



کد مقاله: Foodconf-10082

## سین بیوتیک ها و کاربرد آنها در صنایع غذایی

نجم الدین پیروسی<sup>۱</sup>، حدیث آریایی<sup>۲\*</sup>

۱ و ۲- دانشجوی دکترای تخصصی میکروبیولوژی مواد غذایی، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آیت الله آملی،

آمل، ایران

[\\*h\\_ariaey@yahoo.com](mailto:h_ariaey@yahoo.com)

### چکیده

مواد غذایی سین بیوتیک به آن دسته از فرآورده های غذایی می گویند که حاوی سویه پروبیوتیک و فاکتور پری بیوتیکی مورد نیاز آن باشد. فواید متعدد این دسته از مواد غذایی منجر به توسعه هر چه سریع تر آنها شده است. در این مقاله ما به بررسی شماری از موارد پیش رو در استفاده از سین بیوتیک ها در صنایع غذایی پرداختیم. کاربرد سین بیوتیک ها در مکمل های غذایی نوزادان منجر به رشد باکتری های سودمند در دستگاه معدی روده ای نوزاد شده و شمار آنها را به سطوح همانند نوزادان تغذیه کرده از شیر مادر نزدیک می کند. استفاده از سین بیوتیک ها همچنین در مکمل های تولید شده برای پرورش آبزیان منجر به افزایش وزن و پروتئین سازی در آنها می گردد. در صنایع لبنی نیز عامل پروبیوتیکی منجر به افزایش قابلیت زیستی لاکتوباسیلوس های تخمیر کننده شیر می شود. در پنیر سازی هم پری بیوتیک اینولین علاوه بر حفظ قابلیت زنده مانی میکروارگانیسم ها باعث بهبود ویژگی های بافتی و حسی می شود. از این رو استفاده از ترکیب همزمان پروبیوتیک ها به همراه پری بیوتیک ها به عنوان ترکیبات سین بیوتیک و مزیت زنده مانی بیشتر آنها در مواد غذایی و مطالعه ی هر چه بیشتر بر روی کاربرد سین بیوتیک ها در صنعت غذا به یکی از چالش های پیش رو تبدیل شده است.

**کلمات کلیدی:** پروبیوتیک، پری بیوتیک، سین بیوتیک، صنایع غذایی، قابلیت زنده مانی، لاکتوباسیلوس.

### مقدمه

امروزه نه تنها تأمین مواد مغذی و نیاز های پروتئینی، ویتامینی، کالریک و مواد معدنی اهمیت دارد بلکه جنبه های دارویی مواد غذایی نیز مورد توجه است. این موضوع سبب افزایش پذیرش و مصرف غذاهای فراسودمند شده است (۱۲). ماده غذایی فراسودمند در بردارنده دست کم یک ویژگی سلامت بخش مشخص، افزون بر خواص تغذیه ای پایه می باشد. اولین نسل غذاهای فراسودمند بر پایه غنی سازی با ویتامین ها و مواد معدنی (به خصوص کلسیم) مطرح شد. اما اخیراً با توجه به تاثیر مثبت برخی از مواد غذایی بر باکتری های روده ای ترکیبات پروبیوتیک و پری بیوتیک معرفی شدند (۱۷).

### پروبیوتیک ها:

باکتری هایی زنده و مفید هستند که مصرف آن ها باعث ایجاد تعادل در فلور میکروبی روده و در نهایت سبب افزایش سلامتی انسان می شود (۵). پروبیوتیک هایی که بیش از هر سویه دیگری در سراسر دنیا مورد استفاده هستند لاکتوباسیلوس و بیفیدوباکتر هستند (۱۱).



### پری بیوتیک ها:

پری بیوتیک ها نوع خاصی از ترکیبات کربوهیدراته غیر قابل هضم در بدن هستند که در روده به عنوان منابع کربن یا انرژی برای پروبیوتیک ها عمل کرده، رشد و فعالیت این میکروارگانیسم ها را به طور انتخابی تحریک می کنند و با تغییرات سودمند خود منجر به بهبود سلامت میزبان می گردند. مطالعه شده ترین پری بیوتیک ها اینولین و فروکتو اولیگوساکارید (FOS) هستند (۱ و ۷ و ۱۱).

