

СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ПОТРЕБЛЕНИЯ МЯСОПРОДУКТОВ С ПРОБИОТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ

С.П. Меренкова

Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск

Разработка пробиотических продуктов, оптимизирующих микробиоценоз пищеварительного тракта, является обоснованным фактором поддержания физиологического равновесия, увеличения продолжительности жизни населения и важнейшей предпосылкой формирования здорового поколения. К продуктам питания с пробиотическим действием относят продукты, содержащие живые микроорганизмы и продукты их жизнедеятельности, оказывающие положительное влияние на физиологические функции и биохимические реакции организма через оптимизацию его микробиологического статуса. Важнейшими группами симбиотной микрофлоры человека являются род *bifidobacterium*, лактозосбраживающие дрожжи, ацидофильные бактерии, которые принимают участие в морфогенезе и функциях различных систем организма – пищеварительной, иммунной, сердечно-сосудистой, эндокринной, активно участвуют в гидролизе белков, липидов, углеводов, продуцируют витамины группы В, аминокислоты, органические кислоты, участвуют в нейтрализации токсичных веществ, накапливают антибиотические вещества и бактериоцины. Доказана эффективность пробиотических продуктов в лечении и профилактике инфекций желудочно-кишечного тракта, профилактике антибиотико-ассоциированной диареи, в предупреждении респираторных вирусных инфекций, аллергических заболеваний, язвенно-некротического энтероколита у новорожденных, иммунодефицита. Пробиотические микроорганизмы используют в технологии большинства мясных продуктов, наиболее часто – в производстве сырокопченых и сыровяленых, деликатесных изделий, реже в производстве вареных колбас и мясных полуфабрикатов. Целенаправленное применение пробиотических штаммов микроорганизмов в технологии ферментируемых мясопродуктов создает условия для накопления микробной биомассы и продуктов метаболизма, позволяет получить продукты, устойчивые к хранению, с высокими санитарными показателями. Пробиотический эффект применения биокультур в мясных изделиях обусловлен накоплением продуктов метаболизма и структурных элементов клеток микроорганизмов в процессе созревания мясного сырья. Нарастание биомассы пробиотической микрофлоры в рассоле или фарше колбасных изделий обуславливает обогащение мясопродуктов полноценным белком, незаменимыми аминокислотами, витаминами группы В, ферментами, экзополисахаридами, насыщение физиологически активными веществами.

Ключевые слова: пробиотические микроорганизмы, бифидобактерии, ацидофильные бактерии, созревание мясного сырья, биологически активные вещества.

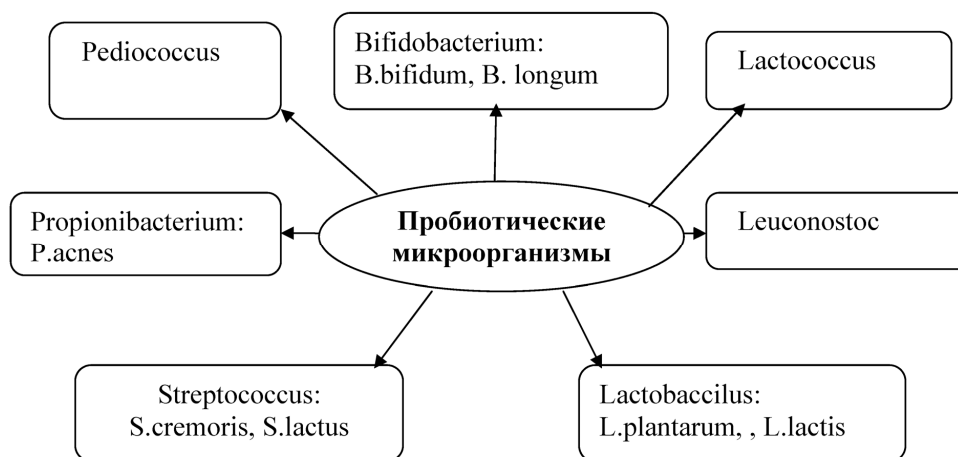
В настоящее время установлено, что сбалансированное питание способствует поддержанию нормального функционального состояния организма, формированию микробиоценоза пищеварительного тракта, обуславливает повышение резистентности организма к воздействию агрессивных факторов окружающей среды.

