Archive of SID

کد مقاله: Foodconf-10041

کاربرد پروبیوتیک‌ها در تکنولوژی های غذایی

حدیث آریایی*
دانشجوی دکترای تخصصی میکروبیولوژی مواد غذایی، واحد آیت الله آملی، دانشگاه آزاد اسلامی، آمل، ایران
h_ariaey@yahoo.com

چکیده
پروبیوتیک‌ها میکرو ارگانیسم‌های (باکتری و مخمر) زنده و فعالی هستند که با استقرار در بخش های مختلف بدن (اساسا روده) به تعداد مناسب با فعالیت زیستی خود عمدتا از طریق حفظ و بهبود توازن فلور میکروبی روده میان میکروارگانیسم های سودمند و زیان بخش، دربردارنده خواص سلامت بخش برای میزبان هستند. در فرآورده‌های پروبیوتیک، شاخص‌های قابلیت زیستی، خواص حسی و مدت زمان تخمیر از فاکتورهای اساسی کیفی این فرآورده ها به شمار می‌آیند. بشر به علت وجود مواد مغذی موثر بر سلامت، به استفاده از محصولات تخمیری تمایل فراوان دارد. اثرات سلامت بخش محصولات تخمیری عملگرا یا مستقیماً به دلیل وجود میکروارگانیسم‌ها، باکتری‌ها، مخمرها و عملکرد آنها در بدن میزبان می‌باشد (اثر پروبیوتیکی) و یا به طور غیرمستقیم نتیجه ی محصولات حاصل از متابولیت آنها در حین عمل تخمیر می باشد از آن رو که فرآورده های با پایه غلات قابلیت زیستی پروبیوتیکی شان بیشتر از فرآورده های لبنی است و از طرف دیگر از خواص حسی مطلوبی برخوردارند و در مقایسه با فرآورده های لبنی از نقطه نظر برخی از مواد مغذی نظیر ویتامین ها، فیبرهای رژیمی و املاح غنی تر هستند. تولید فراورده‌های لبنی پروبیوتیک نیز یکی از رایج‌ترین راهکارهای مرسوم برای استفاده از پروبیوتیک‌ها در مواد غذایی است و محصولات متنوع لبنی پروبیوتیکی تولید می‌گردد. با توجه به اهمیت تغذیه‌ای و سلامتی بخشی استفاده از پروبیوتیک‌ها لزوم توجه بیشتر و فراگیرتر به این یاخته‌های حیاتی احساس می‌گردد.

واژگان کلیدی: پروبیوتیک، قابلیت زیستی، محصولات لبنی، تخمیر، تکنولوژی غذایی

مقدمه

امروزه گرایش زیادی به مصرف موادغذایی فراسودمند یعنی غذاهای دارای ارزش دارویی و تغذیه ای ویژه علاوه بر خواص تغذیه ای پایه، بوجود آمده است. در حال حاضر بیش از ۷۵ فرآورده لبنی محتوی پروبیوتیک ها[1] در سراسر جهان تولید می شود. در فرآورده های پروبیوتیک، شاخص های قابلیت زیستی ، خواص حسی و مدت زمان تخمیر از فاکتورهای اساسی کیفی این فرآورده ها و یا دشواری‌های تولید آنها به شمار می‌آیند. قابلیت زیستی پروبیوتیک‌ها در فرآورده‌های غذایی در درجه اول اهمیت قرار دارد [۱۸]. پروبیوتیک‌ها میکروارگانیسم‌هایی هستند که اگر به تعداد کافی و به صورت زنده به مصرف کننده برسند، اثرات سلامتی بخش در میزبان بر جای میگذارند. از اثرات سلامتی بخش پروبیوتیک‌ها می‌توان به حفظ فلور طبیعی روده، ارتقاء سیستم ایمنی بدن، کاهش عدم تحمل لاکتوز در افرادی که نمیتوانند لاکتوز را هضم کنند، کاهش سطح کلسترول خون و خواص ضد جهش زایی و ضد سرطانی آنها اشاره کرد [۱۲]. در یک طبقه بندی کلی اکثر پروبیوتیک‌های به کار رفته در فراورده‌های غذایی را

