

## ГОМОПРОБИОТИКИ ДЛЯ КОРМЯЩИХ МАТЕРЕЙ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

Килименчук Е.А., канд. техн. наук, доцент, Дзема В.Г., студент, Антонова Ю.Н., студентка,  
Македонская Т.И., студентка  
Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

*В статье представлены результаты исследований по приготовлению гомопробиотика в домашних условиях и апробации его на пациентах. Разработаны рецепт приготовления и условия хранения продукта на основе Bifidobacterium.*

*The research results of homoprobiotic domiciliary and it's approbation on the injection are presented in the article. The recipe and storage conditions of the product based on Bifidobacterium have been devised.*

Ключевые слова: гомопробиотики, молочнокислые бактерии, микрофлора кишечника, бифидобактерии, заквасочная культура.

### Введение

Нормальная микрофлора человека – это совокупность множества микробиоценозов, характеризующихся определенными взаимосвязями и местом обитания.

Микрофлора формируется с момента рождения, и в это время на ее формирование оказывает влияние микрофлора матери и внутрибольничной среды, характер вскармливания. Заселение бактериями организма человека продолжается на протяжении всей его жизни.

Нормальная микрофлора выполняет антагонистическую, иммуногенную, пищеварительную, метаболическую, витаминообразующую (синтез  $K_2$ , E,  $B_2$ , фолиевой кислоты, биотина, рибофлавина, пантотеновой кислоты), детоксикационную, регуляторную (регуляция газового, водно-солевого обмена, поддержание pH среды), генетическую функции. На всех открытых поверхностях и во всех открытых полостях формируется относительно стойкая микрофлора, специфичная для данного органа, биотина или его участка.

Наибольшей обсемененностью характеризуется толстый кишечник – 90...96 % составляют анаэробные бактерии (бактероиды, анаэробные молочнокислые бактерии, клостридии, стрептококки, фузобактерии, эубактерии, вейлонеллы), аэробные и факультативно-анаэробные бактерии – 1...4 % (грамотрицательные колиформные бактерии – кишечная палочка, энтерококки, стафилококки, протей, псевдомонады, лактобациллы, вирусы, грибы, простейшие, микобактерии).

Качественный и количественный состав нормальной микрофлоры регулируется сложными антагонистическими и синергическими отношениями между отдельными ее представителями в составе биоценозов. Между «плохими» и «хорошими» бактериями устанавливается равновесие. Внешние факторы (стресс, прием антибиотиков, неправильное питание, экологическая обстановка) нарушают это равновесие. Самым распространенным способом «поправить» ситуацию остается прием пробиотиков – живых культур непатогенных бактерий. В основном это лакто- (называемые еще молочнокислыми) и бифидобактерии [3, 4, 5, 8].

Среди различных представителей нормальной микрофлоры человека особое место занимают бифидобактерии. Они обнаруживаются в количестве  $10^{8-11}$  КОЕ/г содержимого толстой кишки человека и, наряду с Bacteroides, Clostridia, Eubacteria, Peptostreptococcus составляют основу облигатной микрофлоры толстой кишки человека [9].

Наиболее часто в пищеварительном тракте человека обнаруживаются 24 вида бифидобактерий – Bifidobacterium adolescentis, B. breve, B. animalis, B. bifidum и др. – грамположительные анаэробные, не образующие споры, палочковидные полиморфные бактерии, нередко с бифуркациями на концах. Морфология бактерий изменяется в зависимости от состава среды и времени культивирования. Бифуркации на концах могут и отсутствовать. Было установлено, что эти микроорганизмы на 99 % составляют микрофлору кишечника здорового грудного ребенка и в больших количествах присутствуют в микробиоценозе толстого кишечника взрослых людей. Особое значение бифидобактерии оказывают на здоровье детей первых месяцев жизни. Бифидобактерии обладают невысокой ферментативной активностью (B. bifidum) и утилизируют разнообразные углеводы (B. adolescentis, B. breve, B. lactentis). Треть исследованных штаммов, при выращивании в стерильном молоке сквашивали его через 16 – 20 часов с образованием нежного по консистенции сгустка умеренной кислотности (70...90 °Т). Бифидобактерии образуют уксусную и молочную кислоты в молярном отношении 3:2, но не образуют углекислый газ. Оптимум

температуры для роста этих бактерий 37...40 °С, оптимум рН 6,5...7,0. Для большинства штаммов бифидобактерий требуется добавление в среду пантотеновой кислоты, биотина, рибофлавина, никотиновой кислоты, парааминобензойной кислоты, пуринов и пиримидинов [1, 9].

