

Identification of *Lactobacillus* Species Isolated from Traditional Cheeses of West Azerbaijan

Ali Ehsani¹, Razzagh Mahmoudi², Mohammad Hashemi³, Mojtaba Raeisi⁴

1. Department of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, Urmia University, Urmia, Iran
2. Department of Food Hygiene and Aquatics, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tabriz, Tabriz, Iran
3. Health Science Research Center, Department of Occupational Health Engineering, School of Health, Mashhad University of Medical Science, Mashhad, Iran
4. Department of Public Health, Faculty of Hygiene, Gorgan University of Medical Science, Gorgan, Iran

Article Information

Article history:

Received:2014/03/12
Accepted:2014/05/20
Available online:2014/05/05

Article Subject:

Microbial Biotechnology

IJMM 1393; 8(1): P 38-43

Corresponding author at:

Dr. Razzagh Mahmoudi

Department of Food Hygiene
and Aquatics, Faculty of
Veterinary Medicine, University
of Tabriz, Tabriz, Iran

Email:

mahmodi@tabrizu.ac.ir

Abstract

Background and Aim: Identification of lactic acid bacteria of traditional cheeses is the first step of developing new starters in order to protect from national genetical resources and to product industrial cheese with desirable texture and organoleptic characteristics same as traditional cheeses.

Materials and Methods: After traditional cheeses collection (24 samples of 8 different traditional cheeses from West Azerbaijan), identification of *Lactobacillus* species was performed using a specific culture (MRS broth).

Results: In present study, from a total of 118 isolates of *lactobacilli* were determined. *Lactobacillus plantarum* (24%), *Lactobacillus casei* (20%) and *Lactobacillus agillis* (18%) from facultative heterofermentative *Lactobacilli* and *Lactobacillus delbrueckii* (21%), *Lactobacillus helveticus* (14%) and *Lactobacillus salvari* s(3%) from obligative homofermentative *Lactobacilli* were found to be more dominant species.

Conclusions: So for achievement to organoleptic characteristics of traditional cheeses in industrial productions, mixed starters including dominant *Lactobacillus* species identified in cheeses can be employed.

Key Words: Starter, traditional cheeses, *Lactobacillus*, heterofermentative,

Copyright © 2014 Iranian journal of medical microbiology. All rights reserved.

How to cite this article:

Ehsani A, Mahmoudi R, Hashemi M, Raeisi M. Identification of *Lactobacillus* Species Isolated from Traditional Cheeses of West Azderbayejan. Iran J Med Microbiol . 2014; 8 (1) :38-43

جداسازی و شناسایی لاکتوباسیلوس ها در پنیرهای سنتی استان آذربایجان غربی

علی احسانی^۱، رزاق محمودی^۲، محمد هاشمی^۳، مجتبی رئیس^۴

۱. گروه بهداشت و کنترل کیفی مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه ارومیه، ارومیه، تهران
۲. گروه بهداشت مواد غذایی و آبزیان، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تبریز، تبریز، ایران
۳. گروه بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران
۴. گروه بهداشت عمومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی گرگان، گرگان، ایران

چکیده

اطلاعات مقاله

زمینه و اهداف: شناسایی فلور لاکتیکی طبیعی پنیرهای سنتی اولین گام در جهت توسعه آغازگرهایی است که در تولید پنیرهای صنعتی به کار می روند تا با استفاده از این آغازگرها ضمن حفظ منابع ژنتیکی بومی، فرآورده های صنعتی با بافت یکنواخت و دارای خصوصیات عطری و طعمی گسترده تر تولید گردد. شناسایی گونه های لاکتوباسیلوس جداسازی شده از پنیرهای سنتی استان آذربایجان غربی هدف مطالعه حاضر می باشد.

مواد و روش کار: تعداد ۲۴ نمونه از هشت نوع پنیر سنتی موجود در استان آذربایجان غربی (شامل پنیرهای کوزه ارومیه، بوکان، مهاباد، سردشت و ماکو، پنیر تازه ارومیه (شال)، پنیر ليقوان و پنیر شور) تهیه شد، شناسایی و جداسازی گونه های لاکتوباسیلوس از پنیرهای مورد مطالعه متعاقب آماده سازی های لازم با استفاده از محیط کشت اختصاصی (MRS براث) صورت پذیرفت.

