

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ ИЗВЕСТИЯ

ԲԻՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ
БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

XIII

ՀԱՏՈՐ—ТОМ

1960

Х. С. КОШТОЯНИ

К ЭВОЛЮЦИИ ХИМИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ ФУНКЦИЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Сравнительная физиология и сравнительная биохимия нервной системы своими фактами подтверждают важнейший вывод материалистической философии о материальном единстве и непрерывности всех видов чувствительности от элементарных форм раздражимости бесструктурной протоплазмы и до высших форм проявления нервной деятельности.

Среди ряда конкретных вопросов этой важной и обширной проблемы эволюционной физиологии в дальнейшем углубленном анализе и освещении нуждается также вопрос об участии особых химических агентов в осуществлении разных видов нервной активности, и именно—возбуждения, торможения и распространения и реализации этих процессов. В конкретной форме возникает вопрос о функциональной роли на разных уровнях филогенеза и онтогенеза особых физиологически активных веществ, получивших название „химических передатчиков“ или „медиаторов“ влияния нервной системы. Обсуждению этого вопроса и посвящена данная статья, подводящая некоторые итоги долголетних исследований автора и сотрудников.

Общезвестно огромное значение для истории современной физиологии обоснование взгляда об участии разных химических агентов в разных по функциональному значению отделах нервной системы. Первоначальные факты в этом направлении, связанные с вскрытием роли двух типов химических агентов—ацетилхолина и адреналиноподобных веществ, привело к химической номенклатуре нервов и синапсов как „холинэргических“ и „адренэргических“. Для общей физиологии это деление имело безусловно большой смысл.

При обсуждении проблем эволюции функций нервной системы еще до сих пор можно слышать вопрос о том, какой химический механизм передачи нервных влияний более древний—„адренэргический“ или „холинэргический“? В какой-то мере постановка такого вопроса была оправдана существовавшим уровнем наших общефизиологических знаний, когда были известны лишь два уже отмеченные выше типа химических агентов или передатчиков нервных влияний.

На уровне данных современной сравнительной физиологии и биохимии нервной системы такая постановка вопроса ограничивает возможности эволюционного анализа рассматриваемой проблемы. Это происходит прежде всего потому, что круг химических агентов, принимающих участие в осуществлении различного рода нервных влияний, значительно расширяется и теперь известно, что наряду с

ацетилхолином, адреналином, норадренином и осуществлении процессов возбуждения и торможения принимает участие целая система веществ, биосинтез которых осуществляется на основе трансформации разных аминокислот. Так, тирозин является основой образования адреналина, норадренина, допамина, тирамина; триптофан-серотонина, триптамина, амфетамин; фенилаланин-тирамина; холин, необходимый для биосинтеза ацетилхолина, образуется из серина, а гистамин является продуктом трансформации гистидина. Стало известно также, что глютаминовая кислота является основой образования гамма-аминомасляной и гамма-амино-бета-масляной кислот, которым приписывается роль гормоноподобных агентов. К этому следует добавить, что и ряд аминокислот сам по себе обладает высокой фармакологической активностью и возможно также принимает участие в химическом осуществлении тех или иных влияний нервной системы. Так, бета-аланин, а также гуанидин-уксусная кислота оказывают такое же угнетающее влияние на синапсы центральной нервной системы как и гамма-аминомасляная кислота; в нашей лаборатории еще в 1939 году было показано блокирующее влияние глютаминовой кислоты на нервно-мышечный синапс [1].

Таким образом, правильная постановка вопроса об эволюции химической основы нервной деятельности приводит к рассмотрению роли целой системы химических агентов—продуктов обмена веществ, вовлеченных к участию в осуществлении влияния нервной системы как в центральных, так и в периферических синапсах на разных уровнях развития животных.

Существующие факты из области сравнительной физиологии и биохимии позволяют более конкретно рассмотреть вопросы эволюционного порядка в отношении ацетилхолина (и единой биохимической системы с энзимами—холинэстеразой и холинэстеразой) и адреналиноподобных веществ в совокупности с близкими по химическому родству дериватами тирозина, триптофана.

Остановимся на фактах и выводах, касающихся биохимической системы „холинэстераза-ацетилхолин-холинэстераза“ у животных (обнаружение у бактерий и растений ацетилхолина мы не можем обсуждать в данной статье, так как у названных организмов и путь биосинтеза и возможная роль этого вещества или иная, чем у животных, или неизвестна нам). Выясняется, что названная биохимическая система, считавшаяся функционально специфической для элементов нервной системы, существует у простейших животных организмов [2], т. е. в донервный этап филогенеза животных и играет у этих организмов определенную физиологическую роль. В этом направлении важные результаты были получены при определении холинэстеразы с помощью метода дифференциального центрифугирования гомогената инфузорий *Tetrahymena* [2, 3]. Оказалось, что холинэстераза (так же как ионы калия) избирательно локализована в так называемой субпеллелкулярной области, т. е. там, где проходят тончайшие фибриллы, объ-

единяющие функционально базальные тельца отдельных ресничек и играющие, по-видимому, роль путей распространения возбуждения.

О физиологической роли системы ацетилхолин-холинэстераза у инфузорий говорят также опыты Х. С. Коштыянца и Н. Н. Кокиной [4], указывающие на то, что специфическая реакция гальванотаксиса у парамеций (форма электрической возбудимости этих простейших) претерпевает существенные изменения под влиянием как антихолинэстеразных веществ, так и ацетилхолина. Было показано также (Х. С. Коштыянец и Н. Н. Кокина [5]), что регистрируемая с помощью интраклеточных микроэлектродов периодическая электрическая активность у паразитической инфузории-опалины (*Opalina garrigui*) существенно видоизменяется или угнетается при действии антихолинэстеразных веществ и ацетилхолина, так же как это имеет место в отношении ритмической электрической активности нервной системы.

Из результатов исследований, проведенных с инфузориями, привлекает внимание также и то, что торможение холинэстеразы ведет к нарушению, вплоть до полной остановки, ритмических движений ресничек простейших [2]. Этот факт приобретает особое значение, если учесть, что одной из важных сторон функционального значения системы "холинацетилаза-ацетилхолин-холинэстераза" является регуляторное влияние этой системы на ритмическую активность различного вида. Это показано в настоящее время как на целых организмах, так и на отдельных органах и органеллах на разных стадиях онтогенеза как у позвоночных, так и беспозвоночных животных.

Так, разносторонние фармакологические и биохимические испытания, проведенные оксфордским фармакологом Бёрн (Burn) и его сотрудниками, показали, что под влиянием антихолинэстеразных веществ и антагонистов ацетилхолина происходит изменение частоты биения ресничек жаберных лепестков мидии (*Mytilus edulis*); было установлено также, что в жаберных лепестках названного моллюска имеет место высокий уровень биосинтеза ацетилхолина, ответственного очевидно за ритмику ресничек [6]. Тем же исследователями в убедительной форме было показано значение ацетилхолина в ритмической активности сердца разных животных. Исходя из фактов подобного рода, Бёрн [8] пришел к важному выводу о том, что одной из важных сторон функциональной роли ацетилхолина является локальная регуляция автоматизмов всякого рода. Бёрн выдвинул и обосновал гипотезу о том, что ацетилхолин играет роль не только передатчика нервных влияний, но и "локального гормона". Эта гипотеза, подтверждаемая многими фактами, имеет солидную сравнительно-физиологическую базу и освещает один из моментов филогенетического развития функционального значения ацетилхолиновой системы.

С эволюционной точки зрения вопрос о возникновении и роли так называемых медиаторов нервного возбуждения и торможения дол-

жен рассматриваться в общем аспекте эволюции биохимической и физико-химической основы процессов, поддерживающих разные уровни состояния возбудимых тканей—покоя, возбуждения и торможения. В настоящее время имеется солидная экспериментальная база для вывода о том, что условием формирования процессов возбуждения и торможения являются сдвиги в избирательной проницаемости клеток к тем или иным ионам, т. е. к регуляции активного транспорта ионов. Если асимметрия в распределении ионов натрия и калия между интраклеточной и внеклеточной средами является условием поддержания состояния „покоя“ клеток, то нарушение названной асимметрии и перемещение ионов является условием формирования процессов возбуждения (деполяризации) или торможения (гиперполяризации).

Существующие достоверные факты о приуроченности системы—холинэстераза-ацетилхолин—к пограничным структурам различных клеток является свидетельством участия этой системы в регуляции процесса избирательной проницаемости или активного транспорта ионов. У нас имеются все основания полагать, что эта система не единственный биохимический источник регуляции столь важного физиологического процесса, как активный транспорт ионов, а скорее важное составное русло более сложного биохимического источника этой регуляции. Вместе с тем и свете проблем эволюции функций особенно важным представляется тот факт, что биохимическая система—ацетилхолин-холинэстераза, принимая участие в регуляции проницаемости и в активном транспорте ионов в клеточных элементах и по структуре, и по уровню филогенетического развития далеких от элементов нервной системы, как например, эригроциты (Коштыяц [7]), принимает участие в регуляции активного транспорта ионов и в элементах нервной системы, тем самым и в регуляции процессов нервного возбуждения и торможения.

Приведенные факты указывают на то, что ацетилхолиновая система уже в донервный этап имеет отношение к таким физиологическим процессам, как регуляция активного транспорта ионов, как электрическая возбудимость и ритмическая или периодическая электрическая активность и наконец к таким процессам, как возникновение и распространение возбуждения и разные формы автоматических движений. С появлением в филогенезе животных нервной системы ацетилхолин и холинэстераза, как агенты химической регуляции более древних форм, включаются в сложную цепь биохимических процессов нервной системы, играя в этой цепи важную функциональную роль. Ацетилхолин, как правильно отмечает Бёрн, продолжая играть древнюю роль „локального гормона“, приобретает новую роль участника или „передатчика“ процессов нервного возбуждения и торможения.

На основании приведенных фактов и некоторых выводов из них, мы приходим к общему заключению, что еще до появления и морфологической дифференцировки элементов нервной системы один из важнейших звеньев биохимической основы деятельности этой сис-

темы, а именно ацетилхолиновое звено, уже существует у простейших организмов в донервный этап, играя здесь важную физиологическую роль, и, что это древнее биохимическое звено вовлекается в сложный комплекс биохимических процессов, лежащих в основе разных видов функциональной активности нервной системы.

Что касается вопроса об адреналиноподобных веществах, то в свете проблем эволюции функций нервной системы некоторая ясность в этот вопрос вносится с одной стороны разработкой тонких методов определения индивидуальных адреналиноподобных веществ или точнее рядом дериватов тирозина и триптофана (адреналина, норадреналина, серотонина, триптамина, доамина, тирамина, и др.), а с другой — сравнительным изучением распространения у разных животных и характера действия у них названного ряда веществ. Кроме того, наиболее важное значение для достоверных эволюционных обобщений имеют сравнительные данные, вскрывающие характер действия и функциональное значение перечисленных веществ у животных на разных уровнях развития.

Действительно, сравнительные данные указывают на то, что дериваты тирозина и триптофана, в том числе адреналиноподобные вещества, могут принимать участие в физиологических процессах не только в качестве передатчика или „медиатора“ процессов нервного возбуждения и торможения, но и в других качествах. В этом отношении хорошей иллюстрацией могут служить сравнительные данные, полученные в опытах с кишечнорастворимыми животными. Так, было обнаружено наличие адреналиноподобных веществ в щупальцах гидр (Коштыкин [9]) и серотонина в нематоцистах гидр (Велш и сотр. [10]). Эти данные указывают на возможность участия названных веществ в разрядке стрекательной капсулы, а также действия с помощью этих веществ на жертву через водную среду (напр., „гипнотоксическое“ действие гидр на дафний).

Тен Кате и сотрудники показали [11], что адреналин и норадреналин вызывают учащение мерцательного эпителия щупалец актиний. Но это действие адреналина и норадреналина еще не говорит о их роли как передатчика, так как и вопрос о существовании иннервации мерцательного аппарата актиний остается открытым.

Как известно, именно в нервной системе кишечнорастворимых (актиний) было описано явление „фацилитации“ или облегчающего действия предшествующего неэффективного стимула для проявления действия последующего стимула той же интенсивности [12]. В поисках химической основы „фацилитации“ Росс [13] показал, что у актиний *Galliactis parasitica* ни ацетилхолин, ни адреналин не вызывают облегчающего действия; по его данным, подобное действие оказывают тирамин и триптамин. Эти поиски привели к выводу о существовании особых групп химических агентов именно „фацилитаторов“, отличающихся по функциональному значению от передатчиков или „трансммиттеров“ или „медиаторов“ нервных влияний. По данным Росса, у ак-

тиний процесс передачи возбуждения к мышцам осуществляется с помощью триптамина, т. е. это вещество является у улитки медиатором.

Важными представляются выводы, полученные в опытах с моллюсками. У этих беспозвоночных в осуществлении влияния нервной системы особенную роль играет серотонин [14, 15]. Эта роль выражается, во-первых, в участии серотонина в передаче нервных влияний. Так, в наших опытах мы имели возможность убедиться в том, что при раздражении интестинального нерва у виноградной улитки в сердце (сердце донор) выделяются вещества, оказывающие на другое сердце (сердце реципиент) действие, характерное для серотонина. Серотонин оказывает на сердце улитки стимулирующее действие, адреналин этого действия не оказывает.

Возможно, что у моллюсков серотонин играет роль не только передатчика или „медиатора“, но и своеобразную роль „модулятора“ уровня чувствительности центральных синапсов (ганглиев) к текущему афферентному притоку. Опыты нашей лаборатории (Коштойац совместно с Пьетро Вольпе) показали, что ответ при электрическом раздражении подошвы ноги виноградной улитки слабый, неэффективные электрические стимулы дают ярко выраженный сократительный ответ мускулатуры ноги, если подвергнуть педалярный ганглий действию серотонина. Серотонин при аппликации этого вещества на педалярный ганглий улиток, находящихся в состоянии спячки, вызывает у них типичный эффект пробуждения (возникает моторная активность) (Коштойац совместно с Фаи Тянь-цы и Пьетро Вольпе). Сравнительное исследование показало, что эта „реакция пробуждения“, вызываемая серотонином, не вызывается тирамином и триптамими. Приведенные и подобные им факты ясно указывают на особое место серотонина в нервно-гуморальной регуляции моллюсков, что впрочем не означает, что другие амины (тирамин, триптамин, адреналин) не играют в этой регуляции никакой роли.

Особая роль серотонина у моллюсков не ограничивается взрослыми формами. В нашей лаборатории Бузников и Манухин показали высокую чувствительность к серотонину (пороговая концентрация около 10^{-16} г/мл) эмбрионов ряда голожаберных моллюсков. Они же пришли к выводу, что „локальным гормоном“ ритмической моторной активности эмбрионов названных моллюсков является серотонин, а не ацетилхолин (о роли которого, как локального гормона, мы говорили выше).

В целом же можно сказать, что с филогенетической точки зрения возникает вопрос, какие из продуктов трансформации тирозина, триптофана, фенил-аланина, (а именно адреналин, норадреналин, серотонин, триптамин, тирамин и другие подобные вещества) используются для осуществления нейрогуморальной регуляции в разные стадии филогенеза. Мы до сих пор не имеем систематических данных в этом направлении, а следовательно и достаточных оснований для филогене-

нетических обобщений. Между тем, это очень важный вопрос для понимания путей эволюции биохимических процессов, лежащих в основе развития функции. В определенной степени вероятности можно предполагать, что так называемый „адренэргический“ механизм передачи нервных влияний разных животных осуществляется с помощью разных химических агентов, близких к адреналину, а именно: триптамина у актиний, серотонина у моллюсков, адреналина и норадреналина у аннелид и позвоночных. Из этих сравнительных данных следует, что было бы более правильно говорить не об едином „адренэргическом“ механизме осуществления процесса передачи нервных влияний на различных этапах развития нервной системы, а о вовлечении в этот процесс у разных животных серии аминов — дериватов тирозина (адреналин, норадреналин, тирамин), триптофана (серотонин, триптамин), фенилаланина (тирамин).

Очевидно речь идет о происходящих в процессе филогенеза сложных молекулярных перестройках в структуре физиологически активных веществ, принимающих участие в осуществлении возбуждения и торможения в центральных и периферических синапсах. Исходя из биохимических данных о разных путях биосинтеза названных аминов, мы можем прийти также к выводу о глубокой зависимости перестроек частных сторон биохимизма органов и тканей, и в частности нервной системы, от эволюционной перестройки обмена веществ организма в целом и процессе филогенеза. На путях конкретного анализа этой нелегкой проблемы эволюционная физиология обогатится новыми фактами, действительно важными для решения проблем о способах эволюции функций и метаболизма нервной системы.

гор. Москва

Поступило 29. IX 1960 г.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Рябиновская А. М. ДАН СССР, **23**, 958—961, 1939.
2. Seaman G. R. Proc. Soc. exper. Biol. Med. **76**, 169—170, 1951.
3. Seaman G. R., Houlihan R. J. cell. comp. Physiol. **37**, 309—321, 1951.
4. Коштованц Х. С., Кокина Н. Н. Биофизика, **2**, 16—20, 1957.
5. Коштованц Х. С., Кокина Н. Н. ДАН СССР, **127**, 3, 1959.
6. Bulbring E., Burn J. H., Shelley H. Proc. Roy. Soc. B. **141**, 445—466, 1953.
7. Коштованц Х. С. ДАН СССР, **71**, 979—98, 1950.
8. Burn J. H. Functions of autonomic transmitters, Baltimore, 1956.
9. Коштованц Х. С. Бюлл. экон. биол. и мед., **2**, 11—13, 1936.
10. Welsh J. H., Moorhead, M., Science, **129**, 149, 1959.
11. Cateforis J. и др. Arch. Neerland. Zool. **11**, 14—22, 1955.
12. Pantin G. F. A. J. exper. Biol. **12**, 389, 1935.
13. Roos D. M., J. exper. Biol. **22**, 21—31, 1945.
14. Welsh J. H. отд. глава в Recent Advanc. in Invertebrate Physiology, 161—171, 1957.
15. Коштованц Х. С. Изв. Акад. наук АрмССР (сер. биол. и сельхоз. наук), т. X, 7, 13—15, 1957.

Г. Х. БУНЯТЯН

НЕКОТОРЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ КОРТИКАЛЬНОЙ РЕГУЛЯЦИИ
ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ И СДВИГОВ В ОБМЕННЫХ ПРОЦЕССАХ
МОЗГА ПРИ ЕГО РАЗЛИЧНЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ
СОСТОЯНИЯХ(Итоги исследований Сектора биохимии АН АрмССР и кафедры биохимии
Ереванского медицинского института)

Вопросы кортикальной регуляции обмена веществ, т. е. изменения направленности обменных процессов в эффекторных органах под действием корковых импульсов, а также изучение биохимических процессов, лежащих в основе коркового возбуждения и торможения, являются одними из важных проблем биохимии.

Им были посвящены исследования нашего коллектива за последние 11 лет. В отличие от других исследователей, изучавших эти вопросы путем применения различных фармакологических агентов (возбуждающих и парокотических средств), которые не лишены своего побочного действия, мы в наших исследованиях пользовались методом условных рефлексов, являющимся более адекватным физиологическим приемом для выяснения вопросов, связанных с корковым возбуждением и торможением.

В наших исследованиях мы применяли различные безусловные раздражители: как, например, инъекции адреналина и инсулина, давали животному сахарную нагрузку, наносили болевое раздражение, сочетая эти раздражители с каким-нибудь индифферентным раздражителем — звуковое электрическое звонка, зуммера, введение физиологического раствора взамен инсулина или адреналина и т. д. Под действием этих раздражителей мы изучали сдвиги в содержании аскорбиновой кислоты [1, 2, 3], глюкозы, пирувата, лактата, неорганического фосфора [2—16], катехоламинов и гистамина [17—18], отдельных ингредиентов системы свертывания крови [19—23], глутатиона [12], белковых фракций [24], глутаминовой и аспарагиновой кислот, глутаминна, аммиака в крови, отдельные стороны почечной деятельности [25—38] и т. д. После определенного количества сочетаний условного раздражителя с безусловным, применение одного условного раздражителя вызывало те же самые изменения, что и безусловный раздражитель. По изменениям, наступающим под действием условного раздражителя, мы судили о влиянии коркового возбуждения на обмен веществ в эффекторных органах. Затем мы приступали к изучению действия коркового торможения на обменные процессы в эффекторных органах. В наших исследованиях для выработки коркового торможения мы пользо-

вались методом угашения условного рефлекса, изо дня в день действуя изолированным условным раздражителем, а в некоторых случаях применяли метод условного тормоза. Результаты проведенных нами многочисленных исследований показали, что при корковом торможении обменные процессы в эффекторных органах претерпевают противоположные изменения. Так, например, при угашении условноадреналиновой гипергликемии, после определенного числа применений одного условного раздражителя, уровень глюкозы в крови значительно снижался. Корковое торможение, выработанное в результате угашения условноинсулиновой гипогликемии, приводило, наоборот, к повышению уровня глюкозы. Содержание сахара в крови повышалось при условнопичеком возбуждении, оно понижалось до выраженной гипогликемии в случае угашения этого рефлекса [34—38]. Подобные результаты были получены нами в исследованиях, посвященных условнорефлекторной регуляции системы свертывания крови, почечной деятельности, условнорефлекторных изменений уровня неорганического фосфора, нирувата, адреналиноподобных веществ, гистамина, глутатиона и т. д. Во всех этих случаях мы наблюдали, что на определенном этапе развития коркового торможения отмечаются сдвиги обратного направления в количестве изучаемых нами ингридиентов крови.

Следует отметить, что на фоне развитого коркового торможения безусловный раздражитель, примененный на этом фоне, не оказывал своего характерного действия на обмен веществ. Так, например, сводилось на нет гипергликемическое действие адреналина и гипогликемическое инсулина, когда они вводились в значительных количествах после длительного угашения соответственно условной гипергликемии или гипогликемии. Сахарная нагрузка также не вызывала изменений в уровне глюкозы при развитом корковом торможении (угашении условноалиментарной гипергликемии). Купировалось даже действие болевого раздражения на сдвиги в системе свертывания крови и т. д. Эти явления наблюдались в течение 1—3-го применения безусловного раздражителя. Дальнейшее его применение приводило к растормаживанию и к проявлению сдвигов, присущих его действию.

Результаты многочисленных исследований, проведенных в нашей лаборатории, свидетельствуют о том, что корковое возбуждение и торможение оказывают противоположное действие на обменные процессы в эффекторных органах. Это имеет принципиальное значение со многих точек зрения. И. П. Павлов, указывая на активный характер коркового торможения, неоднократно отмечал, что многое в этой области остается неразгаданным. При корковом торможении происходят активные процессы, изучение которых позволяет судить о развитии и глубине коркового торможения за нулевым эффектом. Известно, что тормозный процесс оберегает нервную клетку от истощения, восстанавливает его работоспособность. Ряд проведенных нами исследований показывает, что в самой мозговой ткани при развитии торможения многие стороны обмена веществ претерпевают противоположные изменения. Тот факт, что при корковом торможении в эффекторных органах обменные процессы претерпевают изменения противоположного характера, позволяет заключить, что охранитель-

ная роль торможения простирается на весь организм, так как оно приводит к обновлению тех веществ, с распадом которых связана функция данного органа при возбудительном процессе.

Как объяснить противоположное течение обменных процессов при корковом торможении? Исследования, проведенные нами в этом направлении, свидетельствуют, что при торможении определенных корковых представительств активируется функция противоположно действующих систем. Это особенно наглядно при торможении условноадреналиновой гипергликемии и условноинсулиновой гипогликемии.

Выработка коркового торможения на условноадреналиновый рефлекс приводит к гипогликемии, т. е. функция симпатико-адреналиновой системы подавляется, а ваго-инсулярной — активируется. Обратное явление имеет место при торможении условноинсулиновой гипогликемии. В этом случае развитие тормозного процесса приводит к торможению функции инсулярного аппарата и активированию деятельности адреналовой системы. Об этом свидетельствуют результаты и других наших исследований, в которых определялось содержание катехоламинов и гистамина в крови при условноадреналиновом рефлекс и торможении этого рефлекса. При действии адреналина и условного раздражителя количество катехоламинов повышается, гистамина — понижается. Противоположное явление отмечается в случае развития тормозного процесса: содержание катехоламинов понижается, а гистамина, наоборот, повышается.

Эти, а также ряд других проведенных нами исследований позволили заключить, что между противоположно действующими системами, регулирующими уровень глюкозы крови, имеются реципрокные отношения. Так, например, у ряда собак мы отмечали, что адреналин при периодических его введениях перестает повышать уровень сахара в крови [5, 11], а затем при дальнейшем действии адреналина отмечается противоположная реакция — гипогликемия. Приводятся результаты одного из этих опытов: в первые три раза 200 мкг адреналина, введенного внутривенно, вызывали повышение уровня глюкозы в крови в среднем на 20 мг%, при 4—5-ом введении уровень глюкозы не изменился, при 6—8-ом введении отмечалась противоположная реакция — понижение уровня глюкозы на 45 мг%. Подобные данные были получены и на других собаках. На основании этих результатов можно прийти к заключению, что процесс возбуждения, вызванный адреналином на определенной степени своего развития, приводит к подавлению функции систем, обуславливающих повышение уровня глюкозы, особенно адреналовых желез, и к активированию контрадреналовых систем, в частности инсулярного аппарата, следствием чего является понижение уровня глюкозы в крови. Этот вывод подтверждается следующими исследованиями. Когда при периодических инъекциях адреналина содержание глюкозы в крови не изменяется, или понижается, то в этом случае малые, подпороговые дозы адреналина, не оказывающие влияния в контрольных опытах на уровень глюкозы крови, теперь вызывает четкую гипергликемию. Так, например, 10 мкг адреналина у одной из подопытных собак не вызывали сколько-нибудь заметных изменений

в уровне глюкозы. Затем собаке вводили внутривенно 200 мкг адреналина. При 7-8-ом введении содержание глюкозы не изменилось, на этом фоне на следующий день было введено 10 мкг адреналина. Это количество адреналина вызвало значительное повышение уровня глюкозы. Подобное явление отмечалось и в опытах на других собаках. В данном случае проявляется одна из характерных сторон тормозного процесса — парадоксальная фаза, установленная Н. Е. Введенским и подтвержденная многими авторами. Она заключается в том, что при торможении малые дозы раздражителя вызывают больший эффект, чем большие.

Паряду с торможением представительства центральной нервной системы, регулирующих секрецию и реализацию действия адреналина, через нервный механизм активируется секреция инсулина, а главное усиливается его гипогликемический эффект. Об этом свидетельствуют результаты других наших исследований. Так, например, 0,5 ед. инсулина в контрольных опытах не оказывали влияния на уровень глюкозы в крови. Когда у этой собаки после четырехкратного введения 400 мкг адреналина содержание глюкозы в крови взамен повышения стало понижаться, то в следующие три дня 0,5 ед. инсулина вызвали значительное понижение уровня глюкозы. Лишь при 4—5-ом введении, как и в контрольных опытах, отсутствовали изменения в содержании глюкозы под действием этой дозы инсулина. Подобная закономерность отмечалась и наших исследованиях и на других неподопытных собаках.

Описанные реципрокные отношения между противоположно действующими системами имеют важное значение в более совершенной корреляции механизмов, обуславливающих гомеостатическую функцию организма, в том числе и постоянство уровня глюкозы крови. Многочисленные исследования, проведенные в различных лабораториях, показали, что при гипогликемии усиливается секреция адреналина при гипергликемии, наоборот, — инсулина. При этом в первом случае подавляется секреция адреналина, во втором — инсулина. Однако функциональная взаимосвязь между адреналовой системой и островковым аппаратом более тонко регулируется корой головного мозга. Об этом свидетельствуют исследования Э. А. Асратяна [39] и сотрудников, а также С. В. Захарова, проведенных на безкорковых собаках. При удалении коры головного мозга чувствительность организма к адреналину и инсулину повышается; при этом гипергликемия и соответственно гипогликемия сохраняются значительно дольше, чем у неоперированных собак. Подобные результаты были получены различными авторами, а также и нами при выключении функции коры головного мозга и результате наркотического сна. Полученные результаты следует объяснить тем, что при удалении коры головного мозга или выключении его функции компенсаторные механизмы принимают более грубый характер, потому что включение противодействующего механизма для устранения ненормального явления запаздывает, а в некоторых случаях не имеет места.

Для иллюстрации сказанного приводим некоторые результаты наших исследований. Как уже указывалось, после многократных введений адре-

нальный уровень глюкозы в крови не повышается, но если вводить эту же дозу адреналина той же собаке при фармакологическом сне (амитал, нембутал), то адреналин вызывает свой обычный гипергликемический эффект. Так, например, четвертое внутривенное введение 300 мкг адреналина не изменило уровень глюкозы, а при фармакологическом сне это же количество адреналина значительно повысило уровень глюкозы (с 80 до 130 мг%). На основании литературных данных и результатов наших исследований можно заключить, что декортикация и фармакологический сон являются центральной «денервацией», при которой страдает противодействующий компенсаторный механизм, в результате чего повышается чувствительность организма к гуморальным агентам. Закон В. Кеннона — повышение чувствительности денервированного органа к гуморальным агентам — ряд исследователей объясняет тем, что в таком органе подавляются процессы, ведущие к аннулированию действия гуморального агента. Так, например, по данным Дж. Барна и Дж. Робинсона [40], в денервированной мигательной мембране у кошек с повышением чувствительности этой мембраны к норадреналину понижается активность аминоксидазы. Повышенную чувствительность денервированной центральной артерии уха кролика Дж. Армита и сотр. [41] объясняют понижением активности холинэстеразы. По мнению И. Вента [42], в денервированных структурах подавляется образование антиметаболитов, устраняющих действие нейрогуморов.

Кортикальную регуляцию обмена веществ следует рассматривать как эволюцию той основной закономерности, которая лежит в основе регуляции самих ферментативных процессов. На определенной ступени развития данного ферментативного процесса активность фермента подавляется и процесс противоположного направления стимулируется.

В отношении кортикальной регуляции обменных процессов представляют интерес результаты и других наших исследований. После перерезки правого блуждающего нерва, стимулирующего секрецию инсулина, чувствительность организма к адреналину повышается, а к инсулину понижается. В этом случае, уже при втором и третьем введении меньших доз адреналина, чем до операции, содержание глюкозы в крови остается без изменений, т. е., когда нарушена нервная регуляция секреции инсулина, то подавление гипергликемического действия самого адреналина наступает быстрее. В этом следует рассматривать важное значение коры головного мозга в регуляции компенсаторных механизмов и тем самым в гомеостатической функции организма. Для иллюстрации приводим некоторые результаты наших исследований (Ц. Суджиян).

В контрольных опытах 25 мкг адреналина и 1 ед. инсулина, введенные внутривенно, не влияли на уровень глюкозы в крови. Адреналин, введенный в количестве 100 мкг, в 3-й раз не повысил, в 4—5-й раз понизил уровень глюкозы в крови. На этом фоне 25 мкг адреналина заметно повысили уровень глюкозы, т. е. опять проявилась парадоксальная фаза, характерная для тормозного процесса, а 1 ед. инсулина, введенная собаке в следующие дни, значительно понизила уровень глюкозы и только на шестой день отсутствовало его гипогликемическое действие. Таким образом,

наряду с торможением гипергликемических механизмов, имело место активирование гипогликемического действия инсулина. При наркотическом снe адrenalина в количестве 100 мкг вызывал гипергликемию.

Вышеизложенные факты свидетельствуют в пользу того, что реализация действия адrenalина и инсулина на уровень глюкозы зависит от соотносительной активности противоположно действующих систем. В случае превактирования одной из них возможно купирование гипергликемического действия адrenalина и гипогликемического инсулина. Мы не раз наблюдали аннулирование действия адrenalина и инсулина на уровень глюкозы, когда применяли их при торможении условноадrenalиновой или условноинсулиновой гипогликемии. С другой стороны, после многократного введения адrenalина инсулин, введенный взамен него, у ряда подопытных собак не понижал уровень глюкозы в 1-й, а иногда и во 2-й день; наблюдалась противоположная реакция — гипергликемия. После многократного введения инсулина введенный взамен него адrenalин не повышал уровень глюкозы. Свой гипергликемический эффект адrenalин выявлял во 2-й и 3-й день его введения.

В исследованиях ряда авторов условноадrenalиновая гипергликемия и условноинсулиновая гипогликемия не были установлены. Эти условные реакции организма на многократное введение адrenalина и инсулина не вырабатывались и в наших исследованиях у некоторых собак. Изучая эти вопросы на основании ряда результатов наших исследований, мы пришли к заключению, что отсутствие условноадrenalиновой гипергликемии объясняется, с одной стороны, торможением функции адrenalовой системы, а с другой, активированием функции инсулярного аппарата. Это состояние у ряда собак в зависимости от их особенностей, в частности чувствительности к адrenalину, наступает значительно быстрее, чем у других. В подобных случаях условный раздражитель при первых применениях может даже вызвать гипогликемию, что иногда отмечалось в наших опытах.

Отсутствие условноинсулиновой гипогликемии следует объяснить главным образом активированием контринсулярных механизмов, которое у определенных животных наступает быстро. Для проверки этого предположения нами были проведены исследования на собаках, у которых удаляли один надпочечник и денервировали другой. Этим оперативным вмешательством мы добивались ослабления функции одного из мощных контринсулярных механизмов и нарушали нервную регуляцию функции оставшегося надпочечника.

Проведенные исследования показали, что до вышеупомянутого оперативного вмешательства, после 10—11 введенный инсулина, условный раздражитель — введение взамен инсулина физиологического раствора — у ряда собак не привел к понижению уровня сахара в крови. После удаления левого надпочечника и денервации правого, как и следовало ожидать, чувствительность собаки к инсулину повысилась, к адrenalину, наоборот, — понизилась. Затем, как и в прежних наших исследованиях, мы стали каждый день внутривенно вводить инсулин, иногда — через день. Инсулин применялся в четырехкратном размере пороговой дозы. После

девятой инъекций инсулина, введенный взамен него физиологический раствор вызывал заметную гипогликемию. Условия гипогликемии имела место в менее выраженной степени и во 2, 3, 4-е дни, затем изменения уровня глюкозы под действием условного раздражителя отсутствовали [43]. Таким образом, удаление одного надпочечника и денервация другого, т. е. ослабление одной из мощных контринсулярных систем и нарушение прямого действия центральной нервной системы на функцию надпочечника явилось предпосылкой для более ранней и прочной выработки условно-инсулиновой гипогликемии.

Значительный интерес представляло изучение сдвигов в содержании глюкозы при развитии коркового торможения в этом случае. Проведенные в этом направлении исследования показали, что уровень глюкозы особым изменениям не подвергается. У интактных животных угашение условно-инсулиновой гипогликемии—выработка коркового торможения—вызывало противоположное явление, т. е. повышение уровня глюкозы; этот феномен мы объясняли активированием контринсулярных систем, в частности функции адреналовых желез. Отсутствие повышения уровня глюкозы в этих исследованиях, по-видимому, следует объяснить тем, что у подопытных собак был удален один надпочечник и денервирован другой. Однако несмотря на отсутствие подъема уровня глюкозы в процессе угашения условного рефлекса, инсулин, введенный на этом фоне, как и у интактных животных, в первые 2—3 дня особого действия на содержание глюкозы в крови не оказывал. Так, например, у одной из подопытных собак при развитии коркового торможения (в течение 10 дней восемь раз был введен один физиологический раствор) инсулин в 1, 2, 3 и 4-е дни снизил уровень глюкозы от 7 до 11 мг%, и лишь только в 5-й и в последующие дни он понизил содержание глюкозы в пределах 30 мг%, как это наблюдалось под действием этих же доз инсулина в контрольных опытах. Таким образом, и в случае удаления одного надпочечника и денервации другого аннулируется гипогликемическое действие инсулина, примененного на фоне коркового торможения. Очевидно, при выработке коркового торможения имеет место активирование других контринсулярных механизмов.

Одним из основных механизмов гипогликемического действия инсулина является повышение проницаемости клеточных мембран, особенно мышечной и жировой ткани в отношении глюкозы. Не исключена возможность, что при определенных функциональных состояниях коры головного мозга, в частности при торможении условноинсулиновой гипогликемии, под действием нервных импульсов изменяется проницаемость клеточных мембран и тем самым предотвращается действие инсулина на транспорт глюкозы. Многие исследователи показали, что под влиянием нервного импульса транспорт различных веществ, в том числе и сахаров в мышечную ткань, претерпевает изменения. Исследования, проведенные в нашей лаборатории, показали, что поглощение глюкозы мышечной тканью под действием инсулина значительно изменяется после ее денервации [16]. Однако для выяснения вопроса, касающегося отсутствия или зна-

чительного снижения гипогликемического действия инсулина на фоне коркового торможения, необходимы дальнейшие исследования.

В связи с затронутым вопросом для нас представлял интерес изучение действия гамма-аминомасляной кислоты на транспорт глюкозы в различные ткани. Гамма-аминомасляная кислота в значительных количествах (16—18 мг%) была найдена в мозгу [44, 45]. В настоящее время ей придается большое значение в осуществлении центрального торможения. Установлено ее действие на клеточные мембраны, с которыми связывает ее синаптическое влияние.

Исследования, проведенные нами с гамма-аминомасляной кислотой, выявили интересные ее свойства. Оказалось, что она в малых количествах (1—10 мкг/мл), как и инсулин, заметно повышает транспорт глюкозы в мышечную, жировую, хрящевую ткани и способствует синтезу гликогена и мукополисахаридов [46, 47]. Выраженное инсулиноподобное действие гамма-аминомасляной кислоты на проницаемость мембран в отношении глюкозы представляет значительный интерес, однако каковы взаимоотношения между инсулином и гамма-аминомасляной кислотой — это вопросы, требующие дальнейшего изучения.

В процессе наших исследований мы убедились, что в зависимости от примененной дозы адреналина и инсулина не все явления, характерные для их действия, наступают сразу. Так, например, при введении малых количеств адреналина (0,005—0,05 мг) внутривенно, отмечаются сдвиги во времени свертывания крови, в содержании адреналиноподобных веществ в крови; с повышением его дозы наступают изменения в уровне пирувата, а затем глюкозы в крови [9, 18]. Малые дозы инсулина вызывают изменения в количестве восстановленного глутатиона и аскорбиновой кислоты, содержание глюкозы в крови остается без изменений [48]. При выработке условного рефлекса после некоторого числа подкреплений условноадреналиновые сдвиги наблюдаются в количестве адреналиноподобных веществ и во времени свертывания крови; условнорефлекторные изменения в уровне пирувата и глюкозы требуют дополнительного периодического введения адреналина. Подобная закономерность отмечается и в отношении условноинсулинового рефлекса. По мере становления условного рефлекса, условные изменения отмечались в содержании глутатиона, фосфатов и затем только глюкозы.

