مجله علوم و صنایع غذایی ایران

سایت مجله: www.fsct.modares.ac.ir

مقاله علمی_پژوهشی

زنده مانی *لاکتوباسیلوس پاراکازئی*، *ل. هلوتیکوس* و *بیفیدوباکتریوم لاکتیس* در خامه ترش و بررسی تاثیر آن ها بر ویژگی های بافتی و حسی محصول

رضا کریمی[۱]

۱- استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.

اطلاعات مقاله

تاریخ های مقاله :

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۰/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۲/۲۰

کلمات کلیدی:

پروبیوتیک،

لبنیات،

شیر،

خامه،

کشت

DOI:10.22034/FSCT.21.151.76.

* مسئول مکاتبات:

rezakarimi@guilan.ac.ir,
rzakarimi@gmail.com

چکیده

در مطالعه اخیر تاثیر باکتری های پروبیوتیک بر ویژگی های بافتی و حسی خامه ترش بررسی شد. نمونه های خامه با سه باکتری پروبیوتیک شامل *لاکتوباسیلوس کازئی*، *ل. هلوتیکوس* و *بیفیدوباکتریوم لاکتیس* به صورت کشت منفرد تلقیح شدند. مقادیر pH، زنده مانی باکتری های پروبیوتیک، ویژگی های بافتی و حسی نمونه های خامه ترش در روزهای ۱، ۱۵ و ۳۰ نگهداری مورد ارزیابی قرار گرفتند. پارامترهای گفته شده با نمونه خامه شاهد مقایسه شدند. مقادیر pH، قابلیت زیستی پروبیوتیک ها، ویژگی های بافتی (سفتی، یکنواختی و چسبندگی) و ویژگی های حسی (طعم، پس طعم فلزی، ترشی، بو، حالت خامه ای، انسجام و بدطعمی) در نمونه های خامه بسته به نوع کشت مورد استفاده تغییر کردند. در مجموع، تلقیح باکتری های پروبیوتیک به خامه ترش می تواند باعث تولید یک محصول سلامتبخش جدید در بازار محصولات لبنی باشد.

