

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ  
ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ  
Հ Ա Ն Դ Ե Ս

БИОЛОГИЧЕСКИЙ  
Ж У Р Н А Л  
АРМЕНИИ

Журнал издается с 1946 года.

Այստանի քենսабանական անձես

Պատասխանատու խմբագիր՝ Զ. Գ. ԲԱՏԻԿՅԱՆ

Ответственный редактор: Г. Г. БАТИКЯН

Խմբագրական կոլեգիա՝ Ս. Մ. Ավագյան, Զ. Ս. Ավետյան, Ա. Գ. Արարության, Է. Գ. Աֆրիկյան,  
Դ. Ն. Բարայան, Զ. Խ. Բունյան, Վ. Զ. Գուրջանյան, Վ. Զ. Ղազարյան,  
Լ. Ս. Ղամբարյան, Կ. Ս. Մարջանյան (պատ. քարտուղար),  
Յա. Ի. Մուրջանյան, Վ. Վ. Ֆանարջյան:

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

Խմբագրական խորհուրդ՝ Ն. Ն. Ակրամովսկի, Ս. Ի. Ալիխանյան, Ս. Ա. Բակունց, Զ. Գ. Բա-  
տիկյան (խորհրդի նախագահ), Ա. Լ. Բախտաշյան, Գ. Ս. Դավթյան, Ս. Կ. Կարապետյան,  
Ն. Զ. Զաւարթյան, Պ. Պ. Ղամբարյան, Ա. Ա. Մատթեոսյան, Մ. Խ. Զալլախյան, Ս. Զ. Պողոսյան,  
Մ. Ն. Տեր-Մինասյան:

Редакционный совет: Н. Н. Акрамовский, С. И. Алпчянян, 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

С. К. КАРАПЕТЯН, Р. Г. БАЛАСАНЯН, Я. И. ГАЛСТЯН

## ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ ОТХОДОВ ВИНОДЕЛИЯ—ВИННЫХ ДРОЖЖЕВЫХ ОСАДКОВ В КАЧЕСТВЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИСТОЧНИКА КОРМА ДЛЯ ДОМАШНЕЙ ПТИЦЫ

Дана сравнительная оценка муки из винных дрожжевых осадков, получаемых четырьмя различными способами. Установлено, что мука из винных дрожжевых осадков—отходов виноделия—богата органическими веществами, содержит 17 различных аминокислот, 13—15 микроэлементов и витамины группы В. Исследования показали, что она является достаточно питательным кормом для домашней птицы. Наиболее эффективным оказалось использование дрожжей, полученных четвертым способом. Оптимальные нормы—4,3—5,4% от рациона.

За последнее время отходы винодельческой промышленности—виноградные выжимки и косточки—нашли широкое применение в животноводстве и птицеводстве в качестве дополнительного корма для сельскохозяйственных животных и птиц. В процессе переработки винограда, помимо выжимок и косточек, на дне чанов в большом количестве накапливаются винные дрожжевые осадки, которые выбрасывались как ненужные отходы. Мы задались целью изучить химический состав и питательную ценность муки из этих осадков, полученных разными способами на Далларском винном заводе.

Для сравнительной оценки питательной ценности муки из винных дрожжевых осадков возникла необходимость исследовать одновременно химический, аминокислотный, а также микроэлементный состав кормовых дрожжей, которые, как известно, ценятся в основном как источник высокомолекулярного белка и витаминов группы В: тиамина, рибофлавина, никотиновой кислоты, пантотеновой кислоты и холина (винные дрожжи, в отличие от кормовых, вместо пантотеновой кислоты содержат пиридоксин [2]).

Как показали данные исследования, эти осадки, полученные различными способами, по своему химическому составу почти одинаковы.

I способ получения дрожжей—дрожжи необработанные, прессованные, промытые водой, высушенные; II способ—дрожжи после превращения в сегнетовую соль без нагревания, промытые водой, высушенные; III способ—дрожжи после отделения спирта нагреванием, прессованные, промытые водой, высушенные; IV способ—дрожжи после отделения спирта нагреванием и извлечения сегнетовой соли, промытые водой, высушенные. Дрожжевые осадки (отхода виноделия) высушиваются прессом с механической головкой (удаление воды) и агрегатом АВМ—0,4А (высушивание и превращение в муку).

При сравнении кормовых дрожжей с мукой из винных дрожжевых

осадков было установлено, что по содержанию важных для организма животных питательных веществ мука из винных дрожжевых осадков уступает кормовым дрожжам только по содержанию сырого протеина, а по содержанию сырого жира, безазотистых экстрактивных веществ и золы превосходит ее. Более подробные данные приведены в табл. 1.

Таблица 1  
Химический состав муки из винных дрожжевых осадков и кормовых дрожжей в состоянии первоначальной влажности, %

Способ получения дрожжей	Общая влага	Сухие вещества	Органические вещества	Сырой протеин	Сырой жир	Скряя клетчатка	БЭВ	Зола	Са	Р
I	11,34	86,66	67,41	15,20	3,24	1,97	38,00	21,25	1,23	0,90
II	11,61	88,39	67,62	15,94	3,14	11,49	37,65	20,77	1,28	0,97
III	11,80	88,20	66,31	15,88	3,10	10,21	37,32	21,89	1,30	0,98
IV	12,87	87,13	67,38	15,87	3,47	11,91	36,13	19,75	1,30	0,87
Кормовые дрожжи	13,47	86,53	79,46	43,62	0,03	12,21	23,60	7,07	—	—

Чтобы дать наиболее полноценную характеристику кормовой ценности муки из винных дрожжевых осадков, нами был определен их качественный и количественный аминокислотный состав.

Установлено, что в белках винных дрожжевых осадков содержится 17 аминокислот. Столько же аминокислот обнаружено и в кормовых дрожжах, но последние содержат гораздо больше  $\alpha$ -аминного азота, что сказывается положительно на количественном содержании аминокислот (табл. 2 и рис. 1).

Таблица 2  
Количественное содержание аминокислот в муке из винных дрожжевых осадков и кормовых дрожжей, мг%

№	Наименование аминокислот	Способы получения дрожжей				Кормовые дрожжи
		I	II	III	IV	
1	Цистин	400	400	400	460	400
2—3	Лизин + орнитин	615	615	692	738	2769
4	Гистидин	55	55	55	66	965
5	Аргинин	750	1200	950	1200	3000
6	Аспарагиновая кислота	1777	1280	1457	873	2702
7—8	Серин + глицин	1581	1818	1660	2803	6377
9	Глютаминовая кислота	535	625	535	1178	1205
10	Треонин	814	444	814	—	5515
11	Аланин	948	930	1023	893	3925
12	Пролин	этим методом не определяется				
13	ГАМК	516	309	283	309	2874
14—15	Метионин + валин	756	691	691	1037	2919
16—17	Лейцин + изолейцин	2432	1946	2162	2594	7351

Количественное содержание аминокислот определялось методом бумажной хроматографии [1].

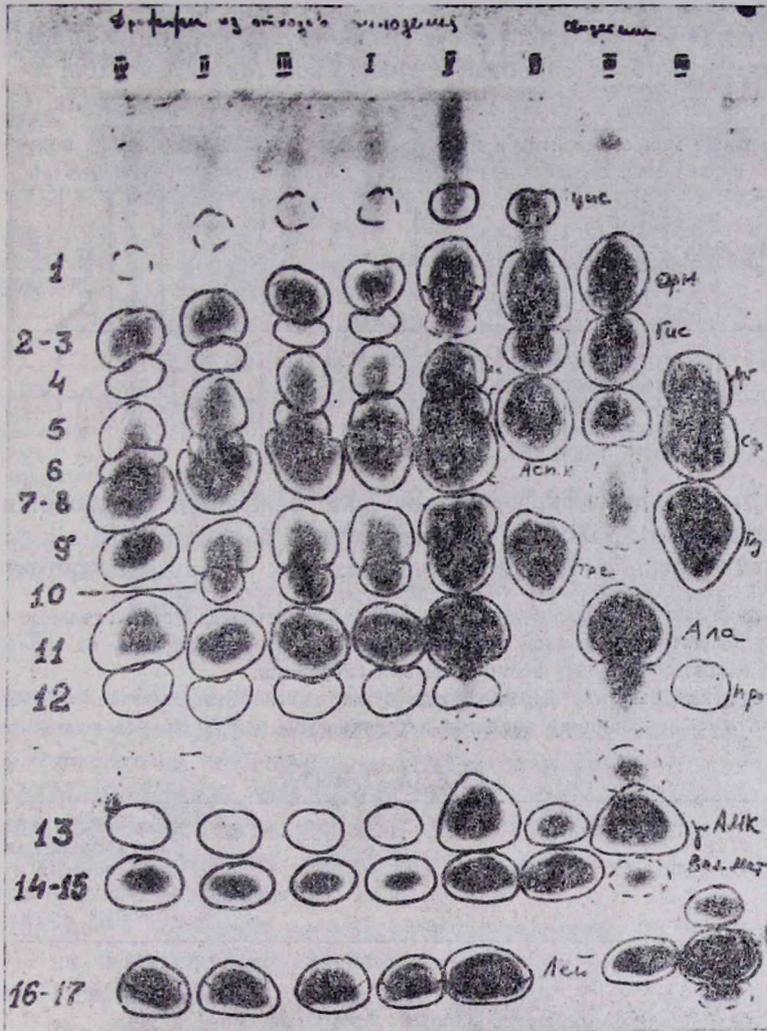


Рис. Аминокислотный состав белков: I—IV— винные дрожжи, V—кормовые дрожжи, VI—VIII—свидетели.

Данные табл. 2 указывают на заметную разницу в количественном содержании аминокислот в зависимости от способов получения винных дрожжевых осадков. Исключение составляют цистин и гистидин, содержание которых при первых трех способах равно (соответственно 400 и 55 мг%), при IV способе получения дрожжевых осадков отсутствует треснин.

Мука из винных дрожжевых осадков содержит большое количество микроэлементов, которые были определены спектральным анализом. Установлено, что винные дрожжевые осадки, полученные первым способом (дрожжи необработанные, прессованные, промытые водой, высушенные), содержат 13 микроэлементов. Здесь отсутствует кобальт, свинец и бериллий. Во втором образце—15 микроэлементов. В винных

дрожжевых осадках, полученных третьим и четвертым способами, выявлено по 14 микроэлементов, в то время как кормовые дрожжи (V) содержат всего 8. Подробные данные представлены в табл. 3

Таблица 3

Содержание микроэлементов в муке из винных дрожжевых осадков, полученных различными способами, и кормовых дрожжах, мг/кг сух. вещества

Образцы дрожжей	Силиций	Алюминий	Железо	Магний	Титан	Марганец	Хром	Никель	Кобальт	Ванадий	Молибден	Медь	Селен	Бериллий	Гафний	Цирконий
I	1000	1000	1000	1000	70	50	3	1	—	2	0,1	50	—	—	1	1
II	1000	1000	1000	1000	200	20	3	1	1	2	0,1	50	—	0,1	1	3
III	1000	1000	1000	700	50	20	2	1	—	1	0,1	10	1	—	1	2
IV	1000	1000	1000	700	100	10	3	1	—	1	0,1	20	1	—	1	2
V	300	1000	300	1000	1	30	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—

Изучение химического состава дало основание предположить, что мука из винных дрожжевых осадков может быть применена в рационах птиц примерно в таких же количествах, как и кормовые дрожжи.

Для проверки этого предположения нами были поставлены сравнительные опыты на суточных цыплятах ереванской породы, в которых испытывали муку из винных дрожжевых осадков, полученных всеми четырьмя способами.

Подопытные цыплята выращивались в клеточных батареях типа КБ-106. Группы формировались по принципу аналогов и содержались в одинаковых условиях.

## СХЕМА ОПЫТА

Группы	Количество муки из винных дрожжевых осадков, добавляемых к основному рациону взамен кормовых дрожжей, %
<b>I — опытная</b>	
Дрожжи не обработанные, прессованные, промытые водой, высушенные (содержание протеина — 15,2%)	ОР + 4,8
<b>II — опытная</b>	
Дрожжи после превращения в сегнетовую соль без нагревания, промытые водой, высушенные (содержание протеина — 15,9%)	ОР + 4,3
<b>III — опытная</b>	
Дрожжи после отделения спирта нагреванием, прессованные, промытые водой, высушенные (содержание протеина — 15,7%)	ОР + 4,4
<b>IV — опытная</b>	
Дрожжи после отделения спирта нагреванием и извлечения сегнетовой соли, промытые водой, высушенные (содержание протеина — 15,9%)	ОР + 4,3
<b>V — контрольная</b>	
Кормовые дрожжи (содержание протеина — 43,6%)	ОР + 1,6

Q. P. — основной рацион

Рационы для всех групп по общей питательности были выравнены и содержали в себе необходимые витамины и микроэлементы, которые добавлялись к корму по нормам, разработанным ВНИТИП (табл. 4).

Таблица 4

Питательность рационов, используемых в опытах с цыплятами

В 100 г корма содержится	Возраст цыплят, дни									
	1—28					29—63				
	Г р у п п ы									
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
Обменной энергии, ккал	277,3	278,0	278,1	278,0	282,6	280,0	281,1	281,1	281,1	284,0
Сырого протеина, %	21,05	21,03	21,04	21,03	21,00	19,06	19,10	19,10	19,10	19,20
Сырого жира, %	2,48	2,46	2,46	2,47	2,41	2,55	2,55	2,55	2,55	2,47
Сырой клетчатки, %	4,54	4,55	4,49	4,56	4,18	4,66	4,72	4,72	4,72	4,31
ЭПО	132,0	132,1	132,1	132,1	134,5	147,0	147,1	147,1	141,1	147,9
Кальция, мг	1881	1881	1881	1881	2255	1560	1563	1525	1563	1976
Фосфора, мг	1054	1055	1055	1054	1051	810	811	811	811	836

Цыплята в 63-дневном возрасте, получавшие с первого дня жизни в рационе муку из винных дрожжевых осадков взамен кормовых дрожжей, практически не отличались по показателям среднего живого веса от контроля. Первая группа весила 795 г, вторая—839, третья—824, четвертая—840 и пятая контрольная—834 г. Из приведенных данных видно, что только цыплята первой группы по живому весу несколько уступают своим сверстникам.

Сохранность поголовья во всех группах высокая—98%. По расходу корма на килограмм привеса между группами также нет заметной разницы (I группа—3,32; II—3,13; III—3,11; IV—3,13; V—3,21 кг).

Во втором опыте испытывалось влияние муки из винных дрожжевых осадков на продуктивность кур-несушек яичного направления. Здесь рационы также были выравнены по питательным веществам.

Установлено, что включение в рацион кур-несушек 5,4% муки из винных дрожжевых осадков взамен 2,0% кормовых дрожжей приводит к значительному увеличению яйценоскости. При этом среднемесячная яйценоскость одной несушки в контрольной группе составляет—13,1 шт., а опытной—14,1, т. е. на 7,6% больше, чем в контроле.

Несмотря на то, что группа кур, получавшая в рационе дрожжевые осадки, снесла несколько больше яиц, чем куры, получавшие кормовые дрожжи, однако в целом яйценоскость в обеих группах была низкой. Это можно объяснить тем, что опыты проводились в летние жаркие месяцы.

В отношении живого веса кур, сохранности поголовья и веса яиц заметной разницы между группами не наблюдалось.

При инкубации яиц было установлено, что мука из випных дрожжевых осадков оказывает положительное действие на выводимость цыплят: контрольная—75,0, опытная—78,3%.

В предыдущих наших опытах [3] при испытании влажных винных дрожжевых осадков были получены более высокие результаты. Очевидно, во влажных осадках лучше сохраняются питательные вещества, чем в муке, хотя для хранения последняя более удобна.

Органолептическое исследование куриного бульона и вареного мяса кур, в рацион которых были включены дрожжевые осадки, позволило дать высокую оценку. При дегустации куриного бульона по цвету, запаху, консистенции и вкусу опытная группа получила 19,8 балла из 20 возможных, а контрольная (кормовые дрожжи)—16,8 балла или на 3,2 балла меньше, чем опытная. По вкусу мяса грудных и ножных мышц опытная группа получила на 1,8 балла больше—9,8 балла из 10 возможных,—чем контрольная—8,0 балла.

Таким образом, проведенными исследованиями установлено, что мука из винных дрожжевых осадков является достаточно питательным кормом для домашней птицы.

Сравнительно высокие показатели по выводимости яиц, живому весу цыплят и яйценоскости получены при использовании муки из випных дрожжевых осадков, полученных четвертым способом. Этот способ является наиболее эффективным и широко применяемым в производстве.

Винные дрожжевые осадки являются дополнительным источником белково-витаминного корма и могут служить ценным ингредиентом в составе комбикормов для цыплят и кур-несушек.

Институт физиологии им. Л. А. Орбели АН АрмССР

Поступило 15.VII 1976 г.

Ս. Կ. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ, Ռ. Գ. ԲԱԼԱՍԱՆՅԱՆ, Յ. Ի. ԳԱԼՍՅԱՆ

ԳԻՆԵԳՈՐԾՈՒԹՅԱՆ ԹԱՓՈՆՆԵՐԻ ԳԻՆՈՒ ՇԱՔԱՐԱՍՆԿԱՅԻՆ ՆՍՎԱԾՔԻ  
ԲԻՄԻԱԿԱՆ ԿԱԶՄԻ ԵՎ ՍՆԵԴԱՅԻՆ ԱՐԺԵՔԻ ՈՐՈՇՈՒՄԸ ԸՆՏԱՆԻ  
ԹՈՉՈՒՆՆԵՐԻ ՉԱՄԱՐ ՈՐՊԵՍ ԿԵՐԻ ԼՐԱՑՈՒՑԻՉ ԱՂՔՅՈՒՐ

Ա մ փ ո փ ո ս մ

Գինու շաքարասնկային նստվածքը ստացվել է Դալարի գինու գործարանում, 4 տարբեր եղանակներով: Շաքարասնկային նստվածքը (գինեգործության թափոններ) չորացվում է մեխանիկական գլխիկ ունեցող հատուկ մամլիչով (չրի հեռացումը) և ԱՎՄ—0,4Ա ագրեգատով (չորացումը և ալյուրի վերածելը):

Ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ տարբեր եղանակներով ստացված գինու շաքարասնկային նստվածքներն իրենց քիմիական կազմով գրեթե միանման են, պարունակում են 17 տարբեր ամինաթթուներ (այդ թվում՝ 9 անփոխարինելի), 13—15 միկրոտարրեր և Բ խմբի վիտամիններ:

Իրևանյան ցեղի 1 օրական ճտերի վրա կատարված համեմատական փորձերից պարզվեց, որ կենդանի քաշի, գլխաքանակի պահպանվածության և 1 կգ քաշանի վրա կերի ծախսի տեսակետից այդ խմբերի միջև տարբերություն գրեթե չի նկատվում:

Ածան հավերի կերաբաժնի մեջ 2% կերային շաքարասնկերի փոխարեն 5,4% գինու շաքարասնկային նստվածքի ալյուրի ավելացումը բարձրացնում է ձվատվությունը և բարեբար ազդեցություն է թողնում ճտահանության վրա:

Այսպիսով, կարելի է եզրակացնել, որ գինու շաքարասնկային նստվածքը կարող է հանդիսանալ սպիտակուցա-վիտամինային կերի լրացուցիչ աղբյուր և օդտագործվել որպես համակցված կերի արժեքավոր բաղադրամաս՝ ճտերի և ածան հավերի համար:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Пасхина Т. С. Сб. Современные методы биохимии, 1, М., 1964.
2. Дурум П. И. Автореф. канд. дисс., Краснодар, 1971.
3. Карапетян С. К., Баласанян Р. Г., Баласанян Г. С., Галстян Я. И. Изв. с/х наук, 1, 1975.

Г. Е. ГРИГОРЯН

## О СЕНСОРНОМ КОНТРОЛЕ ПРОИЗВОЛЬНЫХ ДВИЖЕНИЙ

Исследовалась роль сенсорной «обратной» связи в организации движений. Показано, что степень участия сенсорной афферентации в каждом конкретном случае преформирована составом физиологических параметров функциональной системы поведенческого акта и степенью его сложности.

Необходимость сенсорной афферентации в построении движения признается всеми. Однако мнения ученых расходятся в оценке значимости периферической соматосенсорной импульсации в механизме организации движения. Одни допускают участие сенсорной афферентации в формировании движения лишь в роли «пускового» фактора [1—7 и др.], другие считают это участие неременным условием регуляции движений [8—22 и др.].

Наши поведенческие исследования [12, 14, 15] показали неоднозначную значимость соматосенсорной афферентации в формировании и реализации двигательных навыков различной сложности. Эти данные позволили вслед за Анохиным [8] признать, что нет афферентации вообще, а есть афферентация, принадлежащая к определенной функциональной системе, заканчивающейся полезным приспособительным эффектом для целого организма. И в зависимости от адаптивной значимости функциональной системы требуется различное количество афферентных импульсаций, различное сенсорное обеспечение движений [14, 15, 19, 20 и др.].

Эксперименты с частичным повреждением центральных проводниковых систем (дорсальные, дорсо-латеральные канатики спинного мозга, медиальная петля, таламо-корковые и транскорковые связи и др.) двигательного анализатора, естественно, не дают возможности судить об абсолютной значимости сенсорного контроля в моторном поведении как целостной деятельности мозга.

Опыты с выключением части проводящих путей двигательного анализатора и выработкой условных рефлексов показали, что даже неполная деафферентация центральных аппаратов двигательного анализатора, не нарушая замыкательную функцию мозга, расстраивает его анализаторную деятельность, что выражается в превращении «познотонической» условной реакции конечности в «фазическую», при которой животное теряет ранее приобретенный навык полноценного локального избегания болевого раздражения в заданный интервал действия условного сигнала. Это особенно заметно при дистальных пересечениях спинальных путей двигательного анализатора, а еще больше

в случае комбинированной дорсо-латеральной гемисекции спинного мозга, а также при выключении таламо-корковых проекционных систем, когда двигательный анализатор максимально лишается сенсорной афферентации [13, 18].

В чем же состоит механизм нарушения «оперантного обуславливания» при сенсорной деафферентации центральной нервной системы? Повреждение спинальных компонентов двигательного анализатора уменьшает поток обратной афферентации от результата действия (локального сгибания конечности) в соответствующие структуры соматодемнисковой системы. Возникший дефицит в сенсорной информации (нарушение объема афферентного синтеза) приводит к рассогласованию в циклическом «взаимосодействии» центрально-периферических механизмов двигательного аппарата. В результате нарушается афферентная функция мозга по «оценке» точности (полноценности) выполняемого моторного акта—механизм акцептора результата действия. Отражением этого на периферии является превращение «инструментального» условного рефлекса в «классический», при котором животное перестает правильно оценивать «избавление от боли» как результат своих действий.

Благодаря особой конструкции [12, 13, 16, 17] проводящих систем двигательного анализатора (множественное представительство афферентов дорсальных канатиков в боковых и вентральных трактах спинного мозга; трансинаптические связи дорсальных и латеральных канатиков через задние рога) нарушенные параметры инструментальных условных рефлексов восстанавливаются после соответствующей тренировки—путем дополнительного электрокожно-болевого подкрепления. Следует заметить, что чем больше деафферентирован двигательный анализатор за счет дорсальных и латеральных канатиков спинного мозга, тем медленнее и менее полно реализуется процесс реинтеграции. Следовательно, вентральные афференты двигательного анализатора по сравнению с дорсальными и латеральными афферентами значительно уступают по степени «готовности» к функциональным перестройкам при сенсорном дефиците в системе двигательного анализатора [17]. Полученные данные [16, 17] вынуждают отказаться от ранее высказанного положения о равнозначной функциональной активности «дублирующих» (рассеянных) путей бокового и вентрального канатиков двигательного анализатора [12].

Факт многоканального интраспинального проведения возбуждения через боковые и вентральные компоненты афферентов дорсальных канатиков двигательного анализатора [16, 17] раскрывает один из возможных механизмов компенсаторно-адаптационных (пластических) процессов, наступающих при травматических повреждениях центральных проводящих путей соматодемнискового анализатора, что может послужить основой для более эффективной организации восстановительной терапии в этих условиях.

Недостаточность тактики частичного выключения афферентных

систем натолкнула на мысль об использовании данных о полной периферической деафферентации исполнительного моторного органа, ибо в этом случае появилась бы возможность судить только о том, пужен или нет локальный сенсорный приток от функционирующего органа, вовлеченного в моторное обучение. Анализ литературного материала по данной проблеме убедил нас в том, что даже в условиях полной деафферентации конечности поставленная задача также не может быть решена аксиоматически. Потребность мозговых центров (ответственных за данное движение) в сенсорной информации оказывается неодинаковой для двигательных реакций, выработанных в разных методических условиях—имеющих разную степень сложности. Так, тотальная деафферентация конечности у обезьян вызывала полный распад таких естественных двигательных реакций, как протягивание руки за пищей, схватывание ею предметов и т. д. Любопытно, что при этом животные удовлетворяли свои потребности, пользуясь движением другой, интактной конечности, головы или всего тела [21 и др.]. В некоторых особых ситуациях (в борьбе или при бегстве) обезьяны могли, однако, выполнять деафферентированной конечностью эти сложные движения [23].

В то же время деафферентация передней конечности у этих животных не препятствовала выполнению навыка избегания электрокожно-болевого раздражения, выработанного на звуковые сигнальные стимулы. Эти данные, в противоположность вышеописанным, послужили основанием для отрицания значения периферической соматосенсорной обратной связи в моторном обучении [3—5 и др.]. Анализ методических условий, в которых проводились эксперименты, доказал неправомочность подобного утверждения. Прежде всего, навык избегания болевого стимула (нажатием на педаль), к которому приучались обезьяны, не является настолько сложным произвольным актом, позволяющим выявить особую роль соматосенсорной импульсации в этом заученном движении. И тем не менее количественные данные, приводимые авторами, свидетельствуют о том, что условные рефлексы избегания у деафферентированной конечности вырабатывались втрое труднее и осуществлялись с большей задержкой, чем у интактных животных. Эти аргументы, как нам кажется, говорят в пользу постоянной соматосенсорной афферентации от функционирующего органа для полноценного конечного результата.

Далее, полная деафферентация одной передней или задней конечности у кошек не лишала их «умывального» и «чесательного» рефлексов [1, 2]. Однако эффективность конечного результата этих поведенческих реакций значительно снижалась [1, 2]. В ответ на натуральные или искусственные сигнальные стимулы животные, хотя и «выполняли» этот сложный комплекс мышечных движений, но «мимо цели», не достигая желаемого приспособительного результата. Трудно после этого согласиться с мнением [1, 2, 4—6 и др.], согласно которому соматосенсорная информация о произведении движения не играет роли.

Ведь речь идет не о движении вообще, а о степени биологической «целесообразности» данного произвольного акта. А без постоянной обратной афферентной связи не может быть обеспечена организация и контроль функциональной системы любого двигательного навыка с полноценным конечным результатом [12]. Примечательно, что другой тип инструментального условного рефлекса — локальный подъем конечности у кошек и собак вовсе исчез после аналогичной деафферентации конечности [1, 6].

Изложенные данные, касающиеся значения сенсорной импульсации в произвольных движениях, в самом деле не решают вопроса в пользу какой-либо одной точки зрения. Можно было бы допустить, что «противоречивость» в фактах связана с неодинаковой степенью деафферентации конечности. Анализ работ показал, что во всех случаях заднекорешковая деафферентация производилась однотипно для данной конечности у данного вида животного. Следовательно, разность эффектов при одной и той же степени деафферентации преформирована, видимо, другими факторами и прежде всего разностью «объема сенсорного входа» и морфо-функциональной организации центрального аппарата различных двигательных реакций. На это, к сожалению, многие исследователи не обратили должного внимания. Иначе говоря, отсутствие «системного подхода» к анализу поведения, недостаточная адекватность выбранной физиологической модели произвольных движений и различная степень ее сложности, являются, на наш взгляд, главными причинами разногласий в вопросе оценки роли сенсорной импульсации в моторном обучении.

Сохранение (в искаженной форме) более сложных двигательных навыков (чесательные, умывательные и др.) после деафферентации конечности свидетельствует, вероятно, о существовании (помимо сенсорных корешков данной конечности) дополнительных источников притока сенсорной информации в центральную нервную систему из других частей тела (туловища, шеи, головы, лабиринтов и др.), но тоже, безусловно, участвующих в этих движениях. Иными словами, топография периферического сенсорного входа описанных сложных двигательных навыков не ограничивается областью рецептивных полей рабочей периферии, выполняющей данное движение. С этой точки зрения утверждение о том, что соматическая чувствительность вовсе не обязательна для произвольного движения [1, 3—6 и др.] не внушает доверия, так как в опытах указанных авторов не были исключены реальные возможности вовлечения (вторично) дополнительных кожно-мышечно-суставных, зрительных и других рецептивных полей (падающих вне исполнительного моторного органа) в общий канал периферической афферентации. Поэтому одной сенсорной денервацией конечности (выполняющей данное заученное движение) еще не решается вопрос полного лишения центральных исполнительных механизмов сенсорной импульсации, ибо в формировании того или иного поведенческого акта принимают участие рецепторные приборы не только «работающей»

конечности, но множества «близких» и «отдаленных» периферических и центральных аппаратов, интегрирующихся (по механизму афферентного синтеза) в единую функциональную систему с конкретным приспособительным эффектом [8]. Современные данные о гетеросенсорной и гетеротопной конвергенции возбуждений на нейронах коркового и подкоркового звеньев разных анализаторов мозга подтверждают сказанное [8, 18 и др.].

Таким образом, соматосенсорные обратные связи принимают самое активное участие в организации и контроле приобретенных моторных реакций. Однако степень участия этой афферентации в каждом конкретном случае определяется составом (качеством) физиологических параметров функциональной системы данного адаптивного поведения.

Институт экспериментальной биологии АН АрмССР

Поступило 9.IX 1976 г.

Գ. Ե. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

### ԿԱՄԱՅԱԿԱՆ ՇԱՐԺՈՒՄՆԵՐԻ ԶԳԱՅՍԿԱՆ ԿԱՐԳԱՎՈՐՈՒՄԸ

Ա. մ. փ. ո. փ. ո. լ. մ.

Փորձարարական և տեսական հետազոտությունները ցույց տվեցին, որ սոմատիկ զգացողական «հետադարձ» կապերն ունեն կարևոր նշանակություն կամայական շարժումների կազմակերպման և նրանց ճիշտ իրագործման պրոցեսում: Ըստ որում, տարբեր աստիճանի բարդության կամային շարժումների համար պահանջվում է տարբեր «քանակի» սոմատիկ-զգացողական իմպուլսներ:

### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Янковска Э. Центральные и периферические механизмы двигательной деятельности животных. 241, М., 1960.
2. Янковска Э., Гурска Т. Центральные и периферические механизмы двигательной деятельности животных. 248, М., 1960.
3. Knapp H., Taub E., Berman A. *Exptl. Neurol.*, 7, 305, 1963.
4. Taub E., Vacon R., Berman A. J. *Comp. Physiol. Psychol.*, 59, 2, 1965.
5. Taub E., Ellman S., Berman A. *Science*, 151, 3710, 593, 1966.
6. Козорский Ю. Интегративная деятельность мозга. М., 1970.
7. Wilson D. M. In: *Neurosciences*. N. Y., 397, 1970.
8. Анохин П. К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. М., 1968.
9. Асратян Э. А. *Журн. высш. нервн. деят.*, 22, 3, 1972.
10. Батуев А. С., Таиров О. П., Лиджева А. Ф. и Смирнов А. Г. Механизмы сенсорного контроля движений. 18, Курск, 1974.
11. Гамбарян Л. С. Мозг и движение. 7, Ереван, 1973.
12. Григорян Г. Е. *Изв. АН АрмССР (сер. биол.)*, 11, 10, 1958.
13. Григорян Г. Е. *ДАН АрмССР*, 31, 1, 1960.
14. Григорян Г. Е. *Журн. эксп. и клин. медицины*, 4, 3, 1962.
15. Григорян Г. Е. *Изв. АН АрмССР (сер. биол.)*, 16, 7, 1963.
16. Григорян Г. Е. *ДАН АрмССР*, 47, 4, 1968.
17. Григорян Г. Е. *Биологический журнал Армении*, 23, 1, 1970.
18. Григорян Г. Е. *Журн. эксп. и клин. медицины*, 13, 1, 1973.
19. Козловская И. Б., Овсянников А. В. Сенсорная организация движений. 131, Л., 1975.
20. Стюль Н. И. Сенсорная организация движений. 195, Л., 1975.
21. Lassek A. M. *Neuropathol., Exptl. Neurol.*, 12, 83, 1953.
22. Эвартс Э. Сенсорная организация движений. 219, Л., 1975.
23. Twitchell T. E. J. *Neurophysiol.*, 17, 239, 1954.

УДК 612.812.6+612.089

И. Н. КОВАЛЬ, Г. Т. САРКИСОВ, С. Г. СААКЯН

## ВЛИЯНИЕ РАЗРУШЕНИЯ ГИППОКАМПА НА ЛАБИРИНТНОЕ ПОВЕДЕНИЕ КРЫС

Двустороннее разрушение гиппокампа у обученных крыс сопровождается нарушениями в лабиринтном поведении. Изменения в условнорефлекторном поведении оперированных крыс объясняются нарушениями высших интегративных функций, наступающими в результате разрушения гиппокампа.

В литературе накопилось немало фактов относительно участия гиппокампа в процессе обучения крыс. Изучение функций гиппокампа у этих животных производилось как методом его разрушения [1—9], так и методом его стимуляции и регистрации электрической активности [10—12]. На основании результатов этих исследований трудно прийти к какому-то общему выводу относительно роли гиппокампа в условнорефлекторном поведении крыс. Неоднородность фактов, описанных в литературе, объясняется частично тем, что использовались различные методики выработки условного рефлекса. В настоящей работе предпринята попытка установить влияние разрушения гиппокампа у крыс на побежки в лабиринте.

*Материал и методика.* Обучение крыс производилось в шестиходовом лабиринте. Животных помещали в лабиринт после 48-часовой водной депривации. Крыса, сидящая у поилки, приучалась в первом опыте пить из нее, и ей предоставлялась возможность полностью утолить жажду. В течение всех последующих наблюдений и экспериментов животные получали воду только в лабиринте в конце опыта, т. е. содержались на безводном общем режиме. Опыты ставились через день в одно и то же время, следовательно, крысы попадали в лабиринт после 24-часовой водной депривации. В начальных опытах животное помещалось в I коридор, в конце которого находилась поилка (рис. 1), и приучалось подбегать к воде оттуда. После усвоения этого навыка в последующих спытах крысы помещались во II коридор, III, IV, V и, наконец, VI коридор лабиринта. Когда крысы из VI коридора лабиринта добирались, не петляя, до поилки (рис. 1), мы считали, что они совершают правильную побежку. Для обучения правильным побежкам из II коридора к поилке требовалось в среднем 60—60 проб, из III коридора крысы добирались до поилки, не отклоняясь, в среднем через 10—15 проб, из IV—после 10 проб, и быстрее всего крысы обучались бегать из VI, последнего коридора. Парадоксальная, на первый взгляд, тенденция к прогрессирующему снижению числа проб по мере усложнения задачи, может быть, по-видимому, объяснена тем, что обучение последующему навыку происходит на фоне сходного предыдущего, уже сформированного.

После закрепления навыка побежки из VI коридора производилось разрушение гиппокампа билатерально по координатам  $Fg=2,2$ ;  $L=5$ ;  $h=+6$  атласа де Грота [12]. Операция производилась под нембуталовым наркозом (4 мг на 100 г веса) током 2 ма в течение 20 сек. Точность попадания в гиппокамп проверялась у забытых животных после завершения опытов (рис. 2). Через 5—7 дней крыс снова брали в эксперимент.

Под наблюдением было 8 крыс. Шестерым из них разрушали гиппокамп так, как отмечалось выше, а две были контрольные ложноперирированные. Этим крысам под наркозом вводились электроды по указанным координатам и извлекались через 20 сек.

Полученные в результате эксперимента характеристики обрабатывались статистически. Достоверность различий в средних величинах оценивалась по методу Стьюдента [13].

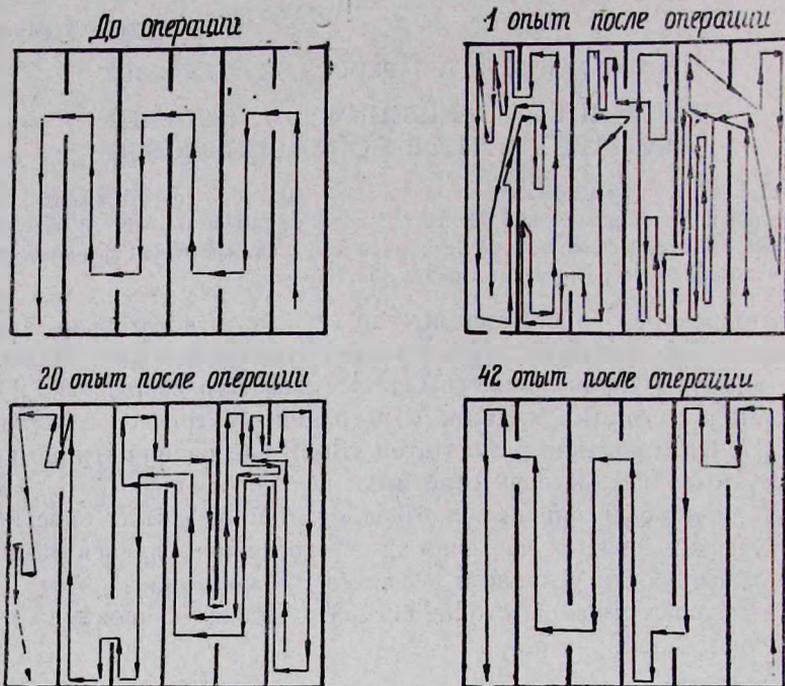


Рис. 1. Поведение крысы № 4 в лабиринте до и после повреждения гиппокампа. Стрелки показывают направление побежки подопытного животного.

