

А. К. Паносян и Р. О. Мирзабекян

Аммонификация мочевины и уробактерии
в солончаках

В то время, как о разложении мочевины в обычных обрабатываемых почвах имеется не мало указаний (Петросян и Меграбян, 1951), и многие виды бактерий, способные к аммонификации мочевины, описаны с исчерпывающей полнотой, — об этом процессе в солончаках в существующей литературе никаких специальных данных до сих пор нет. Приняв во внимание интенсивность процесса аммонификации в солончаках Армянской ССР, а также и многообразие аммонификаторов (Паносян и Киракосян, 1951) с одной стороны, и их богатую микрофлору (Паносян, 1948) с другой стороны, мы изучили ход разложения мочевины в солончаке и, что самое главное, выделили около 20 штаммов бактерий. Для своих опытов мы брали, главным образом, солончаки, обработанные гипсом и промытые. Схема опыта была со следующими вариантами:

1. Солончак — непромытый контроль
2. " — промытый "
3. " + гипс непромытый
4. " + гипс промытый

Из этих вариантов бактерии, разлагающие мочевину, выделялись одновременно.

Питательная среда наливалась в пробирки, заражалась образцами соответствующей почвы и в течение 4—6 дней выдерживалась в термостате при температуре 28—30°, после чего из отдельных пробирок жидкость бралась петлей и ею заражалась новая питательная среда (в пробирках) следующего состава:

1. Экстракт садовой почвы + 0,05% K_2HPO_4 и 2% мочевины.
2. Экстракт солончака + 0,05% K_2HPO_4 и 2% мочевины.

Эти пробирки также в течение 4—6 дней выдерживались в термостате, а затем жидкость переносилась петлей в новую порцию питательной среды (в пробирки). Такие манипуляции продолжались систематически до тех пор, пока не получалась чистая культура бактерий. В дальнейшем из этой жидкости делался посев на соответствующую агаровую питательную среду, имеющую следующий состав:

I	II	III
Пептон—1%	Мочевина—2%	Мочевина—2%
Мочевина—2%	K_2HPO_4 —0,05%	K_2HPO_4 —0,05%
Агар—1,5%	Агар—1,5%	Агар—1,5%
Бульон—100	Экстракт садовой почвы—100	Экстракт солончака—100

С пластинок этих питательных сред мы выделили в чашках Петри различные виды разлагающих мочевины бактерий, после сортировки которых получили 20 их разновидностей.

С помощью различных вариантов опыта мы получили следующее количество штаммов бактерий: контрольный солончак без промывки—11, контрольный солончак промытый—2, обработанный гипсом без промывки—4, обработанный гипсом и одновременно промытый—3. Для отличия бактерий этих 20 разновидностей каждой из них был дан отдельный номер, так, например: бактерии, выделенные из контрольных почв (не промытых) № № 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 13 и 19; бактерии из контрольных почв промытых № № 18 и 20; выделенные из солончаков, обработанных гипсом, получили № № 8, 9, 14 и 16 и, наконец, полученные из почв, обработанных гипсом и одновременно промытых, были зарегистрированы под № № 12, 15 и 17. Как видим, большинство полученных бактерий было выделено из необработанных и непромытых естественных солончаков, а это означает, что и здесь обработка гипсом и промывание бактерий, разлагающие мочевины, действуют отрицательно. Последние мероприятия влияют на ослабление концентрации солей почвы, а также и на бактерии. Обработка почвы без промывания дает отрицательный результат: из почв, обработанных этим способом, удалось выделить едва 4 штамма бактерий, каковое обстоятельство также доказывает, что гипс, воздействуя на перемещение солей почвы, действует и на бакте-

рии, разлагающие мочевины, вызывая либо их гибель, либо потерю ими способности разлагать мочевины. Обработка почвы гипсом и одновременная промывка действуют еще более резко. Выделенные бактерии, за исключением бактерий штаммов № № 6 и 13,—подвижные палочки, а бактерии штаммов № № 6 и 13—неподвижные кокки. Для определения интенсивности аммонификации мочевины этими бактериями мы пользовались питательными средами следующего состава:

I	II
K_2HPO_4 —0,05%	K_2HPO_4 —0,05%
Мочевина—5%	Мочевина—5%
Экстракт садовой почвы—100	Экстракт солончака—100

В колбы Эрленмейера, емкостью в 250—300 см³, наливалось 50 см³ питательного вещества, которое и заражалось 5-ю г изучаемого солончака, после чего колбы выдерживались в термостате при температуре 22—26°. Количество NH_3 вплоть до его уменьшения ежедневно определялось децинормальным раствором H_2SO_4 . Результаты этого анализа приведены в таблице 1.

