سومین همایش ملی دانش و فناوری علوم کشاورزی ، منابع طبیعی و محیط زیست ایران

گواهی شرکت در همایش

تاریخ: ۱۳۹۷/۱۲/۲۰
شماره: ۱۳۹

بدینوسیله گواهی میگردد محقق گرامی

زهرا ایزدی مهر

درسومین همایش ملی دانش و فناوری علوم کشاورزی ، منابع طبیعی و محیط زیست ایران که در راستای توسعه و ترویج دانش و فناوری در جامعه برگزار گردیده است شرکت نموده اند.

هیات رئیسه و کمیته های تخصصی و اجرایی همایش توفیق روز افزون ایشان را در راه دستیابی به اهداف متعالی ایران اسلامی و نیل به دانش و فناوری در بخش های علوم کشاورزی ، منابع طبیعی و محیط زیست کشور از ایزد منان خواستارند.

MDCONF.IR

دکتر مختار فتحی
رئیس همایش

دکتر سید مهدی جزایری
دبیر علمی همایش

سومین همایش ملی دانش و فناوری
علوم کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست ایران
اهداء گواهینامه های معتبر بین المللی به شرکت کنندگان
www.mdconf.ir
info@mdconf.ir

*انتروکوکوس*ها به‌عنوان کشت همراه در تولید فرآورده‌های لبنی

زهرا ایزدی‌مهر[۱]، مسعود یاورمنش[۲]، محمدباقر حبیبی[۳]، محمدرضا عدالتیان[۴]

۱- کارشناسی ارشد میکروبیولوژی مواد غذایی، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد (Izadimehrzahra@yahoo.com)

۲- دانشیار، میکروبیولوژی مواد غذایی، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد (Yavarmanesh@um.ac.ir)

۳- استاد، میکروبیولوژی مواد غذایی، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد (Habibi@um.ac.ir)

۴- دانشیار، میکروبیولوژی مواد غذایی، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد (Edalatian@um.ac.ir)

۵- مسئول مکاتبات:(Izadimehrzahra@yahoo.com)

چکیده: *انتروکوکوس*ها گروه بزرگی از باکتری‌های اسید لاکتیک هستند که در صنایع لبنی و دیگر مواد غذایی تخمیری به‌وفور یافت می‌شوند. آن‌ها کوکسی‌های گرم مثبت و کاتالاز منفی هستند که اغلب در مواد غذایی نظیر فرآورده‌های لبنی حضور دارند. *انتروکوکوس*ها از طریق فعالیت‌های لیپولیتیک، پروتئولیتیک و شکستن سیترات و ایجاد عطروطعم یک نقش مهم در رسیدن فرآورده‌های لبنی بازی می‌کنند. علاوه بر این، انتروسین تولیدی *انتروکوکوس*ها و ویژگی‌های پروبیوتیکی باعث شده تا آن‌ها در این دو دهه از اهمیت زیادی برخوردار باشند. همچنین تولید اگزوپلی‌ساکارید یکی از ویژگی‌های مهم برای انتخاب باکتری‌های اسید لاکتیک نظیر *انتروکوکوس*ها می‌باشد، زیرا اگزوپلی‌ساکارید به‌عنوان تثبیت‌کننده و بافت‌دهنده فرآورده‌های لبنی شناخته می‌شود که منجر به ایجاد بافت خامه‌ای نرم در محصول می‌گردد. این ویژگی‌ها باعث شده تا در گروه میکروارگانیسم‌های سودمند قرار بگیرند. بنابراین، از آن‌ها می‌توان به‌عنوان کشت همراه در تکنولوژی لبنیات خصوصاً شیرهای تخمیری استفاده کرد.