Проблема разработки и массового использования пробиотиков, оптимизирующих микробиоценоз пищеварительного тракта, является эволюционно обоснованным микробиологическим фактором поддержания физиологического равновесия, увеличения продолжительности жизни населения и важнейшей предпосылкой появления нового здорового поколения.

К пробиотикам можно отнести как препараты, содержащие живые микроорганизмы, являющиеся представителями нормальной кишечной микрофлоры человека или стимулирующие рост нормальной микрофлоры, так и продукты питания на основе живых микроорганизмов, их метаболитов и соединений микробного происхождения [10].

К пробиотически микроорганизмам относятся, прежде всего, представители симбиотической для человека микрофлоры и лактозосбраживающие микроорганизмы (см. рисунок).

Одной из важнейших групп симбиотной микрофлоры человека является род *Bifidobacterium*. Бифидобактерии присутствуют в желудочно-кишечном тракте и на слизистых



Виды пробиотических микроорганизмов

человека, принимают участие в морфогенезе и функциях различных систем организма – пищеварительной, иммунной, сердечно-сосудистой, эндокринной, активно участвуют в гидролизе белков, липидов, углеводов, продуцируют большое количество биологически активных веществ. Бифидобактерии продуцируют органические кислоты, бактериоцины, блокируют адгезию на слизистой кишечника, потенциально патогенных микроорганизмов [3, 12].

Лактозосбраживающие дрожжи, в результате спиртового брожения, накапливают витамины, антибиотические вещества, подавляющие рост туберкулёзной палочки, кишечной палочки, активизируют развитие молочнокислых бактерий. Подтверждена антагонистичность лактозосбраживающих дрожжей к большинству патогенных микроорганизмов: протее, палочке синего гноя, холерному вибриону, гноеродному кокку, в присутствии лактозосбраживающих дрожжей заметно ослабляются гнилостные процессы в кишечнике [6].

Ацидофильные бактерии являются продуцентом экстрацеллюлярных белков, полисахаридов, витаминов группы В, аминокислот, органических кислот, участвуют в нейтрализации токсичных веществ, разрушают избыток пищеварительных ферментов, пищевых волокон [7].

Ассоциативная микробная культура кефирных грибков является высокоорганизованным сообществом, содержащим более 20 видов молочнокислых бактерий, 10 родов и видов дрожжей, 2 вида уксуснокислых бакте-

рий. Экзополисахарид кефиран, синтезируемый кефирными грибками, обладает иммуномодулирующим, антиканцерогенным действием. Отличается бактериостатическим действием в отношении микроорганизмов рода *Salmonella*, *Helicobacter*, *Staphylococcus* и *Escherichia coli* [5].

Микроорганизмы, входящие в состав пробиотиков, хорошо приживаются на слизистых оболочках, оптимизируют физиологические процессы организма, предупреждают дисбактериоз, улучшают усвоение пищи и нейтрализуют токсичные компоненты.

Учеными доказана эффективность пробиотических продуктов в лечении и профилактике инфекций желудочно-кишечного тракта, антибиотико-ассоциированной диареи (ААД), респираторных вирусных инфекций, аллергических заболеваний, язвенно-некротического энтероколита у новорожденных (см. таблицу) [4, 11].

Исследователями доказаны иммунологические аспекты воздействия пробиотиков. Общеизвестно, что эпителиальные клетки кишечника непосредственно взаимодействуют с просветной микрофлорой, и взаимосвязаны с клетками иммунной системы. Бактерии желудочно-кишечного тракта при контакте с рецепторами распознавания эпителиальных клеток инициируют работу цепочки механизмов иммунологической защиты, выработку противовоспалительных цитокинов. Иммуномодулирующая активность пробиотических микроорганизмов отличается между разными штаммами и видами [6, 9].