یافته ها: در پژوهش حاضر از نمونه های پنیر سنتی موجود در استان آذربایجان غربی ۱۱۸ جدایه لاکتوباسیلوس شناسایی شد که لاکتوباسیلوس پلانتروم، لاکتوباسیلوس کازئی و لاکتوباسیلوس آگیلیس از گروه لاکتوباسیلوس های هتروفرمنتاتیو اختیاری به ترتیب ۲۸ جدایه (۲۴٪)، ۲۴ جدایه (۲۰٪) و ۲۱ جدایه (۱۸٪) و لاکتوباسیلوس دلبروکی، لاکتوباسیلوس هلوتیکوس و لاکتوباسیلوس سالواریوس از گروه لاکتوباسیلوس های هموفرمنتاتیو اجباری به ترتیب ۲۵ جدایه (۲۱٪)، ۱۶ جدایه (۱۴٪) و ۴ جدایه (۳٪) لاکتوباسیلوس های شناسایی شده را تشکیل دادند.

نتیجه گیری: بر اساس یافته ها این مطالعه طی تولید صنعتی جهت دستیابی به خصوصیات منحصر به فرد پنیرهای سنتی می توان از کشت مخلوط استارتری گونه های لاکتوباسیلوس شناسایی شده فوق بهره جست.

کلمات کلیدی: پنیرهای سنتی، لاکتوباسیلوس، ناجور تخمیر (هتروفرمنتاتیو)، استان اصفهان

کپی رایت ©: حق چاپ، نشر و استفاده علمی از این مقاله برای مجله میکروبیولوژی پزشکی ایران محفوظ است.

تاریخچه مقاله

دریافت: ۱۳۹۳/۰۲/۲۰

پذیرش: ۱۳۹۳/۰۳/۱۵

انتشار آنلاین: ۱۳۹۳/۰۳/۲۰

موضوع:

بیوتکنولوژی میکروبی

IJMM 1392; 8(1): P 38-43

نویسنده مسئول:

دکتر رزاق محمودی

گروه بهداشت مواد غذایی و آبزیان، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

تلفن: ۰۹۱۲۷۸۶۸۵۷۱

پست الکترونیک:

mahmodi@tabrizu.ac.ir

مقدمه

هستند که این امر را می توان در ارتباط با پاستوریزاسیون شیر و استفاده از آغازگرهای تجاری مشخص در ساخت پنیرهای صنعتی دانست. پنیرهایی که به روش سنتی از شیر خام تولید می شوند دامنه طعمی گسترده تر و محسوس تری را نشان می دهند. ویژگی های این پنیرها ظاهراً بعلاوه تنوع جنس ها و گونه های محلی و فلور میکروبی بومی شیرهایی است که در تهیه این نوع پنیرها به کار می روند (۳). پنیرهایی که با استفاده از شیر

پنیر فرآورده ای از شیر می باشد که در نتیجه انعقاد کازئین به وسیله آنزیم رنین یا آنزیم های مشابه در حضور اسید لاکتیک تولید شده توسط میکروارگانیسم ها بوجود می آید (۱). پنیر یکی از فرآورده های تخمیری مهم شیر در سطح جهان است، در این راستا پنیرهای سنتی به شکل گسترده ای مورد مطالعه قرار گرفته اند (۲). پنیرهای تولید شده به روش صنعتی طعم پنیرهای سنتی را ندارند و از لحاظ برخی از ویژگی های حسی شان بسیار ضعیف

