

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ  
ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ  
Հ Ա Ն Դ Ե Ս

БИОЛОГИЧЕСКИЙ  
Ж У Р Н А Л  
АРМЕНИИ

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

Խմբագրական կոլեգիա՝ Ռ. Մ. Ավաղյան, Հ. Ս. Ավետյան, Ա. Գ. Արարատյան, է. Գ. Աֆրիկյան,  
Գ. Ն. Բարայան, Հ. Խ. Բունյաթյան, Վ. Հ. Ղազարյան, Լ. Ս. Ղամ-  
բարյան, Վ. Հ. Գուլբանյան, Կ. Ս. Մարջանյան (պատ. քարտուղար),  
Յա. Ի. Մուրիջանյան, Վ. Վ. Ֆանարջյան:

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

Խմբագրական խորհուրդ՝ Ն. Ն. Ակրամովսկի, Ս. Ի. Ալիխանյան, Ս. Ա. Բակունց, Հ. Գ. Բա-  
տիկյան (խորհրդի նախագահ), Ա. Լ. Քախտաջյան, Գ. Ս. Դավթյան, Ս. Կ. Կարասյեւտյան,  
Ե. Հ. Հասրաթյան, Պ. Պ. Ղամբարյան, Կ. Կ. Մատթևոսյան, Մ. Խ. Չալիախյան, Ս. Հ. Պողոսյան,  
Մ. Ե. Տեր-Մինասյան:

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

УДК [615.51:347 269.1]015 44:576.311.36

Г. Г. БАТИКЯН, Р. М. АРУТЮНЯН

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОТЕКТОРОВ ПРИ ХИМИЧЕСКОМ МУТАГЕНЕЗЕ У ЧЕЛОВЕКА

Изучена возможность применения протекторов в индивидуальном и популяционном плане в популяциях человека, подвергающихся воздействию повышенного уровня химических мутагенов. Показано, что применение протекторов в популяционном плане является преждевременным, однако в настоящее время создаются предпосылки для их использования при соответствующем индивидуальном прогнозе.

Изменения, вызванные загрязнением окружающей среды, затрагивают наследственность всего живого. В последнее время выявлено, что значительную, если не основную, долю этих изменений индуцируют химические вещества, обладающие мутагенными свойствами. Определенную часть этих изменений индуцируют радиация и вирусные инфекции. Количество одного из этих факторов—химических мутагенов—в окружающей среде лавинообразно возрастает. Несомненно, это является одной из причин глобального роста частоты онкологических заболеваний и рождения детей с различными пороками развития. (Совершенно четко показано, что уровень хромосомных аберраций при этих пороках во много раз выше, чем в контроле, и выявлена роль генетических процессов при малигнизации).

Появление новых методик, в том числе и метафазного анализа хромосом человека, позволило расширить наши представления как о веществах, индуцирующих хромосомные аберрации, так и о специфичности их действия. Показано, что мутагенными свойствами обладает ряд веществ, окружающих человека в его повседневной жизни: пищевые добавки, лекарственные препараты, вещества, применяемые в технике, сельском хозяйстве. Эти данные приведены в работах Бартелмесса [15, 16] и Обе [23].

Наиболее реальным средством устранения мутационной опасности является предотвращение мутагенных воздействий из биосферы. Однако изучение этого вопроса начато сравнительно недавно, и зачастую результаты перекрываются общим увеличением генетического груза. Поэтому одним из возможных путей устранения мутагенной опасности является путь компромисса—применение протекторов-веществ, способных снижать уровень мутационных повреждений.

Действие этих соединений на отдельные генные мутации в силу их специфичности следует считать малоперспективным [12]. В отношении таких изменений, очевидно, в ближайшие годы наиболее приемлемыми окажутся методы генетической инженерии, с включением в клетки с мутантными аллелями нормальных аллелей.

Что касается хромосомных аббераций, то действие протекторов на них более эффективно, и на сегодняшний день является единственным способом их устранения. Этот вопрос наиболее широко изучен в радиационном мутагенезе. При этом выявлена зависимость эффекта протекторов от их концентрации, дозы мутагена, времени введения протекторов [9]. Протекторы действуют далеко не с одинаковой интенсивностью в различных тканях, органах и организмах. Так, АЭТ (аминоэтилизотиуроний) не снижает уровня хромосомных аббераций в сперматоцитах и эпителиальных клетках роговицы глаза мышей и сильно снижает его в клетках костного мозга. Выявлено, что для защиты клеток опухоли Эрлиха требуется большее количество протектора, чем для защиты нормальной ткани [10, 13]. Существует весьма обширная литература по данному вопросу, однако механизмы, обуславливающие различия в эффективности протекторов пока изучены недостаточно.

Действие протекторов при химическом мутагенезе изучено значительно слабее, что объясняется меньшей разработанностью вопроса химического мутагенеза и сложностью методических подходов при тестировании протекторов. Однако к настоящему времени выявлено, что при действии химических мутагенов действие протекторов имеет много общего с таковым при радиационном мутагенезе. Неспецифичность действия протекторов, в частности, выражается в том, что протекторы, эффективность которых была показана при радиационном мутагенезе, оказались эффективными и при химическом—это цистеин, 2 меркаптоэтиламин HCl, 2 аминоэтилизотиуроний Вг·НВг, мексамин, цистафос, унитол, АПАЭТФ [2, 4] и целый ряд других соединений. Выявлено, что эффект протекторов при химическом мутагенезе также зависит от концентрации мутагена, времени введения протектора, типов клеток, подвергающихся воздействию [2—4, 20—22]. В то же время в дальнейшей разработке нуждается вопрос отсутствия четко выраженной зависимости эффекта протекторов от времени введения химических мутагенов на протяжении клеточного цикла [3].

Исследование протекторов необходимо не только для поиска подходов к пониманию механизмов мутагенеза и его модификации, но и для создания предпосылок к их практическому применению в популяциях, контактирующих с химическими мутагенами. Для этого необходимы многочисленные исследования, связанные с тестированием протекторов в системах *in vivo*, где их действие опосредуется рядом естественных защитных систем организма, и дополнительными этапами их метаболизма. Ввиду немногочисленности данных об эффективности протекторов в этих системах, особенно при химическом мутагенезе, вопрос об их применении в плане индивидуального и популяционного прогноза до настоящего времени остается неизученным.

По Бочкозу [7], индивидуальный прогноз определяется только количеством химического вещества и его мутагенной активностью. Популяционный же прогноз определяется числом лиц воспроизводительного возраста, контактирующих с химическим мутагеном, и дозой этого ве-

щества для каждого из них. Так, цитостатики, применяемые в онкологических клиниках, как известно, вызывают значительное повышение уровня цитогенетических изменений. В то же время следует учесть, что даже при низких значениях удваивающей дозы цитостатиков, применяемых *in vivo*, из-за низкой воспроизводительной способности больных и их относительно малой доли в популяциях, генетический груз, вносимый ими в популяции, весьма невелик. В этом отношении может быть показательным подход, предлагаемый Фогелем [25]. Генетический риск в популяционном плане для больных, леченных цитостатиками, он ставит в зависимость от трех факторов: количества лиц, получающих цитостатики и способных иметь детей, числа детей, зачатых после начала терапии цитостатиками, и от наличия генетических дефектов у этих детей.

Основной смысл расчетов Фогеля заключается в следующем. Согласно данным, полученным при изучении демографической сводки по ФРГ, число детей, родившихся у больных, леченных цитостатиками, составляло 0,042% всех родившихся детей. Лишь небольшая часть этих детей была зачата после лечения цитостатиками, и, что является наиболее неожиданным, при обследовании детей не найдено генетических дефектов. Следствие ли это элиминации возможных мутаций или результат недостаточного охвата потомства больных, но вывод Фогеля пока свидетельствует против увеличения генетического риска.

Таков прогноз, основанный на применении популяционного подхода к проблеме. Однако как в радиационном мутагенезе [6], так и в химическом [2, 4] следует учесть не только популяционную эффективность мутагенов, но и индивидуальный прогноз, когда наряду со строгой дозировкой, позволяющей ограничить действие цитостатиков, необходимо обсудить возможность применения побочных процедур, включая и введение протекторов [5, 8].

При этом следует учесть некоторые интересные данные, полученные в клиниках на ограниченных по размеру выборках. Так, Алиевым [1] показана эффективность протекторов при химиотерапии рака молочной железы. В работе Друкина с соавт. [8] выявлено, что прием цистеаминна больными, лечеными тиоТЭФ, снижал уровень аберрантных митозов в клетках костного мозга и не влиял на их уровень в лимфоцитах. Эти данные можно легко объяснить, исходя из изученной нами совместно с Кулешовым [2] зависимости эффекта протекторов при химическом мутагенезе от физиологического состояния клеток и стадии клеточного цикла (неэффективности протекторов при их введении в нестимулированные лимфоциты, находящиеся на стадии  $G_0$ , и эффективности в активно пролиферирующих клетках — лимфоцитах, стимулированных ФГА [2], клетках костного мозга [8]). И, действительно, в плане индивидуального прогноза у больных, леченных цитостатиками, может существовать повышенная частота мутаций и, соответственно, повышение частоты рождения детей с различными нарушениями [17, 18, 24, 25]. Введение же протекторов в каждом определенном случае может уменьшить эффект цитостатика на здоровые клетки, в том числе и на клетки зародышевого пути [11, 14].

Разумеется, протекторы применимы не только в популяциях, леченных цитостатиками, но и в популяциях, контактирующих с мутагенами в промышленности, сельском хозяйстве. Очевидно, применяя протекторы в индивидуальном плане, следует исходить из следующих предпосылок: специфичности действия протектора, его токсичности и способа введения, устойчивости протектора в условиях организма, определения предпосылок к деторождению пораженных лиц.

Особый интерес представляет применение протекторов для снижения уровня цитогенетических повреждений, индуцированных вирусами. Этот вопрос достаточно важен, но, к сожалению, до сих пор не изучен ни *in vivo*, ни *in vitro*. Уже то, что повреждения, индуцированные вирусными инфекциями, могут приводить к хромосомным aberrациям, в частности, вызывающим аномальные беременности, делает вопрос изучения защиты хромосом от повреждения вирусами чрезвычайно интересным.

Если же говорить о проблеме в целом, то в плане популяционного прогноза выводы о применимости протекторов преждевременны, а в плане индивидуального прогноза и использования исследование протекторов актуально и необходимо.

Ереванский государственный университет.

кафедра генетики и цитологии  
и проблемная лаборатория цитологии

Поступило 7.X 1974 г.

Հ. Գ. ԲԱՏԿՅԱՆ, Բ. Մ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ

ՊՐՈՏԵԿՏՈՐՆԵՐԻ ՕԳՏԱԳՈՐԾՄԱՆ ՈՐՈՇ ԱՍՊԵԿՏՆԵՐԻ ՄԱՐԴՈՒ ՄՈՏ  
ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՄՈՒՏԱԳԵՆՆԵՋԻ ԳԵՊԲՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Շրջապատում մուտագենային հատկություններով օժտված քիմիական նյութերի քանակի աճման հետ միաժամանակ ստեղծվել է նոր դասի քիմիական պրոտեկտորների օգտագործման անհրաժեշտություն, որը հնարավորություն կտա նվազեցնել ցիտոգենետիկ վթարումների մակարդակը:

Պրոտեկտորների գործողության քաղաքական ասպեկտները բավականաչափ ուսումնասիրվել են բջջային և օրգանիզմային մակարդակների վրա, սակայն բոլորովին չեն ուսումնասիրվել պոպուլյացիոն ասպեկտներն և դրանց օգտագործման նպատակահարմարության հարցերը:

Այժմ կարելի է առանձնացնել քիմիական մուտագենների հետ առնչվող պոպուլյացիայի երկու տիպ. արտագրության մեջ աշխատողներ և ցիտոստատիկներով բուժվող հիվանդներ:

Ընդգծվում են այն նախադրյալները, որոնք անհրաժեշտ են անհատական պլանով պրոտեկտորների օգտագործման համար:

Հետազոտություններից հետևում է, որ եթե պոպուլյացիոն տեսության առումով պրոտեկտորների օգտագործման մասին որևէ եզրակացություն հան-

գերը դեռևս վաղ է, ասիա անհատական տեսության և օգտագործման առումով որոշ պոստուլյատիաներում՝ պրոտեկտորների ուսումնասիրումն արդիական է և անհրաժեշտ:

### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Алиев Р. Г. Автореф канд. дисс. Киев, 1966.
2. Арутюнян Р. М., Кулешов Н. П. Генетика, 4, 148, 1972.
3. Арутюнян Р. М. Бюлл. эксп. биол. и мед. 6, 103, 1973.
4. Арутюнян Р. М., Каграманян М. С., Егнizarчян С. В. Цитология и генетика, 4, 325—327, 1974.
5. Бак З. Химическая защита от ионизирующей радиации. М., 1968.
6. Бочков Н. П. Хромосомы человека и облучение. М., 1971.
7. Бочков Н. П. В сб. «Вопросы генетического нормирования при изучении отдельных последствий воздействия промышленных веществ», М., 1972.
8. Друкин Э. К., Смирнов А. Д., Берлин Л. Б. Клиническая медицина, 12, 48, 1970.
9. Дубинин Н. П., Дубинина Л. Г., Тарасов В. А. Генетика, 5, 68, 1965.
10. Керкис Ю. А., Науменко Ю. Н. Радиобиология, 4, 2, 221, 1964.
11. Мозжухин А. С., Рачинский Ф. Ю. Химическая профилактика радиационных поражений. М., 1964.
12. Рапопорт Н. А., Филипова Н. М. Журнал ВХО им. Менделеева, 15, 6, 681, 1970.
13. Толкачева Е. Н. Автореф. канд. дисс. М., 1961.
14. Ярмоненко С. П. Противолучевая защита организма. М., 1969.
15. Barthelmess A. Mutagene Arzneimittel. Arzneimittelforschung. 6, 157, 1956.
16. Barthelmess A. In „Chemical mutagenesis in mammals and man“, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1970.
17. Bock H. E. Helv. med. Acta, 29, 491—514, 1962.
18. Blumenberg F. W. Med. Welt, 1267, 1964.
19. Gebhart E. Humangenetik, 7, 126, 1969.
20. Gebhart E. Humangenetik, 10, 115, 1970.
21. Gebhart E. Humangenetik, 11, 237, 1971.
22. Lopes-Cardoso R. Zitostatische Therapie, Haarlem, 1964.
23. Obe G. Angew. Chem., 83, 9, 301—314, 1971.
24. Vogel F., Jager P. Humangenetik, 7, 4, 287, 1969.
25. Vogel F. In „Chemical mutagenesis in mammals and man“, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New-York, 1970.

Г. С. ДАВТЯН, А. Б. БЗНУНИ

## О ПРОИЗВОДСТВЕ САЖЕНЦЕВ ВИНОГРАДА В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОЙ ГИДРОПОНИКИ

Приводится краткое сообщение о положительных результатах многолетних опытов по ускоренному производству саженцев трудноукореняемых сортов корнесобственного винограда из укороченных черенков с 2—3 глазками в условиях открытой гидропоники.

За 4—6 месяцев получены мощные саженцы, не уступающие 1—2-летним. Выход саженцев с 1 га гидропоникума может составить 300 тыс. шт. вместо обычно получаемых с 1 га питомника 30—45 тыс. Гидропонические саженцы после высадки на постоянное место хорошо приживаются и вступают в пору плодоношения раньше обычного периода.

Производству саженцев винограда в обычных питомниках посвящено много работ [1—5]. Появились также отдельные сообщения по гидропоническому производству саженцев [6—9].

Ежегодная потребность виноградарства СССР в саженцах составляет более 300 млн шт. Только лишь в Армении для создания новых и восстановления старых виноградников в ближайшем пятилетии ежегодно потребуется 5—10 млн саженцев лучших сортов. По всей стране, как и в Армянской ССР, эта потребность удовлетворяется лишь на 30—40%. Традиционное, весьма дорогое и очень трудоемкое питомниковое хозяйство явно не справляется с этой задачей.

В Институте агрохимических проблем и гидропоники АН АрмССР, где изучается эффективность гидропонического производства самых различных растений [10], еще в 1963—64 гг. были проведены первые опыты по укоренению укороченных черенков лозы в гравийном и шлаковом субстрате. В 1965—67 гг. проведен интересный опыт по выращиванию гибридных семян винограда в условиях открытой гидропоники [7]. Затем были начаты систематические опыты по производству саженцев из черенков корнесобственного винограда. Все эти опыты оказались весьма результативными даже при испытании ценных трудноукореняемых сортов винограда. Опыты в течение последних 3—4 лет показали, что укоренение черенков в условиях открытой гидропоники (наполнитель-вулканический шлак) происходит быстро и практически полностью (на 95 и более %), при этом можно использовать черенки длиной 15—20 см с 2—3 глазками, вместо обычных многоглазковых черенков длиной 50—60 см. После укоренения черенков саженцы развиваются быстро и за 3—6 месяцев по своему общему габитусу и, в особенности сильно развитой здоровой корневой системе, превосходят обычные одно-двухлетние саженцы.

В ряде опытов после пересадки двухмесячных гидропонических саженьцев на постоянное место они укоренились на 95—98%.

Черенок, высаженный в гидропонический субстрат, за шесть месяцев развивается настолько интенсивно, что обеспечивает получение, кроме одного здорового саженьца, еще и 10—20 новых черенков, что очень важно для ускоренного размножения дефицитных или новых ценных сортов.

Черенки, посаженные весной 1972 г., дали мощные саженьцы, которые были высажены на постоянное место осенью того же года, а в 1973 г. на 50% начали плодоносить (по 2—3 грозди на лозе). В обычных же условиях от посадки черенка до начала плодоношения проходит 3—5 лет.

Отметим, что глубина вегетационных делянок составляет 25 см. Пористый слой наполнителя (гравий, вулканический шлак или их смесь с частицами 3—15 мм) имеет мощность в 18—20 см. Раствор подается автоматически до уровня на 3 см ниже открытой поверхности. Используется наша рациональная система узла питания, исключая опасность засоления субстрата [11].

В течение первых 10—15 дней, когда у посаженных черенков образуются корешки, в делянки подавалась вода, затем после пробуждения глазков—питательный раствор, применяемый в нашем Институте [12]. Перед посадкой черенков субстраты в делянках дезинфицировали 2% раствором формалина. Черенки высаживались в проделанные канавки глубиной 10—15 см (когда температура субстрата достигает 10°), затем закрывались так, чтобы один глазок остался на 2—3 см выше поверхности наполнителя.

В этих опытах нами изучались: а) способ, глубина и густота посадки черенков, б) влияние различных наполнителей, в) различные питательные растворы, г) контроль температуры субстрата и воздуха, биометрические измерения и др.

В табл. 1 в виде примера приведены данные по получению саженьцев *трудноукореняемых* ценных сортов от двухглазковых черенков.

Таблица 1  
Приживаемость черенков трудноукореняемых сортов винограда и развитие саженьцев в условиях открытой гидропоники и почвы (при густоте посадки 30×5 см или 66 черенков на 1 кв. м.)

Наименование сорта	Способ производства	Приживаемость черенков, %	Основной побег		Выход саженьцев, %		Выход первосортных саженьцев с 1 кв. м, шт.
			средняя длина, см	вызревание, % от длины	I сорт	II сорт	
Саперави	гидропоника на почве	85	124	85	82	3	54
		39	37	74	нет	39	нет
Спитак Араксени	гидропоника на почве	90	111	80	88	2	58
		36	19	70	нет	36	нет
Вардагуйи Ереван	гидропоника на почве	87	108	78	82	5	54
		31	43	74	нет	31	нет

У обычных сортов показатели приживаемости и выхода доброкачественных саженцев при гидропонике еще выше (90—98%). Во всех опытах саженцы в условиях гидропонки имеют мощную, компактную корневую систему и хорошо развитую надземную часть, из которой можно нарезать большое количество черенков для размножения.

За вегетационный период прирост развивающегося саженца (общая длина всех побегов) у различных сортов колебался в пределах 265—461 см и обеспечивал дополнительное получение 10—20 новых черенков от каждого саженца.

В табл. 2 приведены данные, характеризующие рост и развитие саженцев, образующихся из двухглазковых черенков в условиях открытой гидропонки и на обычной почве.

Таблица 2

Характеристика саженцев, образовавшихся из двухглазковых черенков в условиях открытой гидропонки и почвы (средние данные на 1 саженец)

Сорт	Способ производства	Общая длина основных побегов и пасынков, см	Средняя длина побега, см	Диаметр побега, см		Общее количество листьев основных побегов и пасынков, шт.	Общий вес всех листьев, г	Общий объем всех листьев, см <sup>3</sup>	Общая площадь всех листьев, см <sup>2</sup>	Общее количество основных корней, шт.	Общий вес корней, г	Общий объем корней, см <sup>3</sup>	Сравнительное количество 2—3 глазковых черенков, полученных от каждого саженца, шт.
				у основания	в середине								
Саперави	гидропоника	461	124	9,6	5,3	94	126	161	5570	32	141	63	13,8
	почва	39	37	3,9	2,5	27	15	14	491	13	15	9	—
Спитак	гидропоника	265	111	9,3	5,3	81	114	120	5222	31	153	97	9,5
	почва	21	19	3,8	2,1	21	10	8	107	11	8	5	—
Вардагуйн	гидропоника	370	108	11,3	5,5	68	126	140	6449	29	142	118	12,1
	почва	43	36	4,3	3,0	29	14	11	522	10	19	13	—

Мы не приводим здесь данных специальных опытов по выбору наполнителя. Отметим лишь, что установлена высокая эффективность вулканического шлака, которым богата Армения. Приживаемость черенков на этом шлаке составляет 95%, в то время как на гравии она падает до 50—75%. На вулканическом шлаке складывается также более экономный режим частоты подачи раствора.

Изучение саженцев из черенков, имеющих 1—6 и более глазков, показало, что наиболее целесообразно применение черенков с 2—3 глазками.

Испытывалась различная густота посадки черенков—20—100 на 1 кв. м. Лучшие результаты получены при густоте 60 черенков на 1 кв. м.

Однако если считать на всю площадь плантации, (вегетационных делянок и дорожек между ними) то наиболее вероятный, реальный выход высококачественных саженцев составит с 1 га гидропонникума 300 тысяч и более (за 6 месяцев).

При этом полностью исключается основная и летняя обработка почвы. Если учесть, что обычные виноградные питомники дают с гектара лишь 35—45 тыс. саженцев, то станет очевидным, что перевод питомникового хозяйства на гидропоническую открывает невиданные перспективы для ускорения развития виноградарства в нашей стране, и имеет очень большое народнохозяйственное значение, измеряемое сотнями миллионов рублей дохода. В настоящее время в Армении проектируется опытный гидропонический питомник в 2 га и намечается постепенный перевод питомникового хозяйства на гидропоннику для промышленного производства саженцев не только винограда, но и плодовых культур.

Институт агрохимических проблем и гидропоники  
АН АрмССР

Поступило 17.VII 1974 г.

Գ. Ս. ԿԱՎԹՅԱՆ, Ա. Բ. ԲՉՆՈՒՆԻ

## ԽԱՂՈՂԻ ԱՐՄԱՏԱԿԱԿԱՆՆԵՐԻ ԱՐՏԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ԲԱՑՕԹՅԱ ՀԻԳՐՈՊՈՆԻԿԱՅԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

### Ա մ փ ո փ ու լ մ

Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ բացօթյա հիդրոպոնիկայի պայմաններում կարելի է ստանալ խաղողի յուրաքանչյուր վաղի արմատակալներ կարճացված 2—3 աչքանի կտրոններից: Ստացված արմատակալների հզոր աճի շնորհիվ, աչքանի յուրաքանչյուր մեկ արմատակալը ապահովում է նաև 10—20 հատ կարճացված կտրոնների ստացում, որը կարևոր նշանակություն ունի հազվագյուտ և արժեքավոր սորտերի արագ բազմացման համար:

Յուրաքանչյուր մեկ բառ.մետր հիդրոպոնիկական տարածությունից կարելի է ստանալ 40—80 արմատակալ, որ մոտ 10 անգամ ավելի է սովորական տնկարաններում ստացվածից:

Ներկայումս մեր հանրապետությունում նախագծվում է երկու հեկտար տարածությամբ խաղողի տնկարան, որը հիմք կծառայի ծավալելու տնկանյութի արտադրության արդյունաբերական այդ նոր եղանակը և կխթանի խաղողագործության հետագա զարգացմանը:

### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Маркин М. И. Способы ускоренного размножения винограда. Симферополь, 1951.
2. Адаманов Ф. О. Ускоренное размножение остродефицитных сортов винограда в Дагестане. Махачкала, 1961.
3. Субботин И. Н. Сад и огород, 2, 1959.
4. Широян Г. К. Результаты ускоренного размножения новых клонов винограда одноплодными черенками в условиях кипров. АН АрмССР, 1950.

5. *Пелях М. А.* Справочник виноградаря, М., 1971.
6. *Тарасенко М. Т., Корнацкий А. П., Сократова Э. Г.* В сб. Гидропоника в сельском хозяйстве, М., 1965.
7. *Саруханян И. Г., Ергесян Р. А.* Сообщ. Ин-та агрохим. пробл. и гидропоники АН АрмССР, 12, 1972.
8. *Бухбиндер М. А.* Садководство, виноградарство и виноделие Молдавии, 3, 1973.
9. *Николенко В. Г.* Садководство, виноградарство и виноделие Молдавии, 3, 1973.
10. *Давтян Г. С.* Гидропоника как производственное достижение агрохимической науки. Ереван, 1969.
11. *Давтян Г. С., Кейджян К. Т.* Мат-лы НТС ВИСХОМ, 23, М., 1967.
12. *Давтян Г. С.* Гидропоника в Спр книге по химизации с/х, М., 1967.

УДК 663.222.002

Л. М. ДЖАНПОЛАДЯН, Ц. Л. ПЕТРОСЯН, **Л. М. БАГДАСАРЯН**, И. А. ДАВТЯН

## ОБРАБОТКА КОНЬЯЧНЫХ КЛЕПОК ГАММА-ЛУЧАМИ

В статье приводится описание методов обработки дубовой древесины, используемой в коньячном производстве, гамма-лучами, позволяющей значительно улучшить качество коньячного спирта и сократить сроки выдержки клепки.

В коньячном производстве уделяется большое внимание дубовой древесине. Готовые клепки до их использования выдерживают в штабелях на воздухе в течение 3—5 лет. Эти требования связаны с химическим составом и физическими свойствами дубовой клепки.

Отдельные компоненты древесины дуба мало доступны воздействию коньячного спирта. Для их перехода в раствор и химических превращений требуется много времени, поэтому оправданы попытки найти методы обработки древесины, позволяющие сократить сроки выдержки коньячного спирта с древесиной дуба—обработка теплом, ультрафиолетовыми лучами, ультразвуком и др.

Мощным средством воздействия на сложные органические системы являются гамма-облучения. Лашхи, Цецхладзе, Кипиани [2] отмечают положительное действие гамма-лучей на коньячный спирт, облучение в дозе выше 300 тыс. рад снижает качество коньячного спирта (Сирбиладзе [3]). Брегвадзе [1] обрабатывал дубовые стружки гамма-лучами и отмечал положительное действие их.

Эффект облучения древесины зависит от величины интегральной дозы и ее интенсивности. Малые дозы облучения не оказывают существенного влияния, а чрезмерно интенсивное облучение может привести к глубокой деструкции древесины и сделать ее непригодной для использования. Необходимо найти дозы облучения, оптимальные для коньячного производства.

С целью выяснения степени влияния гамма-лучей на изменение растворимости древесины последняя в виде маленьких дощечек из свежесрубленного дуба размерами 100×6,0×3,0 мм облучалась гамма-лучами в интегральных дозах: 10, 100, 250, 500, 750 и 1000 Мрад с интенсивностью 300—400 рад/сек. Из дощечек изготовлялись опилки (15 г), которые хранились в 65%-ном водноспиртовом растворе (0,6 л) при pH 3,5 в течение 240 дней. В качестве контроля служил образец необлученной древесины. Спиртовые вытяжки подвергались анализу (табл. 1).

Судя по таблице, в результате облучения усилился процесс экстракции из древесины азотистых соединений, аминокислот, дубильных веществ и пентоз. Образование полифенолов и фурфурола является результатом вторичных реакций. Облучение малыми дозами оказало срав-

Таблица 1

Химический состав спирта после выдержки с облученной древесиной, мг/л

Дозы облучения, Мрад	Альдегиды	Высшие спирты	Фурфурол	Общий азот	Аминокислоты	Дубильные вещества	Полифенолы
0	41,3	66,4	нет	1,19	0,68	1162	—
10	33,9	70,9	нет	1,29	1,45	1384	33,5
100	25,5	69,4	нет	1,34	1,58	1336	70,9
250	30,7	81,5	нет	1,38	1,72	1894	118,3
500	28,2	67,7	0,14	5,19	2,17	1999	245,0
750	39,6	73,7	1,30	7,92	13,0	2527	400,0
1000	40,4	71,6	1,48	8,19	7,6	2527	261,0

нительно небольшое воздействие на древесину. При помощи тонкослойной хроматографии в образцах, облученных в дозе 750 и 1000 Мрад, обнаружены параоксибензальдегид, кроме того, во втором образце найден ванилин—соединения, которые появляются в коньячных спиртах при их длительной выдержке. В опыте с древесиной из *Quercus macranthera* из Шамшадина испытывалось влияние облучения на влажную древесину (табл. 2).

Таблица 2

Влияние гамма-лучей на влажную древесину, мг/л

Дозы облучения, Мрад	Срок выдержки, дни	Альдегиды	Дубильные вещества	Полифенолы	Переменное число	Изменение состава древесины	
						лигнин, %	целлюлоза, %
0	40	8,6	795	17,5	1,68	21,87	47,94
	115	19,9	2767	69,8	4,28		
10	40	8,9	783	32,9	2,60	20,71	43,27
	115	21,9	2784	70,8	6,15		
100	40	24,1	1465	77,6	5,11	18,83	38,73
	115	25,3	3631	193,9	9,47		
100 с увлажнением	40	13,6	1646	104,7	3,48	—	—
	115	24,7	4201	157,1	6,49		

Как видно из таблицы, увлажнение древесины несколько тормозило действие гамма-лучей. Облучение привело также к образованию перекисей. Даже малая доза гамма-лучей (10 Мрад) вызвала более интенсивное образование перекисей, а высокая доза увеличила количество перекисей в два раза.

После облучения изменилось содержание лигнина и целлюлозы в древесине. Даже облучение в дозе 10 Мрад привело к уменьшению количества этих соединений и переходу их в раствор.

Аналогичные наблюдения имеются у Брегвалде [1]. Очевидно, происходит деструкция древесины, облегчающая переход лигнина в раствор и последующее окисление.

Полученные положительные результаты модельных опытов дали возможность в производственных условиях выдерживать коньячные спирты с облученной дубовой древесиной в резервуарах.

Облучение клепок производилось в Московском институте физической химии им. В. Л. Карпова АН СССР. Доза облучения—100 Мрад при мощности 100 рад/сек.

Клепки укладывались штабелем в эмалированные резервуары емкостью 600 дал из расчета 69,0 см<sup>2</sup> на литр спирта, что соответствовало удельной поверхности бочки емкостью 250 л. В качестве контроля был установлен резервуар с необлученными клепками. Выдержка длилась 3 года.

Данные о накоплении экстрактивных веществ в спиртах представлены в табл. 3.

Таблица 3  
Накопление экстрактивных веществ коньячного спирта при выдержке с облученными клепками

Варианты опыта	Сроки выдержки, дни							
	180	270	360	450	540	630	840	1020
Опытный резервуар № 81	550	1010	1202	1465	1626	1685	1909	2354
Опытный резервуар № 83	520	1144	1263	1632	1652	1930	2246	2582
Контрольный резервуар № 82	290	338	352	694	810	1053	1560	1806

Как видно из таблицы, накопление экстрактивных веществ в спирте с облученными клепками протекало интенсивнее, чем с необлученными. Такая же закономерность наблюдалась в отношении дубильных веществ и полифенолов. После трехлетней выдержки полифенолов в опытных резервуарах было обнаружено 98,3 и 101,6 мг/л, в контроле—69,4 мг/л, дубильных веществ в опытных резервуарах—480,7 и 505,4 мг/л, в контроле—417,1 мг/л.

Представляет интерес накопление в коньячном спирте азотистых соединений, фурфурола (табл. 4).

Таблица 4  
Влияние облучения на состав коньячного спирта, мг/л

Компоненты	Общий азот			Свободные аминокислоты			Фурфурол		
	180	630	1020	180	630	1020	270	450	1020
Опытный резервуар	3,0	5,4	7,4	3,7	4,8	7,2	1,9	3,4	5,4
Контрольный резервуар	2,3	4,3	5,4	2,6	3,9	5,4	1,3	2,5	4,3

Как видно из полученных данных, содержание азотистых веществ, свободных аминокислот и фурфурола в опытном резервуаре выше, чем в контроле. Образование фурфурола свидетельствует о более интенсивном гидролизе гемицеллюлоз и дегидратации пентоз.

При выдержке наблюдается накопление высших спиртов. Так, если в исходном спирте имелось 1160 мг/л высших спиртов, через 3 года в контрольном стало 1305 мг/л, а в опытном—1450 мг/л. Источником образования высших спиртов являются аминокислоты.

Дегустационные оценки опытных спиртов постоянно были на 0,25—0,39 балла выше контроля.

После трехлетней выдержки из резервуаров были сняты клепки, облученные гамма-лучами, и клепки из контрольного резервуара. С наружной (до 1 мм) и внутренней (8—9 мм) сторон клепок выстругивали стружку и подвергали анализу. При этом, учитывая неодинаковую степень извлечения растворимых соединений из разных участков штабеля, клепки отбирались сверху, с середины и снизу (табл. 4).

Таблица 5  
Химический анализ дубовых клепок из резервуаров и спиртовых вытяжек из древесины

Определе- ние, %	Способ обработки клепок	Клепки до закладки на выдержку	Клепка из верхней части шта- беля		Клепка из средней части штабеля		Клепка из нижней части штабеля	
			наружный слой	внутренний слой	наружный слой	внутренний слой	наружный слой	внутренний слой

#### Анализ древесины

Лигнин	Облученная	20,30	18,39	19,29	18,30	19,51	18,00	18,82
	Необлученная	21,85	20,52	21,89	20,27	21,67	20,04	21,42
Пентозы	Облученная	17,40	16,23	17,14	16,59	17,18	16,25	—
	Необлученная	18,0	17,37	17,65	17,32	17,56	17,61	17,77
Целлюлоза	Облученная	41,96	41,16	39,78	41,57	39,99	41,21	40,01
	Необлученная	43,0	42,56	41,89	42,88	41,82	42,51	41,79

#### Анализ водноспиртовой вытяжки из древесины

Экстракт	Облученная	—	2,92	7,36	2,72	6,88	2,52	8,32
	Необлученная	—	2,58	5,28	2,70	5,68	2,40	5,76
Дубильные веще- ства	Облученная	—	0,83	4,23	0,63	3,39	0,69	5,23
	Необлученная	—	1,83	7,37	2,05	7,20	2,22	7,88
Полифенолы	Облученная	—	1,14	3,26	0,96	1,52	1,10	3,94
	Необлученная	—	0,84	2,72	1,20	2,16	1,70	3,68

Из приведенных данных можно сделать следующие выводы: облучение древесины приводит к уменьшению количества лигнина, пентоз и целлюлозы. Гамма-лучевое воздействие увеличило растворимость компонентов древесины, вследствие чего после трехлетней выдержки в облученных клепках оказалось меньше указанных соединений, чем в необлученных. Наиболее растворимым оказался лигнин.

Внутренние слои древесины хотя и в меньшей степени, но подвергались проникающему действию гамма-лучей.

Растворимые в коньячном спирте соединения, в первую очередь дубильные вещества, из наружных слоев древесины в основном извлечены, уменьшилось также количество экстрактивных соединений.

Облученные клепки подобны клепкам из выдержанной коньячной бочки, этим следует обеспечить положительное влияние облученных клепок на процесс созревания коньячного спирта.

Облучение способствует расшатыванию лигноуглеводного комплекса, что облегчает процессы окисления, а также процессам дегидратации пентоз, перехода аминокислот в раствор и их дезаминированию.

На разработанный метод выдано авторское свидетельство Л. М. Жанполадяну, Ц. Л. Петросян и др.

Проведенные опыты дают основание внести следующие дополнения в правила приготовления коньячного спирта.

Разрешить использовать свежие дубовые клепки без длительной выдержки их в штабелях, с предварительной обработкой гамма-лучами.

Клепки следует обработать водным раствором сернистой кислоты (0,5 г/л), 1%-ым раствором соды и отмыть продукты нейтрализации горячей водой.

Клепки нужно подвергать облучению гамма-лучами в интегральной дозе 100 Мрад при мощности 100 рад/сек.

Готовые клепки необходимо укладывать в резервуары как обычно.

Облучение гамма-лучами позволяет значительно улучшить качество коньячного спирта и сократить сроки выдержки клепки.

Институт виноградарства, виноделия  
и плодоводства МСХ АрмССР

Поступило 26.VI 1974 г.

Լ. Մ. ԶԱՆՓՈՒԱԿՅԱՆ, Ս. Լ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ, Լ. Մ. ԲԱՂՎԱՍՏԱՆՅԱՆ, Բ. Ա. ԿԱՎԹՅԱՆ

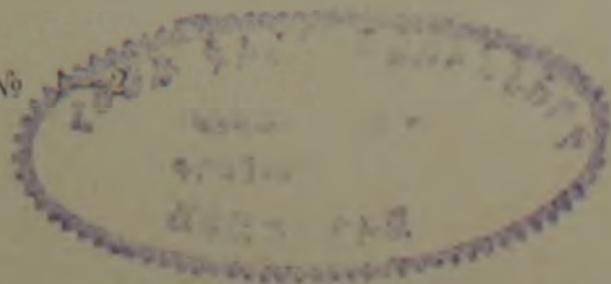
#### ԿԱՂՆՈՒ ԳԱՄՎԱԾՔՆԵՐԻ ՄՇԱԿՈՒՄԸ ԳԱՄՄԱ-ՃԱՌԱԳԱՅԹՆԵՐՈՎ

#### Ա մ փ ո փ ու մ

Կոնյակի տեխնոլոգիայում կաղնու գամվածքները, մինչև նրանց օգտագործելը, պահվում են 3—5 տարի, բացօթյա, դարսակների վրա՝ Այդ ժամանակամիջոցում, շնորհիվ քիմիական բաղադրության և ֆիզիկական հատկությունների փոփոխման, կաղնու գամվածքը հասունանում է:

Կաղնու գամվածքի մշակումը գամմա-ճառագայթներով նպաստում է քիմիական պրոցեսների արագացմանը, լիզոն-ածխաջրային կոմպլեքսը, հեշտացնում է պենտոզների դեհիդրատացման, ամինաթթուների տեղափոխման և դեգամինացման պրոցեսները կոնյակի սպիրտներում, արագացնում է օքսիդացման պրոցեսները:

Գամվածքը իր բնույթով մոտենում է հասունացած գամվածքի մակարդակին, կրճատելով պահպանման ժամկետը, բարձրացնելով սպիրտի որակը: Այսպիսով, թարմ կաղնու գամվածքը գամմա-ճառագայթներով մշակելով, կարելի է այն օգտագործել առանց դարսակների վրա երկարատև պահպանման: Դրա համար նախօրոք գամվածքները անհրաժեշտ է մշակել ծծմբային թթվի ջրային լուծույթով (0,5 գ/լ), 1% սոդայի լուծույթով, տաք ջրով, ապա ճառագայթել ճառագայթման ինտեգրալ դոզան, 100 ռադ/վրկ հզորության դեպքում, 100 Մոադ է:



## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Брегвадзе У. Д.* Действие гамма-излучения на безалкогольные напитки и виноконьячные изделия. М., 1970.
2. *Лашхи А. Д., Цецхладзе Т. В., Кипиани Р. Я.* Тр. Арм. НИИ виноградарства, виноделия и плодоводства, 5, 184, 1961.
3. *Сирбиладзе А. Л.* Тез. докл. научн. конф. по техн. биохимии виноделия. 54, Тбилиси, 1968.

А. П. МЕЛИКЯН, Б. И. ДИЛЬДАРЯН

## ТИПЫ АНАТОМИЧЕСКИХ СТРУКТУР СТЕБЛЯ ГАМЕТОФИТА ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РАЗНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ГРУПП ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫХ МХОВ АРМЕНИИ

Дано описание анатомического строения стебля гаметофитов 6 видов листостебельных мхов из разных экологических групп: напочвенные мхи, гидрофиты, эпилиты, эпифиты. Выделены следующие типы тканей: эпидерма, наружная кора (механическая ткань), внутренняя кора (паренхима), проводящая ткань. Установлено, что не у всех видов выражены все типы тканей. Строение стебля гаметофита хорошо отражает экологию различных листостебельных мхов.

Анатомическое строение стебля гаметофита листостебельных мхов давно интересовало ботаников. Так Страсбургер [9], Лорх [8], Ростовцев [2], Абрамова, Ладыженская, Савич-Любицкая [1], а также Тахтаджян [3] и др. в своих работах приводят описания строения стеблей некоторых видов листостебельных мхов. Однако эта область по сей день наименее исследованная в брнологии.

Известно, что для целей систематики листостебельных мхов обычно использовались и используются, в основном, их морфологические признаки и анатомическое строение листа. В настоящее время для этой цели стали привлекать также данные кариологии. Однако такой важный признак, как внутренняя структура стебля гаметофита, до сих пор остается вне поля зрения ученых.

За последние годы интерес к анатомическим данным в области брнологии значительно возрос. Это можно объяснить тем, что, хотя морфологические признаки несомненно имеют важное диагностическое значение, однако их зачастую далеко недостаточно для разработки систематики внутри многих семейств и родов мхов. В работах Исаво [5—7] и Чарлза [4] делаются любопытные попытки установить основные типы тканей гаметофитов мхов из различных семейств и использовать данные анатомического строения для решения спорных вопросов их систематики.

Необходимо отметить, что структура проводящей системы листостебельных мхов по настоящее время является загадкой для ботаников. По данному вопросу существуют диаметрально противоположные мнения.

Особого внимания заслуживает работа Чарлза [4], исследования которого проливают свет на строение проводящих тканей ряда представителей зеленых мхов. Как и Исаво, он считает, что в проводящих пучках видов рода *Polytrichum* наблюдается дифференциация на гидронды, проводящие воду, и лептонды, проводящие органические вещества. Причем, гидронды по своей структуре напоминают

грахенды сосудистых растений, а лептоиды сходны с ситовидными клетками. Однако, как указывает Чарлз, такое строение наблюдается далеко не у всех исследованных им мхов, а именно, проводящая ткань зачастую не дифференцирована, у многих же видов она вообще отсутствует. По мнению автора, тщательное исследование анатомического строения стебля гаметофита необходимо для решения вопросов систематики и эволюции мхов.

Нашей целью было изучение анатомического строения стебля гаметофита листостебельных мхов Армении. Для исследований были взяты представители зеленых мхов из различных экологических групп: напочвенные мхи, гидрофиты, эпилиты, эпифиты.

*Материал и методика.* В статье приводится описание анатомического строения стеблей 6 видов зеленых мхов из семейств Mnaceae, Brachytheciaceae, Grimmiaceae, Hedwigiaceae, Orthotrichaceae, Fontinalaceae. После предварительной обработки срезы делались от руки с гербарных образцов. Затем они окрашивались различными красителями и заключались в глицерин-желатину.

Рисунки выполнены при помощи рисовального аппарата РА-4 при увеличении в 250 раз.

При описании анатомии стеблей нами выделялись следующие типы тканей: эпидерма, наружная кора (механическая ткань), внутренняя кора (паренхима), проводящая ткань. Ввиду того, что до сих пор терминология для описания гаметофитов мхов не разработана, мы вынуждены пользоваться общезвестными терминами, используемыми при описании анатомии спорофитов высших растений. Для легкости чтения кавычки нами не употребляются.

*Mnium cuspidatum* Hedw. (напочвенный мох). (Рис. 1). Стебель на срезе овально-ребристый. Клетки эпидермы мелкие, с сильно утолщенными стенками. Кора отчетливо дифференцирована на наружную и внутреннюю. Наружная кора представлена 2—3 слоями мелких клеток с утолщенными стенками. Внутренняя кора складывается из 5—6 слоев крупных паренхимных клеток. Эти клетки к центру уменьшаются в размерах. Проводящий пучок выражен хорошо, довольно крупный, представлен сравнительно большим количеством одинаковых удлиненных клеток с тонкими извилистыми стенками. Дифференциации элементов проводящей ткани не наблюдается.

*Brachythecium velutinum* (Hedw.) Br., Sch. et Gimb. (напочвенный мох). (Рис. 2). Стебель на срезе овальный. Клетки эпидермы мелкие, с сильно утолщенными стенками. Наружная кора состоит из 2—3 рядов толстостенных клеток и резко отличается от внутренней. Внутренняя кора складывается из 6—7 слоев овальных крупных клеток с тонкими стенками. В центре находится проводящий пучок, состоящий из 5—6 удлиненных, тонкостенных, одинаковых клеток. Дифференциации элементов проводящей ткани не наблюдается.