Исследованиями, проведенными российскими учеными, доказано, что у здоровых детей при грудном вскармливании в 51,9 % случаев выявлялись *B. bifidum*, *B. parvulum*, *B. infantis*, а в 34,8 % случаев – *B. longum*. У взрослых преобладали *B. longum* и *B. adolescentis* и только 25,9 % – *B. bifidum*. Соотношение биоваров бифидобактерий в кишечном содержимом человека зависит также и от возраста. Основываясь на многочисленных исследованиях, ученые полагают, что при разработке пробиотиков, предназначенных для детей, видовое соотношение бифидобактерий должно соответствовать количественному содержанию этих микроорганизмов в кишечнике здоровых людей [1, 6].

При разработке пробиотиков на основе бифидо- и лактофлоры соотношение между этими микроорганизмами в препаратах и продуктах должно составлять 9:1, что соответствует таковому в составе микрофлоры толстой кишки здоровых людей. Именно бифидофлоре принадлежит ведущая роль в поддержании и нормализации микробиоценоза кишечника, сохранении неспецифической резистентности организма, улучшении белкового, витаминного и минерального обмена и др.

Антагонистическая активность бифидобактерий, связанная с продукцией органических кислот (ацетата и лактата) и бактериоцинов с широким спектром антимикробного действия (ингибирование роста кишечных палочек, клостридий, сальмонелл, шигелл, листерий и др. микроорганизмов), так и блокирование рецепторов на слизистой кишечника, предотвращающих фиксацию на них потенциально патогенных микроорганизмов, определяют важнейшую роль этих микроорганизмов в колонизационной резистентности. Снижение количества бифидобактерий или даже их полное исчезновение является одним из патогенетических механизмов длительных кишечных дисфункций у детей и взрослых. Оно ведет к нарушению минерального обмена, процессов кишечного всасывания белкового и жирового обмена, к формированию хронического расстройства пищеварения. Имеются сведения, что бифидобактерии являются «поставщиком» ряда незаменимых аминокислот, в том числе триптофана, витаминов, установлена их антиканцерогенная и антимуtagenная активность, способность снижать уровень холестерина в крови и др. Все эти положительные эффекты позволили рассматривать бифидобактерии как эффективный био-корректор и основу для создания препаратов, обладающих многофакторным регулирующим и стимулирующим воздействием на организм и как одну из основных категорий функционального питания.

Достаточно известным и распространенным способом лечения целого ряда заболеваний, в том числе и аллергических реакций организма является коррекция микрофлоры кишечника больного человека при помощи препаратов молочнокислых бактерий, функциональных молочнокислых продуктов. Особую роль в таких продуктах отводят бифидобактериям [1, 2, 6]. Следует отметить, что до настоящего времени филогенетические взаимоотношения между различными видами бифидобактерий и представителями других схожих микроорганизмов до конца не установлены.

Несмотря на чудодейственные свойства бифидобактерий, штаммов, которые используются в промышленных производствах известно немного, поскольку именно бифидобактерии особенно чувствительны к воздействию внешних факторов. Поэтому, чаще бифидобактерии в производствах молочнокислых продуктов используются в симбиозе с другими культурами. Особую роль играют бифидобактерии в питании беременных женщин, рожениц и детей.

В последнее время, по наблюдению акушеров-гинекологов, из-за неблагоприятных экологических условий, некачественных продуктов питания, интенсивной нагрузки на все органы на фоне усиленной гормональной активности участились случаи возникновения аллергических реакций у беременных женщин в последнем триместре беременности.

В сложный послеродовой период, после достаточно сильного эмоционального стресса, физиологических изменений организм женщины нуждается в срочном восстановлении, особенно если речь идет о кормящей маме. Тесная биотическая связь между кормящей мамой и малышом не позволяет применить для лечения антибиотики, гормональные препараты. Специфика состояния и питания женщины в послеродовой период не позволяет ей употреблять обычное молоко и любые представленные на рынке молочнокислые продукты.

Корректирующие продукты для этой категории людей должны быть особыми: свежими, содержать живые бактерии, не содержать консервантов, наполнителей, ароматических веществ, крахмала, лактулозы и других добавок, которые могут усугубить аллергию у матери и вызвать метеоризм у ребенка. Таких продуктов на рынке нет, поскольку в промышленных масштабах производить и, особенно, хранить их без применения консервантов, стабилизаторов и других добавок сложно, да и отсутствует массовый спрос, хотя это и вопрос спорный. Раньше подобные продукты готовили на детских молочных кухнях для питания детей от года и старше. Однако сегодня эти предприятия в Украине не работают в силу различных обстоятельств, в том числе и экономических.

