

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ  
ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ  
ՀԱՆՐԱԴԱՐԱՆ

БИОЛОГИЧЕСКИЙ  
ЖУРНАЛ  
АРМЕНИИ

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

Խմբագրական կոլեգիա՝ Ծ. Մ. Ավագյան, Հ. Ս. Ավետյան, Ա. Գ. Արարատյան, Է. Գ. Աֆրիկյան,  
Դ. Ն. Բաբայան, Հ. Խ. Բուխյան, Վ. Հ. Ղազարյան, Լ. Ս. Ղամ-  
բարյան, Վ. Հ. Գուրջանյան, 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. Ասրատյան, Հ. Գ. Բա-  
տիկյան (խորհրդի նախագահ), Ա. Լ. Բախտաշյան, Գ. Ս. Դավթյան, Ս. Կ. Կարապետյան,  
Ե. Հ. Հատրաթյան, Գ. Գ. Ղամբարյան, Ա. Ա. Մատթևոսյան, Մ. Խ. Չալախյան, Ս. Հ. Չոլոսյան,  
Ծ. Ե. Տեր-Մինասյան:

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

УДК 591.513

С. К. КАРАПЕТЯН, А. В. АРШАКЯН, Д. Х. ХАЧАТРЯН

## ИЗУЧЕНИЕ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДОМАШНЕЙ ПТИЦЫ В СВЯЗИ С ПРОДУКТИВНОСТЬЮ

Исследовались особенности условнорефлекторной деятельности у высокопродуктивных и низкопродуктивных птиц. Показано, что у высокопродуктивных птиц как выработка условных положительных и отрицательных рефлексов, так и переделка сигнальных значений условных раздражителей протекала значительно быстрее, чем у низкопродуктивных. Можно предположить существование коррелятивной связи между показателями основных нервных процессов и репродуктивной функцией домашних птиц.

Изучение взаимосвязи между уровнем продуктивности и особенностями условнорефлекторной деятельности домашних животных имеет не только теоретическое, но и практическое значение. Ряд исследователей, занимавшихся этим вопросом, отмечали связь между типологическими особенностями высшей нервной деятельности животных и хозяйственно-полезными признаками [1, 4, 5, 8]. Однако эти работы в основном выполнены на крупных и мелких сельскохозяйственных животных, что касается домашних птиц, то имеются лишь единичные исследования [3, 9]. Другими авторами [10] установлена прямая корреляция между интенсивностью жирового и белкового обмена и продуктивностью птиц. Исследованиями Лобашева и Савватеева [7] на курах установлено, что путем устранения действия посторонних агентов, растормаживающих сон, и выработки условного рефлекса на время сна можно увеличить яичную продуктивность.

Ранее нами изучалось влияние некоторых факторов внешней среды (удлиненной световой экспозиции, действия ультрафиолетовых лучей) на условнорефлекторную деятельность домашних птиц [2, 6]. В результате опытов было установлено стимулирующее действие этих факторов на высшие отделы головного мозга домашних птиц, что приводит к повышению обменных процессов, а в конечном итоге, к увеличению продуктивности, что подтверждено широкими производственными опытами.

Учитывая вышеприведенные литературные данные, а также полученные нами результаты, определенный интерес представляло изучение особенностей условнорефлекторной деятельности у высокопродуктивных и низкопродуктивных кур-несушек, результаты которых приведены в настоящем сообщении.

*Материал и методика.* Настоящее исследование проводилось на 8 несушках породы белый леггорн японского происхождения по двигательнo-пищевой методике условных рефлексов, где показателем условного рефлекса было специально выработанное движение нажима клювом на подвижной диск.

Условные рефлексы вырабатывались на световые сигналы: положительный (фиолетовый) и отрицательный (зеленый).

На положительный сигнал птица подходила к рычагу, нажимала на него, затем подходила к кормушке, получала подкрепление. Период действия условного раздражителя равнялся 10 сек, положительные и отрицательные сигналы чередовались друг с другом с паузами 2 мин по 4 раза в течение опыта. После выработки и укрепления условного рефлекса проводилась двухсторонняя переделка условных раздражителей.

О свойствах нервных процессов судили по величине условного рефлекса, скорости образования и упрочения положительных и отрицательных условных рефлексов и переделок сигнальных значений условных раздражителей.

Подопытные птицы, которые были разбиты на 2 группы, подбирались по принципу контрастной яйценоскости. Куры I-ой группы (высокопродуктивные несушки) за 9 месяцев дали в среднем по 202 яйца, куры II-ой группы (низкопродуктивные) — всего по 33 яйца.

*Результаты и обсуждение.* В первый опытный день у большинства исследуемых высокопродуктивных (опытных) птиц возникла хорошо выраженная ориентировочная реакция на экспериментальную обстановку. Очень быстро угасался ориентировочный рефлекс на камеру и оборонительный — на шум вертящейся кормушки, в течение 1—2 опытов у них выработалось движение нажима на подвижной диск. У низкопродуктивных (контрольных) птиц, по сравнению с высокопродуктивными, в первый день опыта наблюдалась пассивно-оборонительная реакция на экспериментальную обстановку и для выработки тех же реакций у них потребовалось 4—5 опытных дней. Птицы опытной группы, по сравнению с контрольными, отличались также высокой пищевой возбудимостью. В таблице приводятся некоторые показатели условнорефлекторной деятельности опытных и контрольных птиц, из которых видно, что первый

Т а б л и ц а

Показатели условнорефлекторной деятельности у высокопродуктивных и низкопродуктивных кур

| Группы                  | Положительный<br>условный реф-<br>лекс |           | Латентный период | Дифферен-<br>цировка<br>условных<br>рефлексов |           | Переделка сигнальных<br>значений |           |           |           |
|-------------------------|----------------------------------------|-----------|------------------|-----------------------------------------------|-----------|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|
|                         | появление                              | упрочение |                  | появление                                     | упрочение | —В                               | +         | +         | В—        |
|                         |                                        |           |                  |                                               |           | появление                        | упрочение | появление | упрочение |
| Высокопродуктив-<br>ные | 7                                      | 14        | 4,9              | 8,1                                           | 27        | 16                               | 37        | 14        | 18        |
| Низкопродуктив-<br>ные  | 13                                     | 43        | 8,8              | 11,1                                          | 54        | 22                               | 47        | 18        | 24        |

условный рефлекс на фиолетовый свет у них стал появляться на 7-ом сочетании и укрепился в среднем к 14-ому подкреплению с латентным периодом 4,9 сек. В течение первых опытов отмечалась масса межсигнальных нажимов, по мере стабилизации двигательного-пищевых рефлек-

сов количество межсигнальных реакций уменьшилось, а к моменту выработки прочных рефлексов последние совсем исчезли (рис. 1).

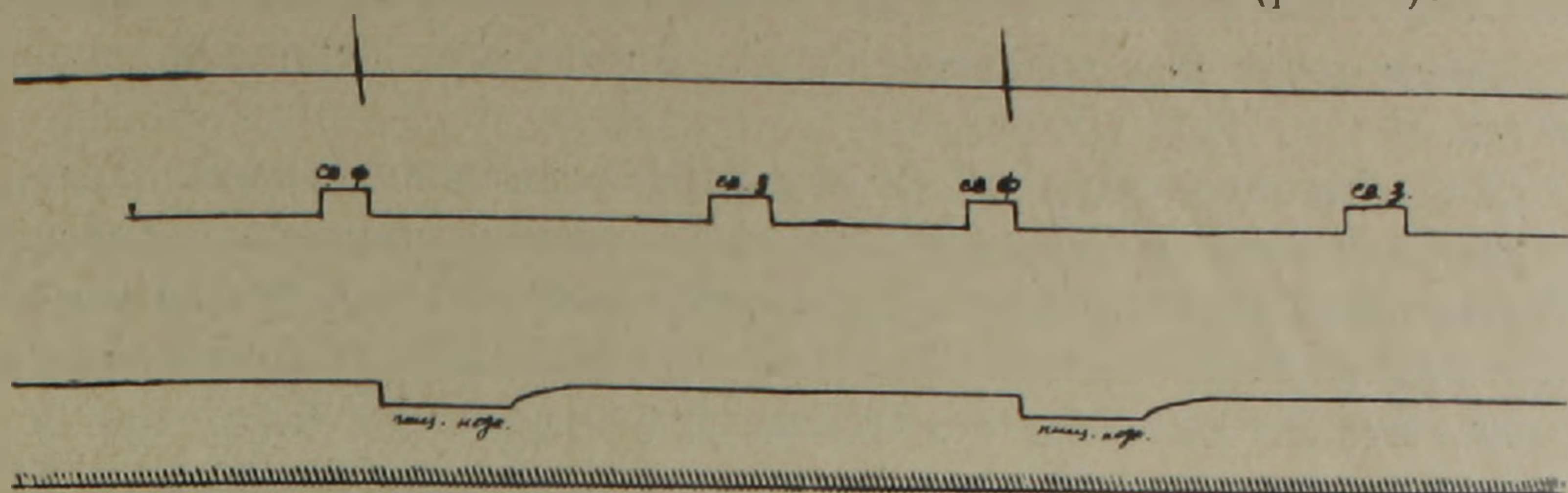


Рис. 1. Двигательно-пищевой условный рефлекс у высокопродуктивной куры. Сверху вниз: двигательный условный рефлекс, действие условного раздражителя, подача кормушки, отметка времени—2 сек.

По мере тренировки наблюдалось сокращение латентного периода и повышение величины положительных условных рефлексов.

О силе тормозного процесса мы судили на основании выработки дифференцировки, которая у птиц с высокой яичной продуктивностью появилась в среднем после 8,1-го применения отрицательного сигнала. Процесс развития внутреннего торможения вначале характеризовался значительными колебаниями положительных условных рефлексов, величина которых сначала понизилась, а затем стала постепенно подниматься и по мере стабилизации тормозного рефлекса достигла прежнего уровня. Окончательно дифференцировка установилась в среднем после 27-ми применений отрицательного сигнала. Анализ условнорефлекторной деятельности у низкопродуктивных птиц, по сравнению с высокопродуктивными, показал, что у них выработка условных положительных и тормозных рефлексов происходила значительно труднее. Так, несмотря на применение более 120 положительных условных раздражителей, у 2-х птиц из группы не удалось закрепить двигательно-пищевой условный рефлекс (рис. 2). Наблюдалось угнетение общего поведения

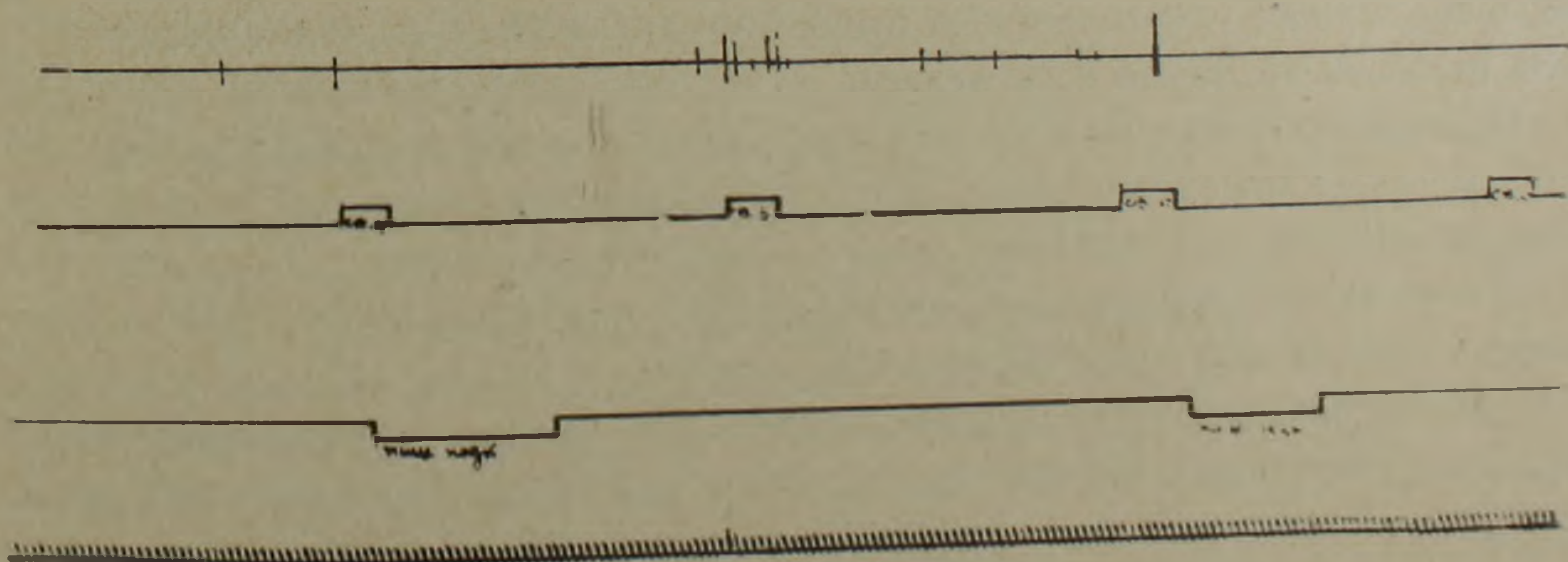


Рис. 2. Двигательно-пищевой условный рефлекс у низкопродуктивной куры. Обозначения те же, что и на рис. 1.

животных с появлением сонного торможения или же пассивно-оборонительной реакции. У двух других птиц этой группы проявление условного рефлекса носило хаотичный характер: то он был отчетливо выражен, то

маскировался межсигнальными реакциями, то отсутствовал. Условный положительный рефлекс появился лишь на 13-ом сочетании, закрепился в среднем после 43-х подкреплений с латентным периодом порядка 8,8 сек.

Для низкопродуктивных птиц дифференцировка также оказалась трудной задачей. В период выработки дифференцировки отмечались значительные колебания величин двигательной-пищевой реакции. Очень часто наблюдались фазовые явления. Функциональная тренировка тормозного процесса не дала отчетливых результатов. На более или менее постоянном уровне дифференцировка установилась в среднем на 54-ом применении отрицательного раздражителя, хотя первое появление тормозного рефлекса произошло к его 11-му применению.

После закрепления условных положительных и тормозных рефлексов приступили к изучению подвижности нервных процессов методом одновременной двухсторонней переделки сигнальных значений ассоциированной пары раздражителей.

У высокопродуктивных птиц подвижность была хорошо выражена, переделка отрицательного раздражителя в положительный осуществилась с 16-го применения и полностью закрепилась на 37-ом сочетании, а переделка положительного в тормозной наметилась в среднем на 14-ом сочетании и укрепились после 18-и сочетаний. У контрольных птиц переделка сигнальных значений ассоциированной пары раздражителей проходила с большим трудом. Отличались периодические спады и подъемы величин условных рефлексов. У этих птиц дифференцировка на бывший положительный сигнал появилась в среднем после 18-ти сочетаний и упрочилась к 24-ому сочетанию в соответствии с их новыми сигнальными значениями, а отрицательного в положительный наметилась с 22-го сочетания и стабилизировалась лишь к 47-му подкреплению.

Таким образом, приведенные нами данные об основных свойствах высшей нервной деятельности высокопродуктивных и низкопродуктивных несушек наглядно показывают, что у высокопродуктивных птиц как выработка условных положительных рефлексов, так и дифференцирование, а также переделка сигнальных значений условных рефлексов протекали значительно быстрее, чем у низкопродуктивных. Так, прочный положительный рефлекс у первых выработался более чем в 2 раза быстрее, а тормозной — более чем в 1,5 раза.

Высокопродуктивные птицы отличались также повышенной пищевой возбудимостью, выработанные у них рефлексy были четкими, межсигнальных реакций и отклонений в условнорефлекторной деятельности не наблюдалось, что несомненно указывает на относительно высокий уровень нервных процессов. Динамика условных рефлексов низкопродуктивных птиц протекала неравномерно и часто носила волнообразный характер. Дифференцировка редко бывала абсолютной.

Интерес представляют также данные переделки сигнальных значений, которые выражаются как в отношении скорости переделки, так и в закономерности, отмеченной в обеих группах птиц,— быстрой переделке отрицательного рефлекса в положительный, по сравнению с переделкой положительного в тормозной. Установлена также статистически достоверная разница ( $P < 0,01$ ) величин условных рефлексов опытных и контрольных птиц, определяемых по длительности латентного периода. Так, средняя величина положительного условного рефлекса у высокопродуктивных птиц— $25,4 \pm 3,25$ , а у низкопродуктивных— $21,2 \pm 6,41$ .

Таким образом, на основании полученных нами экспериментальных данных можно заключить о наличии коррелятивной связи между показателями основных нервных процессов и репродуктивной функцией домашней птицы.

Представленные результаты, наряду с ранее полученными нашей лабораторией данными о стимулирующей роли дополнительной световой экспозиции, имеют не только теоретическое, но и определенное практическое значение для совершенствования существующих в настоящее время методов селекции, в частности для раннего определения будущей продуктивности с целью направленного воздействия на животный организм в целом.

Институт физиологии  
АН АрмССР

Поступило 25.V 1973 г.

Ս. Կ. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ, Ա. Վ. ԱՐՇԱԿՅԱՆ, Զ. Կ. ԽԱՉԱՏՐՅԱՆ

## ԸՆՏԱՆԻ ԹՈՋՈՒՆՆԵՐԻ ԲԱՐՁՐԱԳՈՒՅՆ ՆՅԱՐԴԱՅԻՆ ԳՈՐԾՈՒՆԵՈՒԹՅԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ԿԱՊԱԾ ՆՐԱՆՑ ՄԹԵՐԱՏՎՈՒԹՅԱՆ ՀԵՏ

### Ա մ փ ո փ ու մ

Հոդվածում բերվում են ընտանի թռչունների բարձրագույն նյարդային գործունեության ուսումնասիրության արդյունքները և բարձր ու ցածր մթերատու թռչուններին բնութագրող տվյալները: Փորձը կատարվել է սննդա-շարժիչ պայմանական ռեֆլեքսների մեթոդով:

Պարզվել է, որ բարձր մթերատու թռչունների մոտ դրական և արգելակիչ (բացասական) ռեֆլեքսների մշակումը, ամրապնդումը, ինչպես նաև ազդարարային նշանակության փոփոխումը կատարվում են բավական արագ, քան ցածր մթերատու թռչունների մոտ: Այսպես, ամուր դրական ռեֆլեքս առաջինների մոտ մշակվեց մոտ 2, իսկ բացասականը մոտ 1,5 անգամ արագ, քան ցածր մթերատուների մոտ:

Բարձր մթերատու թռչունները աչքի են ընկնում նաև սննդային կենտրոնի ակնհայտ զրգռականությամբ, մշակված ռեֆլեքսները կայուն և ամուր են, պայմանական ռեֆլեկտոր գործունեության հավասարակշռության շեղում չի նկատվել: Փորձերից ստացված տվյալների բիոմետրիկ մշակումը հաստատեց դրանց բարձր հավաստիությունը ( $P < 0,01$ ):

Այսպիսով, կարելի է հանգել այն եզրակացության, որ թռչունների ներ-  
վային պրոցեսների և նրանց մթերատվության միջև գոյություն ունի ամուր  
կոռելիաճիոն կապ:

### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Айзенбудас Л. Б. Вопросы физиологии с. х. животных, 1957.
2. Аршакян А. В. Известия АН АрмССР, 17, 10, 1964.
3. Баяндуров Б. И. Сборник трудов кафедры норм. физиологии, Томск, 1948.
4. Барышников И. А. 20-ое совещание по проблемам ВНД, 1963.
5. Доманов И. И. и Григорян Г. М. 20-ое совещание по проблемам ВНД, 1963.
6. Карапетян С. К., Аршакян А. В. и Кочарян Р. Г. 21-ое совещание по проблемам ВНД, 1966.
7. Лобашев М. Е. и Савватеев В. Б. Физиология суточного ритма животных, М.—Л., 1959.
8. Паршутин Г. В. Вопросы физиологии с. х. животных, 1957.
9. Пономаренко В. В. Труды Института физиологии им. Павлова, 8, 1959.
10. Селянский В. М., Отпущенников В. Ф. и Лаврова Л. А. Мат-лы III конфер. по физиол. и биохим. основам повышения продуктивности с. х. животных, Боровск, стр. 518, 1965.

УДК 581.1, 582.951.1

В. О. КАЗАРЯН, Т. В. ТАНГАМЯН

## О ЗАТУХАНИИ СПОСОБНОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ УДАЛЕННЫХ НАДЗЕМНЫХ ЧАСТЕЙ И РОСТА КОРНЕЙ В СВЯЗИ С КЛУБНЕОБРАЗОВАНИЕМ КАРТОФЕЛЯ

Исследовали способность восстановления утраченных надземных частей и изменения корнеобеспеченности листьев картофельного растения при их скашивании на разных фазах развития. Показано, что с переходом растений к формированию клубней постепенно ослабляется как регенерационная способность, так и рост корней. При обрезке надземных органов на ранних фазах развития вся жизнедеятельность растений направляется на восстановление утраченных фотосинтезирующих органов и продление тем самым индивидуальной жизни. На поздних же фазах развития синтезирующиеся и имеющиеся в надземных частях и корнях ассимиляты расходуются главным образом на формирование органов вегетативного воспроизводства теперь уже для сохранения филогенеза.

Всякое нарушение целостности растений, как правило, прямо или косвенно влияет на корнелистовую корреляцию, и для изучения природы последней нередко прибегают к фитотехническим приемам [3—6, 9, 13 и др.]. Так, например, при исследовании поведения обрезанных растений показано, что, спустя некоторое время, вновь восстанавливается прежнее корнелистовое отношение [6].

Клубневые растения, в отличие от представителей других жизненных форм, в отношении проявления этой способности должны существенно отличаться, так как с формированием органов вегетативного и полового воспроизводства, являющихся основными полярно расположенными центрами расходования ассимилятов, резко подавляется развитие вегетативной сферы. Поэтому имеется полное основание полагать, что восстановление утраченных частей (вследствие обрезки) должно осуществляться с неодинаковой силой в разные периоды онтогенетического развития. На поздних фазах вряд ли можно ожидать восстановления прежнего корнелистового отношения в связи с энергичным расходом ассимилятов на формирование клубней [10] и, следовательно, подавления роста корней [7]. Ослабление метаболической деятельности корней на данном периоде онтогенеза растений [9] следует, видимо, рассматривать как следствие перемещения из них запасных ассимилятов на образование и рост клубней.

С целью экспериментальной иллюстрации указанных предположений, а также выявления характера изменения корнеобеспеченности листьев по фазам развития растений при обрезке были поставлены опыты с картофелем сорта Лорх.

*Материал и методика.* Растения выращивались в удобренной и смешанной с песком почве, чтобы иметь возможность с легкостью выкапывать корни, клубни и столоны из почвы и определять их сухой вес. В каждом опыте было взято такое число растений, чтобы обеспечить десятикратную повторность. Полученные данные являются средними из них.

В первом опыте обрезались надземные части растений перед клубнеобразованием, в фазах бутонизации, цветения и опадения цветков. При этом у растений одних вариантов была проведена однократная обрезка, у других — многократная, число которой, разумеется, уменьшалось по мере приближения к фазе опадения цветков в связи с ослаблением возможности восстанавливать утраченные части. Учет регенерационной способности (сухого веса вновь появившихся частей) проведен после опадения цветков контрольных растений (табл. 1).

Таблица 1

Восстановление удаленных надземных органов у растений картофеля, находящихся на разных фазах развития

| Фаза развития в момент удаления надземных частей | Однократное удаление |                            |                                         | Периодическое удаление |                            |                                        |
|--------------------------------------------------|----------------------|----------------------------|-----------------------------------------|------------------------|----------------------------|----------------------------------------|
|                                                  | дата удаления        | новообразованные органы, г | новообразованные органы, % от контроля* | число обрезки          | новообразованные органы, г | новообразованные органы, % от контроля |
| Вегетация                                        | 18.V                 | 127,9                      | 79,5                                    | 5                      | 4,2                        | 2,6                                    |
| Бутонизация                                      | 5.VI                 | 14,3                       | 8,8                                     | 6                      | 2,7                        | 1,7                                    |
| Цветение                                         | 15.VI                | 10,2                       | 6,3                                     | 3                      | 1,6                        | 1,0                                    |
| Начало опадения цветков                          | 24.VI                | 1,52                       | 0,9                                     | 2                      | 0,9                        | 0,6                                    |
| Полное опадение цветков                          | 9.VII                | 0                          | 0,0                                     | 1                      | 0,0                        | 0,0                                    |

\* Сухой вес надземных органов контрольных растений составляет в среднем 160,9 г.

*Результаты и обсуждение.* Как показывают приведенные данные, высокая способность восстанавливать удаленные надземные органы проявляется перед клубнеобразованием. Общая масса вновь сформированных органов на данной фазе составляет 79,5% от удаленных. В последующих фазах это свойство постепенно ослабляется, а в период полного опадения цветков оно исчезает полностью.

Указанная тенденция более наглядно проявилась у растений, подвергшихся периодическому удалению надземных частей. В этом случае новообразование в основном осуществлялось за счет запасных ассимилятов корней. После каждой обрезки использовались имеющиеся в них ассимиляты для формирования новых листьев, что привело к полному истощению и отмиранию корней (табл. 2).

Приведенные данные наглядно показывают, что реакция корневой системы оказалась разной при однократной или многократной обрезках.

В случае однократной обрезки меньше всего по общей массе изменяются корни растений, находящихся в фазе вегетации. Уменьшение су-

ного веса вследствие удаления надземных органов на данной фазе составляло лишь 12,9%. С наступлением бутонизации убыль корней в сухом весе достигала от 35,3 до 48,4%.

Таблица 2

Сухой вес полярно расположенных органов картофеля после одно- или многократного удаления надземных частей на разных фазах развития

| Фаза развития в момент удаления надземных частей | Сухой вес корней, г* |                        | Сухой вес клубней, г** |                        |
|--------------------------------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
|                                                  | однократное удаление | периодическое удаление | однократное удаление   | периодическое удаление |
| Вегетация                                        | 2,30                 | 0,30                   | 43,0                   | 0,0                    |
| Бутонизация                                      | 1,55                 | 0,90                   | 12,3                   | 10,3                   |
| Цветение                                         | 1,70                 | 1,20                   | 22,0                   | 19,9                   |
| Начало опадения цветков                          | 1,57                 | 1,68                   | 50,5                   | 36,8                   |
| Полное опадение цветков                          | 1,60                 | 1,65                   | 51,6                   | 38,1                   |

\* Сухой вес корней контрольных растений в среднем составлял 2,64 г.

\*\* Сухой вес клубней контрольных растений в среднем составлял 76,8 г.

При периодическом же удалении надземных органов сокращение массы корней оказалось более значительным у растений, находящихся в фазах вегетации и бутонизации, тогда как у онтогенетически более продвинутых индивидов корни почти не уменьшались в весе. Этот факт объясняется тем, что на последних фазах онтогенеза исключается способность восстановления утраченных частей.

Примерно аналогичная картина была обнаружена в отношении формирования и роста новых клубней. На ранних фазах развития способность образовать клубни оказалась более слабо выраженной в связи с тем, что основная масса внутритканевых ассимилятов была использована для формирования надземных частей, главным образом листьев. На поздних же фазах развития наблюдалось ослабление способности восстанавливать утраченные надземные органы, но усилилось клубнеобразование. В данном случае проявилась неодинаковая реакция растений, находящихся на разных фазах развития, на этот фитотехнический прием. Если на ранних фазах происходило восстановление нормального корнелистового отношения и тем самым продлевание собственной жизни, то на поздних фазах из-за отсутствия этой возможности растение формирует новые клубни, теперь уже для сохранения жизни кленового потомства. Примерно такая приспособительная реакция обнаруживается у однолетних растений, которые, по данным Сукачева [12], ускоряют наступление цветения и плодоношения в жестких условиях борьбы за существование. Многолетние растения при таких условиях не переходят к цветению, но проявляют высокую жизненность и долго остаются жизнедеятельными.

Сравнение сухого веса корней у последних двух групп растений при однократном и многократном удалении подземных органов с первого взгляда приводит к парадоксальным результатам. У той и другой групп

не обнаруживается заметного различия в сухом весе корней, тогда как следовало бы ожидать существенного уменьшения их веса при неоднократной обрезке надземных органов. Но учитывая, что у этой группы образовалось меньше клубней (соответственно 36,8 и 38,1 г), а надземные органы вовсе не восстанавливались (табл. 1), становятся более или менее ясными причины сохранения основной массы корней. В данном случае мы вправе допустить, что либо имеющиеся у них ассимиляты не могли быть израсходованы на образование клубней и надземных органов, либо существенная часть указанных корней оказалась мертвой.

Многократное удаление надземных органов, как мы убедились, не препятствует мобилизации имеющихся в корнях ассимилятов для формирования клубней, хотя на разных фазах онтогенетического развития это свойство проявляется неодинаково. Следует полагать, что при периодическом скашивании стеблей эта особенность растений не исчезает, хотя можно также допустить, что в этом случае имеющиеся в стеблях ассимиляты должны расходоваться на образование листьев, для prolongации общей жизни растений. С целью уточнения этих предположений в следующем опыте мы, начиная с фазы начала и массовой бутонизации, производили периодическое удаление листьев (по мере их появления) и, спустя 44 дня, определили сухой вес корней и столонов (табл. 3). При этом были взяты два контрольных варианта: один—перед скашиванием растений, другой—спустя 44 дня.

Таблица 3

Рост подземных органов картофеля при непрерывном удалении надземных частей

| Фаза                 | Варианты                                          | Сухой вес, г |          |         |
|----------------------|---------------------------------------------------|--------------|----------|---------|
|                      |                                                   | корней       | столонов | клубней |
| Начало бутонизации   | Контроль                                          | 0,77         | 1,30     | 3,86    |
|                      | Спустя 44 дня после непрерывного удаления листьев | 0,28         | 1,32     | 8,31    |
|                      | Контроль                                          | 0,57         | 1,42     | 53,5    |
| Массовая бутонизация | Контроль                                          | 3,27         | 1,20     | 12,0    |
|                      | Спустя 44 дня после непрерывного удаления листьев | 1,84         | 1,25     | 35,0    |
|                      | Контроль                                          | 3,23         | 1,33     | 233,0   |

Как наглядно показывают приведенные данные, с начала появления первых бутонов непрерывное удаление листьев привело к существенному уменьшению массы корней (2,7 раза) и к увеличению веса клубней (2,1 раза). У II контроля в течение 44 дней имели место лишь незначительная убыль сухого веса корней (26,0%) и увеличение урожая клубней (13,9 раза). В данном случае периодическое удаление листьев заметно влияло лишь на развитие корневой системы, тогда как клубни продолжали расти главным образом за счет запасных ассимилятов стеблей и корней.

Удаление листьев в фазе массовой бутонизации и начала цветения

привело к еще большему уменьшению массы корней (1,7 раза), но более сильному росту клубней (2,8 раза). Это уже свидетельствует о том, что в фазе массовой бутонизации стебли более богаты ассимилятами и к тому же замедляется формирование новых листьев (это было видно в ходе проведения опыта).

Далее, начиная с фазы массовой бутонизации, рост корней почти прекращается. Вся жизнедеятельность растений направляется лишь на формирование новых клубней. На данной фазе развития за 44 дня масса клубней увеличилась в 6,6 раза, разумеется, главным образом за счет ассимилятов, поступающих из листьев, которые в этот период онтогенеза проявляют максимальную фотосинтетическую деятельность [1, 2, 11 и др.].

Если исходить из положения о том, что интенсивность роста и общая продуктивность растений в основном определяются общей функциональной активацией корней, главным образом их всасывающей и метаболической поверхностями, то мы вправе заключить, что для поднятия урожайности картофеля нужно прибегнуть к приемам, способствующим развитию корней до начала клубнеобразования (окучивание, сравнительно глубокая посадка семенников и др.). С наступлением периода образования клубней подавляется развитие вегетативных органов, в том числе и корневой системы. Это положение иллюстрируется данными следующей таблицы, где приведены результаты по изменению площади листьев и массы растений, в том числе и коэффициента корнеобеспеченности растений по фазам развития (табл. 4). В этом опыте определение корнеобеспеченности произведено на 30-й день после удаления надземных органов.

Таблица 4

Корнеобеспеченность у картофеля, подвергнутого удалению надземных органов (скашивание) до начала клубнеобразования

| Фаза развития, при которой проведено определение | Варианты   | Листья, дм <sup>2</sup> | Сухой вес корней, г | Корнеобеспеченность листьев | Сухой вес клубней, г |
|--------------------------------------------------|------------|-------------------------|---------------------|-----------------------------|----------------------|
| Вегетация                                        | контроль   | 7,51                    | 0,52                | 69,2                        | 0,0                  |
| Начало цветения                                  | контроль   | 107,44                  | 2,70                | 25,1                        | 19,9                 |
| Начало цветения                                  | скашивание | 99,26                   | 1,52                | 15,3                        | 5,6                  |
| Массовое опадение цветков                        | контроль   | 144,19                  | 2,30                | 15,9                        | 76,8                 |
| Массовое опадение цветков                        | скашивание | 48,83                   | 2,16                | 44,2                        | 43,0                 |

Как свидетельствуют приведенные в таблице цифры, раннее скашивание, проводимое в фазе начала цветения, стимулирует энергичное формирование новых листьев, общая поверхность которых за месяц достигает таковой у контрольных растений. Но противоположно листьям, корни обрезанных растений за указанное время существенно уменьшались в весе (в 1,8 раза). Убыль сухой массы корней объясняется как отмиранием некоторой доли активных разветвлений, так и перемещением имеющихся в них ассимилятов для формирования новых листьев. Обрезка надземных частей в фазе массового опадения цветков приводит к слабому восстановлению утраченных частей и потере веса корней.

Вновь формировавшиеся листья у этой группы растений составляют 33,8% от таковых контрольных индивидов, в то время как сухой вес корней остается почти на первоначальном уровне. Отсюда следует, что, начиная с фазы опадения цветков, корни перестают получать новые ассимиляты, к тому же не располагают таковыми для передачи клубням.

В связи с таким своеобразным изменением массы корней и листьев изменяется и коэффициент корнеобеспеченности листьев опытных растений. Эта величина оказывается больше всех у растений I группы контроля, затем II, а меньше всех у III группы. У обрезанных же растений наибольшей корнеобеспеченностью отличаются листья последней группы.

В отношении же общей урожайности опытных индивидов картина несколько иная. У растений, подвергнутых скашиванию в период начала цветения клубни почти не образуются, так как вся жизнедеятельность направляется на восстановление утраченных частей. В связи со слабой восстановительной способностью существенно уменьшается и масса клубней у растений последней группы, хотя процесс клубнеобразования продолжается и после скашивания растений. Таким образом, как мы убеждаемся, при обрезке надземных органов на ранних фазах развития вся жизнедеятельность растений направляется на восстановление утраченных частей для продления индивидуальной жизни, а на поздних фазах — на образование новых клубней для продолжения филогенеза.

Обобщая полученные данные, мы вправе констатировать, что скашиванием надземных органов картофеля установлено постепенное ослабление способности восстанавливать утраченные части и усиливать формирование клубней по мере наступления высших фаз онтогенетического развития. Пока растения не проявляют готовности к плодоношению, при удалении надземных органов они бурно восстанавливаются. Но как только растения проявляют готовность к формированию клубней, взамен восстановления утраченных частей, мобилизуются внутренние возможности для образования наибольшего числа органов вегетативного воспроизводства. В этом отношении рост корней более ограничен, он продолжается до бутонизации, тогда как надземные органы развиваются дальше. Ограниченность роста корней обуславливается главным образом наступлением клубнеобразования. Дело в том, что ассимиляты, передвигающиеся в акропетальном направлении, расходуются главным образом на формирование клубней, которые являются более активными центрами расходования ассимилятов, нежели корни. В связи с этим с переходом к бурному плодоношению корни также принимают участие в образовании и росте клубней, мобилизуя имеющиеся в них запасные питательные вещества для этого процесса. В связи с этим на данном этапе развития существенно уменьшается коэффициент корнеобеспеченности растений в целом.

Վ. Հ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Տ. Վ. ԹԱՆԴԱՄՅԱՆ

# ԿԱՐՏՈՖԻԼԻ ՊԱԼԱՐԱԳՈՅԱՑՄԱՆ ԿԱՊԱԿՑՈՒԹՅԱՄԲ ՀԵՌԱՑՎԱԾ ՎԵՐԵՐԿՐՅԱ ՄԱՍՆԵՐԻ ՎԵՐԱԿԱՆԳՆՄԱՆ ԵՎ ԱՐՄԱՏՆԵՐԻ ԱՃՄԱՆ ԹՈՒԼԱՑՄԱՆ ՄԱՍԻՆ

## Ա մ փ ո փ ու մ

Ուսումնասիրվել է կարտոֆիլի հեռացված վերերկրյա մասերի վերականգնման և արմատների աճման ակտիվության անկումը՝ կապված օնտոգենետիկ զարգացման ֆազերի անցման հետ: Ապացուցվել է որ պալարագոյացմանը զուգահեռ թուլանում է բույսերի ռեգեներացիոն հատկությունը և արմատների աճը: Բույսերի հնձումը օնտոգենեզի վաղ շրջանում նպաստում է հեռացված մասերի վերականգնմանը և դրանով իսկ երկարում է նրանց կյանքը: Զարգացման հետագա շրջաններում, վերերկրյա մասերի հեռացման դեպքում, բույսերի մեջ եղած պաշարային սննդանյութերը ծախսվում են պալարների առաջացման վրա, դրանով իսկ նպաստելով ֆիլոգենեզի պահպանմանը:

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Горбунова Г. С. Тр. Бот. ин-та им. Л. В. Комарова АН СССР, сер. 4, экспер. бот., 11, 1956.
2. Казарян В. О. Стадийность развития и старения однолетних растений, Ереван, 1952.
3. Казарян В. О., Авунджян Э. С. и Карапетян К. А. ДАН АрмССР, 26, 3, 1958.
4. Казарян В. О. Физиологические основы онтогенеза растений, Ереван, 1959.
5. Казарян В. О., Есаян Г. С. Изв. АН АрмССР, биол. науки, 14, 2, 1961.
6. Казарян В. О., Давтян В. А. Биологический журнал Армении, 19, 1, 1966.
7. Казарян В. О., Давтян В. А. Биологический журнал Армении, 20, 11, 1967.
8. Казарян В. О. Старение высших растений, изд. Наука, 1969.
9. Казарян В. О., Чилингарян А. А. Тр. Бот. ин-та АН АрмССР, 18, 1972.
10. Казарян В. О., Тангамян Т. В. Биологический журнал Армении, 25, 9, 1972.
11. Катунский В. М. Изв. АН СССР, биол. науки, 1939.
12. Сукачев В. Н. ДАН СССР, 30, 8, 1941.
13. Шитт П. Г., Метлицкий З. А. Плодоводство, изд. Сельхозгиз, 1940.

М. Г. ОГАНЕСЯН, И. Н. БАРЕГАМЯН

## ПОЛУЧЕНИЕ И ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ СТРЕПТОМИЦИНОВЫХ МУТАЦИЙ У РАЗЛИЧНЫХ ШТАММОВ ESCHERICHIA COLI K12

Получены стрептомицинрезистентные и стрептомицинзависимые мутанты у различных штаммов *E. coli*. Обнаружена низкая частота их появления по сравнению с другими типами мутаций. При проверке способности мутантов расти на минимальной и полноценной средах, а также супрессировать нонсенс мутации фага T4В выявлено, что мутации к стрептомицинрезистентности и стрептомицинзависимости имеют плеiotропное проявление, по-видимому, в результате изменений белков клетки.

Природные штаммы *E. coli* чувствительны к очень низким дозам стрептомицина (3—6 мкг/мл). Однако из естественных и мутагенно-обработанных расщепов *E. coli* можно выделить мутанты, которые в отличие от клеток дикого типа растут при наличии в инкубационных средах 1000 мкг/мл стрептомицина (СМ) и больше. Более того, обнаруживаются мутанты, которые утрачивают способность роста, если в инкубационных средах стрептомицин отсутствует.

По отношению к СМ бактериальные клетки подразделяются на три типа: стрептомицинчувствительные (СМ-ч), стрептомицинрезистентные (СМ-р) и стрептомицинзависимые (СМ-з). Эти типы являются результатом мутаций и детерминируются *Str A* локусом, расположенным на 64 мин хромосомной карты *E. coli* K12 [17]. Этот локус у *E. coli* определяет структуру S12 белка 30S субчастицы рибосом [12, 15, 18].

Так как рибосома является одним из главных компонентов белок-синтезирующего аппарата клетки, то можно предположить, что мутации в рибосомных белках могут привести к изменению характера синтеза белка. Такие изменения приводят к изменениям ряда свойств мутантной клетки [3, 4, 7, 10, 11].

Задачей настоящей работы было получить стрептомициновые мутации у различных штаммов *E. coli* и определить изменения в свойствах полученных мутантов.

*Материал и методика. Бактериальные штаммы.* В работе использованы бактерии, характеристики которых даны в табл. 1.

*Фаги.* Характеристики фагов, использованных в работе, даны в табл. 2.

*Среды.* Используются следующие среды: жидкая и агаризованная среды М9+10 мкг/мл тиамина [1], индикаторная среда Эндо (производство Дагестанского НИИ питательных сред) и общепринятые питательные среды—мясопептонный бульон (МПБ) и мясопептонный агар (МПА).

Таблица 1  
Характеристика штаммов *E. coli* K12, использованных в работе

| Наименование бактериального штамма | Генотип* |       |      |                | Фенотип за счет супрессии lac |
|------------------------------------|----------|-------|------|----------------|-------------------------------|
|                                    | lac i    | lac Z | Sup  | B <sub>1</sub> |                               |
| CA154                              | —        | —     | +    | —              | —                             |
| CA165                              | —        | —     | B    | —              | +                             |
| CA167                              | —        | —     | C    | —              | +                             |
| CA266                              | +        | —     | D    | —              | +                             |
| CA180                              | +        | —     | E    | —              | +                             |
| CA265                              | +        | —     | F    | —              | +                             |
| CA70                               | +        | —     | опал | +              | +                             |
| FIY                                | +        | —     | опал | +              | +                             |

\* — обозначения генов приводятся по хромосомной карте *E. coli* K12 Тейлора и Троггера [17].

Таблица 2  
Характеристика амберных фагов, использованных в работе

| Наименование мутантных фагов | Чувствительность к супрессорам | Наименование мутантных фагов | Чувствительность к супрессорам |
|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| H —17                        | Sup D ts; Sup F                | H3—48                        | Sup E ts; Sup F                |
| H —37                        | Sup D                          | H3—54                        | Sup E; Sup F ts                |
| H —78                        | Sup D; Sup E                   | H3—56                        | Sup F ts                       |
| H2—16                        | Sup E                          | H3—61                        | Sup F ts                       |
| H2—36                        | Sup D ts; Sup E                | H3—69                        | Sup D ts; Sup E; Sup F ts      |
| H3—39                        | Sup F                          | H3—93                        | Sup F ts                       |
| H3—44                        | Sup E ts; Sup F                | T4Д                          | —                              |

ts — супрессируется при 37°, не супрессируется при 42°.

Во всех необходимых случаях добавлялся стрептомицин 200 мкг/мл.

**Выделение мутантов.** Ночная культура бактерий разбавлялась в 50 раз в среде МПБ и инкубировалась при 37° в течение трех час. при интенсивной аэрации. Бактериальная суспензия в титре  $\sim 1 \times 10^9$  осаждалась центрифугированием в течение 20 мин при 3000 об/мин. Осадок промывался средой М9 и вторично центрифугировался. Затем осадок концентрировался ресуспендированием в 50 раз меньшем объеме среды М9. Суспензия (по 0,2 мл) высевалась на среде Эндо с 200 мкг/мл СМ. Выросшие колонии очищались на этой же среде с помощью серийных пересевов.

Проверка способности СМ-р мутантов супрессировать различные нонсенсные мутации бактериофага Т4В проводилась по Бензеру [6].

**Результаты и обсуждение.** Всего было выделено около 300 спонтанных СМ-р мутантов у штаммов *E. coli*, приведенных в табл. 1. Результаты выделения и частота встречаемости этих мутантов обобщены в табл. 3.

Как видно из таблицы, частота встречаемости СМ-р мутантов очень низка ( $10^{-10}$ — $10^{-9}$ ).

В настоящем сообщении приводятся данные по анализу штамма CA180, несущего SupE амберный супрессор. Для обнаружения стрептомицинзависимых мутантов проверялась способность роста СМ-р культур штамма CA180 на полноценной среде без добавления антибиотика.

Таблица 3

Частота встречаемости СМ-р мутантов у различных супрессор  
содержащих штаммов E coli K12

| Использованные штаммы | Общее число проверенных клеток | Обнаружено СМ-р мутаций | Мутационный индекс    |
|-----------------------|--------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| CA154                 | $6,7 \times 10^{10}$           | 30                      | $0,9 \times 10^{-10}$ |
| CA165                 | $1,1 \times 10^{10}$           | 34                      | $0,6 \times 10^{-10}$ |
| CA157                 | $2,8 \times 10^{10}$           | 58                      | $0,5 \times 10^{-10}$ |
| CA266                 | $1,4 \times 10^{10}$           | 6                       | $0,1 \times 10^{-10}$ |
| CA180                 | $2,1 \times 10^{10}$           | 128                     | $0,1 \times 10^{-10}$ |
| CA265                 | $0,2 \times 10^{10}$           | 35                      | $0,5 \times 10^{-10}$ |
| CA70                  | $0,8 \times 10^{10}$           | 44                      | $0,9 \times 10^{-10}$ |
| FIY                   | $2,4 \times 10^{10}$           | 7                       | $0,2 \times 10^{-10}$ |

Результаты такой проверки, представленные в табл. 4, показывают, что из 72 независимо выделенных мутантов 8 растут только при добавлении СМ в среду, т. е. являются стрептомицинзависимыми. Следовательно, мутации этого типа встречаются реже (приблизительно в 10 раз), чем стрептомицинрезистентные.

