

(مقاله پژوهشی)

## بررسی تأثیر افزودن آرد کنجاله کنجد و صمغ لوبیای لوکاست بر خواص فیزیکوشیمیایی و حسی ناگت مرغ

پریسا عباسی<sup>۱</sup>، شادی مهدیخانی<sup>۲\*</sup>

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی، واحد شهر قدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۲- استادیار، گروه علوم و صنایع غذایی، واحد شهر قدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۴/۰۶

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۱/۲۱

### چکیده

امروزه شیوع بیماری های مرتبط با بالا بودن چربی در رژیم غذایی افراد باعث گرایش به سمت تولید غذاهای کم چرب با خواص کیفی مطلوب شده است. تعداد زیادی از ترکیبات و افزودنی ها می تواند برای بهبود و کاهش چربی در غذاهای سرخ شده استفاده گردیده است که در این میان هیدروکلئیدها گروه اصلی این مواد می باشد. در این تحقیق صمغ لوبیای لوکاست در مقادیر ۱ و ۲ درصد و آرد کنجاله کنجد در مقادیر ۳ و ۵ درصد برای پوشش دهی ناگت ها مورد استفاده قرار گرفتند. آزمون های درصد چربی، پروتئین، درصد رطوبت، میزان جذب رطوبت، میزان افت پخت، میزان آب تراوش یافته، درصد خاکستر و همچنین آزمون بافت سنجی برای تیمارهای ناگت مرغ صورت پذیرفت. همچنین خواص حسی شامل (طعم و مزه، بافت، رنگ ظاهری، بافت، قابلیت جویدن و پذیرش کلی) با روش هدونیک ۵ نقطه توسط ۱۰ ارزیاب تعلیم دیده مورد بررسی قرار گرفت. طرح در قالب کامل تصادفی و در سه تکرار صورت پذیرفت و نتایج با استفاده از نرم افزار مینی تب ورژن ۱۶ آنالیز شد. نتایج نشان داد که استفاده از صمغ لوبیای لوکاست و همچنین آرد کنجاله کنجد میزان درصد رطوبت، چربی، خاکستر و پروتئین تیمارهای ناگت مرغ را افزایش و میزان سختی را کاهش داد. همچنین میزان درصد آب تراوش یافته، درصد جذب رطوبت نیز به میزان ۳۵ درصد در مقایسه با تیمار شاهد کاهش یافت و میزان افت پخت نیز به طور معنی داری کاهش یافت ( $p \leq 0/05$ ). با توجه به نتایج ارزیابی حسی نیز کلیه خصوصیات حسی تیمارهای ناگت مرغ در مقادیر ۵ درصد کنجاله و ۲ درصد صمغ لوبیای لوکاست با کاهش امتیاز ارزیاب ها مواجه بودند و نهایتاً تیمار ناگت مرغ دارای ۱ درصد صمغ لوبیای لوکاست و ۳ درصد آرد کنجاله کنجد به عنوان تیمار بهینه انتخاب شد.

**واژه های کلیدی:** آرد کنجاله کنجد، ناگت مرغ، صمغ لوبیای لوکاست.

## ۱- مقدمه

باتوجه به صنعتی شدن جامعه و گرایش افراد به غذاهای فوری و آماده مانند ناگت ها، سوسیس و کالباس، مصرف این مواد نسبت به گذشته افزایش یافته است (رکنی، ۱۳۸۲). بنابراین، بهبود کیفی فرآورده های گوشتی به هراندازه که مقدور باشد، در ارتقاء سلامت افراد و جامعه مفید خواهد بود (Naofumi et al., 2007). مطالعات اپیدمیولوژی نشان داده است که میان نوع رژیم غذایی و خطر بروز برخی بیماریها نظیر سرطان روده، چاقی و بیماریهای قلبی و عروقی رابطه مستقیم وجود دارد. از این رو نگرانی های روزافزون پیرامون خطرات بالقوه مرتبط با مصرف غذاهایی آماده، سبب شده است تا صنعت غذا به توسعه فرمولاسیونهای جدید و اصلاح محصولات غذایی سنتی به فرآوردههایی با کیفیت بالاتر روی آورد (Carbonel et al., 1995). امروزه تولیدات گوشتی به یکی از پر مصرفترین محصولات غذایی در جهان تبدیل شده اند چرا که علاوه برداشتن ویژگیهای حسی مطلوب درمقایسه با گوشت معمولی تازه، از قیمت مناسبتری نیز برخوردار میباشند. مصرف این فرآورده ها در ایران ۱/۵ کیلوگرم در سال است که به دلیل جوان بودن جمعیت کشور و افزایش اشتغال زنان و همچنین سرعت و سهولت در تهیه این فرآورده ها مصرف آنها در سفرهای ایرانیان رو به افزایش است، لذا رعایت بهداشت و سلامت در فرآورده های گوشتی مانند ناگت ها نظارت جدیتر مسئولان را می طلبد (هاشمی روان و شکرانه، ۱۳۹۱). ناگت مرغ محصولی است تهیه شده از گوشت تکههای و یا چرخ شده مرغ گوشتی که بر طبق مفاد این آئینکار آماده سازی، فرآوری، تولید و بهصورت آماده مصرف منجمد، عرضه میگردد (استاندارد ملی ۹۸۶۹، ۱۳۸۶). فرآورده های گوشتی- خمیری مانند ناگت مرغ محصولاتی پوشانده شده با موادی به عنوان روکش هستند که تحت فرایند حرارتی مقدماتی قرار میگیرند. بنابراین برای مصرف نهایی فقط به یک مرحله پخت نهایی ملایم (سرخ کردن، مایکروویو، آون) نیاز است. پوشاننده ها

شامل مخلوطهای مایعی حاوی آب، آرد، نشاسته هستند که محصول ناگت، قبل از پخت در آنها غوطه ور می شوند. پوشاننده از محتوای رطوبت محصول محافظت کرده و مانع افت کیفی آن میگرددند. در فرآورده های گوشتی، میزان چربی بر خصوصیات حسی محصول تأثیرگذار بوده و در ایجاد حالت خامه ای، ظاهر مطلوب، لذیذ بودن، قابلیت پذیرش بالا، بافت مناسب و ایجاد احساس سیری نقش عمده ای دارد. از این رو فرموله کردن محصول گوشتی کم چرب، بدون تغییر در طعم، احساس دهانی و دیگر ویژگی های ارگانولپتیکی فرآیندی بسیار دقیق و تخصصی است (مقصودی، ۱۳۸۱). هیدروکلوئیدها به طور گسترده در بسیاری از مواد غذایی و فرآورده های نوشیدنی مورد استفاده قرار می گیرند. این ترکیبات معمولاً به عنوان قوام دهنده و ژل کننده، پایدارکننده و امولسیفایر کاربرد دارند بنابراین نقش مهمی را در رئولوژی و بافت مواد غذایی ایفاء می کنند. پوشش هایهیدروکلوئیدی به دلیل خواص ممانعتی در برابر گاز و رطوبت و خواص مکانیکی خوب خود دارای منافع زیادی هستند (Baldwin et al., 1994). غذاهای متنوعی باهدف جلوگیری از افت رطوبت، نگهداری بافت و حفظ رنگ با هیدروکلوئیدها پوشیده شده است و متعاقباً موجب افزایش عمر نگهداری شده است (Hershko and Nussinovitch, 1998). به طوری که پوشش های هیدروکلوئیدی، اغلب به دلیل کاهش جذب روغن در غذاهای سرخ شده شناخته شده هستند. چنانچه خصوصیات سطحی غذاها، تحت تاثیر جذب روغن در طول سرخ کردن عمیق است. تعدیل خصوصیات سطحی با استفاده از هیدروکلوئیدها امکان پذیر است. بنابراین هیدروکلوئیدهای متنوعی می تواند به کاهش جذب روغن در طول فرایند سرخ کردن عمیق کمک کنند. هیدروکلوئیدهای متنوعی به عنوان ماده ی پوششی ممانعت کننده از جذب روغن مورد آزمون قرار گرفته اند به عنوان مثال، هیدروکسی پروپیل متیل سلولز، متیل سلولز، پکتین، آلژینات، کاراگینان، صمغ لوبیای خرنوب و صمغ ژلان امروزه راهکارهای نوینی

که با افزودن ۵ درصد آرد ذرت، خمیر حاصله ویسکوزیته ظاهری پاینتروحاوی کمترین مقدار رطوبت است. تمام خمیرهای فوق رفتار رقیق شونده داشتند. Demirci و همکاران (۲۰۱۴) از صمغ لوبیای لوکاست، زانتان، گوار و کاراگینان در فرمولاسیون استیک گوشت استفاده و اثر آن را بر خواص فیزیکی، شیمیایی و حسی بررسی کردند. در این تحقیق آن‌ها از سه سطح، ۰/۵، ۱ و ۱/۵٪ استفاده کردند. نتایج نشان داد که نمونه استیک گوشت با صمغ لوبیای لوکاست ۱٪ بهترین نتایج را نشان داد. در این پژوهش تلاش شده است که از آرد کنجاله کنجد و صمغ لوبیای لوکاست در فرمولاسیون ناگت استفاده شود و تأثیر آن بر خواص کیفی، حسی و شیمیایی ناگت مرغ مورد ارزیابی قرار گیرد.

### ۳- مواد مورد استفاده

در این تحقیق صمغ لوبیای لوکاست و آرد کنجاله کنجد از شرکت کیمیا فرآورش تهیه شد. همچنین دستگاه کجلدال DV-II بروکفیلد، آلمان و دستگاه سوکسله SOX406 ساخت شرکت فرآزما، آون ساخت شرکت طب و فن ایلینا، دستگاه بافت سنج (اینستران) TA-XT-PLUS ساخت انگلستان و سایر تجهیزات مانند ترازوی آزمایشگاهی، دسیکاتور مورد استفاده قرار گرفتند.

### ۳-۱- خصوصیات شیمیایی آرد کنجاله کنجد

خصوصیات شیمیایی شامل درصد رطوبت، درصد خاکستر، فیبر، کربوهیدرات، چربی، فسفر، منیزیم، کلسیم و آهن مطابق با استاندارد AOCC، ۲۰۰۰ اندازه گیری و محاسبه گردید.