При угашении условного рефлекса тормозный процесс неодновременно проявляется в отношении отдельных условнорефлекторных сдвигов. В одних звеньях характерные условнорефлекторные сдвиги отсутствуют или претерпевают противоположные изменения, в других — отмечается обычная, характерная условная реакция. По мере угашения тормозный процесс распространяется на все условные проявления. Интересно отметить, что при неполном угашении, когда тормозный процесс развивается в отношении сдвигов только отдельных ингредиентов, действие введенного адреналина или инсулина аннулируется на эти сдвиги, в отношении же других они вызывают свой характерный эффект. Так, например, при неполном угашении условноинсулинового рефлекса действие инсулина ку-

пируется в отношении изменений содержания восстановленного глутатиона и неорганического фосфора, а уровень глюкозы значительно снижается. Таким образом, отмечается раздвоение в действии инсулина.

Подобное явление — раздвоение в действии безусловного раздражителя — мы не раз наблюдали на фоне торможения. Так, например, после угашения условноадреналинового рефлекса адреналин в ряде случаев вызывал одышку, саливацию, изменение сердечного ритма и количества катехоламинов, между тем как уровень глюкозы оставался без изменений или понижался. То же самое отмечалось в тех случаях, когда в результате периодического введения адреналина он переставал вызывать изменения в уровне глюкозы крови.

Многочисленные результаты, полученные в нашей лаборатории, показали, что функциональное состояние коры головного мозга имеет важное значение в направленности обменных процессов в эффекторных органах. Следует особенно отметить изменение обменных процессов при развитии коркового торможения. При этом отмечаются противоположные изменения по сравнению с теми, которые имеют место при действии соответствующего раздражителя — коркового возбуждения.

Изменения обмена веществ в эффекторных органах под действием коркового возбуждения и торможения не безразличны для обмена веществ в мозгу и тем самым — функции самого мозга. В проблемы функциональной биохимии мозга должны быть включены также вопросы, касающиеся той обратной связи, которая существует между обменом веществ мозга и эффекторных органов. Мозг обладает незначительными энергетическими ресурсами, его деятельность поддерживается веществами, особенно глюкозой, которые поглощаются им из крови. Таким образом, функциональная активность мозга зависит от деятельности эффекторных органов, а в регуляции последней имеет важное значение сам мозг. Следовательно, путем регуляции обмена веществ в эффекторных органах мозг обеспечивает свою функцию.

В наших исследованиях вопросы функциональной биохимии мозга изучались на интактных животных по артерно-венозной разнице. Для этой цели была разработана специальная методика. Кровь мы брали от собак из каротидной артерии, взятой в кожный лоскут, и наружной яремной вены, у которой перевязывали все ветви, кроме заднешейной вены, имеющей прямое сообщение с поперечными синусами мозга. Благодаря этой оперативной технике оказалось возможным несколько раз в течение опыта брать кровь из артерии и вены одновременно и учитывать скорость кровотока в мозгу. Кроме этого, изучение изменений в составе крови давало возможность, с одной стороны, судить о действии корковых импульсов на обменные процессы в эффекторных органах, с другой, о поглощении и выделении мозгом ряда веществ при его различных функциональных состояниях.

Первые исследования, проведенные нами по этой методике, показали, что прием пищи, богатой сахаром, приводит к повышению уровня глюкозы и пирувата в крови. При этом кровоток в мозгу ускоряется, а погло-

шение мозгом глюкозы и пирувата повышается. Такие же сдвиги отмечались при действии условного раздражителя. Противоположные изменения отмечаются при угашении; содержание глюкозы и пирувата в крови снижается, скорость кровотока в мозгу замедляется, снижается поглощение мозгом глюкозы и пирувата. Интересно отметить, что в этом случае прием сахара, даже в больших количествах, не вызывал изменений в уровне глюкозы, оставалось низким и поглощение ее мозгом. Это явление наблюдалось на третий-четвертый дни приема сахара [49, 50, 51, 52]. В следующие дни сахарная нагрузка (75—120 г сахара в три приема) вызывала характерные изменения, обычные для ее действия.

В связи с полученными результатами представлял интерес изучить поглощение мозгом глюкозы и пирувата при повышении их количества в крови под действием адреналина. Оказалось, что при адреналиновой гипергликемии в большинстве случаев поглощение мозгом глюкозы повышается. Однако не всегда поглощение глюкозы мозгом идет параллельно с повышением ее количества в крови. В наших исследованиях при наркотическом сне или при действии болевого раздражения поглощение мозгом глюкозы угнеталось, несмотря на подъем ее уровня в крови. Таким образом, не всегда поглощение мозгом глюкозы зависит от ее количества в крови, важное значение имеет функциональное состояние самого мозга и специфическое действие самого раздражителя на функцию мозга.

Как указывалось выше, при развитии тормозного процесса на условнопищевую гипогликемию уровень сахара в крови значительно снижается и поглощение мозгом глюкозы подавляется. Это свидетельствует о том, что корковое торможение в этом случае приводит к усиленной секреции инсулина. Для подтверждения нашего предположения мы подопытным животным вводили инсулин. Оказалось, что при инсулиновой гипогликемии в основном наблюдается то же самое явление. Об активировании функции инсулярного аппарата при развитии этого тормозного процесса говорят также результаты наших исследований, в которых сахарную нагрузку мы давали при развитом тормозном процессе. В этом случае, как указывалось выше, в течение первых двух—трех дней после дачи 75—120 г сахара содержание глюкозы в крови сохранялось на низком уровне, оставалось подавленным и поглощение мозгом глюкозы.

Артериовенозную разницу в содержании глюкозы мы изучали и под действием болевого раздражения, что достигалось электрокожным раздражением. Кровь из артерии и вены бралась на исследование до нанесения раздражения и через 5 и 20 мин.

Исследования, проведенные В. Б. Егян и Э. Е. Мхояном, показали, что артериовенозная разница в содержании глюкозы под действием боли и условноболевого раздражения, несмотря на некоторое повышение ее уровня в крови, значительно стирается или отсутствует. При развитии торможения поглощение мозгом глюкозы вновь повышается.

Определенное значение для транспорта глюкозы в мозг имеет гексокиназная активность. Поэтому в специальных опытах, проведенных на крысах, мы определяли гексокиназную активность мозга при сахарной нагруз-

ке, условноалиментарной гипергликемии, когда захват мозгом глюкозы повышается и при корковом торможении этого рефлекса, в случае которого поглощение мозгом глюкозы подавляется. Одновременно определялись различные фракции гликогена в мозгу. Благодаря специальному устройству у животных вырабатывались вышеуказанные функциональные состояния, которые фиксировались в жидком кислороде и после проводились исследования на мозговой ткани [53].

Проведенные исследования показали, что гексокиназная активность мозговой ткани по сравнению с контрольными данными повышается при пищевой и условнопищевой гипергликемии, т. е. при усиленном захвате мозгом глюкозы. При развитии тормозного процесса, наоборот, гексокиназная активность падает по сравнению с контрольными данными почти вдвое.

Таким образом, имеется определенная связь между гексокиназной активностью мозга и поглощением глюкозы мозгом. Однако проницаемость мозгового барьера к глюкозе, по-видимому, не обуславливается гексокиназной реакцией. Доказательством этого является и то, что фруктоза проникает в мозг с трудом, хотя она, как установили К. Корн и др., подобно глюкозе хорошо фосфорилируется в мозговой ткани. Глюкоза по сравнению с другими сахарами легко проходит через мозговой барьер; в мозговой ткани она подвергается усиленным превращениям, которые начинаются с гексокиназной реакции; благодаря этому создаются условия для проникновения в мозг новых порций глюкозы. Эта мысль подтверждается тем, что превращения фруктозы в мозговой ткани протекают более медленно.

Исследования, проведенные по определению различных фракций гликогена, показали, что при алиментарной гипергликемии повышается содержание как общего гликогена, так и отдельных его фракций — гликоген, связанный с белками, липидами и свободный гликоген. Сравнительно больше повышается содержание свободного гликогена (с 16 до 24 мг%). При условнопищевом возбуждении — условнопищевой гипергликемии — содержание общего гликогена несколько увеличивается, при этом содержание гликогена, связанного с белками, уменьшается, а липидный и свободный гликоген остается повышенным. Интерес представляют данные, полученные при развитии тормозного процесса. Содержание общего гликогена особым изменениям не подвергается, однако значительно возрастает количество свободного гликогена за счет уменьшения гликогена, связанного с белками.

Ряд исследователей показал, что наибольшей обменяемостью в мозговой ткани обладает свободный гликоген и количество его подвергается значительным колебаниям при различных функциональных состояниях мозга. Полученные нами результаты согласуются с этими данными. Особое значение имеет то, что когда при корковом торможении условнопищевой гипергликемии поглощение мозгом глюкозы подавлено, происходит повышение количества наиболее обменяемой фракции гликогена — сво-

бодного гликогена. При этом содержание гликогена, связанного с белками, уменьшается.

В наших исследованиях мы не раз отмечали резкое понижение поглощения глюкозы мозгом, как, например, при торможении условнопищевой гипергликемии, инсулиновой гипогликемии и в отдельные сроки последствия болевого и условноболевого раздражения. Как показали исследования, проведенные в нашей лаборатории Э. Е. Мхеяном, захват мозгом глюкозы резко снижается и при удалении верхнего симпатического узла. Эти данные представляют интерес в связи с исследованиями Э. А. Асратяна [54], показавшего усиление тормозных процессов у собак после удаления верхних симпатических узлов. Во многих случаях мы не наблюдали параллелизма между поведением животного и пониженным поглощением мозгом глюкозы. Интересно отметить, что не раз мы наблюдали отрицательную артериовенозную разницу в содержании глюкозы. Это явление отмечалось независимо от изменений скорости кровотока, колебаний глюкозы в артериальной крови, а также в тех исследованиях, в которых глюкоза определялась хроматографическим методом. Выяснение вопроса отрицательной артериовенозной разницы, т. е. выделения мозгом глюкозы, которое наблюдалось и у других авторов (Батрак, Захаров, Гейгер), требует специальных исследований.

Однако независимо от этого резкое уменьшение, нулевая артериовенозная разница в содержании глюкозы не только при наркотическом сне, но, как показали наши исследования, и при бодрствовании, т. е. сохранении мозговой активности, заставляют думать: какие вещества заменяют глюкозу в качестве источника энергии для мозговой деятельности.

Учитывая, что при болевом раздражении резко снижается поглощение мозгом глюкозы, а также имея в виду литературные данные об утилизации мозгом собственных составных частей, мы задались целью определить артериовенозную разницу и других веществ. Из них определенный интерес представляли глютаминовая кислота и глютамин, входящие в состав мозга в значительных количествах. По многим данным, глютаминовая кислота может служить источником энергии для мозговой ткани. Ее транспорт в мозг в последнее время решен положительно. Глютамин хорошо проникает в мозг, значение его, как и глютаминовой кислоты, в биохимических процессах мозга и его деятельности известно.

Проведенные нами исследования (Г. А. Кечек) показали, что при условноболевым раздражении уровень глютаминовой кислоты в венозной крови повышается, в артериальной особым изменениям не подвергается, т. е. имеет место усиленное выделение ее мозгом.

При развитии тормозного процесса на 5-й мин. отмечается противоположное явление — поглощение мозгом глютаминовой кислоты, уменьшение ее содержания в венозной крови. Примерно такие же результаты были получены и в отношении аспарагиновой кислоты.

При болевом и условноболевым раздражении мозг также усиленно выделяет глютамин, а в случае угашения условного рефлекса, развития

коркового торможения, наоборот, поглощает его. Та же самая картина отмечается в отношении глутатиона.

В связи с глутаминовой кислотой и глутамина представлял интерес выяснение изменения выделения мозгом аммиака. Под действием болевого и условноболевого раздражения имеет место заметное выделение аммиака мозгом. При корковом торможении артерио-венозная разница по аммиаку стирается у некоторых собак, у других отмечается поглощение аммиака мозгом.

Таким образом, при болевом и условноболевым раздражении поглощение мозгом глюкозы угнетается, и при этом мозг усиленно выделяет глутаминовую, аспарагиновую кислоты, глутамин, аммиак и глутатин. Эти результаты свидетельствуют об усилении протеолиза в мозговой ткани при этих функциональных состояниях и согласуются с данными Гейгера [55] и сотр., в исследованиях которых выделение мозгом свободных аминокислот усиливалось, когда в перфузионной жидкости отсутствовала глюкоза. Следовательно, белки мозга могут служить энергетическим источником мозговой деятельности, когда мозгом глюкоза не поглощается. Необходимо отметить, что в этих случаях, как показали наши исследования, мозгом захватывается пируват, который также может пополнить энергетические ресурсы мозга. В этом отношении имеет значение и гликоген мозга, особенно его свободная фракция, содержание которой повышается за счет гликогена, связанного с белками.

Об изменении других структурных веществ мозга при его активности свидетельствуют также наши другие исследования, проведенные по определению артериовенозной разницы фосфолипидов и холестерина. Под действием болевого и условноболевого раздражения выделение мозгом фосфолипидов значительно повышается. При торможении отмечается противоположное явление — поглощение фосфолипидов мозгом. Эти результаты также согласуются с данными Гейгера и сотр., установивших заметное понижение фосфолипидов в коре головного мозга при ее активности, особенно, в случае отсутствия глюкозы в перфузионной жидкости.

Интерес представляют результаты, полученные нами в отношении артериовенозной разницы по свободному холестерину. И в этом случае, как показывают полученные результаты, выделение мозгом холестерина под действием боли и условноболевого раздражения заметно усиливается. Имея в виду, что болевое и условноболевое раздражение, по вызываемому своему эффекту, имеют некоторое сходство с теми проявлениями, которые наблюдаются при эмоциональных состояниях организма, можно предположить, что усиленное выделение мозгом холестерина, в результате частого нервного напряжения, может быть одним из факторов развития атеросклероза и артерioskлероза. При развитии коркового торможения на условноболевой рефлекс вновь отмечается противоположное явление — поглощение мозгом холестерина, взамен его выделения.

Обнаруженная нами закономерность, выражавшаяся в том, что при корковом торможении обменные процессы в мозговой ткани развиваются в обратном направлении, имеет существенное значение. Она дает ключ

к пониманию охранительной роли тормозного процесса, так как протекание процессов противоположного направления восстанавливает в нервной клетке те вещества, с распадом которых была связана ее активность.

Из других веществ, входящих в состав мозга в значительных количествах, нас заинтересовала ацетиласпарагиновая кислота. Проведенные исследования показали, что содержание ацетиласпарагиновой кислоты в мозгу крысы заметно понижается под действием коффеина и после четырехчасового плавания (Г. В. Априкян).

Ряд других исследований был посвящен выяснению участия ацетиласпарагиновой кислоты в синтезе ацетилхолина. Полученные результаты (В. С. Оганесян) свидетельствуют об участии ацетильной группы ацетиласпарагиновой кислоты в образовании ацетилхолина в мозговой ткани. Из других ацетилпроизводных аминокислот этим свойством в такой же мере обладают ацетил-1 метионин, другие ацетиламинокислоты (ацетилглицин, ацетилаланин, ацетилглутаминовая кислота, ацетилтриптофан, ацетил- β -метионин) способствуют синтезу ацетилхолина в меньшей степени. Полученные данные приобретают значение в отношении выяснения функции ацетиласпарагиновой кислоты в мозговой ткани.

Поступило 20.X 1960 г.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бунятян Г. Х. Научн. тр. Ин-та физиологии АН АрмССР, Вып. 2, 5, 1949, там же, 17, 1949.
2. Бунятян Г. Х., Кечек Ю. А. и Матинян Г. В. Физиол. журн. СССР, 37, 225, 1951.
3. Бунятян Г. Х. и Мхехян Э. Е. Известия АН АрмССР (биол. и сельхоз науки), 4, 295, 1951.
4. Бунятян Г. Х. Известия АН АрмССР, (биол. и сельхоз. науки), 5, 17, 1952.
5. Бунятян Г. Х., Гаспарян М. Г. и Мхехян Э. Е. Вопросы высшей нервной деятельности, Вып. 1, 5. Изд. АН АрмССР, 1955.
6. Адуниц Г. Т., Егян В. Б. и Оганесян А. С. Вопросы высшей нервной деятельности, Вып. 1, 49, Изд. АН АрмССР, 1952.
7. Бунятян Г. Х., Тез. докл. научн. сессии, посвящ. вопросам высшей нервной деятельности, 10, Ереван, 1953.
- 7а. Мхехян Э. Е. Там же, 51, Ереван, 1953.
8. Бунятян Г. Х. Тез. докл. научн. сессии, посвящ. вопросам высш. нервн. деятельности, и компенсаторным приспособлениям, 9, Ереван, 1953.
- 8а. Егян В. Б. и Оганесян А. С. Научная сессия, посвящ. вопросам высшей нервной деятельности, Тез. докл., 92, Ереван, 1953.
85. Адуниц Г. Т. XVI заседание по проблемам высш. нервн. деятельности, Тез. и реф. докл., 4, М., 1953.
9. Бунятян Г. Х. Совещание по проблемам азотистого обмена и нервной регуляции обмена веществ, Тез. докл., 16, Ереван, 1954.
10. Бунятян Г. Х. и соавт. VIII Всесоюзный съезд физиологов, биохимиков и фармакологов, 94, 1955.
11. Мхехян Э. Е. Диссертация. Ереван, 1951.

12. Егян В. Б. Диссертация, Ереван, 1955.
13. Бунятыян Г. Х. Тез. докл. II Закавказ. съезда физиологов, биохимиков и фармакологов, 50, Тбилиси, 1956.
14. Бунятыян Г. Х. Известия АН АрмССР (биол. и сельхоз. науки), 10, 43, 1957.
15. Мхедян Э. Е. Вопросы высшей нервной деятельности и компенсат. приспособлений. Вып. 2, 53, Изд. АН АрмССР, 1957.
16. Бунятыян Г. Х. Вопросы биохимии, 1, 5, Изд. АН АрмССР, 1960.
17. Есаян Н. А. Известия АН АрмССР (биол. науки), том XIII, 10, 1960.
18. Есаян Н. А. Вопросы биохимии, том I, 81, Изд. АН АрмССР, 1960.
19. Бунятыян Г. Х. и Карагезян К. Г., ДАН СССР, 49, 831, 1954.
20. Карагезян К. Г. Совещание по проблемам азотистого обмена и нервн. регул. обмена веществ. Тез. докл., 40, Ереван, 1954.
21. Карагезян К. Г. Диссертация, Ереван, 1954.
22. Бунятыян Г. Х. и Карагезян К. Г., Тез. докл. II Закавказ. съезда физиологов, биохимиков и фармакологов, 53, Тбилиси, 1956.
23. Карагезян К. Г. ДАН СССР, 118, 142, 1958.
24. Бунятыян Г. Х. и Кечек Ю. А. Изв. АН АрмССР (биол. и сельхоз. науки), 9, 3, 1956.
25. Бунятыян Г. Х. Научн. тр. Ин-та физиологии АН АрмССР, 3, 5, 1950.
26. Азунц Г. Т., Егян В. Б. и Оганесян А. С. Вопросы высшей нервной деятельности. Вып. 1, 73, Изд. АН АрмССР, 1952.
27. Азунц Г. Т., Егян В. Б. и Оганесян А. С. Там же, 99, 1952.
28. Бунятыян Г. Х. и Оганесян А. С. Изв. АН АрмССР (биол. и сельхоз. науки), 6, 73, 1953.
29. Матинян Г. В. Научная сессия, посвящ. вопросам высшей нервной деятельности. Тез. докл., 47, Ереван, 1951.
30. Оганесян А. С. Совещание по проблемам азотистого обмена и нервной регуляции обмена веществ. Тез. докл. Ереван, 1954.
31. Оганесян А. С. Изв. АН АрмССР (биол. и сельхоз. науки), 8, 89, 1955.
32. Оганесян А. С. Вопросы высшей нервной деятельности. Вып. 2, 33, Изд. АН АрмССР, 1957.
33. Бунятыян Г. Х. и Оганесян А. С. Тез. докл. II Закавказ. съезда физиологов, биохимиков и фармакологов, 55, Тбилиси, 1956.
34. Бунятыян Г. Х. и Оганесян А. С. Изв. АН АрмССР (биол. и сельхоз. науки), 11, 55, 1958, 12, 7, 1959.
35. Хачатрян Г. С. Тр. Ерев. мединститута, Вып. 8, 323, 1956.
36. Хачатрян Г. С. Изв. АН АрмССР (биол. и сельхоз. науки), 10, 25, 1957.
37. Бунятыян Г. Х. Вопросы биохимии нервной системы. Вып. 2, 93, Киев, 1957.
38. Хачатрян Г. С. Диссертация, Ереван, 1957.
39. Бунятыян Г. Х. Изв. АН АрмССР (биол. науки), 12, 3, 1959.
40. Асратян Э. А. Совещание по проблемам азотистого обмена и нервной регуляции обмена веществ. Тез. докл., Ереван, 1954.
41. Buttr J. H. a. Robinson J., Brit. J. Pharmacol., 7, 58, 19, 1952.
42. Atshin J., Grant R. G., Thompson R. H. S. a. Tickner A., J. Physiol., 121, 603, 1953.
43. Went I., XX Intern. Physiol. Congress, 960, 1956.
44. Бунятыян Г. Х., Урджанджян М. Г. и Мовсесян С. Г., Вопросы биохимии, вып. 1, 63, Изд. АН АрмССР, 1960.
45. Robertis E. a. Frankel S. J. Biol. Chem. 187, 55, 1950.
46. Awapara J., Landua A. J., Fuerst R. a. Searle B., J. Biol. Chem. 187, 35, 1950.
47. Бунятыян Г. Х. ДАН СССР, 132, 1431, 1960.
48. Бунятыян Г. Х. Вопросы биохимии, том I, 183, Изд. АН АрмССР, 1960.
49. Азунц Г. Т., Оганесян А. С. и Егян В. Б. Совещание по проблемам азотистого обмена и нервной регуляции обмена веществ. Тез. докл. 3, Ереван, 1954.

49. Хачатрян Г. С. Совещание по проблемам азотистого обмена и нервной регуляции обмена веществ, 67, Тез. докл., Ереван, 1954.
50. Хачатрян Г. С. Известия АН АрмССР, биол. и сельхоз. науки, 9, 13, 1956.
51. Бунятян Г. Х. IX съезд Всесоюзного общества физиологов, биохимиков и фармакологов, Тез. докл., том II, 61, Москва—Минск, 1959.
52. Бунятян Г. Х. Известия АН АрмССР (биол. и сельхоз. науки), 12, 3, 1959.
53. Бунятян Г. Х. и Хачатрян Г. С. Вопросы биохимии, том I, Изд. АН АрмССР, 1960.
54. Асратян Э. А. Физиология центральной нервной системы, 58, М., 1953.
55. Geiger A., *Physiol. Rev.* 33, 1, 1958.

А. М. АЛЕКСАНЫН

НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАБОТ ИНСТИТУТА
ФИЗИОЛОГИИ им. акад. Л. А. ОРБЕЛИ АН АрмССР

Институт физиологии имени академика Л. А. Орбели прошел сложный путь организации, вызванный в основном двумя причинами. Обычно научное учреждение организуется и возглавляется каким-либо научным руководителем, который подбирает соответствующие кадры, готовит их по своему усмотрению и организует научно-исследовательскую работу вокруг одного центрального вопроса, который на долгие годы определяет характер и специфику деятельности. Институту физиологии в этом отношении не повезло. За 16 лет существования в институте сменилось 6 директоров и это несомненно отразилось на его деятельности. Вторая причина тесно связана с первой. Речь идет о подготовке кадров, которая проходила бессистемно и однобоко, без плана и учета дальнейшего развития физиологии в Армении вообще и, в частности, разрабатываемых в институте проблем. Единственной положительной стороной было то, что научная проблематика института в общих чертах оставалась одной и той же и это было связано главным образом с тем, что наиболее действенное влияние на научную работу института оказал проф. Э. А. Асратян, который в течение относительно большого отрезка времени являлся научным консультантом института. В начальный период деятельности института это оказало положительное влияние на подготовку научных кадров. Однако с ростом и развитием института все настоятельнее выдвигался вопрос о превращении Института физиологии в самостоятельное научное учреждение в системе аналогичных учреждений Советского Союза, со своей собственной научной проблематикой, не повторяющей тематику других физиологических учреждений.

В связи с этим за последние два—три года институт пережил ряд критических периодов, грозивших его существованию. Остро стал вопрос о его дальнейшей судьбе и путях развития. Потребовались действенные меры. В 1958 г. президиум АН Армянской ССР принял решение, согласно которому был намечен ряд мероприятий по укреплению и расширению Института физиологии. Была утверждена проблематика и реорганизована структура. За эти годы резко улучшилось оснащение института современной аппаратурой. В этом отношении значительная помощь была оказана Академией наук СССР. Институт эволюционной физиологии им. И. М. Сеченова АН СССР, директором которого был академик Л. А. Орбели, выделил и передал в безвозмездное пользование большое количество ценной электрофизиологической аппаратуры и несколько укомплектованных установок, которые в начальном периоде реконструкции института сыграли ре-

шающую роль. Они помогли создать базу для обучения научных кадров и начать новые исследования. Существенное значение имело также приобретение личной библиотеки Л. А. Орбели, что дало возможность пополнить библиотеку института ценными книгами и журналами, отсутствующими в библиотеках Еревана.

Все это привело к тому, что в настоящее время Институт физиологии АН АрмССР, которому в 1958 г. было присвоено имя выдающегося советского физиолога академика Л. А. Орбели, превратился в достаточно хорошо оснащенное научное учреждение, способное решать сложные физиологические вопросы на современном уровне науки и техники.

На протяжении всего существования института одной из основных его проблем являлась проблема компенсаторного восстановления функций организма, нарушенных благодаря экспериментальной травме центральной нервной системы, в частности, спинного мозга.

Эта проблема имеет исключительное теоретическое и практическое значение, так как благодаря широте и сложности вопросов, возникающих при ее решении, она охватывает ряд разделов физиологии и особенно физиологию центральной нервной системы.

Что касается практической стороны вопроса, то она достаточно ясна, а именно: желательно возможно полное и быстрое восстановление функций при полной гарантии против ее декомпенсации.

Но для того, чтобы можно было сделать какие-либо рекомендации для практики, необходимо глубокое и всестороннее изучение как причин, вызывающих нарушение функций, так и условий, способствующих их восстановлению.

Основная деятельность института была направлена на то, чтобы выяснить те нарушения двигательной деятельности животных, которые наступали при различных экспериментальных повреждениях спинного мозга (как правило, перерезке подвергались правая или левая и передняя или задняя половины спинного мозга). Существенные результаты были получены в различных направлениях.

В исследованиях, посвященных компенсаторному восстановлению функций в сравнительно-физиологическом аспекте, были установлены факты, подтверждающие и дополняющие более ранние наблюдения. Результаты этих исследований можно обобщить в следующем положении: при одинаковых повреждениях спинного мозга, чем ниже по эволюционной лестнице стоит животное, тем быстрее во времени (хотя быть может и менее совершенно) восстанавливается нормальная деятельность организма. Второй, не менее важный факт, полученный в плане исследований эволюционных закономерностей компенсаторного процесса, заключается в том, что чем моложе животное, тем совершеннее и быстрее происходит восстановление его двигательной деятельности. Так, например, при одних и тех же экспериментальных повреждениях спинного мозга щенки гораздо совершеннее и в более короткий срок восстанавливают нормальную локомоторную деятельность, чем взрослые собаки. Та же закономерность была установлена и для других, более низших позвоночных животных (цыплят,

молодых черепах и крольчат). К сожалению, механизм этих явлений до сих пор остается невыясненным.

Попытки объяснить эту разницу между молодыми и взрослыми животными анатомической и функциональной незрелостью или недифференцированностью нервной системы вряд ли состоятельны. Собственно, какой взгляд ничего не прибавляет к тому, что уже было известно, а главное закрывает доступ к новому подходу решения вопроса. Нет сомнения, что эти факторы оказывают существенное влияние на скорость и полноту функциональной регенерации. Однако такая односторонняя трактовка сложнейшего биологического явления скорее является результатом незнания биохимических особенностей течения репаративных процессов в молодом и взрослом организме, а также особенностей функциональных сдвигов, сопутствующих травме, влияния вегетативной и эндокринных систем и т. д.

Одним из важных направлений работ Института физиологии явились исследования, имеющие целью выяснить роль различных отделов головного мозга в явлениях восстановления функций. Если у высших позвоночных животных, как это было установлено Э. А. Асратяном, ведущая роль в компенсаторных процессах принадлежит коре больших полушарий головного мозга, то у низших животных дело обстоит иначе. Так, например, у черепах удаление больших полушарий оказывает лишь небольшое и быстро проходящее влияние на компенсированные двигательные расстройства, в то время как у собак обоюдостороннее удаление коры больших полушарий приводит к глубокой и стойкой декомпенсации. У черепах даже промежуточный мозг не является тем нервным центром, который необходим для восстановления функций, достаточно лишь наличие среднего мозга. Поэтому у черепах удаление больших полушарий и промежуточного мозга вызывает лишь временную декомпенсацию, после чего вновь восстанавливается нормальная двигательная деятельность. Декомпенсация у черепах полная и стойкая только при удалении среднего мозга, когда какое-либо восстановление нормальной двигательной деятельности исключено.

Изложенные данные позволяют проводить важную параллель между аналогичными явлениями у низших и высших животных. По имеющимся литературным данным, в основе компенсаторного восстановления функций лежит механизм временной связи. С этим хорошо согласуется тот факт, что после удаления у собак коры больших полушарий — этого анатомического субстрата временной связи — животные теряют способность компенсаторного восстановления функций. Аналогичное явление наблюдается и у черепах, у которых условные рефлексы можно выработать после удаления больших полушарий головного мозга и при наличии лишь среднего мозга. В соответствии с этим, как было отмечено выше, и компенсация двигательных нарушений также может иметь место при наличии среднего мозга. Эти факты как будто бы говорят в пользу взгляда, что в основе компенсации лежит механизм временной связи. Однако, хотя условнорефлекторный механизм компенсаторного восстановления сложных функций является

наиболее вероятным, до настоящего времени мы не имеем прямых доказательств этой точки зрения.

Имеются наблюдения, указывающие на то, что ход восстановления локомоторной функции и условнорефлекторной деятельности обнаруживает полный параллелизм, что является дополнительным доводом в пользу изложенного взгляда. Однако здесь можно сделать возражение, что параллелизм явлений не может служить доказательством их причинной зависимости. Каково бы не было объяснение изложенных фактов, ясно одно, что для будущей теории механизма приспособительной деятельности организма они имеют фундаментальное значение, что является новой иллюстрацией важности эволюционного подхода в решении физиологических задач.

В тесной связи с изложенными результатами находятся исследования, направленные на выяснение влияния размеров и локализации травмы спинного мозга на компенсаторное восстановление функций. В этом аспекте исследования шли в двух направлениях. Во-первых, был установлен так называемый предел компенсационной способности спинного мозга. Известно, что если перерезать две половинки спинного мозга правую и левую или верхнюю и нижнюю, причем так, чтобы уровни разрезов находились на определенном расстоянии друг от друга в краниокаудальном или дорзо-вентральном направлениях, то, несмотря на полный перерыв всех проводящих путей спинного мозга, через определенное время восстанавливается нормальная деятельность (в частности локомоторная) организма. Это оказалось возможным благодаря наличию мостика между двумя разрезами. Необходимо было уточнить при каких размерах этого мостика все еще возможно восстановление функций. Оказалось, что для этого достаточно, чтобы длина мостика была не менее длины двух позвонков, в противном случае восстановление функций не происходит.

Во-вторых, исследования были направлены на то, чтобы выяснить локализацию наиболее важных, с точки зрения их участия в компенсаторных явлениях, проводящих путей.

Вопрос этот тесно связан с проблемой о механизме компенсаторных явлений при частичных травмах спинного мозга. Каким образом происходит компенсация функций? Идет ли речь об использовании дополнительных, заранее существующих или лучше сказать прецедущих и функционально полноценных путей или речь идет об организации новых путей, возникновение которых стимулируется такими чрезвычайными условиями существования организма, как перерыв основных проводящих систем. Возможно, наконец, наличие запасных латентных путей, которые в норме не действуют благодаря функциональному перерыву из-за тормозящего влияния на них со стороны главных проводящих путей. Возможно, что при нарушении нормальной деятельности последних, создаются благоприятные условия для снятия торможения и проведения импульса по этим путям.

В настоящее время мы обладаем некоторыми фактами, имеющими отношение к высказанным предположениям. Комбинируя латеральную гемисекцию спинного мозга с его продольным расщеплением посередине на

протяжении до 9 см, причем с таким расчетом, чтобы продольный и поперечный разрезы соединялись на уровне 11 грудного позвонка, нам удалось установить, что прерванные проводящие пути не перекрещиваются на протяжении спинного мозга выше поперечного разреза и не огибают каким-либо образом участок разреза. Вероятно, что такой перекрест имеется в более верхних и нижних участках спинного мозга. Данных, касающихся возможного перекреста в верхних участках, у нас нет. Однако опыты, в которых комбинировалась гемисекция с продольным расщеплением спинного мозга в области поясничного утолщения, показали, что при этих условиях восстановление локомоторной деятельности задних конечностей не наблюдается. Таким образом, мы пришли к выводу, что при гемисекциях спинного мозга восстановление функции обеспечивается, главным образом, за счет дублирующих проводящих путей, проходящих по контралатеральной стороне спинного мозга, на что указывали более старые исследования, в частности, школы В. М. Бехтерева. Более подробное изучение вопроса однако показало, что спинной мозг обладает более широкими возможностями компенсации, чем это казалось.

За последние 2 года в институте были выполнены опыты, которые показали, что локомоторная деятельность в какой-то мере может быть восстановлена при таких перерезках, при которых в целостности остаются лишь небольшие мостики, соединяющие верхний и нижний части спинного мозга. Самое главное в этих опытах заключалось в том, что мостики, целостность которых обеспечивает восстановление функций, локализируются в различных участках спинного мозга по его поперечной оси, что говорит о наличии в спинном мозге дублирующих путей. Очевидно в этом заключается причина того, что повреждение (перерыв) одних проводящих систем приводит только к временному и частичному выпадению функции, так как дублирующие пути обеспечивают (частично) проведение импульсов в восходящем и нисходящем направлениях и, таким образом, по прохождении шоковых явлений, делают возможным восстановление функций и дальнейшее ее совершенствование.

Казалось бы, что признание наличия дублирующих путей ясно указывает на механизм компенсаторного восстановления функций и делает беспочвенным другие предположения. Однако это не так. Нашими исследованиями было установлено, что амплитуда рефлекторно вызванного электрического потенциала (потенциала действия) в люмбальных передних корешках резко падает после перерезки спинного мозга в участке, расположенном роstralнее места отведения. И, наоборот, величина потенциала действия значительно возрастает, если перерезаются контралатеральные люмбальные задние корешки или если перерезка спинного мозга производится каудальнее места отведения. Эти факты говорят о том, что торможение рефлекторных дуг афферентными и эфферентными системами является обычным явлением в деятельности центральной нервной системы и перерезки или травматические повреждения спинного мозга, в зависимости от повреждаемой системы, могут привести к освобождению

латентных связей от тормозящих влияний и, таким образом, они окажутся функционально более значимыми, чем до этого.

Вероятно этот механизм приобретает особенное значение при таких перерезках спинного мозга, когда практически все проводящие пути оказываются прерванными, как, например, при двойной боковой или дорзентральной гемисекциях. При этих операциях вряд ли можно думать о регенерации прерванных проводящих путей. Вся практика экспериментальной физиологии и медицина исключают такую возможность. И тем не менее животное, перенесшее такую операцию и оставленное на определенный срок, восстанавливает функции при условии, как указывалось выше, что между двумя перерезками сохраняется какой-то небольшой участок спинного мозга. Как объяснить восстановление функций у таких животных? Наиболее вероятное объяснение очевидно заключается в том, что либо прерванные проводящие пути посредством своих коллатералей устанавливают друг с другом связь через посредство интернейронов сохранившегося мостика и, таким образом, создаются новые пути для проведения импульсов в восходящем и нисходящем направлениях, либо эти связи существовали и раньше, но они не имели функционального значения, так как находились в латентном (заторможенном) состоянии, но теперь, ввиду создавшихся чрезвычайных условий (перерыв главных проводящих систем), приобретают доминирующее значение, частично благодаря снятию торможения, частично благодаря тренировке. Сейчас в этом направлении у нас ведутся исследования и мы надеемся, что в какой-то мере сумеем приблизиться к разрешению этого важного вопроса, теоретическое и практическое значение которого очевидно.

Объем данной статьи не позволяет полностью осветить результаты всех работ института. Очень ценные данные были получены и по другим линиям исследований. Биохимическим сектором, который в 1958 г. выделился из института в самостоятельный сектор, а также группой физиологов были получены интересные факты по труднейшему вопросу современной физиологии — физиологии внутреннего торможения.

Ценные результаты были получены также группой сотрудников, позже оформленной в лабораторию биофизики, по клиническому применению электроретинографического метода исследования зрительной функции глаза. С 1958 г. в институте организован сектор физиологии сельскохозяйственных животных, который за короткое время умело организовал свою работу по выведению и внедрению в производство новых пород кур. Описание всех этих достижений института заняло бы слишком много места, поэтому ограничимся только изложением результатов, полученных по проблеме компенсаторного восстановления функций. Однако с этой проблемой тесно связан вопрос декомпенсации функций, на чем также кратко остановимся.

Вопрос декомпенсации функций также имеет большое практическое и теоретическое значение, однако физиологи почему-то обращали на него очень мало внимания. Между тем, как после компенсации более или менее значительных повреждений центральной нервной системы, рано или позд-

но в жизни животного наступает декомпенсация функции и тогда все те нарушения, которые наблюдались в первый период травматического повреждения центральной нервной системы, вновь появляются, как бы заменяя собой поломку компенсаторного аппарата. Со времен Льюнани известно, что повреждение коркового представительства приводит к декомпенсации функции. Работами Э. А. Асратяна было установлено, что после двухстороннего удаления коры головного мозга у высших позвоночных животных наступает полная декомпенсация и животное теряет способность восстановления функции. Если на основании этих фактов признать, что корковый аппарат является единственной или по крайней мере главной структурной частью компенсаторного механизма, то ясно, что причину декомпенсации функций следует искать в нарушении корковой деятельности. Однако это не должно означать, что экстракортикальные факторы не имеют никакого значения или не оказывают никакого влияния на декомпенсацию функций. Сейчас положение дел таково, что экспериментальные исследования по выяснению условий, способствующих или препятствующих наступлению декомпенсации, ведутся недостаточно интенсивно и поэтому какая-либо общая точка зрения по данному вопросу отсутствует.

