

УДК 581.035.23

МИКРОБИОЛОГИЯ

Н. Л. Каладжян, Э. Е. Оганян

Нитрогеназная активность клубеньковых бактерий при их совместном выращивании с корневыми каллусами бобовых растений

(Представлено академиком М. Х. Чайлахяном 10/III 1984)

В настоящее время нитрогеназная активность клубеньковых бактерий обнаруживается не только при инокуляции ими бобовых растений, но и при их совместном выращивании с корневыми каллусами бобовых растений (¹⁻⁴). Явление азотфиксации обнаружено также у чистых культур клубеньковых бактерий в условиях *in vitro* при выращивании их на искусственных средах (⁵⁻⁸). Авторы отмечают, что проявление нитрогеназной активности в этих условиях обуславливается присутствием некоторых растительных метаболитов. В этом отношении особенно интересны корневые метаболиты, в частности метаболиты специфических для клубеньковых бактерий бобовых растений.

Целью нашей работы было выявление нитрогеназной активности клубеньковых бактерий при их совместном выращивании с корневыми каллусами специфических и неспецифических бобовых растений.

Растительную ткань через 14 дней после пересева переносили на среду, содержащую 20% нитратного азота, инокулировали клубеньковыми бактериями из расчета 3—3,5 млн. бактериальных клеток на 500 мг каллусной ткани. Совместное выращивание продолжалось в течение 5 суток. Нитрогеназную активность определяли ацетиленовым методом. Газовую хроматографию производили аппаратом марки «Цвет» модели 4—67, на чувствительности $10^9 \cdot 200$. Колонка хром аппарата размерами 60×0,3 см, наполненная обработанной щелочью окиси алюминия. Детектор пламенно-ионизационный, температура испарителя 85°, скорость гелия 40 мл/мин. Количество образовавшегося этилена выражено наномолями за 24 часа из расчета 500 мг растительной ткани и 3—3,5 млн. бактериальной клетки.

По литературным данным (⁹⁻¹¹) известно, что количество этилена, являющегося метаболитом растительных организмов и играющего особенно важную роль как естественный газообразный гормон тканевых культур, обуславливается количеством и взаимоотношениями других эндогенных гормонов, в частности ауксинов и кинетинов.

Данные, представленные в таблице, показывают, что этилен производится не только при совместном выращивании бактериальных и растительных клеток, но и в контроле, где растительная ткань не инокулирована клубеньковыми бактериями. В ассоциациях с клубеньковыми бактериями у некоторых штаммов количество этилена значительно выше по сравнению с контролем, что и можно отнести за счет

активности нитрогеназы, обусловленной взаимоотношением клубеньковых бактерий и растительных культур.

При совместном выращивании разных видов клубеньковых бактерий с корневым каллусом фасоли нитрогеназную активность проявляли не только штаммы клубеньковых бактерий фасоли № 679, 680, но и штаммы клубеньковых бактерий других видов—гороха № 227, 245, сои № 650 и эспарцета № 811. Наивысшую нитрогеназную активность проявляли клубеньковые бактерии гороха. Однако при совместном выращивании с корневыми каллусами сои нитрогеназная активность клубеньковых бактерий сои не превышает нитрогеназной активности других, неспецифических штаммов, а штамм № 647 клубеньковых бактерий сои вообще не проявлял нитрогеназной активности. С корневыми каллусами сои высокую нитрогеназную активность проявляли штаммы клубеньковых бактерий фасоли № 679, 680, люцерны № 421 и вики № 144.

Количество этилена, образовавшегося при совместном выращивании клубеньковых бактерий с корневыми каллусами бобовых растений, наномоли

Вид клубеньковой бактер и и № штамма	Корневые каллусы			
	фасоль ?	соя	горох	эспарцет
Контроль (не заражено клубеньковыми бактериями)	93	168	15	19
фасоли, шт. 679	210	306	42	21
фасоли, шт. 680	225	405	39	27
гороха, шт. 227	183	111	15	24
гороха, шт. 245	123	156	63	27
сои, шт. 647	57	102	87	54
сои, шт. 650	198	192	30	39
эспарцета, шт. 811	165	165	27	54
эспарцета, шт. 821	90	123	45	39
люцерны, шт. 421	93	234	82	21
вики, шт. 144	78	282	48	42

При выращивании клубеньковых бактерий с корневыми каллусами гороха нитрогеназную активность проявляли все испытанные штаммы кроме специфического штамма клубеньковых бактерий гороха № 227, нитрогеназная активность которого равна контролю. Здесь наибольшую нитрогеназную активность проявили клубеньковые бактерии люцерны № 421, гороха № 245, сои № 647 и вики № 144.