*Результаты и обсуждение.* После разрушения гиппокампа у крыс побежка по лабиринту претерпевала значительные изменения. В первые дни после операции животные вообще не достигали поилки (рис. 1). Более того, если они даже достигали ее, то отходили и снова бродили по коридорам лабиринта. Такие побежки считались ошибочными. В первых послеоперационных пробах ошибочные побежки составляли 76%. Спустя 15—20 дней крысы вели себя в лабиринте более адекватно (рис. 2), но время побежки было гораздо больше, чем у интактных животных (рис. 4). Длительность побежки возрастала по нескольким причинам. Во-первых, этому способствовало появление персеверации в поведении подопытных животных: крыса по нескольку раз перебежала взад и вперед по двум смежным коридорам или же бегала по одному коридору из одного конца в другой, по многу раз. Во-вторых, она начинала передвижение по коридору со значительным латентным периодом, во время которого тщательно обследовала угол, в котором находилась, или же совершала туалет. И, наконец, она 2—3 раза и более останавливалась на пути к поилке, что не наблюдалось ни у контрольных, ни у интактных крыс. Во время этих остановок крыса тщательно чистилась лапками, внимательно обследовала пол, стенки, потолок, вы-

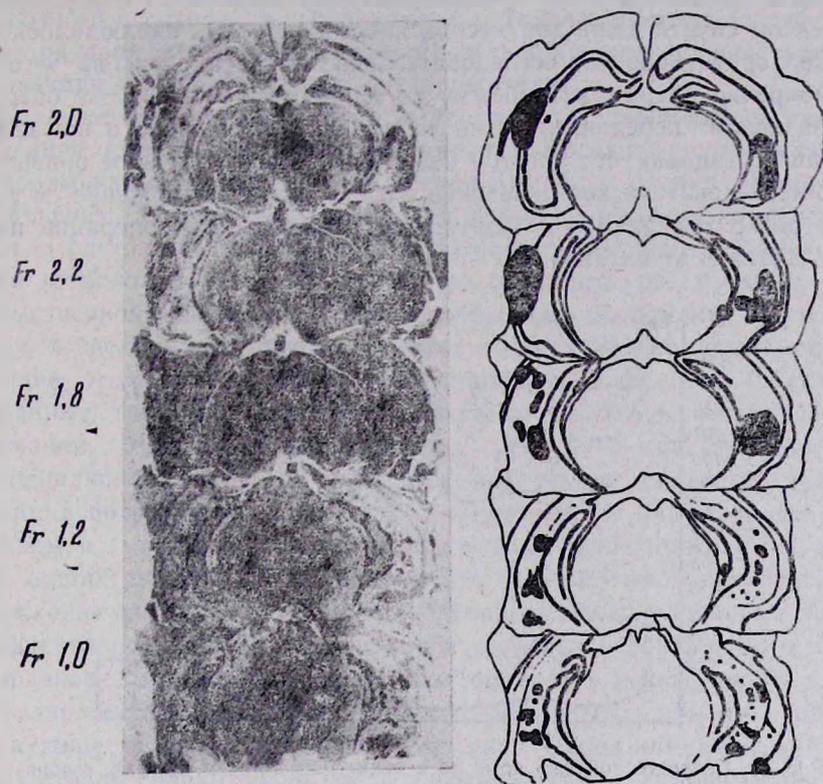


Рис. 2. Срезы мозга крысы № 4, сделанные на различных уровнях.

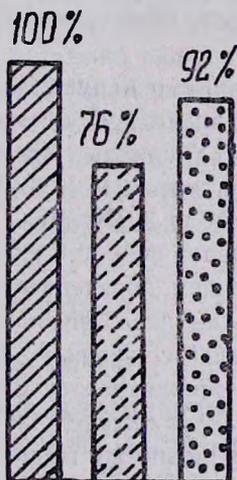
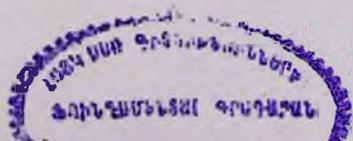


Рис. 3. Побежки крыс в лабиринте до и после операции. Видно, что до операции правильные побежки составляли 100%, во втором опыте после операции снизились до 76%, а на 42-й опытный день составляли 92%. ( $P < 0,01$ ).



лизывала шерсть и т. д. У оперированных животных с упроченным рефлексом спустя даже два месяца после операции наблюдалось усиленное ориентировочно-исследовательское поведение, из-за чего они неоднократно прерывали побегку по лабиринту. Если даже оперированная крыса передвигалась по лабиринту без ошибок и не делала больших остановок, все равно у нее наблюдалось усиленное ориентировочно-исследовательское поведение, из-за чего передвижение в лабиринте резко замедлялось. Контрольные крысы после операции ничем не отличались от интактных.

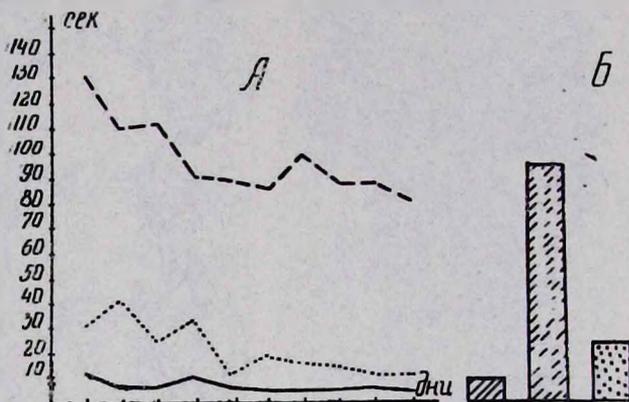


Рис. 4. Скорость побегки крыс до и после операции. А—график, изображающий скорость побегки до операции (сплошная линия), во втором опыте после операции (пунктирная линия) и в 42-м послеоперационном опыте (точечная линия). Б—средняя скорость побегки крыс до операции (левый столбик), на второй опытный день (средний столбик) и на 42-й опытный день (правый столбик) ( $P < 0.01$ ).

Полученные нами данные о нарушении лабиринтного поведения в значительной степени совпадают с фактами, описанными Каадой [14], Крауном и Риделем [15]. Указанные авторы объясняют нарушения в лабиринтном поведении у гиппокампэктомированных крыс сходными между собой теориями Кимбла и Дугласа-Прибрама [10, 16]. Известно, что Кимбл [10], связывает функции гиппокампа с генерацией внутреннего торможения. Причем поведенческие эффекты гиппокампальной активности опосредованы через связи гиппокампа со стволом мозга и ретикулярной формацией среднего мозга. Торможение активности ретикулярной формации сопровождается сосредоточением внимания на каком-то определенном раздражителе, контролируя таким образом последующий ответ. Разрушение же гиппокампа, следовательно, нарушает возможность ориентироваться на эти раздражители в условиях действия нескольких стимулов. По модели Дугласа-Прибрама [16], тормозные влияния гиппокампа направлены прежде всего на сенсорные входы путем специфического клапанирования. Согласно этой модели, поданный на уже активную нейрональную конфигурацию новый (отвле-

кающий) раздражитель не может вызвать ориентировочную реакцию у животного с сохраним гиппокампом. Только повторные действия такого раздражителя могут способствовать проявлению ориентировочной реакции и регистрации его (раздражителя).

Как уже отмечалось, в наших экспериментах наблюдалось растормаживание ориентировочного поведения, так что наши данные в какой-то мере можно объяснить с точки зрения Кимбла и Дугласа-Прибрама. Но объяснить нарушения в послеоперационном поведении крыс исключительно растормаживанием ориентировочного поведения не представляется возможным. На самом деле, как объяснить, почему крыса после двухдневной водной депривации, добравшись до поилки, не утоляет жажду, а сделав один глоток, отходит и опять бродит по лабиринту? Очевидно, это нельзя объяснить мотивационным дефицитом. Как оперированные, так и контрольные и интактные крысы после двухдневной депривации, будучи помещены у воды, пьют 2—5 мин, выпивая при этом одинаковое количество воды. И в литературе отмечается, что нет разницы в потреблении воды и пищи животными с разрушенным гиппокампом и контрольными неоперированными животными [15].

В наших предыдущих исследованиях [17—19] было показано, что повреждение гиппокампа у кошек сопровождается нарушениями условно-рефлекторного поведения. Кошки в условиях вероятностного выбора утрачивали способность правильно оценивать действующий условный раздражитель, сопоставлять его с имеющимся опытом и принимать нужное в данных условиях решение. Перед крысами в наших опытах стояла сравнительно более простая задача. Условным раздражителем являлась сама обстановка лабиринта, причем из опыта в опыт, от одной пробы к другой условия эксперимента оставались неизменными. И тем не менее даже в таких постоянных стереотипных условиях крысы с разрушенным гиппокампом оказывались не в состоянии принять правильное для данной ситуации решение, достичь цели и получить подкрепление, т. е. у гиппокампэктомированных крыс наблюдался «распад органического синтеза центральных нервных процессов, соответствующих всем рабочим компонентам данной реакции» [20].

Таким образом, мы вновь сталкиваемся с нарушением высших интегративных функций мозга, наступающих в результате повреждения гиппокампа.

Институт экспериментальной биологии АН АрмССР

Поступило 14.V 1976 г.

Ի. Ն. ԿՈՎԱԼ, Գ. Ք. ՍԱՐԿԻՍՈՎ, Ս. Գ. ՍԱՀԱԿՅԱՆ

ՀԻՊՈԿԱՄՊԻ ՎՆԱՍՄԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԱՌՆԵՏՆԵՐԻ  
ԼԱՐԻՐԻՆՏԱՅԻՆ ՎԱՐՔԻ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հիպոկամպի երկկողմանի վնասումը առաջացնում է նկատելի խանգարումներ առնետների լաբիրինտային վարքի մեջ: Նկատվում է սխալ վազք (76%) և վազքի ժամանակ երկարացումի լաբիրինտոսում:

Նկատվող փոփոխությունները բացատրվում են բարձրագույն ինտեգրատիվ գործունեության խանգարումներով առնետների մոտ, որոնք առաջանում են հիպոկամպի վնասումից:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Цагарели С. Н. Физиология лимбико-ретикулярного комплекса. 70—71, М., 1968.
2. Blanchard R., Blanchard D., Flal. J. Comp. Physiol. Psychol., 1, 92—102, 1970.
3. Clark C., Isaacson R. J. Comp. Physiol. Psychol., 59, 1, 137—140, 1965.
4. Ellen P., Aitken W. Physiol. Behav., 5, 489—495, 1970.
5. Jacson W., Strong P. J. Comp. Physiol. Psychol., 69, 3, 442—450, 1969.
6. Stein D., Grastadel J., Røzen J., Mlshkin D., Brink J. Science, 166, 3904, 528—530, 1969.
7. Swanson A., Isaacson R. J. Comp. Physiol. Psychol., 89, 4, 562—567, 1969.
8. Thompson R., Langer S., Rich I. Brain, 86, 537—542, 1964.
9. Ericson C., Putel J. J. Comp. Physiol. Psychol., 68, 3, 400—406, 1969.
10. Kimble D. Psychol. Bulletin, 70, 285—295, 1968.
11. Koranyi R., Endroczi E. Act. Physiol. Hung., 28, 4, 327—337, 1965.
12. Groot J. Tweede Reeks., 59, 4, 33, 1959.
13. Лакин Г. Ф. Биометрия, М., 1973.
14. Kaada B., Rassmussen E., Kwehn O. Exp. Neurol., 3, 4, 333—355, 1969.
15. Crowne D., Riddel W. J. Comp. Physiol. Psychol., 69, 4, 748—755, 1969.
16. Douglas R., Pribram K. Neuropsychologia, 4, 197—220, 1966.
17. Гамбарян Л. С., Коваль И. Н. Гиппокамп, Ереван, 1972.
18. Коваль И. Н. Биологический журнал Армении, 23, 10, 1970.
19. Gambartan L. S., Koval I. N., Garibian A. A., Sarkisian J. S. Exp. Brain Res., 12, 92—104, 1971.
20. Ачохин П. К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. М., 1968.

М. Г. ОГАНЕСЯН, Э. Г. МУГНЕЦЯН

## АНАЛИЗ ПЛЕЙОТРОПНОГО ПРОЯВЛЕНИЯ СТРЕПТОМИЦИНОВЫХ МУТАЦИЙ У ШТАММА ESCHERICHIA COLI CA 167

Выделено свыше 100 спонтанных стрептомицинустойчивых (стрептомицинрезистентных СМ-р) и стрептомицинзависимых (СМ-з) мутантов у штамма СА 167, несущего охра-супрессор *sup C*. Проведен феногенетический анализ всех мутантов. Изучено поведение охра-супрессора на примере супрессии охровой мутации в  $\beta$ -галактозидазном гене амберных, охровых и опаловых мутаций в жизненно важных генах бактериофага Т4. Среди изученных мутантов обнаружена высокая плеiotропия, которая проявляется в изменении таких свойств, как температурочувствительность, ауксотрофность и др. Полученные мутанты применимы для изучения механизмов рибосомного контроля над двусмысленностью процесса трансляции.

В ряде работ была отмечена роль компонентов белоксинтезирующего аппарата клетки, в частности рибосом, в специфичности трансляции [1—5]. Удалось показать, что изменения рибосом приводят к двусмысленности (ambiguity, misreading) процесса трансляции, отмечаемой как при генетическом изменении рибосом путем получения мутаций в *str* и *gam* локусах [6, 7], так и при воздействии на транслирующие рибосомы добавлением антибиотика стрептомицина (СМ). Показано, что локус отношения к стрептомицину (*str A* локус) определяет структуру белка S 12. Этот же белок непосредственно вовлечен в кодон-антикодонное узнавание [8]. В норме процессу трансляции присуща некоторая двусмысленность, контролируемая рибосомой [4]. По данным Горини и сотрудников, эта двусмысленность специфична [4]: *gam* мутации и добавление стрептомицина усиливают, а СМ-р мутации ограничивают ее [6, 9]. Однако механизмы усиления или ограничения двусмысленности трансляции пока не выяснены. Задачей настоящей работы являлось получение и изучение новой группы рибосомных мутантов у штаммов, несущих нонсенс-супрессор, с целью получения дополнительных данных о природе стимулирования и ограничения измененными рибосомами процесса супрессии и о вкладе белка, контролируемого *str A* локусом, в эти явления.

*Материал и методика.* Бактерии. В работе использованы чувствительные к стрептомицину бактерии *E. coli* K12. Штамм СА 167 несет охра-супрессор *sup C*, охровую мутацию в Z гене лактозного оперона, сбрасывает лактозу (лак<sup>+</sup> фенотип). Штамм 594, мутантный по *lac Z* гену, не несет супрессора, вследствие чего имеет лак<sup>-</sup> фенотип.

Бактериофаги. При проведении анализа супрессора были использованы фаги, охарактеризованные ранее [2].

Питательные среды. В качестве индикаторной среды при определении способности сбраживать лактозу использовали среду Эндо. Минимальной средой для выявления ауксотрофов служили жидкая и агаризованная среды М9, с добавлением 10 мкг/мл тиамина [10]. Состав жидкой полноценной среды следующий: аминокислоты—500 г, пептон—20 г, натрий хлористый—10 г, глюкоза—4 г, воды до 1 л. Твердая питательная среда готовилась из жидкой добавлением 12 г агара на литр среды. Во всех необходимых случаях добавляли 200 мкг/мл стрептомицина.

Выделение и анализ мутантов. Стрептомициновые мутанты выделялись по ранее описанному методу [2]. Проверка способности СМ-р и СМ-з мутантов супрессировать различные нонсенсные мутации бактериофага Т4 производилась по Бензеру [11].

Для фенотипического анализа мутанты, нанесенные на чашки Петри с индикаторной, полноценной и минимальной средами, инкубировались в термостатах при 27°, 37°, 42°С в течение 48 час.

*Результаты и обсуждение.* Выделено более 100 спонтанных СМ-р и СМ-з мутантов штамма СА167. Частота возникновения СМ-р мутантов этого штамма низка ( $10^{-10}$ — $10^{-9}$ ), частота возникновения СМ-з мутантов на порядок ниже, что согласуется с литературными данными [2]. Так, из 100 полученных СМ-р мутантов только 8 оказались СМ-зависимыми (табл. 1). Стрептомицин, добавленный к чув-

Таблица 1  
Рост стрептомициновых мутантов *E. coli* СА167  
на полноценной среде Эндо при 37°С

Номера мутантов штамма СА167	Рост мутантов на среде Эндо	
	без стрептоми- цина	с добавлением стрептомицина
<b>СМ-р мутанты</b>		
С1—С19, С21—С38	3	3
С40—С60, С62, С64—	3	3
С66, С68—С70, С72—	3	3
С94, С96—С98, С101	3	3
<b>СМ-з мутанты</b>		
С20, С39, С61, С63, С100	0	3
С67, С71, С95, С99,	0	3
СА167 — контроль	3	0

Условные обозначения: 0—отсутствие роста; 3—нормальный рост.

ствительному штамму, приводит к гибели большей части клеток и отбору с низкой частотой спонтанных СМ-р и СМ-з мутантов с изменениями в *str A* локусе.

Исследование роста полученных мутантов на минимальной среде позволило выделить группу мутантов (табл. 2), которые оказались ауксотрофами с полным или частичным генетическим блоком. Из 100 проверенных контрольных клеток штамма СА167 ни одна не проявила ауксотрофности, что исключает возможность стихийного отбора ауксотрофов. На то, что ауксотрофность, выявленная в данном случае, яв-

Таблица 2

Рост ауксотрофов на различных средах при 37°C

Номера мутантов	Минимальная среда М9		Полноценная среда Эндо	
	без стрептомицина	с добавлением стрептомицина	без стрептомицина	с добавлением стрептомицина
<b>СМ-р мутанты</b>				
С23, С37, С72, С78, С90	0	0	3	3
С26, С66	0	1	3	3
С87	1	1	3	3
<b>СМ-з мутанты</b>				
С95, С100, С25, С30	0	1	0	3
СА167 — контроль	3	0	3	0

Условные обозначения: СА167—родительский штамм; 0—отсутствие роста; 1—очень слабый рост; 3—нормальный рост.

ляется результатом СМ-р и СМ-з мутаций, указывают эксперименты по переносу трансдукции *str* А локуса из ауксотрофов в дикий штамм СА167. Все проверенные трансдуктанты оказались ауксотрофами.

Стрептомициновые мутации могут приводить к ауксотрофности, по всей вероятности, либо за счет изменения процесса трансляции, либо из-за дисбаланса ферментов, вследствие нарушения регуляторных механизмов клетки.

Инкубацией всех мутантов при различных температурах нами выделены температурочувствительные мутанты (табл. 3). Эти мутанты по-разному ведут себя на минимальной и полноценных средах во время роста при различных температурах.

Можно представить различные пути появления температурочувствительности у части стрептомициновых мутантов. Так, например, можно предположить, что при 42°C протекает синтез ферментов, однако синтезированные белковые молекулы (с измененными аминокислотами вследствие изменения трансляции) функционально не активны. Возможно, при 42°C прекращается синтез необходимых белковых молекул, вследствие чего такие мутанты при высоких температурах не растут.

Незначительные изменения работы супрессора, связанные со стрептомициновой мутацией, могут регистрироваться на системе взаимодействия нонсенс-супрессоров с нонсенс-мутациями, чем и объясняется наш выбор штамма СА167 в качестве исходной культуры. Обнаружение лак<sup>±</sup>, лак<sup>-</sup> фенотипов наряду с лак<sup>+</sup> фенотипом (табл. 4) у полученных мутантов (на примере лактозного оперона самой бактерии) указывает на то, что стрептомициновая мутация оказывает свое влияние на работу охра супрессора. Поведение супрессора у полученных мутантов изучалось также проведением анализа супрессора с использованием различных нонсенс мутаций у бактериофага Т4. Результаты

Таблица 3

Рост температурочувствительных мутантов *E. coli* CA167 на различных средах при разных температурах инкубации

Номера мутантов	Рост на минимальной среде М9						Рост на полноценной среде					
	без стрептомицина			с добавлением стрептомицина			без стрептомицина			с добавлением стрептомицина		
	при температурах (С)						при температурах (С)					
	27°	37°	42°	27°	37°	42°	27°	37°	42°	27°	37°	42°
<b>СМ-р мутанты</b>												
С48, С74	1	1	0	1	1	0	3	3	0	3	3	0
С35	3	1	0	3	1	0	3	3	0	3	3	0
С60	1	1	0	3	3	0	1	1	0	3	3	0
<b>СМ-з мутанты</b>												
С95, С100	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3	3	0
С25, С30	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3	3	1
СА167 контроль	3	3	3	0	0	0	3	3	3	0	0	0

Таблица 4

Рост мутантов *E. coli* CA167 на индикаторной среде Эндо при 37°С

Номера мутантов	Без стрептомицина	С добавлением стрептомицина
<b>СМ-р мутанты</b>		
С1—С4, С11—С13, С15, С18, С34, С37, С40, С41—С47, С49, С52, С53, С64—С66, С68, С69, С72, С76, С79—С80, С84, С86, С96—С98, С100	+	+
С5, С6, С8—С10, С14, С16, С17, С21, С22—С23, С48, С50, С62, С77, С78, С81, С82, С83, С85, С88, С89, С91, С92, С93	±	±
С35, С36, С40, С48, С54, С55, С56, С58, С59, С60, С70, С94	—	—
<b>СМ-з мутанты</b>		
С20, С101	0	±
С39, С61, С63, С67, С71, С95, С97, С96	0	—
СА167	+	0

Условные обозначения: +—нормальная способность сбраживать лактозу; ±—ослабленная способность сбраживать лактозу; ——утрата способности сбраживать лактозу; 0—отсутствие роста.

анализа приведены в табл. 5. По характеру работы супрессора все мутанты можно подразделить на несколько групп. В первую группу входят мутанты, которые, как и исходный штамм СА167, супрессируют только охровые мутации. Добавление стрептомицина приводит к тому,

Таблица 5

Изменение характера супрессии нонсенс мутантов фага Т4 стрептомициновыми мутантами E. coli CA167 при 37°C

Номера мутантов штамма CA167	Без стрептомицина				С добавлением стрептомицина			
	Т4	охра	опал	амбер	Т4	охра	опал	амбер
<b>СМ-р мутанты</b>								
С2—С4, С6, С7, С8, С9, С10, С12— С19, С21—С25, С26—С35, С37—С43, С45, С46, С47, С49—С50, С51—С55, С57—С58, С62, С64—С66, С68—С70, С72, С74, С84, С86—С89, С91, С93—С98	3	3	0	0	3	3	0	0
С1, С11, С90, С92, С102	3	3	0	0	3	3	3	0
С48, С56, С59, С60	3	0	0	0	3	0	0	0
С73, С101	0	0	0	0	3	3	3	0
С36, С85	3	0	3	0	3	0	3	0
<b>СМ-з мутанты</b>								
С39, С61, С63, С67, С71, С95, С99, С100	3	3	0	0	3	3	0	0
С20	0	0	0	0	3	3	3	0
CA167	3	3	0	0	0	0	0	0
94	3	0	0	0	0	0	0	0

Условные обозначения: 0—отсутствие зоны лизиса; 3—четкая литическая зона.

что мутанты второй группы, кроме охровых, супрессируют и опаловые мутации фага Т4. Мутанты третьей группы не супрессируют мутаций бактериофага Т4. Четвертую группу составляют стрептомицинзависимые мутанты, которые при наличии стрептомицина в среде супрессируют как охровые, так и опал-мутации фага Т4. Мутанты пятой группы супрессируют не охровые, а мутации опал у фага Т4.

Таким образом, стрептомициновая мутация приводит к нарушению специфичности в работе охра-супрессора. Пути, приводящие к нарушениям в работе супрессоров в результате стрептомициновой мутации, остаются невыясненными. Температурочувствительность, ауксотрофность, выявленные у стрептомициновых мутантов штамма CA167, свидетельствуют о плейотропности как результате стрептомициновой мутации.

Ереванский государственный университет,  
кафедра генетики и цитологии (группа  
молекулярной генетики)

Поступило 20.IX 1976 г.

Մ. Դ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ, Է. Դ. ՄՈՒՂՆՅԱՆ

E. coli CA 167 ՇՏԱՄԻ ՍՏՐԵՊՏՈՄԻՅԻՆԱՅԻՆ ՄՈՒՏԱՑԻԱՆԵՐԻ  
ՊԼԵՅՈՏՐՈՓԻԿ ԱՐՏԱՀԱՅՏՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Մսիտակուց սինթեզող ապարատի կոմպոնենտները կարող են ազդել  
տրանսլյացիայի սպեցիֆիկության վրա: Այդ պրոցեսում ուղղորդման գերը

պարզարանելու համար անջատվել և մորֆո-գենետիկական ուսումնասիրության են ենթարկվել 100-ից ավելի ստրեպտոմիցինային (սիբոստմային) մուտանտներ: Սկզբնական շտամը հանդիսանում է *E. coli* CA 167, որը կրում է օխրա սուպրեսոր, վերջինիս հատկությունների փոփոխությունը ուսումնասիրվել է մուտացիաները սուպրեսիայի ենթարկելու նրա ունակությամբ: Ուսումնասիրված մուտանտների մոտ բացահայտվել է բարձր պլեյոտրոպիայի երևույթ, որն արտահայտվել է մուտանտների հատկությունների փոփոխման մեջ. ինչպիսիք են, օրինակ, ջերմազգայնությունը կամ որոշ նյութեր սինթեզելու ունակությունը:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Օգանեսյան Մ. Գ. Вопросы молекулярно-клеточной биологии и иммунологии. Ереван, 18, 1970.
2. Օգանեսյան Մ. Գ., Բարեգամյան Ի. Ն. Биологический журнал Армении, 7, 1974.
3. Daves J. et al. J. Mol. Biol. 12, 1966.
4. Corti L., Kataja. Proc. Natl. Acad. Sci USA 1, 1964.
5. Strigini P., Bryckman. J. Mol. Biol., 75, 1973.
6. Piggot P. et al. J. Bacteriology, 110, 1972.
7. Rosset R. et al. J. Mol. Biol., 39, 1959.
8. Pongs O., Nierhus. Febs lett. 41, 1974.
9. Bissel D. M. J. Mol. Biol., 14, 1965.
10. Адамс М. Бактериофаги. М., 1961.
11. Benzer S., Champe S. P. Proc. Natl. Acad. Sci USA, 74, 1961.

П. А. ГАНДИЛЯН

## К СИСТЕМАТИКЕ РОДА *SECALE* L. И ЕГО РАЗНООБРАЗИЕ В АРМЯНСКОЙ ССР. I

### Видовая дифференциация

Все известные естественные формы ржи автором было предложено (1973) сгруппировать в 4 вида: 1. *S. sylvestre* Host, 2. *S. vavilovii* Grossh. s. l., 3. *montanum* Guss. и 4. *S. cereale* L. s. l. Кроме того, целесообразно выделить в качестве самостоятельного вида формы многолетней культурной ржи, имеющей гибридное происхождение.

В статье дается обоснование такой видовой дифференциации.

Раньше виды ржи выделялись только сравнительно-морфологическим и даже эколого-географическим методом. В результате в роде *Secale* L. разными авторами приводилось 9 [1], 10 [2] и даже 14 [3] видов.

Правда, каждый выделенный вид, кроме экологической характеристики, имеет и биометрические признаки или так называемое цифровое описание их (высота растений, крупность колосков и др.), однако, как справедливо отмечает Шмидт [4], такие описания в основном относятся к экземпляру, а не к виду в целом. Дальнейшее изучение обычно приводит к существенному изменению первоначального представления об изменчивости признаков данного таксона.

После недостаточно обоснованной дифференциации рода ржи на виды, как и нужно было ожидать, началась интеграция. Шиман [5] в своей монографии описала только 5 видов. По представлению Жуковского [6], число видов ржи—7, а по Иванову и Яковлеву [7]—8.

Интеграции видов ржи способствовали цитогенетические данные [8—20].

Исходя из последних данных изучения ржи, наших сборов из разных районов Армянской ССР, в результате просмотра гербарных материалов разных научных учреждений и принимая за основу вавиловскую концепцию вида [21], мной в 1973 г. было предложено все известные формы ржи сгруппировать в 4 вида [22]. В это же время появились и другие работы [12, 23], в которых приводятся 4—5 видов. Недавно опубликовал свою классификацию Кобылянский [24, 25], который также в пределах рода *Secale* принимает 4 вида. Если мнения о количестве настоящих видов ржи у некоторых авторов совпадают [12, 22—25], то в некоторых названиях и понимании объема отдельных видов имеются расхождения.

Ниже приводятся основные доводы предлагаемой мной видовой дифференциации рода ржи.

Все известные формы ржи представляется возможным сгруппировать в следующие виды:

1. *S. sylvestre* Host.—Дикая однолетняя, «лесная» рожь. Видовой статус этой ржи почти ни у кого не вызывает сомнений. От других видов она отличается сравнительно-морфологическими признаками и цито-генетическими свойствами. *S. sylvestre* морфологически отличается от других дикорастущих форм главным образом тем, что колосковые чешуи имеют ости длиной до 1,5—2,3 см, в 2—3 раза длиннее самой чешуи.

Согласно цитогенетическим данным, *S. sylvestre* очень плохо скрещивается с другими видами ржи. Из всех исследователей только Нюрнберг-Крюгеру [18, 19] удалось получить жизнеспособные семена гибрида этого вида с посевной рожью. Однако в  $F_1$  стерильность высокая, а в мейозе наблюдались ненормальности. Яковлев [26] отмечает: «У нас оказались безуспешными скрещивания видов ржи с видом *S. sylvestre*». По данным Яаска [27, стр. 193] *S. sylvestre* отличается «от остальных видов ржи по электрофоретической подвижности дублета изопероксидаз средней подвижности».

«Название вида явно неудачное—это не лесной вид, а типично степной» [6, стр. 131].

2. *S. vavilovii* Grossh. s. l.—Рожь Вавилова (дикая однолетняя, сорнополевая рожь). Однолетняя, но ломкоколосая форма типа культурной ржи была известна ранее, до открытия *S. vavilovii*, но ей не был дан статус вида. Вавилов [28] описал такие формы из Бухары. «Лично мне,—пишет Гроссгейм [1, стр. 462],—приходилось также наблюдать ломкую *S. segeale* L. в Гокчинском районе Эриванской губернии в окрестностях сел. Сухой Фонтан».

Впервые Гроссгейм [1] дал ранг вида и латинский диагноз одной из рас однолетней ломкоколосной ржи, назвав ее *S. vavilovii* Grossh. Гербарные экземпляры, по которым был диагностирован и зафиксирован этот вид, собраны из Араксинской долины, сухих местообитаний, и, следовательно, были низкорослые (стебли 20—35 см высотой) и мелкоколосые длиной 4—8 см, шириной 6—8 мм.

Другие расы связующего звена между диким многолетним (*S. montanum*) и культурным (*S. segeale*) видами были открыты и зафиксированы в дальнейшем в других местах [29—32]. Вавилов [29] в 1924 г. в Афганистане нашел в большом количестве ломкую сорнополевую рожь, назвав *S. segeale* var. *afghanicum* Vav., а в дальнейшем подобную картину наблюдал в Северной Осетии, в пределах Дигории и обнаруженные формы зафиксировал как *S. segeale* sub. *dighoricum* Vav. [30]. Рожевиц [3] их принял за самостоятельные виды (*S. afghanicum* и *S. dighoricum*). Жуковский [31, 32] обнаружил высокорослую, крупную, ломкую дикорастущую сорно-полевую рожь в Малой Азии (между Карабуруном и Айдином). Сначала он описал ее как *S. segeale* subsp. *ancestrale* Zhuk. [31], а затем как *S. ancestrale* Zhuk. [32].

Удивительно, что в 20-х годах на территории Советской Армении

собирали только низкорослые мелкоколосые растения однолетней ломкоколосой ржи. Поднимаясь чуть выше Араксинской долины, в предгорных зонах, можно собрать растения ломкоколосой ржи всех градаций: по биометрическим данным, от *S. vavilovii* sensu Grossh., до почти *S. ancestrale* sensu Zhuk. Гроссгейм [40] позже вместо *S. vavilovii* приводил *S. transcaasicum* Grossh. n. l., опять характеризуя их как низкорослые растения.

Такое положение можно объяснить тем, что флористы не обращали внимания на более высокорослые и крупноколосые формы дикой ржи, считая их сорно-полевой или культурной, а растениеводы считали дикими формами ржи и не вникали в их систематику.

Низкорослые формы дикой однолетней ржи можно собрать и в предгорной зоне АрмССР. В 1957 г. мной были обнаружены целые массивы в Ехегнадзорском районе типично ксерофильной растительности, где преобладала низкорослая однолетняя рожь [34]. А вокруг посевов и в посевах растения этой же ржи отличались высокорослостью и крупноколосостью по сравнению с растениями на необработанных и неполивных местах. Такую картину можно наблюдать в настоящее время и в других районах предгорной зоны.

Антроповы [2, стр. 275] относительно *S. vavilovii* пишут «в ареале своего распространения низкие, 20—40 см высоты, в оранжерейных условиях достигает 100 см». Яковлев [26] в своих исследованиях использует образцы *S. vavilovii* из АрмССР, биометрические данные которых более подходят к *S. afghanicum* или *S. dighoricum*, чем к данным ржи Вавилова в узком смысле.

Считалось, что *S. vavilovii* растет только по склонам Арарата и в долине реки Аракс. В 1952 году Куккукк [13] в Иране, недалеко от Гамадана, собрал растения дикой однолетней ржи, которые немецкие ученые определили как *S. vavilovii*. Высота этих растений составляла в среднем 90 см.

Нет сомнений, что при длительном произрастании в определенных местообитаниях, в данном случае в сухих и неблагоприятных для роста и развития растений условиях, имел место отбор более низкорослых, мелкоколосых форм ржи, а в благоприятных условиях—высокорослых и крупноколосых. Однако это не означает, что признаки крупности растений должны быть взяты за основу выделения видов. Эти признаки можно использовать при выделении более низких таксономических единиц.

Цитогенетическими данными также не доказывается обособленность *S. vavilovii* sensu Grossh. от остальных однолетних дикорастущих форм. Об этом писал Костов [8] еще в 1937 году. Исследованиями Кюшь и др. [15], доказано, что *S. vavilovii* имеет общий геном с видами *S. ancestrale* и даже *S. cereale*. Правда, имеется указание на тенденцию к клейстогамии, некоторые затруднения при скрещивании с другими видами. Однако это не относится ко всем формам *S. vavilovii* s. l. Куккукк и Петерс [14] подобные явления связывают с хромосом-

ными нарушениями и структурными изменениями, которые у ржи нередки. Они цитируют работу Акдик и Мюнтцинг (1949 г.), которые указывают на существование транслокации даже у культурного сорта ржи.

Цвелев [23] *S. vavilovii* принимает только в узком смысле, в понимании Гроссгейма [1], а остальные ломкоколосые формы ржи объединяет в сборный вид *S. segetale*—т. е. рожь сорно-полевую. Понятие «сорно-полевая рожь» скорее агрономическое, нежели ботаническое. Введение его в ботаническую классификацию ржи привело к немалой путанице.

В агрономической практике, говоря «сорно-полевая» рожь, понимают вообще рожь, независимо от того, культурная или дикая, т. е. рожь, засоряющая посевы пшеницы и ячменя. В предгорных и особенно горных районах Закавказья посевы пшеницы и ячменя засорены рожью, колосья которой совсем неломкие, но она считается сорно-полевой. Еще в 1924 г. Жуковский [35] описал новую разновидность ржи (v. *agripasum*), у которой колос был неломкий, но назвал ее «сорно-полевой». В 1928 г. под названием «сорно-полевая рожь» он [31] понимал однолетнюю рожь с частично ломким колосом, а позже у этой ржи допускает «разнообразие по степени ломкости—от ломких по всему стержню, ломких в верхней части колоса и неломких по всей длине колоса». Причем эта последняя форма именуется *S. segetale typicum* [6, стр. 134].

При решении вопроса о видовом статусе «сорно-полевой» ржи необходимо учесть и следующее обстоятельство. Дикорастущие формы (ломкоколосые) могут существовать длительное время как в диком состоянии, так и засорять посевы и стать сорно-полевыми, культурные формы (неломкоколосые) также могут засорять посевы пшеницы и ячменя и, таким образом, стать «сорно-полевыми», но длительное время не могут существовать в диком состоянии (вне посевов), для этого они должны приобрести признак ломкости колоса, свойства самосева. Известно, что процесс одомашнивания ржи шел от диких к культурным. Вазилов [30] отметил 4 этапа этого процесса: 1. формирование рода ржи, 2. вхождение дикой ржи в посевы пшеницы и ячменя, 3. обособление в посевах неломких форм и 4. выход неломкой ржи в чистую культуру.

В АрмССР, в посевах пшеницы, произрастают как совершенно неломкоколосые, так и полулломкие формы сорно-полевой ржи. Последние часто встречаются в предгорной зоне, где широко распространена дикорастущая однолетняя рожь. В горных районах, в тех местах, где отсутствуют дикорастущие формы ржи, в посевах встречаются исключительно неломкие формы сорно-полевой ржи.

Во избежание путаницы необходимо отказаться от видового статуса «сорно-полевой» ржи. Выше отмечалось, что все описанные формы однолетней дикорастущей ржи (кроме *S. sylvestre*) существенно не отличаются друг от друга и все они могут быть и дикими и «сорно-поле-

выми», но по своей природе они дикие. «Во многих ботанических садах земного шара... иногда в течение 100 лет с лишним высеваются из года в год плоды диких видов ржи, но никому не удалось зарегистрировать исчезновение признака ломкости колосового стержня, исчезновения самообсеменения» [6, стр. 135].

Кобылянский [24, 25] согласен с моим предложением объединить все ломкоколосые формы ржи в один вид. Однако всех их он объединяет как *subsp. vavilovii* в пределах культурной ржи. На мой взгляд, такой подход не совсем обоснован. Во-первых, существует понятие: «вид культурный» и «вид дикорастущий». Не слишком ли мы укрупняем таксоны, объединяя дикорастущие и культурные виды? Далее, трудно признать дикорастущую рожь (*subsp. vavilovii*) результатом дифференциации культурного вида (*S. cereale*). Получается обратный ход эволюции.

В. Д. Кобылянский считает, что форма ржи, собранная Кукукком в Северо-Западном Иране, ошибочно отнесена к *S. vavilovii*. Ее «надлежит выделить в самостоятельный вид *S. iranicum* Kobyl.» [24, стр. 67]. Хотя он отмечает, что этот вид обособлен от *S. vavilovii* морфологическими, биологическими, цитологическими и генетическими признаками, однако в описании его [24] я не нашел каких-либо морфологических признаков, которые не имел бы полиморфный вид *S. vavilovii* s. l. Что касается некоторого генетического барьера, то действительно, на это должно быть обращено внимание при определении видов. Однако, как отмечалось выше, самофертильность, некоторые хромосомные нарушения и структурные изменения встречаются и в пределах культурной ржи. В опытах Яковлева [26] нескрещиваемость наблюдалась не между разными «видами» дикорастущей многолетней ржи, а между разноэкологическими формами того же вида (*S. kirgijapovii* из Армении—К-10053 и из Краснодарского края—Р-641).

По-видимому, целесообразно иранскую (и другую) самофертильную дикорастущую рожь считать подвидом ржи Вавилова.

*S. vavilovii*—это первая раса однолетней ломкоколосой ржи типа *S. cereale*, которая законным образом зафиксирована в качестве самостоятельного вида. В природе произрастают формы ломкоколосой однолетней ржи: по высоте растений, величине колосьев и другим габитуальным признакам, вмещающимся в амплитуду variability *S. vavilovii* sensu Grossh. и *S. ancestrale* Zhuk.

Считая *S. vavilovii* Grossh. s. l. единым, но сборным видом, связующим звеном между *S. montanum* Guss. s. l. и *S. cereale* L., необходимо добавить к его диагнозу и те биометрические данные, которыми характеризуются остальные однолетние ломкоколосые расы ржи (кроме *S. sylvestre*).

