

بررسی اثر میکروانکپسولاسیون در بقای پروبیوتیک ها

فرشته اخوان سیاسی پور فومنی*^۱، نصراله کوهستانی^۲

۱- دانشجوی ارشد صنایع غذایی دانشگاه آزاد اسلامی نور

۲- دندانپزشک، رییس شبکه بهداشت و درمان شهرستان فومن

چکیده

پروبیوتیک های میکروارگانسیم هایی هستند که اگر به تعداد کافی و به صورت زنده مورد استفاده قرار بگیرند اثرات سلامت بخش در میزبان بروز می دهند میزان تقاضا برای محصولات عملگرا یا فراسودمند به دلیل گسترش روز افزون آگاهی مردم از فواید این محصولات به سرعت در حال افزایش است با توجه به اینکه عوامل زیادی حین عمل آوری و ذخیره سازی محصولات غذایی بر میزان بقای ارگانسیم های پروبیوتیک اثرگذار است. محققان تلاشهای زیادی را در جهت افزایش بقای پروبیوتیک ها در محصولات غذایی انجام داده اند. قابلیت زیستی باکتری های پروبیوتیک موضوعی بسیار مهم است چون آنها باید طی فراوری و مصرف مواد غذایی زنده مانده و نسبت به شرایط اسیدی بالای معده و انزیمها و نمک های صفاوی روده کوچک مقاوم باشند. پروبیوتیک ها تنها زمانی بر سلامتی اثر مثبت دارند که غذا حاوی حداقل میزان مورد نیاز اثر میکروارگانسیم های رشد در هنگام مصرف شدن باشد. صنایع غذایی این میزان حداقل را 10^6Cfu ml^{-1} در نظر گرفته است. کارایی پروبیوتیک ها در ماده غذایی بستگی به تعداد اولیه پروبیوتیک های زنده، مدت زمان نگهداری محصولات و نوع ماده غذایی دارد میکروانکپسولاسیون تکنولوژی جدید برای محافظت فیزیکی و بهبود پایداری ارگانسیم های پروبیوتیک در محصولات غذایی فراسودمند محسوب می شود. مقاله حاضر بطور اجمالی، محصولات پروبیوتیک و اثر میکروانکپسولاسیون را در افزایش بقای آن ها حین عمل آوری و ذخیره سازی محصولات غذایی پروبیوتیک مورد بررسی قرار می دهد.

کلمات کلیدی: محصولات عملگرا، پروبیوتیک، زنده مانی، میکروانکپسولاسیون

مقدمه

واژه پروبیوتیک از واژه یونانی پروبیوس به معنای زیست بخش یا حیات بخش گرفته شده و در مقابل واژه پادزیست به معنای ضد حیات قرار دارد. و در گذشته معانی متنوعی داشته است نظیر موادی که توسط پروتوزوآ تولید شده و رشد دیگری را تحریک می کند. پروبیوتیکها میکروارگانسیم های زنده ای هستند که در مقادیر کافی تاثیرات مثبتی بر سلامتی میزبان خواهند داشت. آنها باعث پیشگیری از عفونت های دستگاه گوارش، اسهال و بیماری های التهابی روده، کاهش سرم چربی ها و بهبود سیستم ایمنی بدن به علت فعالیت ضد سرطانی می شوند این اثرات مفید زمانی مشاهده می شود که غذا حاوی حداقل میزان مورد نیاز از میکروارگانسیم های زنده در هنگام مصرف باشد لذا مصرف منظم (10^6 تا 10^9 cfum⁻¹) سلول زنده این باکتری توصیه می شود [1,2,3,4] اثرات مثبت مصرف فراورده های حاوی لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس و بیفیدوباکترها در سلامتی انسان به خوبی شناخته شده است و در حال حاضر بیش از ۹۰ میکروارگانسیم پروبیوتیک در سراسر جهان قابل دسترس است و بیشترین پروبیوتیک ها به گروه اسید لاکتیک باکتریها تعلق دارند [4]

اهمیت زنده ماننی پروبیوتیک ها

بسیاری از پژوهش ها نشان داده اند که باکتری پروبیوتیک زنده در مقایسه با سلولهای غیر زنده و یا ترکیبات سلولی دارای اثرات درمانی بیشتری هستند بر همین اساس محافظت پروبیوتیک ها با استفاده از کپسولاسیون یکی از روشهای موثر در افزایش زنده ماننی پروبیوتیک ها در طی عمل آوری و ذخیره سازی می باشد. [2,3]

میکروانکپسولاسیون

میکروانکپسولاسیون فرایندی است که طی آن سلولها توسط ماده ای مناسب پوشیده شده بطوریکه بخوبی به داخل محیط روده می ریزند. این فرایند باعث جدا شدن سلولها از محیط اطرافشان می گردد. [3,5]

