

А. В. Киракосян, Р. С. Каримян

Внутривидовые и межвидовые взаимоотношения азотобактера

Новое положение Т. Д. Лысенко (1951, 1953) о видообразовании и взаимоотношениях между видами и внутри видов в растительном и животном мире вызвало широкую полемику среди биологов, которая отражена в научной литературе Советского Союза последних лет.

В новом учении о видообразовании Лысенко (1953) отрицает эволюционную теорию развития Дарвина, называя ее „плоским эволюционизмом“, и считает, что развитие живой природы происходит скачкообразно.

Н. Д. Иванов (1952) и Н. В. Турбин (1952) в своих критических статьях находят, что, ввиду отсутствия основательного и достаточного экспериментального материала, выдвигаемые положения и выводы Лысенко о видообразовании и развитии живой природы необоснованы.

Лысенко (1953) отрицает также в процессе развития живых существ внутривидовую борьбу в животном и растительном царстве, среди микроорганизмов, и признает борьбу только между видами.

В. Н. Сукачев (1953) на экспериментальном и литературном материале доказывает существование внутривидовой и межвидовой конкуренции (борьбы) среди растений и находит, что внутривидовая борьба также способствует эволюционному развитию растений. Отмечая разницу взаимоотношений внутри и между видами растений, Сукачев пишет: „Однако характер взаимоотношений внутривидовых существенно отличается от межвидовых тем, что межвидовая конкуренция может привести и действительно часто приводит к гибели всех особей некоторых из конкурирующих видов,

тогда как внутривидовая конкуренция никогда не кончается уничтожением всех экземпляров данного вида.....".

В микробиологической литературе давно известны факты антагонистического действия разных микроорганизмов, как например, плесневых грибов, актиномицетов, бактерий и т. д., на другие виды микробов.

Н. А. Красильниковым и его сотрудниками за последние годы много работ посвящено изучению внутривидовых и межвидовых взаимоотношений микроорганизмов. Антагонистическому действию микробов и их взаимоотношениям посвящены работы М. И. Нахимовской (1937, 1938, 1939), Д. М. Новогрудского (1950), Э. К. Африкяна (1954), Э. К. Африкяна и Р. Ш. Арутюнян (1953), А. П. Петросян и А. А. Меграбян (1955) и многих других.

Впервые Красильников (1951, 1951а, 1951в, 1951с) с сотрудниками специальными широкими исследованиями на большом материале выявили антагонистические взаимоотношения между видами микроорганизмов. На основании полученных данных они пришли к выводу, что антагонизм отсутствует внутри вида у актиномицетов и многих бактерий, тогда как между видами антагонистические взаимоотношения выявляются. Но антагонизм не обязателен между всеми видами и всеми представителями одного вида микроорганизмов.

По Красильникову (1951) антагонистическое действие микроорганизмов строго специфично: „Каждому организму и вырабатываемому им антибиотиком присуще свойство подавлять строго определенные виды“. Основываясь на специфичности антагонистических взаимоотношений микробов, Красильников предлагает метод для распознавания и подразделения видов у микроорганизмов. Он указывает также, что свойство вырабатывать антагонистическое вещество постоянно для микроорганизмов и передается по наследству. Также постоянны внутривидовые взаимоотношения культур микробов и сохраняются они независимо от условий предварительного роста.

Вопрос внутри- и межвидовых взаимоотношений азотобактера изучен Красильниковым и др. на небольшом коли-

честве штаммов трех видов азотобактера. Результаты исследования показали, что один испытанный штамм *Azotobacter agilis* является активным антагонистом для двух других видов азотобактера. *Azot. vinelandii* также является сильным антагонистом для других видов, а самыми слабыми антагонистами проявили себя культуры *Azot. chroococcum*. Однако все три вида азотобактера не имели никакого антагонистического воздействия на культуры своего вида, кроме одного штамма *Azot. chroococcum*, который по предположению авторов является или разновидностью или формирующимся новым видом.

Исследования в этой области Африкяна и Арутюнян проводились также с небольшим количеством культур азотобактера трех отмеченных выше видов и результаты исследований сходны с результатами вышеприведенных авторов.

Цель настоящей работы заключается в выяснении внутривидовых и межвидовых взаимоотношений около 280 культур нескольких видов азотобактеров, выделенных из разных типов почв АрмССР, находящихся в различных климатических условиях.

В опытах применено 190 культур *Azot. chroococcum*, 64 культуры *Azot. nigricans*, 21 культура *Azot. agilis* и 3 культуры *Azot. vinelandii*, в том числе несколько коллекционных штаммов московских и ленинградских культур.

