

سنة الفجر  
بسم الله الرحمن الرحيم  
الحمد لله رب العالمين  
والصلاة والسلام على  
سيدنا محمد وآله الطيبين  
الطاهرين  
الذين هم خاتم النبيين  
ولا نبي بعدهم  
والسلام على  
سيدنا محمد وآله  
الذين هم خاتم النبيين  
ولا نبي بعدهم  
والسلام على  
سيدنا محمد وآله  
الذين هم خاتم النبيين  
ولا نبي بعدهم



دانشگاه تبریز

دانشکده پردیس بین المللی ارس

گروه علوم و صنایع غذایی

پایان نامه

جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی علوم و صنایع غذایی

عنوان

تأثیر اسانس های روغنی ترخون و شوید بر ویژگی های کیفی ماست پروبیوتیک

استادان راهنما

دکتر جواد حصاری

دکتر اصغر خسروشاهی اصل

استادان مشاور

دکتر محمد علیزاده خالدآباد

دکتر شهین زمردی

پژوهشگر

سارا کلانتری

بهمن ۱۳۹۰

## تقدیم به

آنان که پرتو مهر و جودیشان، خورشید فرا راه زندگی ام است،  
حضور گرم و مداومشان بلور ذهن شفافم را جرات تبلور داد،  
و گل لبخندشان بهانه بهارم و شادیشان انگیزه شکفتم شد،

دو معجزه عاشقانه آفرینش

گنجینه‌های زندگی ام

مادر و پدر عزیزم

و خواهر عزیزم، او که بهار زندگی ام به ترنم محبتش آکنده است،

نهای عزیزم

# سپاسگزاری

سپاس خداوند یکتا را که هستیم بخشید و از دریای بی کران رحمتش برخوردارم نمود، تحصیل دانش را روزیم

ساخته، همتم عطا نمود تا سختی‌ها و مرارت‌های زندگی را بر خود هموار کنم.

بی شک، پیشبرد این پایان نامه مرهون حمایت کسانی است که بدون یاری آنان هرگز این موفقیت حاصل نمی‌شد.

بر خود لازم می‌دانم سپاس و تواضع خود را در قبال بزرگوارانی که در تمام مراحل این پروژه دلسوزانه مرا

مورد لطف و عنایت خود قرار دادند ابراز دارم. از اساتید راهنمای گراقتدر که با بزرگواری در تمام مراحل انجام

پایان نامه راهنمای اینجانب بودند و اساتید مشاور محترم کمال تشکر و قدردانی را دارم و همچنین از سایر اعضا

هیئت علمی گروه علوم و صنایع غذایی دانشگاه تبریز که با صفا و صداقت خویش، به من درس دقت، پشتکار و اعتماد

به نفس آموختند؛ تشکر می‌نمایم.

همچنین قدردانی و سپاس بی‌اندازه خود را نسبت به خانواده‌ام، پدر، مادر و خواهر عزیزم، که آگاهانه مشوقم بودند

و در طول دوران تحصیل یاری‌ام نمودند، ابراز می‌نمایم.

در پایان با تمام وجود از محبت‌های تمامی دوستانم که با خلوص نیت یاریم دادند و با یاری خود در زمان سختی،

پایانی به یادماندنی را به من هدیه نمودند، سپاسگزارم.

سارا کلانتری - بهمن ۹۰

نام خانوادگی: کلانتری	نام: سارا
عنوان پایان نامه: تاثیر اسانس های روغنی ترخون و شوید بر ویژگی های کیفی ماست پروبیوتیک	
استادان راهنما: دکتر جواد حصاری - دکتر اصغر خسروشاهی اصل استادان مشاور: دکتر محمد علیزاده خالدآباد - دکتر شهین زمردی	
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد رشته: علوم و صنایع غذایی گرایش: تکنولوژی مواد غذایی دانشگاه: تبریز دانشکده: پردیس بین المللی ارس تاریخ فارغ التحصیلی: ۹۰/۱۱/۱۷ تعداد صفحات: ۱۱۰	
کلید واژه: پروبیوتیک، بیفیدوباکتریوم لاکتیس، لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس، اسانس ترخون، اسانس شوید	
چکیده:	
<p>امروزه با توجه به شناخت عوارض سوء طعم دهنده ها و نگهدارنده های شیمیایی که در مواد غذایی بطور بی رویه مورد استفاده قرار می گیرد و همچنین عکس العمل منفی مصرف کنندگان به استفاده از آنها به دلیل اثرات زیان بار این مواد، باعث افزایش تمایل به استفاده از ترکیبات طبیعی شده است. از جمله ترکیبات طبیعی که به عنوان بهترین طعم دهنده ها و نگهدارنده ها در مواد غذایی شناخته شده اند، اسانس های روغنی و عصاره های گیاهی است و در طی تحقیقاتی که در سال های اخیر انجام گرفته است، تاثیرات ضد باکتریایی، ضد-قارچی، ضد ویروسی و آنتی اکسیدانی این ترکیبات به اثبات رسیده است. بنابراین در مطالعه حاضر تاثیر دو نوع اسانس گیاهی شوید و ترخون در چهار سطح (۰، ۱۰۰، ۴۰۰ و ۷۰۰ میکرولیتر در لیتر) بر ویژگی های فیزیکوشیمیایی (pH، اسیدیته، ویسکوزیته و سینرزیس)، میکروبی (شمارش باکتری لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس، شمارش باکتری بیفیدوباکتریوم لاکتیس، شمارش کپک و شمارش مخمر) و حسی (عطر و طعم، بافت و ویژگی ظاهری) ماست پروبیوتیک، در طی روزهای اول، هفتم، چهاردهم و بیست و یکم از طول دوره نگهداری، مورد ارزیابی قرار گرفت. طبق نتایج حاصله، در نمونه های حاوی اسانس شوید به طور معنی داری (<math>P &lt; 0.05</math>) میزان سینرزیس، pH، شمارش باکتری لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس، شمارش باکتری بیفیدوباکتریوم لاکتیس و امتیاز حسی (عطر و طعم) کمتر بود، ولی میزان اسیدیته، ویسکوزیته، شمارش مخمری و امتیاز حسی (بافت) بالاتر از نمونه های حاوی اسانس ترخون بود. با توجه به</p>	