В литературе имеются отдельные наблюдения, что у животных, перенесших ту или иную операцию над центральной нервной системой, после восстановления функций, вдруг, в какой-то период, наступает ухудшение состояния, и нарушения, сглаженные в постоперационном периоде, вновь выступают с новой силой.

Ряд авторов такую декомпенсацию ставит в связь с параллельно наблюдавшейся случайной инфекцией или расстройством пищеварительного аппарата или вообще с ухудшением питания. Однако каким путем эти факторы приводят к декомпенсации все еще остается неясным. Экспериментальное изучение влияния ряда агентов на явление декомпенсации показало, что оно может быть вызвано, например, кислородным голоданием, кислородным отравлением или такими веществами, как стрихнин, алкоголь, ацетил-холин и др. Согласно данным Института физиологии особенно чувствительным к влиянию декомпенсирующих агентов оказалась высшая нервная деятельность. Алкогольное отравление животного, например, приводит к резкой декомпенсации электрооборонительных двигательных условных рефлексов. Испытание алкоголя производилось на собаках, у которых предварительно была повреждена область внутренней капсулы. После того как исчезнувшие в результате операции условные электрооборонительные рефлексы восстановились до дооперационного уровня, введение алкоголя вновь полностью упразднило условные двигательные рефлексы. При этом локомоторная деятельность во вне лабораторной обстановке страдала сравнительно слабо. Истинный механизм декомпенсации при воздействии на организм различных факторов внешней среды, влияние возрастной эволюции нервной и эндокринных систем, а также вегетативной нервной системы на явление декомпенсации в нервной деятельности до сих пор остаются нерешенными вопросами. Исследования в этом направлении сейчас ведутся нами параллельно с исследованиями по проб-

Известия XIII. № 11—3

леме компенсаторного восстановления функции, так как оба эти вопроса по своему механизму тесно связаны друг с другом.

Таковы основные результаты работ по проблеме компенсаторного восстановления функций.

В настоящее время Институт физиологии, сохраняя ту же проблему, существенно перестраивает свою работу. Если раньше основное направление работ ограничивалось, главным образом, изучением скорости и полноты восстановления функции при различного рода перерезках спинного мозга, то в настоящее время наиболее важным звеном в работе Института по данной проблеме является вскрытие механизма наблюдаемых явлений. Для успешного решения поставленных перед Институтом задач будут использованы как старые, хорошо освоенные, так и современные методы исследования с применением точной радиотехнической аппаратуры, позволяющей установить изменения нервной деятельности при различных воздействиях на нее.

Важное место в исследованиях Института должны занять поиски условий, способствующих ускорению восстановления функций. Одной из задач современной физиологии является решение вопроса о восстановлении функции спинного мозга после полной его перерезки — перерыва всех проводящих систем. Основная причина неудач до сих пор заключалась в том, что в месте перерыва бурно разрастается соединительная ткань, которая препятствует проращению нервных волокон. В нервных стволах, как известно, этого не происходит, и перерезанный нерв, после сшивания перерезанных концов друг с другом, вновь восстанавливает проводимость. До недавнего времени все попытки создать благоприятные условия для проращения нервных волокон через соединительнотканый барьер не увенчивались успехом, наоборот, они создавали еще более благоприятные условия для роста соединительной ткани и нервные волокна оказывались неспособными пробить это препятствие. В последнее время ряд зарубежных и отечественных ученых вновь вернулись к решению этой проблемы, но с иных позиций. Были получены препараты, которые разрыхляют или «растворяют» соединительную ткань, в результате чего облегчается проращение через них нервных волокон.

Институт физиологии также взялся за решение этой проблемы. При этом с самого начала этих исследований была поставлена двукратная задача: найти препараты и условия, способствующие с одной стороны росту нервных волокон, а с другой — угнетающие рост соединительнотканых элементов. Точнее Институт поставил перед собой задачу найти как усиливающие, так и угнетающие средства как для одной, так и для другой ткани. Эти работы нами только начаты, однако предварительные результаты, полученные в институте, позволяют думать, что направление, избранное нами, правильное и перспективное.

Однако мы не намерены ограничивать наши исследования только экспериментальным изучением вопросов восстановления функций. Правильное решение вопроса требует широкой организации поисков ингибиторов и стимуляторов нервной ткани. Для этого у нас организуется работа с

культурой тканей с тем, чтобы иметь более широкие возможности экспериментирования.

Другим важным и новым направлением работ являются исследования роли трофической иннервации, в частности симпатической нервной системы в процессах восстановления функций. По определению И. П. Павлова и Л. А. Орбели, трофическая иннервация является той частью нервной системы, которая оказывает непосредственное влияние на более интимные процессы обмена веществ в тканях, тем самым повышая или понижая жизнедеятельность организма. Поэтому можно с основанием предположить, что и при травматических повреждениях нервной системы репаративные процессы подвержены регуляторному влиянию трофической иннервации. Но не только репаративные процессы, но и функциональные сдвиги, происходящие под влиянием трофической иннервации, не должны быть безразличными для скорости восстановления функций. Для такого предположения у нас имеется достаточное количество фактов. Одной из основных задач Института физиологии на ближайшие годы является изучение влияния выключения и стимуляции симпатической нервной системы на компенсаторное восстановление функций. При этом кроме общепринятых методов физиологического эксперимента широко будет применяться весь богатый арсенал фармакологического воздействия на симпатическую нервную систему. Последнее очень важно тем, что позволит найти такие способы воздействия, которые могут быть впоследствии применены в клинической практике.

За последние годы наши знания обогатились новыми исследованиями в области физиологии ретикулярной формации. Этот комплекс нервных образований оказывает влияние решительно на все важнейшие нервные центры, в одних случаях облегчая, а в других тормозя их деятельность. Очень важно, что наряду с изучением физиологических свойств ретикулярной формации было исследовано также ее отношение к фармакологическим средствам и найдены вещества, специфически действующие на различные структурные части ретикулярной формации. В настоящее время ряд научных лабораторий занимается выяснением взаимоотношения симпатической нервной системы и ретикулярной формации, действие которой во многом напоминает влияние симпатической иннервации на функцию различных органов и систем.

Планом исследовательских работ Института физиологии на ближайшие годы предусматривается изучение вопроса о роли различных отделов ретикулярной формации в явлениях компенсаторного восстановления и декомпенсации функций. Основное внимание будет уделено фармакологическому воздействию на ретикулярную формацию, так как этот подход наиболее близок к клиническим условиям работы.

Безусловно, что решение проблемы компенсаторного восстановления функций не должно ограничиваться лишь одними исследованиями в области трофических расстройств. Хотя любое нарушение процессов трофики должно сопровождаться изменением функции, поскольку последнее не может быть оторвано от субстрата, однако, как правило, не всегда возможно

уловить те биохимические сдвиги, которые происходят в субстрате, и установление связи между биохимическими и функциональными изменениями является тем конечным результатом, к которому стремится физиолог. Поэтому на практике сплошь и рядом физиолог сталкивается с функциональными проявлениями, произвольно вызывает, усиливает или угнетает ту или иную функцию, не зная при этом о тех сдвигах в материальном субстрате, которые лежат в основе функциональных проявлений. В процессе компенсаторного восстановления функции немаловажное значение имеют те функциональные сдвиги, сопутствующие травмам периферической нервной системы, которые объединяются под названием шоковые явления. Поэтому в план института вошли также исследования, целью которых является оценка функционального состояния участков, подвергшихся травматическому повреждению спинного мозга, а также оценка состояния вегетативной нервной системы.

Для этих исследований используются электрофизиологические методы, которые, по мере подготовки кадров, находят все более широкое применение в институте.

Было бы неправильно думать, что без глубокого знания физиологии трофической иннервации можно успешно решить вопрос о ее влиянии на восстановительные процессы. В Институте физиологии организован другой сектор, задачей которого является, по мере возможности, широкое изучение вопросов физиологии мозжечка, ретикулярной формации и симпатической нервной системы, их взаимоотношения с другими образованиями центральной нервной системы и влияния на отдельные функциональные проявления различных органов и, наконец, их способы воздействия на функции органов. Таким образом, исследования этих двух секторов будут взаимно коррелироваться, что позволяет надеяться на успех.

Институт физиологии им. акад.

Поступило 15. X 1960 г.

Л. А. Орбели АН АрмянССР

Հ. Կ. ՓԱՆՈՍՅԱՆ, Ա. Պ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ

ՀՈՂԻ ՄԻԿՐՈԲԻՈԼՈԳԻԱՅԻ ՆՎԱՃՈՒՄՆԵՐԸ ՍՈՒԼԵՏԱԿԱՆ ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ

Հայաստանում միկրոբիոլոգիական գիտությունն սկիզբ է առել սովետական կարգերի հաստատումից հետո: Գյուղատնտեսական և, հատկապես, հողի միկրոբիոլոգիայի հիմնադիրը մեր ուսաբարձիկարում հանդիսացել է պրոֆ. Պ. Բ. Քալանթարյանը:

Հայկական ՄՄՄ-ի խիստ խաղաղարկու հողային ծածկոցի բերրության և գյուղատնտեսական կուլտուրաների բերքատվության բարձրացման նպատակով, պրոֆ. Քալանթարյանի նախաձեռնությամբ և նրա անմիջական ղեկավարությամբ, առաջին հնգամյակի տարիներից սկսած կատարվել են լայնածավալ ուսումնասիրություններ, որոշվել է առանձին սննդատարրերի նկատմամբ տարրեր հողատուրքերի տնեցած պահանջը և կազմվել են ագրոհողագիտական քարտեզներ: Հատկապես ուշադրություն էին տրվում են կղզի Արարատյան հարթավայրի հողերը: Այդ աշխատանքներին դուրսնալիս, ուսումնասիրվել են նաև հողերի միկրոբիոլոգիական առանձնահատկությունները: Պարզվել է, որ Արարատյան հարթավայրի պարզ, կուլտուր-ոռոգվող հողերում միկրոօրգանիզմների թիվը մեծ է և ազատային ու անխոնջային միացությունների փոխակերպման պրոցեսներն էլ ընթանում են մեծ ինտենսիվությամբ: Հատկապես ինտենսիվ են ընթանում ամոնիֆիկացիան և թաղանթանյութի սերոր քայքայումը: Մասամբ դրանով պետք է բացատրել այդ հողերի օրգանական նյութերով համեմատաբար ազատ լինելը, ըստի որ հողը մոծոված օրգանական նյութերը կարճ ժամանակում լրիվ քայքայվում են: Այդ պատճառով էլ նշված հողերը կորցնում են իրենց նորմալ ֆիզիկական վիճակը՝ կնձկանությունը ու փոշիանում:

Արարատյան հարթավայրի հողերում, ինչպես ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, բավականին շատ են ագոտոբակտերիաները և նրանց ազատ կապիտալ առնակությունն էլ խիստ բարձր է: Դրանով պետք է բացատրել, որ այդ հողերը, ինչպես մինչև սովետական կարգերի հաստատումը, դարերի ընթացքում չեն պարարտացվել, այնպես էնալինով տվել են որոշ քանակի բերք: Այսպես, գրադի գետի և խոտում նաև պարարտակոտերիաները: Արարատյան հարթավայրի հողերում թիթենաժողովուրդ բույսերի որոշ տեսակների մշակվել են շատ վաղուցվանից և մինչև սրա էլ, հատկապես սովետար, մեծ է այդ շրջանների ցանքաշրջանառության կարևոր կուլտուրաներից մեկը:

Միկրոբիոլոգիական ուսումնասիրության են ենթարկվել Արարատյան հարթավայրի բազմաթիվ հողատարեր: Հոկտեմբերյանի և Հոյաստանից զարտնախիջևանի շրջանների հողերն ուսումնասիրվել են Քալանթարյանի, Պետրոսյանի, Կիրակոսյանի, Միրզաբեկյանի, Մեհրաբյանի (1940), Արտաշատի շրջանինը՝ Փանոսյանի և Մեհրաբյանի (1940), Վեդու շրջանինը՝ Կիրակոսյանի (1940) կողմից: Փանոսյանը (1940) ուսումնասիրել է նաև Հայաստանի կիսաանապատային նոր լուրացված գոտիների միկրոբիոլոգիական առանձն-

նահատկությունները՝ խողովի վազի մշտական պայմաններում: Հետագայում դահողերի միկրոբիոլոգիական ուսումնասիրությունը դրադիկ է նաև Պարսկաստան (1959):

Բացի Արարատյան հարթավայրի հողերից, ուսումնասիրվել է նաև Հայաստանի լեռնային գոտու: Երբակի բարձրալեռնային սեռողների միկրոբիոլոգիան (Փարսկաստան, Պետրոսյան, Կիրակոսյան, Միրզաբեկյան, Մեհրաբյան — 1940): Ուսումնասիրվել են նաև Արագած լեռան հողերի միկրոբիոլոգիական առանձնահատկությունները ըստ գոտիների՝ սկսած Արագածի հարթավայրից դանդից մինչև Արարատյան հարթավայրի դահողերը (Փարսկաստան, Պետրոսյան, Միրզաբեկյան, Կիրակոսյան — 1931, Փանոսյան, Թումանյան, Խառայան, Հարսիձյունյան — 1953):

Նշված տարիներում կատարված ուսումնասիրությունները հաստատում են, որ ըստ հողատիպերի ու բուսական ծածկոցի, փոփոխվում է ո՛չ միայն միկրոբիոլոգիական պրոցեսների ինտենսիվությունը, այլև միկրոբների տեսակային կազմը:

Բարձր լեռնային գոտու հողերի միկրոբիոլոգիական հետազոտություններից ուշագրավ է նաև Աղձաղանի լեռան մշտական ստացված հողերի ուսումնասիրությունը (Փանոսյան — 1936): Եթե Արագածի հողերն ուսումնասիրվել են ըստ ուղղահայաց գոտիների, ծովի մակարդակից 1000—4000 մ բարձրություն վրա՝ ընդգրկելով հողի միայն 20—30 սմ խորության շերտը, ապա Աղձաղանի հողերի միկրոբիոլոգիական հետազոտությունը կատարվել է ըստ հողերի ղեկնախիտական տարրեր շերտերի Պարզվում է, որ ինչպես սովորական փոսկաշողերում, նշված բարձրության վրա, ձյան մշտական ծածկոցի տակ եւ հողի վերին շերտերն ավելի հարուստ են միկրոօրգանիզմներով քան ստորին շերտերը և նրանցում միկրոբիոլոգիական պրոցեսները ավելի ինտենսիվ են տեղի առնում: Պետք է նշել, որ հիշյալ ուսումնասիրությունները մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում առհասարակ բիոլոգիական պրոցեսների ընթացքը և նրանց օրինաչափությունները պատկերաչափ տեսակետից:

Ինչպես նախնի է, հողի միկրոօրգանիզմների կարեւոր խմբերից մեկը ճառագայթասնկերն են, որոնք իրենց բազմապիսի հատկություններով շատ կալուստր վեր են խողում հողի կյանքում և մարդկանց համար: Օրինակ՝ ճառագայթասնկերից մի քանիսն առաջացնում են մի շարք ակտիվ անտիբիոտիկ նյութեր: Այդ տեսակետից ուշադրության արժանի են Փանոսյանի, Թումանյանի (1953) հետազոտությունները: Նրանք, ուսումնասիրելով Հայաստանի տարրեր հողակլիմայական պայմաններում տարածված ճառագայթասնկերի տեսակային կազմը և նրանց բիոլոգիական առանձնահատկությունները, մեկուսացրել են ակտիվ անտիբիոտիկ նյութեր առաջացնող ճառագայթասնկերի նոր աշխատակներ, որոնցով հնարավոր է պաշտպանել պաշտանտեսական բույսերի բուսակերպի հիմնականությունների դեմ և բարձրացնել բույսերի բերքատվությունը:

Հայաստանի հողերի միկրոբիոլոգիական բնութագրման աշխատանքներում կարեւոր տեղ են զբաղում ապուտ հողերի միկրոբիոլոգիական առանձնահատկությունների ուսումնասիրությունները (Փանոսյան — 1948): Այդ հետազոտություններով պարզվում է, որ Հայաստանի աղուտ հողերը հարուստ են միկրոօրգանիզմների տարրեր տեսակներով, որոնք և հարուցում են միկրոբիոլոգիական ինտենսիվ պրոցեսներ: Ապուտների միկրոֆլորան միանշանակ

որտեղ առանձնահատկություններ ունի Աղտակալած հոգերում բնակվող շատ տեսակի միկրոօրգանիզմներ ակտիվ մասնակցություն են ունենում հոգի լուծվող աղերի փոխակերպման պրոցեսներում, մասնավորապես ունենում են հոգերի մեջ զանազան քիմիական նյութեր և մասնավորապես՝ գիպս, ծծմբ, ծծմբի հրաքար և այլն:

Այդ աշխատանքները բնթաղքում մեկուսացվել և նկարագրվել են բջիջներում բարձր միջնուլրատվին ճնշում ունեցող ծծմբալին բակտերիաներ, աղտոտակոնիաներ, ակալինոմիցետներ, ամոնիֆիկատորներ, միզանյութը քայքայող բակտերիաներ և այլն: Նշված տարրեր խմբերի միկրոօրգանիզմները իրենց բիոլոգիական առանձնահատկություններով միանգամայն տարբեր են մինչև այդ նկարագրված ավելի խմբերի համապատասխան յատկերիչներին:

Սեանա լճի ջրերի օգտագործման պոզիթիվ խիստ կարևոր էր նաև ջրից մերկացված հողապրոտների յուրացման հետ կապված հարցերը և քաղմակոգմանի տնտեսաօրել: Այդ կապակցությամբ առանձնակի նշանակություն է ստանում հողապրոտների բիոլոգիական առանձնահատկությունների զրահորումը: Իրա համար էլ Մինասյանը (1953, 1954 և 1955) և Փանոսյանը (1959) տարիներ շարունակ հետազոտել են հողապրոտների միկրոֆլորան և պարզել են, որ ջրից մերկացած հողապրոտներն սկզբնական շրջանում աղքատ միկրոֆլորա ունեն: Հետագայում, տարեցտարի, նրանց մեջ քնակող միկրոօրգանիզմների ոչ միայն բնդհանուր թիվն է մեծանում, այլև նրանց տեսակալին կազմն է փոփոխվում նոր պայմաններին համապատասխան: Ընի ջրում միկրոօրգանիզմների թիվն ավելի փոքր է, քան հողապրոտներում, իսկ վերջիններիս մեջ նրանց բնդհանուր թիվը, ինչպես և տարբեր ֆիզիոլոգիական խմբերի թիվն ավելի փոքր է, քան Սեանի ավազանի շաղանակալուն մշակովի հողերում: Հետազոտությունները պարզել են, որ միկրոօրգանիզմների թիվը բնդհանուր և թիվ՝ առանձին ֆիզիոլոգիական խմբերի թիվը լճի ջրից հողապրոտների մերկանալու հետ տարեցտարի մեծանում է: Ըստ հողապրոտների մերկացման տարիների, միկրոօրգանիզմների թիվը մեծանում է և նրանց կենսական պրոցեսներն էլ ինտենսիվանում են: Միկրոբիոլոգիական պրոցեսների ակտիվացումը մեծապես նպաստում է հողապրոտների հողագործության պրոցեսների և նրանց ազդեցության հատկությունների քարելավմանը:

Սեանի նոր բացված ավազանների հողապրոտման պրոցեսների արագացման գործում, անշուշտ, մեծ դեր են խաղալու թիթևաձկնաձկնալուր թուլաները: Այդ տեսակների կարևոր նշանակություն են ստանում նշված հողապրոտներում տարածված պալարաքսիտերիաների տեսակալին կազմի և նրանց մոնոֆոֆիլոլոգիական առանձնահատկությունների վերաբերյալ կատարված տնտեսաօրելությունները (Պետրոսյան—1960): Այդ հետազոտությունների շնորհիվ բնութագրվում են համապատասխան թիթևաձկնալուր թուլաների պալարաքսիտերիաների էֆեկտավոր շտամներ, որոնք ներդրվել են արտադրության մեջ:

Սեանա լճի մակարդակի իջեցումից պես շատ առաջ, հիդրոբիոլոգիական քաղմակոգմանի հետադադարությունների հետ մեկտեղ տնտեսաօրելվել են նաև Սեանի ջրի և հատակի ախլի միկրոբիոլոգիական առանձնահատկությունները: Քաղաքի և Պետրոսյանի (1932) օրիգինալ աշխատությամբ

պարզվել է, որ Սեանա լճում կալցիում կարբոնատի զոլացումը և կուտակումը տեղի է ունենում բիւրոգիական ճանապարհով, հատուկ բակտերիաների կենսադործունեության ընթացքում, որոնց հեղինակները մեկուսացրել և նկարագրել են որպես կալցիումի աղեր կուտակող բակտերիաների նոր տեսակ (B. Sevanense)։

Հետապնդում, երգիչներն (1949), Իսաչենկովի (1951) և Կուզնեցովի (1957) կատարած ուսումնասիրություններով հաստատվել է, որ Սեանա լճում կալցիումի աղերի զոլացումը թե՛ բիւրոգիական և թե՛ ֆիզիկո-քիմիական պրոցեսների արդյունքն է։

Վերջին տասը տարիների ընթացքում (1951—1960) Ղամբարյանը ուսումնասիրել է Սեանա լճի և ռեսպուբլիկայի մի շարք այլ ջրակալների ջրերի ու նրանց սղմի մեջ տեղի ունեցող միկրոբիոլոգիական պրոցեսների դինամիկան, ըստ տարիների Այս հետազոտությունների ընթացքում հեղինակը որոշել է միկրոօրգանիզմների ընդհանուր թիվը, ազոտի, փոսֆորի և ածխածնի շրջանառության մեջ մտնող բիւրոգիական կարևոր պրոցեսների ընթացքը և նրանց հարսցիչների առանձնահատկությունները։

Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների ակադեմիայի միկրոբիոլոգիայի սեկտորի և Սեանի Հիդրոբիոլոգիական կայանի աշխատակիցների (Փանոսյան, Ղամբարյան և Բարսեյան—1960) հետազոտություններով պարզվեց, թե տարբեր ֆիզիոլոգիական խմբերի միկրոօրգանիզմներ ինչպիսի կարևոր դեր են խաղում ջրի և սղմի մեջ գտնվող ֆոսֆորի բարդ օրգանական միացությունների քայքայման գործում։

Այս հետազոտությունները նպաստելու են Սեանա լճի քաղաղակ հետաքրքրական և ուրույն պայմաններում տեղի ունեցող բիոլոգիական պրոցեսների ընթացքը ճիշտ դրսևորելու և լճի արդյունավետությունը բարձրացնելու գործին։

Հայաստանի հողերի միկրոբիոլոգիական ընդլայնման աշխատանքներին զուգընթաց ուսումնասիրվել է նաև ազոտական հանքային պարարտանյութերի (կալցիումցիանամիդ, ամոնիում սուլֆատ, ամոնիում նիտրատ, միզանյութ) և սուպերֆոսֆատի տարբեր դոզաների ազդեցությունը Արարատյան հարթավայրի կուլտուր-ոռոգման գոգը հողերում, Շիրակի բարձրավանդակի հողերում և լեռնային բլուրյալ սևահողերում տեղի ունեցող միկրոբիոլոգիական պրոցեսների վրա։

Այդ ուսումնասիրությունների շնորհիվ պարզվել է, որ սպորտական պարարտանյութերը, մասնավորապես ցիանամիդը և ամոնիումսուլֆատը, մեծ չափերով բարձրացնում են միկրոօրգանիզմների ընդհանուր թիվը և ավելացնում են ազոտի շրջանառությունը, իսկ կալցիումցիանամիդը, նույնպես հոգատիվին, 6 մամից սկսած մինչև 15 օր մասնակի ստերիլիզատորի դեր է խաղում, որից հետո հողի միկրոօրգանիզմների թիվը մեծանում է և բարձրանում միկրոբիոլոգիական պրոցեսների ինտենսիվությունը (Պետրոսյան, Միրզաբեկյան, Կիրակոսյան—1940)։

Այդ փորձերի ավարտներով միտմամանակ պարզվել է, որ միկրոբիոլոգիական պրոցեսների ինտենսիվությունը և միկրոօրգանիզմների ընդհանուր թիվն ուղիղ համեմատական են մշակված դրոշմանտեսական կուլտուրաների բերքին։

Որպես աղոտային պարարտանյութ վատ չի դրսևորում իրեն նաև միզանյութը (Պետրոսյան և Մեհրաբյան—1951)։

Պետրոսյանը (1943), ուսումնասիրելով տարբեր օրգանական ալարարտանյութերի (պոմադր, աուրֆ, քաղաքային խառնադր, ցորենի ձկնա, շամբալալի և առվույտի կանաչ զանգված) ազդեցությունը հողի միկրոբիոլոգիական պրոցեսների ինտենսիվության և տոմատի բերքի վրա, պարզել է, որ աղ խմրի պարարտանյութերն էլ հաշմանման նշանակություն ունեն, ինչ որ վերը նշված աղտալվին հանքային պարարտանյութերը։ Այդ տվյալներով նախապես հաստատվում է, որ Սևարառյան հարթավայրի պայմաններում օրգանական պարարտանյութերը կարձ ժամանակամիջոցում լրիվ քաղալվում են։

Պետրոսյանը և Կիրակոսյանը (1940), հետազոտելով պարարտանյութերի ազդեցությունը հողի շնչառության ինտենսիվության վրա, պարզել են, որ պարարտանյութեր մտցնելու դեպքում հողն ավելի շատ CO_2 է արտադրում։ Բացի դրանից, նրանք պարզել են, որ թիթևանածաղկավոր բույսերի մշակման դեպքում ամօտթվիլի քանակը հողում մի քանի անգամ շատ է լինում, քան երբ բամբակենի է մշակվում։ Եւ բացատրվում է նրանով, որ թիթևանածաղկավոր բույսերի և բամբակենու արմատներինք արտադրվում են տարբեր քանակի ու բնույթի միացություններ, որոնք տարբեր կերպ են ազդում միկրոբիոլոգիական պրոցեսների վրա։

Ամխաթվիլի քանակը մեծ չափով կախված է նաև ջրի ուժից, արդ պատճառով էլ բույսերը ջրերուց հետո նրա քանակն զգալիորեն բարձրանում է, որից հետո ստահճանարար նորից իջնում է մինչև հաջորդ ջուրը։ Հողում արտադրվող ամխաթվիլի քանակը կախված է նաև տարվա եղանակներից, ընդ որում նվազագույն քանակը լինում է ձմռան ամիսներին և զա համընկնում է միկրոօրգանիզմների քանակի ու կենսազործունեության նվազագույն աստիճանին։ Այս տվյալներով հաստատվում է, որ հողի ամխաթվիլի մեծ մասը միկրոբիոլոգիական պրոցեսների արդյունք է։

Ինչպես հայտնի է, ոսպումը թե՛ բույսերի և թե՛ միկրոօրգանիզմների կենսական գործունեության մեկն է։ Այց տեսակետից հետաքրքրական են Փանոսյանի (1935) կողմից ուսույման ձևերի նկատմամբ կատարված համեմատական ուսումնասիրությունները։ Պարզվիլ է, որ տարբեր ձևերով ջրելու եղանակները համարյա միանման են ներգործում հողի միկրոբիոլոգիական պրոցեսների և բույսերի անեցողության վրա։

Կուլտուրական բույսերի և միկրոօրգանիզմների փոխհարաբերությունը պայմանավորող պրոցեսների պարզարանումը և ալդ պրոցեսների նպատակահարմար փոփոխումն ու ղեկավարումը հողերի բերրության և զբաղատնտեսական կուլտուրաների բերքի բարձրացման կարևոր գործոններից մեկն է։ Այլ իսկ պատճառով մանրադիմին ուսումնասիրություններ են կատարվիլ Հաստատնի տարբեր հողակլիմայական պայմաններում ցանքաչրջջանատվության մեջ մտնող կուլտուրական բույսերի ալմատակից հողում և ալմատների վրա կուտակվող միկրոբների թվի տեսակալին կապի և նրանց բիոլոգիական առանձնահատկությունների վերաբերյալ (Կիրակոսյան — 1949, Պետրոսյան, Նարինյան, Հարությունյան — 1949, Փանոսյան, Մինասյան, Խոտոսյան, Հարությունյան — 1951)։

Վերջին տարիներին Փանոսյանը և իր աշխատակիցները (1955 և 1958) մանրագնին ուսումնասիրելով Զանգեզուրի տարբեր գոտիներին և տարբեր հողատիպերին հատուկ ցանքաշրջանառությունների մեջ մանուկ կալուստանների (հացահատիկ, ծխախոտ, կարտոֆիլ, սուփալո, կորեգան և այլն) բազմաձև ծառատեսակների, մարդագետնալիս թուփերի, սնտառալիս, սնտառասափատանալիս և ալպյան բուսականության ուսումնասիրության միկրոբիոլոգիական առանձնահատկությունները, պարզել են, որ տարբեր հողատիպերը և նրանց բուսական ծածկոցը որոշակի ազդեցություն են գործում միկրոբիոլոգիական պրոցեսների վրա ընդհանրապես և տարբեր խմբի միկրոօրգանիզմների կառավարման ու նրանց կենսոպորժանկության վրա մասնավորապես: Փանոսյանը և նրա աշխատակիցները (1949 և 1951) ցույց են տալիս նաև, որ ագրոտրակտերների ազդատախմիլացիոն ունակությունը բարձր է ալն հողերում, որոնք ապրտալին օրգանական նյութեր քիչ են պարունակում: Ագրոտտախմիլացիոն պրոցեսին նպաստում են մեծ մասամբ հացահատիկալիս կուլտուրաները, կարտոֆիլը, խաղողի վազը, պտղատա ծառերը և այլն: Թիթեանածաղկավոր թուփերը, չնայած իրենց պալաքալակտերիաներով նպաստում են հողի ապրտալին նյութերի քանակի բարձրացմանը, բայց հողում ապրտ կապող ազդատրտիտերիաների ապրտալ առիմիլացիոն վրա ալնքան էլ նպրտտալօր ազդեցություն չեն գործում, հատկապես սևահողերում և շագանակաղուն հողերում:

Զանգեզուրի հողերի միկրոբիոլոգիական պրոցեսների ուսումնասիրության ընթացքում նկատվել է, որ օրգանական նյութերով հարուստ հողերում աճանիֆիկատորները լինում են ավելի շատ և աճանիֆիկացիոն պրոցեսն էլ՝ ավելի ինտենսիվ: Այդ նալն երևալթը նկատվում է նաև թիթեանածաղկավոր թուփերի դեպքում: Վերջիններս, կոտակելով ապրտալին օրգանական նյութեր, նպաստում են աճանիֆիկատորների ինտենսիվ զարգացմանը:

Փանոսյանը և Ա. Պ. Կիրակոսյանը (1955 և 1958), ուսումնասիրելով կորեգանի և աշնանաղան ցորենի ազդեցությունը հողի ապրտալին միացությունների կառակման ու քալքոյման ինտենսիվություն և հողի միկրոօրգանիզմների տեսակալին կազմի փոխախություն վրա, ցույց են տալիս, որ կորեգանը 2—3 տարվա ընթացքում կառակում է բուսականին մեծ քանակությամբ օրգանական նյութեր, իսկ ցորենի դեպքում հենց առալին տարվալից օրգանական նյութերի քանակը պակսում է: Դա միանգամալն օրինալալ է ալլ երկու կուլտուրաների տառնձնահատկությունների համալ: Կորեգանը նալն աղում պետք է մշակվի 2—3 տարալց ոլ ավելի, իսկ ցորենը՝ միալն մեկ տարի:

Շանքաշրջանառությունների վերալերլալ կառալում միկրոբիոլոգիական հատաղառությունները բերում են ալն եղրտալալթանը, որ բոլոր դեպքերում ցանքաշրջանառությունների մեջ կալուստանների հալորղականությունը որոշելիս և մարալում էֆեկտ առանալո համար տնալալման պետք է հալլի առնել միկրոօրգանիզմների թիվը և նրանց միջոցով տեղի առնեղող պրոցեսների ինտենսիվությունը, օրալես հողի և բուլթի կլանըը պալմանալորող կարերը ցուցանելներ: Աի շարը հատաղրտղներ (Փալանթարլան, Փանոսյան — 1930, Բալինալալ, Պետրոսյան — 1937, Կիրակոսյան, Պետրոսյան, Աղարան — 1949, Փանոսյան, Հարթթյան, Թառալան — 1960), ուսումնասիրելով աղաաղրակտերների ու հողալին ալլ միկրոօրգանիզմների և բուլթերի միջև գո-

լուծվում են նեյցոց փոխադրված թվան ընտելթը, ցույց են տալիս, որ սպտո-
րակներնրի ակտիվութիւնն զգալիորնն մեծանում է, երբ Էրանց հետ
համառոց նույն պայմաններում դորդոնում են հոգալին մի շարք միկրոսո-
գանիզմներ (օրինակ՝ ռազիդրակներնր, սմինոֆիկստորնր, ճառադաշ-
թանկերը և ալլն)։ Էրօրնները իրավամբ անխանում են ակտիվատորներն
կկտիվատոր միկրոսոգաների և ազոտորակներնրի հետ միամասնակ րոյսերի
սերմերը րակտերիզացիայի ենթարկելիս րոյսերի բերքատուլթիւնն զգա-
լիորնն րարծրանում է։ Այդ ակտիվատոր միկրոսոգանն ստանց սպտոսրակտե-
րիաների նուրնպես րոյսերի աճեցողութիւնն վրա դրական ազդեցութիւն են
ցործում։ Բացի այդ, Պետրոսյանը և Կիրակոսյանը (1949) ցույց են տալիս,
որ սպտոսրակներնրի տարբեր ջտամներն ուրշակի սպեցիֆիկութիւն ունեն
առանձին զոտոստնտական կոյտուրաների համար։ Ակտիվատոր միկրոսո-
գանիզմների դրական ազդեցութիւնը նկատուում է նաեւ պալարարակտերիա-
ների վրա (Ագարյան—1948)։ Ակտիվատորների կիրառումը ոչ միայն թի-
թեռնածաղկավար րոյսերի բերքն է րարծրանում, այլի ավելանում է պալա-
րիկների թիվն ու կշիւր և ազոտի պարունակութիւնը րոյսի մեջ (Ահհրա-
րյան—1950, 1958)։

Վերջին երկու տառնամրակների ընթացքում լալն աշխատանքներ են
ծավալվել Սովետական Միութիւնն, այդ թիւում նաեւ Հայաստանի միկրոբիո-
լոգների կողմից՝ հոգի մի քանի կարեւր միկրոսոգանիզմների էկոլոգիական
առանձնահատկութիւնների ուսումնասիրման ընդգամաում։

Բուսական և կենդանական աշխարհում էկոլոգիական տառնձնահատկո-
թիւնների ուսումնասիրութիւնները փողոց գտել են իրենց լալն կիրառումը,
մինչդեռ միկրոբիոլոգիայի ընդգամաում այդ չափազանց կարեւր ուղղո-
թիւնը վաղուց չէ, որ լալն ընդունելութիւն է գտել։

Հայաստանի աշխարհագրական տարբեր գոտիները և հոգալիմալական
քաղմազանութիւնը լալն հնարալորութիւն են ստեղծում էկոլոգիական ու-
սումասիրութիւնների համար։ Այդ իսկ պատճառով քաղմակողմանի և լալն
ուսումասիրման են ենթարկվել Հայաստանի տարբեր գոտիների տարբեր
հողասիւրում և րոտական ծածկացի պայմաններում տարածված սպտո-
րակտերնրի, պալարարակտերնրի և սպտոսր րակտերիաների տարածվա-
ծութիւնը, նրանց էկոլոգիական առանձնահատկութիւնները։ Այս աշխատանք-
ների նողատակն է եղել ստանալ և արտադրութիւն մեջ արմատալորել ար-
տալին նոր պայմաններին հարմարում միկրոբային կոյտուրաներ (Կիրա-
կոսյան, Ձաքիտյան, Քարիմյան—1955, Պանոսյան, Հարութիւնյան, Թառա-
րյան—1949, 1959 և Մելիքյան—1953)։

Հայաստանի տարբեր հոգալիմալական պայմաններում սպտոսրակտեր-
ների տարածվածութիւն և առանձին հողատիպերի ազոտի ասիմիլացիոն
ունակութիւնն ուսումնասիրութիւնը ցույց է տվել, որ սպտոսրակտերնրի
թիվն ամենից մեծ է և ազոտասիմիլացիայի ունակութիւնն էլ ավելի րարծր
կրարտալուն հարթալալլի գորշ, կոյտուր-ոսողուլ, կարրանտալին հողե-
րում։ Ըստ հողատիպերի սպտոսրակտերնրի թիվն առաիճանաբար փոք-
րանում է հետեյալ կարգով՝ շագանակալալն հողեր, սեահողեր և լեռնա-ան-
տառլին հողեր։ Ազոտսրակտերները րոլորովին րացակալում են լվացված
սեահողերում և լեռնա-մարդաղեանալին հողերում։ Հոգի խոնալութիւնն սե-
ղոնալին տառանումները, ակտիվ թթիւութիւնը և կարրոնալնութիւնը միշտ

չէ, որ պարմանալորում են տարբեր տիպի հոգերում աղտոտակտերների տարածվածութիւնը:

Այս տվյալները կարեւոր նշանակություն ունեն աղտոտակտերների էֆեկտիվությունը բարձրացնելու համար անհրաժեշտ կոմպլեքս պայմաններ ճշտելու գործում:

Հալստատների տարբեր հոգատիպերից մեկուսացվել են հիմնականում չորս տիպի աղտոտակտերներ՝ *Az. chroococcum*, *Az. nigricans*, *Az. agile* և *Az. Winelandii*: *Az. chroococcum*-ը սովորաբար ավելի շատ է տարածված դորշ հոգերում և, առհասարակ, գերակշռում է մյուս տեսակներին: *Az. nigricans*-ն էլ մեծ մասամբ տարածված է չաղանակադույն հոգերում, իսկ *Az. agile*-ն միայն գտնվել է դորշ հոգերում, այն էլ քիչ թվով: Աղտոտվին նյութերով համեմատաբար հարուստ սեահոգերում և անտառային հոգերում գտնվում են թույլ պիգմենտավորող կամ չպիգմենտավորող աղտոտակտերներ, որոնք մոտ են *Az. Winelandii* տեսակին:

