Archive of SID

بررسی اثر افزودن صمغ های دانه ریحان و زانتان و تیمار فراصوت بر میزان جذب روغن و خواص کیفی ناگت مرغ

سید علی مرتضوی[1]، سپیده یوسف زاده ثانی[1*]

[1] گروه علوم و صنایع غذایی ،واحد سبزوار، دانشگاه آزاد اسلامی، ، سبزوار، ایران

تاریخ دریافت:۹۴/۵/۱۳ تاریخ پذیرش:۹۵/۵/۲۵

چکیده

استفاده ازپوششهای خوراکی،روشی مناسب برای کاهش جذب روغن درهنگام سرخ کردن محسوب می شود. در این پژوهش خمیرابه متشکل از صمغ دانه ریحان و زانتان تحت امواج فراصوت قرار گرفت و اثر آن در قالب طرح کاملا تصادفی برکیفیت ناگت مرغ بررسی شد.صمغ بومی دانه ریحان و صمغ زانتان با سطوح ۰/۵ و۱ درصد جایگزین آرد گندم در فرمولاسیون خمیرابه شدند و امواج فرا صوت با شدت ۷۰کیلوهرتز و زمان ۵ دقیقه اعمال شد. شاخص های جذب روغن ، رنگ و محتوای رطوبت و خواص حسی ناگت ها ارزیابی شد. مقایسه میانگین های به دست آمده با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن نشان داد که در مقایسه با نمونه شاهد افزودن صمغ دانه ریحان به پوشش مورد استفاده اثر قابل توجهی در کاهش سفتی بافت ناگت داشت. ترد ترین تیماربه ناگت‌های مرغ پوشش‌دهی شده با ۰/۵ درصد صمغ دانه ریحان ریحان و فراصوت‌دهی شده و بیشترین میزان سفتی درناگت‌های مرغ پوشش‌دهی شده با زانتان ۱درصدو بدون فراصوت‌دهی اختصاص داشت. در بین تیمارهای مختلف، بیشترین میزان افت رطوبت در ناگتهای مرغ پوشش‌دهی شده با زانتان۱درصد بدون صوت و کمترین میزان افت رطوبت در نمونه هایی که در فرمولاسیون پوشش آنها ۱درصدصمغ دانه ریحان و فراصوت جایگزین شده بود به دست آمد .بالاترین امتیاز مربوط به طعم در ارزیابی حسی مربوط به تیمار صمغ دانه ریحان ۰/۵ درصد فراصوت بود. میزان روشنایی (مولفه رنگی L^*) پوسته ناگت در تیمار زانتان۱درصد فراصوت به طور معنی داری($P<۰/۰۵$) با اعمال فراصوت‌دهی افزایش یافت و کمترین مقدار در نمونه ۱درصد صمغ دانه ریحان بدون صوت مشاهده شد .

واژه های کلیدی: امواج فراصوت، پوششهای صمغی ، دانه ریحان ، زانتان ، ناگت مرغ.

* مسوول مکاتبات: Yosefzadeh_sani@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

۱- مقدمه

نگرانی های روز افزون پیرامون خطرات بالقوه مرتبط با مصرف غذاهای با چربی زیاد، سبب شده است تا صنعت غذا به توسعه فرمولاسیون های جدید و اصلاح محصولات غذایی سنتی و صنعتی به فر آورده هایی با چربی کمتر روی آورد(۹).

در این بین، مصرف فرآوردههای سوخاری و خمیری خصوصا ماهی، مرغ، فرآورده های دریایی و ماکیان در چند سال گذشته بسیار رایج شده است. گوشت سفید یکی از محبوبترین محصولات در تعداد زیادی از کشورهاست که دلیل عمده محبوبیت آن طعم بی نظیر و بافت منحصر به فرد آنها است. با این حال انواع پروسه شده آن بسیار فساد پذیر و حاوی مقادیر بالای نمک است بنابر این یافتن روشهایی در جهت کاهش ریسک ناشی از عوامل فوق و اعمال آنها در جهت افزایش ماندگاری، ارزش تغذیه ای و مقبولیت نهایی مصرف کننده بسیار مفید و موثر خواهد بود.برای رفع این مشکل استفاده از انواع آرد های سوخاری حاوی فیبر غذایی در جهت بالا بردن ارزش غذایی ضروری به نظر میرسد(۴و۵).

استفاده ازپوششهای خوراکی ، روشی مناسب برای کاهش جذب روغن درهنگام سرخ کردن محسوب می شود. پوشانیدن سطح سبب کاهش تخلخل آن شده،ازورودروغن به ماده غذایی ممانعت به عمل می آورد. این علاوه برکاهش جذب روغن،خروج رطوبت رانیزکاهش می دهد. ازجمله مهمترین ویژگیهای ترکیبات پوشش دهنده میتوان به قابلیت تشکیل فیلم،پایداری حرارتی،ویژگیهای انتقال روغن ورطوبت،کیفیت تغذیه‌ای وحسی آنهااشاره کرد(۶و۷).

دانه ریحان[۱] یا تخم شربتی متعلق به خانواده لامیاسه[۲] از جمله منابع بومی ایران است که می‌توان هیدروکلوئید از آن استخراج کرد. بررسیهای اولیه نشان می‌دهد این صمغ دارای خواص عملکردی مطلوبی است. پریکارپ خارجی دانه به سرعت آب جذب کرده، متورم می‌شود. لایه صمغی حاصل را می‌توان جدا کرد و پس از خشک کردن در فرآورده‌های غذایی مورد استفاده قرار داد. صمغ دانه ریحان جزء صمغهای آنیونی طبقه‌بندی می‌شود. انرژی فعالسازی پایین صمغ دانه ریحان باعث شده است گرانروی محلول را در دماهای بالا حفظ نماید. مقاومت این صمغ به فرآیندهای حرارتی نظیر استریل کردن، انجماد و خروج از انجماد مورد تایید قرار گرفته است. مقایسه خواص ویسکوالاستیک نشان داده است صمغ دانه ریحان، ماده‌ای شبه جامد همچون زانتان است.زانتان مهم ترین صمغ میکروبی است که وزن مولکولی بالایی دارد و به سادگی در آب گرم محلول است . استفاده از فراصوت به عنوان روشی کاربردی در کاهش جذب روغن به اثبات رسیده است .فراصوت شامل امواج صوتی وارتعاشات مکانیکی است که در سرتاسر جامد و مایع و گاز بافرکانسی بیشتر از محدوده شنوایی انسان انتشار می یابد . این محدوده میتواند از فردی به فرد دیگر متفاوت باشد و بیشتر از ۲۰ کیلو هرتز است. در صنایع غذایی کاربرد های باشدت پایین به عنوان یک روش تجزیه ای استفاده می شود(۱۵و۱۷).

