

مروری بر ویژگی‌های لاکتوباسیلوس/اسیدوفیلوس جداسازی شده از لبنیات بومی ایران

نویسندگان: خدیجه جمشیدی فر^۱، علی باباپور اسطلخی^۲، امیر سالاری^۳*

۱- کارشناسی ارشد، گروه بهداشت و کنترل کیفی مواد غذایی، دانشکده پیرادامپزشکی، دانشگاه بوعلی سینا همدان،

همدان، ایران

۲- کارشناسی ارشد، گروه بهداشت مواد غذایی و آبیاری، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد،

ایران

۳- دانشیار، گروه بهداشت مواد غذایی و آبیاری، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

ایمیل نویسنده مسئول: a-salari@um.ac.ir

چکیده

محصولات لبنی طیف وسیعی از باکتری‌های اسیدلاکتیک را در خود جای داده‌اند که یکی از مطرح‌ترین سویه‌های این گروه بزرگ، باکتری لاکتوباسیلوس/اسیدوفیلوس است که با توجه به پژوهش‌های انجام‌شده نقش مهمی در جلوگیری از رشد پاتوژن‌ها دارد و می‌تواند شرایط اسیدی و قلیایی را تحمل کند. این باکتری شناخته‌شده یک پروبیوتیک بالقوه به حساب می‌آید که می‌توان از آن در تولید محصولات لبنی فراسودمند استفاده کرد. در این مطالعه مروری به ویژگی‌های سویه لاکتوباسیلوس/اسیدوفیلوس جداسازی شده از محصولات لبنی بومی پرداخته شده است. نتیجه این بررسی نشان می‌دهد؛ ایران دارای ذخایر ژنتیکی غنی از باکتری‌های خانواده لاکتوباسیلاسه مخصوصاً سویه لاکتوباسیلوس/اسیدوفیلوس با خواص استارت‌تری و کمک استارت‌تری می‌باشد که این موضوع زمینه را برای مطالعات بعدی در راستای جداسازی، شناسایی و کاربرد صنعتی این باکتری، تولید محصولات فراسودمند و خلق ذائقه‌های مختلف غذایی فراهم نموده است.

کلمات کلیدی: لاکتوباسیلوس/اسیدوفیلوس، محصولات لبنی بومی، استارت‌تر، پروبیوتیک

مقدمه

باکتری‌های اسیدلاکتیک اولین بار در سال ۱۷۸۰ میلادی توسط کارل ویل هلم^۱ مورد مطالعه قرار گرفتند و سپس لویی پاستور در سال ۱۸۷۵ نشان داد که این گروه از باکتری‌ها اسیدلاکتیک تولید می‌کنند. برخی از دانشمندان آن زمان بر این باور بودند که تخمیر لزوماً توسط باکتری ایجاد نمی‌شود. در گرماگرم مباحث علمی آن روز، لیستر در سال ۱۸۷۳ توانست یک باکتری تخمیرکننده را جداسازی کند و آن را لاکتیس نام نهاد که بعداً به *استرپتوکوکوس لاکتیس* تغییر نام داد. امروزه این باکتری به نام *لاکتوکوکوس لاکتیس* شناخته می‌شود و قادر است لاکتوز را به اسیدلاکتیک تبدیل کند. لیستر در آن زمان مطمئن نبود که این تنها باکتری موجود است که می‌تواند لاکتوز را به اسیدلاکتیک تبدیل کند یا باکتری‌های دیگری نیز قادر به این کار هستند؟! با پیشرفت روش‌های شناسایی، در طی سال‌های بعد باکتری‌های بسیاری از گونه‌های دیگر شناسایی شدند که قادر به تخمیر قند شیر بوده و توجه پژوهشگران را در اقصی نقاط جهان به خود معطوف کردند (۱).

