

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ
ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ
ՀԱՆՐԱԴԱՐԱՆ

БИОЛОГИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ
АРМЕНИИ

Ответственный редактор: Г. Г. БАТИКЯН

Պատասխանատու խմբագիր՝ Հ. Գ. ԲԱՏԻԿՅԱՆ

Խմբագրական կոլեգիա՝ Ո. Մ. Ավագյան, Հ. Ս. Ավետյան, Ա. Գ. Արարատյան, Է. Գ. Աֆրիկյան,
Դ. Ն. Բարսյան, Հ. Խ. Բունյաթյան, Վ. Հ. Ղազարյան, Է. Ս. Ղամ-
բարյան, Վ. Հ. Դուրբանյան, Կ. Ս. Մարջանյան (պատ. քարտուղար),
Յա. Ի. Մուրիջանյան, Վ. Վ. Ֆանարջյան:

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

Խմբագրական խորհուրդ՝ Ն. Ն. Ակրամովսկի, Ս. Ի. Ալիխանյան, Ս. Ա. Բակունց, Հ. Գ. Բա-
տիկյան (խորհրդի նախագահ), Ա. Է. Թախտաջյան, Դ. Ս. Դավթյան, Ս. Կ. Կարապետյան,
Ե. Հ. Հասրաթյան, Պ. Պ. Ղամբարյան, Ա. Ա. Մատթեոսյան, Մ. Խ. Չալլախյան, Ս. Հ. Պողոսյան,
Մ. Ե. Տեր-Մինասյան:

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

М. А. ДАВТЯН, Г. А. ГАБРИЕЛЯН, Б. А. АКОПЯН

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ РЕГУЛЯЦИИ АКТИВНОСТИ АРГИНАЗЫ ДРОЖЖЕЙ РОДА CANDIDA

Исследовано влияние холода, различных способов голодания, а также природы источников азота на аргиназную активность дрожжей, в частности *Candida guilliermondii* 71.

Обнаружена выраженная аргиназная активность у изучаемого штамма; доказано наличие явления субстратной индукции аргиназы к L-аргинину. Предполагается, что аргиназа дрожжей является регулируемым ферментом, обладающим определенными возможностями индуцирования и репрессирования.

Вопросам регуляции активности аргиназы в настоящее время уделяется большое внимание. Подробно изучены многие стороны репрессии и индукции этого фермента у *E. coli* [11, 13] и дрожжей рода *Saccharomyces* [10, 18, 21]. Удалось доказать, что в них аргиназа является регулируемым ферментом и подвергается субстратной индукции.

Выявлены важнейшие стороны взаимосвязи ферментных систем биосинтеза и катаболизма аргинина у пекарских дрожжей. Из многочисленных исследований можно прийти к принципиальному заключению об ингибирующем влиянии аргиназы на активность орнитинтранскарбамиллазы в присутствии аргинина по принципу взаимодействия белка с белком [9, 14—17]. Обнаружены мутанты этих дрожжей, в которых указанные ферменты являются конститутивными.

Вопросы регуляции активности ферментов, в частности, аргиназы недостаточно изучены у дрожжей рода *Candida*, не исследовано наличие ферментов орнитинового цикла, в том числе и аргиназы.

Мы задались целью исследовать наличие аргиназной активности у дрожжей рода *Candida* на примере *C. guilliermondii* 71 и выявить ее некоторые регуляторные свойства. Нами изучалось влияние холода, разных способов голодания, а также природы источников азота на активность аргиназы дрожжей.

Материал и методика. Выращивание дрожжей проводилось по ранее описанным методикам [6]. При использовании различных источников азота количество сульфата аммония и аргинина, внесенное в основную среду, было рассчитано и равно по азоту.

Для получения гомогената дрожжевые клетки разрушались в стеклянном гомогенизаторе типа Поттер-Элведжема в присутствии окиси алюминия. В дальнейшем гомогенат подвергался центрифугированию при 7000 об/мин в течение 15 мин. Аргиназная активность определялась в целых клетках и в супернатанте путем инкубирования в глициновом буфере (0,04 М, рН 9,5) в присутствии L-аргинина (50 мМ) и $MnCl_2$ (5 мМ) при 37° в течение 1 час. Общий объем пробы составлял 3,1 мл. Количество

образовавшейся мочевины определялось уреазным способом с последующим определением отщепившегося аммиака микродиффузионным методом [5].

Активность фермента выражалась в мкмольх образовавшейся мочевины на 100 мг сухих дрожжей. Для вычисления удельной активности фермента проводилось определение белка в гомогенатах по методу Лоури [12].

Изучалась аргиназная активность также в дрожжах, голодавших в присутствии 2% глюкозы и на воде в течение 22 час.

Результаты и обсуждение. Приведенные в табл. 1 данные показывают, что суспензия целых клеток изучаемых дрожжей обладает выраженной аргиназной активностью, составляющей 4,94 мкмоль мочевины на 100 мг сухих дрожжей.

Таблица 1

Аргиназная активность у дрожжей *S. guilliermondii* 71, мкмоль

Целые клетки		Замороженные клетки		Экстракты клеток	
активность на 100 мг	удельная активность	активность на 100 мг	удельная активность	активность на 100 мг	удельная активность
5,6	0,18	50,5	1,68	14,4	4,4
5,6	0,18	31,0	1,03	13,7	5,09
5,8	0,19	30,6	1,02	9,3	4,2
5,2	0,17	28,0	0,93	9,0	3,4
4,1	0,14	29,0	0,96	11,3	2,6
3,95	0,13	33,5	1,11	10,16	2,14
5,1	0,17	27,3	0,91	16,5	3,3
4,18	0,14	48,5	1,61	11,3	1,23
$M \pm m$ 4,94 $\pm$ 0,29	0,16 $\pm$ 0,007	34,8 $\pm$ 3,2	1,15 $\pm$ 0,1	11,9 $\pm$ 0,9	3,29 $\pm$ 0,4

При замораживании (-15°) и оттаивании суспензии дрожжей происходит резкое увеличение активности фермента, а именно активность его достигает 34,8 мкмоль на 100 мг сухих дрожжей, т. е. активируется почти в семь раз. Можно было предположить, что наблюдаемое активирование является результатом разрушения клеток с выходом фермента в инкубационную среду. Однако при центрифугировании (5000 об/мин) подвергнутой замораживанию и оттаиванию суспензии в супернатанте белок не был найден и соответственно активность аргиназы не обнаруживалась. Следовательно, замораживание и оттаивание суспензии не приводили к разрушению клеток, и тем не менее, подобным образом обработанная суспензия клеток обладала повышенной активностью фермента. Можно предположить, что при замораживании и оттаивании повышается проницаемость клеточной мембраны в отношении аргинина.

В опытах с гомогенизированием суспензии дрожжей определенная часть фермента переходит в растворимое состояние, что обнаруживается в супернатанте после центрифугирования гомогената при 7000 об/мин. Установлено, что удельная активность фермента в экстракте дрожжей (супернатанте) достигает 3,29. Следует отметить, что при гомогенизации разрушается небольшая часть клеток суспензии (не более 30%), поэтому выход фермента (в экстракте) бывает небольшим.

Таким образом, удалось доказать, что аргиназа имеется также и у изучаемых нами дрожжей, и это является дополнительным доказательством широкой биологической распространенности этого фермента [2]. Для выяснения его природы (уреотелической или неуреотелической) необходимы дополнительные исследования, в частности установление наличия других ферментов орнитинового цикла.

В следующей серии экспериментов изучалось влияние различных способов голодания на аргиназную активность изучаемых дрожжей.

Приведенные в табл. 2 данные свидетельствуют о том, что при выращивании изучаемых дрожжей в среде с 2% глюкозой в отсутствии источников азота активность фермента подавляется вдвое. А при выращивании дрожжей на воде, т. е. в условиях азотного и углеродного голодания, наоборот, активность фермента заметно повышается, достигая 12,43 мкмоль против 5,43 не голодавших клеток.

Таблица 2

Аргиназная активность у дрожжей *C. guilliermondii* 71 при различных условиях голодания (прирост мочевины в мкмоль на 100 мг сухих дрожжей)

Целые клетки			Экстракты клеток		
основная среда	2% глюкоза	вода	основная среда	2% глюкоза	вода
5,2	2,4	14,0	12,4	2,8	48,0
4,6	2,8	6,2	16,8	2,4	86,0
6,2	4,6	15,2	13,6	2,8	35,5
5,6	2,0	10,4	14,2	2,0	32,0
5,8	2,0	16,0	11,8	1,8	28,8
5,2	2,8	12,8	12,6	2,3	25,0
$M \pm m$ 5,4 $\pm$ 0,2	2,7 $\pm$ 0,3	12,4 $\pm$ 1,4	13,5 $\pm$ 0,7	2,8 $\pm$ 0,1	42,5 $\pm$ 9,3

Аналогичная картина наблюдается при исследовании активности фермента в экстрактах дрожжей, чем отрицается объяснение наблюдаемого увеличения активности фермента при голодании путем изменения проницаемости клеток. Очевидно, при голодании на 2% глюкозе подавление активности аргиназы является результатом катаболитной репрессии глюкозой, подобно описанным явлениям репрессии многих катаболических ферментов бактерий, дрожжей и животных [4].

Что же касается резкого активирования фермента при голодании на воде, по всей вероятности, оно связано с его индукцией. Так, индукция аргиназы при голодании доказана в отношении аргиназы животных тканей [1, 3]. Предполагается, что при голодании повышение концентрации продуктов белкового катаболизма приводит как к усилению биосинтеза фермента, так и к его стабилизации [7]. Подобное объяснение допустимо, по-видимому, и в отношении наблюдаемого активирования активности аргиназы при голодании на воде у изучаемых нами дрожжей. В связи с этим следует упомянуть, что, согласно литературным данным, у некоторых видов дрожжей при голодании (азотном и фосфатном) про-

исходит подавление явления катаболитной репрессии некоторых ферментов [8].

В последующем нами изучалось влияние различных источников азота синтетической среды на активность аргиназы упомянутых дрожжей.

Приведенные в табл. 3 данные свидетельствуют о том, что при выращивании дрожжей в среде, содержащей в качестве источника азота помимо сернокислого аммония и аргинин, наблюдается резкое активирование аргиназы (почти в девять раз). Это является доказательством существования субстратной индукции фермента у изучаемого штамма.

Таблица 3
Аргиназная активность дрожжей *S. guilliermondii* 71 при выращивании в условиях различных источников азота, мкмоль

$(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$		$(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4 + \text{аргинин}$		Аргинин	
активность на 100 мг	удельная активность	активность на 100 мг	удельная активность	активность на 100 мг	удельная активность
14,4	4,4	62,2	17,9	97,1	44,7
10,3	1,8	58,7	22,3	95,8	22,3
13,7	5,0	62,3	23,9	87,4	35,4
9,0	3,4	69,7	23,3	95,6	32,8
11,3	2,6	75,7	27,0	97,3	32,4
10,1	2,1	60,0	21,0	116,4	32,3
$M \pm m$ 11,4 $\pm$ 0,8	3,2 $\pm$ 0,5	64,7 $\pm$ 2,6	22,5 $\pm$ 1,2	98,2 $\pm$ 3,9	33,3 $\pm$ 2,9

При выращивании дрожжей на среде с аргинином в качестве единственного источника азота наблюдается наивысшая активность аргиназы (превышающая в 10 раз) по сравнению с культурой, выращенной на обычной синтетической среде. Таким образом, исключение из инкубационной среды сернокислого аммония приводит к дополнительному активированию фермента. Это позволяет заключить, что аммиак, вероятно, является катаболитным репрессором; подобное было доказано и в отношении дрожжей рода *Saccharomyces* [19, 20, 22]. Можно предположить, что в исходной культуре, выращенной на синтетической среде, содержащей сульфат аммония, аргиназа находится в репрессированном состоянии.

Совокупность полученных данных позволяет заключить, что обнаруженный фермент катаболизма аргинина—аргиназа изученных дрожжей, является регулируемым ферментом, обладающим определенными возможностями индуцирования и репрессирования.

Ереванский государственный университет,
кафедра биохимии и лаборатория
сравнительной и эволюционной биохимии

Поступило 23.VII 1973 г.

Մ. Ա. ԴԱՎԹՅԱՆ, Գ. Ա. ԴԱՐԻՆԵՋԱՆ, Բ. Ա. ՀԱԿՈԲՅԱՆ

ՄԻ ՇԱՐՔ ՀԱՐՑԵՐ *CANDIDA* ՑԵՂԻ ԽՄՈՐԱՍՆԿԵՐԻ ԱՐԳԻՆԱԶԱՅԻՆ
ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ԿԱՐԳԱՎՈՐՄԱՆ ԿԵՐԱՐԵՐՅԱԼ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրվել է սառեցման, բաղցի տարբեր պայմանների և տարբեր ազոտային աղբյուրների ազդեցությունը խմորասնկերի արգինազային ակտիվության վրա, մասնավորապես *C. guilliermondii* 71 շտամի մոտ:

Հետազոտվող շտամի մոտ հայտնաբերվել է որոշակի արգինազային ակտիվություն: Ցույց է տրվել արգինազայի սուբստրատային ինդուկցիայի առկայությունը L-արգինինի նկատմամբ:

Ենթադրվում է, որ խմորասնկային արգինազան հանդիսանում է կարգավորվող ֆերմենտ, որը օժտված է ինդուկցիայի և ռեպրեսիայի որոշակի հնարավորություններով:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бауэрова Я., Шсрм Ф. Биохимия, 21, 397, 1956.
2. Бунятян Г. Х., Давтян М. А. II Всесоюзный биохимический съезд, Ташкент, 1969.
3. Мордашев С. Р., Семин Л. А. Биохимия, 13, 236, 1948.
4. Роуз Э. Химическая микробиология, М., 1971.
5. Силакова А. И., Труш Г. П., Явилякова А. Вопросы медицинской химии, 8, вып. 5, 1962.
6. Тер-Карапетян М. А., Инджикян С. М. ДАН АрмССР, 43, 2, 1966.
7. Шимке Р. Т. Сб. Регуляторные механизмы клетки, М., 1964.
8. Юркевич В. В., Дауда Хамани. Биологические науки, 11, 1972.
9. Bechet J., Wiame J. M. Biochem. Biophys. Res. Commun., 21, 226, 1965.
10. Bourgeois Claude M., Thouvenot Daniel R. Eur. J. Biochem., 15, 1, 1970.
11. Lavallo R. J. Mol. Biol., 51, 2, 1970.
12. Lowry et al. J. Biol. Chem., 193, 265, 1951.
13. Mc Lellan William L., Vogel Henry J. Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 67, 4, 1970.
14. Messenguy F. Thesis, University of Brussels, 1969.
15. Messenguy F., Bechet J., Wiame J. M. Arch. Int. Physiol. Biochem., 75, 889, 1967.
16. Messenguy F., Wiame J. M. Arch. Int. Physiol. Biochem. 77, 165, 1968.
17. Messenguy F., Wiame J. M. FEBS Lett, 3, 47, 1969.
18. Middelhoven W. J., Leeuwenhoek A. J. Microbiol. and Serol., 36, 1, 1970.
19. Ramos F., Thuriaux P., Wiame J. M., Bechet J. Eur. J. Biochem., 12, 40, 1970.
20. Thuriaux P. Thesis. University of Brussels, 1970.
21. Thuriaux P., Ramos F., Wiame J. M., Grenson M., Bechet J. Arch. internat. physiol. et biochim., 76, 5, 1968.
22. Wiame J. M. Rep. 10-th Congr. Microbiol., Mexico, 1970.

А. А. СИМОНЯН, Р. Б. БАДАЛЯН

ФЕРМЕНТАТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ФРАКЦИЙ МИТОХОНДРИАЛЬНОЙ АТФазы ПЕЧЕНИ ПТИЦ

Из печени кур выделены четыре различные фракции митохондриальной АТФазы. Эти фракции отличаются активностью как общей, так и $\text{Na}^+ + \text{K}^+$, Mg^{2+} , Ca^{2+} и ДНФ-зависимых АТФаз. Выделенные белки митохондриальной АТФазы обладают различной термоллабильностью и оптимумом pH действия.

В наших предыдущих работах было показано, что активность как общей, так и $\text{Na}^+ + \text{K}^+$, и Mg^{2+} -зависимых АТФаз (КФ 3.6.1.3) митохондриальной фракции печени куриного эмбриона постепенно возрастает с 13-го дня развития и до вылупления цыпленка [5, 6]. Максимальная активность фермента наблюдалась после вылупления 1- и 9—17-дневных цыплят. Исследованиями одновременно было обнаружено, что отдельные популяции митохондрий, выделенные дифференциальным центрифугированием, отличаются своей АТФазной активностью. Из полученных данных можно сделать вывод о гетерогенности АТФаз в различных митохондриальных популяциях. Представляло интерес выделение из печени кур различных фракций митохондриальной АТФазы и изучение их ферментативных особенностей.

Выделение, очистка и изучение биохимических особенностей АТФазы мышц, печени и других объектов служили предметом многих исследований [2—4, 10—12, 16, 17, 22]. Однако имеющиеся данные относительно свойств выделенных препаратов митохондриальных АТФаз довольно разноречивы. Третьяковым [8, 9] из печени крыс выделены высокоактивные препараты митохондриальной АТФазы, обнаруживающие ряд сходных свойств.

Однако вопрос об отдельных митохондриальных белках печени, обнаруживающих АТФазную активность, является дискуссионным. Некоторые авторы приводят данные о наличии в митохондриях не более одной АТФазы [18, 21, 22]. Существует и противоположное мнение [15, 23, 24]. Миллс и Кохран [15], применяя ионообменную хроматографию, выделили из препарата АТФазы четыре фракции, различающиеся по ряду ферментативных свойств.

Целью настоящей работы явилось сравнительное изучение ферментативных свойств различных фракций митохондриальных белков печени кур, обладающих АТФазной активностью.

Материал и методика. После декапитации кур на холоду удалялась печень, очищалась от прилегающей жировой ткани и связок, гомогенизировалась (30 сек) тефлоновым гомогенизатором типа Поттера [20] в среде 0,25 М сахарозы—0,05 М трис-НСl

буфера (рН 7,4) в соотношении 1:9. Ядра и цитоплазматические обломки осаждались при 600 g (20 мин), а митохондрии—6000 g (20 мин). Осадок митохондрий промывался в среде выделения и вновь центрифугировался при 6000 g (20 мин). Морфологический контроль показал гомогенность, целостность и подвижность выделенных митохондрий.

Выделение митохондриальной АТФазы проводилось по несколько модифицированному нами методу Селвина [22]. Полученная фракция митохондрий суспензировалась в 3—5 мл 0,25 М ледяной сахарозы и 0,05 М трис-НСl буфера (рН 7,4) и тонкой струей, при постоянном перемешивании, добавлялось 100 мл ацетона, охлажденного до -30° . Суспензия хорошо перемешивалась на магнитной мешалке и отфильтровывалась через бумажный фильтр. Осадок высушивался в вакуум—эксикаторе в присутствии силикателя и использовался для экстракции АТФазы. Экстракция АТФазы проводилась в 0,05 М трис-НСl буфере (рН 7,4), с добавлением 1 мл буфера на 10 мг полученного ацетонового порошка (при постоянном перемешивании на магнитной мешалке). После экстракции растворимой АТФазы суспензия центрифугировалась при 16000 g 10 мин. Центрифугат выливался в мерный цилиндр, а осадок экстрагировался новой порцией буфера и вновь центрифугировался. Общий центрифугат высаливался сернокислым аммонием в течение часа при постоянном перемешивании на магнитной мешалке. Затем раствор центрифугировался при 16000 g (15 мин) и осадок разводился в 2—3 мл 0,05 М трис-НСl буфера (рН 7,4). Суспензия диализировалась при комнатной температуре против 3—5 л 0,05 М трис-НСl буфера при постоянном перемешивании магнитной мешалкой. После диализа раствор фермента использовался в опытах.

Для выделения отдельных фракций митохондриальной АТФазы линейный градиент трис-НСl буфера создавался по методу Петерсона и Хейслера [18]. Сбор фракций осуществлялся при помощи автоматического коллектора.

Определение активности препаратов АТФазы проводилось при 37° в среде, содержащей $MgCl_2$ —10 мМ (или $NaCl$ —100 + KCl —120, $CaCl_2$ —20 мМ, 2,4-динитрофенола—0,0005 М) в конечной концентрации, 0,2 мл полученного ферментного препарата и 4 мМ АТФ (Sigma). Объем доводился до 2 мл 0,05 М трис-НСl буфером (рН 7,4). Время инкубации 1 час. Реакция останавливалась добавлением 6 мл 5%-ой охлажденной ТХУ. Неорганический фосфат определялся по методу Лоури и Лопез с некоторыми видоизменениями [7, 13, 19]. Количество белка устанавливалось по методу Лоури и сотр. [14]. Данные обработаны статистически [1].

Результаты и обсуждение. Методом хроматографии на колонке ДЕАЕ-целлюлозы в линейном градиенте трис-НСl буфера полученный суммарный препарат АТФазы был распределен на 46 фракций. Оказалось, что АТФазная активность обнаруживается во всех фракциях элюата, однако наивысшей удельной активностью обладают четыре фракции, условно обозначенные нами как I, II, III и IV.

Из полученных результатов видно, что выделенные фракции обладают неодинаковой АТФазной активностью (табл. 1). Самой высокой АТФазной активностью обладает I фракция, затем II и IV. Во всех фракциях наивысшей активностью отличаются Mg^{2+} и Ca^{2+} -зависимые АТФазы. Низка активность $Na^{+} + K^{+}$ и ДНФ-стимулируемых АТФаз. Интересно отметить, что добавленные неорганические катионы в отдельных ферментных препаратах неодинаково стимулируют АТФазную активность. Так, например, в присутствии ионов натрия и калия прирост активности фермента по сравнению с контролем повышается в 1,37, 1,07, 1,80 и 1,30 раза в I, II, III и IV фракциях соответственно. При добавлении ионов магния эти цифры составляют 14,0, 12,2, 15,4 и 9,8 соответственно. Аналогичное повышение активности фермента наблюдается также при добавлении ионов кальция (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Влияние неорганических катионов и ДНФ на различные фракции митохондриальной АТФазы печени кур (Р в мкатах/мг белка). $M \pm m$

Условия опыта	Ф р а к ц и и			
	I	II	III	IV
Инкубированный контроль (без добавления активаторов)	$0,66 \pm 0,04$ (4)	$0,52 \pm 0,04$ (4)	$0,12 \pm 0,01$ (4)	$0,28 \pm 0,03$ (4)
$Na^+ + K^+$	$0,91 \pm 0,04$ (4)	$0,56 \pm 0,02$ (4)	$0,21 \pm 0,01$ (4)	$0,36 \pm 0,01$ (4)
Mg^{2+}	$9,20 \pm 0,07$ (4)	$6,34 \pm 0,39$ (4)	$1,85 \pm 0,08$ (4)	$2,76 \pm 0,07$ (4)
Ca^{2+}	$5,41 \pm 0,10$ (4)	$4,46 \pm 0,30$ (4)	$1,03 \pm 0,07$ (4)	$1,58 \pm 0,01$ (4)
ДНФ	$0,96 \pm 0,12$ (4)	$0,41 \pm 0,02$ (4)	$0,22 \pm 0,04$ (4)	$0,28 \pm 0,05$ (4)

В присутствии ДНФ активность АТФазы в I и III фракциях несколько повышается по сравнению с контролем (без добавления активаторов). Однако во II и IV фракциях активность фермента почти не меняется.

Как видно из полученных данных, выделенные из митохондрий печени кур отдельные белковые фракции обладают неодинаковой АТФазной активностью и в различной степени стимулируются ионами Na, K, Mg, Ca, а также ДНФ.

В следующей серии опытов мы изучали влияние замораживания и оттаивания на активность различных фракций митохондриальной АТФазы. Замораживание выделенных фракций проводилось при -37° . Полученные результаты свидетельствуют о том, что при замораживании и оттаивании ферментных препаратов активность как Mg^{2+} , так и Ca^{2+} -зависимых АТФаз во всех выделенных фракциях несколько повышается (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

Влияние замораживания и оттаивания на различные фракции митохондриальной АТФазы печени кур (Р в мкатах/мг белка). $M \pm m$

Активаторы	Ф р а к ц и и			
	I	II	III	IV
Mg^{2+}	$10,35 \pm 0,04$ (10)	$8,68 \pm 0,07$ (10)	$2,07 \pm 0,03$ (10)	$3,25 \pm 0,10$ (10)
Ca^{2+}	$6,00 \pm 0,08$ (10)	$4,63 \pm 0,07$ (10)	$1,28 \pm 0,07$ (10)	$2,25 \pm 0,06$ (10)

Температура замораживания -37° .

По данным Рэкера [4], препараты АТФазы, выделенные из сердечной мышцы быка, при охлаждении до 0° очень быстро теряют свою активность. В дальнейшем выяснилось, что в процессе хранения фермент постепенно теряет чувствительность к холоду. Например, свежий раствор АТФазы, выдержанный в течение 15 мин при 0° инактивировался на 80% по сравнению с контролем, в то время, как раствор двухдневной давности инактивировался в тех же условиях всего на 20%. Одновременно автором показано, что чувствительность к холоду в присутствии одновалентных анионов выше, чем при двухвалентных.

В отношении влияния низких температур на активность препаратов фермента наши данные расходятся с результатами, полученными Третьяковым [9] на фракциях АТФазы митохондрий печени крыс. В этих опытах при инкубации фракций АТФазы при 4° в течение 12 час. активность фермента понижается почти на 90%.

Представляло определенный интерес изучение влияния температурного фактора на активность фермента в различных его препаратах, выделенных из митохондрий печени кур. В этой серии опытов пробы с фракциями митохондриальной АТФазы подвергались в течение 10 мин термообработке при $45-100^{\circ}$. Результаты экспериментов показали, что различные фракции митохондриальной АТФазы неодинаково реагируют на высокие температуры среды. При 80° во всех фракциях фермент почти полностью инактивируется (табл. 3). При 70° АТФаза в различных фракциях не одинаково теряет часть своей активности. Так, например, активность Mg^{2+} -зависимой АТФазы в I фракции при 70° термообработке подавляется в 2,1 раза по сравнению с контролем (37°), во II фракции—3,4, в III—6,5, а в IV—всего в 2,5 раза (табл. 3). Как видно из приведенных данных, большей термоустойчивостью наделена АТФаза I фракции, а термолабильностью—фермент III фракции. Аналогичная картина влияния температурного фактора наблюдается при изучении активности Ca^{2+} -зависимой АТФазы в различных фракциях.

В следующей серии опытов исследовалось влияние pH на активность изолированных препаратов АТФазы. Опыты проведены в довольно широком диапазоне pH 6,5—9,0. Из данных, приведенных в табл. 4, видно, что $Na^{+} + K^{+}$ -зависимая АТФазная активность достигает максимума в интервале pH среды 6,5—7,4. При pH 7,8 активность фермента постепенно понижается и в I фракции при pH 9,0 уменьшается наполовину по сравнению с первоначальной, во II фракции активность фермента при pH 9,0 сокращается в 5,6 раза, по сравнению с pH 6,5, в III и IV фракциях активность фермента при pH 9,0 полностью исчезает.

Из результатов этой серии опытов видно, что как Mg^{2+} , так и Ca^{2+} -зависимые АТФазы имеют довольно широкий pH-оптимум активности (табл. 5 и 6). Высокая активность фермента при различных pH с небольшими отклонениями сохраняется во всех выделенных фракциях.

Интересные данные получены в отношении влияния pH на ДНФ-стимулируемую АТФазу в различных ферментных препаратах печени кур. В этих опытах высокая активность ДНФ-стимулируемой АТФазы

Таблица 3

Влияние температурного фактора на различные фракции митохондриальной АТФазы печени кур (Р в мкатах/мг белка), $M \pm m$

Температура термообра- ботки	Mg-зависимая АТФаза				Ca-зависимая АТФаза			
	ф р а к ц и и				ф р а к ц и и			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
37°	$9,61 \pm 0,08$ (4)	$9,16 \pm 0,34$ (4)	$2,16 \pm 0,02$ (4)	$3,57 \pm 0,05$ (4)	$5,77 \pm 0,13$ (4)	$4,54 \pm 0,01$ (4)	$1,29 \pm 0,05$ (4)	$2,09 \pm 0,06$ (4)
45°	$8,73 \pm 0,10$ (4)	$8,82 \pm 0,31$ (4)	$1,88 \pm 0,18$ (4)	$3,69 \pm 0,09$ (4)	$5,44 \pm 0,07$ (4)	$4,85 \pm 0,14$ (4)	$1,22 \pm 0,04$ (4)	$1,94 \pm 0,08$ (4)
50°	$7,78 \pm 0,10$ (4)	$6,20 \pm 0,26$ (4)	$2,07 \pm 0,02$ (4)	$3,28 \pm 0,08$ (4)	$5,34 \pm 0,14$ (4)	$3,54 \pm 0,09$ (4)	$1,24 \pm 0,04$ (4)	$2,48 \pm 0,09$ (4)
60°	$7,96 \pm 0,02$ (4)	$6,66 \pm 0,22$ (4)	$1,28 \pm 0,01$ (4)	$2,52 \pm 0,06$ (4)	$3,66 \pm 0,11$ (4)	$3,06 \pm 0,16$ (4)	$0,78 \pm 0,07$ (4)	$1,15 \pm 0,07$ (4)
70°	$4,51 \pm 0,07$ (4)	$2,72 \pm 0,23$ (4)	$0,33 \pm 0,07$ (4)	$1,43 \pm 0,03$ (4)	$3,14 \pm 0,08$ (4)	$1,73 \pm 0,26$ (4)	$0,11 \pm 0,01$ (4)	$0,49 \pm 0,05$ (4)
80°	$0,07 \pm 0,03$ (4)	$0,08 \pm 0,05$ (4)	0 (4)	0 (4)	$0,18 \pm 0,02$ (4)	$0,56 \pm 0,06$ (4)	0 (4)	0 (4)
100°	0 (4)	$0,08 \pm 0,001$ (4)	0 (4)	0 (4)	$0,05 \pm 0,001$ (4)	$0,08 \pm 0,001$ (4)	0 (4)	0 (4)

Время инкубации 1 час при 37°.

Время термообработки 10 мин.

Таблица 4

Влияние pH среды на различные фракции митохондриальной $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ -зависимой АТФазы (Р в мкатах/мг белка), $\text{M} \pm \text{m}$

pH	Ф р а к ц и и			
	I	II	III	IV
6,5	$1,70 \pm 0,01$ (4)	$0,56 \pm 0,03$ (4)	$0,26 \pm 0,04$ (4)	$0,32 \pm 0,01$ (4)
7,0	$1,76 \pm 0,10$ (4)	$0,51 \pm 0,06$ (4)	$0,21 \pm 0,01$ (4)	$0,27 \pm 0,01$ (4)
7,4	$1,00 \pm 0,06$ (4)	$0,51 \pm 0,04$ (4)	$0,19 \pm 0,01$ (4)	$0,21 \pm 0,001$ (4)
7,8	$0,99 \pm 0,03$ (4)	$0,37 \pm 0,05$ (4)	$0,08 \pm 0,01$ (4)	$0,02 \pm 0,001$ (4)
8,0	$1,16 \pm 0,02$ (4)	$0,13 \pm 0,001$ (4)	$0,03 \pm 0,001$ (4)	$0,04 \pm 0,001$ (4)
8,5	$0,82 \pm 0,02$ (4)	$0,13 \pm 0,001$ (4)	$0,03 \pm 0,001$ (4)	$0,06 \pm 0,001$ (4)
9,0	$0,80 \pm 0,01$ (4)	$0,10 \pm 0,001$ (4)	0 (4)	$0,03 \pm 0,001$ (4)

Таблица 5

Влияние pH на различные фракции митохондриальной Mg^{2+} -зависимой АТФазы (Р в мкатах/мг белка), $\text{M} \pm \text{m}$

pH	Ф р а к ц и и			
	I	II	III	IV
6,5	$10,59 \pm 0,36$ (4)	$6,74 \pm 0,10$ (4)	$1,49 \pm 0,02$ (4)	$2,69 \pm 0,02$ (4)
7,0	$10,07 \pm 0,40$ (4)	$7,23 \pm 0,30$ (4)	$1,52 \pm 0,04$ (4)	$2,97 \pm 0,01$ (4)
7,4	$10,07 \pm 0,40$ (4)	$7,23 \pm 0,30$ (4)	$1,60 \pm 0,07$ (4)	$2,73 \pm 0,04$ (4)
7,8	$9,67 \pm 0,18$ (4)	$8,36 \pm 0,04$ (4)	$1,70 \pm 0,01$ (4)	$3,01 \pm 0,01$ (4)
8,0	$9,51 \pm 0,17$ (4)	$8,33 \pm 0,10$ (4)	$1,80 \pm 0,10$ (4)	$2,95 \pm 0,02$ (4)
8,5	$9,35 \pm 0,11$ (4)	$8,14 \pm 0,04$ (4)	$1,80 \pm 0,10$ (4)	$2,63 \pm 0,01$ (4)
9,0	$9,27 \pm 0,16$ (4)	$6,83 \pm 0,03$ (4)	$1,70 \pm 0,05$ (4)	$2,98 \pm 0,01$ (4)

отмечается в I фракции при pH 6,5—7,0 (табл. 7). При pH 7,4 активность фермента снижается, при pH 9,0 она в 2,7 раза меньше, чем при pH 6,5. Во II фракции подавление активности фермента наблюдается при pH 7,0. Более широкий диапазон действия ДНФ-стимулируемой АТФазы отмечается в III фракции.

Т а б л и ц а 6

Влияние pH на различные фракции митохондриальной
Ca²⁺-зависимой АТФазы (Р в мкатамах/мг белка), $M \pm m$

pH	Ф р а к ц и и			
	I	II	III	IV
6,5	6,22 $\pm$ 0,10 (4)	3,72 $\pm$ 0,06 (4)	1,11 $\pm$ 0,04 (4)	2,05 $\pm$ 0,03 (4)
7,0	6,20 $\pm$ 0,20 (4)	3,68 $\pm$ 0,08 (4)	0,95 $\pm$ 0,07 (4)	1,71 $\pm$ 0,03 (4)
7,4	5,79 $\pm$ 0,26 (4)	4,14 $\pm$ 0,05 (4)	1,00 $\pm$ 0,10 (4)	1,80 $\pm$ 0,02 (4)
7,8	5,56 $\pm$ 0,17 (4)	4,33 $\pm$ 0,10 (4)	1,00 $\pm$ 0,10 (4)	1,93 $\pm$ 0,05 (4)
8,0	5,50 $\pm$ 0,09 (4)	4,30 $\pm$ 0,08 (4)	1,31 $\pm$ 0,20 (4)	2,16 $\pm$ 0,11 (4)
8,5	5,72 $\pm$ 0,05 (4)	4,21 $\pm$ 0,08 (4)	1,11 $\pm$ 0,04 (4)	2,02 $\pm$ 0,02 (4)
9,0	5,63 $\pm$ 0,17 (4)	4,01 $\pm$ 0,10 (4)	1,13 $\pm$ 0,05 (4)	1,88 $\pm$ 0,01 (4)

Т а б л и ц а 7

Влияние pH на различные фракции митохондриальной
ДНФ-зависимой АТФазы (Р в мкатамах/мг белка), $M \pm m$

	Ф р а к ц и и			
	I	II	III	IV
6,5	2,59 $\pm$ 0,20 (4)	1,38 $\pm$ 0,03 (4)	0,26 $\pm$ 0,001 (4)	0,54 $\pm$ 0,001 (4)
7,0	2,52 $\pm$ 0,24 (4)	0,89 $\pm$ 0,04 (4)	0,22 $\pm$ 0,03 (4)	0,80 $\pm$ 0,01 (4)
7,4	1,91 $\pm$ 0,19 (4)	0,90 $\pm$ 0,03 (4)	0,26 $\pm$ 0,01 (4)	0,56 $\pm$ 0,01 (4)
7,8	1,55 $\pm$ 0,17 (4)	0,80 $\pm$ 0,01 (4)	0,26 $\pm$ 0,001 (4)	0,51 $\pm$ 0,01 (4)
8,0	1,34 $\pm$ 0,02 (4)	0,57 $\pm$ 0,01 (4)	0,29 $\pm$ 0,001 (4)	0,39 $\pm$ 0,001 (4)
8,5	0,99 $\pm$ 0,04 (4)	0,47 $\pm$ 0,02 (4)	0,25 $\pm$ 0,005 (4)	0,22 $\pm$ 0,003 (4)
9,0	0,94 $\pm$ 0,07 (4)	0,32 $\pm$ 0,01 (4)	0,26 $\pm$ 0,001 (4)	0,20 $\pm$ 0,001 (4)

Таким образом, как видно из результатов исследований, АТФазы, стимулируемые двухвалентными ионами, имеют более широкий pH-оптимум активности. Действие Na⁺ + K⁺, а также ДНФ-зависимых АТФаз проявляется в кислой или нейтральной средах. Имеющиеся в литературе данные свидетельствуют о том, что выделенные из печени кры-

сы ферментные препараты тоже гидролизуют АТФ в широком диапазоне значений рН [8].

На основании совокупности полученных данных можно заключить следующее. Четыре различные фракции митохондриальной АТФазы, выделенные из печени взрослых кур, отличаются между собой активностью как общей, так и $\text{Na}^+ + \text{K}^+$, Mg^{2+} , и ДНФ-зависимых АТФаз. Эти фракции отличаются также своей термолабильностью и оптимумом действия рН. Полученные результаты позволяют предположить, что выделенные белки митохондриальной АТФазы печени кур по своим ферментативным и физико-химическим свойствам отличаются между собой.

Институт биохимии

АН АрмССР

Поступило 29.V 1974 г.

Ա. Ա. ՄԻՐՈՆՅԱՆ, Թ. Բ. ԲՈՒԱԼՅԱՆ

ԹԻՉՈՒՆՆԵՐԻ ԼՅԱՐԴԻ ՄԻՏՈՔՈՆԴՐԻԱԼ ԱՏՖԱԳԱՅԻ ՏԱՐԲԵՐ ՖՐԱԿՑԻԱՆԵՐԻ ՖԵՐՄԵՆՏԱՅԻՆ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏՎՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ներկա աշխատանքում մենք նպատակահարմար համարեցինք հավի լյարդից անջատել միտոքոնդրիալ ԱՏՖազայի առանձին ֆրակցիաներ և ուսումնասիրել նրանց ֆերմենտային հատկությունները: Հավի լյարդի միտոքոնդրիաների ացետոնային փոշու ջրալուծ ԱՏՖազայի էքստրակցման, ամոնիում սուլֆատով նրա աղացման, դիալիզման և այնուհետև սյունային բրոմատոգրաֆիայի եղանակով ստացվել են ԱՏՖ-ները ինտենսիվ հիդրոլիզելու հատկությամբ օժտված չորս տարբեր ֆրակցիաներ: Այդ ֆրակցիաներում ուսումնասիրվել են ինչպես ընդհանուր, այնպես էլ անօրգանական տարբեր կատիոններով (Na , K , Mg , Ca) և ԴՆՖ-խթանվող ԱՏՖազաների ակտիվությունը: Հետազոտվել են սառեցման և հալեցման, ջերմային գործոնի, ինչպես նաև միջավայրի ջրածին իոնների խտության ազդեցությունը միտոքոնդրիալ ԱՏՖազայի տարբեր ֆրակցիաների հիդրոլիտիկ հատկության վրա:

Հետազոտություններից պարզվել է, որ հավի լյարդի միտոքոնդրիաներից անջատված չորս պատրաստուկներն իրարից տարբերվում են ինչպես ընդհանուր, այնպես էլ անօրգանական տարբեր կատիոններով խթանվող ԱՏՖազային ակտիվությամբ: Սառեցումը և հալեցումը, բարձր ջերմաստիճաններում թերմոմշակումը, ինչպես նաև միջավայրի ջրածին իոնների տարբեր կոնցենտրացիաները տարբեր ազդեցություն ունեն անջատված միտոքոնդրիալ ԱՏՖազայի առանձին ֆրակցիաների վրա: Ստացված արդյունքները հիմք են տալիս պնդելու, որ հավի լյարդի միտոքոնդրիաներից անջատված ԱՏՖազային տարբեր ֆրակցիաները իրենց ֆերմենտային հատկություններով իրարից զգալիորեն տարբերվում են:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Закутинский Д. И., Селиванова Л. И. Биологическая оценка препаратов для профилактики и лечения лучевой болезни, 97, 1960.
2. Казакова Т. Б., Нейфах С. А. В сб.: Химия и обмен углеводов. М., 272, 1965.
3. Поглазов Б. Ф., Волкова А. И., Зотин А. Н. Цитология, 5, 3, 338, 1963.
4. Рэкер Э. Биоэнергетические механизмы, М., 1967.
5. Симонян А. А. Некоторые стороны энергетического обмена в онтогенезе кур, Ереван, 1970.
6. Симонян А. А. Автореф. докт. диссерт., Ереван, 1973.
7. Скулачев В. П. Соотношение окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи, М., 1962.
8. Третьяков А. В. Цитология, 14, 6, 739, 1972.
9. Третьяков А. В. Цитология, 14, 7, 906, 1972.
10. Bemies J., Bryant G., Argos J., Argos M. J. mol. biol., 33, 299, 1968.
11. Bulos B., Racker E. J. Biol. Chem., 243, 2901, 1968.
12. Conover T., Barany M. Biochim. biophys. acta. 127, 235, 1966.
13. Lowry O. H., Lopez J. A. J. Biol. Chem., 162, 421, 1946.
14. Lowry O. H., Rosenbrough N. J., Farr A. L., Randall R. J. Biol. Chem., 193, 265, 1951.
15. Mills R., Cochran D. Comp. biochem. physiol., 20, 919, 1967.
16. Ohnishi T., Ohnishi T. J. Biochem. (Japan), 51, 380, 1962.
17. Peterson T. Biochem. biophys. res. comm., 12, 492, 1963.
18. Peterson T., Heisler Ch. Biochem. biophys. res. comm., 12, 492, 1963.
19. Pell J. L., Loughman B. C. Biochem. J., 65, 709, 1957.
20. Potter V. R., Elvehjem C. A. J. Biol. Chem., 114, 2, 495, 1936.
21. Pullman M., Penefsky H., Datta A., Racker E. J. Biol. Chem., 235, 3322, 1960.
22. Selwyn M. Biochem. J., 195, 279, 1967.
23. Vallejos R., Slater E. Biochim. biophys. acta. 143, 441, 1967.
24. Vallejos R., Berg V. D., Slater E. Biochim. biophys. acta., 153, 503, 1968.

К. С. ДАНИЕЛЯН

К РЕГУЛЯЦИИ БИОСИНТЕЗА ИЗОФЕРМЕНТОВ ЛАКТАТ-ДЕГИДРОГЕНАЗЫ КИСЛОРОДОМ В КЛЕТКАХ ВЫСШИХ ОРГАНИЗМОВ

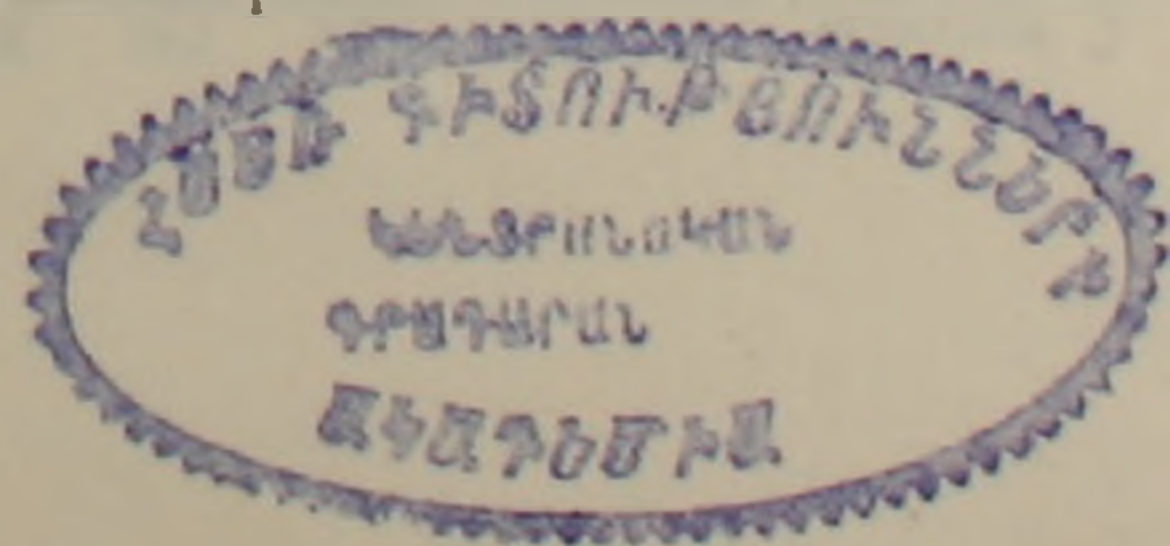
Обсуждается «аэробно-анаэробная» гипотеза. Проверена корреляция между имеющимися в литературе данными по напряжению кислорода (pO_2) в тканях млекопитающих и процентным содержанием M субъединиц лактатдегидрогеназы (ЛДГ) в них в связи с предположением, что O_2 может быть корепрессором при синтезе и-РНК, кодирующей M субъединицы. Данные относительно тканей человека подвергнуты регрессионному анализу.

