

А. В. Киракосян, Ж. С. Мелконян

### О внутривидовых взаимоотношениях азотобактера

Внутри- и межвидовые взаимоотношения микроорганизмов привлекали внимание многочисленных исследователей, однако и поныне результаты изучений остаются разноречивыми, особенно если вопрос касается внутривидовых антагонистических взаимоотношений.

Ряд исследователей совершенно отрицает существование антагонизма внутри вида, другие же, наоборот, признают наличие антагонистических взаимоотношений у вида. Литературные данные приведены в опубликованной статье Киракосян, Каримян (1958). Отметим здесь только о статье Дьякова (1958), который приводит отечественную и зарубежную литературу о том, что среди исследованных тифозных, паратифозных и дизентерийных бактерий наблюдаются антагонистические взаимоотношения как внутри вида, так и между видами и штаммами одного и того же вида. На основании собственных экспериментальных данных автор также приходит к выводу, что внутри вида дизентерийных бактерий существуют антагонистические и неантагонистические взаимоотношения и что характер внутри- и межвидовых взаимоотношений практически невозможно использовать в качестве основного признака для разграничения дизентерийных бактерий на виды и разновидности.

Киракосян, Каримян (1957) изучали внутри- и межвидовые взаимоотношения четырех видов азотобактера и пришли к выводу, что существуют антагонистические взаимоотношения как между видами, так и внутри вида азотобактера. Ими установлено, что культуры с сильным антагонистическим действием проявляют антагонизм и в отношении представителей своего вида, и в отношении представителей другого вида. Антагонизм проявляется почти в одинаковом соотношении как внутри, так и между видами. Было доказано, что в случае

выявления антагонизма внутри вида очень часто азотбактеры-продуценты и азотбактеры тест-культуры по культурально-морфологическим и физиологическим свойствам были идентичны и, следовательно, не могли принадлежать к разным видам и даже не являлись разновидностями одного вида. Таким образом, исследования привели авторов к выводу о существовании антагонистических взаимоотношений внутри вида азотбактера.

В настоящей статье приводится экспериментальный материал относительно внутривидовых взаимоотношений, *Az. agile*.

Эта культура в количестве примерно 200 штаммов была выделена из почв Армении, из них 121 штамм был отобран для проведения настоящего опыта.

Все культуры многократно очищались рассевом на агаризованной среде Эшби. В течение опыта выяснилось, что лишь одна культура была загрязнена и результаты ее не были учтены.

Методика изучения была следующей. Перекрестное испытание проведено на среде Эшби-агар с сахарозой. Продуценты выращивались на той же среде с толщиной слоя в 5 мм и в виде блоков диаметром 6 мм накладывались на тест-культуры, засеянные на пластинки Эшби-агара. Продуценты применены семисуточные, тест-культуры — двухсуточные. Последние засевались на пластинки Эшби-агара в виде густой суспензии. Зоны отсутствия роста тест-культуры обозначены в мм радиуса зоны.

Ввиду того, что выделенные нами культуры *Az. agile* культурально-морфологическими свойствами значительно отличались между собой, мы разделили их на группы и по этим группам проводились исследования различных их свойств. В данной работе изучаемые культуры распределены на пять групп, и ниже, в таблицах, рядом с номером культуры отмечена группа, к которой она отнесена. Следует отметить, что из испытанного 121 штамма 26 культур относились к разновидности *Az. vitreum*, которая нами была включена в последнюю, пятую группу (культурально-морфологические отли-

чия этих групп будут приведены в отдельной статье). 21 культура не была причислена ни к одной из групп.

В табл. 1 представлены данные об общем количестве исследованных штаммов, количество отдельных групп *Az. agile* и процентное соотношение к ним антагонистов.

