

## پنیر سفید ایرانی به عنوان یک فراورده لبنی حامل باکتری‌های پروبیوتیک

علی احسانی<sup>۱\*</sup>، رزاق محمودی<sup>۲</sup>، امیر توکمه چی<sup>۳</sup>، محمدرضا پژوهی<sup>۴</sup>

۱- استادیار، گروه بهداشت و کنترل کیفی مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه ارومیه

۲- استادیار، گروه بهداشت مواد غذایی و آبزیان، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تبریز

۳- استادیار، گروه پاتوبیولوژی و کنترل کیفی، پژوهشکده آرتمیا و جانوران آبی، دانشگاه ارومیه

۴- دستیار، گروه بهداشت و کنترل کیفی مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه ارومیه

(تاریخ دریافت: ۸۸/۳/۱۹ تاریخ پذیرش: ۸۹/۶/۲)

### چکیده

امروزه غذاهای پروبیوتیکی به عنوان فراورده های عمل آوری شده حاوی باکتری های پروبیوتیک زنده در مقادیر کافی، جهت اثرات مفید بر سلامتی انسان معرفی می شوند. هدف از این مطالعه ارزیابی پنیر سفید ایرانی به عنوان یک ماده غذایی حامل باکتری های پروبیوتیک (شامل گونه های لاکتوباسیلوس و بیفیدوباکتریوم) می باشد. در این مطالعه ماندگاری باکتری های پروبیوتیک لاکتوباسیلوس پلانناروم، لاکتوباسیلوس بولگاریکوس (اس پی)، بیفیدوباکتریوم انیمالیس و بیفیدوباکتریوم آنگولاتوم در مراحل مختلف تولید، رسیدن و نگهداری پنیر سفید ایرانی با استفاده از محیط کشت های اختصاصی ارزیابی شد. بالاترین میزان ماندگاری در انتهای دوره رسیدن پنیر سفید مربوط به باکتری پروبیوتیک بیفیدوباکتریوم انیمالیس در تیمار فاقد استارتر و کمترین میزان ماندگاری مربوط به باکتری پروبیوتیک لاکتوباسیلوس بولگاریکوس (اس پی) در تیمار واجد استارتر بود. خصوصیات ماندگاری گونه های لاکتوباسیلوس بکار رفته در این مطالعه کاملاً متفاوت از گونه های بیفیدوباکتریوم مورد استفاده در تهیه پنیر سفید ایرانی بود. در مطالعه حاضر اگر چه میزان شمارش زنده گونه های لاکتوباسیلوس و بیفیدوباکتریوم در در طی دوره رسیدن پنیر سفید کاهش نشان داد اما میزان آنها در انتهای دوره رسیدن و نگهداری پنیر به کمتر از  $10^6$  CFU/g نرسید.

کلید واژگان: پنیر سفید ایرانی، پروبیوتیک، استارتر.

### ۱- مقدمه

استفاده قرار می گیرند. لاکتوباسیلوسها در صنعت برای اصلاح بو، طعم و بافت محصولات تخمیری به کار می روند و با توجه به اثر ممانعت از رشدی که بر روی باکتریهای نامطلوب مختلف دارند، سعی بر آن است تا از این باکتریها یا باکتریوسین های خالص شده آنها به عنوان نگهدارنده بیولوژیکی در صنعت غذا استفاده شود [۳]. از جمله مزایای بالقوه غذاهای پروبیوتیک در

پروبیوتیکها، میکروارگانیسم های زنده ای هستند که در صورت مصرف در مقادیر کافی دارای اثرات مفید بر سلامتی میزبان می باشند [۱]. غذاهای پروبیوتیک به عنوان محصولی عمل آوری شده که حاوی میکروارگانیسم های پروبیوتیک زنده در مقادیر کافی باشند معرفی میشوند [۲]. لاکتوباسیل ها و بیفیدوباکتریها معمول ترین پروبیوتیکهایی هستند که در فراورده های لبنی مورد

