مجله تحقیقات دامپزشکی
دوره ۷۵، شماره ۱، ۱۳۹۹، ۴۶-۳۸
مقاله پژوهشی

اثر پری بیوتیکی عصاره برگ درخت زیتون بر بقای *لاکتوباسیلوس کازئی* در پنیر UF طی نگهداری در سرما

نگین نوری، مجتبی رجبیان، حسن گندمی نصرآبادی، مهدیه رئوفی اصل صوفیانی

گروه بهداشت و کنترل مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران، ایران

10.22059/jvr.2018.257509.2794

تاریخ دریافت: ۲ شهریور ماه ۱۳۹۸ **تاریخ پذیرش:** ۳۰ آبان ماه ۱۳۹۸

چکیده

زمینهٔ مطالعه: پنیر یک فرآورده لبنی است که در سراسر جهان مورد توجه می‌باشد. پری‌بیوتیک‌ها و پروبیوتیک‌ها در تولید مواد غذایی سیمبیوتیک به ویژه در فرآورده‌های لبنی بسیار مورد استفاده قرار گرفته است. اثرات مفید پروبیوتیک‌ها و پری‌بیوتیک‌ها بر روی سلامت میزبان به خوبی شناخته شده است.

هدف: در این مطالعه، اثر پری‌بیوتیکی عصاره برگ درخت زیتون بر بقای باکتری *لاکتوباسیلوس کازئی* در تولید پنیر UF طی ۱۰ هفته نگهداری در سرما بررسی شد.

روش‌کار: ابتدا عصاره آبی برگ درخت زیتون تهیه شد، سپس باکتری‌های پروبیوتیک و استارتر جهت تلقیح آماده سازی شدند. این عصاره در حضور باکتری‌های فوق به پنیر UF اضافه شد، سپس شمارش پروبیوتیک *لاکتوباسیلوس کازئی* با استفاده از محیط کشت MRS- bile agar به روش پورپلیت و به صورت هفتگی طی ۱۰ هفته نگهداری انجام شد و در نهایت نمونه‌های پنیر بعد از ۱۰ هفته در دمای ۴ درجه سانتی گراد مورد ارزیابی حسی قرار گرفتند.

نتایج: تعداد *لاکتوباسیلوس کازئی* در اثر اضافه کردن غلظت های مختلف عصارهٔ برگ درخت زیتون طی مدت زمان نگهداری به طور معنی‌داری رشد داشته و با افزایش غلظت عصاره، تعداد پروبیوتیک نیز افزایش یافته است ($P<۰/۰۵$). بعد از ۱۰ هفته، در همه پنیرهای پروبیوتیکی، تعداد *لاکتوباسیلوس کازئی* به میزان cfu/g $۱۰^{۸}$-$۱۰^{۶}$. همچنین اثرات مثبتی در خواص حسی نمونه‌های پنیر متاثر از عصاره برگ درخت زیتون مشاهده گردید و مقبول ترین نمونه پنیر حاوی ۰/۵ درصد از این عصاره بود.

نتیجه‌گیری نهایی: تعداد *لاکتوباسیلوس کازئی* به طور معنی‌داری در طی مدت زمان نگهداری به دلیل افزودن غلظت‌های مختلف عصاره برگ درخت زیتون افزایش یافت. تعداد باکتری‌های پروبیوتیک با افزایش غلظت عصاره افزایش معنی داری داشت ($P<۰/۰۵$). همچنین اثرات مثبتی بر روی ویژگی‌های حسی نمونه‌های پنیر تیمار شده با عصاره برگ درخت زیتون مشاهده شد و در بین نمونه‌ها بیشترین مقبولیت را پنیر با ۰/۵ درصد عصاره داشت.

کلمات کلیدی: عصاره برگ درخت زیتون، پری بیوتیک، لاکتوباسیلوس کازئی، پنیر UF، سیمبیوتیک

کپی‌رایت © تحقیقات دامپزشکی: دسترسی آزاد؛ کپی‌برداری، توزیع و نشر برای استفاده کامل با ذکر منبع آزاد است.

نویسنده مسئول: نگین نوری، گروه بهداشت و کنترل مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران، ایران

پست الکترونیکی: *nnoori@ut.ac.ir*

مقدمه

امروزه بیش از هزار نوع پنیر در دنیا وجود دارد که هر یک دارای ویژگی‌های خاص خود می‌باشند. یکی از انواع پنیرها، پنیر UF است. در طول ۳۵ سال گذشته، استفاده از شیر فراپالایش برای تولید پنیر توجه زیادی در سراسر جهان به خود جلب کرده است (۵،۶،۱۰). استفاده از فرآیند فراپالایش برای تولید پنیر فتا موفقیت آمیز است. پنیر فتای اولترافیلتر ایرانی از شیر فراپالایش و پاستوریزه شده گاو همراه با استارترهای مزوفیل و ترموفیل و رنت میکروبی تجاری تهیه شد(۱۶). ویژگی‌های اصلی این نوع پنیر شامل حداقل ۳۶درصد ماده خشک، ۱۱درصد پروتئین، ۱۵درصد چربی، بریکس ۲۷ درجه، حداکثر اسیدیته قابل تیتر ۴/۲ درجه دورنیک، pH ۶/۶۵ – ۶/۲۰ و حداکثر نمک ۴ درصد است(۱۳،۱۶). انواع پنیر می‌تواند حامل مناسبی برای پروبیوتیک‌ها باشد، قابلیت زیستی پروبیوتیک‌ها در پنیر، چه در خود فراورده (طی رسیدن یا نگهداری) و چه حین عبور از دستگاه گوارش به دلیل pH نسبتاً بالای پنیر در مقایسه با سایر فراورده‌های تخمیری شیر و