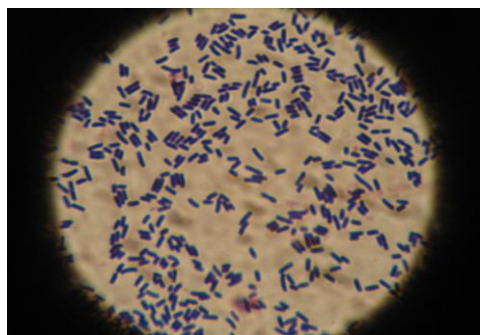
سنٹی دیگر موجود در استان است که از جوشاندن دوغ و نمک بصورت سنٹی تهیه می گردد. لخته حاصل از جوشاندن از صافی عبور داده شده و در نهایت به روش سنٹی پنیر شور حاصل می گردد که از ویژگی های عطری و طعمی خاص برخوردار است. باکتری های لاکتیکی به طور گسترده ای در طبیعت پراکنده اند و بعنوان فلور غالب در شیر و فرآورده های آن محسوب می شوند (۷). برخی از ویژگی های باکتری های لاکتیکی مانند تولید اسید، فعالیت پروتئینازی و پپتیدازی، اتولیز شدن وغیره برای استفاده از آنها به عنوان آغازگر یا کمک آغازگر مهم هستند و جهت انتخاب این باکتری ها و مطالعه خصوصیات آنها مورد توجه قرار می گیرند. جنس ها و گونه های مختلف این باکتری ها الگوهای متفاوتی از این فعالیت ها را دارا هستند (۸). از آنجا که باکتری های لاکتیکی در پنیرهای رسیده به تعداد بالا یافت می شوند ممکن است این باکتری ها نقش عمده ای را در رسیدن پنیرها از طریق فعالیت های بیوشیمیایی شان ایفا کنند (۵). سویه های بومی و به عبارت دیگر سویه های وحشی باکتری های لاکتیک اسید به دلیل ویژگیهایی از جمله مقاومت ذاتی به فزاینده های مخرب و از طرفی ویژگیهای ضد میکروبی و توانایی خاص در تولید طعم و بوی مطلوب در تهیه انواع فرآورده های تخمیری از جمله پنیر مورد توجه محققین و تولید کنندگان هستند (۷). لاکتوباسیلوس ها گونه های غالب در پنیرهای تهیه شده با شیر خام هستند، زیرا این ارگانیسم ها قادرند در شرایط نامساعد برای سایر باکتری ها نیز به رشد خود ادامه دهند و با دارا بودن فعالیت های پروتئولیتیک عالی، نقشی اساسی در ایجاد ویژگی های حسی فرآورده ایفا می کنند (۴). منبع لاکتوباسیلوس های غیر آغازگر در پنیرهای تهیه شده از شیر خام، فلور میکروبی شیر خام و آلودگی محیطی در هنگام دوشیدن شیر و تهیه پنیر در محل های مخصوص تولید آن می باشد. ولی در پنیرهایی که از شیر پاستوریزه تهیه شده اند، این باکتری ها از عدم کفایت فرآیند پاستوریزاسیون در از بین بردن کامل باکتری ها و یا آلودگی محیطی بعد از پاستوریزاسیون شیر و حین تولید پنیر در کارخانه های لبنیات ناشی می شوند (۹،۱۰). نقش عمده ی باکتری های لاکتیک اسید غیر آغازگر در طول دوران رسیدن وابسته به گونه است و استفاده از آنها در توسعه ویژگی های عطری و طعمی منحصر به فرد انواع مختلف پنیر و تسریع رسیدن آنها نقش دارد (۱۱). هدف از انجام این تحقیق شناسایی گونه های لاکتوباسیلوس جداسازی شده از پنیرهای سنٹی استان آذربایجان غربی می باشد که اولین مرحله برای توسعه یک آغازگر خالص از

