

А. Дз. НАЛБАНДЯН. Н. М. САЯДЯН

ОБРАЗОВАНИЕ ВНЕКЛЕТОЧНЫХ ПОЛИСАХАРИДОВ КЛУБЕНЬКОВЫМИ БАКТЕРИЯМИ В РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ПОЧВ

Установлено, что клубеньковые бактерии гороха, люцерны, эспарцета, сои образуют в почве внеклеточные полисахариды и капсулы. Образование их в почве зависит от вида клубеньковых бактерий, а также от типа почвы. Внеклеточные полисахариды изученных клубеньковых бактерий состоят в основном из глюкозы. В них в небольшом количестве обнаружены также ксилтоза и арабиноза.

Сведений относительно образования внеклеточных полисахаридов и капсул клубеньковыми бактериями в различных типах почв в литературе не имеется. Нами преследовалась цель выявить особенности образования внеклеточных полисахаридов и капсул клубеньковыми бактериями в зависимости от вида культур бактерий и типа почвы.

Материал и методика. Образование внеклеточных полисахаридов изучалось в карбонатных черноземах, лесных (бурых) и целинных почвах. Агрохимическая характеристика исследованных почв приведена в табл. 1. Исследовались клубеньковые

Таблица 1

Агрохимическая характеристика почв

Типы почв	Горизонт	Глубина, см	Гумус, ‰	рН	N P ₂ O ₅ K ₂ O		
					мг на 100 г почвы		
Горная, лесная	BA ₁	0—20	4,19	5,2	4,5	3,5	25,0
Карбонатный чернозем	A ₁	0—25	4,02	7,2	4,7	2,4	38,0
Целинная (бурая)	A ₁	0—25	1,22	7,4	3,6	1,08	5,5

бактерии гороха (шт. 68), люцерны (шт. 132), эспарцета (шт. 51) и сои (шт. 648, 89 и Д-6). Образцы почвы по 100 г, помещенные в колбы Эрленмейера емкостью 250 мл, стерилизовали в автоклаве при 2 атм. 120 мин и увлажняли до 30 и 60% от полной влагоемкости, а в одном варианте добавляли 1% глюкозы. Затем их заражали 3—5-суточными культурами клубеньковых бактерий и термостатировали при 26° в течение 15 суток. Образование внеклеточных полисахаридов клубеньковыми бактериями изучали в легкой фракции почвы (удельный вес < 2,0) по схеме экстракции углеводов [3]. Условия выращивания клубеньковых бактерий и изучение химического состава внеклеточных полисахаридов описаны в предыдущих наших работах [1, 2].

Наличие капсул у клубеньковых бактерий выявляли электронным микроскопом марки «Тесла» БС-242.

Результаты и обсуждение. Исследования показали, что клубеньковые бактерии хорошо развиваются в черноземных и целинных почвах, хуже — в лесных. Количество клеток их в почвах, увлажненных до 60%, было больше, чем в почвах, увлажненных до 30%. В лесных почвах и черноземах, увлажненных до 30%, клубеньковые бактерии, как правило, не развивались. Наличие глюкозы в почвах положительно влияло на их рост (табл. 2).

Таблица 2

Количество клубеньковых бактерий и образование внеклеточных полисахаридов в различных почвах (данные учета спустя 15 дней; титр клеток в мл/г почвы, количество полисахаридов, мг %)

Типы почв	Влажность почвы, % от полной влагемкости	Варианты опыта	Клубеньковые бактерии					
			гороха, штамм 68		люцерны, штамм 132		эспарцета, штамм 51	
			кол-во бактерий	кол-во полисахаридов	кол-во бактерий	кол-во полисахаридов	кол-во бактерий	кол-во полисахаридов
Горная, лесная	60	почва + глюкоза	10,2	560,0	22,4	1081,0	25,0	1006,0
		почва	1,46	301,0	0,08	25,0	4,4	591,5
	30	почва + глюкоза	4,52	671,0	0,04	22,0	—	—
		почва	0	0	0	0	—	—
Карбонатный чернозем	60	почва + глюкоза	65,8	1508,0	45,4	1396,0	114,2	20,7,3
		почва	2,04	217,0	1,8	201,0	30,6	1081,5
	30	почва + глюкоза	1,7	197,0	2,2	183,0	53,0	1131,0
		почва	0,4	89,0	0,1	0	1,2	178,1
Целинная (бурая)	60	почва + глюкоза	108,4	1200,0	43,0	1052,0	149,0	2137,0
		почва	1,53	123,0	13,2	648,0	—	—
	30	почва + глюкоза	0	0	6,8	401,0	—	—
		почва	0	0	0,04	0	0,24	0

Примечание: (—) — означает не исследовано.

В лесных почвах, содержащих 60% влаги и глюкозу, количество клубеньковых бактерий люцерны и эспарцета было больше, чем гороха. В черноземах и целинных почвах хорошо развиваются клубеньковые бактерии гороха и эспарцета, сравнительно хуже люцерны.

Образование внеклеточных полисахаридов клубеньковыми бактериями гороха в лесных почвах выражено слабо, наибольшее количество их обнаружено, при наличии глюкозы, у люцерны и эспарцета (влажность 60%). Без добавления в почву глюкозы образование внеклеточных полисахаридов при 60-процентной влажности почвы сравнительно слабое. При 30-процентной влажности почвы (в лесных почвах) и при наличии глюкозы обнаруживается небольшое количество полисахаридов, а при этой же влажности в образцах почв без глюкозы внеклеточные полисахариды не выявляются.