۱-مقدمه

محصولات غذایی فراسودمند یا عملگرا حاوی ترکیباتی هستند که ممکن است به عنوان ترکیبات زیست فعال در نظر گرفته شده و باعث ایجاد خواص سلامتبخش شوند [۱]. محصولات لبنی مختلف می توانند پتانسیل خوبی برای محصولات غذایی فراسودمند داشته باشند [۲]. دسته مهمی از غذاهای فراسودمند، محصولات پروبیوتیک بوده [۳] که بدلیل حضور پروبیوتیک ها تاثیرات مختلفی بر سلامت انسان دارند [٤]. آن دسته از محصولات لبنی که درصد چربی بالاتری دارند اثر محافظت کنندگی بالاتری برای کمک به زنده مانی پروبیوتیک ها دارند [٥]. برای مثال، در شیر تخمیری بوفالو، مقادیر چربی بالا باعث حفظ زنده مانی *لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس* و افزایش مقاومت به اسیدیته در طی نگهداری محصول می شود [٦]. برای محصولات دیگر با مقادیر چربی بالا شامل بستنی و ماست حاصل از شیر بز حاوی ۱۰٪ چربی، زنده مانی بیشتر *ل. اسیدوفیلوس* دیده شده است [۷]. نوشیدنی های لبنی حاصل از شیر بوفالو با درصد چربی بالاتر از چربی شیر گاو، باعث افزایش زنده مانی *ل. اسیدوفیلوس* طی ۲۱ روز نگهداری یخچالی شده است [۸]. در محصولاتی با درصد چربی بالاتر مانند کره نیز گزارش شده است که پروبیوتیک ها می توانند در مقادیر کافی زنده بمانند [۹, ۱۰]. حتی درصد چربی بالاتر در بعضی از پنیرها در مقایسه با بقیه محصولات لبنی به عنوان عاملی برای زنده مانی بهتر پروبیوتیک ها گزارش شده است [۱۱] گذشته از محصولات فوق الذکر، یکی از محصولاتی که به صورت بالقوه می تواند ماتریکس خوبی برای پروبیوتیک ها باشد، خامه ترش است که درصدهای چربی آن بالاتر از محصولاتی مانند شیرهای پرچرب و کمتر از محصولاتی مانند کره و اسپرید (پخشینه) است. پروبیوتیک ها در خامه های مختلف مورد استفاده قرار گرفته اند [۱۲-۱٤]. یکسری از پروبیوتیک ها نیز در خامه های قنادی آنالوگ (تقلیدی) بکار گرفته شده اند [۱٥]. خامه ترش از خامه استاندارد شده، هوموژن شده، حرارت داده شده و تخمیرشده توسط باکتری های لاکتیکی تولید می شود که این باکتری ها، اسید لاکتیک و سایر متابولیت ها را تولید می نمایند. اسامی مختلفی برای نام این نوع از خامه استفاده می شود که عبارتند از خامه ترش، خامه کشت داده شده، خامه تخمیری، خامه رسیده، خامه اسیدی و غیره. لازم به ذکر است که یکسری از خامه های ترش اسیدی شده به روش شیمیایی (و نه تخمیری) ممکن است به جای فرآیند تخمیر با اضافه کردن اسیدهایی از قبیل اسید لاکتیک، اسید استیک و اسید سیتریک یا مخلوط این اسیدها و یا گلوکونودلتالاکتون ترش شده و بدست آمده باشند. بعضا" روش های ترکیبی هم احتمال دارد که بکار گرفته شود. از میان متابولیت های مختلف، اسید سیتریک می تواند توسط بعضی از باکتری ها تخمیر شده، ولی اسید لاکتیک می تواند اثرات باکتریوستاتیک داشته و باعث متوقف شدن رشد باکتری ها شود. در خامه های تخمیری، اسید لاکتیک و متابولیت های میکروبی ناشی از تخمیر می توانند بافت خامه را قوام داده و باعث بهبود مزه آن شوند. طعم خامه ترش بیشتر از خامه شیرین (معمولی/غیر ترش) مطلوب بوده، و نیز احتمال آلودگی بعد از فرآیند حرارتی در خامه ترش کمتر از خامه شیرین است [۱٦]. اگرچه اطلاعات محدودی در رابطه با در رابطه با تاثیر پروبیوتیک ها بر ویژگی های بافتی و حسی خامه ترش و زنده مانی آن ها در خامه ترش وجود دارد، اما به طور کلی تخمیر با پروبیوتیک ها می تواند رویکردی جدید برای تولید خامه ترش به عنوان یک محصول فراسودمند باشد و در این راستا صنایع لبنی بتوانند محصولات فراسودمندی از این دست را تولید کنند. هدف از این مطالعه بررسی تاثیر اثرات کشت های پروبیوتیک بر ویژگی های بافتی و حسی خامه ترش و زنده مانی آن ها در این محصول است.

۲-مواد و روش ها

۱.۲. تولید و تلقیح نمونه های خامه

تولید اولیه نمونه های خامه ۳۰٪ چربی در شرکت تولید فرآورده های لبنی سولیکو کاله صورت پذیرفت. عملیات پاستوریزاسیون خامه در دمای ۸۰ درجه سانتیگراد به مدت ۲۵ ثانیه و خنک کردن آن تا دمای ٤۲ درجه سانتیگراد به عنوان دمای میانگین بهینه برای تلقیح باکتری های پروبیوتیک انجام شد. باکتری های پروبیوتیک شامل *ل. پاراکازئی، ل. هلوتیکوس و ب.لاکتیس* از شرکت Lallemand Health Solutions تهیه شدند. کشت منفرد باکتری های پروبیوتیک طبق جدول ۱ بکار رفته و یک نمونه نیز به عنوان نمونه شاهد در نظر گرفته شد. کشت های پروبیوتیک به صورت مستقیم در غلظت ۰.۰۲ گرم در ۱۰۰ گرم نمونه خامه تلقیح شد. مطابق با تلقیح و کشت اولیه، غلظت تلقیحی در نمونه های خامه 10^{7} CFU/g بود. سپس نمونه های خامه جهت انجام تخمیر، در ٤۲ درجه سانتیگراد به مدت ۱۲ ساعت گرمخانه گذاری شده تا pH افت نماید. بعد از تخمیر و افت pH، نمونه ها تا دمای ٤ درجه سانتیگراد سرد شده و به مدت ۳۰ روز در یخچال نگهداری شدند.