نتایج پژوهش حاضر نمونه‌های ماست حاوی اسانس ترخون شرایط مناسب‌تری را جهت رشد و بقا هر دو نوع باکتری پروبیوتیک فراهم نمودند. بیشترین شمارش باکتری لاکتوباسیلوس/اسیدوفیلوس ( $7/82 \text{ Logcfu/g}$ ) در نمونه‌های حاوی غلظت  $700$  میکرولیتر در لیتر از اسانس ترخون، و بیشترین شمارش باکتری بیفیدوباکتریوم لاکتیس ( $8/75 \text{ Logcfu/g}$ ) در نمونه‌های حاوی غلظت  $400$  میکرولیتر در لیتر از اسانس ترخون مشاهده گردید. به طور کلی با افزایش غلظت اسانس‌ها در مورد هر دو نوع اسانس شوید و ترخون، میزان سینرزیس، شمارش باکتری لاکتوباسیلوس/اسیدوفیلوس، شمارش باکتری بیفیدوباکتریوم/لاکتیس و pH به طور معنی‌داری ( $P < 0/05$ ) افزایش یافت، ولی میزان اسیدیته، ویسکوزیته، شمارش کپک، شمارش مخمری و امتیاز حسی (عطر و طعم، بافت و ویژگی ظاهری) به طور معنی‌داری ( $P < 0/05$ ) کاهش یافت. همچنین با گذشت زمان نیز در طی دوره نگهداری میزان اسیدیته و سینرزیس و شمارش کپک و مخمری به طور معنی‌داری ( $P < 0/05$ ) افزایش یافت ولی میزان ویسکوزیته و امتیاز حسی (عطر و طعم، بافت و ویژگی ظاهری)، شمارش باکتری لاکتوباسیلوس/اسیدوفیلوس و شمارش باکتری بیفیدوباکتریوم/لاکتیس به طور معنی‌داری ( $P < 0/05$ ) کاهش یافت. با این حال تعداد باکتری‌های لاکتوباسیلوس/اسیدوفیلوس و بیفیدوباکتریوم/لاکتیس در پایان دوره نگهداری به ترتیب بالاتر از  $6/77 \text{ Log cfu/g}$  و  $8/06 \text{ Log cfu/g}$  بودند، که این میزان بالاتر از حداقل میزان مورد نیاز برای بروز اثرات سلامت-بخشی آنها می‌باشد. بنابراین با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش جهت حفظ ویژگی‌های کیفی در ماست پروبیوتیک قالبی و ایجاد تنوع طعمی در این نوع ماست، استفاده از غلظت‌های پایین در حدود  $100$  میکرولیتر در لیتر از اسانس‌های شوید و ترخون پیشنهاد می‌شود.

## فهرست مطالب

صفحه

عنوان

۱	مقدمه
<b>فصل اول: کلیات</b>	
۵	۱-۱ تعریف ماست
۵	۲-۱ انواع ماست
۵	۳-۱ غذاهای عملگرا
۶	۴-۱ تاریخچه شناخت پروبیوتیک‌ها
۸	۱-۴-۱ پروبیوتیک (تعریف، مفهوم)
۹	۱-۴-۱ کاربرد میکروارگانیسم‌های پروبیوتیک در غذاهای عملگرا
۱۰	۲-۴-۱ انواع میکروارگانیسم‌های پروبیوتیک (جنس و گونه، شکل و خصوصیات)
۱۱	۱-۲-۴-۱ خصوصیت رشد و طبقه‌بندی بیفیدوباکترها
۱۳	۲-۲-۴-۱ خصوصیات رشد و طبقه‌بندی باکتری‌های لاکتوباسیلوس
۱۴	۳-۴-۱ معیارهای انتخاب پروبیوتیک‌ها
۱۵	۴-۴-۱ مفهوم ارزش زیستی در فرآورده‌های پروبیوتیک
۱۵	۵-۴-۱ خواص سلامت‌بخش پروبیوتیک‌ها
۱۷	۵-۱ اسانس‌های گیاهی
۱۷	۱-۵-۱ مقدمه‌ای بر اسانس‌های گیاهی
۱۸	۲-۵-۱ استخراج اسانس‌ها
۱۹	۳-۵-۱ توسعه مصرف اسانس‌های گیاهی