Կիրակոսյանը և Քարիմյանը (1936) դույց են տալիս, որ Հալստատների հոգերում տարածված աղտոտակտերների միջև գոյություն ունի ներտեսակային անտաղանիզմ: Այդ առումով էլ աղտոտակտերներին դժվար թե հնարավոր լինի անտաղանիստական փոխհարաբերությունների հիման վրա կարգարանել:

Փանոսյանը և Թումանյանը (1947), հետազոտելով *As. chroococcum*-ի և *Torulopsis armeniaca*-ի համառեց զարգացումը տարբեր քնուլթի անադատու միջավայրում, ցույց են տվել, որ նշված երկու միկրոօրգանիզմները աղտոտարունակող սրգանական նյութերով աղքատ միջավայրում մեծ քանակությամբ ապրատկոցային նյութեր են կուտակում, որով և կարեւոր գեր են խաղում անառնակների աննդարմեքի բարձրացման գործում:

Աղտոտակտերների զարգացման համար նպաստավոր աննադմիջավայրի քնուլթի և խոնավության աստիճանների ուսումնասիրությունները ցույց են տվել (Պետրոսյան — 1940), որ մի շարք սինթետիկ սրգանական ածխածնային նյութերի շարքում աղտոտակտերների համար որպես էներգիայի աղբյուր կարող են ծառայել նաև բամբակի սերմերի կենսակերը և սրգանակոն ալլ թափակներ:

Աֆրիկյանի, Թումանյանի և Բորիկյանի (1936) աշխատությունները ցույց են տալիս, որ թափանցող կամ ռենդենյան ճառագայթների տարբեր զոզանների ազդեցության տակ աղտոտակտերների աղտոտ կապելու ունակությունը նկատելի չափով բարձրանում է և այն ժառանգաբար անցնում է սերնդից սերունդ:

Այսպիսով, շատ սինխատիկ ձևով բերվեցին հոգի միկրոօրգանիզմների սահմանափակ խմբերից մեկի՝ աղտոտակտերների բաղմակողմանի ուսումնասիրության արդյունքները, որոնք ընդհանուր առմամբ ունեն թե՛ տեսական և թե՛ դորմնական կարեւոր նշանակություն:

Թթնոլորտի տարրական աղտոտ լուրացնող միկրոօրգանիզմների մյուս կարեւոր խումբը պալարաբակտերիաներն են, որոնք, ինչպես հալստի է, ապրում են թթվահանածողությամբ բույսերի հետ համակեցությամբ: Այս համակեցության հարմարեւում և պալարաբակտերիաների մեկուսացման սրմանից անցել է 72 տարի, բայց բաղմաթիվ հեղինակներ մեծ հետաքրքրություն ու-

սումնասիրել և ներկայառնել էլ ուսումնասիրում են այդ շափաղանց հնտաբլբրքրական ու կարեսուր բիոլոգիական երևույթը:

Հայաստանի միկրոբիոլոգները նույնպես լավականին լախ և բազմակողմանի ուսումնասիրություններ են կատարել մեր սեպարալիկալի տարրեր հողակլիմայական պայմաններում մշակող թիթեռնածաղկավոր բույսերի պարարտակտերիաների տարածվածութլան և նրանց բիոլոգիական առանձնահատկութլունների պարզարանման վերաբերյալ:

Պրոֆ. Պ. Բ. Քալանթարյանի ղեկավարութլամբ Հայաստանի միկրոբիոլոգները (Փանոսյան, Պետրոսյան — 1932 — 1935) սեպարալիկալի տարրեր հողակլիմայական պայմաններից մեկուսացրել են պարարտակտերիաների տարրեր տեսակներ և հենց այդ թիթեռնաներից էլ սկսել են արտագրել ճիտաբալին՝ բակտերիալ պարարտանյութը:

Պետրոսյանը (1944) ուսումնասիրել է Հայաստանի տարրեր հողակլիմայական պայմաններում տարածված մշակութլի և վալրի կոբնդանների տարրեր տեսակների բնական վարակլիմութլան տատիճանը, պարզարանել է այդ պայարարակտերիաների կուշտուրալ, բիոքլիմիական, մորֆոֆիզիոլոգիական առանձնահատկութլունները, միբուշինսութլունն ու ակտիվութլունը: Բացի գրանից հալանարեբութլ ևն մի շարք հետարբյրական երևույթներ, որոնք առանձնահատուկ են կոբնդանի պարարտակտերիաների համար: Կոբնդանի պարարտակտերիաների տարրեր տեսակների խաշածկման միջոցով նրանց միբուշնտութլունն ու ակտիվութլունն ուսումնասիրելիս պարզել է, որ թիթեռնածաղկավորների տարրեր տեսակների և սլլատեսակների միջև գոյութլուն ունի սակեցիֆիկութլուն: Եոլն տեսակից և նույնիսկ ալլատեսակից մեկուսացված պարարտակտերիաներն ալկի սկտիվ և միբուշնտ են իրենց թիթեռնածաղկավոր բուլլի համար: Այս հատկանիշն ալթմ բնդհանուրի կողմից բնդունված է: Եոման բնութլի հետադոսութլունների բնթացքում ստացլիլ են միբուշնտ և բորձրակտիվ ալնալիսի շտամներ, ինչպես Ն 808-ը, որը լախ կլիտում ունի արտադրութլան մեջ և տարիներ շարունակ սգտադրութլամ է Մովստական Միութլան տարրեր գործարաններում նիտրալին պարարտակտ համար:

Պետրոսյանը, Միբուշնկյանը (1959), ուսումնասիրելով հանրալին պարարտանյութից ֆոսֆորի և կալիումի ազդեցութլունը կոբնդանի պարարտադոլուման ինտեսսիվութլան և պարարտակտերիաների մորֆոլոլիտիան փոփոսութլունների վրա, գոլլց են տալիս, որ ֆոսֆորի և կալիումի ազդեցութլան տակ բուլլի մեղեռացիալի բնթացքում պարարտակտերիաները մորֆոլոլիտիան իոշոր փոփոսութլան չեն ենթարկում, բալց պարարկների թիվը բուլլի արմատների վրա խիստ մեծոնում է: Պարարկների հոշութլամբի բիջները բակտերիաների ազդեցութլան տակ առսիճանարար կոբնդում են իրենց կոբնդներն ու կոբնդակը, որով սաանում են բոլորսմին լուրահատակ անասոմիական կաոուլլամբ:

Մեհրարյանը (1951—1953), ուսումնասիրելով Մարտոնտ շրջանի տարրեր էկոլոգիական պայմաններում տարածված կոբնդանների պարարտակտերիաները, կարողացել է մեկուսացնել ակտիվ շտամներ, որոնցից Ն 816-ը նույնպես հանձնված է նիտրալինի արտադրութլունը: Բացի այդ, Մեհրարյանը (1953) պարզել է, որ կոբնդանի դարդացման բնթացքում ադոան ալկի շտո է կուտակվում նրա կոկոնակալման շրջանում: Մեհրարյանը (1946, 1947, 1950), հետադոսելով Հայաստանում տարածված լուտուշնաների պարարա-

քանդակների մարֆոֆիզիոլոգիական առանձնահատկությունները, կարողացել է բնութիւլ տալիւ ակտիւ ու փերուլենտ պալարարակերիաները Բացի ալլ, ՄԵՀրարանը միամամանակ պոլլ է ալիւ, որ քոտուշանի վեպետացիոյ տարրեր փոխերում մեկուսացում պալարարակերիաների ակտիւութիւնը տարրեր է: Երանք ալիկի ակտիւ են բոլորի կոկոնակալման սկզբնական շրջանում:

Հետաքրքրական աշխատանքներ են կատարուել Հայաստանի վիկերի և յորինների պալարարակերիաների վերաբերյալ (Ագարյան — 1949, Ագարյան և Հարազատյան — 1950): Ալլ աշխատանքների շնորհիւ մեկուսացիւ են վիկի և յորտ ակտիւ պալարարակերիաներ, որոնք ներկայումս սղտագործում են նիտրալինի արտադրութիւն մեջ:

Օրիգինալ և կարևոր են Փանոսյանի (1943) ուսումնասիրութիւնները փշտանեոս արմատապալարիկների բիոլոգիալի վերաբերյալ: Ալլ ուսումնասիրութիւններում առաջին տնդամ ապացուցուեց, որ փշտանեոս արմատապալարիկներն առաջանում են նուշակա յորտհատուկ պալարաքակերիաների կենսադոլծունեութիւն հետեանցով: Ալլ օրգանիզմները հեղինակն ուսումնասիրել է մանրադին և նկարագրել որակա նոր յակերիա՝ Rn. pschati. Այս յակերիան, յացի իր բիոլոգիական առանձնահատկութիւնից, ունի նաև կարևոր տնտեսական նշանակութիւն, քանի որ մեր սեպալարիկալի որոշ շրջաններում փշտանեոս շատ տարածում է և նրա արմատապալարիկների միջոցով տարեկան յորացում է նկատուի յանակութիւնը մթնոլորտալին աղտոս:

Պալարարակերիաների վերաբերյալ վերը շարադրումից բացի, մի շարք հետաքրքիր ուսումնասիրութիւններ են կատարուել պալարարակերիաների և թիթեոնոմոդկալոր բուլերի սիմբիոզի էֆեկտիւութիւնը բարձրացնելու ուղղութիւնը: Պետրոսյանը, Միրզաբեկյանը (1939), Պետրոսյանը (1939), ուսումնասիրելով գոնազան հանքալին և օրգանական պարարտանշութիւնի ալկիլութիւնը տարրեր թիթեոնոմոդկալոր բուլերի պալարադոլցման ինտենսիւութիւն, բերլի յոնակի և նրանում ալտոի պարունակութիւն վրա, ցույց են տալիս, որ ֆոսֆորական և կալիական պարարտանշութիւնը միանգամայն գրական ալկիլութիւն են գործում, մինչդեռ աղտոսալին պարարտանշութիւնը բուլերի վեգետալիալի առաջին կետում, նուլիակ մինչև կոկոնակալումը և ծաղկումը, իսկոս կասեցնում են պալարապոլացումը:

Ալլ նուշն հորցը մանրագինն ուսումնասիրել են նաև Չալլախյանը, ՄԵՀրարյանը (1944, 1945), Ըստ ալլ հեղինակների, թիթեոնոմոդկալոր բուլերն աղտոսական նշութիւնով պարարտացնելիս բուլերի ներսում կոտակիւ են բալականաչալի յոմիւղ աղտոսական միացութիւններ, որոնք և խանդարում են պալարարակերիաներին արմատներից ներս մոնել և պալարիկներ առաջացնել:

Չալլախյանը, ՄԵՀրարյանը (1945), ուսումնասիրելով սրվտ տեղութիւն ալկիլութիւնը թիթեոնոմոդկալոր բուլերի պալարապոլացման ինտենսիւութիւն վրա, պարզել են, որ տնկալի նրանից, թե հետադոլտոլ բուլը կրկար օրվա է, թե կարճ, պալարադոլացումը ինտենսիւ է լնթանում կրկար օրվա պոլմաներում: Հալանաբար կրկար օրվա վեպում տնկի պոլմաների և աճման ալլ գործոնները նպատում են պալարապոլացմանը:

Պետրոսյանը, Նարինյանը և Ղարապետյանը (1956) հաստատում են, որ թիթեռնածաղկավորների պալարագույացման ինտենսիվությունը մեծ չափով կախված է նաև ցանքի մամկնանքից, որը տարբեր բույսերի համար միանգամայն տարբեր է:

Պետրոսյանը և Ղարապետյանը (1950) դուրս են տալիս, որ թիթեռնածաղկավոր բույսերի տարբեր տեսակների և ալլադոնտների պալարագույացման ինտենսիվությունը միանման պայմաններում, թե՛ բնական և թե՛ արհեստական վարակվածություն դեպքում՝ բոլորովին տարբեր է: Այս ավելաները մեկ սնգամ ևս հաստատում են թիթեռնածաղկավորների նույն տեսակների միջև գոյություն ունեցող սպեցիֆիկությունը:

Պետրոսյանը (1951), հսկողական մի շարք դրական ավելաների, հաստատում է, որ թիթեռնածաղկավոր բույսերի և նրանց պալարիկների կշիռների միջև միշտ չէ, որ կոնկրետացիա գոյություն ունի:

Հիշատակության արժանի են նաև Պետրոսյանի, Մեհարյանի (1955) ուսումնասիրությունները թիթեռնածաղկավոր բույսերի ռեպրոդուկցիայի մեկուսացված մի շարք մեկրոօրյանիզմների և պալարաբանությունների միջոցով սկսված փոխհարաբերությունների վերաբերյալ: Պարզվում է, որ ռեպրոդուկցիայի մեկրոօրյանիզմների շատերը թիթեռնածաղկավոր բույսերի աճեցուցությունը խթանում են և քարժրացնում պալարաբանությունների էֆեկտիվությունը: Տարբեր տեսակի պալարաբանությունների միջև գոյություն ունեն միջև ներտեսակային լուրահատուկ փոխհարաբերություններ: Այս ավելաները, անկասկած, ունեն տեսական և գործնական կարևոր նշանակություն:

Պալարաբանությունների և թիթեռնածաղկավոր բույսերի փոխհարաբերությունների ուսումնասիրման բնագավառում առհասարակ լայն ընդգնացում էլ հայաստանի ապրեր հոգակիմալական պայմաններում տարածված թիթեռնածաղկավոր բույսերի պալարաբանությունների էկոլոգիական առանձնահատկությունների բազմակողմանի ուսումնասիրությունը:

Ինչպես արդեն ասվեց ներքև հոգվածի ուղղությամբ մասնավոր, մեկրոօրյանիզմների բնագավառում էկոլոգիական ուսումնասիրությունները նոր-նոր են սկսել ծաղկել: Հատկապես պալարաբանությունների էկոլոգիայի վերաբերյալ ուսումնասիրությունների առաջնությունը պատկանում է Հովհաննիսյանի և Վիտալիանների ակադեմիայի Մեկրոօրյանիզմների ակադեմիայի:

Փանոսյանի (1946) աշխատությունը մեծ նշվում է էկոլոգիական պայմանների նշանակությունը Հայաստանի տարբեր հոգակիմալական պայմաններից մեկուսացված ապոլուտի պալարաբանությունների համար:

Համարյա նույն ժամանակներից Պետրոսյանը (1944) սկսել է ուսումնասիրել Հայաստանի տարբեր էկոլոգիական և հոգակիմալական պայմաններում տարածված մշակույթի և վայրի թիթեռնածաղկավորներից առկայի, կործնականի, կրկնակի, բաց և վիճի պալարաբանությունների էկոլոգիական առանձնահատկությունները: Ուսումնասիրվել են նշված թիթեռնածաղկավոր բույսերի պալարաբանությունների մարֆոլոգիական փոփոխությունները պալարիկներում տարբեր տարիա բնագավառում և արհեստական սնգամիզմացված: Պարզվել է, որ պալարաբանությունների արտաքին ձևերի փոփոխությունները առանձնապես կախում չունեն էկոլոգիական պայմանների փոփոխություններից, ինչպես արդ պարզ նկատվել է նրանց կոլուտուրայ, բույսի միակամ և ֆիզիոլոգիական մի շարք հատկությունների մեջ: Պալարաբան-

տերիաների մարֆոլոգիական ձևերի փոփոխությունների վերաբերյալ ստացված տվյալները հեղինակին բերել են այն հղրակացություն, որ պալարարակտերիաների բակտերիոլիզ ձևերը որոշիչ դեր են խաղում այդ բակտերիաների կողմից միժնդրություն ապրտի լուրացման գործում, թեպետ այս հարցը գրականություն մեզ պետք է լուսարանված չէ:

Պետրոսյանի (1933), Պետրոսյանի, Թառախանի և Նալբանդյանի (1935) հետազոտություններից պարզվել է, որ պալարարակտերիաների տարրեր էկտոպիերի ակտիվությունը, էֆեկտիվությունը շատ ավելի բարձր են լինում այն պայմաններում, որտեղից նրանք մեկուսացվել են, առինքն լիոնային պայմաններում մեկուսացված շտամներն ավելի էֆեկտիվոր են լինում այն պայմաններում, իսկ դաշտային շտամները՝ գոշտայայրի պայմաններում: Նրանց խաչածն փորձարկումները ասանձին էֆեկտ չեն տալիս, պահշանակում է, որ այդ կուլտուրաները ընտելացվել, ապապտացվալի են ենթարկվել իրենց տեղի պայմաններին և այդ ձևով բարձր հատկությունները փոխանցվում են մատնագորտը: Այդ նույնը հաստատվել է Պետրոսյանի, Հարությունյանի (1935) ուսումնասիրություններով՝ պալարարակտերիաների տարրեր էկտոպիերի դարդացման ճեղքություն սանձանակին կորուզծի վերաբերյալ: Պետրոսյանի, Նալբանդյանի (1938, 1938ա) հետազոտությունները պալարարակտերիաների տարրեր էկտոպիերի դարդացման խոնավություն և pH-ի սանձանային կորագծերի վերաբերյալ՝ որոշ տատանումներով նույնպես հաստատում են պալարարակտերիաների սղսպտացիան շրջապատի միջավայրի սղսրաններին:

Արմե հիշատակել, որ կորնդանի պալարարակտերիաները, ի տարրերություն լուծն բոլոր մլուս տեսակների, չեն ցուցաբերել ասանձին սղսպտացիոն տեսություն: Այդ պալարարակտերիաների ասանձին շտամներն իրենց կուլտուրայ-բիոբիմիական հատկություններով երբեմն խիստ տարբերվում են միմյանցից, անկախ նրանց ծագման պայմաններից: Այս տեսակետից կորնդանի պալարարակտերիաները հատուկ ուշացություն արժանի են:

Ըստ Պետրոսյանի (1939) տվյալների, պալարարակտերիաների նույն տեսակների տարրեր շտամները իրենց կուլտուրայ-բիոբիմիական հատկություններով շատ պակերում տարբերվում են միմյանցից, հետևաբար պալարարակտերիաների այդ հատկությունները զմվար թե կարող են հիմք ծառայել նրանց կորդարանման համար, ինչպես այդ արվում է մինչև արժ:

Պալարարակտերիաների ուսումնասիրությունն այս բաժնում ուշացրավ են նաև Պետրոսյանի (1936 — 1937) այն հետազոտությունները, որոնցով պարզվում է, թե պալարարակտերիաներն ստովել ակտիվ և էֆեկտիվոր են լինում, երբ նրանք մեկուսացվում են բազմամյա թիթեհանածագիլավորների կոկոնակալման և ծագկման շրջանում, իսկ միամյաների կոկոնակալումից առաջ: Հեղինակը ցույց է տալիս, որ թիթեհանածագիլավոր բույսերի կոկոնակալման և ծագկման շրջանում ստացված բույսալուծիկ լավ անդամիջավայր է նույն բույսի պալարարակտերիաների դարդացման համար:

Էերջին տարիների ընթացքում Չալախյանը, Մեհրաբյանը, Կարապետյանը (1935), հետազոտելով պալարարակտերիաների և թիթեհանածագիլավոր բույսերի փոխհարաբերությունը ֆիզիոլոգիայի մի շարք կարևոր հարցերը պարզել են, որ թիթեհանածագիլավոր բույսերի արմատները և պալարիկները պալարարակտերիաների նկատմամբ ցուցաբերում են ընտելացման բակտերիոլիզություն,

ըստ որում տվյալ տեսակին ոչ լուրահատուկ պալարարակտերիաների աճն արգելակում է, իսկ լուրահատուկ պալարարակտերիաներինը՝ ո՛չ: Պարզվում է նաև, որ այդ նյութերը պալարիկներում ավելի շատ են, քան արմատներում, իսկ ցողունների և տերևների մեջ նրանք լրիվ բացակայում են: Այս-
անգից հարկի է հետևեցնել, որ պալարարակտերիաների և թիթեռնածաղկավոր բույսերի փոխարարներությունը ներքին զործոնները հանգիստանում են, մի կողմից՝ բակտերիաների վիրուլենտությունը և մյուս կողմից՝ բույսերի ընտրողական բակտերիոցիտությունը:

Բույսերի արմատային արտադրությունները (Չալստիսյան, Մեհրաբյան—1938, 1958ա) պարունակում են օրգանական ու անօրգանական նյութեր, ֆերմենտներ ու վիտամիններ, որոնք բարենպաստ պայմաններ են ստեղծում միկրոօրգանիզմների զարգացման համար: Արմատանյութերի մեջ կան և՛ բակտերիցիդ, և՛ խթանիչ նյութեր, որոնք ուժեղացնում են տվյալ թիթեռնածաղկավոր բույսերի պալարարակտերիաների աճը: Այդ նյութերը գտնվում են բույսերի օտարեր օրգաններում, նրանց թույլ կոնցենտրացիաները խթանում են պալարարակտերիաների աճը, իսկ ուժեղ կոնցենտրացիաները կասեցնում կամ բուլորովին դադարեցնում են այն:

Թիթեռնածաղկավոր բույսերի սերմերի և ծիլերի բակտերիցիդ հատկության ուսումնասիրությունները (Մեհրաբյան, Կարապետյան—1958) ցույց են տվել, որ թիթեռնածաղկավոր բույսերի սերմերը մեծ մասամբ բնորոշական բակտերիցիդ հատկություն չեն ցուցաբերում, իսկ ծիլերը մինչև 20 օրական հասակը օժտված են այդ հատկությամբ: Պալարարակտերիաների նկատմամբ ընտրողական բակտերիցիդությունը ծաղում և դարգանում է թիթեռնածաղկավոր բույսերի սնառողենիզի բնթաղքում:

Չալստիսյան, Մեհրաբյան, Կարապետյան (1957), ուսումնասիրելով տարբեր տեսակի պալարարակտերիաների նկատմամբ հացադդի և ալլ 15 տեսակի ոչ թիթեռնածաղկավոր բույսերի բակտերիցիդ հատկությունը, ցույց են տալիս, որ բույսերի բոլոր օրգաններն էլ պալարարակտերիաների վրա բակտերիցիդ ազդեցություն են թողնում, ըստ որում ցողունների և արմատների մոտ այն արտահայտվում է ավելի ուժեղ, քան տերևներին: Բույսերի բակտերիցիդ հատկությունն ուժեղանում է ըստ նրանց զարգացման փուլերի և բույսերի ծաղկման ու պտղակալման շրջանում այն ավելի ուժեղ է արտահայտվում:

Միջոցառումի գաղանման ազդու լուրացնող բակտերիաների, ազոտոքակտերների և պալարաբակտերիաների վերաբերյալ մեր շարադրանքն ավարտելուց առաջ, անհրաժեշտ ենք համարում համառոտակի կանց ասել այն աշխատությունների վրա, որոնցով տարբեր ժամանակներում ուսումնասիրվել է նիտրադինի, ազոտոբակտերիի և ֆոսֆորաբակտերիին էֆեկտիվությունը մեր սննդաբերիկության տարբեր հողակլիմայական պայմաններում:

Փանոսյան (1938, 1939, 1940) Հայաստանի տարբեր հողակլիմայական պայմաններում նիտրադինի էֆեկտիվությունը որոշելու ընթացքում պարզել է, որ պալարաբակտերիաների տեղական շտամներով պատրաստված նիտրադինի էֆեկտիվությունը անհամեմատ ավելի բարձր է, քան ստանդարտ պալարաբակտերիաներով պատրաստված նիտրադինինը:

Նույնանման աշխատանք է կատարել Նան Կիրակոսյան (1940) ազոտոբակտերիին էֆեկտիվությունը պարզելու համար: Նա ցույց է տվել, որ

ազոտոտրակտերինն ամեն զեպքում չէ, որ նկատելի էֆեկտ է տալիս: Հետադարձ Փանոսյանը (1953), Փանոսյանը, Հախինյանը, Նալբանդյանը (1956, 1957), Փանոսյանը, Խոջայանը (1959), ուսումնասիրելով ազոտոտրակտերինի ազդեցությունը լյուցի վրա սեպտուրիկալի տարրեր ախլի հոգեբում և տարրեր հանքային պարարտանյութերի ֆոնի վրա, ցույց են տվել, որ հանքային պարարտանյութերից հատկապես ֆոսֆորը, որոշ զեպքերում և կալիումը, բարձրացնում են ազոտոտրակտերինի էֆեկտիվությունը, բայց բոլոր ազոտոտրակտերինը լյուց էֆեկտ է տալիս գորշ և շագանակագույն հոգեբում, մինչդեռ սևահոգեբում նա ոչ մի գրական արդյունք չի տալիս: Իրան հասկստի, ֆոսֆորատրակտերինը լյուց արդյունք է տալիս օրգանական նյութներով հարուստ սևահոգեբում: Ազոտոտրակտերինի և ֆոսֆորատրակտերինի համատեղ օգտագործման զեպքում լյուց արդյունք է ստացվում շագանակագույն հոգեբում:

Նարազյուլյանը (1955) լյուց արտադրական փորձերով ապացուցել է, որ ֆոսֆորատրակտերինը Հայաստանի տարրեր հողատիպերում տարբեր էֆեկտ է տալիս. նա մեծ մասամբ զրական արդյունք է տալիս օրգանական նյութներով հարուստ և միամասնակ ֆոսֆորով ապահովված հոգեբում: Բաց շագանակագույն և գորշ հոգեբում ֆոսֆորատրակտերինը զրական էֆեկտ չի տալիս: Ըստ հեղինակի, այս բաներից պարարտանյութի ազդեցության տակ մեծանում է հանքային պարարտանյութերի, հատկապես սուպերֆոսֆատի, էֆեկտիվությունը: Ֆոսֆորատրակտերինը նպաստում է ոչ միայն ֆոսֆորի, այլև ազոտի սկզբի կանոնավորմանը: Այս սովորների հիման վրա բակերից պարարտանյութերի օգտագործման մասնակ մնալային պետք է հաշվի տանել հողային պայմանները:

Հողի միկրոօրգանիզմներից մանրագին հետազոտվել են նաև անյուր սպորաֆոր բակտերիաներ: Այս խումբը հույսին է իր գործնական նշանակությունը ունեցող արմեքաֆոր անախրիտակի նյութերի ֆեքմենտների, հորմոնների, վիտամինների և այլ ակտիվ նյութերի արտադրմամբ:

Ապարաֆոր բակտերիաների կարգաբանական հորդերի վերաբերյալ ծավալուն և հետաքրքիր աշխատանք է կատարել Աֆրիկյանը (1951—1953): Բազմաթիվ և բազմապիսի հողային նմուշների ուսումնասիրություններով պարզել են Հայաստանի տարրեր հողակլիմայական պայմաններում և Անդրկովկասի այլ շրջանների հողերում ապարաֆոր բակտերիաների տարրեր տեսակների տարածվածության օրինաչափությունները: Նշված են նաև տարրեր բուսական ծածկոցների պայմաններում ապարաֆոր բակտերիաների տարածվածության առանձնահատկությունները:

Աֆրիկյանը (1954) *Bac. mycoides*-ի և *Bac. mesentericus*-ի օրինակով հաստատում է, որ միկրոօրգանիզմների էկոլոգիական տարածվածությունը հողում կարող է պայմանավորված լինել նրանց միջոնակային անտոպոնիստական փոխհարաբերության օրինաչափություններով: Աֆրիկյանը, Հարոթյունյանը (1953), Աֆրիկյանը (1954), Աֆրիկյանը, Թումանյանը (1958) հատուկ ուշադրություն են նվիրել հողի մի շարք կարևոր միկրոօրգանիզմների, հատկապես պալարաբակտերիաների և ազոտոտրակտերինի նկատմամբ ապարաֆոր բակտերիաների ունեցած անտոպոնիստական հատկությունների հարաբերման վրա: Այս սովորները, անշուշտ, կարևոր նշանակություն կարող են ունենալ բակտերիալ պարարտանյութերի ստացման օգտագործման

ման տեսակետից: Աֆրիկյանը (1958) հայտնաբերել է սպորառաբ բակտերիաներից ալնպիսիներ, որոնք արտադրելով տիտին անտիբիոտիկ նյութեր, կասեցնում են մի շարք բակտերիաների ու սնկերի կենսադոթուն նությունը:

Աֆրիկյանի, Թումանյանի, Բոբիկյանի (1958), Աֆրիկյանի (1959) մի շարք տարիների հետազոտություններից պարզվում է, որ ակտին անտիբիոտիկների և անտագոնիստ կուլտուրաների միջոցով հնարավոր է ոչ միայն պայքարել բանջարանոցային մի շարք կուլտուրաների հիվանդությունների դեմ, այլև բույսերի աճեցողությունը խթանելով, բարձրացնել նրանց բերքը: Աֆրիկյանը, Բոբիկյանը (1959) ցույց են տալիս, որ տարբեր տիպի հողերում վիտամին B₁₂-ը միասնական ինտենսիվությունը չի առաջանում: Երա համեմատաբար մեծ քանակությունը պահպանում է օրգանական նյութերով հարուստ հողերում: Ըստ հեղինակների, այդ վիտամինի ներկայությունը որոշ չափով պայմանավորում է օրգանական նյութերի քայքայման ինտենսիվությունը: Այդ տեսակետից շատ հնարավոր է, որ վիտամին B₁₂-ի քանակով որոշվի հողի կենսական պրոցեսների ակտիվությունը:

Արմեջավոր են նաև Աֆրիկյանի (1959) ալն հետազոտությունները, որոնք վերաբերում են սպորավոր անտագոնիստ բակտերիաների և ֆիտոպաթոգեն միկրոբների տարածվածությունը հողում և գյուղատնտեսական տարբեր կուլտուրաների սկզբնական վիճակում: Ապացուցվում է, որ անտագոնիստ բակտերիաների քանակությունը ոչ միայն տարբեր է տարբեր գյուղատնտեսական կուլտուրաների, այլև տարբեր տեսակի բույսերի հիվանդությունների նկատմամբ տարբեր պիմացիանությունը ունեցող սորաների սկզբնական վիճակում:

Այս տվյալներով երևան են հանում հետաքրքիր տեսական նշանակություն ունեցող մի շարք հարցեր, որոնք բույսերի իմունիտետի և բակտերիաների անտագոնիզմի պրոբլեմը պարզաբանելու գործում էական նշանակություն ունեն:

Հոգի միկրոբիոլոգիայի վերաբերյալ ներկա հոգիվածում շարադրված աշխատանքներին զուգընթաց մշակվել են նաև մի քանի օրիգինալ մեթոդներ, որոնք համեմատաբար ճիշտ են պրակտիկ հողում առկա ունեցող սրտ միկրոբիոլոգիական պրոցեսներ:

Քայանթարյանը, Պետրոսյանը (1935) համեմատական ուսումնասիրություն են կատարել տարբեր տիպի հողերի սպորա կապիտու ունակություն ինտենսիվությունը սրտելու համար պոսություն ունեցող մեթոդների վերաբերյալ: Հեղինակները եկել են այն եզրակացություն, որ հնդուկ միջավայրում աղտի ասիմիլացիան սրտելիս տվյալներն ստացվում են իրականությունը պակի մոտ և կանոնաու, քան Վինոգրադսկու սիլիկոլիլի վրա:

Փանոսյանը (1944, 1946) առաջարկել է հոգի մեջ ամոնիֆիկացիան և նիտրիֆիկացիան պրոցեսներն ուսումնասիրելու նոր, օրիգինալ մեթոդ, որն այժմ լայն կիրառում է գալի: Բացի այդ, Փանոսյանի կողմից (1947) առաջարկված է հետազոտով հոգի միկրոբոգանիզմների ուսումնասիրությունը համար օլտադոթիկ նույն հոգի մոլվածքից պատրաստված աննյամիջավայր, որը փալուն արդյունքներ է տալիս:

Պետրոսյանը, Ազարյանը (1947) առաջարկել են չոր փոշենման սպորաբակտերիան պատրաստելու նոր եղանակ: Իսկ Պետրոսյանը, Նարինյանը (1947) հաստատել են աուրֆալին ազոտոպեն պատրաստելու համար հալաստանի

ստորջրերի պլոտանելիտի վրանը՝ Վերջին երկու ուսումնասիրությունները Հայրենական պատերազմի տարիներին լուծել են ասպակ-տարախի և սպար-սպարի հարցը, որով և հնարավոր է դարձել ազոտոբարոտերի լայն արտադրությունը ուսպուրելիս։

Հայաստանի միկրոբիոլոգների աշխատանքները չեն սահմանափակվել միայն իրենց գիտական նշանակությունից, երանք դրել են նաև բնական լույս ներդրում մոզոբիոլոգիան տնտեսություն համապատասխան ճշգրտում։ Վերջին 2—2,5 տասնամյակների ընթացքում ուսպուրելիսում միջոց դրած է բարոտերի պարարտանյութերի գործարանը, որի արտադրանքը օգտագործվել է Սովետական Միության տարբեր ուսպուրելիսում և մարդերում։ Գործարանն աշխատում է հիմնականում Հայաստանի միկրոբիոլոգների կողմից մեկուսացված և ընտրված ազոտոբարոտների և պարարտանյութերի տեղական ակտիվ կուլտուրաներով։

Այդ բոլորը, սակայն, նպաստել են հողերի բերրության և գյուղատնտեսական կուլտուրաների բերքի բարձրացման գործին։

ՀՍՄԽ Գիտությունների ակադեմիայի
Միկրոբիոլոգիայի սեկտոր

Ստացվել է 20 X 1960 թ.

Н. А. МАЙСУРЯН

ИЗМЕНЕНИЕ ХАРАКТЕРА ВЕТВЛЕНИЯ ПРИ ОКУЛЬТУРИВАНИИ РАСТЕНИЙ

Введение диких растений в культуру вызывает изменение их морфологических и биологических особенностей. Новая экологическая обстановка, даже в условиях примитивного земледелия, должна неизбежно привести к возникновению новых форм растений, наиболее отвечающих требованиям земледельческой культуры.

„Сопоставление современных культурных пород и сортов,—говорит академик Н. И. Вавилов,—с родственными дикими формами, до сих пор существующими в природе, обнаруживает резкие сдвиги в конституции культурных организмов в результате вмешательства человека" (Н. И. Вавилов [5]). Эти сдвиги проявляются не только в более высокой продуктивности культурных растений и качестве получаемой от них продукции, но и в строении и развитии различных органов.

Особенности культурных растений, отличающие их от диких родичей, большей частью хорошо изучены. Однако некоторые из них выпали из поля зрения исследователей. К их числу относится и характер ветвления культурных растений.

В монографиях, посвященных отдельным культурам, вопросу ветвления растений уделено крайне малое внимание. Ветвление растений большинства бобовых, масличных, технических и других культур остается до сих пор не изученным. Только у единичных культурных растений оно было предметом специального исследования.

Даже в обстоятельном труде, посвященном важнейшим культурным видам крестоцветных (Е. Н. Сивская [11]), для сурепицы и некоторых видов горчицы указывается только место и время образования боковых побегов главного стебля, но остались не выясненными различия в системе ветвления видов и не выявлена сама система.

Более подробно проанализировано ветвление растений у чечевицы (Е. И. Барулина [9]). В специальной монографии по этой культуре автором установлено три типа ветвления чечевицы и признак этот использован для ее внутривидовой систематики.

Много сделано в познании системы ветвления хлопчатника (Г. С. Зайцев [8a]). У этого рода хорошо показан порядок образования боковых побегов стебля и последовательность заложения и развития из них цветочных почек. Крупной заслугой Г. С. Зайцева является разграничение ростовых и плодовых побегов в формировании репро-

дуктивных органов растения. Это исследование стало одной из теоретических основ последующей селекционной работы с хлопчатником.

Полный и точный анализ системы ветвления сделан для рода люпина (А. И. Атабекова [1]). У многих культурных и диких видов этого рода вскрыт порядок образования на главном стебле боковых побегов и определена их ценность в формировании урожая зеленой массы или семян.

Имеются исследования и по ветвлению некоторых многолетних травянистых и древесных культурных растений. Однако у преобладающего числа видов культурных растений система ветвления осталась совершенно не изученной.

У покрытосеменных растений дикой флоры, которые являются родоначальниками большинства культурных растений, ботаники [12] различают две основные системы ветвления — моноподальную и симподальную. К сожалению, эти две системы ветвления рассматриваются обычно независимо одна от другой, хотя в развитии у растений моноподального и симподального ветвления часто существует определенная взаимосвязь. П. М. Жуковский [7] отмечает преимущественное образование у покрытосеменных симподальных побегов, более коротких и образующихся в верхней части стебля, а поэтому создающих в кроне растения обилие листьев и, следовательно, большую фотосинтезирующую поверхность. Симподии образуют также большое число цветочных почек и являются урожайными побегами, что весьма важно для культурных растений.

Наши исследования показали, что изучение системы ветвления культурных растений имеет большое значение в их производственной оценке и в познании путей их селекционного преобразования. Остановимся поэтому на некоторых закономерностях в ветвлении двудольных растений. В настоящей работе рассмотрим лишь схему ветвления у однолетних растений, характеризующихся верхушечным соцветием.

Общая схема ветвления растений, образующих верхушечное соцветие, может быть представлена в следующем виде. По мере роста главного стебля и пазухах нижних листьев развиваются боковые побеги. Эти побеги закладываются на главном стебле последовательно снизу вверх, т. е. в восходящем (акропетальном) порядке. Каждый последующий, выше расположенный по стеблю побег всегда несколько короче предыдущего. Число этих побегов часто зависит от того, как долго растет своей верхушечной точкой роста главный стебель.

Таким образом, первоначальный тип ветвления у этих растений будет иметь ясно выраженный моноподальный характер, проявляющийся и на боковых ветвях.

Ко времени образования на главном стебле верхушечного соцветия рост его прекращается. Вслед за этим в пазухах верхних листьев начинают закладываться новые побеги. Первый из них образуется в пазухе самого верхнего, ближайшего к соцветию, листа, за ним сле-

дующий боковой побег в пазухе второго сверху листа, затем третьего и т. д. Возникает новый порядок образования на главном стебле боковых побегов, закладывающихся последовательно сверху вниз, т. е. в нисходящем (базипетальном) порядке. Этот тип ветвления, вызванный остановкой роста главного стебля и заменой его боковым побегом из пазухи ближайшего листа, носит ясно выраженный симподиальный характер. Верхний побег остается обычно самым коротким. Следующие за ним сверху вниз побеги, закончив свой рост, оказываются последовательно длиннее.

Побеги симподиального ветвления благодаря быстро завершающемуся росту не успевают развить в своем основании ветвление и имеют наклонность к образованию в свою очередь только нового симподиального ветвления разных порядков.

Следовательно, у рассматриваемых растений имеет место сочетание моноподиального и симподиального ветвления, последовательно сменяющих одно другое. Развитие симподиального ветвления приостанавливает образование новых побегов в нижней части главного стебля. Поэтому оба ветвления—моноподиальное, идущее по главному стеблю снизу вверх, и симподиальное, направленное сверху вниз, часто не успевают захватить весь главный стебель. В результате между нижними и верхними побегами остается участок главного стебля, лишенный боковых побегов.