گروه بزرگ باکتری‌های اسیدلاکتیک گرم مثبت، غیر اسپورزا، میکروآیروفیلیک هستند که اسیدلاکتیک محصول اصلی حاصل از انجام تخمیر آن‌هاست. به صورت کلی جنس‌های اصلی باکتری‌های اسیدلاکتیک را *آئروکوکوس*، *کارنوباکتریوم*، *انتروکوکوس*، *لاکتوباسیلوس*، *لوکونوستوک*، *آئوکوکوس*، *پدیوکوکوس*، *استرپتوکوکوس*، *تتراژنوکوکوس*، *واگوکوکوس* و *ویسلا* تشکیل می‌دهند. هسته اصلی این خانواده شامل جنس‌های *استرپتوکوکوس*، *لاکتوباسیلوس*، *لاکتوکوکوس*، *لوکونوستوک* و *پدیوکوکوس* هستند و مهم‌ترین جنس این خانواده نیز *لاکتوباسیلوس* می‌باشد (۲). امروزه اوج توجه به اسیدلاکتیک باکتری‌ها را می‌توان در مقالات منتشرشده در دو دهه اخیر یافت که در آن‌ها با استفاده از تکنیک‌های مدرن جداسازی و شناسایی، همبستگی مستقیم و نسبتاً زیادی میان باکتری‌های فراورده‌های لبنی تخمیری از جمله ماست و میکروبیوتای روده کشف شده است. اولین بار در سال ۱۹۱۰ کندانال از روش‌های جدید جداسازی و شناسایی به مطالعه باکتری‌های مدفوعی پرداخت و اخیراً با استفاده از روش‌های جدید مولکولی افق بسیار شگرفی از تأثیر باکتری‌های فراورده‌های لبنی در اصلاح و مدیریت میکروبیوتای انسانی و دسترسی به بسیاری از ترکیبات ضروری و موردنیاز بدن ایجاد شده است (۳). تیلیش و همکاران در سال ۲۰۱۳ نشان دادند زنانی که به مدت ۴ هفته از فراورده‌های لبنی پروبیوتیک استفاده کرده‌اند فعالیت نواحی مغزی که مسئول کنترل مرکزی احساسات در مغز هستند تغییر یافته و احساس بهتری به آن‌ها القا شده است. تنوع این مطالعات به قدری بوده است که امروزه محققان، دهه آینده را دهه پروبیوتیک‌ها نامیده‌اند و پیروزی در حوزه سلامت را مشروط به توسعه مصرف پروبیوتیک‌ها و فراورده‌های تخمیری می‌دانند. حال نکته قابل تأمل اینجاست که بسیاری از پروبیوتیک‌های تجاری و شناخته‌شده امروزی همان فلور باکتریایی می‌باشند که به‌طور طبیعی در فراورده‌های لبنی تخمیری سنتی وجود دارند. در جریان صنعتی شدن و تولید استارترهای صنعتی بسیاری از این باکتری‌های بومی کنار گذاشته شده‌اند و صرفاً استارترها در تولید ماست به دو باکتری *استرپتوکوکوس سالیواریوس* تحت گونه *ترموفیلوس* و *لاکتوباسیلوس دلبروکی* تحت گونه *بولگاریکوس* خلاصه شده‌اند. همچنین استارترهای تک‌سویه، دوسویه و میکس چندتایی نیز برای تولید دیگر فراورده‌های لبنی استفاده می‌شوند. مطالعات گسترده در این حوزه نشان می‌دهند که هر یک از باکتری‌های گروه اسیدلاکتیک باکتری‌ها که به‌طور سنتی در تولید فراورده‌های لبنی نقش داشته‌اند، مسئول ایجاد ویژگی‌های منحصر به فردی از قبیل خصوصیات ارگانولپتیکی، سلامتی زایی، ضدآلرژی، پروبیوتیکی، پست‌بیوتیکی، سایکوبیوتیکی و تکنولوژیکی بوده‌اند. به همین دلیل محققان زیادی در چند سال اخیر به جداسازی و شناسایی این سویه‌ها از منابع غذایی لبنی و غیرلبنی پرداخته‌اند تا جایی که پژوهشگران ایرانی نیز از منابع بومی کشور جنس‌هایی از اسیدلاکتیک باکتری‌ها از جمله