\*مسئول مکاتبات: a.ehsani@urmia.ac.ir

تهیه شده از شرکت کریستین هانس دانمارک) استفاده گردید. محتویات آمپول لیوفیلیزه حاوی باکتری های لاکتوباسیلوس (گونه های پلانناروم و بولگاریکوس) به لوله آزمایش حاوی ۱۰ میلی لیتر محیط کشت مایع MRS و باکتری های بیفیدوباکتریوم (گونه های آنگولاتوم و انیمالیس) به لوله آزمایش حاوی ۱۰ میلی لیتر محیط کشت مایع RCA منتقل گردیده و در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت در شرایط بی هوازی گرمخانه گذاری شد. سپس کشت های باکتریایی تهیه شده به ارلن های حاوی ۹۵ میلی لیتر از محیط های کشت مایع MRS و RCA بر حسب نوع باکتری منتقل شد و تحت شرایط ذکر شده، گرمخانه گذاری گردید. این عمل ۲ تا ۳ بار تکرار شد تا تعداد باکتریها به میزان  $10^8 - 10^9$  cfu/ml برسد. سپس سلولهای میکروبی توسط سانتریفیوژ یخچالدار با دور ۱۵۰۰ g و دمای ۴ درجه سانتیگراد به مدت ۱۵ دقیقه برداشت شد. باکتریهای برداشت شده دو بار با آب پیتون ۰/۱ درصد استریل شستشو داده شدند و جهت تلقیح در شیر مورد استفاده قرار گرفتند [۸].

## ۲-۲- تولید پنیر سفید ایرانی

برای تهیه پنیر سفید، شیر تازه و کامل گاو (تهیه شده از دامداری صنعتی دانشگاه ارومیه) که در دمای ۶۵-۶۳ درجه سانتی گراد بمدت ۳۰ درجه پاستوریزه شده بود، استفاده گردید. قبل از شروع به انجام مراحل مختلف پنیسازی، دمای شیر را به ۳۵ درجه سانتیگراد رسانده و در هریک از ظروف استریل مخصوص تهیه پنیر مقدار ۵ لیتر از شیر ریخته شد. پس از آن، استارتر به مقدار ۰/۵ درصد (حجمی/ حجمی) و باکتری های پروبیوتیک مورد مطالعه به میزان  $10^8 - 10^9$  cfu/ml همزمان به نمونه های شیر اضافه شدند، و پس از گذشت نیم ساعت مقدار ۰/۰۲ درصد (وزنی/ حجمی) از کلرور کلسیم اضافه گردید. نهایتاً پس از آنکه pH شیر به ۵/۶ رسید، رنت میکروبی (میتو، ژاپن) به مقدار ۰/۰۰۱ درصد (وزنی/ حجمی) پس از حل نمودن آن در آب مقطر استریل به شیر افزوده شد. به منظور کارایی بهتر رنت، دمای شیر در مدت زمان تشکیل لخته در حدود ۳۵ درجه سانتیگراد حفظ شد. پس از گذشت مدت زمان یک ساعت، لخته تشکیل شده به قطعات ۲-۱ سانتی مترمکعب برش داده شده و جهت آگیری بمدت شش ساعت تحت فشار وزنه استریل قرار گرفت.