3. *S. montanum* Guss s. l. Рожь горная (дикая, многолетняя). Изолированность отдельных участков и микроэкология способствовали формированию морфологически разнотипных форм многолетней ржи, что дало повод для определения их как разных видов. Однако, по

имеющимся данным, все они принадлежат к единому, но сборному виду, который по своей природе полиморфен, состоит из разных внутривидовых таксонов и экотипов. В этом убеждают и история открытия «видов» дикорастущей многолетней ржи, сопоставление их диагнозов, а также данных морфологических описаний в этих диагнозах с данными образцов, собранных из разных районов АрмССР.

*S. montanum* описан в 1825 г. [36]. Это первое видовое название ржи, имеющей многолетний образ жизни. Интересно, что местообитанием (*habitat*) этой ржи, по Буассье [37], является Армения—Кавказ. По позднейшим классификациям [1, 3], вид *S. montanum* распространен только в западной части Средиземноморской флористической области.

В 1842 г. Визиани [38] описал новый вид ржи—*S. dalmaticum* Vis. Основным отличием этого вида от *S. montanum* Guss. s. str. считается наличие *ясного сизого налета на листьях и влагалищах* [1].

В 1844 г. Буассье [37] установил новый вид—*anatolicum* Boiss. Основным отличительным признаком его он считал более длинные ости на пижних цветочных чешуях, чем *S. montanum*. Однако в другой работе [39] этот вид им же был переведен в ранг разновидности (*v. anatolicum*) горной ржи. Позже Гроссгейм [1] восстановил видовой статус *S. anatolicum*.

Буассье [39] в пределах *S. montanum* описал и другую разновидность—*v. cilatoglume* Boiss., Гроссгейм [1] ее принимал в качестве самостоятельного вида. Главным отличительным признаком его считается мягкая и густая опушенность растений.

Гроссгейм [1, 33] по экземплярам из Абхазии описал новый вид—*S. kurrijanovii* Grossh., который отличается крупным размером всего растения.

Федоров [41] высокорослую форму дикой многолетней ржи из АрмССР с голым или слабо пушистым стеблем ниже колоса выделил в самостоятельный вид—*S. chaldicum* An. Fed.

Другим многолетним дикорастущим «видом» является *S. africanum* Stapf., который «... был тесно связан с *S. montanum* Guss., но затем, оторвавшись от основного ареала, обособился в южной Африке в самостоятельный вид» [3, стр. 135].

Еще в 1933 г. Жуковский писал, что приводимый Гроссгеймом ряд самостоятельных видов в пределах рода ржи «представляют собой лишь географические экотипы дикой горной ржи» [32, стр. 277]. В настоящее время это высказывание подтверждается и цитогенетическими данными. Поэтому в новых классификациях разные «виды» дикой многолетней ржи объединены в один сборный вид—*S. montanum* Guss. s. l. [12, 22—24].

4. *S. cereale* L. Рожь зерновая (культурная). В нее, кроме настоящей культурной ржи, которая возделывается в «чистом» виде, входят и формы с неосыпающимися колосками, засоряющие посевы пшеницы

и ячменя. Последние, в отличие от сорно-полевых дикого типа, являются сорно-полевыми культурного типа.

В роде *Secale*, кроме естественных видов, Цвелев [23] добавил и искусственно полученный (гибридный) неломкоколосый, многолетний вид *S. x derzhavinii*. Кобылянский [24, 25] перевел его в ранг подвида в пределах *S. cereale*. Еще в 1938 году Туманян [42] описал подобную форму ржи, назвав ее *S. daralagesi*. Можно согласиться с Цвелевым [23], что многолетняя культурная рожь вполне заслуживает самостоятельного бинарного названия. Необходимо уточнить ее объем и номенклатуру.

Таким образом, перечень естественных видов рода *Secale* L. представляется следующим образом.

#### Sectio 1. *Annua* Kranz, 1973.

1. *S. sylvestre* Host, 1809 (= *S. fragile* Bleb., 1819) — Рожь „лесная“, дикая, однолетняя.

2. *S. vavilovii* (Grossh.) Gandil. comb. nov. [= *S. vavilovii* Grossh., 1924; = *S. cereale* var. *afghanicum* Vav., 1926; = *S. afghanicum* (Vav.) Roschev., 1947; = *S. cereale* subsp. *ancestrale* Zhuk., 1928; = *S. ancestrale* Zhuk., 1933; = *S. cereale* subsp. *segetale* Zhuk., 1928; = *S. cereale* subsp. *dighoricum* Vav., 1939; = *S. dighoricum* (Vav.) Roschev., 1947; = *S. transcausicum* Grossh., 1949; = *S. ancestrale* (Zhuk.) Ivan. et Jakovl., 1971; = *S. segetale* subsp. *dighoricum* (Vav.) Tzvel., 1973; = *S. segetale* var. *afghanicum* (Vav.) Tzvel., 1973; = *S. cereale* subsp. *primitivum* Kranz, 1973; = *S. iranicum* Kobyl., 1975; = *S. cereale* subsp. *ancestrale* var. *afghanicum* Vav., var. *dighoricum* (Vav.) Jaaska, 1975] — Рожь Вавилова, дикая однолетняя и сорнополевая.

3. *S. cereale* L. [= *S. cereale* subsp. *cereale* Zhuk., 1928; = *S. cereale* prol. *indo-europaeum* V. et V. Antr. 1929:128, 1939:242; = *S. segetale typicum* Zhuk., 1971:134; = *S. cereale* subsp. *segetale* (Zhuk.) Ivan. et Jakovl., 1971; = *S. cereale* subsp. *kulta* Ivan et Jakovl., 1971; = *S. cereale* subsp. *sativum* Kranz, 1973; = *S. cereale* subsp. *cereale* (Zhuk.) Kobyl., 1975] — Рожь зерковая, или культурная. Отличается от *S. vavilovii* s. l. неломким колосом.

#### Sectio 2. *Perennes* Kranz, 1973.

4. *S. montanum* Guss. s. l. [= *S. dalmaticum* Vis., 1842; = *S. anatolicum* Boiss., 1844; = *S. montanum* var. *cilatoglume* Boiss., 1884; = *S. montanum* var. *anatolicum* Boiss., 1884; = *S. africanum* Stapf, in Hook, Jc. Pl., tab. 2601; = *S. cilatoglume* (Boiss.) Grossh., 1924; = *S. kuprijanovii* Grossh., 1928; = *S. chaldicum* An. Fed., 1939; = *S. kuprijanovii* var. *chaldicum* (Fed.) Sinsk. et Bork. Тр. по прикл. бот., генет. и селекц. 36, 2, 1964: 140—179; = *S. kuprijanovii* subsp. *ciscaucasica* Ivan. et Jakovl., 1971; = *S. kuprijanovii* subsp. *transcaucasica* Ivan. et Jakovl., 1971; = *S. montanum* (Guss.) Tzvel., 1973; = *S. montanum* (Guss.) Kranz, 1973] — Рожь горная, дикая многолетняя.

Армянский сельскохозяйственный институт,  
кафедра ботаники

Поступило 17.V 1976 г.

## Պ. Ա. ՂԱՆԴԻԼՅԱՆ

SECALE L. ՑԵՂԻ ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ ԵՎ ՆՐԱ ԲԱԶՄԱԶԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ  
ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ-ում. I

## Տեսակային տարբերացում

## Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ելնելով աշորայի ուսումնասիրության վերջին տվյալներից, ՀՍՍՀ-ի տարբեր շրջաններից մեր կատարած բուսահավաքումներից, ինչպես նաև զանազան հիմնարկներում գտնվող հերբարիումային նյութներից զննումներից և հիմք ընդունելով Ն. Ի. Վավիլովի տեսակի ըմբռնումը առաջարկում ենք (1973) աշորայի բոլոր հայտնի ձևերը խմբավորել 4 տեսակների մեջ.

1. *S. sylvestre* Host
2. *S. vavilovii* Grossh.
3. *S. montanum* Guss.
- և 4. *S. cereale* L.

Բացի դրանցից նպատակահարմար է առանձնացնել որպես առանձին տեսակ հիբրիդային ծագում ունեցող մշակովի բազմամյա աշորան:

Հոդվածում հիմնավորվում է աշորայի ցեղի նման տարբերացումը:

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гроссгейм А. А. Тр. по прикл. ботанике и селскци, 13, 2, 1924.
2. Фляксбергер К. А., Антроповы В. И. и В. Ф., Бахтеев Ф. Х., Мордвинкина А. И. Определитель настоящих хлебов, М.—Л., 1939.
3. Рожевиц Р. Ю. Тр. Бот. ин-та им. В. Л. Комарова, 1, 6, 1947.
4. Шмидт В. М. Бот. журн., 49, 1, 1964.
5. Schlemper E. Weizen, Roggen, Gerste, 1948.
6. Жуковский П. М. Культурные растения и их сородичи, Л., 1971.
7. Иванов А. П., Яковлев Г. В. Тр. по прикл. бот., генет. и селекц., 44, 1, 1971.
8. Дончо Костов. ДАН СССР, 14, 4, 1937.
9. Мошкович А. М. Тез. докл. V делегатск. съезда ВБО, Киев, 1973.
10. Bowden W. M. Canad. Journ. Bot., 37, 1959.
11. Kranz A. R. Der Züchter., 31, 5, 1961.
12. Kranz A. R. Wildarten und Primitivformen des Reggens (*Secale* L.), Berlin, 1973.
13. Kuckuck H. und Peters R. Z. f. Pflanzenzüchtung, 57, 1—2, 1970.
14. Kuckuck H. und Peters R. Z. f. Pflanzenzüchtung, 64, 1—2, 1970.
15. Khush G. S. and Stebbins G. L. American Journ. of Botani, 48, 8, 1961.
16. Khush G. Z. f. Pflanzenzüchtung, 50, 1, 1963.
17. Khush G. Economic botani, 17, 1, 1963.
18. Nürnberg-Krüger U. Der Züchter, 30, 4, 1960.
19. Nürnberg-Krüger U. Der Züchter, 31, 5, 1961.
20. Stutz H. C. Genetics, 42, 1957.
21. Вавилов Н. И. Тр. по прикл. бот., генет. и селекц., 25, 3, 1931.
22. Гандилян П. А. Автореф. докт. дисс., Ереван, 1973.
23. Цвелев Н. Н. Новости систематики высших растений, Л., 10, 1973.
24. Кобылянский В. Д. Бюлл. ВИР, 48, 1976.
25. Кобылянский В. Д. Автореф. докт. дисс., Л., 1975.
26. Яковлев Г. В. Канд. дисс., Л., 1967.
27. Велло Яаска. Известия АН Эстонской ССР, 24, биол., 3, 1975.
28. Вавилов Н. И. Тр. бюро по прикл. ботанике, 10, 1917.

29. Вавилов Н. И. Тр. по прикл. бот., генет. и селекц., 19, 2, 1926.
30. Вавилов Н. И. Сб. статей, посвящ. В. Л. Комарову. Изд. АН СССР. Л., 1939.
31. Жуковский П. М. Тр. по прикл. бот., генет. и селекц., 19, 2, 1928.
32. Жуковский П. М. Земледельческая Турция, М., 1933.
33. Гроссгейм А. А. Флора Кавказа, 1, 1928.
34. Гандилян П. А. Айастани бнютюн (Природа Армении), 2 (3), 1962.
35. Жуковский П. М. Изв. Тифл. Гос. политехнич. ин-та, 1, 1924.
36. Gussone G. Index seminum Herb. Voss., 1825.
37. Boissier E. Diagnoses plantarum orientaltum novarum, 5, 1844.
38. Visiani R. Flora Dalmatica, 1, 1842.
39. Boissier E. Flora orientalis, 5, 1884.
40. Гроссгейм А. А. Определитель растений Кавказа, М., 1949.
41. Федоров Ан. А. Заметки по сист. и геогр. растений, 8, Тбилиси, 1939.
42. Туманян М. Г. Сов. бот., 6, 1938.

Э. А. ПЕТРОСЯН, А. Г. ГРИГОРЯН

## О СТЕПЕНИ ДЕПРЕССИИ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НЕКРОТИЧЕСКИХ ГИБРИДОВ ПШЕНИЦЫ

В статье приведены данные о количественных признаках некротических гибридов разной степени (0—8) в сравнении с их здоровыми аналогами. Установлено, что если действие генов  $Ne_1$  и  $Ne_2$  морфологически проявляется и растения обеспечивают репродукцию семян, то по абсолютному весу обязательно имеет место депрессия, у слабо некротических гибридов в основном депрессия отсутствует, но в каждом случае следует учитывать экспрессивность и пенетрантность признака некроза.

При изучении генетической основы гибридного некроза исследователи различают некроз как таковой и изменения в степени его проявления. В первом случае генетическую основу изучают определяя соотношения при расщеплении, а причины изменения степени проявления некроза исследуют с помощью количественных показателей.

По Хермсену, степень поражения некрозом можно установить прямым или косвенным путем. Прямой метод заключается в определении процента поверхности листа каждого растения, несущей признаки некроза в различных фазах роста. При работе с большим количеством особей и гибридов этот способ слишком трудоемок. Можно применять косвенный метод: измерения высоты растения, подсчеты выколосившихся побегов и определение абсолютного веса зерен. Надежность этих показателей для определения степени некроза проверена и подтверждена Хермсеном [1].

В литературе имеются данные о степени депрессии некротических гибридов по многим количественным показателям в сравнении с родительскими сортами [2—4].

Целью настоящей работы являлось определение уровня депрессии некротических гибридов разной степени по сравнению с их здоровыми аналогами. Такого рода данные, насколько нам известно, отсутствуют в литературе.

Под здоровым аналогом подразумевается тот же гибрид, полученный с участием линии (одного из родительских сортов) с рецессивным аллелем гена некроза. Сорта Мироновская 808 и Гостианум 0237 характеризуются генотипом  $pe_1pe_1Ne_2Ne_2$  [5, 6]. Нами выделены линии с генотипом  $pe_1pe_1pe_2pe_2$ , которые по всем морфологическим признакам и количественным показателям не отличаются от растений данного сорта. Учитывать это обстоятельство необходимо потому, что такие особи могут происходить от естественного переопыления.

Применяя критерий количественных показателей для определения степени депрессии некротических гибридов в  $F_1$  (по сравнению с родителями), следует учитывать генетические различия по абсолютному весу зерна, длине соломины у отдельных родительских сортов, а также возможные различия, приводящие к гетерозису (гетерозиготность, общая и специфическая комбинационная способность, возможное влияние цитоплазмы). При сравнении же некротических гибридов с их здоровыми аналогами эта необходимость отпадает.

Используя имеющиеся линии сортов Мироновская 808 и Гостианум 0237 с генотипом  $pe_1pe_1pe_2pe_2$  и  $pe_1pe_1Ne_2Ne_2$ , мы получили серию гибридов с сортами, являющимися носителями разных доминантных аллелей комплементарного гена  $Ne_1$ . Гибридизация производилась с предварительной кастрацией и искусственным опылением, при изоляции пергаментами изоляторами.

Сведения о наличии доминантных генов некроза у использованных нами родительских сортов взяты из данных литературы [4, 6—8]. Испытание некротических гибридов, их здоровых аналогов и родительских сортов проводилось в трехкратной повторности по 10—15 растений в каждой. При оценке гибридов учитывались высота растений, число колосьев и абсолютный вес зерна. Данные об уровне депрессии некротических растений приведены в сравнении с показателями их здоровых аналогов и средними показателями родительских сортов.

В табл. 1 приведены данные, относящиеся к двум реципрокным некротическим гибридам, фенотипически не проявляющим некроза в  $F_1$ , и их здоровым аналогом. Результаты показывают, что между такими некротическими гибридами и здоровыми аналогами нет существенных различий. Достоверные различия наблюдаются только в абсолютном весе семян, у всех гибридов, кроме Мироновская 808 × San Prospero ( $t_d = 1,2$ ). Процентное же отношение веса семян к среднему показателю обоих родителей почти во всех случаях повышено. На основании таких данных невозможно судить о депрессии абсолютного веса семян, как это видно при сравнении некротических гибридов с их здоровыми аналогами.

Причиной уменьшения абсолютного веса семян можно считать возможный высокий темп нарастания листовой поверхности, лишенной фотосинтетической активности. Это может быть следствием суммарного влияния естественной гибели и отмирания тканей под действием генов  $Ne_1$  и  $Ne_2$ . Однако можно предполагать, что отмеченные достоверные различия по весу могут в разные годы давать сдвиги, поскольку слабые аллели генов  $Ne_1$  и  $Ne_2$  обладают варьирующей экспрессивностью [1, 9].

Из данных табл. 2 видно, что у некротических гибридов 4—6 степени по сравнению со здоровыми аналогами наблюдается более сильная депрессия по абсолютному весу зерен, сравнительно меньше—по числу колосьев, и еще меньше—по высоте:

Таблица 1

Результаты изучения некротических гибридов 0—2 степени и их здоровых аналогов (1974—75 гг.)

Гибриды	Генотип	Высота			Число колосьев			Вес 100 зерен второго поколения		
		см $M \pm m$	% к показателю нормальных рас- тений	% в отношении среднего показателя родителей	$M \pm m$	% к показателю нормальных рас- тений	% в отношении среднего показателя родителей	г $M \pm m$	% к показателю нормальных рас- тений	% в отношении среднего показателя родителей
Мироновская 808 × Glutinoso	нормальный	107 ± 2,2	100	93,4	4,8 ± 0,2	100	95,0	4,60 ± 0,01	100	109,4
Glutinoso × Мироновская 808	некротический	105 ± 1,9	98,1	91,7	4,6 ± 0,3	95,8	92,0	4,45 ± 0,03	96,7	105,4
Мироновская 808 × San Prospero	нормальный	102 ± 0,8	100	89,1	4,2 ± 0,3	100	80,4	4,66 ± 0,03	100	110,4
San Prospero × Мироновская 808	некротический	105 ± 2,2	102,9	91,7	3,9 ± 0,2	92,8	78,0	4,39 ± 0,03	94,2	104,0
Мироновская 808 × San Prospero	нормальный	115 ± 0,9	100	121,4	5,5 ± 0,2	100	113,4	4,27 ± 0,01	100	101,1
San Prospero × Мироновская 808	некротический	111 ± 0,8	96,5	116,2	5,9 ± 0,3	107,2	121,6	4,22 ± 0,04	98,8	103,9
Мироновская 808 × Glutinoso	нормальный	115 ± 1,8	100	121,4	4,7 ± 0,1	100,9	98,9	4,13 ± 0,03	100	101,7
Glutinoso × Мироновская 808	некротический	110 ± 1,5	95,6	115,2	5,1 ± 0,5	108,5	105,1	3,93 ± 0,05	95,8	96,8

Таблица 2

Сравнительные данные некротических гибридов и их здоровых аналогов, полученных с участием сортов Мироновская 808 и Гостганум 0237 (1974—75 гг.)

Гибриды	Генотип	Высота			Число колосьев			Вес 100 зрел второго поколения		
		см $M \pm m$	% к показателю нормальных рас- тений	% в отношении среднего показа- теля родителей	$M \pm m$	% к показателю нормальных рас- тений	% в отношении среднего показа- теля родителей	г $M \pm m$	% к показателю нормальных рас- тений	% в отношении среднего показа- теля родителей
Мироновская 808 ×	нормальный	121 ± 2,0	100	98,3	5,6 ± 0,4	100	101,8	5,50 ± 0,06	100	106,3
Егварди 4	некротический	87 ± 3,5	66,1	70,8	2,2 ± 0,2	39,2	40,0	1,82 ± 0,06	33,1	35,2
Егварди 4 ×	нормальный	127 ± 2,3	100	103,2	4,9 ± 0,9	100	90,0	5,74 ± 0,04	100	110,0
Мироновская 808	некротический	102 ± 3,3	80,3	82,9	2,8 ± 0,4	56,1	50,8	2,23 ± 0,01	37,8	43,2
Мироновская 808 ×	нормальный	135 ± 2,3	100	112,9	5,7 ± 0,3	100	112,8	5,53 ± 0,04	100	107,7
Эритролеукон 12	некротический	89 ± 2,4	65,9	74,5	4,9 ± 0,2	86,0	97,0	1,37 ± 0,04	24,7	26,7
Мироновская 808 ×	нормальный	139 ± 1,5	100	125,7	9,2 ± 0,7	100	185,9	4,39 ± 0,03	100	102,1
Лютесценс 1163	некротический	68 ± 1,6	48,9	61,8						
Гостганум 0237 ×	нормальный	109 ± 1,0	100	117,2	4,2 ± 0,2	100	87,0	3,75 ± 0,03	100	105,9
San Prospero	некротический	94 ± 2,9	86,2	101,1	4,5 ± 0,3	112,5	97,8	2,51 ± 0,01	66,6	70,9
San Prospero ×	нормальный	105 ± 0,6	100	112,9	4,2 ± 0,3	100	91,3	3,78 ± 0,06	100	106,9
Гостганум 0237	некротический	95 ± 0,9	90,4	101,0	4,4 ± 0,2	101,7	95,6	2,65 ± 0,03	70,1	74,5
Егварди 4 ×	нормальный	122 ± 1,2	100	107,4	5,8 ± 0,2	100	118,3	4,92 ± 0,01	100	111,5
Гостганум 0237	некротический	47 ± 2,8	38,5	41,4	0,3 ± 0,1	5,2	6,1			
Эритролеукон 12 ×	нормальный	121 ± 1,3	100	107,1	5,8 ± 0,3	100	124,1	4,98 ± 0,03	100	106,3
Гостганум 0237	некротический	45 ± 1,9	37,2	39,9	0,5 ± 0,1	10,6	10,6			
Лютесценс 1163 ×	нормальный	118 ± 1,6	100	109,7	4,6 ± 0,2	100	101,1	4,05 ± 0,02	100	112,2
Гостганум 0237	некротический									
Гостганум 0237 ×	нормальный	119 ± 2,3	100	106,2	6,0 ± 0,3	100	115,4	4,16 ± 0,03	100	108,0
Одесская 13	некротический									

детальные на стадии начала колошения

стерильные

стерильные

детальные на стадии начала кушения

детальные на стадии начала кушения

Следует отметить, что депрессия по сравнению со здоровыми аналогами отсутствует только по числу колосьев у тех гибридов, где участвует сорт San Prosego. Процентное же отношение некротических к здоровым повышено, но на основе недостоверных различий (табл. 1, 2).

Здоровые аналоги депрессивных гибридов нередко проявляют гетерозис по сравнению со средними показателями родителей. Здоровые же гибриды пяти летальных гибридов (без репродукции семян) по указанным трем количественным признакам во всех случаях более или менее превосходят обоих родителей.

На основании анализа приведенных данных можно прийти к заключению, что если комплементарное действие генов  $Ne_1$  и  $Ne_2$  морфологически проявляется, и растения обеспечивают репродукцию семян, то по абсолютному весу обязательно имеет место депрессия по сравнению со здоровыми аналогами и средними показателями родителей. Депрессия в пределах 30—70% (соответственно степени некроза) определена и в отношении родителя с низким показателем.

По высоте и числу колосьев депрессия выражена сравнительно меньше и не строго закономерна, как по абсолютному весу семян.

Что касается гибридов со слабыми алеллями генов  $Ne_1$  и  $Ne_2$ , правильнее их сравнить со здоровыми аналогами и в каждом случае учитывать условия развития, экспрессивность и пенетрантность признака некроза.

НИИ земледелия МСХ АрмССР

Поступило 17.III 1976 г.

## Հ. Հ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ, Ա. Գ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

### ՅՈՐԵՆԻ ԵՆԿՐՈՏԻԿ ՀԻՔՐԻԳՆԵՐԻ ՔԱՆԱԿԱԿԱՆ ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԻ ԳԵՊՐԵՍԻՎԱՅԻ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ՄԱՍԻՆ

#### Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հոգվածում բերված են տարբեր աստիճանի (0—8) նեկրոտիկ հիբրիդների և նրանց առողջ անալոգների քանակական հատկանիշների համեմատական ցուցանիշները: Նման ուսումնասիրություններ գրականությունից մեզ հայտնի չեն:

Ստացված տվյալների վերլուծությունից եզրակացվում է, որ եթե  $Ne_1$  և  $Ne_2$  գենների կոմպլեմենտար գործունեությունը արտաքնապես դրսևորվում է, և բույսերն ապահովում են սերմերի վերարտադրությունը, ապա ըստ սերմի բացարձակ կշռի անույսյման դիտվում է դեպրեսիա առողջ անալոգների և ծնողների ցուցանիշների միջինի համեմատությամբ:

Բույսերի բարձրությունը և հասկերի թվի դեպրեսիան համեմատաբար փոքր է և ոչ խիստ օրինաչափ, ինչպես սերմերի բացարձակ կշիռը:

Ինչ վերաբերում է թույլ ալելներով նեկրոտիկ հիբրիդներին, ապա յուրաքանչյուր դեպքում պետք է ունենալ յուրօրինակ մոտեցում, հաշվի առնելով զարգացման պայմանները, նեկրոզի էքսպրեսիվությունն ու պենետրանությունը:

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Hermesen J. G.* Genetica, Netherlands, 33, 4, 1963.
2. *Данаилов Ж., Пухальский В. А.* Докл. ТСХА, вып. 180, ч. II, М., 1972.
3. *Петросян А. С.* Автореф. дисс., Ереван, 1973.
4. *Саакян Г. А., Хачатрян Ж. Г.* Тр. АрмНИИЗ, сер. Пшеница, 2, 1975.
5. *Саркисян Н. С.* Биологический журнал Армении, 25, 1, 1972.
6. *Zeeven A. C.* Euphytica, 16, 1, 1967.
7. *Мкртчян А. Л.* Биологический журнал Армении, 24, 10, 1971.
8. *Hermesen J. G.* Euphytica, 12, 1, 1963.
9. *Саркисян Н. С., Петросян Э. А., Петросян А. С.* Тр. АрмНИИЗ, сер. Пшеница, 1, 1973.

Р. А. АРУТЮНЯН, И. Г. БАТИКЯН, Ж. Г. ПЕТРОСЯН

## ВЛИЯНИЕ БЛОКАДЫ И СТИМУЛЯЦИИ РЭС НА ПРОЦЕССЫ ОБРАЗОВАНИЯ ТРОМБОЦИТОПОЭТИНОВ В УСЛОВИЯХ РЕНТГЕНОБЛУЧЕНИЯ

Изучались изменения в процессах тромбоцитопоэза при различных функциональных состояниях РЭС в условиях лучевой патологии. Показано, что блокада РЭС усиливает процессы образования гуморальных регуляторов тромбоцитопоэза—тромбоцитопоэтинов, тогда как стимуляция РЭС, наоборот, подавляет эти процессы. Сочетанное воздействие рентгенооблучения со стимуляцией и блокадой РЭС приводит к заметному повышению выработки тромбоцитопоэтинов, особенно выраженному при последнем сочетании.

Нашими предыдущими исследованиями [1—4] показано, что при воздействии ионизирующей радиации как в условиях *in vivo*, так и *in vitro* в крови подопытных животных усиливается образование эндогенных гуморальных регуляторов тромбоцитопоэза—тромбоцитопоэтинов. Вопросы, касающиеся механизма этого явления, до настоящего времени остаются открытыми. Как известно, постоянство числа клеток крови достигается системой стволовых клеток, на дифференцировку которых оказывают влияние различные факторы, в том числе и гуморальные эндогенные стимуляторы кроветворения—эритропоэтины, лейкопоэтины и тромбоцитопоэтины.

Проведя ряд экспериментов с гуморальными регуляторами тромбоцитопоэза и учитывая важное значение РЭС в механизмах формирования радиорезистентности органов кроветворения, мы решили подойти к этой проблеме с точки зрения изменений функционального состояния РЭС, тем более, что в доступной нам литературе этот вопрос не освещен.

*Материал и методика.* Методы исследования функционального состояния РЭС основаны главным образом на свойстве ее клеток поглощать различные вещества, искусственно вводимые в кровь.

Нами были проведены 2 серии опытов. В первой серии производилась блокада РЭС. В последнее время, как известно, наиболее приемлемым препаратом для блокады РЭС считается конгорот, который благодаря своей мелкой дисперсности обладает способностью лучше проникать в клетки РЭС. Кроме того, конгорот сам же является индикатором блокады РЭС, что намного облегчает работу.

Для блокады РЭС в ушную вену кролика вводился 1% раствор конгорота, приготовленный на физиологическом растворе с соблюдением правил стерильности, из расчета 0,5 мл на 1 кг веса животного. Препарат вводился в течение 5—7 дней.

Во II серии опытов нами производилась стимуляция РЭС. С этой целью использовался спленин, который вводился кроликам внутримышечно, из расчета 1 мл на 1 кг веса животного, ежедневно, в течение 5—7 дней.

В представленной работе было использовано 75 здоровых кроликов обоего пола, весом 2—2,5 кг; 115 белых беспородных мышей весом 18—20 г.

Все подопытные кролики были подразделены на следующие группы: 1) с блокадой РЭС, 2) со стимуляцией РЭС, 3) с блокадой РЭС в сочетании с рентгенооблуче-

нием, 4) со стимуляцией РЭС в сочетании с рентгенооблучением, 5) интактные (контроль).

Облучение кроликов производилось перед введением конгорота и спленина на рентгенрентгерапевтическом аппарате РУМ-11 при следующих технических условиях: напряжение—200 кв, сила тока—15 мА, фильтры—0,5 мм Cu+1 мм Al, кожно-фокусное расстояние—30 см, мощность дозы—46 р/мин, время экспозиции—13 мин. Доза проникающей радиации, рассчитанная в воздухе,—600 р.

У всех групп подопытных кроликов определялось содержание тромбоцитов в периферической крови, причем в опытных группах кровь бралась на 7-е сутки после введения соответствующих субстратов и воздействия ионизирующей радиации. Забор крови производился из сонной артерии, через канюлю, после вскрытия области шеи кролика, при соблюдении максимальной асептики. Путем центрифугирования крови, после предварительного добавления к ней гепарина, при 3000 об/мин в течение 10 мин была получена плазма, которая затем вводилась мышам-реципиентам однократно, внутривенно, в количестве 0,1 мл на 10 г веса животного. Уровень тромбоцитопозитической активности крови экспериментальных животных определялся путем подсчета количества тромбоцитов в периферической крови (взятой из хвостовой вены) на 5-е сутки после введения испытуемой плазмы. Мыши-реципиенты были подразделены на 5 групп, из коих 4 группы получали инъекции плазмы кроликов соответственно с блокадой РЭС, со стимуляцией РЭС, с блокадой РЭС в сочетании с рентгенооблучением, со стимуляцией РЭС в сочетании с рентгенооблучением, а последняя, пятая группа мышей, получала инъекции физиологического раствора (в той же дозировке). Полученные данные обработаны статистически [5].

**Результаты и обсуждение.** Изучение содержания тромбоцитов периферической крови кроликов при различных функциональных состояниях РЭС показало, что при блокаде РЭС у подопытных животных на 7-е сутки после введения конгорота наблюдается достоверное понижение количества тромбоцитов до  $325000 \pm 46000$  в  $1 \text{ мм}^3$  крови при исходных данных  $474000 \pm 26000$  ( $P < 0,05$ ) (табл. 1). Сочетание рентгенооблучения с блокадой РЭС еще более усугубляет этот процесс, вызывая уменьшение количества кровяных пластинок до  $284000 \pm 22000$  ( $P < 0,001$ ).

По данным табл. 1, при блокаде РЭС наступают сдвиги в сторону уменьшения содержания тромбоцитов, а при стимуляции РЭС (7-е сут-

Таблица 1

Изменение содержания тромбоцитов периферической крови кроликов при различных функциональных состояниях РЭС в сочетании с рентгенооблучением

Исходные данные	Условия опыта			
	блокада РЭС	стимуляция РЭС	блокада РЭС с облучением	стимуляция РЭС с облучением
474000 $\pm 26000$ n=6	325000 $\pm 46000$ $P < 0,05$ n=5	700000 $\pm 65000$ $P < 0,01$ n=6	284000 $\pm 22000$ $P < 0,001$ n=10	434000 $\pm 25000$ $P > 0,05$ n=10

ки после инъекций спленина), наоборот, имеет место увеличение кровяных пластинок.

Интересно отметить, что при сочетании стимуляции РЭС с воздействием ионизирующей радиации содержание тромбоцитов по сравнению с контролем не меняется.

В дальнейших наших опытах мы изучали процесс образования гуморальных регуляторов тромбоцитопоза—тромбоцитопэтинов у подопытных кроликов (путем введения проб плазмы мышам-реципиентам).

При введении плазмы кроликов в сочетании с блокадой РЭС у мышей-реципиентов наблюдается достоверное повышение количества кровяных пластинок в периферической крови до  $706\ 000 \pm 23\ 000$  в  $\text{мм}^3$  крови при норме  $586\ 000 \pm 36\ 000$  ( $P < 0,01$ ), что, несомненно, свидетельствует о повышении уровня тромбоцитопозитической активности крови у подопытных животных (табл. 2).

Таблица 2

Изменение содержания тромбоцитов периферической крови мышей-реципиентов при введении им плазмы кроликов при различных функциональных состояниях РЭС в сочетании с рентгеноблучением

Исходные данные	Физиологический раствор	Плазма крови кроликов			
		при блокаде РЭС	при стимуляции РЭС	при блокаде РЭС с облучением	при стимуляцией РЭС с облучением
586000 $\pm 36000$	592000 $\pm 27000$	706000 $\pm 23000$ $P < 0,01$ n=5	243000 $\pm 18000$ $P < 0,001$ n=12	913000 $\pm 54000$ $P < 0,001$ n=7	642000 $\pm 48000$ $P > 0,05$ n=9

Плазма же кроликов с блокадой РЭС и в сочетании с рентгеноблучением в дозе 600 р вызывает у мышей-реципиентов на 5-е сутки после инъекций еще большее увеличение содержания тромбоцитов— $913\ 000 \pm 54\ 000$  в  $1\ \text{мм}^3$  крови при исходном значении  $586\ 000 \pm 36\ 000$  ( $P < 0,001$ ).

Содержание тромбоцитов у мышей-реципиентов, получавших инъекции плазмы кроликов со стимуляцией РЭС, падает, при этом наступает выраженная тромбоцитопения—до  $243\ 000 \pm 18\ 000$  в  $1\ \text{мм}^3$  крови ( $P < 0,001$ ).

У мышей-реципиентов, которым вводилась плазма крови кроликов при стимуляции РЭС в сочетании с воздействием ионизирующей радиации, число тромбоцитов периферической крови увеличивается ( $642\ 000 \pm 48\ 000$  в  $1\ \text{мм}^3$  крови) по сравнению с аналогичным показателем животных, получавших плазму крови кроликов только со стимуляцией РЭС ( $243\ 000$ ), и, как видно из табл. 2, количество кровяных пластинок при сочетанном воздействии приближается к исходным данным.

Анализ полученных экспериментальных данных позволяет заключить, что при блокаде РЭС в крови подопытных животных усиливается процесс образования гуморальных регуляторов тромбоцитопоза-тромбоцитопэтинов, тогда как при стимуляции РЭС, наоборот, наблюдается обратная картина. Сочетание рентгеноблучения с блокадой РЭС приводит к еще большей стимуляции процессов образования тромбоцитопозитинов.

При стимуляции РЭС на фоне рентгеноблучения имеет место некоторое увеличение тромбоцитопозитической активности крови, которое, как нам кажется, связано со стимулирующим воздействием ионизирующего излучения.

В итоге мы приходим к заключению, что различное функциональное состояние РЭС (блокада или стимуляция) по-разному влияет на процессы образования тромбоцитопозитинов. Сочетанное воздействие с однократным, общим рентгенооблучением в дозе 600 р вызывает характерные изменения в динамике этих процессов. Все это свидетельствует о сложности и многогранности нейро-гуморальной регуляции процессов образования тромбоцитов.

Сектор радиобиологии МЗ АрмССР

Поступило 25.VIII 1976 г.

Ռ. Հ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ, Ի. Հ. ԲԱՏԻԿՅԱՆ, Ժ. Հ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ

Ռէձ-ի ՌՈՎԱԳԱՅԻ ԵՎ ԽԹԱՆՄԱՆ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԹՐՈՄԲՈՑԻՏՈՅՈՒՆԻ ՊՈՒՏԻՆՆԵՐԻ ԱՌԱՋԱՑՄԱՆ ՊՐՈՑԵՍՆԵՐԻ ՎՐԱ ՌԵՆՏԳԵՆՈՒԾԱՌԱԳԱՅԹԱՀԱՐՄԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրվել է թրոմբոցիտոպոէտինների ստեղծման պրոցեսների փոփոխությունները Ռէձ-ի տարբեր ֆունկցիոնալ վիճակների դեպքում ճառագայթային ախտաբանության պայմաններում: Դրվել են երկու սերիա փորձեր: Առաջին սերիայում կատարվել է Ռէձ-ի բլոկադա: Դրա համար կենդանիներին 5—7 օրվա ընթացքում ներերակային ներարկվել է կոնգորոտի 1% լուծույթ: Փորձերի երկրորդ սերիայում կատարվել է Ռէձ-ի խթանում 5—7 օրվա ընթացքում կենդանիներին ներմկանային սպլենին ներարկելով: Որպես դոնորներ ծառայել են ճագարները, իսկ ռեցիպիենտները՝ մկները: Ճագարների մոտ կատարվել է Ռէձ-ի բլոկադա և խթանում: Նույն բանը կատարվել է ունտզեն ճառագայթահարման պայմաններում: Ռէձ-ի տարբեր ֆունկցիոնալ վիճակներում գտնվող կենդանիներից վերցված արյան պլազման ներարկվել է մկներին՝ ռեցիպիենտներին: Այնուհետև վերջիններիս մոտ ուսումնասիրվել է արյան թրոմբոցիտոպոետիկ ակտիվությունը: Փորձերը ցույց են տվել, որ Ռէձ-ի բլոկադան կենդանիների մոտ արագացնում է թրոմբոցիտոպոէզի կանալորիչներին՝ թրոմբոցիտոպոէտինների առաջացման պրոցեսը, մինչդեռ Ռէձ-ի խթանումը ճնշում է այդ պրոցեսը: Ռեներգեն ճառագայթահարման համակցումը Ռէձ-ի բլոկադայի և խթանման հետ բերում է թրոմբոցիտոպոէտինների առաջացման պրոցեսների ակտիվացման: Նշված երևույթը հատկապես արտահայտված երևան է գալիս Ռէձ-ի բլոկադայի դեպքում ռենտգեն ճառագայթահարման պայմաններում:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Батикян И. Г., Арутюнян Р. А. Биологический журнал Армении, 25, 1, 1972.
2. Батикян И. Г., Давтян Р. А. Мат-лы Межд. симп. по гуморальн. регул. кроветворения. 17, Ереван, 1972.
3. Арутюнян Р. А., Батикян И. Г., Маркосян В. С., Капанакян Л. К., Синамян Н. О., Давтян Р. А. Из кн.: «Мех-змы управл. размножен. и дифференцировки клеток животных тканей». Тез. III Всесоюз. совещ. по управляемому биосинтезу и биофизике популяций. Красноярск, III, 1973.
4. Батикян И. Г., Арутюнян Р. А. Тез. докл. «Итоговой науч. сессии Сектора радиобiol. за 1974 г.», 19, Ереван, 1975.
5. Закутинский Д. И., Селиванова Л. И. Биол. оценка препаратов для профилактики и лечения лучевой болезни. 97, М., 1960.

