

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ
ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ
ՀԱՆԴԵՍ

БИОЛОГИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ
АРМЕНИИ

ՀԱՏՈՐ

XXIV

ТОМ

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

Խմբագրական կոլեգիա՝ Ս. Ս. Ավագյան, Հ. Ս. Ավետյան, Ա. Գ. Արարատյան, Է. Գ. Աֆրիկյան,
Դ. Ն. Բաբայան, Հ. Խ. Բունյաթյան, Լ. Ս. Ղամբարյան, Վ. Հ. Գուլ-
բանյան, Կ. Ս. Մարջանյան (պատ. քարտուղար), Յա. Ի. Մուքրիշան-
յան, Հ. Կ. Փանոսյան, Վ. Վ. Ֆանարջյան:

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

Խմբագրական խորհուրդ՝ Ն. Ն. Ակրամովսկի, Մ. Գ. Ալավերդյան, Ս. Ի. Ալիխանյան,
Ս. Ա. Բակունց, Հ. Գ. Բատիկյան (խորհրդի նախագահ), Ա. Լ. Թախտաշյան, Գ. Ս. Դավթյան,
Ս. Կ. Կարապետյան, Ե. Հ. Հասրաթյան, Վ. Հ. Ղազարյան, Պ. Պ. Ղամբարյան, Ա. Ա. Մատթևոս-
յան, Մ. Խ. Չալիախյան, Ս. Հ. Պողոսյան, Մ. Ա. Տեր-Կարապետյան, Մ. Ե. Տեր-Մինասյան:

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

С. К. КАРАПЕТЯН, С. Г. СААКЯН, Е. Н. КОЧАРЯН

СОЗДАНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ЛИНИЙ КУР ЕРЕВАНСКОЙ ПОРОДНОЙ ГРУППЫ

В современном птицеводстве одним из решающих факторов, способствующих успешному развитию отрасли, является широкое использование высокопродуктивной гибридной птицы, получаемой путем скрещивания специализированных сочетающихся линий. Хорошим исходным материалом могут служить при этом также отечественные мясо-яичные породы кур, созданные в конкретных климатических условиях различных зон нашей страны. Однако, отличаясь рядом ценных биологических и хозяйственно-полезных качеств, на данном этапе эти породы и породные группы кур в то же время нуждаются в целенаправленной селекции и специализации. Исследованиями ряда авторов [1—7] показано значительное преимущество специализированной гибридной птицы по многим показателям продуктивности в сравнении с чистопородной птицей. Поэтому в настоящее время важнейшей задачей следует признать совершенствование имеющихся и создание новых сочетающихся специализированных мясных линий и их кроссов, использование которых позволит значительно повысить рентабельность производства бройлеров. Учитывая актуальность такой работы в течение ряда последних лет (1965—1969) нами ведется целенаправленная селекция кур ереванской породной группы для создания специализированных мясных линий. В нашей предыдущей работе [4] были опубликованы некоторые данные о результатах, полученных при селекции без применения инбридинга, но при жестком отборе, когда селекционный нажим достигал по петушкам 95%, а по курочкам—40—50%. В дальнейшем было применено родственное разведение в степени полубрат-полусестра (полусибсы) с целью выведения внутривидовых линий и их специализации.

Методика исследований. Работа проводилась на Ереванской экспериментальной базе Армянского НИИЖиВ в 1968—1969 гг. После предварительного изучения индивидуальной продуктивности птицы была заложена мясная линия. Основоположниками линии послужили пять петухов, с живым весом в 300-дневном возрасте: № 5925/26—3,45; № 5611/12—3,60; № 5621/28—3,70; № 5645/46—3,75 и № 5673/74—4,00 кг. Соответственно к ним были подобраны 50 голов кур полусестер со средним живым весом в 300-дневном возрасте—2,75 кг (живой вес лучших из них в этом возрасте достигал 3,0—3,1 кг). В январе 1969 г. от истомства этой линии была выделена 141 голова лучших кур и 10 петухов, которые были скомплектованы в 10 племенных гнездах. Контролем служили одновозрастные куры ереванской породной группы краснопалевого оперения, раз-

водимые без целенаправленной селекции, в частности без отбора по живому весу. Всего в контрольной группе было 140 кур и 14 петухов.

Инкубация яиц и вывод линейных цыплят были проведены в индивидуальных лотках с последующими кольцеванием крылометками и записью происхождения, а цыплят контрольной группы—обычным способом. Все цыплята выращивались в одном помещении при плотности посадки 16 голов на 1 м² площади пола. В первые дни выращивания температура в цыплятнике поддерживалась на уровне 34—31°, а затем еженедельно снижалась на три градуса с доведением к месячному возрасту до 20—18°С. Световой режим: до 21-дневного возраста—круглосуточное освещение, затем до 63-х дней—15 часов в сутки. Рационы составлялись на основе имеющихся в хозяйстве кормов. В 100 г комбикорма, приготовленного нами, содержалось: обменной энергии—для цыплят до 30-дневного возраста—289 ккал, с 31 до 63 дней—278 ккал, сырого протеина: соответственно—19,9 и 18,1%.

Изучался ряд важнейших признаков: живой вес в возрасте 1, 63 и 150 дней путем индивидуального взвешивания, эмбриональная и постэмбриональная жизнеспособность, оплата корма привесом, яйценоскость и вес яиц.

Результаты исследований. В апреле 1969 г. от линейных кур и контрольной группы проинкубировано 1334 яйца и выведено 955 цыплят. Результаты инкубации приведены в табл. 1.

Таблица 1

Инкубационные качества яиц

Показатели	Единица измерения	Группы	
		мясная линия „Е“	контроль
Заложено яиц	штук	857	477
Неоплодотворенных	%	8,4	5,5
Кровяных колец	%	4,6	1,3
Замерших и задохликов	%	22,3	9,4
Выведено цыплят	гол.	555	400
Процент вывода от заложенных яиц	%	64,8	83,9
Процент вывода от оплодотворенных яиц	%	70,7	88,7

Как видно из данных табл. 1, у кур контрольной группы показатели инкубации значительно лучше, чем у линейных кур. Объясняется это в основном двумя причинами: во-первых, у линейных кур, разводимых в условиях гнездового спаривания, оплодотворение моноспермное, ввиду чего и оплодотворяемость хуже, чем у контрольных, спариваемых групповым способом, во-вторых, при селекции на повышение мясной скороспелости ухудшаются инкубационные свойства яиц (увеличивается процент замерших зародышей и задохликов).

Для индивидуального изучения продуктивных качеств было закольцовано крылометками 240 суточных цыплят мясной линии, а от контрольной группы отведено для выращивания 395 цыплят. Сравнительное испытание их проводилось в аналогичных условиях содержания и кормления. Данные живого веса птиц в различные периоды выращивания обработаны математически и обобщены в табл. 2.

Из данных табл. 2 видно, что цыплята мясной линии по живому весу во все возрастные периоды выращивания достоверно превосходят своих

Таблица 2

Живой вес птиц, г

Возраст птицы	Мясная линия				Контроль			
	n	Lim	$M \pm m$	C %	n	Lim	$M \pm m$	C %
Суточные . . .	239	30—46	$38,6 \pm 0,22$	8,86	363	28—46	$37,9 \pm 0,17$	8,33
63-дневные ку- рочки . . .	98	430—1075	$669,5 \pm 9,95$	14,71	158	435—770	$612,5 \pm 5,43$	11,15
63-дневные пе- тушки . . .	113	455—1150	$786,5 \pm 12,4$	16,72	177	450—1030	$726 \pm 8,5$	15,69
150-дневные ку- рочки . . .	85	1430—2540	1872 ± 17	8,4	126	1200—2300	$1703 \pm 17,3$	11,4
150-дневные пе- тушки . . .	53	2450—3800	3034 ± 36	8,63	42	2100—3050	$2537 \pm 33,2$	8,5

сверстников контрольной группы. Следует отметить, что в потомстве кур мясной линии выделялись отдельные экземпляры с высоким живым весом в возрасте 63-х и 150-ти дней. Так, максимальный живой вес петухов в 63-дневном возрасте достигал 1150 г, курочек—1075 г, а в контрольной группе соответственно—1030 и 770 г. В этом возрасте 13% петухов мясной линии имели живой вес от 1000 до 1150 г. В 150-дневном возрасте максимальный вес петухов достиг 3800 г, курочек—2540 г, а в контроле соответственно—3050 и 2300 г. Большая вариабельность живого веса указывает на возможность дальнейшего отбора птицы по мясной скороспелости. Молодняк линии отличался также лучшей жизнеспособностью и оплатой корма привесом. Сохранение цыплят до 63-х дней выращивания составило: мясной линии—91,5%, контроля—87,8%. В том же возрасте на получение 1 кг привеса затрачено корма: цыплятами мясной линии—3,33 кг, контроля—3,65 кг.

Анализ приведенного фактического материала показывает, что цыплята мясной линии превосходят своих сверстников контрольной группы по живому весу, постэмбриональной жизнеспособности и оплате корма привесом, однако куры мясной линии по эмбриональной жизнеспособности уступают контролю.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о генетических задатках для повышения эффективности селекции ереванских кур по мясной скороспелости. Скрещиванием создаваемых внутривидовых линий будут выведены куры желательного типа, сочетающие в своем генотипе оптимальный живой вес (2,5—2,6 кг) с достаточно высокой яйценоскостью (180—200 яиц).

Армянский научно-исследовательский институт
животноводства и ветеринарии

Поступило 17.VIII 1970 г.

Ս. Կ. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ, Ս. Գ. ՍԱՀԱԿՅԱՆ, Ե. Ն. ԳՈՉԱՐՅԱՆ

ԵՐԵՎԱՆՅԱՆ ՑԵՂԱԽՄԲԻ ՀԱՎԵՐԻ ՄԱՍՆԱԳԻՏԱՑՎԱԾ
ԳԾԵՐԻ ՍՏԵՂԾՈՒՄԸ

Ա մ փ ո փ ու մ

Վերջին տարիների ընթացքում նեղ ազգակցական բուծման եղանակով ստեղծվել է երևանյան ցեղախմբի հավերի մասնագիտացված գիծ: Այդ գծի մթերատվությունը գերազանցում է ստուգիչ խմբին, որտեղ չի տարվել սելեկցիոն աշխատանք: Մասաու գծի ձտերի միջին քաշը 63 օրական հասակում աքաղաղներինը կազմել է 786 գ, վառեկներինը՝ 669 գ, առավելագույնը՝ համապատասխանաբար 1150 և 1075 գ, իսկ ստուգիչ խմբինը՝ 726 և 612 գ, առավելագույնը՝ 1030 և 770 գ: Ձտերի պահպանումը նույն հասակում մասաու գծինը կազմել է 91,5%, իսկ ստուգիչ խմբինը՝ 87,8%: Կերի ծախսը մեկ կգ քաշաճ ստանալու համար 63 օրվա ընթացքում մասաու գծում կազմել է 3,33 կգ, ստուգիչ խմբում՝ 3,65 կգ:

Ստեղծվող ներցեղային գծերի տրամախաչման միջոցով նպատակ է դրված հետազայում ստանալ այնպիսի հավեր, որոնց գենոտիպում զուգակցվի լավագույն կենդանի քաշը (2,5—2,6 կգ) բավական բարձր ձվատվության հետ (180—200 ձու):

Հաշվի առնելով, որ երևանյան ցեղախմբի հավերը օգտագործվելու են բրոյլերային արտադրությունում, որպես մայրական ձև, հետազա սելեկցիոն-տոհմային աշխատանքում առավել ուշադրություն է դարձվելու ձվատվության և ճտահանության բարձրացմանը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Александров В. В. Матер. I конф. молодых ученых по генетике и разведению с/х животных. Л., т. I, 1969.
2. Банько Ю. А. Матер. I конф. молодых ученых по генетике и разведению с/х животных. Л., т. I, 1969.
3. Ноздрина Н. Д. Матер. I конф. молодых ученых по генетике и разведению с/х животных. Л., т. II, 1969.
4. Карапетян С. К., Саакян С. Г., Малиджанян М. М. Биологический журнал Армении, XXII, 1, 1969.
5. Сметнев С. И. Использование гетерозиса при выведении гибридной птицы. М., 1969.
6. С/х экспресс-информация, 38, стр. 33, 1968.
7. С/х экспресс-информация, 50, стр. 45, 1968.

Г. В. КАМАЛЯН, Л. Р. КАНАЯН, А. М. КАРАДЖЯН

ИНДУЦИРОВАННЫЕ МОНОЭТАНОЛАМИНОМ ИЗМЕНЕНИЯ ФОСФОЛИПИДОВ В ЛИПОПРОТЕИДАХ ЯИЧНОГО ЖЕЛТКА КУР

В наших работах по изучению роли моноэтаноламина в обменных процессах организма животных [2, 3] было установлено улучшение инкубационных качеств яиц, что выразилось, в частности, в увеличении выводимости цыплят. При этом было показано увеличение липоидного фосфора в желтке неоплодотворенных яиц. Указанные факты привели к необходимости более детального изучения фосфолипидов в яичном желтке неоплодотворенных яиц для выяснения сдвигов базисного состояния их. Это дает возможность в дальнейшем проследить изменения фосфолипидов в эмбриогенезе. С этой целью в 1969 году нами был проведен ряд опытов.

Изучению были подвергнуты в первую очередь фосфолипиды, входящие в состав липопротеидного комплекса (связанные), а также «свободные» фосфолипиды желтка.

Необходимость такого исследования диктуется, с одной стороны, ролью липопротеидного комплекса как при оплодотворении [1], так и при последующем развитии зародыша (достаточно сказать, что липопротеиды составляют примерно 31% сухого вещества желтка [6]), с другой,— фосфолипиды, являясь биологически весьма активными соединениями, составляют довольно высокий процент в липопротеидном комплексе, а именно в липовителлине их содержится 16—18%, а в липовителленине— 36—41% [6—11]. Вполне вероятно, что изменение этого компонента отразится на поведении всего комплекса в процессе эмбриогенеза. Высокую активность фосфолипидов в обменных процессах, в свете современных представлений об их биологической роли, трудно переоценить. Более того, фосфолипиды, без которых не строится ни одна клеточная структура и не может протекать ни один клеточный процесс, надо ставить на один уровень с биологической значимостью белков [4].

Очевидно, что изучение фосфолипидов, как «связанных», т. е. входящих в состав липопротеидов желтка, так и «свободных», представляет интерес, особенно в случае индуцированных изменений.

Материал и методика. Материалом для наших исследований служили липопротеиды, а именно липовителлин и липовителленин, выделенные из желтка интактных яиц и яиц от кур, получавших с кормом стимулирующую дозу моноэтаноламина (5 мг на 1 кг

живого веса). Куры контрольной и опытной групп русской белой породы находились в клеточных условиях содержания. Кормление велось по нормам, разработанным ВНИИП.

Липопротейды выделяли из смеси нескольких желтков после тщательного перемешивания их.

Липовителлин выделяли по методу Олдертона и Феволда [5], желток растворяли в охлажденном дистилляте (1:2) и подвергали скоростному центрифугированию в рефрижераторной центрифуге; при этом он образует плотный осадок.

Липовителлин выделяли по методу Феволда и Лаустен [6] из центрифугата, полученного при осаждении липовителлина удалением из него «свободных» липидов, что достигалось обработкой охлажденным эфиром, освобожденным от перекисей. Оба липопротейда затем обрабатывали охлажденным эфиром до полного удаления остатков свободных липидов.

Полученный материал по основным параметрам был близок к описанному указанными авторами. Общий азот липовителлина и липовителленина, по Феволду, составляет 13 и 9,9—10% соответственно, а в нашем материале—12,4 и 9,7%.

Фосфолипиды, по Феволду, составляют в липовителлине—16—18%, а в липовителленине—36—41%. У нас соответственно получено 17,5 и 52%. Несколько повышенный процент фосфолипидов в нашем материале обусловлен тем, что Феволд экстрагировал фосфолипиды алкоголем (потому в его исследованиях речь идет о алкогольрастворимых фосфолипидах), тогда как мы экстрагировали метанол-хлороформенной смесью, что обычно дает более высокий выход их.

Метанол-хлороформенный раствор фосфолипидов наносили на бумагу, пропитанную кремневой кислотой и хроматографировали по методу Маринетти и Стотца [7, 8].

«Свободные» фосфолипиды получали при выделении липовителленина и обработке липопротейдов эфиром. После удаления эфира фосфолипиды растворяли в метанол-хлороформенной смеси и хроматографировали, как указано выше.

Полученные фракции экстрагировали 0,5 н раствором HCl на метаноле, минерализовали, и фосфор определяли спектрометрически при длине волны 820 мμ.

Результаты исследований. Полученные данные (табл. 1) показывают, что под действием моноэтаноламина в процессе овогенеза происходит значительное и достоверное увеличение «связанных» фосфолипидов, в расчете как на 1 г сухого вещества желтка (19,2%), так и на 1 г сухого вещества липопротейдов (19%). При этом наблюдается уменьшение «свободных» фосфолипидов (19%).

В желтке интактного яйца (контроль) «связанными» оказываются примерно половина всех фосфолипидов, что совпадает с данными Феволда и Лаустен [6].

Хроматографический анализ фосфолипидов, как входящих в липопротейды, так и «свободных», выявил 5 фракций, которые были идентифицированы (считая от стартовой линии): лизолецитин, монофосфоинозитид, сфингомиелин, лецитин, этаноламинфосфатид.

В процентном отношении к общей сумме «связанных» фосфолипидов фракции распределялись следующим образом: наибольшая—лецитин (67,8—70,5%), затем этаноламинфосфатид (20,3—21,5%), остальные фракции составили по 3—4% каждая. В «свободных» фосфолипидах лецитин оказалось 70—71%, этаноламинфосфатида—23,2—23,7%, сфингомиелина—2,2—2,37%, монофосфоинозитида—1,95—2,18% и лизолецитина—1,48—1,59%.

Таким образом, «свободные» фосфолипиды отличаются от «связанных» несколько большим содержанием лецитина и этаноламинфосфати-

Таблица 1

Содержание фосфора „связанных“ и „свободных“ фосфолипидов,
мг на 1 г сухого вещества

	В 1 г сухого вещества желтка				В 1 г сухого вещества липопротеидов	
	связанные		свободные		связанные	
	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт
1	11,56	13,5	8,02	7,75	28,7	33,9
2	10,50	12,5	9,41	7,77	27,1	31,3
3	10,30	13,4	9,90	9,31	25,6	33,5
4	12,30	13,3	10,84	8,88	30,7	33,4
5	11,15	13,9	—	—	28,0	34,9
Среднее	11,16	13,3/119,2%	10	8,1/81%	28,0	34,4/119%
Достоверность	P<0,02		P<0,05		P<0,05	

да (1—2%) и меньшим содержанием остальных фракций: сфингомиелина—на 0,5—1,2%, монофосфоинозотида—на 1—1,3%, лизолецитина—на 2,2—2,4%. При анализе фракционного состава фосфолипидов по отдельным липопротеидам (табл. 2) выяснилось, что при одинаковом наборе

Таблица 2

Фракционный состав фосфолипидов, входящих в липопротеиды (в среднем),
мг фосфора в 1 г сухого вещества

Фракции фосфолипи- дов	Л и п о п р о т е и д ы							
	липовителлин				липовителленин			
	контроль	опыт	% к контролю	достоверность	контроль	опыт	% к контролю	достоверность
	мг фосфора	мг фосфора			мг фосфора	мг фосфора		
Лизолецитин . . .	0,29	0,30	103,4	p>0,05	0,85	1,02	120	p<0,05
Монофосфоинозотид	0,25	0,24	96,0	p>0,05	0,73	0,71	97,2	p>0,05
Сфингомиелин . . .	0,26	0,25	96,1	p>0,05	0,72	0,69	95,8	p>0,05
Лецитин	4,96	5,61	113,1	p<0,02	14,50	17,75	122,4	p<0,02
Этаноламинфосфатид	1,55	1,75	112,9	p>0,05	4,27	5,00	117,0	p<0,05
Сумма	7,30	8,10	114,0	p<0,05	21,07	25,17	119	p<0,05

фосфолипидов, входящих в липовителлин и липовителленин, имеет место изменение отдельных фракций его. Эти изменения не одинаковы и в большей степени затрагивают липовителленин, т. е. липопротеид, более богатый фосфолипидами. Так, в липовителлине увеличиваются 2 фракции

(лецитин—на 13,1 и этаноламинфосфатид—на 12,9%, причем достоверно увеличивается только лецитин), а в липовителленине достоверно увеличиваются 3 фракции: (лецитин—на 22,4, лизолецитин—на 20 и этаноламинфосфатид—на 17%; при этом, как видим, % увеличения во втором липопротенде выше, чем в первом).

В «свободных» фосфолипидах отмечается достоверное уменьшение всех фракций в сумме на 19%.

Полученные данные показывают, что моноэтаноламин вызывает определенные изменения в распределении фосфолипидов в желтке неоплодотворенного яйца, а именно увеличение «связанных» и уменьшение «свободных». Этот факт сам по себе уже примечателен. Не пытаясь заранее предсказать возможное влияние его на ход эмбриогенеза, хотим отметить, что уменьшение «свободных» фосфолипидов наблюдается в такой биологически ответственный момент, как оплодотворение и первые минуты после него [10].

Иначе говоря, фосфолипиды вовлекаются в обмен с самых начальных и чрезвычайно ответственных стадий развития. Возможно, что измененное соотношение фосфолипидов (в нашем опыте) будет иметь определенное значение в дальнейшем развитии.

В доступной нам литературе мы не обнаружили работ относительно фосфолипидного состава липопротенидов. Что касается цельного желтка, то кроме трех, постоянно фигурирующих фракций—лецитин, этаноламинфосфатид и сфингомиелин—хроматографическим методом выявлено еще 2—фосфатидилсерин и дифосфотидилглицерол [9]. Нами же обнаружены лизолецитин и монофосфоинозитид, которые идентифицированы по их R_f в крови. Результаты опытов показали, что под действием моноэтаноламина происходит значительное увеличение в липопротенидах таких фракций фосфолипидов, как лецитин, этаноламинфосфатид и лизолецитин. В свете существующих представлений относительно роли лизолецитина в яичном желтке оплодотворенного яйца как биологически активного соединения с высокой скоростью обменяемости, а не лизирующего фактора, наличие его в желтке неоплодотворенного яйца может представлять интерес. В данном случае речь идет об образовании из лизолецитина ацетилхолина после оплодотворения, что показано Нуманом [1] на гомогенате яиц морского ежа при добавлении сперматозондов. Вообще же образование активного холина, т. е. фосфохолина, через распад лизолецитина, может оказаться в первые часы развития зародыша более экономичным, нежели фосфорилирование имеющегося в желтке холина. С другой стороны, лизолецитин может быть рассмотрен и как промежуточный продукт на пути синтеза лецитина.

Գ. Ո. ՔԱՄԱԼՅԱՆ, Լ. Ռ. ԿԱՆԱՅԱՆ, Ա. Մ. ՂԱՐԱԶՅԱՆ

ՖՈՍՖՈԼԻՊԻԴՆԵՐԻ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀԱՎԻ ԶՎԻ ԴԵՂՆՈՒՅԻ
ԼԻՊՈՊՐՈՏԵԻՆԵՐԻ ՄԵՋ ՄՈՆՈԷՔԱՆՈԼԱՄԻՆԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՄԲ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Մոնոէթանոլամին ստացող և չստացող հավերի ձվի դեղնուցում հետազոտվել է «կապված», այսինքն՝ լիպոպրոտեինների մեջ մտնող, և «ազատ» ֆոսֆոլիպիդների փոփոխությունը:

Հայտնաբերված է ինչպես «կապված», այնպես էլ «ազատ» ֆոսֆոլիպիդների 5 ֆրակցիա՝ լիդոլեցիտին, մոնոֆոսֆոնոզիտիդ, սֆինգոմիելին, լեցիտին և էթանոլամինֆոսֆատիդ:

Զբեղմնավորված ձվի դեղնուցի «ազատ» ֆոսֆոլիպիդները տարբերվում են «կապվածներից» լեցիտինի և էթանոլամինֆոսֆատիդի բարձր, իսկ մյուս ֆրակցիաների՝ ցածր բաղադրությամբ: Մոնոէթանոլամինի ազդեցության տակ զգալի ավելանում են «կապված» և պակասում են՝ «ազատ» ֆոսֆոլիպիդները:

Որոշակի փոփոխություն է նկատվում նաև ֆոսֆոլիպիդների առանձին ֆրակցիաների հարաբերության մեջ: Այդ փոփոխություններն ավելի ակնհայտ են արտահայտվում լիպոլիտելենին ֆրակցիայում, որտեղ, բացի լիցիտինից և էթանոլամինֆոսֆատիդից, ավելանում է նաև լիդոլեցիտինը:

Այս փաստը դիտվում է որպես հնարավոր նախադրյալ ձվի բեղմնավորման ժամանակ լիդոլեցիտինից ացետիլխոլինի կամ լեցիտինի առաջացման համար:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Дорфман В. А. Физико-химические основы оплодотворения, М., 1963.
2. Камалян Г. В. Коламин и его биологическое значение. Ереван, 1960.
3. Камалян Г. В. Коламин как новый стимулятор роста животных и растений. Ереван, 1965.
4. Krpenc E. M. Фосфолипиды клеточных мембран нервной системы в развитии животного мира, Л., 1967.
5. Alderton G., Fevold H. L. Arch. Biochem., 8, 415, 1945.
6. Fevold H. L. and Lausten Adele. Arch. of Biochem., New-York, 1946.
7. Marinetty G. W. a. Stotz E. Biochem., Biophys. Acta, v. 137, 571, 1960.
8. Marinetty G. W. J. of Lipids Res., v, 3, 1, p. 20, 1962.
9. Noble a. Moore. Canad. J. of Biochem., v. 43, 10, 1965.
10. Ricotta C. M. B. Experientia, 12, 104—105, 1956.
11. Yung J. and Finney G. J. of Biol. Chem., 193, 73, 1951.

Г. А. ПАНОСЯН

ПРИРОДА БАКТЕРИАЛЬНОГО РЕПРЕССОРА И ВОЗМОЖНОЕ ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РОДСТВО ГИСТОНОВ И РЕПРЕССОРОВ

Одним из центральных вопросов современной биологии является вопрос о природе регулирования генетической активности клетки. Суть процессов дифференцировки, морфогенеза и тонкой регуляции активности генов в осуществлении реализации генетической информации заключается в том, каким образом происходит смена активности генов в генетическом аппарате клетки и что ей способствует, как осуществляется репрессия и дерепрессия генов.

За последнее десятилетие накопилось огромное число данных, указывающих на то, что гистоны—основные белки хроматина клетки—могут играть роль репрессоров генетической активности [3, 4, 8, 11]. Однако регуляторная роль их предполагает наличие специфического взаимодействия индивидуальных гистонов со строго специфическими участками молекулы ДНК. Имеющийся в литературе фактический материал однозначно не указывает на наличие подобного взаимодействия [1, 2, 5, 10, 12]. Отсутствие четких данных относительно специфичности гистонов привело к появлению ряда гипотез, пытающихся объяснить регуляцию на уровне транскрипции специфическим взаимодействием с ДНК не гистонов, а других компонентов хроматина: негистонового белка [1, 10, 20, 27] и особой фракции РНК [2, 10, 12].

Батлер, говоря о возможности участия белков негистоновой природы в процессах регуляции, заключает: «Следует вспомнить, что регуляторные белки бактерий не являются гистонами и что хромосомы, безусловно, содержат белки и не основного характера. Вполне вероятно, что такие белки также участвуют в регуляции активности генов» [1].

Само собой разумеется, что прямым доказательством регуляторной роли гистонов является выделение регуляторов в чистом виде и определение их природы и установление идентичности регулятора (репрессора) и гистона. В этом отношении одноклеточные организмы являются идеальным объектом исследования, поскольку именно у них точно установлено наличие регуляторной системы и, исходя из этого, выдвинута теория регуляции синтеза белка, известная как схема Жакоба и Моно [22, 26].

Ясно, что если бактериальные регуляторы (репрессоры) и гистоны имеют сходное строение или свойства, то таким образом может быть кос-

венно, но точно доказано, что гистоны также являются регуляторами. В противном случае, т. е. если между бактериальными регуляторами и гистонами нет ничего общего ни в строении, ни в биологической активности, необходимо предположить, что либо гистоны не имеют отношения к регуляции по схеме Жакоба и Моно, а, возможно, играют роль в процессе дифференциации клеток, либо они вообще не имеют отношения к процессам регуляции, а являются лишь строительным материалом для хромосом. Отсюда понятно, какое важное значение имеет установление природы бактериального репрессора.

Сходство бактериального репрессора с гистонами уже с самого начала было поставлено под сомнение тем фактом, что во многих случаях (в частности, в тех, где было точно доказано наличие репрессоров) в бактериях не могли обнаружить белки, сходные по своим свойствам с гистонами [36]. И, наконец, как это будет видно из нижеследующего, в самое последнее время были выделены бактериальные репрессоры и доказано, что они сильно отличаются от гистонов как по молекулярному весу, так и по своему заряду. Тем не менее, в настоящей работе мы проводим некоторую аналогию между бактериальными репрессорами и гистонами и на этом основании выдвигаем гипотезу о генетическом родстве их. Данная, пока мало обоснованная, но, с нашей точки зрения, увлекательная гипотеза оправдана тем, что она, с одной стороны, может объяснить возможную связь гистонов и негистонового белка хроматина в осуществлении регуляции генетической активности, а с другой—поднимает совершенно новый вопрос об эволюции репрессоров.

Природа бактериального репрессора

Еще до самого последнего времени о бактериальном репрессоре было известно очень мало. Только на основании ряда косвенных данных предполагалось, что репрессор имеет белковую природу [14]. Об этом стало известно благодаря работам трех групп исследователей: Гильберта и Мюллер-Хилла [18, 19, 25], Риггса и Бурже [15, 31—34] и Пташне и других [28—30]. Первые две группы исследователей занимались выяснением природы репрессора лактозного оперона *E. coli*, а Пташне и сотрудники—репрессора λ фага. Остановимся на этих исследованиях несколько подробнее.

а) *Репрессор лак-оперона E. coli*. Гильберт и Мюллер-Хилл [18, 19] для определения связывания радиоактивного индуктора β -галактозидазы—изопропилтиогалактозида (ИПТГ) с репрессором *i*-гена использовали метод равновесного диализа. Однако для этого необходимо было увеличить концентрацию репрессора в клетке в 100 раз. Поэтому они использовали мутант *E. coli* (i^+ -мутант), в котором *i*-ген образовывал продукт, связывающийся с ИПТГ более прочно, чем обычный репрессор. Кроме того, поскольку регуляторный *i*-ген работает с очень низкой скоростью (несколько тысячных процента от общего количества белка клетки), Мюллер-Хилл и др. [35] для увеличения количества репрессора в клетке

использовали два приема. Один заключался в получении мутантов, в которых индуцируется больше репрессора, а другой—в увеличении числа генов, синтезирующих репрессор. Последнее достигалось введением в клетку фаговой хромосомы, несущей *i*-ген. При комбинировании этих двух методов [25] удалось получить такие клетки, в которых выход репрессора составлял 0,5% от общего количества растворимого белка бактериальной клетки.

Для того чтобы показать действительно ли материал, связывающий ИПТГ, является продуктом *i*-гена, Гильберт и Мюллер-Хилл [18] использовали амберный супрессорный мутант i^{-} , который синтезировал лишь фрагмент β -галактозидазы, и i^{s} -мутант, синтезирующий генопродукт, не отвечающий индукцией фермента на введение индуктора. И в том и в другом случае не обнаруживалось связывания ИПТГ с белками мутанта.

Гильберт и Мюллер-Хилл [18] показали, что полученный ими частично очищенный репрессор не теряет способности связываться с ИПТГ после действия РНК-азой или ДНК-азой, но полностью становится неактивным в этом отношении при обработке его проназой. Повышение температуры до 50°C и выше приводило к потере репрессором способности связываться с индуктором. Сравнительный анализ репрессора, связанного с индуктором, показал, что он осаждается с коэффициентом седиментации 7—8 S, что соответствует молекулярному весу 150—200 000. Авторы полагают, что в клетке имеется 10 копий репрессора, т. е. на каждые 10^4 молекул белков в клетке приходится одна молекула репрессора.

Ими было также показано [19], что лактозный репрессор специфически связывается лишь с той молекулой ДНК, которая имеет лактозный оперон, и присоединяется к его операторному участку. Ими же было обнаружено, что индуктор освобождает репрессор от ДНК.

Зюбей и др. [35] также выделили репрессор лак-оперона, используя метод Гильберта и Мюллер-Хилла, провели дальнейшую очистку препарата и получили фракцию, которая содержала 0,47% репрессора. В своих исследованиях они использовали штамм *E. coli* rSF', обладающий двумя *i*-генами: один ген бактериальной хромосомы, а другой—эписомный. Эти авторы при очистке репрессора использовали этап пропускания препарата через колонку с ДЭАЭ-целлюлозой. При этом было показано, что при pH 7,0 репрессор адсорбируется на ДЭАЭ-целлюлозе, что свидетельствует о его кислой природе.

Дальнейшие исследования репрессора лак-оперона провели Риггс и Бурже [31, 32]. Они выделили репрессор вначале по Гильберту и Мюллер-Хиллу, а затем провели дальнейшую очистку его при помощи гелевой фильтрации и пропускания через колонку с фосфоцеллюлозой. Введение этапа адсорбции на фосфоцеллюлозе оказалось очень важным, поскольку в этом случае удавалось получить два пика радиоактивных по индуктору (А- и В-пики), один из которых, а именно В-пик, имел очень малый выход белка, но связывал большое количество радиоактивного индуктора. В пике В (элюция 0,3 М KCl) специфическая C^{14} -ИПТГ связывающая

активность увеличивается в 300 раз, или в 10^4 раза по сравнению с исходным экстрактом.

Выделенный этими авторами из пика В репрессор при электрофорезе на полиакриламидном геле при pH 9,0 в трис-глициновом буфере обнаруживал одну главную полосу и несколько очень малых полос. Главная электрофоретическая полоса содержала около 70% общего белка, выделенного препаратом репрессора. Ультрафиолетовый спектр наиболее очищенных препаратов репрессора — максимум при 278 нм, а отношение 280/260—1,3.

Риггс и Бурже [31] провели также иммунологические исследования репрессора лак-оперона. При внутримышечном инъекции небольших количеств белка пика В, эмульгированного в адьюванте Фрейнда, им удалось получить у кроликов антисыворотку к репрессору. Оказалось, что репрессор сохраняет свою активность связывания с ИПТГ даже после осаждения антисывороткой. Реакция взаимодействия репрессор-анти-тело оказалась очень чувствительной и имела линейную зависимость от концентрации репрессора в интервале от 1 мкг до 10 мкг. Эта реакция была использована для выяснения вопроса, действительно ли белок, связывающий индуктор, является лак-репрессором. С этой целью из различных мутантов по *i*-гену были получены экстракты, которые испытывались на способность связываться с ИПТГ и антисывороткой. Было показано, что оба названных свойства отсутствуют или сильно уменьшаются у разных мутантов по *i*-гену.

Используя метод миллипоровых фильтров, Риггс и Бурже [31] нашли, что белки пика В, связывающие C^{14} -ИПТГ, осаждаются в глицериновом градиенте с той же скоростью, что и бычий γ -глобулин. Кроме того, эти два белка имели сходный профиль выхода при хроматографировании на сефадексе G-200. Отсюда эти авторы пришли к выводу о том, что репрессор представляет собой белок, имеющий молекулярный вес, равный 150 000.

Исследуя полученный ими пик А при хроматографировании на фосфоцеллюлозе, Риггс и Бурже [31] показали, что в этом пике материал, связывающий C^{14} -ИПТГ, осаждается с коэффициентов седиментации 3,0—3,5 S вместо 7 S, характерного для пика В. Кроме того, материал пика А осаждается антисывороткой, полученной при иммунизации белками пика В. Отсюда они пришли к важному выводу о том, что репрессор представляет собой белок, состоящий из нескольких субъединиц (с молекулярным весом 40 000), каждая из которых способна связываться с индуктором.

Метод мембранных фильтров Риггс и Бурже [32] был использован также для определения связываемости лак-репрессора с ДНК. Ими было показано, что 10^{-3} М ИПТГ снимал эффект связывания ДНК с репрессором, тогда как неиндуцирующие галактосиды [16] не обладали этим свойством. Использование ДНК, не имеющей лак-области (дикий тип фага λ Ф 80), не приводило к связыванию репрессора, а при использовании ДНК, выделенной из мутантов фага λ Ф 80 *dlac*^o, несущих изменен-

ный операторный участок лак-оперона, резко уменьшалось связывание репрессора, что обусловило необходимость использования более высоких концентраций репрессора.

Лак-репрессор имеет, по крайней мере, два свойства: связываться с индуктором и с ДНК. Способность связываться с индуктором очень стабильна. При стоянии одного из препаратов, полученных Риггс и др. [34], на льду в течение 5 месяцев в буфере, способность его связываться с индуктором уменьшалась только на 50%. В то время как в тех же условиях способность связываться с ДНК уменьшалась более чем в 100 раз. Выдержанный на льду препарат репрессора вместо одного пика в 7 S содержал два: малый—в 7 S и большой—в 4 S. Хотя и 7 S и 4 S препарата репрессора хорошо связываются с индуктором, они вовсе не связываются с ДНК. Отсюда делается вывод о том, что при стоянии репрессор теряет свою активность как вследствие изменения конфигурации молекулы (что, вероятно, происходит и при взаимодействии с индуктором), так и в результате расщепления на субъединицы.

Исходя из величины константы диссоциации (10^{-13} М) и энергии связывания (18 ккал/моль), Бурже и Риггс [15] заключают, что для специфичности и стабильности репрессор-операторного взаимодействия достаточно 10—20 пар оснований. Из генетических исследований известно [24], что область, где находится оператор, гораздо меньше, чем величина среднего гена. Поскольку для взаимодействия репрессора с оператором необходима двойная спираль и репрессор состоит из 4 субъединиц, Бурже и Риггс [15] считают, что в операторе должны быть повторяющиеся последовательности пар оснований.

Бурже и Риггс [15] удалось провести исследования по взаимодействию репрессора с отделенной от остальной части молекулы ДНК участком, содержащим оператор. Этот участок ДНК, имеющий молекулярный вес около $1 \cdot 10^6$, получался при ультразвуковой обработке ДНК фага, несущего в своем геноме лактозный оперон, а именно λ Ф 80 dIas, с молекулярным весом около $30 \cdot 10^6$. В их исследованиях приводятся предварительные результаты, в которых фрагменты ДНК еще меньшего молекулярного веса (менее чем 100 000), несущих в себе операторный участок, все еще обладали способностью взаимодействовать с репрессором.

б) *Репрессор λ фага.* В 1957 г. Кайзер и Жакоб [23] доказали наличие участка молекулы ДНК фага λ , ответственного за поддержание лизогенности, а также за иммунность против суперинфекции, а именно C_1 -гена профага. Эти и другие наблюдения привели Жакоба и Моно [22] к заключению о том, что C_1 -ген приводит к синтезу репрессора (или иммунного вещества, как часто его обозначают), блокирующего литический эффект фага λ и суперинфицирующих фагов.

Именно эту систему использовал в своих экспериментах Пташне [28] для выделения и исследования природы репрессора. Он использовал несколько мутантов λ -фага, обладающего нормальным C_1 -геном, амберным и температурочувствительным мутантом по C_1 -гену. Метя продукт C_1 -гена радиоактивными аминокислотами, Пташне удалось выделить бел-

ковую фракцию из ДЭАЭ-целлюлозных элюатов только из бактерий, инфицированных λ -фагом, несущим неповрежденный C_1 -ген. Выделенный из таких бактерий радиоактивный белок подвергался электрофорезу в 7,5% полиакриламидном геле. Было обнаружено, что этот белок мигрирует к аноду при pH 8,7, т. е. является относительно кислым белком. Седиментация этого материала в градиенте сахарозы дает коэффициент, равный 2,7—2,8 S, что соответствует молекулярному весу около 30 000 при условии, если исследуемый белок сферический. При этом Пташне не отрицает, что выделенный им белок, возможно, является лишь субъединицей более сложного олигомерного белка.

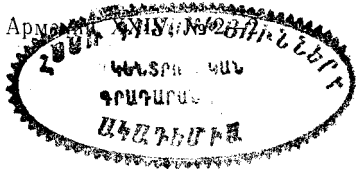
В опытах по определению специфичности связывания репрессора λ -фага с ДНК этого же фага Пташне [29] использовал два типа фага: дикий тип и λind^- -мутант. Мутант отличался от дикого типа тем, что синтезированный им репрессор не чувствителен к обычным индуцирующим воздействиям (например, к облучению слабыми дозами ультрафиолетовых лучей), т. е. факторы, вызывающие инактивирование репрессора, и следовательно, размножение фага, не инактивируют репрессор λind^- -мутанта. Пташне [29] изолировал ind^- -репрессор таким же образом, как и в случае с нормальным репрессором, и обнаружил, что ind^- -репрессор имеет ту же константу седиментации, что и репрессор нормального типа, но отличается по своей способности элюироваться из колонки с ДЭАЭ-целлюлозой.

Смешивая λind^- -репрессор с λ -ДНК, Пташне [29] обнаружил осаждение метки вместе с ДНК, т. е. данный репрессор связывался с ДНК. Он доказал, что связывание ind^- -репрессора с ДНК специфично, поскольку использование в этих экспериментах мутантов фага λim^{434} , не реагирующих на репрессор λ -фага, не приводило к подобному осаждению репрессора с ДНК. В тех случаях, когда мутанты λ -фага растут на лизогенных культурах, имеется уменьшение сродства ДНК такого мутанта к репрессору [30]. Причем как генетически, так и в экспериментах по связыванию меченого репрессора с ДНК *in vitro* было обнаружено, что λ -репрессор связывается, по крайней мере, с двумя различными операторами двух независимо работающих оперонов генома фага λ .

Недавно было показано [21], что λ -репрессор тормозит синтез м-РНК вследствие того, что ингибирует связывание РНК-полимеразы к промоторному участку регулируемых генов фага.

Сходство некоторых свойств бактериального репрессора и гистонов

Таким образом, экспериментально доказано, что репрессорами лактоперона λ -фага являются кислые олигомерные белки, состоящие из 4 субъединиц с молекулярным весом около 35—40 000. Эти данные как будто явно указывают на то, что между репрессором бактерий и гистонами нет ничего общего, поскольку последние являются основными белками



ми с молекулярным весом около 15—20 000 и к тому же не встречаются в бактериальной клетке (по крайней мере, у *E. coli*).

