

آبنبات های پروبیوتیک و پری بیوتیک: راه حلی نوین برای تغذیه سالم و فراسودمند

آیدا مولودی^۱، زهرا نوبخت^۱، مهدیه پورمهری^۱، شیوا راحتی^{۲،۳}، محمدعلی تربتی^۴

۱. دانشجوی کارشناسی گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران
۲. کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران
۳. دانشجوی دکتری تخصصی گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران
۴. گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده تغذیه و علوم غذایی، مرکز تحقیقات تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

چکیده:

امروزه نقش بیولوژیکی غذا در سلامت انسان از اهمیت بالایی برخوردار است. به همین دلیل، تولید غذاهای فراسودمند، به ویژه آنهایی که حاوی پروبیوتیک ها هستند، مورد توجه قرار گرفته است. شیرینی ها، به ویژه انواع آبنبات ها و آدامس ها، محبوبیت زیادی در میان گروه های سنی مختلف دارند. با توجه به روند رو به رشد تغذیه ای که به سمت توسعه مواد با کالری و قند پایین و ارزش تغذیه ای بالا پیش می رود، توجه خاصی به تولید آبنبات های کاربردی وجود دارد که این امر با استفاده از عصاره ها و ترکیبات گیاهی تحقق می یابد. کاهش محتوای قندی آبنبات ها نیز موضوع دیگری است که مورد توجه قرار گرفته است؛ برای دستیابی به این هدف می توان از الکل های قندی و فیبرها استفاده کرد که اثرات سلامتی بخش زیادی دارند. استفاده از پروبیوتیک ها در آبنبات ها نه تنها تأثیرات مثبتی بر سلامت عمومی دارد، بلکه موجب ایجاد فعالیت های ضد میکروبی و ضد پوسیدگی در دهان می شود.

تأثیر آبنبات های فراسودمند بر سلامت انسان



پروبیوتیک ها

پروبیوتیک ها در آبنبات ها برای بهبود سلامت عمومی و... استفاده می شوند.

کاهش قند

استفاده از جایگزین های قند به منظور کاهش محتوای قندی و بهبود پروفایل سلامتی آبنبات ها

غنی سازی ویتامینی

غنی سازی آبنبات ها با ویتامین ها خصوصا ویتامین D بمنظور تنظیم جذب کلسیم و فسفر از رژیم غذایی

ترکیبات گیاهی

استفاده از عصاره ها و ترکیبات گیاهی به منظور افزایش ارزش تغذیه ای، افزایش خاصیت آنتی اکسیدانی و...

همچنین، غنی سازی پاستیل ها با ویتامین ها، به ویژه ویتامین D، اهمیت زیادی دارد؛ زیرا این ویتامین نقش حیاتی در جذب کلسیم و سلامت استخوان ها ایفا می کند. این مقاله به بررسی انواع آبنبات های فراسودمند و تأثیر آن ها بر سلامت انسان می پردازد.

کلمات کلیدی: آبنبات، فراسودمند، پروبیوتیک، پری بیوتیک، پاستیل، غنی سازی

۱. مقدمه:

در بسیاری از کشورهای جهان، نقش غذا در سلامت و تغذیه انسان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. علاوه بر تأمین انرژی، توجه به نقش بیولوژیکی غذا بر سلامتی انسان نیز رو به افزایش است. غذاهای فراسودمند به محصولاتی اطلاق می‌شود که علاوه بر تأمین نیازهای تغذیه‌ای پایه، موجب بهبود سطح سلامت افراد نیز می‌شوند. در میان این غذاها، محصولات حاوی میکروارگانیسم‌های پروبیوتیک از اهمیت خاصی برخوردارند. پروبیوتیک‌ها میکروارگانیسم‌های زنده‌ای هستند که در صورت مصرف در مقادیر کافی، فواید سلامتی متعددی را به همراه دارند. با وجود پذیرش عمومی پروبیوتیک‌ها، بیشتر آن‌ها در محصولات لبنی یافت می‌شوند که این موضوع مانع مصرف این محصولات توسط افرادی که به لاکتوز یا پروتئین‌های شیر حساسیت دارند و همچنین افرادی که گیاه‌خوار هستند، می‌شود. تقاضا برای غذاهایی که به سلامت بدن کمک می‌کنند، به دلیل تمایل مصرف‌کنندگان به بهبود کیفیت زندگی در حال افزایش است [۱، ۲]. شیرینی‌هایی مانند آدامس، آبنبات و... ترکیبات غذایی هستند که به دلیل محبوبیت در بین مصرف‌کنندگان، برای افزودن ترکیبات کاربردی مانند ویتامین‌ها، آنتی‌اکسیدان‌ها، فیبرها و مواد فراسودمند مورد توجه قرار گرفته‌اند [۲]. بر اساس موارد ذکر شده، در این مطالعه به بررسی انواع آبنبات‌های فراسودمند تولید شده و تأثیر آن‌ها بر سلامت انسان پرداخته می‌شود.

۲. انواع آبنبات:

آبنبات‌های صمغی یکی از محبوب‌ترین محصولات شیرینی هستند؛ اما به طور کلی فاقد ارزش تغذیه‌ای در نظر گرفته می‌شوند. آبنبات‌ها یک ماتریس ژلاتین-قند هستند که یک تجربه حسی بسیار ارزشمند از شیرینی و جویدن را ارائه می‌دهند. این آبنبات‌ها می‌توانند به عنوان بستری برای عرضه ترکیبات فعال زیستی مختلف، به ویژه آن‌هایی که دارای طعم ناخوشایند هستند، استفاده شوند. محصولات آبنبات، از جمله آبنبات‌های صمغی، گاهی اوقات به عنوان یک دسته‌بندی مجزای غذایی در نظر گرفته نمی‌شوند که این امر می‌تواند به دلیل ارزش غذایی ضعیف و همچنین کالری بالای آن‌ها باشد. این محصولات اغلب توسط همه گروه‌های سنی مصرف می‌شوند، بنابراین بهبود در جنبه‌های تغذیه‌ای و عملکردی آن‌ها امری مهم است [۳، ۴].

مفهوم آبنبات‌های کاربردی، مفهومی نسبتاً جدید است که همچنان در حال توسعه می‌باشد. امروزه برنامه‌های اصلی تغذیه‌ای به سمت توسعه تولید محصولات کم‌کالری با حداقل محتوای قندی پیش می‌رود که به منظور اجرای این امر، تولید محصولات غنی‌شده با ترکیبات زیست‌فعال گیاهی مانند میوه‌ها و ضایعات ترکیبات گیاهی، پری‌بیوتیک‌ها و پروبیوتیک‌ها در حال توسعه است. ترکیب عصاره‌های گیاهی در محصولات آبنبات، راهی برای تقویت محصولات با مواد شیمیایی گیاهی مانند پلی‌فنول‌ها ارائه می‌دهد. مصرف این ترکیبات گیاهی با خواص دارویی آن‌ها ارتباط مستقیم دارد؛ به همین دلیل این دسته از محصولات در بازارهایی که داروهای گیاهی به خوبی پذیرفته شده‌اند، محبوب‌تر خواهند بود [۵، ۶].

