

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ
ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ
ՀԱՆՐԵՍ

БИОЛОГИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ
АРМЕНИИ

ՀԱՏՈՐ

XXII

ТОМ

1969

Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 33, 1145—1247
Биол. ж. Армении, 33, 1145—1247

Պատասխանատու խմբագիր՝ Հ. Գ. ԲԱՏԻԿՅԱՆ

Ответственный редактор: Г. Г. БАТИКЯН

Խմբագրական կոլեգիա՝ Գ. Խ. Աղաջանյան, Հ. Ս. Ավետյան, Ա. Գ. Արարատյան, Է. Գ. Աֆրիկյան, Դ. Ն. Բաբայան, Հ. Խ. Բունյաթյան, Վ. Հ. Գուլկանյան, Կ. Ս. Մարջանյան (պատ. քարտուղար), Յա. Ի. Մուլկիճյանյան, Հ. Կ. Փանոսյան.

Редакционная коллегия: А. С. Аветян, Г. Х. Агаджанян, А. Г. Араратян, Э. Г. Африкян, Д. Н. Бабаян, Г. Х. Бунятян, В. О. Гулканян, К. С. Марджанян (отв. секретарь), Я. И. Мулкиджанян, А. К. Паносян.

М. А. ТЕР-КАРАПЕТЯН, Дж. А. ГЕВОРКЯН

ОБМЕН АМИНОКИСЛОТ У ДРОЖЖЕЙ РОДА *CANDIDA*

5. Ациклические аминокислоты и пролин как единственные источники азота для *C. albicans**

Среди отдельных видов дрожжей рода *Candida* особое место занимает *C. albicans*, представленная многочисленными штаммами (всего 171), подавляющее большинство которых выделены из животного организма, в частности с поверхности кожного покрова и слизистой оболочки человека [15].

Такое особое местообитание, как ткань животного организма, создает своеобразные взаимоотношения между *C. albicans* и организмом носителем, включая и микрофлору (бактерии и др.) последнего [16, 23, 24]. Результатом этих взаимоотношений является в большинстве случаев сапрофитизм *C. albicans* или, при особо благоприятных для ее развития в организме условиях, определенная патогенность, проявляющаяся в поражениях разных тканей организма хозяина.

В силу изложенного, представляет большой интерес изучение как сдвигов, происходящих в организме под воздействием *C. albicans*, так и роли и влияния организма-хозяина в качестве среды, обуславливающей ее метаболизм и эволюцию.

В изучении метаболизма *C. albicans*, как и других дрожжевых организмов, первостепенное значение имеют вопросы усвоения источников углерода и азота, потребности в витаминах и других нутриентах. Особенно важно изучение азотного питания *C. albicans*, которое в естественном местообитании данного вида происходит в своеобразных условиях тканей и крови. Такая среда является сложноколлоидальной с относительно низким содержанием моносахаридов, высоким содержанием соединений белкового ряда, включающих структурные аминокислоты, глутамин, пептиды, белки разной степени полимеризации, а также мочевины, соединения нуклеинового ряда и другие; кроме того, в разных тканях организма имеются витамины группы В, из которых некоторые (особенно биотин, тиамин, пиридоксин) [18, 19] необходимы для развития *C. albicans*. Ввиду того, что изучение азотного обмена в такой сложной среде встречается еще с практически непреодолимыми трудностями, важным

* Сообщение 5-ое.

этапом для разбора процессов метаболизма, происходящих в естественных средах, является изучение жизнедеятельности *C. albicans* в синтетических средах точно определенного состава. Подобный аналитический подход необходим для понимания и управления несравненно более сложными процессами развития данного грибка в организме хозяина, его взаимоотношений с ним.

В многочисленных исследованиях, проведенных в синтетических средах, установлено, что кератин в качестве единственного источника азота не усваивается [13]; наоборот, альбумин, α - и γ -глобулины и другие белковые фракции человеческой сыворотки, а также желатин, хорошо усваиваются, что связано с наличием протеиназ в ферментативном аппарате *C. albicans* [1, 21].

Изучение значения аминокислот, заданных в виде гидролизата казеина или смеси по его модели, включенных в глюкозо-минеральные синтетические среды, дополненные биотином, показало, что для *C. albicans* упомянутые смеси являются отличными источниками азота, превосходящими по усвояемости каждую из аминокислот, взятую в отдельности. В то же время некоторые аминокислоты—глутаминовая, аспарагиновая кислоты, аргинин, аспарагин—способствуют синтезу биомассы в большей мере по сравнению с другими [2, 12, 17, 18, 19].

Другие опыты, проведенные в синтетических средах, содержащих сульфат аммония, к которой были прибавлены 16—19 аминокислот, показали, что как отдельные аминокислоты, так и смесь их стимулируют рост *C. albicans* [10, 14]. По усвоению аммония в виде разных солей в качестве единственного источника азота данные противоречивы. По некоторым работам, аммоний хорошо усваивается в присутствии биотина [7, 19], по другим, наоборот, он не дает заметного роста [14, 17].

Установленные по настоящее время факты далеко не исчерпывают вопроса значимости и путей усвоения аминокислот дрожжами *C. albicans*. Здесь подлежат подробному изучению пути и механизмы усвоения азота и углерода отдельных аминокислот, зависимость потребности разных штаммов в источниках азота от местообитания и степени патогенности [14, 22]. Особый интерес представляет изучение азотного обмена *C. albicans* в средах, содержащих смеси аминокислот, глутамина и других азотистых соединений, составленных по модели сыворотки крови, и при этом исследование избирательной способности этого вида по отношению к отдельным компонентам этих смесей.

Настоящая работа преследует цель изучить значение аминокислот ациклического ряда и пролина как единственных источников азота и одновременно—побочных источников углерода при аэробном выращивании *C. albicans* в синтетической среде, содержащей глюкозу в качестве основного источника углерода.

Методика. Объектом исследований служила *Candida albicans* № 86, полученная из отдела типовых культур Института микробиологии АН СССР (от проф. В. И. Кудрявцева). Культура выращивалась в синтетической основной среде (ОС), содержащей следующие ингредиенты на

1 л водопроводной воды: глюкоза—10 г, KH_2PO_4 —1,23 г, $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ —0,625 г, $\text{CaCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ —0,125 г, NaCl —0,125 г и смесь витаминов группы В [5]. Источником азота служили сульфат аммония (контроль), добавляемый в количестве 3,10 г на 1 л ОС, или одна из следующих аминокислот: DL—глутаминовая кислота (Глу)—6,90 г, DL—аргинин (Арг)—2,00 г, DL—пролин (Про)—5,40 г, DL—орнитин гидрохлорид (Орн)—3,90 г, DL—цитруллин (Цит)—2,70 г, L—глутамин (Глу-NH_2)—3,40 г, DL—аспарагиновая кислота (Асп)—6,20 г, DL—метионин (Мет)—6,90 г, DL—треонин (Тре)—5,50 г, DL—изолейцин (Илей)—6,10 г, L—аспаргин (Асп-NH_2)—3,10 г, DL— α -аланин (Ала)—4,10 г, DL—валин (Вал)—5,40 г, DL—лейцин (Лей)—6,00 г, глицин (Гли)—3,50 г, DL—серин (Сер)—4,90 г, DL—лизин монохлорид (Лиз)—4,20. Внесенные количества сульфата аммония и отдельных аминокислот равны по азоту и соответствуют 0,047 М. рН среды доводилась до 5,5. Чистота аминокислот проверялась хроматографически.

Посевным материалом служила культура, выращенная в ОС, дополненной сульфатом аммония и биотином до полного расхода глюкозы и подвергнутая азотному голоданию в 2% растворе глюкозы до истощения последней.

В каждом варианте использовалось 100 мл среды в 750 мл колбах. Инкубирование культур проводилось в термокамере при $30 \pm 0,5^\circ\text{C}$, аэрирование обеспечивалось при помощи круговой качалки (200 об/мин.). После тщательного промывания дистиллированной водой полученная биомасса подвергалась экстракции последовательно двумя порциями ацетона (50 мл и 20 мл). Остаток после высушивания подвергался в течение часа экстракции кипящим 80° спиртом. Остаток последней операции высушивался до постоянного веса при 85°C .

Оценка экспериментальных результатов проводилась по следующим показателям: расщепление глюкозы среды в пробах, взятых по разным интервалам микрометодом феррицианида; синтезированная биомасса; отношение синтезированной биомассы к расщепленной глюкозе (экономический коэффициент—ЭК); общий азот ацетонового и спиртового экстрактов суммарно и остатка биомассы после двух экстракций определялись микрометодом Кьельдаля.

Экспериментальная часть. Исследуемые аминокислоты подразделены на группы, члены которых представляют средство по путям биосинтеза и взаимопревращения их углеродного скелета [6]. Такая система группировки, когда мерилom служит усвоение аминной группы аминокислот [4, 20], подлежит некоторой критике, тем не менее она соблюдена при проведении настоящей работы.

Расщепление глюкозы в присутствии аминокислот в качестве единственного источника азота

Результаты одного из повторных опытов иллюстрированы на рис. 1—5 и приведены в табл. 1.

Приведенные данные показывают, что сульфат аммония является

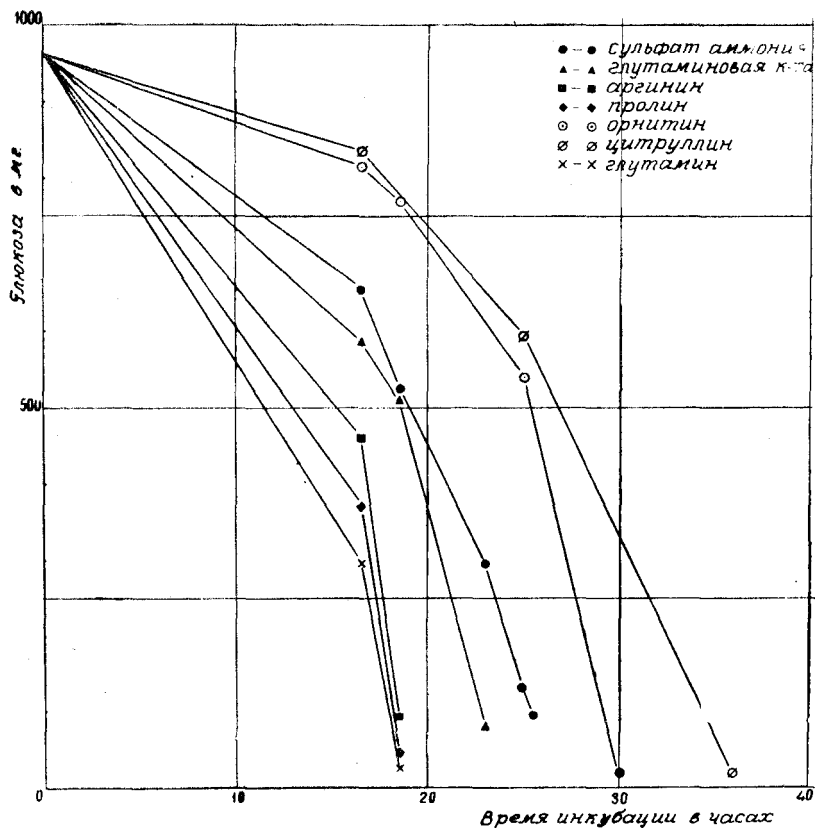


Рис. 1. Динамика расщепления глюкозы при наличии аминокислот группы глутаминовой кислоты (XXXI опыт).

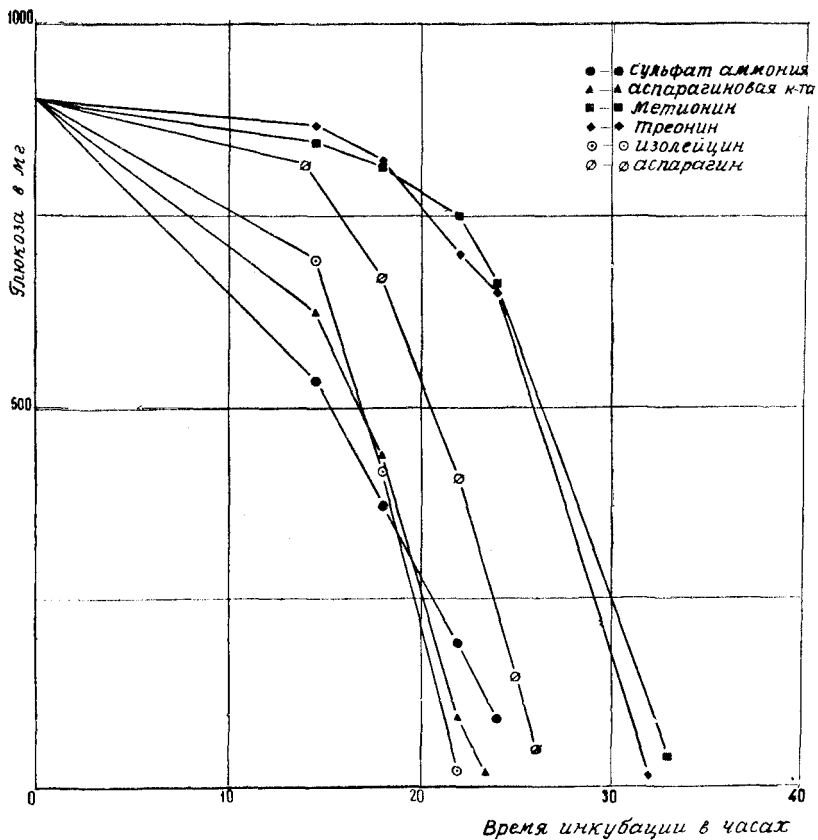


Рис. 2. Динамика расщепления глюкозы при наличии аминокислот группы аспарагиновой кислоты (XX опыт).

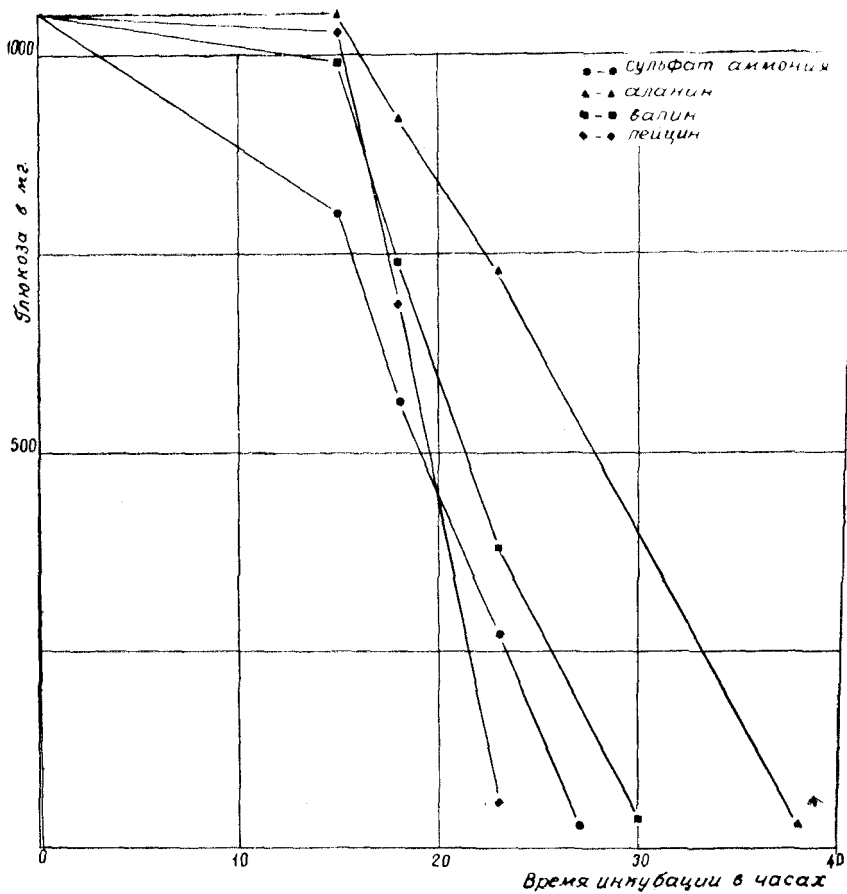


Рис. 3. Динамика расщепления глюкозы при наличии аминокислот группы пировиноградной кислоты (XXV опыт).

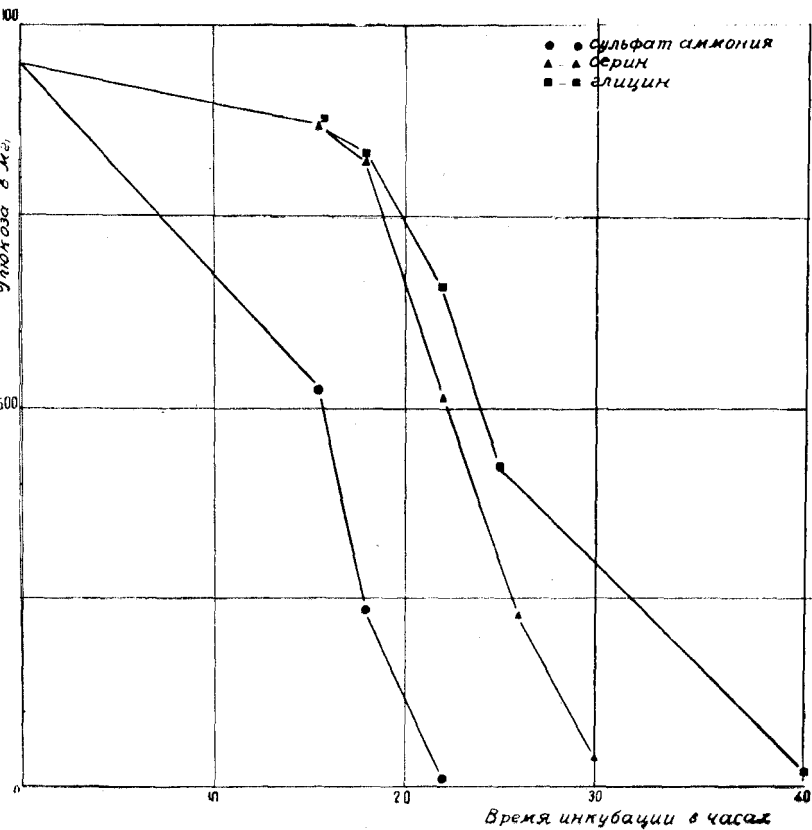


Рис. 4. Динамика расщепления глюкозы при наличии аминокислот серина и глицина (XXIV опыт).

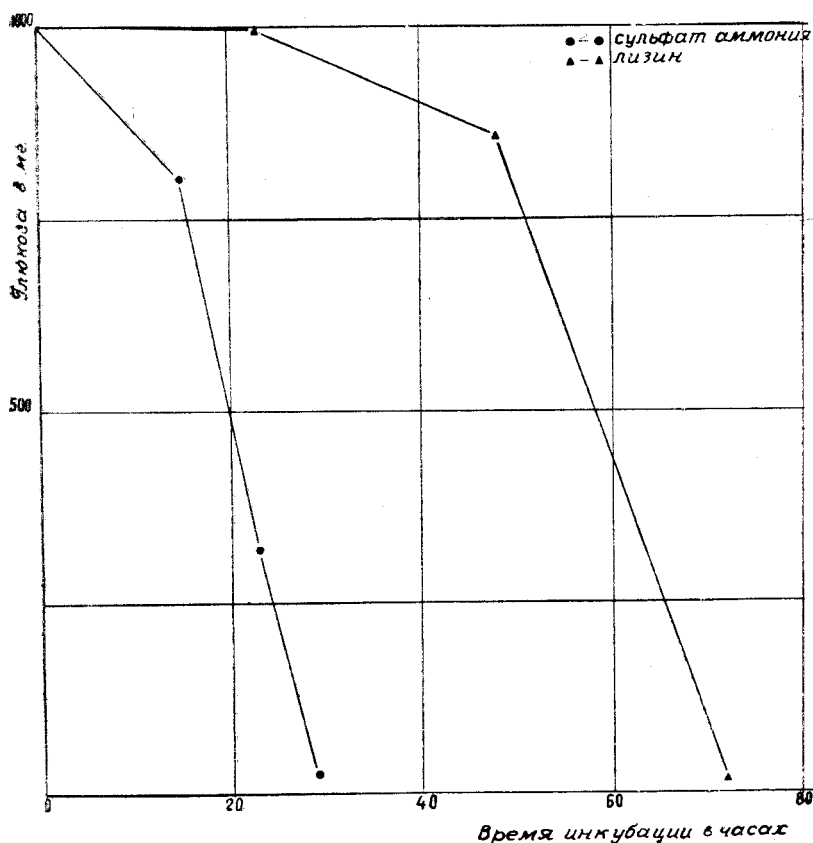


Рис. 5. Динамика расщепления глюкозы при наличии лизина (XXVII опыт).

для исследуемого штамма *C. albicans* хорошим источником азота, так как при его наличии глюкоза расщепляется значительно быстрее, чем в присутствии большинства аминокислот. При аэробном выращивании *C. albicans* сроки для полного расщепления глюкозы в присутствии аммиака (22—26 час.) почти не превышают таковые, наблюдаемые в тех же условиях с другими видами рода *Candida* [5].

Несмотря на то, что основным местообитанием *C. albicans* является животный организм, а музейные культуры ее хранятся на сусло-агаре, богатом аминокислотами, тем не менее она сохранила свойство усваивать аммиак.

При соблюдении соответственных сроков инкубации полное расщепление глюкозы в присутствии отдельных групп аминокислот происходит в следующем убывающем порядке эффективности:

в группе α -аланина — $\text{NH}_4^+ \gg \text{Лей} > \text{Вал} > \text{Ала}$
 в группе аспарагиновой кислоты — $\text{NH}_4^+ \gg \text{Асп} = \text{Илей} > \text{Асп} - \text{NH}_2 > \text{Мет} > \text{Тре}$
 в группе глутаминовой кислоты — $\text{Глу} - \text{NH}_2 \gg \text{Про} = \text{Арг} > \text{Глу} = \text{NH}_4^+ > \text{Орн} > \text{Цит}$
 в группе серина — $\text{NH}_4^+ > \text{Сер} > \text{Гли}$
 лизин — $\text{NH}_4^+ > \text{Лиз}$

Таблица 1

Расщепление глюкозы и синтез биомассы при выращивании *C. albicans*
в присутствии различных аминокислот

Аминокислоты—источники азота	Расщепленная глюкоза, мг			Синтезированная биомасса, мг			Экономический коэффициент, %		
	опыт 1	опыт 2	$M \pm m^*$	опыт 1	опыт 2	$M \pm m^*$	опыт 1	опыт 2	$M \pm m^*$
Сульфат аммония (контроль)	868	926	862 ± 19	309	381	324 ± 12	35,6	41,1	$37,6 \pm 1,11$
Глу	879	727	829 ± 42	387	384	417 ± 26	44,0	52,8	$50,4 \pm 4,60$
Арг	915	911	887 ± 9	469	468	448 ± 16	51,2	51,4	$50,4 \pm 1,01$
Про	875	819	841 ± 14	491	437	458 ± 14	56,1	53,3	$54,3 \pm 1,26$
Ори	940	867	894 ± 23	446	367	404 ± 14	47,4	42,3	$45,7 \pm 1,36$
Цит	940	878	847 ± 54	441	433	395 ± 34	46,9	49,3	$47,0 \pm 1,57$
Глу- NH_2	933	926	918 ± 9	368	414	406 ± 20	39,4	44,7	$43,5 \pm 1,74$
Асп	878	932	912 ± 11	408	352	410 ± 13	46,5	40,1	$45,4 \pm 3,83$
Мет	855	866	844 ± 14	265	284	268 ± 7	31,0	30,5	$30,2 \pm 0,50$
Тре	885	933	934 ± 22	311	350	340 ± 10	35,1	36,3	$37,2 \pm 0,92$
Илей	882	986	934 ± 20	299	290	278 ± 9	33,8	30,5	$30,5 \pm 1,11$
Асп- NH_2	880	—	928 ± 19	461	—	450 ± 12	52,3	—	$48,6 \pm 2,04$
Ала	887	924	943 ± 32	375	388	400 ± 15	42,3	41,4	$42,2 \pm 0,30$
Вал	909	732	883 ± 66	288	297	313 ± 17	31,7	40,5	$35,8 \pm 2,10$
Лей	912	931	944 ± 19	261	230	240 ± 8	28,6	24,6	$25,2 \pm 1,48$
Гли	820	927	889 ± 36	354	444	407 ± 17	43,2	47,7	$45,7 \pm 1,08$
Сер	873	721	868 ± 51	345	343	388 ± 23	39,5	47,6	$44,9 \pm 2,31$
Лиз	902	909	845 ± 49	313	433	336 ± 50	34,6	47,5	$39 \pm 2,85$

* Средние от 3—7 опытов.

Данные показывают ведущее место аминокислот группы глутаминовой кислоты в стимулировании процессов расщепления глюкозы. Примечательным является максимальная эффективность глутамина, которая может быть результатом длительного приспособления *C. albicans* к условиям животного организма, где этот субстрат находится в больших концентрациях (в крови, моче, молоке и в некоторых тканях глутамин превышает по своей концентрации все аминокислоты). В этом отношении глутаминовая кислота уступает своему амиду, в то время как аспарагиновая превосходит аспарагин.

По способности вызывать расщепление глюкозы в присутствии отдельных аминокислот разных групп *C. albicans* значительно отличается от других культур рода *Candida*, изученных в нашей лаборатории. Например, расщеплять глюкозу в присутствии аланина после длительной лаг-фазы свойственно также *C. guilliermondii membranaefaciens*, и в некоторой степени *C. tropicalis* К 3—10 [4], однако у этих двух культур валин действует так же медленно, как и аланин, в то время как у *C. albicans* валин и лейцин действуют почти с той же интенсивностью, что и аммиак.

По способности медленно расщеплять глюкозу в присутствии метионина *C. albicans* сходна с другими культурами того же рода; однако она мало реагирует также на треонин, в то время как *C. guilliermondii*, *C. pulcherrima* интенсивно расщепляют глюкозу в присутствии его

[М. Тер-Карапегян, Ю. Попов*]. По группе глутаминовой кислоты *C. albicans* довольно сходна с *C. chevalieri* и *C. utilis*, у которых в присутствии всех членов группы, кроме цитруллина, глюкоза расщепляется быстрее, чем в варианте аммиака; наоборот, у *C. tropicalis* ДН-3 только аргинин превосходит аммиак, а при наличии всех других аминокислот глюкоза расщепляется медленнее [М. Тер-Карапегян, Е. Макарова*].

Скорость расщепления глюкозы очень мала также в присутствии лизина, несмотря на высокие концентрации этой аминокислоты в плазме; такая особенность встречалась и у других представителей рода *Candida* (*C. guilliermondii*, *C. guilliermondii membranaefaciens*) [М. Тер-Карапегян, Е. Багдасарян*]. В среде с серином и аланином медленное расщепление глюкозы культурой *C. albicans* № 86 совпадает с данными, полученными на другом штамме *C. albicans*—FIA—1010 (RIMD) [19].

При наличии всех аминокислот, кроме глутаминовой кислоты, аргинина, пролина, глутамина, расщепление глюкозы и коррелятивный с ним рост культуры происходит с латентной фазой, удлинённой по сравнению с таковой, наблюдаемой в среде с NH_4^+ . В дальнейшем для некоторых аминокислот, в частности изолейцина, аспарагиновой кислоты, лейцина и др., процесс ускоряется до такой степени, что полный расход глюкозы происходит даже раньше, чем в среде с аммиаком. Подобную динамику расщепления глюкозы можно интерпретировать как явление адаптации, при условии тщательной проверки, что мутанты, находящиеся в популяции посевной культуры, не играют ведущей роли в условиях данных опытов. Такая гипотеза исходит из фактов, установленных при размножении множества микроорганизмов в присутствии новых источников углерода [9, 11] и при индуцированном синтезе карбогидраз [8]. Наглядный пример адаптации *C. chevalieri* к валину установлен и в нашей лаборатории [3].

Синтез биомассы и экономический коэффициент

Абсолютные количества и ЭК синтеза биомассы при усвоении отдельных аминокислот в качестве единственного источника азота были определены в конце цикла роста культуры при расходе 85—95% исходной глюкозы. Результаты двух типичных опытов и средние по всем опытам (3—7 повторностей) приведены в табл. 1.

Согласно полученным данным, все аминокислоты фактически способствуют синтезу биомассы с высоким ЭК, что указывает на интенсивное включение их аминной группы в азотный обмен клеток. Биомассы, выращенные при усвоении аминокислот, подразделяются по ЭК на 3 группы. (а) ЭК в присутствии аминокислот выше такового в среде с аммонием (в убывающем порядке эффективности):

$\text{Про} > \text{Глу} = \text{Арг} > \text{Асп} - \text{NH}_2 = \text{Цит} > \text{Орн} = \text{Асп} = \text{Гли} = \text{Сер} > \text{Глу} - \text{NH}_2$

* Неопубликованные данные.

В этих случаях полагается, что наряду с углеродом глюкозы усваивается в некоторой степени и углеродный скелет аминокислот. (б) ЭК в присутствии аминокислот близок к значениям, полученным в среде с NH_4^+ ; здесь вероятной является гипотеза, по которой для синтеза биомассы используется в основном углерод глюкозы или соответствующее количество углерода, образующегося из осколков аминокислот. (в) В присутствии некоторых аминокислот, в частности метионина, изолейцина, особенно лейцина, ЭК значительно ниже, чем при усвоении NH_4^+ ; в этом случае допускается гипотеза о некоторой конкуренции между продуктами распада глюкозы и аминокислот.

Однако гипотезы относительно усвоения углерода аминокислот и взаимобусловленности путей включения в метаболизм углеродных скелетов глюкозы и аминокислот требуют дальнейшей прямой проверки.

Накопление и состояние азотсодержащих соединений при усвоении аминокислот *C. albicans*.

Данные по накоплению общего азота и его легкорастворимой (суммарно в ацетоне и спирте) фракции, считающейся запасным фондом азотсодержащих метаболитов, приведены в табл. 2.

Таблица 2

Накопление азотистых соединений в биомассе *C. albicans* в зависимости от источников азота. Данные в ‰ от абсолютно сухой биомассы

Аминокислоты— источники азота	Раствори- мый азот*	Общий азот*	Азот раство- римый	Азот общий
			азот общий, ‰	× биомасса расщеплен- ная глюкоза
1. Сульфат аммония (контроль)	1,10±0,17	4,73±0,01	23,3	1,78
2. Глю	1,20±0,13	4,99±0,24	24,0	2,51
3. Арг	1,08±0,05	5,24±0,00	20,6	2,65
4. Про	1,24±0,06	6,37±0,28	19,5	3,47
5. Орн	1,06±0,06	4,89±0,06	21,7	2,21
6. Цит	1,33±0,06	5,04±0,37	26,4	2,35
7. Глю-NH ₂	1,28±0,10	6,90±0,05	18,5	3,05
8. Асп	1,29±0,07	5,19±0,08	24,8	2,33
9. Мет	1,78±0,09	4,35±0,04	40,7	1,38
10. Тре	0,81±0,13	5,27±0,22	15,4	1,92
11. Илей	0,84±0,03	4,25±0,12	19,7	1,26
12. Асп-NH ₂	1,03±0,03	4,72±0,07	21,8	2,29
13. Ала	0,80±0,04	4,49±0,15	17,8	1,90
14. Вал	0,47±0,03	4,05±0,15	11,6	1,44
15. Лей	0,39±0,10	4,09±0,39	9,5	1,04
16. Гли	1,15±0,26	4,62±0,10	24,9	2,00
17. Сер	0,86±0,14	4,32±0,42	19,9	1,93
18. Лиз	0,69±0,05	5,99±0,35	11,5	2,38

* Средние от 3—6 опытов.

Результаты наглядно показывают, что отдельные аминокислоты оказывают непосредственное влияние на уровень накапливающегося в клетках азота. Наиболее благоприятно действуют глутамин, пролин, несколько меньше—лизин; при усвоении аргинина, треонина, аспарагино-

вой и глутаминовой кислот аспарагина накапливается в клетках несколько меньше азота, а при всех других источниках общий азот клеток достигает такого же уровня (или несколько меньше), как в среде с аммонием. Следует отметить, что у *C. albicans*, выращенной в среде с сульфатом аммония, средний уровень общего азота биомассы значительно ниже, чем у всех других культур рода *Candida* [4, 5].

Соотношение фракций растворимого азота к общему азоту биомассы мало варьирует (18—22%) при выращивании *C. albicans* в присутствии разных аминокислот. Колебания происходят в сторону уменьшения в вариантах треонина, валина и лейцина и повышения—в случаях метионина, цитруллина, глутаминовой и аспарагиновой кислот, глицина. Примечательно высокое значение этого соотношения в среде с метионином, что объясняется накоплением его, как слабоусвояемого субстрата, в запасном фонде.

Эффективность накопления общего азота в биомассе в зависимости от природы заданных аминокислот и от количества расщепленной глюкозы была вычислена по формуле

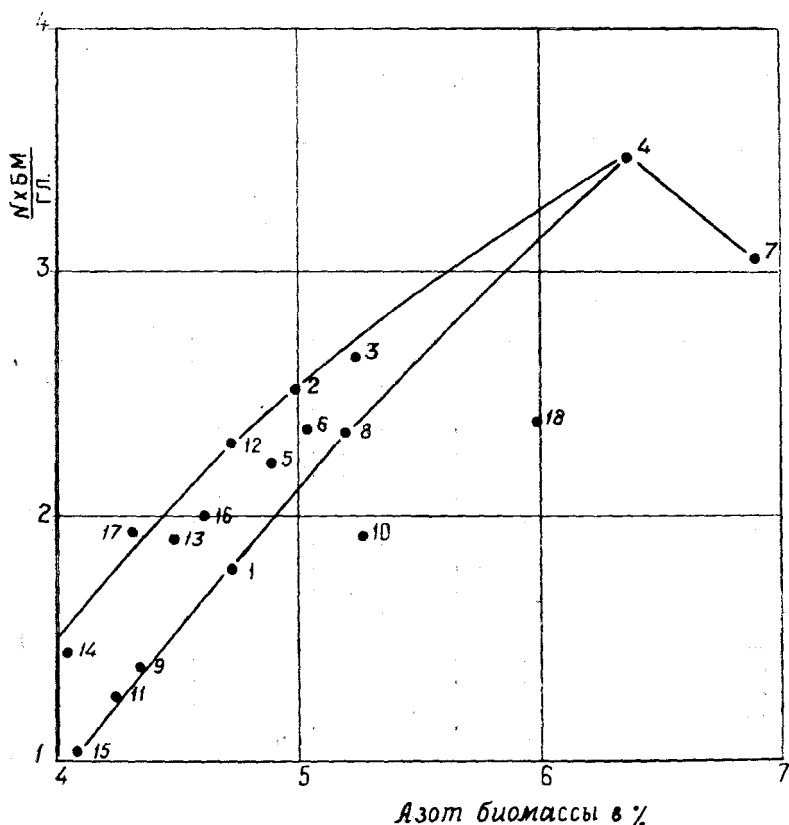
$$\frac{\text{Азот общий, \%} \times \text{Биомасса мг}}{\text{Расщепленная глюкоза, мг}}$$


Рис. 6. Коррелятивность экономического коэффициента синтеза протеина $\left(\frac{\text{Азот общий} \times \text{Биомасса}}{\text{Расщепленная глюкоза}} \right)$ и уровня накопления азота в биомассе.

Данные, приведенные в табл. 2, выражают количество (в мг) накопленного в биомассе азота на 100 мг израсходованной глюкозы; они четко показывают ведущую роль пролина, глутамина и несколько меньшую эффективность аргинина, глутаминовой и аспарагиновой кислот в накоплении азотсодержащих соединений в процессе синтеза биомассы *C. albicans*; наоборот, лейцин, изолейцин, метионин и валин отличаются весьма низкой эффективностью.