Ե. Ն. ՍԻՄՈՆՅԱՆ, Գ. Ե. ՍԱՄՎԵԼՅԱՆ

### ԷՆԴՈՍՊԵՐՄԻ ԱՌԱՋԱՑՈՒՄԸ ԽԱՂՈՂԻ ՈՐՈՇ ՍՈՐՏԵՐԻ ՄՈՏ

Ուսումնասիրվել է խաղողի Կախեթ, Ոսկեհատ, Արագածի սորտերի սաղմնապարկերում էնդոսպերմի զարգացման վաղ և ուշ փուլերը: Պարզվել է, որ էնդոսպերմը կորիզային փուլում պահպանվում է ռավականին երկար մինչև սերմառաջացումը, հետագայում սերմագոյացման ժամանակ շատ արագ վեր է ածվում բջջայինի: Էնդոսպերմի բշիշները ինտենսիվորեն բազմա-նալով լցնում են սաղմնապարկը՝ զբաղեցնելով սաղմի տեղը և միկրոպիլյար մասով հիշեցնում են հասուտորիումի: Միայն էնդոսպերմ ունեցող սերմերը չունեն ծելու հատկություն:

Գյուղատնտեսական մյուս կուլտուրաների համեմատությամբ խաղողի հետ տարվող բջջա-սաղմնաբանական աշխատանքները բավականին դժվար են: Թերևս դա է պատճառը, որ հրապարակում եղած գրականության մեջ այս բույսի բեղմնավորման պրոցեսի և սաղմի զարգացման վաղ փուլերի բջջա-սաղմնաբանական հարցերի վերաբերյալ եղած տվյալները անհամեմատ քիչ են, իսկ բեղմնավորման ուշ փուլերում սաղմի և էնդոսպերմի զարգացման մասին գրեթե ոչինչ չկա:

Այս արժեքավոր կուլտուրայի բջջա-սաղմնաբանական հետևողական ուսումնասիրություններն անկասկած ունեն ոչ միայն տեսական, այլև գործ-նական նշանակություն:

Օգտագործելով Ֆիքսման և ներկման տարբեր մեթոդներ, մեր նպատակն է եղել ուսումնասիրել հանրապետությունում տարածված խաղողի Կախեթ, Ոսկեհատ, Արագածի սորտերի սաղմնապարկերում էնդոսպերմի զարգացման վաղ և ուշ փուլերը:

Ըստ Պերսոնի [1] և Իվանովա-Պարոյսկայայի [2] աշխատանքների, խաղողի պարթենոկարպիկ ճանապարհով պտուղներ առաջացնող սորտերի մոտ էնդոսպերմի կորիզների առկայությունը բեղմնավորման արդյունք է:

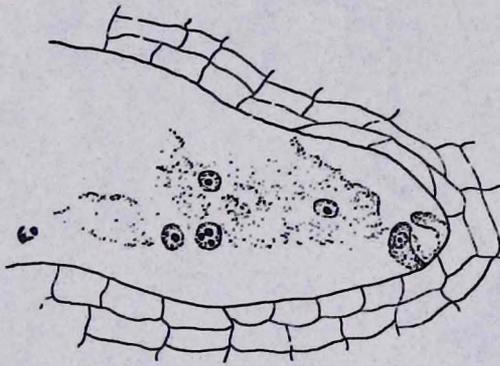
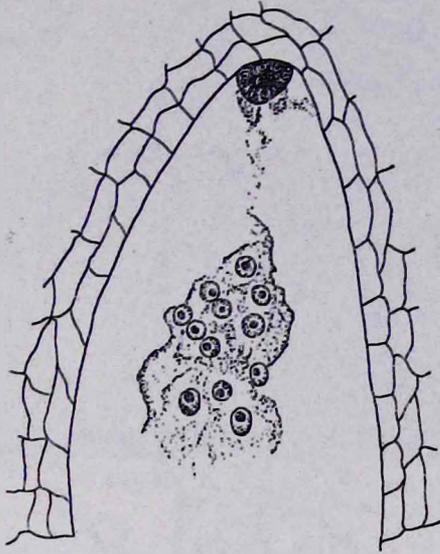
Խաղողի սերմնաբողբոջների սաղմնապարկերում էնդոսպերմի կորիզների առաջացման մասին միանգամայն այլ տեսակետներ են զարգացնում Վոլոսովցևան [3] և Խիզանցյանը [4]: Նրանք գտնում են, որ այս կուլտուրայի անսերմ սորտերի սաղմնապարկերում եղած էնդոսպերմի կորիզներն առաջանում են առանց բեղմնավորման:

Տկաչենկոն [5] գտնում է, որ խաղողի սաղմնապարկում էնդոսպերմի կորիզներն առաջանում են շատ արագ տեմպով՝ փոշոտումից 24 ժամ հետո հեղինակը սաղմնապարկում նկատել է էնդոսպերմի 13 կորիզներ:

Բարանովը [6] գտնում է, որ խաղողի սաղմնապարկերում սկզբում առաջանում է կորիզային էնդոսպերմ: Իսկ հետո այն վեր է ածվում բջջայինի:

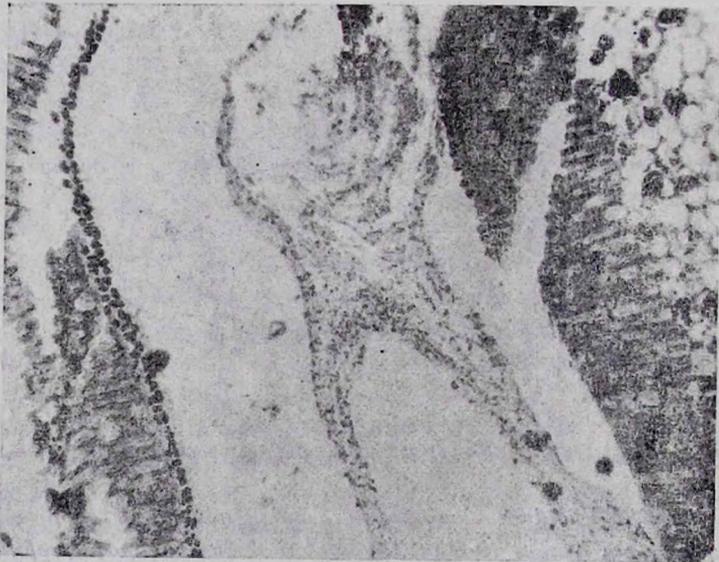
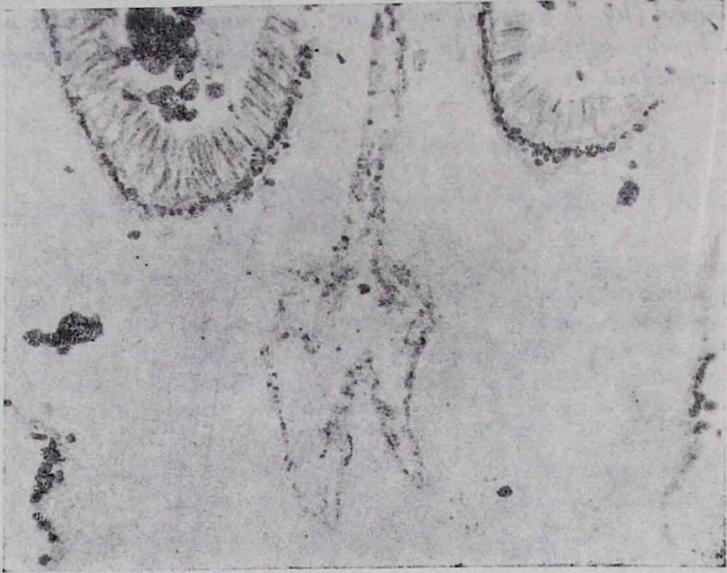
Մեր կատարած ուսումնասիրություններից [7] պարզ դարձավ, որ Կախեթ, Ոսկեհատ, Արագածի սորտերի սաղմնապարկերում էնդոսպերմը զարգանում է նուկլիար տիպով: Իրար հաջորդող բաժանումների հետևանքով խաղողի սաղմ-նապարկերում գոյանում է էնդոսպերմի կորիզների մեծ քանակ՝ ըստ որում

նրանց կորիզների ամբողջականութունը պահպանվում է միայն զարգացման վաղ փուլերում (նկ. 1. 2.), իսկ ավելի ուշ, երբ արդեն մոտենում է սերմառաջացումը, նրանց բջիջները լցվում են պաշարանյութերով և ամբողջականութունը խախտվում է:



Նկ. 1, 2. Էնդոսպերմի կորիզների խմբավորումները սաղմնապարկի կենտրոնում:

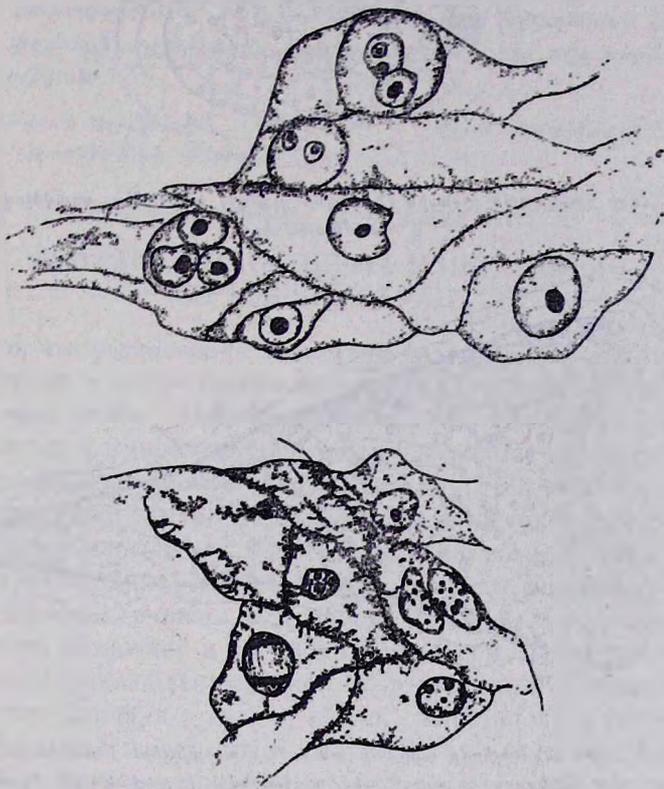
Մեր կողմից դիտված բազմաթիվ պրեպարատների վերլուծությունից պարզ դարձավ, որ խաղողի սաղմնապարկերում էնդոսպերմի կորիզները միկրոպիլյար մասում ավելի խոշոր են, քան խալազալ մասում: Որպես տարածված երևույթ հատկանշական է այն, որ խաղողի նշված սորտերի մոտ էնդոսպերմի կորիզները սկզբում ցրված են լինում ամբողջ սաղմնապարկով մեկ, այնուհետև զարգացման հետագա փուլերում նրանց բաժանման մեջ նկատվում է տարբերություններ, կորիզները սկսում են կիսվել անհավասարաչափ՝ ասինխրոն: Այդ պատճառով էլ միկրոսկոպի տակ սաղմնապարկերը դիտելիս դրանք երևում են առանձին խմբավորումներով (նկ. 3, 4):



Նկ. 3, 4. Էնդոսպերմի կորիզները զարգացման տարբեր փուլերում:

Արագածի  $\times$  Ոսկեհատ տարբերակից ֆիքսված սերմնաբողբոջների սաղմնապարկերի մեծ մասում կորիզային էնդոսպերմը պահպանվում է բավականին երկար մինչև սերմառաջացումը: Ավելի ուշ, երբ արդեն մոտենում է սերմա-

դոլյացման պրոցեսը, որպես կանոն, սաղմնապարկերում գտնվող կորիզների միջև առաջանում են միջնապատեր և կորիզային էնդոսպերմը արագ վեր է անվում բջջայինի (նկ. 5, 6):

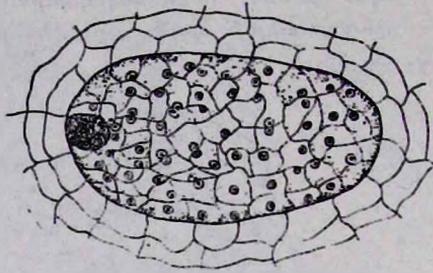


Նկ. 5, 6. Կորիզային էնդոսպերմը փոխարկվել է բջջայինի, որոշ բջիջների կորիզներում երևում է 3—8 կորիզակ:

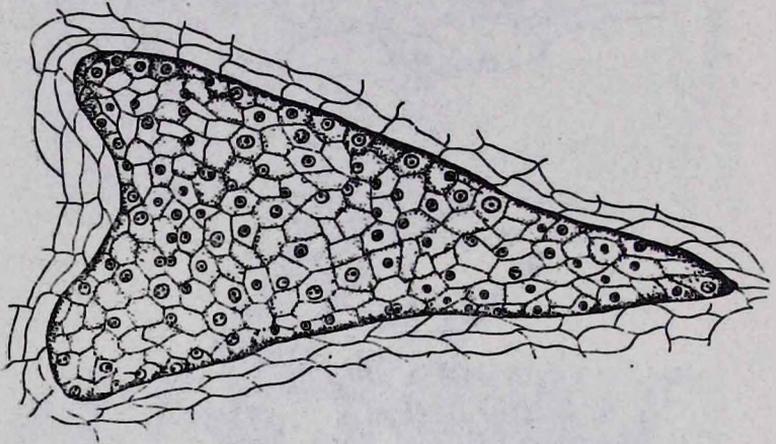
Էնդոսպերմի կորիզների այդքան երկար պահպանվելը մեզ հնարավորութուն է տալիս ենթադրելու, որ սերմի զարգացման վերջնական ձևավորման գործում մեծ և կարևոր է էնդոսպերմի դերը:

Այս կուլտուրայի բեղմնավորման ժամանակ քիչ չեն այնպիսի դեպքերը, երբ էնդոսպերմի ձևավորումը ոչ միշտ է նորմալ ընթանում: Նման խախտումները մեծ մասամբ տեղի են ունենում զարգացման ավելի վաղ փուլերում: Սկզբում ձևավորվում են էնդոսպերմի 4, 8 կորիզներ, իսկ հետագայում էնդոսպերմի կորիզների զարգացում և բաժանում տեղի չեն ունենում:

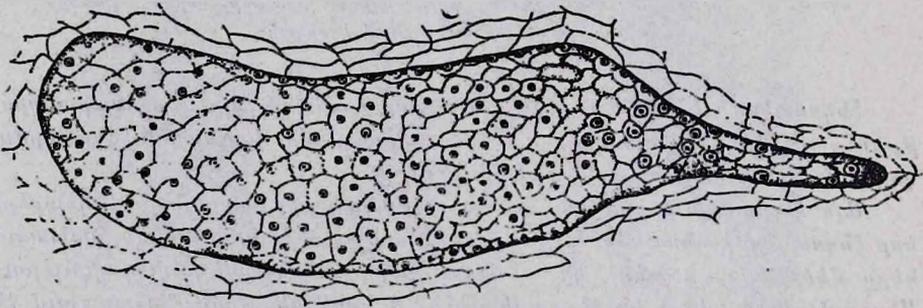
Էնդոսպերմի զարգացումը զարմանալիորեն անսովոր է ընթանում զարգացման ավելի ուշ փուլերում: Այսպես՝ ուսումնասիրված սաղմնապարկերում հանդիպում են այնպիսի դեպքեր, երբ ձվաբջի բեղմնավորումը կատարվել է ավելի շուտ, առաջացել է սաղմ, իսկ քիչ ավելի ուշ ձևավորվել է էնդոսպերմը:



Նկ. 7. Հզոր զարգացած բջջային էնդոսպերմը ճնշել է սաղմին, գրավելով ամբողջ սաղմնապարկը



Նկ. 8. Բջջային էնդոսպերմի զարգացման ավելի ուշ փուլերում առաջացած հաուստորիա հիշեցնող գոյացությունը պահպանվել է բավականին երկար:



Նկ. 9. Բջջային էնդոսպերմը գրավել է ամբողջ սաղմնապարկը և իր ձևով հիշեցնում է սաղմը:

(Նկ. 7): Այս ուշ առաջացած էնդոսպերմի բջիջները ինտենսիվորեն բազմանում են, լցնում ամբողջ սաղմնապարկերը, գրավում սաղմի տեղը, այսինքն՝ զարգացման վաղ փուլերում առաջացած սաղմի ոչ լիարժեք լինելու պատճառով նրա տեղը գրավում է էնդոսպերմը: Այս լավ զարգացած էնդոսպերմը իր միկրոպիլյար մասով հիշեցնում է հաուստորիումի (Նկ. 8, 9): Որպես օրինաչափ

կրկույթ, մեր ուսումնասիրած սորտերի սերմնաբողբոջների մեծ մասում, էնդոսպերմի այսպիսի ձևը պահպանվում է բավականին ժամանակ:

Էնդոսպերմի զարգացման նշված ոչ օրինաչափ դեպքերը չեն խանգարում, որ խաղողի պտուղներն ունենան նորմալ զարգացած սերմեր: Չնայած դրանցում սաղմը բացակայում է, բայց ունեն հզոր, լավ զարգացած էնդոսպերմ: Ելնելով մեր փորձերի տվյալներից, կարող ենք ասել, որ այս սերմերը չունեն ծկկու հատկություն:

Երևանի պետական համալսարան  
գենետիկայի և բջջարանությունների

Ստացված է 8. IV 1976 թ.

Е. Г. СИМОНЯН, Г. Е. САМВЕЛЯН

## РАЗВИТИЕ ЭНДОСПЕРМА У НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА

Известно, что у винограда эндосперм развивается по нуклеарному типу, т. е. первые и последующие деления не сопровождаются образованием клеточных стенок. Последние располагаются незакономерно: они могут находиться у микропилярной части, в середине довольно крупного зародышевого мешка у халазального конца. При образовании эндосперма пуклеарного типа несколько первых делений протекает синхронно, впоследствии они делятся неодновременно, и поэтому не во всех случаях число ядер кратно двум. Некоторые ядра делятся энергичнее других и образуют отдельные группы. Эти группы или узлы окружаются цитоплазматической оболочкой и лежат в центральной части зародышевого мешка, образуя обособленную массу эндосперма. Клеточные стенки закладываются сначала в виде клеточных пластинок, развивающихся от периферии зародышевого мешка к его центру или от вершины к основанию. Особого внимания заслуживают гаусториальные образования, обнаруженные у винограда, при этом ядра эндосперма располагаются в одной общей оболочке и формируют грушевидной формы образования деятельность которых сохраняется долго. У исследованных нами сортов (Кахет, Воскеат, Арагаци) эндосперм со свободными ядрами не обнаруживается.

### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Pearson H. Partenocaryy and abortion in *Vitis vinifera*. Proc. Am. Soc. Hort. sci. 1932.
2. Ивановна-Паройская М. И. Бессемянность среднеазиатских сортов винограда. Цитозембриологический очерк. Тр. Сектора растит. ресурсов В-10. Изд. комитета Наука Узб. ССР. Ташкент, 1938.
3. Волосовцева В. Д. Автореферат канд. дисс. 1967.
4. Хизанцян М. Канд. дисс. г. Ереван, 1965.
5. Ткаченко Г. В. К вопросу развития эндоспермы винограда. Докл. и сообщ. Ужгород. Госун-та, сер. Биол., 3, 1958.
6. Баранов Л. А. Строение виноградной лозы. Ампелография СССР, 1, 327, 1946.
7. Симонян Е. Г., Самвелян Г. Е. Биологический журнал Армении, 19, 7, 1966.
8. Цингер Н. В. Семя, его развитие и физиологические свойства, г. Москва, 1958.

Н. В. СИМОНЯН, Ц. М. АВАКЯН, Н. Л. ДЖАНПОЛАДЯН, Н. С. АДЖЯН

## ДЕЙСТВИЕ ГАММА-ФОТОНОВ СВЕРХВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ НА ГРИБ *ENDOMYCES VERNALIS*

На Ереванском кольцевом синхротроне (АРУС) в специальной камере изучалось биологическое действие гамма-фотонов с энергией 4,5 Гэв на клетки гриба *Endomyces vernalis*. Исследовались модификации выживаемости этих клеток при предрадикационной обработке цистеином, цистеаминном и при облучении в атмосфере кислорода. Одновременно данные были сопоставлены с результатами облучения рентгеновскими лучами с энергией 248 Кэв. ОБЭ гамма-квантов с энергией 4,5 Гэв оказалось  $>1$ .

Проблема исследования биологического действия излучений сверхвысоких энергий становится важной в связи с использованием наземных гигантских ядерных установок и освоением космического пространства человеком. При этом особый интерес представляют эксперименты с биологическими объектами, которые могут быть использованы человеком в длительных космических полетах. Одним из таких объектов может оказаться гриб *Endomyces vernalis*, на котором и была проведена настоящая работа.

*Материал и методика.* Работа выполнена на дрожжеподобном грибе *Endomyces vernalis*, который относится к классу Ascomycetes (сумчатые грибы), обладают хорошо развитым ветвящимся сегментированным мицелием, в большом количестве образует дрожжевидные клетки. Примечателен этот гриб тем, что обладает способностью синтезировать различные количества липидов в зависимости от условий культивирования (до 40%). Радиобиологические исследования на *Endomyces vernalis* представляют интерес с точки зрения тех реакций, которые происходят в липидах клетки, так как при облучении биосубстрата, именно окислительные реакции в липидах имеют большой квантовый выход и приводят к поражению клеточных органелл.

Исходную культуру гриба выращивали на скошенном сусло-агаре (сахаристость сусла 5% по Баллингу) при температуре 18°, в течение 4—5 суток. Клеточную суспензию, приготовленную на дистиллированной воде (рН 5,5), облучали  $\gamma$ -фотонами с энергией 4,5 Гэв и рентгеновскими лучами 248 Кэв.

Для изучения влияния цистеина и цистеаминна на выживаемость *E. vernalis* клетки выдерживали в течение часа до облучения в 10—20М растворах этих веществ. Концентрацию жизнеспособных клеток определяли по методу макроколоний. Контрольные и облученные пробы высевали на чашки Петри с твердой питательной средой (7,5%—сахарозы, 0,5%  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ , 0,25%  $\text{MgSO}_4$ , 0,25% мочевины).

Облучение рентгеновскими лучами проводили на установке РУП-220/20 при напряжении на трубке 200 кв, силе тока 15  $\mu\text{a}$ ; мощность дозы 1030 рад/мин.

Облучение  $\gamma$ -фотонами было проведено на кольцевом синхротроне Ереванского физического института на 11-гамма пучке, со следующими параметрами максимальных энергий: 4,5 Гэв, число электронов в импульсе— $10^{11}$ , число циклов ускорения в секунду—47,50, интенсивность коллимированного лучка— $5 \cdot 10^9$  эквивалентов в секунду. После цикла ускорения пучок фотонов попадал в систему очищающих магнитов, затем в двойной коллиматор, 1,5х1,5, и с экспериментального зала поступал в бункер, где была установлена камера, сконструированная специально для облучения биологических объектов, позволяющая одновременно облучать 6 вариантов биологических проб в

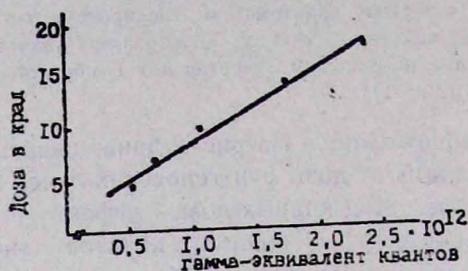
атмосфере различных газов (кислород, азот, и др.), при давлениях до 15 атм. После камеры пучок попадал в систему квантометрии, где происходило поглощение квантов и измерялось количество квантов в секунду.  $\gamma$ -эквивалент кванта при облучении равнялся  $8 \cdot 10^8$  в секунду, что, по расчетам Зивертца для Гамбургского ускорителя ДЕЗН, соответствует 7 радам (рис. 1)\*.

*Результаты и обсуждение.* На рис. 2 дана зависимость выживаемости клеток *E. vernalis* от дозы рентгеновских лучей 248 Кэв и  $\gamma$ -квантов с энергией 4,5 Гэв. Ход кривых доза—эффект четко указывает на высокую биологическую эффективность  $\gamma$ -квантов с энергией 4,5 Гэв по сравнению с рентгеновскими лучами. ОБЭ  $\gamma$ -квантов с энергией 4,5 Гэв больше единицы. Таким образом,  $\gamma$ -фотоны с энергией 4,5 Гэв более губительны для клеток, чем можно было ожидать. Это не соответствует традиционным представлениям о жесткой связи между средними линейными передачами энергии (ЛПЭ) и относительной биологической эффективностью излучения. По этой причине на сегодняшний день трудно ответить на вопрос о количественных параметрах формирования эффективной дозы.

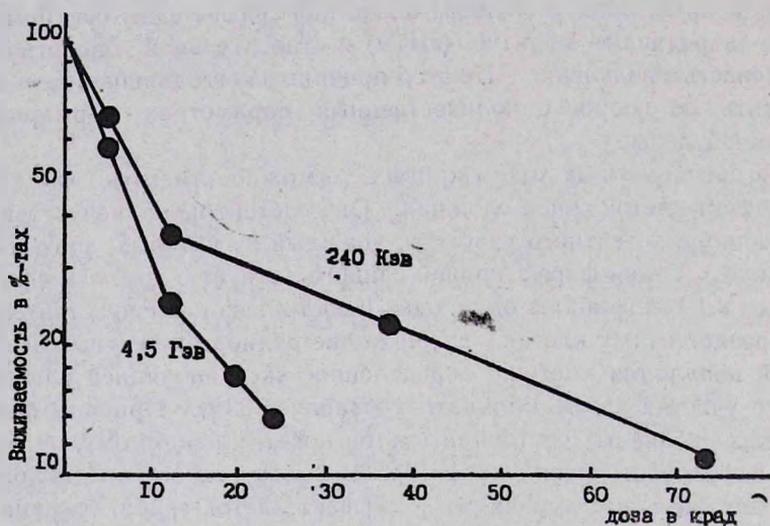
Если проследить за ходом кривых, то можно заметить, что кривая доза—эффект клеток гриба сложная. Она состоит из радиочувствительного и радиорезистентного участков, каждый из которых представлен экспонентой. Такая форма кривой свидетельствует о том, что исходная популяция клеток гриба не однородна и состоит из радиочувствительных и радиорезистентных клеток. Содержание радиорезистентных особей в исходной популяции клеток, определенное экстраполяцией радиорезистентного участка на ось ординат, составляет 33%. Причины наличия двух таких различных состояний клеток носят, по-видимому, не генетический, а физиологический характер. В пользу такого предположения говорит тот факт, что кривая доза—эффект клеток гриба, сохранивших жизнеспособность после облучения высокими дозами, также имеет форму двух экспонент.

На рис. 3 дана зависимость выживаемости клеток от дозы  $\gamma$ -квантов с энергией 4,5 Гэв при облучении их в разных условиях. Выживаемость клеток при облучении их  $\gamma$ -фотонами с энергией 4,5 Гэв в атмосфере кислорода ниже по сравнению с выживаемостью при облучении их в воздухе (кривые 4 и 1). Предварительная обработка клеток гриба цистеином и цистеамином приводит к повышению выживаемости (кривые 2 и 3), причем при дозе 4,2 крад оно менее значительно, чем при других дозах. Такое незначительное увеличение выживаемости клеток можно объяснить, по-видимому, малой величиной дозы. Кривые выживания клеток после обработки цистеином и цистеамином, как и кривая доза—эффект, представлены двумя экспонентами. Из рисунка достаточно наглядно видно, что, несмотря на повышение выживаемости клеток гриба наклон второй, более резистентной части кривой не изменяется. Как показал анализ кривых, не изменяется также наклон кривой выживания радиочувствительной части популяции (кривая 5), в чем можно убедиться,

\* I. Zywiets F., *Studia Biophysica*, 23 (1970), 61.



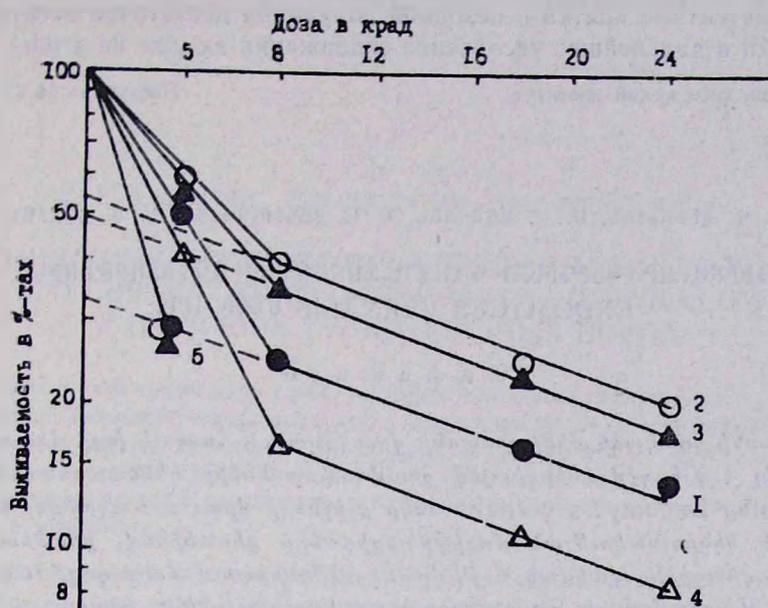
1. Зависимость дозы от числа квантов (химическая дозиметрия).



2. Зависимость выживаемости клеток *E. vegnalis* от дозы рентгеновских лучей и гамма-квантов с энергией 4,5 ГэВ.

вычитая из кривых выживания ожидаемые величины выживаемости клеток (пунктир) в области малых доз облучения. Кроме содержания радиорезистентных клеток, кривые, полученные нами в ходе экспериментов, мы характеризовали также  $D_0$ -вым для радиочувствительного участка и  $D_0$ -вым для радиорезистентного участка (табл. 1).

Данные таблицы, из которых видно, что  $D_0$  для радиочувствительного и радиорезистентного участков во всех случаях, практически не отличаются, еще раз свидетельствуют о том, что наклон кривых не изменяется. То обстоятельство, что наклон кривых выживания клеток *E. vegnalis* после обработки протекторами не изменяется, объясняется, по-видимому, тем, что протекторы сами по себе еще до облучения изменяют соотношение радиочувствительных и радиорезистентных клеток. Действительно, если содержание радиорезистентных клеток до обработки цистеамином и цистеином составляло 33%, то после обработки ими увеличилось соответственно до 50 и 54%. Причем исходные два состояния



3. Зависимость выживаемости клеток *E. vernalis* от дозы гамма-квантов с энергией 4,5 Гэв при облучении их в разных условиях. 1—гамма-кванты, 2—цистеин+гамма-кванты, 3—цистеамин+гамма-кванты, 4—кислород+гамма-кванты, 5—кривая выживания радиоустойчивой части популяции.

Таблица 1

$D_0$  для радиорезистентных и радиочувствительных участков кривых: доза—эффект, цистеин+ $\gamma$ -кванты, цистеамин+ $\gamma$ -кванты.

Наименование опыта	Содержание радиорезистентных клеток до облучения	$D_0$	$D_0$
		крад	
$\gamma$ -кванты	33%	3,36	33,6
Цистеин + $\gamma$ -кванты	50%	3,36	33,6
Цистеамин + $\gamma$ -кванты	54%	3,36	33,6

клеток, как следует из кривых, сохраняются: увеличивается не радиорезистентность, а только число радиорезистентных клеток. Такое изменение соотношения числа радиорезистентных и радиочувствительных клеток гриба *E. vernalis* под влиянием цистеина и цистеамина может быть объяснено следующим. Возможно, физиологические различия в исходной популяции клеток связаны с различным содержанием в них SH-групп. При выдерживании в цистеине и цистеамине число последних в клетках увеличивается и соответственно увеличивается число клеток, обладающих большей радиорезистентностью. А то обстоятельство, что степень радиорезистентности не повышается, вероятно, объясняется тем,

что резистентные клетки в исходной популяции достаточно богаты SH-группами и дальнейшее увеличение содержания их уже не играет роли.

Ереванский физический институт

Поступило 16.VI 1976 г.

Ե. Վ. ՍԻՄՈՆՅԱՆ, Ծ. Մ. ԱՎԱԳՅԱՆ, Ե. Լ. ԶԱՆՓՈՒԱԴՅԱՆ, Ե. Ս. ՀԱԶՅԱՆ

ԳԵՐԲԱՐՁՐ ԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ԳԱՄՄԱ-ՖՈՏՈՆՆԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ  
ENDOMYCES VERNALIS ՍԵԿԻ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո մ

Երևանի օդակածե սինխրոտրոնի վրա (Արուս), հատուկ խցի մեջ ուսումնասիրվել է 4,5 գէվ էներգիայով գամմա-ֆոտոնների կենսաբանական ազդեցությունը *Endomyces vernalis* սնկի բջիջների վրա: Հետազոտվել են այդ բջիջների կենսունակության մոդիֆիկացիաները ցիստեինով, ցիստեամինով նախառադիացիոն մշակման և թթվածնի մթնոլորտում ճառագայթման դեպքերում: Միաժամանակ *Endomyces vernalis*-ի բջիջները ճառագայթվել են 248 կէվ էներգիայով ռենտգենյան ճառագայթներով:

4,5 գէվ էներգիայով գամմա-բլանտների ՀԿէ-ն ստացվել է  $>1$ .

В. А. ДАВТЯН, В. В. КАЗАРЯН, Г. М. МОВСЕСЯН

## ОБ ИЗМЕНЕНИИ СОДЕРЖАНИЯ ХЛОРОФИЛЛА И ПРОЧНОСТИ ЕГО СВЯЗИ С ЛИПОПРОТЕИДНЫМ КОМПЛЕКСОМ У НЕКОТОРЫХ ЛИСТОПАДНЫХ ПОРОД

Выявлено, что содержание слабо и прочно связанного хлорофилла в листьях листопадных древесно-кустарниковых пород возрастает до фазы генеративного развития, а связь зеленых пигментов с липопротеидным комплексом ослабляется. В конце вегетации количество хлорофилла уменьшается. Увеличение при этом доли слабосвязанной фракции является результатом лабильзации зеленых пигментов, предшествующей их разрушению.

Интенсивность синтеза и накопления зеленых пигментов в листьях, как известно, зависит от физиологического состояния растений, последовательных фаз развития и других внутренних факторов. По имеющимся экспериментальным данным [1, 2], содержание хлорофилла в листьях возрастает до наступления фазы генеративного развития растений, после чего прогрессивно падает до минимума в конце вегетации.

В ходе онтогенеза существенным колебаниям подвергается также прочность связи хлорофилла с липопротеидным комплексом листа. Причем в этом процессе существенное значение приобретают не только генетические особенности [3, 4] или географическое происхождение [5, 6], но и эволюционная подвинутость растений [7, 8].

В одной из наших работ [9] было показано, что у вечнозеленых древесных пород наибольшее количество слабосвязанной фракции хлорофилла констатируется в фазе генеративного развития. Что касается изменения содержания слабо и прочно связанных с липопротеидным комплексом форм зеленых пигментов в листьях листопадных древесных и кустарниковых пород в различных фенофазах, то в этом отношении сведений пока недостаточно, а имеющиеся данные относятся лишь к завершающей фенофазе вегетации [3, 4].

Исходя из этого, нами изучалась годовая динамика изменения содержания слабо и прочно связанных с липопротеидным комплексом форм хлорофилла у ряда листопадных древесных и кустарниковых пород.

*Материал и методика.* Объектом исследований служили следующие породы, растущие в Ереванском ботаническом саду: ива плакучая (*Salix alba* L. v.—26 л), вяз гладкий (*Ulmus laevis*, Pall.—4 л), гледичия обыкновенная (*Gleditsia triacanthos* L.—30 л), таволга вангутта (*Spiraea vanhouttei*—10 л), форзиция средняя (*Forshylla intermedia* Lab.—10 л), дзень южный (*Cornus australis* C. A. Mey.—21 л).

Начиная с появления первых листьев и до конца вегетации, один раз в месяц, наряду с одновременной регистрацией последовательных фаз развития определялось со-

держание слабо и прочно связанных фракций хлорофилла в листьях указанных пород. Извлечение зеленых пигментов из листовой ткани проводилось методом Осиповой [10], спектрофотометрирование на СФ-4—по Маккини [11]. Повторность определения 4-кратная (формы хлорофилла представлены суммарно).

**Результаты и обсуждение.** Результаты исследований показали, что у древесных пород с началом вегетации усиливается накопление слабо и прочно связанных с липопротеидным комплексом форм хлорофилла (рис. 1), достигающее максимального значения в фазе генера-

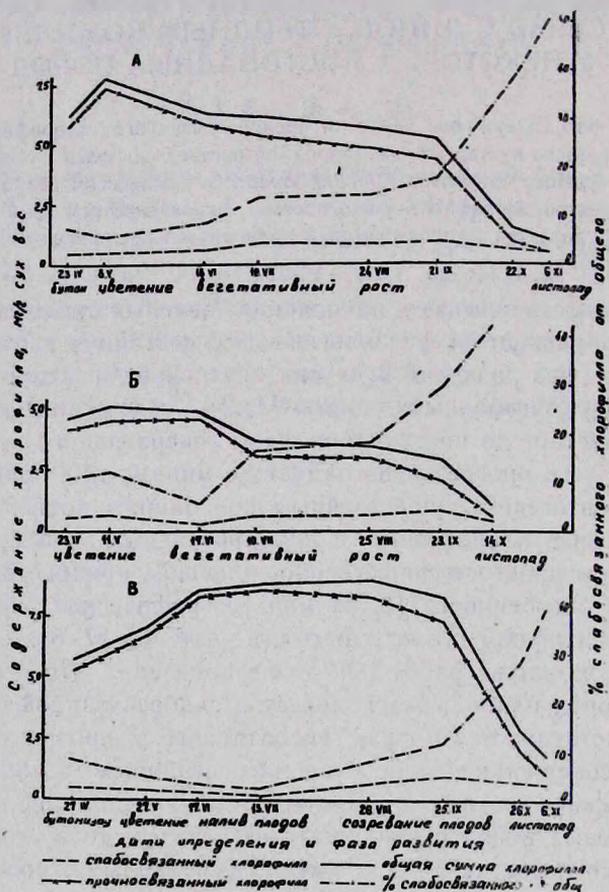


Рис. 1. Изменение содержания хлорофилла и прочности его связи с липопротеидным комплексом у ивы (А), вяза (Б) и гледичии (В).

тивного развития (у ивы и гледичии—в фазе цветения, у вяза—в период созревания плодов). После указанного срока наблюдалась убыль количества слабосвязанного хлорофилла, причем у разных объектов в неодинаковой степени: у ивы—12,5% (25/VIII), у вяза—65,9% (17/VI), у гледичии—47,5% (15/VI). В дальнейшем, в течение примерно двух месяцев, наблюдалось постепенное увеличение его содержания и затем неуклонный спад с наступлением листопада.

Содержание прочно связанной формы хлорофилла возрастало в генеративной фазе развития (у ивы до середины вегетации (9/VII), после чего оно уменьшалось.