[1] Probiotics

The 2nd National Conference of Novel Findings in Food Industries & Healthy Nutrition
www.foodconf.ir
www.SID.ir

Archive of SID

لاکتوباسیلوس‌ها و بیفیدوباکتریوم‌ها تشکیل میدهند [۱۶]. بر حسب استانداردها، برای بروز ویژگی‌های سلامتی بخش پروبیوتیک‌ها، باید به تعداد 10^6 تا 10^7 cfu از این باکتری ها در هر گرم از محصول پروبیوتیک وجود داشته باشند. کارایی پروبیوتیک‌ها در بدن انسان، بستگی به تعداد اولیه پروبیوتیک‌ها هنگام مصرف و بقای آنها در شرایط دستگاه گوارش دارد [۶].

حفظ توانایی های باکتری های پروبیوتیک در مراحل تولید و همچنین شرایط نامناسب بدن مثل اسیدی بودن معده، وجود آنزیم ها و نمک‌های صفراوی حائز اهمیت است. برای مقابله، راهکارهایی از جمله استفاده از گونه های مقاوم به اسید، کنترل تولید اسید در فراورده و اضافه کردن سیستئین، یا چلات کننده های اکسیژن مانند اسید آسکوربیک و ریز پوشانی استفاده شده اند [۱۷]. ریز پوشانی روشی است که طی آن با پوشش دادن لایه هیدروکلوئیدی به دور سلول و محصور کردن و تفکیک آن از محیط، باکتری را از شرایط نامناسب و شدید محیطی مانندpH ، انجماد، ترکیبات شیمیایی، اکسیژن مولکولی، خشک کردن و باکتریوفاژ حفظ کرده و کمک به آزاد سازی ایمن آنها در نقاط مخصوص بدن می کند. در شرایط نامساعد دستگاه گوارش و محیط داخلی برخی محصولات غذایی مثل پنیر و ماست، از طرف دیگر، از اهمیت ویژه ای برخوردار هستند [۱].

قابلیت زیستی پروبیوتیک ها

ارزش زیستی فرآورده در لحظه مصرف وابسته به دو عامل است:

الف- تعداد اولیه پروبیوتیک ها پیش از مرحله نگهداری یخچالی که خود به عواملی نظیر حجم تلقیح، میزان تکثیر در مرحله تخمیر و میزان مرگ و میر طی تولید و به قابلیت بقای پروبیوتیک ها در دوران نگهداری یخچالی بستگی دارد. تعداد سلول های زنده پروبیوتیک در گرم یا میلی لیتر در لحظه مصرف «ارزش زیستی» و حداقل ارزش زیستی لازم برای برخورداری از خواص سلامت بخشی و دارویی پروبیوتیک ها را «ارزش دارویی» می‌نامند. در فرآورده های پروبیوتیک سرعت تخمیر کم و زمان گرمخانه گذاری زیاد است [۸].

اهمیت استفاده از محصولات پروبیوتیک

در یک فرد سالم بین باکتری های مفید و مضر توازن وجود دارد، اما بسیاری از عوامل مثل استفاده از آنتی بیوتیک ها برای درمان بیماری ها، اشعه درمانی، آب درمانی، شیمی درمانی، استفاده از آب کلردار، غذاهای حاوی ترکیبات دارویی و استفاده از الکل، حساسیت های غذایی، عمل جراحی، آسیب های فیزیکی، استرس های شدید، توکسین های محیطی و حساسیت های ژنتیکی می تواند سبب از بین رفتن میکروب های مفید موجود در بدن فرد شود و با غالب شدن میکروب های مضر در روده، فرد دچار بیماری هایی مثل اسهال، پوکی استخوان، افزایش کلسترول خون، کاهش قدرت پاسخ گویی بدن به تحریکات خارجی و ...خواهد شد [۱۷]. مکمل های پروبیوتیک در مواردی مثلا بعد از مصرف طولانی آنتی بیوتیک ها، یا برای درمان برخی ناراحتی های روده ای از طرف متخصصان تغذیه و یا پزشکان تجویز می شوند. البته اگر شرایطی که منجر به تحلیل رفتن محیط باکتریایی روده شده است ادامه داشته باشد، اثر مصرف مکمل های پروبیوتیک، کوتاه مدت خواهد بود. بدیهی است تمام مواد غذایی که به صورت روزانه مصرف می شوند حاوی مقادیر متفاوتی از میکروارگانیسم ها هستند، اما تقریبا هیچ کدام از این غذاها پروبیوتیک