Таблица 4

Рост СМ-р мутантов E. coli CA180 на полноценной среде при 37° без СМ

| № п/п | Наименование мутанта | Оценка роста* | № п/п | Наименование мутанта | Оценка роста | № п/п | Наименование мутанта      | Оценка роста |
|-------|----------------------|---------------|-------|----------------------|--------------|-------|---------------------------|--------------|
| 1     | 2—180                | 3             | 25    | 45—180               | 0            | 49    | 79—180                    | 3            |
| 2     | 5—180                | 3             | 26    | 48—180               | 3            | 50    | 80—180                    | 3            |
| 3     | 9—180                | 3             | 27    | 49—180               | 3            | 51    | 81—180                    | 3            |
| 4     | 10—180               | 3             | 28    | 50—180               | 3            | 52    | 84—180                    | 0            |
| 5     | 11—180               | 3             | 29    | 51—180               | 3            | 53    | 85—180                    | 3            |
| 6     | 16—180               | 3             | 30    | 53—180               | 3            | 54    | 86—180                    | 3            |
| 7     | 18—180               | 3             | 31    | 54—180               | 3            | 55    | 89—180                    | 3            |
| 8     | 19—180               | 0             | 32    | 56—180               | 3            | 56    | 90—180                    | 0            |
| 9     | 20—180               | 0             | 33    | 57—180               | 3            | 57    | 91—180                    | 3            |
| 10    | 21—180               | 3             | 34    | 58—180               | 3            | 58    | 93—180                    | 3            |
| 11    | 28—180               | 3             | 35    | 59—180               | 3            | 59    | 94—180                    | 3            |
| 12    | 29—180               | 0             | 36    | 60—180               | 3            | 60    | 96—180                    | 3            |
| 13    | 30—180               | 3             | 37    | 61—180               | 3            | 61    | 97—180                    | 3            |
| 14    | 31—180               | 3             | 38    | 63—180               | 3            | 62    | 100—180                   | 3            |
| 15    | 33—180               | 3             | 39    | 65—180               | 3            | 63    | 107—180                   | 3            |
| 16    | 34—180               | 3             | 40    | 66—180               | 3            | 64    | 114—180                   | 3            |
| 17    | 35—180               | 3             | 41    | 68—180               | 3            | 65    | 117—180                   | 3            |
| 18    | 36—180               | 3             | 42    | 70—180               | 3            | 66    | 119—180                   | 3            |
| 19    | 37—180               | 3             | 43    | 72—180               | 3            | 67    | 120—180                   | 3            |
| 20    | 38—180               | 3             | 44    | 73—180               | 3            | 68    | 121—180                   | 3            |
| 21    | 39—180               | 3             | 45    | 74—180               | 3            | 69    | 122—180                   | 3            |
| 22    | 40—180               | 3             | 46    | 76—180               | 3            | 70    | 124—180                   | 3            |
| 23    | 42—180               | 0             | 47    | 77—180               | 3            | 71    | 126—180                   | 3            |
| 24    | 44—180               | 3             | 48    | 78—180               | 3            | 72    | 127—180                   | 3            |
|       |                      |               |       |                      |              |       | CA180 (исходная культура) | 3            |

\* Оценку роста мутанов проводили по четырехбальной системе:  
а. при очень хорошем росте (наравне с исходной культурой) давали оценку—3.  
б. при более слабом росте—2.  
в. в случае очень плохого роста (следы) давали оценку—1.  
г. отсутствие роста регистрировали как—0.

Было показано [6, 16], что СМ-рм мутация у штамма, ауксотрофного по аргинину, в некоторых случаях приводила к способности штамма расти без добавления аргинина в среду. Можно было предположить, что могла существовать и обратная картина действия СМ-р мутаций, т. е. стрептомицинрезистентность могла привести к возникновению у прототрофного штамма потребности в различных питательных факторах роста.

Это предположение проверялось определением способности роста выделенных мутантов на минимальной агаризованной среде М9. Результаты этой проверки приводятся в табл. 5, из которой видно, что ис-

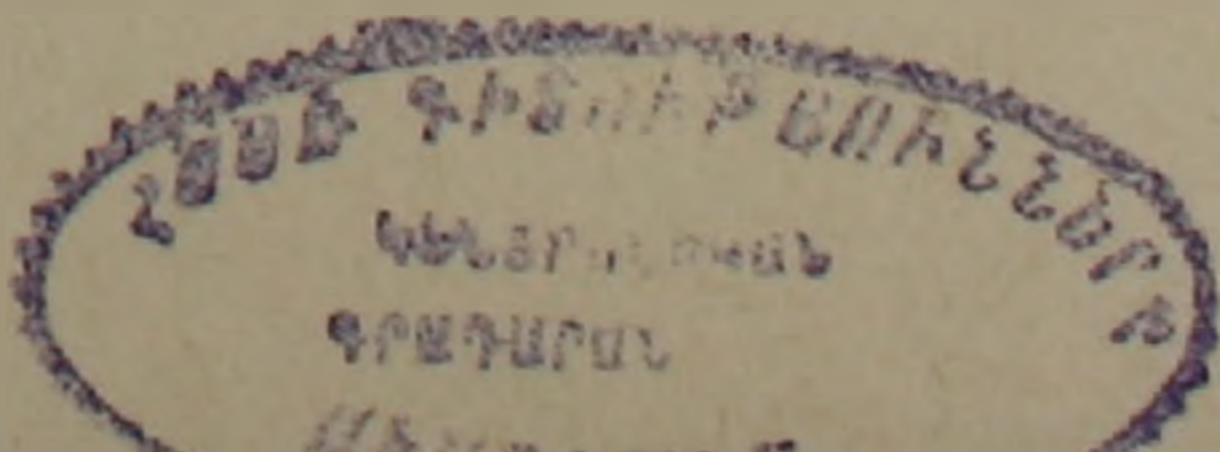
Таблица 5

Рост СМ-р и СМ-з мутантов *E. coli* CA180 на агаризованной среде М9 при 37° без СМ

| № п/п | Наименование мутанта | Оценка роста* | № п/п | Наименование мутанта | Оценка роста | № п/п                     | Наименование мутанта | Оценка роста |
|-------|----------------------|---------------|-------|----------------------|--------------|---------------------------|----------------------|--------------|
| 1     | 2—180                | 1             | 25    | 45—180               | 0            | 49                        | 79—180               | 3            |
| 2     | 5—180                | 3             | 26    | 48—180               | 3            | 50                        | 80—180               | 3            |
| 3     | 9—180                | 3             | 27    | 49—180               | 3            | 51                        | 81—180               | 2            |
| 4     | 10—180               | 3             | 28    | 50—180               | 3            | 52                        | 84—180               | 0            |
| 5     | 11—180               | 3             | 29    | 51—180               | 3            | 53                        | 85—180               | 3            |
| 6     | 16—180               | 3             | 30    | 53—180               | 3            | 54                        | 86—180               | 3            |
| 7     | 18—180               | 1             | 31    | 54—180               | 3            | 55                        | 89—180               | 3            |
| 8     | 19—180               | 0             | 32    | 56—180               | 3            | 56                        | 90—180               | 0            |
| 9     | 20—180               | 0             | 33    | 57—180               | 3            | 57                        | 91—180               | 3            |
| 10    | 21—180               | 3             | 34    | 58—180               | 3            | 58                        | 93—180               | 3            |
| 11    | 28—180               | 3             | 35    | 59—180               | 1            | 59                        | 94—180               | 3            |
| 12    | 29—180               | 0             | 36    | 60—180               | 3            | 60                        | 96—180               | 1            |
| 13    | 30—180               | 3             | 37    | 61—180               | 3            | 61                        | 97—180               | 3            |
| 14    | 31—180               | 1             | 38    | 63—180               | 3            | 62                        | 100—180              | 3            |
| 15    | 33—180               | 3             | 39    | 65—180               | 3            | 63                        | 107—180              | 3            |
| 16    | 34—180               | 3             | 40    | 66—180               | 0            | 64                        | 114—180              | 2            |
| 17    | 35—180               | 3             | 41    | 68—180               | 3            | 65                        | 117—180              | 3            |
| 18    | 36—180               | 3             | 42    | 70—180               | 3            | 66                        | 119—180              | 3            |
| 19    | 37—180               | 3             | 43    | 72—180               | 3            | 67                        | 120—180              | 3            |
| 20    | 38—180               | 3             | 44    | 73—180               | 3            | 68                        | 121—180              | 3            |
| 21    | 39—180               | 2             | 45    | 74—180               | 3            | 69                        | 122—180              | 3            |
| 22    | 40—180               | 3             | 46    | 76—180               | 3            | 70                        | 124—180              | 3            |
| 23    | 42—180               | 0             | 47    | 77—180               | 0            | 71                        | 126—180              | 3            |
| 24    | 44—180               | 1             | 48    | 78—180               | 2            | 72                        | 127—180              | 3            |
|       |                      |               |       |                      |              | CA180 (исходная культура) |                      | 3            |

\* Обозначения соответствуют табл. 4.

ходный штамм CA180 не нуждается в добавлении различных питательных факторов роста и нормально растет на полноценной и минимальной средах. СМ-р мутанты этого штамма по своему поведению отличаются от исходной культуры. Мутанты, хорошо растущие на полноценной среде, например мутанты 1, 6, 13 (здесь и далее, для краткости мутанты будут называться порядковыми номерами табл. 4), вследствие СМ-р мутации утрачивают способность роста на минимальной среде. Надо отметить, что различные СМ-р мутанты претерпевают различные изменения. В некоторых случаях (мутанты 21, 48, 51, 64) стрептомицинрезистентность слабо действует на способность мутантов расти на среде М9, в других случаях (мутанты 1, 7, 14, 24, 35, 40, 60), приводит к от-



сутствию роста или к очень плохому росту. Отсутствие роста у СМ-з мутантов (мутанты 8, 9, 12, 23, 25, 47, 52, 56) естественно, так как в среду не добавлен стрептомицин. Проверка роста этих мутанов на среде М9 с 200 мкг/мл стрептомицина показала, что мутации к СМ-з также могут привести к различным изменениям роста клетки. Таким образом, можно считать, что мутации к СМ-р и СМ-з прототрофного штамма иногда приводят к более или менее выраженной ауксотрофности.

Поскольку исходный штамм СА 180 несет амберный супрессор, было интересно проверить, как отразится СМ-р мутация на поведении этого супрессора. Для этого определялась способность мутантов поддерживать рост амберных мутантов фага Т4В. Результаты приводятся в табл. 6. Как видно из приведенных данных, большинство мутантов поддерживают рост фага так же, как и исходный штамм СА180. Наряду с этими, среди выделенных мутантов обнаруживаются и такие, у которых утрачивается способность «узнавания» соответствующей амберной нонсенс мутации супрессором Sup E. Такие мутанты (I и II типы) обнаруживают Su—фенотип. У ряда мутантов наблюдается изменение специфичности супрессора Sup E в отношении отдельных нонсенс мутаций фага Т4В. По типу вызванных ими изменений картины супрессии СМ-р мутанты можно подразделить, по меньшей мере, на 5 классов (табл. 6).

Таблица 6

Возможные изменения супрессирующей способности амберного супрессора при наличии различных СМ-р мутаций при 37° без СМ

| №<br>п/п | Амберные<br>мутанты<br>фага Т4В | Типы изменения Sup E амберной супрессии |     |     |     |     |
|----------|---------------------------------|-----------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
|          |                                 | I                                       | II  | III | IV  | V   |
| 1        | H—17                            | —                                       | —   | —   | —   | —   |
| 2        | H—37                            | —                                       | —   | —   | —   | —   |
| 3        | H—68                            | ÷                                       | —   | +++ | +++ | +++ |
| 4        | H2—16                           | —                                       | —   | ++  | ++  | ++  |
| 5        | H2—36                           | —                                       | —   | +++ | +++ | +++ |
| 6        | H3—39                           | —                                       | —   | —   | —   | —   |
| 7        | H3—44                           | —                                       | —   | ÷   | ++  | ++  |
| 8        | H3—48                           | —                                       | —   | —   | —   | —   |
| 9        | H3—54                           | ÷                                       | —   | +++ | +++ | +++ |
| 10       | H3—56                           | —                                       | —   | —   | ÷   | —   |
| 11       | H3—61                           | —                                       | —   | —   | —   | —   |
| 12       | H3—69                           | —                                       | —   | —   | —   | —   |
| 13       | H3—93                           | —                                       | —   | —   | —   | —   |
| 14       | T4B                             | +++                                     | +++ | +++ | +++ | +++ |

Обозначения:

«+++» — отмечается прозрачная литическая зона,

«++» — четкая литическая зона,

«+» — мутная литическая зона,

«÷» — нестабильные мутанты,

«—» — отсутствие зоны.

СМ-р мутанты возникают с низкой частотой (порядка  $10^{-10}$  —  $10^{-9}$ ), а СМ-з мутанты в 10 раз реже. Причины столь низкой частоты встречаемости СМ-р и СМ-з мутаций пока остаются неизвестными. Однако на основании имеющихся данных можно предположить, что из многих возможных изменений стрептомицинового гена очень немногие приводят к возникновению резистентности или зависимости, тогда как большинство изменений либо ведет к гибели клетки, либо не приводит к регистрируемым изменениям ее свойств, и по этой причине они не отбираются при обычных методах селекции мутантов. По-видимому, с точки зрения сохранения функциональной активности «стрептомицинового» белка из многих возможных замен аминокислотных остатков в его молекуле приемлемы лишь замены некоторых аминокислот. В пользу такого предположения говорят данные, полученные в лаборатории Вигмана. Анализ аминокислотного состава S 12 белка стрептомицинчувствительных штаммов и трех типов СМ-р мутантов (полученных у этих штаммов) показал, что у одного мутанта вследствие СМ-р мутации произошла замена лизина аргинином в положении 87 у белка S 12, у другого мутанта лизин заменен аргинином (положение 42), а у третьего мутанта в том же положении лизин заменен аспарагином [9].

Мутации к СМ-р имеют плейотропное проявление, следствием которого является изменение ряда свойств бактериальной клетки [2]. С этой точки зрения представляют интерес данные питательных потребностей СМ-р и СМ-з мутантных клеток (табл. 5). Такой эффект СМ-р мутаций не является неожиданным. Возможно, в анализированных нами случаях мутация к СМ-р или СМ-з приводит к измененному включению определенных аминокислот в состав ферментов, ответственных за синтез тех или иных питательных потребностей клетки, в результате чего последние становятся биологически неактивными, что и приводит к ауксотрофности. Допущение, что ауксотрофность является результатом второй мутации, исключается экспериментами по переносу Str.A локуса из СМ-р мутантов в исходный СА 180 штамм с помощью трансдукции фагом P1кс. Анализ трансдуктантов показал, что все они становятся ауксотрофными.

Следует отметить, что ошибочное включение аминокислот в молекулы ферментов, повреждение которых может привести к ауксотрофности, не является единственным возможным исходом. Для объяснения изменений питательных потребностей СМ-р и СМ-з мутантов могут служить данные, полученные в лаборатории Полглейс, из которых (на примере ферментов, чувствительных к катаболической репрессии) можно заключить, что стрептомициновые мутации могут привести к дисбалансу этих ферментов за счет нарушения регуляторных механизмов клетки [8]. Не исключено, что наблюдаемые нами изменения являются результатом такого типа нарушений.

Нами обнаружено также, что мутации к СМ-р приводят к изменению характера супрессии нонсенс мутаций фага T4В (табл. 6). В большинстве случаев СМ-р мутации ограничивают эффективность различных

генетических супрессоров. Можно предположить, что определенные СМ-р мутации вызывают понижение эффективности изученного нами Sup E амберного супрессора в разной степени, чем и можно объяснить возможность обнаружения пяти различных типов мутантов по этому признаку. Рестрикция амберных супрессоров Sup D, Sup E, Sup F, а также охровых супрессоров (3, 10, 13, 14) дает основание считать, что обнаруженный феномен не является характерным только для Sup E супрессора. Из представленных данных можно заключить, что полученные СМ-р и СМ-з мутации у различных штаммов *E. coli* приводят к широкому спектру изменений свойств бактериальных клеток.

Чаренцаванский филиал Всесоюзного  
научно-исследовательского института  
генетики и селекции промышленных  
микроорганизмов

Поступило 15.V 1974 г.

Մ. Գ. ՇՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ, Ի. Ն. ԲԱՐԵԳԱՄՅԱՆ

ՍՏՐԵՊՏՈՄԻՑԻՆԱՅԻՆ ՄՈՒՏԱՆՏՆԵՐԻ ՍՏԱՑՈՒՄԸ ԵՎ ՆԱԽՆԱԿԱՆ  
ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ *ESCHERICHIA COLI* K 12 ՏԱՐԲԵՐ  
ՇՏԱՄՆԵՐԻ ՄՈՏ

Ա մ փ ո փ ու մ

*E. coli*-ի տարբեր շտամների մոտ ստացված են ստրեպտոմիցինակայուն (րեզիստենտ) և ստրեպտոմիցինից կախում ունեցող մուտանտներ: Տվյալները ցույց են տալիս այդ մուտանտների ստացման բնականից ցածր հաճախականությունը: Մուտանտները տարբերվում են լիարժեք և սինթետիկ միջավայրերի վրա աճելու, ինչպես նաև T4B ֆագի նոնսենս մուտացիաները սուպրեսելու ընդունակությամբ: Նրկու տիպի մուտացիաներն էլ ի հայտ են բերում պլեյոտրոպ արտահայտություն, որն, ըստ երևույթին, բջջի սպիտակուցների փոփոխության արդյունք է:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Адамс М. Бактериофаги, М., 1961.
2. Кудлай Д. Г., Чубков В. Ф., Оганесян М. Г. Генетика лекарственной устойчивости бактерий, 1972.
3. Оганесян М. Г., Барегамян И. Н. Вопросы молекулярно-клеточной биологии и иммунологии, 18, 1970.
4. Apirion D., Philips S., Schlessinger D. Cold. Spr. Harb Symp. Quaat. Biol., 34, 117, 1969.
5. Apirion D., Schlessinger D. J. Bacteriol., 94, 1125, 1967.
6. Benzer S. and Champe S. P. Proc. Natl. Acad. Sci. US, 47, 1025, 1961.
7. Breckenridge L., Gorini L. Genetics, 65, 1, 1970.
8. Gunkell M., Pollglase W. J. Biochem., 30, 279, 1969.
9. Funatsu G., Nierhaus K. and Wittmann H. Biochem. and biophys. acta, 287, 282, 1972.
10. Gartner T. K., Orias E. J. Bacteriol., 91, 1021, 1966.

11. *Gorini L.* Cold Spr. Harb. Symp. Quant. Biol. 34, 101, 1969.
12. *Leboy R., Cox E., Flaks J.* Proc. Natl. Acad. Sci. US, 52, 1367, 1964.
13. *Kuwano M., Ishizawa M., Endo H.* J. Mol. Biol., 33, 513, 1968.
14. *Reale-Scaffatti A.* Virology, 32, 543, 1967.
15. *Stoffler G., Wittmann H.* Proc. Natl. Acad. Sci. US, 68, 2283, 1971.
16. *Strigini P., Gorini L.* J. Mol. Biol., 47, 517, 1970.
17. *Taylor A. L., Trotter C. D.* Bacteriol. rev., 36, 504, 1972.
18. *Traub P., Nomura M.* Sciens, 160, 198, 1968.

А. А. ГАРИБЯН, Л. С. ГАМБАРЯН

## НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ЦЕНТРАЛЬНО-ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМОВ ПРОИЗВОЛЬНЫХ ДВИЖЕНИЙ\*

Рефлекторное кольцо, регулирующее произвольные акты, состоит из многих афферентных и эфферентных звеньев, роль и удельное значение которых определяются формой, характером и стадией становления движений. Центральный интегративный аппарат приобретенных моторных актов складывается из совокупной деятельности различных структурных образований мозга, расположенных как по горизонтали, так и по вертикали ц. н. с.

Двигательные акты уже давно привлекают внимание исследователей и служат предметом клинического и экспериментального изучения.

Одним из основных принципов регуляции движений является кольцевая нервная связь, в которой афферентная информация [36] обеспечивает форму и характер эфферентного проявления центральной интеграции [1, 2, 9].

Основываясь на этом важном принципе регуляции движений, нами уже много лет проводятся экспериментальные работы по изучению роли и удельного значения различных структур афферентного и эфферентного звеньев рефлекторного кольца в механизмах произвольных движений.

Поскольку непосредственное участие в сенсорных коррекциях движений принимает проприоцептивная система или двигательный анализатор, в наших опытах изучались последствия оперативного выключения проводниковой части этой структуры в осуществлении произвольных моторных актов. Опыты показали [14, 18], что перерезка задних столбов спинного мозга под продолговатым мозгом, их удаление на протяжении нескольких сегментов в грудном или поясничном отделах не приводит к выпадению условных двигательных рефлексов, выработанных до операции. Билатеральное разрушение медиальных петель в стволе мозга также не вызывает существенных изменений в приобретенных движениях. У животных наблюдается лишь слабо выраженная атаксия, исчезающая в первые послеоперационные дни [16]. Удаление задних столбов у собак, у которых предварительно были ампутированы две конечности, также весьма мало сказывается на приобретенной форме локомоции.

\* Доклад на симпозиуме «Мозг и движение», Ереван, 1973 г.

Результаты описанных опытов можно было объяснить тем, что задние столбы и меднальные петли не являются единственными путями, по которым мозг получает сенсорную информацию от мышечно-суставного аппарата, или, что другие анализаторы компенсируют дефицит сенсорной информации, необходимой для координации движений.

В специальных опытах мы могли показать, [10, 14], что как после перерезки задних столбов, так и билатерального разрушения меднальных петель в коре головного мозга продолжают регистрироваться потенциалы, вызванные раздражением мышечных и смешанных нервов конечностей животных. Эти наши данные указывали на то, что импульсы от мышечно-суставного аппарата достигают соматосенсорной коры даже тогда, когда прерваны основные проводящие пути двигательного анализатора. А это означало, что существуют и другие пути передачи в головной мозг проприоцептивной сигнализации. И действительно, Бродал и Каада [40] с помощью электрофизиологической техники показали, что экстеро- и проприоцептивные пути имеются и в пирамидных трактах. Еще раньше это было морфологически показано Бродалом и Вальбергом [41].

Дискуссионным в науке продолжает оставаться вопрос: достигает ли информация от мышечных рецепторов самой коры головного мозга, или она поступает лишь в мозжечок? Прямые доказательства существования церебральных проекций первичных окончаний мышечных веретен передних конечностей впервые были получены Амаяном и Берлин [32], а в последующем подтверждены Оскарсоном [47], Андерсоном и соавт. [33].

В опытах Альбе-Фесар и Либескинд [31] в отдельных клетках моторных зон коры обезьян обнаруживались тонические ответы как на пассивное растяжение мышц передних и задних конечностей, так и на сдавливание обнаженных мышц. Авторы рассматривают это как доказательство наличия проекций I и II группы афферентов в коре головного мозга.

Таким образом, есть все основания считать, что информация от рецепторов мышечно-суставного аппарата достигает коры и может поступать сюда даже в том случае, когда прерваны основные пути двигательного анализатора.

Естественно возникал вопрос, достаточна ли внелеменная проприоцептивная информация для сенсорных коррекций приобретенных движений, или в последнем принимают активное участие и другие анализаторы. Опыты Гарибян показали [19], что при комбинированных поражениях двигательного и других анализаторов (кожного, зрительного, вестибулярного) наблюдается усиление моторных нарушений. Однако степень и выраженность последних определяются формой и характером движений, изучаемых у животных.

Так, если у лягушки полностью удалить кожу с конечностей и туловища, она еще может свободно плавать в воде. Если же на этом фоне произвести деафферентацию задней конечности, то последняя внача-

ле еще будет участвовать в плавательных движениях, а затем утратит эту возможность. Более наглядно эта закономерность обнаруживается тогда, когда дополнительно деафферентируется туловище и передняя конечность той же стороны.

При обширных поражениях спинного мозга, когда оставляется интактным только один передний квадрат, у животных сохраняются и осуществляются ранее выработанные условные рефлексы в форме локального сгибания конечности. Энуклеация глаз у собак с повреждением задних столбов не сказывается на условных оборонительных реакциях, но затрудняет ходьбу на двух оставшихся после ампутации конечностях.

Если повреждается корковый отдел двигательного анализатора, то эффекты оказываются различными и зависят от характера и формы изучаемых моторных реакций. Экстирпация сенсомоторной коры приводит к резким нарушениям условных локальных двигательных рефлексов (сгибание конечности, нажим лапой на педаль) и не сказывается на выработанной реакции в форме пробежки животного от площадки ожидания к месту кормления. Указанная операция мало сказывалась и на двуногой ходьбе животных. Если же в последнем случае повреждался и вестибулярный аппарат, то животные утрачивали возможность передвигаться на двух точках опоры.

Не останавливаясь более подробно на описанных экспериментах, отметим, что как наши данные, так и результаты опытов других исследователей и в особенности Батуева [3] и его сотр. свидетельствуют о том, что двигательные реакции формируются по *полианализаторному принципу*. Роль и удельное значение каждого из анализаторов определяются как характером двигательных реакций, так и стадией их становления. Поясним это следующим примером. При обучении игре на музыкальном инструменте, наряду с кожным, двигательным и слуховым анализаторами, существенное значение приобретает зрительный. Школьник не только смотрит в ноты, но и осуществляет визуальный контроль всех своих движений. Но по мере обучения игре роль зрительного анализатора резко почижается. Заученные музыкальные произведения исполняются и без контроля со стороны зрения.

Приведенный пример достаточно ясно показывает дифференцированное значение сенсорных сигналов в полианализаторном механизме управления двигательными актами.

До сих пор мы говорили о роли сенсорного звена рефлекторного кольца в механизмах движений, не касаясь роли его эффекторной части. Дальнейшие эксперименты посвящены этой стороне проблемы.

Учитывая, что основным связующим звеном между головным мозгом и спинальным моторным механизмом являются пирамидные тракты, проведены опыты по изучению их роли в осуществлении приобретенных двигательных реакций. Результаты опытов показали [11, 13, 20], что и у собак, и у кошек билатеральная перерезка пирамидных трактов

на уровне продолговатого мозга приводит к временному понижению тонуса и астении скелетных мышц. Ни в одном случае не наблюдался «синдром пирамидного паралича». Двигательные условные рефлексы, выработанные до операции, осуществлялись и после нее. На выполнении обученных движений сказывалась лишь астеничность мышц. Животные слабо нажимали на педаль для получения пищи, длительно не могли удерживать конечность в согнутом состоянии, чтобы избежать удары электрического тока. Однако на 5—6 день эти явления исчезали, и животные с дооперационной ловкостью осуществляли приобретенные формы движений. Более того, животные (собаки и кошки) после билатеральной пирамидотомии могли свободно передвигаться на двух конечностях, оставшихся после предварительной ампутации одной передней и другой задней лапы.

Как наши экспериментальные данные, так и результаты опытов Гурской [21] согласуются с клиническими наблюдениями Уайта [49], и в особенности Бюси [42], Бюси и Кеплингера [43], показавшими, что перерезка кортико-спинальных путей в ножке мозга у больных, страдающих гемипарезом, тремором и др., не продуцирует спастического паралича с гиперэктивностью сухожильных рефлексов. Напротив, у больных, подвергшихся педункулотомии, наблюдалась почти нормальная мышечная активность. Они могли тонко контролировать и координировать свои движения.

Наряду с этим, тонкие электрофизиологические исследования Лойда [46], Костюка с соавт. [6—8], а также данные Максимовой и Свердлова [26] показывают, что пирамидные тракты оказывают довольно сложное воздействие на спинальные моторные центры (усиление моносинаптических ответов флексорных мотонейронов и подавление активности мотонейронов экстензоров; пресинаптическое торможение рефлекторной деятельности спинного мозга, вызванной афферентным залпом). Все это указывает на то, что через пирамидную систему осуществляется тонкая кортикальная регуляция активности спинальных мотонейронов. Выпадение ее функции может привести к определенному дефициту этого регулирования по короткому «спрямленному» пути. Но самым неожиданным образом этот дефицит оказывается незначительным. Следовательно, можно заключить, что пирамидные тракты не являются единственными, через которые кора головного мозга осуществляет контроль произвольных движений. Вероятно, важную роль в этом процессе играет экстрапирамидная система, через которую кора больших полушарий головного мозга управляет и контролирует спинальные моторные механизмы, в частности, гамма-афференты, участвующие в регуляции функции мышечных веретен [45].

Эксперименты, проведенные нами [15, 17, 44], а также данные лаборатории Черкеса [27, 30] показывают, что паллидум, являющийся одним из древнейших образований экстрапирамидной системы, принимает активное участие в программировании и осуществлении произвольных движений.

В наших опытах показано, что неполное билатеральное разрушение паллидума приводит к временному нарушению приобретенных двигательных актов. Кошки, обученные на сигнал нажимать лапой на педаль для получения пищи, утрачивают эту возможность. Однако после дополнительной тренировки (25—40 сочетаний сигнала с подкреплением) условные двигательные реакции восстанавливаются, но осуществляются значительно медленнее, чем до операции. Так, если до операции весь комплекс заученных движений животное осуществляло в течение 2—2,5 сек, то после нее—в течение 5,0—6,0 сек, т. е. в 2—3, а иногда больше раз медленнее.

Можно допустить, что замедление двигательных реакций после паллиэктомии обусловлено выпадением его функции, как активатора коры головного мозга.

Электрофизиологические данные, полученные нами, в определенной степени подтверждают это допущение. Показано [17], что электрическое раздражение паллидума ведет к усилению коркового потенциала, вызванного раздражением периферического нерва. Функциональное же выключение паллидума введением в него 25% раствора хлористого калия, резко угнетает вызванные в коре потенциалы [24]. Эти данные позволяли заключить, что паллидум действительно является одним из аппаратов, участвующих в регуляции активности нейронов коры головного мозга. Понижение тонуса коры и нарушение регуляции гамма-петли приводит к замедлению и резкому обеднению движений. Это, в свою очередь, влечет за собой понижение притока импульсов от проприоцепторов в высшие отделы по афферентному звену рефлекторного кольца и вторично способствует общему торможению и падению тонуса центральной нервной системы.

Тот факт, что условные двигательные рефлексы исчезают после паллиэктомии и для их восстановления требуется дополнительная тренировка, можно объяснить понижением активности нейронов коры. Однако ряд других фактов, полученных нами, не поддается объяснению в рамках описанного механизма. При тотальном билатеральном разрушении паллидума стационарно выпадают условные искусственные рефлексы, тогда как натуральные сохраняются. Более того, при частичном билатеральном разрушении паллидума наблюдается стойкое нарушение реакции выбора левой или правой кормушки, хотя сама реакция нажима лапой на педаль остается.

Ведь и процесс формирования условных натуральных рефлексов, и процесс выработки условных искусственных рефлексов, а равным образом и процесс образования двигательного поведения выбора стороны подкрепления связаны с замыкательной функцией мозга, с образованием временной связи. Но если это так, то мы должны допустить, что, помимо тонизирующего кору действия, паллидум имеет и другую, более важную функцию.

Еще в 1959 году Гамбарян [9] пришел к заключению, что в процессе формирования условнорефлекторного акта замыкание временной связи

происходит не только по системе «кора-кора», как было принято в школе Павлова [28], но и по системе «кора-подкорка-кора». Тогда же было высказано предположение, что повреждение интракортикальных связей должно привести к нарушению тонких квалифицированных движений, а разрыв путей в системе подкорковых структур—к глубоким нарушениям, а возможно, и к полному распаду центральной интеграции.

Из данных, изложенных выше, можно прийти к выводу, что паллидум является одной из структур, участвующих в замыкании временной связи по системе «кора-подкорка-кора». В весьма оригинальных электрофизиологических экспериментах Беленков с сотр. [4] показали, что и хвостатое ядро принимает участие в замыкании временной связи по системе «кора-подкорка-кора».

При изучении поведения животных в условиях, когда на один сигнал кошки должны были идти к левой кормушке и нажать на педаль, а на другой—к правой, паллидэктомия приводила к стойкому нарушению реакции правильного выбора стороны подкрепления. Животные путали стороны. Это позволяло думать, что у оперированных кошек нарушался процесс компарации наличного сигнала со следами, хранящимися в аппарате памяти. Только путем сличения наличной и следовой информации животное могло произвести правильный выбор стороны подкрепления. У оперированного же животного эта функция резко нарушалась.

Результаты проведенных опытов дают основание думать, что паллидум является одной из тех структур, которые в процессе филогенетического развития не утратили высших интегративных функций, и вместе с корой, а также другими структурами продолжает участвовать в селекции, компарации и интеграции сенсорной информации в стадии афферентного синтеза и формировании адаптивного двигательного поведения животных в условиях неопределенности [15].

Билатеральное разрушение скорлупы приводило к некоторому удлинению латенции и времени условной двигательной реакции [23], а деструкция красного ядра кошек, как и в опытах Иоффе [22], существенным образом не влияла на выполнение ранее выработанных условных двигательных реакций [25].

Обобщая результаты проведенных нами экспериментов, а также данные других авторов, можно сделать заключение, что анатомо-функциональная структура приобретенного двигательного акта складывается из динамического взаимодействия различных морфологических образований, роль и удельное значение которых определяются формой, стадией и моторной дифференцируемостью движений.

А это позволяет сделать другой вывод, что в головном мозге нет специальных «центров» для движения, а есть последовательный ряд узловых пунктов и проводников, динамически увязывающихся между собой в единый морфо-физиологический ансамбль центральной интеграции.

В головном мозге имеется лишь анатомически очерченная локализация анализаторов. Двигательные же реакции являются результатом

сложного взаимодействия этих анализаторов, и чем больше разнородных систем повреждено в полианализаторном механизме формирования движений, тем глубже нарушения и сложнее путь его восстановления.

В целом, приведенные данные свидетельствуют о том, что классический нервный круг Ч. Белла, регулирующий движения, состоит не из одного, а большего числа сенсорных и моторных каналов, по которым циркулирует информация между мозгом и исполнительным аппаратом, обеспечивая координированные моторные акты.

Институт экспериментальной биологии  
АН АрмССР

Поступило 6.XI 1973 г.

Ա. Ա. ՂԱՐԻԲՅԱՆ, Լ. Ս. ՂԱՄԲԱՐՅԱՆ

### ԿԱՄԱՅԻՆ ՇԱՐԺՈՒՄՆԵՐԻ ԿԵՆՏՐՈՆԱԿԱՆ ՊԵՐԻՖԵՐԻԿ ՄԵԽԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ՈՐՈՇ ՀԱՐՑԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

#### Ա մ փ ո փ ու մ

Ռեֆլեկտոր օղակը, որը կարգավորում է կամային շարժողական ակտերը, կազմված է բազմաթիվ աֆերենտ և էֆերենտ մասերից, որոնց դերը և տեսակարար նշանակությունը որոշվում է շարժումների իրականացման ձևով և բնույթով տարբեր ստադիաներում:

Չեռք բերովի շարժողական ակտերի կենտրոնական ինտեգրատիվ ապարատը կազմավորվում է ուղեղի տարբեր ստրուկտուրաների հավաքական գործունեությունից: Վերահիշյալ ստրուկտուրաները տեղավորված են կենտրոնական ներվային սիստեմում ինչպես հորիզոնական, այնպես էլ վերտիկալ ուղղությամբ:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Анохин П. К. Философские вопросы кибернетики, 262—305, М., 1961.
2. Анохин П. К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. М., 1968.
3. Батуев А. С. Функции двигательного анализатора. Изд. Ленинградского университета, 1970.
4. Беленков Н. Ю. Условный рефлекс и подкорковые образования. М., 1965.
5. Бернштейн Н. А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности. М., 1966.
6. Василенко Д. А., Задорожный А. Г., Костюк П. Г. Бюлл. экспер. биол. и медицины. 44, 20—25, 1967.
7. Василенко Д. А., Костюк П. Г. Журн. высш. нервн. деят., 15, 695—705, 1965.
8. Василенко Д. А., Костюк П. Г. Нервные механизмы двигательной деятельности. 105—115, М., 1966.
9. Гамбарян Л. С. О функциональной и анатомической структуре условного двигательного рефлекса. Ереван, 1959.
10. Гамбарян Л. С. Вопросы физиологии двигательного анализатора. М., 1962.
11. Гамбарян Л. С. Журн. высш. нервн. деят., 19, 48—54, 1969.

12. Гамбарян Л. С. Успехи физиологических наук, 4, 74—102, 1973.
13. Гамбарян Л. С. Сб.: Мозг и движение, 7—74, Ереван, 1973.
14. Гамбарян Л. С., Гарибян А. А. Acta Biol. Exper (Warsaw) 26, 25—37, 1966.
15. Гамбарян Л. С., Гарибян А. А. Биологический журнал Армении, 25, 6—7, 146—152, 1972.
16. Гамбарян Л. С., Гарибян А. А., Ганадян В. О. ДАН СССР, 172, 1451—1453, 1967.
17. Гарибян А. А., Саркисян Ж. С., Казарян Г. М. Сб.: Мозг и движение, 99—108, Ереван, 1973.
18. Гарибян А. А. Материалы 10-ой научной конференции педагогических вузов республик Закавказья, 245—246, Ереван, 1967.
19. Гарибян А. А. Сб.: Мозг и движение, 189—195, Ереван, 1973.
20. Гарибян А. А. Биологический журнал Армении, 21, 50—55, 1908.
21. Гурска Т. Нервные механизмы двигательной деятельности, 129—137, М., 1966.
22. Нофффе М. Е. Журн. высш. нервн. деят., 28, 6, 928—931, 1968.
23. Казарян А. Г. Сб.: Мозг и движение, 158—164, Ереван, 1973.
24. Казарян Л. Г., Саркисян Ж. С., Гарибян А. А., Казарян А. Г. Сб.: Мозг и движение, 116—121, Ереван, 1973.
25. Мадатова И. Р. Сб.: Мозг и движение, 196—201, Ереван, 1973.
26. Максимова Е. В., Свердлов С. М. Нервные механизмы двигательной деятельности, 115—129, М., 1966.
27. Олешко Н. Н. Журн. высш. нервн. деят., 14, 848—856, 1964.
28. Павлов И. П. Полное собр. соч., Изд. 2-е, 5 изд-во АН СССР, 1952.
29. Сеченов И. М. Рефлексы головного мозга. Медицинский вестник, 47, 1863.
30. Черкес В. А., Луханина Е. П. Нейрофизиология, 4, 141—149, 1972.
31. Albe-Fessard D., Liebeskind J. Exp. Brain Res., 1, 127—146, 1966.
32. Amassian V. E., Berlin L. J. Physiol., 143, 61, 1958.
33. Andersson S. A., Londgren S., Wolsk D. J. Physiol., 183, 576—591, 1966.
34. Barker D. Symposium on Muscle Receptors. Ed. by D. Barker, 227—240, Hong-Kong University Press, 1962.
35. Barker D. Muscular Afferents and Motor Control. Nobel Symposium I. Ed. by R. Granit, 51—57, Stockholm, 1966.
36. Bell Ch. Philos. Trans. Pt. 2, 163—173, London, 1826.
37. Bernard C. Лекции по физиологии и патологии нервной системы, т. I, С.—Петербург, 1866.
38. Boyd I. A. Muscular Afferents and Motor Control. Nobel Symposium I. Ed. by R. Granit, 115—119, Stockholm, 1966.
39. Boyd I. A. Symposium on Muscle Receptors. Ed. by D. Barker, 185—190, Hong-Kong University Press, 1962.
40. Brodal A., Kaada B. R. J. Neurophysiol., 16, 567—586, 1953.
41. Brodal A., Walberg F. Arch. Neurol., 68, 6, 755—775, Chicago, 1952.
42. Bucey P. C. Brain, 80, 376—392, 1957.
43. Bucey P. C., Keplinger J. A. Arch. Neurol., 5, 132, 1961.
44. Gambarian L. S., Garibian A. A., Sarkisian J. S., Ganadian V. O. Exp. Brain Res., 12, 92—104, 1971.
45. Granit R. The Basis of Motor Control. Academic Press, London and New York, 1970.
46. Lloyd D. P. S. J. Neurophysiol., 4, 525—546, 1941.
47. Oscarsson O. Muscular Afferents and Motor Control. Nobel Symposium I. Ed., by R. Granit, 307—316, Stockholm, 1966.
48. Sherrington C. S. The Integrative Action of the Nervous System. London, 1906.
49. White J. C. Цитируется по P. C. Bucey, 1957.

Ю. А. МАГАКЯН, Е. М. КАРАЛОВА

## О ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ КОЛИЧЕСТВОМ ДНК В ЯДРАХ И МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДИФФЕРЕНЦИРОВКОЙ И СПЕЦИАЛИЗАЦИЕЙ КЛЕТОК В ЭМБРИОГЕНЕЗЕ

На примере клеток Пуркинье мозжечка эмбрионов кур методом цитоспектрофотометрии показано, что содержание ДНК в их ядрах увеличивается (в среднем на 60%) при сохранении ее концентрации. Происходит это за счет появления в популяции клеток, содержащих гипердиплоидное, тетраплоидное и гипертетраплоидное количество ДНК. Клетки Пуркинье не делятся, поэтому увеличение количества ДНК следует рассматривать, как проявление полиплоидизации или (что функционально равнозначно) политенизации части ядер. Возможно, имеет место и амплификация генов. Увеличение это связано со становлением морфо-функциональной зрелости нейронов и обусловлено необходимостью обеспечения непрерывно возрастающей интенсивности белкового синтеза матричным материалом.

Ранее нами было показано, что в процессе первичной дифференцировки нейральных клеток в эмбриогенезе происходят существенные изменения в содержании ДНК их ядер, приводящие к полиплоидизации части клеток [12, 13]. Было установлено, что полиплоидизируются клетки плащевого слоя (на примере переднеголового отдела ЦНС) во время миграции их из зоны синтеза ДНК эпендимы [11]. Однако в исследованных нами случаях основную массу полиплоидных клеток составляли клетки с содержанием ДНК, равным  $4c$ , поэтому возможность возврата их в митотический цикл [1, 5] оставалась не полностью исключенной. Тем более, что миграция  $G_2$ —клеток в зону митозов и их деление на ранних этапах развития ЦНС является обычным процессом [6] и встречается даже на более поздних стадиях дифференцировки [11].

В связи с этим мы задались целью исследовать такую популяцию клеток, для которой вероятность сохранения пролиферативной активности исключалась бы полностью даже в эмбриогенезе. Выбор такой модели имел принципиальное значение, так как в случае выявления полиплоидных клеток в этих условиях можно было бы более объективно судить о предполагаемых нами связях между дифференцировкой эмбриональных клеток у позвоночных и их полиплоидизацией.

На основании литературных [16, 33] и собственных [8, 10] данных был сделан вывод о том, что популяция клеток Пуркинье мозжечка отвечает поставленным задачам: дифференцируясь из нейробластов к 10-м суткам развития куриного зародыша, клетки Пуркинье в дальнейшем в течение всей последующей морфо-функциональной дифференцировки и специализации не делятся. При этом идет интенсивный рост цитоплазмы и ядра, увеличиваются размер, число ядрышек, значитель-

но возрастает количество синтезируемого белка [8, 9]. Выбор данного объекта обуславливался еще и тем, что в ряде исследований была выявлена полиплоидизация значительной части клеток Пуркинье в постнатальном развитии [4, 35].

*Материал и методика.* Кусочки мозжечка эмбрионов кур\* (10—21-е сутки) извлекали ежедневно (в одно и то же время), измельчали и инкубировали в 7% растворе поливинилпирролидона (15 мин), затем давленные препараты замораживали сухим льдом и фиксировали абсолютным спиртом [34]. Препараты окрашивали фуксином «Diamant» по Фельгену и определяли поглощение комплекса ДНК-фуксин на зондовом цитоспектрофотометре (калиброванный зонд больше ядра) двухволновым методом ( $\lambda_1=565$  нм,  $\lambda_2=498$  нм). Оптическую плотность и количество ДНК определяли по известным формулам и таблицам [28, 29]. Эталонном с известным содержанием ДНК для определения гаплоидного ( $n$ ) и диплоидного ( $2n$ ) эквивалента служили сперматиды петуха и клетки-зерна мозжечка. Фотометрия эталонных препаратов показала, что вариабельность количеств ДНК в измеренных клетках ниже 10% (рис. 1), а содер-

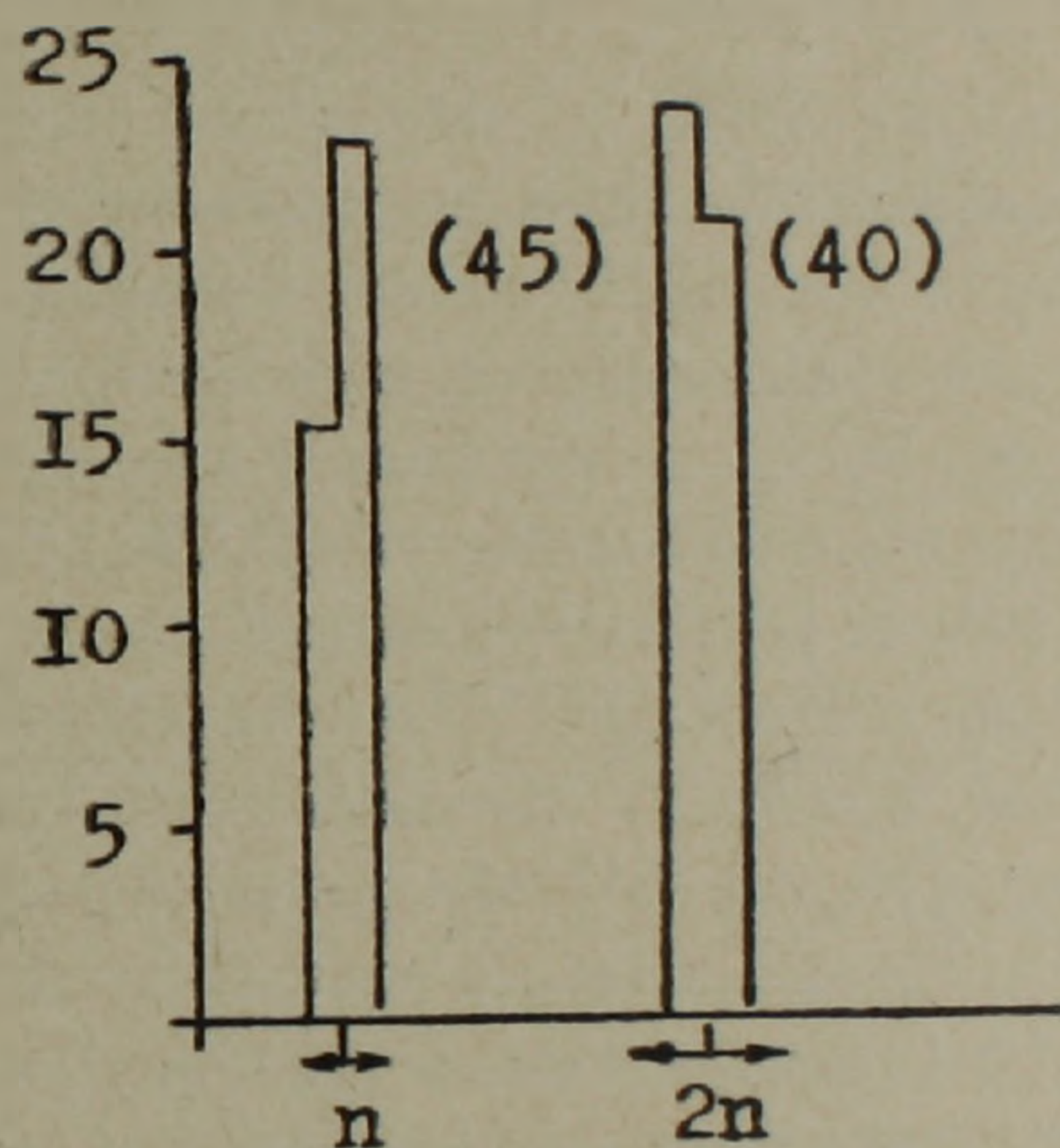


Рис. 1. Распределение количеств ДНК в ядрах сперматид и клеток—зерен мозжечка кур. В скобках указано число измеренных ядер. По горизонтали—плоидность ядер; по вертикали—число ядер. Классовый промежуток равен 10% от единицы плоидности.