### ۳-۲- روش انجام تحقیق

#### ۳-۲-۱- آماده سازی ناگت مرغ

آماده سازی ناگت های مورد آزمون بر اساس روش رادمهر و همکاران (۱۳۸۱) انجام شد. در این روش پس از استخوان گیری سینه مرغ، گوشت با استفاده از چرخ گوشت مدل بوش ساخت کشور آلمان و با تیغه هایی با قطر ۲ میلی متر چرخ و

جهت تولید غذاهای کم چرب متنوع و جدید در حال تحقیق است که محصول نهایی، طعم و بافتی دلپذیر همانند محصولات پر چرب دارد، اما فاقد کالری های غیر ضروری و کلسترول می باشد. استفاده از هیدروکلونیدها و ترکیبات آردی امروزه به عنوان جزئی از فرمولاسیون فرآورده های گوشتی مورد توجه محققان قرار گرفته است. کنجد گیاهی است از گونه سزاموم با نام علمی سزاموم ایندیکوم ال<sup>۱</sup>. از یک تا چند ساله که میوه آن در قسمت ساقه و تنه بصورت کپسول های دو تا چهار ردیفی رشد کرده و هنگام رسیدن، دانه های داخل کپسول ها از رنگ سبز به رنگ قهوه ای تغییر میابد. در واریته مختلف کنجد ترکیبات شیمیایی متغیر بوده و بصورت تقریبی کنجد کامل با پوست دارای ۱۷ تا ۳۲٪ پروتئین، ۴۸ تا ۵۵٪ چربی، ۸ تا ۱۶٪ فیبر، ۵ تا ۷٪ خاکستر و ۶ تا ۷٪ رطوبت می باشد. کنجد حاوی حدود ۱۷٪ پوسته و محصول جانبی در صنعت تولید روغن است. کنجاله کنجد فرآورده ای جانبی روغن کشی از این دانه ای روغنی می باشد و دارای پروتئین بالا، الیاف کم و سطح انرژی متوسطی است. پروتئین آن از اسید آمینه متیونین غنی ولیکن میزان لیزین آن کم است (Namiki et al, 1995). صمغ خرنوب یا لوبیای لوکاست، از لوبیای لوکاست یا دانه خرنوب که به طور وسیع در اطراف دریای مدیترانه پرورش میابد به دست می آید و دارای حدود ۸۸ درصد گالاکتوز و مانوز و ۴ درصد پلی ساکاریدهای دیگر، ۶ درصد پروتئین، فاقد سلولز و خاکستر است و برای تشکیل فیلمهای قابل انعطاف و با دوام را می دهد. از این صمغ برای ایجاد ویسکوزیته و اتصال و پایداری در سیستم های مختلف غذایی نظیر بستنی، سوسیس ها و غیره استفاده می شود (فاطمی، ۱۳۸۳). دهقان و همکاران (۱۳۹۰) اثر ذرت و آرد سویا را بر ویژگی های رئولوژیکی خمیرابه (خمیر ناگت) و خواص کیفی ناگت میگو ارزیابی نمودند. نتایج نشان داد که خمیر آرد سویا دارای بالاترین درصد ویسکوزیته ظاهری و بالاترین مقدار رطوبت و کمترین مقدار جذب روغن است. در حالی

گرفته، حلال زدایی و در نهایت توزین شد. آزمون درصد خاکستر با استفاده از روش سوزاندن در بوته چینی و توزین آن محاسبه شد (بی نام، ۱۳۸۶).

### ۳-۲-۳- آزمون افت درصد پخت

بررسی افت پخت محصول نهایی بر مبنای روش Claus (۱۹۹۱) بررسی شد. برای این آزمون از اختلاف وزن نمونه قبل و بعد از سرخ شدن استفاده شد. نمونه ی ۲۰۰ گرمی ناگت به روش کبابی طبخ شده و بعد از طبخ در مدت زمان ۷ دقیقه، مجدداً توزین شده و با محاسبه نسبت اختلاف وزن قبل و بعد از سرخ شدن بر مقدار نمونه ی اولیه افت پخت برآورد شد.

### ۳-۲-۴- بررسی بافت (سختی)

ارزیابی بافت نمونه های ناگت، بعد از پخت توسط دستگاه بافت سنج مدل (TA-XT-PLUS Micro stable system) ساخت انگلستان طبق روش AOCC ۷۴-۰۹ بررسی شدند. در این آزمایش ابتدا تیمارهای مختلف با ارتفاع ۲/۵ سانتیمتر برش داده شده و بر روی صفحه نگهدارنده قرار داده شد. سپس پروب دستگاه به قطر ۳۶ میلی متر و با سرعت ۱/۷ میلی متر بر ثانیه شروع به حرکت کرده و پس از تماس با سطح نمونه به میزان ۴۰٪ در نمونه فرو رفت و بیشترین نیروی فشرده گی لازم در فرو رفتن پروب درون نمونه (گرم نیرو) به عنوان شاخص سفتی ثبت شد.

### ۳-۲-۵- ارزیابی درصد جذب روغن

نمونه ها در دمای ۱۷۰ درجه سانتی گراد به مدت ۲ دقیقه سرخ شده و درون صافی قرار گرفته و دمای اتاق سرد شد. سپس محتوای روغن آن ها با استفاده از روش استخراج سوکسله تعیین شد (AOAC, 2002). از روغن تازه برای هر بار سرخ کردن استفاده شد.

پس از اضافه کردن ادویه و طعم دهنده های مورد نیاز، نسبتهای مورد نظر از تیمارهای آرد کنجاله کنجد به ترکیب اضافه شد. بعد از این مرحله ناگت ها با قالب پلاستیکی گرد به قطر ۳۳ میلیمتر وضخامت ۱۵ میلیمتر شکل می گیرند. سپس در پوشش ابتدایی صمغ لوبیای لوکاست قرار گرفته و به مدت ۵ ثانیه در تخم مرغ کامل مایع غوطه ور گردیدند. بعد از این مرحله ناگت ها در پوشش نهایی شامل پودر سوخاری غلتانده شدند. سپس پیش پخت در آون فندار UFE 400، مدل ممرت، آلمان در دمای ۱۸۰ درجه سانتی گراد به مدت ۵ دقیقه انجام شد و پس از خنک شدن در بسته های پلاستیکی قرار گرفت. برای نمونه های آزمون آرد کنجاله کنجد جایگزین آرد سویا شد.

### جدول ۱- تیمارهای مورد مطالعه

کد تیمار	مشخصات تیمار
T	نمونه شاهد با فرمولاسیون تجاری
T1	صمغ لوبیای لوکاست (۱٪) + آرد کنجاله کنجد (۳٪)
T2	صمغ لوبیای لوکاست (۲٪) + آرد کنجاله کنجد (۳٪)
T3	صمغ لوبیای لوکاست (۱٪) + آرد کنجاله کنجد (۵٪)
T4	صمغ لوبیای لوکاست (۲٪) + آرد کنجاله کنجد (۵٪)

### ۳-۲-۳- آزمون های فیزیکوشیمیایی تیمارهای ناگت

کلیه آزمون ها مطابق با استاندارد ملی ۹۸۶۸ انجام شد. میزان رطوبت با خشک کردن ۱۰ گرم از نمونه در آون با دمای ۱۰۵ درجه سانتی گراد تا رسیدن به وزن ثابت انجام شد و در نهایت از تقسیم وزن نمونه ناگت قبل و بعد از آون گذاری بر وزن اولیه نمونه میزان رطوبت ناگت محاسبه شد. برای اندازه گیری میزان پروتئین، از دستگاه ماکروکلدال استفاده شد. برای اندازه گیری درصد چربی نیز از ۲ گرم نمونه ناگت مرغ با استفاده از دستگاه سوکسله و حلال اتر دویپترول استخراج چربی صورت گرفت. بعد از گذشت سه ساعت از عملیات استخراج، روغن استخراج شده درون آون با دمای ۱۰۵ درجه سانتی گراد قرار

## ۳-۲-۶- اندازه‌گیری آب تراوش یافته

در این آزمون نمونه‌ها یک روز پس از تهیه و نگهداری در دمای ۴ درجه سانتی گراد از یخچال خارج شده و به مدت یک ساعت در دمای آزمایشگاه (۲۱ درجه سانتی گراد) قرار داده شدند. سپس پوشش نمونه‌ها به دقت برداشته شده و به ضخامت ۵ میلی متر بریده شدند. نمونه‌های بریده شده توزین گردیده و بین دو ورق کاغذ واتمن شماره ۱ قرار گرفتند. وزنه استاندارد ۵ کیلوگرم به مدت ۲ دقیقه روی آنها قرار گرفت. سپس نمونه‌ها دوباره وزن شدند. درصد آب تراوش یافته از اختلاف دو وزن محاسبه شد (Long et al., 2007).

## ۳-۲-۷- آزمون ارزیابی حسی

خواص حسی با استناد به روش هدونیک ۵ نقطه ای (پنج فاکتور شامل تردی، آبداری، طعم، رنگ و شکل پذیری) با استفاده از ۸ نفر ارزیاب آموزش شده، با تکمیل پرسشنامه ارزیابی صورت گرفت (Jellinek و همکاران، ۲۰۰۴). امتیازهای ۵ برای کیفیت عالی، ۴: خوب، ۳: متوسط، ۲: بد و ۱: بسیار بد در نظر گرفته شد.

## ۳-۳- روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

روش آنالیز آماری این پژوهش از نوع طرح کامل تصادفی بود. متغیر مستقل سطوح مختلف آرد کنجاله کنجد (۳ و ۵ درصد وزنی /وزنی آرد کنجاله کنجد)، سطوح صمغ لوبیای لوکاست (۱، ۲ درصد وزنی /وزنی) است که بر اساس مطالعات مشابه پیشین انتخاب شده است و متغیر وابسته شامل پارامترهای شیمیایی، کیفی و حسی نمونه‌های ناگت تولید شده می باشد. داده‌ها در قالب طرح آماری فاکتوریل بر پایه ی کاملاً تصادفی ۵ تیمار و با ۳ تکرار مورد آنالیز با نرم افزار مینی تب ۹/۴ قرار گرفت.

## ۴- نتایج و بحث

## ۴-۱- نتایج ارزیابی خصوصیات فیزیکوشیمیایی آرد کنجاله کنجد

نتایج ارزیابی خصوصیات فیزیکوشیمیایی آرد کنجاله کنجد مطابق جدول ۲ می باشد. بررسی نتایج خصوصیات فیزیکوشیمیایی آرد کنجاله کنجد با نتایج تحقیقات مشابه در این راستا مطابقت داشت. کریمی و همکاران (۱۳۹۶) نیز در بررسی کاربرد آرد کنجاله کنجد در نان باگت بدون گلوتن (برنج - ذرت) حاوی صمغ گوار و کربوکسی متیل سلولز جهت تولید محصولی فراسودمند به نتایج مشابهی دست یافتند.