- ۲۰..... ۴-۵-۱ ترکیبات تشکیل دهنده اسانس‌ها
- ۲۱..... ۱-۴-۵-۱ ترکیبات شیمیایی موجود در اسانس‌ها و طبقه‌بندی آنها
- ۲۳..... ۵-۵-۱ حساسیت باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی در مقابل اسانس‌های گیاهی
- ۲۳..... ۶-۵-۱ مکانیسم فعالیت‌های ضد میکروبی اسانس‌های گیاهی
- ۲۵..... ۷-۵-۱ جنبه‌های قانونی استفاده از اسانس‌های گیاهی و ترکیبات آنها در مواد غذایی
- ۲۵..... ۸-۵-۱ ایمنی‌شناسی اسانس‌های گیاهی
- ۲۶..... ۶-۱ ترخون
- ۲۷..... ۱-۶-۱ کاربردهای ترخون
- ۲۸..... ۷-۱ شوید
- ۲۹..... ۱-۷-۱ کاربردهای اسانس شوید

## فصل دوم: بررسی منابع

- ۳۲..... مروری بر تحقیقات انجام گرفته در مورد اسانس‌های گیاهی در سیستم‌های غذایی

## فصل سوم: مواد و روش‌ها

- ۳۷..... ۱-۳ مواد مورد استفاده
- ۳۷..... ۱-۱-۳ مواد اولیه
- ۳۸..... ۲-۱-۳ مواد شیمیایی
- ۳۸..... ۳-۱-۳ آغازگر مصرفی جهت تولید ماست و گونه‌های پروبیوتیکی
- ۳۹..... ۴-۱-۳ محیط‌های کشت مورد استفاده
- ۳۹..... ۵-۱-۳ لوازم آزمایشگاهی و تجهیزات مورد نیاز
- ۴۰..... ۲-۳ روش‌ها
- ۴۰..... ۱-۲-۳ روش تهیه ماست



۴۰	..... ۳-۳ آزمون‌های فیزیکوشیمیایی
۴۰	..... ۳-۳-۱ اندازه‌گیری اسیدیته و pH
۴۱	..... ۳-۳-۲ اندازه‌گیری میزان سینرزیس
۴۱	..... ۳-۳-۳ اندازه‌گیری میزان ویسکوزیته ظاهری
۴۱	..... ۳-۴ آزمون میکروبی
۴۲	..... ۳-۴-۱ آزمون شمارش باکتری‌های لاکتوباسیلوس، اسیدوفیلوس
۴۲	..... ۳-۴-۲ آزمون شمارش باکتری‌های بیفیدوباکتریوم، لاکتیس
۴۲	..... ۳-۴-۳ آزمون شمارش کپک مخمر
۴۳	..... ۳-۵ آزمون ارزیابی حسی
۴۳	..... ۳-۶ طرح آماری

## فصل چهارم: نتایج و بحث

۴۵	..... ۴-۱ مقدمه
۴۵	..... ۴-۲ ارزیابی‌های فیزیکوشیمیایی
۴۶	..... ۴-۲-۱ ارزیابی آب‌اندازی یا سینرزیس
۵۲	..... ۴-۲-۲ ارزیابی اسیدیته قابل تیتراسیون
۵۷	..... ۴-۲-۳ ارزیابی pH
۶۰	..... ۴-۲-۴ ارزیابی ویسکوزیته ظاهری
۶۵	..... ۴-۳ ارزیابی‌های میکروبی
۶۶	..... ۴-۳-۱ ارزیابی شمارش باکتری‌های لاکتوباسیلوس، اسیدوفیلوس (LA-5)

۷۱	..... (BB-12) شمارش باکتری‌های بیفید و باکتریوم لاکتیس
۷۶	..... ۳-۳-۴ ارزیابی شمارش کپک و مخمر
۸۳	..... ۴-۴ ارزیابی حسی
۸۴	..... ۱-۴-۴ ارزیابی عطر و طعم
۸۹	..... ۲-۴-۴ ارزیابی بافت
۹۲	..... ۳-۴-۴ ارزیابی ویژگی ظاهری
۹۵	..... نتیجه‌گیری
۹۶	..... پیشنهادها
۹۸	..... فصل پنجم: منابع

## فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۱۲	شکل ۱-۱ کلنی‌های لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس یا بیفیدوباکتریوم در شرایط بی‌هوایی.....
۱۴	شکل ۲-۱ کلنی‌های لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس در شرایط هوایی.....
۲۴	شکل ۳-۱ مکانیسم اثر ضد میکروبی اسانس‌های گیاهی.....
۲۵	شکل ۴-۱ مقایسه اثر ضد میکروبی اسانس‌های گیاهی و ترکیبات موثره آنها.....
۴۸	شکل ۱-۴ بررسی تاثیر نوع اسانس و غلظت اسانس بر سینرژیست.....
۴۹	شکل ۲-۴ بررسی تاثیر نوع اسانس و زمان نگهداری بر سینرژیست.....
۵۱	شکل ۳-۴ بررسی تاثیر غلظت اسانس و زمان نگهداری بر سینرژیست.....
۵۴	شکل ۴-۴ بررسی تاثیر نوع اسانس و غلظت اسانس بر اسیدیته.....
۵۶	شکل ۵-۴ بررسی تاثیر نوع اسانس و زمان نگهداری بر اسیدیته.....
۵۷	شکل ۶-۴ تاثیر نوع اسانس و غلظت اسانس بر pH.....
۵۹	شکل ۷-۴ بررسی تاثیر نوع اسانس و زمان نگهداری بر pH.....
۶۱	شکل ۸-۴ بررسی تاثیر نوع اسانس و غلظت اسانس بر ویسکوزیته ظاهری.....
۶۳	شکل ۹-۴ بررسی تاثیر غلظت اسانس و زمان نگهداری بر ویسکوزیته ظاهری.....
۶۴	شکل ۱۰-۴ بررسی تاثیر نوع اسانس و زمان نگهداری بر ویسکوزیته ظاهری.....
۶۷	شکل ۱۱-۴ بررسی تاثیر نوع اسانس و غلظت اسانس بر شمارش لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس.....
۶۸	شکل ۱۲-۴ بررسی تاثیر غلظت اسانس و زمان نگهداری بر شمارش لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس.....
۷۰	شکل ۱۳-۴ بررسی تاثیر نوع اسانس و زمان نگهداری بر شمارش لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس.....
۷۳	شکل ۱۴-۴ بررسی تاثیر نوع اسانس و غلظت اسانس بر شمارش بیفیدوباکتریوم لاکتیس.....
۷۴	شکل ۱۵-۴ بررسی تاثیر نوع اسانس و زمان نگهداری بر شمارش بیفیدوباکتریوم لاکتیس.....

- شکل ۴-۱۶ بررسی تاثیر غلظت و زمان نگهداری بر شمارش بیفیدوباکتریوم لاکتیس..... ۷۶
- شکل ۴-۱۷ بررسی تاثیر نوع اسانس و غلظت اسانس بر شمارش مخمری..... ۷۸
- شکل ۴-۱۸ بررسی تاثیر نوع اسانس و زمان نگهداری بر شمارش مخمری..... ۷۹
- شکل ۴-۱۹ بررسی تاثیر غلظت اسانس و زمان نگهداری بر شمارش مخمری..... ۸۰
- شکل ۴-۲۰ بررسی تاثیر نوع اسانس ها و زمان نگهداری بر شمارش کپکی..... ۸۲
- شکل ۴-۲۱ بررسی تاثیر غلظت اسانس و زمان نگهداری بر شمارش کپک..... ۸۳
- شکل ۴-۲۲ بررسی تاثیر نوع اسانس و غلظت اسانس بر امتیاز عطر و طعم..... ۸۶
- شکل ۴-۲۳ بررسی تاثیر نوع اسانس و زمان نگهداری بر امتیاز عطر و طعم..... ۸۷
- شکل ۴-۲۴ بررسی تاثیر غلظت اسانس و زمان نگهداری بر امتیاز عطر و طعم..... ۸۷
- شکل ۴-۲۵ بررسی تاثیر نوع اسانس و غلظت اسانس بر امتیاز بافت..... ۹۰
- شکل ۴-۲۶ بررسی تاثیر نوع اسانس و زمان نگهداری بر امتیاز بافت..... ۹۱
- شکل ۴-۲۷ بررسی تاثیر نوع اسانس و زمان نگهداری بر امتیاز ویژگی ظاهری..... ۹۳