Поскольку в сумме зеленых пигментов основную часть составляла прочно связанная фракция, динамика общего хлорофилла представлялась кривой, характерной для прочно связанного хлорофилла. Что касается прочности связи хлорофилла с белково-липидным комплексом, то в период генеративного развития эта связь ослабляется и вновь упрочняется при смене генеративной фазы вегетативной. Со второй половины (июнь—июль) и до конца вегетации степень извлечения слабосвязанного хлорофилла опять повышается.

Изменения в содержании различных форм хлорофилла и в степени прочности связи с липопротеидным комплексом у кустарников оказались такими же, как у древесных пород (рис. 2). У кустарников в тече-

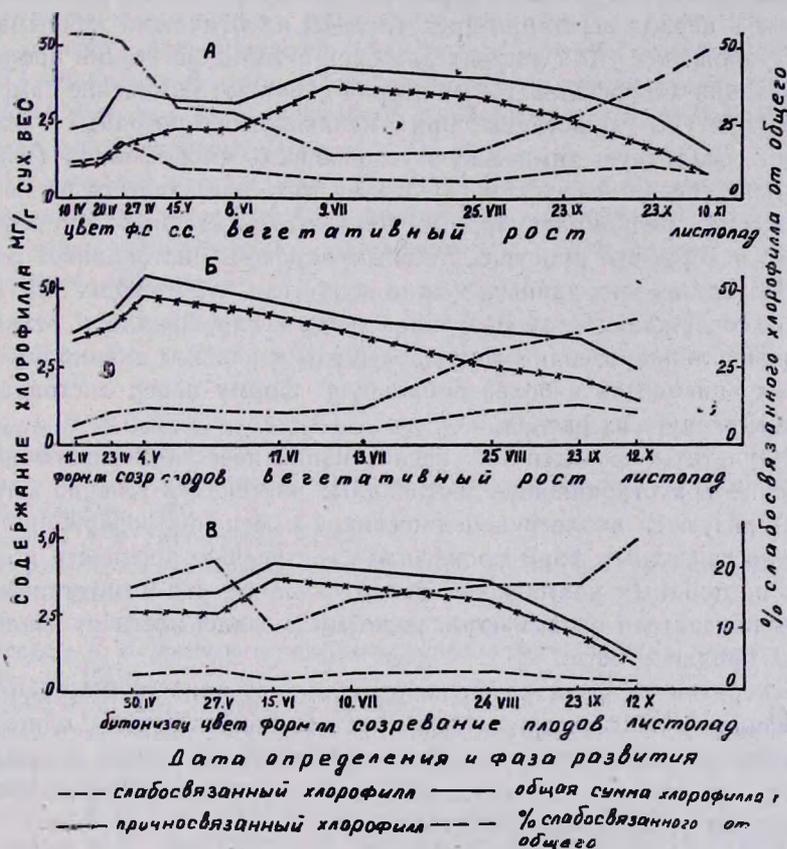


Рис. 2. Изменение содержания хлорофилла и прочности его связи с липопротеидным комплексом у таволги (А), форзиции (Б) и дерени (В).

ние вегетации констатировались два максимума количества слабосвязанного хлорофилла, один из которых был приурочен к бутонизации (таволга, дереня) или цветению (форзиция), другой к вегетативному

израстанию (таволга, форзиция), или созреванию плодов (дерень).

С наступлением фазы генеративного развития (у дерени—созревания плодов) выше оказалось также количество прочно связанного и общего хлорофилла, идентичным был и ход количественного их изменения в течение вегетации. Вероятно, в постфлоральный период, когда имеет место созревание плодов, для которых требуется большое количество ассимилятов и высокий уровень фотосинтеза, повышенное содержание хлорофилла сохраняется.

У таволги и дерени с наступлением бутонизации, а у форзиции в фазу цветения ослаблялась также связь хлорофилла с липопротеидным комплексом. В дальнейшем эта связь упрочнялась и вновь прогрессивно ослаблялась с пожелтением и опадением листьев.

Данные рис. 1 и 2 показывают, что как у древесных, так и у кустарниковых пород динамика содержания слабо и прочно связанных форм зеленых пигментов, а также прочность их связи с липопротеидным комплексом в период вегетации представлены идентичными кривыми.

Установлено, что в листьях растений в конце вегетации происходит лабилизация хлорофилла [12], которая отражает изменение самой субмикроструктуры пластидов при меняющихся погодных условиях осенью, различную химическую устойчивость хлорофиллов (а и б) и степень их связи с носителем [4]. Кроме того, наблюдается распад и передвижение мелкомолекулярных компонентов зеленых пигментов из листьев в кору, что присуще, главным образом, листопадным породам [13]. Исходя из этих данных, можно допустить, что в наших опытах увеличение содержания слабосвязанной формы хлорофилла и ослабление его связи с липопротеидным комплексом обусловлены именно переходом зеленых пигментов в более лабильную форму перед листопадом, за которым следует их распад.

Результаты проведенных исследований позволяют заключить, что древесные и кустарниковые листопадные растения в течение вегетации характеризуются аналогичной динамикой изменения содержания слабо и прочно связанных форм хлорофилла и степенью прочности его связи с липопротеидным комплексом, несмотря на то, что в онтогенезе абсолютны показатели оказываются разными в зависимости от эволюционной их продвинутости.

Генеративная фаза развития стимулирует накопление обеих форм хлорофилла в листьях древесных и кустарниковых пород с одновременным повышением процента легкоизвлекаемой фракции зеленых пигментов, в то время как в конце вегетации за лабилизацией хлорофилла следует его необратимое разрушение.

Վ. Ա. ԳԱՎԹՅԱՆ, Վ. Վ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Զ. Մ. ՄՈՎՍԻՍՅԱՆ

ՔԼՈՐՈՖԻԼԻ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՍՊԵՏԱԿՈՒՑԱԼԻՊԻԴԱՑԻՆ  
ԿՈՄՊԼԵՔՍԻ ԶԻՏ ՆՐԱ ԿԱՊԻ ԱՄՐՈՒԹՅԱՆ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆԸ  
ՄԻ ՇԱՐՔ ՏԵՐԵՎԱԹԱՓՎՈՂ ՏԵՍԱԿՆԵՐԻ ՄՈՏ

Ա մ փ ո փ ու մ

Ուսումնասիրվել է սպիտակուցալիպոպրոթեոլի կոմպլեքսի հետ քլորոֆիլի թույլ ու ուժեղ կապված ձևերի պարունակության տարեկան փոփոխությունը սպիտակ ուռնու, հարթ թեղու, սովորական գլեղիչիայի, վանհուտի ասպիրակի, միջանկյալ ֆորդիցիայի և հարավային ճասկու տերևներում:

Փորձերի արդյունքներից պարզվել է, որ ծառա-թփատեսակներն ունեն սպիտակուցալիպոպրոթեոլի կոմպլեքսի հետ տարբեր ամրություններ կապված քլորոֆիլի քանակի փոփոխման տարեկան դինամիկայի միևնույն բնույթը:

Վեգետացիայի սկզբում տերևներում ավելանում է քլորոֆիլի նշված ձևերի քանակը՝ առավելագույնի հասնելով գեներատիվ զարգացման փուլում: Միաժամանակ թուլանում է քլորոֆիլի կապը սպիտակուցալիպոպրոթեոլի կոմպլեքսի հետ, որը կրկին ամրանում է գեներատիվ զարգացման փուլը վեգետատիվ աճով փոխարինվելիս:

Վեգետացիայի վերջում տերևներում պակասում է ուժեղ կապված քլորոֆիլի պարունակությունը, իսկ թույլ կապվածին ավելանում է: Դա վերագրվում է կանաչ պիգմենտների լաբիլիզացիային, որին հաջորդում է նրանց անլիբադարձ քայքայումը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Казарян В. О. Стадийность развития и старения однолетних растений. Ереван, 1952
2. Тавадзе П. Г. ДАН СССР, 85, 6, 1952.
3. Данилов М. Д. Тезисы докл. к научн. техн. конфер. Поволжского Лесотехн. ин-та. Йошкар-Ола, 1967.
4. Григорьев А. И. Лесоведение, 5, 1975.
5. Коновалов И. Н., Кондрюцкая Н. В. Тр. БИН сер. IV, Экспериментальная ботаника, 10, 1955.
6. Черноморский С. А., Мухича В. А. Бот. журнал, 46, 6, 1961.
7. Коновалов И. Н. Физиология интродуцированных растений, 16 Комаровские чтения. М.—Л., 1963.
8. Маслова Т. Г. Бот. журнал, 44, 3, 1959.
9. Давтян В. А., Казарян В. В. Труды Ботанического института АН АрмССР.
10. Осипова О. ДАН СССР, 57, 8, 1947.
11. Mackinnney G. J. Biol. Chem., 140, 1, 1941.
12. Гапоненко В. И. В сб. Проблемы биосинтеза хлорофилла. Минск, 1971.
13. Кецховели Э. Н., Кинкладзе Л. Ч., Хахуташвили Ц. Е. Сообщ. АН Груз. ССР. 28, 4, 1962.

Р. Б. БАДАЛЯН, А. А. СИМОНЯН, А. П. АКОПЯН

## НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДЕЙСТВИЯ ПРЕПАРАТОВ МИТОХОНДРИАЛЬНОЙ АТРАЗЫ ПЕЧЕНИ КУР В ОНТОГЕНЕЗЕ

Выделенные препараты митохондриальной АТРАЗы печени 19—20-дневных куриных эмбрионов и годовалых кур обладают низкой субстратной специфичностью, однако в большей степени гидролизуют АТР. Эти препараты отличаются друг от друга также в отношении ингибирования п-ХМБ.

Нашими предыдущими исследованиями [1, 2] из печени годовалых кур выделены четыре, а 19—20-дневных куриных эмбрионов—три различные фракции митохондриальной АТРАЗы, отличающиеся друг от друга как общей, так и стимулирующей  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$  и ДНФ активностью. Полученные белки митохондриальной АТРАЗы обладают различной термоллабильностью и оптимумом рН действия. Полученные результаты позволяют предположить, что выделенные белки митохондриальной АТРАЗы печени куриного эмбриона и годовалых птиц своими ферментативными и физико-химическими свойствами различаются между собой. В связи с этим представляет определенный интерес изучение субстратной специфичности выделенных препаратов митохондриальной АТРАЗы печени. Исследовалось также действие п-хлормеркурибензоата (п-ХМБ) на активность различных фракций митохондриальной АТРАЗы печени как взрослых кур, так и эмбрионов.

*Материал и методика.* Опыты проводились на 19—20-дневных эмбрионах и годовалых курах белой русской породы. В качестве субстрата, кроме аденозинтрифосфата (АТР), мы использовали также аденозиндифосфат (АДР), гуанозинтрифосфат (ГТР), уридинтрифосфат (УТР), цитидинтрифосфат (ЦТР) и пирофосфат натрия (РР). Методы выделения митохондрий печени, определения их чистоты и получения препаратов митохондриальной АТРАЗы приведены в наших предыдущих работах [1, 2]. Выделение препаратов митохондриальной АТРАЗы проводилось по несколько модифицированному методу Сельвина [3]. Для выделения отдельных фракций митохондриальной АТРАЗы линейный градиент трис-НСІ буфера создавался по методу Петерсона и Хейслера [4]. Сбор фракций осуществлялся при помощи автоматического коллектора.

Определение активности препаратов АТРАЗы проводилось при 37°C в среде, содержащей  $MgCl_2$ —10 мМ (или 2,4-динитрофенол—0,0005 М), 0,2 мл полученного ферментативного препарата и 4 мг субстрата. Объем доводился до 2 мл 0,05 М трис-НСІ буфером (рН 7,4). Для ингибирования активности АТРАЗы п-ХМБ добавлялся в количестве 12,5 мМ в пробу [5]. Время инкубации 1 час. Реакция останавливалась добавлением 6 мл 5%-ой охлажденной трихлоруксусной кислоты. Неорганический фосфат определялся по методу Лоури и Лопес [6], с некоторыми видоизменениями

[7]. Количественные изменения белка в препаратах устанавливались по методу Лоури и сотр. [8]. Данные обработаны статистически [9].

*Результаты и обсуждение.* Результаты проведенных исследований показали (табл. 1), что высокая активность в различных фракциях митохондриальной  $Mg^{2+}$ -АТРаза печени 19—20-дневных куриных эм-

Таблица I

Субстратная специфичность препаратов митохондриальной АТРаза печени 19—20-дневных куриных эмбрионов (Р в мкатамах/мг белка.  $M \pm m$ )

Субстраты	Фракции		
	I	II	III
$Mg^{2+}$ -АТРаза			
АТР	10,66±0,28*	12,60±1,10	6,13±0,32
АДР	3,36±0,20	3,69±0,60	2,38±0,94
ГТР	3,26±0,23	0,60±0,10	1,19±0,48
УТР	7,50±0,10	6,70±0,29	3,20±0,01
ЦТР	3,61±0,37	3,56±0,10	4,30±0,21
РР	2,66±0,30	3,31±0,31	0,45±0,04
ДНФ-АТРаза			
АТР	1,70±0,01	2,80±0,02	1,10±0,15
АДР	0,25±0,01	0,57±0,13	0,20±0,01
ГТР	3,24±0,27	2,79±0,17	1,45±0,20
УТР	3,40±0,22	3,08±0,16	3,48±0,29
ЦТР	2,50±0,03	2,71±0,10	1,79±0,13
РР	0,96±0,10	2,19±0,41	1,44±0,36

\* В табл. 1 и 2 средние данные 4 опытов.

брионов наблюдается при добавлении АТР (количество расщепленного фосфата составляет 10,66; 12,60 и 6,13 мкатама/мг белка/час соответственно в I, II и III фракциях). Интенсивным действием фермент отличается и при добавлении УТР. Сравнительно невысокая активность АТРаза в препаратах проявляется в присутствии АДР, ГТР, ЦТР и РР. Как видно, в различных препаратах митохондриальной АТРаза печени 19—20-дневных эмбрионов активность фермента в зависимости от присутствия того или иного субстрата различна.

При изучении активности ДНФ-зависимой АТРаза в различных белковых фракциях печени 19—20-дневных эмбрионов выяснилось, что интенсивное действие фермента наблюдается в присутствии ГТР и УТР (табл. 1). В этих условиях активность АТРаза низкая при добавлении АДР и РР. Как в предыдущих, так и в этих опытах интенсивность активности фермента в различных фракциях печени не одинаковая. Относительно высокой активностью обладают выделенные I и II фракции, низкой—III фракция.

Субстратная специфичность различных препаратов митохондриальной  $Mg^{2+}$ -АТРаза печени изучалась также у годовалых кур. Данные, приведенные в табл. 2, показывают, что у кур  $Mg^{2+}$ -АТРаз-

ная активность во всех выделенных фракциях высокая в присутствии АТР, затем ГТР и УТР. Аналогичная картина наблюдается и в отношении субстратной специфичности ДНФ-зависимой АТРаза.

Таблица 2  
Субстратная специфичность препаратов митохондриальной АТРаза печени кур (Р в мкатамах/мг белка.  $M \pm m$ )

Субстраты	Фракции			
	I	II	III	IV
Mg <sup>2+</sup> -АТРаза				
АТР	10,50±0,30	8,70±0,47	2,54±0,26	3,37±0,39
АДР	3,6±0,53	2,33±0,29	0,69±0,07	1,37±0,33
ГТР	8,72±0,40	5,90±0,90	1,38±0,13	1,00±0,18
ЦТР	4,61±0,26	2,81±0,17	1,07±0,21	1,90±0,44
УТР	6,20±0,43	3,40±0,25	1,63±0,34	1,47±0,56
РР	3,59±0,28	3,24±0,35	0,16±0,01	0,52±0,16
ДНФ-АТРаза				
АТР	2,62±0,05	1,27±0,28	0,65±0,07	1,07±0,19
АДР	0,86±0,03	0,37±0,09	0,13±0,01	0,17±0,03
ГТР	2,87±0,21	1,31±0,38	0,62±0,21	1,61±0,21
ЦТР	1,27±0,27	0,98±0,23	0,22±0,10	0,50±0,02
УТР	2,19±0,07	1,48±0,27	0,92±0,38	1,68±0,42
РР	0,51±0,08	0,41±0,14	0,28±0,09	0,16±0,03

При сопоставлении полученных результатов можно заключить, что различные фракции митохондриальной как Mg<sup>2+</sup>, так и ДНФ-зависимой АТРаза печени 19—20-дневных эмбрионов и годовалых кур отличаются друг от друга субстратной специфичностью. Высокая активность АТРаза проявляется в присутствии АТР, затем ГТР, УТР и ЦТР. Как в эмбриональном периоде, так и у взрослых кур она сравнительно невелика при добавлении пиродифосфата натрия.

На основании проделанной работы мы нашли целесообразным исследовать степень ингибирования п-ХМБ активности АТРаза в различных белковых препаратах, выделенных из митохондрий печени 19—20-дневных эмбрионов и годовалых кур. Как показывают приведенные в табл. 3 данные, ингибирование АТРазной активности п-ХМБ в различных фракциях не одинаковое. Так, например, в пробах без добавления активатора в присутствии п-ХМБ, по сравнению с контролем, этот показатель в печени 19—20-дневных эмбрионов составляет 42,5; 47,2 и 6,5% в I, II и III фракциях соответственно. При добавлении Mg<sup>2+</sup> он составляет 52,4; 68,0 и 86,8, а в присутствии ДНФ—48,8; 59,3 и 9,6 соответственно. Полученные результаты свидетельствуют о различной реакции АТРаза на присутствие п-ХМБ в зависимости от фракции.

В табл. 4 приведены результаты изучения влияния п-ХМБ на АТРазазную активность в различных белковых препаратах печени годовалых кур. Как показывают эти данные, в I, II и IV фракциях, выделенных из митохондрий печени годовалых кур, в присутствии п-ХМБ активность фермента подавляется почти в одинаковой степени и составляет

Т а б л и ц а 3  
Влияние п-ХМБ на различные фракции митохондриальной АТРаза печени  
19—20-дневных куриных эмбрионов (Р в мкатамах/3 мг белка/час. М±m)

Условия опыта	Фракции		
	I	II	III
Контроль (без добавления активаторов)	4,85±0,31*	3,65±0,11	2,00±0,01
п-ХМБ	2,79±0,20	1,91±0,44	1,87±0,29
Mg <sup>2+</sup>	18,90±0,20	7,20±0,15	5,30±0,01
Mg <sup>2+</sup> + п-ХМБ	9,00±0,02	2,30±0,01	0,70±0,07
ДНФ	4,10±0,06	2,72±0,67	1,04±0,30
ДНФ + п-ХМБ	2,10 ± 0,02	1,10±0,01	0,94±0,15

\* Число опытов — 4.

Т а б л и ц а 4  
Влияние п-ХМБ на различные фракции митохондриальной АТРаза печени  
годовалых кур (Р в мкатамах/3 мг белка/час. М±m)

Условия опыта	Фракции			
	I	II	III	IV
Контроль (без добавления активаторов)	2,25 ± 0,10	1,64±0,17	1,26±0,17	1,47±0,20
п-ХМБ	0,70±0,14	0,41±0,05	0,76±0,15	0,56±0,07
Mg <sup>2+</sup>	8,91±0,34	6,72±0,18	5,34±0,14	5,81±0,32
Mg <sup>2+</sup> + п-ХМБ	4,17±0,46	3,74±0,33	3,51±0,30	3,15±0,33
ДНФ	3,40±0,09	2,61±0,35	2,08±0,37	2,11±0,29
ДНФ + п-ХМБ	1,56±0,26	1,19±0,26	0,97±0,25	0,85±0,15

Средние данные 6—7 опытов.

61,9—75,0% по сравнению с исходной. В этих же условиях в III фракции она в сравнительно меньшей степени подвергается влиянию п-ХМБ. Аналогичная закономерность наблюдается и в отношении Mg<sup>2+</sup>-зависимой АТРаза. Действие п-ХМБ на ДНФ-зависимую АТРаза во всех четырех фракциях почти одинаковое.

На основании полученных результатов можно заключить, что выделенные нами препараты митохондриальной АТРаза как из печени 19—20-дневных куриных эмбрионов, так и печени годовалых птиц обладают низкой субстратной специфичностью, однако в большей степени гидролизуют АТР. Они, кроме АТР, гидролизуют также АДР, ГТР, УТР, ЦТР и РР. Полученные нами результаты совпадают с данными Третьякова [10] и Вилгарда [11]. Первым автором показана Биологический журнал Армении, XXIX, № 11—5

низкая субстратная специфичность препаратов митохондриальной АТФазы печени крыс; аналогичные результаты получены Вилгардом и сотр. с изолированными фракциями гипофиза быка.

Полученные нами препараты митохондриальной АТФазы печени как в эмбриональном периоде развития, так и у годовалых кур отличаются друг от друга также в отношении ингибирования п-ХМБ. Изложенные в статье результаты опытов позволяют предположить, что выделенные белки митохондриальной АТФазы печени как эмбрионов, так и кур по своим ферментативным и химическим свойствам отличаются друг от друга.

Институт биохимии АН АрмССР

Поступило 15.VI 1976 г.

Ռ. Բ. ԲԱԴԱԼՅԱՆ, Ա. Ա. ՄԻՄՈՆՅԱՆ, Ա. Պ. ՀԱԿՈՐՅԱՆ

ՀԱՎԻ ԼՅԱՐԴԻ ՄԻՏՈՔՈՆԴՐԻԱԿԱՆ ԱՏՔԱԳԱՅԻ ՊԱՏՐԱՍՏՈՒԿՆԵՐԻ  
ԱԶԳԻՅՈՒԹՅԱՆ ՄԻ ՔԱՆԻ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ  
ՕՆԹՈԳԵՆԵԶՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հավի 19—20 օրական սաղմերի և հասուն թռչունների միտոքոնդրիաներից անջատված ԱՏՔԱԳԱՅԻ ՎԱՏՐԱՍՏՈՒԿՆԵՐԻՆ ՕԺՏՎԱԾ ԵՆ ՍՈՐԱՍՏՐԱՏԱՅԻՆ ԳՄԾՐ ԱՌԱՆՃՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅԱՄԲ, ՍԱԿԱՅԻՆ ՀԻՄՆԱԿԱՆՈՒՄ ՀԻԳՐՈՂԻԳՈՒՄ ԵՆ ԱՂԵՆՈՂԻՆԵՐՖՈՍՓԱՏՐ (ԱՏՔ), ԲԱԳԻ ԱՏՔ-ԻԿ, ՍԱՐԲԵՐ ՀՎԻԵՐՈՎ ՀԻԳՐՈՂԻԳՈՒՄ ԵՆ ՆԱԿ ԱՂԵՆՈՂԻՆԵՐԿՖՈՍՓԱՏՐ (ԱՂՔ), ԳՐԱՆՈՂԻՆԵՐՖՈՍՓԱՏՐ (ԳՏՔ), ՈՐԻՂԻՆԵՐՖՈՍՓԱՏՐ (ՈՒՏՔ), ԳԻՏԻՂԻՆԵՐՖՈՍՓԱՏՐ (ԳՏՔ) ԵՎ ՎԻՐՈՖՈՍՓԱՏ ՆԱՏՐԻՈՒՄԸ: ԱՆՋԱՏՎԱԾ ՎԱՏՐԱՍՏՈՒԿՆԵՐԻՆ ԻՐԱՐԻԿ ՍԱՐԲԵՐՎՈՒՄ ԵՆ ՆԱԿ ՎԱՐԱՔՐՈՐԻՆԿՈՐԻԲԵՆՉՈՒՄԻ ՆԵՐԿԱՅՈՒԹՅԱՄԲ ԱՏՔ-ԱՂԱՅԻ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՃՆՂՄԱՆ ՍԵՍԱԿԵՍԻԿ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Симонян А. А., Бадалян Р. Б. Биологический журнал Армении, 27, 10, 8, 1974.
2. Симонян А. А., Бадалян Р. Б. Биологический журнал Армении, 28, 3, 30, 1975.
3. Selwin M. Biochem. J., 195, 279, 1967.
4. Peterson T., Helster Ch. Biochem. biophys. res. comm., 12, 492, 1933.
5. Цильмер М. К. Автореф. канд. дисс., Тарту, 1975.
6. Lowry O. H., Lopez J. A. J. Biol. Chem., 162, 421, 1946.
7. Скулачев В. П. Соотношение окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи. М., 1962.
8. Lowry O. H., Rosenbrough N. J., Farr A. L., Randall R. J. Biol. Chem., 193, 265, 1951.
9. Закутинский Д. И., Селиянова Л. И. Биологическая оценка препаратов для профилактики и лечения лучевой болезни. М., 1970.
10. Третьяков А. В. Цитология, 14, 6, 739, 1972.
11. Vilhardt H., Hope D. Biochem. J., 143, 1, 181, 1974.

Э. О. САРДАРЯН, А. Г. АБРАМЯН, А. В. АРУСТАМЯН

## ВЛИЯНИЕ ГИДРАЗИДА МАЛЕИНОВОЙ КИСЛОТЫ НА ПОЧВЕННУЮ МИКРОФЛОРУ

Исследовалось действие ГМК на почвенную микрофлору. Выявлено положительное действие ГМК на рост и развитие бактерий и грибов и отрицательное—на актиномицеты, целлюлозоразлагающие микроорганизмы и азотобактер.

В результате жизнедеятельности почвенной микрофлоры в среде с ГМК активность и содержание последнего уменьшается.

Соли гидразида малеиновой кислоты (ГМК) получили широкое применение в сельскохозяйственной практике [1—3]. При использовании часть препарата попадает в почву и, естественно, влияет на почвенную микрофлору. О действии ГМК на микроорганизмы в литературе имеются скудные данные. Установлено, в частности, что ГМК в обычно применяемых дозах не угнетает рост нитрифицирующих бактерий, а в концентрации  $10^{-4}$  % полностью подавляет рост целлюлозоразлагающих микроорганизмов [4]. Цель настоящей работы заключалась в изучении действия ГМК на микрофлору почвы и роли микроорганизмов в детоксикации его.

В наших опытах специально использовались концентрации ГМК, в несколько раз превышающие дозы, применяемые в практике растениеводства, с целью исследования отношения микроорганизмов к высоким концентрациям препарата.

*Материал и методика.* Объектом исследований служили образцы культурной почвы из Араратской долины. ГМК вносили в виде водных растворов в концентрациях 25 и 250 мг на 1 г сухой почвы. Повторность опытов трехкратная, продолжительность—60 суток. В период опыта влажность почвы регулировали добавлением стерильной воды.

В течение опыта в три срока инкубации (на 15, 30 и 60-е сутки после закладки опыта) проводились микробиологические анализы.

На соответствующих питательных средах определялось количество микроорганизмов. Подсчет микроорганизмов проводился обычным методом, принятым в микробиологических исследованиях.

*Результаты и обсуждение.* Из данных табл. 1 следует, что отдельные физиологические группы микроорганизмов по-разному реагируют на наличие ГМК в естественной среде. В испытуемых концентрациях это вещество стимулирует действие на развитие микрофлоры, при этом максимальная эффективность достигается при концентрации 25 мг/г. Увеличение общего количества микроорганизмов наблюдается во всех вариантах.

Действие ГМК на микрофлору почвы, % от контроля

Сроки анализа	Варианты опыта	Число микроорганизмов	Из них					
			бактерии		актиномицеты	грибы	целлюлозоразлагающие	азотобактеры
			пигментирующие	непигментирующие				
15-е сутки	почва — контроль	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	почва + ГМК 2,5 мг/г	208,5	332,0	100,0	125,0	206,4	50,3	—
	почва + ГМК 250 мг/г	129,0	216,0	85,0	83,0	412,1	50,8	—
30-е сутки	почва — контроль	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	почва + ГМК 25 мг/г	214,0	292,0	240,0	45,0	150,0	—	—
	почва + ГМК 250 мг/г	137,0	183,4	145,0	21,2	225,3	—	—
60-е сутки	почва — контроль	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	почва + ГМК 25 мг/г	182,6	240,3	260,0	49,4	126,0	—	—
	почва + ГМК 250 мг/г	117,2	160,0	140,0	12,6	22,73	—	—

На отдельные физиологические группы микроорганизмов действие ГМК проявляется по-разному. Так, например, на непигментирующие бактерии он оказывает сильное стимулирующее влияние во все сроки анализа, в то время как у пигментирующих микроорганизмов аналогичное действие наблюдается после 15-суточной инкубации почвы, при этом концентрация 25 мг/г оказывает более эффективное влияние.

Положительное действие ГМК оказывает также на грибную микрофлору почвы. В отличие от бактерий, количество грибов при концентрации 250 мг/г сильно увеличивается (в 3—4 раза); при этом на 60-е сутки стимулирующее действие ГМК заметно уменьшается.

Наряду с положительным действием выявляется и угнетающее, особенно на актиномицеты. В первый срок анализа количество актиномицетов несколько увеличивается, при концентрации 25 мг/г, но уже в последующие сроки проявляется угнетающее действие препарата. При концентрации 250 мг/г во все сроки анализа развитие этих грибов сильно подавляется.

Развитие целлюлозоразлагающих микроорганизмов и азотобактеров под воздействием ГМК сильно подавляется. Во второй и третий сроки анализа развитие целлюлозоразлагающих микроорганизмов в обоих вариантах полностью подавляется, а в отношении азотобактеров подобное явление наблюдается уже на 15-е сутки инкубации почвы.

Таким образом, ГМК по-разному действует на отдельные физиологические группы микроорганизмов: положительно на бактерии и грибы, отрицательно—на актиномицеты, целлюлозоразлагающие микроорганизмы и азотобактеры.

Наряду с изучением влияния ГМК на почвенную микрофлору, нами исследовались также количественные и качественные изменения препарата в почве под воздействием микроорганизмов.

С этой целью определялась активность препарата после 60-суточной инкубации в стерильной и нестерильной почве. Водные экстракты из 10 г почвы, содержащие первоначально 25 и 250 мг/г ГМК, выпаривались на водяной бане, сухой остаток растворялся в 50 мл дистиллированной воды и испытывался на активность. Тестом служили всхожесть и рост проростков пшеницы Арташати 42. Семена замачивались в течение 24 час. в испытуемых растворах и ставились на проращивание. Рост измерялся у 5-суточных проростков. Повторность опыта 2-кратная.

Полученные данные показывают, что при наличии почвенной микрофлоры (нестерильная почва) ингибирующее действие ГМК, внесенной в почву, в течение 60 суток резко ослабевает. Особенно это сказывается на росте проростков пшеницы. Если экстрагированная из стерильной почвы ГМК (при дозе 250 мг/г) подавляет рост почти на 90%, то при наличии в почве микроорганизмов—на 22%.

Таблица 2

Изменение активности ГМК под влиянием почвенных микроорганизмов

Концентрация ГМК, мг/г	Почва	Всхожесть		Рост проростков	
		%	% от контроля	%	% от контроля
—	стерильная (контрольная)	75,5	100,0	6,52	100,0
25	стерильная	48,7	64,5	2,73	41,8
	нестерильная	65,0	86,0	5,07	77,7
250	стерильная	22,5	29,7	0,62	9,5
	нестерильная	36,2	47,9	4,43	67,9

Для выяснения причины снижения активности водные вытяжки стерилизованной (контроль) и нестерилизованной почвы, содержащей 25 мг/г ГМК, подвергались хроматографическому анализу.

Хроматографирование проводилось на тонком слое целлюлозы. В качестве подвижной фазы служила система растворителей изопропанол-аммиак-вода (7:1:2). Для проявления ГМК использовалась смесь 1-процентных водных растворов  $\text{FeCl}_3$  и  $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$  в соотношениях 1:1 [5]

В контрольном варианте на хроматограмме было обнаружено 3 пятна, с  $R_f=0,53$ ; 0,59 и 0,61 соответственно, окрашенные в синий, коричневый и светло-серый цвет. В опытном варианте обнаружено 5 пятен с  $R_f=0,31$ ; 0,42; 0,53; 0,59 и 0,63, окрашенных соответственно в фиолетовый, светло-синий, синий, коричневый и светло-серый цвет. Пятно с  $R_f=0,53$ , соответствующее аутентичной ГМК, в опытном варианте визуально было заметно меньше, чем в контрольном.

Количественное уменьшение ГМК и появление двух неизвестных веществ с  $R_f$  0,31 и 0,42 на хроматограмме опытного варианта дает основание предполагать качественное изменение ГМК при наличии в почве микроорганизмов.

Է. Օ. ՍԱՐԿԱՐՅԱՆ, Ա. Հ. ԱՐՐԱՀԱՄՅԱՆ, Ա. Վ. ԱՌՈՒՍԱՄՅԱՆ

ՄԱԼԵՆՆԱՅԻՆ ԹԹՎԻ ՀԻԿՐԱԶԻԿԻ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀՈՂԻ  
ՄԻԿՐՈՑԻՆՏԻՆՈՐԱՅԻ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ու մ

Որոշվել է ՄԹԻ-ի ազդեցությունը հողի միկրոօրգանիզմների տարբեր ֆիզիոլոգիական խմբերի վրա:

Պարզվել է, որ այդ նյութի առկայությունը դրականապես է ազդում բակտերիաների ու սնկերի աճի, զարգացման վրա և բացասական է ազդում ճանաչաթաանկերի, թաղանթանյութի քայքայող միկրոօրգանիզմների և ազոտոբակտերիաների վրա:

Ուսումնասիրվել է նաև ՄԹՀ-ի քանակական և որակական փոփոխությունը միկրոօրգանիզմների ազդեցության ներքո: Պարզվել է, որ ՄԹՀ-ի առկայության դեպքում միկրոօրգանիզմները ինչ-որ ձևով օգտագործում են այն, որի հետևանքով հողային մզվածքում պակասում է ՄԹՀ-ի քանակը և գոյանում են 2 նոր միացություններ, որոնք բացակայում են ստուգիչ տարրերակում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Ракутин Ю. В. Гидразид маленновой кислоты как регулятор роста растений. М., 1973.
2. Калинин Ф. Л., Мерженский Ю. Г. Регуляторы роста растений. Киев, 1965.
3. Ракутин Ю. В. Использование стимуляторов и гербицидов в растениеводстве. М., 1957.
4. Мельников Н. Н. и Баскаков Ю. А. Химия гербицидов и регуляторов роста растений. М., 1962.
5. *Andraeae Canad.* G. biochem. Physiol., 36, 71, 1959.

М. В. МЕЛКОНЯН, С. М. МИНАСЯН

## ПРОЯВЛЕНИЕ ГЕТЕРОЗИСА ПО СОДЕРЖАНИЮ СВОБОДНЫХ КАТЕХИНОВ В ЯГОДАХ ВИНОГРАДА

Изучалось содержание свободных катехинов в вегетативных и генеративных органах гибридных сеянцев винограда и их исходных форм в годичном цикле развития лозы. Установлен характер наследования количественного их содержания и проявления гетерозиса по этому признаку в зависимости от комбинационной способности скрещиваемых пар.

С наличием и превращениями в растениях фенольных соединений связаны ароматические и органолептические достоинства их и устойчивость к фитопатогенным микроорганизмам.

Они имеют большое значение в производстве соков и вин из винограда. Благодаря способности осаждать белковые и другие вещества коллоидной природы эти соединения способствуют осветлению продуктов. Своеобразные оттенки вкуса и аромата проявляются при аэрировании вин, что объясняется окислением дубильных веществ до хинонов [1].

Однако сведений о содержании катехинов в винограде и особенно о характере их наследования в гибридном потомстве сравнительно мало.

Изучая биохимические особенности различных сортов винограда, Марх [2] установил довольно высокую Р-витаминную активность их.

Содержание свободных катехинов мы изучали в вегетативных и генеративных органах гибридных сеянцев винограда и их исходных форм в годичном цикле развития лозы с целью установления характера наследования количественного содержания их и проявления гетерозиса по этому признаку в зависимости от комбинационной способности скрещиваемых пар, степени совместимости с высокой сахаристостью, что важно для селекции высокопитательных форм. Наряду с этим, мы пытались установить коррелятивную связь между содержанием свободных катехинов в органах лозы и ее устойчивостью к пониженным температурам и болезням.

*Материал и методика.* У растений исходных форм и элитных сеянцев катехины определялись в период всего годичного цикла во всех вегетативных и генеративных органах, а у сеянцев 6-и комбинаций—только в физиологически зрелых ягодах.

Количество свободных катехинов определялось на ФЕKM-56-M, с использованием ванилиновой реакции [3].

Свободные катехины определялись: в листьях—до начала цветения, в периоды массового цветения, начала формирования ягод, интенсивного налива ягод, начала созревания и полной физиологической зрелости ягод; в соцветиях—в период массо-

вого цветения; в ягодах—в начале их формирования, интенсивного налива, в начале созревания и полной физиологической спелости; в семенах—в периоды интенсивного налива, в начале созревания и полной физиологической зрелости ягод; в побегах—в период полного одревеснения.

**Результаты и обсуждение.** В комбинации Кармраут X смесь пыльцы Тиграни+Саперави+Фиолетовый ранний (у материнской формы ягоды отличаются окрашенной кожицей и мякотью, из отцовских форм: у Саперави интенсивно окрашены кожица и жилки мякоти, у Тиграни—только кожица, у Фиолетового раннего слабо окрашена только кожица) в элиту выделены пять сеянцев, из которых три (1622/11, 1622/26, 1622/38) отличаются окрашенной мякотью ягод.

В пределах этой комбинации содержание свободных катехинов\* в листьях в период до начала цветения значительно больше у элитных форм по сравнению с исходными сортами. При этом наибольшее их количество отмечено у высокосахаристых сеянцев с более интенсивно окрашенными ягодами, и наименьшее—у низкосахаристых сортов и сеянцев со слабоокрашенными ягодами (рис. 1).

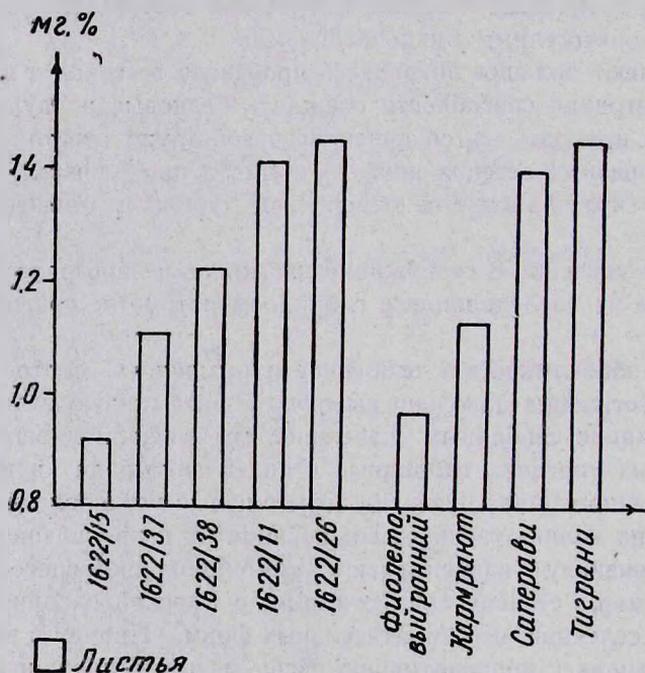


Рис. 1. Содержание свободных катехинов в листьях виноградной лозы в период до начала цветения.