سلامتی انسان می توان به مواردی همچون بهبود تعادل میکروفلور دستگاه گوارش، تحریک سیستم ایمنی و فعالیت ضد سرطانی، درمان عدم تحمل لاکتوز، درمان سندرم روده تحریک پذیر، پیشگیری و درمان اسهال و کاهش کلسترول اشاره نمود [۴]. اثرات مفید ناشی از مصرف غذاهای پروبیوتیک تحت تأثیر سوبه باکتری پروبیوتیک موجود در فراورده می باشد، این در حالی است که نمی توان تمام مزایای ذکر شده را از یک سوبه باکتری پروبیوتیک انتظار داشت. بنا به تعریف فراورده های پروبیوتیک، فعالیت متابولیک و زیستی باکتری های پروبیوتیک در تمامی مراحل تولید، نگهداری و هضم ماده غذایی در دستگاه گوارش مصرف کننده باید حفظ گردد. همچنین جمعیت مورد نیاز باکتری های پروبیوتیک در فراورده نهایی غذایی جهت ایجاد اثرات مفید سلامت بخش بایستی  $10^6 - 10^7$  CFU/g باشد [۵]. پنیر از جمله مواد غذایی است که پروتئین آن مرغوب بوده و از نظر دارا بودن اسیدهای آمینه ضروری بسیار غنی می باشد. پنیر سفید ایرانی نوعی پنیر آب نمکی بوده که از شیر گاو بدون نمک زنی خشک لخته تهیه شده و دوره رسیدن آن ۹۰-۴۰ روز در آب نمک می باشد [۶]. پنیر در مقایسه با سایر محصولات لبنی تخمیری از قبیل ماست و شیرهای تخمیری بدلیل دارا بودن برخی ویژگی ها از قبیل pH تقریباً خنثی، چربی بالا، بافت متراکم و منسجم به عنوان غذای حامل پروبیوتیک ها جهت ماندگاری و حفظ فعالیت زیستی آنها در تمام مراحل عبور از دستگاه گوارش و هضم بسیار مناسب می باشد [۷]. هدف از این مطالعه ارزیابی پنیر سفید ایرانی به عنوان ماده غذایی حامل باکتری های پروبیوتیک می باشد.

## ۲- مواد و روش کار

### ۲-۱- تهیه باکتری های پروبیوتیک واستارتر پنیر

باکتری های پروبیوتیک لاکتوباسیلوس پلانناروم (PTCC1058)<sup>۱</sup>، لاکتوباسیلوس بولگاریکوس (اس بی) (PTCC1332)، بیفیدوباکتر انیمالیس (PTCC 1366) و بیفیدوباکتر آنگولاتوم (PTCC 1631) از سازمان پژوهش های علمی و صنعتی ایران تهیه شدند. استارتر پنیر Chr. Hansen R 704 (استارتر مزوفیل شامل لاکتوکوکوس لاکتیس تحت گونه کرموریس و لاکتوکوکوس لاکتیس تحت گونه دی استیلاکتیس

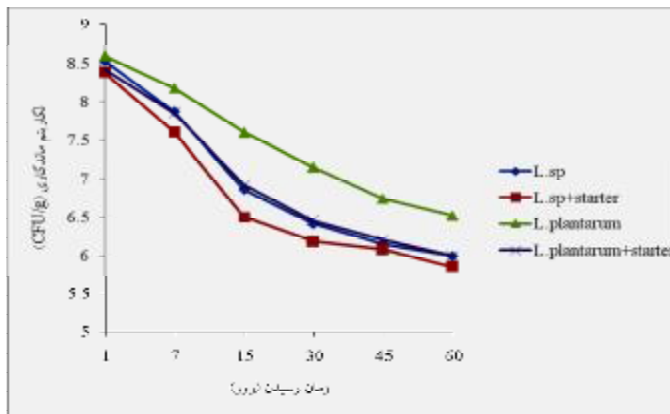
خوب، نمره ۶ نسبتاً خوب، نمره ۵ نه خوب نه بد، نمره ۴ نسبتاً بد، نمره ۳ بد، نمره ۲ خیلی بد و نهایتاً نمره ۱ فوق العاده بد، لحاظ گردید [۱۰].

## ۲-۵- تجزیه و تحلیل های آماری

ماندگاری پروبیوتیک های مورد مطالعه با استفاده از آنالیز واریانس (ANOVA) و تفاوت در بررسی های ارگانولپتیک مورد نظر نیز با استفاده از آنالیز واریانس (ANOVA) و (LSD)<sup>۲</sup> صورت گرفت، لازم به ذکر است تمام تحلیل های آماری با استفاده از نرم افزار SPSS<sup>۱۷</sup> انجام شد. کلیه آزمایش ها در سه تکرار انجام گردید. نتایج معنی دار در  $p < 0/05$  مد نظر قرار گرفت.

