

ответствуют надпороговой величине. Животное на сочетание сигнала с током прыгает в зону безопасности. Для лучшей результативности эксперимента лапки животного смачиваются водой. Условный рефлекс образуется на 5—6 сочетаниях. Прыжок в зону безопасности обычно регистрируется механически и записывается.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анохин П. К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. М., 1968.
2. Гурьян А. А. Роль слуховых структур мозга в механизмах целенаправленного поведения. М., 1984.
3. Коваленко И. И., Саркисов Г. Т., Гамбарян Л. С. Септо-гиппокампиальная система и организация поведения. Ереван, 1986.
4. Крашinsky Л. В. Биологические основы рассудочной деятельности п. М., 1977.
5. Павлов И. П. Полн. собр. тр., 3. М., 1919.
6. Протопопов В. П. Избр. тр., Киев, 1961.
7. Саркисов Г. Т., Гамбарян Л. С. Паллидум. Ереван, 1984.

Поступило 22.III 1988 г.

Биол. журн. АрмССР, т. 41, № 7, 1988 г.

УДК 576.85.155.34

ВИТАМИННОЕ И АЗОТНОЕ ПИТАНИЕ КЛУБЕНЬКОВЫХ БАКТЕРИЙ

А. Д. НАЛБАНДЯН, Ж. С. МЕЛКОНЯН, И. М. САЯДЯН

Институт микробиологии АН АрмССР, г. Абовян

Клубеньковые бактерии — витамины — аминокислоты — минеральные формы азота.

Существует мнение, что потребности клубеньковых бактерий в некоторых витаминах можно использовать в качестве их систематического показателя [4, 7, 9]. При отсутствии в среде биотина одни культуры не развиваются, а другие сами синтезируют его. Наличие в среде никотиновой кислоты отрицательно влияет на рост биотиназависимых штаммов [2]. Имеются данные об использовании клубеньковыми бактериями тиамина и пантотеновой кислоты [3, 13]. В качестве источника азота эти бактерии могут использовать соли аммония и азотной кислоты [1, 5, 7], различные аминокислоты, мочевины [5, 6, 8, 10—13].

Цель настоящей работы заключалась в изучении потребности различных видов клубеньковых бактерий в витаминах, аминокислотах и минеральном азоте на большом количестве штаммов, а также в выявлении видовых различий на основании усвоения этих соединений.

Материал и методика. Объектом исследований служили штаммы клубеньковых бактерий гороха, фасоли, люцерны и эспарцета из различных почвенно-климатических зон АрмССР, а также из коллекции ВНИИСХМ (около 80 штаммов).

Влияние витаминной группы В на рост культур клубеньковых бактерий и усвоение ими различных источников азота (аминокислот, минеральных солей) изучали аутографическим методом с применением бумажных дисков диаметром 5 мм.

Витамины группы В применяли в следующих концентрациях (мкг/бум. диск): тиамин, рибофлавин, пиридоксин, пантотенат кальция, никотиновая и парааминобензойная кислоты—по 10; биотин—0,02, фолиевая кислота—1; витамин В₁₂—0,002, плонит, холин—по 100. Действие витаминов на рост клубеньковых бактерий изучали как в отдельности, так и в комплексе, с исключением одного из них.

Бумажные диски, в зависимости от аминокислоты, смачивали растворами из расчета 100—200 мкг на 1 диск. Всего испытано 22 аминокислоты.

Из минеральных источников азота изучали аммонийные, нитратные и нитритные соли—NH₄NO₃, Ca(NCO₃)₂, NaN₃, (NH₄)₂P₂O₇, (NH₄)₂SO₄, KN₃, Fe(NH₄)(SO₄)₂, NH₄Cl—(NH₄)₂MoO₇, NH₄CO₃ и мочевины.

Конечная концентрация азотсодержащих солей составляла 2 мг диск.

Использовали среду следующего состава (%): K₂HPO₄—0,05; (NH₄)₂SO₄—0,05; NaCl—0,02; MgSO₄—0,02, сляжиров—2; дифко-агар—1,2; вода дистиллированная (рН 7,0—7,2). При изучении источников азота сернокислый аммоний из среды исключали.

Бумажные диски раскладывали на поверхности агаризованной среды, диффузно засеивая двухсуточной культурой клубеньковых бактерий. Результаты опытов учитывали спустя 24 и 48 ч по зонам роста культур.