## فهرست جدول‌ها

صفحه	عنوان
۱۰	جدول ۱-۱ باکتری‌های مورد استفاده در محصولات پروبیوتیک
۱۶	جدول ۲-۱ اثرات مفید و کاربردهای درمانی ادعا شده برای پروبیوتیک‌ها در انسان
۲۷	جدول ۳-۱ ترکیبات شیمیایی عصاره روغنی یا اسانس ترخون
۳۰	جدول ۴-۱ ترکیبات شیمیایی عصاره روغنی یا اسانس شوید
۳۷	جدول ۱-۳ ویژگی‌های شیر مورد استفاده جهت انجام پروژه
۳۷	جدول ۲-۳ ویژگی‌های شیر خشک مورد استفاده جهت انجام پروژه
۴۶	جدول ۱-۴ نتایج تجزیه آماری فاکتورهای مور بررسی بر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی نمونه‌های ماست پروبیوتیک
۴۷	جدول ۲-۴ مقایسه مقادیر سینرزیس با توجه به فاکتورهای نوع اسانس، غلظت اسانس و زمان
۴۹	جدول ۳-۴ تاثیر نوع اسانس و غلظت اسانس بر مقادیر سینرزیس
۵۰	جدول ۴-۴ تاثیر غلظت اسانس و زمان بر مقادیر سینرزیس
۵۳	جدول ۵-۴ میانگین مقادیر مربوط به اسیدیته با توجه به فاکتورهای نوع اسانس و غلظت اسانس و زمان نگهداری
۵۵	جدول ۶-۴ تاثیر نوع اسانس و غلظت اسانس بر مقادیر اسیدیته
۵۷	جدول ۷-۴ مقایسه مقادیر pH با توجه به فاکتور نوع اسانس، غلظت اسانس و زمان نگهداری
۶۰	جدول ۸-۴ مقایسه مقادیر ویسکوزیته با توجه به فاکتورهای نوع اسانس، غلظت اسانس و زمان نگهداری
۶۲	جدول ۹-۴ تاثیر نوع اسانس و غلظت اسانس بر مقادیر ویسکوزیته ظاهری
۶۳	جدول ۱۰-۴ تاثیر نوع اسانس و زمان بر مقادیر ویسکوزیته ظاهری
۶۴	جدول ۱۱-۴ تاثیر نوع اسانس و زمان بر مقادیر ویسکوزیته ظاهری
۶۵	جدول ۱۲-۴ نتایج تجزیه آماری فاکتورهای مور بررسی بر ویژگی‌های میکروبی نمونه‌های ماست پروبیوتیک
۶۶	جدول ۱۳-۴ مقایسه مقادیر شمارش لاکتوباسیلوس/اسیدوفیلوس با توجه به فاکتورهای نوع اسانس، غلظت اسانس و زمان

- جدول ۴-۱۴ تاثیر نوع اسانس و غلظت اسانس بر مقادیر شمارش لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس.....۶۷
- جدول ۴-۱۵ تاثیر غلظت اسانس و زمان بر مقادیر شمارش لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس.....۶۹
- جدول ۴-۱۶ مقایسه شمارش بیفیدوباکتریوم لاکتیس با توجه به فاکتورهای نوع اسانس، غلظت اسانس و زمان نگهداری.....۷۲
- جدول ۴-۱۷ تاثیر نوع اسانس و غلظت اسانس بر مقادیر شمارش بیفیدوباکتریوم لاکتیس.....۷۳
- جدول ۴-۱۸ تاثیر غلظت اسانس و زمان بر مقادیر شمارش بیفیدوباکتریوم لاکتیس.....۷۵
- جدول ۴-۱۹ مقایسه شمارش مخمری با توجه به فاکتورهای نوع اسانس، غلظت اسانس و زمان نگهداری.....۷۷
- جدول ۴-۲۰ مقایسه تغییرات شمارش مخمری تیمارها در طول زمان نگهداری.....۷۸
- جدول ۴-۲۱ تاثیر غلظت و زمان بر مقادیر شمارش مخمری.....۸۰
- جدول ۴-۲۲ مقایسه شمارش کپک با توجه به فاکتور نوع اسانس، غلظت اسانس و زمان نگهداری.....۸۱
- جدول ۴-۲۳ تاثیر نوع اسانس و غلظت اسانس بر مقادیر شمارش کپک.....۸۲
- جدول ۴-۲۴ نتایج تجزیه آماری فاکتورهای مور بررسی بر ویژگی های حسی نمونه های ماست پروبیوتیک.....۸۴
- جدول ۴-۲۵ مقایسه امتیاز عطر و طعم با توجه به فاکتورهای نوع اسانس، غلظت اسانس و زمان نگهداری.....۸۵
- جدول ۴-۲۶ تاثیر نوع اسانس و غلظت اسانس بر مقادیر امتیاز عطر و طعم.....۸۶
- جدول ۴-۲۷ تاثیر نوع اسانس و زمان بر مقادیر امتیاز عطر و طعم.....۸۸
- جدول ۴-۲۸ مقایسه امتیاز بافت با توجه به نوع اسانس، غلظت اسانس و زمان نگهداری.....۸۹
- جدول ۴-۲۹ تاثیر نوع اسانس و غلظت اسانس بر مقادیر امتیاز بافت.....۹۰
- جدول ۴-۳۰ مقایسه امتیاز ویژگی ظاهری با توجه به فاکتورهای نوع اسانس، غلظت اسانس و زمان نگهداری.....۹۲
- جدول ۴-۳۱ تاثیر غلظت اسانس و زمان بر مقادیر امتیاز ویژگی ظاهری.....۹۴
- جدول ۴-۳۲ مقایسه تغییرات امتیاز ویژگی ظاهری تیمارها در طول زمان نگهداری.....۹۴