По мнению авторов статьи такие продукты можно готовить в домашних условиях, используя для этого широко представленную бытовую технику – йогуртницы (Мулинекс, Тэфаль, Браун и др.), которые по своей сути являются термостатами. Рецепт приготовления продукта в домашних условиях производитель не предлагает. В лучшем случае рекомендуют вносить сухую закваску, либо представленные на рынке йогурты, которые не всегда действенны и в своем составе содержат не только бифидобактерии.

Всемирная организация охраны здоровья в последние годы зарегистрировала до 1000 случаев подделок лекарственных препаратов и более миллиона таблеток фальсифицированных лекарств. Не приходится сомневаться, что с возникновением сегмента рынка, связанного с пробиотиками, количество случаев распространения фальсифицированных пробиотиков и продуктов функционального питания в мире будет только увеличиваться. В лучшем случае населению будут продавать «пустышки», когда пациенты и граждане получают препараты и продукты, не содержащие действующее начало вообще или в необходимом количестве [7, 9]. Поэтому целью нашей работы стало – разработать рецепт приготовления пробиотика в домашних условиях для нормализации эндоэкологии кишечника роженицы, устранения аллергической реакции с использованием живой культуры бифидобактерий.

### Основная часть

Простой способ приготовления пищевого продукта с направленным физиологическим действием для конкретного индивидуума вполне согласуется с самыми прогрессивными концепциями питания. Такой продукт позволит снять негативные явления, вызванные аллергией у женщины, – зуд, нервозность, беспокойный сон, что особенно важно и для ребенка, поскольку ферментные системы его желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) должны формироваться постепенно и плавно. Увеличение массовой доли бифидобактерий в ЖКТ матери, позволит увеличить содержание в грудном молоке составляющих более адаптированных к ЖКТ ребенка.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- выделить бифидобактерии из среды естественного обитания;
- определить оптимальную массовую долю засевной культуры для приготовления закваски;
- определить сроки хранения закваски и готового продукта в условиях бытового холодильника ( $t 4 - 8 \text{ }^{\circ}\text{C}$ );
- определить оптимальный объем внесения закваски и оптимальное время термостатирования в йогуртнице;
- разработать рекомендации (рецепт) для приготовления пробиотика в домашних условиях.

Проанализировав технические характеристики йогуртниц, представленных на рынке г. Одессы, для работы выбрали йогуртницу «Мулинекс». Учитывая особенности состояния организма пациентов, для которых предназначен продукт (аллергия неизвестной этиологии), к йогуртнице были определенные требования: стаканы для приготовления продукта должны быть из стекла, а не из пластиковых материалов. Анализ литературных источников, публикаций в научных, научно-производственных журналах «Молочная промышленность», «Прикладная микробиология», «Биотехнология» позволил сделать вывод о том, что для коррекции микрофлоры роженицы следует использовать именно бифидобактерии. Идеальным вариантом могли бы стать бифидобактерии ЖКТ ребенка. Постепенно увеличивая популяцию этих микроорганизмов за счет употребления мамой пробиотика на их основе, можно уменьшить содержание других молочнокислых бактерий (например лактобацилл, доля которых у взрослого человека гораздо выше) и таким образом уменьшить содержание  $\text{CO}_2$ , оптимизировать pH внутренней среды и состав грудного молока, сделав его максимально адаптированным для ферментных систем ребенка.

Были проведены эксперименты по приготовлению заквасок *Bifidobacterium bifidum* на обезжиренном 0,5% молоке. Была использована культура *B. bifidum*, из музея культур микробиологической лаборатории Одесской национальной академии пищевых технологий. В качестве стимулятора роста был использован кукурузный экстракт.

Закваску вносили в 150 мл. стаканы в различных объемах и термостатировали при температуре  $38 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . В результате приведенных исследований были определены оптимальные объемы вносимой культуры и время пребывания в йогуртнице, pH, время образования сгустка. Готовый продукт оценивали визуально и органолептически. Он был равномерной плотности, нежной консистенции с характерным слабкокислым запахом, без постороннего привкуса. Результаты исследований приведены в табл. 1.

Продукт исследован также на длительность хранения. При этом его оценивали визуально, органолептически, подсчитывали количество живых клеток бифидобактерий в камере Горяева. Для сравнения был взят для анализа бифидойогурт классический известного на потребительском рынке производителя. Исследование проводили 31.03.10 года, результаты приведены в табл. 2.

