



دانشگاه فردوسی مشهد

دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد

**بررسی تاثیر نشاسته ذرت پری ژلاتینه، زانتان و گوار به عنوان
جایگزین چربی بر خصوصیات فیزیکی و حسی سس مایونز با
چربی و تخم مرغ کاهش یافته حاوی شیر سویا**

کبری رحمتی

استادان راهنما

دکتر مصطفی مظاهری تهرانی

دکتر کاظم دانشور

استاد مشاور

دکتر آرش کوچکی

شهریور ۱۳۹۱



دانشکده کشاورزی، گروه علوم و صنایع غذایی

از این پایان نامه کارشناسی ارشد توسط کبری رحمتی دانشجوی دانشجوئی مقطع کارشناسی ارشد رشته علوم و صنایع غذایی در تاریخ ۹۱/۶/۲۰ در حضور هیات داوران دفاع گردید. پس از بررسی های لازم، هیات داوران این پایان نامه را با نمره عدد ۲۰ حروف بیست و با درجه عالی مورد تایید قرار داد.

عنوان پایان نامه: بررسی تاثیر نشاسته ذرت پری ژلاتینه، زانتان و گوار به عنوان جایگزین چربی بر خصوصیات فیزیکی و حسی سس مایونز با چربی و تخم مرغ کاهش یافته حاوی شیرسویا

سمت در هیات داوران	نام و نام خانوادگی	مرتبۀ علمی	گروه	موسسه / دانشگاه	امضاء
داور	دکتر محمد حسین حداد خداپرست	استاد	علوم و صنایع غذایی / دانشگاه فردوسی مشهد		
داور	دکتر محمد الهی	استادیار	علوم و صنایع غذایی / دانشگاه فردوسی مشهد		
نماینده تحصیلات تکمیلی	دکتر محمدرضا عدالتیان	استادیار	علوم و صنایع غذایی / دانشگاه فردوسی مشهد		
استاد راهنمای اول	دکتر مصطفی مظاهری تهرانی	دانشیار	علوم و صنایع غذایی / دانشگاه فردوسی مشهد		
استاد راهنمای دوم	دکتر کاظم دانشور	استادیار	علوم و صنایع غذایی / پژوهشکده علوم و صنایع غذایی خراسان		
استاد مشاور	دکتر آرش کوچکی	استادیار	علوم و صنایع غذایی / دانشگاه فردوسی مشهد		

تعهد نامه

عنوان پایان نامه: بررسی تاثیر نشاسته ذرت پری ژلاتینه، زانتان و گوار به عنوان جایگزین چربی بر خصوصیات فیزیکی و حسی سس مایونز با چربی و تخم مرغ کاهش یافته حاوی شیرسویا

اینجانب کبری رحمتی دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته علوم و صنایع غذایی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد تحت راهنمایی دکتر مصطفی مظاهری تهرانی و دکتر کاظم دانشور متعهد می شوم:

- نتایج ارائه شده در این پایان نامه حاصل مطالعات علمی و عملی اینجانب بوده، مسئولیت صحت و اصالت مطالب مندرج را به طور کامل بر عهده می گیرم.
- در خصوص استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد نظر استناد شده است.
- مطالب مندرج در این پایان نامه را اینجانب یا فرد دیگری به منظور اخذ هیچ نوع مدرک یا امتیازی تاکنون به هیچ مرجعی تسلیم نکرده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر به دانشگاه فردوسی مشهد تعلق دارد. مقالات مستخرج از پایان نامه، ذیل نام دانشگاه فردوسی مشهد (Ferdowsi University of Mashhad) به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تاثیر گذار بوده اند در مقالات مستخرج از رساله رعایت خواهد شد.
- در خصوص استفاده از موجودات زنده یا بافتهای آنها برای انجام پایان نامه، کلیه ضوابط و اصول اخلاقی مربوطه رعایت شده است.

تاریخ ۹۱/۶/۲۰

نام و امضاء دانشجو کبری رحمتی

مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، برنامه های رایانه ای، نرم افزارها و تجهیزات ساخته شده) به دانشگاه فردوسی مشهد تعلق دارد و بدون اخذ اجازه کتبی از دانشگاه قابل واگذاری به شخص ثالث نیست.
- استفاده از اطلاعات و نتایج این پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نیست.