گرمه‌خانی و همکاران (۱۳۸۷) از هیدروکلوییدهای مختلف به عنوان پوششهای خوراکی برای تولید چیپس کم چرب استفاده کردند. آنها اثر غلظتهای مختلف گوار، گزانتان، کتیرا و کربوکسی‌متیل سلولز را بر میزان جذب روغن و خواص حسی چیپس بررسی کردند. نتایج نشان داد کربوکسی‌متیل سلولز ۱ درصد، گزانتان۰/۰۵ درصد ،گوار ۰/۳ درصد، گزانتان ۱ درصد و کتیرای۱ درصد به ترتیب دارای کمترین میزان جذب روغن بودند(۱۳).

ذوالفقاری و همکاران(۱۳۸۸) تاثیر نوع پوشش هیدرو کلوئیدی و افزودن آرد سویا بر ویژگیهای شیمیایی و فیزیکی پیراشکی طی سرخ کردن را مورد بررسی قرار دادند وگزارش نمودند که جایگزینی آرد سویا با آرد گندم تاثیر معنی داری بر میزان رطوبت و روغن محصول نداشت ولی حجم پیراشکی را به طور معنی داری کاهش داد ($P<۰/۰۵$). خصوصیات رئولوژیکی خمیر تحت تاثیر افزودن آرد سویا تغییر نمود .در اثرافزودن ۱۰ درصد آرد سویا به طور معنی داری جذب آب خمیر افزایش یافت ($P<۰/۰۵$) (۲۱).

البرت وهمکاران (۲۰۰۹) اززانتان ،هیدروکسی پروپیل متیل سلولز و نشاسته اکسید شده برای کاهش جذب روغن درناگت ماهی استفاده کردند،آن ها نشان دادند صمغ زانتان دراین خصوص ازهیدروکسی پروپیل متیل سلولزمؤثرتراست(۲).

[۱] Oclemumbasilicum
[۲] Lamiaceae

www.SID.ir

Archive of SID

جویا سوریا و همکاران (۲۰۰۳)تاثیر فراصوت دهی را بر روی خصوصیات فیزیکو شیمیایی و میکروبی گوشت بررسی نموده و مشاهده کردند بکار بردن فراصوت روش موثری برای تغییر خصوصیات گوشت و محصولات گوشتی است . نتایج نشان داد بعد ازاعمال ۶۰ ثانیه تکنیک فراصوت ، نیروی برشی کاهش پیدا نمود و تردی گوشت بهبود می یابد(۱۴).

دئوک و همکاران(۲۰۱۱) تاثیر نوع پوشش هیدرو کلوئیدی (ژلان و گوار) رابر ویژگی فیزیکی سیب زمینی در طی سرخ کردن)کاهش یافت(۸). $P<0/05$(بررسی نمودند که درصد جذب روغن به طور معنی داری

با توجه به مطالب ذکر شده و اهمیت فرمولاسیون خمیرابه در بهبود کیفیت ناگت سوخاری، کاهش اثرات منفی سرخ کردن و افزایش کیفیت محصول به همراه ارزش تغذیه ای آن، هدف از این مقاله بررسی افزودن صمغ بومی دانه ریحان و زانتان(در دو سطح ۰/۵و۱درصد) تواما" با تاثیر صوت دهی برمحتوای رطوبت، بافت ،خصوصیات حسی وکیفی ناگت مرغ بود .

۲-موادوروش‌ها

۲-۱-مواد مورد استفاده

مواد اولیه مورد استفاده در این پژوهش شامل آرد گندم با درجه استخراج ۸۳ از شرکت آرد گلمکان (مشهد، ایران)، روغن (شرکت نینا-ایران)، دانه ریحان، فیله مرغ و مواد طعم دهنده از بازارهای محلی شهر مشهد تهیه شد. گزانتان ازشرکت سیگماخریداری شد.

۲-۲-روش ها

۲-۲-۱- اندازه گیری ترکیب نمونه آرد مصرفی

به ترتیب با شماره) AACC۲۰۰۰(برای ارزیابی میزان رطوبت، پروتئین، چربی، خاکستر و فیبر نمونه های آرد از روش های استاندارد۱۶-۴۴، ۱۲- ۴۶ ، ۱۰- ۳۰ ، ۰۱- ۰۸ و ۱۰- ۳۲ استفاده گردید(۱).

۲-۲-۲- آماده سازی نمونه

نمونه فیله مرغ از بازار محلی تهیه شد . سپس در دمای ۱۸- درجه سانتگراد به مدت دو روز منجمد گردید . بعد از زمان فوق نمونه جهت یخ زدایی در یخچال با دمای۶ درجه نگهداری و در نهایت به قطعات یکسان با قطر۱/۵ سانتیمتر و۱/۳ سانتی متر ضخامت بریده شد(۹).مخلوطی حاوی گوشت مرغ چرخ شده (۸۶ ٪وزنی/ وزنی) ،پیاز رنده شده (۱۰ ٪ وزنی/ وزنی)، سیر رنده شده (۳٪ وزنی/ وزنی)، نمک (۱٪ وزنی/ وزنی) تهیه شد. این مواد پس از اختلاط کامل تا رسیدن به یک مخلوط همگن و یکنواخت در کیسه فریزر ریخته شده و تا رسیدن به ضخامت مورد نظر نازک شدند .به منظور سهولت در عمل برش زدن پلاستیک های حاوی خمیر ناگت به مدت ۱۵دقیقه در فریزر ۱۸- درجه سانتگراد نگهداری شدند. سپس برش زنی با استفاده از یک قالب دستی به شکل مکعب با ابعاد ۳/۵× ۴/۷ سانتی‌متر انجام شد .