жание ДНК строго соответствует  $n$  и  $2n$ . Все полученные данные обрабатывали статистически и выражали в условных сравнимых единицах. Для характеристики распределения количеств ДНК в отдельных ядрах использовали метод гистограмм (классовый промежуток равен 10% от единицы плоидности  $n$ )\*\*.

*Результаты и обсуждение.* Из приведенной ниже таблицы видно, что содержание ДНК в ядрах клеток Пуркинье сохраняет относительное постоянство вплоть до 14-х суток развития, а затем начинает повышаться, превосходя к концу эмбриогенеза содержание ДНК в ядрах

\* Подробное изложение методики получения эмбрионального материала дано в предыдущих сообщениях [8, 11].

\*\* Остальные подробности методики фотометрии см. Магакян и Каралова [11].

Т а б л и ц а  
Среднее содержание и концентрация ДНК  
в ядрах

| Возраст эмбрионов, дни | Концентрация ДНК  | Количество ДНК   |
|------------------------|-------------------|------------------|
| 10                     | $0,090 \pm 0,002$ | $6,66 \pm 0,15$  |
| 11                     | $0,088 \pm 0,001$ | $6,51 \pm 0,05$  |
| 12                     | $0,087 \pm 0,001$ | $6,40 \pm 0,05$  |
| 14                     | $0,098 \pm 0,004$ | $6,96 \pm 0,21$  |
| 15                     | $0,109 \pm 0,003$ | $7,25 \pm 0,29$  |
| 16                     | $0,097 \pm 0,005$ | $9,45 \pm 0,47$  |
| 17                     | $0,105 \pm 0,006$ | $10,30 \pm 0,60$ |
| 18                     | $0,097 \pm 0,004$ | $9,45 \pm 0,38$  |
| 20                     | $0,106 \pm 0,005$ | $10,50 \pm 0,52$ |
| 21                     | $0,109 \pm 0,005$ | $10,68 \pm 0,31$ |

клеток 10-ти суточных эмбрионов на 60%, при постоянстве ее концентрации

Увеличение количества ДНК и повышение вариабельности ее содержания в ядрах является, очевидно, выражением гетерогенности, проявляющейся в популяции клеток Пуркинье, начиная с 14-х суток. Действительно, именно в это время впервые появляются клетки с содержанием ДНК выше 2с (рис. 2), число которых в дальнейшем увеличивается одновременно с возрастанием количества ДНК до 4с и выше.

Ранее Бродским и Куш [2] было показано, что клетки Пуркинье крысят до 15-х суток постнатального развития являются диплоидными, тогда как у 3-х месячных животных большая часть клеток полиплоидна. Лефем с сотрудниками [18, 21—24] обнаружили тетраплоидию клеток Пуркинье в мозжечке человека, кошки и крысы. Зандриттер и др. [31, 35] показали, что полиплоидизация клеток Пуркинье у крыс происходит с 10-х по 30-е сутки развития, к этому времени все клетки становятся тетраплоидными и сохраняют 4с ДНК на всю жизнь. Наконец, Бродским и др. [4] было установлено, что удвоение содержания ДНК в клетках Пуркинье крыс происходит за очень короткий промежуток времени (10—13-е сутки). Этими же авторами впервые было выявлено включение  $H_3$ -тимидина в ядра уже дифференцированных клеток Пуркинье. С помощью фотометрии ДНК в глыбках полового хроматина было показано также, что клетки Пуркинье выходят из цикла (после синтеза ДНК) в  $G_2$ -периоде, хромосомы при этом не разделяются и сохраняют удвоенное количество ДНК в течение всей жизни [3].

Наряду с этим, некоторые авторы считают, что клетки Пуркинье даже у взрослых крыс диплоидны [30], хотя анализ фактических данных, приводимых в работе, говорит об очень большой вариабельности количеств ДНК в разных ядрах (более 35%). В исследованиях Лодина с сотрудниками, проведенных на мышах, были получены неадекватные результаты при использовании различных методов определения количества ДНК: цитофотометрия показала наличие полиплоидии [27], а биохимический анализ фракции клеток Пуркинье, по мнению авторов, не под-

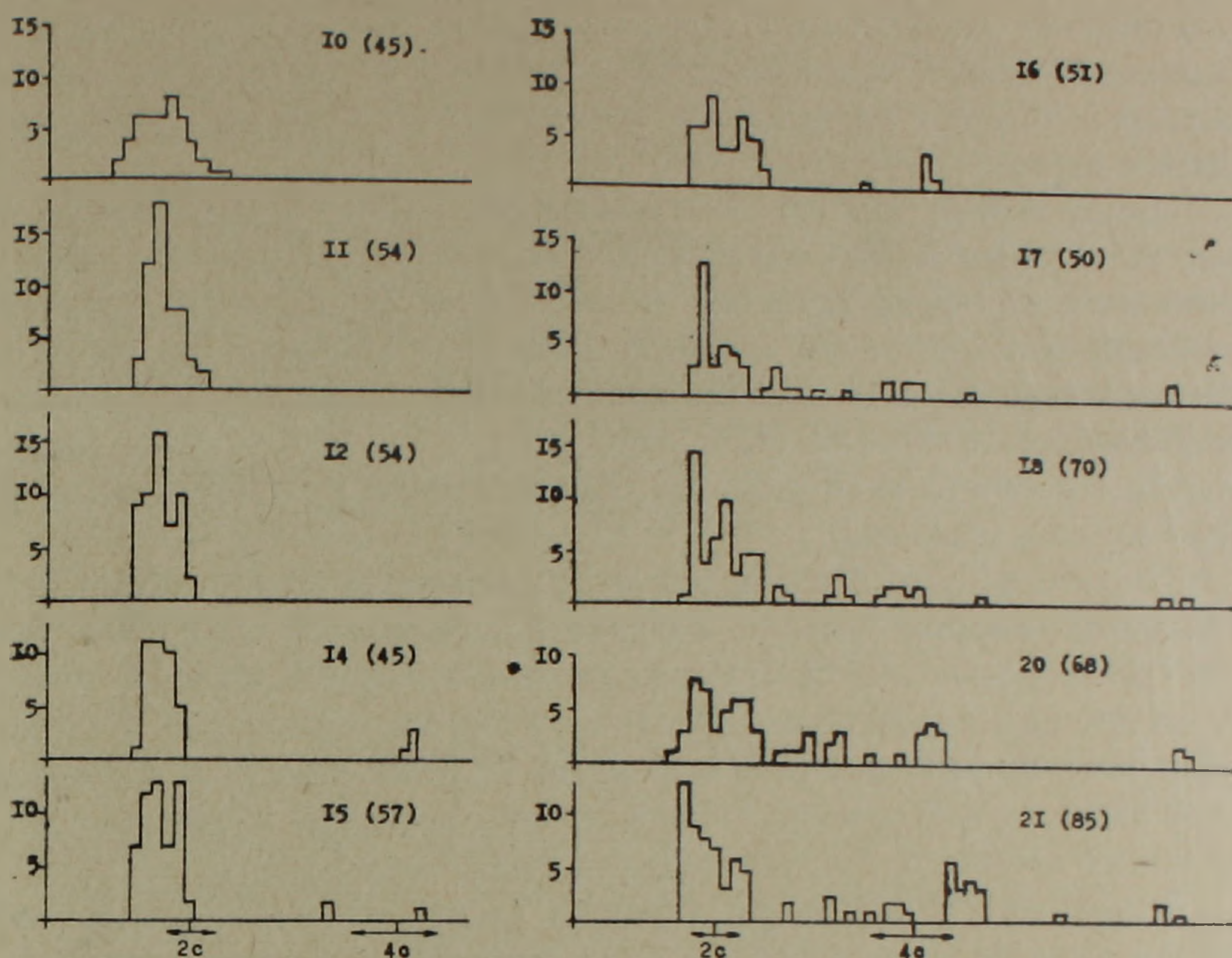


Рис. 2. Распределение количеств ДНК в ядрах клеток Пуркинье мозжечка эмбрионов кур. Над каждой гистограммой указан возраст эмбрионов и число измеренных ядер (в скобках). Остальное как на рис. 1.

твердил результатов фотометрии [19]. Однако, несмотря на известные затруднения, связанные с фотометрией объектов малой оптической плотности [20], мы склонны считать более достоверными цитофотометрические данные, так как биохимическое определение содержания ДНК неизбежно усредняет значения количеств вещества для разных вариантов. Между тем на вариабельность этого показателя указывают не только наши и приведенные выше данные других авторов, но и результаты биохимического анализа, проведенного Лодиным с сотрудниками: различия между усредненными значениями количеств ДНК в разных сериях опытов достигают 25% [19].

Данных о содержании ДНК в клетках Пуркинье мозжечка у кур в известной нам литературе обнаружить не удалось.

Сравнение данных, полученных в различных лабораториях, свидетельствует о противоречивости результатов не только в связи с использованием различных методов. Даже анализ материала, полученного с помощью фотометрии, показывает довольно большой разброс в сроках и продолжительности самого процесса полиплоидизации клеток Пуркинье у одного и того же вида животных (у крыс). Вероятно, это связано с состоянием животных в момент взятия материала для исследования [4]. Наблюдаются различия и в характере полиплоидизации: Бродским и др. [4] выявлена большая синхронность в протекании этого процесса (за два дня практически вся популяция клеток Пуркинье стано-

вится тетраплоидной), в то время как измерения Зандриттера и др. [35] обнаружили значительную продолжительность перехода популяции клеток Пуркинье из диплоидного состояния в тетраплоидное, при этом в течение 15 суток наблюдались промежуточные значения содержания ДНК в ядрах.

Наши данные (рис. 2) свидетельствуют о том, что процесс увеличения содержания ДНК в ядрах клеток Пуркинье у эмбрионов кур приближается по своему характеру к описанному Зандриттером и др. [35], за исключением того, что вплоть до окончания эмбриогенеза мы не наблюдали перехода всех (или по крайней мере большинства) клеток в тетраплоидное состояние. Возможно, что у кур этот процесс продолжается в постнатальном развитии. Так или иначе растянутость процесса во времени очевидна.

Сохранение относительно большого количества диплоидных клеток в популяции можно объяснить миграцией из зернистой зоны в ганглиозный слой молодых клеток Пуркинье, отмеченной нами ранее [8], в отличие от других авторов, не наблюдавших такой миграции [6, 14, 15] в мозжечке млекопитающих. Это тем не менее не решает вопроса о растянутости процесса и появления промежуточных значений количеств ДНК во многих клетках (гипердиплоидия и гипертетраплоидия).

Возможно, что описанный характер распределения является отражением амплификации генов (т. е. «частичной полиплоидизации») [17] в целях увеличения транскрипционной способности отдельных локусов генома, находящей свое выражение в некротном нарастании количества ДНК в части клеток и в активации ядрышкового аппарата [8]. Во всяком случае такую возможность нельзя исключить, тем более, что некоторые авторы склонны считать амплификацию генов вполне вероятным и даже необходимым условием дифференцировки клеток в эмбриогенезе [25, 26]. Выявленное нами ранее [12, 13] увеличение содержания ДНК в ядрах клеток презумптивных тканей куриных зародышей с характерной при наличии промежуточных значений количеств ДНК «размытостью» гистограмм весьма сходно с динамикой ДНК, описанной указанными авторами для клеток зачатковых тканей зародышей тритона, и в настоящее время также может рассматриваться как следствие амплификации генов, вероятно, имеющей место и после того, как содержание ДНК в ядрах клеток достигает значений 4с. Наличие гипертетраплоидных ядер в популяции клеток Пуркинье (рис. 2) свидетельствует в пользу этого предположения.

Установленное нами увеличение содержания ДНК в ядрах клеток Пуркинье совпадает по времени с началом проявления и дальнейшим развитием специфических морфологических [8] и функциональных [9, 32] признаков, характеризующих зрелость этих клеток и мозжечка в целом у эмбрионов кур. Существенно, что это нарастание количества ДНК в ядрах несколько опережает интенсификацию синтеза белка и увеличение содержания РНК в цитоплазме, наблюдающиеся в период резкого возрастания размеров клеток Пуркинье к концу эмбриогенеза

кур [8, 9]. Следовательно, полиплоидизация нейронов (возможно, амплификация генов) не может в данном случае рассматриваться как следствие гипертрофии клеток. Скорее наоборот, усиленный рост и становление функциональной зрелости клеток Пуркинье обуславливаются активацией генома и всей последующей цепи синтеза белков.

Таким образом, в основе полиплоидизации эмбриональных клеток, в отличие от аналогичного явления, имеющего место при регенерации органов или при старении организма, лежат иные факторы: не реактивного, а конститутивного порядка. Иначе говоря, полиплоидизация клеток в эмбриогенезе есть результат реализации программы нормального развития, а не следствие реакции системы на функциональную гипертрофию клеток при разного рода патологиях.

Институт зоологии  
АН АрмССР

Поступило 15.I 1974 г.

Յու. Հ. ՄԱՂԱՔՅԱՆ, Ե. Մ. ԿԱՐԱՎՈՎԱ

# ԷՄԲՐԻՈԳԵՆԵՑԻԱՅ ԿՈՐԻՋՆԵՐԻ ԴՆԹ-Ի ՔԱՆԱԿԻ ԵՎ ԲՋԻՋՆԵՐԻ ՄՈՐՖՈՖՈՒՆԿՑԻՈՆԱԼ ԴԻՖԳԵՐԵՆՑԻԱՆ ԵՎ ՄԱՍՆԱԳԻՏԱՑՄԱՆ ԿԱԽՎԱԾՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

## Ա մ փ ո փ ու մ

Հաճերի էմբրիոնների (զարգացման 10—21-րդ օր) ուղեղիկի Պուրկինեի բջիջների օրինակի վրա, որոնք օգտագործված են որպես մոդել, ցիտոսպեկտրոֆոտոմետրիկ մեթոդով ցույց է տրված, որ նրանց կորիզներում ԴՆԹ-ի պարունակությունը ավելանում է (միջինը 60), ԴՆԹ-ի խտության միևնույն մակարդակը պահպանելու դեպքում: Սա կատարվում է բջիջների պոպուլյացիայում առաջացած հիպերպլոիդ, տետրապլոիդ և հիպերտետրապլոիդ ԴՆԹ-ի քանակության գոյացման հաշվին: Քանի որ Պուրկինեի բջիջները չեն կիսվում, ուստի ԴՆԹ-ի քանակի ավելացումը պետք է դիտել որպես կորիզների մի մասի պոլիպլոիդիզացիայի կամ (որ ֆունկցիոնալ համարժեք է) պոլիտենիզացիայի արտահայտման երևույթ: Չի բացառվում, որ տվյալ դեպքում տեղի է ունենում նաև գեների ամպլիֆիկացիա: ԴՆԹ-ի քանակի ավելացումը օրինաչափ է ինտենսիվ աճող նեյրոնների մորֆո-ֆունկցիոնալ հասունացմանը և պայմանավորված է սկզբնականությամբ սպիտակուցային սինթեզի անընդհատ աճող ինտենսիվության ապահովման անհրաժեշտությամբ:

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бродский В. Я., Квинихидзе Г. С., Магакян Ю. А., Урываева И. В. и Каралова Е. М. Цитология, 13,4:522—525, 1971.
2. Бродский В. Я. и Куц А. А. ДАН СССР, 147:713—716, 1962.
3. Бродский В. Я. и Резников К. Ю. ДАН СССР, 202,5:1193—1195, 1972.
4. Бродский В. Я., Соколова Г. А. и Манакова Т. Е. Онтогенез, 2,1:33—36, 1971.
5. Бродский В. Я. и Урываева И. В. Онтогенез, 1, 3:229—247, 1970.

6. Гаврилова Т. Н. Журн. невропатол. и психиатрии, 67, 7:1014—1019, 1967.
7. Грачева Н. Д. Авторадиография синтеза нуклеиновых кислот и белков в нервной системе, Л., 1968.
8. Каралова Е. М. и Магакян Ю. А. Основные факторы полиплоидизации клеток Пуркинье мозжечка в эмбриогенезе кур. I. Характеристика морфологической дифференцировки и роста клеток Пуркинье. Цитология, 1974 (в печати).
9. Каралова Е. М. и Магакян Ю. А. Основные факторы полиплоидизации клеток Пуркинье мозжечка в эмбриогенезе кур. II. Изменения в содержании и концентрации белков, белковых SH-групп и РНК в цитоплазме клеток Пуркинье в процессе их дифференцировки и специализации. Цитология, 1974 (в печати).
10. Магакян Ю. А. и Каралова Е. М. В сб. Механизмы регул. функции клеточн. ядра. Тбилиси: 77—78, 1972.
11. Магакян Ю. А. и Каралова Е. М. Цитология, 15, 7:888—898, 1973.
12. Магакян Ю. А., Макарян С. Р., Каралова Е. М. и Медведова Н. А. ДАН АрмССР, 49, 5:277—280, 1969.
13. Магакян Ю. А., Моркарян Р. Н. и Петросян А. В. Цитология, 11, 3:335—347, 1969.
14. Altman J. & Das G. D. Nature, 207:953—956, 1965.
15. Altman J. & Das G. D. J. Compar. Neurol., 126:337—390, 1966.
16. Buffoni G. M. & D'Ancona G. Rend. Acc. Naz. Lincei, (S, 8), 26:1—7, 1959.
17. Brown D. D. & Dawid I. B. Science, 160:272—280, 1968.
18. Herman Ch. J. & Lapham L. W. Brain Res., 15:35—48, 1969.
19. Cohen J., Mares V. & Lodin Z. J. Neurochem., 20:651—657, 1973.
20. Garcia A. M. & Iorio R. In „Introduction to Quant. Cytochem“, N. Y.—L.: 178—193, 1966; M.: 179—194, 1969.
21. Lapham L. W. Proc. 5th inter. congr. neuropathol. Zürich, 445—449, 1965.
22. Lapham L. W. Science, 159:310—311, 1968.
23. Lentz R. D. & Lapham L. W. J. Neurochem., 16, 3:379—384, 1969.
24. Lentz R. D. & Lapham L. W. J. Neuropathol. Exper. Neurol., 29, 1:43—56, 1970.
25. Lohmann K. Roux' Archiv, 169:1—40, 1972.
26. Lohmann K. & Vahs W. Experientia (Basel), 25:1315—1316, 1969.
27. Mares V., Lodin Z. & Sacha J. Physiol. bohemosl., 21, 1:98—99, 1972.
28. Mendelsohn M. L. J. Biophys. Biochem. Cytol., 4:415—424, 1958.
29. Mendelsohn M. L. J. Biophys. Biochem. Cytol., 11:509—513, 1961.
30. Morselt A. F. W., Braakman D. J. & James J. Acta Histochem., 43:281—286, 1972.
31. Novakova V., Sandritter W. & Schlueter G. Exper. Cell. Res., 60:454—456, 1970.
32. Peters J., Vonderahe A. & Huesman A. Physiol. Zool., 33:225—231, 1960.
33. Ramon-y-Cajal S. R. Studies on vertebrate neurogenesis. Springfield (Illinois), 1960.
34. Sandritter W., Pilny J., Novakova Y. & Kiefer G. Histochemie, 7:1—7, 1966.
35. Sandritter W., Novakova V., Pilny J. & Kiefer G. Z. Zellforsch., 80:145—152, 1967.

Հ. Գ. ԲԱՏԻԿՅԱՆ, Ն. Կ. ԽԱԶԱՏՐՅԱՆ

ԴԻՄԵԹԻԼՍՈՒԼՖԱՏԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ  
ՇԱՀՊՐԱԿԻ (*MATTHIOLA INCANA* R. BR.) ՓՈՇԵՀԱՏԻԿՆԵՐԻ  
ՄԱՅՐԱԿԱՆ ԲՋԻՋՆԵՐԻ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՎՐԱ

Ուսումնասիրվել է ԴՄՍ-ի 0,01, 0,02, 0,03, 0,04 և 0,05% խտությունների ազդեցությունը շահարակի Մանուշակագույն և Սպիտակ սորտերի փոշեհատիկների մայրական բջիջների զարգացման վրա: ԴՄՍ-ի 0,02 և 0,03% խտությունները շահարակի Սպիտակ սորտի մոտ առաջ են բերում մեյոտիկ առաջին և երկրորդ բաժանումների մետա-անա-փուլերում քրոմոսոմային խախտումների բարձր հաճախականություն, մինչդեռ Մանուշակագույն սորտի մոտ նման երևույթ նկատվում է 0,01 և 0,05% խտությունների դեպքում:

Բույսերի վրա քիմիական մուտագենների ազդեցության ուսումնասիրությունը մեյոտիկ բաժանման ընթացքում կատարվել է մի շարք հետազոտողների կողմից [1, 2, 4]: Հստ որոշ հեղինակների [1] քիմիական մուտագենները բույսերի մեյոտիկ բաժանման ընթացքի վրա ազդեցություն չեն ունենում:

Հայտնի են քիմիական մուտագենների ազդեցության ուսումնասիրությունները ցորենի տարբեր սորտերի մեյոտիկ բաժանման ընթացքի վրա [2]: Պարզվել է, որ վերցված մուտագենները նշված կուլտուրայի մեյոտիկ բաժանման ընթացքի վրա աննշան չափով են ազդում [2]: Քրոմոսոմային խախտումների հաճախականությունը շատ ցածր տոկոս է կազմում, որը բացատրվում է փորձարկվող ազդակների և վերցված սորտերի առանձնահատկություններով:

Որոշ հետազոտողների [1] կողմից քիմիական մուտագեններով ինդուցված ուղղի մուտանտների մոտ նկատվել են քրոմոսոմային կառուցվածքային խախտումներ (դուպլիկացիա, դելեցիա):

Ներկա աշխատանքը նվիրված է դիմեթիլսուլֆատի [ԴՄՍ] տարբեր խտություններով մշակված շահարակի երկու սորտերի սերմերից ստացված բույսերի մոտ մեյոտիկ բաժանման բջջաբանական ուսումնասիրությանը:

Շահարակի մոտ մեյոզի ընթացքը ուսումնասիրվել է Ալենի [5], Philp-ի և Huskins-ի [6], իսկ ավելի ուշ՝ Տուտայուկի [3] կողմից: Սակայն քիմիական մուտագեններով մշակված սերմերից շահարակի բույսերի մեյոզի ուսումնասիրման վերաբերյալ գրականության մեջ դեռևս տվյալներ չկան:

Նյութ և մեթոդ: Հետազոտությունների համար, որպես նախնական ելանյութ, վերցվել է շահարակի ձմեռային (*M. incana hiberna*) Սպիտակ և ամառային (*M. incana annua*) Մանուշակագույն սորտերը: Փորձարկվող սորտերի օգաչոր սերմերը 18 ժամ տևողությամբ մշակվել են ԴՄՍ-ի 0,01, 0,02, 0,03, 0,04 և 0,05% խտությամբ ջրային լուծույթներով: Ստուգիչի սերմերը համապատասխանաբար դրվել են թորած ջրի մեջ: Այնուհետև սերմերը ցանվել են ջերմատանը՝ հետագա ուսումնասիրությունների համար:

Մեյոտիկ բաժանման ընթացքը ուսումնասիրելու նպատակով՝ յուրաքանչյուր տարբերակի հինգ բույսից վերցվել են հասարակ ծաղիկների ծաղկաբողբոջները, որոնք ֆիքսվել են նյուկո-

մերի ֆիքսածով (6 մաս իզոպրոպիլային սպիրտ, 3 մաս պրոպիոնաթթու, 1 մաս ացետոն, 1 մաս պետրոլենային եթեր, 1 մաս դիօքսան): Պատրաստվել են ացետոկարմինային ժամանակավոր պրեպարատներ: Յուրաքանչյուր տարբերակից դիտվել է 220-ական փոշանոթ: Ուսումնասիրությունների ընթացքում դիտվել են մեյոտիկ առաջին և երկրորդ բաժանումների բոլոր փուլերը:

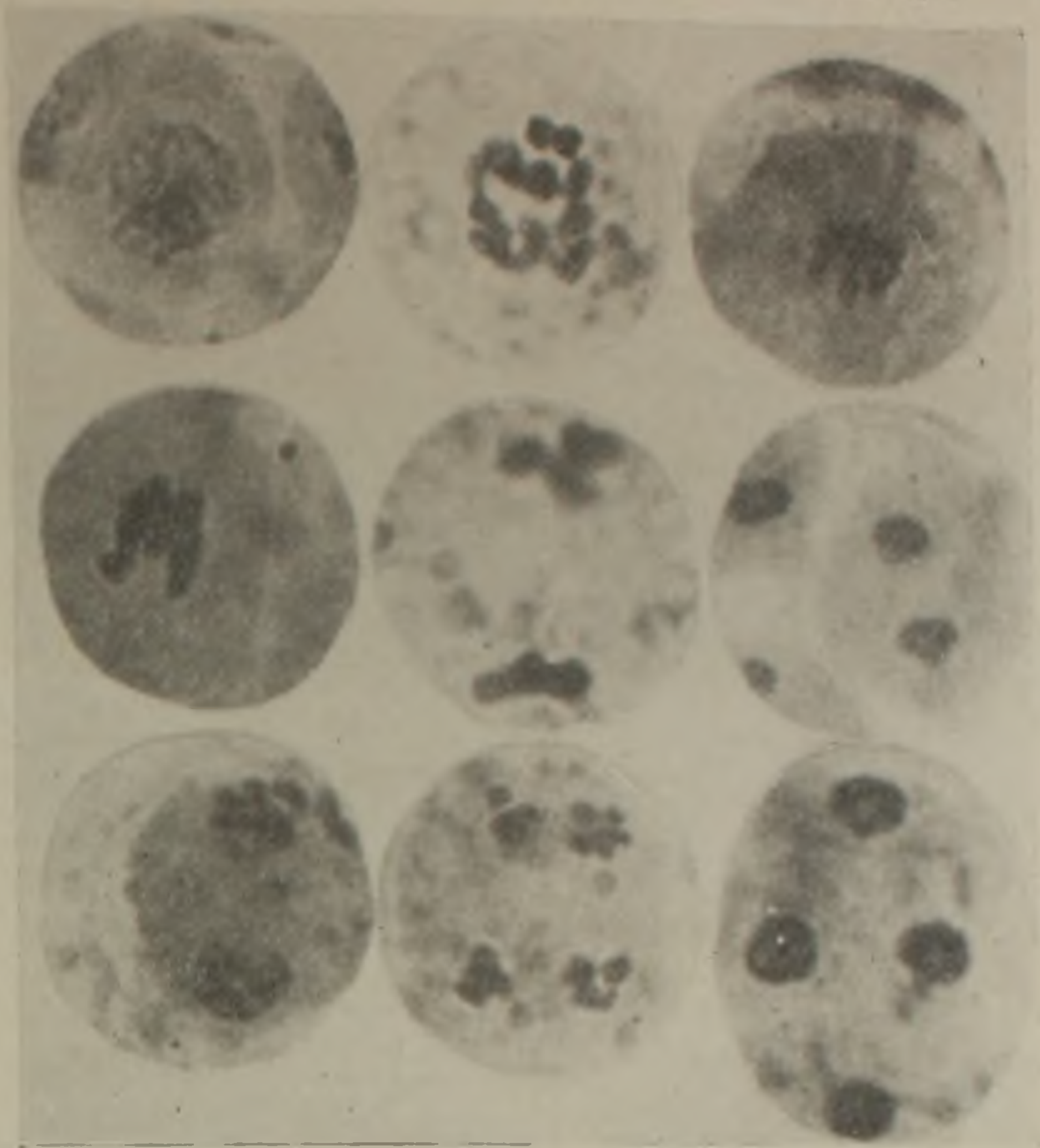
Շահարակի փոշեպարկերում մեյոտիկ բաժանումը սովորաբար ընթանում է նորմալ-ձևով (նկ. 1): Խախտումները շատ հազվադեպ են, որոնք կազմում են 0,10—0,58%: Մինչդեռ ԴՄՍ-ով մշակված տարբերակներում մեյոզն ընթանում է մի շարք խախտումներով, որոնք դրսևորվում են սկսած մեյոտիկ բաժանման առաջին մետաֆազից, ընդգրկելով նաև երկրորդ բաժանումը:

Ինչպես Սպիտակ, այնպես էլ Մանուշակագույն սորտերի ԴՄՍ-ով մշակված տարբերակներում մեյոտիկ բաժանման առաջին մետաֆազի հասարակածային մասում դիտվում են ցրված, քրոմոսոմային թիթեղից անջատված 1—5 քրոմոսոմներ: Հաճախ բիվալենտները չեն մտնում ընդհանուր թիթեղի մեջ: Այդ խախտումները, ի տարբերություն ստուգիչի, որի մոտ այն կազմում է 0,40—0,49%, ԴՄՍ-ի որոշ տարբերակներում հասնում է 7,43—12% (աղ. 1): Բացի խախտումներից, ԴՄՍ-ի բարձր խտությունների տարբերակներում մեյոտիկ բաժանման առաջին անաֆազերում նկատվում են նաև քրոմոսոմային իսթաբլումների որոշ տիպեր, որոնցից կամրջակները որոշակի տոկոս են կազմում (0,14—0,64%) (աղ. 1): Սակայն ԴՄՍ-ի ոչ բոլոր տարբերակներում է նկատվել ուղղակի կապ մուտագենի խտության և քրոմոսոմային խախտումների ու իսթաբլումների հաճախականության միջև: Փորձարկվող սորտերի մոտ, ԴՄՍ-ի խտության մեծացման հետ մեկտեղ, քրոմոսոմային խախտումների հաճախականությունը մեծանում է և հասնում մաքսիմումի (10,8%), որից հետո ընկնում է (0,73%) (աղ. 1,2):

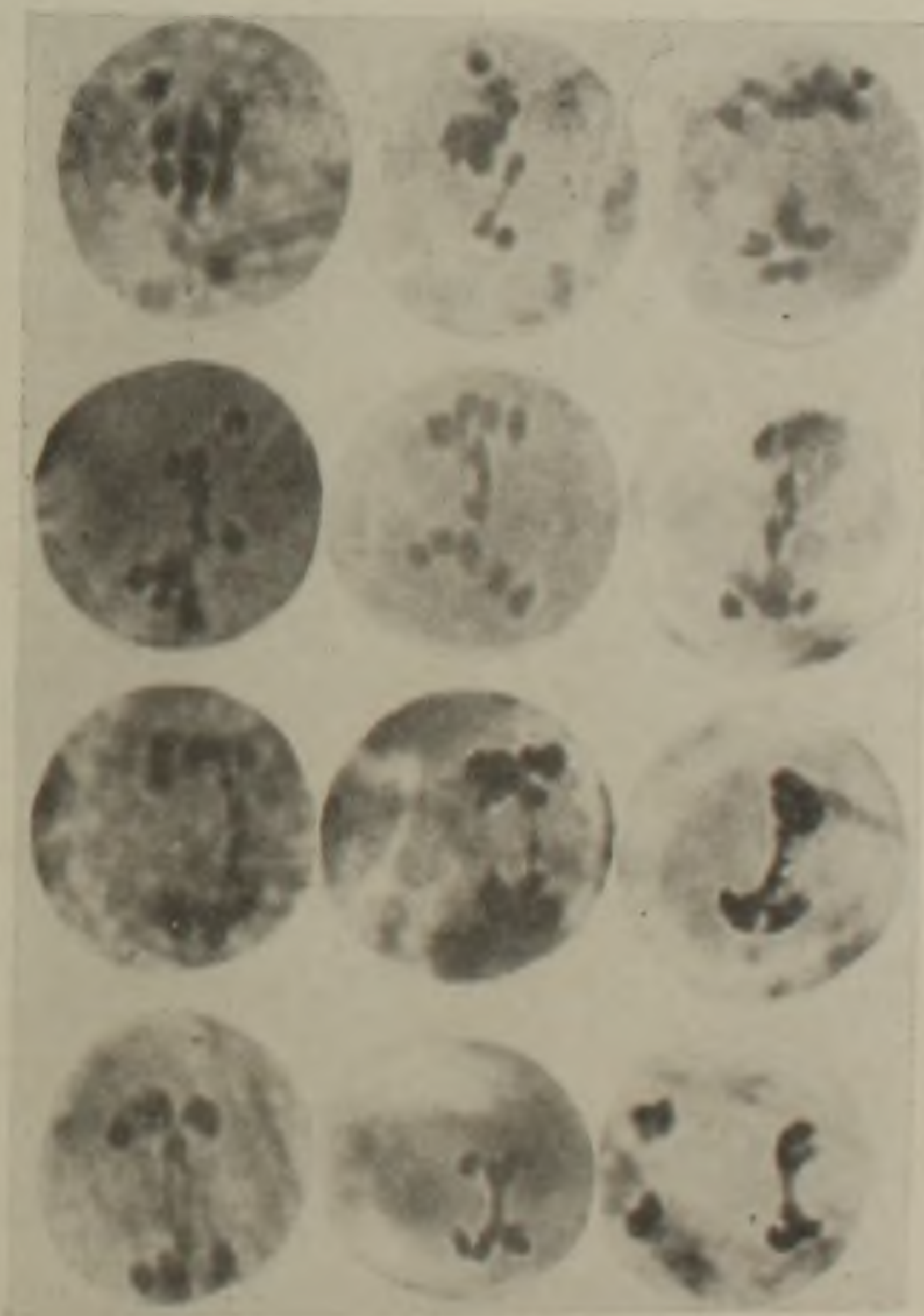
Նման շեղումներ դիտվում են նաև մեյոտիկ բաժանման երկրորդ մետաֆազում և անաֆազում: Նշված փուլերում աքրոմատինային իլիկի երկարությամբ և բևեռներում նկատվում են ցրված ու ետ մնացած քրոմոսոմներ, որոնք կազմում են առանձին խմբեր (նկ. 2):

Որպես ընդհանուր օրինաչափություն, շահարակի մոտ ԴՄՍ-ի բոլոր տարբերակներում նկատվել է մեյոտիկ բաժանման ասինխրոնության երևույթը, որը դիտվում է, ինչպես մեկ փոշանոթի, այնպես էլ մեկ դիադի սահմաններում (նկ. 3): Չնայած այս ընդհանրությանը, շահարակի փորձարկվող սորտերի վրա ԴՄՍ-ի միևնույն խտության լուծույթով ազդելու դեպքում նկատվում են որոշակի տարբերություններ, որոնք պայմանավորված են այդ սորտերի գենոտիպի առանձնահատկություններով: Այսպես օրինակ, Սպիտակ սորտի մեյոտիկ բաժանման առաջին և երկրորդ մետաֆազերում խտության բարձրացման հետ մեկտեղ՝ ավելանում է խախտումների տոկոսը (աղ. 1): Մեյոտիկ բաժանման առաջին և երկրորդ անաֆազերում այդ օրինաչափությունը խախտվում է, սակայն այս փուլերում ամենաէֆեկտիվ ազդեցությունը ունենում են ԴՄՍ-ի 0,02 և 0,03% խտության լուծույթները:

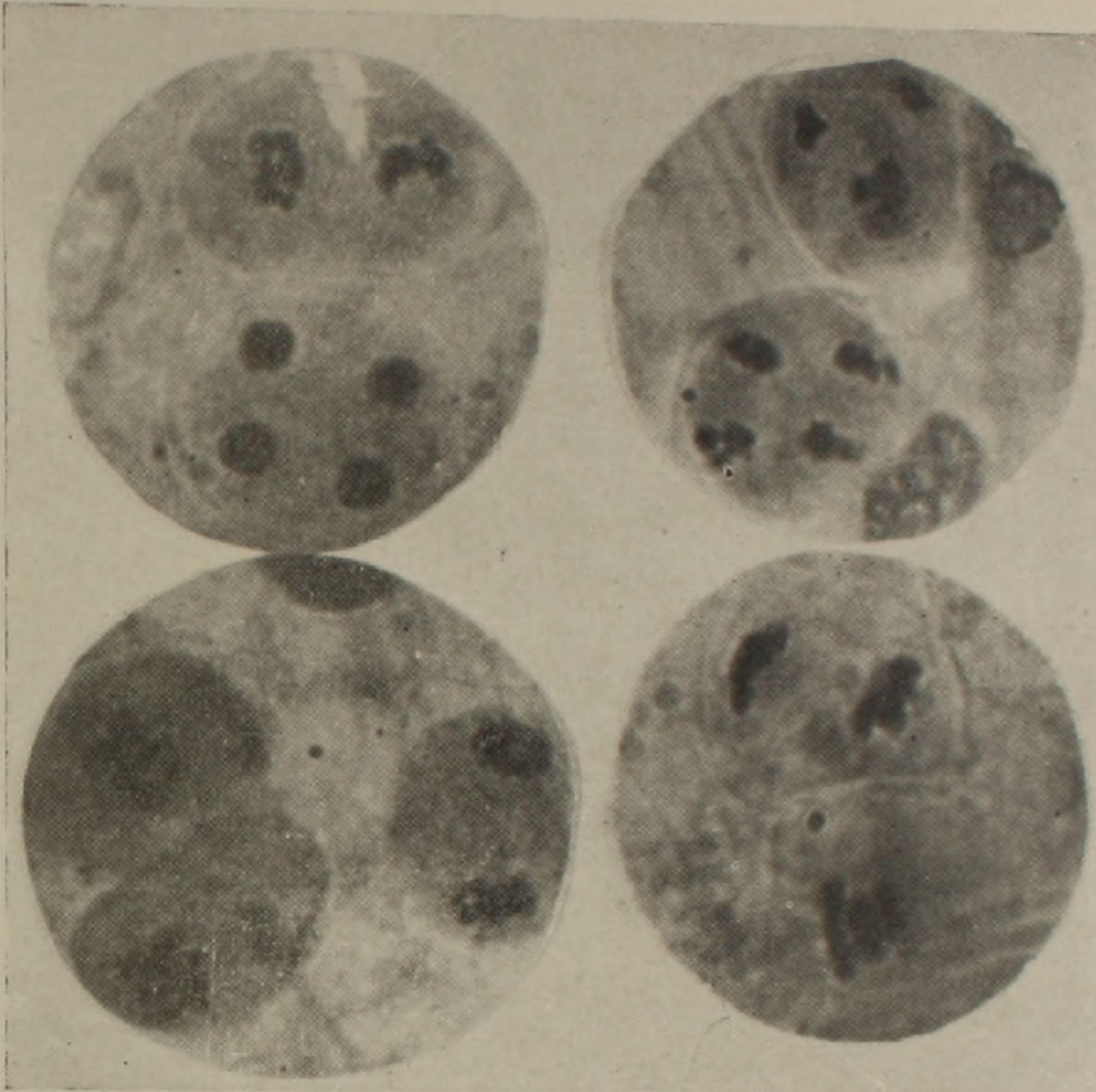
Այլ է պատկերը Մանուշակագույն սորտի մեյոտիկ բաժանման առաջին և երկրորդ մետաֆազերում, որտեղ չի նկատվում ուղղակի կապ մուտագենի իրադրության և քրոմոսոմային խախտումների հաճախականության միջև: Սակայն, ինչպես երևում է աղ. 2-ից, այս սորտի մոտ մեյոտիկ բաժանման առաջին մետաֆազում ամենաէֆեկտիվ ազդեցությունը ունենում են ԴՄՍ-ի 0,01 և



Նկ. 1. Մեյոտիկ բաժանման նորմալ ընթացքը շահարակի Սպիտակ և Մանուշակագույն սորտերի փոշանոթներում:



Նկ. 2. ԴՄՍ-ի ազդեցության հետևանքով առաջացած խախտումները մեյոտիկ առաջին և երկրորդ բաժանման ընթացքում:



Նկ. 3. Ասինխրոնուժյան երևույթներ շահարակի Սպիտակ և Մանուշակագույն սորսերի փռչանոթներում և դիադի սահմաններում:

## ԴՄՄ-ի ազդեցությունը Սպիտակ սորտի մեյոտիկ առաջին և երկրորդ բաժանման վրա

| Սորտ   | Տարբերակ        | Բջիջների թիվը |                         | Քախտված բաժանումներով բջիջների      |     |     |    |    |      |      | Բջիջների թիվը |                         | Քախտված բաժանումներով բջիջների      |    |    |    |    |         |      |      |      |      |
|--------|-----------------|---------------|-------------------------|-------------------------------------|-----|-----|----|----|------|------|---------------|-------------------------|-------------------------------------|----|----|----|----|---------|------|------|------|------|
|        |                 | դիտված        | կանոնավոր բաժանումներով | Ետ մնացած և ցրված քրոմոսոմների թիվը |     |     |    |    | Թիվը | %    | դիտված        | կանոնավոր բաժանումներով | Ետ մնացած և ցրված քրոմոսոմների թիվը |    |    |    |    | Կամրջակ |      | Թիվը | %    |      |
|        |                 |               |                         | 1                                   | 2   | 3   | 4  | 5  |      |      |               |                         | 1                                   | 2  | 3  | 4  | 5  | Թիվը    | %    |      |      |      |
|        |                 |               |                         |                                     |     |     |    |    |      |      |               |                         |                                     |    |    |    |    |         |      |      |      |      |
| Սպիտակ | Մետաֆազ առաջին  | Ստուգ.        | 5247                    | 5221                                | 18  | 8   | —  | —  | —    | 26   | 0,49          | 3237                    | 3231                                | 4  | 2  | —  | —  | —       | —    | —    | 6    | 0,17 |
|        | 0,01% ԴՄՍ       | 3784          | 3782                    | 2                                   | —   | —   | —  | —  | 2    | 0,05 | 2142          | 2092                    | 28                                  | 14 | 5  | —  | —  | —       | 3    | 0,14 | 50   | 2,33 |
|        | 0,02% ԴՄՍ       | 4181          | 3676                    | 219                                 | 146 | 110 | 26 | 4  | 505  | 12,0 | 3094          | 2883                    | 89                                  | 90 | 22 | 10 | —  | 8       | 0,25 | 219  | 7,07 |      |
|        | 0,03% ԴՄՍ       | 269           | 249                     | 13                                  | 2   | 2   | 3  | —  | 20   | 7,43 | 678           | 633                     | 16                                  | 11 | 13 | 3  | 2  | —       | —    | 45   | 6,63 |      |
|        | 0,04% ԴՄՍ       | 58            | 58                      | —                                   | —   | —   | —  | —  | —    | —    | 775           | 746                     | 24                                  | —  | —  | —  | —  | 5       | 0,64 | 29   | 3,70 |      |
|        | 0,05% ԴՄՍ       | 700           | 677                     | 10                                  | 13  | —   | —  | —  | 23   | 3,28 | 392           | 386                     | 6                                   | —  | —  | —  | —  | —       | —    | —    | 6    | 1,53 |
| Սպիտակ | Մետաֆազ երկրորդ | Ստուգ.        | 2701                    | 2698                                | —   | 3   | —  | —  | —    | 3    | 0,10          | 952                     | 952                                 | —  | —  | —  | —  | —       | —    | —    | —    | —    |
|        | 0,01% ԴՄՍ       | 2025          | 2022                    | 3                                   | —   | —   | —  | —  | 3    | 0,14 | 1025          | 1021                    | 2                                   | 2  | —  | —  | —  | —       | —    | 4    | 0,38 |      |
|        | 0,02% ԴՄՍ       | 2198          | 2190                    | 4                                   | 4   | —   | —  | —  | 8    | 0,36 | 1310          | 1268                    | 20                                  | 16 | 6  | —  | —  | —       | —    | 42   | 3,20 |      |
|        | 0,03% ԴՄՍ       | 398           | 398                     | —                                   | —   | —   | —  | —  | —    | —    | 276           | 268                     | 6                                   | 2  | —  | —  | —  | —       | —    | 8    | 2,93 |      |
|        | 0,04% ԴՄՍ       | 2640          | 2453                    | 115                                 | 19  | 17  | 21 | 15 | 187  | 7,08 | 1807          | 1780                    | 3                                   | 4  | 2  | 4  | 14 | —       | —    | 27   | 1,49 |      |
|        | 0,05% ԴՄՍ       | 644           | 644                     | —                                   | —   | —   | —  | —  | —    | —    | 824           | 801                     | 15                                  | 3  | 2  | 3  | —  | —       | —    | 23   | 2,70 |      |

ԴՄՍ-ի ազդեցությունը Մանուշակագույն սորտի մեյոտիկ առաջին և երկրորդ բաժանման վրա

| Սորտ           | Տարբերակ  | Բջիջների թիվը |                         | Խախտված բաժանումներով բջիջների      |     |    |    |   |      |       | Բջիջների թիվը |                         | Խախտված բաժանումներով բջիջների      |    |    |   |   |         |      |      |      |  |
|----------------|-----------|---------------|-------------------------|-------------------------------------|-----|----|----|---|------|-------|---------------|-------------------------|-------------------------------------|----|----|---|---|---------|------|------|------|--|
|                |           | դիտված        | կանոնավոր բաժանումներով | Ետ մնացած և ցրված քրոմոսոմների թիվը |     |    |    |   | Թիվը | ‰     | դիտված        | կանոնավոր բաժանումներով | Ետ մնացած և ցրված քրոմոսոմների թիվը |    |    |   |   | Կամրջակ |      | Թիվը | ‰    |  |
|                |           |               |                         | 1                                   | 2   | 3  | 4  | 5 |      |       |               |                         | 1                                   | 2  | 3  | 4 | 5 | Թիվը    | ‰    |      |      |  |
|                |           |               |                         |                                     |     |    |    |   |      |       |               |                         |                                     |    |    |   |   |         |      |      |      |  |
| Մանուշակագույն | Մետաֆազ   | 978           | 974                     | 2                                   | 2   | —  | —  | — | 4    | 0,40  | 1019          | 1013                    | 4                                   | 2  | —  | — | — | —       | —    | 6    | 0,58 |  |
|                | 0,01% ԴՄՍ | 2247          | 1999                    | 129                                 | 33  | 46 | 40 | — | 248  | 10,05 | 844           | 821                     | 8                                   | 8  | 4  | — | — | 3       | 0,35 | 23   | 2,72 |  |
|                | 0,02% ԴՄՍ | 1031          | 952                     | 47                                  | 7   | 18 | 7  | — | 79   | 7,60  | 2306          | 2278                    | 9                                   | 6  | 7  | 1 | — | 5       | 0,21 | 28   | 1,20 |  |
|                | 0,03% ԴՄՍ | 4876          | 4735                    | 60                                  | 42  | 33 | 6  | — | 141  | 2,80  | 4257          | 4196                    | 26                                  | 16 | 12 | 3 | — | 4       | 0,09 | 61   | 1,45 |  |
|                | 0,04% ԴՄՍ | 2972          | 2650                    | 115                                 | 104 | 50 | 47 | 6 | 322  | 10,80 | 1959          | 1924                    | 6                                   | 6  | 16 | 7 | — | —       | —    | 35   | 1,74 |  |
|                | 0,05% ԴՄՍ | 2413          | 2316                    | 54                                  | 21  | 12 | 10 | — | 97   | 4,02  | 2337          | 2296                    | 20                                  | 15 | 6  | — | — | —       | —    | 41   | 1,70 |  |
|                | Երկրորդ   | 792           | 792                     | —                                   | —   | —  | —  | — | —    | —     | 836           | 836                     | —                                   | —  | —  | — | — | —       | —    | —    | —    |  |
| Մանուշակագույն | 0,01% ԴՄՍ | 1324          | 1316                    | 4                                   | 4   | —  | —  | — | 8    | 0,60  | 361           | 355                     | 2                                   | 2  | 2  | — | — | —       | —    | 6    | 1,63 |  |
|                | 0,02% ԴՄՍ | 1925          | 1924                    | 1                                   | —   | —  | —  | — | 1    | 0,05  | 1647          | 1640                    | 4                                   | 3  | —  | — | — | —       | —    | 7    | 0,42 |  |
|                | 0,03% ԴՄՍ | 3116          | 3104                    | 8                                   | 4   | —  | —  | — | 12   | 0,30  | 4113          | 4079                    | 10                                  | 2  | 7  | 7 | — | 8       | 0,19 | 34   | 0,82 |  |
|                | 0,04% ԴՄՍ | 1773          | 1760                    | 7                                   | 3   | 3  | —  | — | 13   | 0,73  | 1974          | 1964                    | 2                                   | 2  | 3  | 3 | — | —       | —    | 10   | 0,50 |  |
|                | 0,05% ԴՄՍ | 768           | 765                     | 3                                   | —   | —  | —  | — | 3    | 0,30  | 1324          | 1305                    | 8                                   | 2  | 2  | 2 | — | 5       | 0,37 | 19   | 1,40 |  |

0,04% խտության լուծույթները, որտեղ քրոմոսոմային խախտումների հաճախականությունը կազմում է 10,05-10,80%, մինչդեռ նույն տարբերակում մեյոտիկ բաժանման երկրորդ մետաֆազերում քրոմոսոմային խախտումների հաճախականությունը կազմում է ընդամենը 0,60-0,73%: Նման պատկեր դիտվել է նաև մեյոտիկ բաժանման առաջին և երկրորդ անաֆազերում, միայն այն տարբերությամբ, որ երկրորդ անաֆազերում ամենաէֆեկտիվ ազդեցությունն ենում են ԴՄՍ-ի 0,01 և 0,05% խտության լուծույթները:

Մեր կատարած ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ շահագրակի փորձարկվող սորտերի մոտ, ինչպես մեյոտիկ բաժանման առաջին, այնպես էլ երկրորդ բաժանման մետաֆազերում և անաֆազերում, դիտվել են աքրոմատինային իլիկի երկարությամբ և բևեռներում ցրված ու ետ մնացած քրոմոսոմներ, որոնք կազմել են առանձին խմբավորումներ:

ԴՄՍ-ի բոլոր տարբերակներում երկու սորտերի մոտ նկատվել են ասին-խրոնության երևույթներ:

Մեյոտիկ բաժանման ընթացքի վրա ԴՄՍ-ի ազդեցության էֆեկտի տեսակետից երկու սորտերի միջև նկատվել են տարբերություններ:

Սպիտակ սորտի փոշեպարկերում մեյոտիկ բաժանման առաջին և երկրորդ մետաֆազերում մուտագենի խտության բարձրացման հետ մեկտեղ ավելանում է քրոմոսոմային խախտումների հաճախականությունը: Նման պատկեր դիտվել է նաև Մանուշակագույն սորտի ԴՄՍ-ի միևնույն խտությունների նշված փուլերում:

Սպիտակ սորտի մեյոտիկ բաժանման առաջին և երկրորդ անաֆազերում ամենաէֆեկտիվ լուծույթները եղել են ԴՄՍ-ի 0,02 և 0,03%, իսկ Մանուշակագույն սորտի նույն փուլերում՝ 0,01 և 0,05% խտության լուծույթները:

Երևանի պետական

համալսարան, գենետիկայի

և բջջաբանության ամբիոն

Ստացված է 2. XI 1973 թ.