Методика исследований. Для изучения межвидовых и внутривидовых взаимоотношений, культуры азотобактера попеременно испытывались на питательной среде Эшби-агара с сахарозой, которая оказалась наилучшей из предварительно исследованных четырех сред. Продуценты — азотобактеры выращивались на той же среде с толщиной слоя 5 мм и затем в виде блоков диаметром в 6 мм накладывались на засеянную тест-культурой агаризованную среду Эшби. Продуценты применялись 4–5-суточные, тест-культуры 1–1,5-суточные. Для засева чашек готовились густые водные суспензии тест-культур. Зона отсутствия роста тест-культуры обозначалась миллиметрами. Количество и виды исследованных на внутривидовые взаимоотношения культур азотобактера приведены в таблице 1.

Таблица 1

Количество культур и виды азотобактера, исследованные на
внутривидовой антагонизм

	Az. chrooc.	Az. nigric.	Az. agile	Az. vineland.	Всего
Общее число исследованных культур	127	48	21	3	199
Из них антагонисты	44	13	5	2	64
% антагонистов	35	27	24	66	32

Как видно по данным табл. 1, 32 процента испытанных видов культур выявили антагонистическое действие внутри вида. Следует отметить, что в числе антагонистов были и такие, которые проявили антагонизм только в отношении одной или двух культур тест-организмов. Среди исследованных видов азотобактера наибольшее число антагонистов оказалось у *Azotobacter chroococcum*, не считая *Azot. vinelandii*, т. к. последний вид представлен только тремя коллекционными культурами.

В таблицах 2, 3 и 4 представлены некоторые данные внутривидовых взаимоотношений *Azot. chroococcum*, *Azot. nigricans* и *Azot. agile*.

Можно отметить, что внутри видов испытанных азотобактеров выступают антагонистические взаимоотношения некоторых штаммов. По всем данным, приведенным в таблицах, видно, что культуры с сильным антагонистическим действием являются антагонистами для большинства тест-организмов.

Величина зон, образуемых продуцентами, значительно зависит от взаимоотношений данного продуцента с различными тест-культурами. С другой стороны, безусловное значение имеет антагонистическая сила действия отдельных продуцентов-азотобактеров, что показано на рисунке 1.

Для выяснения взаимоотношений азотобактеров различного происхождения, нами исследованы *Azot. chroococcum*, выделенные из черноземов, луговых, каштановых и

Взаимоотношения *Azot. chroococcum* внутри вида

Таблица 2

Т-культ	Продуц.		Окт. 1	Окт. 3 _a	Окт. 4	Окт. 4 _b	Окт. 8	Окт. 8 ₁	Окт. 8 ₁₂	Окт. 9	Окт. 12	Окт. 12 ₁	Окт. 13	Окт. 13 _a	Окт. 15	Окт. 2 ₁	Окт. 3	Окт. 7	Окт. 16	Апр. 2 _a	Апр. 4 ₁	Апр. 4 ₂	Апр. 5	Сочн. 53	Апр. 20	Апр. 24	Апр. 23
	1	2	—	—	8	4	—	5	6	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—
Окт. 1	..	..	—	—	8	4	—	5	6	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—
Окт. 3 _a	..	..	—	—	4	5	—	—	3	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—
Окт. 4	..	..	—	—	7	—	—	3	3	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—
Окт. 4 _a	..	..	—	—	2	2	—	7	3	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Окт. 8	..	..	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Окт. 8 ₁	..	..	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Окт. 8 _{1a}	..	..	—	—	5	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Окт. 9	..	..	—	—	8	5	—	3	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—	—	—
Окт. 12	..	..	—	—	3	2	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Окт. 12 ₁	..	..	—	—	3	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Окт. 13	..	..	—	—	8	5	—	5	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Окт. 13 _a	..	..	—	—	10	3	—	5	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Окт. 15	..	..	—	—	10	5	—	3	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Окт. 2 ₁	..	..	—	—	10	2	—	10	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Окт. 3	..	..	—	—	4	2	—	4	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Окт. 7	..	..	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Окт. 16	..	..	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Апр. 2 _a	..	..	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Апр. 4 ₁	..	..	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Апр. 4 ₂	..	..	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Апр. 5	..	..	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Сочн. 53	..	..	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Апр. 20	..	..	—	—	3	—	—	5	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Апр. 24	..	..	—	—	4	2	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Апр. 23	..	..	—	—	6	4	—	3	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Примечание: {Здесь, как и в последующих таблицах, зоны отсутствия роста азотобактера обозначены величиной радиуса в м.м., отсутствие зоны—знаком (—)