۲-۲-۳- آماده سازی خمیرابه و سرخ کردن

اجزای تشکیل دهنده خمیرابه شامل آرد گندم (۹۱/۵درصد وزنی /وزنی) بکینگ پودر (۳/۱درصد وزنی /وزنی) و نمک(۵/۴ درصد وزنی /وزنی) بود.علاوه بر این به منظور بررسی تاثیر صمغ بر پارامتر های کیفی پوسته سرخ شده میزان ۰/۵و۱٪ جایگزین آرد گندم شد.آماده سازی خمیرابه با مخلوط کردن مواد خشک با آب با دمای ۲۰درجه سانتی گراد به نسبت۱:۱/۲ (وزنی /وزنی)با استفاده از همزن (مولینکس) به مدت ۲دقیقه به منظور اطمینان از اختلاط کامل ترکیبات صورت گرفت . نمونه های مرغ قالب زده شده هریک به طور جداگانه به مدت ۳۰ ثانیه در خمیرابه فراصوت شده غوطه ور شده (مرحله ی خمیرابه دار کردن) سپس به منظور حذف خمیرابه اضافی به مدت ۳۰ ثانیه به صورت عمودی نگه داشته شدند (مرحله ی چکاندن) سپس سطح نمونه ها با استفاده از آرد سوخاری پوشانیده شد . در مرحله بعد نمونه ها در روغن با دمای ۱۷۰ درجه سانتیگراد سرخ شدندروغن مورد استفاده در هر آزمون تعویض و به منظور جلوگیری از نوسانات دمایی ضمن فرآیند سرخ کردن تنها ۲ نمونه در هر مرحله سرخ شد (۹).

www.SID.ir

Archive of SID

۲-۲-۴- روش اعمال امواج فراصوت در خمیرابه

برای اعمال امواج فراصوت از یک دستگاه تولید کننده امواج فراصوت (UP[۳]200H)ساخت شرکت هلشر[۴]آلمان استفاده شد . لازم به ذکر است که سیکل دستگاه روی ۱ تنظیم شده یعنی ایجاد پالس در حین صوت دهی به صورت یک سره و بدون قطع و وصل شدن بود . نوک سونوترود در حدود نصف ارتفاع مخلوط موجود در بشر در درون آن فرو شد .لازم به ذکر است حین صوت دهی به دلیل جلوگیری از تشکیل امواج ایستا مرتبا"مخلوط در درون بشر تکان داده شد از امواج فراصوت با شدت ۷۰ کیلوهرتز به زمان ۵ دقیقه جهت ارزیابی تاثیر آن بر مقدار جذب روغن و تردی بافت استفاده شد (۲۰).

۲-۲-۵-نحوه تهیه محلول های صمغی

۲-۲-۵-۱- صمغ دانه ریحان

برای استخراج صمغ ابتدا دانه ریحان به دقت تمیز شده و بعد از جداسازی ناخالصی ها دانه ها از الک به صورت دستی عبور داده شدند تا گردو غبار و ضایعات آن ها جدا شود.جهت استخراج صمغ از دمای ۷۰ درجه سانتیگراد با ۲۰دقیقه زمان خیساندن و نسبت آب به دانه۱:۶۵ استفاده شد. در مرحله اول دانه ها در نصف مقدار آب دیونیزه لازم خیسانده و به مدت ۲۰ دقیقه تا متورم شدن کامل در بن ماری ۷۰ درجه سانتگراد گذاشته شدند . جداسازی صمغ از دانه های متورم به وسیله عبور دانه ها از استخراج کننده (پارس خزر۷۰۰) که سطح چرخان آن تراش خورده و صاف شده بود انجام شد. صمغ جداشده در این مرحله جمع آوری شده و مابقی صمغ چسبیده به دانه ها با غوطه ور کردن دانه ها در نصف آب باقی مانده و عبور دادن از اکستراکتور جدا شدند. صمغ جدا شده از مرحله مختلف با هم مخلوط شده و سپس از یک صافی پارچه ای با فشار گذرانده شده تاناخالصی های موجود در آن صاف شوند. سپس به مدت ۷۲ ساعت در آون با دمای ۷۰ درجه سانتگراد قرار داده شده تا کاملا خشک شود. صمغ خشک شده در پایان کار جمع آوری و با آسیاب برقی پودر شده و تا زمان مصرف در یخچال نگهداری شد .

غلظتهای ۰/۵ و۱درصد (وزنی/ وزنی) زانتان،ریحان درآب دیونیزه تهیه شدند. ازآنجایی که دوصمغ زانتان،ریحان درآب سردمحلولند،برای تهیه محلول های آنهاازآب بادمای معمولی۲۵ درجه سانتیگراداستفاده شد. هرمحلول به مدت معینی (۳۰دقیقه برای ریحان وزانتان) تاحصول محلولی یکنواخت درهمزن دوربالاهمزده شدوبه منظورهیدراته شدن کامل به مدت یک شب دردرمای اتاق نگهداری شد.

۲-۲-۶- ارزیابی میزان رطوبت ناگت

شماره۱۶-۴۴استفاده گردید (۱).AACC جهت انجام این آزمایش از استاندارد

۲-۲-۷- ارزیابی محتوی روغن

به روش سوکسله با استفاده از حلال هگزان)AOAC۱۹۹۰(ا ندازه گیری میزان روغن نمونه های سرخ شده مطابق با استاندارد به مدت ۶ ساعت انجام شد(۱).(Scharlau, ET 0091W)

۲-۲-۸-آزمون ارزیابی بافت

HertfordshireFarnell مدلQTS ارزیابی بافت ناگت در فاصله ۳ ساعت پس از پخت و با استفاده از دستگاه بافت سنج ساخت کشور انگلیس انجام گرفت .جهت این آزمایش پروب مخصوص با انتهای مخروطی (۱/۶سانتی متر عرض در ۱/۵ سانتی متر ارتفاع) طراحی و ساخته شدو نیروی مورد نیاز برای نفوذ پروب با سرعت ۵۰میلی متر در دقیقه از مرکز محصول نهایی و از پوسته به داخل ناگت محاسبه گردید.نقطه شروع و نقطه هدف به ترتیب۹نیوتن و ۲۱ میلی متر بود. نمونه های گوشت مرغتهیه شده در جهت عمود بر تیغه بروی دستگاه جهت اندازه گیری بیشینه نیروجهت برش انتقال داده شد.

