

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ
ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ
ՀԱՆՐԵՍ

БИОЛОГИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ
АРМЕНИИ

ՀԱՏՈՐ

XX

ТОМ

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

1967

А. А. ГАЛОЯН, М. А. РОСТОМЯН

НЕЙРОСЕКРЕЦИЯ СЕРДЦА

Способность особых нейросекреторных клеток мозга продуцировать гормоны рядом авторов описана у животных, стоявших на разных уровнях эволюционного развития [3]. Биологический смысл нейросекреции — образование и транспорт нейрогормонов, регулирующих функции эндокринных желез и других органов. Нейросекрет представляет собой глюко-липо-протеидный комплекс, связанный с различными гормонами полипептидного характера. У млекопитающих гипоталамо-нейрогипофизарная система является нейросекреторной. В супраоптическом и паравентрикулярном ядрах гипоталамуса в основном образуется нейросекрет, гистохимически выявляемый реакцией Гомори [2].

За последние годы появились работы, свидетельствующие об участии нейросекреторного гормонообразования в регуляции ряда функций организма. Из нейросекреторной области был выделен ряд новых биологически активных соединений полипептидно-белкового характера, регулирующих сердечное кровообращение [1]. А. А. Галоян допустил возможность существования нервных и гуморальных путей передачи этих веществ из мозга в сердце, а также существование нейросекреторного процесса в самом сердце. Настоящее исследование имеет цель проверить эти гипотезы.

Методика исследования. Объектом исследования были белые крысы весом 180—200 г. После быстрого обезглавливания отделяли область перегородки сердца, освобождали от крови и фиксировали в жидкости Буэна. После проводки обычным способом приготавливали срезы толщиной 5—10 мкр и на них проводили гистохимическую реакцию выявления нейросекрета по методу Гомори [2].

Результаты исследования. При малом увеличении виден пучок Гиса, окрашенный в синий цвет. В пучке не удалось обнаружить нейросекреторных гранул, однако между пучком и мышечными волокнами хорошо видны скопления большого количества гомори — положительного нейросекрета, с явно выраженной грануляцией. Скопление этих гранул во внемышечном пространстве видно на рис. 1. Под большим увеличением (24×10) можно видеть эти гранулы на рис. 2. Следует отметить, что в самих мышечных волокнах никогда не удастся заметить нейросекрет.

Тщательный осмотр срезов показывает, что в районе синусного и атрио-вентрикулярных узлов и по всей перегородке имеются ганглионарные вегетативные клетки с явно выраженной нейросекрецией в цитоплазме этих клеток. Ядро и ядрышка этих клеток в цитоплазме окрашиваются точно так же, как нейросекреторные ядра гипоталамуса. Два

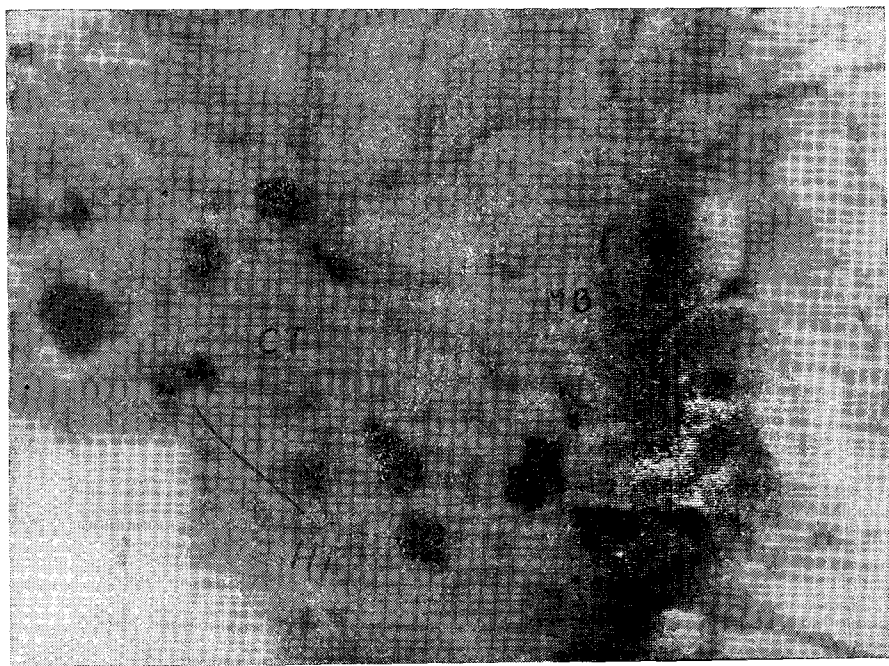


Рис. 1. Скопление нейросекреторного вещества в области перегородки предсердий (24×10). МВ — мышечные волокна, СТ — соединительная ткань, НГ — нейросекреторные гранулы.



Рис. 2. Нейросекреторное вещество под большим увеличением (45×10). НГ — нейросекреторные гранулы.

различных ядра целиком видны на рис. 3 и 4. Как видно, в цитоплазме этих клеток накоплено нейросекреторное вещество. Эти клетки имеют удивительное сходство с большими светлыми нейросекреторными клет-

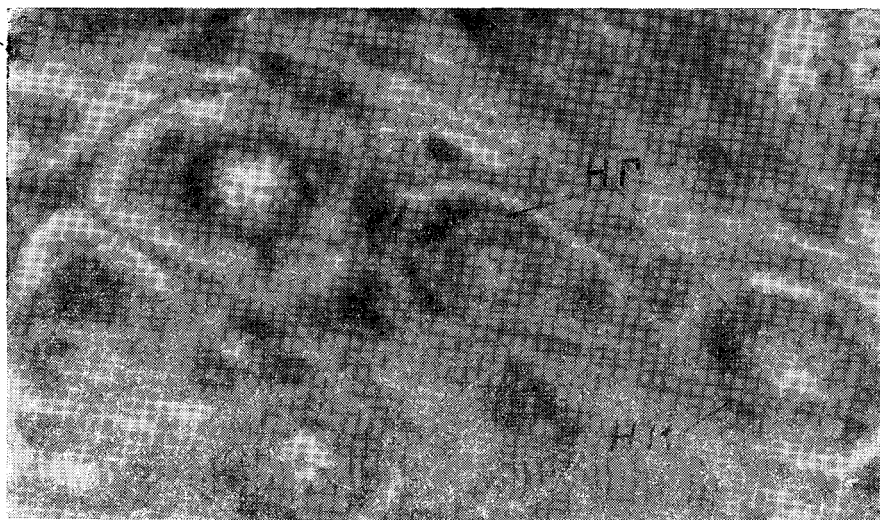


Рис. 3. Скопление вегетативных клеток (7 мм). НК — нейросекреторные клетки, НГ — нейросекреторные гранулы.

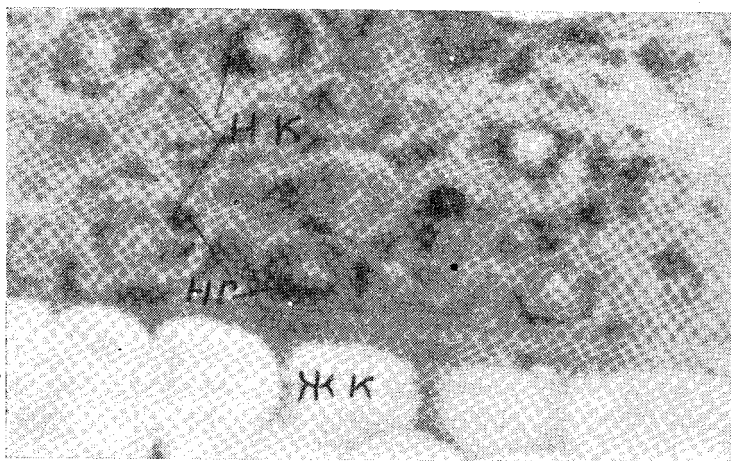


Рис. 4. Скопление вегетативных клеток (16 клеток). ЖК — жировые клетки, НК — нейросекреторные клетки, НГ — нейросекреторные гранулы.

ками, суптраоптического ядра гипоталамуса. Различные клетки находятся на разных стадиях секреции.

У сосудов в районе ядра наблюдается скопление нейросекрета (рис. 5). Следует подчеркнуть, что в районе ядра имеется много сосудов. Нейросекреторные гранулы встречаются в межмышечных пространствах, в большинстве случаев у сосудов. Создается впечатление, что образующийся нейросекрет пропитывается в сердечную мышцу особыми путями и имеются места депонирования нейросекрета (рис. 1).

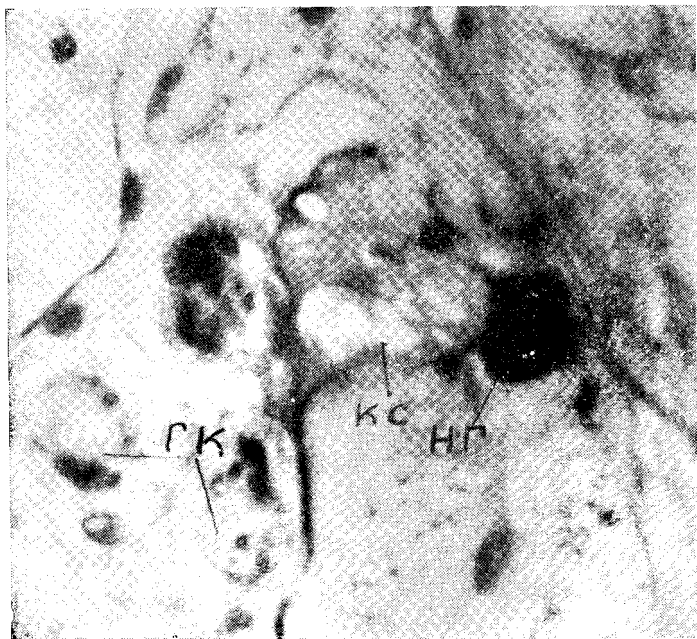


Рис. 5. Скопление нейросекреторного вещества у сосуда.
 НГ — нейросекреторные гранулы, КС — кровяной сосуд,
 ГК — ганглионарные клетки.

Явно выраженное явление нейросекреции сердца свидетельствует о том, что для саморегуляции в сердечной мышце происходит гормонообразование и медленная передача этих гормонов по типу нейросекреции. По-видимому, автоматизм сердечной мышцы регулируется в основном нейросекретом, а не только низкомолекулярными биоактивными соединениями (ацетилхолин и т. д.). Нейрогуморальные факторы (внекординальные) регуляции деятельности сердца, можно полагать, имеют тесную связь с нейросекрецией сердца. Нельзя исключить возможность наличия нейросекрета в сердце гипоталамического происхождения. Предпринятые нами исследования выяснят биологический смысл нейросекреции сердца.

В ы в о д ы

1. В области межпредсердной и желудочковой перегородок в основном районе проводящих путей обнаруживается большое количество гормоно-положительного нейросекрета.

2. Вегетативные ганглионарные клетки являются нейросекреторными и по всем признакам похожи на нейросекреторные клетки супраоптического ядра гипоталамуса.

3. Можно полагать, что этот нейросекрет также представляет сложный комплекс глюко-липо-протеидного характера, с которым, по-видимому, связаны неизвестные гормоны.

Институт биохимии
 АН АрмССР

Поступило 18.VII 1967 г.

Ա. Ա. ԳԱԼՈՅԱՆ, Մ. Ա. ՌՈՍՏՈՄՅԱՆ

ՍՐՏԻ ՆԵՅՐՈՍԵԿՐԵՑԻԱՆ

Ա մ փ ո փ ա լ մ

Հոգվածում հիստոքիմիական մեթոդով ցույց է տրված, որ սրտի նախասրտերի և փորորքների միջնապատի ներվաթելերի ուղղությամբ և այդ շրջանում կա շատ լավ արտահայտված նեյրոսեկրետի կուտակում: Վեգետատիվ ներվային բջիջներն ունեն նեյրոսեկրետոր հատկություն: Ենթադրվում է, որ այդ նեյրոսեկրետը համարվում է ևս գլյուկո-լիպո-պրոտեիդային կոմպլեքս, որի հետ միացած են անհայտ հորմոններ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Галоян А. А. Некоторые проблемы биохимии гипоталамической регуляции. Изд. Айкастан, 1965.
2. Gomori G. Am. J. Pathol. 17, 395, 1941.
3. Scharrer E. B. and Scharrer B. W. Res. Progr. in Hormone Res. 10, 183, 1954.

Г. А. ПАНОСЯН

СТРУКТУРА И ФУНКЦИЯ ГИСТОНОВ

За последние годы повысился интерес исследователей к одной из главных составных частей ядра — белкам основного характера — гистонам, входящим в состав хромосом ядра клетки.

Если раньше гистонам приписывалась только структурная роль в организации хромосом, то в настоящее время предполагается, что гистоны могут прямо или косвенно играть роль регуляторов генетической активности клетки, поскольку, взаимодействуя специфически с определенными участками ДНК — носителя генетической информации, они могут изменять матричную активность ДНК. При этом не исключается структурная роль гистонов, их участие в организации и типов хромосом, характера спирализации последних и т. д.

В настоящее время, как это ни парадоксально, мы очень мало знаем о функциях этих широко распространенных белков. Лишь немного известно о строении и свойствах гистонов.

Доля английских ученых, чему посвящена настоящая статья, в исследовании структуры, свойств и роли гистонов велика. Достаточно сказать, что именно благодаря впервые высказанной эдинбургскими учеными Стедман и Стедман [34] гипотезе о регуляторной роли гистонов, исследования в этой области приняли широкий размах.

Исследованием гистонов в Великобритании занимаются во многих учреждениях, основными из которых являются Научно-исследовательский раковый институт Честер Битти, Лаборатория молекулярной биологии Кембриджского университета, Портсмутский технологический колледж, Эдинбургский и Оксфордский университеты.

В настоящей статье мы попытаемся вкратце представить исследования английских ученых, проведенные за последние два-три года и подытоженные на состоявшихся 4 октября 1966 г. в Портсмуте заседании группы биофизической химии Британского биофизического общества и 21 октября 1966 г. в Лондоне на заседании Биохимического общества и специальном коллоквиуме «Биохимия гистонов».

В исследовании гистонов исключительно важное значение имеет разработка методов выделения гистонов и их идентификация. В этом отношении чрезвычайно важны исследования, проводимые в институте Честер Битти группой исследователей под руководством проф. Батлера. Особенно в этом отношении необходимо отметить методические разработки и исследования Джонса, Филлипса и др. [4, 10—14, 16, 27—31]. Джонс разработал методы выделения и фракционирования гистонов из

тимуса теленка, основанных на различной растворимости различных фракций гистонов в кислоте, спирте и ацетоне. Общий гистон тимуса теленка ими был разделен на пять фракций, обозначенных F_1 , F_{2a1} , F_{2a2} , F_{2b} и F_3 , которые отличаются друг от друга аминокислотным составом и концевыми аминокислотами. Они показали, что F_1 и F_{2b} —фракции, богатые лизином гистоны, F_{2a1} и F_3 —богатые аргинином гистоны, а F_{2a2} —промежуточные типы с молярным отношением лизина к аргинину, приблизительно равному единице. Каждая из этих фракций составляет около 20% общего количества гистона тимуса теленка. Проведены аминокислотный анализ, определение концевых аминокислот и электрофорез на крахмальном геле всех полученных фракций. Обнаружено, что каждая из полученных фракций гетерогенна [14]. Джонсом разработан метод электрофоретического разделения и количественного определения микроколичеств гистонов на полиакриламидном геле при pH 2,4; полученные полосы охарактеризованы по электрофоретической подвижности, сравнительно с электрофоретической подвижностью альбумина бычьей плазмы, используемой в качестве маркера.

В связи с регуляторной ролью гистонов исключительно важное значение имеют исследования по распределению и специфичности гистонов у различных животных и в различных тканях организма. В литературе имеется большое количество данных о гетерогенности и специфичности гистонов. Однако эти данные противоречивы. Ряд исследователей указывает на наличие различий между строением и свойствами гистонов, выделенных из различных тканей и организмов, тогда как другие исследователи отрицают специфичность гистонов. Дальнейшие исследования гетерогенности и специфичности гистонов чрезвычайно важны, поскольку этот вопрос связан с регуляторной ролью гистонов.

В этом отношении необходимо отметить исследования, проводимые проф. Батлером и его сотрудниками [4, 14, 16]. Очевидно, что если гистоны являются регуляторами генетической активности и осуществляют путем связывания с определенными участками молекулы ДНК, то в организме мы должны иметь большое количество разнообразных гистонов, обладающих специфической структурой и сродством к определенным участкам молекулы ДНК. Различие, следовательно, также должно быть обнаружено и между гистонами, выделенными из различных организмов.

В связи с этим большое значение имеют эксперименты по выделению и исследования свойств гистонов одноклеточных и многоклеточных организмов, поскольку наличие или отсутствие гистонов у одноклеточных организмов указывает либо на универсальную роль гистонов во внутриклеточной регуляции, либо на связь гистонов с процессами дифференциации тканей (если гистоны обнаруживаются только у многоклеточных организмов).

Батлер и сотрудники провели сравнительное исследование гистонов различных животных как высших, так и низших. Например, Палау и

Батлер [25, 26] исследовали основные белки из сперматозоидов различных видов иглокожих и моллюсков. Палау и Субирана показали, что общий гистон, выделенный из морских ежей *Arbacia lixula* и *Strongylocentrotus purpuratus*, сходен по аминокислотному составу с общим гистоном тимуса теленка, хотя и отличается более высоким содержанием аргинина и аланина и меньшим количеством аспарагиновой и глутаминовой кислот. Электрофорез на крахмальном геле общего гистона показал наличие пяти основных фракций. Используя модифицированный метод Джонса [10, 11], они изолировали из спермы *Arbacia lixula* F_1 —подобный и F_{2a} —подобный гистоны, а также более сложные по сравнению с тимусными фракциями F_{2b} и F_3 -гистоны. Общий гистон спермы морского ежа *Astropecten aurantias* и *Echinaster sepositus* по аминокислотному составу подобен общему гистону тимуса теленка, однако обнаруживает некоторую особенность в электрофоретической подвижности на крахмальном геле. Гистоны, выделенные из спермы морской мидии *Mytilus edulis*, сильно отличаются по аминокислотному составу от гистона тимуса теленка, обнаруживая очень высокое содержание лизина и аргинина (около 35%).

На том же заседании общества был заслушан доклад Крафта, который, наоборот, отрицал наличие гистонов у других низкоорганизованных организмов—ктенофор (*Beroë cucumis*). Из этих организмов после разрушения получали ядерные препараты обработкой 2% уксусной кислотой и высушивания в спирте и эфире, из которых в дальнейшем экстрагировали 0,2 N соляной кислотой основные белки. Было обнаружено, что из ядер, содержащих 7,7% РНК и 5,2% ДНК, выделялся белковый материал, составляющий 1,6% ядерного материала, причем лишь 0,5% белкового материала по поведению на полиакриламидном геле и карбоксиметилцеллюлозе имели основной характер. Исходя из этих данных, Крафт приходит к выводу, что в ядрах *Beroë cucumis* либо гистон вообще отсутствует, либо он составляет лишь 0,2% содержания ДНК. Необходимо указать на один не очень удачный методический прием, примененный Крафтом в данной работе. Это — предварительная обработка ядер уксусной кислотой. Не исключена возможность, что основная масса основных белков ядра экстрагируется в данных условиях, поэтому дальнейшая экстракция белков соляной кислотой приводит к незначительному выходу основных белков.

Исключительно важное значение имеют работы Филлипса и др. по определению аминокислотного состава, концевых аминокислот и структуры некоторых фракций гистонов. Они исследовали пять фракций гистонов тимуса теленка, совершенно различных по аминокислотному составу и концевым аминокислотам, и показали, что N-концевыми аминокислотами являются: аланин (F_3), пролин (F_{2b}) или ацетил производные остатки (F_{2a1} , F_{2a2} и, вероятно, F_1). С-концевой группой являются лизин в F_1 [17] и в F_{2a2} [7], глицин в F_{2a1} и аланин и аргинин в F_3 . При триптическом переваривании F_1 , F_{2a1} и F_{2a2} на хроматограммах появ-

ляется ряд пиков, указывающих на наличие различных пептидов, строение которых и было исследовано этими учеными [27, 28, 29]. Были получены пептиды, содержащие тиоловую группу в F_3 и, вероятно, имеющие строение (ала, асп, цис-SH, гл₂, сер, тре). Были исследованы N-концевые пептиды фракции F_{2b} и определено их строение: про/ала, гл₂, про/лиз и про/асп, гл₂, гли, гис, илей, сер₂, тре, вал/лиз. Известен состав 40 триптических пептидов и структура 20 из них F_{2a2} -фракции гистона тимуса теленка. Один пептид является N-ацетил-сер, гл₂, арг, который ответствен за ацетильную группу в этом белке. Аналогичный концевой пептид был найден в F_{2a1} .

Эти результаты подтверждают ранее высказанную мысль о том, что основные аминокислоты в молекуле гистона распределены неравномерно [10, 11, 18, 31], что является немаловажным фактором при специфическом взаимодействии ДНК и гистонов.

Батлер, Филлипс и др. исследовали также состав непереваривающегося остатка всех пяти фракций гистонов, получающегося после триптического переваривания. Оказалось, что «остаток» имеет молекулярный вес порядка 5000 и содержит значительно меньше основных аминокислот, чем соответствующий гистон с отношением основных аминокислот ко всем аминокислотам 1:6 для F_{2a1} , 1:11 для F_{2a2} , 1:7 для F_{2b} и 1:7 для F_3 . Эти данные указывают на то, что молекула гистона содержит область, составляющую приблизительно 30% общей длины молекулы, которая содержит значительно меньше основных групп и более (около 40—60%) аминокислот с гидрофобными боковыми цепочками. Предполагается, что один из пептидов триптического «остатка», полученный при пептическом переваривании, имеет строение асп₂, гл₂, тре, лей, ала, цис-SH.

Сравнительная характеристика аминокислотного состава гистоновых фракций, выделенных из различных источников, не обнаружила значительных различий [8]. Однако из растительного материала (пшеница) был получен основной белок, из которого было не возможно экстрагировать богатый аргинином гистон [12].

Джонсом и Батлером [12] были также проведены исследования по получению и идентификации гистоновых фракций из различных опухолей. Было получено несколько гистоновых фракций из остеогенных сарком крыс, которые не отличались от соответствующих фракций тимусных гистонов. То же самое относится и к пептидам, полученным из фракции F_{2a} . Небольшие различия были обнаружены в группе нейтральных пептидов. Фракции F_{2a} , F_{2b} и F_3 гистонов тимуса теленка и остеогенной саркомы Д177 крысы обнаруживают сходство по аминокислотному составу и электрофорезу на крахмальном геле.

Дж. Макгилври (Имперский фонд по исследованию рака) исследовал гистоны, выделенные из лейкоцитов здорового и больного лейкемией человека. Им было показано, что для выделения гистонов и их отдельных фракций из различных объектов, в том числе различного типа лей-

коцитов, необходимо применять методы Джонса с различными модификациями.

Вышеприведенные работы по гетерогенности, тканевой и видовой специфичности говорят о том, что в настоящее время рано пока утверждать или, наоборот, отрицать специфичность гистонов, поскольку имеющиеся методы исследования и полученные этими методами данные не дают возможность с определенностью судить об этом весьма важном вопросе.

С вопросом специфичности гистонов и их регуляторной ролью связаны исследования ряда ученых о более тонких изменениях гистонов, чем изменения, связанные с первичной структурой молекулы. Так, например, Олфри, Фолькнер и Мирский [1] сообщили о том, что в клетках тимуса телят синтез РНК может контролироваться ацетилированием или метилированием гистонов. Макгилври в своем докладе на заседании биохимического общества говорил об увеличении включения радиоактивной метки из $\text{Na}[\text{C}^{14}]$ -ацетата и $[\text{C}^{14}$ -метил]-метионина в гистоны лейкоцитов, которые находились в среде с фитогемагглютинином. Аналогичные результаты были получены также Пого, Олфри и Мирским [32].

Не менее важное значение имеют также работы Орда, Стокена и др. по фосфорилированию гистона [23, 15] в ядрах клеток печени крыс и тимуса телят. Было показано [35], что от степени фосфорилирования F_1 -фракции гистона тимуса телят зависит способность этого гистона воздействовать на ДНК-зависимый синтез РНК.

Еще Олфри, Мирский и Осава [2] показали, что изолированные ядра тимоцитов могут синтезировать АТФ *in vitro*. Этот процесс в отличие от фосфорилирования в митохондриях сильно подвержен воздействию рентгеновых лучей [5]. Стевли и Стокен [35] и Клайншмит и др. [15] показали, что фосфорилирование F_1 -гистоновой фракции имеет место независимо от синтеза белка.

Орд и Стокен на заседании биохимического общества сообщили о дальнейших исследованиях в этой области. Они исследовали поглощение неорганического фосфата P^{32} гистоновой фракцией F_1 после γ -облучения (CO^{60} , 1,3 Mev, 100 рад/мин, 1000 рад). Во фракции F_1 (а также F_3), выделенной из ядер клеток тимуса телят или печени крыс методом 1 или 2 Джонса, включение P^{32} заметно уменьшается после облучения и кривая доза-эффект показывает заметное сходство с кривой, полученной ранее для включения P^{32} в тимусную ДНК [22]. Отсюда авторы делают вывод о том, что в клетках тимуса одной из функций фосфорилирования в ядре является фосфорилирование гистонов, которое представляет собой одну из форм осуществления регуляции генетической активности.

Группой Батлера проводились исследования по обмену гистонов. Их интересовал вопрос о том, обнаруживают ли гистоны (или какая-либо особая фракция) большую скорость обмена, чем это необходимо для образования новых хромосом в клеточном цикле. Метаболическая активность различных гистоновых фракций определялась инъекцией меченого

лизина крысам, несущим опухоль, и последующим выделением различных гистоновых фракций и определением специфической активности лизина, входящего в их состав. Эксперименты этого типа были проведены с асцитной опухолью Кребса и с НК лимфомой крыс, растущей внутрибрюшинно. Были обнаружены лишь небольшие вариации в радиоактивности различных фракций гистонов (F_3 , F_{2b} , F_1). В случае F_{2b} фракции обнаруживалась значительно более высокая активность (30% и выше средней). Далее, было показано, что включение лизина в F_1 и F_{2b} фракции выше, чем в другие фракции гистонов печени крыс, и что скорость включения в гистоновые фракции значительно меньше, чем в другие белки цитоплазмы, ядерного сока, ядерного остатка, откуда они предполагают, что гистоны синтезируются только для репликации хромосом.

Большой интерес представляют исследования английскими учеными химических, физико-химических и физических свойств гистонов и их комплексов с нуклеиновыми кислотами.

Группа Батлера исследовала поведение различных гистоновых фракций в аналитической ультрацентрифуге в области pH 0,5—7,0. Минимальная величина S была найдена в области pH 2—3 для всех фракций, за исключением фракции F_{2b} . Минимальное значение $S_{2a, \omega}$ для фракции F_1 равно 0,4, для фракции F_{2b} — 1,3, для фракции F_{2a} — 1,9 и для фракции F_3 — 2,1. Молекулярный вес, определенный ультрацентрифугированием, равен для F_1 —15 000, для F_{2b} —37 000, а для F_3 —50—80 000, что больше, чем молекулярный вес, рассчитанный по конечным аминокислотам.

П. Эдвардс и К. Шутер показали, что в определении молекулярного веса гистонов методом ультрацентрифугирования большое значение имеет заряд молекулы, т. е. величина молекулярного веса зависит от среды, в которой проводится ультрацентрифугирование; коэффициент седиментации гистонов увеличивается с увеличением солевой концентрации. Так, ими было показано, что в 0,01 М NaCl молекулярный вес F_{2b} фракции гистона равен 4000, тогда как в 1,0 М растворе NaCl молекулярный вес этого гистона достигает 60 000, что явно указывает на процесс агрегации.

Пауэр и Батлер провели противоточное распределение цельного гистона и отдельных его фракций в растворителе вода-бутан-2-ол, содержащем различные концентрации трихлоруксусной кислоты. Ими показано, что растворимость гистона в органической фазе зависит как от количества гистонов, так и от концентрации трихлоруксусной кислоты. Они получили следующие коэффициенты распределения для различных фракций гистонов при использовании 0,5% трихлоруксусной кислоты и гистона в количестве 1 мг/мл: F_{2a1} —4,6; F_{2a2} —3,5; F_3 —3,5; F_{2b} —0,7; F_1 —0,24. Интересно отметить, что противоточное распределение гистонов дает возможность проводить более дробное разделение гистоновых фракций. Так, богатый аргинином гистон F_3 получается более очищенным, так как от него полностью отделяется примесь другой фракции—

F_{2a}. Кроме того, этот метод позволил разделить фракцию F_{2a} на две подфракции F_{2a1} и F_{2a2}.

С. Левин из физико-химической лаборатории Технического колледжа Юго-Западного Эссекса поделился своими соображениями о гидрировании гистонов и роли его в конформационных изменениях гистоновой молекулы.

Чрезвычайно интересны и важны исследования по взаимодействию гистонов и ДНК. Специфичность взаимодействия и характер взаимодействия гистонов и ДНК — это те два основных вопроса, которые необходимо исследовать для понимания роли гистонов в клеточном ядре.

Известно, что гистоны взаимодействуют с ДНК и вызывают при этом торможение синтеза РНК на матрице ДНК. В связи с этим в раковом институте Честер Битти были проведены исследования по влиянию гистонов на синтез РНК в изолированном ядерном материале *B. megaterium* и ДНК тимуса теленка. В обоих случаях использовались гистоны из печени крысы и тимуса теленка (Батлер и др.). В опытах с *B. megaterium* было показано, что добавление гистонов, даже в количествах, эквивалентных ДНК, вызывает лишь частичное торможение синтеза РНК, что объясняется неспособностью гистона замещать белок, уже присутствующий в препаратах ДНК бактерий.

В опытах с нативной ДНК, используемой в качестве матрицы, было замечено сильное торможение синтеза РНК как нефракционированным гистоном, так и его различными фракциями. F_{2a}, F_{2b} и F₃ равно эффективны, тогда как F₁ более эффективен. Когда эти фракции добавлялись в количествах больших, чем они присутствуют в нативном нуклеопротеиде, то наблюдалась большая степень торможения, чем это можно было ожидать, если бы они действовали лишь на специфические участки молекулы ДНК, с которыми они связаны *in vivo*. Это значит, что они способны вызывать торможение не только той части ДНК, с которыми они связаны в нативном состоянии, но также и других участков. Ими было найдено также, что поли-L-лизин является очень эффективным в качестве ингибитора. Отсюда авторы выводят, что в условиях *in vitro* торможение синтеза РНК не является высоко специфическим.

Батлер и Джонс [4, 13] исследовали взаимодействие различных гистоновых фракций с ДНК методом преципитации и диализа из 2 М NaCl (в котором этот комплекс диссоциирован) до 0,1 М NaCl. При этом ими специфического взаимодействия между какой-либо фракцией гистона и специфическим участком ДНК не было найдено. Однако в этих экспериментах имеется значительное различие в способах, которыми различные гистоновые фракции соединяются с молекулой ДНК. Например, для осаждения ДНК требуется намного меньше F₁ (0,6—0,8 мг/мл ДНК), чем для других фракций; в этом отношении наименее эффективны F_{2a} и смесь F_{2a1} и F_{2a2} (2,6 мг/мл ДНК). По мнению авторов, эти различия не могут быть отнесены просто за счет различия в положительном

заряде различных гистонов, а что более вероятно, зависят от числа основных аминокислот, стерически ответственных за присоединение к фосфатным группам ДНК, зависящего также от величины гистоновой молекулы. Они предполагают, что F_1 -гистон обвивается вокруг молекулы ДНК, покрывая полностью больший участок молекулы ДНК на грамм белка, чем другие фракции и что F_{2a} , которая наименее эффективна в этом отношении, имеет боковые петли, расположенные снаружи двойной спирали и способные образовывать гидрофобные связи с другими соединениями.

Обращают на себя внимание исследования Мюррей и др. из Института молекулярной биологии в Кэмбридже. Как было ранее показано Дели и Мирским [6], гистоновые фракции могут быть удалены из нативного нуклеопротеида обработкой хлористым натрием данной молярности. Используя это свойство, а также титрацию кислотой до соответствующего pH [19], Мюррей, Видали и Неелин провели исследование по ступенчатому удалению различных гистонов из нативного нуклеопротеида эритроцитов курицы. Как известно по данным Неелина [20], ядра эритроцитов курицы имеют фракцию гистонов с необычным аминокислотным составом, который, очевидно, является уникальным. Используя ступенчатый титрационный метод [19], Мюррей смог получить эту фракцию в высоко очищенном виде. Этим методом вышеназванные авторы получили четыре фракции гистонов из нуклеопротеида при следующих значениях pH: 1) 2,8—2,15; 2) 1,95—1,90; 3) 1,78—1,38; 4) 1,38—1,02. Ни один гистон не удалялся при pH выше 2,8 или ниже 1,02. Они провели сравнение аминокислотного состава, поведения при электрофорезе на крахмальном геле и хроматографических свойств на Амберлите SRC 50, полученных фракций гистонов и хроматографических фракций гистонов, полученных ранее описанным методом [21]. Фракция 1, отделяемая при pH 2,15, содержала хроматографические фракции 1 и 5; фракция 2, выделенная при pH 1,9, содержала только хроматографическую фракцию 5, т. е. фракцию, уникальную для эритроцитов; фракция 3, выделяемая при pH 1,38, содержала хроматографическую фракцию 4 и второй компонент, который ранее не наблюдался. Фракция 4, отделяемая от нуклеопротеида при pH 1,02, является в основном этим вторым компонентом фракции 3 и по аминокислотному составу и по хроматографическим свойствам соответствует гистону III и IV ядер тимуса телят по Расмуссену и др. [33], но отличается от этих фракций пептидами, образуемыми при триптическом переваривании.

Этот метод ступенчатого удаления гистонов интересен тем, что может быть с успехом применен для исследования специфической связи различных гистонов с ДНК в нативном дезоксирибонуклеопротеиде.

Группа, возглавляемая Брэдбри [3] в Портсмутском технологическом институте, исследовала оптические свойства различных фракций гистонов. Были использованы гистоны, полученные в лаборатории Филлипса и Джонса, а также в Стенфордском университете в Калифорнии.

Оптическое вращение общего гистона и гистоновых фракций было измерено в области 5780—2967 Å спектрополяриметром, вращение анализировали согласно уравнению Моффита. Исследование величины b_0 показало, что в водных растворах, в растворе NaCl и в 2-хлорэтаноле спирализация гистонов разная. Показано, что в 2-хлорэтаноле гистоны имеют 46% спирализацию для F_1 , 65—75% — для $F_{2a}F_{2b}$ и F_3 . Однако в водных растворах гистоновые фракции находятся в довольно беспорядочной конфигурации.

На совещании в Портсмуте Крейн-Робинсон, Брэдбри и Рэттл сообщили о дальнейших исследованиях физических свойств гистонов. Они исследовали дисперсию оптического вращения растворов общего гистона, отдельных его фракций и протаминов согласно уравнению Моффита и вращения при 233 мμ. Они показали, что, за исключением фракции F_1 , гистоны спирализованы приблизительно на 10% в воде, на 25—30% в 1 M NaCl, а в 2-хлорэтаноле и трифторэтаноле на 65 и 80% соответственно. Спирализация фракции F_1 ниже 10% во всех использованных растворах, а в воде данная фракция вовсе не спирализуется. Изменение pH при низких ионных силах увеличивает содержание спиральных участков гистонов приблизительно на 20%, за исключением фракции F_1 , где наблюдается незначительный эффект. Протамины в водных системах не спирализованы, а в 2-хлорэтаноле спирализованы на 40%.