Г. Г. БАТИКЯН, Н. К. ХАЧАТРЯН

## ИЗУЧЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ ДИМЕТИЛСУЛЬФАТА НА РАЗВИТИЕ МАТЕРИНСКИХ КЛЕТОК ПЫЛЬЦЕВЫХ ЗЕРЕН ЛЕВКОЯ (MATTHIOLA INCANA R. BR.)

### Р е з ю м е

В работе исследовалось влияние 0,01, 0,02, 0,03, 0,04 и 0,05% концентраций ДМС на пыльцевые зерна материнских клеток Белого и Фиолетового левкоя.

Результаты исследований показали, что у обоих сортов как в первом, так и во втором мейотическом делении в мета- и анафазах по длине ахроматинного веретена и на полюсах наблюдались разбросанные и отстающие хромосомы.

Считаем нужным отметить, что при воздействии ДМС отмечалось явление асинхронности.

Эффективность процесса мейотического деления при воздействии ДМС разная у обоих сортов. Так, при воздействии 0,02 и 0,03% ДМС в мета- и анафазах первого и второго мейотического деления у Белого левкоя повышается процент хромосомных нарушений, тогда как у Фиолетового левкоя подобное явление наблюдается при 0,01 и 0,05% концентрациях.

#### ՎՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Калинина Н. П., Сидорова К. К. Цитология и генетика, 5, 1, 1971.
2. Кононенко А. И., Князюк В. И. Цитология и генетика, 5, 1, 1971.
3. Тутаюк В. Х. ДАН СССР, 25, 8, 1938.
4. Фурсов В. И., Вечерко А. И. Вестник с/х наук, Алма-Ата, 3, 1968.
5. Allen J. M. The New Phytologist, vol. 23, № 2, 1924.
6. Philp J. and Huskins. Journal of Genetics, vol. 23, № 3, 1931.

Л. В. АРУТЮНЯН, Л. Е. САЯДЯН, В. Г. КАРТЕЛЕВ

## О ПЕРВОМ ПЛОДОНОШЕНИИ МЕТАСЕКВОЙИ В АРМЕНИИ

Центрально-Китайская реликтовая порода метасеквойя широко распространена в СССР. Интродукционное испытание этой породы в Армении проведено в 7 дендрологических районах и подрайонах. В 1972 г. отмечено первое местное плодоношение метасеквойи в Баграташене и Иджеване. Оказалось, что плодоносящие в благоприятных условиях экземпляры метасеквойи везде дают только женские соцветия (макроспорангии), и, следовательно, невсхожие партенокарпические семена.

Центрально-Китайская реликтовая быстрорастущая порода метасеквойя глиптостробовидная (*Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng) в СССР завезена в 1952 г. семенами и черенками. За 21 год она широко распространилась по нашей стране и представлена теперь почти во всех ботанических садах и дендрариях вплоть до Ленинграда [3—8].

Интродукционное испытание метасеквойи в Армении проведено в 7 дендрологических районах и подрайонах [1]: сравнительно сухой подрайон (с. Баграташен) и более влажный подрайон (г. Иджеван) полусухого субтропического района, район полынной полупустыни (Ереван, город), район каменистой полынной полупустыни (Ереванский ботанический сад), Дебед-Агстевский район мезофильных лесов (г. Дилижан), Гугаркский подрайон мезофильных лесов (г. Кировакан), горно-степной Севанский район (Севанское отделение Ереванского ботанического сада). Наиболее взрослыми являются деревья Ереванского ботанического сада—20 лет, которые выращены из семян, полученных из Китая. Во все другие пункты они введены в виде 1—2-летних черенковых растений. Посадки метасеквойи в Баграташене имеют самостоятельное происхождение (завезены из Батуми сеянцами), а в Иджеване, кроме растений ереванской репродукции, представлены и сочинские вегетативные интродуценты.

В 1972 г. отмечалось первое местное плодоношение метасеквойи в сравнительно сухом подрайоне (Баграташен) и в более влажном подрайоне (Иджеван) полусухого субтропического дендрологического района Армении. В других упомянутых местах метасеквойя не плодоносила.

Изучение особенностей плодоношения проводилось в 5-ти отдельных биогруппах этой породы.

I биогруппа из 13 деревьев расположена в дендрарии с. Баграташен. Возраст 6 лет. Высота 9,5 м, диаметр на высоте груди 6,5 см. Плодоносят 3 более крупных дерева. Число плодоносящих деревьев составляет 23,1% всех деревьев биогруппы.

II-биограмма из двух деревьев в возрасте 8 лет расположена там же. Деревья произрастают рядом с криптомерией японской и имеют высоту 13 м, диаметр 7,0 см. Плодоносило одно, тоже более крупное дерево.

III биограмма из 24 деревьев расположена в том же дендрарии. Возраст 7 лет. Представляет собой культуру смешанную в ряду через одно посадочное место с *Chamaecyparis pisifera* var. *squarrosa* Mzs. Размещение 5×2 м, высота метасеквойи 12—13 м, диаметр 8—9 см. В этой биограмме плодоношения не наблюдалось.

IV биограмма из 8 деревьев расположена в дендрарии совхоза «Зейтун» в Баграташене в виде алейной посадки вдоль дороги. Расстояние между деревьями через дорогу 10,0 м, а в ряду 17,0 м, между ними — *Biota orientalis* Endl., *Magnolia grandiflora* L. и др. лиственные породы. На расстоянии 50 м с южной стороны произрастает смешанная биограмма из *Cryptomeria japonica* Don., *Cupressus sempervirens* var. *pyramidalis* Ait., *Biota orientalis* Endl. Возраст деревьев метасеквойи этой группы 17 лет. Произрастая относительно свободно, они достигли внушительных размеров: высота 10—12,5 м, диаметр 32,0—51,0 см.

В этой биограмме по обилию плодоношения деревья распределялись следующим образом:

- с обильным и хорошим плодоношением 3 дерева (37,5%);
- с удовлетворительным плодоношением 1 дерево (12,5%);
- со слабым и очень слабым плодоношением 3 дерева (37,5%).

Первое и третье дерево этой биограммы отличались обильным плодоношением (рис.). Ветви были плотно усеяны шишками. С одной из них мы собрали 20 шишек.



Рис. Ветвь метасеквойи с шишками.

V биограмма расположена в Иджеванском дендрарии Арм. НИЛОС и состоит из 8 деревьев с размещением 3×3 м. Возраст 7,0 лет, высота

8,4 м, диаметр ствола 14 см. Слабо плодоносило только одно дерево. Вблизи биогруппы произрастают *Pinus eldarica* Medw. и *Cryptomeria japonica* Con.

В каждой биогруппе с деревьев с удовлетворительным и хорошим плодоношением сняты шишки. Измерены длина шишек и цветоносов. При этом оказалось, что величина этих показателей на одном дереве варьирует незначительно, а размах колебаний между биогруппами сравнительно велик: по длине цветоноса — 7—2 см, по длине шишки (макростробила) — 30—17 мм (табл. 1).

Таблица 1

Средние величины и их изменчивость (V) у первого плодоношения метасеквойи

| № дерева | Длина цветоноса, см |          |     |          | Длина шишки, мм |          |     |          | Вес шишки в момент сбора, г |          |     |          |
|----------|---------------------|----------|-----|----------|-----------------|----------|-----|----------|-----------------------------|----------|-----|----------|
|          | $M \pm m$           | $\sigma$ | p   | $\gamma$ | $M \pm m$       | $\sigma$ | p   | $\gamma$ | $M \pm m$                   | $\sigma$ | p   | $\gamma$ |
| 9        | $4,8 \pm 0,09$      | 0,47     | 1,9 | 9,8      | $20,4 \pm 0,17$ | 0,85     | 1,0 | 4,2      | $1,35 \pm 0,05$             | 0,23     | 3,7 | 17,0     |
| 1        | $5,1 \pm 0,09$      | 0,45     | 1,8 | 8,9      | $22,8 \pm 0,15$ | 0,77     | 0,7 | 3,4      | $2,30 \pm 0,04$             | 0,21     | 1,7 | 9,3      |
| 10       | $4,8 \pm 0,13$      | 0,64     | 2,7 | 13,3     | $21,9 \pm 0,25$ | 1,24     | 1,1 | 5,7      | $2,35 \pm 0,05$             | 0,23     | 2,0 | 10,0     |
| 7        | $4,1 \pm 0,16$      | 0,79     | 3,9 | 19,4     | $22,1 \pm 0,15$ | 0,73     | 0,7 | 3,3      | $2,55 \pm 0,04$             | 0,19     | 1,5 | 7,5      |
| 6        | $4,1 \pm 0,12$      | 0,59     | 2,9 | 14,3     | $19,9 \pm 0,21$ | 1,07     | 1,1 | 5,4      | $2,10 \pm 0,08$             | 0,39     | 3,7 | 18,8     |
| 5        | $4,7 \pm 0,09$      | 0,45     | 1,9 | 9,6      | $21,8 \pm 0,21$ | 1,04     | 1,0 | 4,8      | $2,28 \pm 0,03$             | 0,16     | 1,4 | 7,0      |
| 4        | $5,2 \pm 0,16$      | 0,79     | 3,1 | 15,3     | $21,4 \pm 0,16$ | 0,81     | 0,8 | 3,8      | $2,20 \pm 0,038$            | 0,19     | 1,7 | 8,7      |

В дальнейшем шишки с каждого дерева были разложены индивидуально по пакетикам и пролежали в лабораторных условиях 2 месяца. Семена из каждой шишки были пересчитаны, и вычислены средние величины. Эти данные позволили также вычислить вес 1 тыс. семян и вес 1 шишки без семян в воздушно-сухом состоянии (табл. 2).

Таблица 2

Индивидуальная изменчивость числа семян в шишке, веса 1 тыс. семян и веса шишек метасеквойи в урожае 1972 г.

| Биогруппа | № дерева | Число семян в шишке |          |     |          | Вес 1 тыс. семян, г | Вес шишки без семян в воздушно-сухом состоянии, г | Выход семян, % от воздушно-сухих шишек |
|-----------|----------|---------------------|----------|-----|----------|---------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------|
|           |          | $M \pm m$           | $\sigma$ | p   | $\gamma$ |                     |                                                   |                                        |
| I         | 9        | $98,9 \pm 2,3$      | 11,95    | 2,3 | 12,1     | 0,930               | 0,683                                             | 11,1                                   |
| II        | 10       | $75,6 \pm 2,6$      | 12,55    | 3,4 | 16,6     | 1,380               | 0,817                                             | 11,8                                   |
| IV        | 1        | $103,4 \pm 2,4$     | 12,05    | 2,3 | 11,7     | 1,130               | 0,932                                             | 12,3                                   |
|           | 4        | $101,4 \pm 2,0$     | 10,2     | 1,9 | 10,0     | 1,096               | 0,780                                             | 12,0                                   |
|           | 5        | $100,3 \pm 2,0$     | 9,38     | 2,0 | 9,4      | 1,070               | 0,770                                             | 11,3                                   |
|           | 6        | $96,4 \pm 2,1$      | 10,5     | 2,1 | 10,9     | 0,845               | 0,592                                             | 10,5                                   |
|           | 7        | $101,2 \pm 3,2$     | 15,6     | 3,2 | 15,6     | 1,100               | 0,962                                             | 11,9                                   |
| V         | 11       | $100,2$             |          |     |          | 0,990               | 0,840                                             | 10,3                                   |

Из приведенных в табл. 2 данных видно, что в большинстве случаев в шишке содержится около 100 семян. Индивидуальная изменчивость по этому показателю (в пределах одного дерева) колеблется от 9,4 до 16,6%, а между биогруппами размах колебаний числа семян в шишке от 103 до 78 отвечает изменчивости только в 6,4% [2], что свидетельству-

ет об устойчивости признака. Популяционная изменчивость веса 1 тыс. семян и веса пустого воздушно-сухого макростробила также невелика: 10,2 и 7,5% соответственно.

Семена, как и на родине, темно-желтые, обратнойцевидные, несущие 2 тонких крыла, что придает им морфологическое сходство с семенами туй западной, кипариса, кипарисовика Лавсона и березы. Размер семян: длина—4,5 мм, ширина—3,4 мм. Вес 1 тыс. семян, как указывалось выше,—0,85—1,38 г (на родине вес 1 тыс. семян составляет 1,53 г).

По устным сведениям многих авторов, работающих в ботанических садах и дендрариях субтропических районов СССР, а также по литературным данным [3—8], плодоносящие в благоприятных условиях экземпляры метасеквойи дают только женские соцветия и, следовательно, невсхожие партенокарпические семена. По мнению специалистов, мужские колоски у этой породы обычно появляются позже, через несколько лет после образования первых шишек. Это суждение подтвердилось и на примере плодоносящих в Армении экземпляров метасеквойи. Наблюдениями 1973 г. также не установлено образования мужских колосков.

Институт ботаники  
АН АрмССР

Поступило 19.XII 1973 г.

Լ. Վ. ԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ, Լ. Ե. ՍԱՅԱԴՅԱՆ, Վ. Գ. ԿԱՐՏԵԼԵՎ

## ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ ՄԵՏԱՍԵՔՎՈՅԱՅԻ ԱՌԱՋԻՆ ՊՏՂԱԲԵՐՄԱՆ ՄԱՍԻՆ

### Ա մ փ ո փ ու մ

Կենտրոնական Չինաստանի ռելիկտ հանդիսացող մետասեքվոյան ներմուծված է ՍՍՀՄ և աճում է բազմաթիվ վայրերում, հողա-կլիմայական ամենաբազմազան պայմաններում: Ինչպես ցույց են տալիս գրականության տվյալները, մետասեքվոյայի երիտասարդ բույսերը պտղաբերում են միայն սևծովյան ափերում, ընդ որում սերմերը ծլունակ չեն, քանի որ բեղմնավորում չի կատարվում միկրոսպորանգիումների բացակայության պատճառով:

1972 թվականին Բազրատաշենում և Իջևանում նշվել է մետասեքվոյայի առաջին պտղաբերումը: Կատարվել է պտղաբերող ծառերի մանրամասն ուսումնասիրություն: Ստացված տվյալները հաստատում են, որ մեր պայմաններում ևս մետասեքվոյայի բազմաթիվ ծառաբույսերի մոտ առաջանում են միայն մակրոսպորանգիումներ, որոնց մեջ կազմակերպված սերմերը պարտենոկարպիկ են և հետևաբար ծլունակ չեն:

### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Арутюнян Л. В. Бюлл. ГЕС СССР, М., 1970.
2. Картелев В. Г., Крюковский Ф. В. Сб. тр. Арм. НИЛОС, вып. V. М., 1968.
3. Кеворкова Л. В. Автореф. канд. дисс., Ереван, 1969.
4. Кормилицын А. М. Сб. работ ГНБС, т. XXXII, Ялта, 1960.
5. Рубцов Н. И. Бюлл. научно-техн. инф. ГНБС, № 3—4, Ялта, 1957.
6. Струков М. В. Сб. работ по лесному хозяйству Молдавии, вып. № 1, Кишинев, 1972.
7. Яковлева Л. В. Сб. тр. по зеленому строительству СочНИЛОС, вып. 2, М., 1964.
8. Ярославцев Г. Д. Тр. Гос орд. Трудового Красного знамени Никитского ботанического сада, т. 40, вып. 1, Ялта, 1971.

Հ. Հ. ՏՈՆԱԿԱՆՅԱՆ, Հ. Ա. ՍԵՐՈՐՅԱՆ

# ՈՒՆՏՐԱԶԱՅՆԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵԳԻՊՏԱՑՈՐԵՆԻ ԲՈՒՅՍԵՐԻ ԱՃՄԱՆ ՈՒ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՎՐԱ

Ուսումնասիրվել է ուլտրաձայնի ազդեցությունը եգիպտացորենի բույսերի աճման ու զարգացման վրա: Պարզվել է, որ ուլտրաձայնը չի ազդում սերմերի ծլունակության վրա, սակայն փոքր-ինչ արագացրել է այն: Ոչ մեծ չափով խթանել է ընձյուղների և տերևների աճը, ֆենոլոգիայի տևողությունը արագացրել է առաջին և երկրորդ տարբերակներում, իսկ երրորդում՝ դանդաղեցրել: Ինչ վերաբերվում է սերմնառաջացմանը, ապա այն պակասեցնում է սերմերի թիվը՝ մեծացնելով նրանց կշիռը:

Փորձերը կատարվել են Նրևանի պետական համալսարանի կենսաբանական ֆակուլտետի փորձադաշտում, որ գտնվում է Արարատյան հարթավայրի կիսանապատային գոտում և բույսերը մշակվել են հողակլիմայական պայմաններին համապատասխան՝ այստեղ կիրառվող ագրոֆոնի վրա:

Նյութ և մեթոդ: Զայնարկման ենթարկվել են եգիպտացորենի Կոստիշևսկի սորտի՝ 1971 թվականի բերքի սերմերը, ՄՈՒԴ-2 գեներատորով: Զայնարկումից 24 ժամ առաջ սերմերը նախապես թրջվել են, 30 րոպե ընկղմելով խմելու սովորական ջրի մեջ, որից հետո թեթևակիորեն չորացվել են և հունիսի 3-ին ձայնարկվել: Ցանքը կատարվել է հունիսի 5-ին:

Փորձերը դրվել են երկու կրկնողությամբ, հետևյալ սխեմայով՝

| Տարբերակներ | Զայնարկման հաճախականությունը, կ/հ | Տեսակարար-ակուստիկ հզորությունը, W/սմ <sup>2</sup> | Զայնարկման տևողությունը, րոպ. |
|-------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------|
| Ստուգիչ     | —                                 | —                                                  | —                             |
| I           | 480                               | 2                                                  | 5                             |
| II          | 960                               | 6                                                  | 5                             |
| III         | 2860                              | 8                                                  | 5                             |

Մեկ կրկնողությունում յուրաքանչյուր տարբերակում, ինչպես և ստուգիչում 2-ական շարքով, շարքում 40 սերմ է ցանվել, մեկըմյուսից 25 սմ, իսկ շարքը-շարքից 60 սմ հեռավորությամբ: Այսպիսով, երկու կրկնողությունում յուրաքանչյուր տարբերակում, ինչպես և ստուգիչում 160-ական սերմ է ցանվել:

Բույսերի ֆենոլոգիական դիտարկումները կատարվել են ամեն օր, ընձյուղների ու տերևների չափումները՝ ժաղկման եռույնում, իսկ սերմերի հաշվումներն ու կշռումը՝ հավաքման զուգընթաց:

Փորձերի արդյունքները ամփոփված են շորս աղյուսակներում: Առաջին աղյուսակի տվյալների համաձայն, ուլտրաձայնը ստուգիչի համեմատությամբ չի ազդել սերմերի ծլունակության վրա, որն ընդհանուր առմամբ բավական ցածր է. այդ, ինչպես և այլ ցուցանիշներ մեր կարծիքով պետք է բացատրել:

ուշացած ցանքով՝ կապված երկարատև անբարենպաստ կլիմայական պայմանների հետ:

Սակայն ուտրաձայնը 10—40% արագացրել է ծլումը:

Ուտրաձայնը որոշակի ազդեցություն է ունեցել նաև եգիպտացորենի ընձյուղի ու տերևների աճման վրա (աղ. 2): Եթե I և II տարբերակներում ընձյուղի բարձրությունը ստուգիչի համեմատությամբ գերազանցում է 9,4—6,7%, ապա III-ում այն ոչ թե խթանել, այլ արգելակել է 12,7%: Համեմատաբար գրկաշափը I և II-ում գերազանցել է ստուգիչին 10,1 և 4,5%, իսկ III-ում արգելակել է 7,9%:

Աղյուսակ 1

Ուտրաձայնի ազդեցությունը եգիպտացորենի սերմերի ծլման վրա\*

| Տարբերակներ | Ջայնարկում                     |                                                 |                  | Ցանք և ծլունակություն           |                               |                      |                   | Ծլման ընթացքը      |                       |                                          |                                          |  |
|-------------|--------------------------------|-------------------------------------------------|------------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------|--------------------|-----------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|--|
|             | հաճախ-<br>կանություն,<br>կ և թ | տեսակարար<br>ակունստիկ<br>հզ. W/սմ <sup>2</sup> | տևողութ.<br>րոպ. | ցանված սեր-<br>մերի քա-<br>նակը | ծլած սեր-<br>մերի քա-<br>նակը | ծլունակու-<br>թյունը | ցանքի<br>ժամանակը | ավարտի<br>ժամանակը | տևողու-<br>թյունը, օր | տարբերութ.<br>ստուգ. համ.<br>+ կամ — օր. | տարբերութ.<br>ստուգ. համ.<br>+ կամ — օր. |  |
| Ստուգիչ     | —                              | —                                               | —                | 160                             | 100                           | 62,5                 | 5.VI              | 15.VI              | 10                    | —                                        | —                                        |  |
| I           | 480                            | 2                                               | 5                | 160                             | 100                           | 62,5                 | 5.VI              | 14.VI              | 9                     | —1                                       | —10                                      |  |
| II          | 960                            | 6                                               | 5                | 160                             | 102                           | 62,7                 | 5.VI              | 12.VI              | 7                     | —3                                       | —30                                      |  |
| III         | 2860                           | 8                                               | 5                | 160                             | 100                           | 62,5                 | 5.VI              | 11.VI              | 6                     | —4                                       | —40                                      |  |

\* + կամ — համապատասխանորեն նշանակում է՝ ավել կամ պակաս:

Ուտրաձայնի ազդեցությունը տերևների թվի վրա շնչին է. I և II-ում յուրաքանչյուր բույսի մոտ մեկականով ավելի է, իսկ III-ում մեկով պակաս: Մոտավորապես պատկերը նույնն է նաև տերևների չափսերի առումով: I և II-ում տերևների երկարությունը, ստուգիչի համեմատությամբ, գերազանցում է 16,9 և 8,1%, իսկ III-ում արգելակվել է 2,2%: Տերևների լայնության նկատմամբ նույնպես՝ I և II-ում խթանել է 19,0 և 8,6, իսկ III-ում ընկճել՝ 10,3%:

Ինչպես երևում է երրորդ աղյուսակի տվյալներից, ուտրաձայնի ազդեցությունը եգիպտացորենի բույսերի ֆենոլոգիայի ընթացքի, այսինքն տևողության վրա ազդել է նրա երկօրյա կրճատմամբ (արագացմամբ) առաջին և մեկօրյա կրճատմամբ՝ երկրորդ տարբերակում, իսկ երրորդում, ընդհակառակը՝ ուտրաձայնը երկարացրել (դանդաղեցրել) է այն ութ օրով:

Ինչ վերաբերվում է եգիպտացորենի բույսերի սերմնառաջացմանը՝ ուտրաձայնի ազդեցությամբ, ապա պետք է նշել, որ այն բացասաբար է անդրադարձել մեկ կողմի հատիկների թվի վրա, ստուգիչի համեմատությամբ, այն պակասեցնելով 4% առաջին, 8% երկրորդ և 28% երրորդ տարբերակում: Ուտրաձայնը նման ազդեցություն է ունեցել նաև մեկ կողմի հատիկների կշռի վրա՝ առաջին և երրորդ տարբերակներում՝ համապատասխանաբար՝ 2,3 ու 21,5%, մինչդեռ երկրորդ տարբերակում, ընդհակառակը, ավելացել է 5,2%: Այսուհանդերձ, պետք է նշել, որ 1000 հատի կշռի առումով ուտրաձայնը դրական ազդեցություն է թողել բոլոր երեք տարբերակներում էլ, գերազանցելով ստուգիչին՝ 1,7% առաջին, 14,2% երկրորդ և 9,1% երրորդ տարբերակում:

Այս հանգամանքը վկայում է, որ ուտրաձայնը թեպետ պակասեցրել է

Ուլտրաձայնի ազդեցութիւնը եղիպտացորենի բույսերի ընձյուղի չափսերի և տերեւների թվի ու չափսերի վրա\*

| Տարբերակներ | Ձայնարկում                  |                                                      |                    | Ընձյուղ          |                                                        |                                                             |             |                                                        |                                                      | Տերեւներ       |                                         |                                       |              |                                              |                                              |             |                                           |                                  |
|-------------|-----------------------------|------------------------------------------------------|--------------------|------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|--------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------|----------------------------------|
|             | հաճախականությունը,<br>կ 5 ց | տեսակարար ակուստիկ<br>հզորությամբ, W/սմ <sup>2</sup> | տեղությունը, բռայ. | բարձրություն, սմ | տարբեր. ստուգիչի հա-<br>մեմատությամբ, սմ-ով +<br>կամ — | տարբերությունը ստու-<br>գիչի համեմատությամբ,<br>0/0 + կամ — | զրկաչափ, սմ | տարբեր. ստուգիչի հա-<br>մեմատությամբ, սմ-ով<br>+ կամ — | տարբեր. ստուգիչի հա-<br>մեմատությամբ, 0/0 +<br>կամ — | թ ի վ ը        |                                         |                                       | չ ա փ ս ե ը  |                                              |                                              |             |                                           |                                  |
|             |                             |                                                      |                    |                  |                                                        |                                                             |             |                                                        |                                                      | մեկ բույսի վրա | տարբ. ստ. համեմ.<br>բաց. թվ. +<br>կամ — | տարբ. ստուգիչի<br>համ. 0/0 +<br>կամ — | երկարություն |                                              |                                              | լայնություն |                                           |                                  |
|             |                             |                                                      |                    |                  |                                                        |                                                             |             |                                                        |                                                      |                |                                         |                                       | սմ           | տարբ. ստուգ. հա-<br>մեմատ. սմ-<br>ով + կամ — | տարբ. ստ.<br>համեմատ.<br>բաց. թվ. +<br>կամ — | սմ          | տարբ. ստ.<br>համեմատ.<br>սմ-ով +<br>կամ — | տարբ. ստ.<br>համ. 0/0 +<br>կամ — |
| Ստուգիչ     | —                           | —                                                    | —                  | 149              | —                                                      | —                                                           | 8,9         | —                                                      | —                                                    | 9              | —                                       | —                                     | 49,1         | —                                            | —                                            | 5,8         | —                                         | —                                |
| I           | 480                         | 2                                                    | 5                  | 163              | +14                                                    | +9,4                                                        | 9,8         | +0,9                                                   | +10,1                                                | 10             | +1                                      | +11,1                                 | 57,0         | +7,9                                         | +16,9                                        | 6,9         | +1,1                                      | +19,0                            |
| II          | 960                         | 6                                                    | 5                  | 159              | +10                                                    | +6,7                                                        | 9,3         | +0,4                                                   | +4,5                                                 | 10             | +1                                      | +11,1                                 | 53,3         | +4,2                                         | +8,1                                         | 6,3         | +0,5                                      | +8,6                             |
| III         | 2860                        | 8                                                    | 5                  | 130              | —19                                                    | —12,7                                                       | 8,2         | —0,7                                                   | —7,9                                                 | 8              | —1                                      | —11,1                                 | 48,0         | —1,1                                         | —2,2                                         | 5,2         | —0,6                                      | —10,3                            |

\* + կամ — համապատասխանորեն նշանակում է՝ ավել կամ սլակաս:

Ուլտրաձայնի ազդեցությունը եգիպտացորենի բույսերի ֆենոլոգիայի ընթացքի վրա\*

| Տարբերակներ | Չայնարկում          |                                                    |                        | Սկզբնական վե-<br>գետացիա |        | Ծ ա դ կ ու մ |        |         |         | Սերմնահասունա-<br>ցում |       | Ֆենոլոգիայի ընդհան.<br>տևողությունը օրերով | Տարբերությունը ստու-<br>գիչի հետ օրերով<br>կամ -- | Տարբերությունը ստու-<br>գիչի հետ %<br>կամ -- |
|-------------|---------------------|----------------------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------|--------------|--------|---------|---------|------------------------|-------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|             | հաճախական.<br>կ հ ց | տեսակարար-ա-<br>կունտիկ հզոր.<br>W/սմ <sup>2</sup> | տևողութ. ժողն,<br>րոպ. | սկիզբ                    | ավարտ  | հուրանների   |        | կողրերի |         | սկիզբ                  | ավարտ |                                            |                                                   |                                              |
|             |                     |                                                    |                        |                          |        | սկիզբ        | ավարտ  | սկիզբ   | ավարտ   |                        |       |                                            |                                                   |                                              |
| Ստուգիչ     |                     |                                                    |                        | 16.VI                    | 22.VII | 23.VII       | 3.VIII | 3.VIII  | 12.VIII | 14.VIII                | 19.X  | 126                                        |                                                   |                                              |
| I           | 480                 | 2                                                  | 5                      | 15.VI                    | 19.VII | 20.VII       | 1.VIII | 29.VII  | 9.VIII  | 11.VIII                | 16.X  | 124                                        | -2                                                | -1,6                                         |
| II          | 960                 | 6                                                  | 5                      | 13.VI                    | 18.VII | 18.VII       | 1.VIII | 30.VII  | 9.VIII  | 11.VIII                | 15.X  | 125                                        | -1                                                | -0,8                                         |
| III         | 2860                | 8                                                  | 5                      | 12.VI                    | 27.VII | 28.VII       | 5.VIII | 5.VIII  | 14.VIII | 16.VIII                | 23.X  | 134                                        | +8                                                | +6,3                                         |

\* + կամ — համապատասխանորեն նշանակում է՝ երկարացում (դանդաղեցում), կրճատում (արագացում)։

Ուլտրաձայնի ազդեցությունը եգիպտացորենի բույսերի սերմնառաջացման վրա\*

| Տարբերակներ | Չայնարկում                 |                                                |                       | 1 կողմի հատիկ-<br>ների շարքերի<br>թիվը | հատիկների թիվը<br>1 շարքում | Տարբերութ. ստու-<br>գիչի համեմատութ.<br>+ կամ — |     | հատիկների թիվը<br>1 կողմի վրա | Տարբերությունը<br>ստուգիչի համեմ.<br>+ կամ — |       | 1 կողմի հատիկն.<br>կշիռը | Տարբերութ.<br>ստուգիչի<br>— համեմատ.<br>+ կամ — |       | 1000 հատիկի<br>կշիռը գր. -ով | Տարբերութ.<br>ստուգիչի հա-<br>մեմատ. +<br>կամ — |       | 1 հատիկի<br>կշիռը | Տարբերութ.<br>ստուգիչի հա-<br>մեմատ. +<br>կամ — |       |
|-------------|----------------------------|------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------|-----|-------------------------------|----------------------------------------------|-------|--------------------------|-------------------------------------------------|-------|------------------------------|-------------------------------------------------|-------|-------------------|-------------------------------------------------|-------|
|             | հաճախակա-<br>նություն, կհց | տեսակարար<br>ակունտիկ<br>հզ. W/սմ <sup>2</sup> | տևողությունը,<br>րոպ. |                                        |                             | բաց.<br>թվեր                                    | %   |                               | բաց.<br>թվեր                                 | %     |                          | բաց.<br>թվեր, գ                                 | %     |                              | բաց.<br>թվեր, գ                                 | %     |                   |                                                 |       |
|             |                            |                                                |                       |                                        |                             |                                                 |     |                               |                                              |       |                          |                                                 |       |                              |                                                 |       |                   |                                                 |       |
| Ստուգիչ     | —                          | —                                              | —                     | 11                                     | 25                          | —                                               | —   | 275                           | —                                            | —     | 48,4                     | —                                               | —     | 176                          | —                                               | —     | 176               | —                                               | —     |
| I           | 480                        | 2                                              | 5                     | 11                                     | 24                          | —1                                              | —4  | 264                           | —11                                          | —4,0  | 47,3                     | —1,1                                            | —2,3  | 179                          | +3                                              | +1,7  | 179               | +3                                              | +1,7  |
| II          | 960                        | 6                                              | 5                     | 11                                     | 23                          | —2                                              | —8  | 253                           | —22                                          | —8,0  | 50,9                     | +2,5                                            | +5,2  | 201                          | +25                                             | +14,2 | 201               | +25                                             | +14,2 |
| III         | 2860                       | 8                                              | 5                     | 11                                     | 18                          | —7                                              | —28 | 198                           | —77                                          | —28,0 | 38,0                     | —10,4                                           | —21,5 | 192                          | +16                                             | +9,1  | 192               | +16                                             | +9,1  |

\* + կամ — համապատասխանորեն նշանակում է՝ ավել կամ պակաս։

եգիպտացորենի մեկ կողմի հատիկների (սերմերի) թիվը, սակայն նրանց կշռի վրա թողել է խթանիչ ազդեցություն, մանավանդ երկրորդ տարբերակում, որ ավելի պարզ երևում է չորրորդ աղյուսակի վերջին սյունակներից (աղ. 4):

Ամփոփելով փորձերից ստացված արդյունքները, կարող ենք նկատել, որ՝ Ուլտրաձայնը ազդեցություն չի թողել եգիպտացորենի սերմերի ծլունակության վրա, սակայն այն արագացրել է 10—40%:

Ուլտրաձայնը ոչ մեծ չափով խթանել է ընձյուղների և տերևների չափսերը և վերջիններիս թիվը առաջին և երկրորդ տարբերակներում ավելացել է, իսկ երրորդում՝ ընդհակառակը, ընկճել է, դարձյալ ոչ մեծ չափով:

Ուլտրաձայնը առաջին և երկրորդ տարբերակներում կրճատել, այսինքն արագացրել է եգիպտացորենի բույսերի ֆենոլոգիայի ընթացքը երկու և մեկ օրով, իսկ երրորդում ընդհակառակը՝ երկարացրել, այսինքն այն դանդաղեցրել է ութ օրով:

Ուլտրաձայնը ընկճող ազդեցություն է թողել եգիպտացորենի սերմնառաջացման թվի վրա բոլոր երեք տարբերակներում՝ ստուգիչի համեմատությամբ, սակայն նրանց կշռի առումով՝ խթանել է առավելապես երկրորդում. այս նշանակում է, որ սերմերը թեպետ թվով քիչ են քան ստուգիչում, սակայն ավելի ծանր են, գուցե և խոշոր:

Երևանի պետական համալսարան,  
բարձրագույն բույսերի ամբիոն

Ստացված է 18. I 1974 թ.

Г. А. ТОНАКАНЯН, Г. А. СЕРОПЯН

## ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ КУКУРУЗЫ

### Р е з ю м е

Опыты были поставлены на опытном поле биологического факультета Ереванского государственного университета. Объектом послужила кукуруза сорта Костичевский. Схема—контроль и три варианта с различной частотой и удельно-акустической мощностью, но с одинаковой продолжительностью озвучивания. По результатам опытов выяснилось, что ультразвук не влияет на всхожесть семян кукурузы, но стимулирует, т. е. ускоряет процесс прорастания их. Ультразвук несколько стимулирует рост побегов и листьев в первом и во втором вариантах, а в третьем, наоборот, подавляет. В первом и во втором вариантах ультразвук сократил продолжительность фенологии, т. е. ускорил ход ее, а в третьем—удлинил, т. е. замедлил ее. Что касается образования семян, то он уменьшил количество, но увеличил их вес во всех трех вариантах.

В. А. АВАКЯН, Е. Е. НИКОГОСЯН

## ХАРАКТЕРИСТИКА КАЧЕСТВА ЗЕРНА У МУТАНТОВ ПШЕНИЦЫ

В работе приведены результаты исследования технологических качеств зерна мутантов озимой пшеницы, индуцированных у межсортовых гибридов рентгеноблучением.

Индуцированные различными факторами мутанты сельскохозяйственных растений могут быть широко использованы в селекции [1, 6, 8]. В связи с этим необходимо всесторонне изучать индуцированные высококачественные мутанты пшеницы в целях вовлечения их в селекционный процесс. Важное значение имеют технолого-биохимические показатели качества зерна озимой пшеницы. Исследования свидетельствуют о том, что при помощи различных мутагенов можно получить формы пшеницы, характеризующиеся высокими показателями качества зерна [3, 4, 7].

Изучались мутанты, индуцированные рентгеноблучением у межсортового гибрида Алты-Агач × Безостая 1. Семена гибрида первого поколения и исходных сортов в 1966 г. облучались рентгеновскими лучами в дозе 10 и 15 кр. Мутантные растения выделялись в  $M_2$ , потомство их выращивалось до  $M_6$ . Получено большое количество мутантов с измененными морфологическими и физиологическими признаками.

У мутантов, представляющих селекционную ценность, оценивалось качество зерна. Они характеризуются цилиндрической, скверхедной и компактной формами колоса. Среди них выделяются высокорослые (№ 20—148), среднерослые (18—146), низкорослые (1), а также эректоиды (1/1).

У мягкой пшеницы под воздействием физических и химических мутагенных факторов часто возникают макромутанты типа компактоидов и скверхедов [2, 5]. Фенотипическое проявление компактоидности и скверхедности связано с различными дозами (дупликациями) гена Q [9]. Ген действует комплексно, от него зависят особенности роста растений, толщина соломины, размер листовой пластинки и плотность колоса [10].

Как показали наши исследования, компактоиды и скверхеды характеризуются укороченным и прочным стеблем, имеют хорошо развитую листовую поверхность. Учитывая эти обстоятельства, интересно было изучить качество зерна у эректоидов, компактоидов, скверхедов и мутантов с цилиндрическим колосом, индуцированных от межсортового гибрида Алты-Агач × Безостая 1.

По физическим свойствам зерна все индуцированные мутанты значительно уступают исходному сорту Безостая 1. Вес 1000 зерен у му-

тантов—36,8—41,4 г, а у сорта Безостая 1—41,5 г. Исключение составляет эректоид 1/1, у которого вес 1000 зерен—44,4 г. Следует отметить, что у всех мутантов, за исключением компактоида № 2, вес 1000 зерен больше, чем у материнского исходного сорта. Почти такая же картина наблюдается по показателю натурального веса зерна. Стекловидность зерна у мутантов выше, чем у исходного сорта Безостая 1 на 6—30%. Три мутанта по стекловидности зерна превосходят и сорт Алты-Агач на 1—15%. У мутантов отмечено незначительное снижение выхода муки (табл.).

Таблица  
Технологические качества зерна мутантов пшеницы

| Сорта, мутанты <sup>1</sup> | № мутанта      | Вес 1000 зерен, г | Натуральный вес зерна, г/л | Стекловидность, % | Выход муки, % | Содержание сырой клейковины, % | Нпэк | БЧ (сила муки) | Число се- dimentации | Пористость по 100 б/ш | Общая оценка хлеба по 5 б/ш |
|-----------------------------|----------------|-------------------|----------------------------|-------------------|---------------|--------------------------------|------|----------------|----------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Алты-Агач                   | P <sub>1</sub> | 38,0              | 761                        | 83                | 70,6          | 38,8                           | 103  | 39,5           | 38                   | 80                    | 4,50                        |
| Низкорослый                 | 1              | 38,4              | 768                        | 84                | 67,5          | 40,2                           | 105  | 39,3           | 38                   | 75                    | 4,25                        |
| Компактоид                  | 2              | 36,8              | 770                        | 74                | 66,0          | 40,4                           | 115  | 29,3           | 20                   | 75                    | 4,25                        |
| Компактоид                  | 43             | 41,4              | 799                        | 87                | 67,9          | 43,6                           | 110  | 33,8           | 24                   | 80                    | 4,25                        |
| Цилиндрический колос<br>СР  | 18—146         | 39,6              | 775                        | 75                | 68,2          | 42,0                           | 100  | 47,0           | 52                   | 85                    | 4,0                         |
| Цилиндрический колос<br>ВР  | 20—148         | 38,2              | 773                        | 77                | 69,0          | 42,4                           | 93   | 53,9           | 48                   | 80                    | 4,0                         |
| Скверхед КК                 | 1—157          | 39,6              | 758                        | 79                | 67,1          | 40,8                           | 99   | 48,0           | 45                   | 75                    | 3,75                        |
| Скверхед БК                 | 2—158          | 41,2              | 760                        | 80                | 64,2          | 44,0                           | 95   | 53,7           | 58                   | 85                    | 4,75                        |
| Эректоид                    | 1/1            | 44,4              | 788                        | 98                | 70,0          | 38,8                           | 89   | 51,4           | 53                   | 85                    | 4,75                        |
| Безостая 1                  | P <sub>2</sub> | 41,5              | 795                        | 68                | 72,3          | 36,0                           | 82   | 53,8           | 51                   | 75                    | 4,50                        |

<sup>1</sup> С Р— среднерослый, ВР — высокорослый, КК — красный колос, БК — белый колос.

Изучавшиеся морфологические мутанты озимой пшеницы отличаются от исходных форм и по биохимическим признакам зерна (табл.). По содержанию сырой клейковины в муке мутанты превосходят исходные сорта до 5,2 и 2,8—8,0%. Наибольшее содержание сырой клейковины отмечено у мутантов компактоида № 43—43,5% и скверхеда № 2—158—44,0%, а также у мутантов с цилиндрическим колосом—42,0 и 42,4%. Несмотря на то, что указанные мутанты имеют относительно низкий процент выхода муки, они обеспечивают больший валовый сбор клейковины, чем исходные сорта.

Качество клейковины у мутантных линий изменяется в сторону ослабления, по сравнению с исходным сортом Безостая 1. Если у материнской формы сорта Алты-Агач клейковина имела упругость 103 условных единиц ПЭК-3А, а у отцовской формы—82, то у мутантов она колеблется от 89 до 115 условных единиц.

По показателю силы муки (по бонитационным числам) выявлены сильные мутанты (скверхед белый колос, эректоид 1/1 и высокорослый с цилиндрическим колосом), у которых сила муки равнялась 51,4—53,9, при величине этого показателя у исходных сортов—39,5 и 53,8 баллам.

Набухаемость муки в уксусной кислоте (число седиментации) — важный показатель качества зерна, который представляет общую оценку количества и качества клейковины. Как видно из данных таблицы, по показателям седиментации морфологические мутанты в среднем незначительно отличались от исходных сортов. По числу седиментации материнский исходный сорт превосходит пять, а отцовский — три мутанта.