Графическое изображение результатов вычисления (рис. 6; цифрам на рисунке соответствуют порядковые номера аминокислот табл. 6) показывает прямую коррелятивность между уровнем накопления общего азота в биомассе и количеством синтезируемых на 100 мг расщепленной глюкозы азотистых компонентов. Замечено, что высокий уровень накопления азота в присутствии глутамина в некоторой степени подавляет эффективность синтеза суммы протеина.

В ы в о д ы

Вышеприведенные исследования выявляют значительные расхождения в способности различных аминокислот стимулировать расщепление глюкозы у *C. albicans*, в интенсивности включения аминной группы аминокислот в процессы синтеза азотсодержащих компонентов клеток, а также в определении уровня накопления азота в биомассе.

Установлена ведущая роль аминокислот группы глутаминовой кислоты, глутамина, затем аспарагиновой кислоты, аспарагина, применяемых в отдельности в метаболизме азота у *C. albicans*. Глутамин способствует, в основном, стимулированию процессов распада глюкозы и накоплению азота в клетках; пролин, аргинин и глутаминовая кислота — синтезу биомассы; глутамин превосходит по всем показателям аспарагин.

Выявленные особенности в темпах интенсивности включения различных аминокислот дают основания для дальнейшего определения главных путей метаболизма азота у *C. albicans*. Сопоставление вышеизложенных данных с таковыми, полученными в нашей лаборатории, указывает на значительные расхождения в путях усвоения азота и углерода между аминокислотами, принадлежащими как к отдельным группам, так и к одной и той же группе.

Познание механизмов усвоения и взаимопревращения аминокислот у *C. albicans* дает материал для изучения роли азотного питания данного грибка в патогенезе кандидозов.

Кафедра биохимии

Ереванского государственного университета,
Институт микробиологии АН АрмССР

Поступило 23.VIII 1968 г.

Մ. Ա. ՏԵՐ-ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ, Զ. Ա. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ

ԱՄԻՆԱԹՔՈՒՆԵՐԻ ՆՅՈՒԹԱՓՈԽԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ CANDIDA
ՅԵՂԻ ԽՄՈՐԱՍՆԿԵՐԻ ՄՈՏ5. Ացիկլիկ ամինաթթուները և պրոլինը որպես ազոտի միակ
աղբյուր Candida albicans-ի համար

Ա մ փ ո փ ու մ

Ուսումնասիրվել է ացիկլիկ ամինաթթուների և պրոլինի նշանակությունը *C. albicans* խմորասնկի սնուցման համար: Ամինաթթուները տրվել են որպես ազոտի միակ և ածխածնի կողմնակի աղբյուր. ածխածնի հիմնական աղբյուրը հանդիսացել է գլյուկոզը:

Կուլտուրան աճեցվել է սինթետիկ միջավայրում աերոբ պայմաններում:

Ստացված արգյունքները ցույց են տալիս, որ առանձին ամինաթթուներ պալիտրեն տարբերվում են գլյուկոզի ճեղքումը խթանելու իրենց ունակությամբ. այսպես՝ գլյուտամինը, պրոլինն ու արգինինը գլյուկոզի ճեղքման ամենալավ խթանիչներն են, գլյուտամինաթթուն ետ է մնում իր ամիդից, իսկ ասպարագինաթթուն, ընդհակառակը, գերազանցում է ասպարագինը: Առանձին ամինաթթուների առկայությամբ գլյուկոզի ճեղքման առանձնահատկություններով *C. albicans*-ը զգալիորեն տարբերվում է *Candida* ցեղի մյուս ներկայացուցիչներից:

Կենսազանգվածի սինթեզման տնտեսական գործակցի դնահատումը հրնարավորություն է տալիս վերոհիշյալ ամինաթթուները բաժանելու 3 խմբի և առաջարկելու հիպոթեզ նյութափոխանակության մեջ, բացի գլյուկոզից, նաև ամինաթթուների ածխածնային կմախքի ներգրավման և յուրացման վերաբերյալ:

Առանձնապես հատկանշական է կենսազանգվածի կուտակման վրա պրոլինի ազդեցությունը, ինչպես նաև բոլոր ցուցանիշներով ասպարագինի ավելի թույլ ազդեցությունը՝ գլյուտամինի համեմատությամբ:

Առանձին ամինաթթուների անմիջական ազդեցություն են թողնում բջիջներում ազոտի կուտակման մեկարդակի վրա. դրան առավելապես նպաստում են գլյուտամինը, պրոլինը, ալա՝ լիդինը, արգինինը, թրեոնինը, ասպարագինաթթուն, գլյուտամինաթթուն և ասպարագինը: Մյուս ամինաթթուների առկայությամբ բջիջներում կուտակվում է այնքան ազոտ, որքան ամբիւրում սուլֆատի միջավայրում, կամ մի փոքր պակաս:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Елинов Н. П. Тр. 5-й Ленинград. микологической конф., стр. 39, 1960.
2. Кашкин П. Н., Елинов Н. П., Занкина Н. А. Труды 5-й Ленинград. микологической конф., стр. 51, 1960.
3. Тер-Карапетян М. А., Инджикян С. М. ДАН АрмССР, (в печати), 1968.
4. Тер-Карапетян М. А., Инджикян С. М., Чубарян С. В. Биологический журнал Армении, 21, 1, 3, 1968.
5. Тер-Карапетян М. А., Макарова Е. Н. Известия АН Армянской ССР (биол. науки), 16, 5, 15, 1963; 16, 10, 1, 1963.

6. Abelson P., Vogel H. J. *Biol. Chem.*, 213, 355, 1955.
7. Ainsworth G. C., Austwick P. K. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, 38, 369, 1955.
8. Cohen G. N., Monod J. *Bact. Rev.* 21, 169, 1957.
9. Dean A. C. R., Hinshelwood C. N. *Growth function and regulation in bacterial cells*, Oxford., 1966.
10. Forni P. V. *Giorn. Batt. Immun.*, 50, 372, 1957.
11. Hinshelwood C. N. *The chemical kinetics of the bacterial cell*, Oxford, 1947.
12. Johnson S. A., Guzman M. G., Aguliera C. T. *Arch. Derm. Syph.*, 70, 49, 1954.
13. Kapica L., Blank F. *Dermatologia*, 115, 81, 1957.
14. Kockova-Kratochvilova A., Stuchlik V., Pokorna M. *Folia Microb.*, 9, 361, 1964.
15. Lodder J., Kregger-van Rij N. J. *The Yeasts*, Amsterdam, 1952.
16. Mankiewicz F., Slackiewicz., Litvak M. *Canad. J. Microb.*, 5, 261, 1959.
17. McVeigh L., Bell E. *Bull. Torrey Bot. Club*, 78, 134, 1951.
18. Miyashita S. *Japan. J. Bact.*, 11, 907, 1956; 953, 1956.
19. Miyashita S., Miwatani T., Fujino T. *Biken's J.*, 1, 45, 50, 1958.
20. Sims A. P., Folkes B. F. *Proc. Roy. Soc. (London)*, B159, 479, 1964.
21. Staib F. *Sabouraudia*, 4, 187, 1965.
22. Svobodova I., Drobnica L. *Folia Microb.*, 7, 312, 1962.
23. Virtanen A. I. *Ann. Med. Exptl. Biol. Fenniae*, 29, 352, 1951.
24. Young G., Resca H. G., Sullivan M. T. *J. Dental Res.*, 30, 426, 1951-

Л. С. ГАМБАРЯН, Ю. М. ГАСПАРЯН, М. Х. ДЖУЛЬФАЯН

К АНАЛИЗУ СПОНТАННОЙ АКТИВНОСТИ НЕЙРОНА МЕТОДОМ СТАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ НА ЭВМ*

В современной нейрофизиологии существуют три различные гипотезы, объясняющие происхождение спонтанной активности нейронов [7]: за счет синаптической бомбардировки, длительной циркуляции возбуждения по замкнутым цепям вставочных нейронов и ритмических свойств клеточной мембраны. Вторая гипотеза непосредственно примыкает к первой.

Спонтанная активность нейронов является одной из существенных функциональных характеристик и, вероятно, играет важную роль в деятельности мозга. Однако до сих пор ее природа и функциональное значение во многом остаются неясными.

В этой связи весьма важна и интересна задача исследования потока спонтанной импульсной активности нейрона с целью определения его статистических характеристик.

Работа нейрона в режиме спонтанной активности трудно поддается математическому описанию, что принуждает сделать ряд упрощений. С другой стороны, чисто экспериментальные исследования не дают возможности проводить количественные исследования. Поэтому более эффективным является сочетание математического моделирования с экспериментом. В научной литературе описаны некоторые работы такого характера [2, 3, 5, 6, 8]. Однако в общей постановке подобного рода задача является весьма сложной и трудно выполнимой современными математическими методами.

В последние десятилетия, в связи с быстрым прогрессом вычислительной техники, при исследовании сложных кибернетических систем более эффективным оказался метод статического моделирования на электронных вычислительных машинах (ЭВМ), ибо ему не присущи недостатки чисто аналитического моделирования; поэтому в данной работе в качестве метода изучения спонтанной активности нейрона принят метод статического моделирования на ЭВМ [1].

Исследования базировались на реализации алгоритма элементарной биологической системы, разработанной нами [4]. Моделирующий алгоритм реализован на ЭВМ «Раздан 2». Для выявления зависимости

* Сообщение II.

возведения модели нейрона от тех или иных параметров было принято*, что

$$1. \quad K = \frac{1}{1 + \alpha_1 \Delta_1 + \alpha_2 \Delta_2 + \alpha_3 W_{cp}} \quad (1)$$

2. Скорость гидролиза $\frac{dQ}{dt} = -\gamma Q$, где γ — некоторый коэффициент пропорциональности.

3. В момент выдачи выходного импульса t количество медиатора $Q(t)$ уменьшается на $\frac{Q(t)}{C_0}$, где $\frac{1}{C_0}$ — некоторый коэффициент, с помощью которого регулируется длительность рефрактерного периода.

4. Спонтанный распад медиатора реализуется датчиком случайных чисел.

5. Интервалы времени между выделениями кванта медиатора изменяются случайно по некоторому закону распределения. Нами рассмотрены два случая:

а) интервалы времени изменяются случайно по нормальному закону распределения с математическим ожиданием $M(\Delta t)$ (Δt — длительность между очередными выделениями квантов медиаторов) и дисперсией σ .

б) интервалы времени изменяются случайно по равномерному закону распределения в заданных промежутках времени $[\Delta t_0, \Delta t_n]$.

6. На теле клетки заканчиваются m входов (синаптических бляшек).

Величины $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \gamma, C_0$ связаны непосредственно с нейроном. Назовем их параметрами нейронов.

В таблице 1 приведены те варианты значений параметров, для которых проведены машинные эксперименты.

Для каждого варианта эксперимент продолжался до тех пор, пока не регистрировались 250 выходных импульсов; после этого включалась программа статистической обработки полученных данных.

Результаты экспериментов показаны на рис. 1—6.

Обсуждение результатов. 1. На рис. 1 а, б показано как действуют параметры Δ_1 и Δ_2 на гистограммы спонтанной активности нейрона. Анализ рис. 1а позволяет считать, что увеличение α_1 приводит в основном к сужению кривых, более того, из этого же рисунка видно, что наибольшую вероятность имеют импульсные потоки с длительностью межимпульсных интервалов $30 \div 40$ мсек. и $4 \div 8$ мсек. Если импульсный поток с межимпульсными интервалами в $30 \div 40$ мсек регистрируется экспериментально методом микроэлектродного отведения, то импульсы с межимпульсными интервалами в $4 \div 8$ мсек регистрируются реже [2]. Из рис. 1 видно, что с изменением α_2 меняется распределение вероятностей между интервалами $4 \div 8$ и $30 \div 40$ мсек. Возможны следующие объяснения этого факта:

* Подробные сведения о значении обсуждаемых показателей см. сообщение 1 [4].

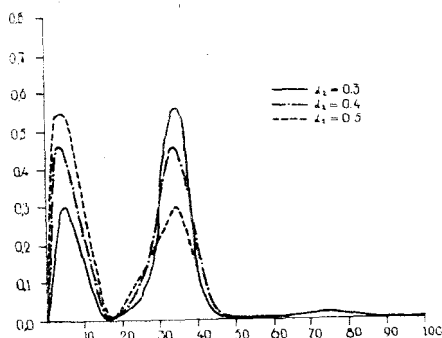
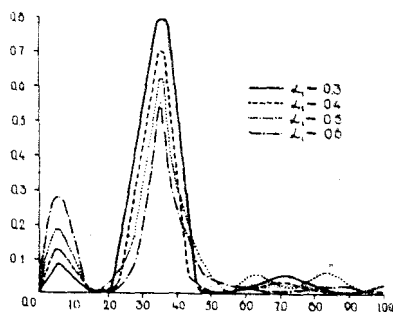


Рис. 1. Гистограммы межимпульсных интервалов α_1 и α_2 .

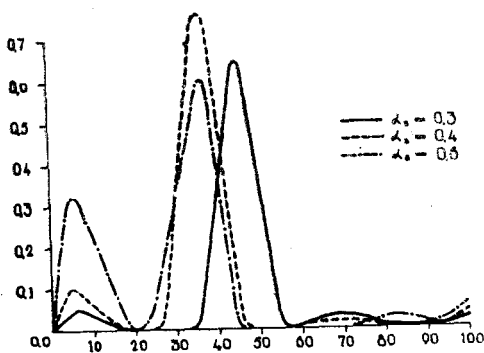


Рис. 2. Гистограммы межимпульсных интервалов при изменении α_3 .

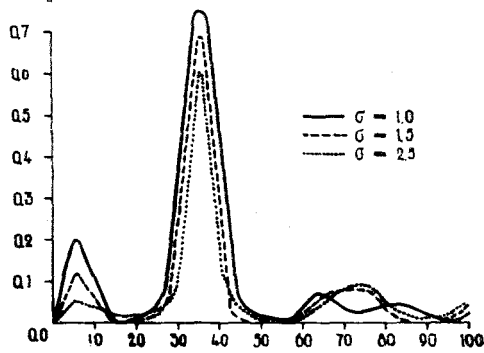


Рис. 3. Гистограммы межимпульсных интервалов при изменении σ .

а) причиной этого явления могут быть те упрощения, которые приняты в алгоритме.

б) более вероятно, что при микроэлектродном отведении регистрируется импульсный поток, в формировании которого участвует не только данный нейрон, но и целая нейронная сеть, прямо или косвенно связанная с данным нейроном. Иными словами, мы экспериментально получаем характеристики нейрона, работающего в динамическом режиме. Это наводит на мысль, что термин статический режим работы элемента, распространенный в технике, неприменим в физиологии.

Вероятно, в статическом режиме могут находиться искусственно изолированные живые клетки. Что же касается режима спонтанной (фо-

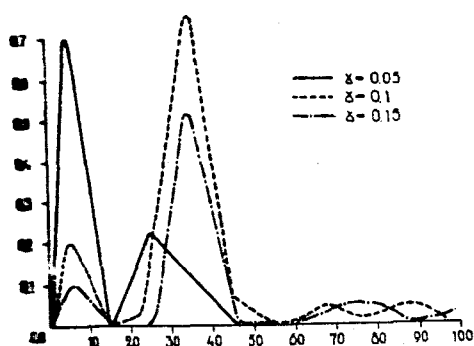


Рис. 4. Гистограммы межимпульсных интервалов при изменении γ .

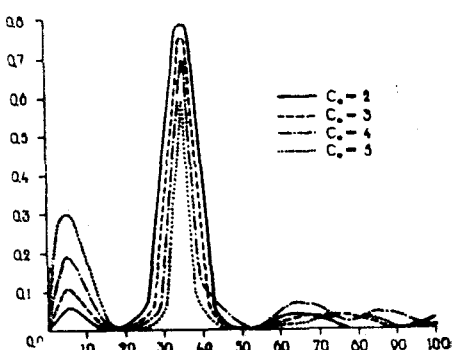


Рис. 5. Гистограммы межимпульсных интервалов при изменении C_0 .

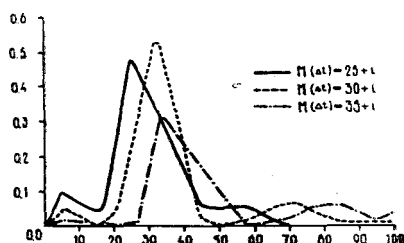
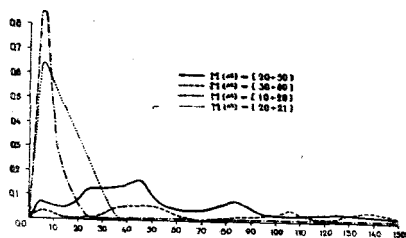
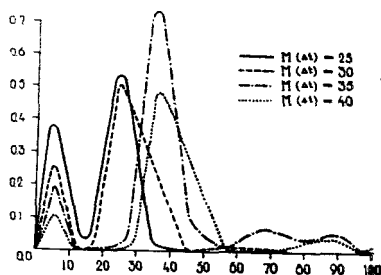


Рис. 6. Верхний рисунок — гистограммы при различных значениях математического ожидания межимпульсных интервалов $M(\Delta t)$ для нормального распределения. Средний рисунок — гистограммы при различных значениях математического ожидания $M(\Delta t)$ для равномерного распределения. Нижний рисунок — гистограммы при сдвиге математического ожидания между волокнами.



новой) активности нейрона, он тоже является своего рода динамическим, ибо функционирование нейрона зависит от системы нейронов (нейронных сетей). Нам кажется, что для различения двух динамических режимов нервных сетей (под этим можно понимать нервный центр, скопление нейронов и т. д.), а именно, режима спонтанной активности, когда отсутствует афферентная импульсация, и с наличием афферентной импульсации целесообразно ввести два термина: для первого термин **дрейфующий** (плавающий), для второго—**динамический**. Итак, можно сказать, что кривые на рис. 1а, б являются статическими характеристиками нейрона.

2. На рис. 2 показаны гистограммы нейрона при изменении среднего значения потенциалов гиперполяризации.

Таблица 1

Значения параметров нейрона, использованные в машинном эксперименте

α_1	α_2	α_3	$M(\Delta t)$	σ	γ	C_0	Вариации
0,3 0,4 0,5 0,6	0,2 — — —	0,5 — — —	35 — — —	1 — — —	0,1 — — —	4 — — —	I
0,5 — — —	0 0,3 0,4 0,5	0,5 — — —	35 — — —	1 — — —	0,1 — — —	4 — — —	II
0,5 — — —	0,2 — — —	0,3 0,4 0,5 0,6	35 — — —	1 — — —	0,1 — — —	4 — — —	III
0,5 — — —	0,2 — — —	0,5 — — —	25 30 35 40	1 — — —	0,1 — — —	4 — — —	IV
0,5 — — —	0,2 — — —	0,5 — — —	25+i 30+i 35+i (i=1, 2, ..., 9)	1 — — —	0,1 — — —	4 — — —	V
0,5 — — —	0,2 — — —	0,5 — — —	35 — — —	1 1,5 2,5	0,2 — — —	4 — — —	VI
0,5 — — —	0,2 — — —	0,5 — — —	35 — — —	1 — — —	0,05 0,1 0,15	4 — — —	VII
0,5 — — —	0,2 — — —	0,5 — — —	35 — — —	1 — — —	0,1 — — —	2 3 4 5	VIII
0,5 — — —	0,2 — — —	0,5 — — —	20÷50 30÷60 10÷20 20÷21	1 — — —	0,1 — — —	4 — — —	IX

Из рис. 2 видно, что увеличение α_3 приводит к сдвигу второй части гистограммы налево и к сужению первой части ее. Это позволяет полагать, что за счет изменения α_3 можно в значительной степени управлять логикой нейронной сети.

3. Анализ кривых (рис. 3) показывает, что одновременные изменения дисперсии σ распределения вероятностей датчика случайных чисел мало сказываются на гистограммах нейрона.

4. На рис. 4 показаны гистограммы нейрона при различных значениях постоянного времени гидролиза γ . Из того же рис. видно—изменения γ в интервале $0,05 \div 0,5$ сильно сдвигают и изменяют гистограммы, а в интервале $0,1 \div 0,15$ действуют лишь на форму их. Анализ кривых позволяет считать, что γ является существенным параметром нейрона, и, вероятно, при разработке управляемого универсального логического элемента типа нейрон в качестве управляемого параметра следует взять γ .

5. Из рис. 5 видно, что уменьшение C_0 (C_0 —коэффициент уменьшения Q в момент выдачи нейроном выходного сигнала) приводит лишь к сужению гистограмм, т. е. C_0 не является существенным параметром нейрона.

6. Анализ кривых (рис. 6а, б, в) показывает, что на гистограмму нейрона сильно действует математическое ожидание межимпульсных интервалов и сдвиг между ними для различных волокон.

В ы в о д ы

Метод статического моделирования на ЭВМ является эффективным средством для исследования сложных биологических систем.

Среднее значение потенциалов деполяризации и постоянная времени гидролиза медиатора являются существенными параметрами нейрона.

Анализ полученных результатов показывает, что нейрон является логически богатым элементом.

Лаборатория нейробионики
АН АрмССР

Поступило 26.VII 1968 г.

Ն. Ս. ՂԱՄԲԱՐՅԱՆ, ՅՈՒ. Մ. ԳԱՍՊԱՐՅԱՆ, Մ. Խ. ԶՈՒԼՅԱՆԱՆ

ՆԵՐՎԱՅԻՆ ԲԶՋԻ ՍԿՈՆՏԱՆ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ
ՍՏԱՏԻԿ ՄՈԴԵԼԱՅՄԱՆ ՄԵԹՈԴՈՎ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հեղվածում բերվում են տվյալներ, որոնք ստացվել են «Հրազդան-2» մեկնայի վրա ստատիկ մոդելացման շնորհիվ: Տվյալները վերաբերում են ներվային բջջի սպոնտան աշխուժությանը: Ստացված արդյունքների հետազոտությունը հնարավորություն է տալիս անելու մի շարք կարևոր ենթադրություններ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бусленко Н. П. Математическое моделирование производственных процессов, Наука, 1964.
2. Василевский Н. Н. Физиологический журнал СССР, т. IV, 4, стр. 389—391, 1968.
3. Великая Р. Р., Куликов М. А. Биофизика, т. XI, выпуск II, стр. 321—329, 1966.
4. Гамбарян Л. С., Джульфаян М. Х., Гаспарян Ю. М. Биологический журнал Армении, т. XXI, 1, стр. 22—29, 1968.
5. Гаспарян Ю. М. Биологический журнал Армении, т. XIX, 7, стр. 14—20, 1966.
6. Королюк В. С., Костюк П., Пятигорский Б. Я., Ткаченко Э. П. Биофизика, т. XII, выпуск V, стр. 895—1000, 1967.
7. Костюк П. Г., Шаповалов А. И. Сб. Современные проблемы электрофизиологических исследований нервной системы, стр. 31—49, изд. «Медицина», М., 1964.
8. Пятигорский Б. Я. Биофизика, т. XI, выпуск I, стр. 116—123, 1966.

УДК 577.391 : 612.419

Э. Д. СТЕПАНЯН, Р. А. ПЕТРОСЯН, Л. П. ГРИГОРЕНКО, Э. Г. ЗАХАРЯН

ВЛИЯНИЕ ИОНИЗИРУЮЩЕЙ РАДИАЦИИ НА ЦИТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КОСТНОГО МОЗГА И ФАГОЦИТАРНУЮ СПОСОБНОСТЬ РЭС

Цитологические изменения, наступающие под воздействием ионизирующей радиации в половых и соматических клетках, служат объектом внимания не только генетиков, биохимиков и физиологов, но и радиобиологов. Этому во многом способствовали открытия в ядерном веществе клетки материальной основы наследственности и установление высокой его чувствительности к действию проникающего излучения [1, 2, 8]. Признание высокой чувствительности ядерной субстанции к облучению создает реальные возможности как для рационального изыскания противолучевых средств, так и для направленного изменения радиочувствительности организма путем преимущественного воздействия на ядерный аппарат клеток.

В этой связи Девик [3] обнаружил изменения митозов в костном мозгу у мышей сразу же после облучения их рентгеновскими лучами в дозе 200р, причем частота нарушений митозов значительно уменьшается в случае предварительного введения мышам некоторых серусодержащих радиопротекторов (цистеин, цистамин и цистеамин). Заслуживают внимания исследования Дубинина с соавторами [4]: основываясь на идее прямого действия ионизирующей радиации на ядерные субстанции, они на примере изменения хромосомных нарушений пытались выяснить сущность радиозащитного влияния цистеина на организм, в результате чего удалось выяснить, что цистеин вызывает четкий защитный эффект против радиационного поражения хромосомного аппарата половых и соматических клеток.

Однако в названных исследованиях отсутствуют указания на взаимосвязь между хромосомными повреждениями и митотической активностью клеток. Более того, в указанных работах совершенно не затрагивается вопрос взаимоотношений функциональных и морфологических нарушений и не прослеживается связь между пострadiационными цитологическими сдвигами и общей радиочувствительностью организма. Несмотря на это, упомянутые исследования послужили отправными точками для проведения настоящей экспериментальной работы. Приступая к ее выполнению, мы исходили из указания И. П. Павлова [5] о том, что болезнетворный агент вызывает в организме не только функциональные и структурные нарушения, но и специфически возбуждает защитно-фи-

зиологические реакции. Ярким примером двойственной природы действия патогенного фактора на реагирующий субстрат может служить ретикуло-эндотелиальная система, в которой осуществляются как пост-радиационные патологические, так и защитные реакции. Изучение же указанных взаимосвязанных явлений обычно проводится одновременно и на различных морфо-физиологических уровнях. Наиболее точное представление о них можно иметь лишь при одновременном их изучении на клеточном и организменном уровнях с применением функциональных и морфологических методов исследования.

Руководствуясь изложенными соображениями, мы в настоящих исследованиях задались целью проводить цитологические наблюдения на клетках костного мозга, а функциональные—на целостном организме при помощи определения фагоцитарной способности р.-э. системы.

Материал и методика. Исследования проводились на линейных белых крысах Вистар обоего пола примерно одинакового возраста и веса (100—150 г). Подопытные животные в различные сроки после облучения декапитировались, и из бедренной кости извлекался костный мозг. Фиксация его производилась в ацеталкоголе (1:3) при температуре около 0°C. В препаратах костного мозга, окрашенных ацетоорсеином, определялись митотическая активность и число хромосомных нарушений. Митотическая активность выводилась в процентах из 6—10 тыс. неделящихся клеток. В этих же давленных препаратах среди 300—500 клеток на стадиях анафазного и телофазного их деления подсчитывался процент различных хромосомных повреждений (мосты, ацентрические фрагменты). Фагоцитарную способность р.-э. системы изучали конгорот-пробой в нашей модификации [6], сущность которой заключалась во внутривенном инъектировании 0,2% раствора конгорота в дозе 0,4 мл/100 г. Спустя 4 и 30 мин после этого, пункцией сердца получали две порции крови. Затем в обеих порциях окрашенной сыворотки крови электрофотоколориметрически определялась соотносительная концентрация красителя по методике, ранее разработанной нами на кроликах. Процентное соотношение содержания красителя второй порции сыворотки крови к первой выражалось конгорот-индексом. Повышение индекса указывает на угнетение, а понижение—на стимуляцию фагоцитарной способности р.-э. системы.

Подопытные крысы облучались на рентгенотерапевтическом аппарате РУМ-11 различными дозами. Опытные серии подкреплялись соответствующими контрольными исследованиями, где при прочих равных условиях животные не облучались. Наблюдения за животными проводились в динамике до и после воздействия через 10 мин, 3 и 24 часа, а также 4 и 8 дней.

Результаты исследований. Прежде чем приступить к цитологическим исследованиям костного мозга, мы решили вначале установить особенности влияния различных доз рентгенооблучения на поглощательную функцию р.-э. системы. Здесь путем сравнительного изучения влияния различных доз облучения на функциональные и цитологические показатели испытываемых объектов мы стремились определить их соотноситель-

ную радиочувствительность, а также последовательность их вовлечения в пострadiационный патологический процесс. Поэтому в шести сериях опытов сначала изучалось действие различных доз (50, 100, 300, 500 и 700 р) облучения на фагоцитарную способность р.-э. системы.

Из результатов опытов, приведенных в табл. 1, видно, что после облучения крыс в дозе 50р фагоцитоз во все сроки наблюдения варьирует в рамках нормы. Между тем облучение животных сравнительно высокими дозами (100, 300 и 500р) вплоть до абсолютно смертельной (700) вызывает однозначные волнообразные изменения фагоцитоза. Точнее, фагоцитоз тут же после радиации стимулируется, к 3 часам подавляется и на 4-ый и 8-ой дни вновь активизируется.

Таким образом, добытые результаты убедительно свидетельствуют о том, что в отношении фагоцитарной способности р.-э. системы облучение в дозе 50р является индифферентным, 100р—минимальным, а 300, 500 и даже 700р—максимальным.

Таблица 1

Влияние различных доз рентгеновских лучей на фагоцитарную способность р.-э. системы крыс

Серия	Доза облучения, р	Количество животных	Конгорот-индекс				
			исходный	после облучения через			
				10 мин	3 часа	4 дн.	8 дн.
1	50	10	$58 \pm 2,45$	$56 \pm 3,55$	$62 \pm 3,30$	$57 \pm 1,66$	$56 \pm 2,65$
2	100	10	$50 \pm 1,35$	$40 \pm 2,25$	$60 \pm 1,48$	$32 \pm 1,72$	$34 \pm 1,48$
3	300	10	$51 \pm 2,28$	$36 \pm 2,90$	$67 \pm 2,57$	$34 \pm 1,80$	$31 \pm 0,69$
5	500	8	$53 \pm 2,60$	$40 \pm 2,80$	$69 \pm 3,80$	$36 \pm 3,50$	$41 \pm 1,62$
6	700	12	$55 \pm 1,33$	$42 \pm 1,63$	$70 \pm 2,30$	$38 \pm 2,00$	$36 \pm 1,74$

Установив диапазон стимулирующего действия на фагоцитоз различных доз облучения, мы в последующих пяти сериях опытов решили выяснить влияние аналогичных доз (25, 50, 100, 300 и 700р) облучения на цитологические изменения в клетках костного мозга. Опыты показали (табл. 2), что в ранние сроки после облучения крыс в дозе 25, и особенно 50р, митотическая активность понижается, а хромосомные нарушения, наоборот, повышаются. Позднее митотический индекс нарастает при резком снижении хромосомных повреждений. На 4-ый день клеточные показатели приближаются к норме. Сходные результаты были получены после рентгенизации крыс в дозе 100р (табл. 2). Так, спустя 10 мин и 3 часа после облучения, митотический индекс несколько падал, тогда как хромосомные нарушения резко возрастали. Через сутки митоз проявлял тенденцию к стимуляции, а хромосомные повреждения стремились к норме. На 4-ый день процесс деления клеток активизировался в условиях полного восстановления исходного числа хромосомных нарушений, на 8-ой—исследуемые показатели варьировали в рамках нормы.

Мы остановились на цитологических данных, полученных при об-

лучении крыс в малых дозах (25, 50, 100р), поскольку они наводят на мысль о том, что под воздействием ионизирующей радиации первично нарушаются хромосомные структуры ядра и только затем вторично изменяется митотическая активность клеток. Если рассматривать последовательность развития указанных процессов с точки зрения их причинной обусловленности, то можно предположить, что начальные пострадиационные хромосомные нарушения являются одной из причин изменения митотической активности клетки. При этом не исключена возможность, что в пораженной радиацией клетке между начальным и конечным эффектом развивается еще ряд промежуточных стадий, не поддающихся обычным морфологическим определениям.

Таблица 2

Влияние различных доз рентгеновского облучения на цитогенетические изменения клеток костного мозга крыс

Серия	Дозы облучения, р	Митотическая активность/хромосомные нарушения					
		норма	после облучения через				
			10 мин	3 час.	1 дн.	4 дн.	8 дн.
		$1,42/3,40 \pm \pm 0,0015/\pm \pm 0,05$					
1	25	$1,23/4,70 \pm \pm 0,001/\pm \pm 0,06$	$1,81/4,0 \pm \pm 0,002/\pm \pm 0,04$	$1,72/1,70 \pm \pm 0,001/\pm \pm 0,02$	$1,58/2,76 \pm \pm 0,001/\pm \pm 0,03$	—	
2	50	$1,16/5,2 \pm \pm 0,0018/\pm \pm 0,05$	$2,30/10,7 \pm \pm 0,0013/\pm \pm 0,09$	$2,40/6,4 \pm \pm 0,003/\pm \pm 0,07$	$1,51/3,0 \pm \pm 0,0021/\pm \pm 0,035$	—	
3	100	$1,18/15,16 \pm \pm 0,001/\pm \pm 0,07$	$1,24/20,5 \pm \pm 0,002/\pm \pm 0,10$	$1,70/7,10 \pm \pm 0,001/\pm \pm 0,05$	$2,60/3,02 \pm \pm 0,003/\pm -0,033$	$1,52/1,70 \pm \pm 0,001/\pm \pm 0,021$	
4	300	—	$0,83/59,10 \pm \pm 0,001/\pm \pm 0,18$	$1,25/20,80 \pm \pm 0,002/\pm \pm 0,08$	$1,98/2,50 \pm \pm 0,002/\pm \pm 0,04$	$1,74/1,38 \pm \pm 0,002/\pm \pm 0,028$	
5	700	—	$0,80 \pm \pm 0,0025$	$0,78/50,4 \pm \pm 0,0009/\pm \pm 0,06$	$2,10/2,20 \pm \pm 0,007/\pm \pm 0,025$	$1,60/1,30 \pm \pm 0,0015/\pm \pm 0,037$	

Предположение о первичном пострадиационном нарушении хромосом находит свое подтверждение и при облучении крыс в дозе 300, и особенно 700р. Действительно, из табл. 2 явствует, что спустя 3 часа после облучения животных в дозе 300р митотическая активность клеток костного мозга резко падает, а хромосомные нарушения значительно повышаются. На следующий день митотическая активность приближается к норме, а хромосомные повреждения, несколько понижаясь, все же продолжают оставаться на достаточно высоком уровне. На 4-ый, и отчасти

8-ой день, митотический индекс четко нарастает, тогда как число хромосомных нарушений колеблется в рамках нормы. Такая же обратная взаимосвязь между митотической активностью и хромосомными нарушениями отмечается после облучения крыс в дозе 700р, с той, однако, разницей, что процесс деления клеток оказывается резко угнетенным как через 3 часа, так и 24 часа после облучения. Зато в последующие дни наблюдения митотическая активность возрастала на фоне спонтанных изменений хромосомных повреждений. В этой связи уместно отметить, что в ранние сроки после облучения крыс большими дозами радиации порядка 300, и особенно 700р, костно-мозговое кроветворение почти полностью угнеталось. Причем, наличие большого количества дегенеративных и распавшихся клеток в препаратах костного мозга, полученных в первые часы после облучения, затрудняло проведение точного цитологического анализа. Только спустя 24 часа после действия ионизирующей радиации (300 и 700р) представлялась возможность проводить более достоверные исследования.

Как видно, при действии малых (25, 50 и 100р) и сравнительно больших (300 и 700р) доз рентгеновского облучения в клетках костного мозга проявляются тесные взаимоотношения между хромосомными нарушениями и митотической активностью. По-видимому, хромосомы как наиболее чувствительные, а следовательно, и ранние субклеточные структуры, раньше всего повреждаются ионизирующей радиацией и тем самым оказывают вначале угнетающее, а затем стимулирующее влияние на митотическую активность клеток. Не лишено вероятности, что в пострадиационном усилении митотической активности клеток отражается одно из защитных ее свойств, направленных, с одной стороны, на восстановление клеточного дефицита, а с другой—на избавление клеткой от поврежденных радиацией хромосом. Иначе говоря, митотическая активность клетки в облученном организме может выступать не только в роли мощного фактора компенсаторно-восстановительных процессов, но и в качестве защитной морфологической реакции, направленной на удаление поврежденных радиацией субклеточных структур. К аналогичному выводу пришли и другие исследователи при изучении взаимоотношений митотической активности клеток с поврежденными облучением хромосомами [8]. Однако на основании имеющихся данных нельзя еще определенно сказать, в какой степени должны быть повреждены радиацией хромосомы, чтобы стать стимулом изменения процесса деления самой клетки или окружающих ее клеток. Тут можно лишь предположить, что нарушения деления клеток после облучения происходят скорее в результате необратимых, чем обратимых, повреждений хромосом. Высказанные умозаключения нуждаются в прямых экспериментальных доказательствах, что является предметом наших дальнейших исследований.