Инфракрасный спектр гистоновых пленок, полученных из 2-хлорэтанола, указывает на отсутствие β-конфигурации во всех фракциях, за исключением фракции F_1 . Эти авторы провели также исследования по определению спектров ядерного магнитного резонанса высокого разрешения различных гистоновых фракций, которые также показывают увеличение спирализации в солевых растворах и в трифторэтаноле. Резонанс при 9τ, зависящий от концевых метильных групп лейцинового и меньшего числа валинового и изолейцинового остатков боковой углеводородной цепочки, в сильной степени уменьшается в области увеличения спирализации, что указывает на наличие этих аминокислотных остатков в спирализованных участках.

Брэдбри, Крейн-Робинсон и Стефенс сообщили также о спектроскопических исследованиях нуклеогистонов, полученных у Мюррея из Кэмбриджа. Они проводили спектроскопию и дейтерирование нуклеогистонов с селективно удаленными гистоновыми фракциями. Опыты по дейтеризации указывают на наличие α-спиральной конфигурации. Ими была измерена интенсивность N—H полосы при 330 см⁻¹, указывающая на количество белка, находящегося в спиральной форме. Оказалось, что интенсивность этой полосы не уменьшается вплоть до удаления 20—25% гистона из нуклеопротеидного комплекса, т. е. не уменьшается при удалении богатой лизином фракции гистона. Отсюда заключается, что эта фракция не состоит из спиральных молекул и участвует в поперечных связях нуклеогистонового комплекса.

Исследование поляризованным инфракрасным светом ориентиро-

ванных пленок нуклеогистонов с частично удаленными гистонами показало, что остаточная N—H полоса слабо дейтерированных белковых компонентов почти не дихроична. Она обладает очень низким параллельным дихроизмом. Эти данные указывают на то, что если спиральные компоненты гистона укладываются относительно оси молекулы ДНК, то они должны лежать под углом в 54° по отношению к этой оси. А если это имеет место, то, очевидно, спиральные участки лежат в одной из желобков молекулы ДНК.

Хейдон и Пикок из Оксфордского университета сообщили об исследованиях по определению молекулярного веса и гетерогенности богатой лизином гистоновой фракции тимуса телят. Они использовали метод равновесного центрифугирования различных концентраций гистонов в 0,1 M NaCl. При этом оказалось, что молекулярный вес гистонов варьирует от 11 000 при концентрации 5 мг/мл до 20 000 при нулевой концентрации белка. В 0,5 M NaCl эффект заряда уменьшается, и молекулярный вес меняется от 14 000 до 20 000 в тех же пределах концентрации белка.

Р. Итзаки из Кембриджского университета исследовала двойное лучепреломление гелей и разбавленных растворов дезоксирибонуклеопротеидов, выделенных различными методами из тимуса крысы. Ею показано, что гель и растворы дезоксирибонуклеопротеида ориентированы одинаково и измерения двойного лучепреломления не зависят от характера рассеивания ДНП. Как молекула ДНК, так и белковый компонент ДНП ориентированы в электрическом поле. В ходе выделения ДНП главным фактором, воздействующим на свойства полученного продукта, является концентрация ДНП и степень диализа.

Большой интерес вызвало сообщение Пардона, Уилкинса и Ричардса из Лондонского биофизического исследовательского центра о надспиральной модели нуклеогистона. Используя метод дифракции рентгеновых лучей, они показали, что образцы волокон нативного нуклеогистона включают целый ряд малоугловых диффракционных колец, за появление которых ответственны не молекулы ДНК и не отдельно гистоновые молекулы, а их комплекс. Отсюда заключается, что нуклеогистон обладает третичной структурой, наиболее вероятной формой которой является надспиральная форма. Прделаны предварительные расчеты для спиральной модели с винтовым шагом в $120 \text{ \AA}$ и радиусом в $50 \text{ \AA}$, которая дает ряд диффракционных колец, сходных с наблюдаемыми. Они показали также, что после натяжения малоугловые кольца исчезают и рефлексы ДНК показывают большую ориентацию; эти изменения обратимы и исчезают после расслабления. Эксперименты с частично диссоциированными (с помощью солей) нуклеогистонами показали, что надспиральная структура теряется после обработки 1,2 M раствором.

Показано также, что диффракционные кольца при $75 \text{ \AA}$ и $38 \text{ \AA}$, полученные из очень концентрированных образцов нативного нуклеогистона и нуклеогистона в 1,4 M и более концентрированном растворе

Биологический журнал Армении, XX, 9—2

NaCl, возникают из структуры, спирализованной иначе, чем это имеет место в вышеуказанной надспиральной структуре.

В конце коллоквиума по «Биохимии гистонов» Дж. Хиндлей из Бристольского университета привел ряд известных в литературе данных о регуляторной роли гистонов в клетке. Хотя в докладе Хиндлея и замечался некоторый скепсис по отношению к регуляторной роли гистонов, тем не менее имеются довольно веские основания утверждать, что гистоны прямо или косвенно принимают участие в регуляции генетической активности наследственного аппарата клетки. Поэтому в настоящее время перед нами стоят следующие крайне интересные вопросы: какова роль гистонов в ядре, каким образом может осуществляться регуляторная функция гистонов, являются ли гистоны регуляторами типа регуляторов Жакоба и Моно, или они являются дополнительными факторами в осуществлении регуляции генетической, связанными с процессами дифференциации клетки или морфогенеза.

Дальнейшие исследования структуры, гетерогенности, специфичности, химических, физико-химических и физических свойств, характера и условий их взаимодействия с ДНК и РНК, биологической активности различных типов гистонов помогут ответить на вышеперечисленные чрезвычайно интересные и важные вопросы.

Ереванский государственный университет,
Раковый институт в Лондоне,
Честер Битти

Поступило 3.III 1967 г.

Գ. Հ. ՓԱՆՈՍՅԱՆ

ՀԻՍՏՈՆՆԵՐԻ ԿԱՌՈՒՅՎԱԾՔԸ ԵՎ ՖՈՒՆԿՑԻԱՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հոգվածում քննարկվում են այն տվյալները, որոնք ամփոփվել են Բրիտանական բիոֆիզիկական քիմիայի խմբի 1966 թ. հոկտեմբերի 4-ին Պորտսմութում տեղի ունեցած և բիոքիմիական ընկերության հոկտեմբերի 21-ին Լոնդոնում կայացած նիստերում, ինչպես նաև «Հիստոնների բիոքիմիա» հատուկ կոլոքվումում: Այդ տվյալները ամփոփում են հիստոնների — բջջի միջուկի հիմնային սպիտակուցների, կառուցվածքի, հատկությունների և դերի հարցերի շուրջը վերջին 2—3 տարում անգլիական գիտնականների կատարած աշխատանքների արդյունքները:

Քննարկվում են անգլիական գիտնականների մշակած՝ հիստոնների տարբեր ֆրակցիաների անջատման եղանակները, նրանց կոտորակային բաժանումը, տեսակավորումը:

Բերվում են հիստոնների տարբեր ֆրակցիաների ամինաթթվային կազմությունը, տրիպտինային ճեղքումից ստացվող հիստոնների պեպտիդների կառուցվածքի վերաբերյալ տվյալները: Քննարկվում են նաև հիստոնների տարբեր ֆրակցիաների քիմիական, ֆիզիկա-քիմիական և ֆիզիկական հատկությունները, հիստոնների ու ԴՆԹ-ի մոլեկուլի փոխազդման բնույթը և էությունը, ինչպես նաև հիստոնների դերը բջջի ֆունկցիաներում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Allfrey V. G., Faulkner R., Nirsky A. E. *Proc. Nat. Acad. Sci., Wash.*, 51, 7, 786, 1964.
2. Allfrey V. G., Mirsky A. E., Osawa S. *Nature, L.*, 176, 1042, 1955.
3. Bradbury E. M., Cran-Robinson C., Phillips D. M. P., Johns E. W., Murrey K. *Nature, L.*, 205, 1315, 1965.
4. Butler J. A. V., Johns E. W. *Biochem. J.*, 91, 15C, 1964.
5. Creasy W. A., Stocken L. A. *Biochem. J.*, 72, 519, 1959.
6. Daly M. M., Mirsky A. E. *J. Gen. Physiol.*, 38, 405, 1955.
7. Hnilica L. S. *Biochem. Biophys. Acta*, 117, 163, 1966.
8. Hnilica L. S., Johns E. W., Butler J. A. V. *Biochem. J.*, 82, 123, 1962.
9. Itzaki R. F. *Biochem. J.*, 100, 211, 1966.
10. Johns E. W. *Biochem. J.*, 92, 55, 1964.
11. Johns E. W., *Biochem. J.*, 93, 161, 1964.
12. Johns E. W., Butler J. A. V. *Biochem. J.*, 84, 436, 1962.
13. Johns E. W., Butler J. A. V. *Nature, L.*, 204, 853, 1964.
14. Johns E. W., Phillips D. M. P., Simson P., Butler J. A. V. *Biochem. J.*, 80, 189, 1961.
15. Kleinsmith L. J., Allfrey V. G., Mirsky A. E. *Proc. Nat. Acad. Sci., Wash.*, 55, 1182, 1966.
16. Laurence D. J. R., Phillips D. M. P., Butler J. A. V. *Arch. Biochem., Biophys.*, 113, 738, 1966.
17. Luck J. M., Rasmussen R. S., Satake K., Tsvetkov A. N. *J. Biol. Chem.*, 233, 1407, 1958.
18. Murrey K. In „The Nucleohistones“, p. 21. Ed. by Bonner J. & Ts'o P. O. P., 1964.
19. Murrey K. *J. Mol. Biol.*, 15, 409, 1966.
20. Neelin J. M. In „The Nucleohistones“, p. 66. Ed. by Bonner J. & Ts'o P. O. P., 1964.
21. Neelin J. M., Callahan P. X., Lamb D. C., Murrey K. *Canad. J. Biochem.*, 42, 1743, 1964.
22. Ord M. G., Stocken L. A. *Nature, L.*, 182, 1787, 1958.
23. Ord M. G., Stocken L. A. *Biochem. J. Biochem. J., Biochem. J.*, 98, 5P, 1965.
24. Ord M. G., Stocken L. A. *Biochem. J.* (в печати), 1967.
25. Palau J., Butler J. A. V. *Biochem. J.*, 98, 5P, 1966.
26. Palau J., Butler J. A. V. *Biochem. J.* (в печати), 1966.
27. Phillips D. M. P. *Biochem. J.*, 87, 258, 1963.
28. Phillips D. M. P. In „The Nucleohistones“, p. 46, Ed. by Bonner J. & Ts'o P. O. P., 1964.
29. Phillips D. M. P. *Biochem. J.*, 97, 669, 1965.
30. Phillips D. M. P., Johns E. W., *Biochem. J.*, 94, 127, 1965.
31. Phillips D. M. P., Simson P. *Biochem. J.*, 82, 236, 1962.
32. Pogo B. G. T., Allfrey V. G., Mirsky A. E. *Proc. Nat. Acad. Sci., Wash.*, 55, 105, 1966.
33. Rasmussen P. S., Murrey K., Luck J. M. *Biochemistry. N. Y.*, 1, 79, 1962.
34. Stedman E., Stedman E. *Phil. Trans. Roy. Soc., Ser B*, 235, 565, 1951.
35. Sievely V. S., Stocken L. A. *Biochem. J.*, 100, 20C, 1966.

Г. К. ПАРСАДАНЯН

О НЕКОТОРЫХ СВОЙСТВАХ ФОСФОПРОТЕИДФОСФАТАЗЫ

Фосфопротеидфосфатаза (ФПФ-аза)—фермент, отщепляющий фосфатную группу от сериновых остатков молекулы фосфопротеинов—была открыта Харрисом в 1946 г. [4]. Начиная с этого времени, интенсивное исследование этого фермента шло по нескольким направлениям. Изучались активаторы и ингибиторы тканевой ФПФ-азы, исследовалась субстратная специфичность энзима, были сделаны определенные попытки выяснить механизм его действия. Предприняты первые шаги к частичной очистке и выделению ФПФ-азы.

Наиболее распространенным объектом для изучения свойств ФПФ-азы до последнего времени были селезенка и печень различных млекопитающих. Несмотря на высокую активность, фермент, полученный из этих органов, обладал низкой специфичностью, отщепляя фосфор помимо фосфопротеинов также и от ряда других фосфорсодержащих соединений [5, 7].

Роузом [8] было установлено, что в ряде других органов и тканей имеется ФПФ-аза, отличающаяся по уровню стабильности, специфичности, действию некоторых активаторов и ингибиторов от ФПФ-азы селезенки и печени. По-видимому, ФПФ-аза представлена в организме животных в виде двух или нескольких изоэнзимов. Одним из важных тестов, могущих разрешить этот вопрос, является воздействие реагентов, блокирующих SH-группы, на ФПФ-азу различных тканей и органов (тем более, что известно об ингибирующем эффекте ряда тиоловых реагентов на ФПФ-азу селезенки и печени). Помимо тканевой гетерогенности, установлено, что ФПФ-азы из различных субклеточных образований одной и той же ткани не являются также идентичными ферментами, так как отличаются по реакции на молибдат аммония [6]. Наши недавние исследования [2] ФПФ-азы позволили предположить, что по ряду своих особенностей ФПФ-аза сердца приближается к описанной Роузом [8] ФПФ-азе мозга, почек, красных кровяных телец, но не к ФПФ-азе селезенки и печени.

Целью настоящей работы было изучение влияния тиоловых ядов на активность ФПФ-азы селезенки, печени, почек и сердца. Объектом исследования была ФПФ-аза указанных тканей белых крыс. Ткань гомогенизировали в блендоре типа Уорринга в течение 5 мин. на холоду. Активность фермента ФПФ-азы (КФ 3.1.3.16) определяли методом Файнштейна и Фолька [3] с некоторыми изменениями. В качестве субстрата использовали казеин. SH-блокирующими агентами в наших опытах служили моноиодуксусная кислота и пара-хлормеркурибензоат

(п-ХМБ). Реакционная смесь содержала 1 мл гомогената ткани, 5 мл 1%-ного раствора казеина и 1 мл соответствующего раствора SH-блокирующего агента (в конечной концентрации от 10^{-5} до 10^{-2} М). Раствор казеина и гомогенат ткани были приготовлены на боратном буфере рН 6,0.

После одночасовой инкубации при 37°C ферментативная реакция останавливалась 3 мл 30%-ной трихлоруксусной кислоты. Активность фермента выражали в мкг отщепившегося фосфора казеина на 1 г ткани в 1 час. Приведенные данные — это средние 5—6 опытов, статистически они достоверны.

Как известно, SH-группы белков проявляют различную реакционную способность. В белках условно различают три типа сульфгидрильных групп: 1) легко реагирующие, лабильные, 2) вяло реагирующие и 3) «замаскированные». Иодацетат относится к числу тех тиоловых реагентов, которые взаимодействуют с наиболее лабильными и активными SH-группами белков.

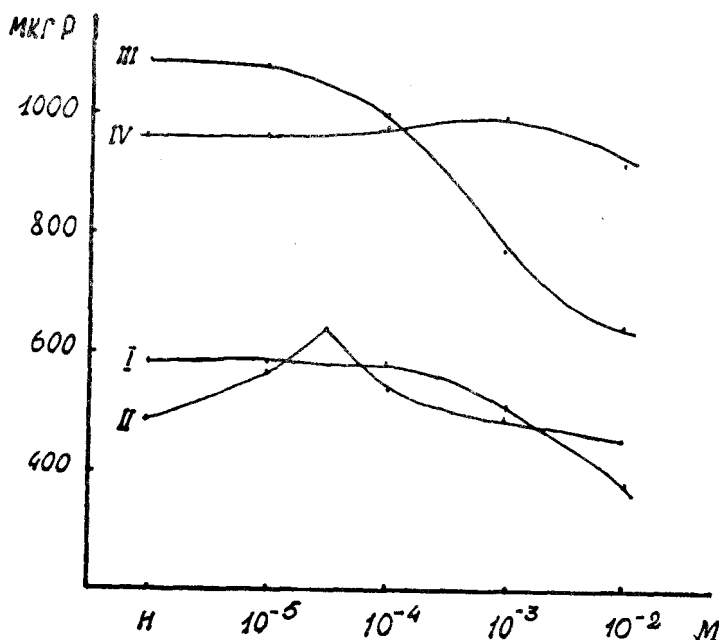


Рис. 1. Влияние моноиодацетата на активность ФПФ-азы гомогенатов тканей белых крыс. По вертикали: активность фермента в мкг неорг. Р/г ткани/час. По горизонтали: концентрация моноиодацетата в М. I — печень, II — сердце, III — селезенка, IV — почки.

Как видно из рис. 1, концентрация иодацетата 10^{-5} М практически не влияла на активность ФПФ-азы селезенки. Но уже 10^{-4} М этого реагента приводит к потере активности на 8% по сравнению с нормой, а повышение концентрации иодацетата в реакционной среде до 10^{-3} и 10^{-2} М является причиной снижения активности фермента соответ-

ственно на 30 и 43%. Примерно такая же картина наблюдается и при исследовании ФПФ-азы печени. В этом случае присутствие иодацетата в концентрациях 10^{-5} и 10^{-4} М не влияет на активность фермента. Понижение активности ФПФ-азы наблюдается уже при наличии в среде 10^{-3} М иодацетата. При концентрации 10^{-2} М ФПФ-азная активность падает до 65% против нормы.

Совершенно иной эффект оказывает иодоуксусная кислота на активность ФПФ-азы сердца. Сильно разбавленный раствор иодацетата (10^{-5} М) повышает активность фермента на 15%. Наибольший эффект достигается при концентрации иодацетата $5 \cdot 10^{-5}$ М (632 мкг Р/г ткани против 479 в норме). Активирующее действие иодацетата остается и при повышении его концентрации до 10^{-3} М, лишь при 10^{-2} М энзиматическая активность по отношению к норме незначительно снижается. Что касается ФПФ-азы почек, то иодацетат, по-видимому, не вызывает существенного изменения активности этого фермента. Так, отмечается лишь повышение активности на 3% при 10^{-3} М и снижение на 7% при 10^{-2} М. Таким образом, приведенные на рис. 1 данные подтверждают мнение о гетерогенности ФПФ-азы в различных тканях и органах [2, 8].

В следующей серии опытов было изучено влияние возрастающих концентраций п-ХМБ на активность ФПФ-азы в ряде органов. Известно, что п-ХМБ является гораздо более жестким тиоловым реагентом, чем моноиодоуксусная кислота, и может связывать даже вяло реагирующие SH-группы белка. Поэтому даже в небольших концентрациях данный реагент во всех изученных органах приводит к значительному подавлению активности ФПФ-азы (рис. 2). Уменьшение активности фермента селезенки на 20% уже при концентрации п-ХМБ 10^{-4} М с возрастанием концентрации этого тиолового реагента становится все более явным и, наконец, под действием 10^{-2} М п-ХМБ доходит до 18% от начальной активности.

В печени ФПФ-аза изменяется подобным же образом. Если при концентрации 10^{-4} М активность фермента снижена до 80% по сравнению с нормой, то 10^{-2} М п-ХМБ доводит активность уже до 18%. Дальнейшее повышение концентрации п-ХМБ в реакционной среде приводит к полному исчезновению активности ФПФ-азы. В сердечной мышце п-ХМБ вызывает такие же изменения в активности фермента, как в селезенке и печени. При концентрации 10^{-3} М активность падает до 427 мкг Р/г ткани (норма—510 мкг Р/г ткани). Этот спад усиливается, когда в инкубационной смеси мы используем п-ХМБ в концентрации 10^{-1} М. Активность фермента в этом случае едва достигает 32% нормы. При концентрации п-ХМБ 10^{-1} М и 10^{-2} М активность ФПФ-азы сердца почти полностью подавлена (соответственно 11 и 9% от начальной активности).

По отношению к п-ХМБ, как и к иодацетату, наиболее устойчивой оказалась ФПФ-аза почек. Уменьшение активности фермента с повы-

шением концентрации п-ХМБ носило здесь почти линейный характер: с повышением концентрации фермента на один порядок наблюдалось падение активности фермента в среднем всего на 10%. Таким образом, активность ФПФ-азы почек при концентрации п-ХМБ в 10^{-2} М составляла 532 мкг Р/г ткани, что соответствовало 57% активности фермента в норме.

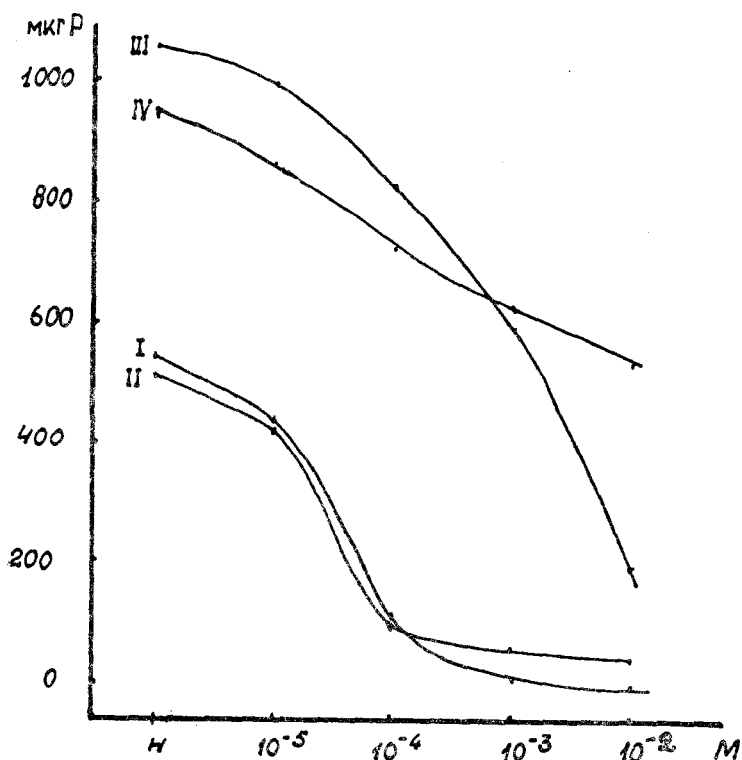


Рис. 2. Влияние п-ХМБ на активность ФПФ-азы гомогенатов тканей белых крыс. По вертикали: активность фермента в мкг неорг. Р/г ткани/час. По горизонтали: концентрация п-ХМБ в М. I — печень, II — сердце, III селезенка, IV — почки.

Таким образом, моноиодацетат снижал активность ФПФ-азы печени и селезенки. По-видимому, в этом случае связываются наиболее реактивные SH-группы, расположенные в активном центре фермента и выполняющие каталитическую функцию. Интересное явление наблюдается с ФПФ-азой сердца. Иодацетат в концентрациях 10^{-5} — 10^{-3} М повышает активность фермента. По этому признаку ФПФ-аза сердца отличается от фермента селезенки и печени, относящегося к тиоловым ферментам. В сердечной мышце определенная часть активных центров ФПФ-азы в обычных условиях блокируется неидентифицированным сульфгидрильным соединением (возможно, регулятором ФПФ-азной активности). Эти данные об активирующем действии иодацетата на ФПФ-азу сердца крыс нашли подтверждение в наших предварительных опы-

тах по ФПФ-азе сердца кроликов и морских свинок. О возможности подобного рода активации ферментов свидетельствуют результаты работ Адунца [1] по щелочной фосфатазе почек и слизистой оболочки тонкого кишечника. Однако для окончательного утверждения о репрессорном действии SH-групп на ФПФ-азу сердца нужен еще ряд дополнительных исследований, в частности по влиянию цистеина и других сульфгидрильных соединений на этот фермент.

Кривые, отражающие влияние другого тиолового реагента—п-ХМБ—на активность ФПФ-азы, показывают резкое подавление ферментативной активности во всех рассматриваемых органах. Различный ход кривых торможения активности в присутствии иодацетата и п-ХМБ обусловлен, по-видимому, различиями в величине и заряде ионов ингибиторов. Необходимо учесть, что п-ХМБ влияет как на лабильные SH-группы, выполняющие непосредственно каталитические функции, так и на SH-группы, участвующие в поддержании третичной структуры молекулы фермента. Благодаря этому, вероятно, активность ФПФ-азы сердца в конечном итоге и оказывается пониженной при добавлении в реакционную смесь указанных концентраций п-ХМБ.

Приведенные данные позволяют судить о том, что ФПФ-аза в различных органах и тканях одного и того же животного не является гомогенным ферментом, что, в частности, проявляется в ее отношении к различным ингибиторам SH-групп и представлена в виде двух или нескольких изоэнзимов.

В ы в о д ы

1. С повышением в реакционной среде концентрации моноиодуксусной кислоты (от 10^{-5} М до 10^{-2} М) наблюдается заметное падение активности ФПФ-азы селезенки и печени крыс. ФПФ-аза почек оказалась практически индифферентной к этому реагенту, а на ФПФ-азу сердца моноиодуксусная кислота в концентрации $5 \cdot 10^{-5}$ М оказывает противоположный эффект, повышая ее активность на 43%.

2. п-ХМБ подавляет активность ФПФ-азы во всех указанных органах. При концентрации этого реагента в 10^{-2} М активность ФПФ-азы сердца и печени падает до нуля. Резко подавляется и активность ФПФ-азы почек и селезенки.

Разнородный характер кривых, показывающих влияние возрастающих концентраций указанных двух сульфгидрильных реагентов на ФПФ-азу различных тканей, свидетельствует о наличии тканевой гетерогенности ФПФ-азы.

2. 4. ՓԱՐՍԱԴԱՆՅԱՆ

ՖՈՍՖՈՊՐՈՏԵԻՆՖՈՍՖԱՏԱԶԱՅԻ ՄԻ ՔԱՆԻ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ու լ մ

Հոդվածում ուսումնասիրվել է թիրուլային թուլյների ազդեցությունը սպիտակ առնետների փայծաղի, լյարդի, երիկամների և սրտի համոզենատներում ֆոսֆոպրոտեինֆոսֆատազայի (ՖՊՖ-ազայի) ակտիվության վրա: Պարզվել է, որ ռեակցիոն միջավայրում մոնոյոդ քացախաթթվի կոնցենտրացիայի բարձրացմանը զուգընթաց (10^{-5} — 10^{-2} M) նկատելիորեն ընկճվում է լյարդի և փայծաղի ՖՊՖ-ազային ակտիվությունը: Երիկամի ՖՊՖ-ազան զգալի փոփոխություններ չի կրում, իսկ դրա հակառակ, սրտի ֆերմենտը նկատելիորեն ակտիվանում է (43%) $5 \cdot 10^{-5}$ M մոնոյոդ քացախաթթվով: Վերը նշված բոլոր հյուսվածքներում պարաբոլո մերկուրի բենզոատն ընկճում է ֆերմենտի ակտիվությունը: Այդ ռեակցիայի 10^{-5} քանակը լրիվ ընկճում է լյարդի և սրտի ՖՊՖ-ազայի ակտիվությունը: Նշված հյուսվածքների ՖՊՖ-ազայի ակտիվության վրա այդ երկու սուլֆհիդրիլային ռեակտիվների աճող կոնցենտրացիաների տարբեր ազդեցությունները վկայում են ֆերմենտի հյուսվածքային սպեցիֆիկության մասին:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Адунц Г. Т. Биол. журнал Армении, XIX, 3, 30, 1966.
2. Парсаданян Г. К. Изв. АН АрмССР (биол. науки), 17, 12, 85, 1964.
3. Finestain R. & Folk M. J. Biol. Chem., 177, 339, 1949.
4. Harris D. J. Biol. Chem. 165, 541, 1946.
5. Hofman, T. Biochem. J. 69, 135, 1958.
6. Paigen C. a. Griffiths S. J. Biol. Chem., 234, 299, 1959.
7. Revel & Racker E. Biochim. Biophys. Acta, 43, 465, 1960.
8. Rose S. P. R. Nature, 199, 375, 1962.

Л. А. БУРОВА, Б. А. СИМОНЯН

К ВОПРОСУ О ХАРАКТЕРИСТИКЕ СПЕЦИФИЧНОСТИ ОСЛИНЫХ ПРОТИВОТКАНЕВЫХ СЫВОРОТОК

Со времени получения первых цитотоксических противотканевых сывороток Борде [11], И. И. Мечниковым [9], Линдеманом [15] и др. вопрос об их специфичности до настоящего времени остается в центре внимания исследователей.

Органная специфичность установлена для сывороток к органам и тканям, физиологически изолированным от организма (хрусталик глаза, тестикулы, яичники, щитовидная железа и т. д.) [18, 19]. В этих сыворотках, как правило, отсутствуют видовые антитела. Об органной специфичности к другим органам и тканям мнения весьма разноречивы. Некоторые исследователи [2, 10, 14] полностью отрицают какую бы то ни было специфичность цитотоксинов. Другие авторы [1, 4, 7, 8, 12, 17] признают относительную их органную специфичность. И наконец, некоторые исследователи [3 и др.] находят эти сыворотки высоко органо специфичными. С целью выявления их органной специфичности нами в различных серологических реакциях проведено сравнительное изучение отношения ослиных противотканевых сывороток к сердечной и почечной тканям кролика.

Материалы и методы. Противотканевые цитотоксические сыворотки (антисердечная и антипочечная) были получены при иммунизации ослов экстрактами из соответствующих органов, приготовленных по методу Витебского с соавторами [19]. В полученных экстрактах содержание белка определялось по биуретовой реакции на фотоэлектроколориметре. Содержание белка в сердечных экстрактах колебалось от 18 до 24 мг/мл, в почечных экстрактах от 20 до 30 мг/мл. При иммунизации эти экстракты вводились ослам парентерально по следующей схеме: первая инъекция—25 мл экстракта с равным объемом смеси по Фрейнду [13] под кожу в 5 различных мест; вторая инъекция—25 мл экстракта с 5 мл смеси Фрейнда в два различных места под кожу; третья инъекция—25 мл экстракта без смеси Фрейнда под кожу; четвертая инъекция—12,5 мл экстракта с равным объемом смеси Фрейнда внутривожно в несколько мест. Интервалы между инъекциями 2—3 недели. Пробы крови забирались и исследовались перед каждой инъекцией и через 7, 14, 21 и 31 день после окончания иммунизации. Наивысшие титры наблюдались на 21—31 день после окончания иммунизации. Полученные цитотоксические сыворотки были исследованы в реакции связывания комплемента на холоду по В. И. Иоффе [6] и в реакции преципитации в геле по Оухтерло-

ни в микромодификации А. И. Гусева и В. С. Цветкова [5]. Все сыворотки исследовались в перекрестных реакциях и в опытах адсорбции. Помимо этого сыворотки были исследованы электрофоретически по Виему [20].

Результаты. Для контроля титров полученных сывороток цитотоксические сыворотки исследовались в реакции связывания комплемента и в реакции преципитации в геле на протяжении всего периода иммунизации. Детальному анализу были подвергнуты сыворотки с наибольшими титрами по РСК и реакции преципитации в геле. Взятые перед иммунизацией и после ее окончания сыворотки животных были исследованы электрофоретически. Полученные данные представлены на рис. 1, на котором видно некоторое увеличение гамма-глобулинов в иммунных сыворотках.

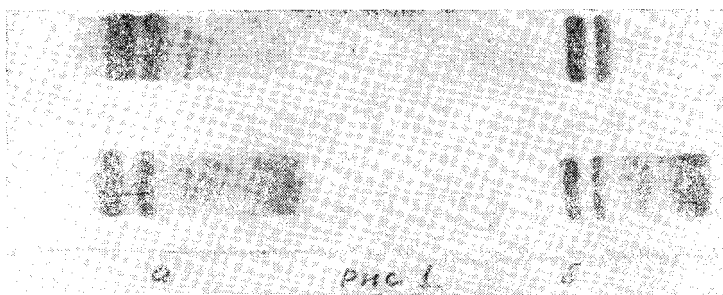


Рис. 1. Электрофоретическое исследование ослиных сывороток до и после окончания иммунизации (рис. 1а — верхняя электрофореграмма — ослиная сыворотка до иммунизации, нижняя электрофореграмма — ослиная сыворотка после окончания иммунизации экстрактом кроличьей почки; рис. 1б — верхняя электрофореграмма — ослиная сыворотка до иммунизации, нижняя электрофореграмма — ослиная сыворотка после окончания иммунизации экстрактом кроличьего сердца).

Общие данные по характеристике цитотоксических сывороток в перекрестных реакциях с экстрактами из сердечной и почечной тканей, а также с нормальной сывороткой кролика приведены в табл. 1.

Таблица 1
Характеристика ослиных цитотоксических сывороток в перекрестных реакциях РСК

Тип сыворотки	Титры антител		
	К экстрактам из тканей (1 мг белка 1 мл)		К сыворотке интактного кролика (0,01 мг белка мл)
	сердца	почки	
Против экстракта ткани сердца кролика	1/320	1/160	1/40
Против экстракта ткани почки кролика	1/80	1/640	0

Как видно, оба типа сывороток перекрестно реагировали с указанными тканевыми антигенами. Антисердечная сыворотка реагировала с нормальной сывороткой кролика до $1/8$ титра к гомологичному антигену. При этом реакция выявлялась только при концентрации антигена 0,01 мг белка в 1 мл. При больших и малых концентрациях антигена реакция была отрицательной. Антипочечная сыворотка с экстрактом почки реагировала лучше, чем с экстрактом из сердца. Антисердечная сыворотка реагировала почти одинаково как с почечным, так и сердечным антигенами.

Опыты адсорбции цитотоксических сывороток тканевыми антигенами и антигенами нормальной сыворотки кролика с последующим исследованием адсорбированных антисывороток в перекрестных реакциях с сердечным, почечным и сывороточным антигенами были осуществлены следующим образом. Для адсорбции тканевыми антигенами к 0,1 мл иммунсыворотки добавлялось 10 мг белка соответствующего тканевого экстракта, а для адсорбции нормальной кроличьей сывороткой — объем сыворотки, содержащий 20 мг белка. Смесь инкубировалась в течение 2 часов при 37° и в течение 18—20 часов при 4° , затем диализовалась против дистиллированной воды 18—20 час. и фракционировалась пропусканием CO_2 с последующим центрифугированием для удаления выпавшего комплекса антиген-антитело. Надосадок нормализовался добавлением соответствующего количества хлористого натрия до концентрации 0,15 М.

Опыты адсорбции показали, что антипочечная сыворотка содержит антитела к общим антигенам сердца и почки (адсорбция нормальной кроличьей сывороткой) и антитела к антигенам специфическим для почки, т. е. органоспецифичные противопочечные антитела (адсорбция экстрактом сердца). Адсорбция этой сыворотки экстрактом почки целиком истощала ее ко всем антигенам.

Антисердечная сыворотка содержала только антитела к общим антигенам сердца и почки, так как адсорбция этой сыворотки экстрактами из тканей почки и сердца также целиком истощала ее к обоим антигенам. Таким образом, РСК не позволила установить органоспецифические антитела к сердцу в антисердечной сыворотке.

Исследование цитотоксических сывороток в реакции преципитации в геле показало, что обе сыворотки перекрестно реагировали со всеми тремя антигенными субстанциями: экстрактами из тканей сердца и почки и нормальной кроличьей сывороткой (рис. 2). В отношении нормальной кроличьей сыворотки для обеих иммунсывороток была характерно выраженная зональность, т. е. отсутствие реакции при большой концентрации антигена.