Однако ряд фактов говорит о наличии определенного сходства между бактериальными репрессорами и гистонами: 1) зависимость связывания репрессора с оператором и гистонов с ДНК от ионной силы раствора, 2) связываемость репрессора и гистонов с фосфоцеллюлозой, 3) влияние актиномицина Д на взаимодействие репрессора с оператором и гистонов с ДНК и 4) характер взаимодействия репрессора и гистонов с денатурированной ДНК. Разберем каждый из них в отдельности.

1. Зависимость связывания репрессора с оператором и гистонов с ДНК от ионной силы раствора. Связывание репрессора с оператором очень чувствительно к ионной силе раствора. Десятикратное увеличение ионной силы приводит к увеличению на более чем два порядка значения константы диссоциации [34]. Эти данные указывают на то, что в связывании оператора с репрессором участвует электростатическое взаимодействие. Это заключение подтверждается также тем фактом, что лак-репрессор прочно связывается с фосфоцеллюлозой при нейтральном рН и не элюируется, пока концентрация KCl не достигнет 0,3 М [31]. Увеличение ионной силы раствора приводит также к уменьшению способности репрессора λ -фага связываться с ДНК [29], т. е. и в случае репрессора λ -фага взаимодействие репрессора с ДНК носит в какой-то мере электростатический характер.

О влиянии ионной силы раствора на взаимодействие гистона с ДНК хорошо известно [1, 3, 10, 12]. Увеличение ионной силы раствора приводит к постепенному ослаблению связи гистона с ДНК и полной диссоциации нуклеогистонового комплекса. Разница между репрессором и гистонами в этом отношении заключается лишь в величине ионной силы, приводящей к диссоциации комплекса: связь между репрессором и оператором разрушается при более низких ионных силах, чем связь между гистоном и ДНК.

2. Связываемость репрессора и гистонов с фосфоцеллюлозой. Репрессор лак-оперона при нейтральных рН адсорбируется на фосфоцеллюлозе и элюируется увеличивающимися концентрациями KCl [31, 32]. При этом мономер элюируется при более низких концентрациях, чем тетрамер. Следовательно, как мономер, так и в большей степени тетрамер имеют ясно выраженное сродство к отрицательно заряженным фосфатным группам.

Недавно было показано [6], что гистоны также хорошо адсорбируются на фосфатцеллюлозе и прочно связываются с фосфатными группами. В нашей лаборатории Л. С. Хачатрян также обнаружила адсорбируемость различных фракций гистонов тимуса теленка и нефракционированного гистона эритроцитов кур на фосфорилцеллюлозе. В этих экспериментах также установлено, что гистоны прочнее связываются с фосфоцеллюлозой, чем репрессор лак-оперона. Разница в степени связываемости мономера, тетрамера репрессора и различных гистоновых фракций на фосфоцеллюлозе говорит о том, что сродство к фосфатным группам зависит

не только от количества положительных зарядов, но и от конформации самой молекулы.

3. *Влияние актиномицина Д на взаимодействие репрессора с оператором и гистонов с ДНК.* Актиномицин Д в концентрации более чем 10^{-6} М тормозит связывание репрессора с оператором [34]. Хорошо известно, что актиномицин Д присоединяется к двум цепочкам ДНК и преимущественно к гуанину. Актиномицин Д не действует ни на адсорбируемость, ни на скорость диссоциации уже образованного комплекса репрессор-оператор. Отсюда сделано предположение, что актиномицин Д конкурирует с лак-репрессором за операторный участок [34] он связывается с оператором с константой диссоциации около $2 \cdot 10^{-7}$ М и таким образом препятствует связыванию репрессора с оператором [34].

В наших с Л. С. Хачатрян экспериментах показано (рис. 1), что и в случае гистонов обнаруживается конкуренция между гистонами и актиномицином Д. Если в среде имеется смесь ДНК и гистона, то актиномицин Д почти не связывается с ДНК, и наоборот, если ДНК предварительно смешивается с актиномицином Д и затем только в среду добавляется гистон, то практически весь актиномицин Д остается связанным с ДНК. Таким образом, как репрессор, так и гистон конкурируют с актиномицином Д за определенные участки молекулы ДНК.

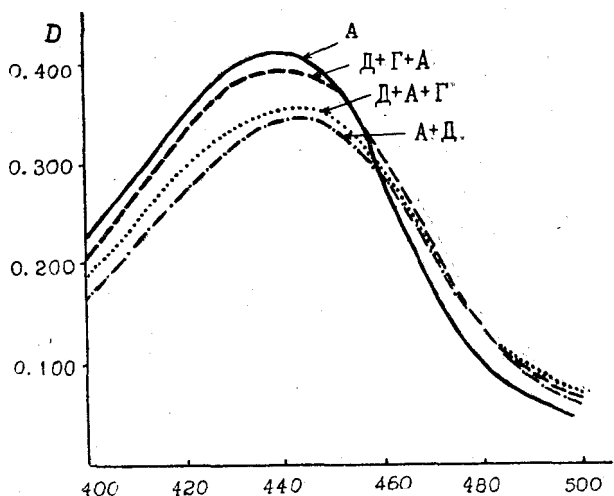


Рис. 1. Конкуренция гистона и актиномицина Д за связывание с ДНК. По оси абсцисс—длина волны в нм, по оси ординат—оптическая плотность. А—актиномицин Д; А+Д—актиномицин Д+ДНК; Д+Г+А—смесь ДНК и гистона, к которой добавлен актиномицин Д; Д+А+Г—смесь ДНК и актиномицина Д, к которой добавлен гистон. Гистон и ДНК выделены из эритроцитов кур.

4. *Характер взаимодействия репрессора и гистонов с денатурированной ДНК.* По [34], денатурированная ДНК (обработка 0,2N NaOH в течение 10 мин при комнатной температуре, нейтрализация и хранение—при

5°C) связывается с репрессором в 100 раз слабее. Ренатурация ДНК полностью восстанавливает связывающую активность, т. е. репрессор связывается с двуспиральной ДНК гораздо прочнее, чем с односпиральной. Следовательно, последовательность оснований в молекуле ДНК не единственное условие для взаимодействия с репрессором. Аналогичным образом Пташне [30] показал, что репрессор λ -фага не связывается с денатурированной ДНК.

Нами, совместно с Л. С. Хачатрян, показано (рис. 2), что тепловая денатурация ДНК приводит к уменьшению связываемости с гистонами. При этом обнаружено, что разные ДНК (тимусная, эритроцитов кур, мы-

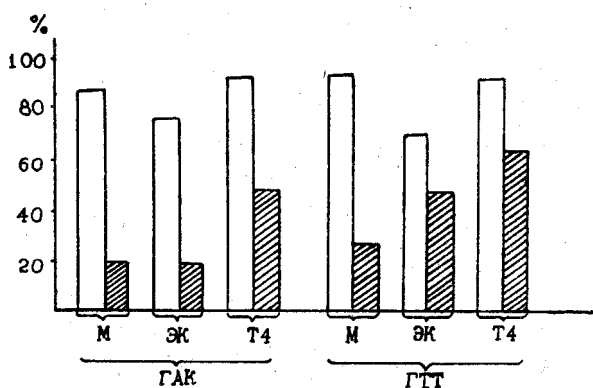


Рис. 2. Связывание гистона с нативной и денатурированной ДНК. По оси ординат—процент связывания. М—ДНК селезенки мыши, ЭК—ДНК эритроцитов кур, T4—ДНК фага T4, ГАК—гистон асцитной карциномы Эрлиха, ГТТ—гистона тимуса теленка. Белые столбики—нативная ДНК, заполненные столбики—денатурированная ДНК. Соотношение гистон/ДНК—1:1

шиной селезенки, фага T4) в разной степени теряют способность связываться с гистонами, выделенными из разных источников. Аналогичные результаты были получены также другими авторами [13, 17]. Во всех случаях денатурация ДНК приводила либо к уменьшению, либо к потере способности связываться с гистонами.

Гипотеза о генетическом родстве бактериального репрессора и гистонов

Обсуждая полученные данные, Риггс и др. [34] заключили, что связывание репрессора с оператором, по-видимому, должно быть результатом по крайней мере двух процессов: образования специфических связей с несколькими основаниями нуклеиновых кислот и неспецифического электростатического взаимодействия. Большая чувствительность к ионной силе указывает на то, что электростатическое взаимодействие может внести значительный вклад в энергию связывания. С другой стороны, резкое уменьшение специфичности связывания репрессора при замене одного или нескольких оснований в мутантных ДНК говорит о том, что в специ-

фичности реакции электростатическое взаимодействие играет небольшую роль.

Исходя из всего сказанного, мы приходим к предположению, что бактериальный репрессор, состоящий из 4 субъединиц, имеет в каждой субъединице участок, взаимодействующий с индуктором; два идентичных участка, взаимодействующих с другими субъединицами; участок, взаимодействующий с фосфатными группами ДНК и обеспечивающий прочность связи.

Ни один из этих участков не обуславливает каждый в отдельности специфичности взаимодействия с оператором. Она обеспечивается только сложной структурой, образованной из 4 субъединиц репрессора. Эта структура имеет определенную конформацию, изменение которой (имеющей место, например, при взаимодействии с индуктором) приводит к отделению репрессора от ДНК (рис. 3).

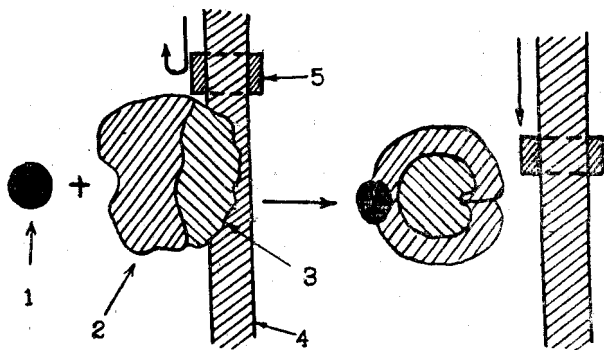


Рис. 3. Изменение конформации субъединицы репрессора при взаимодействии с индуктором. 1—индуктор, 2—«кислый» участок субъединицы, 3—«основной» участок субъединицы, 4—ДНК, 5—РНК-полимераза. При взаимодействии индуктора с репрессором, конформация последнего меняется таким образом, что «основной» участок «маскируется», вследствие чего репрессор отделяется от ДНК, и РНК-полимераза производит синтез РНК.

Для рассматриваемого нами вопроса, особый интерес представляет третий участок субъединицы, т. е. участок, взаимодействующий с фосфатными группами ДНК. С нашей точки зрения, отмеченное выше сходство некоторых свойств бактериального репрессора и гистонов не является случайным совпадением, а отражает определенную закономерность, заключающуюся в том, что в каждой субъединице репрессора имеется положительно заряженный участок, который практически мало чем отличается от гистонов и служит для обеспечения прочности связи репрессора с ДНК.

Постулирование наличия гистоноподобного участка в субъединице репрессора приводит к очень важным выводам и предположениям, а именно: 1) между гистонами высших организмов и бактериальными репрессорами есть генетическая связь (еще одно доказательство регуляторной функции гистонов), 2) в регуляции генетической активности у высших организмов крме гистонов должны принимать участие также

негистоновые белки хроматина, 3) специфичность взаимодействия регуляторов с ДНК у высших организмов обеспечивается не гистонами, а негистоновыми белками или комплексом гистон-негистоновый белок, 4) для обеспечения усложняющихся систем регуляторными механизмами в процессе эволюции от одноклеточных организмов до высших многоклеточных существенным оказалось «отделение» «основного» участка репрессора от «кислого», что, по-видимому, способствовало увеличению числа возможных комбинаций между подобными участками разных репрессоров.

Число подобных предположений и заключений можно было бы увеличить, однако в настоящее время в этом нет никакой необходимости. Мы прекрасно отдаем себе отчет в том, что выдвигаемая гипотеза о генетическом родстве гистонов и репрессоров имеет весьма шаткую основу. Однако она, с нашей точки зрения, настолько увлекательна и в свою очередь выдвигает столько новых и интересных вопросов для исследователей, что мы тем не менее, нашли целесообразным ее высказать, с надеждой, что обсуждение этой гипотезы, эксперименты, поставленные для подтверждения или опровержения ее, приблизят нас к выяснению роли гистонов в клетке и к пониманию механизмов регуляции генетической активности.

Институт экспериментальной биологии
АН АрмССР

Поступило 3.XI 1970 г.

Գ. Հ. ՓԱՆՈՍՅԱՆ

ԲԱԿՏԵՐԻԱԿ ՌԵՊՐԵՍՈՐԻ ԲՆՈՒՅԹԸ ԵՎ ՀԻՍՏՈՆՆԵՐԻ ՈՒ ՌԵՊՐԵՍՈՐՆԵՐԻ ԾԱԳՈՒՄՆԱԲԱՆԱԿԱՆ ԿԱՊԻ ՀՆԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Աշխատանքում բերվում են նորագույն տվյալներ երկու ռեպրեսորների— *E. coli*-ի լակտոզային օպերոնի և λ -ֆագի բնույթի մասին: Այս երկու ռեպրեսորների որոշ հատկությունների (լուծույթի իոնական ուժից կախված ԴՆԹ-ի հետ կոմպլեքսների առաջացումը, ֆոսֆոցելուլոզայի վրա ադսորբվելու ունակությունը, դենատուրացված ԴՆԹ-ի հետ փոխազդեցությունը, վերաբերմունքը դեպի ալտիմոսիցին Դ-ն) և հիստոնների նույն հատկությունների համեմատական վերլուծության հիման վրա առաջ է քաշվում վարկած հիստոնների և բակտերիալ ռեպրեսորների ծագումնաբանական կապի վերաբերյալ: Ընդ որում ենթադրված է, որ բակտերիալ ռեպրեսորների մոլեկուլների ենթամիավորումներում պետք է գոյություն ունենա մի հատված, որը ունի հիստոններին նույնանման հատկություններ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Батлер Дж. Гистоны и перенос генетической информации. М., 1968, стр. 11.
2. Боннер Д., Хуанг П. Гистоны и перенос генетической информации. М., 1968, стр. 28.

3. Буш Х. Гистоны и другие ядерные белки. ИЛ., 1967.
4. Ганелина Л. Ш. Цитология, 7, 155, 1965.
5. Гудвин Б. Гистоны и перенос генетической информации. М., стр. 88, 1968.
6. Ермолаева Н. В., Водолазская Н. А. Биохимия, 35, 641, 1970.
7. Олфри В., Позо Б., Позо А., Клейнсмид Дж., Мирский А. Гистоны и перенос генетической информации. М., стр. 59, 1968.
8. Паносян Г. А. Биол. журнал Армении, 20, 8, 1967.
9. Паносян Г. А., Арутюнян А. А. Вопросы молекулярно-клеточной биологии и иммунологии. АН АрмССР, Ереван, стр. 188, 1970.
10. Паносян Г. А., Хачатрян Л. С. Вопросы молекулярно-клеточной биологии и иммунологии. АН АрмССР, Ереван, стр. 184, 1970.
11. Рапопорт Э. А. Успехи современной биологии, 59, 57, 1965.
12. Хачатрян Л. С., Паносян Г. А. Вопросы молекулярно-клеточной биологии и иммунологии, АН АрмССР, Ереван, стр. 179, 1970.
13. Akinrimisi E. O., Bonner J., Ts'o P. O. P. J. Mol. Biol. 11, 128, 1965.
14. Beckwith J. R. Science, 156, 597, 1967.
15. Bourgeois S., Riggs A. D. Bioch. Bioph. Res. Comm., 38, 413, 1970.
16. Burstein C., Cohn M., Ripes A. J. Monod, Biochem. Bioph. Acta 95, 634, 1965.
17. Cvetkovic M. D., Savic R. M. Biochem. J. 112, 801, 1969.
18. Gilbert W., Müller-Hill B. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 56, 1891, 1966.
19. Gilbert W., Müller-Hill B. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 58, 2415, 1967.
20. Gilmour R. S., Paul J. J. Mol. Biol. 40, 137, 1969.
21. Hayward W. S., Green M. H. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 64, 962, 1969.
22. Jacob F., Monod J. J. Mol. Biol. 3, 318, 1961.
23. Kaiser A. D., Jacob F. Virology, 4, 509, 1957.
24. Miller J. H., Ippen K., Scaife J. G., Beckwith J. R. J. Mol. Biol. 38, 348, 1970.
25. Müller-Hill B., Crapo L., Gilbert W. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 59, 1959, 1968.
26. Pardee A. B., Jacob F., Monod J. J. Mol. Biol. 1, 165, 1959.
27. Paul J., Gilmour R. S. J. Mol. Biol. 34, 305, 1968.
28. Ptashne M. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 57, 306, 1967.
29. Ptashne M. Nature, 214, 232, 1967.
30. Ptashne M., Hopkins N. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 60, 1282, 1968.
31. Riggs A. D., Bourgeois S. J. Mol. Biol. 34, 361, 1968.
32. Riggs A. D., Bourgeois S. J. Mol. Biol. 34, 365, 1968.
33. Riggs A. D., Bourgeois S. Biophys. J. 9, A—84, 1969.
34. Riggs A. D., Suzuki H., Bourgeois S. J. Mol. Biol. 48, 67, 1970.
35. Zubey G., Lederman M., DeVries J. K. Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 58, 1669, 1967.
36. Zubey G., Watson M. R. J. Biophys. Biochem. Cytol. 5, 51, 1959.

Б. А. ТЕРТЕРЯН

МЕТОДИКА И НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ РАДИАЦИОННЫМ РЕЖИМОМ И БИОМЕТРИЧЕСКОЙ СТРУКТУРОЙ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА

В связи с изучением закономерностей формирования теплового баланса и его составляющих, в частности испарения и транспирации, а также фотосинтетической деятельности растительного покрова в настоящее время разработаны весьма тщательные и полные методы определения разнообразных биометрических характеристик растений [1—3]. Однако эти методы трудоемкие, данные, собранные измерениями по этим методам, весьма ограничены.

Рядом исследователей [2, 8, 9, 11] в настоящем установлена связь между высотой и площадью листьев растений. Исходя из этих закономерностей, а также данных агрометеостанций о высоте и числе растений, можно получить относительную поверхность биомассы.

Выявление конкретного характера таких зависимостей в условиях АрмССР в отношении различных сортов озимой пшеницы и кукурузы и получение на основе этих связей обобщающих характеристик относительной поверхности биомассы является одной из задач настоящих исследований.

Биометрические исследования проводились на территории Армянской республики в Араратской долине над озимой пшеницей сорта Егварди-4, Арташати-42, кукурузы ВИР-42, и над виноградниками с различным азимутом рядов, а также в Севанском бассейне, в Мартунинском районе над озимой пшеницей сорта Безостая-1.

Площадь растений озимой пшеницы и кукурузы по фазам складывается:

1) до фазы выхода в трубку

$$\omega_p = \Sigma \omega_{\lambda}, \quad (1)$$

где ω_{λ} — площадь листа.

$$\omega_{\lambda} = \eta (l \times b), \quad (2)$$

где η — коэффициент пропорциональности,

l — длина, а b — максимальная ширина листа.

Среднее значение η получается из выражения

$$\eta = \frac{\Sigma \omega_{\lambda}}{\Sigma (l \times b)}. \quad (3)$$

По построенным зависимостям между $\omega_{\text{л}}$ и $l \times b$ для исследуемых сортов озимой пшеницы $\bar{\eta}$ имеет почти одинаковое значение (0,76—0,77), (рис. 1). Отметим, что примерно такие же величины коэффициентов пропорциональностей получены Савиной [8] и Самариной [9] (соответственно 0,78 и 0,76) для озимой пшеницы и (0,74 и 0,72) для озимой ржи и кукурузы.

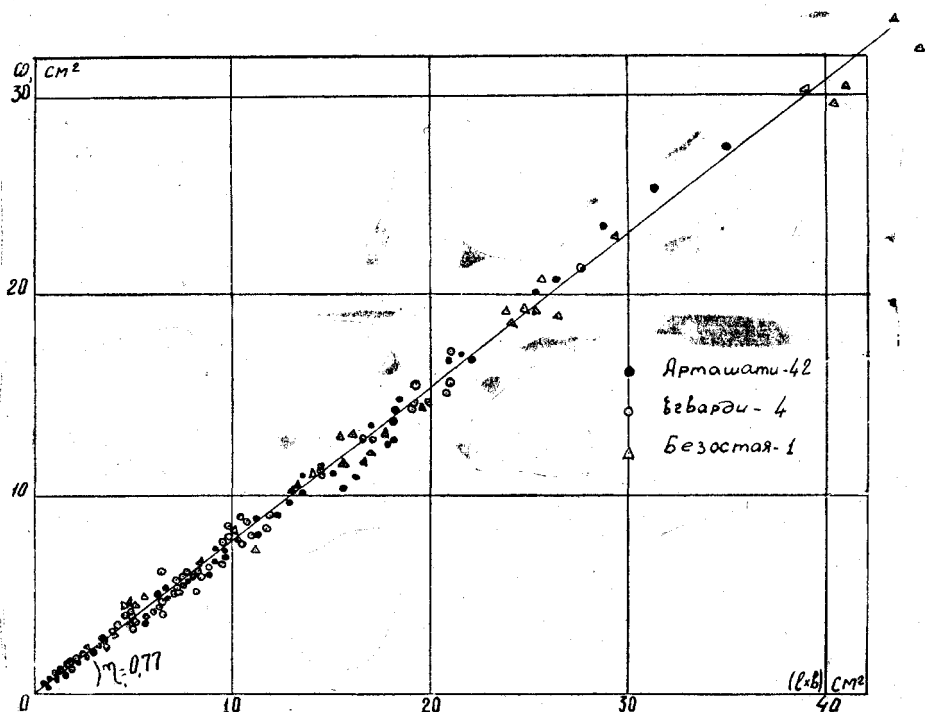


Рис. 1. Зависимость между $(l \times b)$ листа и его площадью, $\omega_{\text{л}}$, у озимой пшеницы.

Подставляя значение $\Sigma \omega_{\text{л}}$ в уравнение (1), получим:

$$\omega_p = \bar{\eta} \Sigma (l \times b). \quad (4)$$

2. От фазы выхода в трубку до фазы колошения площадь растений

$$\omega_p = \bar{\eta} \Sigma (l \times b) + \omega_{\text{см}}. \quad (5)$$

Для определения $\omega_{\text{см}}$ измеряется длина и диаметр стебля на его верхнем и нижнем частях. До наступления фазы колошения высота стебля ($h_{\text{см}}$) измеряется от поверхности почвы до узла верхнего, полностью развитого листа, а в более поздние фазы—до основания колоса. Откуда ω_p может быть определена по выражению

$$\omega_p = \bar{\eta} \Sigma (l \times b) + h_{\text{см}} \left(\frac{d_1 + d_2}{2} \right). \quad (6)$$

3. В фазу колошения—цветения растения:

$$\omega_p = \bar{\eta} \Sigma (l \times b) + h_{\text{см}} \frac{d_1 + d_2}{2} + h_k d_k. \quad (7)$$

Для кукурузы после появления метелок и початок площадь растений будет равна сумме площади листьев, стебля и початок.

Площадь початок кукурузы равна:

$$\omega_n = l_n d_{\max} \cdot \gamma. \quad (8)$$

А общая площадь растений кукурузы:

$$\omega_p = \omega_d + \omega_{\text{ст}} + \omega_n. \quad (9)$$

Высота растений определялась согласно наставлению агрометеорологическим станциям и постам [5].

Определяется она так: с момента появления всходов до наступления фазы колошения высота растения измеряется от поверхности почвы до конца самого длинного вытянутого вверх листа, а с момента наступления фазы колошения—до верхнего конца колоса или метелки (кукурузы).

Располагая данными о высоте и площади растений, можно построить зависимость между этими величинами, отложив по оси абсцисс значения высоты растений, а по оси ординат соответствующие им значения площадей.

Построенные нами зависимости точек, полученные на основе обмеров большого количества растений, оказались тесными, они хорошо ложатся на плавные кривые. Для иллюстрации приведены кривые зависимости $\omega_p = f(h_p)$ озимой пшеницы сорта Егварди-4 (рис. 2).

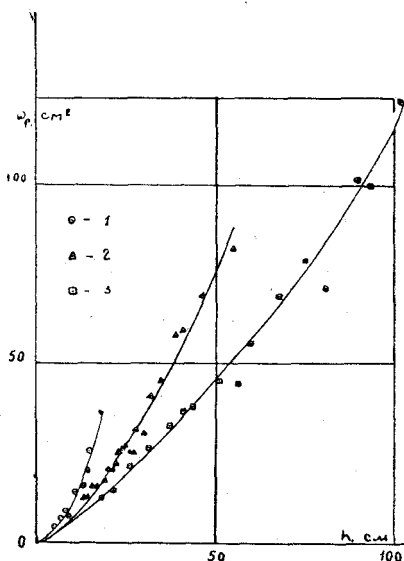


Рис. 2. Зависимость между высотой и площадью листьев растений озимой пшеницы сорта Егварди-4. 1. кущение; 2. выход в трубку; 3. колошение.

Полученные усредненные кривые зависимости площади растений от их высоты хорошо аппроксимируются с помощью степенной функции

$$\bar{\omega}_p = h_p^n, \quad (10)$$

где h_p — высота растений, x и p — параметры, значения которых оказались различными для разных сортов озимой пшеницы и фаз вегетации. А для кукурузы фазовые различия этих параметров выражаются слабо. В период листообразования с увеличением высоты растения быстро увеличивается и площадь их эффективной поверхности, а после выхода в трубку у исследуемых культур такое возрастание оказывается более медленным. После фазы молочно-восковой спелости вегетативный рост растений вообще прекращается и значения площади его поверхности убывают в результате отмирания нижних листьев.

Ошибки построенных зависимостей будут складываться из ошибок определения средней высоты и средней площади растения (ω_p) для среднего растения. Эти ошибки не зависят друг от друга. Поэтому можно написать

$$\omega_p = \sqrt{\sigma\omega_p^2 + \sigma h^2}, \quad (11)$$

где $\sigma\omega_0$ — средняя квадратичная ошибка вычисленных значений относительной площади листьев растений, $\sigma\omega_p$ — средняя квадратичная ошибка вычисления площади растений для «среднего» растения и σh — средняя квадратичная ошибка определения высоты среднего растения.

Поскольку в сети агрометеорологических станций определение средней высоты растений производится на основе обмера 40 растений, то суммарной ошибкой определения относительной площади растений будет

$$\sigma\omega_0 = \sqrt{\left(\frac{\sigma\omega_p}{\sqrt{40}}\right)^2 + \left(\frac{\sigma h}{\sqrt{40}}\right)^2}. \quad (12)$$

Значения вычисленных ошибок достигли 0,034—0,085.

Таким образом, определив величину эффективной поверхности биомассы для одного среднего растения и умножив ее на число растений, приходящееся на единицу посева, получим значения относительной площади листьев растений с указанной выше ошибкой.

Поверхность биомассы растений в посеве непосредственным образом влияет на поглощение прямой радиации, следовательно, и на формирование радиационного баланса растительной среды. Поглощение прямой радиации в растительном покрове в зависимости от площади эффективной поверхности биомассы может быть описано экспоненциальной кривой.

$$S'_n = S'e^{-\alpha\omega_0 \left(\frac{1}{\sin h_\odot} - a \right)}, \quad (13)$$

где S' — прямая радиация, падающая на поверхность растительного покрова, α — коэффициент пропорциональности, a — параметр (две последние величины зависят от морфологической структуры растений в посеве), ω_0 — относительная поверхность биомассы, $h_\odot$ — высота Солнца. Отношение $\frac{S'_n}{S'}$ определяется как разница освещенных и затененных участков поверхности почвы под пологом растений.

$$\frac{S_n'}{S'} = 1 - N, \quad (14)$$

где N —доля затенения от единицы на поверхности почвы под пологом растений. Из уравнений (13) и (14) следует:

$$1 - N = e^{-\alpha\omega_0 \left(\frac{1}{\sin h_\odot} - a \right)} \quad (15)$$

После логарифмирования получим:

$$\ln(1 - N) = -\alpha\omega_0 \left(\frac{1}{\sin h_\odot} - a \right). \quad (16)$$

Из (16) путем построения зависимости $\ln(1 - N) = f\left(\frac{1}{\sin h_\odot}\right)$ определяются параметры $\alpha\omega_0$ и a .

Величины доли освещения $1 - N$, т. е. прямая радиация, проникающая в растительный покров, определялись по методу, предложенному Лопухиным [3, 4], получившему применение в некоторых работах [1, 7, 9]. При наблюдениях над озимой пшеницей нами были выбраны в посевах три участка размерами $1,0 \times 0,5$ м², под кукурузой участок размерами $2,0 \times 1,4$ м², а под виноградом—от $5,0 \times 2,7$ м² до $5,0 \times 1,5$ м².

Исходя из того положения, что в течение суток площадь биомассы остается практически постоянной, нами в течение вегетационного периода были построены дневные ходы зависимостей

$$\ln(1 - N) = f\left(\frac{1}{\sin h_\odot}\right) \quad (17)$$

для исследуемых культур. По построенным зависимостям определены параметры $\alpha\omega_0$ и a уравнения (16).

Определив величину $\alpha\omega_0$, можно приступить к построению зависимости $\alpha\omega_0 = f(\omega_0)$. Найденные по этой зависимости средние значения α для озимой пшеницы равно 0,65, а для кукурузы—0,33 (рис. 3).

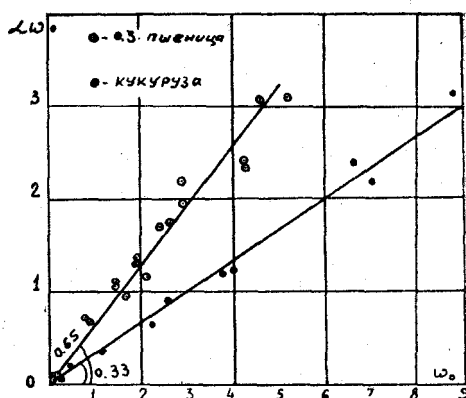


Рис. 3. Зависимость между относительной площадью листьев растений и коэффициентом пропорциональности, $\alpha\omega_0$.

Коэффициенты вариации, характеризующие ошибки $\alpha\omega_0$, рассчитанные аналогично ошибкам ω_p и h_p , равнялись 0,17 и 0,08.

Имея средние значения α и a , можно построить обобщенную зависимость

$$1 - N = e^{-\beta \omega_0}, \quad (18)$$

где

$$\beta = \alpha \left(\frac{1}{\sin h_{\odot}} - a \right). \quad (19)$$

Зависимость экспоненциальна. Точки хорошо ложатся на кривую. По зависимости (18) можно определить значения ω_0 в тех случаях, когда непосредственное ее определение путем измерений связано с трудностями.

Как видно из (19), величина β зависит сразу от трех показателей: α , $\frac{1}{\sin h_{\odot}}$ и a . Высота стояния Солнца—общая для всех исследуемых культур. Параметры α и a различны для озимой пшеницы и кукурузы и характеризуются примерно постоянными значениями в течение вегетационного периода. А для виноградников параметр a не всегда постоянен, откуда непостоянно и α . Изменчивость указанных параметров для виноградников обусловлена ориентировкой листьев к Солнцу. При направленности рядов виноградных посадок Север—Юг, Восток—Запад полученные величины a в период вегетации примерно одинаковы. А при неправильных рядах посадок значения a имеют значительные отклонения от средних значений a , полученных в вышеупомянутом случае. Выбирая достаточное количество примерно равных величин a , мы попытались определить значения β и для виноградников. Так как высота Солнца и a считаются уже заданными, после определения α из уравнения (19) легко получить значение β .

Построив зависимости между освещенностями под пологом растений при высотах Солнца $\frac{1}{\sin h_{\odot}} = 1$ и $\frac{1}{\sin h_{\odot}} = 3$ для названных трех культур (рис. 4), увидим, что угловой коэффициент больше у озимой пше-

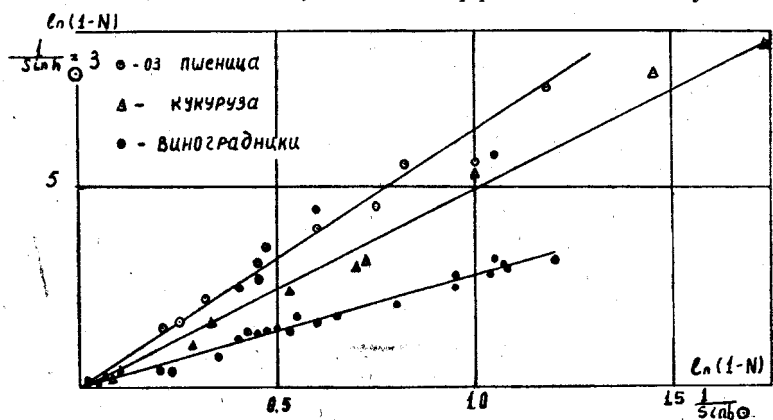


Рис. 4. Зависимость между освещенностью под пологом растений.

$$\text{при } \frac{1}{\sin h_{\odot}} = 1 \text{ и } \frac{1}{\sin h_{\odot}} = 3.$$

ницы и меньше—у виноградников. А это значит: с изменением высоты Солнца доля освещенности и затенения интенсивнее, чем у остальных сравниваемых культур, меняется под пологом озимой пшеницы. Единица относительной поверхности листьев растений образует больше затенения у озимой пшеницы и меньше у виноградника. Поэтому коэффициент пропорциональности в (19) должен быть меньше для виноградников. Величина α для виноградников, определенная после экстраполяции, равна 0,20 в тех случаях, когда a постоянно. При иных значениях a величина α меняется от 0,15 до 0,23.

Для установления характера взаимосвязи радиационного баланса посева и биометрической структуры были проведены теплорасчетные наблюдения над виноградниками с учетом затенений под его пологом. Непосредственно измерялись: прямая S' , суммарная Q , отраженная $Q(1-\alpha)$ радиация, баланс радиации над виноградником под Солнцем, R_0 , баланс радиации над освещенными участками с затененным сверху балансом, R_1 и баланс радиации под виноградником в тени, R_2 .

Наблюдения проводились примерно раз в декаду при различных высотах Солнца в сроки 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 час., в условиях ясной погоды.

На основе приведенных выше измерений был определен радиационный баланс под пологом виноградника. Поскольку этот баланс складывается из сумм радиационных балансов затененных и освещенных участков почвы, то можно его представить в следующем виде:

$$\bar{R}_n = NR_2' + (R_1 + S')(1 - N). \quad (20)$$

Построенная по значениям R_n , R_0 и $1-N$ зависимость

$$R_n/R_0 = f(1 - N) \quad (21)$$

(рис. 5) надежна для высот Солнца $\geq 20^\circ$.

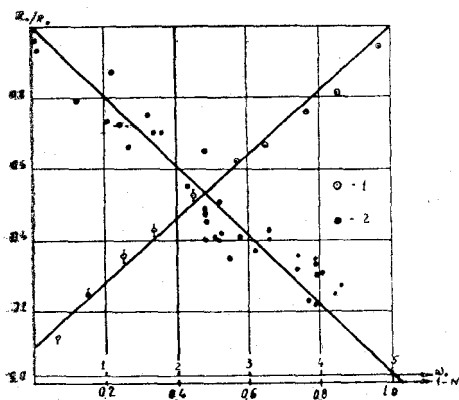


Рис. 5. Зависимость между R_n/R_0 и относительной площадью листьев растений и освещения его под пологом

1. $R_n/R_0 = f(1 - N)$. 2. $R_n/R_0 = f(\omega_0)$.

Исследуемая зависимость прямолинейная, ее уравнение имеет вид.

$$R_n/R_0 = x(1-N) + y, \quad (22)$$

где x тангенс угла, равен 0,9, а $y=0,1$.

$(1-N)$ в свою очередь является функцией ω_0 , тогда

$$R_n/R_0 = f(\omega_0). \quad (23)$$

Подставляя в (22) значение $1-N$ из (18), получим:

$$R_n/R_0 = xe^{-\beta\omega_0} + y. \quad (24)$$

Таким образом, с помощью взаимосвязи между R_n/R_0 и ω_0 можно рассчитывать значения ω_0 при заданных значениях R_n и R_0 .

Научно-исследовательский институт
водных проблем и гидротехники

Поступило 7.V 1970 г.

Ք. Հ. ՏԵՐՏԵՐՅԱՆ

ՔՈՒՍԱԾԱԾԿԻ ՀԱՌԱԳԱՅԹԱՅԻՆ ՌԵԺԻՄԻ ՈՒ ԲԻՈՄԵՏՐԻԿԱԿԱՆ ԿԱՌՈՒՅՎԱԾՔԻ ՓՈՆԱԴԱՐՁ ԿԱՊԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՄԱՆ ԵՂԱՆԱԿԸ ԵՎ ՄԻ ՔԱՆԻ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Բուսածածկի շերմային հաշվեկշռի և նրա բաղկացուցիչների՝ մասնավորապես գոլորշիացման ու տրանսպիրացիայի, ինչպես նաև ֆոտոսինթետիկ գործունեության ուսումնասիրման կապակցությամբ ներկայումս մշակվել են բույսերի մակերեսը որոշելու մանրակրկիտ և հիմնավոր մեթոդներ:

Սակայն, այդ մեթոդները շատ աշխատարար են, ուստի մասսայական տվյալներ ստանալու համար առաջիմ ոչ պիտանի: Այդ տեսակետից ուշադրության արժանի է բույսերի մակերեսի որոշման բոլորովին վերջերս կիրառության ստացած այն եղանակը, որն օգտվում է ագրոօդերևութաբանական կայանների բույսերի միջին բարձրության և գետնի միավոր մակերեսին ընկնող նրանց թվի վերաբերյալ ստացած տվյալներից:

Մի քանի հեղինակների և մեր ուսումնասիրություններից պարզվում է, որ պարզորոշ արտահայտված կապ գոյություն ունի բույսի բարձրության և նրա մակերեսի միջև, ընդ որում այդ կապի կոնկրետ բնույթը կախված է բույսերի տեսակներից և աճման փուլից:

Օգտվելով վերոհիշյալից, որոշել ենք ցորենի տարբեր սորտերի և եգիպտացորենի գետնի մակերեսին ընկնող մակերևույթը, որը զրականության մեջ անվանվում է բույսի հարաբերական մակերես:

Սակայն ոչ բոլոր բույսերի, այդ թվում նաև խաղողի համար, է հնարավոր հարաբերական մակերեսը որոշել վերոհիշյալ եղանակով:

Նման դեպքերում կարելի է օգտվել բույսերի մակերեսի և նրանց առաջացրած ստվերի միջև եղած կապից

$$1 - N = e^{-\alpha\omega_0 \left(\frac{1}{\sin h_{\odot}} - a \right)}, \quad (1)$$

որտեղ N -ը բույսերի առաջացրած ստվերն է, արտահայտված միավորի մասերով, ω_0 -ն՝ բույսերի հարաբերական մակերեսը, h_0 -ն Արեգակի բարձրությունն է հորիզոնի նկատմամբ, α -ն համեմատության գործակիցն է, a -ն ցանքը բնորոշող պարամետր է: $\alpha\omega_0$ -ը և a մեծություններն ստանում ենք գրաֆիկական եղանակով՝ հատուկ քանոնի օգնությամբ նախօրոք որոշելով ստվերվածության աստիճանը բույսերի մեջ՝ հողի մակերեսին: Յորենի և հեղպտացորենի որոշված հարաբերական մակերեսի ω_0 -ի միջոցով որոշում ենք α -ն, ապա էքստրապոլյացիայի եղանակով այն տարածում խաղողի վրա: Արեի ճառագայթման բաղկացուցիչ մասերի՝ ուղիղ ճառագայթում S' ճառագայթման հաշվեկշիռը բուսականության վրա արհեստական ստվերի տակ R'_1 , նույնը բույսերի տակ R'_2 ստվերում չափելու միջոցով հաշվային բանաձևով՝

$$R_n = NR'_2 + (R'_1 + S')(1 - N) \quad (2)$$

որոշել ենք ջերմային հաշվեկշիռը խաղողի վազերի տակ՝ գետնի վրա: Ապա պարզելով

$$\frac{R_n}{R_0} = f(1 - N), \quad (3)$$

որտեղ R_0 -ի ջերմային հաշվեկշիռն է բույսերի վրա, կապի բնույթը և (1)-ի մեջ տեղադրելով հավասարման ձախ մասին համապատասխանող արժեքը, (3)-ից ստացել ենք այսպիսի կապ՝ բույսերի ջերմային հաշվեկշիռի և նրանց հարաբերական մակերեսի միջև

$$\frac{R_n}{R_0} = xe^{-\beta\omega_0} + y, \quad (4)$$

որտեղ

$$\beta = \alpha \left(\frac{1}{\sin h_{\odot}} - a \right)$$

գոլորշիացումը հողի մակերեսից և տրանսպիրացիան բույսերից որոշող բաղմապիսի գործոնների մեջ առանձնակի ծանրակշիռ դեր ունի գոլորշիացնող միջավայրի ջերմային հաշվեկշիռը:

Բերված բանաձևը օգնում է մեզ բույսերի հարաբերական մակերեսի միջոցով ձեռն որոշելու գոլորշիացումը և տրանսպիրացիան բուսական միջավայրից:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Ахмедов Г. А. Тр. Средне-Азиатского научно-исслед. гидромет. института. 2 (17). 1959.
2. Будаговский А. И. Испарение почвенной влаги, 1964.
3. Лопухин Е. А. Изв. АН СССР. Серия географ. и геофиз. 14, 3, 1950.
4. Лопухин Е. А. Ташкентской геофизич. обсерв. В. 5 (6), 1951.
5. Наставление по агрометеорологическим станциям. Гидрометеониздат, Л., 1964.
6. Ничипорович А. А., Строганова Л. Е., Чмора С. Н., Власова М. В. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. Изд. АН СССР, М., 1961.
7. Росс Ю. К., Нильсон Т. Е. В сб. Фотосинтезирующие системы высокой продуктивности, «Наука», 1966.
8. Савина С. С. Метеорол. и гидрология, 55, 1966.
9. Самарина Н. Н. Изв. АН СССР, Сер. геогр., 4, 1965.
10. Тооминг Х. Г., Росс Ю. К. Исслед. по физике атмосферы, в. 6, 1964.
11. Чирков Ю. И. Тр. центрального института прогнозов, В. 107, 1961.