Анализируя взаимоотношения между цитологическими показателями костного мозга и фагоцитозом в облученном организме, необходимо предупредить, что наши рассуждения по этой части построены скорее на косвенных, нежели на прямых опытных данных. Действительно, в силу

методического несовершенства мы не имели возможности в препаратах костного мозга отдифференцировать обычные клетки от истинных элементов р.-э. системы. Поэтому сравнение данных цитологического исследования с функциональным показателем фагоцитарной способности р.-э. системы производилось на априорном допущении о том, что в препаратах костного мозга находились преимущественно клетки р.-э. системы или генетически близкие к ней элементы. Таким образом, сопоставляя функциональные и клеточные показатели р.-э. системы между собой, можно сказать, что морфологические изменения в костном мозге оказываются более чувствительными и лабильными индикаторами биологического действия ионизирующей радиации на организм, нежели функциональные сдвиги в указанной системе. Это явствует из того, что облучение крыс в дозе 25 и 50р заметно изменяло цитологические показатели в клетках костного мозга и не вызывало каких-либо видимых отклонений в фагоцитозе. Это вытекает также из того, что облучение в дозе 100, и особенно 300 и 700р, изменяло фагоцитоз во много раз слабее, чем цитологические показатели клеток костного мозга. Но различие между обоими показателями проявлялось и в соотносительной их радиочувствительности, и в направленности их. Так, если проследить взаимосвязь между ними на примере облучения животных в дозе 100р, то создается впечатление, что фагоцитарная способность р.-э. системы чаще коррелирует с митотической активностью клеток костного мозга, нежели с хромосомными нарушениями. Веским аргументом в пользу выказанного могут быть результаты опытов с облучением животных в дозах 300 и 700р. В последнем случае пострadiационное угнетение фагоцитоза сопровождалось падением митотической активности, и, наоборот, стимуляции поглощения сопутствовала активизация деления клеток костного мозга. Очевидно, на ранних этапах последствия ионизирующей радиации стимуляция фагоцитоза происходит в результате функциональной активизации его клеток, а в поздние сроки—вследствие гиперплазии и увеличения числа фагоцитирующих клеток, т. е. за счет повышения смкости р.-э. системы. Обнаружив определенную взаимосвязь между фагоцитозом и митотической активностью, мы убедились в правомерности допущения о преимущественном наличии в костно-мозговых препаратах клеток р.-э. системы или подобных им элементов. Понятно, что этим несколько не устранялась необходимость поисков более совершенных методов исследования, позволяющих точно установить цитологические изменения в заведомо известных клетках костного мозга вообще и в элементах р.-э. системы в частности.

Է. Գ. ՍՏԵՓԱՆՅԱՆ, Ռ. Ա. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ, Լ. Պ. ԳՐԻԳՈՐԵՆԿՈ, Է. Գ. ԶԱԲԱՐՅԱՆ

**ԻՈՆԱՅՆՈՂ ՀԱՌԱԴԱՅԹՄԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՈՍԿՐԱԾՈՒԾԻ ՑԵՏՈՂՈԳԻԱԿԱՆ
ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԵՎ Ռ.—Է. ՍԻՍՏԵՄԻ ՅԱԳՈՑԻՏԱՅԻՆ
ԸՆԴՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ**

Ա. մ. փ. ո. փ. ո. լ. մ.

Սպիտակ առնետների վրա կատարված հետազոտություններից պարզվեց, որ սակրածուծի բջիջների ցիտոգենետիկ փոփոխությունները հանդիսանում են օրգանիզմի վրա ռենտգենյան ճառագայթների կենսաբանական ազդեցության առավել զգալուն մորֆոլոգիական ցուցանիշներ, քան Ռ.—Է. սիստեմի ֆագոցիտային ընդունակության ֆունկցիոնալ ցուցանիշը: Պարզվեց նաև, որ սակրածուծի բջիջների բրոմոսոմային խանգարումների և միտոտիկ ակտիվություն միջև ծաղում են կոնկրետ փոխհարաբերություններ: Հավանորեն, ճառագայթահարման դեպքում նախապես ակտահարվում են բրոմոսոմային կառուցվածքները և նրանք հանդես են գալիս որպես բջիջների բաժանման պրոցեսի փոփոխման խթանիչ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Астауров Б. Л. ДАН СССР, 58, 5, 1947; Ж. общей биол., 8 и 6, 1947.
2. Горизонтов П. Д. Патологическая физиология острой лучевой болезни, 14, М., 1958.
3. Девик Ф. Вопросы радиобиологии, 496, М., 1956.
4. Дубинин Н. П., Арсенева М. Н., Каляева Э. С., Ма-Сю-чан, Ван-Ан-чи. Радиационная генетика, 287—298, М., 1962.
5. Павлов И. П. Полное собрание трудов, II, 350, М.—Л., 1946.
6. Степанян Э. Д. Лабораторное дело, 2, 1963.
7. Curtis H., Tilley J., Growley C. Radiation Res., 22, 730—734, 1964.
8. Rogers R. W., von Borstel R. C. Radiation Res., 7, 484—490, 1957.

В. А. АВАКЯН, В. А. АМИРБЕКЯН, Ж. О. ШАКАРЯН

О РАДИОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ГИБРИДНЫХ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ

В связи с исследованиями специфичности генотипа в экспериментальном мутагенезе определенный интерес представляет изучение влияния гибридизации на радиочувствительность и мутабельность растений.

Встречаются лишь единичные работы, посвященные изучению эффекта облучения и гибридизации организмов. Сведения о радиочувствительности гибридов часто противоречивы: большая радиоустойчивость гибридных организмов была показана на животных [3] и растениях [1, 4, 5], отмечена меньшая радиоустойчивость гибридного сорта пшеницы [2].

Мы приступили к изучению влияния рентгеновских лучей на пшеницу различной степени гибридности, т. е. предприняли попытку изучить совместное влияние гибридизации и облучения. Облучению подвергались семена родительских пшениц, а также гибридов первого и последующих поколений. Во всех комбинациях скрещивания пары подбирались таким образом, чтобы в них входили сорта, резко отличающиеся по своему происхождению, морфологическим признакам, систематическому положению и, следовательно, по генотипу.

В качестве материнской формы взяты сорта мягкой пшеницы — Т. aestivum — Армянка (var. ferruginerum): Эритролеукон — 12 (var. erythroleucon), Украинка (var. erythrospermum), отцовскими формами служили Безостая — 1 (var. lutescens), Арташати — 12 (var. turcicum) и Украинка.

Облучение производилось рентгеновским аппаратом РУМ-11 напряжением на трубке 185 кв, силой тока 15 мА. Мощность дозы равнялась 515 р-/мин. Дозы облучения — 10—15 кр.

В лабораторных опытах сравнивалась радиочувствительность гибридных семян первого и второго поколений гибрида Армянка × Украинка с радиочувствительностью исходных сортов.

В табл. 1 приведены данные всхожести подопытных семян и роста десятидневных растений. Применяемые в опыте дозы рентгеновских лучей существенно не снизили всхожести семян. У гибридных семян второго поколения как контрольных, так и облученных, отмечена одинаковая всхожесть.

Под влиянием рентгенооблучения наблюдается некоторое снижение роста растений: у исходных форм при дозе 10 и 15 кр, а у гибридов пер-

Таблица 1

Влияние рентгенооблучения на гибридные семена пшеницы (лабораторный опыт)

Гибриды и родительские формы	Доза облучения, кр	Всхожесть, %	Высота растений, см	Длина корней, см	Вес одного растения, мг
♀ Армянка	К	95	17,35	13,76	224
	10	100	16,66	11,11	229
	15	96	14,23	9,81	151
F ₁ Армянка×Украинка	К	100	17,13	17,42	151
	10	90	17,33	14,23	115
	15	95	15,83	7,24	109
F ₂ Армянка×Украинка	К	100	16,99	11,85	195
	10	100	19,27	13,02	255
	15	100	21,25	13,02	254
♂ Украинка	К	100	21,22	21,13	228
	10	100	16,99	9,86	144
	15	85	16,56	11,02	166

вого поколения 15 кр. У гибридных растений второго поколения отмечена некоторая стимуляция высоты растений. Такая же закономерность наблюдается по показателю длины корней.

Особенно существенные различия радиочувствительности наблюдались у гибридных и родительских форм десятидневных растений по весу. Рентгенооблучение семян приводит к снижению веса растений у гибрида первого поколения и сорта Украинка при дозе 10 и 15 кр, а сорта Армянка при дозе 15 кр. Отмечено повышение среднего веса гибридных растений второго поколения при облучении в 10 и 15 кр.

Из приведенных данных можно сделать вывод о наибольшей радиочувствительности родительских форм Украинки, Армянки и гибридных семян первого поколения. Наиболее радиоустойчивыми оказались гибридные семена второго поколения.

Данные продуктивности растений в полевом опыте показали различную реакцию родительских форм и их гибридов на рентгенооблучение (табл. 2). Наибольшее снижение продуктивности растений наблюдалось у исходных сортов (у Армянки—на 15,8—31,7, у Украинки—на 13,6—27,2%). У гибридов при облучении наблюдается повышение продуктивности, причем у растений F₁ при дозе 10 и 15 кр на 23,3—30,9, а F₂—при 10 кр—18,4%.

Из приведенных в табл. 2 данных можно сделать вывод, что наиболее радиочувствительными оказались исходные сорта, радиоустойчивыми—гибридные растения первого и второго поколений.

Известно, что весьма существенную роль в торможении роста растений под влиянием излучений играют повреждения клеточных ядер [6]. В связи с этим интересно выяснить взаимосвязь большой радиоустойчивости гибридов с цитологическими нарушениями.

Анализ проводился в первом митозе меристемы первичных корешков и эпизостомов гибридных семян второго поколения и исходных форм. Го-

Таблица 2

Продуктивность гибридных растений пшеницы

Гибриды и родительские формы	Доза облучения, кр	Вес зерна одного растения		Достоверность разницы
		$M \pm m$, г	в % к контролю	
♀ Армянка	К	$2,09 \pm 0,03$	100	—
	10	$1,45 \pm 0,02$	68,3	17,8
	15	$1,76 \pm 0,01$	84,2	10,4
F ₁ Армянка × Украинка	К	$3,26 \pm 0,06$	100	—
	10	$4,27 \pm 0,10$	130,9	8,6
	15	$4,02 \pm 0,08$	123,3	7,6
F ₂ Армянка × Украинка	К	$4,02 \pm 0,07$	100	—
	16	$4,76 \pm 0,09$	118,4	6,6
	15	$3,61 \pm 0,05$	89,5	4,8
♂ Украинка	К	$1,77 \pm 0,03$	100	—
	10	$1,53 \pm 0,04$	86,4	4,8
	15	$1,29 \pm 0,02$	72,8	13,3

товились временные ацетокарминовые препараты, использовался метод анафазного анализа. Отдельно учитывались хромосомные и хроматидные перестройки.

Результаты определения митотической активности приведены в табл. 3.

Таблица 3

Митотическая активность у семян пшеницы

Гибриды и родительские формы	Доза облучения, кр	Число изученных клеток	Число делящихся клеток	Митотическая активность	Достоверность разницы	Процент делящихся клеток опыта к контролю
♀ Армянка	К	4000	278	$6,9 \pm 0,4$	—	100
	10	4000	306	$7,6 \pm 0,4$	1,2	110,7
F ₂ Армянка × Украинка	К	4000	357	$8,9 \pm 0,4$	—	100
	10	4000	489	$12,2 \pm 0,5$	8,2	175,8
♂ Украинка	К	4000	242	$6,05 \pm 0,3$	—	106
	10	4000	273	$6,8 \pm 0,3$	1,4	112,4

У исходных сортов пшеницы под влиянием облучения в дозе 10 кр митотическая активность остается на уровне контроля, а у гибридных семян второго поколения наблюдается достоверное увеличение процента делящихся клеток. Митотическая активность облученных гибридных семян по сравнению с контролем увеличивается на 75,8%. Митотическая активность контрольных гибридных семян второго поколения по сравнению с исходными сортами выше на 22,5—32,1% (табл. 3).

В табл. 4 приведены данные о частоте перестроек хромосом у гибридных семян и семян родительских форм.

Таблица 4

Процент перестроек хромосом в корешках проростков пшеницы

Гибриды и родительские формы	Доза облучения, кр	Число изученных анафаз	Число анафаз с перестройками	Процент анафаз с перестройками хромосом	Достоверность разницы
♀ Армянка	К	1043	10	$0,95 \pm 0,31$	—
	10	840	309	$38,09 \pm 1,7$	21,6
F ₂ Армянка × Украинка	К	1011	1	$0,09 \pm 0,01$	—
	10	598	80	$13,37 \pm 1,8$	13,5
♂ Украинка	К	1021	2	$0,19 \pm 0,01$	—
	10	947	510	$53,85 \pm 1,6$	33,4

Приведенные данные свидетельствуют о наибольшем проценте аббераций хромосом у разновидности эритроспермум (Украинка— $53,85 \pm 1,6$), меньшем—у ферругинеум (Армянка— $38,09 \pm 1,7$). Интересно, что наименьший процент перестроек хромосом наблюдается у межсортового гибрида ($13,37 \pm 1,8$).

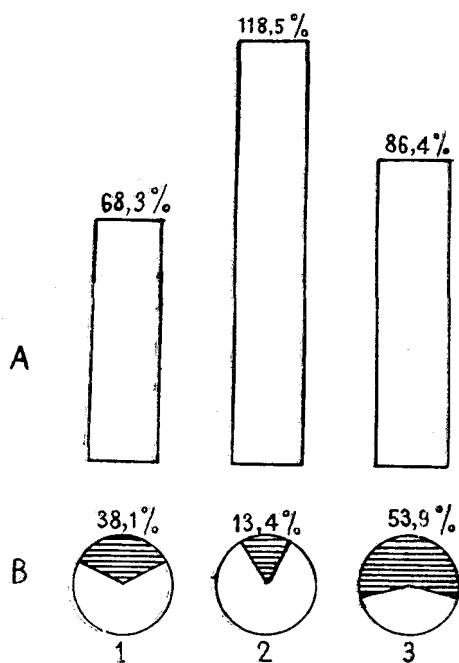


Рис. 1. Радиочувствительность (А) и частота перестроек хромосом (Б) в корешках у гибрида F₂ и родительских сортов, семена которых были подвергнуты рентгенооблучению в дозе 10 кр. 1. Армянка (ферругинеум). 2. Гибрид (Армянка × Украинка). 3. Украинка (эритроспермум). Цифры над столбиком означают вес зерна одного растения (в % к контролю). Цифры над заштрихованными секторами — процент перестроек хромосом.

Таким образом, гибридные семена второго поколения в отношении радиочувствительности (процент аббераций хромосом) значительно пре-

Биологический журнал Армении, XXII, № 4—3

вышают обе исходные формы. Сорт Армянка (разновидность ферругинеум) оказался более радиоустойчивым по сравнению с сортом Украинка (эритроспермум).

Из данных полевых опытов и цитологического анализа (табл. 2 и 4) выясняется прямая зависимость между радиочувствительностью гибридных растений и исходных форм и частотой нарушения митозов в корешках их проростков. Это видно на рис. 1: формы, в большей степени снизившие продуктивность, имеют больший процент aberrантных анафаз, и наоборот, у форм, более устойчивых к облучению, процент анафаз с нарушениями меньше.

Таким образом, наблюдается определенная корреляция между степенью поражения ядра клетки и ростом и развитием растений в M_1 .

Внутривидовые гибриды обладают повышенной жизнеспособностью, быстрее растут и отличаются большой продуктивностью. Это явление известно под названием гибридной силы, или гетерозиса. Естественно, указанные особенности гибридных организмов находят свое отражение в радиочувствительности.

Результаты описанных опытов подтверждают возможность экспериментального понижения радиочувствительности растений. Кроме того, эти данные говорят о влиянии на радиочувствительность генетических факторов.

Лаборатория индуцированного мутагенеза
растений АН АрмССР

Поступило 7.11 1968 г.

Վ. Ա. ԱՎԱԳՅԱՆ, Վ. Ա. ԱՄԻՐԲԵՅԱՆ, Ժ. Շ. ՇԱԿԱՐՅԱՆ

ՅՈՐԵՆԻ ՀԻՐԵՐԻԳԱՅԻՆ ՍԵՐՄԵՐԻ ՌԱԴԻՈԳԱՅՈՒՆՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հետազոտվել է ռենտգենյան ճառագայթների ազդեցությունը փափուկ ցորենի հիբրիդային ու ծնողական ձևերի սերմերի վրա: Առաջին և երկրորդ սերնդի հիբրիդային, ինչպես նաև ծնողական ձևերի սերմերը ճառագայթահարվել են 10 և 15 կգ զոգայով: Ռադիոկենսաբանական էֆեկտը որոշվել է արմատածալրերի մերիստեմային բջիջներում առաջացած բրոմոստմային խաթարումների աստիճանով:

Պարզվել է հիբրիդների և նրանց ծնողական ձևերի յուրահատուկ ուսակցիան ռենտգենաճառագայթահարման նկատմամբ: 10 կգ ճառագայթահարման դեպքում երկրորդ սերնդի հիբրիդները ելակետային ձևերի համեմատությամբ ավելի ռադիոդիմացկուն են (բրոմոստմային խաթարումների տոկոսը ծնողական ձևերի մոտ կազմել է $38,09 \pm 1,69$ և $53,85 \pm 1,61$, իսկ հիբրիդների մոտ՝ $13,37 \pm 80$):

Հիբրիդների բարձր ռադիոդիմացկունությունը ելակետային սորտերի համեմատությամբ դրսևորվել է նաև սերմերի ծլունակությամբ, բույսերի կենսունակությամբ և այլ ցուցանիշներով:

Ստացված արդյունքներից արվել են հետևյալ եզրակացությունները.

1. Սորտերի և հիբրիդների ղենոտիպը ռադիոզգայնության որոշման կարեւոր գործոն է հանդիսանում:

2. Յուրաքանչյուր սորտին հատուկ է որոշակի ռադիոզգայնություն:

3. Հիբրիդային սերմերը ելակետային սորտերի սերմերի համեմատությամբ երևան են բերում ավելի բարձր ռադիոզհիմադկունություն:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. В а л е в а С. А. Радиобиология, т. 4, 2, 1964.
2. Измо ж е р с в Н. А. Цитология, т. I, 3, 1959.
3. Л у ч н и к Н. В. ДАН СССР, т. 114, 4, 1957.
4. М а н с у р о в а В. В., С а х а р о в В. В. Экспериментальный мутагенез животных, растений и микроорганизмов, М., 1965.
5. С а р и ч М. Р. ДАН СССР, т. 116, 6, 1957.
6. Х в о с т о в а В. В. и др. Биофизика, 3, 4, 1958.

Р. Г. РЕВАЗЯН

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТАННЫХ ФЛОТАЦИОННЫХ ОТХОДОВ МЕДНО-МОЛИБДЕНОВЫХ РУД НА НЕКОТОРЫЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛЮЦЕРНЫ И КЛЕВЕРА

Активность основных физиолого-биохимических процессов, протекающих в растениях, в первую очередь определяется их обеспеченностью питательными веществами, в том числе микроэлементами, которые, включаясь в состав разнообразных ферментов [7], играют существенную роль в процессах фотосинтеза [8, 11], углеводного [2, 10] и белкового [5, 6] обмена. Поэтому определенный практический интерес представляет выявление роли обработанных флотационных отходов медно-молибденовых руд на активность фотосинтеза и накопление углеводов и азотистых веществ у клевера и люцерны, с учетом результатов опытов по их положительному влиянию на продуктивность указанных культур [4].

Вегетационные опыты проводились в 1967 г. в Ереване в сосудах Кирсанова, емкостью 5 л, на бурой карбонатной почве со следующими агрохимическими показателями: валовой гумус—1,5%; сумма поглощенных оснований—38,7 мг/экв на 100 г почвы; подвижные—азот (11 мг), фосфор (15 мг), калий (38 мг на 100 г почвы), молибден (0,25 мг) и марганец (7,5 мг на 1 кг почвы) [3].

В качестве фона на 1 кг почвы вносили: азот—в форме NH_4NO_3 и фосфор—в форме $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ по 0,1 г P_2O_5 ; калий—в форме K_2SO_4 , 0,05 г K_2O . Обработанные кислотами флотационные отходы [4] вносили в почву в дозе 1 мг (кг) в расчете на Mo.

Для сравнительного анализа в почву вносили также Mo—в форме молибденовокислого аммония—1 мг, Cu—в форме сернокислой меди—10 мг, Mn—в форме сернокислого марганца—10 мг на 1 кг почвы. Кроме того, в одном из вариантов семена опытных растений замачивались водной вытяжкой (0,01%) из предварительно обработанных флотационных отходов. Продолжительность замочки—18 час. Контролем служили семена, замоченные в дистиллированной воде. Повторность опытов 4-кратная.

У опытных растений в фазах бутонизации и цветения произвели определение интенсивности фотосинтеза с помощью аппарата Чатского и Славика [9], содержание углеводов в надземных органах—методом Бертрана, общего и белкового азота—по Кьельдалю [1].

Данные интенсивности фотосинтеза растений в различные часы дня (табл. 1) характерны для иллюстрации положительного влияния обра-

Таблица 1

Влияние обработанных флотационных отходов на фотосинтез люцерны и клевера
(мг CO_2 дм²/час)

Варианты	Люцерна				Клевер			
	Бутонизация		Цветение		Бутонизация		Цветение	
	10 час	14 час	10 час	14 час	10 час	14 час	10 час	14 час
НРК (контроль)	8,70	6,85	5,46	4,35	5,21	4,45	3,83	3,11
НРК+семена, замоченные в воде	8,72	7,34	6,11	5,65	6,91	5,39	4,10	3,24
НРК+семена, замоченные в вытяжке из обработанных отходов	15,14	14,83	10,29	9,82	11,7	10,24	6,90	5,45
НРК+Mo, Cu, Mn в почву	14,75	13,27	8,00	7,16	7,83	6,12	4,32	3,84
НРК+обработанные отходы в почву	18,10	16,94	12,78	10,77	21,74	19,28	12,13	11,71

ботанных флотационных отходов на энергию ассимиляции углекислоты. Следует отметить, что максимальную фотосинтетическую активность показали растения, получившие обработанные отходы и через корневую систему, и замочкой семян. Однако их влияние в первом варианте оказалось значительно эффективнее. Тем не менее действие предпосевной обработки семян вытяжкой из обработанных отходов на интенсивность фотосинтеза значительно сильнее, чем влияние НРК. Так, например, если фотосинтетическая активность в контрольном (НРК) и в варианте НРК+вода почти одинакова, то в варианте, в котором семена замочены вытяжкой из обработанных отходов, наблюдается повышение активности фотосинтеза примерно в два раза.

Столь же интересные данные получены при определении содержания различных форм углеводов в надземных органах опытных растений (табл. 2).

Как следует из данных, приведенных в табл. 2, максимальный эффект в отношении накопления углеводов получен под действием обработанных отходов. Содержание углеводов в этой группе растений на 18% выше по сравнению с контрольной. Аналогичные данные были получены и у люцерны (табл. 3).

Наибольшее накопление углеводов в надземной массе люцерны наблюдается в варианте, где обработанные отходы внесены в почву.

Положительные результаты получены также при совместном внесении чистых солей микроэлементов на фоне НРК, однако их действие несколько уступает действию отходов.

Предпосевная замочка семян вытяжкой из обработанных отходов не оказала положительного действия на содержание углеводов в зеленой массе люцерны.

Таблица 2

Изменение содержания углеводов в надземных органах клевера под действием обработанных флотационных отходов медно-молибденовых руд (в % на сух. вес)

Варианты	Растворимые сахара			Нерастворимые углеводы	Сумма углеводов
	редуцирующие	сахароза + мальтоза	сумма		
НРК (контроль)	0,60	7,91	8,51	7,64	16,15
НРК+семена, замоченные в вытяжке из обработанных отходов	0,75	8,77	9,52	8,67	18,19
НРК+Мо, Си, Мп в почву	0,65	9,23	9,88	8,19	18,07
НРК+обработанные отходы в почву	0,85	9,94	10,79	8,22	19,01

Таблица 3

Изменение содержания углеводов в надземной массе люцерны под влиянием обработанных отходов (в % на сух. вес)

Варианты	Редуцирующие	Сахароза + мальтоза	Сумма растворимых сахаров	Нерастворимые углеводы	Сумма углеводов
НРК (контроль)	2,77	3,14	5,91	12,63	18,54
НРК+семена, замоченные в вытяжке из обработанных отходов	3,06	3,05	6,11	12,58	18,69
НРК+Мо, Си, Мп в почву	3,78	3,89	7,67	12,39	20,06
НРК+обработанные отходы в почву	3,41	5,02	8,43	12,82	21,25

Результаты проведенных исследований показывают, что под влиянием обработанных флотационных отходов медно-молибденовых руд значительно усиливается интенсивность фотосинтеза и увеличивается общее содержание углеводов в надземной массе растений, что способствует повышению кормового достоинства люцерны и клевера.

Под влиянием обработанных флотационных отходов (внесенных в почву и в виде предпосевной обработки семян) существенно увеличивается также общий и белковый азот в тканях клевера. Так, общее содержание белкового азота растений, получивших обработанные отходы, увеличивается на 62% по сравнению с контрольными растениями. Эта разница в I и III вариантах опыта гораздо меньше (18%).

В данном случае эффективность влияния обработанных отходов на синтез белкового азота в тканях растений оказалась значительно большей, чем при совместном внесении солей Мо, Си, Мп.

Отмечается также положительное влияние при замачивании семян водной вытяжкой из обработанных отходов. В этом случае прибавка белкового азота в надземной массе растений составляет 41%.

Таблица 4

Влияние обработанных флотационных отходов на содержание азота
в надземной массе клевера (мг на 1 г сух. веса)

Варианты	Белковый	Небелковый	Общий	Соотношение белкового азота к небелковому
НРК (контроль)	12,14	7,14	19,28	1,7
НРК+семена, замоченные в вытяжке из обработанных отходов	17,14	4,99	22,13	3,4
НРК+Мо, Си, Мп в почву	14,28	7,42	21,70	1,9
НРК+обработанные отходы в почву	18,71	4,78	23,49	3,9

Как видно из данных табл. 5, на люцерне, в отличие от клевера, действие обработанных отходов, как и чистых солей микроэлементов, на содержание белкового азота почти не проявляется.

Таблица 5

Влияние обработанных флотационных отходов на содержание азота
в надземной массе люцерны (мг на 1 г сух. веса)

Варианты	Белковый	Небелковый	Общий	Соотношение белкового азота к небелковому
НРК (контроль)	14,11	21,53	35,64	0,6
НРК+семена, замоченные в вытяжке из обработанных отходов	8,17	24,49	32,66	0,3
НРК+Мо, Си, Мп в почву	10,06	23,01	33,07	0,4
НРК+обработанные отходы в почву	14,11	22,64	36,75	0,6

Таким образом, применение обработанных флотационных отходов (внесение в почву) повышает активность фотосинтеза у люцерны и клевера, значительно усиливает накопление углеводов и азотистых веществ у клевера и углеводов у люцерны по сравнению с действием чистых солей молибдена, меди и марганца.

Наиболее эффективным в отношении простоты применения и расхода обработанных флотационных отходов является предпосевная обработка семян, повышающая интенсивность фотосинтеза у люцерны и клевера и синтез белков у клевера.

Ո. 2. ԻՆՎԱԶՅԱՆ

**ՊՂԻՆՁ-ՄՈՒԻԲԴԵՆԱՅԻՆ ՀԱՆՔԱՔԱՐԻ ՄՇԱԿԱՏ ՖԼՈՏԱՅԻՈՆ ԹԱՓՈԻԿՆԵՐԻ
ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՐԵՔՆՈՒԿԻ ԵՎ ԱՌՎՈՒՅՏԻ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՈՐՈՇ
ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԻ ՎՐԱ**

Ա. մ. փ. ո. փ. ո. մ.

Հեղինակի կողմից մշակվել և օգտագործվել են Քաջարանի պղինձ-մոլիբդենային թափուկները որպես միկրոէլեմենտների բազմակոմպոնենտ աղբյուր՝ պարզելու համար նրանց ազդեցությունը երեքնուկի և առվույտի ֆոտոսինթեզի, «ածխաջրատների ու ազոտական նյութերի կուտակման վրա: Կատարված փորձերի արդյունքները ցույց են տվել, որ մշակված նյութը ղգալի դրական ազդեցություն է թողնում փորձի ենթակա բույսերի ֆոտոսինթեզի և նրանց մեջ ածխաջրատների ու ազոտական նյութերի առաջին հերթին, սպիտակուցների կուտակման վրա: Միաժամանակ պարզվել է, որ մշակված ֆլոտացիոն թափուկները կիրառելու և ծախսելու պարզության տեսակետից առավել արդյունավետ է սերմերի նախացանքային մշակումը, որը բարձրացնում է առվույտի ու երեքնուկի ֆոտոսինթեզի ակտիվությունը, ինչպես և վերջինիս մեջ սպիտակուցների սինթեզի ինտենսիվությունը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Белозерский А. Н., Проскуряков Н. И. Практическое руководство по биохимии растений, М., 1951.
2. Власюк П. А. ДАН СССР, 28, 2, 1940.
3. Давтян Г. С., Бабаян Г. Б. Агрохимическая характеристика почв СССР, республик Закавказья и АрмССР, М., 1965.
4. Давтян Г. С., Ревазян Р. Г. ДАН АрмССР, 15, 4, 1967.
5. Насон А. Микроэлементы, М., 1962.
6. Окунцов М. М., Роньжина О. А. Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине, Изд. АН Латв. ССР, 1956.
7. Пейве Я. В. Микроэлементы и ферменты. Изд. АН ЛатвССР, 1960.
8. Рихтер А. А., Васильева В. Г. ДАН СССР, 30, 7, 1941.
9. Чатский И., Славик Б. Biol. plantarum, 2/2, 1960.
10. Школьник М. Я., Абдурашитов С. А. Физиология растений, 5, 1958.
11. Школьник М. Я., Грешищева В. Н. Тр. БИН им. Комарова АН СССР, сер. IV, 1958.

Р. Е. КАЗАРЯН, Г. В. КАМАЛЯН, Л. В. ДАВТЯН

ВЛИЯНИЕ ЭТАНОЛАМИНА НА ЭНЕРГИЮ ПРОРАСТАНИЯ И ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН НЕКОТОРЫХ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР

О положительном влиянии биологически активных веществ на рост и развитие растений существуют довольно обширные исследования [2, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12]. В частности, установлено [3], что стимулятором ряда физиологических и биохимических процессов животного и растительного организмов является этаноламин (ЭА). В ряде работ [4, 5] приводятся данные, свидетельствующие о повышении энергии прорастания семян кукурузы, процента их всхожести в результате обработки семян растворами ЭА и триэтаноламина.

Цель наших исследований—установить оптимально-стимулирующие дозы ЭА при прорастании семян зернобобовых культур (нут, горох и фасоль).

Методика опытов. Для определения энергии прорастания и процента всхожести семена нута сорта Ленинанканский-313 урожая 1966 г., гороха Мозговой В-5 (1967) и фасоли Армянская красная (1967), заранее проверенные на всхожесть, в течение 3, 6, 12 и 24 час. выдерживались в растворах разных концентраций ЭА (10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} , 10^{-8} %). В качестве контроля использовали семена, выдержанные в течение стольких же часов в водопроводной воде. После указанной обработки семена по 50 штук переносились в чашки Петри на влажную фильтровальную бумагу с ватной прослойкой и ставились в бокс при температуре 18—23°C. На 3-ьи сутки определялась энергия прорастания семян, на 7-е—всхожесть. Зависимость энергии прорастания семян и их всхожести от концентрации раствора ЭА приведена на рис. 1 и 2. На первом показана энергия прорастания, на втором—всхожесть исследуемых семян. Для каждой культуры соответственно дан контроль, при сопоставлении с которым выявляется воздействие различных концентраций ЭА на данную культуру. Этанолламин в дозе 10^{-1} и 10^{-2} % не оказывает заметного влияния на энергию прорастания исследуемых культур, а в некоторых случаях обнаруживается тормозящее действие высоких доз.

Для семян каждой культуры, обработанных этаноламином, существует оптимальная концентрация раствора, способствующая увеличению как энергии прорастания, так и процента всхожести (рис. 1, 2). Опти-

мальными концентрациями раствора ЭА для семян нута являются 10^{-4} и 10^{-6} , при которых энергия прорастания больше контрольного показателя соответственно на 22,6 и 17,6%, а всхожесть—на 3 и 3,3%. Для гороха оптимальные дозы— 10^{-5} и 10^{-7} %, при которых между опытными и контрольными пробами наблюдается значительная разница в энергии прорастания (14,5 и 12,6%) и во всхожести—(12,4 и 14,9%).

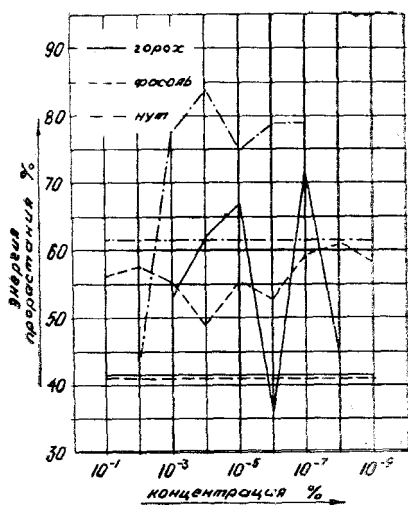


Рис. 1. Зависимость энергии прорастания от концентрации раствора этаноламина.

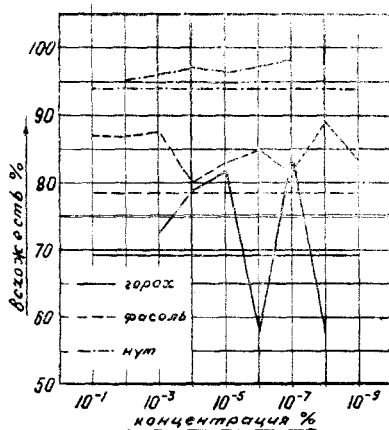


Рис. 2. Зависимость всхожести семян от концентрации раствора этаноламина.

Для фасоли оптимальная доза— 10^{-7} %, при которой, по сравнению с контролем, наблюдается больший процент в энергии прорастания—на 18,3, во всхожести—на 13%. Наилучший срок обработки для гороха составляет 3 час., для фасоли—6 час.

Действие этаноламина сравнивалось с действием известного стимулятора роста—альфа-нафтилуксусной кислотой (α -НУК) в концентрации 10^{-5} % [1], и при сопоставлении полученных данных оказалось, что стимулирующее действие последнего несколько слабее ЭА.

В табл. 1 приведены данные измерений длины корней проростков на шестые сутки прорастания (рис. 3, 4).

Как видно из табл. и рис., семена, обработанные соответственными концентрациями ЭА, дали более длинные корни и стебли. В отличие от контрольных, в опытных пробах на восьмые сутки наблюдалось появление боковых корней и листочков.