*Orthotrichum striatum* Hedw. (эпифит). (Рис. 3). Стебель на срезе неправильно-овальный. Клетки эпидермы мелкие, с сильно утол-

## Таблица

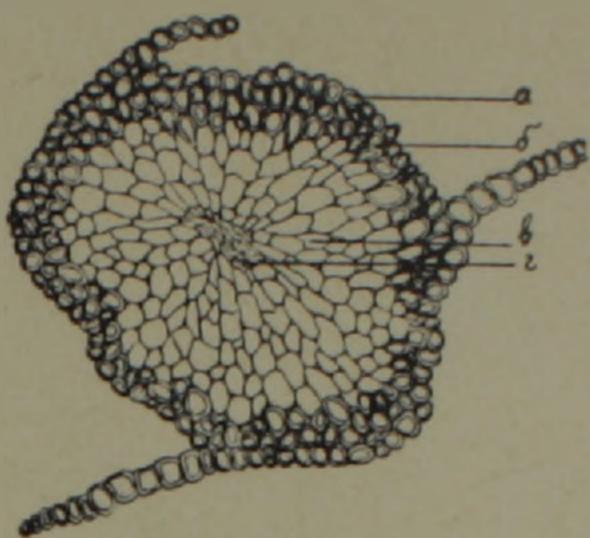


Рис. 1

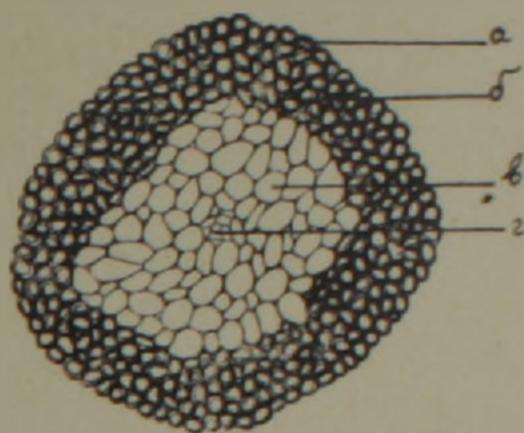


Рис. 2

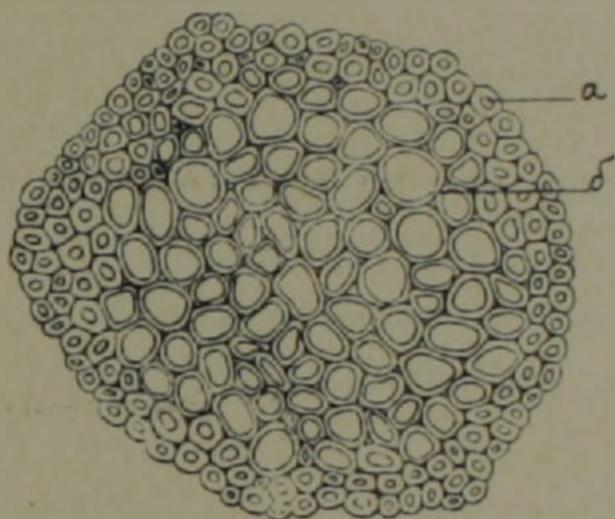


Рис. 3

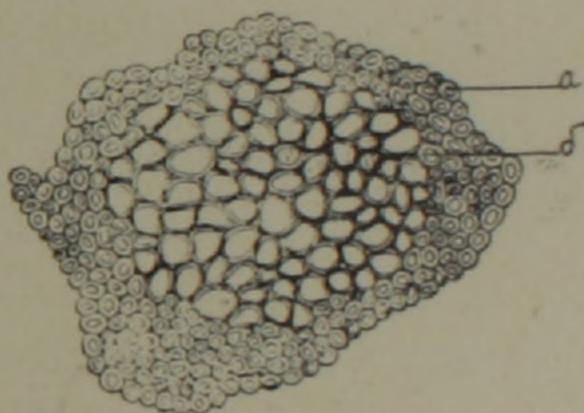


Рис. 4

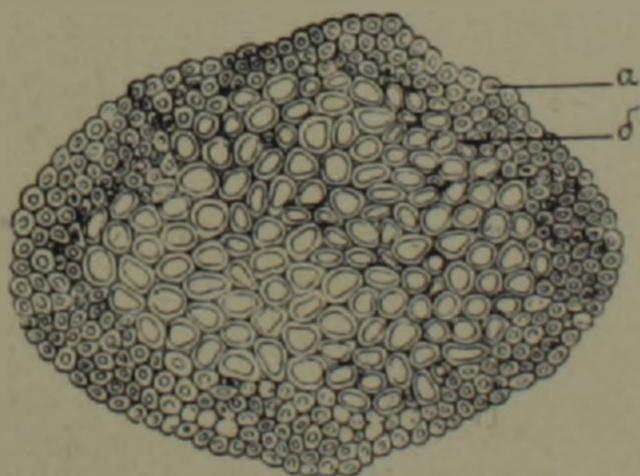


Рис. 5

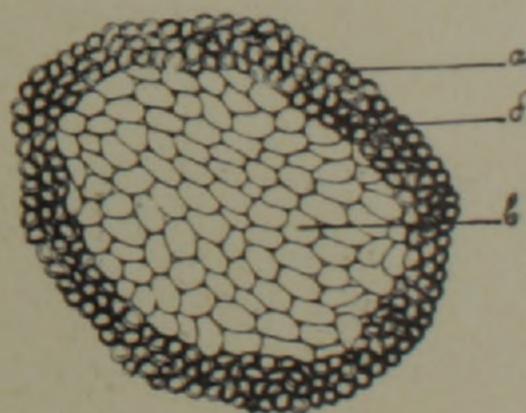


Рис. 6

1. *Mnium cuspidatum*. 2. *Brachythecium velutinum*. 3. *Orthotrichum striatum*. 4. *Hedwigia ciliata*. 5. *Grimmia commutata*. 6. *Fontinalis antipyretica*.  
 Обозначения: а — эпидерма, б — наружная кора, в — внутренняя кора, г — проводящий пучок.

стенными стенками. Наружная кора представлена 2—3 слоями довольно крупных клеток с очень сильно утолщенными стенками, окрашенными в ярко-оранжевый цвет. Паренхимная ткань внутренней коры не выражена. Весь центр стебля заполнен крупными толстостенными клетками. В центре стебля выделяются 5—6 очень крупных округлых клеток. Проводящая ткань отсутствует.

*Hedwigia ciliata* (Hedw.) P. В. (эпилит). (Рис. 4). Стебель на срезе овально-треугольный. Клетки эпидермы мелкие, с утолщенными стенками. Клетки наружной коры не отличаются резко от клеток эпидермы. Наружная кора состоит из 3—5 слоев мелких клеток с утолщенными стенками, окрашенными в оранжевый цвет. Паренхимная ткань внутренней коры не выражена. За наружной корой следуют довольно крупные клетки со слабо утолщенными стенками, которые заполняют весь центр стебля. Проводящий пучок отсутствует.

*Grimmia commutata* Hüb. (эпилит). (Рис. 5). Стебель на срезе овальный. Эпидерма состоит из мелких клеток с сильно утолщенными стенками, окрашенными в оранжевый цвет. Наружная кора ясно выражена, состоит из клеток с утолщенными стенками, окрашенными в ярко-оранжевый цвет. Паренхимная ткань внутренней коры не выражена. Центр стебля заполнен одинаковыми, крупными, овальными клетками с утолщенными стенками. Проводящий пучок отсутствует.

*Fontinalis antipyretica* Hedw. (гидрофит.). (Рис. 6). Стебель на срезе овальный. Клетки эпидермы несколько удлиненные с утолщенными стенками, окрашенными в оранжевый цвет. Затем следуют 2—3 слоя мелких толстостенных клеток наружной коры, окрашенные в желтоватый цвет. Паренхимная ткань представлена хорошо и заполняет всю центральную часть стебля. Проводящий пучок отсутствует.

Для всех изученных зеленых мхов характерно наличие механической ткани на периферии стебля, непосредственно под эпидермой. Тем самым скелет у этих мхов наружный и он, по-видимому, поддержан отбором из-за отсутствия роста стебля в толщину.

Сравнивая строение стебля гаметофитов описанных мхов, можно легко прийти к заключению, что не у всех видов выражены все типы тканей. Общим для всех является наличие толстостенной эпидермы, что же касается механической ткани, то она представлена по-разному. Если у напочвенных мхов (*Mnium cuspidatum* и *Brachythecium velutinum*) она выражена слабо, то у эпилитов (*Orthotrichum striatum*) и эпилитов (*Grimmia commutata* и *Hedwigia ciliata*) она представлена очень хорошо, причем у этих видов она настолько сильно выражена, что паренхимная ткань (внутренняя кора) в структуре стебля сильно подавлена или полностью отсутствует.

Внутренняя кора, состоящая из тонкостенных, паренхимных клеток также выражена по-разному. Если у *Mnium cuspidatum* и *Brachythecium velutinum* она представлена несколькими слоями клеток, то у *Grimmia commutata* и *Hedwigia ciliata* она сильно подавлена или совсем отсутствует.

Что же касается проводящей ткани, то структура ее сильно варьирует. У изученных напочвенных мхов она представлена большим количеством одинаковых тонкостенных клеток, а у отмеченных выше эпилитов и эпилитов полностью отсутствует. По-видимому, отсутствие проводящей ткани коррелирует с определенными специализациями, связанны-

ми с вопросами снабжения водой и питательными веществами у этих растений.

Интересным является структура стебля водного мха *Fontinalis antipyretica*. Анатомическое строение стебля его на первый взгляд напоминает строение напочвенного мха, однако у него в отличие от последнего, полностью отсутствует проводящая ткань. Под толстостенной эпидермой расположено несколько слоев механической ткани, остальная же часть стебля заполнена паренхимой. Такая структура стебля возникла в результате приспособления данного мха к своеобразным условиям водной среды.

Таким образом, анатомическое строение стебля гаметофита хорошо отражает экологию различных листостебельных мхов. Приспособление разных листостебельных мхов к различным субстратам происходило благодаря возникновению ряда специализаций, и в том числе и редукции проводящей системы в строении гаметофитов эпилитов, эпифитов и гидрофитов. Тем самым анатомическая структура гаметофита листостебельных мхов оказалась столь пластичной, что дала им возможность успешно расти и развиваться на различных субстратах, даже на таких, на которых другие группы высших растений не могут произрастать.

Ереванский государственный университет,  
кафедра высших растений

Поступило 28.I 1974 г.

Ա. Պ. ՄԵԼԻՔՅԱՆ, Բ. Ի. ԳՈՂԱՐՅԱՆ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՏԱՐԲԵՐ ԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԽՈՐԵՐԻ ՏԵՐԵՎԱՑՈՂՈՒՆԱՅԻՆ  
ՄԱՐՈՒՌՆԵՐԻ ԳՍՄԵՏՈՖԻՏԻ ՑՈՂՈՒՆԻ ԱՆԱՏՈՄԻԱԿԱՆ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԻ  
ՏԻՊԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ո ս մ

Հոդվածում տրվում է տարբեր էկոլոգիական խմբերի պատկանող կանաչ մամուռների 6 տեսակների՝ հողի վրա ապրող մամուռների, հիդրոֆիտների, էպիլիտների և էպիֆիտների անատոմիական կառուցվածքի նկարագրությունը:

Ցողունի անատոմիական կառուցվածքի նկարագրման ժամանակ առանձնացվել են հյուսվածքների հետևյալ տիպերը՝ էպիդերմա, արտաքին կեղև (մեխանիկական հյուսվածք), ներքին կեղև (պարենքիմա), փոխադրող հյուսվածք: Ստացված տվյալների համեմատությունից պարզվել է, որ հյուսվածքների բոլոր տիպերը ոչ բոլոր տեսակների մոտ է լավ արտահայտված: Բոլորի համար ընդհանուր է հաստատու էպիդերմայի առկայությունը: Մեխանիկական հյուսվածքը լավ է ներկայացված ուսումնասիրված էպիլիտների և էպիֆիտների բոլոր տիպերը ոչ բոլոր տեսակների մոտ է լավ արտահայտված: Բոլորի քիմային հյուսվածքը լավ է արտահայտված հողի վրա ապրող մամուռների և հիդրոֆիտների մոտ, իսկ մեծ չափով ճնշված է կամ բացակայում է էպիֆիտների և էպիլիտների մոտ: Փոխադրող հյուսվածք նշված է միայն հողի վրա ապրող մամուռների համար:

Այսպիսով, գամետոֆիտի ցողունի անատոմիական կառուցվածքը լավ է արտացոլում տարբեր տերևացողունային մամուլների էկոլոգիան:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Абрамова А. Л., Ладыженская К. И., Савич-Любичкая Л. И.* Флора споровых растений СССР, 3, М.—Л., 1954.
2. *Ростовцев С. И.* Морфология и систематика печеночников и мхов, М., 1913.
3. *Тахтаджян А. Л.* Высшие растения, М.—Л., 1956.
4. *Charles H.* Phytomorphology, 20, 4, 1970.
5. *Isawo K.* Sci Repts Kanazawa Univ., 15, 2, 1970.
6. *Isawo K.* Sci Repts Kanazawa Univ., 16, 1, 1971.
7. *Isawo K.* Sci Repts Kanazawa Univ., 16, 2, 1971.
8. *Lorch W.* Anatomie der Laubmoose. In K. Linsbauer, Handbuch der Pflanzenanatomie. Berlin, 1931.
9. *Strasburger E.* Lehrbuch der Botanik. 30 auflage, Jena, 1971.

Г. К. ПАРСАДАНЯН, И. Г. АСЛАНЯН, Г. Т. АДУՆՇ, Լ. Բ. ԹԵՐ-ԿԱՏԵՎՈՍՅԱՆ,  
Ա. Ա. ԳԱՏՔԱՐՅԱՆ

## СУБКЛЕТОЧНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ФОСФОПРОТЕИНФОСФАТАЗЫ СЕРДЕЧНОЙ МЫШЦЫ

Изучалась активность фосфопротеинфосфатазы (ФП-азы) в гомогенатах, субклеточных фракциях сердечной мышцы быков, свиней, кроликов, белых крыс и кур.

Диализ и гельфильтрация через Сефадекс Г-25 приводили к падению активности фермента растворимой фракции сердца крыс.

Поскольку добавление адентов (ортофенактролина, 8-оксихинолина, цианида, мочевины в концентрации  $10^{-2}$  —  $10^{-5}$  М) к гомогенату ткани не привело к какому-либо сдвигу в активности фермента, сделано заключение, что выводимый при диализе низкомолекулярный кофактор не относится к ионам металлов.

Открытие Харрисом [8] в икре лягушки фермента, дефосфорилирующего фосфопротеины, повлекло за собой целую серию исследований, посвященных более детальному изучению свойств фосфопротеинфосфатазы (ФП-азы). В этих работах высказывалась мысль о том, что обнаруженная во многих тканях животных и растений ФП-аза является однотипным каталитически активным белком, обладающим примерно одинаковыми свойствами независимо от источника его выделения [4, 5, 9, 13, 21]. Наиболее частым объектом изучения в этот период становилась ФП-аза селезенки и печени, которая несмотря на высокую активность не была достаточно специфичной, расщепляя фосфоэфирные связи во многих органических соединениях [11, 21, 24]. Были даже высказаны предположения, что название ФП-аза является неточным, и исследователи, по существу, имеют дело с неспецифичной кислой фосфатазой или фосфорамидазой [22, 23]. Однако проведенные в более поздний период работы окончательно подтвердили как само существование фермента ФП-азы, специфичного к фосфосернистой связи в ФП, так и его гетерогенность и наличие изоферментного спектра [3, 10, 12, 17, 25]. Одновременно расширился выбор изучаемых тканей, в частности интенсивно стали изучаться ФП-аза мозга млекопитающих, икры рыб и морских беспозвоночных, которые наряду с ФП-азой содержат в значительном количестве эндогенные ФП, являющиеся естественным субстратом для этого фермента. Малонизученной пока остается ФП-аза сердечной и скелетных мышц различных животных. Известные нам исследования мышечной ФП-азы проводились главным образом в направлении сравнения активности этого фермента в различных типах мышц или в мышцах различных животных [1, 4, 6].

До последнего времени не предпринималось попыток изолировать и очистить ФП-азу мышц, изучить ее кинетические параметры, уточнить роль этого фермента в мышечном метаболизме. Между тем фермент дефосфорилирующий фосфорсодержащие белки ФП-аза, по-видимому, играет существенную роль в регуляции активности целого ряда ферментов гликолитического цикла, являющихся по своему строению ФП. Возможно также ее непосредственное участие в акте мышечного сокращения, в частности в дефосфорилировании фосфомозина [6].

Определенные работы по изучению свойств ФП-азы мышц были проведены нами [2, 3, 19].

Настоящая работа посвящена рассмотрению особенностей внутриклеточного распределения ФП-азы в сердечной мышце различных животных и изучению некоторых свойств ФП-азы сердца белых крыс.

*Материал и методика.* Опыты были поставлены на сердечной мышце взрослых свиней, крупного рогатого скота, кроликов, белых крыс и кур.

Ткани декапированных животных немедленно помещались на лед, и дальнейшая их обработка осуществлялась в холодной комнате при температуре 0—4°. Мышца сердца отмывалась от крови, освобождалась от жира и соединительнотканых элементов и измельчалась в гомогенизаторе Морринга с 0,25 М раствором сахарозы (в соотношении 1:10) в течение 5 мин.

Отдельные клеточные фракции выделялись методом дифференциального центрифугирования по схеме, предложенной Перри и Греем [20] и Роузом [22]. Гомогенат ткани центрифугировался 10 мин при 600g для осаждения ядерно-миофибрилярной фракции. Надосадочная жидкость центрифугировалась 15 мин при 19000g. Получающийся при этом осадок отмывался однократно 0,25 М раствором сахарозы. Объединенная надосадочная фракция состояла из гналоплазмы и микросом, а митохондриальная фракция была сосредоточена в осадке. Белок в гомогенате и субклеточных фракциях определялся методом Лоури [14].

Активность ФП-азы (КФ 3.1.3.16) определялась по Файнштейну и Фольку [7] с некоторыми изменениями. В качестве субстрата использовался казенин. Реакционная смесь содержала 1 мл гомогената или соответствующей фракции и 5 мл 1% раствора казенина, приготовленного на 0,2М боратном буфере pH 6,1. После одночасовой инкубации при 37° ферментативную реакцию останавливали 3 мл 30% ТХУ. Активность фермента выражали в мкг отщепившегося фосфата на 1 г сырого веса ткани или на 1 мг белка (удельная активность) в 1 час.

*Результаты и обсуждение.* Была изучена в сравнительном аспекте активность ФП-азы как в гомогенатах, так и отдельных субклеточных фракциях сердечной мышцы у ряда сельскохозяйственных и лабораторных животных. Поскольку особенности внутриклеточного распределения белка в сердечной мышце изучены весьма недостаточно, мы определяли также содержание белка в отдельных субклеточных фракциях этой ткани у указанных выше животных. Соотношение активности фермента в той или иной фракции и содержания белка в ней позволило составить представление также и об удельной активности фермента. Результаты проведенных экспериментов приведены в табл. 1—3.

Как видно из табл. 1, наибольшей ФП-азной активностью обладает сердечная мышца белых крыс и кур, а ниже всего она у крупного рогатого скота и свиней.

Таблица 1  
Активность фосфопротеинфосфатазы в гомогенате и субклеточных фракциях сердечной  
мышцы различных животных (средневзвешенная величина, мкг Р на 1 г ткани  
за 1 час при 37°)

Животное	Гомогенат	Ядра + мио- фибриллы	Митохондрии	Микросомы + гиалоплазма
Бык	300±45 (5)	159±23 (5)	10±2,7 (5)	70±9 (5)
Свинья	355±17 (4)	189±23 (4)	54±11 (4)	91±4 (4)
Кролик	412±12 (7)	186±12 (7)	59±3 (7)	170±10 (7)
Крыса	880±54 (8)	300±48 (5)	46±8 (5)	566±28 (9)
Кура	815±42 (6)	197±35 (6)	39±9 (5)	481±43 (6)

\* В скобках здесь и в последующих таблицах — число опытов.

Из субклеточных фракций высокой ФП-азной активностью (в расчете на 1 г ткани) отличалась ядерно-миофибрилярная фракция. Следует однако указать, что значительная часть ФП-азной активности этой фракции относится, по-видимому, к загрязняющим ее фрагментам полуразрушенных клеток и тканей. Весьма велика также активность фермента во фракции микросомы+гиалоплазма, а у крыс и кур это вообще наиболее богатая ФП-азой фракция. 64% всей активности ФП-азы мышцы сердца крыс и 59% — кур сосредоточено в указанной фракции.

Поскольку по имеющимся сведениям ФП-аза в микросомах практически отсутствует [18, 22], можно предположить, что у кур и белых крыс она в основном сосредоточена в цитозоле, а не в клеточных гранулах.

Таблица 2

Содержание белка в гомогенате и субклеточных фракциях сердечной мышцы  
у разных животных (средневзвешенная величина, мг белка на г ткани)

Животное	Гомогенат	Ядра + мио- фибриллы	Митохондрии	Микросомы + гиалоплазма
Бык	217±15 (4)	168±19 (4)	15±0,1 (4)	31±4 (4)
Свинья	195±11 (4)	138±11 (4)	7±0,5 (4)	24±2 (4)
Крыса	220±10 (7)	96±16 (4)	15±3 (4)	49±2 (6)
Кролик	129±4 (8)	89±4 (8)	16±0,6 (8)	25±2 (8)
Кура	202±23 (6)	141±15 (6)	18±2 (6)	40±4 (6)

Судя по данным табл. 2, можно отметить, что как содержание белка в гомогенатах тканей, так и распределение его по отдельным клеточным фракциям сердца разных животных носит в общем однотипный характер. Особняком стоит лишь мышца сердца кролика, где содержание белка несколько ниже, чем у остальных рассмотренных животных.

В табл. 3 приведены данные относительно удельной активности ФП-азы, позволяющие судить о том, что фермент этот не только по тотальной, но и по удельной активности локализован в растворимой фракции. Ни в одной из фракций, содержащих клеточные гранулы (за исключением митохондрий сердца свиней), удельная активность ФП-азы не достигает столь высокого уровня, как в гиалоплазме. Она превышает активность гомогената сердца у быка на 64%, свиньи — в 2 раза, кроли-

Таблица 3

Удельная активность фосфопротенифосфатазы в гомогенате и субклеточных фракциях мышц сердца различных животных, мкг Р на мг белка за 1 час при 37°

Животное	Гомогенат	Ядра+мио- фибриллы	Митохондрии	Микросомы+ гялоплазма
Бык	1,4	0,9	0,7	2,3
Свинья	1,8	1,4	7,3	3,8
Кролик	3,1	2,0	3,7	6,8
Крыса	4,0	3,1	3,0	11,4
Кура	4,0	1,4	2,1	12,0

ка—в 2,2 раза, крыс и кур—около 3 раз. Полученные результаты согласуются с данными литературы о внутриклеточном распределении ФП-азы в тканях различных животных [6, 15, 16, 18, 22].

К настоящему времени назрела необходимость в получении высокоочищенных препаратов ФП-азы для выяснения вопросов кинетических параметров, уточнения специфичности и механизма действия фермента.

Поскольку наиболее высокая ФП-азная активность была выявлена в надосадочной фракции, полученной при 19000g из сердца крыс, мы сочли целесообразным использовать этот источник в качестве исходного материала для последующей очистки фермента.

При выделении ферментов обычно применяют те или иные приемы удаления низкомолекулярных соединений из исходного материала. При этой процедуре, однако, могут выводиться низкомолекулярные кофакторы, от которых в значительной мере зависит активность фермента.

Нами были испробованы диализ гомогената и проведение цитоплазматической фракции через коллоид Сефадексом Г-25. При пропускании через Сефадекс Г-25 указанной фракции сердечной мышцы крыс активность ФП-азы в ней полностью исчезала. Диализ гомогената сердца против дистиллированной воды при температуре 4° в течение суток также приводил к значительному понижению активности фермента. Так, если в исходном гомогенате активность ФП-азы составляла  $900 \pm 40$  мкг Р/г ткани, то в диализованном гомогенате активность падала до  $300 \pm 20$ , в то время, как в контрольной пробе, хранившейся в тех же условиях без диализа, активность ФП-азы почти не изменялась, составляя  $860 \pm 35$  мкг Р/г ткани. Были предприняты попытки к выяснению природы низкомолекулярного фактора, удаление которого приводило к падению ФП-азной активности. Одной из возможных причин могло оказаться удаление ионов металлов, играющих определенную роль в осуществлении каталитической функции ферментов. Для выяснения этого вопроса использовались комплексообразующие реагенты (8-оксихинолин, ортофенагролин, тиомочевина, цианид). Добавление комплексообразователей в диапазоне концентраций  $10^{-5}$  —  $10^{-2}$  М не привело, однако, к существенным изменениям активности фермента (табл. 4). Помимо приведенных в таблице данных, было испробовано также действие KCN, что также не повлекло за собой никаких сдвигов в активности ФП-азы. Ранее нами было установлено также, что активность ФП-азы мышц белых крыс не изменяется под действием ЭДТА [19].

Таблица 4

Влияние металлсвязывающих агентов на активность фосфопротеинфосфатазы гомогенатов сердечной мышцы белых крыс (средневзвешенная величина, мкг Р на 1 г ткани за 1 час при 37°)

Комплексообразователь	Конечная концентрация реагента в реакционной смеси, М				
	$10^{-2}$	$10^{-3}$	$10^{-4}$	$10^{-5}$	Контроль
Гномочевина	700±55 (4)	740±10 (4)	700±35 (4)	740±30 (4)	720±40 (4)
Ортофенан троллин	—	640±60 (5)	450±42 (5)	580±35 (5)	600±65 (5)
8-оксихинолин	—	680±55 (6)	740±75 (6)	730±65 (6)	740±60 (6)

Как известно, активность металлоферментных комплексов и большинства истинных металлоферментов тормозится аддентами. В силу своей индифферентности к металлсвязывающим агентам ФП-аза не может быть, по-видимому, отнесена к металлоферментам, и ионы металлов следует исключить из числа возможных низкомолекулярных кофакторов, удаление которых приводит почти к трехкратному падению активности фермента. Для выяснения природы выводимого при анализе низкомолекулярного соединения будут проделаны модельные опыты с добавлением к диализату некоторых коферментов и других биоактивных соединений.

Проведенные исследования позволили нам уточнить некоторые особенности ФП-азы сердечной мышцы и произвести выбор наиболее перспективного источника для последующей ее очистки.

Институт биохимии  
АН АрмССР

Поступило 11.III 1974 г.

Հ. Կ. ՓԱՐՈՒԿԻԱՆՅԱՆ, Ի. Հ. ԱՍԸԱՆՅԱՆ, Գ. Թ. ԱԳՈՒՆՅ, Լ. Պ. ՏԵՐ-ՔԱՔԵԼՈՍՅԱՆ,  
Ա. Ա. ԿԱՍՊԱՐՅԱՆ

ՍՐՏԻ ՄԿԱՆԻ ՖՈՍՖՈՊՐՈՏԵԻՆՖՈՍՖԱՏԱԶԱՅԻ ԵՆԹԱԲՋՋԱՅԻՆ ԲԱՇԽՈՒՄԸ  
ԵՎ ՈՐՈՇ ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԸ

### Ա մ փ ո փ ո ռ մ

Ուսումնասիրվել է ֆոսֆոպրոտեինֆոսֆատազայի ակտիվությունը խոշոր եղջերավոր անասունների, խոզերի, ճագարների, սպիտակ առնետների և հավերի սրտամկանի հոմոգենատներում և ենթաբջջային ֆրակցիաներում: Դիալիզը և զելֆրաիտացիան Սեֆադեկս Γ-25-ով հանդեցրել են առնետների սրտամկանի լուծելի ֆրակցիայից ստացած ֆերմենտի ակտիվության անկման:

Քանի որ ազենդները (օ-ֆենանտրոլին, 8-օքսիխինոլին, ցիանիդ, միզանյութ,  $10^{-2}$ — $10^{-5}$  M, ռնց նետրացիաներում) ավելացումը հյուսվածքի հոմոգենատի վրա չի առաջացրել ֆերմենտի ակտիվության նկատելի փոփոխություն, կարելի է եզրակացնել, որ դիալիզի ընթացքում դուրս եկած ցածրամոլեկուլյար կոֆակտորը մետաղի իոնն չէ:

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Еришов В. В. Укр. биох. журн., 43, 459, 1971.
2. Парсаданян Г. К. Укр. биох. журн., 6, 821, 1964.
3. Парсаданян Г. К. Биологический журнал Армении, 20, 9, 20, 1967.
4. Симонян А. А. Изв. АН АрмССР. Биол. науки, 15, 6, 77, 1962.
5. Сквирская Э. Б., Силич Т. П. Укр. биох. журн., 29, 8, 1957.
6. Bargoni N., Fossa T., Sisini A. Enzymologia, 26, 66, 1963.
7. Feinsteln R. N., Folk M. E. J. Biol. Chem., 177, 339, 1949.
8. Harris D. L. J. Biol. Chem., 165, 541, 1946.
9. Hasegawa K., Mizuno M. Agr. Biol. Chem., 27, 706, 1963.
10. Hofman T. Gifu Daigaku Igakubu Kiyo, 18, 3, 280, 1970.
11. Hofman T. Biochem. J., 99, 135, 1958.
12. Kanamori M. Gifu Daigaku Igakubu Kiyo, 15, 1, 1967.
13. Li S. O., Ho Y. S. Sheng Hua Hsuen Pao, 1, 107, 1958.
14. Lowry O. H. J. Biol. Chem., 193, 265, 1951.
15. Maeno H., Greengard P. J. Biol. Chem., 247, 3269, 1972.
16. Meisler M. H., Langan T. A. J. Biol. Chem., 244, 4961, 1969.
17. Ohtake M. Gifu Daigaku Igakubu Kiyo, 15, 1, 43, 1967.
18. Paigen K., Griffits S. K. J. Biol. Chem., 234, 299, 1959.
19. Parsadanian H. K. FEBS Y Meeting, Abstracts, 256. Praha, 1968.
20. Perry S. W., Gray T. S. Biochem. J., 64, 184, 1956.
21. Revel H., Racker E. Biochim. Biophys Acta, 43, 465, 1960.
22. Rose S. P. R. Nature, 194, 1280, 1962.
23. Singer M. F., Fruton J. S. J. Biol. Chem., 229, 111, 1957.
24. Sundurajan T. A., Sarma P. S. Biochem. J., 56, 125, 1954.

Э. Г. ЗАХАРЯН, К. Б. НАЗАРЯН

## К ИММУНОНЕЙРОФИЗИОЛОГИИ ПАМЯТИ

Исследование изменений белкового синтеза в клетках головного мозга во время обучения выявили существенную роль белков в процессах памяти. Большую роль в этом аспекте сыграло использование иммунохимических методов в этих исследованиях, в частности для выявления специфических белков мозга.

В работе рассматриваются некоторые стороны иммунологического механизма нейрональной памяти.

В последние годы при изучении деятельности мозга, особенно таких его функций как память, обучение, кроме электрофизиологических и биохимических методов применяются иммунологические приемы исследования. Это объясняется, в первую очередь, успехами современной иммунологии и использованием ее методов в самых разных областях биологии, во-вторых, высокой степенью чистоты и изящностью иммунологических методов, ибо чрезвычайная специфичность антител к соответствующим антигенам позволяет выявить самое ничтожное количество антигена в смеси веществ.

Поэтому иммунологическая техника, судя по имеющимся публикациям [18, 20], применяется для выявления в экстрактах как целого мозга, так и его различных структур органо- и видоспецифических белков с целью выяснения их функциональной и структурной роли в многообразной деятельности мозга, в частности таких его основных функций как память, обучение, поведение.

Основанием для использования иммунологических методов в исследованиях процессов памяти послужили работы, в которых показано, что усиление синтеза белка в мозговых клетках является необходимым условием для обучения и формирования долговременной памяти. Об этом говорят и исследования, в которых введение обучающимся животным ингибиторов синтеза белков и РНК нарушало формирование памяти [7, 9, 12]. Хотя подобные опыты не могли разрешить проблему памяти, однако они послужили благодатной почвой, на которой продолжалось более детальное изучение белкового синтеза при различных функциональных состояниях мозга.

Большим успехом было обнаружение органоспецифических белков нервной системы, наверняка, принимающих участие в таких реакциях мозга как обучение и память [10, 20, 25, 26, 36].

Имунохимическими методами было установлено, что большинство известных в данное время специфических церебральных антигенов относится к группе кислых белков.

Пять специфических белков выявили Свиридов и Полякова [6] среди растворимых белков головного мозга взрослых крыс. Примечательным здесь является то, что в мозге новорожденных крыс среди растворимых белков не было обнаружено ни одного специфического. Они обнаруживаются лишь с 5—15 дней постнатального периода. Полагают, что специфические белки образуются по мере усложнения функций головного мозга.

Путем электрофореза на агар-агаре было обнаружено 11 антигенов, из которых пять были специфическими для мозга [18]. Другие исследования [2, 28] также свидетельствуют о том, что с помощью иммунохимических методов среди растворимых белков головного мозга можно выявить 5—6 специфических антигенов.

Таким образом, достоверное наличие в нервной системе специфических антигенов дало возможность исследовать их морфологические и функциональные свойства с помощью специфических иммунных сывороток (антисывороток). Антисыворотки к мозговой ткани получают иммунизацией животных, в основном кроликов, антигенами, полученными из целого мозга или его отдельных структур. Так в качестве антигена использовались гомогенаты целого мозга, кора большого мозга, мозжечок, гиппокамп, хвостатое ядро и другие образования мозга [3, 6, 16, 23, 31].

Способы получения и приготовления антигенов для иммунизации крайне разнообразны, и в каждом отдельном случае экспериментатор подбирает в зависимости от поставленной перед собой задачи ту или иную методику. Правильный выбор методики приготовления антигена имеет очень важное значение в иммунонейрофизиологических исследованиях.

Немаловажное значение имеет схема иммунизации животного, ибо получение антисыворотки с достаточно высоким титром антител возможно лишь при правильно подобранной для данного вида животного схеме иммунизации. Из них можно отметить внутривенную, конъюнктивальную, подкожную иммунизации, иммунизацию с адьювантом Фрейнда и др. [2, 4, 28]. Полученные антисыворотки истощают с целью повышения их специфической активности и концентрируют диализом.

Иммунные глобулины вводились в мозговую ткань внутримозговой инъекцией через вживленные канюли или аппликацией на различные участки мозга. Ознакомившись с опубликованными сведениями, можно подметить, что чаще всего исследователи вводили антисыворотку в боковой желудочек мозга через имплантированную туда канюлю.

В последние годы выяснилось, что вещества, введенные в желудочки, неодинаково проникают в различные структуры мозга. Так, при перфузии желудочков мозга искусственной цереброспинальной жидкостью с добавлением альбумина, меченого J-131, последний проникает в ткань мозга на незначительную глубину. Общий захват индикатора мозговой тканью составляет примерно 1% активности перфузата [34].

В этом аспекте особый интерес представляет наличие в головном мозге «безбарьерных» зон. Как известно, в головном мозге обнаружены

участки, в которые почти беспрепятственно проникают введенные в кровь вещества [17]. На эти участки мозга следует обратить особое внимание исследователям, работающим в области иммунонейрофизиологии.

Таким образом, методы получения и приготовления антигенов, схемы иммунизации и пути введения антисывороток требуют более детального разрешения, т. е. нужны унифицированные методы, способствующие правильному пониманию результатов, полученных в разных лабораториях. Некоторую стандартизацию методов рекомендует Раутенберг [33] в своем критическом обзоре методов внутримозгового введения веществ и его влияния на получаемые результаты.

Ознакомившись, по возможности, с имеющимися работами в области иммунонейрофизиологии, выполненными как отечественными, так и зарубежными исследователями, можно заметить, что авторы изучали самые разнообразные функции мозга и его различных структур.

Например, Ярош и Прект [16] изучали эффект непосредственного действия антигел к фрагментам мембран синапсом на мозжечковый возбуждающий потенциал.

Для получения антимозговой сыворотки в качестве антигена они использовали мембранные фрагменты, полученные из изолированных синапсом мозжечка крыс. На открытой поверхности мозжечка антисыворотки прикладывались с помощью микропипеток к местам введения регистрирующих микроэлектродов.

Опыты показали, что транссинаптический компонент потенциала возбуждения параллельных волокон сильно супрессируется при введении мембранной сыворотки. Были получены четкие изменения по реверсии транссинаптических потенциалов возбуждения.

Аналогичных работ немного и подробное описание их не входило в нашу задачу. Для ознакомления с некоторыми из них мы рекомендуем работу Казначесва и Штарка [5].

Еще меньше работ, посвященных изучению влияния церебральных сывороток на процессы памяти и поведения животных.

Одним из первых в этом аспекте можно считать работу Михайловича и сотр. [24]. Они изучали влияние антисыворотки против гиппокампа и хвостатого ядра на запаздывающую альтернацию и визуальную дискриминацию у обезьян. Всего были 3 группы испытуемых обезьян, первой группе инъекцировали в боковой желудочек мозга через имплантированную канюлю антисыворотку против хвостатого ядра, второй—против гиппокампа, третьей (контроль)—неиммунный гамма-глобулин.

У животных контрольной группы никаких изменений консолидации памяти и зрительной дискриминации не отмечалось. При введении же иммунных сывороток как против гиппокампа, так и против хвостатого ядра отмечались значительные изменения критерияльного уровня, правда, в различной степени.

Дергачев и Долгов [3] в опытах на крысах получили значительное ухудшение, по сравнению с контролем, выработки и сохранения двигательных-оборонительных навыков избавления и избегания тока у крыс,

получавших гамма-глобулины, выделенные из сыворотки кроликов, иммунизированных гомогенатами мозга обученных животных. Авторы считают, что при обучении животных происходят изменение антигенного спектра мозга, изменение спектра синтезируемых белков или веществ, связанных с ними, специфических для данного навыка.

Розенблат и Розен [32] в своих опытах сняли состояние обученности у крыс в результате интравентрикулярного введения им антисыворотки к экстрактам мозга других крыс, у которых был выработан тот же навык.

Монте и Телвер [25] отмечали, что антитела к экстрактам из затылочных, моторных и сенсорных областей обладали четкими различиями. Аналогичные данные приводятся у Марголиса [21].

В этой связи вызывает определенный интерес недавно опубликованная работа Ашмарина [1], в которой приводится вариант иммунохимического объяснения длительного замыкания в синапсе. Суть этой гипотезы в следующем.

На одной из мембран (например, постсинаптической) синапса имеются антигенные компоненты, которые при выключенном синапсе постоянно обновляются соответствующей системой клетки. При функционировании же синапса происходит усиление синтеза антигена, и его избыток, выходя из нейрона, взаимодействует с некоторыми клетками глии, функционально подобными лимфоцитам и макрофагам. Эти клетки вырабатывают антитела, которые специфически связываются с постсинаптической мембраной; а с пресинаптической — с помощью какого-либо неспецифического механизма (подобно связыванию комплемента в иммунологических реакциях).

Кроме этого варианта, допускается прямой контакт локальной предполагаемой иммунной системы с клетками, типа лимфоцитов (подобно иммунным системам, функционирующим при явлениях тканевой несовместимости). В конечном счете происходит длительное замыкание синапса.

Гипотеза Ашмарина пока не имеет прямых экспериментальных доказательств, однако ряд данных говорит о верности некоторых ее положений.

Известно, что в начальном периоде постнатальной жизни животные плохо поддаются обучению. Улучшение обучения в онтогенезе происходит постепенно и достигает наивысшего уровня у взрослых животных [11, 29, 35].

Наглядный пример этого — работа Риччио и сотр. [30], где демонстрируется постепенное улучшение выработки избегания в период неполовозрелости. Таким образом, наблюдается прямая корреляция между уровнем обучения и возрастом животного.

С другой стороны, известно, что клетки новорожденных животных характеризуются по образному выражению Гиршфельда [15] «серологической наивностью», которая сопровождается резко пониженной способностью вырабатывать антитела. Отсутствие или резкое снижение обра-

зования антител у новорожденных были отмечены многими учеными [8, 13, 14, 22], которыми было установлено, что способность к образованию антител коррелирует с возрастом животного. При графическом изображении этой зависимости образуется такая же кривая, которая получалась при выражении связи между возрастом и обучением.

При рассмотрении этих данных бросается в глаза параллелизм между степенью обучаемости животных и уровнем развития у них иммунологических процессов. К этой мысли нас приводит также то обстоятельство, что большинство мозгоспецифических антигенов образуется через некоторое время после рождения животных. Например, у новорожденных крыс в мозге среди растворимых белков не было обнаружено ни одного органоспецифического антигена. Они появляются только на 5—15 дни постнатальной жизни [6]. А так как крысы относятся к животным, имеющим сравнительно короткую продолжительность жизни, то, по-видимому, у долгоживущих видов образование специфических антигенов будет происходить в более поздние сроки постнатальной жизни.

Так, Варечка и Бауэр [37] выделили из мозга человека специфический L-гликопротеид, появляющийся через 6—7 месяцев после рождения.

Рассматривая все эти косвенные данные, можно предположить, что иммунохимические механизмы в таком аспекте, в каком мы к нему подходим, по-видимому, играют существенную роль в процессах долговременной нейробиологической памяти.

Можно надеяться, также, что иммунохимические подходы и методы дадут возможность получать однозначные ответы о качественных и количественных изменениях антигенного спектра различных структур мозга в механизмах обучения и памяти.

Институт экспериментальной биологии  
АН АрмССР

Поступило 20.II 1974 г.

Է. Գ. ԶԱԲԱՐՅԱՆ, Կ. Ք. ՆԱԶԱՐՅԱՆ

## ՀԻՇՈՂՈՒԹՅԱՆ ԻՄՈՒՆՈՆԵՅՐՈՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱՅԻ ՄԱՍԻՆ

### Ա մ փ ո փ ո ս մ

Սպիտակուցային սինթեզի փոփոխությունների ուսումնասիրությունը վարժեցման ժամանակ և մի շարք այլ փորձեր հիմք ծառայեցին հաստատելու սպիտակուցների կարևորագույն դերը հիշողության պրոցեսներում:

Իմունոքիմիայի հաջողությունները մեթոդական տեսանկյունով հզոր խթան հանդիսացան սպիտակուցների հետազոտման համար: Նուրբ իմունոքիմիական մեթոդների կիրառումը հնարավորություն ընձեռեց հայտնաբերել ուղեղի մի շարք օրգանոսպեցիֆիկ սպիտակուցներ:

Այդ հետազոտություններում ոչ պակաս կարևոր նշանակություն ունի կենդանու իմունիդացման սխեման, քանի որ բարձր տիտրով հակասիճուկ ստանալը հաջող հետազոտման անհրաժեշտ գրավականն է: Մեծ նշանակու-

թյուն ունի նաև հակամարմիններ ներարկելու եղանակը: Պետք է քննադատաբար վերաբերվել ուղեղի կորային փորոքները ներարկելու հարցին և հաշվի առնել անարգելային կղզյակների առկայությունը և դերը:

Այս առումով հետաքրքիր է վերջերս հրատարակված հիշողության իմունոնյուրոգիական մեխանիզմի (սինապսների երկարատև միացման միջոցով) կշմարիների հիպոթեզը, որը հնարավորություն է ընձեռում միավորել մի շարք առաջին հայացքից անջատված տվյալներ «հիշողության տրանսպորտի», սպիտակուցների և ՌՆՔ դերի մասին այդ մեխանիզմներում:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Ашмарин И. П. Журн. эволюц. биол. и физиол., 9, 3, 217, 1973.
2. Бурбаева Г. Ш., Лазовский Д. В. Вестник АМН СССР, 26, 1, 50, 1971.
3. Дергачев В. В., Долгов О. Н. Бюл. экс. биол. и мед. 71, 4, 12, 1971.
4. Иммунохимический анализ. М., 1968.
5. Казначеев В. П., Штарк М. Б. Успехи физиол. наук, 2, 1, 70, 1971.
6. Свиридов С. М., Полякова Е. В. ДАН СССР, 187, 4, 925, 1969.
7. Agronoff B. F., Davis R. E., Brink J. J. Proc. Nat. Acadz Sci. 54, 788, 1965.
8. Baumgartner L. I. Immunol. 27, 407, 1934.
9. Barondes S. H., Cohen H. D. Science 160, 556, 1968.
10. Bodoch S. In: Protein metabolism of the nervous system. New York, 555, 1970.
11. Canestrari R. E. I. Gerontol. 18, 165, 1963.
12. Flexner I., A., Flexner I. B. Proc. Nat. Acad. Sci. 55, 369, 1966.
13. Freidberger E. U. Ztschr. Immunitätsforsch u. Exper. therap. 64, 295, 1929.
14. Freund I. I. Immunol. 17, 465, 1929.
15. Hirszeld L. Ergebn. Hyg. u. Bact. 8, 367, 1926.
16. Jarosh E., Precht W. Brain Res., 12, 225, 1972.
17. Koella W. P., Sutin I. Intern. rev. neurobiol. 10, 31, 1967.
18. Kosinski E., Grabar P. Neurochem., 14, 273, 1967.
19. Levine S., Hoenig E., Kles M. Clin and exp. immun. 6, 503, 1970.
20. Mac Pherson C., Liakopoulou A. I. Immunol. 97, 450, 1966.
21. Margolis F. L. Proc. Nat. Acad. Sci. 69, 1221, 1972.
22. Maugeri S., Ztschr. F. Immunitätsforsch, 74, 473, 1932.
23. Michailovich L., Yankovic B. Nature, 192 565, 1961.
24. Michailovic L. Exptl. Neurol. 24, 325, 1969.
25. Monte N. D., Talwar G. P. Y. neurochem. 14, 743, 1967.
26. Moore B. W., Mc Gregor D. I. Biol. Chem. 240, 2180, 1965.
27. Moore B. W., Pere V. Y. In: Physiological and biochemical aspects of nervous integration. New Gersey, 343, 1969.
28. Rajam P., Bogoch S. Immunology, 11, 211, 1966.
29. Riccio D. C., Rohrlaugh M., Hodges L. A. Devel. Psychobiol, 1, 103, 1968.
30. Riccio D. C., Schulenburg C. I. Canad. I. Psychol. 23, 429, 1969.
31. Robertis de E., Lapetina E., Recci-Saavedra I., Soto E. T. Life Sci. 5, 1979, 1969.
32. Rosenblatt F., Rosen S. Symp. Biol. Hungar 10, Biol. of memory. Budapest, 171, 1971.
33. Routtenberg A. Behav. Biol. 7, 601, 1972.
34. Sahar A., Hochwald C. Ransohoff I. Exptl. Neurol. 25, 2, 1969.
35. Talland G. Gerontologist 7, 4, 1967.
36. Wareska K. I. Neurochem 17, 829, 1970.
37. Wabecka K. In: Second International Meeting of the International society for Neurochemistry. Milano, 413, 1969.