## ۳- نتایج

نتایج بدست آمده از شمارش باکتری های پروبیوتیک در پنیر سفید ایرانی نشان داد که باکتری های مورد مطالعه در انتهای دوره ارزیابی، قابلیت ماندگاری خوبی داشتند (نمودارهای شماره ۱ و ۲).



**نمودار ۱** لگاریتم بقاء باکتری های پروبیوتیک لاکتوباسیلوس پلانتروم و لاکتوباسیلوس بولگاریکوس (اس پی) در دوره رسیدن پنیر سفید ایرانی در تیمار های دارای استارتر و فاقد استارتر

سپس قطعات لخته آبیگری شده در آب نمک ۲۰ درصد (وزنی/حجمی) استریل بمدت ۸ ساعت قرار گرفت. بعد از آن، نمونه های پنیر ضمن انتقال به آب نمک ۸ درصد استریل، تا ۱۵ روز در دمای ۱۴-۱۲ درجه سانتیگراد و پس از طی دوره رسیدن اولیه جهت دوره رسیدن نهایی نمونه ها به مدت ۴۵ روز در دمای ۴ درجه سانتیگراد نگهداری شدند.

## ۲-۳- آماده سازی نمونه های پنیر جهت شمارش

### باکتری های پروبیوتیک

در این مطالعه نمونه گیری جهت ارزیابی ماندگاری پروبیوتیک ها، بلافاصله پس از تلقیح، در انتهای مرحله آبیگری و روزهای ۷، ۱۵، ۳۰، ۴۵ و ۶۰ پس از تهیه پنیر انجام گرفت. برای این کار ۱۰ گرم نمونه پنیر از هر تیمار در شرایط استریل توزین شده و به ۹۰ میلی لیتر محلول تری سدیم سیترات استریل افزوده شده و توسط دستگاه هموژنیزاتور یکنواخت گردید. در مرحله بعد رقت های سریال از آن در آب پیتونه ۰/۱ درصد تهیه و شمارش زنده باکتریایی (BVC)<sup>۱</sup> طبق روش استاندارد انجام گرفت [۹].

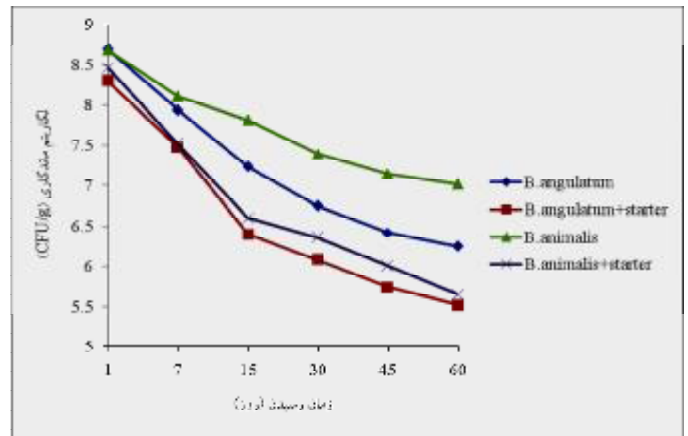
## ۲-۴- ارزیابی حسی

برای ارزیابی ویژگی های حسی ناشی از افزودن پروبیوتیک به پنیر سفید ایرانی از تست پذیرش حسی استفاده گردید. برای این منظور پنیر سفید تهیه شده با گونه های مختلف باکتری های پروبیوتیک به هفت قسمت (هر قسمت شامل ۵۰۰ گرم پنیر در ظروف سفید و تمیز) تقسیم گردید. ارزیابی حسی بوسیله یک پانل هفت نفره که عمدتاً از کارکنان و اعضای گروه بهداشت مواد غذایی دانشکده دامپزشکی دانشگاه ارومیه بودند، صورت پذیرفت. بعد از اتمام ارزیابی هر تیمار، و قبل از ارزیابی تیمار جدید جهت شستشوی دهان از آب استفاده شد. اعضای پانل معیار خود از ارزیابی حسی پنیر سفید حاوی پروبیوتیک ها را با استفاده از یک مقیاس حسی ۹ نمره ای (PHS)<sup>۲</sup> مشخص نمودند. در این مقیاس نمره ۹ خیلی عالی، نمره ۸ عالی، نمره ۷