Изучение влияния этаноламина, как стимулятора роста зернобобовых культур, было продолжено в вегетационных опытах в условиях, близких к естественным. Семена обрабатывались раствором ЭА в течение тех же сроков, что и в лабораторных опытах, и высевались в вазоны с черноземом луго-степного пояса Разданского района. Полив вазонов, помещенных в вегетационный домик, производился ежедневно одинаковым количеством воды. Кроме того, был поставлен вариант опы-

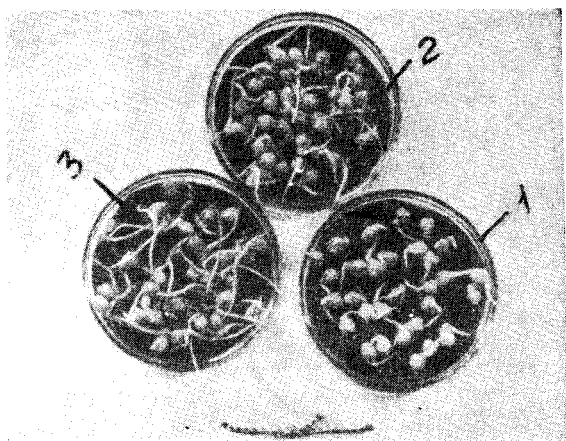


Рис. 3. Шестидневные проростки нута. 1 — контроль; 2 — этаноламин 10^{-6} ‰; 3 — этаноламин 10^{-4} ‰.

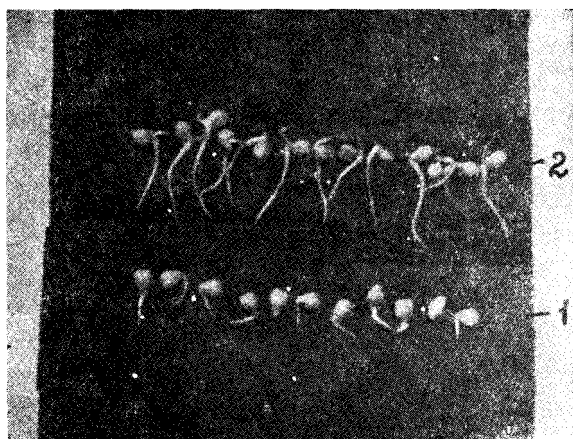


Рис. 4. Шестидневные проростки нута. 1 — контроль; 2 — этаноламин 10^{-4} ‰.

Таблица 1
Длина корней проростков семян, обработанных
ЭА, на шестой день прорастания

Культура	Варианты	Длина корней, см
Нут	ЭА 10^{-4} ‰	3,38
	Контроль	1,21
Горох	ЭА 10^{-5} ‰	2,70
	Контроль	1,72
Фасоль	ЭА 10^{-7} ‰	2,20
	Контроль	1,18

тов, в котором обработанные семена исследуемых культур в первые семь дней прорастания поливались раствором оптимальных концентраций один раз в день, а их контроль—таким же количеством простой воды. Учет всхожести и роста проростков приведен в табл. 2. Во всех вариантах опыта и в контроле появление всходов имело место на пятый день после посева; под действием ЭА наблюдалось усиление прорастания семян, а также повышение полевой всхожести. Кроме того, во все сроки измерений (кроме поздних для нута) средняя длина опытных

Таблица 2

Динамика роста культур нута, гороха и фасоли в вазонах при обработке их семян оптимальными дозами этаноламина

Культура	Варианты опытов	Число проросших семян на 28/V	% полевой всхожести 6/V	Средняя высота растений в см по декадным измерениям			
				8/VI	18/VI	28/VI	8/VII

Посев 23/V, семена обрабатывались ЭА

Нут	1. ЭА 10^{-4} ‰	50,0	71,2	7,88	12,27	14,72	20,00
	Контроль	42,8	64,2	5,75	11,95	17,17	22,17
Горох	2. ЭА 10^{-5} ‰	50,0	75,0	6,67	15,47	26,45	36,05
	Контроль	46,4	71,1	4,05	12,12	18,42	25,40
Фасоль	3. ЭА 10^{-7} ‰	50,0	64,3	6,25	14,35	17,0	19,20
	Контроль	46,4	64,2	3,77	13,47	14,30	18,20

Семена обрабатывались и поливались растворами ЭА

Нут	4. ЭА 10^{-4} ‰	38,0	80,9	7,5	13,0	18,56	22,80
	Контроль	28,5	66,6	4,16	10,86	12,80	19,60
Горох	5. ЭА 10^{-5} ‰	19,0	90,4	5,63	17,03	29,16	37,5
	Контроль	4,7	85,7	4,93	14,30	23,63	33,50
Фасоль	6. ЭА 10^{-7} ‰	19,0	90,4	6,66	15,13	18,43	20,60
	Контроль	7,1	64,2	3,77	13,47	14,30	18,20

растений преобладала над контрольными: например, во втором варианте (горох) видно, что средняя высота опытной группы растений в первый срок измерений выше контрольной группы на 2,62 см, во второй—на 3,35 см, в третий—на 8,03 см и в четвертый—на 10,65 см. Эта разница проявляется более заметно в варианте с поливом оптимальными концентрациями ЭА в течение семи дней. К примеру, в третьем (фасоль), с одной обработкой, разница в энергии прорастания составила 3,6%, а в шестом варианте—11,9%.

Выявление механизма действия ЭА на стимуляцию прорастания, роста и развития растений, изучение происходящих при этом ферментативных процессов, изменений сульфгидрильных групп и других биохимических показателей являются темой особого сообщения.

Таким образом, в результате проведенных исследований было установлено:

1. Оптимально стимулирующими концентрациями этаноламина, повышающими энергию прорастания и процент всхожести семян зернобобовых культур, как в лабораторных условиях, так и в вегетационных опытах, являются: для семян нута— 10^{-4} % (срок обработки—3 часа), для гороха— 10^{-5} % (3 часа), для фасоли— 10^{-7} % (6 часов). Эти же концентрации способствуют усиленному росту корня проростков и средней высоты растений. Высокие дозы ЭА (10^{-1} , 10^{-2} %) тормозят прорастание семян всех исследованных культур.

2. Стимулирующее влияние α -НУК на энергию прорастания семян зернобобовых культур слабее влияния этаноламина, в отношении всхожести семян этих же культур они эквивалентны.

3. Стимулирующее влияние оптимальных концентраций ЭА на энергию прорастания и процент полевой всхожести проявляется сильнее при поливе высеванных семян в течение семи дней.

Ереванский зооветеринарный институт,
кафедра биохимии

Поступило 24.IX 1968 г.

Ռ. Ե. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Գ. Ո. ՔԱՄԱՆՅԱՆ, Լ. Վ. ԴԱՎԹՅԱՆ

ԷԹԱՆՈԼԱՄԻՆԻ ԱԶԳԵՅՈՒԹՅՈՒՆԸ ՈՐՈՇ ՀԱՏԻԿԱ-ԸՆԴԵՂԵՆ ԿՈՒՆՏՐՈՒԱՆՆԵՐԻ ՍԵՐՄԵՐԻ ԾԼՄԱՆ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Գյուղատնտեսական կուլտուրաների աճի խթանումը հանդիսանում է շատ գիտնականների ուսումնասիրության առարկան:

Մեր նպատակն է եղել հետազոտել էթանոլամինի խթանիչ ազդեցությունը հարևորագույն հատիկա-ընդեղեն կուլտուրաների (սիսեռ, ոլոռ, լոբի) սեր-ւերի՝ ծլման վրա: Հատկապես ուսումնասիրել ենք այդ սերմերի ծլման էներ-գիան և ծլունակության տոկոսը:

Էթանոլամինի՝ որպես հատիկա-ընդեղեն կուլտուրաների աճի խթանիչ ազդեցության ուսումնասիրությունը կատարվել է վեգետացիոն փորձերում, որոնք համեմատաբար մոտ են եղել բնական պայմաններին:

Ստացված արդյունքները հիմք են տալիս անելու հետևյալ եզրակացու-թյունները:

1. Հատիկա-ընդեղեն կուլտուրաների նախացանքային մշակման համար էթանոլամինի՝ սերմերի ծլման էներգիան և ծլունակության տոկոսը բարձրաց-նող խտություններն են՝ սիսեռի համար՝ 10^{-4} % (մշակումը՝ 3 ժամ), ոլոռի համար՝ 10^{-5} % (մշակումը՝ 3 ժամ), լոբու համար՝ 10^{-7} % (մշակումը՝ 6 ժամ): Մոնոէթանոլամինի այս խտությունները խթանիչ ազդեցություն են ցուցաբերում նաև ծիլերի արմատների և բույսերի աճի նկատմամբ:

2. Լ.նաֆթիլքացախաթթվի ազդեցությունը հատիկա-ընդեղեն կուլտու-րաների ծլման էներգիայի վրա ավելի թույլ է, համեմատած էթանոլամինի ազդեցության հետ, իսկ սերմերի ծլունակության նկատմամբ այդ երկու խթա-նիչները համազոր են:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Аветисян А. А., Гуланян В. М. Изв. АН АрмССР (биол. н.), т. VII, 11, 1954.
2. Дарган-Сунзова А. Ю. ДАН СССР, т. XXXII, 3, 1952.
3. Камалян Г. В. Коламин и его биологическое значение, Ереван, 1960.
4. Камалян Г. В., Давтян Р. В. ДАН АрмССР, 21, 3, 113, 1955.
5. Камалян Г. В., Давтян Л. В. Изв. АН АрмССР (биол. н.), 12, 7, 39, 1959.
6. Молотковский Г. Х., Г л у с к и н а Б. Г. ДАН СССР, т. XCII, 3, 1953.
7. Чайлахян М. Х., Жданов Л. П. Изв. АН СССР, сер. биол., 3, 1938.
8. Bhardwaj S. N. Proc. Nat. Acad. sci. Yndia, B 33, 3, 1953.
9. Fowden L. J. Exptl. Bot., 14, 42, 1963.
10. Ikuma Hiroshi, Thimann Kenneth V. Nature, 197, 4874, 1963.
11. Klee F. C., Kirch E. R. Y. Pharmac. sci., 51, 6, 1962.
12. Robert E. H. Physiol-plantarum, 17, 1, 1964.

Дж. Г. МЕЛИК-ХАЧАТРЯН

НОВЫЕ СВЕДЕНИЯ О РАСПРОСТРАНЕНИИ НАПОЧВЕННЫХ МАКРОМИЦЕТОВ В АРМЯНСКОЙ ССР

Напочвенные макромицеты играют очень важную роль в жизни леса: накапливают органические вещества в лесной подстилке и вместе с древесным опадом участвуют в процессах гумификации.

Армянская ССР не богата лесами. Территория, покрытая лесными массивами, составляет всего 8,5%, между тем, здесь, особенно в грибные годы, можно встретить большое количество напочвенных макромицетов—компонентов разнообразных растительных сообществ.

В настоящей статье приводятся материалы по распространению напочвенных макромицетов в Армении. Статья в основном охватывает представителей порядка Agaricales, однако в нее включены также афиллофоровые и сумчатые грибы. Приводимые грибы регистрируются в Армянской ССР впервые. Они интересны не только с флористической точки зрения, но и потому, что многие из них являются высококачественными съедобными видами (масляник зернистый— *Suillus granulatus*, млечник сладковатый — *Lactarius subdulcis* и др.).

Образцы публикуемых грибов хранятся в гербарии кафедры ботаники Ереванского государственного университета. При определении материала была использована литература [1—14].

Класс ASCOMYCETES — СУМЧАТЫЕ ГРИБЫ

Группа порядков *Pyrenomycetidae*

Порядок **Helvellales**

Сем. *Helvellaceae*

1. *Phychoverna bohemica* (Krbh.) Boud. Шляпка 2—3 см в диаметре, колокольчатая, снаружи морщинистая, продольно-складчатая, желтовато-бурая. Ножка слабо-желтоватая, цилиндрическая, 9—10 см в длину. Сумки 200 μ $\times$ 30 μ . Споры удлинено-эллипсоидальные, иногда неравнобокие, бесцветные, 50—69/19—20 μ (рис. 1).

Шапочка сморчковая. Растет в смешанных лесах. Меградзорское лесничество, дубово-грабовый лес, 25.V.62 г.



Рис. 1. Внешний вид *Phycospora bohemica* (Krbh.) Boud.

Группа порядков *Discomycetidae*

Порядок **Pezizales**

Сем. *Pezizaceae*

2. *Discina ancilis* Pers. Апотеции мясистые, крупные, до 10 см в диаметре и 4 см высоты, чашевидные, на короткой полупогруженной складчатой ножке, снаружи гладкие, светлые, внутри розово-красные, позже желтовато-белые. Сумки цилиндрические, до 300 μ длины. Споры бесцветные веретеновидные, расположены в один ряд, размер: 25—30/10—12 μ . Парафизы разветвленные, септированные.

Растет на почве, в лесу. Меградзорское лесничество, дубово-грабовый лес, 27.VI.65 г.

Группа порядков *Tuberineae*

Порядок **Tuberales**

Сем. *Elaphomycetaceae*

3. *Elaphomyces cervinus* (Pers.) Schröt. Плодовое тело подземное, очень незначительно выступающее на поверхность, от 1 до 5 см в диаметре, округлое с бородавчатой поверхностью, красновато-бурое. Мякоть вначале беловатая, потом краснеющая, однородная. Споры темные шаровидные, с толстой двухслойной оболочкой, 28—32 μ в диаметре.

Олений трюфель. Растет преимущественно в сосновых лесах на песчаной почве. Цахкадзорское лесничество, сосняк, 17.VI.64 г. Несъедобен.

Класс BASIDIOMYCETES — БАЗИДИАЛЬНЫЕ ГРИБЫ

Группа порядков *Hymenomycetidae*Порядок *Aphyllophorales*Сем. *Clavariaceae*

4. *Clavariadelphus pistillaris* (Fr.) Donk Плодовое тело 10—20 см высоты, широкобулавовидное, иногда наверху уплощенное, рыжеватое, с красноватым оттенком, при надавливании буреющее. Ткань белая, губчатая, на изломе окрашивается в пурпурно-буроватый цвет. Споры продолговато-эллипсоидальные, $9,2-18/6,3-11$ μ .

Клавариадельфус пестиковый. Растет в лиственных и смешанных лесах. Кафанское лесничество, 5.IX.60 г., Горисское лесничество, 3.IX.60 г.

Порядок *Agaricales*Сем. *Boletaceae*

5. *Suillus granulatus* (Fr.) Snell. forma *leptopus* (Pers.) Sing. Шляпка темно-коричневая, мясистая, очень слизистая с желтовато-оливковым оттенком, более 8—10 см в диаметре. Трубочки оливково-коричневаты, к периферии более оливковые, с длинными большими порами. Ножка короткая с белым узором, коричневая, в основании несколько расширяющаяся. Споры— $8-10/4,8$ μ .

Масляник зернистый. Растет в сосновых лесах. Цахкадзорское лесничество, сосняк, 24.VI.63 г. Съедобен.

Сем. *Gomphidiaceae*

6. *Gomphidius roseus* Fr. Шляпка розовая, подушкообразная, выпуклая, 4—5 см в диаметре, слизистая. Мякоть в шляпке белая, в основании ножки розовая. Пластинки нисходящие, вильчато-разветвленные, слизистые, серые. Ножка вверху розоватая, книзу сужающаяся, буроватая, с черными бороздками. Споры слабо—оливковые, $14,3-16,5/3,3-4,8$ μ . Цистиды цилиндрические, на конце притупленные.

Мокруха розовая. Растет в хвойных лесах. Цахкадзорское лесничество, молодой сосняк, 13.X.63 г. Съедобен.

Сем. *Hygrophoraceae*

7. *Hygrophorus eburneus* Fr. Весь гриб белый. Шляпка распростертая, в центре слабовдавленная, желатинозная, клейкая, 4—8 см в диаметре. Мякоть белая. Пластинки нисходящие, толстые, редкие, при основании сетчатые. Ножка книзу слабо суженная, полая, вверху с мелкими точечными чешуйками, 4—8 см в длину и 1 см толщины. Споры бесцветные, неравнобокие, широкояйцевидные, эллипсоидальные, $8/3,8-4,2$ μ .

Растет в лиственных и хвойных лесах. Ноемберянское лесничество, урочище Мкнери тала, буково-грабовый лес, 28.IX.60 г. Съедобен. Вкус вначале горьковатый, затем приятный.

8. *Hygrophorus olivaceoalbus* Fr. sensu Lange non Moser, Kühner et Romagnesi. Шляпка распростертая, с бугорком, 3—9 см в диаметре, светло-оливковая, в центре темная, по краю со светлыми пятнами, клейкая. Мякоть белая. Пластинки нисходящие, белые, редкие, широкие. Ножка белая, ровная, иногда согнутая, 5—10/1,5 см, чешуйчатая с желатинозным кольцом. Споры бесцветные, яйцевидные, с каплями масла, 6,8—11,2/3,8 μ .

Растет в лесах. Цахкадзорское лесничество, молодой сосняк, 6.VIII.63 г.

Примечание: наш образец по размерам спор схож с образцом Lange (8—10/5—6 μ) и отличается от образцов Moser (10—16/6—9,5 μ) и Kühner et Romagnesi (12,52 15,5/7—8 μ).

Сем. Amanitaceae

9. *Amanita gemmata* (Fr.) Gill. Шляпка бледно-желтая, в центре буроватая, с белыми бородавками, по краю бороздчатая, 5—10 см в диаметре. Пластинки свободные, белые. Ножка белая, внизу клубневидная. Влагалище несвободное, образует на клубне «рубец». Мякоть белая, с редечным запахом. Споры бесцветные, округло-эллипсоидальные, 8—11/6—7 μ , не амилоидные.

Растет в горных лесах, лиственных и хвойных. Кафанский район, близ с. Андер, дубово-грабовый лес, 3.X.62 г. Ядовит.

10. *Amanita porphyria* (Fr.) Secr. Шляпка вначале колокольчатая, потом распростертая, 5—8 см в диаметре, буро-коричневая с фиолетовым оттенком, влажная, с полосатым краем, с белыми бородавками на поверхности. Пластинки приросшие, частые, белые. Ножка сероватая, в основании вздутая. Кольцо белое. Влагалище свободное, белое. Споры бесцветные, округлые, 8—10 μ .

Мухомор порфиновый. Растет в хвойных, реже лиственных лесах. Цахкадзорское лесничество, молодой сосняк, 24.VII.63 г. Ядовит.

11. *Amanita strobiliformis* (Vitt.) Quél. Шляпка белая, в центре сероватая, 5—13 см в диаметре. На поверхности имеются угловатые, крупные бородавки. Пластинки свободные, белые. Ножка белая, хлопьевидно-чешуйчатая, в основании клубневидно-вздутая. Кольцо белое, широкое, разорванное. Влагалище выражено в виде концентрически расположенных чешуек. Споры бесцветные, эллипсоидальные, 9,9—12/6,8 μ .

Растет в лиственных и хвойных лесах. Шнохское лесничество, смешанный лес, 4.IX.63 г. Съедобен.

Сем. Agaricaceae

12. *Lepiota cristata* (Fr.) Kum. sensu Pat. Шляпка вначале ширококолокольчатая, затем распростертая с бугорком, 2—5 см в диаметре, шелковистая, в центре коричневая, к краям покрытая красновато-

коричневыми чешуйками. Мякоть белая, при прикосновении слабо краснеет. Пластинки свободные, частые, белые. Ножка ломкая, шелковистая, с красным оттенком, к основанию слабо утолщенная, полая, 4—5 см в длину и 0,5 см в толщину. Кольцо белое с красноватым оттенком, быстро исчезающее. Споры бесцветные, эллипсоидальные, 6—7,8/3,2—3,8 μ . Цистиды бутыльчатые.

Растет на лесных лужайках, на лугах, пастбищах. Бартасское лесничество, платановая роща, на поляне, 2.X.62 г. Несъедобен. С острым запахом и неприятным вкусом.

13. *Lepiota castanea* Quél. Шляпка округло-выпуклая, 3—4 см в диаметре, каштановая, волокнисто-чешуйчатая. Мякоть белая, под кутикулой красноватая. Пластинки свободные, желтоватые. Ножка одноцветная с шляпкой, хлопьевидно-чешуйчатая. Кольцо белое, узкое, пленчатое. Споры удлинненно-эллипсоидальные, 10—12/3,3—4,8 μ .

Растет в лесах, в открытых местах. Бартасское лесничество, платановая роща, на полянке, 2.X.62 г. Ядовит. С приятным запахом.

14. *Macrolepiota rhacodes* (Vitt.) Sing. Шляпка, 15—20 см в диаметре, вначале шаровидная, позднее распростертая, в центре темная, покрытая крупными чешуйками. Мякоть белая, на воздухе краснеющая. Пластинки белые, свободные, частые, широкие, отделены от ножки *collarium*-ом. Ножка светло-бурая, внизу клубневидно-вздутая. Кольцо передвижное, с верхней стороны буроватое, с концентрически расположенными чешуйками. Споры бесцветные, эллипсоидальные, с каплями масла, 12—16,5/6—7,8 μ .

Растет в лесах. Бартасское лесничество, платановая роща, 2.X.62 г. Съедобен. Имеет приятный запах и вкус.

Сем. Cortinariaceae

15. *Inocybe brunnea* Quél. Шляпка, 5—8 см в диаметре, колокольчатая, позже распростертая, в центре округло-бугорчатая, темно-коричневая, позже желтовато-буро-коричневая с волокнистыми хлопьями. Мякоть буроватая. Пластинки приросшие, темно-коричневые, толстые, широкие, частые. Ножка имеет 5—8 см в длину и 1,5 см в толщину, с беловатыми хлопьевидными поперечными полосами. Споры коричневые, широкоэллипсоидальные, мелкобородавчатые, слабо согнутые, 6,8—9,9/4,8—6,5 μ . Цистиды вздутые, почти веретеновидные, 30—50/10—15 μ .

Растет в лесах, в траве. Цахкадзорское лесничество, сосняк, 24.VII.63 г.

16. *Inocybe geophylla* (Fr.) Quél. Шляпка белая, позже палево-желтоватая, блестящая, конической формы с бугорком, 1,5—2 см в диаметре, волокнистая, по краю растрескивающаяся. Мякоть белая. Пластинки приросшие или почти свободные, белые или палевые, широкие, частые. Ножка, 4—6 см в длину и 0,5 см в толщину, в основании слабо утолщенная, белая, сверху с мучнистым налетом. Споры неравнобокие, ржавые, эллипсоидальные, яйцевидные, 8—9,9/3,8—4,8 μ . Цистиды вздутые, 45—60/12—14 μ .

Растет в разнообразных лесах. Цахкадзорское лесничество, молодой сосняк, 14.VII.63 г. Несъедобен. Имеет неприятный запах и острый вкус.

17. *Hebeloma fastibile* (Fr.) Quél. Шляпка рыжеватая, позже беловатая, распростертая, в центре вдавленная, слизистая, с пушистым волокнистым краем, 4—8 см в диаметре. Мякоть белая. Пластинки палевые, с белым краем, широкие, редкие. Ножка палевая, в основании немного вздутая и перекрученная, фиброзная, вверху с белыми чешуйками. Кольцо слабозаметное, хлопьевидное. Споры яйцевидные, охряно-желтые, пунктированные, 9—11,5/4,8—7 м.

Растет в разнообразных местах. Цахкадзорское лесничество, молодой сосняк, 24.VII.63 г. Имеет неприятный запах и горький вкус.

Сем. *Strophariaceae*

18. *Pholiota curvipes* (Fr.) Quél. Шляпка желтовато-бурая с красноватым оттенком, распростертая, в центре притупленная, 3—5 см в диаметре, на поверхности с мелкими чешуйками. Мякоть в шляпке желтоватая, в ножке темнее. Пластинки бурые, приросшие, частые, широкие, с неровным краем. Ножка желтоватая, с угловатыми чешуйками, ровная, реже книзу утонченная, 3—5 см в длину и 0,5 см в толщину. Кольцо хлопьевидное, быстро исчезающее. Споры неравнобокие, округло-эллипсоидальные, желтовато-бурые, с каплей масла, 6—7/3—4,5 м.

Растет осенью на сухих бревнах. Бартасское лесничество, платановая роща, на сваленном бревне, 2.X.62 г. Съедобен. Имеет приятный запах и вкус.

19. *Pholiota decussata* (Fr.) Mos. Шляпка рыжевато-коричневая, 10—12 см в диаметре. Пластинки бледно-бурые, позже ржаво-коричневые. Ножка вначале беловатая, позже коричневая, почти цвета шляпки, слабочешуйчатая. Споры бурые, овальные, 6,6—9,8/4,8—5 м. Цистиды удлиненные, слабоголовчатые.

Растет в лиственных лесах. Ноемберянское лесничество, урочище Мкнери тала, буково-грабовый лес, 28.VI.60 г.

20. *Pholiota gummosa* (Lasch.) Sing. Шляпка, 4—6 см в диаметре, округло-колокольчатая, с бугорком, желтоватая с более темным центром, слизистая, иногда чешуйчатая. Мякоть желтоватая. Пластинки приросшие, вначале желтоватые, позже коричневатые, частые, узкие. Ножка изогнутая, одноцветная с шляпкой, шелковисто-фиброзная, 4—9 см в длину и 0,5 см в толщину. Споры ржавые, овальные, 4,8—6,8/3—5 м. Цистиды веретеновидные или головчатые.

Растет в травянистой местности. Бартасское лесничество, платановая роща, 2.X.62 г.

21. *Pholiota mixta* (Fr.) Sing. Шляпка 3—5 см в диаметре, рыжевато-коричневатая, в центре более темная, выпукло-распростертая, водянистая, складчато-морщинистая. Пластинки слабо нисходящие, желтовато-коричневатые, с неровным краем, частые. Ножка одноцветная с шляпкой, книзу слабо утолщенная, изогнутая, полая, 3 см в длину и

0,5 см в толщину. Споры неравнобокие, овальные, желто-бурые, 12,5—15,6/4,8—7,2 μ .

Растет в сыроватых местах. Ереванский ботанический сад, сосновые насаждения, на берегу реки Гедар, 31.X.62 г.

22. *Stropharia aeruginosa* (Fr.) Quél. Шляпка ширококолокольчатая, 3—8 см в диаметре, зеленовато-голубая, слизисто-клейкая, с хлопьевидными чешуйками по краю. Мякоть голубоватая. Пластинки вначале серые, позже темные, буро-фиолетовые, приросшие, широкие, с белым краем. Ножка одноцветная с шляпкой, ровная, 4—10 см в длину и 1—2 см в толщину, слизисто-клейкая, под кольцом с белыми хлопьевидными исчезающими чешуйками. Кольцо вначале белое, позже бурое, узкое. Споры овально-эллипсоидальные, буровато-фиолетовые, 7—9,9/4,8 μ . Цистиды булавовидные.

Растет группами в лесах, в садах, на пастбищах. Ноемберянское лесничество, урочище Мкнери тала, широколиственный лес, 28.IX.60 г.; Цахкадзорское лесничество, дубово-грабовый лес, 29.IX.63 г. Съедобен.

Сем. Volbitiaceae

23. *Volbitius apicalis* W. G. Smith. Шляпка узкоконическая, слабо раскрывающаяся, до 1 см в диаметре, тонкомясистая, радиально-складчатая, с сосковидной вершиной, желто-бурая. Мякоть белая. Пластинки свободные, в середине вздутые, буроватые. Ножка тонкая, слабо утолщенная к основанию, 5—6 см в длину, белая, полосатая, слабо мучнистая. Споры эллипсоидальные, иногда слабо неравнобокие, бурые, 8,5—10,2/5,1—5,9 μ .

Растет на пастбищах, в парниках. Оранжерея ЕГУ, в кадке цикаса, 21.II.66 г.

Сем. Coprinaceae

24. *Psathyra spadiceo-grisea* Fr. Шляпка ширококолокольчатая, в центре притупленная, 3—6 см в диаметре, темно-серовато-бурая, при высушивании беловато-сероватая, ломкая, вся радиально полосатая. Мякоть темноватая. Пластинки темно-коричневые, приросшие, узкие, частые. Ножка трубчатая, 4—8 см в длину и 0,5 см в толщину, беловатая, шелковистая, сверху с мучнистым налетом, при основании беловато-волосистая. Споры удлинено-эллипсоидальные, буро-фиолетовые, 7,3—11,9/3,8—5,5 μ . Цистиды булавовидно-цилиндрические.

Растет группами, повсюду у основания пней. Оранжерея ЕГУ, 5.V.53 г. Съедобен. Сладковатый на вкус.

Сем. Russulaceae

25. *Lactarius subdulcis* (Fr.) Gray. Шляпка воронковидная с сопочком в центре, 3—10 см в диаметре, желтовато-буроватая. Мякоть буро-желтая. Млечный сок белый, вначале сладковатый, позже горьковатый. Пластинки палевые, ломкие, приросшие, частые. Ножка одноцветная с шляпкой, внизу темнее, мучнистая, 3—5 см в длину и 1,5 см в

толщину. Споры слабо-охряные, эллипсоидальные, шиповато-бородавчатые, с сетчатым узором, $7,5-11/6,5-6,8$ м.

Млечник сладковатый. Растет в разнообразных лесах. Цахкадзорское лесничество, молодой сосняк, 6.VIII.63 г. Съедобен. Сладковатый на вкус.

26. *Russula adusta* Fr. Шляпка широковоронковидная, 7—15 см в диаметре, вначале палевая, затем темнеет до черной. Мякоть белая, при соприкосновении буреет, чернеет. Пластинки белые, потом сероватые, приросшие или слабо нисходящие, тонкие, узкие, частые, различной длины. Ножка одноцветная с шляпкой, плотная, 3—4 см в длину и 2—3 см в толщину. Споры округлые, бесцветные, бородавчатые, $6,6-8$ м. Цистиды узковеретеновидные с маленькой головкой на вершине, $50-55/6-7$ м.

Подгруздок черный, чернушка. Растет в разнообразных лесонасаждениях. Кироваканское лесничество, дубово-грабовый лес, 15.VII. 57 г. Съедобен. Сладковатый на вкус.

27. *Russula cyanoxantha* Fr. Шляпка округло-распростертая, в центре слабовдавленная, 5—15 см в диаметре, разноцветная, фиолетовая, пурпуровая, оливковая и с другими оттенками, в центре желтоватая, слизистая, по краю полосатая. Мякоть белая, под кутикулой фиолетово-красноватая. Пластинки белые, широкие, почти частые, вильчато-разветвленные. Ножка белая, с фиолетовым оттенком, 5—10 см в длину и 2—3 см в толщину. Споры округлые, бесцветные, бородавчатые, 7—10 м. Цистиды конические, $70-80/7-8$ м.

Сыроежка сине-желтая. Растет в разнообразных лесах. Ноемберянское лесничество, урочище Мкнери тала, дубово-грабовый лес, 18.VI.60 г. Съедобен.

Ереванский государственный университет,
кафедра низших растений

Поступило 6.III 1967 г.

2. 2. ՄԵԼԻԿ-ԽԱՉԱՏՅԱՆ

ՆՈՐ ՏԵԳԵԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ-ՈՒՄ ՀՈԳԱՅԻՆ ՄԱԿՐՈՄԻՑԵՏՆԵՐԻ ՏԱՐԱԾՄԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա. մ փ ո փ ո լ մ

Հայկական ՍՍՀ-ում անտառներով զբաղված տարածությունը կազմում է ընդամենը 8,5%, սակայն այստեղ, առանձնապես սնկերով հարուստ տարիներին, կարելի է հանդիպել մեծ քանակությամբ հողային մակրոմիցետներին:

Հողվածում բերված են 27 տեսակի սնկեր, որոնք հիմնականում պատկանում են Agaricales կարգի հետևյալ ընտանիքներին՝ Boletaceae, Gomphidiaceae, Hygrophoraceae, Amanitaceae, Agaricaceae, Cortinariaceae, Strophariaceae, Coprinaceae, Russulaceae, ինչպես նաև աֆիլոֆորայինների և պալուսակավոր սնկերի ներկայացուցիչներին:

Այդ սնկերը Հայաստանում նկարագրվում են առաջին անգամ: Նրանք հետաքրքրական են ոչ միայն ֆլորիստական տեսակետից, այլև այն առումով, որ նրանցից շատերը ներկայացնում են բարձրորակ ուտելու սնկեր, որոնցից են՝ *Suillus granulatus*, *Lactarius subdulcis* և ուրիշները:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Васильков Б. П. Съедобные и ядовитые грибы средней полосы Европейской части СССР (Определитель), Изд. АН СССР, 1948.
2. Зингер Р. А. Тр. БИН АН СССР, Спор. раст., серия II, вып. VI, М.—Л., 1950.
3. Лебедева Л. А. Определитель шляпочных грибов (Agaricales), М.—Л., 1949.
4. Наумов Н. А. Флора грибов Ленинградской области, вып. II, Изд. АН СССР, М.—Л., 1964.
5. Пармasto Э. Х. Определитель рогатиковых грибов СССР, Изд. «Наука», М.—Л., 1965.
6. Ячевский А. А. Определитель грибов, т. I, 1913, т. II, 1917.
7. Bresadola J. Iconographia mycologica, v. I—XXVIII, Milano, 1933.
8. Kühner R. et. Romagnesi H. Flore Analytique des Champignons superieurs, 1953.
9. Lange J. Flora Agaricina Danica, vol. I—V, Copenhagen, 1935—1940.
10. Moser M. Kleine Kryptogamenflora von Mitteleuropa, band II, Stuttgart, 1955.
11. Moser M. Kleine Kryptogamenflora, band IIa., Ascomycetes, Jena, 1963.
12. Píliát A. Klíč k určování našich Hub brilovitých a bedlovitých (Agaricales), Praha, 1951.
13. Romagnesi H. Nouvel Atlas des champignons, tome I, Bordes, 1956.
14. Singer R. A. The Agaricales in modern taxonomy by 10th, 1962.

С. Г. БАТИКЯН, Дж. Г. АБРАМЯН

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ПРЕДСТАВИТЕЛЯХ РОДА *FUSARIUM* В АРМЯНСКОЙ ССР*

Флора грибов рода *Fusarium* в Армении специально не изучалась. По этому вопросу имеется одна опубликованная статья Дж. Г. Абрамян [1], в которой приводится список видов *Fusarium*, выделенных из ризосферы помидоров в разных эколого-климатических зонах республики. Некоторые сведения об отдельных видах рассеяны также по микробиологическим статьям и монографиям.

В процессе специального изучения видового состава *Fusarium* нами были выделены некоторые формы, ранее не отмеченные в Армении или указывающиеся нами на новых для них субстратах, или рассматриваемые как новые вообще. В статье приводится всего 8 видов и вариаций из 3 секций, из которых 2 вариации являются новыми вообще, 3—впервые отмечаются в Армянской ССР и 4 указаны на новых для них субстратах. В целях наиболее полной характеристики приведенных форм нами даются их культуральные признаки при росте на нескольких стандартных средах: быстрота роста колоний, морфологические признаки макро- и микроконидий, хламидоспор и склероциев. Приводимые виды и вариации расположены по секциям рода *Fusarium*, а в пределах секции в алфавитном порядке.

I. Секция *Roseum* Wr. emend. Bilai

1. *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc. var. *anguioides* (Sherb.) Bilai (L.) Syn.: *F. anguioides* Sherb., *F. longipes* Wr. et Rg., *F. angustum* Sherb., *F. scirpi* Lamb. et Fautr. var. *longipes* (Wr. et Rg.) Wr.

Культуральные признаки. На сусло-агаре: воздушный мицелий беловатый, но по краям пробирки, особенно в нижней части ее, желто-оранжево-красный, очень обильный, пушисто-ватообразный; строма желтовато-зеленовато-красная.

На среде Чапека: воздушный мицелий белый, средней обильности, строма синевато-зеленовато-винная.

На картофельном агаре: воздушный мицелий розовато-белый, обильный, пушисто-ватообразный; строма розовая. Имеются темно-синие склероции.

На рисе: окраска розовато-зеленовато-желтая.

Для данной формы характерно обильное спороношение на среде Чапека, на картофельном агаре оно беднее, но макроконидии более крупные.

* Сообщение 1-ое.

Морфологические признаки. Макроконидии в спородохиях или воздушном мицелии шиловидные, эллиптически или гиперболически изогнутые (у вершины изогнутость выражена сильнее), с одинаковым диаметром на протяжении большей части длины, но к вершине и к основанию суженные, с нитевидно-удлиненной верхней клеткой, хорошо выраженной ножкой, с 1—3—5 перегородками на среде Чапека и 5—7—9 перегородками на картофельном агаре. Микроконидии отсутствуют.