The 2nd National Conference of Novel Findings in Food Industries & Healthy Nutrition
www.foodconf.ir
www.SID.ir

Archive of SID

نیستند، زیرا میان میکروارگانیسم های موجود در این غذاها با فرآورده های پروبیوتیک تفاوت وجود دارد [۱۶].

نقش عملگرای پروبیوتیک‌ها

پایداری و بقای باکتری‌های پروبیوتیک شرط اصلی و ضروری پروبیوتیک ها برای ایفای نقش عملگرا Functional و از چالش‌های مهم پیش روی تولیدکنندگان صنعتی بشمار می‌رود. کاربرد صنعتی و نقش عملگرای باکتری‌های پروبیوتیک حاکی از آن است که این باکتری ها طی فرایند و درون دستگاه گوارش در معرض شرایط تنش زای محیطی قرار می گیرند [۱۲]. گونه های لاکتوباسیلوس به عنوان کشت های آغازگر در تولید محصولات غذایی شامل فراورده های لبنی، سبزیجات تخمیر شده، خمیر نانوایی، فراورده های گوشتی، تولید تخمیری اسیدهای آلی و بعنوان پروبیوتیک در تغذیه دام و طیور کاربرد دارند. این باکتری ها در مواجهه با هر گونه تغییر ناگهانی در یک یا چند پارامتر محیطی که بر رشد یا بقای آنها موثر باشد با بیان ژن های بخصوص و سنتز پروتئین های مرتبط امکان رویارویی با تغییرات ناخواسته و محافظت از سلول را فراهم می سازند [۱۰]. این شرایط شامل تنش های اسیدی ناشی از تجمع اسیدهای آلی، شوک حرارتی در طی فرایند تولید، شوک سرمایی ناشی از دمای پایین در دوره رسیدگی و استرس ناشی از کمبود مواد مغذی لازم برای بقای باکتری های مورد نظر می باشد. امروزه تکنیک های نوین بیوتکنولوژی اعم از ژنومیکس و پروتئومیکس در خدمت شناسایی روش های پاسخگویی سلول و افزایش مقاومت و قابلیت زنده مانی باکتری های پروبیوتیک به شرایط نامساعد محیط در طی فرایندهای صنعتی قرار گرفته است [۹].

افزایش قابلیت بقای پروبیوتیک‌ها به منظور تهیه کشت‌های آغازگر

قابلیت بقای پروبیوتیک‌ها جهت تهیه کشت‌های آغازگر استفاده می‌شود. تحقیقات نشان میدهند که لاکتوباسیلوس رامنوسوس[۲] VTT E-97800 ریزپوشانی شده در شرایط دمای اتاق و رطوبت نسبی اتمسفر، طول عمری برابر حداقل 6 ماه دارد. در صورتیکه از فرآیند انجماد شدید استفاده شود، طول عمر آن حداقل به 18ماه میرسد نکته با اهمیت آن است که سلولهای آغازگر یاد شده را میتوان به طور مستیم مورد مصرف قرار داد و آزمایشات نشان داده اند که پوشینه های این سلولها در جریان گذر از شرایط مشابه سازی شده دستگاه گوارش، تا رسیدن به روده بزرگ فقط دچار ۱۰ درصد تخریب شدند [۱۵].

کاربرد در تخمیرگرها

ادعا شده است که بهره گیری از ریزپوشانی در تولید زیست توده[۳] این فرآیند را از مزایای زیر برخوردار می‌سازد: افزایش مقاومت میکروارگانیسم های مورد نظر به تهاجم باکتریوفاژها [۱۹] افزایش مقاومت آنها به عوامل سمی و کشنده شیمیایی، پایداری بالای سلولها و راندمان بالا در تولید متابولیت تحت شرایط سرعت های همزنی زیاد [۲] و تولید زیست توده با چگالی بالاتر [۳] .