پاستوریزه تهیه می شوند کیفیت بهداشتی بهتر و بافت یکنواخت تری دارند با این حال پاستوریزاسیون اثرات مخربی بر روی طعم این پنیرها دارد چرا که به دنبال پاستوریزاسیون تعدادی از میکروب هایی که مسئول افزایش طعم پنیر هستند حذف می گردند، برای رفع این مشکل و تولید پنیر با استفاده از شیر پاستوریزه، لازم است از آغازگرهای بومی آن بعد از فرآیند پاستوریزاسیون استفاده گردد (۴)؛ بنابراین آگاهی از ترکیب فلور لاکتیکی طبیعی موجود در پنیرهای سنٹی امکان تهیه آغازگر جهت تهیه محصولی سالم و استاندارد همراه با حفظ ویژگی های اساسی فرآورده را فراهم می آورد (۵). استان آذربایجان غربی با توجه به تنوع محیط زیستی و وجود قومیت های مختلف در آن، شاهد بوجود آمدن انواع غذاهای سنٹی بویژه فرآورده های حاصل از شیر می باشد. پنیر با توجه به ویژگی های تنوع طعمی و امکان اضافه کردن انواع افزودنی ها به آن نسبت به دیگر فرآورده ها دارای تنوع بیشتری می باشد. پنیر کوزه به عنوان یکی از فرآورده های شیر تخمیری و سنٹی پرترفدار مناطق غرب و شمال غرب ایران، مناطقی از کشور ترکیه و شمال عراق می باشد که از پنیرهای نیمه نرم و بدون آغازگر تولیدی از شیر گوسفند می باشد با این حال علی رغم مصرف بالای این نوع پنیر در این نواحی و محبوبیت فراوان آن مطالعات کمی جهت شناسایی باکتری های پنیر کوزه صورت گرفته است (۲). پنیر ليقوان پنیری نرم (دارای حدود ۶۰٪ رطوبت) می باشد که با استفاده از شیر خام گوسفند و بز به روش سنٹی تهیه می شود و به لحاظ خوش طعم بودن از مقبولیت زیادی برخوردار است. در تولید پنیر ليقوان آغازگر به آن اضافه نمی شود و تخمیر به فلور لاکتیکی شیر خام مصرفی وابسته است. این پنیر یکی از مهمترین و رایج ترین فرآورده حاصل از شیر در ایران است که در همه نقاط کشور استفاده از آن پذیرفته شده و مورد توجه است (۱). یافته های حاصل از بررسی جداسازی و شناسایی فلور لاکتیکی پنیر ليقوان از مرحله تولید تا رسیدن نشان داد که جنس های انتروکوکوس، لاکتوباسیلوس و لاکتوکوکوس به عنوان فراوانترین جنس ها در تمامی مراحل تولید شناسایی شدند. به علاوه فراوانترین گونه های لاکتوباسیلوس به ترتیب شامل لاکتوکوکوس لاکتیس، لاکتوباسیلوس پلاتناروم، انتروکوکوس فاسیوم و فکالیس بودند (۶). پنیر شال که پنیر تازه نیز نامیده می شود نوعی پنیر سنٹی نرم است که در ارومیه و سایر شهرهای استان آذربایجان غربی در قالب های بزرگ و بصورت سنٹی تولید می شود و از طعم منحصر به فرد و مقبولیت بالایی برخوردار است. پنیر شور فرآورده شیری

MRS برات حاوی لوله دورهام مورد آزمایش قرار گرفتند (۱۲،۱۳). برای تأمین شرایط بی هوازی ۱ میلی لیتر پارافین مایع استریل بر سطح محیط قندی اضافه گردید. کلیه باکتری های میله ای شکل، گرم مثبت و کاتالاز منفی که از گلوکز تولید گاز نکردند به عنوان لاکتوباسیلوس در نظر گرفته شدند (۱). به منظور شناسایی باکتری های جداسازی شده در سطح گونه، تخمیر کربوهیدرات ها شامل ریبوز، سوربیتول، رافینوز، رامنوز، ملی بیوز، لاکتوز، مالتوز، گزیلوز، سوکروز، مانوز، گالاکتوز، گلوکز، سالیسین، سوربوز در محیط پایه با فرمول (۰/۸٪ عصاره مخمر، ۱/۲٪ پیتون، ۰/۱ درصد توئین و ۰/۰۴٪ برموفنل بلو به عنوان معرف و ۲٪ غلظت نهایی قند مورد نظر) و آزمون افتراقی سیمون سیترات انجام شد (۱۴،۱۵). نتایج آزمون های جدایه های شناسایی شده با خصوصیات بیوشیمیایی باکتری های لاکتیک اسید در کتاب برگی مطابقت داده شد (۱۶).

یافته ها

بر اساس ویژگی های مورفولوژیکی مشخص گردید که کلیه باکتری های میله ای شکل با آرایش سلولی متنوع، گرم مثبت، کاتالاز منفی و غیر اسپورزا به جنس لاکتوباسیلوس از خانواده اسید لاکتیک باکتری ها تعلق دارند (۱۶) (شکل ۱).



شکل ۱: تصویر جدایه های لاکتوباسیلوس

در نمودار ۱ میزان لاکتوباسیلوس های شناسایی شده از هر کدام از ۸ نوع پنیر سنتی محلی را با توجه به دماهای مختلف گرمخانه گذاری آنها (۳۰، ۳۷ و ۴۲ درجه سلسیوس) نشان داده شده است. همان طور که مشاهده می شود در دمای ۳۰ درجه سلسیوس ۵۸ جدایه (۰/۴۹٪)، در دمای ۳۷ درجه سلسیوس ۱۵ جدایه (۰/۱۳٪)، و در دمای ۴۲ درجه ۴۵ جدایه (۰/۳۸٪) شناسایی گردید. ۶۲٪ جدایه ها مربوط به دماهای ۳۰ و ۳۷ درجه سلسیوس است که نشان دهنده غالب بودن گونه های مزوفیل در این پنیرهای سنتی است.