چکیده

مایونز یکی از انواع سس ها بوده که همواره به دلیل بافت و طعم مطلوب مورد علاقه و تحسین مصرف کنندگان قرار گرفته است. این محصول به عنوان یک امولسیون روغن در آب با داشتن میزان بالایی از روغن به عنوان یک محصول پرچرب در نظر گرفته می شود. هدف از پژوهش حاضر بررسی امکان تولید سس مایونز از نوع با چربی کاهش یافته و بهینه سازی فرمولاسیون و در نهایت ارزیابی پارامترهای فیزیکی و حسی محصول به طوریکه تفاوت آن با نوع پرچرب مشخص شود، در نظر گرفته شد. بر این اساس، طرح آماری سطح پاسخ از نوع مرکب مرکزی با ۳ فاکتور زانتان، گوار و نشاسته ذرت پری ژلاتینه هر کدام در ۳ سطح به عنوان جانشین چربی در تولید ۲۰ نمونه سس مایونز استفاده شدند. سطوح زانتان به ترتیب ۰، ۰.۱۵ و ۰.۳ درصد، سطوح گوار ۰، ۰.۱۵ و ۰.۳ درصد و سطوح نشاسته ذرت پری ژلاتینه ۲، ۳ و ۴ درصد در نظر گرفته شدند. روغن به میزان ۴۵٪ در محصول استفاده شده و مخلوط شیرسویا/تخم مرغ (۵۰:۵۰) به عنوان امولسیفایر در تمامی نمونه ها به کار گرفته شد. همچنین دو نمونه سس مایونز هر کدام با ۷۰٪ روغن به عنوان شاهد جهت مقایسه خصوصیات تولید شدند به طوریکه در شاهد اول مخلوط شیرسویا/تخم مرغ و در شاهد دوم تخم مرغ کامل (۵۰:۵۰) به عنوان امولسیفایر در نظر گرفته شد. آنالیز آماری داده های مربوط به ویسکوزیته و دیگر پارامترهای بافتی، اندازه ذرات، پایداری، پایداری در برابر حرارت و خصوصیات حسی جهت تشخیص اثرات معنی دار تیمارها در سطح اطمینان ۹۵٪ انجام شد. نتایج ارزیابی دستگاهی قوام و بافت نمونه ها بیان کننده قوام بسیار بالای نمونه حاوی مقادیر حداکثر از هیدروکلوئیدهای به کار گرفته شده بوده و همچنین اکثر نمونه ها دارای قوام بیشتری نسبت به نمونه های شاهد بودند. همچنین داده ها بیان کننده رفتار رئولوژیکی شل شونده با برش برای تمامی نمونه ها بود به طوریکه زانتان و گوار اثر افزایش دهنده و نشاسته ذرت پری ژلاتینه اثر کاهش دهنده بر این نوع رفتار داشتند. آنالیز اندازه ذرات و پایداری نمونه ها در دماهای مختلف نیز نشان دهنده برتری اکثر نمونه ها نسبت به نمونه های شاهد بود. آنالیز نتایج ویژگی های حسی نشان دهنده افزایش پذیرش برای نمونه ها با افزایش قوام بود اما این کمیت با افزایش بیشتر ویسکوزیته از حد خاصی، کاهش یافت. ارزیابی ویژگی های حسی نشان داد بهترین نمونه از نظر حسی مربوط به فرمولاسیون نقطه مرکزی بوده که توانست پذیرش حسی بیشتری را نسبت به نمونه های شاهد و همچنین نمونه تجاری استفاده شده در ارزیابی حسی نشان دهد. نتایج گواه بر تاثیرپذیری بیشتر امتیازات ارزیابی حسی از قوام نمونه ها بود به طوریکه رقیق ترین نمونه با تنها ۲ درصد نشاسته به عنوان جانشین چربی کمترین امتیازات مربوط به پذیرش قوام، بو، مزه، ظاهر و پذیرش کلی را نشان داد. به طور کلی نتایج آنالیز آماری نشان دهنده وجود رابطه تشدیدکنندگی بین زانتان و نشاسته ذرت پری ژلاتینه بود به طوریکه این اثر باعث ایجاد قوام بیشتر برای نمونه ها شد. شیرسویا به عنوان جایگزین قسمتی از تخم مرغ در سس مایونز توانست به همراه تخم مرغ پایداری امولسیونی مناسبی را در محصول سس مایونز ایجاد کند. نتایج نشان دهنده عدم تاثیرگذاری جایگزینی ۵۰٪ از تخم مرغ با شیرسویا بود به طوریکه با مشاهده نتایج مربوط به دو نمونه شاهد، می توان دریافت که این دو نمونه در مورد اکثر ویژگی ها از نظر آماری تفاوت معنی داری نداشتند ($P > 0.05$).