Таблица 1
Количество NH_3 в мг. образовавшееся в 50 см³ экстракта

	Сроки определения NH_3 после опыта							
	через 1 день	через 3 дня	через 6 дней	через 9 дней	через 12 дней	через 15 дней	через 18 дней	через 21 день
В экстракте садовой почвы	0,62	3,91	30,36	32,46	30,43	23,27	22,1	18,7
В экстракте солончака	1,02	1,87	3,34	7,65	7,47	17,75	13,6	10,2

Как видим, бактерии, аммонифицирующие мочевины солончака, в условиях питательной среды из садовой почвы аммонифицируют быстрее, чем в условиях солончакового экстракта, где они действуют несравненно медленнее. Если в экстракте садовой почвы на 9-й день аммонификации мочевины образуется 32,47 мг NH_3 , то на солончаковом экстракте за тот же срок его образуется 7,65 мг. Кроме того, на 9-ый день

опыта интенсивность аммонификации на экстракте садовой почвы доходит до максимума, а затем начинает замедляться. В условиях же солончакового экстракта, не взирая на медленность разложения мочевины, интенсивность его уменьшается не через 9 дней, а через 15 дней. Явление это частично может быть объяснено следующими соображениями: во-первых, тем, что бактерии, живущие в солончаках и разлагающие мочевину, в условиях высокой концентрации солей действуют медленно и, во-вторых, быстрым преобразованием мочевины в условиях низкой концентрации солей обычных почв. Как видно, интенсивность разложения мочевины зависит не столько от деятельности бактерий, сколько от взаимоотношения солей почвенного раствора, а отсюда следует, что чем выше концентрация почвы, тем медленнее разложение мочевины. Вывод этот доказывается также данными, полученными от разложения мочевины в почвах, обработанных гипсом и промытых.

Результаты этого опыта обобщены в таблице 2.

Как видим, при уменьшении концентрации солей посредством промывания солончака бактерии, аммонифицирующие мочевину, разлагают ее гораздо быстрее. В этом случае они действуют почти с той же интенсивностью как в экстракте солончака, так и в экстракте садовой почвы, но только в экстракте садовой почвы от разложения мочевины аммиака образуется сравнительно больше, чем в экстракте солончака. Например: бактерии, разлагающие мочевину в солончаке, развиваясь в условиях экстракта садовой почвы, на 6-й день опыта уже образуют 72,62 мг аммиака, между тем как, развиваясь на экстракте солончака, в тот же промежуток времени они образуют его 52,87 мг. Достаточно к почве прибавить гипс, как деятельность бактерий, разлагающих мочевину, сильно замедляется. Например, если на 13-й день опыта в непромытом солончаке от разложения мочевины образуется 34,36 мг аммиака, то в почве, обработанной гипсом, но не промытой, в тот же период времени образуется едва 13,94 мг, следовательно, с внесением гипса концентрация солей почвы подымается, от чего бактерии, разлагающие мочевину, сильно страдают. Гипс мешает быстрому разложению мочевины. Когда аммонификаторы, разлагающие мочевину в почвах, обработанных

Таблица 2

Количество аммиака в мг, образовавшееся от разложения мочевины в 50 см³ экстракта

Питательные вещества	Экстракт садовой почвы		Экстракт солончака									
	Сроки определения аммиака после опыта											
	через 1 день	через 3 дня	через 6 дней	через 9 дней	через 12 дней	через 15 дней	через 1 день	через 3 дня	через 6 дней	через 9 дней	через 12 дней	через 15 дней
Солончак контроль непромытый	0,34	5,1	21,93	34,68	32,3	—	0,34	12,24	27,88	34,85	34,36	—
• контроль промытый	0,34	34,0	72,69	69,7	55,1	—	0,34	16,66	52,87	51,85	45,82	—
• + гнис непромытый	0,34	22,78	48,28	55,08	41,14	—	0,34	3,57	8,2	16,83	13,94	—
• + гнис промытый	0,34	36,89	82,62	66,3	38,59	—	0,34	8,91	20,77	31,28	28,9	—

гипсом, развиваются в условиях питательной среды экстракта садовой почвы, эта тормозящая способность гипса исчезает. В этой питательной среде, при аммонификации мочевины аммиака образуется около 41,14 мг, т. е. почти в 3 раза более, чем в условиях питательной среды солончакового экстракта. Этим снова доказывается, что для экстракта садовой почвы, где концентрация солей слабая, гипс значения не имеет. В данном случае он способствует процессу разложения мочевины и микробы солончаков, обработанных гипсом, в питательной среде экстракта садовой почвы действуют активно. Здесь основное заключается в том, что в последнем случае влияние гипса нейтрализуется. Оно становится более сильным лишь тогда, когда вместе с обработкой гипсом одновременно производится и промывание солончака.