کلمات کلیدی: *انتروکوکوس*ها، اگزوپلی‌ساکارید، پروبیوتیک، کشت همراه

۱-مقدمه

باکتری‌های اسید لاکتیک، احتمالاً فراوان‌ترین گروه از باکتری‌های مرتبط با انسان هستند. خاستگاه ذاتی این باکتری‌ها سطوح موکوسی، بخصوص لوله و دستگاه گوارش انسان و همچنین مواد غذایی مرتبط با گیاهان (میوه‌ها، سبزی‌ها و دانه‌های غلات)، شیر و گوشت می‌باشند (۲۶). فعالیت متابولیکی این میکروارگانیسم‌ها باعث تولید مواد فراری شده که در توسعه عطر، طعم و آروما نقش دارند و همچنین با تولید متابولیت‌های مختلف باعث افزایش زمان ماندگاری می‌شوند. که یکی از متابولیت‌های تولید شده اگزوپلی‌ساکارید ها هستند که بافت و ویسکوزیته شیرهای تخمیری را بهبود می‌بخشند. باکتری‌های اسید لاکتیک، فعالیت های ضد میکروبی متعددی در فرآورده‌های تخمیری نشان می‌دهند که این فعالیت‌های ضد میکروبی عمدتا به دلیل تولید اسید های ارگانیک و تولید ترکیبات دیگری مانند اتانول، دی اکسید هیدروژن، دی استیل و باکتریوسین است (۹).

انتروکوکوس‌ها به‌عنوان باکتری‌های اسید لاکتیک غیر آغازگر[1] (NSLAB) در پنیرهای مختلفی حضور دارند و نقشی مهم در توسعه ویژگی‌های حسی در طی رسیدن پنیر بازی می‌کنند (۱۵). آن‌ها با فعالیت‌های بیوشیمیایی، در رسیدن پنیر نقش داشته و همچنین در اثر تجزیه سیترات، ترکیبات فراری مثل اتانول، دی‌استیل و خصوصا استوئین تولید می‌کنند که در توسعه ویژگی‌های حسی و فعالیت‌های ضد میکروبی نقش بسزایی دارند (۲۵). بسیاری از گونه‌های *انتروکوکوس* به آنتی‌بیوتیک‌ها حساس هستند. از آنجا که حساسیت به آنتی‌بیوتیک به‌عنوان یک معیار مهم در نظر گرفته می‌شود؛ بنابراین، از آن‌ها می‌توان در صنایع لبنی استفاده کرد (۲۱).

۲- ویژگی‌های تکنولوژیکی *انتروکوکوس‌ها*

۲-۱-فعالیت اسیدیفیکاسیون

انتروکوکوس‌ها، اسید لاکتیک را به‌عنوان محصول عمده تخمیر تولید می‌کنند. بر اساس تحقیقات مورا و همکاران (۱۹۹۹)، تکثیر *انتروکوکوس* جدا شده از پنیر موزارلا به مدت ۲۴ ساعت در شیر، منجر به کاهش pH تا حد ۵/۵ می‌شود (۲۰). محققان دیگری نیز نشان دادند که فعالیت و تکثیر *انتروکوکوس‌ها* در پنیر بعد ۲۴-۱۶ ساعت گرمخانه گذاری، منجر به کاهش pH تا حد ۵/۲-۵ می‌شود (۳، ۲۴،۱۱). مطالعه دعوتی و همکاران (۱۳۹۳) بر فعالیت اسیدیفیکاسیون جدایه‌های شیر شتر نشان داد، که بیشترین کاهش pH مربوط به

[1] Non Starter Lactic Acid Bacteria

انتروکوکوس دورانس، *انتروکوکوس موندتی*، *انتروکوکوس فاسیوم* و *انتروکوکوس دورانس* بوده است (۱). ایجاد اسیدیته بالا و کاهش سریع pH در اوایل دوره رسیدگی فرآورده‌های تخمیری نظیر پنیر حائز اهمیت است و باعث جلوگیری از رشد باکتری‌های خارجی و کواگولاسیون سریع می‌شود. باکتری‌های اسید لاکتیک، کربوهیدرات‌ها را تخمیر کرده و اسید لاکتیک تولید می‌کنند. اسید لاکتیک تولیدی باعث کاهش pH شده و باعث دلمه بستن شیر و خروج آب پنیر می‌شود. همچنین تولید اسید اثر مهمی روی تشکیل بافت، آروما و طعم دارد (۲۳).