Таблица 1  
Количество исследованных *Az. agile* и процент антагонистов

	Группы					Не вошедшие в группы	Всего
	I	II	III	IV	V		
Число культур . . . .	18	42	8	6	26	21	121
Из них антагонистов . .	6	21	6	3	6	9	51
% антагонистов . . . .	33	50	75	50	23	43	42

Как видим, процент антагонистов к общему количеству исследованных культур составляет 42%, а по группам от 23 до 75%. Однако в III и IV группах исследовано всего по 8 и 6 культур, поэтому процент антагонистов к ним может быть и нереальным. В наиболее распространенной второй группе процент антагонистов высок, составляет 50%.

В табл. 2 и 3 приводятся некоторые данные из двух опытов по внутривидовым антагонистическим взаимоотношениям *Az. agile*; при этом сомнительные результаты и нечистые зоны не были учтены.

Результаты настоящих опытов показывают, что внутри вида *Az. agile* также существуют антагонистические взаимоотношения, как это было доказано ранее (1957) для *Az. chroococcum*, *Az. nigricans* и небольшого числа штаммов *Az. agile*. Внутри каждой группы *Az. agile* также вполне четко выступают антагонистические взаимоотношения, как, например, у II группы (табл. 2), которая является основной и более часто встречаемой формой *Az. agile*.

Только у 26 культур *Az. vitreum* между штаммами не замечено антагонистических взаимоотношений. Наблюдалось также, что когда у штаммов *Az. agile* сильно выражены антагони-

Таблица 2  
Антагонистические взаимоотношения *Az. agile* внутри вида — I опыт

Тет-культура	П р о д у ц е н т ы
27-1	27-1
30-1	30-1
31-1	31-1
32-1	32-1
33-1	33-1
34-1	2,5
42-1	4
43-1	42-1
39-11	43-1
40-11	39-11
44-11	40-11
50-11	44-11
52-11	50-11
59-IV	52-11
1-V	59-IV
3-V	1-V
9-V	3-V
14-V	9-V
20-V	14-V
24-V	20-V
26-V	24-V
54	26-V
	7
	28
	10
	1,5
	3
	11

стические свойства, то они подавляющие действовали на многие штаммы тест-культур своего вида. Выше было отмечено, что в предыдущей работе (1957) такое же явление наблюдалось и в отношении изученных четырех видов азотобактера. Однако следует сказать, что часть штаммов проявила антагонизм в отношении одного или двух тест-культур.

Культуральными особенностями тест-культуры и продуценты Az. agile часто были совершенно идентичны. На рис. 1 и 2 представлены препараты четырехсуточных культур продуцента № 28 и тест-культуры № 30. Как видим, приведенные обе культуры морфологически являются типичными для Az. agile и очень сходны между собой. Физиологическими особенностями, отношением к различным питательным средам они также совершенно идентичны.

Однако внутривидовые антагонистические взаимоотношения микроорганизмов, в том числе и азотобактера, как было отмечено выше, совершенно отрицаются рядом авторов.

В опубликованной в 1960 г. монографии Рубенчика цитирована работа Киракосян, Каимян (1957) о внутри- и межвидовых взаимоотношениях азотобактера. Исходя из собственных наблюдений, автор монографии находит, что внутривида *Az. chroococcum* редко наблюдается антагонистическое взаимоотношение, а очищение тех же культур показало, что антагонизм проявляется лишь в случае загрязненности культуры азотобактера.

Следует, однако, отметить что в цитированной Рубенчиком работе использовано около 230 культур разных видов азотобактера, из них 24—35% являлись антагонистами для представителей своего вида. Думается, что предположение о загрязненности довольно большого числа продуцентов-азотобактеров не может быть верным. Очищение культур нами было проведено тщательно и преобладающее большинство исследованных культур было чисто.