### سین بیوتیک ها:

اصطلاح سین بیوتیک وقتی استفاده می گردد که محصولی حاوی پروبیوتیک و پری بیوتیک هر دو باشد. از آنجایی که این اصطلاح اشاره به همکاری بین این دو دارد، باید برای محصولاتی به کار رود که در آن محصول پری بیوتیک اختصاصا ترکیب مطلوب و مورد استفاده پروبیوتیک است. برخی از ترکیبات سین بیوتیکی عبارتند از بیفیدوباکتر در ترکیب با FOS و/یا GOS، لاکتوباسیل با لاکتیلول و ساکارومایسز در ترکیب با GOS (۳ و ۱۶). علاوه بر سویه های مرسوم، پروبیوتیک هایی مانند *S.bouardii* و *B.coagulans* و نیز انواع پری بیوتیک مانند GOS و گزیلوز اولیگوساکارید (XOS) و همچنین پری بیوتیک هایی از منابع طبیعی مانند کاسنی و یاکون (Yacon) استفاده می شوند (۸).

### کاربرد سین بیوتیک ها در صنایع غذایی:

#### ۱) سین بیوتیک ها و مکمل های غذایی نوزادان:

با وجود اینکه شیر مادر بهترین غذا برای نوزادان می باشد اما با این وجود تمایل رو به رشدی برای تغذیه نوزاد با مکمل های نوزادان وجود دارد. گرایش جدیدی در صنعت غذایی مبنی بر افزودن سین بیوتیک ها به محصولات غذایی نوزادان ایجاد شده است. افزودن پری بیوتیک ها، پروبیوتیک ها و یا سین بیوتیک ها به این محصولات تکمیلی منجر به این می گردد که تنها باکتری های سودمند در دستگاه معده روده ای رشد کرده و به سطوح مشابه نوزادان تغذیه کرده از شیر مادر نزدیک شود (۱۱). این کودکان سطوح بالاتری از بیفیدوباکتر و مقادیر کمتری از باکتری های بالقوه بیماری زا دارند. همچنین افزودن پری بیوتیک ها در غالب محصولات سین بیوتیک منجر به بهبود ساختار روده ای شده و نفوذ پذیری روده را کاهش می دهد. مطالعات سیستماتیک درباره نوزادانی که پروبیوتیک به آنها خوراند می شود نشان دهنده این است که برخی سویه های خاص (*Lactobacillus GG*) منجر به افزایش قوام مدفوع نوزاد می گردد و برخی سویه های (*B.lactis*, *B. longum BL999*, *L. rhamnosus LPR*, *Lactobacillus GG*, *L. reuteri ATCC 5573*) از رشد نرمال پشתיانی می کنند (۲). برای نوزادان زودرس نیز استفاده از پروبیوتیک ها منجر به کاهش خطر انتروکولیت نکروز دهنده ( *Necrotising Enterocolitis*) و مرگ و میر می گردد (۱۱).

#### ۲) سین بیوتیک ها در رژیم غذایی ماهیان پرورشی:

همچنین استفاده از سین بیوتیک در جیره غذایی ماهی قزل آلا رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) منجر به افزایش رشد، کارایی تبدیل غذا و بقا گردید (۱). استفاده از سین بیوتیک در جیره