ساختار جامد شبکه‌ای و فشرده آن باعث حفاظت پروبیوتیک‌ها در برابر عوامل نامساعد محیطی می‌شود. همچنین ظرفیت تامپونی پنیر به دلیل مقدار بالای پروتئین و درصد چربی نسبتاً زیاد آن بالاست که خود می‌تواند عاملی بر بقای پروبیوتیک‌ها باشد. به دلیل اثرات مفید پروبیوتیک‌ها بر سلامتی، پژوهش‌های فراوانی در ارتباط با طراحی و تولید انواع پنیر پروبیوتیک صورت گرفته که تنوع بالای پنیر در جهان دامنه گسترده‌ای از پژوهشگری در این زمینه را امکان‌پذیر ساخته است. *لاکتوباسیلوس کازئی* در سراسر جهان به عنوان یک مکمل پروبیوتیک در مواد غذایی استفاده می‌شود. *لاکتوباسیلوس کازئی*، یک باکتری گرم مثبت، مزوفیل، هموفرمانتاتیو اجباری، میکروآئروفیل، کاتالاز منفی و فاقد اسپور بوده و ظرفیت بالایی برای تولید اسید دارد (۱۵). بیشترین قابلیت بقاء در فرآورده‌های شیری تخمیری رابه آن نسبت می‌دهند (۲۳). فعالیت این باکتری بیش از سایر گونه‌های لاکتوباسیلوس در فرآورده‌های تخمیری شیر است و قادر به تخمیر طیف وسیعی از کربوهیدرات‌های موجود در محیط است. تحقیقات عده‌ای از دانشمندان خاصیت آنتی اکسیدانی *لاکتوباسیلوس کازئی* (۲۶) را اثبات کرده است. از جمله خواص سلامت بخش پروبیوتیک‌ها می‌توان به بهبود هضم لاکتوز (۲۷)، سنتز ویتامین‌ها و پروتئین‌ها (۳۲)، بهبود جذب کلسیم، ارتقای تعادل میکروبی روده‌ها (۲۳ ،۱)، جلوگیری از بروز انواع سرطان‌ها، به ویژه سرطان روده بزرگ (۱۸) و جلوگیری از رشد و فعالیت میکروب‌های بیماریزا (۱۳) اشاره کرد. برای اینکه پروبیوتیک‌ها بتوانند اثرات مفید خود را اعمال کنند باید به تعداد کافی (10^6 تا 10^7) Cfu/ml به روده بزرگ برسند (۲۹). یکی از راه‌های رسیدن به این هدف استفاده از پری‌بیوتیک‌ها است. پری‌بیوتیک‌ها مواد مغذی هستند که به عنوان منبع کربن به وسیله باکتری‌های خاصی مصرف می‌شوند، بنابراین می‌توانند جهت افزایش رشد و بقا باکتری‌ها به محیط اضافه شوند(۲۸). افزایش قابلیت زیستی پروبیوتیک‌ها و تحریک رشد و فعالیت آن‌ها (۲۵)، ایجاد بافت خامه‌ای و کاهش مقدار چربی (۱۱)، افزایش تولید اسیدهای چرب با زنجیره کوتاه و بهبود بافت (۱۰)، از نتایج بکارگیری پری‌بیوتیک‌ها در محصولات غذایی است. این ترکیبات همچنین موجب تنظیم سیستم ایمنی بدن میزبان (۷)، کاهش متابولیسم میکروب‌های سمی و بیماریزا در روده (۷) کاهش سرطان روده بزرگ (۲۵ ،۲۲)، افزایش ایمنی بدن میزبان با تولید ایمونوگلوبولین A (۱۱)، کاهش سطح کلسترول سرم خون، کاهش خطر ابتلا به دیابت، اعمال اثر مثبت روی جذب کلسیم، آهن و منیزیم می‌شوند. پری‌بیوتیک‌ها هم بر پروبیوتیک‌ها و هم بر باکتری‌های استارتر تأثیرات مثبتی دارند (۲). از جمله مهم‌ترین ترکیبات پری‌بیوتیک می‌توان لاکتولوز، اینولین، الیگوفروکتوز، فیبرها و ترکیبات فنلی را نام برد. برگ درخت زیتون دارای ترکیبات فنلی است و از آنجا که ترکیبات فنلی می‌توانند موجب تحریک رشد بیفیدوباکترها و لاکتوباسیل‌ها شوند، پری‌بیوتیک محسوب می‌شوند. برگ‌های تازه درخت زیتون به عنوان یک پسماند کشاورزی پس از برداشت محصول، حاوی حدود ۱۰ درصد ترکیبات پلی فنلی بوده و بالاترین فعالیت آنتی اکسیدانی و قدرت گیرندگی رادیکال‌های آزاد را در بین بخش‌های مختلف درخت زیتون دارند. ترکیبات عمده عصاره برگ زیتون شامل: اولئوروپسیدها(اولئوروپین و ورباسکوسید)؛ فلاون‌ها (لوتئولین-۷-گلوکوسید، آپیجین-۷-گلوکوسید، دیوسمتین-۷- گلوکوسید، لوتئولین و دیوسمتین)؛ فلاونول‌ها (روتین)؛ فلاوان- ۳- اول‌ها (کتکین)؛ فنل‌ها (تیروزول، هیدروکسی تیروزول، وانیلین، وانیلیک اسید و کافئیک اسید) و توکوفرول می‌باشد (۳). اولئوروپین به عنوان فراوان‌ترین ترکیب عصاره برگ زیتون دارای فعالیت ضد میکروبی برعلیه ویروس‌ها، باکتری‌ها، مخمرها، قارچ‌ها، کپک‌ها و سایر پارازیت‌ها می‌باشد و به مقدار زیاد (۶۰ تا ۹۰ میلی گرم) در هرگرم برگ خشک زیتون وجود دارد. پس از آن هیدروکسی تیروزول با ظرفیت جذب رادیکال اکسیژن تا ۱۰ برابر چای سبز و با ویژگی‌های آنتی اکسیدانی و آنتی میکروبی قوی می‌باشد (۳). هدف از این مطالعه بررسی اثر پری‌بیوتیکی غلظت‌های مختلف عصاره برگ درخت زیتون به منظور افزایش بقای باکتری *لاکتوباسیلوس کازئی* و بهبود خواص حسی در پنیر UF طی مدت زمان نگهداری در دمای یخچال می‌باشد.