Направления физиологического воздействия пробиотических продуктов

Нормализация функций желудочно-кишечного тракта	Предотвращение хронических патологических состояний организма	Регуляция обменных процессов
Положительно влияют на микрофлору кишечника, предотвращают дисбактериоз	Снижают вероятность развития аллергических заболеваний из-за накопления в толстом кишечнике непереваренных белков	Являются источником биологически активных веществ: гормонов, антибиотиков, ферментов.
Восстанавливают нарушенную моторику кишечника	Обладают иммуномодулирующим, противоопухолевым действием	Способствует полному гидролизу белков, липидов, углеводов.
Участвуют в метаболизме пищевых волокон	Участвуют в нейтрализации токсичных веществ, образующихся в результате искаженного метаболизма	Участвует в синтезе витаминов группы В, фолиевой, никотиновой кислот, аминокислот, органических кислот.
Являются антагонистами патогенной микрофлоры кишечника	Стимулируют выработку интерферона	Повышают уровень гемоглобина в крови
Продуцируют бактерицидные вещества	Способствуют выведению из организма радионуклидов, пестицидов, тяжелых металлов, антибиотиков	Снижают уровень холестерина в крови

Немаловажное значение имеет способность ряда пробиотических микроорганизмов к продукции бактериоцинов и бактериоциноподобных субстанций, обладающих широким спектром противомикробной активности, угнетающих рост клостридий, листерий, сальмонелл, шигелл, синегнойной палочки [8].

Общая стратегия при создании пробиотических продуктов направлена на обеспечение постоянного присутствия в определенных органах и системах достаточного количества пробиотических микроорганизмов, а также на восполнение физиологической потребности организма в отдельных биологически активных веществах.

К продуктам питания с пробиотическим действием относят продукты, содержащие живые микроорганизмы и продукты их жизнедеятельности, оказывающие положительное влияние на физиологические функции и биохимические реакции организма хозяина через оптимизацию его микробиологического статуса [1].

Пробиотические микроорганизмы используют в технологии большинства мясных продуктов, наиболее часто – в производстве сырокопченых и сыровяленых колбасных изделий,

кроме того, в технологии деликатесных изделий, реже в производстве вареных колбас и мясных полуфабрикатов. Целенаправленное применение культивируемых штаммов микроорганизмов в технологии ферментируемых мясопродуктов позволяет создать условия для накопления микробной биомассы и продуктов метаболизма, получить продукты, содержащие комплекс физиологически ценных веществ, устойчивые к хранению с высокими санитарными показателями [2].

Использование пробиотиков в рецептуре сырокопченой колбасы способствует формированию структуры, цветовых характеристик готового продукта, позволяет снизить долю остаточного нитрита при одновременном увеличении содержания нитрозопигментов, способствует подавлению патогенной микрофлоры и развитию молочнокислых бактерий в процессе созревания мясопродуктов.

Использование пробиотических микроорганизмов в составе рассолов деликатесных изделий позволяет интенсифицировать биохимические процессы, происходящие при созревании, улучшить органолептические и структурно-механические характеристики мясопродуктов, дает возможность формировать

сочную, нежную консистенцию, насыщенную однородную окраску, выраженный мясной и копченый вкус.

Пробиотический эффект применения биокультур в мясных изделиях обусловлен накоплением продуктов метаболизма и структурных элементов клеток микроорганизмов в процессе созревания мясного сырья. Нарастание биомассы пробиотической микрофлоры в рассоле или фарше колбасных изделий обуславливают обогащение мясопродуктов полноценным белком, незаменимыми аминокислотами, витаминами группы В, ферментами, экзополисахаридами, насыщение физиологически активными веществами.