## جدول ۲- نتایج ارزیابی خصوصیات فیزیکوشیمیایی آرد

## کنجاله کنجد

مقدار (درصد)	خصوصیات
۵/۵۳±۰/۰۱	درصد رطوبت
۹/۲۸±۰/۰۲	درصد خاکستر
۲۴/۷۶±۰/۰۱	درصد فیبر
۱۳/۳۴±۰/۰۳	درصد کربوهیدرات
۳۵/۹۵±۰/۰۱	درصد پروتئین
۱۳±۰/۰۱	درصد چربی
۰/۹±۰/۰۳	درصد کلسیم
۰/۸۷±۰/۰۱	درصد آهن

داده‌ها میانگین سه تکرار ± انحراف معیار می باشند.

## ۴-۲- نتایج ارزیابی درصد رطوبت

با توجه به نمودار ۱ همچنین مشخص شد که استفاده از صمغ لوبیای لوکاست در فرمولاسیون تیمارهای ناگت مرغ باعث افزایش میزان معنی داری در درصد رطوبت گردید ( $p \leq 0/05$ ). اما استفاده از آرد کنجاله کنجد به میزان ۵ درصد دارای اثرات کاهشی بر روی درصد رطوبت تیمارهای ناگت مرغ بود ( $p \leq 0/05$ ). به طوری که میانگین درصد رطوبت در تیمارهای دارای ۵ درصد صمغ لوبیای لوکاست با تیمار شاهد اختلافات معنی داری نشان ندادند ( $p \leq 0/05$ ). بالاترین میزان

میزان جذب روغن و خواص کیفی ناگت مرغ نیز دریافتند که استفاده از صمغ دانه ریحان میزان درصد رطوبت را در محصول نهایی افزایش داد که با نتایج تحقیق حاضر نیز همراستا می باشد. حق شناس و همکاران (۱۳۹۲) با بررسی تاثیر افزودن بتاگلوکان و کربوکسی متیل سلولز بر ویژگی های حسی و فیزیکی ناگت میگوی فراسودمند نیز دریافتند که استفاده از صمغ هیدروکسی متیل سلولز درصد رطوبت محصول نهایی را افزایش میدهد که با نتایج تحقیق حاضر در توافق بود. همچنین فیر موجود در آرد کنجاله کنجد نیز دارای قابلیت جذب و حفظ رطوبت بوده و از دست رفتن آن جلوگیری می کند. همچنین درصد رطوبت محصول با افزایش درصد چربی موجود در آرد کنجاله کنجد مانند لایه مرزی از دست رفت رطوبت حین پخت ممانعت کرده و ضمن کاهش درصد افت پخت، میزان درصد رطوبت را در محصول نهایی افزایش می دهد.

درصد رطوبت تیمارهای ناگت مرغ نیز به تیمار دارای ۲ درصد صمغ لوبیای لوکاست و ۳ درصد آرد کنجاله کنجد ( تیمار T2) تعلق داشت ( $p \leq 0.05$ ). بررسی نتایج ارزیابی درصد رطوبت حاکی از افزایش میزان درصد رطوبت با به کارگیری صمغ لوبیای لوکاست در مقایسه با تیمار شاهد و افزایش میزان رطوبت به دام افتاده با افزایش میزان استفاده از صمغ لوبیای لوکاست به میزان ۲ درصد در فرمولاسیون تیمارهای ناگت مرغ بود دلیل این امر را می توان به توانایی صمغ ها در نگهداری آب ناشی از پیوند هیدروژنی بین مولکول های آب در صمغ و پوشش نسبت داد. افزودن هیدروکلونیدها به دلیل دارا بودن گروههای هیدروکسیلو در نتیجه امکان تشکیل پیوندهای هیدروژن بیشتر با آب، افزایش می یابد. اهمیت هیدروکلونیدها در حفظ رطوبت و جلوگیری از خروج آب از ناگت مرغ در طول دوره نگهداری در تحقیقات پیشین نیز مشخص شده است. مرتضوی و یوسف زاده ثانی (۱۳۹۵) در بررسی اثر افزودن صمغ های دانه ریحان و تیمار فراصوت بر

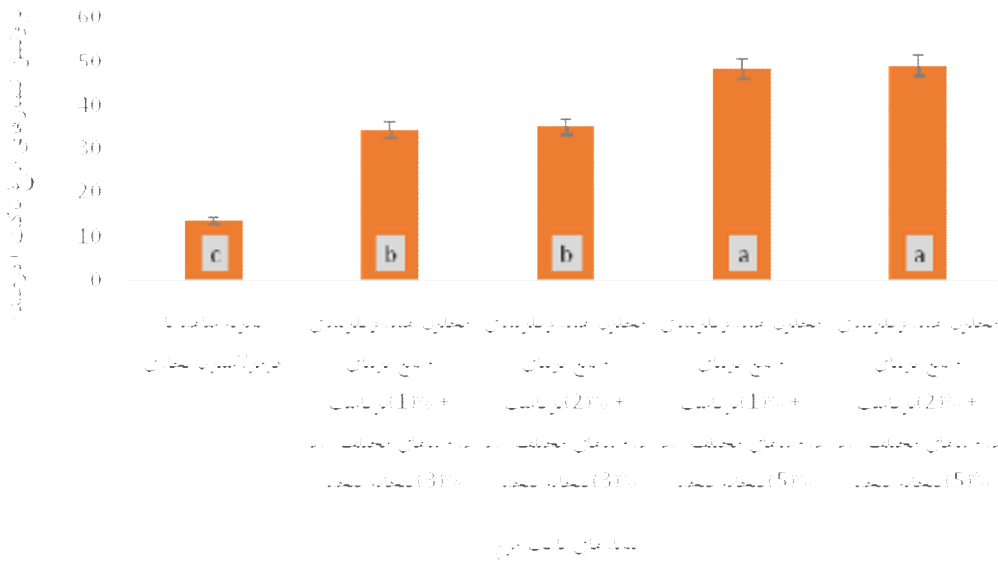


نمودار ۱- مقایسه میانگین درصد رطوبت تیمارهای ناگت مرغ

## ۴-۳- نتایج میزان درصد پروتئین

با توجه به نمودار ۲ ملاحظه گردید که اختلافات معنی داری بین درصد پروتئین تیمارهای ناگت مرغ در مقایسه با تیمار شاهد وجود داشت ( $p \leq 0/05$ ). اختلافات معنی داری بین میزان درصد پروتئین تیمارهای ناگت مرغ با مقادیر یکسان آرد کنجاله کنجد وجود نداشت ( $p \leq 0/05$ ). بین درصد پروتئین تیمارهای ناگت مرغ تیمارهای با مقادیر ۱ و ۲ درصد صمغ لوبیای لوکاست اختلافات معنی داری بین وجود نداشت ( $p \leq 0/05$ ). به طور کلی روند افزایشی معنی داری با افزایش میزان استفاده از آرد کنجاله کنجد در میزان درصد پروتئین فرمولاسیون تیمارهای ناگت مرغ وجود داشت ( $p \leq 0/05$ ). بررسی نتایج ارزیابی درصد پروتئین نیز حاکی از عدم تغییرات معنی داری در میزان درصد پروتئین با افزایش میزان صمغ لوبیای لوکاست در مقایسه با تیمار شاهد و همچنین افزایش درصد استفاده از صمغ لوبیای لوکاست در فرمولاسیون محصول ناگت مرغ می باشد. علت عدم تغییرات بر اساس صمغ لوبیای لوکاست ذاتا به ماهیت پلی ساکاریدی صمغ لوبیای لوکاست بر می گردد که قادر به ایجاد تغییرات معنی داری در میزان درصد پروتئین در محصول نهایی نمی باشد. دانه کنجد دارای حدود ۴۰-۵۰ درصد روغن، ۲۰-۲۵ درصد پروتئین، ۲۰-۲۵ درصد کربوهیدرات و خاکستر درصد ۵-۶ است. که این میزان افزایش ناشی از بالا بودن پروتئین

در کنجاله کنجد می باشد. لیزین به عنوان اصلی ترین اسید آمینه محدود کننده غلات شناخته می شود. نقش اصلی لیزین شرکت در سنتز پروتئین است. همچنین به عنوان یک پیش ماده برای بیوسنتز کارنتین به شمار می آید که نقش مهمی در بتا اکسیداسیون ندارد. کمبود لیزین در بدن موجب اختلال در ترمیم بافت عضله، تولید پادتن می شود. تحقیقات نشان داد که افزودن کنجاله کنجد به نان مسطح باعث افزایش لیزین و اسیدهای آمینه ضروری کل می شود (El-Adawy, 1997). همچنین در پژوهشی اضافه نمودن آرد کنجد به نانوذرت اکستروود شده افزایش معنی دار پروتئین این فرآورده ها را به همراه داشته که با نتایج این تحقیق مطابقت داشت (El-Adawy, 1997; Carvalho et al., 2012). نتایج تحقیقات جهان دیده و همکاران (۱۳۹۲) در بررسی اثرات مکمل پروتئینی کنجاله کنجد روی خواص رئولوژیکی خمیر نان باگت نیز نشان داد که استفاده از کنجاله کنجد درصد پروتئین نان باگت را افزایش می دهند که با نتایج تحقیق حاضر در توافق می باشد (Carvalho et al., 2012) بیان کردند که با اضافه کردن کنجاله کنجد به ذرت اکستروود شده ارزش تغذیه ای محصول نهایی بهبود می یابد. کنجاله کنجد موجب افزایش میزان پروتئین، چربی و خاکستر در محصول شد در حالی که میزان کربوهیدرات را کاهش داد که با نتایج تحقیق حاضر در توافق بود.



