

Влияние молочнокислых бактерий на патогенные микроорганизмы

Ю.Т. Алексанян**, Г.Б. Гукасян**, Л.Г. Акопян*, Л.М. Чарян*,
Ж.И. Акопян*, Р.Г. Акопян***

* Институт микробиологии НАН РА, г. Абовян 378510, Армения; e-mail: microbio@pnas.sci.am

** Институт эпидемиологии, вирусологии и медицинской паразитологии
им. А.Б. Алексаняна МЗ РА, Ереван, Армения, 375101

*** Центр профилактики особо опасных
инфекций МЗ РА, Ереван, Армения, 3750

Ключевые слова: молочнокислые бактерии, патогенной микроорганизмы

Молочнокислые бактерии присутствуют в пищеварительном тракте человека, защищая организм от воздействия болезнетворных бактерий [7]. Благодаря этим бактериям кальций и фосфор, содержащиеся в молочных и других продуктах, приобретают более усвояемую форму, улучшая синтез витаминов группы В [9, 13]. Лактобактерии присутствуют у человека с рождения, попадая в организм в процессе родов от матери [10, 14]. В здоровом кишечнике микрофлора выполняет еще одну важную функцию – предохраняет организм от воздействия особо патогенной микрофлоры [6, 8, 15]. Толстая кишка представляет собой естественный барьер для проникновения в организм человека болезнетворных бактерий, вырабатывая бактерицидные вещества, в том числе и близкие по своему действию к антибиотикам, в основе чего лежит воздействие продуктов метаболизма кишечной палочки-колицинов [1, 2, 17].

Помимо кишечной палочки, антагонистической активностью в отношении к патогенным микробам обладают бифидобактерии и ацидофильные палочки, которые, продуцируя молочную кислоту, создают в кишечнике кислую среду, подавляющую рост гнилостных и патогенных микроорганизмов [11, 16]. Часто применение антибиотиков не дает желаемых результатов, а использование больших доз последних оказывает отрицательное влияние на полезную микрофлору кишечника, приводя к дисбактериозу [7, 12, 14].

Нами предпринята попытка выявить влияние новых штаммов молочнокислых ацидофильных, мауных, йогуртных бактерий на патогенные микроорганизмы: *Vibrio cholerae* El-Tor, *Vibrio* НАГ, *Helikobacter pylori*, *Yersinia enterocolitica*, *Yersinia pestis*, *Yersinia pseudotuberculosis*, *Salmonella typhimurium*, *Sulmonella typhi*, *Salmonella paratyphi*, *Shigella flexneri*, *Shigella sonnei*, *Brucella abortus*, *Francisella tularensis*, *Listeria* sp.

Материал и методы

Для определения антимикробных свойств молоко заквашивалось испытуемыми молочнокислыми бактериями: *Lactobacillus acidophilus* 317/402 "Наринз" (РЦДМ-9602), *L. Acidophilus* $EN_1^{4\frac{a}{8}}$ (РЦДМ-9604), *L. acidophilus* $EN_1^{4\frac{a}{8}}$ (ИНМИА), *L. acidophilus* EN_3 (ИНМИА), *L. acidophilus* 100Н (ИНМИА), *L. acidophilus* 5e (ИНМИА), *L.jugurty* (ИНМИА), *Lbm. mazuni* N2 "Карине" (РЦДМ-9603), а также *L.acidophilus*-13-Арагац (РЦДМ-9605), *L.acidophilus*-92-Ани (РЦДМ-9606), *L.acidophilus* L_2 (РЦДМ-9609), а также комбинированной закваской: *L. acidophilus* 317/402Lbm."Наринз"+ $4\frac{a}{8}$ hbm. mazuni N2 "Каринз" (РЦДМ-9610) [5].

Использовали метод серийных разведений в жидкой среде [4]. В качестве питательной среды использовали мясоептонный бульон (МПБ). В пробирках готовили серию двойных разведений закваски молочнокислых бактерий: 1:2, 1:4, 1:8, 1:16, 1:32, 1:64 и т.д., конечный объем среды в каждой пробирке составлял 1 мл. В каждую пробирку вносили по 0,5 мл физиологического раствора, содержащего 10^5 тест-микробных клеток в 1 мл. Пробирки инкубировали 18–20 ч. при 37°C, после чего регистрировали результаты.

Результаты и обсуждение

Установлено, что против особо опасных патогенных тест-микробов высокими антимикробными свойствами обладают штаммы *L. acidophilus*. Антимикробные свойства при совместном культивировании с культурами тест-микробов, метаболиты *Lbs. acidophilus*, *L. jugurti*, *L. mazuni* подавляли рост тест-микробов в разведениях даже 1:16, 1:32, где титруемая кислотность практически была сведена к нулю.