## مقدمه

با ارتقاء دانش مصرف‌کنندگان از تاثیر تغذیه بر سلامت انسان انتظار می‌رود غذای مصرفی سالم باشد و حتی قادر به محافظت مصرف‌کنندگان در برابر برخی بیماری‌ها باشد. مواد غذایی فراویژه از خواص سلامت بخش ویژه‌ای فرای خواص تغذیه‌ای غذاهایی که مصرف عمومی یافته‌اند برخوردار است. اثرات سلامت بخشی فرآورده‌های عملگرا<sup>۱</sup> یا فراویژه یا هدفمند در بیشتر موارد به وجود ترکیب موثره موجود در آنها مربوط می‌شود که می‌تواند از غنی سازی یک یا چند ترکیب مغذی یا حذف ترکیبات مضر ناشی شود. فرآورده‌های حاوی باکتری‌های پروبیوتیک به عنوان یکی از نوظهورترین و محبوب ترین فرآورده‌های هدفمند از اهمیت خاصی در این ارتباط برخوردارند، وجه تمایز بارز این فرآورده‌ها با سایر غذاهای هدفمند در این است که ترکیب موثر یا هدفمند در آنها را موجودات زنده تشکیل می‌دهند و اهمیت و محبوبیت این فرآورده‌ها ارزش سرمایه گذاری بیشتر پژوهشی در این زمینه را توجیه می‌نماید. در اصطلاح علمی طبق تعریف<sup>۲</sup> FAO پروبیوتیک‌ها میکروارگانیسم‌های زنده‌ای هستند که وقتی از طریق تغذیه و در تعداد مناسبی بکار گرفته شوند باعث ایجاد اثرات سلامت‌بخشی در بدن میزبان می‌شوند (فانو، ۲۰۰۱). فرآورده‌های شیری پروبیوتیک با ویژگی‌های ارزشمند تغذیه‌ای و درمانی از بحث برانگیزترین موضوعات حال حاضر عرصه تغذیه و پزشکی است و برای اینکه روند رو به رشد تولید و مصرف چنین محصولاتی موفقیت آمیز باشد لازم است فرآورده پروبیوتیک گونه پروبیوتیک موجود را طی زمان نگهداری در سطح تعریف شده‌ای حفظ نماید. امروزه بیش از ۹۰ فرآورده پروبیوتیک حاوی باکتری‌های لاکتوباسیلوس/اسیدوفیلوس و بیفیدوباکتریوم بیفیدوم در سرتاسر دنیا تولید می‌شود (شاه، ۲۰۰۱). از جمله مزایای عمده استفاده از باکتری‌های پروبیوتیک (استارترهای درمانی) در محصولات لبنی این است که این باکتری‌ها توانایی تحمل اسید معده و نمک‌های صفاوی و جایگزینی در محیط روده را دارا هستند (ساکسلین، ۱۹۹۹). مصرف مداوم این باکتری‌ها در ایفای نقش‌های مفید درمانی آنها موثر است بطوری‌که دریافت روزانه  $10^8$  -  $10^9$  باکتری زنده به عنوان حداقل تعداد قابل قبول مطرح شده است. بنابراین حفظ تعداد این باکتری‌ها در فرآورده‌های حاوی این نوع باکتری‌ها در طی دوران نگهداری از اهمیت فراوانی برخوردار است (دیو و شاه، ۱۹۹۷). ولی فرآورده‌های تخمیری حاصل از فعالیت باکتری‌های

1. Functional food

2. Food and Agriculture Organization of the United Nations

پروبیوتیک دارای طعم‌های ضعیفی هستند و به خصوص در محصولاتی که از بیفیدوباکتریوم‌ها به عنوان استارتر استفاده می‌شود طعم سرکه‌ای نامطلوبی ایجاد می‌شود که در این مورد استفاده از کشت‌های حامی و ترکیبات طعم‌دهنده طبیعی تاثیر مطلوبی در بهبود طعم این نوع فرآورده‌ها دارد (یونگ و نلسون، ۱۹۸۷). محصولات تخمیری به ویژه ماست به سبب مغذی بودن محیط مناسبی برای فعالیت میکروارگانیسم‌های نامطلوب محسوب می‌شود. علت آلودگی این نوع فرآورده‌ها ممکن است هوای آلوده خط تولید و فرایند حرارتی ناکافی و آلوده بودن مواد بسته بندی و یا منافذ احتمالی در بسته بندی باشد از این رو استفاده از مواد نگهدارنده طبیعی جهت بهبود کیفیت این محصولات در طی دوره نگهداری امری ضروری است (سالوا و همکاران، ۲۰۰۴).

امروزه با توجه به شناخت عوارض سوء طعم‌دهنده‌ها و نگهدارنده‌های شیمیایی که در مواد غذایی بطور بی‌رویه مورد استفاده قرار می‌گیرد و همچنین عکس‌العمل منفی مصرف‌کنندگان به استفاده از آنها به دلیل اثرات زیان‌بار آنها باعث افزایش تمایل به استفاده از ترکیبات طبیعی شده است (اسمیت و همکاران، ۲۰۰۱). از جمله ترکیبات طبیعی که به عنوان بهترین طعم‌دهنده‌ها و نگهدارنده‌ها در مواد غذایی شناخته شده‌اند، اسانس‌های روغنی و عصاره‌های گیاهی می‌باشند و در طی تحقیقاتی که در سال‌های اخیر انجام گرفته است تاثیرات ضدباکتریایی و ضدقارچی و ضدویروسی و آنتی‌اکسیدانی این ترکیبات به اثبات رسیده است (کالمبا و کونیکا، ۲۰۰۳).