В черноземах эффективный синтез полисахаридов выявлен у клубеньковых бактерий эспарцета. Клубеньковые бактерии гороха и лю-

черны образуют сравнительно меньше внеклеточных полисахаридов, к тому же лишь в почве с глюкозой и при влажности 60%. В целинных почвах, несмотря на неплохой рост клубеньковых бактерий, полисахариды обнаруживаются в небольшом количестве в варианте с глюкозой (60% влажности). При влажности почвы 30% с глюкозой и без нее полисахариды выявляются в очень малом количестве.

В табл. 3 приведены данные о развитии различных штаммов клубеньковых бактерий сои в карбонатном черноземе и образовании ими внеклеточных полисахаридов.

Таблица 3
Образование внеклеточных полисахаридов клубеньковыми бактериями сои в карбонатном черноземе. (Титр клеток бактерий в млн/г, количество полисахаридов, мг%)

Влажность почвы, % от полной влагоемкости	Варианты	Штамм 648		Штамм 89		Штамм Д-6	
		количество бактерий	количество полисахаридов	количество бактерий	количество полисахаридов	количество бактерий	количество полисахаридов
60	почва + глюкоза	12,4	800,3	11,3	793,2	1,03	68,0
	почва	1,73	164,5	1,97	193,0	0,05	0
30	почва + глюкоза	0,8	85,0	1,1	92,3	0,03	0
	почва	0,03	0	0,02	0	0	0

Клубеньковые бактерии сои, по сравнению с таковыми люцерны и эспарцета, продуцируют в почве мало полисахаридов. Наибольшее количество их клубеньковые бактерии сои образуют в почве с влажностью 60%, при наличии глюкозы.

При 30-процентной влажности и наличии глюкозы этот процесс протекает слабо. Эти данные показывают, что влажность и наличие глюкозы положительно влияют на рост клубеньковых бактерий и образование ими полисахаридов. Биосинтез полисахаридов в почвах зависит также от штамма клубеньковых бактерий. Из данных табл. 3 видно, что шт. 648 и 89 продуцируют больше полисахаридов, чем шт. Д-6 (шт. Д-6 является мутантной формой шт. 648). Как образование внеклеточных полисахаридов, так и образование капсул в почве носят штаммовый характер. Сильное капсулообразование отмечено у шт. 648 клубеньковых бактерий сои, слабое образование капсул наблюдалось у шт. Д-6.

На капсулообразование положительное влияние оказывает влажность почвы. При влажности 30% этот процесс менее выражен, чем при влажности 60%. Таким образом, развитие клубеньковых бактерий и образование внеклеточных полисахаридов и капсул зависят от влажности почвы, содержания в них углеводов, а также типа почв.

Слабый рост клубеньковых бактерий гороха, люцерны и эспарцета и слабое образование полисахаридов в лесных почвах, по-видимому,

связаны с низким значением рН. В почвах с нейтральным или слабощелочным значением рН количество клеток клубеньковых бактерий, больше, следовательно, больше образование внеклеточных полисахаридов. На образование внеклеточных полисахаридов, безусловно, влияет также содержание гумуса, азота, фосфора и калия почвы (табл. 1).

Изучение моносахаридного состава внеклеточных полисахаридов клубеньковых бактерий гороха, люцерны, эспарцета и сои, образуемых в указанных типах почв, показало, что полисахариды в легкой фракции почвы в основном содержат глюкозу.

Институт микробиологии АН АрмССР

Поступило 4.VIII 1977 г.

Ա. Չ. ՆԱԲԱՆԴՅԱՆ, Ն. Մ. ՍԱՅԱԿՅԱՆ

ԱՐՏԱՐՁՁԱՅԻՆ ՌԱԶՄԱՇԱՔԱՐՆԵՐԻ ԵՎ ԿԱՊՍՈՒԼՆԵՐԻ
ԱՌԱՋԱՑՈՒՄԸ ՊԱՂԱՐԱՐԱԿՏԵՐԻՆԵՐԻ ԿՈՂՄԻՑ
ՏԱՐՐԵՐ ՀՈՂԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հետազոտվել է արտարգրչային բազմաշաքարների և կապսուլների առաջացումը պաղարարակտերիաների կողմից տարբեր հողերում (կարբոնատային տեռահողեր, սնտոտային և անմշակ հողեր): Ստամենասիրոթյունների արդյունքները ցույց են տվել, որ բազմաշաքարների սինթեզը կախված է ինչպես հողի տեսակից, նրա pH-ից, օրգանական և հանքային նյութերի առկայությունից, աչնպես էլ պաղարարակտերիաների տեսակից և շտամներից: Հոդվածում ներկայացված է սոյայի պաղարարակտերիաների մոտ կապսուլների առաջացումը, որը նույնպես պայմանավորված է բակտերիաների տեսակով և հողի խոնավությամբ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Նալբանդյան Ա. Ը. Դոկլ. ВАСХНИЛ, 8, 1976.
2. Նալբանդյան Ա. Ը., Բաբայան Գ. Տ., Տարգիսյան Գ. Մ. ԴԱՆ ԱրմССР, 57, 5, 1973.
3. Switacer G. D., Oades J. M., Greenland D. J. Aust. J. Soil. Res., 6, 211, 1968.