



دانشکده کشاورزی

پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد در رشته‌ی علوم و صنایع غذایی (گرایش تکنولوژی مواد غذایی)

بررسی تاثیر جوانه گندم بر خواص فیزیکی‌شیمیایی،

میکروبی و حسی دسر لبنی

به کوشش

فاطمه غیاثی

استادان راهنما:

دکتر مهسا مجذوبی

دکتر عسگر فرحناکی

شهریور ماه ۱۳۹۲

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

به نام خدا

اظهارنامه

اینجانب فاطمه غیاثی (۹۰۵۷۱۷) دانشجوی رشته‌ی علوم و صنایع غذایی دانشکده‌ی کشاورزی اظهار می‌کنم که این پایان‌نامه حاصل پژوهش خودم بوده و در جاهایی که از منابع دیگران استفاده کرده‌ام، نشانی دقیق و مشخصات کامل آن را نوشته‌ام. همچنین اظهار می‌کنم که تحقیق و موضوع پایان‌نامه‌ام تکراری نیست و تعهد می‌نمایم که بدون مجوز دانشگاه دستاوردهای آن را منتشر ننموده و یا در اختیار غیر قرار ندهم. کلیه حقوق این اثر مطابق با آیین‌نامه مالکیت فکری و معنوی متعلق به دانشگاه شیراز است.

نام و نام خانوادگی: فاطمه غیاثی

تاریخ و امضا: ۹۲/۶/۳۰

به نام خدا

بررسی تاثیر جوانه گندم بر خواص فیزیکوشیمیایی، میکروبی

وحسی دسر لبنی

به کوشش

فاطمه غیائی

پایان نامه‌ی

ارائه شده به تحصیلات تکمیلی دانشگاه شیراز به عنوان بخشی از فعالیت های تحصیلی لازم
برای اخذ درجه ی کارشناسی ارشد

در رشته‌ی

علوم و صنایع غذایی

دانشگاه شیراز

شیراز

جمهوری اسلامی ایران

ارزیابی کمیته‌ی پایان نامه با درجه‌ی: عالی

دکتر مهسا مجذوبی، دانشیار بخش علوم و صنایع غذایی (استاد راهنما).....

دکتر عسگر فرحناکی، دانشیار بخش علوم و صنایع غذایی (استاد راهنما).....

دکتر محمد هادی اسکندری، استادیار بخش علوم و صنایع غذایی (استاد مشاور).....

دکتر محمدتقی گلمکانی، استادیار بخش علوم و صنایع غذایی (داور متخصص داخلی).....

شهریور ماه ۱۳۹۲

تقدیم به

آنمان که مهر آسمانی شان آرام بخش آلام زمینی ام است

به استوارترین تکیه گاهم، دستان پر مهر پدرم

به سبزترین نگاه زندگیم، چشمان مهربان مادرم

به لبخندهای پر مهر زندگیم، نازنین خواهرانم

به پاس محبت های بی دریغشان که هرگز فروکش نمی کند

به پاس عاطفه سرشار و گرمای امید بخش وجودشان که در این سردترین روزگار ان بهترین پشتیبان است

و به پاس همراهی همیشگی شان و زحمات بی دریغشان...

بوسه بردستان پر مهرتان

سپاسگزاری

شکر شایان نثار ایزد منان که آثار قدرت او بر چهره روز روشن، تابان است و انوار حکمت او در دل شب تار، درفشان. آفریدگاری که خویشتن را به ما شناساند، درهای علم را بر ما گشود، به همنشینی رهروان علم و دانش مفتخرمان نمود و خوشه چینی از علم و معرفت را روزیمان ساخت. اکنون در آستانه راهی نو، بر خود لازم می‌دانم که سپاسگزار زحمات کلیه عزیزانی باشم که مرا در این راه یاری نموده‌اند.

در ابتدا از اساتید راهنمای بزرگوارم سرکارخانم دکتر مهسا مجذوبی و جناب آقای دکتر عسگر فرحناکی به پاس زحمات بی‌دریغ، رهنمودهای ارزنده، تلاش‌های خستگی ناپذیر، پشتیبانی و دلگرمی همیشگی‌شان و دوستی صمیمانه‌شان در تمامی مراحل انجام این پایان نامه، نهایت سپاس و قدردانی را ابراز می‌دارم.

از استاد مشاور گرانقدرم جناب آقای دکتر محمد هادی اسکندری به پاس همفکری‌ها و مساعدت‌های ارزنده‌شان کمال سپاسگزاری و تشکر را دارم.