Результаты исследования показали, что все изученные нами штаммы молочнокислых бактерий в той или

Таблица 1

Антагонистическая активность молочнокислых бактерий Lactobacillus acidophilus 317/402 "Наринэ"

Тест-микроорганизмы	Разведения					
	1:2	1:4	1:6	1:8	1:16	1:32
<i>Helicobacter pylori</i>	+	+	+	+	-	-
<i>Salmonella typhimurium</i>	+	+	+	+	-	-
<i>Shigella flexneri</i>	+	+	+	+	-	-
<i>Salmonella typhi</i>	+	+	-	-	-	-
<i>Salmonella paratyphi</i>	+	+	-	-	-	-
<i>Yersinia enterocolitica</i> 1903	+	+	-	-	-	-
<i>Yersinia pseudotuberculosis</i>	+	+	-	-	-	-
<i>Vibrio</i> HAG	+	+	+	+	+	-
<i>Vibrio cholerae</i> El-Tor	+	+	+	+	+	-
<i>Brucella abortus</i>	+	+	+	+	+	-
<i>Francisella tularensis</i>	+	+	+	+	+	-
<i>Yersinia pestis</i>	+	+	+	+	+	-
<i>Listeria</i> sp.	+	+	+	+	+	-

ные нами штаммы молочнокислых бактерий в той или иной мере задерживали рост указанных тест-культур. Однако отдельные штаммы обладали разной антибиотической активностью по отношению к различным тест-микрообам.

Установлено, что минимальной ингибирующей концентрацией *L. acidophilus* 317/402 "Наринэ" для *Sal. typhimurium*, *Shigella flexneri*, *Helicobacter pylori* были разведения 1:2–1:8; для *Sal. typhi*, *Yersinia enterocolitica*, *Yersinia pseudotuberculosis* – 1:4; для НАГ вибрионов и *Vibrio cholerae* El-Tor, *Brucella abortus*, *Fr. tularensis*, *Y. pestis*, *Listeria* sp. – 1:16 (табл. 1).

Сравнительно низкую ингибирующую активность по отношению к *Sal. paratyphi*, *Sal. typhi*, *S. typhimurium*, *Helicobacter pylori*, *Y. pseudotuberculosis*, *Y.*

enterocolitica проявили штаммы *L. jugurty*, *L. acidophilus* L₁₁ n-1:2-1:4 (табл. 1, 4).

Высокую ингибирующую активность проявили по отношению к *Y. enterocolitica*, *Y. pestis*, *Vibrio* НАГ, *Vibrio Cholerae* El-Tor-1:16 штаммы *Lbs. acidophilus* 317/402 "Наринэ", ЕН₁, ЕН₃, 100, 13, 92, Л₂ (табл. 1–4).

В ы с о - кую ингибирующую активность проявили по $\frac{4}{8}$ отношению *Br. abortus*, *Y. pestis* 1:32 штаммы *L. acidophilus* и комбинированная закваска ацидофильных и мацунных культур (табл. 3).

Таким образом, на основании результатов наших исследований можно заключить, что при составлении моно- или комбинированных пробиотиков молочнокислых ацидофильных бактерий необходимо учитывать их специфическое отношение к особо опасным патогенным микроорганизмам.

Антагонистическая активность молочнокислых бактерий против патогенных микроорганизмов

Молочнокислые бактерии, штаммы	Salmonella typhi					Salmonella paratyphi					Vibrio cholerae EL-Tor					Yersinia pestis				
	разведения штаммов																			
	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32
L. acidophilus 317/402 (сухой порошок 2-х лет)	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-
- // - $4\frac{a^r}{8}$	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-
- // - EH ₁	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-
- // - EH ₃	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-
- // - 100H	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-
- // - 5e	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-
- // - L _{11n}	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
L. jugurty	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-
Lbm. mazuni N2 "Каринэ"	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-
Комбинированная закваска: L. acidophilus 317/402 + $4\frac{a^r}{8}$ + Lbm. mazuni N2 "Каринэ"	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
L. acidophilus -13	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-
L. acidophilus -92	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-
L. acidophilus - Л ₂	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-

Антагонистическая активность молочнокислых бактерий против патогенных микроорганизмов

Молочнокислые бактерии, штаммы	Brucella abortus					Francisella tularensis					Helicobacter pylori					Yersinia pseudotuberculosis				
	разведения штаммов																			
	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32
L. acidophilus 317/402 (сухой порошок 2-х лет)	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-
- // - $4\frac{a^r}{8}$	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
- // - EH ₁	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-
- // - EH ₃	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-
- // - 100H	+	+	-	+	-	+	-	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-
- // - 5e	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-
- // - L _{11n}	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
- // - Ljugrty-L _{11n}	+	+	-	+	-	+	+	+	+	-	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-
L. jugurty	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-
Lbm. mazuni N2 "Каринэ"	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-
Комбинированная закваска: L. acidophilus 317/402 + $4\frac{a^r}{8}$ + Lbm. mazuni N2 "Каринэ"	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-
L. acidophilus -13	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-
L. acidophilus -92	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-
L. acidophilus - Л ₂	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-

Антагонистическая активность молочнокислых бактерий против патогенных микроорганизмов