۲.۱. آدامس:

آدامس‌ها یکی دیگر از محبوب‌ترین محصولات آبنباتی هستند که می‌توان از آن‌ها برای طراحی و توسعه محصولات آبنباتی کاربردی بهره برد. آن‌ها به دلیل بافت صمغی متمایز، قابلیت ارائه در انواع شکل، عطر و طعم و رنگ‌های متنوع، جایگاه ارزشمندی را در بازار مصرف به خود اختصاص می‌دهند. آدامس‌ها اغلب از شیرین‌کننده‌ها، هیدروکلوئیدها و مواد اضافی مانند طعم‌دهنده،

رنگ‌دهنده و مواد اسیدی تشکیل شده‌اند. هیدروکلئید سنتی مورد استفاده در تهیه آدامس، ژلاتین است. همچنین می‌توان آن را با سایر مواد هیدروکلئیدی مانند نشاسته، صمغ گوار، صمغ عربی، پکتین و کاراگینان ترکیب کرد که این ژل‌های ترکیبی شفاف هستند و بافت جویدنی منحصر به فردی را ارائه می‌دهند [۷، ۸].

۲.۲. ژلاتین:

ژلاتین از آبکافت کلاژن به دست می‌آید که مخلوطی ناهمگن و متشکل از پروتئین‌های محلول در آب با جرم مولکولی بالا است. ژلاتین به صورت تجاری از منابعی مانند استخوان یا پوست پستاندارانی مانند گاو و خوک تولید می‌شود. نسبت دادن واژه هیدروکلئید به ژلاتین می‌تواند به دلیل خواص منحصر به فرد رئولوژیکی آن باشد که از جمله آن‌ها می‌توان به افزایش گرانیروی، پایداری امولسیون‌ها، جلوگیری از تبلور مجدد، شفاف‌سازی نوشیدنی‌ها و تشکیل و پایداری کف اشاره کرد. خواصی که هیچ یک از هیدروکلئیدهای تجاری دیگر به صورت یکجا دارای آن‌ها نیستند. ژلاتین در صنایع غذایی به دلیل سهولت در دسترسی و استفاده، خواص ژل برگشت‌پذیر حرارتی و بافتی که در دمای دهان ذوب می‌شود، مورد توجه واقع شده و کاربردهای گسترده‌ای دارد. علی‌رغم خواص ژلاتین، این ماده دارای محدودیت‌های مصرفی از جمله محدودیت‌های مذهبی به دلیل منشأ حیوانی، پتانسیل آلرژی‌زایی بالا و ... می‌باشد. به دلیل وجود این محدودیت‌ها، تلاش‌های گسترده‌ای برای یافتن جایگزینی برای ژلاتین صورت گرفته است، ولی تاکنون هیدروکلئیدی که مانند آن بتواند تمامی انتظارات را برآورده کند، پیدا نشده است [۹، ۱۰].

۲.۳. پاستیل:

پاستیل نوعی شیرینی کوچک و لاستیکی‌مانند است که از شکر، شربت گلکز، ژلاتین، طعم‌دهنده‌ها و رنگ‌های خوراکی ساخته شده است. ژلاتین در ساخت و تولید پاستیل باعث ایجاد حالت ژله‌ای شده و هنگام خوردن در دهان آب می‌شود که این یک تجربه حسی خوشایند را ایجاد می‌کند (استاندارد ملی شماره ۲۶۸۲) [۱۱].

۲.۴. آب‌نبات فوندانت:

آب‌نبات براساس فوندانت شکر، عمدتاً از کربوهیدرات است که این نوع محصولات قنادی فرمول تغذیه بالینی ندارند؛ اما دارای انرژی بالایی هستند. به عبارت دیگر، به آن‌ها منبع «کالری خالی» گفته می‌شود. در صورتی که مواد مفید در فرمولاسیون آن‌ها به کار گرفته شود، ممکن است عملکردهای مختلفی داشته باشند [۱۲].