Таблица 3

Взаимоотношения *Azot. nigricans* внутри вида

	Продуц.	Окт. 6 ₁	Окт. 6 ₂	Арт. 12	Арт. 13	Арт. 17	Арт. 22 ₂	Арт. 8	Арт. 8 ₁	Арт. 13 ₂	Арт. 22 ₁
Т-культ.											
Окт. 6 ₁	.	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—
Окт. 6 ₂	.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Арт. 12	.	—	—	—	—	—	—	12	2	—	—
Арт. 13	.	—	2	—	—	—	—	7	5	—	—
Арт. 17	.	—	—	—	2	—	—	2	—	—	—
Арт. 22 ₂	.	—	5	—	—	—	—	2	—	—	—
Арт. 8	.	—	—	12	—	7	8	—	—	—	—
Арт. 8 ₁	.	—	—	2	—	5	7	—	—	—	—
Арт. 13 ₂	.	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Арт. 22 ₁	.	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—

Таблица 4

Взаимоотношения *Azot. agile* внутри вида

Продукт.		Az. ag. Yakut.	Az. ag. ИНМИ	Az. ag. Ленинг.	Az. ag. 2 ^{1a}	Az. ag. 2 ¹	Az. ag. 4 ₁	Az. ag. 4	Az. ag. 2	Az. ag. 2 ^{1a}	Az. ag. 2 ₁	Az. ag. 1 ₁	Az. ag. 1	Az. ag. 2 ^{3a}	Az. ag. 3	Az. ag. 2 ¹ , 3C ^{3a}	Az. ag. 2 ₁ 3a	Az. ag. 3 ₁
Azot.	Yakutia	—	1	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—
„	ИНМИ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—
„	Ленинград	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	2 ^{1a}	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	2 ₁	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	4 ₁	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—
„	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—	—
„	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—	—
„	2 ^{1a}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—
„	2 ₁	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	1 ₁	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—
„	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—
„	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—
„	2 ₁ ^{1a}	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	2 ₁	7	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—
„	3 ₁	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—

бурых почв АрмССР. Результаты этих исследований показывают (табл. 5), что здесь также, как и в предшествующих таблицах, ясно выступает обстоятельство, что сильные



Рис. 1 Внутривидовые взаимоотношения *Ag. chroococcum*. Тест-культура—*Ag. chroococcum* Окт. 13. Продуцент № 6—*Ag. chroococcum* Окт. 4. Продуцент № 10—*Ag. chroococcum* Окт. 8. Продуцент № 12—*Ag. chroococcum* Окт. 9. Продуцент № 49—*Ag. chroococcum* Арт. 24.

выводу пришли Красильников (1951а) и Африкян (1954). Однако разные экологические условия безусловно отражаются на количестве и распространенности азотобактеров—антагонистов, что показано данными таблицы 6.

Трудно судить о сравнительных количествах антагонистов в луговых и лесных почвах, т. к. из этих почв азотобактеры выделяются в единичных случаях и в наших опытах они составляли незначительное число.

При всех опытах по выяснению внутривидовых и межвидовых взаимоотношений продуценты и тест-культуры проверялись на чистоту и однородность культуры рассевом на агаризованную среду Эшби и микроскопированием. Большинство исследованных азотобактеров представляли чистую и однородную культуру, но в ряде случаев при рассеве культур на агаризованной среде появлялись колонии, несколько отклоняющиеся от типичной формы. От гладких форм образовывались морщинистые формы и обратно, от

антагонисты — азотобактеры действуют антагонистически на большинство изучаемых тест-культур. Заметно также, что сами антагонисты редко подвержены антагонистическому действию других продуцентов азотобактеров, и, наконец, что происхождение культур азотобактера при их взаимоотношениях не имеет значения в деле проявления антагонистических свойств. По поводу отсутствия влияния происхождения микроорганизмов на их антагонистические свойства к аналогичному вы-

обычных слизистых с богатым ростом колоний плоские формы, иногда мелкие, сухие, плоские колонии, которые обычно обнаруживались у *Azot. chroococcum* и *Azot. nigricans*.

Ввиду того, что подопытные культуры для очищения рассеивали многократно, можно предположить, что появившиеся не типичные колонии являются расщепленными формами от основной культуры азотобактера.

Красильниковым (1943) отмечалась большая вариабельность культур азотобактера, особенно долго хранившихся в лабораторных условиях.