¹ Carl wilhelm

لاکتوباسیلوس، استرپتوکوکوس، لاکتوکوکوس و لاکتوباسیلوس را جداسازی و شناسایی کرده‌اند که برخی از سویه‌های جداسازی شده مانند لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس، لاکتوباسیلوس بولگاریکوس، استرپتوکوکوس ترموفیلوس، لاکتوباسیلوس کازئی، لاکتوباسیلوس ساکی، لاکتوباسیلوس هلوتیکوس، لاکتوباسیلوس فرمنتوم و لاکتوباسیلوس پلانتاروم دارای پتانسیل پروبیوتیکی، استارت‌تری و کمک استارت‌تری هستند و می‌توان آن‌ها را در صنایع مربوطه به کار گرفت (۴-۶). در این راستا می‌توان به مطالعه انجام‌شده در سال ۲۰۱۶ توسط سلطان دلال و همکاران بر روی ماست (۷)، مطالعه زاد آذر و همکاران در سال ۲۰۱۲ بر روی پنیر (۸) و مطالعه واسعی و همکاران در سال ۲۰۱۸ بر روی حره خوزستان (۹) اشاره نمود. در این مطالعه مروری با استفاده از اسناد موجود، به ویژگی‌های یکی از سویه‌های جداسازی شده از منابع لبنی ایران یعنی لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس پرداخته‌شده و توان استارت‌تری، کمک استارت‌تری و پروبیوتیکی آن مورد بررسی قرار گرفته است.

تاریخچه و معرفی لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس

لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس یک باسیل بلند، گرم مثبت، بی‌هوازی و هموفرمنتاتیو است که نخستین بار در سال ۱۹۰۰ میلادی توسط ارنست مورو^۲ از مدفوع نوزادان بانام باسیلوس اسیدوفیلوس جداسازی شد این سویه باکتریایی به‌عنوان یکی از موفق‌ترین پروبیوتیک‌ها معرفی شده است. در واقع شناخته‌شده‌ترین سویه پروبیوتیکی است و پژوهشگران زیادی از آن در تولید مواد غذایی فراسودمند از جمله بستی و دیگر مواد غذایی لبنی استفاده نموده‌اند. لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس معمولاً در سیستم گوارشی، حفره‌های دهانی و واژن انسان و همچنین غذاهای تخمیری یافت می‌شود. این سویه در pH کمتر از ۵ قادر به رشد بوده و اپتیمم دمای رشد آن ۳۷ درجه سانتی‌گراد می‌باشد و بر روی پاتوژن‌هایی مانند سالمونلا اینتریکا، اشریشیاکلا، استافیلوکوکوس اورئوس، کلستریدیوم پرفرنجنس اثر آنتاگونیستی داشته که بیشترین اثر آنتاگونیستی آن بر باکتری استافیلوکوکوس اورئوس است (۱۰-۱۲).

پیشینه پژوهش

به‌منظور جداسازی و شناسایی میکروارگانیسم‌های پروبیوتیک محصولات لبنی ایران پژوهش‌های بسیاری انجام‌گرفته است و محققان باکتری‌های اسیدلاکتیک متنوعی جداسازی کرده و توان پروبیوتیکی آن‌ها را مورد بررسی قرار داده‌اند. بررسی تاج‌آبادی و همکاران در سال ۱۳۸۶ نمونه‌ای از این پژوهش‌ها است که نشان داد لاکتوباسیل‌های جداسازی شده، توانایی تحمل شرایط اسیدی و قلیایی و جذب کلسترول دارند (۱۳). در پژوهشی دیگر در سال ۲۰۱۵ توسط نریمانی و همکاران روی شیر گاو و ماست محلی شهرستان خوی، ۱۴ سویه از باکتری‌های جنس لاکتوباسیلوس دارای پتانسیل پروبیوتیکی شناسایی شدند که مسئول تأمین کیفیت محصولات بومی این منطقه بودند. این سویه‌ها می‌توانستند نمک‌های صفراوی و اسیدپتیک معده را تحمل کنند (۱۴). از طرف دیگر در سال ۲۰۱۲ توسط رضوی و همکاران روی ریچال تهیه شده از شیر روستا ایدک شهرستان لنده استان کهگیلویه و بویر احمد تحقیقی انجام گرفت که آن‌ها توانستند ۱۲۸ جدایه از باکتری‌های اسیدلاکتیک این محصول را جداسازی کنند و سویه‌های جداسازی شده دارای توان استارت‌تری بودند (۱۵). با توجه به شواهد موجود یکی از مطرح‌ترین جنس‌های خانواده بزرگ اسیدلاکتیک باکتری‌ها که از منابع غذایی بومی مخصوصاً غذاهای لبنی جداسازی و شناسایی شده جنس لاکتوباسیلوس بوده و مطالعات انجام‌شده در سال‌های اخیر نشان می‌دهند که مطابق با جدول ۱. از این جنس جدایه‌های زیادی از جمله سویه لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس با ویژگی‌های منحصربه‌فرد جداسازی و شناسایی شده‌اند. در بررسی سرمست قهفرخی و همکاران در سال ۲۰۱۲ روی ۳۰ نمونه ماست از استان چهارمحال و بختیاری با عنوان جداسازی و بررسی میزان تولید اسیدلاکتیک در لاکتوباسیلوس‌های بومی این استان، جدایه‌هایی از لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس شناسایی گردیدند که برخی از