[2] Probiotics
[3] Biomass

The 2nd National Conference of Novel Findings in Food Industries & Healthy Nutrition
www.foodconf.ir
www.SID.ir

Archive of SID

تولید فرآورده های غذایی

ریزپوشانی پروبیوتیک‌ها در فرآورده‌های پروبیوتیک به سه دلیل زیر قابلیت زیستی آنها را افزایش میدهد؛ کاهش اثر شرایط نامساعد فرآورده (نظیر اسیدیته، pH پایین، اکسیژن مولکولی، ترکیبات مضر پدید آمده طی فرآیند، آنزیمها و تهاجم فاژها) بر پروبیوتیک‌ها، کاهش اثر ترکیبات و متابولیت‌های خطرزای تولید شده توسط سایر میکروارگانیسم های آغازگر بر گونهٔ مورد نظر پروبیوتیک (نظیر اسیدهای آلی، پراکسید هیدروژن، باکتریوسینها، اسیدهای چرب کوتاه زنجیره و مواد رایحه دار کربونیلی) و کاهش اثر ترکیبات مضر تولید شده توسط هر گونه پروبیوتیک بر خود آن (مانند تولید اسیدهای آلی) [۷ و ۱۱ و ۱۳].

فراورده‌های غذایی پروبیوتیک

۱-فرآورده‌های لبنی حاوی باکتری پروبیوتیک، فرآورده‌های لبنی پروبیوتیک به ویژه ماست پروبیوتیک رایج ترین مواد غذایی هستند که به عنوان محصولات پروبیوتیک مصرف می شوند [۱۴ و ۱۵].

۲-فرآورده‌های غذایی غیر لبنی حاوی باکتری های پروبیوتیک، از این گروه می توان به انواع شیرینی‌های پروبیوتیک اشاره کرد [۵].

۳-مکمل های غیرغذایی حاوی باکتری های پروبیوتیک مکمل های رژیمی حاوی میلیاردها باکتری پروبیوتیک هستند که با تکنیک های مختلف به صورت انواع مکمل در آمده اند و به عنوان مثال در داروخانه های ایالات متحده به صورت قرص، پودر و کپسول و... در دسترس همگان قرار دارند، ولی از میان انواع محصولات پروبیوتیک، ماست پروبیوتیک رایج ترین شکل مصرف این دسته از مواد غذایی است [۱۲و۱۵].

نتیجه گیری

امروزه در بسیاری از جوامع، نقش غذا در سلامت و تغذیه‌ی انسان از اهمیت بسیاری برخوردار است. به طوری که نقش ابتدایی غذا به عنوان منبع انرژی و رشد به نقش بیولوژیکی اجزای آن روی سلامتی انسان، تغییر یافته و بازار تولید و مصرف مواد غذایی به سوی "غذاهای فراسودمند "رهنمون شده است. در بین غذاهای فراسودمند، غذاهای حاوی میکروارگانیسم های پروبیوتیک اهمیت ویژه‌ای یافته‌اند. از آن جا که پروبیوتیک‌ها روی تعادل میکروبی روده و سلامتی کلی بدن اثر مثبت دارند، بازار تولید و مصرف این دسته از غذاها در حال توسعه است. حفظ سلامت بدن به ویژه دستگاه گوارش، از مهم ترین مزایای استفاده از پروبیوتیک‌ها در فرآوری مواد غذایی است. این ارگانیسم ها به دلیل تولید مواد پیشگیری کننده از جمله باکتریوسین و اسیدلاکتیک، همچنین با پیشگیری از اتصال و رشد سویه های بیماری زا در مخاط روده، از بروز بسیاری از عفونت ها پیشگیری می کنند. با توجه به مجموع مطالب ذکر شده در نهایت میتوان گفت در جامعه کنونی باید توجه بیشتری به تولید محصولات پروبیوتیک شود تا علاوه بر تنظیم ذائقه مردم، اثرات سلامتی بخشی و بهداشتی نیز تامین گردد.

