

МИКРОБИОЛОГИЯ

А. Р. ВЕРНЕР

О СОЛЕСТОЙКОСТИ АЗОТОБАКТЕРА

(Представлено академиком А. А. Рихтером 3 VIII 1944)

Почвенные условия оказывают большое влияние на активность азотобактера. Отдельные разрозненные данные (3-5) по учету азотобактера в различных почвах говорят о том, что для него, в противоположность высшим растениям, засоленные почвы могут представить благоприятную среду; часто солончаки и солонцы, мало пригодные в силу засоления для культурных растений, отличаются большой активностью азотобактера. Это побудило произвести приводимые в настоящей заметке сравнительные исследования активности азотобактера в почвах различной степени засоленности.

Исследовались почвенные разности опытных участков Убинской опытной мелиоративной станции с резко выраженными комплексами почв южной и средней части Барабы (Западная Сибирь), наличие азотобактера в которых оставалось до сих пор неизученным. Характеристика солевого режима исследованных почв приводится в табл. 1. Она составлена на основании анализов водных вытяжек, проводимых на станции под руководством Н. В. Орловского в течение ряда лет; в таблице показаны максимальные концентрации солей, наблюдавшиеся за последние 2—3 года.

Активность азотобактера учитывалась в почвенных пробах, взятых летом. Метод учета — раскладывание почвенных комочков на агаровые пластинки со средой Ашби. Применение агаровых пластинок вместо силикатных обеспечило достаточную эффективность, и уже через 4—5 дней после засева вокруг комочков тех проб, которые показывали наличие азотобактера, вырастали хорошо выраженные колонии. Одновременно с методом почвенных комочков, служившим для количественного учета, отдельные почвы исследовались также путем закладки спонтанных почвенных культур (по Виноградскому) и высевом почвы на жидкую среду (по Бейеринку), и только на основании отрицательных результатов испытания всеми методами соответствующие почвы отнесены к не содержащим азотобактера. Результаты учета представлены в табл. 2.

Данные табл. 2 говорят о большом различии между отдельными почвенными разностями: одни из них оказались не содержащими азотобактера, другие же отличаются высокой его активностью. Сопоставляя данные по азотобактеру с солевым режимом почв, можно установить, что незасоленная черноземно-луговая почва и слабо засоленный остепняющийся среднестолбчатый солонец не содержат или очень бедны азотобактером, в то время как все остальные почвенные разности как солонцевого, так и солончакового ряда богаты им.

Характерно, что активность азотобактера меняется с засолением и его максимум совпадает с относительно высокой степенью засоления, после которой, с дальнейшим повышением концентрации солей, активность резко падает. Это отчетливо видно на почвах солончакового ря-

Таблица 1

Солевой режим почв Убинской опытно-мелиоративной станции (в процентах и м-эв. на 100 г абс. сухой почвы)

№ разре-за	Сухой остаток		Прокаленный остаток		НСО ₃						СО ₃						СО ₂														
					Г		Л		У		Б		И		Н		А,		С		М										
	1-15	15-30	1-15	15-30	1-15	15-30	1-15	15-30	1-15	15-30	1-15	15-30	1-15	15-30	1-15	15-30	1-15	15-30	1-15	15-30	1-15	15-30	1-15	15-30							
11	0,123	0,140	0,080	0,057	0,064	1,05	0,063	1,03	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	0,046	0,96	0,090	1,87		
1	0,246	0,882	0,156	0,506	0,091	1,49	0,198	3,25	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	0,054	1,12	0,075	7,56			
3	0,334	0,506	0,229	0,312	0,103	1,69	0,294	2,82	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	0,054	1,12	0,057	1,40			
13	0,404	0,672	0,217	0,448	0,234	3,84	0,200	3,28	следы	следы	следы	следы	следы	следы	следы	следы	следы	следы	следы	следы	следы	следы	следы	следы	0,067	1,40	0,107	2,20			
8	0,554	0,674	0,370	0,438	0,327	5,36	0,325	5,33	следы	следы	следы	следы	следы	следы	следы	следы	следы	следы	следы	следы	следы	следы	следы	следы	0,164	3,41	0,186	3,87			
15	1,244	1,383	0,822	0,747	0,079	1,30	0,073	1,20	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	0,271	5,64	0,277	5,77			
16	4,814	4,018	3,143	3,007	0,062	1,02	0,060	0,99	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	1,112	23,15	0,973	20,20			
№ разре-за	Са		Mg		Na по разности		Сумма анионов		Сумма катионов																						
11	0,021	0,59	0,004	0,11	0,021	1,05	0,020	1,00	0,022	1,81	0,013	1,07	0,94	2,60	3,06	3,01	3,01	2,86	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89		
1	0,010	0,28	0,009	0,25	0,022	1,10	0,023	1,15	0,011	0,92	0,013	1,07	2,84	5,06	5,06	5,06	5,06	5,06	5,06	5,06	5,06	5,06	5,06	5,06	5,06	5,06	5,06	5,06	5,06	5,06	
3	0,017	0,48	0,010	0,28	0,028	1,40	0,039	1,95	0,014	1,15	0,011	0,92	3,68	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	
13	0,069	1,95	0,023	0,65	0,019	0,95	0,015	0,75	0,012	0,99	0,016	1,32	4,06	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	
8	0,015	0,42	0,016	0,45	0,030	1,50	0,019	0,95	0,011	0,92	0,011	0,92	7,78	9,65	9,65	9,65	9,65	9,65	9,65	9,65	9,65	9,65	9,65	9,65	9,65	9,65	9,65	9,65	9,65	9,65	9,65
15	0,384	10,94	0,400	11,30	0,053	3,65	0,046	2,30	0,085	6,90	0,102	8,39	7,58	17,88	17,88	17,88	17,88	17,88	17,88	17,88	17,88	17,88	17,88	17,88	17,88	17,88	17,88	17,88	17,88	17,88	17,88
16	1,285	36,26	5,979	27,63	0,289	14,43	0,212	10,59	0,212	17,44	0,151	12,42	25,81	80,43	80,43	80,43	80,43	80,43	80,43	80,43	80,43	80,43	80,43	80,43	80,43	80,43	80,43	80,43	80,43	80,43	80,43