Как общее правило, побеги моноподиального ветвления отстают в своем развитии от главного стебля и к плодоношению переходят позднее него. Наоборот, побеги симподиального ветвления, особенно самые верхние, быстро заканчивают свой рост и к плодоношению переходят почти одновременно с главным стеблем. Таким образом, моноподиальное ветвление затягивает общий период созревания плодов на растении, тогда как симподиальное практически его не удлиняет.

Подобный характер ветвления, присущий растениям дикой флоры с верхушечным соцветием, не мог оставаться неизменным и после введения их в культуру. Условия сплошных сгущенных посевов растений, возделываемых ради семян, мало пригодны для растений с моноподиальным ветвлением. Растения подобного типа должны были постепенно выпадать из посева. Наоборот, мощное развитие ассимилирующей поверхности в верхней части и дружное созревание плодов приобретает у культурного растения важное значение. Поэтому после введения диких растений в сельскохозяйственную культуру и длительного, часто на протяжении тысячелетий, возделывания их в сплошных посевах ради семян должен произойти неизбежный отбор форм, не имеющих моноподиального ветвления и образующих только симподиальное ветвление.

Можно привести множество примеров подобного изменения характера ветвления растений в процессе их окультуривания. Остановимся на примере люпина [10], на наш взгляд, наиболее показательном.

По современным литературным данным, род люпина насчитывает в своем составе несколько сот видов. В естественном произрастании виды эти имеют два совершенно изолированных друг от друга ареала. Один из них охватывает страны средиземноморского бассейна, другой — страны западного полушария, преимущественно южную Америку. Виды, относящиеся к этим двум ареалам, имеют и существенные отличия по ряду ботанических признаков. Несмотря, однако, на географическую и ботаническую самостоятельность этих двух групп люпина, всем однолетним его видам свойственен одинаковый, описанный выше характер ветвления, т. е. все они в процессе ветвления главного стебля образуют сначала нижние побеги, а затем верхние.

Несколько тысячелетий назад в странах средиземноморского бассейна и в южной Америке было введено в культуру два вида люпина. В странах Средиземья был окультурен белый люпин (*Lupinus albus* L.), а в странах южной Америки — люпин изменчивый (*Lupinus mutabilis* Sweet.). Эти виды являются единственными древними и по настоящему культурными видами люпина, о чем можно судить не только на основе достоверных исторических данных, но и по ряду других важных в культуре признаков (например, нестресскиваемость бобов, крупносемянность, химический состав семян и др.). Интересно, что из многих сотен видов люпина, составляющих этот обширный род, только эти два вида в своих культурных формах утратили моноподиальное ветвление и сохранили только симподиальное. Важно также отметить, что процесс их окультуривания шел на разных континентах, независимо друг от друга, но привел к совершенно сходным результатам. В приводимых схематических рисунках нескольких видов люпина обонх полушарий и двух отмеченных выше культурных видов отчетливо видны различия в характере их ветвления (схема 1).

Следует сказать, что в странах средиземноморского бассейна встречается еще один вид люпина — люпин мохнатый (*Lupinus pilosus* Murray.), имеющий только симподиальное ветвление. Вид этот не был, по-видимому, самостоятельным объектом земледельческой культуры, но, по свидетельству некоторых ботаников (Швейнфурт, Форекал), постоянно сопутствовал в культуре белому люпину как его засоритель и поэтому, естественно, подвергся такому же процессу отбора.

Нельзя для ясности не упомянуть также и о двух других видах люпина — узколистом (*Lupinus angustifolius* L.) и желтом (*Lupinus luteus* L.). Эти виды широко возделываются в настоящее время. Но это молодые культурные виды, введенные в земледельческую культуру немногим более сто лет назад и поэтому еще не подвергшиеся описанному выше отбору. Кроме того, главной целью их культуры до недавнего времени была использовавшаяся на зеленое удобрение зеленая масса, а не семена, как у белого и изменчивого люпина. Поэтому дружность созревания семян играла здесь подчиненную роль и не способствовала отбору форм в указанном направлении.

Для доказательства того, что именно культура на семена играла важную роль в отборе форм с симподиальным ветвлением, можно привести еще один пример из семейства сложноцветных для двух близко родственных видов рода *Helianthus* — подсолнечника (*H. annuus* L.) и земляной груши (*H. tuberosus* L.). Виды эти возделываются для разных целей: подсолнечник — на семена, земляная груша — ради клубней или зеленой надземной массы. Семенная продукция не играет у земляной груши в сельскохозяйственном производстве никакой роли.



Схема 1. Характер ветвления диких (вверху) и культурных (внизу) видов люпина: 1 — *L. angustifolius*, 2 — *L. ornatus*, 3 — *L. albus*, 4 — *L. mutabilis*.

В связи с этим совершенно различен у этих растений и характер ветвления. Земляная груша имеет преимущественно моноподиальное ветвление и в северных районах, не образуя верхушечных соцветий, так и не доходит до симподиального ветвления. Подсолнечник же подвергся тщательному селекционному отбору как культура семенная и в своих лучших селекционных сортах вообще не образует боковых побегов, развивая только одно крупное соцветие на верхушке главного стебля. Но если у подсолнечника все же образуются боковые побеги главного стебля, то ветвление его имеет ясно выраженный симподиальный характер, т. е. развивается сверху вниз, начиная от пазухи первого сверху листа. Ниже приводится схематическое изображение системы ветвления земляной груши и подсолнечника (схема 2).

Симподиальное ветвление у хорошо окультуренных зерновых растений является для них настолько характерным, что наличие или отсутствие моноподиального ветвления может во многих случаях слу-

жить показателем давности введения вида в сельскохозяйственную культуру. Совершенно очевидно, что у молодых в культуре растений естественный отбор не мог за короткий срок осуществить сильных изменений в характере ветвления, если только сознательная селекция не приняла в этом участия. Наоборот, длительная, многовековая культура должна была неизбежно привести к отбору форм, не имеющих моноподиального ветвления и сохранивших лишь симподиальное.



Схема 2. 1 — *Helianthus tuberosus*, 2 — *Helianthus annuus*.

На это указывает уже приведенное выше сопоставление старого культурного вида белого люпина с двумя молодыми в культуре видами люпина—узколистного и желтого. Приведем еще один пример из семейства крестоцветных.

Два вида из этого семейства—горчица белая (*Sinapis alba* L.) и крамбе (*Crambe abyssinica* Hochst.) имеют весьма разную давность возделывания в культуре. Горчица относится к числу сравнительно старых земледельческих культур, крамбе же вошло в культуру совсем недавно. Белая горчица, длительно возделывавшаяся ради семян, сохранила только симподиальное ветвление. Крамбе возделывается для той же цели, но оно крайне мало окультурено. Это почти еще дикарь, не успевший испытать на себе воздействия естественного от-

бора в новых культурных условиях. Поэтому у крамбе хорошо развито моноподиальное ветвление. Нет сомнения, что и у этого растения, по мере его окультуривания, произойдет отбор форм, аналогичных культурным формам горчицы. В достаточно густых посевах крамбе и сейчас иногда образует мало нижних ветвей. Но эти изменения, вызванные взаимным стеснением растений, не являются наследственными и только указывают направление, по которому должен пойти естественный отбор (схема 3).

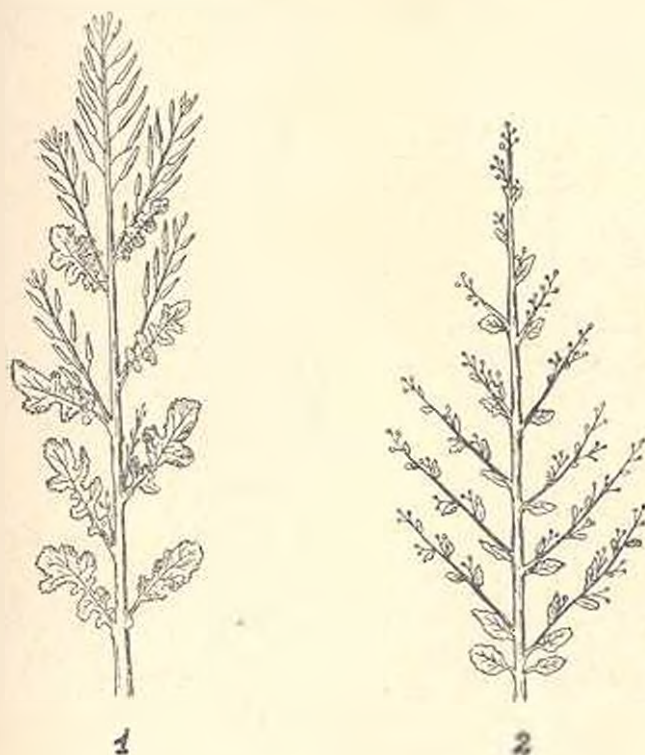


Схема 3. 1 — *Crambe abyssinica*, 2 — *Sinapis alba*.

Выше указывалось, что моноподиальное ветвление затягивает общий период созревания растения, симподиальное же приводит к более дружному созреванию плодов на главном стебле и его боковых побегах. Чем раньше образуется соцветие на главном стебле, тем меньше побегов моноподиального ветвления успеет развиться и тем раньше растение перейдет к ветвлению симподиальному. Отсюда раннеспелые сорта имеют преимущественно симподиальное ветвление, а симподиальное ветвление, в свою очередь, характеризует ранние сорта. В растениеводстве дружность созревания и скороспелость всегда расценивались как ценные качества при возделывании зерновых растений. Поэтому всякие изменения растений в этом направлении должны были поддерживаться земледельцем и усиливаться его бесхозяйным участием в таком направленном отборе.

Взаимосвязь системы ветвления растений с их относительно большей или меньшей скороспелостью можно в отдельных случаях обнаружить не только у зерновых растений. Примером растения, не относящегося к зерновым, но все же образующего верхушечное соцветие, является картофель [3]. Анализируя характер ветвления различных его сортов, можно отчетливо увидеть, что у позднеспелых сортов превалирует моноподиальное ветвление, а у раннеспелых сортов, рано переходящих к цветению, имеется почти только одно симподиальное ветвление стеблей. Среднеспелые сорта занимают в этом отношении промежуточное положение, т. е. имеют и моноподиальное и симподиальное ветвление (схема 4).

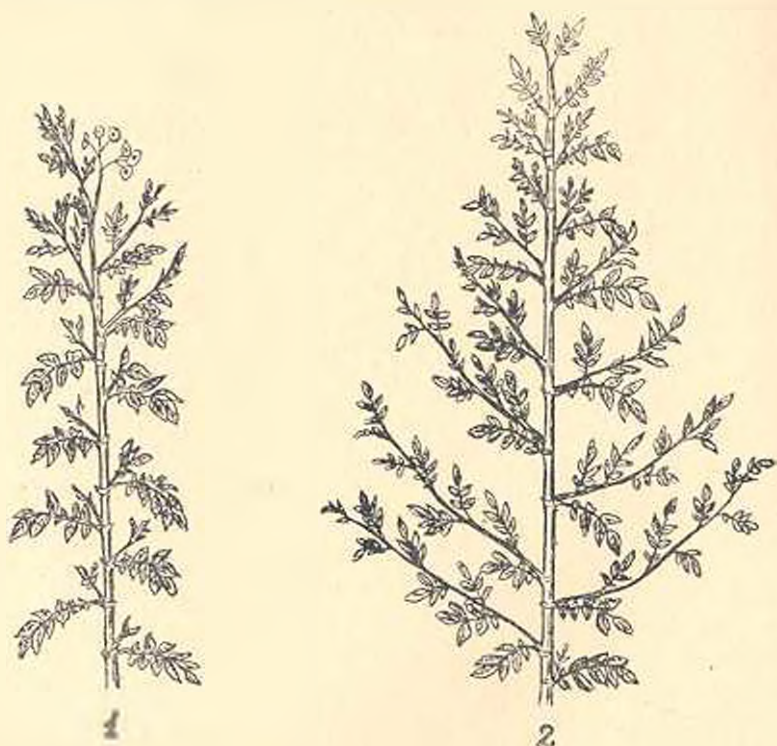


Схема 4. Сорта картофеля. 1—Ранняя роза (раннеспелый). 2—Вольман (позднеспелый).

Эту связь системы ветвления стеблей с длиной вегетационного периода у такого растения как картофель можно объяснить тем, что с переходом к цветению у картофеля связано начало образования в подземной части клубней и, следовательно, раннее или позднее цветение сопровождается ранним или поздним образованием продуктивной части растения.

Описанная система ветвления растений, образующих верхушечное соцветие, как показывают даже немногие приведенные примеры, охватывает представителей самых различных ботанических семейств и указывает на наличие у них и в этом признаке известного паралле-

лизма, вскрытого в классических трудах академика Н. И. Вавилова [4]. Сходные у самых разных растений изменения этой системы ветвления в процессе их окультуривания еще больше подтверждают наличие такого параллелизма.

Ясное представление об изменениях в процессах ветвления, которые обнаруживаются у культурных растений при сопоставлении их с дикими родичами, имеет и другое значение. Оно указывает селекционеру направление, по которому длительным путем шел процесс естественного отбора и который, при выведении новых форм разного назначения и разной скороспелости, может быть сокращен современными методами селекционной работы.

Строгая зависимость системы ветвления растений от экологических условий, в которых шло формирование отдельных экотипов, позволяет указать на возможность полезного использования этого признака для систематики видов и внутривидовых форм.

Изучение системы ветвления растений, описанной нами для одностолбчатых двухдольных растений, образующих верхушечное соцветие, и тех изменений, которые наблюдаются в этом процессе у окультуренных растений, расширяет наши познания в области биологии растений и говорит о необходимости дальнейших исследований в этом направлении.

гор. Москва

Поступило 20.II 1960 г.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Атабекова А. И. Особенности ветвления у люпина. Сб. научных работ каф. ботаники Моск. с.-х. Академии им. К. А. Тимирязева, М., 1958.
2. Барулина Е. И. Чечевича СССР и других стран. Прилож. 40-е к Тр. по прикл. бот., ген. и сел., М.—Л., 1930.
3. Букасов С. М. и Камераз А. Я. Селекция картофеля. Сельхозгиз, 1948.
4. Вавилов Н. И. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Теоретические основы селекции растений, т. I. Сельхозгиз, М.—Л., 1935.
5. Вавилов Н. И. Селекция как наука. Теоретические основы селекции растений, т. I. Сельхозгиз, М.—Л., 1935.
6. Вавилов Н. И. Центры происхождения культурных растений. Труды по прикл. бот. и сел., т. XVI, в. 2, 1926.
7. Жуковский П. М. Культурные растения и их сородичи. Советская наука, М., 1950.
8. Зайцев Г. С. Цветение, оплодотворение и раскрытие коробочек у хлопчатника. Труды по прикл. бот. и сел.; т. XIII, в. 2, М.—Л., 1922—1923.
9. Зайцев Г. С. Хлопчатник. Изд. Всес. ин-та прикл. ботаники, 1929.
10. Майсурян Н. А. Изменение растений люпина в процессе окультуривания. Рефераты докладов, Моск. с.-х. Акад. им. К. А. Тимирязева, в. 19, 1954.
11. Синская Е. Н. Масличные и корнеплоды семейства *Oleaceae*. Труды по прикл. бот., ген. и сел., т. XIX, М.—Л., 1928.
12. Тахтаджян А. Л. Морфологическая эволюция покрытосеменных. Изд. МОИП, М., 1948.

С. К. КАРАПЕТЯН

ОПЫТ ИССЛЕДОВАНИЯ РОЛИ ТЕМПЕРАТУРНОГО И СВЕТОВОГО ФАКТОРОВ В СТИМУЛЯЦИИ РЕПРОДУКТИВНОЙ ФУНКЦИИ У ДОМАШНЕЙ ПТИЦЫ

До экспериментального подтверждения зависимости половой периодичности (сезона размножения) у птиц от длины дня существовало убеждение, что определяющим фактором цикла размножения у них является термический фактор. В настоящее время установлено, что половая периодичность у птиц обусловлена фотопериодическими условиями.

Еще исследования Роуэна [11] показали, что ежегодный ритм развития гонад у птиц обусловлен не температурным фактором, а сезонными изменениями длины дня, т. е. фотопериодическим ритмом. Подвергая канареек (*Serpinus canarius*), при помощи обычного электрического освещения, воздействию удлиненной световой экспозиции, с октября по декабрь ему удалось вызвать у них в начале зимы (т. е. на несколько месяцев раньше обычного срока размножения) заметное развитие гонад, несмотря на то, что птицы находились на открытом воздухе, в условиях сильного холода (при температуре, достигшей -50° по Фаренгейту). Несколько позднее подобные же опыты были поставлены на млекопитающих животных, которые также подтвердили гонадостимулирующую роль света. Исследованиями Бекера и Рансона [8] было установлено, что при сокращении длины естественного дня с 15 до 9 ч. почти полностью атрофируется воспроизводительная способность у полевой мыши. Интересные факты были получены в опытах Г. А. Кузнецова [4, 5] над серебристо-черными лисицами и В. Терехова [7] над соболями.

В наших опытах над цесарками (*Numida meleagris*) под воздействием удлиненного дня удалось начало яйцекладки передвинуть на 3 месяца (С. К. Карапетян [2]).

Гонадостимулирующая роль света в настоящее время не вызывает никакого сомнения. Вскрыт также механизм его действия на половую функцию птицы. Более того, свет (дополнительное электрическое освещение), как стимулятор зимней и годовой яйцекладки домашних птиц, широко применяется не только в физиологических экспериментах, но и на производстве.

Не выясненным оставался вопрос: каким должен быть в период применения дополнительного освещения температурный режим, более повышенная температура помещения (приближенная к весенним) в зимние месяцы, чем обычно принятые нормы ($0-5^{\circ}\text{C}$), не усилит ли эффект действия дополнительного освещения в смысле повышения активности репродуктивной функции генеративных органов домашних птиц. Исследований

в этом направлении крайне мало. Бенуа [9] наблюдал, что повышенная температура (до 17—20°) без удлинения светового дня самостоятельно не вызывает развития семенников у ризвских уток.

Г. Горновесов [11] изучал влияние отопления помещения на яйценоскость кур зимой в сочетании с дополнительным освещением при доведении продолжительности светового дня до 14—16 ч., т. е. до естественной длительности весенних дней. Трехлетние опыты показали, что повышение температуры птичника с помощью отопления сколько-нибудь заметного эффекта не вызывает. Яйценоскость в отапливаемых птичниках, по сравнению с контрольными, увеличилась всего на 3,6—5%. Но в этих опытах температура в отапливаемых птичниках не превышала 5—6°C, т. е. намного отставал от уровня естественной температуры весенних месяцев.

Мы поставили перед собою задачу выяснить, какой будет эффект, если в период применения дополнительного освещения (в зимние месяцы) температуру в помещении довести до 15—18°C, т. е. приблизить к температуре весенних дней. С этой целью был поставлен специальный опыт по следующей схеме: I группа кур получала дополнительное освещение (продолжительность светового дня 15 ч.) при температуре помещения 13—18°; II группа содержалась при тех же температурных условиях, но без дополнительного освещения; III группа получала дополнительное освещение, но содержалась в помещении без отопления, при температуре 8—10°C; IV — группа служила контролем и находилась в обычных условиях без дополнительного освещения и отопления.

Птицы подбирались в группы по принципу аналогов с предварительно учтенной индивидуальной яйценоскостью. Всего под опыт было взято 254 гол. птиц, из них 220 персярых кур ереванской породной группы и 34 гол. белых леггорнов вывода 1953 г. Опыт длился 118 дней (с 12 декабря 1954 по 7 апреля 1955 г.) и состоял из двух периодов: в первый период, длившийся 70 дней, световой и температурный режим был такой, как предусмотрено схемой опыта, во второй период, длившийся 48 дней, в группах температурно-световой режим был реципрокно переставлен: первая группа была лишена дополнительного освещения, но продолжала находиться в условиях повышенной температуры, вторая группа стала получать дополнительное освещение без отопления помещения, третья группа была лишена дополнительного освещения, но помещение отапливалось, а четвертая группа стала получать дополнительное освещение без отопления.

Рацион для всех групп был одинаковый, рассчитанный на получение 12 яиц в месяц. Учитывались заданный корм и несъеденные остатки. Потребление корма во всех группах было практически одинаковое. Воду птицы получали вволю. Велся индивидуальный учет яйценоскости и веса яиц. Изменение живого веса контролировалось периодическим взвешиванием (раз в месяц). Птица содержалась на полу и пользовалась ограниченным выгулом.

Опыты дали следующие результаты. В первом периоде опыта (на 70 дней) средняя яйценоскость кур, получавших дополнительное освещение и содержавшихся в отапливаемом помещении (I группа), составила 27,5 шт.,

во II группе, где птицы дополнительного освещения не получали, но помещение отапливалось — 22,4 шт.; куры III группы, которые получали дополнительное освещение без отопления помещения — 31,7 яйца, а куры IV контрольной группы — 18,5 яйца. Таким образом, наивысшая яйценоскость оказалась у кур, получавших дополнительное освещение без отопления помещения. Она превысила яйценоскость кур, содержащихся в отапливаемом помещении, но без дополнительного освещения на 41,5%. Из этих данных видно, что стимулирующим зимнюю яйценоскость фактором является свет — дополнительное освещение, а не повышенная температура помещения. Температура помещения выше 8—10° дополнительного эффекта в стимуляции яйценоскости не вызывала.

Результаты второго периода опыта, когда температурно-световой режим в группах был реципрокно переставлен, полностью подтвердили достоверность данных, полученных в первом периоде. Средняя яйценоскость кур первой группы, лишившихся во втором периоде опыта дополнительного освещения, за 48 дней составила 19,6 шт., а яйценоскость второй группы, получавшей в этот период дополнительное освещение, — 24,4 яйца, т. е. на 24,5% больше, чем в первой группе. Яйценоскость кур третьей группы, лишившихся дополнительного освещения, составила 17,8 шт., а яйценоскость кур четвертой группы, получавших дополнительное освещение, — 23,3 шт., или на 30% больше, чем в третьей группе.

Как показывают данные, приведенные в табл. 1, при одинаковом температурном режиме куры, получавшие дополнительное освещение (при прочих равных условиях), яйценоскость увеличивают на 25—71%. Сколько бы заметной разницы в изменении живого веса птиц, находящихся в разных группах, не оказалось. Однако вес яиц у кур, содержащихся в условиях повышенной температуры, заметно снизился и составил: в первой группе — 52,5 г, во второй группе — 51,7 г, тогда как в третьей и четвертой группах, где птицы содержались в неотапливаемых помещениях (в первый период опыта), средний вес яиц составил соответственно 55,4 и 55,0 г.

Результаты проведенных исследований дают основание утверждать, что температура птичника в зимние месяцы свыше 8—10°C при использовании дополнительного освещения никакого эффекта в стимуляции зимней яйценоскости не вызывает, а вес яиц при повышенной температуре помещения (15—18°C) даже несколько (на 2,5—3,7 г) снижается.

Полученные нами данные подтвердились в опытах В. Н. Копылова [3] и в исследованиях Фарнера и Медальта [10].

Приведенные факты показывают, что в регуляции половой периодичности птиц, в частности в стимуляции их репродуктивной функции в зимний период с укороченным днем, ведущая роль принадлежит не температурному фактору, а свету.

Таблица 1

Результаты опытов по изучению влияния повышенной температуры на яйценоскость кур при сочетании и без сочетания с дополнительным освещением

Г р у п п а	Световой и температурный режим содержания	Количество несушек	Первый период опыта с 12. XII 1954 по 19. II 1955			Второй период опыта с 20. II по 7. IV 1955 г. В группах температурно-световой режим переставлен			Средний вес	Средний живой вес кур(г)	
			средняя температура за период	получено яиц		средняя температура за период	получено яиц			в начале опыта	в конце опыта
				всего	в среднем от несушки		всего	в среднем от несушки			
I	Дополнительное освещение + отопление помещения -	58	15,0	1596	27,5	17,3	1041	19,6	52,5	1470	1570
II	Без дополнительного освещения + отопление помещения	53	15,6	1189	22,4	12,8	1417	24,4	51,7	1480	1370
III	Дополнительное освещение без отопления помещения	57	8,8	1809	31,7	17,6	1009	17,8	55,4	1460	1575
IV	Без дополнительного освещения и отопления помещения	76	8,9	1404	18,5	12,8	1771	23,3	55,0	1470	1510

II. 4. ԿԱՊԻՏԱԼԻՆԵՐ

ՋԵՐՄՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԼՈՒՅՈՒ ՀԱՄԱՏՆԵՂ ՆԵՐԳՈՐԾՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՏՆԱՅԻՆ
ԲՈՒԶՈՒՆՆԵՐԻ ՎԵՐԱՐՏԱԴՐԱԿԱՆ ՖՈՒՆԿՑԻԱՅԻ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ու մ

Մինչ ալն ժամանակ, երբ էքսպերեմենտալ ճանապարհով հաստատվեց, որ թռչունների սեռական պարբերությունը (բազմացման օնկոնը) պայմանավորված է լուսային օրվա տևողությամբ, գոյություն ունի այն համոզմունք, որ նրանց բազմացման ցիկլը որոշող գործոնը ջերմային գործոնն է: Վերջին տառնամյակների ընթացքում կատարված ուսումնասիրություններով հաստատված է, որ այդ ցիկլը պայմանավորված է ոչ թե ջերմային, այլ լուսային գործոնով (ֆոտոպերիոդիկ պայմաններով):

Ռուսների փորձերը ցույց տվին, որ երբ թռչունները, անգամ խիստ ցրտության պայմաններում, ենթարկվում են երկարացրած լուսային օրվա և երգործության (սովորական էլեկտրական լուսավորության օգնությամբ) նրանց ձվաբջիջները նկատելիորեն գորգանում են բազմացման սովորական ժամանակից մի քանի ամիս շուտ: Ես խանձան աղյուսքներ է ստացել ներկա հոգվածի հեղինակը խալտաշտովերի վրա դրված փորձերում:

Լույսի գոնադոսթիմանիչ դերը ներկայումս կասկած չի տուգացնում: Պարզված է նաև նրա ներգործության ֆիզիոլոգիական (ներշնչումն ու) մեխանիզմը: Ուկլին, լուսային գործոնը (լրացուցիչ էլեկտրական լուսավորությունը) ներկայումս լայնորեն օգտագործվում է ոչ միայն ֆիզիոլոգիական էքսպերիմենտներում, այլև գյուղատնտեսական թռչունների ձվառվովությունը խթանելու համար, մասնավորապես աշնան-ձմեռային ամիսների բնթացքում, երբ բնական լուսային օրը նկատելիորեն կարճանում է:

Մինչև այժմ պարզված չի, ոսկայն, թե ինչպիսին պետք է լինի լրացուցիչ լուսավորությունը օգտագործելու շրջանում օպտիմալ ջերմային միջավայրը: Ուսումնասիրված չի մասնավորապես ալն հարցը, թե եթե ձմռան ամիսների ընթացքում լրացուցիչ լուսավորություն հետ միասին թռչունները դնվեն ավելի բարձր ջերմաստիճանի պայմաններում (որը մոտենա զրոյանալին ամիսների ջերմաստիճանին), քան սովորական բնական ջերմաստիճանը թռչունոցներում (0 — 5°C), ապա ավելի չի մեղհանա լույսի ներգործության էֆեկտը:

Գ. Կոբնովետովը 1938 թվականին ալույսի փորձ է դրել: Հավերի մի մասն ստանում էր լրացուցիչ լուսավորությունը 14—16-ժամյա լուսային օրվա բնդանալ տևողությամբ և, բացի ալ, թռչունոցները տարացվում էին, ջերմաստիճանը հասցնելով 5 — 6°C -ի, իսկ ամիսների մյուս մասը լրացուցիչ լուսավորություն ստանում էր, բայց առանց շինքի ջերմաստիճանը բարձրացնելու:

Երեք տարվա փորձերի աղյուսքների ցույց տվին, որ ջերմաստիճանի ավելացումը ալք սահմաններում (0 — 5°C -ի փոխարեն 5 — 6°C) լրացուցիչ էֆեկտ գրեթե չի առաջացնում— փորձնական խմբերի աժանների ձվառվովություն ավելացավ բնականը $3,5$ — 5% —ով:

Ներկա հոգվածի հեղինակը իր ուսումնասիրություններում ինդիք էր դրել պարզելու, թե ինչպիսի՝ ներգործություն կառաջացնի ավելի բարձր

(15—18 °C) ջերմաստիճանը, եթե այն դուրսկցվի լուսավորության հետ: Չորս տարրեր սերիաներով կրված փորձերը 254 ածանների վրացույց ավին, որ թաշտենների ձվատվությունը ձմեռային ամիսներին խթանող փորձերը լուսային զործոնն է և ոչ թե ջերմայինը: Փորձի առաջին շրջանում, որ տևեց 70 օր, լրացուցիչ լուսավորությունն ստացող ածանների ձվատվությունն 41.5⁰, ուղիղապես չի աճում թաշտենների ձվատվությանը, որոնք դանդաղ էին բարձր ջերմաստիճանի պայմաններում, բայց լրացուցիչ լուսավորություն չէին ստանում, և 48.7⁰ ռով այն թաշտեններին, որոնք չէին ստանում ոչ լրացուցիչ լուսավորություն, ո՛չ էլ ջերմություն: Երրորդ խմբի ածանները, որոնք ստանում էին միայն լրացուցիչ լուսավորություն, ստանց չենքր ջերմացելու, 71.3⁰ ռով ավելի ձու տվին, քան երկրորդ խմբի ածանները, որոնք դանդաղ էին 15—18 °C ջերմության պայմաններում, բայց լրացուցիչ լուսավորություն չէին ստանում: Բոլոր փորձնական և ստուգիչ խմբերում էլ կերակրման ու խնամքի մյուս պայմանները (բացի չենքր ջերմությունից) միևնույնն էին: Երբ փորձերի երկրորդ շրջանում ջերմաստիճանն սկսվում էր փոփոխվել խմբերում խաչածն վերափոխվեց, ապա 48 օր տևող փորձերի ընթացքում առաջին շրջանում լրացուցիչ լուսավորությունն ստացող առաջին խմբի ածանների ձվատվությունը, որոնք փորձի երկրորդ շրջանում գրկվել էին լրացուցիչ լուսավորությունից, կրկնվեց (24.5⁰ ռով) պակասեց, համեմատած երկրորդ խմբի ածանների ձվատվության հետ, որոնք, ընդհանրապես, փորձի առաջին շրջանում լրացուցիչ լուսավորություն չէին ստանում, իսկ երկրորդ շրջանում սկսեցին ստանալ: Խախտվեց չորրորդ խմբի ածանների ձվատվությունը, որոնք սկսեցին լրացուցիչ լուսավորություն ստանալ, համեմատած խախտվեց երկրորդ խմբի ածանների ձվատվության հետ, որոնք լրացուցիչ լուսավորությունից գրկվեցին, ավելացավ 30⁰ ռով:

Միատեմպերատու պարզվեց, որ բարձր ջերմաստիճանի պայմաններում դանդաղ ածանների ձվի կշիռը որոշ չափով (5—6⁰ ռով) պակասում է:

Ենթադրվեց, որ լուսային ազդեցությունը ազդեցություն է արդյունքներից, կարելի է ապացուցված համարել, որ ձմեռային ամիսներին լրացուցիչ լուսավորությունը հավելյալ ձվատվությունը խթանում է առանց թաշտենների ջերմացելու, երբ ջերմությունը չենքր 8—10 °C-ից բարձր չէ: Ավելի բարձր ջերմություն (15—18 °C) սրեց լրացուցիչ էֆեկտ չի առաջացնում, իսկ ձվի կշիռը անգամ պակասում է 2,5—3—7 գ-ով, կամ մոտ 5—6⁰ ռով:

Բերված փաստերը հաստատում են նաև, որ տնային թաշտենների սեռական ցիկլի կարգավորումը պայմանավորված է ոչ թե ջերմային, այլ լուսային զործոնով (լուսային օրվա տևողությամբ):

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Горновесов Г. Влияние электроосвещения, отопления и вентиляции на линию яйценоскости кур. Журн. Птицеводство, 11, 1938.
2. Карапетян С. К. Новые факты о гонадостимулирующем влиянии света, ДАН СССР, т. 103, 3, 1955.
3. Копылов В. И. Влияние света и температуры на продуктивность гусей. Вестник сельскохозяйственных наук, 10, 1957.

4. Кузнецов Г. А. Влияние светового режима на смещение гона серебристо-черных лисиц. Журн. Советская зоотехния, 1, 1949.
5. Кузнецов Г. А. Влияние светового режима на половые функции серебристо-черных лисиц. Журн. Каракулеводство и звероводство, 3, 1952.
6. Лобашев М. Е. Савватеев В. Б. Физиология суточного ритма животных. М.—Л., 1959.
7. Торохов В. Свет и зверь. Журн. Вокруг света, 1, 1954.
8. Baker J. R. Ronson R. M. Proc. Roy. Soc. bull. 110, 313, 1932.
9. Benoit J. Activation sexuelle chez le conard par l'eclaircissement artificiel pendant la periode de repos denial. C. R. Akad. Sci, 199, 1671, 1934.
10. Fuhrer D. S. Medaldi L. R. Northwestscience, 29, 53, 65, 1955.
11. Rowan W. Relation of light to birds' migration and development change. Nature, 115, 494—495. London, 1925.

А. И. АТАБЕКОВА

О ВЕГЕТАТИВНЫХ МУТАЦИЯХ

Между вегетативными и генеративными мутациями принципиальных различий не существует. В целом мутационная изменчивость является одним из основных свойств наследственности, без чего немыслима была бы эволюция организмов.

Дарвин из оснований изучения большого фактического материала пришел к выводу о возникновении различной частоты вегетативных мутаций в пределах некоторых групп дикой и культурной флоры. Основную причину появления „почковых видоизменений“ Дарвин видел в длительном возделывании культурных растений, являющихся продуктом многократной и разнохарактерной гибридизации [10, 11].

Несомненно, гетерозиготная природа организмов способствует проявлению всевозможных наследственных изменений в вегетативных тканях мутирующих растений.

Чаще всего вегетативные мутации появляются в материнском организме в виде химер различного типа—секториальных, периклиальных или мозаичных. Это обстоятельство в значительной степени и осложняет возможность изучения и практического использования полученных в природе новообразований.

Мутирующая ткань с самого начала своего возникновения окружена тканью материнского организма, из которой может высвобождаться в виде химерных побегов, цветков, клубней и т. п. образований.

Изучение естественных химер, как и экспериментальное их получение, показало, что химеры выявляются лишь при условии образования из мутирующей ткани быстро растущей точки роста.

Большой материал, полученный по вегетативным мутациям, говорит о том, что мутирование меняет не только морфологические, но и физиологические качества растений, примером чего является возникновение быстрорастущих форм люпина (Lamberts [41]). Однако наиболее заметными бывают изменения, полученные по окраске, форме и величине органов растений—листьев, побегов, цветков, плодов и семян. Так, в Ботаническом саду Тимирязевской сельскохозяйственной академии весной 1953 г. среди обычного ассортимента тюльпанов было обнаружено одно резко отличающееся белоцветковое растение. Оно имело значительно более крупные размеры листьев, околоцветника и пыльников (рис. 1 и 2).

Тюльпаны, произрастающие в Ботаническом саду ТСХА, размножаются исключительно вегетативным путем. Семенное размножение тюльпана протекает крайне медленно, поэтому этот способ у нас не

применяется. Полученное новообразование возникло вегетативным путем из луковицы, которая у тюльпана возобновляется ежегодно.

Процесс вегетативного воспроизведения тюльпанов следующий.

Летом, в период негетации растений, в материнской луковице закладывается почка (будущая луковица). С начала вегетации сле-



Рис. 1. Слева—тетраплоидный тюльпан, справа — диплоидный.

дующего года эта почка, питаясь за счет материнского растения, значительно разрастается. Таким образом, материнская луковица, постепенно истощаясь, тратит свои питательные вещества на построение цветочного побега и формирование новой луковицы, которая к концу вегетационного периода становится вполне самостоятельной.

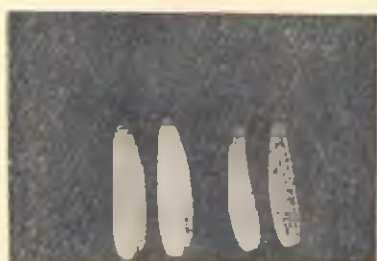


Рис. 2. Слева пыльники из тетраплоидного тюльпана, справа — из диплоидного.

Возникновение тетраплоидного тюльпана из диплоидного растения произошло при заложении почки, т. е. при формировании дочерних луковиц. Материнская луковица содержала в своих клетках двойной набор хромосом — 24 (2n). Среди этих клеток под воздействием внешних условий спонтанно возникла тетраплоидная клетка — 48 (4n) хромосомная или даже сектор подобных тетраплоидных клеток (химера).

Такие новообразования возможно получать у растений и чисто экспериментальным путем (А. И. Атабекова [3]). Так, стимулирующие дозы рентгена вызывают образование некоторого количества полиплоидных клеток, полиплоидных химер и полиплоидных растений. Как

нами неоднократно наблюдалось, последнее явление имеет место не только при непосредственном облучении растений, но и во второй генерации. Для более точного учета местарасположения полиплоидных клеток нами были детально исследованы все последовательные срезы у интересующих нас растений. Изучение срезов показало, что полиплоидные клетки образуют в растениях вертикальные тяжи или секториальные химеры. При воздействии стимулирующих доз рентгена полиплоидные клетки возникали в условиях быстрого деления, поскольку клетка не успевала разделиться вслед за поделившимся ядром и плазмой.

Как уже было отмечено на примере тюльпана, подобные явления возникают без какого-либо воздействия искусственных стимуляторов (облучение, химикалии). Эти полиплоиды, как и другие мутационные изменения, могут возникать под воздействием тех или иных факторов внешней среды в дикой природе, а тем более среди растений, уже введенных в культуру.

Значительный материал по изучению вегетативных мутаций собран в обстоятельной монографии А. И. Лусса [16], где приводятся названия растений „непрерывно мутирующих“ (eversporting), а также группы растений (по семействам), у которых мутации встречаются чаще, чем у остальных представителей растительного мира. Среди перечисленных названий семейство Leguminosae не упоминается, а из филогенетически близкородственных групп названо семейство Rosaceae. Последнее, через подсемейства Caesalpinoideae и Mimosoideae, эволюционно связано с подсемейством Papilionaceae, у представителей которого также были обнаружены различные случаи вегетативных мутаций.

В дополнение к имеющимся уже материалам считаем весьма полезным привести данные, характеризующие образование вегетативных мутаций в этой группе растений.