کلیدواژه ها: بهینه سازی، جانشین چربی، خصوصیات فیزیکی و حسی، سس مایونز، شیرسویا

فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه	۱
فصل دوم: بررسی منابع	۵
۱-۲- سس مایونز: تعریف، تاریخچه و میزان مصرف	۵
۲-۲- استانداردها	۶
۱-۲-۲- استاندارد داخلی	۷
۲-۲-۲- استاندارد های خارجی	۸
۱-۲-۲-۲- استاندارد سازمان غذا و داروی آمریکا	۸
۲-۲-۲-۲- استاندارد کدکس	۹
۳-۲-۲-۲- استاندارد آفریقای جنوبی	۹
۳-۲- مواد اولیه در سس مایونز	۱۰
۱-۳-۲- روغن	۱۰
۱-۱-۳-۲- روغن آفتابگردان	۱۱
۲-۱-۳-۲- جایگزین کردن روغن	۱۱
الف- تقلیدکننده های چربی	۱۲
ب- جایگزین های چربی	۱۳
۳-۱-۳-۲- مارکت جهانی سس مایونز رژیمی	۱۳
۴-۱-۳-۲- تحقیقات صورت گرفته در مورد سس مایونز رژیمی	۱۴

- ۱۶..... ۲-۳-۲-۲-۲ امولسیفایر
- ۱۷..... ۱-۲-۳-۲-۲ تخم مرغ
- ۱۸..... ۲-۲-۳-۲-۲ جایگزین کردن تخم مرغ
- ۲۰..... سویا و آرد سویا
- ۲۳..... ۳-۳-۲-۳-۲ پایدارکننده ها و قوام دهنده ها
- ۲۴..... ۱-۳-۳-۲-۲ نشاسته
- ۲۵..... نشاسته پری ژلاتینه
- ۲۷..... ۲-۳-۳-۲-۲ زانتان
- ۲۸..... ۳-۳-۳-۲-۲ گوار
- ۲۹..... ۴-۳-۲-۴-۲ مواد اسیدی کننده
- ۲۹..... ۱-۴-۳-۲-۲ سرکه
- ۳۰..... ۲-۴-۳-۲-۲ اسید سیتریک
- ۳۰..... ۵-۳-۲-۵-۳-۲ شیرین کننده ها
- ۳۰..... ۶-۳-۲-۶-۳-۲ نمک
- ۳۰..... ۷-۳-۲-۷-۳-۲ خردل
- ۳۱..... ۸-۳-۲-۸-۳-۲ رنگ دهنده ها
- ۳۱..... ۹-۳-۲-۹-۳-۲ آنتی اکسیدان ها
- ۳۲..... ۱۰-۳-۲-۱۰-۳-۲ نگهدارنده ها

۳۲..... ۴-۲- تکنولوژی تولید.....

۳۵..... ۵-۲- انواع فساد.....

۳۵..... ۱-۵-۲- فساد میکروبی.....

۳۶..... ۲-۵-۲- فساد شیمیایی.....

۳۶..... ۳-۵-۲- فساد فیزیکی.....

۳۶..... ۱-۳-۵-۲- انواع ناپایداری در امولسیون.....

۳۹..... **فصل سوم: مواد و روشها**.....

۳۹..... ۱-۳- مواد.....

۳۹..... ۲-۳- روش ها.....

۳۹..... ۱-۲-۳- تهیه شیرسویا.....

۳۹..... ۲-۲-۳- تهیه سس مایونز.....

۴۲..... ۳-۲-۳- بررسی خصوصیات رئولوژیکی.....

۴۳..... ۴-۲-۳- سنجش مولفه های بافتی.....

۴۴..... ۵-۲-۳- اندازه گیری pH.....

۴۴..... ۶-۲-۳- آنالیز اندازه ذرات.....

۴۴..... ۷-۲-۳- پایداری به خامه ای شدن در دمای محیط.....

۴۵..... ۸-۲-۳- پایداری حرارتی.....

۴۵..... ۹-۲-۳- پایداری در دمای پایین.....