Таблиц
Активность азотобактера в почвах Убинской опытно-мелиоративной станции

№ разреза	П о ч в а	Количество азотобактера по отд. глубинам в % проросш. почвен. комочков		
		1—5	10—15	20—30
11	Черноземно-луговая	0	0	0
1	Остепняющийся среднестолбчатый солонец	3	0	0
3	Луговая сильно солонцовая сильно солончаковая	72	81	79
13	Луговой сильно солончаковый солонец, близкий к почве № 3	69	73	57
8	Луговой высокостолбчатый солонец-солончак	82	14	3
7	Лугово-болотная солончаковая	41	68	35
15	Луговая сильно солончаковая	54	71	19
16	Луговой солончак	12	2	0

да, где луговая, сильно солончаковая разность (разрез № 15) содержит наибольшее количество азотобактера, в то время как близкий к ней, но более засоленный луговой солончак (разрез № 16) определенно беден им; в последнем, очевидно, мы имеем предельное для азотобактера засоление. В исследованных почвенных разностях солонцового ряда этот максимум не обнаруживается, и нужно полагать, что среди солонцовых почв исследованной области нет таких, которые ограничивали бы своим засолением активность азотобактера.

Сопоставляя далее активность азотобактера с качественной солевой характеристикой засоленных почв, нельзя установить влияния того или иного типа засоления: содово-сульфатно засоленные почвы солонцового ряда (разрезы 3, 13 и 8) и сульфатно-хлоридные солончаки (разрезы 7, 15 и 16) одинаково богаты азотобактером, несмотря на их различные химические и физические свойства. Это говорит против предположений Германова (2), согласно которому высокую активность азотобактера солончаков и солонцов и неактивность его в черноземных и осолоделых почвах необходимо связать с гуматной частью их поглощающего комплекса. Если бы активность азотобактера в засоленных почвах зависела от энергетического вещества, как предполагает Германов, то между солонцовыми и солончаковыми почвами должна бы быть несомненная разница. Между тем, как видно из наших данных, исследованные солонцы и солончаки одинаково богаты азотобактером и решающим фактором в его активности является только концентрация солей.

На основании степени засоления, необходимой азотобактеру, достигающей концентрации порядка 0,5—1,0%, его можно отнести к галлофитным организмам, а действие солей на него рассматривать как действие стимуляторов. Это стимулирующее действие солей мы связываем с изменением в клетках веществ типа гормонов и с установленной нами (1) ранее потребностью азотобактера в ростовых веществах типа биоса.

Убинская опытно-мелиоративная станция

Поступило
3 VIII 1944

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. Р. Вернер, ДАН, IV, стр. 55 (1934). ² Ф. Н. Германов, Почвоведение № 3 (1933). ³ П. Генкель и Н. Захарова, Материалы по микробиологии почв Троицкого округа Уральск. области, 1930. ⁴ А. Ф. Карельская, Природа и сельск. хоз. засушливых областей СССР, № 1—2 (1927). ⁵ F. N. Germanov, Proc. and Papers of the Second International Congress of the Soil Science, 1930.