М. Г. ГАЗАРЯНЦ, Л. А. ГАСПАРЯН, Л. П. КИШИНЕВСКИЙ, Г. В. ХАЧАТУРОВ

## НЕКОТОРЫЕ ФОТОХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ В СЕТЧАТКЕ ГЛАЗА ЛЯГУШКИ

Изучены процессы выцветания и восстановления родопсина, окислительные и восстановительные реакции, протекающие под действием света. Приведены временные характеристики этих процессов и зависимость их от интенсивности. Сделан вывод об обратимости этих процессов, их связи и отношении к зрительному восприятию.

Зрительное восприятие представляет собой сложный процесс, включающий в себя как фотоэлектрические преобразования на основе твердотельных механизмов, так и ионные процессы, сопровождающиеся биохимическими изменениями зрительных пигментов. Поэтому наибольшую информацию о работе зрительной системы можно получить при применении фотоэлектрических, оптических, биохимических методов исследования и особенно при их совместном применении.

В настоящее время уделяется большое внимание изучению временных характеристик фоточувствительности зрительной системы в различных режимах и на различном экспериментальном материале [1, 2, 5—8].

Но несмотря на обилие материала по этому вопросу прямые измерения процессов, происходящих в пигментах сетчатки при действии света, которые позволили бы установить соответствие между временем обновления пигмента и восстановлением зрительных функций, не проводились.

Исследованиями Зикеля [9], который применял комплексный метод исследования изолированной сетчатки, омываемой питательным раствором, было показано отношение захвата кислородного иона в сетчатке к световому воздействию и связь с электроретинограммой сетчатки.

Нами была поставлена задача изучения временных характеристик выцветания и восстановления родопсина в сетчатке, окислительных процессов и изменения числа водородных ионов в сетчатке при световом воздействии, а также выявления их связи с фотолитическими процессами в родопсине, что должно позволить установить связь с процессами зрительного восприятия. Кроме того, изучалась зависимость от интенсивности светового излучения.

*Материал и методика.* Все эксперименты проводились на темноадаптированных свежеизолированных сетчатках глаза лягушки *Rana temporaria*. Энуклеация и извлечение сетчатки проводились по известной методике [1, 3]. Зависимость выцветания и восстановления родопсина определялась по поглощательной способности сетчатки в области максимального поглощения родопсина—503 нм. Свет от лампы накаливания через интерференционный фильтр (503 нм) попадал на предметное стекло микрофото-

метрической насадки МЭФ-1, на которое помещалась свежензолированная сетчатка. Прибор был снабжен полосовыми фильтрами, фотоумножителем и измерительным прибором (микроамперметр), согласованным с выходом фотоумножителя. Контролем служила капля физиологического раствора на предметном стекле. Измерения производились относительно предметного стекла. При постоянном уровне освещения сетчатки отмечались интервалы времени и соответствующие изменения коэффициента пропускания сетчатки как величины, прямо пропорциональной количеству выцветшего пигмента. В темноте кратковременным световым зондированием через определенные промежутки времени аналогично определялись изменения того же параметра.

Изучение окислительных реакций проводилось также с применением оптических методов. Как показано Зикелем [9], поглощение сетчаткой излучения с  $\lambda = 340$  нм идентифицируется с циклическим окислением пиридиновых нуклеотидов. Редуцированная форма дифосфопиридинового нуклеотида DPN-II проявляет сильную поглощательную способность при  $\lambda = 340$  нм. Установка состояла из бактерицидной лампы, дающей на свежензолированную сетчатку ультрафиолетовое излучение малой интенсивности с  $\lambda = 340$  нм. Это достигалось применением набора из интерференционных, полосовых и нейтральных фильтров. УФ-излучение с  $\lambda = 340$  нм, проходя через сетчатку, через систему интерференционных фильтров (вторичная фильтрация), попадало на фотокатод фотоумножителя ФЭУ-51, имеющего чувствительность в названной части спектра. Регистрация выходного тока ФЭУ-51 производилась микроамперметром, согласованным с его выходом. На сетчатку от лампы накаливания через интерференционный фильтр с  $\lambda = 503$  нм ( $\Delta\lambda = \pm 20$  нм) и через светопровод подавалось возбуждающее излучение. Этот источник был снабжен механическим прерывателем света (фотозатвор) и регулировкой интенсивности (механическая и электрическая). Градуировка производилась по вторичному эталону. Определение изменения числа водородных ионов под действием света проводилось на глазном бокале живой лягушки после предварительного удаления оптической части глаза с применением двух типов рН-метров (марки ЛПС-02 и рН-340) с обычными и специально изготовленными для измерений на тканях электродами. В качестве стимулятора использовалась лампа накаливания с регулировкой интенсивности света и механическим затвором. Исследовались временные зависимости изменения рН сетчатки и зависимость от интенсивности излучения.

*Результаты и обсуждение.* Для всех исследованных объектов длительность полного процесса выцветания, начиная с момента включения зеленого света ( $\lambda = 503$  нм) и до полного насыщения (коэффициент пропускания не претерпевает дальнейших изменений), колеблется в пределах 98—110 мин, при этом коэффициент пропускания изменяется в пределах 0,08—0,65. Следует отметить, что при достижении коэффициента пропускания 0,65 дальнейшего восстановления функций в темноте не наблюдается, т. е. процесс становится необратимым. Поэтому при изучении прямой и обратной реакции сетчатки при засветке коэффициент пропускания до значения 0,65 не доводился, а прерывался на уровнях 0,4—0,5 для того, чтобы была возможность исследования кинетики темновой регенерации пигмента в сетчатке. На рис. 1 представлена временная зависимость процесса выцветания и восстановления. Как видно из графика, процесс полностью обратим, причем кинетики выцветания и восстановления весьма схожи. Для них характерен нижний уровень 0,08 и 0,05 (несколько больший начальный коэффициент пропускания связан с небольшим выцветанием родопсина в сетчатке, происходящем за время установки сетчатки на предметном стекле), одинаковый уровень верхних значений—0,5—0,4, сублинейное медленное выцветание

вблизи малых значений коэффициента пропускания и сверхлинейный крутой участок изменения  $T$ , на котором происходит основное изменение  $T$  от  $\sim 0,1$  до  $0,5$  приблизительно в течение 5—10 мин.

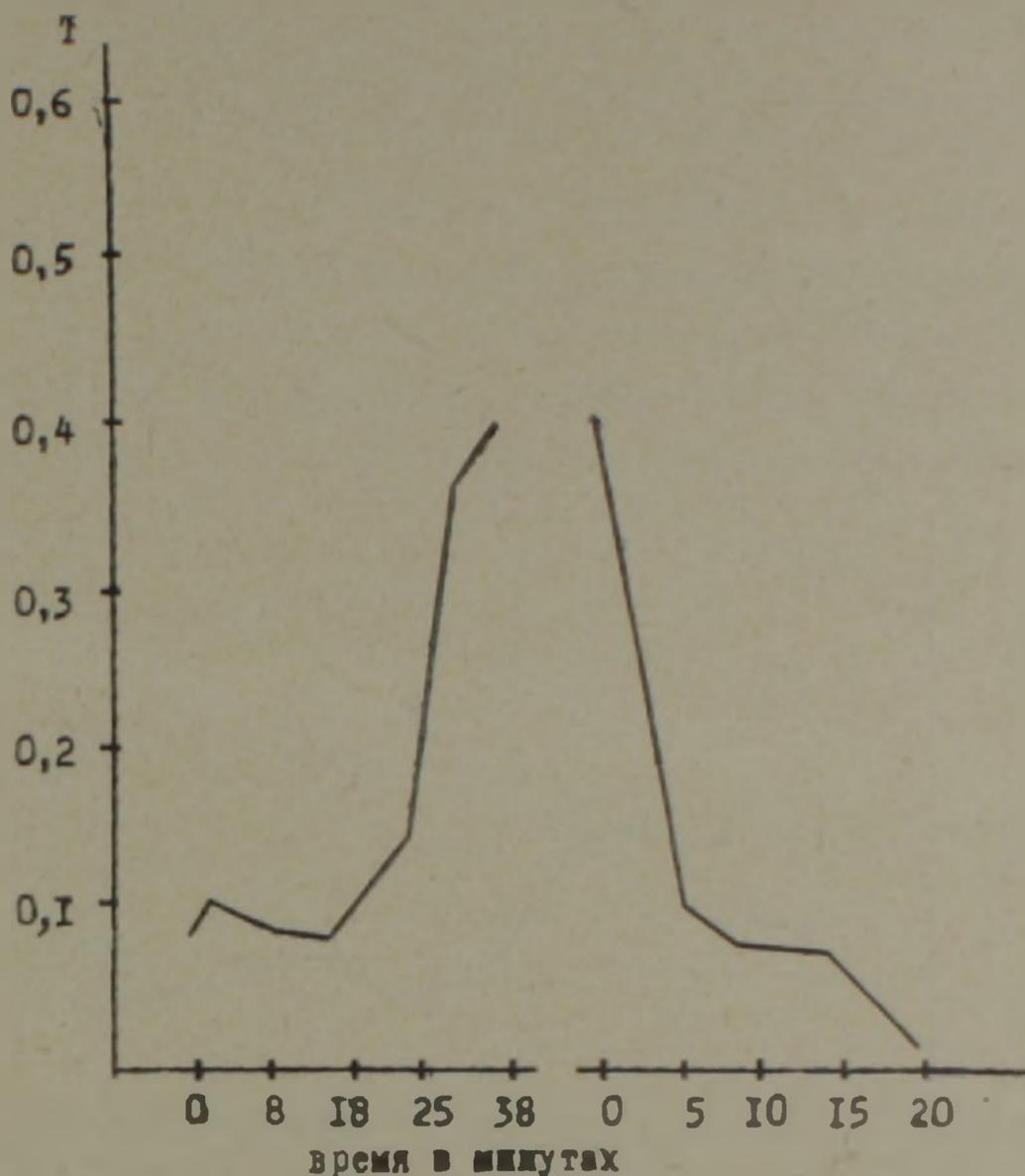


Рис. 1. Временная зависимость выцветания (при действии монохроматическим светом с  $\lambda = 503$  нм) и темнового восстановления родопсина в свежееизолированной темноадаптированной сетчатке глаза лягушки:  $T$ —коэффициент пропускания сетчатки,  $t$ —время в мин.

Такая хорошая обратимость процесса зависит также от функционального состояния сетчатки (качество препаровки, длительность адаптации и др.). Следует отметить, что в литературе [7] описаны два типа восстановительных процессов, один из которых представляет собой полный распад родопсина на опсин и полностью транс-ретиналь, проходящий процессы эфиризации во внутренних сегментах, выход в пигментный эпителий (где происходит восстановление) и возвращение во внешние сегменты фоторецепторов, что, конечно, не могло иметь места в изолированной сетчатке. Как известно, этот процесс длится около одной недели. Второй из них представляет взаимобратимые переходы некоторых устойчивых продуктов фотолиза в родопсине (метародопсин II, метародопсин I) под действием света и в темноте. В данном случае, как и в случае фоторегенерации, изучаемой нашей лабораторией [3], где предполагается взаимопревращение светом метародопсина II и родопсина, также имеет место превращение в темноте одного из устойчивых продуктов фотолиза родопсина в родопсин без распада на опсин и транс-ретиналь и последующего этапа выхода из внешних сегментов для восстановления.

Из других особенностей следует отметить, что в зависимости от функционального состояния сетчатки и уровня, до которого доведено выцветание, восстановление может быть частичным либо вообще не иметь места. Двадцатиминутная темновая адаптация, прерывающая процесс выцветания, возвращает характеристику к начальному состоянию.

При изучении окислительных реакций в сетчатках прежде всего следует отметить, что существует четкая реакция на включение и выключение возбуждающего зеленого света ( $\lambda = 503$  нм), что подтверждает данные Зикеля [9] по одновременной регистрации ЭРГ и окислительной реакции на сетчатках, омываемых питательным раствором.

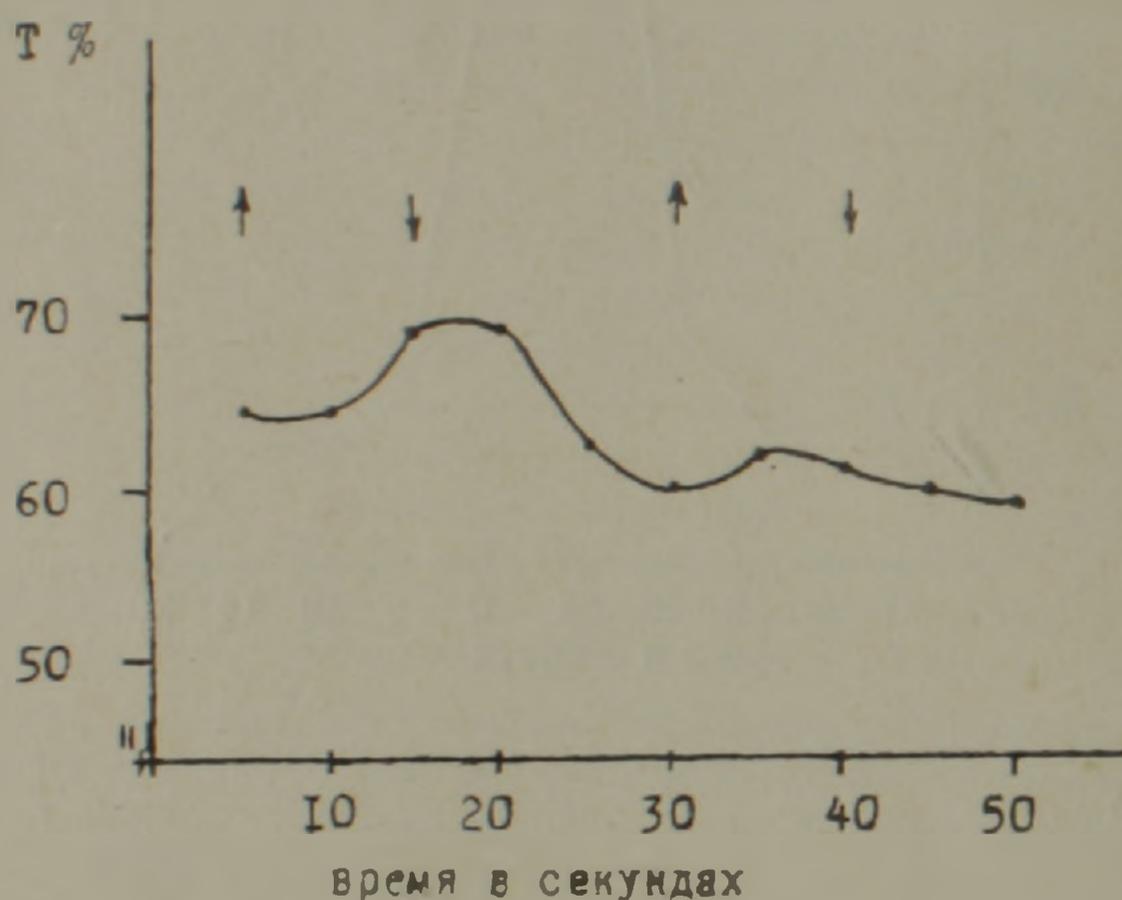


Рис. 2. Кинетика окислительной реакции в свежеизолированной темноадаптированной сетчатке глаза лягушки при включении (стрелка вверх) и выключении (стрелка вниз) монохроматического света с  $\lambda = 503$  нм по поглощательной способности в УФ области спектра ( $\lambda = 340$  нм) при двух градациях энергии возбуждающего излучения.

Из временных характеристик, представленных на рис. 2, видно, что окислительный процесс усиливается при действии монохроматического света ( $\lambda = 503$  нм) на сетчатку и уменьшается при выключении его. Длительность нарастания и спада примерно равны и принимают значения от 5 до 10 сек. Чувствуется зависимость уровня реакции и остроты кинетики от интенсивности возбуждающего света. При большом уровне интенсивности растет уровень окислительной реакции и обостряется кинетика. Зависимость уровня окислительной реакции от энергии возбуждающего сетчатку монохроматического света ( $\lambda = 503$  нм) (рис. 3), выраженного коэффициентом поглощения в УФ-области при  $\lambda = 340$  нм, до уровня 5 мквт носит линейный характер, достигая максимума, после чего следует некоторый спад до 7 мквт и дальнейшее нарастание. Коэффициент поглощения УФ-излучения, приведенный в отсутствие сетчатки к 0, может достигать максимального значения—0,5. Наклон характеристики и величина уровня реакции зависят от функционального состоя-

ния сетчатки и имеют большой разброс. Таким образом, удалось наметить связь между дыхательными процессами сетчатки и возбуждением ее светом, причем удалось определить временные характеристики порядка нескольких секунд и линейную зависимость от энергии возбуждающего света, что еще раз подтверждает возможное отношение к зри-

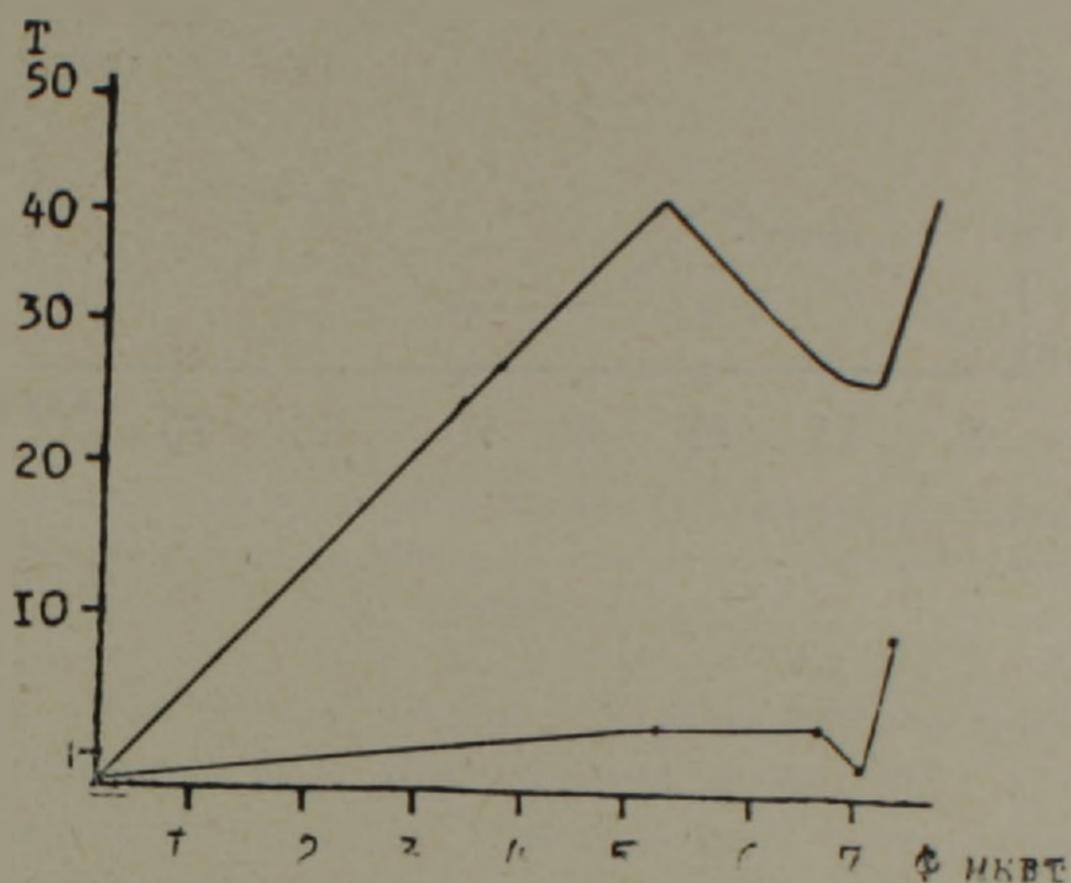


Рис. 3. Зависимость уровня окислительной реакции от энергии возбуждающего зеленого ( $\lambda = 503$  нм) света по коэффициенту поглощения в УФ области спектра ( $\lambda = 340$  нм). Разный наклон кривых определяет различное функциональное состояние сетчаток (сухость, усталость и т. д.).

тельным актам, хотя к быстрым электрическим процессам глаза они, по-видимому, не имеют отношения. Одновременно с изучением окислительных реакций в изолированной сетчатке проводились измерения рН в глазном бокале живой лягушки. Эти исследования показали явную реакцию рН сетчатки на свет, отмечено изменение рН на свету в кислую сторону. Процесс, как и в случае окислительных реакций, обратимый, так как после выключения света возвращает рН сетчатки к первоначальному значению и временные характеристики изменения рН в обоих случаях похожи (рис. 4).

Концентрация водородных ионов понижается наиболее резко в течение первых 5-ти мин после включения, а весь процесс от включения до стабилизации показания длится приблизительно 20 мин, т. е. время, примерно равное времени выцветания. При включении и выключении света рН меняется на 0,15—0,2 ед. Сетчатка содержит глютамины и легко его гидролизует при освещении. При гидролизе глютамина выделяется карбоксильная группа и аммиак, причем кислотные свойства карбоксильной группы выражены сильнее, чем основные у аммиака. Очевидно, именно гидролиз глютамина и повышает кислотные свойства сетчатки при освещении [4, 5].

Пири и ван Гейнинген [5], анализируя работу Кабаковой [4], пришли к выводу, что хотя и неизвестно отношение этих изменений к распаду

родопсинна, однако эти данные указывают на прямую связь либо с распадом родопсинна, либо с прохождением нервного импульса по нейронам сетчатки. Кинетические (временные) характеристики, полученные нами, указывают на отношение этих процессов к фотолизу родопсинна.

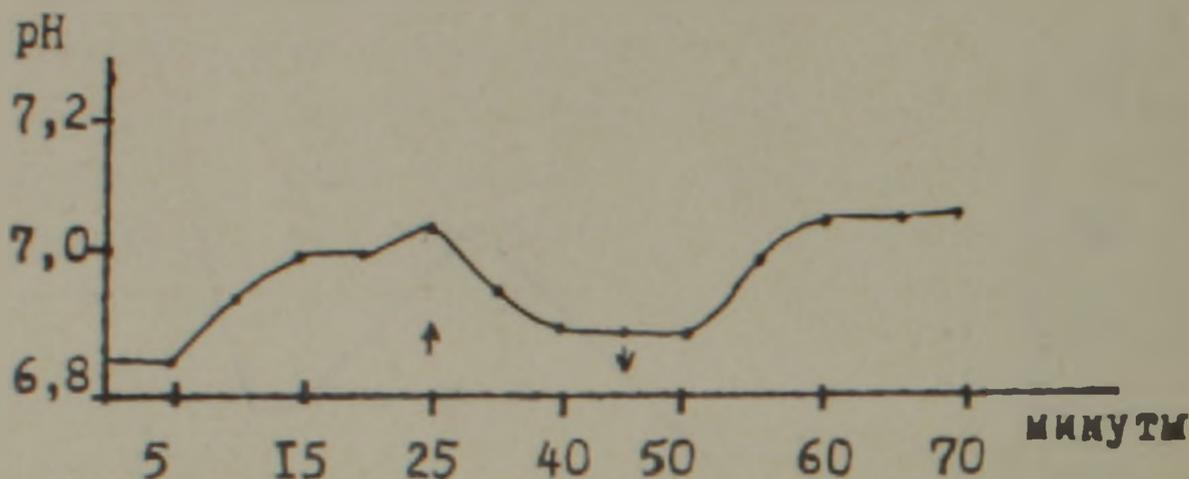


Рис 4. Кинетика изменения pH темноадаптированного глазного бокала лягушки (прижизненные измерения) на включение и выключение «белого» света.

В заключение следует отметить, что изученные нами процессы имеют отношение к зрительному акту, а временные характеристики, давая большую информацию о процессах в сетчатке, заслуживают серьезного изучения.

Институт экспериментальной биологии  
АН АрмССР

Поступило 2.VIII 1974 г

Մ. Գ. ԳԱԶԱՐՅԱՆ, Լ. Ա. ԳԱՍՊԱՐՅԱՆ, Լ. Պ. ԿԻՇԻՆԵՎՍԿԻ, Գ. Վ. ԽԱԶԱՏՈՒՐՈՎ

ՈՐՈՇ ՅՈՏՈՔԻՄԻՈՎԱՆ ՌԵԱԿՑԻԱՆԵՐ ԳՈՐՏԻ ԱԶՔԻ ՑԱՆՑԱԹԱՂԱՆԹՈՒՄ

### Ա մ փ ո փ ու մ

Հողվածում ներկայացված են գորտի աչքի մթնային ադապտացիայի ենթարկված թարմ մեկուսացված ցանցենու ոտոցայինի գունաթափման ժամանակային բնութագրերի տվյալները, երբ ցանցենին լուսավորվում էր կանաչ լույսի (λ-503նմ) միջին շափով (3—7 մեկր) և մթնային վերականգնմամբ:

Ուսումնասիրված են շնչառական ռեակցիաները լույսի առկայության ժամանակ և մթության մեջ, ցանցաթաղանթի կողմից ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների (λ-340 նմ) կլանման շափով, ինչպես նաև ցանցենու pH-ի փոփոխությունները սպիտակ լույսի ազդեցության տակ:

Նկատելի է նկարագրված պրոցեսների կապը տեսողական ընկալման հետ:

### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Демирчоглян Г. Г., Любин В. М., Нагапетян Х. О., Гаспарян Л. А., Кишиневский Л. П., Кокина Н. Г. Тез. 1-го съезда физиологов Армении. 17—20. VI—1970, ст. 51—52.

2. Демирчоглян Г. Г., Мирзоян В. С., Нагапетян Х. О. Фоторецепция птиц. Ереван, 1972.
3. Демирчоглян Г. Г., Давтян Р. У. За рулем, 4, М., 1974.
4. Кабакова Е. Физиологический журнал СССР, 35, 385, 1946.
5. Пирн А. и Р. ван-Гейнинген, Биохимия глаза, 1968.
6. Этингоф Р. Н., Остапенко Н. А. Успехи современной биологии, 72, 2, 200, 1971.
7. Arden G. B. Progr. Biophys. and Mol. Biol., 19, 2, 371—421, 1969.
8. Bauman Ch. Pflügers Arc., 298, 61, 1967.
9. Stckel W. Reprinted from Science, 148, 3670, p. 648, 1965.

Л. А. ГУКАСЯН, Д. И. АКОПЯН

## МУТАГЕННОЕ ДЕЙСТВИЕ НИТРОЗОМЕТИЛМОЧЕВИНЫ НА CAPSICUM ANNUUM L.

Изучалось действие нитрозометилмочевины (НММ) на изменчивость перца (*Capsicum annuum* L.) у сорта Юбилейный 307 при однократной и повторной обработке семян. Выявлено действие мутагена на всхожесть, рост, развитие, выживаемость, а также на частоту изменений в  $M_1$  и  $M_2$ . Наибольшая частота изменений у растений перца выявлена под воздействием 0,01% концентрации НММ, которую можно считать оптимальной для исследуемого нами объекта. НММ оказала высокое модифицирующее и мутагенное действие на растения перца.

В настоящее время изучение воздействия различных химических мутагенов на наследственность растений принимает широкий размах.

Среди многочисленных химических мутагенов особое место по силе воздействия на наследственный материал занимают нитрозосоединения [4]. Большой интерес представляет нитрозометилмочевина, которая дает высокий выход мутантных форм с полезными изменениями [6]. Согласно данным некоторых исследователей, у ряда сельскохозяйственных растений НММ вызывает появление множества различных доминантных мутаций с широким морфологическим спектром [3, 8, 12, 13]. Нитрозомутагены, под влиянием которых выход полезных мутаций значительно выше, чем при действии других мутагенов, способны вызывать мутации посредством окисления некоторых азотистых оснований нуклеотидов и соответствующих изменений в аминокислотах [9].

Фенотипическое выражение измененного признака у индуцированных мутантов может проявляться у различных сельскохозяйственных культур по-разному [5].

Настоящее сообщение посвящено изучению действия различных концентраций НММ на растения перца сорта Юбилейный 307.

*Материал и методика.* Воздушно-сухие семена обрабатывались 0,006, 0,01, 0,05% растворами НММ при 24 час. экспозиции мутагена. Контрольные семена соответственно обрабатывались водопроводной водой.

После обработки и промывки часть семян подвергалась цитогенетическому анализу (в лабораторных условиях). Другая часть обработанных семян высевалась в ранние парники, с последующей высадкой рассады в поле для изучения действия НММ на рост, развитие, выживаемость, а также на частоту изменений в  $M_1$  и  $M_2$ . Кроме однократной обработки, изучению подвергались также растения, полученные от повторно обработанных семян. Всхожесть определялась в парниках. Посев в  $M_2$  проводился семенами. В период роста и развития растений проводились фенологические наблюдения, изучалась динамика роста растений перца. После уборки определялся средний вес плодов одного растения. Подсчет растений с измененными признаками, в том числе и

хлорофильными нарушениями, проводился на протяжении всего вегетационного периода. Частота изменений определялась в расчете на число проанализированных растений. Данные статистически достоверны.

**Результаты и обсуждение.** Критерием чувствительности растений в  $M_1$  к действию мутагенов наряду с другими показателями может служить и всхожесть [7]. Результаты наших экспериментов подтверждают эту точку зрения. При изучении максимальной всхожести семян перца сорта Юбилейный 307 было установлено, что она понижалась с повышением дозы мутагена, особенно при однократной обработке семян (рис. 1). Резкое понижение процента всхожести отмечено при высокой дозе НММ— $63 \pm 4,83$  при однократной и  $46 \pm 4,98\%$  при повторной обработке семян. Низкие концентрации мутагена, наоборот, повышали всхожесть. Аналогичные данные получены на горохе [13].

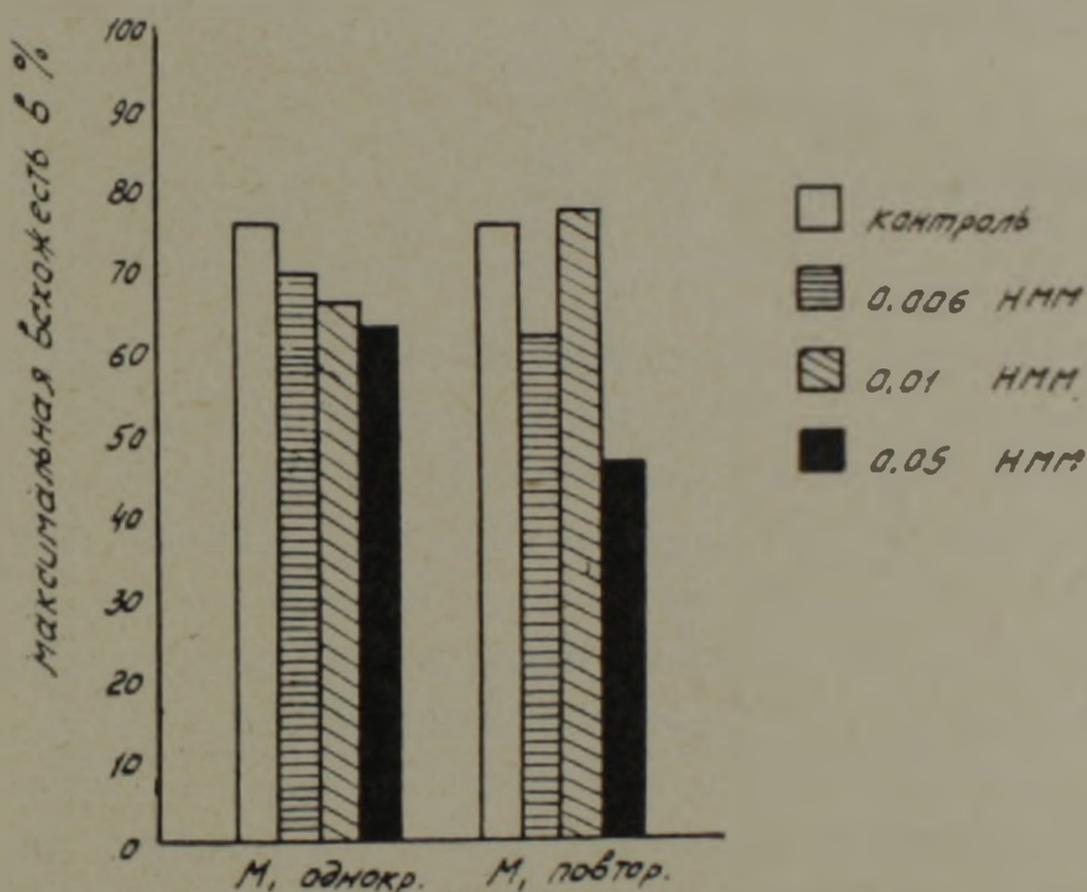


Рис. 1. Максимальная всхожесть семян перца под действием НММ при однократной и повторной обработке.

При повторной обработке мутагеном в концентрации 0,01% семена прорастали дружнее контрольных ( $77,5 \pm 4,17$ ), превышая последние на 1,5%. Результаты учета полевой всхожести подтвердились лабораторными исследованиями [2].

В течение вегетационного периода проводились также фенологические наблюдения. Были отмечены сроки появления всходов, бутонизации, цветения, созревания, на основании чего определялась продолжительность вегетационного периода в днях с учетом биологической спелости плодов (табл. 1). В сроках наступления фенофаз резких отклонений не обнаружено. При повторной обработке семян мутагеном не было установлено резких различий в продолжительности вегетационного периода и сроках цветения по сравнению с однократной обработкой. По литературным данным, повторное облучение семян арабидопсиса также не растянуло сроки цветения [17].

Для исследования динамики роста во всех вариантах в течение всего вегетационного периода проводились промеры высоты растений в четыре срока. При однократной обработке в период цветения наблюдалось увеличение роста под воздействием 0,05% раствора НММ.

Таблица 1

Влияние различных концентраций НММ на рост, развитие и выживаемость растений перца

Вариант	Обработка	Количество исследованных растений	Дни от всходов до цветения	Дни от всходов до плодоношения	Вегетационный период	Высота при уборке, см	Разница с контролем, см	Выживаемость, %
Контроль		81	72	79	134	41,9±1,35		90, ±4,07
0,006	однократная	74	72	79	134	40,9±0,52	-1	89,3±4,77
0,01		95	73	80	135	42,1±0,78	+0,2	86,8±3,99
0,05		80	74	82	138	42,4±0,95	+0,5	82,2±4,44
0,006	повторная	57	72	79	134	38,5±0,71	-3,4	93,4±3,28
0,01		62	75	82	136	36,7±0,47	-5,2	83,8±4,67
0,05		50	74	82	137	37,1±0,10	-4,8	86,8±5,49

Такое же явление частично отмечалось также и под воздействием 0,01% раствора НММ в период плодоношения. Подобная активация роста показана на различных культурах [4, 9]. Причиной такой стимуляции И. А. Раполорт считает главным образом явление гетерозиса, протекающего по следующему механизму: происходит торможение ряда важных ферментативных реакций, промежуточные продукты, накапливаясь, обуславливают толчок ростовых процессов, значительно превосходящих норму, и приводят к гетерозису. Наряду с этим повышается эффективность деятельности метаболитических ферментов или коферментов, вступивших в лабильный комплекс с мутагенами [4, 9, 10].

Известно, что при действии супермутагенов стимуляция роста наблюдается не только в умеренных, но даже в высоких концентрациях [11]. Подобное явление наблюдалось в наших экспериментах (табл. 1). Это объясняется внутренней стройностью хемомутагенов, обладающих сродством не только с генными, но и ферментативными катализаторами [10].

Повторная обработка заметно подавляла прирост растений во всех вариантах. Максимальная высота растений от повторно обработанных семян варьирует в пределах 36,7±0,47—38,5±0,71 см, тогда как в контроле она равна 41,9±1,35 см.

Полевая выживаемость растений была определена в конце вегетации. Результаты исследований показали, что почти во всех вариантах однократной и повторной обработки по выживаемости подопытные растения уступают контрольным (табл. 1). Лучшая выживаемость, по сравнению с контрольными растениями (93,4±3,28), замечалась в варианте при повторной обработке 0,006% концентрацией НММ. При однократ-

ной обработке наблюдалась зависимость выживаемости от дозы мутагена, при повторной—она несколько нарушалась.

Анализ измененных растений в  $M_1$  и  $M_2$  показал, что НММ обладает значительным модифицирующим действием. У хемоморфозов в  $M_1$  отмечены: деформация листовой пластинки, сросшиеся черешки листьев, утолщенные и скрученные плодоножки, фасциация стебля и другие изменения. При исследовании хемоморфозов выяснилось, что некоторые изменения проявляются при определенных концентрациях мутагена. Например, скрученные и утолщенные плодоножки выявились при однократной обработке семян 0,006% концентрацией НММ (рис. 2, 3). Фасциация стебля наблюдалась только в вариантах повторной обработки.

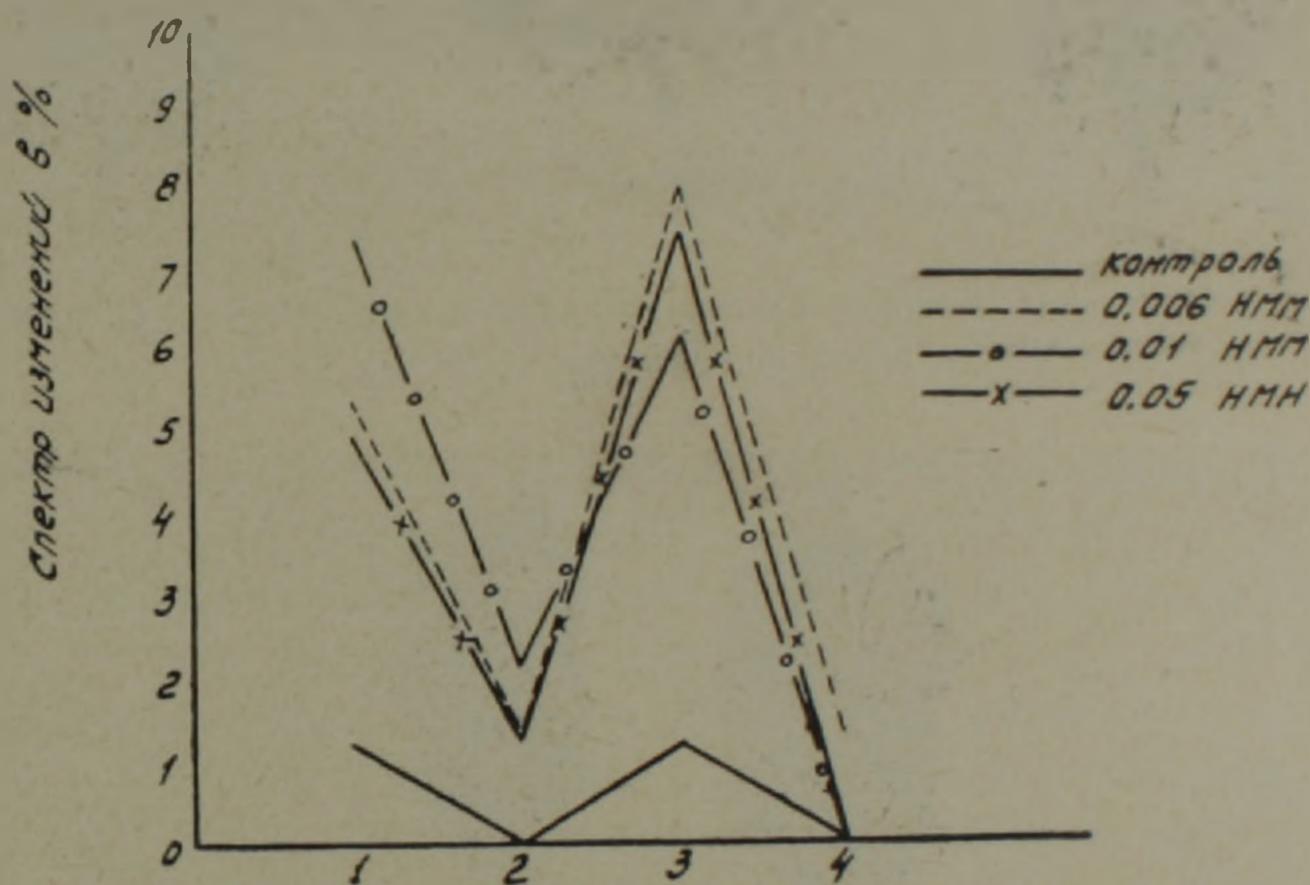


Рис. 2. Спектр полученных изменений под действием НММ в  $M_1$  при однократной обработке. 1. Изменения, связанные с окраской и размером плодов и листьев. 2. Хлорофильные изменения. 3. Изменения листовой пластинки. 4. Скрученные и утолщенные плодоножки.

Показателем нарушения нормального роста растений считаются отклонения типа фасциации или «скрученность» побега, что, по-видимому, связано с отдаленным торможением роста [16].

Полученные нами в год обработки хемомутанты были доминантными, они в  $M_2$  дали расщепление. В нашем эксперименте мутационные изменения в основном затронули окраску, форму, размер листьев и плодов (рис. 4). Четкой зависимости между частотой изменений  $M_1$  и концентрацией мутагена не выявлено. Наибольший процент мутационных изменений с разнообразным спектром наблюдался в варианте с 0,01% концентрацией НММ.

Из литературы известно, что 0,01% концентрация НММ оптимальна и для других культур, различающихся по чувствительности к мутагенам, что указывает на малую связь между чувствительностью и мутабельностью [7]. Отмечалась корреляция между частотой изменений  $M_2$



Рис. 3. Изменения листовой пластинки и фасциация стебля у растений перца под действием НММ.

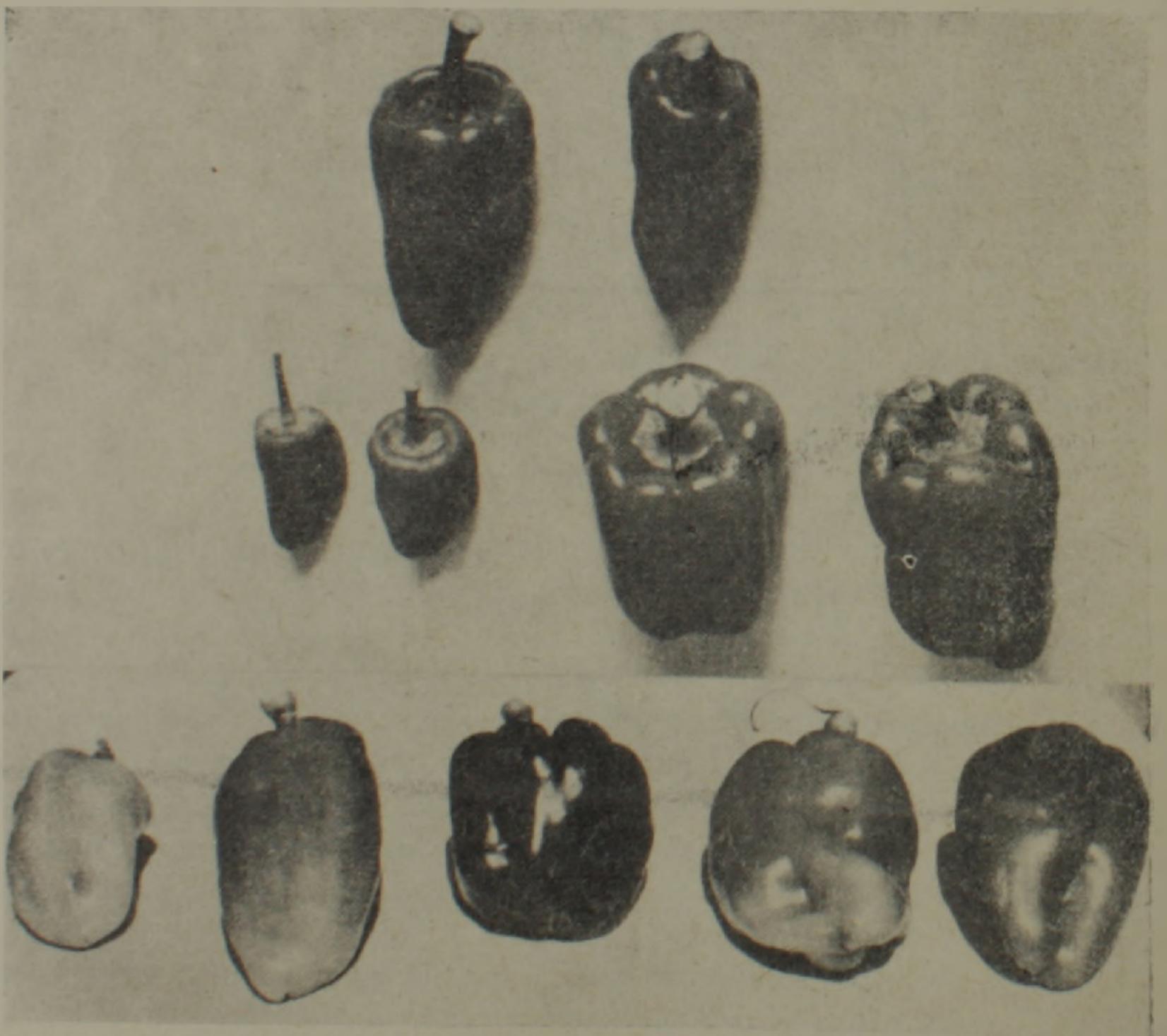


Рис. 4. Изменения размера и формы плодов растений перца под действием НММ.

при однократной и  $M_1$  при повторной обработке семян. Последнее одновременно является вторым поколением однократной обработки (табл. 2).

Таблица 2  
Влияние различных доз НММ на изменчивость растений перца в  $M_2$  при однократной и в  $M_1$  при повторной обработке

Вариант	Количество исследованных семей	Количество исследованных растений	Количество измененных растений (морфологических и хлорофильных)		Достоверность разницы опытно-контроль, $t_d$
			число	% $\pm m$	
$M_2$ однократкой обработки					
Контроль	13	137	3	$2,19 \pm 1,24$	—
0,006	16	161	45	$25,46 \pm 3,43$	6,39
0,01	16	180	54	$30,00 \pm 3,40$	7,62
0,05	8	70	15	$21,42 \pm 4,82$	3,20
$M_1$ повторной обработки					
Контроль	—	82	1	$1,2 \pm 1,2$	—
0,006	—	57	14	$24,6 \pm 5,71$	4,01
0,01	—	62	15	$26,1 \pm 5,58$	4,36
0,05	—	50	11	$22,0 \pm 5,86$	3,47

Встречающиеся химерные растения в наших экспериментах давали расщепление, не всегда близкое к 3:1, встречалось и 1:1. По всей вероятности, это связано с малым количеством растений в пределах одной семьи.