Хламидоспоры промежуточные, образуются в воздушном мицелии и конидиях.

Размеры макроконидий на среде Чапека

с 1 перегородкой—17,5—24,5×2,8—3,5 мк,

с 3 перегородками—28—45,5×2,8—3,5 мк,

с 5 перегородками—52,5—63×2,8—3,5 мк.

Размеры макроконидий на картофельном агаре:

с 5 перегородками—42—66,5×3,5 мк,

с 7 перегородками—59,5—87,5×3,5 мк,

с 9 перегородками—66,5—98×3,5 мк.

Таблица 1

Скорость роста колоний в мм на разных средах при 24—26°C

Дни	Картофельный агар	Сусло-агар	Среда Чапека
2	30×36	22×27	22×25
4	63×64	57×57	55×55
6	85×93	85×90	75×80
8	Заросла вся чашка	Заросла вся чашка	

Выделена из загнивших плодов *Lycopersicum esculentum* (томатов), Ереван, 20/X-67 г. В Армении данная вариация отмечается впервые.

2. *Fusarium semitectum* Berk. et Rav. var. *majus*. Wr. [2], стр. 25 Syn.: *F. diversisporum* Sherb., *F. concolor*., Rg.

Культуральные признаки. На сусло-агаре: воздушный мицелий беловато-желтоватый с зеленоватым оттенком, ватообразный, обильность средняя; строма желтовато-зеленоватая.

На картофельном агаре: воздушный мицелий белый, рост слабый, строма желтая.

На среде Чапека: воздушный мицелий розовато-белый, ватообразный; строма розовая. Встречаются розовые спородохии.

На рисе: окраска беловато-розовая, склеротии темные, золотисто-зеленоватые.

Морфологические признаки. Макроконидии эллиптически-изогнутые, узкие, одинаковые по толщине на протяжении почти всей длины, к обоим концам постепенно суживающиеся, с эллиптически загнутой верхней клеткой, характерно выраженной ножкой у основания, 1—3—5 перегородками. Микроконидии немногочисленные.

Размеры макроконидий

с 1 перегородкой—12,25—17,5×3,5—4,2 мк,

с 3 перегородками—21—45,5×3,5—4,2 мк,

с 5 перегородками—31,5—49×3,5—4,2 мк.

Преобладают макроконидии с 5 перегородками.

Таблица 2

Скорость роста колоний на разных средах в мм при 24—26°C

Дни	Сусло-агар	Картофельный агар	Среда Чапека
2	20×26	22×22	30×32
4	42×50	40×47	53×55
6	70×72	55×59	68×72
8	90×90	75×79	82×99
10	Заросла вся чашка	80×85	Заросла вся чашка

Выделен из загнивающих привозных плодов *Citrus nobilis* (мандарин), 24.I.67 г. Ранее (1967) в Армении был выделен из почвы.

3. *Fusarium semitectum* Berk. et Rav. var. *violaceae* var. *novae* S. Batikian.

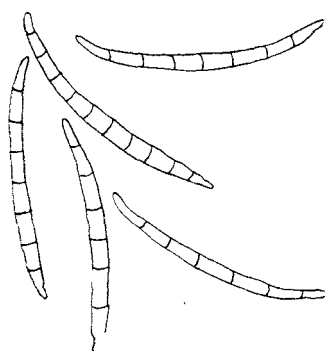


Рис. 1. *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc. var. *anguioides* (Sherb.) Bilai.

Культуральные признаки. На сусло-агаре: воздушный мицелий беловато-фиолетовый, с розовым оттенком по краям пробирки, образует корневидные тяжи; строма бордово-фиолетовая, обильность средняя.

На среде Чапека: воздушный мицелий белый; строма не окрашена; рост слабый.

На картофельном агаре: воздушный мицелий лилово-сиреневый; рост слабый; строма сиреневая.

На рисе: окраска сиреневато-розовая.

Морфологические признаки. Макроконидии в воздушном мицелии весьма разнообразны по строению: веретеновидно-ланцетовидные, веретеновидно-серповидные, прямые или эллиптически изогнутые; к обоим концам постепенно суживающиеся, с ножкой у основания, с удлиненной, слегка загнутой верхней клеткой (иногда в виде сосочка), с 1—3 перегородками на картофельном агаре.

Микроконидии грушевидные, лимоновидные, округло-цилиндрические, округлые, одноклеточные, с одной перегородкой.

Размеры макроконидий на сусло-агаре

с одной перегородкой—21—24,5×3,5—4,2 мк,

с 3 перегородками—21—45,5×3,5—4,9 мк.

Размеры макроконидий на картофельном агаре

с 3 перегородками—42—49×3,85—4,2 мк,

с 5 перегородками—49—52,5×4,2 мк,

с 6, 7 перегородками—49—52,5×4,2 мк.

Склеротии желтоватые, хламидоспоры одноклеточные, округлые, промежуточные.

Таблица 3
Скорость роста колоний в мм на разных средах при 24—26°C

Дни	Сусло-агар	Картофельный агар	Среда Чапека
2	27×29	22×26	20×18
4	50×58	47×45	38×40
6	85×89	68×70	55×60
8	Заросла вся чашка	85×87	78×85
10		Заросла вся чашка	Заросла вся чашка

Данная форма по строению макроконидий подходит к *F. semitectum*, но отличается характерным фиолетовым или лилово-сиреневым цветом воздушного мицелия и стромы на сусло- и картофельном агарах.

Выделен из увядающих растений *Lycopersicum esculentum* (томатов), Ереван, 5/V-1966 г. Новая вариация.

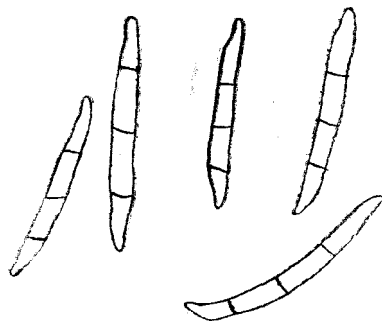


Рис. 2. *Fusarium semitectum* Berk. et Rav. var. *majus* Wr.

Секция *Discolor* Wr. emend. Bilai

4. *Fusarium graminearum* Schwabe [2], стр. 264.

Культуральные признаки. На сусло-агаре: воздушный мицелий пленчато-паутинистый, шелковистый, сильно развит, беловато-винно-лиловый; строма лилово-винная.

На среде Чапека: воздушный мицелий белый, с желтоватым оттенком, пленчато-паутинистый, шелковистый, образует тяжи; строма неокрашенная, местами зеленоватая.

На картофельном агаре: воздушный мицелий сиреневый, заметно приподнятый по бокам пробирки, пленчато-паутинистый, пушистый, рост сильный; строма сиреневая.

На рисе: окраска темно-розовато-сиреневая, с сероватым оттенком.

Морфологические признаки. Макроконидии удлиненные, эллиптические, с постепенно сужающейся конической верхней клеткой, с ножкой у основания, 3—5—7 перегородками.

Микроконидии лимонovidные, округло-цилиндрические, одноклеточные, с одной перегородкой.

Размеры макроконидий на сусло-агаре

с 3 перегородками— $19,25-42 \times 2,8-5,25$ мк,

с 5 перегородками— $28-42 \times 3,5-4,9$ мк,

с 7 перегородками— $36,75-45,5 \times 4,5-5,25$ мк.

Микроконидии на сусло-агаре одноклеточные ($6,3-9,8 \times 2,8-3,5$ мк) с 1 перегородкой ($10,5-14 \times 2,8-3,5$ мк).

Хламидоспоры промежуточные, мелкие, в цепочках. Склероции отсутствуют.

Таблица 4
Скорость роста колоний в мм на разных средах при $24-26^{\circ}\text{C}$

Дни	Сусло-агар	Картофельный агар	Среда Чапека
2	22×26	23×25	22×22
4	55×55	50×55	44×44
6	83×87	75×78	70×75
8	Заросла вся чашка	Заросла вся чашка	85×85
10			Заросла вся чашка

Выделены из увядающих растений *Lycopersicum esculentum* (томатов), Ереван 10/V-1966 г. Ранее были выделены в Армении из почвы.

5. *Fusarium lateritium* Nees var. *microconidii* var. *novae* S. Batician.

Культуральные признаки. На сусло-агаре: воздушный мицелий грязновато-белый, ватообразный, обильный; строма черно-синяя.

На картофельном агаре: воздушный мицелий белый, ватообразный; строма не окрашена.

На среде Чапека: воздушный мицелий грязно-лиловато-белый, хлопьевидно-паутинистый; строма темно-фиолетовая.

На рисе: окраска розово-белая.

Морфологические признаки. Макроконидии веретеновидно-серповидные, с одинаковым диаметром на протяжении почти всей длины, с постепенно суживающейся слегка клювовидной верхней клеткой, с ясно выраженной ножкой, 3—5—7 перегородками.

Микроконидии обильные, одноклеточные, с 1 перегородкой, овально-цилиндрические, эллипсоидальные, палочкогидные, лимоновидные, грушевидные.

Размеры макроконидий на сусло-агаре

с 3 перегородками—17,5—26,3×3,5—4,55 мк,

с 5 перегородками—22,75—28×3,85—4,44 мк,

с 7 перегородками—28,1—32,75×3,85—4,2 мк.

Размеры макроконидий на картофельном агаре

с 3 перегородками—24,5—38,5×3,5—6,3 мк,

с 5 перегородками—24,5—53×3,5—6,3 мк.

Размеры микроконидий

без перегородок—7—8,75×2,75—3,15 мк,

с 1 перегородкой—10,5—14×3.15—3.85 мк.

Хламидоспоры в цепочках, промежуточные, округлые.

Таблица 5

Скорость роста колоний в мм на разных средах при 24—26°C

Дни	Сусло-агар	Картофельный агар	Среда Чапека
2	35×33	40×36	27×27
4	75×66	75×70	60×60
6	82×85	85×80	75×80
8	90×90	90×90	80×85
10	Заросла вся чашка	Заросла вся чашка	87×90

Наша вариация отличается от *F. lateritium* Nees тем, что у нее, наряду с многочисленными макроконидиями, есть также и обильные микроконидии.

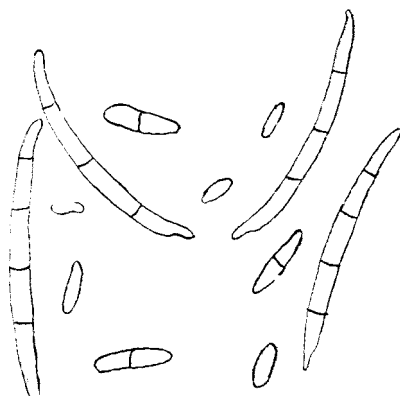


Рис. 3. *Fusarium semitectum* Berk. et Rav. violaceae var. novae s. Batikian.

Выделена из гниющих плодов *Lycopersicum esculentum* (томатов) Ереван, 22/X 1967 г. и почвы пшеничного поля близ г. Камо (Армянской ССР) 5/VIII 1968 г. Новая вариация.

6. *Fusarium sambucinum* Fuck var. *ossiculum* (Berk. et Curt.) Bilenko [2], стр. 268.

Syn.: *F. ossicolum* (Berk. et Curt.) Sacc., *F. equiseti* (Corda) Sacc. subsp. *ossicolum* (Berk. et Curt.) Rallo, *F. scirpi* Lamb. et Fautr. var. *compactum* Wr., *F. scirpi* Lamb. et Fautr. var. *caudatum* Wr., *F. compactum* (Wr.) Rallo, *F. caudatum* Wr.

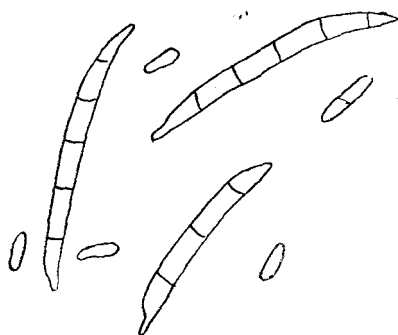


Рис. 4. *Fusarium graminearum* Schwabe.

Культуральные признаки. На сусло-агаре: воздушный мицелий красно-розовый, местами охряный, пленчато-паутинистый, обильный на стенках пробирки; строма охряно-коричневая, склероциальная.

На картофельном агаре: воздушный мицелий розовый, желтовато-паутинистый; строма ярко-малиновая.

На среде Чапека: воздушный мицелий красноватый, рыхлый, пленчатый, рост слабый; строма бордовая.

На рисе: окраска охряно-розовая.

Морфологические признаки. Микроконидии прямые или веретеновидно-серповидные, верхняя клетка сжатая или эллиптически загнутая, с ножкой у основания (последняя иногда отсутствует), с 3—5—7 перегородками.

Микроконидии лимоновидные, палочковидные, удлинено-цилиндрические, одноклеточные, с 1 перегородкой.

Размеры макроконидий

с 3 перегородками—20,3—29,75×3,85—4,2 мк,

с 5 перегородками—35—42×3,85—7 мк,

с 6, 7 перегородками—28,1—32,75×3,85—4,2 мк.

Размеры микроконидий без перегородок—4,25—9,8×1,7—5,25 мк, с 1 перегородкой—10,5—14×3,5—5,25 мк.

Хламидоспоры промежуточные, в цепочках.

Таблица 6

Скорость роста колоний в мм на разных средах при 24—26°C

Дни	Сусло-агар	Картофельный агар	Среда Чапека
2	35×30	25×25	27×26
4	65×75	70×60	70×60
6	92×92	85×85	80×80
8	Заросла вся чашка	90×90	89×90
10		Заросла вся чашка	Заросла вся чашка

Выделена из привозных гниющих плодов *Musar.* (бананов) Ереван, 20/I 67 г. Ранее в Армении была получена из почвы (1967 г.).

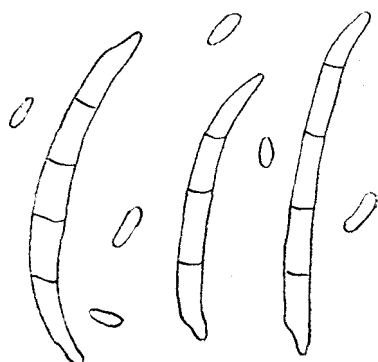


Рис. 5. *Fusarium lateritium* Nees var. *microconidii* var. novae S. Batikian.

7. *Fusarium sambucinum* Fuck. var. *trichothecioides* (Wr.) Bilai [2], стр. 268.

Syn.: *F. trichothecioides* Wr.

Культуральные признаки. На сусло-агаре: воздушный мицелий беловатый, плотный, слегка хлопьевидный; строма желто-оливковая.

На картофельном агаре: воздушный мицелий белый, обильный, ватообразный; строма не окрашена.

На среде Чапека: белый, пленчатый, слабо развит; строма не окрашена.

На рисе: окраска розовато-фиолетовая.

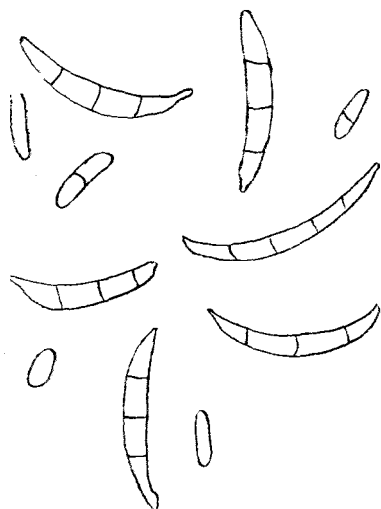


Рис. 6. *Fusarium sambucinum* Fuck. var. *ossicolum* (Berk. et Curt.) Bilai.

Морфологические признаки. Макроконидии веретеновидно-серповидные, эллиптически изогнутые, с короткой, внезапно суживающейся клювовидной верхней клеткой, хорошо выраженной ножкой, с 3 пере-

родками. В данной культуре преобладают микроконидии. Они эллиптические, веретеновидно-серповидные, овальные.

Размеры макроконидий с 3 перегородками— $17,5-28 \times 3,8-4,2$ мк.

Размеры микроконидий без перегородок— $5,25-10,5 \times 2,8-3,5$ мк, с 1 перегородкой— $10,5-17,5 \times 2,8-3,5$ мк.

Склероции малиново-черные. Хламидоспоры округлые, с двойной оболочкой, промежуточные.

Таблица 7
Скорость роста колоний в мм на разных средах при $24-26^{\circ}\text{C}$

Дни	Сусло-агар	Картофельный агар	Среда Чапека
2	29×27	27×30	29×30
4	70×72	65×68	60×63
6	80×88	80×80	80×82
8	Заросла вся чашка	Заросла вся чашка	Заросла вся чашка

Выделена в Ереване из почвы участка биостанции Ереванского государственного университета, из-под абрикоса, 20/X 1967 г. В Армении отмечается впервые.

III. Секция *Sporotrichoides* Wr. emend. Bilai

8. *Fusarium sporotrichiella* Bilai var. *sporotrichoides* (Sherb.) Bilai [2], стр. 277.

Syn.: *Fusarium sporotrichoides* Sherb., *Fusarium sporotrichoides* Sherb. var. *minus* Wr., *Fus. sporotrichoides* Sherb. subsp. *minus* (Wr.) Raillo, *F. chlamydosporum* Wr. et Rg.

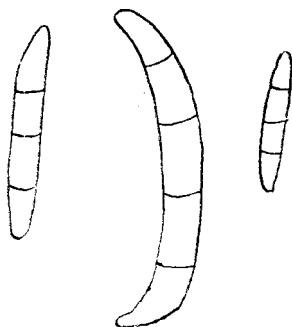


Рис. 7. *Fusarium sambucinum* Fuck. var. *trichothecioides* (Wr.) Bilai.

Культуральные признаки. На сусло-агаре: воздушный мицелий белозеленый, сильно приподнятый, пушисто-ватообразный, обильный; строма розовато-желтовато-коричневая.

На картофельном агаре: воздушный мицелий белый, ватообразный; строма коричневая.

На среде Чапека: воздушный мицелий белый, плотный, приподнятый, но не сильно; строма желтоватая, в нижней части пробирки пурпурная.

На рисе: окраска оранжево-розовая.

Морфологические признаки. Макроконидии веретеновидно-серповидные, эллиптически изогнутые, слегка суженные к концам, с относительно короткой, слегка суженной верхней клеткой, с ножкой у основания. Преобладают макроконидии с 3 перегородками.

Микроконидии грушевидно-лимоновидные.

Размеры макроконидий с 3 перегородками—22,05—29,75×3,85—5,25 мк.

Размеры микроконидий без перегородок—5,95—10,5×3,5—4,2 мк, с 1 перегородкой—10,5—11,2×3,5—4,3 мк.

Хламидоспоры в цепочках, промежуточные.

Таблица 8

Скорость роста колоний в мм на разных средах при 24—26°C

Дни	Сусло-агар	Картофельный агар	Среда Чапека
2	22×22	20×20	19×20
4	40×31	33×31	30×31
6	75×72	75×70	60×65
8	85×80	80×80	75×85
10	90×85	85×85	85×85
12	Заросла вся чашка	Заросла вся чашка	Заросла вся чашка

Выделена в Ереване из почвы участка биостанции Ереванского гос. университета, из-под абрикоса, 20/X 1967 г. В Армении отмечается впервые.

Ереванский государственный университет,
кафедра низших растений

Поступило 10.XI 1968 г.

Ս. Ն. ԲԱՏԻՎԱՆ, Ջ. Ն. ԱՐԲԱՆՄԱՆ

ՆՈՐ ՏՎՅԱԼՆԵՐ FUSARIUM ԳԵՂԻ ՆԵՐԿԱՅԱՑՈՒՑԻՉՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ-ՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Fusarium ցեղի սնկերի ֆլորան Հայկական ՍՍՀ-ում հատուկ ուսումնասիրության առարկա չի եղել: Այդ կապակցությամբ հրապարակվել է միայն Ջ. Ն. Արբանյանի [1] աշխատությունը, որտեղ բերվում է հանրապետության տարբեր բնակլիմայական գոտիներում պոմիդորի ու զոոսֆերայից անջատված *Fusarium*-ի տեսակների ցուցակը: Նույն ցեղի առանձին տեսակների մասին բնդհանրապես որոշ տվյալներ կան նաև միկրոբիոլոգիական ամսագրային հոդվածներում և մենագրություններում:

Հայկական ՍՍՀ-ում *Fusarium* ցեղի կազմության վերաբերյալ հատուկ ուսումնասիրությունները մեզ հնարավորություն տվեցին հայտնաբերելու մի քանի նոր տեսակներ, որոնք նախկինում հայտնի չեն եղել Հայաստանում: Նրանցից մի քանիսը մենք հայտնաբերել ենք նոր սուբստրատների վրա, իսկ

մի մասը մեր կողմից ճանաչվել է բոլորովին նոր: Աշխատության մեջ բերվում են 8 տեսակ և վարիացիա, որոնցից 2 վարիացիան բոլորովին նոր են. 3 տեսակ և վարիացիա լուռաչին անգամ ցույց են տրվել Հայկական ՍՍՀ-ում, 4-ը հայտնաբերվել են նոր սուբստրատների վրա: Ավելի խորը բնութագրման համար մի քանի ստանդարտ միջավայրերում բերվում են այդ տեսակների կուլտուրալ հատկանիշները, տվյալներ գաղութների աճի արագության, մակրո- և միկրոկոնիդիումների, բլամիդոսպորների և սկլերոցիների մորֆոլոգիական հատկանիշների վերաբերյալ: Հայտնաբերված նոր վարիացիաների լատիներեն անվանումների մասին կհաղորդվի առանձին:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. А б р а м я н Ժ. Գ. Распространение видов рода *Fusarium* в ризосфере помидоров в разных эколого-климатических зонах Армении, Изд. «Митк», Ереван. 1967.
2. Б и л а й В. И. Фузариин, Киев, 1955.
3. Р а й л о А. И. Грибы рода *Fusarium*, Сельхозгиз, М., 1950.
4. С и м о н я н С. А. Грибные паразиты растений ботанических садов Армянской ССР, Ереван, 1965.

Н. Г. ЗАИКИНА, Ю. В. САЯДЯН, Н. С. СОКОЛОВА

К ИСТОРИИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ШИРАКСКОЙ РАВНИНЫ

Палеоботанические данные по четвертичным отложениям Армянского нагорья до сих пор очень скудны. Нами были изучены осадки древнего Ширакского озера, которые обнажаются на правом берегу реки Ахурян близ с. Арапи на территории Ширакской равнины. Спорово-пыльцевые анализы образцов из этих отложений показали наличие спектров, характерных для лесного типа растительности с преобладанием пыльцы хвойных и обилием широколиственных пород [3].

Существование лесной фазы в истории развития растительного покрова указанного района подтверждается теперь новыми материалами, которыми мы располагаем по 6-ой скважине. Скважина заложена около с. Мармашен и вскрывает строение IV террасы. О характере четвертичных осадков, слагающих упомянутую террасу, дает представление приводимое ниже краткое описание разреза (сверху вниз)*:

1. Современная почва	1,0 м (0,0—1,0 м)
2. Туф вулканический еревано-ленинканского типа	3,5 м (1,0—4,5 м)
3. Песок и пепел вулканический	0,5 м (4,5—5,0 м)
4. Переслаивающиеся галечники, гравелиты, пески, алевролиты и глины алевро-песчаные с пропластом (мощ. 2 м) вулканического туфа	23 м (5,0—28,0 м)
5. Глины сероватого и оливково-зеленоватого оттенков с пресноводной фауной	47 м (28,0—75,0 м)
6. Глины диатомовые	27 м (75,0—102,0 м)
7. Песчано-гравелисто-галечные образования	3,0 м (102,0—105,0 м)
8. Глины, хорошо отмученные, иногда алевритовые и песчаные, сероватого и оливково-зеленоватого оттенков с пресноводной фауной	37 м (105,0—142,0 м)

* Описание сделано Ю. В. Саядяном.

9. Песчано-гравелисто-галечные образования

8 м

(142,0—150,0 м)

По этому разрезу Н. С. Соколовой были выполнены спорово-пыльцевые анализы озерных отложений (глуб. 30—140 м). Полученные палеоботанические материалы представлены на прилагаемой диаграмме и отражают большие изменения в процессе исторического развития растительности данной местности.

Спорово-пыльцевые спектры двух нижних образцов (№№ 1 и 2), взятых на глубине 140—130 м из оливково-зеленоватых глин, несомненно относятся к степному типу. В них абсолютно преобладающее значение имеет пыльца травянистых растений (92—96% суммы всех подсчитанных пыльцевых зёрен и спор). В составе последней господствующее положение занимают лебедовые (до 82%)*. Присутствие других представителей травянистой флоры наблюдается в незначительных количествах.

Содержание пыльцы древесных пород в спектрах указанных образцов незначительное (не более 4%) и представлено лишь единично зёрнами ели, сосны, тсуги, березы и дуба.

Существенно иной характер спектров наблюдается в результатах спорово-пыльцевого анализа трех образцов, отобранных выше по разрезу из слоя диатомовых глин (№№ 3, 4, 5). Судя по составу слагающих компонентов и по их количественным соотношениям, можно думать, что наибольшим распространением в былое время пользовалась лесная растительность. Здесь суммарное содержание пыльцы древесных пород повышается до 74% (обр. № 5) и соответственно уменьшается количество пыльцы травянистых растений (до 22%). При этом обращает внимание сходный состав спектров двух соседних образцов, в которых видное место занимает пыльца березы (обр. № 3—28%; обр. № 4—24%), в то время как для спектра верхнего горизонта диатомовых глин (обр. № 5) типична пыльца хвойных—ели (28%) и сосны (18%).

В настоящее время на территории Армянской ССР произрастает несколько видов берез, но наиболее широко распространены два: береза бородавчатая (*Betula verrucosa* Ehrh.) и береза пушистая (*B. pubescens* Ehrh.). Эта порода всюду встречается и на Кавказе, в высокогорной полосе Главного хребта и Малого Кавказа. Однако несмотря на то, что пыльца березы довольно далеко разносится воздушными течениями [7, 12], в пробах современных аллювиальных отложений она чаще всего отсутствует, а если и встречается, то процент ее невелик. Поэтому наличие большого количества пыльцы березы в ископаемых спектрах, растущей ныне в этом районе не ниже 1500 м н. ур. моря, свидетельствует, по-видимому, о прохладных климатических условиях в период образования нижней части диатомитов.

Ель в районе наших исследований в диком виде сейчас не растет, а на Кавказе она распространена лишь в западной его части (*Picea orientalis* L.).

* И в дальнейшем процентное содержание отдельных компонентов дается от общего числа пыльцы и спор.

talis (L.) Link.—ель восточная). Встречаясь по обоим склонам Главного хребта, она высоко поднимается в горы, где на высоте 1350—2100 м н. ур. моря образует обширные леса.

Пыльца ели, по данным Гричука [1], может переноситься ветром на расстояние до 300—400 км, но основная ее масса выпадает непосредственно под кронами деревьев. Другие авторы [5, 11] указывают на занос пыльцы *Picea* на более значительные расстояния,—в этих случаях ее содержание в поверхностных пробах выражается лишь единичными зернами.

Анализы современных пойменных осадков, отобранных нами вдоль реки Ахурян, показали присутствие пыльцы ели в количестве не более 1% от суммы всей подсчитанной пыльцы и спор данного спектра, что вполне согласуется с выводами вышеуказанных авторов. Кроме того, сравнивая эти показатели с результатами анализа образца № 5, отобранного из верхнего слоя диатомовых глин, мы видим, что содержание пыльцы ели в последнем значительно выше (28%), чем в образцах современного аллювия, т. е. словые леса в прошлом имели более широкое распространение. И далее, учитывая высокие требования ели к влажности воздуха, можем предположить и о более влажном, чем теперь, климате в период образования исследуемых отложений.

Пыльца сосны более летуча и рассеивается воздушным путем на еще большие расстояния от материнских растений. Вместе с тем, преобладающая ее часть также оседает в пределах границ ареала сосновых лесов [4, 12].

На северной окраине Армянской ССР ныне на высоте 1000—1700 м небольшими рощами или отдельными деревьями произрастает сосна крючковатая (*Pinus hamata* D. Sosn.). Но наибольшее распространение эта порода имеет на Большом Кавказе, образуя леса по горным склонам и сухим нагорьям. В спектрах же из современных аллювиальных отложений содержание пыльцы сосны счень непостоянно и колеблется от 5% до 22%. А так как максимальное ее количество в изученных пробах не превышает 18%, то пока нет оснований считать, что сосняки когда-то играли более значительную роль в составе растительного покрова, чем это имеет место в настоящее время.

Кроме пыльцы ели и сосны, из сем. *Pinaceae* в горизонте диатомовых глин обнаружена также пыльца пихты (*Abies*) и тсуги (*Tsuga*). На территории Армянской ССР сейчас этих пород нет.

Ареал пихты ныне свойствен более влажным западным областям Кавказа (Главный хребет, Малый Кавказ). Здесь распространена пихта кавказская (*Abies nordmanniana* (Stev.) Spach.), образующая горные леса в пределах 1200—2200 м абс. выс. На более низких уровнях эта порода встречается отдельными экземплярами. Пыльца пихты по воздуху далеко не разносится и в спектрах современных отложений наблюдается в количестве менее 1%, а иногда и вовсе отсутствует. В осадках рассматриваемой скважины отмечалась тоже довольно редко.

Пыльцевые зерна тсуги были найдены не только в горизонте диато-

мовой породы, но и в большинстве других образцов данного разреза. Это обстоятельство безусловно дает основание считать, что в составе лесов прошлого тсуга занимала не последнее место. Следует отметить, что в современной флоре Кавказа присутствие тсуги не установлено. Она произрастает лишь в восточной Азии, Гималаях и Сев. Америке.

В спектрах лесного типа мы находим большое разнообразие пыльцы листопадных растений. Так, из сем. *Betulaceae*, помимо березы, обнаружена пыльца *Carpinus*, *Corylus*, *Alnus*. Для сем. *Fagaceae* характерна пыльца рода *Quercus*. Ее морфологическое разнообразие позволяет думать, что на данной территории произрастало несколько видов дуба. Сем. *Ulmaceae* отражено родами *Ulmus* и *Zelkova*; из них род *Ulmus* наиболее многообразен в видовом отношении. Встречена также в сравнительно заметном количестве пыльца, принадлежащая растениям сем. *Juglandaceae* (*Juglans*, *Pterocarya*, cf. *Carya*). Интересно, что в настоящее время представители рода *Carya* вообще чужды флоре Кавказа.

Таким образом, выявленные спорово-пыльцевые спектры свидетельствуют о весьма разнообразном флористическом составе господствующих лесов на ныне безлесной территории Армянского нагорья и его окрестностей. Вместе с тем, нельзя считать, что растительность носила смешанный характер. Состав лесообразователей и экологическое их многообразие наводят на мысль, что лесные формации располагались в соответствии с условиями местообитаний, которые определялись элементами рельефа, высотой над уровнем моря, характером почв и многими другими факторами. В связи с этим думается, что существовала и вертикальная зональность растительного покрова, хотя разграничение поясов могло быть и не резко выраженным вследствие увлажнения климата.

Обратимся снова к нашей диаграмме. На верхнем ее отрезке, соответствующем верхней части разреза, видно, что характер спорово-пыльцевых спектров вновь меняется (обр. №№ 6—12). В общем составе основных групп компонентов снова возрастает количество пыльцы трав до 98%. При этом обращает внимание обилие лебедовых, которые характерны для степных пространств. Так, содержание пыльцы *Chepordiasesae* в образцах №№ 6—7 составляет 88 и 80%. Выше по разрезу удельный вес ее в спектрах несколько падает за счет увеличения пыльцы *Gramineae* и лугового разнотравья, но характер ландшафта остается по-прежнему степным. Все это говорит об исчезновении лесов на довольно значительной территории рассматриваемого района. Возможно, древесная растительность и существовала по склонам окружающих гор, ибо в спектрах все же заметна примесь пыльцы некоторых лесных форм, однако господствовали в это время травянистые группировки.

Во многих пробах данной скважины мы находим также пыльцу представителей болотной и водной растительности (*Typhaceae*, *Sagittariaceae*, *Potamogetonaceae*, *Nymphaeaceae*, *Myriophyllum*). Часто попа-

геохимических процессов, способствующих растворению кремневых панцирей.

В количественном отношении и по видовому составу флора диатомовых небогата. Определено 32 вида, большая часть которых встречается единично. Их экологический анализ показывает, что большинство форм связано в своем развитии с пресными водами, откуда следует, что Ширакский древний водоем представлял собою пресное озеро.

Среди диатомей в горизонте диатомовых пород господствующее положение занимают планктонные водоросли. В этом комплексе значительным развитием пользуются следующие виды: *Stephanodiscus astraea* (Ehr.) Grun., *St. astraea* var. *minutulus* (Kütz.) Grun., *St. astraea* var. *intermedius* Fricke, *Cyclotella kuetzingiana* var. *radiosa* Fricke, *C. temperlei* Perag. et. Herib., *C. operculata* var. *unipunctata* Hust., *C. comta* (Ehr.) Kütz.

Из перечисленных диатомей наиболее высокую оценку обилия имеет типичный планктонный вид — *Stephanodiscus astraea* и его варианты. Он отмечен оценками «в массе» и «нередко».

Присутствие планктонных водорослей в количестве до 23% общего состава и их массовое развитие позволяет заключить, что бассейн был глубоководным.

Вверх по вертикали флора диатомовых отражает момент обмеления водоема (обр. № 9), о чем свидетельствует ее обеднение планктонными видами и обогащение обитателями литорали и донными формами. Среди последних наиболее типичны *Melosira scabrosa* Østr., *Cymatopleura elliptica* var. *hibernica* (W. Sm.) Hust., *Fragilaria brevistriata* Grun., *Epithemia zebra* (Ehr.) Kütz., *Ep. turgida* (Ehr.) Kütz. и др.

Таким образом, экологическая характеристика диатомовых водорослей и результаты спорово-пыльцевого анализа, по-видимому, могут свидетельствовать о региональном характере изменений природной среды. Когда растительность ксерофильного облика произрастала в условиях почти безлесного ландшафта, климат был сухим. В дальнейшем произошло повышение увлажненности, что явилось причиной распространения лесных формаций с теплоумеренной флорой. Интересующий нас водоем отличался достаточной глубиной и благоприятным режимом для существования планктических диатомовых водорослей.

В процессе накопления осадков влажный период снова сменился аридными условиями. Это способствовало снижению облесенности и повторному развитию фитоценозов степного характера.

Аспект диатомовой флоры определялся донными и литоральными видами, свидетельствующими об обмелении Ширакского озера.

Как известно, на формирование растительного покрова неизбежно оказывают влияние эпохи оледенений. Последние, в свою очередь, являются следствием одного из трех факторов, вызывающих ледниковые процессы, а именно—общеклиматического. В настоящее время большинство авторов склонно думать, что увлажнение климата, обычно свойственное плейстоценовым периодам, совпадает по времени с оледенениями [6, 8, 10].

Если это положение справедливо, то следует предположить, что развитию лесной растительности в районе наших исследований способствовали благоприятные палеогеографические условия ледникового периода.

Из-за недостатка фактического материала мы, к сожалению, пока лишены возможности использовать полученные данные для стратиграфических построений. В настоящей работе делается лишь попытка, насколько позволяют результаты анализов, дать палеоботаническую характеристику рассматриваемых отложений и, по возможности, наметить те общие изменения растительного покрова, которые произошли за время их формирования на территории Армянского нагорья.

МГУ, географический факультет,
Институт геологических наук
АН АрмССР

Поступило 15.II 1968 г.