همچنین کمال قدردانی خود را از جناب آقای دکتر محمد تقی گل‌مکانی که زحمت بازخوانی و داوری این پایان نامه را به عهده داشتند، ابراز می‌نمایم.

از کلیه اساتید گرانقدر بخش علوم و صنایع غذایی دانشکده کشاورزی که در دوران شش سال تحصیل از محضرشان کسب فیض نمودم، تشکر می‌نمایم.

از زحمات کارشناسان محترم آزمایشگاه بخش علوم و صنایع غذایی کمال تشکر و امتنان را دارم. از دوستان گرانبهایم خانم مهندس گل‌سا کرم بخش، خانم مهندس مریم حبیبی و آقای مهندس اسماعیل ضیایی که مرا صمیمانه و مشفقانه یاری نمودند سپاسگزارم.

و سپاس بی‌دریغ از پشتوانه‌های زندگی‌ام، پدر بزرگوارم، مادر مهربان و خواهران عزیزم مریم و زینب و همسرگرامی‌اش که همواره در طول تحصیل متحمل زحماتم بوده‌اند و تکیه‌گاه من در مواجهه با مشکلات.

چکیده

بررسی تاثیر جوانه گندم بر خواص فیزیکوشیمیایی، میکروبی وحسی دسر

لبنی

به کوشش

فاطمه غیاثی

جوانه‌ی گندم بخش کوچکی از دانه‌ی گندم است که به عنوان محصول جانبی طی عملیات آسیاب کردن گندم تولید می‌شود و یکی از منابع پروتئینی با قیمت نسبتاً ارزان است که با وجود همه‌ی خصوصیات تغذیه‌ای منحصر به فرد خود بیشتر جهت تهیه‌ی خوراک دام به کار برده می‌شود و استفاده‌ی محدودی در صنایع غذایی دارد. بنابراین هدف از تحقیق حاضر، استفاده از این محصول جانبی مغذی در تولید نوعی دسر لبنی پرطرفدار است که به دلیل خصوصیات حسی مطلوب خود، توسط کودکان و بزرگسالان، تقریباً به صورت روزانه مصرف می‌شود. با این هدف، سطوح مختلفی (۰، ۲/۵، ۵، ۷/۵ و ۱۰٪) از جوانه‌ی گندم خام و فرآیند شده (حرارت داده شده در دمای 150°C به مدت ۱۵ دقیقه) با اندازه ذرات متفاوت (۳۵۴، ۲۱۰ و ۱۲۵ میکرون) به فرمولاسیون دسر لبنی افزوده و پارامترهای کیفی مختلف دسر نهایی طی دوره‌ی نگهداری ارزیابی و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج حاصل نشان داد که با افزایش محتوای جوانه‌ی گندم، ماده خشک نمونه‌های مختلف دسر لبنی به طور معنی داری افزایش، در حالی که pH نمونه‌ها کاهش یافت، گرچه تغییرات اندازه ذرات هیچ تاثیر معنی داری را روی این پارامترها نشان نداد. ارزیابی خصوصیات بافتی نمونه‌ها نیز نشان داد که با افزایش درصد و اندازه ذرات جوانه گندم خام و فرآیند شده و همچنین طی زمان نگهداری، پارامترهای سفتی، پیوستگی، مقاومت به جویدن و میزان صمغیت بافت به طور معنی داری افزایش، در حالی که میزان ارتجاع پذیری بافت کاهش می‌یابد. در این میان تاثیر جوانه‌ی گندم فرآیند شده بیشتر از جوانه‌ی گندم خام بود. این تغییرات بافتی در تصاویر بدست آمده از ساختار میکروسکوپی نمونه‌ها با روش SEM نیز قابل مشاهده بود. اندازه‌گیری پارامترهای رنگ‌سنجی نیز نشان داد که جوانه‌ی گندم، مؤلفه‌ی رنگ سنجی L را کاهش و مؤلفه‌های رنگ سنجی a و b را افزایش می‌دهد، بنابراین نمونه‌های دسر غنی شده با جوانه تیره تر، قرمزتر و زردتر از نمونه‌ی کنترل بودند. همچنین نتایج بدست آمده نشان دهنده‌ی کاهش میزان آب اندازی دسرها در غلظت‌های بالاتر جوانه بود، اما اختلاف معنی داری با تغییر اندازه ذرات جوانه‌ی گندم مشاهده نشد. علاوه بر این، آزمون‌های میکروبی نشان داد که شمارش میکروبی نمونه‌های غنی شده با جوانه‌ی گندم در محدوده‌ی استاندارد قرار دارد و از این رو چنین دسر لبنی دارای کیفیت قابل قبول برای مصرف کننده می‌باشد. در نهایت، در ارزیابی حسی توسط پنلیست‌ها، تمامی نمونه‌ها امتیاز پذیرش مثبت را دریافت کردند، گرچه افزایش درصد جوانه‌ی گندم بیش از ۷/۵٪ تا حدی سبب کاهش پذیرش کلی نمونه‌ها می‌شد. به طور کلی، مطابق با داده‌های بدست آمده در این تحقیق می‌توان نتیجه گرفت که حداکثر ۷/۵٪ جوانه‌ی گندم فرآیند شده را می‌توان در دسر لبنی به کار برد و بهترین اندازه ذرات در نمونه‌هایی با بیشترین مقبولیت، ۱۲۵ میکرون بود.