۳-۲-۱۰- بررسی ریز ساختار نمونه های سس مایونز..... ۴۶

۳-۲-۱۱- ارزیابی حسی..... ۴۶

۳-۲-۱۲- طرح و آنالیز آماری..... ۴۷

فصل چهارم: نتایج و بحث..... ۴۹

۴-۱- خصوصیات رئولوژیکی..... ۴۹

۴-۱-۱- مدل قانون توان..... ۴۹

۴-۱-۲- ویسکوزیته ظاهری..... ۵۴

۴-۱-۳- مدل های هرشل بالکلی، بینگهام و کاسن..... ۵۹

۴-۱-۴- بهینه سازی پارامترهای رئولوژیکی..... ۶۳

۴-۱-۵- نتیجه گیری..... ۶۴

۴-۲- خصوصیات بافتی..... ۶۵

۴-۲-۱- سفتی، یکنواختی، نیروی چسبندگی و چسبندگی بافت..... ۶۵

۴-۲-۲- بهینه سازی پارامترهای بافتی..... ۷۱

۴-۲-۳- نتیجه گیری..... ۷۲

۴-۳- بررسی pH..... ۷۲

۴-۴- اندازه ذرات، سطح مخصوص و اسپان..... ۷۴

۴-۴-۱- بررسی نتایج..... ۷۴

۴-۴-۲- بهینه سازی..... ۸۰

۸۰.....	۳-۴-۴- نتیجه گیری
۸۰.....	۵-۴- مشاهدات میکروسکوپی
۸۲.....	۶-۴- پایداری امولسیون
۸۲.....	۱-۶-۴- بررسی نتایج
۸۷.....	۲-۶-۴- بهینه سازی پایداری
۸۸.....	۳-۶-۴- نتیجه گیری
۸۹.....	۷-۴- خصوصیات ارگانولپتیکی و ارزیابی حسی
۸۹.....	۱-۷-۴- بررسی نتایج
۱۰۱.....	۲-۷-۴- بهینه سازی خصوصیات حسی
۱۰۲.....	نتیجه گیری
۱۰۵.....	فصل پنجم: نتیجه گیری نهایی و پیشنهادات
۱۰۵.....	۱-۵- نتیجه گیری نهایی
۱۰۷.....	۲-۵- پیشنهادات
۱۰۹.....	منابع

فهرست شکل ها

صفحه	عنوان شکل
۱۶.....	شکل ۱-۲. نمایش شماتیک چگونگی اثرگذاری به کارگیری امولسیفایر و انرژی در تشکیل امولسیون.....
۲۵.....	شکل ۲-۲. ساختار شماتیک مولکول نشاسته.....
۲۷.....	شکل ۳-۲. نمایش شماتیک مولکول زانتان.....
۲۸.....	شکل ۴-۲. نمایش شماتیک مولکول گوار.....
۲۹.....	شکل ۵-۲. نمایش تغییرات ویسکوزیته محلول ۱٪ گوار در برابر نرخ برش در ۲۵ درجه سلسیوس.....
۳۳.....	شکل ۶-۲. فرآیند کلی تولید سس مایونز.....
۳۵.....	شکل ۷-۲. نمایش شماتیک چگونگی اثرگذاری هموژنیزاسیون اولیه و ثانویه بر اندازه ذرات امولسیون.....
۳۷.....	شکل ۸-۲. نمایش انواع ناپایداری امولسیون ها.....
۴۰.....	شکل ۱-۳. فرآیند تولید سس مایونز.....
۵۲.....	شکل ۱-۴. نمودارهای رویه و کنتور برای ضریب قوام قانون توان و چگونگی تاثیرگذاری تیمارها بر مدل.....
۵۳.....	شکل ۲-۴. بر هم کنش بین زانتان و گالاتومانان ها.....
۵۶.....	شکل ۳-۴. نمودارهای رویه و کنتور برای ویسکوزیته ظاهری و چگونگی تاثیرگذاری تیمارها بر مدل.....
۵۸.....	شکل ۴-۴. نمودار ویسکوزیته در برابر نرخ برش و تنش برشی در برابر نرخ برش نمونه های سس مایونز.....
۶۲.....	شکل ۵-۴. نمودارهای رویه و کنتور برای تنش تسلیم بینگهام و چگونگی تاثیرگذاری تیمارها بر مدل.....
۶۲.....	شکل ۶-۴. نمودارهای رویه برای تنش تسلیم کاسن و چگونگی تاثیرگذاری تیمارها بر مدل.....
۶۷.....	شکل ۷-۴. نمودارهای رویه و کنتور برای سفتی بافت و چگونگی تاثیرگذاری تیمارها بر مدل.....

- شکل ۴-۸. نمودارهای رویه و کنتور برای یکنواختی بافت و چگونگی تاثیرگذاری تیمارها بر مدل..... ۶۸
- شکل ۴-۹. نمودارهای رویه و کنتور برای نیروی چسبندگی و چگونگی تاثیرگذاری تیمارها بر مدل..... ۶۹
- شکل ۴-۱۰. نمودارهای رویه و کنتور برای چسبندگی بافت و چگونگی تاثیرگذاری تیمارها بر مدل..... ۷۰
- شکل ۴-۱۱. نمودارهای رویه و کنتور برای اندازه ذرات و چگونگی تاثیرگذاری تیمارها بر مدل..... ۷۶
- شکل ۴-۱۲. نمودارهای رویه و کنتور برای اسپان و چگونگی تاثیرگذاری تیمارها بر مدل..... ۷۸
- شکل ۴-۱۳. توزیع اندازه ذرات نمونه های سس مایونز..... ۷۹
- شکل ۴-۱۴. فرمولاسیون و عکس های میکروسکوپی نمونه های سس مایونز..... ۸۱
- شکل ۴-۱۵. نمودارهای رویه و کنتور برای پایداری در دمای محیط و چگونگی تاثیرگذاری تیمارها بر مدل..... ۸۴
- شکل ۴-۱۶. نمودارهای رویه و کنتور برای پایداری در برابر حرارت و چگونگی تاثیرگذاری تیمارها بر مدل..... ۸۵
- شکل ۴-۱۷. نمودارهای رویه و کنتور برای رنگ و چگونگی تاثیرگذاری تیمارها بر مدل..... ۹۴
- شکل ۴-۱۸. نمودارهای رویه و کنتور برای بو و چگونگی تاثیرگذاری تیمارها بر مدل..... ۹۵
- شکل ۴-۱۹. نمودارهای رویه و کنتور برای قوام و چگونگی تاثیرگذاری تیمارها بر مدل..... ۹۶
- شکل ۴-۲۰. نمودارهای رویه و کنتور برای پذیرش قوام و چگونگی تاثیرگذاری تیمارها بر مدل..... ۹۷
- شکل ۴-۲۱. نمودارهای رویه و کنتور برای ظاهر و چگونگی تاثیرگذاری تیمارها بر مدل..... ۹۸
- شکل ۴-۲۲. نمودارهای رویه و کنتور برای مالش پذیری و چگونگی تاثیرگذاری تیمارها بر مدل..... ۹۹
- شکل ۴-۲۳. نمودارهای رویه و کنتور برای پذیرش کلی و چگونگی تاثیرگذاری تیمارها بر مدل..... ۱۰۰