1. Bacterial Viable Count  
2. point hedonic scale

3. least significant difference procedure

لاکتوباسیلوس بولگاریکوس(اس پی) در تیمار واجد استارتر بود. در بین سویه های بکار رفته، گونه پلانتروم در مقایسه با گونه بولگاریکوس(اس پی) و انیمالیس در مقایسه با آنگولاتوم از ماندگاری بیشتری برخوردار بودند. تغییرات میزان pH در پنیر سفید در مراحل مختلف رسیدن در نمونه های واجد پروبیوتیک و کنترل نیز ارزیابی شد(جدول شماره ۱). علیرغم کاهش pH در انتهای دوره نگهداری پنیر، هیچ گونه اختلاف معنی داری در میزان pH تیمارهای مورد مطالعه مشاهده نگردید. خصوصیات حسی گونه های مختلف باکتری های پروبیوتیک مورد استفاده در پنیر سفید ایرانی ارزیابی شده است(جدول شماره ۲). بالاترین و کمترین قابلیت پذیرش حسی به ترتیب مربوط به پنیر سفید حاوی لاکتوباسیلوس پلانتروم دارای استارتر و پنیر سفید حاوی بیفیدوباکتریوم آنگولاتوم فاقد استارتر بود.



نمودار ۲ لگاریتم بقاء باکتری های پروبیوتیک بیفیدوباکتریوم انیمالیس و بیفیدوباکتریوم آنگولاتوم در دوره رسیدن پنیر سفید ایرانی در تیمار های دارای استارتر و فاقد استارتر بالاترین میزان ماندگاری در انتهای دوره رسیدن پنیر سفید مربوط به باکتری پروبیوتیک بیفیدوباکتریوم انیمالیس در تیمار فاقد

جدول ۱ آنالیز pH در پنیر سفید ایرانی، A، دارای پروبیوتیک و استارتر، C کنترل (بدون پروبیوتیک و واجداستارتر)

pH	روز صفر	روز ۱	روز ۷	روز ۱۵	روز ۳۰	روز ۴۵	روز ۶۰
A۱	۶٫۷۲	۵٫۶۳	۵٫۲۳	۴٫۹۸	۴٫۸۷	۴٫۸۳	۴٫۷۸
A۲	۶٫۷۲	۵٫۶۰	۵٫۲۰	۴٫۹۶	۴٫۸۵	۴٫۸۱	۴٫۷۵
A۳	۶٫۷۲	۵٫۵۷	۵٫۱۸	۴٫۹۳	۴٫۸۳	۴٫۷۸	۴٫۷۲
A۴	۶٫۷۲	۵٫۵۳	۵٫۱۳	۴٫۹۰	۴٫۷۹	۴٫۷۵	۴٫۷۰
C	۶٫۷۲	۵٫۶۲	۵٫۲۱	۴٫۹۵	۴٫۸۶	۴٫۸۴	۴٫۷۹

1. *Bifidobacterium angulatu*. 2. *Bifidobacterium animalis*. 3. *Lactobacillus bulgaricus(sp)*.  
4. *Lactobacillus plantarum*