۲-۲-۹- آزمون خصوصیات حسی ناگت

ارزیابی حسی نمونه های تهیه شده ناگت (بو و مزه ، رنگ پوسته، ظاهر ناگت و تردی بافت) با استفاده از مقیاس هدونیک ۵ نقطه

[۳] Ultrasonic processor
[۴] Hielscher.

www.SID.ir

Archive of SID

ای (۱= بسیار بد، ۲= بد، ۳= متوسط، ۴= خوب و ۵= بسیار خوب) وتوسط ۱۰ داور آموزش دیده انجام پذیرفت.

۲-۲-۱۰- ارزیابی رنگ پوسته

نمونه های خارج شده از سرخ کن پس از حذف مقدار روغن اضافی توسط کاغذ جاذب سرد شدند .آنالیز رنگ پوسته در فاصله زمانی دو ساعت پس از پخت مطابق با یافته های سان و همکاران (۲۰۰۸) ازطریق تعیین سه شاخص رنگی صورت پذیرفت .بدین منظور ابتدا نمونه ناگت وضوح ۳۰۰ پیکسل تصویر برداری از سطح انجام شدHP ScanjetG301) باابعاد ۳در ۴ سانتی مترتهیه گردید و بوسیله اسکنر تصاویر در اختیار ترم افزار قرار گرفت و شاخص های فوق محاسبه شد(۹).

۲-۳- طرح آماری و روش آنالیز نتایج

این تحقیق در قالب طرح آماری کامل تصادفی انجام شد و برای تجزیه و تحلیل داده ها و مقایسه میانگین ها با آزمون دانکن در سطح ۹۵ درصد از نرم افزار نسخه۱/۴۲ MSTATc استفاده گردید. منحنی ها توسط نرم افزار اکسل ۲۰۰۷ ترسیم گردیدند .

۳-نتایج وبحث

۳-۱-ارزیابی رطوبت نمونه

شکل ۱ تاثیر تیمار های مختلف بر میزان رطوبت ناگت مرغ را نشان می دهد. نتایج آنالیز واریانس نشان داد که نوع صمغ و درصدصمغ مصرفی بر محتوای رطوبت پوسته های سرخ شده اثر معنی داری ($P\leq ۰/۰۵$) دارند. کمترین مقدار رطوبت در نمونه‌های تیمار شده با صمغ زانتان ۱ درصد و بدون فراصوت‌دهی بود و بیشترین مقدار رطوبت در نمونه‌های تیمار شده با صمغ دانه ریحان ۱ درصد ریحان فراصوت‌دهی شده بود. در غلظت های بالاتر زانتان همراه فراصوت مقدار رطوبت کمتر می شد و بالعکس با افزایش درصد صمغ مصرفی در تیماراریحان و فراصوت مقدار رطوبت بیشتر شد. در بین تیمار های مختلف فرا صوت داده شده بیشترین رطوبت در نمونه۱درصدریحان وکمترین میزان رطوبت در نمونه هایی که در فرمولاسیون آنها ۱درصدزانتان جایگزین شده بود بدست آمد. در تیمار بدون فرا صوت با افزایش درصدصمغ ریحان مصرفی میزان رطوبت نمونه ها افزایش و بالعکس با افزایش درصد زانتان در نمونه ها میزان رطوبت کاهش یافت. بطوریکه تیمار ۱ درصد حاوی زانتان محتوای رطوبت کمتری داشت . این روند کاهش در دقایق ابتدایی سرخ کردن سریع تر بود. این امر به دلیل حذف رطوبت سطحی نمونه ها می باشد.یافته های اکدنیز و همکاران (۲۰۰۹) و دهقان نصیری و همکاران(۲۰۱۱) نیز با نتایج مشاهده شده، مطابقت داشت(۹و۴).

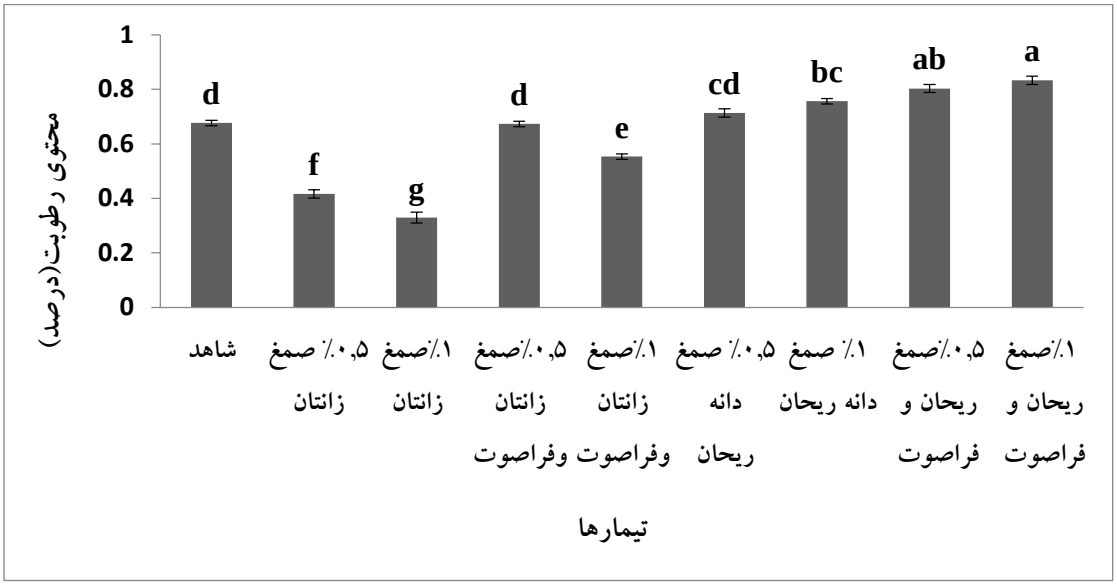
علت کاهش افت رطوبت در هنگام سرخ کردن ناشی از خاصیت سد کنندگی صمغهاست که با قرار گرفتن روی سطح بیرونی از خروج رطوبت داخل بافت ممانعت به عمل می‌آورند.توانایی صمغها در نگهداری آب ناشی از ایجاد پیوند هیدروژنی بین مولکولهای آب در صمغ و پوشش می‌باشد (۸). قابلیت نگهداری رطوبت توسط پوششهای مختلف متفاوت است. علت این امر را می‌توان به افزایش ضخامت فیلم (ژل حرارتی) تشکیل یافته توسط پوششهای هیدروکلوئیدی نسبت داد(۸).