Нами часто наблюдалось расщепление штаммов азотобактера у разных его видов. Свежевыделенные из почвы азотобактеры при недолгом хранении (несколько месяцев) в лабораторных условиях уже становятся вариабельными и дают расщепления. Однако хотя и отщепившиеся культуры азотобактера отличаются несколько от основной формы морфологическими культуральными свойствами, эти отличия не

Таблица 6

Относительное количество антагонистов *Azot. chroococcum*
различного происхождения

Типы почв	Почвы приморья	Бурые	Кашта- новые	Черно- земы	Луговые	Лесные
Количество по типам почв	7	41	30	29	3	9
Из них антагонисты	—	21	10	7	2	3
% антагонистов	—	51,2	33,3	24	66,6	33,3

Таблица 7

Антагонистические свойства штаммов *Azo⁺* *nigricans*, полученных после рассева

[illegible]

Таблица 8
Антагонистические свойства штаммов Azot. chroococcum,
полученных после рассева

№ № культур	Продуц. Т-культ.	№ 6—Сис.-Л		№ 39—Арт. 24.		№ 45—Ерев. 2		№ 46—Ерев. 1		
		исход.	А	В	исход.	А	В	исход.	А	В
1	Кал. 10 ₁	11	6	6	2	6	3	10	5	4
8	Занг. 3	10	8	7	6	5	3	8	2	2
9	Занг. 16	11	7	6	2	4	—	8	5	4
11	Занг. 6 ₂	9	7	7	8	4	2	4	4	5
12	Занг. 1 ₂	9	6	5	6	6	3	4	3	3
15	Занг. 17	8	5	6	1	4	—	4	4	2
18	Занг. 14 ₃	7	6	7	3	3	—	4	3	2
19	Занг. 15	9	5	5	1	2	—	5	6	2
22	Св. кашт. 4	10	6	7	3	5	2	5	—	5
23	Кал. 9	5	—	4	1	2	—	—	2	—
24	Занг. 31	5	4	4	3	7	1	10	—	—
26	М-9	6	—	—	3	—	—	—	3	—
28	М-10	8	6	6	2	1	2	6	—	2
32	М-4 ₁	8	6	6	2	—	—	10	5	—

выходят за пределы видовых особенностей. В пользу сказанного можно привести следующие наблюдения. Отщепившаяся от *Azot. chroococcum* сухая колония быстро пигментируется и чернеет, но в среду пигмент не проникает, а такая же колония, отщепившаяся от *Azot. nigricans*, сама чернеет и окрашивает среду в темно-бурый цвет. В окрашенных препаратах сухие колонии двух указанных выше видов азотобактера представляют тонко очерченные, с нежной зернистостью и ячеистостью, не инцистирующиеся клетки. Но у вида *Azot. nigricans* клетки сухих колоний по величине, продолговатости форм и расположению в скоплениях типичны для основной формы этого вида в определенную фазу его развития. Клетки же сухих колоний *Azot. chroococcum* в ту же фазу развития отличаются от вышеописанных клеток меньшим размером, округлостью форм и расположением отдельными клетками или диплококками, что также характерно для основной формы настоящего вида.

Результаты исследований антагонистических свойств исходных и расщепленных форм *Azot. nigricans* приведены в таблице 7, а в таблице 8 представлены такие же данные об *Azot. chroococcum*.

При рассмотрении данных таблиц 7 и 8 можно видеть, что в большинстве случаев исходные и расщепленные культуры обладают почти одинаковой антагонистической способностью, с некоторыми колебаниями в отношении отдельных тест-культур (продуценты №№ 6, 39, 46, 33 и 23—таблицы 7 и 8). Но бывают случаи, когда исходная культура значительно сильнее антагонистическими свойствами, чем культуры, полученные после посева (продуцент 45—таблица 8), и наоборот, исходная культура обладает ничтожным антагонистическим свойством, тогда как культуры, полученные после посева, являются довольно сильными антагонистами (продуцент 8—таблица 7).

По-видимому, совместное нахождение разных форм одной культуры способствует ослаблению или усилению антагонистических способностей микробов.

Часто наблюдается, что при рассеве, от морщинистой формы азотобактера отделяются гладкие формы. Исследования показали, что как гладкие, так и морщинистые формы, полученные после рассева культуры азотобактера, обладают одинаковыми антагонистическими свойствами.

Таким образом, из приведенного материала видно, что в основном расщепившиеся культуры азотобактера хотя и несколько отличаются от основной, исходной культуры морфологическими и культуральными свойствами, но это отличие не выходит за пределы видовых свойств, а антагонистическое их действие сходно с таковым действием исходной культуры.

