

СПЕЦИФИЧНОСТЬ РАЗВИТИЯ КЛУБЕНЬКОВЫХ БАКТЕРИЙ НА ПОВЕРХНОСТИ КОРНЕЙ БОБОВЫХ И ДРУГИХ РАСТЕНИЙ

Е. Н. АВБАКУМОВА, С. А. АРУТЮНЯН

Институт микробиологии АН АрмССР, г. Абовян

Установлено, что приживаемость специфичных и неспецифичных штаммов клубеньковых бактерий на поверхности корней бобовых растений неодинакова. Адгезивная способность клубеньковых бактерий к отношению злаковых растений зависит от штаммовых особенностей, вида и сорта растений.

Տեսակետով է որոշարարականների ադեզիվի և ոչ ադեզիվի շտամերի ոչ միասնակ հարմարվողականությունը քիմիական-ֆիզիկական բնույթի ազդաների վրա: Պարզարարականների ադեզիվի նպաստական ինտեսիտետների նկատմամբ կարգավոր է շտամային առանձնահատկությունները, բույսի տեսակը և սորտը:

Different growth of specific and non-specific strains of nodulate bacteria on the surface of roots of legume plants was revealed. Adhesion of nodulate bacteria to the cereal plants depended on the strains peculiarities, on the species and sort of plants.

Бактерии клубеньковые—хозяева бобовые и злаковые растения—биологическая идентификация.

Образование клубеньков и эффективность симбиоза зависят от многих факторов, в том числе от способности клубеньковых бактерий развиваться на поверхности корней растения—хозяина, т. е. от микробной адгезии [3, 5—8]. Найдены различия между специфичными и неспецифичными штаммами клубеньковых бактерий в способности адсорбироваться на корнях бобовых растений [4, 9, 10]. Существует мнение, согласно которому корни бобовых растений токсичны как для специфичных, так и неспецифичных штаммов [2]. Имеются данные также о том, что количество клеток клубеньковых бактерий, адсорбированных на корнях, не зависит от вида растения и способности образовывать клубеньки [1], что корни вишневых и риса в гидронтонной культуре также хорошо адсорбируют клубеньковые бактерии. В задачу настоящего исследования входило изучение способности клубеньковых бактерий приживаться на корнях бобовых растений—хозяев и корней небобовых—вишневых и овса.

Материал и методика. Использовали клубеньковые бактерии из коллекции Института микробиологии АН АрмССР (ИНМИА), природные штаммы и мутанты, полученные с помощью колониции [1]: *Rhizobium leguminosarum* (ИНМИА В-5509 (исходный), ИНМИА В-5518, ИНМИА В-5520 (мутанты); *Rhizobium meliloti* (ИНМИА В-5502 (исходный), ИНМИА В-5520, ИНМИА В-5521 (мутанты); *Bradyrhizobium japonicum* —647 из коллекции ВНИИСХМ. Растения—хозяева: горох, люцерна, вишня, овес.

Определение способности клубеньковых бактерий развиваться на поверхности корней растений проводили в стерильных лабораторных условиях. Для получения стерильных проростков семена гороха и люцерны стерилизовали концентрированной серной

Сокращение: ФЭК—фотозлектроколориметр.

кислотой в течение 10 и 5 мин соответственно. Семена пшеницы и овса стерилизовали 20% раствором перекиси водорода 10 минут. Затем все семена промывали стерильной водой и проращивали до образования корешков длиной 2,5—3 см. Корешки проростков инокулировали путем погружения их в суспензию клубеньковых бактерий на 2 с и помещали в чашки Петри на влажную фильтровальную бумагу.

Количество бактерий на поверхности корня проверяли в момент инокуляции и через 1, 3, 7 суток инкубации путем смыва с корней в определенном объеме воды после встряхивания в течение 40 минут. Количество клеток в смыве определяли по оптической плотности суспензии по показателю ФЭК и сравнивали с кривой, построенной для каждого штамма. Одновременно готовили препараты оптически инокулированных корней, которые окрашивали по Гутштейну (фиксатор по Буэну) и просматривали под световым микроскопом (ув. 1000X).