۲-۲- تولید اگزوپلی‌ساکارید

اگزوپلی‌ساکارید[1] تولید شده توسط باکتری‌های اسید لاکتیک در ضمن فرآیند تخمیر، تأثیر زیادی بر بافت فرآورده‌های لبنی تخمیری دارد. ترکیبات اگزوپلی‌ساکارید عبارت‌اند از پلی‌ساکاریدهایی که در خارج از دیواره سلولی یافت می‌شوند. این ترکیبات یا به شکل کپسول‌هایی به دیواره سلولی متصل شده‌اند و یا به محیط خارج سلولی تراوش می‌شوند (۲، ۱۸)، اگزوپلی‌ساکارید چند نقش مختلف، از قبیل حفاظت از باکتری‌ها در مقابل خشک شدن، فاگوسیتوز و حمله فاژها، تأمین فشار بیشتر اکسیژن، مشارکت در جذب یون‌های فلزی و ایفای نقش به‌عنوان عوامل چسبنده را به عهده دارند (۲، ۷). ترکیبات اگزوپلی‌ساکارید به‌عنوان مواد طبیعی غلیظ‌کننده یا تثبیت‌کننده با حفظ آب باعث بهبود خواص رئولوژی فرآورده‌های لبنی تخمیری و کاهش آب اندازی می‌شوند. ترکیب، ساختار و برهم‌کنش اگزوپلی‌ساکارید با یون‌ها و پروتئین‌های شیر، بر کارایی آن‌ها اثر دارد. گرچه مواد اگزوپلی‌ساکارید هیچ طعمی ندارند، ولی با افزایش ویسکوزیته فرآورده و تبعا افزایش مدت اقامت در دهان و مدت تماس با گیرنده‌های چشایی، به ادراک و دریافت طعم آن کمک می‌نمایند (۲، ۱۲).

تعدادی از محققان گزارش کردند که سویه‌های *انتروکوکوس فاسیوم* قادر به تولید اگزوپلی‌ساکارید هستند. طبق مطالعه کنمانی[2] و همکاران (۲۰۱۳)، اگزوپلی‌ساکارید تولید شده توسط *انتروکوکوس فاسیوم* از نظر فعالیت امولسیونی[3] و فعالیت فلوکوله[4] مشابه اگزوپلی‌ساکارید تجاری است (۱۹). بهات و باجاج[5] (۲۰۱۸) گزارش

[1] Exopolysacharid
[2] Kanmani
[3] Emulsifying
[4] Flocculating
[5] Bhat and Bajaj

کردند که اگزوپلی‌ساکارید تولیدی *انتروکوکوس فاسیوم* دارای فعالیت آنتی‌اکسیدانی، آنتی بیوفیلم و امولسیونی بوده و از مانوز، گلوکز و گالاکتوز تشکیل شده است. همچنین از مقاومت حرارتی بالا تا دمای ۲۳۷ درجه سانتی‌گراد برخوردار است؛ بنابراین، آن‌ها بیان می‌کنند که با توجه به ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و بیولوژیکی مناسب، می‌توان از اگزوپلی‌ساکارید به‌صورت بالقوه در صنایع غذایی و دارویی استفاده کرد (۴).