Кроме исследования расщепленных форм азотобактера на их антагонистические свойства, нами изучены также разные штаммы *Azot. chroococcum*, которые очень сходны рядом признаков, но отличаются антагонистическим действием. Такими сходными парами культур являются № 10 (Октемберян 4₂) и № 11 (Октемберян 3₁), а также № 15 (Мартуни 2₂) и № 14 (Зангезур 18), из которых антагонистическим действием обладают только № 10 и 15.

Краткая характеристика этих штаммов следующая. Штаммы № 10 и 11 культурально и морфологически одинаковы на Эшби-агаре. То же можно сказать относительно штаммов № 15 и 14, только штамм № 14 при рассеве на чашку с агаризованной средой Эшби образует морщинистые колонии.

Культуры № 10 и 11 на МПА растут слабо, колонии слабо-желтоватого оттенка, на сусло-агаре и картофельных ломтиках роста не дают, одинаково изменяют цвет молока. На перечисленных средах морфологически также сходны.

Культуры № 15 и 14 на МПА растут слабо со светлоржавной пигментацией, на сусло-агаре дают очень слабую грязноватую плоскую колонию, на картофельных ломтиках рост одинаково слабый и сходная пигментация среды, изменение цвета молока также однородны. На перечисленных средах эти азотобактеры морфологически очень похожи друг на друга.

Данные об антагонистических свойствах отмеченных сходных культур азотобактера приведены в табл. 9.

Таблица 9

Антагонистическое действие однотипных культур азотобактера

Продуц. Т-культ.	10	11	15	14
	Окт. 4 ₂	Окт. 3 ₁	М-2 ₂	Занг. 18
Azot. chrooc. Апаран	3	—	9	—
• Черн. 2	2	—	3	—
• Занг. 16	1	—	4	—
• Занг. 1 ₂ (6)	8	—	5	—
• Занг. 5 ₁ (6)	5	—	8	—
Azot. agile 21 ₁ 52	—	—	4	—
• 4 ₁ 54	3	—	4	—

Как видим, одинаковые по многим признакам культуры 10 и 11, а также 15 и 14 антагонистическим действием совершенно противоположны.

На рисунке 2 показано образование зоны у продуцента 10 и отсутствие зоны у сходного с ним продуцента 11, затем зона у № 15 и отсутствие ее у № 14.

Приведенными выше данными мы хотели подчеркнуть, что культуры азотобактера, проявившие антагонистическое воздействие внутри вида, не являются по своим свойствам ни отдельными видами, ни даже разновидностями данного вида. Они представляют штаммы этого вида с очень сходными признаками. Но совершенно не исключена возможность и на практике очень часто встречается, что между представителями одного

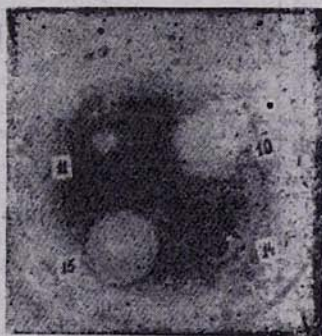


Рис. 2. Тест-культура *Ag. chroocossim*. Продуцент № 10—*Ag. chroocossim* Окт. 4₂—антагонист. Продуцент № 11—*Ag. chroocossim* Окт. 3₁—не антагонист. Продуцент № 15—М-2₂ антагонист. Продуцент № 14—*Ag. chroocossim* Занг. 18—не антагонист.

вида наблюдаются неко-

Таблица 10

Взаимоотношения азотобактера между видами

Продукты	Az. ag. Yak.	Az. ag. 21 ₁	Az. ag. 4 ₁	Az. ag. 2 52	Az. ag. 2 ₁ 54	Az. ag. 2 54	Az. vin. Моск.	Az. vin. Лен.	Az. vin. 1 Лен.	Az. chr. 5 ₁ (6)	Az. chr. Чер. 2	Az. chr. Окт. 4	Az. chr. С.-Л.	Az. chr. Алар.	Az. chr. Ер. 2	Az. nig. Ар. 22	Az. nig. Ар. 17	Az. nig. Ар. 13	Az. nig. Окт. 6 ₂	Az. nig. Ар. 8
Az. agille	Yakutia																			
"	21 ₁ 52			2			2					6	10		3					5
"	4 ₁ 54				4	8						4	10		6					11
"	2 ₁ 52				8	7						6	10		5					7
"	2 ₁ 54											8	10		6					9
"	2 54											8	10		6					11
Az. vinelandii Моск.												6	10		5					5
" Ленингр.												6	10		6					7
" 1												6	10		6					9
Az. chroococcum 5 ₁ (6)												6	10		6					2
" Черн. 2												6	10		6					3
" Окт. 4												6	10		6					7
" Сис.-Л.												6	10		6					9
" Аларан												6	10		6					10
" Ерев. 2												6	10		6					7
Az. nigricans Ар. 22												6	10		6					3
" Ар. 17												6	10		6					3
" Ар. 13												6	10		6					5
" Окт. 6 ₂												6	10		6					7
" Ар. 8												6	10		6					5