Отчетливая реакция с нормальной сывороткой выявлялась при разведениях антигена $1/256$ — $1/2048$. Аналогичное явление наблюдалось и в РСК с антисердечной сывороткой. Для дифференциации состава антител цитотоксических сывороток были поставлены опыты их адсорбции тка-

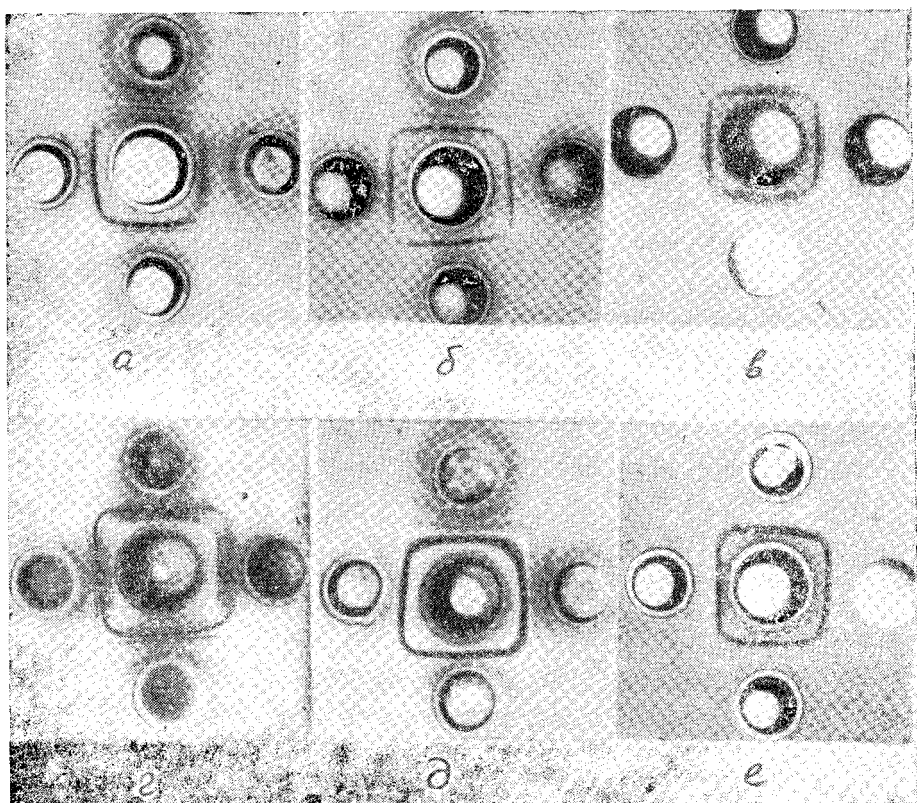


Рис. 2. Исследование ослиных цитотоксических сывороток в перекрестных опытах в реакции преципитации в геле (рис. 2а — антисердечная сыворотка в центральной лунке, в периферических — экстракт из сердечной ткани от цельного до 1/8; рис. 2б — в центральной лунке — антисердечная сыворотка, в периферических лунках — экстракт из почечной ткани кролика от цельного до 1/8; рис. 2в — в центральной лунке — антисердечная сыворотка, в периферических — нормальная кроличья сыворотка от 1/256 до 1/2048; рис. 2г, д, е — в центральной лунке — антипочечная сыворотка в периферических: рис. 2г — экстракт из сердечной ткани от цельного до 1/8, рис. 2д — экстракт из почечной ткани от цельного до 1/8, рис. 2е — нормальная кроличья сыворотка от 1/256 до 1/2048).

невыми экстрактами и сывороткой с последующим исследованием адсорбированных сывороток перекрестно в реакции преципитации в геле. Данные, полученные при исследовании исходных и адсорбированных сывороток в реакции преципитации в геле, приведены в табл. 2.

Как видно из данных таблицы, нативные сыворотки реагировали с экстрактами из сердца и почки, а также с нормальной кроличьей сывороткой. Сыворотки, адсорбированные нормальной сывороткой кролика, реагировали только с экстрактами из сердца и почки. При адсорбции этой сыворотки экстрактом сердца она теряла способность реагировать с любым из перечисленных антигенов. То же можно отметить и для антипочечной сыворотки: она полностью истощалась гомологичными и частично гетерологичными органами.

Таблица 2

Характеристика нативных и адсорбированных цитотоксических сывороток в перекрестных реакциях преципитации в геле

Антигены	Антисердечная сыворотка				Антипочечная сыворотка			
	нативная	адсорбированная			нативная	адсорбированная		
		сердцем	почкой	нормальной сывороткой		сердцем	почкой	нормальной сывороткой
Экстракт из сердца	+	—	+	+	+	—	—	+
Экстракт из почки	+	—	—	+	—	+	—	+
Нормальная сыворотка кролика	+	—	—	—	+	—	—	—

Таким образом, в каждой из цитотоксических сывороток имелись три рода антител: сывороточные антитела, антитела к антигенам, общим для сердечного и почечного экстрактов, антитела к органоспецифическим антигенам.

Наиболее отчетливо органоспецифические антитела в цитотоксических сыворотках показаны на рис. 3. Как видим, в центральные лунки налиты цитотоксические сыворотки, адсорбированные с антигенами ге-

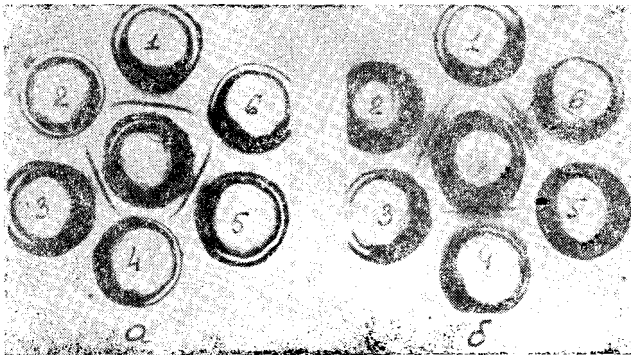


Рис. 3. Выявление органоспецифических антител в ослиных цитотоксических сыворотках (рис. 3а — в центральной лунке антисердечная сыворотка, адсорбированная экстрактом почечной ткани, рис. 3б — в центральной лунке антипочечная сыворотка, адсорбированная экстрактом сердечной ткани, в периферических лунках на обоих рисунках, № 1, 3, 5 — экстракт из ткани сердца, № 2, 4, 6 — экстракт из ткани почки).

терологического органа (антисердечная—почкой, рис. 3а, антипочечная—сердце, рис. 3б), а в периферические—антигены сердца и почки. Реакция за счет общих антител здесь отсутствует, реагируют только органоспеци-

фические антитела. При исследовании этих сывороток с экстрактами сердца и почки крыс (т. е. животного другого вида) было показано, что обе сыворотки реагируют как с сердечными, так и с почечными экстрактами, что указывает на относительную видовую специфичность исследованных сывороток, т. е. на наличие общих тканевых антигенов у этих видов животных. Реакция цитотоксических сывороток с соответствующими антигенами не связана с наличием антител к антигену Форсмана, так как адсорбция этих сывороток бараными эритроцитами не изменяла характера реакции. Цитотоксические сыворотки не содержали также антител к изоантигенам. Адсорбция цитотоксической сыворотки гомологичным антигеном не сохраняла антител к гомологичным же антигенам, полученным от разных животных одного и того же вида.

Институт экспериментальной биологии

АН АрмССР

Поступило 21.III 1967 г.

Լ. Ա. ԲԱՐՇԵՆԿՈՎ, Բ. Ա. ՄԻՄԱՆՅԱՆ

ԱՎԱՆԱԿՆԵՐԻ ՀԱԿԱՀՅՈՒՍՎԱԾՔԱՅԻՆ ՇԻՃՈՒԿՆԵՐԻ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅԱՆ ԲՆՈՒԹԱԳՐՄԱՆ ՀԱՐՑԻ ՇՈՒՐՋԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Աշխատության մեջ տրված է ցիտոտոքսիկ շիճուկների բնութագիրը, որոնք ստացվել են ավանակներին ճագարների սրտի և երիկամի հյուսվածքային անտիգենով իմունիզացիայի հետևանքով: Յույց է տրված (ավելի ցայտուն՝ պրեցիպիտացիան ազարում) հետազոտվող շիճուկներում հակամարմինների առկայությունը շիճուկային անտիգենի և հյուսվածքային անտիգենի հանդեպ, որոնք ընդհանուր են սրտի ու երիկամի նկատմամբ և հակամարմինների համապատասխան օրգանի հանդեպ: Ցիտոտոքսիկ շիճուկների ռեակցիաները համապատասխան անտիգեններով կապված չեն Ֆորսմանի անտիգենի և իզոանտիգենների հետ հակամարմինների առկայությամբ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Барченко Л. И. Пат. физ. и exper. биол., т. 9, 4, 38—43, 1965.
2. Благман Г. Ф. Клини. мед., 12, 95, 1940.
3. Викторов К. Р.— М., 1946.
4. Вовк С. И. Тр. каф. пат. физиол. Киевск. мед. ин-та, 75, 1938.
5. Гусев А. И., Цветков В. С. Лаб. дело, 2, 43—45, 1961.
6. Исффе В. И., Розенталь К. М. ЖМЭИ, 12, 65, 1943.
7. Капичников М. М. Автореферат канд. диссерт., М., 1952.
8. Мажбич И. Б. Тр. Омск. мед. ин-та, т. 22, 184, 1957.
9. Мечников И. И. Русский арх. пат., т. II, 101, 1901.
10. Сангайло Е. П. Автореферат канд. диссерт., Л., 1949.
11. Bordet J. Anu Just Pasteur 12, 10, 1898.
12. Cavelfi P. A. Arch. Path. 44, 119—125, 1947.
13. Freund J. and Mc Dermaff K. Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 49, p. 548, 1943.
14. Latta H. Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 99, p. 392, 1958.
15. Lindeman W. aun Just Pasteur, t. 14, p. 49, 1900.

16. Nefedieff N. Anu Just Pasteur, t. 15, 1, p. 17—34, 1901.
17. Pressman D. and Sherman B. Immunol 67, 1, p. 21—33, 1951.
18. Uhlenhuth P. T. цит. Witebsky E. Anu 4, acad. sci 124, 1, p. 29, 1965.
19. Witebsky E., Rose N. and Shulman S. Immunol 75, p. 269—281, 1955.
20. Wieme R. Studies on agar gel Electrophoresis, Brussel, 1959.

С. Г. СИНАКАРИМЯН

ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОЗЖЕЧКА И СПИННОГО МОЗГА ПРИ ИНФЕКЦИОННОЙ АГАЛАКТИИ ОВЕЦ

Инфекционная агалактия овец—контагиозная болезнь с короткой инкубационной и характерным поражением вымени, суставов и глаз. Однако в литературе имеются сообщения ряда авторов [2—7, 10, 11] о существовании также спинномозговой формы заболевания, характеризующейся нервными явлениями в виде нарушения координации движения, пареза, либо паралича заднего пояса тела.

Первое описание инфекционной агалактии овец относится к 1574 г. Она основательно изучена как у нас, так и за рубежом. Но в доступной нам литературе мы не нашли каких-либо данных об изучении патоморфологии ЦНС при этой болезни, что, собственно, и побудило нас заняться ее изучением. Материалом послужили головной и спинной мозг 15 спонтанно павших и вынужденно убитых овец.

Для патогистологического исследования кусочки брались из следующих отделов ЦНС: мозжечка (средняя доля) и спинного мозга (поясничное утолщение). Материал фиксировался первоначально в 5%, затем в 20% водном растворе нейтрального формалина и частично в 96% спирте. Срезы приготовлены на замораживающем микротоме. Окраска производилась по Нисслю, импрегнация серебром—по Бильшовскому-Грос. Обработка опорной ткани (невроглия) — по Александровской и Снесареву.

Макроскопически наблюдается гиперемия кровеносных сосудов мозговых оболочек мозжечка и спинного мозга и некоторое повышение влажности их мозгового вещества. Кроме указанных изменений, в спинном мозгу иногда отмечаются расплавление серого вещества с некоторым помутнением спинномозговой жидкости, а также студенистое набухание и утолщение корешков поясничных спинномозговых нервов.

При патогистологическом исследовании изменения в сосудах мягкой мозговой оболочки, эпендимных покровов и мозгового вещества указанных отделов выражаются в неравномерной гиперемии, в процессах дистонии, десквамации, а иногда пролиферации эндотелия. По ходу гиперемизированных сосудов в ряде случаев обнаруживались периваскулярные кровоизлияния.

Клетки опорно-трофической ткани (невроглия), размножаясь и увеличиваясь в объеме, часто скопляются вокруг сосудов в виде периваскулярных клеточных муфт или образуют лимфо-глиальные узелки.

В ганглиозных клетках всех слоев мозжечка, особенно в клетках Пуркинье, наблюдаются набухание тигролиз, вакуолизация и цитоллиз

Биологический журнал Армении, XX, 9—3

отдельных клеток (рис. 1). Вакуолизация проявляется в виде слабовыраженного перинуклеарного просветления цитоплазмы, местами точно такое же просветление можно видеть в кариоплазме за ядрышком. Рядом выступают уменьшенные в объеме круглые, гиперхроматичные клетки с неясной границей ядер или безъядерные, однородно окрашенные образования. Нередко отмечается пролиферация клеток Пуркинье с явлением дислокации их в сторону как молекулярного, так и зернистого слоя.

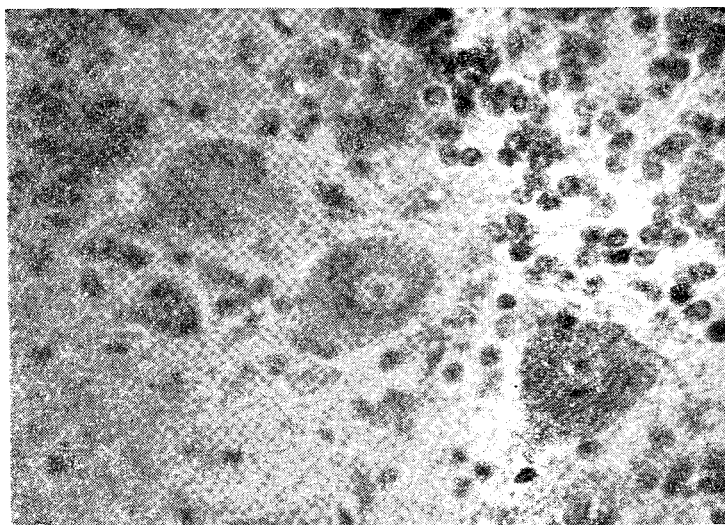


Рис. 1. Набухание, тигролиз и цитоллиз клеток Пуркинье (по Нисслю). Ок. 15, об. 64.

Процессы вакуолизации и очагового распада цитоплазмы клеток Пуркинье наиболее выражены на границе с зернистым слоем. Процессы набухания и тигролиза в белом веществе выражены сравнительно слабее. Здесь они касаются лишь распада отдельных клеток.

При серебрении изменения характеризуются гомогенизацией цитоплазмы клеток Пуркинье и набуханием, разрыхлением, а иногда и растворением их аксонов. Рядом выступают сморщенные клетки с пикнотичным ядром и глыбчатые массы распавшихся клеток.

В спинном мозгу многие клетки набухшие, с частичным или полным растворением нисслевской субстанции. В некоторых клетках с тотальным тигролизом наблюдаются набухание нейрофибрилл и очаговый распад цитоплазмы (рис. 2). Рядом с относительно нормальными клетками часто выступают нейроны с вакуолизированной цитоплазмой и безъядерные, однородно окрашенные клеточные образования. Нередко встречаются и сморщенные, гиперхроматичные клетки, структурные элементы которых затусованы.

При импрегнации серебром отмечаются разрыхление и лизис нейрофибриллярных структур набухших клеток, неравномерное осаждение



Рис. 2. Набухание, тигролиз и очаговый распад цитоплазмы клетки спинного мозга (по Нисслю). Ок. 10, об. 20.

серебра в их вакуолизированной цитоплазме, гиперхроматоз ядер и распад некоторой части клеток (рис. 3).

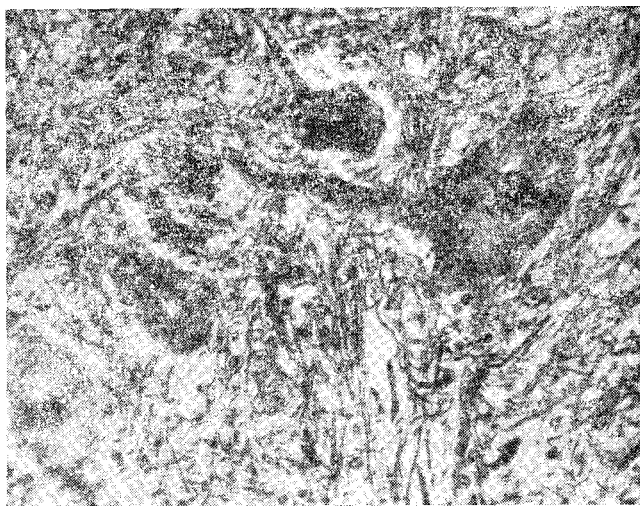


Рис. 3. Набухание и кариоцитоллиз клеток спинного мозга (импрегнация серебром — по Бильшовскому-Грос). Ок. 15, об. 20.

Изменения глиальных клеток проявляются пролиферативно-гиперпластическими процессами, с узелковым и переваскулярным скоплением лимфо-глиальных клеток.

Нарушения гемодинамики проявляются явлениями гипотонии, неравномерной гиперемии сосудов, десквамацией эндотелия, с некоторым разрыхлением их стенок и периваскулярными кровоизлияниями.

Анализ наших исследований показывает, что при инфекционной ага-лактии овец в ЦНС, в частности, в мозжечке и в спинном мозгу развивающиеся патогистологические изменения характеризуются набуханием, тигролизом, вакуолизацией, гомогенизацией цитоплазмы нейронов, а также сморщиванием и распадом значительной части клеток.

Отмеченные изменения, по-видимому, являются результатом алиментарной интоксикации.

Ереванский зооветеринарный институт,
кафедра патологической анатомии

Поступило 19.XI 1966 г.

Ս. Գ. ՍԻՆԱԿԱՐՄՅԱՆ

ՈՒՂԵՂԻԿԻ ԵՎ ՈՂՆՈՒՂԵՂԻ ՊԱԹՈՄՈՐՖՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ ՈՋԵԱՐՆԵՐԻ ԻՆՖԵԿՑԻՈՆ ԱԳԱԼԱԿՏԻԱՏԻ ԺԱՄԱՆԱԿ

Ա. մ փ ո փ ո լ մ

Ուղխարների ինֆեկցիոն ազալակտիայի ժամանակ կենտրոնական նյարդա-յին համակարգության պաթոմորֆոլոգիան ուսումնասիրվում է առաջին ան-գամ: Ներկա հետազոտության նպատակն է պարզել տվյալ հիվանդության կլի-նիկական ձևերի, մյուս օրգանների հիվանդագին վիճակի և նյարդային համա-կարգության պաթոմորֆոլոգիական փոփոխությունների փոխադարձ կապը: Հետազոտությունը ցույց է տալիս, որ նշված հիվանդության ժամանակ ուղեղի-կում և ողնուղեղում առաջանում են բավական խորը փոփոխություններ: Հայտ-նաբերված փոփոխությունների էությունն այն է, որ բազմաթիվ ներվային բջիջ-ների ցիտոպլազման ուռչում է, Նիսլովյան հատիկավորությունը լուծվում և նրանում առաջանում են դատարկ տարածություններ (վակուոլներ): Միաժա-մանակ որոշ բջիջներ փոքրանում են ծավալով, կնձռոտվում, ի վերջո տեղի է ունենում առանձին բջիջների կործանում: Միջնային նյուրի (ներոգլիա) բջիջ-ները բազմանալով՝ առաջացնում են պրոլիֆերատիվ-հիպերպլաստիկ հանգու-ցային կուտակումներ: Նույն կարգի կուտակումներ նկատվում են նաև անոթ-ների շուրջը:

Տարբեր բնույթի փոփոխություններ են նկատվում և անոթների պատերում՝ նրանց էնդոթելի բջիջները մերթ խարխվում են ու պոկվում, մերթ բազմանում:

Վերոհիշյալ փոփոխությունները, հավանաբար, ներքին թունավորման, նյութափոխանակության խախտման և նրանից առաջացած թթվածնային քաղ-ցի արդյունք են:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Арсени К., Кручун Э. К., Чикин И. и др. Патоморфология нервной системы. Медиздат, Бухарест, 1963.
2. Блощицин Н. А. Каракулеводство и звероводство, 2, 66—67, 1949.
3. Баградзе Б. М. и Ростомашвили А. П. Тр. Груз. вет. опытной станции, т. 10, 81—90, 1948.
4. Газарян В. С. Докл. ВАСХНИЛ, вып. 7, 41—44, 1947.
5. Жалобовский И. Л. Сб. научных трудов Семипалатинского зоовет. ин-та, вып. 1, 148—59, 1958.
6. Зорабян Л. И. Тр. АрмНИВИ, вып. 5, 153—62, 1947.

7. Зуйкова Е. А. Тр. АрмНИВИ, вып. 5, 174—80, 1947.
8. Мовсисян Т. Б. Сообщение 1. Изв. АН АрмССР (биол. науки), т. X, 1, 43—60, 1947.
9. Мовсисян Т. Б. Сообщение 2. Изв. АН АрмССР (биол. науки); т. X, 8, 65—71, 1957.
10. Мусаев М. А. Каракулеводство и звероводство, 3, 69—70, 1948.
11. Фарзалиев М. М. Ветеринария, 8, 18—19, 1947.

Н. Н. ТЕР-МИНАСОВА

ВЛИЯНИЕ КОРТИЗОНА НА ИЗМЕНЕНИЕ БЕЛКОВЫХ ФРАКЦИЙ СЫВОРОТКИ КРОВИ ПРИ ПЕРЕСАДКЕ ГЕТЕРОГЕННОГО ХРЯЩА

В последние два десятилетия пересадка тканей и органов завоевала прочное место в восстановительной хирургии. Однако препятствием при трансплантации гомо- и гетеротканей, как известно, является тканевая несовместимость, преодоление которой представляет одну из актуальных задач современной медицины.

Изыскание путей и способов создания толерантности организма к пересаживаемым тканям имеет большое значение и определяет перспективы практического применения пересадок. В настоящее время заслуживает внимания метод *снижения иммунобиологической реактивности* реципиента введением кортико-стероидных гормонов (в частности кортизона). Применение кортизона при гомо- и гетеропересадках [8, 11, 15], а также при гетеротрансплантации опухолей [5, 23] способствует успеху приживления. Механизм подобного действия кортизона, как известно, объясняется его влиянием на различные звенья иммунногенеза: на воспалительные реакции [12, 22, 24], титр антител [6, 7, 13, 16], фагоцитарную активность лейкоцитов [8, 21], на рост и развитие соединительной ткани [1—3].

Как известно из литературных данных [9, 14, 17, 20], при различных патологических процессах, протекающих в организме (травма, ожог, воспаление, инфекция), изменение белковых фракций сыворотки является показателем состояния патологического процесса. Вместе с этим некоторые исследователи [4, 10, 16] указывают на изменение соотношения белковых фракций глобулинов под действием кортикостероидов (γ -глобулинов, которые являются носителями иммунных тел).

Для выявления действия вводимого извне кортизона, нами было исследовано влияние его на местные воспалительные реакции и фагоцитарную активность лейкоцитов [19].

В настоящем сообщении приводятся данные экспериментов по изучению влияния кортизона на содержание белка и белковых фракций сыворотки крови, на изменения в картине периферической крови, при пересадке гетерогенного хряща.

Опыты были поставлены на 42 кроликах 8—10 мес., весом от 1,5 до 2 кг. Животные были разделены на две группы: опытную и контрольную. Кроликам обеих групп производили пересадку реберного хряща собак, под кожу спинки.

Пересадку хряща в опытной группе животным сопровождали введением кортизона (марки Probel Laboratories Brussels № 241210), в виде подкожных инъекций, начатых за 2 дня до оперативного вмешательства по 10 мг на 1 кг веса животного и через день в течение 16 дней.

Контрольная группа животных кортизона не получала.

Реберный хрящ от собак был консервирован в растворе Рингер-Локка, содержащем +2 г глюкозы, 1 г дипразина и антибиотики, при температуре +4°C, в течение 45 суток.

Определение общего белка и белковых фракций сыворотки крови производили методом фракционного осаждения (по методу Ю. А. Кечек, 1959), который основан на осаждении белка по фракциям, понижающимися концентрациями двузамещенного фосфорнокислого калия, с последующим определением его содержания в каждой фракции по степени мутности. Сравнение степени мутности получаемых растворов производилось нефелометрически с прокалиброванным стойким эталоном мутности. Кровь для исследования брали на 5—15—30 день после пересадки. Все данные подвергнуты статистической обработке.

Исследованию содержания белка и белковых фракций сыворотки крови у подопытных животных предшествовало изучение этих же показателей у здоровых кроликов.

Таблица 1

Содержание белка и белковых фракций в сыворотке
крови здоровых кроликов

Общий белок	Альбумины	Глобулины	Альбумино-глобулиновый коэффициент
$7,5 \pm 0,129$	$4,67 \pm 0,107$	$2,7 \pm 0,054$	1,5
$B=0,5$	$B=0,413$	$B=0,209$	
6,1—8,4	3,31—5,45	2,5—3,2	

Из данных таблицы видно, что содержание альбуминов составляет 59—60, глобулинов 38—40%, альбумино-глобулиновый коэффициент равен 1,5.

Приведенные цифры и данные литературы служили стандартом, с которым мы могли сравнивать изменения в содержании белка и белковых фракций сыворотки крови, наблюдаемые при пересадке хряща и введении кортизона.

Из табл. 2 видно, что при пересадке гетерохряща у контрольной группы животных наблюдается некоторое снижение содержания общего белка и альбуминовой фракции (53%) с повышением глобулинов до 47%, альбумино-глобулиновый коэффициент снижается до 0,9 (по сравнению с теми же показателями у здоровых кроликов).

Как видно из табл. 3, при применении кортизона при пересадке в белковом составе сыворотки крови кроликов отмечается увеличение содержания общего белка и альбуминовой фракции до 66%, с уменьше-

Таблица 2

Содержание белка и белковых фракций сыворотки крови
у контрольных животных

Общий белок	Альбумины	Глобулины	Альбумино-глобулиновый коэффициент
$7,2 \pm 0,38$	$3,65 \pm 0,216$	$3,2 \pm 0,0107$	1,2
$B=1,206$	$B=0,686$	$B=0,54$	
$6,2-9,4$	$3,2-5,56$	$2,5-4,17$	

Таблица 3

Содержание белка и белковых фракций сыворотки крови
животных при введении кортизона

Общий белок	Альбумины	Глобулины	Альбумино-глобулиновый коэффициент
$8,9 \pm 0,227$	$6,15 \pm 0,222$	$2,9 \pm 0,09$	2
$B=0,754$	$B=0,753$	$B=0,3$	
$7,6-10,4$	$5,2-7,73$	$1,74-3,4$	

нием фракции глобулинов до 34%. Альбумино-глобулиновый коэффициент увеличивается и равен 2.

Изучение состава периферической крови кроликов показало, что под влиянием кортизона у опытных животных наряду с увеличением общего числа нейтрофилов (67%) отмечалась лимфопения (33%) и лейкопения (7—8 тыс. в 1 мм^3). Содержание эритроцитов и гемоглобина не претерпевает значительных колебаний.

На основании вышеприведенных данных можно прийти к выводу, что введение кортизона при пересадке гетерохряща ведет к снижению лейкоцитарной и лимфоцитарной реакций, а также к уменьшению глобулиновых фракций сыворотки крови животных.

Результаты наших исследований дают право предположить, что введение кортизона при пересадке гетерогенного хряща способствует изменению иммунобиологической реактивности организма реципиента, что создает благоприятные условия для приживания гетерохряща.

Ереванский институт травматологии
и ортопедии, лаборатория
консервирования тканей

Поступило 12. I 1966 г.

Ն. Ն. ՏԵՐ-ՄԻՆԱՍՈՎԱ

ԿՈՐՏԻԶՈՆԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԱՐՅԱՆ ՇԻՃՈՒԿԻ ՍՊԻՏԱԿՈՒՅԱՅԻՆ
ՖԲԱԿՑԻԱՆԵՐԻ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ՝ ԿՌՃԻԿԻ ՀԵՏԵՐՈԳԵՆ
ՊԱՏՎԱՍՏՄԱՆ ԴԵՊՎՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Կոճիկի հետերոգեն պատվաստման փորձերը կատարվել են 42 ճագարների վրա, որոնք բաժանվել են կոնտրոլ և փորձնական խմբերի:

Փորձնական խմբի կենդանիների իմինո-բիոլոգիական ու եակտիվության իշխման նպատակով, առաջին 5—6 օրվա ընթացքում, ներմկանային ներարկվել է կորտիզոն 10 մգ/կգ դոզայով:

Հետազոտություններից պարզվել է, որ կորտիզոնը, վերոհիշյալ դոզաներով, փոփոխում է սպիտակ արյան պատկերը և արյան շիճուկի սպիտակուցային ֆրակցիաների հարաբերությունը (γ-գլոբուլինային ֆրակցիայի նվազում):

Այդ փոփոխությունները հավանաբար նպաստում են կոճիկի հետերո-տրանսպլանտացիային:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Буханова А. И. Проб. эндок. и гормонот., 1—2, стр. 9, 1959.
2. Буханова А. И. Межд. журн. пласт. хир., VI—I, стр. 1, 1964.
3. Буханова А. И. Арх. пат. 3, стр. 43, 1965.
4. Валеева Т. К. Физиолог. журн., т. 1, 6, стр. 37, 1955.
5. Васильев Ю. М. Бюл. exper. биол., 8, т. 46, стр. 89, 1958.
6. Иванов В. И. Ж. М. Э. И., 7, стр. 30, 1960.
7. Иванов В. И. Вест. Акад. мед. наук СССР, 11, стр. 19, 1963.
8. Капичников М. М., Лукьяненко В. И. II Всесоюз. конф. по пробл. тканевой несовмест. Одесса, стр. 50, 1961.
9. Касавина В. З., Горкин В. З. Бюл. exper. биол. и мед., 12, стр. 38, 1954.
10. Косова Е. Г. Педиатрия, 7, стр. 59, 1963.
11. Легеза Г. В. II Всесоюз. конф. по проб. тканевой несовместимости. Одесса, стр. 38, 1961.
12. Медник Г. Л. Проб. эндок. и гормонот. 3, 6, стр. 61, 1957.
13. Мешалова А. Н., Бейлинсон А. В., Шаханниа К. Л., Фрязинова И. Б. Ж. М. Э. И., 10, стр. 26, 1963.
14. Ойвин И. А., Басок М. Я., Ойвин В. И. Клини. мед., т. XXIX, 4, стр. 52, 1951.
15. Перегудов И. Г. II Всесоюз. конф. по пробл. тканевой несовмест. Одесса, стр. 51, 1961.
16. Петрова Л. М. Пробл. гемат. и переливания крови, 10, стр. 28, 1961.
17. Рудой Н. М. Бюл. exper. биол. и мед., 3, стр. 53, 1957.
18. Рябов С. И., Алмазов В. А. Пробл. гемат. и перелив. крови, I, т. 6, стр. 31, 1961.
19. Тер-Минасова Н. Н. Сб. научн. трудов, 8, Ереван, НИИ травмат. и ортопедии, Ереван, стр. 85, 1965.
20. Шварсалон Н. С., Ефименко А. М., Сапегин Д. И. Тр. крым. мед. ин-ститута, т. XXXI, стр. 17, 1961.
21. Эструганова З. А., Агеева Л. С. Бюл. exper. биол. и мед., I, т. 43, стр. 74, 1957.
22. Юдаева Н. А. Проб. эндок. и гормонот., 2, т. I, стр. 95, 1955.
23. Toolan. Cancer res. v. 14, p. 656, 1954.
24. Menkin. Proc. Soc. Exper. Biol. a Med. v. 77, p. 592, 1951.

Р. Р. АТАЯН

ПЕРВИЧНЫЕ ЛУЧЕВЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ И ВЛИЯНИЕ НА ИХ ВОССТАНОВЛЕНИЕ УСЛОВИЙ ПОСТРАДИАЦИОННОГО НАМАЧИВАНИЯ СЕМЯН

В настоящей статье изложены результаты опытов по установлению влияния пострadiaционного намачивания семян в воде, насыщенной кислородом или азотом, на выход цитогенетических повреждений.

Материал и методика. Опыты ставились на покоящихся семенах гороха сорта «Улучшенный пилот». Влажность семян к началу облучения была 15%. Облучение, проращивание и изготовление цитологических препаратов производилось так же, как и в предыдущих опытах. Немедленно после облучения семена помещались в специальные цилиндры с дистиллированной водой, через которые пропускался кислород или азот (содержание кислорода не более 10^{-5} на единицу объема). Применялись четыре варианта пострadiaционной обработки: 1) семена выдерживались в атмосфере кислорода в течение 4 час.; 2) семена выдерживались в атмосфере кислорода в течение 30 мин., а затем в течение 3 час. 30 мин.— в атмосфере азота; 3) семена выдерживались в атмосфере азота в течение 4 час.; 4) семена выдерживались в течение 30 мин. в атмосфере азота, а затем в течение 3 час. 30 мин.— в атмосфере кислорода. Кривые время-эффект были получены для относительно слабой дозы облучения в 10 килорентген.

Результаты опытов. В опытах с облучением семян гороха гамма-лучами выяснено, что восстановление клеток от лучевых повреждений обусловлено в основном восстановлением фрагментов, хотя восстанавливаются и мосты [4]. В настоящих опытах мы не наблюдали восстановления мостов ни в одном случае. Восстановление поврежденных клеток осуществлялось только за счет фрагментов. Поэтому в дальнейшем мы рассматриваем кривые время-эффект только для фрагментов и клеток с фрагментами.

Из представленной таблицы видно, что процент первично поврежденных клеток изменяется со временем крайне незначительно, изменения эти носят характер колебаний вокруг определенного среднего значения. Результаты регрессионного анализа показывают, что процент первично поврежденных клеток практически не изменяется со временем в течение первого пострadiaционного митоза. Процент первично пораженных клеток в среднем примерно одинаков во всех вариантах опыта. Это показывает, что условия пострadiaционного намачивания не влияют на степень первичного поражения.

Процент клеток с реализованными повреждениями в первой точке

Таблица

Влияние кислорода в период намачивания на число фрагментов, первично пораженных клеток и клеточное восстановление при облучении покоящихся семян гороха в дозе 10 кр

Вариант	Время фиксации (часы)	Клетки с фрагментами (%)	Число фрагментов (на 100 клеток)	Среднее число фрагментов на 1 клетку с фрагментами	% первично пораженных клеток	% клеток с реализованными повреждениями	Клеточное восстановление (%)
Кислород	57	55,6±1,9	90,8±3,5	1,63	66	84,2	15,8
	61	41,9±1,8	67,2±3,0	1,60	64	65,5	34,5
	65	32,1±1,7	51,3±2,6	1,59	64	50,1	49,9
	69	20,9±1,5	31,7±2,1	1,51	59	35,4	64,6
	73	14,0±1,3	21,5±1,7	1,53	60	23,3	76,7
Кислород+азот	57	58,3±1,8	93,1±3,5	1,59	64	91,1	8,9
	61	45,7±1,9	71,3±3,1	1,56	62	73,7	26,3
	65	32,9±1,7	53,1±2,7	1,61	65	50,6	49,4
	69	26,9±1,6	42,4±2,4	1,57	63	42,7	57,3
	73	19,7±1,5	30,8±2,1	1,56	62	31,8	68,2
Азот	56	32,7±1,7	52,1±2,7	1,59	64	51,1	48,9
	60 ¹⁵	31,6±1,7	48,1±2,5	1,52	60	52,7	47,3
	64 ³⁰	28,5±1,6	46,0±2,5	1,61	65	43,8	56,2
	68 ⁴⁵	30,7±1,7	49,9±2,6	1,62	65	47,2	52,8
	73	29,3±1,6	45,6±2,5	1,55	61	48,0	52,0
Азот+кислород	55	34,3±1,7	55,2±2,7	1,60	64	53,6	46,4
	59 ³⁰	26,9±1,6	42,0±2,4	1,56	62	43,4	56,6
	64	20,9±1,5	35,2±2,2	1,68	68	30,7	69,3
	68 ³⁰	18,0±1,4	28,4±1,9	1,57	63	28,6	71,4
	73	15,3±1,3	23,6±1,7	1,54	61	25,1	74,9

фиксации достаточно высок (около 90%) и находится примерно на одном уровне в вариантах «кислород» и «кислород+азот». В вариантах «азот» и «азот+кислород» он также находится примерно на одном уровне (около 50%). Таким образом, при намачивании семян в атмосфере кислорода начальный выход (мы имеем в виду выход в первой временной точке фиксации, соответствующей началу первого пострадиационного митоза) хромосомных aberrаций значительно выше, чем при намачивании в атмосфере азота. Во всех случаях первичный выход радиационного поражения один и тот же. При намачивании в кислороде высокий выход хромосомных aberrаций является результатом пострадиационного перехода в завершённое состояние повреждений, имевших первоначально незавершённый характер. При намачивании в азоте уменьшенный выход хромосомных aberrаций не имеет связи с процессами пострадиационного восстановления, а является отражением элиминации индуцированных облучением состояний, имевших первоначально незавершённый характер. В. И. Корогодина отмечает, что «допущение о механизме пострадиационного восстановления, препятствующем допоражению частично поврежденных структур, далеко от действительности» [3].