Table 1 Probiotic bacteria used in each treatment

Treatments	Cultures
A	Control
B	*Lactobacillus paracasei* HA-196
C	*Bifidobacterium lactis* LAFTI® B94
D	*Lactobacillus helveticus* LAFTI® L10

۱/۲. اندازه گیری pH

میزان pH نمونه ها با استفاده از pH متر (Mettler Toledo) طبق روش استاندارد ملی ایران به شماره 2852 طی دوره نگهداری اندازه گیری شدند. قبل از اندازه گیری pH، دستگاه pH متر توسط بافرهـای اسـتاندارد (۷ pH و ٤ pH) کالیبره شد. لازم به ذکر است که با توجه به کلیدی بودن میزان pH نمونه ها در تفسیر نتایج، مقادیر pH که در جدول ۲ نیز نشان داده شده، در تحقیق مشابه دیگری که بر روی مطالعه پروفایل اسیدهای چرب بوده نیز گزارش گردیده است.

۳.۲. شمارش زنده مانی باکتری های پروبیوتیک

بعد از رقت سازی در پپتون واتر، شمارش باکتری های پروبیوتیک با استفاده از محیط کشت MRS آگار حاوی ۰.۱۵٪ bile گاوی و گرمخانه گذاری به صورت بی هوازی در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد به مدت ۷۲ ساعت انجام شد [۱۷, ۱۸].

٤.۲. آنالیز بافت

برای اندازه گیری پارامترهای بافتی از دستگاه Texture analayser مدل TA.XT plus استفاده گردید. از پروب P/25 استفاده شده و سرعت تست اولیه ۲ میلی متر بر ثانیه، سرعت تست اصلی ۱ میلی متر بر ثانیه، سرعت پس از تست ۲ میلی متر بر ثانیه و مسافت تست ۳۰ میلی متر بود. پارامترهای سفتی[1]، قوام[2] و چسبندگی[3] اندازه گیری و گزارش گردید [۱۹].

۵.۲. آنالیز آماری

تیمارهای مختلف در زمان های نگهداری مختلف و آزمایشات مربوطه با طرح فول فاکتوریل انجام شد. نتایج با روش ANOVA با استفاده از برنامه آماری SPSS 18.0 با آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح معنی داری ۵٪ تجزیه و تحلیل شد. در جداول نتایج، وجود تفاوت معنی دار با حروف کوچک متفاوت مشخص گردید.

1 -Firmness
2 -Consistency
3- Adhesiveness

۳-نتایج و بحث

۱.۳. نتایج مربوط به زنده مانی باکتری های پروبیوتیک

قابلیت زیستی باکتری های پروبیوتیک شمارش شده طی روزهای ۱، ۱۵ و ۳۰ دوره نگهداری در جدول ۳ نشان داده شده است. علیرغم تفاوت جزئی در جمعیت باکتری های پروبیوتیک در روز اول نگهداری، تفاوت معنی داری بیم آن ها مشاهده نشد ($p<0.05$). به صورت جزئی رشد اولیه *ل. هلوتیکوس* از دو باکتری دیگر بیشتر بود. در روز ۱۵ دوره نگهداری، جمعیت زنده مانده *ب. لاکتیس* کمتر از دو باکتری پروبیوتیک دیگر بوده و جمعیت *ل. پاراکازئی* و *ل. هلوتیکوس* با هم تفاوت معنی داری نداشتند. برعکس روز نخست، در روز ۱۵ نگهداری جمعیت *ل. پاراکازئی* به صورت جزئی از دو باکتری پروبیوتیک دیگر بیشتر بود. در روز ۳۰ نگهداری، جمعیت *ل. پاراکازئی* از همه بیشتر بوده و جمعیت *ب. لاکتیس* نیز به طور معنی داری از بقیه کمتر بود ($p>0.05$). در طول دوره نگهداری، جمعیت *ل. پاراکازئی* و *ل. هلوتیکوس* از روز ۱ تا ۱۵ نگهداری بدون تغییر معنی دار بوده، و در روز ۳۰ نگهداری کاهش پیدا کرد، در حالیکه جمعیت *ب. لاکتیس* پیوسته در حال کاهش بود ($p<0.05$). لازم به ذکر است که جمعیت *ل. پاراکازئی* از روز ۱ تا ۱۵ نگهداری رشد جزئی غیرمعنی دار داشت ($p>0.05$). به طور کلی، زنده مانی *ل. پاراکازئی* از همه بیشتر و زنده مانی *ب. لاکتیس* از همه کمتر بود. روند تغییرات جمعیت هر گونه پروبیوتیک و روند تغییرات pH معقول است. این ارتباط دو طرفه به صورتی است که هر زمان جمعیت میکروبی افزایش یابد در اثر تولید اسید بیشتر، میزان pH کاهش داشته و همین کاهش pH در بازه دیگر نگهداری باعث افت زنده مانی پروبیوتیک می شود.