Чтобы не быть голословными, мы решили в 1961 г. повторить опыт с культурами, хранившимися у нас в лаборатории после окончания работ в 1954 г. по внутри- и межвидовым взаимоотношениям азотобактера (1957). Были отобраны культуры *Az. chroococcum*, часть штаммов по внутривидовому антагонизму (табл. 2) и предварительно рассеяны на пластинки Эшби-агара для проверки чистоты культур. Все отобранные культуры по истечении семи лет хранения в лаборатории оказались совершенно чистыми, без всякой примеси посторонних микроорганизмов. Только в трех или четырех случаях наблюдалось появление колоний отщепившихся форм со слабым, плоским ростом. Такое расщепление свойственно почти всем культурам азотобактера, тем более при долгом их хранении в лабораторных условиях.

Результаты скрещивания культур *Az. chroococcum* внутри вида приведены в табл. 4, а в табл. 5 выписаны данные опыта 1954 г. по тем же культурам. Сравнивая данные двух таблиц, можно видеть, что, несмотря на долгое хранение в лабораторных условиях, культуры-продуценты в большин-

Таблица 3

Антагонистические взаимоотношения *Az. agile* внутри видса — II опыт
Теч-kyabt.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	3310	3311	3312	3313	3314	3315	3316	3317	3318	3319	3320	3321	3322	3323	3324	3325	3326	3327	3328	3329	33210	33211	33212	33213	33214	33215	33216	33217	33218	33219	33220	33221	33222	33223	33224	33225	33226	33227	33228	33229	33230	33231	33232	33233	33234	33235	33236	33237	33238	33239	33240	33241	33242	33243	33244	33245	33246	33247	33248	33249	33250	33251	33252	33253	33254	33255	33256	33257	33258	33259	33260	33261	33262	33263	33264	33265	33266	33267	33268	33269	33270	33271	33272	33273	33274	33275	33276	33277	33278	33279	33280	33281	33282	33283	33284	33285	33286	33287	33288	33289	33290	33291	33292	33293	33294	33295	33296	33297	33298	33299	332100	332101	332102	332103	332104	332105	332106	332107	332108	332109	332110	332111	332112	332113	332114	332115	332116	332117	332118	332119	332120	332121	332122	332123	332124	332125	332126	332127	332128	332129	332130	332131	332132	332133	332134	332135	332136	332137	332138	332139	332140	332141	332142	332143	332144	332145	332146	332147	332148	332149	332150	332151	332152	332153	332154	332155	332156	332157	332158	332159	332160	332161	332162	332163	332164	332165	332166	332167	332168	332169	332170	332171	332172	332173	332174	332175	332176	332177	332178	332179	332180	332181	332182	332183	332184	332185	332186	332187	332188	332189	332190	332191	332192	332193	332194	332195	332196	332197	332198	332199	332200	332201	332202	332203	332204	332205	332206	332207	332208	332209	332210	332211	332212	332213	332214	332215	332216	332217	332218	332219	332220	332221	332222	332223	332224	332225	332226	332227	332228	332229	332230	332231	332232	332233	332234	332235	332236	332237	332238	332239	332240	332241	332242	332243	332244	332245	332246	332247	332248	332249	332250	332251	332252	332253	332254	332255	332256	332257	332258	332259	332260	332261	332262	332263	332264	332265	332266	332267	332268	332269	332270	332271	332272	332273	332274	332275	332276	332277	332278	332279	332280	332281	332282	332283	332284	332285	332286	332287	332288	332289	332290	332291	332292	332293	332294	332295	332296	332297	332298	332299	332300	332301	332302	332303	332304	332305	332306	332307	332308	332309	332310	332311	332312	332313	332314	332315	332316	332317	332318	332319	332320	332321	332322	332323	332324	332325	332326	332327	332328	332329	332330	332331	332332	332333	332334	332335	332336	332337	332338	332339	332340	332341	332342	332343	332344	332345	332346	332347	332348	332349	332350	332351	332352	332353	332354	332355	332356	332357	332358	