При совместном выращивании с корневыми каллусами эспарцета нитрогеназную активность проявили не только специфические штаммы клубеньковых бактерий эспарцета № 811, 821, но и штаммы клубеньковых бактерий сои № 647, 650, вики № 144.

Из изложенного можно сделать вывод о том, что при совместном выращивании клубеньковых бактерий и корневых каллусов в условиях *in vitro* между специфичностью ассоциации и проявлением нитрогеназной активности не наблюдается никакой закономерности. Высокой нитрогеназной активностью отличаются отдельные штаммы клубеньковых бактерий (фасоли № 679, 680, сои № 650, эспарцета № 811, вики № 144), проявлявшие нитрогеназную активность почти со всеми растительными каллусами.

Очевидно, проявление нитрогеназной активности в этих условиях обуславливается более всего штаммовыми свойствами.

Результаты этих исследований косвенно подтверждают данные наших предыдущих работ (12-14) о том, что метаболиты корневых каллусов бобовых растений вне зависимости от их специфичности стимулируют рост клубеньковых бактерий. Это говорит о том, что между метаболитами корневых клеток различных бобовых растений существенных отличий не проявляется.

Институт микробиологии
Академии наук Армянской ССР

Ն. Լ. ՔԱԼԱՋՅԱՆ, Է. Ե. ՕՂԱՆՅԱՆ

Պալարաբակտերիաների նիտրոգենազային ակտիվությունը
թիթեռնածաղկավոր բույսերի արմատային կալուսների
հետ համատեղ աճեցողության ժամանակ

Աշխատանքի նպատակն է եղել բացահայտել պալարաբակտերիաների նիտրոգենազային ակտիվությունը սպեցիֆիկ և ոչ սպեցիֆիկ թիթեռնածաղկավոր բույսերի արմատային կալուսների հետ in vitro պայմաններում համատեղ աճեցողության ժամանակ:

Նիտրոգենազային ակտիվությունը որոշվել է ացետիլենային եղանակով: Պարզվել է, որ ոչ մի օրինաչափություն չկա պալարաբակտերիաների նիտրոգենազային ակտիվության դրսևորման և բուսական հյուսվածքային կուլտուրաների հետ համակեցության սպեցիֆիկ բնույթի միջև:

In vitro պայմաններում համատեղ աճեցողության ժամանակ պալարաբակտերիաների նիտրոգենազային ակտիվությունը պայմանավորվում է առավելապես շտամային հատկություններով, քանի որ առանձին շտամներ նիտրոգենազային ակտիվություն են դրսևորում համարյա բոլոր տեսակի հյուսվածքային կուլտուրաների հետ համատեղ աճեցողության ժամանակ:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ I. I. Child, T. A. La Rue, Plant physiology, v. 53, № 1 (1974) ² A. Phillips, Donald, Plant physiology, v. 54, № 4 1974. ³ Н. М. Ше.маханова, Г. А. Бонарцева, Изв. АН СССР. Сер. биол., № 1 (1977). ⁴ И. К. Зубко, А. И. Чиндерева, А. К. Зубко и др., Тр. ВНИИ с.-х. микробиологии, № 4, 1978. ⁵ I. D. Ragan, I. I. Child, W. R. Scowcroft e. a., Nature, v. 256, № 5516 (1975). ⁶ W. G. N. Karz, T. A. La Rue, Nature, v. 256, № 5516 (1975). ⁷ I. A. Me Comb, I. Elliot, M. I. Dilworth, Nature, v. 256, № 5516 (1975). ⁸ I. Tjerkema, H. Evans, Biochem. Biophys. Res. Commun., v. 65, № 2 (1975). ⁹ O. L. Gamborg, T. A. G. La Rue, Plant physiology, v. 48, № 4 (1971). ¹⁰ T. A. G. La Rue. O. L. Gamborg, Plant physiology, v. 48, № 4 (1971). ¹¹ F. B. Abeles, Plant physiology, v. 41, № 4 (1966). ¹² Р. Ш. Арутюнян, И. Л. Каладжян, М. Д. Ст.панян и др., ДАН СССР т. 229, № 5 (1976). ¹³ И. Л. Каладжян, Р. Ш. Арутюнян, М. Х. Чайлахян, ДАН СССР, т. 242, № 1 (1978). ¹⁴ И. Л. Каладжян, Р. Ш. Арутюнян, Э. Е. Оганян, и др., ДАН АрмССР, т. 75: № 1 (1982).