Г. А. СААКЯН

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО-МУЖСКОЙ СТЕРИЛЬНОСТИ ПРИ ГЕТЕРОЗИСНОЙ СЕЛЕКЦИИ ТОМАТОВ

Явление гетерозиса в селекции овощных культур общеизвестно. В настоящее время имеется достаточно много экспериментальных данных, показывающих превосходство гетерозисных гибридов томатов над районированными стандартными сортами. По общему урожаю такие гибриды превышают обычные сорта на 20—40%, а по раннему урожаю—в 3—4 раза [1—3, 5, 7, 9—13, 16].

В нашей стране, в том числе и в Армянской ССР, гетерозисные семена томатов не нашли еще широкого применения в производстве, что объясняется трудоемкостью их производства и в основном единовременной потребностью в гибридизаторах в период гибридизации.

Для совершенствования методов получения гибридных семян первого поколения наиболее перспективным является метод использования различных форм мужской стерильности.

В настоящее время у ряда овощных культур открыто явление цитоплазматической мужской стерильности (ЦМС), что позволяет получать потомство, обладающее стерильной пылью.

По данным Жуковского [6], независимо от частоты встречаемости, явление ЦМС имеет всеобщее распространение у высших растений.

У томатов пока не найдены растения, обладающие цитоплазматической мужской стерильностью. Однако с целью усовершенствования методов получения гибридных семян с успехом можно использовать образцы с генетической и функциональной стерильностью, а также сорта и формы с гетеростильными цветками [4, 5, 13, 14, 17].

Впервые функционально стерильные формы в качестве материнских использовали Буллард и Стевенсон [18], Хойби [20] и Хафен [19].

К растениям с функциональной мужской стерильностью (ФМС) относятся типы Джон-Бер и Врыбчанский низкий. Пыльца у этих растений фертильна, но опыление не происходит потому, что пыльники при созревании не растрескиваются. Известно также, что степень стерильности в определенной мере зависит от условий внешней среды.

Отделом генетики растений за последние годы для условий Араратской равнины получен ряд гетерозисных гибридов, превосходящих районированные сорта по скороспелости и по урожайности. К сожалению, указанные гибриды широко не внедряются в производство, несмотря на

то, что дополнительные расходы, связанные с производством гибридных семян, окупаются в несколько раз.

Для упрощения производства гибридных семян томатов мы задались целью использовать в качестве материнских форм линии, обладающие функционально-мужской стерильностью (ФМС). В 1964 г. из Майкопской опытной станции ВИР был получен ряд стерильных линий F_5 типа Джон-Бер. Предварительное испытание их в наших условиях показало, что наименьший процент завязывания плодов от самоопыления наблюдается у линии Джон-Бер $\times$ Талалихин-186 F_5 .

За 1965—68 гг. у линий Джон-Бер $\times$ Талалихин-186 F_5 проводили дальнейший отбор (до F_9) 100% стерильных растений с длинностолбчатыми цветками.

Фенологические наблюдения в течение 1968—69 гг. показали, что в условиях Араратской равнины на растениях Джон-Бер $\times$ Талалихин-186 F_9 за месяц после массового цветения завязывания плодов от свободного самоопыления не наблюдается.

В более поздних фазах развития в зависимости от климатических условий года наблюдается единичное плодообразование от свободного самоопыления.

В выведенных нами скороспелых гетерозисных гибридах в качестве материнских форм в основном использовался скороспелый сорт Талалихин-186. С целью замены фертильного Талалихина-186 стерильной и для дальнейшего получения гетерозисных гибридов на стерильной основе было проведено сравнительное изучение гибридов томатов, полученных от фертильного Талалихина-186 и Талалихина-186, обладающего ФМС Джон-Бера.

Для установления наилучшего срока опыления цветков, обладающих ФМС, при котором рыльце находится в состоянии нормальной зрелости, мы провели опыление: в день цветения, на 3-й, 5-й, 7-й, 9-й и 11-й дни цветения. Опыление цветков сорта Талалихин-186 проводилось на предварительно кастрированных цветках, а на линии Талалихин-186 ФМС—без кастрации.

Данные табл. 1 показывают, что наилучшей фазой опыления как фертильных, так и стерильных цветков является 3-й день цветения. В этой фазе рыльце цветка у обеих форм находится в наиболее жизнеспособном состоянии, о чем свидетельствует повышенный процент (90—70) завязывания гибридных плодов. В следующих сроках опыления по мере увеличения возраста цветков наблюдается падение жизнеспособности цветка и соответственно процента завязывания гибридных плодов.

Из табл. 1 также видно, что процент завязывания гибридных плодов на растениях Талалихин-186 ФМС почти во всех вариантах опыления, по сравнению с растениями Талалихин-186, намного ниже. Так, в варианте опыления в день цветения этот процент на растениях Талалихин-186 составляет 80, а на растениях Талалихин-186 ФМС—65. Аналогичное наблюдается и в остальных вариантах. Уменьшение плодovitости стериль-

Таблица 1

Влияние возраста фертильных и стерильных (ФМС) цветков на завязывание гибридных плодов в год скрещивания

Варианты опыления	Материнская форма	Количество опыленных цветков	Количество завязав- шихся цветков	% завязы- вания
Опыление в день цветения	Талалихин-186	40	32	80
	Талалихин-186 (ФМС)	40	26	65
Опыление на 3-й день цветения	Талалихин-186	40	36	90
	Талалихин-186 (ФМС)	40	28	70
Опыление на 5-й день цветения	Талалихин-186	40	34	85
	Талалихин-186 (ФМС)	40	16	40
Опыление на 7-й день цветения	Талалихин-186	40	18	45
	Талалихин-186 (ФМС)	40	10	25
Опыление на 9-й день цветения	Талалихин-186	40	4	10
	Талалихин-186 (ФМС)	40	4	10
Опыление на 11-й день цветения	Талалихин-186	40	00	00
	Талалихин-186 (ФМС)	40	4	10

ных цветков по сравнению с фертильными, вероятно, связано с внутренними факторами, ответственными за ФМС.

Сравнительное изучение гибридов F_1 , полученных от фертильной и ФМС основ, показывает, что указанные группы гибридов как по скороспелости, так и по урожайности превосходят районированный стандартный сорт Маяк (табл. 2). Необходимо отметить, что гибриды, полученные на основе ФМС, по скороспелости намного отстают от гибридов, полученных на фертильной основе. Так, например, в гибридной комбинации Талалихин-186 $\times$ Тесумше ранний урожай за первую декаду плодоношения составляет 0,557 кг с одного растения, а у гибрида Талалихин-186 ФМС $\times$ Тесумше—0,415 кг, превышая ранний урожай стандарта соответственно на 580,2 и 432,2%. То же самое наблюдается у остальных гибридов.

Указанные группы гибридов, по данным общего урожая, по сравнению с ранним, мало различаются друг от друга. Так, в среднем по 10 комбинациям F_1 , полученным на материнской форме Талалихин-186, превышение раннего урожая (при сравнении с сортом Маяк) составляет 500%; ранний урожай гибридов, у которых материнской формой является Талалихин-186 ФМС, превышение составляет 317,7%.

Перевес общего урожая указанных групп гибридов над стандартом соответственно составляет 146,0 и 152,5%.

Необходимо отметить, что по среднему весу плодов и высоте растений указанные группы гибридов также различаются.

Из приведенных данных видно, что комбинационная способность Талалихин-186 и Талалихин-186, обладающих ФМС, разная. По всей вероятности, при передаче ФМС Джон-Бера сорту Талалихин-186 сцеплен-

Таблица 2

Урожайность и скороспелость гибридов томатов, полученных на фертильной и стерильной (ФМС) основах

Гибридные комбинации	Ранний урожай за I декаду плодоношения		Общий урожай		Средний вес, г	Высота растений, см
	с 1-го роста, кг	% к St	с 1-го роста, кг	% к St		
Маяк-St	0,096	100	2,17	100	104	69,8
Талалихин-186 × Tecumshe	0,557	580,2	3,39	156,2	94	54,1
Талалихин-186 (ФМС) × Tecumshe	0,415	432,2	3,45	158,9	118	63,2
Талалихин-186 × Одесский ранний	0,537	559,4	3,10	142,8	85	59,7
Талалихин-186 (ФМС) × Одесский ранний	0,212	220,8	2,82	129,9	93	69,7
Талалихин-186 × Майкопский урожайный	0,253	263,5	3,21	147,9	98	59,8
Талалихин-186 (ФМС) × Майкопский урожайный	0,205	213,5	3,48	160,3	104	70
Талалихин-186 × Cavalier	0,446	464,5	3,00	138,2	108	55,4
Талалихин-186 (ФМС) × Cavalier	0,212	220,8	3,59	165,4	109	62,7
Талалихин-186 × Молдавский ранний	0,500	520,8	2,97	136,8	82	53,9
Талалихин-186 (ФМС) × Молдавский ранний	0,310	322,8	3,20	147,4	105	62,7
Талалихин-186 × Эчмиадзин	0,290	305,2	3,02	139,1	98	62,7
Талалихин-186 (ФМС) × Эчмиадзин	0,100	104,1	2,77	127,6	111	57,5
Талалихин-186 × Притчард	0,400	416,6	2,99	137,7	88	58,6
Талалихин-186 (ФМС) × Притчард	0,180	187,5	2,75	126,7	113	67,1
Талалихин-186 × Victor	0,330	343,7	2,97	136,8	89	51,6
Талалихин-186 (ФМС) × Victor	0,200	208,3	3,35	154,3	106	62,4
Талалихин-186 × Невский	0,770	802,0	2,96	136,4	57	55,7
Талалихин-186 (ФМС) × Невский	0,710	739,0	3,98	183,4	72	60,3
Талалихин-186 × Сибирский скороспелый	0,720	757,8	3,31	152,5	80	57,3
Талалихин-186 (ФМС) × Сибирский скороспелый	0,510	531,2	3,75	172,8	93	59,1
В среднем получены на фертильной основе	0,480	500,0	3,15	146,0	88	56,8
В среднем получены на основе ФМС	0,305	317,7	3,31	152,5	104	63,4

но переходят и ряд других факторов, влияющих на хозяйственно-ценные признаки данного сорта.

Указанные факты дают основание заключить, что при производстве гетерозисных семян замена фертильных материнских сортов своими стерильными аналогами должна сопровождаться повторными испытаниями данных гибридов с целью уточнения комбинационных способностей последних.

Գ. Ա. ՍԱՀԱԿՅԱՆ

ԱՐԱԿԱՆ ՀՈՒՆԿՑԻՈՆԱԼ ՍՏԵՐԻԼՈՒԹՅԱՆ ՕԳՏԱԳՈՐԾՈՒՄԸ ՏՈՄԱՏԻ
ՀԵՏԵՐՈԶԻՄԱՅԻՆ ՍԵԼԵԿՑԻԱՅԻՆՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Տոմատի հիբրիդային սերմնաբուծության մեթոդների բարելավման հեռանկարային պայմաններից մեկը համարվում է տարբեր ձևերի արական ֆունկցիոնալ ստերիլության օգտագործումը:

Մայրական ֆերտիլ ձևերը ստերիլներով փոխարինելու և հետագայում ստերիլության հիման վրա նոր հետերոզիսային հիբրիդներ ստանալու նպատակով կատարված է ֆերտիլ և ստերիլ (ֆունկցիոնալ) հիմքերով ստացված հիբրիդների համեմատական ուսումնասիրություն:

Հիբրիդային զուգակցություններում որպես մայրական ձևեր օգտագործվել են ֆերտիլ Տալալիխին-186 սորտը և նրա Զոն-Քերի տիպի ստերիլ անալոգը:

Պարզվել է, որ Տալալիխին-186 սորտի ֆունկցիոնալ ստերիլ անալոգը ընդհանուր և սպեցիֆիկ կոմբինացիոն ունակություններով տարբերվում է ֆերտիլից:

Այդ մասին են վկայում ֆերտիլ և ստերիլ հիմքերով ստացված հիբրիդային բույսերի աճման ու զարգացման, ինչպես նաև վաղ և ընդհանուր բերքավորության տարբերությունները:

Ստացված տվյալներից կարելի է հանգել այն եզրակացության, որ հիբրիդային սերմնաբուծությունում մայրական ֆերտիլ ձևերն իրենց ստերիլ անալոգներով փոխարինելու դեպքում անհրաժեշտ է տվյալ հիբրիդների կրկնակի ուսումնասիրություն՝ ստերիլ անալոգի կոմբինացիոն ունակությունը պարզելու նպատակով:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Алпатьев А. В. Гетерозис в овощеводстве. Изд. «Колос», Л., 1968.
2. Бабаджанян Г. А. Гетерозис в овощеводстве. Изд. «Колос», Л., 1968.
3. Брежнев Д. Д. Природа, 9, 1963.
4. Брежнев Д. Д. Вестник с/х наук, 8, 1964.
5. Брежнев Д. Д. Гетерозис. теория и практика. Изд. «Колос», 1968.
6. Жуковский П. М. Гетерозис, теория и практика, изд. «Колос», Л., 1968.
7. Загинайло Н. Н. Земледелие и животноводство Молдавии, 6, 1958.
8. Квасников Б. В. Выращивание овощей. М., 1959.
9. Окерберг Э. Гетерозис, теория и практика. Изд. «Колос», 1968.
10. Саакян Г. А. Народное хозяйство Армении, 8, 1966.
11. Саакян Г. А. Сборник научных трудов НИИЗ МСХ АрмССР, 1966.
12. Саакян Г. А. Всесоюз. научно-технич. конф. по вопросу обеспечения овощами населения центральных и крупных городов страны, 19—21 мая 1966 г., Баку, 1968.
13. Симонов А. А. Вестник с/х наук, 2, 1967.
14. Симонов А. А. Гетерозис в овощеводстве. Изд. «Колос», Л., 1968.
15. Ткаченко Ф. А. Гибридное семеноводство овощных культур. Сельхозиздат, М., 1963.
16. Троничкова Е. Международный с/х журнал, 3, 1960.
17. Троничкова Е. Гетерозис в овощеводстве. Изд. «Колос», Л., 1968.
18. Bullard E. T. and Stevenson E. G. Proc. Am. Soc. hort. Sc., 61, 1953.
19. Hafen L. and Stevencon E. G. Proc. Am. Soc. hort. Sc., 67, 1956.
20. Højby H. R. South African Journal of Agricultural Science, 3, 1958.

П. М. НЕРСЕСЯН, Ж. Г. СААКЯН

ХАРАКТЕР НАСЛЕДОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ И ПРОЯВЛЕНИЕ ГЕТЕРОЗИСА ПРИ МЕЖСОРТОВОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ ТАБАКА

Явление повышенной мощности гибридных растений по сравнению с родительскими формами, именуемое гетерозисом, впервые было отмечено Кельрейтером на табаке еще в 1768 г. С тех пор накопился довольно большой фактический материал в отношении проявления гетерозиса как у перекрестноопыляющихся, так и у самоопыляющихся культур, в том числе у табака [5, 6, 7, 11, 12]. Однако до настоящего времени все еще нет единой признанной теории, объясняющей генетическую природу гетерозиса. Мало того, недостаточно изучены закономерности проявления гетерозиса в онтогенезе развития организма и пути использования гибридной мощности в производстве.

Работами ряда авторов [2, 6, 13] отмечены случаи проявления гетерозиса преимущественно или лишь на ранних фазах развития гибридов. Многочисленными исследованиями [1, 7, 9, 10, 15] установлено, что фенотипический эффект гетерозиса проявляется по-разному в зависимости от того и условий произрастания культуры. Наконец имеются данные [3, 7—10, 14], доказывающие дискретный характер реализации гетерозиса, т. е. относительно независимое проявление отдельных признаков и свойств растений, в результате чего, как правило, имеет место неравномерное увеличение всех признаков и свойств. Часто гетерозис обнаруживается лишь на отдельных частях и органах растений и в зависимости от степени и комплекса увеличивающихся элементов эффект проявления его бывает различным.

Следовательно, получение высокогетерозисных гибридов сельскохозяйственных растений во многом зависит от комбинационной способности используемых при гибридизации сортов в качестве родительских форм, обеспечивающих возможно большее число благоприятно измененных признаков.

Цель настоящей работы заключалась в выявлении высокопродуктивных гибридных комбинаций и изучении некоторых закономерностей проявления гетерозиса на табаке.

Исследования проводились методом топкросса в 1966 г. и диаллельного скрещивания в 1967 г. В качестве анализатора при топкроссе применялся комплексноиммунный к табачной мозаике и мучнистой росе сорт Трапезонд 3072, который скрещивался с пятью

сортами табака, обладающими различными морфолого-биологическими признаками. Для диаллельного скрещивания использовали три резко отличающиеся друг от друга своими морфобиологическими и хозяйственными признаками и свойствами сорта: Самсун 935, Остролист 11, Остролист 75.

Скрещивание по каждой комбинации производилось между двумя растениями соответствующих родительских сортов. На этих же растениях определенная часть цветков оставлялась для получения контрольных семян. В обоих случаях до завершения оплодотворения цветки брались под индивидуальные изоляторы.

Изучение гибридов по методу топкросса проводилось в четырехкратной повторности, а по методу диаллельных скрещиваний в трехкратной повторности при однорядковой деланке длиной 20 м. В каждой повторности гибриды высаживались между рядками исходных родительских форм. Все повторности одной комбинации размещались друг возле друга, т. е. каждая последующая комбинация размещалась после высадки рассады всех повторностей предыдущей.

Исследованиями установлено, что в начальный период жизни рост и развитие гибридов в зависимости от комбинации протекали с различной интенсивностью. Гибриды комбинации С-27 $\times$ Т-3072, С-935 $\times$ Т-3072 и М-2935 $\times$ Т-3072 росли значительно быстрее, чем соответствующие родительские сорта. У гибридов комбинации С-23 $\times$ Т-3072 первоначально рост соответствовал росту более быстрорастущего родителя, тогда как гибриды комбинации Т-30 $\times$ Т-3072 в этом отношении характеризовались промежуточным типом наследования. При диаллельном же скрещивании гибриды двух комбинаций (С-935 $\times$ О-75 и С-935 $\times$ О-11) по интенсивности роста начального периода жизни превосходили родительские сорта, а гибриды комбинации О-11 $\times$ О-75 занимали промежуточное между родительскими формами положение.

Однако наблюдаемое на начальном этапе жизни растений различие в росте между гибридами и родительскими сортами не сохранилось до конца вегетации. В конечном итоге лишь в одной комбинации (С-935 $\times$ Т-3072) по высоте гибриды явно превосходили своих родителей. Почти во всех остальных случаях высокорослость наследовалась доминантно или находилась в близком к нему состоянии с незначительным положительным или отрицательным отклонениями.

В отношении характера наследования признаков наибольший интерес представляет количество листьев, от которого во многом зависит проявление общего гетерозиса. Из полученных нами данных (табл. 1, 2) следует, что изучаемые гибриды по типу наследования количества листьев резко отличаются друг от друга. Гибриды одних комбинаций образовали меньшее число листьев, чем малолистный родительский сорт. В другой комбинации количество листьев наследовалось по типу малолистного родителя. В третьем случае наследование количества листьев носило промежуточный характер, а у гибридов комбинации М-2935 $\times$ Т-3072 доминировала многолистность. Здесь интересно отметить, что в наших исследованиях была выявлена одна комбинация (М-2935 $\times$ О-75), гибриды которой по количеству листьев превосходили даже многолистный родительский сорт. Некоторое различие в характере наследования количества листьев при межсортовой гибридизации табака отмечено и в литературе

Таблица 1

Биометрические показатели и длина вегетационного периода по вариантам опыта при методе топкросса (среднее из 4-х повторностей)

Варианты опыта	Число дней от посадки до 75% цветения	Высота растений, см	Количество листьев	Размер листа		
				длина, см	ширина, см	площадь, см ²
Самсун 27	124	125,4	47,8	27,8	16,2	302
С-27 × Т 3072	123	144,2	43,4	38,2	20,0	510
Трапезонд 3072	148	142,4	50,0	42,8	17,2	491
Самсун 935	136	164,5	53,7	31,3	17,6	368
С-935 × Т 3072	133	178,1	48,2	41,0	21,2	580
Трапезонд 3072	149	145,8	50,6	42,9	17,5	501
Самсун 23	115	123,8	39,2	36,0	20,7	497
С-23 × Т 3072	126	135,1	40,8	41,9	21,9	612
Трапезонд 3072	152	134,1	51,3	40,7	17,8	483
Трапезонд 30	118	124,3	30,3	43,8	22,8	666
Т-30 × Т 3072	132	147,4	38,5	45,7	22,9	701
Трапезонд 3072	152	152,5	49,2	42,5	19,7	556
Мариланд 2935	157	130,2	43,3	44,7	22,2	661
М-2935 × Т 3072	145	161,9	46,9	46,5	22,8	707
Трапезонд 3072	146	164,9	48,5	45,0	19,5	585

[3—5, 10], однако авторы этих работ как общую закономерность склонны признать доминирование меньшего числа листьев.

Анализ полученных нами и имеющихся в литературе данных позволяет рассматривать количество листьев у табака как сложный полигенный признак, находящийся в коррелятивной связи с высотой растения, продолжительностью вегетационного периода и энергией роста. Результаты сложного взаимосвязанного и взаимообусловленного наследования этих признаков имеют непосредственное отношение к характеру проявления количества листьев в гибридном потомстве. Исходя из сказанного, различный тип наследования количества листьев гибридами, становится понятным, если допустить наличие определенных генов, контролирующих динамику закладки листьев независимо от интенсивности и характера проявления названных признаков. Следовательно, количество листьев у гибрида будет больше в случае доминирования позднеспелости по цветению растений, медленного темпа роста, большей высоты стебля и более учащенного характера закладки листа.

В отношении размера листа наблюдалось независимое наследование длины и ширины. При этом по длине листа гибриды превосходили своих родителей лишь в том случае, когда последние по данному признаку обладали примерно равными показателями. Если же родительские сорта по длине листа явно отличались, то в зависимости от степени их разли-

Таблица 2

Биометрические показатели и длина вегетационного периода по вариантам опыта при диаллельном скрещивании (среднее из 3-х повторностей)

Варианты опыта	Число дней от посадки до 75% цветения	Высота растений, см	Количество листьев	Размер листьев		
				длина, см	ширина, см	площадь, см ²
Остролист 11	97	140,8	28,4	52,1	28,1	974
O-11 × O-75	108	139,4	36,0	52,4	23,9	835
Остролист 75	113	118,4	41,7	50,9	19,1	650
Самсун 935	109	158,0	47,5	35,5	21,4	506
C-935 × O-11	94	156,9	32,2	45,3	27,5	875
Остролист 11	98	155,2	29,2	51,8	26,5	910
Самсун 935	116	154,8	49,3	34,2	20,2	461
C-935 × O-75	107	151,3	38,3	46,0	24,1	739
Остролист 75	113	108,8	38,5	47,8	18,4	587

Таблица 3

Урожай сухой массы листьев по вариантам опыта при методе топкросса

Варианты опыта	Урожай сырья по повторениям опыта, ц/га					Выход I и II товарных сортов, %
	I	II	III	IV	среднее	
Самсун 27	24,0	24,2	25,6	27,9	25,4	3,9
C-27 × T 3072	42,0	43,0	41,3	43,1	42,4	22,1
Трапезонд 3072	38,3	44,8	42,8	44,3	42,5	47,8
Самсун 935	29,8	30,5	34,6	35,7	32,7	8,9
C-935 × T 3072	53,9	50,6	51,1	50,9	51,6	22,5
Трапезонд 3072	44,8	42,8	42,1	39,5	42,3	36,7
Самсун 23	38,1	41,6	43,4	41,8	41,2	7,3
C-23 × T 3072	53,9	53,6	47,2	49,2	51,0	15,3
Трапезонд 3072	35,3	37,0	40,1	39,0	37,9	27,7
Трапезонд 30	38,8	38,1	42,8	41,3	40,3	15,2
T-30 × T 3072	45,4	47,6	46,3	48,9	47,1	25,9
Трапезонд 3072	42,4	45,0	45,8	46,7	45,2	35,7
Мэриланд 2935	50,3	48,9	53,4	57,2	52,5	13,9
M-2935 × T 3072	68,9	70,4	71,7	75,0	71,5	26,5
Трапезонд 3072	56,4	54,1	55,0	51,0	54,1	49,6

чия гибриды занимали промежуточное положение или приближались к длиннолистному родителю.

При наследовании ширины листа, вероятно, большее значение имеют не абсолютные показатели скрещиваемых сортов, а форма пластинки

листа, характеризующая отношением ширины к длине. По ширине листа гибриды превосходили своих родителей тем больше, чем выше у последних показатель отношения ширины к длине.

Характер наследования количества и размера листьев у гибридов табака в конечном итоге и определяет уровень их урожайности. В наших исследованиях наибольший урожай обеспечил гибрид комбинации М-2935×Т-3072, что можно рассматривать как результат суммарного эффекта доминантного наследования благоприятных генов, контролирующих количество, длину и ширину листьев. Наблюдаемый по урожаю явный гетерозис у гибрида комбинации С-935×Т-3072 является следствием увеличения размера листа в основном за счет ширины.

Таблица 4

Урожай сухой массы листьев по вариантам опыта при диаллельном скрещивании

Варианты опыта	Урожай сырья по повторениям, ц/га				Выход I и II товарных сортов, %
	I	II	III	среднее	
Остролист 11	41,0	43,3	43,0	42,4	15,7
О-11 × О-75	45,2	45,4	43,3	44,6	20,5
Остролист 75	37,1	41,9	37,9	39,0	14,6
Самсун 935	33,3	32,8	30,8	32,3	4,6
С-935 × О-11	36,8	37,3	34,5	36,2	8,9
Остролист 11	42,0	41,3	40,8	41,3	12,3
Самсун 935	29,8	27,2	32,3	29,8	4,7
С-935 × О-75	51,7	49,3	48,9	50,0	12,4
Остролист 75	35,7	39,3	36,0	37,0	14,1

Итак, общая продуктивность гибрида определяется не уровнем урожайности скрещиваемых сортов, а наследованием благоприятных генов, контролирующих сложные количественные признаки, об этом свидетельствуют полученные нами при диаллельном скрещивании данные. Сорт Остролист 11 является более урожайным, чем О-75. Однако гибриды комбинации С-935×О-11 по урожаю не обеспечили гетерозис и значительно уступали гибридам комбинации С-935×О-75, отличавшимся сравнительно большим числом листьев.

Почти во всех комбинациях товарное качество сырья носило промежуточный характер. Лишь в одной комбинации, где оба родительские сорта обладали относительно высоким качеством сырья, гибриды по выходу высших товарных сортов превосходили исходные формы.

Таким образом, проявление гетерозиса при межсортной гибридизации табака в основном обусловлено наследованием сложных количественных признаков, при этом оно носит дискретный характер по разным признакам. Часто увеличение одних органов или частей гибридного растения осуществляется без существенного изменения других.

Характер наследования гибридами количества листьев во многом зависит от коррелирующих с ним признаков и свойств (высота растений, энергия роста, продолжительность вегетационного периода) скрещиваемых сортов.

Длина и ширина листа наследуются независимо друг от друга. По длине листа гибриды превосходят своих родителей, если последние обладают соответствующими равными показателями. При наследовании ширины листа важное значение имеет показатель отношения ширины к длине у родительских сортов. Как правило, по ширине листа гибриды превосходят своих родителей тем больше, чем выше у последних этот показатель.

Уровень урожайности скрещиваемых сортов табака не является критерием повышения общей продуктивности гибрида.

На основе изучения особенностей скрещиваемых сортов, а также исходя из закономерностей наследования количества листьев и размера можно с большей вероятностью прогнозировать проявление гетерозиса при межсортовой гибридизации табака.

Армянская опытная станция по табаку
ВИТИМ

Поступило 20.IX 1969 г.

Պ. Մ. ՆԵՐՍԻՍՅԱՆ, Ժ. Գ. ՍԱՀԱԿՅԱՆ

**ՈՐՈՇ ՔԱՆԱԿԱԿԱՆ ՀԱՏԿԱՆԻՇՆԵՐԻ ԺԱՌԱՆԳՄԱՆ ԲՆՈՒՅԹԸ ԵՎ
ՀԵՏԵՐՈՉԻՍԻ ԴՐՍԵՎՈՐՈՒՄԸ ԾԵԱԽՈՏԻ ՄԻՋՍՈՐՏԱՅԻՆ
ՀԻՔՐԻԳԱՑՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ**

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հետազոտություններից պարզվել է, որ ուսումնասիրվող հիբրիդները մեկը մյուսից խիստ տարբերվում են տերևների թվի և բույսերի բարձրության ժառանգման տիպով: Որոշ կոմբինացիաների հիբրիդները կազմակերպել են ավելի քիչ թվով տերևներ, քան քիչ տերևավոր ծնողական ձևեր: Մյուս կոմբինացիայում տերևների թիվը ժառանգվել է քիչ տերևներ ունեցող ծնողական ձևի հատկանիշը: Երրորդ դեպքում տերևների թվի ժառանգումը կրել է միջանկյալ բնույթ, իսկ Մ-2935 Տ-3072 կոմբինացիայի հիբրիդները դոմինանտել են բազմատերևությունը: Նույնը կարելի է ասել նաև բույսերի բարձրության վերաբերյալ:

Ինչ վերաբերում է տերևների չափերին, ապա դիտվել է երկարության և լայնության անկախ ժառանգում: Հիբրիդները տերևի երկարությամբ գերազանցում էին իրենց ծնողներին, եթե վերջինները տվյալ հատկությամբ ունեն համարյա հավասար ցուցանիշներ: Տերևի լայնությամբ հիբրիդները առավել աչքի են ընկել, երբ ավելի բարձր է եղել ծնողական սորտերի, կամ նրանցից որևէ մեկի տերևի լայնության և երկարության հարաբերության ցուցանիշը:

Մեր ուսումնասիրություններում հումքի ամենաբարձր բերքը ապահովել է Մ-2935—Տ-3072 հիբրիդային կոմբինացիան, որը կարելի է դիտել որպես

տերևների երկարությունը, լայնությունը և թիվը հսկող բարենպաստ գենների դոմինանտ ժառանգման գումարային էֆեկտի արդյունք:

Ս-935 × Տ-3072 կոմբինացիայի հիբրիդների մոտ նկատվող բերքի ակըն-հայտ հետերոզիսը արդյունք է տերևի չափերի մեծացման:

Ստացված տվյալների հիման վրա կարելի է անել հետևյալ եզրակացու-թյունները:

Ծխախոտի միջսորտային հիբրիդացման ժամանակ հետերոզիսի երևան գալը հիմնականում պայմանավորված է բարդ քանակային հատկանիշների ժառանգմամբ:

Միջսորտային հիբրիդացման ժամանակ տարբեր հատկանիշների նկատ-մամբ հետերոզիսի երևան գալը կրում է դիսկրետ բնույթ:

Հաճախ հիբրիդային բույսի որոշ օրգանների կամ մասերի ավելացում իրականացվում է առանց մյուս օրգանների կամ մասերի էական փոփոխության:

Հիբրիդների մոտ տերևների թվի ժառանգման բնույթը շատ բանով կախ-ված է խաչաձևող սորտերի մի շարք հատկանիշներից և հատկություններից (բույսի բարձրությունը, աճման էներգիան, վեգետացիոն շրջանի տևողությու-նը), որոնք կոռելացվում են նրա հետ:

Տերևի երկարությունը և լայնությունը ժառանգվում են միմյանցից անկախ: Խաչաձևող սորտերի բերքատվության մակարդակը չի հանդիսանում հիբ-րիդի ընդհանուր բերքատվության չափանիշ:

Խաչաձևող սորտերի առանձնահատկությունների ուսումնասիրության հիման վրա, ինչպես նաև, ելնելով տերևի չափերի և թվի ժառանգման օրինա-չափություններից, մեծ հավանականությամբ կարելի է կանխագուշակել հետ-երոզիսի զրոսկորումը ծխախոտի միջսորտային հիբրիդացման դեպքում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Болсунов И. И. Сб. работ по селекции, генетике и семеноведению табака и махорки, том II, вып. 132, Краснодар, 1936.
2. Болсунов И. И. Сб. рабо.: по селекции табака и махорки, вып. 139, Краснодар, 1939.
3. Бучинский А. Ф. Тр. Кубанского с/х института, вып. 1 (29), 1954.
4. Бучинский А. Ф. Тр. Кубанского с/х института, вып. 9 (37), 1964.
5. Терновский М. Ф. Селекция и семеноводство, 1, 1953.
6. Томаровский П. Ф. Тр. Казахского н/и института земледелия, т. VI, 1959.
7. Осадчук Е. А. Зап. Ник. бот. сада, бюллетень 12, 1934.
8. Качан К. Ф. Сб. научно-исследовательских работ ВИТИМ, вып. 150, 1958.
9. Космодемьянский В. Н. Сб. работ по селекции табака, вып. 110, Краснодар, 1934.
10. Космодемьянский В. Н. Сб. работ по селекции, генетике и семеноведению табака и махорки, вып. 143, Краснодар, 1941.
11. Есаулов Е. А. Табак, 2, 1957.
12. Пушкарева К. В. Табак, 1, 1952.
13. Циков Д. К. Природа, 9, 1956.
14. Яковук А. С. Сб. научно-исследовательских работ ВИТИМ, вып. 150, 1958.
15. Яковук А. С. В кн.: Гетерозис в растениеводстве. Ставрополь, 1966.

Э. Ц. ГАБРИЭЛЯН

СТРОЕНИЕ ДРЕВЕСИНЫ ЗАПАДНОАЗИАТСКИХ ВИДОВ РОДА *SORBUS* L.

В отличие от большинства представителей подсемейства *Maloideae* семейства *Rosaceae*, род *Sorbus* характеризуется значительным варьированием анатомического строения вторичной древесины. Виды его отличаются друг от друга довольно резко и такими существенными признаками, как рассеяннососудистость или кольцесосудистость, гомогенность или различные степени гетерогенности лучей, их рядность, высота и др. Такие глубокие отличия, по-видимому, свидетельствуют о древности этого рода.

Изучено анатомическое строение древесины 17 западноазиатских рябин и двух видов из рода *Micromeles* Decaisne, который очень часто объединяют с родом *Sorbus* L. В число исследованных видов включены некоторые таксоны с Кавказа и Малой Азии, не вошедшие в работу по анатомическому строению древесины основных кавказских видов рода *Sorbus* [1].

Ниже приводится список видов, с которых взяты образцы древесины.

1. *Sorbus armeniaca* Hedl. Кавказ, Карабах, г. Б. Кирс, Э. Габриэлян (ERE).
2. *S. cashmiriana* Hedl. Kashmir, Rajparyan Sanctuary, Upper Bringhami, F. Ludlow & G. Sherriff, 9350 (BM).
3. *S. cuspidata* (Spach) Hedl. Kumaon, M. Wallich, 678 (G).
4. *S. domestica* L. Ксилотека лаб. анат. БИН АН АрмССР, 166 (ERE).
5. *S. foliolosa* (Wall.) Spach Himalaya, Sikkim, S. Kurz (G); Central China, Hupeh, A. Henry, 4062 (CAL).
6. *S. hedlundii* Schneid. Sikkim, Jemu valley, Smith & Cave, 2710 (LE).
7. *S. himalaica* Gabr. India, Sikkim, J. Hooker, 695 (P).
8. *S. insignis* (Hook. f.) Hedl. Burma-Tibet Frontier, Adung valley, F. Kingdon-Ward, 9568 (BM).
9. *S. lanata* (D. Don) Schauer N—W Himalaya, Tihri-Garhwal, Bok-Hill, Harenkh, 317 (G).
10. *S. microphylla* Wenzig West Szechuen & Tibetan Frontier, near Tachienlu, A. Pratt, 234 (G).
11. *S. takhtajanii* Gabr. Армения, Джермук, Э. Габриэлян, 13, 14, 19 (ERE).
12. *S. tamamschjaniae* Gabr. Армения, ущ. р. Милли, Каладыбы, Э. Габриэлян; Джермук, Э. Габриэлян (ERE).

13. *S. thibetica* (Cardot) Hand.-Mazz. N—E Upper Burma, G. Forrest, 25968 (K).

14. *S. turkestanica* (Franch.) Hedl. Turkestan, Voroukichlak A. Franchet, 453 (P).

15. *S. tianschanica* Rupr. Ксилотека лаб. анат. БИН АрмССР, 162 (ERE).

16. *S. ursina* (Wenzig) Hedl. India, Kumaon, M. Wallich, 675 (G)

17. *Sorbus* sp. Армения, Джермук, Э. Габриэлян (ERE).

18. *Micromeles rhamnoides* Decaisne Khasia, reg. temp. Hooker & Thomson (BM).

19. *M. thomsonii* King India, Sikkim, Thomson, 3046 (K).

Общее описание строения древесины рода *Sorbus* L. дано в работах Туманян, Яценко-Хмелевского и Габриэлян [1, 4, 5, 8].

Согласно выше цитированным прежним исследованиям, представители секции *Ausciparia* (Medic.) C. Koch характеризуются гомогенными лучами и рассеянно-сосудистостью, незаметным переходом от ранней древесины к поздней, (одно)- двух- трехрядными и очень низкими лучами высотой до 25 слоев клеток.

Анатомическое строение гималайских перистолистных рябин оказалось намного разнообразнее, чем у видов, распространенных на территории Советского Союза. У заходящего в Гималаи *S. tianschanica* древесина рассеянно-сосудистая с равномерно разбросанными округлыми просветами и строго гомогенными лучами, тогда как у более или менее близкого к нему *S. cashmiriana* она рассеянно-сосудистая, но с тенденцией к кольце-сосудистости, с угловато-округлыми просветами и слабогетерогенными лучами. Наряду с ними имеются однорядные палисадно-гомогенные лучи. Строение древесины на тангентальном срезе у этих видов совершенно сходное: лучи веретеновидные, одно-двурядные, с однорядными окончаниями из 2—8 слоев клеток; высота луча 2—27 слоев клеток. Следует отметить, что исследованный образец *S. cashmiriana* по своим морфологическим признакам несколько склоняется к *S. ursina*. Последний характеризуется также рассеянно-сосудистой древесиной, имеющей тенденцию к кольце-сосудистости, угловатыми просветами, одно-двурядными, редко трехрядными лучами высотой 2—14 (33) слоев клеток с длинными однорядными окончаниями (до 12 слоев клеток), и слабогетерогенными лучами, лежащие и стоячие клетки которых расположены попеременно. Возможно, что данный образец *S. cashmiriana*—гибридный и тенденцию к кольцесосудистости и гетерогенные лучи унаследовал от *S. ursina*.

Анатомическое строение древесины *S. himalaica* в основном сходно с древесиной *S. ursina*, от которого отличается сильногетерогенными лучами и наличием очень высоких лучей наряду с низкими.

Совершенно одинаковое строение древесины оказалось у своеобразных видов *S. foliolosa* и *S. insignis*. У них также древесина рассеянно-сосудистая, но с сильной тенденцией к кольцесосудистости; просветы угло-

ватые и округлые. На тангентальном срезе лучи преимущественно однорядные, реже двурядные с длинными однорядными окончаниями (рис. 1). Высота лучей 1—15 (43) слоев клеток. У обоих видов лучи слабогетерогенные.

Из всех перистолистных гималайских видов только *S. foliolosa* и *S. insignis* обычно имеют три стилодия (а не пять) и сильнокожистые блестящие листочки, что говорит об их большей специализации.

Примером эволюционной гетеробатмии (разноступенчатости) служит *S. microphylla* с изящными, очень мелкими перистыми листьями и ярко-розовыми цветками. У этого вида обнаружена явная кольцесосудистость с постепенным переходом от ранней древесины к поздней и угловато-округлыми просветами (рис. 9). В то же время он имеет сильногетерогенные лучи, стоячие клетки которых в три раза выше лежащих (рис. 2). На тангентальном срезе лучи этого вида однорядные, имеющие в средней части один или два слоя двурядных участков (рис. 3); высота их 1—15 (25) слоев клеток.

У *S. domestica*, единственного представителя секции *Sorbus*, древесина рассеянно-сосудистая с незаметными кольцами. При этом имеется довольно подвинутый тип однородных очень низких лучей; высота их—7—14 (25) слоев клеток (рис. 4). Из всех рассмотренных видов рябин только у *S. domestica* встречается кристаллоносная паренхима.

Переходя к характеристике древесины западноазиатских представителей секции *Agia* Persoon, остановимся на следующем интересном моменте. Виды этой секции произрастают в Европе, Средиземье, Передней Азии, в Крыму и на Кавказе, где сосредоточено их наибольшее видовое разнообразие. Далее они тянутся через Иран, Афганистан и пограничные с ними части Средней Азии до Гималаев. Здесь, в основном, обитают три вида из секции *Agia*, восточная граница которой проходит как бы по этой горной системе. Однако существует еще несколько малоизвестных видов из этой же секции. Один из них, *S. thibetica*, является эндемом Восточно-гималайской, Восточно-тибетской (Сиканской) и Нагорно-Юньнаньской провинций (по Тахтаджяну [3]), Восточноазиатской области.

S. thibetica поражает своим необычайным габитуальным сходством с опушенными формами чрезвычайно полиморфного кавказского вида *S. subfusca* (Ledeb.) Boiss.

Исследование древесины *S. thibetica* и сравнение с анатомическим строением *S. subfusca* [1] выявило полное сходство и в этом. Древесина *S. thibetica* кольцесосудистая с резким переходом от ранней к поздней, с угловатыми просветами (рис. 7) и слабогетерогенными лучами. На тангентальном срезе (как и у *S. subfusca*) лучи одно-двурядные (рис. 5), но с более длинными окончаниями, 4—29 слоев клеток, а не 2—7. Встречаются лучи высотой до 60 слоев клеток (у *S. subfusca*—до 25). Изредка наблюдаются сдвоенные лучи.