اسانس‌ها ترکیبات معطری هستند که از اندام‌های مختلف گیاهی بدست می‌آیند و از نظر ترکیب شیمیایی همگن نیستند و با توجه به ماهیت ترکیبات تشکیل دهنده‌شان از بو و طعم خاصی برخوردارند و به طور کلی بی‌رنگ هستند ولی در اثر مرور زمان رنگ آنها تیره‌تر می‌شود (بارت، ۲۰۰۱). عملکرد اسانس‌ها بر روی نابودی باکتری‌ها بیشتر به دلیل خاصیت آبگریزی آنهاست که موجب نفوذ در لپید غشائی سلول‌های باکتریایی و خارج شدن یون‌ها و محتویات سلولی از آن می‌شوند که خروج این مواد از سلول با ایجاد اختلال در عملکرد سلولی و مرگ سلول همراه است (بارت، ۲۰۰۱). بنابراین کاربرد فراوان اسانس‌های گیاهی به دلیل خاصیت طعم‌دهندگی و کنترل رشد و فعالیت باکتریایی و قارچی آنها، موجب بکارگیری آنها به عنوان بهترین طعم‌دهنده‌ها و نگهدارنده‌های شیمیایی شده است چرا که ایجاد تنوع طعمی در بیشتر محصولات غذایی به خصوص محصولات لبنی به دلیل رقابتی بودن بازار تولید این نوع محصولات می‌تواند صادرات این فرآورده‌ها را به کشورهای دیگر افزایش داده و راهکار مناسبی برای بالا بردن کیفیت و تنوع این گونه محصولات، برآورده کردن ذائقه‌های مختلف و ایجاد بازارهای جدید در منطقه باشد. البته لازم به ذکر است که استفاده از اسانس‌های گیاهی در نگهداری مواد غذایی کوچکترین مسئله‌ای از لحاظ بهداشتی و سلامتی برای



مصرف‌کننده ایجاد نمی‌نماید. بنابراین روی آوردن به مواد خارق‌العاده موجود در طبیعت و پیروی از ایده مصرف‌گرایی سبز و البته تمهید شرایطی برای بکارگیری کمترین میزان مواد ضد میکروبی طبیعی بدیهی و ضروری به نظر می‌رسد (ساعتی دهکردی و همکاران، ۱۳۸۸). اغلب مطالعات انجام گرفته تا کنون در مورد اثرات ضدباکتریایی و ضدقارچی اسانس‌های گیاهی در محیط‌های کشت آزمایشگاهی انجام گرفته است و اثرات این اسانس‌ها در محیط‌های غذایی به خصوص مواد غذایی صنعتی کمتر مورد ارزیابی قرار گرفته است (بوچات، ۱۹۷۶). بنابراین با توجه به اینکه حفظ و بقای باکتری‌های پروبیوتیک در ماست پروبیوتیک در طول دوره نگهداری از اهمیت بالایی برخوردار است، بایستی غلظتی از اسانس‌ها را به عنوان طعم دهنده و نگهدارنده در این نوع فرآورده‌ها استفاده نمود که که تاثیر سوء برزنده‌مانی این باکتری‌ها نداشته باشد (مهربان و همکاران، ۱۳۸۵). هدف از این پژوهش بررسی امکان تولید ماست پروبیوتیک با به کارگیری غلظت‌های مختلف از اسانس‌های روغنی شوید و ترخون و ارزیابی تاثیر این اسانس‌ها بر برخی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی، میکروبی و حسی در نمونه‌های ماست پروبیوتیک قالبی می‌باشد.



## ۱-۱ تعریف ماست

کمیسیون غذایی کدکس<sup>۱</sup> در سال ۱۹۹۲ ماست ساده را به عنوان یک فرآورده شیری انعقاد یافته در اثر تخمیر لاکتیکی توسط دو باکتری لاکتوباسیلوس بولگاریکوس و استریتوکوکوس ترموفیلوس تعریف کرده است (نیکین میدانی و ها، ۲۰۰۰).