غذایی ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) نیز عملکرد رشد از قبیل افزایش وزن، درصد افزایش وزن، افزایش طول و نرخ رشد ویژه را به خوبی بهبود بخشید (۶). می توان گفت که با تغذیه بچه ماهیان کفال خاکستری از مکمل Biomin Imbo همزمان با تکامل دستگاه گوارش و آداپته شدن میکروفلورهای دستگاه گوارش با جیره غذایی ارائه شده، باکتری های موجود در سین بیوتیک ها موفق به رقابت با میکروفلورهای موجود در روده شده و منجر به تشکیل کلنی موثر می شوند. در نتیجه تاثیر مکمل غذایی سین بیوتیک منجر به بهبود کلیه شاخص های رشد در بچه ماهیانی که از جیره حاوی مکمل تغذیه نمودند؛ می گردد. همچنین این نتایج را می توان به پروبیوتیک *Enterococcus faecium* و فروکتو الیگوساکارید موجود در Biomin Imbo نسبت داد. *E. faecium* به کمک فروکتو الیگوساکارید موجود در مکمل سین بیوتیک در روده ماهی، از طریق ترشح مواد خارج سلولی نظیر آنزیم های گوارشی و از طریق فعالیت آمیلولیتیک، سلولیتیک، پروتئولیتیک و لپتولیتیک خارج سلولی و تخمیر مواد غذایی کارایی مصرف غذا را افزایش می دهد. سین بیوتیک موجود در جیره غذایی در هیدرولیز پروتئین و چربی و استفاده از آنها و در نهایت افزایش راندمان پروتئین و چربی نقش مثبتی دارد (۱).

### ۳) سین بیوتیک ها در شیر کاکائو

شیر کاکائو مطلوب ترین شیر طعم دار است که در مقیاس جهانی در زمره پرفرودارترین و پرمصرف ترین محصولات لبنی غیر تخمیری قرار دارد (۱۴). بنابراین در صورت استفاده از آن به عنوان حامل میکروارگانیسم های پروبیوتیک، می توان این محصول را در سطح گسترده تری تولید و مصرف کرد. علاوه بر این، می توان با استفاده از قندهای رژیمی و پری بیوتیک جایگزین ساکارز (مانند D-تاگاتوز) مصرف این محصول توسط افراد دیابتی و افراد تحت رژیم درمانی را نیز افزایش داد (۹). از طرف دیگر، حل کردن موادی مانند انواع قند و کاکائو در شیر و سپس فرایند حرارتی، باعث خروج عمده اکسیژن از شیر کاکائو شده و محیط را برای تخمیر شدیدتر توسط بیفیدوباکتریوم ها مساعد می کند. سویه پروبیوتیکی *Lactobacillus rhamnosus* به سرعت می تواند با شرایط محیطی شیر کاکائو سازگار شده و به آرامی تخمیر خود را انجام دهد. این سویه، سازگاری سریعی با شرایط محیطی متفاوت دارد. رشد و تخمیر ملایم و نیز مقاوم بودن به شرایط نامساعد حاصل از تخمیر از جمله ویژگی های آن است. *Lactobacillus rhamnosus* از مقاوم ترین پروبیوتیک ها است که امروزه در سطح گسترده ای در محصولات تخمیری و غیر تخمیری در اروپا کاربرد دارد (۱۰). لاکتوباسیلوس ها دارای آنزیم های فسفوگالاکتوزیداز هستند که باعث - گالاکتوزیداز و در نتیجه توانایی این میکروارگانیسم ها برای استفاده از لاکتوز می شوند (۱۳). بنابراین آنزیم های متابولیک حاصل از پروبیوتیک های مرده ممکن است توانایی تخمیر سلول های زنده باقی مانده و سازگار شده را افزایش دهند که منجر به تغییرات بیوشیمیایی بیشتر شده و می تواند باعث کاهش مداومی در قابلیت زیستی پروبیوتیک ها شود (۱۴).

سوش های پروبیوتیک و جایگزینی ساکارز با D-تاگاتوز اثر معنی داری بر قابلیت زیستی باکتری های پروبیوتیک و همچنین ویژگی های بیوشیمیایی شیر کاکائو داشت. بیشترین قابلیت زیستی طی نگهداری مربوط به تیمار دارای D-تاگاتوز و *Lactobacillus acidophilus* و پس از آن تیمارهای دارای D-





تاگاتوز و *Lactobacillus casei* و همچنین D-تاگاتوز و *Lactobacillus rhamnosus* بود این مطلب نشان دهنده تاثیر حضور عامل پری بیوتیکی در ترکیب شیر کاکائو سین بیوتیک بر قابلیت زیستی سویه پروبیوتیکی بود (۱۴).