مواد و روش کار

جمع آوری، شناسایی و تهیه عصاره از برگ درخت زیتون: گیاه (*Europaea olea* L.) از مزرعه تحقیقاتی پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاه واقع در هلجرد کرج در اواسط تیر ماه ۱۳۹۰ جمع آوری گردید. نمونه‌ها توسط گیاه شناس پژوهشکده شناسایی و با شماره هرباریومی ۱۰۳۶ ثبت شد. جهت خشک کردن گیاه، گونه‌ی جمع آوری شده به مدت ۱۰ روز در محل مناسبی در سایه پهن شد. آماده سازی و تهیه

عصاره از برگ زیتون به منظور دستیابی به بیشترین مقدار ترکیبات فنلی از جمله اولئوروپین مطابق روش Amaral و همکاران در سال ۲۰۰۴ (۱) انجام شد. به منظور عصاره‌گیری ۵۰۰ گرم برگ خشک شده درخت زیتون را به وسیله آسیاب کاملاً خرد کرده و داخل ارلن ریخته، سپس ۲ لیتر آب به آن اضافه شد. ارلن به مدت ۴۸ ساعت بر روی shaker قرار داده شد. پس از ۴۸ ساعت، محتویات ارلن با استفاده از فیلترهای کاغذی صاف شد. مجدداً ۱ لیتر آب مقطر به روی قسمت صاف نشده اضافه شده و ۴۸ ساعت دیگر در shaker قرار داده شد. محتویات ارلن دوباره مطابق روش قبل صاف شده و عصاره صاف شده حاصله، ۴۸ ساعت در دستگاه لیوفلیزه (Operon, OPR-FDU-8606) قرار داده شد و خشک گردید. در نهایت عصاره بدست آمده در دمای ۴ درجه سانتی گراد تا زمان استفاده نگهداری شد. ترکیب شیمیایی پودر خشک برگ زیتون مطابق راهنمای آنالیز تقریبی AOAC اندازه گیری شد.

تهیه باکتری‌های پروبیوتیک واستارتر پنیر: استارتر مزوفیل- ترموفیل لیوفیلیزه شامل باکتری‌های *لاکتوباسیلوس لاکتیس* تحت گونه لاکتیس، *لاکتوباسیلوس لاکتیس* تحت گونه کرموریس و *استرپتوکوکوس ترموفیلوس* از نوع DVS از شرکت کریستین هانسن دانمارک خریداری شدند. همچنین کشت لیوفلیزه *لاکتوباسیلوس کازئی* از گروه بهداشت و کنترل مواد غذایی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران تهیه گردید و در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفت. کشت لیوفلیزه *لاکتوباسیلوس کازئی* در محیط MRS براث (Merck، Germany) در ۳۷ درجه سانتی گراد به مدت ۱۸ ساعت، دو مرتبه متوالی تجدید کشت شد. سپس از کشت دوم مقادیر مختلفی به لوله‌های Curett حاوی ۵ میلی لیتر MRS براث استریل اضافه کرده و با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر (Milton Roy company, USA) جذب نوری آن‌ها در طول موج ۶۰۰ نانومتر تعیین گردید. همزمان با عمل فوق، نمونه برداری از محتویات لوله‌های کووت صورت گرفته و شمارش باکتریایی انجام شد و در نهایت لوله کورت که حاوی ۱×۱۰^{۷} باکتری بر میلی لیتر بود مشخص گردید. سپس از این لوله ها رقت ۱۰ تایی تهیه کرده و از آن جهت بدست آوردن دوز تلقیح ۱×۱۰^{۶} استفاده شد.

تولید پنیر سیمبیوتیک با عصاره برگ درخت زیتون: برای تولید پنیر سفید ایرانی به شیوه فراپالایش، از شیر کامل گاو با ۱۲ درصد ماده جامد، ۳/۵ درصد چربی و ۳/۵ درصد پروتئین استفاده شد. رنت مورد استفاده متعلق به شرکت کریستین هانسن دانمارک بود.

نمونه‌های پنیر فراپالایش در یک کارخانه فراورده‌های لبنی واقع در استان گلستان تولید شدند. در ابتدا، شیر از تانک ذخیره به واحد پاستور پمپ شده و با دمای ۷۲ درجه سانتی گراد پاستوریزه گردید. این شیر با دمای ۵۰ درجه سانتی گراد از واحد پاستور خارج شده، به سپراتور رفته و در آن جا عمل جداسازی چربی از شیر انجام گرفت. شیر با چربی استاندارد طی دو مرحله باکتری زدایی گردید و تا بیش از ۹۹ درصد از بار میکروبی آن کاسته شد. به منظور انجام عملیات فراپالایش، شیر ذخیره شده، در مبدل‌های حرارتی صفحه‌ای، تا دمای ۵۰ درجه سانتی گراد پیش حرارت دهی شد و وارد بالانس تانک غشای فراپالایش گردید و با عبور از غشای مذکور شیر به دو بخش تراویده و ناتراویده با دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد تقسیم شد. شیر در این مرحله تغلیظ شده و بریکس آن به ۲۷ رسید. ناتراویده به واحد پاستور با دمای ۷۸ درجه سانتی گراد رفته و به مدت ۱۵ ثانیه پاستوریزه گردید. سپس در دستگاه هموژنیزاسیون با فشار ۵۰ بار هموژن شد. در این حالت دمای خروجی ناتراویده ۳۷ درجه سانتی گراد بود. در این مرحله میزان ۲ درصد وزنی وزنی نمک به ناتراویده اضافه شد و در فشار ۷۵ بار با استفاده از دستگاه Ronghe machinery، مدل JHG-Q60-P 60 ساخت کشور چین هموژنیزه شد. پس از طی این مراحل، ناتراویده وارد ظروف پنیر از جنس پلی استیرن شده و با افزودن کشت آغازگر به مقدار ۰/۵ درصد (حجم به حجم) و تلقیح پروبیوتیک *Lactobacillus casei* به میزان تعیین شده تقریبی ۱×۱۰^{۶} باکتری بر میلی لیترو همچنین پس از رسیدن pH شیر به ۶/۲، رنت به مقدار ۰/۰۰۱ درصد (وزن به حجم) در آب مقطر استریل حل شده و به داخل ظروف پنیر منتقل شد. یک ظرف فاقد عصاره (گروه کنترل) و به سه ظرف دیگر عصاره برگ درخت زیتون به میزان ۰/۲۵، ۰/۵، ۰/۷۵ و ۱ درصد اضافه شد. سپس ظروف درب بندی شده، در دمای ۳۲ درجه سانتی گراد حدود ۳۰ تا ۴۵ دقیقه گرمخانه گذاری شد. به محض اینکه pH پنیرها به ۴/۷ رسید از گرمخانه خارج و در دمای حدود ۴ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۰ روز نگهداری شدند.