Таблиця 1 – Оптимальные условия получения пробиотика

Возраст культуры в закваске (сутки)	Массовая доля закваски % от V стакана	Время образования сгустка, τ (час)	pH готового продукта
1	10	16	4,5
2	10	16	4,5
3	10	16	4,5
4	13	15	4,5
5	17	14	4,7
6	17	14	4,7
7	17	14	4,7

Таблиця 2 – Морфология бифидобактерий в различных продуктах при хранении

Продукт	Количество клеток на 1 см <sup>3</sup>	Морфологические признаки	Внешний вид, органолептика
Бифидойогурт классический (срок хранения до 03.04.10)	23·10 <sup>7</sup>	Стрептококковая микрофлора. Бифидобактерии не обнаружены.	Нежная консистенция, вкус и запах характерный, приятный
Бифидойогурт классический (срок хранения до 17.04.10.)	23·10 <sup>7</sup>	Стрептококковая микрофлора. Бифидобактерии не обнаружены.	Нежная консистенция, вкус и запах характерный, приятный
Приготовленный продукт с бифидобактериями (срок изгот. 23.03.10)	35·10 <sup>7</sup>	Характерная для бифидобактерий палочка слегка видоизмененной формы	Нежная консистенция, вкус и запах характерный, приятный, небольшое расслоение жидкостей

Проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что полученный нами продукт содержит живые бактерии в нужном количестве после 7 дней хранения, однако, не теряя свои органолептические свойства, теряет свой внешний вид. Это вполне логично, поскольку в продукте полностью отсутствуют добавки, препятствующие расслоению жидкостей. Это учтено при разработке рекомендации потребителю по изготовлению и хранению готового продукта.

Приготовленный согласно нашим рекомендациям гомопробиотик был апробирован, по взаимному согласию, на двух роженицах 27 и 22 летнего возраста, родивших детей 2.03.10 и 3.02.10 в роддоме г. Одессы.

Продукт, по рекомендации своих педиатров, женщины начали употреблять с 10 дня со дня родов, постепенно увеличивая объем гомопробиотика и наблюдая за реакцией ребенка. В первом случае у самой женщины была аллергическая реакция, в дородовой и послеродовой период, сопровождающаяся расстройством сна, повышенной нервозностью, высыпаниями на коже, зудом. У второй женщины ребенок родился 8-ми месячным. Обе женщины кормили младенцев грудным молоком.

Прием продукта, приготовленного нами в сочетании с назначенным сорбентом, через 1,0 месяц привел к положительным результатам, нормализации состояния ЖКТ рожениц и детей.

В результате проведенной работы нами представлена схема, ее описание и рецепт приготовления гомопробиотика для рожениц, который можно легко приготовить дома, в йогуртнице фирмы «Мулинекс». Схема приготовления гомопробиотика представлена на рис. 1.

Схема приготовления пробиотика в домашних условиях состоит из нескольких этапов.

0-й этап – приготовление заквасочных культур – в данной статье авторами не приводится. Заквасочная культура может быть приготовлена нами и представлена потребителю в виде тетрапакета объемом 1 л.

1-й этап – заквашивание пастеризованного, либо кипяченого (охлажденного до 37 – 40 °С) молока 1,5 % жирности, в стерильных стаканах йогуртницы закваской в соответствии с указанными объемами внесения (прилагаются к схеме). Перемешивание содержимого с соблюдением правил асептики.

2-й этап – процесс ферментации в йогуртнице при t 37 – 38 °С на протяжении указанного времени.

3-й этап – охлаждение. После ферментации полученный продукт закрывают крышками, охлаждают до комнатной температуры естественным путем, вынув стаканы из йогуртницы. Ускоренное охлаждение может вызвать нарушение структуры кисломолочного продукта.

4-й этап – хранение готового продукта в холодильнике. Готовый продукт хранят в холодильнике не более 2-х суток со времени приготовления при t 4 – 8 °С.