В работе рассматривается один из регуляторных механизмов, обеспечивающих адаптивную координацию аэробного и анаэробного обменов углеводов в клетке, а именно регуляция биосинтеза ИФ ЛДГ в зависимости от кислородоснабжения тканей. В литературе сформулирована гипотеза [57, 62, 63], согласно которой факт преобладания у большинства высших позвоночных в тканях с относительно высоким уровнем аэробного метаболизма форм ЛДГ₁ и ЛДГ₂, а в тканях с высоким уровнем гликолиза—ЛДГ₄ и ЛДГ₅ не случаен, а соотносится с кинетическими характеристиками изозимов. Соответствие же наборов ИФ ЛДГ метаболическим потребностям тканей обеспечивается регуляцией синтеза мономеров ЛДГ кислородом, а именно высказано предположение, что O_2 является корепрессором при синтезе и-РНК, кодирующей M субъединицы. Поскольку исследования систем с репрессией по типу обратной связи указывают на непрерывную зависимость скорости синтеза фермента от концентрации репрессора [15, 52], следовательно, естественно было предположить, что спектры ИФ ЛДГ в тканях организма определяются в известной степени напряжением кислорода в них [59, 61, 63]. Гипотеза широко обсуждается; результаты проведенных исследований противоречивы, тем не менее данные большинства работ можно расценивать как ее подтверждение (подробнее см. [16]).

Учитывая изложенное, мы задались целью проверить наличие корреляции между значениями pO_2 в тканях млекопитающих и процентным содержанием M субъединиц в них.

Результаты и обсуждение. В табл. 1 приведены имеющиеся в литературе данные о pO_2 и содержании M субъединиц в тканях человека, а в табл. 2—аналогичные данные для тканей крысы (% M рассчитывали на основе данных об относительном составе ИФ ЛДГ).

Известно понятие системы кислородного режима организма, призванной обеспечивать соответствие доставки кислорода тканям их мета-



Т а б л и ц а 1

Анатомическая топография pO_2 и $\% M$ субъединиц в тканях человека

Ткань	pO_2 , мм рт. ст.	Источник данных	$\% M$	Источник данных
Печень	18—20	[4]	97,75 95 90,28 88,25 88,0 82,75 77,75 76 71,25	[58] [65] [80] [78] [79] [77] [69] [70] [71, 72]
Скелетные мышцы	19,3±2,7 20—30 24,8±1,8 14,6; 24,5 40,1; 54,5	[46] [5, 8, 44] [47] [18]	98,75 93,25 79,57 73,5 72,5 59,75 58,5	[68] [71, 72] [67, 80] [77] [70] [69] [78]
предплечья	38	[66]		
плече-лучевая	29—34	[33]		
плече-лучевая	29,4±0,06	[34]		
двуглавая	36	[25]		
икроножная правая	17,7±2,6	[6]		
икроножная правая	17,7±1,7	[23]		
икроножная левая	12,2±1,5	[6]		
икроножная левая	12,2±1,5	[23]		
голени	12—18	[20]		
Подкожная клетчатка	33,4±4,57 38,4±4,69	[30] [21]	56,55	[80]
Селезенка	45—50	[7]	61,25 56,68 46,25 45,2	[68] [80] [79] [70]
Слизисто-десневой сосочек	32 50,7	[25]	40,6	[53]
Мозг	51±4,2	[2] [3]	35,99	[60]
Почки	55±2 64±6,5 66 68; 56	[49] [3] [54] [7]	59,25 32,34 23,75 21,83 18,1 17,75 12	[77] [70] [78] [80] [72] [71] [69]

болическим потребностям путем поддержания на оптимальном уровне основных кислородных параметров организма [26, 29, 35]. Действие системы должно обеспечивать поддержание определенного стационарного уровня pO_2 , оптимального для каждой ткани в данном функциональном состоянии; следовательно, мы вправе говорить о некоторых стационарных значениях pO_2 , характерных для каждой ткани, и допустить, что представленные в таблицах данные по полярографическому измерению pO_2 у млекопитающих в норме, в покое позволяют составить примерную картину анатомической топографии pO_2 . При этом, разумеется, имеются

Таблица 2
Анатомическая топография pO_2 и % М-субъединиц в тканях крысы

Ткань	pO_2 , мм рт. ст.	Источник данных	% М	Источник данных
Сердце	18—25	[27]	20 28,3	[75, 76] [10]
Мозг	26—49 $33 \pm 0,7$	[27] [28]	32,5 32,5	[75, 76] [56]
Почки	45—66 48 ± 2	[27] [51]	58,8 35,5	[75, 76] [45]
Скелетные мышцы	$22 \pm 2,85$ 26 ± 2 20—44 31,2	[37] [31] [27]	95,6	[75, 76]
икроножная	31 ± 2	[9]		
икроножная	$38,2 \pm 3,9$	[17]		
правая икра	$21,8 \pm 2$	[6]		
левая икра	$21,6 \pm 1,8$	[6]		
Печень	$20,7 \pm 1$ $17,4 \pm 2,8$; $16,8 \pm 1,2$ 30—42 $41 \pm 2,3$	[43] [46] [27] [51]	~ 95	[75, 76]

в виду усредненные значения по ткани, так как значения pO_2 в различных зонах тканевых цилиндров, окружающих капилляры, существенно разнятся [6, 26, 73].

Из таблиц видно, что разброс данных для одной и той же ткани довольно велик. В целом этот факт можно объяснить исходя из известной высокой биохимической индивидуальности организмов по всем параметрам; относительно pO_2 этот эффект может сказаться в большей степени, поскольку ряд данных суть результаты исследований pO_2 в тканях контрольных особей в различных экспериментах. Возможно, числа, взятые из работ исследователей, не ставящих в качестве прямой цели изучение анатомической топографии pO_2 , недостаточно статистически обоснованы. Особое же расхождение в графах «скелетные мышцы» обусловлено тем, что в ряде статей не указаны названия исследованных мышц, тогда как работоспособность [11—14, 36, 42], интенсивность окислительно-восстановительных процессов [13, 14], pO_2 и % Н в мышцах с большим содержанием красных волокон выше, чем в мышцах с преобладанием белых волокон. Хотя приведенные ниже данные получены на мышцах разных животных, мы сочли возможным сгруппировать их, чтобы отметить, по-видимому, общую для высших животных закономерность, подтверждающую гипотезу: pO_2 (в мм рт. ст.) в белых мышцах животных—3,7 [48], $3,5 \pm 1,3$ [6], 6 [74], 5 [74], в смешанной мышце— $34,2 \pm 3,2$ [6], 6—18 [74], в красных мышцах—41,7 [48], 18,9 [74] и % М в белой мышце—98,14 [22], в смешанной мышце—70,62 [22], 99 [59], в красной мышце—21,15 [22], 35 [59]. Несмотря на то, что у человека все мышцы смешанные и сравнительно слабо различаются соотношением красных и белых волокон [32], а данные табл. 2 касаются, очевидно, близких по характеру мышц у

крыс, сведение их в общую графу «скелетные мышцы» увеличивает не-точность расчетов.

Как известно, сердечная мышца—красная поперечно-полосчатая мышца с интенсивным аэробным метаболизмом и резким преобладанием Н субъединиц. Данных о напряжении кислорода в сердце животных немного, имеющиеся же указывают на довольно низкие значения pO_2 (в мм рт. ст.): 5—10 [74], 13—16 [55], 18—25 [27], 20—40 [64] и 43,9 [39]. На основании результатов лишь 5 работ, проведенных на животных разных видов, трудно делать выводы, тем не менее противоречие этих данных настораживает. Несоответствие значений pO_2 и % М в сердечной мышце крысы в значительной степени обусловило расхождение величин коэффициента корреляции r , рассчитанного нами для табл. 1, 2 по формуле

$$r = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sqrt{(\sum x^2 - n\bar{x}^2)(\sum y^2 - n\bar{y}^2)}} \quad (1)$$

где x и y — средние арифметические из значений pO_2 и % М в каждой ткани соответственно, а именно для тканей крысы $r=0,23$, для тканей человека $r=0,86$. Конечно, высокое значение r в табл. 1 в определенной степени обусловлено большим числом данных относительно тканей человека, что обеспечило меньшую ошибку расчетов. Имеющиеся в литературе данные о результатах исследований рассматриваемых параметров у других животных единичны или настолько противоречивы, что применение к ним методов статистики для формулирования какого-то заключения нецелесообразно.

Данные табл. 1 мы подвергли регрессионному анализу, получив следующие результаты.

Форма регрессии — прямая:

$$y = a_1x + a_2 \quad (2)$$

Результаты решения: $a_1 = -1,24$; $a_2 = 98,26$. Для полученного уравнения $y = -1,24x + 98,26$ квадратичное отклонение $\sigma = 11,8$. Две из рассматриваемых точек ($x=32$ и $x=47,5$) значительно отклоняются от прямой регрессии; поскольку оба эти значения получены на основе единичных работ (особое опасение внушает значение pO_2 в селезенке, так как абсолютная величина 47,5 приведена нами на основе относительных величин в %, представленных в работе [7]), мы рассчитали σ для полученного уравнения, исключив указанные 2 точки. В этом случае $\sigma_1 = 5,2$. Поскольку переход к более сложным функциям $y = a_0n^n + a_1x^{n-1} + \dots + a_n$, $y = a \ln x$ и $y = ae^x$ не обеспечил существенного уменьшения σ , мы испробовали также уравнения регрессии в виде следующих экспонент.

Уравнение

$$y = 100 \cdot e^{a_1x^2 + a_2x} \quad (3)$$

Результаты решения:

$$a_1 = -23 \cdot 10^{-5}, \quad a_2 = -56 \cdot 10^{-4} \quad \text{при } \sigma_1 = 10,86 \text{ и } \sigma_2 = 4,5.$$

Уравнение

$$y = 100 \cdot e^{a_1 x^3 + a_2 x^2 + a_3 x}. \quad (4)$$

Результаты решения:

$$a_1 = -45 \cdot 10^{-7}, \quad a_2 = 66 \cdot 10^{-5}, \quad a_3 = -19 \cdot 10^{-1} \text{ при } \sigma_1 = 9,95 \text{ и } \sigma_2 = 2,99.$$

Уравнение

$$y = \sum A e^{a x}. \quad (5)$$

Результаты решения:

$$A_1 = 152,8, \quad A_2 = -4, \quad A_3 = 4$$

$$a_1 = -0,031, \quad a_2 = -0,06, \quad a_3 = 0 \text{ при } \sigma_1 = 9, \quad \sigma_2 = 1,24.$$

Все приведенные значения σ находятся в пределах значений σ , полученных при расчетах x и y для подстановки в уравнение (1).

Косвенным свидетельством в пользу гипотезы может служить соответствие возрастания скорости гликолиза [50] и преобладания ЛДГ_m [1, 16] чрезвычайно низким значениям pO_2 в опухолевых тканях: от 7—24 мм рт. ст. в поверхностных слоях до нуля в центральных участках [6, 31, 40, 41], а также смещения спектра ИФ в сторону ЛДГ_m [53] падению pO_2 [24, 25, 38] в десне больных парадонтозом в процессе заболевания.

Таким образом, из анализа литературного материала можно заключить, что предположение, выдвинутое авторами «аэробно-анаэробной» гипотезы относительно регулирования синтеза мономеров ЛДГ кислородом, вполне вероятно; при применении к имеющимся данным методов регрессионного анализа наименьшее квадратичное отклонение удается получить, используя уравнение регрессии в виде экспоненты (5).

Институт экспериментальной биологии

АН АрмССР

Поступило 4.III 1974 г.

Կ. Ս. ԴԱՆԻԵԼՅԱՆ

ԼԱԿՏԱՏԵԶԻԴՐՈԳԵՆԱԶԻ ԻՋՈՖԵՐՄԵՆՏՆԵՐԻ ԲԻՈՍԻՆԹԵԶԻ ՌԵԳՈՒԼՅԱՑԻԱՆ
ԹԹՎԱԾՆՈՎ ԲԱՐՁՐԱԿԱՐԳ ՕՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ԲՋԻՋՆԵՐՈՒՄ

Ա. մ փ ո փ ո լ մ

Հոդվածում քննարկվում է աէրոբ-անաէրոբ հիպոթեզը: Կաթնասունների հյուսվածքներում թթվածնի լարման (pO_2) և լակտատդեհիդրոգենազի Մ - մոնոմերների պարունակման վերաբերյալ գրականության մեջ եղած տվյալները ննթարկված են կոռելյացիոն և ռեգրեսիոն անալիզի: Պարզվել է, որ ԼԴՀ-ի մոնոմերների սինթեզի թթվածնով կարգավորման մասին եղած ենթադրությունը միանգամայն հավանական է:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Биева А. В., Шапиро Н. А. *Вопр. онкологии*, 16, 101, 1970.
2. Белокуров Ю. Н. *Сб. Полярнографическое определение кислорода в биологических объектах*, Киев, 177, 1968.
3. Белокуров Ю. Н. *Сб. Поляр. опр. кисл. в биол. объектах*, Киев, 16, 1972.
4. Березовский В. А., Богомолец Е. О., Назаренко А. И., Полишко В. К. *Сб. Физиологические и физико-химические методы в эксперименте и клинике*, Горьковский мед. инст., 67, 1967.
5. Березовский В. А., Полишко В. К. *Сб. Гипоксические и дистонические состояния, их клиника и терапия*, Киевский мед. инст., 13, 1967.
6. Березовский В. А. *Сб. Поляр. опр. кисл. в биол. объектах*, Киев, 218, 1968.
7. Березовский В. А., Индиченко И. С. *Физиол. журн.*, 16, 795, 1970.
8. Бернштейн В. А., Березовский В. А. *Бюлл. эксп. биол. и мед.*, 2, 36, 1968.
9. Бернштейн В. А. *Сб. Поляр. опр. кисл. в биол. объектах*, 20, Киев, 1972.
10. Бутенко Г. М., Хмелевский Ю. В. *Физиол. журн.*, 16, 835, 1970.
11. Верболович П. А. *Успехи совр. биол.*, 31, 170, 1951.
12. Верболович П. А. *Многлобин и его роль в физиологии и патологии животных и человека*, М., 1961.
13. Верболович П. А., Утешев А. В. *Железо в животном организме*, Алма-Ата, 1967.
14. Верболович П. А., Дюкова А. Л., Аблаев Н. Р. *Сб. Современные проблемы биохимии дыхания и клиники*, 354, Ивановский мед. инст., 1970.
15. Гудвин Б. *Временная организация клетки*, М., 1966.
16. Даниелян К. С. *Биологический журнал Армении*, 26, 111, 1973.
17. Дрюк Н. Ф. *Сб. Поляр. опр. кисл. в биол. объектах*, 285, Киев, 1968.
18. Дюльдин А. А. *Сб. Поляр. опр. кисл. в биол. объектах*, 36, Киев, 1972.
19. Запрянова М. *Стоматология*, 48, 20, 1969.
20. Зусманович Ф. Н. *Сб. Поляр. опр. кисл. в биол. объектах*, 40, Киев, 1972.
21. Иванов Л. И. *Сб. Поляр. опр. кисл. в биол. объектах*, 42, Киев, 1972.
22. Ильин В. С., Усатенко М. С. *Биохимия*, 37, 127, 1972.
23. Кальченко И. И., Хохоля В. П. *Сб. Поляр. опр. кисл. в биол. объектах*, 281, Киев, 1968.
24. Камлюк А. В., Троицкая К. М. *Сб. Поляр. опр. кисл. в биол. объектах*, 122, Киев, 1968.
25. Камлюк А. В., Троицкая К. М. *Сб. Поляр. опр. кисл. в биол. объектах*, 47, Киев, 1972.
26. Коваленко Е. А. *Сб. Кислородный режим организма и его регулирование*, 167, Киев, 1966.
27. Коваленко Е. А. *Сб. Поляр. опр. кисл. в биол. объектах*, 207, Киев, 1968.
28. Коваленко Е. А. *Сб. Поляр. опр. кисл. в биол. объектах*, 53, Киев, 1972.
29. Колчинская А. З., Лауэр Н. В., Шкабара Е. А. *Сб. Кислородный режим организма и его регулирование*, 341, Киев, 1966.
30. Коркушко О. В., Иванов Л. А. *Сб. Поляр. опр. кисл. в биол. объектах*, 54, Киев, 1972.
31. Кныш И. Т., Мосиенко В. С., Булах А. Д. *Сб. Поляр. опр. кисл. в биол. объектах*, 271, Киев, 1968.
32. Крылов Г. И. *Бюлл. эксп. биол. и мед.*, 5, 354, 1948.
33. Лазиди Г. Х., Григораши Г. А., Сорока А. М. *Сб. Поляр. опр. кисл. в биол. объектах*, 125, Киев, 1968.
34. Лазиди Г. Х., Григораши Г. А., Сорока А. М. *Сб. Поляр. опр. кисл. в биол. объектах*, 55, Киев, 1972.
35. Лауэр Н. В., Колчинская А. З. *Сб. Кислородный режим организма и его регулирование*, 3, Киев, 1966.
36. Лебедева М. В. *Изв. науч. инст. им. П. Ф. Лесгафта*, 26, 213, 1930.
37. Маркова Е. А., Огий Л. П. *Сб. Поляр. опр. кисл. в биол. объектах*, 63, Киев, 1972.
38. Матвеева А. И. *Стоматология*, 6, 24, 1969.

39. Медведев Н. П., Сметанин Б. Ф., Титов А. П. Сб. Поляр. опр. кисл. в биол. объектах, 67, Киев, 1972.
40. Мосиенко В. С., Булах А. Д. Сб. Механизмы регулирования жизнедеятельности организма в условиях патологии, 590, Баку, 1970.
41. Мосиенко В. С., Булах А. Д. Сб. Поляр. опр. кисл. в биол. объектах, 71, Киев, 1972.
42. Мусин Б. С. Сб. Современные проблемы биохимии дыхания и клиники, 223, Ивановский мед. инст., 1970.
43. Назаренко А. И. Сб. Поляр. опр. кисл. в биол. объектах, 130, Киев, 1968.
44. Пенек Н. В., Брезовский В. А. Сб. Гипоксические и дистонические состояния, их клиника и терапия, 136, Киев, 1967.
45. Петрунь Н. М., Тюленева Г. В. Вопр. мед. химии, 18, 76, 1972.
46. Полишко В. К., Назаренко А. И. Сб. Поляр. опр. кисл. в биол. объектах, 289, Киев, 1968.
47. Полишко В. К., Денисенко Г. Т. Сб. Поляр. опр. кисл. в биол. объектах, 82, Киев, 1972.
48. Ротарь А. Я. Сб. Поляр. опр. кисл. в биол. объектах, 166, 1968.
49. Сансай В. И., Андрухова Н. Н. Сб. Поляр. опр. кисл. в биол. объектах, 95, Киев, 1972.
50. Сейц И. Ф. Взаимодействие дыхания и гликолиза в клетке, Л., 1961.
51. Селезнев С. А., Вашилина С. М. Сб. Поляр. опр. кисл. в биол. объектах, 99, Киев, 1972.
52. Скулачев В. П. Аккумуляция энергии в клетке, М., 1969.
53. Стамболиева Е., Буркова Т. Стоматология, 5, 22, 1969.
54. Тришин А. И. Сб. Поляр. опр. кисл. в биол. объектах, 111, Киев, 1972.
55. Шаргородский Б. М. Сб. Поляр. опр. кисл. в биол. объектах, 70, Киев, 1968.
56. Bonavita V., Ponte F., Amore G. Nature Lond., 193, 576, 1962.
57. Cahn R. D., Kaplan N. O., Levine L., Zwillling E. Science, 136, 962, 1962.
58. Cohen L., Djordjevich J., Ormiste V. J. Lab. Clin. Med., 64, 355, 1964.
59. Dawson D. M., Goodfriend T. L., Kaplan N. O. Science, 143, 929, 1969.
60. Gerhardt W., Clausen J., Christensen E., Rishede J. Acta neurol. Scand., 39, 85, 1964.
61. Güttler F., Clausen J. Biochem. J. 114, 839, 1969.
62. Kaplan N. O. In: Mechanism of Action of Steroid Hormones. 247, Pergamon Press, Oxford, 1961.
63. Kaplan E., Goodfriend T. L. Adv. Enzym. Regul. 2, 203, 1964.
64. Kirk E., Honig C. Am. J. Physiol., 207, 361, 1964.
65. Kluge H. O., Lohmann D., Petzold H. Dtsch. Z. Verdauungs und Stoffwechselkrankh., 29, 297, 1969.
66. Kunze K. In: Progr. Resp. Res., 3, 153, Basel/Karger, N. Y., 1969.
67. Lauryssens M. G., Lauryssens M. J., Zondag H. A. Clin. Chim. Acta, 9, 276, 1964.
68. Plugemann P. G. W., Gregory K. F., Wroblewski F. J. Biol. Chem., 235, 2282, 1960.
69. Plummer D. T., Elliott B. A., Cooke K. B., Wilkinson J. H. Biochem. J., 87, 416, 1963.
70. Starkweather W. H., Schoch H. K. Biochem. Biophys. Acta, 62, 440, 1962.
71. Vesell E. S. Ann. N. Y. Acad. Sci., 94, 877, 1961.
72. Vesell E. S., Bearn A. G. J. Clin. Invest., 40, 586, 1961.
73. Whalen W. J., Ganfield R., Nair P. Stroke, 1, 194, 1970.
74. Whalen W. J. The Physiologist, 14, 69, 1971.
75. Wleland T., Pfeleiderer G., Haupt I., Wörner W. Biochem. Z., 331, 103, 1959.
76. Wleland T., Pfeleiderer G. Ann. N. Y. Acad. Sci., 94, 961, 1961.
77. Wleme R. J., Van Maercke I. Ann. N. Y. Acad. Sci., 94, 898, 1961.
78. Wroblewski F., Gregory K. Ann. N. Y. Acad. Sci., 94, 912, 1961.
79. Wroblewski F., Gregory K. In: Fourth Intern. Congr. in Clin. Chem., Edinburgh, 1960, p. 62, F. S. Livingstone Ltd., Edinburgh—London, 1961.
80. Zondag H. A. Determination and diagnostic significance of lactate dehydrogenase isoenzymes, van Gorcum, Comp. N. V., Assen, 1967.

П. А. ХУРШУДЯН, А. К. ШАГИНЯН, А. Д. ДУМИКЯН, В. М. ХАНДЖЯН

ПЛОДОНОШЕНИЕ И СЕМЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В РАЗЛИЧНЫХ ПОЧВЕННЫХ УСЛОВИЯХ БАССЕЙНА оз. СЕВАН

Приводятся данные о плодоношении и семенном возобновлении сосны обыкновенной, культивируемой в различных почвенных условиях бассейна оз. Севан. Выявлена зависимость плодоношения деревьев от возраста и полноты насаждений, а также от формы кроны деревьев.

Плодоношению сосны посвящены многочисленные работы [1, 2, 4, 7—9, 10, 12 и др.], в которых высказываются различные мнения о сроках наступления и интенсивности плодоношения, особенно о влиянии тех или иных факторов внешней среды на этот процесс.

В Армянской ССР 1800 м является высотным пределом распространения естественных сосновых древостоев. В связи с этим нас заинтересовало выяснение влияния некоторых факторов (почвенные условия, возраст, полнота насаждения и формы крон) на срок и обилие плодоношения сосны в Севанском бассейне (1900—2000 м над ур. моря), т. е. в неблагоприятных условиях произрастания. Исследования проводились в разновозрастных сосновых насаждениях, культивированных на почвах коренных берегов оз. Севан, и на песчаных отложениях, вышедших из-под вод озера.

Некоторые биометрические параметры, характеризующие обилие плодоношения сосны обыкновенной в разновозрастных культурах бассейна оз. Севан, приведены в табл. 1, 2. Из анализа данных этих таблиц видно, что как на почвах коренных берегов, так и на песчаных отложениях, вышедших из-под вод озера Севан, плодоношение культуры сосны (число шишек и семян в них) с возрастом увеличивается. Так, например, если число шишек и семян у 8-летних деревьев, культивируемых на почвах коренных берегов (табл. 1) принять за единицу и по ним исчислять те же показатели у 11 и 21-летних деревьев, то получится, что у 11-летних отдельно стоящих деревьев, число шишек на одном дереве увеличивается в среднем на 484%, а у 21-летних—на 607. Подобное явление наблюдается и в отношении числа семян. Так, у 11-летних деревьев, по сравнению с 8-летними особями, число семян в одной шишке увеличивается в среднем на 20, а у 20-летних деревьев—на 180%. Интенсификация плодоношения деревьев с увеличением их возраста проявляется во всех древостоях независимо от условий произрастания.

Приведенные данные одновременно свидетельствуют о зависимости интенсивности плодоношения сосны от полнотности насаждений. С уве-

Таблица 1

Плодоношение разновозрастных деревьев сосны обыкновенной в культурах на коренных берегах оз. Севан, в насаждениях различной полноты

Показатели $M \pm$		В о з р а с т и п о л н о т а								
		21 год			11 лет			8 лет		
		0,9	0,5	отдельно стоящее	0,9	0,5	отдельно стоящее	0,9	0,5	отдельно стоящее
Высота, м		$9,0 \pm 0,2$	$6,5 \pm 0,2$	$5,8 \pm 0,1$	$2,5 \pm 0,1$	$2,2 \pm 0,1$	$2,2 \pm 0,1$	$1,7 \pm 0,1$	$1,6 \pm 0,1$	$1,5 \pm 0,1$
Диаметр, см		$10,0 \pm 2$	$12 \pm 1,5$	13 ± 1	$3,0 \pm 0,2$	$3,3 \pm 0,1$	$3,8 \pm 0,2$	$3,0 \pm 0,1$	$3,0 \pm 0,2$	$3,2 \pm 0,2$
Проекция кроны, см (ширина, длина)		$2,8 \pm 0,1$	$3,2 \pm 0,1$	$3,4 \pm 0,1$	$1,6 \pm 0,1$	$1,6 \pm 0,2$	$1,7 \pm 0,1$	$1,1 \pm 0,1$	$1,2 \pm 0,2$	$1,5 \pm 0,1$
		$2,4 \pm 0,1$	$2,0 \pm 0,1$	$2,4 \pm 0,1$	$1,0 \pm 0,1$	$1,2 \pm 0,2$	$0,8 \pm 0,2$	$1,2 \pm 0,1$	$1,2 \pm 0,1$	$1,9 \pm 0,2$
Число шишек		61 ± 3	77 ± 4	99 ± 3	45 ± 2	63 ± 3	81 ± 2	11 ± 2	13 ± 1	14 ± 1
Наибольший диаметр шишек, см		$2,6 \pm 0,1$	$2,6 \pm 0,1$	$3,0 \pm 0,1$	$2,0 \pm 0,2$	$1,9 \pm 0,2$	$2,7 \pm 0,2$	$2,2 \pm 0,2$	$2,2 \pm 0,1$	$2,4 \pm 0,2$
Длина шишек, см		$5,0 \pm 0,1$	$4,8 \pm 0,1$	$4,6 \pm 0,1$	$3,8 \pm 0,2$	$3,8 \pm 0,2$	$3,8 \pm 0,1$	$4,1 \pm 0,1$	$3,8 \pm 0,2$	$3,5 \pm 0,2$
Количество семян в одной шишке		25 ± 3	34 ± 3	42 ± 3	16 ± 1	16 ± 2	18 ± 1	12 ± 1	12 ± 2	15 ± 1
Вес 1000 семян, г		$6,7 \pm 0,2$	$7,8 \pm 0,1$	$8,0 \pm 0,1$	$7,6 \pm 0,3$	$7,8 \pm 0,2$	$8,2 \pm 0,1$	$7,0 \pm 0,2$	$7,3 \pm 0,1$	$8,0 \pm 0,1$
Всхожесть, %	лабораторная	95,0	97,0	98,0	85,0	95,0	97,0	80,0	80,0	90,0
	грунтовая	72,0	69,0	78,5	68,5	70,0	75,0	70,5	68,5	75,0

личением последнего интенсивность плодоношения деревьев уменьшается. Если плодоношение 21-летних отдельно стоящих деревьев (табл. 1) условно принять за единицу, то при полноте насаждений 0,5 количество шишек на одном дереве в среднем уменьшается на 12, число семян в шишке—на 19, вес тысячи семян—на 30%. При полноте 0,9 эти показатели уменьшаются соответственно на 39, 41 и 16%. В одной и той же возрастной группе на увеличение полнотности насаждений меньше всего реагирует показатель веса семян.

Изучение всхожести семян одновозрастных деревьев выявило отсутствие определенной зависимости этого показателя от полноты насаждений, и лишь с 20-летнего возраста, когда более или менее формируется лесная обстановка, проявляется незначительная тенденция к снижению всхожести семян по мере увеличения полнотности насаждений.

Изучение тех же показателей у деревьев, произрастающих на песчаных отложениях, вышедших из-под вод озера Севан (табл. 2), выявило аналогичную картину с некоторыми различиями. Здесь у 20-летних деревьев в низкополнотных насаждениях обильность образования шишек в 2,5 раза больше по сравнению с таковой у деревьев, культивированных на почвах коренных берегов. Поскольку, кроме почвенного фактора, остальные условия произрастания в основном здесь идентичны, то можно предположить, что в низкополнотных насаждениях хорошая аэрация и сравнительно высокая температура песка способствуют интенсификации плодоношения деревьев. В условиях же густых насаждений обостряется конкуренция между ними за свет, углекислоту воздуха и почвенное питание, что приводит как к подавлению роста деревьев по высоте (на 28% ниже, чем у деревьев на коренном берегу), так и к снижению плодоношения.

Сопоставляя данные о количестве семян можно прийти к выводу, что оно больше в шишках деревьев, культивируемых на песках, но тем не менее тенденция к уменьшению их числа по мере увеличения полноты насаждений одинакова в обоих почвенных условиях. При этом различий в весе 1000 семян в зависимости от почвенных условий не наблюдается, т. е. увеличение числа семян на песках сопровождается уменьшением их размеров и веса, а также некоторым (на 6—10%) снижением всхожести.

Изучение зависимости плодоношения сосны от формы кроны разновозрастных деревьев при полноте насаждений 0,5—0,6 показало, что на почвах коренного берега озера (табл. 3) деревья с пирамидальной формой кроны, как правило, значительно выше, чем деревья с раскидистой кроной. Сопоставление числа шишек и семян деревьев с различной формой кроны показало, что интенсивность плодоношения деревьев с раскидистой кроной больше. Если показатели их в 21-летнем возрасте принять за 100 и по ним исчислять данные плодоношения деревьев с пирамидальной кроной, у последних число шишек и количество семян в них получатся меньше в среднем на 35%. Всхожесть семян, по нашим данным, не зависит от формы кроны.

Таблица 2

Плодоношение разновозрастных деревьев сосны обыкновенной в культурах на обнаженных грунтах оз. Севан, в насаждениях различной полноты

Показатели $M \pm$		Возраст и полнота								
		21 год			11 лет			8 лет		
		0,9	0,5	отдельно стоящее	0,9	0,5	отдельно стоящее	0,9	0,5	отдельно стоящее
Высота, м		$6,5 \pm 0,1$	$6,3 \pm 0,3$	$5,8 \pm 0,2$	$2,2 \pm 0,1$	$3,2 \pm 0,1$	$3,2 \pm 0,3$	$1,6 \pm 0,2$	$1,7 \pm 0,1$	$1,9 \pm 0,2$
Диаметр, см		$11 \pm 0,1$	$12 \pm 0,2$	$14 \pm 0,1$	$3,0 \pm 0,2$	$3,5 \pm 0,1$	$3,8 \pm 0,1$	$3,5 \pm 0,1$	$3,5 \pm 0,1$	$3,6 \pm 0,2$
Проекция кроны, м (ширина, длина)		$3,0 \pm 0,1$	$3,2 \pm 0,1$	$3,4 \pm 0,1$	$1,5 \pm 0,2$	$2,0 \pm 0,1$	$2,2 \pm 0,1$	$1,1 \pm 0,1$	$1,2 \pm 0,1$	$1,7 \pm 0,1$
		$2,0 \pm 0,1$	$2,6 \pm 0,2$	$2,6 \pm 0,2$	$1,2 \pm 0,1$	$1,3 \pm 0,2$	$1,5 \pm 0,1$	$0,9 \pm 0,1$	$0,8 \pm 0,2$	$1,2 \pm 0,1$
Число шишек		54 ± 5	180 ± 7	$25,0 \pm 12$	23 ± 1	85 ± 2	81 ± 2	11 ± 1	13 ± 1	15 ± 2
Длина шишек, см		$4,3 \pm 0,1$	$4,9 \pm 0,2$	$4,0 \pm 0,1$	$4,3 \pm 0,2$	$3,0 \pm 1$	$3,7 \pm 0,1$	$3,9 \pm 0,1$	$3,8 \pm 0,1$	$3,5 \pm 0,2$
Наибольший диаметр шишек, см		$2,5 \pm 0,1$	$2,6 \pm 0,1$	$2,7 \pm 0,2$	$2,1 \pm 0,1$	$2,2 \pm 0,2$	$2,3 \pm 0,1$	$2,15 \pm 0,1$	$2,2 \pm 0,1$	$2,3 \pm 0,2$
Количество семян в одной шишке		33 ± 3	41 ± 2	52 ± 4	22 ± 1	32 ± 3	37 ± 2	15 ± 2	17 ± 2	21 ± 2
Вес 1000 семян, г		$7,0 \pm 0,1$	$7,2 \pm 0,2$	$7,8 \pm 0,2$	$6,9 \pm 0,1$	$7,5 \pm 0,1$	$8,0 \pm 0,1$	$7,2 \pm 0,1$	$7,8 \pm 0,2$	$8,2 \pm 0,2$
Всхожесть, %	лабораторная	87,0	91,0	97,0	75,0	80,0	62,5	60,0	65,0	70,0
	грунтовая	68,5	69,0	70,0	53,0	63,0	78,0	38,5	42,5	48,0

Таблица 3

Плодоношение разновозрастных деревьев сосны обыкновенной в культурах на обнаженных грунтах оз. Севан в зависимости от формы кроны

Показатели $M \pm$		В о з р а с т и ф о р м а к р о н ы					
		21 год		11 лет		8 лет	
		пирамидальная	раскидистая	пирамидальная	раскидистая	пирамидальная	раскидистая
Высота, м		$6,3 \pm 0,15$	$5,8 \pm 0,3$	$2,5 \pm 0,3$	$2,7 \pm 0,1$	$1,65 \pm 0,15$	$1,9 \pm 0,2$
Диаметр, см		$11,5 \pm 0,15$	$14,0 \pm 0,1$	$4,0 \pm 0,15$	$4,0 \pm 0,1$	$3,5 \pm 0,1$	$3,6 \pm 0,2$
Проекция кроны, м (ширина, длина)		$3,0 \pm 0,15$	$3,4 \pm 0,2$	$1,8 \pm 0,1$	$2,8 \pm 0,1$	$1,15 \pm 0,1$	$1,7 \pm 0,1$
		$2,0 \pm 0,1$	$2,6 \pm 0,2$	$1,3 \pm 0,1$	$1,4 \pm 0,5$	$0,85 \pm 0,5$	$1,2 \pm 0,1$
Число шишек		117 ± 6	250 ± 9	98 ± 2	30 ± 2	12 ± 1	15 ± 2
Наибольший диаметр шишек, см		$4,6 \pm 0,15$	$4,0 \pm 0,1$	$4,1 \pm 0,15$	$3,3 \pm 0,1$	$3,8 \pm 0,5$	$3,5 \pm 0,1$
Длина шишек, см		$2,5 \pm 0,1$	$2,7 \pm 0,2$	$2,2 \pm 0,2$	$2,4 \pm 0,1$	$2,1 \pm 0,1$	$2,3 \pm 0,1$
Количество семян в одной шишке		37 ± 2	52 ± 4	16 ± 1	18 ± 1	12 ± 1	15 ± 2
Вес 1000 семян, г		$8,0 \pm 0,1$	$8,2 \pm 0,2$	$7,8 \pm 0,2$	$8,3 \pm 0,1$	$8,0 \pm 0,2$	$9,8 \pm 0,1$
Всхожесть, %	лабораторная	89,0	94,0	85,0	72,5	62,5	75,0
	грунтовая	68,5	70,0	57,5	60,0	41,5	42,0

Аналогичные данные прослеживаются и у деревьев, произрастающих на обнаженных из-под вод оз. Севан песчаных отложениях (табл. 4). Однако величины показателей плодоношения здесь сильно варьируют. Если у деревьев с пирамидальной кроной число шишек меньше на 53%, то число семян в них — лишь на 29%. Что касается веса семян, то различия здесь, как и у деревьев на коренных берегах, составляют в среднем 12%.

Как показывают данные Харитоновича [13], Ткаченко [11], Нестерова [6], Ровского [9], Разумова [8], Некрасовой [5] и др. в благоприятных условиях произрастания наблюдается частое и интенсивное плодоношение сосны с формированием крупных шишек с большим выходом семян. То же самое наблюдается в условиях оз. Севан, где на бедных песчаных отложениях показатели плодоношения сосны (особенно качество семян) ниже, чем у деревьев, культивируемых на коренных берегах. Кроме того, амплитуда колебания показателей плодоношения у отдельных индивидов на песках значительно больше, что обусловлено почвенными микроусловиями, особенно наличием илистых прослоек, их мощностью и глубиной залегания.

Исследования, проведенные в различных почвенных условиях показали, что в насаждениях, культивируемых на коренных берегах озера, независимо от возраста и интенсивности плодоношения, семенное возобновление сосны практически не наблюдается. В редких случаях под пологом 20-летних насаждений (на отрогах Памбакского хребта) при полноте 0,7—0,9 наблюдается лишь некоторое количество самосева в 1—2-летнем возрасте. Отсутствие самосева сосны на почвах коренных берегов вызвано регулярно повторяющимися летними засухами, а во влажных условиях — наличием сомкнувшегося травяного покрова. В противоположность этому в насаждениях на обнаженных песчаных отложениях повсеместно наблюдается семенное возобновление сосны обыкновенной в возрасте 1—12 лет [14]. Причем, наибольшее количество наблюдается на свежих рыхло-песчаных отложениях, в котловинах со слаборазвитым моховым покровом, в насаждениях полнотой 0,5—0,7. В насаждениях полнотой выше 0,7 сеянцев старше 2 лет почти не наблюдается. В редких насаждениях и у одиночно стоящих деревьев самосев бывает в основном на притененной северной и северо-восточной сторонах. Причем, по мере отдаления от материнского дерева рост и общее состояние подроста улучшаются. Последнее, как отмечают Якшина, Гаель [15], вызвано конкурирующей деятельностью корней материнских деревьев. Сопоставление дендрометрических параметров подроста и культивируемых деревьев в насаждениях различной густоты показало, что высота, диаметр и проекция кроны подроста значительно уступают тем же показателям культивируемых экземпляров.

Изучение корневой системы разновозрастного подроста на песчано-илистых отложениях (рис. 1) показало, что у всех экземпляров от главного корня на глубине 5—8 см отходят слаборазветвленные горизонтальные тяжи, которые по мере удаления от ствола постепенно углуб-

Таблица 4

Плодоношение разновозрастных деревьев сосны обыкновенной в культурах на коренных берегах оз. Севан в зависимости от формы кроны

Показатели $M \pm$		В о з р а с т и ф о р м а к р о н ы					
		21 год		11 лет		8 лет	
		пирамидальная	раскидистая	пирамидальная	раскидистая	пирамидальная	раскидистая
Высота, м		$7,7 \pm 0,2$	$5,8 \pm 0,1$	$2,0 \pm 0,1$	$2,35 \pm 0,1$	$1,5 \pm 0,1$	$1,65 \pm 0,1$
Диаметр, см		$13,5 \pm 0,2$	$13,0 \pm 0,2$	$3,0 \pm 0,2$	$3,5 \pm 0,1$	$3,0 \pm 0,15$	$3,2 \pm 0,1$
Проекция кроны, м (ширина, длина)		$3,1 \pm 0,1$	$3,8 \pm 0,1$	$1,6 \pm 0,1$	$1,85 \pm 0,15$	$1,15 \pm 0,15$	$1,5 \pm 0,1$
		$2,2 \pm 0,1$	$2,4 \pm 0,1$	$1,0 \pm 0,1$	$1,75 \pm 0,15$	$0,85 \pm 0,15$	$0,9 \pm 0,2$
Число шишек, см		51 ± 3	78 ± 3	35 ± 2	67 ± 2	12 ± 1	14 ± 1
Наибольший диаметр шишек, см		$4,9 \pm 0,1$	$4,6 \pm 0,1$	$3,8 \pm 0,1$	$3,8 \pm 0,15$	$3,9 \pm 0,1$	$3,5 \pm 0,1$
Ширина шишек, см		$2,6 \pm 0,1$	$3,0 \pm 0,1$	$2,0 \pm 0,1$	$2,3 \pm 0,2$	$2,2 \pm 0,1$	$2,4 \pm 0,1$
Количество семян в одной шишке		28 ± 3	42 ± 3	16 ± 1	18 ± 1	12 ± 1	15 ± 1
Вес 1000 семян, г		$8,2 \pm 0,15$	$9,3 \pm 0,1$	$7,6 \pm 0,2$	$9,5 \pm 0,15$	$10,0 \pm 0,2$	$10,8 \pm 0,1$
Всхожесть, %	лабораторная	97,0	97,0	95,0	90,0	80,0	90,0
	грунтовая	71,0	78,5	69,0	75,0	69,0	75,0

ляются. У 8—10-летних подростов основная масса корней сконцентрирована на глубине 10—30 см. Длина главного корня не превышает 20 см (при диаметре 2 см), затем резко уменьшается. Горизонтальные корни, как правило, идут под углом, часто формируя вертикально углубляющиеся ветвления. Число подобных корней, отходящих от одного горизонтального корня, не превышает 7. Последние, встречаясь с илистыми прослойками, принимают горизонтальное направление, что связано с наличием влаги и питательных элементов в этих слоях.