Пробиотические микроорганизмы, применяемые в мясной промышленности, должны обладать определенными технологическими свойствами:

- способностью к интенсивному кислотообразованию;
- высокой протеолитической активностью;
- способностью продуцировать вкусоароматические соединения;
- способностью накапливать биологически активные продукты жизнедеятельности;
- нитритредуктазной активностью;
- способностью продуцировать бактерицины.

Бифидо- и лактобактерии являются сильными кислотообразователями, активно сбраживают мышечный гликоген и добавляемые сахара до молочной кислоты, способствуют быстрому снижению рН мышечной ткани, в результате чего продукт приобретает выраженный кисловатый вкус, плотную консистенцию, интенсивную окраску, повышенную устойчивость при хранении.

Пробиотические культуры способны расти и развиваться при низких положительных температурах, кислой реакции среды, в присутствии кислорода, обладают высокой солеустойчивостью. Основными свойствами бифидо- и лактобактерий являются их высокая кислото- и ароматобразующая способность, выраженная протеолитическая активность.

Повышение биобезопасности продуктов питания достигается путем создания в продуктах конкурентной микробиологической среды, препятствующей развитию болезнетворной и гнилостной микрофлоры [1]. Использование пробиотических культур способ-

ствует накоплению антиокислительных ферментов и бактерицидных веществ, снижает интенсивность окислительных и гидролитических процессов, повышает стойкость мясопродуктов при хранении.

Установлено, что антагонистическая активность комплексных заквасок по отношению к патогенным и условно-патогенным бактериям, а также их устойчивость к повышенным концентрациям хлористого натрия значительно выше по сравнению с монокультурами, входящими в их состав. На основе анализа биотехнологических свойств пробиотических микроорганизмов созданы различные варианты комплексных заквасок: бифидобактерий и пропионовокислых бактерий; бифидобактерий и молочнокислых бактерий; пропионовокислых бактерий и молочнокислых бактерий, позволяющие в максимальной степени реализовать физиолого-биохимический и технологический потенциал микроорганизмов [2].

Проведенные исследования являются стимулом для изучения технологических и пробиотических свойств консорциумов микроорганизмов, создания инновационных технологий мясных продуктов с пробиотическими свойствами, использование которых в здоровом питании обеспечит устойчивость организма к вредным воздействиям окружающей среды и инфекционным заболеваниям.

Литература

1. Бельмер, С.В. Кисломолочные бактерии в продуктах питания: теоретические основы и практическое значение (на примере *Lactobacillus rhamnosus* gg) / С.В. Бельмер // *Вопросы современной педиатрии*. – 2011. – Т. 10. – № 3. – С. 80–85.
2. Влияние культуральной жидкости пропионовокислых бактерий на формирование качества вареных колбас / И.С. Хамагаева, И.В. Хамаганова, Н.В. Дарбакова, Н.А. Замбалова // *Все о мясе*. – 2011. – № 5. – С. 37–39.
3. Головин, М.А. Новый штамм бифидобактерий как фактор повышения биобезопасности пищевых продуктов питания / М.А. Головин, В.И. Ганина // *Техника и технология пищевых производств*. – 2012. – Т. 4, № 27. – С. 139–144.
4. Горелов, В.А. Современный взгляд на место пробиотических продуктов в профилактике заболеваний и сохранении здоровья

человека / А.В. Горелов, Д.В. Усенко // *Лечение и профилактика* – 2011. – № 1. – С. 56–64.

5. Еникеев, Р.Р. *Разработка технологии производства кефира с повышенным содержанием полисахарида кефирана: дис. ... канд. техн. наук.* – Самара, 2011. – 125 с.

6. *Пробиотики и пребиотики. Всемирная гастроэнтерологическая организация (практические рекомендации)*, 2008. – 24 с.

7. Шендеров, Б.А. *Медицинская микробная экология и функциональное питание. В 3 т. Т. 3: Пробиотики и функциональное питание* / Б.А. Шендеров. – М.: Грантъ, 2001. – С. 40–46.