В  $M_1$  при повторной обработке 0,05 и 0,01% концентрациями НММ обнаружены растения с крупными плодами. В указанных вариантах у значительного числа растений зарегистрирован большой вес (средний) плодов с одного растения (соответственно  $433 \pm 10,79$  и  $446 \pm 6,98$  г.). Так как в первом варианте плоды были крупнее, чем во втором, то можно предположить, что в первом случае большой вес плодов обусловлен крупноплодием, а во втором—имело место также увеличение количества плодов на одном растении. Явление крупноплодности наблюдалось и во втором поколении вышеуказанного варианта (0,05%) при однократной обработке, однако при повторной она была выражена сильнее. Признак крупноплодности либо результат явления гетерозиса, либо обусловлен аддитивным действием нескольких мутировавших аллелей, как предполагает Штуббе [15]. Является ли в данном случае этот признак рецессивной мутацией, покажут исследования последующих поколений. В ряде случаев изменение окраски плодов сочеталось с изменением цвета листьев. Плоды имели желтоватую окраску при технической спелости и оранжевую—при биологической. Листья данных растений были светло-зеленые. Одновременное мутирование двух или нескольких признаков можно объяснить плейотропным действием мутировавшего гена или одновременным мутированием нескольких генов.

Под действием НММ полностью стерильных растений не встречалось, однако при повторной обработке в большой дозе отмечены случаи

частичной стерильности, выразившейся в малом количестве семян в плоде.

В подопытных вариантах в  $M_1$  при однократной и повторной обработке нами обнаружены также хлорофильные изменения типа *striata* и *maculata*. Хлорофильные дефекты замечались также во втором поколении. О мутационном характере полученных хлорофильных изменений мы сообщим отдельно.

Ереванский государственный университет,  
проблемная лаборатория цитологии

Поступило 16.IV 1974 г.

Լ. Ա. ԳՈՒԿԱՍՅԱՆ, Զ. Ի. ԱԿՈՅԱՆ

ՆԻՏՐՈԶՈՄԵԹԻԼՄԻԶԱՆՅՈՒԹԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ  
CAPSICUM ANNUUM L.-ի վրա

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հաղորդվում է նիտրոզոմեթիլմիզանյութի (ՆՄՄ) ազդեցությունը տաքդեղի Յուբիլեյնի 307 սորտի վրա, սերմերի միանվագ և կրկնակի մշակման դեպքում: Մուտագենի ազդեցությունը ուսումնասիրվել է տաքդեղի բույսերի ծլունակության, աճի, զարգացման, ապրելունակության, ինչպես նաև առաջին և երկրորդ սերունդների փոփոխականության հաճախականության վրա: Պարզվել է, որ մուտագենի բարձր խտությունը (0,05%) ունեցել է ճնշող ազդեցություն տաքդեղի բույսերի ծլունակության վրա, ինչպես միանվագ, այնպես էլ կրկնակի ազդման դեպքում: Սերմերի միանվագ մշակման ժամանակ միջին և բարձր խտություններում նկատվել է աճի նկատելի ակտիվացում: Տաքդեղի բույսերի մոտ փոփոխականության ամենամեծ հաճախականությունը դիտվել է ՆՄՄ-ի 0,01% խտության դեպքում:

ՆՄՄ-ը տաքդեղի բույսերի վրա ունեցել է բարձր մոդիֆիկացիոն և մուտացիոն ազդեցություն:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Валева С. А. Принципы и методы применения радиации в селекции растений. М., 1967.
2. Гукасян Л. А., Акопян Д. И. Биологический журнал Армении, 27, 2, 1974.
3. Гуманов Л. Л., Бедняк А. Е., Норенко Н. П. В сб. Супермутagens, М., 1966.
4. Домрачева А. Т. Сб. Химический мутагенез и селекция, М., 1971.
5. Енкен В. Б. Сб. Теория химического мутагенеза, М., 1971.
6. Зоз Н. Н., Макарова С. И. и др. ДАН СССР, 163, 1, 1965.
7. Зоз Н. Н., Рапопорт И. А. Сб. Химический мутагенез и селекция, М., 1971.
8. Макарово С. И. Сб. Супермутagens, М., 1966.
9. Рапопорт И. А. Сб. Супермутagens, М., 1966.
10. Рапопорт И. А. Сб. Химический мутагенез и селекция, М., 1971.
11. Рапопорт И. А. Бюллетень МОИП отд. биол., 66, вып. 2, 1961.
12. Шарма Б. Генетика, 1, 1966.
13. Шарма Б. Экспериментальный мутагенез животных, растений и микроорганизмов, II ч. М., 1965.
14. Шарма Б. Доклады ТСХА, вып. 102, 1965.
15. Штуббе Г. Генетика, II, 1966.
16. Эглите М. А. Сб. Химический мутагенез и селекция, М., 1971.
17. Lawrence C. V. Rept. IAO JAEA Techn. Meeting Rome, 491, 1965.

Т. Л. ХАЧАТРЯН

## ОБ АНТИПОДАХ У ВИНОГРАДА

Изучались зародышевые мешки некоторых сортов винограда и их сеянцев после оплодотворения. Форма и величина антипод в пределах сорта и даже одного зародышевого мешка могут быть различными. Выявлена сохранность антипод в зародышевых мешках изучаемых сортов в течение длительного времени. Почти всегда сохранившимся антиподам сопутствовало наличие ядер эндосперма в зародышевых мешках, а следы яйцевого аппарата были обнаружены в единичных случаях.

Антиподальный аппарат образуется в результате дифференциации в нижней части восьмиядерного зародышевого мешка, которая происходит одновременно с дифференциацией яйцевого аппарата. Обычно образуются три довольно крупные клетки с более или менее густым содержимым.

У некоторых видов, например у *Woodfordia floribunda*, антиподальный аппарат располагается в микропилярной, а яйцевой—в базальной или боковой частях зародышевого мешка, как у *Rhopaloenemis phalloides*. У растений, имеющих согнутую семепочку, обычно зародышевый мешок тоже более или менее согнут. У таких видов антиподы оказываются смещенными вбок в результате внедрения в халазальную часть семепочки выростов, образующихся из нижней части зародышевого мешка.

Число, форма и величина антиподальных клеток у покрытосеменных более разнообразны, чем у яйцевого аппарата. Число антипод варьирует в пределах 1—300 (злаки, бамбук). Обычно же присутствуют три антиподы, иногда они вообще не образуются [8, 6, 12, 10].

Величина антипод также колеблется. Особенно велики антиподы у видов рода аконит. У *Aconitum napellus* они занимают значительную часть зародышевого мешка, а ядра их во много раз превосходят таковые других клеток зародышевого мешка, эндосперма и зародыша. Часто ядра таких гипертрофированных антипод изобилуют хроматином и содержат крупные ядрышки. У злаков антиподы тоже сравнительно большого размера, с большими ядрами неправильной формы, содержащими крупные сгустки хроматинового вещества и неправильной формы крупные ядрышки.

В результате неравномерного роста развивающегося зародышевого мешка у злаков вся группа многочисленных антипод оказывается смещенной на его боковую стенку [8].

По своей форме антиподы в зародышевом мешке или сравнительно сходны или различаются.

У некоторых растений антиподальный аппарат напоминает яйцевой, так как средняя антипода имеет вид яйцеклетки, а две боковые—вид синергид. Иногда это морфологическое сходство оказывается и функциональным. В таких случаях из антиподы может образоваться зародыш [7, 16, 19, 31]. Исходя из этого, антиподы, как и полярные ядра, можно считать потенциально эмбриональными элементами [15].

Нередко ядра антипод имеют полиплоидные числа хромосом, являются гигантскими и имеют гигантские хромосомы.

В одной и той же антипode число ядер может быть значительным (у некоторых представителей сем. *Asteraceae* до 32—40). В таких антиподах происходит слияние отдельных ядер, приводящее к уменьшению их числа и образованию больших ядер часто неправильной формы.

В некоторых случаях (сем. *Rubiaceae*) клетки антипод сильно удлиняются, вытягиваются и раздуваются, образуя гаусториеобразные выросты, проникающие в нижнюю часть семечки. Такая форма называется антиподальной гаусторией. Это явление наблюдается, например, у некоторых родов маренных [17, 18].

Продолжительность жизни антипод также неодинакова. У многих покрытосеменных к моменту созревания зародышевого мешка антиподы начинают исчезать и перед оплодотворением совсем исчезают, у других—они сохраняются довольно длительное время.

По мнению некоторых ученых [9, 23], изменчивость антиподального комплекса указывает на его рудиментарность и отсутствие жизненно важных функций, а также различная продолжительность существования антипод и ранняя гипертрофия не позволяют им выполнять какую-либо физиологическую функцию.

По мнению Цингер [14], вся халазальная часть семечки—базальная часть нуцеллуса, гипостаза, халаза и антиподы—выполняет по существу одни и те же функции, являясь как бы единым гаусториальным аппаратом, способствующим более энергичному привлечению к зародышевому мешку различных веществ из материнского растения.

Многие исследователи рассматривают антиподы как органы, выполняющие питательные функции при росте и формировании зародышевого мешка, а изредка—даже зародыша и эндосперма и принимающие, таким образом, специфическое участие в образовании семени [21, 33].

Установившегося определенного мнения о функции антиподального аппарата в системе зародышевого мешка до сих пор нет.

Расположенная вблизи приводящего пучка семечки антиподальная группа получает больше питательных веществ, чем микропилярная группа яйцевого аппарата, в связи с чем клетки антипод приобретают иные, чем клетки яйцевого аппарата, функции.

Обобщая мнения по вопросу о значении антипод в системе зародышевого мешка, Шнарф [32] указывает, что антиподы следует рассматривать как «какой-то физиологический аппарат питания» зародышевого мешка. Существует мнение [15] о многочисленных функциях антипод: а) через них поступают питательные вещества, идущие по сосудистому пучку к

семепочке в плаценто-халазе [30]; б) способствуют разрушению клеток, находящихся в контакте с зародышевым мешком (это нефункционирующие археспорнальные клетки, нуцеллярные клетки и даже интегументы), при этом отмечается железистая функция антипод [1—4, 20, 22, 26, 27, 29, 34]; 3) перерабатывают неспецифические вещества, поступающие из спорофита, в специфические вещества гаметофита, которые ими легко усваиваются [24, 25, 32].

*Материал и методика.* Материал для исследования был представлен из Научно-исследовательского института виноградарства, виноделия и плодоводства МСХ АрмССР. Исследовались 32 контрольных растения сортов Воскеат, Мсхали, Саперави и Спитак Араксени и 64 сеянца этих сортов от свободного опыления и гибридизации с обонопольным типом цветка.

За несколько дней до начала цветения было выделено по 10 растений каждого сорта примерно одинаковой мощности. Во избежание чуждоопыления по 1—3 грозди на каждом кусте были взяты в изоляторы, которые были сняты в период образования ягод. Через 20 дней после взятия соцветий в изоляторы была произведена фиксация завязей по общепринятой цитозмбриологической методике фиксажем Бродского (3—1—0,3: нейтральный формалин—96% спирт—ледяная уксусная кислота). Толщина срезов 20 мк. Препараты окрашивались железным гематоксилином по Гейденгайну.

*Результаты и обсуждение.* Чаще всего наличие антиподального аппарата в зародышевых мешках (где уже могло произойти оплодотворение) отмечалось у сортов Мсхали и Саперави (рис. 1), чуть реже—у сорта Воскеат, и менее всего способны сохраняться антиподы у ранне-спелого сорта Спитак Араксени.

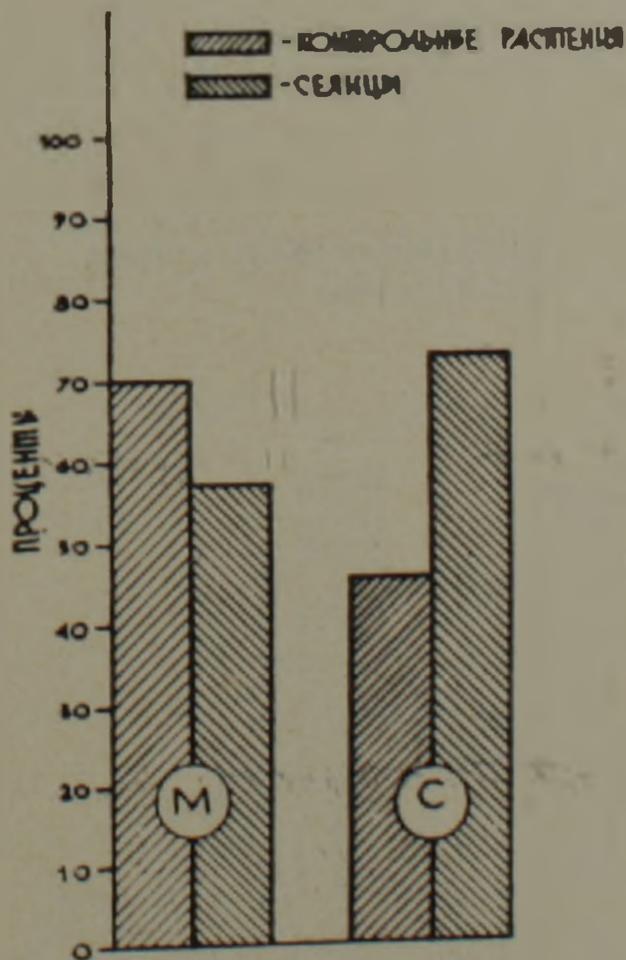


Рис. 1. Наличие антипод у сортов Мсхали, Саперави и их сеянцев. М—Мсхали, С—Саперави.

Надо отметить, что в большинстве случаев антиподы находились на обычном для них халазальном конце зародышевого мешка и выглядели хорошо сохранившимися, однако разрушающиеся антиподы или их следы встречались в определенном количестве у всех сортов и их сеянцев.

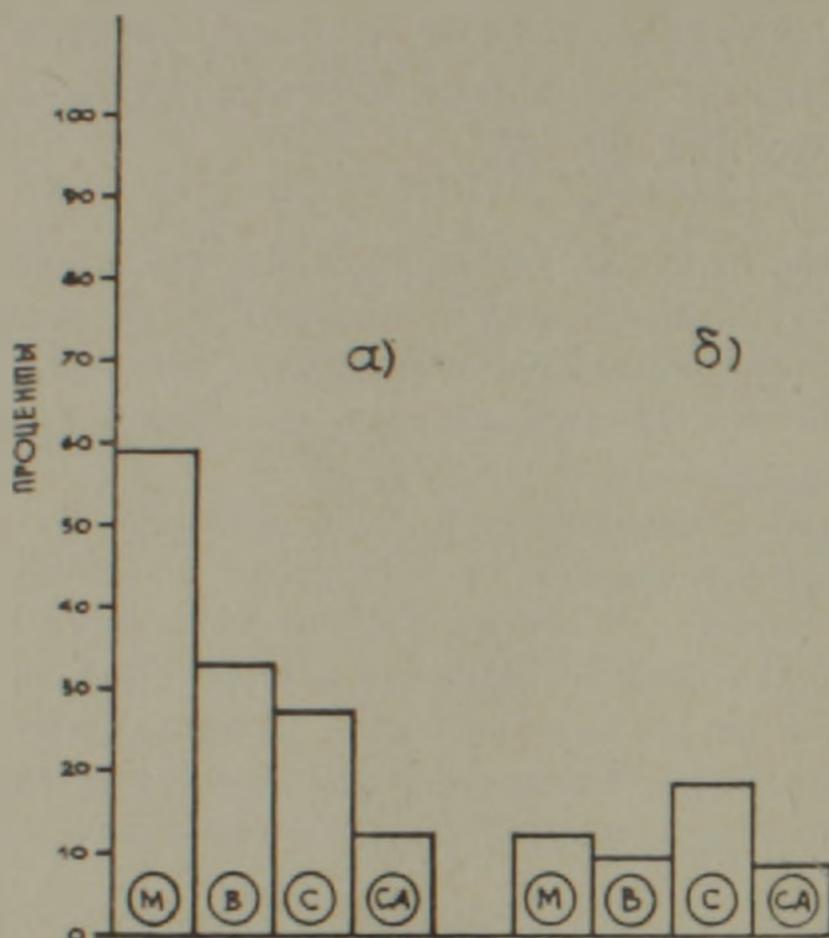


Рис. 2. Степень сохранности антипод у исследуемых сортов. а) хорошо сохранившиеся антиподы; б) остатки или следы антипод. М—Мсхали, С—Саперави, СА—Спитак Араксени.

Из рис. 2 видно, что хорошо сохранившиеся антиподы больше всего наблюдаются у сорта Мсхали (59%). Разрушающиеся антиподы или их следы составляют в контроле этого сорта всего 12% (рис. 4). У сорта Спитак Араксени максимальная встречаемость антипод (рис. 3)—20%—

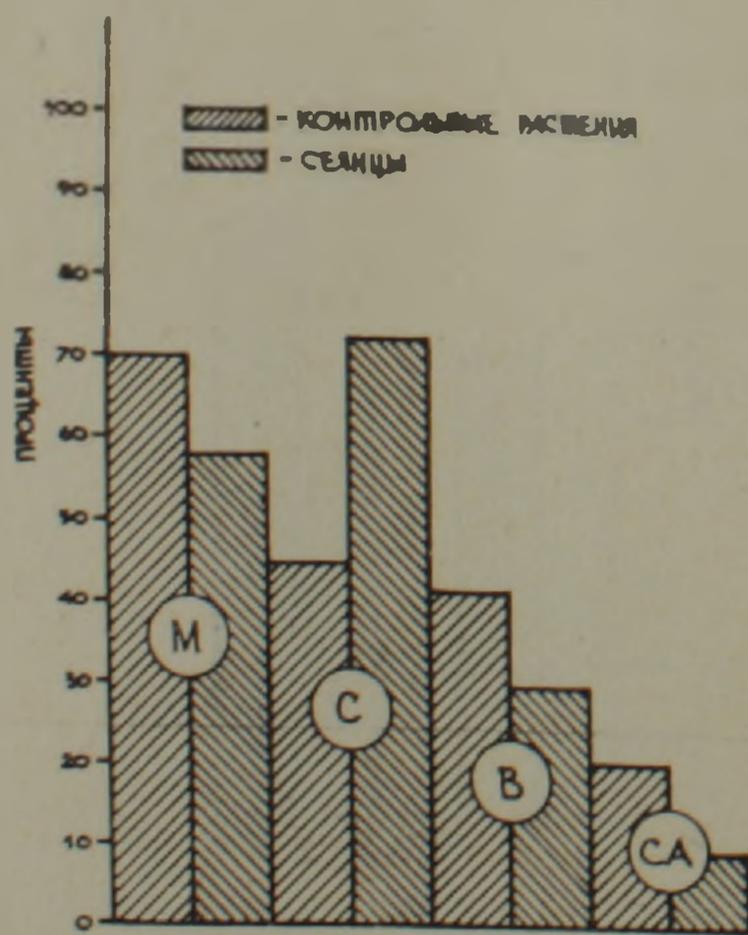


Рис. 3. Наличие антипод у исследуемых сортов и их сеянцев. М—Мсхали, С—Саперави, В—Воскеат, СА—Спитак Араксени.

наблюдается в контроле, а хорошо сохранившиеся антиподы составляют чуть более половины всего числа—12,5% (рис. 2).

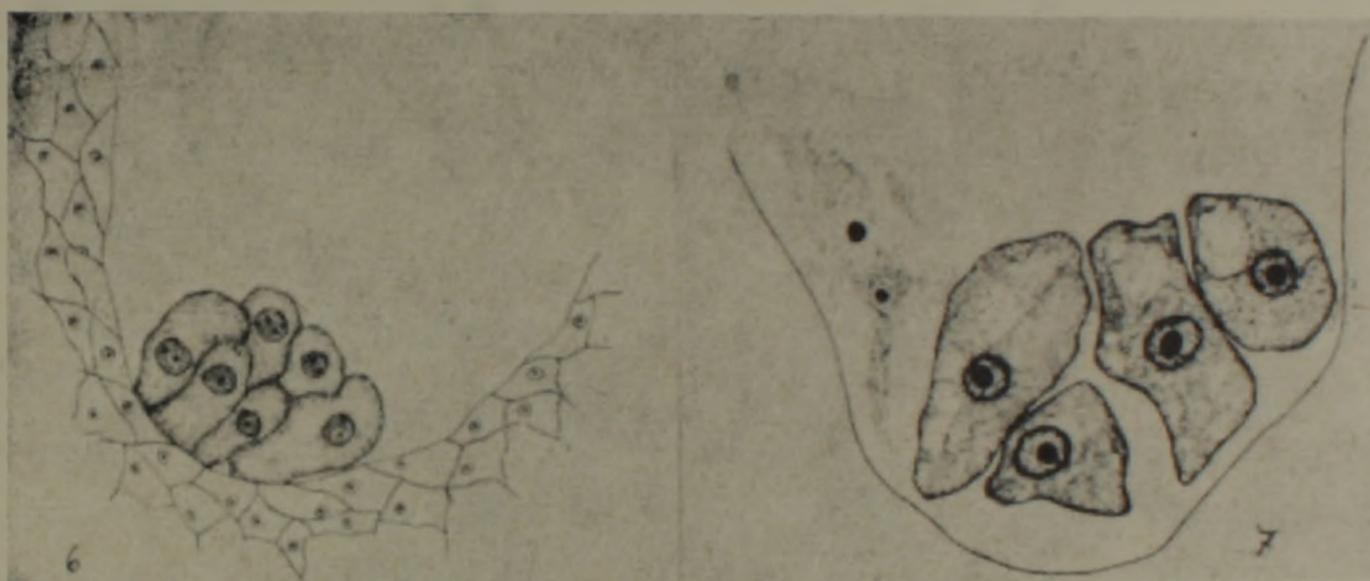


Рис. 4. Антиподы на стадии дегенерации. Ядра еще видны (Мсхали).

Рис. 5. Пять нежно структурированных антипод (Воскеат).

Рис. 6. Шесть тесно расположенных и налегающих друг на друга антипод в халазальной области зародышевого мешка. Некоторые антиподальные ядра содержат по два ядрышка (Воскеат).

Рис. 7. Четыре различные по форме и по величине антиподы (Воскеат).

Контрольные растения и вегетативное потомство сеянцев сорта Воскеат почти не отличаются друг от друга по способности антипод сохраняться в зародышевом мешке достаточно длительное время.

У сорта Воскеат сохранившиеся антиподы составляют 41, у вегетативного потомства сеянцев—39%. У сеянцев же от свободного опыления антиподальный аппарат сохраняется намного реже—в 26% случаев, причем 17% из этого числа составляют зародышевые мешки с остатками или следами разрушенных антипод. В то же время у контрольных растений на 33% хорошо сохранившихся антипод приходится всего 8% остатков или следов антиподального аппарата в зародышевых мешках. У вегетативного потомства сеянцев резкой разницы не наблюдалось.

Высокий процент антипод, причем с хорошо сохранившейся структурой, отмечен у сорта Саперави (45%) и особенно у гибрида Воскеат×Саперави (72%).

В литературе имеются данные относительно возрастания числа антипод и числа ядер на одну антиподу, что встречается, например, у сложноцветных [6, 10]. При анализе зародышевых мешков, содержащих антиподы, нами также наблюдались случаи увеличения числа антипод от 4-х до 6-ти (рис. 5, 6) и увеличение количества ядер на одну антиподу

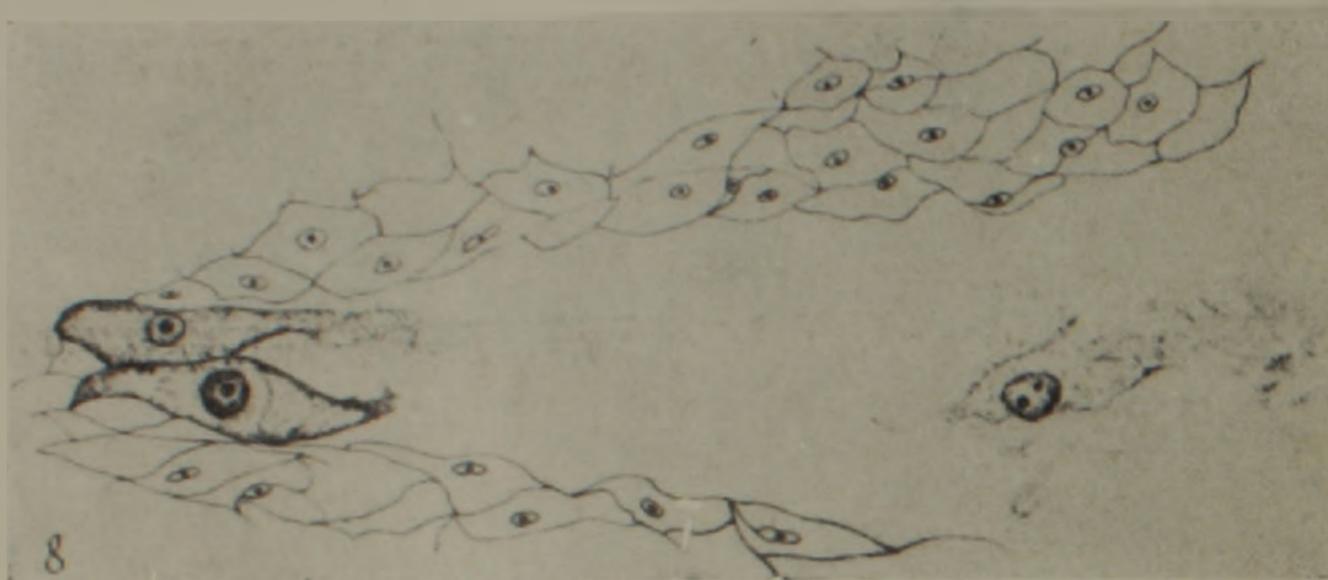


Рис 8. Две крупные антиподы и одно ядро эндосперма (вегетативное потомство сеянцев сорта Воскеат—сорт Маштоци).

Рис. 9. Грушевидные антиподы и ядра эндосперма (Воскеат).

(рис. 6). Наряду с увеличением числа антипод, которое обычно у винограда равно 3, встречались зародышевые мешки с двумя довольно крупными антиподами (рис. 8).

О форме антипод вообще известно, что они бывают более или менее удлинённые, таблитчатые или округлые. У винограда форму антипод принято считать треугольной. Мы же наблюдали довольно крупные грушевидной формы антиподы у сортов Мсхали и Воскеат (рис. 9). Встречались зародышевые мешки, в которых антиподы отличались друг от друга по форме и величине (рис. 7). Видимо, форма, величина и количество антипод у винограда более разнообразны.

Почти во всех случаях при наличии в зародышевых мешках четко вырисовывающихся антипод имелись ядра эндосперма (рис. 9), иногда находящиеся на стадии деления. В отношении яйцевого аппарата можно сказать, что остатки его встречались очень редко, всего в нескольких случаях. Это говорит о том, что после оплодотворения (если оно произошло) прошло уже достаточно времени, и элементы яйцевого аппарата успели уже дегенерировать, а антиподы еще продолжают в разной степени целостности существовать.

Имеется мнение [5, 11], что к моменту оплодотворения антиподы у винограда разрушаются и идут на питание других растущих элементов зародышевого мешка. В исследованиях Ткаченко [13] также наблюдалось непродолжительное существование антипод, которые исчезали иногда до оплодотворения. Однако он отмечает факт разрушения антипод в последнюю очередь, в случае, когда до начала цветения семепочка и зародышевый мешок отмирают. Исходя из этого, он предполагает, что антиподы исчезают рано при нормальном ходе развития зародышевого мешка, в противном случае—сохраняются дольше других.

В наших исследованиях наличие антипод в зародышевых мешках изучаемых сортов наблюдалось в течение длительного времени. В большинстве случаев присутствию антипод сопутствовало наличие ядер эндосперма.

Таким образом, антиподы сохранялись даже после оплодотворения, что согласуется с литературными данными относительно других растений. Например, у злаков, некоторых лютиковых и др. антиподы полностью сохраняются даже при многоклеточном зародыше.

У ковылей [15] вначале процессы клеточных делений идут наиболее интенсивно в халазальном районе. После оплодотворения зигота впадает в период созревания, в то же время антиподы продолжают делиться митотическим путем и, очевидно, их жизнедеятельность остается на прежнем уровне.

По-видимому, в момент, когда был зафиксирован исследуемый нами материал, аналогично вышеописанному, наиболее жизнедеятельными оказались антиподы. Имея в виду наличие в зародышевых мешках отдельных ядер эндосперма параллельно с присутствием антипод, естественно утверждать, что деление зиготы еще не началось, так как она делится позже первичного ядра эндосперма.

Исходя из результатов данного эксперимента можно предположить [15], что только при затухании митотической активности в антиподах появляется возможность перенесения такого центра в другую зону—сна-

чала в центральную, где возникает эндосперм, а затем в микропилярную, где начинается развиваться зародыш.

Ереванский государственный университет,  
кафедра генетики и цитологии,  
лаборатория цитологии

Поступило 7.VI 1974 г.

Տ. Լ. ԽԱՉԱՏՐՅԱՆ

## ԽԱՂՈՂԻ ԱՆՏԻՊՈՒԿՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

### Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Ուսումնասիրվել է խաղողի մի քանի սորտերի և նրանց սերմնաբույսերի սաղմնապարկը բեղմնավորումից հետո:

Պարզվել է, որ խաղողի միևնույն սորտի մոտ, նույնիսկ մեկ սերմնապարկում անտիպոդների ձևը և մեծությունը կարող են տարբեր լինել:

Հայտնաբերվել է անտիպոդների երկարատև ողջամնացությունը սերմնապարկում, նրանց քանակի ավելացումը կամ պակասումը, կորիզների թվի ավելացումը մեկ անտիպոդում:

Ուսումնասիրված սերմնապարկերում, համարյա միշտ ողջ մնացած անտիպոդները զուգակցվում են էնդոսպերմի կորիզների առկայությամբ, իսկ ձվաբջիջային ապարատի հետքերը հայտնաբերվել են եզակի դեպքերում:

### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Александров В. Г. и Александрова О. Г. ДАН СССР, 27, 5, 1940
2. Александров В. Г. и Александрова О. Г. Ботан. журн., 49, 5, 1946.
3. Александров В. Г. и Александрова О. Г. Ботан. журн., 31, 6, 1946.
4. Александров В. Г. и Александрова О. Г. Тр. Бот. ин-та АН СССР, серия 7, вып. 3, 1952.
5. Баранов П. А. Ампелография СССР, 1, М., 1946.
6. Магешвари П. Эмбриология покрытосеменных. М., 1954.
7. Модилевский Я. С. Вісн. Київ. ботан. саду, 12, 1931.
8. Модилевский Я. С. Эмбриология покрытосеменных растений. Киев, 1953.
9. Модилевский Я. С. Цитоэмбриология основных хлебных злаков. Киев, 1958.
10. Поддубная-Арнольди В. А. Общая эмбриология покрытосеменных растений. М., 1964.
11. Руденко Ф. Е. Научные записки Ужгородского госунта, 8, Биология, 1953.
12. Тахтаджян А. Л. Морфологическая эволюция покрытосеменных растений. М., 1948.
13. Ткаченко Г. В. Автореф. докт. дисс., биол. н. МГУ, 1958.
14. Цингер Н. В. Семя, его развитие и физиологические свойства. М., 1958.
15. Яковлев М. С., Солнцева М. П. В кн. Морфология цветка и репродуктивный процесс у покрытосеменных растений. М.--Л., 1965.
16. Ekdahl J. Svensk. Bot. Tidshr., Bd. 35, 2, 1941.
17. Fagerlind F. Svensk. Bot. Tidshr., 30, 1936.
18. Fagerlind F. Acta Horti Bergiani, 11, 1937.
19. Fagerlind F. A. Svenska Vet. Akad. Handl., t. III. Bd. 21, 4, 1944.
20. Göbel. Organographie der Pflanzen insbesondere der Archeogoniaten und Samenpflanzen. Jena, 1898--1901.
21. Golinski. Bot. Centralbl., Bd. 55, 1/2, 3/4, 5/5, 1893.

22. *Guérin*. Journ. Bot. 18, 1903.
23. *Huss*. Beihefte zum Bot. Centralbl. Bd 20, Abt. 1, 1906.
24. *Ikeda*. I. Trigstts lista Bull. Coll. Agric. Imper. univ. Tokyo, 5, 1, 1902.
25. *Johnson*. Bot. Gaz. 34, 5, 1902.
26. *Lloyd*. Rep. Missouri bot. Garden, 21, 1910.
27. *Lotscher K.* Flora, Bd. 91, 1905.
28. *Mauritzón J.* Diss. Lund. 1903.
29. *Pierpaoli*. Pers. Ann. Bot., 14, 1917.
30. *Tackholm G.* Svensk. Bot. Tidskr., Bd. 10, 1916.
31. *Schattuck*. Bot. Caz., 40, 3, 1905.
32. *Schnarf*. Embryologie der Angiospermen. Berlin, 1927/1929.
33. *Westermaler*. Nova Acta Leop. Carol. Acad. Naturf., Bd. 57, 1, 1890.
34. *Westerwälder*. Ber. Deutsch. Bot. Gesellsch., Bd. 16, 8, 1898.

ПАВЕЛ П. ГАМБАРЯН

## РОЛЬ ВОДНОЙ СРЕДЫ В ЭВОЛЮЦИИ ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ

Нимфейные являются промежуточными между однодольными и двудольными и обладают примитивными признаками. Из всех голосеменных ближе всего к цветковым по многим существенным признакам—гнетум. Но так как гнетум специализирован и не может быть непосредственным предком цветковых, выдвигается гипотеза происхождения цветковых от непосредственного предка гнетума путем его гидрофильной деспециализации через нимфейные.

Цветковые разделяются на 2 класса—двудольные и однодольные. Промежуточный между этими двумя классами порядок—Nymphaeales (нимфейные). Иногда их даже включали в однодольные [26]. Древность нимфейных [10] свидетельствуют о том, что их происхождение относится к заре эволюции цветковых. У них однобороздные микроспоры примитивного типа [1], бессосудистая ксилема. У многих нимфейных ось цветоложа выступает над цветком и имеется постепенный переход между околоцветником и андроцеумом. У них неопределенное число органов цветка. Так как они промежуточны между однодольными и двудольными и обладают многими примитивными чертами, их надо считать предками цветковых. Идея о примитивности нимфейных далеко не нова и уходит корнями к теории Гёте о метаморфозе органов. Виноградов [2, 3], используя оригинальный метод морфологического строя, пришел к выводу, что из цветковых наиболее примитивны нимфейные. Сторонники пельтатной теории [24] тоже склоняются к этой мысли.

Известны громадные размеры корневищ многих нимфейных, и тут гипотеза примитивности нимфейных совпадает с понятием «пахикуальной» стадии цветковых дурьянской теории [19].

Вопрос о голосеменных предках цветковых остается пока открытым. Некоторые бессосудистые цветковые имеют вторичную ксилему, состоящую из лестничных трахеид, т. е. более примитивную ксилему, чем у гинкго, хвойных, кордаитов, части цикадовых, беннетитов и даже семенных папоротников [16], что исключает всякую возможность предположения происхождения их от высших голосеменных [15]. Но лестничные трахеиды примитивных цветковых сочетаются с мощным развитием проводящих тканей, сравнительно маломощной корой и сердцевинной и другими чрезвычайно прогрессивными признаками. Это высокая степень редукции микро- и мегагаметофитов, специализированный лист с пазушной почкой, аналогичный брахибласту однохвойной сосны [4], а по жилкованию и анатомической структуре—листу гнетума. Это и наличие пыльцевой трубки—проводника спермиев,—и утрата жгутиков, и образо-

вание спермиев; отсутствие проталлиальной клетки в микроспорах; отсутствие архегониев и сохранение свободоядерного зародышевого мешка вплоть до оплодотворения; дифференциация части клеток зародышевого мешка в яйцеклетки.

Слишком большое число прогрессивных признаков и их сочетание с примитивнейшей ксилемой из лестничных трахенд заставляет думать, что лестничные трахенды в ксилеме примитивных цветковых вторичны. Перечисленные прогрессивные признаки вряд ли могли произойти совершенно независимо у цветковых и высших голосеменных. Возникла необходимость найти голосеменные, которые по максимальному числу признаков сходны с цветковыми. Наибольшее число общих существенных признаков с цветковыми можно установить с родом *Gnetum*. В число общих признаков входят признаки разного функционального значения, более или менее независимые. Такое сходство едва ли можно объяснить только сходством уровня или только конвергенцией. В подробном описании гнетума приводятся следующие черты сходства с цветковыми [8].

Для рода гнетум характерны большие, широкие, цельные, кожистые, перистонервные листья с типичным сетчатым жилкованием, очень похожие на листья многих тропических двудольных растений. Ни у одного другого как ныне живущего, так и ископаемого голосеменного неизвестно листьев, столь сходных с листьями цветковых. Первое же деление содержимого микроспоры у рода гнетум дает начало ядру трубки и генеративному ядру. В отличие от всех других голосеменных и подобно покрытосеменным ядро проталлиальной клетки здесь не образуется. У рода гнетум прорастание мегаспоры начинается, как и у всех остальных голосеменных, с последовательного ряда свободных ядерных делений, но, в отличие от всех других голосеменных, как и у цветковых, свободноядерное состояние сохраняется в микропиллярной части гаметофита до момента оплодотворения. После соприкосновения пыльцевой трубки с женским гаметофитом одно, два или три ядра в верхней части женского гаметофита дифференцируются от остальных ядер, вокруг них формируется слой цитоплазмы, и они становятся яйцеклетками, похожими на яйцеклетки покрытосеменных. Зародышевый мешок гнетума, содержащий 256 или 512 ядер, отличается от типичного восьмиядерного зародышевого мешка цветковых выпадением 5—6 клеточных делений. Примитивным типом узла цветковых является многоследово-многолакунный [10]. Многолакунный узел у голосеменных известен только у саговников и гнетума [12, 27]. Апикальная меристема побегов у гнетума (и эфедры) построена по типу туники и корпуса [22], характерному для цветковых. Проростки гнетума похожи на проростки цветковых и имеют две семедоли. В строении стробилов гнетума сохранились остатки прошлой обоеплодности, встречающейся, кроме гнетума, только у эфедры, вельвичии, беннетитов и цветковых [11].

Однако цветковые нельзя выводить непосредственно от гнетума в силу следующего. Специализированные сосуды с возникновением пер-

фораций из округлых окаймленных пор у гнетума [27] не могли дать начало лестничным трахедам или сосудам с лестничной перфорацией. Раздельнополость стробилов в типичных случаях, отсутствие лестничных трахенд во вторичной ксилеме, редуцированность стробилов у гнетума не позволяет выводить цветковые непосредственно от гнетума. Строение элементов вторичной ксилемы заставляло искать предков цветковых среди примитивнейших семенных папоротников с лестничными трахедами во вторичной ксилеме, да еще с обополыми стробилами. Но так как таких семенных папоротников не нашли, для объяснения происхождения цветковых создана [8, 9, 10, 14] теория их неотенического происхождения. Считают [25], что цветковые произошли в результате внезапной остановки развития растений с типом листа семенных папоротников на ранней стадии, что связывают с возрастающей сухостью климата. Вельвичия, этот взрослый проросток, — ярчайший пример неотении в результате сухости климата. Ни о какой редукции проводящей системы у вельвичии с ее специализированными сосудами не может быть и речи. Это значит, что неотения вследствие увеличения сухости климата не может объяснить наличия лестничных трахенд у примитивных цветковых, хотя основные черты примитивных цветковых действительно неотенического характера [9, 10, 14, 17]. Примитивность вторичной ксилемы из лестничных трахенд можно объяснить неотеническим преобразованием под влиянием приспособления к водным условиям. Именно приспособление к водной среде могло привести к деспециализации проводящих тканей [13, 18, 20] и к фиксации у взрослых примитивных гомоксилых цветковых трахенд с лестничной поровостью, характерной для ювенильных голосеменных.

Цветковые произошли в результате приспособления к водной среде непосредственного предка гнетума с обополыми стробилами, но уже редуцированными архегониями и антеридиальными клетками микроспор, с типом развития гаметофитов, как у гнетума, и дальнейшей редукцией макрогаметофита. Деспециализация многих тканей и органов в результате неотении, связанной с приспособлением к водному образу жизни, при новом завоевании суши привела к вспышке адаптивной радиации, столь трудно объяснимой иначе у цветковых. Принятие этой гипотезы позволит объяснить расцвет цветковых, не привлекая для этого обязательно космических факторов таких, как внезапная ксерофилизация Земли и увеличение солнечного сияния. Впрочем, изменение космических факторов не противоречит и нашей гипотезе, а идея о ксерофилизации, как основном направлении эволюции цветковых, даже подтверждает ее, так как выход из водной среды неизбежно ведет к ксерофилизации. Гипотеза объясняет возникновение покрытосемянности как приспособление к водной среде. У всех голосеменных при усыхании сахаристой жидкости пыльца проникает к микропиле и у большинства долго не прорастает. Попадание воды на непроросшую пыльцу или открытую семечку неизбежно должно привести к их гибели. Смыкание плодолистиков и новый ускоренный способ прорастания пыльцы на рыльце можно истол-

ковать как приспособление к водной среде, а не как защиту от челюстей жуков и от сухости, как считалось до сих пор. Стробилы голосеменных неплохо защищают семечки как от сухости, так и от челюстей жуков, и дальнейшая специализация в этом направлении вряд ли могла привести к принципиально новому средству защиты семечек и возникновению плода. Первая функция околоцветника (по принципу смены функций А. Дорна) тоже была приспособлением к защите стробилов от воды. У многих цветковых эта функция отчасти сохранилась. Переход к опылению цветковых насекомыми, а не ветром, как у всех современных и большинства ископаемых голосеменных, тоже можно объяснить приспособлением к водной среде. У водных растений анемофилия затруднительна. Если-непосредственные предки гнетума обладали листовидными спорофиллами, то выведение цветковых от этих предков не встречает затруднений. Но, возможно, спорофилл цветковых гомологичен стробилу, и верна псевдантовая теория. Впрочем, различия псевдантовой и эуантовой теорий не принципиальны. Это различия во времени, так как элементы стробила тоже считаются результатом уплотнения и редукции метелок стробилов примитивных голосеменных.

Как примитивность нимфейных, так и гнеталиевая теория далеко не новые [5, 6, 16, 23, 28]. Примитивность нимфейных отвергли потому, что современные нимфейные хорошо специализированы к водной среде и не деревья, а сережкоцветные, которые считались непосредственными потомками гнеталиевых, произошли в результате редукции в связи с анемофилией.

Вместо гнеталиевой теории, имеющей противоречия (конвергентное сходство с сережкоцветными в результате анемофилии, специализированность сосудов у гнетума), была предложена теория происхождения цветковых от беннетитов, которая не объясняла наличия у примитивных цветковых лестничных трахеид, и в конце концов была принята теория происхождения цветковых от неизвестных науке семенных папоротников с лестничными трахеидами, да еще обоеполыми стробилами. Но так как таких семенных папоротников неизвестно, они должны были подвергнуться неотеническим преобразованиям в связи с ксерофилизацией. Предлагаемая гипотеза водного происхождения цветковых от гораздо более подвижных, чем семенные папоротники, предков гнетума, на наш взгляд требует меньше произвольных допущений, чем выведение цветковых через неотению семенных папоротников.

По всей вероятности, возврат высших растений в свою колыбель—воду—всегда играл огромную роль в их эволюции. Гипотеза водного происхождения цветковых еще один замечательный пример «сверхэволюции» [21] или развития по спирали [7]. «Развитие, как бы повторяющее пройденные уже ступени, но повторяющее их иначе, на более высокой базе»... (В. И. Ленин, соч., изд. 5, т. 26, стр. 55). Высшие растения вышли из воды. Возврат уже разноспоровых в воду и связанная с этим деспециализация привели к упрощению строения (первый виток). При новом завоевании суши уже разноспоровыми растениями появились го-

лосеменные. Возврат голосеменных в водную среду и связанное с этим упрощение (второй виток спирали) привело при новом завоевании суши к возникновению цветковых растений, их адаптивной радиации и расцвету.

Вплотную к диалектическому толкованию эволюции подошел Госсан [21], последовательно применила диалектический материализм для толкования явлений эволюции цветковых Тамамшян [7].

Большая роль водной среды в эволюции высших растений может быть объяснена тем, что растения при возврате в воду освобождаются от груза специализаций, необходимых для жизни на суше, и, сохранив некоторые существенные прогрессивные черты своих предков, при обратном выходе на сушу получают возможность адаптивной радиации. Возможно, и дальнейшая эволюция уже цветковых растений будет лежать через приспособление некоторых из них к водной среде и революционному преобразованию при новом захвате суши.

Институт ботаники  
АН АрмССР

Поступило 31.VII 1973 г.