در مطالعه انجام شده توسط Korkach و همکاران، به بررسی تأثیر افزودن ترکیب سین بیوتیک (پروبیوتیک و پری بیوتیک) بر ویژگیهای فیزیکیوشیمیایی و رئولوژیکی آب‌نبات فوندانت پرداخته شده است. نتایج این بررسی نشان می‌دهد، افزودن ترکیب سین بیوتیک (به ویژه لاکتولوز با غلظت ۵٪) موجب کاهش ویسکوزیته فوندانت میشود که این امر فرآیند قالب گیری آن را تسهیل میکند. استفاده از این آب‌نبات‌های سین بیوتیک در رژیم غذایی میتواند با بازگرداندن میکروفلور طبیعی بدن، جلوگیری از دیسبیوزیس، افزایش ایمنی و کاهش خطر بیماریهای گوارشی، به بهبود ایمنی زیستی محصولات کمک کند. تولید چنین محصولات عملکردی با فناوری‌های نوین، به عنوان یک جهت گیری استراتژیک در صنعت غذا برای توسعه محصولات سلامت محور، درمانی و پیشگیرانه معرفی شده است [۱۲].

۳. اهمیت کاهش محتوای قند در آب‌نبات‌ها:

آب‌نبات‌های صمغی اغلب به عنوان یک دسته‌بندی مواد غذایی شناخته نمی‌شوند، اما بهبود جنبه‌های تغذیه‌ای و عملکردی آن‌ها مهم است. با توجه به افزایش آگاهی مصرف‌کنندگان درباره مضرات قند و ارتباط آن با مشکلات سلامتی، کاهش قند در آب‌نبات‌ها می‌تواند به جذب بیشتر مشتریان کمک کند. جایگزینی شکر و شربت گلوکز با الکل‌های قندی و فیبرهای پری‌بیوتیک نه تنها به کاهش کالری کمک می‌کند، بلکه می‌تواند به بهبود سلامت روده نیز منجر شود. این تغییرات در فرمولاسیون آب‌نبات‌ها امکان ارائه طعم شیرین مشابه با محصولات سنتی را فراهم می‌آورد و در عین حال ویژگی‌های عملکردی جدیدی را معرفی می‌کند که می‌تواند به توسعه محصولات قنادی عملکردی کمک کند. این رویکرد با توجه به تقاضای روزافزون برای غذاهای سالم و عملکردی، پتانسیل تجاری بالایی نیز دارد [۶، ۱۳]. صنعت شیرینی‌سازی در حال توسعه محصولات کاربردی مانند آب‌نبات‌های کم‌کالری، کم‌قند و غنی‌شده با ترکیبات زیست‌فعال گیاهی، پری‌بیوتیک‌ها و پروبیوتیک‌ها می‌باشد. جایگزینی شکر و شربت گلوکز با الکل‌های قند (پلی‌ال‌ها) و فیبر رایج‌ترین راه برای این امر است. پلی‌ال‌ها کالری کمتری دارند، به ایجاد شاخص‌های گلیسمی پایین‌تر کمک می‌کنند و غیرپوسیدگی‌زا هستند. زایلیتول و مالتیتول اغلب در فرمولاسیون‌های شیرینی‌پزی بدون قند استفاده می‌شوند. ترکیب فیبر محلول با خواص پری‌بیوتیک در محصولات قنادی نیز می‌تواند ارزش افزوده تحریک سلامت روده را فراهم کند. اولیگوساکاریدهای غیرقابل هضم مشتق از لیگنوسلولز، مانند زایلولیگوساکاریدها به عنوان پری‌بیوتیک‌های نوظهور توجه زیادی را به خود جلب کرده‌اند و می‌توانند در محصولات غذایی مورد استفاده قرار گیرند [۶، ۱۴].