Пострадиационное намачивание семян в течение 4 час. в атмосфере азота приводит к полному, или почти полному, снятию эффекта восстановления ($b = -0,0102 \pm 0,0097$, $t = 1,054$, $P > 0,2$). В варианте «азот+кислород» имеет место интенсивное восстановление ($b = -0,0840 \pm 0,0118$,

$t=7,099$, $P<0,01$). К концу первого митоза процент клеток с реализованными повреждениями в этом варианте достигает 25, а восстановление—75%. Эффект этот является следствием наложения двух независимых процессов — элиминации и клеточного восстановления. Процент клеток с реализованными повреждениями в вариантах «кислород» и «кислород+азот» падает в три и более раза от первой точки фиксации и последней ($b=-0,1383\pm 0,0089$, $t=15,46$, $P<0,001$; $b=-0,1151\pm 0,0071$, $t=16,28$, $P<0,001$). Это приводит к заключению, что присутствие кислорода в течение первых часов намачивания является необходимым условием для осуществления процессов пострadiaционного восстановления.

Обсуждение и выводы. Радиочувствительность является сложным понятием, включающим в себя три независимых фактора: первичную поражаемость, процессы развития первичного повреждения и восстановление [1]. Такое «разложение» радиочувствительности на отдельные компоненты позволяет полнее оценить причины ее изменения в тех или иных экспериментальных ситуациях. Л. С. Царапкин и др. указали на несколько возможных путей изменения радиочувствительности на генетическом уровне: уменьшение первичной поражаемости клеток; повышение вероятности восстановления клетки в целом; повышение вероятности локального восстановления [10]. Обсуждая эти возможности, они приходят к заключению, что в радиационно-генетических опытах на горохе поклеточное восстановление преобладает, хотя и изменение вероятности локального восстановления может играть существенную роль [12]. Понижение радиочувствительности при защитном эффекте связано как с уменьшением числа первичных поражений, так и с повышением вероятности восстановления. Н. А. Порядкова показала, что изменение влажности семян не отражается на выходе первичных повреждений, а лишь на степени восстановления [5, 6]. К такому же выводу пришла Э. В. Фесенко, изучавшая эффект хранения и влияние на радиочувствительность семян переноса в другую атмосферу [8, 9]. П. Д. Усманов показал, что радиочувствительность не зависит от пострadiaционных температурных условий, а разный выход цитогенетических повреждений обусловлен влиянием температур на процессы пострadiaционного восстановления [7]. Основной причиной изменения радиочувствительности в процессе набухания и прорастания семян являются, как показала Л. К. Шищенко-ва, изменяющиеся условия пострadiaционного восстановления, а изменения первичной радиочувствительности незначительны [13]. Л. С. Царапкин, изучая влияние цистеина на процессы пострadiaционного восстановления, пришел к заключению, что на разных фазах клеточного цикла клетки обладают одинаковой первичной радиочувствительностью, а защитное действие цистеина заключается в ускорении спонтанного клеточного восстановления [11]. Там же показано, что наблюдаемый в этих опытах цитогенетический эффект складывался из двух факторов — первичного поражения и двух процессов репарации: локального и клеточного восстановления. В наших опытах температурные шоки не влияют на первичную поражаемость [2]. То же самое мы наблюдали в кислород-

ных опытах — степень первичного поражения одинакова во всех вариантах опыта.

Начальный выход хромосомных aberrаций в большой степени зависит от условий пострадиационного намачивания семян (кислород или азот), но это связано не с восстановлением потенциальных повреждений в результате репарационных процессов, а с процессами развития лучевого повреждения. Далее, мы наблюдали значительное уменьшение выхода цитогенетических повреждений со временем в течение первого митоза (при намачивании семян в азоте этого не наблюдается). Чем позже фиксируется материал, тем меньше конечный выход радиационного поражения. Этот результат объясняется восстановлением потенциальных повреждений хромосом, вероятность которого повышается с увеличением времени от облучения до вступления клеток в митоз. Выход радиационного поражения в противоположность величине первичного поражения является показателем, изменение которого со временем чувствительно к воздействию сопутствующими факторами. Процесс спонтанного восстановления ускоряется под влиянием температурных шоков (которые способствуют восстановлению даже при достаточно высоких дозах облучения) и под влиянием кислорода. Таким образом, и температурные шоки, и парциальное давление кислорода в период намачивания семян влияют на радиочувствительность, однако влияние это распространяется лишь на восстановление обратимых первичных повреждений хромосом. Со временем уменьшается и среднее число фрагментов, и процент клеток с фрагментами так, что отношение числа фрагментов к числу клеток с фрагментами не изменяется — среднее число фрагментов на одну клетку с фрагментами остается величиной постоянной в пределах первого пострадиационного митоза. Очевидно, в нашем случае восстановление осуществляется согласно клеточному механизму. Следовательно, температурные шоки и кислород не взаимодействуют с отдельными первичными потенциальными повреждениями, а эффективны за счет изменения реакции клетки в целом.

Сопоставление полученных нами результатов с литературными данными позволяет сделать некоторые обобщения. Как мы убедились, принципиально одинаковые результаты получены в самых разнообразных радиационно-генетических опытах на горохе. В этих опытах изучалось влияние на выход цитогенетических повреждений таких физико-химических и физиологических факторов, как химические вещества, физиологически нормальные температуры и температурные шоки, кислород, влажность, старение.

Основной вывод, следующий из этих работ, сводится к тому, что сопутствующие облучению факторы могут оказывать влияние на конечный выход индуцированных облучением хромосомных aberrаций. Как правило, сопутствующие факторы не влияют на первичную радиочувствительность, а воздействуют на интенсивность процессов пострадиационного восстановления. В зависимости от присутствия или отсутствия кис-

лорода в начальный период намачивания семян имеет место значительное изменение радиочувствительности, обусловленное процессами развития первичного повреждения. Во всех этих работах показано также, что восстановление первичных локальных потенциальных повреждений осуществляется в основном за счет клеточного восстановления, а независимое восстановление может играть существенную роль лишь в редких случаях.

Армянский институт земледелия,
лаборатория биофизики

Поступило 24.VI 1967 г.

Ռ. Ռ. ԱՌԱՏԱՆ

ԱՌԱՋԱՆՏԻՆ ՀԱՌԱԳԱՅՔԱՀԱՐՈՒՄԸ ԵՎ ՆՐԱՆՑ
ՎԵՐԱԿԱՆԳԱՆՄԱՆ ԱՂԳԵՅՈՒԹՅՈՒՆԸ ՍԵՐՄԵՆԻ
ՀԵՏՀԱՌԱԳԱՅՔԱՅԻՆ ԹՐՋՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հանգստի վիճակում գտնվող ոլորի սերմերը բննագենյան ճառագայթներով ճառագայթահարելուց անմիջապես հետո թրջվել են թթվածնով կամ ազոտով հագեցված ջրում: Քրոմոսոմային խաթարումների ելքն ուսումնասիրվել է ֆիրման տարբեր ժամկետներում: Ճառագայթահարումից հետո առաջին միտոզի բնթացքում: Հաշվառային ճանապարհով որոշվել է առաջնային վնասված բջիջների տոկոսը: Ցույց է տրվել, որ թթվածնով և ազոտով հագեցված ջրում հետճառագայթային թրջումը չի ազդում առաջնային ճառագայթահարման վրա: Թրջման առաջին ժամերին թթվածնի առկայությունը անհրաժեշտ է վերականգնման պրոցեսների համար: Ազոտի միջավայրում սերմերի թրջումը հանգեցնում է վերականգնման պրոցեսի վերացմանը:

Նայած թթվածնի առկայությանը կամ բացակայությանը, սերմերի թրջման սկզբնական շրջանում տեղի է ունենում ռադիոլոգայնությունից ազդված փոփոխություն, որը պայմանավորված է առաջնային ճառագայթահարման պրոցեսների զարգացմամբ: Քրոմոսոմային խաթարումների վերականգնումը տեղի է ունենում բաց բջիջներին:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Александров В. Я. Изв. АН СССР, серия биол., 4, 89, 1952.
2. Атаян Р. Р. ДАН Арм. ССР (в печати).
3. Корогодин В. И. Проблемы пострадиационного восстановления, М., Атомиздат, стр. 100, 1966.
4. Лучник Н. В., Изможеров Н. А., Порядкова Н. А., Царапкии Л. С., Тимофеев-Ресовский Н. В. Обратимость цитогенетических повреждений, вызванных радиацией, М., АН СССР, 1960.
5. Порядкова Н. А. ДАН СССР, 134, 706, 1960.
6. Порядкова Н. А. В кн.: Первичные механизмы биологического действия ионизирующих излучений. М., Изд-во АН СССР, стр. 207, 1963.
7. Усманов П. Д. Генетика, 4, 105, 1966.

8. Фесенко Э. В. В кн.: Защита и восстановление при лучевых повреждениях. М., Наука, стр. 155, 1966.
9. Фесенко Э. В., Порядкова Н. А. Радиобиология, 4, 734, 1966.
10. Царапкин Л. С., Порядкова Н. А., Шишеникова Л. К. В кн.: Экспериментальный мутагенез животных, растений и микроорганизмов. М., стр. 22, 1965.
11. Царапкин Л. С. В кн.: Защита и восстановление при лучевых повреждениях. М., Наука, стр. 134, 1966.
12. Царапкин Л. С. В кн.: Защита и восстановление при лучевых повреждениях. М., Наука, стр. 142, 1966.
13. Шишеникова Л. К. В кн.: Защита и восстановление при лучевых повреждениях. М., Наука, стр. 152, 1966.

Л. А. АРАРАТЯН

ЗАЩИТНОЕ ДЕЙСТВИЕ ИНДОЛИЛУКСУСНОЙ КИСЛОТЫ (ГЕТЕРОАУКСИНА) ПРИ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЯХ КЛЕТОК, ВЫЗВАННЫХ РЕНТГЕНООБЛУЧЕНИЕМ

В процессе эволюции у растений вырабатываются защитные свойства от вредных воздействий среды. Одним из агентов такого воздействия следует считать увеличение дозы ионизирующей радиации, вследствие загрязнения земной атмосферы, почвы и воды радиоактивными веществами, что в значительной степени отражается на живом. Клетки растений имеют естественные защитные приспособления от такого действия, но они играют роль лишь при малых дозах радиации.

С этой точки зрения интересны исследования последних лет по изучению снижения уровня спонтанных и индуцированных мутаций под воздействием веществ, имеющих в растительных клетках—естественных защитных веществ. Известны работы по защитной роли витамина С [15], хлорофилла [8], цистеина [4, 16, 24], цистеамина [2], АТФ [9], колхицина [14], кинетина [17] и др.

Противоречивые данные имеются в литературе относительно радиозащитного действия индолилуksусной кислоты (ИУК, или гетероауксина). Терман и Сеппала [25] исследовали защитные свойства 0,001—0,007% растворов ИУК на корешки *Narcissus tazetta* при последующем рентгенооблучении (доза облучения 200 р) и пришли к выводу о слабом защитном действии этого вещества. Гутман и Браун [17] также исследовали действие ИУК при рентгенооблучении и не получили никакого радиозащитного эффекта.

Большой интерес к этому веществу объясняется тем, что индолилуksусная кислота широко распространена в растительном мире, она присуща всем высшим растениям и играет определенную роль в регуляции движения частей растения, в формировании клеточных стенок, в усилении процессов дыхания, в белковом обмене и др. [6, 10]. Влияние индолилуksусной кислоты на механизм деления клеток было изучено Леваном, отметившим полиплоидогенные свойства этого вещества [20, 21]. Изучена роль индолилуksусной кислоты в различных морфогенетических изменениях стеблей, листьев [1, 11], имеется несколько работ по изучению ее воздействия на митотическую активность и рост клеток.

Настоящая работа посвящена выявлению радиозащитных свойств индолилуksусной кислоты.

Материал и методика. В качестве объекта исследования служили корешки *Allium fistulosum* L. с уровнем спонтанного мутирования 2,3%. Семена репродукции 1965 г. замачивались в растворах калиевой соли

индолилуксусной кислоты следующих концентраций: 0,1, 0,05, 0,01, 0,005%, в качестве контроля была взята вода. Через 24 часа с момента замачивания семена промывались в проточной воде в течение 10—15 мин., затем просушивались на воздухе до исчезновения внешних следов воды и сразу же облучались рентгенаппаратом РУМ-11 при силе тока 15 мА, фокусном расстоянии 18 см, без фильтра, в течение 4 мин. (500 р/мин.), что составляет 2000 р. Выбор дозы был продиктован целью опыта — иметь сравнительно большой выход повреждений, что четче выявит уровень защитных свойств взятого вещества.

После облучения семена были помещены в чашки Петри на фильтровальную бумагу, смоченную водой, и проращивались в термостате при 25°C. Фиксировались корешки длиной 5—7 мм через 65 час. с момента облучения, т. е. в момент наибольшей активности в первом митозе [6].

Опыт был повторен в трех сериях с варьированием дозы облучения—1 кр и 2 кр. Так как по предварительным данным выявилась одинаковая закономерность, в настоящей работе приводятся результаты лишь одной серии, обработанные наиболее детально.

В настоящее время считают, что действие радиации вызывает два основных типа изменений генетических структур клетки: генные (точковые) мутации и структурные перестройки хромосом; поражение же веретена приводит к отставанию хромосом, что ведет к анеуплоидии [3].

Анализ фактического материала проводился на клеточном уровне с учетом структурных изменений хромосом по схеме анафазного метода [3, 7, 12]. Учитывались также отстающие хромосомы. В большинстве случаев они сопровождают мутации хромосом, но встречались клетки, в которых имелся лишь этот тип отклонения, и они учитывались как поврежденные, т. к. в конечном счете приводят к нарушению баланса наследственного вещества в потомстве клеток.

Была определена также митотическая активность с 5000 клеток, на каждый вариант по формуле:

$$\text{Митотическая активность в \%} = \frac{\text{Число делящихся клеток}}{\text{Общее число клеток (5000)}} \cdot 100.$$

Анализ уровня мутирования клеток велся с учетом анафаз, нормальных и с перестройками хромосом, а также с отстающими хромосомами. Их соотношение выведено по формуле:

$$\text{Уровень мутирования в \%} = \frac{\text{Число измененных анафаз}}{\text{Общее число анафаз}} \cdot 100.$$

Радиозащитный эффект представлен показателем защиты, что выведено в процентах.

$$\text{Показатель защиты в \%} = \frac{\text{Величина защиты}}{\text{Число измененных анафаз}} \cdot 100.$$

Величина защиты — это разность между процентом измененных анафаз в контроле и той же величины в данном варианте.

Спектр структурных перестроек хромосом составлен по схеме, отмеченной выше [12]. Для облегчения сравнения типов перестроек хромосом в работе дана таблица с суммированием одинаковых типов перестроек.

Результаты и обсуждение. Полученные данные по уровню мутирования клеток при обработке семян *A. fistulosum* L. гетероауксином до рентгенооблучения с варьированием концентраций при прочих равных условиях опыта позволяют судить о значительной радиозащитной роли изучаемого вещества (табл. 1). Причем замечается следующая закономерность: разные концентрации изменяют этот уровень по-разному. Защитными оказались 0,01 и 0,05% растворы ИУК, что подтверждается снижением уровня мутирования клеток с $47,36 \pm 1,45\%$ в контроле до $38,74 \pm 1,31\%$ при 0,01% ИУК и до $27,86 \pm 1,39\%$ при 0,05% ИУК. Величины разниц этих двух вариантов с контролем достоверны.

Таблица 1

Частота появления структурных мутаций хромосом при рентгенооблучении и действии ИУК на *Allium fistulosum* L.

Вариант	Число			Измененные анафазы в %	Достоверность разницы (контроль—опыт)	Показатель уровня защиты в %
	корешков	анафаз	измененных анафаз			
H ₂ O+облучение	35	1186	563	$47,36 \pm 1,45$	—	—
0,005% ИУК +облучение	26	1030	519	$50,38 \pm 1,55$	1,6	сохраняет уровень мутирования
0,01 % ИУК +облучение	26	1373	532	$38,74 \pm 1,31$	4,41	18
0,05% ИУК +облучение	26	1299	362	$27,86 \pm 1,39$	10,04	41
0,1% ИУК +облучение	27	1147	548	$47,77 \pm 1,47$	0,2	сохраняет уровень мутирования
Естественная мутабельность	42	1237	26	$2,10 \pm 0,44$	—	—

Радиозащитный эффект в варианте с 0,01% ИУК составляет 18%, а с 0,05% ИУК—41%. Другие две концентрации (0,005 и 0,1% ИУК) не показали радиозащитного эффекта, и клетки мутировали на уровне контроля.

0,005% раствор гетероауксина оказался недействительным в интересующем нас отношении, по-видимому, из-за недостаточного для изменения радиозащитных функций клеток содержания вещества в растворе.

К уровню контроля возвращается кривая выхода аберраций при

действии 0,1% раствора ИУК (рис. 1). Думается, что данная концентрация столь велика, что подавляет защитные функции клеток.

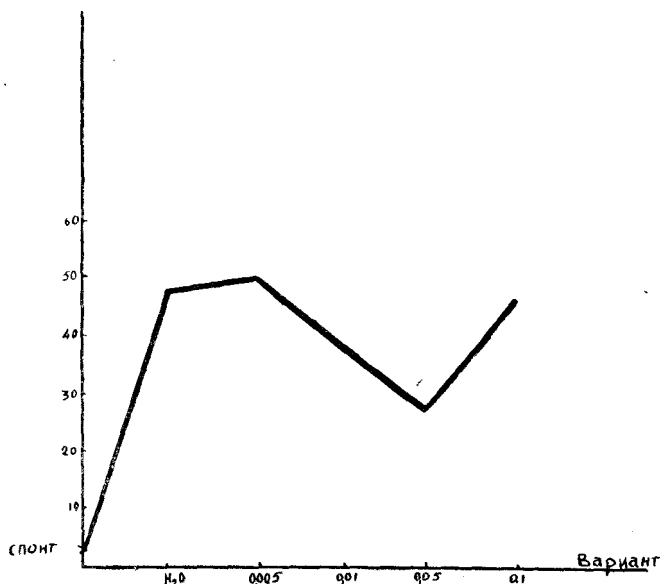


Рис. 1. Частота появления структурных мутаций хромосом при рентгенооблучении и действии ИУК на *Allium fitulosum* L. По оси абсцисс — вариант опыта (концентрация ИУК); по оси ординат — процент измененных анафаз.

Значительный уровень защиты, полученный при воздействии определенных концентрациями ИУК, заставляет обратиться к вопросу — за счет каких механизмов достигается противолучевой эффект.

Известно, что рентгенооблучение вызывает все типы структурных изменений хромосом путем разрыва хромосомной нити. В последующем разорванные нити хромосом могут соединиться, восстановив прежнюю структуру или образовать иные сочетания, давая разные структурные нарушения, выявляющиеся при делении клеток, или же вовсе не соединиться. Защитные вещества содействуют восстановлению разорванных нитей хромосом.

Являясь протектором, гетероауксин не проявляет избирательной способности по отношению к полному подавлению какого-либо определенного типа перестроек хромосом (табл. 2). Однако воздействие ИУК приводит к смещению процентных соотношений разных типов мутаций хромосом по сравнению с контрольным вариантом, о чем позволяют судить суммарные данные (табл. 3).

Прежде всего замечается тот факт, что разные концентрации ИУК по-разному меняют процентное соотношение типов перестроек. Концентрации, сохраняющие уровень мутирования (0,1 и 0,005%), в этом отношении почти не отличаются друг от друга, и наблюдаемая разница находится в пределах ошибки. По сравнению с контролем имеется некое различие в данных по хроматидным дицентрикам.

Таблица 2

Спектр структурных мутаций хромосом при рентгенооблучении и действии ИУК на *Allium fistulosum* L.

Вариант	Число мутаций хромосом	Из них следующих типов (в % от суммы)								
		—	=	I	I—	I=	X	X—	X=	X==
H ₂ O+облучение	1025	41,85±1,55	13,07±1,04	9,17±0,85	4,69±0,66	2,83±0,51	13,95±1,08	5,75±0,72	7,03±0,79	1,66±0,39
0,005% ИУК+облучение	867	35,56±1,62	20,88±1,37	7,61±0,89	2,77±0,55	3,32±0,60	15,10±1,19	6,70±0,89	6,11±0,80	1,95±0,83
0,01% ИУК+облучение	954	44,86±1,60	13,42±1,10	6,28±0,78	2,62±0,51	1,78±0,42	16,37±1,23	7,34±0,83	6,49±0,79	0,84±0,29
0,05% ИУК+облучение	508	26,56±1,95	15,75±1,61	15,36±1,59	2,96±0,73	1,78±0,58	24,40±1,90	5,71±1,02	6,69±1,10	0,78±0,38
0,1% ИУК+облучение	910	39,78±1,61	19,88±1,32	8,25±0,91	3,07±0,56	2,75±0,54	12,75±1,10	6,48±0,81	5,17±0,73	1,87±0,45
Естественная мутабельность	35	80,00±6,76	2,86±2,81	14,28±5,81	—	—	—	—	2,86±2,81	—

Таблица 3

Спектр типов структурных мутаций хромосом при рентгенооблучении
и действии ИУК на *Allium fistulosum* L.

Вариант		Число мутаций хромосом	Из них следующих типов (в % от суммы)				
			—	=	I I— I=	X X— X=X	—
Контроль	H ₂ O+облучение	1025	54,92±1,55	16,69±1,16	28,39±1,40		
При сохранении уровня мутирования	0,1% ИУК +облучение	867	56,44±1,64	13,70±1,16	29,86±1,55		
	0,005% ИУК +облучение	910	59,66±1,62	14,07±1,11	26,27±1,45		
При снижении уровня мутирования	0,01% ИУК +облучение	954	58,28±1,56	10,68±0,99	31,04±1,49		
	0,05% ИУК +облучение	508	42,31±2,19	20,10±1,77	37,58±2,14		

Наиболее интересным является вариант с 0,05% ИУК. Здесь имеется возрастание процента хроматидных и хромосомных дицентриков за счет снижения процента фрагментов. Это указывает на то, что данный раствор ИУК активизирует процессы, способствующие соединению нитей хромосом во всех сочетаниях. Если имеет место истинное воссоединение, то хромосомы восстанавливаются в своем первоначальном состоянии, что уменьшает число ацентрических фрагментов. Если же идет соединение разорванных концов центрических фрагментов, то при образовании изохроматидных мостов и хроматидной транслокации в анафазе видимыми являются одиночные (хроматидные) дицентрики. Парные дицентрики же являются результатом транслокации двух хромосом, разорванных в фазе G₁. Вследствие этих «ненормальных» соединений повышается процент видимых в анафазе парных и одиночных дицентриков.

Совершенно иной характер имеет действие другой защитной концентрации—0,01% ИУК. Здесь соотношение типов перестроек отличается как от контроля, так и от варианта с 0,05% ИУК. Замечается значительное снижение процента хроматидных дицентриков и в некоторой степени повышение процента хромосомных дицентриков. Делать вывод о том, что в данном случае защита идет тем же путем, что и при 0,05% ИУК, нам не позволяют также данные по выходу процента ацентрических фрагментов, т. к. если при 0,05% ИУК имеется понижение процента ацентрических фрагментов, то при 0,01% ИУК их даже несколько больше, чем в контрольном варианте (58,28±1,56 при 0,01% ИУК и 54,92±1,55 в контроле).

Следует учесть тот факт, что доза 0,01% является стимулирующей рост и деление клеток и к моменту облучения происходят изменения в популяции клеток семени. Из данных табл. 4, представляющей среднее число выхода мутаций хромосом на поврежденную клетку, ясно, что обсуждаемый вариант по этой величине повторяет контроль.

Следовательно, защита здесь осуществляется благодаря изменению радиочувствительности клеток в популяции при воздействии данной концентрации ИУК.

Таблица 4

Среднее число перестроек хромосом на поврежденную клетку при рентгенооблучении и действии ИУК на *Allium fistulosum* L.

Вариант	Число перестроек хромосом	Число анафаз с перестройками	Среднее число перестроек на клетку
H ₂ O+облучение	1025	557	1,84
0,005% ИУК+облучение	967	514	1,78
0,01% ИУК+облучение	954	531	1,79
0,05% ИУК+облучение	508	361	1,40
0,1% ИУК+облучение	910	543	1,67
Естественная мутабельность	35	25	1,40

Данные табл. 4 показывают, что все опытные варианты по данному тесту приближаются к контрольному, кроме варианта с 0,05% ИУК, где данная величина показывает естественный уровень, что осуществляется за счет уменьшения числа фрагментов. На это указывает анализ данных по среднему выходу одиночных (хроматидных) и парных (хромосомных) дицентриков на клетку с мостами. В этом отношении вариант с 0,05% ИУК почти не отличается от контрольного. Так, в первом случае имеем 293 дицентрика на 234 клетки с дицентриками, отношение этих величин дает 1,25. В контрольном варианте соответственно имелось 462 и 345, отношение которых составляет 1,33.

Так как физиологическое действие ИУК обратимо, процессы отклонения роста и клеточного деления от нормы восстанавливаются при перенесении проростков в воду. Поэтому тормозящие митоз концентрации ИУК (0,05 и 0,1%) в условиях нашего опыта к моменту фиксации дают аналогичную с контролем картину, что видно из следующей таблицы.

Таблица 5

Митотическая активность клеток *Allium fistulosum* L. при рентгенооблучении и действии ИУК на семена

Вариант	Митотическая активность	Достоверность разницы (естественная—опыт)
H ₂ O+облучение	13,2±0,4	3,2
0,005% ИУК+облучение	14,0±0,4	3,4
0,01% ИУК+облучение	12,8±0,4	3,0
0,05% ИУК+облучение	13,0±0,4	3,1
0,1% ИУК+облучение	15,3±0,5	3,8
Естественная активность	9,3±0,4	—

Данные таблицы показывают значительное возрастание числа делящихся клеток во всех опытных вариантах по сравнению с естественной митотической активностью (без облучения и гетероауксина). Они статистически достоверны. Полученная разница не может быть отнесена за счет действия гетероауксина.

Как было отмечено, одним из результатов облучения является нарушение процесса расхождения хромосом к полюсам в анафазе. Нами было замечено, что в этом отношении варианты опыта отличаются друг от друга. Учет отстающих хромосом, приведенный в табл. 6, выявил определенную закономерность в зависимости данного теста от концентрации гетероауксина.

Таблица 6

Частота появления отстающих хромосом при рентгенооблучении и действии ИУК на *Allium fistulosum* L.

Вариант	Число анафаз с перестройками хромосом	Число клеток с отстающими хромосомами	Процент клеток с отстающими хромосомами
H ₂ O+облучение	563	35	6,21±1,01
0,005% ИУК+облучение	519	17	3,27±0,77
0,01% ИУК+облучение	532	14	2,63±0,68
0,05% ИУК+облучение	362	6	1,65±0,66
0,1% ИУК+облучение	548	30	5,47±0,95
Спонтан.	26	0	0

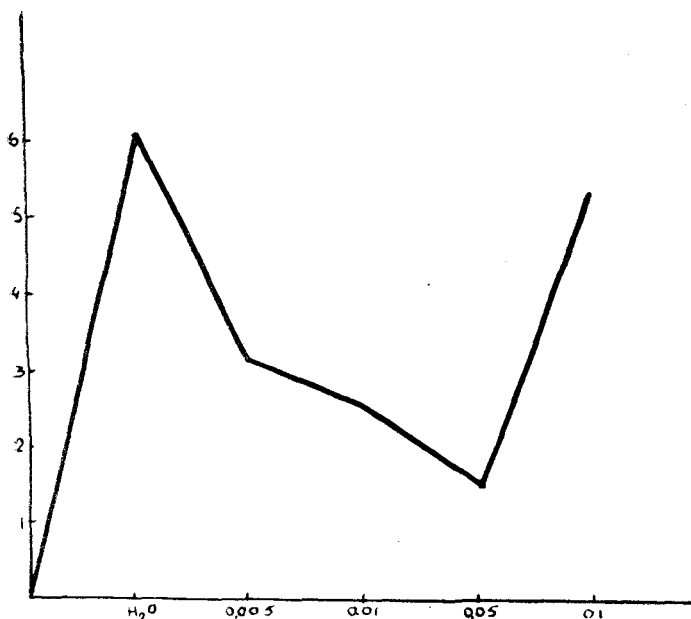


Рис. 2. Частота появления отстающих хромосом при рентгенооблучении и действии ИУК на *Allium fistulosum* L. По оси абсцисс — вариант опыта (концентрация ИУК); по оси ординат — процент отстающих хромосом.

По данным табл. 6 можно судить о регулирующей ход митоза роли гетероауксина при рентгенооблучении. Здесь даже самый слабый из взятых нами растворов—0,005%, не действующий на радиозащитные функции клеток, оказывает на механизм митоза упорядочивающее действие, на что указывает снижение процента отстающих хромосом с 6,21% в контроле до 3,27 в данном варианте. Кривая на рис. 2 также показывает, что некоторые концентрации гетероауксина и в этом отношении помогают клетке в восстановлении нормального состояния, нарушенного рентгенооблучением.

В ы в о д ы

1. Замачивание семян *Allium fistulosum* L. в растворах разной концентрации калиевой соли индолилуксусной кислоты до рентгенооблучения оказывает значительный защитный эффект на генетические структуры клеток. Радиозащитный эффект зависит от концентрации гетероауксина.

2. При разных концентрациях механизм защиты различен. 0,01% раствор гетероауксина изменяет радиочувствительность клеток в популяции, что при облучении сказывается как защита. 0,05% раствор гетероауксина активизирует восстановительные функции клеток, способствуя воссоединению разорванных ионизирующей радиацией нитей хромосом.

3. Как физиологически активное вещество гетероауксин также упорядочивающе действует на процесс расхождения хромосом в анафазе, вследствие чего снижается во всех вариантах число отстающих хромосом, возникающих при облучении.

Лаборатория радиационной генетики
АН АрмССР

Поступило 21.IV 1967 г.

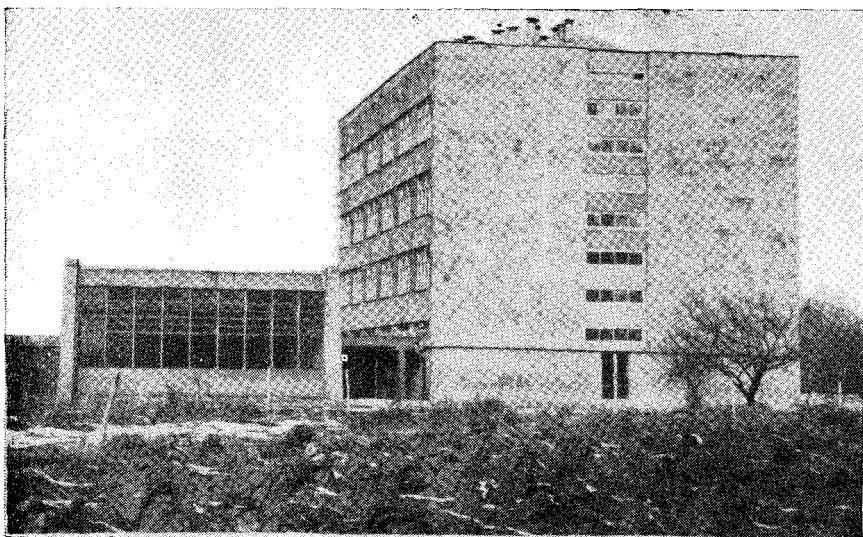
Լ. Ա. ԱՐԱՐԱՏՅԱՆ

ԻՆԴՈՒԼԻ-ՔԱՅԱԽԱԹՔԻ (ՀԵՏԵՐՈԱՌԻՔՍԻՆ) ՊԱՇՏՊԱՆԱԿԱՆ
ԳՈՐԾՈՂՈՒԹՅՈՒՆԸ՝ ՌԵՆՏԳԵՆՅԱՆ ՃԱՌԱԳԱՅԹՆԵՐԻ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅԱՆ
ՏԱԿ ԲԶԻՋՆԵՐԻ ՄԵՋ ԱՌԱՋԱՑՈՂ ԳԵՆԵՏԻԿԱԿԱՆ ՎՆԱՍՈՒՄՆԵՐԻ ԴԵՊՔՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Որպես օբյեկտ օգտագործված է *Allium fistulosum* L. տեսակը, որի բնական մուտացիոն պրոցեսի մակարդակն է $2,10 \pm 0,44\%$ ։ Ռենտգենյան ճառագայթների ներգործմանը ենթարկելուց առաջ սերմերը մեկ օր պահվում էին ինդուլի-ֆացախաթթվի կալիումական աղի զանազան կոնցենտրացիայի լուծույթներում։ Այնուհետև նրանք լվացվում էին ջրով և ճառագայթվում 2000 ռենտգեն դոզայով։

Փորձերում նկատվել է, որ ճառագայթումից առաջ հետերոաուքսինի լուծույթներում պահելը պաշտպանում է օրգանիզմի գենետիկական ստրուկտու-



*Հայկական ՍՍՀ գիտությունների ակադեմիայի ագրոքիմիական պրոբլեմների և հիդրոպո-
նիկայի ինստիտուտի նոր լաբորատոր շենքը:*

Новое лабораторное здание Института агрохимических проблем и гидропонии
Академии наук Армянской ССР.