² Ernst Moro

این جدایه‌ها توانایی تحمل نمک ۷/۵٪ و برخی دیگر قدرت تحمل نمک ۱۰٪ را داشتند همچنین می‌توانستند اسیدیته ۲/۵ را نیز تحمل کنند (۱۶). از طرف دیگر ایزدی و همکاران در سال ۱۳۹۰ توانستند ۱۲ جدایه از لاکتوباسیلوس/اسیدوفیلوس از نمونه‌های ماست شهر بابک جداسازی کنند که این باکتری‌ها باید برای قدرت پروبیوتیکی و درجه مفید بودنشان مورد بررسی قرار بگیرند (۱۷). بررسی‌های محققان ایرانی نشان می‌دهد که این باکتری در اکثر مواد غذایی لبنی بومی موجود است و ویژگی مشترک تمامی این جدایه‌ها وجود توان پروبیوتیکی و وجود پتانسیل صنعتی‌سازی می‌باشد. کاربرد این سویه در فرم غیربومی برای تولید محصولات فراسودمند نیز اثرات مثبتی برای محصول نهایی ایجاد می‌کند که این موضوع خود از نقاط قوت ایده کاربرد لاکتوباسیلوس/اسیدوفیلوس بومی در ابعاد صنعتی می‌باشد. در این خصوص می‌توان به مطالعه همتی اردلی و همکاران در سال ۱۳۹۸ برای تولید یک دسر لبنی (تف شیراز) پروبیوتیک با استفاده از استارتر معمولی ماست و استارتر پروبیوتیک لاکتوباسیلوس/اسیدوفیلوس اشاره نمود. در این بررسی این فراورده با نسبت‌های مختلف از این دو استارتر تولید شد. نتایج نشان می‌دهد که تولید این محصول با استفاده از نسبت‌های ۳ به ۱ از استارتر معمولی و استارتر پروبیوتیک، عمر ماندگاری بهتری دارد. همچنین مشخص شد که نمونه‌های فراورده تولیدشده با تنها استارتر پروبیوتیک، کمترین میزان پذیرش کلی را دارا می‌باشد (۱۸). باکتری لاکتوباسیلوس/اسیدوفیلوس علاوه بر استفاده در محصولات لبنی در فراورده‌های غیر لبنی نیز به کار گرفته شده است و محققان در لایه‌های مطالعاتی متنوع از این باکتری پروبیوتیک استفاده نموده‌اند پژوهش‌ها نشان می‌دهند که از این باکتری می‌توان نوشیدنی‌های فراسودمند و دارای اثرات سلامت بخش نیز تولید کرد. رحیم‌آبادی و همکاران نشان دادند که می‌توان با استفاده از سه سویه پروبیوتیک لاکتوباسیلوس پلانتاروم و لاکتوباسیلوس کازئی و لاکتوباسیلوس/اسیدوفیلوس، نوشیدنی مالت سین‌بیوتیک با ویژگی‌های تغذیه‌ای و بیوشیمیایی مناسب تولید کرد. از طرفی نمونه‌های سین‌بیوتیک، نسبت به نمونه کنترل فعالیت آنتی‌اکسیدانی بهتری داشتند (۱۹).

جدول ۱. ویژگی‌های برخی از جدایه‌های لاکتوباسیلوس/اسیدوفیلوس جداسازی شده از لبنیات بومی ایران.