شمارش *لاکتوباسیلوس کازئی* در پنیر سیمبیوتیک حاوی عصاره آبی برگ درخت زیتون: نمونه برداری از پنیرهای سیمبیوتیک به صورت مضاعف به منظور شمارش

لاکتوباسیلوس کازئی از روز صفر آغاز شد و به صورت هفتگی (به مدت ۱۰ هفته) ادامه پیدا کرد. مبنای پایان آزمایش زمانی تعیین گردید که تعداد پروبیوتیک فوق به کمتر از دوز تلقیح اولیه یعنی $۱۰^{۶}$ ×۱ باکتری بر میلی لیتر برسد. بدین منظور از گروه کنترل و نمونه های پنیر غنی شده با عصاره برگ درخت زیتون، ۲۵ گرم برداشته و با ۲۲۵ میلی لیتر سیترات تری سدیم ۲ درصد (وزنی/ حجمی) در داخل کیسه‌های استریل مخصوص ریخته و سپس کیسه‌ها را در استوماکر interscience (window door/port fenetre) ,France-Model:W قرار داده و به مدت ۴ دقیقه با سرعت بالا یکنواخت گردید و به این ترتیب اولین رقت تهیه و سپس رقت‌های متوالی با استفاده از آب پپتونه ۰/۱ درصد آماده شد. شمارش *لاکتوباسیلوس کازئی* بعد از کشت در محیط (MRS agar by Merck and bile by Sigma-Aldrich) به روش پورپلیت در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد به مدت ۷۲ ساعت به صورت هوازی طی ۱۰ هفته به صورت مضاعف انجام شد. زنده مانی پروبیوتیک *لاکتوباسیلوس کازئی* به صورت زیر محاسبه گردید:

تعداد اولیه پروبیوتیک/ تعداد نهایی پروبیوتیک= (درصد)زنده مانی *لاکتوباسیلوس کازئی*

ارزیابی حسی: یک تیم ۷ نفره مشتمل بر کارمندان و دانشجویان دوره تخصصی گروه بهداشت و کنترل مواد غذایی که آموزش دیده‌اند و از نظر قوای حسی فاقد ضعف بودند، گروه‌های مختلف پنیر (گروه کنترل و گروه‌های حاوی غلظت های مختلف عصاره برگ درخت زیتون) را از نظر پذیرش کلی مورد ارزیابی حسی قرار دادند. جهت این آزمون ۵ نمره در نظر گرفته شد. نمره ۵ به خیلی خوب و نمره ۱ به خیلی بد اطلاق شد.

آنالیز آماری: جهت آنالیز آماری نتایج به دست آمده از شمارش *لاکتوباسیلوس کازئی* در طی مدت زمان نگهداری (۱۰ هفته) تحت تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره برگ درخت زیتون از نرم افزار SPSS Version =19 استفاده و تجزیه و تحلیل داده‌های کمی با استفاده از آنالیز واریانس یک طرفه ANOVA انجام شد و نتایج به صورت میانگین و انحراف معیار ارائه گردید. جهت مقایسه بین میانگین‌ها از تست Tukey با معنی‌داری ($P<۰/۰۵$). استفاده شد. در ضمن ویژگی‌های حسی با استفاده از آزمون آماری Kurukal wallis آنالیز گردید.

نتایج

آنالیز ترکیبات شیمیایی برگ درخت زیتون: ترکیبات شیمیایی پودر خشک برگ درخت زیتون بر حسب درصد ماده خشک در جدول ۱ آمده است. بیشترین مقادیر را ماده خشک با ۹۴ /۵۷ درصد و فیبر خام با ۱۹/۶۳ درصد به خود اختصاص داده‌اند. اثر پری بیوتیکی عصاره‌ی آبی برگ درخت زیتون بر مدت زمان بقای *لاکتوباسیلوس کازئی* در پنیر UF تحت تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره‌ی آبی برگ درخت زیتون (صفر، ۰/۲۵، ۰/۵، ۰/۷۵ و ۱ درصد) در جدول ۲ نشان داده شده است. به طوری کلی می‌توان گفت که بین میانگین لگاریتم تعداد *لاکتوباسیلوس کازئی* تحت تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره‌ی آبی برگ درخت زیتون در روز صفر و روزهای دیگر نگهداری به مدت ۱۰ هفته اختلاف آماری معنی داری مشاهده شد ($P<۰/۰۵$). تعداد *لاکتوباسیلوس کازئی* در نمونه‌ی پنیر حاوی ۰/۲۵ درصد عصاره در روز ۳۵، ۱log افزایش پیدا کرد که البته این میزان افزایش در غلظت ۰/۵ درصد عصاره در روز ۲۸، در غلظت ۰/۷۵ درصد عصاره در روز ۲۱، در غلظت ۱ درصد عصاره در روز ۱۴ نیز مشاهده گردید. میانگین لگاریتم *لاکتوباسیلوس کازئی* بر حسب باکتری بر گرم در پنیر سیمبیوتیک، در گروه کنترل ۶/۹۸±۰/۴۳، در گروه حاوی ۰/۲۵ درصد عصاره آبی برگ درخت زیتون ۷/۲۷±۰/۶۳، در گروه حاوی ۰/۵ درصد ۷/۵۷±۰/۸۷، در گروه حاوی ۰/۷۵ درصد عصاره ۷/۷۹±۰/۹۱، در گروه حاوی ۱ درصد عصاره ۸/۰۲±۰/۹۲ گزارش گردید. میانگین لگاریتم *لاکتوباسیلوس کازئی* بر حسب CFU/g در پنیر UF سیمبیوتیک متأثر از غلظت‌های مختلف عصاره آبی برگ درخت زیتون در طی ۱۰ هفته نگهداری در یخچال سیر صعودی داشته است ($P<۰/۰۵$) که نتایج فوق در جدول ۲ نشان داده شده است. به طور کلی می‌توان گفت غلظت‌های مختلف عصاره آبی برگ درخت زیتون بر مدت زمان بقای *لاکتوباسیلوس کازئی* تأثیر معنی‌داری داشته است ($P<۰/۰۵$) به طوریکه با افزایش غلظت عصاره، لگاریتم تعداد باکتری پروبیوتیک نیز افزایش یافته است. بطور مثال در غلظت ۰/۲۵ درصد عصاره بین روز صفر با دیگر روزهای نگهداری اختلاف آماری معنی داری در لگاریتم تعداد *لاکتوباسیلوس کازئی* مشاهده گردید ($P<۰/۰۵$) به طوریکه میانگین لگاریتم شمارش باکتری فوق از ۶/۲۳±۰/۰۲ در روز صفر به ۷/۹۴±۰/۰۱ پس از طی ۱۰ هفته رسید. همچنین در غلظت ۰/۵ درصد عصاره نیز بین روز صفر با دیگر روزهای نگهداری اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده شد ($P<۰/۰۵$) به