مقاله انجام شده در سال ۲۰۲۳ به بررسی پایداری فیزیکی‌وشیمیایی و حسی آب‌نبات‌های ژله‌ای غنی‌شده با عصاره گیاه گرمندر کوهستانی (*Teucrium montanum* L) و پری‌بیوتیک‌ها می‌پردازد. ژرماندر کوهی گیاهی است که به طور سنتی در منطقه بالکان در طب عامیانه استفاده می‌شود و پتانسیل دارویی آن شامل خواص ضد باکتری، ضد ویروسی، ضد التهابی، آنتی‌اکسیدان و محافظت‌کننده عصبی است. فنولیک‌های موجود در ژرماندر کوهی مانند گلیکوزیدهای فنیل اتانوئیدی دارای خواص زیست‌فعال قابل توجهی هستند. در این مطالعه، محتوای شکر و شربت گلوکز با ترکیب‌هایی مثل زایلیتول، مالتیتول و الیگوساکاریدهای پری‌بیوتیک جایگزین شدند. نتایج نشان داد که آب‌نبات‌های حاوی فروکتوالیگوساکاریدها و زایلوالیگوساکاریدها در طول دو ماه نگهداری ظاهر و ویژگی‌های خود را حفظ کردند، در حالی که آب‌نبات‌های حاوی اینولین یا بدون پری‌بیوتیک دچار آلودگی قارچی شدند. نتایج این مطالعه نشان داد که آب‌نبات صمغی ژلاتینی مبتنی بر عصاره ژرماندر کوهی با محتویات مختلف قند و غنی‌شده با پری‌بیوتیک می‌توانند به مدت ۱.۵ ماه یا ۴۵ روز با توجه به محتوای رطوبت بالا نگهداری شوند [۶].

۴. اهمیت استفاده از پروبیوتیک‌ها و پری‌بیوتیک‌ها در غذاها و خصوصاً آب‌نبات و نحوه انتقال پروبیوتیک‌ها از طریق آب‌نبات فراسودمند به دهان:

پوسیدگی دندان یک عفونت درون‌زا است که ناشی از دیس‌بیوز میکروبیوم به همراه درگیری گونه‌های اسیدزا و اسیدی (انواع استرپتوکوک‌ها و اکتینومایسس) رخ می‌دهد. نقش اساسی که یک همزیستی میکروبیوم پلاک دندانی در پیشگیری از پوسیدگی و افزایش سلامت دهان و دندان ایفا می‌کند، هنوز در حال شناسایی است. استاندارد طلایی ترکیبات ضد پلاک، کلرگزیدین است که این امر به دلیل اثرات اساسی و فعالیت ضد میکروبی بیش از حد آن است. با این وجود، قرار گرفتن طولانی‌مدت در معرض عوامل درمانی، در طولانی‌مدت، منجر به عوارض جانبی خواهد شد. در درجه اول، این عوارض، عدم تعادل محیط دهان ناشی از خواص باکتری‌کشی آن‌ها است. به همین دلیل نیاز به عوامل ضد پلاک بدون اثر باکتری‌کشی مستقیم در حال افزایش است [۱۵، ۱۶].

مطالعه انجام شده توسط Elgamily و همکاران اثر ترکیب سین بیوتیک (پروبیوتیک *Lactacaseibacillus rhamnosus* + عصاره پری بیوتیک دانه انگور) در قالب آبنبات ژله ای نانوامولسیون را بر مهار بیوفیلم های باکتریهای پوسیدگی زای دندان *S. mutans* و *A. viscosus* و بازمینرالیزاسیون مینای دندان را مورد بررسی قرار دادند. نتایج این مطالعه نشان داد استفاده ۲۱ روزه از این آبنبات (۲ بار در روز) موجب کاهش ۶۸٪ کلونیهای *S. mutans*، تخریب ساختار بیوفیلمها، و تغییر مورفولوژی باکتریها شد. همچنین، بهبود معنادار سختی مینا، کاهش عمق ضایعات، و افزایش مواد معدنی پس از درمان تأیید شد. این ترکیب سین بیوتیک به عنوان یک گزینه مؤثر ضدپوسیدگی با قابلیت ترمیم مینای دندان معرفی شد [۱۵].