#### ۴) سین بیوتیک ها و پنیر سازی:

امیلیان و همکاران (۴) از اینولین به منظور بررسی بهبود زنده مانی و اصلاح بافت پنیر کاتیج حاوی *Lactobacillus delbrueckii* استفاده کردند و زنده مانی باکتری فوق را در شرایط مشابه با وضعیت گوارشی مورد بررسی قرار دادند. در طول دوره نگهداری، نمونه های دارای اینولین در حفظ زنده مانی پروبیوتیک ها موفق تر از نمونه های فاقد اینولین عمل کرده اند. هایسا و همکاران گزارش کردند که با افزودن اینولین در پنیر سوئیسی، PH کاهش یافت. به نظر می رسد افزودن اینولین، فعالیت متابولیکی استارترها را تحریک کرده و موجب افزایش اسیدیته و کاهش PH می شود (۷). همچنین افزودن اینولین باعث بهبود ویژگی های طعمی و بافتی شده و احساس دهانی مطلوب تری را موجب می شود. رابطه مستقیمی بین کاهش PH در پنیر حاوی *Lactobacillus acidophilus* به همراه اینولین و واکنش هایی چون پروتئولیز با کاهش سختی و صمغیت پنیرها می توان بیان کرد. افزودن مواد پری بیوتیک مانند اینولین می تواند به قابلیت زنده مانی میکروارگانیزم ها در شرایط نگهداری نامناسب کمک کرده و در عین حال باعث بهبود ویژگی های بافتی و حسی شود باکتری پروبیوتیک *Lactobacillus acidophilus* را به همراه اینولین به عنوان ترکیب پری بیوتیک، می توان با موفقیت در پنیر Uf استفاده نمود (۵).

#### نتیجه گیری

استفاده از سین بیوتیک ها در صنایع غذایی منجر به این می شود که سویه های پروبیوتیکی موجود در محصولات فراسودمند قدرت زنده مانی بالاتری نسبت به حضور مجرد و بدون پری بیوتیک ها در این محصولات داشته باشند. علاوه بر این در برخی از خصوصیات دیگر مواد غذایی مانند طعم در پنیر نیز تغییر مثبتی ایجاد می کنند. استفاده از غذاهای سین بیوتیک با فواید اضافه تری که علاوه بر مواد معدنی طبیعی و ویتامین ها به ماده غذایی می دهد انگیزه خوبی برای مصرف این دسته از محصولات ایجاد می کند. فواید زیادی که این مواد غذایی برای مقابله با برخی بیماری ها فراهم می کند جنبه پیشگیری و درمانی نیز به آنها می بخشد. تحقیقات رو به گسترشی در حال انجام است تا کاربرد سین بیوتیک ها را با افزودن مواد پری بیوتیک منحصر به فردی که ممکن است تاثیرات افزون تری مانند فعالیت آنتی اکسیدانی را موجب شوند، گسترش دهند. اگرچه چندین پروبیوتیک خوب وجود دارند که راه خود را به بازارها باز کرده اند اما ما درک شفافی درباره مکانیسم عمل آنها نداریم (۳). اطلاعات نا کامل درباره غلظت های پروبیوتیکی مورد نیاز برای اثرات کلینیکی خاص به نیاز های ما برای شناسایی مولکولی پروبیوتیک ها جهت برقراری سلامتی افزوده می گردد (۸). علاوه بر این یکی از گرایش های جدیدی که در تکنولوژی غذایی وجود دارد و نیازمند مطالعات بیشتر است؛ توسعه نانو کپسول ها و نانو ژل ها می باشد. این تکنیک ها قادرند رسیدن



ترکیبات فعال زیستی را به ارگان هدف تقویت نموده و اجازه طراحی غذاهای فراسودمند و سالم مانند غذاهای حاوی سین بیوتیک ها را به ما می دهند (۱۵).