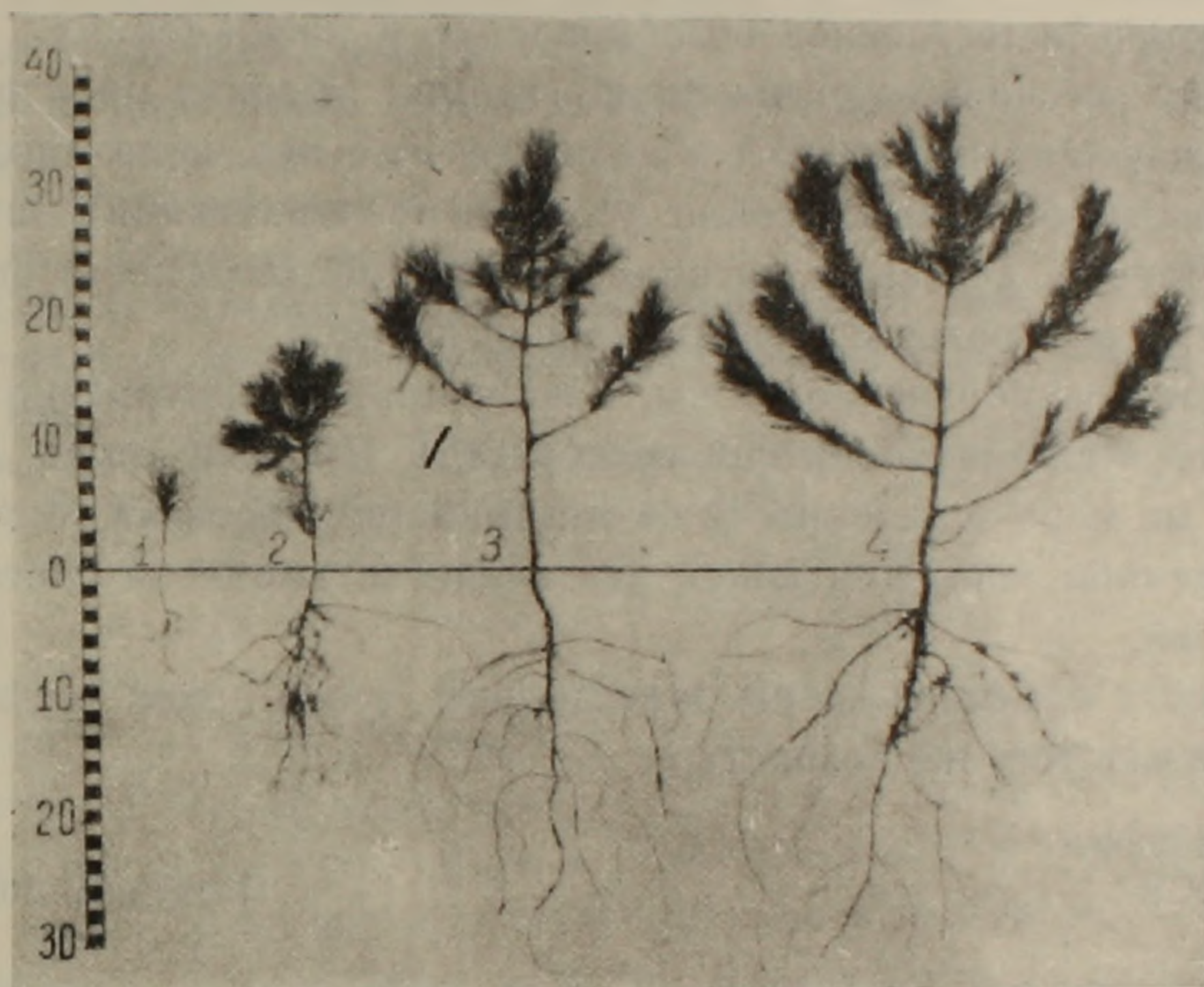


Рис. 1. Развитие разновозрастного подроста сосны обыкновенной в 20-летних насаждениях, культивированных на однофазных мелкопесчаных отложениях оз. Севан. (1. Двухлетний. 2. Пятилетний. 3 и 4. Восьмилетний подрост: 3—при полноте 0,5, 4—на поляне).

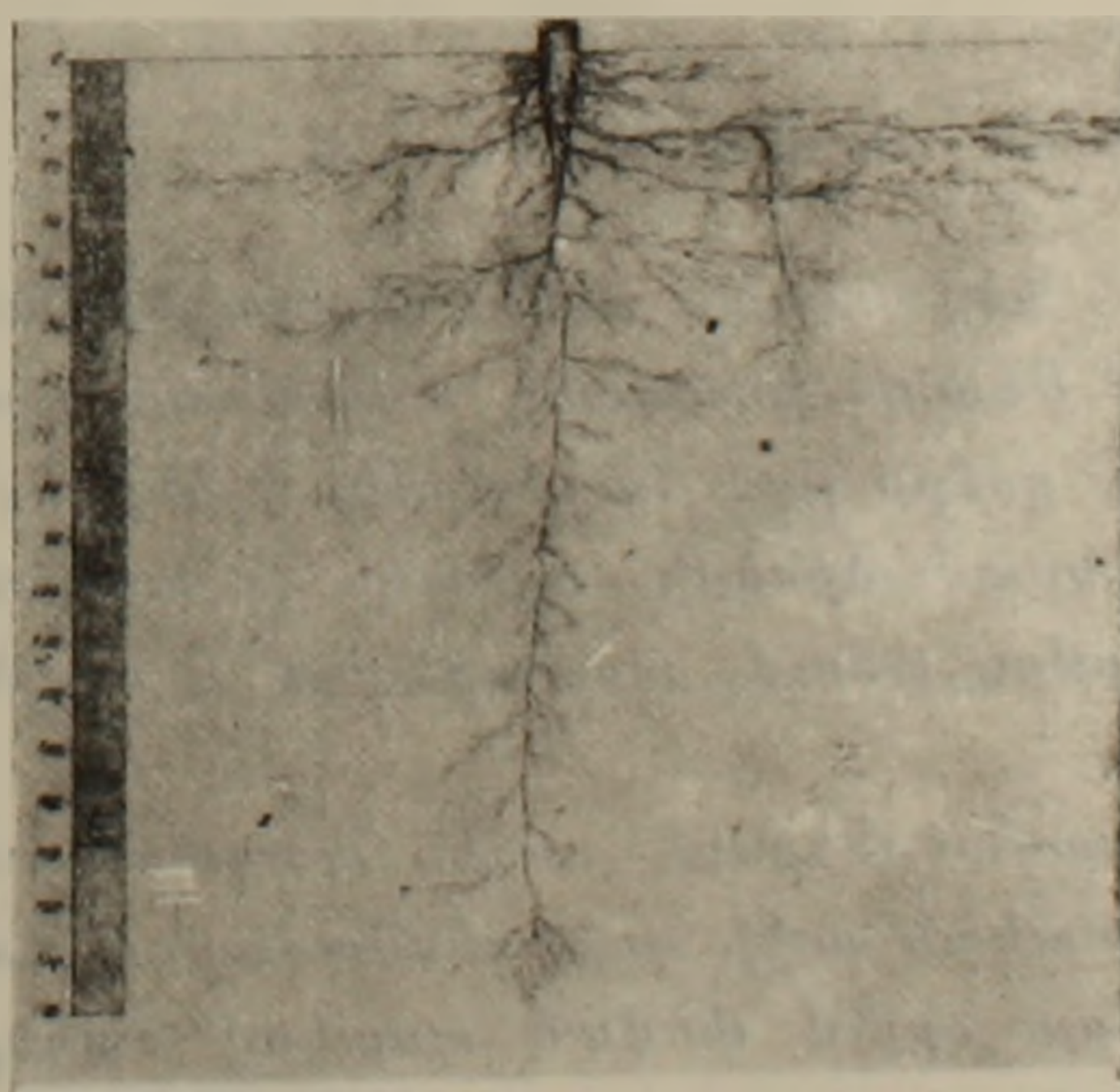


Рис. 2. Корневая система восьмилетней сосны обыкновенной, культивированной на однофазных мелкопесчаных отложениях оз. Севан.

Сопоставление корневой системы одновозрастных деревьев, выращенных путем посадок или полученных самосевом, показывает, что у

культивируемых индивидов корневая система развивается значительно сильнее как вглубь, так и вширь (рис. 2). Это, по-видимому, является результатом глубокой обработки почвы перед посадкой, при которой создаются благоприятные условия для роста корней в первые годы их культивирования. Последний, в свою очередь, интенсифицирует надземный рост деревьев.

Резюмируя изложенное, можно констатировать, что сосна обыкновенная успешно акклиматизировалась в высокогорном бассейне оз. Севан, характеризуется нормальным ростом, завязывает всхожие семена, обеспечивающие естественное возобновление в насаждениях.

На сухих песчаных отложениях (худшие условия произрастания) сосна обыкновенная плодоносит в возрасте 4—5 лет, а на плодородных почвах коренных берегов (хорошие условия произрастания)—в возрасте 8—12 лет. Причем, деревья с раскидистой кроной плодоносят значительно обильнее, чем деревья с пирамидальной формой.

Семенное возобновление сосны, как правило, приурочено к северным и северо-восточным сторонам деревьев. Причем, рост подроста улучшается по мере отдаленности от материнских деревьев, что обусловлено ослаблением конкурирующей деятельности корневой системы указанных особей.

Темп роста самосева сосны значительно ниже, чем у культивируемых деревьев того же возраста.

Институт ботаники
АН АрмССР

Поступило 30.X 1973 г.

Պ. Ա. ԽՈՐՇՈՒԴՅԱՆ, Հ. Կ. ՇԱԶԻՆՅԱՆ, Ա. Կ. ԴՈՒՄԻՎՅԱՆ, Վ. Մ. ԽԱՆՋՅԱՆ

ՍՈՎՈՐԱԿԱՆ ՍՈՃՈՒ ՊՏՂԱԲԵՐՄԱՆ ԵՎ ԲՆԱԿԱՆ ՍԵՐՄՆԱՅԻՆ ՎԵՐԱԿԱՆԳՆՈՒՄԸ ՍԵՎԱՆԻ ԱՎԱԶԱՆԻ ՀՈՂԱՅԻՆ ՏԱՐԲԵՐ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրված է սովորական սոճու պտղաբերման և սերմնային վերականգնման հարցերը Սևանի ավազանի անտառամշակույթներում: Ցույց է տրված, որ սովորական սոճին լավ հարմարվել է ինչպես Սևանա լճի ջրերից ազատված ավազային նստվածքների, այնպես էլ արմատական ափի հողային պայմաններին, նորմալ աճում, պտղաբերում և տալիս է սերմնային վերականգնում:

Չոր ավազային նստվածքներում սոճին պտղաբերում է 4—5 տարեկան հասակում, իսկ արմատական ափի գորշ լեռնամարգագետնային հողերի վրա 8—12 տարեկանից: Ըստ որում փուլված սլսակով ծառերը պտղաբերում են ավելի առատ, քան բրդաձև ծառերը:

Սերմնային վերականգնումը լավ է ընթանում հյուսիսային ստվերոտ կողմում: Ընդ որում վերջինիս տեմպը համեմատած մշակվող ծառերի հետ բավականին թույլ է:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Азиев Ю. Н. Лесной журнал, 2, 1960.
2. Егоров Н. Н. Сб. ст. по лесному х-ву, лесным культурам и агролесомелиоративные зоны ленточных боров (Труды Лебяжинского зональн. ЛОС, вып. 1), Свердловск, 1960.
3. Жилкин Б. Д. Классификация деревьев по продуктивности, Лесная промышленность. М., 1965.
4. Князев В. П. Сб. Леса Подмосковья, М., 1965.
5. Некрасова Т. П. Плодоношение сосны в Западной Сибири. Новосибирск., 1961.
6. Нестеров В. Г. Вопросы современного лесоводства. М., 1961.
7. Правдин Л. Ф. Сосна обыкновенная. М., 1964.
8. Разумов В. П. Труды Брянск. лесного ин-та, II и III, 1940.
9. Ровский В. М. Труды ин-та леса, VIII, 1951.
10. Тимофеев В. П. Лесной журн. 3, 1959.
11. Ткаченко М. Е. Общее лесоводство. 1952.
12. Фомин Ф. И. Сб. Исследования по лесосеменному делу. Л., 1940.
13. Харитонович Ф. Н. Биология и экология древесных пород. М., Лесная промышленность, 1968.
14. Хуршудян П. А. и Шароев А. А. Биологический журнал Армении, 20, 6, 1967.
15. Якшина А. М., Гаель А. Г. Бот. журнал, 40, 1, 1955.

Г. Г. БАТИКЯН, С. Г. ЕРВАНДЯН

ДЕЙСТВИЕ ЭТИЛЕНИМИНА НА МЕЙОЗ РАСТЕНИЙ

Установлено, что под воздействием ЭИ в тычинках космеи и циннии индуцируются разнообразные нарушения, частота которых зависит от концентрации мутагена и от генотипа. Материнские клетки пыльцы более чувствительны в стадиях I и II ана- и телофазы. Из испытанных нами растворов ЭИ наиболее эффективными оказались концентрации 0,01 и 0,05.

В литературе имеются многочисленные данные по действию различных факторов на митоз самых разных объектов. Выявлены различные эффекты этих факторов: так называемый «эффект-с», радиомиметический эффект и др. Работ по изучению влияния мутагенных факторов на процесс мейоза значительно меньше, а результаты этих исследований противоречивы. В ряде исследований указывается на то, что химические мутагены не оказывают влияния на мейоз растений [2, 4, 5]. В других—приводятся данные, согласно которым они вызывают 22—35% хромосомных нарушений [6, 7, 11]. Следует отметить, что, несмотря на большое количество работ, иллюстрирующих специфику цитогенетического эффекта мутагенов на разные организмы, вопрос о характере их эффекта в различных тканях одного и того же организма почти не исследован [1]. В связи с этим поставлена задача исследования влияния этиленимина (ЭИ) на отдельные органы (меристематические клетки корешков и археспориальную ткань) растений. Цель настоящей работы—изучить мутагенное действие ЭИ в разных концентрациях на мейоз растений в M_1 .

Материал и методика. Экспериментальным материалом служили бутоны растений *Cosmos hybridus* и *Zinnia elegans*. Семена обработаны растворами этиленимина в концентрациях 0,08, 0,05 и 0,01%, экспозиция обработки 4 часа. Находящиеся на различных стадиях бутоны фиксировались в смеси 3:1. Исследования проводились на временных ацетокарминовых препаратах. Изучались различные фазы мейотического деления: I и II метафазы (M), I и II ана- и телофазы (A, T), диады, тетрады. К измененным относили клетки, имеющие отклонения от нормы: содержащие мосты, фрагменты, отстающие и опережающие хромосомы, раздробленные пластинки, диады и тетрады с микроядрами.

Результаты и обсуждение. В наших исследованиях выявилось своеобразное поведение генеративных клеток к мутагенному фактору. Подробный анализ (таблица, рис. 1, 2) показал, что еще в I и II метафазе мейотического деления часто встречаются клетки, в которых за пределами метафазной пластинки в различном количестве имеются уни- и биваленты. Иногда компактная метафазная пластинка раздробляется до не-

Таблица

Анализ нарушений в мейозе, полученных при действии ЭИ

Концентрация мутагена, %	Метафаза I и II			Ана- и телофаза I			Ана- и телофаза II			Диады и тетрады		
	общее количество клеток	клетки с нарушениями	% нарушенных клеток	общее количество клеток	клетки с нарушениями	% нарушенных клеток	общее количество клеток	клетки с нарушениями	% нарушенных клеток	общее количество клеток	клетки с нарушениями	% нарушенных клеток
<i>Cosmos hubb'rdus</i> L. (M ₁)												
0,08	1869	75	4±0,14	444	60	3±1,61	555	56	10±1,26	688	17	2,4±5,83
0,05	907	47	5,2±0,73	766	89	11,6±1,18	446	50	11,2±1,48	547	3	0,5±0,03
0,01	1536	274	17,8±0,7	1488	423	28,4±2,19	638	65	10,2±1,18	603	19	3,1±0,22
Контроль	1774	148	8,4±0,65	887	149	16,7±1,22	616	66	10,7±1,22	789	4	0,5±0,02
<i>Zinnia elegans</i> L.												
0,08	884	68	8,6±0,3	483	39	8,0±1,22	479	14	2,9±2,44	487	34	7,1±1,14
0,05	1329	110	8,2±0,24	601	107	17,8±1,54	449	21	5,3±0,3	433	30	6,7±1,13
0,01	1283	91	7±0,22	422	33	7,8±1,09	303	16	5,3±1,26	766	3	0,3±0,017
Контроль	795	42	5,2±0,26	599	39	6,5±1,0	374	25	6,6±1,26	788	2	0,2±0,014

узнаваемости, а хромосомы разбрасываются по всей поверхности клетки. Во втором делении нарушенными могут оказаться одна или же обе пластинки. Количество таких нарушенных метафаз особенно больше (17,8%) при концентрации 0,01% у космеи (таблица). Примечательно, что у этого вида как в корешках, так и в тычинках самый большой вы-

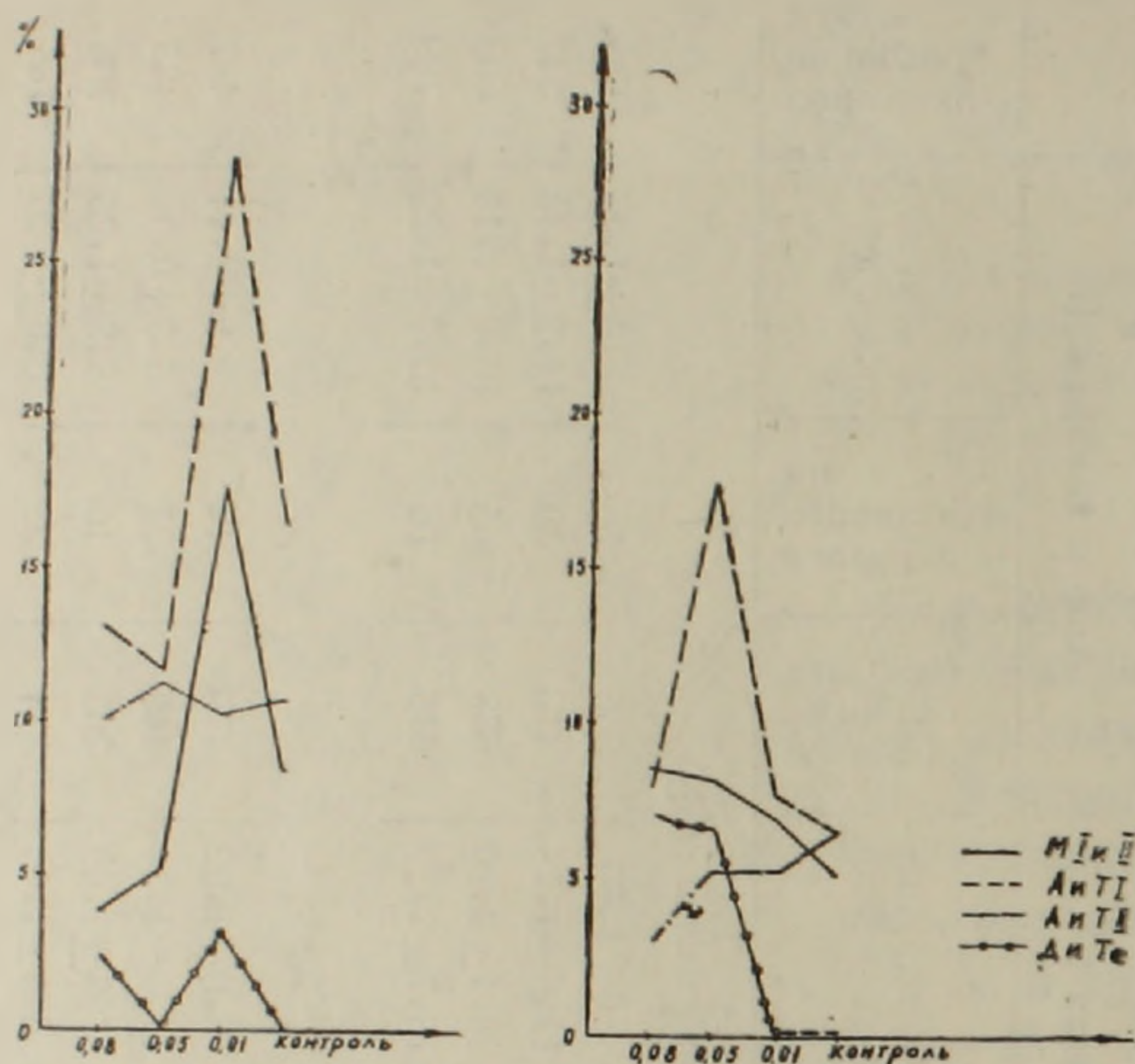


Рис. 1, 2. Динамика нарушения клеток в мейозе при действии этиленимина.

ход хромосомных нарушений зарегистрирован именно при этой концентрации (рис. 1). Высокая концентрация ЭИ (0,08) вызывала сравнительно небольшой процент нарушений (4,0%). У *Zinnia elegans* картина несколько иная. В пыльниках растения этого вида процент нарушенных метафазных пластинок незаметен, но все же увеличивается при повышении концентрации. Одинаковые концентрации одного и того же мутагена оказывают своеобразный эффект действия на различные виды (рис. 1, 2). Здесь уже сказывается характерная реакция генотипа. Своей чувствительностью клетки отличались в I анафазе и I телофазе. При всех испытанных нами концентрациях этиленимина самый большой процент нарушений отмечен именно на этих стадиях мейотического деления. Причем, эффективной оказалась (для космеи) концентрация 0,01%. Если при концентрации 0,08% процент нарушенных клеток составлял 13,5%, то при 0,01 — был 28,4%. На этих стадиях редукционного деления были зарегистрированы мосты различного характера (одиночные, двойные, с фрагментами и без них). Число последних различно.

Для этих стадий более характерно явление, когда хромосомы расходятся к полюсам клетки неравномерно и неодновременно; происходит деполяризация хромосом. На одном полюсе имеется накопление хромосом, а на другом — только отдельные биваленты.

Чаще встречаются клетки с отстающими хромосомами. В последнем случае хромосомы иногда в большом количестве лежат вдоль, сбоку или в центре ахроматинового веретена и напоминают изображение мостов. Вместе с отстающими хромосомами этим стадиям характерно наличие забегающих хромосом, число которых также, как и в первом случае, весьма различно: биваленты группами или отдельно могут оказаться впереди основной группы хромосом. Они беспорядочно разбрасываются вдоль ахроматинового веретена, выбрасываются в цитоплазму, не включаются в телофазу. Вероятно, эти же хромосомы и являются потенциальными источниками микроядер. Следует подчеркнуть, что в одной клетке может одновременно произойти несколько типов нарушений (мосты, отстающие, забегающие хромосомы). Как и при анализе метафазных пластинок, в этом случае также трудно установить определенную связь между концентрацией мутагена и частотой нарушенных клеток. В одном случае они больше при низкой концентрации (у космеи), в другом—при средней (у циннии).

Повышение измененных клеток в IА и Т отмечено и в работе Лишенко у растений пшеницы [3]. Имеются данные и такого порядка, где [1] по повышенному проценту клеток с фрагментами и мостами в анафазе (особенно АІ) можно судить о наличии инверсий. Авторы предполагают, что нарушенная конъюгация, т. е. появление унивалентов может быть связано с наличием мелких структурных нарушений хромосом типа нехваток или дупликаций.

У исследуемых видов все типы нарушений, встречающиеся в IА и Т, характерны и для IIА и Т. На этих стадиях развития материнских клеток пыльца намечается снижение процента хромосомных изменений (конечно, в зависимости от концентрации). У космеи при самой эффективной концентрации (0,01%) снижение происходит скачкообразно, вместо 28,4 (IА, Т) оказалось лишь 10,2% (IIА, Т) измененных клеток.

При других же концентрациях оно происходит более равномерно. Однако необходимо подчеркнуть, что эта картина совершенно своеобразна у циннии. Для этого вида эффективной оказалась концентрация 0,05%, а резкое снижение нарушений происходило как при 0,05, так и 0,08% концентрации ЭИ. Как и на других стадиях мейоза, здесь также проявляется специфичность генотипа и доза мутагенного фактора.

В завершающем этапе мейотического деления (стадия днад и тетрад) еще резче выражено уменьшение количества измененных клеток. Причем оно нагляднее проявляется как в подопытных, так и в контрольных вариантах. Возможно, что часть хромосомных нарушений элиминируется, вследствие чего в конечном итоге измененными оказываются сравнительно мало днад и тетрад. Своеобразная реакция генотипа к воздействию фактору выявляется особенно на этих стадиях. У космеи процент днад и тетрад с микроядрами сравнительно больше при концентрации 0,01%. У другого же вида четко выражен мутагенный эффект высокой концентрации (0,08%). Число микроядер больше именно в этом варианте испытания.

Полученные данные дают право предположить, что отдельные стадии этого сложнейшего процесса-мейоза проявляют определенную реакцию на различные дозы одного и того же мутагена.

Отмечая мутагенный эффект ЭИ на мейоз, нужно отметить, что у испытанных видов имеется довольно высокий фон спонтанного мутирования. В связи с этим число нарушений на различных фазах мейоза в опытных вариантах не всегда превышает число нарушений контрольного варианта. В этом случае воздействующий фактор выступает в роли индикатора, выявляя те стадии мейоза, которые особенно чутко реагируют на внешние вмешательства.

Оценивая действие низких и высоких концентраций этиленимина [8], Эйгес отмечает, что в низких концентрациях ЭИ вызывает, главным образом, точковые мутации. Высокие концентрации вызывают либо утрату целой хромосомы, либо микроабберрации. Изучая влияние ацетона на мейоз [9], автор предполагает, что оно приводит к диффузии организаторов веретена по нескольким направлениям.

По данным Сато и Гоула [10] под влиянием этилметансульфата (ЭМС) возникают различные нарушения в отдельных стадиях мейоза, часть которых может элиминироваться в гаплофазе, а остальная часть может пройти через мейоз и привести к стерильности. В других же работах [4, 5] предполагается, что после обработки ЭИ и ЭМС возникают главным образом изохроматидные и хроматидные делеции, которые не могут дойти до мейоза, так как клетки, содержащие нехватки хромосомного материала, погибают. В работе Кононенко и Князюк [2] указывается, что обработка ЭИ и НММ вызывает сильное угнетение физиолого-биохимических процессов в генеративных органах, которое приводит к увеличению стерильности. Терман и Купила тоже предполагают, что под воздействием различных факторов в отдельных стадиях мейоза возникают различные нарушения [12]. По другим источникам [1], как и ионизирующие излучения, химические мутагены способны вызывать nasledующиеся структурные изменения, которые доходят до мейоза.

Обсуждая приведенные данные, можно прийти к заключению, что под влиянием химических мутагенов как в тканях корешков, так и в тычинках индуцируются самые разнообразные нарушения, частота которых зависит от концентрации мутагена и от генотипа.

Ереванский государственный университет.

проблемная лаборатория цитологии

Поступило 20.VII 1973 г.

Հ. Գ. ԲԱՏԻԿՅԱՆ, Ս. Դ. ԵՐՎԱՆԴՅԱՆ

ԷԹԻԼԵՆԻՄԻՆԻ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԲՈՒՅՈՒՐԻ ՄԵՅՈԶԻ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Մեյոզի վրա մուտազեն ազդակների վերաբերյալ եղած տվյալներն անհամեմատ ազելի սուղ են, իսկ արդյունքները՝ հակասական: Մեր աշխատանքը

քի նպատակն է եղել ուսումնասիրել էթիլենիմինի (էԻ) ազդեցությունը բույսերի մեյոզի վրա:

Որպես փորձնական նյութ վերցվել են *Cosmos hybridus* և *Zinnia elegans* բույսերի ծաղկակոկոնները M_1 -ում: Սերմերը մշակվել են էԻ-ի 0,01, 0,05 0,08% խտության լուծույթներով, 4-ժամյա տեղումությամբ:

Հասունացման տարբեր փուլերում գտնվող կոկոնները ֆիքսվել են սպիրտ-բացախաթթվի 3:1 հարաբերությամբ խառնուրդում: Հետազոտությունները տարվել են երիտասարդ առէջներում, ացետոկարմինային ժամանակավոր պրեպարատների վրա:

Ուսումնասիրվել են մեյոզի տարբեր փուլերը:

Փոփոխված են համարվել այն բջիջները, որոնք պարունակել են՝ ֆրագմենտներ, կամուրջներ, առաջ և ետ մնացած բրոմոսոմներ, տրոհված թիթեղներ, դիադներ և տետրադներ՝ միկրոկորիզներով:

Մեյոզի մանրակրկիտ անալիզը զարգենու և զինածաղկի առէջներում ցույց տվեց, որ սպորոգեն հյուսվածքի վրա էթիլենիմինն ունենում է որոշակի ազդեցություն, առաջ բերում տարբեր տիպի խախտումներ: Հստ որում մեյոզի տարբեր փուլերի ցուցաբերած զգայունությունը տարբեր է: Բջիջներն ավելի զգայուն են 1-ին և 2-րդ անա- և տելոֆազներում:

Էթիլենիմինի մեր փորձարկած լուծույթներից ավելի արդյունավետ էին 0,01 և 0,05% խտության լուծույթները:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Калинина Н. П. и Сидорова К. К. Цитология и генетика, 5, 1, 1971.
2. Кононенко А. И. и Князюк В. И. Цитология и генетика, 5, 1, 1971.
3. Лищенко И. В. Цитология и генетика, 2, 3, 1968.
4. Фурсов В. И., Вечерко Л. И. Вестник с/х наук, 3, 1968.
5. Хвостова В. В. Сб. Экспериментальный мутагенез у с/х растений и его использование в селекции, М., 1966.
6. Чувашина И. П. Сб. Мутационная селекция, М., 1968.
7. Чувашина И. П. и Пахомова И. Л. Цитология и генетика, 5, 4, 1971.
8. Эүгес Н. С. Генетика. 1, 6, 1971.
9. Kabaraty A. Gytologia, 31, 4, 1966.
10. Sato M. and Gaul H. Radiation Botany, 7, 1963.
11. Swaminathan and Natarajan. Heredity, 50, 4, 1959.
12. Therman E. and Kupila S. Arch. Soc., Zool. bot. finnicae, Vanemo. 18, 2, 1963.

В. С. ПОГОСЯН, Э. А. АГАДЖАНЫН, Н. К. ХАЧАТРЯН

ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МУТАГЕННОГО ДЕЙСТВИЯ ДИМЕТИЛСУЛЬФАТА (ДМС) НА *COREOPSIS TINCTORIA*

Изложены результаты действия ДМС на семена *Coreopsis tinctoria*. Полученные данные позволяют считать, что изменения структуры хромосом в корешках M_2 выявляются в большем количестве, чем непосредственно после воздействия в M_1 .

При однократной обработке клеток алкилирующими веществами аберрации хромосом и генные мутации проявляются не только в первом, но и в последующих клеточных поколениях [12—14]. Под действием ионизирующей радиации и алкилирующего агента тиотэф возникновение аберраций в ходе раннего эмбриогенеза рыб [4, 6, 8] отмечено в течение десятка клеточных поколений. В ряде работ показано, что для реализации мутаций (после мутагенной обработки) требуется определенное время, после чего кривая выхода аберраций хромосом в зависимости от времени нанесения повреждения клеток семян ячменя [1], скерды [3] и гепатоцитов крысы [5] носит волнообразный характер.

Несмотря на указанные данные, до последнего времени не было точных сведений о репликации нестабильности хромосом в соматических клетках [10, 11]. Однако Дубинин с сотруд. [2] с помощью метода автордиографии на клетках китайского хомячка *in vitro* показали возможность появления аберраций во втором митозе на матрицах, синтезированных после воздействия азотистого иприта. Кроме того, в работах Эргашева, Юрченко, Акифьева [10] после двух циклов репликации хромосомальной ДНК показано появление аберраций хромосом в клетках растений.

Такие факты наводят на мысль, что при обработке мутагеном в определенных участках хромосом могут образоваться изменения, непосредственно не связанные с первичными молекулярными повреждениями, которые с прохождением нескольких актов репликации реализуются в мутации.

В связи с этим нами поставлен эксперимент с целью установления частоты хромосомных аберраций при однократной и повторной обработках ДМС в M_1 и M_2 .

Материал и методика. Свежесобранные воздушно-сухие семена ленка (*Coreopsis tinctoria*) были обработаны 0,01, 0,02, 0,03, 0,04 и 0,05% растворами ДМС в течение 18 час. Семена контрольного варианта соответственно выдерживались в дистиллированной воде. После обработки и промывки часть семян ставилась на проращивание в термостат при 24°C, другая—была высеяна в полевых условиях для получения растений M_1 . На

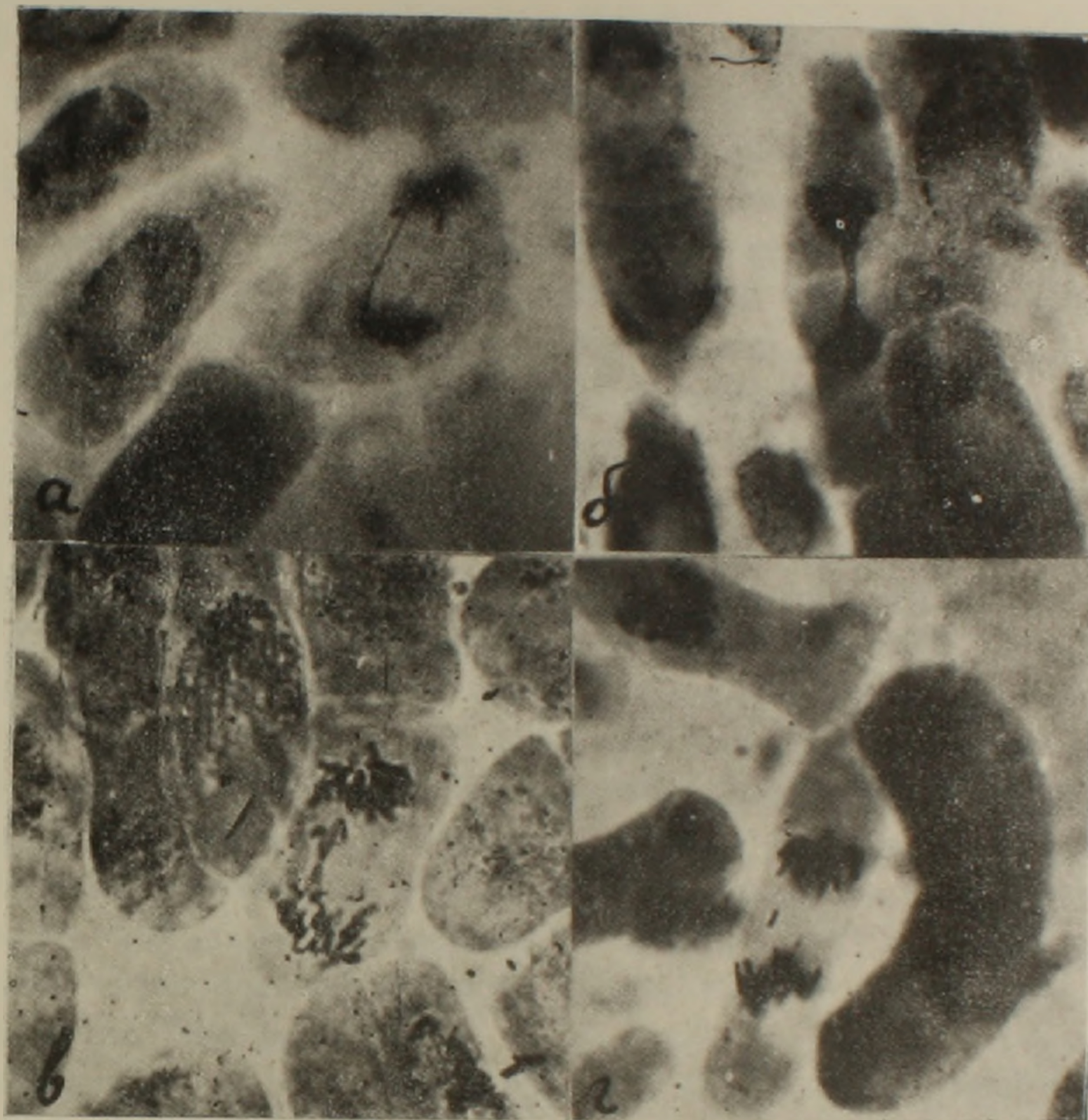


Рис. 1. Хромосомные aberrации у ленка, индуцированные действием ДМС.
 а—одиночный мост, б, в—парный мост, г—acentрический фрагмент.

следующий год семена растений M_1 были повторно обработаны теми же концентрациями ДМС и вместе с семенами M_2 ставились для проращивания в термостат. Корешки длиной 1—2 мм фиксировались уксусно-кислым алкоголем (3:1). Готовились временные давленные препараты, окрашенные ацетокармином. Подсчет хромосомных aberrаций проводился в ана-телофазах первого митоза.

Результаты и обсуждение. Цитологический анализ меристематических клеток контрольных корешков показал, что частота появления спонтанных aberrаций хромосом в первом митозе у ленка весьма незначительна (0,07%). У данного объекта в спектре спонтанных хромосомных мутаций преобладают aberrации типа транслокаций. Однако данные анализа корешков M_1 показывают, что при однократной обработке низкими концентрациями ДМС (0,01%) наблюдается повышение частоты хромосомных aberrаций, процент которых доходит до максимума при концентрации 0,05%. Повышение процента aberrаций происходит не прямолинейно, а имеет как бы волнообразный характер. Такая волна отмечается при 0,03 и 0,04% концентрациях, где в первом случае уровень мутабельности выше контроля на 0,48, а во втором—на 0,27%. При концентрации 0,05% уровень мутабельности повышается на 0,59%.

В вариантах однократной обработки даже при наивысшей концентрации в M_1 уровень мутабельности не превышает 0,66%. Столь низкий уровень хромосомных aberrаций обусловлен слабым мутагенным действием ДМС [7, 9]. Известно, что ДМС в водной среде и эфирах образует минимальное количество хромосомных aberrаций. Это соединение действует в 3,5 раза слабее, чем этиленимин [9] и, как и все алкилсульфаты, является естественным мутагеном, ответственным за некоторую часть спонтанных изменений. Поэтому при действии ДМС, как и в случае естественных мутагенов, имеет место незначительное повышение уровня мутабельности. При воздействии же на семена ленка, у которого уровень спонтанных хромосомных aberrаций весьма низок (0,07%), повышение частоты aberrаций на 0,59% считается достоверным ($td=3$).

Интересно отметить, что при однократной обработке семян ДМС у ленка в спектре хромосомных aberrаций наибольший процент составляют одиночные и парные мосты. Это особенно четко выражается при воздействии 0,01, 0,02 и 0,03% концентрациями (таблица). ДМС, как и все алкилирующие агенты, приводит также к образованию делеций, которые выражаются в виде одиночных и парных фрагментов, максимум выхода которых наблюдается при 0,04 и 0,05% концентрациях (рис. 1).

При однократной обработке aberrации хромосом типа делеций в большем количестве проявляются в M_2 , где меняется даже общий спектр хромосомных aberrаций. В указанном варианте в отличие от контроля и M_1 в спектре хромосомных aberrаций главным типом являются одиночные фрагменты, которые составляют от 23,6 до 33,3% всей суммы нарушений и выявляются уже при концентрации 0,02%. Примерно в 1—1,5 раза реже встречаются парные фрагменты, а остальные aberrации представлены в виде транслокаций. Числовые данные таблицы в основном характеризуют удивительную повторяемость глав-

Спектр хромосомных aberrаций у ленка в M_1 и M_2 при однократной и повторной обработке ДМС

Таблица

Концентрация, ‰	Однократная обработка										Повторная обработка				
	M_1					M_2					M_1				
	число просмотренных ана-тело-фаз		типы aberrаций, ‰		соотношение мостов к фрагментам	число просмотренных ана-тело-фаз		типы aberrаций, ‰		соотношение мостов к фрагментам	число просмотренных ана-тело-фаз		типы aberrаций, ‰		соотношение мостов к фрагментам
	—	=	I	II		—	=	I	II		—	=	I	II	
Контроль	2604	—	5,2	—	1:0	1097	—	11,1	—	1:0	1097	—	10,1	—	1:0
0,01	2748	4,7	14,2	4,7	4:1	1084	23,6	30,3	6,0	1,5:1	1675	22,0	—	22,2	1:1
0,02	1857	4,1	20,8	8,3	2,3:1	1039	29,4	5,8	—	1:8	964	29,1	16,6	4,1	1:1
0,03	1840	—	45,0	5,0	10:1	1127	33,3	16,6	—	1:3	1309	33,3	11,1	22,2	1:1
0,04	1623	11,1	18,1	5,5	1,1:1	1230	30,7	3,8	3,8	1:6	1011	33,3	11,1	14,8	1:2
0,05	1352	11,1	18,5	3,7	1,2:1	1162	22,5	19,3	—	1:2	505	33,3	16,6	16,6	1:3

ных типов aberrаций для всех концентраций. Соотношение между четырьмя типами aberrаций при взятых концентрациях остается неизменным в M_2 . Приведенные данные показывают, что развитие цепных процессов в хромосомах осуществляется постепенно. Образование одиночных фрагментов представляет собой первый, основной акт реализации изменений в хромосомные мутации. Парные фрагменты, являющиеся в случаях алкилирующих мутагенов следствием изолюкусных разрывов, проявляются уже при обработке семян 0,02% раствором ДМС.

Наряду с изменением спектра хромосомных aberrаций, при однократной обработке в корешках M_2 по сравнению с M_1 наблюдается резкое повышение частоты нарушений, где кривая выражена тремя пиками. Первый пик—наивысший, отмечается при концентрации 0,01, второй—при 0,03, а третий—при 0,05% (рис. 2).

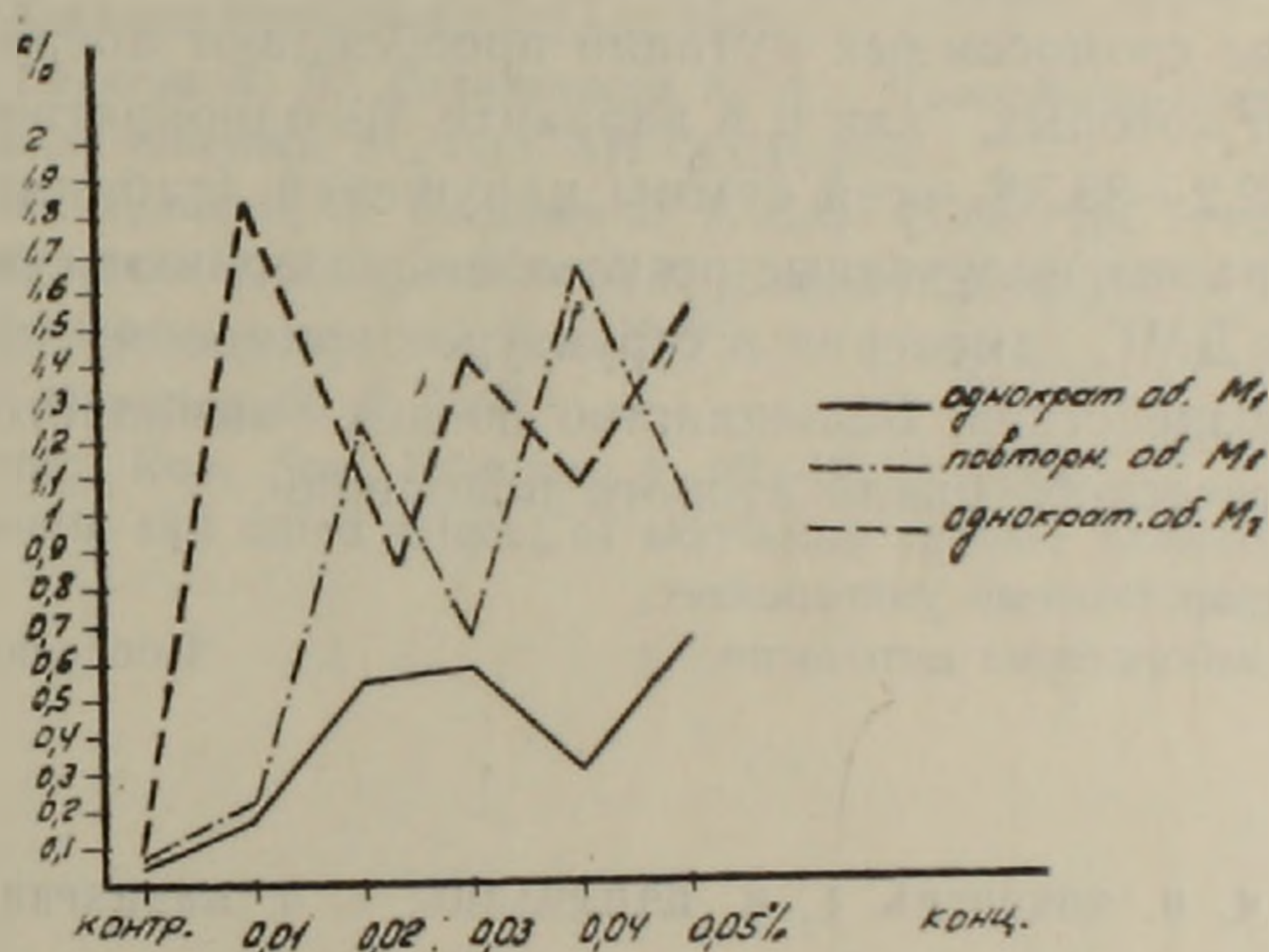


Рис. 2. Частота хромосомных aberrаций у ленка в M_1 и M_2 при однократной и повторной обработке ДМС.

Волнообразная кинетика выхода структурных изменений хромосом не дает ясного представления о том, что хромосомные aberrации возникают непосредственно из первичных повреждений ДНК, так как при однократной обработке процент хромосомных aberrаций повышается незначительно.