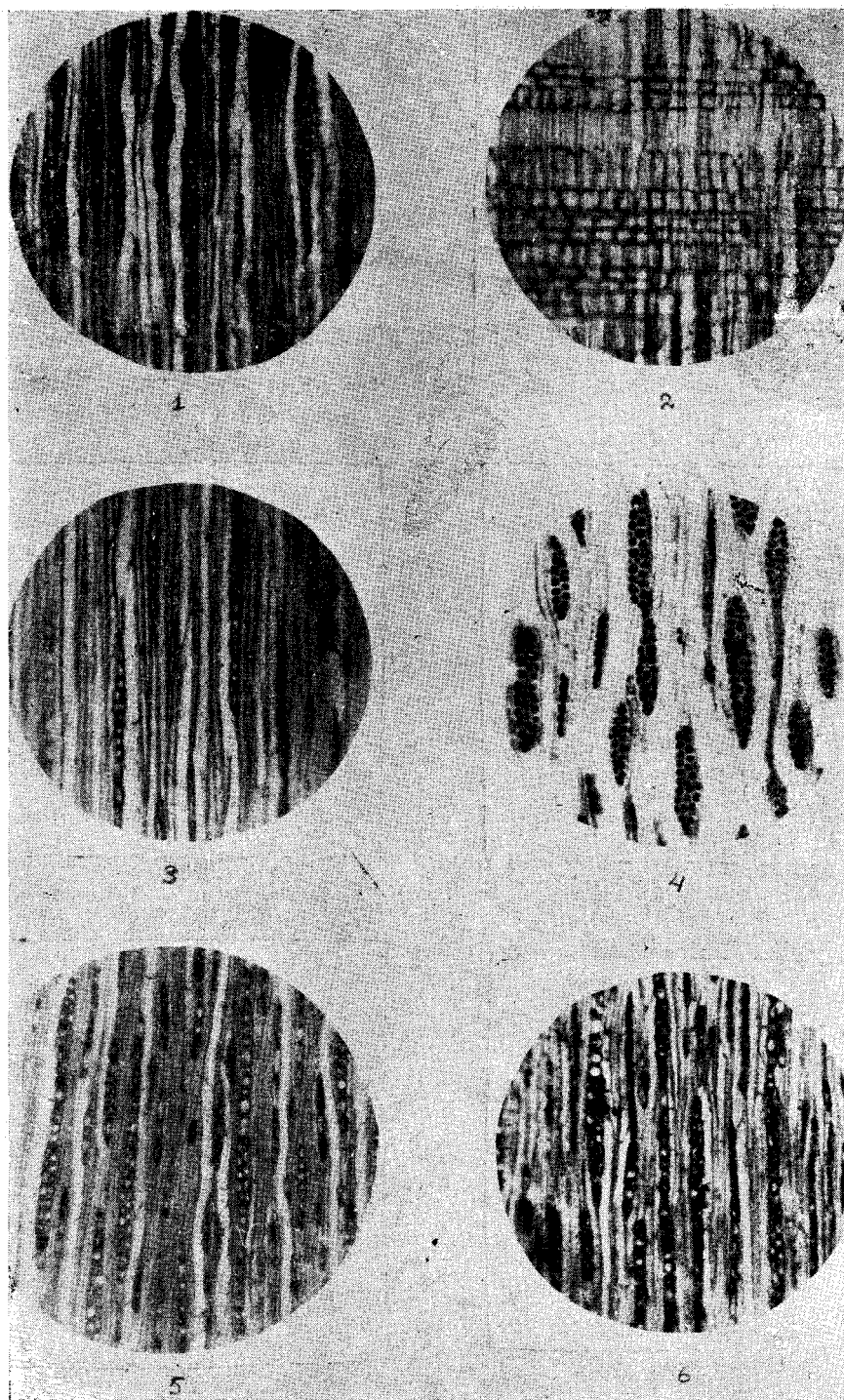


Рис. 1. *Sorbus foliolosa* (Wall.) Spach. Рис. 2—3. *Sorbus microphylla* Wenzig.
 Рис. 4. *Sorbus domestica* L. Рис. 5. *Sorbus thibetica* (Cardot) Hand.-Mazz.
 Рис. 6. *Sorbus lanata* (D. Don) Schauer.
 Ув. 5×20.

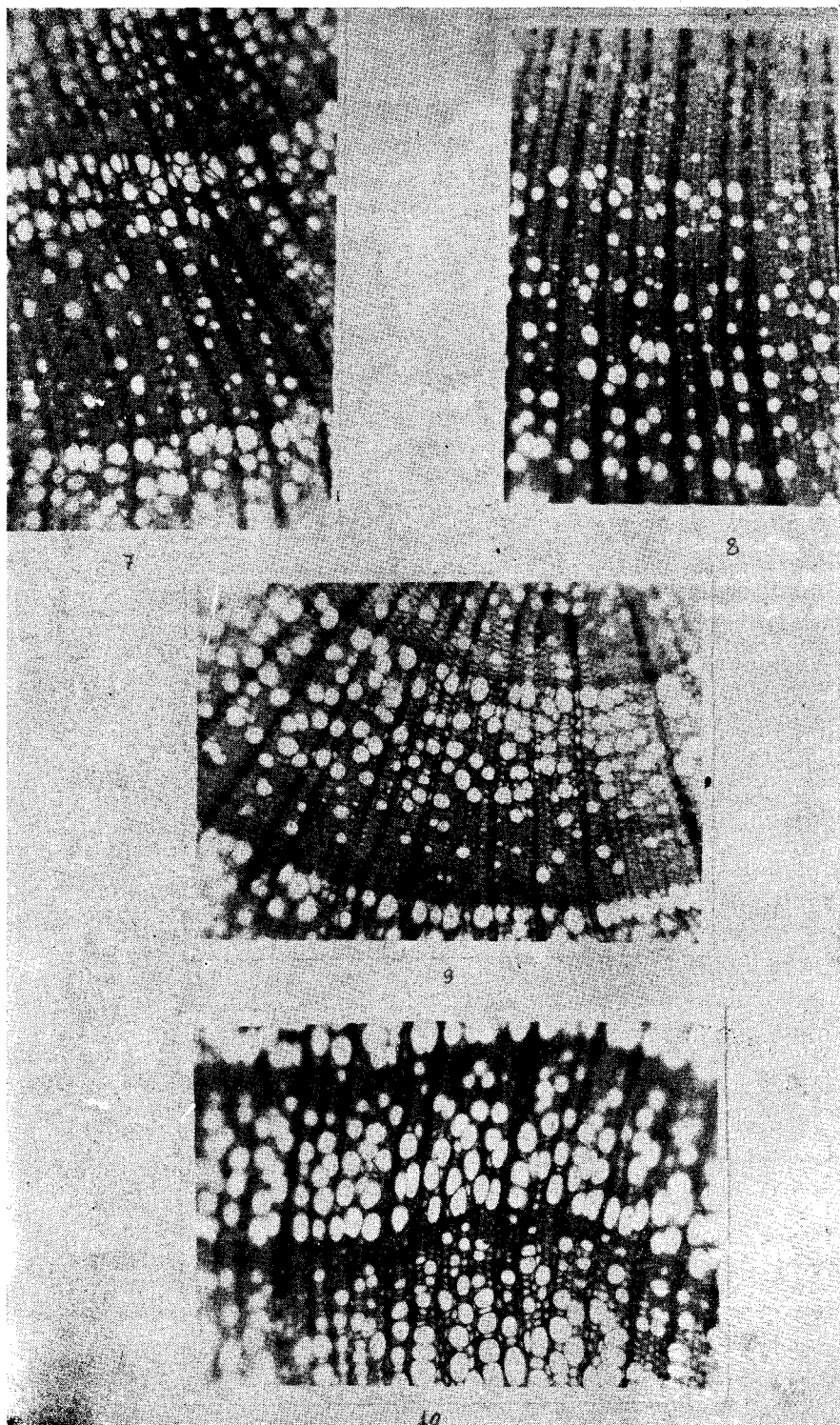


Рис. 7. *Sorbus thibetica* (Cardot) Hand.-Mazz. Рис. 8. *Sorbus cuspidata* (Spach) Hedl. Рис. 9. *Sorbus microphylla* Wenzig. Рис. 10. *Sorbus hedlundii* Schneid.
Ув. 5×20.

При изучении гималайских видов секции *Aria* пришлось столкнуться с несколько неожиданным фактом. Кроме *S. thibetica*, в Гималаях произрастают еще три вида цельнолистной рябины. Два из них, *S. cuspidata* и *S. lanata* (заходящий в Афганистан),—очень широко распространенные виды. Реже встречается *S. hedlundii*, вид, который был выделен Шнейдером из *S. cuspidata*. Эти два последних вида очень схожи по внешнеморфологическим признакам. Они различаются только цветом опушения. Некоторые ботаники считают *S. hedlundii* разновидностью *S. cuspidata*. Исходя из этого, было вполне естественным ожидать большого сходства в строении их древесины. На самом деле оказалось, что анатомически *S. hedlundii* стоит ближе к *S. lanata*, а не *S. cuspidata*. Возможно изученный образец является гибридным, поскольку его листья наряду с рыжим опушением имеют слабую лопатность как *S. lanata*.

Древесина *S. lanata* и *S. hedlundii* кольцо-сосудистая, с угловатыми просветами (рис. 10) и сильногетерогенными лучами, стоячие клетки которых распределены попеременно с лежащими. На тангентальном срезе лучи однорядные, редко двурядные, с очень крупными или неодинаковыми по величине клетками (рис. 6); изредка встречаются сдвоенные или строенные лучи. Высота лучей 2—140 слоев клеток. Из всех исследованных видов рода *Sorbus* такие высокие лучи встречаются только у этих двух видов.

В отличие от *S. hedlundii* древесина *S. cuspidata* рассеянно-сосудистая с угловатыми или округлыми просветами (рис. 8) и слабогетерогенными лучами. Так же сильно различается их древесина и на тангентальном срезе. Лучи одно-двурядные, с более или менее одинаковыми по величине клетками; высота их всего лишь 2—25 клеток.

Интересным оказалось изучение древесины *S. turkestanica*. По мнению Цинзерлинга [6], этот вид произошел в результате скрещивания *S. persica* и *S. tianschanica*. Древесина *S. turkestanica* со слабогетерогенными лучами, с тенденцией к кольцесосудистости и постепенным переходом от ранней древесины к поздней; одно-дву (трех)-рядными лучами, высотой 2—26 слоев клеток. Она оказалась совершенно идентичной с древесиной *S. persica* [1]. Интересно отметить, что другого родителя удалось выявить при палинологическом исследовании. Пыльцевые зерна *S. turkestanica* имеют совершенно своеобразный облик, присущий только *S. tianschanica*. Таким образом, этими исследованиями полностью подтвердилось предположение Цинзерлинга о происхождении *S. turkestanica*.

Посещение в 1962 г. труднодоступного классического местонахождения *S. armeniasa* (Восточный Кавказ), сбор материала и сравнение с близким видом из Армянского Нагорья выявили между ними явные анатомо-морфологические различия.

Древесина *S. armeniasa* кольцо-сосудистая; границы годичных слоев отчетливо выражены; очертания просветов преимущественно округлые; на 1 мм² встречается 445 просветов; лучи многочисленные, гетерогенные.

Древесина близкого вида, описанного мною как *S. tamamschjaniae*

[2], отличается рассеянно-сосудистостью со слабовыраженной границей годовичных слоев и большей частью угловатыми просветами; число их на 1 мм^2 достигает 275; лучи не столь многочисленны и почти гомогенные.

Исследование древесины другого нового вида *S. takhtajanii* [2] и сравнение его с *S. persica* Hedl. (к которому ранее этот таксон относился) также обнаружило между ними четкие различия.

У *S. persica* древесина с тенденцией к кольцесосудистости с числом просветов на 1 мм^2 , равным 275; лучи с однорядными окончаниями из 1—3 клеток одно-дву-(трех)-рядные, слабогетерогенные.

Древесина *S. takhtajanii* характеризуется кольцесосудистостью с постепенным переходом от ранней к поздней, с числом просветов на 1 мм^2 равным 480, с сильногетерогенными одно-двурядными лучами, имеющими однорядные окончания из 1—6 клеток.

Кроме вышеизложенных трех видов, изучена древесина еще одного таксона, *Sorbus* sp. из Джермука (Армения), который морфологически все еще не отождествлен ни с одним видом. По строению древесины он наиболее сближается с *S. persica*.

И наконец, исследовалось анатомическое строение древесины двух представителей рода *Micromeles*. Decaisne, который обычно объединяют с родом *Sorbus*. Сравнение видов этих родов показало довольно большое сходство в ряде признаков (рис. 11).

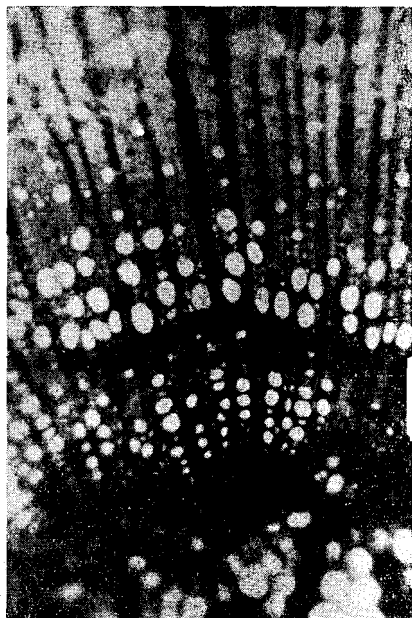


Рис. 11. *Micromeles rhamnoides* Decaisne. Ув. 5×20 .

В заключение необходимо отметить, что впервые обнаруженные гетерогенные лучи у видов секции *Ausciragia* совершенно меняют первоначальные выводы [1]. Учитывая тот факт, что эволюция лучевой ткани в

основном шла от гетерогенности к гомогенности и поскольку прежние исследования выявили гетерогенные лучи только в древесине секций *Aria* и *Torminaria* (DC.) Zabel, ранее был сделан вывод об их большей примитивности.

В Гималаях произрастает семь перистолистных видов рябин: *S. cashmiriana*, *S. tianschanica*, *S. ursina*, *S. himalaica*, *S. insignis*, *S. foliolosa* и *S. microphylla*. За исключением *S. tianschanica* у остальных шести самых характерных для этой области видов секции *Aucuparia*, обнаружены гетерогенные лучи. Основываясь на этом, а также на других анатомо-морфологических признаках (рассеяннососудистость, частично апокарпный гинецей, пять стилодиев и др.), эту секцию едва ли следует считать более подвинутой, чем секции *Aria* и *Torminaria*. По всей вероятности, все они произошли давно от какого-то предка с гетерогенными лучами и рассеянно-сосудистой древесиной.

С анатомо-морфологической точки зрения наиболее подвинутой является монотипная секция *Sorbus*, у которой наблюдаются строго гомогенные лучи с очень короткими окончаниями, синкарпия и необычайно большое число каменистых клеток в мезокарпе плода.

Институт ботаники
АН АрмССР

Поступило 8.XI 1970 г.

Է. Ց. ԳԱՐԲՐԵԼՅԱՆ

Sorbus L. ՅԵՂԻ ԱՐԵՎՄՏԱԱՍԻԱԿԱՆ ՏԵՍԱԿՆԵՐԻ ԲՆԱՓԱՅՏԻ ԿԱՌՈՒՅՎԱԾՔԸ

Ա մ փ ո փ ո մ

Հոդվածում ուսումնասիրված է *Sorbus* L. ջեղի արևմտասիական 16 տեսակների և նրան շատ մոտ *Micromeles* Decaisne ջեղի 2 տեսակների բնափայտի կառուցվածքը: Առաջին անգամ հայտնաբերված են երկրորդային բնափայտի հետերոգեն ճառագայթներ *Aucuparia* սեկցիայի հիմալայան ներկայացուցիչների մոտ՝ ի տարբերություն նախորդ ջեղինականների ուսումնասիրությունների: Ելնելով այդ հատկանիշից, ինչպես նաև մի շարք այլ անատոմիական հատկանիշներից, դժվար է այդ սեկցիան համարել ավելի առաջխաղացած, քան *Aria* Persoon և *Torminaria* (DC.) Zabel սեկցիաները: Հավանական է, նրանք բոլորը սկիզբ են առել ինչ-որ մի ընդհանուր նախահայրից, որն ունեցել է հետերոգեն ճառագայթներ և ցրվանոթային բնափայտ: Անատոմիական և մորֆոլոգիական տեսակետից ամենաառաջխաղացածը *Sorbus* մոնոտիպիկ սեկցիան է, որը բնորոշվում է խիստ հոմոգեն ճառագայթներով, որոնք ունեն կարճ վերջավորություններ, սինկարպ գինեցելով և պտղի մեղուկարպում չափազանց մեծ քանակությամբ քարային բջիջներով: Բացահայտված զարմանալի նմանություն *Sorbus thibetica* (Cardot) Hand.-Mazz. արևելասիական երկրամասի Էնդեմի և կովկասյան պոլիմորֆ *Sorbus subfusca* (Ledeb.) Boiss. բնափայտի կառուցվածքների միջև: Ուսումնա-

սիրված *Micromeles* ցեղի տեսակներն անատոմիական կառուցվածքով չափազանց նման են *Sorbus* ցեղի տեսակներին:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Габриэлян Э. Ц. Изв. АН Арм. ССР (биол. и с/х. н.), VII, 4, 1954.
2. Габриэлян Э. Ц. Биологический журнал Армении, XXII, 2, 1969.
3. Тахтаджян А. Л. Происхождение и расселение цветковых растений, Л., 1970.
4. Туманян С. А. Тр. Института леса АН СССР, IV, 1949.
5. Туманян С. А. Тр. БИН АН АрмССР, VII, 1950.
6. Цинзерлинг Ю. Д. Флора СССР, т. IX, Л., 1939.
7. Яценко-Хмелевский А. А. Тр. БИН АН АрмССР, V, 1948.
8. Яценко-Хмелевский А. А. Древесины Кавказа, I, Ереван, 1954.
9. Яценко-Хмелевский А. А. Основы и методы анатомического исследования древесины, М.—Л., 1954.

А. П. МЕЛИКЯН, Н. З. АСТВАЦАТРЯН

СРАВНИТЕЛЬНАЯ АНАТОМИЯ СПЕРМОДЕРМЫ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА РАЕОНИЯ L. В СВЯЗИ С ИХ ФИЛОГЕНИЕЙ

Систематическое положение рода *Raeonia* L., занимающего одно из узловых мест в системе двудольных, в течение очень долгого времени привлекало к себе внимание многих систематиков, эмбриологов и цитологов, но до сих пор ни точного места, ни филогенетических связей этого рода окончательно не установлено. Обычно род *Raeonia* включался в семейство *Ranunculaceae* порядка *Ranales*. Однако в 1830 году Бартинг выделил этот род в отдельное монотипное семейство *Raeoniaceae*, но такое выделение не получило признания. К этому вопросу вновь вернулись в начале XX века, но по сей день он окончательно не разрешен. В работах многих авторов [1, 6 и др.] род *Raeonia* является одним из примитивных родов семейства *Ranunculaceae*. Однако Имс [8] считает, что он отличается от родов семейства *Ranunculaceae* общим строением цветка, спиральным расположением его частей, особенностями развития тычинок, числом и строением плодолистиков, а также целым рядом иных свойств, в частности строением проводящей системы. В связи с этим он предлагает выделить его из семейства *Ranunculaceae* и так как он сходен с более примитивным семейством *Dilleniaceae*, выделить в семейство *Raeoniaceae*, объединив с семейством *Dilleniaceae* в порядке *Dilleniales*.

Об абсолютной необходимости выделить род *Raeonia* из семейства *Ranunculaceae* говорит и Уорсделл [13]. Он считает, что по всем основным свойствам пеоны имеют сходство с представителями как *Ranunculaceae*, так и *Magnoliaceae*, но если учитывать строение проводящих пучков, которое в отличие от *Ranunculaceae* у пеонов амфифлоидного, а не перифлоидного типа, с лестничными, а не простыми перформациями, тогда пеоны значительно более приближаются к примитивным *Magnoliaceae*, чем к *Ranunculaceae*. Сходство пеонов с магнолиевыми подтверждается также наличием кантарофилии. Примитивность пеонов подчеркивают также Яковлев и Иоффе [7], которые установили новый и очень примитивный тип эмбриогенеза у них, связывающий их даже с голосеменными. Именно такой специфичный тип эмбриогенеза больше, чем морфологические свойства, отличает *Raeonia* от *Dilleniales*. Цитологические исследования Стеббинса [11], Грегори [9] и Жгенти [2] показали, что если для *Ranunculaceae* основным числом хромосом является $n=7-9$, то для

Raeonia $n=5$, и полиплоидия для него не имеет очень большого значения. В связи со всем этим, а также учитывая ряд других отличительных признаков, Тахтаджян [5] считает возможным восстановить установленный Накайем [10] порядок *Raeoniales*.

Внутри рода *Raeonia* его монограф Стерн [12] выделяет три секции:

1 секция—*Moutan*, куда входят только древесные виды.

2 секция—*Opaeia*, травянистые виды, цветки их с почти одинаковым размером лепестков и чашелистиков.

3 секция—*Raeon*, представлена травянистыми видами, у которых лепестки значительно превышают размеры чашелистиков. В свою очередь он подразделяет последнюю на две подсекции, представители которых различаются типом изрезанности листьев. За последнее время в секции *Raeon* был выделен целый ряд новых видов, таких как *P. steveniana* Kem.-Nath., *P. carthalinica* Ketzch., *P. lagodechiana* Kem.-Nath. и др. С целью выяснения систематики и филогении внутри рода *Raeonia* и для подтверждения недавно описанных видов мы изучили анатомическое строение спермодермы представителей этого рода, так как этот признак имеет не только диагностическое значение, но и обычно отражает родственные связи между видами. Мы изучили структуру спермодермы 17 видов, относящихся к 2 секциям *Moutan* и *Raeon*. К сожалению, в нашем распоряжении не было семян видов из секции *Opaeia*, представленной двумя американскими видами. Материалом послужили семена пеонов из живых коллекций БИН АН СССР, Тбилисского ботанического и Никитского ботанического садов. Кроме того, были взяты семена из гербариев БИН АН СССР и БИН ГрузССР, а семена *P. japonica* Miyabe and Takeda были любезно предоставлены нам В. Е. Аветисян, собранные ею во время экспедиции на Курильские острова в 1968 году.

Согласно данным Имса, семенная кожура пеонов состоит из трех основных слоев, но из каких именно и как они представлены, не уточняется.

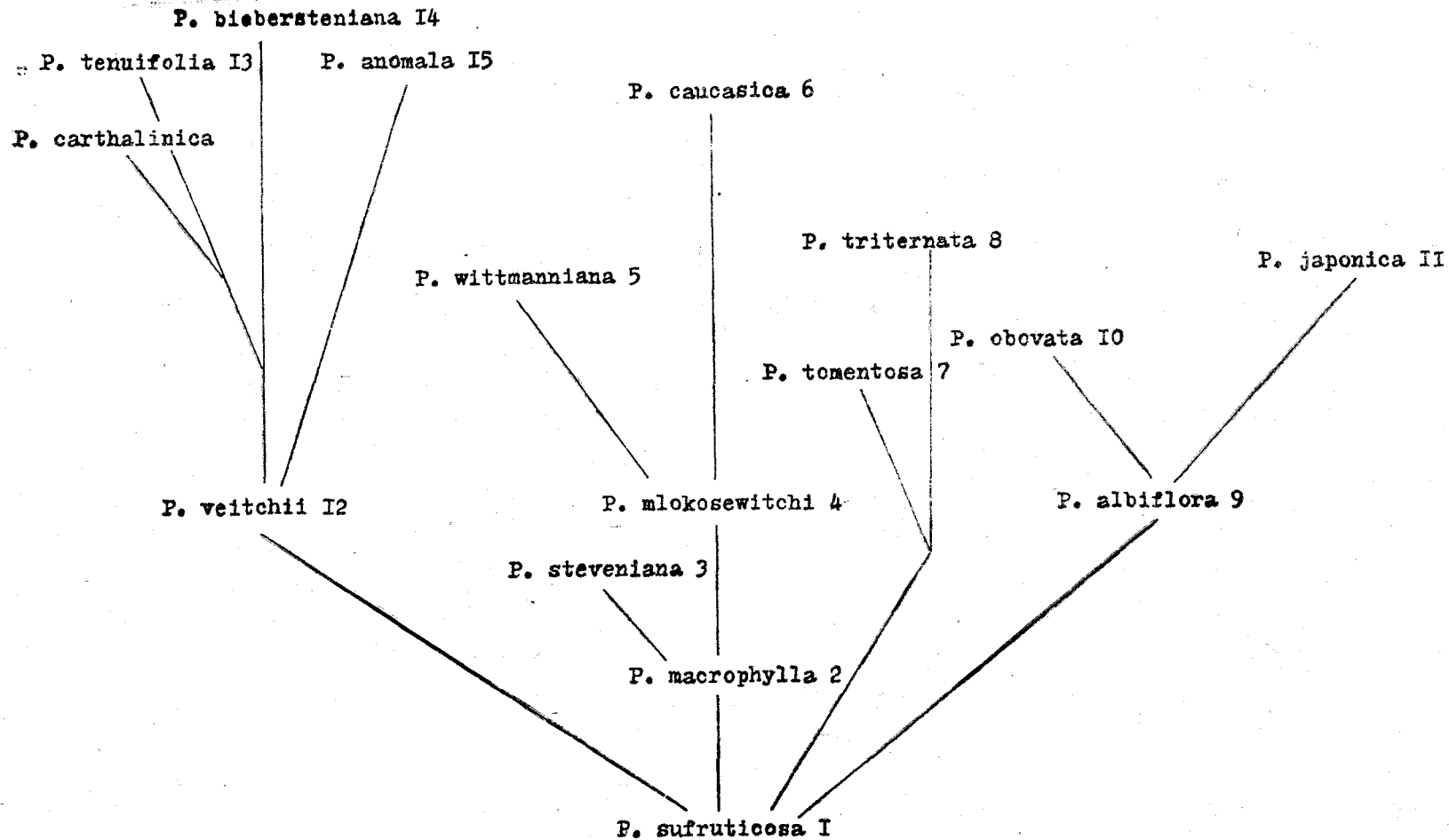
В результате исследования можно утверждать, что в зрелом состоянии семенная оболочка у всех изученных нами представителей этого рода складывается только из дериватов тканей наружного интегумента. Обычно внутренний интегумент представлен только в виде недифференцированной тонкой кожицы. В наружном интегументе всегда хорошо различимы клетки наружной эпидермы. Они обычно бывают удлинены в радиальном направлении. Изредка длина их равна ширине (*P. obovata* Maxim., *P. japonica* Miyabe and Takeda), а иногда длина их более чем в 10 раз превышает ширину, особенно после смачивания семян водой (*P. caucasica* Schipcz., *P. wittmanniana* Hartwiss). Строение этих клеток является важным диагностическим признаком, так как оно сильно варьирует у различных видов этого рода. У всех видов обычно сильно утолщена наружная стенка этих клеток, покрытая мощным слоем кутикулы. Однако все представители рода разнятся по толщине боковых и внутренних стенок, эпидермальных клеток, по наличию в них содержи-

мого и т. д. Под эпидермой располагается слой механической ткани (макросклериды), несущий защитную функцию. Виды пеонов различаются также по строению этой ткани. У одних видов склереиды сильно удлинены в радиальном направлении и превышают величину эпидермальных клеток, у других они значительно меньше. Стенки этих клеток обычно так сильно утолщены, что полости их слабо различимы, но иногда (*P. apomala* L.) они довольно крупные. Иногда стенки этих клеток не сильно утолщены (*P. tomentosa* (Lomak.) N. Busch.). У некоторых видов под этим слоем располагаются еще склереиды, при этом они обычно имеют горизонтальную ориентацию (*P. steveniana* Kem.-Nath., *P. macrophylla* (N. Alb.) Lomak и др.).

За склереидами располагаются клетки дериватов интегументальной паренхимы, число слоев которых также сильно варьирует. Обычно 2—6 слоев этих клеток хорошо сохранены, так как имеют утолщенные лигнифицированные стенки. Остальные слои интегументальной паренхимы по мере удаления от поверхности семени все более сдавлены и облитерированы. Неразличима также в оболочке зрелого семени и внутренняя эпидерма наружного интегумента. В тканях интегументальной паренхимы встречаются довольно крупные проводящие пучки, представленные большим количеством элементов.

Опираясь на полученные данные, мы попытались выявить направления эволюции спермодермы внутри рода *Paeonia*. Наиболее примитивной является спермодерма вида *P. suffruticosa* Andrews, у которой она складывается из 25—26 слоев клеток (рис. 1)*. Клетки наружной эпидермы имеют утолщенные стенки, особенно утолщены наружные стенки. Механическая ткань—неравные по высоте макросклереиды с чрезвычайно утолщенными стенками, так что полости заметны лишь местами. Клетки остальных дериватов интегументальной паренхимы хорошо сохраняются благодаря сильно утолщенным стенкам. Они в основном заполнены содержимым, сдавлены лишь клетки, непосредственно прилегающие к внутреннему интегументу. От оболочки вида *P. suffruticosa* эволюция идет в различных направлениях. От нее мы выводим семенную кожуру *P. macrophylla* (N. Alb.) Lomak. (рис. 2). Спермодерма здесь складывается из меньшего количества слоев (19—20). Клетки эпидермы удлинены в радиальном направлении, боковые стенки тонкие, слегка извилистые, внутренняя стенка их утолщена. Эпидермальные клетки местами внезапно удлинены и в 2—3 раза превышают обычные. Они образуют как бы «ребра», которые придают специфическую скульптуру поверхности семени. Среди макросклереид, также неравных по высоте, местами заметен второй слой склереид, расположенный вдоль поверхности семени. Среди дериватов интегументальной паренхимы выделяется только 3—4 слоя клеток с утолщенными стенками. Близкой к *P. macro-*

* Все рисунки на схеме расположены под соответствующими номерами на таблице.



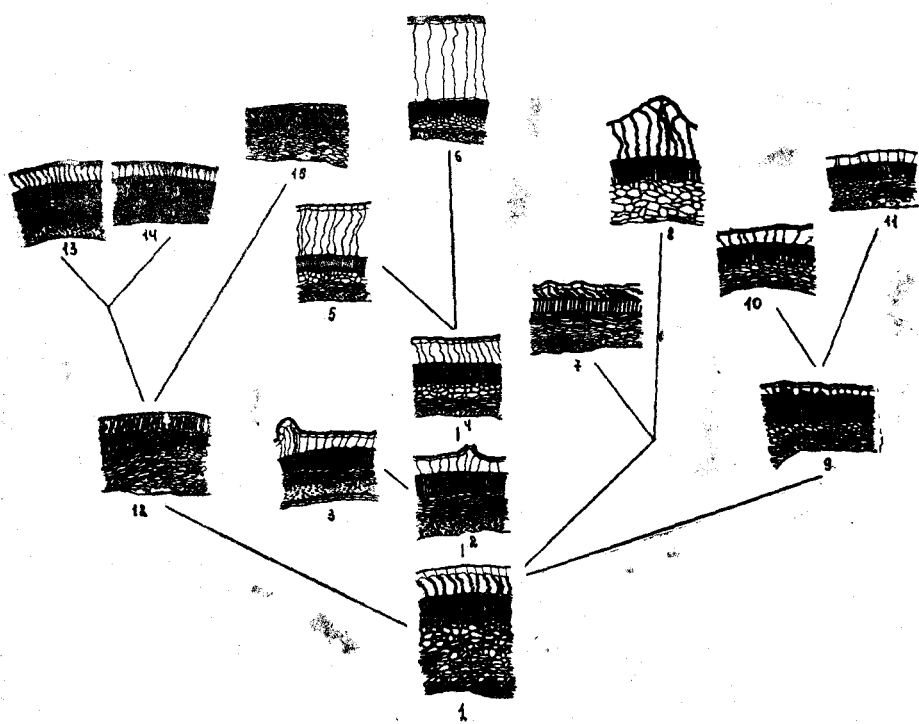


Рис. 1—14.

phylla является спермодерма *P. steveniana* Kem.-Nath. (рис. 3). Количество слоев здесь 18—19. Эпидермальные клетки также сильно удлинены в радиальном направлении, они также образуют «ребра» на поверхности семени. Отличительным является тот факт, что среди дериватов интегументальной паренхимы выделяются 2—3 слоя с несколько утолщенными стенками. От спермодермы *P. macleodensis* мы выводим семенную кожуру *P. mlokosewitschi* Lomak., где она складывается из 15—16 слоев клеток. Клетки эпидермы еще более сильно удлинены в радиальном направлении, при смачивании они сильно удлиняются и ослизняются. Клетки дериватов интегументальной паренхимы располагаются довольно рыхло. Следующим шагом в эволюции является спермодерма *P. wittmanniana* Hartwiss. (рис. 5). Эпидермальные клетки здесь еще более сильно удлинены в радиальном направлении, тонкостенны и имеют большую склонность к ослизнению. Макросклериды почти равны по длине, полости их чрезвычайно узкие. От *P. mlokosewitschi* мы выводим также спермодерму *P. caucasica* Schipcz. (рис. 6), которая складывается из 14—15 слоев клеток. Эпидермальные клетки у этого вида чрезвычайно сильно удлинены в радиальном направлении. Длина их примерно в 10 раз превышает ширину, они максимально приспособлены к ослизнению. Таким образом, вся эта ветвь эволюции характеризуется уменьшением слоев спермодермы, что коррелирует со способностью эпидермальных клеток к ослизнению.

Близко к центральной ветви располагается особая ветвь видов

P. tomentosa (Lomak.) N. Busch. и *P. triternata* Pall. Спермодерма *P. tomentosa* (рис. 7) сложена из 17 слоев клеток. Эпидермальные клетки не очень сильно удлинены в радиальном направлении. Особенно утолщены здесь наружные стенки эпидермы. Боковые стенки этих клеток хотя и утолщены, но извилистые, они также имеют тенденцию к раскручиванию (ослизнению), при этом длина их увеличивается в 2—3 раза. Расположенные под эпидермой клетки механической ткани не представлены макросклереидами—это простые крупные клетки с несильно утолщенными стенками, полости их заполнены темным содержимым. Из остальных клеток-дериватов интегументальной паренхимы хорошо сохраняются 3—4 слоя клеток с утолщенными стенками, причем утолщения извилистые, полости этих клеток небольшие. Спермодерма *P. triternata* (рис. 8) представлена 14—15 слоями клеток. Эпидермальные клетки, довольно крупные, удлинены радиально, боковые стенки их извилистые, однако утолщенные. За счет удлиненности этих клеток образуются хорошо выраженные «ребра». Клетки дериватов интегументальной паренхимы очень крупные, тонкостенные, но хорошо сохраняющиеся. Таким образом, эта группа видов отличается от центральной ветви главным образом характером строения эпидермальных клеток.

От *P. sufruticosa* мы выводим также еще одну ветвь, центральное место в которой занимает *P. albiflora* Pall. (рис. 9). Спермодерма здесь складывается из 16—17 слоев клеток. Эпидермальные клетки слегка удлинены в радиальном направлении, внутренняя их стенка слабо утолщена, боковые же стенки извилистые и очень тонкие. Клетки заполнены темно-оранжевым содержимым. Макросклереиды—неравные по высоте с наружной стороны. Благодаря этому эпидермальные клетки образуют как бы впячивания внутрь механического слоя. Из клеток интегументальной паренхимы выделяются 3 слоя крупных клеток с довольно сильно утолщенными стенками. От *P. albiflora* эволюция представляется нам в двух направлениях. Ближе к центральным ветвям схемы располагается *P. obovata* Maxim. (рис. 10). Спермодерма представлена 13—14 слоями клеток. Эпидермальные клетки не сильно удлинены, однако они имеют тенденцию к ослизнению. Макросклереиды представляют собой ровный слой. Высота этого слоя примерно равна высоте эпидермальных клеток. Другое направление эволюции от *P. albiflora* представляет *P. japonica* Miyabe and Takeda (рис. 11), спермодерма которого складывается из 12—13 слоев клеток. Эпидермальные клетки почти квадратные, однако местами встречаются «ребра». Все клетки заполнены темно-коричневым содержимым. Клетки механической ткани не равны по высоте, полости их хорошо заметны, прилежащие к ним 2—3 слоя клеток интегументальной паренхимы имеют утолщенные стенки.

В другую сторону от центральной ветви мы помещаем целую группу видов, характеризующуюся компактной структурой оболочки семени. Центральное место здесь занимает спермодерма *P. veitchi* Linch. (рис. 12), состоящая из 19—20 слоев клеток, которые удлинены радиально, имеют утолщенные стенки. Макросклереиды представлены ров-

ным слоем. 3—4 слоя интегументальной паренхимы, прилежащей к макросклереидам, имеют сильно утолщенные стенки. От *P. veitchii* эволюция идет в двух направлениях. В одной линии эволюции располагается группа видов, среди которой главное место занимает *P. tenuifolia* L. (рис. 13), спермодерма которого складывается из 17—18 слоев клеток. Эпидермальные клетки заполнены темным содержимым, сильно утолщена наружная стенка, боковые стенки не утолщены. Клетки механической ткани по высоте равны. Этот слой по толщине равен слою эпидермы. 2—3 слоя интегументальной паренхимы, прилежащих к макросклереидам, имеют слабоутолщенные стенки. Очень близким к *P. tenuifolia* является *P. carthalinica* Ketzch., отличающаяся только толщиной спермодермы, так что существование этого вида, по данным анатомии семенной кожуры, является весьма спорным. Близкой к *P. tenuifolia* является также *P. biebersteiniana* Rupr. (рис. 14), которая отличается от последней несколько иным утолщением наружной стенки эпидермы, большей толщиной слоя кутикулы и большей высотой макросклерейд. От спермодермы *P. veitchii* мы также выводим *P. apicala* L. (рис. 15), которая складывается из 17—18 слоев клеток. Эпидермальные клетки—с сильно утолщенными стенками. Клетки механической ткани—макросклерейды—невысокие, с хорошо выраженными полостями, высота их не больше эпидермальных клеток. Из дериватов интегументальной паренхимы 1—2 слоя клеток, прилежащих к механической ткани, имеют утолщенные стенки. Все клетки заполнены содержимым.

Мы исследовали также спермодерму *P. lagodechiana* Kem.-Nath. и установили, что по структуре спермодермы она имеет гибридное происхождение, т. е. в ее строении выявляются признаки структур целого ряда видов, как, например, *P. mlokozewitschii*, *P. wittmanniana*, *P. caucasica* занимающих различные положения в системе, представленной нами. Таким образом, *P. lagodechiana* мы здесь не помещаем, считая сомнительным его существование.

При сравнении наших данных с таксономическими данными видно, что центральная и правая часть схемы филогенетических связей спермодермы представлена видами подсекции *Foliolatae* секции *Raepia*. У всех представителей этой секции есть ряд общих признаков: способность эпидермальных клеток к ослизнению, наличие «ребер» и т. д. По нашим данным, эта секция хорошо обособлена. Бело- и желтоцветные представители этой подсекции имеют более примитивную спермодерму, однако по ее строению они хорошо взаимосвязаны с розово- и красноцветными видами. Что же касается левой части схемы, то она представлена видами из подсекции *Dissectifoliae*. У этих видов спермодерма компактная, эпидермальные клетки не ослизняются и всегда заполнены темным содержимым. Совершенно обособлена секция *Moutan*. Представитель ее, *P. sufruticosa*, имеет наиболее мощную и чрезвычайно примитивную спермодерму.

Таким образом, наши данные подтверждают правильность классификации Стерна. Кроме того, по строению спермодермы род *Raepia* резко отличается как от представителей семейства *Dilleniaceae*, так и

Crossosomataceae, с которыми его сближают многие авторы. Тем самым выделение монотипного порядка Paeoniales, по данным сравнительной анатомии спермодермы, вполне оправдано.

Ереванский государственный университет,
кафедра высших растений

Поступило 27.IV 1970 г.

Ա. Պ. ՄԵԼԻԿՅԱՆ, Ն. Չ. ԱՍՏՎԱԾԱՏՐՅԱՆ

PAEONIA L. ՅԵՂԻ ՆԵՐԿԱՅԱՑՈՒՑԻՉՆԵՐԻ ՍՊԵՐՄԱԴԵՐՄԱՅԻ ՀԱՄԵՄԱՏԱԿԱՆ ԱՆԱՏՈՄԻԱՆ, ԿԱՊԿԱԾ ՖԻԼՈԳԵՆԵՒԱՅԻ ՀԵՏ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Աշխատության մեջ տրվում են *Paeonia* ցեղի տարբեր սեկցիաներին պատկանող 17 տեսակների սպերմոգերմայի կառուցվածքի նկարագրությունները:

Հայտնաբերված են տեսակների մի շարք դիազնոստիկական հատկանիշներ, ինչպես նաև ուսումնասիրված են այդ ցեղի ներսում էվոլյուցիայի հիմնական ուղղությունները:

Ստացված տվյալներով հաստատվում է *P. steveniana* Kem.-Nath. *P. carthalinica* Ketzch տեսակների գոյությունը:

Սերմի կեղևի համեմատական անատոմիայի տվյալները հաստատում են Ստենի առաջարկած դասակարգման ճշտությունը: Հայտնաբերված է, որ *Paeonia* ցեղը տարբերվում է նրան մոտեցվող Dilleniaceae և Crossosomataceae ընտանիքների ներկայացուցիչներից, որպիսի հանգամանքը խոսում է նրա տարսոնոմիական մեկուսացման մասին:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гроссгейм А. А. Флора Кавказа, т. IV, М.—Л., 1950.
2. Жгенти Л. Научн. конф., посвящ. 800-летию Ш. Руставели. Сокр. тексты докладов, Тбилиси, 1967.
3. Кемулария-Натадзе Л. М. Заметки по сист. и геогр. раст., Тбил. бот. ин-т, 20:19—28, 1958.
4. Кемулария-Натадзе Л. М. Тр. Тбил. бот. ин-та, т. XXI, 1961.
5. Тахтаджян А. Л. Система и филогения цветковых растений, М., 1966.
6. Флора СССР. VII. 1937.
7. Яковлев М. С. и Иоффе М. Д. Эмбриология некоторых представителей рода *Paeonia* L., 1957.
8. Eames A. Morphology of the Angiosperms N.—Y., 1961.
9. Gregory W. C. Trans. Am. Phil. Soc., 31, 1941.
10. Nakai T. G. Jap. Bot., 24:8—14, 1949.
11. Stebbins G. L. Cytogenetic studies in *Paeonia*. Genetics, 23, 1, 1938.
12. Stern F. C. A study of the genus *Paeonia*. London, 1946.
13. Worsdell W. C., F. L. S. The affinities of *Paeonia*. Journal of botani. London, vol. XLVI.

Р. Р. САФРАЗБЕКЯН, К. С. ЛУСАРАРЯН, Э. М. АРЗАНУՆՈՐ

К МЕТОДИКЕ ИЗУЧЕНИЯ АГРЕССИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ МЫШЕЙ, ВЫЗВАННОГО ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИЕЙ

Известно, что агрессивность, драчливость у разных видов лабораторных животных можно вызвать изоляцией, путем хирургического вмешательства, введением определенных веществ, электростимуляцией и т. д.

Теоретической предпосылкой использования реакции драчливости в качестве экспериментальной модели для изучения психотропных средств являются появившиеся в последние годы работы, свидетельствующие об изменении обмена катехоламинов и серотонина в центральной нервной системе при стрессах [3, 4, 6—10, 12].