332359	332360	332361	332362	332363	332364	332365	332366	332367	332368	332369	332370	332371	332372	332373	332374	332375	332376	332377	332378	332379	332380	332381	332382	332383	332384	332385	332386	332387	332388	332389	332390	332391	332392	332393	332394	332395	332396	332397	332398	332399	332400	332401	332402	332403	332404	332405	332406	332407	332408	332409	332410	332411	332412	332413	332414	332415	332416	332417	332418	332419	332420	332421	332422	332423	332424	332425	332426	332427	332428	332429	332430	332431	332432	332433	332434	332435	332436	332437	332438	332439	332440	332441	332442	332443	332444	332445	332446	332447	332448	332449	332450	332451	332452	332453	332454	332455	332456	332457	332458	332459	332460	332461	332462	332463	332464	332465	332466	332467	332468	332469	332470	332471	332472	332473	332474	332475	332476	332477	332478	332479	332480	332481	332482	332483	332484	332485	332486	332487	332488	332489	332490	332491	332492	332493	332494	332495	332496	332497	332498	332499	332500	332501	332502	332503	332504	332505	332506	332507	332508	332509	332510	332511	332512	332513	332514	332515	332516	332517	332518	332519	332520	332521	332522	332523	332524	332525	332526	332527	332528	332529	332530	332531	332532	332533	332534	332535	332536	332537	332538	332539	332540	332541	332542	332543	332544	332545	332546	332547	332548	332549	332550	332551	332552	332553	332554	332555	332556	332557	332558	332559	332560	332561	332562	332563	332564	332565	332566	332567	332568	332569	332570	332571	332572	332573	332574	332575	332576	332577	332578	332579	332580	332581	332582	332583	332584	332585	332586	332587	332588	332589	332590	332591	332592	332593	332594	332595	332596	332597	332598	332599	332600	332601	332602	332603	332604	332605	332606	332607	332608	332609	332610	332611	332612	332613	332614	332615	332616	332617	332618	332619	332620	332621	332622	332623	332624	332625	332626	332627	332628	332629	332630	332631	332632	332633	332634	332635	332636	332637	332638	332639	332640	332641	332642	332643	332644	332645	332646	332647	332648	332649	332650	332651	332652	332653	332654	332655	332656	332657	332658	332659	332660	332661	332662	332663	332664	332665	332666	332667	332668	332669	332670	332671	332672	332673	332674	332675	332676	332677	332678	332679	332680	332681	332682	332683	332684	332685	332686	332687	332688	332689	332690	332691	332692	332693	332694	332695	332696	332697	332698	332699	332700	332701	332702	332703	332704	332705	332706	332707	332708	332709	332710	332711	332712	332713	332714	332715	332716	332717	332718	332719	332720	332721	332722	332723	332724	332725	332726	332727	332728	332729	332730	332731	332732	332733	332734	332735	332736	332737	332738	332739	332740	332741	332742	332743	332744	332745	332746	332747	332748	332749	332750	332751	332752	332753	332754	332755	332756	332757	332758	332759	332760	332761	332762	332763	332764	332765	332766	332767	332768	332769	332770	332771	332772	332773	332774	332775	332776	332777	332778	332779	332780	332781	332782	332783	332784	332785	332786	332787	332788	332789	332790	332791	332792	332793	332794	332795	332796	332797	332798	332799	332800	332801	332802	332803	332804	332805	332806	332807	332808	332809	332810	332811	332812	332813	332814	332815	332816	332817	332818	332819	332820	332821	332822	332823	332824	332825	332826	332827	332828	332829	332830	332831	332832	332833	332834	332835	332836	332837	332838	332839	332840	332841	332842	332843	332844	332845	332846	332847	332848	332849	332850	332851	332852	332853	332854	332855	332856	332857	332858	332859	332860	332861	332862	332863	332864	332865	332866	332867	332868	332869	332870	332871	332872	332873	332874	332875	332876	332877	3