نمودار ۲- مقایسه میانگین درصد پروتئین تیمارهای ناگت مرغ

#### ۴-۴- نتایج آزمون ارزیابی درصد چربی

با توجه به نمودار ۳ ملاحظه گردید که اختلافات معنی داری بین درصد چربی تیمارهای ناگت مرغ در مقایسه با تیمار شاهد وجود داشت ( $p \leq 0/05$ ). اختلافات معنی داری بین میزان درصد چربی تیمارهای ناگت مرغ با مقادیر یکسان کنجاله کنجد وجود نداشت ( $p \leq 0/05$ ). بین درصد چربی تیمارهای ناگت مرغ تیمارهای با مقادیر ۱ و ۲ درصد صمغ لوبیای لوکاست اختلافات معنی داری بین وجود نداشت ( $p \leq 0/05$ ). به طور کلی روند افزایشی معنی داری با افزایش میزان از آرد کنجاله کنجد در میزان درصد چربی فرمولاسیون تیمارهای ناگت مرغ وجود داشت ( $p \leq 0/05$ ). در مقایسه با تیمار شاهد و همچنین افزایش درصد استفاده از صمغ لوبیای لوکاست در فرمولاسیون محصول ناگت مرغ می باشد. علت عدم تغییرات بر اساس صمغ لوبیای لوکاست ذاتا به ماهیت پلی ساکاریدی صمغ لوبیای لوکاست بر می گردد که قادر به ایجاد تغییرات معنی داری در میزان درصد چربی در محصول نهایی می باشد. به جهت بالا بودن درصد چربی آرد کنجاله کنجد مطابق با نمودار ۳ میزان درصد چربی تیمارهای ناگت مرغ با استفاده از آرد کنجاله کنجد و همچنین افزایش میزان

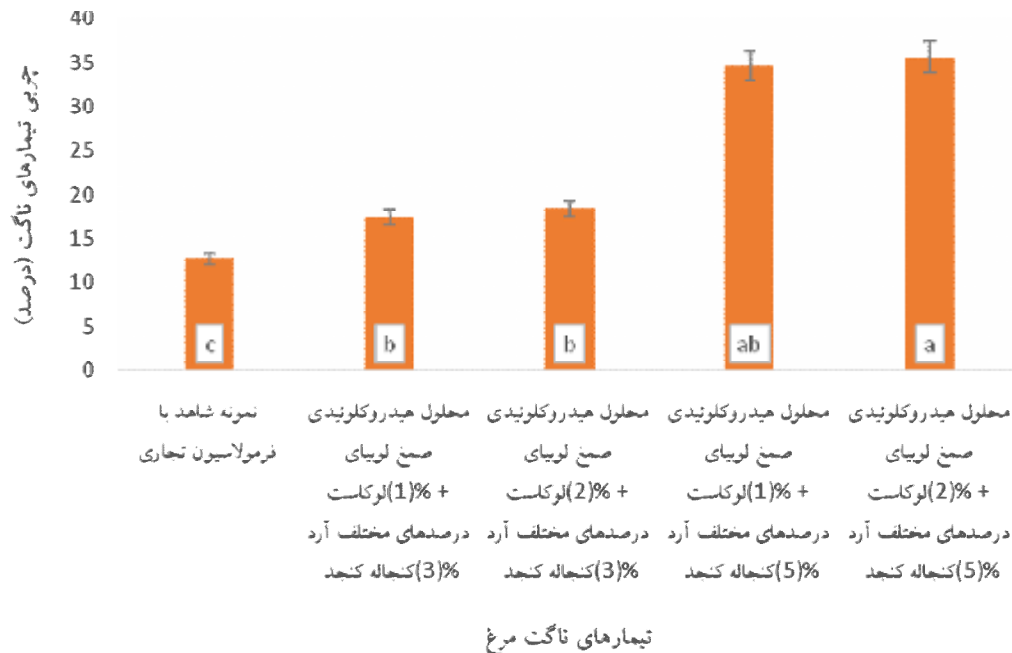
درصد استفاده از آن به طور معنی داری افزایش یافت. روغن کنجد شامل اسیدهای چرب غیراشباع از جمله اولئیک اسید، لینولئیک اسید، پالمیتیک اسید، لسیتینوآنتی اکسیدان هایی از جمله سیامین، سزامولین، سزامولوتوکوفرولاست ( Ahmad et al., 2006). روغن کنجد به دلیل دارا بودن چربیهای غیراشباع و فسفاتیدیل کولین (لسیتین) توانایی کاهش کلسترول، تری گلیسرید و افزایش HDL<sup>۱</sup> را دارد. در این راستا نیز تحقیقات مشابهی نیز وجود داشت. افزودن مخلوط آرد سویا، دانه شنبلیله، کنجد و کتان به آرد گندم دانه های با چربی بالا نشان داد که این مخلوط به دلیل میزان بالای چربی (۲۳ درصد) سبب افزایش میزان چربی در محصول نهایی می شود (Indrani et al., 2010). نتایج حاصل از این تحقیق با گزارش برخی از محققین که نتایج مشابهی را مشاهده نموده بودند همخوانی داشت (El-Adawy, 1997). (Carvalho et al., 2012) بیان کردند که با اضافه کردن کنجاله کنجد به ذرت اکسترو شده ارزش تغذیه ای محصول نهایی بهبود می یابد. کنجاله کنجد موجب افزایش میزان پروتئین، چربی و خاکستر در محصول شد در حالی که میزان کربوهیدرات را

1 -High Density Lipid



ارزیابی تأثیر استفاده از صمغ کتیرا درخمیرا به بر ویژگی‌های ناگت بوقلمون و مقایسه آن با صمغ کربوکسی متیل سلولز (CMC) نیز به نتایج مشابهی دست یافتند. آن‌ها دریافتند که استفاده از صمغ کتیرا و صمغ کربوکسی سلولز باعث عدم تغییرات معنی داری در درصد چربی محصول می‌شود که با نتایج تحقیق حاضر در توافق می‌باشد.

کاهش داد که با نتایج تحقیق حاضر در توافق بود. نتایج تحقیقات جهان‌دیده و همکاران (۱۳۹۲) در بررسی اثرات مکمل پروتئینی کنجاله کنجد روی خواص رئولوژیکی خمیر نان باگت نیز نشان داد که استفاده از کنجاله کنجد درصد چربی نان باگت را افزایش می‌دهد که با نتایج تحقیق حاضر در توافق می‌باشد. محبی و همکاران (۱۳۹۶) در بررسی



نمودار ۳ - مقایسه میانگین درصد چربی تیمارهای ناگت مرغ

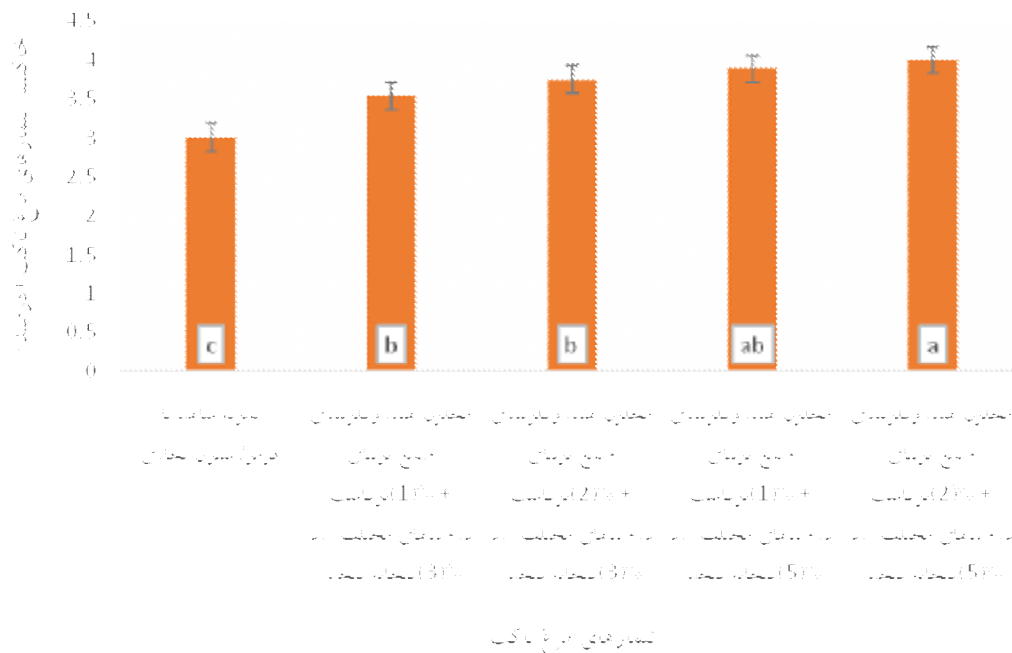
#### ۴-۵- نتایج آزمون ارزیابی درصد خاکستر

افزایش میزان درصد خاکستر محصول با افزایش میزان استفاده از کنجاله کنجد در فرمولاسیون محصول می‌باشد. نشان داده شده که مقدار خاکستر کنجاله کنجد بالاست به طوری که مقدار کلسیم کنجاله حاصل از روغن کشتی کنجد به روش مکانیکی ۱۵۰۰ میلی گرم در ۱۰۰ گرم کنجاله می‌باشد (Arriel et al., 2006). بنابراین افزایش میزان آرد کنجاله کنجد به میزان ۵ درصد نیز میزان خاکستر را در محصول نهایی افزایش داد. در این راستا نیز تحقیقات مشابهی نیز وجود داشت. توان و همکاران (۱۳۹۶) در بررسی تأثیر کنجاله کنجد

با توجه به نمودار ۴ نیز اختلافات معنی داری بین میزان درصد خاکستر تیمارهای ناگت مرغ وجود داشت. با افزایش میزان استفاده از کنجاله کنجد در فرمولاسیون تیمارهای ناگت میزان درصد خاکستر تیمارهای نان ناگت به طور معنی داری افزایش یافت. بالاترین میزان درصد خاکستر تیمارهای ناگت مرغ به کنجاله کنجد ۵ درصد و صمغ لوبیای لوکاست به میزان ۲ درصد و کمترین آن نیز به تیمار مرغ ناگت شاهد فاقد آرد کنجاله کنجد و صمغ لوبیای لوکاست تعلق داشت. بررسی نتایج ارزیابی درصد خاکستر تیمارهای ناگت مرغ نیز ناشی از

الاسلامی (۱۳۹۳) با بررسی اثر آرد تریکاله و صمغ کنیرا بر خواص کیفی و رئولوژی نان قالبی ترکیبی (گندم- تریکاله) نیز به نتایج مشابهی دست یافتند. آن ها دریافتند که استفاده از صمغ کنیرا باعث افزایش معنی داری در میزان خاکستر تیمارهای نان قالبی گردید که با نتایج تحقیق نیز مطابقت داشت. قرایی و همکاران (۱۳۹۲) نیز در بررسی ویژگی های رئولوژیکی و حسی نان بربری تولید شده از خمیر منجمد حاوی صمغ های کنیرا و ثعلب نیز به نتایج مشابهی دست یافتند. آن ها دریافتند که استفاده از ترکیبات هیدروکلوئیدی درصد خاکستر خمیر را به طور معنی داری افزایش می دهند که نتایج تحقیق حاضر در توافق بود.