Table 2 pH values of the cream samples during the storage

Treatments	pH values*			
	Control	*L. paracasei*	*B. lactis*	*L. helveticus*
1 d	6.75±0.05^{a}	4.43±0.04^{c}	5.18±0.01^{b}	4.2±0.04^{d}
15 d	6.٥9±0.04^{a}	4.28±0.03^{c}	4.99±0.01^{b}	4.09±0.03^{d}
30 d	6.٤5±0.03^{a}	4.18±0.01^{c}	4.52±0.02^{b}	3.95±0.03^{d}

*Different lowercase superscript in a same row indicate significant differences between treatments

Table 3 Survival of the probiotic bacteria in the cultured creams (CFU.g^{-1})

Treatments	Storage days*		
	1 d	15 d	30 d
Control	---	---	---
L. paracasei	$5.1\times10^{8\ aA}$	$7.1\times10^{8\ aA}$	$3.2\times10^{7\ aB}$
B. lactis	$8.2\times10^{8\ aA}$	$5.1\times10^{7\ bB}$	$6.4\times10^{5\ cC}$
L. helveticus	$9.3\times10^{8\ aA}$	$8.4\times10^{8\ aA}$	$4.2\times10^{6\ bB}$

*Different lowercase superscript in a same column indicate significant differences between treatments

*Different uppercase superscript in a same row indicate significant differences between storage days

کاهش جمعیت پروبیوتیک فارغ از بالا رفتن میزان اسیدیته و کاهش pH، می تواند به دلیل متابولیت های دیگر همچون اسیدهای چرب نیز باشد. با توجه به اینکه در خامه ترش بویژه خامه ترش پروبیوتیک، مقادیر مختلفی از اسیدهای چرب کوتاه زنجیر و بلند زنجیر، و همچنین اشباع و غیر اشباع تولید می شود، قابلیت زیستی باکتری های پروبیوتیک می تواند تحت تاثیر این اسیدهای چرب تولید شده طی تخمیر قرار گیرد. لذا، یکی از دلایل کاهش زنده مانی باکتری های پروبیوتیک طی تخمیر یا نگهداری می تواند بدلیل اسیدهای چرب تولید شده باشد. گزارش شده است که اسید لینولئیک در روش دیفوزیون آگار کاغذ فیلتری از رشد *لاکتوباسیلوس* با نابودی غشای سلولی و تاثیر روی متابولسم طبیعی سلول، جلوگیری می کند [۲۰]. اثر مهاری اسیدهای لینولئیک روی باکتری ها می تواند به نفوذپذیری بالای غشای باکتریایی بدلیل عملکرد سورفاکتانتی آن باشد [۲۱]. همچنین نشان داده شده است که مهار رشد *لاکتوباسیلوس* [۲۲] و *بیفیدوباکتریوم* [۲۳] توسط اسید لینولئیک وابسته به سویه باکتریایی بوده و بستگی به گونه باکتریایی ندارد.

۲.۳. نتایج مربوط به ویژگی های بافتی

در تحقیق حاضر، ویژگی های مختلف بافتی شامل سفتی، یکنواختی و چسبندگی مورد بررسی قرار گرفتند که در جدول ٤ نشان داده شده اند. از نظر سفتی (firmness)، در هر سه روز دوره نگهداری نمونه شاهد کمترین سفتی را داشته که قابل انتظار بود. روند مشابهی برای هر تیمار نسبت به سایر تیمارها در هر روز نگهداری مشاهده شد. نمونه تلقیح شده با *ل. هلوتیکوس* بیشترین سفتی و نمونه تلقیح شده با *ب. لاکتیس* کمترین سفتی را در بین نمونه های تلقیح شده با پروبیوتیک ها در هر سه روز ۱، ۱۵ و ۳۰ نگهداری داشتند. از نظر یکنواختی (consistency)، نیز در هر سه روز دوره نگهداری کمترین یکنواختی در نمونه شاهد مشاهده شد. در هر سه روز ۱، ۱۵ و۳۰ دوره نگهداری، از بین نمونه های تلقیح شده با پروبیوتیک، بیشترین یکنواختی متعلق به نمونه تلقیح شده با *ل. هلوتیکوس* و کمترین یکنواختی مربوط به نمونه تلقیح شده با *ب. لاکتیس* بود. از نظر چسبندگی (adhesiveness)، نمونه شاهد کمترین میزان چسبندگی را در طول دوره نگهداری داشت. نمونه حاوی *ل. هلوتیکوس* و *ب. لاکتیس* در روز ۱ و ۳۰ نگهداری به ترتیب بیشترین و کمترین چسبندگی را داشتند. تنها روند تغییریافته خلاف انتظار از نظر بافتی در روز ۱۵ برای چسبندگی مشاهده شد که نمونه حاوی *ب. لاکتیس* چسبندگی بیشتری از نمونه حاوی *ل. پاراکازئی* داشت. به طور کلی، از نظر ویژگی های بافتی شامل سفتی، یکنواختی و چسبندگی، نمونه های حاوی *ل. هلوتیکوس* سفت تر، یکنواخت تر و چسبنده تر از سایر نمونه ها بوده و نمونه های تلقیح شده با *ب. لاکتیس* در مجموع امتیاز کمتری از لحاظ ویژگی های بافتی گفته شده در مقایسه با سایر نمونه های تلقیح شده با پروبیوتیک ها داشتند.