۲-۳- فعالیت‌های اتولیتیک، پروتئولیتیک و لیپولیتیک

فعالیت اتولیتیک، توانایی سویه‌ها در لیز کردن سلول و انتشار آنزیم‌های درون‌سلولی (نظیر لیپاز و پروتئاز) در طی رسیدن پنیر است که یکی از ویژگی‌های مهم باکتری‌های اسید لاکتیک محسوب می‌شود (۱۳). حضور سلول‌های دست‌نخورده برای انجام واکنش‌های فیزیولوژیکی نظیر تخمیر لاکتوز، حذف اکسیژن و واکنش‌های دیگری جهت ایجاد طعم ضروری می‌باشد. ولی در مقابل حضور سلول‌های اتولیز شده در پنیر نیز به تسریع واکنش‌های پپتیدولیتیک[1] کمک می‌کند (۶). باکتری‌های اسید لاکتیک به‌عنوان کشت آغازگر (*لاکتوباسیلوس* و *لاکتوکوکوس*) همراه با ارگانیسم‌های زنده مانده از پاستوریزاسیون نظیر *انتروکوکوس*‌ها، به توسعه طعم پنیر از طریق فعالیت لیپولیتیک و پروتئولیتیک کمک می‌کنند. فعالیت پروتئولیتیک توسط آنزیم‌های تولید شده از *انتروکوکوس*‌ها در هیدرولیز پروتئین‌های شیر نظیر کازئین، آلفالاکتاآلبومین، بتالاکتاگلوبولین و آلبومین مشاهده شده است که گونه *انتروکوکوس فکالیس* فعال‌تر از سایر گونه‌ها بوده است. درواقع، توانایی تخریب پروتئین‌ها بستگی به نوع گونه و سویه دارد (۸). *انتروکوکوس*‌ها ممکن است لیپاز[2] و یا استراز[3] داشته باشند، اما حضور آنزیم‌ها به نوع سویه و سوبسترا بستگی دارد (۸). *انتروکوکوس*‌ها فعالیت استرولیتیک بالاتری از دیگر جنس‌های باکتری‌های اسیدلاکتیک نشان می‌دهند. *انتروکوکوس فاسیوم* استرولیتیک‌ترین گونه در *انتروکوکوس*‌ها می‌باشد. استراز آنزیمی است که سوبسترای خود را در محیط محلول هیدرولیز می‌کند که در توسعه طعم نقش دارد، درحالی‌که لیپاز این عمل را در امولسیون انجام می‌دهد که منجر به توسعه بافت پنیر می‌شود (۱۵، ۲۴). فعالیت استرازی با لیپولیز چربی شیر منجر به تولید متیل‌کتون‌ها و تیواسترها از اسیدهای چرب شده که باعث بهبود طعم محصول می‌شود. لیپولیز تأثیر مستقیمی بر رئولوژی پنیر ندارد، اما بعضی گلیسریدهای تولید شده با داشتن فعالیت سطحی بر بافت پنیر تأثیر می‌گذارند (۲۴).

[1] Peptidolytic
[2] Lipase
[3] Sterase

۳- *انتروکوکوس*ها به‌عنوان پروبیوتیک[1]

باکتری‌های پروبیوتیک میکروارگانیسم‌های زنده‌ای هستند که پس از مصرف، در روده ساکن شده و از طریق بهبود بار میکروبی طبیعی روده، اثرات مفیدی در سلامتی انسان بر جای می‌گذارند. از اثرات سلامت بخشی پروبیوتیک‌ها می‌توان به تنظیم حرکت دودی معده، کاهش عدم تحمل لاکتوز، کاهش کلسترول، جلوگیری و درمان عفونت‌ها، خواص ضد سرطانی، بهبود پاسخ ایمنی و قابلیت هضم، افزایش ارزش تغذیه‌ایی از طریق افزایش جذب ویتامین‌ها و مواد معدنی، جلوگیری از استروپروز، جلوگیری از حساسیت، غیرفعال کردن انتروتوکسین‌ها و کاهش محصولات کاتابولیک اشاره کرد (۱۴). این باکتری‌ها باید متعلق به بار میکروبی طبیعی میزبان بوده و همین‌طور قادر به تحمل شرایط اسیدی نیز باشند (۵). بیشتر باکتری‌های پروبیوتیک منشا روده‌ای دارند و متعلق به جنس‌های *بیفیدوباکتریوم*[2] و *لاکتوباسیلوس* هستند، هرچند در برخی موارد گونه‌هایی از *انتروکوکوس* نیز به‌عنوان پروبیوتیک مورد استفاده قرار می‌گیرند (۱۰). یکی از اثرات مهم *انتروکوکوس*ها به‌عنوان پروبیوتیک، تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده نمک‌های صفراوی است، زیرا باعث کاهش کلسترول خون می‌شوند. این آنزیم در اکثر گونه‌های *انتروکوکوس* یافت می‌شود. اخیرا از *انتروکوکوس*ها جهت استفاده به‌عنوان پروبیوتیک در فرآورده‌های لبنی توجه خاصی شده است که دو گونه *انتروکوکوس فکالیس* و *انتروکوکوس فاسیوم* به‌عنوان پروبیوتیک در برخی از فرآورده‌های لبنی به کار گرفته می‌شوند (۲۲).