طوریکه میانگین شمارش باکتری فوق از ۶/۷۶±۰/۰۱ در روز صفر به ۸/۹۶±۰/۰۱ در روز ۷۰ رسید. همین حالت برای غلظت ۰/۷۵ درصد عصاره و ۱ درصد عصاره نیز تکرار شد. به طوریکه به ترتیب از ۶/۱۲±۰/۰۲ به ۸/۹۷±۰/۰۰ و از ۶/۵۶±۰/۰۲ به ۸/۹۸±۰/۰۰ طی مدت زمان نگهداری افزایش پیدا کرد. همچنین در آنالیز آماری فوق که در جدول ۲ نشان داده شده است مشخص گردید که اختلاف آماری در لگاریتم رشد *لاکتوباسیلوس کازئی* در گروه کنترل با غلظت ۰/۷۵ و ۱ درصد عصاره، در غلظت ۰/۲۵ درصد عصاره با غلظت ۱ درصد عصاره، در غلظت ۰/۷۵ درصد عصاره با گروه کنترل، در غلظت ۱ درصد عصاره با گروه کنترل و غلظت ۰/۲۵ درصد عصاره به صورت معنی‌داری مشاهده گردیده است ($P<0/05$). همچنین بین غلظت ۰/۵ درصد عصاره با هیچ یک از گروه ها اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده نشد ($P>0/05$).

ارزیابی حسی: نتایج ارزیابی حسی در پنیر UF حاوی غلظت‌های مختلف عصاره ی آبی برگ درخت زیتون (۰، ۰/۲۵، ۰/۵، ۰/۷۵و ۱درصد) طی مدت زمان نگهداری در یخچال در جدول ۳ نشان داده شده است. مقبول‌ترین نمونه، پنیر حاوی ۰/۵ درصد عصاره شناخته شده و پنیرهای حاوی ۰/۷۵ درصد عصاره و کمتر نیز برای اعضای تست کننده قابل قبول بودند.

جدول ۱. ترکیب شیمیایی پودر خشک برگ درخت زیتون.

ترکیبات	درصد
ماده خشک *	۹۴/۵۷
فیبر خام	۱۹/۶۳
خاکستر	۵
پروتئین خام	۹/۴۰
چربی خام	۲/۳۱

* رطوبت برگ زیتون در زمان برداشت ۴۶/۲ درصد.

جدول ۲. اثر پری بیوتیکی غلظت‌های مختلف عصاره‌ی آبی برگ درخت زیتون بر مدت زمان بقای *لاکتوباسیلوس کازئی* در پنیر UF در مدت زمان نگهداری.

روز	۰	۷	۱۴	۲۱	۲۸	۳۵	۴۲	۴۹	۵۶	۶۳	۷۰
غلظت عصاره (درصد)	میانگین در طی ۱۰ هفته نگهداری log10 (باکتری در میلی لیتر) ± انحراف معیار										
۰	۶/۴۲±۰/۰۱^{a*}	۶/۷۲±۰/۰۱^{b}	۶/۷۶±۰/۰۱^{b}	۶/۷۹±۰/۰۰^{b}	۶/۸۷±۰/۰۱^{b}	۶/۹۷±۰/۰۱^{bc}	۱۴/۷±۰/۰۴^{cde}	^{cde} ۷/۲۰±۰/۰۷	۷/۳۴±۰/۰۲^{de}	۷/۴۲±۰/^{ef}۰۳	۷/۶۳±۰/۱۹^{f}
۰/۲۵	۶/۲۳±۰/۰۲^{a}	۶/۷۸±۰/۰۲^{b}	۶/۸۴±۰/۰۵^{bc}	۶/۸۸±۰/^{bc}۰۳	۶/۹۵±۰/۰۳^{bc}	۷/۴۳±۰/۴۰^{bcd}	۷/۴۹±۰/۴۱^{cd}	۷/۸۸±۰/۰۰^{d}	۷/۸۹±۰/۰۱^{d}	۷/۴۲±۰/۰۳^{ef}	۷/۶۳±۰/۱۹^{f}
۰/۵	۶/۷۶±۰/۰۱^{a}	۶/۸۱±۰/۰۰^{b}	۶/۹۰±۰/۰۱^{b}	۶/۹۴±۰/۰۲^{b}	۷/۵۰±۰/۱۹^{c}	۷/۶۸±۰/۰۶^{cd}	۷/۸۰±۰/۰۰^{d}	۷/۹۰±۰/۰۱^{d}	۷/۹۲±۰/۰۳^{d}	۸/۹۴±۰/۰۰^{e}	۸/۹۶±۰/۰۱^{e}
۰/۷۵	۶/۱۲±۰/۰۲^{a}	۶/۹۰±۰/۰۱^{b}	۶/۹۲±۰/۰۰^{b}	۷/۶۰±۰/۲۷^{c}	۷/۶۷±۰/۱۹^{c}	۷/۷۳±۰/۱۲^{c}	۷/۸۳±۰/۰۰^{c}	۸/۴۲±۰/۱۴^{d}	۸/۶۶±۰/۰۷^{de}	۸/۹۵±۰/۰۱^{e}	۸/۹۷±۰/۰۰^{e}
۱	۶/۵۶±۰/۰۲^{a}	۶/۹۳±۰/۰۱^{b}	۷/۵۷±۰/۰۶^{c}	۷ /۷۳±۰/۱۲^{cd}	۸/۸۸±۰/۰۴^{d}	۸/۹۱±۰/۰۳^{d}	۸/۶۱±۰/۰۴^{e}	۸/۷۶±۰/۰۶^{ef}	۸/۸۵±۰/۰۰^{fg}	۸/۹۶±۰/۰۰^{fg}	۸/۹۸±۰/۰۰^{g}

جدول ۳. ارزیابی حسی پنیر UF حاوی غلظت‌های مختلف عصاره‌ی آبی برگ درخت زیتون.

غلظت عصاره	میانگین± انحراف معیار
۰	۵/۲۰±۰/۶۹^{a*}
۰/۲۵	۵/۱۰±۰/ ۷۳ ^{ab}
۰/۵	۵/۵۰±۰/۲۸^{c}
۰/۷۵	۴/۷۰±۰/ ۶۷ ^{c}
۱	۳/۶۰±۰/ ۴۸ ^{ab}

* میانگین‌های نشان دار شده با حروف غیر یکسان در هر ستون، دارای اختلاف آماری معنی‌داری می‌باشند. ($P<0/05$).