Драка («бой») между мышами или крысами, вызванная электрическим раздражением через решетчатый пол, одна из наиболее распространенных и воспроизводимых моделей эмоционального возбуждения животных. Принцип общепринятых методов в основном сводится к следующему. Пары животных (мыши, крысы) помещаются в камеру, пол которой собран из металлических стержней, служащих электродами. Животное, становясь на соседние стержни, замыкает цепь. Через определенные промежутки времени в пол подается ток определенных параметров. Отмечается частота появления эпизодов драчливости [2, 4, 5, 8, 9, 11, 12].

Видоизменением является метод Зайдлера [1], предусматривающий предварительное повышение возбудимости животных: в течение 2—3 сек пара мышей подвергается через пол раздражению током в 20—30 в, наносимым с частотой 3—4/сек. Такое «фоновое» раздражение способствует повышению агрессивности животных. Признаком готовности к бою является характерная поза—стойка на задних лапках. Последующее кратковременное включение тока напряжением в 15 в вызывает драку между мышами.

Как в работе Я. И. Зайдлера, так и во всех отмеченных выше, для вызывания боя использовался не градированный ток, а ток определенных параметров.

Основным отличием предлагаемой нами модификации от общепринятых методов является применение градированного раздражения для вызывания «боя» между животными.

Методика Камеры для электростимуляции представляют собой пластиковые коробки с прозрачной передней стенкой. Размеры камеры: длина—11 см, ширина 5 см, высота 17 см. Решетчатый пол собран из стержней из нержавеющей стали, расположенных параллельно, на расстоянии 0,3 см друг от друга. Соседние стержни присоединены к разным полюсам. Источником электрического раздражения служил ток городской сети в 50 герц, поступающий в трансформатор, на выходах которого можно получить напряжение от 5 до 40 в. Коммутатор позволял включать как все камеры одновременно, так и каждую в отдельности. По ходу опыта ток подавался в камеры или через прерыватель (при «фоновом» раздражении) или непрерывно.

В опыт были взяты мыши обоего пола весом 25—35 г. Животные отбирались за 24 часа до опыта по способности реагировать на однократное раздражение электрическим током через решетчатый пол. Мыши, не реагирующие подпрыгиванием при раздражении током в 15 в, исключались из опыта. Отобранные животные изолировались друг от друга до следующего дня, на следующий день они попарно рассаживались по камерам (всего 9 камер).

Опыт начинался с определения возбудимости животных («пороги»). С этой целью в камеры на 1 сек последовательно подавался ток напряжением в 5, 10, 15, 20, 25 в с интервалом в 10 сек между раздражениями. Реакция мышей визуально отмечалась в баллах: слабое вздрагивание—1 балл, подпрыгивание и писк—2 балла, драка—3 балла.

После трехминутного перерыва приступали к изучению поведения животных. С этой целью на каждой третьей минуте животные подвергались «фоновому» раздражению током в 37 в, поступающим в камеры с частотой 4/сек в течение 3 сек. В результате часть животных принимала характерную позу (рис. 1). Затем на 15-ой, 30-ой и

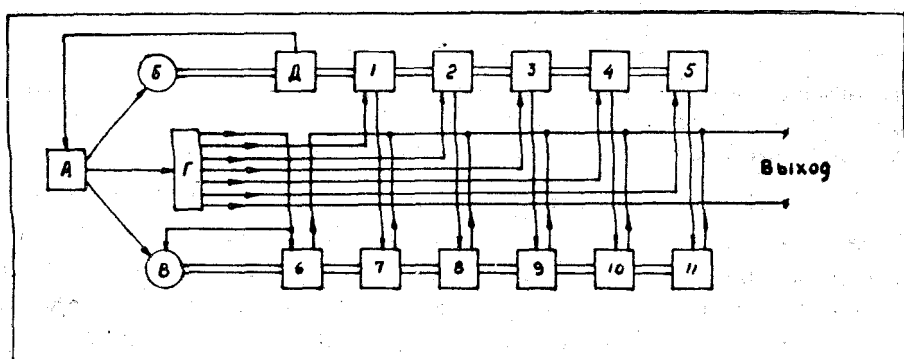


Рис. 1. Характерная поза мышей после «фоновом» раздражения током в 37 в, наносимым с частотой 4/сек в течение 3 сек. Последующее односекундное раздражение токами меньшего напряжения вызывает драку.

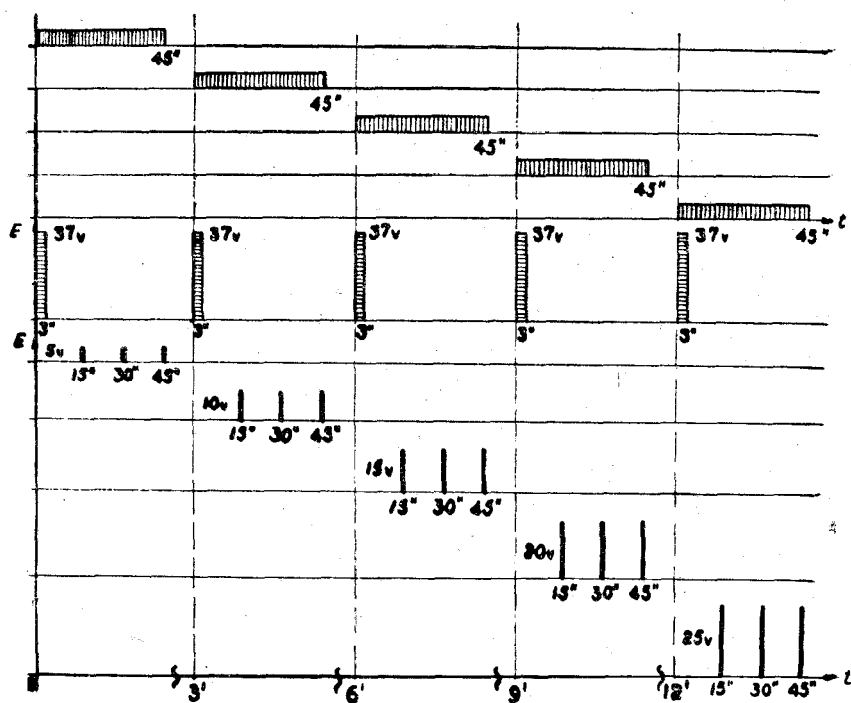
45-ой секундах в камеры непрерывно в течение 1 сек подавался ток определенного напряжения. Напряжение тока возрастало после каждого «фоновом» раздражения от 5 до 10, 15, 20 и 25 в. Отмечалось в % число драчливых пар при данной интенсивности тока.

На рис. 2 представлены принципиальная схема генератора программированного импульса (I) и временная диаграмма формирования импульсов (II).

После определения исходных порогов возбудимости и драчливости животные были разделены на 2 группы по 6—7 пар в каждой. Для оценки возможностей предлагаемой методики нами использован аминазин (коммерческий, 2,5% раствор), влияние которого на эмоциональные реакции общеизвестно. Аминазин вводился подкожно по 10 мг/кг. В контрольной группе животные получали подкожно физиологический раствор. Повторные определения порогов возбудимости и драчливости проводили спустя 1/2, 1, 3 и 5 час после введения препаратов. При оценке результатов данные, полученные в эти сроки



I



II

Рис. 2. Схема генератора программируемых импульсов (I) и временная диаграмма формирования импульсов (II). 1. А—схема «Пуска и стопа». В—датчик времени, $t=45$ сек. В—датчик времени, $t=1$ сек и $t=0,25$ сек. Г—источник напряжений, $E_1=37$ v, $E_2=5$ v, $E_3=10$ v, $E_4=15$ v, $E_5=20$ v, $E_6=25$ v. Д—датчик автоматического «стопа» после окончания цикла импульсов. 1—5—контакты с разрешающим временем: 1— t раз= $0 \div 45''$; 2— t раз= $3' \div 3'45''$; 3— t раз= $6' \div 6'45''$; 4— t раз= $9' \div 9'45''$, 5— t раз= $12' \div 12'45''$. 6—прерыватель $f=4$ импульса в сек. $E_1=37$ v. 7—11—контакты с разрешающим временем: 7— $E_2=5$ v, 8— $E_3=10$ v, 9— $E_4=15$ v, 10— $E_5=20$ v, 11— $E_6=25$ v, $t=1$ сек во всех случаях.

(прерывистые линии на рис. 3), сравнивались с данными, полученными до введения препарата (сплошные линии на рис. 3) у этих же животных. Изменения возбудимости в подопытной группе сопоставлялись также с изменениями в контрольной.

Результаты исследований. При определении порогов возбудимости, как видно из рис. 3а, в контрольной группе мышей через $\frac{1}{2}$, 1, 3 и 5 часов после инъекции физиологического раствора наблюдается некоторое повышение чувствительности животных к электрическому раздражению: мыши реагируют на токи меньшего напряжения, чем до инъекции. Кривые «порогов» возбудимости слегка сдвигаются влево и вверх (прерывистые линии, рис. 3а).

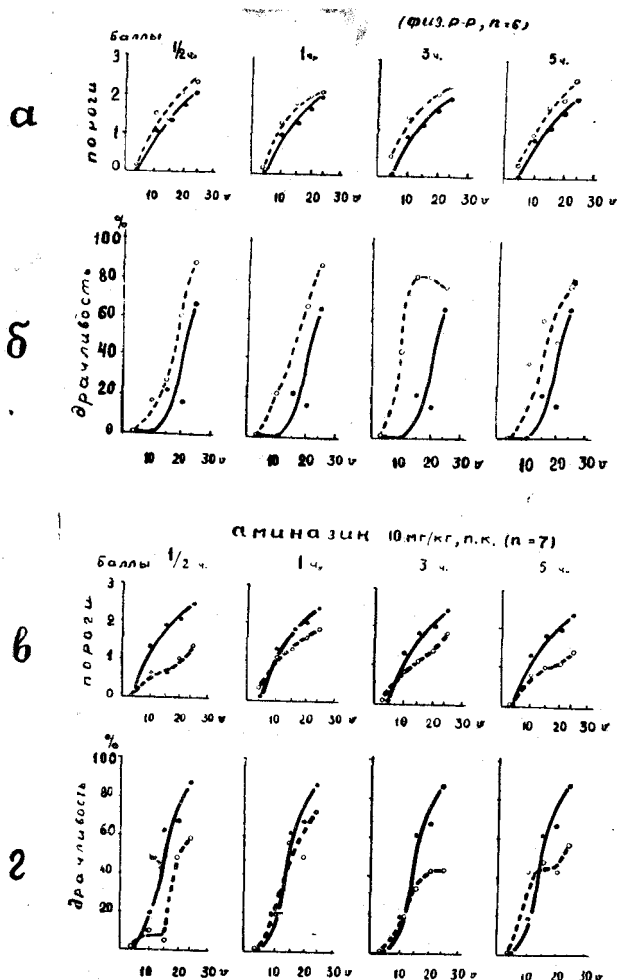


Рис. 3. Изменение чувствительности и агрессивности мышей после введения физиологического раствора (а, б) и после аминазина (в, г). По горизонтали напряжение электрического тока, подаваемого в камеры; «а» и «в» — по вертикали величина «порогов» в баллах, высчитанная делением суммы баллов на число пар; «б» и «г» — по вертикали в % число пар мышей, у которых наблюдалась драка. Сплошная линия — реакция животных до введения испытуемого вещества, прерывистая — в разные сроки после его введения.

Как видно из рис. 3б, у этих же животных драка при повторных раздражениях наблюдается при меньших напряжениях тока и чаще, чем в начале опыта (до физиологического раствора). Кривая «драчливости» сдвигается влево и вверх, что свидетельствует о повышении агрессивности, особенно через 3 часа от начала опыта.

Итак, в контрольной группе по ходу опыта наблюдалось повышение возбудимости и агрессивности.

Как видно из рис. 3в, мыши, получившие аминазин уже через $\frac{1}{2}$ часа на электрическое раздражение реагируют слабо. Даже раздражение в 25 в вызывает реакцию, не превышающую в среднем 1,5 балла. Пониженная чувствительность сохраняется более 5 час., кривая порогов как через $\frac{1}{2}$ часа, так и 1, 3 и 5 час. сдвинута вниз и вправо (в сторону сильных раздражений).

У этих же животных драка наблюдается реже и при раздражении токами большего напряжения, чем до введения аминазина. Кривая «драчливости» сдвигается вправо и вниз, что особенно заметно через 3 и 5 час. после введения препарата (рис. 3г).

Таким образом, аминазин отчетливо понижает чувствительность мышей к электростимуляции и подавляет их агрессивность. Угнетающее действие аминазина особенно наглядно при сопоставлении изменений, наблюдаемых после введения препарата, с изменениями в контрольной группе (рис. 3а, б и 3в, г).

Обсуждение результатов. Разработанная нами методика, в отличие от методов, описанных ранее, на наш взгляд, имеет принципиальные отличия и преимущества. Во-первых, предлагаемая модификация предусматривает определение чувствительности мышей к электрическому току разного напряжения в течение всего опыта (определение «порогов»), что позволяет контролировать изменения рефлекторной реакции до определения агрессивности животных. Во-вторых, для вызывания драки используется ток возрастающего напряжения, т. е. применяется градированное раздражение от 5 в до 25 в. Такой диапазон раздражений позволяет уловить малейшие сдвиги агрессивности как в сторону усиления, так и ослабления.

Как уже было сказано, в контрольной группе по ходу опыта наблюдалось постепенное повышение чувствительности мышей к току и усиление агрессивности, особенно заметное через 3 и 5 час., что едва ли обусловлено самой инъекцией или действием физиологического раствора. Скорее всего в данном случае мы имеем дело с явлениями суммации. Не исключено, что в другой популяции животных это усиление реакции на электрическое раздражение будет менее выраженным.

Аминазин, типичный нейролептик, в наших опытах вызывает отчетливое понижение чувствительности животных к току и угнетает их агрессивность. Эти наблюдения не противоречат литературным данным [2, 5, 8, 11].

Итак, предложенная методика предусматривает использование градированного раздражения как для определения сохранности чувстви-

тельности животных к току, так и для определения степени их агрессивности. Такая модификация, по-видимому, окажется особенно целесообразной для определения сдвигов при введении препаратов в небольших дозировках. Методика может использоваться при изучении веществ как угнетающего, так и возбуждающего действия.

Институт тонкой органической химии
АН АрмССР

Поступило 21.V 1970 г.

Ռ. Ռ. ՍԱՖՐԱԶԵԿՅԱՆ, Կ. Ս. ԼՈՒՍԱՐԱՅԱՆ, Է. Մ. ԱՐԶԱՆՈՒՆԻ

ԷԼԵԿՏՐԱԳՐԱՖԻԱՆ Ի ՊԵՏԱՍԽԱՆ ՄԿՆԵՐԻ ԱԳՐԵՍԻՎ ՎԱՐՔԱԳԾԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՄԱՆ ՄԵԹՈԴԻ ՇՈՒՐՁԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ի պատասխան էլեկտրական գրգռման կենդանիների ագրեսիվ վարքագիծը հանդիսանում է պսիխոտրոպ նյութերի ուսումնասիրման հանրահայտ մոդել: Առաջարկվում է մեթոդի նոր տարբերակ, որը հայտնի մեթոդների համեմատությամբ ունի հետևյալ առավելությունները. 1) կենդանիների գրգռականությունը որոշվում է ամբողջ փորձի ընթացքում, և 2) ագրեսիվ վարքագիծը, որ առավել կարևոր է, խթանվում է աստիճանաբար աճող էլեկտրական հոսանքի միջոցով: Այս ձևափոխումը հնարավորություն է տալիս ուսումնասիրել դեղանյութերի ավելի փոքր քանակների ազդեցությունը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Зайдлер Я. И. Фармакология и токсикология, 23, 3, 272—273, 1960.
2. Chen G., Bohner B., Bratton A. C. Arch. int. Pharmacodyn. 142, 1—2, 30—34, 1963.
3. Bliss E. L., Zwanziger J. J. Psychiat. Res., 4, 189—198, 1966.
4. Bliss E. L., Aillon J., Zwanziger J. J. Pharmacol. Exp. Ther., 164, 1, 122—134, 1968.
5. Brunaud M., Siou G. In „Neuro-Psychopharmacology“, Ed. P. B. Bradley, P. Deniker, C. Radouco-Thomas. Amsterdam, pp. 282, 1959.
6. Goldberg M. E., Salama A. I. Biochem. Pharmac. 18, 2, 532—534, 1969.
7. Levi R., Maynert E. W. Biochem. Pharmac. 13, 4, 615—621, 1964.
8. Maynert E. W., Levi R. J. Pharmacol. Exp. Ther. 143, 1, 90—95, 1964.
9. Moore K. E., Laviere E. W. Biochem. Pharmac. 13, 7, 1098, 1964.
10. Schaepdryver de A., Preziosi P., Scapagnini U. Br., J. Pharmac. Chemother., 35, 3, 460—467, 1969.
11. Tedeschi R. E., Tedeschi D. H., Mucha A., Cook L., Mattis P. A., Fellows E. J. J. Pharmacol. Exp. Ther., 125, 1, 28—34, 1959.
12. Thierry A. M., Javoy F., Glowinski J., Kety S. S. J. Pharmacol. Exp. Ther. 163, 1, 163—171, 1968.

Ф. Р. КАЗАРЯН

ИЗМЕНЕНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА АММОНИФИКАТОРОВ В РИЗОСФЕРЕ БОБОВЫХ РАСТЕНИЙ В СВЯЗИ С ФАЗАМИ ИХ РАЗВИТИЯ

Аммонификаторы, как и другие физиологические группы почвенной микрофлоры, играют большую роль в процессах роста и развития растений. Если количественное их содержание в корневой зоне растений сравнительно хорошо исследовано, то определение видового состава микрофлоры остается в определенной мере слабо изученным.

Нами исследовалось изменение видового состава микрофлоры в группе аммонификаторов в зависимости от фазы развития люцерны и эспарцета, возделываемых в различных почвенно-климатических условиях Армении. С этой целью изучались морфологические, культуральные, физиологические особенности аммонификаторов.

Проведенные исследования показали, что в стадии стеблевания в ризосфере люцерны, выращенной на бурой почве (Эчмиадзинский р-н), преобладают *Vas. aerifaciens* шт. 22 и *Vas. vitreus*. Последний отличался от основного вида, по определителю Красильникова [1], хорошим ростом на белковых средах. В фазе бутонизации преобладал вид *Vas. megaterium* шт. 197, который отличается от основного вида способностью усваивать минеральный азот. В метаболитах этого штамма, как выяснилось впоследствии, содержались физиологически активные вещества, в частности гиббереллины. Бурное развитие растений в фазе бутонизации приводит к увеличению азотсодержащих корневых выделений, служащих приманкой для микроорганизмов. *Micrococcus radiatus* шт. 96, преобладающий в этой фазе развития растений, отличается от основного вида неспособностью восстанавливать нитраты. В стадии цветения и зрелости преобладают споровые аммонификаторы (табл. 1).

Указанные в табл. 1 виды микроорганизмов идентичны определенным Красильниковым [1].

Микрофлора люцерны, возделываемая на каштановой почве (Абовянский район), отличается по видовому составу от микрофлоры бурых почв. В корневой зоне в фазе стеблевания доминировали виды, принадлежащие к роду *Pseudomonas*, а именно *Ps. fluorescens longa* шт. 68, *Ps. fluorescens chlorophaenae* шт. 69, *Ps. fluorescens melochlora* шт. 18. *Ps. fluorescens longa* отличался от основного вида способностью разжижать желатину и восстанавливать нитраты, а *Ps. fluorescens chlo-*

Таблица 1

Изменение видового состава аммонификаторов по фазам развития люцерны, эспарцета

Районы	Типы почв	Растение	Место выделения микроорганизмов	Фазы развития			
				I	II	III	IV
Эминадзинский	бурые	л ю ц е р н а	ризосфера	Bac. aerifaciens, Bac. vitreus	Bac. megaterium	Bac. subtilis	Bac. liquefaciens
			прикорневая	Bac. aerifaciens	Micrococcus radiatus	Bac. mesentericus	Bac. mesentericus
			корневая	Bac. vitreus	Micrococcus radiatus Bac. megaterium	Bac. mucosus	Bac. subtilis
Абовянский	каштановые	л ю ц е р н а	ризосфера	Pseudomonas	Bac. glutinosus	Bac. cereus	Bac. subtilis
			прикорневая	Ps. fluorescens melochlora	Pseudomonas	Bac. cereus	Bac. cereus
			корневая	Ps. fluorescens longa, Ps. fluorescens melochlora, Ps. fluorescens chlophaenae	Pseudomonas	Bac. mesentericus	Bac. mesentericus
Севанский	черноземные	эспарцет	ризосфера	Bac. mycoides	Bac. oligonitrophilus		Bac. megaterium
			прикорневая	Bac. mesentericus	Bac. foliaceus	Bac. oligonitrophilus	Bac. idosus
			корневая	Bac. subtilis	Bac. subtilis	Bac. foliaceus	Bac. mesentericus

Примечание: I фаза — стеблевание, II фаза — бутонизация, III фаза — цветение, IV фаза — зрелость.

gorphaenae пептонизировал только молоко, нитраты не восстанавливал. Разновидности *Ps. fluorescens* неодинаково вели себя на различных питательных средах. Например, на безазотистой среде Эшби преобладающие виды его теряли свою ярко-зеленую пигментацию. Она исчезала и на среде почвенный экстракт—пептон-агар. При росте на этой среде наблюдались как морфологические изменения (отсутствие пигментации, измельчение колоний), так и физиологические.

Биохимические особенности *Ps. fluorescens* проявляются неодинаково и на одной и той же среде. Исследованиями Круглова [2] установлено, что *Ps. fluorescens* совмещает функции денитрификаторов и аммонификаторов, мы бы добавили и азотфиксаторов. *Ps. fluorescens melochlora* шт. 18 на среде Эшби дает беспигментный обильный рост, что свидетель-

ствует о способности этого штамма фиксировать молекулярный азот (рис. 1).

Ps. fluorescens chlorophaenae шт. 69 (рис. 1) на той же среде Эшби, помимо способности растворять Са (зона с Д—0,3—0,9 см), обладает также способностью фиксировать атмосферный азот. *Ps. fluorescens longa* шт. 68 (рис. 2) растворяет Са, образуя вокруг себя зону с Д в 0,4—1,6 см, но особого роста не вызывает.



Рис. 1. Посевы штрихом *Ps. fluorescens chlorophaenae* шт. 69 (а) и *Ps. fluorescens melochlora* шт. 18 (в); последний на среде Эшби по цвету сливается с агаром.

В фазе бутонизации в ризосфере люцерны преобладал *Vac. glutinosus* шт. 100, отличающийся от основного вида цветом колоний (белый с кремовым оттенком) и способностью сбраживать глюкозу. В фазе цветения доминирующим видом становится *Vac. segeus* шт. 269, отличающийся от основного вида способностью гидролизовать крахмал. В этой фазе увеличивается и изменяется качество корневых выделений, в связи с чем постоянно происходит смена доминирующего состава аммонификаторов. В корневой зоне люцерны преобладают *Vac. mesentericus* шт. 124, отличающийся от основного вида образованием кислоты при сбраживании галактозы, при сбраживании же мальтозы кислота не образуется.

Таким образом, смена видового состава микрофлоры по фазам развития люцерны и зонам их обитания имеет место в бурых и в каштановых почвах.

При анализе качественного состава микрофлоры в черноземных почвах из-под эспарцета (Севанский район) выявилось, что в начале вегетации в ризосфере доминировал *Vac. mycoides*, который исчезал в прикорневой зоне эспарцета, где преобладал *Vac. mesentericus*. Аналогичные явления наблюдались и Африкяном [3]. *Vac. mesentericus* сменяется в корневой зоне растения *Vac. subtilis*-ом.

В фазе бутонизации эспарцета преобладающими в ризосфере являлись *Vac. oligonitrophilus* шт. 158 и *Vac. foliaceus* шт. 155а. Последний

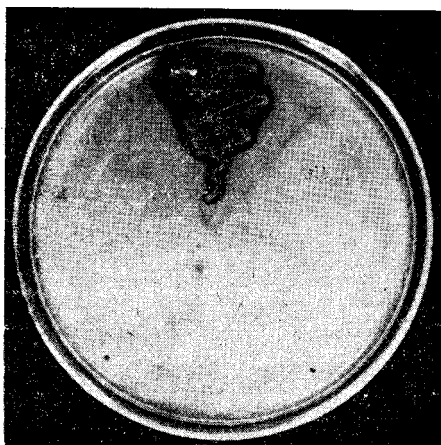


Рис. 2. Посев штрихом *Ps. fluorescens* longa шт. 68 на среде Эшби.

при посеве на ломте очищенного картофеля не изменил его (рис. 3). На ломоть картофеля парного варианта наносили Са, после чего производили посевы культур. Через 3 дня засеянный вид *Bac. foliaceus* шт. 155а также не давал роста. Картофельные ломти в левой части чашки были засеяны культурой *Bac. mycoides liquefaciens* шт. 131, которая вызывала сильное побурение и образовала на поверхности ломтей обильную слизь. На рис. 3 зафиксированы картофельные ломти с мелом и без мела.



Рис. 3. Картофельные ломти с мелом и без мела, засеянные *Bac. foliaceus*, шт. 155а (правая сторона чашки), *Bac. mycoides liquefaciens*, шт. 131 (левая сторона чашки).

По сравнению с предыдущей фазой развития в фазе цветения изменений в качественном составе доминирующей микрофлоры почти не наблюдалось. В фазе зрелости эспарцета, как и у люцерны, превалировала бациллярная микрофлора.

Наши исследования привели к выводам, что смена видового состава микрофлоры по фазам развития бобовых растений и зонам их обитания

имеет место в бурой, каштановой, черноземной почвах АрмССР; в фазе цветения и зрелости особых изменений в качественном составе аммонификаторов не наблюдается, в этих фазах доминируют споровые формы.

Ереванский государственный университет,
лаборатория микробиологии

Поступило 30.III 1970 г

Ֆ. Ռ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ

ԱՄՈՆԻՖԻԿԱՏՈՐՆԵՐԻ ՏԵՍԱԿԱՅԻՆ ԿԱԶՄԻ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՀՍՍՀ-ՈՒՄ ՄՇԱԿՎՈՂ ԼՈՐԱԶԳԻ ԲՈՒՅՍԵՐԻ ՌԻԶՈՍՖԵՐԱՅՈՒՄ՝ ԿԱՊՎԱԾ ԶԱՐԳԱՅՄԱՆ ՏԱՐԲԵՐ ՓՈԽԼԵՐԻ ՀԵՏ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ամոնիֆիկատորները, ինչպես նաև հողի մյուս ֆիզիոլոգիական խմբերի միկրոօրգանիզմները մեծ դեր են խաղում բույսերի աճման ու զարգացման ընթացքում: Մենք ուսումնասիրել ենք ամոնիֆիկատորների տեսակային կազմի փոփոխությունները՝ կապված առվույտի ու կորնզանի աճման փուլերի հետ:

Այդ ուղղությամբ մեր կատարած փորձերը տվեցին հետևյալ արդյունքները՝

Ամոնիֆիկատորների տեսակային կազմը Հայկ. ՍՍՀ-ում փոփոխվում է գորշ, շագանակագույն հողերում և սևահողերում՝ ըստ բույսերի զարգացման փուլերի ու բնակության դոտինների:

Լոբազգի բույսերի ծաղկման և վեգետացիայի վերջին շրջաններում ամոնիֆիկատորների տեսակային կազմը հիմնականում փոփոխության չի ենթարկվում, բույսերի զարգացման տարբեր փուլերում գերազանցապես սպորավոր տեսակներն են հանդես գալիս:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Красильников Н. А. Изд. АН СССР, М., 1949.
2. Круглов Ю. В. Тр. ВНИИ с/х микробиологии, т. XV, 1958.
3. Африкян Э. Г. ДАН АрмССР, XIV, 4, 1951.

М. О. ПОГОСЯН

ДИНАМИКА ПРЕВЕНТИВНЫХ СВОЙСТВ СЫВОРОТКИ КРОВИ И БЕЛКОВЫХ ФРАКЦИЙ У ОБЛУЧЕННЫХ И ИММУНИ- ЗИРОВАННЫХ КРОЛИКОВ

Превентивные свойства сыворотки крови являются одним из важных факторов естественной резистентности. До сих пор не полностью выяснены их природа и специфичность, а также—их взаимоотношения с другими показателями иммунитета. В литературе есть указания на взаимосвязь превентивных свойств сыворотки и глобулиновых фракций крови [2, 3]. По данным Майкль и Розен [12], гамма-макроглобулин, полученный из III—I фракции Кона, обладает высоким превентивным действием (ПД). Исследования Эндерс [10] выявили, что превентивное действие сыворотки, в зависимости от примененного для иммунизации антигена, связано с той или иной белковой фракцией крови. Ионизирующая радиация вызывает ряд тяжелых поражений в организме, в том числе угнетается превентивная активность сыворотки крови [4, 7, 8, 13] и значительно изменяется белковый состав крови [1, 5, 6, 9, 11]. В доступной нам литературе мы не встретили работ относительно взаимоотношений указанных факторов в условиях облучения и иммунизации. Задачей данного исследования явилось изучение этого вопроса.

Материал и методика. Под наблюдением находилось 45 кроликов со средним весом 2,3 кг 25 кроликов были облучены однократно в дозе 800 р и в различные сроки после облучения иммунизированы против брюшного тифа (через 1, 3, 4, 7 или 11 дней). Условия облучения: аппарат РУМ-11, напряжение тока—187 кв, сила тока—15 ма, фильтры—0,5 Си+1,0 мм А1, фокусное расстояние—60 см, мощность—18,5 р/мин. Условия иммунизации: трехкратная вакцинация (0,5; 1,0 и 1,5 млрд микробных тел Ty_2) с интервалом в 7 дней. 10 только иммунизированных и 10 только облученных кроликов служили контролем (6 и 7 группы). У подопытных животных в разные сроки до и после облучения определяли превентивные свойства, содержание общего белка и белковых фракций сыворотки крови. Превентивные свойства определялись на мышах и выражались в ПД₅₀, т. е. доза сыворотки, способная защитить от гибели 50% зараженных брюшным тифом мышей. Количество белковых фракций определяли общепринятым электрофоретическим методом (по А. Гурвичу) и выражали в г% белка. Данные подвергли статистической обработке.

Результаты и обсуждение. Облучение кроликов в дозе 800 р значительно снижало ПД сыворотки, что отчетливо показано на рис. 1. Во всех облученных группах в ближайшие дни после облучения наступало сни-

жение ПД сыворотки в среднем на 70%. Брюшнотифозная вакцинация, произведенная в различные сроки после облучения, способствовала восстановлению ПД. На табл. 1 приведена динамика ПД сыворотки облученных и иммунизированных кроликов. Лучшие показатели ПД были отмечены после III вакцинации. По сравнению с ПД контрольной груп-

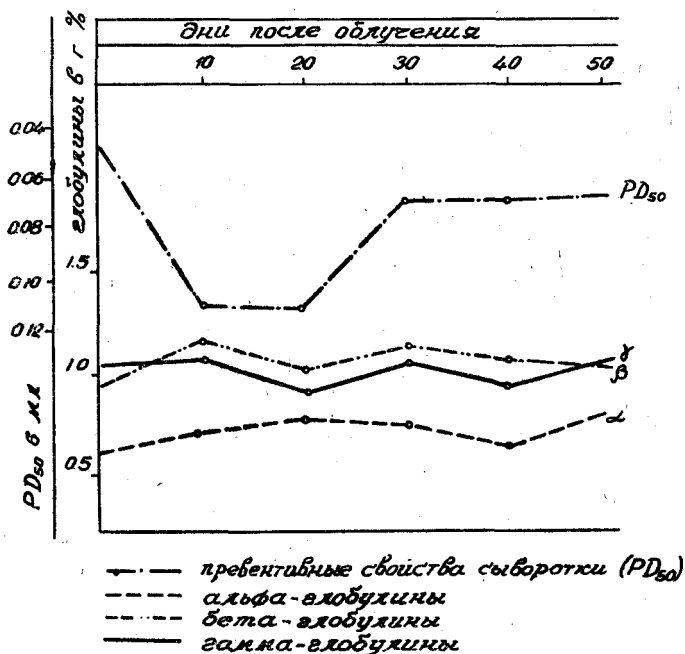


Рис. 1. Динамика превентивных свойств (PD₅₀) и глобулиновых фракций сыворотки крови облученных неиммунизированных кроликов (группа 7).

Таблица 1

Динамика превентивных свойств сыворотки у облученных и иммунизированных кроликов (PD₅₀, мл)

Сроки исследования	Г р у п п ы					
	Облученные и иммунизированные					контроль, иммунизированные
	1	2	3	4	5	6
До облучения и иммунизации	0,045	0,067	0,045	0,067	0,067	0,067
7 дней после I вакцинации	0,067	0,110	0,110	0,067	0,045	0,013
7 дней после II вакцинации	0,067	0,029	0,029	0,029	0,045	0,009
10 дней после III вакцинации	0,029	0,029	0,029	0,029	0,029	0,009
20 дней после III вакцинации	0,045	0,025	0,045	0,029	0,029	0,013
30 дней после III вакцинации	0,045	0,047	0,045	0,045	0,045	0,019

пы (иммунизированные, необлученные кролики) ПД₅₀ кроликов 1—5 групп значительно отставала. Так, на 10 день после III вакцинации определение превентивных свойств у предварительно облученных кроликов

выявило $ПД_{50}=0,029$ мл, а в тот же срок в контрольной группе $ПД_{50}=0,009$ —разница значительная.

Таблица 2

Динамика белковых фракций сыворотки облученных и иммунизированных кроликов

Сроки исследований	Альбу- мины, ‰	Глобулины, г ‰		
		альфа	бета	гамма
До облучения и иммунизации	4,29	0,63	0,82	0,98
	<u>4,73</u>	<u>0,63</u>	<u>0,82</u>	<u>1,02</u>
7 дней после I вакцинации	3,52	0,93	0,92	1,17
	<u>4,39</u>	<u>0,73</u>	<u>1,04</u>	<u>1,37</u>
7 дней после II вакцинации	3,35	0,79	1,04	1,29
	<u>4,2</u>	<u>0,69</u>	<u>1,14</u>	<u>1,52</u>
10 дней после III вакцинации	3,36	0,72	1,03	1,34
	<u>4,1</u>	<u>0,75</u>	<u>1,22</u>	<u>1,42</u>
20 дней после III вакцинации	3,47	0,73	1,03	1,33
	<u>4,45</u>	<u>0,73</u>	<u>1,14</u>	<u>1,50</u>
30 дней после III вакцинации	3,67	0,69	1,01	1,22
	<u>4,16</u>	<u>0,66</u>	<u>1,03</u>	<u>1,28</u>

В числителе представлены данные предварительно облученных кроликов, а в знаменателе—контрольных, только иммунизированных кроликов.

В табл. 2 приведены результаты исследований белковых фракций сыворотки крови кроликов. В результате облучения дозой 800p концентрация альбуминов в сыворотке уменьшалась в среднем на 22%. Наблюдаемое увеличение глобулинов было обусловлено в основном альфа-фракцией, которая повысилась в среднем на 35%. Трехкратная вакцинация кроликов способствовала возрастанию концентрации глобулиновых фракций у предварительно облученных в меньшей степени, чем у необлученных (сравни данные, приведенные в числителе и знаменателе в табл. 2, рис. 2 и 3). На рис. 4 изменения изучаемых показателей у предварительно облученных представлены в процентах к исходному уровню: до конца наших наблюдений (50—60 сутки после облучения) уровень альбуминов оставался ниже исходного; альфа-фракция после быстрого и выраженного подъема к 25 суткам несколько снизилась, а изменения бета- и гамма-фракций были более стойкими. На этом же рисунке представлена динамика превентивных свойств сыворотки предварительно облученных животных—к 20—30 суткам после облучения ПД стало восстанавливаться и превысило исходный уровень в среднем на 50%.

Сравнение динамики превентивных свойств и глобулиновых фракций. На рис. 1 представлена динамика сравниваемых показателей у контрольных кроликов группы 7 (облученные, неиммунизированные). В первые же дни после облучения были отмечены диаметрально противоположные

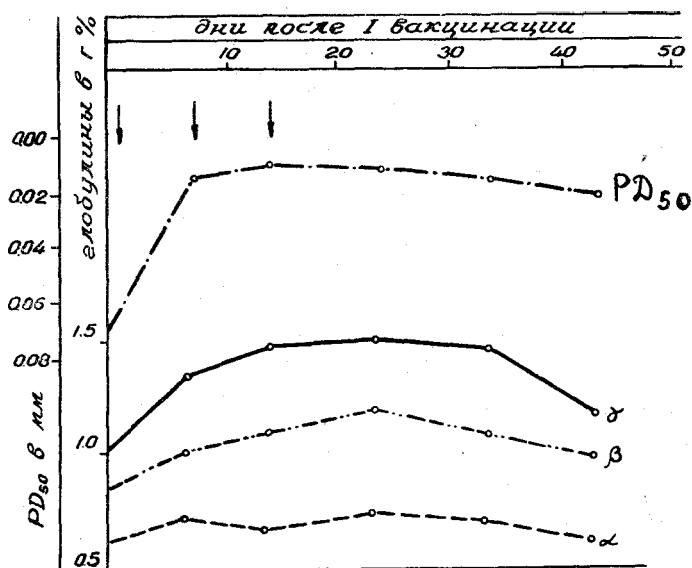


Рис. 2. Динамика превентивных свойств и глобулиновых фракций сыворотки крови иммунизированных, необлученных кроликов (группа 6), ↓ день вакцинации.

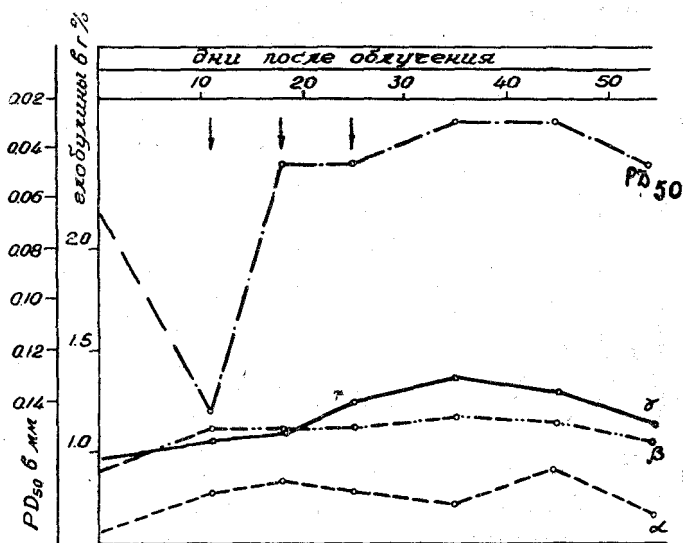


Рис. 3. Динамика превентивных свойств и глобулиновых фракций сыворотки крови кроликов 5 группы (иммунизация начата через 11 суток после облучения).

изменения—значительное угнетение ПД и повышение глобулинов. Начиная с 20 суток после облучения ПД стало повышаться, а уровень глобулинов почти не менялся. Таким образом, у облученных кроликов не наблюдался параллелизм в динамике ПД и глобулинов.

Иммунизация необлученных кроликов (группа 6) стимулировала рост как ПД так и 3 глобулиновых фракций (рис. 2). Сравнение этих

данных выявило выраженный параллелизм в динамике ПД и гамма-глобулинов, но увеличение ПД происходило сравнительно интенсивнее.

Сравнение изучаемых показателей у предварительно облученных кроликов также не выявило существования корреляции между ними (рис. 3 и 4). До начала иммунизации под влиянием облучения у кроликов

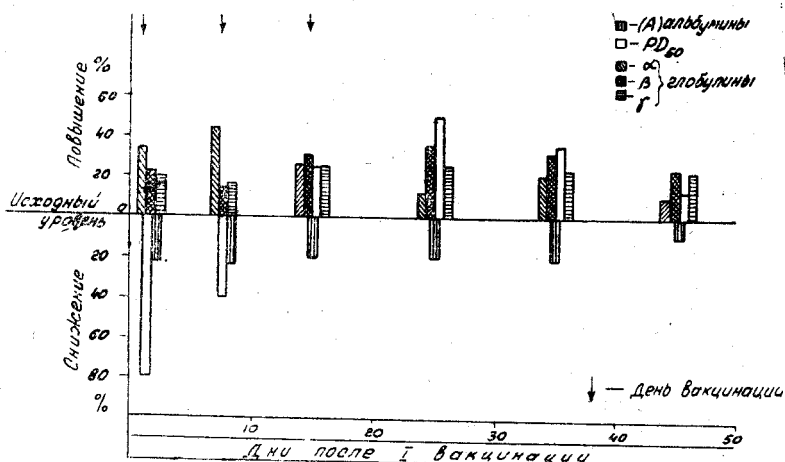


Рис. 4. Динамика превентивных свойств, альбуминов и глобулинов сыворотки крови предварительно облученных кроликов 1—5 групп.

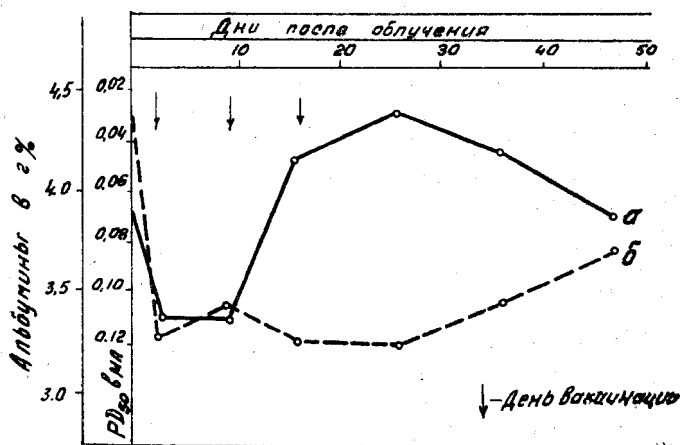


Рис. 5. Динамика превентивных свойств и альбуминовой фракции у кроликов 2 группы (иммунизация начата через 2 суток после облучения), а—превентивные свойства, б—альбуминовая фракция

1—5 групп наблюдалось снижение ПД и повышение концентрации глобулинов. Иммунизация, начатая в разные сроки после облучения, способствовала росту как ПД, так и глобулинов. Но рост ПД шел интенсивнее, чем—глобулинов, что отчетливо показано на рис. 4. Так, после окончания цикла иммунизации ПД₅₀ превысила свой исходный уровень на 73%, а гамма-глобулины—только на 10%. Если после III вакцинации концентрация глобулинов в крови не отличалась от таковой, отмеченной в

контрольной группе 6, то уровень ПД значительно уступал контрольному. Следовательно, высокая концентрация глобулинов в сыворотке облученных кроликов не является достаточным условием для поддержания нормального уровня превентивных свойств.