گونه های شناسایی شده است تا در نهایت بتوان در سطح صنعتی و با استفاده از شیر پاستوریزه، پنیری سالم، واجد بافت یکنواخت و عطر و طعمی مشابه پنیرهای سنتی تولید کرد.

مواد و روش ها

نمونه گیری

نمونه گیری از ۸ نوع پنیر سنتی تولید شده در مراکز خرید فرآورده های سنتی استان آذربایجان غربی شامل پنیرهای کوزه ارومیه، بوکان، مهاباد، سردشت و ماکو، پنیر تازه ارومیه (شال)، پنیر لیقوان و پنیر شور انجام گرفت. پس از تهیه ۲۴ نمونه ۲۵۰ گرمی از پنیرهای سنتی ذکر شده (از هر نوع پنیر ۳ نمونه)، نمونه ها در مجاورت یخ به آزمایشگاه بهداشت مواد غذایی دانشکده دامپزشکی دانشگاه ارومیه انتقال یافت.

آماده سازی نمونه های پنیر:

۵ گرم نمونه تحت شرایط استریل به ۴۵ میلی لیتر محلول استریل سیترات سدیم ۲٪ وزنی/حجمی در دمای ۴۵ درجه سلسیوس اضافه شد و به مدت ۱ دقیقه هموژن گردید، سپس محلول رویی به عنوان رقت 10^{-1} برای تهیه رقت های بعدی مورد استفاده قرار گرفت و رقت های 10^{-2} تا 10^{-5} در لوله های حاوی ۹۰ میلی لیتر سرم فیزیولوژی استریل تهیه گردید (۱۱). از هر رقت توسط سمپلر بر سطح محیط MRS آگار (the Man, Rogosa and Sharpes Agar) تزریق و به صورت سطحی کشت داده شد، پلیت ها در دمای ۳۰ و ۳۷ درجه سلسیوس به منظور ایجاد رشد بهینه برای باکتری های مزوفیل و دمای ۴۲ درجه سلسیوس به منظور رشد بهینه باکتری های گرمادوست در شرایط بی هوازی با استفاده از جار بی هوازی و گازپک (نوع A، آلمان) گرم خانه گذاری شدند. کشت ها در دو تکرار انجام شدند (۱).

آزمون های بیوشیمیایی:

بعد از شمارش، کلنی هایی که از لحاظ شکل، اندازه، کدر یا شفاف بودن و سایر ویژگی های ظاهری متفاوت بودند به صورت جداگانه روی پلیت های حاوی محیط MRS آگار منتقل شدند و هر یک ۲-۳ بار کشت داده شدند تا عمل خالص سازی و جداسازی صورت پذیرفت (۱۱). سپس تمامی کلنی های جداسازی شده جهت تعیین رنگ آمیزی گرم، فعالیت کاتالازی، مورفولوژی سلولی و تولید گاز دی اکسید کربن از گلوکز در محیط

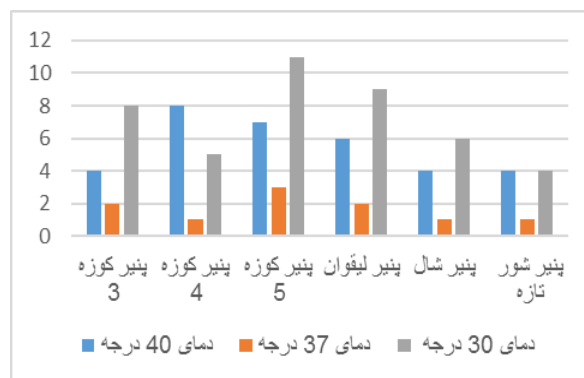
هتروفورمنتاتیو اختیاری به ترتیب ۲۸ (٪۲۴)، ۲۴ (٪۲۰) و ۲۱ (٪۱۸) جدایه ها و لاکتوباسیلوس دلبروکی، لاکتوباسیلوس هلویتیکوس و لاکتوباسیلوس سالواریوس در گروه هموفورمنتاتیو اجباری به ترتیب ۲۵ (٪۲۱)، ۱۶ (٪۱۴) و ۴ (٪۳) جدایه های لاکتوباسیلوس های شناسایی شده را تشکیل دادند.