Известно, что ДМС, как и все алкилсульфаты, образуется в разных тканях при взаимодействии спирта с серной кислотой. Оба компонента алкилсульфатов играют значительную роль в обмене веществ в животном и в растительном организмах. Обязательное участие спиртов и сульфатов именно в обмене веществ делает возможным возникновение как генных мутаций, так и хромосомных aberrаций с образованием ДМС и близких к нему соединений в клетках [7]. Поэтому при однократной обработке в M_1 частота и спектр хромосомных aberrаций при низких концентрациях существенно не отличаются от спонтанного уровня. Однако в M_2 происходит значительное увеличение числа aberrантных клеток. Исходя из этого можно предположить, что при однократной обработке

в M_1 реализуемые структурные изменения хромосом составляют только часть общего количества возникших мутационных изменений. Повышение процента aberrаций хромосом в M_2 можно считать следствием реализации остальных изменений хромосом, образовавшихся после воздействия. Это подтверждается данными, полученными в M_1 при повторной обработке. Если реализация изменения хромосом происходит непосредственно после воздействия, то частота aberrаций при повторной обработке достигает максимума. Однако, как показывают кривые на рис. 2, повторная обработка семян M_1 по частоте aberrаций занимает промежуточное место между M_1 и M_2 однократной обработки. В указанном варианте кривая, характеризующая частоту хромосомных aberrаций, имеет два пика. Первый пик отмечается при концентрации 0,02, а второй — при 0,04%.

При повторной обработке семян M_1 различными концентрациями ДМС в спектре хромосомных мутаций преобладают aberrации типа делений, процент которых, как и в варианте M_2 однократной обработки, составляет—22,2—33,3% всей суммы нарушений (таблица).

Таким образом, полученные результаты позволяют считать, что индуцированные ДМС изменения в структуре хромосом проявляются не сразу после воздействия. Большинство из них выявляется в корешках первого митотического цикла второго поколения.

Ереванский государственный университет,
проблемная лаборатория цитологии

Поступило 12.IV 1974 г.

Վ. Ս. ՊՈԶՈՍՅԱՆ, Է. Ա. ԱԳԱԶՅԱՆ, Ն. Կ. ԽԱՉԱՏՐՅԱՆ

ԴԻՄԵԹԻԼՍՈՒԼՖԱՏԻ (ԴՄՍ) ՄՈՒՏԱԳԵՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ԲԶԶԱԲԱՆԱԿԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ COREOPSIS TINCTORIA-ի ՄՈՏ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրվել է *Coreopsis tinctoria*-ի առաջին և երկրորդ սերնդի սերմերի արմատածայրերում առաջացած բրոմոսոմային վերակառուցումների հաճախականությունը ԴՄՍ-ի միանվագ և կրկնակի ազդեցության դեպքում:

Այդ նպատակով փորձարկվող օբյեկտի օգաչոր սերմերը մշակվել են ԴՄՍ-ի 0,01, 0,02, 0,03, 0,04 և 0,05% խտություններով և ֆիքսվել 1—2 մմ երկարություն ունեցող արմատածիլերը: Հաշվի է առնվել անա-թեկոֆաղերում հանդիպող բրոմոսոմային վերակառուցումները:

Պարզվել է, որ ԴՄՍ-ի միանվագ մշակման դեպքում M_1 -ում բրոմոսոմային վերակառուցումների հաճախականությունը բավական ցածր է, մինչդեռ կրկնակի մշակման տարբերակում այն զգալիորեն ավելանում է: Վերակառուցումների հաճախականությունը հատկապես մեծանում է միանվագ մշակման տարբերակի M_2 -ում, որտեղ ի տարբերություն M_1 -ում դրսևորվող տրանսլոկացիոն բնույթի փոփոխությունների՝ դերակշռում են դելեցիաները,

որոնք հանդես են գալիս միայնակ և կրկնակի աջենտրիկ ֆրագմենտների ձևով: Պետք է ենթադրել, որ թույլ մուտագենների ազդման դեպքում բրոմոսոմի կառուցվածքային փոփոխությունների իրականացումը տեղի է ունենում աստիճանաբար: Դրանով է բացատրվում M_2 -ում բրոմոսոմային վերակառուցումների քանակի զգալի ավելացումը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гарина К. П., Романова Н. И. Генетика, 6, 6, 1970.
2. Дубинин Н. П., Акифьев А. П., Виштынецкая Т. А. Генетика, 1, 7, 1971.
3. Дубинин Н. П., Дубинина Л. Г. Генетика, 4, 5, 1968.
4. Дубинин Н. П., Тарасов В. А. Успехи соврем. генетики, 2, 1969.
5. Мовсесян М. В., Акифьев А. П. ДАН СССР, 188, 3, 1969.
6. Прокофьева-Бельговская А. А. Цитология, 3, 4, 1961.
7. Рапопорт И. А. Доклады ВАСХНИЛ, 12, 10, 1947.
8. Романов Д. Д., Беляева В. Н., Головинская К. А., Прокофьева-Бельговская А. А. Сб. Радиационная генетика. М., Изд. АН СССР, 1962.
9. Шкварников П. К., Кулик М. И., Сафонов В. Т. ДАН СССР, 164, 5, 1965.
10. Эргашев А. К., Юрченко В. В., Акифьев А. П. Генетика, 8, 4, 1972.
11. Эргашев А. К. Цитология и генетика, 6, 5, 1972.
12. Alexander M. L. Genetics, 56, 2, 1967.
13. Auerbach Ch. Proc., Roy., Soc., Edinburg B, 62—II, 25, 1946.
14. Loveless A. Genetic and allied effects of alkylating agents. London, Butterworth, 1966.

Р. Р. САФРАЗБЕКЯН, Э. М. АРЗАНУНЦ

ВЛИЯНИЕ ИНДОЛОХИНОЛИЗИДИНОВ, АМИНАЗИНА, РЕЗЕРПИНА И ФЕНАМИНА НА АГРЕССИВНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЖИВОТНЫХ ПРИ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ

Для вызывания «боя» между мышами использована модифицированная методика электрического раздражения животных через решетчатый пол. Изучено действие аминазина (10 мг/кг), резерпина (5 мг/кг), фенамина (10 мг/кг) и индолохинолизидинов № 1 и № 2 (10 мг/кг) на агрессивное поведение мышей при электрошоке.

Как сообщалось ранее [2, 4], препараты № 1 и 2 из группы 3-замещенных индолохинолизидинов обладают наиболее выраженными нейролептическими свойствами.

В статье представлены результаты изучения влияния этих соединений на агрессивное поведение мышей при электростимуляции в сравнении с действием аминазина, резерпина и фенамина.

Материал и методика. Опыты поставлены на белых мышах обоего пола, весом 25—35 г. Индолохинолизидины № 1 и № 2, аминазин и фенамин (коммерческие) вводились подкожно по 10 мг/кг, резерпин (рауседил 0,25%, фирмы Гедеон Рихтер, Венгрия)—в дозе 5 мг/кг группам мышей, 5—8 пар в каждой. Контрольные животные получали физиологический раствор. Чувствительность мышей к электрическому раздражению и агрессивность при электрошоке определялись до введения и спустя 1/2, 1, 3 и 5 час. после введения препаратов по описанному ранее методу [1]. Результаты опытов нанесены на графики кумулятивно. ED_{50} — напряжение тока в вольтах, вызывающее «бой» в 50% случаях,—высчитана по Литчфилду и Уилкоксону до и после введения препаратов (или физиологического раствора).

Результаты и обсуждение. После введения физиологического раствора чувствительность мышей к электрическому току напряжением 5—25 в не изменяется в течение всего опыта. Как видно из рис. 1, у этих же мышей при повторных раздражениях эпизоды «боя» наблюдаются реже, чем до введения физиологического раствора. Кривая «боя» сдвигается вниз, что свидетельствует о снижении агрессивности. Так, до введения физиологического раствора $ED_{50} = 14,0$ ($17,2 \pm 11,3$) в, через полчаса— $ED_{50} = 18,0$ ($20,9 \pm 15,5$) в, а через 5 час.— $ED_{50} = 22,0$ ($27,5 \pm 17,6$) в. У мышей, получивших препарат № 1 (рис. 1), через 1 час после инъекции наблюдается повышение, а спустя 3 час.—понижение чувствительности к электрическому раздражению. Кривая «боя» через 1 час после введения препарата сдвигается влево от исходной, ED_{50} понижается до 9,5 ($12,5 \pm 7,2$) в.

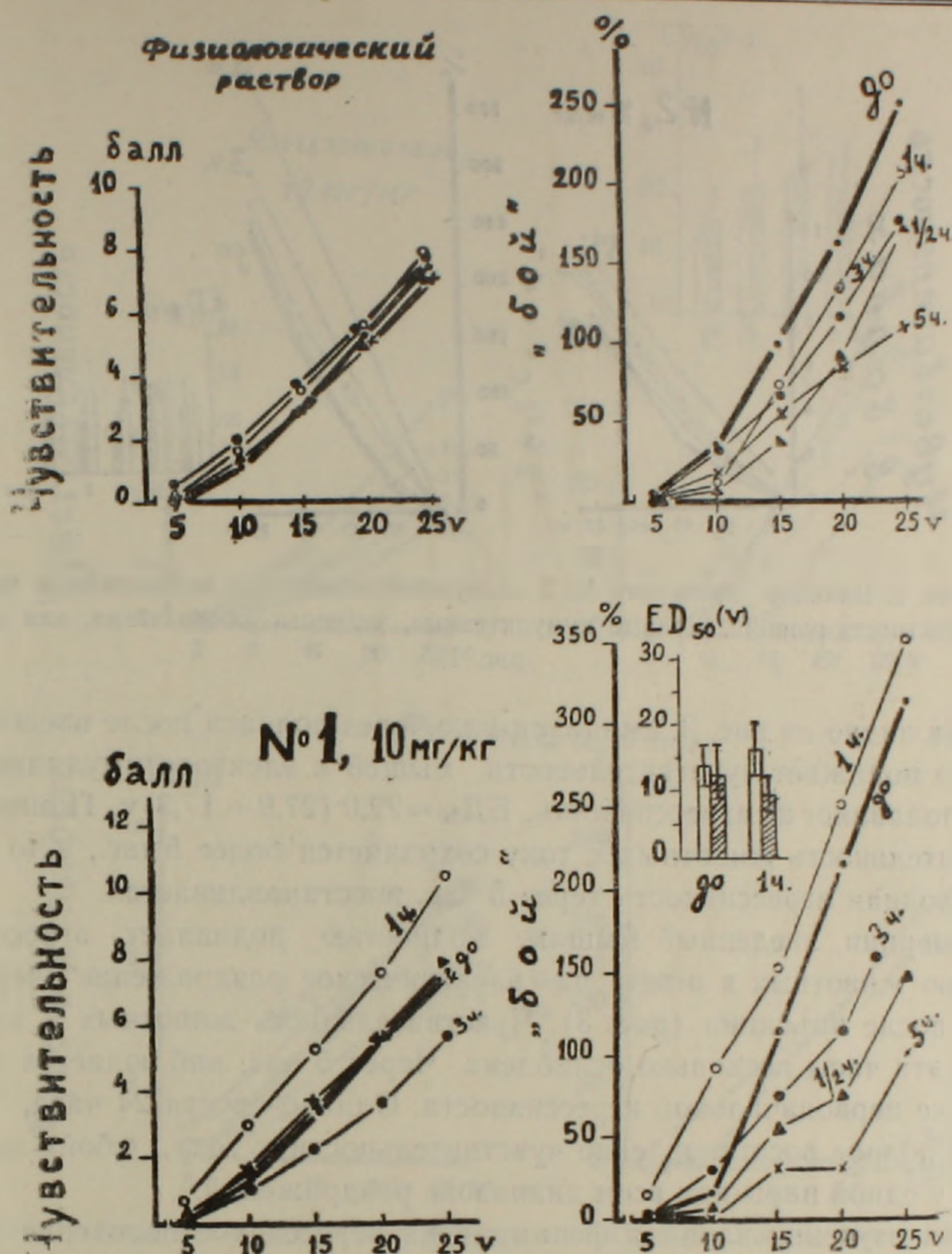


Рис. 1. Кумулятивные кривые чувствительности (слева) и агрессивности (справа) при электростимуляции у контрольных мышей и получивших препарат № 1. Интенсивность раздражающего тока, выраженная в вольтах (V), нанесена по горизонтальной оси. На столбиковой диаграмме сравниваются ED_{50} у контрольных (незаштрихованные столбик) и опытных животных (заштрихованные) в наиболее эффективные сроки после введения.

В остальные сроки агрессивность опытных пар мышей не отличается от контрольных. Как видно из рис. 2, введение препарата № 2 способствует повышению чувствительности к электротоку, особенно, в первый и третий час после инъекции. У этих же животных в указанные сроки наблюдается достоверное усиление агрессивности. Так, через 1 час после введения препарата раздражение током даже в 8,5v вызывает «бой» у 50% животных. Действие препарата убывает к пятому часу.

Таким образом, оба препарата повышают чувствительность мышей к электрическому раздражению и усиливают агрессивность животных, что особенно выражено в первый час после их инъекции.

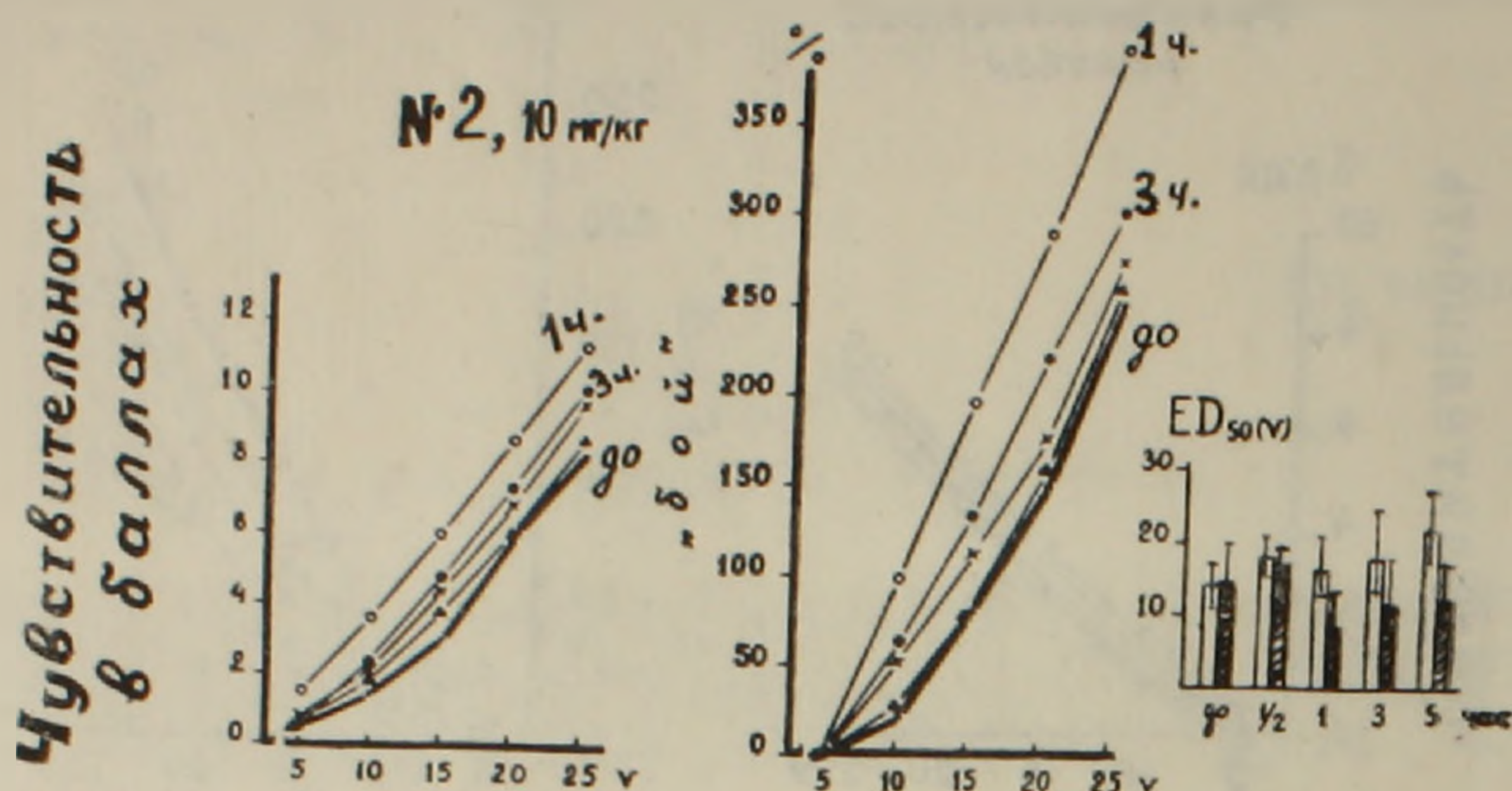


Рис. 2. Влияние препарата № 2 на чувствительность и агрессивность при электростимуляции. Кривые кумулятивные, условные обозначения, как на рис. 1.

Как видно из рис. 3, аминазин уже через полчаса после введения отчетливо понижает чувствительность мышей к электростимуляции и заметно подавляет их агрессивность, $ED_{50} = 22,0 (27,9 \div 17,3) v$. Пониженная чувствительность животных к току сохраняется более 5 час., в то время как исходная агрессивность через 5 час. восстанавливается.

Резерпин, введенный мышам, полностью подавляет агрессивную реакцию животных в ответ на электрическое раздражение через 1 и 3 час. после инъекции (рис. 3). Чувствительность животных к электротоку в эти часы несколько ослаблена. Через 5 час. наблюдается восстановление первоначальной агрессивности. Однако спустя 24 часа, несмотря на полное восстановление чувствительности к току, «бой» не отмечен ни у одной пары при всем диапазоне раздражений.

Для изучения влияния фенамина на агрессивное поведение животных при электростимуляции были отобраны мыши с очень низкой чувствительностью к электрическому раздражению и слабой агрессивной реакцией. При сопоставлении изменений, наблюдаемых через полчаса и час после введения фенамина, с изменениями в контрольных группах очевидно усиление чувствительности животных к электротоку. В первые полчаса наблюдается также резкое усиление агрессивности животных, которая заметно понижается через 1 час и достигает первоначального уровня спустя 3 часа после введения фенамина.

Использованная в настоящей работе методика, предусматривающая применение градированного раздражения для определения сохранности чувствительности животных к току и степени их агрессивности, позволяет изучать вещества как угнетающего, так и возбуждающего действия. В наших опытах аминазин, типичный нейролептик, вызывает снижение и чувствительности, и агрессивности животных, что согласуется с литературными данными [5—7, 10, 11]. Подобно аминазину, резерпин вызывает некоторое понижение чувствительности к току. Однако после введения резерпина нет параллелизма между изменениями чув-

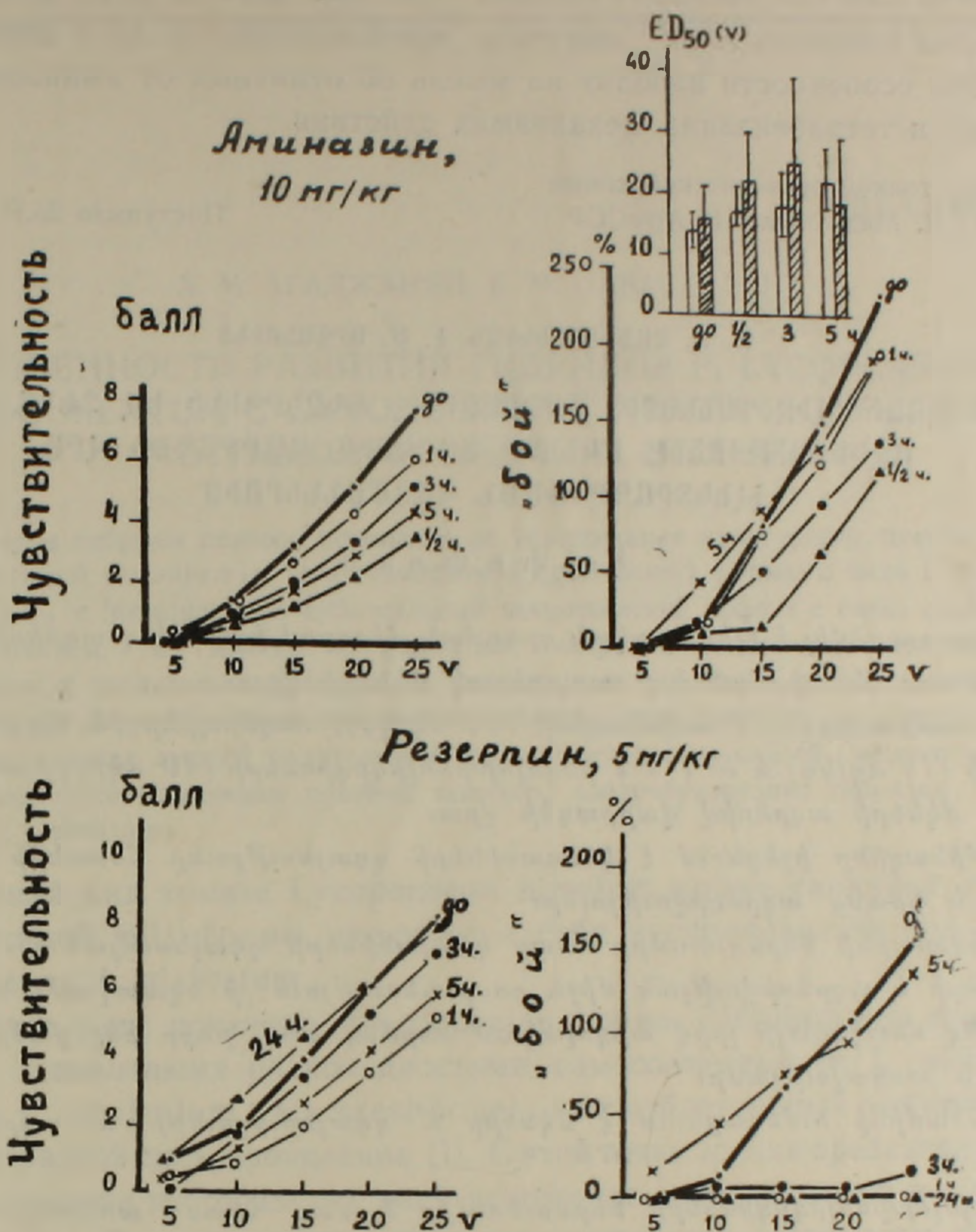


Рис. 3. Влияние аминазина и резерпина на чувствительность и агрессивность мышей при электростимуляции. Кривые кумулятивные. Условные обозначения, как на рис. 1.

ствительности и агрессивности животных. Такая диссоциация в действии особенно выражена через 24 час. Как показано выше, введение фенамина приводит к отчетливому усилению и чувствительности, и агрессивности мышей, что совпадает с наблюдениями Вейса [12], Гольдберга [8] и др. на крысах.

Влияние препаратов № 1 и 2 на поведение мышей внешне напоминает действие нейролептиков, в частности резерпина: животные угнетены, малоподвижны, тонус скелетных мышц повышен. В отличие от аминазина, резерпина, а также тетрабеназина [8, 9], исследуемые соединения спустя 1 час после инъекции повышают и чувствительность, и агрессивность мышей. Однако спонтанные эпизоды «боя», возникающие под влиянием фенамина, после индолохинолизидинов не наблюдаются.

Таким образом, исследуемые препараты, проявляя ряд фармакологических свойств, характерных для нейролептиков [2—4], обладают не-

которыми особенностями действия, приближающими их к стимуляторам. Эти особенности наводят на мысль об отличных от аминазина, резерпина и тетрабеназина механизмах действия.

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

Поступило 26.IV 1974 г.

Բ. Բ. ՍԱՖՐԱԶԲԵԿՅԱՆ, Է. Մ. ԱՐԶԱՆՈՒՆՑ

ԻՆԴՈՒՈՒՆԻՆՈՒԴԻԴԻՆՆԵՐԻ, ԱՄԻՆԱԶԻՆԻ, ՌԵԶԵՐՊԻՆԻ ԵՎ ՖԵՆԱՄԻՆԻ
ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՄԿՆԵՐԻ ԱԴՐԵՍԻՎ ՎԱՐՔԱԳԾԻ ՎՐԱ
ԷԼԵԿՏՐԱԳՐԳՌՄԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Օգտագործվել է էլեկտրական գրգռման միջոցով խթանվող ագրեսիվ վարքագծի ուսումնասիրման նոր տարբերակ մկների վրա:

Ուսումնասիրվել է ամինազինի (10 մգ/կգ), ռեզերպինի (5 մգ/կգ), ֆենամինի (10 մգ/կգ) և N 1 և 2 ինդոլոխինոլիդիդինների (10 մգ/կգ) ազդեցությունը մկների ագրեսիվ վարքագծի վրա:

Ամինազինը իջեցնում է կենդանիների զգայնությունը հոսանքի նկատմամբ և նրանց ագրեսիվությունը:

Ռեզերպինի ներմուծումից հետո կենդանիների զգայնության փոփոխությունների և ագրեսիվության միջև զուգահեռություն չի նկատվում: Նշված է ագրեսիվ ռեակցիայի լրիվ արգելակում նորմալ կամ փոքր ինչ ցածր զգայնության առկայությամբ:

Ֆենամինը ուժեղացնում է մկների և՛ զգայնությունը, և՛ ագրեսիվությունը:

Ինդոլոխինոլիդիդինները ներմուծումից 1 ժամ հետո առաջացնում են հոսանքի նկատմամբ զգայնության քիչ բարձրացում և մկների ագրեսիվ ռեակցիայի ուժեղացում, մինչդեռ կենդանիների սպոնտան ափսիվությունը և տակտիլ զգայնությունը արգելակվում են:

ЛИТЕРАТУРА

1. Сафразбекян Р. Р., Арзанунц Э. М. Биологический журнал Армении, 24, 2, 1971.
2. Сафразбекян Р. Р., Арзанунц Э. М. Биологический журнал Армении, 25, 2, 1972.
3. Сафразбекян Р. Р., Арзанунц Э. М. Биологический журнал Армении, 25, 10, 1972.
4. Сафразбекян Р. Р., Арзанунц Э. М. Биологический журнал Армении, 27, 7, 1974.
5. Brunaud M., Slou G. in „Neuro-psychopharmacology“. Ed. P. B. Bradley, P. Deniker, C. Radouco-Thomas. Amsterdam, 282, 1959.
6. Chen G., Bohner B., Bratton A. C. Arch. Intern. Pharmacodyn., 142, 1—2, 30, 1963.
7. Goldberg M. E. Arch. Int. Pharmacodyn., 186, 287, 1970.
8. Goldberg M. E., Salama A. J. Biochem. Pharmac., 18, 2, 532, 1969.
9. Hingtgen J. N., Hamm H. D. Life Sciences, 8, 1, 1, 1969.
10. Maynert E. W., Levi R. J. Pharmacol. Exp. Ther., 143, 1, 90, 1964.
11. Tedeschi R. E., Tedeschi D. H., Mucha A., Cock L., Mattis P. A., Fellows E. J. J. Pharmacol. Exp. Ther., 125, 1, 28, 1959.
12. Weiss B., Laties V. G., Blanton F. L. J. Pharmacol., 132, 366, 1961.

А. М. АГАДЖАНЫН, Е. М. НАВАСАРДЯН

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ГИБРИДОВ *F₁* *LYCOPERSICON ESCULENTUM* С САМОНЕСОВМЕСТИМОЙ И САМОСОВМЕСТИМОЙ ФОРМАМИ *L. HIRSUTUM*

Изучены гибриды первого поколения от скрещивания культурного томата с самонесовместимой (*hirsutum*) и самосовместимой (*glabratum*) формами вида *L. hirsutum*.

Если *F₁* с *hirsutum* дает сублетальный некротический эффект с очень слабым плодообразованием, то гибриды с *glabratum*, напротив, оказываются вполне жизнеспособными и значительно превосходят родительские формы по плодоношению. Однако по общей репродуктивной способности гибриды, как правило, не обнаруживают превосходства над лучшей родительской формой вследствие слабой осеменности плодов. Отмечаются возможные причины высокого плодообразования гибридов *F₁* *esculentum* × *glabratum*.

Дикий вид томата *Lycopersicon hirsutum*, кроме типичной, самонесовместимой (SI) формы, включает в себя и самосовместимую (SC) — *L. hirsutum* f. *glabratum*.

Ранее было показано, что типичная форма *hirsutum* при скрещивании с различными разновидностями самосовместимого *L. esculentum* (кроме *L. esculentum* var. *cerasiforme*) дает сублетальный некротический эффект разной силы проявления [1]. С этой точки зрения представляло интерес изучение гибридов тех же и некоторых других видов и с формой *glabratum*. В настоящем сообщении приводятся результаты изучения гибридов от скрещивания *L. esculentum* с обеими формами *L. hirsutum*.

Материал и методика. Опыты проводились в 1972—1973 гг. В качестве отцовского компонента скрещивания использовались *L. hirsutum* (К-2021) и *L. hirsutum* f. *glabratum* (К—вр. 7924), материнского — ряд сортов культурного томата (*L. esculentum*).

Проводились систематические наблюдения за развитием растений, а в конце вегетации — описания и измерения высоты растений. Кроме того, подсчитывалось число плодов у растений *F₁* и отцовских форм *hirsutum* и *glabratum* (сорта культурного томата Аргаванд, Донецкий, Темно-красный и Midseason — материнские компоненты изученных гибридов — обычно образуют около 30—40 плодов на растение). Проводился подсчет семян в плодах.

У гибридов *F₁* некоторых комбинаций *esculentum* × *glabratum* и у отцовской формы *glabratum* определялся также процент завязывания плодов при естественном опылении и принудительном самоопылении.

Результаты и обсуждение. Скрещивания *L. esculentum* с *L. hirsutum* и *L. hirsutum* f. *glabratum* дали следующие результаты. В 1972 г. 75 кастрированных цветков 5 сортов культурного томата (Аргаванд 45, Донецкий 3/2—1, Талалихин 186, Темно-красный и Midseason 427) опылено пылью SC *glabratum* и получено 43 плода (57,3%). При опыле-

нии такого же количества цветков этих сортов пылью типичного *Sl hirsutum* завязалось 50 плодов (66,7%). Но, несмотря на довольно высокий уровень завязывания плодов, в обоих случаях наблюдается определенное снижение числа образовавшихся семян по сравнению с естественным опылением и внутривидовой гибридизацией *L. esculentum*.

С обеими формами *L. hirsutum* примерно такой же процент завязывания плодов дает и вишневидный томат (*L. esculentum* var. *cerasiforme*), однако уменьшение семян здесь заметнее. Плохой скрещиваемостью отличается образец *L. esculentum* под названием *Tiny Tim*. Так, в 1972 г. от опыления 20 цветков *Tiny Tim* пылью *glabratum* получено 6 плодов, из которых в 2-х были только зачатки семян, а в четырех—образовалось всего 10 семян. Отметим сразу, что из этих семян, высеянных в 1973 г. в парники, возшло лишь одно. А от опыления 19 цветков того же образца пылью *Sl hirsutum* завязался всего один плод с недоразвитыми семенами.

Гибриды первого поколения культурного томата с *L. hirsutum* и *L. hirsutum* f. *glabratum* по фенотипу в целом ближе к отцовскому виду, хотя по многим морфологическим признакам (число цветков в соцветии, величина и форма цветков, окраска плодов и т. д.) наблюдается промежуточное наследование.

На ранних этапах развития гибриды F_1 с *hirsutum* по мощности роста несколько превосходят соответствующие гибриды с *glabratum*. Но примерно в период бутонизации-цветения, когда у F_1 *esculentum* × *hirsutum* отмечаются некротические процессы, преимущество оказывается на стороне гибридов с формой *glabratum*. В дальнейшем эта разница более возрастает.

По комбинациям скрещивания сортов Аргаванд 45, Донецкий 3/2—1, Темно-красный и Midseason 427 с типичной формой *hirsutum* в 1973 г. для окончательной оценки оставлено 55 растений, из которых 53 оказались некротическими и только два здоровыми. Некротические растения отличаются депрессией роста и очень слабым плодообразованием. Из 53 некротических растений F_1 плодоносило всего 10, которые в общей сложности образовали 60 плодов, в то время как на двух здоровых растениях завязалось 250 плодов (225 на одном и 25 на другом). Плоды как здоровых, так и некротических растений осеменены частично, а в некоторых из них имелись лишь недоразвитые семена.

Напротив, гибриды *esculentum* × *glabratum* оказались весьма жизнеспособными.

Однако в опытах Саванта [5] *glabratum* при скрещивании с обыкновенным томатом (сорт Pearson) дал сублетальный некротический эффект. Между тем ни одно из высаженных в 1973 г. 82 растений F_1 от скрещивания *glabratum* с указанными выше сортами культурного томата не проявило каких-либо симптомов некроза. Более того, все оставленные для дальнейшего изучения 55 растений показали заметный эффект гибридной мощности и очень хорошо плодоносили. Как видно из таблицы, гетерозисный эффект по росту в различных комбинациях колеблется от 148 до 190%. Преимущество гибридов над родительскими формами особенно заметно по плодообразованию. Так, гибриды F_1 разных комбинаций *esculentum* × *glabratum*, как показывают данные

таблицы, дали от 266 до 352 плодов. в то время как использованные сорта культурного томата обычно образуют около 30—40 плодов на растение. А *glabratum*, полученный из семян от естественного опыления и однократного принудительного самоопыления, в среднем завязал 135 плодов (по плодоношению растения первого варианта уступали второму). Таким образом, гибриды по числу плодов превосходят не только лучшего родителя, но и сумму показателей обеих родительских форм. Чрезвычайно высокое плодоношение отмечено у единственного растения в комбинации *Tiny Tim* $\times$ *glabratum*.

Столь существенные различия в результатах опытов Саванта и наших, вероятно, объясняются тем, что использованная им форма *glabratum*, генетически ближе к *hirsutum*, чем наша. Для выяснения этого вопроса в дальнейшие опыты вовлечены некоторые другие образцы *hirsutum* и *glabratum*.

Вернемся, однако, к нашему примеру. Такое явное превосходство гибридов над родительскими формами по плодообразованию, по-видимому, связано с рядом причин. И одна из них, вероятно, имеет прямое отношение к явлению совместимости-несовместимости. Дело в том, что хотя *glabratum* считается SC формой, однако самосовместимость у него выражена слабо и проявляется главным образом на более поздних этапах развития. Такая реакция обнаружена у растений *glabratum*, полученных из семян как от естественного опыления, так и от однократного принудительного самоопыления. Между тем у гибридов F_1 *esculentum* $\times$ *glabratum* отмечена довольно хорошая самосовместимость. Например, при принудительном самоопылении ранних цветков *glabratum* (247 цветков), проведенном 27 июля 1973 г., не получено ни одного плода. Некоторое количество плодов завязалось только при самоопылении 15 августа (19 плодов от 304 цветков), в то время как при самоопылении 202 цветков F_1 *esculentum* (Аргаванд, Midseason) $\times$ *glabratum*, осуществленном в более ранние сроки (13 июля), получено 47 плодов (23,3%).

Glabratum уступает гибридам F_1 и по степени завязывания плодов при естественном опылении. Так, в конце июля 1973 г. при свободном опылении у двух вариантов *glabratum* в среднем завязалось 27,6% плодов (47 плодов от 170 цветков), между тем как по комбинации Вишне-видный красный $\times$ *glabratum* уже на месяц раньше завязывание плодов составляло 60,7% (51 плод от 84 цветков). Предполагается, что высокое плодообразование гибридных растений связано в основном с усилением их самосовместимости по сравнению с *glabratum*. Это значит, что определенная часть плодов у гибридов завязывается в результате естественного самоопыления. Самоопылению гибридов, несомненно, способствует то обстоятельство, что рыльце у них обычно находится на одном уровне с тычиночной колонкой, в то время как у *glabratum* столбики выступают примерно на 1,5 мм.

Следует заметить, что примеры такого значительного превосходства гибридов над родительскими формами (когда F_1 по изучаемому признаку превышает сумму показателей обоих родителей), иногда наблюдаемые в экспериментах, обычно приводят в качестве иллюстрации того, что величина гетерозиса определяется не только суммирующимся действием благо-

Т а б л и ц а

Результаты изучения гибридов F_1 *esculentum* $\times$ *glabratum*, 1973 г.

F_1	Учено растений	Высота растений		Число плодов на одно растение	Число анализированных плодов	Среднее число семян на один плод	Примерное число семян с одного растения (в пересчете)
		см	% к лучшему родителю (<i>glabratum</i>)				
Аргаванд $\times$ <i>glabratum</i>	10	$305,0 \pm 8,4$	190,1	$309,4 \pm 30,5$	50	20,1	6219
Донецкий $\times$ <i>glabratum</i>	10	—	—	$333,6 \pm 31,4$	50	21,6	7206
Темно-красный $\times$ <i>glabratum</i>	10	$287,0 \pm 3,9$	178,9	$352,5 \pm 33,0$	50	28,1	9905
Midseason $\times$ <i>glabratum</i>	10	$237,5 \pm 9,0$	148,1	$266,2 \pm 42,1$	50	28,4	7561
<i>Glabratum</i>	24	$160,4 \pm 4,9$	100,0	$135,1 \pm 20,7$	60	63,6	8592

приятных доминантных генов [2]. Но в рассматриваемом случае дело, по-видимому, не в гетерозисе, по крайней мере не в нем одном. Вряд ли можно сводить причину подобного превосходства гибридов исключительно к усилению их самосовместимости по сравнению с формой *glabratum*. Нам представляется, что в эксперименте, просто говоря, отсутствовали условия для полной реализации потенциальных возможностей самого *glabratum*. Выше было отмечено, что *glabratum* при принудительном самоопылении дает сравнительно мало плодов. Это показывает на наличие у него механизма частичного самонигибрирования. Очевидно, *glabratum*, несмотря на его способность к самооплодотворению, в норме является перекрестно-оплодотворяющейся формой, в отличие от *esculentum*, представляющего собой самосозместимый и одновременно самооплодотворяющийся вид. Разумеется, что формирование у *glabratum* более или менее удовлетворительного урожая плодов возможно лишь при выращивании значительного числа отличающихся друг от друга по генотипу растений. В экспериментальных же условиях обычно используются небольшие выборки растений, фактически представляющие собой весьма неполные наборы генотипов природной популяции. В нашем опыте, например, было всего 24 растения *glabratum*: 12—из семян от естественного опыления и 12—от однократного принудительного самоопыления. И в этой ситуации гибриды F_1 ввиду заметного увеличения самосовместимости по сравнению с *glabratum* сильно превосходили его по числу образовавшихся плодов.

Возможно также, что высокое плодобразование F_1 *esculentum* $\times$ *glabratum* связано и с тем, что их пестики показывают довольно хорошую совместимость с пылью гибридов *esculentum* $\times$ *hirsutum*. Подобно тому как самостерильный *hirsutum* подавляет рост пыльцевых трубок самофертильной формы *glabratum* [3, 4] сочетание F_1 (*esculentum* $\times$ *hirsutum*) $\varnothing$ $\times$ F_1 (*esculentum* $\times$ *glabratum*) σ также несовместимо,

в то время как реципрокное скрещивание осуществляется более или менее успешно. Проиллюстрируем это результатами скрещиваний 1973 г. В начале июля 130 кастрированных цветков гибридов F_1 Вишневидный красный $\times$ *hirsutum* опылено пылью F_1 Вишневидный красный $\times$ *glabratum* и не получено ни одного плода, между тем в реципрокной комбинации завязалось 33,8% плодов (44 плода от 130 цветков). И поскольку гибриды соответствующих сортов обыкновенного томата с формами *hirsutum* и *glabratum* высаживались в поле чередующимися рядами, т. е. находились в непосредственной близости друг от друга, имелись большие возможности для переноса пыльцы насекомыми-опылителями и перекреста между ними. Это могло привести к некоторому увеличению количества плодов у гибридов *esculentum* $\times$ *glabratum*.

Однако гибриды явно уступают родительским формам по осемененности плодов. Среднее число семян в плодах растений первого поколения составляет от 20 до 28 против 63 у *glabratum* и около 150—170 у материнских форм культурного томата. Бесспорно, это говорит о неполноценности гибридов и отсутствии у них селективного превосходства над родительскими видами. В результате уменьшения числа семян в плодах, что, очевидно, связано главным образом с гибелью части зигот в процессе эмбрионального развития, по общей репродуктивной способности или реальному вкладу в генофонд будущего поколения гибриды обычно уступают лучшей родительской форме — *glabratum*. И это, заметим, в условиях, когда воспроизводительная способность *glabratum*, по всей вероятности, была ослаблена. Тем более отсутствовал бы истинный гетерозис у гибридов между *esculentum* и *glabratum*, если бы они возникли в природной обстановке.

Институт земледелия
МСХ АрмССР,
отдел генетики растений

Поступило 10.VII 1974 г.

Ա. Մ. ԱՂԱՋԱՆՅԱՆ, Ե. Մ. ՆԱՎԱՍԻՐՅԱՆ

Լ. ESCULENTUM ՏԵՍԱԿԻ և Լ. HIRSUTUM-ի ԻՆՔՆԱԱՆՀԱՄԱՏԵՂՆԻ ՈՒ
ԻՆՔՆԱՀԱՄԱՏԵՂՆԻ ՉԵՎԵՐԻ ԽԱՉԱՉԵՎՈՒՄԻՑ ՍՏԱՑՎԱԾ F_1 ՀԻՐՐԻԴՆԵՐԻ
ՋԱՐԳԱՑՄԱՆ ԱՌԱՆՋՆԱՀԱՏՎՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրվել են առաջին սերնդի հիբրիդները, որոնք ստացվել են կուլտուրական տոմատի (*L. esculentum*) և *L. hirsutum* տեսակի SI (*hirsutum*) և SC (*glabratum*) ձևերի խաչաձևումից:

Եթե *hirsutum*-ի մասնակցությամբ ստացված հիբրիդները տալիս են սուրճետալ նեկրոտիկ էֆեկտ, շատ թույլ պտղադրյալացումով, ապա կուլտու-

րական տոմատի և *glabratum*-ի խաչաձևումից ստացված հիբրիդները լրիվ կենսունակ են, և իրենց պտղագոյացումով նշանակալիորեն դերագանցում են ծնողական ձևերին: Սակայն պտուղների թույլ սերմնակալման հետևանքով հիբրիդները ըստ ընդհանուր վերարտադրման ունակության, որպես կանոն առավելություն չունեն լավագույն ծնողական ձևի համեմատությամբ:

Նշվում են *esculentum* × *glabratum* հիբրիդների բարձր պտղագոյացման պատճառները:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Ագաժանյան Ա. Մ. Биологический журнал Армении, 26, 7, 16, 1973.
2. Турбин Н. В. Сб. Гетерозис: теория и практика, Л., 1968.
3. Martin F. W. Genetics, 56, 3, 391, 1967.
4. Mc Guire D. C. and Rick Ch. M. Hilgardia, 23, 4, 101, 1954.
5. Sawant A. C. Evolution, 10, 1, 93, 1956.

В. А. АВАКЯН

ЗАВИСИМОСТЬ РАДИОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ ОТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ГЕТЕРОТРОФНОГО ПИТАНИЯ

Исследовалось влияние отделения облученных маточных клубней на радиочувствительность растений картофеля. Изучалась также устойчивость отдельных частей клубня к рентгенооблучению. Показано, что сокращение продолжительности гетеротрофного питания растений от облученных маточных клубней уменьшает угнетающее действие и не влияет на генетический эффект облучения.

В литературе имеется точка зрения, согласно которой изменение в облученном семени окислительных ферментативных процессов приводит к изменению соотношения метаболитов, благоприятных для роста и развития растений [4]. Более высокие дозы облучения приводят к глубокому нарушению обмена веществ, в результате чего возникают аномальные метаболиты [5, 6], которые, достигая токсических концентраций, приводят к торможению роста растений [7]. Показано, что в облученных семенах бобов и клубнях картофеля образуются вещества, тормозящие рост и развитие зародышей семян бобов, кукурузы и гороха [7, 8].

Из опытов по пересадке глазков с облученных клубней на необлученные и наоборот выяснилось, что эффекты стимуляции и угнетения роста ростков картофеля обусловлены веществами, возникающими в облученном клубне [9].

В результате замачивания радиочувствительных семян гороха в экстракте из радиоустойчивых семян капусты и наоборот удалось соответственно понижать и повышать радиочувствительность семян [14, 15].

Клубни картофеля являются удобным объектом для различения эффектов непосредственного действия радиации на глазки, дающие росток, от влияния на эти глазки метаболитов, образующихся в облученном клубне картофеля. Кроме того, на проростках картофеля отчетливо проявляются как стимулирующий эффект малых доз облучения [2], так и угнетающее действие больших доз [1].