بحث

پروبیوتیک‌ها مکمل‌های میکروارگانیسمی زنده‌ای هستند که اثرات مفیدی بر سلامت میزبان به علت بهبود بخشیدن و ایجاد تعادل در میکرو فلور روده می‌گذارند (۲۰). باکتری پروبیوتیک باید بتواند در حین عبور از قسمت‌های فوقانی دستگاه گوارش زنده مانده، تکثیر یابد و فعالیت ضد میکربی بر علیه میکروارگانیسم‌های بیماریزا داشته باشد. پروبیوتیک باید بتواند در ماده غذایی زنده باقی بماند و اثرات مثبتی بر روی ویژگی‌های حسی مواد غذایی داشته باشد. پروبیوتیک‌ها در مواد غذایی متعددی مانند ماست، کفیر، بستنی، فراورده‌های لبنی تخمیری منجمد، پنیر چدار و آب میوه‌های مختلف استفاده می‌شوند.

پنیر به عنوان یک حامل برای باکتری‌های پروبیوتیک زنده ممکن است موثرتر از ماست باشد زیرا پنیر دارای pH بالاتر، چربی بیشتر و بافت منسجم‌تری است که این فاکتورها می‌توانند از پروبیوتیک‌ها در لولهٔ گوارش محافظت کنند (۱۷). امروزه گرایش صنعت غذا در جهت استفاده همزمان از پروبیوتیک‌ها و پری بیوتیک‌ها می‌باشد. فراورده‌ای که حاوی پروبیوتیک و پری بیوتیک است سیمبوتیک نامیده می‌شود (۱۴). پری بیوتیک‌هایی (مانند اینولین، لاکتولوز؛ الیگوساکاریدها و ...) توسط آنزیم‌های دستگاه گوارش انسان هضم نمی‌شوند و تعداد کمی از پروبیوتیک‌ها به کولون می‌رسند تا رشد و تکثیر یابند و باعث افزایش سلامت میزبان شوند (۱۹). در گذشته در صنعت غذا پری بیوتیک‌هایی با منشأ کربوهیدرات مانند اینولین استفاده می‌شدند که علاوه بر بهبود رشد پروبیوتیک‌ها به عنوان پایدارکننده و طعم دهنده نیز عمل می‌کردند (۳۱). گزارشات متعددی در زمینهٔ استفاده از اینولین در ماست پروبیوتیک وجود دارد (۸).

Haddadin در سال ۲۰۱۰ بیان نموده است که افزایش رشد باکتری‌های پروبیوتیک در اثر عصارهٔ برگ درخت زیتون به علت ترکیبات پلی فنلی است و فراورده های متابولیتی حاصل از هضم این عصاره در دستگاه گوارش انسان می‌تواند باعث بهبود رشد میکرو فلور روده و ایجاد اثرات مفید در سلامتی میزبان شود (۱۲). در یک مطالعهٔ دیگر، Tharmaraj و Shah در سال ۲۰۰۴ اثر روغن کانولا و صمغ (ترکیب کربوکسی متیل سلولز و گزانتان) را بر بقای پروبیوتیک *لاکتوباسیلوس پاراکازئی* تحت گونهٔ *پاراکازئی* در پنیر طی ۱۰ هفته نگهداری مطالعه نمودند و نتایج این مطالعه حاکی از افزایش یک لوگ در تعداد پروبیوتیک فوق نسبت به تعداد اولیه در نمونه‌های پنیر است و این افزایش به مدت ۶ هفته باقی ماند (۳۰)، نتایج این مطالعه نیز هماهنگ با تحقیق حاضر است. بدین ترتیب که تعداد *لاکتوباسیلوس کازئی* در اثر غلظت‌های ۰/۲۵، ۰/۵، ۰/۷۵ درصد عصاره برگ درخت زیتون طی ۶ هفته نگهداری پنیر در یخچال یک لوگ افزایش داشته که البته این افزایش در اثر غلظت ۱ درصد عصاره به ۲ لوگ رسیده است. همچنین Cardarelli و همکاران در سال ۲۰۰۷ تحقیق دیگری را انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که مخلوط اینولین، الیگوفروکتوز و عسل می‌تواند باعث افزایش رشد پروبیوتیک‌هایی مانند *لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس* و *بیفیدوباکتریوم لاکتیس* در پنیر سوئیسی گردد (۴،۷). این افزایش رشد حاکی از تبدیل لاکتات به پروپیونات، استات و بوتیرات توسط پروبیوتیک است. به هر حال گفته شده هنگامی که کربوهیدرات‌های غیر قابل هضم و مانند الیگوساکاریدها (فروکتو الیگو ساکارید) در دسترس پروبیوتیک‌ها قرار بگیرند سبب تجمع لاکتات و به دنبال آن تولید بوتیرات و افزایش رشد پروبیوتیک‌ها می‌گردد و این بستگی به جنس پروبیوتیک دارد. البته متابولیت‌های تولید شده فوق تأثیر بسزایی در بهبود خواص حسی نمونه‌های پنیر داشتند.

Roodrigues و همکاران نیز در سال ۲۰۱۱ اثر بالقوه پری بیوتیکی فروکتو الیگو ساکاریدها و اینولین را بر روی رشد و بقای باکتری‌های پروبیوتیک (*لاکتو باسیلوس اسیدوفیلوس*، *لاکتو باسیلوس کازئی* و *بیفیدو باکتریوم لاکتیس*) در شیر لخته شده بررسی نمودند و به این نتیجه رسیدند که بیشترین میزان رشد به علت اثر پری بیوتیکی فروکتو الیگوساکارید و اینولین در *لاکتوباسیلوس کازئی* و *بیفیدوباکتریوم لاکتیس* مشاهده شده و بیشترین تعداد شمارش بین ۵ و ۳۰ روز نگهداری 10^{10}-10^{9} cfu/g بوده است (۲۴).

نتیجه گیری: در این مطالعه نشان داده شده است که پنیر (UF) می‌تواند یک حامل مناسب برای پروبیوتیک‌ها باشد و همچنین استفاده از عصاره آبی برگ درخت زیتون می‌تواند علاوه بر تغییر ارگانولپتیکی، تعداد باکتری پروبیوتیک *لاکتوباسیلوس کازئی* را نیز بیشتر از حد مورد نیاز جهت ایفای اثرات سلامت بخش در مصرف کننده در مدت زمان نگهداری افزایش دهد. امروزه با توجه به مقاومت باکتری‌ها نسبت به آنتی بیوتیک‌ها و علاقه مندی در استفاده از راه‌های طبیعی در از بین بردن پاتوژن‌ها می‌توان استفاده ازمحصولات غذایی حاوی پروبیوتیک را توصیه نمود که البته همراه

بودن پری بیوتیک‌ها به خصوص آن‌هایی که منشأ طبیعی دارند در پیشگیری و درمان بیماری‌ها پیشنهاد می‌شوند.