Тесная взаимосвязь между содержанием сырой клейковины и числом седиментации наблюдается не у всех мутантов. Так, мутанты скверхед белый колос, имея высокое содержание сырой клейковины, отличаются и высоким числом седиментации. Однако компактоидные мутанты с высоким содержанием сырой клейковины имеют низкие числа седиментации. У исходного сорта Безостая 1 и эректоидного мутанта, несмотря на сравнительный низкий процент клейковины, выявлено высокое число седиментации. Исходный сорт Алты-Агач выделяется невысоким содержанием клейковины и низким числом седиментации.

Между величиной числа седиментации и бонитационным числом наблюдается четкая взаимосвязь.

Хлебопекарные качества отдельных мутантов выше, чем у исходных сортов. Так, мутантные линии скверхед с белым колосом и эректоид 1/1 имеют высшую оценку хлеба по пятибальной шкале — 4,75 (рис. 1, 2). Внешний вид хлеба хороший, поверхность выпуклая, не очень

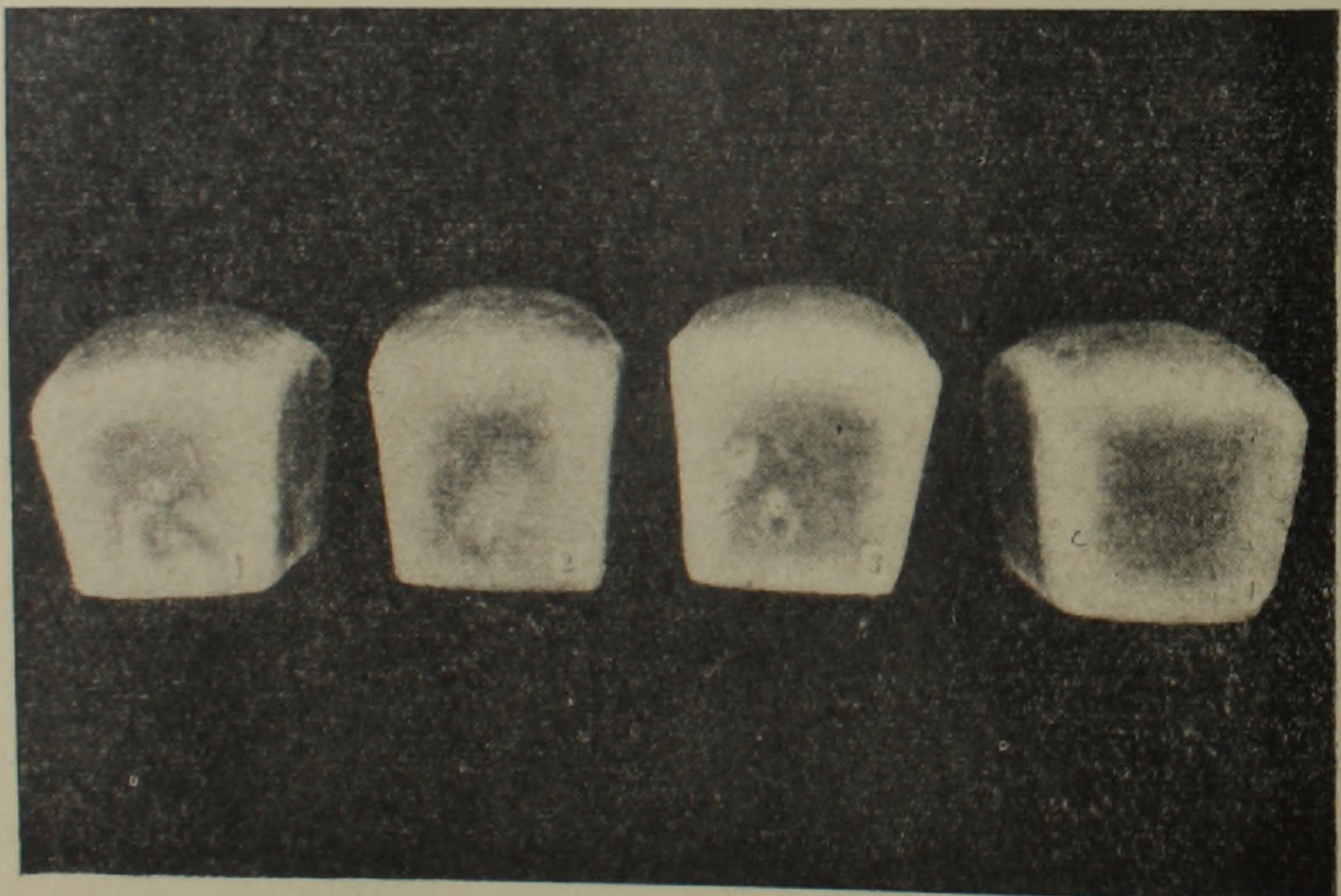


Рис. 1. Хлеб мутантов и исходных сортов: 1 — Алты-Агач; 2 — Мутант скверхед № 2—158; 3 — Мутант эректоид № 1/1; 4 — Безостая 1.

ровная, блестящая. Цвет корки интенсивно румяный. Мякиш белый с желтоватым оттенком. Пористость средняя, почти равномерная, тонкостенная, нежная и эластичная.

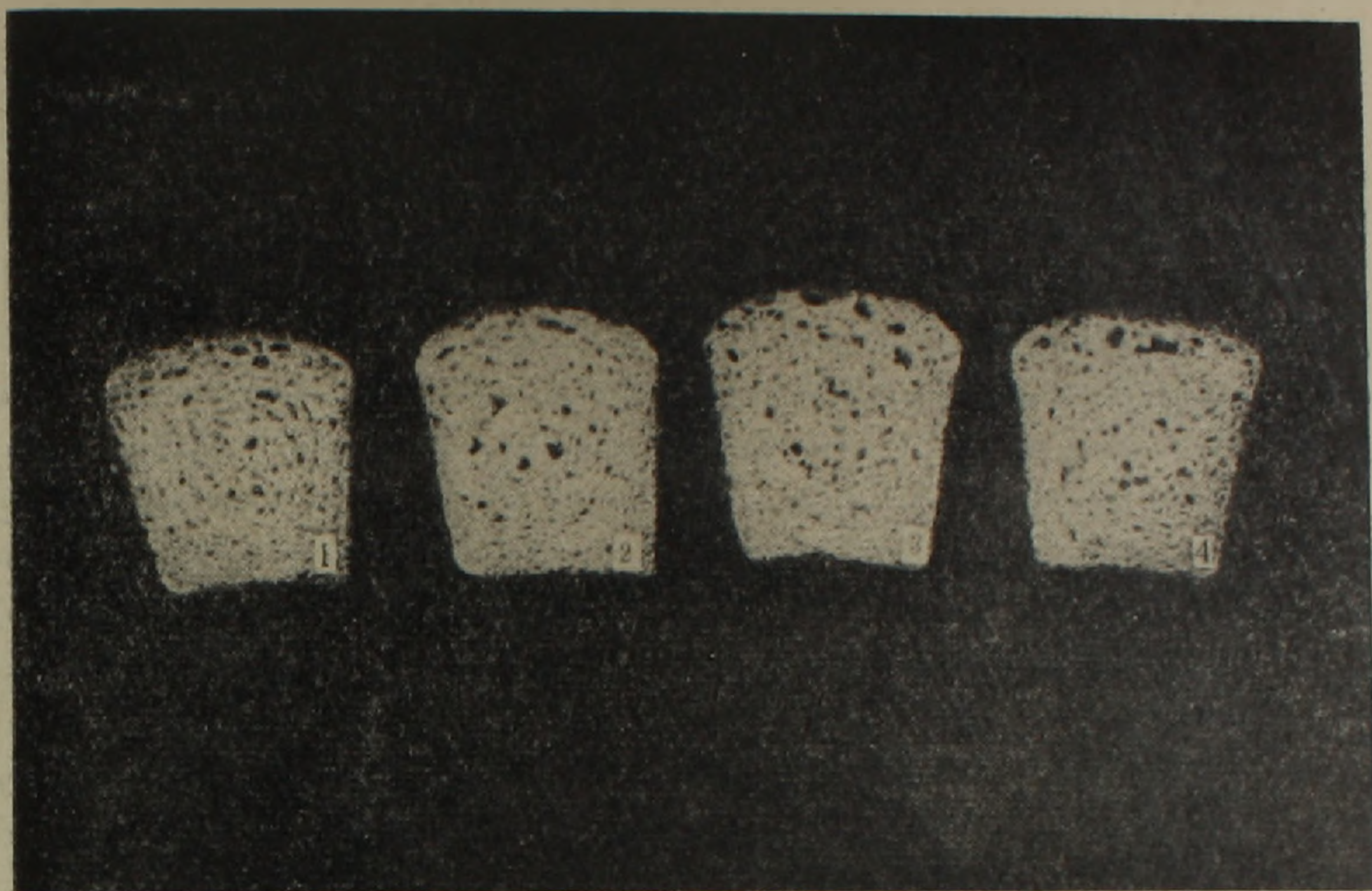


Рис. 2. Срезы хлеба мутантов и исходных сортов: 1—Алты-Агач; 2—Мутант скверхед № 3—158; 3—Мутант эректоид № 1/1; 4—Безостая 1.

Таким образом, у различных по высоте стебля, морфологии колоса и крупности зерна мутантов озимой пшеницы наблюдается изменчивость основных физических, биохимических и хлебопекарных признаков зерна. Отдельные мутанты (скверхед, эректоид) характеризуются более высоким содержанием клейковины и лучшими хлебопекарными качествами. Другие мутанты (компактоид, с цилиндрическим колосом) превышают исходные сорта по содержанию клейковины. А у некоторых мутантов (высокорослый, с цилиндрическим колосом) значительно выше сила муки.

Приведенные данные показывают, что мутагенные воздействия вызывают у пшеницы наследственную изменчивость разнообразных признаков, включая такие, как содержание и качество клейковины. Экспериментальный мутагенез позволяет расширять изменчивость растений и получать новые формы, которые могут служить исходным материалом в селекции для улучшения хлебопекарных качеств.

Лаборатория мутагенеза растений  
АН АрмССР,  
Институт земледелия МСХ АрмССР

Поступило 8.IV 1973 г.

Վ. Պ. ԱՎԱԳՅԱՆ, Ե. Թ. ՆԻԿՈՂՈՍՅԱՆ

## ՑՈՐԵՆԻ ՄՈՒՏԱՆՏՆԵՐԻ ՀԱՏԻԿԻ ՈՐԱԿԻ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

## Ա մ փ ո փ ու մ

Հոգվածում բերվում են փափուկ ցորենի միջսորտային հիբրիդներից ռենտ-դենաճառագայթահարմամբ մակաժված մուտանտների հատիկներում սոսնձանյութի քանակի և որակի ժառանգական փոփոխականության արդյունքները:

Պարզվել է, որ ցորենի մուտանտներն աչքի են ընկնում հատիկի ֆիզիկական, բիոքիմիական և հացաթխման հատկանիշների ղգալի փոփոխականությամբ: Առանձին մորֆոլոգիական մուտանտներ (սկզբերից, էրեկտոիդ) բնութագրվում են սոսնձանյութի քանակի բարձրացմամբ և հացաթխման որակի բարելավմամբ:

Փորձարարական մուտագենեզը հնարավորություն է տալիս ընդլայնել ցորենի տեխնոլոգիական և հացաթխման որակը պայմանավորող տարբեր հատկանիշների փոփոխականությունը և ստանալ նոր ձևեր, որոնք կարող են ելանյութ ծառայել հացաթխման որակի բարելավման համադրական սելեկցիայում:

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Дубинин Н. П. Сб. Практические задачи генетики в сельском хозяйстве, М., 1971.
2. Зоз Н. Н. Сб. Супермутагены, М., 1966.
3. Лукьяненко П. П., Жогин А. Ф. Докл. ВАСХНИЛ, 4, 5, 1970.
4. Майстренко О. И., Пальчикова Г. И. Сб. Влияние ионизирующих излучений на наследственность, М., 1966.
5. Орлюк А. П. Генетика, 8, 10, 1972.
6. Хвостова В. В. Сб. Генетические основы селекции растений, М., 1971.
7. Черный И. В. Сб. Экспериментальный мутагенез у сельскохозяйственных растений и его использование в селекции, М., 1966.
8. Шкварников П. К. Сб. Цитология и генетика, Киев, вып. 2, 1966.
9. Muramatsu M. Genetics, 48, 469, 1963.
10. Swaminathan. Proc. 2-nd Internat. Wheat Genetics Sympos. Lund, 418, 1966.

УДК 615.015.11; 615.217.24

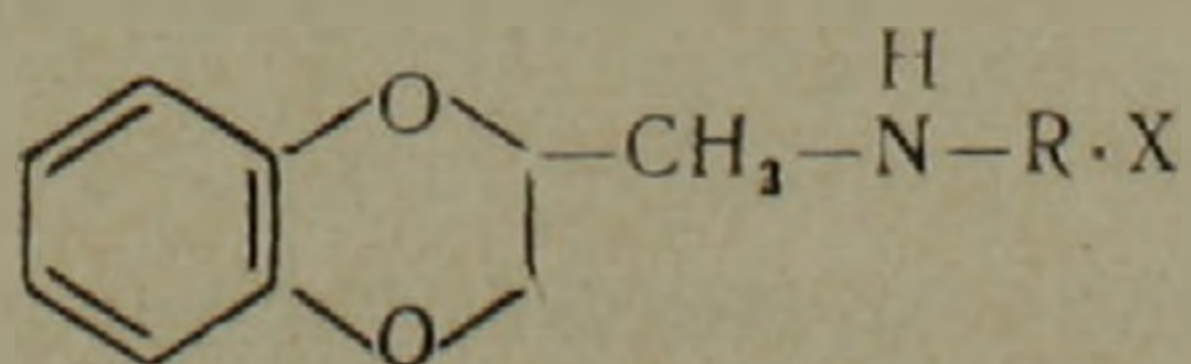
О. М. АВАКЯН, А. С. ЦАТИНЯН

## ИССЛЕДОВАНИЕ АДРЕНОЛИТИЧЕСКОГО И СИМПА- ТОЛИТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЙ НЕКОТОРЫХ ПРОИЗВОДНЫХ БЕНЗОДИОКСАНА

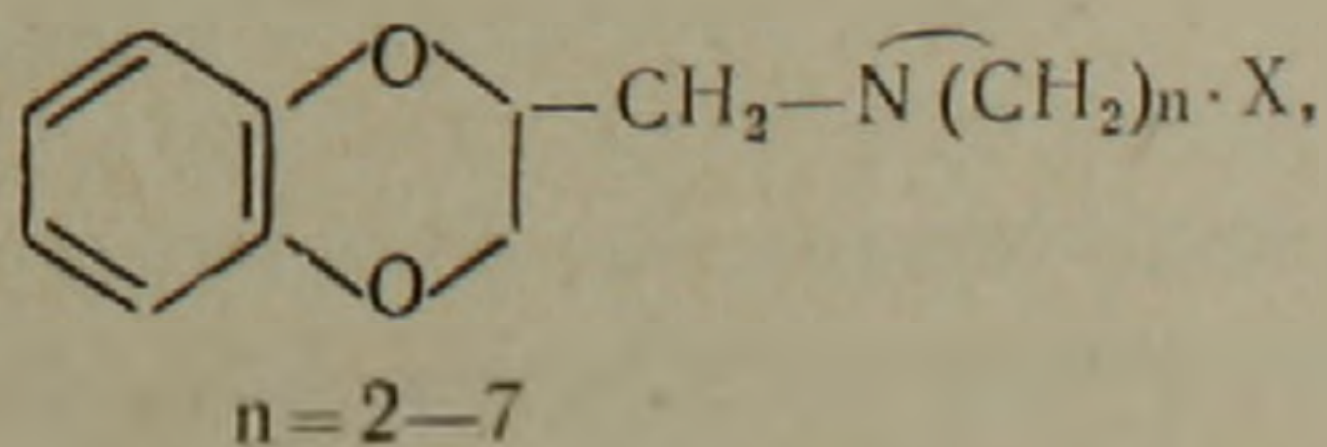
В опытах на семьявыносящем протоке крысы изучено адренотропное действие 21 соединения—производных бензодиоксана, синтезированных в ИТОХ.

Установлено, что препараты обладают значительной адренолитической и умеренной симпатолитической активностью, причем гидрохлориды, в основном, активнее йодметилатов соответствующих соединений. Увеличение размеров циклоалканового кольца пипероксана приводит к гептаметилениминометил-1,4-бензодиоксану, гидрохлорид которого проявляет более сильное адренолитическое свойство и менее выраженную токсичность, чем пипероксан.

Еще в 1936—37 годах Бове с сотр. показали, что производные бензодиоксана обладают адренотропным свойством [5]. Так, гидрохлориды 2-диэтиламинометил-1,4-бензодиоксана (просимпал, 883F) и 2-пиперидинометил-1,4-бензодиоксана (пипероксан, 933F) проявляли выраженную адренолитическую и умеренную симпатолитическую активность, что позволило использовать их в качестве фармакологического анализатора [2, 6]. Целью настоящей работы было выяснение значимости «утяжеления» алкильных радикалов, стоящих у азота просимпала, и изменения величины циклического фрагмента пипероксана в проявлении адренолитических и симпатолитических свойств. Препараты синтезированы А. Л. Мнджояном с сотр. в секторе № 1 ИТОХ [3, 4] и имеют следующую общую структуру:



де  $\text{R} = \text{C}_2\text{H}_5, \text{C}_3\text{H}_7, \text{C}_4\text{H}_9$   
 $\text{X} = \text{HCl}, \text{CH}_3\text{I}$



**Материал и методика.** Опыты проводились на 97 изолированных семьявыносящих протоках белых крыс по описанной ранее [1] методике. О симпатолитической активности препаратов судили по уменьшению сокращений протока, вызванных трансмуральным электрическим раздражением (0,1 мсек, 80 имп/сек, супрамаксимальное напряжение в течение 3 сек через каждые 1,5 мин).

Об адренолитической активности судили по уменьшению сокращений, вызванных адреналином в концентрации  $1 \cdot 10^{-6}$  г/мл. Производные бензодиоксана испытывались в конечной концентрации 0,05 моль/мл.

Токсичность активных препаратов проверялась в опытах на 120 белых мышах. Препараты вводились внутрибрюшинно в виде 1—2% водных растворов. Действие каждой дозы испытывались на 6 мышах.  $\text{LD}_{50}$  вычислялась по Литчфильду и Уилкок-сону [8].

*Результаты и обсуждение.* Как видно из таблицы, производные бензодиоксана обладают значительной адренолитической и умеренной симпатолитической активностью, причем гидрохлориды, в основном, активнее йодметилатов соответствующих соединений. Первый представитель изученного ряда — гидрохлорид 2-этиламинометил-1,4-бензодиоксана — обладает выраженной, но непродолжительной адренолитической активностью и практически не оказывает блокирующего влияния на симпатические нервы. «Утяжеление» алкильного радикала, стоящего у азота, приводит к некоторому повышению активности препаратов, которое в большинстве случаев было статистически недостоверным.

Первый представитель циклических производных — гидрохлорид 2-этилениминометил-1,2-бензодиоксана — обладает выраженной и длительной адренолитической и значительной симпатолитической активностью (рис. 1). По этим показателям активности препарат заметно

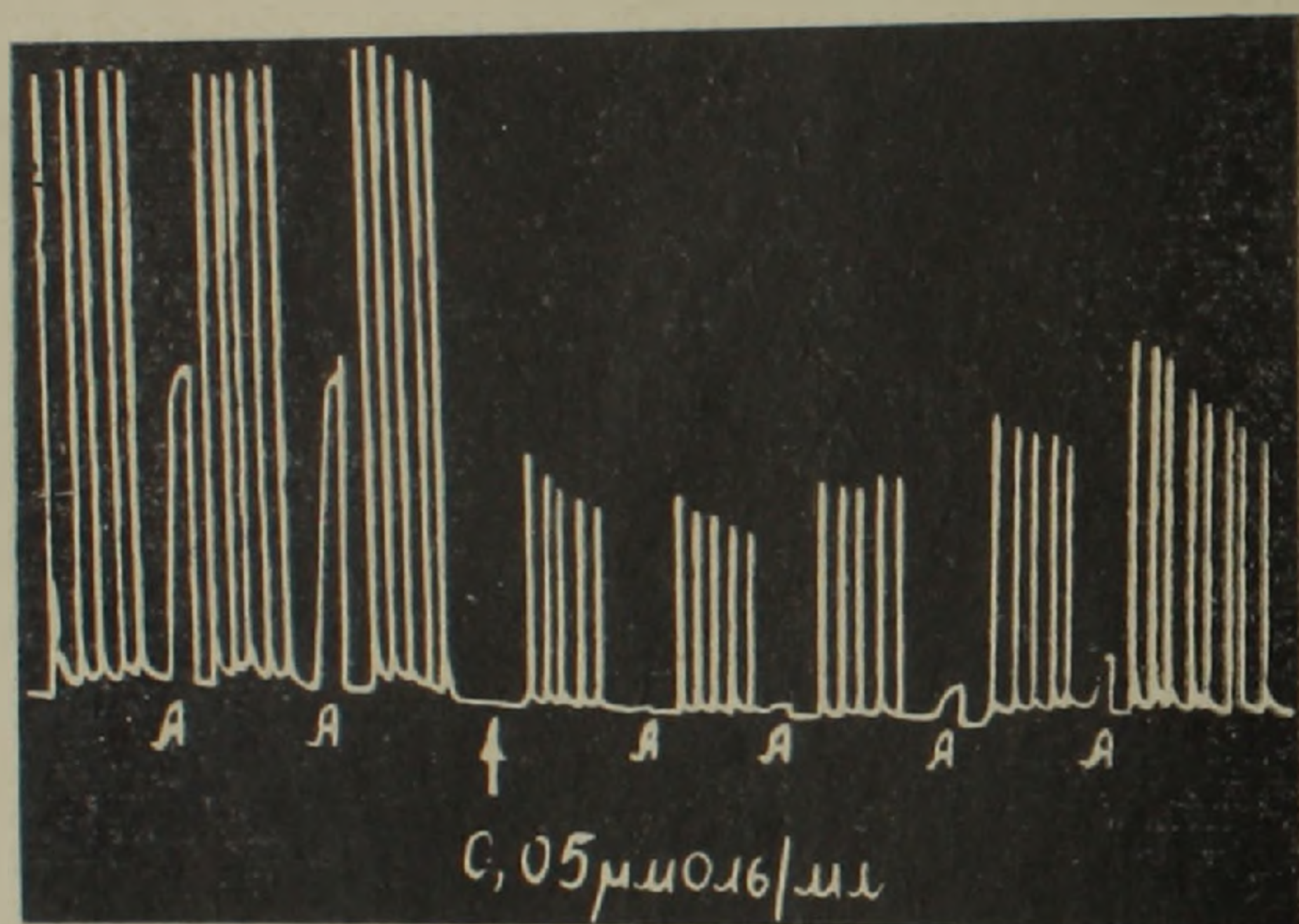
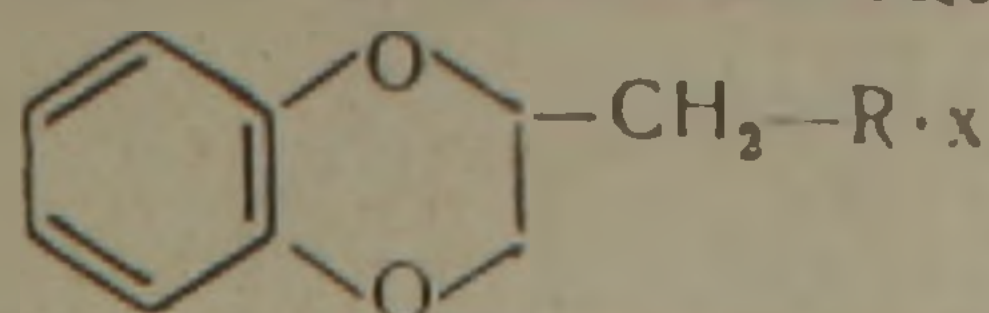


Рис. 1. Действие гидрохлорида 2-этилениминометил-1,4-бензодиоксана в концентрации 0,05  $\mu\text{моль/мл}$  на сокращения изолированного семявыносящего протока крысы, вызванные трансмуральным раздражением и введением адреналина в концентрации  $1 \cdot 10^{-6}$  г/мл (А).

превосходит соединение, содержащее вместо этилениминового этиленаминовый фрагмент. Однако циклизация пропиламинового и бутиламинового фрагментов производных бензодиоксана приводит к менее активным соединениям. 2-пентаметилениминометил-1,4-бензодиоксан по структуре аналогичен пипероксану (933F) и, как следовало ожидать, проявляет значительное, но не длительное адренолитическое и слабое симпатолитическое свойства (рис. 2). Замена пиперидинового цикла морфолиновым не приводит к заметному изменению активности. Дальнейшее увеличение циклического фрагмента приводит к 2-гептаметилениминометил-1,4-бензодиоксану, гидрохлорид которого по силе и длительности адренолитического действия приближается к самому активному представителю изученного ряда — гидрохлориду 2-этилениминометил-1,4-бензодиоксана, уступая ему по симпатолитической активности

Т а б л и ц а

Адрено- и симпатолитическое действия производных бензодиоксана в концентрации 0,5  $\mu$ моль/мл в опытах на семявыносящем протоке крысы



| №  | R                                                                  | Количество опытов | X                 | Адренолитическое действие |               | Симпатолитическое действие |               |
|----|--------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|---------------------------|---------------|----------------------------|---------------|
|    |                                                                    |                   |                   | через 10 мин              | через 60 мин  | через 10 мин               | через 60 мин  |
| 1  | H                                                                  | 4                 | HCl               | 91 $\pm$ 12               | 8 $\pm$ 22,2  | 18 $\pm$ 29,8              | 5 $\pm$ 11,4  |
| 2  | —N—C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>                                   | 4                 | CH <sub>3</sub> I | 87 $\pm$ 13,6             | 16 $\pm$ 26,7 | 47 $\pm$ 34,9              | 25 $\pm$ 43,5 |
| 3  | —N(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>                                  | 5                 | HCl               | 99 $\pm$ 1,6              | 84 $\pm$ 6,9  | 63 $\pm$ 6,9               | 49 $\pm$ 20,2 |
| 4  |                                                                    | 5                 | CH <sub>3</sub> I | 65 $\pm$ 42,2             | 62 $\pm$ 33,9 | 53 $\pm$ 23,9              | 40 $\pm$ 29,4 |
| 5  | H                                                                  | 4                 | HCl               | 96 $\pm$ 7,3              | 40 $\pm$ 55   | 58 $\pm$ 11,1              | 10 $\pm$ 20,9 |
| 6  | —N—C <sub>3</sub> H <sub>7</sub>                                   | 4                 | CH <sub>3</sub> I | 96 $\pm$ 5                | 28 $\pm$ 13,7 | 43 $\pm$ 22,2              | 12 $\pm$ 20,9 |
| 7  | —N(CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub>                                  | 5                 | HCl               | 64 $\pm$ 36,1             | 14 $\pm$ 18   | 27 $\pm$ 25,1              | 6 $\pm$ 13,9  |
| 8  |                                                                    | 5                 | CH <sub>3</sub> I | 43 $\pm$ 19,7             | 39 $\pm$ 36,1 | 21 $\pm$ 18,8              | 10 $\pm$ 11,3 |
| 9  | H                                                                  | 5                 | HCl               | 100 $\pm$ 0,2             | 58 $\pm$ 26,1 | 60 $\pm$ 17,5              | 26 $\pm$ 13   |
| 10 | —N—C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>                                   | 4                 | CH <sub>3</sub> I | 98 $\pm$ 3,7              | 45 $\pm$ 33   | 56 $\pm$ 11,7              | 28 $\pm$ 10,1 |
| 11 | —N(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub>                                  | 4                 | HCl               | 95 $\pm$ 9,5              | 39 $\pm$ 53,7 | 17 $\pm$ 20,9              | 24 $\pm$ 35,9 |
| 12 |                                                                    | 5                 | CH <sub>3</sub> I | 28 $\pm$ 25,4             | 34 $\pm$ 31,1 | 2 $\pm$ 1,6                | 5 $\pm$ 5     |
| 13 | —N(CH <sub>2</sub> ) <sub>5</sub>                                  | 9                 | HCl               | 81 $\pm$ 14,3             | 38 $\pm$ 22,1 | 28 $\pm$ 7,4               | 16 $\pm$ 10,3 |
| 14 | пипероксан 933 F                                                   | 4                 | CH <sub>3</sub> I | 3 $\pm$ 6,3               | 34 $\pm$ 39,4 | 4 $\pm$ 6                  | 11 $\pm$ 14,9 |
| 15 |                                                                    | 4                 | HCl               | 89 $\pm$ 9,5              | 54 $\pm$ 37,5 | 40 $\pm$ 8,9               | 19 $\pm$ 19,3 |
| 16 |                                                                    | 4                 | CH <sub>3</sub> I | 30 $\pm$ 5                | 27 $\pm$ 19,7 | 17 $\pm$ 7,3               | 7 $\pm$ 9,2   |
| 17 | —N(CH <sub>2</sub> ) <sub>6</sub>                                  | 4                 | HCl               | 70 $\pm$ 11,2             | 56 $\pm$ 22,8 | 36 $\pm$ 17,8              | 22 $\pm$ 8,5  |
| 18 |                                                                    | 5                 | CH <sub>3</sub> I | 68 $\pm$ 52,8             | 32 $\pm$ 51,1 | 8 $\pm$ 9,7                | 4 $\pm$ 8,3   |
| 19 | —N(CH <sub>2</sub> ) <sub>7</sub>                                  | 5                 | HCl               | 94 $\pm$ 5,8              | 71 $\pm$ 15   | 42 $\pm$ 17,5              | 14 $\pm$ 17,7 |
| 20 |                                                                    | 4                 | CH <sub>3</sub> I | 89 $\pm$ 7,5              | 33 $\pm$ 54   | 18 $\pm$ 6,4               | 8 $\pm$ 13,9  |
| 21 | —N(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub><br>просимпал 883 F | 4                 | HCl               | 41 $\pm$ 39,7             | 8 $\pm$ 14,3  | 33 $\pm$ 10,8              | 8 $\pm$ 14,3  |

(рис. 3). Использованный в качестве контроля описанный ранее [6] другой активный препарат из ряда бензодиоксана—гидрохлорид 2-диэтиламинометил-1,4-бензодиоксана (883F) — в наших опытах проявил лишь умеренное и кратковременное адрено- и симпатолитическое свойства.

Изучение «острой» токсичности наиболее активных препаратов выявило следующую картину: средние смертельные дозы гидрохлоридов 2-этилениминометил-1,4-бензодиоксана и пентаметилениминометил-1,4-бензодиоксана составляют 150 (139  $\div$  161) мг/кг и 150 (145  $\div$  155) мг/кг соответственно, т. е. почти совпадают. Гидрохлорид гептаметилениминометил-1,4-бензодиоксана проявляет меньшую токсичность: его ЛД<sub>50</sub> равна 270 (254  $\div$  286) мг/кг.

Известно, что производные  $\beta$ -галондэтиламинов (дибенамин, дибензилин и др.) проявляют выраженное и длительное адренолитическое действие благодаря образованию высокореактивного этилениммониевого иона [2, 7]. На основании этого можно было ожидать, что среди изучаемых нами соединений наиболее активным окажется 2-этиленимино-

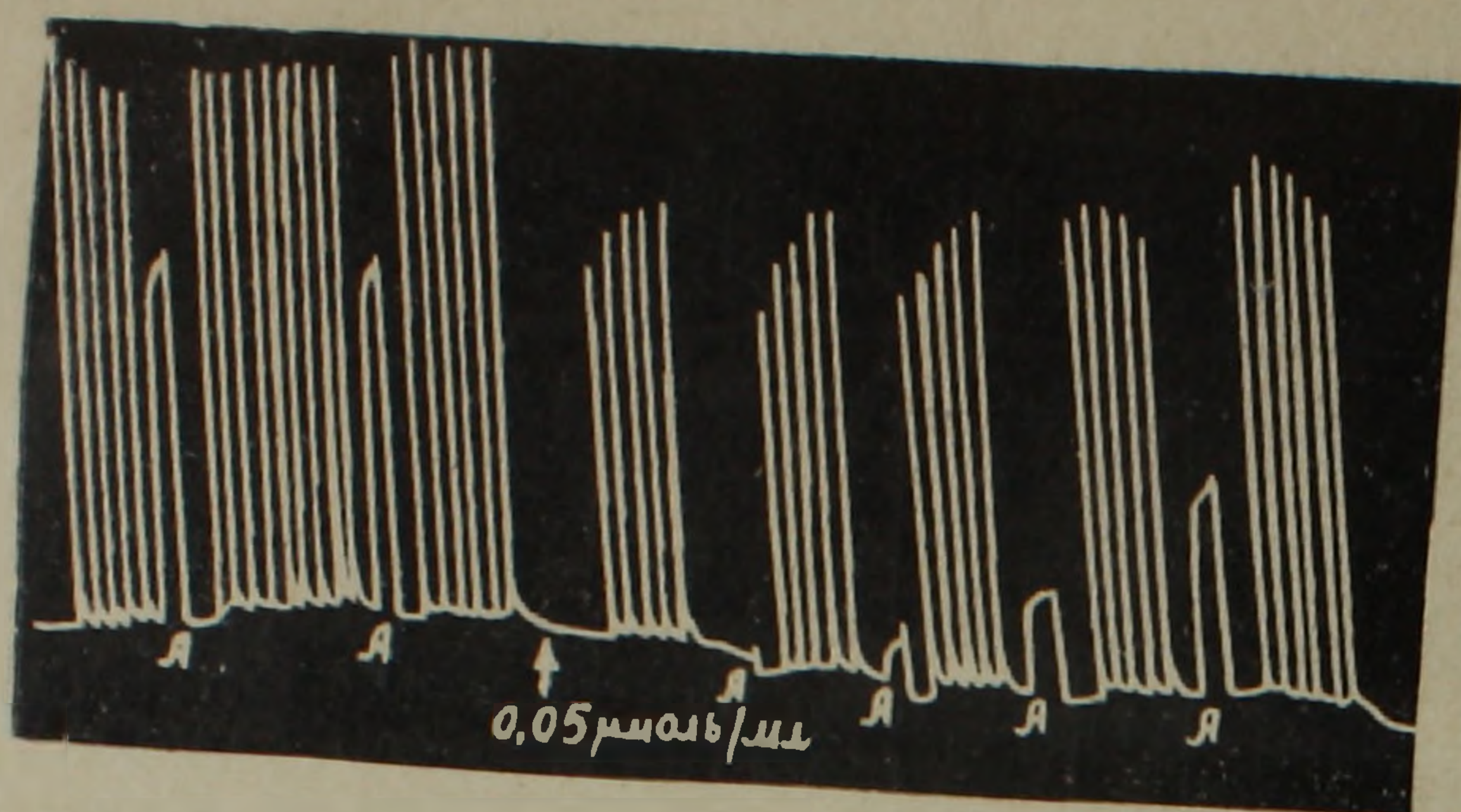


Рис. 2. Действие гидрохлорида 2-пентаметилендиметил-1,4-бензодиоксана на сокращения семявыносящего протока крысы (обозначения см. рис. 1).

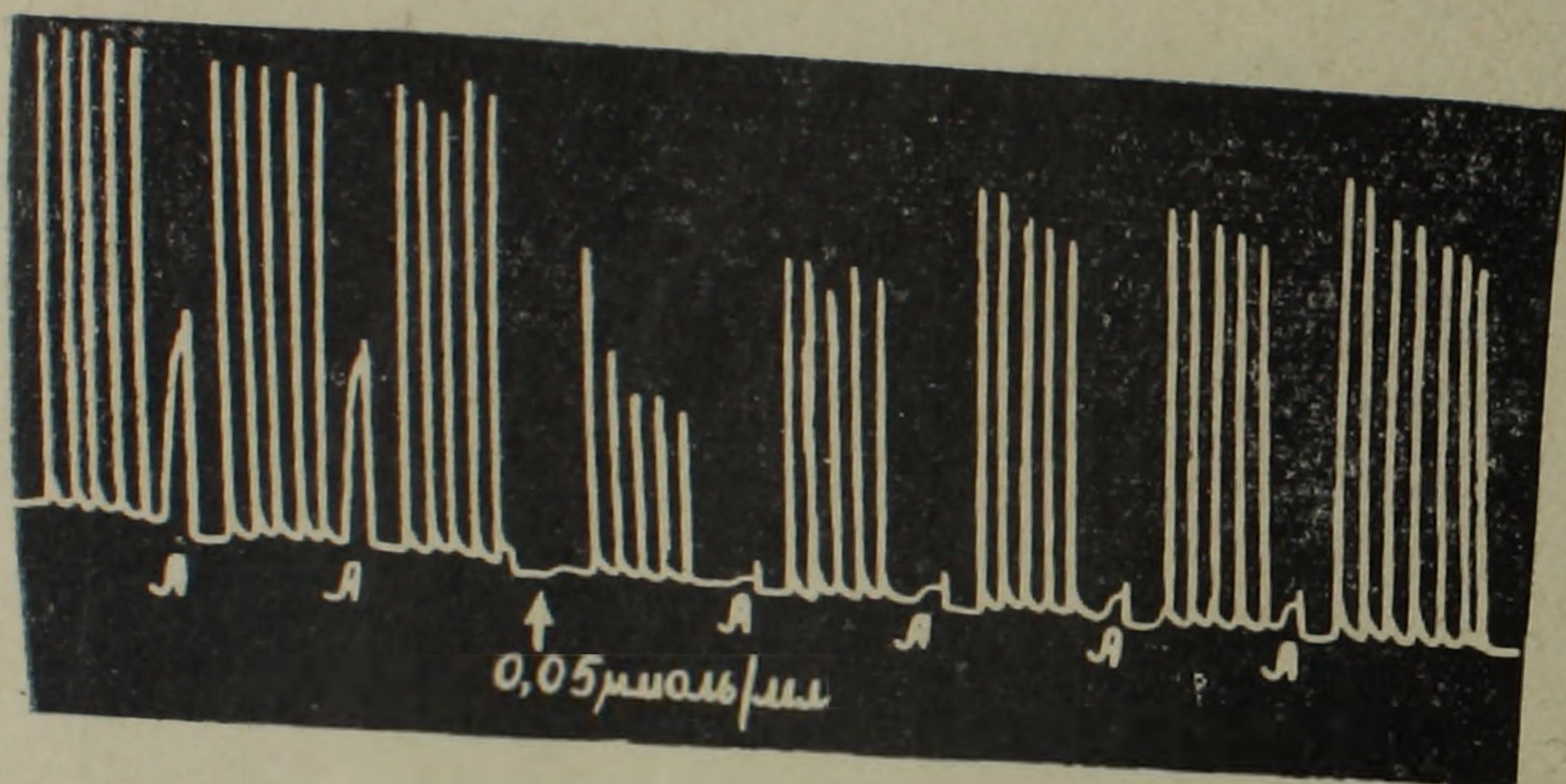


Рис. 3. Действие гидрохлорида 2-гептаметилендиметил-1,4-бензодиоксана на сокращения семявыносящего протока крысы (обозначения см. рис. 1).

метил-1,4-бензодиоксан, что полностью подтвердилось результатами наших опытов.

Согласно литературным данным, «утяжеление» алкильных радикалов в ряду моно- и диалкиламинометил-1,4-бензодиоксана или «укрупнение» молекулы пиперидинометил-1,4-бензодиоксана путем введения метильных групп в пиперидиновый цикл приводит к уменьшению адреналинической активности [6]. Однако не было известно, к каким сдвигам приведет увеличение размеров циклоалканового кольца. Нами было показано, что при переходе от гидрохлорида 2-этилендиметил-1,4-бензодиоксана к следующему гомологу этого ряда ( $n=3$ ) наблюдается снижение активности. При последующем увеличении размеров циклоалканового кольца активность повышается и при  $n=7$  достигает первоначального уровня.

Примечательно, что гидрохлорид гептаметилендиметил-1,4-бензодиоксана значительно менее токсичен, чем вышестоящие наиболее активные члены гомологического ряда. Это свидетельствует о том, что

путь увеличения циклоалканового кольца представляет определенный интерес для получения активных и относительно малотоксичных соединений.

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

Поступило 4.VI 1973 г.

Հ. Մ. ԱՎԱԴՅԱՆ, Ս. Ս. ԾԱՏԻՆՅԱՆ

## ԲԵՆԶՈԴԻՕՔՍԱՆԻ ՄԻ ՇԱՐՔ ԱԾԱՆՑՅԱԼՆԵՐԻ ԱԴՐԵՆՈԼԻՏԻԿ ԵՎ ՍԻՄՊԱՏՈԼԻՏԻԿ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

### Ա մ փ ո փ ու մ

Առնետների սերմնածորանի վրա դրված փորձերով ուսումնասիրվել է ՆՕՔԻ-ում սինթեզված բենզոդիօքսանի 21 ածանցյալների ադրենոտրոպ ազդեցությունը:

Ապացուցվել է, որ պրեպարատները օժտված են արտահայտված ադրենոլիտիկ և համեմատաբար թույլ սիմպատոլիտիկ հատկություններով, ընդ որում քլորհիդրատները հիմնականում ավելի ակտիվ են համապատասխան միացությունների յոդմեթիլատներից: Պիպերոքսանի ցիկլոալկանային օղակի շափերի մեծացման ճանապարհով ստացված հեպտամեթիլեն-1,4-բենզոդիօքսանը դրսևորում է ավելի արտահայտված ադրենոլիտիկ հատկություն և ավելի քիչ տոքսիկ է, քան պիպերոքսանը:

### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Авакян О. М. Биологический журнал Армении, 21, 6, 8, 1968.
2. Забиров И. Ш., Хаунина Р. А. Фармакология средств, блокирующих адренергическую медиацию. Фрунзе, 1964.
3. Мнджоян А. Л., Африкян В. Г., Нонезян Н. Г., Пирджанов Л. Ш., Аджибекян А. С., Погосян А. В. Армянский химический журнал, 21, 6, 509, 1968.
4. Мнджоян А. Л., Бадалян В. Е., Самодурова А. Г. Армянский химический журнал (в печати).
5. Bovet D., Simon A. Arch. int. Pharmacodyn., 1, 55, 1937.
6. Bovet D., Bovett—Nitti F. Structure et activité pharmacodynamique des médicaments du système nerveux végétatif. S. Karger, New—York, 1948.
7. Graham J. D., Lewis G. P. Brit. J. Pharmacol., 9, 1, 68, 1954.
8. Litchfield J. T., Wilcoxon F. J. Pharmac. Exp. Ther., 96, 99, 1949.

Х. А. ЗАХАРЯН, Т. В. АРУТЮНЯН

## НЕКОТОРЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОДЯНОЙ ПОЛЕВКИ (*ARVICOLA TERRESTRIS PERSICUS FILIPPI*) В АРМЯНСКОЙ ССР

Освещаются отдельные стороны экологии водяной полевки, ее распространение и вертикальное распределение, а также питание, размножение, убежища, численность, паразитофауна, хозяйственное и эпидемиологическое значения этого грызуна. Изложенные сведения могут служить основой для разработки эффективных мер борьбы.

В литературе почти отсутствуют сведения по экологии водяной полевки в условиях Армении. Лишь отдельные фрагментарные сведения имеются в работах Даля [7] и Гюсяна [6].

Статья является результатом наших работ, проведенных нами в течение нескольких лет в полевых условиях по общепринятой методике.

Ареал водяной полевки в Армении охватывает территории, лежащие на высоте 700—3210 м над ур. м. Она широко распространена в северных районах (Степанаванский, Кироваканский, Иджеванский), в бассейне оз. Севан (им. Камо, Севанский, Мартунинский, Варденисский). Наши исследования и данные других авторов [6, 7, 16] показали, что водяная полевка в Армении имеет сравнительно широкое распространение. Она встречается также и в Эчмиадзинском, Шамшадинском, Туманянском, Ехегнадзорском, Горисском, Калининском, Спитакском, Ахурянском, Разданском, Азизбековском, Красносельском, Амасийском, Апаранском, Гукасянском, Сисианском и Талинском районах.

Водяные полевки особенно часто встречаются по берегам стоячих и проточных водоемов и избегают обрывистые, голые речные берега. Они селятся по берегам рек и их притоков небольшими изолированными колониями, их норы тянутся узкой линией по самому берегу. В высокогорных альпийских лугах (Семеновский перевал, 2000 м над ур. м.) они часто встречаются возле притоков горных речек, образовавшихся от родников. Водяные полевки встречаются также по берегам рек, впадающих в оз. Севан (1916 м), Арпа-Лич (1869 м), Канлыгель (2315 м).

Поселения водяных полевок встречаются по берегам рек и заболоченных участков в зонах полупустыни (1200 м), горных лугов и луго-степей (1200—2300 м) и в лесной зоне, иногда и на обрабатываемых участках земли расположенных непосредственно возле берегов рек. Кроме того, водяные полевки встречаются в окрестностях городов Ереван, Каджаран, Октемберян (861—1100 м).

Таким образом, водяные полевки заселяют почти всю территорию Армении. Однако в количественном отношении они распространяются

сравнительно неравномерно, что связано со своеобразным условием существования и территориальным распределением поселений этих зверьков.

По нашим данным, в условиях Армении общий список растений, поедаемых водяной полевкой, насчитывает 41 вид. Однако основной состав ее кормов ограничивается лишь несколькими видами.

Преобладание тех или иных видов растений в пище водяных полевок зависит от местообитания и меняется по сезонам года. Весной водяные полевки в основном питаются молодыми побегами и корнями: хвощ болотный (*Equisetum palustre*), желтая кувшинка (*Nuphar alba*), осока (*Carex acrifolia*, *Carex verna*), тростник (*Phragmites communis*), мятлик (*Poa palustris*) и др.\*

Летом они поедают зеленые части приводной и сухопутной растительности, среди которых основное место занимают осока и злаки, значительно реже встречаются другие виды растений: редька полевая (*Raphanus raphanistrum*), таволга городчатolistная (*Spiraea crenata*), ландыш (*Convallaria transcaucasica*), торица (*Spergula vulgaris*), мята (*Mentha aquatica*) и др. Наряду со специфическим кормом для отдельных сезонов года эти зверьки могут употреблять и другие корма, и в осенне-зимний период в большинстве случаев в пищевом рационе водяных полевок встречаются смешанные корма.

В Араратской долине водяные полевки питаются в основном осоками и тростниками. В тростниковых зарослях они поедают стебли и листья молодых всходов и особенно охотно—только что показавшиеся на поверхности побеги. В качестве дополнительных кормов употребляют: хвощ полевой (*Equisetum arvense*), горец узорчатый (*Polygonum podosum*) кумарчик бокоцветковый (*Agriophyllum lateriflorum*), сабельник болотный (*Comarum palustre*) и др.