Table 4 Textural characteristics of the cultured creams after 1, 15 and 30 days of storage*

Treatments	Firmness			Consistency			Adhesiveness		
	1 d	15 d	30 d	1 d	15 d	30 d	1 d	15 d	30 d
Control	21.29±1.2^{d}	41.58±2.1^{d}	55.82±2.3^{d}	473.42±4.6^{d}	512.155±4.4^{d}	1132.67±8.6^{d}	-52.05±4.3^{d}	-65.79±3.6^{d}	-77.22±3.8^{d}
L. paracasei	187.53±4.7^{b}	256.63±2.5^{b}	253.16±2.7^{b}	4045.56±8.5^{b}	6109.65±8.3^{b}	5722.05±8.7^{b}	-876.94±5.8^{b}	-1161.83±4.5^{c}	-949.55±4.7^{b}
B. lactis	56.99±7.4^{c}	199.36±5.7^{c}	184.81±5.9^{c}	1108.13±7.9^{c}	4568.04±7.7^{c}	3724.07±5.0^{c}	-203.23±3.6^{c}	-1457.59±4.6^{b}	-887.01±4.8^{c}
L. helveticus	359.89±6.4^{a}	431.22±3.7^{a}	387.88±3.9^{a}	8616.69±6.9^{a}	10600.88±6.7^{a}	9522.28±7.9^{a}	-1645.15±8.9^{a}	-2103.60±9.6^{a}	-1636.01±9.8^{a}

*Different lowercase superscript in a same column indicate significant differences between treatments

۳.۳. نتایج مربوط به ویژگی های حسی

در تحقیق حاضر، ویژگی های حسی مختلف شامل طعم، پس طعم فلزی، ترشی، بو، حالت خامه ای، انسجام و بدطعمی مورد ارزیابی قرار گرفته و در جداول ۵، ٦ و ۷ نشان داده شده اند که به ترتیب مربوط به روزهای ۱، ۱۵ و ۳۰ دوره نگهداری می باشند. در روز اول نگهداری، نمونه کنترل بغیر از حالت خامه ای و مزه، از نظر بقیه ویژگی ها از همه نمونه ها امتیاز کمتری داشت. نمونه حاوی *ل. پاراکازئی*، از لحاظ بو، ترشی، پس طعم فلزی، از بقیه نمونه ها امتیاز بیشتری داشت. نمونه حاوی *ب. لاکتیس* از لحاظ انسجام، حالت خامه ای و مزه، از بقیه نمونه ها امتیاز بیشتری داشت. نمونه حاوی *ل. هلوتیکوس*، از لحاظ بدطعمی از همه نمونه ها امتیاز بیشتری داشت.