و پلی ساکارید محلول در آب سویا برنان بربری نیز دریافتند که استفاده از کنجاله کنجد به طور معنی داری باعث افزایش میزان خاکستر محصول نهایی می گردد که با یافته های تحقیق حاضر در توافق می باشد. حضور صمغ ها و افزایش درصد استفاده از آن ها به طور معنی داری باعث افزایش درصد خاکستر تیمارهای ناگت مرغ گردید که در این راستا نیز تحقیقات مشابهی وجود داشت. هجرانی و همکاران (۱۳۹۴) نیز در بررسی های اثر صمغ گواروآنزیم آلفا آمیلاز بر بهبود کیفیت نان بربری نیم پز منجمد نیز به نتایج مشابهی دست یافتند. آن ها دریافتند که استفاده از صمغ گوار میزان خاکستر نان بربری را به طور معنی داری افزایش داد که با نتایج تحقیق حاضر نیز در توافق بود. رجبی احمد آباد و شیخ



نمودار ۴- مقایسه میانگین درصد خاکستر تیمارهای ناگت مرغ

میزان ۲ درصد افت پخت به طور معنی داری کاهش یافت. اما افزایش میزان افت پخت در تیمارهای ناگت با ۵ درصد آرد کنجاله کنجد بالاتر بود و تیمارهای مرغ ناگت با ۳ درصد باعث کاهش افت پخت تیمارهای مرغ ناگت مرغ

#### ۶-۴- نتایج آزمون درصد افت پخت

با توجه به نمودار ۵ ملاحظه شد که اختلافات معنی داری بین میزان میانگین درصد افت پخت تیمارهای ناگت مرغ وجود داشت ( $p \leq 0.05$ ). با افزایش میزان صمغ لویبای لوکاست به

گردید ( $p \leq 0/05$ ). تیمار مرغ ناگت شاهد نیز دارای افت پخت بالایی در مقایسه با سایر تیمارهای مرغ ناگت بود ( $p \leq 0/05$ ).



نمودار ۵- مقایسه میانگین درصد افت پخت تیمارهای مرغ ناگت

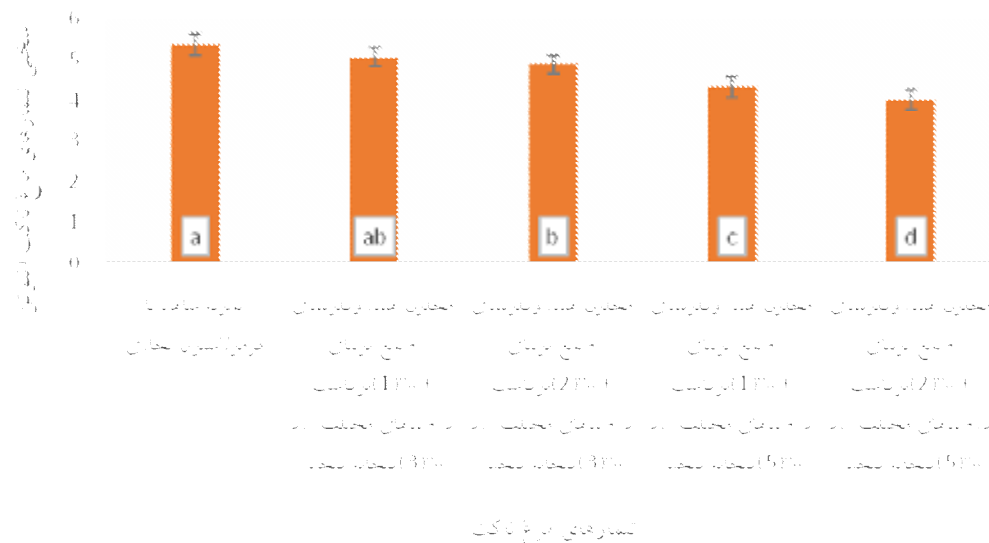
#### ۴-۶- نتایج بررسی بافت (سختی)

کردن به محصول وارد می‌کند تعریف می‌شود. صمغ با کاهش باندها و اتصالات بین پروتئین‌های گوشت موجب کاهش میزان سفتی فرآورده می‌شوند. در واقع صمغ موجب کاهش تشکیل ژل پروتئین‌های میوفیبریل می‌گردد که به دلیل قرارگیری صمغ در فضاهای خالی ماتریکس پروتئینی و از هم گسیختن اتصال پروتئین- پروتئین در شبکه ژلی فرآورده به واسطه حضور صمغ می‌باشد. در واقع اضافه کردن صمغ لوبیای لوکاست به سیستم موجب از هم گسیختن اتصال پروتئین- پروتئین در شبکه ژلی می‌شو و مقاومت محصول را کاهش می‌دهد و در نتیجه میزان سفتی کاهش می‌یابد. یکی دیگر از دلایل نرمی بیشتر تیمارهای حاوی صمغ مورد آزمون به دلیل ظرفیت بالای نگهداری آب این تیمارها می‌باشد. در این راستا تحقیقات مشابهی نیز وجود داشت. تحقیقات Foegeding و Ramsey در سال ۱۹۸۶ نشان داد که اضافه کردن صمغ زانتان موجب کاهش

نمودار ۶ نتایج بررسی بافت را نشان می‌دهد بر این اساس ملاحظه شد که اختلافات معنی داری بین میزان شاخص سختی تیمارهای مرغ ناگت وجود داشت ( $p \leq 0/05$ ). به طور کلی استفاده از صمغ لوبیای لوکاست و آرد کنجاله کنجد به طور معنی داری باعث کاهش شاخص سختی تیمارهای مرغ ناگت گردید ( $p \leq 0/05$ ). به طور کلی افزایش میزان استفاده از صمغ لوبیای لوکاست و صمغ دانه کنجد میزان شاخص سختی به طور معنی داری کاهش داد ( $p \leq 0/05$ ). به طوری که میزان سختی تیمارهای دارای ۲ درصد صمغ لوبیای لوکاست و ۵ درصد آرد کنجاله کنجد دارای میزان سختی کمتری از تیمار مرغ ناگت شاهد و تیمارهای با مقادیر ۱ درصد صمغ لوبیای لوکاست و همچنین ۳ درصد آرد کنجاله کنجد بود ( $p \leq 0/05$ ). سفتی یک ویژگی بافتی است که مطابق تعریف میزان نیروی مورد نیاز برای غیرشکل فرآورده است و به عنوان نیرویی که مصرف کننده، با دندان برای فشرده

گواروکاراگینان باعث کاهش میزان سفتی تیمارها نسبت به تیمارشاهد شدند.

میزان سفتی خمیرگوشت با چربی پایین می گردد. در سال ۲۰۰۶ در تحقیقی که بر تاثیر کاراگینان و گوار بر ویژگی های بافتی کوفته های کم چرب انجام داد بیان داشت که



نمودار ۶- مقایسه میانگین شاخص سختی بافت تیمارهای ناگت مرغ

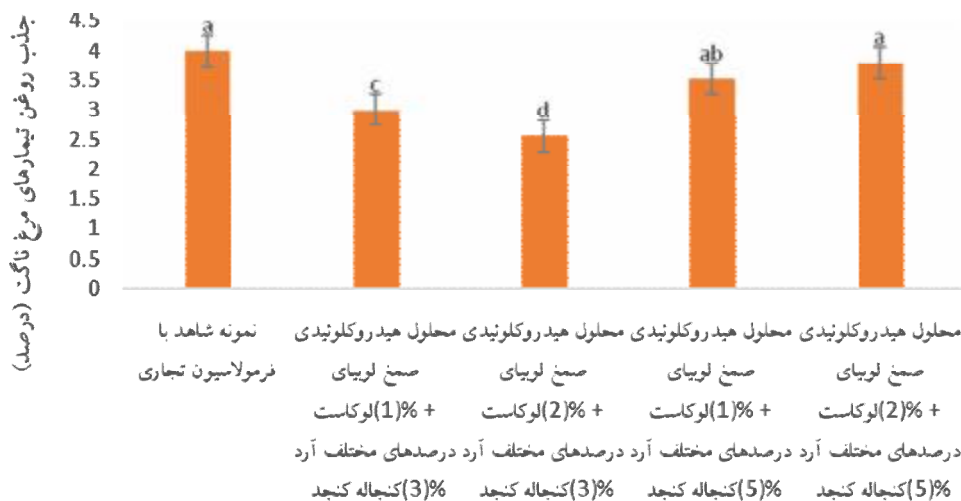
جذب روغن با افزایش میزان استفاده از صمغ در فرمولاسیون تیمارهای ناگت مرغ بود. به طور کلی در فرایند سرخ کردن در اثر تبخیر، رطوبت موجود در مواد غذایی، روغن جایگزین مولکولهای آب می شود به همین دلیل رطوبت، کاهش یافته و درصد روغن افزایش می یابد. استفاده از پوشش قبل از سرخ کردن، یک لایه همگن و یکنواخت را در اطراف ماده غذایی ایجاد میکند و باعث می شود که محصولات سرخ شده تری خود را با ممانعت از انتقال رطوبت از داخل ماده غذایی به پوسته و یا جذب رطوبت از محیط به داخل پوسته حفظ کنند، از این رو میزان درصد جذب رطوبت را در محصول نهایی کاهش می دهند. در این راستا نیز تحقیقات مشابهی نیز وجود داشت. جرجانی و همراهی (۱۳۹۴) در بررسی تأثیر هیدروکلوئیدهای واروزانتان بر کاهش جذب روغن در فرایند سرخ کردن بادمجان به نتایج مشابهی دست یافتند آن ها دریافتند که استفاده از صمغ ها درصد جذب روغن را