В зоне горных лугов возле арыков и ручьев пищевой рацион водяных полевок более разнообразен, т. к. они питаются одновременно и сухопутными растениями: лапчатка прямая (*Potentilla recta*), щавель красивый (*Rumex pulcher*), шалфей (*Salvia modesta*), овсяница (*Festuca modesta*), вихта (*Menyanthes trifoliata*). В летний и особенно весенний периоды они питаются культурными растениями, находящимися вблизи их нор: капуста полевая (*Brassica campestris*), клевер (*Trifolium pratense*), люцерна (*Medicago sativa*), эспарцет закавказский (*Onobrychis transcaucasica*), паслен (*Solanum tuberosum*), морковь (*Daucus sativus*), частично нанося вред этим культурам. Кроме того, возле огородов они способны питаться и собирать зимние запасы корма, состоящие в основном из корнеплодов отдельных растений, главным образом картофеля. Зимние запасы, состоящие из клубней картофеля, нам неоднократно приходилось встречать в окр. г. Раздан (запасы в одной норе составили от 400 до 550 г). Однако эти зверьки не полностью обеспечивают

---

\* Гербарный материал определила старшая преподавательница кафедры ботаники Армпединститута В. Товмасын.

себя на зиму соответствующим кормом, и в зимнее время водяные полевки постоянно добывают себе зеленый корм, который служит основой их питания. Зимой часто можно наблюдать зеленые растительные остатки в их подземных ходах и на кормовых столиках. Иногда они запасают небольшое количество (до 30—40 г) свежего растительного корма, который является как бы суточным запасом.

В Араратской долине эти зверьки зимних запасов не собирают. Поздней осенью в 10 раскопанных норах нам не встретились зимние запасы. Зимой почва глубоко не промерзает, а водоемы не покрываются толстым слоем льда, и водяные полевки в воде легко добывают себе зеленую пищу.

Основной характерной особенностью питания водяной полевки является то, что она в течение года в качестве корма не употребляет семена растений.

Таким образом, водяная полевка является зеленоядным животным, питаясь как водными, так и сухопутными растениями, и, по данным Самусенко [14], зеленые части растения в рационе этих зверьков составляют 70%. Некоторые исследователи [5, 9, 11, 12, 15] отмечают, что водяная полевка наряду с растительной пищей употребляет и пищу животного происхождения. В условиях Армении остатков животной пищи на кормовых столиках и в норах не наблюдали. Поедание мальков рыб было отмечено только в трех случаях.

В поселениях, расположенных преимущественно по берегам рек и ручьев, водяные полевки в течение года живут в подземных норах. Они роют зимовочные норы до промерзания почвенного покрова, обычно расположенные на лугах возле воды. Общая длина ходов одной норы иногда достигает 10—15 м. От главного хода отходит разветвленная сеть ходов длиной 30—40 см, которая чаще открывается возле кормовых столиков или под водой. Иногда от главного хода отходят 2—3 отдельных хода длиной 20—25 см, которые заканчиваются тупиком, где накапливают как суточные, так и зимние запасы пищи. Все эти ходы расположены относительно не глубоко, в отдельных случаях глубина их доходит до 60—70 см. Обычно гнездовая камера располагается в центре норы в 1—1,5 м от воды на глубине 25—40 см от поверхности земли с диаметром 25—30 см. Диаметр ходов в среднем колеблется от 8 до 10 см (рис. 1). Недалеко от гнездовой камеры эти зверьки устраивают уборные, где накапливаются остатки пищи и экскременты. Таким образом, одна зимовочная нора занимает около 10—15 м<sup>2</sup> площади (на основании раскопок 12 нор).

Помимо зимовочных, у водяных полевок встречаются и временные норы, в которых живет в основном молодняк. Они роют временные норы с небольшой сетью подземных ходов, где добывают пищу и скрываются при опасности. Часто временные норы соединяются с зимовочными.

Летом, после сооружения небольшой временной норы, водяные полевки постоянно ее возобновляют или расширяют, и уже в конце лета

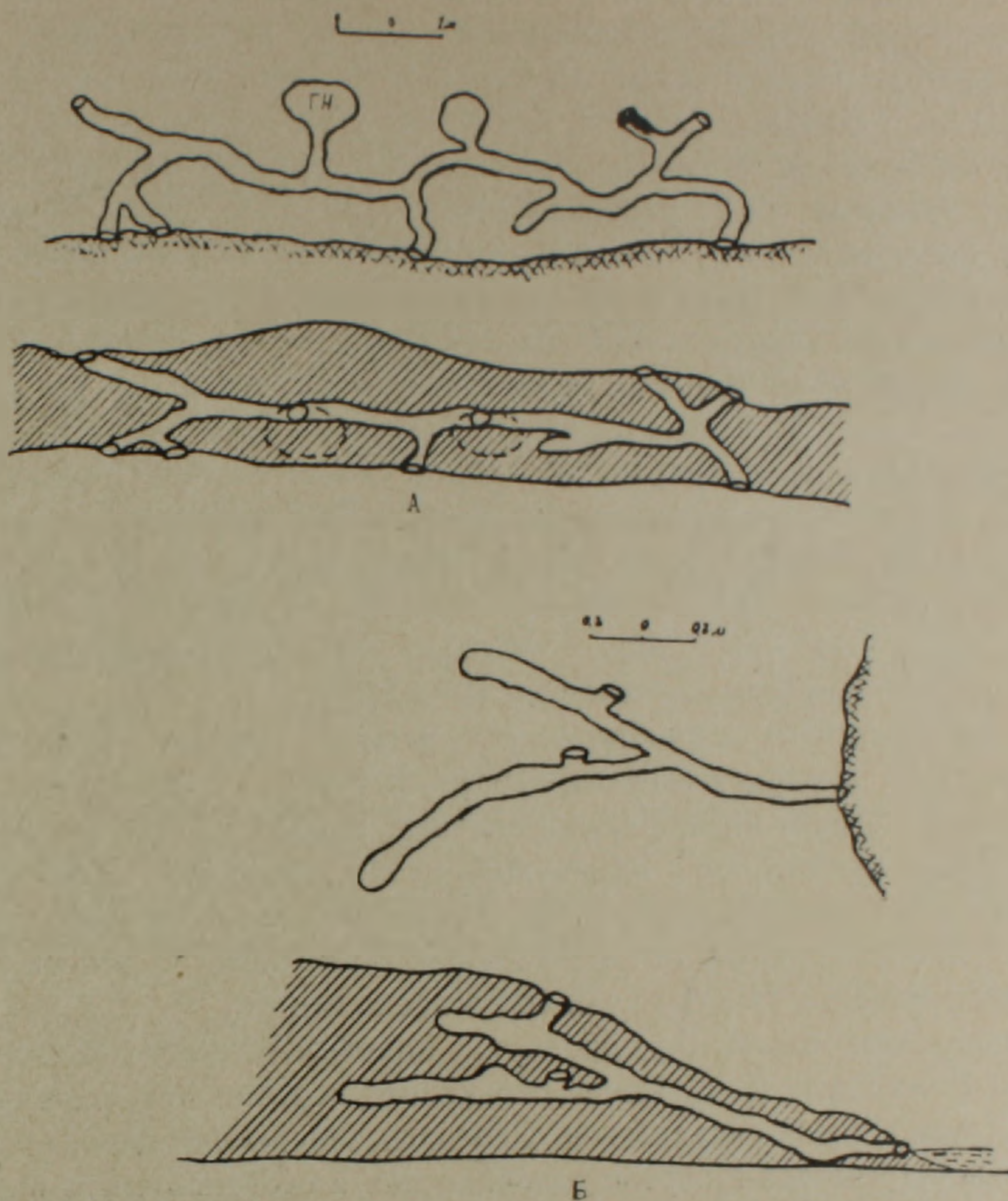


Рис. 1. Норы водяных полевок. А—зимовочная, Б—временная.

и в начале осени, помимо временных нор, встречаются и зимовочные норы. С этого времени их роющая деятельность значительно снижается, особенно в горно-луговой зоне, что связано с замерзанием почвенного покрова.

По нашим наблюдениям, водяные полевки в условиях Армении зимой не уходят далеко от водоемов, что отмечалось другими исследователями для Большого Кавказа, Европейской и Азиатской частей СССР [4, 5, 8, 14].

Наиболее часто водяные полевки для подстилки используют сухие стебельки и листья осоки, тростника, некоторых злаков и различные корневища. Указанные растения они разгрызают на мелкие части, а внутрь гнезда выстилают более мягким материалом. Вес гнездовой подстилки одной норы доходит до 550 г. Во время наших исследований подснежных нор водяных полевок мы не обнаружили, зимою они продолжали жить в подземных норах.

На основании анализа собранных нами материалов нужно отме-

тять, что половая активность у водяной полевки прежде всего проявляется у старых самцов, принимавших участие в размножении еще в прошлом году. Старые самцы с несколько увеличенными семенниками попадались, начиная с февраля, однако, сперматогенеза у этих зверьков не наблюдалось. У самцов, пойманных в середине марта, сперматозонды в придатках регистрировались чаще. В этот период семенники имеют длину до 10,5 мм, и до начала сентября их максимальные размеры доходят до 12—15 мм. В середине сентября их размеры начинают уменьшаться и к концу октября доходят до 7—8 мм, которые сохраняются вплоть до начала следующего сезона размножения (на основании исследования 54 самцов).

Таким образом, в Араратской долине самцы водяных полевок способны участвовать в размножении в течение 7—8 месяцев.

Молодые, перезимовавшие самцы, рожденные в конце сезона размножения прошлого года, принимают участие в размножении лишь с начала весны следующего года, а молодые самцы, рожденные весной, — к концу лета, имея длину семенников 10—12 мм.

У самок яичники начинают увеличиваться в середине марта. Зрелые графовы пузырьки впервые зарегистрированы в яичниках с 25 по 31 марта, и в начале апреля самки водяных полевок в условиях Араратской долины приступают к размножению. На основании исследования 59 самок можно констатировать, что в весенний период первыми приступают к размножению самки, имеющие вес 145 и более граммов и принимавшие участие в размножении еще в прошлом году.

Продолжительность беременности у водяных полевок колеблется от 19 до 21—22 дней [8, 9]. После окончания первой беременности эти зверьки могут вновь спариваться. Повторно забеременевшие самки могут вновь встречаться в первой половине мая и особенно часто в летний период. «...Их второе спаривание и беременность следует сейчас же за первыми родами, через 21—22 дня» [15].

Во время наших исследований, в середине лета, встречались самки, у которых наблюдались плацентарные пятна 1—2 генераций. Поэтому не исключена возможность, что эти самки до конца периода размножения могут забеременеть в третий раз.

Таким образом, в Араратской долине за весь период размножения, т. е. со второй половины марта до конца октября, водяные полевки могут иметь три помета (в середине сентября встречено шесть самок с плацентарными пятнами третьей генерации).

Как по нашим, так и по данным Калецкой [8], самки-сеголетки участвуют в размножении весьма различно, в зависимости от возраста. Молодые самки становятся половозрелыми в возрасте примерно 45—55 дней при весе около 100 г. Молодые самки, рожденные в середине апреля, способны принести помет в конце июня. Последние экземпляры беременных самок с почти полностью сформировавшимися эмбрионами были отмечены в конце октября.

Путем подсчета плацентарных пятен и эмбрионов установлено, что

у водяных полевок количество детенышей в помете колеблется от 2 до 8, обычно 5—6 (табл.). Даль [7] отмечает, что в Армении количество детенышей в одном помете может колебаться от 3 до 14 (чаще 6—8). Пометы молодых самок, по сравнению с пометом старых (зимующих), содержат обычно меньшее количество детенышей (3—4), и это иногда совпадает с периодом ранней весны.

Таблица  
Плодовитость водяных полевок, отловленных в разные сезоны года

|                               | Способ учета       | Количество<br>исследован-<br>ных самок | Количество эмбрионов<br>и плацентарных пятен |   |   |    |    |   |   | В среднем |
|-------------------------------|--------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|---|---|----|----|---|---|-----------|
|                               |                    |                                        | 2                                            | 3 | 4 | 5  | 6  | 7 | 8 |           |
| Частота<br>встречае-<br>мости | Эмбрионов          | 33                                     | 2                                            | 4 | 5 | 5  | 8  | 6 | 3 | 5,3       |
|                               | Плацентарных пятен | 26                                     | 0                                            | 2 | 4 | 7  | 10 | 3 | 0 | 5,3       |
|                               | Всего              | 59                                     | 2                                            | 6 | 9 | 12 | 18 | 9 | 3 | 5,3       |

Учет численности водяных полевок проводили в 1963—1968 гг. в Араратской долине (окр. Айгерлица) и в горно-луговой зоне (окр. с. Семеновка) в мае и в сентябре путем подсчета их нор на маршрутных линиях по берегам рек и ручьев, а затем полученные данные перечисляли на один гектар. Результаты учетов по численности нор водяных полевок отражены на рис. 2.

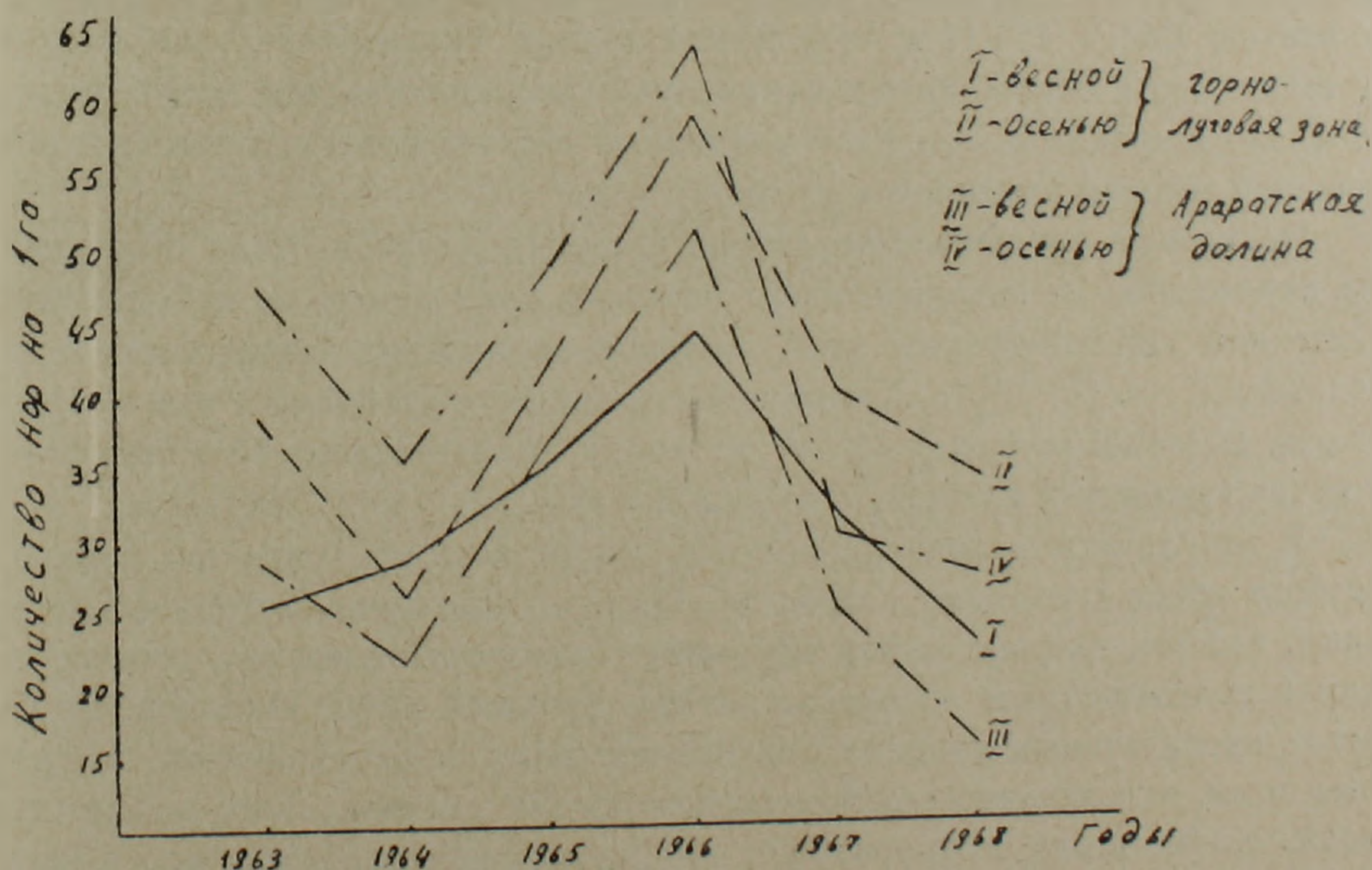


Рис. 2. Динамика численности водяных полевок.

О некоторых изменениях численности водяных полевок в Армении можно судить и по данным заготовивсырья о ходе заготовок шкурок

этих зверьков по годам (рис. 3). Из рисунка 1 следует, что количество нор за все годы исследования в весенний период было менее высокое, по сравнению с осенним, за исключением 1964 г. Кроме того, количество нор водяных полевок в горно-луговой зоне значительно ниже (почти в 2 раза), чем в Араратской долине. При этом различия в количестве нор на один га в весенний и осенний периоды в некоторых

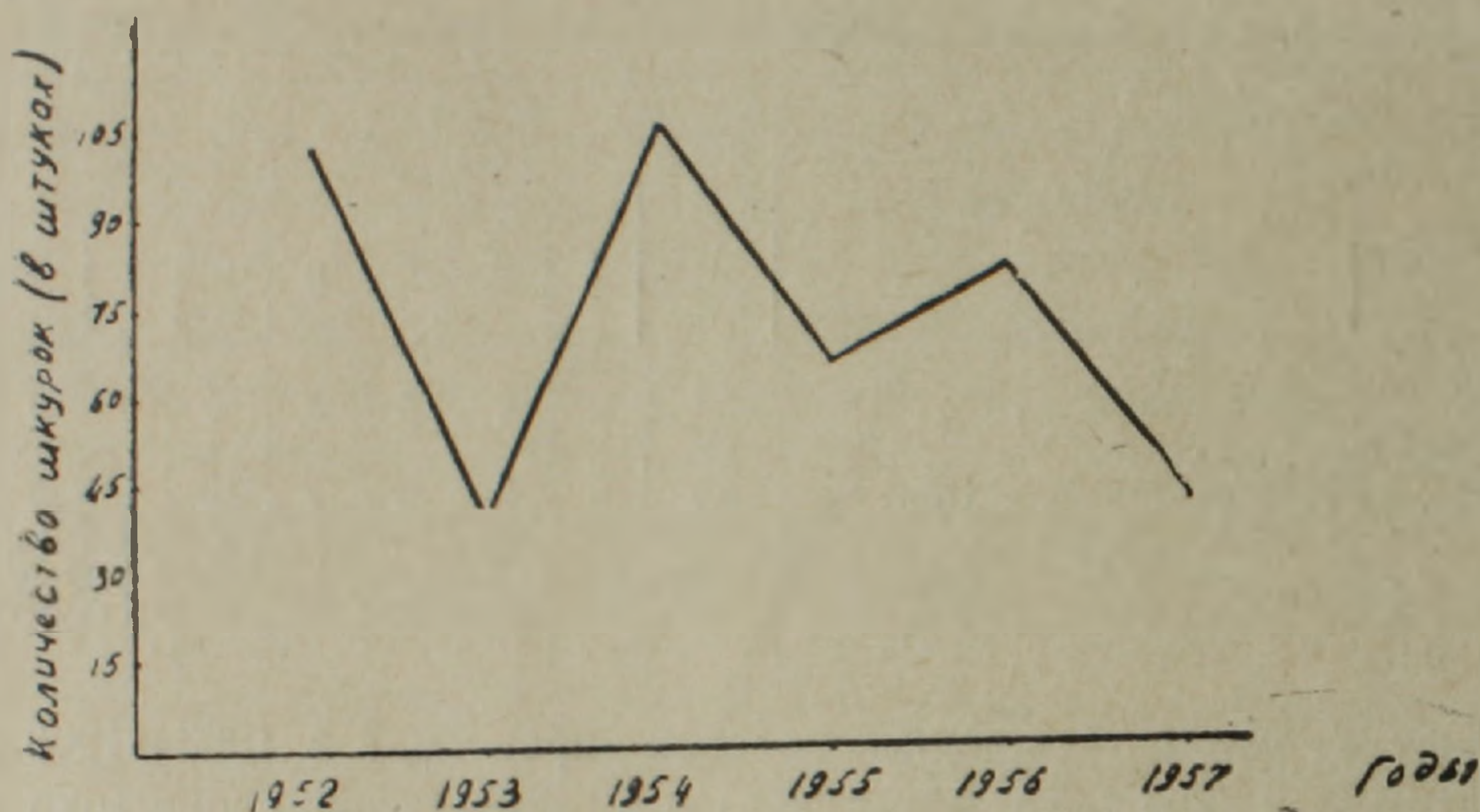


Рис. 3. Заготовка шкурок водяных полевок по годам.

случаях оказались весьма значительными.

За период учета численности водяных полевок можно констатировать, что наиболее высокое количество нор на один га зарегистрировано осенью 1966 г. (64,1) в Араратской долине. После 1966 г. наблюдается тенденция к снижению их количества. Численность нор колеблется в довольно широких пределах в различные сезоны года и в значительно меньшей степени изменяется из года в год.

Поскольку среди эктопаразитов водяных полевок были обнаружены переносчики некоторых особо опасных инфекционных заболеваний, изучением паразитофауны этих зверьков занимались некоторые исследователи [1, 3, 10, 13]. К настоящему времени установлено, что в Армении на водяных полевках и в их норах паразитируют 15 видов блох, 9 видов гамазовых клещей, а из эндопаразитов — 3 вида нематод.

В результате малочисленности водяных полевок, они не наносят особого вреда сельскому хозяйству. Однако некоторые авторы [2] отмечают, что эти зверьки зимой погрызают некоторые деревья, нанося садам и полезащитным лесонасаждениям большой вред. Наконец, на берегах оросительных каналов они проделывают многочисленные подземные ходы, вследствие чего происходит потеря значительного количества воды. Кроме этого, в Араратской долине водяные полевки могут наносить определенный вред также посевным и огородно-бахчевым культурам.

Խ. Ա. ԶԱՔԱՐՅԱՆ, Տ. Վ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ

ՋՐԱՄԿԱՆ (ARVICOLA TERRESTRIS PERSICUS FILIPPI)  
ԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՈՐՈՇ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ-ՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Ջրամուկը համեմատաբար շատ է տարածված Հայկական ՍՍՀ հյուսիսային շրջաններում: Ջրամուկը ապրում է 700 մինչև 3210 մ բարձրություններում, նրա բնակատեղերն են կանգնած և հոսող ջրավազանները, հատկապես ջրային բուսականությամբ ծածկված ափերը:

Ջրամուկը հիմնականում սնվում է գետերի, գետակների և լճերի ափերին տարածված ջրային և ցամաքային բույսերով:

Ջրամկները ապրում են ինչպես առանձին, այնպես էլ գաղութներով, որոնք կազմված են հին և նոր բներից: Հին բները համեմատաբար բարդ կառուցվածք ունեն և բնորոշ են բնակելի խցիկի առկայությամբ, ուր տեղավորված է փողոցը:

Նստաստավոր պայմաններում ջրամկան բազմացումը սկսվում է մարտի կեսից և ավարտվում հոկտեմբերին (7-8 ամիս): Սեր էգերը բազմանում են տարեկան 2-3 անգամ, ձագերի թիվը մեկ անհատի մոտ տատանվում է 2-8 սահմաններում, ավելի հաճախ 5-6: Ձագերը սեռահասուն են դառնում 45-55 օր հետո:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Аветисян Г. А. Зоол. сб. Ин-та зоологии АН АрмССР, 14, 1969.
2. Аветисян О. Р. Автореф. докт. дисс., Ереван, 1970.
3. Алоян М. Т. Автореф. канд. дисс., Ереван, 1952.
4. Верецагин Н. К. Млекопитающие Кавказа. 1959.
5. Вишняков С. В. Фауна и экология грызунов. 1957.
6. Гюсян Р. Р. Тр. ЕГУ, 64, 1958.
7. Даль С. К. Животный мир Армении. Ереван, 1954.
8. Калецкая М. Л. Фауна и экология грызунов, 1965.
9. Кондрашкин Г. А. Сборник вопросов экологии, 1957.
10. Оганджаниян А. М. Зоол. сб. Ин-та зоол. АН АрмССР, 15, 1970.
11. Пантелеев П. А. Популяционная экология водяной полевки и меры борьбы. 1968.
12. Пантелеев П. А. Экология водяной крысы и борьба с ней в Западной Сибири. 1971.
13. Саакян М. С. Автореф. канд. дисс., Ереван, 1968.
14. Самусенко Э. Г. Бюлл. ин-та биологии АН БССР, 3, 1968.
15. Тупикова Н. В. Зоолог. журнал, 35, 1966.
16. Шидловский М. В. Грызуны Армении (рукопись), 1948.

Ф. И. ШАКАРОВА, С. П. АВАКЯНЦ

## О БИОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ ПРИ ВЫДЕРЖКЕ ТИРАЖИРОВАННОГО ШАМПАНСКОГО НА ДРОЖЖАХ С РАЗДРОБЛЕННОЙ СТРУКТУРОЙ

Исследованы биохимические процессы при выдержке тиражированного шампанского на дрожжах с добавкой раздробленных дрожжевых клеток. Установлено, что при этом в дрожжах уменьшается содержание гликогена, маннана, различных форм фосфорных соединений, азотистых веществ и увеличивается содержание эргостерина. В вине накапливаются фосфорные вещества, особенно фракция стабильного фосфора, азотистые соединения, букетистые вещества: сложные эфиры, высшие спирты, жирные кислоты и терпены. Внесение определенных доз дрожжей с раздробленной структурой ускоряет биохимические процессы и улучшает качественные показатели шампанского.

Работами многих исследователей было доказано положительное влияние на качество шампанского выдержки виноматериалов после брожения на дрожжевом осадке.

Опарин с сотр. [8], Сисакян и сотр. [10, 11] рекомендовали интенсифицировать автолитические процессы в шампанском путем внесения готовых автолизатов дрожжей, содержащих в себе ферменты, витамины и азотистые соединения.

Нами были проведены исследования процесса шампанизации при добавлении дрожжей с раздробленной структурой клеток. Для их получения шампанские дрожжи расы Штейнберг-92 трижды прессовали на прессе в камере Любимова и Львова [6] при 40°, при этом все дрожжевые клетки были разорваны на мелкие части с сохранением ферментов в активном состоянии. Были прослежены изменения гликогена, маннана, фосфора, эргостерина, аминокислот и др. соединений в дрожжах, а также некоторых из них в вине.

*Материал и методика.* Разделение фосфорных соединений на фракции проводилось по методу Зайцевой и сотр. [4]. Содержание фосфора определялось по Беренблум и Чайн [15] в модификации Вайла Малерби и Грина. Эти же методы были нами модифицированы применительно к вину. Определение полисахаридов проводилось по Тревеллиан и Гаррисон [14], эргостерина—по Гайдучка—Линднер [2], общего азота, аминного и аммиачного—по общепринятым методам [1].

Опытный тираж, включающий купаж, 2,0% сахара и 3% дрожжей расы Штейнберг-92 был заложен в 4-х вариантах, различающихся по количеству добавленных дрожжей с раздробленной структурой: I—0,4, II—1,2, III—2,4, IV—3,2 г на 0,8 л. Бутылки были укупорены тиражными пробками и оставлены на брожение и выдержку при температуре 15—18°. В аналогичных условиях находились контрольные образцы с тиражной смесью без добавления автолизатов.

При послетиражной выдержке в дрожжах и вине протекали интенсивные биохимические изменения многих компонентов. В частности, в дрожжевых клетках глубокие превращения претерпевали резервные внутриклеточные вещества: эргостерин и полисахариды (гликоген, маннан и трегалоза). Было обнаружено (табл. 1), что содержание полисахаридов в дрожжевых клетках убывает, наиболее интенсивно—гликоген, который используется клеткой для обеспечения ее энергетических потребностей. Количество гликогена через 10 месяцев снижается в контрольном образце в 5, а в опытных—в 10 раз.

Таблица 1.

Изменение внутриклеточных резервных веществ при послетиражной выдержке, мг/г св

| Объект исследования | Гликоген | Маннан | Трегалоза | Эргостерин |
|---------------------|----------|--------|-----------|------------|
| До выдержки         | 58,5     | 3,8    | —         | 12,4       |
| Через 3 месяца      |          |        |           |            |
| Контрольные дрожжи  | 22,3     | 2,7    | —         | 19,2       |
| Опытные дрожжи IV   | 5,0      | 4,8    | —         | 23,1       |
| Через 10 месяцев    |          |        |           |            |
| Контрольные дрожжи  | 10,6     | 2,4    | 1,7       | 24,0       |
| Опытные дрожжи I    | 12,2     | 1,8    | 1,3       | 15,3       |
| Опытные дрожжи II   | 10,8     | 1,7    | 0,7       | 20,7       |
| Опытные дрожжи III  | 9,6      | 1,7    | 0,7       | 25,5       |
| Опытные дрожжи IV   | 4,9      | 1,6    | 0,6       | 33,3       |

В отличие от этого, концентрация эргостерина в дрожжах в процессе выдержки увеличивается в 2—2,5 раза. Исследованиями Гальцовой и Ляпуновой [3] установлено, что биосинтез эргостерина в дрожжевых клетках может происходить за счет эндогенных и экзогенных источников углерода. Согласно современным представлениям, биосинтез стерина в живой клетке тесно связан с промежуточными продуктами углеводного обмена. Источниками углерода для образования эргостерина дрожжами могут служить глюкоза, сахароза, пировиноградная кислота, этанол, ацетат, глицерин. Большинство этих веществ присутствует в вине и, по-видимому, является предшественником накапливающегося эргостерина. Это тем более вероятно, что в старых клетках окислительный обмен преобладает над гликолитическим, и происходит быстрое окисление этанола, ацетата и пирувата [12]. Причем, по данным Ляпуновой и Гальцовой, экзогенные источники, в частности этанол, способствуют более активному синтезу эргостерина дрожжами. Наряду с этим, внутриклеточные резервы полисахаридов, в первую очередь гликоген, являются хорошим субстратом. Уменьшение содержания гликогена в дрожжах при выдержке в этом отношении является показательным (табл. 1).

В течение всего периода выдержки в дрожжевых клетках наблюдалось снижение общего содержания фосфорных соединений, в контрольных образцах — в 3,6, в опытных — в 4,5 раза, главным образом

кислоторастворимой фракции. Липидная фракция дрожжей и кислоторастворимые фосфорные соединения, представленные фосфором ДНК и РНК, практически остаются без изменений за весь период выдержки. Наши данные согласуются с выводами Курбатовой и Вечера [5], которые считают, что содержание ДНК постоянно на всех фазах развития, уровень РНК, повышаясь в логарифмической фазе, в дальнейшем снижается до неизменной величины. Лухети и Фасило [13], выдерживая дрожжи на протяжении 24 недель, не отмечали наличия внутриклеточной РНК. Одновременно с уменьшением концентрации фосфорных веществ в дрожжах возрастает содержание общего фосфора в вине, особенно в опытном. Вино обогащается кислоторастворимыми соединениями и в основном фракцией стабильного фосфора (табл. 2).

Качественный состав фосфорных веществ вина ранее не исследовался. Как показывают наши данные (табл. 2), в вине обнаруживаются кислоторастворимые фосфорные соединения. Основная масса их в исходном купаже представлена ортофосфатами, далее следуют фракции лабильного фосфора, полифосфатов и стабильного фосфора. В процессе шампанизации и выдержки, особенно с добавкой раздавленных дрожжей, изменяются соотношения отдельных форм. Так, после 10-месячной послетиражной выдержки в шампанском также велико содержание ортофосфатов, а из остальных фракций наибольший удельный вес имеет стабильный фосфор. Указанное явление, не отмечавшееся ранее в литературе, может служить своеобразным критерием для характеристики выдержки шампанского на дрожжах.

Наряду с этим, в дрожжевых клетках в процессе выдержки уменьшается содержание азотистых веществ, в вине их количество возрастает. Обнаружено, что чем выше доза внесенных раздробленных дрожжей, тем больше убыль азота в клетках (рис. 1). По-видимому, в присутствии ферментов раздробленных дрожжевых клеток интенсифицируются гидролитические реакции.

Хроматографическим анализом вина через 3 месяца (рис. 2) обнаружено, что в контрольном образце содержание свободных аминокислот ниже, чем в купаже. Количество аминокислот пептидов и особенно белков выше первоначального уровня. В опытном тираже с добавкой 3,2 г дрожжей с раздробленной структурой концентрация свободных аминокислот и аминокислот белков и пептидов больше, чем в контроле.

Процессы автолиза дрожжей и протекающие при послетиражной выдержке биохимические реакции, естественно, не могут не вызвать превращений букетистых веществ вина. Как показали результаты газохроматографического анализа (табл. 3), в процессе шампанизации и послетиражной выдержки в течение 10 месяцев увеличивалось содержание этиловых эфиров капроновой, энантовой, каприловой, пеларгоновой, каприновой и пальмитиновой кислот, а также гептилового спирта, диэтилсукцината, диэтилмалата и кислого этилового эфира янтарной кислоты. Эти соединения накапливались особенно интенсивно при добавке дрожжевых клеток с нарушенной структурой, причем концентрация ря-



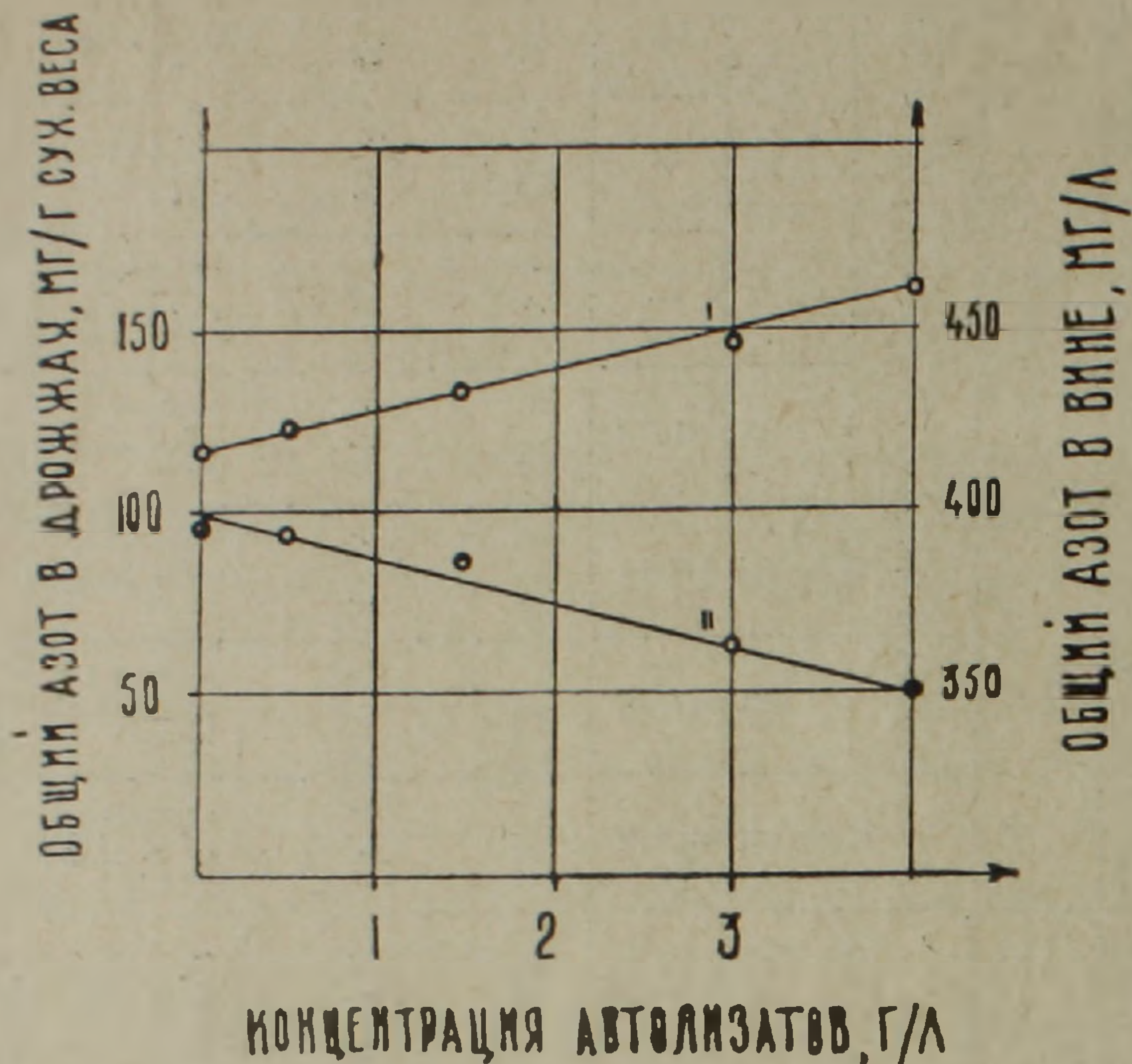


Рис. 1. Зависимость содержания азотистых веществ от количества внесенных автолизатов.

Таблица 3

Изменение букетистых веществ при шампанизации и введении разрушенных дрожжевых клеток

| Компоненты, мг/л                      | Купаж | Шампан-ское | Шампанское с добавкой автолизатов |       |       |       |
|---------------------------------------|-------|-------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|
|                                       |       |             | 0,4                               | 2,4   | 3,2   | 4,0   |
| Этиллактат                            | 58,0  | 13,8        | 27,4                              | 28,3  | 32,7  | 63,1  |
| Этилкапронат                          | 0,24  | 0,37        | 0,39                              | 0,41  | 0,44  | 0,58  |
| Гептиловый спирт                      | 3,7   | 4,7         | 4,4                               | 4,8   | 20,2  | 55,0  |
| Этилэнантат                           | 1,0   | 1,5         | 1,9                               | 6,7   | 11,0  | 16,1  |
| Этилкаприлат                          | 0,3   | 0,7         | 0,9                               | —     | 1,2   | 2,5   |
| Изоамилкапронат                       | 2,6   | 0,5         | 1,2                               | 2,4   | 3,6   | 7,2   |
| Диэтилсукцинат                        | 1,0   | 14,3        | 18,9                              | 19,6  | 21,1  | 43,5  |
| Этилпеларгонат                        | 0,3   | 0,5         | 1,0                               | 1,1   | 1,4   | 1,5   |
| Этилкапринат                          | 10,3  | 11,2        | 16,7                              | 29,2  | 16,8  | 38,7  |
| Изоамилкаприлат                       | 1,4   | 1,2         | 0,7                               | 1,0   | 1,4   | 1,8   |
| Фенилэтилацетат                       | 0,03  | 0,2         | 0                                 | 0     | 0     | 0,09  |
| Фенилэтиловый спирт                   | 9,3   | 10,8        | 11,8                              | 23,3  | 4,8   | 11,5  |
| Этиллаурат                            | 0,02  | 0,1         | 0,2                               | 0,2   | 0,2   | 0,7   |
| Изобутилкапринат                      | 0,09  | 0,3         | 0,13                              | 0,16  | 0,17  | 0,5   |
| Изоамилкапринат                       | 0,4   | 1,5         | 1,9                               | 3,4   | 3,6   | 3,7   |
| Диэтилмалат                           | 0,5   | 1,6         | 1,9                               | 3,0   | 3,9   | 4,2   |
| Этилмиристат                          | 2,6   | 4,8         | 1,7                               | 3,5   | 2,7   | 4,9   |
| Изоамиллаурат                         | 30,4  | 34,1        | 16,4                              | 35,8  | 14,7  | 43,4  |
| Пропионовая кислота                   | 3,4   | 4,7         | 1,6                               | 3,3   | 1,3   | 1,6   |
| Изовалериановая кислота               | 7,3   | 8,1         | 9,7                               | 3,8   | 4,5   | 9,4   |
| Капроновая кислота                    | 0,5   | 1,3         | 2,4                               | 5,0   | 1,6   | 8,0   |
| Каприловая кислота                    | 0,2   | 0,8         | 0                                 | 0     | 0,2   | 0,8   |
| Пеларгоновая кислота                  | 1,2   | 10,0        | 13,8                              | 15,4  | 17,9  | 23,9  |
| Каприновая кислота                    | 0,8   | 0,3         | 0,1                               | 0,3   | 0,2   | 0,7   |
| Этилпальмитат                         | 35,6  | 64,2        | 71,8                              | 118,0 | 174,4 | 400,0 |
| Кислый этиловый эфир янтарной кислоты | 3,6   | 6,9         | 8,3                               | 15,1  | 18,7  | 22,7  |

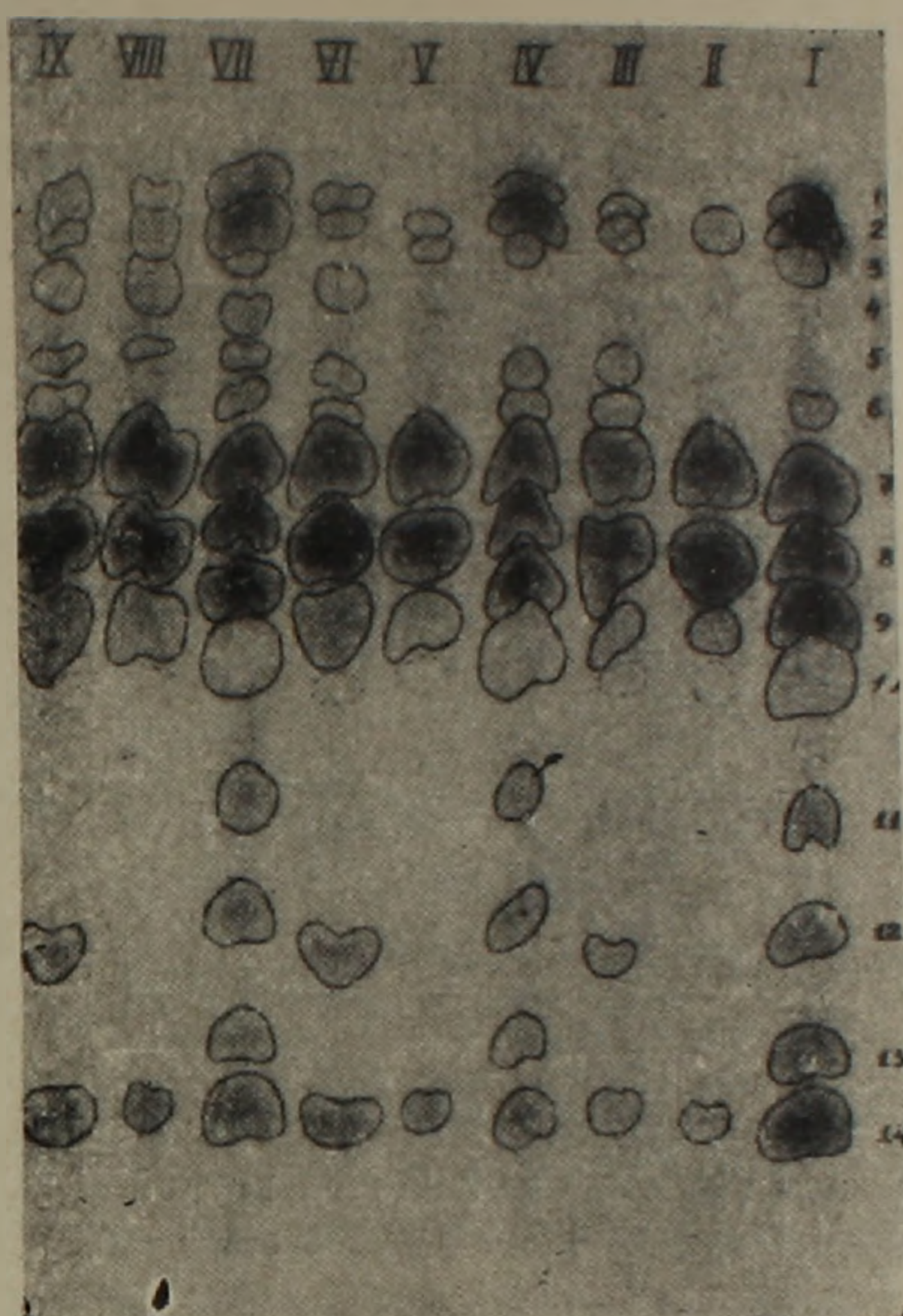


Рис. 2. Хроматограмма аминокислот вина при выдержке тиражированного шампанского на дрожжах. I—до выдержки, аминокислоты свободные, II—до выдержки, аминокислоты разрушенных пептидов, III—до выдержки, аминокислоты разрушенных белков, IV—контроль через 3 месяца выдержки, аминокислоты свободные, V—контроль через 3 месяца выдержки, аминокислоты разрушенных пептидов, VI—контроль через 3 месяца выдержки, аминокислоты разрушенных белков, VII—опытный образец через 3 месяца выдержки, аминокислоты свободные, VIII—опытный образец через 3 месяца выдержки, аминокислоты разрушенных пептидов, IX—опытный образец через 3 месяца выдержки, аминокислоты разрушенных белков. 1—цистеин, 2—лизин, 3—аргинин, 4—неидентифицированная, 5—гистидин, 6—серин, 7—аспарагиновая кислота, 8—треонин, 9—аланин, 10—пролин, 11—тирозин, 12—метионин, 13—валин, 14—фенилаланин, 14—лейцин.

да компонентов увеличивалась в несколько десятков раз. Из этого факта можно заключить, что при наличии разрушенных клеток содержащиеся в дрожжах эстеразы катализируют в шампанском синтез отмеченных эфиров. Накопление высококипящих сложных эфиров способствует формированию тонов выдержанного шампанского. По данным Родопуло [9], повышенные концентрации сложных эфиров жирных кислот и высших спиртов характерны для высококачественных марок шампанского. После шампанзации и выдержки увеличилась концентрация  $\beta$ -ионона и появился фарнезол. Присутствие клеток с нарушенной структурой обусловило повышение содержания и новообразование ряда терпеновых соединений: линалоола и линалиацетата (рис. 3).

При дегустации шампанского после 10 месяцев выдержки лучшим было признано шампанское, выдержанное с добавкой 2,4 г автолизата.