فهرست مطالب

عنوان:	شماره صفحه
فصل اول	۱
مقدمه	۲
۱-۱-۱-۱-۱ دسر لبنی	۲
۱-۱-۱-۱-۲ انواع دسرهای لبنی	۴
۱-۱-۲-۱-۱ انواع دسرهای شیری از نظر بافت	۶
۱-۱-۲-۱-۲ انواع دسرهای شیری از نظر طعم	۷
۱-۲-۱-۱ جوانه	۷
۱-۲-۱-۲ ارزش تغذیه ای جوانه گندم	۱۲
۱-۲-۲-۱ تولید جوانه گندم	۱۶
۱-۲-۲-۲ تثبیت جوانه گندم	۱۸
۱-۲-۲-۳ کاربردهای جوانه گندم	۲۰
فصل دوم	۲۲
مروری بر مطالعات پیشین	۲۳
۱-۲-۱ مطالعه جوانه گندم و کاربردهای آن	۲۳
۱-۱-۲-۱ بررسی ترکیبات شیمیایی جوانه گندم	۲۳
۱-۲-۱-۲ بررسی کاربرد های جوانه گندم در مواد غذایی	۲۶
۱-۲-۳-۱ بررسی اثرات سلامت بخشی جوانه گندم	۳۲
۱-۲-۲-۲ بررسی خصوصیات فیزیکوشیمیایی، حسی، بافتی و رئولوژی دسر های لبنی	۳۳
۱-۲-۳-۲ اهداف تحقیق	۳۷
فصل سوم	۳۹
مواد و روش ها	۳۹
۱-۳-۱ طرح کلی تحقیق	۳۹
۱-۳-۲ مواد مورد استفاده	۴۱

۴۱	۳-۳- دستگاه ها و تجهیزات مورد استفاده
۴۳	۴-۳- روش های مورد استفاده
۴۳	۳-۴-۱- تهیه پودر جوانه گندم
۴۳	۳-۴-۲- فرآیند تثبیت جوانه گندم
۴۵	۳-۴-۳- آزمون های شیمیایی جوانه گندم
۴۵	۳-۴-۱- اندازه گیری میزان رطوبت (طبق روش استاندارد ۱۹-۴۴، AACC)
۴۶	۳-۴-۲- اندازه گیری میزان خاکستر (طبق روش استاندارد ۰۱-۰۸، AACC)
۴۶	۳-۴-۳- اندازه گیری میزان چربی (طبق روش استاندارد ۱۰-۳۰، AACC)
۴۷	۳-۴-۴- اندازه گیری میزان پروتئین (طبق روش استاندارد ۱۰-۴۶، AACC)
۴۸	۳-۴-۵- اندازه گیری میزان فیبر (طبق روش استاندارد ۰۵-۳۲، AACC)
۴۹	۳-۴-۶- اندازه گیری میزان مواد معدنی جوانه گندم (طبق روش استاندارد ۱۱-۹۹۹، AOAC)
۵۳	۳-۴-۷- اندازه گیری میزان فنول، فلاوونوئید و فعالیت آنتی اکسیدانی جوانه گندم
۵۶	۳-۴-۴- اندازه گیری میزان جذب آب و حلالیت پودر جوانه گندم
۵۷	۳-۴-۵- آزمون ارزیابی رنگ جوانه ی گندم
۵۸	۳-۴-۶- آزمون میکروبی
۶۰	۳-۴-۷- تولید دسر لبنی
۶۱	۳-۴-۸- آزمون های شیمیایی دسر لبنی
۶۱	۳-۴-۸-۱- اندازه گیری pH
۶۱	۳-۴-۸-۲- اندازه گیری رطوبت
۶۲	۳-۴-۹- ارزیابی بافت دسر لبنی
۶۵	۳-۴-۱۰- ارزیابی خواص ویسکو الاستیک دسر لبنی (آزمون تنش - استراحت)
۶۷	۳-۴-۱۱- ارزیابی رنگ دسر
۶۷	۳-۴-۱۲- ارزیابی میزان سینرسیس دسر لبنی
۶۸	۳-۴-۱۳- ارزیابی حسی دسر لبنی
۷۰	۳-۴-۱۴- آزمون میکروبی دسرلبنی
۷۱	۳-۴-۱۵- ارزیابی خصوصیات میکروسکوپی
۷۳	۳-۵- طرح تحقیق و آنالیز آماری
۷۶	فصل چهارم

