

شناسایی خصوصیات تکنولوژیک سویه‌های انتروکوکوس فشیوم و انتروکوکوس دورانس جدا شده از پنیر سنتی سیاهمزیگی

راضیه پرتوی^{۱*}، شهره عالیان سماک‌خواه^۲ و حمیدرضا کاظمینی^۳

تاریخ دریافت: ۹۶/۷/۱۵

تاریخ پذیرش: ۹۷/۳/۳۰

چکیده

میکروارگانسیم‌ها و به ویژه باکتری‌های اسید لاکتیک طبیعی و یا افزوده شده به عنوان کشت آغازگر یا الحاقی بر مراحل مختلف تولید پنیر تأثیر شگرفی دارند. هدف از این مطالعه، بررسی خصوصیات تکنولوژیک سه سویه انتروکوکوس فشیوم (SC5, SF5, SA12) و سه سویه انتروکوکوس دورانس (SA25, SE16, SD18) جدا شده از پنیر سنتی سیاهمزیگی، به منظور انتخاب سویه‌های مناسب از نظر تکنولوژیک برای استفاده در تهیه کشت آغازگر یا الحاقی در تولید محصولات لبنی تخمیری می‌باشد. سویه‌های مذکور از لحاظ فعالیت اسیدی کردن، فعالیت پروتئولیتیک و لیپولیتیک و سایر خصوصیات بیوشیمیایی مورد بررسی قرار گرفتند. سپس، منحنی رشد سویه‌ها در شرایط محیطی مختلف رسم گردید. در بین سویه‌های مورد مطالعه، از نظر توانایی تولید اسید، پروتئولیز و لیپولیز اختلاف معنی‌داری وجود دارد. قویترین سویه از نظر کاهش pH، سویه SC5 می‌باشد. سویه SC5 با ۴/۳۵ میلی‌گرم تیروزین در ۵ میلی‌لیتر شیر و سویه SE16 با ۱۰/۳۷ واحد در دقیقه قویترین سویه‌ها به ترتیب از نظر پروتئولیز و لیپولیز می‌باشند. نتایج نشان داد که رشد در غلظت‌های ۲ و ۴ درصد نمک و pH=۹/۶، موجب آغاز رشد لگاریتمی در حدود ساعت ۴ می‌شود. در حالی که رشد در pH=۵ و غلظت ۶/۵ درصد نمک، موجب تأخیر در شروع فاز لگاریتمی (ساعت ۸) می‌گردد. نتایج این مطالعه نشان داد که سویه‌های انتروکوکوس جدا شده از پنیر سنتی سیاهمزیگی به دلیل توان پایین در کاهش pH، قابلیت استفاده به عنوان کشت آغازگر را نداشته اما به دلیل توانایی خوب پروتئولیز، لیپولیز، تولید دی استیل، عدم تولید دی اکسید کربن از گلوز و مقاومت نسبت به شرایط نامساعد محیطی می‌توانند در کشت الحاقی، در تولید پنیر مورد استفاده قرار بگیرند. سویه SE16 با توانایی بالای پروتئولیز و لیپولیز برای این منظور پیشنهاد می‌گردد.

کلمات کلیدی: انتروکوکوس فشیوم، انتروکوکوس دورانس، پنیر سنتی، سیاهمزیگی

مقدمه

انتروکوکوس‌ها به عنوان فلور طبیعی پنیرهای حاصل از شیر خام یا پاستوریزه شناخته شده‌اند و در فرایند رسیدن این پنیرها تأثیرگذار می‌باشند (Gardiner et al. 1999). انتروکوکوس فشیوم (۲۰/۵ درصد)، بیش‌ترین سویه‌ی جدا شده از لخته‌ی پنیر سفید در آب نمک بوده و انتروکوکوس دورانس (۱۰/۲ درصد)، پس از لاکتوباسیلوس پلانٹاروم در جایگاه سوم قرار دارد (Litopoulou-Tzanetaki and Tzanetakis 1992). برخی

به طور کلی تولید پنیر در دو مرحله‌ی تولید و رسیدن انجام می‌گیرد. میکروارگانسیم‌ها و به ویژه باکتری‌های اسید لاکتیک طبیعی و یا افزوده شده به عنوان کشت آغازگر یا الحاقی، بر این دو مرحله تأثیر شگرفی دارند (Piraino et al. 2008). یکی از مهم‌ترین گروه باکتری‌های اسید لاکتیک، انتروکوکوس‌ها می‌باشند که در برخی از انواع پنیرها تعدادشان حتی از لاکتوکوکوس‌ها و لاکتوباسیلوس‌ها بیشتر می‌باشد (Suzzi et al. 2000).