Ն. Գ. ԶԱԻԿԻՆԱ, ՅՈՒ. Վ. ՍԱՅԱԴՅԱՆ. Ն. Ս. ՍՈՎՈՒՈՎԱՆ

ՇԻՐԱԿԻ ԳՈԳԱՎՈՐՈՒԹՅԱՆ ԲՈՒՍԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՊԱՏՄՈՒԹՅԱՆ ՇՈՒՐՋԸ

Ա մ փ ո փ ո Վ

Հայկական լեռնաշխարհի շրջանային նստվածքների պալեոբոտանիկական միջին վերջին տարիներս շատ քիչ է ուսումնասիրված:

Հորատման միջոցով մենք հետազոտել ենք Շիրակի գոգավորության հնալճային նստվածքները Մարմաշեն գյուղի մոտ:

Սպորա-ծաղկավորչային անալիզը և դիատոմային ջրիմուռների էկոլոգիական բնութագրերը ցույց են տալիս, որ նստվածքների կուտակման ժամանակ բնական միջավայրի փոփոխությունները, հավանաբար, եղել են ոչ թե տեղական, այլ կրել են ռեգիոնալ բնույթ: Նստվածքների կուտակման սկզբնական շրջանում տվյալ վայրի կլիման չոր էր, բուսականությունը՝ կսերոֆիտային տիպի, բնորոշ ոչ-անտառային լանդշաֆտներին: Հետագայում տեղի է ունեցել խոնավության բարձրացում, որը նպաստել է անտառային ֆորմացիաների տարածմանը և բավարարել տաքաչափավոր ֆլորայի զարգացմանը: Անտառային բուսականության զարգացմանը նպաստել են սառցադաշտային ժամանակաշրջանի պալեոաշխարհագրական պայմանները, որոնք տվյալ շրջանում արտահայտված էին պլյոսկլիալ ռեժիմով: Մեզ հետաքրքրող ջրավազանը ուներ բավարար խորություն և պլանկտոնային դիատոմային ջրիմուռների գոյության համար նպաստավոր պայմաններ:

Նշված նստվածքների կուտակման ընթացքում խոնավ պայմանները նորից փոխարինվել են չորային պայմաններով, որպիսի հանգամանքը նպաստել է անտառային ծածկի վերացմանը և տափաստանային ֆիտոցենոզների կրկնակի զարգացմանը. Դիատոմային ֆլորայի զարգացման տեսքը այս շրջանում բնորոշվում էր հատակային և լիտորալ ձևերով, որոնք վկայում են Շիրակի լճի ծանծաղ լինելու մասին:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гричук В. П., Заклинская Е. Д. Анализ ископаемых пыльцы и спор и его применение в палеогеографии. Гос. Изд-во географ. литературы, М., 1948.
2. Деревья и кустарники СССР, тт. I, II. Изд-во АН СССР, М.—Л., 1949.
3. Заикина Н. Г., Саядян Ю. В., Соколова Н. С. Данные спорово-пыльцевого и диатомового анализов древне-озерных отложений Ширакской котловины. В сб.: Новейшие отложения и человек. Изд. МГУ, 1968.
4. Заклинская Е. Д. Тр. ин-та геол. наук АН СССР, вып. 127, геол. серия (48), 1951.
5. Куприянова Л. А. Ботан. журнал, т. XXXVI, вып. 3, 1951.
6. Малеев В. П. Известия Всесоюзного географ. общ., т. XXII, вып. 2, 1940.
7. Мальгина Е. А. Тр. Ин-та географии АН СССР, т. X, VI, 1950.
8. Марков К. К. Кавказ, Общие особенности оледенения. В кн.: Четвертичный период, т. I. Изд-во МГУ, 1965.
9. Сукачев В. Н. Дендрология с основами лесной геоботаники. Гослестехиздат, Л., 1934.
10. Тахтаджян А. Л. Тр. Ботан. ин-та АН АрмССР, вып. 4. Ереван, 1946.
11. Тихомиров Б. А. ДАН СССР, т. XXI, новая серия, 4, 1950.
12. Федорова Р. В. Тр. Ин-та географии АН СССР, т. II, М.—Л., 1952 (Материалы по геоморфологии и палеогеографии СССР, вып. 7).
13. Флора СССР, т.т. I, V. Изд-во АН СССР, М.—Л., 1936.

А. М. БАРСЕГЯН, Т. В. ЕГОРОВА

МАТЕРИАЛЫ К ИЗУЧЕНИЮ ОСОК АРМЕНИИ

Сведения об осоках Армении в ботанической литературе Кавказа очень скудные. Можно привести всего лишь три флористические работы, содержащие данные об осоках. В первой сводке «О водной и прибрежной флоре Армении» Араратян и Карапетян [1] указывают для всей Армении всего лишь 15 видов осок. Далее, Гроссгеймом [3] в «Определителе растений Кавказа» для Армении приводится 35 видов.

Наконец, ценным вкладом в изучение осок Армении явился «Конспект флоры Зангезура» Еленевского [6], в котором, помимо многих других флористических материалов, приводятся новые данные о распространении осок (в особенности лесных) в южной Армении.

В результате неоднократных совместных и индивидуальных поездок по Армении, собран большой и интересный материал, обработка которого позволила дополнить видовой состав осок примерно 23 новыми и редкими для Кавказа видами.

В настоящее время во флоре Армении известно 52 вида осок, что составляет почти 50% встречающихся в Кавказе видов этого рода. По количеству видов осоки занимают второе место во флоре Армении после астрагалов.

Считая систематическую обработку осок Армении делом ближайшего будущего, мы хотели бы остановиться в данной статье только на новых и редких для флоры Армении видах. Некоторые из них являются также новыми или редкими для флоры Кавказа вообще.

Ниже приводятся названия и местонахождение этих осок.

1. *Carex hostiana* DC.

Новое для флоры Кавказа растение. Произрастает: Азизбековский район, между с.с. Хачик—Гнишик, заболоченный горный луг, 2400—2500 м н. ур. м.; 20.VIII.1965 г., собрал А. М. Барсегян.

Помимо Армении, эта осока встречается также в Ленинградской области, Прибалтике и в окрестностях г. Львова, а за пределами СССР— в Финляндии, Приатлантической Европе, Югославии и на севере Италии.

C. hostiana является одним из обычных обитателей заболоченных горных лугов и болот Азизбековского района, особенно в субальпийской зоне (с. Хачик).

2. *Carex bohemica* Schreb.

Новое для флоры Кавказа растение. Впервые собрано А. М. Барсегяном у озера Лорийской нагорной равнины 27.VIII.1957 г. Данные о нахождении этого вида опубликованы А. М. Барсегяном [2], причем он приведен под синонимическим названием *C. cyperoides* Murr.

3. *Carex appropinquata* Schum.

Новое для флоры Армении растение. Произрастает на болотах и озерах Лорийской нагорной равнины Геги-арач, Тзркот-лич, Лодка-лич, Цолаки-лич. Впервые собрано А. М. Барсегяном у озера Тзркот-лич 18.VIII.1962 г., на высоте 1400 м н. ур. м.

C. appropinquata является одной из редких осок флоры Кавказа. Гроссгейм [3] приводит только два пункта произрастания—Центральное Закавказье и Западный Кавказ. Новое, третье местонахождение значительно расширяет кавказскую часть его ареала в южном направлении.

Фитоценологическая роль *C. appropinquata* довольно существенна: она образует самостоятельные моnodоминантные плотнокочкарные группировки в сильно зарастающих озерах.

4. *Carex lasiocarpa* Ehrh.

Новое для флоры Армении растение. Произрастает: Калининский район, Киз-Кала, у прибрежных болот озера Парз-лич (Светлый лиман). Впервые собрано А. М. Барсегяном 21.VIII.1960 г., высота 1400 м н. ур. м.

C. lasiocarpa на Кавказе принадлежит к числу редких растений, Гроссгейм [3] отмечает только для западных областей Кавказа, Предкавказья и Центрального Закавказья. Новое местонахождение является самым южным на Кавказе.

По берегам озера Парз-лич, судя по специальному исследованию А. А. Тахтаджяна [10], *C. lasiocarpa* не встречалась до 1939 г. Следует полагать, что это растение занесено сюда за последние двадцать лет.

5. *Carex orthostachys* C. A. Mey.

Новое для флоры Армении и редкое для флоры Кавказа растение. Произрастает: Калининский район, с.с. Саратовка, Геташен, Киз-кала на торфяных болотах. Впервые собрано А. М. Барсегяном 18.VII.1957 г., высота 1400 м н. ур. м.

Гроссгейм [3] указывает только Центральное и Юго-западное Закавказье. Новое местонахождение—самый южный пункт ареала *C. orthostachys* в СССР.

6. *Carex hartmannii* Cajand.

Новое для флоры Армении растение. Произрастает: Степанаванский район, с. Геташен, на торфянистых лугово-болотных почвах. Впервые собрано А. М. Барсегяном 18.VII.1957 г., высота над уровнем моря 1400 м.

Гроссгеймом [3] данное растение приводится для центральных и западных областей Кавказа.

7. *Carex vaginata* Tausch.

Новое для флоры Армении и редкое для флоры Кавказа растение. Произрастает: Мегринский район, гора Чкнавор, на заболоченных ключевыми водами лугах, высота 2700—2800 м н. ур. м. Впервые собрано 27.VII.1959 г., А. М. Барсегяном совместно с Я. И. Мулкиджаняном и Ш. Г. Асланян.

На Кавказе этот вид, по Гроссгейму [3], встречается очень редко, в субальпийских и альпийских поясах Западного и Центрального Кавказа.

8. *Carex vulpina* L.

Новое для флоры Армении растение. Произрастает: Мартунинский район, Айриджа, на заболоченных лугах, высота 2300 м н. ур. м. Впервые собрано 18.VII.58 г. А. М. Барсегяном. Это растение в районе совхоза Яных встречалось в большом количестве и неоднократно отмечалось при геоботанических исследованиях.

За пределами Армении данное растение встречается, по Гроссгейму [3], в Западном и Восточном Предкавказье, Юго-Западном и Центральном Закавказье.

9. *Carex capillaris* L.

Новое для флоры Армении растение. Произрастает в верховьях реки Дзорагет (Каменка), южные отроги Кечутских гор (Мокрых гор), высота 1800 м н. ур. м. Впервые собрано А. М. Барсегяном 10.VIII.1959 г., вторично—Кафанский район, урочище Яглу-Дара, альпийское озеро Капутан (Гек-гел), 27.VIII.1962, высота 3200 м н. ур. м. Следует отметить, что это растение в «Конспекте флоры Зангезура» пропущено Еленевским [6].

В «Определителе растений Кавказа» Гроссгейма [3] местом произрастания *C. capillaris* приводятся немногие пункты Западного и Восточного Кавказа, Дагестана и Западного Закавказья.

10. *Carex rhizina* Blytt ex Lindbl.

Новое для Армении и редкое для Кавказа растение. Произрастает: Кафанский район, гора Капуджих, восточный склон, высота 3000 м н. ур. м. Впервые собрано 10.VIII.1950 г. А. Л. Тахтаджяном и А. Т. Черепановым, позднее А. Г. Еленевским и А. М. Барсегяном там же.

Гроссгейм [3] отмечает *C. rhizina* только для средней лесной зоны Восточного Кавказа. Новое местонахождение значительно оторвано от известного ранее, как в ареологическом отношении, так и эколого-высотном.

11. *Carex hallerana* Asso.

Новое для флоры Армении растение. Произрастает: Мегринский район, река Мегри, урочище Варданадзор, в 8—9 км к северо-западу от города Мегри, по кустарникам, высота 700 м н. ур. м. Впервые собрано 29.VI.1956 г. Т. В. Егоровой, Н. Н. Цвелевым и А. Т. Черепановым, позднее А. Г. Еленевским [7] в Зангезуре.

В пределах остальной части Кавказа данное растение имеет очень широкое распространение. Гроссгейм [3] приводит все другие флористические районы Кавказа.

12. *Carex phyllostachys* С. А. Mey.

Новое для флоры Армении растение. Произрастает: Мегринский район, поселок Вагравар, в дубовом лесу, высота 800 м н. ур. м. Впервые собрано Т. В. Егоровой, Н. Н. Цвелевым и А. Т. Черепановым 1.VII.1956 г., а также А. Г. Еленевским [6] в Зангезуре.

C. phyllostachys редкое на Кавказе растение. Гроссгейм [3] называет только три пункта его местонахождения: Восточный Кавказ, Центральное Закавказье и Талыш.

13. *Carex cuxina* Marc.

Новое для флоры Армении растение. Произрастает: Мегринский район, Вагравар, в светлых лесах, по опушкам, высота 800 м н. ур. м. Впервые собрано Егоровой, Цвелевым, Черепановым 1.VII.1956 г., позже Еленевским [6] в Зангезуре. У Гроссгейма [3] Западное Предкавказье и Закавказье, Восточный Кавказ, Талыш и Центральное Закавказье.

14. *Carex oligantha* Steud.

Новое для флоры Армении растение. Произрастает: Кафанский район, гора Капуджих, восточный склон, высота 3000 м н. ур. м. Впервые собрано А. Т. Черепановым 10.VIII.1950 г., позднее А. Г. Еленевским и Э. Ц. Габриэлян. Определено Т. В. Егоровой.

C. oligantha является одной из редких осок Кавказа. У Гроссгейма [3] только два пункта: Центральный Кавказ и Центральное Закавказье.

15. *Carex depauperata* Good.

Это редкая для флоры Кавказа осока до недавнего времени не была известна в Армении. Впервые в Армении она собрана Еленевским [6] в южной ее части, в лиственном лесу р. Цав. вторично—нами в северной Армении: Ноемберянский район, Дебедашенский леспромхоз, в буково-грабовом лесу 14.VI.1966 г., высота 600 м н. ур. м.

16. *Carex secalina* Willd. ex Wahl

Редкое для флоры Кавказа и Армении растение. В Армении был найден всего лишь один экземпляр этого растения А. А. Федоровым

21.VII.1939 г. из Еленовской бухты бассейна оз. Севан. В настоящее время, в связи со спуском воды озера, это растение исчезло. Новое местонахождение: бассейн оз. Севан, с. Чкаловка, освобожденные от озера заболоченные песчано-илистые отложения, 14.VII.1960 г., высота 1900 м н. ур. м. В «Определителе растений Кавказа» Гроссгейма [3] *C. secalina* приводится только для двух пунктов: Западный Кавказ и Центральное Закавказье.

17. *Carex otrubae* Podp.

На территории Армении данное растение впервые было собрано А. М. Барсегяном. Произрастает в низменных районах Араратской долины: Арташатский район, с. Реганлу, на болотах, 18.VII.1955 г., Шаумянский район с. Неркин Неджерлу, вдоль канавы, 19.VII.1955 г., высота 850 м н. ур. м. До нашей находки это растение отсутствовало в гербарии БИН АН Армянской ССР. Тахтаджян и Федоров [9] предполагали, однако, его возможное нахождение на Араратской равнине и включили во флору Еревана, откуда оно попало в «Определитель растений Кавказа» Гроссгейма [3].

18. *Carex diandra* Schrank

Редкое для флоры Армении растение. Произрастает: Калининский район, с. Киз-кала, на прибрежных болотах озер Жангот-лич, Тзркот-лич и Парз-лич, 6.VII.1958 г., высота 1400 м н. ур. м.

До нашего сбора *C. diandra* в Армении было известно только из Басаргечарского района, озеро Гилли, по сборам О. М. Зедельмейер [4], 19.VII.1923 г.

В настоящее время, в связи с обмелением озера Гилли, оно исчезло с этой территории.

19. *Carex hordeistichos* Vill.

Новое для северной Армении растение. Произрастает: Калининский район, Киз-Кала, на болотах. Собрано А. М. Барсегяном 6.VII.1958 г. высота 1400 м н. ур. м.

В пределах Армении было отмечено только в двух пунктах: бассейн оз. Севан и Микоянский район.

20. *Carex tristis* M. B.

Одна из обычных высокогорных альпийских осок Кавказа. В Армении была известна в центральных и южных районах: г. Арагац, оз. Севан и Зангезурский хребет.

C. tristis обычна и для северной Армении, на г. Лалвар, высота 2550 м н. ур. м. Впервые собрана там 16.VI.1966 г. А. М. Барсегяном. Следует подчеркнуть большое фитоценологическое значение *C. tristis*. В ареале своего распространения она образует как самостоятельные, так и смешанные фитоценозы.

21. *Carex silvatica* L.

До недавнего времени *C. silvatica* не была известна в Армении. В 1957 г. в окрестностях Степанавана впервые обнаружена В. Шабоном, позже Еленевским [6] в южной Армении (Зангезур). *C. silvatica*—одно из обычных растений лесов северной Армении, в частности Дебедашенского леспромхоза, где иногда образует сплошную травяную синюзию на высотах 600—1000 м н. ур. м.

22. *Carex contigua* Норре

Новое для северной Армении растение. Произрастает: Калининский район, Киз-кала, заболоченный луг, высота 1400 м н. ур. м., собрано 15.VII.1957 г.

В пределах остальной территории Армении указанное растение было известно только лишь по сборам Б. К. Шишкина и С. Г. Тамамшян из окрестностей Еревана.

23. *Carex ranicea* L.

Редкое для флоры Армении растение. В гербарии БИН АН Армянской ССР был только один экземпляр этого растения, собранный Б. К. Шишкиным из окрестностей Джалал-оглы (ныне г. Степанаван) в 1922 г.

Carex ranicea нами неоднократно собиралось из зарастающих озер Калининского района (в первый раз 15.VII.1957 г.), высота 1400 м н. ур. м.

Ботанический институт АН АрмССР,
Ботанический институт АН СССР

Поступило 22.VII 1967 г.

Ա. Մ. ԲԱՐՍԵԳՅԱՆ, Տ. Վ. ԵԳՈՐՈՎԱ

ՆՅՈՒԹԵՐ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԲՈՇԽԵՐԻ ՌԻՍՈՒՄԱՍԻՐՄԱՆ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Դեպի Հայաստանի տարբեր շրջանները կազմակերպված արշավների ընթացքում հեղինակները հավաքել են բոշխերի հետևյալ նոր և հազվագյուտ տեսակները.

1. Բոշխ Հոստի (*Carex hostiana* DC.)— նոր տեսակ Անդրկովկասի ֆլորայի համար: Հավաքված է Ազիզբեկովի շրջանի Խաչիկ գյուղի շրջակայքից:

2. Բոշխ բոհեմյան (*C. bohemica* Schreb.)— նոր տեսակ Անդրկովկասի ֆլորայի համար: Հավաքված է Կալինինոյի շրջանի լճակներից:

3. Բոշխ մոտավոր (*C. appropinquata* Schum.)— նոր տեսակ Հայաստանի ֆլորայի համար: Հավաքված է Կալինինոյի շրջանի Տղրկոտ լճից:

4. Բոշխ թավապտուղ (*C. lasiocarpa* Ehrh.)— նոր տեսակ Հայաստանի ֆլորայի համար: Հավաքված է Կալինինոյի շրջանի Պարզ լճից:

5. Բոշխ ուղղահասկ (*C. orthostachys* C. A. Mey.) — նոր տեսակ Հայաստանի ֆլորայի համար: Հավաքված է Կալինինոյի շրջանի Սարատովկա և Ղրց-դալա գյուղերի տորֆային ճահճներից:

6. Բոշխ Հարտմանի (*C. hartmannii* Cajand.) — նոր տեսակ Հայաստանի ֆլորայի համար: Հավաքված է Ստեփանավանի շրջանի Գետաշեն գյուղի ճահճուտներից:

7. Բոշխ տերևածոցավոր (*C. vaginata* Tausch.) — նոր տեսակ Հայաստանի ֆլորայի համար: Հավաքված է Մեղրու շրջանի Ճգնավոր սարի ճահճուտներից:

8. Բոշխ մաղանման (*C. capillaris* L.) — նոր տեսակ Հայաստանի ֆլորայի համար: Հավաքված է Ղափանի շրջանի Կապուտան լճից:

9. Աղվեսաբոշխ (*C. vulpina* L.) — նոր տեսակ Հայաստանի ֆլորայի համար: Հավաքված է Մարտունու շրջանի Այրիջա սովխոզի ճահճուտներից:

10. Բոշխ կոճղարմատավոր (*C. rhizina* Blytt. ex Lindbl.) — նոր տեսակ Հայաստանի ֆլորայի համար: Հավաքված է Կապուտջիղ լեռան արևելյան լանջից:

11. Բոշխ Հալերենի (*C. hallerana* Asso) — նոր տեսակ Հայաստանի ֆլորայի համար: Հավաքված է Մեղրի քաղաքի շրջակայքից:

12. Բոշխ տերևահասկ (*C. phyllostachys* C. A. Mey.) — նոր տեսակ Հայաստանի ֆլորայի համար: Հավաքված է Մեղրու շրջանի կաղնու անտառից:

13. Բոշխ էվկսինյան (*C. euxina* Marc.) — նոր տեսակ Հայաստանի ֆլորայի համար: Հավաքված է Զանգեզուրից:

14. Բոշխ սակավածաղիկ (*C. oligantha* Steud.) — նոր տեսակ Հայաստանի ֆլորայի համար: Հավաքված է Կապուտջիղ լեռան արևելյան լանջից:

15. Բոշխ աղքատիկ (*C. depauperata* Good.) — հազվագյուտ տեսակ Անդրկովկասի ֆլորայի համար: Հավաքված է Նոյեմբերյանի շրջանի Դեբեդաշեն գյուղի անտառներից:

16. Բոշխ տարեկանանման (*C. secalina* Willd. ex Wahl) — հազվագյուտ տեսակ Անդրկովկասի և Հայաստանի ֆլորայի համար: Հավաքված է Սևանի ջրավազանի ճահճուտներից:

17. Բոշխ օտրուբի (*C. otrubae* Podp.) — նոր տեսակ Հայաստանի ֆլորայի համար: Հավաքված է Արարատյան դաշտավայրի ճահճուտներից:

18. Բոշխ երկառէշանի (*C. diandra* Schrank) — հազվագյուտ տեսակ Հայաստանի ֆլորայի համար: Հավաքված է Կալինինոյի շրջանի լճակներից:

19. Բոշխ գարեշարք (*C. hordeistichos* Vill.) — նոր տեսակ Հյուսիսային Հայաստանի համար: Աճում է Կալինինոյի շրջանի ճահճուտներում:

20. Բոշխ տխուր (*C. tristis* M. B.) — հավաքված է Լավար սարի վրա առաջին անգամ:

21. Բոշխ անտառային (*C. silvatica* L.) — նորություն Հյուսիսային Հայաստանի համար: Հավաքված է Դեբեդաշենի անտառներից:

22. Բոշխ սովորական (*C. contigua* Hoppe) — նորություն Հյուսիսային Հայաստանի համար: Հավաքված է Կալինինոյի շրջանի ճահճուտներից:

23. Բոշխ կորեկանման (*C. panicea* L.) — հազվագյուտ տեսակ Հայաստանի ֆլորայի համար: Հավաքված է Կալինինոյի շրջանի ճահճուտներից:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Араратян А. Г. и Карапетян Р. А. Водная и прибрежная флора Армении. Изд. Арм. ФАН СССР, Ереван, 1941.
2. Барсегян А. М. Изв. АН АрмССР, XV, 10, 1962.
3. Гроссгейм А. А. Определитель растений Кавказа, М., 1949.
4. Зеделемейер О. М. Изв. Тифлис. политехн. ин-та, II, 1929.
5. Егорова Т. В. Осоки СССР. Виды подрода *Vignea*. Изд. АН СССР, М.—Л., 1966.
6. Еленевский А. Г. Конспект флоры Зангезура и некоторые вопросы истории флоры Закавказья. Канд. диссер. М., 1964.
7. Еленевский А. Г. Бот. Мат. Герб, Бот. инст. АН СССР, 19, 1959.
8. Кречетович В. И. Род *Carex* флора СССР. III, М.—Л., 1935.
9. Тахтаджян А. Л. и Федоров А. А. Флора Еревана, Ереван, 1946.
10. Тахтаджян А. Л. Тр. биол. инст. Арм. фил. АН СССР, 1, 1939.

И. С. МЕЛКУМЯН, А. Р. ЗАРЯН

АНТОЦИАНЫ ЦВЕТКОВ ТЮЛЬПАНА

Разнообразие окраски цветков зависит от структуры содержащихся в них антоцианов и присутствия других веществ, которые находятся в клеточном соке (флавонов, каротиноидов и др.).

Впервые антоцианы тюльпана исследованы Вильштеттером и Болтоном [11], установившими в ало-красных сортах *Tulipa gesneriana* L. наличие цианина и каротиноидов. В дальнейшем Робинсон с соавторами [7] нашли в различных сортах тюльпана производные всех трех антоцианов—цианидина, пеларгонидина и дельфинидина. Более поздние работы ряда авторов [3, 8, 10] посвящены изучению отдельных сортов и идентификации выделенных антоцианов. Из сорта тюльпана *Queen of the Night* выделен антоциан, идентифицированный как дельфинидин-рамноглюкозид [3, 8]; из сорта *Eclipse*—цианидин-рамноглюкозид [10]; при изучении сортов *Smiling Queen* и *Pride of Haarlem* обнаружены в первом—хризантемин, антирринин, каллистевин, пеларгонидин-3—рамноглюкозид, во втором—дельфинидин-3—рамноглюкозид [5]. Шибата с сотр. [9], исследуя голландские тюльпаны, культивируемые в Японии, обнаружили в различных сортах до 6 антоцианов—производных дельфинидина, пеларгонидина и цианидина.

Окраска цветков тюльпана очень богата и разнообразна—от белого и желтого до алого, пурпурного, темного, почти черного цвета. Насыщенность цветовой гаммы побудила нас провести качественное изучение антоцианов 43 коллекционных сортов *Tulipa gesneriana* L., полученных из Голландии и выращиваемых в Ереванском и Севанском ботанических садах АН АрмССР.

По морфологическим признакам изученные сорта тюльпана принадлежат к различным группам. Сортовая принадлежность тюльпанов, подвергнутых анализу, и их группировка приведены в табл. 1.

Для исследования качественного разнообразия антоциановых пигментов цветков тюльпана нами была применена бумажная хроматография—наиболее приемлемый метод разделения и идентификации антоцианов. Использована бумага марки Ленинградская «М» плотностью 85.

В качестве подвижной фазы для изучения антоцианов применялись системы: А—п-бутанол-уксусная кислота—вода (4 : 1 : 5) и В—п-бутанол—2 NHCl (в обоих случаях—верхняя фаза); для антоцианидинов—

Таблица 1

Группы и сорта исследованных тюльпанов

Группа	Название сорта
Дарвиновские тюльпаны	Aristocrat, Bartigon, Insurpassable, Campfire, La tulipe Noire, Prunus, Queen of Night, Rose Copland, Scarlet Sensation, William Pitt
Дарвиновские—гибридные	Diplomate, Franklin Roosevelt, Gudoschnik, Jewel of Spring, Oxford, Parade, Red Matador, Spring Song
Лилейные	Aladin, Captain Fryatt, China Pink, Mariette
Попугайные	Black Parrot, Blue Parrot, Karel Doorman, Red Champion, Red Parrot
Триумф	Bruno Walter, Crater, Edith Eddy, Kansas, Paris, Korneforos, Lustige Witwe
Бредер	Georges Grappe
Мендель	Olga, Piquante
Коттедж	Smiling Queen
Павлинные	Jac. P. Thyse
Махровые ранние	Bonanza
Махровые поздние	Uncle Tom

системы: С—п-бутанол-уксусная кислота—вода (10:3:3) и D-муравьиная кислота—3NHCl (1:1).

Антоцианы из цветков извлекались обычным методом (1% метанольным раствором HCl). Антоцианидины были получены путем гидролиза и извлечения изоамиловым спиртом [5].

Хроматографический анализ показал, что в тюльпанах содержится до 5 антоцианов, и состав их меняется в зависимости от сортовой принадлежности, от однокомпонентного сорта (China Pink) до многокомпонентного (Uncle Tom). Значения R_f и окраска пятен антоцианов в видимом и ультрафиолетовом свете приведены в табл. 2.

Таблица 2

Значение R_f и окраска пятен антоцианов тюльпана

Компоненты	Значение R _f в системах		Окраска	
	А	В	видимый свет	УФ
Пятно 1	0,15—0,17	0,21	лиловая	лиловая
2	0,27	0,30	фуксиновая	малиновая
3	0,33	0,40	оранжево-красная	темно-оранжево-красная
4	0,40	0,56	фуксиновая	темная
5	0,48	0,70	оранжево-красная	темно-оранжево-красная

Расположение пятен антоцианов на хроматограммах (система В) показано на рис. 1.

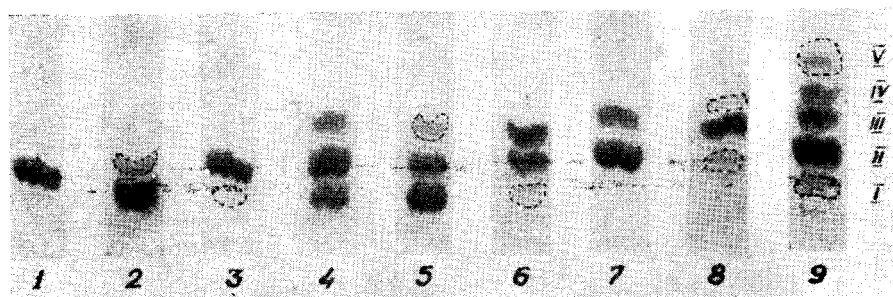


Рис. 1. Хроматограммы антоциановых пигментов цветков тюльпана: 1. China Pink, 2. Blue Parrot, 3. Karel Doorman, 4. Captain Fryatt, 5. Black Parrot, 6. Red Parrot, 7. Aladin, 8. Rose Copland, 9. Uncle Tom. Пигменты: I — дельфин, II — цианин, III — каллистефин, IV и V — неидентифицированные производные цианидина и пеларгонидина.

Хроматография антоцианидинов в системах С и D также показала наличие 5 пятен, значения R_f которых и окраска приведены в табл. 3.

Таблица 3
Значения R_f и окраска пятен антоцианидинов тюльпана

Компоненты	Значение R_f в системах		Окраска	
	С	Д	видимый свет	УФ
Пятно 1	0,30	0,12	лиловая	розово-лиловая
2	0,50	0,20	фуксиновая	розовая
3	0,70	0,32	оранжево-красная	красная
4	0,76	0,49—0,50	фуксиновая	темно-розовая
5	0,84	0,63—0,66	оранжево-красная	оранжево-красная

Для выяснения природы полученных антоцианов пятна из хроматограмм элюировались смесью вода—метанол—уксусная кислота (25:70:5) и перехромотографировались. Повторно элюируя их 1% метанольным раствором HCl, определяли спектр поглощения на СФ-4.

Таблица 4
Спектр поглощения (максимум) антоцианов

Компоненты	λ_{max} в 1% HCl метанол (в мμ)	По данным Харборна [4]	Идентифицированы
Пятно 1	532	534	дельфинидин—3,5—диглюкозид-дельфин
2	520	522	цианидин—3,5—диглюкозид-цианин
3	505	506	пеларгонидин—3—глюкозид-каллистефин

Данные о составе антоциановых пигментов в цветках различных сортов тюльпана в условиях Ереванского и Севанского садов приведены в табл. 5 и 6.

Таблица 5

Состав антоцианов в цветках различных сортов тюльпана в условиях Ереванского ботанического сада (высота н. ур. м. 1250 м)

Сорта	Окраска цветков	Дельфин	Цианин	Калистефин	Неидентифицированные производные	
					цианидина	пеларгонидина
Gudoschnik	желтая с красным пятном	++	++	++	+	++
London	крово-красная с алым оттенком	+	++	+++	+	+++
Lustige Witwe	фиолетово-красная с белой каймой	++	+++	+	++	++
Bonanza	карминная с желтой каймой	—	+++	++	++	+
Oxford	красная с пурпурно-красным налетом—желтое пятно	—	++	+++	+	+++
Georges Grappe	бледно-розово-лиловая	+++	++	++	++	—
Spring Song	ярко-красная с налетом сомо	+	+++	+++	—	—
Bartigon	малиново-красная	+++	+++	++	—	—
Black Parrot	пурпурно-черная	+++	+++	++	—	—
Campfire	темно-алая	+	+++	+++	—	—
La tulipe Noire	очень темная, черная	+++	+++	++	—	—
Red Parrot	малиново-красная	+	+++	+++	—	—
Red Pitt	ярко-красная	+	+++	+++	—	—
Aladin	алая с желтой каймой	—	+++	+++	—	—
Aristocrat	темно-фиолетово-розовая	—	+++	++	—	—
Jewel of Spring	серовато-желтая с красными крапинками	—	+++	—	—	++
Karel Doorman	вишнево-красная с желтой каймой	+	+++	—	—	—
Red Champion	ярко-малиновая с румяно-красным оттенком	—	+++	+++	—	—
Kansas	белая	—	—	—	—	—

Примечание: +++ — преобладающий пигмент, ++ — значительное количество, + — мало, — отсутствует.

Как видим, наиболее распространенным пигментом в цветках тюльпана в обоих пунктах исследования является цианидин (100%), наименее — дельфинидин, а пеларгонидин занимает среднее положение.

Большинство сортов имеет сочетание двух пигментов — цианидин + пеларгонидин, что обуславливает окраску красных и темно-красных сортов, а сочетание дельфинидин + цианидин — окраску темных сортов.

Таблица 6

Состав антоцианов в цветках различных сортов тюльпана в условиях Севанского ботанического сада (высота н. ур. м. 1935 м)

Сорта	Окраска цветков	Дельфин	Цианин	Каллистефин	Неидентифицированные производные	
					цианидина	пеларгонидина
Paris	оранжево-красная с желтой каймой по краю	—	++	+++	—	—
Franklin Roosevelt	ярко-красная	—	++	+++	—	++
Jac. P. Thyse	ярко-красная	+	+	++	—	++
Piquante	карминная с белой каймой	—	+++	++	+	+
Scarlet Sensation	красная	+	++	+++	—	—
Olga	фиолетово-красная с белой каймой	—	++	++	+	+
Bruno Valter	бронзово-золотисто-коричневая	—	++	++	—	—
Red Matador	ярко-красная	—	++	++	—	—
Smiling Queen	атласно-розовая с серебристой каймой	—	++	++	—	—
Korneforos	ярко-красная	—	++	+++	—	+

Таблица 7

Качественный состав антоцианов в цветках различных сортов тюльпана в условиях ботанических садов Еревана и Севана

Сорта	Антоцианы									
	дельфин		цианин		каллистефин		производные			
	Ереван	Севан	Ереван	Севан	Ереван	Севан	цианидина		пеларгонидина	
							Ереван	Севан	Ереван	Севан
Uncle Tom	+	—	+++	+++	++	++	++	—	++	+
Blue Parrot	+++	++	+++	++	—	—	—	—	—	—
Captain Fryatt	+++	++	+++	+++	++	++	—	—	—	—
China Pink	—	—	+++	++	—	—	—	—	—	—
Crater	+	—	+++	+++	+++	+++	+	—	+++	++
Diplomate	—	—	+++	+++	+++	+++	—	—	+++	++
Edith Eddy	+	—	+++	++	+	+	+++	—	++	—
Insurpassable	+++	++	++	++	+	+	—	—	—	—
Marlette	—	—	+++	+	—	—	—	—	—	—
Parade	++	—	+++	+	+++	+++	—	—	+++	—
Prunus	—	—	+++	+	+++	+++	—	—	—	—
Queen of Night	+++	+++	+++	+++	++	++	—	—	—	—
Rose Copland	++	—	+++	++	+++	++	—	—	—	—
William Pitt	+	—	+++	++	+++	++	—	—	—	—

Для выяснения влияния высоты местности на качественный состав антоцианов нами исследовано 14 сортов тюльпана из Ереванского и Севанского ботанических садов (табл. 7).

Сравнительный анализ данных показывает, что с увеличением высоты местопроизрастания количество сортов, содержащих производные дельфинидина, уменьшается, а содержащих производное пеларгонидина—увеличивается. То же можно сказать вообще относительно изменения качественного состава антоцианов в связи с изменением местопроизрастания (табл. 8).