В период массового цветения содержание свободных катехинов в листьях резко уменьшается, до уровня их в соцветиях, превалируя у высокосахаристых, с интенсивно окрашенными ягодами сортов и сеянцев (рис. 2).

\* Данные излагаются в пересчете на 100 г сухой массы.

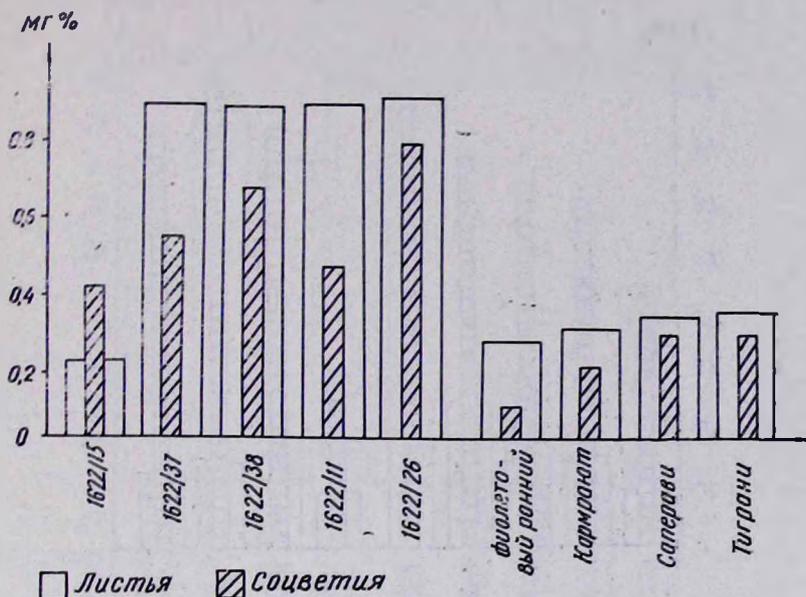


Рис. 2. Содержание свободных катехинов в листьях и соцветиях виноградной лозы в период массового цветения.

В начале формирования ягод содержание этих веществ в листьях уменьшается незначительно, тогда как в сформировавшихся ягодах они обнаруживаются в большем количестве—в пределах абсолютного максимума их содержания во всех органах за вегетацию (и в этот период сорта и сеянцы с интенсивно окрашенными и высокосахаристыми ягодами превосходят остальные формы) (рис. 3).

Резкое уменьшение концентрации свободных катехинов в листьях в период цветения и плодообразования, как указывает Овчаров [4], нельзя объяснить лишь уменьшением синтетической способности листьев. Оно, очевидно, связано с усиленным расходом этих метаболитов на процессы генеративного развития растений, обусловленного качественно новым типом обмена веществ.

В период интенсивного налива ягод содержание Р-активных веществ в листьях, как и в предыдущей фазе, снижается незначительно, в ягодах же—резко снижается, накапливаясь в сформировавшихся семенах (с аналогичным превалярованием у высокосахаристых и с интенсивно окрашенными ягодами сортов и сеянцев).

В период полной физиологической спелости ягод значительно большее содержание свободных катехинов отмечалось в зрелых семенах и одревесневших побегах, особенно у высокосахаристых, а среди них—у морозоустойчивых сортов и сеянцев с интенсивно окрашенными ягодами (рис. 4).

В потомстве Кармрают×смесь пыльцы (Тиграни+Саперави+Фиолетовый ранний) по концентрации свободных катехинов гетерозисными

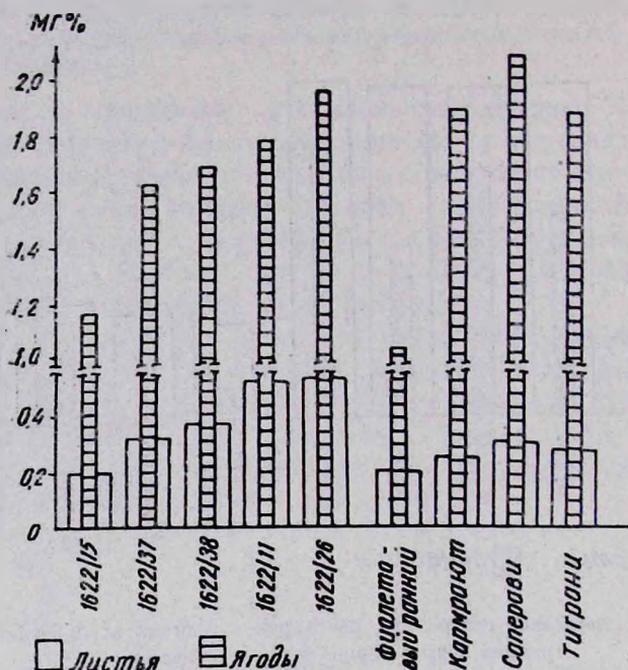


Рис. 3. Содержание свободных катехинов в листьях и ягодах виноградной лозы в период начала формирования ягод.

являются 7 сеянцев (45,9%) с эффектом до 0,97%. Одиннадцать сеянцев (29,7%) занимают промежуточное положение между исходными парами, а девять (24,4%) в зрелых ягодах не содержат этого соединения.

Аналогичный характер носит динамика содержания свободных катехинов в вегетативных и генеративных органах лозы в течение вегетации и у элитных сеянцев других комбинаций.

В потомстве С-484 Мадлен Анжевин×Шасла мускатная×979/2 Спитак Араксени×Черный сладкий гетерозисные по концентрации свободных катехинов сеянцы составляют 52,4% с эффектом гетерозиса до 0,145%.

Черноягодные сеянцы, полученные от скрещивания элитных форм С-484×С-128, Ичкимар×Январский черный обладают повышенной морозоустойчивостью (до  $-26-29^{\circ}\text{C}$ ), проявляя гетерозис по концентрации сахаров и свободных катехинов.

Таким образом, свободные катехины содержатся во всех вегетативных и генеративных органах виноградной лозы, претерпевая, однако, значительные количественные изменения в период вегетации. В каждом органе (за исключением семян) свободные катехины в большом количестве обнаруживаются в молодом возрасте и снижаются до минимума на стадии зрелости. В семенах же, наоборот, по мере созревания

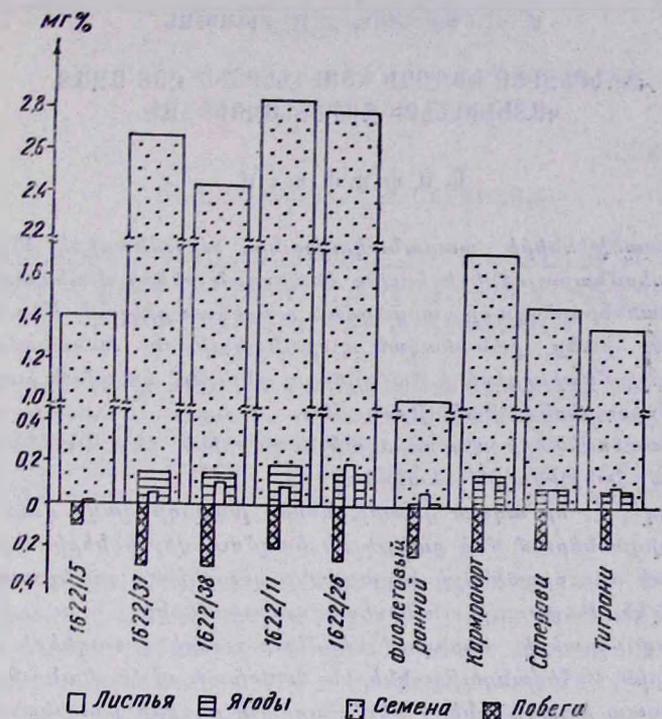


Рис. 4. Содержание свободных катехинов в листьях, ягодах, семенах и побегах виноградной лозы в период полной физиологической зрелости ягод.

концентрация Р-активных веществ увеличивается, достигая максимума к концу вегетации.

Характер наследования количественного содержания свободных катехинов в различных органах, а также степень проявления гетерозиса по этому признаку и его эффекта в гибридном потомстве винограда различны и предопределяются комбинационной способностью исходных форм.

При скрещивании чернаягодных сортов в потомстве у сеянцев с одинаковой окраской ягод, устойчивостью лозы к морозам и заболеваниям эти соединения с начала вегетации количественно преобладают в вегетативных и генеративных органах гетерозисных по сахаристости ягод особей; при одинаковой же сахаристости—у сеянцев с интенсивно окрашенными ягодами, а также у морозоустойчивых форм.

Аналогичный характер носит динамика содержания свободных катехинов в течение вегетации и у белоягодных сортов и их сеянцев, но этих веществ в них сравнительно меньше.

Среди изученных сортов и сеянцев с одинаковой сахаристостью и интенсивностью окраски ягод количественное преобладание катехинов установлено в зрелых ягодах, семенах и одревесневших побегах относительно устойчивых к морозам и гнили форм.

Մ. Վ. ՄԵԼԿՈՆՅԱՆ, Շ. Մ. ՄԻՆԱՍՅԱՆ

ՀԵՏՏԵՐՈՋԻՍԸ ԽԱՂՈՂԻ ՊՏՈՒՂՆԵՐՈՒՄ ԸՍՏ ԱՋԱՏ  
ԿԱՏԵԽՆԻՆՆԵՐԻ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ

## Ա մ փ ո փ ու մ

Ազատ կատեխինների պարունակությունը ռառամնասիրել ենք խաղողի հիբրիդային սերմնաբույսերի և նրանց ծնողական ձևերի վեգետատիվ և գեներատիվ օրգաններում՝ վազի զարգացման տարեկան ցիկլում: Մեր նպատակն է եղել պարզել նրանց քանակական պարունակության ժառանգման և ըստ այդ հատկանիշի հետերոզիսի ի հայտ գալու բնույթը՝ կապված խաչաձևավորող զույգերի կոմբինացիոն ունակության հետ:

Ազատ կատեխինների պարունակությունը որոշել ենք ФЕКМ-56-М-ով, օգտագործելով վանիլինային ռեակցիան:

Ապացուցվեց է, որ ազատ կատեխինները խաղողի վազի վեգետատիվ և գեներատիվ օրգաններում մեծ քանակ են կազմում վերջիններիս երիտասարդ հասակում, իսկ այդ օրգանների ծերացմանը զուգընթաց դրանք աստիճանաբար նվազում են: Բացառություն են կազմում սերմերը:

Սևապտուղ սորտերի սերնդում սերմնաբույսերի պտուղների միևնույն գույնի, ցրտերին և հիվանդություններին հավասար դիմացկունության պայմաններում ազատ կատեխինները վեգետացիայի սկզբից քանակապես գերազանցում են ըստ շաքարների պարունակության հետերոզիսային հանդիսացող սերմնաբույսերի վեգետատիվ և գեներատիվ օրգաններում, իսկ հավասար շաքարայնության դեպքում՝ ինտենսիվ գունավորված պտուղներով սերմնաբույսերում, ինչպես նաև՝ ցրտադիմացկուն ձևերի մոտ:

Ազատ կատեխինների պարունակությունը նման բնույթ է կրում նաև սպիտակապտուղ սորտերի և նրանց սերմնաբույսերի մոտ, սակայն քանակական որոշ զիջումով:

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Широков Е. П. Технология хранения и переработки плодов и овощей. М., 1970.
2. Марх А. Т. Биохимия консервирования плодов и овощей. М., 1973.
3. Вигоров Л. И. II Всесоюзный семинар по биологически активным веществам плодов и ягод. Свердловск, 1964.
4. Овчаров К. Е. Витамины растений. М., 1969.

УДК 633:11(479.25)

В. Л. АНАНЯН, Г. А. САРКИСЯН

## НАКОПЛЕНИЕ РАДИОСТРОНЦИЯ, КАЛЬЦИЯ И КАЛИЯ НЕКОТОРЫМИ ВИДАМИ И ГРУППАМИ ТРАВЯНИСТОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ АРМЕНИИ

Группы растений субальпийской и лесной зон по содержанию  $^{90}\text{Sr}$  составили ряд: *разнотравье* > *бобовые* > *злаковые*, а по величине стронциевых единиц — *злаки* > *разнотравье* > *бобовые*. Наблюдаются существенные различия в коэффициентах накопления (К. Н.) для  $^{90}\text{Sr}$  и Ca по пунктам. В двух пунктах проявляется предпочтительность в поглощении  $^{90}\text{Sr}$  в сравнении с Ca (Н. О. > 1), в одном — дискриминация  $^{90}\text{Sr}$  кальцием (Н. О. < 1).

Естественные пастбища и сенокосы — важное звено биологической цепи, по которой радионуклиды переходят через животных к человеку. В связи с этим представляет интерес изучение накопления глобального радиостронция, кальция и калия в некоторых видах и группах растений горных лугов и лесных полян.

*Материал и методика.* Исследования проводились в субальпийской (г. Арагац, Кучак; Гегамский хребет, Элиджа\*) и лесной (Дилижан) зонах. Образцы брались с 1 м<sup>2</sup> в 4-х повторностях. После учета урожая растения с 3-х метровок распределялись по группам и наиболее распространенным видам. Растения с 1-й метровки использовались в качестве суммарного образца. Почвы брались с тех же мест, с глубины 0—10 см, составлялся средний образец.

*Результаты и обсуждение.* В табл. 1 приведены данные о содержании обменных форм  $^{90}\text{Sr}$ , Ca и K и их соотношения в исследуемых поч-

Таблица 1  
 Содержание обменных форм  $^{90}\text{Sr}$ , Ca, K и их соотношение

Почвы, пункт	$^{90}\text{Sr}$ нкюри/кг	Ca		K		$^{90}\text{Sr}/\text{Ca}$	$^{90}\text{Sr}/\text{K}$	Ca/K
		% мг-экв/100 г	% мг-экв/100 г	нкюри/кг				
Горно-луговая, Кучак	1,3	0,42 21	0,056 5,6	0,42	0,08	0,6	7	
Горно-луговая, переходная к луго-степной, Элиджа	0,5	0,40 20	0,050 5,0	0,37	0,15	1,1	8	
Горно-лесная, Дилижан	0,65	0,69 34,5	0,058 5,8	0,43	0,09	1,1	12	

\* Этот пункт переходный к луго-степной зоне.

Таблица 2

Распределение групп растений, % от общего урожая (1970 г)

Пункты	Группы растений			Урожай, ц/га
	злаковые	бобовые	разнотравье	
Кучак	19	32	49	13,6±3,8
Элиджа	11	23	66	69,7±7,6
Дилижан	11	30	59	14,3±1,7

вах. Данные показывают, что горно-лесная почва (Дилижан) отличается повышенным содержанием обменных соединений Са, К и особенно радиостронция. Растительность густая и, как показывают данные табл. 2, разнотравно-бобово-злаковая. Наибольший урожай отмечен в пункте Элиджа.

Приведенные в табл. 3 и 4 данные показывают, что содержание радиостронция колеблется в пределах 1,4—3,2 в зависимости от вида растения, калия—1,3—3,0, кальция—1,7—2,3 раза. Наибольшее накопление  $^{90}\text{Sr}$  наблюдается у *Chamaemelum* sp., *Achillea millefolium* (Кучак) и *Galium vegetum* L. (Элиджа). По содержанию радиостронция группы растений составили следующий ряд: разнотравье>бобовые>злаковые. По величине стронциевых единиц (с. е.) ряд меняется следующим образом: злаковые>разнотравье>бобовые. Это обуславливается сравнительно более высоким содержанием кальция у бобовых растений. Подтверждаются имеющиеся в литературе данные [1—5]. В содержании калия четких различий по группам растений не наблюдается.

По пунктам различия в содержании нуклидов находятся в тех же пределах, какие наблюдаются между видами и группами растений. Так, в суммарном образце (сене) они составляют для  $^{90}\text{Sr}$ —2,1, Са—1,3, К—1,6 раз. Сравнительно низкое содержание нуклидов отмечается в пункте Элиджа (рис.).

Естественный уровень  $\beta$ -активности почв и растений обуславливается главным образом содержанием калия. Данные показывают (табл. 1), что уровень радиоактивности  $^{90}\text{Sr}$  в почвах соразмерен с радиоактивностью калия. У растений радиоактивность калия значительно превышает активность  $^{90}\text{Sr}$ —в пунктах Кучак—3,8—11,5, Элиджа—2,4—13,5, Дилижан—6,3—8,5 раз, а у суммарных образцов (сене)—естественно 5, 7 и 8 раз.

Представляет интерес определение относительных показателей накопления нуклидов в растениях. Наибольший коэффициент накопления (К. Н.) отмечается в отношении калия—величина его колеблется в пределах 22—44 (за исключением *Taghacium* sp. из Кучака, у которого он составил 66). К. Н. для радиостронция в пункте Кучака выше, чем для кальция. Разница существенна: при  $P_{05}$   $t$  фактическое=3,7, а  $t$  теоретическое=2,4. В пунктах Дилижан и Элиджа различия несущест-

Накопление  $^{90}\text{Sr}$ , Ca, K пексторыми видами и группами растений. Кучак (1970 г.)

Виды и группы растений	$^{90}\text{Sr}$ нкюри/кг	Ca, %	K		Отношения			K. H.**			H. O.***			.K*
			%	нкюри кг	$^{90}\text{Sr}/\text{Ca}$	$^{90}\text{Sr}/\text{K}$	Ca/K	$^{90}\text{Sr}$	Ca	K	$^{90}\text{Sr}-\text{Ca}$	$^{90}\text{Sr}-\text{K}$	Ca-K	
Село (суммарный образец)	2,58	1,37	1,85	13,8	$\frac{0,2^*}{180}$	0,1	0,7	8	3	33	2,5	0,2	0,1	120
Злаковые	1,99	0,87	1,25	9,4	$\frac{0,2}{220}$	0,2	0,7	6	2	22	2,5	0,3	0,1	146
Бобовые	2,40	2,02	1,55	11,6	$\frac{0,1}{110}$	0,2	1,3	7	5	27	1,2	0,3	0,2	73
Разнотравье	3,51	1,73	2,44	18,3	$\frac{0,2}{200}$	0,1	0,7	11	4	44	2,5	0,2	0,1	133
Тагахасит sp.	2,92	1,93	3,71	27,8	$\frac{0,15}{150}$	0,1	0,5	9	7	66	2,5	0,1	0,1	100
Chamaemelum sp.	4,80	1,53	2,47	18,5	$\frac{0,3}{310}$	0,2	0,6	15	4	44	3,7	0,3	0,1	206
Achillea millefolium L.	3,05	1,26	1,96	14,7	$\frac{0,2}{210}$	0,2	0,8	10	3	35	2,5	0,2	0,1	160
Betonica orientalis L.	1,34	1,54	2,06	15,4	$\frac{0,1}{80}$	0,1	0,7	4	4	36	1,2	0,1	0,1	53

\*  $\frac{\text{отношение}}{\text{стронцевые единицы}}$

\*\* K. H. =  $\frac{^{90}\text{Sr} \text{ нкюри}/100 \text{ г (Ca, K, \%)} \text{ в растении}}{\text{то же в почве}}$

\*\*\* H. O. =  $\frac{^{90}\text{Sr}/\text{Ca} \text{ в растении}}{^{90}\text{Sr}/\text{Ca} \text{ в почве}}$

Таблица 4

Накопление  $^{90}\text{Sr}$ , Ca, K некоторыми видами и группами растений (1970 г)

Виды и группы растений	$^{90}\text{Sr}$ нкюри/кг	Ca, %	K		Отношения			К. Н.			Н. О.			*К*
			%	нкюри кг	$^{90}\text{Sr}/\text{Ca}$	$^{90}\text{Sr}/\text{K}$	Ca/K	$^{90}\text{Sr}$	Ca	K	$^{90}\text{Sr}-\text{Ca}$	$^{90}\text{Sr}-\text{K}$	Ca-K	
Э л и д ж а														
Сено (суммарный образец)	1,21	1,44	1,49	11,2	$\frac{0,1^*}{80}$	0,1	0,9	2	4	30	0,5	0,1	0,1	28
Злаковые	1,80	1,14	1,70	12,7	$\frac{0,1}{150}$	0,1	0,6	3	3	34	0,9	0,1	0,1	52
Бобовые	1,94	1,66	1,48	11,2	$\frac{0,1}{110}$	0,1	1,1	3	4	29	0,7	0,1	0,1	38
Разнотравье	2,13	1,64	1,45	10,5	$\frac{0,1}{130}$	0,1	1,1	4	4	29	0,8	0,1	0,1	45
Serphalaria просега	1,05	1,71	1,91	14,2	$\frac{0,1}{60}$	0,05	0,9	2	4	38	0,4	0,05	0,1	21
Gallium vegetum	3,38	2,01	1,16	8,2	$\frac{0,2}{160}$	0,3	1,7	6	5	23	1,0	0,3	0,2	56
Д и л я ж а н														
Сено (суммарный образец)	2,31	1,81	2,44	18,3	$\frac{0,1}{130}$	0,1	0,7	4	3	42	1,4	0,1	0,05	69
Злаковые	1,68	0,80	1,91	14,3	$\frac{0,21}{210}$	0,1	0,4	3	1	32	2,3	0,1	0,03	112
Б обовые	1,95	1,74	1,72	12,9	$\frac{0,1}{110}$	0,1	1,0	3	3	30	1,2	0,1	0,03	58
Разнотравье	2,90	1,26	1,62	12,1	$\frac{0,2}{222}$	0,2	0,8	4	2	33	2,4	0,1	0,06	118

\*  $\frac{\text{отношение}}{\text{стронциевые единицы}}$

венны, но в последнем наблюдается тенденция к снижению величин К. Н. радиостронция по сравнению с К. Н. кальция. Это обстоятельство находит отражение и при рассмотрении показателей Н. О. (наблюдае-

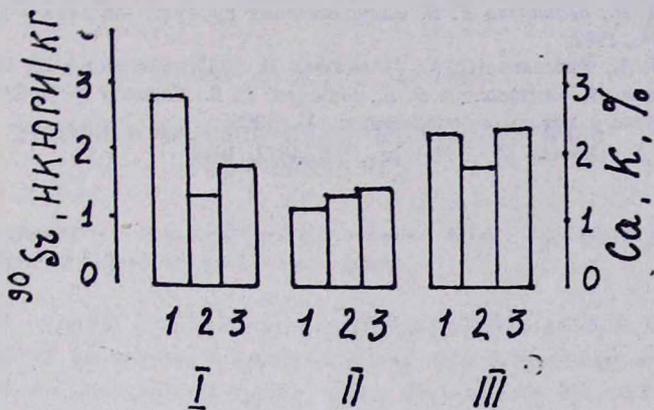


Рис. Сравнительное содержание  $^{90}\text{Sr}$  (1), Ca (2), K (3) в семях из пунктов: I—Кучак, II—Элиджа, III—Дилижан.

мые отношения), которые показывают, что в пунктах Кучак и Дилижан Н. О. > 1, т. е. здесь проявляется предпочтительность в поглощении растениями радиостронция в сравнении с кальцием. В Элиджа Н. О. < 1, т. е. происходит дискриминация радиостронция относительно кальция.

Выявленные различия в поглощении нуклидов растениями связаны с конкретными почвенно-климатическими и ландшафтными условиями. Этот вопрос является предметом дальнейших исследований.

Институт агрохимических проблем и гидропоники  
АН АрмССР

Поступило 30.VI 1976 г.

Վ. Լ. ԱՆԱՆՅԱՆ, Գ. Ա. ՍԱՐԳՍՅԱՆ

ՌԱԳԻՈՍՏՐՈՆՑԻՆՑԻՈՒՄԻ, ԿԱԼԿԻՈՒՄԻ ԵՎ ԿԱԼՑԻՈՒՄԻ ԿՈՒՏԱԿՈՒՄԸ  
ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՈՐՈՇ ԽՈՏԱՐՈՒՅՍԵՐԻ ՏԵՍԱԿՆԵՐՈՒՄ ԵՎ ԽՄԲԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ենթալայան և անտառային գոտու խոտաբույսերի որոշ խմբեր, ըստ  $^{90}\text{Sr}$  պարունակության, կազմել են հետևյալ շարքը՝ տարախոտեր > թիթենածաղկավորներ > հացազգիներ, իսկ ըստ ստրոնցիումային միավորների՝ հացազգիներ > տարախոտեր > թիթենածաղկավորներ: Սա բացատրվում է նրանով, որ թիթենածաղկավորները հացազգիներից ավելի շատ կալցիում են կլանում: Երկու փորձակետերում բույսերի կողմից  $^{90}\text{Sr}$ -ի հարաբերական կուտակումը Ca-ի համեմատությամբ ավելի բարձր է՝ (Н.О. > 1), իսկ երրորդ փորձակետում նկատվում է հակառակ երևույթը, այսինքն՝ (Н.О. < 1):

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Анания В. Л., Саркисян Г. А. Симп. Исследование форм соединений радионуклидов и механизмы их миграции в почвах и растениях. Тез. докл. Тбилиси, 1970.
2. Гулякин И. В., Юдинцева Е. В. Радиоактивные продукты деления в почве и растениях. М., 1962.
3. Корнеев Н. А., Фирсакова С. К., Малышева М. Р. Почвоведение, 11, 1975.
4. Павлоцкая Ф. И., Тюрюканова Э. Б., Бабичева Е. В., Баранов В. И. Сб. Радиоактивность почв и методы ее определения, М., 1966.
5. Russel R. S., Garnen R. J. Nature, 183, 4672, 1959.

Ա. Գ. ԱՀԱՐՈՆՅԱՆ, Գ. Հ. ԴԱՐՐԻՆՅԱՆ

ԴԱԼԱՊՈՆԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՂԵԳԻ ԳԵՈՏՐՈՊԻԿ  
ՌԵԱԿՑԻԱՅԻ ՎՐԱ

Դայապոնի կիրառման հետևանքով տեղի է ունենում եղեգի ցողունների վերած, իսկ վերահած ցողուններն ունենում են դրական գեոտրոպիզմ:

Արարատի շրջանի ջրանցքների, ցամաքեցման սիստեմաների և Հոկտեմբերյանի շրջանում կառուցվող հայկական Ատոմային էլեկտրակայանի տղումային հարթակներում տարածված եղեգը և այլ մոլախոտեր ոչնչացնելու նպատակով 1969—1975 թթ. փորձարկվել են մի շարք հերբիցիդներ: Ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ դայապոնի օգտագործումից հետո եղեգի վերահած ցողունները ենթարկվում են գեոտրոպիկ շեղումների:

Հայտնի է, որ արմատներն օժտված են բացասական, իսկ ցողունները դրական դեոտրոպիզմով: Այս հատկությունները պայմանավորված են տարածության մեջ բույսերի ունեցած դիրքով:

Ուսումնասիրելով այդ երևույթների պատճառները, Վենտը [1], Խուլդենին [2], Հարուլը [3], և Բրաունները [4], գտնում են, որ բույսերի գեոտրոպիկ թևքումների հիմքում ընկած է էնդոգեն աուքսինների (աճի հորմոնների) անհավասարաչափ բաշխումն օրգանների տարբեր հյուսվածքներում: Այսպես, երբ աճող արմատին տրվում է հորիզոնական ուղղություն, դեպի հողի մակերեսը դարձած հյուսվածքներում առաջանում է աուքսինների պակաս, իսկ հակառակ կողմի հյուսվածքներում՝ ընդհակառակը: Հետևանք լինում է այն, որ առաջինների բջիջների երկայնական աճը դանդաղում է, իսկ վերջինների բջիջներինը՝ արագանում: Հասկանալի է, որ այդ անհամաչափ աճի հետևանքով արմատը պետք է թեքվի երկրագնդի կենտրոնի ուղղությամբ: Հորիզոնական դիրքով ցողուններում միանգամայն հակառակն է տեղի ունենում՝ աուքսիններով ապահովված և արագ աճ են ունենում դեպի հողի մակերեսն ուղղված հյուսվածքները, իսկ հակառակ կողմերը աճում են դանդաղ՝ ցողունը թեքվում է վեր և աճում ուղղաձիգ դիրքով:

Վերոհիշյալ հեղինակների այս բացատրություններն ընդհանուր ճանաչում են գտել:

Այնուհետև պարզվել է, որ սինթետիկ (էկզոգեն) աճի խթանիչներով (2,4—Դ և այլն) և քիմիական զանազան նյութերով ազդելով բույսերի վրա, էնդոգեն աուքսինների գոյացման և տեղաբաշխման մեջ տեղի են ունենում հայտնի փոփոխություններ, որի հետևանքով համապատասխան խոտորումներ են կատարվում նաև բույսերի, նրանց որոշ օրգանների տրոպիզմների ռեակցիաներում: Բերենք մի օրինակ, որը վերաբերում է եղեգին. մոտ 1 մ ցողուն ունեցող բույսերը սրսկվել են 2,4—Դ բարձր նորմաներով: Արտաքուստ նկատելի փոփոխություններ չեն դիտվել: Նշանակում է այդ ձևով կիրառելիս հեր-

բիցիդը զգալի քանակությամբ չի ներծծվել: Սակայն երբ այդ նույն շափի բույսերի ցողունների մեջ ներարկվել են հերբիցիդի փոքր դոզաներ, բույսերի աճը խիստ դանդաղել է, բայց ցողունները կանգուն են մնացել: Երբ ներարկվող դոզաները մեծացել են, բույսերն սկսել են հիմքից թեքվել և պառկել հողի վրա [5]: Ըստ երևույթին, 2,4—Դ փոփոխելով էնդոգեն աուքսինների առաջացումը և տեղաբաշխումը դարձել է ցողունի բացասական գեոտրոպիզմի խախտման պատճառ:

Դալապոնը (2,2-դիքլորպրոպիոնաթթվի նատրիումական աղ) նույնպես ֆիզիոլոգիական ակտիվ, ձևափոխություններ առաջացնող հերբիցիդ է: Ասենք, թե ինչպես է այն ազդում եղեգի գեոտրոպիկ ռեակցիաների վրա:

Ոչ շատ խոնավ հողերում հունիսին կամ հուլիսին դալապոնի 50 կգ/հ հորմայով սրսկված բույսերի վերերկրյա մասերը կիրառման տարում լրիվ չորանում են: Սրսկված տեղում 2—3 տարում նոր բույսեր գրեթե չեն առաջանում. ավելի ուշ հանդես են գալիս փոքր թվով ցողուններ: Այս երևույթի պատճառը գտնելու նպատակով դալապոնի կիրառումից մեկ տարի հետո ուսումնասիրվել են հողի տարբեր խորություններում գտնվող կոճղարմատները և նրանց բողբոջները: Առաջին աղյուսակից պարզվում է, որ ստուգիչի 0—60 սմ խորություններում գտնվող կոճղարմատների բողբոջները ծլում ու աճում են, իսկ 60—120 սմ խորություններում եղածների բողբոջները գտնվում են խորը հանգստի մեջ՝ չեն ծլում: Դալապոնի տարբերակում հակառակն է տեղի ունեցել՝ 0—20, 20—40 և 40—60 սմ խորություններում գտնված բողբոջները չեն ծլել, ոչնչացել են, իսկ ավելի մեծ խորություններում գտնվածները դուրս են եկել հանգստի վիճակից և ծլել:

Աղյուսակ 1

Դալապոնի ազդեցությունը եղեգի զարթնած բողբոջների վրա (հատմա՝2)

Տարբերակ	խորությունը, սմ						
	0—20	20—40	40—60	60—80	80—100	100—120	120—150
<b>Արարատ</b>							
Ստուգիչ	15	33	8	0	0	0	—
1970 թ. դալապոն	0	0	1	9	5	4	—
<b>Հոկտեմբերյան</b>							
Ստուգիչ	41	26	36	5	0	0	0
1975 թ. դալապոն	0	0	10	4	4	2	1

Ստուգիչ բույսերի 60 սմ խորը գտնվող բողբոջների չծլելը բացատրել խորությունների ֆակտորով կամ միջավայրի պայմաններով, ճիշտ չի լինի, քանի որ, եթե դեր խաղացողները այդ ազդակները լինեին, ապա դալապոնի տարբերակի բույսերի նույն խորություններում գտնված բողբոջները նույնպես չպետք է ծլեին: Դրա պատճառը կոճղարմատների վրա տարբեր տեղադրություն ունեցող բողբոջների կոռելյացիոն կապն է՝ ավելի բարձրադիր բողբոջները ճնշող ազդեցություն են գործում ցածրադիրների վրա, նրանք մնում են հանգստի վիճակում:

Դալապոնը, որպես սիստեմային հերբիցիդ, սրսկված տերևներից թունավոր դողալով տեղափոխվել է մինչև 40—60 սմ խորություններում գտնվող կոճղարմատները և ոչնչացրել նրանց վրա եղած բողբոջները: Հերբիցիդը, ոչ թունավոր քանակությամբ, անշուշտ, տեղափոխվել է նաև 60 սմ խորը գտնվող կոճղարմատները, իսկ նրանց փոքր դողաներն արդեն ազդում են որպես աճի խթանիչ:

Ա Ղ Յ Ո Ւ Ս Ա Կ 2

Դալապոնի ազդեցությունը եղեգի գեոտրոպիկ ռեակցիայի վրա

Տարրերակ	Հողուններ			
	պռակող		կանգուն	
	թիվը	երկարությունը, սմ	թիվը	երկարությունը, սմ
Արարատ				
Նտուգիչ	1	425	46	255
1969 թ. Դալապոն	8	158	3	136
Ստուգիչ	2	231	41	268
1970 թ. Դալապոն	6	196	3	215
Ստուգիչ	3	221	37	197
1971 թ. Դալապոն	21	246	22	82
Հոկտեմբերյան				
Ստուգիչ	0,02	7,4	25,7	154
1975 թ. Դալապոն	8,2	1,5	0,4	9

Այսպիսով, դալապոնը ոչնչացնելով 0—60 սմ խորություններում գտնվող բողբոջները, վերացնում է նրանց ճնշիչ ազդեցությունը ավելի ցածրադիր բողբոջների վրա, և խթանում նրանց աճը: Դալապոնով մշակված հողում 2—3 տարի հետո հանդես եկած բույսերը առաջանում են հենց այդ բողբոջներից:

Ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ այդ բույսերը խիստ տարբերվում են ստուգիչից: Նախ՝ ի տարբերություն ստուգիչի, գազաթնային բողբոջներից առաջանում են մի քանի ցողուններ: Վերջինների աճին և դիրքին վերաբերող նյութերը բերված են աղ. 2-ում:

Ինչպես տեսնում ենք, դալապոնի տարբերակի բույսերը, աճի առումով, հաճախ մեծ չափով զիջում են ստուգիչ բույսերին, իսկ որ գլխավորն է, այս բույսերի մեծ մասի ցողունները կորցնում են բացասական գեոտրոպիզմի հատկությունը՝ նրանք փոխվում են գետնի վրա և աճում սողալով, հորիզոնական ուղղությամբ:

Այսպիսով, ոչ շատ խոնավ հողերում դալապոնի օգտագործումից հետո եղևգի վերաճը ունենում է դրական գեոտրոպիզմ, այսինքն՝ ցողունները աճում են ոչ թե կանգուն, այլ հորիզոնական դիրքով պռակում են հողի վրա: Վերաճած ցողուններն իրենց չափսերով մի քանի անգամ փոքրանում են: Գազաթնային ցողուն տվող բողբոջներից առաջանում են բազմաթիվ ցողուններ և փոխվում հողի երեսին:

ՀՍՍՀ ԳԱ բույսերի պաշտպանության ինստիտուտ

Ստացված է 17.II 1976 թ.

ДЕЙСТВИЕ ДАЛАПОНА НА ГЕОТРОПИЧЕСКУЮ  
РЕАКЦИЮ ТРОСТНИКА

## Резюме

Далапон (2,2-дихлорпропионат натрия) является физиологически активным веществом, который вызывает морфологические изменения у злаковых растений.

Применение далапона на неувлажненных почвах ингибирует развитие подземных почек до глубины 60 см, но стимулирует рост почек корневищ, расположенных в более глубоких горизонтах почвы.

Через три года препарат вызывает нарушение отрицательного геотропизма прироста стеблей, т. е. стебли развиваются не вертикально, а горизонтально, как ползучие стебли. Междоузлия, толщина стеблей и размер листьев сильно уменьшаются, и из одной точки роста надземных почек появляются многочисленные ползучие стебли.

В контрольных участках (без далапона), наоборот, почки подземных органов до глубины 60 см развиваются нормально, стимуляция на корневищах, расположенных в более глубоких горизонтах почвы, не наблюдается. Стебли не ползут, а развиваются вертикально.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Went F. W.* Proc. kon. Akad. Net., 30, 1, 1926.
2. *Холодный И. Г.* Фитогормоны. Киев, 1939.
3. *Harold K.* Planta, 60, 3, 1963.
4. *Brauner L., Воср А.* Planta, 60, 2, 1963.
5. *Дарбинян Г. А., Капканян А. Г.* Сб. научных трудов Ин-та земледелия, Ереван, 171—187, 1961.

М. А. ОГАНЕСЯН, М. С. АРЕВШАТЯН

## ИЗУЧЕНИЕ ПЛАЗМОЦИТАРНОЙ РЕАКЦИИ ПРИ ИММУНИЗАЦИИ КРОЛИКОВ ПРОТИВОКОЛИБАКТЕРИОЗНЫМИ ВАКЦИНАМИ

В сравнительном аспекте изучалась плазмоцитарная реакция у кроликов, иммунизированных противоколибактериозными вакцинами. Полученные данные свидетельствуют о том, что при добавлении эндотоксинов к вакцине стимулируются иммунокомпетентные клетки, что косвенным путем подтверждается нарастанием агглютининов в сыворотке крови подопытных животных.

За последние годы работами многих исследователей установлено, что антитела в основном вырабатываются лимфоцитами и более интенсивно плазматическими клетками [1, 2]. Эти клетки в большом количестве содержатся в лимфатических органах—лимфатических узлах, а также в достаточном количестве в селезенке. В ходе иммунного ответа организма они взаимодействуют между собой и, в конце концов формируясь в иммунные клетки, транспортируются во внеклеточную среду организма.

Исследованиями Здродовского [3] показана закономерная связь между пролиферацией плазматических клеток и повышением титра антител с бактериальными антигенами, как в сыворотке крови, так и в органах.

При изучении степени участия отдельных органов в общем иммунологическом ответе на иммунизацию морских свинок паратифозным антигеном, а кроликов столблячным анатоксином Гуревичем и Шумаковой [4] было установлено, что отдаленный лимфатический узел и селезенка почти не реагируют на первичное введение антигена, а при иммунизации анатоксином эффект ревакцинации обеспечивается активностью регионарного лимфатического узла.

В течение многих лет лаборатория антибиотиков при кафедре эпизоотологии Ереванского зооветинститута занималась разработкой схем получения ГОА формолвакцины с добавлением эндотоксинов против колибактериоза телят. При изучении эффективности некоторых приготовленных нами серий вакцин выяснилось, что добавление эндотоксина, полученного из различных штаммов культур *E. coli*, способствует повышению активности вакцины, что предохраняет от гибели белых мышей в 95,6% случаях при 100% гибели в контроле [5].