Результаты и обсуждение. При инокуляции проростков гороха и люцерны клубеньковыми бактериями различной специфичности была выявлена неодинаковая интенсивность их роста на корнях своего и чужого растения-хозяина (табл. 1). Различия в интенсивности роста клеток клубеньковых бактерий на корнях проявляются уже через 1 сутки после инокуляции, а в дальнейшем становятся более четкими. Поэтому в таблицах приведены данные о приживаемости клубеньковых бактерий через 7 суток после инокуляции.

Таблица 1 Развитие различных штаммов клубеньковых бактерий на поверхности корней гороха и люцерны (учет через 7 суток)

Штамм бактерий	Специфичность к растению-хозяину	Количество клеток на поверхности 1 корня			
		горох		люцерна	
		внесено, млрд	прирост в число раз	внесено, млрд	прирост в число раз
В-5609 — исходный	горох	0,2	14,30	0,70	4,60
В-5618 — мутант	горох, люцерна	0,1	10,0	0,05	12,80
В-5620 — мутант	горох, люцерна	0,62	6,60	0,25	21,00
В-5502 — исходный	люцерна	0,70	0,29	0,25	23,00
В-5621 — мутант	люцерна	1,50	2,6	0,22	10,20
В-5521 — мутант	люцерна, горох	0,70	22,0	0,20	4,1

Штамм В-5609 из клубеньков гороха лучше развивался на корнях своего растения, т. е. на корнях гороха, и хуже — на корнях люцерны. Через 7 суток количество клеток этого штамма на корнях гороха увеличилось в 54 раза, а на корнях люцерны — в 4,6 раза. Подобная закономерность отмечалась и для штамма из клубеньков люцерны В-5502, количество клеток которого на корнях люцерны увеличилось в 23 раза, а на корнях гороха уменьшилось по сравнению с внесенным.

При инокуляции проростков бобовых растений мутантными штаммами В-5618, В-5620, В-5521 с измененной специфичностью последние хорошо развивались на корнях нового растения-хозяина, люцерны или гороха. Мутантный штамм В-5520 (*R. meliloti*) не изменил специфичности к хозяину, и количество клеток на корнях люцерны увеличилось через 7 суток в 18 раз, а на горохе — всего в 2,6 раза. Мутантный шт. В-5520 на люцерне развивался медленнее исходного шт. В-5502.

Кроме различий в способности клубеньковых бактерий развиваться на корнях растений-хозяев выявлено неодинаковое расположение бактериальных клеток на поверхности корней. При инокуляции растений специфичными штаммами бактериальные клетки располагались на поверхности корня, в основном у кончика его и у корневых волосков. У неспецифичных штаммов клетки бактерий находились на некотором расстоянии от поверхности корня, а большая их часть — у основания корня.

Изучение способности клубеньковых бактерий приживаться на корнях небобовых растений — овса и пшеницы 3 сортов — выявило различия между штаммами и сортами растений (табл. 2). Исходные штаммы

Таблица 2. Приживаемость клубеньковых бактерий на поверхности корней растений (учет спустя 7 суток после инокуляции)

Штаммы бактерий	Овес		Сорта пшеницы					
			Армения		Шираки		Безостая-1	
	инесено клеток на корень, млрд	прирост в число раз	инесено клеток на корень, млрд	прирост в число раз	инесено клеток, млрд	прирост в число раз	инесено клеток на корень, млрд	прирост в число раз
В-5609 — исходный, <i>R. leguminosarum</i>	3.6	1.4	1.3	6.46	1.3	8.15	1.75	3.03
В-5618 — мутант, <i>R. leguminosarum</i>	0.6	0	0.2	8.25	0.2	39.0	0.25	3.8
В-5620 — мутант, <i>R. leguminosarum</i>	1.2	0.5	0.1	1.4	0.1	11.0	0.1	103.0
В-5502 — мутант, <i>R. meliloti</i>	1.5	0	2.0	4.75	2.2	2.4	5.9	2.27
В-5521 — мутант, <i>R. meliloti</i>	1.5	10.3	0.2	90.0	0.25	12.0	0.15	23.3
647 — <i>R. japonicum</i>	0.6	34.3	2.2	0.18	1.4	3.2	0.2	22.5

клубеньковых бактерий гороха В-5609 и люцерны В-5502 достаточно слабо росли на корнях указанных растений, исключение составляли корни пшеницы сорта «Шираки», на которых количество клеток шт. В-5609 увеличилось в 8,15 раз. На корнях овса и пшеницы интенсивнее развивались мутантные штаммы: В-5618 — на пшенице «Шираки», В-5620 — на «Безостая», шт. В-5521 — на пшенице «Армения» и «Безостая-1». Штамм 647 (из клубеньков сои) хорошо рос на корнях овса и пшеницы «Безостая-1».