րաները վնասվելուց: Այս առումով առավել ուժեղ ներգործություն են ցույց տալիս 0,01% և 0,05% լուծույթները:

Հետերոաուքսինի 0,005% լուծույթը շատ թույլ է և պաշտպանական էֆեկտ չի տալիս: 0,1% լուծույթը, ընդհակառակը, չափազանց ուժեղ է և փորձի պայմաններում արգելակում է բջիջների պաշտպանողական հատկությունները:

Նայած լուծույթի կոնցենտրացիային, տարբեր է նաև պաշտպանության մեխանիզմը: Ինդուլիլ-քացախաթթվի 0,01%-ը փոփոխում է բջիջների ռադիոզոլայնությունը, որը ճառագայթման ժամանակ պաշտպանական էֆեկտ է առաջացնում: 0,05%-ը ակտիվացնում է բջիջների վերականգնման ընդունակությունը՝ նպաստելով բրոմոսոմների կարտված թելերի վերամիացմանը:

Միաժամանակ հետերոաուքսինը, որպես ֆիզիոլոգիական ակտիվ նյութ, վերականգնում է միտոքի նորմալ մեխանիզմը՝ ստուգիչի համեմատությամբ պակասեցնելով ետ մնացող բրոմոսոմների թիվը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Арапатьян Л. А. Получение асцидий при действии индолилуксусной кислоты. В печати.
2. Гродзенский Д. Э. Радиобиология. Атомиздат, М., 1966.
3. Дубинин Н. П. Эволюция популяций и радиация. Атомиздат, М., 1966.
4. Дубинин Н. П., Щербаков В. К. Радиобиол., т. 4, вып. 6, 862—865, 1964.
5. Дубинин Н. П., Щербаков В. К., Шавельзон Р. А. Генетика, 3, 27—34, 1965.
6. Зёдинг Г. Ростовые вещества растений. М., 1965.
7. Ивенси Х. Повреждения хромосом ионизирующими излучениями. Атомиздат, 1966.
8. Касинова Г. В. Радиобиол., т. 4, вып. 4, 603—606, 1964.
9. Протопопова Е. М., Кублик Л. Н. Радиобиол., т. 4, вып. 6, 878—881, 1964.
10. Полевой В. В., Леонова Л. А. В сб.: Регуляторы роста и рост растений, 101—131, Наука, 1964.
11. Синнот Э. Морфогенез растений. Изд. ИЛ, М., 1963.
12. Щербаков В. К. Радиобиол. (Информ. бюл.), 7, 42—53, 1965.
13. Adamson D. Canad. J. Bot. 40, 719—744, 1962.
14. Brumfield R. T. Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. 29, 190—193, 1943.
15. Cooke A. R. Science, 117, 3048, 588, 1953.
16. Forssberg A. a. Nybom N. Physiolog. plantarum, 6, 1, 78, 1953.
17. Guttman R. a. Brown S. W. Nucleus. 2, 111, 1959.
18. Haber A. H. Plant physiology, v. 37, 1, 18—26, 1962.
19. Haber A. H. a. Luippold H. G. Physiol. Plant. 13, 486—494, 1960.
20. Levan A. Hereditas, 25, 87—96, 1939.
21. Levan A. Hereditas, 28, 244—257, 1942.
22. Leivonen N. Physiol. Plant. 11, 4, 838—844, 1958.
23. McManus M. A. Proc. Cowa Acad. Sci. 66, 74—79, 1959.
24. Mikaelson K. Proc. Natl. Acad. Sci. U. S., 40, 171, 1954.
25. Therman E. a. Seppälä M. Phys. Plant., 12, 4, 716—719, 1959.
26. Thimann K. In „Plant Growth Subst“. Univ. of Wisconsin Press, 21—36, 1951.

М. В. МАРТИРОСЯН

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ПИТАНИЯ НА ОБМЕН ВЕЩЕСТВ ХЛОПЧАТНИКА

С целью изучения углеводного и азотистого обмена хлопчатника в различных условиях питания растения выращивались в различных условиях азотно-фосфорного питания, а также и микроудобрений. Для выявления характеристики изменения содержания углеводов и азотистых веществ в вегетативных и репродуктивных органах (бутонах, цветах, коробочках) хлопчатника пробы для анализа брали в фазах: бутонизации, цветения и образования коробочек. Как правило, пробы брали до восхода солнца с последующим убиванием паром и после соответствующей обработки подвергались анализу.

Содержание углеводов в листьях хлопчатника зависит от условий питания и от физиологического состояния растений. Согласно нашим данным, содержание общих сахаров в листьях хлопчатника во всех условиях азотно-фосфорного питания, начиная с фазы бутонизации до фазы образования коробочек, увеличивается (табл. 1).

Эта же закономерность сохраняется также и для моносахаров и сахарозы. Нам удалось выяснить, что с повышением дозы $N P$ удобрений в фазе бутонизации хлопчатника увеличивается накопление сахарозы в листьях, а в фазе цветения это различие несколько сглаживается, при этом наилучшим условием питания оказалась доза $N_{120}P_{90}$. В фазе образования коробочек наибольшее содержание общих сахаров в листьях растений отмечается у тех растений, которые выращивались в условиях питания $N_{90}P_{180}$. Необходимо отметить, что во всех условиях азотно-фосфорного питания основная часть содержания сахаров в листьях хлопчатника приходится на долю сахарозы.

Результаты наших исследований показали, что на фоне азотнофосфорных удобрений при дополнительном внесении таких микроэлементов, как бор или молибден, заметное влияние сказывается на синтетической деятельности растений. При внесении в почву 5 кг/га молибдена до начала бутонизации и с последующим поливом содержание общих сахаров в листьях хлопчатника превышает контроль на 12,1%, а при внесении до начала в фазе цветения на 30,0%. Более существенное влияние бора и молибдена было установлено при внекорневой подкормке. Так, при однократном опрыскивании растений 0,25% раствором бора в фазе бутонизации содержание общих сахаров в листьях хлопчатника в фазе образования коробочек превышает контроль на 46,8%, а при двукратном опрыскивании растений в фазе бутонизации и цветения этими же растворами содержание общих сахаров в листьях хлопчатника соответ-

Таблица 1

Влияние режима питания на углеводный обмен в листьях хлопчатника
в % от сухого веса

Схема опыта	Фаза бутонизации			Фаза цветения			Фаза коробкообразования		
	моносахара	сахароза	общий сахар	моносахара	сахароза	общий сахар	моносахара	сахароза	общий сахар
N ₉₀ P ₉₀ (контроль)	0,38 100	0,49 100	0,87 100	0,42 100	0,55 100	0,97 100	0,84 100	0,89 100	1,73 100
N ₉₀ P ₁₂₀ в % от контроля	0,34 89,4	0,47 95,9	0,81 93,1	0,42 100	0,45 81,8	0,87 89,7	0,67 79,8	1,05 118,0	1,72 99,4
N ₉₀ P ₁₈₀ в % от контроля	0,38 100	0,68 138,7	1,06 121,8	0,42 100	0,78 141,8	1,20 124,0	1,00 120,0	1,65 185,4	2,65 153,2
N ₁₂₀ P ₉₀ в % от контроля	0,45 118,4	0,67 157,2	1,12 128,7	0,45 107,1	0,85 163,6	1,30 134,1	0,58 69,1	1,14 128,1	1,72 99,4
N ₁₈₀ P ₉₀ в % от контроля	0,38 100	1,06 216,3	1,44 165,5	0,58 138,0	0,63 114,4	1,21 124,8	0,58 69,1	0,78 87,6	1,36 78,6
N ₉₀ P ₉₀ +Mo 5 кг, начало бутонизации в % от контроля	0,62 163,1	2,00 408,0	2,62 301,1	0,42 100	0,93 169,0	1,35 139,2	0,89 106,0	1,05 118,0	1,94 112,1
N ₉₀ P ₉₀ +опрыск. 0,25% р-м В в фазе бутонизации в % от контроля	0,67 176,3	1,26 257,2	1,93 221,8	0,62 147,6	1,10 200	1,72 177,4	1,00 120,0	1,54 173,1	2,54 146,8
N ₉₀ P ₉₀ +опрыск. 0,25 % р-м В в фазе бутонизации и цветения в % от контроля	0,55 144,7	1,17 238,7	1,72 197,7	0,75 178,5	1,19 216,3	1,94 200	1,11 132,2	1,43 160,7	2,54 146,8
N ₉₀ P ₉₀ +опрыск. 0,15% р-м Мо в фазе бутонизации и цветения в % от контроля	0,70 184,2	1,23 251,0	1,93 221,8	0,62 147,6	1,10 200	1,72 177,1	1,00 120,0	1,29 144,9	2,29 132,4

ственно превышает контроль на 46,8 и 32,4%. Аналогичные данные были получены и в других фазах развития хлопчатника. При этом необходимо отметить, что более благоприятное влияние бор и молибден оказывают на повышение содержания сахарозы в листьях хлопчатника.

Однако увеличение содержания сахаров в листьях хлопчатника под влиянием бора или молибдена с возрастом растений уменьшается по сравнению с контролем, в особенности сахарозы. Так, при опрыскивании растений 0,25% раствором бора в фазе бутонизации содержание суммы сахаров в листьях хлопчатника превышает контроль в фазе бутонизации на 121,8, в фазе цветения на 77,4, а в фазе образования коробочек на 46,8%, тогда как содержание сахарозы увеличивается в фазе бутонизации на 157,2, цветения на 100 и в фазе коробкообразования на 73,1%.

Аналогичные данные получены и для растений, выращенных в дру-

гих условиях питания. Повышение синтетической деятельности растений в поздние фазы развития под влиянием микроэлементов говорит об ослаблении возрастной депрессии растений, что имеет большое практическое значение для созревания и раскрытия позднее образовавшихся коробочек, а впоследствии в повышении урожая хлопка-сырца.

При этом необходимо отметить, что постепенное уменьшение содержания сахаров в листьях хлопчатника в поздние фазы развития объясняется усилением оттока углеводов из листьев в репродуктивные органы хлопчатника, о чем свидетельствует содержание сахаров в стеблях хлопчатника в разные фазы его развития.

Таблица 2

Влияние режима питания на углеводный обмен в стеблях хлопчатника
в % от сухого веса

Схема опыта	Фаза бутонизации			Фаза цветения			Фаза коробкообразования		
	моносахара	сахароза	общий сахар	моносахара	сахароза	общий сахар	моносахара	сахароза	общий сахар
N ₉₀ P ₉₀ (контроль)	0,76 100	1,18 100	1,94 100	0,91 100	1,28 100	2,19 100	1,04 100	1,37 100	2,41 100
N ₉₀ P ₁₂₀ в % от контроля	1,00 132,0	1,29 109,4	2,29 118,1	1,00 1,10	1,63 127,4	2,63 120,1	1,18 133,5	1,30 94,9	2,48 103,3
N ₁₉₀ P ₁₉₀ в % от контроля	1,04 136,9	1,37 116,2	2,40 123,9	1,13 124,2	1,51 118,0	2,64 120,5	2,00 193,0	1,25 91,3	3,25 135,4
N ₁₂₀ P ₉₀ в % от контроля	1,04 136,9	1,73 146,6	2,77 142,8	1,00 1,10	1,20 93,9	2,20 100,5	1,47 114,4	1,76 128,5	3,24 135,0
N ₁₈₀ P ₉₀ в % от контроля	0,95 125,0	1,25 106,0	2,12 109,3	1,13 124,2	2,08 162,5	3,21 146,9	1,00 97,0	1,85 135,0	2,85 118,8
N ₉₀ P ₉₀ +Mo 5 к в фазе начала бутонизации в % от контроля	0,90 118,5	1,85 156,8	2,75 141,8	1,90 209,0	2,52 196,2	4,42 201,8	2,07 199,1	1,97 143,8	4,04 168,4
N ₉₀ P ₉₀ +опрыск. 0,25% р-м В в фазе начала бутонизации в % от контроля	1,04 136,9	2,10 178,0	3,14 161,9	2,00 220	2,43 189,8	4,43 201,9	1,43 137,5	2,94 214,6	4,37 182,1
N ₉₀ P ₉₀ +опрыск. 0,25% р-м В в фазе бутонизации и цветения в % от контроля	1,14 150,0	2,07 175,5	3,21 165,5	1,90 209,0	2,89 225,8	4,79 218,8	1,32 126,9	3,30 241,0	4,62 192,5
N ₉₀ P ₉₀ +опрыскивание 0,15% Mo в фазе бутонизации и цветения в % от контроля	1,48 194,8	1,74 147,5	3,22 166,0	2,00 220,0	2,89 225,8	4,89 223,3	1,28 120	2,80 204,4	4,08 170,0

Анализируя данные (табл. 2), характеризующие содержание углеводов в стеблях в условиях разного азотно-фосфорного питания, нетрудно заметить, что в зависимости от фазы развития и условий питания со-

держание сахаров в стеблях меняется. Согласно нашим данным, в фазе бутонизации наибольшее накопление углеводов в стеблях отмечается в условиях питания $N_{120}P_{90}$, где содержание общих сахаров превышает не только контроль на 42,8 и 46,6%, но и растения, выращенные в других условиях питания. Причем в отличие от листьев содержание общих сахаров в стеблях у опытных растений в основном происходит за счет моносахаров.

В фазе цветения наилучшими условиями питания для накопления углеводов в стеблях оказалась доза $N_{180}P_{90}$, где содержание общих сахаров и сахарозы превышает контроль на 46,9—62,5% по сравнению с другими опытными растениями до 18—20%. Содержание моносахаров так же, как и в фазе бутонизации, в зависимости от условий питания подвергается резкому изменению. В фазе образования коробочек наилучшими условиями питания оказались $N_{90}P_{180}$ и $N_{120}P_{90}$, под влиянием которых содержание как общих, так и сахарозы в стеблях превышает не только контроль, но и опытные растения других вариантов.

На накопление углеводов в стеблях хлопчатника большое влияние оказало внесение микроэлемента молибдена в почву в виде подкормки в количестве 5 кг/га в фазе бутонизации. Нами выявлено, что в этих условиях питания содержание сахаров в стеблях превышает контроль в фазе бутонизации моносахаров, сахарозы и общих сахаров соответственно на 18,5, 56,8 и 41,8%, в фазе цветения—109,0, 96,2 и 101,8%, а в фазе коробкообразования на 29,1, 43,8, 68,4%. Аналогичные, но в более четкой форме были получены в опытах при сочетании корневого внесения $N_{90}P_{90}$ с внекорневой подкормкой Мо в фазе бутонизации. При опрыскивании растений 0,25% раствором В и 0,15% Мо в фазе бутонизации и цветения.

Для выявления дальнейшей судьбы углеводов нами были произведены определения содержания сахаров в репродуктивных органах хлопчатника (табл. 3).

Сопоставляя данные по содержанию углеводов в репродуктивных органах хлопчатника в условиях разного азотно-фосфорного питания с внесением микроэлементов в виде подкормки, видим заметное изменение содержания общих и разных форм сахаров в бутонах и коробочках хлопчатника.

Так, изменение соотношений доз азотно-фосфорных удобрений приводит к повышению содержания сахаров в бутонах хлопчатника по сравнению с растениями, выращенными в условиях питания $N_{90}P_{90}$ и, особенно на фоне $N_{180}P_{90}$, причем наибольшее увеличение происходит за счет сахарозы.

Из приведенных данных видно, что содержание общих сахаров в бутонах у растений, выращенных в условиях различных доз азотно-фосфорных удобрений, превышает контроль ($N_{90}P_{90}$) на 38,6—102,6%, моносахаров на 10,0% и сахарозы на 79,2—228,5%. Содержание сахаров в коробочках, абсолютное его количество как контрольных, так и опытных

Таблица 3

Влияние режима питания на углеводный обмен в плодоорганах хлопчатника

Схема опыта	В бутонах			В коробочках		
	моносахара	сахароза	общий сахар	моносахара	сахароза	общий сахар
$N_{90}P_{90}$ (контроль)	0,91 100	0,67 100	1,58 100	1,38 100	1,84 100	3,22 100
$N_{90}P_{120}$ в % от контроля	0,91 100	1,28 191,1	2,19 138,6	1,66 120,3	2,37 128,8	4,03 125,2
$N_{90}P_{180}$ в % от контроля	1,00 110	1,86 277,7	2,86 181,0	1,38 100	1,84 100	3,22 100
$N_{120}P_{90}$ в % от контроля	1,00 1,10	1,20 179,2	2,20 139,3	1,66 120,3	1,58 85,3	3,24 100,6
$N_{180}P_{90}$ в % от контроля	1,00 110	2,20 328,5	3,20 202,6	2,86 207,3	2,17 117,9	5,03 156,2
$N_{90}P_{90}$ +ОМ 5 к в фазе начала бутонизации в % от контроля	1,66 182,5	2,22 331,4	3,88 245,6	4,24 307,2	2,17 118,0	6,40 199,0
$N_{90}P_{90}$ +опрыск. 0,25% В в фазе бутонизации в % от контроля	1,75 192,3	1,32 197,0	3,07 194,4	7,14 517,4	1,25 67,9	8,39 260,6
$N_{90}P_{90}$ +опрыск. 0,25% В в фазе бутонизации и цветения в % от контроля	1,75 192,3	1,81 272,0	3,56 223,3	4,52 327,5	3,76 204,4	8,28 257,1
$N_{90}P_{90}$ +опрыск. 0,15% Мо в фазе бутонизации и цветения в % от контроля	1,83 201,1	2,59 386,6	4,42 279,7	4,80 347,9	3,50 190,3	8,30 257,9

растений значительно больше, чем в бутонах и повышение содержания сахаров в условиях разных доз азотно-фосфорного питания по сравнению с контролем ($N_{90}P_{90}$) значительно меньше, чем мы имеем в бутонах.

Так, содержание моносахаров, сахарозы и общих сахаров в коробочках хлопчатника превышает контроль соответственно на 20,3—107,3; 17,9—28,8 и 0,6—56,2%.

При внесении в почву молибдена в количестве 5,0 кг/га на фоне $N_{90}P_{90}$ содержание как общих, так и моносахаров, в особенности сахарозы, превышает контроль соответственно на 82,5, 145,6, 23,1%, на других вариантах опыта на 72,5, 43,0, 107,0, 2,9—152,2%. Аналогичные результаты, но несколько в иной форме, были получены для коробочек.

Наиболее существенный эффект на синтез углеводов и накопление их в репродуктивных органах был получен при сочетании корневого питания микроудобрениями с внекорневым питанием. Результаты нашего исследования показали, что при таком сочетании микроудобрений последние обуславливают повышение содержания как суммы сахаров, так и его разных форм в бутонах и коробочках хлопчатника. Под влиянием микроэлементов накопление сахаров, особенно сахарозы, в большом количестве мы объясняем улучшением оттока углеводов и, главным образом, сахарозы из листьев в репродуктивные органы, что имеет большое

значение для защиты растений от опадения бутонов и коробочек, а также для ускорения созревания с последующим сбором урожая хлопка-сырца, последнее обеспечивает повышение урожая, улучшение качества хлопка-сырца.

В течение 1964—65 гг. вегетационного периода мы изучали значение условий питания на обмен азотистых веществ в листьях, бутонах и коробочках хлопчатника. Рассматривая данные, характеризующие содержание общего белкового и небелкового азота в листьях и репродуктивных органах хлопчатника, видно, что последние меняются в зависимости от условий питания и физиологического состояния растений.

На основании полученных данных можно отметить, что содержание общего и белкового азота в листьях контрольных растений ($N_{90}P_{90}$) со старением растений уменьшается, в этом отношении содержание небелкового азота подвергается заметному изменению.

Такая закономерность сохраняется при совместном внесении азотно-фосфорного удобрения с бором и молибденом, за исключением фазы цветения, где содержание общего и белкового азота по сравнению с фазой бутонизации и коробкообразования несколько увеличивается.

Что же касается содержания азотистых веществ в листьях хлопчатника в одной и той же фазе развития, то совместное внесение NP удобрений с бором и молибденом оказывает заметное влияние на повышение содержания общего и белкового азота по сравнению с растениями, выращенными в условиях NP питания без внесения B и Mo . При этом отмечается уменьшение небелкового азота.

При совместном внесении $N_{90}P_{90}$ и бора 8 кг/га содержание общего и белкового азота превышает контроль в фазе 6—7 листочков на 30,5 и 37,2%, в фазе бутонизации на 16,7—21,3%, в фазе цветения на 30,4—37,2% и, наконец, в фазе образования коробочек на 10,9—14,8%. Содержание небелкового азота при совместном внесении с B и Mo приводит к уменьшению в фазе 6—7 листочков на 12,5%, в фазе бутонизации на 8,7, в фазе цветения на 10,9 и в фазе коробкообразования на 10,0%.

Как видно из приведенных данных, бор оказывает большое влияние на повышение белкового азота. Аналогичные результаты были получены при совместном внесении NP удобрений с Mo удобрениями.

Результаты наших исследований показали, что при сочетании внекорневого питания микроэлементами с корневым питанием оказывает существенное влияние на синтез азотистых веществ даже несколько сильнее, чем при корневом внесении микроэлементов в почву.

Достаточно показать, что содержание общего азота в листьях хлопчатника в условиях питания $N_{90}P_{90}$ в течение вегетации колеблется в пределах 3,60 до 2,84%, при совместном внесении NP с B в почву составляет 4,70—3,15%, а при опрыскивании растений 0,25% буры в фазе бутонизации на фоне $N_{90}P_{90}$ содержание общего азота в листьях хлопчатника колеблется от 4,67 до 3,48%, а содержание белкового азота 3,12—2,42; 4,28—2,78; 3,24—3,10%. При внекорневой подкормке растений бором также обуславливается уменьшение содержания небелкового азота.

Эта закономерность сохраняется под влиянием молибдена при внекорневом питании на фоне $N_{90}P_{90}$.

Нашими исследованиями было установлено, что содержание азотистых веществ в зависимости от условий питания меняется не только в листьях хлопчатника, но и в репродуктивных органах (бутоны, коробочки). Причем содержание как общего, так и белкового азота во всех условиях питания в бутонах больше, чем в коробочках. При этом нами выявлено, что содержание азотистых веществ в бутонах в разные периоды развития неодинаково.

Согласно нашим данным, содержание как общего, так и белкового азота в бутонах в фазе образования коробочек больше, чем в фазе бутонизации.

Совместное внесение NP с молибденом или бором в почву, в особенности при сочетании корневого питания NP с внекорневой подкормкой бором или молибденом, оказало заметное влияние на накопление общего и белкового азота, уменьшая содержание небелкового азота в репродуктивных органах хлопчатника по сравнению с растениями, выращенными в условиях питания $N_{90}P_{90}$.

Таким образом, изменение условий питания, в особенности с внесением B и Mo в почву или непосредственно на растения, оказывает существенное влияние на изменение синтетической деятельности растений, на отток азотистых веществ из листьев в репродуктивные органы. Последнее обуславливает ускорение массового образования бутонов, цветов и коробочек, предотвращая от опадения плодозлементы, впоследствии повышая урожай хлопка-сырца.

Об этом свидетельствуют результаты учета, которые проводились в течение вегетационного периода растений на образование бутонов, цветов, коробочек, а также сборов урожая.

В опытах 1965 г. изменение условия питания заметно уменьшает число опадения бутонов и коробочек. Достаточно показать, что при совместном внесении NP и микроэлементов (B и Mo) в почву число опавших бутонов и коробочек на одном растении уменьшилось на 68,2—72,8%, а при сочетании корневого внесения NP с внекорневым внесением B и Mo на 81,5—77,3%, число коробочек в первом случае увеличивается на 26,3—31,4% и во втором случае на 34,0—47,0%, урожай хлопка-сырца в первом случае на 42,6—48%, а во втором 51,2—56,6%. Причем основная масса урожая была собрана до начала наступления неблагоприятных погодных условий для раскрытия коробочек из сбора урожая хлопка-сырца.

Все эти данные говорят о том, что путем регулирования условий питания можно рационально регулировать обмен веществ в растительном организме и обеспечить повышение урожая хлопка-сырца с 1 га.

Մ. Վ. ՄԱՐՏԻՐՈՍՅԱՆ

ՍՆՆԴԱՌՈՒԹՅԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԲԱՄԲԱԿՆՈՒ
ՆՅՈՒԹԱՓՈԽՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ԵՐԱ

Ա մ փ ո փ ու մ

Փորձերը կատարվել են Ադրբեջանական ՍՍՀ Լեռնային Ղարաբաղի Ինքնավար մարզի Մարտակերտի շրջանի «Կոմունիզմ» կոլտնտեսությունում, դաշտային պայմաններում, իսկ բիոքիմիական անալիզները կատարվել են Ադրբեջանի Ս. Մ. Կիրովի անվան պետական համալսարանի ֆիզիոլոգիայի ամբիոնին կից լաբորատորիայում:

Մեր նպատակն է եղել ազոտա-ֆոսֆորային պարարտանյութերի, ինչպես և այդ պարարտանյութերի ու միկրոպարարտանյութերի բորատի և ամոնիումի մոլիբդատի համատեղ օգտագործման միջոցով բացահայտել սննդառության օպտիմալ պայմանները Ղարաբաղի գոտու համար:

Մեր հետազոտությունների արդյունքները ցույց տվեցին, որ այդ գոտում սննդառության ամենալավ պայմանները բամբակենու տերևներում շաքարի կուտակման համար հանդիսանում են $N_{120} P_{90}$ և $N_{90} P_{180}$, ցողունում՝ $N_{180} P_{90}$ P_{90} N_{180} , P_{90} , իսկ կնգուղներում և կոկոններում՝ N_{90} , P_{120} և $N_{180} P_{90}$ դոզաները:

Բամբակենու տերևներում, ցողուններում և պտղակալման օրգաններում առավել շատ շաքար կուտակվում է մալիո- և միկրոպարարտանյութերով (բորատի և ամոնիումի մոլիբդատով) արմատային և արտարմատային համատեղ սնուցման դեպքում: Արմատային սնուցման օպտիմալ պայման է համարվում $N_{90} P_{90}$ ֆոնի վրա կոկոնակալման փուլում 5 կգ/հա ամոնիումի մոլիբդատով սնուցումը, իսկ արտարմատային սնուցման համար նույն ֆոնի վրա և նույն փուլում՝ 0,25% բորատի կամ 0,15% ամոնիումի մոլիբդատի լուծույթով սրսկումը:

Այդ բոլոր տվյալները վկայում են այն մասին, որ ազոտա-ֆոսֆորական ու միկրոպարարտանյութերը ակտիվացնում են բամբակենու սինթետիկ գործունեությունը և ավելացնում շաքարային նյութերը վեգետատիվ ու պտղակալման օրգաններում: Բոլոր դեպքերում ընդհանուր շաքարի քանակի աճը կատարվում է սախարոզայի հաշվին: Միաժամանակ ուսումնասիրել ենք հանքային սննդառության ազդեցության նշանակությունը ազոտական նյութերի փոխարկման վրա բամբակենու տերևներում, ցողուններում, կոկոններում և կնգուղներում:

Ազոտական նյութերի սինթեզման համար սնուցման առավել հարմար պայման է հանդիսանում հողի մեջ 8 կգ/հա բորատի կամ 6 կգ/հա ամոնիումի մոլիբդատի մուծումը $N_{90} P_{90}$ ֆոնի վրա: Նույն ֆոնի վրա նշված միկրոպարարտանյութերով արտարմատային սնուցումը կոկոնակալման փուլում առավել էֆեկտավոր է ազոտական նյութերի սինթեզման համար: Ըստ որում ազոտային նյութերի կուտակումը կոկոններում ավելի շատ է, քան կնգուղներում: Բոլոր դեպքերում ընդհանուր ազոտի քանակի աճը կատարվում է սպիտակուցային ազոտի հաշվին:

Այս բոլոր տվյալները ասում են այն մասին, որ բույսերի սնուցման պայմանների կարգավորմամբ կարելի է ռացիոնալ կերպով կարգավորել բուսական օրգանիզմների, այդ թվում բամբակենու, նյութափոխանակությունը և դրանով իսկ բարձրացնել մեկ հեկտարի բերքատվությունը:

Ի. Մ. ՍԱՅԱՐՅԱՆ

ՁՄԵՐՈՒԿԻ ԵՐԿՍԵՌ ԾԱՂԻԿՆԵՐԻ ԱՌԷՋՔՆԵՐԻ
ՀՆՈՒԱՅՄԱՆ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՊՏՂԱԿԱԼՄԱՆ ՎՐԱ

Հիբրիդային սերմերի արտադրության ծախսերը կրճատելու նպատակով մի շարք հեղինակներ առաջարկում են այն ստանալ առանց առէջքների նախնական հեռացման, քանի որ այդ պրոցեսը դժվար և աշխատատար է:

Ն. Վ. Տուրբինը [9] նշում է, որ սեփական ծաղկափոշու ներկայությունը պոմիդորի միջսորտային խաչաձևումների ժամանակ դրականապես է ազդում բեղմնավորման վրա և զգալիորեն բարձրանում է աշխատանքի արտադրողականությունը: Առէջքները առանց նախնական հեռացման փոշոտելու դեպքում ավելանում է պտղակալման տոկոսը և, բացի դրանից, պտուղների մեջ կազմակերպվում են ավելի շատ սերմեր:

Ն. Գ. Սիմոնգուլյանը [7] նշում է, որ բամբակի կուտուրայի մոտ առէջքները առանց նախնական հեռացման փոշոտելու դեպքում ավելանում են պտղակալման տոկոսը և սերմերի քանակը, որովհետև սեփական ծաղկափոշին նորմալ ֆիզիոլոգիական պայմաններ է ստեղծում բեղմնավորման համար:

Առանց առէջքների նախնական հեռացման հիբրիդային սերմերի ստացման օգտավետությունը նշում են Ի. Մ. Կրակոյը [4] և Շ. Ի. Նովիցկայան [5]՝ պոմիդորի մոտ, Պ. Տ. Կոլումիեցը [3]՝ ցորենի և ոլոռի մոտ, Ա. Ա. Պոլիովը [6] և ուրիշները՝ լյուպինի, ոլոռի և պոմիդորի մոտ:

Պ. Յա. Կովալևսկայան [2] նշում է հակառակը՝ պոմիդորի միջսորտային հիբրիդացումը առանց առէջքների նախնական հեռացման չի կարող տալ բերքի սպասվող հավելումը:

Տարբեր կուտուրաների միջսորտային խաչաձևումների ժամանակ առէջքները առանց նախնական հեռացման բեղմնավորելու դեպքում ստացված սերմերի հիբրիդայնությունը տարբեր է. այսպես, օրինակ, Ա. Վ. Ալպատևի [1] փորձերում պոմիդորի սերմերը առանց առէջքների նախնական հեռացման ստանալու դեպքում 80 և ավելի տոկոսը հիբրիդային է ստացվում:

Լ. Դ. Տարանի [8] փորձերում առէջքները առանց նախնական հեռացման փոշոտելու դեպքում զարնանացան ցորենների տարբեր զուգորդությունների մոտ ստացվել են 29—34%, պոմիդորի մոտ՝ 51—100%, ոլոռի մոտ՝ 43—100% հիբրիդային բույսեր:

Ձմերուկի երկսեռ ծաղիկների առէջքների հեռացման ազդեցությունը պտղակալման վրա որոշելու համար փորձերը դրվել են երկու տարբերակներով:

1. Առէջքները հեռացվել և ծաղիկները մեկուսացվել են բացվելուց 14—16 ժամ առաջ:

2. Ծաղիկները մեկուսացվել են առանց առէջքների հեռացման՝ բացվելուց 14—16 ժամ առաջ:

Նրկու տարբերակներում ծաղիկները փոշոտումները կատարվել են միա-

ժամանակ ծաղիկների բացվելու օրը, առավոտյան ժամերին (7—9): Փոշոտումները կատարվել են 3—5 արական ծաղիկների ծաղկափոշինների խառնուրդով: Փորձերի արդյունքներն ամփոփվել են աղյուսակ 1-ում:

Աղյուսակ 1

Առէջքների հեռացման աղղեցությունը պտղակալման վրա

Տարեթիվը	Փորձի տարբերակները	Խաչաձևման զուգորդությունները									
		Մեխիտոպուսկի 142× Մեխիտոպուսկի 142			Մեխիտոպուսկի 142× Սկվիրսկի սկորո - սպելի 10			Մեխիտոպուսկի 142× Սկորոսպելկա խար- կովսկայա			
		փորձված ծաղիկների թիվը	կազմակերպ- ված պտուղ- ների		փորձված ծաղիկների թիվը	կազմակերպ- ված պտուղ- ների		փորձված ծաղիկների թիվը	կազմակերպ- ված պտուղ- ների		
			թիվը	0/0-ը		թիվը	0/0-ը		թիվը	0/0-ը	
1962	կաստրացիայի են- թարկված	100	39	39,0	—	—	—	—	—	—	—
»	Առանց կաստրացիայի	100	56	56,0	—	—	—	—	—	—	—
1963	կաստրացիայի են- թարկված	100	36	36,0	100	39,0	30,0	100	34	34,0	—
»	Առանց կաստրացիայի	100	45	45,0	100	39	39,0	100	41	41,0	—
1964	կաստրացիայի են- թարկված	50	15	30,0	100	24	24,0	100	22	22,0	—
»	Առանց կաստրացիայի	50	24	48,0	100	36	36,0	100	33	33,0	—

Աղյուսակ 1-ի տվյալներից երևում է, որ ձմերուկի երկսեռ ծաղիկները առանց առէջքների հեռացման ներսորտային (Մեխիտոպուսկի 142×Մեխիտոպուսկի 142) և միջսորտային (Մեխիտոպուսկի 142×Սկորոսպելկա խարկովսկայա, Մեխիտոպուսկի 142×Սկվիրսկի սկորոսպելի 10) խաչաձևումներ կատարելիս, ըստ տարիների, ստացվել է 33—56% պտղակալման արդյունք, այն դեպքում, երբ առէջքները հեռացնելու դեպքում ներսորտային և միջսորտային խաչաձևումներ կատարելիս ստացվում է 22—39% պտղակալման արդյունք:

Երկսեռ ծաղիկները առանց նախնական կաստրացիայի ներսորտային և միջսորտային խաչաձևումների արդյունքների տարբերությունները կաստրացիայի ենթարկված ծաղիկների խաչաձևումներից ստացված արդյունքների նկատմամբ, ըստ տարիների, կազմում է 11—17%: Դա կարելի է բացատրել նրանով, որ երկսեռ ծաղիկները կաստրացիայի ենթարկելիս վնասվում են և, բացի այդ, առէջքները հեռացնելիս խախտվում են ծաղիկների նորմալ բեղմնավորման ֆիզիոլոգիական պայմանները:

Զմերուկի հիբրիդային սերմերի մասսայական արտադրության ժամանակ առանց նախնական կաստրացիայի միջսորտային խաչաձևումներից ստացվող սերմերի հիբրիդայնությունը որոշելու համար 1964—1966 թթ. որպես մայրական ձևեր ընտրվել են Դիննոլիստնի — 26 և Դիննի լիստ ռեցեսիվ հատկանիշ (չկտրտված տերևներ) ունեցող սորտերը: Միջսորտային խաչաձևումների ժամանակ Դիննոլիստնի 26 և Դիննի լիստ սորտերի երկսեռ ծաղիկներն զգուշությամբ փոշոտվել են, որպեսզի իր ծաղկի ծաղկափոշին չթափվի սպիի վրա:

Ստացված սերմերի հիբրիդայնությունը որոշելու համար ցանքը կատարվել է ջերմոցում և սածիլների 3-րդ, 4-րդ տերևները երեւալուց հետո կատարվել է հաշվառում: Փորձի արդյունքներն ամփոփվել են աղյուսակ 2-ում:

Աղյուսակ 2

Կաստրացիայի չենթարկված երկսեռ ծաղիկների միջսորտային խաչաձևումներից ստացված բույսերի հիբրիդայնությունը

Խաչաձևման զուգորդությունները	բույսերի ընդհանուր թիվը	Հիբրիդային		Մայրական	
		թիվը	%-ը	թիվը	%-ը
Դիննոլիստնի 26 × Կախետինսկի կրուզի պոլոսատի	510	501	98,3	9	1,7
Դիննոլիստնի 26 × Ամերիկանսկի Ղլինի բելի	859	831	96,8	28	3,2
Դիննի լիստ × Ամերիկանսկի Ղլինի բելի	624	616	98,8	8	1,2
Դիննոլիստնի 26 × Սկորոսպելկա	302	286	94,7	16	5,3
Դիննի լիստ × Սկորոսպելկա	215	205	95,3	10	4,7

Աղյուսակ 2-ի տվյալներից երևում է, որ Դիննոլիստնի 26 և Ամերիկանսկի Ղլինի բելի սորտերի միջսորտային խաչաձևումների ժամանակ Դիննոլիստնի 26 սորտի երկսեռ ծաղիկները առանց նախնական կաստրացիայի զգուշությամբ փոշոտելու դեպքում ստացվում են 96,8% հիբրիդային բույսեր:

Համարյա նույնանման արդյունքներ են նկատվում նաև մյուս սորտերի խաչաձևումներից ստացված արդյունքներում:

Միջսորտային խաչաձևումների ժամանակ բույսերի երկսեռ ծաղիկներն առանց նախնական կաստրացիայի փոշոտելու միջոցով հնարավոր է զգալիորեն կրճատել հիբրիդային սերմերի արտադրության համար կատարվող ծախսերը:

Երկրագործության գիտահետազոտական ինստիտուտի
բույսերի գենետիկայի բաժին

Ստացվել է 22.XII 1966 թ.