فهرست جدول ها

عنوان جدول	صفحه
جدول ۱-۲. انواع محصولات سس مایونز تولید شده توسط شرکت های هلمن و کرفت.....	۱۴
جدول ۲-۲. انواع و میزان پروتئین های تشکیل دهنده زرده تخم مرغ.....	۱۸
جدول ۳-۲. ترکیبات تشکیل دهنده دانه های غلات و حبوبات.....	۲۲
جدول ۱-۳. مواد اولیه استفاده شده جهت تولید نمونه های مختلف سس مایونز بر حسب درصد وزنی.....	۴۰
جدول ۲-۳. نسبت های مختلف نشاسته ذرت پری ژلاتینه، گوار و زانتان بر طبق روش سطح پاسخ.....	۴۱
جدول ۱-۴. مقادیر پارامترهای رئولوژیکی قانون توان و هرشل بالکلی.....	۵۰
جدول ۲-۴. نتایج آنالیز واریانس پارامترهای رئولوژیکی قانون توان.....	۵۱
جدول ۳-۴. نتایج آنالیز واریانس داده های مربوط به ویسکوزیته ظاهری.....	۵۵
جدول ۴-۴. مقادیر پارامترهای رئولوژیکی مدل های بینگهام و کاسن.....	۶۰
جدول ۵-۴. نتایج آنالیز واریانس داده های مربوط به تنش تسلیم بینگهام و کاسن.....	۶۱
جدول ۶-۴. نتایج آنالیز واریانس داده های مربوط به ضریب قوام بینگهام و کاسن.....	۶۳
جدول ۷-۴. شاخص های استفاده شده برای بهینه یابی ویژگی های رئولوژیکی.....	۶۳
جدول ۸-۴. فرمولاسیون نمونه سس مایونز با ویژگی های رئولوژیک بهینه.....	۶۴
جدول ۹-۴. مقادیر صفات بافتی مختلف برای نمونه های سس مایونز.....	۶۵
جدول ۱۰-۴. مقادیر مربوط به آنالیز واریانس ویژگی های بافتی.....	۶۶
جدول ۱۱-۴. شاخص های استفاده شده برای بهینه یابی ویژگی های بافتی.....	۷۲
جدول ۱۲-۴. فرمولاسیون نمونه سس مایونز با ویژگی های بافتی بهینه.....	۷۲

۷۳.....	جدول ۴-۱۳. مقادیر pH برای نمونه های سس مایونز.....
۷۴.....	جدول ۴-۱۴. مقادیر اندازه ذرات، سطح مخصوص و اسپان برای نمونه های سس مایونز.....
۷۵.....	جدول ۴-۱۵. مقادیر مربوط به آنالیز واریانس داده های مربوط به اندازه ذرات، سطح مخصوص و اسپان.....
۸۰.....	جدول ۴-۱۶. شاخص های استفاده شده برای بهینه یابی اندازه ذره، سطح مخصوص و اسپان.....
۸۰.....	جدول ۴-۱۷. فرمولاسیون نمونه سس مایونز با اندازه ذره، سطح مخصوص و اسپان بهینه.....
۸۲.....	جدول ۴-۱۸. مقادیر پایداری و پایداری حرارتی نمونه های مختلف سس مایونز.....
۸۳.....	جدول ۴-۱۹. مقادیر مربوط به آنالیز واریانس پایداری و پایداری حرارتی سس مایونز.....
۸۶.....	جدول ۴-۲۰. میزان پایداری نمونه های سس مایونز در دمای پایین.....
۸۷.....	جدول ۴-۲۱. شاخص های استفاده شده برای بهینه یابی پایداری.....
۸۸.....	جدول ۴-۲۲. فرمولاسیون نمونه سس مایونز با پایداری بهینه.....
۸۹.....	جدول ۴-۲۳. نتایج ارزیابی حسی نمونه های مختلف سس مایونز.....
۹۰.....	جدول ۴-۲۴. نتایج آنالیز واریانس داده های مربوط به صفت های رنگ، بو و قوام.....
۹۱.....	جدول ۴-۲۵. نتایج آنالیز واریانس داده های مربوط به صفت های پذیرش قوام، ظاهر و مزه.....
۹۲.....	جدول ۴-۲۶. نتایج آنالیز واریانس داده های مربوط به صفت های مزه با نان، مالش پذیری و پذیرش کلی.....
۱۰۲.....	جدول ۴-۲۷. شاخص های استفاده شده برای بهینه یابی ویژگی های حسی.....
۱۰۲.....	جدول ۴-۲۸. فرمولاسیون نمونه سس مایونز با ویژگی های حسی بهینه.....
۱۰۶.....	جدول ۵-۱. مقادیر پیش بینی شده برای ویژگی های نمونه سس مایونز بهینه توسط مدل.....