Материал и методика. Клубни картофеля сорта Лорх облучались на рентгеновском аппарате РУМ-11 с напряжением на трубке 185 кв и силой тока 15 мА. Мощность дозы равнялась 515 р/мин. Облучение производилось в дозах 0,5, 2 и 3 кр. Посадка клубней проводилась 28 апреля, через 5 дней после облучения.

Разграничение эффектов действия радиации на глазки и на мякоть клубня осуществлялось двумя способами. Для ограничения питания ростков из облученных клубней после появления всходов растений из-под кустов отделяли маточные клубни (ОМК). Во второй серии опытов были облучены в отдельности половинки клубня (верхушка и

пуповина). Средний вес верхушки равнялся 30, а пуповины — 60 г. Контролем служили необлученные целые клубни и половники, а также облученные целые клубни.

Результаты и обсуждение. Данные по влиянию рентгеновских лучей на рост, развитие и продуктивность растений картофеля при отделении маточных клубней приведены в табл. 1. При облучении клубней в дозах

Таблица 1

Влияние отделения маточных клубней на радиочувствительность растений картофеля

Доза, кр	Варианты опыта	Полные всходы	Число дней, всходы—цветения	Высота растений, см	Морфологические изменения, %	Число стеблей на куст, шт.	Число клубней с куста, шт.	Вес клубней с куста, г
К	Норма	25/V	41	54,4 $\pm$ 1,4	—	4,6 $\pm$ 0,04	14,5 $\pm$ 0,2	683,0 $\pm$ 5,1
	ОМК	25/V	43	50,2 $\pm$ 1,3	—	4,5 $\pm$ 0,02	10,3 $\pm$ 0,1	662,2 $\pm$ 5,0
0,5	Норма	23/V	38	54,0 $\pm$ 1,1	—	4,4 $\pm$ 0,01	13,0 $\pm$ 0,2	698,0 $\pm$ 4,5
	ОМК	23/V	42	49,1 $\pm$ 1,2	—	4,3 $\pm$ 0,01	9,7 $\pm$ 0,4	671,0 $\pm$ 4,1
2	Норма	30/V	40	48,6 $\pm$ 1,7	30,0	4,1 $\pm$ 0,02	12,3 $\pm$ 0,3	509,0 $\pm$ 3,9
	ОМК	30/V	42	50,1 $\pm$ 1,3	31,0	4,0 $\pm$ 0,03	9,2 $\pm$ 0,4	513,5 $\pm$ 4,1
3	Норма	2/VI	43	44,8 $\pm$ 1,5	40,0	3,8 $\pm$ 0,02	10,1 $\pm$ 0,3	350,1 $\pm$ 3,5
	ОМК	2/VI	44	46,5 $\pm$ 1,6	40,0	3,8 $\pm$ 0,03	8,1 $\pm$ 0,4	370,2 $\pm$ 4,1

2 и 3 кр всходы значительно задерживаются и сокращается число проросших глазков у клубней, а при облучении в дозе 500 р развитие ботвы происходит более интенсивно, чем при других дозах облучения и в контроле. При этом отмечено сокращение периода от посадки до полных всходов, увеличение высоты растений, числа стеблей на куст и вес клубней с куста. При облучении в дозах 2 и 3 кр заметно тормозится развитие ботвы, происходит уменьшение высоты стеблей, числа и веса клубней с куста. Облучение посадочных клубней приводит к некоторому увеличению доли товарных клубней.

В литературе имеются данные о том, что затягивание гетеротрофного питания растений на длительный период приводит, как правило, к ухудшению семенных качеств картофеля [10].

ОМК у контроля приводит к снижению высоты растений на 7,8, числа клубней — на 29,1, а веса клубней — на 3,1%. Почти такая же картина наблюдается при отделении маточных клубней, облученных при дозе 500 р. То есть, как в контроле, так и в варианте 500 р ОМК приводит к ослаблению интенсивности роста ботвы и к снижению продуктивности растений.

При отделении маточных клубней, облученных дозой 2 и 3 кр, наблюдается стимуляция ростовых процессов растений и увеличение их продуктивности. ОМК при 3 кр приводит к увеличению продуктивности растений на 5,7%.

Облучение клубней в дозах 2 и 3 кр влечет за собой изменения в точках роста, что приводит к образованию побегов

с различной степенью ненормальных отклонений (деформирование точки роста, изменение формы и толщины листа и др.). Интересно отметить, что отделение маточных клубней не оказало влияния на частоту морфозов. При облучении в дозах 2 и 3 кр как в норме, так и при отделении клубней получается одинаковый процент растений с морфологическими изменениями.

Из полученных данных видно, что ограничение питания растений картофеля из облученных клубней уменьшает угнетающее действие облучения на ростовые процессы и на продуктивность, и не оказывает влияния на появление растений с морфологическими изменениями. То есть, ограничение доступа аномальных метаболитов из облученных маточных клубней частично снимает «физиологическое» повреждающее действие и не оказывает влияния на генетический эффект облучения.

Разнокачественность отдельных частей растительных организмов особенно наглядно видна у вегетативно размножаемых растений. Но разнокачественность клубня картофеля выражается не только продуктивностью, но и биохимическим составом. Показано, что синтез крахмала в пуповинной части клубня идет более интенсивно, чем в верхушке. Эта разница доходит до 10% [13]. Показано также, что содержание сухого вещества и сахаров больше в пуповинной части, а витамина С — в верхушке [12, 13].

Таблица 2
Радиочувствительность верхушки и пуповины клубня картофеля

Объект облучения	Доза, кр	Полные всходы	Число дней, всходы — цветения	Морфологические изменения	Высота растений, см	Число стеблей на куст, шт.	Число клубней с куста, шт.	Вес клубней с куста, г
Целый клубень	К	25/V	40	—	52,0+1,2	3,6+0,03	12,5+0,3	660,1+4,6
	0,5	24/V	39	—	56,2+1,1	4,1+0,04	13,6+0,2	671,2+5,1
	2	26/V	41	10,0	52,1+1,1	3,1+0,02	11,4+0,2	580,1+5,4
	3	28/V	43	40,0	46,3+1,2	2,8+0,03	10,3+0,4	440,1+4,9
Верхушка	К	25/V	40	—	48,1+1,0	3,1+0,01	11,2+0,2	530,2+5,1
	0,5	25/V	40	—	50,0+1,1	3,9+0,02	12,1+0,1	560,1+5,3
	2	27/V	42	12,0	50,3+1,2	3,6+0,01	10,1+0,3	542,1+4,6
	3	28/V	43	30,0	46,1+1,2	3,0+0,02	9,3+0,2	410,4+6,4
Пуповина	К	28/V	43	—	46,4+1,1	2,6+0,01	8,1+0,1	420,1+5,6
	0,5	27/V	42	10,0	45,1+1,3	2,8+0,02	7,8+0,2	415,2+4,5
	2	30/V	44	40,0	43,2+1,3	2,6+0,02	6,5+0,3	290,4+3,9
	3	2/V I	46	60,0	40,3+1,1	2,1+0,01	5,2+0,3	240,4+6,2

Из данных табл. 2 видно, что существует заметная разница между вариантами по прохождению фаз развития, а также мощности развития

ботвы и продуктивности растений. Число стеблей на куст у растений из пуповинной части клубня на 27,8% меньше, чем у растений из целых клубней и на 16,2% — чем у растений из верхушки. Если учесть и вес посадочного материала, то на один проросший глазок приходится у целых клубней 25, у верхушки—9,7, а у пуповины—23,2 г мякоти клубня. То есть, варианты опыта отличаются между собой по продолжительности гетеротрофного питания.

Продуктивность целых клубней выше продуктивности верхушки на 24,5 и пуповины—на 57,1%. В целых клубнях и в верхушке значительно больше процент товарных клубней.

Из приведенных в табл. 2 данных видно, что прорастание облученных в высоких дозах клубней задерживается по сравнению с контролем. Всходы особенно задерживались при облучении пуповины в дозе 3 кр. При облучении отмечено также торможение прорастания глазков, особенно в тех вариантах, где облучались целые клубни и пуповина. Это снижение составляет 22,3 и 19,3% соответственно. При дозе 500 р наблюдается достоверное увеличение числа стеблей на куст.

Заметное снижение высоты растений отмечено в вариантах, где целые клубни и пуповина облучались в дозе 3 кр. Это снижение составляет 11,0 и 12,9% соответственно.

Растения с морфологическими изменениями были обнаружены во всех вариантах при дозах 2 и 3 кр. Причем наибольшее количество растений с морфозами обнаружено среди растений из пуповины, где морфозы возникали и при дозе 500 р.

Облучение целых клубней и пуповины в дозах 2 и 3 кр и верхушки в дозе 3 кр приводило к снижению продуктивности растений на 12,1—13,3; 31,0—42,8; и 20,7% соответственно. Это снижение особенно заметно при облучении целых клубней и пуповины в дозе 3 кр (33,3 и 42,8% соответственно). Некоторый стимулирующий эффект на урожай клубней наблюдается в варианте при облучении верхушки в дозе 500 р.

В начале цветения растений на всех вариантах опыта проводился серологический анализ на вирус X [3]. Сыворотка была получена со станции защиты растений Московской сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева. Результаты этих анализов приведены в табл. 3.

Таблица 3

Процент растений с положительной реакцией на вирус X

Варианты	Доза, кр			
	контроль	0,2	2	3
Контроль	80	80	90	100
ОМК	80	70	80	90
Верхушка	70	70	80	90
Пуповина	60	50	70	70

Из данных серологического анализа видно, что отделение маточных клубней не изменяет процент растений с положительной реакцией на вирус Х. В литературе имеется сообщение о том, что с момента прорастания клубней вирус Х можно обнаружить серологически [11]. В вариантах, где посадка производилась верхушкой и пуповиной, процент растений с вирусом Х меньше на 10 и 20 соответственно. Облучение целых клубней и верхушки приводит к увеличению процента растений с вирусом Х.

Выше было отмечено, что у верхушки на каждый росток приходится в 2,5 раза меньше мякоти клубня, чем у целых клубней и у пуповины. При облучении это соотношение в основном сохраняется. Так, при облучении в дозе 3 кр на один проросший глазок приходится у целых клубней — 32,1, у пуповины — 28,6 и у верхушки — 10,7 г мякоти клубня, что дает соотношение 3,0:2,7:1,0.

Перспективность работ по индуцированию мутаций у растений, развивающихся вегетативно, подчеркивается многими исследователями [16—18]. Вегетативное размножение позволяет сохранить и размножить не только гетерозиготные по многим признакам организмы, но и мутации, вызванные различными транслокациями хромосом. При вегетативном размножении стойко сохраняются биохимические и физиологические свойства мутантов.

При облучении клубней картофеля было выделено 6,7% мутаций по окраске листьев и пигментации цветков, формы с деформированными листьями и долями листьев [16].

Приемы отделения маточных клубней из-под кустов картофеля и разрезание посадочных клубней на части, изменяя обычное чередование слоев тканей в развивающихся молодых побегах, нарушают химерность целого организма и тем самым повышают эффективность мутагенных факторов.

В VM_1 и VM_2 выделено несколько типов мутаций, частота которых была выше в вариантах отделения маточных клубней и при посадке верхушкой и пуповиной клубня. Ниже приводится описание полученных мутантных форм.

Мутант ОМК-3. Изменение интенсивности зеленой окраски от светло-зеленой до темно-зеленой и формы долей листа. Данная мутация появилась однажды в виде химеры при облучении в дозе 2 кр и отделении маточного клубня.

Мутант ОМК-11. Изменение формы клубней от округло-овальной до удлиненно-овальной с одновременным изменением кожицы клубня от шероховатой у вершины до шероховатости по всему клубню.

Мутант В-9. Изменения по размеру и форме клубней. Мутация характеризовалась уменьшенными округло-плоскими клубнями. Растение имеет раскидистую, многостебельную форму (в 2—2,5 раза больше стеблей по сравнению с растениями исходного сорта). Данная мутация получена при облучении верхушки в дозе 3 кр.

Мутант П-17. Изменение всего габитуса растения, а также изменение формы клубней. Данная мутация возникла при облучении пуповинной части клубня в дозе 2 кр.

Следует отметить, что проверка выделенных мутаций в ряде вегетативных репродукций подтвердила их наследственный характер.

Таким образом, ограничение питания ростков картофеля как при отделении маточных клубней, так и при посадке отдельными частями клубня, сокращая доступ питательных веществ из облученных маточных клубней, уменьшает повреждающее действие, не изменяя генетический эффект облучения. С другой стороны, указанные приемы расхищирования позволяют повысить частоту видимых морфологических мутаций.

Лаборатория индуцированного мутагенеза
растений АН АрмССР

Поступило 11.IV 1974 г.

Վ. Ա. ԱՎԱԿՅԱՆ

ԿԱՐՏՈՑԻԼԻ ԲՈՒՅՍԵՐԻ ԹԱԽԻՈՋԳԱՅՆՈՒԹՅԱՆ ԿԱԽՎԱԾՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀԵՏԵՐՈՏՐՈՑ ՍՆՄԱՆ ՏԵԼՈՂՈՒԹՅՈՒՆԻՑ

Ա մ փ ո փ ու մ

Ուսումնասիրվել է կարտոֆիլի բույսի մայրական պալարից սնման տևողության ազդեցությունը ռենտգենաճառագայթաճարման էֆեկտի վրա:

Այդ նպատակով կարտոֆիլի չորի սորտի պալարները ենթարկվել են ռենտգենաճառագայթաճարման 0, 5, 2 և 3 կիլոռենտգեն դոզաներով:

Մայրական պալարից բույսերի սնման սահմանափակումը կատարվել է երկու եղանակով՝ բույսերի ծլումից հետո մայրական պալարների հեռացմամբ և պալարի հիմքի ու գագաթի մասերով տնկում կատարելով, որով փոքրացվում է բույսի մեկ ծլին ընկնող սննդանյութերի քանակը:

Ստացված տվյալները ցույց են տվել, որ կարտոֆիլի բույսի սնման սահմանափակումը ճառագայթաճարված պալարից, փոքրացնում է ճառագայթաճարման ձնշող ազդեցությունը բույսի աճման պրոցեսների և արդյունավետության վրա, չազդելով մորֆոլոգիական փոփոխությունների հաճախականության վրա:

Ենթադրվում է, որ ճառագայթաճարված պալարներում առաջանում են անոմալ մետաբոլիտներ, որոնց հոսքի սահմանափակումը դեպի բույսի վերգետնյա մասերը փոքրացնում է ճառագայթաճարման ֆիզիոլոգիական վնասվածքը՝ չազդելով դենետիկական էֆեկտի վրա:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Авакян В. А. Радиобиология. 10, 4, 635, 1970.
2. Гречушников А. И., Серебренников В. С. Предпосевное облучение семян сельскохозяйственных культур. 94, М., 1963.
3. Дунин М. С. Попова Н. П. Капельный метод анализа вирусов в растениеводстве. М., 1937.

4. Кузин А. М. Предпосевное облучение семян с-х культур. 5, М., 1963.
5. Кузин А. М., Копылов В. А. Радиобиология, 2, 681, 1962.
6. Кузин А. М., Копылов В. А. Биофизика, 5, 746, 1960.
7. Кузин А. М., Крюкова Л. М., Саенко Г. Н., Языкова В. А. Биофизика, 4, 350, 1959.
8. Кузин А. М., Касымов А. К. Радиобиология, 3, 472, 1963.
9. Кузин А. М., Касымов А. К., Крюкова Л. М. Радиобиология, 4, 144, 1964.
10. Муш Н. Н. Картофель, 5, 1959.
11. Мордвинцев А. И. Селекция и семеноводство, 10, 1937.
12. Онищенко А. И. Вырождение картофеля и вопросы его семеноводства на Украине. М., 1958.
13. Савельева О. Н. ДАН СССР, 3, 85, 1952.
14. Bowen H. J. M. and Thick J. Radiation research, 13, 2, 234, 1960.
15. Bowen H. J. M. and Thick J. Effects of ionizing radiations on seeds. IAEA, Vienna, 75, 1961.
16. Helken A. Act. Acad. Reg. Sci. Uplantiensis, 7, 1—125, 1960.
17. Kaplan R. N. Pflanzenzucht, 32, 121—131, 1953.
18. Sparrow A. H. Caryologia Suppl. 6, 1105—1106, 1954.

А. А. АНАНЯН, С. В. АВETИСЯН, Е. О. ТАРОСОВА, В. С. БАБЛОЯН

АМИНОКИСЛОТЫ В ПЛОДАХ ТОМАТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ И ГИБРИДИЗАЦИИ

В работе рассматривается характер изменения некоторых биохимических признаков в плодах томатов при сложной межсортной гибридизации.

При изучении аминокислот в плодах межсортных гибридов и родительских форм выявлено, что изменение содержания аминокислот в плодах гибридов протекает по типу одной из родительских форм или носит промежуточный характер наследования, а в некоторых случаях наблюдается резко выраженная трансгрессия по отношению к родительским формам.

Азотсодержащие соединения — аминокислоты, имеющие важное значение с точки зрения биологической ценности и технологических качеств плодов томатов, мало изучены, и не были объектом исследований в целях направленной селекции. В литературе имеется ряд работ по исследованию аминокислот лишь растворимой фракции в плодах томатов [1, 2, 4—6].

В настоящей работе рассматривается характер изменений основных биохимических признаков и аминокислотного состава в плодах томатов при сложной межсортной гибридизации.

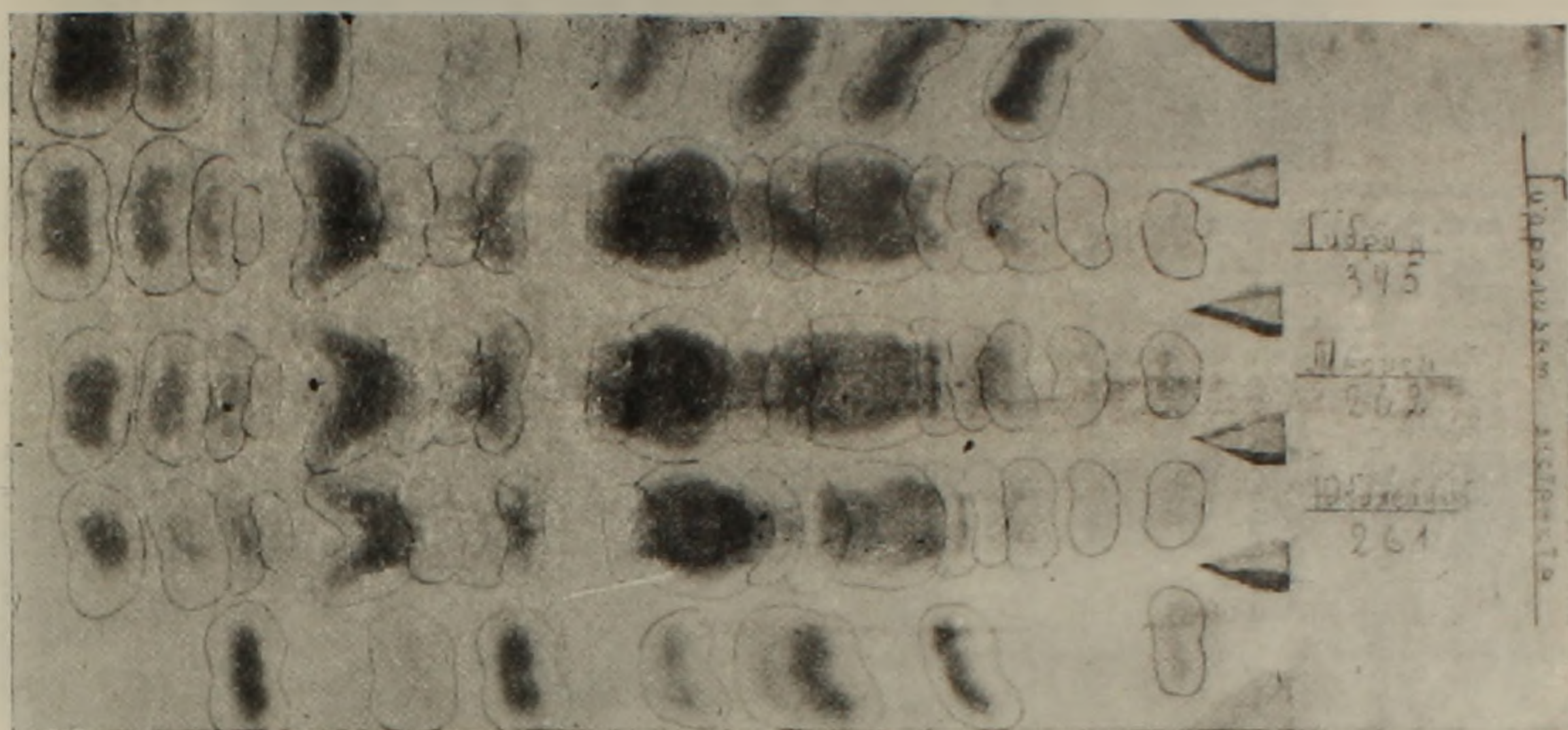
Материал и методика. Для исследований были взяты установившиеся сорта и перспективные гибридные линии, созданные селекционерами станции методом сложной ступенчатой межсортной гибридизации. Таковы стандартный сорт Масиси 202 и производные от него: сорт Юбилейный 261 (Масиси 202 × Ахтубинский 85), перспективные гибридные линии 345 (Юбилейный 261 × Манитоба), Каринэ 388 (Манитоба × Юбилейный 261), 271 (Юбилейный 261 × Руджерс) и перспективный сорт Гарни 270 (Масиси 202 × Руджерс) с вовлечением в скрещивание зарубежных сортов таких как, Манитоба (Канада), Руджерс (США) и отечественного сорта Волгоградской станции—Ахтубинский 85.

Растения родительских и гибридных форм были выращены в полевых условиях на экспериментальной базе селекционной станции. Для анализов отбирались здоровые типичные плоды (2—3 кг) в период массового плодоношения растений. Аналитическая проба подвергалась двукратной экстракции в кипящем этаноле. Конечная концентрация спирта составляла 80—85%. Экстракты отделялись от остатка путем декантации. Объединенные экстракты и остаток после экстракции подвергались кислотному гидролизу, после чего методом бумажной хроматографии определялись аминокислоты.

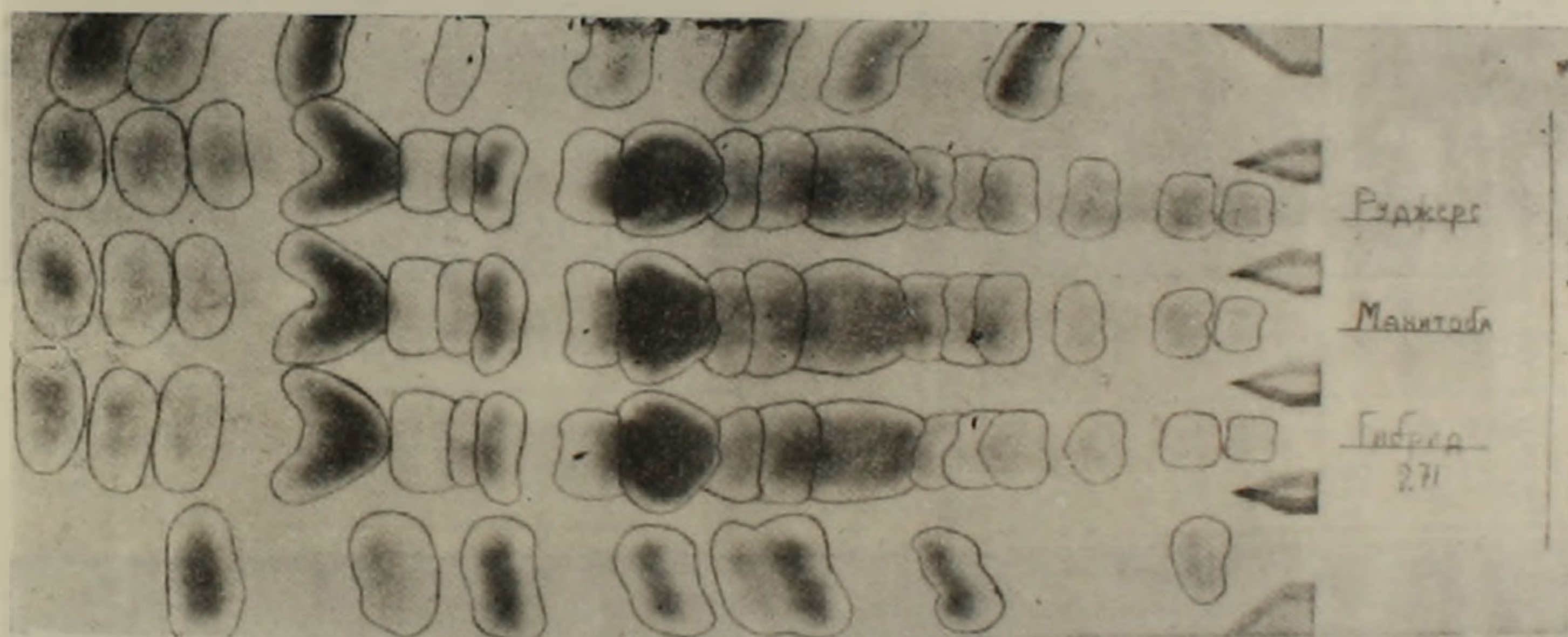
Идентификация и определение аминокислот проводились по значению R_f и с помощью свидетелей.

Сухие вещества определялись по рефрактометру, общий сахар—методом Бертрана, аскорбиновая кислота—титрованием краски, 2,6-дихлорфенол-индофенолом, титруемая кислотность—титрованием 0,1 N раствором едкого калия.

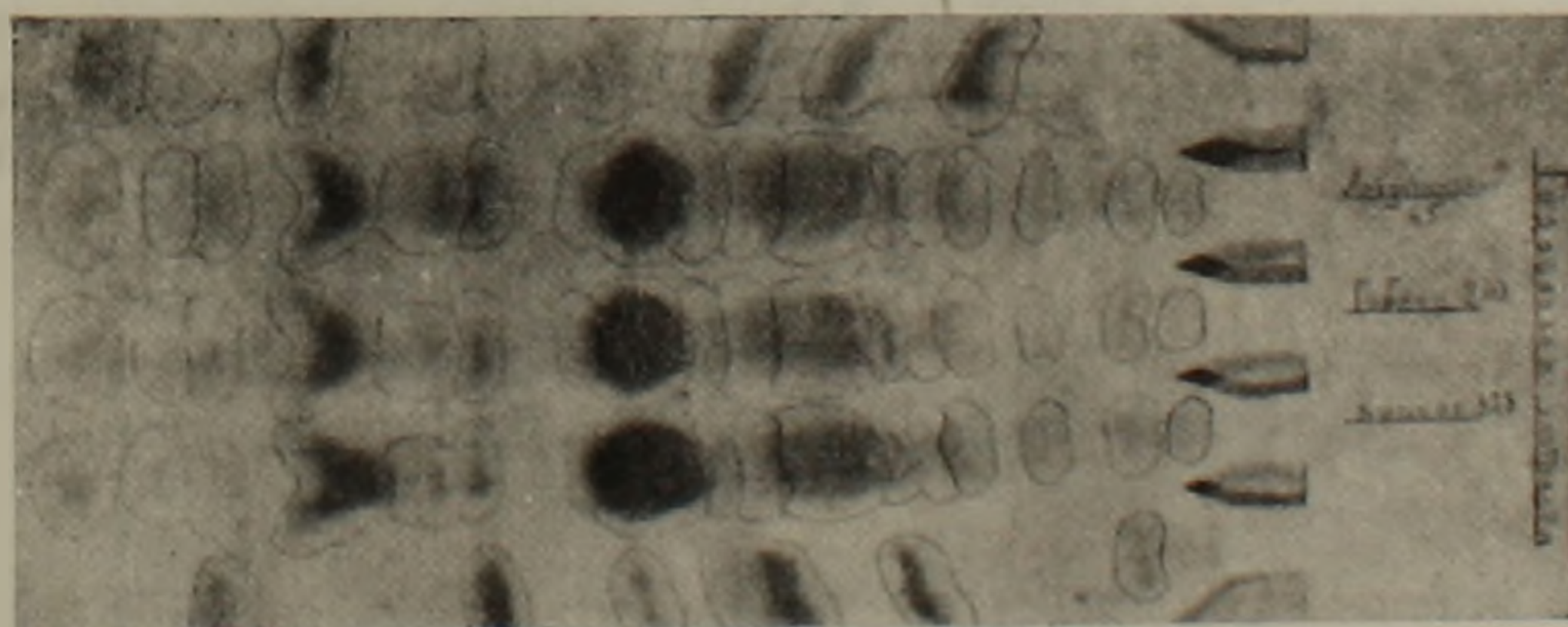
Результаты и обсуждение. Результаты исследований спирторастворимых и спиртонерастворимых аминокислот представлены в табл. 1, 2, качественный состав — на рис. 1, 2. В плодах томатов обнаружены следующие аминокислоты: цистин, лизин, гистидин, аргинин, аспарагиновая кислота, серин, глицин, глутаминовая кислота, треонин, аланин, про-



а



б



в

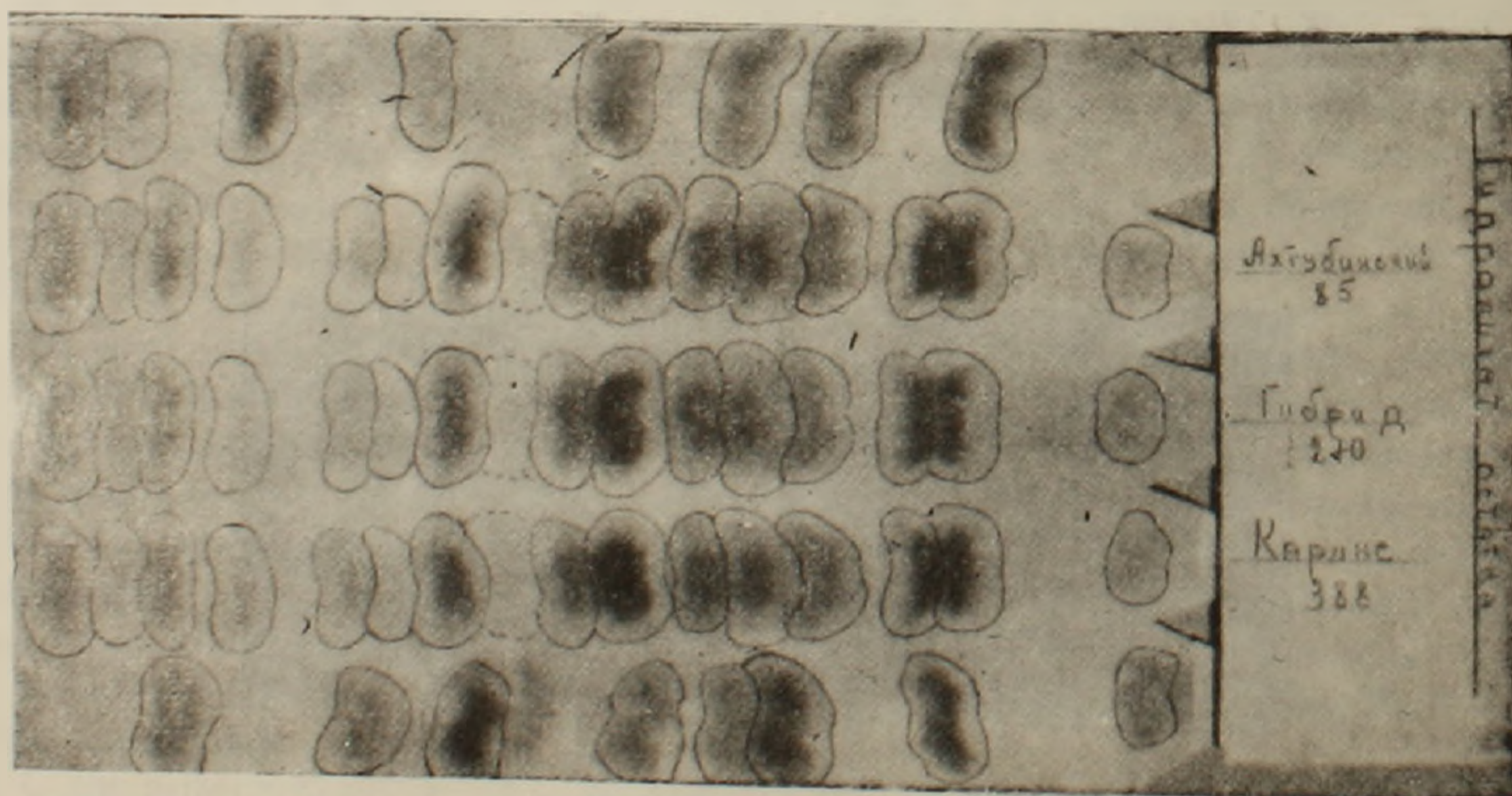
Рис. 1. Аминокислоты спирторастворимой фракции плодов томатов, а, б, в.



а



б



в

Рис. 2. Аминокислоты суммарных белков плодов томатов, а, б, в.

Таблица 1

Аминокислоты спиртрастворимой фракции в плодах томатов, мг на 100 г сырого вещества

Сорта, гибриды	Цис	Лиз	Гис	Арг	Асп	Сер	Гли	Глу	Тре	Ала	Тир	ГАМК	Вал	Ф-АЛА	Лей-Илей	Сумма
Масис 202	9,5	8,1	10,8	9,8	30,4	24,4	17,8	181,0	31,0	10,8	25,2	51,0	13,4	21,0	19,0	463,2
Ахтубинский 85	13,7	7,8	17,4	7,8	28,6	25,0	12,0	232,8	22,0	11,2	43,6	42,0	10,4	11,6	12,0	497,9
Юбилейный 261	14,5	5,8	8,2	7,3	31,0	16,4	13,9	176,0	26,2	10,0	19,4	50,8	13,6	12,8	15,8	421,7
Манитоба	11,7	7,2	13,9	12,3	66,0	14,6	14,4	229,8	29,2	14,5	24,4	68,8	7,0	17,0	14,4	545,2
Гибрид 345	14,4	7,4	8,1	9,1	26,6	21,9	13,8	183,0	27,8	12,7	25,4	53,8	8,1	19,2	19,2	450,5
Каринэ 388	14,0	7,3	11,8	12,5	31,0	23,2	11,4	336,6	23,8	14,6	24,6	59,4	13,6	17,8	16,0	617,6
Руджерс	15,8	6,4	11,2	9,3	73,8	16,6	14,2	267,2	28,6	10,4	12,3	73,0	8,9	22,2	18,0	587,9
Гибрид 271	11,6	9,8	12,2	14,6	24,6	16,8	16,6	216,2	17,4	15,0	18,0	50,6	10,1	14,6	20,8	468,9
Гарни 270	11,1	6,4	11,6	9,3	26,6	19,6	12,2	269,4	20,8	10,6	29,4	49,0	9,0	11,7	13,4	510,1

Таблица 2

Аминокислоты суммарных белков в плодах томатов, мг на 100 г сырого вещества

Сорта, гибриды	Цис	Лиз	Арг	Асп	Сер	Гли	Глу	Тре	Ала	Про	Тир	ГАМК	Вал	Ф-АЛА	Лей-Илей	Сумма
Масис 202	14,9	44,6	35,4	39,2	20,8	29,2	99,0	36,6	31,2	25,4	22,5	18,8	56,5	19,2	55,5	548,8
Ахтубинский 85	20,2	39,1	30,7	43,8	20,0	37,1	149,5	36,8	30,0	32,2	19,4	12,1	38,8	16,2	39,1	565,0
Юбилейный 261	16,3	45,5	39,1	46,8	22,8	24,7	122,8	40,1	32,7	27,8	18,5	16,3	68,0	18,5	53,9	593,8
Манитоба	22,6	49,8	37,8	32,0	24,4	29,6	108,4	33,0	26,2	36,0	28,0	13,9	31,8	27,0	56,8	557,3
Гибрид 345	16,6	41,2	35,8	41,6	18,3	27,4	113,4	40,8	21,0	28,2	18,8	16,6	33,4	34,0	66,0	553,1
Каринэ 388	31,3	51,4	41,0	61,4	25,6	51,0	176,0	50,2	36,3	39,0	15,6	14,6	39,1	26,0	20,3	678,8
Руджерс	25,2	52,0	40,5	53,8	33,8	38,0	121,4	50,6	32,9	40,4	31,4	18,6	38,0	27,9	66,2	670,7
Гибрид 271	15,2	49,4	34,2	46,0	17,2	39,4	127,4	29,0	34,8	30,6	25,8	7,8	32,0	23,4	46,6	558,8
Гарни 270	23,9	47,7	36,7	54,8	21,6	51,0	165,9	44,9	37,2	34,8	13,9	13,1	41,9	23,2	66,4	677,0

лин, тирозин, ГАМК (гамма-аминомасляная кислота), валин, фенил-аланин, лейцин-изолейцин.

Особый интерес представляет распределение аминокислот между свободной и связанной фракциями. Содержание аминокислот таких, как цистин, серин, тирозин, фенил-аланин почти равное в обеих фракциях. Глутаминовая кислота и ГАМК представлены преимущественно в спирторастворимой фракции, остальные аминокислоты содержатся, в основном, в нерастворимой фракции, в виде пептидов или белков.

Результатами исследований выявлено, что по набору свободных и связанных аминокислот гибриды аналогичны исходным родительским формам. Существенные различия между родительскими сортами и гибридами проявляются в количестве отдельных аминокислот, т. е. характер их накопления у родителей и гибридов не однотипен.

Наиболее существенные различия выявлены в содержании аспарагиновой, глутаминовой кислот и тирозина. Содержание аспарагиновой кислоты в спирторастворимой фракции у родительских форм Манитоба, Руджерс достигает 66—73 мг%, в то время как у плодов гибрида 345, Каринэ 388, Гарни 270 составляет 24—31 мг%, гибриды резко уступают высокосодержавшей родительской форме. Наибольшее содержание глутаминовой кислоты отмечается в плодах гибридного сорта Каринэ 388 (366 мг%), что намного превосходит ее содержание у обеих родительских форм. В данном случае наблюдается превосходство гибрида над исходными формами. Глутаминовая кислота составляет почти 50% общей суммы аминокислот.

По содержанию ГАМК гибриды во всех случаях приближаются к одной из родительских форм, здесь имеет место промежуточный тип наследования. В плодах гибридного сорта Каринэ 388 четко выражена трансгрессия по содержанию суммы спирторастворимых аминокислот по сравнению с родительскими формами Манитоба и Юбилейный 261. Этот сорт отличается высоким содержанием их также по сравнению с остальными исследуемыми сортами и гибридами.

В спиртонерастворимой фракции количественно определены 15 аминокислот, не обнаружен гистидин, выявлен пролин.

ГАМК фактически находится в растворимом состоянии, однако часть ее определена в нерастворимой фракции из-за мягкости примененного способа экстракции [3].

Количественно аминокислоты накапливаются в спиртонерастворимой фракции. Содержание некоторых аминокислот показывает незначительные колебания между сортами и гибридами. В данной фракции преобладающей аминокислотой является также глутаминовая, по накоплению которой отмечаются межсортные расхождения. По содержанию глутаминовой кислоты плоды гибридного сорта Каринэ 388 также показывают явную трансгрессию по отношению к родительским формам, отличаясь наибольшим содержанием ее по сравнению с другими исследуемыми сортами и гибридами.

В спиртонерастворимой фракции отмечается сравнительно низкое содержание таких аминокислот, как цистин, серин, тирозин, фенилаланин.

По сумме аминокислот в спиртонерастворимой фракции высоким содержанием отличались плоды Каринэ 388, Гарни 270 и Руджерс. Плоды гибридного сорта Каринэ 388 по сумме аминокислот нерастворимой фракции проявляют резко выраженную трансгрессию по отношению к родительским формам, а плоды гибридного сорта Гарни 270 по их содержанию приближаются к отцовской форме.

При изучении азотсодержащих соединений межсортовых гибридов и родительских форм выявлено, что изменение содержания аминокислот в плодах гибридов протекает по типу одной из родительских форм или носит промежуточный характер наследования, а в некоторых случаях наблюдается превосходство гибридов над исходными родительскими формами.

В табл. 3 представлены данные по основным биохимическим показателям, суммарным аминокислотам, а также по сумме незаменимых аминокислот и их доли в общей сумме. По полученным результатам видно, что повышенными биохимическими показателями отличалась родительская форма Руджерс как по содержанию сухих веществ, сахаров, суммарных аминокислот, так и по сумме незаменимых аминокислот. Из гибридов наиболее высоким содержанием аминокислот отличаются пло-

Таблица 3
Химический анализ плодов томатов (на сырой вес вещества)

Сорта, гибриды	Сухие вещества, %	Общий сахар, %	Тигруемая кислотность, %	Аскорбиновая кислота, мг/%	Суммарные аминокислоты, мг/%	Сумма незаменимых аминокислот, мг/%	Доля незаменимых аминокислот от общей суммы, %
Масиси 202	6,4—6,7	2,9	0,61	26,0	1012,0	304,9	30,1
Ахтубинский 85	6,5—7,2	3,4	0,56	26,7	1062,9	233,8	21,9
Юбилейный 261	6,6—6,8	3,1	0,47	25,0	1015,5	300,2	29,5
Манитоба	6,0—6,2	2,8	0,56	27,5	1102,5	273,2	24,7
Гибрид 345	6,5—6,6	3,1	0,44	26,8	1003,6	297,1	29,6
Гибрид 388	6,4—6,6	2,7	0,54	25,7	1296,4	265,5	20,4
Руджерс	6,8—7,0	3,6	0,60	27,0	1258,6	318,8	25,3
Гарни 270	6,6—6,9	3,3	0,48	28,5	1187,1	285,4	24,0
Гибрид 271	6,4—6,7	3,0	0,50	27,5	1027,7	253,1	24,6

ды сорта Каринэ 388. По данным таблицы очевидна положительная коррелятивная связь между содержанием незаменимых аминокислот с такими ценными показателями качества в плодах, как содержание сухих веществ и сахаров. Особенно наглядно это проявляется у сортов Руджерс, Масиси 202, Юбилейный 261, линии 345 и Гарни 270.

Интересно, что плоды раннеспелого сорта Ахтубинский 85, выделяясь высоким содержанием сухих веществ и сахаров, имеют пониженное содержание незаменимых аминокислот.

Приведенные данные свидетельствуют о биологической ценности плодов родительских форм и гибридов, полученных в результате сложной межсортной гибридизации.

Республиканская селекционно-семеноводческая
станция овощных и бахчевых культур
МСХ АрмССР

Поступило 22.III 1974 г.

Ա. Ա. ԱՆԱՆՅԱՆ, Ս. Վ. ԱՎԵՏԻՍՅԱՆ, Ե. Զ. ՏԱՐՈՍՈՎԱ, Վ. Ս. ԲԱՔԼՈՅԱՆ

ԱՄԻՆԱԹԹՈՒՆԵՐԻ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ ՊՈՄԻԴՈՐԻ ՊՏՈՒՂՆԵՐՈՒՄ ԿԱՆՎԱԾ ՍՈՐՏԱՅԻՆ ԱԹԱՆՋՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻՑ ԵՎ ՀԻՐՐԻԴԱՑՈՒՄԻՑ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրությունները տարվել են պոմիդորի Մասիսի-202, Հոբելյանական-261, Կարինե 388, Գառնի 270, Ռուջերս, Մանիտոբա, Ախտուբինսկի 85, Հիբրիդ 271, Հիբրիդ 345 կայուն սորտերի և հիբրիդների վրա:

Հետազոտությունների արդյունքներից պարզվել է, որ ազատ և կապված ամինաթթուների հավաքակազմով հիբրիդները նման են ծնողական ձևերին: Հական տարբերություններ ի հայտ են գալիս առանձին ամինաթթուների քանակական կուտակմամբ: Գլյուտամինաթթուն կազմում է ամինաթթուների ընդհանուր գումարի 50%: Ամինաթթուների զգալի քանակը կուտակվում է սպիրտում չլուծվող ֆրակցիայի մեջ:

Ամինաթթուների կուտակումը միջսորտային հիբրիդների պտուղներում ընթանում է ծնողական որևէ մեկ ձևի նման կամ կրում է միջանկյալ բնույթ, որոշ դեպքում դիտվում է ծնողական ձևերից խիստ արտահայտված շեղում:

Բերված տվյալները բնորոշում են միջսորտային հիբրիդացման հետևանքով ստացված ծնողական ձևերի և հիբրիդների պտուղների կենսաբանական արժեքը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гулякин И. В., Гусев М. И., Погосян Е. А. Доклады ТСХА, вып. 103, 1965.
2. Тер-Карпетян М. А., Таросова Е. О., Ананян А. А. Биологический журнал Армении, 24, 1, 1971.
3. Тер-Карпетян М. А., Ананян А. А., Таросова Е. О. Биологический журнал Армении, 24, 4, 1971.
4. Фельдман А. Л., Лю И. Пищевая технология, 6, 1960.
5. Andreotti R. Industria conserve, 31, 4, 1956.
6. Freeman J. A., Woodbridge C. G. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 76, 1960.