جدول ۲ میزان میانگین پذیرش حسی پنیر سفید واجد گونه های مختلف پروبیوتیک

میانگین پذیرش ± انحراف استاندارد	پروبیوتیک لاکتوباسیلوس پلانتروم
۸٫۵۰±۰٫۰۰	لاکتوباسیلوس پلانتروم+استارتر
۸٫۶۴±۰٫۱۴	لاکتوباسیلوس بولگاریکوس(اس پی)
۸٫۰۰±۰٫۲۱	لاکتوباسیلوس بولگاریکوس+استارتر
۸٫۲۸±۰٫۴۲	بیفیدوباکتریوم انیمالیس
۷٫۳۲±۰٫۳۳	بیفیدوباکتریوم انیمالیس+استارتر
۷٫۶۲±۰٫۴۱	بیفیدوباکتریوم آنگولاتوم
۷٫۲۵±۰٫۱۱	بیفیدوباکتریوم آنگولاتوم+استارتر
۷٫۳۹±۰٫۲۵	کنترل
۸٫۰۰±۰٫۱۲	

## ۴- بحث

این نکته است که استفاده همزمان از استارتر و باکتری‌های پروبیوتیک در تولید پنیر سفید ایرانی قابلیت زنده ماندن پروبیوتیک‌ها را کاهش دهد. علت این امر را می‌توان نامناسب شدن شرایط محیطی از قبیل pH و رقابت تغذیه‌ای از جانب باکتری‌های استارتر دانست. ارزیابی خصوصیات حسی نشان داد که پنیر سفید پروبیوتیک حاوی گونه‌های لاکتوباسیلوس در مقایسه با تیمار کنترل و پنیر سفید پروبیوتیک دارای گونه‌های بیفیدوباکتریوم قابلیت پذیرش حسی بیشتری داشتند. گراتپانچه و همکاران (۲۰۰۸) نشان دادند که مقادیر بالای باکتری‌های پروبیوتیک بیفیدوباکتریوم در پنیر به علت تولید ترکیبات نامطلوب دارای اثرات منفی روی خصوصیات حسی این فرآورده می‌باشند [۱۵]. مطالعه حاضر نشان داد که سویه‌های لاکتوباسیلوس پلانناروم، لاکتوباسیلوس بولگاریکوس (اس پی)، بیفیدوباکتریوم انیمالیس و بیفیدوباکتریوم آنگولانوم می‌توانند جهت تولید پنیر سفید پروبیوتیک مورد استفاده قرار بگیرند. ماندگاری پروبیوتیک‌های مورد مطالعه در انتهای دوره رسیدن پنیر در حد لازم جهت ایجاد اثرات مفید سلامت بخش می‌باشد. همچنین باکتری‌های مذکور بر روی خصوصیات حسی پنیر تأثیرات مثبتی از خود نشان دادند. بنابراین پنیر سفید ایرانی بعنوان یک ماده غذایی حامل باکتری‌های پروبیوتیک بسیار مناسب می‌باشد.

## ۵- تشکر و قدردانی

بدین وسیله از حمایت مالی معاونت محترم پژوهشی دانشکده دامپزشکی دانشگاه ارومیه و از همکاری جناب آقای پرفسور سید مهدی رضوی روحانی تشکر و قدردانی می‌گردد.

## ۶- منابع

[1] Food and Agriculture Organization of United Nations; World Health Organization. FAO/WHO. 2001. Available from evaluation of health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic acid bacteria. Report of a joint FAO/WHO expert consultation, Co'rdoba, Argentina.