Сравнение динамики превентивных свойств и альбуминовой фракции. Облучение в дозе 800 р вызывало параллельное снижение обоих показателей. Иммунизация кроликов вызывала противоположные изменения—снижение альбуминов и увеличение ПД. На рис. 5 представлена динамика сравниваемых показателей у предварительно облученных кроликов. В процессе их иммунизации альбумины продолжали оставаться сниженными, а ПД значительно превысило свой исходный уровень, что указывает на отсутствие параллелизма в их динамике.

Таким образом, параллельное изучение изменений превентивных свойств и белковых фракций сыворотки крови у облученных и иммунизированных против брюшного тифа кроликов не выявило корреляции в динамике данных показателей.

Сектор радиобиологии МЗ
АрмССР

Поступило 10.IX 1969 г.

Մ. Հ. ՊՈՂՈՍՅԱՆ

ԱՐՅԱՆ ՇԻՃՈՒԿԻ ՊՐԵՎԵՆՏԻՎ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԵՎ ՍՊԻՏՆԵՐԻ
ԳԻՆԱՄԻԿԱՆ ՃԱԹԱԳԱՅԹԱՀԱՐՎԱԾ ՈՒ ԻՄՈՒՆԱՅՎԱԾ ՃԱԳԱՐՆԵՐԻ ՄՈՏ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Իննացնող ճառագայթների ազդեցության տակ թուլանում են շիճուկի պրեկենտիվ հատկությունները և զգալի փոփոխության է ենթարկվում արյան սպիտենների պարունակությունը: Տվյալ հետազոտության խնդիրն է եղել ուսումնասիրել ճառագայթահարված ու իմունացված ճագարների արյան շիճուկի պրեկենտիվ ուժի և սպիտենների քանակի փոփոխությունները և ի հայտ բերել նրանց փոխհարաբերությունը: Փորձարկման մեջ գտնվել են 45 ճագար: Ճագարներին ենթարկել ենք միանվազ ընդհանուր 800 ռ ճառագայթահարման և տարբեր ժամկետներում իմունացրել որովայնային տիֆի դեմ: Կատարված հետազոտությունը չի հայտնաբերել ուղղակի կապ պրեկենտիվ հատկությունների և արյան տարբեր սպիտենների քանակի միջև: Պրեկենտիվ հատկությունների և դամա-զլորոպիլինների փոփոխությունների միջև զուգահեռականությունը, որը նկատվել էր ճագարների իմունացման ընթացքում, բացակայում էր ճառագայթահարման պայմաններում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Мадиевский Ю. М. Мед. рад. 9, 5, 24, 1964.
2. Мешалова А. Н., Бейлинсон А. В., Шаханина Л. Л., Фразинова И. Б. ЖМЭИ, 9, 81, 1964.

3. Нечаева А. С. и Борисова Г. Н. Тезисы докл. III конфер. молодых научн. сотр. НИИ вакц. и сывор. им. Мечникова, М., 1960.
4. Погосян М. О. Радиобиология, 4, 569, 1968.
5. Попель Л. В. Военно-мед. журн., 5, 17, 1957.
6. Равич-Щербо М. И. и Пркопенко Л. Г. Радиобиология, 1, 5, 705, 1961.
7. Старкова Т. Г. Специфические и неспецифические иммунологические показатели при вакцинации организма в обычных и измененных условиях среды. Докт. дисс. 1963.
8. Шевцова З. В. Влияние облучения рентгеновыми лучами на иммуногенез и напряженность иммунитета у животных, вакцинированных живой брусцеллезной вакциной. Автореф. кандид. дисс. М., 1961.
9. Baudish B., Wilde J. Радиобиология—Радиотерапия, Берлин, 22, 1961.
10. Enders J. J. Clin. Invest 23, 510, 1944.
11. Fischer M., Magee M., Coulter E. Archives of Biochemistry and Biophysics, 1, 66, 56. 1955.
12. Michael J., Rosen Fr. J. exp. med., 118, 619, 1963.
13. Murphy J., Sturm E. J. exp. med., 41, 245, 1925.

Дж. А. ГРИГОРЯН

ЗАВИСИМОСТЬ ТЕПЛОУСТОЙЧИВОСТИ *PARAMECIUM* *CAUDATUM* ОТ РАЗНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ЦИСТЕИНА В СРЕДЕ

За последние годы в литературе появилось много работ по изучению действия разных химических веществ на устойчивость клеток многоклеточных организмов к высоким и низким температурам [1, 2, 3, 9]. Подобного характера наблюдения проводились также на одноклеточных организмах. В настоящее время известно, что изменения в их теплоустойчивости происходят не только при смене температурного режима, но и при действии «нетемпературных» факторов среды [5, 10, 11, 15].

Существует предположение о том, что в устойчивости клеток к высоким и низким температурам большую роль играют серусодержащие вещества в них. Так, при замораживании и при повреждении нагревом у растительных клеток наблюдается снижение содержания SH-групп и эквивалентное повышение SS-групп [16, 17, 18].

В литературе отсутствуют сведения о действии серусодержащих веществ на теплоустойчивость одноклеточных организмов.

Представляло интерес выяснить, оказывает ли какое-либо влияние на теплоустойчивость инфузорий, культивируемых при разных температурах, включение в среду серусодержащего вещества. В качестве такого в настоящей работе была выбрана аминокислота цистеин.

Материал и методика. Исследования проводились на двух клонах (кл. 6 и 7) *Paramecium caudatum*, культивируемых на эквilibрированной солевой среде Лозина-Лозинского [13]. Культуры каждого клона велись при температурах 4—5° («холодные»), 14—15° («средние») и 28—29° («теплые»). При каждой температуре выращивались три линии обоих клонов: в нормальной среде (контрольные линии), в 0,12% (1,2·10³) и в 0,5% (5·10³) растворах цистеина, приготовленных на среде Лозина-Лозинского (опытные линии).

Опытные линии содержались в растворах разных концентраций цистеина не менее чем три недели (первая серия опытов). С целью изучения зависимости теплоустойчивости парамеций от длительности действия разных концентраций цистеина ставились также опыты, в которых инфузорий помещали в растворы цистеина только на время определения теплоустойчивости (II серия опытов). При сравнении результатов двух серий опытов результаты II серии принимались за 100%.

Определение теплоустойчивости проводилось по методике Полянского [14]. Критерием теплоустойчивости служила продолжительность выживания инфузорий при летальной температуре 39°. Результаты опытов обрабатывались статистически. Вычислялось среднее значение времени выживания простейших при летальной температуре и его

ошибка. При сравнении данных различных опытов определялись доверительные границы между двумя средними при уровне значимости 95%, пользуясь формулой для сравнения двух выборок [4].

Опыты с линиями каждого клона повторялись 2—3 раза. В каждом наблюдении регистрировался срок гибели не менее 100 инфузорий.

Результаты опытов приведены в виде графиков, на которых теплоустойчивость контрольных линий принималась за 100%.

Результаты. Влияние цистеина на теплоустойчивость «холодных» линий P. caudatum.

I серия опытов. «Холодные» линии клонов 6 и 7 подвергались действию 0,12 и 0,5% растворов цистеина (рис. 1а).

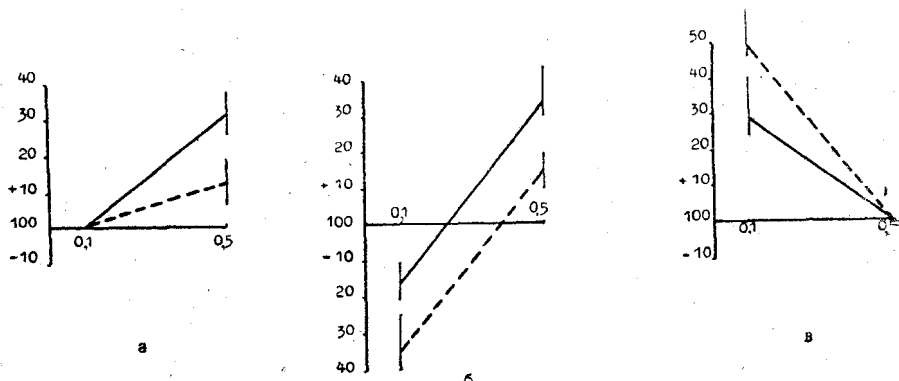


Рис. 1. Влияние цистеина на теплоустойчивость *Paramecium caudatum*, культивируемых при 4—5°C. По оси абсцисс—концентрация цистеина (в %); по оси ординат—изменение времени выживания инфузорий (в % к контролю). А—изменение теплоустойчивости адаптированных к цистeinу линий; Б—изменение теплоустойчивости линий, на которые цистеин действовал лишь в момент определения теплоустойчивости; В—сравнение теплоустойчивости адаптированных к цистeinу линий с таковыми линий, подвергнутых действию цистеина. (Время выживания адаптированных линий принималось за 100%). Сплошная линия—клон 6, штриховая линия—клон 7. Вертикальные черточки—95%-е доверительные интервалы средних.

После длительного культивирования в 0,12% растворе у линий клона 6 наблюдается незначительное повышение теплоустойчивости, у линий клона 7 изменения в теплоустойчивости не имеют места.

При длительном действии 0,5% раствора цистеина наблюдается повышение уровня теплоустойчивости у обоих клонов.

II серия опытов. Под влиянием 0,12% раствора цистеина, добавленного в момент испытания теплоустойчивости (рис. 1 б), устойчивость к действию летальной температуры снижается, а 0,5% раствор вызывает резкое повышение теплоустойчивости. В отношении обоих клонов результаты однозначные.

На рис. 1 показаны результаты сравнения теплоустойчивости адаптированных к цистeinу линий с линиями, подвергшимися воздействию его лишь в момент испытания теплоустойчивости. Оказалось, что в процессе адаптации к 0,12% раствору цистеина теплоустойчивость резко по-

вышалась, а при варианте с 0,5% раствором изменений не наблюдалось.

*Влияние цистеина на теплоустойчивость «средних» линий *P. caudatum*.*

I серия опытов. «Средние» линии обоих клонов подвергались воздействию 0,12 и 0,5% растворов цистеина в течение трех недель (рис. 2а). Сравнительно низкая концентрация (0,12%) не вызывает каких-либо изменений в теплоустойчивости «средних» линий инфузорий. Адаптация к 0,5% раствору приводит к значительному снижению теплоустойчивости. Результаты у обоих клонов однозначные.

II серия опытов. Кратковременное действие 0,12% раствора цистеина, т. е. добавление его лишь в момент испытания теплоустойчивости, приводит к снижению устойчивости к летальной температуре. Это особенно выражено у линий клона 6. В варианте с 0,5% раствором этот показатель у линий клона 7 падает ниже таковой контроля, а у линий клона 6 он не меняется (рис. 2б).

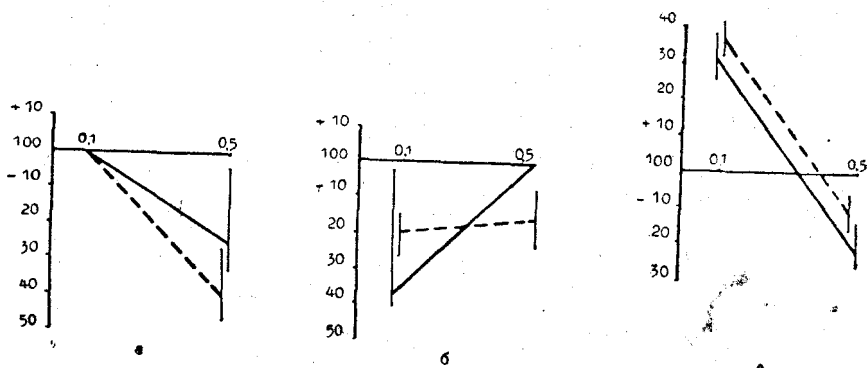


Рис. 2. Влияние цистеина на теплоустойчивость *P. caudatum*, культивируемых при 14—15°C. Остальные обозначения те же, что на рис. 1.

Сравнение первой и второй серий опытов показывает, что в процессе адаптации к 0,12% раствору цистеина теплоустойчивость у обоих клонов повышается, а при адаптации к сравнительно высокой концентрации (0,5%) она падает ниже таковой контроля. У обоих клонов результаты получились сходные (рис. 2в).

*Влияние цистеина на теплоустойчивость «теплых» линий *P. caudatum*.*

I серия опытов. «Теплые» линии клонов 6 и 7 подвергались воздействию 0,12 и 0,5% растворов цистеина. При длительном воздействии 0,12% раствора теплоустойчивость «теплых» линий оказывается ниже таковой контрольных, тогда как адаптация к 0,5% раствору повышает теплоустойчивость на 30—40%. Результаты опытов у линий обоих клонов однозначны (рис. 3а).

II серия опытов. Добавление 0,12 и 0,5% растворов цистеина лишь в момент испытания теплоустойчивости приводит к снижению таковой у

«теплых» линий обоих клонов, причем 0,12% раствор снижает ее больше, чем 0,5%. (рис. 3б).

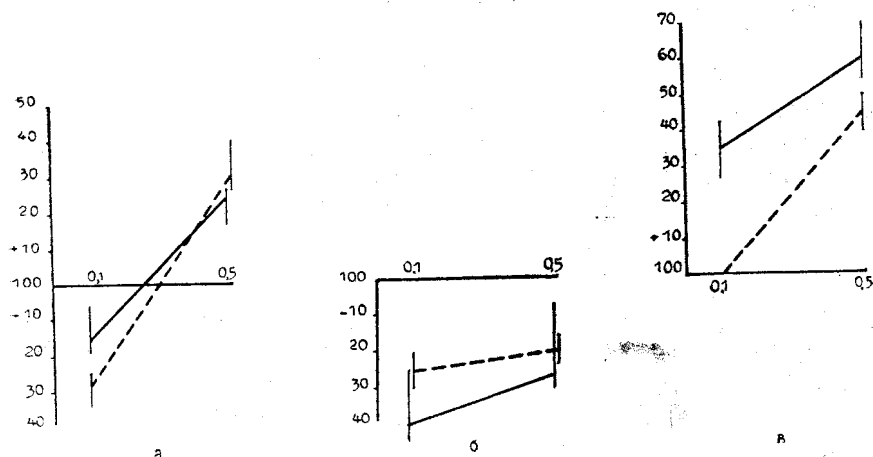


Рис. 3. Влияние цистеина на теплоустойчивость *P. caudatum*, культивируемых при 28—29°C. Остальные обозначения те же, что на рис. 1.

При сравнении этих двух серий оказывается, что адаптация к 0,12% раствору цистеина приводит к повышению теплоустойчивости у линий клона 6, а у линий клона 7 она остается на уровне таковой контроля. Адаптация к 0,5% раствору цистеина вызывает резкое повышение теплоустойчивости у линий обоих клонов (рис. 3в).

Приведенный экспериментальный материал показывает, что действие цистеина вызывает неспецифическое изменение теплоустойчивости *P. caudatum*. Эти изменения зависят от различных одновременно действующих факторов среды, в частности от предшествующего температурного режима культивирования инфузорий. Такую зависимость удалось обнаружить также другим исследователям [6, 10, 11, 12].

Наши опыты показали, что в процессе адаптации к цистеину наибольшее повышение теплоустойчивости наблюдается у линий, адаптированных к крайним температурам культивирования, 4—5° и 28—29° (рис. 1в, 3в).

Большое значение в изменении теплоустойчивости имеет также концентрация цистеина. Так, при крайних температурах культивирования (4° и 28°) сравнительно высокая концентрация (0,5%) больше повышает теплоустойчивость, чем низкая (0,12%).

Имеет значение также продолжительность действия цистеина: при длительном культивировании в нем наблюдается повышение теплоустойчивости инфузорий, тогда как добавление этого агента лишь в момент испытания теплоустойчивости или снижает ее или не вызывает изменений.

Зависимость теплоустойчивости инфузорий от длительности воздействия и от концентрации действующего агента нами было обнаружено также при действии таких агентов, как спирт, мочеви́на, сахароза и т. д. [6—8].

В изменении теплоустойчивости разные клоны ведут себя по-разному. Результаты опытов хотя и однозначны в отношении обоих клонов—генотипические различия между ними все же проявляются.

Ереванский государственный университет,
кафедра зоологии

Поступило 6.V 1970 г.

Ձ. Ա. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

PARAMECIUM CAUDATUM-ի ՋԵՐՄԱԿԱՅՈՒՆՈՒԹՅԱՆ ԿԱԽՎԱԾՈՒԹՅՈՒՆԸ ՄԻՋԱՎԱՅՐՈՒՄ ՑԻՍՏԵՆԻ ՏԱՐՔԵՐ ԽՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻՑ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրվել է ցիստեինի տարբեր խտության լուծույթների (0,12 և 0,5%) ազդեցությունը *P. caudatum*-ի ջերմակայունության վրա: Ինֆուզորիայի երկու կլոնների (գենետիկորեն մաքուր գծեր) կուլտուրաները պահվել են ջերմության տարբեր պայմաններում՝ 4°, 14° և 28°C-ում: Ցիստեինի ներգործության ժամկետը պարզելու նպատակով փորձերը կատարվել են երկու տարբերակներով. 1) ինֆուզորները ենթարկվել են ցիստեինի ազդեցությանը ջերմակայունությունն ստուգելու մոմենտին, 2) ինֆուզորները նախօրոք 3—4 շաբաթ տեղավորվել են ցիստեինի տարբեր խտության լուծույթների մեջ:

Փորձերի արդյունքները ցույց տվեցին, որ ցիստեինի ազդեցության տակ *P. caudatum*-ի ջերմակայունությունը ենթարկվում է փոփոխման, որը խստորեն կախված է՝

ա) ջերմակայունության փորձարկմանը նախորդող ջերմային ռեժիմից. բ) ցիստեինի լուծույթի խտությունից. գ) ցիստեինի ներգործության երկարատևությունից:

Չնայած երկու կլոնների վրա կատարված փորձերի արդյունքների նմանության՝ երկան են գալիս կլոնների գենետիկական առանձնահատկություններ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Альтергот В. Ф. Сб. Клетка и температура среды. М.—Л., 1964.
2. Асахина Е. Сб. Клетка и температура среды. М.—Л., 1964.
3. Бандас Е. Л., Бобвич М. А. Цитология, т. 3, 1, 1961.
4. Бейли Н. Статистические методы в биологии. М., 1962.
5. Григорян Дж. А. Цитология, т. 6, 1, 1964.
6. Григорян Дж. А. Цитология, т. 6, 5, 1964.
7. Григорян Дж. А. Цитология, т. 7, 2, 1965.
8. Григорян Дж. А. Цитология, т. 10, 7, 1968.
9. Дрегольская И. Н. Цитология, т. 3, 4, 1961.
10. Ирлина И. С. Цитология, т. 5, 3, 1963.
11. Ирлина И. С. Сб. Морфология и физиология простейших. 1963.
12. Ковалева Н. Е. Цитология, т. 4, 3, 1962.
13. Лозина-Лозинский Л. К. (Lozina-Lozinsky L. K.). Arch. f. Protistenk. Bd. 74., 1, 1931.
14. Полянский Ю. М. Зоол. журн., 36, 11, 1957.
15. Сопина В. А. Цитология, т. 5, 3, 1963.
16. Levitt J. Theor. Biol. 3, 1962.
17. Левит Дж. (Levitt J.). Клетка и температура среды. М.—Л., 1964.
18. Waisel J., H. Kohn and Levitt J. Plant Physiol., 37, 1932.

В. А. МАНАҚЯՆ

МАТЕРИАЛЫ К БРИОФЛОРЕ ЗАНГЕЗУРА. III

Настоящая статья является продолжением сообщения, напечатанного в «Биологическом журнале Армении», т. 22, № 11, 1969 г. Сюда вошли представители семейств Grimmiaceae, Funariaceae, Bryaceae, Mniasceae, Bartramiaceae, Timmiaceae. Семейство Bryaceae представлено 3-мя родами, 4-мя видами, остальные сборы представителей этого семейства находятся в процессе обработки.

Семейство Bartramiaceae представлено 2-мя родами и 2-мя видами. Оба рода для Армении приводятся впервые. Вид *Schistidium alpicola* из семейства Grimmiaceae — новый для Кавказа (см. „Биол. ж. Армении“, т. 22, 7, 1969 г.).

Сем. Grimmiaceae

39. *Schistidium apocarpum* (Hewd.) Br. et Sch. Село Шикахох, южные склоны над селом, остатки дубово-грабового леса, на камнях, на высоте 800 м (здесь и ниже—высота над ур. м.), 25.IV.64; с. Н. Анд, дубово-грабовый лес по левому берегу речки, на голом камне, на высоте около 800—900 м, 27.IV.64; между селениями Н. Анд и Цав, южные скалистые склоны ущелья р. Цав с редкостойным лесом из *Quercus ibérica*, на скалах, на высоте 800—900 м, 28.IV.64; южная окраина с. Чакатен, северные склоны горы перед селом, на камнях, на высоте около 1000 м, 2.V.64; юго-западные окрестности с. Чакатен, прогалина в грабовом лесу, на почве, на высоте 1200—1300 м, 12.VI.66; город Кафан, совхоз «Сюник», правый берег р. Халадж, заросли держи-дерева с *Quercus agrifolia*, на камнях, на высоте около 650 м, 1.VII.64; между селениями Хлатаг и Шгарджик, дубово-грабовый лес на восточных склонах г. Катар (Чиман), на камне, на высоте 1400 м, 24.IX.65; между селениями В. Хотанан и Шабатин, дубово-грабовый лес на западных склонах г. Даймадаглу, на камнях, на высотах 1000—1400 м, 22.IX.66; с. Вачаган, в 3 км юго-западнее села, грушовники, на камнях, на высотах 1300—1700 м, 13.VI.66; гора Хуступ, северо-восточные склоны, грабовый лес, на камнях, на высоте 1000—1400 м, 6.V.64; там же, на высоте 1000 м, на камне; на высоте 1900 м, верхний предел леса, на камне; на высоте около 2200—2300 м, субальпийский луг, на скале, 20.IX.66. Все образцы со спорогонами.

40. *Schistidium gracile* (Schleich.) Limpr. Окрестности с. Чакатен, ущелье р. Джагацигет, на берегу речки на скале, на высоте около

800 м, 3.V.64; по-видимому, какая-то форма, так как клетки листа папиллозные с обеих сторон, жилка сильно папиллозная; окрестности с. Бех, дубово-грабовый лес, на скале, на высоте около 1200—1300 м, 4.V.64; город Кафан, ущелье р. Гегануш, редколесья по обоим склонам ущелья, на камне, со спорогонами, на высоте около 800 м, 22.IX.65; г. Хуступ, северо-восточные склоны, субальпийский луг, на скале, на высоте около 2200—2300 м, 20.IX.66.

41. *Schistidium confertum* (Funk.) Br. et Sch. Окрестности с. Н. Анд, дубово-грабовый лес по левому берегу речки, на скале на берегу речки, со спорогонами, на высоте около 800—900 м, 24.IV.64; между сс. Н. Анд и Цав, южные скалистые склоны ущелья р. Цав с редкостойным лесом из *Quercus iberica*, на скале, со спорогонами, на высоте около 800—900 м, 28.IV.64.

42. *Schistidium alpicola* (Hedw.) Limpr. Северный отрог г. Хуступ, восточные склоны, субальпийские луга, на скале, на высоте около 2100—2400 м, 17.VI.66.

43. *Schistidium pulvinatum* (Hedw.) Brid. Между сс. Н. Анд и Цав, южные скалистые склоны ущелья р. Цав с редкостойным лесом из *Quercus iberica*, в расщелине скалы, со спорогонами, на высоте около 800—900 м, 28.IV.64; с. Цав, подножье г. Навс, дубово-грабовый лес, на скале, на высоте около 1200—1300 м, 29.IV.64; окрестности с. Бех, южные каменистые склоны Хуступ-Катарского хребта, на камне, на почве под камнями среди других мхов, на высоте 1300—1600 м, 5.V.64; с. Вачаган, южные каменистые склоны над селом, в расщелине камня, на высоте около 1200 м, 13.VI.66. Все экземпляры со спорогонами.

44. *Grimmia commutata* Hübep. Село Чакатен, южные каменистые склоны—«гюней тах», на скалах, на высоте около 1000 м, 1.V.64; окрестности с. Бех, южные каменистые склоны Хуступ-Катарского хребта, на камнях, на высоте 1300—1600 м, 5.V.64; город Кафан, ущелье р. Гегануш, редколесья по обоим склонам ущелья, на камнях, на высотах около 700—1000 м, 22.IX.65; с. Шгарджик, остатки дубово-грабового леса над селом, южные склоны, на камнях, на скалах, со спорогонами, на высоте около 900—1000 м, 2.VI.64; с. Вачаган в 3 км юго-западнее села, грушовники, на камне, на высоте около 1500 м, 13.VI.66; окрестности с. Муссалам, южные склоны ущелья р. Вохчи, можжевельниковое редколесье, на камне, на высоте около 1200 м, 3.X.65.

45. *Grimmia pulvinata* (Hedw.) Sm. Между селениями Н. Анд и Цав, южные скалистые склоны ущелья р. Цав с редкостойным лесом из *Quercus iberica*, на скалах, в расщелинах скал, на высоте около 900—1000 м, 28.IV.64; с. Цав, нижние сады, на валуне, на высоте 1100 м, 28.IV.64; там же, подножье г. Навс, дубово-грабовый лес, на скале, на высоте 1200—1300 м, 29.IV.64; с. Чакатен, «гюней тах», на скалах, на высоте около 1000 м, 1.V.64; там же, северные склоны горы перед селом, на камне, на высоте около 1000 м, 2.V.64; там же, ущелье р. Джагацигет, на валуне, в расщелине скалы; там же, прогалина в грабовом лесу, на камне, на высоте около 1200—1300 м, 12.VI.66; окрестности с. Бех, дубово-грабовый

лес, на камнях, на высоте около 1300 м, 4.V.64; там же, южные каменистые склоны Хуступ-Катарского хребта, на камнях, на высотах 1300—1600 м, 5.V.64; г. Кафан, совхоз «Сюник», левый берег р. Халадж, на камнях, в трещинах камней, на высоте около 700 м, 1.VII.64; с. Вачаган, 3 км юго-западнее села, грушовники, на камнях, на высоте около 1400—1500 м, 13.VI.66. Все экземпляры со спорогонами.

46. *Grimmia laevigata* (Brid.) Brid. Село Шикахох, южные склоны над селом, остатки дубово-грабового леса, на скале, на высоте 600 м, 25.IV.64; между селениями Н. Анд и Цав, южные скалистые склоны ущелья р. Цав, с редкостойным лесом из *Quercus iberica*, на скале, со спорогонами, на высоте около 900 м, 28.IV.64; с. Цав, ущелье Кармир кар близ фермы «Саналу», дубово-грабовый лес, на скале, со спорогонами, на высоте около 1300 м, 28.IV.64; там же, нижние сады, на валунах, на высоте 1100 м, 28.IV.64; с. Чакатен, «гюней тах», на скалах, на высоте около 1100 м, 1.V.64; окрестности с. Бех, южные каменистые склоны Хуступ-Катарского хребта, на камнях, на высотах 1300—1600 м, 5.V.64; г. Кафан, совхоз «Сюник», левый берег р. Халадж, на камнях, на высоте около 700 м, 1.VII.64; с. Шгарджик, остатки дубово-грабового леса над селом, на голом камне, на высоте около 900 м, 2.VII.64.

47. *Grimmia elatior* Br. eur. Юго-западные окрестности с. Чакатен, грабовый лес, прогалина в лесу, на камнях, на высоте около 1200—1300 м, 12.VI.66; окрестности с. Бех, южные каменистые склоны Хуступ-Катарского хребта, на камнях, со спорогонами, на высотах около 1300—1600 м, 5.V.64; г. Кафан, южные каменистые склоны ущелья р. Вохчи, под скалой, на высоте около 700 м, 1.VII.64; с. Шгарджик, остатки дубово-грабового леса над селом, на скалах, на высоте около 900—1000 м, 2.VII.64; окрестности с. Муссалам, южные склоны ущелья р. Вохчи, можжевельниковое редколесье, на камне, на высоте около 1200 м, 3.X.65; г. Хуступ, северо-восточные склоны, грабовый лес, на камне, на высоте около 1200—1300 м, 6.V.64; там же, верхний предел леса, на скале, на камне, на высоте 1900 м, 20.IX.66; северный отрог г. Хуступ, восточные склоны, субальпийские луга, на скалах, на камнях, на высоте около 2100—2300 м, 17.VI.66.

48. *Grimmia hartmanii* Schimp. Гора Хуступ, северо-восточные склоны, грабовый лес, на камне, среди других мхов, на высоте около 1300—1400 м, 6.V.64.

49. *Rhacomitrium canescens* (Hedw.) Brid. Северный отрог г. Хуступ, восточные склоны, субальпийские луга, на камнях, на скалах, на высоте около 2100—2200 м, 17.VI.66.

Сем. Funariaceae

50. *Funaria tuehlenbergii* Turp. Юго-западные окрестности с. Чакатен, прогалина в грабовом лесу, на почве, на высоте около 1200—1300 м, со спорогонами, среди других мхов, 12.VI.66.

51. *Funaria hygrometrica* Hedw. Село Чакатен, «гюней тах», на стенах развалившегося дома, 1.V.64; там же, южная окраина села, на стенах развалин дома, 2.V.64. Все образцы со спорогонами.

Сем. *Bryaceae*

52. *Pohlia cruda* (Hedw.) Lindb. Гора Хуступ, северо-восточные склоны, субальпийский луг, на почве среди трав, под скалами, на высотах 2100—2700 м, 20.IX.66.

53. *Bryum capillare* Hedw. Село Цав, ущелье Кармир кар близ фермы «Саналу», дубово-грабовый лес, на камне, на высоте около 1200—1300 м, 28.IV.64; г. Хуступ, северо-восточные склоны, грабовый лес, на почве, на высоте 1600 м, 20.IX.66.

54. *Bryum argenteum* Hedw. Село Шикахох, южные склоны над селом, остатки дубово-грабового леса, на камне, в расщелине камня, на высоте 800 м, 25.IV.64; между селениями Н. Анд и Цав, южные скалистые склоны ущелья р. Цав, с редкостойным лесом из *Quercus ibérica*, на скале, в расщелинах скал, на высоте около 800—900 м, 28.IV.64; с. Цав, нижние сады, на валуне, на высоте 1100 м, 28.IV.64; с. Чакатен, «гюней тах», на скалах, на стенах развалин дома, на высоте около 1000 м, 1.V.64; там же, северо-западная окраина, на почве на борту ручья, на высоте 950 м, 11.VI.66; там же, юго-западные окрестности, грабовый лес, на камне, на высоте около 1200—1300 м, 12.VI.66; там же, ущелье р. Джагацигет, на камнях, под камнем на берегу речки, на высоте около 800 м, 3.V.64; окрестности с. Бех, южные каменистые склоны Хуступ-Катарского хребта, на скалах, на камнях, под скалами на почве, на высоте 1300—1600 м, 5.V.64; между селениями Бех и Вачаган, дубово-грабовый лес, на камне, на высоте 1200 м, 5.V.64; город Кафан, южные каменистые склоны ущелья р. Вохчи, в расщелинах камней, на почве, на скалах, на почве под кустами, на высотах 600—750 м, 1.VII.64.

55. *Rhodobryum roseum* (Hedw.) Limpr. Гора Хуступ, северо-восточные склоны, грабовый лес, на камне, на высоте 1000 м, 6.V.64; северный отрог г. Хуступ, восточные склоны, грабовый лес, на камне в русле водотока, на высоте около 1600 м, 17.VI.66; там же, субальпийские луга, на почве, на высоте около 2100—2200 м, 17.VI.66.

Сем. *Mniaceae*

56. *Mnium orthorrhynchum* Brid. Северный отрог г. Хуступ, восточные склоны, грабовый лес, на борту русла водотока, на высоте около 1600 м, 17.VI.66.

57. *Mnium riparium* Mitt. Гора Хуступ, северо-восточные склоны, грабовый лес, на скале, на высоте около 1100 м, 6.V.64; там же, верхняя опушка леса, на почве среди трав, на высоте 1900 м, 20.IX.66; там же, субальпийский луг, на почве среди трав, на скалах, в расщелинах скал, на высотах 2200—2500 м, 20.IX.66; северный отрог г. Хуступ, восточные склоны, грабовый лес на борту русла водотока, на высоте около 1600 м, 17.VI.66; там же, субальпийские луга, на камнях, на почве под скалой, в трещинах скал, на высотах около 2100—2500 м, 17.VI.66.

58. *Mnium marginatum* P. В. Село Чакатен, остатки дубово-грабового леса на юго-восточных склонах г. Цак кар, на почве, со спорогонами,

на высоте около 1100 м, 2.V.64; там же, ущелье р. Джагацигет, под скалой у воды, на берегу реки, на высоте около 800 м, со спорогонами, 3.V.64; окрестности с. Бех, дубово-грабовый лес, на камнях, под обнаженными корнями, со спорогонами, на высоте около 1200—1300 м, 4.V.64; г. Хуступ, северо-восточные склоны, грабовый лес, на скале, на высоте около 1400 м, 6.V.64.

59. *Mnium spinosum* (Voit.) Schwaegr. Юго-западные окрестности с. Чакатен, грабовый лес, на камне, на высоте около 1600 м, 12.VI.66; между селениями В. Хотанан и Шабалин, дубово-грабовый лес на западных склонах г. Даймадаглу, на почве, на камнях, на скалах, на высоте около 1400—1600 м, 2.IX.66; г. Хуступ, северо-восточные склоны, грабовый лес, на скалах, со спорогонами, на камнях, на почве, на высоте 1000—1700 м, 6.V.64; там же, на высоте 1300 м, на почве; на высоте 1600 м, на почве, в основании пня, ствола граба; верхняя опушка леса, на почве среди трав, на высоте 1900 м; субальпийский луг, на почве, на высоте около 2200—2300 м, 20.IX.66; северный отрог г. Хуступ, восточные склоны, грабовый лес, на дне, на бортах русла водотока, на высоте около 1600 м, 17.VI.66.

60. *Mnium stellare* Hedw. Село Чакатен, остатки дубово-грабового леса на юго-восточных склонах г. Цак кар, на почве, со спорогонами, на высоте 1000—1200 м, 2.V.64; южная окраина с. Чакатен, северный склон горы перед селом, в основании ствола дуба, на высоте около 1000 м, 2.V.64; окрестности с. Чакатен, ущелье р. Джагацигет, под скалой на берегу реки, под обнаженными корнями граба, на высоте около 800 м, 3.V.64; окрестности с. Бех, дубово-грабовый лес, на скале, под скалой, на камнях, вместе с другими видами, на высоте 1200—1300 м, 4.V.64; между селениями Бех и Вачаган, дубово-грабовый лес, под обнаженными корнями лещины, на высоте 1200 м, 5.V.64; г. Хуступ, северо-восточные склоны, субальпийский луг, на почве, на скале, под скалой, на высоте 2200—2500 м, 20.IX.66.

61. *Mnium longirostre* Brid. Село Н. Анд, дубово-грабовый лес по левому берегу реки, на скале, на высоте около 800—900 м, 27.IV.64; юго-западные окрестности с. Чакатен, грабовый лес, на почве, на высоте около 1300 м, 12.VI.66; там же, ущелье р. Джагацигет, под скалой на берегу реки, на высоте около 800 м, 3.V.64; между селениями Хлатаг и Шгарджик, дубово-грабовые леса на восточных склонах г. Катар (Чиман), на камне, на высоте около 1400—1500 м, 24.IX.65; между селениями В. Хотанан и Шабалин, дубово-грабовый лес, на западных склонах г. Даймадаглу, на почве, на влажном камне, на камнях, на высоте 1000—1600 м, 22.IX.66; окрестности с. Бех, дубово-грабовый лес, на почве, на скале, со спорогонами, на высоте 1200 м, 4.V.64; с. Вачаган, 3 км юго-западнее села, грушовники, на влажном камне, на камнях, на высоте 1400—1600 м, 13.VI.66; г. Хуступ, северо-восточные склоны, грабовый лес, на почве, на камнях, на скалах, в основании пней, стволов деревьев, на высоте 1000—1700 м, 6.V.64; там же, на высоте 1000 м, на камне; на высоте 1300 м, на почве; на высоте 1600 м, на почве, в основании ствола граба, со споро-

гонами, 20.IX.66; северный отрог г. Хуступ, восточные склоны, грабовый лес, на дне русла водотока, на высоте около 1600 м; там же, субальпийские луга, на камнях в водотоке, на высоте около 2100—2300 м, 17.VI.66.

62. *Mnium cuspidatum* Hedw. Село Шикахох, южные склоны над селом, остатки дубово-грабового леса, на почве среди трав, со спорогонами, на высоте 800 м, 25.IV.64; с. Н. Анд, платановая роща, на почве, на высоте около 750 м, 5.VI.67; с. Шгарджик, остатки дубово-грабового леса над селом, на почве, на высоте около 900—1100 м, 2.VII.64; между селениями В. Хотанан и Шабадин, дубово-грабовый лес на западных склонах г. Даймадаглу, на камне, в основании пня, на высоте около 1400 м, 22.IX.66; с. Вачаган, 3 км юго-западнее села, грушовники, на влажном камне, на высоте около 1500 м, 13.VI.66; г. Хуступ, восточные склоны, грабовый лес, на скалах, на высоте 1000 м, 6.V.64.

63. *Mnium medium* BSG. Северный отрог г. Хуступ, восточные склоны грабовый лес, в русле водотока, на высоте около 1600 м, 17.VI.66.

64. *Mnium affine* Bland. Окрестности с. Бех, дубово-грабовый лес, на почве, на обнаженных корнях, на высоте 1200—1300 м, 4.V.64; г. Хуступ, северо-восточные склоны, грабовый лес, на скале, на отвесной скале, на высоте около 1000—1200 м, 6.V.64; там же, на высоте 1600 м, на почве, 20.IX.66; северный отрог г. Хуступ, восточные склоны, грабовый лес, в русле водотока, на высоте около 1600 м, 17.VI.66.

65. *Mnium rugicum* Laug. Между селениями Бех и Вачаган, дубово-грабовый лес, на почве под кустом шиповника, на высоте около 1200 м, 5.V.64; между селениями В. Хотанан и Шабадин, дубово-грабовый лес на западных склонах г. Даймадаглу, на почве, на высоте около 1400 м, 22.IX.66; г. Хуступ, северо-восточные склоны, грабовый лес, на почве, на скалах, на высотах около 1000—1300 м, 6.V.64.

66. *Mnium undulatum* Hedw. Село Чакатен, остатки дубово-грабового леса на юго-западных склонах г. Цак кар, на почве, на высотах 1000—1200 м, 2.V.64; там же, ущелье р. Джагацигет, на камне в речке, на высоте около 800 м, 3.V.64; там же, северо-западная окраина села, на борту ручья, на высоте 950 м, 11.VI.66; юго-западные окрестности с. Чакатен, грабовый лес, на почве, на высоте около 1300 м, 12.VI.66; окрестности с. Бех, дубово-грабовый лес, на почве, на камнях, на скалах, под обнаженными корнями дуба, граба, на высоте около 1200—1300 м, 4.V.64; между селениями Бех и Вачаган, дубово-грабовый лес, на почве под кустом шиповника, на высоте 1200 м, 5.V.64; между селениями Хлатаг и Шгарджик, дубово-грабовый лес на западных склонах г. Катар, на почве, на высоте около 1400—1500 м, 24.IX.65; между селениями В. Хотанан и Шабадин, дубово-грабовый лес на западных склонах г. Даймадаглу, на почве, на влажной скале, на высоте около 1400 м, 22.IX.66; с. Вачаган, 3 км юго-западнее села, грушовники, на влажном камне, на борту водотока, на почве, на высотах 1400—1500 м, 13.VI.66; г. Хуступ, северо-восточные склоны, грабовый лес, на почве, на камнях, на скалах, на высотах 1000—1700 м, 6.V.64; там же, на почве, на высоте 1000 м; на высоте 1600 м, на почве, 20.IX.66.

67. *Mnium punctatum* Hedw. Северный отрог г. Хуступ, восточные склоны, грабовый лес, на борту водотока, на высоте около 1600 м; там же, субальпийские луга, на камне в водотоке, на борту водотока, на высоте около 2100—2200 м, 17.V.66.

Сем. Bartramiaceae

68. *Plagiopus oederi* (Schwaegr.) Limpr. Окрестности с. Бех, южные каменистые склоны Хуступ-Катарского хребта, на влажном камне, на высоте около 1300 м, 5.V.64; северный отрог г. Хуступ, восточные склоны, грабовый лес, на камне в русле водотока, на высоте около 1600 м, 17.VI.66; там же, субальпийские луга, на камнях, в трещинах скал, на высоте 2100—2400 м, со спорогонами, 17.VI.66.

69. *Bartramia halleriana* Hedw. Гора Хуступ, северо-восточные склоны, грабовый лес, на отвесной скале, со спорогонами, на высоте около 1000—1200 м, 6.V.64; там же, верхняя опушка леса, на скалах, в расщелинах скал, со спорогонами, на камнях, на почве, между скалами, на высоте 1900 м, 20.IX.66; северный отрог г. Хуступ, восточные склоны, грабовый лес, на борту водотока, на высоте около 1600 м; там же, субальпийские луга, под скалой, на высоте около 2100—2300 м, со спорогонами, 17.VI.66.

Сем. Timmiaceae

70. *Timmia bavarica* Hessel. Между селениями Н. Анд и Цав, южные скалистые склоны ущелья р. Цав с редкостойным лесом из *Quercus ibetica*, на почве, на обнаженных корнях, на высоте около 800 м, 28.IV.64; окрестности с. Бех, дубово-грабовый лес, на скале, под скалой, на высоте около 1200 м, 4.V.64; между селениями Бех и Вачаган, под пнем клена, 5.V.64; г. Хуступ, северо-восточные склоны, грабовый лес, под скалой на почве, на высоте около 1200 м, 6.V.64; там же, на почве, на высоте 1300 м, 20.IX.66. Все экземпляры со спорогонами.

Новыми для Армении из приведенного списка оказались: *Schistidium gracile*, *S. confertum*, *S. pulvinatum*, *Grimmia laevigata*, *G. hartmanii*, *Racomitrium canescens* из семейства Grimmiaceae. *Mnium riparium*, *M. marginatum*, *M. spinosum*, *M. medium*, *M. punctatum* из семейства Mniaceae.