И. М. САФАРЯН

ВЛИЯНИЕ КАСТРАЦИИ НА ПЛОДООБРАЗОВАНИЕ

Резюме

С целью сокращения расходов при производстве гибридных семян некоторые авторы [1—9] предлагают получать их без предварительной кастрации цветков, так как процесс кастрации трудоемкий.

Для изучения влияния кастрации гермафродитных цветков на завязывание у арбузов, одновременно, в 7—9 час. утра в день раскрытия цветков нами произведены опыления кастрированных и некастрированных цветков. Трехлетние данные показывают, что при кастрации цветков плодообразование снижается. Это объясняется тем, что при кастрации цветки повреждаются. Кроме того, при удалении тычинок нарушаются нормальные физиологические условия оплодотворения.

Для определения гибридности семян, полученных без кастрации цветков, нами за материнскую форму были взяты сорта Дыннолистный 26 и Дынный лист, отличающиеся рецессивным признаком (нерас-

сеченностью листа). При межсортовых скрещиваниях гермафродитные цветки сортов Дыннолистный 26 и Дынный лист опылялись осторожно, чтобы пыльца своего цветка не попадала на рыльце. Полученные семена высевались в парниках и на стадии трех листьев определялась их гибридность.

Результаты опытов показывают, что при осторожном опылении без кастрации у гермафродитных цветков получается от 94,7 до 98,8% гибридных семян.

При межсортовых скрещиваниях без предварительной кастрации гермафродитных цветков возможно значительно снизить расходы производства гибридных семян.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Алпатыев В. А. Помидоры. Московский рабочий, 1950.
2. Ковалевская П. Я. Развитие гибридизации на юге СССР. Харьков, 1953.
3. Коломиец П. Г. Селекция и семеноводство, 3, 1959.
4. Краевой И. М. Вопросы улучшения качества с.-х. продукции, вып. 2. Овощные культуры и картофель, Киев, 1960.
5. Новицкая Е. И. Селекция и семеноводство, 3, 1964.
6. Полилов А. И., Мутинская Л. Г., Демидов Г. Ф. Селекция и семеноводство, 3, 1959.
7. Симонгулян Н. Г. Роль пыльцы материнского сорта при межсортовых скрещиваниях хлопчатника. Автореферат на соискание ученой степени канд. биол. наук, 1957.
8. Таран Л. Д. Тр. научной сессии биологов, посвященной Великой Октябрьской социалистической революции. Одесса, 1959.
9. Турбин Н. В. Межсортовые скрещивания у томатов, Ленинград, 1954.

А. Ш. АНТОНЯН

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ СЕМЕНИ КРОЛИКА

Подвижность (активность) спермии определяется ныне существующей десятибалльной системой оценки. Несмотря на субъективность этой системы, она широко применяется в практике искусственного осеменения и считается одной из основных показателей, определяющей оплодотворяющую способность спермии.

В. К. Миловановым [1] установлено, что основными показателями, определяющими оплодотворяемость и плодовитость животных, являются резистентность и концентрация спермии. Однако на практике считают, что достаточно только глазомерная оценка густоты и активности. С. В. Эмменс и А. В. Блекшоу [4], проверяя оплодотворяющую способность замороженной спермии барана, показывают, что после оттаивания спермии, сохраненного при температуре -79°C , в нем имелись 40—50% активных сперматозоидов, процент обьягнившихся овцематок в среднем составлял 4 с колебаниями 0—5%. Авторы делают вывод, что активность спермии не может служить критерием его оплодотворяющей способности.

При изучении сохраненной спермии быка, Л. А. Черномаз [3] указывает на ряд морфологических изменений сперматозоидов, на резкое снижение их резистентности, тогда как процент живых сперматозоидов меняется незначительно.

Нашей целью было изучение связи между активностью семенных клеток и их оплодотворяющей способностью в свежей и сохраненной спермии при 0° в течение 24 часов. Опыты были поставлены на 89 кроликах, разделенных на 3 группы.

Исследование активности спермии и разбавление проводили сразу же после взятия эякулята. Один и тот же эякулят разделяли на две части. Одну группу крольчих осеменяли одной частью без разбавления, вторую часть разбавляли глюкозо-цитратножелточным разбавителем*, исходя из густоты спермии, разбавленную сперму также делили на две части — первая часть использовалась без сохранения, вторая же в течение 24 часов сохранялась при 0° и затем использовалась для осеменения третьей группы крольчих.

Во всех трех группах перед осеменением определялась активность сперматозоидов (табл. 1).

* Сперму разбавляли по следующему рецепту: на один литр дистиллированной воды глюкоза медицинская безводная 45 г, натрий лимоннокислый трехзамещенный пятиводный 3,8 г, желток куриного яйца (свежеснесенное) 50 г.

Таблица 1

Определение активности сперматозоидов

Вид семени		Оценка семени по десятибалльной системе								
		К	М	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	всего
Без разбав- ления	Частота встреч по бальной оценке	1	3	—	—	4	3	7	6	24
	Осеменено (гол.)	1	3	—	—	4	3	7	6	24
	Дали потомство (гол.)	1	2	—	—	3	2	7	5	20
	Количество крольчат в одном окроле	7	7	—	—	7	7,5	6,3	7,6	6,95
Свежеразбав- ленное	Частота встреч по бальной оценке	1	1	—	—	5	4	10	5	26
	Осеменено (гол.)	1	2	—	—	5	4	11	6	29
	Дали потомство (гол.)	1	3	—	—	3	4	10	5	25
	Количество крольчат в одном окроле	4,0	3,5	—	—	8,0	6,5	6,9	6,0	6,40
Сохраненное	Частота встреч по бальной оценке	—	1	1	3	7	2	7	1	22
	Осеменено (гол.)	—	1	1	3	11	4	13	3	36
	Дали потомство (гол.)	—	1	0	1	5	2	5	2	16
	Количество крольчат в одном окроле	—	3,0	—	1,0	4,6	6,0	5,0	4,5	4,56

К — колебательное движение,

М — манежное движение.

Как видно из данных табл. 1, между активностью сперматозоидов, оплодотворяемостью и плодовитостью крольчих определенной связи не наблюдается. Видно также, что матки, осемененные спермой, обладающей колебательным и манежным движением, дали такое же количество крольчат в помете, что и самки, осемененные спермой, имеющей активность в 0,7—0,8 баллов. Это объясняется, по-видимому, особенностями спермии кроликов, которые, попадая в половые органы самки, под влиянием секретов слизистой оболочки матки, активизируются, сперматозоиды приобретают поступательное движение, в результате чего обеспечивается нормальное оплодотворение.

И. И. Соколовская [2] показала, что передвижению сперматозоидов по половым путям самки в момент осеменения также способствует гормон окситоцин, поступающий в кровь матки.

Интересно отметить тот факт, что сперматозоиды, которые при получении имели манежное и колебательное движение, после разбавления приобрели активность в 0,5—0,7 баллов. В случае, когда сперматозоиды имели манежное движение, осемененные этой спермой матки не дали потомства.

После разбавления активность спермии стала в 0,5 баллов, при осеменении этим семенем от одной крольчихи было получено 10 крольчат. После сохранения спермии эти же клетки приобрели активность в 0,7 балла.

Оплодотворение произошло, но потомство не было получено.

В другом случае, когда в полученной спермии активность сперматозоидов была «манежной», крольчиха, осемененная этой спермией, дала 6 крольчат, после разбавления оставшейся части спермии семенные клетки приобрели активность 0,5 балла и от матки, осемененной таким семенем, не было получено потомства. После сохранения части разбавленного семени его активность стала 0,7 балла и от одной осемененной крольчихи было получено 10 крольчат.

В данном опыте мы одновременно изучали влияние сохранения семени на его оплодотворяющую способность и плодовитость крольчих. При осеменении сохранной спермой оплодотворяемость снизилась на 17,2, а плодовитость на 31,6%. Это говорит о том, что при осеменении сохранной спермой оплодотворение может произойти, но ввиду снижения биологического потенциала семенных клеток образуются нежизнеспособные зиготы и в разный период своего развития или рассасываются, или атрофируются (табл. 2).

Таблица 2

Влияние сохранения семени на плодовитость крольчих

Вид семени	Поголовье осемененных крольчих	На 20-й день после осеменения определено сукрольных	Из сукрольных		Количество крольчат на один окрол	Продолжительность беременности
			дали потомство	не дали потомство		
Неразбавленное	24	21	20	1	6,95	31,8
Свежеразбавленное	29	25	25	—	6,40	31,9
Сохраненное	36	25	16	9	4,56	32,4

Из этой таблицы видно, что из 53 голов крольчих, осемененные не разбавленной и свежеразбавленной спермой, на 20-й день после осеменения сукрольность была установлена у 46 голов (86,7%).

Из них лишь одна матка не дала потомства. Из 36 маток, осемененных сохраненным семенем, сукрольными оказались 25 голов (69,5%), однако потомство здесь не дали 9 крольчих. При вскрытии двух маток оказалось, что у них произошла полная атрофия плодов. Они были настолько крупные, что при определении сукрольности ясно прощупывались. Атрофия может быть частичной и полной (рис. 1, 2). Количество введенных сперматозоидов соответственно по группам равно 21,0, 16,5 и 19,0 млн.

Из изложенного видно, что при разбавлении и сохранении активность сперматозоидов меняется незначительно, однако биологический эффект свежего и сохранного семени резко отличается. Видимо, по мере сохранения семени в нем изменяется концентрация водородных ионов, уменьшается запас энергии сперматозоидов, вследствие чего происходят необратимые биологические изменения, которые, не отражаясь на его

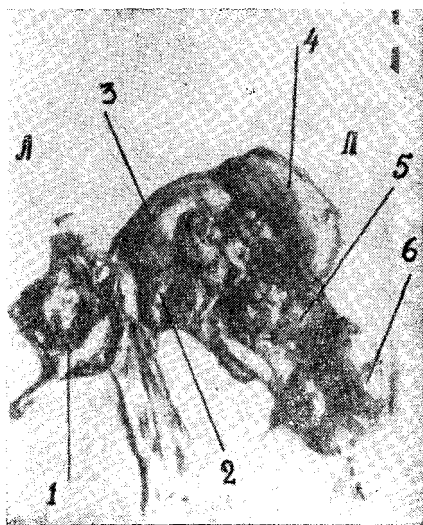


Рис. 1. Частичная атрофия. Л — левый рог матки, П — правый рог матки. 1, 2, 5 атрофированные плоды; 3, 4, 6 нормальные плоды. Снимок сделан на 26 день после осеменения.

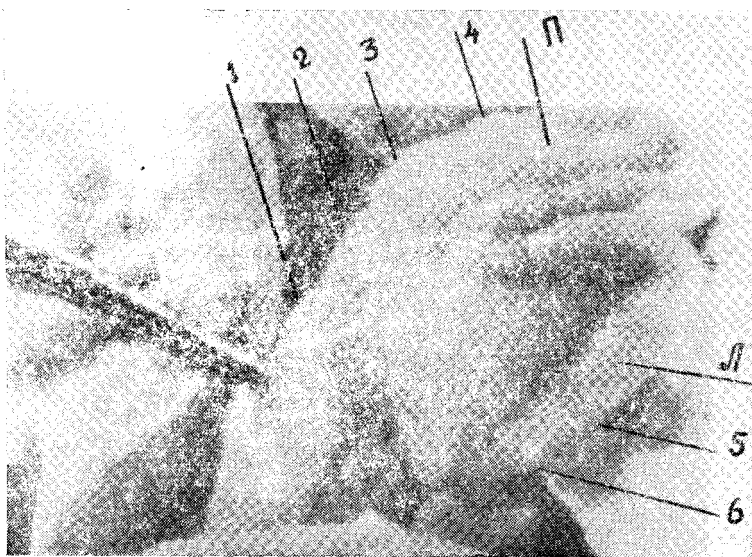


Рис. 2. Полная атрофия. П — правый рог матки, Л — левый рог матки. 1, 2, 3, 4, 5, 6 — атрофированные плоды. Снимок сделан на 36-й день после осеменения.

активности, значительно снижают процент оплодотворяемости и плодовитости.

Таким образом, мы приходим к выводу, что оплодотворяемость и плодовитость не зависят от активности сперматозоидов.

Оплодотворяемость крольчих, осемененных сохраненной спермой, по сравнению со свеженеразбавленной и свежеразбавленной спермой, падает на 17,2, а плодовитость на 31,6%.

Лаборатория радиационной генетики
АН АрмССР

Поступило 8.IX 1966 г.

Ա. Շ. ԱՆՏՈՆՅԱՆ

ՀԱԳԱՐՆԵՐԻ ՍՊԵՐՄԱՅԻ ԿԵՆՍԱՐԱՆԱԿԱՆ ՄԻ ՔԱՆԻ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հեղինակի նպատակն է եղել ուսումնասիրել բեղմնավորման և պտղատվության ընթացքը, ինչպես և մեկ մորից ստացված ճագարիկների թիվը՝ կախված սերմնաբջիջների ակտիվությունից, նրանց նոսրացումից և պահպանումից:

Ստացված փորձերի արդյունքները ցույց են տալիս, որ սերմնաբջիջների ակտիվության, բեղմնավորման և պտղատվության միջև չի նկատվում որոշակի կապ, մինչդեռ այն զգալի կերպով փոփոխվում է. կախված սերմնաբջիջների նոսրացումից և պահպանումից:

Բեղմնավորումը, սպերման 0 աստիճանում 24 ժամ պահելու դեպքում, ընկնում է 17,2%-ով, իսկ պտղատվությունը՝ 31,6%-ով:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Милованов В. К. Биология воспроизведения и искусственное осеменение животных, М., 1962.
2. Соколовская И. И. Журнал кролиководство и звероводство, 8, 1964.
3. Черномаз Л. А. Автореферат кандидатской диссертации. Львов, 1963.
4. Эменс С. В. и Блэкшоу А. В. Австралийский ветеринарный журнал, март. 1955 г. ВИИОК, Бюллетень научно-технической литературы, 3 (25), 1965.

Н. А. ПАПИКЯН

ТРАНСПИРАЦИЯ ВЯЗА И ЯСЕНЯ В УСЛОВИЯХ НОРАДУЗСКОГО И МАРТУНИНСКОГО ПОБЕРЕЖИЙ ОЗЕРА СЕВАН

В лесных культурах, произрастающих на грунтах вышедших из-под вод оз. Севан, между рядами ив высажены ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior* L.), ясень пенсильванский (*Fraxinus pennsylvanica* Marsh.) берест приземистый (*Ulmus pumila* L.), вяз эллиптический (*Ulmus elliptica* R. Koch.), приживаемость и рост которых в значительной мере зависят от достаточного влагообеспечения. Л. А. Иванов [2] всесторонне доказал значение влаги как фактора роста лесных древесных растений. Поэтому для выяснения физиологического состояния и поведения этих пород на различных категориях почвогрунтов в течение 1961—1963 гг. нами определялись следующие показатели водного режима: интенсивность транспирации по методу Л. А. Иванова и др. [3], водный дефицит по М. Ф. Остаповичу [5], фракционный состав воды и концентрация клеточного сока по Н. А. Гусеву [1]. Исследования проводились летом, в июле и августе, в Норадузе (сухие пески) и в Мартуни (влажные пески) в условиях, отличающихся водно-физическими свойствами и химическим составом обнаженных грунтов [7].

Данная работа является частью наших исследований водного режима лесокультур Севанского побережья. Повторность опытов была 5-кратной (табл.).

Таблица

Дневные показатели водного режима исследуемых пород

Название растений	Интенсивность транспирации в г/г час.	Водный дефицит в ‰	Содержание воды в листьях в ‰			Концентрация клеточного сока в листьях
			общей	связанной	свободной	

В условиях Норадузского побережья

Ясень обыкновенный . . .	0,565	21,76	71,23	22,73	48,50	13,8
Ясень пенсильванский . . .	0,696	20,00	65,63	12,00	53,63	10,6
Вяз эллиптический . . .	0,583	14,05	65,84	13,67	52,17	8,8
Берест приземистый . . .	0,540	13,31	65,77	15,30	50,47	6,2

В условиях Мартунинского побережья

Ясень обыкновенный . . .	0,529	18,20	74,54	21,07	53,47	13,6
Ясень пенсильванский . . .	0,617	20,00	71,90	9,53	62,37	7,4
Вяз эллиптический . . .	0,595	13,00	66,27	12,50	53,77	6,8
Берест приземистый . . .	0,521	12,53	66,05	13,60	52,45	5,4

Из данных таблицы видно, что показатели водного режима у вяза и ясеня в условиях Норадузского побережья по сравнению с Мартуни-ским повышены. Интенсивность транспирации, концентрация клеточного сока, процент дефицита воды, а также процент содержания связанной воды в листьях здесь повышены, что, несомненно, говорит о возрастающей трудности добывания корнями воды, вследствие прогрессирующего обеднения ею норадузских почвогрунтов. Данные показывают также, что в двух пунктах исследования наибольшей интенсивностью транспирации обладает ясень пенсильванский, затем вяз эллиптический, ясень обыкновенный и на последнем месте — берест приземистый. Средняя за день транспирация листьев ясеня пенсильванского превышает таковую у ясеня обыкновенного в Норадузе на 0,131 г/г час, а в Мартуни на 0,088 г/г час.

Известно, что ясень — сильно испаряющая порода, с неустойчивым водным режимом и в плохих условиях произрастания является опасным конкурентом в борьбе за воду [8].

По Н. П. Красулину и Н. М. Панкратовой [4], данные о транспирации древесных пород могут дать объективные показатели деятельности корневых систем и выявить их функциональные особенности, как органов водопоглощения. Авторы установили, что в худших условиях произрастания корневые системы ясеня и вяза размещаются в поверхностных слоях почвы. Следовательно, снижение транспирации ясеня обыкновенного в нашем опыте могло явиться результатом ксерофитизации севанских почвогрунтов [7]. Ясень пенсильванский и ясень обыкновенный при своей высокой транспирационной способности [6, 8] в условиях севанских почвогрунтов обеспечены влагой в различной степени. Так, ясень пенсильванский в условиях Норадузского побережья содержит в листьях 65,63% воды (от сырого веса листьев). Несмотря на то, что в условиях Мартунинского побережья в листьях этого растения содержится несколько больше влаги (71,80%), здесь характерно значительное преобладание свободной воды в листьях, которое составляет 62,37%, а связанная — 9,53%. Из таблицы видно, что у вяза эллиптического и береста приземистого сравнительно устойчивый ход интенсивности транспирации, несмотря на большую разницу влажности почвогрунтов (в Норадузе — сухие пески, Мартуни — влажные пески). В листьях содержится почти одинаковый процент влаги: общей, свободной и связанной. Колебания водного дефицита в листьях также незначительны.

Данные С. Д. Эрперт [10] говорят о том, что в условиях различной влагообеспеченности в северо-западном Прикаспии заметное на глаз подвядание срезанных листьев вяза мелколистного наступает только через 26 час. после срезания, когда было израсходовано более 50% запаса влаги. Такую же медленную отдачу воды листьями вяза наблюдали Н. А. Хлебникова и М. И. Маркова [6] в условиях Прикаспийской низменности. При подсушивании срезанных листьев вяза мелколистного при +45° авторы наблюдали критическую потерю воды 150% (от первоначального ее содержания) только через 4 часа. Для ясеня пенсильван-

ского же критическая потеря влаги наступала в два раза быстрее, через 2—2,5 часа.

Поставленный нами сравнительный опыт привел к таким же результатам: листья ясеня пенсильванского за один и тот же промежуток времени (выдерживались 3 часа в термостате при 40°C) теряли в два раза больше воды, чем листья береста приземистого.

Ю. Л. Цельникер [8] делит древесные породы на две группы: с устойчивым и неустойчивым водным режимом. Ясень и вяз она относит ко второй группе — с неустойчивым водным режимом, для которой характерно преобладание свободной и слабо связанной воды в листьях в течение вегетационного периода, высокий водный дефицит, значительные колебания в интенсивности транспирации в зависимости от влажности почвы.

По полученным нами данным, берест приземистый и вяз эллиптический нельзя отнести в одну группу с ясенем обыкновенным и я. пенсильванским, несмотря на то, что у них в листьях свободная вода превалирует над связанной. Как видим, величина водного дефицита в листьях вяза и береста в исследуемых условиях не доходит до 15%. Наибольший дефицит воды (21,76%) в условиях Норадуза обнаружен в листьях ясеня обыкновенного, наименьший (13,31%) в листьях береста приземистого. В условиях Мартунинского почвогрунта водный дефицит в листьях исследуемых пород несколько понижен, у ясеня обыкновенного он составляет 18,2, у ясеня пенсильванского 20%, а в листьях вяза эллиптического и береста приземистого 13,0 и 12,53%. Низкие величины дефицита воды в листьях вяза по сравнению с ясенем можно объяснить тем, что в верхних слоях почвогрунтов при истощении запаса влаги листья вяза могут использовать влагу более глубоких горизонтов [9].

Судя по приведенным данным, в условиях Норадузского и Мартунинского побережий ясень и вяз обладают слабо изменяющимся водным дефицитом и концентрацией клеточного сока листьев. Последняя колеблется в пределах от 3 до 8 ед. Причем, в условиях Норадузских и Мартунинских почвогрунтов установлена следующая общая закономерность: наибольшая концентрация клеточного сока обнаружена в листьях ясеня обыкновенного, затем ясеня пенсильванского, вяза эллиптического и наименьшая — в листьях береста приземистого.

В ы в о ы

1. В условиях Норадузских и Мартунинских почвогрунтов летом наибольшей интенсивностью транспирации отличаются листья ясеня пенсильванского, на втором месте вяз эллиптический, затем следуют ясень обыкновенный и берест приземистый.

2. Ясень и вяз в условиях Мартунинского и Норадузского побережий обладают более постоянным водным дефицитом и концентрацией клеточного сока листьев.

3. В летние месяцы в листьях вяза и ясеня в условиях севанских обнаженных грунтов количество свободной воды больше, чем связанной.

4. Показатели водного режима у вяза и ясеня в условиях Норадузского побережья (сухие пески) по сравнению с Мартунинскими (влажные пески) повышены.

5. Для облесения более сухих почвогрунтов Севанского побережья можно рекомендовать ясень обыкновенный и берест приземистый, а влажных — ясень пенсильванский и вяз эллиптический.

Ботанический институт
АН АрмССР

Поступило 12.II 1967 г.

Ն. Հ. ՊԱՊԻԿՅԱՆ

**ԹԵՂՈՒ ԵՎ ՀԱՅԵՆՈՒ ՏՐԱՆՍՊԻՐԱՅԻԱՆ ՍԵՎԱՆԱ ԼՃԻ՝
ՄԱՐՏՈՒՆՈՒ ԵՎ ՆՈՐԱԴՈՒԶԻ ԱՓԵՐԻՆ**

Ա մ փ ա փ ու լ մ

1961—1963 թթ. ամռանը ուսումնասիրվել է ցածրաած և էլիպսատերև թեղիների, սովորական ու պենսիլվանյան հացենիների ջրային ռեժիմը Սևանա լճի՝ Նորագուզի և Մարտունու ափերի պայմաններում:

Հետազոտությունների արդյունքները թույլ են տալիս անելու հետևյալ եզրակացությունները.

1. Նորագուզի և Մարտունու հողագրունտներում տրանսպիրացիայի ամենամեծ ինտենսիվությամբ աչքի են ընկնում պենսիլվանյան հացենին, այնուհետև՝ սովորական հացենին, էլիպսատերև ու ցածրաած թեղիները:

2. Հացենին ու թեղին այդ նույն պայմաններում օժտված են ջրային ղեֆիցիտի և տերևների բջջահյուսքի կոնցենտրացիայի թույլ փոփոխականությամբ:

3. Ամռան ամիսներին Սևանի հողագրունտների պայմաններում թեղու և հացենու տերևներում ազատ ջրի քանակը գերազանցում է կապված ջրի քանակից:

4. Ջրային ռեժիմի ցուցանիշները թեղու և հացենու մոտ Նորագուզի պայմաններում (չոր ավազներ) ավելի բարձր են, քան Մարտունու պայմաններում (թաց ավազներ):

5. Սևանի առափնյա շրջանների առավել չոր հողագրունտների անտառապատման համար կարելի է առաջարկել սովորական հացենին և ցածրաած թեղին, իսկ խոնավ հողագրունտներում՝ պենսիլվանյան հացենին և էլիպսատերև թեղին:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гусев Н. А. Некоторые методы исследования водного режима растений, Ленинград, изд. Всес. бот. об-ва, 1960.
2. Иванов Л. А. Свет и влага в жизни наших древесных растений. Тимирязевские чтения, V, М., Изд-во АН СССР, 1946.
3. Иванов Л. А., Силина А. А., Цельникер Ю. Л. Ботанический журнал АН СССР, т. XXXV, 2, стр. 171—186, 1950.
4. Красулин Н. П., Панкратова Н. М. ДАН СССР, т. 113, 4, 927—929, 1957.
5. Остапович М. Ф. Сообщ. Тадж. филнала АН СССР, вып. 7, 14—17, 1948.

6. Хлебникова Н. А., Маркова М. И. Тр. Ин-та леса АН СССР, 27, 73—92, 1955.
7. Хуршудян П. А. Проблемы ботаники, VII, 102—109, 1965.
8. Цельникер Ю. Л. Тр. Ин-та леса, т. XVI, 33—54, 1958.
9. Чистые культуры древесных пород на Больших впадинах Прикаспийской низменности, Изд-во АН СССР, М., 123—138, 1961.
10. Эрперт С. Д. В сб.: Физиология древесных растений, Изд-во АН СССР, М., 48—51, 1962.

С. Х. ГАЛСТЯН-АВАНЕСЯН

ПОРАЖАЕМОСТЬ СПОРЫНЬЕЙ ПШЕНИЦ, ИХ ГИБРИДОВ И НЕКОТОРЫХ ЗЛАКОВЫХ

Одним из факторов, отрицательно влияющих на рост и развитие пшеницы, являются грибные заболевания, приводящие к большому снижению урожайности. К их числу принадлежат виды ржавчины головки, мучнистой росы, вредоносность которых общеизвестна [4—5, 11, 13—14], а также спорынья (*Claviceps purpurea*), которая сравнительно мало изучена. Присутствие склероций этого грибка даже в наименьшем количестве в товарном зерне резко снижает хлебопекарное качество последнего и, кроме того, может вызвать и отравления [13]. Применение мер борьбы против спорыньи становится более актуальным, в связи с переходом к новому методу селекции и семеноводства пшениц, с использованием гибридного гетерозиса на основе мужской стерильности [2, 7, 12, 15 и др.].

Эффективные меры борьбы против спорыньи еще не разработаны и единственно надежным средством борьбы против нее является получение устойчивых сортов.

Перед нами стояла задача—изучить специфичность поражения спорыньей некоторых представителей злаковых, особенно пшеницы и ее гибридов.

Исследования проводились в Калининском и Сисианском районах, в полевых условиях, в течение 1964—1966 гг. В этих районах существуют резко различные почвенно-климатические условия: в Калининском районе—черноземы, с большим количеством весенне-летних осадков (400—600 мм) и пасмурных дней, в Сисианском районе—суглинисто-песчаные почвы, с малым количеством весенне-летних осадков (200—300 мм) и пасмурных дней.

Из наших исследований выяснилось, что спорынья в обоих районах паразитирует особенно на некоторых видах пырея, ржи, в частности, в Калининском районе и на еже сборной овсяницы луговой, иногда и на некоторых видах пшениц (рис. 1). При искусственном заражении поражаются и ячмень, даже самый устойчивый вид пшеницы тимopheevi и некоторые ее гибриды в F_1 , которые в естественном состоянии не поражаются. В условиях Сисианского района нам не приходилось наблюдать возникновение склероций на пшеницах в естественных условиях, а опыты искусственного заражения не проведены. В Калининском районе почти ежегодно в окружении сильно пораженных этой болезнью растений (пырей, рожь и др.) выявлялись многие растения пшеницы, пораженные спорыньей. Особенно сильно поражались пшенично-пырейные, пшенич-

но-ржаные, эгилопсно-пшеничные и некоторые межвидовые пшеничные гибриды. При скрещиваниях с участием восприимчивых родителей получаются более восприимчивые формы [4]. В наших опытах в некоторых случаях устойчивость против спорыньи доминировала, в других же она оказывалась рецессивной. В определенных комбинациях пшениц (F_1 по-

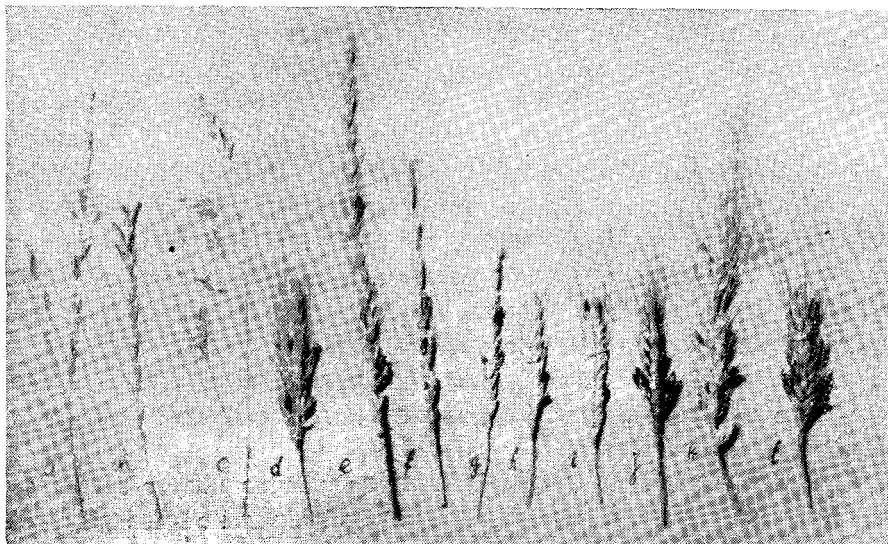


Рис. 1. Колосья метелки, пораженные спорыньей: а—овсяница луговая; б—пырей ползучий; с—ежа сборная; d—рожь; е—многолетняя пшеница — М-2; f—гибрид F_1 , эгилопс $\times$ эстивум ферругинеум; g—ячмень нутанс; h—пшеница тимopheevi; j—пшеница монококкум; i—пшеница компактум; k—гибрид $\{F_1 [F_3 (F_1 \text{ М-2} \times \text{ветвистый эстивум ферругинеум}) \times \text{ферругинеум}] \times \text{рожь}\}$ и l—гибрид F_1 тимopheevi $\times$ ферругинеум.

лоникум $\times$ тимopheevi, F_1 тимopheevi $\times$ безостая 1, F_1 дурум африканум $\times$ тимopheevi, F_1 эстивум эритроспермум $\times$ безостая 1 и др.) получились гибриды, совсем не поражающиеся спорыньей, хотя и цветение их происходит открыто и продолжительно в окружении пораженных растений. Первые потомства других компонентов в естественном состоянии поражались в сильной степени. Так, в 1966 г. у растений № 152 (F_1 Т. тимopheevi $\times$ Т. эстивум ферругинеум) и № 1a $\{F_1 [F_3 (F_1 \text{ М-2} \times \text{эстивум ферругинеум}) \times \text{ферругинеум}] \times \text{рожь}\}$, цветущих открыто и продолжительно, наблюдалась сильная пораженность спорыньей (рис. 2a—b). Растения комбинации № 1a, являющиеся стерильными и отличающиеся ржавчиноустойчивостью, все колосья, без исключения, были поражены спорыньей, причем на одном колосе образовались от одного до десяти и больше склеротий (рис. 2a—b). А у большинства растений комбинации № 152 в F_1 на половине колосьев образовались до 20—25 склеротий. В некоторых случаях склеротии развились у большей части цветков колоса и, сливаясь друг с другом, придали колосу ветвистую форму (рис. 2a—b). Следует отметить, что некоторые виды и гибриды пшеницы, Биологический журнал Армении, XX, 9—6

выращиваясь рядом, совсем или почти не поражались. К таким относятся: тимopheевы, безостая 1, F_1 тимopheевы $\times$ безостая 1, F_1 полоникум $\times$ тимopheевы, F_1 полоникум $\times$ эстивум эритроспермум и другие, несмотря на совпадение фаз развития и открытое, продолжительное цветение, кроме пшеницы тимopheевы и его гибридов, цветение которых протекает почти закрыто.

В Калининском районе в 1965 г. при опылении цветков ячменя, пшеницы и ржи смесью своей пыльцы с пылью ежи сборной, пырея и овсяницы обнаружилось, что в таких случаях значительно повышается поражаемость спорыньей. В подобных опытах спорынья развивалась у всех искусственно опыленных форм ячменя, ржи и пшеницы.

С целью дальнейшего изучения этого явления в 1966 г. были поставлены опыты. При искусственном заражении цветков разных пшениц (эстивум, тургидрум, полоникум, дурум, картлик, диоккум, амписифолиум, сферококкум, компактум, тимopheевы, монококкум и F_1 многих гибридов этих видов) выяснилось, что среди указанных видов пшениц нет ни одного представителя с абсолютной устойчивостью против спорыньи. На пшенице тимopheевы, из зараженных цветков на 5—10% образовались склероции (рис. 1h), между тем, в естественных условиях она вовсе не поражается.

Как известно [1, 7, 10 и др.], пшеница обычно цветет закрыто или почти закрыто и непродолжительно. И лишь гибриды с высокой стерильностью цветут открыто и продолжительно. Следует предположить, что восприимчивость пшениц к спорынье нельзя объяснить только длительным и открытым цветением или же совпадением фаз развития хозяина и возбудителя, ибо такое совпадение имело место и у других, невосприимчивых пшениц. Среди сильнопораженных пшениц были как открыто и продолжительно цветущие формы, так и закрыто и кратковременно цветущие (рис. 1) и, наоборот. Поражаемость гибридов спорыньей нельзя объяснить только неустойчивостью родительских компонентов, так как у F_1 пораженных гибридов пшениц были и такие, которые являлись комбинациями устойчивых родителей, как, например, комбинация № 152 (Т. тимopheевы $\times$ Т. эстивум ферругинеум).

Пораженность спорыньей растений злаковых в Сисианском районе выражается иначе, чем это наблюдается в Калининском районе. В отличие от Калининского района, в Сисианском районе в естественных условиях вовсе не поражаются не только разные виды пшеницы, но и многие другие представители злаковых.

В течение трехлетних наблюдений среди приведенных видов поражались только разные виды ржи и пырея и то, как правило, в меньшей степени.

Таким образом, устойчивость относительно спорыньи обусловлена, по-видимому, факторами не только генетической природы [3], но и факторами внешней среды, прежде всего сухостью почвы и атмосферы, ограничивающей грибковое заболевание и способствующей повышению

устойчивости растительного организма. В этих условиях даже искусственное нанесение спор на рыльце не приводит к поражению. Так, искусственное заражение F_1 дурум африканум $\times$ тимopheevi, F_1 безостая 1 $\times$ $\times$ тимopheevi и др. несмотря на открытое и продолжительное цветение не привело к поражению.

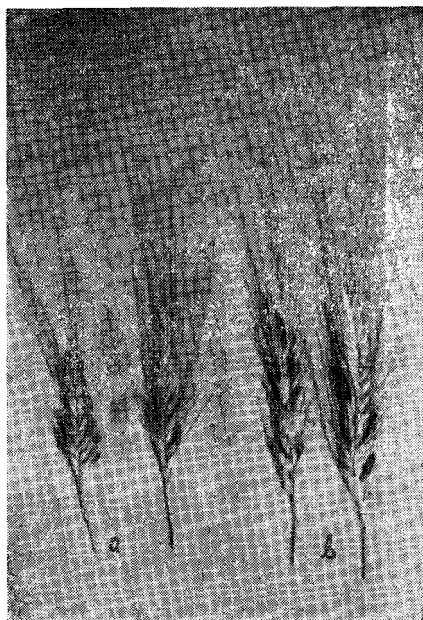


Рис. 2. Колосья гибридных пшениц, пораженных спорыньей: а — F_1 , гибриды тимopheevi $\times$ ферругинеум; б — F_1 сложные гибриды [F_3 (F_1 М-2 эстивум ферругинеум) $\times$ (ферругинеум $\times$ рожь)].