Его приятный вкус и букет, по-видимому, формируются определенным сочетанием и оптимальной концентрацией букетистых веществ, а также повышенным по сравнению с остальными образцами содержанием фенилэтилового спирта. В связи с тем, что шампанское, в которое добавля-

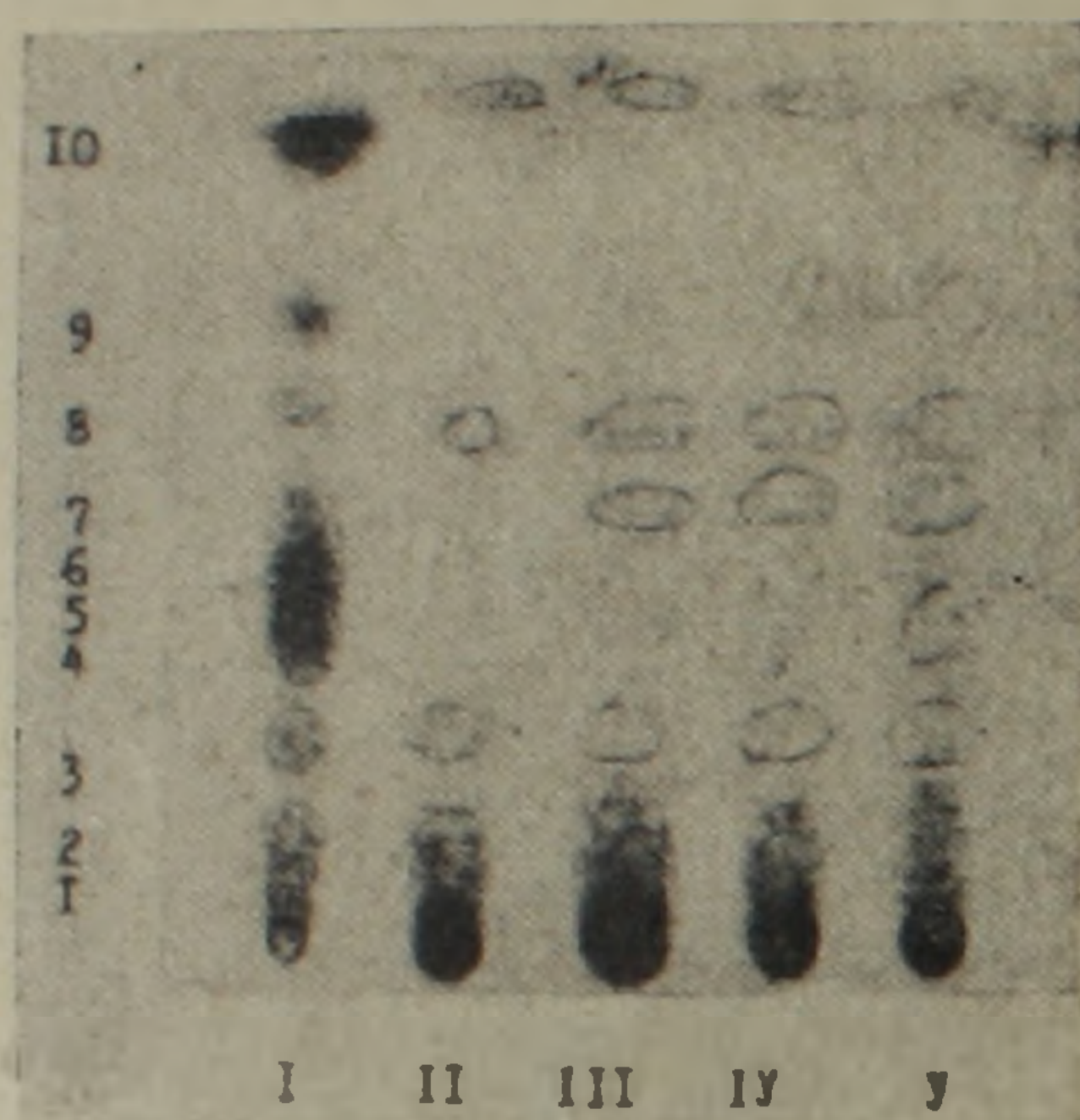


Рис. 3. Хроматограмма изменения терпеновых соединений при шампанзации и дозировке клеток с нарушенной структурой. I—смесь метчиков, II—контроль, III—опыт I, IV—опыт III, V—опыт IV. 1—геранилацетат, 2—терпенилацетат, 3— $\beta$ -фенилэтанол, 4—линалилацетат, 5—гераниол, 6—терпениол, 7—фарнезол, 8— $\beta$ -ионон, 9—линалоол, 10— $\alpha$ -ионон.

лось 3,2 и 4,0 г дрожжевых клеток, отличалось сырными тонами и меньшей тонкостью, можно заключить, что слишком высокие концентрации сложных эфиров, вероятно, не приводят к улучшению органолептических качеств. Таким образом, полученные данные подтверждают концепцию о формировании высококачественного букета оптимальным и гармоничным соотношением высших спиртов, жирных кислот, сложных эфиров, терпенов и других компонентов.

Результаты исследований показали, что при послетиражной выдержке вина на дрожжах протекают сложные биохимические превращения с участием различных компонентов дрожжей и вина: гликогена, маннана, трегалозы, эргостерина, фосфорных соединений, азотистых веществ, букетистых веществ: сложных эфиров, жирных кислот, высших спиртов и терпенов. Более интенсивная направленность автолитических процессов в ряде случаев обнаружена при выдержке тиражированного шампанского на дрожжах с раздробленной структурой клетки. Внесение определенных доз дрожжей с разрушенной структурой ускоряет биохимические процессы и улучшает качественные показатели шампанского.

Ордена Ленина институт биохимии  
им. А. Н. Баха АН СССР

Поступило 12.X 1972 г.

Ֆ. Ի. ՇԱԿԱՐՈՎԱ, Ս. Պ. ԱՎԱԿՅԱՆՑ

ՏԻՐԱԺԱՅԻՆ ՇԱՄՊԱՅՆԻ ՊԱՀՊԱՆՈՒՄԸ ՔԱՅՔԱՅՎԱԾ ՍՏՐՈՒԿՏՈՒՐԱՅՈՎ  
ՇԱՔԱՐՍՆԿՆՐԻ ՎՐԱ ԵՎ ՆՐԱ ԲԻՈՔԵՄԻԱԿԱՆ ՊՐՈՑԵՍՆԵՐԻ  
ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա մ փ ո փ ու մ

Ուսումնասիրվել է բիոքիմիական պրոցեսների ընթացքը երբ տիրաժի ենթարկված շամպայն գինիները պահպանվում են քայքայված ստրուկտուրայով շաքարասնկերի մասնիկներով: Պարզվել է, որ այդ պրոցեսների ընթացքում շաքարասնկերի բջիջներում պակասում են գլիկոգենի, մանանի, տարբեր ֆոսֆորային և ազոտային նյութերի քանակը, իսկ երգոստերինի քանակը ավելանում է:

Գինու մեջ ավելանում է ֆոսֆորային կայուն ֆոսֆորի ֆրակցիան, ազոտային և բուրմունք առաջացնող միացությունները, որոնց թվում՝ եթերները, բարձր սպիրտները, յուղային թթուները և տերպենները: Տարբեր քանակությամբ շաքարասնկերի քայքայված մասնիկների ավելացումը գինու մեջ արագացնում է բիոքիմիական պրոցեսների ընթացքը և բարձրացնում շամպայն գինիների որակական ցուցանիշները:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Авакянц С. П. Новые методы биохимических исследований вина. М., 1968.
2. Белозерский В. И., Проскуряков И. И. Практическое руководство по биохимии растений. М., 1951.
3. Гальцова Р. Д., Ляпунова Т. С. Микробиология, 37, 4, 672, 1968.
4. Зайцева Г. И., Белозерский А. И. и Новожилова Л. П. Биохимия, 24, 6, 1059, 1959.
5. Курбатова С. И., Вечер А. С. Прикладная биохимия и микробиология. 2, 4, 378, 1966.
6. Любимов В. И., Львов Н. П. Прикладная биохимия и микробиология. 4, 5, 592, 1968.
7. Ляпунова Т. С., Гальцова Р. Д. Микробиология. 38, 2, 216, 1969.
8. Опарин А. И., Курсанов А. Л., Саенко Н. Ф., Безингер Э. Н. Биохимия виноделия. Сб. 1, 134, 1947.
9. Родопуло А. К. Биохимия виноделия. М., 1971.
10. Сисакян Н. М., Егоров И. А., Родопуло А. К., Агапов В. В., Саришвили Н. Г. ВизВ СССР, 7, 15, 1961.
11. Сисакян Н. М., Родопуло А. К., Егоров И. А., Саришвили Н. Г. Биохимия виноделия. Сб. 7, 131, 1963.
12. Görts C. P. M. I. Microbiol. and Serol. 33, 4, 451, 1967.
13. Luchetti G., Fasulo M. P. Riv. viticolt. enol., 20, 7, 308, 1967.
14. Trevelyan W. and Harrison S. S. Biochem. J. 50, 298, 1952.
15. Wele-Malherbe H., Green R. Biochem. J. 49, 286, 1952.

А. Г. НУРАЗЯН, А. О. СУКИАСЯН

## ПРОНИКНОВЕНИЕ, РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И СОХРАНЕНИЕ ПЕНИЦИЛЛИНА В ОРГАНИЗМЕ БЕРЕМЕННЫХ КРОЛЬЧИХ И ИХ ПЛОДОВ

В статье приведены данные о циркуляции пенициллина в организме крольчих 18—19-дневной беременности и их плодов. Установлено, что пенициллин в различных бактерицидных концентрациях обнаруживается во всех исследуемых [41] органах, тканях и жидкостях матери и плодов, кроме хрусталика глаза матери.

Антибиотики широко применяются при лечении различных заболеваний беременных организмов. Наши исследования показали, что пенициллин, во много раз превышающий бактерицидную концентрацию, проникает во все исследуемые 55 органов, тканей и жидкостей матери 24—25- и 29—30-дневной беременности и их плодов, за исключением хрусталика глаза матери.

*Материал и методика.* В настоящей работе приведены данные исследования закономерности сроков проникновения, распределения и продолжительности сохранения пенициллина в органах, тканях и жидкостях крольчих 18—19-дневной беременности и их плодов. Пенициллин вводился внутримышечно, однократно, в дозе 50.000 ед/кг. После введения препарата крольчихи забивались через 0,5, 1, 2, 3 и 4 час. Каждая экспозиция опытов проводилась на 2-х крольчихах. Концентрация антибиотика определялась в смеси соответствующих органов всех плодов или 3—4 плодов каждой крольчихи. Концентрация антибиотика в гомогенатах определялась методом диффузии в агар. Стандарт антибиотика применялся в концентрации 0,05 ед/мл, который приготавливался от оставшегося во флаконе раствора антибиотика после введения животным. Расчет активности антибиотиков проводился по таблицам книги В. С. Дмитриевой, С. М. Семенова. Для получения гомогената ткани растирались в фарфоровой ступке в смеси с кварцевым песком и фосфатным буфером № 4 (рН 6,8—7,0). В качестве тест-микроба использовались споры *Bac. mycoides* HB (гладкий вариант) в количестве 2,5 млн на 1 мл расплавленной среды № 23. Зараженная среда в чашки наливалась одним слоем по 10 мл. Зоны задержки учитывались через 8—10 час. после пребывания чашек в термостате при 26—28°. Средние данные опытов приведены в табл. 1 и 2, с указанием  $\pm$  разницы максимального и минимального колебаний концентрации.

Из таблиц видно, что пенициллин, во много раз превышающий бактерицидные концентрации, проникает во все исследуемые органы, ткани и жидкости матери и плодов, кроме хрусталика глаза матери.

Наивысшая концентрация антибиотика у матери обнаруживается после введения препарата через 0,5 час., затем наблюдается быстрое и резкое понижение его, и через 4 часа из 31 пробы исследуемого материала пенициллин выявляется в виде следов в 16 пробах или не выявля-

## Содержание пенициллина в организме беременных крольчих

| Исследуемый материал           | Содержание препарата, ед/г и ед/мл, через час |                      |                     |         |                     |
|--------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------|---------------------|---------|---------------------|
|                                | 0,5                                           | 1                    | 2                   | 3       | 4                   |
| Головной мозг                  | $0,67 \pm 0,04$                               | $0,48 \pm 0,35$      | $0,05 \pm 0,05$     | сл.     | 0                   |
| Спинной мозг                   | $0,51 \pm 0,08$                               | $0,45 \pm 0,1$       | $0,03 \pm 0,01$     | сл.     | 0                   |
| Костный мозг                   | $6,47 \pm 1,65$                               | $0,8 \pm 0,4$        | $0,33 \pm 0,06$     | $0,061$ | $0,04 \pm 0,05$     |
| Поджелудочная железа           | $5,47 \pm 0,95$                               | $3,27 \pm 1,25$      | $0,91 \pm 0,2$      | $0,06$  | $0,07 \pm 0,1$      |
| Надпочечники                   | $5,38 \pm 1,44$                               | $2,6 \pm 1,3$        | $0,98 \pm 0,23$     | $0,07$  | сл.                 |
| Яичники                        | $4,67 \pm 0,65$                               | $2,42 \pm 0,52$      | $0,84 \pm 0,71$     | $0,08$  | сл.                 |
| Кость трубчатая                | $0,29 \pm 0,17$                               | $0,24 \pm 0,05$      | сл.                 | 0       |                     |
| Мышцы                          | $3,1 \pm 0,7$                                 | $1,1 \pm 0,21$       | $0,34 \pm 0,07$     | $0,08$  | сл.                 |
| Подкожа                        | $6,57 \pm 0,85$                               | $5,1 \pm 1,8$        | $1,1 \pm 0,78$      | сл.     | 0                   |
| Кожа                           | $20,9 \pm 4,8$                                | $10,9 \pm 4,6$       | $2,4 \pm 1,44$      | $0,27$  | сл.                 |
| Печень                         | $0,1 \pm 0,07$                                | $0,05 \pm 0,01$      | $0,02 \pm 0,01$     | сл.     | 0                   |
| Селезенка                      | $2,5 \pm 0,6$                                 | $2,35 \pm 0,3$       | $0,37 \pm 0,14$     | $0,15$  | $0,04 \pm 0,05$     |
| Сердце                         | $9,4 \pm 1,8$                                 | $5,1 \pm 0,72$       | $0,86 \pm 0,28$     | $0,1$   | $0,05 \pm 0,08$     |
| Легкие                         | $12,6 \pm 1,6$                                | $6,6 \pm 1,0$        | $0,78 \pm 0,06$     | $0,5$   | $0,11 \pm 0,06$     |
| Стенки тонкой кишки            | $3,29 \pm 0,78$                               | $1,39 \pm 0,61$      | $0,31 \pm 0,2$      | $0,1$   | сл.                 |
| Жидкость передней камеры глаза | $1,0 \pm 0,6$                                 | $0,8 \pm 0,83$       | $0,15 \pm 0,1$      | сл.     | 0                   |
| Стекловидное тело глаза        | $0,46 \pm 0,08$                               | $0,29 \pm 0,12$      | $0,12 \pm 0,13$     | 0       | 0                   |
| Хрусталик глаза                | 0                                             | 0                    | 0                   | 0       | 0                   |
| Сетчатка глаза                 | $1,13 \pm 0,27$                               | $0,19 \pm 0,39$      | $0,25 \pm 0,1$      | сл.     | 0                   |
| Роговица глаза                 | $1,0 \pm 0,38$                                | $0,93 \pm 0,34$      | $0,38 \pm 0,3$      | сл.     | 0                   |
| Белочная оболочка глаза        | $4,28 \pm 0,56$                               | $4,1 \pm 0,82$       | $1,0 \pm 0,94$      | $0,03$  | 0                   |
| Вымя                           | $9,3 \pm 4,6$                                 | $4,6 \pm 0,76$       | $3,52 \pm 1,36$     | $1,0$   | $0,27 \pm 0,14$     |
| Плацента плода                 | $3,1 \pm 1,0$                                 | $1,57 \pm 0,45$      | $1,61 \pm 0,4$      | $0,4$   | $0,08 \pm 0,14$     |
| Плацента матери                | $4,1 \pm 0,5$                                 | $3,94 \pm 1,4$       | $4,33 \pm 2,18$     | $1,8$   | $1,1 \pm 0,45$      |
| Матка                          | $8,15 \pm 2,2$                                | $4,78 \pm 0,85$      | $3,1 \pm 0,4$       | $1,48$  | $0,17 \pm 0,27$     |
| Стенки лоханки почек           | $438,0 \pm 76,0$                              | $232,0 \pm 64$       | $85,3 \pm 89,4$     | $23,1$  | $10,2 \pm 3,6$      |
| Мозговой слой почек            | $189,5 \pm 51,0$                              | $117,6 \pm 35,0$     | $17,38 \pm 9,56$    | $8,25$  | $3,3 \pm 1,56$      |
| Корковый слой почек            | $64,5 \pm 12,0$                               | $19,6 \pm 5,6$       | $5,9 \pm 1,55$      | $3,0$   | $0,65 \pm 0,3$      |
| Сыворотка крови                | $64,8 \pm 10,5$                               | $18,6 \pm 8,8$       | $3,94 \pm 1,62$     | $1,41$  | $0,24 \pm 0,31$     |
| Желчь                          | $129,5 \pm 59,0$                              | $25,3 \pm 13,6$      | $35,6 \pm 24,8$     | $22,0$  | $22,5 \pm 11,4$     |
| Моча                           | $33000,0 \pm 2800,0$                          | $28000,0 \pm 7600,0$ | $4857,5 \pm 7685,0$ | $500,0$ | $1112,5 \pm 1435,0$ |

Т а б л и ц а 2

Содержание пенициллина в организме плодов беременных крольчих

| Исследуемый материал         | Содержание препарата, ед/г и ед/мл, через час |                 |                 |      |                 |
|------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------|-----------------|------|-----------------|
|                              | 0,5                                           | 1               | 2               | 3    | 4               |
| Головной мозг                | сл.                                           | сл.             | 0               | 0    |                 |
| Голова без мозга             | $0,29 \pm 0,15$                               | $0,16 \pm 0,07$ | $0,09 \pm 0,07$ | 0,01 | 0               |
| Печень                       | $0,16 \pm 0,05$                               | $0,07 \pm 0,08$ | $0,03 \pm 0,02$ |      | 0               |
| Внутренние органы без печени | $0,24 \pm 0,08$                               | $0,29 \pm 0,12$ | $0,04 \pm 0,02$ | сл   | 0               |
| Тело                         | $0,33 \pm 0,15$                               | $0,14 \pm 0,02$ | $0,05 \pm 0,02$ | 0,02 | 0               |
| Позвоночник                  | $0,33 \pm 0,01$                               | $0,3 \pm 0,3$   | $0,02 \pm 0,01$ | 0,02 | 0               |
| Конечности                   | $0,38 \pm 0,16$                               | $0,2 \pm 0,09$  | $0,12 \pm 0,05$ | 0,02 | 0               |
| Околоплодная жидкость        | $0,042 \pm$                                   | $0,12 \pm 0,08$ | $0,8 \pm 0,4$   | 0,4  | сл              |
| Амниотическая оболочка       | $0,75 \pm 0,43$                               | $0,58 \pm 0,36$ | $4,3 \pm 1,34$  | 1,6  | $0,12 \pm 0,16$ |
| Хориональная оболочка        | $0,63 \pm 0,19$                               | $0,68 \pm 0,06$ | $3,9 \pm 0,9$   | 1,5  | $0,14 \pm 0,2$  |

ется. Через 1 час концентрация препарата в среднем уменьшается 1,5—2 раза, через 2—до 10 раз, через 3—до 50 и более раз.

У матери пенициллин не был выявлен или выявлены только следы в трубчатых костях через 2 часа, в головном и спинном мозге, подкоже, печени, жидкости передней камеры, стекловидном теле, сетчатке, роговице глаза—через 3 часа, надпочечниках, яичниках, мышцах, коже, стенках тонкой кишки, белочной оболочке глаза—через 4 часа, а в остальных органах еще продолжает выявляться в разных бактерицидных концентрациях.

Пенициллин выделяется из организма, в основном, выделительными органами (с мочой и желчью) в первые часы после введения. Он больше выявляется также в органах, имеющих непосредственную связь с внешней средой (кожа, легкие, вымя, белочная оболочка глаза), а также в органах, выделяющих гормоны, какими являются поджелудочная железа, надпочечники и яичники. По сравнению с мышцами скелета пенициллин больше выявляется в коже—6,74, легких—4,0, вымени—3,0, сердце—3,0, поджелудочной железе—1,76, надпочечниках—1,74, яичниках—1,5 раза.

Заслуживает внимания то, что пенициллин в значительной концентрации проникает в такие органы, как головной и спинной мозг. В головном мозге у матери пенициллин выявляется в 13,4, а в спинном мозге—10 раз больше, чем аналогичная зона задержки стандарта.

Интересно также, что пенициллин почти в 2,3 раза больше выявляется в стенках лоханки, чем в мозговом слое почек, а в последнем—2,93 раза больше, чем в корковом слое почек.

В желчи пенициллин обнаруживается больше, чем в паренхиме печени. Если в паренхиме печени наивысшая концентрация его составляет всего 0,1 ед/г, то в желче—129,5 ед/мл, т. е. в 1295 раз больше. Это свидетельствует о том, что в паренхиме печени пенициллин долго не задерживается и быстро переходит в желчь.

В исследуемых материалах плода пенициллин достигает макси-

мальной концентрации через 0,5—1 час после введения. Самая высокая концентрация пенициллина при разных сроках исследования выявляется у плода в амниотической и хориональной оболочках, околоплодных жидкостях, конечностях, позвоночнике, теле без головы и внутренних органах, а смеси внутренних органов без печени (сердце, легкие, почки, тонкие и толстые кишки, желудок), голове без мозга и в печени. В мозге плода выявляются только следы пенициллина через 0,5—1 час после введения.

По сравнению с 28—29- и 24—25-дневными плодами в органах у 18—19-дневных пенициллин выявляется в 5—10 раз меньшей концентрации, но эта концентрация в 7,6 раза больше, чем аналогичная зона задержки стандарта. Если учесть, что 20-дневный организм плода находится еще в начальной стадии формирования, то можно сказать, что выявленная концентрация антибиотика не малая.

Полученные нами данные должны учесть специалисты клиник соответствующей области медицины и ветеринарные врачи при назначении пенициллинотерапии беременным организмам.

Ереванский зооветеринарный институт,  
кафедра микробиологии

Поступило 7.1 1974 г.

Ա. Գ. ՆՈՒՐԱԶՅԱՆ, Հ. Հ. ՍՈՒՔԻԱՍՅԱՆ

ՊԵՆԻՑԻԼԻՆԻ ԹԱՓԱՆՑՈՒՄԸ, ԲԱՇԽՈՒՄԸ ԵՎ ՊԱՀՊԱՆՈՒՄԸ  
ՀԳԻ ՃԱԳԱՐՆԵՐԻ ԵՎ ՆՐԱՆՑ ՊՏՈՒՂՆԵՐԻ ՕՐԳԱՆԻԶՄՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Փորձերը դրվել են 18—19 օրական հղի ճագարների վրա: Պենիցիլինը ներարկվել է ներմկանային միանվագ 1 կգ կենդանի քաշին 50.000 միավոր: Ճագարները մորթվել են պրեպարատը սրսկելուց 0,5-1-2-3 և 4 ժամ հետո: Մոր օրգաններում, հյուսվածքներում և հեղուկներում պենիցիլին առավելագույն քանակությամբ հայտնաբերվել է 0,5, իսկ պտղի մոտ՝ 0,5-1 ժամվա ընթացքում: Պենիցիլին հայտնաբերվել է մոր և պտղի ստուգված բոլոր 41 փորձնական նմուշներում, բացառության մոր աչքի ոսպնապակուց:

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 638.3

Р. Н. САРКИСОВ, А. А. СЕВУМЯН, С. М. САРКИСЯН, Л. П. МКРТЧЯН  
О СООТНОШЕНИИ ПОЛОВ У АРАРАТСКОЙ КОШЕНИЛИ  
(PORPHYROPHORA HAMELII B.)

У араратской кошенили ярко выражен половой диморфизм, что в частности проявляется в значительном отличии полов по весу и размерам. Малоподвижные бескрылые самки по весу в несколько десятков раз превосходят крылатых самцов. Поэтому для получения красящего пигмента—кармина, содержащегося в теле кошенили, производственную ценность представляют только самки.

В связи с этим значительный интерес представляют сведения о численном соотношении полов в потомстве араратской кошенили, а также методы прогнозирования динамики выхода на поверхность почвы и количества ожидаемых самок для осуществления подготовительных работ по их сбору и переработке.

Для решения указанных вопросов использовано различие в биологии развития самок и самцов у кошенили.

Наблюдениями показано, что вышедшие из яиц личинки самок и самцов араратской кошенили присасываются к корневищу кормовых растений и образуют цисты. В августе личинки самцов выходят из цист на поверхность почвы и, спустя несколько часов, вновь зарываются в нее и окукливаются. Через 15—18 дней самцы заканчивают куколочное развитие и одновременно с половозрелыми самками выходят на поверхность земли для спаривания.

Таким образом, зная асинхронность первоначального появления на поверхность почвы особей разного пола и вторичное соотношение полов, т. е. численное соотношение особей мужского и женского пола в стадии имаго, создастся возможность на полмесяца раньше выхода самок прогнозировать их число, а по срокам выхода личинок самцов ориентировочно предсказать сроки выхода самок.

Для установления вторичного соотношения полов у араратской кошенили за несколько дней до выхода личинок самцов выкорчевывались кормовые растения с цистами. Выкорчеванные растения хранились в лаборатории для учета числа выходящих личинок самцов и общего числа цист. Полученные данные приведены в таблице.

Для более точного определения числа особей каждого пола в фазе имаго понадобилось выяснить также жизнеспособность кошенили в цистах, и по этим данным определить число погибших (не вышедших из цист) самцов.

Т а б л и ц а  
Соотношение числа личинок самцов к числу самок

| Число выкорчеванных растений | Общее число цист | Число вышедших самцов | Соотношение числа личинок самцов к числу самок |
|------------------------------|------------------|-----------------------|------------------------------------------------|
| 69                           | 1877             | 890                   | 1:1,1                                          |

Проведенные учеты показали, что гибель особей обоего пола в цистах составляет 3—5%, т. е. примерно по 2% каждого пола. Это означает, что при использованном нами методе учета особей разных полов число самцов оказалось уменьшенным на 2%, т. е. примерно на 18 особей, а число самок завышенным на такое же количество. Учитывая это, можно предположить, что из 1877 цист примерно 908 личинок были самцами и 969 самками. Это дает основание говорить о практически равном соотношении полов у араратской кошенили.

Институт зоологии  
АН АрмССР

Поступило 11.IV 1974 г.

Խ. Ն. ՍԱՐԿԻՍՈՎ, Ա. Ա. ՍԵՎՈՒՄՅԱՆ, Ս. Մ. ՍԱՐԳՍՅԱՆ, Լ. Պ. ՄԿՐՏՉՅԱՆ

ՍԵՌԵՐԻ ՔԱՆԱԿԻ ՀԱՐԱԲԵՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ԱՐԱՐԱՏՅԱՆ ՈՐԴԱՆ ԿԱՐՄԻՐԻ ՄՈՏ

### Ա մ փ ո փ ու մ

Արարատյան որդան կարմիրի էգերը մի քանի տասնյակ անգամ մանր են արուններից և միայն նրանք են օգտագործվում ներկ տառնալու նպատակով: Այդ առումով էգերի սպասվող քանակի նախապես որոշելը կիրառական նշանակություն ունի նրանց հավաքի կազմակերպման աշխատանքների պլանավորման համար: Որդանի արու թրթուրները հողի մակերես են դուրս գալիս հասուն էգերից 15-18 օր առաջ: Եթե սեռերի քանակական հարաբերությունը հայտնի է, ապա վաղ դուրս եկող արունների թվի հիման վրա հնարավոր է որոշել էգերի քանակը:

Մեր դիտողություններից պարզվել է, որ որդան կարմիրի էգերի և արունների քանակական հարաբերությունը, զարգացման հասուն փուլում կազմում է 1:1.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 615.5

Л. А. ПЕТРОСЯН, Р. С. БАБЛОЯН, М. А. ДАВТЯН

АДАПТИВНЫЕ СВОЙСТВА ИЗОФЕРМЕНТОВ АРГИНАЗ  
ПЕЧЕНИ КРЫС

В предыдущих исследованиях нам удалось раскрыть два пика аргиназной активности при фракционировании экстракта печени крыс на колонках с сефадексом G-200 и КМ-целлюлозой. Было предположено, что один из пиков соответствует уреотелической аргиназе, а другой—неуреотелической [1]. Однако для окончательного решения природы обнаруженных активностей необходимо установить их связь с орнитиновым циклом. Доказано, что все ферменты этого цикла характеризуются общностью механизмов регуляции. Факторы, стимулирующие орнитиновый цикл (голодание, высокобелковая диета, введение гидрокортизона и пр.), вызывают в равной мере активирование всех ферментов цикла. В частности показано, что при введении гидрокортизона или голодании у крыс резко активируется печеночная аргиназа [2, 4]. В этом разрезе представляло интерес изучение адаптационных свойств обнаруженных двух пиков аргиназ печени при введении гидрокортизона.

Для выяснения этого вопроса в новой серии опытов проводилась хроматография экстрактов печени крыс, которым предварительно был введен гидрокортизон (30 мг на 1 кг веса, внутримышечно, 4 раза через 24 часа). Параллельно в абсолютно идентичных условиях одновременно проводилась хроматография экстракта печени неактивных крыс. После перфузии печени физиологическим раствором готовился 20%-ный гомогенат на малинатовом буфере, pH 7,0 (0,005 М раствора малиновой кислоты, содержащего 0,005 М  $MnCl_2$ ), который замораживался, оттаивался, подогревался до 60° 10 мин, центрифугировался при 50000 g 30 мин, и 3 мл прозрачного супернатанта пропускалось через колонку (колонка—1,5×35 см, уравновешенная против 0,005 М трис—HCl буфера при pH 7,0, элюция—градиентная этим же буфером с постоянным повышением молярности от 0 до 0,25 М KCl, скорость элюции—24 мл/час, объем фракции—4 мл). Для определения активности аргиназы к 0,5 мл ферментного раствора добавлялось 0,2 мл 0,02 М раствора  $MnCl_2$  и 0,8 мл, 0,04 М глицинового буфера (pH 9,5), прединкубировался 15 мин в атмосфере воздуха при 37°, добавлялся 1 мл 0,7 М раствора L-аргинина (pH 9,5), после пятиминутной инкубации реакция приостанавливалась  $HClO_4$  (5 мл 0,05 М раствором), центрифугировалась и в надосадочной жидкости определялась мочеви́на методом Арчибальда [3].

Как наглядно видно из рисунка, при хроматографии экстракта печени крыс обнаруживаются два пика аргиназной активности: первый элюируется 0,0—0,05 М KCl, а второй—0,20—0,25 М KCl, причем активность в последнем пике значительно выше.

Из приведенных кривых ясно, что под влиянием гидрокортизона активируется аргиназа большого пика. Активность его во фракции 29 с

1200 ед/мл доходит до 2200 ед/мл, т. е. активируется около 2 раз, тогда аргиназа маленького пика не подвергается активированию.

Итак, наблюдаемое активирование аргиназы печени крыс при введении гидрокортизона происходит за счет индукции одного изофермента, а не обоих. Активирование аргиназы большого пика подтверждает

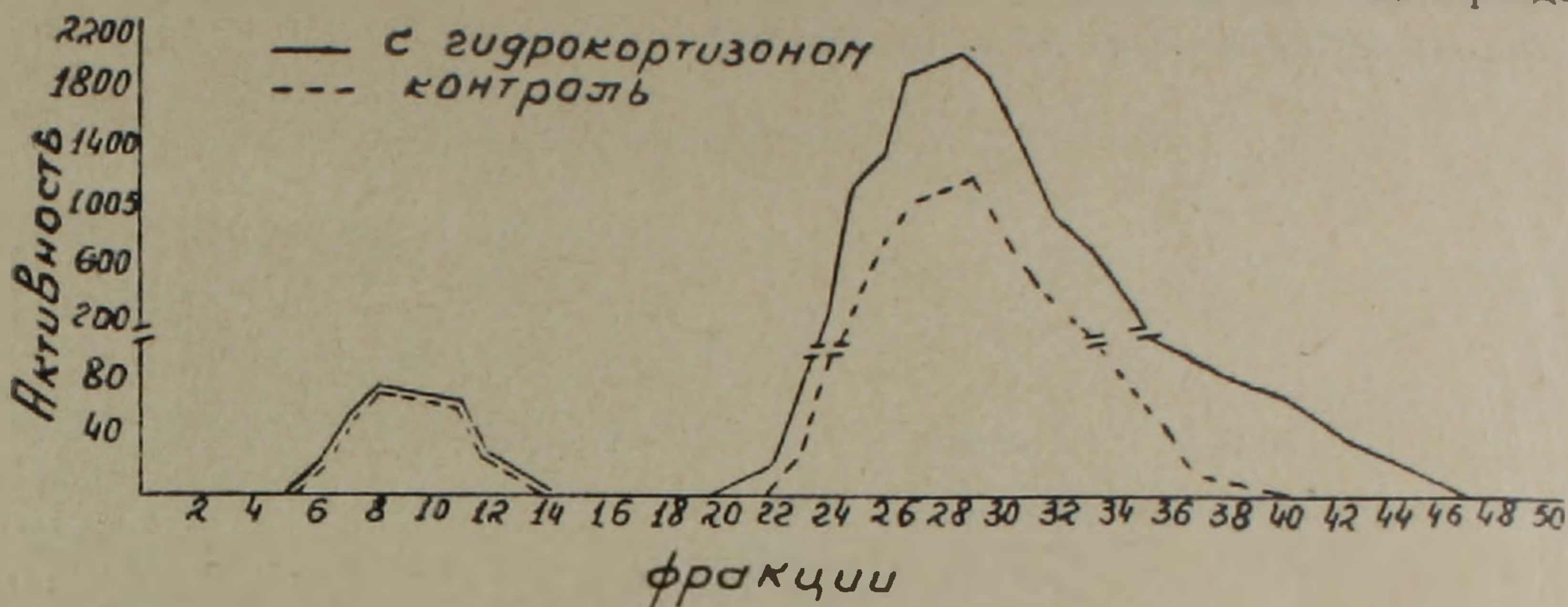


Рис. Хроматограмма аргиназы печеночного экстракта крыс на колонке с КМ-целлюлозой в норме и после введения гидрокортизона.

его уреотелическую природу, ибо при этом параллельно активируются и другие ферменты орнитинового цикла. Полученные данные являются также веским доказательством того, что обнаруженный маленький пик активности,— действительно, предполагаемая нами неуреотелическая аргиназа, функционально не связанная с орнитиновым циклом.

Институт биохимии  
АН АрмССР

Поступило 18.VII 1973 г.

Լ. Հ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ, Ռ. Ս. ԲԱՔԼՈՅԱՆ, Մ. Ա. ԴԱՎԹՅԱՆ

## ԱՌՆԵՏՆԵՐԻ ԼՅԱՐԴԻ ԱՐԴԻՆԱԶԱՅԻ ԻԶՈՖԵՐՄԵՆՏՆԵՐԻ ԱԴԱՊՏԻՎ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ու մ

Ուսումնասիրվել է հիդրոկորտիզոնի ներարկման ազդեցությունը սպիտակ առնետների լյարդի էքստրակտների ֆրոմատոգրաֆիայի միջոցով հայտնաբերվող արգինազայի ակտիվության երկու գագաթների վրա: Պարզվել է, որ հիդրոկորտիզոնի ներարկումից ակտիվությունը բարձրանում է միայն մեկ գագաթում, մինչդեռ փոքրում այն չի փոփոխվում: Գրականության մեջ եղած տվյալների համաձայն, հիդրոկորտիզոնի ներարկումից լյարդում ակտիվանում են օրնիտինային ցիկլի բոլոր ֆերմենտները:

Ստացված տվյալները հիմք են տալիս եզրակացնելու, որ արգինազային ակտիվության փոքր գագաթն ունի ոչ ուռնոտելիկ բնույթ, քանի որ այն չի ակտիվանում օրնիտինային ցիկլի բոլոր ֆերմենտների ակտիվացումը պայմանավորող հիդրոկորտիզոնի ներարկումից:

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Давтян М. А., Бунятян Г. Х., Геворкян Д. М. и Петросян Л. А. Вопросы биохимии мозга, Изд. АН АрмССР, 6, 15, 1970.
2. Давтян М. А. и Петросян Л. А. Биологический журнал Армении, 23, 99, 1970.
3. Archibald R. M. J. Biol. Chem. 156, 121, 1944.
4. Grillo M. A. Clinica Chem. Acta. 10, 259, 1961.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 635.9.581.3

З. А. АСТВАЦАТРЯН, Э. Д. САРКИСЯН

ПЕРЕЗИМОВКА КЛУБНЕПОЧЕК ГЛАДИОЛУСОВ В ГРУНТЕ

В условиях Араратской долины на участках, где в прошлом году были посажены гладиолусы, весной наблюдается появление массовых всходов. Детка гладиолусов, случайно оставленная в грунте под зиму, может сохранить всхожесть до весны. Наблюдения показали, что в разные годы и в разных почвенных условиях клубнепочки зимуют с переменным успехом. Для хорошей перезимовки, вероятно, большое значение будут иметь глубина залегания клубнепочек и характер покрова. Осенняя посадка клубнепочек облегчает весенние работы и удлиняет вегетационный период растений.

Имеется ряд работ о перезимовке клубнепочек в грунте в условиях Московской, Львовской областей [1, 3]. Однако в условиях Араратской долины по этому вопросу сведений совершенно не имеется.

В настоящей статье излагаются результаты опытов по выявлению эффективной глубины посадки и покрова, обеспечивающих хороший урожай гладиолусов при посадке под зиму.

Работа проводилась в 1972—1973 гг. в парниках цветочного хозяйства Армянского научно-исследовательского института земледелия. Использовались клубнепочки сорта Балта Сала размером 0,5—0,7 см (мелкие) и 0,7—1,0 см (крупные). Опыт ставился в трехкратном повторении, по 168 и 600 штук в каждом варианте на глубине 2, 4, 6, 8, 10, 15 см. В отношении укрытия нами были испытаны следующие варианты: без укрытия, укрытие парниковыми рамами, 10 см слой опилок+рамы, только опилки (10 см). Контролем служила весенняя посадка клубнепочек. Весной все укрытия снимались.

Посадка была произведена 10—15 декабря. По энергии прорастания и проценту всхожести клубнепочек резких колебаний по годам не наблюдалось.

Наблюдения показали, что прорастание семян во всех вариантах происходило дружнее (в течение одной недели), чем при весенней посадке. В зависимости от способа укрытия клубнепочки сохранились по-разному. Наилучшим укрытием оказались опилки, где всхожесть доходила до 65,4 (крупные)—61,3% (мелкие), и опилки+рамы—73,1—55,4%. При весенней посадке наивысший процент всхожести составлял 75,0—58%.

Приведенные данные показывают, что в наших условиях нецелесообразно сажать под зиму клубнепочки без укрытия, т. к. в этом случае значительно снижается процент всхожести. То же самое можно сказать и в отношении укрытия только парниковыми рамами.

Под всеми укрытиями при посадке глубже 8 см снижается всхожесть, так как ухудшается аэрация, и тонким всходам не хватает сил выбраться на поверхность земли. При 10 см посадке наивысшая всхожесть составляет 45,1—25,6, а при 15 см—28,5—28%.

Весьма интересным является дальнейший ход роста. По сравнению с весенней посадкой (контроль), перезимовавшие растения имели низкую жизнеспособность, и во всех вариантах в течение вегетации наблюдался большой выпад. Здесь также наилучшими укрытиями оказались опилки (всходы сохранились до 68,9—40%, и опилки+рамы—69,1—23,8%). При перезимовке большое значение имеет размер клубнепочек. Растения, развивающиеся от мелких клубнепочек, выпадали больше, наивысший урожай был в 1972 г. (по-видимому, от благоприятных зимних условий) под укрытием опилок на глубине 4 см—40%, но в 1973 г.—17,4%.

Растения, развивающиеся от крупных клубнепочек, в этом же варианте обеспечили до 60,9%, а под укрытием опилки+рамы—до 69,1%.

Значительное влияние на выживаемость растений оказывает и глубина посадки. Наилучшей оказалась 4—5 см посадка. При 15 см посадке наивысший урожай составлял 13,3%, а в отдельных случаях не сохранилось даже ни одного растения (без укрытия). Также плохо развивались растения при 10 см посадке (40,2—0,8%). Как показывают фенологические наблюдения, хотя растение при воздействии холода проходит стратификацию (всходы появляются дружнее, даже при 10, 15 см посадке всходов получается больше, чем при весенней посадке), но, по-видимому, зародыш все-таки повреждается от мороза, и во время роста наблюдаются большие выпад, особенно при посадке мелких клубнепочек. Под укрытием рамы+опилки и опилки зародыш клубнепочек меньше повреждается, и поэтому лучше проходит дальнейшее их развитие. В этих вариантах у крупных клубнепочек при посадке до 8 см получают клубнелуковицы I разбора—22,2—62,5%, II разбора—18,0—42,9%. А при посадке мелких клубнепочек получают клубнелуковицы I разбора—5,2—40%, II разбора—7,8—41,2%.

Хотя работа проведена над одним сортом и для окончательных выводов необходимо испытать другие сорта, однако проведенные опыты все же позволяют сделать предварительные выводы: в условиях Арагатской равнины клубнепочки гладиолусов плохо зимуют без дополнительного укрытия; удовлетворительными укрытиями могут служить 10 см слой опилок или 10 см опилки+рамы; клубнепочки надо сажать не глубже 6—8 см; клубнепочки размером меньше 7 мм не совсем пригодны для посадки под зиму.

Ջ. Ա. ԱՍՏՎԱԾԱՏՐՅԱՆ, Է. Դ. ՍԱՐԴՍՅԱՆ

## ԹՐԱՇՈՒՇԱՆԻ ՊԱԼԱՐԱԲՈՂԲՈՋՆԵՐԻ ՁՄԵՌՈՒՄԸ ՀՈՂՈՒՄ

## Ա մ փ ո փ ու մ

Արարատյան հարթավայրի պայմաններում նկատվում է, որ այն հողամասում, որտեղ անցյալ տարի մշակվել է թրաշուշան, հողում մնացած պալարաբողբոջներից գարնանը դուրս են գալիս մասսայական ծիլեր:

1972—1973 թթ. հետազոտության արդյունքներից կարելի է հանգել հետևյալ նախնական եզրակացության:

Արարատյան հարթավայրում թրաշուշանի պալարաբողբոջները վառ են ձմեռում առանց լրացուցիչ ծածկույթի: Որպես բավարար ծածկույթ կարող է ծառայել 10 սմ թեփը և 10 սմ թեփ-շրջանակները:

7 մմ-ից փոքր պալարաբողբոջները ոչ լրիվ են պիտանի աշնանային ցանքսի համար: Պալարաբողբոջների տնկման խորությունը չպետք է 6—8 սմ-ից ավել լինի:

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Дзиковский М. З. Цветоводство, 10, 1963.
2. Иваха В. И. Цветоводство, 11, 1960.
3. Моисейченко И. П. Сад и огород, 8, 1957.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 612.17

А. Б. ЗАХАРЯН

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕСТРОЙКИ ФАЗОВОЙ  
СТРУКТУРЫ СИСТОЛЫ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА У ЛЮДЕЙ  
ПРИ КРАТКОВРЕМЕННОЙ АДАПТАЦИИ К ВЫСОКОГОРЬЮ  
АРМЕНИИ

Кардиодинамика у людей на относительно больших высотах методом поликардиографии изучена недостаточно. Известны лишь наблюдения, проводившиеся в условиях высокогорья Тянь-Шаня и Памира [5].

Учитывая важность вопроса, мы задались целью провести подобные наблюдения у людей при кратковременной (до одного месяца) адаптации на высоте 3250 м над ур. м. в условиях высокогорья Арагаца. В работе использован трехканальный электрокардиограф типа 072. Фазовый анализ производился по методу Блумбергера [9] и Холльдака [10] в модификации Карпмана [4]. Материал обработан по методу вариационной статистики.

Исследованию подверглись 16 здоровых мужчин—студенты в возрасте 19—24 лет. Наблюдения велись на высоте 960 м (г. Ереван) и на следующий день после подъема на высоту 3250 м. Последующие динамические наблюдения проводились на 5-й, 10-й, 15-й, 20-й и 30-й дни пребывания на этой высоте. Результаты исследования представлены в таблице, из которой видно, что длительность сердечного цикла ( $R-R$ ) за все время пребывания на этой высоте оказалась удлиненной, по сравнению с исходными данными, а с 20-го дня пребывания этот сдвиг стал достоверным ( $P < 0,05$ ). Такую динамику проявили фазы асинхронного (АС) и изометрического (ИС) сокращений, причем уже с 5-го дня пребывания на высоте документировано их достоверное удлинение ( $P < 0,05$ ). Следовательно, период напряжения (Т) у обследуемых на высоте существенно удлинялся ( $P < 0,01$ ). При сравнении должных и найденных величин периода изгнания (Е) выяснилось, что при одинаковом ритме изгнание крови из левого желудочка на высоте 3250 м завершается в более короткое время, чем на исходной высоте. За все время пребывания на высоте 3250 м механическая ( $S_m$ ), общая ( $S_0$ ) и электрическая ( $S_e$ ) систолы оказались существенно удлиненными, по сравнению с исходными. Однако при сопоставлении должных и найденных величин механической и общей систол выяснилось, что отклонения не превышают допустимых норм.

Соответственно изменялись и фазовые показатели. Как по прибытии, так и за все время пребывания обследуемых на высоте наблюдается тенденция к уменьшению внутрисистолического показателя (ВСП) и обратная динамика индекса напряжения миокарда (ИНМ). Начальная скорость внутрижелудочкового давления ( $V_i$ ) достоверно снизилась. Внутренний коэффициент систолы желудочка (ВКС) увеличился, а внутренний коэффициент фазы напряжения систолы желудочка (ВКН) и время изгнания минутного объема (ВИМО) уменьшились. Механо-электрический показатель систолы желудочка (МЭП) не проявил каких-либо заметных сдвигов.

Таким образом, месячное пребывание на высоте 3250 м в условиях высокогорья Арагаца обусловило своеобразную перестройку кардиодинамики.

Примерно аналогичные сдвиги в кардиодинамике при кратковременной адаптации на высоте 3200 м в условиях Тянь-Шаня документированы также Кудайбердиевым [5]. Однако имеются и существенные различия. Так, на 10-й день наблюдений в условиях Тянь-Шаня обнаружено достоверное увеличение скорости повышения внутрижелудочкового давления и укорочение фазы изометрического сокращения. В дальнейшем обнаружено удлинение периода изгнания и механической систолы, а также наращение электромеханической разницы. Скорость нарастания внутрижелудочкового давления снова снизилась, а фаза изометрического сокращения удлинилась. Обнаруженные сдвиги в кардиодинамике складываются в понятие фазового синдрома острого утомления миокарда [1]. На основе этого автор предполагает, что на относительно больших высотах Тянь-Шаня в аварийной фазе адаптации развиваются признаки утомления миокарда. Обнаруженные нами сдвиги в кардиодинамике у наших обследуемых не дают основания делать подобное предположение. Более того, они за все время пребывания на высоте не имели каких-либо жалоб, свидетельствующих об ухудшении функционального состояния миокарда, даже при выполнении физических работ.