Следует отметить, что число „непрерывно мутирующих“ видов подсемейства Papilionaceae далеко не велико. В настоящее время их список, по литературным источникам и данным наших исследований, может быть несколько пополнен. Сюда входят всевозможные мутационные изменения по форме и окраске листа, окраске цветка, околоплодника и кожуре семян.

Из вегетативных мутаций, обнаруженных в семействе бобовых, назовем следующие.

1. По мутированию окраски листа—*Phaseolus vulgaris* (Johannsen [36]), *Pisum sativum* (Fruwirth [31, 32]), *Lupinus luteus*, *Lupinus angustifolius* (Troll [50], Hackbarth a. Troll [35]), *Lupinus ornatus* (А. И. Атабекова [4]).

2. По мутации формы листа—*Pisum sativum* (Bateson a. Pelew [25, 26, 27], Brotherton [28], Nilsson-Leissner [42], *Lupinus angustifolius* [Атабекова [4]).

3. По мутации окраски цветка—*Phaseolus multiflorus* (Reinke

[44], *Vicia* (Fruwirth [32]), *Lathyrus odoratus* (Bateson [24], Краус [40]), *Pisum sativum* (Fruwirth [31], Hann [34]), *Lupinus apricus* (Burlingame, 1924), *Lupinus nanus* (Burlingame [29], Атабекова [4]), *Lupinus hybridus* (Атабекова [4]).

4. По мутированию окраски околоплодника — *Pisum arvense* (Fruwirth [3]).

5. По мутированию окраски кожуры семени — *Phaseolus vulgaris* (Kajanus [39], Tschermak [51], Декаприлевич [12]), *Phaseolus multiflorus* (Tjebbes [51]), *Pisum sativum* (Wellensieki [55], *Vicia sativa* (Fruwirth [31]), *Lens esculenta* (Е. И. Барулина [5, 6]), *Soja hispida* (Fruwirth [30], Piper и Morse [43], Буйлин [8]), *Lupinus angustifolius* (Fruwirth [31], Roemer [45, 46], Sypniewski [48, 49], Hackbarth а. Troll [35]), *Lupinus luteus* (Fruwirth [30], Hackbarth а. Troll [35], Атабекова [4]), *Lupinus hybridus* (Атабекова [4]).

Как можно судить по данным приведенного списка, вегетативные мутации возникают не только среди родственных видов, принадлежащих к одному и тому же роду (например, *Lupinus*), но и в пределах разных родов подсемейства *Papilionaceae* (*Lens*, *Vicia*, *Soya*, *Pisum*, *Phaseolus*) и даже разных секций (как, например, *Viceae* и *Phaseoleae*).

Можно не сомневаться, что в природе и в культуре число вегетативных мутаций в подсемействе *Papilionaceae* несравненно больше, чем в приведенном нами перечне. Поэтому нельзя не согласиться с А. Н. Луссом и том, что вегетативные мутации открыты лишь у хорошо исследованных растений, вследствие чего количество выявленных мутаций „находится в прямой зависимости от детальности и объема исследований. Вместе с тем сейчас уже не остается никакого сомнения, что разные растительные (равно как и животные) формы значительно различаются по частоте мутирования, хотя бы по некоторым признакам“. В этом смысле большой интерес представляет изучение рода *Lupinus*, богатого своей мутационной изменчивостью. Возможно, что этот род лишь недавно вышел из периода мутации (Burlingame, [29]). Кроме того, преобладающее число видов люпина являются перекрестноопыляющимися, т. е. гетерозиготными растениями, легко образующими всевозможные мутации.

Вегетативные органы. Мутирование тканей вегетативных органов растений (как напр., изменение формы и окраски листьев, карликовость, высокорослость и прочее) несомненно относится к случаям явных, заметных мутаций. Из числа этих изменений наиболее частыми и резкими являются изученные у гороха особые рода наследственные отклонения, описанные под названием „*rogues*“ (Bateson а. Pellew [25]). Возникновение „*rogues*“ в посевах гороха не остается незамеченным, поскольку эти растения отличаются от нормальных форм гороха несколько меньшими размерами листьев, прилистников и лепестков венчика, а также своеобразной клювовидно-изогнутой формой боба. Уклоняющиеся растения появляются среди различных форм го-

роха и по природе своей константны. Скрещивание их между собой дает исключительно лишь „fogues“.

Сходные отклонения от нормальных форм обнаружены среди посева гороха также и другим автором [Nilsson-Lessner [42]]. Отмеченные растения имели более светлую окраску вегетативных органов и более узкие и заостренные листья и прилистники. Дальнейшие исследования показали, что мутирующие формы совершенно стерильны, несмотря на внешне нормальное развитие тычинок.

Можно полагать, что *Pisum sativum* является весьма благодарным объектом для изучения вегетативных мутаций (Fruwirth [31, 32], Brotherton [28]). В период многолетних исследований [1931—1940] по изучению воздействия рентгена на семена и проростки семян мне неоднократно приходилось наблюдать случаи возникновения „fogues“. Время от времени эти растения появлялись в контрольных посевах гороха. По морфологическим признакам и характеру наследственности они полностью соответствовали описаниям, данным ранее Бэтсоном.

Гораздо реже возникают мутации по форме и окраске листа у различных представителей рода *Lupinus*. Некоторые указания по данному вопросу имеются в работах зарубежных авторов (Troll [50], Hackbarth и Troll [35]).

Исследования коллекции люпинов Тимирязевской сельскохозяйственной академии, включающей большое число гомозиготных и гетерозиготных форм, выявили своеобразные, до того не описанные у люпина мутации. Так, нами было получено совершенно светло-зеленое растение *L. ornatus*. Эта форма оказалась полностью константной. При самоопылении F_1 давало исключительно светло-зеленое потомство. В связи с перекрестным характером опыления размножение данной формы приходилось вести в условиях пространственной изоляции. Потомство светло-зеленого растения, спонтанно возникшего на питомнике ТСХА в 1947 г., ежегодно репродуцируется нами и до настоящего времени. Салатная окраска листьев и стеблей этого растения представляет интерес для декоративного цветоводства.

Не менее замечателен случай возникновения пестролистной формы в посевах *L. ornatus*; судя по известным литературным источникам, подобная форма также обнаружена нами впервые.

Пестролистный мутант был отмечен в очень ранний период своего развития. Дальнейшие наблюдения выявили неравномерный рост нормальных и обесцвеченных тканей, в результате чего пестролистные сектора или даже целые листочки, лишенные хлорофилла, заметно отставали в своем развитии. Из пазух нестрых листьев возникали пестролистные побеги. Некоторые листочки были полностью обесцвечены, другие были зелеными в различной степени, до целиком зеленых. Пестролистность мутируемого растения характеризовалась наличием резких границ между зелеными и обесцвеченными секторами.

К сожалению, пестролистный мутант оказался стерильным. Кроме того, нами были обнаружены мутации по форме листовой пластин-

ки у *L. angustifolius*, что отчетливо видно на приведенном фотоснимке (рис. 3).

Во всех известных нам случаях мутации возникали только у гетерозиготных форм люпина.

Цветок. Для изучения измененных тканей венчика люпина является особо благоприятным объектом.

Исследования особенностей окраски цветков у некоторых видов люпина, произрастающих в западном полушарии, сделаны были еще Бурлинггеймом [29]. Им были выделены среди видов *L. apricus* и *L. palus* формы, отличающиеся полосатым характером венчика — синим



Рис. 3. Мутации по форме листовой пластинки у *L. angustifolius*.

со светло-синими или белыми полосками. В последующих поколениях эти гетерозиготные формы давали экземпляры синие, белые и снова полосатые, т. е. синие с белыми полосками. Однако Бурлинггейм в центре своего внимания ставил наследование окраски цветков у изучаемых им видов, а не вопросы мутирования растений.

Между тем, проявление на венчике люпина мозаичной окраски позволяет обнаружить химерное растение еще на корню, в период его цветения. Так, среди исследованного материала нами были обнаружены химерные растения люпина, у которых мутируемая ткань распространялась на различные части венчика — изруса крыльев и лодочки или даже на целые цветки соцветия.

Таким образом, соматическая мутация могла охватить лишь небольшую, едва заметный участок венчика, целый цветок или даже несколько цветков в соцветии. Как показали исследования, размеры участка мутируемой ткани находились в прямой зависимости от времени ее возникновения на растении. Эти наблюдения полностью подтвердили существующее представление о том, что только ранняя му-

тация способна образовать большой сектор измененной ткани, на которой в дальнейшем может возникнуть целый побег или цветок.

Впервые мутирование окраски цветка было отмечено нами среди гетерозиготных форм *L. hybridus*. На химерных растениях распускались цветки двух окрасок. Одни из них были синие с ярко-желтым пятном в основании пазуха, другие—светло-голубые с чисто белым пятном (мутирующая ткань). Кроме того, химерные растения выделялись особой мозаичной окраской венчика, главным образом его крыльев. Исследования окраски кожуры семян, собранных с этих растений, лишь подтверждают их химерную природу, о чем мы будем говорить ниже.

Из других видов люпина химерные растения были нами обнаружены у вида *L. paupus*, где они возникли среди опять-таки гетерозиготных растений, полученных от скрещивания синецветковых и белопетальных форм. В первом поколении гибридные растения имели промежуточную окраску цветков—голубую. Во втором поколении появились химерные растения, у которых среди светло-голубых соцветий отчетливо вырисовывались ярко-синие цветки. Некоторые экземпляры из этих растений отличались полосатостью венчика—по светлому фону цветка проходили синие полосы различной ширины измененной ткани.

По наблюдениям Бурлигейма, полосатые венчики *L. paupus* представляли обратную картину: по темно-синему фону венчика проходили голубые и белые полосы.

В нашем материале попадались цветки, у которых одна сторона пазуха, одно крыло и соответствующая сторона лодочки были синими, тогда как противоположная половина была светлой. У некоторых растений среди светлоокрашенных соцветий имелись соцветия синецветковые.

Таким образом, *L. paupus*, как *L. hybridus*, могут быть ценными объектами при изучении химерообразовательных процессов в семействе бобовых. Более детальное исследование наблюдаемых нами явлений показало, что мы имеем перед собой случаи возникновения переклинирных химер, свойственных также роду *Phaseolus* (Т. Н. Бельская [7]).

Однако преимущество люпина, как объекта исследования, перед другими бобовыми заключается в том, что химеры этого растения можно распознавать не только по семенам, но и по цветкам, т. е. в более ранний период развития.

В семействе бобовых крайне редки случаи мутирования окраски венчика, на что указывал еще Рёмер [46], отмечая, что мутирование окраски цветка, описанное Фрувиртом у *Vicia villosa* при скрещивании белопетальных и фиолетово-цветковых форм, следует причислить к единичным фактам.

Плод и семя. Образование химер по типу *obscuratum*—*Phaseolus* широко распространено среди гетерозиготных растений из семейства

бобовых (Kajanus [39]). При этом явлении бобы содержат разнородно окрашенные семена, кожура которых бывает пигментирована лишь частично или полностью. Мутирование распространяется на отдельные кусты или отдельные бобы, в которых наряду с пестроокрашенными семенами, имеющими бледный фон и темный рисунок, попадаются семена, отличающиеся темным фоном и светлым рисунком. Каянус предполагает, что измененные семена несут на себе следы прежнего основного фона, с чем согласен и Л. М. Декаприлевич [12].

Нюй точки зрения придерживается Тьеббес [52], отметивший на измененных семенах особую, от прежней мозаики непосредственно не зависящую окраску.

Тщательное изучение местоположения измененных семян окончательно выявляет периклиальный характер химер *obscuratum* (Бельская [7]). По ее данным, явление это наследственно, при учете потомства индивидумов в целом, а не отдельных семян.

В настоящее время химерные бобы обнаружены у многих представителей семейства бобовых (Roemer [46], Е. Н. Барулина [6], Д. Буйлин [8] и др.).

Первые наблюдения по мутированию окраски кожуры семян у люпина сделаны были еще Гарцем (Harz, 1885), описавшим белосеменные—синцеветковые формы у *L. angustifolius*. Однако наиболее полные материалы по мутациям и наследованию признаков у этого вида приведены в работе Рёмера [46]. Позже полученные данные были дополнены и подтверждены также и другими авторами (Syrniewsky [48, 49], Hackbarth а. Troll [35]).

В наших исследованиях раньше всего были обнаружены мутации кожуры семян у *L. luteus*. Химерные растения легко распознавались по семенам, отличающимся различной пигментацией: мозаично-пестрые с полоской посередине и одноцветно-темные, также с полоской. У некоторых семян этого типа только одна сторона была пестрой, другая—одноцветной, темной или светлой.

Более детальное исследование измененной ткани кожуры семян показало, что в большинстве случаев наблюдаемое явление полностью соответствует понятию *obscuratum*, поскольку имеется распространение бывших мелких пятен на мозаику семян. Реже измененные семена отличаются особой, от мозаики не зависящей окраской.

Еще более выражено мутирование ткани на семенах *L. hybridus*. Здесь можно наблюдать возникновение совершенно новой окраски семян, а не распространение пигментации в понимании Каянуса. Исследование материала показало, что местоположение разнородно окрашенных семян в химерных бобах повторяет комбинации, полученные Бельской у *Phaseolus*.

Описанные химеры у *L. luteus* и *L. hybridus* неоднократно обнаруживались на питомнике ТСХА. Как мы уже отмечали, химерные растения с разносеменными бобами возникали спонтанно лишь среди гетерозиготного материала (рис. 4 и 5).

Работы по люпину открывают широкие перспективы для экспериментальных исследований в области изучения вегетативных мутаций, чему способствуют частота их возникновения и резкость проя-

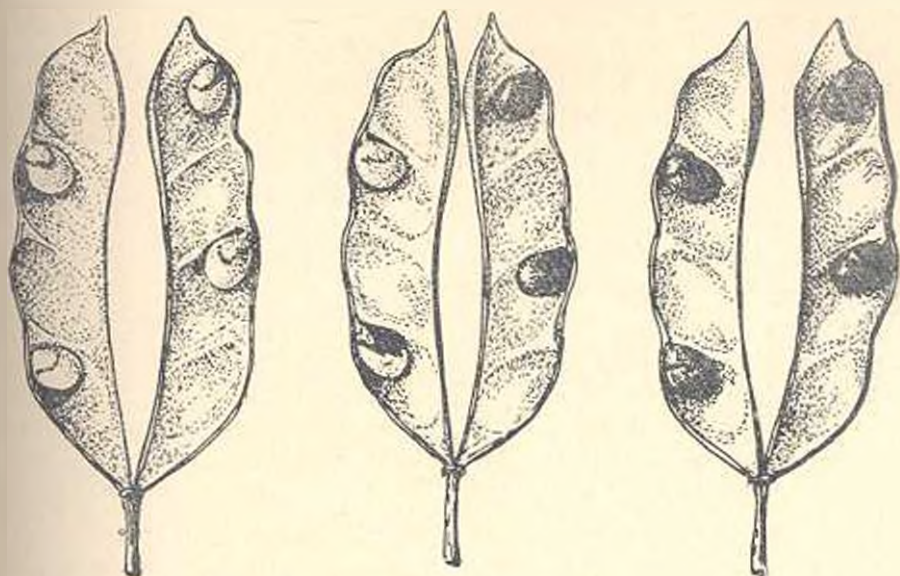


Рис. 4. Бобы с одного растения *L. hybridus*.

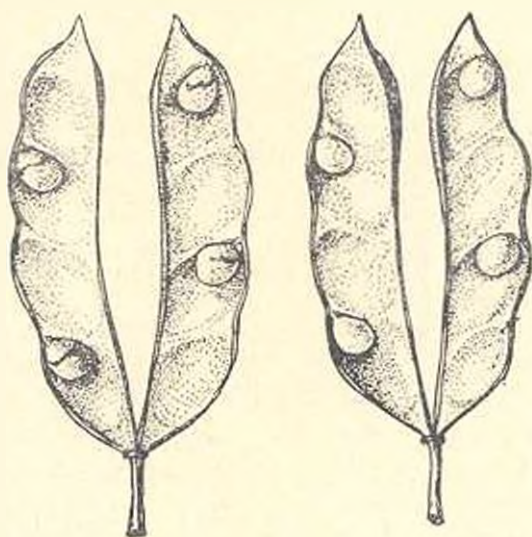


Рис. 5. Бобы с другого растения *L. hybridus*.

ления. Лишь анализ разнородного и обширного материала может осветить вопросы общебиологического порядка, к которым и относится проблема появления вегетативных мутаций у различных растительных организмов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ассеева Т. В. Вегетативные мутации у картофеля. Тр. Всес. съезда по генет., селекции, семеновод. и племен. животноводству в Ленинграде, т. II, 1929.
2. Ассеева Т. В. Вегетативные мутации у картофеля. Труды по прикладн. ботан. и селекции, том XXVII, 4, 1931.
3. Атабекова А. И. О механизме образования соматических дубликций. Изв. АН СССР, серия биол., 4, 1939.
4. Атабекова А. И. Явление полиплоидии у тюльпанов. Сб. работ кафедры ботаники ТСХА т. 1, 1958.
5. Барулина Е. И. Чечелица Афганистана. Тр. по прикладн. ботан. и селекции, том XIX, вып. 2, 1928.
6. Барулина Е. И. Чечелица СССР и других стран. Приложение № 40 к Тр. по прикладн. ботан., генет. и селекц. 1930.
7. Бельская Т. И. Исследование и онтогенетическое распределение семян измененной окраски у фасоли *Phaseolus vulgaris* (L.) v. *aphrodisiacus hiepatocarpus* Savt (Mar). Феногенетическая изменчивость, т. II, 1933.
8. Буйалин Д. О питательности соевых бобов. Семеноводство, 1930, 11, 12 июня, 1931.
9. Вавилов Н. И. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Теоретические основы селекции растений, т. 1, 1935.
10. Дарвин Ч. Полное собрание сочинений, т. III, кн. 1 и 2, Госиздат, 1928.
11. Дарвин Ч. Действие перекрестного опыления и самоопыления в растительном мире. Серия Классики естествознания, 1939.
12. Декабридзе Л. Л. Сорты фасоли (*Phaseolus vulgaris* Savt), возделываемые в Грузии. Зап. Научно-прикл. отд. Тифлисского бот. сада, вып. IV, Тифлис, 1925.
13. Кренке Н. П. Хирургия растений. Изд-во Новая деревня, 1928.
14. Кренке Н. П. Химеры растений. Изд-во Акад. наук СССР, 1947.
15. Леницкий Г. А. Рефераты работ Вавилова 1926 г. и других авторов. Тр. по прикладн. ботан. и селекции, том XVI, вып. 5, 1926.
16. Луис А. И. Вегетативные мутации. Теоретические основы селекции растений т. 1, ВАСХНИЛ, ВПР, 1935.
17. Лутков А. И. Мутации и их значение для селекции. Теоретические основы селекции растений, т. 1, ВАСХНИЛ, ВПР, 1935.
18. Навашин М. С. и Герасимова Е. Н. Природа и причины мутаций. 1. О природе и значении хромосомных мутаций, возникающих в клетках покоящихся растительных зародышей в результате старения последних. Генетический журнал, т. 4, 1935.
19. Рыжков В. А. Проблема пестролистности в новейшей литературе. Тр. по прикладн. ботан., генет. и селекции, т. XXII, 1929—1930.
20. Рыжков В. А. Химеры и гистологизм у растений. Успехи современной биологии, т. XIII, 1940.
21. Agardh. Synopsis generis Lupini. Lund, 1835.
22. Atabekova A. Die Wirkung der Röntgenbestrahlung ruhender und keimender Samen. Protokoll, Band XXV, Heft 2, 1936.
23. Atabekova A. Über die Bildung Polyploider Sätze in somatischen Zellen. Genetica, 1/3, 1937.
24. Bateson W. Mendels principles of heredity, 1901.
25. Bateson W. and Pellew C. on the genetics of "rogues" among culinary peas (*Pisum sativum*). Journ. Genetics, vol. 5, 1915.
26. Bateson W. Root cuttings, chimeras, and "sports". Journ. Genetics, vol. VI, 1916, vol. VIII, 1919; vol. XI, 1921.
27. Bateson W. Segregation. Journ. Genetics, vol. XVI, 2, 1926.
28. Brotherton W. The heredity of "rogue" type in garden peas (*Pisum sativum*). Mich. Acad. Sci. Ann. Rpt., vol. 21, 1920.

29. Burlingame L. Variation and Heredity in *Lupinus*. The Americ. Natur., vol. LV, Nr. 640, 1921.
30. Fruwirth C. Versuche zur Wirkung der Auslese. Zeitschr. f. Pflanzenz. B. III, H. 2, 1915.
31. Fruwirth C. Landwirtschaftliche wichtige Hulsenfruchter. Heft. 2. Berlin, 1919.
32. Fruwirth C. Handbuch der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung. Band I—V, 1922—1923.
33. Fruwirth C. Ein auffallende Linsenwichenbastardierung. Genetica. Band V, 1923.
34. Haan H. Contribution to the genetics of *Pisum*. Genetica, Bd. XII, 1931.
35. Hackbarth I. und Troll H. Einige Spontanmutationen von *Lupinus luteus* und *Lupinus angustifolius*. Zeitsch. f. Pflanzenzüchtung. Bd. 31, 1955.
36. Johannsen W. Ueber Knospenmutation bei *Phaseolus*. Zichr. f. indukt. Abst.—und Vererbungslehre, 1909.
37. Kajanus B. Samenrassen bei *Lupinus angustifolius* und *Lupinus luteus*. Zeitschr f. Abst. und Vererb. lehre. Ba. 7, 1912.
38. Kajanus B. Ueber die kontinuierlich violetzten Samen von *Pisum arvense*. Fuhl landw. Ztg. 62, 1913.
39. Kajanus B. Zur Genetik der Samen von *Phaseolus vulgaris*. Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung. Bd. 11, 1914.
40. Knaus E. Somatic segregation. Journ. Hered. 1916.
41. Lamberts, H. A new type with a rapid youth growth in yellow lupins (*Lupinus luteus*). Euphytica, 2, 1953.
42. Nilason-Leissner G. Ueber eine aberrante Form von Wintererbsen—*Pisum sativum*. Hereditas B. Y, H, 5, 1924.
43. Piper C. and Morse W. The soybean. N. Y. and London. McCraw-Hill. Book Co, 1923.
44. Reinke Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, 23, 1915.
45. Roemer, Th. Partielle Variationen bei *Lupinus angustifolius*. Zischr. f. ind. Abst. u. Vererbh. Bd. 30, 1923.
46. Roemer Th. Vererbungsstudien mit Lupinen. Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung. Bd IX, Heft 4, 1924.
47. Sengbusch R. Die Auffindung einer neuer weihsamigen Mutante in Süs lupinenstamm. 8, Züchter, Bd. 12, H. 1, 1940.
48. Sypniewski J. O odmianach i rasach *Lupinus angustifolius* L. Gzesc I, Pamietnik P. I. N. G. W., Krakow, 1928.
49. Sypniewski J. O odmianach i rasach *Lupinus angustifolius* L. Gzesc, II, Pamietnik P. I. N. G. W. Krakow, 1930.
50. Troll H. Anthozyan-Mutanten bei *Lupinus angustifolius*. Züchter. Bd. 15, 1943.
51. Tschermak E. Zischr. f. Abst. u. Vererbh. lehre, 21, 1919.
52. Tjebbes K. Ganzfarbige Samen bei getleckten Bohnenrassen. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft. Bd. XLI, H. 5, 1923.
53. Tjebbes K. Die Zeichnung der Samenschale von *Phaseolus multiflorus*. Hereditas, Bd. VII, 1925.
54. Vries H. de—Die Mutationstheorie, Bd. 2, 1903.
55. Wellensiek S. Genetic monograph on *Pisum*. Bibliographia Genetica, II, 1925.
56. Wellensiek S. *Pisum* crosses. Genetica, VII, 1925.
57. Woodworth C. and Cole L. Mottling of soybeans. Journ. of Heredity. XV, 1921.

Փ. Գ. ՏԱՐՈՒՄՅԱՆ

О МИКРОБИОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ В АРМЯНСКОЙ ССР

В области микробиологии пищевых продуктов до 1928 г. никаких исследовательских работ в Армянской ССР не было произведено. В 1928 г. под руководством профессора Н. Н. Простосердова впервые началось изучение дрожжевой микрофлоры винограда и вин Армении.

Как известно, виноградарство и виноделие являются одними из древнейших отраслей хозяйства Армении, что и вызвало особый интерес исследователей к изучению микроорганизмов, участвующих в процессе технологии виноделия. Исследования показали, что местные вина имеют богатую микрофлору, в состав которой входят и такие дрожжи, которые по своим физиологическим свойствам близки к известным испанским хересным дрожжам, что обуславливает своеобразный хересный тон армянских вин. Простосердовым, Африкян (1932 г.) впервые были обнаружены дрожжи, напоминающие хересные для получения вин типа Херес, и поэтому Н. Н. Простосердов предложил организовать в Армении производство вин, близких к Хересу. Благодаря проведенным исследованиям, Простосердов установил, что особые качества армянских вин зависят не только от качества сорта винограда, но и от состава его эпифитной микрофлоры.

Установлено, что разнообразные экологические условия влияют на эпифитную микрофлору плодов и растений, а последняя играет немаловажную роль при спонтанном брожении продуктов переработки плодов и ягод.

Простосердову (1932, 1946 г.) и Африкян (1934 г.) из многочисленных штаммов дрожжей удалось выделить расу Аштаракская 53, являющуюся вариацией вида испанского. Эта культура дрожжей ими названа *Sacch. cheresiensis* var. *armeniensis*, которая способна образовывать до 19° спирта.

На основании произведенных работ Простосердовым разработана технология получения хересных вин в Армении. С этого времени в с. Ошакан Аштаракского района АрмССР функционирует винный завод по производству высококачественных хересных вин.

При обследовании первичного виноделия Армянской ССР Кудрявцевым в 1935 г. были обнаружены спороносные дрожжи, относящиеся к семи видам: *Sacch. vini*, *Sacch. globosus*, *Sacch. oviformis*, *Sacch. Chevalieri*, *Sacch. Chodati*, *Sacch. heterogenicus*, *Sacch. Prosterdovi*. Кудрявцев установил, что наиболее бродильными свойствами обладают дрожжи вида *Sacch. ellipsoides* (*vini*).

Позднее, с 1941—1943 г., в Институте виноделия и виноградарства Диланян выделила из винных осадков 219 рас винных эллипсоидальных дрожжей из главных винодельческих районов Армении. Исследованиями Диланян было установлено, что среди винных эллипсоидальных дрожжей Октемберянского района 42,8% являются пленкообразователями.

Исследования эпифитной микрофлоры виноградных ягод в Секторе микробиологии АН АрмССР (Саруханян, Ахинян) показали, что в их микрофлоре содержится немало активных рас винных дрожжей. Путем последовательного культивирования дрожжей в средах с повышенной сахаристостью удалось получить расы дрожжей, способные образовывать большие количества спирта (19 об.%) и одновременно придающие вину своеобразный приятный вкус и букет. Дрожжи этого вида могут иметь большое значение для производства в Армении сладких вин с высоким содержанием спирта, путем естественного брожения.

Интересная работа по изучению биологии эпифитной микрофлоры сорта винограда Кахет проведена в Секторе микробиологии (Р. М. Ахинян 1950—1951 гг.). Виноград сорта Кахет (черный) широко распространен в Аштаракском и в значительно меньшем количестве и Эчмиадзинском и Арташатском районах, расположенных на высоте в среднем 600—1000 м над уровнем моря. Из сорта винограда Кахет готовится сухое вино Арташат с содержанием до 14% спирта. Ахинян (1951 г.) установила, что состав микрофлоры одного и того же сорта винограда Кахет, возделываемого в различных экологических условиях АрмССР, разный. Энергично сбраживающими дрожжами наиболее богат виноград сорта Кахет, культивируемый в Арташатском районе. Эти дрожжи автор отнес к *Sacch. ellipsoideus* (vini). Отдельные штаммы этих дрожжей отличаются друг от друга своими биохимическими и морфологическими свойствами. Большинство выделенных штаммов в течение 30 дней на дрожжевом агаре образуют характерные гигантские колонии. Почти все штаммы способны образовывать от 12 до 16 об. % спирта.

Исследования эпифитной микрофлоры плодов и ягод (персик, абрикос, груша, яблоко, кизил, тута, ежевика, виноград) Армянской ССР показали наличие разнообразия видов и рас микроорганизмов.

Исследованиями установлено (Саруханян, 1949 г., Саруханян и Севоян, 1950 г., Саруханян, 1953), что постоянными обитателями плодов, ягод и винограда являются *Sacch. ellipsoideus*, *Sacch. oviformis* и *Hanseniaspora apiculata*, причем на плодах встречаются первый, а на ягодах два последних вида дрожжей. Сравнительно в малом количестве встречаются дрожжеподобные грибки из рода *Torulopsis* и другие. В основном полезные виды дрожжей в производственных условиях обнаружены больше, чем на плодах, непосредственно собранных с дерева, где мало встречаются микроорганизмы, в особенности дрожжевые грибки.

Неоднократными исследованиями плодов ягод установлен антогонизм между споровыми и коккообразными формами бактерий, а также между плесеньями и бактериями (Саруханиян, 1956 г.). Из микрофлоры плодов кизила выделен новый вид *Candida cornusmas armeniensis* (Саруханиян, 1956 г.), способный развиваться на гидролизатах сельскохозяйственных отходов.

Путем длительного отбора Саруханиян удалось отобрать винные дрожжи *Sacch. ellipsoidens* (vini) №№ 37, 430, 487, 490, 496, 499, 476 и 550, энергично сбраживающие как виноградный сок, так и плодово-ягодные сусла. При применении этих разновидностей *Sacch. ellips. (vini)* в виноделии по сравнению с контролем повышается количество образуемого спирта на 2,9 об.%, улучшается букет вина (хересный тон) и уменьшается количество посторонних микроорганизмов в сброженном сусле. (Саруханиян, 1953 г.; Саруханиян и Севоян, 1953, 1957 г.; Саруханиян, 1958 г.).

Работами Саруханиян (1950 г.) установлено, что тутовое сусло по своему химическому составу приближается к виноградному и при добавлении адаптированных к этому суслу дрожжей легко поддается сбраживанию и поэтому является хорошим материалом для производства спирта, сладких лечебных напитков и полноценных плодово-ягодных вин. При введении соответствующих технологических нормативов можно получить высококачественные десертные вина.

Путем длительного культивирования в соках с высоким содержанием сахара (40% сахара и спирта 25%) получены спиртоустойчивые штаммы винных дрожжей (Саруханиян и Ахиян, 1955 г.; Ахиян 1958, 1959 г.; Саруханиян и Ахиян, 1959), которые могут способствовать получению сладких десертных вин естественным брожением. В Институте виноградарства, виноделия и плодоводства проводились работы по изучению дрожжевых культур (Мовсисян, 1957 г.) и непрерывным методом получения вин (Авакян, 1958 г.).

Из эпифитной микрофлоры плодов и ягод (Саруханиян и Севоян) выделены ацидофильные дрожжи, которые имеют важное значение для производства высококачественных плодово-ягодных вин.

Из лесных груш выделены дрожжи—штамм 421, которые обладают свойством не полностью сбраживать сахар сусла (Саруханиян, 1960 г.). Эти дрожжи относятся к виду *Sacch. cerealis*, которые редко встречаются в природе, поэтому они названы *Sacch. cerealis var. armeniensis*. Дрожжи-штамм 421 автор предлагает использовать при производстве полусладких вин.

Хлебопечение в Армянской ССР имеет свои особенности как по составу сырья, так и по режиму тестоведения для приготовления местных сортов хлеба. Микробиологические исследования, проведенные в этой области, показали, что дрожжевая микрофлора хлебных заквасок (тххмор) разных районов республики отличается друг от друга и представляет значительное многообразие видов и рас микроорганизмов (Саруханиян, 1946, 1959 г.). Наиболее часто встречающиеся

виды относятся к спорогенным дрожжам, к виду *Sacch. cerevisiae*. В меньшем количестве встречаются *Sacch. minor*. Сопутствующая дрожжевая микрофлора состоит из дрожжеподобных грибов *Torulopsis* и *Mycoderma*. Полезная кислотообразующая микрофлора состоит из молочнокислых бактерий *Blact. lactis acidii*, *Streptobacterium plantarum* (Саруханиян и Севоян, 1950 г.). Хлебные закваски низменных районов (Шлауянский, Эчмиадзинский, Октемберянский) сравнительно с заквасками предгорных и горных районов содержат больше активных хлебопекарных дрожжей и палочковидных форм молочнокислых бактерий. Закваски горных районов (Апаранский, Сисианский и др.) содержат малоактивные дрожжевые грибки и молочнокислые стрептококки.

Изучив микрофлору хлебных заквасок, используемых населением низменных и предгорных районов Армении, удалось выделить различного вида дрожжи, представляющие большой интерес для хлебопекарной промышленности. Впоследствии, культивируя эти дрожжи в различных питательных средах, путем воспитания и отбора были получены ценные формы дрожжей для пищевой промышленности (Саруханиян, 1937, 1938 г.). Особенно большой интерес представляют работы по исследованию микрофлоры хлебной закваски.

Путем направленного воспитания и отбора получены термостойкие дрожжи с высокой подъемной силой. Испытание в производственных условиях (хлебозаводы) хлебных заквасок, приготовленных на этих дрожжах, дали блестящие результаты.

Благодаря этому в настоящее время эти дрожжи (Армения 17 и Кировскан 405) успешно применяются в хлебопекарной промышленности Армянской ССР. Саруханиян и Севоян (1959 г.) разработаны способы сохранения производственных дрожжей.

В Армении издавна применяется консервирование плодов и овощей путем квашения или соления. В связи с местными условиями наблюдается некоторое своеобразие технологии квашения овощей. Микробиологическими исследованиями установлена специфика микробиологических процессов созревания продуктов квашения (Саруханиян и Каримян, 1945 г., Саруханиян, 1950 г.). В составе микрофлоры овощей постоянно встречаются кислотообразующие бактерии, дрожжевые грибки, различные кокки, микрококки и спороспособные микроорганизмы. Реже встречаются *Vac. subtilis*, *Vac. mesentericus* и различные плесневые грибки. По данным авторов, молочнокислых бактерий больше всего содержится в квашеной капусте и меньше в помидорах и перце. Эти молочнокислые бактерии относятся к разновидностям *Streptococcus mesenteroides* и *Lactobacterium plantarum*. Селекционированные молочнокислые бактерии способны образовывать до 1,7% молочной кислоты. Саруханиян установила, что появление бактериальных колоний под кожицей зрелых квашеных овощей указывает на завершение квашения, как сложного биологического процесса. Среди дрожжевой микрофлоры из спорообразующих бакте-

рий и квашеных овощах встречаются виды, относящиеся к различным видам рода *Saccharomyces*, а из неспорообразующих — к роду *Torulopsis*.

Из эпифитной микрофлоры различных растений выделены ценные формы дрожжей, которые при дрожжевании кормов дают относительно лучшие результаты, чем при обычных условиях кормления. Эти дрожжи на сахарсодержащих средах и на ряде минеральных солей синтезируют много органических веществ, чем до сих пор известные кормовые дрожжи (Сарухян, 1943, 1945, 1960 г., Каримян 1957, 1959 г.).

Исследованием было установлено, что при переработке грубых кормов (соломы) определенными дрожжами они обогащаются белками, жирами и витаминами (Карпетян, Паносян, Сарухян, Гукасян — 1943 г.). Следовательно, имеющиеся в республике в большом количестве саман и прочие отходы сельского хозяйства могут быть использованы для организации производства дрожжевания кормов.

Из растущего в Армянской ССР хмеля путем отбора и селекции Сарухян удалось получить дрожжи, хорошо утилизирующие пентозы, относящиеся к виду *Torulopsis dattila*, но отличающиеся способностью усваивать ксилоту. Эти дрожжи по месту обитания автором названы *Torulopsis dattila var armeniensis**.

При дрожжевании кормов дрожжами *Tor. dattila var armeniensis* корм приобретает специфический приятный аромат. Коэффициент размножения этих дрожжей через 6 ч. значительно выше (49,5), чем у дрожжевых грибов *Torula utilis* (36,3). Соответственно улучшается и химический состав корма, т. е. он значительно обогащается белками (Каримян, 1946, 1956 г.), причем значительно повышается коэффициент переваримости у бычков и удоиность коров (15%). Проведенные многочисленные опыты по выращиванию *Torulopsis dattila var armeniensis* на различных отходах сельского хозяйства и промышленности — на соломе (Сарухян, 1944 г.), на хлопковой шелухе (Тер-Карпетян 1950 г.), на остатках винограда не только могут развешиваться при дрожжевании грубых кормов, но и могут утилизировать пентозы и служить для производства кормовых дрожжей на гидролизатах сельскохозяйственных отходов и промышленности. Сарухян (1944 г.) получил выход дрожжей в 257% (по отношению к исходному сахару) при использовании гидролизата соломы. Выход этих же дрожжей на гидролизате хлопковой шелухи, по данным Тер-Карпетяна (1950 г.), составляет 308%. С применением *T. armeniaca* Тер-Карпетяном с сотрудниками (1955 г.) были поставлены полужаводские опыты по производству кормовых дрожжей на гидролизатах зерновых отходов, отрубей, соломы, экстракта кормовой свеклы (на 150 л.) и в течение 8—10 ч. ими были получены 6 кг прессованных дрожжей (при со-

* Прежнее название *Torilopsis armeniaca*.

держании сахара на гидролизате от 0,48 до 1,35‰—выход был получен от 21 до 308,4‰). Авторы рекомендуют организовать производство этих дрожжей для колхозных хозяйств. Тер-Каранетяном и сотрудниками были изучены вопросы размножения дрожжевых организмов (1949, 1950, 1952 г.), одновременно были затронуты вопросы, имеющие теоретическое значение для науки и практики, связанные с биохимическими свойствами дрожжевых организмов.

Из хлебных заквасок и плодов кизила Саруханян (1946, 1957 г.) удалось выделить культуру дрожжей, относящихся к роду *Candida*. По морфологическим и физиологическим свойствам один из них отнесен к виду *Candida pelliculosa*, а другой, по своим свойствам не совпавший ни с одним из до сих пор описанных в литературе видов, был отнесен к новому виду и назван *Candida cornusmas armeniensis* (1960 г.)*.