Как мы уже видели, при промывании солончака значительное количество растворенных в нем солей вымывается; следовательно, концентрация раствора сильно снижается, что в свою очередь действует положительно на разложение мочевины. Так, например, если в почве, обработанной гипсом, но непромытой, в среде экстракта солончака от разложения мочевины образуется максимум 16,83 мг аммиака, то после промывания, в условиях того же питательного вещества, от разложения мочевины NH_3 образуется 31,28 мг. Это число увеличивается еще более, если разложение мочевины происходит в среде экстракта садовой почвы. Здесь от разложения мочевины образуется 82,64 мг аммиака. В экстракте солончака, по сравнению с почвой, обработанной гипсом, но непромытой, разложение мочевины значительно усиливается, хотя и происходит гораздо медленнее, чем в экстракте садовой почвы.

Как утверждает Рубенчик (Rubentschik, 1925), здесь реакция почвы играет большое значение: пока реакция щелочная, аммонификация мочевины происходит медленно; чем сильнее нейтрализация почвы, тем аммонификация мочевины интенсивнее.

Вышеприведенные факты показывают, что в солончаках Армянской ССР имеется значительное количество бактерий, которые хотя и действуют в экстракте садовой почвы более активно, чем в экстракте солончака, но все же они активно

аммонифицируют мочевины. Исследуя аммонифицирующую способность бактерий, разлагающих мочевины в солончаках, приводим данные, которые нами обобщены в таблице 3.

Как видим, бактерии, аммонифицирующие мочевины, имеют те же свойства, что и вообще аммонификаторы. Из бактерий, разлагающих мочевины, некоторые разлагают ее быстрее, другие медленнее; кроме того, имеются такие бактерии, которые в условиях солончака действуют более интенсивно, чем в условиях экстракта садовой почвы. Например, бактерия № 1, развиваясь в условиях питательной среды экстракта солончака, на 9-й день опыта, в 20 см³ экстракта, от разложения мочевины образует 11,4 мг NH₃, между тем как в экстракте садовой почвы едва 6,3 мг. Таково же соотношение бактерий № № 6, 13, 16, 19 и других. Бактерия № 17 действует иначе: если на экстракте садовой почвы от разложения мочевины на 12-й день образуется 11,05 мг NH₃, то в тот же промежуток времени в солончаковой почве его едва образуется 7,14 мг.

Бактерии № № 18, 15, 21 и другие показывают то же отношение. Среди упомянутых в таблице бактерий есть такие, которые в питательной среде как солончакового экстракта, так и экстракта садовой почвы, мочевины аммонифицируют почти с той же интенсивностью. Так, например, бактерия № 10, на 9-й день опыта, в 20 см³ экстракта садовой почвы образовала 10,2 мг аммиака, в экстракте же солончака в тот же промежуток времени—11,56 мг, т. е. как в экстракте садовой почвы, так и в солончаковом экстракте, она действует почти с одинаковой интенсивностью. Бактерии № № 11, 12, 14 и некоторые другие показывают подобный же рост. Эта характерная особенность показывает, что в солончаках существует много видов бактерий, действующих интенсивно в условиях как высокой, так и низкой концентрации солей. Строение их клетки приспособлено к росту и низкого, и высокого осмотического давления; некоторые же бактерии, приспособившись к условиям высокой засоленности солончаков, могут действовать только в этих условиях. С изменением среды они чувствуют себя плохо и их биологические процессы понижаются. Наконец, некоторые бактерии в условиях солончака бывают угнетены, так как вы-

Таблица 3

Количество аммиака в мг, образовавшегося от разложения мочевины в 20 см³ экстракта