۳-۲-ارزیابی جذب روغن نمونه

کمترین مقدار جذب روغن در نمونه‌های تیمار شده با صمغ ریحان۱ درصد و فراصوت‌دهی بود و بیشترین مقدار در نمونه‌های تیمار شده با صمغ دانه زانتان ۱ درصد و بدون صوت دهی بود. بطور کلی مواد غذایی که افت رطوبت بالایی داشته باشند میزان جذب روغن بالاتری خواهند داشت . این احتمالاً به دلیل تشکیل بهتر ژل حرارتی و نفوذپذیری کمتر فیلم تشکیل شده از صمغ ریحان نسبت به روغن بوده است. فیلمهای مقاوم به نفوذ روغن (ناشی از ژل حرارتی صمغها) که طی سرخ کردن در اطراف ناگت ها تشکیل می‌گردند باعث کاهش جذب روغن در نمونه‌های پوشش داده شده می‌شوند (۱۶و۴). همچنین تشکیل ژل حرارتی و اتصالات عرضی صمغها به بهبود تشکیل تعداد اندک منافذ عریض با فشار موئینگی پایین منجر می‌گردد که در نتیجه آن میزان کمی روغن به داخل منافذ وارد می‌شود (۴). استفاده از امواج فراصوت منجر به کاهش جذب روغن نمونه ها گشت .بیشترین مقدار جذب روغن در نمونه‌های تیمار شده با صمغ دانه زانتان ۱ درصد ریحان بدون قراصوت دهی بود.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل۱- اثر پوشش دهی (در سطوح ۰/۵ و ۱درصد) و تاثیر صوت دهی بر میزان رطوبت (وزن خشک) نمونه‌های سرخ شده

(حروف متفاوت نشانه اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد)

شکل۲- اثر پوشش دهی (در سطوح ۰/۵ و ۱ درصد) و تاثیر صوت دهی بر میزان محتوی روغن(برمیزان وزن خشک) در طی سرخ کردن عمیق

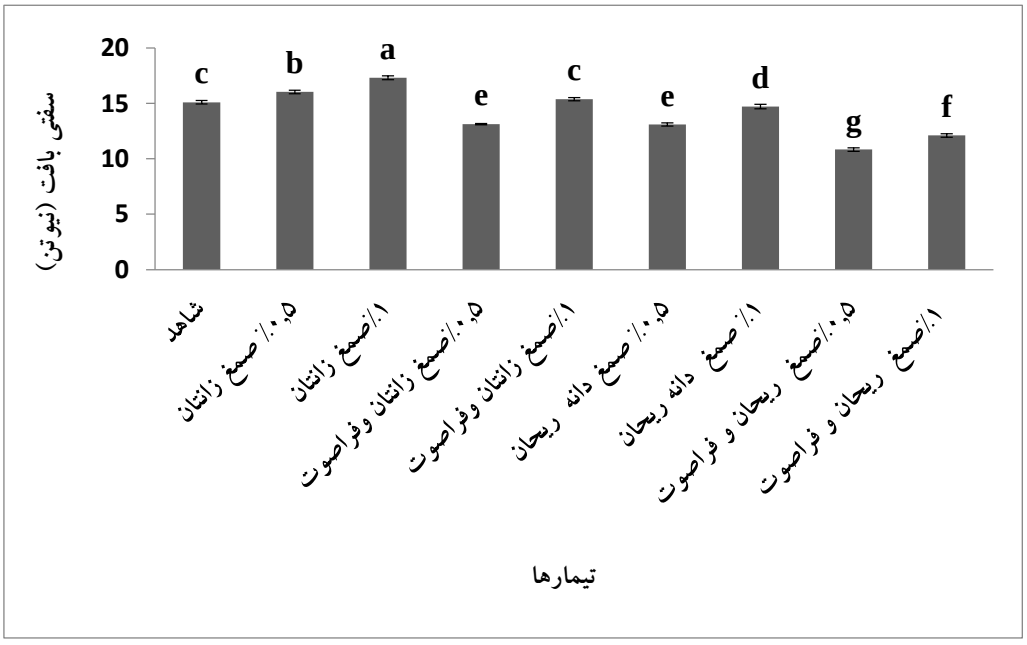
۳-۳-نتایج آزمون ارزیابی بافت

تاثیر تیمار های مختلف بر میزان تردی بافت ناگت مرغ درشکل۳آورده شده است.نتایج نشان داد که فرمولاسیون خمیرابه و درصد صمغ مصرفی بر بافت ناگت سرخ شده اثر معنی دار داشت ($P<۰/۰۵$). کمترین مقدار سفتی در تیمار۰/۵درصد ریحان همراه فراصوت و بیشترین میزان در تیمار۱ درصدزانتان بدون فراصوت حاصل گشت. به نظر می رسد در تیمار۰/۵درصد ریحان همراه فراصوت در مقایسه با سایر تیمار ها پوشش دهی یکنواخت خمیرابه جهت سرخ شدن عاملی است که در نهایت در تولید محصولی پوک و متخلخل ، نقش بسزایی داشته است . با توجه به