Кармян (1956, 1957, 1958 г.) изучила физиологические и морфологические свойства кормовых дрожжей на средах, приготовленных на различных гидролизатах, и установила, что содержание фосфора и азота у дрожжей *T. dattila* var. *armeniensis* меняется в зависимости от состава среды: фосфора в пределах от 0,22 до 1,36‰, азота от 1,53 до 1,69‰, у *Candida cornusmas armeniensis* фосфора от 0,22 до 0,92‰, азота от 1,02 до 1,5‰. Морфологические свойства дрожжевых грибов меняются в зависимости от питательного раствора. Из местных кормовых дрожжевых грибов *T. dattila* var. *armeniensis* и *Candida cornusmas armeniensis* обладают высокими ценными свойствами и хорошо выраженной способностью к размножению на гидролизатах отходов промышленности. Поэтому эти дрожжевые грибки могут быть широко использованы в народном хозяйстве для получения полноценной биомассы на гидролизатах различного происхождения.

Сектор микробиологии
Академии наук АрмССР

Поступило 15.X 1960 г.

* Прежнее название *Candida cornusmas armenica*.

II. Գ. ՈՍԻՐԵՂՅԱՆ,

ԵԳԻՊՏԱՑՈՐԵՆԻ ՄԻ ՔԱՆԻ ՀԻՐՐԻԳՆԵՐԻ ՎԱՐՔԱԴԻՓԸ ԱՐԱՐԱՏՅԱՆ,
ՀԱՐԹԱՎԱՅՐԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Արարատյան հարթավայրի պայմաններում եգիպտացորենը կարևոր կերպին կուլտուրա է: Բարենպաստ պայմանները, որոնց շնորհիվ եգիպտացորենը մշակվում է ինչպես դարձանը, այնպես էլ աշնանը, մեծացնում են նրա ժողովրդատնտեսական նշանակությունը: Արարատյան հարթավայրի կուլտնտեսությունների համար: Այդ տեսակետից կարևոր հարց է դառնում տեղի պայմաններում եգիպտացորենի աշնային հիբրիդների ստացումը, որոնք կառաջացնեն կանաչ զանգվածի, կաթնամսային հասունացման հասած կողբերի և հասուն հատիկի տաք բերք:

1955 թվականից մենք աշխատանք ենք կատարել տեղական պայմաններին հարմարված եգիպտացորենի հիբրիդների ստացման ուղղությամբ: 1955 թվականին հիբրիդացման միջոցով ստացված եգիպտացորենի սորտագծային և կրկնակի միջգծային հիբրիդներն ուսումնասիրել ենք 1956 թվականին Հայկական ՍՍՐ Գյուղատնտեսություն մինիստրության Երկրագործություն գիտահետազոտական ինստիտուտի էջմիածնի էքսպերիմենտայն բազայում: Ստանդարտ հանդիսացել է ՎԻՄ՝ 42 կրկնակի միջգծային հիբրիդը: Լրացուցիչ կերպով ուսումնասիրվել են ՎԻՄ՝ 30, Ոսեթյանակի 676 հիբրիդները, Կրասնոդարական 149 հիբրիդային պոպուլյացիան և Ստերլինգ սորտը: Փորձը զրկել է վեց կրկնողությամբ: Երեք կրկնողությունների բերքը հավաքվել է կողբերի կաթնամսային հասունացման շրջանում, իսկ մնացածներին՝ լինի հասունացման շրջանում:

Ինչպես ցույց են տալիս աղյուսակ 1-ում բերված տվյալները, էջմիածնի պայմաններում (28×29) և (44×38) փոշոտիչների միջոցով ստացված հիբրիդները վեգետացիայի տևողությամբ քիչ են տարբերվում միմյանցից: Վեգետացիայի տևողության հատկանիշով նրանց մաքսիմում տարբերությունը կազմել է 6 օր, բոլոր դեպքերում հիբրիդներն էլ հանդիսացել են համեմատաբար վաղահաս ձեռք: Վեգետացիայի ընդհանուր տևողությունը նրանց մոտ կազմել է 89—95 օր, բոլոր դեպքերում ստանդարտները կզել է 90 օր: Ամենատաքահասները կզել են Ոսեթյանակի 676 հիբրիդը և Կրասնոդարական 149 հիբրիդային պոպուլյացիան: Արարատյան հարթավայրում, որտեղ բարենպաստ պայմաններ կան եգիպտացորենի աճեցողության և զարգացման պրոցեսների արագ տվարտման համար, վեգետացիայի տևողության աչքային կրճատումը միանգամայն օրինաչափ երևույթ է: Այն իր հերթին անցրադարձել է բույսերի վարժամսության վրա: Ուսումնասիրվող բոլոր ձեռքի մոտ վերերկրյա տերևների թիվը կզել է 11—14, բոլոր դեպքերում էջմիածնի պայմաններում ստացված հիբրիդների մոտ հիմնականում 11—12 է: Բույսերի բարձրության և վերին կողբի բարձրության հատկանիշներով հիբրիդների միջև եղած տարբերությունը նույնպես պայմանավորված է վեգետացիայի տևողությամբ:

Հիրբիզների սորտերի մեքանիկ ցուցանիշները

Հիրբիզը կամ սորտը	Վեցկետա- դիայի տեղ- դրվածությունը (α)	Բույսերի բարձրու- թյունը (սմ)	Վերին կող- մերի բարձ- րությունը (սմ)	Տերմին- ների թիվը
ՎԻՐ 42	90	191,6	69,5	13
Խարկովսկայա սպիտակ առամիսակ $\times$ (28 $\times$ 29)	93	183,3	56,1	12
Գրուշնակայա $\times$ (28 $\times$ 29)	95	184,2	50,0	11
(ԿԶՐ. 2 $\times$ 44) $\times$ (28 $\times$ 29)	93	179,9	50,8	11
(18 $\times$ 44) $\times$ (28 $\times$ 29)	91	188,7	57,5	12
(ԿԶՐ. 127 $\times$ 44) $\times$ (28 $\times$ 29)	91	188,2	55,3	12
(ՀԻՐ. 10 $\times$ 44) $\times$ (28 $\times$ 29)	89	177,4	55,5	12
(ՀԻՐ. 36 $\times$ 44) $\times$ (28 $\times$ 29)	91	178,9	53,8	11
(44 $\times$ 38) $\times$ (28 $\times$ 29)	89	184,5	55,5	12
Միննևստա 13 $\times$ (44 $\times$ 38)	90	195,5	55,6	12
Էլմիսնի կարծր սպիտակ $\times$ (44 $\times$ 38)	90	187,6	56,0	12
(109 $\times$ 113) $\times$ (44 $\times$ 38)	90	184,0	58,9	12
(75 $\times$ 113) $\times$ (44 $\times$ 38)	90	196,2	66,8	12
(40 $\times$ 41) $\times$ (44 $\times$ 38)	92	188,1	61,1	12
(40 $\times$ 43) $\times$ (44 $\times$ 38)	90	183,3	70,2	13
(Բ. 907 $\times$ Գ. 350) $\times$ (44 $\times$ 38)	91	179,9	51,9	11
(40 $\times$ ԿԶՐ. 127) $\times$ (44 $\times$ 38)	90	201,2	73,0	13
Ստերլինգ	94	217,8	75,5	13
ՎԻՐ 60	96	216,9	86,0	14
Օսեռնսկի 676	94	224,8	84,5	14
Կրասնոդարսկայա 1 19	96	218,8	79,5	13

Կախնամումային հասունացման շրջանում կանաչ դանդաղածի և կողերի բերքը էջմիածնի պայմաններում ստացված հիրբիզների մեծ մասի մոտ ավելի բարձր է, քան ստացվել է ՎԻՐ 42-ի մոտ: Կանաչ դանդաղածի և կախնամումային հասունացման շրջանում կողերի ամենաբարձր բերքը տվել է (40 $\times$ ԿԶՐ. 127) $\times$ (44 $\times$ 38) կոմբինացիայով հիրբիզը (սպիտակ 2): Լավ արդյունք են տվել նաև (ՀԻՐ. 10 $\times$ 44) $\times$ (28 $\times$ 29) և (ՀԻՐ. 36 $\times$ 44) $\times$ (28 $\times$ 29) կոմբինացիայով հիրբիզները: Կրասնոդարսկայա 1 19 հիրբիզային պոպուլյացիան չնայած բացարձակ բերքով զերտզանցել է ստանդարտին, սակայն առաջադրել է կողերի ավելի արտաքին բերք (2,7¹ ռ):

Չոր հատիկի բերքը նույնպես էջմիածնի պայմաններում ստացված հիրբիզների մեծ մասի մոտ ավելի բարձր է եղել ՎԻՐ 42 հիրբիզի բերքից: Համեմատաբար բարձր բերք են տնեցել (44 $\times$ 38) $\times$ (28 $\times$ 29), (ԿԶՐ. 127 $\times$ 44) $\times$ (28 $\times$ 29), (18 $\times$ 44) $\times$ (28 $\times$ 29), (75 $\times$ 113) $\times$ (44 $\times$ 38) և Գրուշնակայա $\times$ (28 $\times$ 29) սորտացմային ու կրկնակի միջոցառված հիրբիզները: Մեկ հեկտարից ստացված նրանց բերքը եղել է 40 ցինտներ և ավելի (40,22—44,32): Հետաքրքիր է այն, որ քաղաքացիական պատերազմից հիրբիզային կոմբինացիաները ստացվել են (28 $\times$ 29) փոշոտիչի միջոցով:

Սորտացմային հիրբիզներից լավ արդյունք է տվել Գրուշնակայա $\times$ (28 $\times$ 29) կոմբինացիան, որը կախնամումային հասունացման շրջանում կողերի և չոր հատիկի բերքով զերտզանցում է ստանդարտին համապատասխանորեն 13,6 և 9,2¹ ռ:

Հետաքրքիր է այն հանդամանքը, որ Ստերլինգը, ՎԻՐ 60, Օսեռնսկի 676 հիրբիզները և Կրասնոդարսկայա 1 19 հիրբիզային պոպուլյացիան կանաչ

Իդեոտիզմն էլ վերականգնողական գործընթաց է, որի շնորհիվ հասնում ենք նոր հասկացության՝ հասկանալու, որ մենք միմյանց հանդեպ ունենում ենք պարտականություն, որ ինչպես մենք, այնպես էլ մեր ժողովուրդը, մենք միմյանց հանդեպ պարտավորված ենք։

ժգով հեռավոր՝ փնտրելով մի վրձնահամարագիր

4. Էջմիածնի շրջանի պայմաններում ստացված հիբրիդներից լավագույնները հանդիսացել են՝

ա. $(40 \times \text{KЗР } 127) \times (44 \times 38)$ ։ Այս կոմբինացիայով կրկնակի միջոժարին հիբրիդը նպատակահարմար է մշակել կանաչ զանդվածի և կաթնամսալին հատունացման վիճակում կողերի բերք ստանալու համար։

բ. (հիբ. 10×44) $\times$ (28×29) ։ Այս կոմբինացիայով հիբրիդը կարելի է մշակել կանաչ զանդվածի և չոր հատիկի բերք ստանալու համար։

Հայկական ՍՍԻՔ Գյուղատնտեսության
Երկրագործության ինստիտուտ

Ստացվել է 20. IX 1960 թ.

С. П. СЕМЕРДЖЯН

ПОВЕДЕНИЕ НЕСКОЛЬКИХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ АРАРАТСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

Р е з ю м е

В Араратской низменности кукуруза является важнейшей кормовой культурой, поэтому создание новых гибридов, которые дадут хороший урожай зеленой массы в молочно-восковой спелости и зерна, является актуальным вопросом.

Для частичного решения этого вопроса в течение 1955—1956 гг. нами получены и изучены сортолинейные и двойные межлинейные гибриды кукурузы. Результаты изучения дают основание сделать следующие предварительные выводы.

1. Между признаками длины растений, высоты прикрепления верхнего початка, количеством листьев и вегетационным периодом существует определенная взаимосвязь. Чем позднеспелый сорт, тем выше прикреплен верхний початок и на растениях образуется сравнительно больше листьев.

2. Двойные межлинейные гибриды являются самыми урожайными формами кукурузы. Несмотря на это, отдельные сортолинейные гибриды также дают хороший урожай. В наших опытах таковым является гибрид Грушевская $\times$ (28×29) , который по урожаю зеленой массы в молочно-восковой спелости, а также зерна превышает двойной межлинейный гибрид ВИР 42.

3. Некоторые гибриды кукурузы дают хороший результат в стадии молочно-восковой спелости, а другие — в полной спелости. Исходя из этого, целесообразно в каждом хозяйстве возделывать два гибрида: один для получения силосной массы, другой для получения зерна.

4. Из гибридов, полученных в условиях Эчмиадзинского района, лучшими являются:

а. $(40 \times \text{KЗР } 127) \times (44 \times 38)$. Целесообразно возделывать гибрид для получения зеленой массы с початками в стадии молочно-восковой спелости.

б. (Гиб. 10×44) $\times$ (28×29) . Гибрид дает хороший результат как при уборке в стадии молочно-восковой, так и при полной спелости.

К. А. КЯНДАРЯН

О ШЕЙНОМ РАСПОЛОЖЕНИИ СЕРДЦА

Шейная эктопия или дистопия сердца—одна из тяжелых и несовместимых с внеутробной жизнью аномалий развития.

Столь необычайное местонахождение сердца связано с особенностями его внутриутробного развития. Как известно, с 9 дня развития плода первичные сердечные зачатки закладываются в шейной области, давая начало сердечной трубке. Лишь на V неделе, находясь в процессе своего заключительного формирования, сердце опускается в грудную полость. При задержке нормального развития этого сложного процесса сердце может навсегда остаться в шейной области, вызывая определенные нарушения гемодинамики. После рождения, в связи с прекращением плацентарного кровоснабжения и возрастанием нагрузки на сердечно-сосудистую и дыхательную системы, состояние больных резко ухудшается и они погибают в первые же минуты или часы самостоятельной жизни.

По данным Majer (1953), в мировой литературе описано только 4 случая шейного расположения сердца. По нашей статистике, среди 2000 литературных секционных описаний различных врожденных поражений сердечно-сосудистой системы частота шейной эктопии сердца составляет 0,1%; к ним относятся случаи, которые описали Brieschet в 1826 г. (по Blatt and Zeldes, 1942) и Reiländer — в 1909 г. Среди 161 случаев различных видов эктопий сердца шейное расположение его является наиболее редким, составляя по нашим подсчетам 2,4% (4 наблюдения). На изученном нами клинико-рентгенологическом материале (свыше 500 наблюдений) шейная эктопия сердца у человека ни разу не была обнаружена.

Переходим к описанию исключительно редкого случая шейного расположения сердца у 7-дневного теленка, присланного для исследования из Ереванского зооветеринарного института доцентом А. А. Байбуртяном.

В шейной области у внешне нормально развитого теленка определяется активно пульсирующее образование, величиной с кулак (рис. 1). При ощупывании его выясняется, что оно является подкожно расположенным сердцем, обращенным верхушкой к голове и основанием, направленным к яремной вырезке. При легком сдавливании сердца появляется аритмия. В области сердца отчетливо слышны сердечные тоны.

При рентгенологическом исследовании грудной клетки в боковом положении выявляется необычная картина (рис. 2). Тень сердца

полностью отсутствует. Отчетливо видно, как от верхнего отверстия грудной клетки вниз опускаются две широкие, длинные ветви легочной артерии, делящиеся по магистральному типу на более мелкие разветвления, доходящие почти до диафрагмы. Определяется также



Рис. 1. Фото теленка с шейным расположением сердца.

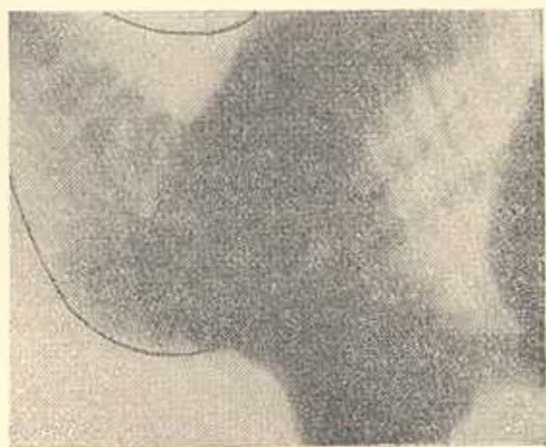


Рис. 2. Боковая рентгенограмма. Тень сердца определяется вне грудной клетки, в области шеи. В грудной клетке видны лишь аорта и значительно удлиненные разветвления легочной артерии.

тень аорты, направляющейся вдоль позвоночника к шейной области. Отсутствие сердца и необычное направление сосудов является также на задне-передней рентгенограмме. Особенно интересна боковая рентгенокинограмма, на которой отчетливо видна пульсация как наружного контура шеи, так и самого сердца, определяемая на фоне тени рыхлой клетчатки. Хорошо выражен признак поперечной полосатости, свидетельствующий о больших изменениях объема сердца.

При рентгеноскопии определяются сокращения сердечных отделов, равно как и поворот, который совершает сердце в целом во время систолы желудочков. Сердечная верхушка перемещается с большой амплитудой.

Электрокардиографическое исследование, произведенное в стандартных отведениях и непосредственно с участков кожи, прилегающей к аномально расположенному сердцу, выявило признаки отклонения электрической оси желудочков влево (глубокие R₁ и S₂ зубцы), отрицательные Р-зубцы и I и II отведениях.

Таким образом, мы имеем дело с редким случаем шейной эктопии сердца. Будучи расположенным полностью в шейной области, выше верхнего отдела грудной клетки, сердце совершило поворот вокруг поперечной оси: его верхушка и желудочки обращены к голове, основание сердца, предсердия и большие сосуды — к верхнему отверстию грудной клетки. Правый желудочек находится несколько справа и краниально, а левый желудочек — более каудально и слева.

Помимо возможности прижизненного клинико-рентгенологического изучения исключительно редкого случая шейного расположения сердца вышеописанное наблюдение представляет интерес и в том отношении, что теленок с таким пороком оказался вполне жизнеспособным и живет до настоящего времени, достигнув 5-летнего возраста.

Кафедра рентгено-радиологии Ереванского
медицинского института

Поступило 31.X 1960 г.

Գ. Գ. ԱՎԱԳՅԱՆ

ՊԼԱՍՄԱԿԱՆ ՏՎՅԱՆՆԵՐ ՄՈՐԵԼԻԻ ԻՎ ՆՐԱ ՎՆԱՍՈՒՄՆԵՐԻ
ՄԱՍԻՆ ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ

Մորելիյ միշտ էլ հանդիսացել է համաճարակների, աղետների, սովի, թշվառությունների ու արհալիրքների նույնիսկ ոտանձին դավառների բնակչության գաղթի պատճառ, թերեւս զրոնով պետք է քաջատրել ալն հանդամանք, որ մորելիյ մեր ժողովրդի հոգեւոր մշակութի մեջ պեղես հին մամաններից հատուկ տեղ է զբաղել:

Մորելի հասկացողությունը տարբեր ժամանակներում տարբեր դավառներում ունեցել է իր տարբեր արտահայտությունը, ինչպես օրինակ՝ մորլախ, մարախ, մեկեխ, մելախ, ճեմբառ, ջորլախ, չերիկ, չեփերիկ, կիտուր և այլն: Էներջիններս մինչև այժմ էլ դործ են ամփոմ որոշ վայրերում: Սակայն դրականություն մեջ ամենից շատ հանդիպում ենք մորելի, մարախ և ինչ, որն ըստ Սեմաշկոյի սկիզբ է առել պարսկերեն «madax» բառից, որ նշանակում է մորելի:

Հայաստանում մորելիի մասին ամենահին տեղեկությունները վերաբերում են 7-րդ դարին մեր թվականությունից առաջ՝ Ասորական Սարգոն II թագավորի կողմից Ուրարտուի դեմ կողմակիցաված Տ-րդ արշավանքի կապակցությամբ¹:

Մեկ հալանի տվյալների համաձայն, մորելիի և նրա պատճառած քնանների մասին առաջին դրավոր տվյալները, որոնք վերաբերում են 989—1071 թվականներին հանդիպում ենք պատմիչներից՝ Լաստիվերտյու² և այլ գրիչների մոտ 1178, 1192, 1222, 1251, 1252 թվականներին^{3, 5, 6, 7}:

Կիրակոս Դանձակեցին իր «Պատմություն հայոց» գրքում մորելիի հարցին հատուկ դրախ է նվիրել, որը կոչվում է «Ալն մորելիի մասին, որ եկել էր մեր երկիրը»:

«Հայոց 701 (ներկա թվականության 1252) թվականին այնպիսի քանակությամբ մորելի եկավ մեր երկիրը բոնեց, որը երկինքն այնպես ծածկեց, որ արեգակի լույսը չէր թափանցում, և որի հետևանքով ոչինչ չէր երևում: Նրանք ուտում լավում էին ոչ միայն կանաչ բույսերը, այլև աղբը, հողը, այն ամենն ինչ նրանց արամադրության տակ էր: Նրանք մտնում էին երդիկից և

¹ Дьяконов, Ассирио-авионский источ. по истории Урарту, № 49 (167сл.), Вост. древ. ист., 1954, № 2, 326—328.

² Պատմություն Արիստակեսայ Է., Լաստիվերտյու, Թիֆլիս, 1912, էջ 701:

³ Վ. Հակոբյան, 1950, Մանր ժամանակագրություններ 13—18 դդ., հ. 2, էջ 59:

⁴ Դ. Հովսեփյան, 1951, Հիշատակարանը ձեռագրաց, էջ 529—530:

⁵ Վ. Հակոբյան, 1951, Մանր ժամանակագրություններ 13—18, հ. 1, էջ 39:

⁶ Նույն տեղում, 1951, հ. 1, էջ 12:

⁷ Նույն տեղում, 1956, հ. 2, էջ 140:

⁸ Կիրակոսի Դանձակեցու, «Պատմություն հայոց», էջ 336—348, Թիֆլիս, 1909:

դոնից, եթե վերջիններս բաց էին լինում, ալն ժամանակ ահ ու սարսույթ էին թողնում տուն բնակիչների վրա: Իրա հետեանքով հացի պակաս և մեծ գովարտություններ եղան՝ երբ մոտեցավ ձմեռը նա ձու գջեց երկրի վրա և մեռավ, որի հետեանքով ալն նեխվեց և երկրի վրա ամենուրեք, վատ հոտ սփռվեց: Եւ 702 (1253) թվականի գարնանը մորեխի ձվերից զուրս եկան թրթուրներ այնպիսի խտությունը, որ ծածկեցին մեր երկրի հողն ու քարերը, բուսականությունը, իսկ երեկոյան ժամերին նրանք միմյանց վրա հավաքվելով բլրածն կուտակումներ էին առաջացնում, ապա սկսում էին ուտել ամեն ինչ: Խաղիկ մորեխից փրկվելու համար, որոշեցին թողնել իրենց հայրենի երկիրը և զնալ սառը երկրներ, որտեղ կպանեին ապրուստի միջոցներու եւ որովհետեւ չբացվա Ապանիսի, Պարսկաստանի և Խաղաղտքի գավառները նույնպիսի դժբախտություն մեջ էին գտնվում, ուստի չդիտեին ինչ անել մորեխի ալը պատռահասից ազատվելու համար կամ ում գիմել, որովհետեւ փրկվին մորեխի արհամիրքից: Ալն ժամանակ մարդիկ սկսեցին խնդրել ամենապարզ առարկան, որը իր բն յնչից ստեղծել էր ալ մորեխի պատռահասը, ինքն էլ վերջացնի՝ մարդկանց ազատելով մորեխի արհամիրքից:

Ահա այդ ժամանակ մանր հավերթի պիտակների բաղմամբլան եկավ, որին սառը էին անվանում, մորեխներին շրջապատեցին և սկսեցին ոչնչացնել ալնպես, որ ոչ մի հատ չմնա ալլեան:

Ի դեպ պետք է նկատել, որ պիտակներ և հավերթի ասելով Դանձակեցին, ըստ մեր ենթադրություն, նկատի ունի սարյակներին, որոնք մորեխի մասսալական ձևով երևան գալու հետ միասին նույնպես մեծ քանակությամբ հանգես են դալիս:

Հետաքրքիր ձևով է նկարագրում 1314 թվականին գրիլ Սարգիսը՝ Ես գրում է՝ Շենց ալս տարի սաստիկ մորեխ եկավ մեր երկրի վրա, որպիսին մեր ժամանակներում ոչ ոք չէր տեսել, ինչպես և ոչ ոք չէր պատմել, որովհետեւ 10 օրվա ճանապարհը անցնում էր մեկ օրում և նրանք 41 օրում ալնքան շատ եկան, որ լեղվով պատմել և կամ զրավոր կերպով նկարագրել մորեխի անթիվ բաղմամբլունը գովար էր և անհնար, որովհետեւ նրանք հեծյալների նման ցերեկը գնում էին, իսկ գիշերը իջեաճում, և ալնպես էր լինում, որ վաղ առավոտյան արեւը ծագելուն պես արեւի շողերն ընկնելով նրա վրա՝ ալն նմանվում էր տեղացող սաստիկ ձյունի կամ անձրեւի, որ մարդ չէր կարողանում որոշել նրանց բարձրությունը, իսկ խտությունն ալնքան էր, որ մինչև իսկ արեւակի գունն էր փոխում: Խաչիկս ձայն էր հանում ինչպես գետի խշուց, արագությունը իրրի քամի էւ մարդկանց վրա ալնպիսի գառը՝ ողբալի տպավորություն էր թողնում, որ մարդիկ հիասթափված իրենց երեսն էին մեծում, գտնադին լաց էին լինում, իրենց գլխին մոխիր էին լցնում, ոտակալն ոչ մի փրկության հույս չունեին, դա նրանք համարում էին իրենց համար, որպես մեծ պատռահաս:

1316, 1318, 1374 թվականներին տարբեր զրիչներ^{1,2,3} հայտնում են,

¹ Դորձը առաւելոց 133, Լ. Լույ. անթիւ. 483 (72) Դրիչ՝ Սարգիս վայր Թուրքոյ-պալիս:

² Աւետարան 137, Վեճաւ. 101 քուք. Հա. Ա. Էլ 194—190, գրիչ հովհաննէս, վայր հարսայ պատա. Դանձակներ գյուղ:

³ Վ. Հաւկոբյան, 1937, Մանր ժամանակագրութուններ, հ. 1, էջ 891:

⁴ Մարգարէութիւնը երեւիայի 631, Փիքդ. 6223, էջ 187, (հայկավանք) գրիչ՝ Նահապետ:

թի ինչպես մոթելիսը Հայաստանի շատ դավաճաների, ինչպիսիք են Բառենը, Կերջանը, Խոզաուրը, Տորուտաիր և ուրիշ շատերը, այնպիսի վնասներ է հասցրել, որ դադարել է ամեն տեսակի աշխատանքը, իսկ Աթթամարի գրիչներինց Կարապետը՝ Լանկ-Խեմուրի ներխուժումը Հայաստան համեմատում է մոթելիսի մեծ քաղաքության հետ:

Մոթելիսի մասին են հիշատակում նաև Գրիգոր Տաթևացին¹ (1397)՝ Մատթևոս Զուգալիցին² (1399—1411 թթ.):

Ոմն Ռատանցի գրիչը՝ գրում է՝ «1401 թվականին մոթելիսը երևաց սաստիկ և թանձր խոտով լի: Մոթելիսը դեղին է թեյան էր, գաշաթի թմբերին հաճաար շերտով նստած, դա գարնանը՝ համարձման տոն օրին էր: Ես խոտով վանա ծովի վրայով, որի պատճառով թավովեց մոլոր և ոչնչացավ, որին ալիքները ափ հանեցին: Օգիկցրում մոթելիսի կուլերը նման էին ալավզի շեղջերին, նրա նեխվելու հետևանքով ափից անցնելիս մարդիկ զոլում, ձանձրանում էին»:

Գրիչներ՝ Զաքարիան³ և Յովաննես⁴ հիշատակում են, որ 1401 թվականին թամուրցիները և մոթելիսը միաժամանակ հասան մեր երկիրը, որի հետևանքով ամեն ինչ խիստ թանկացավ և ոչինչ չէր ճարվում, մոթելիսը քաղաքով դավաճներ ավերեց:

1419 թվականին գրիչ Գրիգորը գրում է՝ «այն տարին մոթելիսը եկավ մեր երկրի վրա արեկյան կողմից և խիստ կերպով ծածկեց սար ու գաշտ, լեռներ, ձորեր, Սալմաստից մինչև Արզրում և կերավ մարդկանց աշխատանքի պտուղները, որի հետևանքով առաջացավ սաստիկ նեղություն և քաղց»:

Եսին թվականի մասին նշում է նաև գրիչ Ստեփաննոսը⁵:

Այդ թվականի վերաբերյալ ավելի մանրամասն տեղեկություններ է տալիս Թումա Մինասենցը, որը գրում է՝ «1919 թվականին արեղ (օգոստոս) ամսի 21-ին մոթելիսը հետո էլ կանիճը եկան մեր երկիրը, երբ բերքը կտառահառ փճակում էր: Երկիրը զրկվեց սերմից, այն սասանեցրեց և ամբողջ մարդկրին տառապանքների մասնեց»:

Եսին Խ. Մինասենցը⁶ գրում է՝ «Ծովի ավազի շավ մոթելիս եկավ, դա հնձի ժամանակ էր բերքի մի մասը կերավ, մի մասը մնաց: Սակայն մոթելիսներն այնքան սերմ ցրեցին (այսինքն ձու ցրեցին—Գ. Ա.) երկրով մեկ, որ հաջորդ տարին այնքան շատ մոթելիսներ դուրս եկան, որ ամբողջ

¹ Ճառերտիր 723 Մարտուգ. ցույց. Աղուլիսի 26, Արարատ, 1911, էջ 760—763, գրիչ՝ Կարապետ, վայր Աթթամար:

² Գ. Տաթևացի. Կիրք քաղաքության, «ձմունք» հատոր, 1710 թվին, էջ 110:

³ Բանբեր Մատենադարանի, 1936, ԱՅ 3, է. Քաչիկյան, Մատթևոս Զուգալիցու կյանքն ու գործնեությունը, էջ 37—81:

⁴ Փողոմսու, 1, Երևան, 5767 Ոմն Ռատանցի:

⁵ Ա. Լուսարան, 2, Երևան, 4223, գրիչ՝ Զաքարիայ, վայր՝ Հիլան քաղաք:

⁶ Մաշտոց 13, Երևան, 898, գրիչ՝ Յոհաննես, վայր՝ Ի զավառի Խիզան քաղաք:

⁷ Ա. Լուսարան 218, Երևան, 3711, գրիչ՝ Գրիգոր, վայր Օխյան վանք:

⁸ Ճառերտիր 247, Փերդ Եսու. 59—60, վարազ և Երևան, 3790 գրիչ՝ Ստեփաննոս, վայր՝ Ռչատուրի, Տաշոզ վանք:

⁹ Ա. Լուսարան, 269, Երևան, 5514, գրիչ՝ Թումա-Մինասենց, վայր՝ Աղթամար:

¹⁰ Ա. Լուսարան, 100, Երևան, 6324, գրիչ՝ Թումա-Մինասենց, վայր՝ Աղթամար:

կրկիրը ավերման ենթարկեցին՝ գեոսո բերքը չհասած կերան ամեն մի բույսը:

Անհալտ զրիչը¹ առում է՝ «առա 7 տարի է ինչ մորեխն ավերում է մեր եղկիրը և 4 տարի էլ գեոսո կա, որ մորեխ լինի»: Իսկ Գրիգոր Ախալցխեցին² նույն 1120 թվականին պրեթե նույնանման մտքեր է արտահայտում մորեխի մասին:

Գրիչ Թումա Սպատկերտեցին 1123 թվականին գրում է՝ «մեր երկիրը եղավ մորեխ, խառնեմ, որը կոչո էր և դրանց հետ էլ ինչ որ խառը բաներ: Առաջին տարին եկան թեալորները և սերմեր ցանկցին (այսինքն ձվեր գրեցին—Գ. Ա.), իսկ մյուս տարին դարձան հղանակին յոտականություն անելու հետ միասին դուրս եկան նաև մորեխները և ծածկեցին ձորերը, դաշտերը և սարերի գոպաթները»:

Ըստ գրչի տվյալների, այդ երևույթը իր ժամանակին համարվում էր ամբողջ դաշտերի տափալանությունը, որոնք վարակում էին, ոչնչացնում էին ամբողջ բուսականությունը, պակասում էր անասունների կերը, հիասթափվում էին երկրագործ զյուղացիները, սրունք զրկվում էին խրենց ամբողջ վատակից, նույնիսկ ստիպված էին լինում փախչել պատռահաններն ու երթիկները, երբեմն էլ երթիկի վրա մաղ կամ սոխ էին դնում, իսկ խրենք եփում և հաց էին թխում տան մեջ փակված վիճակով ստանց գտրս գալու: Օգտագործում էին տանը մուսցած կեղտոտ, հոտած, նեխված ջրերը, ինչպես եղիպտացիք գործ են անել գետի կեղտոտ ջրերը:

Դյուդերը հետպնտե պատում էին անմարդաբնակ և ստանց անասունների և տնրնդհատ տեղից անդ զալթելով՝ բնակչություն միտանություն էլ էր քաղքալվում»:

Իր ժամանակ մոլոփուրդը նույնիսկ երգեր է հորինել մորեխի մասին, ինչպես, օրինակ, 1433 թվականին ունի ժամանակակից՝ հետևյալ կերպ է արտահայտվել...

Վայ տաղեր հարյուր հաղար,
 Ուղ հալա՛ հայոց խառար,
 Մարախ, որ չենք տեսեր աշար,
 Վեր մեղ տարավ երեկ, իջավ,
 Թագում աներք աւերաջան...

'Իրիչներ Սելիքսեթը' (1453), Ստեփաննոսը՝ (1463), Սահակ արեղան՝

¹ Գրչի հարցմանը Գրիգոր Տաթևացուց, 264, երուսագեմ, 2889, գրիչ՝ վայր՝ Աղվանք:

² Նույն տեղում, 739, Լենինգրադ, հանք. գրադ. 31, գրիչ՝ Գրիգոր Ախալցխեցի, վայր՝ Հերմանի վանք:

³ Նույն տեղում, 264, երուսագեմ, 2181, գրիչ՝ Թումա Սպատկերտեցի, վայր՝ Թերգսի վանք:

⁴ Ըստ Խաչիկյանի, 1953, հայերեն ձեռագրերի հիշատ. մասն առաջին (140—1450 թթ.) էջ 434, Ա. Եստարան 172, Երևան, 4913 ունի ժամանակակից:

⁵ Գանձարան, 12, Թուրքոս գրատան Մե. Արմ. Բ. Մատենադարան «Անհատական արխիվներ», Թղթ. 120, էջ 1188, 1189 գրիչ՝ մելիքներ, վայր՝ Ավան գյուղ:

⁶ Ա. Եստարան 238, Փերց, Նոտ. 215, Վյան, Արարք՝ Ս. Առտուռածին եկեղեցի, գրիչ՝ Ստեփաննոս, վայր Տարոն, Եղրդոտ մեղսատան:

⁷ Հայկ. ՈՍՈՒ Պեա, Մատենադարան, ձեռագիր 2745—4722, հիշատակարան էջ 267, ձեռագիր, գրիչ՝ Սահակ Արեղա, վայր՝ Աղբակում (ըստ հանդիմանի):

հիշատակում են, որ մորեխը եկավ երկիրն աղականեց, ամեն ինչ ոչնչացրեց և զբաղեց Սատանից մինչև Հալոցձոր: Այդ կարգի տեղեկություններ են մեզ բերված Վ. Հակոբյանի¹ մոտ:

Հակոբ զպիրը՝ հիշատակում է 1758 թվականին, որ եղավ մեծ երաշու, անձրևներ չլինելու և չորությամբ հետևանքով, սաստիկ չորությունից սկսեցին ցամաքել նույնիսկ վաղեմի բազմաթիվ աղբյուրներ: Երան հաջորդեց մորեխը, որոնք ինչպես սովորադրված գործեր Նինուխի կողմից ծածկեցին ամբողջ երկրի գաղտերը, հասան մինչև Մերզինոյի մեծ գաջար, գրանց բազմությունն այնքան շատացավ, որ ամպի նման ծածկեցին, արեգակը միջնեց այնպես, որ ցերեկը դարձավ գիշեր և երբ նրանք հասեցին գետնի վրա այն նման էր մի թզաչափ հաստ ձյան շերտի: Երանը կերան ոչնչացրին բոլոր գաջար բույսերը և կանաչեղենը մինչև իսկ բանջարեղենը, որ ոչինչ չմնաց ուտելու, ոչ միայն մարդկանց համար այլև անասուններին: Հետևանքը եղավ այն, որ երկրում տիրեց սովը²:

Հակոբյանի³ Մանր ժամանակագրություններում և Մատենադարանի № 6686 ձեռագրում՝ նույնպես սոված է 1778—1779 թթ. մորեխի մասին: Իրականացնում Ա. Մնացականյանը⁴ խոսելով 17-րդ դարի երգիչ Քոստա երեցի և նրա երգերի մասին ասում է, որ երեցի մոտ ասանձին նշանակություն ունի այն երգը, որը վերաբերում է մորեխին:

1847 թվականի հոկտեմբերի 31-ին Երևանի գաղտապետը գեկույազիր է ներկայացնում այն մասին, որ 1846 թվականին Հայաստանում սիցիլիական բամբակենին ամբողջովին փչացել է մորեխներից⁵:

Արանով ավարտվում է մորեխի մասին մեզ հայտնի այն բոլոր աղբյուրները, որոնք վերաբերում են հին և միջին դարերին: Այսուհետև մեզ բերվող տվյալները ավելի նոր են, զրանք մենք վերցրել ենք Հայկ. ՍՍԽ պետ. Արխիվի Նյութերից, որոնք հրապարակվում են աստիճանական:

1850 թվականի ապրիլի 11—13-ին Երևանի գաղտապետը Նահանգապետին զեկույազիր է ներկայացնում այն մասին, որ Վաղարշապատի գաղտում, երևան է եկել ոչ մեծ բանակաթիվով մորեխ⁶:

Նույն թվականի ապրիլի 18-ին Նախիջևանի գաղտապետը Նահանգապետին զեկույազիր է ներկայացնում այն մասին, որ Կարալի, Դարտաղլար, Կիլիբախ և Շախտախտի բնակավայրերում մորեխ է գտրա եկել⁷: Իսկ ապրիլի 28-ին հայտնում են այն մասին, որ Նախիջևանի գաղտերում մորեխը ոչընչացված է, միայն մասնակ ստուգումները պոչը են տվել, որ սերմեր (սլսինըն ձվեր Գ. Ա.), որոնք կարող էին նոր բանկումներ առաջացնել, չկան⁸:

¹ Վ. Հակոբյան, 1951, Մանր ժամանակագրություններ, հ. 1, էջ 145, 194, 196:

² Նույն աղբյուր, 1956, Մանր ժամանակագր., հ. 2, էջ 325:

³ Դիվան Հայոց պատմ., 6-րդ, էջ 103:

⁴ Վ. Հակոբյան, 1956, Մանր ժամանակագր., հ. 1, էջ 193—198:

⁵ Հայկ. ՍՍԽ Պետ. Արխ. № 6686 ձեռագիր, էջ 249:

⁶ Ա. Մնացականյան, 1936, Բաների Մատենադարանի № 1, էջ 293—296:

⁷ Հարությունյան, 1935, Հայ. մող. պատ. համառ. ժամանակագր., 1801—

1917, էջ 94:

⁸ Государный Архив СССР, ф. № 144, опись № 1, дело 349.