Table 5 Organoleptic characteristics of the cultured creams after 1 days of storage

Treatments	Off-note	Cohesiveness	Creaminess	Odor	Sourness	Metallic aftertaste	Taste
Control	0.5^{d}	0^{d}	4^{b}	2^{d}	0.5^{d}	0^{d}	4.25^{b}
L. paracasei	2^{b}	2.5^{b}	2.5^{c}	3.5^{a}	2^{a}	1.5^{a}	3^{c}
B. lactis	0.75^{c}	3.5^{a}	4.75^{a}	2.5^{c}	1.5^{b}	1^{b}	4.75^{a}
L. helveticus	2.5^{a}	2^{c}	2.25^{d}	3.25^{b}	1^{c}	0.5^{c}	2.5^{d}

*Different lowercase superscript in a same column indicate significant differences between treatments

در روز ۱۵ دوره نگهداری، نمونه کنترل از نظر انسجام از بقیه نمونه ها امتیاز بالاتری داشت. نمونه حاوی *ل. پاراکازئی*، از نظر ترشی امتیاز بالاتری نسبت به بقیه نمونه ها داشت. نمونه حاوی *ب. لاکتیس*، از نظر حالت خامه ای و مزه امتیاز بالاتری نسبت به بقیه نمونه ها داشت. نمونه حاوی *ل. هلوتیکوس*، از نظر بدطعمی، بو و پس طعم فلزی نسبت به بقیه نمونه ها امتیاز بالاتری داشت.

Table 6 Organoleptic characteristics of the cultured creams after 15 days of storage

Treatments	Off-note	Cohesiveness	Creaminess	Odor	Sourness	Metallic aftertaste	Taste
Control	2^{b}	4^{a}	2^{c}	1.5^{d}	0.5^{d}	0^{d}	2.25^{d}
L. paracasei	2^{b}	2.5^{c}	2.5^{b}	3^{b}	3.5^{a}	2^{b}	3^{b}
B. lactis	1^{c}	3.5^{b}	4.75^{a}	2.5^{c}	1.5^{c}	1^{c}	4.75^{a}
L. helveticus	2.5^{a}	3.5^{b}	2.5^{b}	3.5^{a}	2^{b}	2.5^{a}	2.5^{c}

*Different lowercase superscript in a same column indicate significant differences between treatments

در روز ۳۰ دوره نگهداری، نمونه کنترل از لحاظ بدطعمی و انسجام، از بقیه نمونه ها امتیاز بالاتری داشت. نمونه حاوی *ل. پاراکازئی*، از نظر بو و ترشی از بقیه نمونه ها امتیاز بالاتری داشت. نمونه حاوی *ب. لاکتیس* از نظر حالت خامه ای و مزه امتیاز بالاتری از بقیه نمونه ها داشت. نمونه حاوی *ل. هلوتیکوس* از نظر بو و پس طعم فلزی امتیاز بالاتری نسبت به بقیه نمونه ها داشت.

Table 7 Organoleptic characteristics of the cultured creams after 30 days of storage

Treatments	Off-note	Cohesiveness	Creaminess	Odor	Sourness	Metallic After taste	Taste
Control	3.5^{a}	4^{a}	1.75^{c}	2^{c}	0.5^{d}	0^{d}	2^{b}
L. paracasei	2.5^{c}	1.5^{d}	2^{b}	3^{a}	3^{a}	2^{b}	2^{b}
B. lactis	1^{d}	2.5^{b}	4^{a}	2.25^{b}	1.5^{c}	1^{c}	4.25^{a}
L. helveticus	3^{b}	2^{c}	1.5^{d}	3^{a}	2.5^{b}	2.5^{a}	1.5^{c}

*Different lowercase superscript in a same column indicate significant differences between treatments

به طور کلی، با توجه به دوره های مختلف نگهداری و پارامترهای بررسی شده مختلف و همچنین امتیازات داده شده توسط ارزیابان حسی، از میان نمونه های تلقیح شده با پروبیوتیک، نمونه حاوی *ب. لاکتیس* ویژگی های حسی بهتری خصوصا از نقطه نظر حالت خامه ای و مزه از بقیه داشته و نمونه حاوی *ل. هلوتیکوس* ویژگی های حسی بدتری خصوصا از نقطه نظر بدطعمی و پس طعم فلزی نسبت به بقیه دارد.