سال	منبع غذایی	جغرافیای جداسازی	سویه‌های جداسازی شده	ویژگی خاص
۱۳۸۶ (۱۳)	دوغ و کشک و پنیر و کره	آذربایجان شرقی	لاکتوباسیلوس پلانتاروم لاکتوباسیلوس/اسیدوفیلوس لاکتوباسیلوس کازئی	این باکتری‌ها توانایی تحمل شرایط اسیدی و قلیایی را دارند و توصیه شده است که می‌توان از این باکتری‌ها به‌عنوان استارتر و کمک استارتر استفاده نمود.
۲۰۰۹ (۲۰)	شیر گاوی و شیر گوسفندی	بوکان و سلماس	لاکتوباسیلوس. کارواتوس لاکتوباسیلوس/اسیدوفیلوس لاکتوباسیلوس پلانتاروم لاکتوباسیلوس برویس	در این مطالعه سویه‌های جداسازی شده به‌عنوان سویه‌های پروبیوتیک معرفی شدند.
۱۴۰۰ (۲۱)	ماست محلی	بهبهان	لاکتوباسیلوس پلانتاروم لاکتوباسیلوس بوشنری لاکتوباسیلوس کازئی لاکتوباسیلوس/اسیدوفیلوس	همه لاکتوباسیل‌های جدا شده توانایی تولید متابولیت‌های پست بیوتیک از جمله باکتریوسین‌ها را دارا بودند.
۲۰۱۷ (۲۲)	دوغ محلی مشهد	مشهد	لاکتوباسیلوس دلبروکی، لاکتوباسیلوس/اسیدوفیلوس، لاکتوباسیلوس کازئی، لاکتوکوکوس لاکتیس تحت گونه کرموریس، لاکتوکوکوس لاکتیس تحت گونه لاکتیس، انتروکوکوس فاسیوم، انتروکوکوس دورانس و لوکونوستوک مزنتریدوس	تمام سویه‌های جداسازی شده توان پروبیوتیکی داشتند و می‌توان از آن‌ها در صنایع مربوطه مورد استفاده کرد.

۲۰۲۱	پنیر محلی	۶ نمونه	لاکتوباسیلوس پلانتاروم، لاکتوباسیلوس برویس، لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس و لاکتوباسیلوس کازئی	در این مطالعه بیشترین حالت خود تجمعی و انعقاد به لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس B14 (۵۱/۳٪) و لاکتوباسیلوس پلانتاروم B20 (۴۳/۶٪) و بیشترین خاصیت پروبیوتیکی نیز به ترتیب به لاکتوباسیلوس پلانتاروم B20 و به دنبال آن لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس B14 تعلق داشت.
------	-----------	---------	--	--

نتیجه‌گیری

با توجه به تحقیقات متعدد و بررسی‌های انجام‌شده توسط پژوهشگران مختلف بر روی محصولات محلی از جمله ترخینه، حره، ریچال ماستی، چال، ماست، دوغ و شیر خام، پنیر سیاه‌مزگی، کره و پنیر باکتری‌های اسیدلاکتیک زیادی از جمله پدیوکوکوس اسیدولاکتیس، بیفیدوباکتریوم، لاکتوباسیلوس کازئی، لاکتوباسیلوس فرمنتوم، لاکتوباسیلوس پلانتاروم، لاکتوباسیلوس ساکی، لاکتوباسیلوس برویس، لاکتوباسیلوس کفیری، لاکتوباسیلوس دلبروکی به خصوص لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس شناسایی شده‌اند. این باکتری‌های جداسازی شده، قابلیت مهار رشد پاتوژن‌ها، تحمل شرایط اسیدی و قلیایی، خواص پروبیوتیکی و پست بیوتیکی، توانایی تولید اگزوپلی‌ساکارید و علاوه بر این ویژگی‌ها دارای پتانسیل صنعتی و تجاری هستند که می‌توان از آن‌ها در صنایع مربوطه استفاده کرد (۲۴) (۲۵) (۸) (۲۶). منابع مورد مطالعه نشان می‌دهند که باکتری لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس به‌عنوان یک پروبیوتیک بالقوه بومی توانایی بالایی در تولید فرآورده‌های لبنی تخمیری فراسودمند دارد چراکه مزایای متعددی از ابعاد مختلف سلامتی و خواص عملکردی برای مصرف‌کننده به همراه داشته و در پژوهش‌های انجام‌شده علاوه بر اینکه هیچ اثر منفی از آن به ثبت نرسیده، بلکه حضور آن موجب ایجاد خواص ارگانولپتیکی خاص در فرآورده نهایی شده است (۲۷). از آنجاکه گرایش‌ها و ذائقه مردم به مصرف محصولات لبنی صنعتی نسبت به محصولات لبنی سنتی بیش‌ازپیش افزایش یافته و همچنین با توجه به قیمت بالای استارترهای تجاری وارداتی؛ می‌توان در آینده نزدیک از این باکتری در راستای اهداف تجاری و تولید محصولاتی با ذائقه ایرانی بهره‌برداری نمود. این مهم گامی اصولی و هدفمند برای حفظ این گنجینه ژنتیکی ملی بوده که نهایتاً زمینه‌ساز کاهش خروج ارز از کشور و کاهش واردات استارترهای تجاری از کشورهای خارجی خواهد بود. برای بهره‌برداری از این باکتری پروبیوتیک بومی نیاز به مطالعات بیشتری بوده و باید بررسی‌های متعددی در راستای امکان‌سنجی تولید محصولات جدید فراسودمند توسط این باکتری بومی به‌صورت پروبیوتیک، کمک استارتر و استارترهای تک‌سویه، دوسویه و چند سویه صورت گیرد.