ՊԱՎԵԼ Պ. ՂԱՄԲԱՐՅԱՆ

## ՋՐԱՇՈՒՆԱՆ ԵՎ ԵՐԵՎԱՆԻ ԲՈՒՅՈՒՆԵՐԻ ԷՎՈԼՅՈՒՅԻԱՅԻՆ ԵՎ ՄԵԿՆԻԿԱԿԱՆ ԵՎՈԼՅՈՒՅԻԱՅԻՆ ԵՄՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ջրաշուշանազգիների միաշաքիլավորների և երկշաքիլավորների հետ ունեցած նմանության հիման վրա բացահայտում է նրանց պրիմիտիվության հիպոթեզը:

Հենիսյան սպիրալաձև զարգացման օրենքը, որ առաջին անգամ հետևողականորեն օգտագործել է Ս. Գ. Քամամշյանը՝ բարդաձևավորների էվոլյուցիայի բացատրման համար, օգտագործվել է նաև մեր կողմից բարձրակարգ բույսերի էվոլյուցիոն էտապների բացատրման և էվոլյուցիայի հիմնական ցիկլերի առանձնացման համար՝ այսինքն, ջրիմուռներից դեպի բարձր սպորավոր բույսերը, տարասպորավոր բույսերից, նրանց ջրային պայմաններին հարմարվելու միջոցով, դեպի մերկասերմերը, մերկասերմերից՝ գնետումի նախնիներից—ջրային բույսերի միջոցով, որոնք ջրաշուշանազգիների անմիջական նախնիներն են, դեպի ծածկասերմերը:

Ջրային միջավայրի այդպիսի դերը բարձրակարգ բույսերի էվոլյուցիայում բացատրվում է նրանով, որ բույսերը վերադառնալով դեպի ջրային միջավայրը դեպի ցիկլիզացվում են և կրկին ցամաք դուրս գալու դեպքում, հնարավորություն է ստեղծվում ադապտիվ ռադիացիայի բռնկման:

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Агабабян В. Ш. Биологический журнал Армении, 24, 6, 1971.
2. Виноградов И. С. Бюлл. МОИП, отд. биол. 52, 5, 1947.
3. Виноградов И. С. Проблемы ботаники, вып. 3, 1958.

4. Имс А. Морфология цветковых растений. 1964.
5. Кузнецов Н. И. Изв. Главнбот. сада РСФСР, 21, вып. 3, 1922.
6. Талшев В. И. Основы ботаники в общебиологическом изложении. 1909—11.
7. Тамашян С. Г. Тр. МОИП, 13:161—174, 1965.
8. Тахтаджян А. Л. Высшие растения, 1, 1956.
9. Тахтаджян А. Л. Система и филогения цветковых растений. Л., 1966.
10. Тахтаджян А. Л. Происхождение и расселение цветковых растений. Л., 1970.
11. Тихомиров В. Н. Тр. МОИП, 13:175—189, 1965.
12. Эсау К. Анатомия растений 1969.
13. Arber A. Water plants. A study of aquatic angiosperms. Camb., 1920.
14. Arber A. Biol. Rev., 12, 1937.
15. Bailey I. W. Arnold Arbor. Journ., 30, 1949.
16. Bessey C. E. Bot. Gaz., 24:145—178, 1897.
17. Carlquist S. Phytomorphology, 12, 1962.
18. Cheadle V. I. Phytomorphology, 3, 1953.
19. Corner E. J. H. Ann. Bot., 52, 1949.
20. Cronquist A. The evolution and classification of flowering plants. New York, 1968.
21. Gaussen H. La notion de surevolution. Colloq. internat. Centre Nat. Année biol. 28, fasc. 1—2, 1952.
22. Johnson M. A. Phytomorphology, 1, 1951.
23. Hallier H. Archives Néerl., sér. 2, 1:146—234, 1912.
24. Leinfellner W. Österr. Bot. Z. 102:89—98, 1955.
25. Nemejc F. Acta Musei Nat. Prahae, 12b, 2—3, 1956.
26. Schaffner J. Quart. Rev. Biol. 9:129—160, 1934.
27. Thompson W. P. Bot. Gaz. 65:83—90, 1918.
28. Wettstein R. Handbuch der systemat. Botanik. 1—2, Wien, 1901—1908.

Լ. Մ. ՇԱՐՅԱՆ, Մ. Ս. ՔԱԽԼԵՎԱՆՅԱՆ, Լ. Ա. ԵՐԶԻՆԿՅԱՆ, Ս. Մ. ՎԵՔԻԼՅԱՆ

## ПРОТЕОЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ И БАКТЕРИАЛЬНЫХ ЗАКВАСОК ДЛЯ ВЫРАБОТКИ РАССОЛЬНЫХ СЫРОВ

Получены протеолитически-активные штаммы *Lbm. helveticum*, *Str. lactis*, из которых были составлены бактериальные закваски, обладающие высокой протеолитической активностью. Последние были использованы при выработке рассольных сыров типа «чанах».

В настоящее время в литературе накопилось достаточно материала по изучению протеолитической активности молочнокислых бактерий и целесообразности использования их в сыродельной промышленности.

Многие исследователи [1—4, 7, 8] изучали биологию молочнокислых бактерий с целью использования их в молочной промышленности. В связи с повышением качества выпускаемой продукции за последние годы большое внимание было уделено аминокислотному составу молочных продуктов.

В исследованиях ряда авторов указывалось на то, что при подборе штаммов молочнокислых бактерий, наряду с другими особенностями, необходимо учитывать протеолитическую активность [1, 2, 6, 11]. Протеолиз белков в молочных продуктах в основном ведется молочнокислыми бактериями. Некоторые авторы указывают на коррелятивную связь между энергией кислотообразования и протеолитической активностью [10—12], другие же—не находят этой связи [8, 14, 15].

Одним из основных условий в управлении процессов созревания и повышения органолептических свойств молочнокислых продуктов является подбор производственно ценных форм молочнокислых бактерий, обладающих высокими кислотообразующими и протеолитически-активными свойствами. В связи с этим определенный интерес представляет изучение протеолитической активности исследуемых штаммов молочнокислых бактерий. В задачу наших исследований входило следующее:

Выделение и отбор протеолитически-активных штаммов палочковидных и кокковидных форм молочнокислых бактерий из высших сортов рассольных и твердых сыров производства низинных и высокогорных районов Армении.

Изучение влияния различных температур инкубации (32 и 37°) на протеолитическую активность исследуемых штаммов.

Определение протеолитической активности бактериальных сырных заквасок, составленных из протеолитически-активных штаммов молочнокислых бактерий.

Определение протеолитической активности проводилось с использованием колориметрического метода Гула в модификации Максимовой и Грудзинской [7], учитывающего количественное содержание некоторых аминокислот (тирозин, триптофан, цистеин), пересчет условно велся на тирозин (в  $\gamma$ /мл). Одновременно использовался метод формольного титрования по Шиловичу [13], учитывающий содержание свободных карбоксильных и аминных групп (в мг%), характеризующий общее количество аминокислот и полипептидов. Протеолитическая активность была исследована у двух видов микроорганизмов *Lbm. helveticum* и *Str. lactis*.

Из различных по протеолитической активности штаммов были составлены комбинированные закваски, в которых также определялась протеолитическая активность на 2, 4, 7 сутки. Закваски с высокой про-

Т а б л и ц а

Кислотообразующая и протеолитическая активность *Lbm. helveticum*  
на 2-ые и 7-ые сутки брожения

№ штамма	Тирозин, $\gamma$ /мл		Аминный азот, мг%		Кислотность, градус Тернера	
	продолжительность инкубации, сутки					
при 37°						
2	186	288	21,0	22,2	170	236
3	246	286	24,7	28,6	125	195
6	252	286	22,2	28,6	186	259
33	247	286	24,6	28,7	220	280
27	222	282	21,0	22,1	116	176
35	120	145,5	12,0	14,5	167	218
36	270	286	25,2	28,6	170	236
37	237	186	23,7	18,6	226	258
40	174	222	16,7	21,1	176	192
48	252	265	25,6	26,0	226	300
при 32°						
2	186	237	12,6	23,7	140	184
3	163	210	9,8	21,0	136	160
6	216	258	11,2	25,8	156	210
27	175	204	9,6	20,4	132	200
33	216	237	11,2	22,7	90	228
35	127	168	8,4	16,5	144	186
36	210	246	15,4	24,6	144	300
37	186	210	9,8	21,0	145	190
38	210	252	9,8	25,4	148	170
40	210	246	15,4	24,6	158	212
48	174	222	11,2	21,2	135	240
Контроль — стерильное молоко)	135	—	8,4	—	21	—

теолитической активностью были испытаны при выработке рассольного сыра «чанах». Испытуемые культуры инкубировались в стерильном молоке при 32 и 37°. Низкая температура инкубации нами была взята не случайно, а с учетом того, что при варке рассольных сыров второе подо-

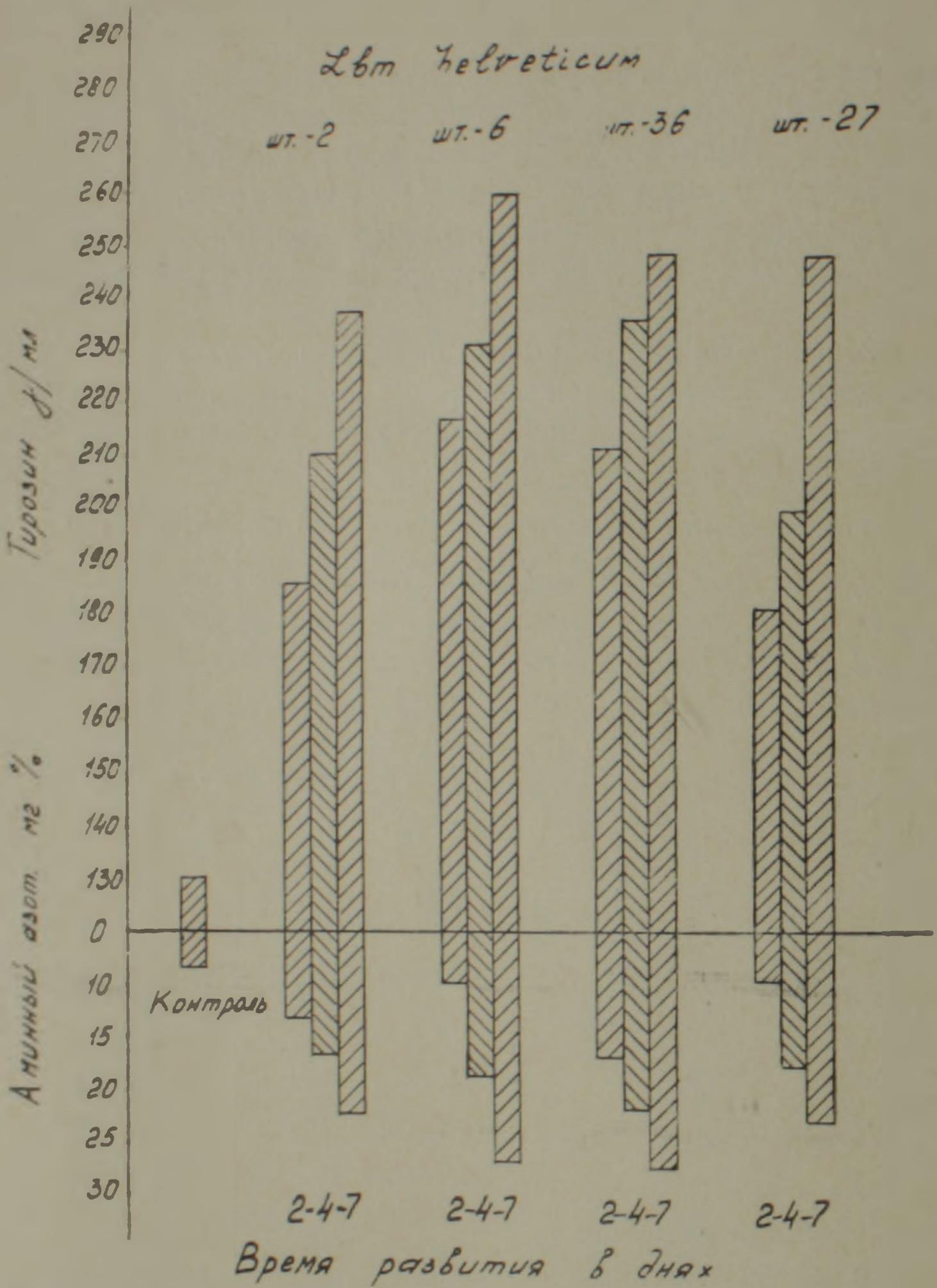


Рис. 1. Количество тирозина и аминокислот у штаммов №№ 2, 6, 27, 36, *Lbm helveticum* при инкубации 32°.

гревание ведется при низкой температуре. В таблице приведены данные исследования протеолитической активности молочнокислых палочек и стрептококков.

Сравнительные данные исследования показали, что протеолитическая активность у различных штаммов и видов микроорганизмов различна. Наибольшая протеолитическая активность была выявлена у *Lbm helveticum*. Далее была выявлена взаимосвязь между двумя важными факторами для производства молочных продуктов: энергией кислотообразования и протеолитической активностью. Исследования показали, что чем выше энергия кислотообразования у молочнокислых палочек, тем

выше протеолитическая активность. По данным наших исследований, у молочнокислых палочек существует коррелятивная связь между этими двумя факторами, тогда как у молочнокислых стрептококков такой корреляции не наблюдается. Так, штаммы № 2, 6, 36 на вторые сутки бро-

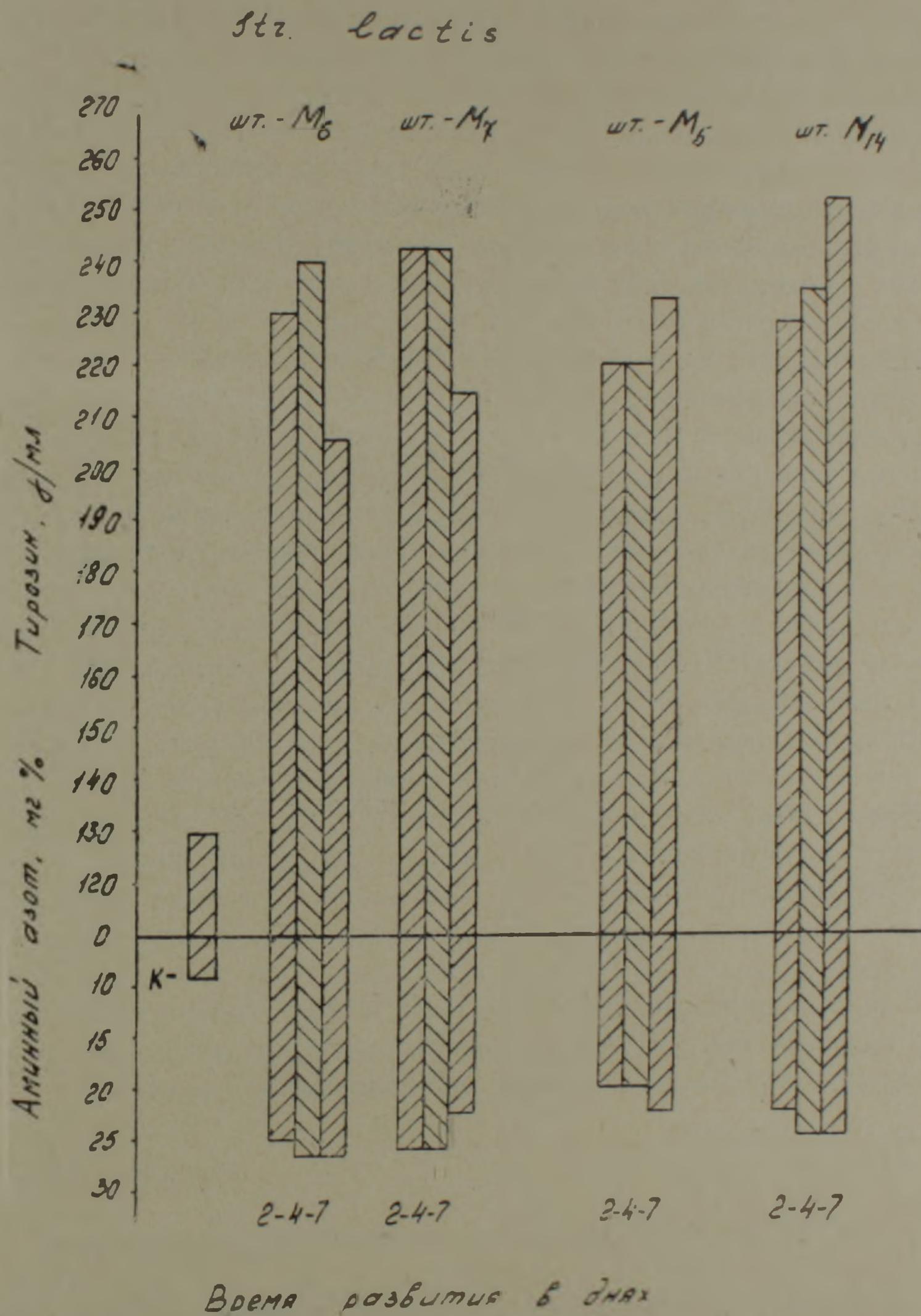


Рис. 2. Количество тирозина и аминокислотного азота у штаммов №№ M<sub>6</sub>, M<sub>7</sub>, M<sub>5</sub>, M<sub>14</sub>, *Str. lactis* при инкубации 32°.

жения при 32° инкубации накапливают 186—216 µ/мл тирозина, 15,4—11,2 мг% аминокислотного азота, на седьмые же сутки—237—258 µ/мл тирозина, 28,0—33,7 мг% аминокислотного азота.

Исследуемые штаммы *Str. lactis* также проявили протеолитическую активность. Наиболее активными оказались штаммы № M<sub>6</sub> и M<sub>7</sub>, кото-



սիրելի մեր կողմից մեկուսացված կաթնաթթվային բակտերիաների և բակտերիալ մակարոնների պրոտեոլիտիկ ակտիվությունը, վերջինիս կապը տիտրվող թթվության և ինկուբացման ջերմաստիճանի միջև:

Ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ բարձր թթու առաջացնող ձողաձև բակտերիաները ցուցաբերում են բարձր պրոտեոլիտիկ ակտիվություն: Վերջիններիս մոտ նկատվում է որոշակի կոոբելատիվ կապ պրոտեոլիտիկ ակտիվության և թթու առաջացման միջև: Սակայն այդ օրինաչափությունը դնդաձև բակտերիաների մոտ չի նկատվում:

Հետազոտություններից պարզվել է նաև, որ բակտերիալ մակարոնների մոտ պրոտեոլիտիկ ակտիվությունը ավելի բարձր է, քան մոնոկուլտուրաներում:

### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Богданов В. М. Молочная промышленность, 5, 1936.
2. Белоусова Н. Н. Молочная промышленность, 11, 1961.
3. Войткевич О., Старыгина Л. П. Микробиология, 2, 1, 1933.
4. Ерзинкян Л. А. Биологические особенности некоторых рас молочнокислых бактерий, Ереван, 1971.
5. Ишихов С. Г., Брио Н. П. Пищевая промышленность, 1971.
6. Климовский И. И. Молочная промышленность, 5, 1969.
7. Максимова А. К., Груздинская Э. Е. Труды ВНИМИ, 6, 1968.
8. Палладина О. К. Микробиология, 7, 5, 1938.
9. Саруханян (Саруханова) Ф. Г. Микробиология, 9, 78, 1940.
10. Скородумова А. М., Шунина Р. А. Микробиология, 5, 4, 1936.
11. Сорокин Ю. Ю. Автореф. канд. дисс., М., 1967.
12. Шидловская В. Н., Дьяченко П. Ф. Прикладная биохимия и микробиология, М., 1968.
13. Шилович М. К. Определение содержания белков в молоке методом формольного гитрования. Центральный научно-технический и-т информации пищевой промышленности, 1962.
14. Bottazi V. XIV Intern. Dairy Congress, Copenhagen, 1962.
15. Сасаки Р., Накаэ Т. Перевод № 38226/4 ВИНТИ 1963 (из журнала «Нихон» тикусан гаккастх), 1959.

А. А. МУРАДЯН, М. М. САРКИСЯН

## РАДИОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ПОЛИПЛОИДНОГО РЯДА ПШЕНИЦЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ВЫРАЩИВАНИЯ РАСТЕНИЙ

Приводятся результаты изучения радиочувствительности полиплоидного ряда пшеницы при осеннем и весеннем посевах. Диплоидная пшеница показала высокую отзывчивость к облучению. Более радиостойкими оказались гексаплоидные и тетраплоидные пшеницы.

Разные условия выращивания оказали сильное влияние на радиочувствительную диплоидную пшеницу. Тетраплоидные и гексаплоидные пшеницы меньше реагируют на воздействие внешних условий.

Несмотря на многочисленные исследования о радиочувствительности растений различной плоидности, не удается установить абсолютную корреляцию между плоидностью и устойчивостью к облучению. Большая устойчивость к облучению полиплоидных видов в пределах одного рода была показана на пшенице, ячмене, ржи, гречихе и других культурах [2, 6, 9, 13, 17].

Однако многочисленные исследования последних лет об изменениях различной плоидности включают в себя известные противоречия [3, 4, 11, 14—16, 18]. В них за небольшим исключением анализ радиостойкости полиплоидных рядов растений проводился по признакам, характеризующим начальные периоды роста растений и при помощи перестроек хромосом. Однако для полной оценки радиостойкости полиплоидных рядов растений необходимо изучить признаки, характеризующие общую продуктивность растений. Эти данные необходимы в связи с тем, что часто наблюдаемая радиационная депрессия на первых стадиях роста и развития растений сглаживается к концу вегетации.

Для повышения частоты индуцированных мутаций и выхода практически ценных мутантов важное значение приобретает изучение влияния внешних условий на радиочувствительность и мутабельность растений.

При выращивании растений  $M_2$  при низкой температуре появляется больше хлорофильных мутаций, чем при более высокой температуре [7, 10].

Хранение облученных семян при пониженной температуре приводит к сохранению радиационных повреждений на относительно постоянном уровне [8, 12].

Для изучения влияния условий внешней среды на радиочувствительность и мутабельность растений необходимо подбирать такие организ-

мы, которые можно выращивать в резко различающихся условиях внешней среды. Удобным объектом для подобных исследований служат двуручки зерновых культур, нормально плодоносящие при осеннем и весеннем посевах. В то же время условия осени и весны характеризуются различными факторами: температурой, спектральным составом света, направленностью изменения длины дня и т. д., которые оказывают определенное влияние на рост и развитие растений в онтогенезе.

Условия выращивания растений пшеницы двуручки (озимой и яровой) как в  $M_1$ , так и  $M_2$ , по-видимому, имеют существенное значение для проявления радиочувствительности и становления мутационных изменений.

В настоящем сообщении излагаются экспериментальные данные о радиочувствительности полиплоидного ряда пшеницы.

**Материал и методика.** Было взято 3 вида естественного полиплоидного ряда: *T. monococcum* L. ( $2n=14$ ), var. *vulgare*), *T. durum* ( $2n=28$ , var. *coerulescens*) и *T. aestivum* ( $2n=42$ , var. *delfi*). Дозы рентгенооблучения 5, 10, 15 и 20 кр. Контролем служили необлученные семена. Посев проводился в 2 срока—10/X и 10/IV.

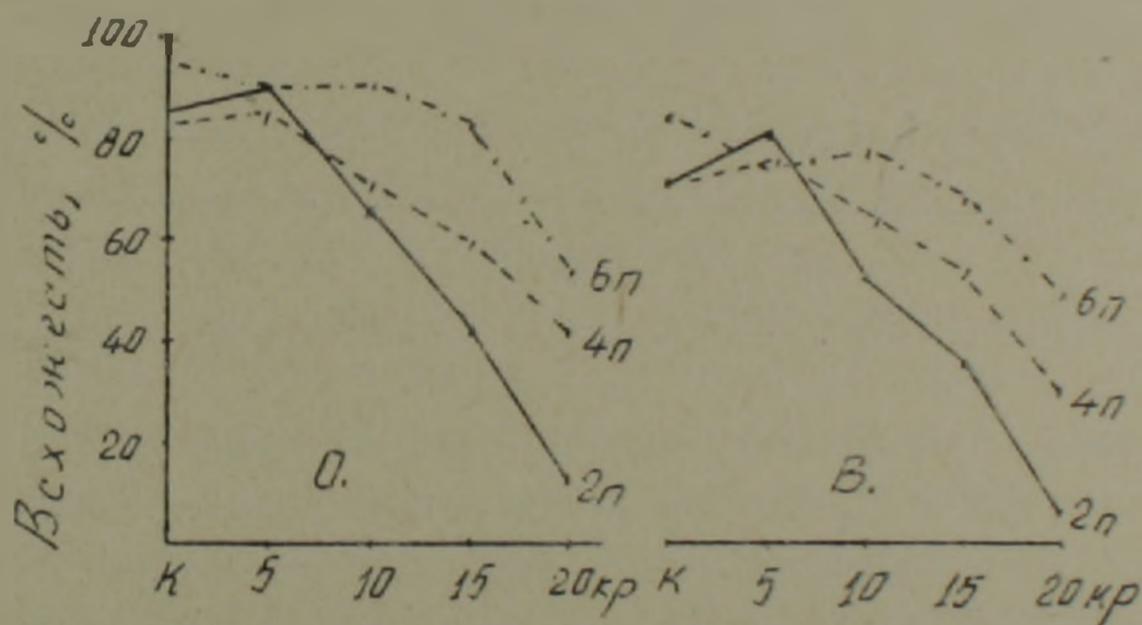


Рис. 1. Влияние рентгенооблучения на всхожесть семян полиплоидного ряда пшеницы при осеннем и весеннем посевах: О—осенний, В—весенний посев.

Данные всхожести семян приведены на рис. 1. Кривые четко показывают, что полевая всхожесть семян у разных видов пшениц изменяется различно. Причем кривые как при осеннем, так и при весеннем посевах имеют одинаковый характер, с той лишь разницей, что при высоких дозах в условиях весеннего посева угнетающее действие радиации выражено сильнее. На диплоидной пшенице доза 20 кр практически имела летальный эффект, а на тетраплоидной и гексаплоидной—полулетальный.

Выживаемость растений всех видов при рентгенооблучении снижается почти одинаково, что особенно наглядно заметно в условиях весеннего посева. Осенние условия оказали более благоприятное действие на выживаемость растений диплоидных пшениц при высоких дозах (рис. 2).

Из приведенных на рис. 3 данных видна депрессия высоты растений в условиях как осеннего, так и весеннего посевов. При дозе 20 кр диплоидная пшеница показала понижение роста растений на 47,3—48,9%, тетраплоидная—на 21,9—21,4, гексаплоидная—на 22,3—25,9%.

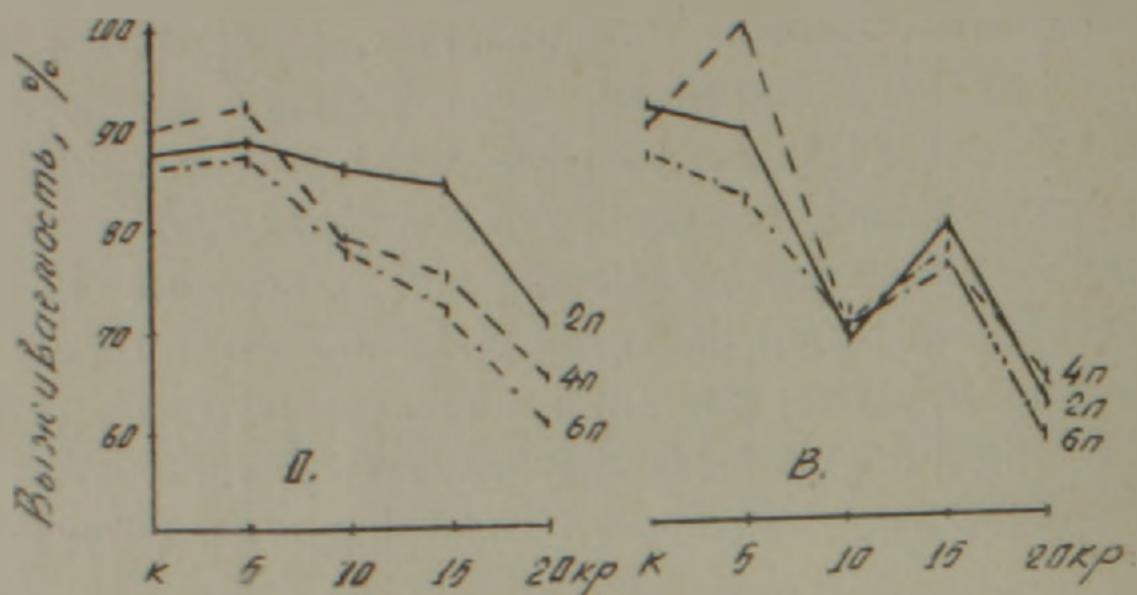


Рис. 2. Влияние рентгенооблучения на выживаемость растений полиплоидного ряда пшеницы (обозначения на рис. 2—5 те же, что на рис. 1).

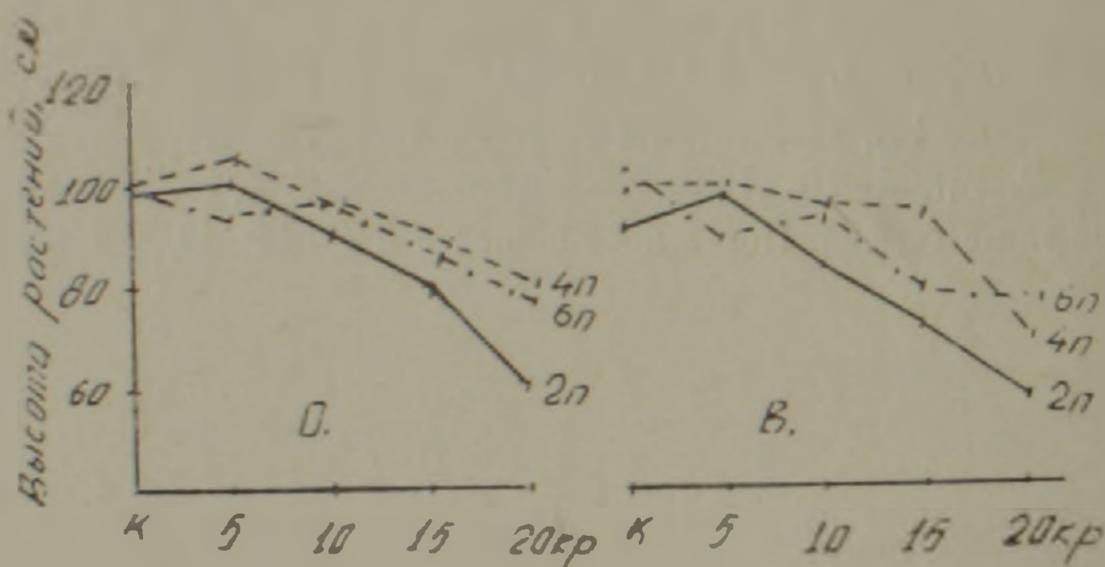


Рис. 3. Влияние рентгенооблучения на рост проростков полиплоидного ряда пшеницы.

Аналогичные данные получены по продуктивной кустистости (рис. 4), с той лишь разницей, что диплоидные пшеницы по этому признаку показали высокую чувствительность, особенно при весеннем посеве. Снижение продуктивной кустистости при дозе 20 кр в условиях осени—46,2, весны—74,7%.

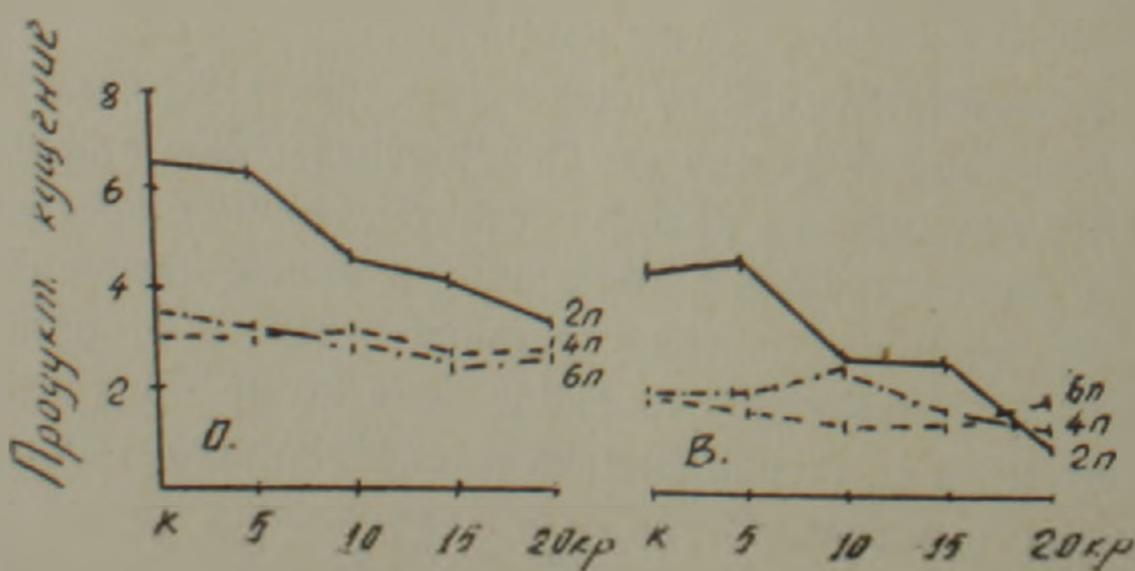


Рис. 4. Влияние рентгенооблучения на продуктивное кущение полиплоидного ряда пшеницы.

Данные стерильности цветков представлены на рис. 5. По этому признаку также сохраняется установленная выше закономерность, т. е. наиболее устойчивыми оказалась гексаплоидная пшеница, затем тетраплоидная и диплоидная. Увеличение стерильности цветков в условиях

весеннего посева было значительно больше осеннего. При осеннем посеве доза в 20 кр привела к увеличению стерильности цветков у диплоидной пшеницы на 48,0, у тетраплоидной—24,1, а у гексаплоидной—16,0%. При весеннем—57,8, 26,2 и 15,9% соответственно.

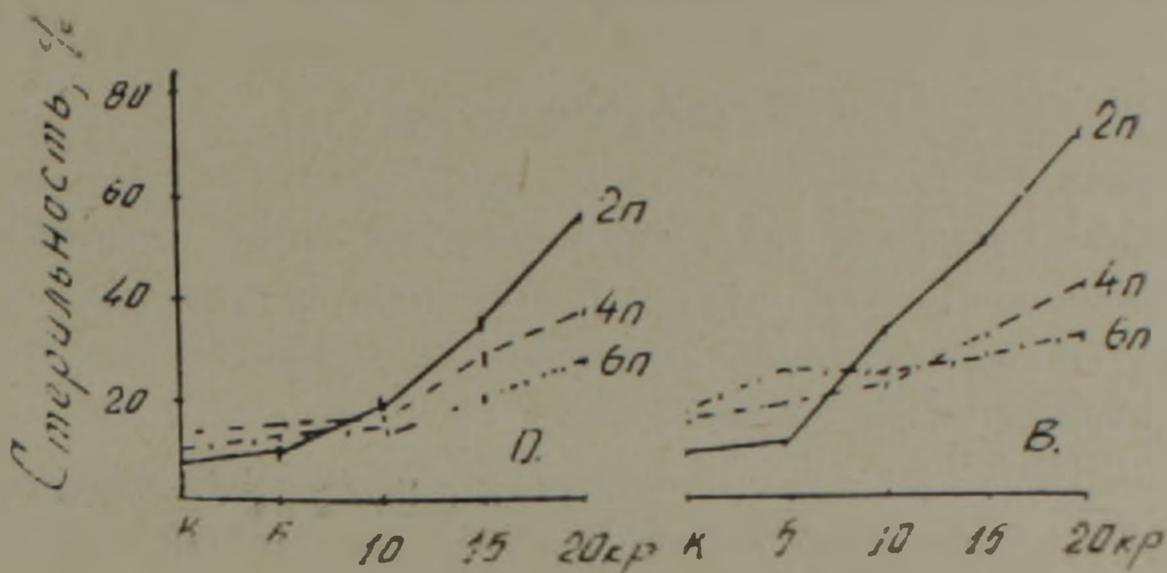


Рис. 5. Влияние рентгенооблучения на стерильность цветков полиплоидного ряда пшеницы.

Таким образом, условия выращивания более сильное влияние оказали на диплоидную пшеницу. Осенние условия, как более благоприятные, в некоторой степени снижают угнетающее действие рентгеновских лучей. Полиплоиды слабее реагируют на воздействие внешних условий, чем диплоиды.

Среди естественных полиплоидных видов самую высокую радиоустойчивость показали гексаплоидные и тетраплоидные пшеницы. Диплоидные пшеницы показали высокую отзывчивость к действию радиации. Существенной разницы между радиочувствительностью тетра- и гексаплоидных пшениц не выявлено.

Гексаплоиды включают 3 генома ААВВДД: геном АА ведет свое начало от дикой однозернянки *T. boeoticum*, геном ВВ происходит от *Ae. speltoides*, донором генома ДД считается *Ae. squarrosa*.

Удвоенный геномный состав тетраплоидных пшениц резко повышает радиоустойчивость пшеницы. Утроение геномного состава не оказывает заметного влияния на радиоустойчивость пшеницы, по-видимому, еще и потому, что геномы ВВ и ДД происходят из одного рода *Aegilops*.

Увеличение устойчивости к облучению должно быть тем больше, чем больше число взаимно страхующих идентичных структур, т. е. чем выше степень полиплоидии [1].

Степень восстановления также зависит от степени плоидности, т. е. чем выше плоидность, тем больше восстановление [5].

Таким образом, повышенную устойчивость полиплоидов можно объяснить компенсацией радиационного поражения в одном геноме неповрежденным геномом.

## Ա. Հ. ԳՈՒՐԱԳՅԱՆ, Մ. Մ. ՍԱՐԳՍՅԱՆ

ՑՈՐԵՆՆԻ ՊՈՒՐՊՈՒԿ ՇԱՐՔԻ ԹԱԴԻՈՉԳԱՅՆՈՒԹՅՈՒՆԸ ՏԱՐՔԵՐ  
ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ ԲՈՒՅՍԵՐԻ ԱՃՆՑՆԵԼՈՒ ԳԵՊՔՈՒՄ

## Ա մ փ ո փ ու մ

Աշնանային և գարնանային ցանքի պայմաններում ուսումնասիրվել է ռենտգենյան ճառագայթների ազդեցությունը ցորենի դիպլոիդ, տետրապլոիդ և հեքսապլոիդ տեսակներին պատկանող բույսերի վրա:

Օդաչոր սերմերը ճառագայթահարվել են 5, 10, 15 և 20 կիլոռենտգեն դոզաներով: Որպես ռադիացիոն վնասվածքի ցուցանիշներ վերցված է սերմերի ծլունակությունը, բույսերի ապրելունակությունը, բարձրությունը, արդյունավետ թփակալումը և ծաղիկների ստերիլությունը:

Բացահայտված է դիպլոիդ ցորենների բարձր ռադիոզգայնությունը: Տետրապլոիդ և հեքսապլոիդ ցորենները ավելի կայուն են ռենտգենյան ճառագայթահարման նկատմամբ: Ռադիոզգայնության տեսակետից նրանց միջև էական տարբերություն չի նկատվել:

Աճման պայմանների տարբերությունը խիստ կերպով անդրադարձել է ռադիոզգայուն՝ դիպլոիդ ցորենի վրա: Պոլիպլոիդ տեսակները ավելի թույլ են ենթարկվել արտաքին պայմանների ազդեցությանը քան դիպլոիդը: Աշնանային պայմանները, որպես բարենպաստ, նվազեցրել են ռենտգենյան ճառագայթների ճնշող ազդեցությունը:

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Астауров Г. Л. Сб. Первичные механизмы биологического действия ионизирующих излучений, М., 1963.
2. Бреславец Л. П., Милешко З. Ф. ДАН СССР, 120, 429, 1958.
3. Володин В. Г. Сб. Экспериментальный мутагенез животных, растений и микроорганизмов, Тез. докл. М., 1965.
4. Володин В. Г. Сб. Экспериментальный мутагенез, Минск, 1967.
5. Изможеров Н. А. Сб. Первичные механизмы биологического действия ионизирующих излучений, М., 1963.
6. Мансурова В. В. и др. Ботанический журнал, 43, 7, 1953.
7. Орав Т. А., Пегельман С. Г., Орав И. С., Вахер Ю. И. Влияние гамма-облучения на организм, Таллин, 1965.
8. Помогайбо В. М. Цитология и генетика, 4, 3, 1970.
9. Сахаров В. В. Сб. Полиплоидия у растений, М., 1962.
10. Шангин-Березовский Г. И. Сб. Действие ионизирующих излучений на растительные и животные организмы, М., 1965.
11. Bora K. C. Proc. II, U. N. Int. Conf. Puae, 27, 1958.
12. Konzak C. F. et all, IAEA, Vienna, 1960.
13. Mutzing A. Proc. Indian Acad. Sci, 34, 227, 1951.
14. Matsumara S. and Mitsuya Nezu. Proc. IAEA, Int. Conf. Vienna, 1958.
15. Natarajan A. T., Sikka S. M. and Swaminathan M. S. Proc. II, U. N. Int. Conf. Puae, 27, 1958.
16. Palenzona D. L. Proc. IAEA, Int. Conf., Vienna, 1961.
17. Sparrow A. H., Miksche S. P. Science, 134, 282, 1961.
18. Saric R. M. Proc. IAEA, Int. Conf., Vienna, 1961.

Б. О. ГЕЙЛИКМАН, А. К. УНАНЯН

МАТЕРИАЛЫ К ЭКОЛОГИИ КАВКАЗСКОГО ТЕТЕРЕВЯТНИКА  
(ACCIPITER GENTILIS CAUCASICUS KLEINSCHMIDT)  
В АРМЯНСКОЙ ССР

Кавказский тетеревятник относится к оседлым птицам республики и регистрировался в Армении во все сезоны года [2—4, 6]. Сведения по экологии кавказского тетеревятника в орнитологической литературе весьма скудны [5], что и побудило нас изложить материалы о его гнездовании, собранные на территории центрального урочища Хосровского государственного заповедника, в пределах которого мы проводили стационарные наблюдения за представителями семейства ястребиных птиц.

В 1954 г. гнездо тетеревятника с двухнедельным птенцом было обнаружено в урочище 2 июля неподалеку от верхней границы леса. Гнездо располагалось на дубе и с двух сторон было заслонено свежими ветками ясеня, тень от которых падала на птенца. Поскольку птенец, находившийся в гнезде, не начал оперяться, можно считать, что яйцо (из которого он появился на свет во второй половине июня) было снесено в середине мая. Вылет птенца был приурочен, очевидно, к концу июля.

Второе гнездо с тремя почти летними птенцами было обнаружено в Хосровском лесу 6 июля 1970 г. В нем были найдены остатки четвертого птенца, который недавно погиб в результате каннибализма. Вылет птенцов отмечен 7 и 8 июля, что позволяет приурочить их вылупление ко второй половине мая, а начало кладки—к середине апреля.

В 1972 г. были проведены стационарные наблюдения за гнездом тетеревятника, обнаруженном в урочище 30 мая. Гнездо располагалось на дубе на высоте 7,5 м от поверхности земли. Длина его была равна 80, ширина—70 см. Диаметр округлого лотка был равен 31, глубина—6 см. Лоток был обильно выстлан свежими веточками можжевельника и ясеня и содержал три яйца, размеры и вес которых отражены в табл. 1.

При обнаружении гнезда и в последующие дни на лотке неоднократно наблюдалась взрослая самка, которая насиживала кладку. При подходе наблюдателя к гнездовому дереву птица обычно прекращала насиживание и взлетала с гнезда. В некоторых случаях птица покидала гнездо лишь при подъеме к нему. Потревоженная самка чаще всего летала неподалеку от гнезда, непрерывно издавая тревожные, звонкие крики. Иногда она не только с криками летала около гнезда, но и стремительно пикировала на поднимавшегося к гнезду наблюдателя, стараясь ударить его когтями по голове. Самец в защите гнезда активного участия не принимал, лишь иногда он с криками пролетал в стороне или над гнездом.

Вылупление птенцов имело место, очевидно, 4 и 6 июня, так как 6 июня в гнезде было два обсохших и накормленных птенца. Третий птенец, наклюнувший скорлупу 8 июня, в дальнейшем из яйца не вылупился. В период насиживания и в первые дни после появления птенцов на свет на гнезде и в его окрестностях наблюдалась обычно лишь самка, которая и заботилась о птенцах. Самец появлялся у гнезда сравнительно редко, при этом он, как правило, не подлетал непосредственно к гнезду, а садился на одно из деревьев метрах в тридцати от такового. Проведенные наблюдения подтвердили, что у тетереvyтника функции самца и самки в заботе о потомстве разграничены: кормит и обогревает птенцов исключительно самка, самец же добывает корм как для самки, так и для птенцов. Такое разграничение обязанностей взрослых птиц по отношению к потомству особенно четко прослеживается в первые дни после вылупления птенцов. В дальнейшем привязанность самки к гнезду и птенцам постепенно ослабевает, и она также начинает вылетать на охоту. Наблюдениями установлено, что взрослые птицы в течение всего гнездового периода регулярно обновляют подстилку гнезда. В качестве подстилки птицы используют обычно свежие веточки древовидного можжевельника и ясеня, заметно реже отмечались в гнезде веточки клена, дуба, бересклета и городовишны. Ветки для подстилки иногда приносил к гнезду самец. При этом, подлетая к гнезду, самец криком вызывал самку, которой он и передавал веточки метрах в десяти от гнездового дерева. Аналогичным образом самец передавал и добычу, которую он, задев подлетающую самку, выпускал из клюва или когтей. Самка быстрым, стремительным броском ловко подхватывала добычу в воздухе и либо приносила ее на гнездо, либо, устроившись на присадном дереве, предварительно ощипывала пойманных самцом птиц. Нередко самец передавал самке уже ощипанных и даже обезглавленных птиц, и тогда она сразу же возвращалась в гнездо и начинала кормить птенцов, которые с жадностью заглатывали передаваемые им кусочки мяса. В некоторых случаях самка поедала добычу сама. В процессе наблюдений было отмечено, что корм для птенцов взрослые птицы приносили на гнездо пять-шесть раз в день. Первая добыча приносилась обычно в 10—11 час утра. Наиболее ранний принос добычи наблюдался в 6 час. утра.

Подросшие двухнедельные птенцы уже способны расклевывать добычу самостоятельно, что они и осуществляли весьма успешно в тех случаях, когда самка оставляла ее на гнезде. Следует отметить, однако, что инстинкт кормления нередко проявлялся у самки и перед вылетом птенцов из гнезда, хотя к этому времени они легко справлялись даже с крупными неошипанными птицами. Поскольку по мере роста птенцов их потребность в пище существенно возрастает, во второй половине гнездового периода корм для птенцов добывает и самка, однако роль самца в обеспечении выводка пищей и в это время остается ведущей.