سپاسگزاری

نویسندگان این مقاله از دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران به خاطر حمایت‌های مالی برای اجرای این طرح کمال سپاس را دارند.

تعارض منافع

بین نویسندگان تعارض در منافع گزارش نشده است.

References

1. Amaral, J.S., Seabra, R.M., Andrade, P.B., Valentao, P., Pereira, J.A., Ferreres, F. (2004). Phenolic profile in the quality control of walnut (*Juglans regia* L.) leaves. Food Chem, 88(3), 373-379. https://doi.org/10.1016/j.foodchem
2. Baccigalupi, L., di Donato, A., Naclerio, G., Luongo, D., Rossi, M., Ricca, E., de Felice, M. (2002). Characterization of food-isolated strains of *Lactobacillus fermentum* with potential probiotic activity. Biotechnol J, 10, 505-510.
3. Benavente-Garcıa, O., Castillo, J., Lorente, J., Ortuno, A., Del Rio, J. A. (2000). Antioxidant activity of phenolics extracted from *Olea europaea* L. leaves. Food Chem, 68(4), 457-462. https://doi.org/10.1016/S0308
4. Cardarelli, H.R., Saad, S.M., Gibson, G.R., Vulevic, J. (2007). Functional petit-suisse cheese: measure of the prebiotic effect. Anaerobe, 13(5-6), 200-207. https://doi.org/10.1016/j.anaerobe
5. Cheryan, M., Alvarez, J.R. (1995). Food and Beverage Industry Applications, in Membrane Separations Technology. Principles and Applications. Elsevier Science. New York, USA. p. 415–465. https://doi.org/10.1016/S0927
6. Cogan, T.M., Beresford, T.P., Steele, J., Broadbent, J., Shah, N.P., Ustunol, Z. (2007). Invited review: advances in starter cultures and cultured foods. J Dairy Sci, 90(9), 4005-4021. https://doi.org/10.3168/jds.2006-765
7. Crittenden, R., Bird, A.R., Gopal, P., Henriksson, A., Lee, Y.K., Playne, M.J. (2005). Probiotic research in Australia, New Zealand and the Asia-Pacific region. Curr Pharm Des, 11(1), 37-53. https://doi.org/10.2174/1381612053382304
8. Crittenden, R.G., Morris, L.F., Harvey, M.L., Tran, L.T., Mitchell, H.L., Playne, M.J. (2001). Selection of a *Bifidobacterium strain* to complement resistant starch in a
9. synbiotic yoghurt. J Appl Microbiol, 90(2), 268-278. https://doi.org/10.1046/j.1365-2672.2001.01240.x
10. El-gazzar, F.E., Marth, E.H. (1991). Ultrafiltration and reverse osmosis in dairy technology: a review. J Food Prot. 54(10), 801-809. https://doi.org/10.4315/0362-028X-54.10.801
11. Golob, T., Micovic, E., Bertoncelj, J., Jamnik, M. (2004). Sensory acceptability of chocolate with inulin. Acta Agric Slov, 83(2), 221-31.
12. Guarner, F., Khan, A.G., Garisch, J., Eliakim, R., Gangl, A., Thomson, A., Fedorak, R. (2012). World gastroenterology organisation global guidelines: probiotics and prebiotics october 2011. J Clin Gastroenterol, 46(6), 468-481. https://doi.org/10.1097/MCG.0b013e3182549092 PMID: 22688142
13. Haddadin, M.S.Y. (2010). Effect of olive leaf extracts on the growth and metabolism of two probiotic bacteria of intestinal origin. Pakistan J Nutr, 9(8), 787-793. https://doi.org/10.3923/pjn.2010.787.793
14. Heenan, C.N., Adams, M.C., Hosken, R.W., Fleet, G.H. (2004). Survival and sensory acceptability of probiotic microorganisms in a nonfermented frozen vegetarian dessert. LWT-Food Sci Technol, 37(4), 461-466. https://doi.org/10.1016/j.lwt.2003.11.001
15. Holzapfel, W.H., Schillinger, U. (2002). Introduction to pre-and probiotics. Food Res Int, 35(2-3), 109-116. https://doi.org/10.1016/S0963-9969(01)00171-5
16. Iyer, R.N., Hittinahalli, V. (2008). Modified PAP method to detect heteroresistance to vancomycin among methicillin resistant *Staphylococcus aureus* isolates at a tertiary care hospital. Indian J Med Microbiol, 26(2), 176. https://doi.org/10.4103/0255-0857.4053 PMID: 18445959
17. Karami, M., Ehsani, M.R., Mousavi, S.M., Rezaei, K., Safari, M. (2009). Changes in the rheological properties of Iranian UF-Feta cheese during ripening. Food Chem, 112(3), 539-544. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.06.003
18. Kasımoğlu, A., Göncüoğlu, M., Akgün, S. (2004). Probiotic white cheese with Lactobacillus acidophilus. Int Dairy J, 14(12), 1067-1073. https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2004.04.006
19. Khurana, H.K., Kanawjia, S.K. (2007). Recent trends in development of fermented milks. Curr Nutr Food Sci, 3 (1), 91-108. https://doi.org/10.2174/1573401310703010 09
20. Losada, M.A., Olleros, T. (2002). Towards a healthier diet for the colon: the influence of fructooligosaccharides and lactobacilli on intestinal health. Nutr Res, 22(1-2), 71-84. https://doi.org/10. 1016/S0271-5317(01)00395-5
21. Mattila-Sandholm, T., Myllärinen, P., Crittenden, R., Mogensen, G., Fondén, R., Saarela, M. (2002). Technological challenges for future probiotic foods. Int Dairy J, 12(2-3), 173-182. https://doi.org/10.1016/S0958-6946(01)00099-1
22. Modzelewska-Kapitula, M., Klebukowska, L., Kornacki, K. (2007). Influence of inulin and potentially probiotic *Lactobacillus plantarum* strain on microbiological quality and sensory properties of soft cheese. Pol J Food Nutr Sci, 57(2), 143-146.
23. Rafter, J. (2003). Probiotics and colon cancer. Best Practice & Research Clinical Gastroenterology, 17(5),