#### منابع

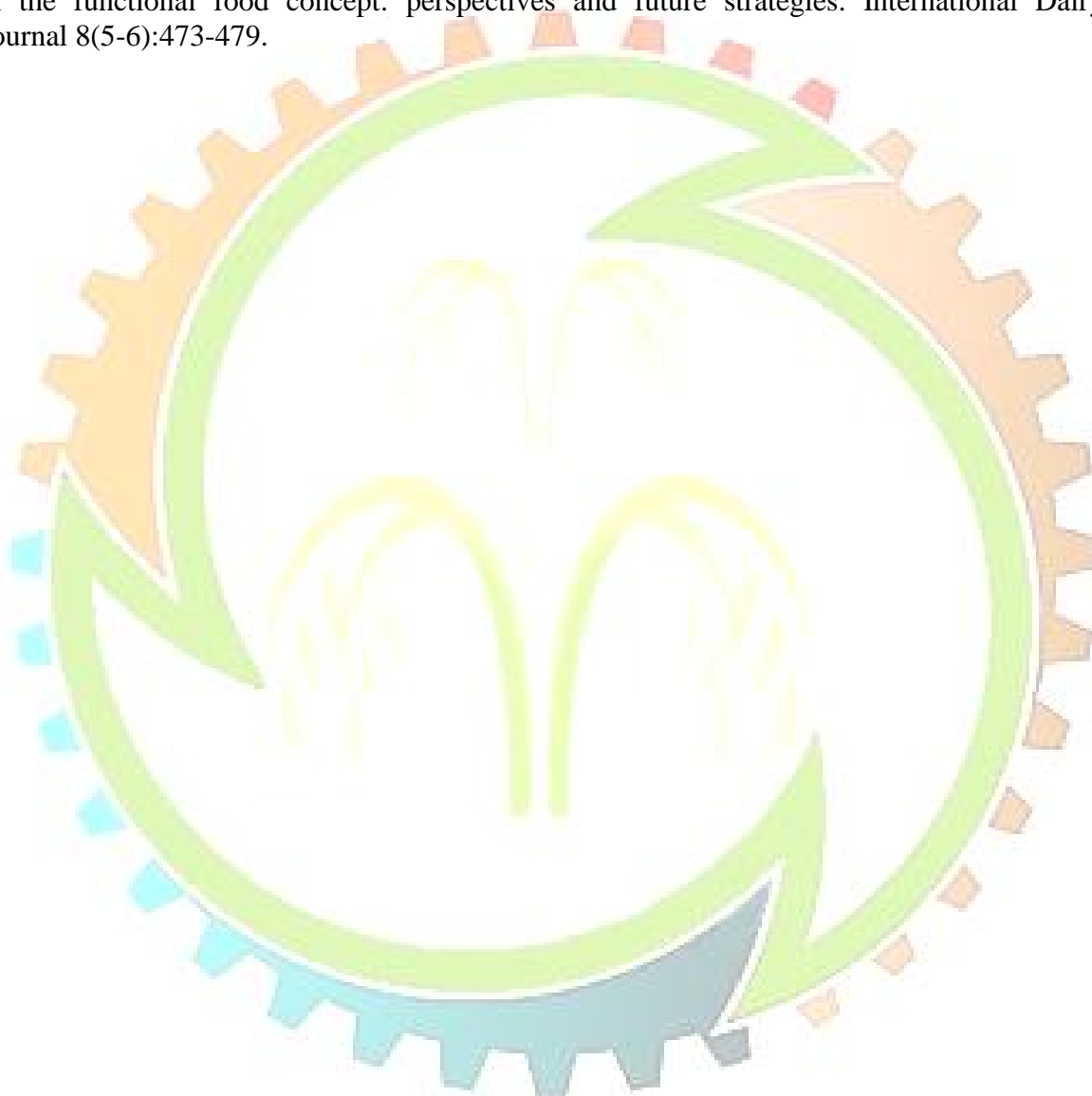
- [1]- Bita S, Akbary P, Negahdari Jafar Beigi, Effect of dietary Biomin Imbo synbiotic on growth, feed and carcass chemical composition in Mugil cephalus. Veterinary Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 114 pp: 194-200(In Persian).
- [2]- Braegger C, Chmielewska A, Decsi T, Kolacek S, Mihatsch W, Moreno L, Pie cik M, Puntis J, Shamir R, Szajewska H, Turck D, Van Goudoever J., 2011. Supplementation of infant formula with probiotics and/or prebiotics: A systematic review and comment by the ESPGHAN committee on nutrition. J Pediatr Gastroenterol Nutr, 52(2):238–250.
- [3]- Dixit Yogini, Wagle Aseem, Vakil Babu., 2016. Patents in the Field of Probiotics, Prebiotics, Synbiotics: A Review. J Food Microbiol Saf Hyg, 1:2.
- [4]- Emiliane, A., Arrau joa, A., Elian's, L., Mauro, M., & Celia, A., 2010. Development of a symbiotic cottage cheese added with Lactobacillus delbrueckii UFV H2b20 and inulin, Journal of Functional Food, 2, 85-89.
- [5]- Ghaemi H, Hesari J, Pourahmad R., 2012. Production of synbiotic UF Iranian white cheese using Lactobacillus acidophilus and inulin. EJFPP, Vol. 2 (4): 19-32(In persian).
- [6]- Ghasempour Dehaghani, P., Javaheri Baboli, M., Ziaei nejad S., Taghavi Moghadam, A., Pourfahadi, M. 2013., Dietary effects of synbiotic Biomin Imbo on growth performance, survival and bacterial flora of intestine of Cyprinus carpio. Journal of Developpment Aquaculture 7,42051 (In Persian).
- [7]- Haissa. R.C, Flavia .C.A , Buriti. Inor.A and Susana. M.I.S, 2008., Inulin and oligofructose improve sensory quality and increase the probiotic viable count in potentially synbiotic. Food Science and Technology, (41) , 1037-1046.
- [8]- Kavita. R. Pandey, Suresh. R. Naik, Babu. V. Vakil., 2015. Probiotics, prebiotics and synbiotics- a review. J Food Sci Technol ; 52(12):7577–7587.