В первые часы после вылупления птенцы тетереvyтника сравнительно малоподвижны и обычно располагаются в центре лотка. Трех-четырехдневные птенцы в случае тревоги прижимались к лотку и замирали.

Уже в этом возрасте птенцы перед дефекацией, опираясь на цевки и крылья, вылезали на край лотка и выпускали струю экскрементов за пределы гнезда, в силу чего последнее всегда оставалось чистым. Десятидневные птенцы четко реагируют на тревожные крики самки и часто перекликаются с ней. В этом возрасте птенцы уже обращают внимание на движущиеся предметы и при тревоге принимают оборонительную позу. При этом они резко взмахивают крыльями и характерным броском лапы схватывают протягиваемые им предметы. Двухнедельные птенцы свободно передвигаются по гнезду; при этом отмечено, что их передвижения носят целенаправленный характер. Так, если солнечные лучи падают непосредственно на птенцов, они стараются укрыться в тень. При передвижениях птенцы опираются на цевки и балансируют крыльями, но уже способны стоять и на стопе. Примерно в этом же возрасте птенцы начали оперяться. Вначале у птенцов появились чехлики первостепенных и второстепенных маховых и рулевых перьев. Через два-три дня стали заметными кроющие первостепенных и второстепенных маховых и плечевые перья. Более мелкие контурные перья начали появляться у птенцов лишь в двадцатидневном возрасте. Двадцатидневные птенцы внимательно наблюдали за пролетающими около них бабочками и другими яркоокрашенными насекомыми, а также часто провожали взглядом пушинки, которые они вычесывали клювом из оперения. У птенцов месячного возраста уже четко отмечались различия в поведении и в степени оперенности, обусловленные половым диморфизмом. Известно, что у большинства хищных птиц старший птенец развивается обычно несколько интенсивнее, так как ему почти всегда достается более полноценная и обильная пища. В связи с тем, что на гнезде тетереватника, находившемся под наблюдением, младший птенец оказался самцом, а старший — самкой, доминирующее положение в данном случае принадлежало не старшему, а младшему птенцу. Это выражалось в том, что младший птенец стал раньше перепархивать с одного края гнезда к другому, активнее выпрашивал у взрослой птицы пищу, а также выхватывал ее у старшего птенца. Когда взрослая птица оставляла добычу на гнезде, ее обычно начинал разрывать младший птенец, если же добычей овладевал вначале старший, то младший отбирал ее и насыщался первым. Старший птенец приступал к трапезе лишь после того, как младший, насытившись, оставлял добычу. Наблюдавшиеся взаимоотношения между птенцами, по-видимому, объясняются тем, что развитие младшего птенца, поскольку он являлся самцом, протекало быстрее, чем развитие старшей, более крупной самки. Наблюдения свидетельствуют и о том, что младший птенец первым покинул гнездо и перебрался на ветки соседнего дерева, а также несколько раньше старшего приобрел способность к полету. Вылет младшего птенца был отмечен 13 июля в возрасте 38 дней. Старший птенец к этому времени, очевидно, также мог слететь с гнезда, но, по-видимому, чувствовал себя еще неуверенно, и нам удалось его поймать. В течение двух недель птенец содержался в неволе, а затем был выпущен на свободу.

В 1973 г. наблюдения за гнездованием тетеревятника были продолжены. Гнездо этого ястреба было обнаружено 4 мая в лощине, в пределах которой птицы гнездились в прошлом году. Гнездо располагалось на ясене, на высоте 6 м от поверхности земли и содержало четыре яйца. Длина гнезда была равна 90, ширина—80 см. Лоток гнезда был округлой формы, его длина была равна 30, ширина—28, глубина—7 см. Размеры и вес яиц отражены в табл. 1.

Таблица 1  
Размеры и вес яиц кавказского тетерева

Дата измерения	Длина яйца, мм	Ширина яйца, мм	Вес яйца, г
30 V—1972 г.	60,5	46,0	—
	59,5	46,0	—
	59,5	46,0	55,5
5 V—1973 г.	58,1	46,0	65,0
	57,8	45,1	62,0
	57,8	44,6	60,0
	58,3	46,5	69,5

Как и в прошлом году в течение всего гнездового периода взрослые птицы обильно устилали лоток гнезда веточками можжевельника, ясеня и клена, реже отмечались свежие веточки дуба и городовины. Все веточки, которые использовались для защиты гнезда от солнца и в качестве подстилки, взрослые птицы, несомненно, обламывали с деревьев, а не собирали с земли. В связи с этим на гнездо чаще приносились веточки ясеня и клена, которые в виду их ломкости сравнительно легко отрывались от деревьев. 26 мая во время наблюдений за гнездом в урочище разразилась сильная гроза с градом. Поскольку самка перед грозой слетела с гнезда, три яйца были разбиты градом. Оставшееся неповрежденным яйцо было наклюнуто 4 июня. На следующий день птенец, наклюнувший яйцо, появился на свет (рис. 1), что позволяет приурочить откладку данного яйца к последним числам апреля. 6 июня во время наблюдений у гнезда, на котором сидела самка, обогревавшая птенца, мы обратили внимание на то, что кричащий самец несколько раз пролетел над гнездом. Поскольку самка не реагировала на его призывы и продолжала обогревать птенца, самец прилетел непосредственно на гнездо и уселся прямо на самку (рис. 2). В то же мгновение самец слетел с гнезда, оставив добычу на лотке. Самка, схватив принесенную птицу, также слетела с гнезда. Вскоре птица вернулась обратно и улеглась на птенца, так и не накормив его. Появление самца на гнезде было отмечено и вечером 8 июня. При этом самец принес подлетка большой синицы и оставался на гнезде в течение 30—40 сек. В дальнейшем непосредственно на гнезде самец не отмечался.

В 1973 г. вылет птенца наблюдался 15 июля в сорокадневном возрасте. При этом птенец слетел не с гнезда, а с ветвей гнездового дерева, на которые он перебрался за два-три дня перед первым взлетом.

Кавказский тетеревятник является специализованным орнитофа-

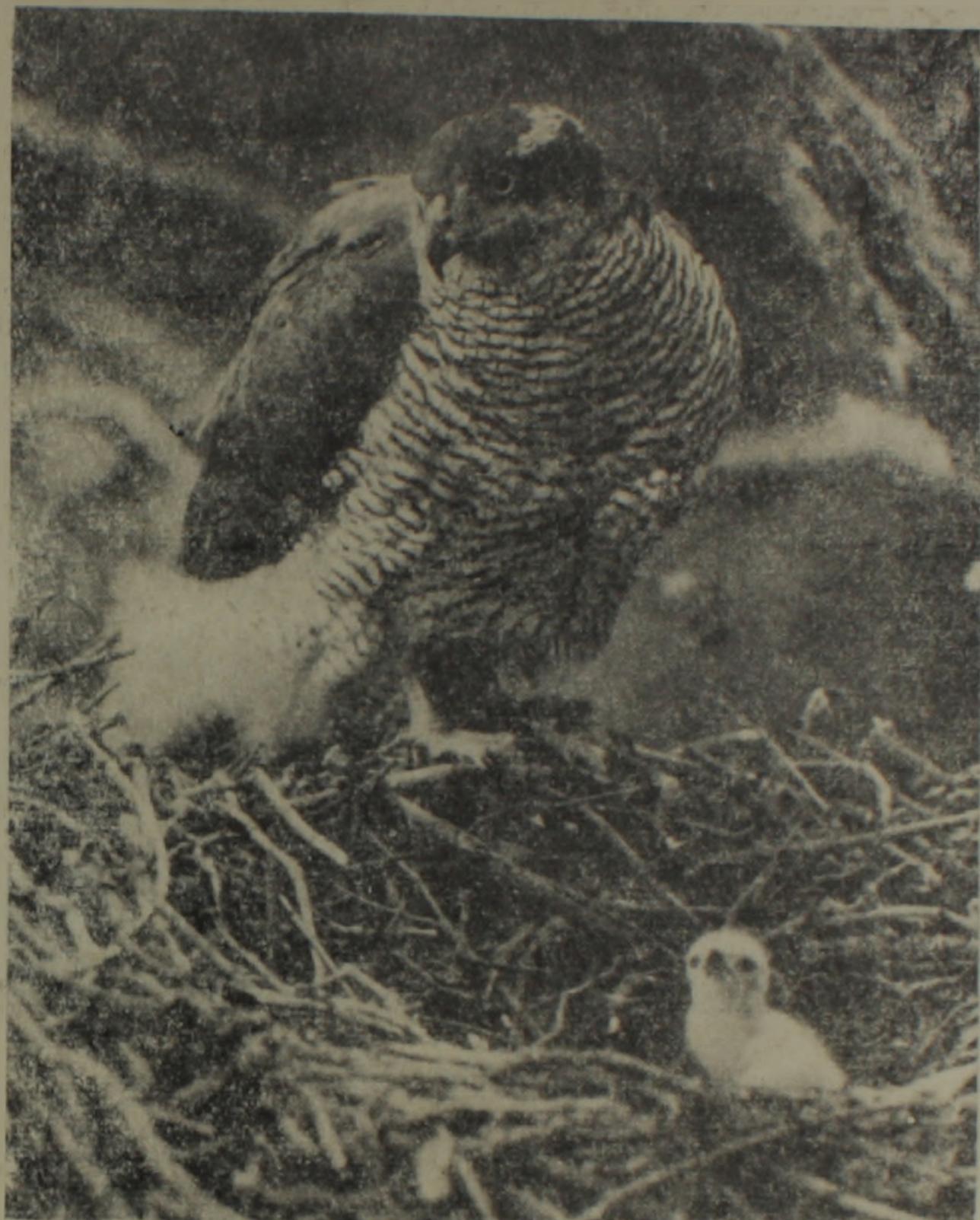


Рис 1. Самка кавказского тетеревятника с недавно вылупившимся птенцом.

гом. Материалы, собранные в процессе полевых исследований, позволили установить, что в добыче тетеревятника преобладали подлетки каменных куропаток и соек. В качестве добычи тетеревятника были отмечены также кавказская агама, домашние куры, сорока, подлетки полевого жаворонка, большой синицы, лазоревки, черного дрозда и дрозда-дерябы и оперяющийся птенец черного коршуна. В литературе указывается, что тетеревятник питается также зайчатами, белками и изредка даже мышевидными грызунами [5, 8—10].

Для характеристики динамики роста некоторых скелетных элементов кавказского тетеревятника его птенцы взвешивались и измерялись с пятидневной периодичностью. Результаты проведенных измерений отражены в табл. 2. Приняв размеры скелетных элементов у недавно вылупившихся птенцов за сто процентов, все взятые в дальнейшем промеры мы вычислили как кратные из их величины в возрасте одного дня. В результате получены данные, которые позволяют составить представление о динамике постэмбрионального роста основных скелетных элемен-

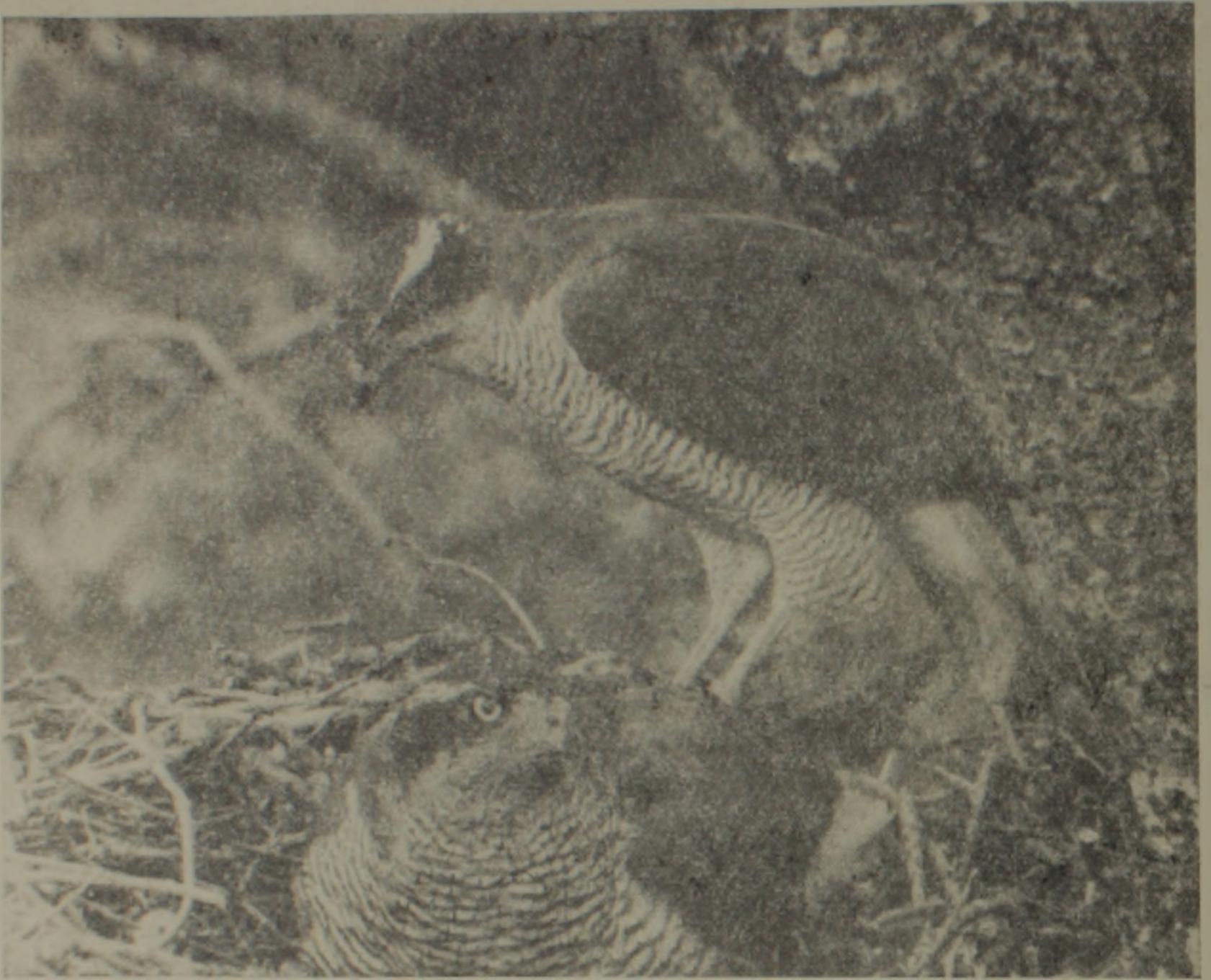


Рис. 2. Самец и самка кавказского тетеревятника на гнезде.

тов конечностей и клюва кавказского тетеревятника. На основании полученных данных построены графики, каждый из которых характеризует степень интенсивности роста того или иного скелетного элемента в гнездовой период\*.

В качестве примера приводим графики интенсивности роста скелетных элементов птенца тетеревятника, находившегося под наблюдением в 1973 г. (рис. 3). Графики позволяют считать, что в постэмбриональный период скелетные элементы крыла растут у птенцов интенсивнее скелетных элементов ноги. Нетрудно заметить также, что из всех скелетных элементов наиболее интенсивно растет предплечье, а остальные скелетные элементы по степени интенсивности роста располагаются в нисходящем порядке следующим образом: кисть, плечо, голень, цевка, бедро, клюв. Графики свидетельствуют и о том, что к концу гнездового периода

\* О степени интенсивности роста мы говорим здесь, конечно, условно, так как линейные измерения позволяют судить лишь о том, во сколько крат увеличилась длина того или иного скелетного элемента. При этом мы подразумеваем, что тот скелетный элемент, который вырос в большее число крат, обладает и большей интенсивностью роста.

Таблица 2  
Динамика роста скелетных элементов птенцов кавказского тетеревятника

Год наблюдения и пол птенца	Возраст птенца	Вес, г	Плечо, мм	Пред- плечье, мм	Кисть, мм	Бедро, мм	Голень, мм	Цевка, мм	Клюв, мм
1972, самец	1	48,0	24,0	23,0	20,0	31,0	32,0	23,0	14,0
	5	101,0	29,0	25,0	23,0	38,0	40,0	32,0	18,0
	8	202,0	39,0	41,0	35,0	41,0	54,0	44,0	20,5
	13	317,0	64,0	69,0	55,0	63,0	77,0	60,0	23,0
	18	451,0	75,0	80,0	64,0	70,0	90,0	74,0	25,5
	23	525,0	83,0	97,0	75,0	73,0	100,0	77,0	26,5
	28	610,0	91,0	103,0	77,0	73,5	105,0	79,0	27,5
33	650,0	92,0	104,0	78,0	74,0	110,0	80,0	28,0	
1972, самка	3	54,5	24,0	21,0	19,0	32,0	34,0	23,0	15,0
	7	120,0	26,0	37,0	27,0	40,0	43,0	33,0	21,0
	10	232,0	45,0	44,0	36,0	46,0	61,0	46,5	22,0
	15	460,0	76,0	74,0	63,0	56,0	86,0	71,0	25,0
	20	670,0	84,0	84,0	73,0	78,0	102,0	80,0	29,0
	25	810,0	96,0	113,0	84,0	84,0	115,0	89,0	31,0
	30	950,0	100,0	120,0	90,0	88,0	125,0	91,0	32,0
35	1050,0	104,0	126,0	92,0	90,0	130,0	92,0	33,0	
1973, самка	1	41,5	22,0	20,5	18,5	24,0	29,0	23,0	15,5
	6	128,5	38,0	36,0	33,0	41,0	49,0	37,5	17,0
	11	362,0	50,0	53,5	48,0	63,0	67,0	52,0	23,0
	16	598,0	75,0	79,0	70,0	75,0	93,0	71,0	26,5
	20	673,0	90,0	101,0	81,0	82,0	107,0	85,0	28,5
	25	835,0	97,0	110,0	85,0	86,0	115,0	87,0	29,0
	30	976,0	99,0	118,0	90,0	88,0	120,0	89,0	31,5
35	1066,0	100,0	119,0	92,0	90,0	125,0	92,0	32,0	

интенсивность роста всех скелетных элементов значительно снижается. Это объясняется тем, что к этому времени абсолютные и относительные размеры скелетных элементов оказываются у птенцов почти такими же, как и у взрослых птиц.

В связи с тем, что относительные размеры плеча, предплечья и кисти позволяют судить о летных качествах птиц, мы вычислили относительную величину этих элементов в процентах от общей скелетной длины крыла. Результаты этих расчетов отражены в табл. 3.

Из таблицы следует, что у самца тетеревятника плечо длиннее, а предплечье и кисть короче, чем у самки. Это свидетельствует о том, что половой диморфизм проявляется у тетеревятника не только в размерах, но и в конструктивных особенностях крыла птиц различного пола. Из литературы известно, что удлиненное плечо и несколько укороченные предплечье и кисть существенно повышают маневренность полета [1], которая самцу тетеревятника присуща, несомненно, в большей степени, чем самке. В связи с тем, что после появления птенцов на свет им необходима вначале не столько обильная, сколько высококачественная пища, функция обеспечения выводка таковой лежит на самце, в добыче которого преобладают сравнительно небольшие и, как правило, весьма маневренные воробьиные птицы. В дальнейшем первостепенное значение для птенцов приобретает уже количество пищи, потребность в которой

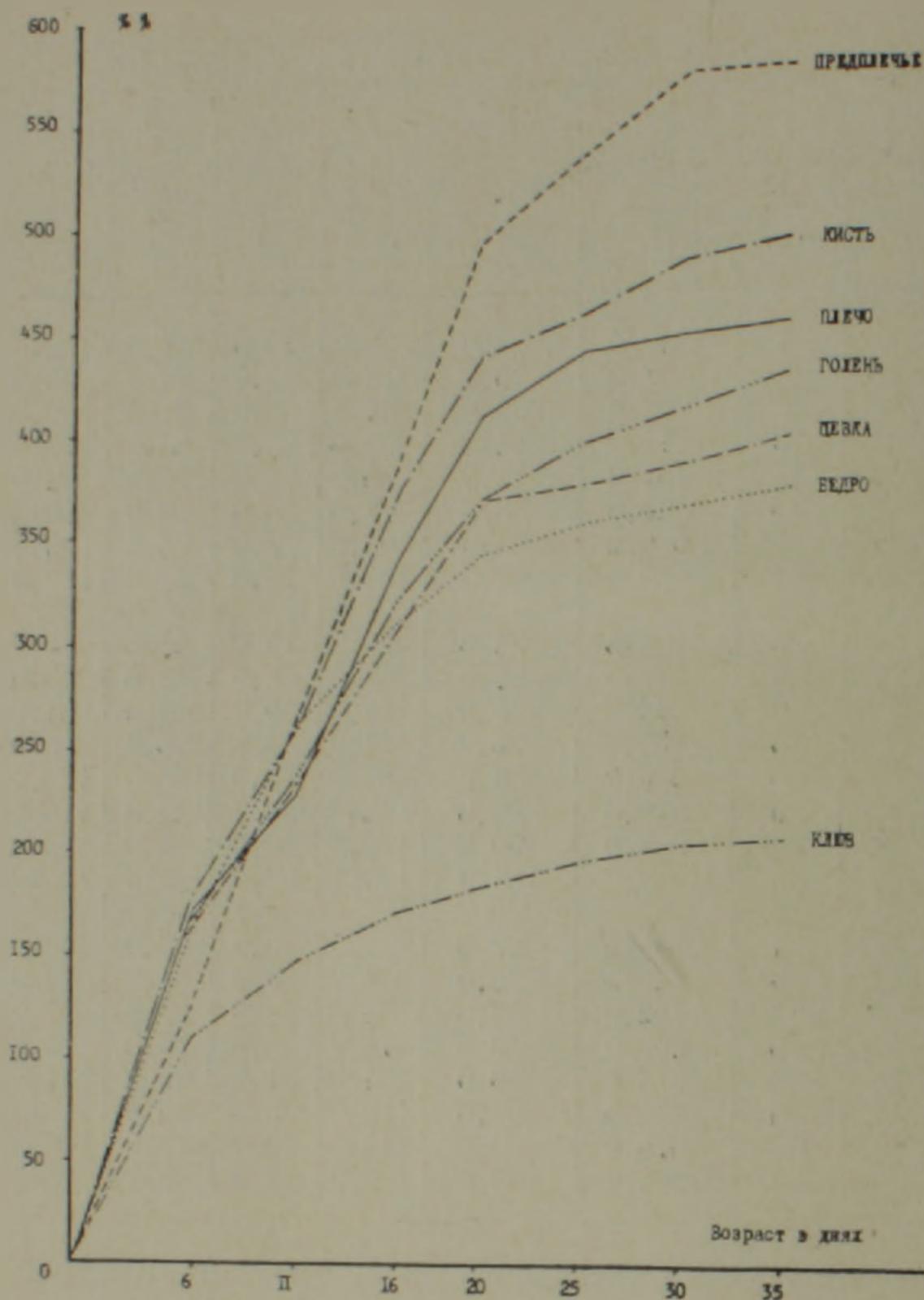


Рис. 3. Графики интенсивности роста скелетных элементов конечностей и клюва кавказского тетеревиатника.

Таблица 3  
Пропорции скелетных элементов крыла кавказского тетеревиатника

Скелетные элементы	Пол птенца		
	самец	самка	самка
Плечо	33,6	32,3	32,2
Предплечье	37,9	39,1	38,3
Кисть	28,5	28,6	29,5

и удовлетворяется самкой, отлавливающей обычно более крупных и менее маневренных птиц [7].

Кавказский тетеревиатник скрытная и осторожная птица. Гнездится обычно в глухих участках леса, которые чередуются с обширными полянами и опушками. Добычу чаще схватывает на земле, однако способен отлавливать птиц и на лету. Птиц обычно преследует в угол, неожиданно слетая с крои деревьев.

Материалы по питанию кавказского тетеревиатника свидетельствуют о том, что его следует отнести к птицам, приносящим некоторый вред лесному хозяйству, однако в связи с его редкостью он, безусловно, заслуживает охраны.

Институт зоологии  
АН АрмССР

Поступило 28.1 1974 г.

Ր. Օ. ԳԵՅՐԻՈՒԱՆ, Ա. Կ. ՀՈՒՆԱՆՅԱՆ

ՆՅՈՒԹԵՐ ԿՈՎԿԱՍՅԱՆ ՑԱԽԱՔՂՈՐԱՃՈՒԹՔԱԿԻ (ACCIPITER GENTILIS CAUCASICUS KLEINSCHMIDT) ԷԿՈԼՈԳԻԱՅԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ-ում

Ա. մ. փ. ո. փ. ո. լ. մ.

Հոդվածում բերված են կովկասյան ցախաքղորաճուռակի (*Accipiter gentilis caucasicus* Kleinschmidt) վերաբերյալ տվյալներ, որի կենսակերպը անրավարար է ուսումնասիրված:

Տրված են նաև նյութեր այս տեսակի բազմացման, սնման, աճի ու զարգացման ինչպես նաև վարքի, սովորույթների վերաբերյալ, որը իր հազվադեպությամբ պատճառով արժանի է պահպանման:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гладков Н. А. Биологические основы полета птиц. Изд. МОИП., 1949.
2. Даль С. К. Зоол. сб. III, Ереван, 1944.
3. Даль С. К. Зоол. сб. V, Ереван, 1948.
4. Даль С. К. Животный мир Армянской ССР. т. I. Позвоночные животные, Ереван, 1954.
5. Дементьев Г. П. Птицы Советского Союза, т. I, отряд Хищные птицы. М., 1951.
6. Ляйстер А. Ф., Соснин Г. В. Мат-лы по орнитофауне АрмССР, Ереван, 1942.
7. Юдин К. А. Сборник статей памяти акад. П. П. Сушкина, М.—Л., 1950.
8. Marz R. Von Rupfungen und Gewöllen. Die neue Brehm—Bücherei, Wittenberg, 1962.
9. Uttendörfer O. Die Ernährung der deutschen Tagraubvögel und Eulen. Neudamm, 1939.
10. Uttendörfer O. Neue Ergebnisse über die Ernährung der Greifvögel und Eulen, Stuttgart, 1952.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 612.826+612.822.3

А. Г. КАЗАРЯН, А. А. ГАРИБЯН

ВЛИЯНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ ПУТАМЕНА  
НА ВЫЗВАННЫЕ КОРКОВЫЕ ПОТЕНЦИАЛЫ

Работами многих исследователей [3, 5, 6, 8] установлено, что электрическая стимуляция путамена приводит к увеличению корковых ответов, вызванных раздражением периферических нервов. В хронических опытах показано, что частичное или полное разрушение этой структуры влечет за собой угнетение общей двигательной активности или полное выпадение ранее выработанных условных рефлексов [2, 4]. Результаты этих исследований дали основание допустить, что путамен также как и паллидум [1] принимает участие не только в управлении движениями, но и является аппаратом, участвующим в механизмах регуляции активности коры больших полушарий головного мозга. С целью дальнейшего исследования этого механизма в настоящей работе изучалось влияние функционального выключения путамена на вызванные корковые потенциалы.

*Материал и методика.* Опыты проводились на 9-ти половозрелых кошках весом 2,5—3,0 кг. У всех животных под нембуталовым наркозом (40 мг/кг внутривенно) изучались вызванные потенциалы на раздражение кожи передней контралатеральной лапы (область предплечья). Раздражение производилось одиночными прямоугольными импульсами тока с амплитудой 15—20 вольт через стальные игольчатые электроды. Стимулирующий ток получался от универсального стимулятора с двумя радиочастотными выходами. Регистрация вызванных потенциалов осуществлялась в лобной области контралатерального полушария на 5-ти канальной электрофизиологической установке типа УЭФ—ПТ5.

Для выключения путамена применялся 25%-ный раствор хлористого калия. Последний вводился в путамен через иглу-канюлю по координатам стереотаксического атласа Джаспера и Ажмон-Марсана [7].

Игла-канюля предварительно покрывалась клеем БФ-2 на всем протяжении, кроме кончика. Это делалось для того, чтобы по окончании опыта пропусканием постоянного тока (1 ма, 40 сек) маркировать местонахождение кончика. Она вводилась в путамен той стороны, где производилось отведение вызванных корковых потенциалов. Запись вызванных потенциалов на раздражение кожи передней конечности производилась после введения иглы-канюли. Затем в путамен инъецировался хлористый калий в дозе 0,05 мл и через каждые 3—10 мин регистрировались вызванные потенциалы. По окончании опытов кошки забивались, и на серийных срезах определялось местонахождение кончика иглы-канюли в путамене.

Как показали опыты, введение в путамен хлористого калия в дозе 0,05 мл во всех случаях приводило к постепенному угнетению вызван-

ных в коре ответов. Наиболее четко это проявлялось на 3-й мин (рис. 1, б). Если до введения в путамен хлористого калия у животных четко регистрировались ответы в виде положительного колебания потенциала с амплитудой 120—130 мкв (рис. 1, а), то после его введения уже на 3-й мин амплитуда ответов уменьшалась, достигая 50 мкв (рис. 1, б). На

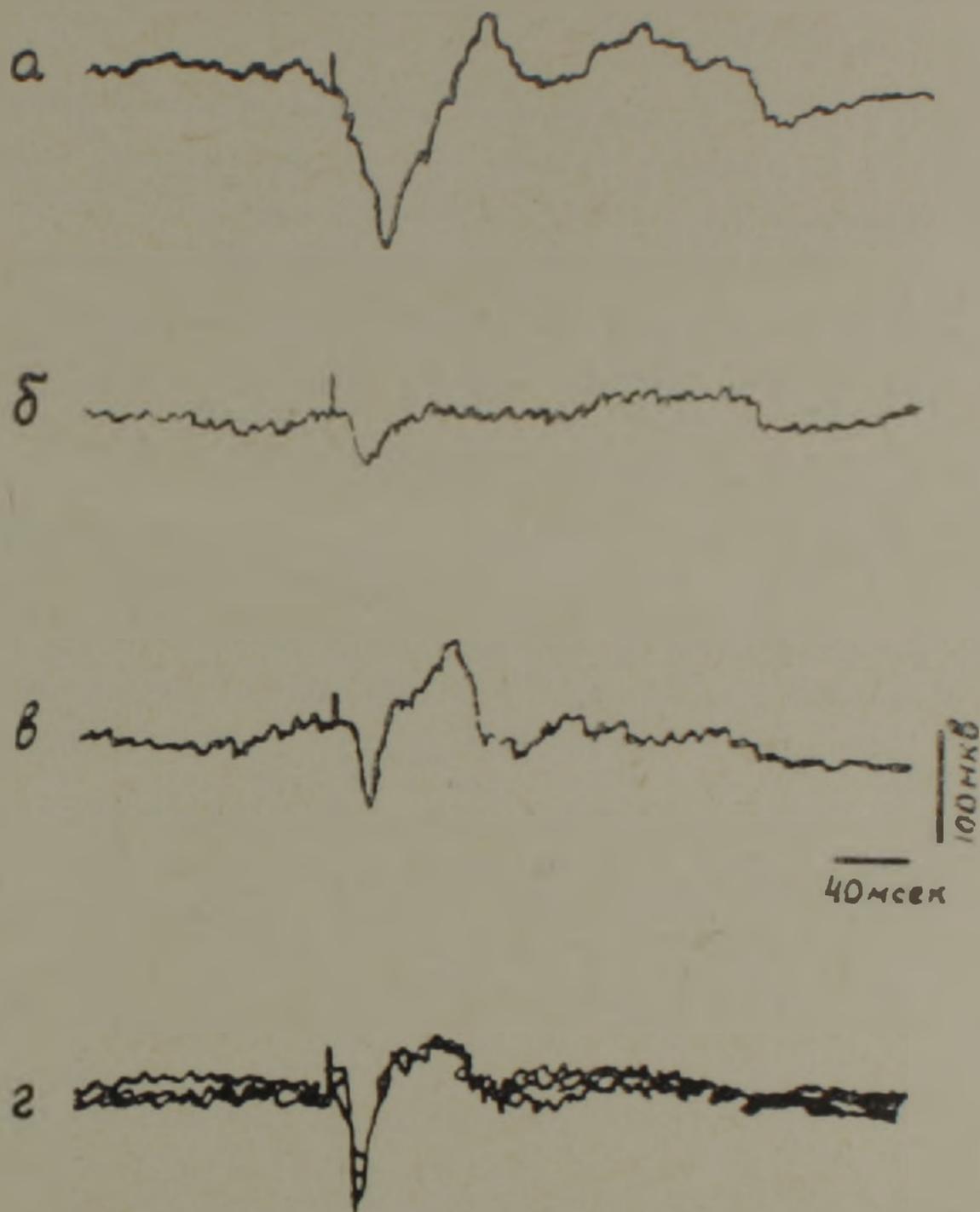


Рис. 1. Влияние KCl, введенного в путамен, на корковые потенциалы, вызванные раздражением кожи передней контралатеральной лапы

30-й мин амплитуда положительного колебания потенциала понижалась до 30—35 мкв. Наряду с этим полностью исчезало второе положительное колебание потенциала, регистрируемое в норме. На 85-й мин наблюдалось восстановление положительного компонента коркового вызванного потенциала. Без существенных изменений оставались латентные периоды ответных реакций. Гистологический анализ подтвердил нахождение иглы-канюли в путамене.

На основании приведенных данных можно сделать вывод, что путамен действительно играет роль в регуляции корковой активности, и его выключение приводит к резкому подавлению нейронной активности коры головного мозга.

Ա. Գ. ԿԱԶԱՐՅԱՆ, Ա. Ա. ԳԱՐԻԲՅԱՆ

ԿԵՂԵԻ ՖՈՒՆԿՑԻՈՆԱԿ ԱՆՋԱՏՄԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԿԵՂԵՎԻ  
ՊԱՏԱՍԽԱՆՆԵՐԻ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ու մ

Կեղևի ակտիվության կարգավորման մեխանիզմներում կճեպի դերի ուսումնասիրության նպատակով կատարվել է վերոհիշյալ ստրուկտուրայի ֆունկցիոնալ անջատում  $KCl$ -ի 25% լուծույթի միջոցով:

Փորձերը ցույց են տվել, որ կճեպի ժամանակավոր անջատումը բոլոր դեպքերում հանգեցնում է կեղևի պատասխանների փոքրացմանը, որը վերականգնվում է 1 ժ. 25 րոպ. ընթացքում:

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гамбарян Л. С. и Гарибян А. А. (Gambarian L. S. y Garibian A. A.) Folia clinica internacional XXII, 11, 3—7, 1972.
2. Կազարյան Ա. Գ. В сб. Мозг и движение. 1973.
3. Կազարյան Ա. Գ., Գարիբյան Ա. Ա., Կազարյան Գ. Մ., Կատեվոսյան Կ. Գ. и Կազարյան Լ. Գ. Биологический журнал Армении, 26, 9, 1973.
4. Կուրաև Գ. А. Журн. высш. нерв. деят. 11, 4, 747—749, 1967.
5. Խասաբով Գ. А. Тез. симп. Базальные ганглии и поведение. 77—78, 1972.
6. Dieckmann G. and Sasaki K. Exp. Brain Res., 10, 236—256, 1970.
7. Sasaki K., Staunton H. P. and Dieckmann G. Exp. neurology 26, 369—392, 1970.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 631.847.2

А. Д. НАЛБАНДЯН

О СПЕЦИФИЧНОСТИ КЛУБЕНЬКОВЫХ БАКТЕРИЙ .  
 К РАЗЛИЧНЫМ ГЛИКОЗИДАМ

До настоящего времени в литературе нет данных о том, что клубеньковые бактерии могут использовать гликозиды как источники углерода.

Недавно Налбандяном и Багдасарян [1] было показано, что клубеньковые бактерии синтезируют  $\beta$ -глюкозидазу и что различные виды и штаммы клубеньковых бактерий проявляют различную гликозидазную активность в отношении арбутина. Нашей целью было изучение действия различных гликозидов на рост клубеньковых бактерий гороха, люцерны, эспарцета, вики, клевера, фасоли и сои.

Исследовались следующие гликозиды: из группы стерондов-дигитоксин, дигоксин, строфантин и коргликон, из группы флавоноидов-рутин и из группы: фенолгликозидов-арбутин и салицин. В качестве контроля использовались сахароза и маннит.

Указанные гликозиды, сахароза и маннит как единственные источники углерода вносились в среду следующего состава (%): аммоний серноокислый—0,05, калий фосфорнокислый двухзамещенный—0,05, хлористый натрий—0,02, магниевый серноокислый—0,02, гликозиды, сахароза и маннит—0,5.

Среда стерилизовалась при 0,5 атм. давлении 30 мин. Клубеньковые бактерии выращивались при температуре 26—28°.

Наблюдение за ростом клубеньковых бактерий люцерны эспарцета, вики, гороха и клевера проводилось через 3—4 суток после посева, а клубеньковых бактерий сои—через 7—8 суток по трехбальной системе.

Таблица

Использование гликозидов клубеньковыми бактериями

Клубеньковые бактерии	№ штамма	Сахароза	Маннит	Гликозиды						
				Арбутин	Салицин	Дигитоксин	Дигоксин	Строфантин	Коргликон	Рутин
Гороха	144	+++	+++	+++	+++	++	-	+	-	+++
Люцерны	21	+++	+++	++	+++	+++	-	-	+	0
Люцерны	422	+++	+++	++	+++	+++	-	-	+	+++
Эспарцета	51	+++	+++	+++	+++	++	0	+	++	+++
Вики	145	+++	+++	+++	+++	0	-	-	+	0
Фасоли	90	+++	+++	++	+++	0	+	+	+	0
Клевера	69	+++	+++	++	+++	0	+	-	-	0
Сои	648	+++	+++	+++	++	+++	++	++	+	-

Примечание: (+++) — хороший рост, (++) — слабый рост, (+) — очень слабый рост, (-) — нет роста, (0) — не испытывалось.

Результаты использования гликозидов клубеньковыми бактериями приводятся в таблице, из которой видно, что клубеньковые бактерии в основном, хорошо растут на средах, содержащих фенолгликозиды. На средах, содержащих флавоноид-гликозиды, хорошо растут клубеньковые бактерии гороха и люцерны, но не растут клубеньковые бактерии сои. Выявлено специфичное отношение клубеньковых бактерий, в основном, к стероидным гликозидам.

Институт микробиологии  
АН АрмССР

Поступило 27.IX 1974 г.

Ա. Զ. ՆԱԲԱՆԴՅԱՆ

ՏԱՐԲԵՐ ՓԼԻԿՈԶԻԴՆԵՐԻ ՆԿԱՏՄԱՄԲ ՊԱՂԱՐԱԲԱԿՏԵՐԻԱՆԵՐԻ  
ՅՈՒՐԱՀԱՏԿՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ու լ մ

Ուսումնասիրվել է ոլոռի, առվույտի, կորնգանի, վիկի, երեքնուկի, լոբու և սոյայի պալարաբակտերիաների յուրահատկությունը տարբեր գլիկոզիդների հանդեպ:

Աշխատանքում օգտագործվել են՝ ստերոիդ գլիկոզիդներից — դիգիտոկսինը, դիգոկսինը, ստրոֆանտինը և կորզիկոնը, ֆլավանոիդներից — ոուտինը, իսկ ֆենոլ-գլիկոզիդներից՝ արբուտինը և սալիցինը:

Ուսումնասիրության արդյունքները ցույց են տվել, որ պալարաբակտերիաները հիմնականում լավ են յուրացնում ֆենոլ-գլիկոզիդները: Ֆլավանոիդ գլիկոզիդները յուրացնում են միայն ոլոռի և առվույտի պալարաբակտերիաները: Պալարաբակտերիաների յուրահատկությունը հիմնականում հայտնաբերված է ստերոիդ գլիկոզիդների նկատմամբ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Налбандян А. Д. и Багдасарян И. Б. ДАН АрмССР, 56, 1, 1973.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 575.24:581.192

В. А. АВАКЯН, А. М. ГЕВОРКЯН, М. М. САРКИСЯН

СОДЕРЖАНИЕ БЕЛКА У НЕКОТОРЫХ МУТАНТОВ  
ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

После воздействия понижающими излучениями на зерно межсорт-  
товых гибридов озимой мягкой пшеницы были получены морфологические  
мутанты [1]. Полевые испытания показали, что некоторые из них отли-  
чаются от исходных сортов короткостебельностью, повышенной продук-  
тивностью и устойчивостью к полеганию, обладают хорошими хлебопе-  
карными и другими хозяйственно-полезными качествами [2].

С целью получения мутаций гибридные семена первого поколения  
комбинации Алты-Агач × Безостая 1 и Эритролеукоп 12 × Безостая 1, а  
также семена родительских форм подвергали рентгенооблучению. В  $M_2$   
были выделены мутанты. В дальнейшем до шестого поколения проводи-  
лось изучение мутантов.

Для биохимического исследования было взято зерно девяти мутан-  
тов гибрида Алты-Агач × Безостая 1 и все семь мутантов гибрида Эритро-  
леукоп 12 × Безостая 1, характеризующихся следующими признаками.

*Цилиндрический колос.* Мутанты этого типа имеют уплотненный  
колос. У них увеличено число колосков, а иногда и число цветков в ко-  
лоске. Ширина колоса одинакова по всей длине. Мутанты эти, как пра-  
вило, константны, и их появление связано с генными мутациями. По вы-  
соте стебля мутанты с цилиндрическим колосом разделяются на низко-  
рослые (№ 1, 2, высота стебля 83—87 см), среднерослые (№ 18—146, вы-  
сота стебля 94—95 см) и высокорослые (№ 20—148, высота стебля 98—  
101 см). Высота стебля у исходных сортов составляет у Алты-Агач  
99—103, у Безостой 1—75—78 см. Превышение веса зерна у них, по срав-  
нению с исходными, составляет 28,6—33,3%, в связи с чем некоторые му-  
тантные линии этого типа представляют селекционный интерес.

*Скверхедность.* Особенностью скверхедных мутантов является рас-  
ширение и уплотнение верхней части колоса. По данным Филиппченко  
[3], скверхедность обуславливается совместным действием генов  $G$  и  $q$ ,  
при этом генотип булавовидных форм —  $Gqq$ . По мнению Мак Кел [5],  
скверхеды возникают в результате дубликации или удвоения фактора  $q$ .  
Мутанты со скверхедным колосом были выделены у гибридной комбина-  
ции Алты-Агач × Безостая 1. Мутанты 1—157 и 2—158 имеют толстую,

невысокую соломинку (высота 79—81 см). По продуктивности превысили исходные сорта на 30—40%.

*Эректоид.* Мутанты этого типа характеризуются короткой, толстой и прочной соломиной, плотным, цилиндрическим колосом и крупным зерном. Некоторые исследователи считают, что мутанты эректоидного типа возникают в результате хромосомных перестроек, а также вследствие разрыва хромосом при транслокации [4—7]. Мутанты эректоидного типа были выделены у гибридной комбинации Алты-Агач × Безостая 1. Высота растений у мутантов 1/1 и 1/2—80—90 см. По продуктивности они превысили исходные сорта на 17,6—39,6%.

*Компактоид.* Эти мутанты отличаются короткой соломиной и плотным колосом. В наших опытах они были выделены у гибридных комбинаций Алты-Агач × Безостая 1 (43%) и Эритролеукоп 12 × Безостая 1 (36—1/2, 36—2/2, 38/3, 38/4, 38/6, 37/1, 37/8—1, 56). Высота стебля этих мутантов составляет 75—80, а у исходного сорта Эритролеукоп 12—95—100 см.

Мы изучали общее содержание белка в зерне описанных мутантов и исходных сортов. Содержание азота определяли методом Кьельдаля с последующим пересчетом на белок (азот × 5,7).

Известно, что форма растений зависит от химического состава и наибольшие различия в аккумуляции определенных химических веществ наблюдаются у контрастных форм растений. Вот почему мы в первую очередь стали изучать содержание протеина у мутантов с крупными морфологическими изменениями, когда изменены форма растений и размер отдельных органов.

Приведенные в таблице данные показывают, что мутантные линии по содержанию общего азота значительно отличаются от исходных сортов. Следует отметить, что все мутантные линии гибридной комбинации Алты-Агач × Безостая 1 по содержанию общего азота превосходят исходные сорта.

Мутанты, выделенные у гибридной комбинации Алты-Агач × Безостая 1, имели сырого протеина на 0,75—4,01 и 1,38—4,55% больше, чем исходные сорта Алты-Агач и Безостая 1 соответственно. При этом преимущество мутантов над исходными сортами по содержанию протеина в зерне устойчиво сохраняется по годам. Значительна разница по содержанию протеина также между мутантами, которая колеблется в пределах 0,39—3,16%.

Иная картина наблюдается у мутантов, выделенных из гибридной комбинации Эритролеукоп 12 × Безостая 1, где не все мутанты имеют повышенное содержание протеина. Из восьми мутантов этой комбинации у трех содержание протеина выше, чем у исходного сорта Безостая 1, на 0,61—1,21%. Несмотря на это, мутанты этой гибридной комбинации по содержанию протеина значительно отличаются друг от друга.

Установлено, что повышение содержания протеина в растениях после воздействия мутагенными факторами связано с увеличением у них

эндоплазматического ретикулума и с мелкоклеточной организацией клеточных мембран. А мелкоклеточность чаще всего приводит к уменьшению размера зерновки и к снижению урожая зерна. Но не исключена возможность выделения крупнозерных мутантов с мелкоклеточным строением или мелкозерных мутантов с нормальной урожайностью. У макромутантов из гибридной комбинации Алты-Агач × Безостая 1 содержание протеина составляло 17,18—20—21% в 1972 г. и 15,20—18,40% в 1973 г., а в среднем за два года 17,20—20,07% по сравнению с 15,93—16,06% у исходных сортов.