849-859. https://doi.org/10.1016/S1521-6918(03)00056-8 PMID: 14507593
24. Rasdhari, M., Parekh, T., Dave, N., Patel, V., Subhash, R. (2008). Evaluation of various physico-chemical properties of *Hibiscus sabdariffa* and *L. casei* incorporated probiotic yoghurt. Pak J Biol Sci, 11(17), 2101-8. https://doi.org/10.3923/pjbs.2008.2101.2108 PMID: 19266923
25. Rodrigues, D., Rocha-Santos, T.A., Pereira, C.I., Gomes, A.M., Malcata, F. X., Freitas, A. C. (2011). The potential effect of FOS and inulin upon probiotic bacterium Performance in curdled milk matrices. LWT-Food Sci Technol, 44(1), 100-108. https://doi.org/10.1016/j.lwt.2010.05.021
26. Roller, M., Femia, A.P., Caderni, G., Rechkemmer, G., Watzl, B. (2004). Intestinal immunity of rats with colon cancer is modulated by oligofructose-enriched inulin combined with *Lactobacillus rhamnosus* and *Bifidobacterium lactis*. Br J Nutr, 92(6), 931-938. https://doi.org/10.1079/BJN20041289 PMID: 15613255
27. Saide, J.A.O., Gilliland, S.E. (2005). Antioxidative activity of lactobacilli measured by oxygen radical absorbance capacity. J Dairy Sci, 88(4), 1352-1357. https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)72801-0 PMID: 15778302
28. Shahidi, F., Mendosa, A.F., Boylstone, T., Mohebbi, M. (2008). A perception to survival of *Bifidobacterium* spp. in bioyoghurt, simulated gastric juice & bile solution. World Appl Sci J, 3(1), 40-44.
29. Stanton, C., Desmond, C., Fitzgerald, G.F., Collins, K., Ross, R.P. (2002). Environmental adaptation of probiotic lactobacilli towards improvement of performance during spray drying. Int Dairy J, 12(2-3), 183-190. https://doi.org/10.1016/S0958-6946(02)00040-7
30. Talwalkar, A., Kailasapathy, K. (2004). Comparison of selective and differential media for the accurate enumeration of strains of *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium* spp. and *Lactobacillus casei* complex from commercial yoghurts. Int Dairy J, 14(2), 143-149. https://doi.org/10.1016/S0958- 6946(03)00172-9
31. Tharmaraj, N., Shah, N.P. (2004). Survival of *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus paracasei* subsp. paracasei, *Lactobacillus rhamnosus*, *Bifidobacterium animalis* and Propionibacterium in cheese-based dips and the suitability of dips as effective carriers of probiotic bacteria. Int Dairy J, 14(12), 1055-1066. https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2004.04.011
32. Voragen, A.G. (1998). Technological aspects of functional food-related Carbohydrates. Trends Food Sci Technol, 9(8-9), 328-335. https://doi.org/10.1016/S0924-2244(98)00059-4
33. Yeganehzad, S., Mazaheri-Tehrani, M., Shahidi, F. (2007). Studying microbial, physiochemical and sensory properties of directly concentrated probiotic yoghurt. Afr J Agric Res, 2(8), 365-369

Journal of Veterinary Research
J Vet Res, Volume 75, Number 1, 2020
Original Article

Effect of *Olea europaea* Leaf Extract as A Prebiotic on Survival of *Lactobacillus casei* in UF Cheese During Cold Storage

Negin Noori, Mojtaba Rajabian, Hassan Gandomi Nasrabadi, Mahdieh Raoofi Asl Soofiani

Department of Food Hygiene and Quality Control, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran

10.22059/jvr.2018.257509.2794
Received 24 August 2019, Accepted 21 November 2019

Abstract

BACKGROUND: Cheese is a dairy product that is popular in the world. Prebiotics and probiotics are increasingly being used to produce potentially symbiotic foods, particularly through dairy products as vehicle. It is well known that both ingredients may offer benefits to improve host health.

OBJECTIVES: In this study prebiotic effect of *Olive leaf extract* or survival of *Lactobacillus casei* in UF cheese production during 10 weeks storage in cold condition was researched.

METHODS: After provision of aqueous extract of olive leaf, probiotic bacteria and starter culture were prepared for inoculation. This extract was added to UF cheese in the presence of the bacteria then, counting of *L.Casei* on MRS-bile agar with pour plate was done during 10 weeks of storage and sensory evaluation was performed after 10 weeks of cheese storage at 4 °C.

RESULTS: The number of *L. Casei* was affected significantly by the addition of OLE (P<0.05). The bacterial growth had a significant relationship with the increase in OLE concentrations (P< 0.05). After 10 weeks, in all probiotic cheese, the concentration of *L. Casei* was at the level of 10^6 - 10^8 cfu/g. Also, sensory quality was positively affected by the presence of OLE in cheese samples. Cheese sample produced with the addition of 0.5% of OLE was the most desirable.

CONCLUSIONS: The number of *Lactobacillus casei* was significantly increased during the storage weeks due to the addition of different concentrations of olive leaf extract. The number of probiotic was increased with increasing concentrations of the extract (P<0.05). Also, positive effects on the sensory properties of cheese samples affected by olive leaf extract were observed and the most common cheese sample was 0.5% of this extract.

Keywords: *Olive leaf* extract, Prebiotics, *Lactobacillus casei*, UF Cheese, Symbiotic

Copyright © 2020. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution- 4.0 International License which permits Share, copy and redistribution of the material in any medium or format or adapt, remix, transform, and build upon the material for any purpose, even commercially.

Corresponding author's email: nnoori@ut.ac.ir Tel/Fax: 021-61117067, 021-66933222

How to cite this article:

Noori, N., Rajabian, M., Gandomi Nasrabadi, H., Raoofi Asl Soofiani, M. (2020). Effect of *Olea europaea* Leaf Extract as A Prebiotic on Survival of *Lactobacillus casei* in UF Cheese During Cold Storage, J Vet Res, 75(1), 38-46. https://doi.org/10.22059/jvr.2018.257509.2794

Figure Legends and Table Captions

Table 1. Chemical composition of dry powder of olive tree leaf (percentage of dry matter).
Table 2. Effect of different concentrations of aqueous extract of olive tree leaf on growth and survival of *Lactobacillus casei* in UF cheese.
Table 3. Sensory evaluation of UF cheese containing different concentrations of aqueous extract of olive tree leaf.