www.SID.ir

Archive of SID

شکل۳ مشاهده می شود با افزایش درصد صمغ در تیمار ریحان بدون فراصوت مقدار سفتی افزایش یافت.این نتایج با نتایج گزارش شده توسط چن و همکاران (۲۰۰۹) و دهقان نصیری و همکاران(۲۰۱۱)مطابقت داشت (۷و۹). اما در اثر استفاده از فرآیند فراصوت‌دهی، مقدار سفتی بافت کاهش یافت، بطوریکه در مقایسه بین تیمارها ی همراه صوت ، تیمار۰/۵ درصد ریحان همراه فراصوت کمترین مقدار سفتی بافت و بیشترین مقدار در تیمار۱ درصد زانتان مشاهده گشت .اعمال فراصوت به دلیل هوادهی بهتر خمیر باعث افزایش تعداد حباب های هوا در خمیر شده و موجب افزایش تخلخل بافت و کاهش سفتی می شود . دوگان و همکاران (۲۰۰۵) نیز رابطه مستقیم ویسکوزیته خمیرابه و میزان جذب خمیرابه در سطح ناگت و در نتیجه کیفیت ناگت را گزارش دادند.طبق یافته های آنان در نتیجه ویسکوزیته بالاترخمیر در زمان چکانیدن میزان جریان خمیرابه از سطح نمونه به دلیل مقاومت به جریان بالاتر کمتر صورت می گیرد در نتیجه لایه ضخیم تری از پوشش در سطح نمونه باقی می ماند . افزایش ویسکوزیته منجر به افزایش میزان جذب خمیرابه و در نتیجه بهبودتخلخل گشت(۱۰) .



شکل۳- اثر پوشش دهی (در سطوح ۰/۵ و ۱ درصد) و تاثیر صوت دهی بر میزان سفتی بافت در طی سرخ کردن عمیق

۳-۴-نتایج ارزیابی حسی محصول

مطابق جدول۱ تاثیر فرمولاسیون مختلف صمغ ها و صوت دهی در ارزیابی طعم اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد نشان داد .اعمال صوت با شدت ۷۰کیلوهرتز برای تولید یک آرومای مناسب کفایت می کند(۲۰). نتایج آنالیز واریانس نشان دادکه از نظر ارزیاب حسی اثر فرمولاسیون بر کلیه ویژگی های کیفی محصول نظیر عطر و طعم معنی دارمی باشد (P<۰/۰۵). از نظر داوران نمونه زانتان۱درصد بدون صوت کمترین امتیاز را در پذیرش کلی مانند مجموع امتیاز های پارامترهای رنگ و ظاهر پوسته و ظاهرعمومی دریافت کرد . تیمار زانتان۰/۵درصد فراصوت وریحان۱درصد همراه فراصوت اختلاف معنی داری(P<۰/۰۵) با نمونه شاهد نداشت و بیشترین امتیاز را نمونه ریحان فراصوت ۰/۵ درصد به خود اختصاص داده است . دلیل برتری این نمونه نسبت به سایر نمونه ها در ارزیابی حسی را چنین میتوان استدلال نمود که درطی سرخ شدن تجزیه اجزای تشکیل دهنده و تولید مواد آروماتیک که از عوامل موثر بر طعم هستندبهتر صورت گرفته و همچنین در تولید محصول متخلخل وماندگاری بالاتر موثرتر بوده است و در نهایت عطر و طعم و ارزیابی بر اساس آزمون تک چشایی آن ها بر اساس هدونیک ۵ نقطه گزارش

www.SID.ir

Archive of SID

گردید. دهقان نصیری وهمکاران(۲۰۱۱) نیز تاثیر ارتباط فرمولاسیون صمغ و بهبود عطر و طعم را بیان کردند (۹).

۳-۵-ارزیابی شاخص های رنگی

۳-۵-۱-مولفه روشنایی پوسته(L*)

رنگ پوسته ناگت با افزایش درصدصمغ و اعمال فراصوت بهتر شد. مولفه*L پوسته ناگت در تیمار۱درصد زانتان به طور معنی داری($P<۰/۰۵$) با اعمال صوت افزایش یافت. کمترین مقدار در تیمار حاوی۱ درصد ریحان بدون صوت و بیشترین مقدار در زانتان۱ درصد همراه صوت حاصل گشت. بین شاهد و تیمار ۰/۵درصدزانتان بدون اعمال صوت و تیمار ریحان۰/۵درصد فراصوت هیچ تفاوت معنی داری ($P<۰/۰۵$) مشاهده نشد. همان طور که در جدول ۱ مشاهده میشود با افزایش اعمال صوت، تغییرات این پارامتر کاملا محسوس و معنی دار($P<۰/۰۵$) بود؛ که دلیل این مسئله را می توان به اثر هموژنیزاسیون امواج فراصوت و در نتیجه ایجاد حفرات بیشتر و فشردگی کمتر بافت و رنگ بهتربط داد(۲۰). افزایش شاخص *L پوسته ناگت در اثر اعمال صوت را می‌توان در ارتباط با قابلیت سفید کنندگی صوت دانست. همچنین جدول نشان می‌دهد با افزودن ریحان به فرمولاسیون، میزان روشنایی پوسته کمتر می شود. با افزایش درصد صمغ مصرفی در تیمار ریحان بدون صوت تفاوت معنی داری($P<۰/۰۵$) در مقدار روشنایی سطح حاصل نگشت .محققانی نظیر آکدنیز و همکاران (۲۰۰۶)، چن و همکاران (۲۰۰۹) نیز نتایج مشابهی بدست آوردند (۴و۷و۱۲).