٤-نتیجه گیری

نتایج مطالعه اخیر نشان داد که اثر پروبیوتیک ها روی ویژگی های بافتی و حسی خامه ترش، بستگی به سویه مورد استفاده دارد. به طور کلی، زنده مانی *ل. پاراکازئی* از همه بیشتر و زنده مانی *ب. لاکتیس* از همه کمتر بود. از نظر ویژگی های بافتی شامل سفتی، یکنواختی و چسبندگی، نمونه های حاوی *ل. هلوتیکوس* سفت تر، یکنواخت تر و چسبنده تر از سایر نمونه ها بوده و نمونه های تلقیح شده با *ب. لاکتیس* در مجموع امتیاز کمتری از لحاظ ویژگی های بافتی گفته شده در مقایسه با سایر نمونه های تلقیح شده با پروبیوتیک ها داشتند. از نظر ویژگی های حسی، نمونه حاوی *ب. لاکتیس* ویژگی های حسی بهتری خصوصا از نقطه نظر حالت خامه ای و مزه و نمونه حاوی *ل. هلوتیکوس* ویژگی های حسی بدتری خصوصا از نقطه نظر بدطعمی و پس طعم فلزی نسبت به بقیه داشتند. تلقیح باکتری های پروبیوتیک در خامه ترش به عنوان تولید یک محصول لبنی فراسودمند می تواند حائز اهمیت باشد. تحقیقات تکمیلی از لحاظ بررسی اثر سایر سویه های پروبیوتیک بر تغییر ویژگی های بافتی و حسی پیشنهاد می شود. همچنین دیگر گونه ها و سویه های پروبیوتیک با پتانسیل بالای زنده مانی طی فرآوری و نگهداری خامه ترش می توانند ارزیابی شوند.

٥-سپاسگزاری

این تحقیق حاصل طرح پژوهشی جایگزین گرنت گروه صنایع غذایی دانشگاه گیلان با شماره نامه تصویب ۱٤٦۱۳/پ ۱۵ مربوط به تاریخ ۱٤۰۱/۲/۲۰ بوده که با همکاری شرکت تولید فرآورده های لبنی سولیکو کاله انجام شده است.

٦-فهرست مراجع

[1] J. De Dea Lindner, A. L. B. Penna, I. M. Demiate, C. T. Yamaguishi, M. R. M. Prado, and J. L. Parada, "Fermented Foods and Human Health Benefits of Fermented Functional Foods," in *Fermentation Processes Engineering in the Food Industry*, vol. 1, C. R. Soccol, A. Pandey, and C. Larroche Eds. Bosa Roca, FL, USA: CRC Press, 2013, pp. 263–297.

[2] R. Karimi, A. M. Mortazavian, and M. Karami, "Incorporation of Lactobacillus casei in Iranian ultrafiltered Feta cheese made by partial replacement of NaCl with KCl," *Journal of Dairy Science*, vol. 95 pp. 4209-4222, 2012.

[3] R. Karimi, S. Sohrabvandi, and A. M. Mortazavian, "Sensory Characteristics of Probiotic Cheese," *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, vol. 11, pp. 437-452, 2012.

[4] M. R. Roudsari, R. Karimi, and A. M. Mortazavian, "Health effects of probiotics on

the skin," *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, vol. 55, pp. 1219-1240, 2015.

[5] R. Karimi, A. M. Mortazavian, and A. G. Da Cruz, "Viability of probiotic microorganisms in cheese during production and storage: a review," *Dairy Science & Technology*, vol. 91, pp. 283–308 2011.

[6] S. Verruck, E. S. Prudêncio, C. R. W. Vieira, E. R. Amante, and R. D. M. C. Amboni, "The buffalo Minas Frescal cheese as a protective matrix of *Bifidobacterium* BB-12 under in vitro simulated gastrointestinal conditions," *LWT - Food Science and Technology*, vol. 63, pp. 1179-1183, 2015.

[7] C. S. Ranadheera, C. A. Evans, M. C. Adams, and S. K. Baines, "*In vitro* analysis of gastrointestinal tolerance and intestinal cell adhesion of probiotics in goat's milk ice cream and yogurt," *Food Research International*, vol. 49, pp. 619-625, 2012.

[8] T. M. S. da Silva *et al.*, "Buffalo milk increases viability and resistance of probiotic bacteria in dairy beverages under in vitro simulated gastrointestinal conditions," *Journal of Dairy Science*, vol. 103, pp. 7890-7897, 2020.

[9] T. Erkaya, B. Ürkek, Ü. Doğru, B. Çetin, and M. Sengül, "Probiotic butter: Stability, free fatty acid composition and some quality parameters during refrigerated storage," *International Dairy Journal*, vol. 49, pp. 102–110, 2015.

[10] L. Ferreira, A. Borges, D. Gomes, S. Dias, C. Pereira, and M. Henriques, "Adding value and innovation in dairy SMEs: From butter to probiotic butter and buttermilk," *Journal of Food Processing and Preservation*, vol. 46, p. e14867, 2020.

[11] R. Karimi, M. H. Azizi, M. Ghasemlou, and M. Vaziri, "Application of inulin in cheese as prebiotic, fat replacer and texturizer: A review," *Carbohydrate Polymers*, vol. 119, pp. 85-100, 2015.