Таблица

Содержание общего азота и сырого протеина в зерне мутантов пшеницы, %

Исходные сорта и мутанты	№ мутанта	Содержание общего азота			Содержание сырого протеина		
		1972	1973	средний за 2 года	1972	1973	средний за 2 года
Алты-Агач	♀	3,01	2,62	2,81	17,12	15,00	16,06
ЦК, низкорослый	1	3,07	—	3,07	17,53	—	17,53
ЦК, низкорослый	2	3,52	—	3,52	20,07	—	20,07
ЦК, среднерослый	18—146	3,56	3,07	3,31	20,21	17,60	18,90
ЦК, высокорослый	20—148	3,37	2,66	3,01	19,21	15,20	17,20
Скверхед, к. к.	1—157	3,29	2,88	3,08	18,75	16,40	17,57
Скверхед, б. к.	2—158	3,22	3,23	3,22	18,30	18,40	18,35
Эректоид	1/1	2,95	—	2,95	16,81	—	16,81
Эректоид	2/1	3,13	—	3,13	17,84	—	17,84
Компактоид	43	3,02	—	3,02	17,18	—	17,18
Безостая 1	♂	2,52	2,39	2,45	14,36	16,50	15,43
Эритролеукоид 12	♀	3,00	2,65	2,82	17,10	15,10	16,10
Компактоид	36 1/2	2,73	—	2,73	15,56	—	15,56
Компактоид	36 2/2	2,92	—	2,92	16,64	—	16,64
Компактоид	56	—	2,65	2,65	—	15,10	15,10
Компактоид	38/3	3,12	2,56	2,84	17,70	14,59	16,14
Компактоид	38/4	—	2,59	2,59	—	14,76	14,76
Компактоид	38/6	—	2,56	2,56	—	14,59	14,59
Компактоид	37,1	2,86	2,77	2,81	16,30	15,78	16,04
Компактоид	37/8—1	2,94	2,67	2,80	16,70	15,20	15,95

Таким образом, большинство индуцированных облучением мутантов наряду с хозяйственно-полезными признаками имеют большое содержание зерна. Они могут представлять интерес как исходный материал при селекции низкостебельных высокобелковых сортов пшеницы.

Лаборатория индуцированного мутагенеза растений  
АН АрмССР

Поступило 1.VII 1974 г.

Վ. Ա. ԱՊԱԳՅԱՆ, Զ. Մ. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ, Մ. Մ. ՍԱՐԳՍՅԱՆ

ՄՊԻՏԱԿՈՒՅԻ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ ԱՇՆԱՆԱՑԱՆ ՅՈՐԵՆԻ ՄԻ ՇԱՐԻ  
ՄՈՒՏԱՆՏՆԵՐՈՒՄ

Ա. մ. փ. ո. փ. ո. լ. մ.

Ռենտգենյան ճառագայթների ազդեցությամբ ուսումնասիրվել է փափուկ  
ցորենի՝ Ալթի-ադաչ × Բեղաստայա 1 և էրիտրոլեուկոն 12 × Բեղաստայա 1 միջ-

սորտային հիբրիդներից ստացված մուտանտների ձևաբանական առանձնահատկությունները և սպիտակուցի պարունակությունը: Մուտանտ գծերը իրենց արդյունավետությամբ գերազանցում են ելակետային սորտերին: Նրանցից մի քանիսը աչքի են ընկնում ցածրացողունությամբ:

Սպիտակուցի պարունակությամբ Ալթի-աղաջ  $\times$  Բեզոստայա 1 կոմբինացիայից ստացված բոլոր մուտանտները և էրիտրոլեուկոն 12  $\times$  Բեզոստայա 1 կոմբինացիայից ստացված մուտանտների մի մասը զերազանցում են ելակետային սորտերը: Նշանակալի են տարբերությունները առանձին ձևաբանական մուտանտների միջև:

Այսպիսով, ձևաբանական հատկանիշներով առանձնացված ցորենի մուտանտները տարբերվում են նաև սպիտակուցի պարունակությամբ:

### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Авакян В. А. Биологический журнал Армении, 25, 10, 1972.
2. Авакян В. А., Никогосян Е. Е. В сб.: Экспериментальный мутагенез растений. Ереван, 1974.
3. Филиппченко Ю. А. Генетика мягких пшениц, М.—Л., 1934.
4. Gustafsson A. Acta Agric. Scand. 4, 361, 1954.
5. Mac Key S. Hereditas, 40, 65, 1954.
6. Mac Key S. Genetics and plant breeding, 141, 1956.
7. Hagberg. Hereditas, 36, 161, 1953.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 576.312.3

Э. А. НАЗАРОВА

ЧИСЛА ХРОМОСОМ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ФЛОРЫ АРМЕНИИ

Данная работа—продолжение опубликованных нами ранее сводок по числам хромосом для видов флоры Армении [1, 2]. Применялась методика давленных препаратов: предобработка 0,2% колхицином—2 часа, фиксация и гидролиз по Батталья, окраска по Фельгену. В приводимой ниже таблице при описании мест сбора даются номера изученного гербарного образца и коллекционного препарата.

Таблица

В и д	2n	М а т е р и а л
1	2	3
<b>Asteraceae</b>		
<i>Lapsana intermedia</i> Bleb.	14*	ERE, 101523, № 1, Араратский р-он, Хосровский заповедник, 25.IX.1973, Э. Назарова.
<i>Scorzonera armeniaca</i> (Boiss. et Huet) Boiss.	14	ERE, 102016, № 2, Абовянский р-он, окр. Шорахпюр, 18.VI.1974, Э. Назарова, (рис. 1).
<i>Scorzonera bicolor</i> Freyn et Sint.	14	№ 3, Азизбековский р-он, с. ГорадисХс. Хндзорут, 1970, Э. Явруян, гербарий Явруяна, (рис. 2).
<i>Scorzonera calcitrapifolia</i> Vahl	14	Delectus seminum, Ереван, 1973, № 285, № 4.
<i>Scorzonera laciniata</i> L.	14*	Delectus seminum, Ереван, 1973, № 286, № 5.
<i>Scorzonera latifolia</i> (Fisch. et C. A. Mey.) DC.	12* 12+2B	Delectus seminum, Ереван, 1973, № 287, № 6, (рис. 3—4).
<i>Scorzonera leptophylla</i> (DC.) Krasch. et Lipsch.	14	ERE, 102054, № 7, Араратский р-он, окр. Кярки, 5.VI.1973, Н. Ханджян, В. Манамян, Н. Гохтуни, (рис. 5)
<i>Scorzonera meyeri</i> (C. Koch) Lipsch.	14	ERE, 101732, № 8, массив Арагац, вост. склон, 14.VIII.1973, В. Восканян.
<i>Scorzonera rapposa</i> DC.	14*	ERE, 102061, № 9, Абовянский р-он, окр. Шорахпюр, 18.VI.1974, Э. Назарова.
<i>Scorzonera seidlitzii</i> Boiss.	12*	ERE, 102069, № 10, Гукасянский р-он, г. Арчи-сар, 27.VII.1969, Т. Попова, Н. Ханджян, (рис. 6).

\* Числа, подтверждаемые нами.

1	2	3
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	18*	ERE, 102120, № 20, Ехегнадзорский р-он, с. Хачик, 12.VII.1972, Т. Попова, Н. Ханджян.
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	32*	ERE, 94115, № 11, Ереван, ущ. р. Раздан, 27.V.1966, Э. Назарова.
<i>Tragopogon buphtalmoides</i> (DC.) Boiss.	24	ERE, 102093, № 12, Наирийский р-он, с. ЕгвардХс. Нор-гехи, 11.VI.1974, Э. Назарова, (рис. 8).
<i>Tragopogon dubius</i> Scop.	12*	ERE, 101526, № 13, Разданский р-он, берег р. Мармарик, с. АхундовоХс. Такярлу, 16.VI.1970, В. Аветисян, (рис. 7).
<i>Urospermum picroides</i> (L.) Desf.	10*	ERE, 86586, № 14, Мегринский р-он, с. Шванидзор, 6.VI.1967, Я. Мулкиджанян, В. Манакян, (рис. 9).
<b>Poaceae</b>		
<i>Amblyopyrum muticum</i> (Boiss.) Elg.	14*	ERE, 101617, № 15, Абовянский р-он, с. ДжрвежХс. Вохчаберд. 1.VIII 1972, П. Гандилян, (рис. 10).
<b>Primulaceae</b>		
<i>Androsace chamaejasme</i> Host	20*	ERE, 101618, № 16, Гегамский хр., Акналич, 9.IX.1970, В. Аветисян.
<b>Apiaceae</b>		
<i>Reutera aurea</i> (DC.) Boiss.	20	Delectus, seminum, Ереван, 1970, № 675, № 19.
<b>Valerianaceae</b>		
<i>Valerianella sclerocarpa</i> Fisch. et C. A. Mey.	32	Delectus seminum, Ереван, 1970, № 693, № 17.
<i>Valerianella uncinata</i> (Bieb.) Dufr.	16*	Delectus, seminum, Ереван, 1970, № 692, № 18.

Приводимые в таблице числа хромосом для 8 видов нами даются впервые, для остальных видов подтверждаются данные, имеющиеся в литературе [3—5], но для растений из иных местообитаний.

Основными числами хромосом в роде *Tragopogon* так же, как и в роде *Scorzopaga* являются 6 и 7. Карнологически изученные кавказские виды *Tragopogon* являются диплоидами, и лишь для *T. buphtalmoides* нами приводится  $2n=24$ , что говорит о его тетраплоидной природе. Для вида *Scorzopaga latifolia* нами впервые приводится наличие В-хромосом. Эта пара хорошо идентифицируемых акроцентрических хромосом (рис. 4).

*Urospermum* Scop. — олиготипный род, насчитывающий всего 4 вида. Из них один вид — *Urospermum picroides* (L.) Desf. приводится для Советского Союза (Кавказ: Зап., Вост.-Закавказье, Талыш). Этот вид

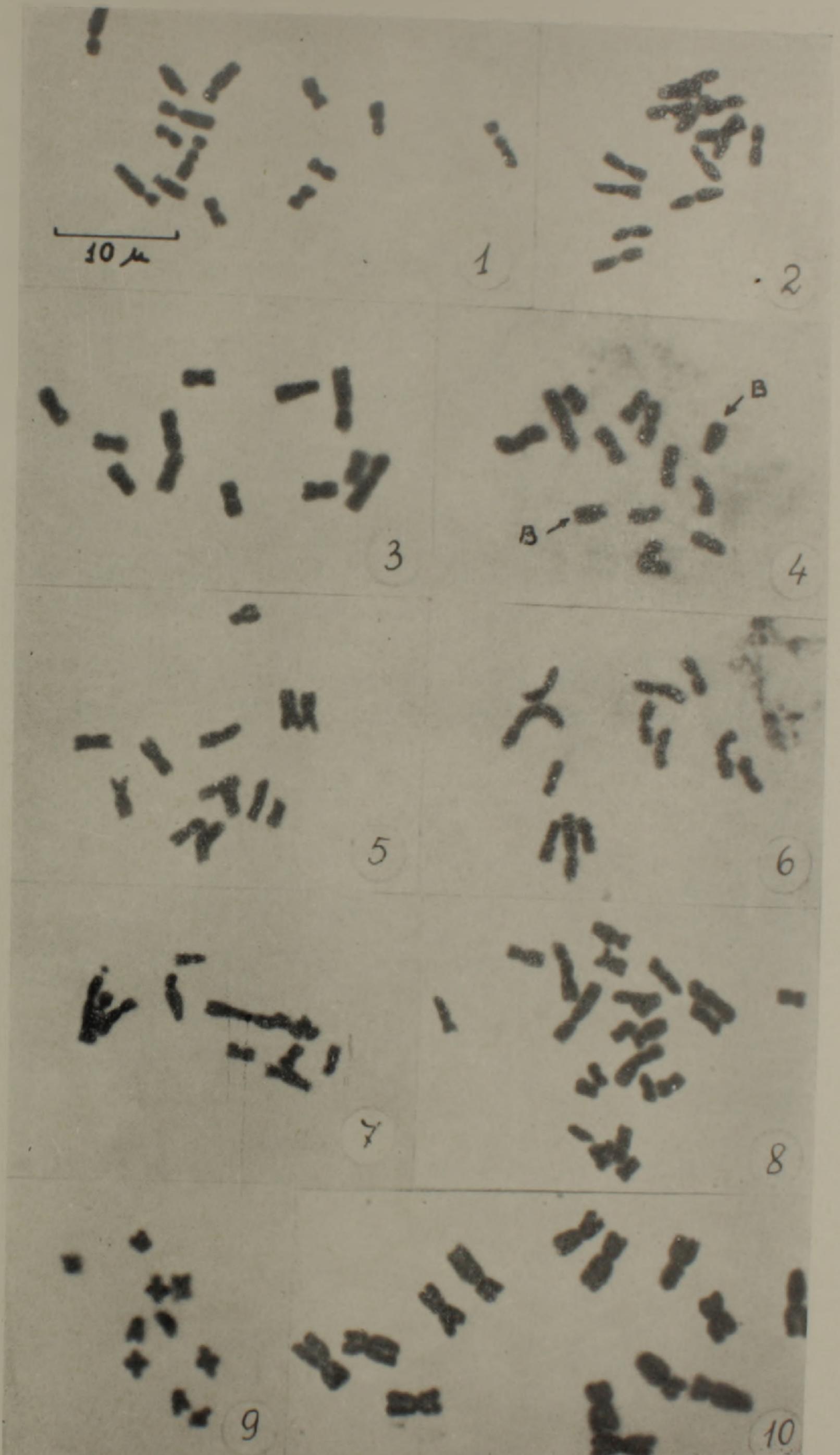


Рис. Микрофотографии метафазных пластинок изученных видов (объяснения см. в табл.).

нами впервые описывается для флоры Армении по сборам Я. Мулкиджаняна и В. Манакяна из Мегринского района.

*Amblyopogon* Eig — род новый для флоры СССР. До сих пор был известен только из Малой Азии. (Описан в 1844 г. Буассье как *Aegilops mutica* по сборам Оше из Каппадокии). В августе 1972 г. этот вид был обнаружен в юго-восточной части Еревана, между селениями Джрвеж, Вохчаберд, Гегадир и Шорахпюр.

Институт ботаники  
АН АрмССР

Поступило 14.V 1974 г.

Է. Ա. ՆԱԶԱՐՈՎԱ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՖԼՈՐԱՅԻ ՄԻ ՔԱՆԻ ՏԵՍԱԿՆԵՐԻ ՔՐՈՄՈՍՈՄՆԵՐԻ ԹՎԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հաղորդման մեջ բերվում են Asteraceae, Poaceae, Primulaceae, Apiaceae և Valerianaceae ընտանիքներին պատկանող 20 տեսակների բրոմոսոմների թվերը: Այդ տեսակներից 8-ի բրոմոսոմների թվերը նշվում է առաջին անգամ, 12-ի համար հաստատվում են նույն, բայց այլ վայրերում աճող տեսակների վերաբերյալ գրականության մեջ եղած տվյալները:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Назарова Э. А. Биологический журнал Армении, 21, 1, 93—98, 1968.
2. Назарова Э. А., Погосян А. И. Биологический журнал Армении, 23, 1, 96—98, 1970.
3. Погосян А. И., Наринян С. Г., Восканян В. Е. Биологический журнал Армении, 23, 7, 48—53, 1970.
4. Сосновец А. А. Бот. журн. СССР, 45, 12, 1813—1815, 1960.
5. Хромосомные числа цветковых растений. Л., 1969.

М. С. МУСАЕЛЯН

## ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ НАГРЕВА СЕМЯН СУПЕРОПТИМАЛЬНЫМИ ТЕМПЕРАТУРАМИ НА НАЧАЛЬНЫЙ РОСТ ПРОРОСТКОВ ПШЕНИЦЫ

В индивидуальной жизни организма приспособление к различным воздействиям среды нередко зависит от установления соответствия между устойчивостью организма к тому или иному фактору и продолжительностью его действия.

Для расшифровки механизма действия супероптимальных, экстремальных температур необходимо изучить совокупность как физиологических, структурных, так и метаболических изменений, происходящих в организмах. Некоторые авторы связывают теплоустойчивость клеток с уровнем интенсивности их метаболизма [12, 14, 25 и др.]. Другие [1—4, 9, 11, 13, 16 и др.] считают, что первичные повреждения при термических воздействиях сводятся к денатурационным конформационным изменениям белков.

Литературные данные о связи теплоустойчивости клеток с ростом растений немногочисленны. Еще Сакс [17] приводил данные о том, что растущие листья целых растений при получасовых прогревах более устойчивы, чем листья, только что завершившие рост. Более молодые, еще не успевшие развернуться листья оказались более теплоустойчивыми, наивысшей же теплоустойчивостью отличались здоровые, имевшие большой возраст листья.

По данным Леопольда [10], увеличение скорости роста при высоких температурах сопровождается сокращением роста.

Следует отметить и то, что растущие клетки ряда растений более чувствительны к действию высоких температур, чем клетки, завершившие рост.

Бабаяном [5] показано, что при старении семян наблюдается угнетение роста растений, которое усиливается под влиянием термического воздействия. У свежесобранных семян под влиянием термического воздействия всхожесть, начальный рост проростков и корешков подавляются значительно меньше, чем у старых.

Высокие температуры вызывают во многом сходный по внешнему проявлению эффект с рентгеновскими лучами, однако механизмы их влияния, разумеется, не тождественны.

Исследованиями [6, 7] установлено, что предшествующий рентгенооблучению нагрев как воздушносухих, так и наклюнувшихся семян вызывает повышение их радиоустойчивости.

Нашей целью было выяснение влияния супероптимальных температур на начальный рост проростков при теплообработке семян, находящихся в различном физиологическом состоянии.

*Материал и методика.* Опыты проводились с семенами пшеницы сорта Арташати 42 урожая 1971 г. Воздушносухие семена пшеницы подвергались 30 мин термическому воздействию при 50, 60, 70, 80, 85° в водяном ультратермостате (точность заданной температуры  $\pm 0,5^\circ$ ) в воздушной среде (воздушная камера термостата). После обработки семена высевались в чашках Петри на смоченной водопроводной водой фильтровальной бумаге, затем проращивались при комнатной температуре (20—22°).

Аналогичный опыт ставился и на проросших семенах пшеницы того же образца, которые подвергались 10 мин нагреву в воде, предварительно нагретой до заданной температуры (30, 35, 40, 45°) в ультратермостате (точность  $\pm 0,5^\circ$ ), затем они вновь переносились в чашки Петри для дальнейшего роста их при комнатной температуре.

Показателем устойчивости к экстремальным супероптимальным температурам как у воздушносухих, так и у проросших семян служили интенсивность роста 10-дневных проростков, длина coleoptily и корешков.

*Результаты и обсуждение.* Из представленных в табл. 1, 2 данных видно, что термические воздействия супероптимальными температурами оказывают последствие на рост растений как у воздушносухих семян с низким уровнем метаболизма, так и у проросших семян с высоким уровнем метаболизма.

Таблица 1

Влияние 30-минутной теплообработки на начальный (10-дневный) рост проростков у воздушносухих семян сорта Арташати 42. Средние промеры 250 растений

Температура нагрева семян, °С	Д л и н а, см		
	ростка	coleoptily	корня
Контроль	22,05 $\pm$ 0,22	4,50 $\pm$ 0,03	15,18 $\pm$ 0,19
50	20,18 $\pm$ 0,20	4,29 $\pm$ 0,03	12,01 $\pm$ 0,06
60	20,65 $\pm$ 0,22	4,25 $\pm$ 0,03	11,77 $\pm$ 0,20
70	21,01 $\pm$ 0,21	4,18 $\pm$ 0,03	14,64 $\pm$ 0,17
80	18,66 $\pm$ 0,30	3,92 $\pm$ 0,03	10,24 $\pm$ 0,21
85	16,54 $\pm$ 0,28	3,63 $\pm$ 0,03	8,41 $\pm$ 0,20

Из данных табл. 1 видно, что 30-минутный нагрев семян при высоких температурах значительно угнетает рост проростков. С увеличением температуры воздействия на воздушносухие семена усиливается угнетение роста проростков. Такое же угнетение наблюдается в отношении длины coleoptily и корешков.

Сходные данные были получены и у 10-дневных проростков замоченных семян пшеницы. Здесь также с повышением температуры нагрева семян постепенно усиливается угнетение роста (табл. 2).

Необходимо отметить, что наряду с угнетением роста ростка наблюдается стимуляция роста корневой системы. Так, в варианте с теплообработкой 30° длина корня почти в два раза больше контроля. В дальнейшем рост корешков несколько угнетается, но даже при 45° остается выше контроля.

Таблица 2

Влияние 10-минутной теплообработки на начальный (10-дневный) рост проростков у проросших семян сорта Аргашаги 42

Температура нагрева семян, °С	Д л и н а, с м		
	ростка	колеоптиля	корня
Контроль	19,41±0,70	4,43±0,11	5,22±0,63
30	18,80±0,71	3,78±0,09	10,92±0,54
35	17,88±0,79	3,46±0,12	8,72±0,62
40	16,82±0,94	3,33±0,11	6,07±0,58
45	16,65±0,77	3,14±0,11	6,69±0,53

Изменения роста колеоптиля коррелируют с данными роста проростков, а именно с увеличением температуры воздействия длина колеоптиля уменьшается.

Таким образом, кратковременный нагрев воздушносухих семян при супероптимальных температурах заметно влияет на начальный рост проростков. С повышением температуры воздействия рост проростков угнетается. Резкое угнетение роста наблюдается при температурах нагрева 80—85°. Вызванные экспериментальным нагревом изменения в семенах (последствие) проявляются в дальнейшем росте полученных растений.

Последствие термического фактора у проросших семян несколько отличается от такового при нагреве воздушносухих семян.

Если десятидневный рост проростка и колеоптиля у проросших семян с повышением температурного воздействия отстает от контрольного варианта, то этого нельзя сказать о корневой системе. Теплообработка проросших семян при примененных температурах значительно стимулирует рост корня, особенно при 30°.

На основании приведенных данных, а также ранее опубликованной работы [8], можно предположить, что обнаруженные колебания роста проростков происходят в основном за счет изменения интенсивности деления клеток, стимулирующее же действие нагрева на рост корешков (у замоченных семян), вероятно, является результатом раздражения и некоторой активации метаболизма.

Институт ботаники  
АН АрмССР

Поступило 8.IV 1974 г.

Մ. Ս. ՄԱՍԵԼՅԱՆ

ԿԵՐԱՄԵՐԻ ՍՈՒՊԵՐՕՊՏԻՄԱԿ ԶԵՐՄՈՒԹՅԱՄԲ ՏԱՔԱՑՄԱՆ ՀԵՏԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ  
ՑՈՐԵՆԻ ՄԻԼԵՐԻ ՆԱԿՆԱԿԱՆ ԱՃԻ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո ս մ

Ուսումնասիրվել է սերմերի սուպերօպտիմալ ջերմության պայմաններում կարճատև 10—30 րոպե տևողությամբ տաքացման ազդեցությունը ցորենի

ծիւերի 10 օրյա աճի վրա: Ցույց է տրված, որ այդպիսի տաքացումը 50—85° պայմաններում, ջերմության բարձրացմանը զուգընթաց արգելակում է ծիւերի աճը: Նախօրոք թրջված սերմերի 30—40° տաքացումը ճնշում է ծիւերի, բայց նշանակալի խթանում արմատների աճը:

Ենթադրվում է, որ նկատված փոփոխությունները արդյունք են բջիջների նյութափոխանակության և բաժանման ինտենսիվության փոփոխման:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Александров В. Я. Гр. Инст. цитол. гистол. эмбриол., 3, 1, 3—82, 1948.
2. Александров В. Я. Гр. БИН, сер. IV, эксперим. ботаника, 16, 234—280, 1963.
3. Альтергот В. Ф. Изв. АН СССР, (серия биол.), 1, 79—88, 1936.
4. Альтергот В. Ф. Гр. конференции 3—7 марта, 1959, 1960.
5. Бабаян Р. С. Генетика, 7, 2, 174—175, 1971.
6. Бабаян Р. С. Цитология, 14, 3, 342—351, 1972.
7. Бабаян Р. С., Айрапетян Р. Б., Мусаелян М. С. Мутагенез растений, 1, 75—81, 1971.
8. Бабаян Р. С. и Мусаелян М. С. Цитология, 10, 3, 377—381, 1968.
9. Библь Р. Цитологические основы экологии растений. М., 189—404, 1965.
10. Леопольд А. Рост и развитие растений, М., 1968.
11. Насонов Д. Н., Александров В. Я. Реакции живого вещества на внешние воздействия. Денатурационная теория повреждения и раздражения. М.—Л., 252, 1940.
12. Bänning E. In: Handb. d. Pflanzenphys herauge. W. Ruhland Bd. 11, 418—425 Springer, Berlin—Göttingen—Heidelberg, 1956.
13. Bogen H. I. Planta 36, 298—340, 1949.
14. Child C. M. Protoplasma, 5, 447—476, 1928.
15. Christophersen J. and Precht H. Biol. zbl. 72, 104—119, 1953.
16. Lepeschkin W. W. Protoplasma, 22, 561—580, 1935.
17. Sachs J. Flora, 47, 1, 5—12, 2, 24—32, 1864.

Վ. Վ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ, Կ. Հ. ԲԱՐԱԶՍՅԱՆ

ՆԵԿՐՈՋԻ ԳԵՆԵՐԻ ԿՈՄՊԼԵՄԵՆՏԱՑԻԱՅԻ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՑՈՐԵՆԻ  
ՀԻՔՐԻԴՆԵՐԻ ՀԱՏԻԿՆԵՐՈՒՄ ՇԱՔԱՐՆԵՐԻ ԳՈՒՄԱՐԻ ԵՎ ՕՍԼԱՅԻ  
ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Ուսումնասիրվել է շաքարների գումարի և օսլայի պարունակությունը ցորենի միջտեսակային Dwarf III տիպի և նեկրոտիկ հիբրիդների հատիկների սաղմերում և էնդոսպերմում: Պարզվել է, որ ցորենի ներտեսակային լետալ հիբրիդների հատիկների սաղմերում և մասամբ էլ էնդոսպերմում պակասում է շաքարների գումարը, իսկ օսլայի պարունակությամբ այդ նույն հիբրիդների հատիկները, անկախ նեկրոզի աստիճանից, միջին տեղ են գրավում իրենց ծնողական ձևերի համեմատությամբ:

Եթե ցորենի  $Ne_1$  գեն կրող սորտերը խաչաձևենք  $Ne_2$  գեն կրող սորտերի հետ, ապա այդ գենների փոխազդեցության կամ, ինչպես ընդունված է անվանել, նրանց գենետիկական կոմպլեմենտացիայի հետևանքով նայած նշված գենների ուժին կարող են ստացվել տարբեր աստիճանի նեկրոտիկ հիբրիդներ:

Հիբրիդային նեկրոզի համեմատաբար թույլ ձևերը տարբեր աստիճանի սուբլետալ հիբրիդներն են, երբ նրանք այս կամ այն չափով, նայած նեկրոզի աստիճանին, հատիկներ են առաջացնում, իսկ առավել ուժեղ ձևը լետալությունն է, երբ բույսերը մեռնում են նախքան նոր սերունդ առաջացնելը: Նշված երկու ձևերն էլ բավական տարածված են ցորենի հիբրիդների մոտ, որը և առաջ է բերել այդ երևույթի բազմակողմանի ուսումնասիրության անհրաժեշտությունը: Մակայն, դեռևս հայտնի չէ նեկրոզի առաջացրած կենսաքիմիական փոփոխությունների բնույթը:

Այս հաղորդման մեջ բերում ենք ցորենի տարբեր աստիճանի նեկրոտիկ հիբրիդների հատիկներում ( $F_0$ ) օսլայի և շաքարների գումարի վերաբերյալ մեր ուսումնասիրության արդյունքները:

Նյութ և մեթոդ. Ցորենի մի շարք սորտերից 1969—1971 թվականներին կատարացիայի և փոշոտման միջոցով ստացել ենք տարբեր աստիճանի նեկրոտիկ հիբրիդներ և մեկ միջտեսակային Dwarf III տիպի հիբրիդ: Այդ հիբրիդների հատիկներում օսլայի բանակր որոշել ենք ֆերմենտատիվ հիդրոլիզի եղանակով, շաքարների գումարը Բերտրանի հանրահայտ մեթոդով: Բոլոր հաշվումները կատարված են տոկոսներով՝ ըստ բացարձակ շոր նյութերի: Որպես ստուգիչ վերցրել ենք այդ հիբրիդների ծնողական սորտերը: Հաշվի առնելով հիբրիդային առանձնահատկությունները, ներտեսակային հիբրիդների համեմատության համար վերցրել ենք նաև կյուտեսցենս  $1163 \times$  Դելֆի և կյուտեսցենս  $1163 \times$  Բեդոստայա-1 կենսունակ հիբրիդները:

Ուսումնասիրության արդյունքները բերված են աղ. 1-ում և 2-ում:

Աղյուսակ 1

Շաքարների գումարի և օսլայի պարունակությունը ցորենի մի քանի նեկրոտիկ հիբրիդների հատիկներում 1969 թ. բերքից, % ըստ բացարձակ չոր նյութերի

Անվանումը	Նեկրոզի աստիճանը	Շաքարների գումարը		Օսլա հատիկներում
		սաղմերում	էնդոսպերմում	
Արանդանի	—	12,04	3,45	54,24
Սուրկերմանշահի	—	12,84	2,92	57,28
Արանդանի × Սուրկերմանշահի		11,41	5,84	35,11
Դելֆի	—	9,93	1,94	47,49
Յոման	—	10,40	2,30	55,08
Դելֆի × Յոման	4-5	10,03	2,05	47,65
Ստանդարտ	—	11,60	1,94	52,60
Ստանդարտ II × Լյուտեսցենս 1163	6-7	9,67	1,90	51,92
Լյուտեսցենս 1163	—	10,66	1,94	49,57
Էրիտրոսպերմում 917	—	11,48	2,17	52,23
Լյուտեսցենս 1163 × Էրիտրոսպերմում 917	7	10,05	1,82	48,97
Լյուտեսցենս 1163 × Դելֆի	կենսունակ	10,45	2,17	49,45

Աղյուսակ 2

Շաքարների գումարի և օսլայի պարունակությունը ցորենի լետալ հիբրիդների հատիկներում 1970 և 1971 թվականների բերքից, % ըստ բացարձակ չոր նյութերի

Անվանումը	1970			1971		
	շաքարների գումարը		օսլա հատիկներում	շաքարների գումարը		օսլա հատիկներում
	սաղմերում	էնդոսպերմում		սաղմերում	էնդոսպերմում	
Լյուտեսցենս 1163	9,02	2,24	52,60	9,54	2,34	48,9
Էրիտրոսպերմում 917	9,40	2,46	54,15	10,02	2,51	52,19
Լյուտեսցենս 1163 × Էրիտրոսպերմում 917	8,61	2,13	46,45	9,23	2,19	44,04
Ստեպնայա 135	9,13	2,77	51,83	10,01	2,82	47,21
Լյուտեսցենս 1163 × Ստեպնայա 135	8,83	2,17	51,97	9,43	2,31	47,52
Բեզոստայա 1	9,23	2,40	49,35	—	—	—
Լյուտեսցենս 1163 × Բեզոստայա 1	9,12	2,52	51,09	—	—	—

Աղ. 1-ից տեսնում ենք, որ շաքարների գումարը Ստանդարտ II × Լյուտեսցենս 1163 և Լյուտեսցենս 1163 × Էրիտրոսպերմում 917 լետալ հիբրիդների հատիկների սաղմերում նկատելիորեն պակասել է: Նման պատկեր նկատվում է նաև Արանդանի × Սուրկերմանշահի միջտեսակային Dwarf III տիպի (պաճաճ) հիբրիդի մոտ: Այդ քանը առավել ցայտուն կերպով երևում է Ստանդարտ II × Լյուտեսցենս 1163 լետալ հիբրիդի մոտ:

Էնդոսպերմում շաքարների գումարի պարունակությամբ ամենից շատ աչքի է ընկնում Արանդանի × Սուրկերմանշահի միջտեսակային Dwarf III տիպի հիբրիդը, որը ինչպես իր ծնողական ձևերին, այնպես էլ աղյուսա-

կում բերված մյուս բոլոր հիբրիդներին ու սորտերին գերազանցում է գրեթե երկու անգամ:

Ներտեսակային լետալ հիբրիդների էնդոսպերմում, իրենց ծնողական սորտերի համեմատությամբ, նկատվում է շաքարների պակասելու տենդենց:

Դելֆի X Յոման սուբլետալ հիբրիդը, այդ տեսակետից միջին տեղ է գրավում իր ծնողական ձևերի համեմատությամբ, իսկ կենսունակ հիբրիդի մոտ, ինչպես իր ծնողների, այնպես էլ մյուս հիբրիդների համեմատությամբ շաքարների քանակը մի փոքր ավելանում է:

Հատիկներում օսլայի պարունակության տեսակետից բոլոր ներտեսակային հիբրիդների մոտ, անկախ նրանց նեկրոզի աստիճանից, նկատվում է մայրական սորտին նմանվելու տենդենց, իսկ հայրական սորտերի նկատմամբ այդ հիբրիդները տարբեր ձևով են հանդես գալիս:

Արանդանի X Սուբկերմանշահի միջտեսակային հիբրիդը աչքի է ընկնում հատիկներում օսլայի բացառիկ ցածր պարունակությամբ (ընդամենը 35,11%): Այդ ցուցանիշով նա իր մայրական ձևին զիջում է 19,13%, իսկ հայրական ձևին՝ 22,17%: Այսինքն՝ գրեթե կրկնակի անգամ պակաս երկու ծնողներից: Եթե նկատի ունենանք այդ նույն հիբրիդի էնդոսպերմում շաքարների բարձր պարունակությունը, ապա կարելի է կարծել, որ նրա մոտ սինթեզ/հիդրոլիզ հարաբերության մեջ ուժեղ կերպով դանդաղել է սինթեզի պրոցեսը: Համանման պատկեր են ներկայացնում 1970 և 1971 թվականների բերքից ստացված տվյալները. այստեղ ևս, ինչպես տեսանք աղ. 1-ում, շաքարների գումարը լետալ հիբրիդների սաղմերում, իրենց ծնողական սորտերի և կենսունակ հիբրիդի (1970 թ.) համեմատությամբ նկատելիորեն պակասել էր, իսկ էնդոսպերմում միայն նկատվում է պակասելու տենդենց:

Հարկ է նշել, որ ինչպես ծնողական սորտերի, այնպես էլ հիբրիդների էնդոսպերմում պարունակվող շաքարների քանակը երկու տարիներում էլ ավելի քիչ են փոփոխվել, քան այդ տեսնում ենք սաղմերի մոտ:

Կենսունակ հիբրիդների սաղմերում և էնդոսպերմում շաքարների պարունակությունը ծնողական ձևերի համեմատությամբ գրեթե անփոփոխ է մնացել:

Լյուտեսցենս 1163 X էրիտրոսպերմում 917 լետալ հիբրիդը սաղմերում օսլայի պարունակությամբ զգալի չափով զիջում է իր ծնողական սորտերին, մինչդեռ մյուս լետալ հիբրիդը՝ Լյուտեսցենս X 1163 Ստեպնայա 135-ը գործնականում չի տարբերվում իր ծնողական ձևերից:

ՀՍՍՀ ԳՄ երկրագործության

ինստիտուտի գենետիկայի բաժին

Ստացված է 23.1.1974 թ.:

В. В. ОГАНЕСЯН, К. А. БАБАДЖАНИЯН

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕМЕНТАЦИИ ГЕНОВ НЕКРОЗА НА СУММУ САХАРОВ И СОДЕРЖАНИЕ КРАХМАЛА В ЗЕРНАХ ГИБРИДОВ ПШЕНИЦЫ

Резюме

Данные, полученные о сумме сахаров и крахмала в зерне ряда некротических гибридов пшеницы, показывают следующее. В зародышах

зерна летальных гибридов пшеницы заметно уменьшилось количество сахаров.

Зародыши сублетального и витальных гибридов в этом отношении занимают промежуточное положение по сравнению с родительскими формами. В эндосперме летальных гибридов отмечается лишь тенденция к уменьшению сахаров.

В зародышах межвидового гибрида Арандани × Субкерманшахи уменьшилось количество сахаров, а в эндосперме, наоборот — увеличилось примерно в два раза. Этот гибрид отличается также исключительно низким содержанием крахмала (всего лишь 35%).

По содержанию крахмала в зерне все внутривидовые гибриды, независимо от степени некроза, или занимают промежуточное положение, по сравнению с родительскими формами, или стремятся походить в этом отношении на материнские формы. Исключение составляет летальный гибрид Лютесценс 1163 × Эритроспермум 917, в зерне которого содержание крахмала, по сравнению с материнской и отцовской формами, соответственно уменьшилось на 4,86 и 8,15%.

Մ. Ե. ՀԱՐՔԱՐՅԱՆ, Գ. Ա. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

ՍԵՎԱՆԻ ԻՇԽԱՆԻ (ԳԵՂԱՐՔՈՒՆՈՒ) ԱՃԵՑՈՒՄԸ ԱՅՂԸ ԼՃԻ ՖՈՐԵԼԱՅԻՆ  
ԼՃԱԿԱՅԻՆ ՏՆՏԵՍՈՒԹՅՈՒՆՈՒՄ

Արհեստական պայմաններում աճեցնելու նպատակով 1970 թ. մայիսի 12-ին Կարճաղբյուրի ձկնագործարանից 5000 հատ 250 մգ միջին քաշով Սևանի իշխանի (գեղարքունու) ձկնիկներ տեղափոխվեց Այղր լճի ֆորելային լճակային տնտեսություն:

Սևանի իշխանի և ծիածանային ֆորելի աճի տեմպը և գիրությունը գործակիցը համեմատելու համար, ջրակենսաբանական և կերային նույն պայմաններում վերցվեցին նույն քանակությամբ և նույն քաշի ծիածանային ֆորելի ձկնիկներ և տեղադրվեցին բետոնե մեծ ջրավազանում:

Սկզբնական շրջանում Սևանի իշխանը տեղադրվեց տնտեսության ուղղահոս բետոնե ջրավազաններում, որտեղ մայիսի 12-ից մինչև 25-ը ձկնիկների անկման քանակը հասավ 731-ի:

Մայիսի 25-ին 1000 ձկնիկ պահվեց ուղղահոս ջրավազանում, իսկ մնացածը տեղափոխվեց բետոնե մեծ ջրավազան: Մայիսի 25-ից մինչև հունիսի 15-ը ուղղահոս ջրավազանում եղած 1000 ձկնիկներից 386-ը սատկեցին, մնացած 614 ձկնիկները հունիսի 15-ին տեղափոխվեցին բետոնե մեծ ջրավազանը:

Այսպիսով, բետոնե մեծ ջրավազան տեղափոխված Սևանի իշխանի ընդհանուր քանակը կազմեց 3883 ձկնիկ:

Բերված օրվանից մինչև հունիսի 15-ը ձկնիկները կերակրվել են՝ սակավախոզաններով և ջրալվերով: Կերը տրվել է օրական 5—6 անգամ՝ երեք անգամ սակավախոզաններ, երեք անգամ ջրալվեր:

Սկսած հունիսի 15-ից, օրը մեկ անգամ տրվել է նաև փայծաղի արյունային հյուսվածք, աստիճանաբար փայծաղի քանակը շատացվել է: Օգոստոսին դադարեցվել է սակավախոզաններով, իսկ սեպտեմբերին ջրալվերով կերակրելը:

Կերային խառնուրդի մեջ մտցվել են նոր կոմպոնենտներ՝ ցորենի ալյուր, ալբումին և թարմ ձկան մզվածք:

Սեպտեմբերից հետո կերային խառնուրդը եղել է՝

Փայծաղի արյունային հյուսվածք՝ 80, ցորենի ալյուր՝ 10, ալբումին՝ 5, թարմ ձկան մզվածք՝ 5%:

Ձկներն իրենց կայտառ էին զգում, կերը խժուում էին արագ և ժիր:

1970 թ. նոյեմբերի 3-ին կատարվեց ձկնիկների ստուգողական քաշ. Սևանի իշխանի միջին քաշը կազմեց 38,6 գ, իսկ ծիածանային ֆորելիներ՝ 37,4 գ:

Յուրաքանչյուր ջրավազանից կատարվեց 25-ական ձկան շափում և կշռում:

Հետագա ամիսներին ձկների սնման կերային խառնուրդը եղել է նույնը, որը տրվել է օրական շորս անգամ:

1971 թ. հուլիսի 20-ին կատարվեց ձկների տեղափոխում մեկ ուրիշ ջրավազան՝ ճիշտ քանակը իմանալու, ինչպես նաև պարզելու համար, թե այդ ամիսների ընթացքում յուրաքանչյուր ջրավազանում եղած ձկները որքա՞ն աճ են տվել և որքա՞ն անկում: Պարզվեց, որ Սևանի իշխանի անկումը 1970 թ. մայիսի 12-ից մինչև 1971 թ. հուլիսի 20-ը կազմել է 2000 ձուկ՝ ընդհանուր ձկների թվի 40%-ը:

Ծիածանային ֆորելի անկումը նույն ժամանակաշրջանում եղել է 2200 ձուկ կամ՝ 44%-ը:

Տեղափոխման ժամանակ Սևանի իշխանի միջին քաշը եղել է 95,4 գ, իսկ ծիածանային ֆորելիինը՝ 85,8 գ: Կատարվել է 25-ական ձկների չափում և կշռում:

Սկսած հուլիս ամսից կերային ուսուցիչների մեջ մտցվեց նաև սառեցված կիլկա ձուկը:

Ա Ղ Յ Ո Ւ Ս Ա Կ

Սևանի իշխանի (գեղարքունու) և ծիածանային ֆորելի քաշը, երկարությունը և գիրության գործակիցը 1970—71 թթ. Այդր լճի ֆորելային լճակային տնտեսությունում

Ձկների անվանումը	Կշռի և չափումների ժամանակը	Քաշը գ ±	Երկարությունը սմ ±	Գիրության գործակիցը ±	Հետազոտված ձկների քանակը հատերով			
Սևանի իշխանի (գեղարքունի)	3/XI 70 թ.	38,6	25,9	14,14	2,61	1,23	0,14	25
	20/VII 71 թ.	95,1	37,01	17,46	2,42	1,63	0,3	25
	5/XI 71 թ.	154,8	42,4	21,8	2,7	1,53	0,18	70
Ծիածանային ֆորելի	3/XI 70 թ.	37,4	25,0	11,32	2,46	1,71	0,35	25
	20/VII 71 թ.	85,8	27,22	15,7	2,06	2,03	0,53	25
	5/XI 71 թ.	116,29	58,44	19,29	2,11	1,4	0,21	78

1971 թ. նոյեմբերի 5-ին որսվեցին երկու ջրավազաններում եղած ձկները և վաճառքի հանվեցին: Ձկների կշռումը ցույց տվեց, որ Սևանի իշխանի միջին քաշը կազմում է 154,8 գ, իսկ ծիածանային ֆորելիինը 116,29 գ: Սևանի իշխանի չափվել և կշռվել է 70 հատ ձուկ, իսկ ծիածանային ֆորելից՝ 78:

1970 թ. մայիսի 12-ից մինչև 1971 թ. նոյեմբերի 5-ը Սևանի իշխանի և ծիածանային ֆորելի աճի տեմպի և գիրության գործակցի տվյալները բերված են աղյուսակում:

Այդր լճի ֆորելային լճակային տնտեսությունում 1970 թ. մայիսի 12-ից մինչև 1971 թ. նոյեմբերի 15-ը Սևանի իշխանի (գեղարքունու) և ծիածանային ֆորելի նկատմամբ կատարած հետազոտությունները ցույց են տալիս, որ Սևանի իշխանի միջին քաշը կազմում է 154,8 գ ( $\sigma = \pm 42,4$ ), ծիածանային ֆորելիինը՝ 116,29 գ ( $\sigma = \pm 58,44$ ):

Սևանի իշխանի երկարության միջին թվաբանականը կազմում է 21,8 սմ ( $\sigma = \pm 2,7$ ), ծիածանային ֆորելիինը՝ 19,29 սմ ( $\sigma = \pm 2,11$ ):

Սևանի իշխանի գիրության գործակիցը կազմում է 1,53 ( $\sigma = \pm 0,18$ ), ծիածանային ֆորելիինը՝ 1,40 ( $\sigma = \pm 0,21$ ):

Վերը նշված տվյալները ապացուցում են, որ Արարատյան հարթավայրում իշխանը կարող է լինել լճակային ձկնատնտեսության համար պիտանի օբյեկտ: Հետազոտ աշխատանքները կճշտեն նրա աճեցման կենսատեխնիկական նորմատիվները և տնտեսական արդյունավետությունը:

М. Е. ГАМБАРЯН, Г. А. ОГАНЕСЯН

ВЫРАЩИВАНИЕ СЕВАНСКОГО ИШХАНА (ГЕГАРКУНИ)  
В АЙГЕРЛИЧСКОМ ФОРЕЛЕВОМ ПРУДОВОМ ХОЗЯЙСТВЕ

## Р е з ю м е

Опыты, проведенные в течение 1970—1971 гг., показали, что в условиях Айгерличского форелевого хозяйства Араратской долины возможно выращивание товарного ишхана.

Исследования дают основание предполагать, что севанская форель по темпу роста не уступает радужной форели и даже превосходит ее.

Исследования необходимо продолжать для разработки научно-обоснованных биотехнических нормативов и экономических показателей выращивания товарного ишхана.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 591.4:616—091.8

Т. Б. МОВСЕСЯН, С. Г. КАРАХАՆՅԱՆ

ПАТОМОРФОЛОГИЯ ОБОНЯТЕЛЬНЫХ ЛУКОВИЦ ГОЛОВНОГО  
МОЗГА ПРИ ИНФЕКЦИОННОЙ АГАЛАКТИИ ОВЕЦ

Инфекционная агалактия—распространенная контагиозная болезнь мелкого рогатого скота. Она характеризуется непродолжительной лихорадкой с последующим поражением вымени, суставов и глаз, иногда [1, 3—5, 7, 9, 13—15] при этом наблюдаются нервно-паралитические явления. В литературе имеются сведения о спинномозговой или нервной формах заболеваний [2, 12, 16].

В клинических наблюдениях, проведенных нами летом 1964 г. в совхозе Гюллидуз Ехегнадзорского района, у больных животных, преимущественно ягнят, кроме поражения суставов и глаз, отмечались также нервные явления, характеризующиеся глубокой депрессией, шаткостью походки, понижением чувствительности кожи, парезом либо параличом заднего пояса тела.