مواد مورد استفاده برای میکروکپسولاسیون

مواد مورد استفاده برای کپسولی کردن سلول حتی پروبیوتیک شامل پلی ساکاریدهای مختلف از قبیل آلژینات صمغ های گیاهی و میکروبی چیتوسان نشاسته k کاراگینان سلولز استات فتالات ژلاتین پروتین های شیر و چربی ها می باشند. مطالعات بسیاری نشان داده اند که کپسولی کردن پروبیوتیک ها می تواند میزان بقای آنها را طی عمل آوری و ذخیره سازی محصولات غذایی و یا در مجرای معده و روده افزایش دهد سلولهای پروبیوتیک جهت حفظ آنها در برابر عوامل مخربی مانند ph کم و میزان اسیدی بودن زیاد، شوک حرارتی ناشی از خشک کردن به روش پاشیدن و شوک سرمای ناشی از انجماد، اکسیژن مولکولی (در مورد میکروارگانسیم های غیر هوازی) باکتری خوارها و مواد ضد میکروبی شیمیایی کپسولی می شوند. این روش می تواند باعث بهبود و دوام ویژگی های حسی و غیر متحرک شدن سلولها جهت توزیع یکنواختشان در سراسر محصول شود [3,7,8]

روشهای میکروانکپسولاسیون

روشهای میکروکپسولاسیون شامل خشک کردن پاششی^۱، سرد کردن پاششی و خنک کردن پاششی^۲، به دام انداختن در لیپوزوم^۳ توده سازی^۴، اکستروژن^۵ پوشش بستر سیال^۶، کوکریستالیزاسیون^۷ و پلیمریزاسیون^۸ سطحی است. [6]

خشک کردن پاششی

خشک کردن پاششی رایجترین و ارزانترین تکنیک برای تولید مواد غذایی کپسول شده می باشد که هم برای مولکول غذایی فعال و هم برای پروبیوتیک های زنده به کار می رود. خشک کردن پاششی عملیاتی است که مواد هسته در یک پوشش مایع پراکنده شده و با جریان گاز داغ آمیزه می شود تا همزمان پودر تشکیل شود. به طور کلی خشک کردن سبب آسیب به دانک ها و آزاد شدن برخی از آنها و کاهش قابلیت زیستی سلولها می شود [2,9].

سرد کردن پاششی و خنک کردن پاششی

این روش مشابه خشک کردن پاششی می باشد با این تفاوت که از دماهای پایینتری نسبت به خشک کردن پاششی استفاده می شود و موادی که حساس به گرما و یا در حلال های معمولی نامحلول هستند از این روش استفاده می شود. [2,10].

به دام انداختن در لیپوزوم

لیپوزوم ها کیسه های تک یا چند لایه هستند که شامل محوطه کاملی از فاز آبی در غشایی بر پایه فسفولیپید می باشند فسفولیپیدها لایه خارجی لیپوزوم را تشکیل می دهند. مزیت این روش تولید دانک هایی با اندازه کوچک تر است که مانع از بروز تغییرات نامطلوب در بافت غذا می گردد. [2,10]

توده سازی

به این روش جدا سازی فازها نیز گفته می شود جداسازی فاز مایع مواد پوششی با مواد دیواره از محلول پلیمری و پوشاندن آن فاز به صورت یک لایه یکنواخت و در اطراف ذرات معلق هسته می باشد. و به دلیل پیچیدگی و پرهزینه بودن و کمی پلیمر های مناسب غذایی به عنوان پوسته کمتر در صنایع غذایی کاربرد دارد. مزیت این روش نسبت به روشهای دیگر کارآیی زیاد و ایجاد دانک های با اندازه های مختلف است. [2,10]

اکستروژن

شامل آماده سازی محلول هیدروکلوئید، اضافه کردن میکروارگانیزم ها و عبور دادن سوسپانسیون از نازل که تولید قطرات بسیار ریزی می کند و در نهایت این قطرات به داخل بستر سفت کننده چکیده می شود. اکستروژن روشی عمومی است که به دلیل سادگی

¹ Spray Cooling and Spray Chilling
² Liposome Entrapment
³ Coacervation
⁴ Extrusion
⁵ Fluidized bed coating
⁶ Co-Crystalization
⁷ Interfacial Polymerization

و کم هزینه بودن و شرایط معمول فرمولاسیون باعث زنده ماننی بیشتر سلول ها می شود سایز و شکل میکروکپسوله ها بستگی به قطر سوراخ های نازل و فاصله ی سقوط آزاد آن از نازل بر بستردارد. [6,12]