Таблица 4  
Антагонистические взаимоотношения *Az. chroococcum* внутри вида

Тест-культуры	Продуценты								Апр. 20	Апр. 24
	Окт. 4	Окт. 4 <sub>2</sub>	Окт. 8 <sub>1</sub>	Окт. 8 <sub>1a</sub>	Окт. 9	Окт. 7	Апр. 20			
Окт. 1 . . . . .	2	13	—	5	5	—	—	—	—	—
Окт. 4 . . . . .	—	—	—	—	3	—	0 <sub>3</sub>	0 <sub>3</sub>	—	—
Окт. 4 <sub>2</sub> . . . . .	0 <sub>2</sub>	—	—	0 <sub>2</sub>	10	—	—	—	—	—
Окт. 2 <sub>1</sub> . . . . .	10	9	—	25	23	8	12	11	—	—
Окт. 7 . . . . .	—	0 <sub>2</sub>	—	0 <sub>2</sub>	8	—	0 <sub>2</sub>	0 <sub>2</sub>	0 <sub>2</sub>	0 <sub>2</sub>
Окт. 9 . . . . .	11	8	—	4	—	0 <sub>2</sub>	3	3	1	1
Окт. 12 <sub>1</sub> . . . . .	3	4	—	4	5	13	1	2	—	—
Окт. 13 . . . . .	—	3	1	5	3	0 <sub>1a</sub>	2	0 <sub>2</sub>	3	3
Окт. 13 <sub>2</sub> . . . . .	—	3	—	1	—	—	5	5	—	—
Апр. 20 . . . . .	0 <sub>3</sub>	0 <sub>3</sub>	0 <sub>2</sub>	0 <sub>4</sub>	8	0 <sub>2</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>
Апр. 24 . . . . .	0 <sub>3</sub>	3	0 <sub>4</sub>	4	7	0 <sub>2</sub>	0 <sub>4</sub>	0 <sub>4</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>

Примечание: 0 с цифрой означает нечистую зону.

Таблица 5  
Антагонистические взаимоотношения *Az. chroococcum* внутри вида  
(из статьи А. В. Киракосян, Р. С. Каримян — 1957 г.)

Тест-культуры	Продуценты								Апр. 20	Апр. 24
	Окт. 4	Окт. 4 <sub>2</sub>	Окт. 8 <sub>1</sub>	Окт. 8 <sub>1a</sub>	Окт. 9	Окт. 7	Апр. 20			
Окт. 1 . . . . .	8	4	5	6	8	—	5	—	10	—
Окт. 4 . . . . .	—	2	3	3	4	—	—	—	—	—
Окт. 4 <sub>2</sub> . . . . .	7	2	7	3	7	—	—	—	—	—
Окт. 2 <sub>1</sub> . . . . .	10	—	10	—	10	—	8	—	10	—
Окт. 7 . . . . .	—	—	—	1	5	—	—	—	—	—
Окт. 9 . . . . .	8	5	3	4	—	2	—	—	—	—
Окт. 12 <sub>1</sub> . . . . .	3	2	—	—	5	11	3	—	4	—
Окт. 13 . . . . .	8	6	5	6	—	—	—	—	9	—
Окт. 13 <sub>2</sub> . . . . .	10	5	5	6	—	—	3	—	9	—
Апр. 20 . . . . .	4	2	2	1	3	—	—	—	—	—
Апр. 24 . . . . .	4	—	4	2	7	—	—	—	—	—

FIG. 2.