Документированные сдвиги в кардиодинамике у наших обследуемых скорее всего напоминают фазовый синдром гиподинамии миокарда [4]. Однако подобная перестройка кардиодинамики нами оценивается не как признак ухудшения контрактильной способности миокарда, а рассматривается как регулируемая гиподинамия миокарда, что характерно также для хорошо тренированных людей [4]. Тенденция к укорочению периода изгнания на высоте свидетельствует о хорошей сократительной способности миокарда у наших обследуемых. Факт ускоренного выброса крови из желудочков документирован также методом баллистокардиографии у здоровых людей в условиях высокогорья Памира [2, 8]. Удлинение фазы изометрического сокращения, обусловленное снижением начальной скорости повышения внутрижелудочкового давления, можно характеризовать как хорошую адаптивную реак-

Т а б л и ц а

Показатели кардиодинамики при кратковременной адаптации на высоте 3250 м

| Местность<br>и ее высота | Статистический<br>показатель | R—R            | AC             | IC              | T               | E              | Sm             | So             | Se             | ВСП,<br>%    | ИНМ,<br>%    | Vi           | ВКС            | ВКН          | МЭП, %       | ВИМО, сек    |      |
|--------------------------|------------------------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------|--------------|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|------|
| Ереван, 960 м            | M<br>m                       | 0,773<br>0,054 | 0,051<br>0,003 | 0,030<br>0,0025 | 0,082<br>0,0030 | 0,237<br>0,005 | 0,265<br>0,009 | 0,313<br>0,008 | 0,326<br>0,007 | 89,9<br>2,78 | 26,5<br>1,49 | 23,3<br>93,7 | 0,343<br>0,021 | 1,72<br>0,19 | 81,3<br>2,17 | 19,1<br>1,07 |      |
| А р а г а ц, 3250 м      | 2 день                       | M              | 0,862          | 0,055           | 0,036           | 0,090          | 0,249          | 0,283          | 0,335          | 0,345        | 87,6         | 26,7         | 1887           | 0,362        | 1,52         | 84,2         | 17,6 |
|                          |                              | m              | 0,053          | 0,010           | 0,0032          | 0,0060         | 0,005          | 0,004          | 0,005          | 0,003        | 3,25         | 2,01         | 51,8           | 0,017        | 0,11         | 3,06         | 1,65 |
|                          |                              | P              | 0,5            | 0,5             | 0,5             | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,05           | 0,05         | 0,5          | 0,5          | 0,01           | 0,5          | 0,5          | 0,5          | 0,5  |
|                          | 5 день                       | M              | 0,879          | 0,064           | 0,040           | 0,102          | 0,246          | 0,287          | 0,353          | 0,348        | 85,1         | 28,6         | 1884           | 0,413        | 1,55         | 81,5         | 17,9 |
|                          |                              | m              | 0,050          | 0,004           | 0,0023          | 0,0050         | 0,005          | 0,006          | 0,006          | 0,007        | 2,14         | 1,92         | 79,3           | 0,024        | 0,26         | 1,58         | 0,97 |
|                          |                              | P              | 0,5            | 0,05            | 0,05            | 0,01           | 0,5            | 0,05           | 0,01           | 0,05         | 0,5          | 0,5          | 0,01           | 0,05         | 0,5          | 0,5          | 0,5  |
|                          | 10 день                      | M              | 0,854          | 0,065           | 0,040           | 0,106          | 0,243          | 0,280          | 0,342          | 0,358        | 86,9         | 30,7         | 1774           | 0,431        | 1,58         | 81,8         | 16,9 |
|                          |                              | m              | 0,032          | 0,003           | 0,0050          | 0,0050         | 0,003          | 0,006          | 0,005          | 0,011        | 3,11         | 1,33         | 107,4          | 0,033        | 0,18         | 1,91         | 0,89 |
|                          |                              | P              | 0,5            | 0,05            | 0,5             | 0,01           | 0,5            | 0,5            | 0,05           | 0,05         | 0,5          | 0,5          | 0,01           | 0,05         | 0,5          | 0,5          | 0,5  |
|                          | 15 день                      | M              | 0,854          | 0,068           | 0,046           | 0,116          | 0,239          | 0,284          | 0,350          | 0,349        | 84,1         | 33,2         | 1521           | 0,484        | 1,32         | 80,0         | 17,3 |
|                          |                              | m              | 0,029          | 0,005           | 0,0053          | 0,0060         | 0,006          | 0,006          | 0,006          | 0,007        | 2,58         | 2,16         | 88,3           | 0,042        | 0,38         | 2,02         | 0,70 |
|                          |                              | P              | 0,5            | 0,01            | 0,05            | 0,01           | 0,5            | 0,5            | 0,01           | 0,05         | 0,5          | 0,5          | 0,001          | 0,01         | 0,5          | 0,5          | 0,5  |
|                          | 20 день                      | M              | 0,953          | 0,064           | 0,048           | 0,110          | 0,245          | 0,291          | 0,357          | 0,365        | 84,4         | 30,7         | 1498           | 0,447        | 1,34         | 81,1         | 15,5 |
|                          |                              | m              | 0,031          | 0,003           | 0,0048          | 0,0050         | 0,003          | 0,006          | 0,006          | 0,009        | 1,96         | 1,69         | 76,6           | 0,026        | 0,23         | 2,41         | 0,74 |
|                          |                              | P              | 0,05           | 0,01            | 0,01            | 0,01           | 0,5            | 0,05           | 0,01           | 0,01         | 0,5          | 0,5          | 0,001          | 0,01         | 0,5          | 0,5          | 0,05 |
|                          | 30 день                      | M              | 0,938          | 0,065           | 0,048           | 0,112          | 0,246          | 0,295          | 0,362          | 0,356        | 83,2         | 30,9         | 1474           | 0,452        | 1,35         | 81,5         | 15,9 |
|                          |                              | m              | 0,041          | 0,003           | 0,0028          | 0,0060         | 0,003          | 0,005          | 0,005          | 0,008        | 3,03         | 2,35         | 99,1           | 9,031        | 0,22         | 1,68         | 0,71 |
|                          |                              | P              | 0,05           | 0,01            | 0,001           | 0,01           | 0,5            | 0,05           | 0,001          | 0,05         | 0,5          | 0,5          | 0,001          | 0,05         | 0,5          | 0,5          | 0,05 |

У аборигенов и длительно адаптирующихся людей высокогорья наблюдается ваготоническая направленность вегетативных функций, что и рассматривается как выгодный адаптивный сдвиг [6, 11]. Обнаруженные нами сдвиги в кардиодинамике на высоте скорее всего также свидетельствуют о фоновой холинергической направленности вегетативных функций, что, как обычно полагают, отсутствует в аварийной фазе адаптации [7]. Стало быть, сердечная мышца даже в острой стадии адаптации на высоте 3250 м работала в более экономном и выгодном режиме.

Полученные нами результаты еще раз показывают, что реакция приспособления организма в разных горно-климатических условиях может протекать неодинаково.

Поступило 12.III 1974 г.

ՉԱԽ ՓՈՐՈՔԻ ՍԻՍՏՈՒԱՅԻ ՓՈՒԼԱՅԻՆ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԻ ՄԻ ՔԱՆԻ  
ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՄԱՐԴՈՒ ԿԱՐՃԱՏԵՎ ԱԴԱՊՏԱՑԻԱՅԻ  
ԺԱՄԱՆԱԿ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԲԱՐՁՐԱԼԵՌ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

[illegible]

Հայտնաբերվել սրտամկանի սուր հոգնածության նշաններ: Հետևաբար, կարելի է նշել, որ Հայաստանի բարձր լեռնային պայմաններում սրտամկանը ադապտացիայի սուր շրջանում աշխատել է ավելի խնայողական ռեժիմում:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бутков А. Д. Автореф. канд. дисс., М., 1966.
2. Гринштейн Б. Я. Автореф. канд. дисс., Фрунзе, 1966.
3. Захарян А. Б. ДАН АрмССР, 36, 1, 59—64, 1963.
4. Карпман В. Л. Фазовый анализ сердечной деятельности. М., 1965.
5. Кудабердиев З. М. Канд. дисс., Фрунзе, 1970.
6. Миррахимов М. М. Сов. здравоохран. Киргизии, 4, 45—49, 1960.
7. Миррахимов М. М. Болезни сердца и горы. Фрунзе, 1971.
8. Плотников И. П. Автореф. канд. дисс., Душанбе, 1963.
9. Blumberger K. Arch. Kreislaufforsch, 6, 203—292, 1940.
10. Holldack K. Dtsch. Arch. Klin. Med., 198, 1, 71—90, 1951.
11. Monge C. Physiol. Rev., 23, 2, 166—184, 1943.

РЕФЕРАТ

УДК 576.8.097.5.547.466

З. В. МАРШАВИНА, Е. Н. МАКАРОВА, А. Б. МЕЛКОНЯН

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЗОТА АМИНОКИСЛОТ ОРНИТИНОВОГО ЦИКЛА ДЛЯ СИНТЕЗА ЛИЗИНА АУКСОТРОФНЫМИ МУТАНТАМИ

В последние годы внимание исследователей все больше привлекает обмен аргинина, орнитина и цитруллина, входящих в орнитиновый цикл Кребса и играющих важную роль в азотном метаболизме микроорганизмов.

Целью настоящего исследования явилось изучение роли аргинина, орнитина и цитруллина как источников азота и влияние их на синтез лизина у недостаточно изученных в этом отношении ауксотрофных мутантов *M. glutamicus*, шт. 95, 28, 8 и *Brevibacterium*, шт. 22.

Опыты проводились в жидкой синтетической среде следующего состава (%): глюкоза—10;  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ —0,1;  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ —0,03;  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ —0,03; ДЛ-треонин—0,1; ДЛ-метионин—0,04; мел—2; биотин—0,002 мг%; тиамин—0,02 мг%. В качестве основных источников азота использовались сульфат аммония (контроль)—2; ДЛ-аргинин—3,2; ДЛ-орнитин—2; ДЛ-цитруллин—2,4. В качестве добавок к основному источнику азота (сульфат аммония) аминокислоты вносились в концентрации 0,01 М. рН среды 7,2—7,5. Опыты проводились в больших пробирках с 5 мл среды на качалке при 28° в течение 72-х часов. В качестве посевного материала использовалась суспензия, приготовленная из суточной культуры с рыбного агара.

Было установлено, что аргинин, орнитин как единственные источники азота в основном не усваиваются.

Исключение составляет цитруллин, частично потребляемый всеми штаммами *M. glutamicus*, что отражается как на приросте биомассы, так и на накоплении лизина в культуральной жидкости. Обращает на себя внимание специфичность культур по отношению к аминокислотам. Это заметно также и на роли аминокислот в качестве добавок к основному источнику азота у всех культур. Аргинин, орнитин и цитруллин активизируют биосинтетические свойства у культур *M. glutamicus*, шт. 95 и 8. Штамм 28 испытывал на себе положительный эффект орнитина и цитруллина, тогда как аргинин угнетал процесс лизинообразования.

Культура *Brevibacterium* отрицательно реагировала на добавление всех аминокислот.

Библиографий 9. Таблиц 1. Иллюстраций 1.

Институт микробиологии  
АН АрмССР

Поступило 22.XI 1973 г.

Полный текст статьи депонирован  
в ВИННИТИ

РЕФЕРАТ

УДК 581.19

Г. В. БАРСЕГЯН, М. С. ГУКАСЯН

## ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ СИНТЕТИЧЕСКИХ АМИНОВ АРОМАТИЧЕСКОГО РЯДА НА СОДЕРЖАНИЕ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ В ПРОРАСТАЮЩИХ СЕМЕНАХ КУКУРУЗЫ И ФАСОЛИ

Результаты многочисленных исследований свидетельствуют о том, что обработка семян сельскохозяйственных культур рострегулирующими веществами различной химической природы приводит к изменению синтеза нуклеиновых кислот.

Установлено, что некоторые амины ароматического ряда оказывают значительное влияние на прорастание и рост семян кукурузы и фасоли.

Нами исследованы следующие амины: N-фенил, 2,2-диметил,  $\Delta^3$ -дигидротетрагидропиран (ЛГБ-1), N-толил, 2,2-диметил,  $\Delta^3$ -дигидротетрагидропиран (ЛГБ-2), N-анизидил, 2,2-диметил,  $\Delta^3$ -дигидротетрагидропиран (ЛГБ-3). Эти амины были синтезированы на кафедре органической химии Армянского педагогического института им. Х. Абовяна.

Опыты были поставлены на семенах кукурузы сорта ВНР-156 и фасоли сорта Дружба.

Предпосевная обработка семян растворами разных концентраций (ЛГБ-1— $10^{-6}$ ; ЛГБ-2— $10^{-4}$ ; ЛГБ-3— $10^{-5}$  %) проводилась общепринятым способом в химических стаканах в течение 6 час. После обработки семена переносились в чашки Петри на тонкий слой влажной ваты. Крышки чашек снутри были покрыты влажной фильтровальной бумагой. Вата и бумага в первый день обмачивались раствором Кнопа, последующие дни—водопроводной водой. Контрольные семена обрабатывались водопроводной водой так же. Биохимические анализы производились в конце 1-х, 3-х, 7-х и 10-х суток после посева.

Общее количество нуклеиновых кислот определяли методом Спирина, количество ДНК—по методу Орлова, по разности—содержание РНК.

Результаты опытов показали, что в течение прорастания как в контрольных, так и в обработанных семенах кукурузы возрастает содержание нуклеиновых кислот до 3-го дня, после чего наблюдается некоторое понижение этого показателя до конца опытного периода (7-ой день прорастания). Обработанные аминами пробы, по сравнению с контрольными, отличаются большим содержанием фосфора нуклеиновых кислот (в среднем на 35%).

Увеличение количества нуклеиновых кислот наблюдается также в вегетативных органах кукурузы. Например, на 7-ой день прорастания в стеблях содержится в среднем на 30% больше фосфора нуклеиновых кислот, чем в контрольных опытах.

В контрольных и обработанных семенах фасоли увеличение содержания нуклеиновых кислот достигает максимума на 7-ой день прорастания. В корнях и стеблях увеличение данного показателя более заметно на 10-ый день прорастания.

Обработанные аминами пробы отличаются более высоким содержанием фосфора нуклеиновых кислот (в среднем на 10%). Кроме этого, заметное изменение наблюдается также в содержании ДНК и РНК. В обработанных вариантах кукурузы на 7-ой день прорастания содержание ДНК и РНК в корнях и в стеблях изменяется по-разному. Содержание ДНК в корнях в среднем на 13% больше, чем в контрольных, а в стеблях наблюдается заметное увеличение РНК по сравнению с ДНК.

Таким образом, данные амины оказывают заметное влияние на нуклеиновый обмен прорастающих семян, что, вероятно, играет определенную роль в механизме их ростстимулирующего действия.

Страниц 8. Таблиц 2. Библиографий 15.

Армянский педагогический институт  
им. Х. Абовяна

Поступило 7.III 1974 г.

Полный текст статьи депонирован  
в ВИНТИ

РЕФЕРАТ

УДК 615.214.22.015.4

Р. Р. САФРАЗБЕКЯН, Э. М. АРЗАНУНЦ

## ФАРМАКОЛОГИЯ 3-ЗАМЕЩЕННЫХ ИНДОХОЛИНО- ЛИЗИДИНОВ

### III. ВЛИЯНИЕ НА ТОКСИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ФЕНАМИНА И ФЕНАМИНОВУЮ ГИПЕРТЕРМИЮ У КРЫС

В настоящем сообщении представлены результаты изучения действия шести соединений из группы 3-замещенных индохолинолизидинов в условиях возбуждения центральной нервной системы, вызванного введением фенамина.

Препараты вводились подкожно по 10 и 20 мг/кг за 60 мин до внутрибрюшинного введения 40 и 50 мг/кг фенамина при изучении влияния на групповую фенаминовую токсичность, и в тех же дозах за 30 мин до 20 мг/кг фенамина при изучении действия на фенаминовую гипертермию. Контрольным животным до фенамина вводился физиологический раствор.

Для сравнения исследованы взаимодействия тетрабеназина (10 мг/кг) и резерпина (4 мг/кг) с фенамином (10 мг/кг).

Исследуемые индохолинолизидины, подобно резерпину, не влияли на токсичность фенамина для сгруппированных крыс. Препараты 1, 2, 6, обладающие гипотермическим действием, как и резерпин, противодействовали развитию фенаминовой гипертермии.

Способность индохолинолизидинов и резерпина противодействовать гипертермии, не влияя на токсичность фенамина, свидетельствует о разных механизмах, лежащих в основе этих двух эффектов.

Страниц 10. Иллюстраций 2. Библиографий 10.

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

Поступило 31.VII 1973 г.

Полный текст статьи депонирован  
в ВИНТИ

Б. Н. СИМОНЯН

## ФЕРМЕНТАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭРОДИРОВАННЫХ ПОЧВ, СФОРМИРОВАННЫХ В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ РЕЛЬЕФА

Изучена ферментативная активность эродированных почв в зависимости от различных условий рельефа—экспозиции, крутизны, формы склонов. Исследования проводились на эродированных черноземах и каштановых почвах Спитакского и Талинского районов АрмССР. В полевых условиях степень эродированности почв определялась по Соболеву.

Установлено, что эродированные почвы, сформированные в различных условиях рельефа, имеют различную ферментативную активность. Почвы на солнечных склонах (южной, юго-западной экспозиции) имеют сравнительно низкую ферментативную активность, чем на теневых (северной экспозиции). На разных экспозициях склона почвы освещены неравномерно и создаются различные гидротермические условия для развития биоценоза. На южных склонах, где почва раньше освобождается от снежного покрова, эрозионные процессы протекают интенсивнее, чем на северных склонах.

Установлено, что с увеличением крутизны склонов возрастает интенсивность эрозионных процессов, уменьшается ферментативная активность почвы, наблюдается укорочение профиля. Однако почвы с одинаковой степенью эродированности на разных крутизнах данного склона имеют почти одинаковую ферментативную активность.

На ферментативную активность эродированных почв заметно влияет и форма склонов. На склонах прямого профиля почвы почти одинаковой степени эродированности и имеют одинаковую ферментативную активность. На выпуклой части выпукло-вогнутого склона почвы сильнее подвержены эрозионным процессам и имеют сравнительно низкую ферментативную активность, чем на вогнутой.

Таким образом, почвы различных склонов обладают неодинаковой ферментативной активностью, однако ее снижение по степени эродированности происходит аналогично. Снижение активности инвертазы, фосфатазы, каталазы на разных экспозициях соответствует степени смывности почв. В слабоэродированных почвах независимо от экспозиции, крутизны и формы склонов снижение активности инвертазы составляет 20—30 по сравнению с неэродированной почвой, в среднеэродиро-

ванных—30—60, в сильноэродированных—более 60%, что соответствует ранее нами предложенной градации.

Страниц 10. Библиографий 12. Таблиц 1. Иллюстраций 1.

Научно-исследовательский институт  
почвоведения и агрохимии МСХ АрмССР

Поступило 29.IV 1974 г.

Полный текст статьи депонирован  
в ВИНТИ

РЕФЕРАТ

УДК 615.779,9

Г. А. ШАКАРЯН, Т. К. СЕВЯН, С. Г. АСРАТЯН

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И КОНЦЕНТРАЦИЯ ТЕТРАЦИКЛИНА В ОРГАНИЗМЕ РЫБ

Антибиотики в рыбоводстве, в частности антибиотики тетрациклиновой группы, используются для стимуляции роста рыб, при консервировании, а также в качестве лечебного препарата при некоторых инфекционных заболеваниях.

В данном сообщении приведены результаты исследований по изучению кинетики тетрациклина в организме рыб.

Эксперименты проведены на рыбах (карпах) со средним живым весом 250—300 г, выловленных из пруда совхоза села Санванлар Массисского района АрмССР.

В одной серии опытов рыбу погружали в раствор тетрациклина, взятый в концентрации 25, 50 и 100 мг на литр воды при экспозиции 10, 20, 30 и 60 мин, в другой—рыбам внутрибрюшинно и внутримышечно вводился тетрациклин в дозе 1 и 3 мг на рыбу, после чего изучались распределение и концентрация препарата в органах рыб методом диффузии в агар.

Исследования показали, что тетрациклин в различных концентрациях (от следов до 3,3 ед/г) в организме живых карпов выявляется в основном при погружении в раствор антибиотика только в дозе 100 мг/л, а в остальных дозах и экспозициях препарат в тканях рыб или не обнаруживается, или обнаруживается в виде следов, за исключением жабр, где тетрациклин в дозе 25 мг/л выявляется, начиная с 10 мин экспозиции.

Следует отметить, что при погружении рыб в раствор антибиотика независимо от дозы и экспозиции в мышцах препарат не выявляется, по-видимому, у карпов в данном случае тетрациклин не проникает в мышцы.

Наивысшая концентрация тетрациклина при погружении рыб в раствор антибиотика выявляется через 30 мин в желчи, затем в жабрах, кишечнике, коже, плавательном пузыре, меньше—в других органах. Следовательно, рыб с целью профилактики или лечения можно погружать в раствор тетрациклина только в дозе 100 мг/л, продолжительностью 30 мин.

Во второй серии опытов тетрациклин вводился внутримышечно и внутрибрюшинно в дозе 1 и 3 мг на рыбу.

Распределение и концентрацию антибиотика в тканях рыб устанавливали через 15, 30 мин, 1, 3, 6, 12, 24, 48, 72, 96 и 120 час. после инъекции.

Результаты исследований показали, что тетрациклин после парентерального введения быстро всасывается и через 15 мин выявляется в тканях рыб в различных концентрациях. Наивысшая концентрация тетрациклина в тканях рыб при обоих методах и дозах введения наблюдается на 1—3 часу исследования, после чего постепенно снижается, сохраняясь в тканях в течение 96—120 час.

Наибольшая концентрация тетрациклина через 3 часа при внутрибрюшинном введении в дозе 1 мг выявляется в кишечнике (10,8 ед/г), затем в печени (3,9 ед/г), плавательном пузыре (3,6 ед/г), желчи (3,4 ед/г), селезенке (3,0 ед/г), сравнительно меньше—в других органах, в дозе 3 мг соответственно 12, 12, 4,5 и 8,8 ед/г.

При внутримышечном введении препарата в дозе 1 мг наибольшая концентрация его выявляется в плавательном пузыре (11,2 ед/г), затем в мышцах (9,4 ед/г), коже (3,0 ед/г), печени (2,6 ед/г), селезенке (2,3 ед/г), кишечнике (2,1 ед/г), меньше—в других органах.

При дозе 3 мг высокая концентрация препарата обнаруживается в мышцах (4,2 ед/г), затем в жабрах (4,3 ед/г), кишечнике (3,0 ед/г), селезенке (3,8 ед/г), сравнительно меньше—в других тканях рыб.

Следовательно, тетрациклин с целью профилактики или лечения болезней рыб повторно можно применять в дозе 1 и 3 мг независимо от метода введения через каждые 3—4 дня раз.

Страниц 7. Библиографий 2. Таблиц 2.

Ереванский зооветеринарный институт,  
кафедра микробиологии

Поступило 30.I 1974 г.

Полный текст статьи депонирован  
в ВИНТИ

РЕФЕРАТ

УДК 577.3+612.014.4

Н. Е. САРАФЯН, В. А. ТУМАНЯН

## О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ РЕГУЛЯТОРНЫХ ФУНКЦИЙ

Приспособление организма к внешней среде было бы совершенно только при абсолютном постоянстве внешней окружающей среды. А поскольку внешняя среда при своем чрезвычайном разнообразии находится в непрерывном колебании, то, безусловно, старых групп рефлексов недостаточно.

Возникает необходимость формирования новых комбинаций этих рефлексов и координационных центров обработки поступающей из периферии информации. Как показывает эволюция, свойства новых центров направлены не только к совершенствованию имеющихся рефлексов и объединению их в более сложные комплексы, но и созданию новых видов межрефлекторных отношений, способствующих образованию новых связей, обеспечивающих быструю смену форм координации в соответствии с текущими задачами организма. При возникновении в случае необходимости новых форм координации чрезвычайно расширяется диапазон воздействий, поступающих из окружающей организм среды. С расширением сферы рецепции организм собирает больше информации о свойствах и характере среды, чем раньше. Поэтому, чем больше объем поступающей информации и соответствующих центров координации и обработки, тем полнее и целостнее реакция. Эволюция высших отделов ц. н. с., как своеобразных центров обработки и координации, приводит к повышению устойчивости за счет передачи локальных функций обработки и управления низшим уровням. Для того, чтобы осуществлять эффективное управление, необходимо прежде всего провести анализ информации, затем выработать необходимые решения и, наконец, направить соответствующие команды эффекторным элементам. Взаимодействие низших и высших уровней для достижения определенного двигательного акта основано на обмене информацией по принципу обратных связей, обладающих определенными регулирующими пороговыми. Для низших уровней в некоторых границах характерны черты автономности. Пока информация, получаемая низшим уровнем, не выходит за известные пределы, система использует имеющиеся у нее алгоритмы и вырабатывает соответствующие целесообразные реакции. При этом на высший уровень не посылаются никаких сообщений.

Требования к своевременной обработке большого объема информации различной модальности вызывают формирование все новых и новых центров координации и передачи им жизненно важных регуляторных механизмов и функций. Специфика и сложность переработки информации таким путем подразделяются на отдельные части, для обработки которых выделяются специальные предназначенные структуры, деятельность которых подчиняется вышестоящим элементам. Централизация принятия решения путем децентрализованной обработки позволяет животному лучше ориентироваться и приспосабливаться к постоянно изменяющейся среде. При анализе этих вопросов возникают многочисленные трудности, связанные с выяснением и определением обособленных свойств и количественных оценок отдельных механизмов и структур. Например, большой интерес представляет исследование условий и ограничений (в известных свойствах первого уровня и простейших внешних условий), при которых целесообразно наличие второго уровня управления в переработке большого объема информации. Ответ на этот вопрос можно получить с помощью математического моделирования.

Результаты наших исследований показывают, что если низший элемент системы не справляется с потоком информации или не может выделить полезную информацию из шума, элементы высшего уровня вмешиваются в работу низшего. И здесь существуют определенные пороги (динамически регулируемые), которые определяют интенсивность потока информации по каналу обратной связи. Автономность низших уровней освобождает высшие от необходимости постоянного участия в локальных регуляторных процессах. С другой стороны, высшие уровни только тогда могут выполнять свои функции, когда объединяемые ими элементы низшего взаимно скоординированы и действуют интегрально в соответствии с алгоритмом высшего уровня. При нарушении взаимной координации возникают помехи, шумы, что является сигналом для вмешательства элементов высшего уровня в деятельность низшего. Так обеспечивается централизация регуляторных явлений при сохранении автономности отдельных элементов. Централизация регулирования обеспечивает единство организма как функционально целостной структуры.

Библиографий 4.

Институт экспериментальной биологии  
АН АрмССР

Поступило 24.XII 1973 г.

Полный текст статьи депонирован  
в ВИНТИ

## АМАЛИЯ АРТЕМОВНА МКРТЧЯН

Биологическая и сельскохозяйственная науки Армении понесли большую потерю. Скоропостижно скончалась одна из первых агрономов республики, генетик-селекционер, кандидат биологических наук, член КПСС с 1945 года Амалия Артемовна Мкртчян.

А. А. Мкртчян родилась в 1903 году в г. Степанаване в семье крестьянина. С 1921 по 1925 гг. работала в Степанаванском РККП Армении. В 1931 г. окончила Новочеркасский зерновой институт. Вернувшись в Армению, с 1932 по 1937 гг. А. А. Мкртчян работала агрономом в Ахтинском и Степанаванском районах, а затем заведующим отделом семеноводства зернового управления МСХ АрмССР. С 1939 г. она посвятила себя научной деятельности в системе АН АрмССР. В 1952—55 гг. была директором института генетики и селекции. С 1955 г. до конца своей жизни работала старшим научным сотрудником в НИИ земледелия.

Перу А. А. Мкртчян принадлежат более 30 научных работ, посвященных вопросам генетики и селекции растений. Она явилась одним из инициаторов изучения проблемы генетической структуры сортов пшеницы по летальным генам. Еще в 1955 г. в журнале «Общая биология» ею была опубликована статья по генетике гибридного некроза. Она установила генетическую структуру по летальным генам многих сортов мягкой и твердой пшеницы, в особенности сортов отечественной селекции. Были выявлены гены, детерминирующие некроз, хлороз, гибридную карликовость. Эти исследования имели большое научное значение и нашли признание советских и зарубежных ученых. Значительна роль А. А. Мкртчян в подготовке молодых научных кадров.

Партия и правительство высоко оценили заслуги А. А. Мкртчян, наградив ее Орденом «Знак почета» и медалями. Она была удостоена почетной грамоты Верховного Совета Армянской ССР, избиралась депутатом райсовета и членом пленума Шаумянского РККП Армении.

Светлая память о неутомимом работнике, чутком и отзывчивом товарище навсегда останется в сердцах ее друзей и товарищей.

# Բ Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

|                                                                                                                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Կարապետյան Ս. Կ., Աբշակյան Ա. Վ., Խաչատրյան Զ. Կ. Հնտանի թռչունների բարձրագույն նյարդային գործունեության ուսումնասիրությունը կապված նրանց միջրատվության հետ              | 3  |
| Ղազարյան Վ. Հ., Թանգամյան Տ. Վ. Կարտոֆիլի պալարագոյացման կապակցությամբ հեռացված վերերկրյա մասերի վերականգնման և արմատների աճման թուլացման մասին                          | 9  |
| Հովհաննիսյան Մ. Գ., Բարեղամյան Ի. Ն. Ստրեպտոմիցինային մուտանտների ստացումը և նախնական ուսումնասիրությունը <i>Escherichia coli</i> K12 տարբեր շտամների մոտ                | 16 |
| Ղարիբյան Ա. Ա., Ղամբարյան Լ. Ս. Կամային շարժումների կենտրոնական պերիֆերիկ մեխանիզմների որոշ հարցերի մասին                                                                | 24 |
| Մաղաֆյան Յու. Հ., Կարալովա Ն. Մ. էմբրիոգենեզում կորիզների ԴՆԹ-ի քանակի և բջիջների մորֆոֆունկցիոնալ դիֆֆերենցման և մասնագիտացման կախվածության մասին                       | 32 |
| Բատիկյան Հ. Գ., Խաչատրյան Ն. Կ. Դիմեթիլսուլֆատի ազդեցության ուսումնասիրությունը շահարակի ( <i>Matthiola incana</i> R. Br.) փոշեհատիկների մայրական բջիջների զարգացման վրա | 39 |
| Հաբուքյունյան Լ. Վ., Սայադյան Լ. Ե., Կարտել Կ. Գ. Հայաստանում մետասեքվոյայի առաջին պտղաբերման մասին                                                                      | 45 |
| Տոնականյան Հ. Հ., Սերոբյան Հ. Ա. Ուլտրաձայնի ազդեցությունը եզրպտացորենի բույսերի աճման ու զարգացման վրա                                                                  | 49 |
| Ավագյան Վ. Ա., Նիկողոսյան Ե. Ե. Ցորենի մուտանտների հատիկի որակի բնութագիրը                                                                                               | 54 |
| Ավագյան Հ. Մ., Մատինյան Ա. Ս. Բենզոդիօքսանի մի շարք ածանցյալների ազդեցությունից և սիմպատոլիտիկ ազդեցության ուսումնասիրությունը                                           | 59 |
| Զաֆարյան Խ. Ա., Հաբուքյունյան Տ. Վ. Զրամկան ( <i>Arvicola terrestris persicus</i> Filippi) էկոլոգիական որոշ առանձնահատկությունները Հայկական ՍՍՀ-ում                      | 64 |
| Շակաբովա Ֆ. Ի., Ավակյանց Ս. Պ. Տիրաժային շամպայնի պահպանումը քայքայված ստրուկտուրայով շաքարասնկերի վրա և նրա բիոքիմիական պրոցեսների ուսումնասիրությունը                  | 72 |
| Նուրագյան Ա. Գ., Սուֆիասյան Հ. Հ. Պենիցիլինի թափանցումը, բաշխումը և պահպանումը հղի ճագարների և նրանց պտուղների օրգանիզմում                                               | 80 |

## Համառոտ գիտական հաղորդումներ

|                                                                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Սարկիսով Ռ. Ն., Սևումյան Ա. Ա., Սարգսյան Ս. Մ., Մկրտչյան Լ. Պ. Սեռերի քանակի հարաբերությունը արարատյան որդան կարմիրի մոտ                                     | 84 |
| Պետրոսյան Լ. Հ., Բաբլոյան Ռ. Ս., Դավթյան Մ. Ա. Առնետների լյարդի արգինազայի իզոֆերմենտների ադապտիվ հատկությունները                                            | 86 |
| Աստվածատրյան Զ. Ա., Սարգսյան Է. Գ. Թրաշուշանի պալարաբողբոջների ձմեռումը հողում                                                                               | 89 |
| Զաֆարյան Հ. Թ. Զախ փորոքի սիստուլայի փուլային կառուցվածքի մի քանի առանձնահատկությունները մարդու կարճատև ադապտացիայի ժամանակ Հայաստանի բարձրալեռ պայմաններում | 92 |

|                                                                                                                                                                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Մարշափինա Ջ. Վ., Մակարովա Ն. Ն., Մելիճյան Ա. Բ. Օրնիտինային ցիկլի ամինաթթուների ազոտի օգտագործումը լիզինի սինթեզի համար աուկսոտրոֆ մոտանտների կողմից . . . . .                                                                   | 97  |
| Բաղսեղյան Գ. Վ., Ղուկասյան Մ. Ս. Արոմատիկ շարքի մի քանի սինթետիկ ամինների ազդեցությունը եգիպտացորենի և լոբու ծլող սերմերում նուկլեինային թթուների պարունակության վրա . . . . .                                                   | 99  |
| Սաֆրազբեկյան Ռ. Ռ., Արզումանյան Է. Մ. 3-տեղակալված ինդոլիսինոլիզիդինների ֆարմակոլոգիական հատկությունները: Միացությունների ազդեցությունը ֆենամինի տոկսիկական գործողության և ֆենամինային հիպերտերմիայի վրա առնետների մոտ . . . . . | 101 |
| Սիմոնյան Բ. Ն. Ռեյնֆի տարբեր պայմաններում ձևավորված էրոզացված հողերի ֆերմենտային ակտիվությունը . . . . .                                                                                                                         | 102 |
| Շաֆարյան Գ. Ա., Սևյան Թ. Կ., Հասարայան Ս. Գ. Տետրացիկլինի բաշխումը և կոնցենտրացիան ձկների օրգանիզմում . . . . .                                                                                                                  | 104 |
| Սարգսյան Ն. Վ., Թումանյան Վ. Ա. Ռեպուլյատոր ֆունկցիաների կենտրոնացման նպատակահարմարության մասին . . . . .                                                                                                                        | 105 |
| <b>Պերուշյան Ամալյա Արտյունի</b> . . . . .                                                                                                                                                                                       | 108 |

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Карапетян С. К., Аршакиан А. В., Хачатрян Д. Х. Изучение высшей нервной деятельности домашней птицы в связи с продуктивностью . . . . .                            | 3  |
| Казарян В. О., Тангамян Т. В. О затухании способности восстановления удаленных надземных частей и роста корней в связи с клубнеобразованием картофеля . . . . .    | 9  |
| Оганесян М. Г., Барегамян И. Н. Получение и предварительное изучение стрептомициновых мутаций у различных штаммов <i>Escherichia coli</i> K12 . . . . .            | 16 |
| Гарибян А. А., Гамбарян Л. С. Некоторые вопросы центрально-периферических механизмов произвольных движений . . . . .                                               | 24 |
| Магакян Ю. А., Каралова Е. М. О зависимости между количеством ДНК в ядрах и морфофункциональной дифференцировкой и специализацией клеток в эмбриогенезе . . . . .  | 32 |
| Батикян Г. Г., Хачатрян Н. К. Изучение действия диметилсульфата на развитие материнских клеток пыльцевых, зерен левкоя ( <i>Matthiola incana</i> R. Br.) . . . . . | 39 |
| Арутюнян Л. В., Саядян Л. Е., Картелев В. Г. О первом плодоношении метасеквойн в Армении . . . . .                                                                 | 45 |
| Тонакян Г. А., Серопян Г. А. Влияние ультразвука на рост и развитие растений кукурузы . . . . .                                                                    | 49 |
| Авакян В. А., Никогосян Е. Е. Характеристика качества зерна у мутантов пшеницы . . . . .                                                                           | 54 |
| Авакян О. М., Цатинян А. С. Исследование адренолитического и симпатолитического действий некоторых производных бензодиазепана . . . . .                            | 59 |
| Захарян Х. А., Арутюнян Т. В. Некоторые экологические особенности водяной полевки ( <i>Arvicola terrestris persicus</i> Filippi) в Армянской ССР . . . . .         | 64 |
| Шакарова Ф. И., Авакянц С. П. О биохимических процессах при выдержке тиражированного шампанского на дрожжах с раздробленной структурой . . . . .                   | 72 |
| Нуразян А. Г., Сукиасян А. О. Проникновение, распределение и сохранение пенициллина в организме беременных крольчих и их плодов . . . . .                          | 80 |

## КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

|                                                                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Саркисов Р. Н., Севумян А. А., Саркисян С. М., Мкртчян Л. П. О соотношении полов у аракатской кошенили ( <i>Porphyrophora hamelii</i> В.) . . . . . | 84 |
| Петросян Л. А., Баблоян Р. С., Давтян М. А. Адаптивные свойства изоферментов аргиназ печени крыс . . . . .                                          | 85 |

|                                                                                                                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Аствацатрян З. А., Саркисян Э. Д.</i> Перезимовка клубнепочек гладиолусов в грунте                                                                                           | 89 |
| <i>Захарян А. Б.</i> Некоторые особенности перестройки фазовой структуры систолы<br>левого желудочка у людей при кратковременной адаптации к высоко-<br>горью Армении . . . . . | 92 |

# РЕФЕРАТЫ

|                                                                                                                                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Маршавина З. В., Макарова Е. Н., Мелконян А. Б.</i> Использование азота аминокислот орнитинового цикла для синтеза лизина ауксотрофными мутантами                                  | 97  |
| <i>Барсегян Г. В., Гукасян М. С.</i> Влияние некоторых систематических аминов ароматического ряда на содержание нуклеиновых кислот в прорастающих семенах кукурузы и фасоли . . . . . | 99  |
| <i>Сафразбекян Р. Р., Арзанунц Э. М.</i> Фармакология 3-замещенных индолохинолизидинов. III. Влияние на токсическое действие фенамина и фенаминовую гипертермию у крыс . . . . .      | 101 |
| <i>Симомян Б. Н.</i> Ферментативная активность эродированных почв, сформированных в различных условиях рельефа . . . . .                                                              | 102 |
| <i>Шакарян Г. А., Севян Т. К., Асратян С. Г.</i> Распределение и концентрация тетрациклина в организме рыб . . . . .                                                                  | 104 |
| <i>Сарафян Н. Е., Туманян В. А.</i> О целесообразности централизации регуляторных функций . . . . .                                                                                   | 106 |
| <b>Мкртчян Амалия Артемовна</b> . . . . .                                                                                                                                             | 108 |

# C O N T E N T S

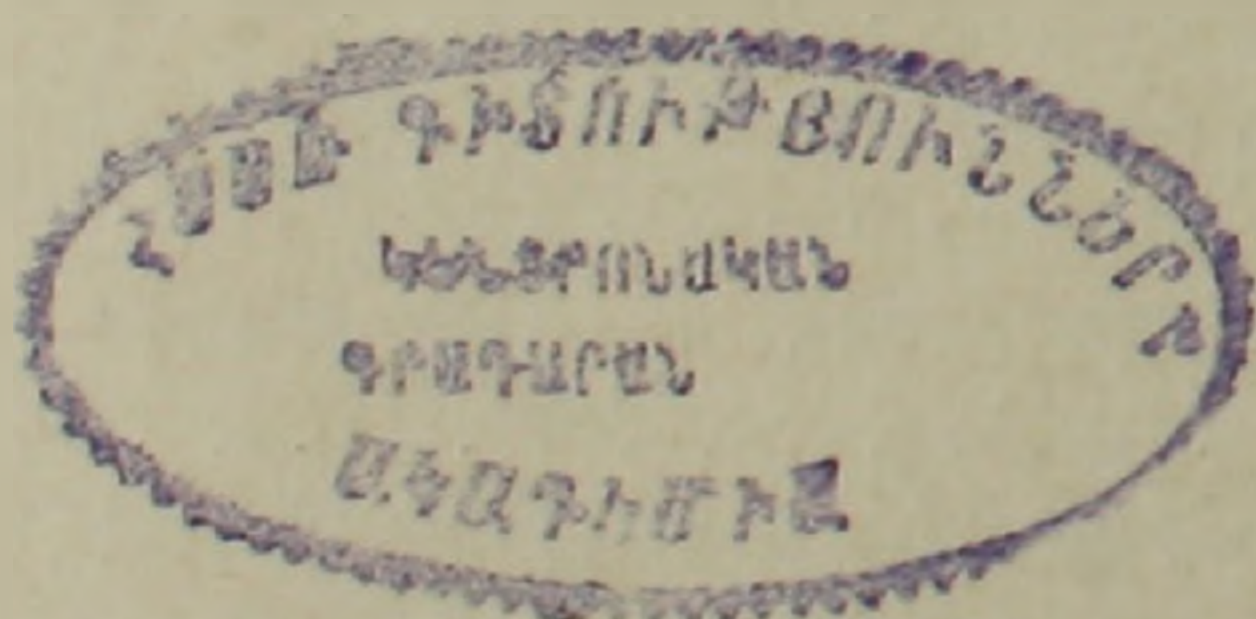
|                                                                                                                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Karapetian S. K., Arshakian A. V., Khachatrian D. K.</i> Study of the poultry higher nervous activity in relation to productivity . . . . .                                    | 3  |
| <i>Kazarian V. O., Tangamian T. V.</i> On recovery weaking of distant overground parts and growth due to potato tuber formation . . . . .                                         | 9  |
| <i>Ogannessian M. C., Baregamian I. N.</i> Isolation and preliminary charracterisation of streptomycin mutants in different strains of Eshcerichia coli K12 . . . . .             | 16 |
| <i>Garibian A. A., Gambarian L. S.</i> On central-peripheral mechanisms of arbitrary movement . . . . .                                                                           | 24 |
| <i>Magakian Yu. A., Karalova E. M.</i> On the relation between DNA content in nuclei and morpho-functional differentiation and specialization of cells in embryogenesis . . . . . | 32 |
| <i>Batikian H. G., Khachatrian N. K.</i> Cytogenetic effect of dimethyl sulphate on evolution of Matthiola mother pollen . . . . .                                                | 39 |
| <i>Harutjunian L. V., Sayadian L. E., Kartelev V. G.</i> On the first fruiting of metasequoia in Armenia . . . . .                                                                | 45 |
| <i>Tonakanian H. H., Seropian H. A.</i> Influence of ultra-sound on the growth and development of maize plants . . . . .                                                          | 49 |
| <i>Avakian V. A., Nikogosian E. E.</i> Characteristic of grain quality of wheat mutants . . . . .                                                                                 | 54 |
| <i>Avakian O. M., Tsatinian A. S.</i> Investigation of the adreholytic and sympatholytic action of some benzodioxan derivatives . . . . .                                         | 59 |
| <i>Zakharian Kh. A., Harutjunian T. V.</i> Some oecological features of Arvicola terrestris persicus in Armenia . . . . .                                                         | 64 |
| <i>Shakarova F. I., Avakiants S. P.</i> On biochemical processes at aging of tirage champagne on yeast with broken structure . . . . .                                            | 72 |
| <i>Nurazian A. G., Suklasian A. O.</i> Penetration, distribution and preservation of penicillin in organisms of pregnant rabbits and their foetus . . . .                         | 80 |

## Short scientific reports

|                                                                                                                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Sarkisov R. N., Sevumian A. A., Sarkisian S. M., Mkrtchian L. P.</i> On sex ratio in Ararat cochineal ( <i>Porpyrophora hamelii</i> B.) . . . . .                                | 84 |
| <i>Petrosian L. H., Babloyan R. S., Davtian M. A.</i> Adaptive properties of rat liver arginase isoenzymes. . . . .                                                                 | 86 |
| <i>Astvatsatrian Z. A., Sarkisian E. D.</i> On spending a winter in ground by gladiolus tuber-bud . . . . .                                                                         | 89 |
| <i>Zakharian A. B.</i> Some Features of Changing of Left Ventricle Systole Phase Structure in the People During the Short Time Adaptation to the High altitude of Armenia . . . . . | 92 |

## References

|                                                                                                                                                                                                            |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Marshavina Z. V., Makarova E. N., Melkonian A. B.</i> Assimilation of ornithine cycle amino acid nitrogen for lysine synthesis by auxotrophic mutants . . . . .                                         | 97  |
| <i>Barsegian G. V., Gukasian M. S.</i> Influence of some synthetic aromatic amines on nucleic acid content in maize and bean germinating seeds . . . . .                                                   | 99  |
| <i>Safrazbekian R. R., Arzanuntz E. M.</i> Pharmacology of some 3-substituted indoloquinolizidine compounds. III. Influence on amphetamine toxicity and amphetamine induced hyperthermia in rats . . . . . | 101 |
| <i>Simonian B. N.</i> Fermentative activity of eroded soils formed under different relief conditions . . . . .                                                                                             | 102 |
| <i>Shakarian G. A., Sevan T. K., Hasratian S. G.</i> Distribution and concentration of tetracycline in fish . . . . .                                                                                      | 104 |
| <i>Sarafian N. E., Tumanian V. A.</i> On expediency of centralization of regulator functions . . . . .                                                                                                     | 106 |
| <u>Mkrtchian Amalia Artemovna</u> . . . . .                                                                                                                                                                | 108 |



Технический редактор Л. А. АЗИЗБЕКЯН

Адрес редакции: Ереван-19, ул. Барекамутян, 246, АН АрмССР.  
«Биологический журнал Армении»

ВФ 05196. Подписано к печати 26/VII 1974 г. Тираж 855. Изд. 4110. Заказ 538.  
Формат бумаги 70 × 108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Печ. л. 7,0+2 вкл. Бум. л. 3,5.  
Усл. печ. л. 9,8. Уч. изд. л. 8,62.

Типография Издательства АН Армянской ССР. Ереван, Барекамутян, 24.