نتایج و بحث	۷۶
۱-۴- بهینه سازی روش فرآوری و تولید دسر لبنی	۷۶
۲-۴- آزمون های شیمیایی انجام شده بر روی جوانه گندم	۷۷
۱-۲-۴- اندازه گیری ترکیبات شیمیایی	۷۷
۲-۲-۴- اندازه گیری میزان مواد معدنی موجود در جوانه گندم	۸۱
۳-۲-۴- اندازه گیری میزان فنول، فلاوونوئید و فعالیت آنتی اکسیدانی جوانه گندم	۸۳
۱-۳-۲-۴- میزان فنول	۸۴
۲-۳-۲-۴- میزان ترکیبات فلاوونوئید	۸۸
۳-۳-۲-۴- ظرفیت آنتی اکسیدانی	۸۹
۳-۴- اندازه گیری میزان جذب آب و حلالیت پودر جوانه گندم	۹۴
۴-۴- ارزیابی رنگ نمونه های جوانه ی گندم	۹۷
۵-۴- آزمون میکروبی جوانه ی گندم	۱۰۱
۶-۴- آزمون های شیمیایی دسر لبنی	۱۰۳
۱-۶-۴- اندازه گیری میزان ماده خشک	۱۰۳
۲-۶-۴- اندازه گیری میزان pH	۱۰۴
۷-۴- ارزیابی بافت دسر لبنی	۱۰۶
۱-۷-۴- سفتی بافت	۱۰۶
۲-۷-۴- شیب منحنی نیرو- زمان	۱۱۰
۳-۷-۴- پیوستگی بافت	۱۱۲
۴-۷-۴- ارتجاع پذیری بافت	۱۱۴
۵-۷-۴- صمغی بودن بافت	۱۱۶
۶-۷-۴- مقاومت به جویدن	۱۱۹
۷-۷-۴- چسبندگی بافت	۱۲۱
۸-۷-۴- کار لازم برای کمپرس اول	۱۲۳
۸-۴- ارزیابی خواص ویسکو الاستیک دسر لبنی (آزمون تنش استراحت)	۱۲۵
۹-۴- ارزیابی رنگ نمونه های دسر لبنی	۱۳۴
۱۰-۴- اندازه گیری ظرفیت نگهداری آب و پدیده ی آب اندازی	۱۳۸
۱۱-۴- ارزیابی حسی نمونه های دسر	۱۴۴

۱۴۴.....	۱-۱۱-۴- وضعیت ظاهری.....
۱۴۶.....	۲-۱۱-۴- رنگ.....
۱۴۷.....	۳-۱۱-۴- عطر.....
۱۴۹.....	۴-۱۱-۴- طعم.....
۱۵۱.....	۵-۱۱-۴- بافت.....
۱۵۲.....	۶-۱۱-۴- احساس دهانی.....
۱۵۴.....	۷-۱۱-۴- پذیرش کلی.....
۱۵۶.....	۱۲-۴- ارزیابی میکروبی.....
۱۵۸.....	۱۳-۴- ارزیابی خصوصیات میکروسکوپی.....
۱۶۲.....	فصل پنجم
۱۶۲.....	نتیجه گیری کلی و پیشنهادات.....
۱۶۲.....	۱-۵- نتیجه گیری کلی.....
۱۶۴.....	۲-۵- پیشنهادات.....
۱۶۶.....	فهرست منابع.....