از ۱۱۸ لاکتوباسیلوس جداسازی شده، پس از انجام تست های بیوشیمیایی دو گروه لاکتوباسیلوس شامل ۷۳ جدایه هتروفورمنتاتیو اختیاری (٪۶۲) و ۴۵ جدایه هموفورمنتاتیو اجباری (٪۳۸) شناسایی گردید (جدول ۱). لاکتوباسیلوس پلانناروم، لاکتوباسیلوس کازئی و لاکتوباسیلوس آگیلیس در گروه

جدول ۱: نتایج آزمایشهای بیوشیمیایی گونه های لاکتوباسیلوس شناسایی شده از پنیر های سنتی

سویه باکتری						خصوصیات
۱	۲	۳	۴	۵	۶	
لاکتوباسیلوس پلانناروم	لاکتوباسیلوس کازئی	لاکتوباسیلوس آگیلیس	لاکتوباسیلوس هلویتیکوس	لاکتوباسیلوس دلبروکی	لاکتوباسیلوس سالواریوس	
	+	+	+	+	+	ریبوز
+	+	+	-	+	+	سوربیتول
+	-	+	-	-	+	رافینوز
+	+	+	-	+	+	لاکتوز
+	+	+	+	-	+	گالاکتوز
+	+	+	+	+	+	مالتوز
+	-	-	+	-	+	ملی بیوز
-	-	-	+	-	-	رامنوز
-	-	+	-	-	-	گزیلوز
+	+	+	+	+	+	مانوز
+	+	+	-	+	+	سالیسین
+	+	+	+	-	+	سوربوز
+	+	+	+	+	+	گلوکز
+	+	+	-	+	+	سوکروز
+	-	+	-	-	+	تولید CO ₂ از گلوکز
+	+	+	-	-	+	رشد در دمای ۱۵ °C
+	+	-	+	-	+	رشد در دمای ۳۰ °C
-	-	-	+	+	-	رشد در دمای ۴۵ °C
-	-	-	-	-	-	کانالاز
+	-	-	+	-	+	سیترات

دارد (۲۰۱۵، ۱۲). با وجود شرایط نامساعد درون پنیرهای رسیده مانند pH پایین، وجود کربوهیدرات قابل تخمیر، غلظت بالای نمک، کمبود اکسیژن و وجود ترکیبات ضد میکروبی (احتمالاً باکتریوسین هایی که توسط باکتری های اسید لاکتیک آغازگر تولید می شوند)، لاکتوباسیلوس های هتروفرمنتاتیو اختیاری بعلت فعالیت پپتیدازی بسیار بالای خود و همچنین انجام هیدرولیز ثانویه، در چنین محیط هایی ترکیبات عطری و طعمی کم نظیری تولید می کنند (۲۱). با توجه به تحقیقات گسترده ای که بر روی لاکتوباسیلوس های مزوفیل جدا شده از پنیرهای سنتی انجام گرفته است نقش آنها در تولید ترکیبات معطر و ویژگی های عطری و طعمی این پنیرها مورد تایید است بعنوان مثال در پنیر فُسا (Fossa (pit) Cheese) مشخص گردیده است که باکتری های لاکتوباسیلوس پلانتاروم، پاراکازئی و کارواتوس طی فعالیت های دی پپتیداز، آمینو پپتیداز، اندوپپتیداز و پروتئیناز خود سبب تولید پپتید های کوچک و اسید آمینه های فرار می شوند و عطر و طعم مطلوبی را ایجاد می کنند (۲۰). در بررسی ای که در طی دوران رسیدن یک نوع پنیر هلندی انجام گرفته مشخص گردیده است که لاکتوباسیلوس پلانتاروم و لاکتوباسیلوس کازئی سترات را (در نبود سایر منابع انرژی قابل مصرف برای آنها) به CO₂، استات، استوئین، دی استیل و ۲ و ۳ بوتان دیول تبدیل می کنند که CO₂ در ایجاد خلل و فرج در پنیر و دیگر ترکیبات ذکر شده در ایجاد عطر و طعم مطلوب نقش دارند (۲۲). این نتایج تایید کننده نقش مهم باکتری های لاکتیکی جدا شده از پنیرهای سنتی در بررسی حاضر بر روی خواص منحصر به فرد آنها می باشد. سالانه هزینه زیادی صرف واردات باکتری های آغازگر جهت تولید پنیرهای صنعتی می شود. نتایج حاصل از این بررسی بیانگر وجود پتانسیل بومی و ملی در تهیه باکتری های آغازگر جهت تولید پنیر بصورت صنعتی و با ویژگی های عطری و طعمی بالا است. از طرفی نتایج این بررسی نشان میدهد که جهت تولید پنیرهای صنعتی واجد خصوصیات منحصر به فرد پنیرهای سنتی می توان از کشت مخلوط استارتری شامل گونه های لاکتوباسیلوس آگیلیس، لاکتوباسیلوس پلانتاروم و لاکتوباسیلوس کازئی استفاده شود. اگر چه با توجه به عدم وجود تحقیقات بیشتر با کمک روش های دقیق تر بر روی پنیرهای سنتی این منطقه و تعیین میکروفلور لاکتیکی غالب آنها، استفاده از روش هایی نظیر روش های مولکولی جهت تشخیص دقیق تر و سریعتر گونه های لاکتوباسیلوس غالب در این پنیرها توصیه می شود.