Молочнокислые бактерии, штаммы	Yersinia enterocolitica 1903					Salmonella typhimurium					Listeria					Vibrio HAG				
	Разведения штаммов																			
	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32
L. acidophilus 317/402 (сухой порошок 2-х лет)	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-
- // - $4\frac{a^r}{8}$	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
- // - EH ₁	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-
- // - EH ₃	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-
- // - 100H	+	+	+	+	-	+	-	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-
- // - 5e	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-
- // - L _{11a}	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	-	-	+	-
L. jugurty	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-
Lbm. mazuni N2 "Каринэ"	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-
Комбинированная закваска: L.acizooophiles 317/402 + $4\frac{a^r}{8}$ + L. mazuni N2 "Каринэ"	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-
L. acidophilus -13	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-
L. acidophilus -92	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-
L. acidophilus -Л ₂	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-

Կաթնաթթվային բակտերիաների ազդեցությունը ախտածին մանրէների վրա

Յու.Թ. Ալեքսանյան, Գ.Բ. Ղուկասյան, Լ.Ն. Հակոբյան, Լ.Մ. Չարյան,
Ժ.Ի. Հակոբյան, Ն.Ն. Հակոբյան

Ուսումնասիրվել է *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacterium jugurti*, *Lactobacterium mazuni* շտամների հակաբիոտիկ ազդեցությունը հատուկ վտանգավոր ինֆեկցիաների հարուցիչների և այլ ախտածին մանրէների (*Brucella abortus*, *Francisella tularensis*, *Vibrio* HAГ, *Vibrio cholerae*, *Yersinia pestis*, *Yersinia pseudotuberculosis*, *Yersinia enterocolitica*, *Salmonella typhi*, *Salmonella paratyphi*, *Salmonella typhimurium*, *Helico-*

bacter pylori, *Listeria* sp.) վրա: Հաստատվել է նրանց ինհիբիտորային բարձր ակտիվությունը հատուկ վտանգավոր հարուցիչների նկատմամբ:

Կաթնաթթվային ագիտոֆիլային ակտիվ պրոբիոցենոտ շտամներով և համակցված մակարդներով պրոբիոտիկները հնարավորություն են տալիս պայքարելու հատուկ վտանգավոր և այլ ախտածին հիվանդությունների հարուցիչների դեմ:

Influence of lactic acid bacteria on special pathogenous microbes

Yu.T. Aleksanyan, G.B. Goukasyan, L.A. Hakopyan, L.M. Charyan,
J.I. Hakopyan, R.H. Hakopyan

The antibiotic influence of Lactic acid bacteria on special pathogenous microbes has been investigated.

The antimicrobial inhibition concentration of the lactic acid bacteria ensuring in vitro activity against special pathogenous microbes (*Brucella abortus*, *Fr. tularensis*, *Y. pestis*, *Listeria* sp., *Vibrio cholerae* El-Tor, *Vibrio* HAГ,

Y. pseudotuberculosis, *Sal. typhimurium*, *Sal. typhi*, *Sal. paratyphi*, *Shigella flexneri*, *Shigella sonnei*) has been established.

Probiotics obtained from lactic acid acidophilic strains and combined starters give an opportunity to control infections of special danger.

Литература

1. Амбарцумян А.Дз. Молочнокислые бактерии в профилактике внутрибольничных инфекций. Ереван, 2002.
2. Бондаренко В.М., Боев Б.В., Лыкова Е.А. и др. Гастрорезентерол., гепатол., колопроктол., 1999, 1, с. 66.
3. Гриневич А.Г., Макарова А.П. Сб.: Биология молочнокислых микроорганизмов и их использование в народном хозяйстве. Иркутск, 1977.
4. Егоров А.С. Микробы антагонисты и биологические методы определения антибиотической активности. М., 1965.
5. Каталог культур микроорганизмов. Ред. Африкян Э., Хачатурян А. Изд. "Титутюн" НАН РА. Ереван, 1996.
6. Коршунова В.М., Синицына Н.А., Гиноман Г.А., Пинегин Б.В. ЖМЭИ, 1985, 9, с. 20.
7. Красногоровец В.К. Дисбактериоз кишечника и его клиническое значение. М., 1979.
8. Ленцнер А.А. Лактобациллы микрофлоры человека. Автореф. докт. дисс. Тарту, 1973.
9. Лыкова Е.А., Мурашова А.О., Бондаренко В.М. и др. Педиатрия, 2002, 2, с. 20.
10. Петровская В.Г., Марко О.П. Микрофлора человека в норме и патологии. М., 1984.
11. Пинегин Б.М., Мальцев В.Н., Коршунова В.М. Дисбактериозы кишечника. М., 1997.
12. Хачатурян А.П. С дисбактериозом в XX век. Новосибирск, 1998.
13. Babel F. Dairy Sci., 1997, v.60, 5, p. 815.
14. Gupka K., Chandiok J. Dairy Sci., 1974, v. 36, 5, p. 243.
15. Hamdan I. Abstr. Inter., 1974, v.38, 8, p. 38.