Т а б л и ц а 8

Изменение качественного состава антоцианов цветков тюльпана в связи с высотой местопроизрастания

Количество исследованных сортов	Ереван	Севан
В с е г о	33	24
Из них — содержащих дельфинидин	22 (67%)	6 (25%)
цианидин	33 (100%)	24 (100%)
пеларгонидин	28 (84%)	21 (87,5%)

Полученные данные объясняют более яркую окраску некоторых сортов в Севане по сравнению с окраской тех же сортов в Ереване. Таковы, например, сорта Crater, Parade, Uncle Tom, у которых в условиях Севана не обнаруживается дельфинидин, а окраска цветов намного ярче.

Таким образом, результаты нашего исследования говорят об изменении антоциановых производных не только в зональном аспекте (6,2), но также о влиянии высотного фактора на накопление антоциановых пигментов.

Ботанический институт
АН АрмССР

Поступило 11.VII 1968 г.

Ի. Ս. ՄԵԼՔՈՒՄՅԱՆ, Ա. Ռ. ՋԱՐՅԱՆ

ՎԱՐԴՍԱԿԱԿՈՋԻ ԾԱՂԿԻ ԱՆՏՈՑԻԱՆՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Աշխատության մեջ ցույց են տրված Հոլանդիայից ստացված և Երևանի ու Սևանի բուսաբանական այգիներում աճեցված վարդակակաչի (*Tulipa gesneriana* L.) 43 սորտերի անտոցիանների որակական կազմի ուսումնասիրության արդյունքները:

Անալիզներից պարզվել է, որ վարդակակաչի ծաղիկները պարունակում են մինչև 5 անտոցիան, որոնց քանակական կազմը փոփոխվում է ըստ սորտերի: Անտոցիաններից երեքը իդենտիֆիկացվում են որպես դելֆին, ցիանին և կալ-

խտեֆին: Հաստատված է աճման վայրի բացարձակ բարձրության ազդեցությունը անոռոցիանների որակական կազմի վրա: Բարձրության մեծացմանը զուգընթաց պելարգոնիդների ածանցյալներ պարունակող սորտերի քանակը աճում է, իսկ դելֆինիդների ածանցյալներ պարունակող սորտերինը, ընդհակառակը, պակասում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Самородова-Бианки Г. Б. Физ. раст. т. II, в. 3, 1964.
2. Beale G. H., Price J. R. a. Sturgess V. C. Proc. of the Royal Soc., Ser. B, v. 130, № 858, 1941.
3. Halevy A. H. a. Asen S. Plant Physiology, v. 34. 5, 1959.
4. Harborne J. B. Biochem. J. v. 70. 1, 1958.
5. Harborne J. B. J. Chromatog., v. 1, 6, 1958.
6. Lawrence W. J., Price J. R., Robinson C. M. a. Robinson R. Phil. trans. Roy., Soc., ser. B, v. 230, 1941.
7. Robinson G. M. a. Robinson R. Biochem. J., 25, 1931.
8. Shibata M. Bot. Mag., 69, 1956.
9. Shibata M. a. Ishikura N. Japan. Journ. Bot., 17 (2), 1960.
10. Shibata M. a. Sakai E. Bot. Mag., 71, 1958.
11. Willstätter R. u. Bolton E. K, Lib. Ann. Chem., b. 412. 1917.

Б. С. МАРГАРЯН

О БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ДИЛИЖАНСКИХ ЛЕСОВ

Ботанические исследования дилижанских лесов, как и всего растительного покрова Армении, можно подразделить на два периода—до и после Великой Октябрьской социалистической революции.

До революции о лесах Армении ботанических исследований было мало. В литературе этого периода встречаются только отдельные разрозненные и отрывочные сведения, касающиеся дилижанских лесов, принадлежащие отдельным путешественникам-исследователям, ботаникам или лесоводам. Специальных описаний лесов Дилижана не было.

Дореволюционные ботанические исследования в Армении начинаются с путешествий известного французского ученого, врача и ботаника Турнефора, который посетил Армению в 1701 г., побывав в Эчмиадзине, в долине Аракса, на горе Арарат. Однако первые сведения о растительности Дилижана принадлежат Карлу Коху, путешествовавшему по Кавказу в 1843—1844 гг. и исследовавшему (вместе с отдельными частями Кавказа) северную часть бывшей Эриванской губернии—Акстафинское ущелье [15], которое входило в территорию Дилижана. Исследовав растительность и произведя большие сборы растений и других коллекций, Кох впервые разделил Кавказ на 10 флористических областей, показав их на карте растительности.

Далее сведения о флоре и растительности интересующего нас района мы находим у К. А. Мейера, который в 1845 г. обработал коллекцию растений, собранную в Армении Фриком [15]. В представленном списке упоминаются места сбора растений, в том числе и Дилижан. К этому же периоду относятся исследования Г. И. Радде, который на протяжении более 30 лет (с 1852 г.) путешествовал по Кавказу, собирая обширные коллекции растений и исследуя в ботаническом отношении многие части перешейки.

В последней его работе «Основные черты растительного мира на Кавказе» [31] приводятся некоторые краткие сведения о лесах Малого Кавказа, к которым относятся и дилижанские леса.

Сведения о древесной растительности Дилижана мы находим у известного лесовода того периода Я. С. Медведева, в его книге «Очерки Закавказских лесов» [23], где делается первая попытка деления Закавказья на ботанико-географические провинции или области. Я. С. Медведев сообщает статистические данные о лесах Закавказья, производит сравнения с другими странами, приводит список наиболее важных в

промышленном отношении лесных пород. Он подразделяет лесную растительность Закавказья на 5 областей и дает характеристику лесной растительности по отдельным районам. В четвертом разделе упомянутой книги, кратко характеризуя состояние лесов Закавказья, он пишет: «Лучшими лесами в Елизаветпольской губернии как по густоте, так и по составу пород, бесспорно, нужно считать дальние леса Дилижанского ущелья... Леса эти обильны ценными породами. В них встречаются весьма часто липа, карагач, сосна,—небольшими насаждениями, преимущественно в окрестностях Дилижана,—дуб, растущий иногда обширными насаждениями».

Отрывочные сведения о флоре Дилижана мы находим также у В. И. Липского, который в 1893 г. совершил большое путешествие по Закавказью и по Армении в частности. Результаты его исследований отражены в известном труде «Флора Кавказа» [15], где сведены в одно целое все известные до того времени сведения о флоре Кавказа за двухсотлетний период ее исследования, от Турнефора и до XIX века. Этот труд, названный автором «Конспектом Кавказской флоры», включает 4500 видов высших растений. Отрывочные данные о древесной флоре дилижанских лесов содержатся в книге Я. С. Медведева «Деревья и кустарники Кавказа» [24], в которой упоминаются виды деревьев дилижанских лесов в бассейне рек Акстафы и Тарсачай, между селениями Ачасу (ныне с. Ачаджур) и Чархеч (ныне с. Куйбышев). Описываются сосна обыкновенная (*Pinus sivestris* L.), можжевельник острошешуйчатый (*Juniperus foetidissima* Willd.), можжевельник обыкновенный (*J. communis*) и тисс обыкновенный (*Taxus baccata* L.).

В книге «Дубы Кавказа» [25], посвященной критико-систематическому обзору дубов Кавказа, Я. С. Медведев затрагивает и растущие в дилижанских лесах виды дуба—дуб грузинский (*Quercus iberica*) и дуб восточный (*Q. macranthera*) из ущелья реки Акстафа и выше селения Погоскилиса (ныне с. Шамахян).

Некоторые отрывочные сведения о древесной растительности Дилижана имеются и в последующих работах Я. С. Медведева: «Главнейшие ильмовые и сережчатые растения Кавказа» [20], где в критико-систематическом обзоре затрагиваются также и растущие в дилижанских лесах два вида ильма—*Ulmus glabra* Planch и *U. montana* Sm.; «Бук, ольхи и березы Кавказа» [27], где описываются бук восточный *Fagus orientalis* Lipsky и береза обыкновенная (перевал из Дилижанского ущелья к оз. Гокча, у с. Семеновки и вблизи урочища Делижан) и «Липы Кавказа» [28], где приводится растущая в дилижанских лесах *Tilia parvifolia* Ehrh (с. Погоскилиса, ныне с. Шамахян).

При описании вышеуказанных древесных пород Я. С. Медведев сделал отметку «herb. m», что подтверждает его личные сборы.

В литературе дореволюционного периода сведения о дилижанских лесах находим также у Кузнецова в его знаменитом труде «Принципы деления Кавказа на ботанико-географические провинции» [14]. Различая четыре основных типа кавказской растительности—лесной,

нагорно-ксерофитный, степной и альпийский,—Н. И. Кузнецов подразделяет весь Кавказ на 17 ботанико-географических провинций, причем Закавказье подразделяется на Западное и Восточное. Согласно этому подразделению, дилижанские леса полностью входят в Сомхето-Карабахскую ботанико-географическую провинцию (S.S.—K) Восточного Закавказья.

После установления Советской власти в Армении наблюдается расширение исследований природных ресурсов.

Первые литературные сведения о лесах Дилижана в советский период носили преимущественно описательный характер и не затрагивали вопросов состава, строения, динамики и биологической продуктивности отдельных типов леса и ассоциаций. Такого характера сведения имеются в работе Онаняна [30], в которой предлагается проект облесения Армянского нагорья.

В работе Долгушина [11] описываются лесные массивы Закавказья и отмечается, что «лучшие лиственные леса провинции встречаются в дилижанском ущелье... Особенно богатыми являются лесничества: Акстафинское и Дилижанское. Преобладающими породами являются бук и дуб, причем обе эти породы достигают здесь высоких качеств, особенно дуб, лучший в Закавказье, характеризующийся прямоствольностью, отсутствием сучков в деловой части древесины и незначительной фаутностью».

Дальнейшее расширение исследований естественных производительных сил республики повлекло за собой и усиление ботанических исследований лесных массивов, проводившихся по современной методике. Из работ подобного профиля следует отметить исследования Виноградова-Никитина [5], который, изучив лесные насаждения, их состояние и состояние мест отводов рубок, пришел к выводу, что «Дилижанский лесной район представляет благоприятный природный объект для ведения лесного хозяйства».

В ботанической литературе послереволюционного периода ценные данные о дилижанских лесах мы находим у крупного исследователя флоры и растительности Кавказа А. А. Гроссгейма, в работе которого «Краткий очерк растительного покрова ССР Армении» [6] растительность Армении подразделяется на 8 типов. В лиственных лесах он различает два типа: северный—леса, расположенные к северу от озера Севан, и южный—к югу от Севана. В описаниях лесов находят место и расположенные на территории Дилижана можжевельниковые леса, в долине Акстафа, и лиственные из грузинского дуба, бука восточного и граба в полосе 1500—1800 м н. ур. м. В последующих работах по Кавказу Гроссгейм [7, 8] развивая новые положения об основных закономерностях формирования растительного покрова и флористического деления Кавказа, Закавказья, и в частности Армении, нередко касался также дилижанских лесов, но в самых общих чертах.

В дело изучения лесов Дилижана большой вклад внес один из луч-

ших знатоков лесной растительности Армении Г. Д. Ярошенко. С самого начала своей научной деятельности он подверг детальному исследованию дубовые и сосновые леса Лори-Памбакского и Дилижанского уездов, описал формации, образуемые дубом, условия их произрастания и строение. Результаты этих работ изложены в книге «Сосна и дуб Армении» [35]. В дальнейшем Ярошенко также неоднократно изучал дилижанские леса, что нашло отражение в ряде его работ [36, 37].

Изучением дилижанских лесов занималась и Закавказская экспедиция Академии наук СССР по комплексному изучению бассейна озера Севан. В процессе работы этой экспедиции возникла необходимость сравнительного изучения лесов Гюнейского берега озера Севан, с одной стороны, и лесов северных склонов Шахдагского хребта, с другой. Эта работа была выполнена Э. Н. Кара-Мурзой, которая произвела геоботаническое обследование лесов северо-восточных склонов водораздельного Шахдагского хребта (густо облесенные склоны верховьев бассейна реки Тарсачай). Она обследовала буковые и дубовые леса, составила списки видов растений травяного покрова этих лесов. Результаты этих исследований изложены в ее труде «Леса Гюнейского берега» [13].

Классификационную схему главнейших растительных формаций и ботанико-географическое районирование Армении разработал Магакьян. Его капитальный труд «Растительность Армянской ССР» [16] содержит очень много ценных данных о лесной растительности Дилижана.

Лесотипологическим обследованием дубовых и смешанных лесов Армении, а также изучением вопросов лесовозобновления, динамики лесов и пр. в течение многих лет занимался Махатадзе.

Помимо прямых или косвенных общих данных о древостоях и травостоях дилижанских лесов, содержащихся в ряде работ автора [18, 20, 22], детально изучены тиссовые рощи Дилижана [17, 19, 21], даны подробные описания древостоев тисса, их таксационные описания, характеристики травяного покрова. Л. Б. Махатадзе затронул также вопросы биологических особенностей тисса, его ареала, лесорастительных условий и возобновления.

Некоторые данные о дилижанских лесах приводит А. Р. Мушегян в своей книге «О лесе и лесах Советской Армении» [29], изданной на армянском языке.

Сведения о лесах Дилижана имеются в работе Н. А. Буша «Ботанико-географический очерк Кавказа» [4], где при описаниях растительного покрова северного склона Малого Кавказа, в пределах Северной Армении, затрагиваются дилижанские леса в бассейне реки Акстафа из дуба грузинского и бука.

Леса Дилижана исследованы и Н. А. Троицким, в частности тиссовые рощи в ущельях рек Агнabat и Полад-чай и в урочище «Хлуркина балка». Одновременно с тиссом он изучал и соседние смешанные леса из лиственных пород. Результаты этих обследований подробно изложены в его работе «Тисс в Дилижанском районе Армянской ССР» [33]. Н. А. Троицкий описывал дилижанские леса и в другом своем труде, «Путево-

дигель ботанических экскурсий по маршруту Ереван—Севан—Дилижан—Кировакан—Степанаван» [34], в котором дает смену типов растительного покрова по указанному маршруту в зависимости от высоты над уровнем моря и степени влажности климата. В этом путеводителе подробно описывается лесная растительность Дилижана, начиная с самой верхней опушки леса—от Семеновского перевала—и кончая ущельем Дилижана до Кировакана.

В работе «Ботанико-географический очерк Армении» [32], в которой вся территория Армении делится на 3 ботанико-географических округа, А. Л. Тахтаджян, говоря о лесной растительности Сомхетского округа, описывает буковые, дубовые и смешанные (с примесью граба) леса Дилижана и Тарсачая с их травяным покровом.

В деле изучения лесов Армении большие заслуги имеет В. З. Гулишвили [9, 10]. Разработанные им основные теоретические положения о лесах Кавказа, Закавказья и Армении и методах ведения лесного хозяйства в них в общих чертах относятся и к дилижанским лесам.

Данные о микофлоре дилижанских лесов имеются у Л. А. Канчавели [12], который составил список паразитной микофлоры Дилижанского района.

За время долголетних ботанических исследований на Кавказе П. Д. Ярошенко попутно с лесами северной Армении изучал и дилижанские леса; при описании возобновления буковых лесов северной Армении и смены растительного покрова Закавказья он в своих трудах [38, 39] касается и буковых лесов Дилижана.

Дилижанские леса изучались А. Г. Абрамяном [1, 2] в процессе типологических обследований лесов верхнего горного пояса северной Армении. И наконец, в известной степени они затрагивались А. Г. Абрамяном и Н. А. Папикиан [3] при обследовании грабниниковых лесов северной Армении.

Перечисленные исследования помогли нам при более детальных изучениях некоторых сторон жизни дилижанских лесов и в типологическом аспекте. Дилижанские леса, различные стороны жизни их до сего времени не изучались на типологической основе, в частности, не изучались структура, минузиальность, динамика биомассы отдельных типов леса, их пертиненция, влияние компонентов лесного биогеоценоза на процессы естественного возобновления.

Ботанический институт
АН АрмССР

Поступило 30.XII 1967 г.

Բ. Ս. ՄԱՐԳԱՐՅԱՆ

ԳԻՒԴՁԱՆԻ ԱՆՏԱՌՆԵՐԻ ԲՈՒՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԴԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Դիլիջանի անտառների բուսաբանական հետազոտությունները հեղինակի կողմից բաժանված են երկու ժամանակաշրջանի՝ նախահեղափոխական և հետահեղափոխական:

Գրականության տվյալների հիման վրա հաստատված է, որ նախահեղափոխական ժամանակաշրջանում Դիլիջանի անտառներում հետազոտություններ քիչ են կատարվել և այդ ժամանակաշրջանի գրականության մեջ Դիլիջանի անտառների վերաբերյալ հանդիպում են միայն հատուկենտ տեղեկություններ:

Նշված է, որ հետահեղափոխական ժամանակաշրջանում Դիլիջանի անտառների բուսաբանական հետազոտությունների հետևանքով ուսումնասիրված են նրանց տեսակային կազմը, վիճակը, անտառտնտեսական առանձնահատկությունները, կենդանի ծածկոցի կազմը, միկոֆլորան, հողային ծածկոցը:

Գրականության տվյալների անալիզի հիման վրա հեղինակը հանգել է այն եզրակացության, որ Դիլիջանի անտառներում դեռևս չեն կատարվել տիպոլոգիական հիմունքներով այնպիսի մանրակրկիտ ուսումնասիրություններ, որոնք պարզեին անտառի տարբեր տիպերի կառուցվածքը, սինուզիաները, բիոմասայի դինամիկան, անտառային բիոգենոցենոզի տարբեր բաղադրիչների ազդեցությունը բնական վերանորոգման պրոցեսների վրա և այլն:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Абрамян А. Г. Тр. Бот. ин-та АН АрмССР, 12, 1959.
2. Абрамян А. Г. Леса Армении (на армянском языке), Ереван, 1960.
3. Абрамян А. Г., Паникян Н. А. Изв. АН АрмССР, биол. н., 12, 4, 1959.
4. Буш Н. А. Ботанико-географический очерк Кавказа М.—Л., изд. АН СССР, 1935.
5. Виноградов-Никитин П. З. Экономич. вестник ССР Армении, 3 (21), 1927.
6. Гроссгейм А. А. Краткий очерк растительного покрова ССР Армении, Эривань, II, 1928.
7. Гроссгейм А. А. Очерк растительного покрова Закавказья (Азерб., Армении и Грузии), Тифлис. 1930.
8. Гроссгейм А. А. Сов. бот., т. 14, 2, 1946.
9. Гулисашвили В. З. Тр. Кироваканской ЛОС, т. 2, Тбилиси, 1942.
10. Гулисашвили В. З. Природные зоны и естественно-исторические области Кавказа, М., изд. «Наука», 1964.
11. Долгушин А. А. Тр. Закавк. научн. ассоц. при Закавк. ЦИК, сер. II, Тифлис, 1924.
12. Канчавели Л. А. Тр. Кироваканской ЛОС, вып. III, 1942.
13. Кара-Мурза Э. II. Бассейн озера Севан (Гекча), т. I, изд. АН СССР, Ленинград, 1929.
14. Кузнецов Н. И. Зап. Имп. АН по физ.-мат. отд., т. 24, 1, 1909.
15. Липский В. И. Тр. Тифл. бот. сада, вып. 4, СПб, 1899.
16. Магакьян А. К. Растительность АрмССР, Изд-во АН СССР, М.—Л., 1941.
17. Махатадзе Л. Б. Лесное хоз-во, 8, 1939.
18. Махатадзе Л. Б. Тр. Кироваканской ЛОС, I, Тбилиси, 1941.
19. Махатадзе Л. Б., Лозовой Д. И. Тр. Кироваканской ЛОС, вып. II, Тбилиси, 1942.
20. Махатадзе Л. Б. Дубравы Армении, Изд-во АН АрмССР, Ереван, 1957.
21. Махатадзе Л. Б. Изв. АН АрмССР, биол. науки, т. 13, 3, 1960.
22. Махатадзе Л. Б., Попов И. Д. Типы лесов Закавказья, М., 1965.
23. Медведев Я. С. Лесной ж., I, 1882.
24. Медведев Я. С. Деревья и кустарники Кавказа, Изд. II, вып. I, Тифлис, 1905.
25. Медведев Я. С. Дубы Кавказа. Тифлис, 1908.
26. Медведев Я. С. Главнейшие ильмовые и сережчатые растения Кавказа, Тифлис, 1909.

27. Медведев Я. С. Бук, ольхи и березы Кавказа, Тифлис, 1910.
28. Медведев Я. С. Липы Кавказа, Тифлис, 1912.
29. Мушегян А. Р. О лесе и лесах Советской Армении (на арм. яз.), Сельхозгиз, Ереван, 1935.
30. Онанян И. Краткий очерк лесов Армении, г. Сигнах, тип. СХИВИ, 1920.
31. Радде Г. И. Зап. Кавказск. отд. Имп. русск. геогр. общ-ва, кн. 22, вып. 3, Тифлис, 1901.
32. Тахтаджян А. Л. Тр. Бот. ин-та Арм. ФАН АН СССР, т. 2, 1941.
33. Троицкий Н. А. Сб. научн. тр. бот. общ-ва АрмССР, вып. 2, 1939.
34. Троицкий Н. А. Путеводитель ботанических экскурсий по маршруту Ереван—Севан—Делижан—Кировакан—Степанаван, Изд. бот. общ-ва АрмССР, 1940.
35. Ярошенко Г. Д. Сосна и дуб Армении, Эривань, 1929.
36. Ярошенко Г. Д. Отчет Кироваканской ЛОС, 1933.
37. Ярошенко Г. Д. Буковые леса Армении, Ереван, 1962.
38. Ярошенко П. Д. ДАН АрмССР, т. 5, 4, 1946.
39. Ярошенко П. Д. Смены растительного покрова Закавказья в их связи с почвенно-климатическими изменениями и деятельностью человека, Изд. АН СССР, М.—Л., 1956.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 581.9

Я. И. МУЛКИДАЖНЯН

НОВЫЕ И КРИТИЧЕСКИЕ ВИДЫ ФЛОРЫ АРМЕНИИ

По мере изучения растительных богатств республики выявляются новые и редкие для флоры Армянской ССР растения и разрешаются вопросы номенклатурного порядка.

В статье приводятся данные о 7 видах растений, произрастающих в Армянской ССР.

1. *Lagonichium farctum* (Banks et Sol.) Bobr. [1], мимозка. Новое семейство, род и вид флоры Армении. Собрал VI.1966 г. и определил Я. И. Мулкиджанян. Растение произрастает вдоль железнодорожного полотна, на засоленной, песчаной почве, между ст. Шванидзор и Ньюади, в Мегринском районе. Это же растение собиралось нами ранее в окрестностях станции Минджеван Азербайджанской ССР в 1953 г. Невысокий, до 1 м, полукустарник, с растопыренными беловатыми ветвями, покрытыми многочисленными тонкими коническими колючками. Листья дважды перистые, маленькие, с линейно-продолговатыми листочками. Бобы короткие, двучленные, мясистые, съедобные.

На Кавказе, по А. А. Гроссгейму [2], распространен на Восточном Кавказе, в Восточном Закавказье (Карабах), Шекинском нагорье, на Апшероне и в Талыше. Географический тип Восточно-Средиземноморско-Ирано-Туранский.

2. *Zelkova carpinifolia* (Pall.) Dipp. — дзельква. Редкий вид флоры Армянской ССР. Приводился Тамамшян [6] для Шурнухи. Позднейшими коллекторами сборы не были подтверждены. Вновь собран 15.VII.1965 г. Я. И. Мулкиджаняном в Кафанском районе, в окрестностях с. Уджанис. Дзельква более обильно представлена в Гадрутском районе (урочище Шахназари дзор) Нагорно-Карабахской автономной области, где ей сопутствуют древостой из *Platanus orientalis* L. [4].

3. *Platanus orientalis* L., платан восточный. — Редкий вид флоры Армении. Во время экспедиционных поездок последних лет выявлен еще один новый пункт произрастания платана по ущелью р. Уджанис, в направлении границы Азерб. ССР, где отмечено несколько десятков деревьев платана со стволами толщиной до 60—80 см и более.

Новейшие данные приводит Сафаров [5], отмечая произрастание платана и в долине р. Химбугов-чай, между южным склоном Главного Кавказского хребта и Шекинским нагорьем с юга, что лишний раз подтверждает сведения, приводимые Тумаджановым [8] о его произрастании.

нии здесь (несколько западнее). Восстановление же Сафаровым [5] *Platanus digitifolia* Palib. и отнесение к этому виду произрастающего в Закавказье *P. orientalis* не убедительно. Как глубина лопастей листа, так и размеры соплодий, даже на протяжении Кавказского ареала платана, весьма сильно варьируют.

4. *Rugus fedorovii* Kuthat.—Новый вид флоры Армянской ССР. Собрал и определил Я. И. Мулкиджанян. Как и в области классического местопроизрастания, в Центральном Закавказье [3] растет среди ксерофильных редколесий и кустарниковых зарослей. У нас выявлен в ряде пунктов: Даралагяз, окрестности с. Кавушук, 28.8.68 г.; на склонах Варденисского хребта, близ развалин с. Варданес, 29.8.68 г.; на Макбутдагском хребте, у с. Гелайсор, 12.7.68 г. Вид весьма близок к *P. oxurgion* Wogonow, как это отмечает и крупнейший знаток рода *Rugus* Федоров [9]. От *P. oxurgion* он отличается лишь цельнокрайними (без зубцов) листьями. Наблюдая значительное варьирование, как в характере зубчатости, размерах и форме листьев, так и в опушении, возможно, правильное было бы считать *P. fedorovii* разновидностью *P. oxurgion*, ареалы которых в пределах Армянской ССР, к тому же, полностью совпадают.

5. *Licium barbagum* L.—Новинка для Армянской ССР. Был собран Я. И. Мулкиджаняном 28 июня 1962 г. в северной Армении (Ноемберянский район, окр. с. Кохп) и Я. И. Мулкиджаняном, А. А. Григоряном 25 октября 1968 года в южной части центральной Армении (близ с. Мгуб, на откосе шоссе, у «Чайки»). Образует значительную куртину. Отмечается обильный самосев. Возможно, что ранее, лет 10 назад, он здесь был высажен, но акклиматизировался и в настоящее время стал сильно распространяться.

6. *Zyzyphus jujuba* Mill.—Также новинка для центральной части Армянской ССР. Ранее здесь был известен только в культуре [7]. Собирали на Урцском хребте, в двух пунктах: в окрестностях развалин с. Асни, на южном шлейфе хребта, и на восточном склоне хребта между Араздаем и с. Кярки. В обоих пунктах образует массовый самосев и корневые отпрыски; цветет, плодоносит. Поселяется в небольших оврагах, на мощной делювиальной почве. Значительные заросли его отмечаются в нижней части ущелья Джанам-дере, восточнее Араздаяна, на границе с. Нахичеванской АССР.

7. *Halantium laterifolium* C. Koch.—соляноцветник редколистный.—Является небольшим однолетним растением. Обильно встречается на третиных красных глинах и на гаммаде Армянской ССР, где образует сплошной желтовато-зеленоватый ковер: Описан Карлом Кохом, из долины р. Аракс [12].

Последующими авторами и издательствами видовое название неоднократно искажалось. Так, у Е. Boissier [11] это растение приводится как *H. garifolium*, а еще позже во «Флоре СССР» [15] уже цитируется, как *H. gariflorum*. Проверка и восстановление приоритетного названия произведены по предложению А. Л. Тахтаджяна.

Յա. Ի. ՄՈՒԼՔԻՋԱՆԱՆ

ՆՈՐ ԵՎ ՔՆՆԱԴՈՏԱԿԱՆ ՏԵՍԱԿՆԵՐ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՖԼՈՐԱՅԻՑ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հոդվածում բերվում են տվյալներ *Lagonichum farctum* մասին, որը ՀՍՍՀ-ի համար ներկայացնում է նոր ընտանիք (Mimosaceae), ցեղ և տեսակ: Նոր քննադատական տվյալներ են բերվում *Lycium ruthenicum*, *Zelkova carpinifolia*, *Platanus orientalis* տեսակների մասին: Պարզված և վերականգնված է *Halanthium rariflorum*-ի առաջնային, հեղինակային անվանումը — *Halanthium laterifolium* C. Koch.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бобров Е. Г. Род мимозка, во Флоре СССР, 11: 14, 1945.
2. Гроссгейм А. А. Определитель растений Кавказа. Изд. Сов. Наука, М., 1949.
3. Кутателадзе Ш. И. Зам. по систематике и географии растений Инст. бот. АН ГрузССР.
4. Мулкиджанян Я. И. Биологический журнал Армении, 18: 10, 1965.
5. Сафаров И. С. Ботанический журн. СССР, 51, 6: 877, 1966.
6. Тамамшян С. Г. Закавказ. Краев. сборник, ССР. А. Естествознание, 1, 1930г.
7. Тахтаджян А. Л. и Федоров Ан. А. Флора Еревана: 241, 1945.
8. Тумаджанов И. И. Тр. БИН АзФАН, СССР, 4, 1938.
9. Федоров Ан. А. Деревья и кустарники СССР, 3, 1954.
10. Флора СССР. 6: 343, 1936.
11. Boissier E. Flora Orientalis, 4:982, 1875.
12. Koch C. Linnaea, 17:314, 1843.

РЕФЕРАТ

Г. Г. СТЕПАНЯН, Е. Е. ТЕРТЕРЯН

ВЛИЯНИЕ НАТУРАЛЬНОГО ЖЕЛУДОЧНОГО СОКА
НА СОДЕРЖАНИЕ ХОЛЕСТЕРИНА И ЛЕЦИТИНА
В КРОВИ И ЯИЧНОМ ЖЕЛТКЕ У КУР

Установив стимулирующее влияние натурального желудочного сока на некоторые физиологические функции организма птиц (рост, усвояемость питательных и минеральных веществ, кроветворение, развитие цыплят, яйценоскость кур и др.), мы задались целью продолжить наши исследования в этом направлении.

Исследования были начаты с изучения обмена липидов—холестерина и лецитина у кур,—желтки яиц которых, как известно, очень богаты ими.

Опыты проводились на 7 курах русской белой породы 6—7-месячного возраста. Куры были разбиты на 2 группы: первая—подопытная (4) получала ежедневно с кормом 2 мл желудочного сока, полученного в нашей лаборатории от эзофаготомированных собак; вторая—контрольная (3) с кормом получала такое же количество воды.

Кормление, уход и условия содержания кур обеих групп были одинаковы. В 8 дней раз у кур из подкрыльцовой вены брали кровь и отделяли яйца для исследования холестерина и лецитина.

Общий холестерин в цельной крови определяли по методу Энгельгардта и Смирновой; лецитин—по методу определения неорганического фосфора после сжигания.

Холестерин и лецитин яичного желтка определяли в предварительно экстрагированных из желтка горячим спиртом липидах, соответственно вышеназванными методами.

Согласно полученным данным в норме, у кур подопытной и контрольной групп холестерин в крови колеблется в пределах 108,0—187,5 мг%, а в желтках яиц его количество доходит до 1624,0 мг%.

Через месяц после дачи натурального желудочного сока у подопытных кур мы установили заметное уменьшение количества холестерина в крови и желтках яиц. В крови, по сравнению с нормой, холестерин снизился на 28,8 мг%, а в желтках яиц—на 52,5 мг%. У контрольных кур за тот же период времени колебания холестерина в крови были минимальные, к тому же незакономерные. Так, у двух из них имело место увеличение холестерина на 8,5—25,0 мг%, в то время как у двух других—снижение на 10,0 мг%. Количество холестерина в желтках яиц, полученных от них же, не изменилось. Эти данные статистически досто-

верны и свидетельствуют об определенном действии задаваемого курам натурального желудочного сока на обмен холестерина.

Анализ данных, полученных при исследовании лецитина, показал, что применение натурального желудочного сока оказывает на лецитин, в отличие от холестерина, обратное действие, т. е. увеличивает его количество в крови на 45,9 мг%, а в яичном желтке на 546,0 мг%. Наблюдаемые изменения содержания как в крови, так и в желтке яиц статистически достоверны и свидетельствуют о положительном влиянии натурального желудочного сока на организм кур.

У контрольных кур за весь подопытный период содержание лецитина в крови и яичном желтке почти не изменяется.

Натуральный желудочный сок, обладая желчегонным действием (выявленным на собаках) и в то же время свойством ускорять синтез желчных кислот из холестерина, по-видимому, оказывает похожее действие и на кур. В результате этого холестерин из печени поступает в кровь, а следовательно, и в яичник, в меньшем количестве. Поэтому его количество в крови и в желтке яйца уменьшается.

Полученные данные в отношении холестерина и лецитина, с нашей точки зрения, являются весьма интересными и требуют более глубокого изучения. Исследования в этом направлении продолжаются. Таблиц 2. Библиографий 1.

Ереванский зооветеринарный институт

Поступило 15.II 1968 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ

РЕФЕРАТ

М. С. ГРИГОРЯН, Л. Г. ТАТЕВОСЯН-МАРКАРЯН, Т. А. АСМАНГУЛЯН

ИЗМЕНЕНИЕ ПУРИНОВОГО ОБМЕНА ПОД ВЛИЯНИЕМ
МОЛИБДЕНА В УСЛОВИЯХ ХРОНИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Проблема биологической роли микроэлементов в настоящее время приобретает все большее теоретическое и практическое значение в медицине, животноводстве и сельском хозяйстве.

Молибден относится к микроэлементам, имеющим широкий спектр биологического действия и обнаружен во всех тканях живых организмов. Известно, что он является незаменимым структурным компонентом фермента ксантиноксидазы, который способен окислять ксантин и гипоксантин в мочевую кислоту. Отсюда следует, что активность ксантиноксидазы зависит от количества молибдена, поступающего в организм. Избыточное поступление молибдена в животный организм вызывает молибденовое отравление, а у рогатого скота специфическое заболевание— молибденоз.

На кафедре физиологии и патфизиологии Ереванского зооветинститута на протяжении ряда лет занимаются изучением влияния молибдена на животный организм. В этих исследованиях несомненный интерес представляет выяснение некоторых сторон специфического обмена веществ у животных, в частности, состояния пуринового обмена.

Исследования были проведены в хроническом эксперименте на 45 белых крысах, содержащихся в одинаковых условиях кормления. Животные были разделены на 4 группы: три группы по 10 крыс были подопытными, а 15 крыс—контрольными. В опытах использовались дозы— 0,025, 1 и 20 мг/кг молибденовокислого натрия в пересчете на элементарный молибден. Затравку крыс производили ежедневно в течение 150 дней при помощи желудочного зонда. Для получения суточной мочи крыс содержали в обменных клетках. Изучались следующие показатели пуринового обмена: активность ксантиноксидазы в гомогенатах печени и почек, содержание мочевой кислоты в крови и моче. Наряду с этим велись наблюдения за общим состоянием животных с учетом веса их тела.

Результаты наших наблюдений показали, что все крысы, получавшие молибден в течение 5 месяцев в количестве 0,025 мг/кг и 1 мг/кг, по поведению и внешнему виду ничем не отличались от контрольных, если не считать некоторого увеличения их веса. В пуриновом обмене также не отмечалось каких-либо изменений.

Длительное поступление молибдена в животный организм в количестве 20 мг/кг вызывало статистически достоверное увеличение активности ксантиноксидазы в гомогенатах печени на 23, почек на 30%, по сравнению с контрольными животными. С повышением активности ксантиноксидазы увеличивается синтез мочевой кислоты в крови и содержание мочевой кислоты в моче, соответственно на 76 и 83,3%. Это подтверждает положение о том, что между отдельными звеньями пуринового обмена существует тесная взаимосвязь.

Резюмируя полученные нами данные, можно считать, что в патогенезе молибденового отравления немаловажную роль играют нарушения, происходящие в пуриновом обмене под влиянием избыточного поступления молибдена в животный организм. Таблиц 3. Рисунков 2. Библиографий 25.