Бактерии	Питательные вещества	В экстракте садовой почвы										В солончаковом экстракте					
		Сроки определения аммиака после опыта															
		через 1 день	через 3 дня	через 6 дней	через 9 дней	через 12 дней	через 15 дней	через 1 день	через 3 дня	через 6 дней	через 9 дней	через 12 дней	через 15 дней				
Бактерия № 1		0,85	3,4	5,1	6,3	6,3	3,4	1,36	3,4	5,5	11,4	10,2	5,9				
№ 2		0,31	1,3	2,34	4,25	10,03	5,95	0,85	3,4	3,4	6,29	4,76	3,4				
№ 3		0,34	3,81	5,78	5,78	8,5	5,61	1,36	3,4	4,25	9,69	11,0	5,1				
№ 4		0,51	0,51	3,91	3,91	5,61	6,8	0,51	2,31	3,74	6,8	8,16	9,86				
№ 5		0,34	1,53	3,1	4,66	7,65	4,83	0,34	0,75	4,25	5,95	11,05	5,1				
№ 6		0,34	1,53	1,7	3,21	7,31	6,8	0,68	3,4	5,7	10,88	6,8	5,78				
№ 7		0,34	2,89	3,4	5,1	9,86	6,8	0,68	3,91	5,95	7,99	5,78	5,21				
№ 8		0,34	3,59	5,1	6,8	4,25	3,7	0,6	2,89	6,76	7,65	5,1	—				
№ 9		0,34	3,06	4,25	4,86	5,46	8,16	0,6	2,04	3,4	5,78	8,16	10,75				
№ 10		0,34	3,16	6,76	10,2	11,9	11,5	0,6	4,59	7,65	11,56	11,05	9,18				
№ 11		0,34	5,1	10,2	11,9	10,9	10,54	0,68	8,8	11,9	12,26	14,96	10,2				
№ 12		0,34	7,65	8,26	9,35	11,38	14,96	0,68	2,89	6,8	9,01	1,2	9,86				
№ 13		0,34	2,38	5,44	6,8	9,52	7,65	1,36	3,23	4,59	9,59	13,6	8,56				
№ 14		0,34	7,99	9,35	12,07	11,56	—	0,85	3,91	11,05	11,05	10,2	—				
№ 15		0,34	7,75	12,39	10,59	9,69	—	0,85	2,89	8,16	7,99	6,8	—				
№ 16		0,34	2,38	4,42	5,14	6,8	7,31	0,85	2,89	5,1	7,99	9,61	3,16				
№ 17		0,34	2,72	5,1	7,75	11,05	13,5	0,85	2,75	5,1	5,44	7,11	9,01				
№ 18		0,34	2,72	4,39	10,71	11,9	8,5	1,02	2,55	2,4	4,25	6,8	5,95				
№ 19		0,34	2,55	4,08	7,14	8,5	6,8	0,68	2,55	3,23	5,35	7,65	—				
№ 20		0,34	3,06	4,08	6,8	8,84	7,14	0,68	1,80	4,08	5,95	7,14	6,8				

сокая концентрация солей тормозит их рост, но достаточно, чтобы они из условий солончака попали в условия почвы со слабой концентрацией, как они моментально активизируются. Весьма вероятно, что бактерии последнего типа не являются постоянными жителями солончаков, а обитают в них лишь временно.

Как видно из данных таблицы 3, бактерии, живущие в солончаке и разлагающие мочевины, каждая в отдельности образует из мочевины гораздо меньше аммиака, чем при их совместном действии, когда разложение происходит гораздо быстрее, и накапливается большое количество аммиака. Например, когда в почве мочевина разлагается вообще, т. е. с участием бактерий всех типов, из 5 г мочевины образуется 82,62 мг аммиака; между тем как наиболее активно действующие бактерии № 11 и № 15 едва образуют 12,26—12,39 мг. Но это еще не значит, что разлагающие мочевины бактерии солончака не активны. Наоборот: они изменяют мочевины со значительной быстротой, имеют довольно специфические признаки и отличаются от всех известных до сих пор уробактерий. Имея в виду это обстоятельство, нами детально изучены биохимические культуральные признаки выделенных из солончака разлагающих мочевины бактерий, показывая их специфические стороны как особого типа уробактерий. Находим необходимым упомянуть здесь вкратце об их характерных признаках.

Бактерия № 1. Короткая палочка длиной в 2,2—3,6 μ , шириной в 0,7 μ , подвижная. На мясо-пептонно-почвенном агаре образует белые, молочного цвета, гладкие, круглые колонии с блестящей поверхностью и гладкими краями. В бульоне образует муть, осадка не дает; муть постепенно проходит, и на поверхности образует тонкую пленку. На картофеле не растет, желатин не разжижает. Молоко слабо пептонизирует на 25-й день и при том только на поверхности. Глюкозу, лактозу и сахарозу не изменяет. Аэробная, бесспорная.