#### ۴-۷ نتایج ارزیابی درصد جذب روغن

با توجه به نمودار ۶ ملاحظه شد که اختلافات معنی داری بین میزان میانگین درصد جذب روغن تیمارهای مرغ ناگت وجود داشت ( $p \leq 0/05$ ). بالاترین میزان میانگین درصد جذب روغن تیمارهای مرغ ناگت به تیمار شاهد فاقد صمغ لوییای لوکاست و آرد کنجاله کنجد تعلق داشت ( $p \leq 0/05$ ). با افزایش میزان درصد صمغ دانه لوکاست در فرمولاسیون تیمارهای ناگت مرغ میزان درصد جذب روغن تیمارهای مرغ ناگت به طور معنی داری کاهش یافت ( $p \leq 0/05$ ). اما افزایش میزان درصد جذب روغن در تیمار مرغ ناگت با ۵ درصد آرد کنجاله کنجد به طور معنی داری بالاتر از تیمار مرغ ناگت دارای ۳ درصد کنجاله کنجد می باشد ( $p \leq 0/05$ ). با افزایش میزان صمغ لوییای لوکاست میزان درصد جذب روغن تیمارهای مرغ ناگت به طور معنی داری کاهش یافت ( $p \leq 0/05$ ). بررسی نتایج ارزیابی درصد جذب روغن بیانگر کاهش میزان درصد

نمودند. افزودن هیدروکلونیدها باعث کاهش جذب روغن شد. Garcia و همکاران (۲۰۰۴) استفاده از متیل سلولز در کاهش جذب روغن در محصولات سرخ شده از جمله خلال های سیب زمینی و خمیرهای قرصی شکل را مورد بررسی قرار دادند. آن ها جذب روغن را در محصولات سرخ شده از جمله خلال های سیب زمینی و خمیرهای قرصی شکل مورد بررسی قرار دادند و دریافتند که موثرترین ماده پوششی میزان ۳۵-۴۰ درصد جذب روغن را کاهش داد که با نتایج تحقیق حاضر در توافق بود. <sup>۱</sup> Susan and Gaori (۲۰۰۲) نیز نشان دادند که استفاده از مواد هیدروکلونیدی نظیر ژلاتین، صمغ ژلان، کاپاکاراگینان، ایزوله پروتئین آب پنیر، پکتین و متیل سلولز باعث کاهش میزان جذب روغن در محصولات سرخ شده غلات می شود که با نتایج تحقیق حاضر در توافق بود.

در محصول کاهش می دهد که با نتایج تحقیق حاضر در توافق می باشد. پوشش دهی تیمارهای ناگت مرغ با مواد هیدروکلونیدی نیز باعث کاهش جذب روغن می شود. استفاده از پوشش قبل از سرخ کردن یک لایه یک شکل و یکنواخت را در اطراف ماده غذایی ایجاد می کند و باعث می شود که محصولات سرخ شده تردی خود را با ممانعت از انتقال رطوبت از داخل ماده غذایی به پوسته و یا جذب رطوبت از محیط به داخل پوسته و یا جذب رطوبت از محیط به داخل پوسته حفظ کنند، علاوه بر این عطر و طعم ماده غذایی بهبود می یابد. Akdeniz و همکاران (۲۰۰۶) تأثیر افزودن هیدروکسی پروپیل متیل سلولز، صمغ گوار، صمغ زانتان و همچنین ترکیب گوار-گزانتان به فرمولاسیون پوشش، در کیفیت قطعات سرخ شده هویج را ارزیابی



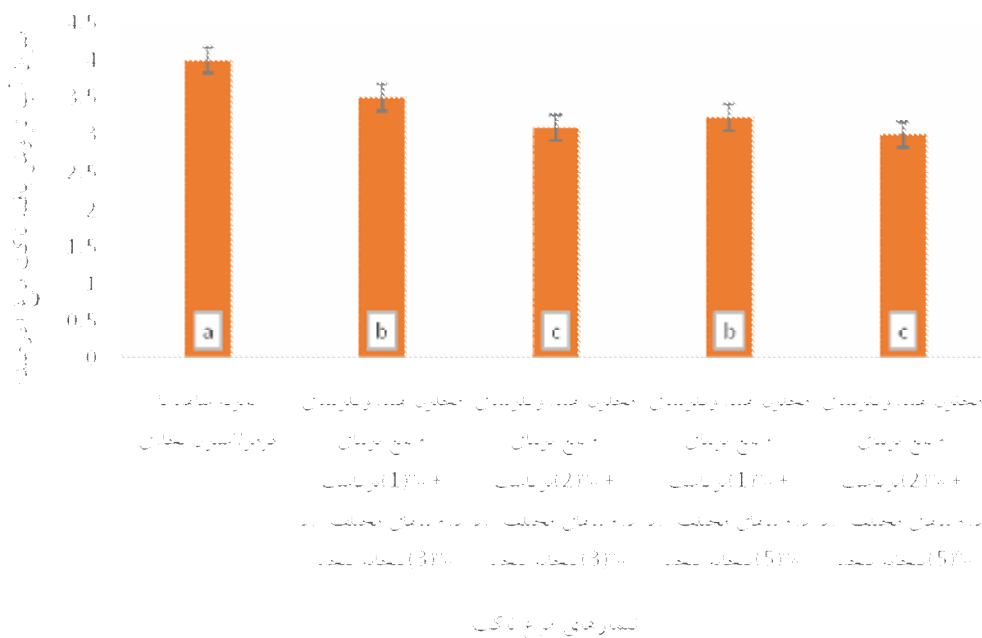
تیمارهای مرغ ناگت

نمودار ۷- مقایسه میانگین درصد جذب روغن تیمارهای مرغ ناگت مرغ

## ۴-۸ نتایج ارزیابی میزان آب تراوش یافته

با توجه به نمودار ۸ ملاحظه شد که اختلافات معنی داری بین میزان میانگین میزان آب تراوش یافته تیمارهای مرغ ناگت وجود داشت ( $p \leq 0/05$ ). بالاترین میزان میانگین آب تراوش یافته تیمارهای مرغ ناگت به تیمار شاهد فاقد صمغ لوبیای لوکاست و آرد کنجاله کنجد تعلق داشت ( $p \leq 0/05$ ). با افزایش میزان درصد استفاده از صمغ دانه لوکاست در فرمولاسیون تیمارهای مرغ ناگت میزان آب تراوش یافته تیمارهای مرغ ناگت به طور معنی داری کاهش یافت ( $p \leq 0/05$ ). اما میزان آب تراوش یافته در تیمار مرغ ناگت با ۵ درصد آرد کنجاله کنجد اختلاف معنی داری با تیمار مرغ ناگت دارای ۳ درصد کنجاله نشان نداد ( $p > 0/05$ ). میزان آب تراوش یافته در تیمارهای با مقادیر دارای صمغ لوبیای لوکاست و همچنین تیمارهای دارای آرد کنجاله کنجد با مقادیر مساوی اختلافات معنی داری با یکدیگر نشان ندادند ( $p \leq 0/05$ ). مقدار آب تراوش یافته راهی غیر مستقیم برای اندازه گیری ظرفیت نگهداری آب می باشد. مقدار بالاتر آن نشان دهنده ظرفیت نگهداری آب کمتر است. صمغ‌ها یک عامل مؤثر و قوی در اتصال با آب و نگهداری آن در فرآورده به شمار می‌آیند. از جمله صمغ‌های مؤثر در افزایش ظرفیت نگهداری آب در نمونه‌های مرغ ناگت می‌توان به صمغ لوبیای لوکاست اشاره نمود. که اهمیت این صمغ‌ها به دلیل خاصیت آبدوستی آنها می‌باشد. در واقع توانایی این صمغ‌ها در نگهداری آب ناشی از ایجاد پیوندهای هیدروژنی با مولکول‌های آب است که این امر موجب افزایش ظرفیت نگهداری آب تیمارها می‌گردد. صمغ‌ها ترکیبات پلی ساکاریدی بوده که دارای قابلیت جذب بالای

مولکول‌های آب می‌باشند. با افزایش میزان استفاده از صمغ لوبیای لوکاست در فرمولاسیون ناگت مرغ به دلیل افزایش تعداد پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های آب میزان آب آزاد درون تیمارهای مرغ ناگت مرغ افزایش یافته و همچنین ظرفیت نگهداری آب به طور معنی داری افزایش می‌یابد اما این آب به صورت اتصال یافته با صمغ بوده و توسط ترکیبات پلی ساکاریدی صمغ و همچنین ترکیبات فیبری کنجاله کنجد به دام می‌افتد. در این راستا نیز تحقیقات مشابهی نیز وجود داشت. محبی و همکاران (۱۳۹۶) در بررسی ارزیابی تاثیر استفاده از صمغ کتیرا در خمیرابه بر ویژگی‌های ناگت بوقلمون و مقایسه آن با صمغ کربوکسی متیل سلولز (CMC) نیز به نتایج مشابهی دست یافتند. آن‌ها دریافتند که استفاده از صمغ کتیرا و صمغ کربوکسی سلولز باعث کاهش میزان آب تراوش یافته محصول می‌شود که با نتایج تحقیق حاضر در توافق می‌باشد. نوروزی و خسروشاهی اصل (۱۳۹۶) نیز در تحقیقات خود با عنوان بررسی پوشش‌دهی با صمغ کربوکسی متیل سلولز و پودر هسته خرما بر میزان جذب روغن و خواص کیفی ناگت سرخ شده به روش عمیق به نتایج مشابهی دست یافتند. آن‌ها دریافتند فیبر موجود در پودر هسته خرما و صمغ کربوکسی متیل سلولز میزان آب تراوش یافته را کاهش می‌دهد که با نتایج تحقیق حاضر در توافق بود. حق شناس و همکاران (۱۳۹۲) در بررسی تأثیر افزودن بتاگلوکانو کربوکسی متیل سلولز بر ویژگی‌های حسی و فیزیکی ناگت میگوی فراسودمند به تاثیر صمغ‌های بتاگلوکان و کربوکسی متیل سلولز در کاهش میزان آب تراوش یافته اشاره نمودند که با نتایج تحقیق حاضر در توافق بود.



