УДК 579.64.631.46

МИКРОБИОЛОГИЯ

В. Г. Никогосян

Азотобактер в корневой системе пшеницы

(Представлено академиком НАН Армении Э. Г. Африкяном 28 I 1994)

Относительно развития азотобактера в корневой системе пшеницы и других растений в литературе имеются противоположные мнения [1—7]. Большое число работ посвящено адаптации и образованию измененных форм азотобактера в корневой системе пшеницы [2, 8].

Результаты многолетних исследований канадских ученых [9] свидетельствуют о возникновении адаптированных форм ризосферных бактерий к соответствующим растениям в течение 5 лет.

В настоящем сообщении обобщены результаты собственных исследований в данном направлении.

Для выяснения способности азотобактера развиваться в корневой системе пшеницы были поставлены стерильные опыты. В одном варианте стерильные семена пшеницы бактеризовали водной суспензией азотобактера в течение 2 ч, затем раскладывали на влажную стерильную фильтровальную бумагу в чашках Петри. Во втором варианте опытов использовали прибор Худякова (10) для получения воздушных корней растений и суспензией культур бактеризовали почву. В разные периоды развития растений брали образцы корней и на агаризованной среде Эшби определяли количество азотобактера, которое выражалось в числе обросших корней растений в процентах. Исследования проводили на культуре *Azotobacter chroococcum*, шт. 6111, (НИИ с.-х. микробиологии) и на культуре *Az. chroococcum*, шт. 83, выделенной ранее из ризосферы пшеницы.

Результаты опытов (табл. 1) показывают, что на корнях пшеницы сравнительно хорошо развивается культура 83. По-видимому, эта культура в природе под воздействием корневой системы пшеницы приобретает способность лучшего развития на корнях растений.

Нами изучено распространение азотобактера в корневой системе пшеницы в бурых, культурно-поливных почвах Армении, где азотобактер широко обнаруживается. Микрофлора в ризосфере исследовалась методом Красиляникова, а в ризоплане — методом Березовой [11]. Физиолого-биохимические особенности азотобактера, выделенного из корневой системы пшеницы, определяли по определителю

Развитие штаммов культуры *Az. chroococcum* на корнях пшеницы

Варианты	Культура <i>Az. chroococcum</i>	Количество азот об ак ера, %, спустя. суток				
		3	6	9	14	28
1	шт. 6111	90	76	32	0	0
	шт. 83	72	90	100	100	96
2	шт. 6111	—	—	16	16	10
	шт. 83	—	—	28	26	30

Примечание: «0» — азотобактер отсутствует; «—» — воздушные корни еще не появились.

Берги [12], а активность азотфиксации — ацетиленовым методом, подробное описание которого нами дано ранее [13].

Данные анализов (табл. 2) показали, что количество азотобактера при отмывании корней пшеницы резко падает, а в некоторых случаях он не обнаруживается вовсе. После многократного отмывания в корнях пшеницы обычно сохранялась микрофлора ризоплана, где в основном доминируют кальцийразлагающие бактерии.

Развитие азотобактера на агаризованной среде Эшби с отмываемых корней, %

Почва, район, образец	Растение	Вне-ризосферная почва	Ризосферная почва	Корни			
				не отмываемые	однократно отмываемые	3-кратно отмываемые	многократно отмываемые
Бурая, Эчминад-зинский	1	100	100	20	10	2	0
	2	100	100	70	20	14	16
	3	100	100	30	28	12	24
	4	100	96	40	32	20	16
Бурая, Октемберянский	1	100	100	28	60	10	18
	2	96	100	40	22	20	12
	3	100	96	32	20	24	10
Бурая, Эчминад-зинский	1	94	90	12	4	0	2
	2	94	100	6	8	0	0
	3	94	100	4	0	0	0
	4	100	90	16	8	0	0
	5	100	80	14	4	0	0
	6	90	82	12	6	0	0

Примечание: ДТР — дикорастущие травянистые растения.

Как показали дальнейшие исследования (табл. 3), многократно отмываемые корни после выдержки 1—2 и более суток в стерильных чашках Петри содержали большое количество азотобактера; это указывает на то, что корни пшеницы являлись благоприятной средой для развития азотобактера. Это явление не обнаружено в корневой системе дикорастущих травянистых растений, развивающихся в основном и том же поле вместе с пшеницей.