*۱ استادیار گروه بهداشت مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تخصصی فناوری‌های نوین آمل، آمل، ایران

E-mail: r.partovi@ausmt.ac.ir (نویسنده مسئول)

^۲ دانش‌آموخته دکترای اپیدمیولوژی، گروه بهداشت مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تخصصی فناوری‌های نوین آمل، آمل، ایران

^۳ استادیار گروه بهداشت مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تخصصی فناوری‌های نوین آمل، آمل، ایران

وحشی وجود دارد. بنابراین نیاز به تولید کشت‌های آغازگر و شناسایی باکتری‌های اسید لاکتیک غیرآغازگر که از سویه‌های بومی تشکیل شده‌اند، وجود دارد (Gardiner et al. 1999). مطالعات گذشته نشان می‌دهد که محصولات لبنی سنتی منبع فوق العاده‌ای از باکتری‌های اسید لاکتیک می‌باشند (Piraino et al. 2008). باکتری‌های اسید لاکتیک غیرآغازگر موجود در شیر خام و یا سایر منابع، موجب ایجاد خصوصیات مطلوب ارگانولپتیک در پنیرهای سنتی می‌شوند (Franciosi et al. 2009). برخی از محققین نشان دادند که سویه‌های باکتری‌های اسید لاکتیک جدا شده از پنیرهای رسیده به دلیل تحمل محیط نامطلوب پنیر رسیده یعنی رطوبت کم، pH اسیدی، درصد نمک بالا و کمبود مواد مغذی بهتر از سویه‌های جدا شده از شیر خام، می‌توانند به عنوان کشت آغازگر و یا الحاقی مورد استفاده قرار گیرند (Franciosi et al. 2009). تا کنون مطالعات زیادی در رابطه با خصوصیات تکنولوژیک جدایه‌های باکتری‌های اسید لاکتیک از پنیرهای سنتی صورت گرفته است. در این مطالعات تنوع زیاد در خصوصیات تکنولوژیک حتی در سویه‌های یک گونه مشاهده شده است (Piraino et al. 2008). پنیر سیاهمزیگی یک پنیر سنتی بوده که در کشور ایران با استفاده از شیر خام گوسفند و بز و بدون استفاده از کشت آغازگر تولید می‌شود. این پنیر فرآیند رسیدن را در پوست گوسفند (خیک) به مدت ۶ ماه طی می‌کند. نویسندگان در مقاله‌ی پیشین که بر روی خصوصیات میکروبی و شیمیایی پنیر سیاهمزیگی و جداسازی و شناسایی باکتری‌های اسید لاکتیک با استفاده از تست‌های بیوشیمیایی و آنالیز 16s rDNA صورت گرفته بود، نشان دادند که به ترتیب ۱۳/۶ و ۳/۲ درصد جدایه‌های باکتری‌های اسید لاکتیک از پنیر سیاهمزیگی رسیده (۶ ماه) را *انتروکوکوس فشیوم* و *انتروکوکوس دورانس* تشکیل داده است (Partovi et al. 2015).

هدف از این مطالعه، بررسی خصوصیات تکنولوژیک سویه‌های *انتروکوکوس فشیوم* و *انتروکوکوس دورانس*

از محققین، اثرات مثبت استفاده از *انتروکوکوس فکالیس*، *انتروکوکوس دورانس* و *انتروکوکوس فشیوم* را به عنوان بخش مهمی از کشت آغازگر در پنیرهای موزارلا، فتا، وناکو و سبریرو به اثبات رسانده‌اند (Centeno et al. 1999, Centeno et al. 1996, Saratinopoulos et al. 2002). در حالی که برخی دیگر از محققین، اثرات منفی حضور *انتروکوکوس*‌ها را بر خصوصیات ارگانولپتیک پنیر اثبات کرده‌اند (Teresa et al. 1995). حدود نیمی از جدایه‌های باکتری‌های اسید لاکتیک از پنیر سبریرو را *انتروکوکوس*‌ها تشکیل می‌دهند و این جدایه‌ها نسبت به سایر باکتری‌های اسید لاکتیک، فعالیت پروتولپتیک بیش-تر و میزان بیش‌تری تولید اسید و دی استیل داشتند و در ایجاد طعم این پنیر از طریق فعالیت پروتولپتیک و لیپولیتیک نقش به‌سزایی ایفا کردند (Centeno et al. 1996). توانایی کاهش سریع pH شیر به دلیل ایجاد لخته و جلوگیری از رشد میکروارگانیسم‌های مولد فساد و پاتوژن‌ها در تولید پنیر ضروری می‌باشد (Saratinopoulos et al. 2001). یکی از مهم‌ترین فاکتورها برای انتخاب سویه‌های مناسب جهت استفاده در کشت آغازگر، توانایی انعقاد شیر می‌باشد (Dewan and Tamang 2007). فعالیت پروتولپتیک و لیپولیتیک و نیز تولید دی استیل در ایجاد پنیر با طعم و عطر مطلوب نقش دارد و از مهم‌ترین خصوصیات کشت‌های الحاقی می‌باشد. کشت‌های آغازگر و الحاقی مورد استفاده در صنعت تولید پنیر، باید از مقاومت بالایی نسبت به شرایط نامساعد محیطی موجود در لخته پنیر و به ویژه پنیر رسیده برخوردار باشند.

امروزه در صنعت، به منظور کنترل روند تولید پنیرها از کشت‌های آغازگر از پیش تعیین شده با خصوصیات مطلوب استفاده می‌کنند (Piraino et al. 2008). کشت‌های آغازگر مورد استفاده در صنایع لبنی ایران وارداتی می‌باشند، از طرفی با توسعه‌ی پاستوریزاسیون و تکنیک‌های جدید تولید محصولات لبنی تخمیری به صورت صنعتی خطر از دست رفتن فلور باکتری‌های اسید لاکتیک