نمودار ۸- مقایسه میانگین درصد آب تراوش یافته تیمارهای ناگت مرغ

#### ۹-۴- نتایج ارزیابی حسی

با توجه به نمودار ۹ مشاهده شد که از نظر ارزیابی حسی با امتیاز رنگ ظاهری اختلافات معنی داری بین مقادیر ۳ و ۵ درصد آرد کنجاله کنجد وجود نداشت ( $p \leq 0/05$ ). به عبارت دیگر در مقایسه با تیمار مرغ ناگت شاهد تیمارهای ناگت دارای آرد کنجاله کنجد از مطلوبیت رنگ ظاهری بالاتری برخوردار بود اما با افزایش میزان استفاده از صمغ لوبیای لوکاست از میزان مطلوبیت نهایی رنگ ظاهری تیمارهای ناگت مرغ به طور معنی داری کاهش یافت. به طوری که تیمار مرغ ناگت دارای ۲ درصد صمغ لوبیای لوکاست دارای امتیاز رنگ ظاهری کمتری در مقایسه با تیمار مرغ ناگت با ۱ درصد صمغ لوبیای لوکاست بود. نتایج نشان داد که استفاده از آرد کنجاله کنجد در مقادیر ۳ درصد میزان مطلوبیت بافت تیمارهای ناگت مرغ را به طور معنی داری افزایش داد اما در مقادیر ۵ درصد میزان مطلوبیت بافت تیمارهای ناگت به طور معنی داری کاهش یافت ( $p \leq 0/05$ ). امتیاز تیمارهای ناگت مرغ با مقادیر ۱ و ۲ درصد اختلافات معنی داری با یکدیگر نداشتند

با استفاده از صمغ لوبیای لوکاست در مقادیر ۱ و ۲ درصد اثرات معنی داری بر روی امتیاز عطر و بو تیمارهای ناگت مرغ نشان نداد اما در مورد کنجاله کنجد استفاده از مقادیر ۵ درصد باعث کاهش امتیاز عطر و بو تیمارهای ناگت مرغ در مقایسه با تیمار شاهد و همچنین تیمارهای ناگت دارای ۳ درصد آرد کنجاله کنجد گردید. اختلافات معنی داری بین میزان امتیاز طعم و مزه تیمارهای ناگت مرغ وجود داشت ( $p \leq 0/05$ ). با افزایش میزان استفاده از صمغ لوبیای لوکاست به ۲ درصد میزان امتیاز طعم و مزه تیمارهای مرغ ناگت به طور معنی داری کاهش یافت ( $p \leq 0/05$ ). استفاده از آرد کنجاله کنجد به میزان ۵ درصد به طور معنی داری باعث افت امتیاز طعم و مزه تیمارهای ناگت مرغ حتی به میزان پایین تر از تیمار شاهد گردید ( $p \leq 0/05$ ). تیمارهای ناگت مرغ به میزان ۳ درصد دارای امتیاز طعم و مزه بالاتری در مقایسه با تیمار مرغ دارای ۵ درصد آرد کنجاله کنجد بودند. با توجه به نمودار ۸ اختلافات معنی داری بین میزان امتیاز قابلیت

حرارت باعث تیرگی می گردد که در مقادیر ۲ درصد چندان مطلوب نمی باشد. همچنین ویژگی های عطر و بو نیز در مقادیر بالای کنجاله کنجد به طور معنی داری کاهش می یابد که به دلیل ترکیبات سزامولین موجود در کنجاله بوده و طعم و بوی مرغ را پوشش می دهد که از نظر ارزیاب ها چندان مطلوب نبود. همچنین به دلیل افزایش درصد رطوبت بالای محصول و نرم شدگی بیش از حد و همچنین کاهش تدری محصول از میزان امتیاز قابلیت جویدن بافت میز به طور معنی داری کاسته شد (حسینی و همکاران، ۱۳۹۰). همچنین آرد کنجاله کنجد دارای ترکیبات فیبری بالایی می باشد که در مقادیر ۵ درصد اثرات نامطلوبی بر روی میزان امتیاز قابلیت جویدن داشته و آن را کاهش داد. همچنین افزایش درصد جذب روغن و همچنین افزایش درصد افت پخت همبستگی منفی و معنی داری با بافت و پذیرش کلی وجود داشت که باعث کاهش امتیاز بافت و نهایتا پذیرش کلی شد. در این راستا نیز تحقیقات مشابهی نیز وجود داشت. حق شناس و همکاران (۱۳۹۲) در بررسی تأثیر افزودن بتاگلوکان و کربوکسی متیل سلولز بر ویژگی های حسی و فیزیکی ناگت میگوی فراسودمند به تاثیر صمغ های بتاگلوکان و کربوکسی متیل سلولز در افزایش مطلوبیت نهایی محصول در مقادیر ۱ و ۲ درصد و کاهش مطلوبیت در مقادیر بالاتر اشاره نمودند که با نتایج تحقیق حاضر در توافق بود. Susan and Gaori (۲۰۰۲) نیز نشان دادند که استفاده از مواد هیدروکلونیدی نظیر ژلاتین، صمغ ژلان، کاپاکاراگینان، ایزوله پروتئین آب پنیر، پکتین و متیل سلولز باعث افزایش مطلوبیت حسی در محصولات سرخ شده غلات می شود که با نتایج تحقیق حاضر در توافق بود.

جویدن تیمارهای ناگت مرغ وجود داشت ( $p \leq 0/05$ ). با افزایش میزان استفاده از صمغ لوییای لوکاست به میزان ۱ درصد میزان امتیاز قابلیت جویدن تیمارهای مرغ ناگت به طور معنی داری افزایش و در مقادیر ۲ درصد در تیمارهای مرغ ناگت دارای آرد کنجاله کنجد به میزان ۳ درصد کاهش یافت ( $p \leq 0/05$ ). استفاده از آرد کنجاله کنجد به میزان ۵ درصد به طور معنی داری باعث افت امتیاز قابلیت جویدن تیمارهای ناگت مرغ حتی به میزان پایین تر از تیمار شاهد گردید ( $p \leq 0/05$ ). تیمار ناگت مرغ به میزان ۵ درصد اما دارای ۲ درصد صمغ لوییای لوکاست از قابلیت جویدن بالاتری در مقایسه با تیمار ناگت مرغ دارای ۵ درصد آرد کنجاله کنجد و ۱ درصد صمغ لوییای لوکاست برخوردار بود. با توجه به نمودار ۸ مشاهده شد که اختلافات معنی داری بین پذیرش کلی تیمارهای ناگت مرغ وجود داشت بالاترین میزان امتیاز پذیرش کلی به تیمار ناگت مرغ دارای ۳ درصد آرد کنجاله کنجد و ۱ درصد صمغ لوییای لوکاست و کمترین آن نیز به تیمار ناگت مرغ دارای ۵ درصد آرد کنجاله کنجد با ۲ درصد صمغ لوییای لوکاست تعلق داشت ( $p \leq 0/05$ ). استفاده از صمغ لوییای لوکاست به میزان ۱ درصد و آرد کنجاله کنجد به میزان ۳ درصد دارای اثرات مطلوبی بر روی میزان امتیاز پذیرش کلی تیمارهای ناگت مرغ بود. بررسی نتایج ارزیابی خصوصیات حسی نشان داد که رنگ ظاهری تحت تاثیر کنجاله کنجد قرار میگیرد که به دلیل تغییرات ترکیبات رنگی آن می باشد اما این تغییرات از نظر ارزیاب ها نامطلوب نمی باشد اما استفاده از صمغ ها در حین سرخ کردن به دلیل سوبسترا برای منابع پلی ساکارییدی و تغییرات مایلارد در حین





نمودار ۹- نتایج ارزیابی حسی تیمارهای ناگت مرغ

### ۵- نتیجه گیری

در این بررسی تأثیرات آرد کنجاله کنجد و صمغ لوبیای لوکاست بر روی خواص حسی و فیزیکوشیمیایی ناگت مرغ بررسی شد. نتایج نشان داد که استفاده از مقادیر ۳ درصد آرد کنجاله کنجد و همچنین ۱ درصد صمغ لوبیای لوکاست دارای اثرات مطلوبی بر روی خصوصیات درصد جذب روغن، درصد آب تراوش یافته، خصوصیات حسی و همچنین حفظ خصوصیات فیزیکوشیمیایی به عنوان تیمار بهینه بود. اما در تیمارهای ناگت مرغ با مقادیر ۵ درصد آرد کنجاله کنجد و ۲ درصد صمغ لوبیای لوکاست میزان استاندارد های ناگت تغییر کرده و همچنین از نظر ارزیاب ها و توجه به خصوصیات حسی نیز نامطلوب ارزیابی شد. نهایتا ارزیاب ها تیمار ناگت مرغ با ۱ درصد صمغ لوبیای لوکاست و ۳ درصد آرد کنجاله می تواند در تهیه ناگت مرغ با اهداف کاهش جذب روغن و درصد آب تراوش یافته و بهره مندی از خصوص آرد کنجاله کنجد استفاده شود.

### ۶- منابع

- توان، ز، حاجتی، م، ناصحی، ب، جویده، ح. ۱۳۹۶. تأثیر کنجاله کنجد و پلی ساکارید محلول در آب سویا بر ویژگی های نان رببری، مهندسی بیوسیستم ایران، دوره ۴۸، شماره ۲، ص ۳۳۳-۳۴۲.
- جهاننیده، ح، حداد خداپرست، م. ح. و تقی زاده، م. ۱۳۹۲، بررسی اثرات مکمل پروتئینی کنجاله کنجد روی خواص رئولوژیکی خمیر نان باگت، بیست و یکمین کنگره ملی علوم و صنایع غذایی، شیراز، دانشگاه شیراز،
- جرجانی س و همراهی و ۱۳۹۶. تأثیر هیدروکلونیدهای گوار و زانتان بر کاهش جذب روغن در فرایند سرخ کردن بادمجان، نشریه پژوهشهای صنایع غذایی. جلد ۵۲، شماره ۵، سال ۱۳۹۴.
- حسینی، ف، میلانی، ا. و بلوریان، ش. ۱۳۹۰. تأثیر میکروکریستالین سلولز به عنوان جایگزین چربی بر ویژگی های فیزیکوشیمیایی، بافتی