Таблица 3

Развитие азотобактера на агаризованной среде Эшби в отмытых корнях

Почва, район, образец	Растение	Количество азотобактера, % спустя, суток					
		1	2	3	4	5	
Бурая Эчмиадзинский	Пшеница	1	100	100	100	100	100
		2	90	90	90	90	90
		3	100	100	100	100	100
		4	100	90	100	100	86
Бурая, Октемберянский	Пшеница	1	100	80	80	80	80
		2	100	100	90	60	92
		3	100	100	700	100	100
Бурая, Эчмиадзинский	ДТР	1	2	0	0	0	0
		2	0	0	0	0	0
		3	7	0	0	0	0
		4	4	0	0	0	0
		5	0	0	0	0	0
		6	0	0	0	0	0

По своим морфо-физиологическим и биохимическим особенностям азотобактер, развивающейся в ризоплане пшеницы, сравнительно близок к виду *Az. chroococcum* и, что особенно важно, обладает повышенной активностью азотфиксации (табл. 4).

Таблица 4

Азотфиксирующая активность различных культур азотобактера из корневой системы пшеницы

Культура <i>Az. chroococcum</i>	Нитрогеназная активность, мкМ C_2H_2 г				Сумма
	спустя, суток				
	1	2	3	4	
Шт. 6111	1.3	1.4	1.1	0.2	4.0
Шт. 82	0.9	1.7	1.8	0.6	5.0
Шт. 83	1.7	1.9	0.5	0.2	4.3
Шт. 74	1.4	2.2	1.4	0.7	6.7

Можно заключить, что в бурых почвах Армении, где азотобактер широко распространен, он ассоциируется с пшеницей и обнаруживается в составе микрофлоры ризоплана. По нашему мнению, азотобактер в основном адсорбирован на поверхностях паренхиматических тканей корней и в его межклеточных пространствах.

Институт микробиологии
НАН Армении

Վ. Կ. ՆԻԿՈՂՈՍՅԱՆ

Ազոտաբակտեր ցորենի արմատային համակարգում

Ուսումնասիրվել է ցորենի ռիզոպլանի միկրոֆլորան ազոտաբակտերով հարուստ շաշաստանի գորշ, ոռոգելի մշակված տարրեր հողերում: Պարզվել է, որ այդ վայրերում ազոտաբակտերը սերտ կապի մեջ լինելով ցորենի հետ

հանդես է եկել բույսի և բակտերիայի ասոցիացիայի ձևով: Ցորենի ուղղությանը հարուստ է ազոտորակտերով, շնայած ցորենի նույն դաշտում զարգացող վայրի տարբեր խոտաբույսերի արմատային համակարգում նման երևույթ չի հայտնաբերվել:

Ցորենի ուղղությանում զարգացող ազոտաբակտերը իր մորֆո-ֆիզիոլոգիական ու բիոքիմիական առանձնահատկություններով համեմատաբար մոտ է *Azotobacter chroococcum* տեսակին և որ կարևորն է օժտված է ազոտի ֆիքսման մեծ ակտիվությամբ:

ЛИТЕРАТУРА—ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Н. О. Красильников, Микроорганизмы почвы и высшие растения, Изд. АН СССР, М., 1958.
2. Е. Н. Мишустин, В. К. Шильникова, Биологическая фиксация атмосферного азота, М., 1968.
3. Г. Я. Петренко, в кн.: Микроорганизмы и эффективное плодородие почвы. вып II, с. 111—129 (1961).
4. Г. Я. Петренко, в кн.: IX Междунар. микробиол. конгресс. Тезисы докл., М., с. 301, 1966.
5. J. Dobereiner, in: Isotop. Biol. Dinitrogen Fixat. Proc., Vienna, p. 51—69 1978.
6. М. М. Умаров, Ассоциативная азотфиксация, Изд-во Моск. ун-та, 1986.
7. С. М. Tippanavar, T. K. Reddy, Ramachandra Curr. Sci. (India), v. 58, № 23, p. 1342—1343 (1989).
8. Х. Г. Зиновьева, Азотобактер и сельскохозяйственные растения, Киев, Сельхозгиз, 1962.
9. С. Р. Chanwey, L. M. Nelson, F. B. Holl, Can. J. Microbiol, v. 37, № 7, p. 925—929 (1988).
10. Методы изучения почвенных микроорганизмов и их метаболитов, Изд-во Моск. ун-та, 1966.
11. Е. З. Теппер, В. К. Шильникова, Г. П. Переверзева, Практикум по микробиологии, Колос, М., 1972.
12. Y. T. Tchan, P. B. New, in: Krieg N. R and Holt J. G. (eds.), Bergeus Manual of Systematic Bacteriology, 1, The Williams and Wilkins, Baltimore, p. 720 (1984).
13. В. Г. Никогосян, Биол. журн. Армении, т. 34, №3, с. 269—274 (1981).