پوشش بستر سیال

این فرایند توسط معلق شدن مواد جامد هسته در هوای در حال حرکت روبه بالا انجام می شود مواد پوششی ممکن است از مشتقات سلولز، دکستروز، امولسیفایر، لیپیدها و مشتقات پروتئینی و نشاسته ای انتخاب شود [6,10]

نتیجه گیری

پروبیوتیک ها علاوه بر محصولات لبنی تخمیری به سایر محصولات غذایی نیز اضافه شده و تعداد زیادی از محصولات غذایی پروبیوتیک در بازار موجود می باشند اما حفظ نمودن تعداد کافی از این پروبیوتیک هاطی عمل آوری و ذخیره سازی همواره یک چالش بزرگ محسوب می گردد. میکروارگانیسم های پروبیوتیک قبل از آنکه بتوانند به راحتی در روده رشد کنند باید در دستگاه گوارش زنده بمانند و یکی از تکنیکهای امیدوار کننده که برای کاهش اثرات کشندگی میکروارگانیسم های پروبیوتیک در دستگاه گوارش توسعه یافته اند میکروکپسولاسیون است. میکروکپسولاسیون پروبیوتیک ها را از حمله باکتریوفازها و شرایط سخت محیطی همانند اسیدیته و املاح صفراوی دستگاه گوارش محافظت می نماید و موجب افزایش قابلیت زنده ماننی آنها در شرایط نامساعد دستگاه گوارش و انبارماننی می شوند. شناسایی مواد مناسب کپسولی کردن و محافظت کننده سلول مساله ای اساسی بوده که بر کارآیی فرایند تولید تاثیر گذار است و یکی از روشهای متداول برای میکروکپسولاسیون باکتری های پروبیوتیک خشک کردن پاششی می باشد در حال حاضر از سین بیوتیک (ترکیب پروبیوتیک و سین بیوتیک) استفاده زیادی می گردد زیرا وقتی پروبیوتیک ها به قولون می رسند می توانند از پریبیوتیک ها جهت زنده ماندن و جایگزینی استفاده کرده و بدین ترتیب سلامتی میزبان را بهبود بخشند

منابع

- [1] مرتضویان امیر محمد، سهراب وندی سارا، “مروری بر پروبیوتیک ها و فرآورده های غذایی پروبیوتیک”، انتشارات اتا شماره ۳۰، ۱۳۸۵،
- [2] همایونی راد عزیز، “پروبیوتیک، پری بیوتیک و سین بیوتیک”، انتشارات دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تبریز، ۱۳۸۷،
- [3] مظاهری مصطفی، یگانه زاد سمیرا عملکرد و کاربرد انواع افزودنی های سلامتی بخش در صنایع لبنی انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد شماره ۵۵۷ بهار ۱۳۸۹

- [4] M.K. Tripathi *, S.K. Giri , “Probiotic functional foods: Survival of probiotics during processing and storage” <http://dx.doi.org/10.1016/j.jff.2014.04.030> 1756-4646/© 2014 Elsevier Ltd. All rights reserved
- [5] Michael T. Cook, George Tzortzis c, Dimitris, Vitaliy V. Khutoryanskiy “ Microencapsulation of probiotics for gastrointestinal delivery“ © 2012 Elsevier B.V. All rights reserved. 16. Shahidi, F ., & Han, X. Q. (1993). Encapsulation of food ingredients. Critical Review in Food Science and Nutrition.
- [6] Shahidi, F ., & Han, X. Q. (1993). Encapsulation of food ingredients. Critical Review in Food Science and Nutrition.

- [7] Mortazavian, A. M., Ehsani, M. R., Azizi, A., Razavi, S. H., Mousavi, S. M., Sohrabvandi, S., & Reinheimer, J. A. (2008). Viability of calcium-alginate-microencapsulated probiotic bacteria in Iranian yogurt drink (Doogh) during refrigerated storage and under simulated gastrointestinal conditions. *Australian Journal of Dairy Technology*, 63, 24–29.
- [8] Burgain, J. J., Gaiani, C. C., Linder, M. R., & Scher, J. J. (2011). Encapsulation of probiotic living cells: From laboratory scale to industrial applications. *Journal of Food Engineering*, 104(4),467–483.
- [9] Dunne, C. (2001). Adaptation of bacteria to the intestinal niche: probiotics and gut disorder. *Inflammatory Bowel Diseases*.
- [10] Risch, S. J. and Reineccius, G. A. (Eds). 1995. Encapsulation and controlled release of food ingredients. USA; American Chemical Society.
- [11] Gibbs, B. F., Kermasha, S., All, I., & Mulligan, C. N. (1999). Encapsulation in the food industry: A review. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*.
- [12] Kasipathy Kailaspathy.,2014. Microencapsulation for Gastrointestinal Delivery of Probiotic Bacteria. *Nano and Microencapsulation for Foods*, John Wiley & Sons, Ltd, pp.167-197.