- محصولی فراسودمند. علوم و صنایع غذایی، شماره ۷۳، دوره ۱۴، ص ۱۲-۱. ۱۳۹۶.
۱۲. محبی، م.، قیصران پور، آ.، صلاحی، س.م. ر. ۱۳۹۶. ارزیابی تاثیر استفاده از صمغ کتیرا در خمیرابه بر ویژگی‌های ناگت بوقلمون و مقایسه آن با صمغ کربوکسی متیل سلولز (CMC)، علوم و صنایع غذایی شماره ۶۴، دوره ۱۴، ص ۲۰۹-۲۰۱.
۱۳. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. ۱۳۸۶. استاندارد ملی ۹۸۶۹. ناگت مرغ آماده مصرف منجمد- آیین کار فراوری - تولید و بسته بندی.
۱۴. نوروژی، ر.، خسروشاهی اصل، ا. ۱۳۹۶. بررسی پوشش دهی با صمغ کربوکسی متیل سلولز و پودر هسته خرما بر میزان جذب روغن و خواص کیفی ناگت سرخ شده به روش عمیق، اولین همایش ملی تکنولوژی‌های نوین در علوم و صنایع غذایی و گردشگری ایران، دانشگاه جامع علمی کاربردی استان مازندران- مرکز آموزش علمی کاربردی میزبان و شرکت دانش بنیان پژوهشگران فن آور برنا - دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی ساری و گرگان-دانشگاه شهید باهنر کرمان.
۱۵. قرایی، ز.، عزیزی، م.ح.، برزگر، م.، پنجکی، س. م. ح. ۱۳۹۲. بررسی ویژگی‌های رئولوژیکی و حسی نان بربری تولید شده از خمیر منجمد حاوی صمغ‌های کتیرا و ثعلب، جلد ۸ شماره ۳ ص ۱۴۴-۱۳۷.
۱۶. س. ع.، یوسف زاده ثانی، س. ۱۳۹۵. بررسی اثر افزودن صمغ های دانه ریحان و زانتان بر میزان جذب روغن و خواص کیفی ناگت مرغ، نشریه نوآوری در علوم و فناوری غذایی، سال نهم، شماره اول، ص ۷۱-۸۰.
- وحسی همبرگر کم چرب. پژوهشهای صنایع غذایی.. (۳)۲۱. ۳۷۲-۳۸۱.
۵. حق شناس، م.، حسینی، ه.، نایب زاده، ک.، راشدی، ح.ر.، رحمت زاده، ب. ۱۳۹۲. تاثیر افزودن بتا گلوکان و کربوکسی متیل سلولز بر ویژگی‌های حسی و فیزیکی ناگت میگوی فراسودمند، مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران، سال هشتم، شماره ۳، ص ۶۵-۷۲.
۶. دهقان نصیری، ف.، محبی، م.، طباطبایی، ف. و حداد خدا پرست، م. ۱۳۹۰. اثر آرد ذرت بر ویژگیهای کیفی ناگت میگوی سرخ شده به روش عمیق با استفاده از دو نوع فرایند آماده سازی. نشریه پژوهشهای علوم و صنایع غذایی ایران.. (۳)۸، ۳۷۸-۳۸۶.
۷. رادمهر، ا و معتمدزادگان. ۱۳۹۲. اثر آنزیم ترانس گلوتامیناز میکروبی و نمک روی ویژگیهای فیزیکی شیمیایی ناگت مرغ، نشریه پژوهشهای صنایع غذایی، جلد ۲۳، شماره ۳، ص ۳۰۳-۲۹۳.
۸. رجبی احمد آباد، ح.، شیخ الاسلامی، ز. ۱۳۹۳. اثر آرد تر تیکاله و صمغ کتیرا بر خواص کیفی و رئولوژی نان قالبی ترکیبی (گندم- تریتیکاله)، سومین همایش ملی علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی قوچان.
۹. رکنی، ن. ۱۳۸۳. علوم و صنایع گوشت. تهران، انتشارات دانشگاه تهران. ۱۲۱-۱۱۰.
۱۰. فاطمی، ح. ۱۳۸۳. شیمی مواد غذایی، نشر شرکت سهامی انتشار، ۴۸۰ ص.
۱۱. کریمی، م.، شیخ الاسلامی، ز.، صحرائیان، ب.، قیافه داودی، م.، نقی پور، ف. ۱۳۹۶. کاربرد آرد کنجاله کنجد در نان باگت (برنج- ذرت) حاوی صمغ گوار و کربوکسی متیل سلولز جهت تولید

- sausage as related to content. *Food science*. 60(4): 673-677.
26. Claus, J.R., Hunt, M.C.1991. Low fat high added water bologna formulated with texture-modifying ingredients. *Food science*, 56(3):643-647.
27. Carvalho, C.W.P., Takeiti, C.Y., Freitas, D.D.G.C& .Ascheri, J.L.R. 2012. Use of sesame oil cake(*Sesamum indicum* L.) on corn expandedextrudates. *Food Research International*: 45(1) ,434-443.
28. Desmond, E. M., and Troy, D. J. 2001.Effect of lactic and citric acid on Low-value Beef used for emulsion-type Meat Products. *Lebensm.-Wiss. u. - Technol*, 34:374-379.
29. Demirci, Z., Yilmaz, I., Demirci, A. 2014.Effects of xanthan, guar, carrageenan and locust bean gum addition on physical, chemical and sensory properties of meatballs. *Food Sci Technol*, 51(5):936-942.
30. El-Adawy, T.A. 1997. Effect of sesame seed proteinsupplementation on the nutritional. Physical.Chemical and sensory properties of wheat flourbread. *Food Chemistry*, 59(1), 7-14.
31. Jellinek, G .1985. Sensory Evaluation of Food Theory and practice, Vol- 1 P: 252.
32. Garcia, M.L., Dominguez, R., Galvez, M., Casas, D. and Selgas, C.2002.Utilization of cereal and fruit fibres in low fat dry fermented sausages.*Meat Science*, 60,227-236.
33. Hershko V.&Nussinovitch A.2008.The Behavior of Hydrocolloid Coatings on Vegetative Materials, *Biotechnology Progress*, 14(5): 756-765.
34. Garcia M A, Ferreroa C, Be'rtolaa N, Martinoa M. and Zaritzkya N. 2004. Edible coatings from cellulose derivatives to reduce oil uptake in fried products Innovative. *Food Science and Emerging Technologies* 3: 391-397.
35. Journal of Texture StudiesIndrani C.,Soumya C,Rajiv J.,Rao G.V.2010.Multigrain bread , Its dough rheology, Microstructure, Quality and Nutritional characteristics, *Journal of*
۱۷. هاشمی روان، م.، شکرانه، ن. ۱۳۹۱. اثر جایگزینی کربوکسی متیل سلولز CMC بر روی ویژگیهای شیمیایی و بافت سوسیس آلمانی، علوم غذایی و تغذیه، سال دهم، شماره ۱، ص ۵۰-۴۱.
۱۸. هجرانی، ت.، مرتضوی، س.ع.، شیخ الاسلامی، ز.، قیافه داوودی، م. ۱۳۹۴. اثر صمغ گوار و آنزیم آلفا آمیلاز بر بهبود کیفیت نان بربری نیم پز منجمد، سال یازدهم، شماره پنجم، ص ۵۲۰-۵۰۸.
19. Akdeniz N, Sain S and Sumnu G.2006. Functionality of batters containing different gums for deepfat frying of carrot slices. *Journal of Food Engineering*. 75(4): 522-526.
20. Avazsufiyan, A., Alami, M., Sadeghi, Mahoonak, A., Ghorbani, M. and Ziiaifar, A.2015.Application of sweet almond meal and xanthan gum in production of gluten free cake.*Research and Novelty in food Science* .3(2):185-196.
21. Arriel, N. H. C., Araujo, A. E., Soares, J. J., Beltrão, N. E. M., & Firmino, P. T.2006.Cultivo do gergelim: Sistemas de produção. Campina Grande: Embrapa Cotton.
22. AOAC Official methods, 1995. Official method of analysis of AOAC International, 16th edition.
23. Ahmad, S.T., Joyce, M.V., Boggess, B., O'Tousa, J.E. 2006. The role of Drosophila ninaG oxidoreductase in visual pigment chromophore biogenesis. *Journal of Biological Chemistry*. 281(14): 9205-9209.
24. Baldwin, F.Zabik, M.E. and L.E. Dawson. 1994. The acceptability of cooked poultry protected by an edible acetylated monog-lyceride coating during fresh and frozen storage. *Food Technology*,(17):87-91
25. Carballo,J., Ba rreto, G., and Jimenez Colmenero, F.1995.Starch and egg white influence on properties of bologna

- Texture Studies*, 41(3): 302-319.
36. Long S, Hin S and Rawdkuen S. 2007. Effect of microbial transglutaminase on textural properties of Herbal minced fish sausage (Pla-yor) from tilapia. *International Food Research Journal* 18: 763-767.
  37. Naofumi, M., Tomoko, M., Michiyo, W., and Shirou, Y. 2007. Pre-Germinated brown rice substituted bread: dough characteristics and bread structure. *Food Properties*; 10: 779-89.
  38. Namiki, M. 1995. The chemistry and physiological function of sesame. *Food Reviews International*, 11(2):281-329.
  39. Ramsey S.R & Foegeding. 1986 Effect of Gums on Low-Fat Meat Batters, *Journal of Food Science* banner, 51(1):33-36.
  40. Susan EM, Gaori ME. 2002. Comparison of chickpea and soy protein isolate and whole flour as biodegradable plastics. *Ind Crops Products* . 11: 227-36.

(Original Research Paper)  
**Investigating the Effect of Locust Bean Sesame Meal Flour on  
Physicochemical and Sensory Properties of Chicken Nuggets**

Parisa Abbasi<sup>1</sup>, Shadi Mehdi Khani<sup>2\*</sup>

1- MSc Graduated of Food Science and Technology, Shahre - Qods Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

2- Assistant Professor, Department of food Science and Technology, Shahre - Qods Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Received: 10/04/2018

Accepted: 27/06/2018

**Abstract**

Today, the outbreak of high-fat contamination in people's diets has led to a tendency towards low-fat foods with favorable qualitative properties. A large number of hydrocolloids compounds and additives can be used to improve and reducing of fat in fried foods, among which are the main group of these substances. In this research, locust bean gum was used in concentration of 1 and 2%, as well as sesame oil flour in 3 and 5% for nugget dressing. Fat (%), protein (%), moisture (%), moisture absorption, baking rate, amount leakage water, ash (%) and also rheological evaluation for chicken nugget were done. Also, sensory properties including (taste, texture, color, texture, chewiness and overall acceptance) were investigated by 10 educated panelist with 5-point Hedonic method. The design was done in a randomized complete block design with three replications. Data were analyzed by Minitab software version 16. The results showed that the using of locust beans gums and sesame oilseed meal increased the moisture content, fat, protein content of chicken nuggets hardness reduced and hardness increased. Also, water seeping (%) was transmitted, moisture absorption (%) decreased by 35% compared to control treatment and the rate of baking dough significantly declined ( $p \leq 0.05$ ). Regarding the sensory evaluation results, favorability of chicken nuggets in 5% of meal and 2% of locust bean gum were encountered with decreasing scores of evaluators. Finally, treatment with 1% locust bean and 3% rapeseed meal were selected as optimum treatment.

**Keywords:** Rapeseed Meal, Nuggets Chicken, Locust Bean Gum

---

\*Corresponding Author: [Dr\\_sh\\_112@yahoo.com](mailto:Dr_sh_112@yahoo.com)