۵. اهمیت غنی سازی پاستیل و تولید پاستیل فراسودمند:

امکان غنی سازی پاستیل با ویتامین D^۳ و کلسیم وجود دارد. بنابراین، ویتامین D به صورت پودری و محلول در آب و کربنات کلسیم به فرمولاسیون پاستیل اضافه می شود. استفاده از غلظت های مختلف کلسیم و ویتامین D تأثیر معناداری بر ویژگی های شیمیایی مانند میزان بریکس، اسیدیته، خاکستر و خواص بافتی (سختی و پیوستگی) و همچنین خواص حسی از جمله رنگ و طعم پاستیل دارد. با این شرایط، می توان پاستیل را با ویتامین D و کلسیم غنی سازی کرد و از خواص سلامتی بخش آن بهره برد، بدون آن که اثر نامطلوبی بر کیفیت محصول داشته باشد [۱۱، ۱۷].

تنقلات بر پایه میوه و سبزی نسبت به سایر محصولات مشابه، دارای ویژگی های خوراکی بهتر و ارزش تغذیه ای بالاتری هستند. میوه زرشک دارای ویژگی های تغذیه ای متعددی است که شاخص ترین آن ها میزان ویتامین C و ترکیبات آنتی اکسیدانی آن می باشد. در مطالعه انجام شده توسط هراتی و همکاران، فرآورده ای نوین از زرشک تحت عنوان پاستیل میوه ای بر پایه عصاره زرشک با استفاده از نسبت های مختلف هیدروکلوئیدهای ژلاتین (۴ تا ۶ درصد) و گوار (۱ تا ۳ درصد) تولید و مورد بررسی قرار گرفته است. پاستیل میوه ای بر پایه عصاره زرشک، فرآورده ای طبیعی است که ترکیبات آن شامل پوره زرشک، هیدروکلوئیدهای غذایی و ترکیبات شیرین کننده می باشد. این فرآورده به لحاظ دارا بودن pH و فعالیت آبی پایین، ماندگاری بالایی دارد. با توجه به این که می توان از میوه های مازاد بر مصرف در تهیه آن استفاده کرد، تولید این فرآورده علاوه بر جلوگیری از ضایعات میوه، محصولی نوین وارد بازار مصرف می کند که به سبب ارزش تغذیه ای بالا، طعم مطلوب و قابلیت شکل پذیری و ماندگاری خوبی که دارد، مورد توجه مصرف کنندگان قرار خواهد گرفت. نتایج حاصل از این مطالعه حاکی از آن بود که تیمارهایی که ژلاتین بیشتری داشتند باعث حفظ بیشتر آنتوسیانین، درصد قند و رطوبت شدند و تیمارهایی که گوار بیشتری داشتند موجب حفظ بیشتر مولفه های a* و b* و آنتوسیانین شدند و همچنین در اثر متقابل با ژلاتین باعث حفظ بیشتر درصد قند گردیدند [۱۷].

۶. نتیجه گیری:

در این مطالعه، ضرورت توسعه آبنبات های فراسودمند (Functional Candies) و غنی سازی آنها با ترکیبات گیاهی، پروبیوتیک ها (مانند لاکتوباسیلوس و بیفیدوباکتریوم) و پری بیوتیک ها (نظیر اینولین و فروکتوالیگوساکاریدها) مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به سهم قابل توجه این محصولات در بازار مصرف جهانی، غنی سازی آنها به عنوان یک راهبرد نوین در صنعت غذایی، همسو با اهداف سلامت عمومی و پیشگیری از بیماری های غیرواگیر، از اولویت بالایی برخوردار است. استفاده از ترکیبات گیاهی (فیتوشیمیایی) نظیر عصاره های پلی فنولی، فلاونوئیدها و فیبرهای غذایی، علاوه بر ایفای نقش به عنوان سوبستراهای پری بیوتیک، موجب بهبود پروفایل تغذیه ای محصولات از طریق افزایش فعالیت آنتی اکسیدانی، ضد میکروبی و ضد التهابی می شود. جایگزینی قندهای تصفیه شده با شیرین کننده های طبیعی کم گلیسمی (مانند استویول، گلیکوزیدها، اریتریتول و زایلیتول) نه تنها شاخص گلیسمی محصول را کاهش می دهد، بلکه در کنترل اختلالات متابولیک نظیر دیابت نوع ۲ و چاقی