منابع

- Lister J. Memoirs: A Further Contribution to the Natural History of Bacteria and the Germ Theory of the Fermentative Changes. *Journal of Cell Science*. 1873;2(52):380-408.
- Axelsson L. Lactic acid bacteria: classification and physiology. *Food Science and Technology-New York-Marcel Dekker*-. 2004;139:1-66.
- Kendall AI. Observations on aciduric (acidophilic) bacteria. *The Journal of Medical Research*. 1910;22(1):153.
- Kathiresan K, Thiruneelakandan G. Prospects of lactic acid bacteria of marine origin. ۲۰۰۸ .
- SALIMI, NAMIN S., et al. "Isolation And Identification Of lactobacillus Spp. From Raw Milk And Determination Of Their Acid Producing Ability." (2015): 61-76.
- KHOMEYRI M, MORTAZAVI S, GHODOUSI H, KHAMESAN A, AHMAD D. PRODUCTION OF BIFIDUS YOGHURT WITH USING IRANIAN ISOLATES AND STUDY OF ITS PHYSICOCHEMICAL AND SENSORY CHARACTERISTICS. 2008.
- دلال س، زرین خ، ابراهیمی تا، داودآبادی، حکیمیان، صدرآبادی. جداسازی و شناسایی بیوشیمیایی باکتریهای اسیدلاکتیک با پتانسیل پروبیوتیکی در ماست های محلی استان یزد. *طلوع بهداشت*. ۲۰۱۶؛۱۴(۶):۱۷۱-۸۳.