۳-۵-۲-مولفه قرمزی(*a)

این فاکتور میزان نزدیکی رنگ نمونه به رنگ های سبز و قرمز را نشان میدهد . دامنه آن از ۱۲۰-(سبز خالص) تا ۱۲۰+ (قرمز خالص) متغیر است. تاثیر مستقل اعمال صوت و درصد و نوع صمغ مصرفی بر این شاخص اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد نشان داد. مطابق جدول۱ با افزایش درصد صمغ ریحان و زانتان و اعمال فراصوت این پارامتر رنگی کاهش یافت. بطوری که کمترین مقدار در تیمار با صمغ زانتان ۱ درصد و بدون صوت بود و بیشترین مقدار رطوبت در تیمار با صمغ دانه ریحان ۱ درصد ریحان فراصوت‌دهی شده بود. در مقایسه بین تیمارهای حاوی صمغ ریحان کمترین مقدار در۱ درصد حاوی صمغ ریحان فراصوت و بیشترین مقدار در۱ درصد ریحان بدون صوت حاصل گشت.به طور کلی طی سرخ کردن با ا اعمال فراصوت در تیمار۰/۵درصد ریحان هیچ تفاوت معنی داری ($P<۰/۰۵$) را نسبت به نمونه شاهد نشان نداد. در تیمارهای بدون صوت بیشترین مقدار در تیمار حاوی ریحان۱درصد و کمترین در تیمار زانتان۱درصد مشاهده شد. دهقان نصیری وهمکاران (۲۰۱۱) نیز ارتباط کاهش شدت رنگ و عدم انجام واکنش های قهوه ای شدن را ذکر کردند (۹).

۳-۵-۳ مولفه زردی(*b)

همانطور که در جدول ۱ مشاهده می شود با افزودن صمغ زانتان واعمال فراصوت به فرمولاسیون میزان زردی پوسته سرخ شده افزایش پیداکرد. می توان این امر را ناشی از مقدار پروتئین در فرمولاسیون در نتیجه حضور بیشتر گروه های آمینو اسید و واکنش بیشتر با گروه های کربوهیدراتی دانست که باعث کاهش واکنش میلارد می شود.آکدنیز و همکاران (۲۰۰۶) نیز ارتباط پروتئین بالا و افزایش شدت رنگ را بیان کردند (۴). طبق جدول ۱کمترین مقداراین پارامتر مربوط به نمونه شاهد و بیشترین مقداردر نمونه حاوی درصد۱صمغ زانتان فراصوت دهی مشاهده گشت. تیمار حاوی صمغ۰/۵درصد زانتان بدون فراصوت‌دهی و صمغ دانه ریحان۰/۵درصد فراصوت هیچ تفاوتی را با نمونه شاهد نداشتند.

۴-نتیجه گیری کلی

با توجه به نتایج بدست آمده از این تحقیق، جایگزینی بخشی از آرد گندم با درصد مناسبی از ترکیب صمغ بومی ریحان و زانتان واعمال فرا صوت در خمیرابه ، سبب بهبود ویژگی های خمیرابه می گردد. با افزایش درصد صمغ مصرفی و اعمال فراصوت میزان افت رطوبت نمونه ها کاهش می یابد. در بین تیمارهای مختلف بیشترین افت رطوبت در نمونه پوشش‌دهی شده با صمغ زانتان ۱ درصد و بدون فراصوت‌دهی و کمترین میزان افت رطوبت در نمونه‌های پوشش‌دهی شده با صمغ دانه ریحان و فراصوت‌دهی شده مشاهده شد. رنگ پوسته ناگت حاصل با افزایش درصدصمغ مصرفی و اعمال فراصوت بهتر شد. بافت و ظاهر عمومی ناگت

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- اثر نوع (صمغ زانتان و صمغ دانه ریحان) و غلظت (در سطوح ۰/۵ و ۱ درصد) پوشش دهی بر خصوصیات حسی و شاخص های رنگی ناگت مرغ تیمار پوشش دهی

	طعم و مزه	پذیرش کلی	شاخص L*	شاخص a*	شاخص b*	تغییرات کلی رنگ
شاهد	bc۰/۱۵ ±۴/۸۶	b۰/۱۲±۴/۵۳	a۶/۵۲ ± ۳۳/۳۳	e۲/۱۴ ±۲۲/۰۲	a۲/۸۸ ± ۲۰/۲۰	d۵/۵۵ ±۳۰/۲۹
زانتان ۰/۵ درصد	ab۰/۳۴ ±۳/۶۳	a۱/۹۵ ± ۳/۸۲	a۳/۹۲ ± ۳۳/۳۷	b۰/۵۶ ±۱۹/۱۹	cd۲/۳۹ ± ۲۰/۳۲	b۴/۷۵ ±۵۶/۳۸
زانتان ۱ درصد	c۰/۲۵ ±۲/۳۱	c۶/۲۲ ± ۲/۸۲	c۴/۴۵ ± ۳۵/۶۰	c۰/۵۳ ±۱۸/۸۸	d۰/۵۳ ± ۲۶/۹۱	c۴/۰۷ ±۴۰/۶۸
زانتان ۰/۵ درصد وفراصوت	bc ۰/۵۱ ±۸۴/۴	b ۱/۹۱ ±۴/۴۶	d ۴/۱۱ ±۳۸/۳۸	a ۰/۰۹ ±۱۸/۱۸	d ۵/۰۲ ±۲۶/۵۱	a۲/۷۹ ±۶۳/۹۸
زانتان ۱ درصد و فراصوت	ab۰/۵۷ ±۳/۴۲	b۲/۹۷ ± ۴/۲۸	c۲/۰۷ ± ۳۸/۴۶	d۱/۴۵ ±۱۶/۰۶	d۴/۳۵ ± ۲۶/۹۶	c۳/۳۴ ±۴۲/۲۱
دانه ریحان ۰/۵ درصد	c۰/۳۰ ±۲/۵۵	e۰/۰۵۶± ۳/۹۷	b۱/۷۱± ۳۲/۳۲	e۲/۳۳ ±۲۰/۲۰	a۴/۷۵ ± ۲۰/۲۲	e۰/۶۶ ±۲۲/۳۴
دانه ریحان ۱درصد	b۰/۴۳ ±۳/۳۶	e۲/۳۹ ± ۳/۷۲	cd۸/۷۵ ± ۳۰/۷۳	c۱/۱۸ ±۲۳/۲۱	bc۶/۳۱ ± ۲۱/۲۶	c۸/۰۵ ±۴۶/۰۱
دانه ریحان ۰/۵ درصد	a۰/۵۴±۹۴/۴	d ۱/۰۱±۶۶/۴	a۳۳/۳±۳۳/۳۳	e۰/۱۳±۲۲/۵۳	a۲/۵۳±۲۰/۲۶	d۴/۰۵±۶۰/۴۳
دانه ریحان ۱ درصد	bc۰/۷۶±۸۶/۴	b۲/۹۷ ± ۴/۲۸	d۲/۶۹±۳۸/۱۷	bc۱/۶۵±۲۰/۱۱	a۳/۳۰±۲۳/۷۸	a۲/۴۳±۶۱/۸۷