Ереванский зооветеринарный институт

Поступило 9.XII 1968 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ

РЕФЕРАТ

З. Х. ДИЛАНЯН, С. Ш. ТЕР-КАЗАРЬЯН, В. А. ТУМАНЯН

СВОЙСТВА ПРОТЕОЛИТИЧЕСКИ АКТИВНЫХ
МОЛОЧНОКИСЛЫХ ПАЛОЧЕК

Среди изученных 200 штаммов молочнокислых палочек, выделенных из крупных и рассольных сыров, 47 оказались протеолитически активными. Из них штаммы, отнесенные к *Lactobacillus lactis* и *L. helveticum*, встречаются в два раза чаще, чем идентифицированные, как *L. bulgaricum* и *L. casei*. При отборе протеолитически активные штаммы молочнокислых палочек сохраняют исходную кислотообразующую активность, фенолоустойчивость, способность образовывать сгусток с определенными механическими свойствами. Отобранные по протеолизу штаммы обладают значительной ароматообразующей активностью—образуют в среднем 5,9 мг/л диацетила, 20,7 мг/л ацетона и количество летучих кислот, соответствующее 10,3 мл 0,1 н. щелочи/250 мл. Отбор по протеолизу сопровождается повышением способности штаммов вызывать синергизм кисломолочного сгустка. По изученным свойствам отдельные виды протеолитически активных молочнокислых палочек не различаются между собой ($P > 0,90$). В связи с этим делается вывод о том, что видовая принадлежность штаммов молочнокислых палочек, выделенных из указанных сыров, не оказывает сколько-нибудь существенного влияния на изученные свойства этих штаммов; на эти свойства, однако, оказывают существенное влияние индивидуальные особенности штаммов. Таблиц 4. Библиографий 11.

Ереванский зооветеринарный институт

Поступило 8.I 1968 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ

Т. Б. МОВСЕСЯН, Э. С. ТУХИҚЯՆ

ПАТОМОРФОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ
ПРИ БЕЛОМЫШЕЧНОЙ БОЛЕЗНИ ЯГНЯТ
(кора больших полушарий)

Беломышечная болезнь сельскохозяйственных животных распространена на всех континентах земного шара. В Советском Союзе она известна с 1948 г. Вопросы патоморфологии этого заболевания, особенно центральной нервной системы, недостаточно освещены в литературе: имеется лишь одна статья по патоморфологии нервной системы. Между тем изучение патоморфологии центральной нервной системы могло иметь решающее значение для расшифровки этиопатогенеза заболевания.

Исследовано 22 мозга ягнят, павших от беломышечной болезни. Материал фиксирован в 10—20% водном растворе нейтрального формалина. Срезы приготовлены на замораживающем микротоме. Окраска—по Нисслию, импрегнация (серебрение)—по Бильшовскому и Бильшовскому-Грос.

Гистологическое исследование коры по методу Ниссля выявляет наряду с нормальными клетками атрофические явления части ганглиозных клеток: их тела вытянуты, сжаты, склеротичны, ядра пикнотичны. Другая часть ганглиозных клеток представляет противоположную картину изменений: клетки набухшие, округло-овальной формы, с разрыхленной цитоплазмой, лизисом хромифильного вещества и гипертрофированными ядрами. К тому же они поражены изменениями гидропического порядка в виде больших и малых вакуолей в их цитоплазме, которые ведут постепенно к разрушению нейронов и появлению «клеток теней».

Импрегнация дает картину неравномерного распределения в нейронах серебра: одни ганглиозные клетки воспринимают его хорошо, другие—слабо, а у некоторых нейронов серебро ложится участками, что придает им прерывистый характер.

Все вышеизложенные изменения более рельефно выступают со стороны клеток третьего и пятого слоев коры. Иллюстраций 4. Библиографий 8.

Ереванский зооветеринарный институт

Поступило 4.VII 1967 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ

РЕФЕРАТ

УДК 547.913 : 576.8

В. И. ХАЧОЯН, А. В. АБРАМЯН

ДЕЙСТВИЕ НЕКОТОРЫХ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ
НА МИКРООРГАНИЗМЫ

Работами советских ученых доказано антибиотическое действие фитонцидов и эфирных масел на микроорганизмы.

Для изучения антибиотического действия нами были взяты двенадцать различных эфирных масел, выделенных в 1947—1950 гг.

Перечень эфирных масел, взятых для изучения:

1. *Ol. Menthae piperitae*, 2. *Ol. Cort. aurantior*, 3. *Ol. Cinnamoni*
4. *Ol. Chenopodii*, 5. *Ol. Monarda, ramoleyi*, 6. *Ol. Monarda citriodora*,
7. *Ol. Monarda violacea*, 8. *Ol. Ajowani*, 9. *Ol. Rosae*, 10. *Ol. Anisi*,
11. *Ol. Laserpitium hispidum*, 12. *Ol. Ocimum gratissimum*.

Объектом для воздействия служила кишечная палочка, так как в литературе она указывается как одна из наиболее стойких к действию эфирных масел.

Антибиотическое действие эфирных масел на кишечную палочку проверяли на среде Левина. Для этого на поверхности среды производили густой посев кишечной палочки, на который накладывали диск фильтровальной бумаги (диаметром 5 мм), пропитанный эфирным маслом.

Посевы инкубировали в термостате при $+37^{\circ}\text{C}$ и через 24 часа регистрировали результаты: описывали рост культуры, измеряли диаметр стерильной зоны и зоны подавленного роста, которые образуются вокруг диска. При оценке антибиотического действия веществ стерильную зону до 10 мм считали как слабое, от 10—20 мм как умеренное, а свыше 20 мм как сильное антибиотическое действие. Результаты опытов фиксировали контактным фотографированием чашек.

Антибиотические свойства эфирных масел в наших опытах выражались как бактерицидно, так и бактериостатически. Кроме этого, иногда на границе перехода этих зон имелось валообразование и наличие атипичных колоний. В дальнейшем эти эфирные масла испытывались еще на 4-х разных штаммах кишечной палочки и 2-х разных штаммах белого стафилококка.

Из испытанных веществ особенно сильное действие оказывали *Ol. Monarda ramoleyi*, *Ol. citriodora*, *Ol. violacea*. Сравнительное изучение показало, что эфирные масла по силе антибиотического действия

на опытные микроорганизмы не уступают фитонцидам лука и чеснока. Изучалось также антибиотическое действие эфирных масел на простейшие. Объектом воздействия служили культуральные формы трипаносом и амёбы. Исследование проводилось методом непосредственного наблюдения фазово-контрастным микроскопом. В камеру Фонбрюна помещали каплю физиологического раствора с простейшими и при помощи микроманипулятора в нее вводили эфирное масло, под действием которого амёбы, меняя форму, мгновенно разрывались. Культуральные формы трипаносом при непосредственном контакте с эфирными маслами, сжимая жгутики, теряли подвижность и быстро гибли, а те, которые не имели непосредственного контакта с маслом, становились малоподвижными, вялыми. Явления, сопровождавшие гибель простейших под действием эфирных масел в наших опытах, напоминали имеющиеся в литературе случаи гибели простейших от действия фитонцидов. Таблиц 1. Библиографий 11.

Институт экспериментальной биологии
АН АрмССР

Поступило 15.II 1968 г.

Полный текст статьи депонирован в **ВИНИТИ**

РЕФЕРАТ

УДК 633.11 : 575.1

С. Х. ГАЛСТЯН-АВАНЕСЯН

ФОРМООБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ ПШЕНИЦЫ ПОПУЛЯЦИИ КАРМИР СЛФААТ ПРИ ПОСЕВЕ НЕДОЗРЕЛЫХ СЕМЯН И КЛОНИРОВАНИЙ

Под воздействием некоторых факторов генотип организмов в онтогенезе может претерпевать определенные изменения. В связи с этим мы изучали действие культуры незрелых семян в сочетании с кратным клонированием на формирование пшениц. Работая этим способом (1949—1963 гг.) на некоторых видах и сортах пшениц, мы не заметили явлений формообразования. Однако опровергнуть формообразовательное значение культуры незрелых семян не удалось, так как в одном опыте нам пришлось наблюдать следующее явление: у древнеармянской популяции пшеницы Кармир слфаат, выращиваемой этим способом беспрерывно в течение 5 лет, в 1954 г. получились ветвистые формы. Возможность спонтанных скрещиваний была абсолютно исключена.

Интересно еще отметить, что эти мутационно-формообразовательные процессы протекали не сразу, а ступенчато. Так, в 1953 г. получилась одна длиноколосая форма с многоцветковыми колосками, а через год в ее потомстве появились новые, ветвистые формы в пределах разновидности ферругинеума. Их колосья характеризуются ветвистостью и двухъярусным строением: верхняя часть стержня—нормально развитыми, многоцветковыми колосками, или колосовыми разветвлениями, нижняя—недоразвитыми, рудиментарными. Количество цветков в колосках, а также длина развитых и недоразвитых частей стержня варьирует довольно сильно в зависимости от экологических условий. Так, число цветков в колосках 3—18, а длина частей стержня, носящих развитые и рудиментарные колоски, соответственно 9,8—20,2 см и 3,3—16,7 см. Общее количество развитых цветков варьирует от 60 до 160, фертильность их почти нормальная. Будучи мутантами, они не расщеплялись.

Кроме этих, на растениях ветвистого слфаата часто обнаруживаются явления вивипарии и разветвления стебля: его колоски видоизменяются в листочки и побеги, которые легко укореняются. Разветвление стебля происходит с любого узла, неся одновременно 2—3 воздушных корешка. Стебли являются полустелющимися, а колосья—обязательно поникающими. Они довольно сильно поражаются ржавчиной и мучнистой росой, и вегетационный период развития почти на месяц длиннее исходной формы.

Таким образом, мутация у Кармир слфаата произошла не скачком, а ступенчато, охватывая многие гены, детерминирующие сложное строение колоса, а также вивипарию и разветвление стебля. Таблиц 1. Иллюстраций 3. Библиографий 27.

Лорплемзавод Калининского района

Поступило 7.II 1967 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ

РЕФЕРАТ

УДК 633.1 : 664.6/7

Е. Е. НИКОГОСЯН, З. Г. ГРИГОРЯН

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА НЕКОТОРЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПШЕНИЦЫ

С целью изучения влияния минеральных удобрений на технологические показатели пшеницы были проведены анализы по определению стекловидности зерна, набухаемости муки в кислоте, пробного помола пшеницы, количества и качества клейковины, пробной выпечки и оценки хлеба.

Опыты были заложены в 1965—66 гг. в совхозе Нораван Сисианского района АрмССР на сортах озимой пшеницы Кармир слфаат и яровой пшеницы Эринацеум.

Технологические исследования проводились в лаборатории технологии отдела селекции Института земледелия МСХ АрмССР. Анализы по определению качества зерна проводились по установленной методике ГОСТ-а. Для анализов отбиралась мука с выходом 70%. Хлебопекарное качество определялось микрометодом, разработанным технологической лабораторией ВИР-а.

Исследования показали, что при правильном использовании различных удобрений, доз и сроков их внесения можно получить высококачественное зерно пшеницы. Результаты опытов позволяют заключить, что в почвенно-климатических условиях с. Нораван раздельное внесение в почву азотного удобрения повышает качество озимой и яровой пшениц.

Установлено также, что на фоне полного минерального удобрения лучшим вариантом является $\text{НРК}_{(120)}$ действующего вещества, при котором прибавка клейковины повышается на 6%. Это способствует получению большого объема хлеба с хорошей формой, нежным мякишем.

Хорошие результаты получаются при варианте $\text{НРК}_{(60)}$, где азот вносится дробно—33% годовой нормы перед посевом, а 67%—в виде подкормки. Зерно пшеницы варианта $\text{N}_{(20+40)}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$ имеет высокую стекловидность, клейковину, большой объем хлеба с хорошим внешним видом и пористостью. Таблиц 4. Иллюстраций 4.

Армянский институт земледелия

Поступило 6.VIII 1968 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ

РЕФЕРАТ

В. А. МИРИМАНЯН

ОБ АССИМИЛЯЦИОННОМ ВЗАИМОВЛИЯНИИ
ПРИВОЯ И ПОДВОЯ У ЦИТРУСОВЫХ

Цитрусовые на Черноморском побережье Советского Союза периодически повреждаются от морозов. Для повышения морозостойкости их в производстве применяется окулировка цитрусовых на подвой Понцирус трифолиата.

В 1955 г. в Сочи после длительной теплой осени ночью к 1 декабря внезапно ударили морозы ($-6,6^{\circ}$), в результате чего опало у деревьев 70—79% листьев, вымерзла одно- и двухлетняя древесина, были случаи вымерзания мандаринов Уншиу и даже Шива-Микана с подвоями. Одновременно кое-где уцелели единичные мандарины Уншиу, полностью сохранив зеленую листву; весной они двинулись в рост и заплодоносили. У всех таких деревьев ниже места окулировки имелось по несколько крепких порослей трифолиата с зеленой листвой.

Многолетняя практика цитрусового хозяйства показала, что подвой не может полностью гарантировать морозостойкость привоя в силу их физиологической несовместимости. На несовместимость компонентов указывает склонность привоя образовывать собственные корни, следствием чего является снижение его морозостойкости. В свою очередь и подвой стремится развить собственную надземную часть, т. к. без своего ассимиляционного аппарата он повреждается при критически субтропических морозах, тогда как его морозостойкость измеряется в пределах -20 — -25° .

Подвой повышает морозостойкость у лимона до -7 — -8° , а мандарина до -12° . Такое различие получается из-за разрыва в физиологической активности между мандарином и лимоном, т. к. лимон на протяжении круглого года сохраняет высокую физиологическую активность. Зимой наличие свежих зеленых листьев у подвоя, растения листопадного с покоем, указывает на глубокое влияние привоя на подвой, что соответствует биологии привоя. Поэтому для повышения морозостойкости цитрусовых агротехника должна строиться в направлении оптимального развития у подвоя собственного ассимиляционного аппарата, и тогда цитрусовые сумеют противостоять любым морозам нашего побережья.

Физиолого-биохимические показатели для диагностики морозостойкости цитрусовых, по методу автора, подтверждают, что при наличии у подвоя собственного ассимиляционного аппарата у его привоя сила удержания и поглощения воды, а также устойчивость витамина С к низ-

ким критическим температурам значительно выше, чем у привоя, у которого подвой не имеет собственного ассимиляционного аппарата.

Зимний водный режим для citrusовых имеет исключительное значение для устойчивости их, т. к. зимой они страдают не только от морозов, но и зимнего иссушения. Библиографий 11.

Сочинская опытная станция

субтропических и южных плодовых культур

Поступило 23.I 1967 г.

Полный текст статьи депонирован в **ВИНИТИ**

НАУЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ВТОРОЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ ПО ПЕРВИЧНЫМ
МЕХАНИЗМАМ ДЕЙСТВИЯ ИОНИЗИРУЮЩЕЙ
РАДИАЦИИ НА КЛЕТКУ

В конце 1968 года в Ереванском физическом институте по инициативе Научного Совета по проблемам радиобиологии АН СССР и Академии наук Армянской ССР состоялся второй Международный симпозиум по первичным механизмам действия ионизирующей радиации на клетку. В работе симпозиума приняли участие около 150 радиобиологов из Еревана, Москвы, Ленинграда, Гатчины, Киева, Минска, Новосибирска, Обнинска, Пушкино на Оке, Ташкента, а также из Болгарии, ГДР, Польши, Югославии, Индии, Италии, ФРГ и Швеции. Три дня работы симпозиума были посвящены докладам и их обсуждению, а последний, четвертый день—общей дискуссии по вопросам, предложенным Организационным Комитетом и согласованным с участниками симпозиума. Заслушано было всего 27 докладов по самым различным аспектам обсуждаемой проблемы.

На открытии симпозиума председатель Национального орг. Комитета А. М. Кузин в своем вступительном слове подчеркнул, что в наш век атомной энергии сложилась и интенсивно развивается новая наука—радиационная биология, которая не только раскрывает новые стороны явлений жизни, но и находит применение в целом ряде различных областей народного хозяйства. А. М. Кузин отметил также, что путь к пониманию комплексных радиобиологических реакций высокоорганизованных многоклеточных организмов лежит через всесторонний анализ тех начальных глубинных внутриклеточных процессов, которые протекают в результате взаимодействия ионизирующей радиации с биосубстратом. Он выразил надежду, что в результате работы симпозиума удастся обобщить тот большой материал по начальным механизмам радиобиологических реакций, который накоплен за восемь лет, прошедших после первого симпозиума 1960 г. в Москве.

Чтобы достичь компактности в описании работы симпозиума, мы не будем строго придерживаться хронологической последовательности обсуждавшихся докладов, а попытаемся сгруппировать их и кратко охарактеризовать родственные по проблематике доклады.

Формулировке понятий попадания и мишенн, как основных принципов, отражающих дискретную природу взаимодействия ионизирующих излучений с веществом и неоднородность строения клеток живых организмов, был посвящен доклад Н. В. Тимофеева-Ресовского. Докладчик дал строгое определение как самих принципов, так и связанных с ними основных понятий (эффективный объем, реагирующий объект, реагирующая единица, единица реакции, миграция энергии), продемонстрировал необходимость учитывать эти принципы при разработке общих представлений о первичных механизмах радиобиологических реакций и охарактеризовал методологические подходы к анализу конкретных радиобиологических данных с позиций принципов попадания и мишени.

В нескольких докладах (Н. Эмануэль, Л. Каюшин с соавт., Б. Н. Тарусов, А. М. Кузин с соавт., А. Данцевич) обсуждалась роль некоторых конкретных физико-химических и биохимических изменений, наблюдаемых после облучения, в общем лучевом поражении клетки. Н. Эмануэль и Л. Каюшин с соавторами рассматривают закономерности возникновения при облучении клеток свободных радикалов различной природы и их возможную роль как в начальных механизмах повреждения макромолекул, так

и в последующем развитии радиобиологических реакций. Радикальным понятиям биоллипидов, изучаемым с помощью сверхслабой хемилюминесценции, и изменениям течения этих реакций под воздействием облучения был посвящен доклад Б. Н. Тарусова. А. М. Кузин с соавторами представили на симпозиум краткое резюме развиваемых ими в последние годы представлений о роли в лучевом поражении клеток токсических биосубстратов и ненасыщенных жирных кислот. Авторы считают, что первично при облучении в результате радиационно-химических и ферментативных окислительных реакций образуются хиноидные и липидные токсины, последующее взаимодействие которых со структурами клетки обуславливает дальнейшее развитие лучевого поражения. Одним из действий липидных радиотоксинов авторы считают высвобождение ферментов в результате нарушения мембранных структур. Однако в докладе А. Данцевича (ПНР) были приведены данные, показывающие, что наблюдаемое после облучения увеличение активности некоторых ферментов не связано с их высвобождением.

Большая группа докладов была посвящена изменениям в результате облучения макромолекулярных компонентов клетки, различных клеточных структур и отдельных биохимических процессов. В докладах У. Хагена (ФРГ). Я. Л. Шехтмана с соавторами и П. Цейтлина с соавторами были представлены данные о нарушениях ДНП в результате облучения. У. Хаген привел данные о соотношении разрывов макромолекул и возникновения поперечных внутримолекулярных связей при облучении Т1 фага и ДНК в растворе. В докладе Я. Л. Шехтмана с соавторами была продемонстрирована корреляция повреждений ДНК с общим лучевым поражением клетки в различных условиях облучения в случае применения «мягких» методов выделения ДНК по сравнению с общепринятыми «жесткими» методами. Данные, приведенные в докладе П. Цейтлина с соавторами, продемонстрировали недостаточность изучения радиационных нарушений только нуклеиновой компоненты ДНП и необходимость рассматривать ДНП как целостный комплекс с учетом активной роли протенновой компоненты как в защите ДНП, так и в реализации повреждений ее первичной и вторичной структуры.

Обширный описательный материал (в традиционном для авторов функционально-морфологическом плане) о ранних структурных и ультраструктурных проявлениях лучевого поражения клеток, различающихся своей радиочувствительностью, был представлен в докладе М. Н. Мейселя с соавторами. Ранние ультраструктурные изменения в митохондриях были затронуты также в докладе Е. Романцева, посвященном, в основном, пострадиационным нарушениям окислительного фосфорилирования в этих органеллах.

Данные о ранних биохимических изменениях в клетках приводили и другие докладчики: В. Токарская (молекулярные механизмы матричного синтеза РНК), Л. Черкасов с соавторами (цикл трикарбоновых кислот), Р. Арутюнян с соавторами (обмен гликогена в лейкоцитах), Л. Камалян и Р. Тер-Погосян (синтез ДНК в клетках). Однако наиболее обстоятельно они даны М. Н. Мейселем с сотрудниками, которые показали результаты параллельного изучения как структурных и ультраструктурных изменений многих клеточных органелл, так и функциональных нарушений целого ряда биохимических систем.

Два доклада (Л. Ревеса из Швеции и Ц. М. Авакяна с сотрудниками) были посвящены кислородному эффекту, имеющему непосредственное отношение к формированию начальных этапов радиобиологических реакций. В обоих докладах, хотя и при различных подходах к теме, была показана двойственная (с одной стороны, усиливающая, а с другой—защитная) роль кислорода в развитии лучевого поражения клеток.

Оживленную дискуссию на симпозиуме вызвал доклад Ц. И. Корогодина с соавторами, в котором на основании морфологических данных о формах лучевого поражения различных клеток (бактерии, дрожжи, клетки млекопитающих) было показано, что лучевая инактивация и гибель клетки может обуславливаться различными механизмами, относительная роль которых определяется генетической спецификой объектов, их физиологическим состоянием и условиями культивирования до и после облучения. Этот доклад проиллюстрировал также неизбежную ограниченность информации о летальном действии излучений на клетки, если судить только по кривым выживания. В известном

смысле в сходном плане анализа различных форм лучевого поражения выступил и О. В. Малиновский, изложивший результаты исследования соотношения летальных и сублетальных повреждений клеток при облучении.

В трех докладах был затронут вопрос о пострadiaционном восстановлении: доклад Л. Х. Эйдуса с соавторами—возможности объяснения явлениями восстановления некоторых конкретных данных радиобиологических объектов, С. П. Ярмоненко—о возможной роли восстановительных процессов в эффектах фракционирования при облучении клеток млекопитающих, а также при действии некоторых протекторов и Ц. П. Парикбока, о данных радиочувствительности так называемой репарационной системы.

На симпозиуме была обсуждена и «вечная» проблема радиобиологии—проблема радиочувствительности. Э. Я. Граевским с соавторами были приведены разнообразные данные о тесной положительной корреляции различий в радиочувствительности (естественных или обусловленных применением протекторов) с различиями в уровне эндогенных тиолов. В докладе Х. Модига (Швеция) приводились доводы в пользу того, что при применении SH-протекторов конкретным эндогенным тиолом, накапливаемым в клетке, является глутатион. Данные о нарушении клеточных делений в кроветворных тканях при облучении различных по радиочувствительности линий лабораторных животных были изложены Папоянном с соавторами.

И наконец, еще об одном интересном сообщении, сделанном Дж. Силини (Италия), в котором обсуждалась связь клеточных радиобиологических реакций с общим лучевым поражением млекопитающих. Предполагая обусловленность т. н. костномозговой гибели млекопитающих поражением «стволовых» кроветворных клеток, на основании ряда экспериментальных данных автор пришел к выводу, что очень ограниченное число выживших стволовых клеток определяет судьбу облученного животного.

Перегруженность заседаний докладами сделала практически невозможной развернутую дискуссию по каждому сообщению отдельно, поэтому широкое обсуждение было отложено до общей дискуссии, состоявшейся в последний день работы симпозиума.

Для обсуждения оргкомитетом было предложено четыре вопроса: 1. Эвристическое значение принципов попадания и мишени в радиобиологии. 2. Значение повреждений хромосом в клеточных эффектах облучения. 3. Значение радиотоксинов в лучевом поражении. 4. Природа радиочувствительности.

В связи с тем, что вопросы были сформулированы очень широко, а в работе симпозиума участвовало большое число радиобиологов, придерживающихся различных точек зрения, то естественно, по этим вопросам были высказаны самые разнообразные суждения. Поэтому представляется очень трудным подвести краткий итог общей дискуссии. Можно все же отметить, что по вопросу о значении принципов попадания и мишени в дальнейшем развитии радиобиологии все участники дискуссии были единодушны в том, что, являясь отражением объективной природы взаимодействия излучений с веществом и комплексной организации клеток, эти принципы должны лежать в основе теоретических радиобиологических построений, и что имеется целый ряд конкретных радиобиологических задач, приложение к которым этих принципов и вытекающих из них следствий является весьма плодотворным. Общее заключение по второму вопросу можно сформулировать так: поскольку действие излучений на живые клетки многообразно, то постановка вопроса об оценке относительного значения лучевого повреждения тех или иных структур в конечном эффекте облучения правомочна только применительно к вполне определенным эффектам. По существу таким же является общее заключение о роли радиотоксинов в лучевом поражении: ответ на этот вопрос обязательно должен основываться на количественной оценке вклада этих веществ в выход конкретных радиобиологических реакций, однако такая оценка пока представляется весьма проблематичной. Наконец, слишком большим и сложным для обсуждения в качестве всего лишь одного из четырех вопросов является вопрос о природе радиочувствительности, т. к. ответы на него будут совершенно различными в зависимости от того, какие и оцениваемые по каким критериям различия в радиочувствительности имеются в виду: между крупными таксонометрическими единицами или внутри них, индивидуальные или онтогенетические различия, различия, определяемые фазами клеточных циклов, физиологическим состоянием объектов условиями опытов и т. д.

Резюмируя работу симпозиума, можно сказать, что он оправдал надежды: был подведен итог исследованиям по клеточной радиобиологии за несколько лет, состоялся полезный обмен мнениями и, что очень существенно, благодаря личным контактам, радиобиологи смогли лучше понять точки зрения друг друга.

Ц. Авакян, В. Иванов

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

S եր-4 արապետյան Մ. Ա., Գեորգյան Ջ. Ա. Ամինաթթուների նյութա- փոխանակությունը Candida ցեղի խմորասնկերի մոտ	3
Ղամբարյան Լ. Ս., Գասպարյան Յու. Մ., Ջուլֆայան Մ. Խ. Ներվային բջջի սպոնտան ակտիվության ուսումնասիրությունը ստատիկ մոդելացման մեթոդով	16
Ստեփանյան Է. Գ., Պետրոսյան Ռ. Ա., Գրիգորենկո Լ. Պ., Ջա- քարյան Է. Գ. Իոնացնող ճառագայթման ազդեցությունը ոսկրածուծի ցիտո- լոգիական փոփոխությունների և ՌՆՄ-ի ֆազոցիտային ընդունակության վրա	23
Ավագյան Վ. Ա., Ամիրբեկյան Վ. Ա., Շաքարյան Ժ. Հ. Յորենի հիբ- րիզային սերմերի ռադիոզգայունության մասին	39
Ռեկազյան Ռ. Հ. Պղինձ մոլիբդենային հանքաքարի մշակված ֆլուտացիոն թափուկ- ների ազդեցությունը երեքնուկի և առվույտի ֆիզիոլոգիական որոշ ցուցանիշների վրա	36
Ղաղարյան Ռ. Ե., Քամալյան Գ. Ո., Դավթյան Լ. Վ. Էթանոլամինի ազդեցությունը որոշ հատիկաբնդեղեն կուպուրանների սերմերի ծլման վրա	41
Մելիք-Խաչատրյան Ջ. Հ. Նոր տեղեկություններ Հայկական ՍՍՀ-ում հողային մակրոմիցետների տարածման մասին	47
Բատիկյան Ս. Հ., Աբրահամյան Ջ. Հ. Նոր տվյալներ Fusarium ցեղի ներկայացուցիչների մասին Հայկական ՍՍՀ-ում	56
Ջախիկյան Ն. Գ., Սալյադյան Յու. Վ., Սեկուլովա Ն. Ս. Շիրակի գոգա- վորության բուսականության պատմության շուրջը	67
Բարսեղյան Ա. Մ., Եգորովա Տ. Վ. Նյութեր Հայաստանի բոշխերի ուսում- նասիրման վերաբերյալ	75
Մելքոնյան Ի. Ս., Ջարյան Ա. Ռ. Վարդակակաշի ծաղկի անոտցիանները	83
Մարգարյան Բ. Ս. Դիլիջանի անտառների բուսաբանական հետազոտությունների մասին	90

Համառոտ գիտական հալսագումներ

Մուլբրիջանյան Յա. Ի., Նոր Լ թննադատական տեսակներ Հայաստանի ֆլորայից	97
---	----

Ռեֆերատներ

Ստեփանյան Հ. Հ., Տերտերյան Ե. Ե. Բնական ստամոքսահյութի ազդեցու- թյունը հավերի արյան և ձվի ղեղնուցում գտնվող խոլեստերինի ու լեցիտենի պա- րունակության վրա	100
Գրիգորյան Մ. Ս., Թադեոսյան-Մարգարյան Լ. Գ., Ասմանգուլ- յան Տ. Ա. Մոլիբդենի ազդեցությունը պուրինային փոխանակության վրա՝ տեա- կան փորձի պայմաններում	102
Դիլանյան Ջ. Խ., Տեր-Կազարյան Ս. Շ., Թուլանյան Վ. Ա. Պրո- տեոլիտիկ ակտիվ կաթնաթթվային ցուպիկների հատկությունները	104
Մովսիսյան Տ. Բ., Թուխիկյան Է. Ս. Կենտրոնական ներվային սխտեմի պաթոմորֆոլոգիան գտնների սպիտակ մկանային հիվանդության ժամանակ	105
Խաչոյան Վ. Ի., Աբրահամյան Ա. Վ. Մի քանի եթերային յուղերի ազդեցու- թյունը միկրոօրգանիզմների վրա	106
Գալստյան-Ավանեսյան Ս. Խ. Ձևագոյացման պրոցեսները ցորենի Կարմիր սըլ- ֆահատ պոպուլյացիայի մոտ խակ սերմերով ցանքի և կոնացման դեպքում	108
Նիկողոսյան Ե. Ե., Գրիգորյան Ջ. Գ. Հանքային պարարտանյութերի ազդե- ցությունը ցորենի ախտոլոգիական հատկանիշների վրա	119
Միրիմանյան Վ. Ա. Պատվաստի և պատվաստակալի ասիմիլյացիոն համազդեցու- թյան մասին ցիտրուսների մոտ	111

Գիտական ինֆորմացիա

Ավագյան Մ., Իվանով Վ. Միջազգային 2-րդ սիմպոզիում նվիրված իոնի- զացնող ռադիցիայի առաջնային մեխանիզմների ազդեցությանը բջջի վրա	113
---	-----

СО Д Е Р Ж А Н И Е

Тер-Карапетян М. А., Геворкян Дж. А. Обмен аминокислот у дрожжей рода <i>Candida</i> V.	3
Гамбарян Л. С., Гаспарян Ю. М., Джульфаян М. Х. К анализу спонтанной активности нейрона методом статического моделирования на ЭВМ	16
Степанян Э. Д., Петросян Р. А., Григоренко Л. П. Влияние ионизирующей радиации на цитогенетические изменения костного мозга и фагоцитарную способность РЭС	23
Авакян В. А., Амирбемян В. А., Шакарян Ж. О. О радиочувствительности гибридных семян пшеницы	30
Ревазян Р. Г. Влияние обработанных флотационных отходов медно-молибденовых руд на некоторые физиологические показатели люцерны и клевера	36
Казарян Р. Е., Камалян Г. В., Давтян А. В. Влияние этаноламина на энергию прорастания и всхожесть семян некоторых зернобобовых культур	41
Мелик-Хачатрян Дж. Г. Новые сведения о распространении напочвенных макромицетов в Армянской ССР	47
Батикян С. Г., Абрамян Дж. Г. Новые данные о представителях рода <i>Fusarium</i> в Армянской ССР	56
Заикина Н. Г., Саядян Ю. В., Соколова Н. С. К истории растительности Ширакской равнины	67
Барсегян А. М., Егорова Т. В. Материалы к изучению осок Армении	75
Мелкумян И. С., Зарян А. Р. Антоцианы цветков тюльпана	83
Маргарян Б. С. О ботанических исследованиях дилижанских лесов	90

Краткие научные сообщения

Мулкиджанян Я. И. Новые и критические виды из флоры Армении	97
---	----

Рефераты

Степанян Г. Г., Тертерян Е. Е. Влияние натурального желудочного сока на содержание холестерина и лецитина в крови и яичном желтке у кур.	100
Григорян М. С., Татевосян-Маркарян Л. Г., Асмангулян Т. А. Изменение пуринового обмена под влиянием молибдена в условиях хронического эксперимента	102
Диланян З. Х., Тер-Казрьян С. Ш., Туманян В. А. Свойства про-теолитически активных молочнокислых палочек	104
Мовсесян Т. Б., Тухикян Э. С. Патоморфология центральной нервной системы при беломышечной болезни ягнят	105
Хачоян В. И., Абрамян А. В. Действие некоторых эфирных масел на микроорганизмы	106
Галстян-Аванесян С. Х. Формообразовательные процессы пшеницы популяции Кармир слфаат при посеве недозрелых семян и клонировании	108
Никогосян Е. Е., Григорян З. Г. Влияние минеральных удобрений на некоторые технологические показатели пшеницы	110
Мириманян В. А. Об ассимиляционном взаимовлиянии привоя и подвоя у цитрусовых	111

Научная информация

Авакян Ц., Иванов В. Второй международный симпозиум по первичным механизмам действия ионизирующей радиации на клетку	113
--	-----

CONTENTS

Ter-Karapetian M. A., Gevorkian J. A. Amino acid metabolism of yeasts of the genus <i>Candida</i> . 5. A cyclic amino acids and proline as sole sources of nitrogen for <i>Candida albicans</i>	3
Gambarian L. S., Gasparian Y. M., Djoulfayan M. Kh. Analysis of neuron spontaneous activity by computer statistical modelling.	16
Stepanian E. D., Petrossian R. A., Grigorenko L. P., Zakarian E. G. The influence of ionizing radiation on the cytogene changes of the bone-marrow and on the phagocytic power of the R. E. systems	23
Avakian V. A., Amirbekian V. A., Shakarian DG. O. On the Radio-sensitivity of hybrid wheat seeds	30
Revazian R. H. The influence of copper-molybdenum flotation wastes on some physiological characteristics of lucerne and clover.	36
Kazarian R. E., Kamalian G. V., Davtian A. V. The action of ethanolamine on the germination and the growth-capacity of some leguminous plants	41
Melik-Khatchatrian J. G. New data on the distribution of soil-surface macromycetes in the Armenian SSR	47
Bathikian S. G., Abramian J. G. New data on the specimens of the genus <i>Fusarium</i> in the Armenian SSR	56
Zaikyna N. B., Sayadian J. W., Sokolova N. S. On the history of the plant kingdom of the Shirak plain	67
Barseghian A. M., Egorova T. V. Materials for the study of sedges in the Armenian SSR.	75
Melkumian S. J., Zarian A. R. Anthocyanins of the tulip flower.	83
Markarian B. S. A botanical investigation of the Dilijan forests.	90

Short scientific reports

Mulkijanjan Y. I. New and critical species in the flora of Armenia.	97
---	----

Reference

Stepanian H. K., Terterian E. E. The action of natural gastric juice on the cholesterol and lecithin content of the blood and egg-yolk in hens.	100
Grigorian M. S., Tatevosian-Markarian L. G., Asmangulian T. A. Influence of molybdenum on the metabolism of purine during chronical experiments	102
Dilanian Z. K., Ter-Kazarian S. Sh., Tumanian V. A. Properties of the proteolytically active lactic acid bacteria	104
Movsesian T. B., Tookhikian E. S. Pathomorphology of the central nervous system during white muscle disease of lambs	105
Khachoyan V. J., Abramian A. V. The influence of some essential oils on microorganisms	106
Galstian-Avanessian S. Sk. Shape-forming processes of the wheat population „Karmir Sifahat“ on immature seed sowing and cloning	108
Nikoghosian E. E., Grigorian B. G. The effect of mineral fertilizers on some technological characteristics	110
Mirimanian V. A. The assimilative interaction of graft and stock in citrus fruit-trees	111

Scientific information

Avakian Ts., Ivanov V. The Second International Symposium on the Primary Mechanism of Action of Ionizing Radiation on the Cell	113
--	-----