Результаты и обсуждение. Исследования показали, что все изученные штаммы клубеньковых бактерий эспарцета и гороха нуждаются в биотине, а 16 из них—пантотенате кальция. Клубеньковые бактерии фасоли и люцерны в пантотенате кальция не нуждаются, а некоторые из них не испытывают потребности и в биотине. Пять штаммов клубеньковых бактерий фасоли нуждаются в тиамине (табл. 1). Ос-

Таблица 1. Зависимость роста клубеньковых бактерий от витаминов

Клубеньковые бактерии	Всего исследовано штаммов	Количество штаммов, нуждающихся в		
		тиамине	биотине	пантотенате кальция
Гороха	11	0	10	16
Фасоли	19	5	13	0
Люцерны	17	0	15	0
Эспарцета	20	0	20	16

тальные изученные витамины группы В на рост и развитие исследованных штаммов не оказывают влияния. Очевидно, потребность в них эти культуры исполняют сами.

Таблица 2. Усвоение аминокислот клубеньковыми бактериями в качестве источника азота

Клубеньковые бактерии	Всего исследовано штаммов	Количество штаммов, усваивающих					
		лизин	триптофан	фенилаланин	гомоистеин	тирозин	метионин
Гороха	17	2*	13	16	2*	13*	14*
Фасоли	20	4	10	15	17*	20*	17*
Люцерны	20	18	0	10	0	10*	14*
Эспарцета	20	19	20	18	13*	12*	20*

* плохо усваивают.

Из табл. 2 видно, что в отношении усвоения L-триптофина, L-фенилаланина, L-тирозина, DL-метионина клубеньковые бактерии проявили штаммовые различия (последние две аминокислоты усваивают плохо), а L-лизина и DL-гомоцистенина — видовые. Так, большинство штаммов клубеньковых бактерий гороха и фасоли не усваивают L-лизин, в то время как люцерны и эспарцета, наоборот, усваивают его. Клубеньковые бактерии гороха и люцерны не усваивают DL-гомоцистенин, а большинство штаммов фасоли и эспарцета усваивают его. Остальные исследованные аминокислоты (L-глутаминовая, DL-аспарагиновая кислоты, L-цистеин, норваллин, L-валин, DL-аланин, L-серин, L-треонин, DL-пролин, DL-аспарагин, L-лейцин, L-изолейцин, DL-орнитин, L-гистидин, гидролизат казеина) клубеньковые бактерии в качестве источника азота хорошо усваивают. Они хорошо усваивают также минеральные источники азота и мочевину, за исключением углекислого аммония, который не приемлем почти для всех штаммов клубеньковых бактерий фасоли и эспарцета и многих штаммов люцерны и гороха.

Полученные результаты показали, что для роста изученных видов клубеньковых бактерий в питательную среду необходимо добавлять биотин, который, по всей видимости, они не синтезируют или синтезируют в незначительных количествах. Большинство штаммов клубеньковых бактерий гороха и эспарцета, кроме биотина, нуждаются также в пантотенате кальция, а клубеньковые бактерии фасоли и люцерны потребности в нем не испытывают.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Нолбанови А. Д., Автисян В. А., Мельксетян Р. Г.* В сб.: Вопросы микробиологии, биологическая фиксация атмосферного азота, 6 (16), 99—101, 1973.
2. *Abdel-Ghaffar A. S., Jensen H. L.* В сб.: IX Международный микробиологический конгресс. Симпозиум В-1, 65—68, М., 1966.
3. *Allen E. K., Allen O. N.* *Bacteriol. Rev.*, 11, 273—330, 1950.
4. *Badawy F. H.* *Diss. Abstr.*, 26, 9, 4965—4965, 1966.
5. *Gibson A. H., Scowcroft W. R., Child J. J., Pagan J. D.* *Arch. Microbiol.*, 108, 45—54, 1976.
6. *Hamdi A. M. J.* *Diss. Abstr.*, 26, 9, 4968, 1966.
7. *Miller A., William E. N.* In book *Nitrogen fixation*, 235—249. Plenum Press New York, London, 1973.
8. *Proctor H.* *Agric. Res.*, 6, 1, 17—25, 1963.
9. *Rigand J.* *Ann. Inst. Pasteur*, 169, 3, 272—279, 1965.
10. *Strijdom B. W., Allen O. N.* *Canad. J. Microbiol.*, 12, 275—284, 1966.
11. *Tubb R.* *Appl. and Environ. Microbiol.*, 32, 4, 433—438, 1976.
12. *Werner D., Stripl R. Z.* *Naturforsch.*, 33, 3, 245—252, 1978.
13. *Vincent J. M.* *A Manual for the Practical study of the Root-Nodule Bacteria.* London, 1970.

Поступило 17 IX 1987 г.