торые отклонения в морфологических и культуральных свойствах, и даже отщепление их к разным питательным средам несколько отклоняется от основного представителя вида. Однако думается, что на основании таких отклонений нельзя выделить культуру в разновидность и тем более в обособленный вид. Эти соображения вполне приемлемы в отношении культуры азотобактера, изменчивость и полиморфизм которого общеизвестны.

Об изменчивости клеток микроорганизмов Красильников (1951a) высказывается так: „Как бы ни была однородна культура (в генетическом смысле), клетки ее различны. Как среди высших организмов, так и среди микробов нет совершенно идентичных двух и более особей. Каждая клетка индивидуализирована, отличается от других в большей или меньшей степени не только строением, но и жизненными функциями — интенсивностью развития, размножения и пр.“. В другом месте он пишет (1943): „Несомненно, что физиологические процессы протекают с различной скоростью у разных клеток; не исключено, что у некоторых клеток физиологические процессы отличаются не только количественно, но и качественно“.

Безусловно, не исключена возможность, что в течение эволюционного развития организмов клетки микробов с сильно отклоняющимися от основного вида особенностями составят новую разновидность или новый вид. Но некоторые колебания в свойствах отдельных представителей данного вида вполне естественны и не могут служить основой для отнесения их к новому виду.

Таким образом, на основании представленного материала можно отметить, что внутри видов азотобактера существуют антагонистические взаимоотношения и проявляются они довольно часто, почти также часто, как проявляется антагонизм между видами. Относительно внутривидового антагонизма Дарвин (1937) писал: „Но борьба почти неизменно будет наиболее ожесточенной между представителями одного и того же вида, так как они обитают в одной местности, нуждаются в одинаковой пище и подвергаются одинаковым опасностям“ (стр. 122).



Нахимовская (1939) в литературном обзоре приводит факты антагонистического взаимодействия между разными типами, штаммами и даже вариантами внутри одного и того же вида.

Исследования Старыгиной (1956) антибиотических свойств *Ps. fluorescens liquefaciens* показали, что разные его штаммы являются антагонистами для своего вида.

Сабо (1956), на основании своих исследований, приводит следующие соображения: „Если принять во внимание экологические условия, то среди актиномицетов, наиболее близко стоящих друг к другу, создаются условия усиленной конкуренции.“ В зарубежной литературе имеются и другие факты антагонистического взаимоотношения у микроорганизмов внутри вида.

Межвидовые взаимоотношения азотобактера исследованы на 58 штаммах *Azot. chroococcum*, 11 штаммах *Azot. nigricans*. 21 штамме *Azot. agile*, из них 3 коллекционных, и 3 коллекционных штаммах *Azot. vinelandii*.

В табл. 10 приведены данные межвидовых взаимоотношений небольшой части исследованных культур.

Необходимо отметить, что для изучения межвидовых взаимоотношений подобраны ранее исследованные культуры, одна часть которых обладала антагонистическим действием внутри вида, другая часть была лишена этого действия. Результаты наших исследований показывают, что культуры азотобактера с сильным антагонистическим действием являются антагонистами как внутри вида, так

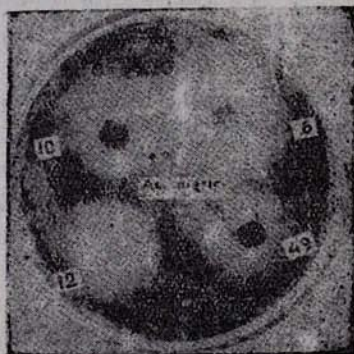


Рис. 3. Тест-культура *Az. nigricans*, темно-пигментированная. Продуцент № 6 *Az. chrooc.* Окт. 4. Продуцент № 10 *Az. chrooc.* Окт. 8. Продуцент № 12—*Az. chrooc.* Окт. 9. Продуцент 49—*Az. chrooc.* Арт. 24

и между видами. Наибольшее число антагонистов обнаружи-

вается среди вида *Azot. chroococcum*, который образует большие зоны на тест-культурах *Azot. agile* и *Azot. nigricans* (рис. 3).

Сравнительно меньше азотобактеров—антагонистов среди *Azot. nigricans* и *Azot. agile*. *Azot. vinelandii* в наших опытах фигурировало всего 3 штамма (коллекционные), поэтому трудно судить об антагонистических свойствах этого вида.