Институт ботаники

АН АрмССР

Поступило 2.II 1970 г.

Վ. Ա. ՄԱՆԱԿՅԱՆ

ՆՅՈՒԹԵՐ ԶԱՆԳԵԶՈՒՐԻ ԲՐԻՈՅԼՈՐԱՅԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

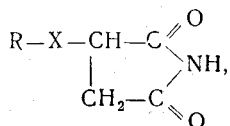
Հոդվածում բերվում է մամուլների ցուցակ Grimmiaceae, Funariaceae, Bryaceae, Mniaceae, Bartramiaceae, Timmiaceae ընտանիքներից: Նրանցից *Plagiopus* և *Bartramia* ցեղերը Bartramiaceae ընտանիքից, ինչպես նաև *Racomitrium* ցեղը Grimmiaceae ընտանիքից և 12 տեսակ Grimmiaceae, Mniaceae, Bartramiaceae ընտանիքներից նոր են հայտնաբերվում բրիոֆլորայի համար:

Н. Е. АКОПЯН, Д. А. ГЕРАСИМЯН

ИЗЫСКАНИЕ НОВЫХ ПРОТИВОСУДОРОЖНЫХ СРЕДСТВ СРЕДИ НЕКОТОРЫХ ПРОИЗВОДНЫХ СУКЦИНИМИДОВ

В поисках новых противосудорожных средств в ИТОХ АН АрмССР синтезирован ряд производных сукцинимидов, фармакологическое изучение которых представлено в настоящей работе.

Исследованы одиннадцать соединений с общей формулой



где R менялся от метила до октила, включая радикалы с изостроением [1, 2].

Опыты проводились на белых мышах обоего пола весом 20—25 г. Судорожные припадки вызывались электрической стимуляцией, а также введением химических судорожных веществ.

Максимальный электрошок вызывался пропусканием пульсирующего тока в течение 0,2 сек через корнеальные электроды. Показателем противосудорожной активности служило предупреждение фазы тонической экстензии.

Коразоловые, стрихнинные и пикротоксиновые судороги вызывали подкожным введением коразола в дозе 85 мг/кг, стрихнина—2 мг/кг, пикротоксина—5 мг/кг. Противосудорожное действие оценивалось по способности препаратов предупреждать или изменять характер судорожного припадка.

О действии препаратов на центральные Н- и М-холинореактивные системы судили по их способности противодействовать эффектам никотина и ареколиина. Никотиновые судороги вызывались внутрибрюшинным введением 0,1% раствора никотина в дозе 8 мг/кг, ареколиновый тремор—подкожным введением ареколиина в дозе 15 мг/кг.

Исследуемые соединения не растворялись в воде—приготавливались в виде 1% коллоидной взвеси в 0,5% растворе карбоксиметилцеллюлозы и вводились животным внутрибрюшинно за 45 мин. до введения судорожных агентов.

Определялись средние противосудорожные дозы ED_{50} по коразолу, стрихнину и электрошоку.

По методике «вращающегося стержня» изучалось нейротоксическое действие препаратов с определением средних нейротоксических доз— TD_{50} . Средние летальные дозы LD_{50} , вызывающие гибель 50% подопытных животных, а также TD_{50} и ED_{50} вычислялись статистическим методом Литчфилда и Уилкоксона [3], после чего определялись величины защитного противосудорожного (I) и защитного терапевтического (PI) индексов.

Сравнительная оценка проводилась с близким по структуре известным противозлептическим препаратом милонтином.

Таблица 1

Основные параметры противосудорожного действия соединений

R	ТД ₅₀ , мг/кг	Электрошок		Коразол		Стрихнин	
		ЕД ₅₀ , мг/кг	I	ЕД ₅₀ , мг/кг	I	ЕД ₅₀ , мг/кг	I
CH ₃	790 (712—877)	122 (105,1—144,5)	6,48 (5,34—7,86)	218 (167,6—283,4)	3,62 (2,74—4,8)	—	—
C ₂ H ₅	780 (652,5—932,5)	135 (110—166)	5,78 (4,41—7,57)	175 (122—252)	4,46 (3,0—6,7)	—	—
C ₃ H ₇	390 (319—477)	70 (53—92,4)	5,58 (3,96—7,85)	145 (108,2—194,3)	3,0 (1,9—3,8)	220 (170,5—284)	1,77 (1,28—2,44)
C ₄ H ₉	540 (441—661)	87 (59,2—128)	6,21 (4,0—9,58)	142 (107,5—187)	3,8 (2,7—5,3)	210 (175,8—251)	2,57 (2,0—3,36)
C ₅ H ₁₁	650 (526—803)	61 (49,6—75)	10,65 (8,0—14,3)	220 (164,1—294,8)	3,0 (2,0—4,2)	155 (110,6—217)	4,2 (2,83—6,24)
C ₆ H ₁₃	1140 (1026—1265,4)	65 (47,4—89,0)	17,55 (12,6—24,4)	215 (163—277,3)	5,3 (4,0—7,0)	194 (155,2—242,3)	5,88 (4,62—7,5)
C ₇ H ₁₅	1010 (870—1180)	61 (38,2—97,5)	16,59 (10,2—27)	280 (220,4—355,6)	3,6 (2,7—4,7)	—	—
C ₈ H ₁₇	—	—	—	—	—	—	—
изо-C ₃ H ₇	720 (588—883)	77 (52,7—112,3)	9,35 (5,1—14,38)	86 (58,1—127,3)	8,38 (5,4—13,0)	110 (80,4—150,9)	6,55 (4,5—9,5)
изо-C ₄ H ₉	620 (523—734)	54,2 (39,9—73,7)	11,45 (8,06—16,8)	170 (115,3—198,3)	3,65 (2,9—4,6)	162 (131,8—199,8)	3,83 (2,94—5,0)
изо-C ₅ H ₁₁	590 (515—675)	45 (31,5—64,5)	13,1 (9,0—19,1)	123 (76,0—199,2)	4,8 (3,0—7,8)	136 (99,25—186,2)	4,34 (3,1—6,1)
Милонтин	340 (278—416)	64 (47,4—86,4)	5,31 (3,71—7,6)	87 (60,8—124,3)	3,91 (2,6—5,8)	230 (191—277)	1,47 (1,12—1,93)

Результаты. Как показали опыты, все соединения изученного ряда, за исключением препарата с октиловым радикалом, проявили противосудорожную активность против максимального электрошока. Активность возрастала с увеличением радикала (R) как в ряду соединений с нормальным, так и с изостроением. Наибольшая активность выявлена у препарата с $R=iC_5H_{11}$, у которого $ED_{50}=45$ мг/кг, тогда как у милонтина она равна 64 мг/кг (табл. 1).

По коразоловому тесту действие препаратов с нормальным строением усиливалось с увеличением радикала в пара-положении до C_4H_9 . Дальнейшее увеличение R приводило к понижению активности. Соединение с $R=C_8H_{17}$ не обладало противосудорожным действием.

Т а б л и ц а 2
Показатели широты терапевтического действия препаратов

R	ЛД ₅₀ , мк/кг	Электрошок PI	Коразол PI	Стрихнин PI
CH_3	1350 (1218—1498,5)	11,0 (9,1—13,4)	6,2 (4,68—8,2)	—
C_2H_5	1220 (1150—1293)	9,0 (7,31—11,1)	6,98 (4,84—10,7)	—
C_3H_7	940 (834—1060)	13,4 (10,0—18,1)	6,48 (4,73—8,97)	4,27 (3,23—5,66)
C_4H_9	950 (845—1070)	11,0 (7,3—16,2)	6,7 (4,96—9,05)	4,53 (3,67—5,59)
C_5H_{11}	895 (820—975)	14,7 (11,75—18,3)	4,0 (3,0—5,5)	5,78 (4,1—8,15)
C_6H_{13}	1390 (1246—1551)	21,4 (15,4—29,8)	6,46 (4,8—8,68)	7,17 (5,6—9,18)
C_7H_{15}	1200 (1052—1370)	19,7 (12,1—31,8)	4,3 (3,28—5,64)	—
C_8H_{17}	—	—	—	—
изо- C_3H_7	2150 (1930—2390)	28,0 (18,9—41,4)	25 (16,7—37,4)	19,55 (14,0—27,2)
изо- C_4H_9	1200 (1115—1291)	22,15 (16,2—30,2)	7,0 (5,9—8,3)	7,41 (5,98—9,18)
изо- C_5H_{11}	660 (516—845)	14,7 (9,5—22,6)	5,37 (3,12—9,2)	4,85 (3,25—7,21)
Милонтин	550 (792—1140)	14,8 (10,4—21,10)	11,0 (7,3—16,2)	4,14 (3,2—5,35)

Противострихнинной активностью обладали не все соединения с нормальным радикалом, в то время как препараты с изорадикалом по активности превосходили милонтин (табл. 1).

Противосудорожное действие препаратов по пикротоксиновому тесту выражалось в некотором удлинении латентного периода судорожного припадка, в ослаблении его интенсивности и предупреждении гибели животных.

На ареколиновый тремор соединения не оказывали влияния.

При никотиновых судорогах все препараты предупреждали гибель мышей, а некоторые из них значительно ослабляли интенсивность судорог.

Нейротоксическое действие соединений наблюдалось в дозах, близких к наркотическим. Диапазон между ED_{50} и TD_{50} , определяющий ши-

роту противосудорожного действия, почти у всех соединений изученного ряда значительно больше, чем у милонтина (табл. 1).

Таким образом, результаты проведенных исследований показали, что изученные производные сукцинимидов обладают выраженным противосудорожным действием против коразоловых, стрихнинных судорог и максимального электрошока. По этим тестам соединение, содержащее изопропиловый радикал, обладает значительно большей, по сравнению с милонтином, широтой терапевтического действия (табл. 2). В отношении максимального электрошока величина защитного индекса милонтина выше, чем у препаратов с гексиловым, гептиловым и изобутиловым радикалами и примерно равна таковой у соединений, содержащих пропиловый, амиловый и изоамиловый радикалы.

Институт тонкой органической химии
АН АрмССР

Поступило 27.V 1970 г.

Ն. Ե. ՀԱԿՈՔՅԱՆ, Զ. Զ. ԳԵՐԱՍԻՄՅԱՆ

ՆՈՐ ՀԱԿԱՑՆՑՈՒՄԱՅԻՆ ԳԵՂԱՄԻՋՈՑՆԵՐԻ ՈՐՈՆՈՒՄԸ ՄԻ ՇԱՐՔ ՍՈՒԿՅԻՆԻՄԻԳՆԵՐԻ ԱՇԱՆՅՅԱԼՆԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Աշխատության մեջ բերված են տվյալներ սուկցինիմիդների ածանցյալների հակացնցումային ակտիվության վերաբերյալ: Ուսումնասիրված են 11 միացություններ:

Հակացնցումային ակտիվության հետազոտությունները կատարվել են սպիտակ մկների վրա: Որպես ցնցումային դրոթյունների մոդել օգտագործվել են էլեկտրոդոկի մեթոդը և քիմիական նյութերից՝ կորազոլից, նիկոտինից, պիկրոտոքսինից, ստրիխնինից և արեկոլինից առաջացած ցնցումները:

Համեմատական գնահատականի համար դրվել են փորձեր հայտնի հակացնցումային պրեպարատով՝ միլոնտինով (N-մեթիլ-ֆենիլ սուկցինիմիդով):

Հայտնաբերված է, որ ուսումնասիրված սուկցինիմիդները օժտված են հակացնցումային հատկությամբ, որը ուժեղանում է ռադիկալի մեծացմամբ մինչև բութիլ: Հետագա մեծացումը հանգեցնում է ակտիվության թուլացման: Օկտիլ ռադիկալով պրեպարատները օժտված չեն հակացնցումային ակտիվությամբ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Мнджоян О. Л., Аветисян С. А., Акопян Н. Е., Герасимян Д. А. Тезисы докл. конференции по проблемам направленного изыскания физиолог. активных веществ. Ереван, 1968.
2. Аветисян С. А., Мнджоян О. Л. Армянский химический журнал, XXIII, 4, 1970.
3. Lischfield J. T., Wilcoxon F. A. J. Pharmacol. Exptl. Therap. 1949, 96, 99.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 612.1/8—173.1; 612.1/8—014.426

М. А. МОВСЕСЯН, А. Б. ЗАХАРЯН, А. Г. САРУХАНОВ,
Л. Х. БАРХУДАРЯН, А. С. ИШХАНИЯН

ВЛИЯНИЕ ПОСТОЯННОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА
СОДЕРЖАНИЕ Na, K, Ca И ГЛИКОГЕНА В СЕРДЕЧНОЙ
МЫШЦЕ КРЫС В ПРОЦЕССЕ АККЛИМАТИЗАЦИИ
К ВЫСОКОГОРНЫМ УСЛОВИЯМ АРАГАЦА

В последние годы стали придавать важное значение изучению влияния магнитного поля на организм человека и животных. Это объясняется, во-первых, тем, что интенсивность магнитных полей, используемых в промышленности и научных изысканиях, значительно возросла, а во-вторых, установлена связь между учащением скоропостижной смерти от сердечно-сосудистой системы и возникновением магнитных бурь на Солнце. В настоящее время напряженность постоянных и переменных полей в зазорах достигает 100 000 эрстед, а импульсные магнитные устройства могут возбуждать магнитное поле интенсивностью до 2 500 000 эрстед.

В данном сообщении приводятся данные в отношении изучения влияния постоянного магнитного поля на содержание электролитов (Na, K, Ca) и гликогена в сердечной мышце животных в процессе их акклиматизации к условиям высокогорья.

Исследования проводились на 166 белых беспородных крысах весом 150—200 г, которые из Еревана (900 м над ур. м.) перевозились на г. Арагц (3250 м над ур. м.).

В различные сроки нахождения на высокогорье (24 часа, 7 и 40 дней) часть крыс помещалась в магнитное поле величиной 7800 эрстед и поддерживалась там в течение 2-х часов, после чего их вместе с контрольными (не помещенными в магнитное поле) забивали для исследования указанных показателей в сердечной ткани. Содержание электролитов определяли при помощи пламенного фотометра типа ДПФ-58 и выражали в мэкв/л, количество гликогена определяли по методу Мендель-Хугласа.

Эти же показатели исследовались у интактных крыс в условиях Еревана. Таким образом, мы имели три группы крыс. Сравнивая данные, полученные на интактных крысах в условиях Еревана, с данными, полученными в различные сроки нахождения крыс на высокогорье, мы имели возможность составить представление об изменении содержания Na, K,

Таблица 1

Содержание натрия, калия, кальция и гликогена в сердечной мышце у крыс

Место нахождения животных	Сроки нахождения на высокогорье	Манипуляция	Натрий			Калий			Кальций			Гликоген		
			$M \pm m$	P_1	P_2	$M \pm m$	P_1	P_2	$M \pm m$	P_1	P_2	$M \pm m$	P_1	P_2
Ереван	—	интактные	$33,6 \pm 1,5$	—	—	$67,6 \pm 2,0$	—	—	$3,3 \pm 0,04$	—	—	$690,0 \pm 19,0$		
Арагац	24 ч.	интактные	$43,3 \pm 1,8$	0,001	—	$78,4 \pm 1,5$	0,05		$3,8 \pm 0,05$	0,01		$510,0 \pm 71,0$	0,05	
		с воздействием магнитного поля	$27,7 \pm 0,5$	0,05	0,001	$54,5 \pm 3,3$	0,01	0,001	$3,3 \pm 0,15$	0,5	0,05	$258,0 \pm 17,7$	0,02	0,01
	7 дн.	интактные	$28,0 \pm 0,3$	0,01		$61,7 \pm 2,1$	0,1		$3,2 \pm 0,10$	0,5		$220,0 \pm 20,0$	0,001	—
		с воздействием магнитного поля	$26,6 \pm 1,9$	0,01	0,5	$63,3 \pm 1,6$	0,5	0,5	$3,7 \pm 0,17$	0,05		$250,0 \pm 17,7$	0,01	0,2
	40 дн.	интактные	$39,7 \pm 1,0$	0,01		$74,3 \pm 1,5$	0,05		$3,9 \pm 0,08$	0,01		$305,0 \pm 11,6$	0,01	—
		с воздействием магнитного поля	$36,6 \pm 0,9$	0,5	0,05	$73,5 \pm 1,7$	0,05	0,5	$4,0 \pm 20,1$	0,001	0,05	$260,0 \pm 35,6$	0,001	0,5

P_1 — коэффициент достоверности различия по сравнению с данными, полученными на крысах в условиях Еревана.

P_2 — коэффициент достоверности различия данных, полученных в условиях Арагаца, с воздействием магнитного поля и без него.

Са и гликогена в сердечной мышце в процессе акклиматизации. Одновременно данные, полученные при изучении этих двух групп, служили контролем для изучения влияния магнитного поля.

Результаты вышеуказанных опытов приводятся в таблице.

Из приведенных данных явствует, что в процессе акклиматизации изменяется количество натрия, калия, кальция и гликогена в сердечной мышце крыс.

В течение 40-дневного нахождения на г. Арагац содержание гликогена в сердечной мышце крыс постепенно снижалось. При этом наибольшее снижение было отмечено на 7-й день. У этих же животных содержание кальция в сердечной ткани постепенно и незначительно повысилось, а изменение количества натрия и калия носило волнообразный характер: через 24 часа имело место повышение, а на 7-й день—снижение. Затем на 40-й день вновь увеличивалось содержание натрия и калия в сердечной ткани.

Оказалось, что двухчасовое продерживание животных в магнитном поле влияет на ход указанных изменений, особенно когда их помещают в него в первый же день привоза из Еревана на гору Арагац. Так, например, когда через 22 часа после нахождения крыс на Арагаце их помещали в магнитное поле и продерживали там в течение двух часов, а затем забивали для исследования содержания натрия, калия, кальция и гликогена в миокарде сердца, то было замечено, что полученные результаты резко отличаются от результатов, полученных на интактных животных.

У подопытных животных, в отличие от интактных, отсутствует волновое изменение натрия, калия и кальция. Под воздействием магнитного поля содержание натрия и калия в сердечной мышце значительно уменьшается. У этих же животных влияние магнитного поля способствует еще большему снижению содержания гликогена в миокарде сердца. Но когда крыс помещали в магнитное поле на 7 и 40-й день нахождения на Арагаце, особых изменений не наблюдали.

Таким образом, животные были наиболее чувствительны к влиянию магнитного поля, когда они еще не приспособились к условиям высокогорья. По мере приспособливания чувствительность организма к воздействию магнитного поля ослабляется.

Институт рентгенологии и онкологии

МЗ АрмССР,

Ереванский физический институт

Поступило 17.VI 1970 г.

Մ. Ա. ՄԱՐԿՈՍՅԱՆ, Հ. Բ. ԶԱՔԱՐՅԱՆ, Ա. Գ. ՍԱՐԴԻԱՆՈՎ,

Լ. Խ. ԲԱՐԽՈՒԴԱՐՅԱՆ, Ա. Ս. ԻՇԽԱՆՅԱՆ

ԱՐԱԳԱՍԻ ԲԱՐՁՐԱԼՆՈՒԱՅԻՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԻՆ ՀԱՐՄԱՐՎԵԼՈՒ ԸՆԹԱՅՔՈՒՄ
ՀԱՍՏԱՏՈՒՆ ՄԱԿԻՆՍԿԱՆ ԴԱՇՏԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԱՌԵՏՆԵՐԻ ՍՐՏԱՄԿԱ-
ՆՈՒՄ ԳԼԻԿՈԳԵՆԻ, Na, K և Ca ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Փորձերը կատարվել են 166 սպիտակ անոթների վրա, որոնք ծնվել ու
մեծացել են Երևանում, ղեկավարվողի և օնկոլոգիայի ինստիտուտի վիճա-
Биологический журнал Армении, XXIV, № 2—7

րիումի պայմաններում: Այդ կենդանիները տեղափոխել ենք Արագած լեռան վրա (ծովի մակարդակից 3250 մ բարձր) և մի մասի մոտ ուսումնասիրել լեռնային պայմաններին նրանց հարմարվելու ընթացքում սրտամկանում տեղի ունեցող բիոքիմիական տեղաշարժերը, իսկ մյուս մասի մոտ՝ հաստատուն մազնիսական դաշտի ազդեցությունը: Բիոքիմիական հետազոտությունները կատարվել են Արագած լեռան վրա առնետները 2, 7 և 40 օր պահելուց հետո:

Փորձերի տվյալներից պարզվել է, որ այդ ժամանակաշրջանում սրտամկանի գլիկոգենի քանակն աստիճանաբար պակասում է, իսկ կալցիումի քանակն աննշան բարձրանում է, նատրիումի և կալիումի քանակը մերթ շատանում է, մերթ քչանում:

Երբ նշված պայմաններում բիոքիմիական հետազոտությունից առաջ կենդանիները երկու ժամ պահում ենք հաստատուն մազնիսական դաշտում (7800 էրստեդ), ապա այն ազդում է սրտամկանի գլիկոգենի, նատրիումի, կալիումի և կալցիումի պարունակության վրա: Մազնիսական դաշտի ազդեցությունից հետո սրտամկանում էլեկտրոլիտների և գլիկոգենի քանակն զգալի չափով պակասում է: Մազնիսական դաշտի ազդեցությունը հատկապես ցայտուն է արտահայտվում, երբ դեռ կենդանին նոր է տարվել Արագած լեռան վրա, և դեռ չի հարմարվել լեռնային գործոններին:

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 581.1.032

А. Г. АБРАМЯН, М. Г. ГЕЗАЛЯН

О ДЕЙСТВИИ ГИДРАЗИДА МАЛЕИНОВОЙ КИСЛОТЫ
НА ОВОДНЕННОСТЬ ЛИСТЬЕВ РАСТЕНИЙ

Гидразид малеиновой кислоты (ГМК), как известно, является эффективным регулятором роста растений, нашедшим широкое применение в практике [5, 6, 7]. Действие ГМК проявляется во временном подавлении ростовых процессов и в изменении ряда показателей жизнедеятельности [3—5, 8, 9], которые, как нам кажется, должны сопровождаться соответствующим изменением в водном режиме растений. Исходя из этого допущения, в этом аспекте нами предприняты некоторые исследования, результаты которых приводятся ниже.

В опытах ГМК использовался в виде водных растворов препарата МГ-Т различных концентраций. Через определенное время после обработки растений определялось содержание общей воды, сухих веществ и относительное содержание свободной воды в листьях. Эти показатели выявлены на основе измерения диэлектрической проницаемости тканевой воды специально сконструированным прибором [2].

Объектами служили: свекла сахарная (Ромонская 931), томат (Еревани-14), кукуруза (Днепропетровская) и фасоль (Сакса).

Свекла высевалась на участке 29/IV—68 г. Растения опрыскивались 27/III 0,25% раствором МГ-Т. В другом варианте семена в течение 6 часов намачивались в 0,125 и 0,25% растворах, промывались и затем высевались на участке. Рассада томата была высажена на участке 15/V. Обработка производилась в фазе 9—11 листьев 25/VII. Семена кукурузы намачивались в 0,1% растворе МГ-Т в течение 2 час., промывались и высевались на участке 23/V.

Определения производились: у сахарной свеклы—17/IX, томата и кукурузы—20/IX—1968 г. Повторность—12—24-кратная.

Как видно из данных табл. 1, содержание общей воды в листьях обработанных растений увеличивается. В то же время сырой вес и относительное содержание свободной воды уменьшаются (последний показатель является отношением диэлектрической проницаемости тканевой воды к общей — $\frac{ДП}{ОВ}$).

В еще большей степени уменьшается сухой вес единицы поверхности листьев.

У растений томата определялось отдельно содержание воды в молодых и старых листьях. Предполагалось, что действие МГ-Т на старые, уже оформившиеся листья должно быть иным, чем на листья, образо-

вавшиеся после обработки. Данные табл. 2 подтвердили это предположение.

Таблица 1

Изменения водного режима листьев сахарной свеклы, обработанных МГ—Т

Варианты	Сырой вес 1 высечки, мг	Содержание воды		Содержание су- хих веществ		Относительное со- держание свобод- ной воды, $\frac{ДП}{ОВ}$
		мг	%	мг	%	
Контроль	59,15±1,5	46,6	78,6	12,7	21,4	1,81
МГ—Т 0,125% (семена)	54,4 ±1,07	43,7	82,5	9,3	17,5	1,62
МГ—Т 0,25% (семена)	52,7 ±1,42	45,0	83,5	9,4	16,5	1,64
МГ—Т 0,25% (листья)	59,0 ±1,32	48,5	82,5	10,3	17,5	1,68

В результате обработки 0,25% раствором сырой вес и содержание общей воды в молодых листьях уменьшились, по сравнению с контролем, тогда как у старых листьев, наоборот, увеличились. В то же время содержание сухих веществ и доля свободной воды увеличились в молодых и уменьшились в старых листьях. Обнаруживаются также заметные различия по всем показателям между молодыми и старыми листьями контрольных и обработанных растений. Если содержание общей воды в старых листьях контрольных растений по сравнению с молодыми уменьшается, то у обработанных, наоборот, увеличивается. В отношении содержания сухих веществ наблюдается обратная картина. Доля свободной воды уменьшается в старых листьях опытных растений примерно на 40%, тогда как у контрольных растений эта убыль составляет всего 20%. Интересно, что обработка 0,5% раствором МГ—Т привела к уменьшению сырого веса единицы поверхности листьев, но в отличие от результатов действия слабого раствора в этом случае процентное содержание воды несколько выше. При этом, однако, доля свободной воды остается неизменной.

Таблица 2

Изменение водного режима листьев томата, обработанных МГ—Т

Варианты	Анализи- руемые листья	Сырой вес 1 высечки, мг	Содержание воды		Содержание су- хих веществ		Относительное со- держание свобод- ной воды, $\frac{ДП}{ОВ}$
			мг	%	мг	%	
Контроль	моло- дые	69,4 ±3,45	57,4	82,6	12,0	17,4	1,63
МГ—Т 0,25%		59,89±3,11	47,6	79,6	12,3	20,4	1,96
МГ—Т 0,5%		61,19±2,04	52,8	86,2	8,4	13,8	1,66
Контроль	ста- рые	77,85±2,86	63,8	77,2	14,1	21,8	1,25
МГ—Т 0,25%		89,29±2,53	75,3	84,4	14,0	15,6	1,07

Следующий опыт был поставлен с фасолью в лабораторных условиях с целью установления скорости воздействия МГ—Т на водный режим после обработки. Воздействие на растения указанным препаратом производилось 25/II в фазе двух тройчатых листьев. Последние опрыскива-

лись 0,25% раствором МГ-Т. После обработки спустя 3 и 10 дней производились определения (табл. 3).

Таблица 3

Изменение водного режима листьев фасоли под действием МГ—Т

Варианты	Время определения	Сырой вес 1 высечки, мг	Содержание воды		Содержание сухих веществ		Относительное содержание свободной воды, $\frac{ДП}{ОВ}$
			мг	%	мг	%	
Контроль	Через 3 дня	18,9±0,40	16,5 ±0,64	87,4	2,43±0,64	12,6	1,49
МГ—Т 0,25%		18,6±0,56	15,93±0,39	85,6	2,69±0,09	14,4	1,53
Контроль	Через 10 дней	18,3±0,36	16,1 ±0,38	88,0	2,18±0,05	12,0	1,23
МГ—Т 0,25%		19,9±0,36	17,46±0,31	87,7	2,41±0,05	12,3	1,42

Приведенные данные показывают, что через 3 дня после обработки опытные растения по рассматриваемым показателям не отличались от контрольных. Однако спустя 10 дней наблюдается увеличение сырого веса высечек и содержания свободной воды.

Результаты этих исследований показывают, что действие МГ-Т на растения проявляется в изменении содержания общей и свободной воды, а также сырого и сухого веса единицы поверхности листьев. Установлено, что эффективность действия препарата зависит как от вида растений, так и от способа обработки. При этом водный режим листьев, образующихся после обработки, в отношении указанных показателей, резко отличается от такового старых листьев. Далее показано, что действие МГ-Т на водный режим растений фасоли полностью проявляется уже через десять дней после обработки.

Возможно, что влияние ГМК на водный режим растений обусловлено отчасти нарушением корреляции между ростом надземных органов и корневой системы, имея в виду, что указанные взаимоотношения являются одним из решающих внутренних факторов интенсивности физиолого-биохимических процессов и роста растений в целом [1].

Институт ботаники
АН АрмССР

Поступило 26.III 1970 г.

Ա. Հ. ԱՐՐԱԶԱՄՅԱՆ, Մ. Գ. ԳՅՈՂԱՎՅԱՆ

ՄԱԸԵՐՆԱՅԻՆ ԹԹՎԻ ՀԵԴՐԱԶԴԻԻ ԱԶԴԵՑՈՒՅՈՒՆԸ
ԲՈՒՅՍԵՐԻ ՏԵՐԵՎՆԵՐԻ ԶՐԱՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո ի մ

Ուսումնասիրվել է մալեինային թթվի հիդրազիդի ազդեցությունը բույսերի ջրային պեթիմի որոշ ցուցանիշների վրա: Պարզվել է, որ այդ նյութի ազդեցու-

թյունը արտահայտվում է տերևների ընդհանուր և ազատ ջրի պարունակության վրա, ինչպես նաև միավոր մակերեսի շոր և թաց քաշերի փոփոխությամբ: Բույսերի մոտ, այդ նյութով մշակելուց հետո գոյացած նոր տերևների ջրային ուժի մի ցուցանիշները նկատելիորեն տարբերվում են հին տերևների ցուցանիշներից: Այնուհետև ցույց է տրված, որ լոբու բույսի մոտ այդ նյութի ազդեցությունը ջրային ուժի վրա, մշակումից տասն օր հետո արդեն ի հայտ է գալիս:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Казарян В. О. Старение высших растений, М., 1968.
2. Казарян В. О., Гезальян М. Г. Биологический журнал Армении, т. 21, 9, 1968.
3. Калинин Ф. Л., Мержанский Ю. Г. Регуляторы роста растений. Биохимия действия и применения, Киев, 1965.
4. Козлова Н. А. и Ермолаева Е. Я. Морфогенез растений, т. II, 1961.
5. Мельников Н. И. и Баскаков Ю. А. Химия гербицидов и регуляторов роста растений, 1962.
6. Ракидин Ю. В., Сваринская Р. А. Физиология растений, т. 4, вып. 2, 1957.
7. Ракидин Ю. В., Поволоцкая К. Л., Гейден Т. М. и Гераева К. Г. Физиология растений, т. 5, вып. 3, 1958.
8. Scurfield G. Austral. J. Sci., 24, 10, 1962.
9. Thompson P. A. Nature, 200, 4902, 1963.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 612.017.1

Ю. Т. АЛЕКСАНЯН, С. Г. ПАНОСЯН

ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ АНТИТЕЛООБРАЗУЮЩИХ
КЛЕТОК В СЕЛЕЗЕНКЕ И ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ
КРОЛИКОВ, ИММУНИЗИРОВАННЫХ СЫВОРОТОЧНЫМ
И ТКАНЕВЫМ АНТИГЕНАМИ

Метод локального гемолиза в геле позволил изучать содержание гемолизинпродуцирующих клеток в селезенке иммунизированных животных [1, 3, 7, 8, 10 и др.]. Однако ввиду ограниченности возможностей этого метода была предложена его пассивная модификация [4, 5, 9], с помощью которой изучалось содержание антителообразующих клеток в селезенке и периферической крови животных, иммунизированных бактериальными полисахаридами [4, 9].

Задачей настоящего исследования явилось определение содержания антителообразующих клеток в селезенке и периферической крови кроликов, иммунизированных тканевым (экстракт печени морских свинок) и сывороточным (нормальная человеческая сыворотка) антигенами.

Методика опытов. Кроликов иммунизировали тканевым антигеном (водно-солевой экстракт печени морских свинок). Первый цикл иммунизации состоял из 3-х ежедневных (по 1 мл) в/в инъекций тканевого экстракта, второй и последующий циклы — из 1-й п/к, 1-й в/брюшинной и 1-й в/в инъекций (инъекции ежедневные по 1 мл) с интервалом между ними в 4 дня. Весь курс иммунизации состоял из пяти циклов. Иммунизацию сывороточным антигеном производили следующим образом. В 1-й, 3-й и 6-й дни кроликам вводили в/в по 1 мл нормальной человеческой сыворотки, затем следовал пятидневный перерыв, после чего антиген вводили в тех же дозах в те же сроки п/к. После двухнедельного перерыва кроликов реиммунизировали по описанной схеме. При иммунизации как тканевым экстрактом, так и сывороточным антигеном на 8-й — 9-й дни после последней инъекции для выделения лейкоцитов брали кровь из краевой ушной вены в количестве 20 мл (от одного кролика). Лейкоциты выделяли с помощью упрощенной методики [2]. Для получения клеток селезенки в указанные дни (8-й — 9-й дни после последней инъекции) кроликов забивали и готовили взвесь селезеночных клеток. В контрольных опытах использовали клетки селезенки и лейкоциты периферической крови неиммунизированных кроликов. По описанной в литературе методике [6], на эритроциты барана насаждали экстракт печени морских свинок и нормальную человеческую сыворотку. На каждую чашку Петри употребляли 3 млн селезеночных клеток или 2 млн лейкоцитов. В остальном нами использовалась общепринятая техника постановки реакции локального гемолиза в геле.

Результаты исследований. Результаты проведенных опытов представлены в табл. 1 и 2. Как видно из табл. 1, селезеночные клетки кроли-

Таблица 1

Содержание антителообразующих клеток в селезенке кроликов, иммунизированных экстрактом печени морских свинок и нормальной человеческой сывороткой

Антигены для иммунизации кроликов	№№ иммунизированных кроликов	Количество клеток селезенки, млн	Количество бляшек		Число антителообразующих клеток в селезенке
			в чашке Петри	на 1 млн клеток селезенки	
Экстракт печени морских свинок	5015	640	18	6	3840
	5618	1.240	19	6,3	7812
	5018	1.490	26	8,7	12963
	5016	1.990	37	12,3	24477
	5020	840	9	3	2520
	5013	780	7	2,3	1794
Нормальная человеческая сыворотка	5007	832	18	6	4992
	5010	596	8	2,6	1550
	5012	888	21	7	6216
	5006	784	16	5,3	4155
	5009	496	—	—	—

Обозначение: (—) — отсутствие бляшек и антителообразующих клеток.

Таблица 2

Содержание антителообразующих лейкоцитов в периферической крови кроликов, иммунизированных нормальной человеческой сывороткой и экстрактом печени морских свинок

Антигены для иммунизации кроликов	№№ иммунизированных кроликов	Количество бляшек в чашках Петри	Число антителообразующих лейкоцитов на 1 млн лейкоцитов
Нормальная человеческая сыворотка	5012	7	3,5
	5006	5	2,5
	5007	2	1
	1017	24	12
	5019	—	—
	5691	2	1
	5017	3	1,5
	5009	—	—
	5685	9	4,5
	5686	10	5
	5687	4	2
Экстракт печени морских свинок	5693	5	2,5
	5692	6	3
	5618	13	6,5
	5620	9	4,5
	5016	—	—

Обозначение: (—) — отсутствие бляшек и антителообразующих лейкоцитов, иммунизированных экстрактом печени морских свинок и нормальной человеческой сывороткой, реагировали с гомологичными антигенами, образуя в геле видимые зоны локального гемолиза, или бляшки.

Данные, представленные в табл. 2, свидетельствуют о том, что лейкоциты периферической крови кроликов, иммунизированных нормальной человеческой сывороткой и экстрактом печени морских свинок, реагировали с гомологичными антигенами, образуя бляшки.

Селезеночные клетки и лейкоциты периферической крови неиммунизированных кроликов при реагировании с указанными антигенами бляшек не образовывали.

Таким образом, с помощью метода пассивного локального гемолиза в геле выявлены селезеночные антителообразующие клетки и изучено их содержание в селезенке кроликов, иммунизированных экстрактом печени морских свинок и нормальной человеческой сывороткой.

Обнаружены антителообразующие лейкоциты в периферической крови кроликов, иммунизированных теми же антигенами. Этот метод можно использовать для изучения содержания антителообразующих клеток в селезенке и периферической крови кроликов, иммунизированных тканевыми и сывороточными антигенами.

Институт экспериментальной биологии

АН АрмССР,

лаборатория иммунологии

Поступило 23.VII 1969 г.

ՅՈՒ. Ք. ԱՆՔՍԱՆՅԱՆ, Ս. Հ. ՓԱՆՈՅԱՆ

ՇԻՃՈՒԿԱՅԻՆ ԵՎ ՀՅՈՒՍՎԱԾՔԱՅԻՆ ԱՆՏԻԳԵՆՆԵՐՈՎ ԻՄՈՒՆԻԶԱՑՎԱԾ
ՀԱԳԱՐՆԵՐԻ ՓԱՅՍԱՂՈՒՄ ՈՒ ՊԵՐԻՖԵՐԻԿ ԱՐՅԱՆ ՄԵՋ ՀԱԿԱՄԱՐՄԻՆ
ԱՌԱՋԱՅՆՈՂ ԲՋԻՋՆԵՐԻ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒՄԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ծովախոզուկի լյարդի էքստրակտով և մարդու նորմալ շիճուկով իմունիզացված ճագարների փայծաղներում հայտնաբերվել են հակամարմին առաջացնող բջիջներ համապատասխան անտիգենների նկատմամբ, որոնց պարունակությունը վերոհիշյալ կենդանիների փայծաղում ուսումնասիրվել է գելում պասիվ տեղային հեմոլիզի ռեակցիայի միջոցով: Նույն ռեակցիայի օգնությամբ հայտնաբերվել են նաև հակամարմին առաջացնող լեյկոցիտներ, որոնց պարունակությունն ուսումնասիրվել է ծովախոզուկի լյարդի էքստրակտով և մարդու նորմալ շիճուկով իմունիզացված ճագարների պերիֆերիկ արյան մեջ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Кассин Л. Ф., Певницкий Л. А. Бюлл. exper. биол., 3, 70, 1969.
2. Луганова И. С., Сейц И. Ф. Лабораторное дело, 9, 521, 1967.
3. Певницкий Л. А., Соловьев В. В., Фонталин Л. Н. Бюлл. exper. биол., 8, 85, 1965.
4. Певницкий Л. А., Соловьев В. В., Фонталин Л. Н., Краскина Н. А. Тез. докл. конф. по общей иммунологии ИЭМ им. Гамалея АМН СССР, М., 35, 1965.
5. Фонталин Л. Н. Иммунологическая реактивность лимфоидных органов и тканей, Л., 1967.

6. Эссель А. Е. Реакция непрямой гемагглютинации, Л., 1965.
7. Diener E., Mackay J. R. *Lancet*, 1, 7494, 820, 1967.
8. Jerne N. K., Nordin A. A. *Science*, 140, 405, 1963.
9. Landy M., Sanderson R. P., Bernstein M. T., Jackson A. E. *Nature*, 204, 4965, 1320, 1964.
10. Zaalberg O. B., Van der Meul V. A. and Van Twisk M. J. *J. Immunology*, 100, 2, 451, 1968.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 616.981.42—636.4

Д. С. МАРДЖАНЯН

РЕАКЦИЯ ДЛИТЕЛЬНОГО СВЯЗЫВАНИЯ КОМПЛЕМЕНТА
(РДСК) В ДИАГНОСТИКЕ БРУЦЕЛЛЕЗА СВИНЕЙ

Одним из наиболее серьезных вопросов в комплексе противобруцеллезных мероприятий является вопрос диагностики. Ценным методом диагностики бруцеллеза у свиней являются серологические реакции — РА и РСК,—при помощи которых выявляется большинство инфицированных животных, как клинически больных, так и с латентно протекающей инфекцией.

Однако комплекс серологических исследований (РА и РСК), применяемый в настоящее время при диагностике бруцеллеза свиней, не обеспечивает полного выявления инфицированных животных.

В нашей работе с целью диагностики мы использовали реакцию длительного связывания комплемента (РДСК).

В 1948 г. И. И. Иоффе и К. М. Розенталь установили возможность повышения чувствительности РСК путем длительного соприкосновения антигена с антителом при температуре от 0° до 4°C. Но методика постановки этой реакции была сложна.

В 1949 г. В. С. Калинин и С. И. Гинзбург предложили сложную методику реакции длительного связывания комплемента, которая в дальнейшем была несколько усовершенствована.

В 1956 г. П. А. Триленко предложил более упрощенную методику РДСК при диагностике бруцеллеза крупного рогатого скота.

РДСК обладает высокой чувствительностью и строго специфична при диагностике бруцеллеза крупного и мелкого рогатого скота, а также человека, о чем говорят исследования Триленко [10], Арионова с сотрудниками [2], Зябкина и Ручий [4], Уласевича [11], Парамонова и Студенцова [7], Аливердиева [1], Жогана и Драчева [3], Павлова [8], Садыхова [9] и других.

Мы поставили перед собой задачу изучить специфичность РДСК при бруцеллезе свиней, влияние поло-возрастного фактора на проявление РДСК, сопоставить полученные данные с реакцией агглютинации и комплементсвязывающих веществ.

С этой целью нами было исследовано 1123 проб сыворотки крови свиней с различным эпизоотическим состоянием по отношению к бруцеллезной инфекции хозяйств.

Первоначально мы определяли специфичность РДСК, для чего было исследовано 245 проб сыворотки крови свиней из 9 благополучных по бруцеллезу хозяйств. Реакцию ставили в разведениях 1:5, 1:10 и 1:20. Во всех случаях нами были получены отрицательные результаты.

В неблагополучных по бруцеллезу 11 хозяйствах было исследовано 951 голова свиней, из которых 421 голова—свиноматки в возрасте 1,5 года и выше, 230 голов—разовые свиноматки в возрасте 8—14 месяцев, 80 голов—свиньи в возрасте 7—8 месяцев, 120 голов—в возрасте 3,5—4,5 месяцев, 70 голов—хряков и 30 голов хрячков—в возрасте 7—8 месяцев. Результаты этих исследований сведены в табл. 1, из которой явствует,

Таблица 1

Результаты исследования сывороток крови свиней разных возрастов и пола

Возраст свиней	Всего исследовано	РА		РСК		РДСК		Реагировало только по					
								РА		РСК		РДСК	
		положительно	%	положительно	%	положительно	%	положительно	%	положительно	%	положительно	%
Свиноматки 1,5 года и выше	421	108	25,6	52	12,3	81	19,2	47	43,5	2	3,8	12	14,8
Разовые свиноматки 8—14 месяцев	230	45	19,5	17	7,3	25	10,8	24	53,3	3	17,6	4	16,0
Подсвинки 7—8 месяцев	80	16	22,5	—	—	16	22,5	4	25,0	—	—	8	50,0
Подсвинки 3,5—4,5 месяцев	120	—	—	—	—	10	8,3	—	—	—	—	9	90,0
Хряки	70	25	35,7	20	28,5	31	44,2	3	12,0	2	10,0	5	16,1
Хрячки 7—8 месяцев	30	10	33,3	4	13,3	18	60,0	2	20,0	—	—	2	11,1

что взрослые свиноматки по РДСК положительно реагируют гораздо больше (19,2%), чем по РСК (12,3%), но меньше, чем по РА (25,6%). Аналогичные результаты получены и при исследовании на бруцеллез разовых свиноматок.