(حروف متفاوت نشانه اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد)

حاصل ازپوشش دهی با خمیرابه فراصوت دهی شده، بهتر بود؛ بطوریکه کمترین میزان سفتی در نمونه های پوشش دهی شده با صمغ دانۀ ریحان حاوی ۰/۵ درصد و فراصوت‌دهی شده و بیشترین سفتی در در نمونه‌های پوشش‌دهی شده با صمغ زانتان ۱ درصد و بدون صوت‌دهی مشاهده شد . مولفه رنگی*L (میزان روشنایی) پوسته ناگت پوشش‌دهی شده با صمغ زانتان ۱ درصد و فراصوت دهی شده به طور معنی داریبا اعمال صوت افزایش یافت ($P<۰/۰۵$).

۵- منابع

1. AACC methods. 2000. Approved methods of the American Association of Cereal Chemists, Inc. St. Paul. MN, USA
2. Albert, A., Sanz, T., and Fiszman, S.M. 2005. Effect of the different ingredients on the characteristics of a batter coating for fried sea food prepared without a pre-frying step. Food Hydrocolloid, 19: 703-708.
3. Altunakar, B., Sahin, S., Sumnu, G. 2004. Functionality of batters containing different starch types for deep-fat frying of chicken nuggets. European Food Research and Technology 218 (4), 318–322
4. Akdeniz, N., Sahin, S., Summu, G., 2006. Functionality of batters containing different gums for deep-fat frying of carrot slices. Journal of Food Engineering 75 (4), 522–526.
5. Amiryousefi, R., Mohebbi, M., and Khodaiyan, F. 2010. Kinetics of mass transfer in microwave precooked and deep-fat fried ostrich meat plates. Food and Bioprocess Technology, DOI: 10.1007/s11947-010-0373-x.
6. Ansarifar, A., Mohebbi, M., Shahidi, F., 2012. Studying Some Physicochemical Characteristics of Crust Coated with White Egg and Chitosan Using a Deep-Fried Model System. Journal of Food and Nutrition Sciences. 3:685-692
7. Chen, S. D., Chen, H. H., Chao, Y. C., & Lin, R. S. 2009. Effect of batter formula on qualities of deep fat and microwave-fried fish nuggets. Journal of Food Engineering, 95, 359–364.
8. Deok, M., Pedreschi, F., Moyano, P., and Troncoso, E. 2007. In Oil partition prze-treated potato slices during frying and cooling. Journal of Food Engineering, 81: 257-265.
9. DehghanNasiri, M., Mohebbi, M., Yazdi F. T, and. Khodaparast. M. H. 2012. Effects of Soy and Corn Flour Addition on Batter Rheology and Quality of Deep Fat-Fried Shrimp Nuggets," Food and Bioprocess Technology5:1238–1245.
10. Dogan, S. F., Sahin, S., &Sumnu, G. 2005.Effects of soy and rice flour addition on batter

www.SID.ir

Archive of SID

rheology and quality of deep-fat fried chicken nuggets. Journal of Food Engineering, 71, 127–132
11. Elmehdia H., Pagea J.H., Scanlonb M.G., 2003.Using sound waves to investigate the cellular structure of bread crumb. Journal of Cereal Science 38 (2003) 33–42.
12. Fiszman, S. M. 2008. Quality of battered or breaded products. In S. Sahin, & S. G. Sunnu (Eds.), Advances in deep fat frying of foods (pp. 243 -261). Boca Raton: CRC Press 639.
13.Gharmekhani A.Mirzayi, H.,maghsoud loo, Y.,&kashaninejad ,M 2008. Quality of french fried potatoes as inuenced by coating with hydrocolloids, Food Agriculture, Vol. 16, No. 3
14.Jayasooriya, S. D., Torley, P. J., DArcy, B. R., &Bhandari, B. R.2007. Effect of high power ultrasound and ageing on thephysical properties of bovine semitendinosus and longissimusmuscles.Meat Science, 75, 628
15. Mason, T.J., Paniwnyk, L., Lorimer, J.P.1996. The use of ultrasound in food technology.Ultrasonics Sonochemistry.3:5253-5266.
16. Ngadi, M., Li, Y., &Oluka, S. 2007. Quality changes in chicken nuggets fried in oils with different degrees of hydrogenatation. LWT Food Science and Technology, 40, 1784–179
17. Ovsianko, S.L, Chernyausky, T. A., Minchenya, V.T.2005. Effect of ultrasound on activation of serine protease precursors.Ultrasonics Sonochemistry .12: 219.223.
18.Salvador, A., Sanz, T., and Fiszman, S.M. 2005. Effect of the different ingredients on the characteristics of a batter coating for fried sea food prepared without a pre-frying step. Food Hydrocolloid, 19: 703-708.
19. Sun, D. 2008. Computer vision technology for food quality evaluation, Academic Press, New York
20. Sheikholeslami, Z, Mortazavi, S. A, Purrazrng, H, NasiriMohallati, M., 1389. The influence of ultrasonic waves on the rheological properties of dough and quality of bread wheat has Age, Iranian Journal of Food Science and Technology, Vol. 7, No. 2, pp. 39-49. (In Persian).
21. Zolfaghari, A. M., Achy, N., Courtois, F., Trezzani, I., &Trystram, G. 2009. Review of mechanisms, conditions, and factors involved in the oil uptake phenomenon during the deep-fat frying process. International Journal of Food Science and Technology, 43, 1410–1423.

www.SID.ir