جدول ۵-۲. مقادیر ویژگی های اندازه گیری شده برای نمونه بهینه نهایی..... ۱۰۶

فهرست علائم و اختصارات

علامت	معادل انگلیسی	معادل فارسی
γ	Shear rate	نرخ برش
ρ	Density	دانسیته
μ	Viscosity	ویسکوزیته
σ	Shear stress	تنش برشی
σ_0	Yield stress	تنش تسلیم
Adj R ²	Adjusted determination coefficient	ضریب تبیین تصحیح شده
d	Desirability	مطلوبیت (احتمال)
d _{3,2}	diameter	قطر ذره
FDA	Food and Drug Administration	سازمان غذا و داروی آمریکا
gu	Guar	گوار
GMP	Good Manufacturing Practice	شرایط بهینه ساخت
HDL	High Density Lipoprotein	لیپوپروتئین با دانسیته بالا
K	Consistency coefficient	ضریب قوام
LDL	Low Density Lipoprotein	لیپوپروتئین با دانسیته پایین
n _i	droplet numbers	تعداد ذرات
R ²	Determination coefficient	ضریب تبیین
st	Starch	نشاسته
S	Specific area	سطح مخصوص

فصل اول: مقدمه

مایونز یک امولسیون روغن در آب بوده و معمولاً دارای ۷۰ تا ۸۰ درصد روغن می باشد (گارسیا، ۲۰۰۶). امولسیون های روغن در آب از ذرات بسیار ریز روغن که در فاز آبی پراکنده هستند تشکیل شده اند. امولسیون سس مایونز با مخلوط شدن تخم مرغ، سرکه و دیگر مواد و سپس افزودن آرام روغن و به دنبال آن هموژنیزاسیون حاصل می شود. میزان بالای روغن در مایونز باعث ایجاد ساختمان امولسیونی فشرده و قوام بالا برای سس مایونز می شود. تخم مرغ با داشتن خواص امولسیفایری عالی به عنوان امولسیفایر در سس مایونز قادر به امولسیفیه کردن این حجم بالا از روغن است. اگر چه ترکیبات تخم مرغ نقش اصلی را در پایداری امولسیون دارند، اما شرایط فرآیند نیز حائز اهمیت است (مقصودی، ۱۳۸۴).

چربیها به عنوان منبع بزرگی از انرژی برای رشد، تأمین اسیدهای چرب ضروری و جذب ویتامین های محلول در چربی ضروری هستند. در دهه های اخیر مصرف روغن ها و چربی ها افزایش قابل توجهی یافته است. از جمله دلایل این افزایش، مصرف برخی از مواد غذایی می باشد که برای ایجاد ویژگی های مناسب در آنها از روغن به مقدار زیادی استفاده می شود. یک مثال مشخص در این رابطه سس های سالاد هستند (امیرکاوئی و همکاران، ۱۳۸۳). در حدود یک چهارم از مردم آمریکا به نوعی دارای بیماری های قلبی می باشند که یکی از عوامل مهم مرگ تعداد زیادی از شهروندان آمریکایی است. کلسترول بالای خون نیز یکی از عوامل ایجاد خطر بیماری قلبی می باشد. انجمن قلب آمریکا در سال ۲۰۰۶ گزارش کرد که بیش از ۲۶۰۰ آمریکایی به علت بیماری قلبی در هر روز دچار مرگ می شوند که به معنی یک مرگ در هر ۳۳ ثانیه می باشد (گارسیا، ۲۰۰۶).