Подсвинки в возрасте 7—8 месяцев по РДСК реагируют в том же количестве, что и по РА (22,5%).

При исследовании подсвинков в возрасте 3,5—4,5 месяцев положительно реагировали только по РДСК (8,3%).

В противоположность свиноматкам хряки-производители по РДСК реагируют больше (44,2%), чем по РА (35,7%) или по РСК (28,5%).

При исследовании хрячков в возрасте 7—8 месяцев оказалось, что по РДСК они реагировали почти в 2 раза больше (60,0%), чем по РА (33,3%), и в частности по РСК (13,3%).

Таким образом, сыворотки крови свиней по РДСК положительно реагировали больше, чем по РСК. Молодые свиньи на РДСК реагируют больше, чем на РА. РДСК выявляет зараженных бруцеллезом подсвинок

тогда, когда в сыворотке их крови еще не появились агглютинины и комплементсвязывающие вещества, выявляемые по РА и РСК.

Большая чувствительность РДСК объясняется тем, что длительное связывание комплемента при низких температурах дает возможность выявлять малые количества антител в сыворотке крови больных бруцеллезом животных, т. е. такое количество, которое не удастся обнаружить при применении обычного метода РСК. Кроме того, РДСК позволяет улавливать комплементсвязывающие вещества в более ранние и более отдаленные сроки с момента заражения бруцеллезом и у большего количества животных.

Несмотря на большую чувствительность и результативность РДСК, однако, как это видно из данной таблицы, ни одна из испытанных нами реакций (РА, РСК и РДСК) не в состоянии самостоятельно выявить всех больных бруцеллезом свиней, в связи с чем есть необходимость ставить все эти реакции в комплексе.

Таблица 2
Данные эффективности диагностических методов

Возраст свиней	Всего исследовано	Положительно реагировало по					
		РА и РСК	%	РДСК и РА	%	РДСК и РСК	%
Свиноматки—1,5 года и выше	421	111	26,3	130	30,9	119	20,8
Разовые свиноматки—8—14 месяцев	230	35	15,2	42	18,2	35	15,2
Подсвинки—7—8 месяцев	80	16	20,0	24	30,0	16	20,0
Подсвинки—3,5—4,5 месяцев	120	—	—	10	8,3	10	8,3
Хряки	70	37	52,9	48	68,5	44	62,8
Хрячки—7—8 месяцев	30	12	40,0	24	80,0	20	66,6

В табл. 2 отображены результаты сопоставления двух реакций: видно, что РДСК вместе с РА выявляют наибольшее количество больных бруцеллезом свиней всех возрастов и обоих полов. При этом обе реакции вместе выявляли больше больных бруцеллезом свиней, чем каждая из них в отдельности.

Таким образом, реакция длительного связывания комплемента является специфичным и ценным методом для исследования свиней на бруцеллез. Она выявляет больше положительно реагирующих на бруцеллез свиней, чем РСК. Если при исследовании свиноматок (взрослые и разовые) результаты РА превосходят результаты РДСК, а данные при исследовании 7—8-месячных свиней по обоим реакциям одинаковые, то в отношении хряков и хрячков, наоборот, результаты РДСК превосходят таковые РА. Кроме того, РДСК выявляет больных бруцеллезом подсвинков в возрасте 3,5—4,5 месяцев раньше, чем РА и РСК.

Реакция длительного связывания комплемента в комплексе с реакцией агглютинации позволяет выявить дополнительное число больных

животных и тем самым сократить сроки оздоровления хозяйств от бруцеллеза.

Армянский НИИ
животноводства и ветеринарии

Поступило 29.IV 1970 г.

Դ. Ս. ՄԱՐԶՅԱՆՅԱՆ

ԽՈՉԵՐԻ ԲՐՈՒՑԵԼՈՉԻ ԱՆՏՈՐՈՇՈՒՄԸ ԿՈՄՊԼԵՄԵՆՏԻ ԵՐԿԱՐ ԿԱՊԱԿՅՄԱՆ, ՌԵԱԿՅԻԱՅՈՎ (ԿԵԿՈ)

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Խոզերի բրուցելոզի ախտորոշման համար փորձարկել ենք կոմպլեմենտի երկար կապակցման ռեակցիան: Մեր նպատակն է եղել ուսումնասիրել այդ ռեակցիայի սպեցիֆիկությունը խոզերի բրուցելոզի ժամանակ, սերա-գործոնների ազդեցությունը վերոհիշյալ ռեակցիայի վրա և ստացած արդյունքները համեմատել ազլուտինացիայի և կոմպլեմենտի կապակցման ռեակցիաների արդյունքների հետ: Բացի դրանից, որ ամենակարևորն է, խոզերի բրուցելոզի ախտորոշման համար առաջարկել սերոլոգիական ռեակցիաների ամենաէֆեկտիվ կոմպլեքսը:

Վերոհիշյալի կատարման համար հետազոտել ենք բրուցելոզի նկատմամբ տարբեր համաճարակաբանական պատկեր ունեցող 19 տնտեսությունների 1123 գլուխ խոզերի արյան շիճուկները:

Մեր ուսումնասիրությունները հիմք են տալիս մեզ անելու հետևյալ եզրակացությունները:

Խոզերի բրուցելոզի ախտորոշման համար կոմպլեմենտի երկար կապակցման ռեակցիան հանդիսանում է սպեցիֆիկ և արժեքավոր մեթոդ: Այս ռեակցիան հայտնաբերում է բրուցելոզով հիվանդ ավելի շատ խոզեր, քան կոմպլեմենտի կապակցման ռեակցիան: Նթե խոզամայրերի (մեծահասակ և առաջնածին) մոտ ազլուտինացիայի ռեակցիայի արդյունքները գերազանցում են ԿԵԿՈ արդյունքներին, իսկ 7—8 ամսական էգ ենթախոզերի մոտ այդ երկու ռեակցիաների արդյունքները իրար հավասարվում են, ապա վարազների ու վարազիկների մոտ, ընդհակառակը, ԿԵԿՈ արդյունքները գերազանցում են ազլուտինացիայի արդյունքներին: Բացի դրանից, ԿԵԿՈ հայտնաբերում է բրուցելոզով հիվանդ 3,5—4,5 ամսական ենթախոզերին ավելի շուտ, քան ազլուտինացիայի և կոմպլեմենտի կապակցման ռեակցիաները:

Կոմպլեմենտի երկար կապակցման ռեակցիան ազլուտինացիայի ռեակցիայի հետ միասին հնարավորություն են տալիս հայտնաբերել լրացուցիչ թվով հիվանդ կենդանիներ և դրանով իսկ կրճատել բրուցելոզից տնտեսությունների առողջացման ժամկետները:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Аливердиев А. А. Тр. Даг. НИИ с. х., 2, 1962.
2. Арионова Е. Р., Мацнева Н. М., Шарифходжаев А. Т. и Тимофеева М. С. Тр. Узбек. НИИ переливания крови, 2, 1958.

3. Жогов И. Ф. и Драчева З. А. Тр. Воронеж. НИБС, вып. 5, 1966.
4. Зябкин А. С. и Ручий Г. А. Сборник трудов Лен. НИВИ, вып. 5, 1966.
5. Иоффе В. И. и Розенталь К. М. ЖМЭИ, 12, 1948.
6. Калинин В. С. и Гинзбург С. И. Тр. института им. Мечникова, 3, 1943.
7. Парамонова З. И. и Студенцов К. П. Тр. Казахского НИВИ, 1, 1961.
8. Павлов Е. Г. Ветеринария, 10, 1968.
9. Садыхов С. Ф. Ветеринария, 10, 1968.
10. Триленко П. А. Сборник трудов Лен. НИВИ, вып. 6, 1956.
11. Уласевич П. С. Ветеринария, 12, 1961.

РЕФЕРАТ

УДК 581

Н. В. БАЖАНОВА, А. Г. ГЕВОРКЯН

ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ ПИГМЕНТОВ ПЛАСТИД У НЕКОТОРЫХ РАСТЕНИЙ, ВЫРАЩЕННЫХ В УСЛОВИЯХ ГИДРОПОНИКИ И ПОЧВЫ

В условиях гидропоники, где растения обычно обильно снабжаются водой, питательными веществами и воздухом, слагаются наиболее благоприятные сочетания факторов, обеспечивающих высокую продуктивность растительных организмов.

Одним из показателей жизнедеятельности растений является состояние их пигментной системы, которое во многом определяет ход основных процессов метаболизма.

В связи с этим целью данных исследований и было изучение содержания зеленых и желтых пигментов в листьях в течение онтогенеза двух сортов герани: розовой (*Pelargonium roseum* Willd) и сухумского гибрида 81, выращенных в условиях гидропоники и почвы.

В итоге были определены—хлорофиллы «а» и «б», каротин, гидроксиксантофиллы—лютеин и зеаксантин; моноэпоксид—антераксантин, диэпоксид—виолаксантин и неоксантин, в молекуле которого имеются перекисные соединения.

Прежде всего было отмечено, что независимо от условий произрастания и индивидуального развития, количество желтых и зеленых пигментов в листе в течение его жизни подвергается непрерывному изменению с периодами нарастания и убыли, связанными с фазами развития растений.

При сравнении обоих сортов герани, произраставших в условиях гидропоники и почвы, в листьях последних растений обнаруживалось меньшее количество хлорофиллов и каротиноидов.

Так, в листьях розовой герани, взятой с почвы, хлорофилла «а» накапливалось на 8—23, хлорофилла «б»—20—65, каротиноидов—20—30% меньше.

В листьях сухумского гибрида 81, выращенного в условиях гидропоники и почвы, разница в содержании пигментов пластид была еще более четкой.

Листья почвенных растений имели хлорофилла «а» на 55—80, хлорофилла «б»—60—70, каротиноидов—40—60% меньше по сравнению с культурами, выращенными в гидропонических условиях.

Представляли большой интерес и сортовые различия по количественному накоплению зеленых и желтых пигментов пластид.

В среднем в течение вегетации в листьях сухумского гибрида 81 по сравнению с розовой геранью отмечено заниженное содержание всех пигментов: хлорофилла «а» в условиях гидропоники на 32%, в почве на 71%; хлорофилла «б» в гидропонических условиях на 21%, при почвенном возделывании на 70%, каротиноидов соответственно на 10 и 59%.

Что касается динамики накопления отдельных ксантофиллов, то строгой закономерности в их содержании обнаружить не удалось. В среднем процентное соотношение между отдельными каротиноидами у всех исследованных растений оставалось на одном уровне. Было зафиксировано значительное количество зеаксантина в листьях сухумского гибрида (14—15%, при обычном его накоплении в растениях от 2 до 4%), и этот факт связан с индивидуальной особенностью данного сорта, четко проявляющейся в условиях почвенного возделывания.

Таким образом, исследованные сорта растений герани отличались по содержанию пигментов пластид, количественная разница которых была особенно характерной для почвенных растений.

При беспочвенной культуре общие закономерности синтеза хлорофиллов и каротиноидов в принципе не менялись, но отмечалась тенденция к выравниванию их количества в обоих сортах.

Глубокие различия в содержании пигментов пластид, обнаруженные в листьях розовой герани и сухумского гибрида 81 были объяснены не только сортовыми особенностями этих растений, но и их акклиматизацией к новым условиям произрастания. Таблиц 5. Иллюстраций 1. Библиографий 15.

Институт агрохимических проблем
и гидропоники АН АрмССР

Поступило 27.XI 1970 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ

Т. С. АГЛИНЦЯН

ИЗУЧЕНИЕ СВИНЕЦ-РЕАКТИВНЫХ СУБСТАНЦИЙ В НЕЙРОНАХ КИШЕЧНИКА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЯХ

Настоящее исследование посвящено изучению внутриклеточных фосфорных соединений, осаждаемых ионами свинца и условно названных свинец-реактивными субстанциями—СРС.

СРС интрамуральных нейронов кишечника кошек изучалась при различных функциональных состояниях, вызванных главным образом фармакологическими препаратами (салициловокислый физостигмин 0,001—0,0015, ганглерон—0,005, эфедрин—0,02—0,025 и 0,05—0,06). Использованы 42 кошки, из них 15—контрольные.

Декапитация и взятие материала производились при выраженной картине действия препарата через 1,5—2 часа после инъекций. Кишечник промывался и фиксировался в абсолютном ацетоне на холоду в течение 48 час. Готовились тотальные препараты кишечника, которые обрабатывались методом А. М. Чилингаряна (1965) и Ниссля. Часть материала фиксировалась в 12% нейтральном формалине 10—15 дней, после чего также готовились тотальные препараты, которые импрегнировались серебром по методу Билюшовского-Грос.

У контрольных кошек при выявлении СРС в межмышечном сплетении кишечника избирательно окрашиваются ганглии и межганглионарные стволы. Клеточный состав узлов разнообразен, но можно выделить две большие группы—крупных и мелких клеток. Крупные нейроны представлены клетками II типа Догеля, псевдоуниполярными и биполярными клетками. Мелкие клетки очень полиморфны по своему строению и окрашены менее четко. Если СРС крупных нейронов реагирует постоянно, то реакция мелких очень вариабельна не только у разных животных, но и в разных отделах кишечника одной и той же кошки.

Анализ результатов, полученных при исследовании СРС после инъекций физостигмина, показал, что в большинстве случаев реакция мелких клеток резко ухудшается и даже исчезает, тогда как со стороны крупных рецепторных нейронов особых изменений не наблюдается.

В отличие от этого, у кошек, получивших ганглерон, в большинстве ганглиев много «полиморфных» клеток с интенсивно окрашенным пери-

карионом. Следует отметить, что отростки мелких нейронов выявляются плохо, и они оставляют впечатление аполярных клеток.

В следующей серии экспериментов кошкам вводили эфедрин в терапевтической и несколько повышенной дозе. Результаты исследований показали, что под влиянием терапевтических доз эфедрина СРС мелких нейронов реагирует значительно лучше, и в большинстве ганглиев выявляется довольно много типичных «полиморфных» клеток с отростками, тогда как повышенные дозы эфедрина приводили к ослаблению их реакции.

В отличие от метода выявления СРС, обработка экспериментального материала серебрением по Бильшовскому-Грос и Нисслию не позволила установить существенных изменений в окраске и количестве выявляемых нейронов по сравнению с нормой.

Обобщая полученные данные, можно сказать, что усиление двигательной активности кишечника под влиянием физостигмина ухудшает реакцию СРС мелких нейронов, а угнетение моторики после введения ганглерона и эфедрина, напротив, усиливает ее. Реакция рецепторных нейронов при этом относительно постоянная.

Хотя в настоящее время крайне трудно объяснить указанную выше разницу в реакции СРС отростков мелких клеток после введения животным ганглерона и эфедрина, кажется весьма существенным, что с помощью метода выявления СРС становится возможной дифференциация действия веществ, вызывающих не только различный, но и сходный физиологический эффект.

Таким образом, наши исследования показывают, что «полиморфные» клетки можно отнести к двигательным нейронам I типа Догеля и с помощью выявления СРС судить об их функциональном состоянии. Иллюстраций 5. Библиографий 13.

Институт физиологии им. акад. Л. А. Орбели

АН АрмССР

Поступило 29.VII.1970 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ

О. М. АМИРХАНЫ

ФОСФОЛИПИДЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА И ПЕЧЕНИ БЕЛЫХ КРЫС ПРИ НЕДЛИТЕЛЬНОМ ГОЛОДАНИИ

Роль фосфолипидов как матеболически активных веществ в жизнедеятельности некоторых органов и в особенности их энергетическом обмене изучена в недостаточной степени. В настоящей работе ставилась цель изучить количественные изменения фосфолипидов головного мозга и печени белых крыс в результате 5—6-дневного голодания. По нашим данным, уровень фосфора в составе отдельных фосфолипидов головного мозга представлен в следующих количествах: X-фосфолипиды—61,9 мкг/г свежей ткани, монофосфоинозитиды—97,4, сфингомиелины—223,7, лецитины—820,0, серинфосфатиды—235,3, этаноламинфосфатиды—396,0, полиглицерофосфатиды—108,8. Проведенные подсчеты показали, что количество фосфора суммарных фосфолипидов головного мозга по истечении срока голодания подвергается незначительному статистически недостоверному (1921,2 мкг/г) по сравнению с контрольным уровнем (1942,9 мкг/г) уменьшению. Несмотря на отмеченную стабильность, в общей сумме фосфолипидов были установлены интересные межфракционные изменения между отдельными представителями фосфолипидов. Так, например, отмечалось статистически достоверное понижение в уровне фосфора монофосфоинозитидов, сфингомиелинов и полиглицерофосфатидов на 16,8, 12,7 и 26,6% соответственно, в то время как уровень серинфосфатидов и этаноламинфосфатидов увеличивался в сравнении с контрольным на 16,0 и 5,0% соответственно. Показано, что в результате голодания не происходит статистически достоверных сдвигов в содержании фосфора X-фосфолипидов и лецитинов, уменьшившегося на 3,0 и 1,5% соответственно. Результаты проведенных исследований показали, что количество потерянного липидного фосфора за счет уменьшения уровня монофосфоинозитидов, сфингомиелинов, полиглицерофосфатидов, X-фосфолипидов и лецитинов составляло примерно 80,4 мкг/г свежей ткани. Приблизительно 73,0% указанного количества балансировалось за счет увеличения содержания серин- и этаноламинсодержащих фосфолипидов. Предполагается, что оставшиеся 23,0% липидного фосфора включались в состав различных фосфорорганических соединений и частично терялись. По всей вероятности, уменьшение количества одних, увеличение

других и неизменение содержания третьих групп фосфолипидов в нервной ткани закономерно и биологически оправдано. Этот факт нуждается в дальнейшем обстоятельном изучении.

Наши исследования показали, что по своему качественному составу фосфолипиды головного мозга и печени белых крыс имеют почти одинаковый спектр, за исключением X-фосфолипидов, которые в печеночной ткани отсутствуют. Уровень фосфора в составе отдельных фосфолипидов печени представлен в следующих количествах: монофосфоинозитиды—105,4 мкг/г свежей ткани, сфингомиелины—68,5, лецитины—560,0, серинфосфатиды—64,3, этаноламинфосфатиды—260,0, полиглицерофосфатиды—53,5. Результаты наших исследований показали, что 5—6-дневное голодание приводит к значительному (примерно на 30,0%) статистически достоверному увеличению общего содержания липидного фосфора в печени белых крыс. В процессе голодания его контрольный уровень, соответствующий 1111,7 мкг/г, возрастает до 1443,3 мкг/г. За исключением сфингомиелинов, в результате голодания отмечается статистически достоверное увеличение фосфора всех остальных представителей фосфолипидов. Наиболее заметному возрастанию (примерно на 47,0%) подвергался уровень этаноламинфосфатидов и полиглицерофосфатидов. Количество фосфора лецитинов, серинфосфатидов и монофосфоинозитидов возрастало на 24,0, 23,0 и 17,0% соответственно. Полученные данные подтверждают мнение относительно интенсивно протекающего синтеза фосфолипидов в печени из продуктов распада жиров в результате голодания. Иллюстраций 3. Библиографий 21.

Институт биохимии АН АрмССР

Поступило 10.X 1970 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ

РЕФЕРАТ

УДК 591.5:598.112

Ф. Д. ДАНИЕЛЯН

ДЕЙСТВИЕ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ УСЛОВИЙ СРЕДЫ НА ЯЙЦА ПАРТЕНОГЕНЕТИЧЕСКИХ И БИСЕКСУАЛЬНЫХ ФОРМ СКАЛЬНЫХ ЯЩЕРИЦ АРМЕНИИ ВО ВРЕМЯ ИНКУБАЦИИ

При изучении некоторых вопросов биологии партеногенетических и бисексуальных форм скальных ящериц Армении нами замечены различия в продолжительности инкубационного периода развития яиц и чувствительности последних к неблагоприятным условиям среды.

С целью дальнейших исследований в этом направлении нами были поставлены три серии опытов, в которых яйца обоих видов инкубировались при искусственно создаваемых неблагоприятных условиях—недостаточной и повышенной влажности.

Всего было инкубировано 102 яйца, из них: бисексуальный подвид *Lacerta saxicola valentini*, партеногенетические виды *Lacerta armeniasa*, *Lacerta unisexualis*.

Результаты опытов свидетельствуют о том, что в естественных условиях выживаемость партеногенетических яиц заметно выше таковой у бисексуальных форм. Оказалось, что выживаемость яиц в возрасте от 1 до 5 дней в обоих случаях ниже, чем в возрасте от 15 до 20 и более дней. При этом яйца всех возрастов хуже переносят недостаток влажности, чем ее избыток. Отметим, что отрицательное влияние пониженной влажности на развивающиеся яйца некоторых видов змей и ящериц было показано в недавней работе Фитчей.

Создается впечатление, что к неблагоприятным воздействиям среды наиболее чувствительны начальные стадии эмбриогенеза которые, по всей вероятности, у партеногенетических видов протекают заметно быстрее, чем у бисексуальных. Отсюда становится понятной и наблюдавшаяся нами большая устойчивость партеногенетических яиц, особенно заметная в начальном периоде инкубции. Таким образом, можно предположить, что партеногенетическое развитие яиц способствует их повышенной выживаемости при воздействии неблагоприятных факторов среды, таких как повышенная или пониженная влажность.

Это согласуется с данными И. С. Даревского и В. Н. Куликовой о наличии биологических преимуществ у партеногенетических видов в

сравнении с близкими бисексуальными формами. Иллюстраций 3. Библиографий 16.

Ереванский государственный университет,
кафедра зоологии

Поступило 13.IX 1970 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ

Л. Л. ОСИПЯН, Р. Т. ШАМИРХАНЫАН

НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ГРИБНОЙ ФЛОРЕ ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ ПРИ ХРАНЕНИИ В АРМЯНСКОЙ ССР. III.

В настоящей статье приводится продолжение изложения новых материалов по грибной флоре, развивающейся на плодах и овощах при хранении. В ней дается описание 16 видов возбудителей болезней. Среди них 9 видов являются новыми для Армянской ССР: *Mucor piriformis*, *Rhizopus nodosus*, *Botrytis diospyri*, *Scopulariopsis brevicaulis*, *Trichoderma lignorum*, *Helminthosporium allii*, *Rhizoctonia solani*, *Gloeosporium musarum*, *Sphaceloma citri*.

7 видов указываются на новых субстратах. Впервые для республики отмечается род *Scopulariopsis*.

Выявленные виды разнообразны по систематическому составу: 4 из них относятся к фикомицетам, 1—к аскомицетам, 10—к гифальным, 2—меланокониальным.

Среди публикуемых видов опасны и вредоносны *Gloeosporium musarum* на банане, *Rhizopus nodosus*—на персике, *Mucor mucedo*—на томате и перце, вызывающие порчу плодов при хранении и приводящие их в негодность.

Расположение материала в статье по отдельным видам аналогично приведенному в сообщениях 1, 2*.

1. *Mucor albo-ater* N. Naumov. — на *Pyrus communis* L.
2. *Mucor mucedo* (L.) Fres. — на *Capsicum annuum* L., *Lycopersicon esculentum* Mill.
3. *Mucor piriformis* Fischer. — на *Persica vulgaris* Mill., *Pyrus communis* L.
4. *Rhizopus nodosus* Namysl. — на *Persica vulgaris* Mill., *Capsicum annuum* L., *Helianthus annuus* L.
5. *Pleospora herbarum* L. — на *Allium sativum* L.
6. *Botrytis diospyri* Brizi. — на *Diospyros kaki* L.
7. *Scopulariopsis brevicaulis* (Sacc.) Bain — на *Lycopersicon esculentum* L.
8. *Aspergillus candidus* Link. — на *Lycopersicon esculentum* L.

* Биологический журнал Армении, т. XXII, 6, 1969 и т. XXII, 12, 1969.

9. *Aspergillus glaucus* Link. — на *Malus communis* Lamb.
10. *Aspergillus fumigatus* Fres. — на *Arachis hypogaea* L.
11. *Aspergillus flavus* Link. — на *Lycopersicum esculentum* L.
12. *Trichoderma lignorum* (Tode) Harz. — на *Citrus limon* (L.) Burm.
13. *Helminthosporium allii* Camp. — на *Allium sativum* L.
14. *Rhizoctonia solani* Kühn. — на *Solanum tuberosum* L.
15. *Gloeosporium musarum* Cke. et Masee. — на *Musa sapientum* L.
15. *Sphaceloma citri* (Bult.) Cif. — на *Citrus reticulata* Blanco.

Библиографий 16.

Ереванский государственный университет,
кафедра низших растений,

Госинспекция по карантину растений по АрмССР

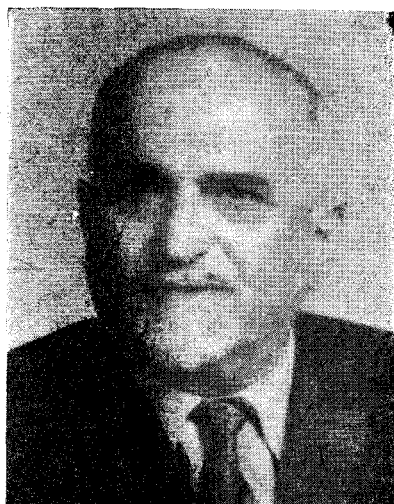
Поступило 17.XI 1970 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ

АРТО БОГДАНОВИЧ АЛЕКСАНЯН

Пятого января 1971 г. скончался основоположник эпидемиологической службы в Армении, крупный советский ученый, председатель Ученого медицинского совета Министерства здравоохранения Армянской ССР, бессменный заведующий кафедрой эпидемиологии и медицинской паразитологии Ереванского государственного медицинского института, председатель Общества эпидемиологов, микробиологов и инфекционистов республики, академик Академии медицинских наук СССР, заслуженный деятель науки, доктор медицинских наук, профессор Арто Богданович Алексанян.

А. Б. Алексанян родился в 1892 году в городе Тбилиси в семье рабочего. В 1916 году, окончив медицинский факультет Одесского университета, был призван на военную службу и направлен на Кавказский фронт.



В 1920 году, еще до установления Советской власти в Армении, он был приглашен в село Кохб Ноемберянского (Баранинского) района Армении, где стал работать рядовым сельским врачом.

С первых же дней установления Советской власти в Армении до 1926 года он работал в сельских местностях—в Дилижанском и Нор-Баязетском уездах Армении, где по его инициативе были организованы сельские больницы, детские консультации, а также уездная санитарно-гигиеническая лаборатория и т. д. В 1927 году он был выдвинут на должность заместителя заведующего санитарно-эпидемиологическим отделом На-

родного комиссариата здравоохранения. В том же году А. Алексанян организовал в Ереване первую санитарно-гигиеническую лабораторию. Позднее она была преобразована в республиканский Институт санитарии и гигиены, где он состоял в должности заместителя директора по науке, одновременно выполняя обязанности заведующего эпидемиологическим отделом.

До конца своей жизни Арто Богданович принимал участие в борьбе по ликвидации инфекционных заболеваний.

Главными направлениями проведенных им научных исследований, с одной стороны, являлись назревшие вопросы эпидемиологической науки и практики, с другой—до него совершенно не изученные вопросы краевой патологии, в частности зоонозные заболевания.

Вопросы теории и практики эпидемиологии получили широкое отражение в его учебниках «Общая эпидемиология» и «Частная эпидемиология». Ценность этих учебников заключается в том, что они насыщены многочисленными данными и наблюдениями, накопившимися за 45 с лишним лет его многогранной деятельности.

Более 40 лет проф. Алексанян А. Б. занимался вопросами этиологии и изменчивости возбудителя дифтерии, патогенеза, клиники, эпидемиологии и профилактики. Своими оригинальными исследованиями он дал много нового, внес ценный вклад в науку о дифтерии. Полученные им результаты исследований выдвигают ряд научно обоснованных положений, позволяющих ставить вопрос полной ликвидации дифтерийных заболеваний в нашей стране.

Много ценных и полезных исследований им проведено и в области фенологических наблюдений, экологии и биологии санантропных мух, роли и значения мушинного фактора в сезонном подъеме дизентерийной заболеваемости.

Много наблюдений им уделено вопросам дезинфекции, дезинсекции и дератизации: особенно детально изучены распространенность грызунов с их эктопаразитами в Армении, по отдельным ее районам, и их видовой состав.

В 1939 году за успешную разработку вопросов профилактики и борьбы с дифтерией А. Б. Алексаняну была присвоена ученая степень доктора медицинских наук. С 1945 года он—член-корреспондент АМН СССР, а в 1960 г. был избран действительным членом Академии медицинских наук СССР.

Под его руководством выполнено свыше 60 диссертационных работ, из них 14 докторских.

Перу академика Арто Алексаняна принадлежит более 150 научных работ, в том числе 9 монографий и руководств, которые касались краевой инфекционной патологии нашей республики.

Наряду с научно-педагогической деятельностью А. Б. Алексанян принимал активное участие в общественной жизни. Состоял членом редколлегии ряда союзных и республиканских научно-медицинских журналов, с 1956 года—соредактором «Большой медицинской энциклопедии»,

членом президиума Всесоюзного научно-медицинского общества ЭМИ и др.

В течение последних 20 лет он возглавлял Ученый медицинский совет Министерства здравоохранения.

Параллельно с научными исследованиями, несмотря на постоянную перегруженность ими, он много внимания уделял вопросам популяризации научных знаний (свыше 200 научно-популярных брошюр и статей).

Выдающиеся заслуги А. Б. Алексаняна в развитии противоэпидемической службы в стране были высоко оценены Советским правительством. Он был награжден орденами Ленина, Трудового Красного Знамени, Красной Звезды, «Знак почета» и многими медалями.

В лице Арто Алексаняна советская медицинская наука потеряла одного из крупных ученых, образ которого будет вдохновлять не одно поколение медиков.

Բ Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

Կառապելյան Ս. Կ., Սահակյան Ա. Գ., Քոչարյան Ն. Ն. Երևանյան ցեղախմբի հավերի մասնագիտացված գծերի ստեղծումը	3
Քամալյան Գ. Ո., Կառնյան Լ. Ռ., Ղառաշյան Ա. Մ. Ֆոսֆորիլիզների փոփոխությունը հավի ձվի դեղնուցի լիպոպրոտեինների մեջ մոնոէթանոլամինի ազդեցությամբ	7
Փանոսյան Գ. Հ. Բակտերիալ ռեպրեսորի բնույթը և հիստոնների ու ռեպրեսորների ծագումնաբանական կապի հնարավորությունը	12
Տեոբերյան Բ. Հ. Բուսածածկի ճառագայթային ռեժիմի ու բիոմետրիկական կառուցվածքի փոխադարձ կապի ուսումնասիրման եղանակը և մի քանի արդյունքները	24
Սահակյան Գ. Ա. Արական ֆունկցիոնալ ստերիլության օգտագործումը տոմատի հետերոզիսային սեղեկցիայում	33
Ներսիսյան Պ. Մ., Սահակյան Յ. Գ. Որոշ քանակական հատկանիշների ժառանգման բնույթը և հետերոզիսի դրսևորումը ծխախոտի միջսորտային հիբրիդացման ժամանակ	38
Գաբրիելյան Է. Յ. Sorbus L. ցեղի արևմտաասիական տեսակների բնափայտի կառուցվածքը	45
Մելիքյան Ա. Պ., Աստվածատրյան Ն. Չ. Paeonia L. ցեղի ներկայացուցիչների սպերմադերմայի համեմատական անատոմիան, կապված ֆիլոգենիայի հետ	54
Սաֆրազբեկյան Ռ. Ռ. Լուսարարյան Կ. Ս., Արզանուց Է. Մ. էլեկտրագրոմանն ի պատասխան մկների ազդեցիվ վարքագծի ուսումնասիրման մեթոդի շուրջը	61
Ղազարյան Յ. Ռ. Ամոնիֆիկատորների տեսակային կազմի փոփոխությունները ՀՍՍՀ-ում մշակվող լոբազգի բույսերի ռեզոսֆերայում կապված զարգացման տարբեր փուլերի հետ	67
Պողոսյան Մ. Հ. Արյան շիճուկի պրեկնտիվ հատկությունների և սպիրտների դինամիկական ճառագայթահարված ու իմունիզացված ճազարների մոտ	72
Գրիգորյան Ջ. Ա. Paramecium caudatum-ի ջերմակայունության կախվածությունը միջավայրում ցիստենի տարբեր խտություններից	79
Մանակյան Վ. Ա. Նյութեր Զանգեզուրի բրիոֆլորայի վերաբերյալ III.	84
Հակոբյան Ն. Ն., Գևորգյան Ջ. Հ. Նոր հակացնցումային դեղամիջոցների որոնումը մի շարք սուկցինիլիդների ածանցյալներում	91
ՀԱՄԱՌՈՏ ԳԻՏԱԿԱՆ ՀԱՂՈՐԴՈՒՄՆԵՐ	
Մովսիսյան Մ. Ա., Զաֆարյան Հ. Բ., Սարոյանով Ա. Գ., Բախտադարյան Լ. Ն., Իշխանյան Ա. Ս. Արագածի բարձրալեռնային պայմաններին հարմարվելու ընթացքում հաստատուն մազնիսական դաշտի ազդեցությունը առնետների սրտամկանում գլիկոգենի, Na, K և Ca պարունակության վրա	96
Աբրահամյան Ա. Հ., Գյոզալյան Մ. Գ. Մալիկնային թթվի հիդրազիդի ազդեցությունը բույսերի տերևների ջրապարունակության վրա	99
Ալեքսանյան Յու. Թ., Փանոսյան Ս. Հ. Շիճուկային և հյուսվածքային անտիդեններով իմունիզացված ճազարների փայծաղում ու պերիֆերիկ արյան մեջ հակամարմին առաջացնող բջիջների պարունակության ուսումնասիրումը	103
Մարշանյան Գ. Ս. Խրդերի բույսերից ախտորոշումը կոմպլեքսների երկար կապակցման ռեակցիայով (ԿԵԿՌ)	107
ՌԵՖԵՐԱՏՆԵՐ	
Բաժանովա Ն. Վ., Գևորգյան Ա. Գ. Հիբրոպոնիկական և հողային պայմաններում աճեցված մի քանի բույսերի մեջ պլաստիդների պիգմենտների պարունակության դինամիկական	112
Ապիկցյան Ս. Ս. Կապարային ակտիվ նյութի ուսումնասիրությունը աղիների ներվաբջջային	114
Սմիրնովյան Հ. Մ. Սպիտակ առնետների գլխուղեղի և լյարդի ֆոսֆորիլիզները քաղցի պայմաններում	116
Գաբիելյան Ֆ. Գ. Միջավայրի անբարենպաստ պայմանների ազդեցությունը Հայաստանի կուսածին և բիակուտալ ժալային մողեսների ձվերի ինկուբացիայի վրա	118
Հովսեփյան Հ. Հ., Շամիրյանյան Ռ. Տ. Նոր նյութեր պտուղների և բանջարեղենի պահպանման ընթացքում առաջացած սնկային ֆլորայի մասին III	120
Արտո Բագդադի Ալեքսանյան	122

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Карпетян С. К., Саакян С. Г., Кочарян Е. Н.</i> Создание специализированных линий кур ереванской породной группы	3
<i>Камалян Г. В., Канаян Л. Р., Караджян А. М.</i> Индуцированные моноэтаноламином изменения фосфолипидов в липопroteидах яичного желтка кур	7
<i>Паносян Г. А.</i> Природа бактериального репрессора и возможное генетическое родство гистонов и репрессоров	12
<i>Тертерян Б. А.</i> Методика и некоторые результаты исследований взаимосвязи между радиационным режимом и биометрической структурой растительного покрова	24
<i>Саакян Г. А.</i> Использование функционально-мужской стерильности при гетерозисной селекции томатов	33
<i>Нерсисян П. М., Саакян Ж. Г.</i> Характер наследования некоторых количественных признаков и проявление гетерозиса при межсортной гибридизации табака	38
<i>Габриэлян Э. Ц.</i> Строение древесины западноазиатских видов рода <i>Sorbus</i> L.	45
<i>Меликян А. П., Аствацатурян Н. З.</i> Сравнительная анатомия спермодермы представителей рода <i>Raepolia</i> L. в связи с их филогенией	54
<i>Сафразбекян Р. Р., Лусарарян К. С., Арзануцц Э. М.</i> К методике изучения агрессивного поведения мышей, вызванного электростимуляцией	61
<i>Казарян Ф. Р.</i> Изменение видового состава аммонификаторов в ризосфере бобовых растений в связи с фазами их развития	67
<i>Погосян М. О.</i> Динамика превентивных свойств сыворотки крови и белковых фракций у облученных и иммунизированных кроликов	72
<i>Григорян Дж. А.</i> Зависимость теплоустойчивости <i>Paramecium caudatum</i> от разных концентраций цистеина в среде	79
<i>Манабян В. А.</i> Материалы к бриофлоре Зангезура. III	84
<i>Акопян Н. Е., Герасимян Д. А.</i> Изыскание новых противосудорожных средств среди некоторых производных сукцинимидов	91

Краткие научные сообщения

<i>Мовсисян М. А., Захарян А. Б., Саруханов А. Т., Бархударян Л. Х., Ишханян А. С.</i> Влияние постоянного магнитного поля на содержание Na, K, Ca и гликогена в сердечной мышце крыс в процессе акклиматизации к высокогорным условиям Арагаца	96
<i>Абрамян А. Т., Гезалян М. Г.</i> О действии гидразида малеиновой кислоты на оводненность листьев растений	99
<i>Александрян Ю. Т., Паносян С. Г.</i> Изучение содержания антителообразующих клеток в селезенке и периферической крови кроликов, иммунизированных сывороточным и тканевым антигенами	103
<i>Марджанян Д. С.</i> Реакция длительного связывания комплемента (РДСК) в диагностике бруцеллеза свиней	107

Рефераты

<i>Бажанова Н. В., Геворкян А. Г.</i> Динамика содержания пигментов пластид у некоторых растений, выращенных в условиях гидропоники и почвы	112
<i>Аглинцян Т. С.</i> Изучение свинец-реактивных субстанций в нейронах кишечника при различных функциональных состояниях	114
<i>Амирханян О. М.</i> Фосфолипиды головного мозга и печени белых крыс при недлительном голодании	116
<i>Даниелян Ф. Д.</i> Действие неблагоприятных условий среды на яйца партеногенетических и бисексуальных форм скальных ящериц Армении во время инкубации	118
<i>Осипян Л. Л., Шамирханян Р. Т.</i> Новые материалы по грибной флоре плодов и овощей при хранении в Армянской ССР. III	120
Арто Богданович Александян	122

C O N T E N T S

<i>Karapetian S. K., Sahakian S. G., Kocharian E. N.</i> The creation of specialised hen lineages of the Erevan breed group	3
<i>Kamalian T. V., Kanayan L. R., Karadjian A. M.</i> Variations of the phospholipids, induced by monoethanolamine, in the lipoproteids of hen egg yolk	7
<i>Panosyan G. H.</i> The nature of the bacterial repressor and the possible relationship between histones and repressors	12
<i>Terterian B. A.</i> The method and some results of the investigations of the interrelationship between the irradiation regime and biometric structure of plant cover	24
<i>Sahakian G. A.</i> The use of functional-male sterility in the heterotic selection of tomatoes	33
<i>Nersessian P. M., Sahakian K. G.</i> The characteristic of the inheritance of some quantitative features and the manifestation of heterosis in intervarietal hybridization of tobacco	38
<i>Gabriellian E. Ts.</i> Wood structure of the Western Asiatic species of the genus <i>Sorbus</i> L.	45
<i>Melikian A. P., Astvatsatrian N. Z.</i> The comparative anatomy of the spermoderm of some representatives of the genus <i>Paeonia</i> L. in relation to their phylogeny	54
<i>Safrazbekian R. R., Lousararian K. S., Arzanountz E. M.</i> Some modifications of the method of electrically stimulated aggressive behaviour of mice	61
<i>Kazarian F. R.</i> Changes in the species composition of the ammonificators in the rhizosphere of leguminous plants of the Armenian SSR and its relations to the phases of their development	67
<i>Pogossian M. O.</i> The dynamics of the eventive activity of the blood-serum and of the protein fractions in irradiated and immunized rabbits	72
<i>Grigorian J. A.</i> The dependence of thermostability of <i>Paramecium caudatum</i> on different concentrations of cystein in the medium	79
<i>Manakian V. A.</i> Data on the bryophyte flora the Zangezoor. III	84
<i>Akopian N. E., Gerasimian D. A.</i> Investigation of new anticonvulsant drugs among some succinimid derivatives	91

Short scientific reports

<i>Movsesian M. A., Zakharian A. B., Sarukhanov A. T., Barkhudarian L. K., Ishkhanian A. S.</i> The effect of a permanent magnetic field on the contents of sodium, potassium, calcium and glycogen in the heart muscles of rats in the process of acclimatization to the mountainous conditions of Aragats	96
<i>Abrahamian A. T., Gueozalian M. K.</i> The action of the hydrazid of maleic acid on the water content of plant leaves	99
<i>Alexanian Yu. T., Panossian S. H.</i> A study of the content of antibody producing cells in the spleen and the peripheral blood in rabbits immunised with serum and tissue antigens	102
<i>Mardjanian D. S.</i> Reaction of prolonged complement fixing (RPCT) in the diagnosis of brucellosis in swine	107

R e f e r e n c e s

<i>Bazhanova N. V., Gevorkian A. G.</i> Dynamics of the content of pigments in plastids in plants grown under hydroponic and soil conditions	112
<i>Aglinzian T. S.</i> A study of lead-reacting substances in different functional conditions of the intestinal neurons	114
<i>Amirkhanyan H. M.</i> The phospholipids of rat brain and liver during starvation	116
<i>Danielian F. D.</i> The influence of infavourable conditions of the medium on the eggs of parthenogenetical and bisexual forms of rock lizards in Armenia during the incubation period	118
<i>Osipian L. L., Shamirkhanian R. T.</i> New data on the fungal flora of fruits and vegetables during their storage in the Armenian SSR. Report 3	120
Arto Bogdani Alexanian	122