8. Hassanzadazar H, Ehsani A, Mardani K, Hesari J. Investigation of antibacterial, acid and bile tolerance properties of lactobacilli isolated from Koozeh cheese. *Vet Res Forum*. 2012;3(3):181-5.
9. Vasiee A, Alizadeh Behbahani B, Tabatabaei Yazdi F, Mortazavi SA, Noorbakhsh H. Diversity and Probiotic Potential of Lactic Acid Bacteria Isolated from Horreh, a Traditional Iranian Fermented Food. *Probiotics and Antimicrobial Proteins*. 2018;10(2):258-68.
10. Huang Z, Zhou X, Stanton C, Ross RP, Zhao J, Zhang H, et al. Comparative genomics and specific functional characteristics analysis of *Lactobacillus acidophilus*. *Microorganisms*. 2021;9(9):1992.
11. Gilliland S, Speck M. Antagonistic action of *Lactobacillus acidophilus* toward intestinal and foodborne pathogens in associative cultures. *Journal of food protection*. 1977;40(12):820-3.
12. Tahmourespour A, Kermanshahi RK. The effect of a probiotic strain (*Lactobacillus acidophilus*) on the plaque formation of oral *Streptococci*. *Bosnian journal of basic medical sciences*. 2011;11(1):37.
۱۳. مریم تآ، محمدمامین ح، السادات نا. بررسی خصوصیات پروبیوتیکی لاکتوباسیلوس های جداسازی شده از محصولات لبنی تخمیری لبقوان.
14. Narimani T, Tari Nejad AR, Hejazi MA. Isolation and biochemical and molecular identification of *Lactobacillus* bacteria with probiotic potential from traditional cow milk and yogurt of Khoi city. *Food Science and Technology*. 2015;12(48):115-28.
۱۵. رضوی سه، کریمپور ف، تخرونی ف. جداسازی و شناسایی باکتری‌های لاکتیکی حاصل از فرآورده لبنی سنتی (ریچال ماستی). *مهندسی بیوسیستم ایران*. ۲۰۱۷;۲۹(۱):۳۵-۲۹.
16. Sarmast Ghahfarokhi E, Mobini Dehkordi M, Beheshtimaal K. Isolation and evaluation of lactic acid production content in native *Lactobacillus* of Chaharmahal va Bakhtiari province isolated from dairy products. *Biological Journal of Microorganisms*. 2012;1(3):41-52.
۱۷. ایزدی، معین، فولادی، سیرچی ش، امینی، جاوید. جداسازی باکتری لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس از نمونه های ماست شهرستان شهر بابک و شناسایی ملکولی آن. *مجله بیوتکنولوژی کشاورزی*. ۲۰۱۰;۲(۲):۱-۱۲.
۱۸. همتی اردلی ز، حجت الاسلامی م، سها س، نجاتی ف. تولید دسر لبنی سنتی توف (شیراز) و ارزیابی خصوصیات میکروبی آن به‌عنوان یک فراورده پروبیوتیک. *نوآوری در علوم و فناوری غذایی (علوم و فناوری غذایی)*. ۱۳۹۸;۱۱(۴):۴۲-۴۰.
۱۹. زکی پور رآ، نیره، سهراب و، روزبه ن. تولید نوشیدنی مالت سین بیوتیک با استفاده از اینولین و برخی گونه های مختلف لاکتوباسیلوس. *مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران*. ۲۰۱۸;۱۳(۳):۳۹-۴۶.
20. Pishva E, Hassannia N, Fazeli MR, Havaee A, Jamalifar H, Hossein MP, et al. Antibacterial effect of autochlorous *Lactobacillus* strains isolated from traditional yogurts. *Pakistan Journal of Nutrition*. 2009;8(8):1132-7.
۲۱. علیزاده ب، نوشاد، محمد، جوینده، حسین. ارزیابی فعالیت و بررسی ویژگی‌های باکتریوسین تولید شده توسط باکتری‌های لاکتوباسیل جدا شده از ماست محلی شهرستان بهبهان. *مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران*. ۲۰۲۱;۱۶(۲):۱۱۱-۲۰.
۲۲. یزدی ط، وسیعی، بهبهانی عز، بهروز، مرتضوی. بررسی تنوع زیستی باکتری‌های اسیدلاکتیک دوغ محلی مشهد با استفاده از روش آنالیز ژن *S rRNA16* و تعیین توانایی پروبیوتیکی سویه های جدا شده از آن. *علوم و صنایع غذایی ایران-انجمن علوم و صنایع غذایی ایران*. ۲۰۱۷;۱۴.
23. Barzegar H, Alizadeh Behbahani B, Falah F. Safety, probiotic properties, antimicrobial activity, and technological performance of *Lactobacillus* strains isolated from Iranian raw milk cheeses. *Food Science & Nutrition*. 2021;9(8):4094-107.
24. Soleimanifard F, Ghobadi Dana M, Piravivanak Z. Screening local *Lactobacilli* from Iran in terms of production of lactic acid and identification of superior strains. *Biological Journal of Microorganisms*. 201.۱۵۵-۶۶:(۱۵)۴;۵
25. Sharifi Yazdi MK, Davoodabadi A, Khesht Zarin HR, Tajabadi Ebrahimi M, Soltan Dallal MM. Characterisation and probiotic potential of lactic acid bacteria isolated from Iranian traditional yogurts. *Italian Journal of Animal Science*. 201.۱۸۵-۸:(۲)۱۶;۷
26. Lashani E, Davoodabadi A, Soltan Dallal MM. Antimicrobial Effects of *Lactobacillus Plantarum* and *Lactobacillus Paracasei* Isolated from Honey against *Staphylococcus Aureus*. *Babol-Jbums*. 2018;20(3):44-9.
۲۷. امامی، دخت ز، خلیلیان، سنایی ش، مائده. جداسازی لاکتوباسیلوس پلانتاروم از ارقام مختلف زیتون بومی ایران و بررسی فعالیت ضد میکروبی آن بر دو باکتری بیماری زای خانواده انتروباکتریاسه. *زیست شناسی میکروارگانیسم ها*. ۲۰۱۵;۴(۱۳):۱۳۹-۶۰.