فهرست جداول

- جدول ۱-۱- قسمت های مختلف تشکیل دهنده ی دانه کامل گندم ۱۱
- جدول ۱-۳- طول موج تولیدی توسط منبع نوری برای هر عنصر ۵۲
- جدول ۲-۳- برنامه داده شده به دستگاه بافت سنج به منظور بررسی قدرت ژل نمونه های دسر لبنی ۶۴
- جدول ۳-۳- برنامه داده شده به دستگاه بافت سنج در آزمون تنش - استراحت ۶۶
- جدول ۴-۳- تیمارهای مختلف دسر لبنی تهیه شده ۷۴
- جدول ۱-۴- اندازه گیری ترکیبات شیمیایی جوانه گندم خام و فرآیند شده با اندازه ذرات مختلف ۷۸
- جدول ۲-۴- میزان مواد معدنی موجود در جوانه ی گندم خام و فرآیند شده با اندازه ی ذرات مختلف (بر اساس وزن خشک) ۸۳
- جدول ۳-۴- میزان فنول، فلاوونوئید و ظرفیت آنتی اکسیدانی جوانه ی گندم خام و فرآیند شده با اندازه ذرات مختلف ۸۶
- جدول ۴-۴- میزان جذب آب و حلالیت تیمارهای مختلف جوانه گندم خام و فرآیند شده با اندازه ذرات مختلف (بر اساس وزن خشک) ۹۶
- جدول ۵-۴- مؤلفه های رنگ سنجی جوانه ی گندم خام و فرآیند شده با اندازه های ذرات مختلف ۹۹
- جدول ۶-۴- ویژگی های میکروبیولوژی پودر جوانه گندم ۱۰۲
- جدول ۷-۴- میزان ماده خشک نمونه های مختلف دسر لبنی حاوی جوانه ی گندم خام و فرآیند شده با اندازه ذرات مختلف ۱۰۳
- جدول ۸-۴- میزان pH نمونه های مختلف دسر لبنی حاوی جوانه ی گندم خام و فرآیند شده با اندازه ذرات مختلف ۱۰۵
- جدول ۹-۴- میزان سفتی بافت (g) نمونه های دسر لبنی حاوی جوانه ی گندم خام و فرآیند شده در ابتدا و انتهای دوره ی نگهداری ۱۰۸
- جدول ۱۰-۴- شیب منحنی نیرو - زمان (g/sec) برای نمونه های دسر لبنی حاوی جوانه ی گندم خام و فرآیند شده در ابتدا و انتهای دوره ی نگهداری ۱۱۱
- جدول ۱۱-۴- میزان پیوستگی بافت نمونه های دسر لبنی حاوی جوانه ی گندم خام و فرآیند شده در ابتدا و انتهای دوره ی نگهداری ۱۱۳

- جدول ۴-۱۲- میزان ارتجاع پذیری بافت نمونه های دسر لبنی حاوی جوانه ی گندم خام و فرآیند شده در ابتدا و انتهای دوره ی نگهداری. ۱۱۵
- جدول ۴-۱۳- میزان صمغیت بافت (g) نمونه های دسر لبنی حاوی جوانه ی گندم خام و فرآیند شده در ابتدا و انتهای دوره ی نگهداری. ۱۱۸
- جدول ۴-۱۴- میزان مقاومت به جویدن (g) بافت نمونه های دسر لبنی حاوی جوانه ی گندم خام و فرآیند شده در ابتدا و انتهای دوره ی نگهداری. ۱۲۰
- جدول ۴-۱۵- میزان چسبندگی بافت (g) نمونه های دسر لبنی حاوی جوانه ی گندم خام و فرآیند شده در ابتدا و انتهای دوره ی نگهداری. ۱۲۲
- جدول ۴-۱۶- میزان کار لازم برای کمپرس اول (mJ) نمونه های دسر لبنی حاوی جوانه ی گندم خام و فرآیند شده در ابتدا و انتهای دوره ی نگهداری. ۱۲۴
- جدول ۴-۱۷- میزان پارامتر E_e نمونه های دسر لبنی حاوی جوانه ی گندم خام و فرآیند شده در ابتدا و انتهای دوره ی نگهداری. ۱۳۱
- جدول ۴-۱۸- میزان پارامتر E_i نمونه های دسر لبنی حاوی جوانه ی گندم خام و فرآیند شده در ابتدا و انتهای دوره ی نگهداری. ۱۳۲
- جدول ۴-۱۹- میزان پارامتر $T1$ نمونه های دسر لبنی حاوی جوانه ی گندم خام و فرآیند شده در ابتدا و انتهای دوره ی نگهداری. ۱۳۳
- جدول ۴-۲۰- میزان مؤلفه ی رنگ سنجی L در تیمارهای مختلف دسر لبنی حاوی جوانه ی گندم خام و فرآیند شده با اندازه ذرات مختلف. ۱۳۶
- جدول ۴-۲۱- میزان مؤلفه ی رنگ سنجی a در تیمارهای مختلف دسر لبنی حاوی جوانه ی گندم خام و فرآیند شده با اندازه ذرات مختلف. ۱۳۷
- جدول ۴-۲۲- میزان مؤلفه ی رنگ سنجی b در تیمارهای مختلف دسر لبنی حاوی جوانه ی گندم خام و فرآیند شده با اندازه ذرات مختلف. ۱۳۸
- جدول ۴-۲۳- قطر هاله ی کاغذ صافی بالایی تیمارهای مختلف دسر لبنی حاوی جوانه ی گندم خام و فرآیند شده با اندازه ذرات مختلف. ۱۳۹
- جدول ۴-۲۴- قطر هاله ی کاغذ صافی پایینی تیمارهای مختلف دسر لبنی حاوی جوانه ی گندم خام و فرآیند شده با اندازه ذرات مختلف. ۱۴۰
- جدول ۴-۲۵- افزایش وزن کاغذ صافی بالایی تیمارهای مختلف دسر لبنی حاوی جوانه ی گندم خام و فرآیند شده با اندازه ذرات مختلف. ۱۴۲
- جدول ۴-۲۶- افزایش وزن کاغذ صافی پایینی تیمارهای مختلف دسر لبنی حاوی جوانه ی گندم خام و فرآیند شده با اندازه ذرات مختلف. ۱۴۳
- جدول ۴-۲۷- امتیاز وضعیت ظاهری نمونه های مختلف دسر لبنی در ابتدای تولید. ۱۴۵
- جدول ۴-۲۸- امتیاز رنگ نمونه های مختلف دسر لبنی در ابتدای تولید. ۱۴۶