⁹ Там же.

¹⁰ Там же.

1850 թվականի հունիսի 28-ին Նախիջևանի գավառապետը նախադաս-
պետին ուղղած զեկուցադրում հայտնում է, որ ապրիլի 26-ին Որդուրացի
գավառից, մասամբ էլ արտասահմանից մորենյա եկալի և տարածվեց նեղրում,
Ոռուհա, Խինմար և Տերկեշ, հացահատիկը և խոտերը հավաքված լինելու հե-
տևանքով, մորենյա հարձակվել է քամրակենտու և այլ երիտասարդ բուլխերի
վրա: Զեկուցադրում հուլիս և հայտնվում, որ Գևաար քիչ կլինի, նախ ալն պատ-
նառով, որ տարրի կամ մուրադ զուլը (այսինքն ստրկակը Գ. Ա.) հետապնե-
ղում և սննդաղնում է նրան և երկրորդ՝ որ մորենյա ուղղություն է վերցրել
զեկալի անպատու լիաները¹:

Նույն թվականի հուլիսի 12-ին Նախիջևանի գավառապետը հայտնում է,
որ մորենյա չնչին չափով Գևաար է քամրակենտու: Նա թույլ է լինանային
վալրերը, մասամբ Զանգեզուրի տեղամասը (Շուշու գավառում) և մասամբ
Դարալագյազի գավառում²: Իսկ հուլիսի 18-ին Որդուրացի գավառապետը
հայտնում է, որ հունիսի 25-ին արտասահմանից անհաշիվ քանակությամբ մո-
րենյա թույլ-եկալի Դոստ զրուդի գաշտերը և մեկ որ հետո հետագայ Նախիջևանի
ուղղություն, չհասցնելով ոչ մի Գևաար՝, իսկ երևանի նախադասպետը հունի-
սի 27-ի զեկուցադրում հայտնում է, որ մորենյա մասսայականորեն եկել է
Պարսկաստանից և գրավել Նախիջևանի գյուղերը³:

Անցյրկովկասյան մարզի քաղաքային վարչապետի հուլիսի 27-ի գրու-
թյամբ երևանի նախադասպետին նույնպես հայտնում է այն կարծիքը, թե մո-
րենյա մասսայական ձևով Նախիջևանի գյուղերն է եկել Պարսկաստանից:

Սեպտեմբերի 31-ին Նախիջևանի գավառապետը հայտնում է, որ հետագա-
յում մորենյա զարգացումից խուսափելու նպատակով, ձվապարկերի (սերմե-
րի) հետապնդություն են կատարել:

1855 թվականին նախկին Սարգարապետից (արմ հոկտեմբեր) հայտնում
են, որ այնտեղ մորենի է երևան եկել, սակայն չլիտեն թե ինչ տեսակ է,
ուստի նրա թրթուրներն ուղարկում են Պետերբուրգի Կարենսկան ակադե-
միա, բայց թրթուրները փորրահասակ լինելու պատճառով հնարավոր չի
լինում որոշել:

1862 թվականի հունիսի 29-ին Որդուրացի գավառապետը հայտնում է,
որ Շուշու գավառից մորենյա զգալի մասսայով թռել եկել է Մեղրու գավա-
ռամասը և մասամբ Որդուրացի ցածրագիր գաշտերն է անցել Արաքսի
ափերով, Գևաարում է խոտերին ու հացքներին⁴:

1888 թվականին օգոստոս — սեպտեմբեր և 1889 թվականի հոկտեմբեր —
նոյեմբեր ամիսների տարրեր թվալիր զեկուցադրելով նախկին՝ Էջմիածնի
երևանի, Նախիջևանի, Շարուր-Դարալագյազի, Ալեքսանդրապոլի, Կոր-Բալա-
ղետի, Սուրմալուի գավառապետները հայտնում են, որ հետապնդություն-

¹ Государин АрмССР, фонд № 133, опись № 1, дело 349.

² Там же.

³ Там же.

⁴ Там же.

⁵ Там же, фонд № 111, опись № 1, дело № 17, лист 94.

⁶ Там же, № 113, опись № 1, дело № 481.

ներքո, ցույց են տալիս, որ վերը հիշված տարիներում իրենց մոտ մոբիլը չի երևալիս, ինչպես նաև տեղի չի ունեցել նրա ձվադրումը¹:

1890 թվականին Ջանդեղուրի գավառից հայտնում են, որ նախապատրաստվում են հաջորդ տարվա վնասարարին ամբողջ բնակչությանը պաշտպանելու մոբիլի սերմերը (ձվապարկերը) հավաքելու համար²:

1892—1894 թվականներին, առանձնապես 1894 թվականին երաշտի հետևանքով, ինչպես հիշատակված է փաստաթղթում, խաղաղան մոբիլը չորային տարիներին միշտ երևալիս է հանդես է եկել էջմիածնի, Աշտարակի և Ապարանի շրջաններում, և մեծ շափերի է հասել Աղվարդի հարթավայրում: Ի դեպ, պետք է ասել, որ այն էլ խաղաղան մոբիլը մասնաշաղկապաբարձրման տարիներին հանդես է գալիս Աղվարդի հարթավայրում: 1897 թվականի հունիսի 3-ին էջմիածնի գավառապետը գրում է, որ հանդիպմանը սպասարարի վերջին օրերը հատկապես երաշտ տարիներին, երբևէ է գալիս մոբիլանման միջոց, որին տեղացիները անվանում են «չերիկ», որ հաջահատիկային և այլ մշակութային չի փոխում, բայց կերի միջոցների բացակայության դեպքում մասնակի փոխել է նաև հաղահատիկին: Այն մասին, որ մոբիլը աղվարդի է կոչվառան գրադարանատարան բնակչությանը, որտեղ այդ մոբիլը օրոշվել է որպես խաղաղան մոբիլի Այլ մասին կան նաև որոշ պատկերավորներ, առաջին, օրինակ, գրում են, որ նրանք աղվարդի մոբիլները հավաքվում են խմբերով և ձվադրում: Մոբիլի այդ առաջին օրում է չոր վաղը, թաշում է նաև հեռու տարածություններ, երբևէ է գալիս նախ ցածրագույն ապա բարձրագույն վաղը: Աղվարդի գավառավայրում գիտել են մեծ քանակությամբ սարակների (անցյալում անվանում էին սարառանի կամ քարի սարակներ), որոնք խիստ կոտորում էին մոբիլներին:

Այն մասին, որ մոբիլի գիտ պաշտարի է տեղադրում, ստանդարտի մեջ լցնելու, քարի գլանները դրելու և ձգման, ցանցելու և 7 մետրանոց սպիտակ չաղաններով հավաքելու (մոբիլները խիստ հրապարակում և հավաքվում են սպիտակի վրա, երբ աղվարդի ստանդան և փոստ գաղտում) միջոցով:

1897 թվականի հունիսի 4-ին էջմիածնի գավառապետին հայտնում են, որ Փարսիի սահմաններում մոբիլի 30-ին սարակները համարյա ոչնչացրել են մոբիլին: Փաստաթղթերից երևում է, որ հարթավայրում՝ Արաքսիցիսի (Արտավանի) և Բաշապարանի (Ապարան) գաղտերը հերկելիս հանդիպել են մեծ քանակությամբ կոկոսներին (երկի խոտքը վերաբերում է մոբիլի ձվապարկերին Գ. Ա.):

1897 թվականին էջմիածնի գավառապետը պիտոցադրով հայտնում է, որ Աշտարակի և Ապարանի գյուղերում երբևէ է եկել մոբիլը և կարող է պատահել, որ լեռնային գյուղերի հաջահատիկի մշակութային փոխվեն:

Այս բոլորին հաջորդում է սովետական շրջանը, որտեղ աչքի է բնկում այն, որ վնասատուների հարցով գրադվում են աղվարդի ոչ միայն պետական օրգանները այլ բնակչության կառավարություններին ինքը, որի շնորհիվ միայն հնա-

¹ Госархив, АрмССР, № 94, дело № 1195, 1229.

² Там же, № 2194, дело № 2167.

³ Там же, фонд № 94, дело 5468, листы 1—4, 5—12, 16—19.

բաժնոր է դառնում սխառեմատիկ պայքար մղել մոբիլի գեմ և խաղառ վերաց-
նելով նրա վտանգը:

Առաջին համաշխարհային պատերազմից հետո Երկիրը քայքայված էր
առավելագույն զրուգատնտեսությամբ, հենց այն ժամանակ էլ վրա է հասնում
մոբիլի:

Դեռևս Սովետական իշխանության առաջին տարիներին՝ 1920 — 1924 թվա-
կաններին, Երբ մենք ծանր օրեր էինք ապրում, տարրեր տեսակի հոտային
մոբիլներն արտասահմանից՝ առավելագույն սահմանակից երկրներից ներկու-
թում են Սովետական Հայաստան լուրջ վտանգ սպառնալով առանց այն էլ
քայքայված տնտեսությանը: Եվ չնայած Սովետական իշխանության նշախա-
կան ծանր վիճակին աջնուամենայնիվ մոբիլի վերահաս վտանգը կանխելու
համար ձեռք են առնում պետական կորակ միջոցառումներ: Քե ինչպիսի
ընթացք են ունեցել զորմերը վերահիշյալ տարիներին, երևում է հետևյալից:

Արևիվային փաստաթղթերից մեկում տալիս է, որ Զանգեզուրում մո-
բիլի գեմ պայքարը պետք է շարունակել 3500 զենայտին տարածության
վրա, որի համար հարկավոր է 100 փոթ մկնդեկաթթվային նատրի:¹

Հոգմողկամի կոնգրեսի 1923 թվականի նոյեմբերի 2-ի նիստի հա-
տուկ որոշմամբ Զանգեզուրի և Մեղրու գաղառներում մոբիլի ձվադրած
տարածությունները տառապանքներ համար ախտից են ուղարկվել Հոգմու-
կամուր համապատասխան մասնադետներ: Փաստաթղթերի ուսումնասիրու-
թյունը ցույց է տալիս, որ 1924 թվականին երևանի, Մեղրու և Զանգեզուրի
գաղառներում 17200 զենայտին հոգային տարածություններ, որոնք սահմանակից
են Ադրբեջանի Կուրատլիի գաղառի հոգերին վարակված են եղել ձվապարկե-
րով: Միաժամանակ տալիս է, որ մոբիլի գեմ պայքարելու համար հարկավոր
կլինեն 1300 փոթ փարիզյան կանաչ և 470 փոթ մկնդեկաթին նատրի:²

Հայկական ԱՍԽ Հոգմողկամուր 1923 թվականի հոկտեմբերին ՀԱՍԽ
մողկամուրին գրում է այն մասին, որ սնհրամեշտ է Ադրբեջանի տերի-
տորիայում մոբիլի գեմ պայքարելու նպատակով ձվապարկերի պաշարների
հետադուռություններ կատարել:

Արևիվային փաստաթղթերը ցույց են տալիս, որ մոբիլի մի շարք
լուրջ վտանգներ տեսակներ՝ մեկ մոտ են գալիս ալլ երկրներից՝ Իրանի վրա-
լով, Իրանից և Ադրբեջանի Կուրատլիի գաղառից զեպի Դորիս կամ Լախի-
ջանի ԱՍՍԽ վրայով գեպի Մեղրի:

Այսպես, օրինակ, 1922 թվականի հունիսին Կուրատլիի գաղառի կողմից
մարտիկական մոբիլի թույլ է Զանգեզուրի և Մեղրու գաղառները: Հաջմու-
ռումների համաձայն, մոբիլի ձվապարկերով վարակված է եղել 11000 զենա-
տին տարածություն: Սահմանակից Ադրբեջանական շրջաններում մոբիլը
ոչնչացրել է մոտ 12,600 զենայտին ցանք, որը կազմում է վարակված շրջան-
ների սպասվող բերքի 80%³:

Մի շարք փաստաթղթերում տալիս է, որ 1922 թվականի հունիսի
սկզբներին մարտիկական մոբիլը Զանգեզուրի գաղառն է եկել Ադրբեջանի
Կուրատլիի գաղառից: Նա ուղղություն է վերցրել Ակերպետի հովիտը և Բար-

¹ Государный Архив, фонд № 123, дело № 32, лист № 4.

² Там же, № 852, лист 9.

³ Там же, № 995, лист 12.

գուշեալը, մոբեկիսը գրավել է Վիկ գյուղի սահմանները և Պոբիսի շրջանի մեջ մտնող գյուղերը: Այդ շրջանի մոբեկին տնցնում է Տաթևի կողմերը, իսկ մի մասն էլ թափանցում է Սխիանի շրջանը: Նա հարձակվում է նաև Ղափանի գավառակի և Մեղրու գավառի գաշաերի վրա:

Վերոհիշյալ վայրերում մոբեկիսի պատճառած ֆեոսը շատ մեծ է եղել: Աւաղես, Երինակ, Պոբիսի գավառամասում մոբեկիսը ոչնչացրել է սպասարդ բերքի 70⁰₀-ը, Պիլիսի տեղամասում 60⁰₀-ը: Նույն դրուղերում էլ ինչպես, Երինակ, Գեբու, Մուղանջուղ, Տաթև, Ավարանց, Երիցաթումբ, Տանձուտափ և այլն, մոբեկիսը ոչնչացրել է բերքը 160⁰₀-ով¹:

Այդ կապակցությամբ 1924 թվականի սեպտեմբերի 27-ի գրութխամբ ՍՍՍՄ ֆինանսականության հայանում է, որ բուլշևիկի ֆրասատուների, հատկապես մոբեկիսի դեմ Ադրբեջանի հետ սահմանակից Պարսկաստանի տերիտորիաում, Խուրբեստանին հարևան Աֆղանստանի և Չինաստանի տերիտորիաում պայքարելու համար բաց է թողնվել 700000 ոտրի²:

ՍՍՍՄ Հոգժողկոմատի պայքարի բումնի 1927 թվականի ապրիլի 14-ի զեկադադրում տափած է, որ Երևանի և Էջմիածնի գավառներում մասսայական ձևով երևան եկավ խտրական պրուսիկ, որը հետագոտու թյանների համաձայն ձվադրիկ է 5500 զեկադադին տարածության վրա: Եվ, վերջապես, ասիական մոբեկիսը, որը իրեն ճանաչեցնել ավելի հարկական ՍՍՄ-ում տնցյալ տարի (1926) ոգոտոսի սկզբներին: Նա թոսով եկավ մեղ մոտ Խախիջեանի ԱՍՍՄ-ից և ձվադրման համար գրողեցրեց Արադպարանի տափատոտներ:

Հետագոտությանների համաձայն, ձվապարկերով վարակված է եղել 4000 զեկադադին³:

Ի զեպ պեաք է նկատել, որ Նախիջեանի կողմից 1926 թվականին մոբեկիսի ալո տեսակի թոչեյո և Արադպարանի տափատաճում կանց տոնելու վերաբերյալ իր աշխատանքում հիշատակում է նաև Մակարյանը (1931):

Գրական տվյալների համաձայն (Մակարյան, 1929, 1930, Прядтеченский, 1935), անագատալին մոբեկիսը 1926—1930 թվականներին Բրանի վրալով թոեկ եկել է Նախիջեան և ապա մեկ Արադատյան գաշատալյոր և Զանգեպուր:

1933—1934 թվականներին իտալական մոբեկիսի դեմ պայքարի աշխատանքների միտանական զեկադարության սահմանելու նպատակով ժողովրդական կոմսարների խորհուրդը որոշում է՝ հատուտեկ իտալական մոբեկիսի դեմ տոբեկան պլան 9450 հեկտարի վրա և այն բաշխել բոտ վարակված շրջանների հետևյալ կերպ. Կոտայքի՝ 1600, Հրադյանի՝ 2050, Աշտարակի՝ 1800 և Ապարանի՝ 4000 հեկտարի վրա:

Վերջին երեք տաճամականների ընթացքում եղած տվյալները և գիտությունները ցույց են տալիս, որ ֆրասատու մոբեկիսներից սխտեմատիկաբար հանդես է գալիս միայն իտալական մոբեկիսը, որը հայատաճում մասսայական դարդոգման ոչախներ տնի: Այսպես է եղել 1934—1936 թվականներին, 1946—1950 թվականներին նա Երևան, Աշտարակի, Ապարանի, Ախուրյանի, Արթիկի, Ադիսի, Ազիզբեկափի, Հրադյանի, Կոտայքի շրջաններում զգալի ֆեոս:

¹ Государств АрмССР, фонд 123, дело № 1003, лист 19—21.

² Там же, дело 995, лист 12.

³ Там же, фонд № 113, дело 2201.

պատճառելով գլխավորապես բանջարանոցային, բնդեղեն և սեխնիկական մասամբ էլ հացահատիկային մշակալիներին: Այդ մասնաձևերում նրա դեմ պայքար է կազմակերպվել 10000 հեկտարի վրա: Պետք է ասել, որ 1946—1950 թվականներին վերահիշյալ շրջաններում խոտրոկան մորեխն լայն չափերով երևան եկավ, որի հետևանքով նրա դեմ պայքար կազմակերպվեց 12000 հեկտարի վրա և զրա հիման վրա նախատեսված էր հաջորդ տարում, այսինքն 1951 թվականին, պայքարել 20000 հեկտարի վրա:

Վերջին անգամ 1958 թվականին հիմք կար ենթադրելու, որ անապատային մորեխը Իրանից վտանդ էր սպառնում և հնարավոր էր, որ նա թռչի Հայաստան, սակայն Իրանական կառավարություն խնդրանքի հետևանքով Սովետական իշխանություն Ժնև քրեական պայքարի կարակ միջոցների չհորհրդ մորեխը ոչնչացվեց հենց Իրանում:

Ե Ջ Ր Ա Կ Ա Յ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն Ն Ե Ր

1. Մեր կատարած պատմական էքոլոգիաների ցույց տվեցին, որ մորեխի և նրա ֆատատովության մասին, ինչպես համեմատական աչնուկ էլ ուղղակի տվյալները Հայաստանի վերաբերյալ սկսվում են մեր թվականաթյունից առաջ 705—714 թվականներին:

2. Այդ ուսումնասիրությունների շնորհիվ ճշտվում են, որ պարսկերաբար մեծ աղետներ ու համաճարակներ տառապեցնողները միշտ էլ եղել են հոտային բնույթ ունեցող խալական (*Calliptamus italicus* L.), անապատային (*Schistocerca gregaria* Forsk.), մարոկկական (*Locustastaurus maroccanus* Thunb.), և աֆական (*Locusta migratoria* L.) տեսակները, բնդ սրում պարզվում է, որ տնտեսապատյին և մարոկկական մորեխները անցյալներում հաճախակի թափանցել են Հայաստան և խոշոր ֆատներ պատճառել:

3. Հիմնվելով պատմական տվյալների վրա, կարելի է կասել, որ անապատային և մարոկկական մորեխների պատճառած ֆատները գլխավորապես վերաբերում են նախկին և Սովետական Հայաստանի հարավային շրջաններին: Մորեխի արդ տեսակները վերջին անգամ մեկ մոտ եղել են 1922—1928 և 1930 թվականների ընթացքում:

4. Անապատային մորեխը իր հայրենիքից (Հնդկաստան, Պակիստան, Աֆղանստան, Բելուջիստան, Հյուսիս-Արևելյան Աֆրիկա) եկել է Հայաստան գլխավորապես Իրանի և Նախիջևանի ԱՍՍՌ-ի վրայով, իսկ մարոկկական մորեխը եկել է Ադրբեջանի Կուրտոյի շրջանով, մեկ է Պարսիս, ապա Սիսիանի, Պափանի և Մեղրու շրջանները:

5. Խոտրոկան մորեխը հանդիսանում է Հայաստանի մորեխների ֆատնայի իտական էլեմենտը: Սուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ անցյալներում նրա վարչացման ոչանները տվելի ընդարձակ են եղել և տարածվել են բնդհազ միլիոն Արարատյան հարթավայրը (Էջմիածին, Հոկոմ-բերքան), հաստատում նա տափնաշարար բարձրացել է նախադեմներ և լեռները, որոնք և մինչև այժմ նրա արևալն են հանդիսանում: Այդ տեսակը հնում տվելի հաճախ է երևացել, մինչդեռ սովետական շրջանում նա մամանակ առ մամանակ է միայն հանգևո զալիս, զա բացատրվում է նրանով, որ մի կողմից՝ մորեխի դեմ պետականորեն սխտեմասիկ ձևով պայքար է մղվել,

խակ մյուս կողմից՝ սոցիալիստական դրուդառնական թխան զարգացման շնորհիվ վերացվել են ամեն տեսակի միջնակները, խոսն ու խոպուն անկուռները, որոնք հանդիսանում են արդ մորեխի զարգացման խնկական օջախները:

6. Ասիական մորեխը (միալնակ ֆադր) թեև հանդիսանում է Հայաստանում մշտապես ապրող տեսակներից, սակայն նա աչտոնդ անդրախնդրում չի ունեցել և ներկայումս էլ չունի զարգացման օջախներ՝ հատկին ֆադր առաջացնելու համար. Հայաստանում համապատասխան պայմաններ չլինելու հետևանքով: Մնում է ենթադրել, որ ստիպան մարեխի նոսալին ֆադր մուսսոյական ձևով մեղ մուս նույնպես թափանցել է դրսից: Միատամանակ պետք է նկատել, որ մորեխի արս տեսակը ընդամենապես Հայաստանում սակավ է երևացել:

7. Ազգրից միջին վերջ փամուսանների արս տեսակները ամենատարածված չափերից են ուղեաներ ևն պատճառել Հայաստանին ու հայ մարդկային և միայն Սովետական կարգեր հաստատվելուց հետո է, որ պետական միջոցառումներ ձևով առեփնջին վերջնականապես կանխելու մորեխի կողմից հասցրվող փամաները:

Հայկական ՍՍՀ Գիտությունների ակադեմիայի

Գենդանարանային ինստիտուտ

Մասցիկ և շՆ. 1960 թ.

Г. Д. АВАКЯН

ИСТОРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ О САРАНЧЕ И ЕЕ ВРЕДНОСТИ В АРМЕНИИ

Р е з ю м е

Первые исторические данные о саранче относятся к 705—714 годам до нашей эры. Выясняется, что ранее большой убыток причиняли стадные фазы итальянской, пустынной, мароккской и азиатской саранчи.

Пустынная и мароккская саранча в прошлом часто проникала в Армению. Можно предполагать, что поражались главным образом южные районы Армении в ее исторических границах, а также южные районы Советской Армении в современных границах. В последний раз эти виды появились в Армении в 1922—1928 и в 1930 годах. Пустынная саранча проникала в Армению главным образом через Иран и Нахичеванскую Автономную республику, а мароккская—через Кубатлинский район Азербайджана, нападая прежде всего на районы Зангезура.

Итальянская саранча является одним из элементов фауны саранчевых Армении. В прошлом очаги ее развития занимали более обширные площади, в том числе Араратскую равнину (Эчмиадзинский, Октемберинский и другие районы), а в дальнейшем очаги остались в предгорных и горных районах, где она сохраняется и сейчас. Хотя этот вид в прошлом часто появлялся в массовом количестве,

но в последний период вспышки массового размножения стали очень редки, а ныне же совсем прекратились. Это объясняется, во-первых, тем, что против нее ведется систематическая борьба, а во-вторых, благодаря развитию социалистического сельского хозяйства ликвидированы межи и многие целинные участки, являющиеся местами ее развития.

Азиатская саранча также является постоянным обитателем Армении, но у нас развивается только одиночная фаза этого вида. Надо предполагать, что появление стадной фазы объясняется залетом извне. Этот вид, как массовый вредитель, проявляет себя в Армении редко.

Саранча причиняла в прошлом большой ущерб Армении, вызывая часто повторявшиеся голодные годы. И только после установления Советской власти в Армении стало возможным проведение соответствующих мероприятий, благодаря чему армянский народ навсегда избавился от этой напасти.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Ազատյան Զ. Արմատական բուսաբան. հ. Գ., 885, 1930:
2. Ազատյան Գ. Դիվան Հայոց պատմության, գիրք 4-րդ. դար՝ 192—202, 1912:
3. Նոր-բաղրիսի Հայկազյան լիդուր. 1882:

С. Г. МАГИЛЬНИЦКИЙ

МАТЕРИАЛЫ К ВОПРОСУ О РАСПРОСТРАНЕНИИ ГЛАЗНЫХ БОЛЕЗНЕЙ В АРМЕНИИ В XIX ВЕКЕ

Как мы полагаем, для истории офтальмологии Армении может представить интерес обнаруженная нами до сих пор еще нигде не опубликованная рукопись.

Преднамеренно несколько слов о возникновении этого документа.

4 апреля 1828 года генерал-штаб-доктор О. Реман обратился с отношением к Медицинский совет, в котором излагает просьбу придворного глазного доктора П. Райнери командировать его „для наставления тамошних врачей пользоваться эндемическую глазную болезнь и для учреждения госпиталей“ в те провинции, которые недавно от Персии присоединены к России.*

В связи с этим был направлен соответствующий запрос, чтобы выяснить, действительно ли имеется такая надобность, т. е. имеется ли в Армении эндемическая глазная болезнь.

В деле хранится ответ на этот запрос, написанный штаб-лекарем Тенсковым. Ниже приводим эту письмо любопытную рукопись:

„Копия с разбора к господину генерал-майору князю Чаячавадзе штаб-лекаря. Тенскова от 27 ноября 1828 года.

Предписанием Вашего сиятельства от 25 сентября сего года 1107 требуется: собрать как собственно мною, так и посредством других находящихся здесь опытных медицинских чиновников точнейшие и достовернейшие сведения, действительно ли существует в недавно присоединенных от Персии к России провинциях эндемические глазные болезни, особенно trichiasis представить к Вашему сиятельству подробнейшее описание об оных.

В исполнение сего, 26 сентября отнесся я в Эриванскую военную госпиталь об отобрании от медиков ординаторов возможных... слово неразборчиво болезней сведений; и в Эриванскую гражданскую полицию об отобрании таковых же сведений от известных ей, занимавшихся пред сим и ныне пользованием разного рода людей от разных недугов, здешних техников-врачей.

Эриванская госпиталь, на сделанное мною вышеописанное отношение о чем 28 сентября за № 545 отзывалось, что между нижними воинскими чинами, кои поступают в сию госпиталь, глазная болезнь trichiasis не встречалась, и между жителями, в селении Канакирах, где госпиталь находится, она также не замечена; а в прочих провинциях от Персии к России недавно присоединенных существует ли она эндемически, госпитали о том неизвестно, равномерно и ординаторам оной. По отобранным же полицией возможным сведениям известно, что в Эривани существовала нынешним летом преимущественно между чернью (так и то время называли рабочих людей. — С. М.) повальная глазная болезнь, служившая поветрием, не причинившим никому никакого вреда, и скоро излечимая простыми домашними средствами весьма обыкновенными в сем краю, который впрочем здешние лекаря и лекарки по неведению врачебной науки не в состоянии дать настоящего по существу ее наименования. Болезнь сия возрождалась начально зудом глаз и краснотой, сопровождаемой в последствии воспалением оных и нагноением, без малейшего повреждения в зрении; происхождение же ее, по уверению многих старожилов, обще с опытейшими

ми здесь в искусстве врачевания, она же полиция прописывает, не имея иных причин, кроме простуды, по неосторожности рабочих людей получаемой ими в жаркое время от сильно свирепствовавших ветров; ибо простой народ, занимаясь целый день работою, и раскаясь солнечным зноем, обыкновенно избирает летом для отдыха возвышенные места, или вообще на домах крыши, где натурально сильнее действуя, вместе подвергает многих испытанию разных недугов; приче к продолжительному ожесточению глазных болезней, между злешими жителями способствует также и неопытность, образу их жизни свойственная. Вышеописанные глазные болезни нынешним летом существовавшие здесь в Эривани были, я полагаю *psorophthalmia*^{*} и *tachia*^{**}, ибо в Эривани мне в практике нынешним летом встретились только одни сии болезни; какие же мне в Эриванской провинции, между разного рода жителями, как в прошлом, так и сей истекающем году встретились глазные болезни понимаемых в обширном смысле, а равно и о причинах их и действительно ли сии могут называться эпидемическими, некую часть представить свое мнение.

Сначала топический обзор останавливает как будто-бы подумать о существовании здесь количественном глазных болезней и предполагать эпидемию им:—здесь всюду обнаженность земли, не только от леса, но и от растений,—знойным летом чрезвычайная сухость ее, пыль мельчайшая, едкая; неустойчивость и внезапность перемен атмосферы и отношения ее движения, во всякое время года, а преимущественно летом—как бы утверждают предположение: о их эндемии—ветры переменные с нагорных мест—солончинок, ветры периодические здесь обыкновенно с юго-востока начинающие дуть с июня весна до осени, первых изподуденных часов до глубокой ночи,—и даже утренней зари, крутят в атмосфере густую едкую пыль, которая не только ослепляет зрение, но, и так сказать, душит; но представив, это сии действующая с первых лет жизни—по крайности в юности разительнее, и последствии продолжения жизни, должны многим глаза делать болезненными, но здесь вид глаз у всех подходит ближе к норме высшего его образования, и мало измененным, даже в красоте своей виден и у старых, что между прочим и показывает свойство климата и сего отношении, образовательной силе организма немного препятствующее и оную потмущающее, и тем кажется пристыжает нагорный о эпидемии их здесь: сие мое мнение я повторяю количеством и качеством встретивших мне здесь прошлого и сего истекающего 1828 году отдельно глазных болезней.

Видимы здесь и народе и другие дальнейшие хронические болезни, как-то: и катаракта и стафиломы и прочие, но в малом количестве и кажется мне, что пропорция их значительно меньше в сравнении по числу людей, к законам же и местам Российских и хороших ее климатов, как например, при Воаге в Саратовской губернии, а тем менее сравнение с климатами худшими—там свирепствует скорбут, как-то в Сибири за Уралом, где так сказать из ста здоровых глаз непременно есть один с каким-либо хроническим болезненным изменением, а здесь, как мне кажется и многие утверждают, разве из тысячи здоровых один хронический больной глаз,—и думаю еще того менее здесь было бы глазных болезней, есть ли бы правдивен был их образ жизни, не столь причудливы их обыкновения, и прочие введенные временем странности, от коих кажется, более глазные болезни здесь и возрождаются и поддерживаются.

Так по перемому от скорых переходов из темных жилых саклей на свет; от обращения их, большею частию около огня по холодным печам, от чего простудные насморки, болезни ваз, возрождаемые и застужение ячменей и отдельно глазболения, или от раздражения носовой полости до слезных путей век и самого глазного яблока едким дымом в их душных глиняных земляных жилых саклях, исходящих снизу сбоку от чурешей^{***}; всегдашнюю пылью от земляных полов, от необходимого пылява-

* Псорифталмия—древнегреческий термин, означающий блефарит

** Тахаксия—древнегреческий термин, означающий раздражение глаз, в сущности резко выраженный конъюнктивит. (Примечания автора).

*** Чурек—хлеб особой выпечки, чурешия—место, где некут чурек.

лия пыльных подстилок, ковров и пошебного платья, от перетруски пыльного ж со-
гнивающего самана^{*} и проч., то едкого пожженных кизиков и щелочную пылью
которую не далее извергают, как тут же за дверью перед своим домом; от едкой
испарины от скотины, с которой большая часть из них, а низшего класса—черны—
все почти и живут, почти вместе и нарочно с боком к жилым их саклям при-
строенных буйлятнях^{**} помещая оную, в коих зимою более стесняя ее и себя са-
мих стараются тем придать своим жилым саклям теплоты, коей произвести не и
состоянии отапливанием кизиками, бурьяном, камышом или тонким кустарником по
неимению годного дровяного...(слово не разборчиво). Затем от едко-кислого пара
от скотского помета, от мочеаммоникального...(слово не разборчиво), от мочи скот-
ской, от долгого гниения польма^{***}, тут же и их боковых и совместных с жилыми
с саклями буйлятнях с целью лучшего приготовления из него кичика или для по-
жога, или выварки из него селитры и прочие таковыя же нечистые работы, вы-
кашивание, например, и вымятие кож и тому подобное.

Сие то самое мне кажется, и есть частично, есть ли не единственною причиною
trichiasis, entropii, ectropii и других глазных болезней, ибо число сих теперь сказан-
ных болезней мне встретилось только на женском поле, или из них на взрослых и
цветущих летах или отлетших, но не на малолетних, еще не испытавших силу ска-
занного едкого состава; и при том как entropium и ectropium были на нижней веке
так и trichiasis одних ресниц нижней же веки.—Ибо естественно на нижнюю веку
сильнее должно действовать раздражение выше сказанным притиранием черной
мазью из пропущенное****.

Если в приведенной рукописи Теиского диагнозы перегруппировать согласно
современным представлениям, то из 504 больных страдали конъюнктивитом—219, яче-
нем—129, слезотечением—72, блефаритом—58, прочими болезнями—26. Грудно ска-
зать, насколько верна статистика Теиского; мы не располагаем данными, характери-
зующими его, и не имеем возможности судить о его знаниях в области офтальмозо-
гии. Рапорт его составлен с большим усердием и желанием продемонстрировать
свои познания. Это стремление и выразилось в теоретическом рассуждении старин-
ного образца, напечатанном глубокой древностью, о значении для глазных болезней
ветров и характера почвы. Более важным для нас является невольное признание ав-
тором тяжелых условий жизни и неурядиц, на которые обречен был в те времена ар-
мянский народ.

Мы сочли обнаруженный документ достаточно интересным и некоторым вкладом
в историю офтальмологии Армении, оправдывающим его публикацию.

г. Рига,

Поступило 3. IX 1959 г.

* Сачан—солома.

** Буйла, буйло—буйвол; буйлягня—помещение для буйволов.

*** Польма—навоз.

**** ЦИНАЛ, ф. 1294, оп. 5, д. 36, лл. 7—13.

ԲՈՎԱՆԻԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Գոշտոյանց Խ. Ս.—Ներվային համակարգային ֆունկցիայի ճիժիական հիմունքների էվոլյուցիայի մասին	3
Բունյան Ն. Խ.—Նյութափոխանակության կարգավորման և ուղեղի տարրեր ֆունկցիոնալ վիճակների ժամանակ փոխանակման պրոցեսների մի քանի որդիանափոթյունները	11
Ալեքսանյան Ա. Մ.—Ակադ. Լ. Ա. Օրբելու աշխատանքների հանրագումարը և որոշ հետազոտությունները	27
Փանոսյան Ն. Կ.—Պատրոսյան Ա. Ն.—Հողի միկրոօրգանիզմի նվաճումները Սովետական Հայաստանում	37
Մասունյան Ն. Ա.—Ոչուղավորման բնույթի փոփոխությունները բույսի կուլտուրականացման ղեկավարում	53
Կարապետյան Ս. Կ.—Զերմության և լույսի համատեղ ներդրությունները տնային թռչունների վերարտադրական ֆունկցիայի վրա	63
Աթաբեկյան Ա. Ի.—Վեգետատիվ մուսկուլաների մասին	71
Սարգսյան Փ. Դ.—Անդամթերքների միկրոօրգանիզմի մասին	83
Սեմերձյան Ս. Պ.—Սղիայաճարձի մի քանի հիսթոլոգիկական վարքագիծը Արարատյան դաշտավայրի պայմաններում	89
Գյանդարյան Կ. Ա.—Սրտի վաղիկ տեղադրման մասին	93
Ավագյան Դ. Դ.—Պատմական տվյալներ մորեխի և նրա վնասատվության մասին Հայաստանում	97
Մազիլյան Բ. Կ.—Նյութեր 10-րդ դարի Հայաստանում աչքի հիվանդությունների տարածման հարցի շուրջը	109

СОДЕРЖАНИЕ

Коштойянд Х. С.—К эволюции химической основы функции нервной системы	3
Буниятин Г. Х.—Некоторые закономерности кортикальной регуляции обмена веществ и сдвигов в обменных процессах мозга при его различных функциональных состояниях	11
Александян А. М.—Некоторые итоги и перспективы работ Института физиологии имени экзд. Л. А. Орбели	27
Паносян А. К., Петросян А. П.—Достижения почвенной микробиологии в Советской Армении	37
Майсурян Н. А.—Изменение характера ветвления при окультуривании растений	53
Каралетян С. К.—Опыт исследования роли температурного и светового факторов в стимуляции репродуктивной функции у домашней птицы	63
Атабаскова А. И.—О вегетативных мутациях	71
Саруханиян Ф. Г.—О микробиологии пищевых продуктов в Армянской ССР	83
Семердзян С. П.—Поведение нескольких гибридов кукурузы в условиях Араратской низменности	89
Кяндарян К. А.—О шейном расположении сердца	93
Апакян Г. Д.—Исторические данные о саранче и ее вредности в Армении	97
Магильницкий С. Г.—Материалы к вопросу о распространении глазных болезней в Армении в XIX веке	109

Խմբագրական կոլեգիա. Գ. Ն. Աղաջանյան, Ա. Մ. Արևանյան, Հ. Ս. Ազիտյան,
Ա. Գ. Արարատյան, Հ. Գ. Բատիկյան (պատ. խմբագիր),
Հ. Ն. Բունյաթյան, Տ. Գ. Հուրաբյան, Հ. Կ. Փանոսյան,
Ս. Ի. Քալանթարյան (պատ. քարտուղար), Ռ. Ա. Յանարյան:

Редакционная коллегия: Г. Х. Агаджанян, А. М. Алексанян, А. С. Аветян, А. Г. Араратян, Г. Г. Батикян (ответ. редактор), Г. Х. Бунитян, С. И. Калантарян (ответ. секретарь), А. К. Паносян, В. А. Фанарджян, Т. Г. Чубарян.

Տնանո Ե քոնքոճոնո 19/Х 1960 ց. Սոճոնո ք քոնքոն 17/ХII 1960 ց. ՅՓ 06781.
Հոնո 247, Իոն. 1895, տոնոո 500, օնքոն 7,13 ք. յ.

Типография Изд. Академии наук Армянской ССР, Ереван, ул. Барекамутян, 24.