نمودار ۱: میزان لاکتوباسیلوس های شناسایی شده از پنیرهای سنتی محلی

بحث

تأثیر فلور لاکتیکی بر خواص حسی و فیزیکی پنیرهای حاصل از شیر خام مختلف مورد مطالعه وسیع در سطح جهان قرار گرفته است. هدف از اینگونه تحقیقات، بررسی پتانسیل و توانایی صنعتی کردن این محصولات سنتی است (1) Abdi و همکاران (۲۰۰۶) فلور لاکتیکی غالب جدا شده از پنیر لیقوان را لاکتوباسیلوس های مزوفیل گزارش کردند (۱۵). Greco و همکاران (۲۰۰۵) نیز طی بررسی بر روی سوسیس ساردینی مشخص کردند که فلور غالب آنها در طی مراحل رسیدنشان لاکتوباسیلوس های مزوفیل هموفرممنتاتیو و هتروفرمنتاتیو به ترتیب ۹۴/۴٪ و ۵/۵٪ می باشد (۱۷). در تحقیق حاضر نیز لاکتوباسیلوس های مزوفیل جز فلور لاکتیکی غالب جدا شده از پنیرهای سنتی مورد بررسی بوده اند. لاکتوباسیلوس های هتروفرمنتاتیو اختیاری به خصوص گونه های گروه لاکتوباسیلوس پلانتاروم و لاکتوباسیلوس کازئی از جمله فراوانترین لاکتوباسیلوس های جدا شده از پنیرهای گاوی و گوسفندی رسیده مختلف هستند (۱۸). بر اساس تحقیقات انجام شده بر روی پنیر فیورساردو (Fiore Sardo Cheese) با ماندگاری ۳ ماهه، که از شیر خام گوسفند تهیه می شود، مشخص گردید که گونه های لاکتوباسیلوس هتروفرمنتاتیو اختیاری فلور میکروبی غالب هستند و خصوصیات عطری و طعمی منحصر به فردی ایجاد می کنند (۱۹). در تحقیق انجام شده توسط Ghotbi و همکاران، لاکتوباسیلوس پلانتاروم، لاکتوباسیلوس کازئی و پاراکازئی و در بررسی انجام شده توسط احمدی و همکاران، لاکتوباسیلوس آگیلیس و لاکتوباسیلوس پلانتاروم گونه های غالب جدا شده از پنیر لیقوان بوده اند (۱۸، ۱). در سایر تحقیقات انجام شده نیز این باکتری ها به عنوان گونه های غالب شناسایی شده اند که این نتایج با نتایج حاصل از این بررسی هم خوانی

تشکر و قدر دانی

بدین وسیله از حمایت مالی و پشتیبانی معاونت محترم پژوهشی دانشگاه ارومیه در تامین هزینه های انجام این طرح تحقیقاتی تقدیر و تشکر می گردد.

تعارض منافع

بین نویسندگان هیچ گونه تعارض منافی وجود ندارد.