۴- مقاومت حرارتی *انتروکوکوس*ها

حضور *انتروکوکوس*ها در شیر پاستوریزه به دلیل مقاومت آن‌ها در دمای ۶۲/۸ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳۰ دقیقه می‌باشد. گسترش و تداوم *انتروکوکوس*ها در طول رسیدن فرآورده‌های لبنی به گستره دمایی رشد (۴۵ - ۱۰)، مقاومت به حرارت، مقاومت به pH در محدوده ۹/۶ - ۴ و زنده‌مانی در کلروسدیم ۶/۵٪ نسبت داده شده است (۱۶). *انتروکوکوس*ها ممکن است، به‌طور طبیعی در کشت آغازگر فرآورده‌های لبنی وجود داشته باشند. کشت آغازگر معمولا از باکتری‌های اسیدلاکتیک گرمادوست تشکیل شده است که وجود *انتروکوکوس*ها به‌طور طبیعی در کشت آغازگر به دلیل مقاومت حرارتی بالا و ماهیت گرمادوستی آن می‌باشد. درواقع، کشت آغازگر توسط یک فرآیند سنتی با پاستوریزه کردن شیر خام باکیفیت مناسب و گرمخانه گذاری در دمای ۴۴-۴۲ درجه

[1] probiotic
[2] *Bifidobacterium*

سانتی‌گراد به مدت ۱۵-۱۲ ساعت ایجاد می‌شود؛ بنابراین انتخاب طبیعی باکتری‌های اسیدلاکتیک به *استرپتوکوکوس ترموفیلوس*[1] و *انتروکوکوس*ها گرمادوست و مقاوم به حرارت محدود می‌شود (۱۶). با توجه به تحقیقات صورت گرفته *انتروکوکوس‌ها* مقاومت حرارتی مناسبی داشته به‌طوری‌که در پاستوریزاسیون شیر زنده می‌مانند و می‌توان به‌عنوان کشت همراه از *انتروکوکوس*ها جهت تخمیر فرآورده لبنی استفاده کرد.

۵-کاربرد *انتروکوکوس*ها در فرآورده‌های لبنی

کشت آغازگر را می‌توان به عنوان آماده سازی میکروبی از تعداد زیادی سلول میکروبی یا حداقل یک میکروارگانیسم تعریف کرد و به یک ماده خام غذایی اضافه گردد تا سرعت تخمیر را افزایش داده و همچنین فرآیند تخمیری آن را هدایت کند. باکتری‌های اسید لاکتیک نقش مهمی در این پروسه ایفا می‌کند و دارای یک سابقه طولانی و ایمن در به کار بردن آن‌ها در تولیدات مواد غذایی و نوشیدنی دارند. آن‌ها باعث اسیدی شدن مواد خام از طریق تولید اسیدهای ارگانیک، عمدتا اسید لاکتیک می‌شوند و همچنین اسید استیک، اتانول، ترکیبات معطر، باکتریوسین، اگزوپلی ساکارید و چندین آنزیم تولید می‌کنند. به این ترتیب، آنها باعث افزایش طول عمر و ایمنی میکروبی، بهبود بافت و کمک به حس مطبوع در محصول نهایی می شوند (۹).