8. Axselsson, L.T. / *Production of a broad spectrum antimicrobial substance by Lactobacillus reuten* / L.T. Axselsson, T.C. Chung, W. Dobrogosz, S. Lindgren // *Microbi. Ecol. Health Dis.* – 1989. – Vol. 2. – P. 131–136.

9. Baird-Parker A.C. *Organic acids.* – In: *Microbial Ecology of Foods (Silliker J).* Academic Press, New York, 1980. – P. 126–135.

10. *Increased enterocyte production in gnotobiotic rats mono-associated with Lactobacillus rhamnosus GG* / M. Banasaz, E. Norin, R. Holma, T. Midtvedt // *Appl Environ Microbiol.* 2002. – Vol. 68(6). – P. 3031–4.

11. *Lactobacilli and streptococci induce inflammatory chemokine production in human macrophages that stimulates Th1 cell chemotaxis* / V. Veckman, M. Miettinen, S. Matikainen, et al. // *J Leukoc Biol.* – 2003 – Sep; 74(3). – P. 395–402.

12. Pिकासова, О.В. *Methods of Molecular Identification as Important Tools for Control and Certification in Microbiology* / O.V. Pिकासова, M.A. Kornienko, Yu.D. Tsygankov, A.I. Netrusov // *Electronic Journal of Natural Sciences.* – 2009. – Vol. 1. – P. 35–49.

Меренкова Светлана Павловна. Кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры оборудования и технологий пищевых производств, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), dubininup@mail.ru

Поступила в редакцию 10 июля 2015 г.

DOI: 10.14529/food150302

SOCIAL ASPECTS OF CONSUMPTION OF MEAT PRODUCTS WITH PROBIOTIC PROPERTIES

S.P. Merenkova

South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

The development of probiotic products that optimize microbiocenosis digestive tract is justified factor in maintaining physiological balance, increasing life expectancy and an essential prerequisite for the formation of a healthy generation. For food with a probiotic action include foods containing live microorganisms and their metabolic products that have a positive impact on the physiological functions and biochemical reactions of the body through the optimization of its microecological status. The most important groups symbiotic human microflora are born bifidobacterium, laktozosbrazhivayuschie yeast acidophilus bacteria that are involved in the morphogenesis and function of the various systems of the body - digestive, immune, cardiovascular, endocrine, are actively involved in the hydrolysis of proteins, lipids, carbohydrates, B vitamins produce amino acids, organic acids involved in the neutralization of toxic substances accumulate antibiotic substances and bacteriocins. The efficacy of probiotic products in the treatment and prevention of infections of the gastrointestinal tract, prevention of antibiotic-associated diarrhea, in the prevention of respiratory viral infections, allergic diseases, necrotizing enterocolitis in newborn immune. The probiotic micro-organisms are used in the majority of meat products, most often - in the production of smoked and jerked, delicatessen products, at least in the production of cooked sausages and meat semi-finished products. Targeted use of

probiotic strains of microorganisms in meat technology fermentable creates the conditions for the accumulation of microbial biomass and metabolic products, it allows to obtain products that are resistant to storage, high performance sanitary. The probiotic effect of bioculture in meat products is due to the accumulation of metabolic products and structural elements of the microbial cells in the process of maturation of meat raw materials. The increase in the biomass of probiotic microflora in brine or stuffing sausages, meat cause enrichment complete protein, essential amino acids, B vitamins, enzymes, exopolysaccharides, saturation of physiologically active substances.

Keywords: probiotic bacteria, bifidobacteria, acidophilus, maturation of meat raw materials, biologically active substances.