На корнях злаковых растений клубеньковые бактерии проявляют штаммовые различия: некоторые из них дают больший прирост клеток корней пшеницы и овса, чем на бобовых растениях.

В результате проведенных исследований обнаружена специфичность приживаемости клубеньковых бактерий на корнях бобовых растений. Специфичные штаммы лучше растут на поверхности корней своего растения-хозяина по сравнению с неспецифичными.

Мутантные штаммы клубеньковых бактерий с измененной специфичностью хорошо развивались на корнях нового растения-хозяина.

Специфичные и неспецифичные штаммы различались также по расположению клеток на поверхности корней бобовых растений-хозяев.

Адгезивная способность клубеньковых бактерий к небобовым растениям—пшенице и овсу неодинакова и зависит от штаммовых особенностей, а также сорта растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авакхумова Е. Н., Овсепян М. В., Никольск В. С. Вопросы микробиологии, Ереван, 8, 18, 43—50, 1981.
2. Самцевич С. А., Равинская А. С., Артингская С. Ф. Изв. АНБССР, 6, 109—112, 1977.
3. Currier W. W. Can. J. Microbiol., 31, 7, 589—599, 1985.
4. Dazzo F. B., Napoli C., Hubbell D. Appl. and Environ. Microbiol., 32, 1, 166—171, 32, 1, 1976.
5. Dazzo F. B., Truchet G. L., Sherwood J. E., Hrabak E. M., Mikko A. Pan-Am. J. Appl. and Environ. Microbiol., 48, 6, 1140—1156, 1984.
6. Dixon B. Biotechnology, 2, 34, 208, 1984.
7. Egeaert A. W. S. M. Plant and Soil, 42, 2, 367—379, 1975.
8. Gulash M., Ames P., Larosiller R. C. Appl. and Environ. Microbiol., 48, 149—152, 1984.
9. Macgregor A. N., Alexander M. Plant and Soil, 40, 1, 129—139, 1972.
10. Marshall K. C., Cruickshank R. H., Buskby H. W. A. J. Gen. Microbiol., 91, 1, 198—200, 1975.
11. Pate S. G. Plant Physiol., 75, 4, 924—928, 1984.
12. Shumshick E. Y., Herbert P. R. Biophys. Res. Commun., 84, 3, 736—741, 1978.

Получено 10.11.1989 г.

Биологический журнал Архив, № 2.(43) 1990

№ 18 577 157,063

БИОКОНВЕРСИЯ В КОРМОВОЙ БЕЛОК ОСТАТКОВ ПРОИЗВОДСТВА ГЕРАНИЕОВОГО МАСЛА

Е. Н. МАКАРОВА, Е. М. ДОБИНА, А. М. БИЛЯЯ

Институт микробиологии АН АрмССР, г. Абовян

Показана возможность использования ФГ остатков производства гераниевого масла для получения биомассы кормовых дрожжей. ФГ представляет собой благоприятный субстрат для выращивания дрожжей с высоким выходом биомассы (9,0—11,0 мг/мл), полноценной по содержанию белка (42—44%) и аминокислот.

Այս և աղյուս խորհուրդ լուրի արտադրության մնացորդների ՖԳ կիրառման ֆերմենտացիոն կերակրի շաքարաների կենսազանգված ստանալու համար ՖԳ-ն նպաստավոր ստեղծարար է շաքարաների կենսազանգվածի բաժնի հիմ (9,0—11,0 մգ/մլ) ստանալու համար, որը լիարժեք է աղյուսակներ (42—44 %) և ամինաթթուների պարունակությամբ:

The possibility of use of FFI of geranium oil industry wastes for the receipt of fodder yeasts biomass is shown. It is proved that the FFI of geranium oil industry wastes is a favourable substrate for cultivation of

Сокращения: ФГ—ферментационный гидролизат; ВС—восстанавливающие сахара; КЖ—культуральная жидкость.