## ۲-۱ انواع ماست

ماست‌های تجاری به سه گروه عمده ماست معمولی یا ساده، ماست میوه‌ای، و ماست طعم‌دار تقسیم می‌شوند که به صورت قالبی یا همزده تولید می‌گردند. طبقه بندی ماست از نقطه نظرات گوناگون به شرح زیر می‌باشد (تمیم، ۲۰۰۶):

- بر اساس ماندگاری: ماست با ماندگاری بالا (گرماده شده پس از تخمیر) و ماست معمولی
- بر اساس نوع باکتری‌های آغازگر: ماست بلغار و غیر بلغار
- بر اساس خواص سلامت بخش: ماست‌های رژیمی مانند ماست کم‌چرب، ماست کم کلسترول، ماست‌های دارویی همچون ماست‌های پروبیوتیک و ماست با لاکتوز هیدرولیز شده و ماست غنی شده
- بر اساس ماهیت فیزیکی: ماست قالبی، ماست همزده، ماست آشامیدنی، ماست چکیده
- بر اساس فرمولاسیون و ترکیب شیمیایی: ماست ساده، ماست طعم‌دار، ماست میوه، ماست سبزی، ماست اسیدی شده با دی‌اکسید کربن
- بر اساس مقدار چربی: ماست پرچرب، ماست با چربی متوسط، ماست کم‌چرب، و ماست بدون چربی

## ۳-۱ غذاهای عملگرا

از زمان‌های گذشته، غذا به عنوان جز لاینفک زندگی بشر بوده است. غذا تمام عناصر ضروری مورد نیاز برای رشد فیزیکی و فعالیت‌های فکری بشر را فراهم می‌آورد. در مطالعات علمی متعددی مشخص شده است، ارتباط نزدیکی میان رژیم غذایی و شیوه‌ی زندگی هر فرد وجود دارد. در دهه ۱۹۶۰، برای اولین بار، غذاهایی که دارای فواید سودمندی بودند به بازار عرضه شدند.

<sup>۱</sup>.Codex Alimentarius

امروزه، اهمیت تغذیه مناسب و صحیح بر سلامت انسان بر هیچ کس پوشیده نیست، در نتیجه لازم است محصولات غذایی و غذاهای فرآوری شده، مواد مغذی خود را حفظ نماید. در جهان امروز، مردم از ارتباط میان برخی از بیماری‌ها (همانند بیماری‌های قلبی، چاقی و فشار خون بالا)، مصرف زیاد از حد برخی از مواد غذایی و زندگی مدرن استرس‌زا با سلامتی آگاهی دارند. در اواسط دهه ۱۹۸۰ طبقه‌بندی جدیدی از غذاها، به نام غذاهای عملگرا به مواد غذایی افزوده شد. شیوه‌ی تغذیه سنتی مردم خاور دور مخصوصا چین و ژاپن، دربرگیرنده‌ی مفهوم غذاهای عملگرا است. این غذاها علاوه بر داشتن مواد مغذی به عملکرد مشخصی در بدن کمک می‌کنند. همان‌طور که اشاره شد، برای نخستین بار حدود ۳ دهه قبل غذاهایی که به دلیل دارا بودن مواد مغذی، مدعی بهبود سلامت انسان بودند با نام FOSHU<sup>۱</sup> مطرح شدند، اما این تعریف مورد پذیرش جهانی قرار نگرفت. بر اساس تعریف اتحادیه اروپا در سال ۱۹۹۹، غذایی هدفمند تلقی می‌شود که علاوه بر فواید تغذیه‌ای، به طور رضایت بخشی اثر مثبت آن بر یک یا چند فعالیت درون بدن انسان به اثبات رسیده باشد به نحوی که سبب بهبود سلامتی یا کاهش خطر بیماری شود. زمانی که یک غذا هدفمند تلقی می‌گردد که با مصرف روزانه مقدار معمول از فرآورده‌های نهایی اثرات مثبت تامین شوند یا مقدار موثری از ماده اثر بخش اضافه شده باشد. چنین فرآورده‌هایی از طریق غنی سازی شیر با ترکیبات هدفمند تولید می‌شوند (ساندرس، ۱۹۹۸). به عبارت جامع‌تر، آن دسته از مواد غذایی که به دلیل داشتن مواد مغذی اساسی موجب تداوم سلامتی، کاهش احتمال ابتلا به بیماری و شادکامی می‌شوند و بر روی یک یا چند عملکرد ویژه در بدن موثر هستند، غذاهای عملگرا نامیده می‌شوند (شیهاتا و شاه، ۲۰۰۰).

#### ۴-۱ تاریخچه شناخت پروبیوتیک‌ها

با تلاش عده‌ای از محققان در اوایل قرن بیستم به خواص سلامت‌بخش برخی از باکتری‌ها پی برده شد. متچینکوف، رئیس انستیتوپاستور فرانسه و برنده جایزه نوبل به علت کشف فاگوسیتوز، در اوایل قرن بیستم فرضیه علمی خود مبنی بر اثرات مفید باکتری‌های ماست را بیان کرد. وی در سال ۱۹۰۷ در کتاب "درازای عمر یا افزایش طول عمر"<sup>۲</sup> پیشنهاد کرد: باکتری‌های لاکتوباسیلوس، بولگاریکوس و استرپتوکوکوس. ترموفیلوس با تولید اسیدلاکتیک در شیرهای ترش شده از سمیت و فعالیت فلور

<sup>۱</sup>.Food for Specified Health Use

<sup>۲</sup>.The Prolongation of Life