به منظور بهره‌مندی از فواید سلامت بخش پروبیوتیک‌ها مصرف روزانه مقادیر اندکی از پنیر (۳۰ گرم) حاوی باکتری‌های پروبیوتیک (گونه‌های لاکتوباسیلوس و بیفیدوباکتریوم...) پیشنهاد شده است [۴]. از آنجائیکه پنیر سفید ایرانی دارای شرایطی همچون بافت منسجم، خصوصیات بافیری و چربی بالا می‌باشد می‌تواند به عنوان یک ماده غذایی حامل باکتری‌های پروبیوتیک عمل کرده و مصرف آن جهت بروز اثرات مفید سلامت بخش پروبیوتیک‌ها بسیار مناسب می‌باشد. خصوصیات ماندگاری گونه‌های لاکتوباسیلوس بکار رفته در این مطالعه کاملاً متفاوت از گونه‌های بیفیدوباکتریوم مورد استفاده در تهیه پنیر سفید ایرانی بود. اگر چه میزان شمارش گونه‌های لاکتوباسیلوس و بیفیدوباکتریوم در مطالعه حاضر در طی دوره رسیدن پنیر سفید تنزل یافت اما میزان آنها در انتهای دوره رسیدن و نگهداری به کمتر از  $10^6$  CFU/g نرسید. کاسم اوقلو و همکاران (۲۰۰۴) نشان دادند که ماندگاری لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس در طی ۱۵ روز ابتدایی دوره رسیدن کاهش می‌یابد که علت این مسئله را کاهش میزان رطوبت، افزایش میزان نمک و کاهش دمای نگهداری گزارش نمودند [۱۱]، که با نتایج حاصل از مطالعه حاضر هم خوانی دارد. دیناکار و میستری (۱۹۹۴) نشان دادند که گونه‌های بیفیدوباکتریوم قادر به بقا به میزان  $2 \times 10^7$  CFU/g در پایان زمان نگهداری در پنیر چدار بودند که با نتایج بدست آمده از این مطالعه هم خوانی دارد [۱۲]. مک بریتی و همکاران (۲۰۰۱) نشان دادند که باکتری بیفیدوباکتریوم لاکتیس در طول دوره رسیدن پنیر چدار تا میزان  $10^8$  CFU/g بقا داشته در صورتی گونه لانگوم به میزان کمتر از  $10^6$  CFU/g رسید [۱۳]. نتایج ارزیابی رشد و الگوی ماندگاری بیفیدوباکتریوم لاکتیس در پنیر گودای نمک سود شده توسط گومز و همکاران (۱۹۹۵) نشان داد که با الگوی ماندگاری بیفیدوباکتریوم بکار رفته در این مطالعه مطابقت دارد [۱۴]. گونه‌های پروبیوتیک بکار رفته در مطالعه حاضر در پایان دوره رسیدن پنیر سفید ایرانی دارای قابلیت ماندگاری مناسب ( $10^8$  CFU/g) بودند که این میزان جهت بروز اثرات مطلوب سلامتی حاصل از مصرف فرآورده‌های پروبیوتیکی مناسب می‌باشد. نتایج حاصل از این مطالعه بیانگر