۵-۱-*انتروکوکوس*ها به‌عنوان کشت آغازگر[2]

کشف سویه‌هایی باقدرت اسیدیفیکاسیون و یا فعالیت پروتئولیتیک مناسب در *انتروکوکوس فکالیس* و *انتروکوکوس فاسیوم* جدا شده از پنیر و همچنین جداسازی مکرر *انتروکوکوس*ها از کشت آغازگری که برای تولید پنیر صنعتی استفاده می‌شود، منجر به تشویق تولیدکنندگان در استفاده از این میکروارگانیسم‌ها به‌عنوان کشت آغازگر اولیه شده است، اما تاکنون گزارش قابل‌توجهی در استفاده از این میکروارگانیسم‌ها به‌عنوان کشت آغازگر برای تولید پنیر نشده است. ازاین‌رو، به‌طورکلی فعالیت پروتئولیتیک و قدرت اسیدیفیکاسیون پایین *انتروکوکوس*های شیر، باعث شده تا آن‌ها به‌عنوان کشت آغازگر اولیه در تولید پنیر از اهمیت کمی برخوردار باشند (۱۵).

۵-۲-*انتروکوکوس*ها به‌عنوان کشت همراه[3]

[1] *S. thermophilus*
[2] Starter culture
[3] Adjunct culture

*انتروکوکوس*ها را می‌توان به‌عنوان کمک آغازگر به کشت آغازگر پنیر اضافه کرد تا در سرعت رسیدن پنیر و تولید عطروطعم مطلوب کمک کند و یا به‌عنوان پروبیوتیک عمل کند. به‌طورکلی، *انتروکوکوس*های اضافه شده تأثیر مثبتی بر روی رسیدن پنیر، آروما، رنگ و ساختار پنیر دارد. به نظر می‌رسد که وجود این میکروارگانیسم‌ها منجر به آزاد شدن بیشتر نیتروژن محلول، آمینواسید آزاد، اسیدهای چرب آزاد فرار، دی‌استیل و استون می‌شود (۱۶).

۵-۳-*انتروکوکوس*ها به‌عنوان کشت محافظ[1]

چندین مطالعه نشان می‌دهد که انتروسین تولید شده توسط *انتروکوکوس فاسیوم* و *انتروکوکوس فکالیس* نقش مهارکنندگی در برابر *لیستریا مونوسیتوژنز* و *استافیلوکوکوس اورئوس*، در فرآورده‌های لبنی مثل شیر، پنیر نرم و شیر سویا داشته است. حضور و فعالیت انتروسین تولیدی توسط کشت محافظ در پایان رسیدن پنیر مشاهده می‌شود و این اثر ضد میکروبی بر فعالیت آغازگر تجاری و ویژگی‌های ارگانولپتیکی پنیر تأثیر کم و یا ممکن است نداشته باشد؛ بنابراین، عملکرد سویه‌های تولید کننده باکتریوسین در صنعت، به شرایط فرآیند تولید پنیر و تکنولوژی آن وابسته است (۱۵).

۶- نتیجه‌گیری

کشت آغازگر می‌تواند به ایمنی غذا و با ارائه یک یا چند مزیت نظیر ویژگی‌های ارگانیک، تکنولوژیکی، تغذیه ایی و یا سلامت در تولید فراورده‌های تخمیری کمک کنند. پیاده سازی سویه‌های به دقت انتخاب شده به عنوان کشت آغازگر یا کشت همراه در فرآیند های تخمیری می تواند به ویژگی های دلخواه، حفظ محصول کاملا طبیعی و سالم کمک کند. به عنوان مثال، باکتری‌های اسید لاکتیک قادر به تولید مواد ضد میکروبی، ترکیبات معطر، آنزیم‌های مفید یا مواد مغذی هستند که با خواص سلامتی، سویه‌های پروبیوتیک گفته می‌شود. این نشان دهنده راهی برای جایگزینی افزودنی های شیمیایی توسط ترکیبات طبیعی است، در عین حال مصرف محصولات جدید غذایی را فراهم می کنند و همچنین منجر به کاربرد وسیع تر و انعطاف پذیری بیشتر از کشت آغازگر می شود. شواهد مثبتی مبنی بر کاربرد *انتروکوکوس*ها در فرآورده‌های لبنی وجود دارد که تعدادی از سویه‌ها به عنوان میکروارگانیسم ایمن و پروبیوتیک شناخته می‌شوند. علاوه بر این، *انتروکوکوس*ها نقش مثبتی در محافظت از غذا به‌عنوان کشت همراه بازی می‌کنند که منجر به بهبود خواص شیمیایی، رئولوژیکی و ارگانولپتیکی در