С. Ш. САКАНЯН, М. М. ПАВЛЕНКО-КОЛЕСНИКОВА

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ ГЕМОСПОРИДИНА НА ВЫРАБОТКУ ИНГИБИТОРОВ БИОСИНТЕЗА ПОСТВАК- ЦИНАЛЬНЫХ АГГЛЮТИНИНОВ ПРОТИВ БРУЦЕЛЛЕЗА

Установлено, что гемоспоридин в дозах 0,5 и 2,0 мг/кг веса животного достоверно стимулирует у кроликов биосинтез агглютининов против бруцеллеза, способствует повышению поствакцинальной сероактивности на ревакцинацию, но не изменяет выработку эндогенных ингибиторов агглютининогенеза. На основании этого допускается наличие самостоятельных систем выработки агглютининов и эндогенных ингибиторов антителогенеза.

Механизм саморегуляции поствакцинального антителогенеза окончательно не выяснен. Одни авторы [7] считают, что продукция антител длится, пока в крови циркулирует антиген, и прекращается, как только антиген связывается полностью с иммунокомпетентными клетками и выделяется из организма. По мнению других авторов [1—4], антитела, достигая определенного уровня титра, вызывают торможение собственной же продукции и этим саморегулируют процесс антителогенеза. Однако не все факты укладываются в рамки этих представлений.

В нашей лаборатории был установлен факт поствакцинального накопления в иммунсыворотке ингибиторов антителогенеза, не имеющих сопряженной зависимости от титра антител [5]. Это дало нам основание иммунсыворотки, полученные в различных условиях иммунизации, применять в качестве ингибиторов поствакцинального антителогенеза и изучать характер влияния фармакологических препаратов на динамику их выработки с целью достижения фармакологической регуляции антителогенеза.

В настоящем сообщении представлены данные, характеризующие влияние гемоспоридина на выработку эндогенных ингибиторов поствакцинального антителогенеза. Эти данные помогут в определенной мере вскрыть некоторые стороны механизма влияния препарата на биосинтез агглютининов.

Материал и методика. Опыты ставились на кроликах, разбитых на 10 групп, по 5 голов в каждой. Для иммунизации подкожно вводилась вакцина из бруцеллезного штамма 19 в дозе 2,5 млрд микробных тел. Кролики первых 4-х групп служили донорами и одновременно с вакциной получали гемоспоридин в дозах: I группы—0,5 мг/кг в смеси, II группы—раздельно от вакцины, III группы—2,0 мг/кг в смеси, а IV группы—раздельно от вакцины.

Спустя 30 дней иммунная сыворотка крови от этих кроликов-доноров по группам вводилась внутривенно в дозе 1 мл/кг и вакцина подкожно—интактным кроликам-реципиентам V, VI, VII, VIII групп соответственно.

Кроликам IX группы вводилась вакцина и интактная (нормальная) сыворотка крови по 1 мл/кг веса животного, а кроликам X группы — вакцина (контроль на вакцину). Кролики всех групп через 30 дней от начала вакцинации подвергались ревакцинации. Интенсивность выработки агглютининов определялась методом последовательного разведения ежедекадно в течение всего опытного периода. Данные статистически обработаны. Курсивные числа в таблицах достоверны.

Таблица 1

Влияние различных доз гемоспоридина на выработку поствакцинальных агглютининов (курсивные числа достоверны) $P = 0,05$

Дни исследования после		Контроль на вакцину	Гемоспоридин в дозах, мг/кг			
			0,5 в смеси с вакциной	0,5 отдельно от вакцины	2,0 в смеси с вакциной	2,0 отдельно от вакцины
Вакцинации	10	1 : 1280	1 : 2844	1 : 533	1 : 4380	1 : 914
	20	1 : 667	1 : 2133	1 : 4267	1 : 1335	1 : 2327
	30	1 : 202	1 : 1066	1 : 914	1 : 711	1 : 711
Ревакцинации	10	1 : 1600	1 : 1600	1 : 914	1 : 1536	1 : 2844
	20	1 : 914	1 : 1066	1 : 914	1 : 112	1 : 117
	30	1 : 400	1 : 640	1 : 914	1 : 213	1 : 89

Результаты и обсуждение. Данные табл. 1 свидетельствуют о том, что обе дозы (0,5 и 2,0 мг/кг) гемоспоридина достоверно стимулируют у кроликов-доноров выработку поствакцинальных агглютининов, но более интенсивно при применении в смеси, чем отдельно от вакцины. Причем, в опытах первого варианта (гемоспоридин + вакцина в смеси) стимуляция выработки агглютининов от большой дозы происходит быстрее, чем от малой, но интенсивность и продолжительность стимуляции одинаковы. В опытах же второго варианта (гемоспоридин + вакцина отдельно) малая доза препарата вызывает более интенсивную, быстронаступающую и продолжительную выработку антител, чем большая. Агглютининообразовательная реакция на ревакцинацию оказалась равной контролю у кроликов, получавших отдельно от вакцины большую дозу препарата, а при малой дозе препарата почти отсутствовала. У кроликов остальных групп, получавших малую и большую дозы препарата в смеси с вакциной, была выражена более умеренно. Относительно слабая реакция на ревакцинацию указывает на наличие высокой иммунологической ареактивности, т. е. иммунности этих кроликов.

Далее, как видно из табл. 2, выяснилось, что интактная сыворотка крови заметно не изменяет, а контрольная иммунсыворотка, как и иммунсыворотки кроликов-доноров всех групп, получавших одновременно с вакциной различные дозы гемоспоридина, достоверно угнетают биосинтез поствакцинальных агглютининов. Причем, по степени угнетающего действия между иммунсыворотками нет существенной разницы. Лишь не-

Таблица 2

Влияние иммунных сывороток от кроликов-доноров, обработанных гемоспорином, на выработку поствакцинальных агглютининов (курсивные числа достоверны)

$P < 0,05$

Дни исследования после		Контроль на вакцину	Вакцина + интактная (нормальная) сыворотка	Вакцина + контрольная иммунсыворотка	Вакцина + иммунная сыворотка кроликов-доноров (см. табл. 1)			
					I группы	II группы	III группы	IV группы
Вакцинации	10	1 : 1280	1 : 1220	1 : 25	1 : 21	1 : 28	1 : 295	1 : 80
	20	1 : 667	1 : 512	1 : 53	1 : 73	1 : 213	1 : 284	1 : 65
	30	1 : 202	1 : 256	1 : 47	1 : 50	1 : 106	1 : 30	1 : 45
Ревакцинации	10	1 : 1600	1 : 1391	1 : 208	1 : 705	1 : 960	1 : 256	1 : 512
	20	1 : 914	1 : 621	1 : 200	1 : 512	1 : 711	1 : 426	1 : 768
	30	1 : 400	1 : 698	1 : 50	1 : 56	1 : 400	1 : 533	1 : 480

сколько слабее этим свойством обладает иммунсыворотка кроликов-доноров, получавших вакцину в смеси с 2 мг/кг веса гемоспоридина.

Опытные кролики-реципиенты всех 4-х групп на вакцинацию реагировали слабее контрольно-вакцинированных кроликов. Слабая выраженность этой реакции не была достоверна лишь у кроликов-реципиентов, которым была введена иммунсыворотка кроликов-доноров, получавших большую дозу гемоспоридина отдельно от вакцины. Относительно слабая агглютининообразовательная реакция на ревакцинацию свидетельствует о наличии у кроликов-реципиентов высокого уровня поствакцинальной серологической ареактивности.

Таким образом, гемоспоридин в дозах 0,5 и 2,0 мг/кг веса независимо от вариантов сочетанного применения с вакциной (раздельно или в смеси) стимулирует у кроликов биосинтез специфических агглютининов против бруцеллеза, способствует повышению поствакцинальной сероареактивности животных на ревакцинацию, но существенно не изменяет у них интенсивность выработки эндогенных ингибиторов антителогенеза.

Тот факт, что гемоспоридин стимулирует поствакцинальный биосинтез агглютининов без существенных изменений в интенсивности выработки эндогенных ингибиторов агглютининогенеза, по-видимому, объясняется наличием в организме двух самостоятельно действующих систем выработки агглютининов и эндогенных ингибиторов агглютининообразования, на которые гемоспоридин действует по-разному. Это допущение подтверждается также результатами другого нашего исследования [6], которым было доказано, что вызванная наганином (3,0 мг/кг веса кролика, внутривенно) стимуляция биосинтеза агглютининов против бруцеллеза сопровождается подавлением образования поствакцинальных эндогенных ингибиторов антителогенеза. Это следовало из факта снижения антителогенезингибирующего действия иммунной сыворотки, полученной от кроликов-доноров, обработанных наганином.

Из сказанного видно, что иммунодепрессивное свойство иммунных сывороток ни в коей мере не зависит от уровня титра содержащихся в них антител. Следовательно, нельзя считать достоверной концепцию [1—3], согласно которой ингибирующее влияние иммунсывороток на выработку специфических антител и динамика саморегуляции антителогенеза ставятся в зависимость от действия самих антител.

Результаты наших исследований убеждают, что на действие антигена организм реагирует двумя отличительными реакциями — выработкой антител и образованием гуморальных ингибиторов антителогенеза — и в этом усматривается суть биологического механизма адаптации организма к действию чрезвычайных факторов антигенной природы.

Ереванский зооветеринарный
институт

Поступило 22.XII 1973 г.

Ս. Շ. ՍԱԿԱՆՅԱՆ, Մ. Մ. ՊԱՎԼԵՆԿՈ-ԿՈԼԵՍՆԻԿՈՎԱ

ՀԵՄՈՍԱՊՈՐԻԴԻՆԻ ՏԱՐԲԵՐ ԳՈՋԱՆԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԲՐՈՒՑԵԼՈՋԻ ՀԵՏՎԱԿՑԻՆԱՅԻՆ ԱԿԼՅՈՒՏԻՆԻՆՆԵՐԻ ԲԻՈՍԻՆԹԵԶԻ ԻՆՀԻԲԻՏՈՐՆԵՐԻ ԱՐՏԱԴՐՄԱՆ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Իմունոֆարմակոլոգիական փորձերով պարզվել է, որ հեմոսպորիդինը 0,5 և 2,0 մգ/կգ դոզաներով ճազարներին ներարկելիս, հավաստիորեն իջանում է բրուցելոզի հետվակցինային ազլյուտինինների գոյացումը, բարձրացնում է նրանց հետվակցինային անզգայությունը (իմունությունը) ռեվակցինացիայի նկատմամբ, բայց էապես չի փոփոխում ազլյուտինինագոյացման ինհիբիտորների սինթեզման պրոցեսը: Հեմոսպորիդինի տարատեսակ ազդեցության այդ փաստը վկայում է օրգանիզմում ազլյուտինինների և հակամարմինագոյացման ինհիբիտորների արտադրման ինքնուրույն սխեմաների առկայության մասին:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гурвич А. Е. Всесоюзная научно-техническая конф. по применению радиоактивных изотопов в народном хозяйстве и науке, 19, 1958.
2. Гурвич А. Е., Дризлих Г. А. ДАН СССР, 155, 2, 482, 1964.
3. Левенсон В. И., Чернохвостова Е. В. ЖМЭИ, 4, с. 30—34, 1967.
4. Пушкаренко Я. Е. Доклады ВАСХНИЛ, 9, с. 19—22, 1969.
5. Саканян С. Ш. Биологический журнал Армении, 24, 10, 1971.
6. Саканян С. Ш. Биологический журнал Армении, 27, 5, 109—110, 1974.
7. Dixon F. J., Maurer P. H., Ditchmeller M. P. Exp. Med. 103, 4, 425, 1956.

А. М. ОГАНДЖАНИЯ, Э. С. АРУТЮНЯН

КЛЕЩИ СЕМЕЙСТВА MACRONYSSIDAE OUDEMANS, 1936
(PARASITIFORMES, GAMASOIDEA), ПАРАЗИТИРУЮЩИЕ
НА ЛЕТУЧИХ МЫШАХ В АРМЕНИИ

Среди эктопаразитов летучих мышей представители семейства Macronyssidae являются наиболее многочисленными. Изучением их систематики и биологии занимался ряд исследователей [3, 4, 7, 11—13, 15—17, 19—22]. Для фауны Армении до настоящего времени было указано 3 вида клещей этого семейства [9]. При обработке и определении коллекционного материала, а также новых сборов нами было обнаружено еще 3 вида клещей. Указанные 6 видов клещей относятся к трем родам сем. Macronyssidae: *Ichoronyssus* Kolenati, 1858, *Macronyssus* Kolenati, 1858 и *Steatonyssus* Kolenati, 1858. Ниже приводятся их краткое описание, рисунки и некоторые данные по экологии. Размеры даны в микронах.

Под *Ichoronyssus* Kolenati, 1858

Ichoronyssus *scutatus* (Kolenati) (= *Spinolaelaps jacksoni* Radford) впервые для Советского Союза был указан, а в дальнейшем подробно описан из Крыма с больших подковоносов и остроухих ночниц [3, 4]. Позже он обнаружен в Азербайджане [5, 6], Киргизии [14] и Молдавии [13], в основном на тех же хозяевах. Распространен в Европе: Чехословакия; Азии: Япония; Африке: Кения на подковоносах и ночницах [19]. В Армении малочислен, найден в окр. Еревана, на берегу реки Раздан, в пещере, на большом подковоносе (*Rhinolophus ferrumequinum*).

Под *Macronyssus* Kolenati, 1858

Macronyssus *granulosus* (Kolenati). Самка (рис. 1, 1—2). Тело овальное, слегка яйцевидное, окраска от светло-желтоватой до коричневатой, длина 460—630, ширина 240—410.

Спинной щит покрывает большую часть спинной поверхности, структура его ячеистая. На щите расположены 25 пар щетинок и 7—8 пар мелких пор. Наиболее длинные щетинки расположены по краю передней части щита.

Предгрудной щиток один, слабо хитинизованный. Грудной щит с прямым передним и сильно вогнутым задним краем. Несет 3 пары щетинок и 2 пары пор. Щетинки St_1 — St_3 почти одинаковой длины. В перед-

них углах щита расположены ограниченные полукругом небольшие участки с характерным рисунком. Генито-вентральный щит спереди расширен, структура его ячеистая, несет пару щетинок. Анальный щит почти с прямым передним краем. На мембране брюшной поверхности расположены многочисленные щетины. Хелицеры тонкие, неподвижный палец с одним небольшим зубцом по середине и четырьмя шипиками на вершине.

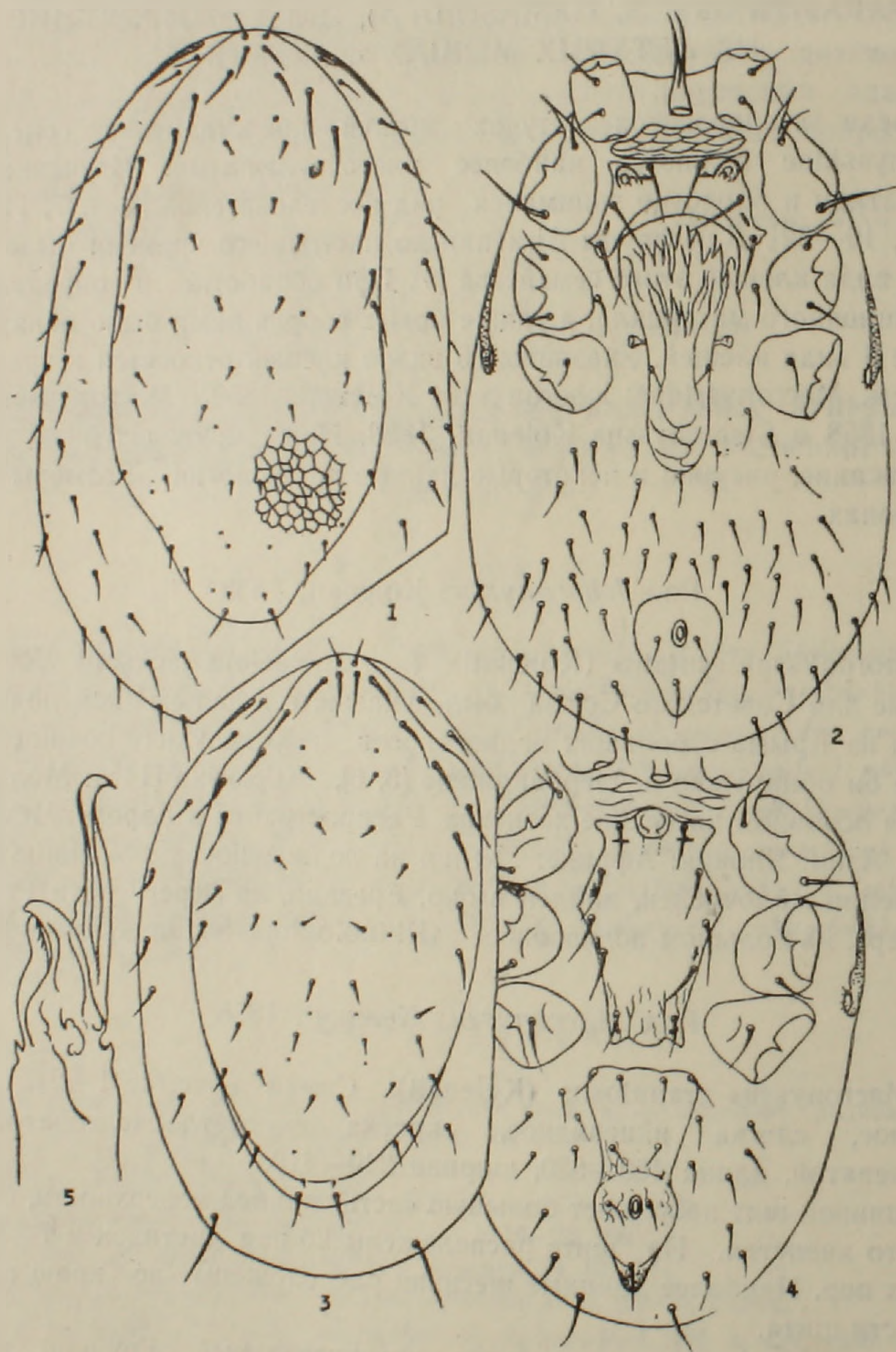


Рис. 1. *Macronyssus granulatus* (Kolenati), самка: 1 — спинная сторона, 2 — брюшная сторона; самец: 3 — спинная сторона, 4 — брюшная сторона, 5 — хелицера.

Самец (рис. 1, 3—5). Тело овальное, длина 420—510, ширина 240—330. Спинной щит постепенно сужается кзади, количество и расположение щетинок как у самки. Брюшная поверхность покрыта двумя крупными щитами—грудным, с пятью парами щетинок, и вентрианальным—с девятью щетинками. Предгрудная область слабо хитинизована. В задней части брюшной поверхности расположено 8—9 пар щетинок. Сперматодактиль хорошо развит, возвышается над неподвижным пальцем. Коксы II—IV на брюшной поверхности с небольшими, тупыми бугорками.

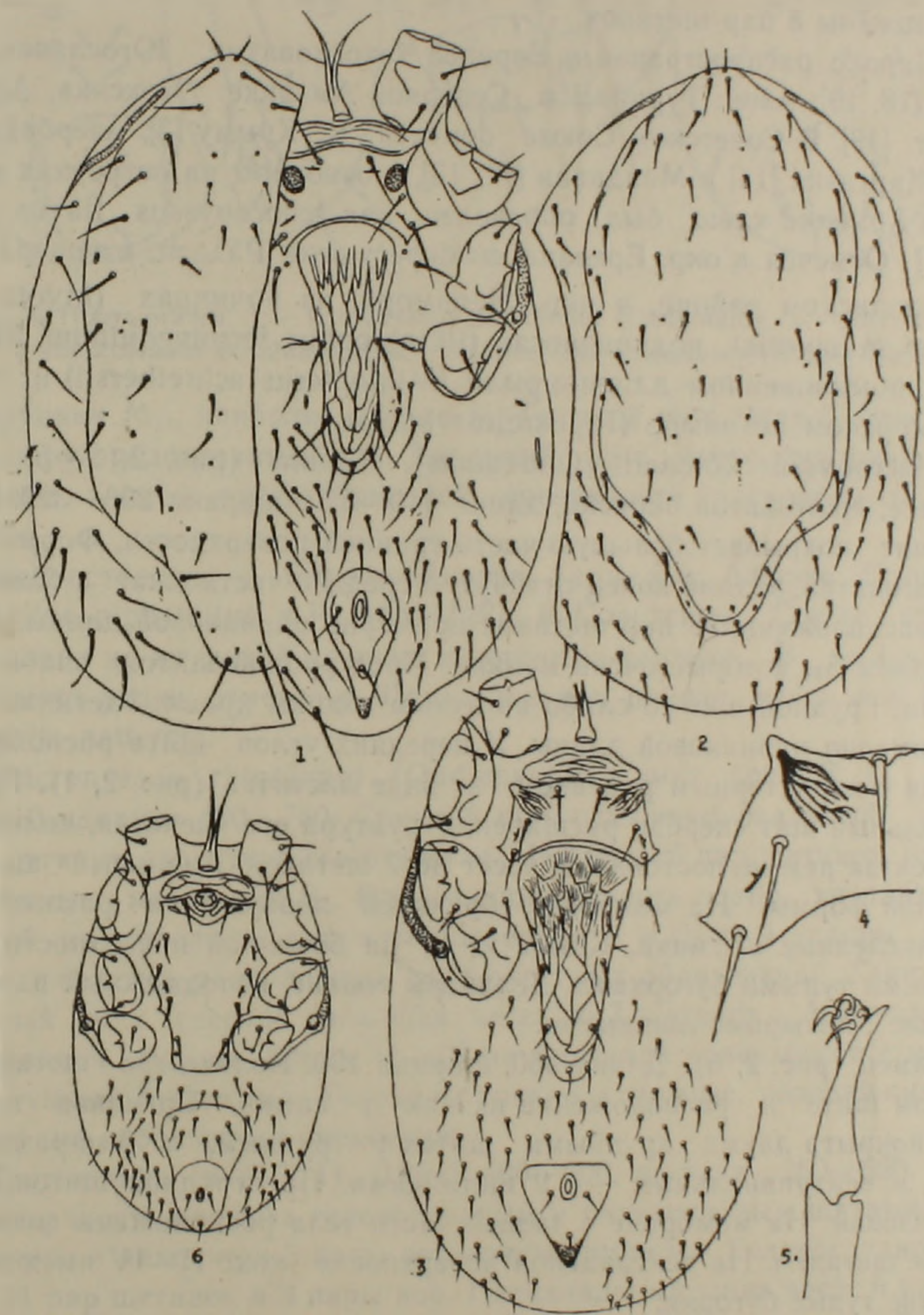


Рис. 2. *Macronyssus rhinolophi* (Oudemans), самка: 1 — спинная и брюшная стороны; *Macronyssus kolenatii* (Oudemans), самка: 2 — спинная сторона, 3 — брюшная сторона, 4 — грудной щит, 5 — хелицера; самец: 6 — брюшная сторона.

Протонимфа (рис. 3, 3). Длина 410—520, ширина 290—320. Спинная поверхность покрыта головогрудным и пигидиальным щитами, между которыми находятся четыре пары вставочных щитков. Головогрудной щит несет 10 пар щетинок, из них 6 пар длинных расположены по краю, а 4 пары мелких — в середине щита. Пигидиальный щит несет 7 пар щетинок, из которых наиболее длинные M_{11} , самые мелкие S_8 . Грудной щит продолговатый. Анальный щит почти треугольный с закругленными углами. На мембране задней части брюшной поверхности расположены 5 пар щетинок.

Широко распространен в Европе: Чехословакия, Югославия, Болгария [18, 19]; Азии: Турция; в Северной Америке: Мексика; Африке: Египет [19]. В Советском Союзе отмечен в Крыму [3], Азербайджане [5, 6], Киргизии [14] и Молдавии [11, 13], в основном на остроухих ночниках. В Армении клещ был определен как *Ichogonyssus flavus* (Kol.) [8, 10]. Отмечен в окр. Еревана, на берегу реки Раздан, в пещерах, и в Эчмиадзинском районе, в окр. Мецамора, на ночниках (*Myotis oxygnathus*, *M. myotis*), подковоносах (*Rhinolophus ferrumequinum*, *Rh. mehelyi*), обыкновенном длиннокрыле (*Miniopterus schreibersii*) и средиземноморском нетопыре (*Pipistrellus kuhli*).

Macronyssus koienatii (Oudemans). Самка (рис. 2, 2—5). Тело овальное, желтоватой окраски, длина 410—520, ширина 290—320. Спинной щит покрывает большую часть спинной поверхности. Форма щита продолговатая, задний конец оттянут, в средней части сжат с боков. На щите расположены 28 пар щетинок примерно одинаковой длины, за исключением S_8 , которые очень мелкие. Предгрудной щиток слабо хитинизован. Грудной щит со слабо вогнутым задним краем. Щетинки St_1 — St_3 примерно одинаковой длины. У передних углов щита расположены участки с характерным рисунком в виде листочка (рис. 2, 4). Генитовентральный щит спереди расширен, структура его ячеистая, количество щетинок на нем не постоянное, несет до 7 щетинок. Анальный щит треугольной формы. На мембране брюшной поверхности расположены многочисленные щетинки. Коксы I—IV на брюшной поверхности с небольшими тупыми бугорками. Хелицеры тонкие, неподвижный палец на вершине с четырьмя шипиками.

Самец (рис. 2, 6). Длина 350, ширина 190. Количество щетинок на спинном щите и расположение их как у самки. Брюшная поверхность покрыта двумя крупными щитами—грудным, с 5 парами щетинок, и вентрианальным—с 9 щетинками. Предгрудной щиток слабо хитинизован. На мембране в задней части тела расположены многочисленные щетинки. На вентральной поверхности кокс II—IV имеются небольшие тупые бугорки.

Протонимфа (рис. 3, 2). Длина 280, ширина 160. Спинная поверхность покрыта головогрудным и пигидиальным щитами, между которыми находятся две пары сравнительно крупных и несколько пар мелких вставочных щитков. Головогрудной щит несет 11 пар одинаковых щетинок; на пигидиальном щите расположены 7 пар щетинок, из которых са-

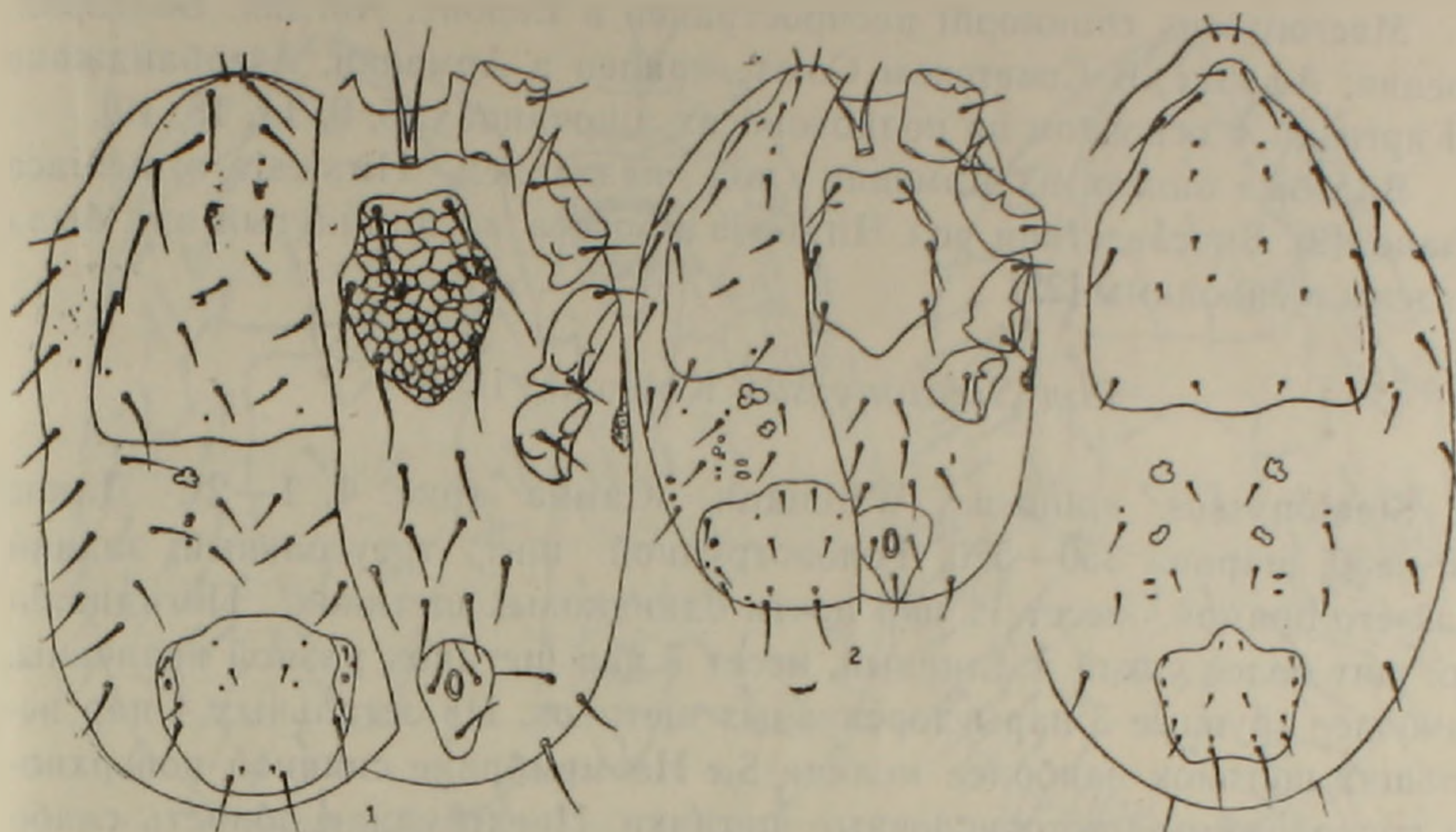


Рис. 3. Протонимфы: 1 — *Macronyssus rhinolophi* (Oudemans), 2 — *Macronyssus kolenatii* (Oudemans), 3 — *Macronyssus granulatus* (Kolenati).

мые крупные M_{11} , наиболее мелкие S_8 . Грудной щит несет 3 пары щетинок и пару продолговатых пор. Анальный щит почти треугольный. На мембране задней части брюшной поверхности расположены 5 пар щетинок.

Распространен в Европе: Англия, Германия; Африке: Египет, на *Pipistrellus pipistrellus* и *P. kuhli* [22]. В Советском Союзе отмечен в Молдавии на прудовой нощнице и нетопыре-карлике. В Армении вид встречается редко, отмечен в Шамшадинском районе, в окр. сел. Кирки, на *Myotis nattereri*.

Macronyssus rhinolophi (Oudemans). Самка (рис. 2, 1). Длина 780—910, ширина 490—780. Спинной щит удлинено-овальный, задний конец оттянут, структура его ячеистая. На щите 25 пар щетинок, из которых самые маленькие S_8 . Предгрудная область слабо хитинизована. Грудной щит со слегка выпуклым передним и вогнутым задним краем. У передних углов расположена пара округлых образований. Генито-вентральный щит спереди расширен, несет до 7 щетинок. Анальный щит грушевидной формы. Коксы II—IV на брюшной поверхности с небольшими тупыми бугорками. Челюсти тонкие, стройные, неподвижный палец с тремя небольшими шипиками.

Протонимфа (рис. 3, 1). Длина 400—900, ширина 260—620. Спинная поверхность покрыта головогрудным и пигидиальным щитами, между которыми находятся 3 пары вставочных щитков. Головогрудной щит несет 11 пар щетинок и 3 пары пор. Пигидиальный щит несет 6 пар щетинок, из них наиболее длинные M_{10} и M_{11} , самые маленькие S_8 . Грудной щит продолговатый, несет 3 пары щетинок. Анальный щит грушевидной формы.

Macronyssus rhinolophi распространен в Европе: Англия, Болгария, Греция; Африке. В Советском Союзе найден в Армении, Азербайджане и Киргизии, в основном на подковоносах и ночницах [5, 9, 14, 18, 19].

Вид был описан из Армении под названием *Hirstesia armeniaca* Ohand. [9]. Впоследствии род *Hirstesia* Fonseca и упомянутый вид были сведены в синонимы [22].

Род *Steatonyssus* Kolenati, 1858

Steatonyssus spinosus Willmann. Самка (рис. 4, 1—2). Длина 660—830, ширина 350—520. Головогрудной щит треугольный, задний край его прямой, несет 11 пар почти одинаковых щетинок. Пигидиальный щит более узкий и длинный, несет 7 пар щетинок разной величины. Наиболее крупные 3 пары дорсальных щетинок. Из остальных 4 пар небольших щетинок наиболее мелкие S_8 . На мембране спинной поверхности расположены многочисленные щетинки. Предгрудная область слабо хитинизована. Грудной щит с почти прямым передним и сильно вогнутым, окаймленным темной полосой задним краем. Длина щетинок St_1 почти равна длине грудного щита. Генито-вентральный щит спереди расширен, вытянут острым выростом, несет пару щетинок. Анальный щит грушевидной формы. Коксы I—IV на брюшной поверхности с тупыми бугорками.

Steatonyssus spinosus распространен в Европе: Испания, Франция, Голландия, Германия, Чехословакия, Болгария; Азии: Индия; Африке: Конго. Паразитирует на ночницах, подковоносах и вечерницах [18, 19]. В Советском Союзе отмечен в Белорусии, Молдавии, Крыму, Армении, Азербайджане, Киргизии и Приморском крае, в основном на ночницах, нетопыре-карлике и позднем кожане [1—3, 5, 14]. В Армении вид обнаружен в Ереване и его окрестностях и в Иджеванском районе, в долине реки Арстев, на *Pipistrellus pipistrellus*, *Eptesicus serotinus* и *Myotis oxygnathus*.

Steatonyssus periblepharus Kolenati. Самка (рис. 4, 3—5). Длина 620—800, ширина 350—520. Головогрудной щит треугольный, несет 11 пар примерно одинаковых щетинок. Пигидиальный щит более узкий, задний конец его сужен и вытянут, несет 7 пар щетинок разной величины. На мембране спинной поверхности расположены многочисленные щетинки. Предгрудная область слабо хитинизована, наиболее сильно хитинизованные участки расположены между коксами I и верхними углами грудного щита, образуя своеобразный рисунок. Щетинки St_1 вдвое короче щетинок St_2 . Генито-вентральный щит спереди расширен, вытянут острым выростом, несет пару генитальных щетинок. Анальный щит грушевидной формы. Пальцы хелицер тонкие, длинные, неподвижный палец на вершине с загнутым книзу шипом, подвижный на вершине заострен, без шипов. Коксы I—IV на брюшной поверхности с тупыми бугорками.

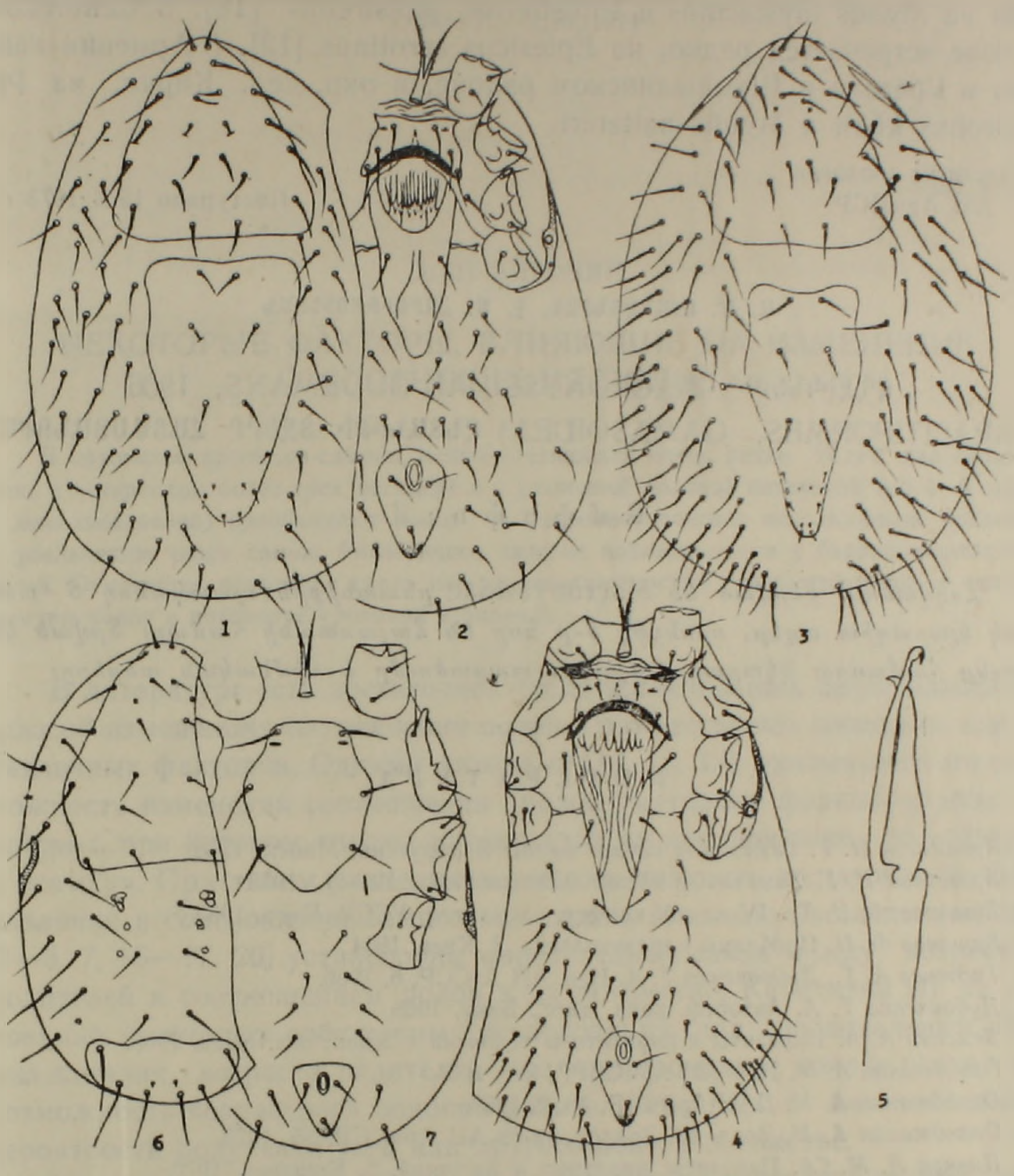


Рис. 4. *Steatonyssus spinosus* Willmann, самка: 1 — спинная сторона, 2 — брюшная сторона; *Steatonyssus periblepharus* Kolenati, самка: 3 — спинная сторона, 4 — брюшная сторона, 5 — хелицера; протонимфа: 6 — спинная сторона, 7 — брюшная сторона.

Протонимфа (рис. 4, 6—7). Длина 290—480, ширина 170—260. Спинная поверхность покрыта головогрудным и пигидиальным щитами, между которыми находятся 3 пары вставочных щитков. Головогрудной щит с 11 парами щетинок. Пигидиальный щит широкий (ширина в 2,5 раза больше длины) с 4 парами щетинок, из которых 3 пары крупные и одна пара очень маленькая. Грудной щит с закругленными углами, несет 3 пары щетинок и пару продолговатых пор. Анальный щит треугольный.

Steatonyssus periblepharus распространен в Европе: Англия, Германия, Венгрия, Болгария; Африке: Алжир, Египет; Азии: Ливан, Монго-

лия на *Myotis mystacinus* и *Pipistrellus pipistrellus* [18]. В Советском Союзе встречается редко, на *Eptesicus serotinus* [12]. В Армении найден в Ереване и Шамшадинском районе, в окр. сел. Кирки, на *Pipistrellus kühli* и *Myotis nattereri*.

Институт зоологии
АН АрмССР

Поступило 19.X 1973 г.

Ա. Մ. ՕԳԱՆԺԱՆՅԱՆ, Է. Ս. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ

ԶՂԶԻԿՆԵՐԻՄ MACRONYSSIDAE OUDEMANS, 1936
(PARASITIFORMES, GAMASOIDEA) ԸՆՏԱՆԻՔԻ ՏՋԵՐԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հոդվածում բերված են Macronyssidae ընտանիքին պատկանող 6 տեսակ պարազիտ տզեր, որոնցից 3-ը նոր են Հայաստանի համար: Տրված են նրանց համառոտ նկարագրությունը, տարածումը և հիմնական տերերը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Арзамасов И. Т. Гамазовые клещи фауны Белоруссии, Минск, 1968.
2. Бреgetова Н. Г. Гамазовые клещи (Gamasoidea), М.—Л., 1956.
3. Вишивков Ф. Н. Тр. IV научн. конфер. паразитол. УССР, Киев, 1963.
4. Вишивков Ф. Н. Проблемы паразитологии, 3, Киев, 1964.
5. Гаджиев А. Т., Дубовченко Т. А. Изв. АН АзССР, 6, 1966.
6. Дубовченко Т. А. Автореф. канд. дисс., Баку, 1968.
7. Земская А. А. Паразиты и паразитозы человека и животных, Киев, 1965.
8. Оганджян А. М. Изв. АН АрмССР, 14, 6, 1961.
9. Оганджян А. М. ДАН АрмССР, 35, 2, 1962.
10. Оганджян А. М. Зоол. сб. Зоолог. ин-та АН АрмССР, 15, 1970.
11. Пинчук Л. М. Сб. Паразиты животных и растений, 5, Кишинев, 1970.
12. Пинчук Л. М. Сб. Паразиты животных и растений, 7, Кишинев, 1971.
13. Пинчук Л. М. Автореф. канд. дисс., Кишинев, 1972.
14. Рыбин С. М. Сб. 1-е акарологическое совещание, тезисы докл. М.—Л., 1966.
15. Сенотрусова В. Н. Сб. 1-е акарологическое совещание, тезисы докл. М.—Л., 1966.
16. Сенотрусова В. Н. Паразитология, 2, 4, 1968.
17. Beck A. J. J. Med. Entomol. 8 (2), 1971.
18. Берон Петър. Изв. на Зоол. ин-т с музей, Бълг. АН, 27, 1968.
19. Dushabek F. Cesskoslovenska parasitologie, 11, 1964.
20. Dushabek F. Folia parasitologica, 16 (4), 1969.
21. Fonseca F. Proc. Zool. Soc. London, 118 (2), 1948.
22. Radovsky F. The Macronyssidae and Laelapidae (Acarina: Mesostigmata) parasitic on bats. Univ. of California publications in Entomology, 46, 1967.

А. Ш. АНТОНЯН

НЕКОТОРЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ИЗМЕНЕНИЕ СООТНОШЕНИЯ ПОЛОВ

В потомстве кроликов-самцов, использовавшихся очень редко (одна, две садки в день с интервалом более трех месяцев) и с усиленной половой нагрузкой (по 4—5 садок в день ежедневно) преобладают самцы, а умеренное половое использование приводит к увеличению числа самок. Аналогичное явление наблюдается и у баранов-производителей. Отмечается некоторая связь между резистентностью сперматозоидов и соотношением полов в потомстве кроликов и баранов.

В литературе есть достаточное число исследований, свидетельствующих об изменениях соотношения полов в потомстве под влиянием самых различных факторов. Одними авторами [14, 18, 19] указывается на возможность изменения соотношения полов методом фракционирования спермы, при котором сперма разделяется на две фракции: на «самца» и «самку». При таком разделении удалось получить достаточно большие различия в соотношении самцов и самок. Многими исследователями [2—5, 7, 15—17, 20] установлены определенные связи между возрастом родителей и соотношением полов в их потомстве. Карапетян [4] на основании некоторых собственных исследований дал доскональный анализ влияния возраста родителей на формирование пола и указал на возможность возрастного подбора родительских пар с целью большей вероятности получения того или другого пола в потомстве.