Бактерия № 2. Маленькая, толстая палочка длиной в 2,7—3,6 μ , шириной в 0,8 μ , подвижная. На мясо-пептонно-мочевинном агаре образует белые, круглые, мелкие колонии с гладкими краями и блестящей поверхностью. В бульоне образует сильную муть. В растворе дает осадок только в конце

опыта (через 1,5 месяца). Во время оседания жидкость делается прозрачной. На поверхности жидкость образует кольцеобразную пленку. На картофеле не растет. Желатин не разжижает. Молоко пептонизирует через 1,5 месяца. Глюкозу, лактозу и сахарозу не изменяет. Аэробная, бесспорная.

Бактерия № 3. Маленькая, толстая палочка длиной в 1,8—3,1 μ , шириной в 0,8 μ ; подвижная. На мясо-пептонно-мочевинном агаре образует мелкие матовые колонии со взбухшей поверхностью и гладкими краями. В бульоне образует слабую муть. Через 1,5 месяца на поверхности раствора образует слабую пленку, а на дне—слабый осадок. На картофеле не растет. Желатин разжижает слабо по направлению заражения иглой. Растет и образует белую колонию. Молоко свертывает слабо; глюкозу, лактозу и сахарозу не изменяет. Аэробная и бесспорная.

Бактерия № 4. Тонкая длиной в 2,8—4,5 μ , шириной в 0,4 μ , подвижная. На мясо-пептонно-мочевинном агаре образует круглые колонии молочного цвета, средней величины, с блестящей и полосатой поверхностью и гладкими краями. В бульоне образует очень слабую муть. В жидкости пленки и осадка не дает. На картофеле не растет. Желатин разжижает полностью, начиная сверху. Молоко пептонизирует слабо. Глюкозу, лактозу и сахарозу не изменяет. Аэробная и бесспорная.

● **Бактерия № 5.** Палочкообразная, толстая и короткая длиной в 2,2—3,6 μ , шириной в 0,8 μ , подвижная. На мясо-пептонно-мочевинном агаре образует круглые большие колонии молочного цвета с гладкими краями. В бульоне дает сильную муть; через месяц жидкость делается прозрачной и на дне образуется слизистый осадок. На картофеле не растет. Желатин не разжижает и в направлении штриха иглы образует белую колонию. Молоко пептонизирует слизистым осадком. Глюкозу, лактозу и сахарозу не изменяет. Аэробная, бесспорная.

Бактерия № 6. Коккообразная (в форме дипло- или тетракокков) диаметром в 0,3 μ , подвижная. На мясо-пептонно-мочевинном агаре образует гладкие, круглые, желтоватые колонии с гладкими краями и блестящей поверхностью. В бульоне дает сильную муть; на поверхности образует толстую пленку, а на дне жидкости—желтоватый осадок. На картофеле ра-

стет слабо и его не изменяет. Желатин не разжижает. Сахарозу, глюкозу не изменяет. Молоко также не изменяет, только на его поверхности образует желтую, слабую пленку. Аэробная и бесспорная.

Бактерия № 7. Подвижная палочка, длиной в 1,8—3,6 μ , шириной в 0,4 μ . На мясо-пептонно-мочевинном агаре образует крупные колонии грязно-беловатого цвета, неблестящие, с гладкими краями, но с поверхностью, имеющей кольцевые морщины. В бульоне образует слабую муть. На картофеле не растет. Молоко, глюкозу, сахарозу и лактозу не изменяет; желатин не разжижает. Аэробная и спорная.

Бактерия № 8. Подвижная палочка, длиной в 2,2—3,6 μ , шириной в 0,4 μ . На мясо-пептонно-мочевинном агаре образует мелкие, прозрачные колонии молочного цвета с гладкими краями. В бульоне образует слабую муть и через месяц дает осадок. На картофеле не растет. Желатин разжижает очень медленно и то на поверхности роста. Сахарозу, глюкозу и лактозу, а также молоко не изменяет. Бесспорная и аэробная.

Бактерия № 9. Подвижная палочка, длиной в 1,8 μ , шириной в 0,4—0,8 μ . На мясо-пептонно-мочевинном агаре образует белые, круглые, неблестящие крупные колонии с гладкими краями. В бульоне дает слабую муть. На картофеле не растет, желатин не разжижает. Сахарозу, глюкозу и молочный сахар, а также молоко не изменяет. Спорная и аэробная.

Бактерия № 10. Подвижная палочка, длиной в 2—3,5 μ , шириной 0,5 μ . На мясо-пептонно-мочевинном агаре образует белые, круглые и крупные колонии с гладкими краями, окаймленными прозрачным кольцом. Бульон не изменяет. На картофеле не растет. Желатин не разжижает, но на поверхности растет довольно хорошо. Сахарозу, глюкозу, молочный сахар, а также молоко не изменяет. Бесспорная и аэробная.