[1] protective cultures

فرآورده‌های لبنی می‌شوند. در واقع، رابطه مستقیم بین حضور *انتروکوکوس*ها در فرآورده‌های لبنی و تغییرات شیمیایی ایجاد شده توسط آن‌ها به ندرت نشان داده شده است. بنابراین، باید تحقیقات کاربردی روی ویژگی‌های تکنولوژیکی *انتروکوکوس*ها صورت گیرد تا از آن‌ها به‌عنوان کشت همراه در تولید فرآورده‌های لبنی استفاده گردد.

۷- منابع:

۱- دعوتی، ن.، طباطبایی، ف.، زیبایی، س.، شهیدی، ف. و عدالتیان، م.م. ۱۳۹۳. جداسازی و شناسایی *انتروکوکوس*های شیر خام شتر تک کوهانه ایرانی و بررسی خواص تکنولوژیکی آن. نشریه میکروبیولوژیکی دامپزشکی. دوره یازدهم، شماره دوم، ۱۳۹۴، پیاپی ۳۱: ۹۰-۷۹.

۲-ییلدیز، ف. ۱۳۹۵، توسعه و تولید ماست و سایر فرآورده‌های لبنی فراسودمند. ترجمه: مظاهری طهرانی، م.، روحانی، م. و میری، م. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد.

3- ANDRIGHETTO, C., KNIJFF, E., LOMBARDI, A., TORRIANI, S., Vancanneyt, M., Kersters, K.,... DELLAGLIO, F. (2001). Phenotypic and genetic diversity of *enterococci* isolated from Italian cheeses. Journal of Dairy Research, 68(2), 303-316.

4- Bhat, B., & Bajaj, B. K. (2018). Hypocholesterolemic and bioactive potential of exopolysaccharide from a probiotic Enterococcus faecium K1 isolated from kalarei. *Bioresource technology*, *254*, 264-267.

5- Boylston, T. D., Vinderola, C. G., Ghoddusi, H. B., & Reinheimer, J. A. (2004). Incorporation of *bifidobacteria* into cheeses: challenges and rewards. International Dairy Journal, 14(5), 375-387.

6- Crow, V., Coolbear, T., Gopal, P., Martley, F., McKay, L., & Riepe, H. (1995). The role of autolysis of lactic acid bacteria in the ripening of cheese. *International Dairy Journal*, *5*(8 .۸۷۵-۸۵۵ ,)

7- Cerning, J. (1990). Exocellular polysaccharides produced by lactic acid bacteria. FEMS Microbiology Letters, 87(1-2), 113-130.

8- De Fernando, G. G. (2015). Lactic Acid Bacteria: *Enterococcus* in Milk and Dairy Products.

9- De vuyst, L., &. Leroy, F. (2004). Lactic Acid Bacteria as functional starter culturs for the food fermentation industery. Food Science & Tecnology, 67-78.

10- Del Pozo, B. F., Gaya, P., Medina, M., Rodríguez-Marín, M. A., & Nuñez, M. (1988). Changes in the microflora of La Serena ewes' milk cheese during ripening. Journal of Dairy Research, 55(3), 449-455.

11- Durlu-Ozkaya, F., Xanthopoulos, V., Tunail, N., & Litopoulou-Tzanetaki, E. (2001). Technologically important properties of lactic acid bacteria isolates from Beyaz cheese made from raw ewes' milk. Journal of Applied Microbiology, 91(5), 861-870.

12- Duboc, P., & Mollet, B. (2001). Applications of exopolysaccharides in the dairy industry. International

Dairy Journal, 11(9), 759-768.

13- Franciosi, E., Settanni, L., Cavazza, A., & Poznanski, E. (2009). Biodiversity and technological potential of wild lactic acid bacteria from raw cows' milk. International Dairy Journal, 19(1), 3-11.