مؤثر است. از منظر پایداری صنعتی، بهره‌گیری از ضایعات کشاورزی (مانند پوست میوه‌ها، تفاله‌های گیاهی و پالپ باقیمانده از فرآوری مواد غذایی) در فرمولاسیون این محصولات، امکان کاهش آلودگی زیست‌محیطی و تحقق اقتصاد چرخشی (Circular Economy) را فراهم می‌کند. این استراتژی علاوه بر کاهش هزینه‌های تولید، ارزش افزوده مواد زائد را از طریق استخراج ترکیبات زیست‌فعال (Bioactive Compounds) افزایش می‌دهد. نتایج مطالعات نشان می‌دهد که ترکیب پروبیوتیک‌ها و پری بیوتیک‌ها در قالب سین بیوتیک‌ها، با تعدیل میکروبیوتای روده (Gut Microbiota)، تقویت عملکرد سد اپی‌تلیال روده و مهار پاتوژن‌ها، نقش کلیدی در پیشگیری از دیسبیوزیس و بیماری‌های التهابی روده (IBD) ایفا می‌کند. همچنین، بهینه‌سازی پارامترهای رئولوژیکی و ساختاری در فرآیند تولید (مانند کنترل ویسکوزیته، فعالیت آبی و پایداری حرارتی) تضمین‌کننده کیفیت حسی و ماندگاری این محصولات عملکردی است. در مجموع، ادغام فناوری‌های نوین بیوتکنولوژی غذایی و نانو فناوری در طراحی آب‌نبات‌های فراسودمند، افق جدیدی را در توسعه محصولات پیشگیرانه (Nutraceuticals) با قابلیت خودمراقبتی (Self-Care) و کاهش بار بیماری‌ها در سیستم بهداشتی ایجاد می‌کند.

Probiotic and Prebiotic Candies: A Novel Approach to Healthy and Functional Nutrition

Aida Moloudi^۱, Zahra Nobakht^۱, Mahdiah Pourmehri^۱, Shiva Rahati^{۲,۳}, Mohammad Ali Torbati^۴

۱. Undergraduate Student, Department of Food Science and Technology, Faculty of Nutrition and Food Sciences, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran
۲. Student Research Committee, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran
۳. Ph.D. Candidate, Department of Food Science and Technology, Faculty of Nutrition and Food Sciences, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran
۴. Department of Food Science and Technology, Faculty of Nutrition and Food Sciences, Nutrition Research Center, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

Abstract

Today, the biological role of food in human health is of paramount importance. Consequently, the production of functional foods, particularly those containing probiotics, has garnered significant attention. Sweets, especially candies and gums, are highly popular across various age groups. With the growing trend in nutrition toward developing low-calorie, low-sugar, and high-nutritional-value products, there is a special focus on producing functional candies. This is achieved through the use of plant-based extracts and compounds. Reducing the sugar content of candies is another key priority, which can be accomplished by incorporating sugar alcohols and fibers that offer substantial health benefits. The inclusion of probiotics in candies not only positively impacts public health but also introduces antimicrobial and anti-cariogenic (anti-decay) effects in the oral cavity. Additionally, enriching gummies with vitamins, particularly vitamin D, holds great significance, as this vitamin plays a vital role in calcium absorption and bone health. This article explores various types of functional candies and their effects on human health.

