

Пробиотические микроорганизмы как фактор повышения здоровья

Канд. техн. наук **И.В. РОЖКОВА,**
А.В. БЕГУНОВА
ВНИИ молочной промышленности

В настоящее время в развитых странах активно ведутся работы по организации выпуска пробиотической кисломолочной продукции и биологически активных добавок, позволяющих целенаправленно поддерживать (или) улучшать физиологические функции и метаболические реакции человека. Эксперты предсказывают пробиотическим кисломолочным продуктам главную роль в питании XXI в. [1, 2].

Для выпуска пробиотической продукции необходимы штаммы, обладающие научно доказанными полезными свойствами. Для подбора таких штаммов необходимо провести селекцию или выбрать из имеющихся в коллекции ВНИИ перспективные в пробиотическом аспекте штаммы человеческого происхождения от российского здорового населения.

Отобранные штаммы необходимо детально охарактеризовать по таксономическим, молекулярно-генетическим, токсикологическим, технологическим и пробиотическим свойствам для обеспечения производства качественной и безопасной продукции. Употребление подобной продукции позволит поддерживать микробный баланс и обеспечить большую сопротивляемость организма внешним факторам среды [3].

Микробиоценоз желудочно-кишечного тракта человека – огромная ассоциация микроорганизмов, состоящая из более 500 штаммов [4]. Нормальная микробиота кишечника состоит из облигатной, сопутствующей и транзитной микрофлоры. Облигатная составляет от 95 до 98 % общего количества микробов, ее представители – бифидобактерии, бактероиды, зубактерии. От 1 до 5 % составляет сопутствующая микрофлора – аэробные бактерии, такие как кишечная палочка, энтерококки, аэротолерантные лактобациллы. В меньших количествах представлены транзитная или остаточная микрофлора – протей,

клебсиелла, стафилококки, цитробактерии, клостридии (0,01–0,001 %) [4].

Бифидобактериям принадлежит доминирующая роль в составе облигатной микрофлоры [5]. У детей бифидобактерии составляют 98 % от общего количества микробов. У взрослого человека количество бифидобактерий ниже, но не меньше 65 %. Еще 30 % составляет анаэробная микрофлора – бактероиды и 5 % – лактобактерии, кишечная палочка и транзитная микробиота. Ученые установили, что у долгожителей количество бифидобактерий в кишечнике выше по сравнению с более молодыми [6]. Поэтому можно предположить, что старение связано с уменьшением содержания бифидобактерий.

Нормобиота кишечника выполняет несколько функций. Основная – обеспечение так называемой колонизационной резистентности, т.е. совокупности механизмов, обеспечивающих предотвращение заселения макроорганизма посторонней микрофлорой за счет стабильности нормобиоты. Антагонистическая активность, которой обладает нормобиота, возможна благодаря двум функциям:

- выработка кислоты (молочной, уксусной, пропионовой), за счет чего закисляется содержимое кишечника и подавляется рост патогенных микроорганизмов;
- синтез бактериоцинов – антибактериальных веществ, оказывающих бактериостатический эффект на патогенные микроорганизмы.

Кроме того, нормобиота выполняет детоксикационную функцию. При этом микроорганизмы разлагают не только эндотоксины, но и те ксенобиотики, которые поступают в организм извне. Именно нормобиота разрушает избыток холестерина, поэтому при дисбактериозе чаще всего встречается повышенный уровень холестерина в крови.

Также микробиота участвует в стимуляции иммунитета [7], регуляции газового и водно-солевого обменов, продукции биологически активных веществ (витаминов, аминокислот, ферментов), пищеварении (расщепляет продукты питания, в частности олигосахариды и

пищевые волокна). Микроорганизмы участвуют в поддержании нормальной структуры слизистой кишечника и аденкатной моторики.