14- Faber, E. J. (2000). Investigation of the structure of exopolysaccharides produced by lactic acid bacteria: Universiteit Utrecht, Faculteit Scheikunde.

15- Giraffa, G. (2003a). Functionality of *enterococci* in dairy products. International Journal of Food Microbiology, 88(2), 215-222.

16- Giraffa, G. (2003b). Functionality of *enterococci* in dairy products. International Journal of Food Microbiology, 88(2-3), 215-222.

17- Giraffa, G., Carminati, D & ,.Neviani, E. (1997). *Enterococci* isolated from dairy products: a review of risks and potential technological use. Journal of Food Protection, 60(6), 732-738.

18- Guzel-Seydim, Z. B., Sezgin, E., & Seydim, A. C. (2005). Influences of exopolysaccharide producing cultures on the quality of plain set type yogurt. Food Control, 16(3), 205-209.

19- Kanmani, P., Suganya, K., Yuvaraj, N., Pattukumar, V., Paari, K., & Arul, V. (2013). Synthesis and functional characterization of antibiofilm exopolysaccharide produced by *Enterococcus faecium* MC13 isolated from the gut of fish. Applied biochemistry and biotechnology, 169(3), 1001-1015.

20- Morea, M., Baruzzi, F., & Cocconcelli, P. (1999). Molecular and physiological characterization of dominant bacterial populations in traditional Mozzarella cheese processing. Journal of Applied Microbiology, 87(4), 574-582.

21- Morandi, S., Brasca, M., Andrighetto, C., Lombardi, A., & Lodi, R. (2006). Technological and molecular characterisation of *enterococci* isolated from north–west Italian dairy products. International Dairy Journal, 16(8), 867-875.

22- Moreno, M. F., Sarantinopoulos, P., Tsakalidou, E., & De Vuyst, L. (2006). The role and application of *enterococci* in food and health. International Journal of Food Microbiology, 106(1), 1-24.

23- Ross, R. P., Stanton, C., Hill, C., Fitzgerald ,G. F., & Coffey, A. (2000). Novel cultures for cheese improvement. *Trends in Food Science & Technology*, *11*(3), 96-104 .

24- Sarantinopoulos, P., Andrighetto, C., Georgalaki, M. D., Rea, M. C., Lombardi, A., Cogan, T. M.,... Tsakalidou, E. (2001). Biochemical properties of *enterococci* relevant to their technological performance. International Dairy Journal, 11(8), 621-647.

25- Serio, A., Chaves-López, C., Paparella, A., & Suzzi, G. (2010). Evaluation of metabolic activities of *enterococci* isolated from Pecorino Abruzzese cheese. International Dairy Journal, 20(7), 459-464.

26- Wood, B. J., & Warner, P. J. (2012). Genetics of lactic acid bacteria (Vol. 3): Springer Science & Business Media.

قلم های مورد استفاده در بخشهای مختلف مقاله

بخش مقاله	قلم
عنوان مقاله	(B Titr ۱۴قلم)
نام نویسندگان	(B Titr ۱۲قلم)
عناوین بخش ها	(B Titr ۱۲قلم)
Email	Times New Roman۱۰
سمت نویسندگان	(B Nazanin ۱۳ساده می باشد)
اطلاعات زیر بخش ها	(B Nazanin ۱۳ساده می باشد)
کلمات کلیدی	(B Nazanin ۱۳ساده می باشد)
زیرنویس ها	(B Nazanin ۱۳ساده می باشد)
روابط	(B Nazanin ۱۳ساده می باشد)
عناوین اشکال و جداول	(B Nazanin ۱۳ساده می باشد)
مراجع فارسی	(B Nazanin ۱۳ساده می باشد)
مراجع انگلیسی	Times New Roman۱۰

عناوین اصلی در نگارش مقاله
عنوان مقاله
نام نوسیندگان
چکیده
کلمات کلیدی
مقدمه و هدف
تئوری و پیشینه تحقیق
مواد و روشها
نتایج و بحث
پیشنهادات
منابع