Некоторые авторы указывают на связь пола потомства со степенью интенсивности половой эксплуатации производителей [6, 8, 10—12]. Курбатов [6] считает, что при спаривании крольчих с самцами, использовавшимися не чаще чем через 5 дней, в потомстве было получено 65,4% самок. При спаривании с этими же самцами, при более частом их использовании, в потомстве было получено 50,2% самок.

Опыты, проведенные над кроликами, показали, что в потомстве самцов, использовавшихся очень редко (табл. 1), а именно одна, две садки в день с интервалом более трех месяцев, было получено 135 самцов на 100 самок, что сопровождалось резким снижением оплодотворяемости и плодовитости крольчих. Затем этих же самцов перевели на режим половой эксплуатации, называемый нами «умеренным». При таком режиме их использовали для двух-трех садок в день с трехдневным отдыхом через каждые три дня, что оказалось самым результативным и в отношении оплодотворяемости и плодовитости крольчих, и в от-

Таблица 1

Смещение соотношения полов в потомстве кроликов в зависимости от режима половой эксплуатации самцов

Режим половой эксплуатации самцов	№ садок	Покрыто	Окролилось	Получено потомство			Число ♂♂ на 100 ♀♀
				всего	♀♀	♂♂	
1—2 садки в день с интервалом >3 месяцев	I	86	32	186	79	107	135,0
2—3 садки в день с трехдневным отдыхом через каждые три дня работы	II	90	82	596	313	283	89,5
	III	87	81	588	315	273	87,6
	III	72	66	475	251	224	89,3
	всего	239	229	1659	879	780	88,9
по 4—5 садок в день в течение 15 дней ежедневно	I	120	75	501	235	266	113,0
	II	240	153	1017	476	541	113,7
	III	195	80	410	180	230	127,8
	всего	555	308	1928	891	1037	116,2

ношении числа самок в их потомстве. Впоследствии этих же самцов сразу перевели на третий, усиленный режим половой эксплуатации, при котором они использовались ежедневно в течение 15 дней для 4-х и 5-ти садок. В результате нами было получено достоверное преобладание самцов по сравнению с потомством, полученным при умеренной нагрузке (табл. 1). Увеличение числа самцов при усиленной половой нагрузке сопровождалось снижением оплодотворяемости и плодовитости крольчих.

Определенный интерес представляет анализ показателей указанного режима, приведенный в табл. 2.

Таблица 2

Соотношение полов в потомстве кроликов-самцов, использовавшихся при усиленной половой нагрузке по пятидневкам

Пятидневки	№ садок	Покрыто	Окролилось	Получено потомства			Число ♂♂ на 100 ♀♀
				всего	♀♀	♂♂	
Первая	I	40	33	231	119	112	94,0
	II, III	80	66	464	223	241	108,0
	IV, V	76	45	244	116	128	110,1
	всего	196	144	939	458	481	104,9
Вторая	I	40	25	169	76	93	122,1
	II, III	80	52	345	161	184	114,2
	IV, V	65	24	118	52	66	126,9
	всего	185	101	632	279	343	122,9
Третья	I	40	17	101	40	61	152,4
	II, III	80	35	208	92	116	126,0
	IV, V	54	11	48	17	31	182,1
	всего	174	63	357	149	208	139,6

Рассматривая данную таблицу можно заметить, что во всех трех пятидневках наибольшее количество самцов было получено от четвертой и пятой садок.

Исследования на овцах, проведенные в колхозе им. Кирова Ипатовского района Ставропольского края и в Апаранском совхозе Апаранского района АрмССР, показали, что и здесь существует определенная связь между половой нагрузкой производителей и полом их потомства (табл. 3). В колхозе им. Кирова бараны были разбиты на две группы:

Таблица 3

Влияние режима использования баранов-производителей на изменение соотношения полов в потомстве

Половая нагрузка баранов		Число осе- мененных овцематок	Число ягнения	Получено потом- ства			На 100 ♀ ♀ приходится ♂ ♂
				всего	♀ ♀	♂ ♂	
Колхоз им. Кирова Ипатовского района Ставрополь- ского края	малая — по две садки в день с трехдневным отдыхом че- рез каждые три дня исполь- зования	379	249	328	162	166	102,4
	усиленная — по четыре садки в день, ежедневно в течение всего случного сезона	320	138	156	67	89	132,9
Апаранский совхоз Апа- ранского района АрмССР	малая — по две садки в день с трехдневным отдыхом че- рез каждые три дня исполь- зования	1896	1302	1411	704	707	100,5
	умеренная — по две садки в день с однодневным отдыхом в неделю	947	678	763	389	372	95,6
	усиленная — по десяти садок в день, ежедневно в течение 45 дней	523	235	242	107	135	126,1

одна, использовавшаяся при малой половой нагрузке—по две садки в день с трехдневным отдыхом через каждые три дня использования; вто-рая—при усиленной нагрузке по четыре садки в день в течение 65 дней. В Апаранском совхозе исследовались три группы: первая, как и в колхозе им. Кирова, вторая—при режиме по две садки в день с однодневным отдыхом в неделю и третья—по десять садок в день в течение 45 дней. В потомстве первой группы соотношение было нормальным—102,4 и 100,5; в потомстве же групп с усиленной нагрузкой наблюдалось значительное преобладание самцов над самками—132,9 и 126,1 на 100. Наблюдалась некоторая тенденция в преобладании самок над самцами в потомстве баранов, использовавшихся при умеренной половой нагрузке.

Для выяснения влияния качества семени на формирование пола в потомстве нами проанализирован достаточно большой материал кроликов и овец и установлена определенная связь между соотношением полов в потомстве и резистентностью сперматозондов, являющейся одним из основных показателей качества спермы. Данные этих исследований приведены в табл. 4 и 5.

Таблица 4

Связь между резистентностью спермы и полом в потомстве кроликов

Резистент- ность, тыс.	Осемене- но	Окролилось	Получено потомства			На 100 ♀♀ приходится ♂♂
			всего	♀♀	♂♂	
До 1,0	53	27	171	78	93	119,1
1,1 — 1,5	40	31	216	102	114	111,6
1,51 — 2,0	52	45	315	159	156	98,1
2,1 — 2,5	46	43	308	169	139	82,2
2,51 — 3,0	49	39	253	138	115	83,4
3,1 — 3,5	50	38	265	134	131	97,7
3,51 — 4,0	36	23	150	123	127	103,1
4,1 — 4,5	69	51	357	180	177	98,4
4,51 — 5,0	45	29	166	87	79	90,8
>5	58	38	238	116	122	105,0

Данные табл. 4 показывают, что резистентность сперматозоидов кроликов колеблется в достаточно больших пределах, а соотношение полов в потомстве крольчих, осемененных таким семенем, менее разнообразно. Однако с повышением резистентности происходят изменения — повышается количество самок. Так, если при резистентности спермы до 1,0 тыс. соотношение самок к самцам было 1:1,19, до 1,5 тыс. — 1:1,12, то при повышении резистентности спермы от двух до трех тысяч наблюдалось достоверное увеличение числа самок при соотношении 1:0,82, 1:0,83. Затем соотношение полов оставалось почти неизменным и было в пределах нормы со своим обычным $\pm 3-6\%$ изменением. Аналогичные данные получены Курбатовым [6].

Таблица 5

Зависимость соотношения пола ягнят от резистентности спермы

Серии опытов	Резистент- ность, тыс.	Учтено ягнят			На 100 ♀♀ приходится ♂♂
		всего	♀♀	♂♂	
Первая	До 5	68	26	42	161,5
	10—15	330	182	148	81,3
	20—25	213	91	122	134,1
Вторая	До 5	49	18	31	172,0
	5,1—10	94	44	50	113,6
	10,1—15	115	60	55	91,7
	15,1—20	188	102	86	84,2
	20,1—25	131	69	62	89,9
	> 25	79	39	40	102,4

В табл. 5 приведены данные влияния резистентности семени барана на изменение рождаемости ярочек и баранчиков. У этих животных самым результативным в отношении большего числа ярочек в потомстве, оказалась резистентность семени в 10—15 тыс., при которой рождались 182

ярочки и 148 баранчиков (81,3 баранчика на 100 ярочек) в первой серии опытов и 15—20 тыс. во второй серии опытов, где от овцематок, осемененных таким семенем, получено 84,2 самца на 100 самок. Следует отметить, что от овцематок, осемененных семенем, имеющим очень низкий показатель резистентности (до 5 тыс.) получено почти в два раза больше баранчиков, чем от овцематок, осемененных семенем с более высоким показателем резистентности. Однако остается непонятным, почему при еще большем увеличении показателя резистентности наблюдается некоторая тенденция к повышению процента самцов в потомстве.

Наблюдалась некоторая тенденция к увеличению количества самцов в потомстве овцематок, осемененных меньшим числом сперматозоидов в дозе осеменения. При осеменении овцематок сперматозоидами в дозе 44 млн в потомстве было получено 105 самцов на 100 самок, а при дозе сперматозоидов 175—700 млн соотношение полов колебалось в пределах 89,5—96,2 самца на 100 самок (учтено 2276 ягнят).

Такое изменение соотношения полов в потомстве свидетельствует о том, что в дифференциации полов наряду с сочетанием XX или XY хромосом участвуют, по-видимому, еще какие-то внутренние физиологические факторы.

Лаборатория индуцированного мутагенеза
растений АН АрмССР

Поступило 8.IV 1973 г.

Ա. Շ. ԱՆՏՈՆՅԱՆ

ՍԵՌԵՐԻ ՀԱՐԱՔԵՐՈՒԹՅԱՆ ՓՈՓՈԽԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ ԱԶԴՈՂ ՈՐՈՇ ԳՈՐԾՈՆՆԵՐ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Աշխատանքում քննվել է արու ճագարների և արտադրող խոյերի սեռական օգտագործման հաճախականության ազդեցությունը սերնդի սեռերի հարաբերության փոփոխականության վրա:

Պարզվել է, որ արուների շատ հազվադեպ և շատ հաճախ սեռական ծանրաբեռնվածությունը իր որոշակի ազդեցությունն է ունենում սեռի հարաբերության վրա՝ սերնդում մեծանում է արուների տոկոսը, իսկ նրանց համաչափ սեռական ծանրաբեռնվածության դեպքում՝ էգերի տոկոսը:

Ուսումնասիրված է նաև այդ հարաբերության փոփոխությունը՝ կախված սպերմատոզոիդների ռեզիստենտականությունից: Շատ ցածր (ճագարների մոտ մինչև մեկ հազար, խոյերի մոտ հինգ հազար) ռեզիստենտականություն ունեցող սպերմատոզոիդներով սերմնավորված մայրերի սերնդում որոշակիորեն գերակշռում են արուները: Այդ ցուցանիշի բարձրացմանը համաչափ սերնդում իջնում է նրանց թիվը, հասնելով մինիմումի՝ սպերմատոզոիդների միջին ռեզիստենտականության դեպքում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Астауров Б. Л. Правда, № 282 (15772), 7 октября 1961.
2. Жегалов С. Б. Успехи современной биологии, 30, 1(3), 1950.
3. Камалян В. Ш. Журнал общей биологии, 23, 6, 1962.
4. Карапетян С. К. Журнал общей биологии, 25, 6, 1964.
5. Кубанцев В. С. Уч. зап. Волгоградского пед. ин-та, 16, 26, 1964.
6. Курбатов А. Д. Автореф. докт. дисс., Пушкино-Ленинград, 1965.
7. Курбатов А. Д., Миняйло Д. Д. Вестник Ленинградского университета, 1, 1954.
8. Маркарян Р. Н. Автореф. канд. дисс., Ереван, 1965.
9. Морган Т. Г. Определение пола. М.—Л., 1937.
10. Нарубина Л. Е. Сборник научных трудов, вып. II, Л., 1965.
11. Нарубина Л. Е. Мат-лы III Всесоюзной конференции по физиологическим и биохимическим основам повышения продуктивности с-х животных. Боровск, 1965.
12. Нарубина Л. Е. Сб. работ молодых ученых, вып. 8, М., 1967.
13. Остапенко М. С. Тр. Северо-Осетинского с-х института, 16, 1953.
14. Петренко И. П. Цитология и генетика, 2, 4, 1968.
15. Петряев П. А. Биология размножения и изменчивости норки, М., 1964.
16. Смирнов И. В., Лысенко Ю. Н. Общая биология, 18, 3, 1957.
17. Трубецкий Г. В. Кролиководство и звероводство, 12, 1964.
18. Харченко Н. А. Автореф. канд. дисс., Киев, 1967.
19. Bhattacharya B. Ch. Z. wiss Zool. 3--4, 166, 1962.
20. Weir J. A. J. Heredity, 5, 49, 1958.

Վ. Գ. ՆԻՈՂՈՍՅԱՆ, Ն. Մ. ՍԱՅԱԳՅԱՆ, Ս. Բ. ՇԱՀՄՈՒՐԱԳՅԱՆ

ՕԼԻԳՈՆԵՏՐՈՖԻԼ ՄԻԿՐՈՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ *Pseudomonas* ցեղին պատկանող օլիգոնիտրոֆիլ բակտերիաների մաքուր կուլտուրաների լագ-ֆազայի տևողությունը հեղուկ էջրի սննդամիջավայրում կազմում է 24—48 ժամ, իսկ լոգարիթմական ֆազայինը 20—30-ից երբեմն հասնում է 45 օրվա: Բջջիչների բազմացման դորժակիցը ցածր է, իսկ ֆիքսած ազոտը 1 գ շաքարի օգտագործման դեպքում, չի անցնում 1,7 մգ-ից:

Պարզվում է, որ օլիգոնիտրոֆիլների աճեցողության համար ամենաբարենպաստ միջավայրը հանդիսանում է հեղուկ էջրին շաքարատափանքի առկայությամբ, որտեղ բջջիչների տիտրը հասնում է տասնյակ միլիարդներին:

Տարբեր սննդամիջավայրերում ու աճեցման պայմաններում օլիգոնիտրոֆիլների զարգացման յուրահատկությունների վերաբերյալ ուսումնասիրություններ մինչ այսօր բիշ են կատարվել:

Սույն աշխատանքում մեր նպատակն է եղել պարզել օլիգոնիտրոֆիլ բակտերիաների մաքուր կուլտուրաների ֆազային զարգացման առանձնահատկությունները առաջիկա* և ազոտային տարբեր սննդամիջավայրերում ու C-ի տարբեր աղբյուրների օգտագործման նրանց ունակությունը:

Նյութ և մեթոդ: Փորձերի համար օգտագործվել են Հայաստանի տարբեր հողատիպերից ու սուբստրատներից մեկուսացված [7] *Pseudomonas* ցեղին պատկանող օլիգոնիտրոֆիլների 21 շտամներ:

Կուլտուրաներն աճեցվել են էջրի-ի և Ֆյոդորով-Կալինինսկայայի [1] սննդամիջավայրերում: Վերջինում դորժակին ավտոլիզատը ներմուծվել է 1 լ սննդամիջավայրին 10—15 մգ ազոտի հաշվով:

Ցանրի նյութի նախնական մաքրման համար կատարվել է բջջիչների կրկնակի լվացում՝ ցենտրիֆուգման միջոցով (5000 պտ/ր, 15 րոպե տևողությամբ):

Որպես C-ի աղբյուրներ օգտագործվել են՝ սախարոզը, գլյուկոզը, արաբինոզը, շաքարատափանքը (մեխասան, որը պարունակել է 2% N), էթիլ սպիրտը, մաննիտը, բուլանոլը, գլիցերինը, սորբիտը, բենզոյաթթուն, սաթաթթուն, լիմոնաթթուն, քացախաթթուն, յուղաթթուն: Այդ նյութերի ներգործությունը որոշվել է ինչպես առանձին (0,3—3%-ի հաշվով), այնպես էլ տարբեր կոմբինացիաներով, որտեղ նրանց բնդհանուր քանակը չի գերազանցել 2%-ից:

Որպես ածման խթանիչներ և C-ի ու N-ի օրգանական աղբյուրներ փորձարկվել են B₁, B₂, B₃, B₁₂ բիոտին, PP, ինոզիտ վիտամինները, համապատասխանաբար 400, 80, 400, 08, 02, 0,1, 400, 120 Վ/լ-ի հաշվով և արգինին, ասպարադինաթթու, գլյուտամինաթթու, հիստիդին, մեթիոնին, լիզին, լեյցին, օրնիթին, սերին, ալանին, վալին, 3-ֆենիլ-ալանին, թրեոնին ամինաթթուները, յուրաքանչյուրը 10—50 մգ/լ-ի հաշվով:

Թվարկված նյութերի ներգործությունը օլիգոնիտրոֆիլների աճեցողության վրա սկզբում որոշվել է աուրսանոգրաֆիկ եղանակով, իսկ հետագայում տարբեր բնույթի հեղուկ սննդամիջավայրերում:

* էջրի սննդամիջավայր, որի կոմպոնենտները մաքրված չեն ազոտի հետքերից:

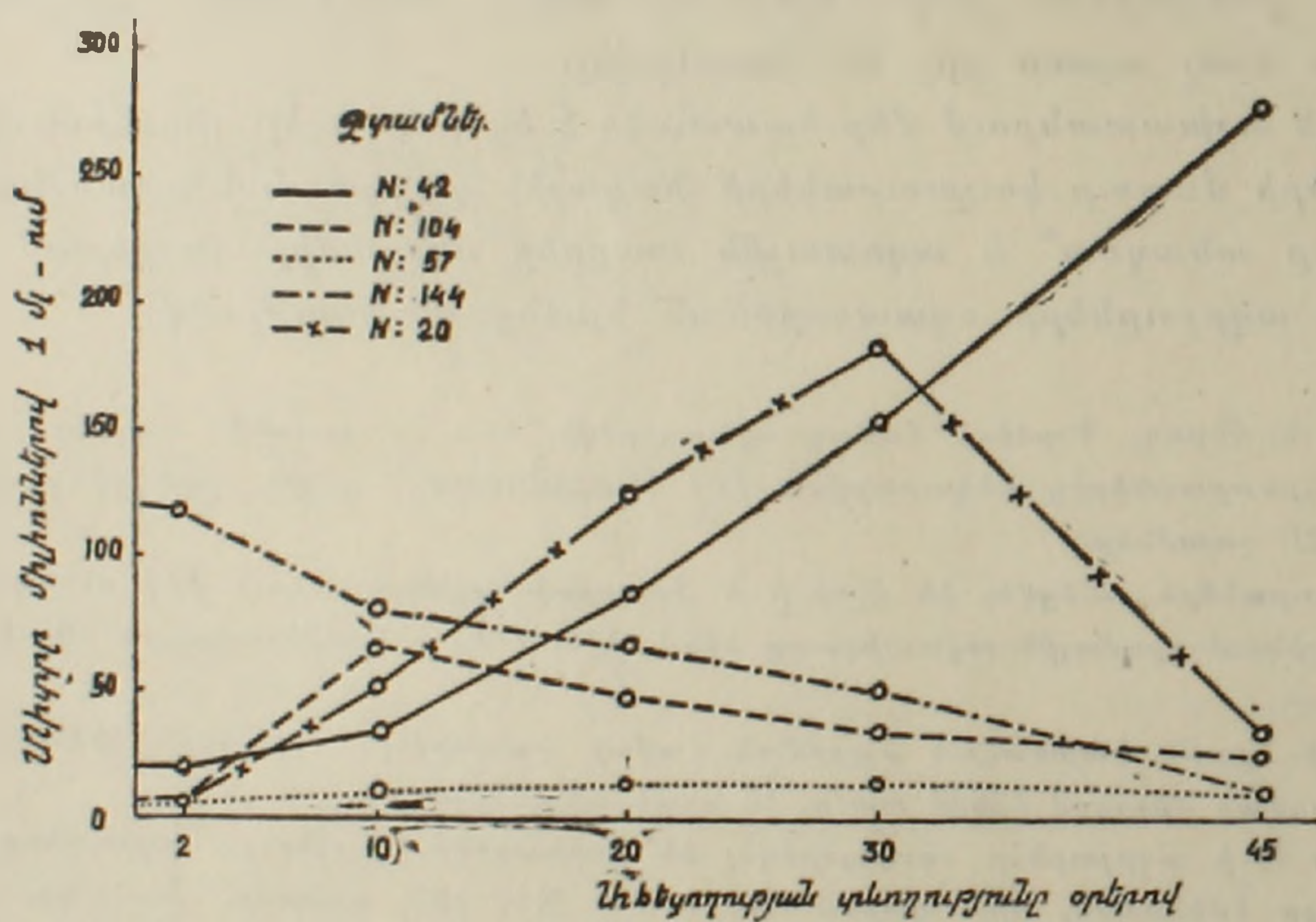
Կուլտուրաներն աճեցվել են 27—28 °C ջերմության պայմաններում: Բջիջների տիտրը որոշվել է հաջորդական նոսրացումներով, ֆիքսված ազոտը կելդալի*, իսկ մնացորդային շաքարները՝ Բերտրանի եղանակներով:

Աէրացիայի ազդեցությունը օլիգոնիտրոֆիլների աճեցման վրա փորձարկվել է թափահարիչի պայմաններում (200 պտ/ր), 250 մլ տարողության էրլենմեյերի կուլրաներում, որտեղ հեղուկ սննդամիջավայրը կապմել է 50 մլ:

ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐ ՆՎ ՔՆՆԱՐԿՈՒՄ: Երբ էշբի ագարային սննդամիջավայրում զարգացող բակտերիաներից պատրաստված ցանքի նյութը ենթարկվել է նախնական լվացման և ներմուծվել հեղուկ էշբի միջավայրը, ապա, ինչպես երևում է նկ. 1-ից, վերջինում բակտերիաների զարգացումը տարբեր ձևով է ընթացել:

Լազ-ֆազայի տևողությունը, որը միկրոօրգանիզմների մոտ ընդհանուր առմամբ մեծ չափով պայմանավորված է սննդամիջավայրի բնույթով [12], ուսումնասիրած բակտերիաների մոտ հասնում է 24—48 ժամվա, այն դեպքում, երբ Bact. coli -ի մոտ այն տևում է ընդամենը 1—2 [8], իսկ Azotobacter chroococcum-ի մոտ 24 ժամ [11]:

Հեղուկ էշբի սննդամիջավայր ներմուծված բակտերիալ բջիջների մի մասը, լազ-ֆազայի երկար տևողության ընթացքում, հարմարվում է այդ սննդամիջավայրին և ապա սկսում կիսվել, բազմանալ: Սակայն մի շարք կուլ-



Նկ. 1. Տարբեր բակտերիաների զարգացումը հեղուկ էշբի սննդամիջավայրում:

տուրաներ (շտ. № 144-ի նման) չեն հարմարվում այդ պայմաններին և նրանց տիտրն այնտեղ աստիճանաբար ընկնում է, այն դեպքում, երբ այդ կուլտուրաները թույլ կերպով զարգանում էին էշբի ագարային սննդամիջավայրում:

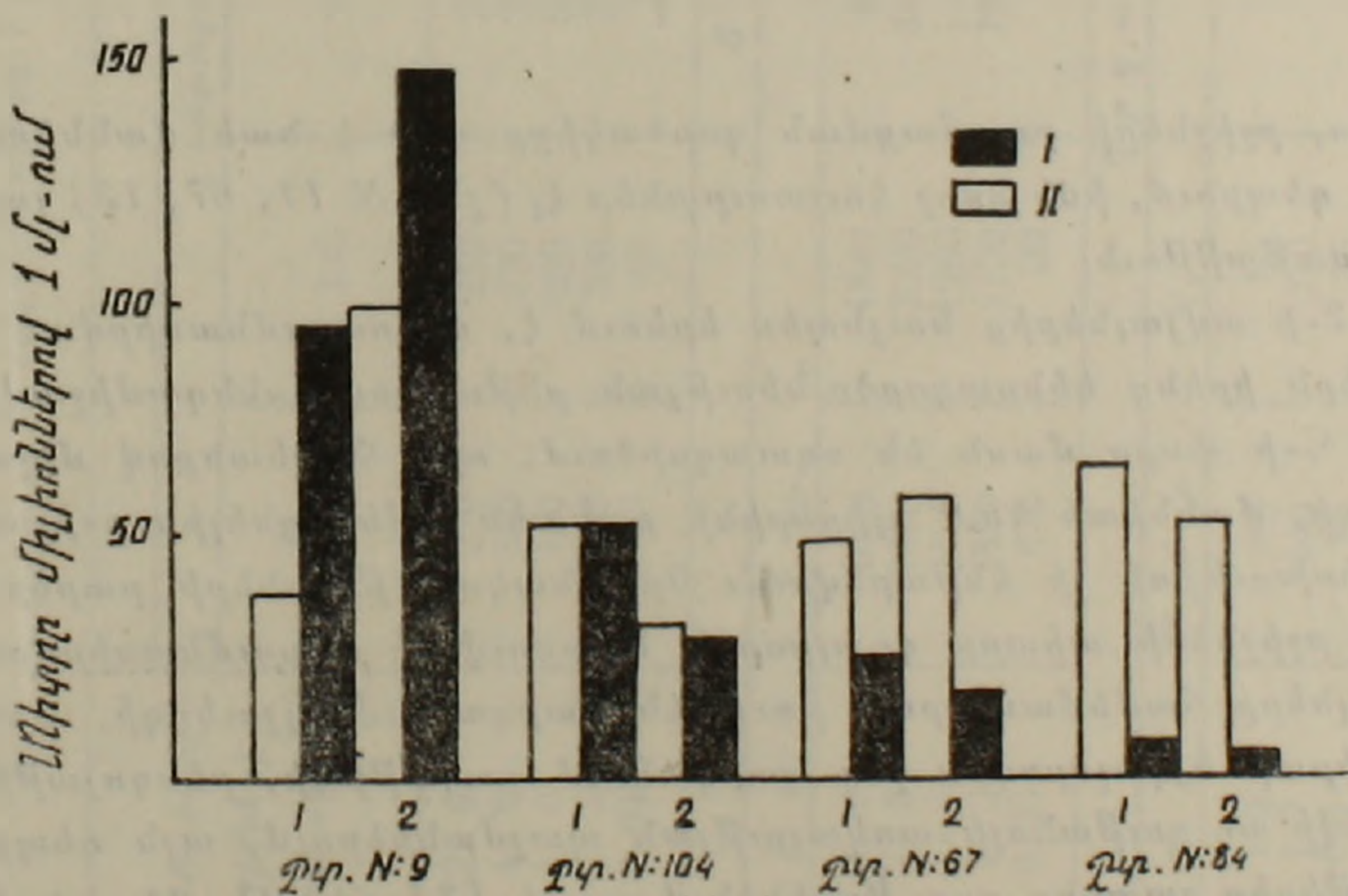
Ներմուծված բջիջների քանակը շտ. № 57-ի մոտ, զարգացման 45 օրվա ընթացքում համարյա նույն չափով է պահպանվել:

* Փորձարկվող կուլտուրալ հեղուկը վերցվել է մեծ ծավալով, 50—100, իսկ երբեմն 500 մլ-ի չափով:

Ուսումնասիրված կուլտուրաների մեծ մասը, սննդամիջավայր ներմուծելուց 1—2 օր հետո անցնում է զարգացման լողարիթմական ֆազին, որը, ինչպես երևում է նկ. 1-ից, տարբեր բակտերիաների մոտ տարբեր տևողությոն ունի: Եթե կուլտուրաների մի մասի մոտ այն տևում է 10 օր (շտ. № 104), ապա մի շարք բակտերիաների մոտ, շտ. № 42-ի նման, այդ ֆազը, երկարելով երբեմն անցնում է 45 օրվանից: Փորձարկված կուլտուրաների ճնշող մեծամասնության մոտ լողարիթմական ֆազը տևում է 20—30 օր, այն դեպքում, երբ *Azotobacter chroococcum*-ի մոտ այն կազմում է ընդամենը 7 օր [11]:

Հեղուկ էջբի և Ֆյոդորով-Կալինինսկայայի սննդամիջավայրում ուսումնասիրված *Pseudomonas* ջեդին պատկանող 21 տարբեր կուլտուրաների բազմացման գործակիցը (մաքսիմալ տիտրի և ներմուծված բջիջների քանակության հարաբերությունը) սովորաբար տատանվում է 50—200-ի սահմաններում:

Հեղուկ էջբի սննդամիջավայրում օլիգոնիտրոֆիլների աճմանը որոշակիորեն չի նպաստել նաև միջավայրում լուծելի թթվածնի ավելացումը: Նկ. 2-ից երևում է, որ աէրացիան թափահարիչի պայմաններում նպաստել է շտ. № 9-ի և հակառակը ճնշել է շտ. № 67, 84-ի զարգացումը: Լենհրաժեշտ է նշել, որ շտ. № 104-ի տիտրը չնայած պահպանվել է նույնությամբ, սակայն հանգստի պայմաններում զարգանալիս այն միջավայրում սինթեզել է մեծ քանակությամբ լորձ, որը չի նկատվել թափահարիչի պայմաններում աճեցնելիս: Ինչպես երևում է աղ. 1-ի տվյալներից, այդ կուլտուրան հանգստի պայմաններում զարգանալիս, ի տարբերություն մյուսների, օգտագործել է սննդամիջավայր ներմուծված շաքարի զգալի մասը (65%), չնայած նրա ֆիքսած



Նկ. 2. Աէրացիայի ազդեցությունը օլիգոնիտրոֆիլ բակտերիաների զարգացման վրա: I — թափահարիչի պայմաններում, II — հանգստի պայմաններում 1—10 օրվա կուլտուրաներ, 2—20 օրվա կուլտուրաներ:

ազոտի քանակը մյուս կուլտուրաների համեմատ ավելի ցածր է: Հետևաբար, շտ. № 104-ը սննդամիջավայրի սախարոզը հիմնականում օգտագործել է արտաբջջային բաղադրարարների սինթեզման համար:

Օգտագործված շաքարի և ֆիքսված ազոտի քանակության միջև ընդհանուր կապ չի նկատվել նաև այլ կուլտուրաների մոտ, որը հավանաբար պետք է վերագրել անբավարար քանակությամբ ազոտ պարունակող միջավայրերում զարգացող տարբեր բակտերիաների բջջի բիմիական կազմի սպեցիֆիկությանը:

Ուսումնասիրությունների ընթացքում մեզ հետաքրքրել է նաև այն հարցը, թե իրենց կենսագործունեության ընթացքում օլիգոնիտրոֆիլ բակտերիաները C-ի և N-ի ինչպիսի աղբյուրներ են օգտագործում և ո՞րն է նրանց զարգացման ամենաբարենպաստ սննդամիջավայրը: Այդ ուղղությամբ տարբեր շաքարների, սպիրտների և օրգանական թթուների վերաբերյալ կատարված փորձերի արդյունքների մի մասն ամփոփված է աղ. 2-ում: Բերված տվյալներից պարզ նկատվում է, որ օլիգոնիտրոֆիլների տիտրը շատ մեծ է շաքարատականքի տարբեր քանակների տարբերակներում: Սախարոզի տարբերակի

Աղյուսակ 1

Օլիգոնիտրոֆիլ բակտերիաների ազոտֆիքսացիան
էջբի սննդամիջավայրում (ֆիքսված N-ը մգ-ով)

Pseudomonas ցեղի շտամներ	50 մլ սննդամիջավայրում ֆիքսված N-ը	օգտագործված շաքարի ‰-ը	1 գ օգտագործված շաքարից ֆիքսված N-ը
95	0,18	15	1, 2
104	0,48	65	0,74
84	0,22	20	1, 1
67	0,33	35	0,95
20	0,34	20	1, 7
9	0,30	20	1, 5
11	0,15	15	1, 0

համեմատ, բջիջների բազմացման գործակիցը մեծ է նաև մաննիտի օգտագործման դեպքում, իսկ որոշ կուլտուրաներ էլ (շտ. № 11, 67, 15) լավ են յուրացրել սաթաթթուն:

Աղ. 2-ի տվյալներից նույնպես երևում է, որ ուսումնասիրված օլիգոնիտրոֆիլներն իրենց կենսագործունեության ընթացքում սննդամիջավայր ներմուծված C-ի փոքր մասն են օգտագործում, որի հետևանքով միջավայրում սախարոզի, մաննիտի կամ գլիցերինի քանակն ավելացնելիս բջիջների թիվը մեծ փոփոխության չի ենթարկվում: Օրգանական թթուների բարձր քանակի դեպքում բջիջների տիտրը զգալիորեն նվազում է: Ուսումնասիրված օլիգոնիտրոֆիլները համեմատաբար թույլ են զարգանում գլյուկոզի, արաբինոզի, էթիլ սպիրտի և բուրբուլին շեն զարգանում յուղաթթվի, բենզոյաթթվի, քաջախաթթվի ու բութանոլի առկայության պայմաններում, այն դեպքում, երբ այդ նյութերից շատերը ըստ Կալինինսկայայի [2] մեծ ինտենսիվությամբ են յուրացնում օլիգոնիտրոֆիլների և այլ միկրոօրգանիզմների խառը կուլտուրաները:

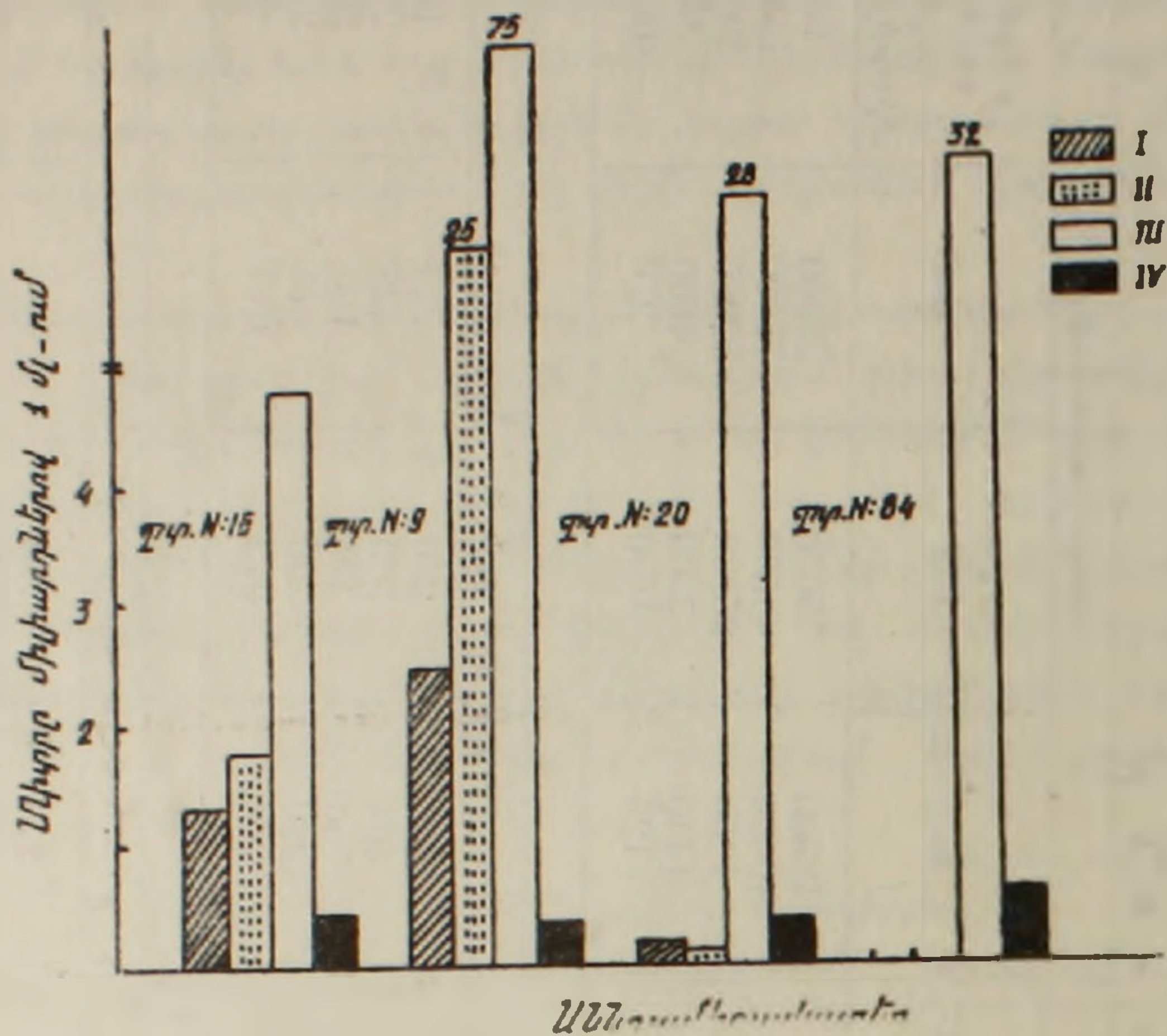
Փորձերը ցույց տվեցին, որ օլիգոնիտրոֆիլներն իրենց զարգացման համար, որպես ածխածնի խթանիչ ու C-ի և N-ի աղբյուր, բավական մեծ ինտենսիվությամբ են օգտագործում նաև թրեոնինը, վալինը, արգինինը, օրնիթինը, հիստիդինը և B խմբի վիտամինների կոմպլեքսը:

Շ-ի տարբեր աղբյուրների ազդեցությունը օլիգոնիտրոֆիլների զարգացման վրա,
բջջերի տիտրը 1 մլ-ում միլիոններով, աճեցման 20-րդ օրը

Pseudomonas ցեղի շտամներ	Ներմուծված բջջերի քանակը	Շ ա թ ա թ ն ե թ							
		սախարոզ, %				շաքարատակաճ, %			
		0,3	1,5	3,0	բաղմացման դորձակիցը մաք- սիմալ տիտրի դեպքում	0,3	1,5	3,0	բաղմացման դորձակիցը մաքսիմալ տիտրի դեպքում
20	2, 9	270	250	250	93	18000	15000	28000	9655
9	4, 6	180	220	240	52	40000	48000	75000	16304
84	1, 0	450	600	550	600	1760	25000	32000	32000
15	1, 5	280	300	310	206	1440	3200	4600	3067
6	0,04	32	40	25	1000	120	1600	270	40000

Ս ա թ թ ա թ ն ե թ									
մ ա ն ն թ ա, %					դ լ թ ց ե թ թ ն, %				
20	2, 0	1600	1840	800	920	250	280	240	140
9	2, 5	2480	3000	3560	1424	464	560	328	224
84	1, 0	2400	1280	1150	2400	560	324	120	560
15	1, 2	1850	2150	1980	1791	280	320	44	266
6	0,03	6,0	30	74	2466	—	0,2	0,3	10

Օ թ դ ա ն ա կ ա ն թ թ ա թ ն ե թ									
ս ա թ ա թ թ ա, %					լ թ մ ա ն ա թ թ ա, %				
11	1,0	280	85	1,5	280	2,0	1,0	—	2
67	1,7	940	210	—	553	44	1,0	—	25
15	0,1	80	35	1,5	800	49	80	28	80



Նկ. 3. Օլիգոնիտրոֆիլ բակտերիաների զարգացումը տարբեր սննդամիջավայրերում:
I—ՄՊԲ, II—Չապեկ, III—էջրի+շաքարատականք 3%, IV—էջրի:

Սակայն նշենք, որ օլիգոնիտրոֆիլների զարգացման վրա, թվարկված C-ի տարբեր աղբյուրների, ամինաթթուների ու B խմբի վիտամինների թողած բարերար ներգործությունը անհամեմատ հեռու է շաքարատականքի թողած ազդեցությունից:

Հետազոտություններից պարզվեց, որ մեր փորձարկած *Pseudomonas* ցեղին պատկանող օլիգոնիտրոֆիլ բակտերիաները յուրահատուկ ֆիզիոլոգիական առանձնահատկություններով են օժտված: Այդ բակտերիաներից շատերը (ինչպես, օրինակ, շտ. № 95, 86, 42, 84, 96) չեն զարգանում սպիտակուցային (ՄՊԲ) և նիտրատային ազոտ պարունակող (Չապեկ) սննդամիջավայրերում: Նրանց զարգացման համար ամենալավ միջավայրը, ինչպես պարզ ներկատվում է Նկ. 3-ից, նույնպես հեղուկ էջրի-ն է՝ շաքարատականքի առկայությամբ:

Օլիգոնիտրոֆիլների սպիտակուցային միջավայրերում չզարգանալը հավանաբար պետք է վերադրել այն բանին, որ այդ միկրոօրգանիզմները էվոլյուցիոն զարգացման ընթացքում հարմարվել են օրգանական և հանքային միացություններով աղքատ միջավայրերում զարգանալուն, որի հետևանքով էլ նրանց մի մասը գուրկ է պրոտեոլիտիկ ֆերմենտներից: Ըստ երևույթին, մասամբ դրանով է պայմանավորված նաև այն երևույթը, որ օլիգոնիտրոֆիլների տարածվածությունը սահմանափակ է օրգանական նյութերով ու հումուսով հարուստ հողերում [7]:

Շաքարատականք պարունակող սննդամիջավայրերում օլիգոնիտրոֆիլների ուժեղ զարգացումը, այնտեղ առկա ազոտային տարբեր նյութերի, ամինաթթուների, վիտամինների ու բիոլոգիապես ակտիվ մի շարք այլ միացությունների արդյունք է: Միայն առանձին ամինաթթուների և B խմբի վիտամինների ներգործությամբ, ինչպես ցույց տվեցին ուսումնասիրությունները, չի ստացվում այն էֆեկտը, ինչ շաքարատականքի օգտագործման դեպքում:

Հետևաբար, օլիգոնիտրոֆիլներն իրենց նորմալ զարգացման համար տարբեր բնույթի կոմպլեքս միացությունների կարիք են զգում: Բնության մեջ նման տիպի միացություններ հավանաբար նրանք ստանում են այլ միկրոօրգանիզմների հետ հողային բիոցենոզում համատեղ զարգանալիս, մանավանդ, որ ներկայումս գրականությունից հայտնի է, որ այդպիսի համակենցության պայմաններում օլիգոնիտրոֆիլների զարգացումն ու ազոտի ասիմիլյացիան շատ ավելի ինտենսիվ են ընթանում:

ԳԱ մանրէաբանության ինստիտուտ

Ստացված է 24. XII 1973 թ.

В. Г. НИКОГОСЯН, Н. М. САЯДЯН, С. Б. ШАХМУРАДЯН

О ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЯХ ОЛИГОНИТРОФИЛЬНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

Р е з ю м е

В жидкой среде Эшби чистые культуры олигонитрофильных бактерий из рода *Pseudomonas* развиваются слабо и медленно. Они имеют лаг-фазу длительностью 24—48 час., а логарифмическую фазу 20—30, а порой до 45 дней. Коэффициент размножения у олигонитрофилов обычно невелик (50—200). Фиксированный азот у этих культур на 1 г употребляемого сахара не превышает 1,7 мг.

Часть изученных олигонитрофилов не развивается в средах, содержащих нитратный или белковый азот. Увеличение количества растворимого кислорода в жидкой среде Эшби обычно подавляюще действует на рост олигонитрофилов.

Различные источники углерода, аминокислоты и комплекс витаминов группы В, иногда благоприятствуют развитию олигонитрофилов. Исследования показали, что наилучшей средой для развития этих микроорганизмов, является жидкая среда Эшби с мелассой, где титр клеток часто достигает десятков миллиардов.

Для своего нормального развития олигонитрофилы, по-видимому, нуждаются в комплексных соединениях различного характера.

Գ Ր Ա Շ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

1. Калининская Т. А. Микробиология, 36, 2, 1967.
2. Калининская Т. А. Микробиология, 36, 4, 1967.
3. Мальцева Н. Н. ДАН СССР, 181, 1968.
4. Мальцева Н. Н. Микробиология, 40, 2, 1971.
5. Мальцева Н. Н. и Изжеурова В. В. Микробиол. ж. УРСР, 34, 5, 1972.
6. Мальцева Н. Н., Изжеурова В. В. и Рожанская А. М. Микробиология, 42, 3, 1973.
7. Никогосян В. Г., Саядян Н. М., Шахмурадян С. Б. Биологический журнал Армении.
8. Работнова И. А. и Минеева Л. А. Микробиология, 28, 3, 1959.
9. Федоров М. В. и Калининская Т. А. Известия ТСХА, 2, 1960.
10. Федоров Т. А. и Калининская Т. А. Доклады ТСХА, 70, 1961.
11. El-Refai A. H., El-Sayed M. A., Mdhamed T. A. Microbiol. esp. 25, 2, 1972.
12. Winslow C., Walker H. a Subermelster M. J. Bact., 24, 1932.