Бактерия № 11. Подвижная дипло-палочка, длиной в 1,0—1,8 μ , шириной в 0,5 μ . На мясо-пептонно-мочевинном агаре образует мелкие, белые, неблестящие круглые колонии с гладкими краями. Бульон не изменяет. На картофеле не растет. Желатин разжижает очень слабо. Молоко, глюкозу, сахарозу и лактозу не изменяет. Бесспорная и аэробная.

Бактерия № 12. Подвижные дипло-палочки длиной в 2—3,6 μ шириной в 0,4 μ . На мясо-пептонно-мочевинном агаре образует мелкие, белые, неблестящие колонии с гладкими краями. Бульон не изменяет. На картофеле не растет. Молоко не изменяет. Желатин разжижает очень слабо, в сахарозе, глюкозе и лактозе брожения не вызывает. Аэробная и бесспоровая.

Бактерия № 13. Коккообразная (диплококки), неподвижная диаметром в 1,1 μ . На мясо-пептонно-мочевинном агаре образует розоватые, мелкие, круглые колонии с гладкими краями и вздутой поверхностью. В бульоне образует слабую муть, на поверхности—тонкую пленку. Впоследствии, по выпадении осадка, бульон делается прозрачным. Картофель, а также молоко не изменяет. На желатине растет хорошо, но его не разжижает. Сахарозу, глюкозу и лактозу не изменяет. Аэробная и бесспоровая.

Бактерия № 14. Подвижная палочка с острыми концами, длиной в 1,8—2,2 μ , шириной в 0,4—0,5 μ . На мясо-пептонно-мочевинном агаре образует белые, крупные и круглые, неблестящие и с гладкими краями колонии. В бульоне образует слабую муть. Молоко не изменяет. На картофеле не растет. Желатин не разжижает. Сахарозу, глюкозу и лактозу не изменяет. Аэробная и бесспоровая.

Бактерия № 15. Подвижная палочка длиной в 2,2—3,6 μ , шириной в 0,5 μ . На мясо-пептонно-мочевинном агаре образует мелкие, круглые, неблестящие колонии белого цвета с гладкими краями. В бульоне образует очень слабую муть. На картофеле не растет. Молоко, сахарозу, глюкозу и лактозу не изменяет. Желатин не разжижает. Аэробная и спорная.

Бактерия № 16. Подвижная палочка длиной в 1,8—2,7 μ , шириной в 0,5 μ . На мясо-пептонно-мочевинном агаре образует круглые, крупные, неблестящие прозрачные колонии с гладкими краями. В бульоне образует слабую муть. Молоко не изменяет. На картофеле не растет. Желатин не разжижает. Сахарозу, глюкозу и лактозу также не изменяет. Аэробная и бесспоровая.

Бактерия № 17. Подвижная дипло-палочка длиной в 1,8—3,1 μ , шириной в 0,4 μ . На мясо-пептонно-мочевинном

агаре образует колонии средней величины, без блеска, с гладкими прозрачными краями. В бульоне образует слабую муть, через месяц дает осадок в виде хлопьев. Молоко не изменяет. На картофеле не растет. Желатин не разжижает. Сахарозу, лактозу и глюкозу не изменяет. Аэробная и бесспорная.

Бактерия № 18. Подвижная палочка длиной в 1,8—3,6 μ , шириной в 0,3—0,5 μ . На мясо-пептонно-мочевинном агаре образует белые, круглые, крупные, неблестящие колонии с гладкими краями. В бульоне образует слабую муть и слабую пленку на поверхности. На картофеле не растет. Молоко не изменяет. Желатин не разжижает. Сахарозу, лактозу и глюкозу не меняет. Аэробная. Образует эндоспоры.

Бактерия № 19. Подвижная палочка, длиной в 1,8—2,7 μ , шириной в 0,4 μ . На мясо-пептонно-мочевинном агаре образует белые, крупные, блестящие в центре, непрозрачные колонии с гладкими краями. В бульоне дает слабую муть, но через 1,5 месяца бульон делается прозрачным и на дне дает хлопьеобразный осадок. Молоко не изменяет. На картофеле не растет. Желатин не растворяет. Сахарозу, глюкозу и лактозу не изменяет. Аэробная и бесспорная.