- [9]- Levin GV., 2002. Tagatose, the new GRAS sweetener and health product. J Med Food; 5 (1): 23-36.
- [10]- Mortazavian AM, Sohrabvandi S., 2006. Probiotics and probiotic food products; based on probiotic dairy products. Tehran: Eta. [In Persian].
- [11]- Mugambi Mary N, Young Taryn, Blaauw Reneé., 2014. Application of evidence on probiotics, prebiotics and synbiotics by food industry: a descriptive study. BMC Research Notes, 7:754.
- [12]- Poragahi. S, Fazeli. M. R., 2010. Evaluation of probiotic enrichment of fermented and non-fermented dairy based fruit drink by Lactobocillus fermentum. First national conference of probiotic and functional foods, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran.
- [13]- Premi L, Sandine W, Elliker P., 1972. Lactose-hydrolyzing enzymes of Lactobacillus species. Appl Microbiol; 24 (1): 51–57.
- [14]- Rouhi M, Mohammadi R, Sarlak Z, Taslimi A, Zabihzadeh M, Mortazavian AM., 2015. Study on the Biochemical, Microbiological and Sensory Characteristics of Synbiotic Chocolate Milk Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology 58 Vol. 10, No. 2 (In Persian).



[15]- Salmeron Ivan., 2017. Fermented cereal beverages: from probiotic, prebiotic and synbiotic towards Nanoscience designed healthy drinks. Aug;65(2):114-124. doi: 10.1111/lam.12740. Epub 2017 Jun 7.

[16]- Schrezenmeir Jürgen, de Vrese Michael., 2001. Probiotics, prebiotics, and synbiotics approaching a definition. Am J Clin Nutr;73.

[17]- Ziemer, C.J., Gibson, G.R., 1998. An overview of probiotics, prebiotics and synbiotics in the functional food concept: perspectives and future strategies. International Dairy Journal 8(5-6):473-479.



کنفرانس ملی دستاوردهای نوین در

صنایع غذایی و تغذیه سالم