Как видно из приведенных данных, среди многочисленных гомо- и гетерозиготных растений пшеницы в наивысшей степени поражались спорыньей растения F_1 тимopheevi типикум $\times$ эстивум ферругинеум (рис. 2а—а), между тем, как их родительские компоненты в естественных условиях вовсе не поражались. Поэтому мы приходим к заключению, что устойчивость пшеницы тимopheevi не всегда является доминантным признаком, что должно быть учтено при селекции пшениц.

Поступило 7.II 1967 г.

Ս. Խ. ԳԱԼՍՏՅԱՆ-ԱՎԱՆԵՍՅԱՆ

ԵԴՋՐԱՑԱՎՐ ՀԱՅԱԶԳԻՆԵՐԻ ԸՆՏԱՆԻՔԻ ՈՐՈՇ ՀԻՔՐԻԳՆԵՐԻ ԵՎ
ՈՒՐԻՇ ՆԵՐԿԱՅԱՑՈՒՑԻՉՆԵՐԻ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Եղջրասնկով (*Claviceps purpurea*) վարակվում են հացազգի մի շարք բույսեր, բայց ամենից շատ և հաճախ՝ տարեկանը, սեզը, ողնախոտոր և մի քանի ուրիշ ցեղեր: Յորենը ևս, թեև ոչ հաճախ, բայց նույնպես վարակվում է այդ սնկով: Ելնելով դրանից, մենք մեր առջև խնդիր դրեցինք պարզել որոշ ցորենների և նրանց հիբրիդների՝ եղջրասնկով վարակվելու մի քանի առանձնահատկությունները՝ կապված հարուցիչի զարգացման բիոլոգիայի և վարակման բնույթի հետ: Ուսումնասիրություններն ու դիտումները կատարել ենք հիմնականում Կալինինոյի, մասամբ նաև Սիսիանի շրջաններում, որոնք իրարից խիստ տարբերվում են իրենց բնակրիմայական պայմաններով, առաջինը՝ գերխոնավությամբ, իսկ երկրորդը՝ չորությամբ:

Նոսմյա (1964—1966 թթ.) ուսումնասիրությունների ընթացքում պարզել ենք, որ Կալինինոյի շրջանում եղջրացավով վարակված բույսերի կազմը և բացարձակ քանակությունը անհամեմատ ավելի է, քան Սիսիանում: Այսպես, Կալինինոյի շրջանի կոռվա տոհմաբուծարանում, բնական վարակի պայմաններում, բացի սեզից, ողնախոտից, շյուղախոտից ու տարեկանից, զգալի չափով վարակվում են նաև կոնդիկ (էրինացեում), մոնոկոկում ցորենները և մի շարք հիբրիդներ F_1 -ում (տիմոֆեևի տիպիկում $\times$ էստիվում ֆերոզինեում, էստիվում էրիթրոսպերմում $\times$ տարեկան և այլն): Մինչդեռ Սիսիանում ընդհանրապես ցորենների վրա եղջրիկներ չենք նկատել: Պարզել ենք նաև, որ մեծ մասամբ վարակվում են բաց ու երկարատև ծաղկող ձևերը, որոնք հիմնականում բարձր ստերիլություն ունեն, որը, սակայն, ընդհանուր օրինաչափություն չէ: Բանն այն է, որ որոշ հիբրիդներ, իրենց առաջին սերնդում, չնայած համարվում են ստերիլ և բաց ու երկարատև ծաղկող ձևեր, այնուամենայնիվ շատ աննշան, կամ թե ամենեին չեն վարակվում (տիմոֆեևի $\times$ բեզոստայա —1, դուրում աֆրիկանում $\times$ տիմոֆեևի, էրիթրոսպերմում $\times$ բեզոստայա —1 և այլն): Ըստ երևույթին, եղջրասունկը նրանց վրա զարգացման նպաստավոր պայմաններ չի գտնում:

Արհեստական վարակման դեպքում եղջրացավով տարբեր չափերով վարակվում են գրեթե բոլոր փորձնական բույսերը, այդ թվում ցորենի 9 տեսակներ, տեղական նուտանս զարին, էզիլոպսի երեք տեսակներ և այլն: Նույնիսկ տիմոֆեևի ցորենի վարակված ծաղիկների 5—10% -ի վրա առաջացել են եղջրիկներ:

Բնական պայմաններում ամենից մեծ չափով վարակվել են ցորենի մի քանի հիբրիդների բույսեր, այն է F_1 տիմոֆեևի $\times$ ֆերոզինեում և F_1 էրիթրոսպերմում $\times$ տարեկան, որոնց գրեթե բոլոր հասկերը կրել են մեկից մինչև 20—25 եղջրիկներ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бабаджанян Г. А. Цветение, опыление и оплодотворение пшеницы, Изд. АН АрмССР, 1955.

2. Галстян-Аванесян С. Х. Новый способ вызывания мужской стерильности у пшеницы (на арм. яз., в сборнике Дома техники РСНТО, в печати).
3. Гандилян П. А. Сборник научных трудов конференции молодых научных работников, 2, Арм. с.-х. институт (на арм. яз.).
4. Горленко М. В. Болезни пшеницы, 1951.
5. Горленко М. В. Краткий курс иммунитета растений к инфекционным болезням, 1953.
6. Вавилов Н. И. Избранные сочинения, т. I—IV, 1958—1964.
7. Жуковский П. М. Культурные растения и их сородичи, 1964.
8. Жуковский П. М. Ботаника, 1964.
9. Лебедева Н. А., Лебедев А. А. Журн. Генетика, 7, 1966.
10. Носатовский А. И. Биология, 1965.
11. Ржавчина пшеницы. Тр. Всесоюз. института защиты растений, вып. 13, 1958.
12. Савченко Н. И., Ластович А. С. Журн. Агробиология, 2, 1964.
13. Учебное пособие по защите растений (на арм. яз.), 1964.
14. Чумаков А. Е. Защита пшеницы от ржавчины, 1964.
15. Шмидт Дж. У., Джонсон В. А., Маан С. С. Журн. Агробиология, 2, 1964.

Э. Г. АКРАМОВСКАЯ

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К ФАУНЕ НАСТОЯЩИХ
ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ (HEMIPTERA-HETEROPTERA)
АРМЯНСКОЙ ССР

В настоящей статье приводится материал, содержащий новые для Армении виды полужесткокрылых насекомых. Определения проверены проф. А. Н. Кириченко. Кроме того, заново публикуются данные по двум видам рода *Nabis* Latr. После проведенной И. М. Кержнером ревизии этого рода [2] возникла необходимость пересмотреть армянские материалы, что и было сделано при его помощи.

Сем. *Nabidae*

1. *Nabis feroides* Rem. Степанаван, лесопитомник, под шиповником, 19.IX 1961, 1 экз. (Э. Г. Акрамовская), Вединский район, Горюван, 29.X 1963, 1 экз. (А. Е. Тертерян). Экземпляры, определенные ранее как *Nabis ferus* L. (1): ущелье р. Раздан, 19.X 1954, 1 экз., Ереван, Институт плодоводства, 24.IX 1954, 1 экз., окрестности Джрвежского ущелья, травяной покров, 28.VII 1954, 1 экз., Ереван, Бот. сад, травяной покров, 30.VII 1954, 1 экз., окрестности Еревана, на красных глинах, между Нор-Арешом и Советашеном, 3.III 1955, 1 экз. (Э. Г. Акрамовская).

Хищник. Уничтожает мелких насекомых.

В СССР по всей Европейской части, кроме северной полосы Большой частью по сухим местам [3]. За пределами СССР преимущественно в средиземноморских странах, а также в Германии и Чехословакии [9].

2. *Nabis brevis* Scholtz. Экземпляры, определенные ранее как *Nabis rugosus* L. (1): г. Раздан, горная степь, 15.VIII 1954, 4 экз., Разданский район, Арзакан, дубовый лес, 12.IX 1954, 5 экз. (Э. Г. Акрамовская). Экземпляры, определенные ранее как *Nabis ferus* L. consp. (1): г. Раздан, горная степь, 15.VIII 1954, 2 экз., Арзакан, дубовый лес, 12.IX 1954, 3 экз., Ереван, детская железная дорога, 19.IX 1954, 1 экз. (Э. Г. Акрамовская).

Хищник. Уничтожает мелких насекомых.

В СССР в северной полосе лесной зоны Европейской части, на Кавказе [3]. За пределами СССР во всей Европе, а также в Алжире [9].

3. *Nabis pseudoferus* Rem. Степанаван, лесопитомник, под шиповником, 19.X 1961, 6 экз. (Э. Г. Акрамовская). Экземпляры, определенные ранее как *Nabis rugosus* L. (1): г. Раздан, горная степь,

15.VIII 1954, 2 экз., Ереван, Парк Победы, травяной покров между деревьями, 26.VII 1954, 1 экз. (Э. Г. Акрамовская). Экземпляры, определенные ранее как *Nabis fergus* L. (1): Арзакан, дубовый лес, 12.IX 1954, 1 экз., Ереван, Бот. сад, травяной покров между деревьями, 27.VIII 1954, 2 экз., окрестности Еревана, на красных глинах между Нор-Арешом и Советашеном, 3.III 1955, 2 экз., г. Цицернакаберд, полупустыня, 25.IX 1955, 1 экз., Ереван, Институт плодоводства, 10.X 1954, 6 экз. (Э. Г. Акрамовская).

Хищник, уничтожает мелких насекомых.

В СССР средняя полоса и юг Европейской части [3]. За пределами СССР во всей Европе, на Азорских островах, в Передней Азии [9].

Сем. *Miridae*

4. *Phytocoris platydens* Kerzh. Ереван, Джрвеж, полынная полупустыня, 19.IX 1959, 3 экз., Норк/Джрвеж, полынная полупустыня, 26.IX 1954, 4 экз. (Э. Г. Акрамовская).

Живут на деревьях и травах, питаются мелкими насекомыми и соком растений.

В СССР в Дагестане в Ходжал-Махи [3]. За пределами СССР не отмечен.

Сем. *Tingidae*

5. *Elasmotropis testacea* H.—S. Разданский район, Арзакан, 22.VII 1964, 3 экз. (А. С. Аветян).

Указан с *Echinops sphaerocephalus* [9].

В СССР известен из средней полосы и Кавказа [3]. За пределами СССР встречается в Средней Европе и Сирии [9].

6. *Tingis rotundicollis* Jak. Абовянский район, Джрвеж, 22.IV 1941, 1 экз. (М. А. Тер-Григорян).

Встречается на *Crupina vulgaris* [3].

В СССР отмечен на юге Европейской части [3, 5]. За пределами СССР в средиземноморских странах, на юге Средней Европы и в Турции [9].

7. *Tingis (Neolasiotropis) pilosa* Humm. Абовянский район, Джрвеж, на лохе, 5.VII 1954, 1 экз. (Г. Д. Авакян).

Встречается на *Phlomis tuberosa* [3].

В СССР отмечен из средней полосы и с юга Европейской части [3, 5]. За пределами СССР из Западной и Средней Европы, Италии, Северо-западной Африки и Китая [9].

8. *Agramma (Serenthia) atricapilla* Spin. Окрестности Еревана, Бот. сад, 11.I 1939, 1 экз. (А. С. Аветян и М. Е. Тер-Минасян).

Встречается во влажных местах, главным образом на камышах [2].

В СССР отмечен на юге Европейской части [3, 5]. За пределами СССР в Юго-западной Европе, на юге Средней Европы, в большей части Сев. Африки, средиземноморских странах, Малой Азии и части Передней Азии [9].

9. *Agramma* (S.) *laeta* Fall. Эчмиадзинский район, с. Раздан, 10.XI 1960, 1 экз. (Н. Н. Акрамовский и Г. А. Саакян).

Встречается на *Juncus geradi*, *Lusula* [9].

В СССР в лесной зоне [3], на юге Европейской части и Сибири [9]. За пределами СССР в Средней, Северной и Западной Европе, средиземноморских странах [5, 9].

10. *Agramma* (S.) *femoralis* Th. f. *porpiusi* Horv. (*S. laeta* Fall.). Окр. Еревана, 13.XI 1939, 1 экз. (А. А. Рихтер).

Встречается на *Rhynchospora alba* [9].

В СССР отмечен в западной его части и Сибири [9]. За пределами СССР в Германии, Финляндии, Прибалтике [9].

Сем. *Reduviidae*

11. *Rhinocoris gibricoxa* Bg. Вединский район, Хосровский лес, 15.VII 1957, 1 экз. (Г. Д. Авакян).

Хищник. Живет на деревьях, кустарниках и травянистой растительности [3].

В СССР в южной части [9]. За пределами СССР в Иране [9].

12. *Rhinocoris flavolimbatus* Jak. Вединский район, Асни. 25.V 1950, 1 экз. (С. К. Даль).

Хищник. Встречается на деревьях, кустарниках и травянистой растительности [3].

В СССР в Закавказье [9]. За пределами СССР в Турции и Иране [9].

Сем. *Berytidae*

13. *Berytinus montivagus* M.—D. Эчмиадзинский район, Аршалуйс, 24.VI 1938, 2 экз., окрестности Октемберяна, 14.VII 1952, 1 экз. (А. С. Аветян).

Большей частью в степи [3, 5].

В СССР средняя полоса и юг Европейской части.

За пределами СССР в Ср. Европе, Зап. Европе, части Сев. Европы, средиземноморских странах, Малой Азии и части Передней Азии [9].

Сем. *Lygaeidae*

14. *Plinthisus humilis* Horv. Ереван, Норк, полынная полупустыня над Марашем, 5.IV 1955, 1 экз. (Э. Г. Акрамовская).

Известен из Венгрии, Греции, Сирии, Палестины и Египта [8, 9]. Новость для фауны СССР.

15. *Rhyparochromus phoeniceus* Rossi f. *sanguinea* Dgl. et. Sc. Джрвеж, 22.IV 1941, 19 экз. (М. Е. Тер-Минасян) и 15.IV 1941; 1 экз. (А. М. Оганджян).

В СССР на юге Европейской части, кроме юго-востока [3], в Средней Азии [6]. За пределами СССР во всей Европе и Средиземноморье [9].

Вид был указан ранее [4], данная же форма приводится впервые.

Сем. *Cydnidae*

16. *Stibaropus henkei* Jak. Веди, норы *Meriones*, 9.IV 1958, 1 экз. (С. М. Хнзорян).

Живет в песке, на глубине 5—50 см, у корней *Elymus giganteus* [3].

В СССР на юге Европейской части [3], в Средней Азии [6]. За пределами СССР в Венгрии, Румынии, Болгарии [6].

17. *Aethus nigrifus* F., Ереван, 13.XI 1939, 2 экз. (А. А. Рихтер). Многояден, иногда вредит.

В СССР в средней полосе и на юге Европейской части [3], в Ср. Азии [6, 9]. За пределами СССР во всей Европе, Западном Средиземноморье, Монголии, Китае, Корее, Японии [9].

18. *Geotomus punctulatus* Costa. Шаумянский район, совхоз Массис, 15.VI 1962, 1 экз. (Н. Н. Акрамовский).

На *Sacile maritima*, *Glaucium corniculatum*, *Euphorbia paralias* [9].

В СССР на юге Европейской части, кроме юго-восточной полосы [3]. За пределами СССР в Западной Европе, Средиземноморье и Японии [9].

Сем. *Pentatomidae*

19. *Leprosoma tuberculatum* Jak. Окрестности Паракара, 16.IV 1949, 1 экз. (С. А. Вардикян).

Трофически связан с *Alyssum* [6].

В СССР на юго-востоке Европейской части [3], в Средней Азии [6]. За пределами СССР в Турции и в Афганистане [6, 9].

20. *Podops retowskii* Horv. Ереван, детская железная дорога, берег р. Раздан, 20.VII 1963, 1 экз. (Э. Г. Акрамовская).

В СССР в Крыму [3, 9]. За пределами СССР не отмечен.

21. *Eurydema putoni* Jak. Вединский район, Асни, 31.V 1958, 2 экз. (Э. Г. Акрамовская).

В СССР в Закавказье [6]. За пределами СССР отмечен в северном Иране [7].

В нашей работе [1] указываются две формы этого вида: *distincta* Jak. и *colorata* Jak., которые в настоящее время считаются отдельными видами, данный же вид приводится для Армении впервые.

22. *Acrosternum breviceps* Fieb. Паракар, экспериментальная база АН АрмССР, 21.VII 1955, 1 экз. (Х. П. Арутюнян).

На *Juniperus phoenicea* и *Euphorbia* [9].

В СССР в южном Крыму, западном Кавказе, Закавказье [3], Средней Азии [6]. За пределами СССР по всему Средиземноморью, в Передней Азии и в части Эфиопской зоогеографической области [9].

Է. Գ. ԱԿՐԱՄՈՎՍԿԱՅԱ

ԼՐԱՅՈՒՄՆԵՐ ԵՎ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ
ԻՍԿԱԿԱՆ ԿԻՍԱԿԱՐԾՐԱԹԵՎԱՎՈՐՆԵՐԻ ՖԱՆԱՆԱՅՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ներկա հոդվածում բերվում են Հայաստանի ֆաունայի համար նոր՝ 22 տեսակ կիսակարծրաթևավորների վերաբերյալ տվյալներ: Նախկինում նրանցից 3-ը որոշված են եղել որպես *Nabis ferus* L. և *Nabis rugosus* L.[1]: Սակայն Կերժների կողմից *Nabis* սեռի ունիզիայից հետո վերանվանվել են որպես *Nabis feroides* Rem., *Nabis brevis* Scholtz., *Nabis pseudoforus* Rem [2].

Բացի դրանից, Հայաստանից հայտնի *Rhyparochromus phoeniceus* Ros-si տեսակի մի ձևը՝ f. *sanguinea* Dgl. et Sc., հանրապետության համար նշվում է առաջին անգամ:

Plinthis humilis Horv. տեսակը նոր է Սովետական Միության ֆաունայի համար:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Акрамовская Э. Г. Зоологический сборник, XI, стр. 79—143, 1959.
2. Кержнер И. М. Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae, vol. 35, 61 стр., 1963.
3. Кержнер И. М. и Т. Л. Ячевский. В книге: Определитель насекомых Европейской части СССР, М.—Л., т. I, стр. 655—845, 1964.
4. Кириченко А. Н. Записки Кавказского музея, серия А, 6, 177 стр., 1918.
5. Кириченко А. Н. Настоящие полужесткокрылые Европейской части СССР. Л., стр. 421, 1951.
6. Пучков В. Г. Щитники Средней Азии. (Hemiptera, Pentatomoidea). Изд. ИЛИМ, Фрунзе, стр. 329, 1965.
7. Яковлев В. Е. Тр. русск. этномологического общества, т. X, СПб., стр. 67—98, 1876.
8. Oshanin B. Verzeichnis der palaearktischen Hemipteren mit besonderer Berücksichtigung ihrer Verteilung im Russischen Reiche. Приложение к Ежегоднику Зоол. музея импер. АН, т. XI—XIV, стр. XXIV+1087, 1906—1909.
9. Stichel W. Illustrierte Bestimmungstabellen der Wanzen, II. Europa. Vol. 3. 4, 1957—1961.

Н. В. ВАШИНСКАЯ

ВИШНЕВАЯ МУХА И РАЗРАБОТКА МЕР БОРЬБЫ С НЕЮ В АРМЯНСКОЙ ССР

Вишневая муха—*Rhagoletis cerasi* L. относится к семейству пестрокрылок—*Trypetidae*. О вишневой мухе, как о вредителе черешни и вишни, на территории Армении упоминает еще Роллов [7]. Уваров [10] указывает, что она вредит в Эриванской низменности, коконирование отмечено 17.VI. Макарян и Аветян [5] отмечают, что вишневая муха «особенно заметный вред причиняет в долине Аракса». Аветян [1] в своей книге «Вредители плодовых культур в Армянской ССР» пишет: «Довольно серьезный вредитель в условиях Армении, однако привлекает мало внимания возможно потому, что его повреждения обычно принимаются за нормальное явление. Муха летает в мае-июне. Так, в 1928 г. в Ереване из окуклившихся 7.VII 1927 г. личинок мухи вылетели 14.V. В Сисианском районе в сел. Урут поймана муха 20.VI 1941 г.».

Вишневая муха — массовый вредитель черешни и вишни низменных и предгорных зон республики. На высоте свыше 1500 м над ур. м. данный вид нами не отмечен. Каландадзе и Багдавадзе [3] то же самое отмечают для Грузии, не включая даже предгорную зону в ареал ее массового распространения.

По данным Рузаева [8] в Дагестане, Соколова [9] и Щербакова [11] на Украине вишневая муха заселяет, в основном, черешню, хотя откладывает яички и в плоды вишни, но личинки в них не развиваются и гибнут.

Согласно обследованию, проведенному нами в районах массового произрастания черешни и вишни — Сисиан, Горис, а также в Араратской котловине вишня страдает от вишневой мухи больше или наравне с черешней (табл. 1).

Плодам вредит как личинка, так и взрослое насекомое. Самки прокалывают яйцекладом кожицу плода и питаются соком, выступающим из прокола, самцы используют для питания сок плодов, проколотых самкой.

Светолюбивая и теплолюбивая муха обычно бывает на освещенной стороне кроны деревьев. В пасмурную и дождливую погоду не летает, а прячется в укрытие. Длительных перелетов не делает, будучи спугнута старается сейчас же опуститься на дерево. Особенно активна в полуденные часы, до десяти часов утра ее трудно заметить.

Зимует куколка в почве. Согласно данным почвенных раскопок, проведенных во всех обследованных нами районах, основная масса куколок—84—89% залегает на глубине от 2 до 5 см. Незначительная часть—

Таблица 1

Повреждаемость черешни и вишни вишневой мухой на различных высотах над уровнем моря

Место учета	Высота над уровнем моря	Черешня		Вишня	
		дата учета	% поврежденных плодов	дата учета	% поврежденных плодов
Аракатская котловина	830	—	—	2.VII	47,6
	1100	18.VI	9,0	10.VII	46,1
	1200	28.VI	1,3	16.VII	2,7
Сисианский район	1350	5.VII	38,0	11.VII	40,8
	1400	6.VII	54,1	13.VII	55,2

8—9% найдена на поверхности почвы и лишь 3—6% окукливаются на глубине до 10 см.

В зависимости от климатической зоны, на Аракатской равнине в конце мая—первой половине июня, а в предгорной зоне в середине и конце июня мухи выходят из почвы, сначала самцы, через 1—2 дня—самки и приступают к питанию. Через 2—3 дня после вылета они начинают спариваться. Начало лёта устанавливалось по выходам мух из ложнококонов, заложенных в почву на глубине 5 см под садки.

За годы наших наблюдений на высоте 1100 м над ур. м. начало лёта мух отмечено—5.VI, 10.VI, 13.VI. К яйцекладке самки приступают на 5—6 день; обычно в каждом плоде развивается по одной, в редких случаях по две личинки. Самки откладывают яйца около плодоножки в начинающие созревать плоды. Откладка яиц в зеленые плоды нами не отмечена. Не отмечена она и в Грузинской ССР [3]. Личиночная стадия длится от 12 до 20 дней и зависит как от климатических, так и от метеорологических условий года. Окончив питаться, личинки выходят из плодов, зарываются в землю и окукливаются. В низменной зоне ложнококоны имеют длину от 2,3 до 3,3 мм и ширину от 1,2 до 2,0 мм. В предгорье длина ложнококона от 1,8 до 3,3 мм и ширина от 0,7 до 1,8 мм.

В течение трех лет в климатических условиях Армении нами проверялось наличие двухгодичной зимовки куколок вишневой мухи. Ложнококоны, взятые из районов, расположенных на различных высотах над ур. м. (от 830 до 1400 м) в количестве по 1000 штук закладывались в почву на глубину от 1 до 10 см.

Из всех ложнококонов, за исключением паразитированных и поврежденных, выходили мухи. Двухгодичную зимовку куколок вишневой мухи нам не удалось наблюдать. Согласно данным Томинч [14], Лившица и др. [6] и Каландадзе и др. [3], исключение действия низких температур вызывает двухгодичную зимовку.

В обычные годы в течение двух-трех месяцев на Аракатской равнине и в предгорье наблюдаются минусовые температуры. Возможно, наличие минусовых температур является причиной отсутствия двухгодич-

ной зимовки вишневой мухи в районах массового произрастания черешни и вишни, охваченных нашими обследованиями.

Вышеуказанные авторы изучили биологию вишневой мухи в условиях мягкого климата Далмации, Крыма и Грузии, что, по всей вероятности, и явилось причиной установления двухгодичной зимовки. По данным Богдан [2], «при большом понижении температуры заметно увеличивается количество пупариев, в которых куколки остаются диапаузировать на второй год». То же самое явление отмечено Кандыбиной [4] для Ленинградской области.

Камал [12] установил зависимость между температурой инкубации и температурой зимовки, являющаяся приспособлением вида к конкретным экологическим условиям. Нарушение необходимого соотношения также могло повлиять на краткость зимовки.

Данные о повреждаемости различных сортов черешни вишневой мухой у всех авторов сходятся—ранние сорта повреждаются меньше, поздние больше. Наблюдения, проведенные нами над четырьмя местными сортами черешни, показали, что степень повреждаемости сорта по годам меняется (табл. 2).

Таблица 2

Повреждаемость различных местных сортов черешни вишневой мухой
(Сисианский район)

Сорт	Год учета	Место учета	Дата учета	% поврежденных плодов
Агвкени	1963	с. Шамб	9.VII	46
"	1913	с. Урут	10.VII	42
"	1964	"	2.VII	49
Кармиркени	1963	с. Шамб	9.VII	38
"	1963	с. Урут	10.VII	46
"	1964	с. Урут	2.VII	65
Спитакени	1963	с. Шамб	9.VII	42
"	1963	с. Урут	10.VII	78
"	1964	"	2.VII	52
Джир	1963	с. Шамб	9.VII	26
"	1963	с. Урут	10.VII	60
"	1964	"	2.VII	73

Значительно снижается численность вишневой мухи при наличии паразитирующих на ней насекомых. Проверка количества паразитированных куколок в различных зонах в отдельные годы дала следующее: Ереван—Норк—3,8% куколок, из которых вылетели наездники. Сисиан—Урут в первый год наблюдений из 1519 просмотренных куколок—40,2%, оказались паразитированными. На второй год проверена 5421 куколка. Сад, расположенный в пойме реки, дал 19% паразитированных куколок. В садах на склонах гор в зависимости от экспозиции сада найдено 11,7, 13,8 и 23,1% паразитированных куколок. Паразитирующие на куколках наездники относятся к виду *Opius rhagoleticola*. Кандыбиной [4] для Ленинградской области отмечен *Opius carinatus*, Митик-Мужиной [13] в окрестностях Белграда на куколках вишневой мухи найдены *Opius rhagoleticola* и *Opius testaceus*.

Химическая обработка черешневых и вишневых деревьев ни в одном из районов, даже их массового произрастания, не проводится. Не проводятся и агротехнические мероприятия: перекопка приствольных кругов в проекции кроны на глубину до 20 см, сбор падалицы и своевременный сбор урожая—мероприятия, хорошо снижающие численность мух, между тем вред, наносимый вишневой мухой, из года в год увеличивается, ставя под угрозу рентабельность этих культур.

В течение трех лет в пригородном хозяйстве Еревана в Норке и два года в с. Урут Сисианского района нами проведены экспериментальные химические обработки вишневых и черешневых деревьев с целью изыскания мер борьбы с вишневой мухой. Обработка проведена опрыскивателем марки ОРП.

Снижение поврежденности плодов определялось по формуле:

$$K = \frac{(a-b) \cdot 100}{a}$$

a—средняя поврежденность на контрольном участке;

b—средняя поврежденность на подопытном участке после проведения мероприятия.

В первый год испытаны три препарата: ДДТ дуст 5,5%, 30%, смачивающий порошок ДДТ в 1% концентрации и хлорофос 65% в трех концентрациях—0,25, 0,5 и 1,0%. Хлорофос во всех трех концентрациях, особенно сильно в двух последних, дал ожоги листьев и даже их опадение. Так, при 1% концентрации опадение листьев составило 69, при 0,5% 37 и при 0,25%—11,1%.

Дустом ДДТ двукратно 20.VI и 1.VII опылены 4 вишневых дерева. Первый срок обработки приурочен к началу лёта мух, второй—к моменту массовой яйцекладки—эффективность 95,6%. 30% смачивающим порошком ДДТ 26.VI обработаны 52 вишневых дерева—эффективность обработки 89,8%.

В той же бригаде, но на изолированном участке 13.VI в почву в проекции кроны под 12 вишневых деревьев внесен ГХЦГ 12% из расчета 30 г на 1 м² и под 15 деревьев гептахлор 10%. Инсектициды выносились поверхностно с заделкой на глубину до 10 см. Эффективность данного способа борьбы с вишневой мухой составила 99,0%, но плоды с деревьев, где в почву вносили ГХЦГ, имели неприятный привкус.

В последующий год на обработанных участках никаких мероприятий не проводилось, но во время сбора урожая учтена поврежденность плодов по каждому варианту опыта (табл. 3).

На второй год экспериментальных обработок дустом ДДТ 11.VI опылено 27 вишневых деревьев и 20.VI—6 деревьев. Первое опыление приурочено к началу лёта мух, второе—к началу яйцекладки. Эффективность в первом случае равняется 96,0, во втором—95,2%. В той же бригаде, где проводилось опыление деревьев, рядом препаратов опрыснуто 144 вишневых дерева в два срока—13 и 20.VI. В этом случае, как и

Таблица 3

Процент поврежденных плодов вишни вишневой мухой на участках,
подвергнутых обработке в предыдущем году

Препарат	Метод применения	Норма расхода ядохимиката	Концентра- ция рабоче- го раствора	% пов- режден- ных плодов
Гептахлор 10 ⁰ / ₀	внесение в почву	30 г на м ²	—	1,0
ГХЦХ—12 ⁰ / ₀	"	"	—	4,0
Хлорофос 65 ⁰ / ₀	опрыскивание	5 л на дерево	0,25	1,0
ДДТ—30 ⁰ / ₀	"	"	1,0	1,1
ДДТ—5,5 ⁰ / ₀	двукратное опы- ливание	—	—	6,0
Контроль		—	—	23,0

обычно, сроки устанавливались по фенологическим датам—вылет мух, яйцекладка. В испытания включен новый препарат байтекс 40%, смачивающийся порошок, вместо 65% хлорофоса применен хлорофос 91% — диптерикс. В качестве эталона взяты 30% смачивающийся порошок ДДТ и 30% концентрат тиофоса.

Байтекс испытан в двух концентрациях—0,1 и 0,15%, диптерикс в трех—0,1, 0,15 и 0,2%. Последняя концентрация взята с целью проверки возможных ожогов листьев — ожоги не отмечены. Тиофос применен в 0,1% концентрации, 30% смачивающийся порошок ДДТ в 1,0%.

Лучшие результаты, почти полное отсутствие поврежденных плодов получены от байтекса в концентрации 0,15%, наихудшие результаты получены от тиофоса—эффективность всего 84% (табл. 4).

Препараты, не обладающие длительным остаточным действием, более эффективны при применении их в момент яйцекладки. Применение препаратов с длительным остаточным действием для борьбы с вишневой мухой из-за небольшого срока между вылетом мух и сбором урожая, опасно, так как остатки ядохимиката в плодах могут превысить допустимые нормы.

В третьем году работ по изысканию мер борьбы с вишневой мухой обработки проведены байтексом и хлорофосом. Тиофос исключен, как мало эффективный в борьбе с вишневой мухой, препарат ДДТ снят из испытания из-за наличия длительного остаточного действия. В испытания включен также новый препарат—фитиос.

В Норке обработки проведены в два срока с очень небольшим интервалом 15—19.VI. Обработано 121 вишневое дерево, из них в первый срок—37, во второй—84. В контроле оставлено 13 деревьев.

Фитиос, испытанный в трех концентрациях, дал хорошие результаты только в концентрации 0,15%. Байтекс во все сроки обработок опять прошел с хорошими показателями. Хлорофос так же, как и фитиос, эффективен в концентрации не ниже 0,15% (табл. 4). В одном из садов с. Урут, где имелся большой массив вишневых деревьев, 24.VI и 25.VI

Эффективность различных инсектицидов в борьбе с вишневой мухой
Ереван—Нюрк

Препарат	1964 г.		Концентрация по препарату %	Количество учетных деревьев	Эффективность в %	Препарат	1965 г.		Концентрация по препарату	Количество учетных деревьев	Эффективность в %
	Дата обработки	Дата учета					Дата обработки	Дата учета			
Байтекс 40%/о	13. VI	6. VII	0,1	10	92,0	Байтекс 40%/о	15. VI	28. VI	0,1	4	100,0
"	13. VI	6. VII	0,15	10	100,0	Хлорофос 91%/о	15. VI	28. VI	0,1	6	58,4
Хлорофос 91%/о	13. VI	6. VII	0,1	8	88,0	Фитнос	15. VI	28. VI	0,05	9	75,0
"	13. VI	6. VII	0,15	8	92,0	"	15. VI	28. VI	0,1	5	83,4
Тиофос 30%/о	13. VI	6. VII	0,1	8	84,0	"	15. VI	28. VI	0,15	3	91,7
Байтекс 40%/о	20. VI	8. VII	0,1	22	99,6	Байтекс 40%/о	19. VI	30. VI	0,1	7	100,0
"	20. VI	8. VII	0,15	23	100,0	Хлорофос 91%/о	19. VI	30. VI	0,1	6	83,4
Хлорофос 91%/о	20. VI	8. VII	0,1	16	97,5	Фитнос 20%/о	19. VI	30. VI	0,05	10	100,0
"	20. VI	8. VII	0,15	10	96,2	"	19. VI	30. VI	0,1	10	100,0
Тиофос 30%/о	20. VI	8. VII	0,1	7	93,0	"	19. VI	30. VI	0,15	9	91,7
Контроль	8. VII	8. VII	—	4	—	Контроль	—	30. VI	—	13	—

проведена обработка, испытаны препараты: байтекс и хлорофос. Урожай учтен со 119 деревьев. Вскрыто 1600 плодов (табл. 5). Лучшие результаты, как и в обработках в Норке, получены от препарата байтекс.

Таблица 5

Эффективность различных инсектицидов в борьбе с вишневой мухой, 1965 г.
Спитакский район, с. Урут

Препарат	Концентрация по препарату	Количество учтенных деревьев	Дата обработки	Дата учета	Эффективность
Байтекс 40%	0,1	25	25.VI	15.VII	98,0
Фитнос 20%	0,1	23	25.VI	15.VII	88,9
Хлорофос 91%	0,1	23	25.VI	15.VII	78,8
"	0,15	16	25.VI	15.VII	92,0
Контроль	—	12	25.VI	15.VII	

В одном из садов колхоза с. Урут, изолированном от общего массива, 11.VI в почву путем полива внесен ГХЦГ 25% из расчета 15 г на 1 м².

Обработка почвы проведена под 73 черешневыми деревьями и 119 вишневыми, в контроль оставлено 4 дерева.

Данный метод внесения ГХЦГ в почву незначительно снизил численность личинок вишневой мухи в плодах. Причиной тому, возможно, явился способ полива лейками по травостою. Учет урожая, проведенный 6.VII, дал максимальную заселенность 34, минимальную—16, при заселенности плодов в контроле—48%.

При осенних почвенных раскопках на обработанном участке численность ложнококонов не превышала 6 штук на одну яму размером 50×50 см, в то время как в контроле их обнаруживали сотнями. Отрицательным моментом такого способа борьбы с вишневой мухой является полное уничтожение наездника. На обработанном участке не найдено ни одной паразитированной куколки.