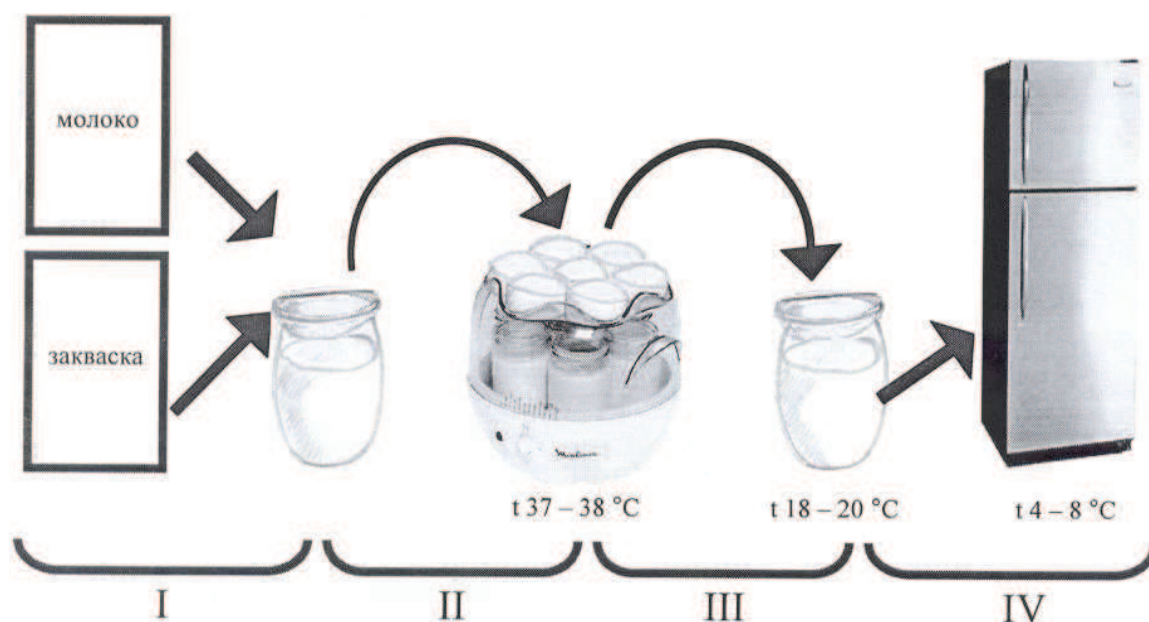


Рис. 1 – Схема приготовления гомопробиотика с бифидобактериями

#### Выводы

1. Разработанные нами схема приготовления гомопробиотика на основе бифидобактерий и рецепт внесения закваски позволят создавать продукт функционального назначения в домашних условиях для небольшой, но особо нуждающейся категории потребителей – кормящих матерей с аллергическими реакциями неизвестной этиологии.

2. Нормализация микробной эндоэкологии кишечника матери за счет живых бифидобактерий дает двойной положительный эффект – нормализует не только состояние женщины, но и снижает явления метеоризма у ребенка.

3. Полученный нами в домашних условиях продукт гарантировано содержит живые бифидобактерии, экономит средства и время категории потребителей, для которых он и предназначен.

#### Литература

1. Гончарова Г.И. Бифидофлора человека и необходимость ее оптимизации. – В кн. Бифидобактерии и их использование в клинике, медицинской промышленности и сельском хозяйстве / Под ред. Д.П. Никитина. – М. – 1986. – С. 10 – 17.
2. Гончарова Г.И., Семенова Л.П., Лянная А.М., Козлова Э.П. Бифидофлора человека, ее нормализующие и защитные функции // Антибиотики и медицинская биотехнология. – 1987. – Т. 32. – № 3. – С. 179 – 184.
3. Использование БАД «Амилинг» в производстве кисломолочных напитков функционального назначения (текст) // Г.В. Крусир, Н.А. Кушнир // Молочна промисловість. – 2009. – № 3. – С. 42 – 46.
4. Інґредієнти у боротьбі за споживача [текст] // Молочна промисловість. – 2009. – № 2. – С. 23 – 26.
5. Капрельянц Л.В. Функціональні продукти // Л.В. Капрельянц, К.Г. Гончарова // Функціональні продукти. – Одеса: Друк, – 2003. – 312 с.
6. Лянная А.М., Интизаров М.М., Донских Е.Е. Биологические экологические особенности рода *Bifidobacterium*. – В кн.: Бифидобактерии и их использование в клинике, медицинской промышленности и сельском хозяйстве / Под ред. Д.П. Никитина. – М. – 1986. – С. 32 – 38.
7. Машковский В.М. Осторожно, поддельное лекарство // Медицинский курьер. – 1998. – № 1. – С. 48.
8. Производство молока и молочных продуктов [текст] // Молокопереработка. – 2010. – № 4. – С. 18 – 25.
9. Шендеров Б.А. Медицинская микробная экология и функциональное питание / Т3: Пробиотики и функциональное питание. – М.: «ГРАНТЪ», 2001. – 288 с.