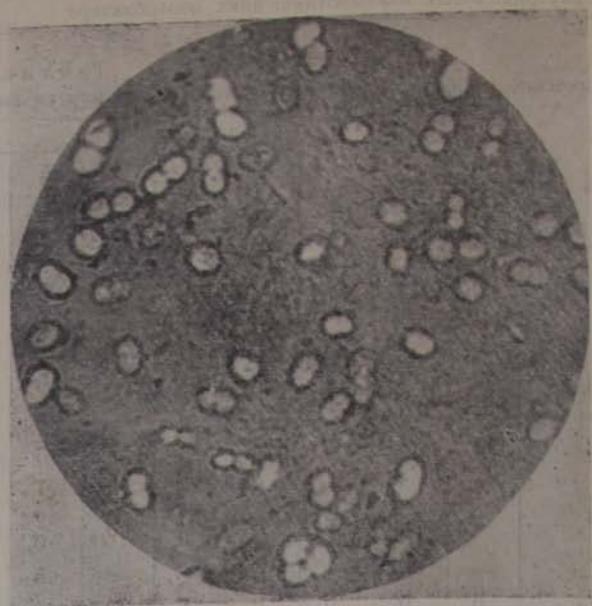


FIG. 1.



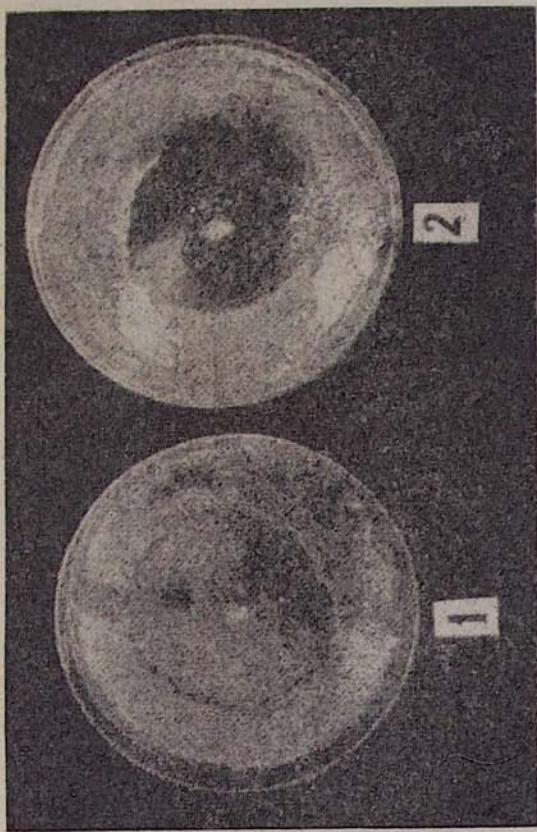


FIG. 3.

FIG. 5.

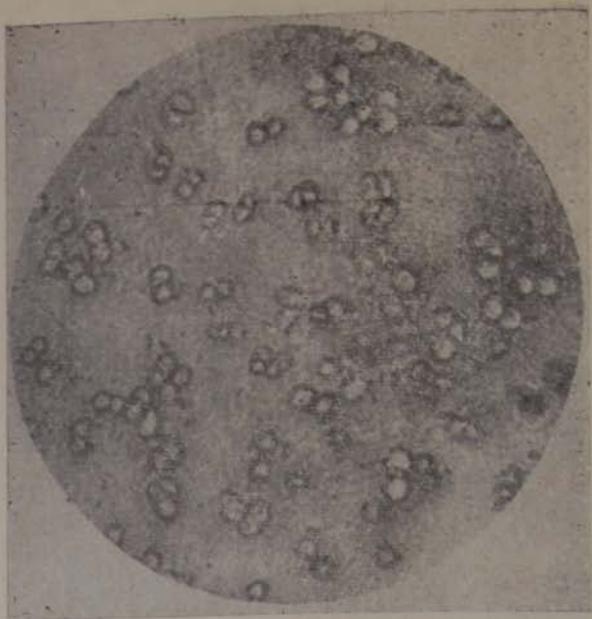
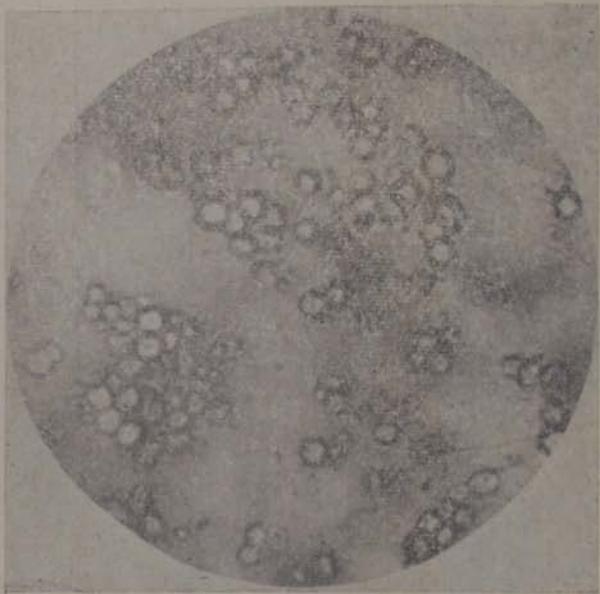