Keywords: Candy, Functional, Probiotic, Prebiotic, Gummy, Enrichment

منابع :

۱. Adibpour, N., M. Hosseini-zhad, and A. Pahlevanlo, *Application of spore-forming probiotic Bacillus in the production of Nabat-A new functional sweetener*. Lwt, ۲۰۱۹. ۱۱۳: p. ۱۰۸۲۷۷.
۲. Miranda, J.S., et al., *Probiotic jelly candies enriched with native Atlantic Forest fruits and Bacillus coagulans GBI-30 6086*. Lwt, ۲۰۲۰. ۱۲۶: p. ۱۰۹۲۷۵.
۳. Kurt, A., K. Bursa, and O.S. Toker, *Gummy candies production with natural sugar source: Effect of molasses types and gelatin ratios*. Food Science and Technology International, ۲۰۲۲. ۲۸(۲): p. ۱۱۸-۱۲۷.
۴. Tarahi, M., et al., *Current Innovations in the Development of Functional Gummy Candies*. Foods, ۲۰۲۳. ۱۳(۱): p. ۷۶.
۵. Romo-Zamarrón, K.F., L.E. Pérez-Cabrera, and A. Tecante, *Physicochemical and sensory properties of gummy candies enriched with pineapple and papaya peel powders*. Food and Nutrition Sciences, ۲۰۱۹. ۱۰(۱۱): p. ۱۳۰۰.
۶. Vojvodić Cebin, A., et al., *Physicochemical and sensory stability evaluation of gummy candies fortified with mountain germander extract and prebiotics*. Polymers, ۲۰۲۴. ۱۶(۲): p. ۲۵۹.
۷. Banakar, M., et al., *Chewing gums as a drug delivery approach for oral health*. International Journal of Dentistry, ۲۰۲۲. ۲۰۲۲(۱): p. ۹۴۳۰۹۸۸.
۸. Nasseripour, M., et al., *A systematic review and meta-analysis of the role of sugar-free chewing gum on Streptococcus mutans*. BMC oral health, ۲۰۲۱. ۲۱(۱): p. ۲۱۷.
۹. Alipal, J., et al., *A review of gelatin: Properties, sources, process, applications, and commercialisation*. Materials Today: Proceedings, ۲۰۲۱. ۴۲: p. ۲۴۰-۲۵۰.
۱۰. عباسی, et al., جایگزینی بخشی از ژلاتین با صمغ فارسی و استفاده از کندر برای تولید پاستیل فراسودمند. مهندسی بیوسیستم ایران, ۲۰۱۱. ۴۲(۱): ۱۲۱-۱۳۱. p.
۱۱. Rahbarinejad, S., S. Berenji, and L. Nateghi, *Study of possibility of pastille fortification with vitamin D3 and calcium*. ۲۰۲۲.
۱۲. Korkach, H. and G. Krusir, *Development of innovative technologies of fondant candies with synbiotics*. Технологический аудит и резервы производства, ۲۰۱۷. ۱(۳ (۳۳)): p. ۵۰-۵۵.
۱۳. Cai, L., et al., *Confectionery gels: Effects of low calorie sweeteners on the rheological properties and microstructure of fish gelatin*. Food Hydrocolloids, ۲۰۱۷. ۶۷: p. ۱۵۷-۱۶۵.
۱۴. Franck, A., *Food applications of prebiotics*, in *Handbook of prebiotics*. ۲۰۰۸, CRC Press. p. ۴۵۵-۴۶۶.
۱۵. Elgamily, H.M., et al., *Laboratory evaluation of anti-plaque and remineralization efficacy of sugarless probiotic jelly candy supplemented with natural nano prebiotic additive*. Scientific Reports, ۲۰۲۳. ۱۳(۱): p. ۱۰۹۷۷.
۱۶. Praveen, M.A., et al., *Cytotoxic and pharmacokinetic studies of Indian seaweed polysaccharides for formulating raindrop synbiotic candy*. International journal of biological macromolecules, ۲۰۲۰. ۱۵۴: p. ۵۵۷-۵۶۶.
۱۷. هراتی فرزقی, م., et al., بهینه سازی فرآیند تولید پاستیل فراسودمند از میوه زرشک بی دانه به روش سطح پاسخ. نوآوری در علوم و فناوری غذایی, ۲۰۱۷. ۹(۱): ۱۲۵-۱۳۷. p.