References

- Ahamdi SM, Khamiri M, Khosroshahi A and Kashani Negad M. Isolation and identification of Lactic acid bacteria from Lighvan cheeses. *J Agric Sci and Natural Res* 2008; 3(16): 80-91.
- Tavaria FK and Malcata FX. Enzymatic activities of non starter lactic acid bacteria isolated from a traditional Portuguese cheese. *J of Enzyme and Microbiol Technol* 2003; 33: 236-243.
- Garabal IJ, Rodriguez-Alonsa P and Acenteno J. Characterization of lactic acid bacteria isolated from raw cow's milk cheese currently produced in Galicia (NW Spain). *LWT Food Sci and Technol* 2008; 41(8): 1452-1458.
- Torres-Llanez MJ, Vallejo-Cordoba B, Diaz-cinco ME, Mazorra-Manzano MA and Gonzalez-Cordova AF. Characterization of the natural microflora of artisanal Mexican Fresco cheese. *J of Food Control* 2006; 17: 683-690.
- Durlu-Ozakaya F, Xanthopoulos V, Tunail N and Litopoulou-Tzanetaki E. Technologically important properties of lactic acid bacteria isolates from Beyaz cheese made from raw ewe's milk. *J of Appl Microbiol* 2001; 91: 861-870.
- Edalatiyan MR, Habibi Najafi MB, Mortazavi SA, Nasiri MR, Basami MR and Hashemi SM. Isolation and identification of Lactic acid bacteria from Lighvan cheeses. *J Food Sci Tech* 2012; 9 (37): 22-37.
- Ayad EHE, Nashat S, EL-Sadek N, Metwaly N and EL-Soda M. Selection of wild lactic acid bacteria isolated from traditional Egyptian dairy products according to production and technological criteria. *J of Food Microbiol* 2004; 21: 715-725.
- Piraino P, Zotta T, Ricciardi A, McSweeney PLH and Parelle E. Acid productin, proteolysis, autolytic and inhibitory properties of lactic acid bacteria isolated from Pasta filata cheese: A multivariate screening study. *Int Dairy J* 2008; 18: 81-92.
- Beresford PT, Fitzsimons NA, Brennan LN and Cogan MT. Recent advances in cheese microbiology. *Int Dairy J* 2001; 11: 259-274.
- Wouters MTJ, Ayad EHE, Hugenholtz J and Smit G. Microbes from raw milk for fermented dairy products. *Int Dairy J* 2002; 12: 91-109.
- Hasani M, Farajniya S, Hesari J, Mosavi. Isolation and identification useful practical properties two species *Lactobacillus* from traditional Lighvan cheese. 18th International congress food science and technology 2008; 24-25 Oct. Mashhad.
- Mathara JM, Schillinger U, Kutima PM, Mbugua SK and Holzappel WH. Isolation, identification and characterisation of the dominant microorganisms of kule naoto: the Maasai traditional fermented milk in Kenya. *Int J of Food Microbiol* 2004; 94: 269- 278.
- Sadic O, Arico M and Simsek O. Selection of starters for a traditional Turkish Yayik butter made from yoghurt. *Food Microbiol* 2002; 19: 303-312.
- Lacerda ICA, Miranda RL, Borelli BM, Nunnes AC, Nardi RMD, Lachance M and Rosa CA. Lactic acid bacteria and yeasts associated with spontaneous fermentations during the production of sour Cassava starch in Brazil. *Int J of Food Microbiol* 2005; 105: 213-219.
- Abdi R, Sheikh-Zeinoddin M and Soleimani-Zad S. Identification of lactic acid bacteria isolated from traditional Iranian Lighvan cheese. *Pakistan J of Biol Sci* 2006; 9(1): 99-103.
- Sneath PHA, Mair NS, Sharp ME and Holt JG. *Bergey's manual of systematic bacteriology*. 1986; PP: 14-18.
- Greco M, Mazzette R, De Santis EPL, Corona A and Cosseddu AM. Evaluation and identification of lactic acid bacteria isolated during the ripening of Sardinian sausage. *J of Meat Sci* 2005; 69: 733-739.
- Ghotbi M, Soleymaniyanzad S and Sheykh Zeynedin M. Identification of voluntary hetero fermentative *Lactobacillus* from Lighvan cheeses. *Food Sci Tech Res J* 2010; 2 (6): 145-148.
- Mannu L, Comunian R and Scintu FM. Mesophilic lactobacilli in Fiore Sardo cheese: PCR identification and evolution during cheese ripening. *Int Dairy J* 2000; 10: 383-389.
- Beukes EM, Bester BH and Mostert JF. The microbiology of South African traditional fermented milks. *Int J Food Microbiol* 2001; 63: 189-197.
- Gobbetti M, Folkertsma B, Fox FP, Coretti A and Smacchi E. Microbiology and biochemistry of Fossa (pit) cheese. *Int Dairy J* 1999; 9: 763-773.
- Palles T, Beresford T, Condon S and Cogan MT. Citrate metabolism in *Lactobacillus plantarum*. *J of Appl Microbiol* 1998; 85: 147-154.