В ы в о д ы

1. Изучены антагонистические взаимоотношения около 280 культур следующих видов азотобактера: *Azot. chroococcum*, *Azot. nigricans*, *Azot. agile* и 3 коллекционные культуры *Azot. vinelandii*. Исследования проведены на синтетической питательной среде Эшби-агара.

2. При испытании перекрестным методом внутривидовых взаимоотношений азотобактера установлено наличие антагонизма у всех исследованных видов азотобактера, кроме вида *Azot. vinelandii*.

3. Между видами азотобактера также существуют антагонистические взаимоотношения, но они проявляются далеко не у всех представителей исследованных видов.

4. Антагонистическим действием наиболее активны представители вида *Azot. chroococcum*, менее активны *Azot. agile*, *Azot. nigricans* и *Azot. vinelandii*.

5. В деле проявления антагонистических взаимоотношений, происхождение культур азотобактера не имеет значения. По нашим данным, антагонисты азотобактеры чаще встречаются в бурых почвах низины АрмССР.

6. Штаммы азотобактера с сильным антагонистическим действием являются антагонистами как для большинства представителей своего вида, так и для представителей других видов.

7. Антагонистическое свойство постоянно и передается следующим поколениям, но проявление его иногда зависит от ряда обстоятельств, как-то: возраста тест-культуры, толщины питательного слоя продуцента и т. д.

ԱԶՈՏՈՐԱԿՏԵՐՆԵՐԻ ՆԵՐՏԵՍԱԿԱՅԻՆ ԵՎ ՄԻՋՏԵՍԱԿԱՅԻՆ ՓՈԽՀԱՐԱՐԵՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ա. մ փ ո փ ա լ մ

Սովետական Միության բիոլոգների ջրջանում լայն վիճարարություն առարկա դարձան տեսակի գոյացման և օրգանիզմների միջտեսակային ու ներտեսակային փոխհարաբերությունների մասին Տ. Դ. Լիսենկոյի արժածած դրույթները:

Վաղուց ի վեր հայտնի են միկրոօրգանիզմների անտագոնիստական փոխհարաբերությունների վերաբերյալ բազմաթիվ փաստեր: Սակայն միկրոօրգանիզմների միջտեսակային ու ներտեսակային փոխհարաբերությունների հարցը վերջերս ավելի լայն կերպով ուսումնասիրվեց Ն. Ա. Կրասիլնիկովի, նրա աշխատակիցների և մի շարք այլ հեղինակների կողմից: Չնայած դրան, այնուամենայնիվ առանձին օրգանիզմների վերաբերյալ կատարված ուսումնասիրությունները դեռ բավարար չեն և կարիք են զգում լրացման:

Այդ առումով էլ սույն աշխատության նպատակն է եղել՝ պարզել ազոտաբակտերիաների ներտեսակային ու միջտեսակային փոխհարաբերությունները:

Ազոտոբակտերները, թվով մոտ 280 կուլտուրա, մեկուսացվել են Հայաստանի տարբեր կլիմայական պայմաններում գտնված հողերից: Այդ կուլտուրաները պատկանել են՝ *Az. chroococcum*, *Az. nigricans*, *Az. agile* և *Az. vinelandii* տեսակներին: Նույն նպատակի համար օգտագործվել են նաև մի քանի կոլեկցիոն կուլտուրաներ:

Հետազոտված չորս տեսակ ազոտոբակտերներից երեք տեսակի ներսում երեան է բերված անտագոնիստական փոխհարաբերություն: Կրասիլնիկովը ժխտում է ներտեսակային անտագոնիստական հարաբերությունը իր հետազոտած մի քանի տեսակ միկրոօրգանիզմների նկատմամբ:

Ազոտոբակտերների միջտեսակային փոխհարաբերությունների դեպքում ևս երեան է դալիս անտագոնիզմը, սակայն տեսակի ո՛չ բոլոր ներկայացուցիչներն են, որ օժտված են այդ հատկությամբ: Թե՛ ներտեսակային և թե՛ միջտեսակային փոխհարաբերություն-

ների դեպքում հայտնաբերված անտագոնիստները թվով համարյա հալսասար են միմյանց վերահիշյալ չորս տեսակի ազոտոբակտերներից անտագոնիստական հատկությամբ ամենատարիքը և թվով ամենից շատը հանդիսացել են *Az. chroococcum* տեսակին պատկանող ազոտաբակտերները:

Անտագոնիստական հատկությամբ օժտված ազոտոբակտերները կուլտուրաները մեծ մասամբ պահպանում են անտագոնիզմը թե՛ միջտեսակային, թե՛ ներտեսակային փոխհարաբերությունների դեպքում և կուլտուրաների մեծ մասի նկատմամբ:

Անտագոնիստական փոխհարաբերության հայտնաբերման համար ազոտոբակտերների ժազումը նշանակություն չունի:

Համաձայն սույն հետազոտության տվյալների, ամենից ավելի անտագոնիստ-ազոտոբակտերները գտնվում են Հայաստանի դորշ, կուլտուր-ռուգիզ հողերում:

Անտագոնիստական հատկությունը մշտական է և ժառանգաբար փոխանցվող, սակայն նրա հայտնաբերումը հաճախ կախված է պրոպագենտի սննդանյութի շերտից, տեսակ-կուլտուրայի թարմությունից և արևի:

ЛИТЕРАТУРА

- Африкян Э. К. и Арутюнян Р. Ш. 1953. О действии антибиотиков на азотобактер. Вопросы сельскохозяйственной и промышленной микробиологии. Вып. 1 (VI), стр. 173.
- Африкян Э. К. 1954. О закономерности эколого-географического распространения *Bac. mycoides* и *Bac. mesentericus* в свете данных межвидового антагонизма. Труды ин-та микробиологии АН СССР. Вып. III, стр. 144.
- Дарвин Ч. 1937. Происхождение видов. Биомедгиз.
- Иванов Н. Д. 1952. О новом учении Т. Д. Лысенко о виде. Ботанический журнал, т. 37, № 6, стр. 819.
- Красильников Н. А. 1943. Об индивидуальной изменчивости у микроорганизмов. Журнал общей биологии, т. IV, № 1, стр. 15.
- Красильников Н. А. 1951а. Внутри- и межвидовые антагонистические взаимоотношения у микроорганизмов. Успехи соврем. биологии, т. XXXI, вып. 3, стр. 346.
- Красильников Н. А. — 1951в. О внутри- и межвидовом антагонизме у микроорганизмов. Доклады АН СССР, т. XXVII, № 1, стр. 117.
- Красильников Н. А., Коренико А. И., Никитина Н. И. и

- Скрябин Г. К. 1951. Внутри- и межвидовые взаимоотношения и принципы распознавания вида у микроорганизмов—антагонистов. Известия АН СССР. Серия биологическая, № 4, стр. 66.
- Красильников Н. А., Коренько А. И., Никитина Н. И. и Скрябин Г. К. 1951с. О специфике межвидового антагонизма как принципе распознавания и подразделения видов у микроорганизмов. Доклады АН СССР, т. XVII, № 4, стр. 775.
- Лысенко Т. Д. 1951. Новое в науке о биологическом виде. Сборник статей „Философские вопросы современной биологии“. Изд. АН СССР.
- Лысенко Т. Д. 1953. Новое в науке о биологическом виде. Ботанический журнал, т. XXXVIII, № 1, стр. 44.
- Нахимовская М. И. 1937. Антагонизм между актиномицетами и почвенными бактериями. Микробиология, т. VI, вып. 2, стр. 131.
- Нахимовская М. И. 1938. Антагонизм между бактериями. Случаи антагонизма у отдельных групп бактерий (Обзор). Микробиология, т. VII, в. 2, стр. 26.
- Нахимовская М. И. 1939. Антагонизм между бактериями (Литературный обзор). Микробиология, т. VIII, в. 8, стр. 1014.
- Новогрудский Д. М. 1950. Внутривидовые и межвидовые взаимоотношения почвенных микроорганизмов и некоторые вопросы применения бактериальных удобрений. Изв. АН КазССР. Серия почвенная, вып. 6, стр. 109.
- Петросян А. П. и Меграбян А. А. 1955. О внутривидовых и межвидовых взаимоотношениях клубеньковых бактерий. Вопросы сельскохозяйственной и промышленной микробиологии. Вып. II (VIII), стр. 67.
- Сабо И. 1956. О факторах, влияющих на распространение актиномицетов, продуцирующих антибиотические вещества. Микробиология, т. XXV, в. 4, стр. 442.
- Старыгина Л. П. 1953. Антагонистические свойства *Ps. Fluorescens liquefaciens*. Микробиология, т. XXV, в. 6, стр. 700.
- Сукачев В. Н. 1953. О внутривидовых и межвидовых взаимоотношениях среди растений. Ботанический журнал, т. XXXVIII, № 1, стр. 57.
- Турбин Н. В. 1952. Дарвинизм и новое учение о виде. Ботанический журнал, т. 37, № 6, стр. 793.