Учитывая отсутствие литературных данных о поражаемости ЦНС и наличие клинических наблюдений, указывающих на возможность ее структурного поражения, мы решили провести патоморфологическое исследование ЦНС при этом заболевании.

Настоящая работа является одним из фрагментов наших патоморфологических исследований ЦНС [8, 10, 11] при инфекционной агалактии овец.

Материалом исследования служили обонятельные луковицы головного мозга от спонтанно зараженных павших и вынужденно прирезанных ягнят 4—5-месячного возраста (10 голов) и овец 1—5-летнего возраста (15 голов), которые до забоя находились под клиническим наблюдением. Собранный материал фиксировался первоначально в 5, 10, затем в 20%-ном водном растворе нейтрального формалина, в бромалиновом фиксаже Бильшовского, в 96%-ном спирте и в 3,5%-ном растворе бихромата калия. Срезы (фронтального сечения) приготовлены на замораживающем макротоме. Окраска производилась по Нисслю, импрегнация серебром—по Бильшовскому-Грос и по Калалю. Опорно трофическая ткань (нейроглия) обрабатывалась по Александровской и Бильшовскому.

Макроскопические изменения в черепной полости сводятся к гиперемии кровеносных сосудов мозговых оболочек, вещества мозга, эпендимного покрова мозговых желудочков и их сосудистых покрышек, к повышению влажности мозгового вещества и скопленню в боковых желудочках незначительного количества светло-желтоватой жидкости.

При патогистологическом исследовании у всех животных наблюдаются аналогичные изменения, однако необходимо отметить, что у больных ягнят с нервно-паралитическими явлениями патоморфологические изменения отличаются своей рельефностью.

Сосудистые расстройства мягкой мозговой оболочки, эпендимного покрова и мозгового вещества обонятельных луковиц проявляются в виде неравномерной гиперемии, дистонии, десквамации эндотелия, разрыхления стенок сосудов и нарушения импрегнационных свойств их аргирофильных волокон. Вокруг резко расширенных кровенаполненных сосудов местами наблюдаются кровоизлияния либо плазморрагии. Периваскулярные пространства сосудов инфильтрованы пролиферирующими клетками нейроглии и лимфоидными элементами.

Нейроглиальные клетки с лимфоидными элементами часто образуют узелковые скопления (рис. 1). Изменения нейроглиальных клеток как

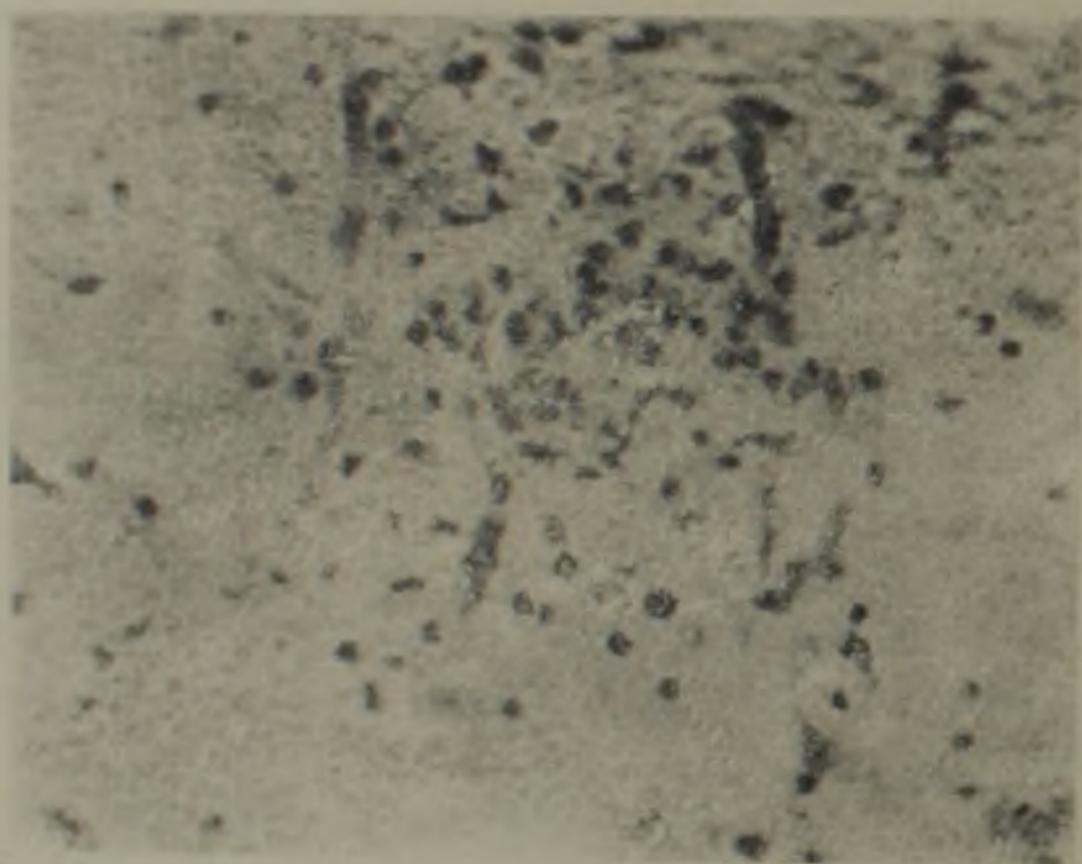


Рис. 1. Узелковое скопление нейроглиальных и лимфоидных клеток (по Нисслю). Ок. 20, об. 30.

в других отделах ЦНС, так и в обонятельных луковицах характеризуются набуханием, гомогенизацией цитоплазмы, утолщением, разрыхлением и растворением отростков, а также атрофией или цитокариолизом астроцитов. Набухание и распад олигодендроглиоцитов нередко сочетаются с гипертрофией и сморщиванием их. Проллиферативно-гиперпластические и дистрофические изменения нейроглиальных клеток в основном встречаются в 3, 4 и 5 слоях обонятельных луковиц, вокруг сосудов с кровоизлияниями они выражены более интенсивно. В слое обонятельных клубочков (3 слой) наблюдаются утолщение нервных волокон и пролиферация клеток глиальной капсулы клубочков.

Изменения клеток митрального слоя (4 слой) можно охарактеризовать как тигролиз, набухание, гидропикю, пикноз нейронов, различные изменения нейрофибриллярных структур и ядер, а также как разрыхле-

ние и распад клеточной цитоплазмы. Набухание и тигролиз нейронов часто сочетаются с гидротическими изменениями, которые проявляются в вакуолизации, разрыхлении или распаде цитоплазмы клеток (рис. 2).

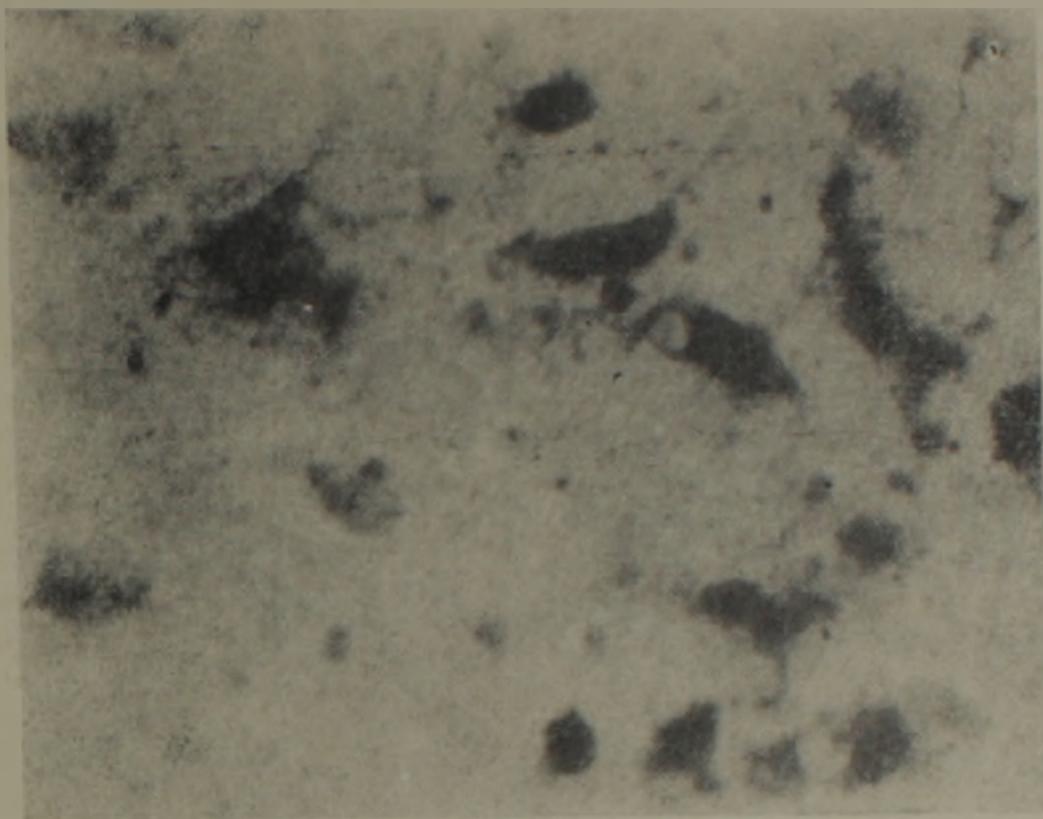


Рис. 2. Набухание, тигролиз и вакуолизация митральных нейронов (по Ниссю). Ок. 20, об. 40.

При импрегнации серебром отмечаются: утолщение, растворение нейрофибрилярных структур набухших нейронов, разрыхление и распад их отростков, неравномерная импрегнация цитоплазмы вакуолизованных нейронов, а также сморщивание и распад некоторой части клеток (рис. 3).

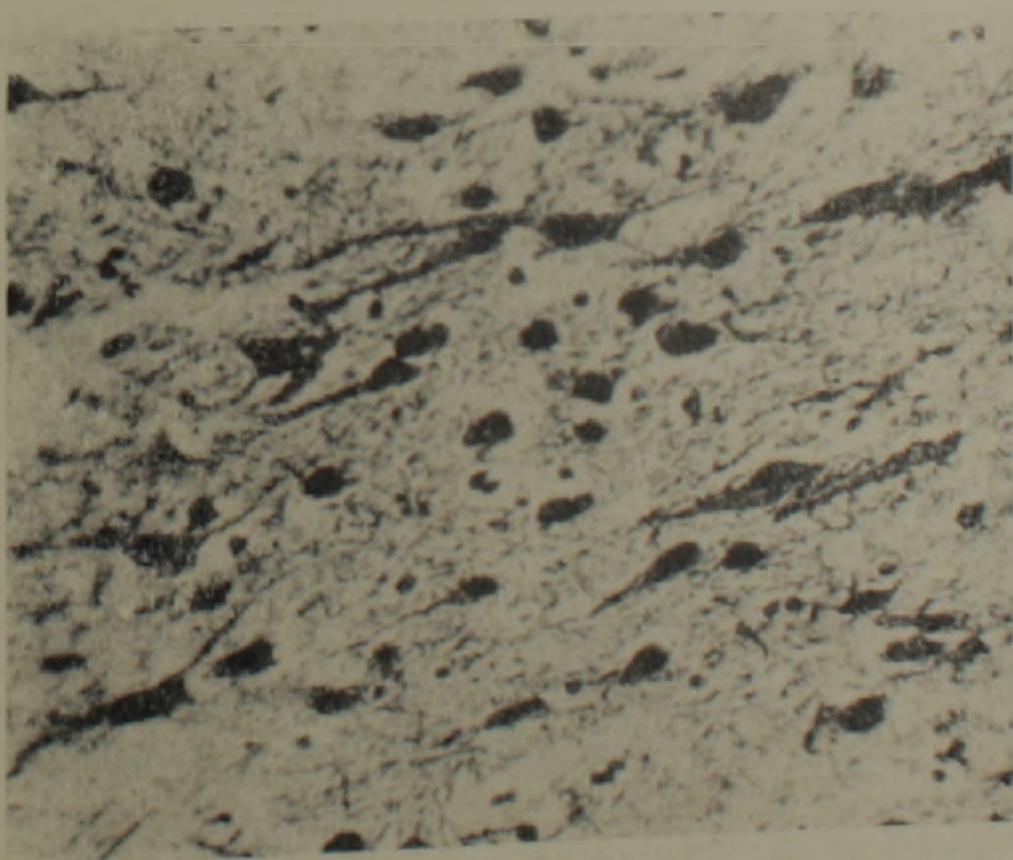


Рис. 3. Цитокариолиз и сморщивание митральных нейронов (импрегнация по Бильшовскому-Грос). Ок. 7, об. 40.

Изменения клеток 5-го слоя — слоя клеток «зерен» местами проявляются пролиферативной реакцией с образованием различной величины клеточных инфильтративных очагов (рис. 4).

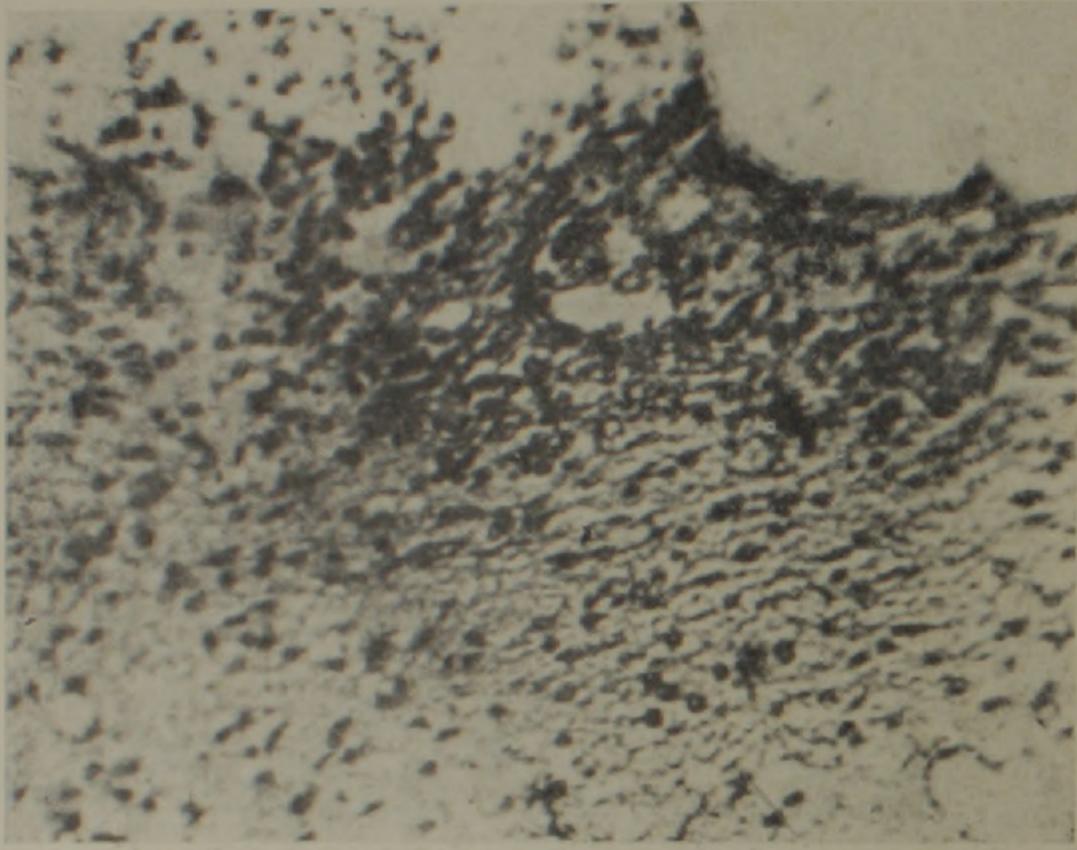


Рис. 4. Пролиферация клеток «зерен» (по Нисслю). Ок. 10, об. 20.

Результаты наших патоморфологических исследований показывают, что при инфекционной агалактики овец в ЦНС развивается серозный менингоэнцефалит, к которому чувствительны и обонятельные луковицы головного мозга.

Ереванский зооветеринарный институт,  
кафедра нормальной  
и патологической анатомии

Поступило 14.VI 1973 г.

Տ. Բ. ՄՈՎՍԵՍՅԱՆ, Ս. Գ. ԿԱՐԱԽԱՆՅԱՆ

ԳԼԵՈՒԴԵՂԻ ՀՈՏԱՌԱԿԱՆ ԿՈՃՂԵԶՆԵՐԻ ՊԱԹՈՄՈՐՖՈԼՈԳԻԱՅԻ ՀԱՐՑԻ  
ՇՈՒՐՋԸ ՈՉԽԱՐՆԵՐԻ ԻՆՖԵԿՑԻՈՆ ԱԳԱԼԱԿՏԻԱՅԻ ԺԱՄԱՆԱԿ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ նշված հիվանդության ժամանակ հոտառական կոճղեղներում զարգանում են բորբոքային բնույթի զգալի անոթային խանգարումներ, որոնք ուղեկցվում են նյարդային հյուսվածքի ներվային և նեյրոգլիալ բջիջների դիստրոֆիկ-նեկրոբիոտիկ փոփոխություններով:

Հիմքային հյուսվածքի (նեյրոգլիա) բջիջները բազմանալով առաջացնում են շուրջանոթային և հանդուցային կուտակումներ:

Ներկա հետազոտութեան արդյունքները ցույց են տալիս, որ ոչխարներին ֆնկցիոն ազալակտիա հիվանդութեան ժամանակ գլխուղեղի հոտառական կոճղեղներում առաջանում են շճային մենինգո-էնցեֆալիտին հատուկ փոփոխութիւններ:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бакрадзе Б. М., Ростомашвили А. П. Тр. Груз. вет. опытной станции, 10, 81—90, 1948.
2. Блощицин Н. А. Каракулеводство и звероводство, 2, 66—67, 1949.
3. Газарян В. С. Докл. ВАСХНИЛ, вып. 7, 41—44, 1947.
4. Жалобовский И. Л. Сб. научных трудов Семипалатинского зоовет. ин-та. вып. 1, 148—159, 1958.
5. Зорабян Л. И. Тр. Арм. НИВИ, вып. 5, 153—162, 1947.
6. Зуйкова Е. А. Тр. Арм. НИВИ, вып. 5, 174—180, 1947.
7. Макарова В. В. Тр. Киргиз. вет. опытной станции, сб. 33, 99—107, 1955.
8. Мовсесян Т. Б., Синакаримян С. Г. Тр. третьей всесоюзной конф. по патологической анатомии животных. 64—67, 1967.
9. Мусаев М. А. Каракулеводство и звероводство, 3, 69—70, 1948.
10. Синакаримян С. Г. Автореф. канд. дисс. 1968.
11. Синакаримян С. Г. Биологический журнал Армении, 20, 9, 33—37, 1967.
12. Фарзалиев М. М. Докл. ВАСХНИЛ, вып. 2, 46—48, 1948.
13. Brusasco L. J. Vet. Med., 5, 94—95, 1886.
14. Celli de Blasi. J. Vet. Med., 26, 103, 1907.
15. Debonera G. Recueil Méd. Vét. (Alfort), 115, 2, 79—82, 1937.
16. Quadrelli. J. Vet. Med., 29, 199, 1910.

РЕФЕРАТ

УДК 612.577.150.8

К. Г. КАРАГЕЗЯН, П. А. КАЗАРЯН, С. Д. ПОГОСБЕКОВА, А. Л. БАРСЕГЯН

### РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ФОСФОЛИПИДОВ И СОСТОЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ФЕРМЕНТОВ ФОСФАТИДОГЕНЕЗА В СУБ- КЛЕТОЧНЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ АДРЕНАЛИНОВОМ ВОЗБУЖДЕНИИ

Целью настоящего исследования было изучение сдвигов в содержании фосфолипидов (ФЛ), L- $\alpha$ -глицерофосфата (ГФ), активности глицерокиназы (ГК—К.Ф.2.7.1.30), а также L- $\alpha$ -глицерофосфат-дегидрогеназы (ГФД—К.Ф.1.1.1.8) в субклеточных образованиях головного мозга при адреналиновом возбуждении. Как известно, ГФД катализирует одновременно два противоположно направленных процесса: реакцию окисления ГФ (прямая реакция) в присутствии НАД с образованием диоксиацетонфосфата (ДОАФ) и реакцию восстановления ДОАФ до ГФ (обратная реакция) в присутствии НАД.H<sub>2</sub>. Изучение этих показателей помогло бы выяснению биохимических механизмов, лимитирующих образование ГФ (следовательно и ФЛ) при адреналиновом возбуждении.

Исследования показали, что в наибольшем количестве ФЛ обнаруживается в микросомальной фракции головного мозга кроликов. Во всех исследованных отделах головного мозга в наибольшем количестве представлены лецитины (Л), затем этаноламинфосфолипиды (ЭФЛ) и серинфосфолипиды (СФЛ).

Введение адреналина вызывает заметное уменьшение количества суммарных ФЛ во всех субклеточных фракциях отдельных частей головного мозга. Так, например, в микросомальной фракции продолговатого мозга содержание ФЛ уменьшается с 1400,3 мкг липидного фосфора на г влажной фракции до 1271,4 мкг. Этот сдвиг происходит в основном за счет понижения количества Л и ЭФЛ: в ядерной, митохондриальной и микросомальной фракциях продолговатого мозга уровень Л падает на 29, 20 и 26%, а ЭФЛ—на 10, 26 и 16% соответственно. Аналогичные сдвиги наблюдаются в субклеточных фракциях мозжечка, больших полушарий и общего гомогената. Таким образом, исходя из изложенного, можно прийти к выводу, что при адреналиновом возбуждении отмеченные изменения в уровне липидного фосфора как в субклеточных фракциях отдельных частей головного мозга, так и в общем гомогенате, касаются в основном ФЛ-глицеридов.

Результаты последующих исследований свидетельствуют о том, что спустя 1 час. после внутривенного введения адреналина в головном

мозге происходит подавление активности ГФД в прямой реакции на 21, а в обратной—на 43%. В описанных условиях интенсивность глицерокиназного пути образования ГФ, а также уровень самого ГФ не подвергаются каким-либо изменениям по сравнению с нормой. Нет сомнений, что в данном случае тенденция к сохранению запасов ГФ (на фоне резкого подавления гликолитического пути образования ГФ) частично обусловлена ограниченным вовлечением его в окислительные реакции. По-видимому, этот факт можно объяснить также замедлением процесса биосинтеза фосфатидной кислоты (ФК) из ГФ, т. е. реакции, катализируемой глицерофосфатцилтрансферазой. Следовательно, можно предположить, что одним из этапов, лимитирующих процесс фосфатидогенеза при адреналиновом возбуждении, является реакция образования ФК из ГФ. По-видимому, в торможении этой реакции проявляется одна из приспособительных функций организма, направленной на сохранение запасов ГФ.

Следовательно, можно прийти к общему выводу о том, что убыль в содержании указанных липидов в основном обусловлена торможением гликолитического пути образования ГФ.

Страниц 12. Таблиц 4. Библиографий 17.

Институт биохимии АН АрмССР

Поступило 3 IX 1974 г.

Полный текст статьи депонирован  
в ВИНТИ

РЕФЕРАТ

УДК 612.017.1

Ю. Т. АЛЕКСАНЯН

## НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ИММУНОБИОЛОГИИ ОПУХОЛЕЙ

В проблеме рака, справедливо рассматриваемой с общebiологических позиций, перекрещиваются интересы кардинальных проблем молекулярно-клеточной биологии—биосинтеза белков и нуклеиновых кислот, клеточной дифференцировки, генетики соматических клеток и т. д.

Иммунологический подход к изучению злокачественного роста охватывает такие важные аспекты этой проблемы, как анализ антигенной структуры опухолевых клеток, иммунологические взаимоотношения опухоли и организма, разработка методов иммунодиагностики и иммунотерапии опухолей. Злокачественная трансформация в организме может иметь два исхода: 1) выявление трансформированных клеток системой иммунологического надзора и их уничтожение; 2) уклонение опухолевых клеток от воздействия системы иммунологического наблюдения и образование опухолевого узла. Следовательно, для развития в организме опухоли имеет значение не только неопластическая трансформация клеток, но и состояние иммунологической реактивности организма.

Метод однослойных клеточных культур открывает большие возможности для исследования иммунобиологических свойств опухолевых клеток и выяснения механизмов действия факторов противоопухолевого иммунитета.

Изменчивость длительно культивируемых клеток может выражаться в появлении перевиваемых клеток, обладающих высокими и неограниченными пролиферативными потенциями. Злокачественность и биологическая трансформация культивируемых клеток, выражающаяся в появлении клеточной линии, являются не тождественными процессами, они могут обнаруживаться одновременно в одной и той же культивируемой клеточной популяции, но обусловлены разными причинами. Перевиваемые клетки являются, по-видимому, клетками с измененным геномом и, возможно, эпигеномными изменениями. Можно предположить, что в основе механизма появления этих клеток лежит сочетанное и взаимообусловленное действие различных факторов, изменяющих наследственность клетки.

Изучение антигенной структуры длительно культивируемых опухолевых клеток представляет большой интерес для характеристики их иммунобиологических свойств и выявления стабильных антигенов, которые

можно использовать в качестве естественных маркеров культивируемых клеток при разработке вопросов иммуногенетики соматических клеток, экспериментальной онкологии и т. д.

Клетки линии МГХХIIa, полученной из солидной формы пересаженной мышинной гепатомы ХХIIa, на протяжении трех лет культивирования сохраняли злокачественность и способность синтезировать эмбриоспецифический  $\alpha$ -глобулин. Это свидетельствует о стойком сохранении эпигеномных изменений в малигнизированных клетках.

Так как сывороточные противоопухолевые антитела, по-видимому, играют в организме блокирующую роль, обуславливая его ареактивность к растущей опухоли, возникает весьма важная задача—стимулировать противоопухолевый иммунитет путем устранения состояния иммунологической ареактивности. В связи с этим приобретают огромное значение современные представления о кооперации Т- и В-клеток при формировании иммунного ответа. Т-лимфоциты ответственны за формирование клеточного иммунитета, В-лимфоциты—гуморального иммунитета. Надо полагать, что избирательная ингибция В-системы иммунитета и стимуляция Т-системы иммунитета—перспективный путь развития исследований по иммунотерапии опухолей. Необходимо расширение и углубление исследований в этом направлении.

Страниц 23. Библиографий 98.

Институт экспериментальной биологии  
АН АрмССР

Поступило 21.XI 1974 г

Полный текст статьи депонирован  
в ВИНТИ

РЕФЕРАТ

УДК 576.809.33

Р. С. КАРИМЯН, Л. Г. ПЕТРОСЯН, Р. А. АРАКЕЛЯН, М. Л. СТЕПАНЯН

## НАКОПЛЕНИЕ БИОМАССЫ НЕКОТОРЫМИ АСПОРОГЕННЫМИ ДРОЖЖАМИ НА РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ

Целью настоящего исследования было выяснение способности накопления биомассы новыми штаммами аспорогенных дрожжей на среде Ганзена в следующих вариантах: с добавлением 3% дрожжевого автолизата, 3% дрожжевой воды и смеси обоих (по 1,5%), а также разных концентраций сахара (1, 2, 3, 4, 5%).

Исследованы штаммы из родов *Candida* и *Torulopsis* 652, 509, 164, 597, 650, которые выделены в лаборатории бродильных микроорганизмов Института микробиологии АН АрмССР. Для определения выхода биомассы (исходя из сахара) изучаемые штаммы культивировались в жидких питательных средах в течение 24 часов.

Исследования показали, что аспорогенные дрожжи на 4-х видоизмененных средах Ганзена проявляют различную интенсивность в образовании биомассы.

При уменьшении концентрации сахара выход биомассы повышается в 3—4 раза. Следовательно, при этом сахар используется дрожжами более эффективно. Так, штаммы *Torulopsis* 650 и *Candida* 652, 164, 509 при содержании в средах сахара в количестве 1% дают выход биомассы 55—60%, в то время как в контроле, где концентрация сахара равна 5%, выход биомассы составляет лишь 12,5—17%.

При наличии в средах стимулирующих веществ (автолизат, дрожжевая вода и смеси обоих) выход биомассы увеличивается от 1 до 13,75%.

Исключение составляет штамм *Torulopsis* 597 с низким выходом биомассы—28,25—34,75%.

Страниц 12. Библиографий 9. Таблиц 4.

Институт микробиологии АН АрмССР

Поступило 29 IX 1974 г.

Полный текст статьи депонирован  
в ВИНИТИ

РЕФЕРАТ

УДК 595.763.33

С. М. ЯБЛОКОВ-ХНЗОРЯН

## ЗАМЕТКИ О ЖЕСТКОКРЫЛЫХ-СТАФИЛИНИДАХ СССР

Большое семейство стафилинид все больше привлекает внимание энтомологов, однако данные по его фауне в СССР очень скудны, часто неточны или устаревшие, так как за последнее время систематика этого семейства претерпела радикальные преобразования. Этот недостаток нашел свое отражение в недавно опубликованном каталоге (Тихомирова, 1973), с помощью которого невозможно установить видовой состав фауны семейства в СССР, а тем более видовые ареалы в этих пределах. Это побудило нас представить частичный каталог этой фауны по материалам, хранящимся в Ереване и определенным наиболее квалифицированными современными специалистами по этому семейству, прибавив ряд видов, определенных нами с помощью современной литературы и лишь для тех видов, определение которых не вызывало сомнений. Всего в наш список вошло 509 видов, что представляет одну пятую видового состава, обнаруженного в СССР, и меньшую половину материала, имевшегося в нашем распоряжении. Местонахождения даются лишь в пределах СССР. Для видов, найденных во многих точках, указывается лишь страна или местность сборов, список малоизвестных местонахождений приведен в конце статьи.

Страниц 22. Библиографий 2.

Институт зоологии АН АрмССР

Поступило 11.IX 1974 г.

Полный текст статьи депонирован  
в ВИНТИ

А. А. МУРАДЯН

## КУМАРИНЫ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ЗОНТИЧНЫХ ФЛОРЫ АРМЕНИИ

За последние годы все больше возрастает интерес к кумариновым соединениям, что объясняется их высокой биологической активностью и широким спектром действия. Растительный покров Армении ввиду богатства и разнообразия флористического состава представляет большие перспективы в деле изыскания и изучения растений, содержащих кумариновые производные.

В статье приводятся результаты определения количественного содержания и качественного состава кумаринов некоторых видов семейства зонтичных, как одного из наиболее богатых в этом отношении семейств—*Hippomarathrum microcarpum* (Bieb.) Fedtsch., *Libanotis transcaucasica* Schischk., *Pastinaca pimpinellifolia* Bieb., *Physocaulis nodosus* (L.) Tausch., *Pimpinella rhodantha* Boiss., *Prangos ferulacea* (L.) Lindl. Все исследованные виды богаты кумариновыми соединениями; наибольшим содержанием отличаются в *H. microcarpum* — плоды (3,18%), в *Libanotis transcaucasica* — корни (6,82%), листья (3,60%) в *Pastinaca pimpinellifolia* — корни (4,57%), в *Physocaulis nodosus* — листья (3,97%).

В качественном отношении наиболее богаты *H. microcarpum* (13 соединений), *Pr. ferulacea* (15 соединений), *L. transcaucasica* (12 соединений), *P. pimpinellifolia* (10 соединений), *Ph. nodosus* (8 соединений), *P. rhodantha* (4 соединения). Методом хроматографии с помощью метчиков идентифицирован ряд кумариновых соединений. В *H. microcarpum* идентифицированы: в плодах—аллоимператорин, изоимператорин, бергаптен, императорин, остхол; в корнях—аллоимператорин, императорин, остхол; в стеблях—императорин, остхол; в листьях—остхол. В *L. transcaucasica* идентифицированы: в листьях и цветках—аллоимператорин и умбеллиферон; в стеблях и корнях—аллоимператорин, умбеллиферон и либанотин.

В *P. pimpinellifolia* идентифицированы: в цветках с плодами—ксантотоксин, изобергаптен; в корнях—аллоимператорин; в листьях и стеблях—императорин.

В *Pr. ferulacea* в плодах и корнях — аллоимператорин, оксипейцеланин; в корнях—также остхол.

Страниц 14. Таблиц 8. Иллюстраций 2. Библиографий 8.

Институт ботаники АН АрмССР

Поступило 16.X 1974 г.

Полный текст статьи депонирован  
в ВНИИТИ

Բ Ո Վ Ա Ն Գ Ա Կ Ո Ի Ք Յ Ո Ի Ն

Բասիկյան Հ. Գ., Հաբուրյունյան Խ Մ. Պրոտեկտորների օգտագործման որոշ ասպեկտներ՝ մարդու մոտ թիմիական մուտագենների դեպքում	3
Դավրյան Կ. Ս., Բզնունի Ա. Բ. Խաղողի արմատակալների արտադրությունը բացառիկ հիդրոպոնիկայի պայմաններում	2
Ջանիուրյան Լ. Մ., Պետրոսյան Յ. Լ., <b>Քաղղասարյան Լ. Մ.</b> Դավրյան Ի. Ա. Կաղնու պամ վաճառների մշակումը յ-ճառագայթներով	13
Մելիքյան Ա. Պ., Գիլյարյան Բ. Բ. Հայաստանի տարբեր էկոլոգիական խմբերի տերևա-ցողունային մամուլների պամետոֆիտի ցողունի անատոմիական կառուցվածքի տիպերը	19
Փարսազանյան Հ. Կ., Ասրանյան Ի. Հ., Աղունց Գ. Բ., Տեր-Քաղեսյան Լ. Պ., Գասպարյան Ա. Ա. Սրտի մկանի ֆոսֆոպրոտեինֆոսֆատագայի ենթաբջջային բաշխումը և որոշ ցուցանիշները	25
Չամբարյան Է. Գ., Նազարյան Կ. Բ. Հիշողության իմունոնեյրոֆիզիոլոգիայի մասին	31
Գազարյանց Մ. Գ., Գասպարյան Լ. Ա., Կիչինեակի Լ. Պ., Խաչատուրով Գ. Վ. Սրտի ֆոտոթիմիական ռեակցիաներ դորտի աչքի ցանցաթաղանթում	37
Ղուկասյան Լ. Ա., Հակոբյան Ջ. Ի. Նիտրոգոմմեթիլ միջանցույթի ազդեցությունը <i>Capiscum annuum</i> L.-ի վրա	44
Խաչատրյան Տ. Լ. Խաղողի անտիպոզիների մասին	51
Ղամբարյան Պավել Պ. Ջրային միջավայրի դերը ծածկասերմ բույսերի էվոլյուցիայում	60
Չարյան Լ. Մ., Նեգինյան Լ. Հ., Փանիկանյան Մ. Շ., Վեբլյան Ս. Մ. Կաթնաթթվային բակտերիաների բակտերիալ մակարոնների պրոտեոլիտիկ ակտիվությունը աղա-ջրային պանիրների ստացման համար	60
Մուրադյան Ա. Հ., Սարգսյան Մ. Մ. Ցորենի պոլիպլոիդ շարքի ռադիոզայնությունը տարբեր պայմաններում բույսերի աճեցնելու դեպքում	72
Պեյրիկման Բ. Ս., Հունանյան Ա. Կ. Նյութեր կովկասյան ցախաթորածուսակի ( <i>Accipiter gentilis caucasicus</i> Kleinschmid) էկոլոգիայի վերաբերյալ Հայկական ՍՍՀ-ում Համառոտ գիտական հաղորդումներ	77
Ղազարյան Ա. Գ., Ղաբիրյան Ա. Ս. Կճեպի ֆունկցիոնալ անչատման ազդեցությունը կեղևի պատասխանների վրա	86
Նալբանդյան Ա. Ջ. Տարբեր գլիկոպիդների նկատմամբ սլայարարակտերիաների յուրահատկության մասին	89
Ավազյան Վ. Ա., Գևորգյան Հ. Մ., Սարգսյան Մ. Մ. Սպիտակուցի սլարունակությունը աշնանացան ցորենի մի շարք մուտանտներում	91
Նազարովա Է. Ա. Հայաստանի ֆլորայի մի բանի տեսակների ջրոմոսոմների թվերը	95
Մուսայելյան Մ. Ս. Սերմերի սուպերօպտիմալ շերմությունը տարացման հետազոտությունը ցորենի ծիլերի նախնական աճի վրա	98
Հովհաննիսյան Վ. Վ., Քարաջանյան Կ. Հ. Նեկրոզի գեների կոմպլեմենտացիայի ազդեցու-թյունը ցորենի հիբրիդների հատիկներում շաքարների դումարի և օսլայի պարունակության վրա	102
Համբարյան Մ. Ս., Հովհաննիսյան Գ. Ա. Սևանի իշխանի (դեղարքունու) աճեցումը Այդրյանի ֆորեյային լճակային տնտեսությունում	106
Մովսեսյան Տ. Բ., Կարախանյան Ս. Գ. Գլխուղեղի հոտառական կոճղեղների պաթոմոր-ֆոլոգիայի հարցի շուրջը ոչխարների ինֆեկցիոն ազայակտիկայի ժամանակ	109
Թեֆերատներ	
Ղաբաղյուզյան Գ. Գ., Ղազարյան Պ. Ա., Պողոսյան Ս. Գ., Բարսեղյան Հ. Լ. Ֆոսֆորի-պիդների տեղաբաշխումը և ֆոսֆատիդոգենների որոշ ֆերմենտների վիճակը գլխուղեղի տարբեր ենթաբջջային ֆրակցիաներում աղբենայինային պրոպան պայմաններում	114
Ալեխանյան Յու. Տ. Ուռուցքների իմունոթիոլոգիայի որոշ հարցեր	116
Քարիմյան Խ. Ս., Պետրոսյան Լ. Գ., Առաքելյան Խ. Ա., Ստեփանյան Մ. Լ. Կենսազանգ-վածի կուտակումը որոշ ասպորոգեն նամորասակների ոգնությունը տարբեր միջա-վայրերի վրա	118
Ջարյակով-Խենձուրյան Ս. Մ. Նշումներ կարծրաթև ստաֆիլոգենների մասին ՍՍՀՄ-ում	119
Մուրադյան Ա. Ա. Հայաստանի ֆլորայի հովանոցազգիների որոշ տեսակների կոմարիները	120

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Батикян Г. Г., Арутюнян Р. М.</i> Некоторые аспекты применения протекторов при химическом мутагенезе у человека . . . . .	3
<i>Давтян Г. С., Бзунни А. Б.</i> О производстве саженцев винограда в условиях открытой гидропоники . . . . .	8
<i>Джанполадян Л. М., Петросян Ц. Л., Багдасарян Л. М., Давтян Н. А.</i> Обработка коньячных клепок гамма-лучами . . . . .	13
<i>Меликян А. П., Дильдарян Б. И.</i> Типы анагомических структур стебля гаметофита представителей разных экологических групп листостебельных мхов Армении . . . . .	19
<i>Парсаданян Г. К., Асланян И. Г., Адунц Г. Т., Тер-Татевосян Л. П., Гаспарян А. А.</i> Субклеточное распределение и некоторые показатели фосфопротенин-фосфатазы сердечной мышцы . . . . .	25
<i>Захарян Э. Г., Назарян К. Б.</i> К иммунонейрофизиологии памяти . . . . .	31
<i>Газарянц М. Г., Гаспарян Л. А., Кишиневский Л. П., Хачатуров Г. В.</i> Некоторые фотохимические реакции в сетчатке глаза лягушки . . . . .	37
<i>Гукасян Л. А., Акопян Д. И.</i> Мутагенное действие нитрозометилмочевины на <i>Capsicum annuum</i> L. . . . .	44
<i>Хачатрян Т. Л.</i> Об антиподах у винограда . . . . .	51
<i>Гамбарян Павел П.</i> Роль водной среды в эволюции цветковых растений . . . . .	60
<i>Чарян Л. М., Пахлеванян М. Ш., Ерзинкян Л. А., Векилян С. М.</i> Протеолитическая активность молочнокислых бактерий и бактериальных заквасок для выработки рассольных сыров . . . . .	66
<i>Мурадян А. А., Саркисян М. М.</i> Радиочувствительность полиплоидного ряда пшеницы при различных условиях выращивания растений . . . . .	72
<i>Гейликман Б. О., Унанян А. К.</i> Материалы к экологии кавказского тетеревиатника ( <i>Accipiter gentilis caucasicus</i> Kleinschmidt) в Армянской ССР . . . . .	77

### Краткие научные сообщения

<i>Казарян А. Г., Гарибян А. А.</i> Влияние функционального выключения путамена на вызванные корковые потенциалы . . . . .	86
<i>Налбандян А. Д.</i> О специфичности клубеньковых бактерий к различным гликозидам . . . . .	89
<i>Авилян В. А., Геворкян А. М., Саркисян М. М.</i> Содержание белка у некоторых мутантов озимой пшеницы . . . . .	91
<i>Назарова Э. А.</i> Числа хромосом некоторых видов флоры Армении . . . . .	95
<i>Мусаелян М. С.</i> Последствие нагрева семян супероптимальными температурами на начальный рост проростков пшеницы . . . . .	98
<i>Оганисян В. В., Бабаджанян К. А.</i> Влияние комплементации генов некроза на сумму сахаров и содержание крахмала в зерне гибридов пшеницы . . . . .	102
<i>Гамбарян М. Е., Оганисян Г. А.</i> Выращивание севанского ишхана (тегаркуни) в Айгерличском форелевом прудовом хозяйстве . . . . .	106
<i>Мовсисян Т. Б., Караханян С. Г.</i> Патоморфология обонятельных луковиц головного мозга при инфекционной агалактии овец . . . . .	109

### Рефераты

<i>Карагезян К. Г., Казарян П. А., Погосбекова С. Д., Барсегян А. Л.</i> Распределение фосфолипидов и состояние некоторых ферментов фосфатидогенеза в субклеточных образованиях головного мозга при адреналиновом возбуждении . . . . .	114
<i>Алексян Ю. Т.</i> Некоторые вопросы иммунобиологии опухолей . . . . .	116
<i>Каримян Р. С., Петросян Л. Г., Аракелян Р. А., Степанян М. Л.</i> Накопление биомассы некоторыми аспорогенными дрожжами на различных средах . . . . .	118
<i>Мблоков-Хнзорян С. М.</i> Заметки о жесткокрылых-стафилинидах СССР . . . . .	119
<i>Мурадян А. А.</i> Кумарины некоторых видов зонтичных флоры Армении . . . . .	120

## C O N T E N T S

<i>Batikian H. B., Harutjunian R. M.</i> Some aspects of protector application in chemical mutagenesis in man . . . . .	3
<i>Davtian G. S., Bznouny A. B.</i> Production of vine saplings under open-air hydroponics . . . . .	8
<i>Janpoladian L. M., Petrosian T. L., <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Bagdasarlan L. M.</span>, Davtian J. A.</i> Treatment of oaken stave by gamma rays . . . . .	13
<i>Melikian A. P., Dildarian B. I.</i> Gametophyte stem anatomical structure types in various oecological groups of moss in Armenia . . . . .	19
<i>Parsadian H. K., Aslanian I. G., Aduntz G. T., Ter-Tatevosian L. P., Gasparian A. A.</i> Subcellular distribution and several properties of heart muscle phosphoproteinphosphatase . . . . .	25
<i>Zakarian E. G., Nazarian K. B.</i> On immunoneurophysiology of memory . . . . .	31
<i>Gazartantz M. G., Gasparian L. A., Kishenevsky L. P., <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Khachaturov G. B.</span></i> Some photochemical reactions in frog retina . . . . .	37
<i>Gukasian L. A., Hakobian D. I.</i> Mutagenic action of nitrosomethylurease on <i>Capsicum annum</i> L. . . . .	44
<i>Khachatrian T. L.</i> On antipodes of vine . . . . .	51
<i>Hambarian Faul P.</i> The role of the waters in evolution of the angiosperms . . . . .	60
<i>Charian L. M., Pahlevanian M. S., Yerzinklan L. A., Vekilian S. M.</i> Proteolytic activity of lactic bacteria and bacterial ferments for production of brine cheese . . . . .	66
<i>Muradian A. A., Sarkisian M. M.</i> On radiosensitivity of wheat polyploids under various growth conditions . . . . .	72
<i>Helikman B. O., Hunanian A. K.</i> Materials on oecology of caucasian goshawk ( <i>Accipiter gentilis caucasicus</i> Kleinschmidt) in Armenia . . . . .	77

### Short scientific reports

<i>Kazarian A. G., Garibian A. A.</i> Effect of putamen functional depression on evoked cortical potentials . . . . .	86
<i>Nalbandian A. D.</i> On specificity of tuber bacteria to glycozides . . . . .	89
<i>Avakian V. A., Gevorkian A. M., Sarkisian M. M.</i> Protein content in some winter wheat mutants . . . . .	91
<i>Nazarova E. A.</i> Chromosome numbers of some species of Armenian flora . . . . .	95
<i>Musaelian M. S.</i> After-effect of seed superoptimum temperature heating on wheat seedling initial growth . . . . .	98
<i>Hovhannissian V. V., Babadjanian K. H.</i> Influence of necrosis gene complementation on sugar and starch content in wheat hybrids . . . . .	102
<i>Hambarian F., Hovhannissian G. A.</i> Breed of Sevang ishkan in the Ighr-lake trout industry . . . . .	106
<i>Movsesian T. B., Karakhanian S. G.</i> Pathomorphology of cerebrum olfactory bulbs in sheep infectious agalactia . . . . .	109

### R e f e r e n c e s

<i>Karageozian C. G., Kasarian P. A., Pogosbekova S. D., Barsegian H. L.</i> Distribution of phospholipids and condition of some phosphatidogenesis enzymes in rabbit brain subcellular particles at adrenaline stimulation . . . . .	114
<i>Alexanian Y. T.</i> Some problems of tumour immunobiology . . . . .	116
<i>Karymian R. S., Petrosian L. G., Arakelian R. A., Stepanian M. L.</i> Biomass producing activity of some asporogenous yeast in various culture media . . . . .	118
<i>Yablokov-Khndzorian S. M.</i> Notes on coleoptera staphylides in USSR . . . . .	119
<i>Muradian A. A.</i> Coumarins of some species of Umbellifera . . . . .	120