- microencapsulated probiotic bacteria. *International Dairy Journal*, 14(8): 737-743.
- [9] Phillips, M., Kailasapathy, K. and Tran, L. 2006. Viability of commercial probiotic cultures (*L. acidophilus*, *Bifidobacterium* sp., *L. casei*, *L. paracasei* and *L. rhamnosus*) in cheddar cheese. *International journal of Food Microbiology*, 108: 276–280.
- [10] Meilgaard, M.C., Civille, G.V. and Carr, B.T. 1991. Sensory evaluation techniques. 2<sup>nd</sup> edition. Crc prees, inc. Boca Raton, Florida. pp: 123-130.
- [11] Kasimoglu A., Goncuoglu, M. and Akgun, S. 2004. Probiotic white cheese with *Lactobacillus acidophilus*. *International Dairy Journal*, 14: 1067–1073.
- [12] Dinakar, P. and Mistry, V.V. 1994. Growth and viability of *Bifidobacterium bifidum* in cheddar cheese. *Journal of Dairy Science*, 77: 2854–2864.
- [13] Mc Brearty, S., Ross, R.P., Fitzgerald, G.F., Collins, J.K., Wallace, J.M. and Stanton, C. 2001. Influence of two commercially available bifodobacterium cultures on cheddar cheese quality. *International Dairy Journal*, 11: 599–610.
- [14] Gomes, A., Malcata, F., Klaver, F. and Grande, H. 1995. Incorporation and survival of *Bifidobacterium* sp. strain Bo and *Lactobacillus acidophilus* strain Ki in a cheese product. *Netherlands Milk and Dairy Journal*, 49: 71–95.
- [15] Grattepanche, F., Miescher-Schwenninger, S., Meile, L. and Lacroix, C. 2008. Recent developments in cheese cultures with protective and probiotic functionalities. *Dairy Science and Technology*, 88(4-5): 421–444.
- [2] Saxelin, M., Korpela, R. and Mayra-Makinen, A. 2003. Introduction: classifying functional dairy products. In T. Mattila-Sandholm, & M. Saarela (Eds.), *Functional dairy products*. Boca Raton, LA, USA: CRC Press. pp. 1–16
- [3] Sreekumar, O. and Mosono, A. 2000. Immediated effect of *Lactobacillus* on the intestinal flora and fecal enzyme of rats and in vitro inhibition of *E.coli* in coculture. *Journal of Dairy Science*, 93: 931-939.
- [4] Boylston, T.D., Vinderola, C.G., Ghoddusi, H.B. and Reinheimer, J.A. 2004. Incorporation of *bifodobacterium* into cheeses: challenges and rewards. *International Dairy Journal*, 14: 375–387.
- [5] Talwalkar, A., Miller, C. W., Kailasapathy, K. and Nguyen, M. H. 2004. Effect of packaging materials and dissolved oxygen on the survival of probiotic bacteria in yoghurt. *International Journal of Food Science and Technology*, 39(6): 605-611.
- [6] Khosrowshahi, A., Madadlou, A. and Ebrahim zadeh Mousavi, M. 2006. Monitoring the chemical and textural changes during ripening of Iranian white cheese made with different concentrations of starter. *Journal of Dairy Science*, 89: 3318-3325.
- [7] Gomes da Cruz, A., Buriti, F.C.A., Batista de Souza, C.H., Fonseca Faria, J.A. and Isay Saad, S.M. 2009. Probiotic cheese: health benefits, technological and stability aspects. *Food Science and Technology*, 20: 344-354.
- [8] Krasaekoopt, W., Bhandari, B. and Deeth, H. 2004. The influence of coating materials on some properties of alginate beads and survivability of

## Iranian white cheese as a food carrier for probiotic bacteria

Ehsani, A. <sup>1\*</sup>, Mahmudi, R. <sup>2</sup>, Tokmechi, A. <sup>3</sup>, Pajohi, M. R. <sup>4</sup>

1- Assistance professor of Department of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, Urmia University.

2- Assistance professor of Department of Food Hygiene & Aquatics, Faculty of Veterinary Medicine, Tabriz University.

3- Assistance professor of Department of Pathobiology and Quality Control, Artemia and Aquatic Animal Research Institute, Urmia University.

4- Assistance of Department of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, Urmia University.

(Received: 89/3/19 Accepted: 89/6/2)

Nowadays, Probiotic products are defined as the processed products which contains viable probiotic bacteria in a sufficient concentration when they administered in adequate amounts, confer a health benefit to the host. The objective of this study was evaluation of the Iranian white cheese as a food carrier for probiotic bacteria (including *Lactobacillus* and *Bifidobacterium* species). Survival of *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus bulgaricus*(sp), *Bifidobacterium animalis* and *Bifidobacterium angulatum* were determined by evaluation of the bacterial growth on the selective media in laboratory in different interval of production and preservation of Probiotic Iranian white cheese. *B. animalis* showed the highest viability in nonstarter treatment and *L. bulgaricus*(sp) in treatment contained starter culture showed the lowest viability at the end of storage period of cheese. Survival Properties of *Lactobacillus* species were completely different from *Bifidobacteria* species in Iranian white cheese. However, the population of *lactobacillus* and *Bifidobacteria* species decreased gradually during ripening in this cheese but was always higher than  $10^6$  CFU/g at the end of ripening storage.

**Key words:** Iranian white cheese, Probiotic, Starter, Survival.

---

\* Corresponding Author E-Mail address: [a.ehsani@urmia.ac.ir](mailto:a.ehsani@urmia.ac.ir)