Нормальная микробиота живет по всему кишечнику в слизистом слое (муциновый слой), который прилегает к стенке кишечника [8], т.е. нормальная микробиота никогда не колонизирует саму слизистую в отличие от патогенной микрофлоры, которая предпочитает жить в толще. Чтобы условно-патогенные микроорганизмы могли проникнуть к стенке кишечника, им нужно преодолеть слой нормальной микробиоты. Если этот слой состоит из условно-патогенных микроорганизмов, необходимо значительное количество условно-патогенных микроорганизмов. Если же есть дисбактериоз кишечника, то достаточно небольшого количества, чтобы началось заболевание.

Каково же действие пробиотиков? Считается, что пробиотические культуры бифидобактерий благодаря высокому содержанию в кишечнике создают эффект экранирования слизистой от проникновения условно-патогенных микроорганизмов. Механизм же действия пробиотиков до сих пор обсуждается [9]. До недавнего времени считалось, что все принимаемые пробиотики должны приживаться в кишечнике. Ряд ученых утверждает, что бифидобактерии приживаются в кишечнике лучше, когда пробиотик содержит не менее двух штаммов.

Однако большинство ученых придерживается позиции, что пробиотики должны работать до тех пор, пока не активизировалась собственная микробиота, другими словами, пробиотики активизируют нормальную микробиоту кишечника, доводят количественно до нормальных значений, но сами в кишечнике не приживаются [10, 11]. Пробиотики должны какое-то время колонизировать слизистую, пока нормальная микробиота не восстановится. Поэтому принимать пробиотики нужно в течение 2–3 мес для получения требуемого эффекта.

Б.А. Шендеров, Н.А. Глушанова (2003) считают, что для восстановления нормальной микробиоты человеку нужно принимать штамм пробиотика, который был выделен из его кишечника.

Существуют пробиотики, которые содержат 2–16 и более штаммов микроорганизмов, например «Аципол», «Линекс», «Максилак». Есть пробиотики, содержащие лизаты из микроорганизмов: «БифиЛиз», «ЛактоЛиз». Такие лизированные формы создают среду для нормального роста собственной микробиоты и работают как бифидогенные факторы.

При выборе пробиотиков и определении их биохимических свойств необходимо учитывать скорость роста культуры. Этот показатель очень важен для пробиотической культуры, так как характеризует скорость ее воспроизводства в кишечнике. Чем больше микроорганизмов, тем больше они синтезируют бактериоцинов, кислот и соответственно активность их будет выше, чем у других штаммов, которые медленнее растут. Кроме того, быстрый рост обеспечивает быстрое сквашивание молока. Эти характеристики пробиотиков позволят снизить затраты путем сокращения продолжительности выращивания в процессе производства кисломолочных продуктов. Отбор штаммов, основанный на технологической способности, является критическим аспектом разработки функциональных продуктов.

Необходимы пробиотические микроорганизмы с высокой жизнеспособностью и выживаемостью при прохождении через желудок. В этом случае живые пробиотические микроорганизмы выполняют биологическую роль в желудке человека. Многие микроорганизмы не оказывают своего пробиотического действия, так как погибают под действием кислоты во время или после ферментации, кислорода и (или) кислоты в желудке человека. Предполагается, что выживаемость пробиотических

бактерий зависит от активной кислотности (pH), продолжительности воздействия кислоты и используемых видов и штаммов. Таким образом, можно определить условия, при которых пробиотики способны выживать при прохождении через желудок: уровень кислотности желудка, продолжительность воздействия кислоты, концентрация и продолжительность воздействия солей желчи, уровень активности гидролазы желчи и свойства самих пробиотиков. Биологический эффект пробиотической культуры обычно связывают с видом и количеством используемых штаммов.

Основные аспекты отбора пробиотических штаммов должны включать следующие критерии: штаммы, которые присутствуют в продукте, должны выживать в относительно большом количестве, сохранять метаболическую активность и обеспечивать необходимые органолептические показатели.

Представляют интерес взаимоотношения между пробиотическими штаммами. Н.Мори et al. (1997) отмечали, что пропионовокислые бактерии вырабатывают внутриклеточные стимуляторы для бифидобактерий, которые, по-видимому, отличаются от пропионовой кислоты. Они очищали бифидогенный стимулятор роста, вырабатываемый пропионовокислыми бактериями. Также они считают, что введение пропионовокислых бактерий в организм человека увеличивает количество бифидобактерий.