علت اصلی بیماری های قلب و عروق، آترواسکلروز یا رسوب پلاک های کلسترول بر دیواره رگ ها می باشد. این عقیده که بیماری های قلبی و عروقی از سال های میانی زندگی به بعد آغاز می شوند اشتباه بوده، بلکه باید خاطر نشان نمود که کلسترول از دوران طفولیت به مرور زمان در شریان های قلب و یا مغز تجمع می کند اما تنها از سال های میانی زندگی است که شریان ها آنچنان مسدود می شوند که جریان خون به شدت کاسته شده و یا متوقف می گردد (دوستی، ۱۳۷۷).

آگاهی روز افزون مردم به عنوان مصرف کننده محصولات دارای چربی نسبت به مسائل مربوط به سلامتی، تولیدکنندگان مواد غذایی را بر آن داشته است تا به دنبال راه چاره ای موثر برای غلبه بر این مشکل باشند. تفکر تولید محصولات کم کالری به اواخر دهه هفتاد در آمریکا برمی گردد، زیرا در آن زمان بروز عوارض ناشی از مصرف رژیم های پرکالری و چرب در میان بخش مهمی از جمعیت این کشور به طور نگران کننده ای رو به گسترش بود و همین وضع سبب شد تا محققین صنایع غذایی تلاش وسیعی را برای جایگزین کردن بخشی از روغن این محصولات با موادی مناسب که با کاهش کالری همراه باشد ولی تاثیری در خصوصیات ارگانولپتیکی ایجاد نکند آغاز نمایند (امیرکاوئی و همکاران، ۱۳۸۳).

در بسیاری از موارد صنعت غذا در تولید محصولی کم چرب که مورد پذیرش مصرف کنندگان قرار گیرد ناتوان است. در این مورد مسئله مهمی که دانشمندان صنعت غذا را دچار مشکل نموده است تعیین جایگزین چربی ای است که بتواند تمامی نقش های چربی در محصول را تقلید کند. چربی دارای نقش های ویژه ای در محصولات غذایی می باشد که از جمله آنها می توان به شرکت در طعم، ظاهر، بافت و مدت زمان ماندگاری امولسیون های غذایی اشاره کرد. به دلیل اهمیت بالای چربی که در تعیین کیفیت امولسیون ها دارد لازم است تا از ترکیبی از جایگزین های چربی جهت ایجاد ویژگی های کیفی مطلوب در محصول استفاده کرد (مک کلمنتس و دمتریه دس، ۱۹۹۸).

بر این اساس اهداف تحقیق حاضر را می توان به شرح زیر عنوان نمود:

۱ - جایگزین نمودن قسمتی از روغن سس مایونز به منظور کاهش میزان خطر ناشی از مصرف مقادیر زیادی از چربی و کاهش نگرانی در مصرف کنندگان محصولات پر چرب،

۲- بررسی کفایت و کارایی نشاسته ذرت پری ژلاتینه به عنوان یک نشاسته اصلاح شده به روش فیزیکی با توجه به اینکه تاکنون گزارش های علمی قابل ملاحظه ای در مورد مصرف این نوع از نشاسته در سس مایونز و حتی محصولات دیگر ارائه نشده است،

۳- بررسی امکان وجود اثر متقابل بین هیدروکلوئیدهای به کار گرفته شده در این تحقیق (زانتان، گوار و نشاسته ذرت پری ژلاتینه) به منظور استفاده از این اثر تشدیدکنندگی در جهت بهبود ویژگی های محصول و کاهش هزینه های تولید،

۴- جایگزین نمودن قسمتی از تخم مرغ با شیرسویا به جهت استفاده از کارایی دوگانه این ترکیب به عنوان امولسیفایر و افزایش دهنده ارزش تغذیه ای محصول و کاهش میزان کلسترول ناشی از حضور تخم مرغ،

۵- بررسی امکان تولید و میزان پذیرش سس مایونز با چربی و تخم مرغ کاهش یافته با توجه به نقش مهم این دو ترکیب در امولسیون سس مایونز،

۶- بهینه سازی فرمولاسیون سس مایونز با چربی و تخم مرغ کاهش یافته.

نتیجتاً به دلیل اینکه تمامی تحقیقات گذشته یا بر اساس تولید مایونز با میزان چربی کمتر بوده است و یا تولید مایونزی با مقدار تخم مرغ کاهش یافته، طرح مربوطه فرمولاسیونی منحصر به فرد را از هر دو جنبه به دست خواهد داد.