References

1. Bel'mer S.V. [The Lactic Acid Bacteria in Food: the Theoretical Foundations and Practical Importance (for Example, *Lactobacillus Rhamnosus* gg)]. *Voprosy sovremennoy pediatrii* [Current Pediatrics Questions], 2011, vol. 10, no. 3, pp. 80–85. (in Russ.)
2. Khamagaeva I.S., Khamaganova I.V., Darbakova N.V., Zambalova N.A. [Effect of Propionic Acid Bacteria Culture Fluid in the Formation of the Quality of Cooked Sausages]. *Vse o myase* [All about Meat], 2011, no. 5, pp. 37–39. (in Russ.)
3. Golovin M.A., Ganina V.I. [The New Strain of Bifidobacteria as a Factor of Food Supply Biosafety]. *Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv* [Engineering and Technology of Food Production], 2012, vol. 4, no. 27, pp. 139–144. (in Russ.)
4. Gorelov V.A., Usenko D.V. [The Modern View of the Place of Probiotic Products in the Prevention of Illness and the Preservation of Human Health]. *Lechenie i profilaktika* [Treatment and Prevention], 2011, no. 1, pp. 56–64. (in Russ.)
5. Enikeev R.R. *Razrabotka tekhnologii proizvodstva kefira s povyshennym soderzhaniem polisakharida kefirana* [Development of Technology for the Production of Yogurt with High Content of Polysaccharide Kefiran]. Diss. kand. Samara, 2011. 125 p.
6. *Probiotiki i prebiotiki. Vsemirnaya gastroenteologicheskaya organizatsiya (prakticheskie rekomendatsii)* [Probiotics and Prebiotics. World Gastroenterologic Organization (best practices)]. 2008. 24 p.
7. Shenderov B.A. *Meditsinskaya mikrobnaya ekologiya i funktsional'noe pitanie. V 3 t. T. 3: Probiotiki i funktsional'noe pitanie* [Medical Microbial Ecology and Functional Nutrition. In 3 v. V. 3: Probiotics and Functional Food]. Moscow, Grant", 2001, pp. 40–46.
8. Axselsson L.T., Chung T.C., Dobrogosz W., Lindgren S. Production of a Broad Spectrum Antimicrobial Substance by *Lactobacillus Reuten*. *Microbi. Ecol. Health Dis*, 1989, vol. 2, pp. 131–136. DOI: 10.3109/08910608909140210
9. Baird-Parker A.S. Organic acids. In: *Microbial Ecology of Foods* (Silliker J.). Academic Press, New York, 1980, pp. 126–135.
10. Banasaz M., Norin E., Holma R., Midtvedt T. Increased enterocyte production in gnotobiotic rats mono-associated with *Lactobacillus rhamnosus* GG. *Appl Environ Microbiol*, 2002, vol. 68(6), pp. 3031–4. DOI: 10.1128/AEM.68.6.3031-3034.2002 Appl
11. Veckman V., Miettinen M., Matikainen S. et al. Lactobacilli and streptococci induce inflammatory chemokine production in human macrophages that stimulates Th1 cell chemotaxis. *J Leukoc Biol*, 2003, Sep; 74(3), pp. 395–402. DOI: 10.1189/jlb.0402212
12. Piksasova O.V., Kornienko M.A., Tsygankov Yu.D., Netrusov A.I. Methods of Molecular Identification as Important Tools for Control and Certification in Microbiology. *Electronic Journal of Natural Sciences*, 2009, vol. 1, pp. 35–49.

Merenkova Svetlana Pavlovna. Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of equipment and technology of food production, South Ural State University (Chelyabinsk), dubininup@mail.ru

Received 10 July 2015

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Меренкова, С.П. Социальные аспекты потребления мясопродуктов с пробиотическими свойствами / С.П. Меренкова // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2015. – Т. 3, № 3. – С. 11–16. DOI: 10.14529/food150302

FOR CITATION

Merenkova S.P. Social Aspects of Consumption of Meat Products with Probiotic Properties. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Food and Biotechnology*, 2015, vol. 3, no. 3, pp. 11–16. (in Russ.) DOI: 10.14529/food150302