Г. Х. ШИНГАРОВ

НЕКОТОРЫЕ ФИЛОСОФСКИЕ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ УЧЕНИЯ О ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ТВОРЧЕСТВЕ Э. А. АСРАТЯНА*

Рассматривается вклад Э. А. Асратяна в раскрытие философского смысла учения И. П. Павлова о высшей нервной деятельности. Основной вклад Э. А. Асратяна в этом направлении сводится к раскрытию подлинного философского смысла всего научного дела И. П. Павлова, дальнейшему творческому развитию принципов условнорефлекторной теории с позиций марксистско-ленинской философии, к его научным открытиям, имеющим непосредственное отношение к философским вопросам учения о в. н. д.

В истории человеческой мысли не было и нет такого крупного научного направления, которое не оказывало более или менее существенного влияния и на философию, не имело своих истолкователей. В лице Э. А. Асратяна мы видим талантливое ученого-экспериментатора, внесшего ценный экспериментальный вклад в фонд учения о высшей нервной деятельности как при жизни его создателя, так и после кончины гениального И. П. Павлова. Наряду с этим, Эзрас Асратович является и ученым, внесшим ценный вклад в раскрытие и дальнейшее развитие философских основ учения И. П. Павлова.

Трудно охватить творческую деятельность Э. А. Асратяна по раскрытию философского смысла созданного И. П. Павловым учения, поэтому я постараюсь очень коротко охарактеризовать основные направления этой деятельности.

К ним нужно отнести прежде всего:

- 1) деятельность Э. А. Асратяна, направленную на раскрытие подлинного философского смысла всего научного дела И. П. Павлова и в особенности его учения о высшей нервной деятельности;
- 2) дальнейшее творческое развитие принципов условнорефлекторной теории с позиций фактов, накопленных наукой после смерти И. П. Павлова, и с позиций марксистско-ленинской философии;
- 3) научные открытия Э. А. Асратяна, имеющие непосредственное отношение к философским вопросам учения о высшей нервной деятельности.

Первая работа Э. А. Асратяна, посвященная исследованию философских и методологических проблем учения И. П. Павлова вышла в Ереване на армянском языке. В 1929 году в 9 и 10 номерах журнала «Нор ули» («Новый путь») Э. А. Асратяном была опубликована статья «И. П. Павлов (к 80-летию со дня рождения и 55-летию научной дея-

* Сокращенный текст доклада, прочитанного на юбилейной сессии, посвященной 70-летию со дня рождения Э. А. Асратяна.

тельности)». С тех пор Э. А. Асратян написал множество работ, посвященных раскрытию философского смысла учения И. П. Павлова, защите его от всех и всяких извращений и нападок.

Оценивая общий стиль работ Э. А. Асратяна, посвященных философским проблемам учения о высшей нервной деятельности, невольно на ум приходят слова И. П. Павлова: «Я должен рекомендовать его (т. е. Эзраса Асратовича Асратяна) как начинающего выдающегося научного работника, обладающего инициативностью и строгостью мысли, ведущего научное исследование со страстным увлечением вместе с щепетильной добросовестностью и точностью...».

Красной нитью через все работы Э. А. Асратяна проходит мысль о том, что И. П. Павлов был сознательным, последовательным материалистом. В многочисленных своих работах Э. А. Асратян с большим мастерством и глубокой научной аргументацией доказал правильность этой своей мысли.

Большая заслуга Эзраса Асратовича в том, что он показал диалектический характер всего учения о высшей нервной деятельности. В течение последних 30—40 лет некоторые физиологи, психологи, философы обвиняли И. П. Павлова в механицизме, утверждая, что его рефлекторная теория аналитична, недиалектична и т. д. Всем этим неверным представлениям Э. А. Асратян противопоставляет правильно истолкованную подлинно диалектическую сущность как условнорефлекторной теории И. П. Павлова, так и его научного метода. Диалектический характер метода И. П. Павлова, по мнению Э. А. Асратяна, в том, что творец учения об условных рефлексах всегда рассматривал организм в его целостности и в единстве с окружающей средой. Особенно важно в этом отношении указать на синтетический характер всего научного метода И. П. Павлова. В своих многочисленных работах Э. А. Асратян обращает особое внимание на глубокую внутреннюю связь теории и метода у И. П. Павлова, благодаря чему ему удалось превратить рефлекторную теорию психической деятельности из общей априорно-логической схемы в стройное экспериментально доказанное учение. Как подчеркивает Э. А. Асратян, «в научном методе И. П. Павлова воплощены основные черты его мировоззрения, его взгляды на целостность организма и на единство организма с окружающей средой,— взгляды, которые роднят его с виднейшими представителями передовой материалистической биологии и философии века, в первую очередь с Дарвином, Сеченовым, Тимирязевым».

Подлинно диалектический характер учения о высшей нервной деятельности заключается и в основном положении И. П. Павлова о том, что вся многообразная картина поведения животных в конечном счете определяется единством и борьбой противоположных процессов в деятельности нервной системы.

За последние 20 лет Э. А. Асратян много внимания уделяет вопросам разработки марксистско-ленинской теории отражения, исходя из огромного фактического материала и из сущности всего учения о высшей

нервной деятельности и из верного тезиса о том, что учение И. П. Павлова является естественно-научной основой теории отражения, ее конкретизацией в области изучения особенностей форм отражения у высших форм животных. Оригинальным является подход Э. А. Асратяна к решению этого вопроса. Он проводит большую работу для доказательства того факта, что И. П. Павлов как естественный экспериментатор, на основании полученных в своей лаборатории данных, высказал мысли, полностью созвучные с основными положениями теории отражения. Как подчеркивает Э. А. Асратян, без преувеличения можно сказать, что В. И. Ленин и И. П. Павлов, каждый идя своим особым путем, пришли к одному и тому же выводу о наличии особого свойства материи, которое В. И. Ленин назвал отражением, а И. П. Павлов — реагированием.

Развитие кибернетики, применение новых методик в нейрофизиологии и интенсивное исследование функций подкорковых образований головного мозга поставили перед условнорефлекторной теорией новые проблемы. Многие психологи, философы и физиологи, в том числе и некоторые ученики И. П. Павлова, не смогли правильно оценить взаимоотношения новых идей с принципами условнорефлекторной теории И. П. Павлова и стали поспешно утверждать, что она устарела, что от нее нужно отказаться и заменить ее новыми концепциями. В этой сложной ситуации Эзрас Асратович занял правильную позицию и сделал большой вклад в творческое развитие рефлекторной теории.

Прежде всего, на большом фактическом материале и при помощи глубокого теоретического анализа он доказал, что понятийный аппарат павловского учения не устарел, что основные понятия этого учения отражают суть наблюдаемых явлений.

Как настоящий материалист-диалектик Эзрас Асратович исходит из положения, согласно которому прогресс в науке возможен только при диалектическом «снятии» уже достигнутых результатов, при творческом усвоении и субординировании всей истории науки в новых теориях. Но в то же время ему принципиально чужд догматизм, нетворческий подход при защите философских и методологических основ павловского учения. Об И. П. Павлове Эзрас Асратович пишет: «Как прогрессивный ученый, как подлинный революционер в науке он бы не считал достойным своим последователем каждого, кто стал бы на путь канонизации его учения, стал бы смотреть на те или иные его взгляды как на догму». Эти слова с полным правом можно отнести и к деятельности Э. А. Асратяна.

Что нового внес Эзрас Асратович в развитие условнорефлекторной теории после смерти своего учителя?

Прежде всего надо сказать, что он внес ценный вклад в расширение объема понятия «условный рефлекс». При жизни И. П. Павлова под «условным рефлексом» понимали лишь феномен, так называемый классический условный рефлекс, открытый и описанный им, а к концу его жизни сюда стали относить и так называемые сенсорные условные рефлексы. Большая группа явлений высшей нервной деятельности относилась к так называемым условным рефлексам II порядка (оперантным

или инструментальным рефлексам). Многие крупные физиологи и психологи считали, что этот вид условных рефлексов нельзя объяснить рефлексаторной теорией И. П. Павлова. Благодаря собственным экспериментальным данным и творческому анализу огромного фактического материала других лабораторий Э. А. Асратян убедительно доказал, что в основе этого вида поведения лежат те же самые закономерности, которые И. П. Павлов описал при изучении классического условного рефлекса.

Начиная с 1966 года Э. А. Асратян выдвигает идею о причислении сложных форм психической деятельности высших антропоидных обезьян («каузальные условные рефлексы») к большой семье условных рефлексов. Таким образом условнорефлекторная теория распространяется на все формы поведения высших животных. Он показал, что эта деятельность высших антропоидов подчиняется тем же закономерностям, что и классические условные рефлексы.

Большая заслуга Э. А. Асратяна также в том, что анализируя сущность каузальных условных рефлексов, он показал, как в процессе рефлексаторной деятельности высшие животные и человек улавливают объективные закономерности окружающего их мира. В этом, как известно, Гегель и Маркс видели «хитрость» человеческого ума—противопоставляя одни предметы другим, раскрывать их закономерности и практически пользоваться ими.

С уверенностью можно сказать, что дальнейшее исследование этой проблемы приведет к открытиям, имеющим принципиально важное значение для марксистско-ленинской теории познания.

Достижения в исследовании функций подкорковых образований привели к пересмотру вопроса о соотношении так называемого мотивированного поведения и рефлексаторной теории. В последние несколько лет Э. А. Асратян активно занимается этой проблемой. При решении этого вопроса он исходит из мысли И. П. Павлова, что инстинктивная деятельность животных, их эмоциональные реакции, спонтанное поведение—сложные безусловные рефлексы. Выступая против ненаучных теорий, объясняющих факты, связанные с изучением функций подкорковых образований, и творчески применяя рефлексаторную теорию, Э. А. Асратян подчеркивает, что только «современная динамическая монистическая и эволюционная по своей сущности рефлексаторная теория с ее ясными, четкими, строгими и прогрессивными научными принципами способна пролить наиболее яркий свет на эту актуальнейшую, важнейшую, сложную и изрядно запутанную проблему современной нейрофизиологии и экспериментальной психологии, открыть для дальнейшего ее развития наиболее благоприятные перспективы».

Как известно, еще со времен Платона и до наших дней не стихает острая дискуссия вокруг понимания целесообразной деятельности высших животных и человека. Многие стали утверждать, что исследование этой деятельности принципиально невозможно с точки зрения рефлексаторной теории. Для ее объяснения были созданы концепции ТОТЕ

(Прибрам, Миллер, Галантер и др.), «потребного будущего» (Бернштейн), функциональной системы (Анохин) и др.

Для объяснения этой целесообразной деятельности Э. А. Асратян и его ученики разработали концепцию двухсторонней условной связи в понимании Павлова. Многочисленные факты, описанные Эзрасом Асратовичем и его сотрудниками, показали, что не только применение первого из пары сочетающихся раздражителей вызывает эффект второго, но и наоборот, применение второго вызывает эффект первого. Эту реакцию Э. А. Асратян называет «обратной связью» в условнорефлекторной деятельности. Оценивая значение концепции «обратной связи» в вышеизложенном смысле, Э. А. Асратян пишет: «Изложенная точка зрения на вопрос о физиологических механизмах целенаправленных движений при мотивационных поведенческих актах пока что имеет в своей основе экспериментальный материал относительно структуры и физиологических механизмов одиночных инструментальных и классических условных рефлексов, и поэтому еще подлежит дальнейшему обоснованию адекватными фактами. Но даже в этом своем виде она выгодно отличается от существующих половинчатых и туманных представлений о предмете тем, что бескомпромиссно переносит важный вопрос на испытанные и прочные физиологические рельсы, включает его в орбиту могучей условнорефлекторной теории, дает на него ответ по существу и в прямой форме».

Особого внимания заслуживает открытие Э. А. Асратяном в 30-х годах тонических условных рефлексов и феномена переключения в высшей нервной деятельности. До сих пор эти явления оценивались лишь в плане изучения программирующей, предвидящей деятельности нервной системы. Эзрас Асратович многократно подчеркивает, что «условнорефлекторное переключение делает деятельность большого мозга более гибкой и разнообразной и повышает ее адаптивную силу. А формирование при этом стабильного или тонического условнорефлекторного состояния, наряду со сходными состояниями, возникающими при системных и некоторых других сложно-интепративных формах условнорефлекторной деятельности, составляют, по нашему мнению, физиологическую основу способности мозга к программированию своей деятельности и к прогнозированию предстоящих событий».

Однако я должен сказать, что ни сам Э. А. Асратян, ни мы, его ученики и последователи, все еще не осознали до конца важности этого открытия. Мне кажется, что его принципиально важное значение заключается в том, что его анализ может пролить некоторый свет на актуальнейший вопрос современной науки о возникновении и сущности знаковых систем и языков. В экспериментах Э. А. Асратяна было показано, что одно и то же физическое явление может иметь разное сигнальное значение в зависимости от ситуации и подкрепления. Здесь мы видим, как то или иное явление превращается в знак, в «букву» определенного алфавита. Такой подход к этому открытию Эзраса Асратовича может

привести к принципиально новой точке зрения на все учение о высшей нервной деятельности.

В Армении работает большая группа ученых, занимающихся некоторыми проблемами современной семиотики. И это является хорошим условием для творческого союза физиологов и философов. Нужно с сожалением отметить, что до сих пор логики по-настоящему еще не открыли для себя учение об условных рефlekсах, а физиологи как-то не обращают внимания на это. Хочется надеяться, что союз учения о высшей нервной деятельности и современной семиотики принесет пользу как той, так и другой науке.

Кафедра философии
АМН СССР, Москва

Поступило 15.I 1974 г.

Գ. Խ. ՇԻՆԳԱՐՈՎ

**ԲԱՐՁՐԱԴՈՒՅՆ ՆՅԱՐԴԱՅԻՆ ԳՈՐԾՈՆԵՈՒԹՅԱՆ ՓԻԼՍՈՓԱՅԱԿԱՆ ԵՎ
ՄԵԹՈԴԱԲԱՆԱԿԱՆ ՄԻ ՔԱՆԻ ՀԱՐՑԵՐԸ Ե. Հ. ՀԱՍՐԱԹՅԱՆԻ
ԱՇԽԱՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐՈՒՄ**

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Աշխատության մեջ քննարկվում է Ե. Հ. Հասրաթյանի ներդրումը բարձրագույն նյարդային գործունեության Ի. Պ. Պավլովի ուսմունքի փիլիսոփայական-մեթոդաբանական նշանակության բացահայտման գործում: Ելնելով մարքս-լենինյան փիլիսոփայության դիրքերից Ե. Հ. Հասրաթյանը ստեղծագործաբար զարգացնում է պայմանական ռեֆլեկտոր տեսությունը: Սկսած 1929 թ. նրա բոլոր աշխատանքների միջով կարմիր թելի նման անցնում է այն տեսակետը, որ Պավլովը եղել է համոզված մատերիալիստ, իսկ նրա մեթոդը՝ դիալեկտիկական: Ե. Հ. Հասրաթյանը հատուկ ուշադրություն է դարձնում բարձրագույն նյարդային գործունեության և մարքս-լենինյան արտացոլման տեսության ներքին կապին: Ներկա ժամանակաշրջանում նա մեծ ներդրում ունի պայմանական ռեֆլեկտոր տեսության զարգացման գործում: Կարևոր նշանակություն ունեն Ե. Հ. Հասրաթյանի մտքերը պայմանական ռեֆլեկտոր փոխարկման և «կաուզալ» պայմանական ռեֆլեքսների վերաբերյալ:

Р. М. СРАПИОНЯН, С. С. МИСИРЯН

РАЗДЕЛЕНИЕ НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ КОРОНАРО- АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ СЕРДЕЧНОЙ МЫШЦЫ СОЧЕТАНИЕМ МЕТОДОВ ГЕЛЕВОЙ ФИЛЬТРАЦИИ И ЭЛЕКТРО- ФОРЕЗА В ПОЛИАКРИЛАМИДНОМ ГЕЛЕ

Ранее нами было показано наличие коронароактивных низкомолекулярных соединений в сердечной мышце некоторых животных [2], из которых одно, по-видимому, является коронарорасширяющим гипоталамическим нейrogормоном.

Настоящая работа посвящена дифференциации этих соединений сочетанием методов уксуснокислой экстракции с гелевой фильтрацией на сефадексах Г-10 и Г-15 и дисковым электрофорезом в полиакриламидном геле.

Материал и методика. Из уксуснокислого экстракта сердечной мышцы белых крыс и кошек описанным ранее методом [2], получали лиофилизированный порошок смеси низкомолекулярных соединений. Дальнейшая идентификация коронарорасширяющих соединений, входящих в эту смесь, проводилась методом гелевой фильтрации через сефадексы Г-10 и Г-15, предварительно уравновешанные аммоний-ацетатным буфером, рН 4. Лиофилизированный порошок, растворенный в вышеуказанном буфере наносился на колонку и элюировался тем же буфером. Скорость элюции достигала 20 мл/час. Фракции по 10 мл собирались на автоматическом коллекторе.

Спектры поглощения в ультрафиолетовой области регистрировались на спектрофотометре (фирма Unicam SP-800).

Диск-электрофорез проводился в аппарате для гелевого электрофореза фирмы «Reanal» (Венгрия) в трис-глициновом буфере, рН 8,3, по методу Маурера [1]. Лиофилизированный порошок вносился в трубки размером 7×70 мм с 7% концентрирующим и мелкопористым гелем. Гели окрашивались 0,2% амидовым черным 10 В в течение 10—15 мин. Избыток красителя удалялся отмыванием 7% уксусной кислотой.

Биологическая активность определялась по методу Моравитца и Цана [3].

Результаты и обсуждение. Методом распределительной хроматографии на бумаге в системе растворителей бутанол-уксусная кислота-вода (4:1:5) в сердечной мышце крыс было выявлено 12—13 нингидринположительных соединений, из которых два с R_f равным 0,05 и 0,33 были коронарорасширяющими.

Результаты гелевой фильтрации через сефадекс Г-10 подтвердили наличие двух коронароактивных начал, которые выходят по истечении 100 и 360 мл элюирующего буфера.

Проведенные исследования показали неодинаковое действие этих начал на коронарные сосуды. При изучении некоторых физико-химических свойств и спектральном анализе активных элюатов также выявилось различие. Однако для окончательного решения вопроса о том, что коронарорасширяющие вещества сердечной мышцы являются различными соединениями, необходимо дальнейшее изучение первичной структуры этих начал.

Более детальное изучение активного начала, выходящего по истечении 360 мл элюирующего буфера, из-за низкой устойчивости пока оказалось невозможным. В дальнейшем мы будем говорить только о той фракции, которая выходила по истечении 100 мл элюирующего буфера.

Для выявления степени гетерогенности и сравнения на различных стадиях очистки активная фракция была подвергнута электрофорезу в 7,5% полиакриламидном геле. При использовании стандартного метода получения лиофилизированного порошка активного начала мы получили гетерогенный препарат, состоящий из 8 фракций, которые с различной интенсивностью двигались к аноду. При электрофорезе активного элюата, вышедшего из колонки сефадекса Г-10, были обнаружены только 3 зоны. После дополнительной очистки методом высоковольтного электрофореза на бумаге активная фракция мигрировала к аноду уже в виде одной полосы.

Совокупность полученных данных позволяет заключить, что при применении этого комплекса методов, принципиально различающихся по разделяющей способности, нам удалось выделить коронарорасширяющую фракцию сердечной мышцы в гомогенном виде.

Институт биохимии
АН АрмССР

Поступило 25.XII 1973 г.

Ռ. Մ. ՍՐԱԳԻՈՆՅԱՆ, Ս. Ս. ՄՍԵՅԱՆ

ՍՐՏԻ ՄԿԱՆԻ ՑԱԾՐԱՄՈՒԵԿՈՒՅԱՐ, ՊՍԱԿԱԶԵՎ ԱՆՈԹՆԵՐԸ ԼԱՅՆԱՑՈՂ
ՄԻԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱՆՋԱՏՈՒՄԸ ԳԵԼՖԵԼՏՐԱՑԻԱՅԻ ԵՎ ՊՈԼԻԱԿՐԻԼԱՄԻԴ
ԷԼԵԿՏՐԱՖՈՐԵԶԻ ՄԵԹՈԴՆԵՐԻ ԶՈՒԳԱԿՑՄԱՄԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Նախկինում մենք ցույց էինք տվել պսակաձև անոթները լայնացնող ցածրամոլեկուլյար միացությունների առկայությունը որոշ կենդանիների սրտամկանում, որոնցից մեկը, ըստ երևույթին, հանդիսանում է պսակաձև հիպոթալամիկ կորոնարոակտիվ նեյրոհորմոն:

Ներկա հոդվածը նվիրված է այդ միացությունների դիֆերենցմանը քաղաքաբնական էքստրակցիայի և գելֆիլտրացիայի մեթոդների զուգակցմամբ:

Գելֆիլտրացիայի արդյունքները հաստատեցին երկու կորոնարոակտիվ նյութերի առկայությունը, որոնք երևան են գալիս 100 և 360 մլ էլուացնող բուֆերի հոսելուց հետո:

Հետերոգենության աստիճանը պարզելու և մաքրման տարբեր ստադիաները համեմատելու համար ակտիվ ֆրակցիաներից մեկը հետազոտվել է էլեկտրաֆորեզի միջոցով 7,5% պոլիակրիլամիդ հելում:

Հետազոտությունները ցույց տվեցին, որ մաքրման վերջին փուլում ակտիվ էլյուատը (թղթի վրա էլեկտրաֆորեզից հետո) տեղաշարժվում է դեպի անոդ մեկ պծով:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Маурер Г. Диск-электрофорез, М., 1971.
2. Срапниоян Р. М., Галоян А. А. ДАН АрмССР, 56, 3, 1973.
3. Morawitz P.I., Zah A. Dt. arch. klin. med. 116, 364, 1914.

РЕФЕРАТ

УДК 616.36—006.6—092.9:57.085.23

Л. А. МАНУКЯН, Ю. Т. АЛЕКСАНЯН, А. К. КАРАМАНУКЯН

ИЗУЧЕНИЕ МИТОТИЧЕСКОЙ И ПРОЛИФЕРАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ ДЛИТЕЛЬНО КУЛЬТИВИРУЕМЫХ КЛЕТОК МЫШИНОЙ ГЕПАТОМЫ XXIIa

Изучение биологических свойств длительно культивируемых клеток представляет значительный интерес для выяснения природы перевиваемых клеток. Особого внимания заслуживает вопрос о биологической характеристике длительно выращиваемых вне организма клеток опухолевого происхождения.

Нами проведено изучение уровня митотической и пролиферативной активности длительно культивируемых клеток мышинной гепатомы XXIIa.

В качестве объекта для изучения была использована однослойная культура клеток, полученная из опухолей, выросших у мышей линии СЗНА после прививки им клеток линии МГХХIIa, выведенной из солидной формы перевиваемой мышинной гепатомы XXIIa. Опухоли, выросшие у мышей СЗНА после прививки им клеток линии МГХХIIa, были названы нами «зигзагными» гепатомами. При проведении работы использовались также первичные культуры из тканей гепатомы XXIIa. Клетки выращивались на питательной среде следующего состава: среда 199—50%; 0,5% раствор гидролизата лактальбумина—40%; сыворотка крупного рогатого скота—10%. Для получения цитологических препаратов, необходимых при изучении митотической активности культивируемых клеток, в пенициллиновые флаконы с заложенными в них покровными стеклами засеивались клетки в концентрации 10^5 в 1 мл питательной среды. С целью фиксации покровные стекла доставали из флаконов в 10 час. утра на 3-й, 5-й, 6-й и 7-й дни культивирования. Митотическую активность выражали в ‰ (число клеток в состоянии митоза из 1000 подсчитанных). Для каждого срока подсчитывалось 10000 клеток. Подсчетом числа клеток на определенной площади покровных стекол определялась пролиферативная активность культивируемых клеток. Результаты подсчета обрабатывались статистически по методу Фишера-Стьюдента.

Максимальная митотическая активность культивируемых клеток «зигзагной» гепатомы наблюдалась на 6-й день культивирования ($40,6 \pm 3,6$). До 6-го дня она увеличивалась, на 7-й же день отмечался спад. Относительно низкий уровень ее на 3-й день культивирования ($5,0 \pm$

1,4), по-видимому, можно объяснить прохождением клетками определенного адаптационного периода, необходимого для их приспособления к условиям существования вне организма. При всех использованных дозах засева клеток «зигзажной» гепатомы (30000, 50000, 100000 клеток в 1 мл питательной среды) отмечалась высокая пролиферативная активность клеток на 7-й день культивирования (коэффициент пролиферации выше 8). В то же время при засеве клеток гепатомы ХХIIa число выросших клеток на 7-й день, по сравнению с 3-им днем, увеличилось всего в 1,8 раза.

Таким образом, эксплантаты «зигзажной» гепатомы характеризовались максимальной митотической активностью на 6-й день культивирования. Высокая пролиферативная активность культивируемых клеток «зигзажной» гепатомы (в отличие от пролиферативной активности клеток первичных культур гепатомы ХХIIa) свидетельствует о стойкой (по-видимому, генотипической) изменчивости клеточной популяции гепатомы ХХIIa в процессе появления клеточной линии МГХХIIa.

Страниц 7. Таблиц 2. Библиографий 3.

Институт экспериментальной биологии АН АрмССР

Поступило 3.VII 1974 г

Полный текст статьи депонирован
в ВИНТИ

РЕФЕРАТ

УДК 616.001:599.32

Р. К. АРУТЮНЯН, Р. А. ГАБРИЕЛЯН, С. Р. ТОХИЯН, Э. Г. ПОГОСЯН,
В. Г. МКРТЧЯН

НЕКОТОРЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ О ВОЗДЕЙСТВИИ ЗАДНЕГО ГИПОТАЛАМУСА НА ОБЩУЮ РЕАКТИВНОСТЬ ОРГАНИЗМА

Статья посвящена вопросу выяснения роли гипоталамуса в изменении общей реактивности организма.

Животные были разделены на 2 большие группы; в I-ую—вошли животные, у которых производилась электрокоагуляция заднего гипоталамуса постоянным электрическим током; во II-ую—животные, у которых производилась стимуляция гипоталамуса слабым электрическим током.

Разрушение гипоталамуса оказывало заметное влияние на рост экспериментальной опухоли подопытных животных, по сравнению с контролем. Отмечалась статистически достоверная разница их весов ($P < 0,05$). Подсчет митозов в срезах опухоли показал, что делящихся клеток в целом было больше в срезах подопытных животных, чем контрольных. Следовательно, у животных с поврежденным гипоталамусом рост перевивных опухолей происходит интенсивнее, тогда как стимуляция функций гипоталамуса приводит к задержке скорости роста перевивных опухолей.

Изучение биоэлектрической активности подопытных животных показало, что коагуляция заднего гипоталамуса вызывает ранние изменения в коре головного мозга с последующим угнетением корковой активности. В картине периферической крови отмечалась анемия и лейкоцитоз, наиболее выраженные на 10—17 дни после операции.

Таким образом, у подопытных кроликов разрушение гипоталамуса вызывает вполне определенную картину угнетения функции ЦНС и изменение картины крови, а также нарушение общего состояния животных.

Ежедневная же стимуляция животных приводила к повышению корковой активности, о чем можно судить по учащению ритма ЭЭГ. Изменение количества эритроцитов также носит закономерный характер, отмечается усиление эритропоэтической активности, что выражается увеличением количества эритроцитов во все сроки исследования после раздражения. Существенных изменений в количестве лейкоцитов не отмечалось.

Итак, выявленные нами закономерности относительно изменений корковой и эритропоэтической активности позволяют утверждать, что стимуляция гипоталамуса вызывает изменение общего состояния организма, которое можно характеризовать, как состояние повышенной реактивности.

Страниц 9. Библиографий 12.

«Сектор радиобиологии МЗ
АрмССР

Поступило 22.V 1974 г.

Полный текст статьи депонирован
в ВИНТИ

РЕФЕРАТ

УДК 581.1

Б. Х. МЕЖУНИ

ОСОБЕННОСТИ ФОТОСИНТЕЗА И ДЫХАНИЯ РОЗОВОЙ ГЕРАНИ В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОЙ ГИДРОПОНИКИ

Опыты проводились на открытой гидропонической экспериментальной станции Института агрохимических проблем и гидропоники АН Арм. ССР. Контролем служила почвенная культура розовой герани.

Интенсивность фотосинтеза и дыхания определялась колориметрическим методом Чатского и Славика посредством полевого газоанализатора, разработанного в Институте физиологии растений АН СССР. При определении интенсивности дыхания камера-прищепка закрывалась светонепроницаемой бумагой. Измерения интенсивности кажущегося фотосинтеза, а также дыхания проводились в 8, 10, 13, 16 и 18 час. дня в июле, августе и сентябре 1973 года.

Параллельно регистрировалась напряженность некоторых факторов внешней среды: общая освещенность (люксметром Ю-16), температура листа (ТЭМП-60), температура воздуха и субстрата.

Наблюдения показали, что интенсивность фотосинтеза и дыхания розовой герани меняется в течение дня. Активный фотосинтез наблюдается в утренние и предвечерние часы суток, а в полдень, как обычно, происходит его угнетение. Интенсивность дыхания, наоборот, повышается в 13—16 час. дня.

Интенсивность фотосинтеза розовой герани изменяется также в течение вегетации. Активная ассимиляция углекислого газа листьями гидропонических растений происходит в июле и в августе, а у почвенных растений—в сентябре.

Сравнительно низкая интенсивность дыхания листьев гидропонических растений наблюдается в июле и августе, а в сентябре она резко повышается. Интенсивность дыхания листьев контрольных (почвенных) растений повышается по мере их старения, достигая максимума также в сентябре.

Повышение интенсивности фотосинтеза листьев гидропонических растений по сравнению с почвенными наблюдается в июле (в 2,2 раза) и августе (в 1,6 раза), а в сентябре, в связи со старением у гидропонических растений интенсивность фотосинтеза ниже (в 1,6 раза), чем у почвенных растений, которые в это время еще сравнительно молоды.

Интенсивность дыхания гидропонических растений в июле больше в 1,3 раза, в сентябре—в 1,2 раза по сравнению с контролем, а в августе—ниже.

Страниц 11. Библиографий 7. Иллюстраций 4. Таблиц 1.

Институт агрохимических проблем и гидропоники
АН АрмССР

Поступило 24.VII 1974 г.

Полный текст статьи депонирован
в ВИНТИ

РЕФЕРАТ

УДК 576.355.5

С. Н. МАРТИРОСЯН

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О МУТАГЕННОЙ АКТИВНОСТИ НОВОГО ХИМИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ

В настоящей работе мы задались целью изучить действие производного азотистого иприта (препарат 190), синтезированного в Институте тонкой органической химии АН АрмССР, на семена растительных клеток. Цитогенетическими исследованиями на хромосомном уровне установлена мутагенная активность данного соединения, определены характер и специфика первичных хромосомных нарушений в первом митозе.

Для сравнительной оценки мутагенной активности нового соединения проводился параллельный с исходным препаратом—азотистым ипритом—анализ.

Исследования проводились в меристеме первичных корешков скерды зеленой (*Crepis capillaris*). Семена обрабатывались в течение 1 час. и 20 час. Были использованы 0,0001, 0,0002, 0,0005 и 0,001 М концентрации растворов соединений. В качестве растворителя служил бикарбонатный буфер (рН 7,8—8,2). После обработки семена промывались в течение 1 час. и проращивались в чашках Петри при температуре 24°. Готовились давленные ацетокарминовые препараты. Анализировались абerrации хромосом первого митоза. Был применен анафазный метод анализа.

Анализируя данные по действию производного азотистого иприта на меристематические клетки скерды зеленой можно прийти к выводу, что это соединение является не менее сильным агентом, чем его исходная форма—азотистый иприт. При использовании препарата в разных концентрациях выход мутаций наблюдался в вариантах с наиболее высокими дозами. Так, если естественное мутирование хромосом в свежих семенах скерды зеленой составляет 0,5%, то при воздействии самой низкой концентрацией (0,0001 М) уровень мутирования—9,6%. Дальнейшее увеличение концентрации раствора приводит к повышению выхода мутаций до 15,9%. Очевидно, что частота хромосомных нарушений при воздействии слабыми дозами относительно низкая, а с повышением концентрации раствора абerrации увеличиваются.

Изучение спектра хромосомных нарушений показало высокую эффективность данного соединения в отношении индукции структурных перестроек хромосом. В спектре хромосомных нарушений это проявляется

в нахождении в клетках одиночных и парных фрагментов, одной и более транслокаций, а также массовых, беспорядочно разбросанных хромосом.

Наиболее многочисленно представлена группа одиночных и парных фрагментов, преобладание которых в спектре хромосомных нарушений мы склонны объяснять не свойством использованного соединения препятствовать воссоединению и рекомбинации, а слабой фрагментацией хромосом. Отмечены также редкие структурные нарушения—кольца.

На основании полученных данных можно заключить, что испытанное соединение (препарат 190) обладает мутагенным свойством, ибо в клеточном цикле вызывает такое же нарушение хромосом, как и его исходная форма—азотистый иприт.

Страниц 7. Таблиц 1. Библиографий 8.

Ереванский государственный университет,
проблемная лаборатория цитологии

Поступило 24.VII 1974 г.

Полный текст статьи депонирован
в ВИНТИ

Բ ո լ ա ն դ ա կ ո թ յ ո Ւ Ն

Դավթյան Մ. Ա., Գաբրիելյան Գ. Ա., Հակոբյան Բ. Ա. Մի շարք հարցեր Candida ցեղի խմորասնկերի արգինազային ակտիվության կարգավորման վերաբերյալ	3
Սիմոնյան Ա. Ա., Բաղդասարյան Ռ. Բ. Թռչունների լյարդի միտոքոնդրիալ ԱՏՖազայի տարրեր ֆրակցիաների ֆերմենտային առանձնահատկությունները	8
Դանիելյան Կ. Ս. Հակատադեհիդրոգենազի իզոֆերմենտների բիոսինթեզի ռեգուլյացիան թթվածնով բարձրակարգ օրգանիզմների բջիջներում	17
Խուրչուղյան Պ. Ա., Շահինյան Հ. Կ., Դումիկյան Ա. Դ., Խանջյան Վ. Մ. Մոլորական սոճու պտղաբերումը և բնական սերմնային լեբրականգնումը Սևանի ավազանի հողակլիմայական տարբեր սլայմաններում	24
Բատիկյան Հ. Գ., Երվանդյան Ս. Գ. էթիլենիմինի ազդեցությունը բույսերի մեյոզի վրա	34
Պողոսյան Վ. Ս., Աղաջանյան Է. Ա., Խաչատրյան Ն. Կ. Դիմեթիլսուլֆատի (ԴՄՍ) մոտատազեն ազդեցության բջջաբանական ուսումնասիրությունը Coreopsis tinctoria-ի մոտ	40
Սաֆրազբեկյան Ռ. Ռ., Արզանունց Է. Մ. Ինդուլսինոլիզիդիներին, ամինազինին, ռեզերպինին և ֆենամինի ազդեցությունը մկների ազրեսիվ վարքագծի վրա էլեկտրադրզոման սլայմաններում	46
Աղաջանյան Ա. Մ., Նավասարդյան Ե. Մ. L. esculentum տեսակի և L. hirsutum-ի ինքնաանհամատեղելի ու ինքնահամատեղելի ձևերի խաչաձևումից ստացված F ₁ հիբրիդների զարգացման առանձնահատկությունները	51
Ավագյան Վ. Ա. Կարտոֆիլի բույսերի ռադիոզգայնության կախվածությունը հետերոտրոֆ սնման տևողությունից	57
Անանյան Ա. Ա., Ավետիսյան Ս. Վ., Տարոսովա Ե. Հ., Բաբլոյան Վ. Ս. Ամինաթթուների պարունակությունը պոմիդորի պտուղներում կախված սորտային առանձնահատկություններից և հիբրիդացումից	64
Սաֆանյան Ս. Շ., Պավլենկո - Կոլեսնիկովա Մ. Մ. Հեմոսպորիդիների տարբեր զոզանների ազդեցությունը բրուցելոզի հետվակցինային ազլուտինինների բիոսինթեզի ինհիբիտորների արտադրման վրա	71
Օհանջանյան Ա. Մ., Հաբուրյունյան Է. Ս. Զղջիկների վրայի մակարույծ Macronyssidae Oudemans, 1936 (Parasitiformes, Gamasoidea) ընտանիքի տզերը Հայաստանում	75
Անտոնյան Ա. Շ. Սեռերի հարաբերության փոփոխականության վրա ազդող որոշ գործոններ	83
Նիկողոսյան Վ. Գ., Սայադյան Ն. Մ., Շանմուրադյան Ա. Բ. Օլիգոնիտրոֆիլ միկրոօրգանիզմների ֆիզիոլոգիական առանձնահատկությունների մասին	89
Շինգաբով Գ. Խ. Բարձրագույն նյարդային գործունեության փիլիսոփայական և մեթոդաբանական մի քանի հարցերը Ե. Հ. Հասրաթյանի աշխատություններում	95

Համառոտ գիտական հաղորդումներ

Մրապիտենյան Ռ. Մ., Մարյան Ս. Ս. Սրտի մկանի ցածրամոլեկուլյար պսակաձև անոթները լայնացնող միացությունների անջատումը գելֆիլտրացիայի և պոլիակրիլամիդ էլեկտրաֆորեզի մեթոդների զուգակցմամբ	102
---	-----

ՌԵՖԵՐԱՏՆԵՐ

Մանուկյան Լ. Ա., Ալեքսանյան Լու. Թ., Կարամանուկյան Ա. Կ. Մկանային XVII-ի հեպատոմայի երկարատև կուլտիվացվող բջիջների միտոտիկ և պրոլիֆերատիվ ակտիվության ուսումնասիրումը	105
Հաբուրյունյան Ռ. Կ., Գաբրիելյան Ռ. Հ., Թոխյան Ս. Ռ., Պողոսյան Է. Դ., Մկրտչյան Վ. Գ. Փորձառական որոշ տվյալներ արգանիզմի ընդհանուր ռեակտիվականության վրա հետին հիպոթալամուսի ազդեցության դեպքում	107
Մեմունց Բ. Խ. Վարդագույն խորդենու ֆոտոսինթեզի և շնչառության առանձնահատկությունները բացօթյա հիդրոպոնիկայի սլայմաններում	109
Մարտիրոսյան Ս. Ն. Որոշ տվյալներ նոր քիմիական միացության մոտատազեն ակտիվության մասին	111

СОДЕРЖАНИЕ

Давтян М. А., Габриелян Г. А., Акопян Б. А. Некоторые вопросы регуляции активности аргиназы дрожжей рода <i>Candida</i>	3
Симонян А. А., Бадалян Р. Б. Ферментативные особенности различных фракций митохондриальной АТФазы печени птиц	8
Даниелян К. С. К регуляции биосинтеза изоферментов лактатдегидрогеназы кислородом в клетках высших организмов	17
Хуршудян П. А., Шагинян А. К., Дуликян А. Д., Ханджян В. М. Плодоношение и семенное возобновление сосны обыкновенной в различных почвенных условиях бассейна оз. Севан	24
Батикян Г. Г., Ервандян С. Г. Действие этиленимина на мейоз растений	34
Погосян В. С., Агаджанян Э. А., Хачатрян Н. К. Цитогенетический анализ мутагенного действия диметилсульфата (ДМС) на <i>Coleopsis tinctoria</i>	40
Сафразбемян Р. Р., Арзанунц Э. М. Влияние индолохинолизидинов, аминазина, резерпина и фенамина на агрессивное поведение животных при электростимуляции	46
Агаджанян А. М., Навасардян Е. М. Особенности развития гибридов F_1 <i>Lycopersicon esculentum</i> с самонесовместимой и самосовместимой формами <i>L. hirsutum</i>	51
Авакян В. А. Зависимость радиочувствительности растений картофеля от продолжительности гетеротрофного питания	57
Ананян А. А., Аветисян С. В., Таросова Е. О., Баблоян В. С. Аминокислоты в плодах томатов в зависимости от сортовых особенностей и гибридизации	61
Сиканян С. Ш., Павленко-Колесникова М. М. Влияние различных доз гемоспорицина на выработку ингибиторов биосинтеза поствакцинальных агглютининов против бруцеллеза	71
Оганджанян А. М., Арутюнян Э. С. Клещи семейства Macronyssidae Oudemans, 1936 (Parasitiformes, Gamasoidea), паразитирующие на летучих мышах в Армении	75
Антонян А. Ш. Некоторые факторы, влияющие на изменение соотношения полов	83
Никогосян В. Г., Саядян Н. М., Шахмурадян С. Б. О физиологических особенностях олигоинтрофильных микроорганизмов	89
Шингдров Г. Х. Некоторые философские и методологические вопросы учения о высшей нервной деятельности в творчестве Э. А. Асратяна	96

Краткие научные сообщения

Срапионян Р. М., Мисирян С. С. Разделение низкомолекулярных коронароактивных соединений сердечной мышцы сочетанием методов гелевой фильтрации и электрофореза в полиакриламидном геле	102
---	-----

Р е ф е р а т ы

Манукян Л. А., Алексанян Ю. Т., Караманукян А. К. Изучение митотической и пролиферативной активности длительно культивируемых клеток мышечной гепатомы ХХIIa	105
Арутюнян Р. К., Габриелян Р. А., Тохиян С. Р., Погосян Э. Г., Мкртчян В. Г. Некоторые экспериментальные данные о воздействии заднего гипоталамуса на общую реактивность организма	107
Межунц Б. Х. Особенности фотосинтеза и дыхания розовой герани в условиях открытой гидропонии	109
Миртиросян С. Н. Некоторые данные о мутагенной активности нового химического соединения	111

CONTENTS

<i>Davtian M. A., Gabriellian G. H., Hakobian B. A.</i> On regulation of arginase activity in <i>Candida</i> yeast	3
<i>Simonian A. A., Badallan R. B.</i> Fermentative peculiarities of different fractions of bird liver mitochondrial ATPase	8
<i>Dantellian K. S.</i> Regulation of lactate dehydrogenase isoenzymes by oxygen in cells of higher organisms	17
<i>Khurshudian P. A., Shahinian A. K., Dumikian A. D., Khanjian V. M.</i> Fertility and seminal renewal of common pine under various soil conditions in the Sevang area	24
<i>Batikian H. G., Yervandian S. G.</i> Effect of ethylenimine on plant meiosis	34
<i>Pogosian V. S., Aghadjanian E. A., Khachatryan N. K.</i> Cytogenetical analysis of mutagenic action of DMS on <i>Coreopsis tinctoria</i>	40
<i>Safrazbekian R. R., Arzanuntz E. M.</i> Influence of indoloquinolizidine, aminazine, reserpine and amphetamine on mice aggressive behaviour at electric shock-stress	46
<i>Aghadjanian A. M., Navasardian E. M.</i> Peculiarities of development of F_1 hybrids of <i>Lycopersicon esculentum</i> with selfcompatible and selfincompatible forms of <i>L. hirsutum</i>	51
<i>Avakian V. A.</i> Dependence of potato radiosensitivity on duration of heterotrophic nutrition	57
<i>Ananian A. A., Avelisian S. V., Tarosova E. O., Babloyan V. S.</i> Amino acids in tomato depending on sort features and hybridization	64
<i>Sakanian S. Sh., Pavlenko-Kolesnikova M. M.</i> Effect of various doses of hemosporeidin on production of inhibitors influencing the biosynthesis of postvaccinal agglutinins against brucellosis	71
<i>Ohanjanian A. M., Harutjunian E. S.</i> Mites of the family Macronyssidae, Oudemans 1936 (Parasitiformes, Gamasoidea) parasitizing on bats in Armenia	75
<i>Antonian A. Sh.</i> Some factors influencing the sex correlation changes	83
<i>Nikoghosian W. G., Sayadian N. M., Shahmuradian S. B.</i> On physiological peculiarities of oligonitrophilic microorganisms	89
<i>Shingarov G. Kh.</i> Some philosophical and methodological aspects of higher nervous activity doctrine in Hasratian's scientific work	96

Short scientific reports

<i>Shapionian R. M., Misirian S. S.</i> On separation of low molecular coronaractive compounds of heart muscle by filtration method and electrophoresis in polyacrilamid gel	102
--	-----

References

<i>Manukian L. A., Alexanian Y. T., Karamanukian A. K.</i> Study of mitotic and proliferative activity of long term cultivated cells from mouse hepatoma XXIIa	105
<i>Harutjunian R. K., Gabriellian R. H., Tokhian S. R., Pogosian E. G., Mkrtchian V. C.</i> Some data on the influence of hypothalamus on organism general reactivity	107
<i>Mezonts B. Kh.</i> Photosynthesis and respiration of rosy geranium grown under open-air hydroponics	109
<i>Martirosian S. N.</i> Some data on mutagenic activity of a new chemical substance	111