Учитывая большую роль плазмоцитарных клеток при формировании иммунитета, мы поставили перед собой задачу выяснить изменение этих клеток при введении ГОА формолвакцины против колибактериоза.

В связи с этим нас интересовал вопрос о влиянии ГОА формолвак-

пины, в смеси с эндотоксинами, на клетки плазмоцитарного ряда в лимфатических узлах и селезенке иммунизированных кроликов.

Параллельно изучался титр агглютининов у вакцинированных животных в различные периоды поствакцинации.

*Материал и методика.* Под опыт были взяты 18 кроликов, которых разделили на 3 группы. Животные I группы (8 голов) иммунизировались ГОА формолвакциной против колибактериоза телят в смеси с эндотоксином (серия № 3), II группа (8 голов)—биофабричной вакциной против паратифа и колибактериоза пушных зверей, птиц, телят, поросят; кролики III группы—не вакцинировались и были оставлены в качестве контроля.

Кроликов вакцинировали подкожно в области внутренней поверхности бедра в дозе 5 мл. Через 3, 7, 15 и 30 дней после иммунизации из каждой группы по 2 головы обескровливали для изучения плазмоцитарной активности, а также определения нарастания титра агглютининов.

Цитологические сдвиги определялись методом мазков-отпечатков, приготовленных по методу М. П. Покровской и А. С. Когановой. При просмотре препаратов подсчитывалось количество клеток плазматического ряда в иммерсионных полях зрения. При этом учитывались отдельно плазмобласты и плазмциты.

Реакция агглютинации проводилась пробирочным методом, при этом в качестве антигена использовалась смесь из трех вакцинных штаммов культуры *E. coli*, убитых нагреванием.

Из данных опытов выводилось среднее для каждого срока наблюдений.

*Результаты и обсуждение.* Результаты исследований показали, что с 3 по 15-й день после иммунизации отмечается резкое увеличение плазмоцитарной реакции в лимфоидных органах, причем у кроликов, иммунизированных ГОА формолвакциной в смеси с эндотоксином, намного интенсивнее, чем у группы, вакцинированной биофабричной вакциной.

Так, если в норме (до иммунизации) плазмоцитарные клетки в лимфоидных органах составляли 6,4, то на 3-й день после иммунизации они составляли во II группе (биофабричная вакцина)—12,2, а в I (ГОА—формолвакцина)—16,4.

Более резкое увеличение отмечалось через 7 и 15 дней после вакцинации. Во II группе эти показатели составляли 23,5—36,0, а в I группе—42—62,2. В дальнейшем, на 30-й день отмечалась тенденция к уменьшению реакции.

При иммунизации отмечалось наиболее резкое увеличение плазмобластов, особенно в регионарных лимфатических узлах. Увеличение наблюдалось через 3 дня и доходило до максимума на 15-й день после иммунизации, затем отмечалось их снижение, однако на 30-й день этот показатель был все же намного выше контроля (табл. 1). Помимо плазмобластов, отмечалось также увеличение зрелых и незрелых плазматических клеток. Здесь также наблюдалось увеличение до 15-го дня и снижение к 30-му дню.

Увеличение плазмобластов и других плазмоцитарных клеток отмечалось и в отдаленном лимфоузле (в левой подколенной области) и селезенке. Однако здесь эти показатели на 3-й и 7-й день были намного

Таблица 1

Клетки плазмочитарного ряда в лимфатических узлах и селезенке у животных, иммунизированных вакцинами против колибактериоза

Исследуемый объект	В норме			Всего плазмочитарных клеток	Подвергнуты иммунизации вакцинами	После иммунизации через, дни															
	плазмобласты	не зрелые	зрелые			3				7				15				30			
						плазмобласты	не зрелые	зрелые	всего плазмочитарных клеток	плазмобласты	не зрелые	зрелые	всего плазмочитарн. клеток	плазмобласты	не зрелые	зрелые	всего плазмочитарн. клеток	плазмобласты	не зрелые	зрелые	всего плазмочитарн. клеток
Правый подколенный лимфатический узел	1,4	0,8	0,6	2,8	биофабричной ГОА формолвакциной	2,3	1,2	1,3	4,8	4,2	2,3	2,0	8,5	7,2	5,4	4,3	17,1	3,9	3,3	3,3	10,5
						3,4	1,4	1,8	6,6	6,7	4,1	4,6	15,4	8,7	6,4	8,0	23,1	6,9	5,9	5,4	18,2
Левый подколенный лимфатический узел	1,3	0,5	0,3	2,1	биофабричной ГОА формолвакциной	1,8	0,7	0,8	3,3	3,0	2,1	2,3	7,4	5,6	5,4	4,4	15,4	3,8	3,4	3,2	10,8
						1,7	1,5	1,4	4,6	5,5	4,0	3,2	12,7	7,1	6,6	5,6	19,3	6,4	6,3	4,4	17,1
Селезенка	1,4	0,3	0,2	1,5	биофабричной ГОА формолвакциной	1,4	1,0	0,7	3,1	3,2	1,9	2,5	7,6	5,3	3,9	4,3	13,5	3,9	3,9	3,8	11,6
						1,9	2,0	1,3	5,2	5,0	4,6	4,3	13,9	6,7	6,6	6,5	19,8	5,0	5,1	5,6	15,7

ниже, чем в регионарных лимфатических узлах: на 15-й день разница исчезает.

Таким образом, при иммунизации кроликов противополибактериозными вакцинами уже начиная с 3-го дня отмечается увеличение количества плазмощтарных клеток, достигающее максимума через 15 дней, в дальнейшем, к 30-му дню отмечается тенденция к снижению. Следует отметить, что как в регионарных, так и в отдаленном лимфоузле наивысшие показатели отмечаются у групп кроликов, иммунизированных ГОА формолвакциной в смеси с эндотоксинами. Следовательно, добавление эндотоксинов к вакцине способствует стимуляции иммунообразовательной функции организма. Это подтверждается и при изучении динамики нарастания агглютининов в сыворотке крови подопытных кроликов.

Так, если средний титр агглютининов до иммунизации у кроликов биофабричной группы составлял 1:46 и, постепенно увеличиваясь на 15-й день вакцинации, достиг 1:292, то у группы, вакцинированной ГОА формолвакциной, соответственно составлял 1:32—1:1600 (табл. 2). Высокий титр агглютининов в сыворотке крови кроликов II группы объясняется, во-первых, тем, что в качестве антигенов использовалась смесь 3-х вакцинных штаммов, из которых и была изготовлена ГОА формолвакцина, и, во-вторых, добавление эндотоксина стимулирует агглютинообразовательную функцию организма.

Таблица 2  
Средний титр агглютининов в сыворотке крови подопытных кроликов

Группа иммунизированных кроликов	До вакцинации	Время исследований после иммунизации, дни			
		4	7	15	30
I ГОА формолвакцина	1:31	1:122	1:1200	1:1600	1:1133
II Биофабричная	1:46	1:52	1:150	1:292	1:167

На основании проведенных опытов можно заключить, что степень участия отдаленных лимфатических узлов в синтезе антител главным образом зависит от конкретных условий иммунизации.

Таким образом, одновременное применение нескольких раздражителей антигенов стимулирует иммунокомпетентные клетки и увеличивает их количество, что сопровождается увеличением общего титра антител.

Ереванский зооветеринарный институт,  
проблемная лаборатория антибиотиков

Поступило 8.VII 1976 г.

Մ. Հ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ, Մ. Ս. ԱՐԵՎԵՍՅԱՆ

ՊԼԱՋՄՈՇԻՏԱՐ ՌԵԱԿՑԻՎՅԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ՃԱԳԱՐՆԵՐԻՆ  
 ՀԱԿԱԿՈՒՐԱԿՏԵՐԻՈՋԱՅԻՆ ՎԱԿՑԻՆԱՆԵՐՈՎ ԻՄՈՒՆԱՑՆԵԼԻՍ

Ա մ փ ո փ ու մ

Մեր նպատակն է ևզել որոշել պլազմոցիտար շարքի բջիջների փոփոխու-  
 թյունները ճազարի օրգանիզմում՝ կոլիբակտերիոզի դեմ հրահանգով օգտա-  
 դործվող և մեր կողմից առաջարկված ԳՈԱ ֆորմոլ վակցինայով իմունաց-  
 նելիս:

Իմունացումը կատարվի է ենթամաշկային եղանակով, ենթածնկային  
 հատվածում, 5 մլ դոզայով: Իմունացումից 3, 7, 15 և 30 օր հետո յուրաքան-  
 չյուր խմրից 2-ական ճազար ենթարկել ենք սպանդի և ուսումնասիրել աջ և  
 ձախ ենթածնկային ավշային դեղձերն ու փայծախը:

Փորձի տվյալները ցույց են տալիս, որ 2 վակցինաների դեպքում էլ հե-  
 տադոսության 3-րդ—15-րդ օրերին նշվում է պլազմոցիտար բջիջների ավե-  
 լացում, ըստ որում՝ ԳՈԱ վակցինայով իմունացնելիս բջիջների քանակն ավելի  
 է արտահայտված, քան բիոֆարրիկայում պատրաստված վակցինայով: Պետք  
 է նշել, որ իմունացման դեպքում պլազմոցիտար բջիջներից ակնհայտ ձևով  
 ավելանում է պլազմոբլաստը, հատկապես ռեգիոնար ավշային հանգույցում:

Ճազարների լիմֆոիդ օրգաններում պլազմոցիտար բջիջների քանակի  
 ավելացումը և արյան մեջ ազլուտինինների բարձր տիտրը ԳՈԱ ֆորմոլ  
 վակցինայով իմունացման դեպքում բացատրվում է ազիբային ցուալիկի  
 վակցինային 3 շտամների համատեղ օգտագործմամբ և էնդոտոքսինի առկա-  
 յությամբ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Шварцман Я. С., Карпова М. К., Зуев И. А. Труды Леп. ин-та вакцины и сыворотки, 1963.
2. Иоффе В. И. Проблема медицинской генетики, 1965.
3. Здродовский П. Ф. Проблема инфекции, иммунитета и аллергии, М., 1973.
4. Гуревич Г. А., Шумакова Г. В. Иммунологическая активность лимфоидных органов и общие закономерности иммуногенеза. «Вестник» АМН СССР, М., 1960.
5. Оганесян М. А. Профилактика и лечение заболеваний молодняка с/х животных. Науч. труды ВАСХНИЛ, М., 1974.

А. А. СИМОНЯН

## ВЕРТИКАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛАНКТОННЫХ РАКООБРАЗНЫХ В ОЗЕРЕ СЕВАН

Исследованиями на суточных станциях выявлены два типа вертикальных распределений севанского зоопланктона: концентрация всех видов диаптомусов в слое 0—10 м, а также миграции циклопов в зависимости от температуры в слоях 6—12 и 15—20 м.

Цель настоящей работы состояла в выявлении характера суточных миграций наиболее массовых форм планктонных ракообразных в озере Севан: *Cyclops strenuus* v. *sevani*, *Acanthodiatomus denticornis*, *Arctodiatomus spinosus* v. *fadeevi*. До настоящего времени нет опубликованных данных о динамике суточного распределения этих рачков, за исключением сведений о локализации яйценосных самок в течение суток [1]. Между тем перечисленные виды составляют основу питания молоди севанских форелей и сигов и от их распределения по вертикали могут зависеть суточные миграции рыб.

*Материал и методика.* Исследования проводились на суточной станции в пелагиали Малого Севана (глубина 55 м) 30 июля и 3 сентября 1975 г. Во время взятия проб озеро было спокойным. Пробы отбирались через каждые 6 час. планктонной сеткой Джеди, газ 58, диаметр входного отверстия 21 см. Параллельно измерялись прозрачность и температура воды на горизонтах 0, 5, 10, 20, 30, 55 м. Прозрачность (по Секки) в исследуемый период была низкой—около 3 м. Изменение температуры (табл. 1), наблюдавшееся в течение суток до глубины 30 м, свидетельствуют о перемешивании слоев, возможно, связанном с отмеченными в акватории Малого Севана круговыми течениями.

*Результаты и обсуждение.* Обработка проб показала, что науплиальные, копепоидитные и половозрелые особи *C. strenuus* v. *sevani* в основном находятся в слое 0—30 м (табл. 2). Средняя численность циклопов всех стадий в слое 30—55 м была небольшой.

Диаптомусы концентрировались на глубинах 0—10 м. Следует отметить, что суммарная численность всех видов под квадратным метром поверхности в течение суток была постоянной, что может служить доказательством отсутствия значительных горизонтальных миграций у веслоногих ракообразных в период исследований.

Для выявления характера суточных миграций *Cyclops strenuus* v. *sevani*, *Acanthodiatomus denticornis*, *Arctodiatomus spinosus* v. *fadeevi* была использована медиана плотности, т. е. граница, выше и ниже которой распределяется 50% численности планктеров.

Медиана (h) рассчитана методом простых пропорций:

$$h_n - a \dots + h_n - 1 + \frac{\left(\frac{\sum N}{2} - N_n - 1\right) \cdot h_n}{N_n} = h,$$

Таблица 1

Изменения температуры воды в исследуемый период в течение суток

Время измерений		12.00	18.00	00.00	6.00
Глубина, м		Температура воды, °C			
30.07.75	0	20,3	19,8	20,2	19,6
	5	20,2	19,3	20,3	19,7
	10	19,2	17,0	20,2	19,4
	20	12,6	14,0	15,0	10,0
	30	5,5	5,5	5,9	7,9
	55	4,0	4,0	4,0	4,0
3.09.75	0	19,0	19,3	18,4	17,2
	5	18,0	19,1	18,4	17,1
	10	17,2	18,4	18,3	17,4
	20	15,0	17,6	17,3	13,9
	30	7,4	12,6	9,0	5,6
	55	4,2	4,2	4,2	4,2

Таблица 2

Численность в горизонтах планктонных ракообразных, 1/м³

Время измерений	Вид и стадия	30.07.75				
		0—10	10—20	20—30	30—55	Всего 1/м³
1	2	3	4	5	6	7
12.00	Diaptomus — копепоидиты	1430		94		1430
	Diaptomus — науплии	2100		140		22400
	A. denticornis — половозрелый	480				4800
	A. spinosus — половозрелый	670				6700
	C. strenuus — науплии	1120	4300	1000	490	76450
	C. strenuus — копепоидиты	20700	4050	670	290	261450
	C. strenuus — половозрелый	5620	1850	290	340	86100
18.00	Diaptomus — копепоидиты	670	470			11400
	Diaptomus — науплии	2400				24000
	A. denticornis — половозрелый	480	380			8600
	A. spinosus — половозрелый	670	230			9600
	C. strenuus — науплии	4000	1900	1810	1090	104350
	C. strenuus — копепоидиты	17830	1290	4010	770	250450
	C. strenuus — половозрелый	3240	1760	950	1200	89500
00.00	Diaptomus — копепоидиты	1430				14300
	Diaptomus — науплии	3150				31500
	A. denticornis — половозрелый	670				6700
	A. spinosus — половозрелый	570				5700
	C. strenuus — науплии	2130	2000	960	530	64150
	C. strenuus — копепоидиты	10000	10150	3000	820	252000
	C. strenuus — половозрелый	3230	2390	530	190	66250

1	2	3	4	5	6	7
06.00	Diaptomus — копепоидиты	1530				15300
	Diaptomus — науплии	4100				41000
	A. denticornis — половозрелый	670				6700
	A. spinosus — половозрелый	670				6700
	C. strenuus — науплии	8000	2100	1200	340	121500
	C. strenuus — копепоидиты	14300	5720	720	1090	234650
	C. strenuus — половозрелый	3050	1500	280	220	73800
3.09.75						
12.00	Diaptomus — копепоидиты	1430	50			14800
	Diaptomus — науплии	2300				23000
	A. denticornis — половозрелый	2860	520			33800
	A. spinosus — половозрелый	860				8600
	C. strenuus — науплии	10100	2450	6200	290	194750
	C. strenuus — копепоидиты	2250	240	430	410	39850
	C. strenuus — половозрелый	2000	670	530	150	35750
18.00	Diaptomus — копепоидиты	1906	90			19960
	Diaptomus — науплии	2100				21000
	A. denticornis — половозрелый	3430		50		34800
	A. spinosus — половозрелый	570				5700
	C. strenuus — науплии	7150	2500	3700	1330	166750
	C. strenuus — копепоидиты	6480	760	290	430	86050
	C. strenuus — половозрелый	3240	290	290	190	42950
00.00	Diaptomus — копепоидиты	860	290	50		12000
	Diaptomus — науплии	2480				24800
	A. denticornis — половозрелый	2350	240	50		26300
	A. spinosus — половозрелый	470	50			5200
	C. strenuus — науплии	8100	4300	5860	560	202600
	C. strenuus — копепоидиты	1720	1620	760	630	56750
	C. strenuus — половозрелый	1950	1900	280	440	52300
06.00	Diaptomus — копепоидиты	1240				12400
	Diaptomus — науплии	2860				24600
	A. denticornis — половозрелый	2770	100			28700
	A. spinosus — половозрелый	670	50			7200
	C. strenuus — науплии	11250	5000	2000	270	169250
	C. strenuus — копепоидиты	3340	1050	190	100	48300
	C. strenuus — половозрелый	3720	570	170	70	46350

где:  $\Sigma N$  — численность в столбе воды в данное время суток;

$h_{n-1}$  — высота слоя  $n-1$ ;

$N_{n-1}$  — численность в  $1 \text{ м}^3$  соответствующего слоя, умноженная на его высоту;

$h_n$  — высота слоя  $n$ ;

$N_n$  — произведение численности планктеров в  $1 \text{ м}^3$  соответствующего слоя на его высоту, т. е. количество особей под  $1 \text{ м}^2$  поверхности данного слоя;

$n$  — слой, в котором проходит медиана.

Исходя из данных о положении медианы плотности для рассматриваемых видов ракообразных озера Севан, можно отметить, что 30 июля

и 3 сентября изменение вертикального распределения в течение суток всех стадий *C. strenuus v. sevanii* носило сходный характер. В вечерние и ночные часы циклопы скапливались в слое воды 15—20 м, а в утренние и дневные часы медиана плотности для циклопов проходила в поверхностном слое, 6—12 м (табл. 3, рис.).

Таблица 3

Положение медианы плотности популяции (для *A. denticornis*, *A. spinosus* приведены суммарные показатели; Н.—науплиальные, К.—копеподитные стадии).

Дата	Время измерений	<i>Cyclops strenuus v. sevanii</i>				<i>A. denticornis</i> , <i>A. spinosus</i>			
		Н.	К.	♀	♂	Н.	К.	♀	♂
30.07	12,00	16,3	6,3	7,1	12,0	8,4	5,4	5,0	5,0
	18,00	15,4	7,1	12,8	18,1	5,0	8,6	5,0	5,0
	00,00	17,8	12,7	9,7	13,4	5,0	5,0	5,0	5,0
	06,00	6,5	6,5	7,2	7,7	9,5	5,0	5,0	5,0
3.09	12,00	9,7	8,7	11,1	12,0	5,0	5,2	5,5	5,5
	18,00	14,8	6,7	16,0	18,3	5,0	5,4	5,0	5,0
	00,00	11,2	17,0	17,2	17,6	5,0	7,0	5,2	6,6
	06,00	8,4	7,3	6,1	7,4	5,0	5,0	5,1	5,4

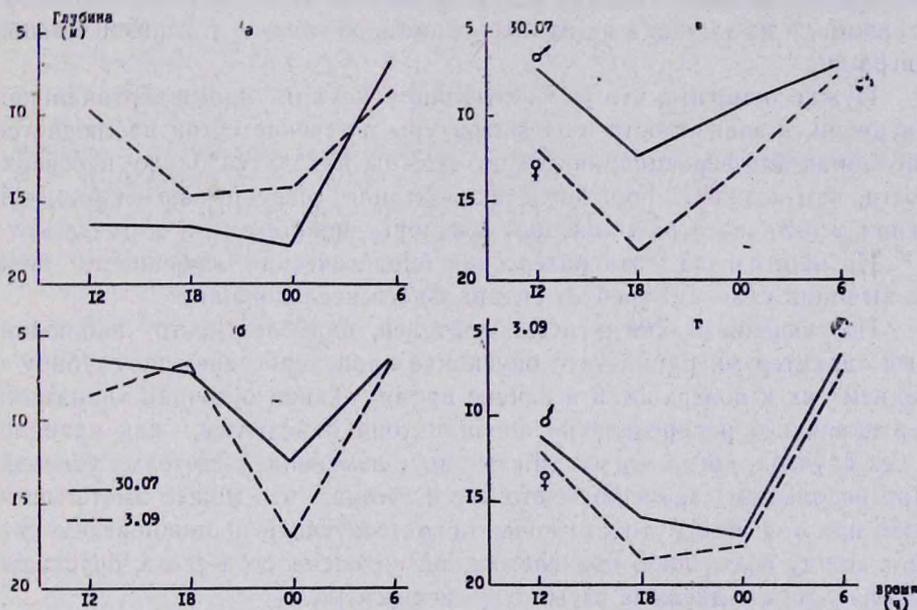


Рис. Изменение вертикального распределения *Cyclops strenuus v. sevanii* по положению медианы плотности в исследуемый период; а—науплиальные стадии; б—копеподитные стадии; в, г—половозрелые особи.

У *A. denticornis*, и *A. spinosus v. fadeevi* не наблюдалось сколько-нибудь выраженных вертикальных миграций. Медиана плотности диаптомусов всех стадий развития находилась в течение суток в слое 5—7 м (табл. 3).

Таким образом, у севанских планктонных ракообразных наблюдались два типа вертикального распределения: концентрация в поверхностном слое воды (0—10 м) диаптомусов всех стадий, а также подъем к поверхности в дневные часы (6—12 м) и опускание ночью на глубину (15—20 м) циклопов.

Статичное положение *Acanth-odiaptomus denticornis* и *Arctodiaptomus spinosus* v. *fadeevi* в севанских условиях вполне закономерно, поскольку они являются теплолюбивыми формами планктона озера Севан. К тому же здесь, видимо, играет существенную роль и трофический фактор, так как основная масса фитопланктона и сестона в летнее время в Малом Севане сконцентрирована на глубинах 0—10 м, а диаптомусы, которые по характеру питания относятся к фито- и детритофагам, также находятся в этом слое.

Результаты наблюдений за вертикальными миграциями *C. strenuus* v. *sevani* в озере Севан показывают, что они в основном сконцентрированы в слоях воды, имеющих температуру 13—17°C, и что их вертикальные миграции находятся в прямой зависимости (в течение суток) от вертикального изменения слоя, имеющего аналогичную температуру. Такая же закономерность выявлена Грейнджером [2], однако автор оперировал не абсолютными численностями планктонных животных, а процентами. Ввиду этого увеличение относительного количества зоопланктона ночью на глубине могло произойти не за счет опускания организмов, а из-за ухода их из поверхностного слоя, т. е. горизонтальной миграции.

Нужно отметить, что у *C. strenuus* v. *sevani*, кроме вертикальной миграции, в зависимости от температуры в течение суток наблюдается послойная дифференциация полов (самцы находятся ближе к поверхности, чем самки). Горизонты их обитания перекрываются ближе к периоду активного размножения (октябрь—ноябрь).

На наш взгляд, эта интересная биологическая особенность вида *C. strenuus* v. *sevani* требует специального исследования.

По сведениям многих исследователей, наиболее часто наблюдаемый характер миграций—это опускание планктеров днем на глубину и подъем их к поверхности в ночное время. Такая суточная динамика вертикального распределения зоопланктона отмечается, как правило, в тех случаях, когда миграции связаны с изменением световых условий. При небольшом значении светового фактора, что может иметь место либо при большой мутности воды, препятствующей проникновению света в толщу воды, либо при постоянной интенсивности света, опускание зоопланктона в дневные часы не отмечается [3, 4].

Нами в условиях озера Севан в летний период перемещение планктонных ракообразных в зависимости от гидрооптических условий не выявлено: возможно, вертикальное распределение *C. strenuus* v. *sevani*, а также их миграции обусловлены температурой слоя и находятся в пределах их нормальной физиологической активности.

Ա. Ա. ՄԻՄՈՆՅԱՆ

Մեկուկուս ԼՃՈՒՄ ՊԼԱՆԿՏՈՆԱՅԻՆ ԽԵՑԳԵՏՆԱԿԵՐԱԿԵՐԻ  
ՈՒՂՂԱԶՍՅԱՑ ՏԱՐԱԲԱՇԽՈՒՄԸ

## Ա մ փ ո փ ու մ

Սեանա լճում պլանկտոնային խեցգետնակերպերի ուղղահայաց տարածվածությունը, որից կախված է լճի ձկների ուղղահայաց տեղաշարժը, ունի մեծ պրակտիկ նշանակություն:

Փոքր Սեանում 1975 թ. հուլիսի 30-ին և սեպտեմբերի 3-ին կատարված ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ *Cyclops strenuus* v. *sevan* նաուպլիալ, կոպեպոդ և սեռահասուն անհատները հատկապես տեղաբաշխված են 0—30 մ, իսկ դիպլոմոնանները 0—10 մ խորությամբ:

Պարզվել է, որ Սեանի պլանկտոնային խեցգետնակերպերին բնորոշ է երկու տիպի ուղղահայաց տեղաբաշխում դիպլոմոնանները, իրենց բոլոր ստադիաներում, մակերևսային 0—10 ցիկլոպները ցերեկը 6—12, իսկ գիշերը 15—20 մ խորությամբ:

Գրականության մեջ նշված է, որ կենդանական պլանկտոնի ուղղահայաց տեղաբաշխումը կախված է լույսային պայմաններից: Մեր հետազոտությունները ցույց են տվել խեցգետնակերպերի ուղղահայաց տեղաբաշխման ոչ թե լույսային կապը, այլ ջերմաստիճանային, որը ջրակենսաբանության մեջ հետաքրքիր երևույթ է և արժանի հատուկ ուսումնասիրության:

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Мешкова Т. М. Закономерности развития зоопланктона в озере Севан. Ереван, 1975.
2. V. N. R. Grainger Proc. R. Irish. Acad., 58, Sec. B. № 14, 1957.
3. Коробцева Е. В. Тр. Зоол. ин-та АН СССР, 57, 89—97, 1975.
4. Иванов М. Б. ДАН СССР, 145, 4, 432—435, 1962.

Дж. А. ГРИГОРЯН, Л. К. ВАРТАНЯН

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ  
И ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ  
*BATHYBOTHRIUM RECTANGULUM* — ПАРАЗИТА  
СЕВАНСКОГО УСАЧА

В настоящем сообщении приводятся некоторые особенности экологии и географического распространения *Bathybthrium rectangulum*.

Присутствие батиботриума в озере Севан дает все основания считать, что реофильность паразита обусловлена оксифильностью и, возможно, холодолюбивостью. Предполагается, также, что усач в высокогорных участках рек образует особую популяцию приуроченную к высокогорным условиям существования. Именно эта популяция и заражается батиботриумом. Есть все основания считать, что усач, особенно данная популяция, относится к переднеазиатскому комплексу.

Впервые *Bathybthrium rectangulum* Bloch, 1782 был описан в 1782 году Блохом [1]. В дальнейшем этот паразит отмечен в работах ряда авторов [2—6].

На территории Советского Союза *B. rectangulum* был обнаружен в бассейне реки Дунай—в реках Карпат (горные участки Прута, Днестра, Черемоши и Ужа) и Закарпатья (р. Тисса) [7—9]. В других реках, впадающих в Черное море, *B. rectangulum* не отмечался.

Дальнейшие исследования показали, что ареал *Bathybthrium rectangulum* не так уж узок, как предполагалось. Этот паразит был позднее обнаружен в бассейне рек Аму-Дарья и Сыр-Дарья Османовым [10], в реке Вахш Джалиловым [11], в реке Талыш Микайловым [12], в Куре Чеабурашвили [13]. Все эти реки берут начало высоко в горах, являются или типично горными, или имеют определенные участки, которые проходят в горах, и характеризуются быстрым течением и низкой температурой воды.

До последнего времени *B. rectangulum* считался специфичным паразитом усача обыкновенного и усача балканского. Однако в дальнейшем он был обнаружен в кишечнике аральского усача, терского усача, маринки обыкновенной и обыкновенного голого османа. А теперь он обнаружен нами и у севанского усача. Все перечисленные виды рыб относятся к семейству карповых.

В настоящем сообщении приводятся некоторые особенности экологии и географического распространения *Bathybthrium rectangulum*.

В бассейне озера Севан обитают две биологические формы эндемичного для озера усача *Varbus gotschaicus* Kessler: озерная, которая постоянно живет в озере, и озерно-речная, которая большую часть жизни проводит в озере и только для нереста заходит в притоки [14].

*B. rectangulum* нами был обнаружен и у озерной и у озерно-речной форм.

*B. rectangulum*—цестода небольших размеров, с расчлененным телом. Головка стреловидной формы, с хорошо развитыми двумя ботриями (рис. 1). Матка, имеющая мешковидную форму в гермафродит-

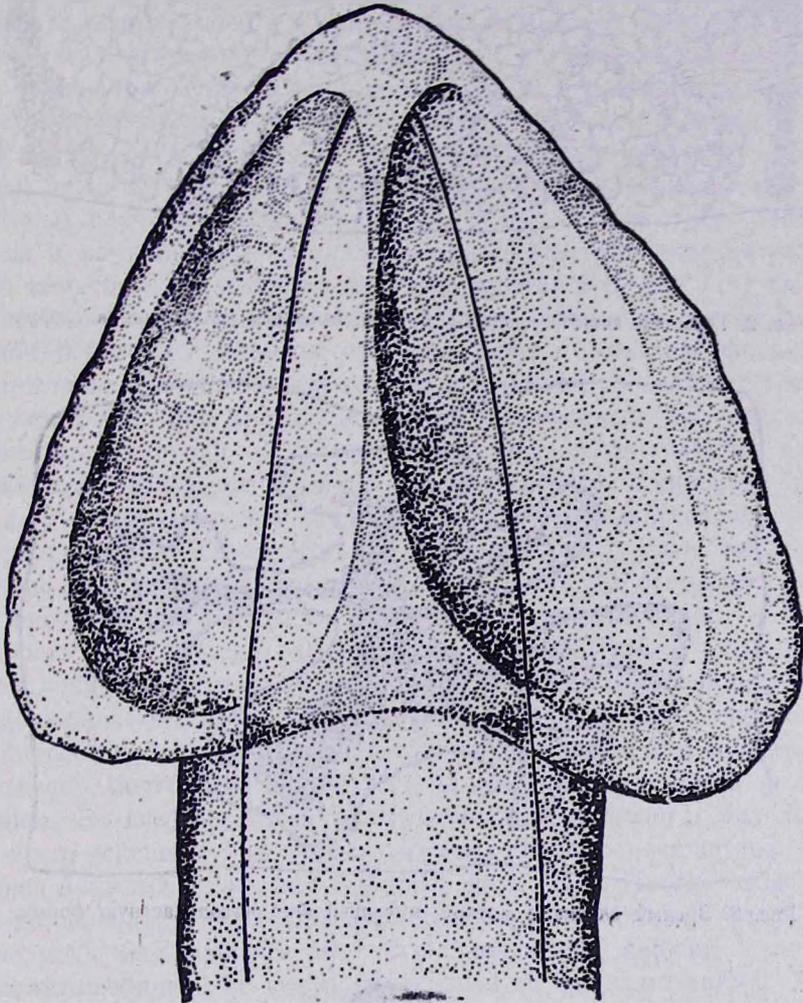


Рис. 1. Головка *B. rectangulum*.

ных члениках (рис. 2), звездчатолопастная в зрелом членике (рис. 3). Зрелые яйца имеют овальную форму и содержат развитые эмбрионы с тремя парами хитиновых крючьев (рис. 4). Цикл развития *B. rectangulum* одногодичный и протекает со сменой хозяев. Кулаковская попыталась экспериментальным путем установить цикл развития *B. rectangulum* [9]. Автором исследовались представители различных групп водных беспозвоночных: циклопы, бокоплавы, личинки ручейников и др. насекомые. В эксперименте развитие *B. rectangulum* происходит только в теле двух бентосных циклопов: *Acanthocyclops virdis* и *Mes-*

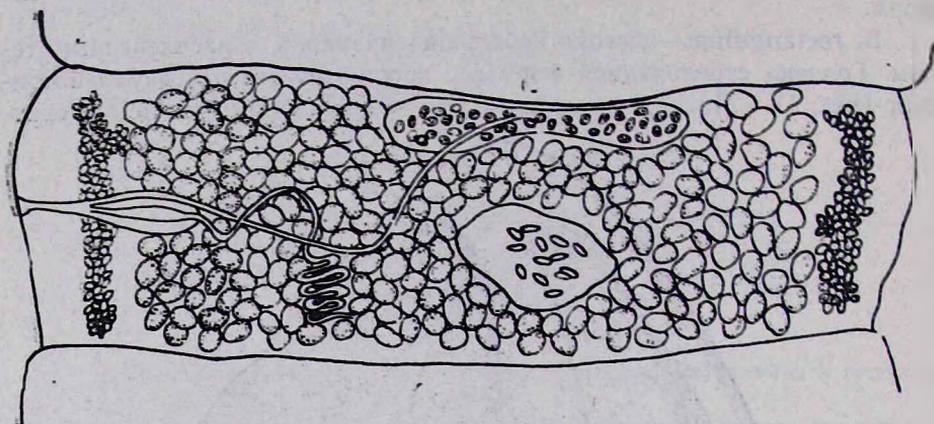


Рис. 2. Гермафродитный членик с маткой, имеющей мешковидную форму.

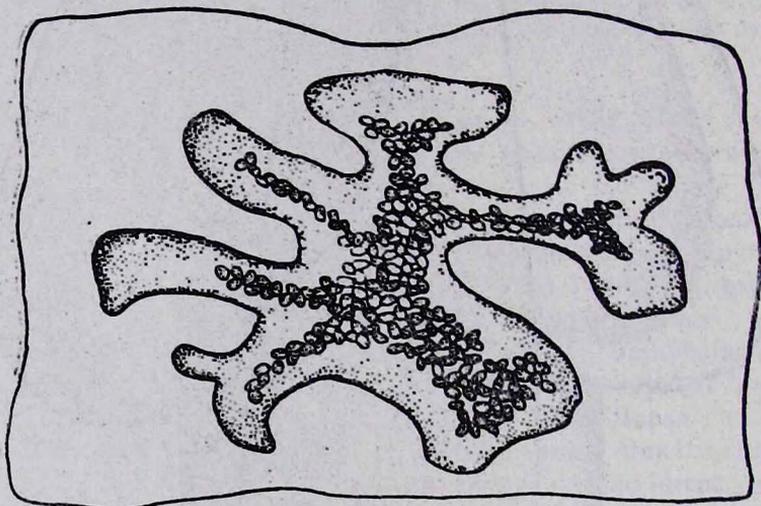


Рис. 3. Зрелый членик с маткой, имеющей звездчатолопастную форму.

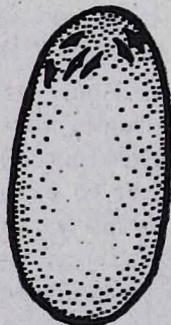


Рис. 4. Зрелые яйца, с тремя парами хитиновых крючьев.

*gusclops ebidis*. Оба эти вида циклопа обитают в озере Севан [15] и какой-нибудь из них, а возможно оба одновременно, являются промежуточным хозяином батиботриума.

Наличие *B. rectangulum* в озере Севан вынуждает пересмотреть вопрос о его распространении. До наших исследований считалось, что батиботриум приурочен к руслам высокогорных рек и его реофильность не вызывала сомнений. Но мы нашли его в озере в достаточно большом количестве. Озеро Севан, хотя и является высокогорным и характеризуется пониженной температурой воды, но таких быстрых течений, как в горных реках, в нем нет, так что реофильность не может быть исходной причиной нахождения батиботриума у усача. Известно, что в некоторых случаях реофильность паразитов связана с их оксифильностью и, по-видимому, холодолюбивостью. Так, в отношении реофильности нематоды *Rhabdochona depudata* из озер Карелии [16] было доказано, что приуроченность этого паразита, считающегося реофильной формой, к местам с сильным течением связана с его оксифильностью, соответственно он может встречаться и в местах со слабым течением, если какие-либо другие факторы среды обеспечивают ему достаточное количество кислорода. В озерах такими факторами являются влияние впадающих в озера рек, наличие открытых берегов с сильным прибоем и т. д. В данном случае можно сказать, что реофильность обусловлена оксифильностью. Поскольку вода в озере Севан богата кислородом, особенно до снижения уровня воды [17], есть все основания считать, что присутствие *B. rectangulum* в озере Севан связано с тем, что его реофильность обусловлена оксифильностью и, возможно, холодолюбивостью. Нам кажется даже, что в данном случае большую роль играет холодолюбивость, чем оксифильность. Можно также предполагать, что *B. rectangulum* более холодолюбив и оксифилен, чем его специфичный хозяин, поэтому он встречается не повсеместно в пределах ареала хозяина. По всей вероятности, в период четвертичного похолодания усач и его специфичный паразит имели широкое распространение от Средней Азии и Кавказа до бассейна реки Дунай. Потом, когда наступило потепление, усач, оказавшись более теплолюбивым, отчасти начал спускаться вниз по руслам рек. Его специфичный паразит, будучи более холодолюбивым, не всюду последовал за своим хозяином. Он остался при хозяине только в горных реках или в горных участках рек, где сравнительно низкая температура воды и высокое содержание кислорода. Нам кажется также, что усач в высокогорных реках или в высокогорных участках рек образует особую популяцию, приуроченную к высокогорным условиям существования. Так, например, севанский усач, являясь самой теплолюбивой рыбой из всех севанских рыб, тем не менее очень холодоустойчив и по руслам рек поднимается до 2000 м над ур. м. Именно эта популяция усача, приуроченная к горным условиям существования, и заражается батиботриумом.

Озеро Севан образовалось сравнительно недавно и, как предполагает Динник [18], видовой состав паразитических червей рыб озера сложился из бывших обитателей верховьев реки, послужившей основой

образования озера и видов, впоследствии привнесенных извне. Без всякого сомнения, *B. rectangulum* относится к первой группе паразитических червей. По всей вероятности, когда при образовании озера речная форма усача дала начало озерно-речной и озерной форм, то ее специфичный паразит *B. rectangulum* так и остался при своем хозяине и перешел в озеро, найдя здесь низкую температуру воды и достаточное количество кислорода.

Усач относится к понто-аралокаспийскому зоогеографическому комплексу. Однако некоторые особенности его экологии (распространение), а также данные о его специфичном паразите заставляют предполагать, что это не совсем так, и усача, особенно популяцию, приуроченную к высокогорным условиям существования, можно отнести к педнеазиатскому комплексу.

Ереванский государственный университет,  
кафедра зоологии

Поступило 13.V 1976 г.