- جدول ۴-۲۹- امتیاز عطر نمونه های مختلف دسر لبنی در ابتدای تولید. ۱۴۸
- جدول ۴-۳۱- امتیاز بافت نمونه های مختلف دسر لبنی در ابتدای تولید. ۱۵۲
- جدول ۴-۳۲- امتیاز احساس دهانی نمونه های مختلف دسر لبنی در ابتدای تولید. ۱۵۳
- جدول ۴-۳۳- امتیاز پذیرش کلی نمونه های مختلف دسر لبنی در ابتدای تولید. ۱۵۵
- ۴-۳۴- ویژگی های میکروبی انواع دسرهای شیری پاستوریزه ۱۵۷

فهرست شکل ها

- شکل ۱-۱- قسمت های مختلف تشکیل دهنده دانه کامل گندم ۹
- شکل ۳-۳- نمونه های جوانه گندم فرآیند شده بر روی ورقه های توری فلزی..... ۴۵
- شکل ۲-۳- نمونه های جوانه گندم خام بر روی ورقه های توری فلزی..... ۴۵
- شکل ۴-۳- اجزای اصلی تشکیل دهنده اسپکتروسکوپی جذب اتمی. ۵۰
- شکل ۶-۳- نمونه های دسر لبنی تولید شده در قالب های نگهدارنده ژل..... ۶۱
- شکل ۵-۳- نمونه های دسر لبنی تولید شده در ظروف یکبار مصرف ۶۱
- شکل ۷-۳- دستگاه بافت سنج و نمونه ی دسر لبنی آماده شده برای ارزیابی بافت. ۶۳
- شکل ۸-۳- نمونه ی منحنی نیرو- زمان حاصل از آزمون TPA نمونه های دسر لبنی..... ۶۴
- شکل ۸-۳- نمونه ی منحنی نیرو- زمان حاصل از آزمون استراحت - تنش نمونه های دسر لبنی ۶۶
- شکل ۹-۳- آزمون سینرسیس با استفاده از کاغذ صافی و فشرده شدن نمونه ۶۷
- نمودار ۲-۴- منحنی استاندارد کوئرستین..... ۸۸
- شکل ۱-۴- رنگ نمونه های جوانه ی گندم. (۱): جوانه ی خام با اندازه ذرات ۳۵۴ میکرون، (۲): جوانه ی خام با اندازه ذرات ۲۱۰ میکرون، (۳): جوانه ی خام با اندازه ذرات ۱۲۵ میکرون، (۴): جوانه ی فرآیندشده با اندازه ذرات ۳۵۴ میکرون، (۵): جوانه ی فرآیند شده با اندازه ذرات ۲۱۰ میکرون، (۶): جوانه ی فرآیند شده با اندازه ذرات ۱۲۵ میکرون..... ۱۰۰
- شکل ۲- ۴- مدل ماکسول عمومی شامل n جزء ماکسول و یک جزء فنر اضافی که به صورت موازی قرار می گیرد..... ۱۲۷
- شکل ۳-۴- مدل سه جزئی ماکسول شامل ۳ فنر و ۳ کمک فنر. ۱۲۸
- شکل ۴-۴- منحنی استراحت تنش و تعریف دو پارامتر عامل نیرو و نسبت کاهش نیرو..... ۱۲۸
- شکل ۵-۴- نتایج آزمون های میکروبی انجام شده بر دسرهای لبنی. A: عدم رشد کپک و مخمر بر محیط YGC. B: عدم رشد کلونی میکروبی بر محیط PCA. C: عدم تولید گاز در لوله ی دورهام. D: عدم رشد کلونی بر محیط سالمونلا-شیگلا آگار..... ۱۵۷
- شکل ۶-۴- تصاویر میکروسکوپ الکترونی نمونه های دسر لبنی در روز دوم نگهداری..... ۱۶۰