[12] J. Domagala, M. Sady, D. Najgebauer-Lejko, M. Czernicka, and I. Wieteska, "The content of conjugated linoleic acid (CLA) in cream fermented using different starter cultures," *Biotechnology in Animal Husbandry*, vol. 25, pp. 745-751, 2009.

[13] F. Y. Ekinci, O. D. Okur, B. Ertekin, and Z. Guzel-Seydim, "Effects of probiotic bacteria and oils on fatty acid profiles of cultured cream," *European Journal of Lipid Science and Technology*, vol. 110, pp. 216-224, 2008.

[14] L. Yilmaz-Ersan, "Fatty acid composition of cream fermented by probiotic bacteria," *Mljekarstvo* vol. 63, pp. 132-139, 2013.

[15] X. Jiang, E. Shekarforoush, M. K. Muhammed, K. A. Whitehead, N. Arneborg, and J. Risbo, "Lactic Acid Bacteria as Structural Building Blocks in Non-Fat Whipping Cream Analogues," *Food Hydrocolloids*, vol. 135, p. 108137, 2023.

[16] A. Y. Tamime, "Dairy fats and related products," *John Wiley & Sons*, vol. 344 2009.

[17] *Probiotic yogurt- Specifications and test methods- ICS:67.100.99*, ISIRI, 2018.

[18] R. Karimi, A. M. Mortazavian, and A. Amiri-Rigi, "Selective enumeration of probiotic microorganisms in cheese," *Food Microbiology*, vol. 29, pp. 1-9, 2012.

[19] D. Mudgil, S. Barak, and B. S. Khatkar, "Texture profile analysis of yogurt as influenced by partially hydrolyzed guar gum and process variables," *Journal of Food Science and Technology*, vol. 54, pp. 3810–3817, 2017.

[20] H. Lv, D. Ren, W. Yan, Y. Wang, H. Liu, and M. Shen, "Linoleic acid inhibits *Lactobacillus* activity by destroying cell membrane and affecting normal metabolism," *Journal of the Science of Food and Agriculture*, vol. 100, pp. 2057-2064, 2020.

[21] D. Greenway and K. Dyke, "Mechanism of the inhibitory action of linoleic acid on the growth of *Staphylococcus aureus*," *Journal of General Microbiology*, vol. 115, pp. 233–245, 1979.

[22] E. Renes, D. M. Linares, L. González, J. M. Fresno, M. E. Tornadijo, and C. Stanton, "Production of conjugated linoleic acid and gamma-aminobutyric acid by autochthonous lactic acid bacteria and detection of the genes involved," *Journal of Functional Foods*, vol. 34, pp. 340 –346, 2017.

[23] L. Gorissen *et al.*, "Production of conjugated linoleic acid and conjugated linolenic acid isomers by *Bifidobacterium* species," *Applied Microbiology and Biotechnology*, vol. 87, pp. 2257–2266, 2010.

Journal of Food Science and Technology (Iran)

Homepage:www.fsct.modares.ir

Scientific Research

Viability of *Lactobacillus paracasei, L. helveticus* and *Bifidobacterium lactis* in sour cream and considering their effects on textural and sensorial properties of the product

Reza Karimi[1]

1-Department of Food Science and Technology, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran

ARTICLE INFO

Article History:
Received:2024/1/5
Accepted:2024/3/10

Keywords:

Cream,
Culture,
Dairy,
Milk,
Probiotic

DOI: **10.22034/FSCT.21.151.76.**

*Corresponding Author E-Mail:
rezakarimi@guilan.ac.ir,
rzakarimi@gmail.com

ABSTRACT

In the present study the effects of probiotic bacteria on textural and sensorial attributes of sour cream was considered. The cream samples were incorporated by three probiotic bacteria including *Lactobacillus casei*, *L.helveticus* and *Bifidobacterium lactis* as single culture. The pH values, viability of probiotics, textural and sensorial features were evaluated at the time of 1, 15 and 30 days of storage. The mentioned parameters were compared to the control cream sample. The pH values, probiotic survival, textural (firmness, consistency and adhesiveness) and sensorial (off-note, cohesiveness, creaminess, odor, sourness, metallic after taste, taste) properties of cultured cream samples differed depending on the used cultures. Totally, incorporation of probiotic bacteria into sour cream can result in manufacturing of a new healthy product in the market of dairy products.