Ջ. Ա. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ, Լ. Կ. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ

ՍԵՎԱՆԻ ԲԵՂՈՒԻ ՊԱՐԱՋԻՏ *B. RECTANGULUM*-Ի ԷՎՈԼՈՐԻԱԿԱՆ  
ՈՐՈՇ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏՎՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԵՎ ԱՇԽԱՐՀԱԳՐԱԿԱՆ  
ՏԱՐԱԾՎԱԾՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա մ փ ո փ ու մ

Գրականությունից հայտնի է, որ *B. rectangulum* պարազիտում է բեղչուրի վրա միայն լեռնային զետեքում և այդ պատճառով էլ այն համարվում է հոսանքատար ձև: Սակայն նրա առկայությունը Սևանա լճում (այն էլ մեծ քանակությամբ) հերքում է այդ կարծիքը: Ավելի շուտ վերջինիս տարածումը պետք է բացատրել նրա թթվածնասեր և ցրտասեր լինելով: Ամենայն հավանականությամբ, շորրորդական շրջանի ցրտերի ժամանակ, այս պարազիտը լայնորեն տարածված է եղել Միջին Ասիայում, Կովկասում՝ մինչև Դանուբի ավազանը: Հետագայում, երբ սկսվել է տաքանալ, բեղչուն լինելով ավելի ջերմասեր՝ զետեքի հուներով իջել է ցած, իսկ նրա սպեցիֆիկ պարազիտը լինելով ավելի ցրտասեր՝ չի հետևել իր տիրոջը և մնացել է նրա մոտ միայն լեռնային զետեքում կամ զետեքի լեռնային հատվածներում:

Հնարավոր է նաև, որ բեղչուն բարձր լեռնային շրջաններում առաջացնում է հատուկ պոպուլյացիա, որը համարված է այդ շրջանի գոյության պայմաններին: Հենց այդ պոպուլյացիան էլ վարակում է բատրոտրիումով:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Bloche M. Abhandlung von des Erzlugung der Elugewel dewürmer und den Mitteln urder dieselben. Berlin, 1782.
2. Matz F. Beiträge zur kenntniss der Botriocéphalen. Archiv für Natlurgeschichte I band. Berlin, 1892.
3. Lühe M. Süsßwasserfauna Deutschlands eine exkursionsfauna. Heft. 18. Berlin, 1902.

4. *Luhe M.* Zur Anatomic und Sistematik der Deutschen Zoologischen Gesdichaff. Leipzig, 1899.
5. *Fuhrman O.* Beitrag zur Kenntnls der Bothriocephalen. II. Bothriocephalus Bothrio-  
taenia Kallliet rectangulum Rud. in Ctrbl. Bakt V, 19, 1896.
6. *Diesing.* Sistema Helmintum; I, Vindobome, 1850.
7. *Кулаковская О. П.* Мат. научн. Конф. ВОГ, М., 1, 1963.
8. *Кулаковская О. П.* Науч. зап. Природовед. музея АН УССР, 8, 1960.
9. *Кулаковская О. П.* Науч. зап. Ужгородского ун-та, 1959.
10. *Османов С. О.* Паразиты рыб Узбекистана. Ташкент, 1964.
11. *Джалилов Э. Д.* Канд. дисс., Душамбе, 1966.
12. *Микаилов Т. К.* Докт. дисс., Баку, 1969.
13. *Чеабурашвили Е. А.* Мат-лы 13-й конф. Груз. зоовет. ин-та, 1968.
14. *Чикова В. М.* Тр. Сев. гидробиол. ст., XIV, 1955.
15. *Мешкова Л. М.* Зоопланктон озер, прудов и водохранилищ Армении. Ереван, 1968.
16. *Штейн Г. А.* ДАН СССР, 127, 6:1321, 1959.
17. *Никольский Г. В.* Зоологический журнал, 26, 3, 1947.
18. *Дичник Ю. А.* Тр. Сев. гидробиол. ст. АН АрмССР, IV, 1933.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 612.82:539.104:599.87

Р. К. АРУТЮНЯН, Н. А. ГАСПАРЯН

ВЛИЯНИЕ СТРЕССОВЫХ НАГРУЗОК НА ЭФФЕКТ  
САМОРАЗДРАЖЕНИЯ У ОБЛУЧЕННЫХ КРЫС

Мозговыми структурами, к возбуждению которых организм стремится, являются гипоталамическая область и свод мозга. Электрическое «вознаграждение» в виде своеобразного удовольствия, испытываемого при возбуждении этих структур, является положительным мотивом самораздражения [1, 2]. Во время самостимуляции подопытное животное, получая обратную информацию, само изменяет частоту раздражения в зависимости от силы тока, продолжительности стимула, вольтажа или ампеража тока и т. д. При одних и тех же параметрах тока в феномене самостимуляции можно наблюдать значительные колебания при воздействии некоторых нейротропных средств [3—7], а также при некоторых функциональных или органических патологических состояниях мозга, в частности при облучении рентгеновскими лучами в летальных и сублетальных дозах [8, 9].

Поскольку гипоталамическая область мозга принимает активное участие в эмоциональных реакциях организма, проявлением которых является гнев, страх, ярость, удовольствие и т. д. и вместе с гипофизом и надпочечниками составляют основу так называемой реакции напряжения или стресса (по Селье), нам представлялось интересным изучить влияние стресса, т. е. искусственно созданной реакции напряжения на темп самостимуляции у интактных и облученных животных.

*Материал и методика.* Под опытом находилось 95 белых крыс-самцов весом 220—250 г. Все они под нембуталовым наркозом (40 мг/кг внутривенно) были подвергнуты операции с целью вживления металлических электродов в латеральный гипоталамус. Диаметр электродов 200 мк. Электроды изолировались жидким органическим стеклом. Вживление электродов производилось при помощи венгерского универсального стерилотаксического прибора по координатам Krieg [10]. Конструкция электродной колодки и ее крепление заимствованы у Олдза [4] с некоторыми нашими изменениями в конструкции электрододержателя.

Параметры раздражающего тока следующие: сила тока—10—200 мкА, длительность импульса—0,1—0,5 сек. Частота и темп самораздражения регистрировались электромеханическим счетчиком. Облучение животных производилось однократно, тотально, в дозах 150, 300 и 600 р. Источником излучений являлся рентгенотерапевтический аппарат РУМ-11. Технические условия облучения были обычными.

Стрессорная ситуация создавалась нами кратковременной (2—3-минутной) насильственной задержкой крыс, привыкших нажимать на рычаг, с последующей регистрацией возникших в темпе самораздражения изменений, иначе говоря, в процессе самораздражения животное отталкивалось от рычага и, несмотря на сопротивление, удерживалось некоторое время вдали от него, а затем допускалось до рычага для самораздражения.

**Результаты и обсуждение.** Ионизирующая радиация в дозе 150 р вызывает слабые (статистически недостоверные), а в дозах 300 и 600 р—резкие изменения в эффекте самораздражения. В целом она приводит к ослаблению положительных обратных связей (за исключением первого дня облучения, когда имеет место повышение темпа самораздражения), а в определенные сроки лучевой патологии—к их полному исчезновению. В наших опытах восстановление исходного уровня реакции самостимуляции при облучении в дозе 150 р наступало через 6—7 дней; при дозе в 300 р отмечалось медленное и неполное восстановление в течение 45-и дней наблюдения (рис. 1, Б, кривая № 1); при дозе же в 600 р темп самостимуляции оставался низким вплоть до гибели животных на 20—25-е сутки пострadiационного периода, что говорит о необратимых сдвигах в позитивно-мотивационной системе мозга при этой дозе облучения.

У необлученных животных стрессорные воздействия приводят к повышению темпа самораздражения на 15—20% (рис. 1, А), что свиде-

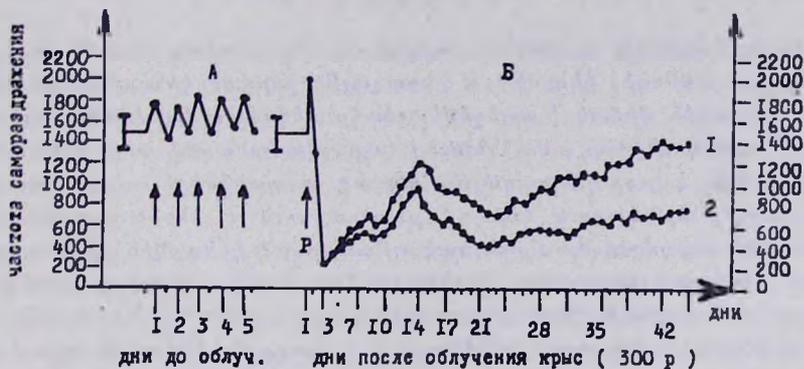


Рис. А—Влияние стрессорных агентов на темп самораздражения у необлученных крыс (контроль); Б—Влияние ионизирующей радиации в дозе 300 р на темп самораздражения крыс. Кривая № 1—частота самораздражения облученных крыс (контроль); кривая № 2—частота самораздражения облученных крыс при стрессовом раздражении (опыт). На абсциссе отложены дни (до и после облучения), на ординате—частота самораздражения в течение 1 часа. Стрелками обозначены моменты нанесения стрессорных раздражений; Р—момент облучения (300 р).

тельствует о повышении функциональной активности ядер гипоталамуса при стрессе. У облученных же животных насильственное отстранение от рычага оказывало противоположный эффект—снижение темпа самостимуляции на 10—20%. Сопоставляя, к примеру, частоту самораздражения крыс, облученных в дозе 300 р без стрессорного раздражения (рис. Б, кривая № 1) и облученных (в той же дозе) животных, подвергнутых стрессовому воздействию (рис. Б, кривая № 2), можно заключить, что стрессорные агенты не способны вызвать к активности угнетенные и истощенные облучением нервные структуры. Во всех случаях (после облучения животных в дозах 150, 300 и 600 р) стрессоры вызывают дальнейшее постепенное нарастание процессов угнетения и

истощения, в результате чего к 40—50-му дню пострадиационного периода темп самостимуляции резко снижается. Исключение составляет лишь первый день облучения, когда темп самораздражения повышается вследствие возбуждения всей позитивно-мотивационной системы мозга животного.

Одна из основных биологических реакций организма—реакция напряжения или стресса претерпевает у облученных животных резкие сдвиги, в механизме которых значительное место занимает изменение функции гипоталамуса.

Сектор радиобиологии МЗ АрмССР

Поступило 6.VII 1976 г.

Ռ. Կ. ԱՐՄՅՈՒՅՈՒՆՅԱՆ, Ն. Ա. ԳԱՍՊԱՐՅԱՆ

ՍՏՐԵՍԱՅԻՆ ԾԱՆՐԱԲԵՌՆՎԱԾՈՒԹՅԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ  
ԻՆՖՆԱԳՐԳՈՄԱՆ ԵՐԵՎՈՒՅԹԻ ՎՐԱ ՃԱՌԱԳԱՅԹԱԷԱՐՎԱԾ  
ԱՌՆՅՏՆԵՐԻ ՄՈՏ

Ա մ փ ո փ ու մ

Ուսումնասիրվել է ստրեսի ազդեցությունը ինքնազրգուման թափի վրա (ըստ Օլդզի մեթոդի) ինտակտ և ճառագայթաճարված կենդանիների մոտ:

Ստրեսային վիճակ է ստեղծվել լծակը սեղմելու վարժված առնետներին հիշյալ գործողությունը բռնի կերպով կարճ ժամանակով արգելելու միջոցով:

Պարզվել է, որ ճառագայթաճարված կենդանիների մոտ ստրեսային ներգործությունը կտրուկ կերպով բարձրացնում է ինքնազրգուման թափը: Համանման ներգործությունը ճառագայթաճարված կենդանիների մոտ առաջ է բերում հակառակ արդյունք՝ ինքնազրգուման թափի կտրուկ իջեցում (բացառությամբ ճառագայթաճարման առաջին օրվա, երբ ինքնազրգուման թափը կենդանու ուղեղի դրական-մոտիվացիոն ամբողջ համակարգի զրգուման հետևանքով բարձրանում է): Այսպիսով, օրգանիզմի հիմնական կենսաբանական ռեակցիաներից մեկը հանդիսացող լարվածության կամ ստրեսի ռեակցիան ճառագայթաճարված կենդանիների մոտ ենթարկվում է կտրուկ տեղաշարժերի, որի մեխանիզմում նշանակալի տեղ է զբաղում հիպոթալամուսի ֆունկցիայի փոփոխությունը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Delgado J., Roberts W., Miller N. American Journal of Physiology, 179, 587, 1954.
2. Olds J. Journal of comparative Physiology and Psychology, 49, 507, 1956.
3. Օլդզ Ժ. Ретикулярная формация мозга. 588, М., 1962.
4. Օլդզ Ժ. Механизмы целого мозга. 199, М., 1963.
5. Макаренко Ю. А. Физиология и патофизиология гипоталамуса. 100, М., 1966.
6. Пионтковский И. А., Михайлова Н. Г. Вопросы патологической физиологии. 78, Ереван, 1966.
7. Лакоза Г. Н. Фармакол. и токсикол., 34, 4, 397, 1971.
8. Haley F., Snider K. Response of the nervous system to ionizing radiation, N. Y.—London, 501, 1962.
9. Арутюнян Р. К., Гаспарян Н. А. Сб. Второй съезд Армянского физиологического общества АН АрмССР, 192, Ереван, 1974.
10. Krige W. Journal of comparative neurology, 84, 221, 1946.

РЕФЕРАТ

УДК 576.3

А. М. ДИЛАНЯН

## ВЛИЯНИЕ ИОНИЗИРУЮЩЕЙ РАДИАЦИИ НА НЕКОТОРЫЕ ЭНТЕРОБАКТЕРИИ

### I. К характеристике штаммов *Escherichia coli*, выделенных от мышей чистой линии до и после их облучения

Широкое применение атомной энергии выдвигает на повестку дня всестороннее изучение влияния ионизирующих излучений на окружающую среду.

В данной работе проводятся экспериментальные данные, касающиеся изменения некоторых биологических свойств *E. coli* под опосредованным влиянием рентгеновских лучей при однократном тотальном облучении 200, 400 и 800 р линейных мышей СС57, СЗНА и А. Эти мыши были размножены и выращены в лаборатории при одинаковых условиях содержания.

Проявление лучевой болезни у облученных мышей выражалось в падении веса, мыши становились пассивными, шерсть взъерошивалась, спина принимала дугообразную форму, конечности сближались, двигались переваливаясь с боку на бок. В поздние сроки наблюдения иногда отмечалось поседение шерсти у мышей черной масти СС57.

При вскрытии забитых и погибших облученных мышей отмечались гемостаз, увеличение паховых, аксиллярных, подчелюстных и окологрудинных лимфатических узлов, иногда и тимуса. Сердце, особенно правое предсердие, было растянуто, переполнено кровью, легкие розового цвета или анемичные с мелкоточечными кровоизлияниями. Печень и селезенка увеличены. Наблюдался гемостаз паружных сосудов желудка, растянутого и переполненного пищевой массой. Тонкие кишки гиперемированы, вздуты, с жидким содержимым. Почки были увеличены, часто наблюдалась задержка мочи.

Исследование мазков отпечатков печени, почек и сердца облученных мышей выявило застои крови, местами обширные экстравазаты. Клетки этих органов оказались в состоянии острого набухания. В селезенке и лимфоузлах были обнаружены явления усиленного лимфопоза и гиперплазия фолликулов. В легких наблюдались застойные явления. Изменения слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта носили характер десквамативного катара. В остальных органах (семенники, яичники, фаллопиевы трубы и надпочечники) изменения не обнаружены.

Были выделены 175 штаммов энтеробактерий из фекалий необлученных мышей и 250 штаммов из различных органов, крови и фекалий тех же, но облученных забитых и погибших мышей.

До облучения мышей в 78,28% случаев культуры расщепляли глюкозу, лактозу, мальтозу и маннит с образованием кислоты и газа, в 14,8%—ферментировали также сахарозу с образованием кислоты и газа, а в 6,8%—только кислоту в среде с сахарозой.

После облучения мышей в 47,86% случаев штаммы энтеробактерий ферментировали глюкозу, лактозу, мальтозу и маннит с образованием кислоты и газа, в 36,97%, кроме указанных углеводов,—сахарозу с образованием кислоты и газа. Было выделено значительное число атипичных штаммов кишечной палочки.

Кроличьи иммуносыворотки, полученные гретыми культурами кишечной палочки, выделенными от облученных мышей, обладали более низким титром агглютинации (в 4—8 раз), чем агглютинирующие сыворотки, полученные иммунизацией кроликов *E. coli*, выделенной от мышей до облучения.

Таким образом, вирулентность и токсигенность культур *E. coli* повышается в облученном организме экспериментальных животных.

Страниц 13. Таблиц 2. Иллюстраций 3. Библиографий 11.

Институт рентгенологии и онкологии МЗ АрмССР

Поступило 29.IX 1976 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ.

РЕФЕРАТ

УДК 619:616.092:636.2

Т. Б. МОВСЕСЯН, С. О. КАЗАРЯН

## ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ МОРФОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ЯЩУРЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

### II. Некоторые подкорковые отделы больших полушарий головного мозга. Мозжечок. Продолговатый и спинной мозг.

При наличии уже описанной нами (сообщение первое) тяжелой картины дистрофических изменений в больших полушариях, естественно, подкорка и другие отделы головного мозга не могли остаться в стороне. И действительно, в них также развиваются резкие дистрофические изменения, описание которых приводится ниже.

В аммоновых рогах изменения характеризуются набуханием, тигролизом, гомогенизацией и резкими гидропическими процессами в нейронах. Кровеносные сосуды растянуты, содержат умеренное количество эритроцитов, либо пустые, кое-где идет пролиферация эндотелия. Импрегнация выявляет в части нейронов утолщение, разрыхление и гипохромность цитоплазмы и аксонов.

В четверохолмьи из-за резких гидропических процессов часть нейронов оказывается в состоянии перичеллюлярного отека, а рядом встречаются нейроны атрофированные, сжатые, склеротичные.

В зрительных буграх нейроны набухшие, гомогенные, гипохроматичные, поражены перичеллюлярным отеком. Серебро ложится в них неравномерно.

Хроматолиз клеток варолиева моста общее явление. Немало клеток, охваченных также процессами гидропии. Наблюдается активация клеток опорной ткани (неврологии), выражающаяся в формировании лимфоглиальных узелков.

Укорочены и частично деформированы мощные дендриты клеток Пуркинье в мозжечке. Их корзинки в состоянии полного или частичного распада.

В продолговатом и спинном мозге изменения сводятся в основном к гидропическим процессам в нейронах.

Анализируя полученные данные, можно сказать, что гистопатология ЦНС при ящуре крупного рогатого скота характеризуется острым набуханием нейронов, растворением их нисслевской субстанции, гомогенизацией, резкой гидропией и разжижением карио- и цитоплазмы как конечной фазы распада нейронов. Все эти процессы в совокупности приводят к нарушению координирующей и охраняющей функции

ЦНС, к нарушению гемодинамики, поражению миокарда (тигровое сердце) и нередко гибели организма от сердечной недостаточности.

Страниц 9. Иллюстраций 5. Библиографий 18.

Ереванский зооветеринарный институт

Поступило 3.VII 1975 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ.

## НЕКОТОРЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ОХРАНЕ БИОСФЕРЫ ВО ФРАНЦИИ

Охране окружающей среды во Франции уделяется очень серьезное внимание. Значительную работу в этом направлении ведут государственные органы (Министерство по охране природы, различные институты), так и многочисленные общественные организации—национальное общество охраны природы, лига охраны птиц, национальный совет охраны животных, секция международного совета защиты птиц и т. д.

Особое внимание во Франции уделяется охране национальных парков, заповедников и заказников, которых несколько тысяч. Специальный закон об охране национальных парков и заповедников Франции издан еще 15 лет тому назад.

Запрещается импорт позвоночных животных, в том числе хищников, копытных, некоторых грызунов, а также рептилий, обезьян. В порядке исключения разрешается доставка их только для научных целей и зоопарков.

В целях борьбы с истреблением птиц, особенно в период осенней миграции, проводится широкая массовая кампания, вплоть до организации демонстраций, требующих обсуждения вопроса охраны птиц в парламенте. В ряде департаментов, где много гнездовых птиц, в период их миграции запрещен доступ населения, особенно охотников. Запрещается и сбор яиц.

Специальными распоряжениями официальных властей введен временный запрет (на несколько лет) на перевозку, продажу, куплю ряда птиц и животных, например глухарей, кекликов, куропаток, серны. Запрещается на них и охота. Систематически издаются брошюры, призывающие население охранять птиц и диких животных. В 1974 г. по всей Франции был проведен «год защиты животных». В соответствии с рекомендацией межправительственной комиссии ЮНЕСКО, одобренной межведомственным комитетом по координации науки, создана широкая сеть пунктов для наблюдения за состоянием окружающей среды.

Во Франции систематически проводятся специальные курсы по радио для ознакомления широких слоев населения с основами охраны природы; такую же работу проводит телевидение. Природоохранным просвещением занимается и Музей природоведения. Издаются ряд научно-популярных журналов, освещающих вопросы защиты окружающей среды.

Национальный институт географии издал карту размещения национальных парков, и не только Франции, но и соседних стран.

Некоторые национальные парки представляют особый интерес. Так, например, нам приходилось любоваться одним из крупных горных парков—парком Венауз, пограничным с Италией, площадь которого достигает 60 тысяч гектаров. Он расположен в Альпах (отдельные вершины его достигают 3000—3850 м), рядом с итальянским национальным парком Парадизо (Парадизо по-итальянски—рай), и по характеру своей природы, фауне и флоре они очень близки: типичные горные ландшафты, альпийская растительность, по смытым горным склонам хвойные породы, которые удерживают верхний слой почвы от дальнейшего разрушения.

В пределах верхних Альп много ледников, трог и других признаков четвертичного оледенения. Здесь можно наблюдать все зоны альпийской природы, начиная с субальпийских лугов и кончая нивальной зоной, здесь сохранились реликтовые виды сосны (*Pinus uncinata*). Аналогичную природу имеет и другой высокогорный парк, также граничащий с Италией—Лозанье. Это единственное место во Франции, где обитает плавунец (*Dytiscus larponicus*). В департаменте Марна мы побывали в Фонтенбло, являющимся прекрасным образцом французского лесопаркового искусства и местом

прогулки парижан, где сохраняется мощная древесная растительность с подлеском и высоким травостоем. Здесь находится под охраной много вековых деревьев, диаметр которых достигает 1,5—2 м.

Для нас особый интерес представляет близкая к природным условиям Араратской долины и окружающих предгорий, охраняемая зона Камарт, расположенная на юге Франции. Это очень интересный заповедник с солончаками, солонцами и галофильной растительностью (солерос, кермек). Это единственное место во Франции, где встречается можжевельник—*Juniperus phoenicea*, некоторые представители которого при диаметре до 0,5 м достигают 7-метровой высоты. Во Франции считают, что создание широкой сети национальных парков и заповедников является одним из основных средств, обеспечивающих охрану окружающей среды.

Х. П. МИРИМЯНЯН.

## ВАРДАН ОГАНЕСОВИЧ ГУЛКАНЯН

Ушел из жизни выдающийся ученый-растениевод, генетик и селекционер, заслуженный деятель науки АрмССР академик АН Армянской ССР Вардан Оганесович Гулканян. Он родился в 1902 г. в селе Калача Ноемберянского района Арм.

ССР. Среднее образование получил в Тбилиси. В 1924 г. поступил на сельскохозяйственный факультет Ереванского государственного университета. В эти годы в СССР академиком Н. И. Вавиловым и его школой велись интенсивные работы по исследованию, сбору и выявлению ценных форм сельскохозяйственных растений. Еще будучи студентом, Вардан Оганесович вовлекается в исследовательскую работу и участвует в большой экспедиции по изучению пшениц Армении, возглавляя бригаду по сбору материалов в Шамшадинском, Иджеванском и Алавердском районах.



По окончании учебы В. О. Гулканян принимает активное участие в колхозном строительстве в Армении, а в декабре 1931 года поступает в аспирантуру во Всесоюзный институт растениеводства (ВИР, Ленинград) по специальности генетика растений. Под руководством Н. И. Вавилова он работает над проблемой иммунитета растений, конкретно изучая ржавчино-иммунность у видов пшеницы.

Окончив аспирантуру в 1933 г. В. О. Гулканян как старший научный сотрудник с правом доцента возвращается в Армению и поначалу работает на Армянской станции защиты растений.

В 1934 году В. О. Гулканян принял участие в большой комплексной экспедиции по изучению Севанского бассейна и собрал богатейший материал по болезням хлебных злаков. На основании этих сборов он написал ряд оригинальных работ, которые представляют определенный интерес и в настоящее время.

В 1935 году Вардан Оганесович перешел на работу в Биологический институт Армянского филиала АН СССР сначала на должность Биологический журнал Армении, XXIX, № 11—8

старшего научного сотрудника, а в 1938 году был назначен директором института. В 1942 году В. О. Гулкянян был выдвинут на должность заместителя председателя Президиума Армянского филиала АН СССР.

При организации в 1943 г. Академии наук Армянской ССР В. О. Гулкянян являлся одним из учредителей, был избран действительным членом Академии и вице-президентом. С 1950—56 гг. он работал академиком-секретарем Академии, а затем до 1970 г. академиком-секретарем биологического отделения.

На любой должности Вардан Оганесович, несмотря на свою сильную загруженность, не переставал вести научную работу. Значительны его заслуги в воспитании и подготовке молодых ученых.

Вардан Оганесович Гулкянян был видный ученый генетик-селекционер с широким кругозором, большим диапазоном интересов. Его перу принадлежит более 75 работ, посвященных различным вопросам иммунитета, особенно ржавчинной поражаемости культурных и диких пшениц, регенерации и хирургии хлопчатника, табака, томата и др. Результаты многолетних работ по хирургии хлопчатника обобщены в книге «Хирургия хлопчатника», первый том которого вышел в свет в 1963 году, а второй—в 1966 г. Его интересовали также вопросы возделывания и состава культурных растений в древней Армении. По этой теме им был опубликован ряд интересных работ. Вардан Оганесович являлся крупным селекционером. Изучая местные ценные популяции пшениц, он сделал многое для их улучшения и районирования в Арм. ССР. Им получены высокоурожайные сорта озимой пшеницы Арташати 42, Эритролеукон 12 и др., районирование которых помогло поднятию урожайности пшеницы в республике.

В последние годы В. О. Гулкянян интенсивно работал над новым методом получения более высокоурожайных сортов пшеницы. Им выведены новые перспективные линии, которые находятся сейчас в Госсортиспытании. По инициативе В. О. Гулкяняна с 1961 г. в АН АрмССР были начаты работы по экспериментальному мутагенезу растений, на базе которых в 1968 г. под его руководством была организована Лаборатория мутагенеза растений. Много сил и энергии В. О. Гулкянян вложил также в организацию Центральной биологической базы АН АрмССР.

Беззаветным и бескорыстным служением науке, прекрасными человеческими и деловыми качествами—принципиальностью, выскательностью, скромностью, отзывчивостью и добротой—Вардан Оганесович снискал всеобщую любовь и уважение в широких кругах научной общественности. В. О. Гулкянян был награжден двумя орденами Трудового Красного Знамени, орденом Знак Почета и медалями.

Со дня основания «Биологического журнала Армении» Вардан Оганесович был бессменным членом редколлегии журнала.

Светлая память о В. О. Гулкяняне—обаятельном, отзывчивом человеке и эрудированном ученом навсегда останется в нашей памяти.

Ի Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ Ո Ի Թ Յ Ո Ի Ն

Գարսպետյան Ս. Կ., Բալասանյան Ռ. Գ., Ղազարյան Խ. Ի. Գինեզործության քափոնների դինու շաքարասնկային նստվածքի բիմիական կազմի և սննդային արժեքի որոշումը բնտանի թուղանների համար որպես կերի լրացուցիչ աղբյուր	3
Գրիգորյան Գ. Ն. Կամայական շարժումների գզայական կարգավորումը	10
Կովալ Ի. Ն., Սարկիսով Գ. Թ., Սաեակյան Ս. Գ. Հիստոկամպի վնասման ազդեցությունը առնետների լարիթինոսային վարքի վրա	15
Հովհաննիսյան Մ. Գ., Մուղենցյան Է. Գ. E. coll CA 167 շտամի ստրեպտոմիցինային մուտացիաների պլեյոտրոպիկ արտահայտությունը	21
Ղաևդիլյան Պ. Ա., Sotchi L. ցեղի դասակարգումը և նրա բազմազանությունը Հայկական ՍՍՀ-ում. 1.	27
Պետրոսյան Հ. Հ., Գրիգորյան Ա. Գ. Ցորենի նեկրոտիկ հիբրիդների քանակական ցուցանիշների ղեկբանային աստիճանի մասին	36
Հառուրյունյան Ռ. Ա., Բատիկյան Ի. Գ., Պետրոսյան Փ. Հ. Բլոկադայի և Ռէժ-ի խթանման ազդեցությունը բրոմոցիտոսպլազմոնների առաջացման պրոցեսների վրա ունեցնական առաջադիման պայմաններում	42
Սիմոնյան Ն. Հ., Սամվելյան Գ. Ն. Էնդոսպերմի առաջացումը խաղողի որոշ սորտերի մոտ	52
Սիմոնյան Ն. Վ., Ավագյան Մ. Մ., Ջանփոլայայան Ն. Վ., Հալսյան Ն. Ս. Գերբարձր էներգիայի գամմա-ֆոտոնների ազդեցությունը <i>Endomyces vernalis</i> սնկի վրա	54
Կավրյան Վ. Ա., Ղազարյան Վ. Վ., Մովսիսյան Հ. Մ. Փլոտոֆիլի պարունակության և սպիտակուցալիպիդային կոմպլեքսի հետ նրա կապի ամրության փոփոխությունը մի շարք տերևաթափվող տեսակների մոտ	57
Թաղայան Ռ. Բ., Սիմոնյան Ա. Ա., Հակոբյան Ա. Պ. Հավի լյարդի միտոքոնդրիալ ԱՏՐ բազայի պատրաստուկների ազդեցության մի քանի առանձնահատկությունները օնթոգեններում	62
Սարգսյան Է. Օ., Աբրահամյան Ա. Հ., Առուստամյան Ա. Վ. Մալիկինային թթվի հիդրազիդի ազդեցությունը հողի միկրոֆլորայի վրա	67
Մելիքանյան Մ. Վ., Մինասյան Ս. Մ. Հետերոգիսը խաղողի պտուղներում ըստ ազատ կատեխինների պարունակության	71
Անանյան Վ. Լ., Սարգսյան Գ. Ա. Թաղիստրոնցիտմի, կալիումի և կալցիումի կուտակումը Հայաստանի որոշ խոտաբույսերի տեսակներում և խմբերում	77
Գարբիելյան Գ. Ա., Ահարոնյան Ա. Գ. Գալապոնի ազդեցությունը եղևի գեոստրոպիկ ունակցիայի վրա	83
Հովհաննիսյան Մ. Հ., Արևշատյան Մ. Ս. Պլազմոցիտար ունակցիայի ուսումնասիրությունը ճագարների հակաէրիթրոպոլիս վակցինաներով իմունացնելիս	87
Սիմոնյան Ա. Ա. Սևանա լճում պլանկտոնային ինքզինակերպների ուղղահայաց տարարաշխումը	92
Գրիգորյան Զ. Ա., Վարդանյան Վ. Կ. Սևանի բեղուի պարազիտ <i>B. rectangulum</i> -ի էկոլոգիական որոշ առանձնահատկությունները և աշխարհագրական տարածվածությունը	98

Համառոտ գիտական հաղորդումներ

Հառուրյունյան Ռ. Կ., Գասպարյան Ն. Հ. Ստրեսային ծանրաբեռնվածության ազդեցությունը ինքնադրոման Լրևույթի վրա ճառագայթահարված առնետների մոտ	104
--	-----

Ռեֆերատներ

Իլյանյան Ա. Մ. Իոնիզացնող ճառագայթման ազդեցությունը որոշ էնտերոբակտերիաների վրա. 1.	107
Մովսիսյան Տ. Բ., Ղազարյան Ի. Օ. Խոշոր եղջերավոր անասունների կենտրոնական նյարդային համակարգության պաթոմորֆոլոգիան դարադի ժամանակ	109

Խոնելկա

Միլիմանյան Խ. Պ. Որոշ նյութեր բիոսֆերայի պահպանման վերաբերյալ Ֆրանսիայում	111
---	-----

Կուլմանյան Վարդան Հովհաննեսի	113
------------------------------	-----

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

<i>Каралетян С. К., Баласанян Р. Г., Галстян Я. П.</i> Химический состав и питательная ценность отходов виноделия—винных дрожжевых осадков в качестве дополнительного источника корма для домашней птицы . . . . .	3
<i>Григорян Г. Е.</i> О сенсорном контроле произвольных движений . . . . .	10
<i>Коваль И. Н., Саркисов Г. Т., Саакян С. Г.</i> Влияние разрушения гиппокампа на лабиринтное поведение у крыс . . . . .	15
<i>Оганесян М. Г., Мугнечян Э. Г.</i> Анализ плеiotропного проявления стрептомициновых мутаций у штамма <i>E. coli</i> SA 167 . . . . .	21
<i>Гандилиян П. А.</i> К систематике рода <i>Secale</i> L. и его разнообразие в Армянской ССР. I. . . . .	27
<i>Петросян Э. А., Григорян А. Г.</i> О степени депрессии количественных показателей некротических гибридов пшеницы . . . . .	36
<i>Арутюнян Р. А., Батикян И. Г., Петросян Ж. Г.</i> Влияние блокады и стимуляции РЭС на процессы образования тромбоцитопластинов в условиях рентгенооблучения . . . . .	42
<i>Симонян Е. Г., Самвелян Г. Е.</i> Развитие эндосперма у некоторых сортов винограда . . . . .	52
<i>Симонян Н. В., Авакян Ц. М., Джанполадян Н. Л., Аджян П. С.</i> Действие гамма-фотонов сверхвысоких энергий на гриб <i>Endomyces vernalis</i> . . . . .	55
<i>Давтян В. А., Казарян В. В., Мовсесян Г. М.</i> Об изменении содержания хлорофилла и прочности его связи с липопротеидным комплексом у некоторых листопадных пород . . . . .	57
<i>Бадалян Р. Б., Симонян А. А., Акопян А. П.</i> Некоторые особенности действия препаратов митохондриальной АТР-азы печени кур в онтогенезе . . . . .	62
<i>Сардарян Э. О., Абрамян А. Г., Арустамян А. В.</i> Влияние гидразида малеиновой кислоты на почвенную микрофлору . . . . .	67
<i>Мелконян М. В., Минасян С. М.</i> Проявление гетерозиса по содержанию свободных катехинов в ягодах винограда . . . . .	71
<i>Ананян В. Л., Саркисян Г. А.</i> Накопление радиостронция, кальция и калия некоторыми видами и группами травянистой растительности Армении . . . . .	77
<i>Дарбинян Г. А., Агаронян А. Г.</i> Действие далапона на геотропическую реакцию тростника . . . . .	83
<i>Оганесян М. А., Арешатян М. С.</i> Изучение плазмочитарной реакции при иммунизации кроликов противоколибактериозными вакцинами . . . . .	87
<i>Симонян А. А.</i> Вертикальное распределение планктонных ракообразных в озере Севан . . . . .	92
<i>Григорян Дж. А., Вартамян Л. К.</i> Некоторые особенности экологии и географическое распространение <i>Bathybathrium rectangulum</i> —паразита севанского усача . . . . .	98

### Краткие научные сообщения

<i>Арутюнян Р. К., Гаспарян Н. А.</i> Влияние стрессовых нагрузок на эффект самоздраживания у облученных крыс . . . . .	101
---	-----

### Рефераты

<i>Диланян А. М.</i> Влияние ионизирующей радиации на некоторые энтеробактерии. I. . . . .	107
<i>Мовсесян Т. Б., Казарян С. О.</i> Патологическая морфология центральной нервной системы при ящуре крупного рогатого скота. II. . . . .	109

### Хроника

<i>Миримян Х. П.</i> Некоторые материалы по охране биосферы во Франции . . . . .	111
<b>Гулканийн Вардан Оганесович</b> . . . . .	113

## CONTENTS

<i>Karapetian S. K., Balasanyan R. G., Galstian J. I.</i> Chemical content and feeding value of waste matter in wine-making . . . . .	3
<i>Girtgorian G. E.</i> On sensory control of premediated actions . . . . .	10
<i>Koval I. N., Sarkisov G. T., Saakian S. G.</i> Influence of the hippocampal lesion on the labyrinth behaviour in the rat . . . . .	15
<i>Oganesyan M. G., Mugneltan E. G.</i> Analysis of pleiotropic expression of streptomycin mutants of <i>E. coli</i> CA 167 . . . . .	21
<i>Gandilian P. A.</i> On <i>Secale L.</i> taxonomy . . . . .	27
<i>Petrosian H. H., Girtgorian A. G.</i> On depression of quantitative indices in wheat necrosis hybrids . . . . .	36
<i>Harutjunyan R. A., Batkian I. G., Petrosian J. G.</i> Influence of blockade and stimulation on trombocytopenines at X-irradiation . . . . .	42
<i>Simontan E. G., Sumveltan G. E.</i> Endosperm development in some sorts of vine . . . . .	52
<i>Simontan N. V., Avuktan Ts. M., Janpoladjan N. L., Hajtan N. S.</i> Effect of high energy gamma-photons on <i>Endomices vernalis</i> . . . . .	55
<i>Davtian V. A., Kazarian V. V., Movsesian G. M.</i> Changes in chlorophyll content and in its connection with lipoprotein complexes in fall-trees . . . . .	57
<i>Badalyan R. B., Simontan A. A., Hakobian A. P.</i> Peculiarities of action of mitochondrial ATP-ase preparations in ontogenesis . . . . .	62
<i>Sardarian E. O., Abramian A. G., Arustamian A. B.</i> Influence of maleic acid hydrazide on the soil microflora . . . . .	67
<i>Melkonian M. V., Mtnasian S. M.</i> The heterosis manifestation in free catechin content in grape . . . . .	71
<i>Ananian V. L., Sarkisian G. A.</i> Accumulation of radiostrontium, calcium and potassium in some species and groups of grassplants in Armenia . . . . .	77
<i>Hovanesian M. A., Arevshatjan M. C.</i> Study of plasmocytar reaction upon immunization of rabbits with anticoll bacterial vaccine . . . . .	87
<i>Simontan A. A.</i> The vertical distribution of planctonic Crustacea in Sevang . . . . .	92
<i>Girtgorian J. A., Vartanian L. K.</i> On oecology and geographical spreading of <i>Bathybothrium rectangulum</i> . . . . .	98

### Short scientific reports

<i>Harutjunyan R. K., Gasparian N. H.</i> Influence of stress treatments on the selfstimulation effect in irradiated rats . . . . .	104
---	-----

### References

<i>Dilianian A. M.</i> Action of radiation on enterobacteria. I. . . . .	107
<i>Movsesian T. B., Kazarian S. O.</i> Patho-morphology of the central nervous system of cattle at foot-and-mouth disease . . . . .	109

### Chronicle

<i>Mirimanian Kh. P.</i> Materials on biosphere protection in France . . . . .	11
<b>Gulcanian Vavdan Hovhanessi</b> . . . . .	113