فصل اول

مقدمه

۱-۱- دسر لبنی

دسر لبنی^۱ محصولی است که در آن شیر یا فرآورده‌های شیری به عنوان جزء اصلی در فرمولاسیون وجود داشته باشند. بخش اعظم مواد تشکیل‌دهنده انواع دسرهای لبنی را فرآورده‌های لبنی شامل خامه و کره تشکیل می‌دهند و افزودنی‌های غیرلبنی مانند شکر، انواع رنگ‌های مجاز خوراکی، طعم‌دهنده‌های مجاز، پایدارکننده‌ها، اسانس یا مارمالاد میوه بخش دیگر تشکیل‌دهنده این محصولات می‌باشند. طبق تعریف استاندارد ملی ایران به شماره ۷۱۱۰ سال ۱۳۸۲ نیز، دسر لبنی به محصولی اطلاق می‌شود که در تولید آن به طور معمول از شیر و فرآورده‌های آن، میوه‌ها و فرآورده‌های آنها، غلات، مغزهای خوراکی و افزودنی‌های مجاز استفاده شود و استفاده از هر گونه نگه‌دارنده در دسرهای شیری، غیر مجاز می‌باشد. این فرآورده در دمای یخچال نگهداری و در بسته بندی یکبار مصرف مجاز به بازار عرضه می‌گردد (استاندارد ملی ایران، شماره ۷۱۱۰، سال ۱۳۸۲).

هدف از تولید دسرهای لبنی، ایجاد تنوع در سبد کالای مردم، توسعه محصولات لبنی و تولید محصولی لذت‌بخش است. مهم‌ترین ویژگی دسرهای انرژی‌بالای دریافتی از آنها و احساس

¹ Dairy dessert

² Milk-based dessert

خوشایندی است که به واسطه نوع ترکیبات آن در مصرف کننده ایجاد می شود. برخی دسرها چون حلوا و ژله ها دارای نقش مهم اجتماعی و تشریفاتی هستند و در رویدادهای صورت گرفته در زندگی مردم که به دنبال تغییرات مهم ایجاد می شود همچون تولد، مرگ، رفتن به یک خانه جدید، فارغ التحصیلی از مدرسه، برگشت از زیارت، عروسی و مراسم مذهبی مورد استفاده قرار می گیرند. با این حال دسرهای بر پایه لبنیات می توانند همراه با یک وعده غذایی یا به تنهایی در هر زمانی در طول روز مصرف شوند (Tezcan, 2000). محصولات بر پایه شیر نقش مهم کمکی در حفظ رژیم روزانه بشر دارند چرا که منبع اصلی کلسیم، ویتامین D، فسفر، پتاسیم، منگنز، ریبولوین و نایسین می باشند. به همین دلیل طیف وسیعی از دسرهای لبنی آماده مصرف با تنوع در بافت، طعم، ظاهر و با استفاده از انواع گوناگون ترکیبات ژل دهنده، تجهیزات متنوع و شرایط مختلف فرآوری به عنوان غذاهایی مغذی که برای بهبود سلامت استخوانها، کاهش ریسک بیماری های مزمن چون پوکی استخوان و حفظ سلامت عمومی ضروری می باشند، به بازار عرضه شده اند (Rapaille and Vanhemelrijck, 1992; Mleko, 1997; De wijk et al., 2003; Tarrega et al., 2004). به تدریج مردم با کسب آگاهی بیشتر در ارتباط با اهمیت سلامتی و ظاهر فیزیکی خود و به دلیل تغییرات سریع رخ داده در نحوه زندگی معمول و عادات غذایی شان، برای مصرف دسرها علاقه بیشتری نشان داده اند. دسرهای لبنی به دلیل خصوصیات تغذیه ای و حسی مطلوب خود، به طور وسیعی توسط گروه های زیادی از مصرف کننده ها به خصوص کودکان و یا افراد مسن، تقریباً به صورت روزانه مصرف می شود. جنبه های طعم و سلامت دسر و ویژگی های بافتی و رئولوژی آن، در یک تراز و طبقه از نظر اهمیت در نظر گرفته می شود و می بایست این ویژگی ها برای مقبولیت هر چه بیشتر محصول توسط مصرف کننده بهبود بخشیده شود (Cayot, 2007). خصوصیات رئولوژیکی و حسی این گروه از محصولات به شدت تحت تاثیر ویژگی های خاصی از ترکیبات اولیه چون محتوای چربی شیر، نوع نشاسته مصرفی، نوع و غلظت هیدروکلوئید مصرفی و برهم کنش های این مواد با یکدیگر است (De Wijk et al., 2003; Descamps et al., 1986; Nadison, Doreau, 1992; Weenen et al., 2003). امروزه تعداد زیادی از دسرهای لبنی آماده مصرف در دسترس است که گوناگونی زیادی از جهت بافت، طعم و ظاهر دارند.