FIG. 4.



стве сохранили антагонистическое свойство, с той лишь разницей, что местами их действие ослаблено, иногда усилено и лишь в некоторых случаях данные относительно отдельных тест-культур не совпадают.

На рис. 3 показано отсутствие роста тест-культуры Окт. 2<sub>1</sub> под влиянием продуцентов Окт. 9 (чашка 1) и Окт. 8<sub>1</sub>а (чашка 2). Продуценты и тест-культуры азотобактера культурально очень сходны, а морфологическое сходство можно видеть на рис. 4 и 5, где рис. 4 представляет продуцент Окт. 9, а рис. 5 тест-культуру Окт. 9<sub>1</sub>, обе культуры шестисуточные.

Приведенные выше экспериментальные данные позволяют твердо сказать, что культуры азотобактера были совершенно чистые, тест-культуры и продуценты азотобактера культурально и морфологически очень сходны, следовательно, относятся к одному виду азотобактера. Нет сомнений, что зоны отсутствия роста тест-культур являются следствием внутривидового антагонизма азотобактера.

#### Выводы

1. Все исследованные культуры *Az. agile* по культурально-морфологическим различиям разделены на пять групп, но, вне сомнений, все они принадлежат к одному виду.

2. Перекрестное испытание *Az. agile* в лабораторных условиях на синтетической среде для выявления внутривидового антагонизма показало, что антагонистическое действие свойственно 42% всех исследованных культур внутри вида. Только 26 культур *Az. vitreum* не проявили антагонизма между штаммами.

3. Повторение опыта 1954 г. по внутривидовым взаимоотношениям с частью штаммов *Az. chroococcum*, хранившихся длительное время в лаборатории, подтвердило чистоту испытанных культур и существование у них внутривидовых антагонистических взаимоотношений.

Ա. Վ. Կարաօսյան, Ժ. Շ. Մելքոնյան

ԱԶՈՏՈԹԱԿՏԵՐՆԵՐԻ ՆԵՐՏԵՍԱԿԱՅԻՆ ՓՈԽՀԱՐԱԲԵՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ  
ՄԱՍԻՆ

Ա. Վ. Վ. Կ. Ա. Վ. Մ.

Միկրոօրգանիզմների ներ- և միջտեսակալին անտագոնիստական փոխարարերությունների հարցը, որը երկար ժամանակ զբաղեցրել է գիտնականներին, մինչև այժմ էլ վերջնական լուծում չի ստացել. Ումանք ժխտում են տեսակի ներսում անտագոնիզմի առկայությունը, ումանք էլ պնդում են, որ ներտեսակային անտագոնիզմ գոյություն ունի:

Կիրակոսյանը, Քարիմյանը (1957) ապացուցել են, որ ազոտոբակտերների շորս տարրեր տեսակների միջև գոյություն ունի անտագոնիստական փոխարարերություն թե՛ տեսակների միջև և թե՛ տեսակի ներսում:

Ներկա աշխատության նպատակն է՝ առաջին, պարզել Աz. agile-ի ներտեսակային անտագոնիստական փոխազդեցության հարցը: Աz. agile-ն, մոտ 200 շտամ, մեկուսացվել է Հայաստանի Հողերից, ուսումնակիրության համար ընտրվել է 121 շտամ, որոնք իրենց կուլտուրալ ու մորֆոլոգիական հատկանիշների հիման վրա բաժանված են հինգ խմբի, սակայն բոլորն էլ ֆիզիոլոգիական այլ առանձնահատկություններով անպայման պատկանում են Աz. agile-ի տեսակին:

Երկրորդ՝ ապացուցել, որ նախորդ աշխատության (1957) մեջ նշված ներտեսակային անտագոնիզմի գոյությունը ազոտորակտերների մոտ իրապես գոյություն ունեցող փաստ է, և ոչ թե ազոտոբակտերների կուլտուրաների կեղադատված լինելու արդյունք, ինչպես այդ պնդում է Ռուբենշիկը (1960):

Մտացված տվյալների հիման վրա կարելի է դալ հետեւյալ հղուակացությանը՝

1. Ապացուցված է, որ Աz. agile-ի տեսակի ներսում գոյություն ունի անտագոնիստական փոխազդեցություն: Անտագոնիստների թիվը հասնում է  $42\%$ -ի՝ հետազոտված կուլտուրաների ընդհանուր թվի նկատմամբ: Անտագոնիստական ազդեցությունը հատուկ է նաև առանձին խմբերի ներկայացուցիչներին, նույն խմբերի ներսում: այսպես՝ անտագոնիստների թիվը հասնում է  $50\%$ -ի

երկրորդ խմբին պատկանող ազոտոբակտերների մոտ, որոնք Az. agile-ի ամենից ավելի տարածված ձևն են կազմում:

2. 1957 թվականին տպագրված աշխատության 2-րդ աղյուսակում բերված Az. chroococcum կուտուրաների մի մասը դարձյալ մաքրվել է, ցանելով էլեկտ-ագարի վրա, և ապա փորձարկվել է նրանց ներտեսակային անտագոնիստական փոխազդեցությունը: Պարզվել է, որ երկար տարիներ լարորատոր պայմաններում պահելուց հետո Az. chroococcum-ի շտամները բացարձակ մաքուր են մնացել և պահպանել են իրենց անտագոնիստական ազդեցության հատկությունը՝ նույն տեսակին պատկանող ազոտոբակտերների տեստ-կուտուրաների նկատմամբ, որ ապացուցվում է ներկա աշխատության աղյուսակ 4-ի տվյալներով:

A. V. Kirakossian, J. S. Melkonian

### On the inter-species relationship of Azotobacter

#### Summary

Scientists have studied the question of antagonistic relationship of the internal and inter-species of microorganisms for a long time, yet this problem has not been completely solved.

Kirakossian and Karimian (1957) have proved that among the four different species of Azotobacter and inside everyone of these species there exists an antagonistic relationship. In the light of the present data and later studies it was established that:

1. There exists an antagonistic interrelation within the Azotobacter agile species. Among the investigated 121 strains, almost 51 strains (42%) have shown internal antagonistic relationship. Among the 26 strains of Azotobacter vitreum, antagonistic relationship of internal species has not been noticed.

2. The experiments of Kirakossian and Karimian were repeated on various strains of Azotobacter chroococcum and have shown that there really exists an antagonistic relationship inside the species.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

- Дьяков С. И. 1958. О характере межвидовых и внутривидовых взаимоотношений у дизентерийных бактерий. «Микробиология», т. XXVII, в. I, стр. 60.
- Киракосян А. В., Каримян Р. С. 1957. Внутривидовые и межвидовые взаимоотношения азотобактера. Вопросы сельскохозяйственной и промышленной микробиологии, в. III (IX), стр. 3.
- Рубенчик Л. И. 1960. Азотобактер и его применение в сельском хозяйстве. Изд-во АН УССР, Киев.