Бактерия № 20. Подвижная палочка с острыми концами, длиной в 1,8—2,6 μ , шириной в 0,4—0,5 μ . На мясо-пептонно-мочевинном агаре образует белые, прозрачные, неблестящие колонии с гладкими краями. В бульоне образует слабую муть. На картофеле не растет. Желатин не разжижает. Молоко, сахарозу, глюкозу и лактозу не изменяет. Споровая и аэробная.

Из вышеприведенного краткого описания можно заключить, что бактерии, разлагающие мочевины в солончаках, в основном делятся на 2 группы: палочки и шарообразные бактерии, отличающиеся не только морфологически, но и целым рядом физиологических свойств и культуральных признаков. Из бактерий, разлагающих мочевины, только № № 6 и 13 имеют форму кокков, весьма своеобразных и по своим биологическим, морфологическим признакам сильно отличающихся от всех описанных до сих пор шарообразных бактерий, разлагающих мочевины (как, например, от *Sarcina urea* и др.). Как видим, бактерии, разлагающие мочевины в солончаке, большей частью палочкообразны. Они, в свою очередь, делятся на две под-

группы, отличающиеся друг от друга своими спорообразующими способностями. Так, например, бактерии № № 4, 7, 9, 15, 16, 18, 19 и 20 образуют споры, а остальные—нет. Некоторые из бесспорных, как, например, № № 3, 4, 8, 11 и 12 разжижают желатин, остальные такого воздействия не проявляют. Если мы захотим по этим признакам отличить друг от друга бактерии, разлагающие мочевины солончака, то в основном будем иметь следующие группы:

I. Шарообразные:

1. Дипло-тетракоки. Бактерия № 6.
2. Streptococcus или в форме Staphylococcus. Бактерия № 13.

II. Палочкообразные:

1. Споровые: а) бактерия № 4—разжижающая желатин; б) бактерии № № 7, 9, 15, 16, 18, 19 и 20—не разжижающие желатин.
2. Бесспорные: а) бактерии № № 3, 8, 11 и 12—разжижающие желатин; б) бактерии № № 1, 2, 5, 10, 14 и 17—не разжижающие желатин.

Кроме формы и окраски колонии, шарообразные бактерии по другим признакам похожи друг на друга и имеют много общих сторон, но, несмотря на это, они большей частью представляют собой самостоятельные организмы. Кроме того, от известных уробактерий они отличаются многими признаками. Это различие опять-таки нужно приписать питательной среде, в которой они действуют. Как бактерии, разлагающие белки, так и эти бактерии в солончаках получили специфические физиологические свойства. При изменении солончака они меняют свои специфические признаки, однако, с той лишь разницей, что некоторые бактерии с изменением среды становятся более активными, а другие—пассивными.

ЛИТЕРАТУРА

- Паносян А. К.—1948. Биологические особенности заселенных почв Арм. ССР. Микробиологический сборник АН Арм. ССР, вып. III, стр. 3 (На арм. языке).
- Паносян А. К. и Киракосян А. В.—1951. Аммонифицирующие бактерии и процесс аммонификации в солончаках. Микробиологический сборник АН Арм. ССР, вып. VI, стр. 51.

Петросян А. П. и Меграбян А. А.—1951. Быстрота разложения мочевины в горных и низменных районах Армении. Микробиологический сборник АН Арм. ССР, вып. VI, стр. 67.

Rubentschik L.—1925. Zur Frage der Beziehungen der Urobakterien zu organischen Verbindungen, Zentralblatt für Bact., II Abt., Bd. 65, S. 1.