The 2nd National Conference of Novel Findings in Food Industries & Healthy Nutrition
www.foodconf.ir
www.SID.ir

Archive of SID

منابع

[1] Aminnezhad S, Kasra-Kermanshahi R. Antibiofilm activity of cell-free supernatant from Lactobacillus casei in Pseudomonas aeruginosa. KAUMS Journal (FEYZ). 2014; 18 (1) :30-37.
[2] Arnauld JP, Laroix C, Choplin L. Effect of agitation on cell release rate and metabolism during continuous fermentation with entrapped growing lactobacillus casei subsp. Biotechnol tech 1992; 6 (3): 265-70.
[3] Champagne CP, Morin N, Couture R,Gagnon C, Jelen P, Lacroix C. The potential of immobilized cell technology to produce freeze-dried, phage-protected cultures of Lactococcus lactis. Food Res Int 1992; 25 (6):419-27.
[5] Espinoza Y, Gallardo-Navarro Y. Non-dairy probiotic products. Food Microbiol 2010; 27: 1-11.
[6] Gildas komenan Gbassi, Thierry randamme, said Ennahar, Eric Marchioni .2009. Microencapsulation of lactobacillus plantarum spp in an alginate matrix coated with wehy proteins. International Journal of Food Microbilogy, 129: 103-105.
[7] Gismondo,M .R. , Drago,L. , & Lombardi,A. (1999). Review of probiotics available to modify gastrointestinal flora. International Journal of Antimicrobial Agents.
[8] Gong C, Zhang H, Wang x. 2009. Effect of Shell Materials on icrostructure and Properties of Microencapsulated n-Octadecane, Iranian Poly J 2009; 18: 501-512.
[9] Henriques, s. (2011). Incorporation of probiotics in cereal bars: 9. Technological viability and stability. escola superior de biotecnologia.
[10] Heydari L, Kasra-Kermanshahi, Feizabadi M. The effect of probiotics on antibiotic resistance and the origin of ESBL genes in K. penumonia hospital infections. Master thesis Microbiology.2014; Alzahra University.
[11] Khalil AH, Mansour EH. Alginate encapsulated bifidobacteria survival in mayonnaise. J Food Sci 1998; 63 (4): 702-5.
[12] Klaenhammer TR. Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers. ASM press, Washington D.C, USA, 2001; p: 797-800.
[13] Krasaekoopt W, Bhandari B, Deeth H. The Influence of Coating Materials on some Properties of Alginate beads and Survivability of Microencapsulated Probiotic bacteria, Idairyj 2004; 14: 737-743.
[14] Mohammadi R, Mortazavian AM. Review article: technological aspects of prebiotics in probiotic fermented milk. Food Rev Int 2011;27: 192–212.
[15] Mortazavian AM, Sohrabvandi S. Sensory properties of yoghurt. Tehran: Eta Publication;2004. p. 7-14.
[16] Mortazavian A, Razavi SH, Ehsani MR, Sohrabvandi S.Principles and Methods of Microencapsulation of probiotic Microorganisms, Iranian J Biotech 2007; 5: 1-18.
[17] Sabikhi, L., Babu, R., Thompkinson, D.Kapila, S. (2010) Resistance of Microencapsulated *Lactobacillus acidophilus* LA1 to ProcessingTreatments and Simulated Gut Conditions. Food and Bioprocess Technology 3)4), 586-593.
[18] Shi L-E, Li ZH, Li DT, Xu M, Chen HY, ZhangZL, Tang ZX. Encapsulation of probioticLactobacillus bulgaricus in alginate–milk microspheres and evaluation of the survival insimulated gastrointestinal conditions. J FoodEng 2013; 117(1): 99-104.
[19] Steenson LR, Klaenhammer TR, Swaisgood HE. Calcium alginate-immobilized cultures of lactic streptococci are protected from bacteriophages. J Dairy Sci 1987; 70 (6):1121-7.

The 2nd National Conference of Novel Findings in Food Industries & Healthy Nutrition
www.foodconf.ir
www.SID.ir