فصل دوم: بررسی منابع

۲ ۴ - سس مایونز: تعریف، تاریخچه و میزان مصرف

سس ها یکی از محصولات پرمصرف خوراکی در سراسر دنیا هستند که در کشورهای مختلف با ذائقه های متفاوت مورد مصرف قرار می گیرند. سس مایع غلیظی است که برای طعم و مزه دادن به انواع غذاها یا جذاب تر به نظر آمدن آنها به کار می رود. مایونز یکی از انواع سس ها بوده که همیشه به دلیل بافت و طعمش مورد علاقه و تحسین مصرف کنندگان قرار گرفته است و موارد استفاده از آن در کشورهای مختلف تقریبا مشابه است. این سس یکی از انواع امولسیون های روغن در آب بوده که در آن ذرات روغن به عنوان فاز پراکنده در میان ذرات فاز پیوسته که معمولا حاوی سرکه می باشد پراکنده هستند. علیرغم حجم بالای روغن در این امولسیون، سس مایونز یک امولسیون روغن در آب است (دپری و ساویج، ۲۰۰۱). مواد تشکیل دهنده سس مایونز شامل روغن، سرکه، تخم مرغ و همچنین بعضی مواد اختیاری مثل نمک، شیرین کننده ها، ادویه ها، پایدارکننده ها، قوام دهنده ها و طعم دهنده ها می باشد که جهت بهبود خواص بافتی و طعمی آن افزوده می شوند (مصباحی و جمالیان، ۱۳۸۶). مایونز معمولا دارای ۷۰ تا ۸۰ درصد روغن می باشد و اگر میزان روغن از حد خاصی کمتر شود نیاز به استفاده از قوام دهنده ها به وجود می آید (گارسیا، ۲۰۰۶؛ مقصودی، ۱۳۸۴). از ویژگی های موثر بر کیفیت سس مایونز می توان به ویژگی های فیزیکی (پایداری امولسیون، بافت و رئولوژی)، خصوصیات شیمیایی (pH، اسیدیته و پایداری اکسیداتیو روغن)، خصوصیات حسی و پایداری میکروبی آن اشاره کرد.

تاریخ دانان غذا چهار تئوری را برای منشا به وجود آمدن مایونز پیشنهاد می کنند. در این میان موردی که بیشترین شهرت را دارد به ۲۸ ژانویه ۱۷۵۶ برمی گردد. مایونز نخستین بار توسط یک آشپز فرانسوی که سرآشپز دوک دی ریچلیو بود تولید شد. پس از آنکه دوک در نبرد خود با بریتانیایی ها در بندر ماهون^۱ به پیروزی دست پیدا کرد، سرآشپز او به یمن این پیروزی ضیافتی ترتیب داد و روی غذاها را با نوعی سس خاص که حالت کرمی داشت تزئین نمود و نام آنرا به افتخار فتح دوک ماهونز که نام محل فتح شده بود گذاشت و بعد از آن این نام نهایتاً به حالت امروزی مایونز^۲ درآمد. علاوه بر این برخی معتقدند کلمه مایونز از یک کلمه فرانسوی *manièr* "به معنی همزدن گرفته شده است. عقیده دیگر بر نشات گرفتن مایونز از یک کلمه فرانسوی "*moyeu*" "به معنی زرده تخم مرغ است و آخرین تصور بر مشتق شدن کلمه مایونز از کلمه "*bayonnaise*" "که خود از "*bayonne*" نام شهری در جنوب شرقی فرانسه گرفته شده است، می باشد. به هرحال بدون توجه به منشا ظهور، مایونز به سرعت جایگاه قابل توجهی را در میان مردم اروپا بدست آورد. یک مهاجر آلمانی به نام هلمن که سالاد و مایونز خانگی را به فروش می رساند در سال ۱۹۱۳ توانست اولین کارخانه تولید سس را تاسیس کند که هم اکنون برند هلمن^۱ یکی از معروفترین نام های تجاری سس در دنیا می باشد (رحمتی و مظاهری، ۱۳۹۰). مایونز یکی از پرمصرف ترین سس ها در دنیا محسوب می شود. از سال ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۰ میلادی بازار جهانی سس مایونز رشد قابل توجهی را نشان داده است و همچنان به دلیل تقاضا رو به افزایش است. تولید جهانی سس مایونز در دنیا در سال ۲۰۱۰ به ۲۶ میلیون تن رسید. بزرگترین تولیدکنندگان سس مایونز در دنیا آمریکا و چین می باشند. صادرات سس از ایران به سایر کشورها در ۸ ماه اول سال ۹۰ بالغ بر ۱۹۴۹۴۱۸ دلار می باشد که قطعاً قسمت قابل توجهی از این مقدار را مایونز به خود اختصاص داده است (شرکت آمار تجارت، ۲۰۱۱)؛ اتاق بازرگانی و صنایع و معادن تهران، ۱۳۹۰).

۲ ۴ استانداردها

استانداردهای مختلفی را می توان برای سس های سالاد در سراسر دنیا یافت. در واقع هدف از تدوین این استانداردها تعیین ویژگیهای فیزیکی و شیمیائی سس های سالاد و مایونز بر پایه اهداف مشخص تکنولوژیکی و تغذیه ای می باشد.

^۱ Hellman