Как уже было отмечено, большое значение в эффективности применяемых препаратов имеет срок обработки. Лившиц [10] и ряд других авторов предлагают использовать сумму эффективных температур, т. е. сумму температур выше 10°, замеренную на глубине 5 см почвы до момента вылета мух, что по их данным составляет 190°C.

Однако проверка этого метода на стационарном участке в Норке в течение двух лет дала нам сумму температур, значительно превысившую вышеуказанную (241 и 239°). Она получена нами с задернованного грунта под кроной деревьев. Сумма эффективных температур с ближайшей метеорологической станции, где замеры проводятся на обнаженном грунте еще выше.

Учитывая вертикальную зональность нашей республики и редкую сеть метеорологических станций, воздерживаемся от рекомендации дати́рования сроков обработки по сумме эффективных температур.

Нами не отмечена откладка яиц в незрелые плоды, поэтому обработку возможно проводить к моменту полива плодов ядохимикатами с небольшим остаточным действием, не превышающим срока от обработки до сбора урожая.

В ы в о д ы

Вишневая муха вредит в Армении на равнине и в предгорье; выше 1500 м над ур. моря она не отмечена.

Лёт мух на равнине—конец мая—начало июня, в предгорной зоне—июнь—половина июля. Продолжительность лёта мух 30—50 дней. Продолжительность личиночной стадии—12—20 дней. Основная масса личинок окукливается в почве на глубине 2—5 см, ниже 10 см ложнококоны не наблюдаются. Двухгодичная зимовка куколок не отмечена.

Обработку черешневых и вишневых деревьев необходимо проводить к моменту налива плодов. Лучшие результаты получены от обработки препаратом байтекс в концентрациях—0,1 и 0,15%. Хлорофос 91% и фитиос 20% несколько уступают байтексу по эффективности и могут быть рекомендованы в концентрации 0,15% для обработки черешневых и вишневых деревьев в сочетании с агротехническими мероприятиями.

Армянский институт виноградарства,
виноделия и плодоводства

Поступило 16.VI 1965 г.

Ե. Վ. ՎԱՇԻՆՍԿԱՅԱ

ԲԱՐԵՆՈՒ ՃԱՆՃՐ ԵՎ ՆՐԱ ԴԵՄ ՊԱՅՔԱՐԻ ՄԻՋՈՑԱՌՈՒՄՆԵՐԻ ՄՇԱԿՈՒՄԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Բարենու ճանճը տարածված է Հայաստանի ցածրադիր և նախալեռնային շրջանների պտղատու այգիներում, նա հիմնականում վնասում է բարենուն, ալեկի պակաս՝ կեռասենուն: Պտուղներին վնասում են ինչպես թրթուրները, այնպես էլ հասուն ճանճերը:

Հասուն ճանճը մուգ շագանակագույն է, համարյա սևագույն, թևերը թափանցիկ են, իրենց վրա կրում են 4-ական ընդլայնական սև գծեր: Բարենու ճանճը լուսասեր և ջերմասեր է, հատկապես աշխուժանում է կեսօրին: Ձմեռում է բարենու ճանճի տակառանման հարսնյակը հողի մեջ, 2—5 սմ խորությամբ: Ձմեռող կեղծ հարսնյակներից հասուն էգերը և արուները ցածրադիր շրջաններում դուրս են գալիս մայիսի վերջին կամ հունիսի սկզբին, իսկ նախալեռնային շրջաններում՝ հունիսի կեսին: Ձմեռող հարսնյակներից ճանճերի դուրս գալը տեղում է 35—50 օր:

Հասուն ճանճերը սնվում են պտղահյութով, իսկ թրթուրները՝ պտղով: Բարենու ճանճերի էգերը զուգավորվելով՝ ձվադրում են միայն նոր հասունացող պտուղների մեջ, պտղակոթունի մոտ:

Պտղի մեջ վնասատուի թրթուրի շրջանը տևում է 12—20 օր: Մնվելուց հետո թրթուրները պտղից դուրս են գալիս, խորանում են հողի մեջ և հարսնյակավորվում: Հայաստանի պայմաններում բալենու ճանճի կեղծ հարսնյակը հոգում մնում է միայն մեկ ձմեռ:

Մեր կողմից հայտնաբերված *Opius rhagoleticola* պատկանող պարագիտը վնասատուի քանակը իջեցնում է մինչև 40,2%: Հայաստանի պայմաններում վնասատուի լայն տարածվածությունը բացատրվում է նրա դեմ մղվող պայքարի ազդեցության իրական և քիմիական միջոցառումների բացակայությամբ:

Մեր կողմից փորձարկված պրեպարատներից դրական արդյունք են տվել՝ բայտեկսի 40% թրջվող փոշու, քլորոֆոսի 91% և ֆիտիոսի 20% կոնցենտրատի տարբեր խտությունները:

Փորձարկված խտություններից կարելի է առաջարկել՝ բայտեկսի 0,1% սուսպենզիան և քլորոֆոսի ու ֆիտիոսի 0,15% լուծույթները:

Սրահումը կատարվում է միայն մեկ անգամ, պտղի հասունացման ժամանակ, նշված պրեպարատներից որևէ մեկով:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Аветян А. С. Вредители плодовых культур в АрмССР, Ереван, 1952.
2. Богдан Л. И. Автореферат, Украинская с/х академия, Киев, 1966.
3. Каландадзе Л. П., Багдавадзе А. И. Зоол. ж. 35, 8, 1956.
4. Кандыбина М. Н. Сб. работ Ин-та прикл. зоол. и фитопатологии, в. 5, 1958.
5. Макарян М. Я., Аветян А. С. Обзор вредителей с/х и лесных растений ССР Армении, Эривань, 1931.
6. Лившиц И. З., Петрушова Н. И., Евгеньев М. Ф. Вишневая муха (*Rhagoletis cerasi* L.) и меры борьбы с ней, Симферополь, 1954.
7. Роллов А. Сборник сведений по плодоводству в Закавказском крае, вып. II, Тифлис, 1899.
8. Рузаев Т. Ж. Научное плодоводство, 2, Воронеж, 1936.
9. Соколов И. М. Плодоовощное хозяйство, 4—5, 1934.
10. Уваров Б. П. Обзор вредителей с/х растений Тифлисской и Эриванской губерний за 1916—17 гг. Тифлис.
11. Щербаков В. В. Сб. работ по агротехнике, селекции и защите растений плодоягодных культур. Киев, 1956.
12. Kamal Adiel S. Econ. Entomol. 47, 6, 1954.
13. Mitic-Myzina. Zaštita bilja. 60, 1960.
14. Tominič, Ante. Zaštita bilja. 23, 1954.

АВЕТИС АЙРАПЕТОВИЧ КАЛАНТАР
(1859—1937)

Имя выдающегося ученого Аветиса Айрапетовича Калантара широко известно не только у нас, но и за рубежом, как имя новатора, неумолимого пропагандиста материалистической сельскохозяйственной науки.

Много славных имен деятелей отечественной агрономии и зоотехнии хранят страницы истории сельского хозяйства нашей страны, и среди этой могучей когорты ученых А. А. Калантар занимает почетное место. Он является одним из основоположников отечественного молочного дела. С его именем связано возникновение и дальнейшее развитие научных исследований в области молочного дела в России.

А. А. Калантар родился 1 сентября (по старому стилю) 1859 г. в семье армянского крестьянина сел. Верхние Акулисы б. Эриванской губернии, где и прошло его детство. Среднее образование он получил в Бакинском реальном училище.

В 1882 г., получив высшее сельскохозяйственное образование в Петровско-Разумовской сельскохозяйственной и лесной академии, А. А. Калантар поставил перед

собой задачу изучить организацию молочного дела в России. Он поступает на службу в Едимоновскую молочнохозяйственную школу, при которой организуется первая в стране молочно-испытательная лаборатория. В первые же годы работы выявилось замечательное умение А. А. Калантара сочетать науку с практикой.

На основе исследований, проведенных в лаборатории, А. А. Калантар в 1886 г. издал отчет лаборатории за 1884—1886 гг., в который вошли сводные таблицы более чем 12 000 анализов молока. По инициативе А. А. Калантара была сделана первая попытка выявления точной картины состава молока и его ценности для маслоделия и сыроделия.

А. А. Калантар в 1890 г. был приглашен на службу в Государственный департамент земледелия на должность главного специалиста по молочному хозяйству, в котором работал до февраля 1917 г.

Он был большим знатоком русского молочного скота, высоко ценил отечественные породы. В 1927 г. Аветис Айрапетович написал статью



«Судьбы русского скота», в которой подчеркивается большое значение высоких качеств отечественных пород и указываются пути их улучшения. Он всегда считал, что русская зоотехническая наука и практика должны идти своим путем.

А. А. Калантар в своей деятельности очень много внимания уделял вопросам исследования молока и молочных продуктов. Особое значение он придавал также свойствам молока. Он провел большую исследовательскую работу по приготовлению швейцарского сыра с добавлением в молоко двухзамещенных и трехзамещенных фосфорно-кальциевых солей. Им было выработано более 120 опытных швейцарских сыров, которые на закрытой экспертизе, проведенной крупными специалистами того времени, получили высшую оценку. А. А. Калантар был крупным специалистом сыроделия. Его практическое «Руководство по приготовлению сыров в мелком хозяйстве и в домашнем быту» выдержало несколько изданий. А. А. Калантар был энергичным сторонником расширения производства овечьего сыра.

Трудно переоценить заслуги А. А. Калантара в деле развития кооперации в молочном хозяйстве. Эта форма производства, проявившись вначале в виде артельных сыроварен, впоследствии значительно развилась в артельное маслоделие и получила распространение преимущественно в Сибири.

Являясь главным специалистом по молочному хозяйству в Департаменте земледелия, А. А. Калантар добился открытия ряда учебных заведений по молочному делу и лично осуществлял общее руководство ими. В 1914 г. в разных губерниях России имелось уже 24 молочных школы, созданных в частных помещичьих хозяйствах. А. А. Калантар писал, что характерная особенность этих школ заключалась в том, что здесь готовили мастеров «не в искусственно созданной обстановке, а непосредственно в хозяйстве, где молочное дело являлось практически выгодной отраслью хозяйства». Все работы в хозяйстве выполнялись учениками. Этот тип школ вполне оправдал себя, в особенности при подготовке мастеров молочного дела. В России не было ни одного высшего учебного заведения для подготовки специалистов в области молочного хозяйства. В 1911 г. после 20-летних настойчивых просьб А. А. Калантару удалось получить разрешение на открытие молочнохозяйственного института в Вологде.

Неоценима роль А. А. Калантара в деле популяризации знаний в области молочного дела. Он ежегодно выступал с публичными лекциями в Государственном сельскохозяйственном музее в Петербурге и на высших Стебутовских сельскохозяйственных курсах, многие годы вел как издатель или редактор журналы «Земледелец», «Хозяин», «Сельхозобразование», «Северное хозяйство», «Библиотека земледельца» и др. Он периодически издавал массовым тиражом брошюры, книги, научно-популярные руководства для крестьян по важнейшим вопросам сельского хозяйства и молочного дела.

А. А. Калантар придавал большое значение показу достижений и опыта передовых хозяйств.

На первом организационном конгрессе по молочному делу в 1903 г. представителем от России был А. А. Калантар. Вплоть до 1914 г. он участвовал во всех конгрессах. Владея 10 языками, он изучал иностранную зоотехническую литературу и литературу по вопросам молочного дела. В 1910 г. за особые заслуги в области сельского хозяйства Советом Петровской сельскохозяйственной и лесной академии А. А. Калантару была присуждена золотая медаль.

С первых дней Великой Октябрьской социалистической революции А. А. Калантар все свои знания и энергию отдавал социалистическому строительству. Он деятельно участвовал в конференциях, совещаниях, читал курс организации молочного стада и технологии молока в Вологодском молочнохозяйственном институте. В течение 10 лет А. А. Калантар руководил кафедрой молочного хозяйства Московской сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева, создал при ней хорошо оснащенную лабораторию для ведения научно-исследовательской работы. В 1923 г. А. А. Калантар был назначен на должность начальника управления животноводства Наркомзема РСФСР. Составленный им новый план развития животноводства в стране получил высокую оценку Наркомзема и Госплана РСФСР.

А. А. Калантар был одним из организаторов Всесоюзной сельскохозяйственной и промышленной выставки в Москве в 1923 г.

По приглашению Совнаркома и Наркомзема Армянской ССР А. А. Калантар в 1930 г. переехал в Армению на постоянную работу в качестве консультанта Наркомзема и профессора Ереванского зооветеринарного института. В том же году он основал кафедру молочного дела в институте. Одновременно с этим А. А. Калантар заведовал отделом молочного дела на Зоотехнической опытной станции. По инициативе А. А. Калантара в Ереване в 1932 г. был открыт армянский филиал Всесоюзного научно-исследовательского молочного института, где он в течение ряда лет занимался научно-исследовательской работой.

А. А. Калантар—автор многочисленных научных работ, научно-популярных книг и журнальных статей по молочному хозяйству. В литературе известен ряд предложенных А. А. Калантаром формул и контрольно-измерительных приборов. За большие заслуги в развитии молочного дела в Армении правительство АрмССР в апреле 1937 г. в связи с 55-летием научно-педагогической и общественной деятельности А. А. Калантара присвоило ему почетное звание Героя Социалистического Труда. Уже во время юбилея А. А. Калантар был болен, а в ноябре 1937 г. он умер.

С целью увековечения памяти ученого Совет Министров Армянской ССР от 24 сентября 1947 г. и от 3 апреля 1958 г. постановил: «Отметить в 1959 г. 100-летие со дня рождения А. А. Калантара и присвоить его имя лаборатории молочного дела Ереванского зооветеринарного института,

издать сборник избранных трудов профессора-доктора А. А. Калантара».

А. А. Калантар вложил много труда в организацию в стране молочного дела, которое в советский период превратилось в отрасль народного хозяйства, оснащенную современной техникой.

Проф. З. Х. Диланян

УДК 577.13

Нейросекреция сердца. Галоян А. А., Ростомян М. А. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1967 г., XX, 9, 3—7.

Впервые описываются способности вегетативных нервных клеток сердца секретировать гомори-положительный нейросекрет. Нейросекреторные гранулы транспортируются вдоль нервномышечных проводниковых путей сердца и имеют места депонирования.

Делается вывод о том, что нейросекреторное гормонообразование сердца играет важную роль в саморегуляции функции сердца. Библиографий 3.

УДК 547.962.2(42)

Структура и функция гистонов. Паносян Г. А. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1967 г., XX, № 9, 8—19.

Приводятся и обсуждаются данные, приведенные на состоявшихся в Портсмуте 4 октября 1966 г. заседании группы биофизической химии Британского биофизического общества и в Лондоне 21 октября 1966 г. на заседании биохимического общества и специального коллоквиума «Биохимия гистонов», которые подытоживают исследования английских ученых по структуре, свойствам и роли гистонов — основных белков ядра клетки, проведенных за последние 2—3 года.

Рассматриваются разработанные ими методы выделения различных фракций гистонов, их дробного фракционирования, идентификации. Приводятся данные по аминокислотному составу различных фракций гистонов, структуре пептидов гистонов, полученных при триптическом переваривании. Рассматриваются также химические, физико-химические и физические свойства различных фракций гистонов, характер и природа взаимодействия гистонов с молекулой ДНК, а также роль гистонов в функциях клетки. Библиографий 35.

УДК 577.150.4

О некоторых свойствах фосфопротеидфосфатазы. Парсаданян Г. К. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1967 г., XX, № 9, 20—25.

Изучалось влияние тиоловых ядов на активность фосфопротеидфосфатазы (ФПФ-азы) гомогенатов селезенки, печени, почек и сердца белых крыс. SH-блокирующими реагентами служили моноиодацетат и п-хлормеркурий бензоат (п-ХМБ) в концентрациях от 10^{-5} до 10^{-2} М. Установлено, что с повышением в реакционной среде концентрации моноиодуксусной кислоты наблюдается заметное падение активности ФПФ-азы селезенки и печени. ФПФ-аза почек оказалась практически индифферентной к этому реагенту. На ФПФ-азу сердца моноиодуксусная кислота в концентрации $5 \cdot 10^{-5}$ М оказывает противоположный эффект, повышая ее активность на 43%. п-ХМБ подавляет активность ФПФ-азы во всех указанных органах. При концентрации этого реагента в 10^{-2} М активность ФПФ-азы сердца и печени падает до нуля. Резко подавляется активность фермента также в почках и селезенке. Разнородный характер кривых, показывающих влияние возрастающих концентраций указанных двух сульфгидрильных реагентов на ФПФ-азу различных тканей, свидетельствует о наличии тканевой гетерогенности этой фосфатазы. Иллюстраций 2. Библиографий 8.

К вопросу о характеристике специфичности ослиных противотканевых сывороток. Бурова Л. А., Симонян Б. А. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1967 г., XX, № 9, 26—32.

Специфичность тканевых иммунсывороток по настоящее время многими исследователями (Благман Г. Ф., Сангайло Е. П., Латта Н. и др.) ставится под сомнение.

В настоящей работе сделана попытка дать характеристику цитотоксическим сывороткам, полученным при иммунизации ослов тканевыми антигенами — сердца и почки кролика. Эти сыворотки получались в результате повторных иммунизаций ослов по общезвестной методике, с адьювантом Фрейнда с интервалом в 2—3 недели.

Антигены готовились по методике Витебского. Сыворотки исследовались в реакции связывания комплемента на холоду по В. И. Иоффе, в преципитации в геле по Оухтерлони и электрофоретически — до и после иммунизации.

Выявлено, что обе сыворотки реагировали между собой хорошо. Однако опыты адсорбции показали, что каждая из сывороток, помимо содержания в себе антител к общим антигенам сердца и почки, содержит также антитела, специфические для органа, против которого она получена.

В реакции преципитации в геле обе сыворотки положительно реагировали и с нормальной кроличьей сывороткой, хотя при этом наблюдалась зональность, т. е. отсутствие реакции при большой концентрации антигена. Таким образом, в каждой сыворотке обнаружены три рода антител — сывороточные антитела, антитела к общим антигенам для сердечного и почечного экстрактов и антитела к органоспецифическим антигенам. Таблиц 2. Иллюстраций 3. Библиографий 20.

Патоморфологическая характеристика мозжечка и спинного мозга при инфекционной агалактии овец. Синакаримян С. Г. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1967 г., XX, № 9, 33—37.

Центральная нервная система вообще и в частности мозжечок и спинной мозг при инфекционной агалактии овец изучаются патоморфологически впервые. Ними подвергнуты патогистологическому исследованию средняя часть мозжечка и поясничное утолщение спинного мозга 15 голов спонтанно павших и вынужденно убитых овец.

Макроскопически выявлена гиперемия кровеносных сосудов мозговых оболочек, повышенная влажность и дряблость мозгового вещества мозжечка и спинного мозга, а подчас и расплавление серого вещества последнего. Материал фиксировался в 5%, затем в 20% водном растворе нейтрального формалина и частично в 96° спирте. Срезы (толщиной 15—20 микр.) приготовлены замораживанием. Окраска производилась по Нисслию, импрегнация серебром — по Бильшовскому-Грос. Обработка опорно-трофической ткани (невроглия) — по Александровской и Снесареву.

Патогистологические изменения сосудов мозговых оболочек и мозгового вещества мозжечка и спинного мозга выражаются в неравномерной гиперемии, дистонии, десквамации, а иногда и пролиферации их эндотелия. В ганглиозных клетках всех слоев серого вещества мозжечка (особенно в

клетках Пуркинье) наблюдаются набухание, тигролиз, вакуолизация, цитоллиз отдельных клеток и пролиферация клеток Пуркинье с явлением дислокации их в сторону молекулярного или зернистого слоя. В белом веществе процессы набухания и тигролиза выражены наиболее слабо. Серебрение выявляет гомогенизацию цитоплазмы набухших клеток и разрыхление их аксонов. В спинном мозгу, кроме набухания, тигролиза, вакуолизации и сморщивания нейронов, наблюдается также очаговый распад цитоплазмы клеток.

При серебрении отмечается разрыхление и лизис нейрофибрилл, гиперхроматоз ядер, неравномерная импрегнация нейронов и распад части клеток.

Изменения невроглии выражаются в пролиферативно-гиперпластических процессах, характеризующиеся узелковым, периваскулярным скоплением лимфо-глиальных клеток.

Указанные изменения, по-видимому, являются результатом алиментарной интоксикации. Иллюстраций 3. Библиографий 11.

УДК 58.07/574

Влияние кортизона на изменение белковых фракций сыворотки крови при пересадке гетерогенного хряща. Тер-Минасова Н. Н.

**«Биологический журнал Армении» АН АрмССР,
1967 г., XX, № 9, 38—41.**

Опыты с трансплантацией гетерогенного хряща проведены на 42 кроликах, разделенных на контрольную и опытную группы.

С целью снижения иммунобиологической реактивности организма животным подопытной группы с первых дней пересадки в течение 5—6 дней вводили внутримышечно кортизон в дозе 10 мг/кг веса животного.

На основании произведенных экспериментов выявлено, что кортизон в вышеуказанной дозировке изменяет картину белой крови и соотношение белковых фракций сыворотки крови (снижение γ -глобулиновой фракции), что, по-видимому, способствует приживлению гетерогенных хрящевых трансплантатов. Библиографий 14. Таблиц 3.

УДК 582.739 : 577.391 : 576.312.36

Первичные лучевые повреждения и влияние на их восстановление условий пострadiационного намачивания семян. Атаян Р. Р.

**«Биологический журнал Армении» АН АрмССР,
1967 г., XX, № 9, 42—47.**

Покоящиеся семена гороха намачивались непосредственно после облучения их рентгеновскими лучами в воде, насыщенной кислородом или азотом. Исследовался выход хромосомных aberrаций в разные сроки фиксации в пределах первого после облучения митоза. Расчетным путем определен процент первично поврежденных клеток. Показано, что условия пострadiационного намачивания не влияют на первичную поражаемость. Присутствие кислорода в первые часы намачивания необходимо для осуше-

ствления восстановительных процессов. Намачивание семян в азоте приводит к снятию эффекта восстановления. В зависимости от присутствия или отсутствия кислорода в начальный период намачивания семян имеет место значительное изменение радиочувствительности, обусловленное процессами развития первичного повреждения. Восстановление хромосомных аберраций осуществляется поклеточно. Таблиц 1. Библиографий 13.

УДК 612.014 : 576.3 : 575

Защитное действие индолилуксусной кислоты (гетероауксина) при генетических повреждениях клеток, вызванных рентгенооблучением.

Араратян Л. А. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1967 г., XX, № 9, 48—57.

Семена *Allium fistulosum* L. замачивались в растворах индолилуксусной кислоты следующих концентраций: 0,005%; 0,01%; 0,05%; 0,1% и в воде (контроль). Через сутки семена промывались проточной водой и сразу же облучались рентгеновскими лучами дозой 2000 р. Полученные данные показали, что разные концентрации ИУК оказывают различное действие. При 0,1% и 0,005% концентрациях клетки мутируют на уровне контроля, а 0,01% и 0,05% растворы оказывают защитное действие: показатель защиты соответственно—18% и 41%. Те же защитные дозы меняют соотношение типов структурных мутаций хромосом. При разных концентрациях механизм защиты различный. 0,01% ИУК изменяет радиочувствительность клеток в популяции до облучения, а 0,05% активирует восстановительные функции клеток. ИУК оказывает также упорядочивающее действие на процесс расхождения хромосом в анафазе, вследствие чего во всех вариантах процент отстающих хромосом, возникающих от облучения, снижается. Иллюстраций 2. Таблиц 6. Библиографий 26.

УДК 581.13

Влияние условий питания на обмен веществ хлопчатника.

Мартirosян М. В. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1967 г., XX, № 9, 58—65.

Результаты нашего исследования показали, что условия минерального питания являются важным фактором для регулирования хода обмена веществ.

Согласно нашим данным, содержание общих сахаров в листьях хлопчатника во всех условиях азотно-фосфатного питания, начиная с фазы бутонизации до фазы образования коробочек по сравнению с контролем увеличивается. Увеличение содержания сахаров происходит за счет сахарозы.

Наилучший результат на синтез сахаров в листьях хлопчатника был получен при сочетании корневого питания азотно-фосфорного удобрения с микроудобрением буры и молибдата аммония.

Однако увеличение содержания различных форм сахаров, в особенности сахарозы, в листьях хлопчатника под влиянием бора и молибдена с возрастом растений уменьшается по сравнению с контролем. Уменьшение содержания сахаров в листьях хлопчатника в поздние фазы его развития

объясняется усилением оттока углеводов из листьев в репродуктивные органы хлопчатника, о чем свидетельствует содержание сахаров в стеблях хлопчатника.

Изменение условий питания также приводит к изменению содержания сахаров в стеблях и репродуктивных органах хлопчатника.

Наилучшими условиями питания для накопления углеводов в стеблях в фазе цветения оказалась доза $N_{180}P_{90}$, а в фазе образования коробочек $N_{90}P_{180}$ и $N_{120}P_{90}$. Изменение соотношений доз азотно-фосфорных удобрений приводит к повышению содержания сахаров в бутсах и коробочках. Большой эффект на синтез углеводов в стеблях и репродуктивных органах оказывает совместное внесение макро- и микроудобрений, т. е. буры и молибдата аммония. В этих же условиях питания содержание сахаров превышает не только контроль, но и другие опытные растения.

Наши исследования также показали, что в зависимости от условий питания меняется содержание общего, белкового и небелкового азота в листьях и репродуктивных органах хлопчатника.

УДК 635.522

**Влияние кастрации на плодообразование. Сафарян И. М.
«Биологический журнал Армении» АН АрмССР,
1967 г., XX, № 9, 66—69.**

Результаты трехлетних исследований показали, что кастрация гермафродитных цветков арбуза вызывает снижение плодообразования. Нами были поставлены опыты для выяснения возможности получения гибридных семян арбуза без кастрации. В качестве материнской формы были взяты сорта — Дыннolistный 26 и Дынный лист. При межсортových скрещиваниях гермафродитные цветки этих сортов опылялись так, чтобы пыльца своего цветка не попадала на рыльце.

Результаты опытов показывают, что при осторожном опылении без кастрации у гермафродитных цветков получается от 94,7 до 98,8% гибридных семян. Таблиц 2. Библиографий 9.

УДК $\Delta 636.082.453.5$

**Некоторые особенности биологии семени кролика. Антонян А. Ш.
«Биологический журнал Армении» АН АрмССР,
1967 г., XX, № 9, 70—74.**

В статье контролируется наступление оплодотворения, плодоношения, а также плодовитость крольчих в зависимости от активности сперматозондов (С), разбавления и сохранения семени.

Опыты показали, что оплодотворяемость и плодовитость не зависят от активности С, тогда как при разбавлении и сохранении спермы их процент резко падает: в первом случае на 17,2, а во втором — на 31,6%. Таблиц 2. Библиографий 4.

Транспирация вяза и ясеня в условиях Норадузского и Мартунинского побережий озера Севан. Папикян Н. А. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1967 г., XX, № 9, 75—79.

Летом 1961—1963 гг. изучался водный режим береста приземистого, вяза эллиптического, ясеня пенсильванского и ясеня обыкновенного в условиях Норадузского и Мартунинского побережий оз. Севан.

Результаты исследований позволили сделать следующие выводы:

1. В условиях Норадузских и Мартунинских почвогрунтов наибольшей интенсивностью транспирации отличается ясень пенсильванский, на втором месте — вяз эллиптический, затем следуют ясень обыкновенный и берест приземистый.
2. Ясень и вяз в условиях Мартунинского и Норадузского побережий обладают более постоянным водным дефицитом и концентрацией клеточного сока листьев.
3. В летние месяцы в листьях ясеня и вяза в условиях севанских обнаженных грунтов количество свободной воды значительно больше связанной.
4. Показатели водного режима у вяза и ясеня в условиях Норадузского побережья (сухие пески) по сравнению с Мартунинским (влажные пески) повышены.
5. Для облесения более сухих почвогрунтов Севанского побережья можно рекомендовать ясень обыкновенный и берест приземистый, а влажных — ясень пенсильванский и вяз эллиптический. Таблиц 1. Библиографий 10.

Поражаемость спорыньей пшениц, их гибридов и некоторых злаковых. Галстян-Аванесян С. Х. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1967 г., XX, № 9, 80—85.

Исследования и наблюдения произведены в основном в Калининском, отчасти и в Сисианском районах АрмССР, имеющих контрастирующие друг другу условия: первый из этих характеризуется сильно влажным, а второй более сухим климатом.

В течение трехлетних (1964—1966 гг.) исследований выяснилось, что ботанический состав и абсолютное количество пораженных спорыньей растений в Калининском районе несравненно больше, чем в Сисианском. Одновременно выяснилось, что поражаются особенно открыто и продолжительно цветущие формы, которые в основном обладают высокой стерильностью. Но это не является общей закономерностью.

При искусственном заражении спорыньей в разной степени поражались почти все опытные растения, в том числе девять видов пшеницы, ячменя (местный нутанс), три вида эгилопса и др.

Как видно, устойчивость против спорыньи у пшениц не постоянное свойство и она обусловлена факторами, с одной стороны, закрыто-кратковременным цветением и, с другой, неблагоприятным для жизнедеятельности возбудителя клеточным соком. Устойчивость является количественным признаком и имеет полигенный характер. Иллюстраций 2. Библиографий 15.

**Дополнения и изменения к фауне настоящих полужесткокрылых
(Hemiptera-Heteroptera) Армянской ССР. Акрамовская Э. Г.
«Биологический журнал Армении» АН АрмССР,
1967 г., XX, № 9, 86—90.**

Излагаются данные о местонахождении и общем распространении 21 нового для Армении вида и 1 вариации. Из них 3 вида рода *Nabis* приводились ранее под другими названиями. Вид *Plinthisus humilis* Horv. является новым не только для фауны Армении, но и для фауны СССР. Библиографий 9.

УДК 632.934.1 : 71/79 А/ч—479.25.

**Биология вишневой мухи и разработка мер борьбы с нею в Армянской ССР.
Вашинская Н. В. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР,
1967 г., XX, № 9, 91—99.**

Вишневая муха *Rhagoletis cerasi* L.— массовый вредитель вишни и черешни низменных и предгорных зон республики. Выше 1500 м над ур. моря не наблюдается.

Вишня повреждается больше, чем черешня. Двухгодичной зимовки куколок не отмечено. Численность вишневой мухи значительно снижается наездником, относящимся к виду *Opius rhagoleticola*. Количество паразитированных куколок доходит до 40,2%.

Выход мух на равнине в последних числах мая — в первых числах июня, в предгорье — в середине июня. Выход растянутый — 35—50 дней.

Откладка яиц в незрелые плоды не отмечена. Обработку черешневых и вишневых деревьев необходимо проводить к началу налива плодов.

Лучшие результаты по уничтожению вишневой мухи получены от препарата байтекс — 40% в концентрации 0,1%, эффективность — 92—100%. Хлорофос 91 и фитиос 20% дали хорошие результаты в 0,15% концентрациях, эффективность — 91,7—100% (дозировки даны по препарату).

ԲՈՎԱՆԳԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Գալուշան Ա. Ա., Ռոստոմյան Մ. Ա. Սրտի նեյրոսեկրեցիան	3
Փանոսյան Գ. Հ. Հիստոնների կառուցվածքը և ֆունկցիան	8
Փարսեգանյան Հ. Կ. Ֆոսֆոպրոտեիդ ֆոսֆատազայի մի քանի առանձնահատկությունների մասին	20
Բուրազ Լ. Ա., Սիմոնյան Բ. Ա. Ավանակների հակահյուսվածքային շիճուկների առանձնահատկության բնութագրման հարցի շուրջը	26
Սինաբարիմյան Ս. Գ. Ուղեղիկի և ողնուղեղի պաթոմորֆոլոգիական բնութագիրը սխիզոների ինֆեկցիոն ազդակտրկաչի ժամանակ	33
Տեր-Մինասովան Ն. Ն. Կորտիզոնի ազդեցությունը արյան շիճուկի սպիտակուցային ֆրակցիաների փոփոխության վրա՝ կոճիկի հետերոզեն պատվաստման դեպքում	38
Աթանես Ի. Ռ. Առաջնային ճառագայթահարումները և նրանց վերականգնման ազդեցությունը սերմերի հետճառագայթային թրջման ժամանակ	42
Արաբոսյան Լ. Ա. Ինդուլիլ-քացախաթթվի (հետերոաուքսինի) պաշտպանական զոր- ժառույթունը՝ ռենտգենյան ճառագայթների ազդեցության տակ բջիջների մեջ առա- ջացող զեննտիկական վնասումների դեպքում	48
Մարտիրոսյան Մ. Վ. Մենդառույթյան ազդեցությունը բամբակենու նյութափո- խանակության վրա	53
Սաֆարյան Ի. Մ. Ձմերուկի երկսեռ ծաղիկների առէջքների հեռացման ազդեցու- թյունը պտղակալման վրա	66
Անտոնյան Ա. Շ. Ճագարների սպերմայի կենսաբանական մի քանի առանձնահատ- կություններ	70
Պապիկյան Ն. Հ. Թեղու և հացենու տրանսպիրացիան Սևանա լճի՝ Մարտունու և Նորադուզի ափերին	75
Գալստյան-Ավանեսյան Ս. Խ. Եղջրացավը հացազգիների ընտանիքի որոշ հիբ- րիդների և ուրիշ ներկայացուցիչների վրա	80
Ակրամովսկայա Է. Գ. Լրացումներ և փոփոխություններ Հայաստանի իսկական կիսակարծրաթևավորների ֆաունայում	86
Վաշչինսկայան Վ. Բալենու ճանճը և նրա դեմ պայքարի միջոցառումների մշա- կումը Հայաստանում	91

ՀՈԿՏԵՄԲԵՐՅԱՆ ՍՈՑԻԱԼԻՍՏԱԿԱՆ ՄԵԾ ԶԵՂԱՓՈԽՈՒԹՅԱՆ 50-ԱՄՅԱԿԻ ԱՌԹՎ

Դիլանյան Ջ. Խ. Ավետիս Հայրապետի Քալանթար	100
--	-----

СОДЕРЖАНИЕ

Галоян А. А., Ростомян М. А. Нейросекретия сердца	3
Паносян Г. А. Структура и функция гистонов	8
Парсаданян Г. К. О некоторых свойствах фосфопротендфосфатазы	20
Бурова Л. А., Симонян Б. А. К вопросу о характеристике специфичности ослиных противотканевых сывороток	26
Синакаримян С. Г. Патоморфологическая характеристика мозжечка и спин- ного мозга при инфекционной агалактии овец	33
Тер-Минасова Н. Н. Влияние кортизона на изменение белковых фракций сыворотки крови при пересадке гетерогенного хряща	33
Атаян Р. Р. Первичные лучевые повреждения и влияние на их восстановление условий пострадиационного намачивания семян	42
Араратян Л. А. Защитное действие индолилуксусной кислоты (гетероауксина) при генетических повреждениях клеток, вызванных рентгенооблучением	43
Мартиросян М. В. Влияние условий питания на обмен веществ хлопчатника	58
Сафарян И. М. Влияние кастрации на плодобразование	66
Антонян А. Ш. Некоторые особенности биологии семени кролика	70
Папикян Н. А. Транспирация вяза и ясеня в условиях Норадузского и Марту- нинского побережий озера Севан	75
Галстян-Авацесян С. Х. Поражаемость спорыньей пшениц, их гибридов и некоторых злаковых	80
Акрамовская Э. Г. Дополнения и изменения к фауне настоящих полужестко- крылых Армянской ССР	86
Ващинская Н. В. Вишневая муха и разработка мер борьбы с нею в Армян- ской ССР	91

К 50-летию Великой Октябрьской социалистической революции

Диланян З. Х. Аветис Айрапетович Казантар	103
---	-----