۱-۱-۱- انواع دسرهای لبنی:

❖ دسر شیری:

دسری محتوی حداقل ۵۰ درصد شیر تازه گاو یا شیر باز ساخته و باز ترکیبی است که با استفاده از افزودنی‌های مجاز مانند انواع طعم دهنده‌ها، شیرین کننده‌ها، قوام دهنده‌ها و پایدار کننده‌ها، پس از طی فرآیند حرارتی مانند پاستوریزاسیون، پاستوریزاسیون با ماندگاری طولانی و استریلیزاسیون تهیه می‌شود. دسر شیری با توجه به نوع محصول، فرآورده‌ای با خاصیت ویسکوالاستیسیته^۱ و گرانیوی^۲ گوناگون است، بنابراین از فرآورده‌هایی مانند شیر طعم دار و نوشیدنی‌های شیری که سیال هستند، متمایز می‌شود (استاندارد ملی ایران، شماره ۱۴۶۸۱، سال ۱۳۹۱).

❖ پودینگ^۳

دسری شیری است که با درجات گرانیوی، ویسکوالاستیسیته و نرمی بافت گوناگون، تولید می‌شود. این دستر تاحدی احساس خامه‌ای^۴ در دهان ایجاد می‌کند. در صورت استفاده از مواد ژلی کننده، مانند ژلاتین در ترکیب پودینگ، ساختار آن ژله‌ای می‌شود (استاندارد ملی ایران، شماره ۱۴۶۸۱، سال ۱۳۹۱).

❖ کاستارد^۵

دسری شیری است که با درجات گرانیوی، ویسکوالاستیسیته و نرمی بافت گوناگون تولید می‌شود. برای تهیه این دسر می‌توان از زرده تخم مرغ استفاده کرد. این دسر تا حدی احساس خامه‌ای در دهان ایجاد می‌کند و به طور معمول به تنهایی مصرف نشده و در تهیه سایر دسرها مورد استفاده قرار می‌گیرد (استاندارد ملی ایران، شماره ۱۴۶۸۱، سال ۱۳۹۱).

¹ Viscoelasticity

² Viscosity

³ Pudding

⁴ Creamy mouth feeling

⁵ Custard

❖ موس^۱

دسری شیری است که هوادهی شده و بافت آن ساختاری سبک، کفی و اسفنجی دارد (استاندارد ملی ایران، شماره ۱۴۶۸۱، سال ۱۳۹۱).

❖ فلن^۲

دسری شیری است که در آن از پایدار کننده‌هایی مانند ژلاتین، کاراگینان و آگار استفاده می‌شود. این نوع دسر، نسبت به دسرهای شیری با بافت خامه‌ای ساختاری سبک تر و شکننده‌تر دارد. به طوری که به راحتی از قالب خود جدا شده و مستعد آب اندازی^۳ (خروج آب یا مایع از داخل ساختار ژل) است. یکی از متداولترین انواع این نوع دسر، کرم‌کارامل است (استاندارد ملی ایران، شماره ۱۴۶۸۱، سال ۱۳۹۱).

❖ فرنی

دسری شیری با بافت نرم و یکنواخت است. این دسر از شیر و آرد برنج، تهیه می‌شود و می‌توان به آن طعم‌دهنده و شیرین‌کننده‌های مجاز اضافه کرد (استاندارد ملی ایران، شماره ۱۴۶۸۱، سال ۱۳۹۱).

❖ شیر برنج

دسری شیری با بافت غلیظ و گرانروی زیاد است، که از شیر و دانه برنج تهیه می‌شود. می‌توان به این دسر طعم‌دهنده و شیرین‌کننده‌های مجاز اضافه کرد (استاندارد ملی ایران، شماره ۱۴۶۸۱، سال ۱۳۹۱).

¹ Mousse

² Flan

³ Syneresis