В настоящее время в Центральной лаборатории микробиологии ВНИМИ проводятся исследования по определению пробиотического потенциала культур, находящихся в коллекции, с целью дальнейшего их использования для разработки кисломолочных продуктов направленного лечебно-профилактического действия.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Suez, J.** *The pros, cons, and many unknowns of probiotics/ J.Suez [et al.]// Nature medicine. 2019. Т. 25. № 5. С. 716–729.*
2. **Семенихина, В.Ф.** *Биотехнология кисломолочных продуктов и препаратов с пробиотическими свойствами/ В.Ф.Семенихина [и др.]// Молочная промышленность. 2016. № 7. С. 57–58.*
3. **Shiby, V.K.** *Fermented milks and milk products as functional foods: a review/ V.K.Shiby, H.N.Mishra// Crit Rev Food Sci Nutr. 2013. У. 53(5). Р. 482–496.*
4. **Klaassen, C.D.** *Review: Mechanisms of How the Intestinal Microbiota Alters the Effects of Drugs and Bile Acids/ C.D.Klaassen, J.Y.Cui// Drug Metab Dispos. 2015. V. 43(10). P. 1505–1521.*
5. **Russell, D.A.** *Metabolic activities and probiotic potential of bifidobacteria/ D.A.Russell [et al.]// Int J Food Microbiol. 2011. V. 149(1). P. 88–105.*
6. **Arboleya, S.** *Gut Bifidobacteria Populations in Human Health and Aging/ S.Arboleya [et al.]// J Frontiers in Microbiology. 2016. V. 7. P. 1204.*
7. **Britton, R.** *Probiotics and Gastrointestinal Infections/ R.Britton, J.Versalovic// Interdiscip. Perspect. Infect. Dis. 2008. P. 1–10.*
8. **Van Tassel, M.L.** *Lactobacillus adhesion to mucus/ M.L. Van Tassel, M.J.Miller// Nutrients. 2011. V. 3. P. 613–636.*
9. **Collado, M.C.** *Probiotics in Adhesion of Pathogens: Mechanisms of Action, eds. R.R.Watson and V.R.Preedy/ M.C.Collado, M.Gueimonde, S.Salminen// Bioactive Foods in Promoting Health, Chennai, Academic Press, Elsevier. 2010. V. 23. P. 353–370.*
10. **Collins, J.K.** *Selection of Probiotic Strains for Human Application/ J. K.Collins, G.Thornton, G.O.Sullivan// Int. Dairy J. 1998. V. 8. P. 487–490.*
11. **Bermudez-Brito, M.** *Probiotic Mechanisms of Action/ M.Bermudez-Brito [et al.]// Ann. Nut. Metab. 2012. V. 61(2). P. 160–174.*

НОВОСТИ *** НОВОСТИ

Российские ученые создают вакцину от COVID-19 в виде йогурта

Российские ученые создают необычную вакцину от коронавирусной инфекции, которую можно будет вводить в организм в виде йогурта, рассказал вице-президент Российской академии наук, руководитель секции медико-биологических наук РАН академик Владимир Чехонин. Вице-премьер РФ Татьяна Голикова 20 мая заявила, что в России ведется разработка 47 вакцин от коронавируса на 14 платформах. Выступая на заседании президиума РАН, В.Чехонин, в частности, упомянул «мукозальную вак-

цину против SARS-CoV-2, разрабатываемую на площадке Института экспериментальной медицины в Санкт-Петербурге». По его словам, разработчики этой вакцины методами генной инженерии встроили в ворсинки на поверхности микробов-пробиотиков S-белок – ключевую молекулу, благодаря которой коронавирус SARS-CoV-2 проникает в клетки. «Формируется бактерия с иммуногенным белком вируса на поверхности, – уточнил В.Чехонин. – Данная вакцина может вводиться в виде кисломолочного продукта. Проводятся доклинические испытания этой вакцины».

Источник: РИА Новости.