Հ. Կ. ՓԱՆՈՅԱՆ ԵՎ Ռ. Հ. ՄԻՐԶԱԲԵԿՅԱՆ

ՄԻԶԱՆՅՈՒԹԻ ԱՄՈՆԻՖԻԿԱՑԻԱՆ ԵՎ ՈՒՐՈԲԱԿՏԵՐԻԱՆԵՐԸ

ԱՂՈՒՏ ՆՈՂԵՐՈՒՄ

Ա. Մ. Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Սովորական մշակովի հողերում միզանյութի ամոնիֆիկացիայի և այդ պրոցեսը հարուցող, այսպես կոչված, ուրոբակտերիաների բխլուղիական հատկանիշների մասին կան բազմաթիվ տվյալներ, մինչդեռ աղակալած հողերում այդ պրոցեսի ինտենսիվությունը և ուրոբակտերիաների առանձնահատկությունների վերաբերյալ համարյա ոչ մի տեղեկություն չկա: Ահա թե ինչու մենք նպատակահարմար դասանք կատարել Հայաստանի աղուտ հողերում միզանյութի քայքայման և այդ նույն հողերում բնակվող ուրոբակտերիաների բխլուղիական առանձնահատկությունների մանրամասն ուսումնասիրությունը, որը ոչ միայն ընդհանուր բխլուղիական հետաքրքրություն է ներկայացնում, այլև աղուտ հողերի յուրացման գործի կազմակերպման ժամանակ կարևոր նշանակություն կարող է ունենալ: Այդ նպատակով, մենք մեր հետազոտական աշխատանքները կազմակերպեցինք հատկապես այն աղուտների նկատմամբ, որոնք գտնվում էին յուրացման համար դրված փորձերի տակ: Հետազոտության համար հողի նմուշներ վերցրել ենք փորձերի հետևյալ վարիանտներին՝

1) վաղված աղուտներից,

2) վաղված աղուտներից (կոնտրոլ),

3) վաղված և գիպոսով մշակված աղուտներից,

4) վաղված և գիպոսով մշակված աղուտներից (կոնտրոլ):

Մեր փորձերի արդյունքներից պարզվեց, որ համարյա բոլոր վարիանտների աղակալած հողերում միզանյութը որոշ տատանումներով աստիճանաբար հիդրոլիզվում է, և քայքայումից առաջանում է զգալի քանակությամբ ամիակ: Դա արդեն ցույց է տալիս, որ աղակալած հողերում գտնվում են միզանյութը ձեռնարկող ուրոբակտերիաներ:

Աղակալած հոգերի սրբաբակտերիաների ուսումնասիրության ընթացքում մենք հոգից մեկուսացրինք մոտ քսան շտամ սրբաբակտերիաներ, որոնք թե մորֆոլոգիական և թե ֆիզիոլոգիական հատկանիշներով խիստ տարբերվում են իրարից: Դրանք, հիմնականում, բաժանվում են երկու խմբի՝ գնդաձևեր և ձողաձևեր:

Գնդաձևերից կան միայն երկու (№ 6 և № 13) շտամ, որոնք միզանյութը ձևափոխող մինչև այժմ նկարագրված գնդաձև բակտերիաներից խիստ տարբերվում են թե մորֆոլոգիական և թե, հատկապես, մի շարք ֆիզիոլոգիական հատկանիշներով (ինչպես, օրինակ՝ *Sarcina urea* և սերիշները):

Հայաստանի աղակալած հոգերում միզանյութը քայքայող բակտերիաները, հիմնականում, ձողաձևերն են: Մրանք էլ բաժանվում են երկու ենթախմբի՝

սպորավորների (№№ 4, 7, 9, 15, 16, 18, 19, 20)

անսպորավորների (№№ 1, 2, 3, 5, 8, 10, 11, 12, 14, 17):

Անսպորավորներից մի քանիսը (№№ 3, 4, 8, 11 և 12) ժելատինը լուծում են, իսկ մնացածները չեն լուծում: Նման հատկանիշներով օժտված են նաև սպորավոր բակտերիաները: Ըստ վերահիշյալ հատկանիշների մենք ունենք հետևյալ դասավորությունը՝

I Գնդաձևվեր

1. Դիպլո—տեռափոկիկեր. № 6 բակտերիան,

2. *Streptococcus* կամ *Staphylococcus*. № 13 բակտերիան:

II. Ձողաձևվեր

1. Սպորավորներ՝ ա) ժելատինը լուծող № 4 բակտերիան և բ) ժելատինը չլուծող №№ 7, 9, 15, 16, 18, 19, 20 բակտերիաները:

2. Անսպորավորներ՝ ա) ժելատինը լուծող №№ 3, 4, 8, 11, և 12 բակտերիաները և բ) ժելատինը չլուծող №№ 1, 2, 5, 10, 14, 17 բակտերիաները:

Այս բակտերիաները թեպետ իրենց մի շարք մորֆոլոգիական և ֆիզիոլոգիական հատկանիշներով իրարից տարբերվում են, բայց ունեն մի ընդհանուր հատկանիշ, այն է՝ աղասեր են: Կենց որ միջավայրի աղայնությունը աստիճանը պակասում է, նրանք նորից խիստ ձևափոխվում և ձեռք են բերում ըստրոփին նման ֆիզիոլոգիական հատկանիշներ: Այս հանգամանքն ինքնին ցույց է տալիս, որ աղակալած հոգերի բնույթը չափազանց կարեկցել է խաղում նույն հոգերում աճող միկրոօրգանիզմի ձևերի և թե ֆիզիոլոգիական հատկանիշների կազմավորման դործում: