

# ارزیابی ویژگی های حسی کالباس

مهرداد محمدی<sup>۱</sup>، فیروز عقابی<sup>۲\*</sup>، فریباسید احمدیان<sup>۳</sup>

۱-دانش آموخته کارشناسی ارشد رشته علوم و صنایع غذایی و کارشناس تحقیقات صنایع غذایی، انستیتو تحقیقات تغذیه ای و صنایع غذایی کشور

۲-استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

۳-کارشناس تحقیقات صنایع غذایی، انستیتو تحقیقات تغذیه ای و صنایع غذایی کشور

## چکیده

نظر به اهمیت فراوان ویژگی های حسی فرآورده های گوشتی از نظر مصرف کننده، افزایش مصرف فرآورده های گوشتی، وجود گزارش هایی مبنی بر تاثیر قابل توجه چربی، آب و جانشین های چربی بر ویژگی های حسی فرآورده های گوشتی، این تحقیق به منظور ارزیابی ویژگی های حسی کالباس پر چرب و کالباس های کم چرب ۶۰ درصد گوشت، در انستیتو تحقیقات تغذیه ای و صنایع غذایی کشور و شرکت گوشتیران در سال ۱۳۸۵ انجام شد. این تحقیق به روش های اکتشافی و تجربی انجام گرفت و تکنیک مورد استفاده، مشاهده و تکمیل پرسشنامه بود. تیمار ها در ۳ تکرار مجموعاً به تعداد ۲۱ فرمول تولید شدند. ویژگی های حسی نظیر رنگ، طعم، آبدار بودن، سفتی و کام پذیری توسط ۸ ارزیاب آموزش دیده با استفاده از آزمون امتیاز دهی و به روش مقیاس طبقه ای ۸ درجه ای و پذیرش کلی توسط ۳۱ ارزیاب آموزش ندیده با استفاده از روش آزمون رتبه بندی تعیین شدند و با آماره ناپارامتری Kruskal-Wallis و به دنبال آن با Mann-Whitney U مورد قضاوت آماری قرار گرفتند. برای تشخیص وجود همبستگی بین ویژگی های حسی تیمارها از آزمون ناپارامتری Spearman's rho Correlation یک طرفه استفاده شد. تمامی فرمول های کم چرب رنگ قرمز، آبداری و پذیرش کلی بالاتری نسبت به فرمول کنترل داشتند ( $P < 0.05$ ) اما طعم و سفتی آنها با فرمول کنترل تفاوت معنی داری نداشت. بین رنگ و سفتی، همبستگی مستقیم و متوسطی ( $r = 0.55$ ) وجود داشت. بین رنگ و طعم ( $r = 0.47$ )، بین طعم و آبدار بودن ( $r = 0.41$ ) و بین طعم و سفتی ( $r = 0.38$ )، همبستگی مستقیم و ضعیفی وجود داشت ( $P < 0.05$ ). کام پذیری و پذیرش کلی تیمارها همبستگی معنی داری با هم و با دیگر ویژگی های حسی نداشتند. آبدار بودن و سفتی همبستگی معکوس ولی بدون تفاوت معنی داری داشتند. نتیجه آن که امکان ارزیابی ویژگی های حسی کالباس های تولیدی مقدور بود و می تواند به عنوان معیار انتخاب بهترین فرمولاسیون باشد. توصیه می شود در پژوهش هایی که به منظور فرمولاسیون و تولید فرآورده های گوشتی انجام می شود، ارزیابی ویژگی های حسی و استفاده از ارزیاب های حسی مد نظر قرار گیرد.

کلیدواژگان: ارزیابی حسی، ویژگی های حسی، کالباس

## ۱ - مقدمه

افزایش آگاهی مصرف کنندگان از ارتباط میان رژیم غذایی و سلامتی [۱]، کاهش نیاز به مصرف غذاهای دارای کالری بالا به علت الگوی زندگی بدون تحرک و توجه به ویژگی های ظاهری به پیروی از مد [۲] موجب تغییرات سریعی در عادات غذایی مصرف کنندگان شده است به همین سبب میزان تقاضا برای غذاهایی که در افزایش سلامتی موثرترند مانند فرآورده های گوشتی کم چرب، افزایش یافته است و با توجه به رقابت شدید موجود در صنعت غذا، تقاضا و خواست مشتری برای تولید کننده بسیار مهم می باشد و یکی از اهداف اساسی دنبال شده در فرمولاسیون فرآورده های گوشتی، در ارتباط با کاهش مقدار

چربی می باشد و صنعت گوشت در این خصوص تحت فشار است [۲، ۱] اما از آنجایی که چربی عامل اصلی تعیین کننده بافت در غذا، امولسیون کننده، جاذب رطوبت، انتقال دهنده حرارت و حامل پیگمان ها و ترکیبات عطر و طعم است و از نظر انتخاب غذا مهمترین نقش آن در جاذبه حسی غذا است [۳] و ویژگی های عطر و طعم، بافت و پذیرش غذا ها را بهبود می بخشد [۴] و خواص بافتی، کام پذیری، درک یکپارچه ای از احساس دهانی، مزه و عطر و بوی غذا را ارایه می دهد [۵]، نمی توان به سادگی از میزان آن در محصول تولیدی کاست به طوری که کیفیت تحت تاثیر قرار نگیرد [۱]. هنگامی که از مقدار چربی

\* مسئول مکاتبات: m.mohammadi@nnftri.ac.ir

۲-۱- گوشت، نشاسته اصلاح شده ذرت و آرد گندم گوشت مصرفی، گوشت گوساله نر جوان بصورت تازه منجمد شده و بدون استخوان است که به سفارش شرکت تعاونی تولید کنندگان فرآورده های گوشتی سراسر کشور و تحت نظارت نمایندگان ذبح شرعی و سازمان دامپزشکی جمهوری اسلامی از کشور برزیل وارد می شود. نشاسته اصلاح شده ذرت مومی دارای اتصالات عرضی<sup>۱</sup> با نام FIRM-TEX، از شرکت National Starch & Chemical تهیه شد. آرد گندم از نوع ستاره که از سازمان غله کشور تهیه شد.

## ۲-۲- تعداد آزمایشات

ارزیابی رنگ، طعم، آبدار بودن، سفتی و کام پذیری توسط ۸ ارزیاب آموزش دیده برای ۲۱ فرمول، ۸۴۰ آزمایش و تعیین پذیرش کلی توسط ۳۱ نفر ارزیاب خانگی، ۲۱۷ آزمایش می باشد که در مجموع تمامی آزمایشات حسی انجام شده، برابر با ۱۰۵۷ آزمایش می باشد.

## ۲-۳- روش ارزیابی حسی توسط ارزیاب های آموزش

### دیده

ارزیابی ویژگی های حسی کالباس های تولیدی در ظرف مدت ۵ روز پس از تاریخ تولید، توسط ۸ نفر ارزیاب آموزش دیده و دارای تجربه در ارزیابی فرآورده های گوشتی با استفاده از آزمون امتیاز دهی و به روش مقیاس طبقه ای ۸ درجه ای در محل آزمایشگاه کنترل کیفیت شرکت گوشتیان انجام شد. این ارزیاب ها پیشتر، آموزش های لازم را در زمینه چگونگی تشخیص و ارزیابی ویژگی های کالباس طی کرده بودند و در این تحقیق بر اساس علاقه، قدرت تشخیص مزه و طعم و قابلیت فهم روش ارزیابی انتخاب شدند. از ۷ فرمول نمونه هایی به صورت برش هایی به ضخامت ۳ میلی متر تهیه شد و به طور تصادفی درون بشقاب هایی از جنس ظروف یک بار مصرف قرار داده شدند. این بشقاب ها بدون رنگ و بدون بو بودند و با شماره های ۳ رقمی انتخاب شده از اعداد جدول تصادفی، برچسب زده شده بودند. ارزیاب ها بطور همزمان و مجزا تحت تابش نور فلورسنت مهتابی و آفتابی (مشابه نور روز) و در دمای محیط، نمونه ها را ارزیابی کردند. ترتیب ارائه نمونه ها برای هر ارزیاب با ارزیاب دیگر متفاوت بود. صفات ارزیابی شده که مهمترین و اساسی ترین ویژگی های حسی تعیین کننده کیفیت

فرآورده کاسته شود، فرآورده ای سفت تر، لاستیکی تر، گرانتر، تیره رنگ و با آبداری کمتری بدست می آید که به سبب تشکیل پوسته، احساس دهانی و بازده فرآیند از پذیرش کمتری برخوردار است [۴]. در صنعت غذا پذیرش و مقبولیت یک فرآورده از سوی مصرف کنندگان، تضمین کننده تولید آن فرآورده و تداوم حضور آن در بازار مصرف است بنابراین ارزیابی ویژگی های حسی در انتخاب بهترین فرمولاسیون، نقش اساسی دارد. بنابراین ضروری است تا تحقیقات در خصوص امکان مناسب ترین روش تولید کالباس خشک کم چرب که علاوه بر کاهش یافتن میزان چربی از نظر ویژگی های کیفی نیز قابل قبول باشد، به عمل آید. در میان فرآورده های گوشتی کشورمان، کالباس خشک دارای ۶۰ درصد گوشت، به لحاظ قیمت نسبتاً مناسب و کیفیت قابل قبول، از حجم تولید بالایی برخوردار است ولی به سبب میزان بالای چربی آن و بدلیل افزایش ۳۰۰ درصدی سرانه مصرف گوشت فرایند شده در سال های ۸۱-۱۳۷۹ نسبت به سال های ۷۴-۱۳۶۹ [۶]، تاثیر قابل ملاحظه چربی بر ویژگی های حسی فرآورده و به منظور ارزیابی ویژگی های حسی کالباس و بررسی روش ارزیابی این ویژگی ها، این تحقیق در انستیتو تحقیقات تغذیه ای و صنایع غذایی کشور و شرکت گوشتیان در سال ۱۳۸۵ انجام شد.

## ۲- مواد و روش ها

این تحقیق در مرحله اول برای فرموله کردن و تولید کالباس های کم چرب به روش اکتشافی و در مرحله دوم برای مقایسه ۶ فرمول کم چرب با فرمول کنترل به روش تجربی انجام شد و بر مبنای تکنیک مشاهده و تکمیل پرسشنامه صورت گرفت. جامعه مورد بررسی، کالباس خشک ۱۴/۷ درصد چربی شرکت گوشتیان به عنوان کنترل (دارای ۱۰ درصد روغن مایع، ۵ درصد آرد گندم و ۱۹/۳۳ درصد آب افزوده شده به فرمولاسیون) و ۶ فرمول کالباس خشک کم چرب در ۳ سطح چربی (۲، ۴ و ۶ درصد روغن مایع)، ۲ سطح آرد گندم (۰ و ۵ درصد آرد گندم) و ۲۹/۰۸-۲۲/۳۳ درصد آب افزوده شده به فرمولاسیون است. این فرمول در سه بار مجموعاً به تعداد ۲۱ فرمول، تولید شدند. نمونه برداری از کلیه فرمول های تولیدی به روش کاملاً تصادفی انجام شد [۷]. نتایج آماری بدست آمده، تجزیه و تحلیل شد و فرمول های کم چرب تولید شده با فرمول کنترل مقایسه شدند تا فرآورده های کم چرب تولید شده ای که خواص حسی مشابه کنترل یا مطلوب تر از آن داشته باشند، تعیین گردند.

1. Cross-linked

ضخامت ۳ میلی متر به طور تصادفی درون بشقاب هایی از جنس ظروف یک بار مصرف بدون رنگ و بدون بو قرار داده شدند و با شماره های ۳ رقمی انتخاب شده از اعداد جدول تصادفی، برچسب زده شدند. در هر بار، ۴ ارزیاب بطور مجزا و همزمان در شرایط نور روز (لامپ فلئورسنت آفتابی و مهتابی) و در دمای محیط نمونه ها را ارزیابی کردند. ترتیب آرایه نمونه برای هر ارزیاب با ارزیاب دیگر متفاوت بود. قبل از شروع ارزیابی از ارزیاب ها خواسته شد که دهان خود را با آب معدنی  $20^{\circ}\text{C}$  شستشو دهند و در صورت نیاز از بیسکویت بدون نمک استفاده کنند و این کار را پس از هر بار چشیدن کالباس ها نیز انجام دهند. برگه ای مطابق با شکل شماره ۲ در اختیار هر ارزیاب قرار داده شد تا پس از ارزیابی هر نمونه، با علامت زدن در برابر ویژگی در برابر ویژگی مناسب برای آن، ویژگی آن نمونه را مشخص کند. امتیازات مربوط به هر ویژگی به نحوی محاسبه گردید که برای بیشترین پذیرش رتبه ۱ و برای کمترین پذیرش رتبه ۷ در نظر گرفته شد [۹].

## ۲-۵- روش های تجزیه و تحلیل آماری داده ها

داده های بدست آمده از ارزیابی های آموزش دیده و آموزش ندیده توسط نرم افزار آماری SPSS تجزیه و تحلیل شد. از آزمون ناپارامتری Kruskal-Wallis و به دنبال آن برای مقایسه دو به دو تیمارها و تعیین وجود اختلاف معنی داری بین تیمارها از آزمون Mann-Whitney U استفاده شد. سطح احتمال قابل پذیرش برای تمامی مقایسه ها  $(P < 0.05)$  بود. برای تشخیص وجود همبستگی بین ویژگی های حسی تیمارها از آزمون ناپارامتری Spearman's rho Correlation یک طرفه استفاده شد.

## ۳- یافته ها و بحث

### ۳-۱- رنگ

امتیاز های رنگ فرمول های کم چرب از فرمول کنترل بالاتر و رنگ صورتی/قرمز بیشتری دارند و با افزایش مقدار نشاسته اصلاح شده ذرت، افزایش می یابد. نشاسته اصلاح شده ذرت دارای اتصالات عرضی، هنگامی که با آب حرارت داده می شود ژل شفافی تشکیل می دهد زیرا آمیلوپکتین موجود در نشاسته اصلاح شده ذرت دارای اتصالات عرضی، کوچکتر از طول موج نور (۲۵۰ نانومتر) است بنابراین نور را پراکنده نمی کند و ژل شفافی تشکیل می دهد و شفافیت اجزای نشاسته اصلاح شده ذرت دارای اتصالات عرضی موجود در امولسیون گوشتی، رنگ

یک فرآورده گوشتی هستند به ترتیب شامل رنگ<sup>۱</sup> (از خاکستری فوق العاده زیاد تا صورتی/قرمز فوق العاده زیاد)، طعم<sup>۲</sup> (از بی مزه فوق العاده زیاد تا ادویه ای فوق العاده زیاد)، آبدار بودن<sup>۳</sup> (از خشک فوق العاده زیاد تا آبدار فوق العاده زیاد)، سفتی<sup>۴</sup> (از نرم فوق العاده زیاد تا سفت فوق العاده زیاد) و کام پذیری<sup>۵</sup> (از بد مزه فوق العاده زیاد تا خوشمزه فوق العاده زیاد) بودند. برای هر یک از صفات بالا، برگه ای در اختیار هر ارزیاب قرار داده شد تا پس از ارزیابی هر نمونه، با علامت زدن در برابر ویژگی مناسب برای آن، ویژگی آن نمونه را مشخص کند. قبل از شروع ارزیابی ویژگی هایی مانند طعم و سفتی از ارزیاب ها خواسته شد که دهان خود را با آب معدنی  $20^{\circ}\text{C}$  شستشو دهند و در صورت نیاز از بیسکویت بدون نمک استفاده کنند و این کار را پس از هر بار چشیدن کالباس ها نیز انجام دهند. امتیازهای مربوط به هر ویژگی به نحوی محاسبه گردید که برای صفات خاکستری فوق العاده زیاد، بی مزه فوق العاده زیاد، خشک فوق العاده زیاد، نرم فوق العاده زیاد و بد مزه فوق العاده زیاد امتیاز ۱ و برای صفات صورتی/قرمز فوق العاده زیاد، ادویه ای فوق العاده زیاد، آبدار فوق العاده زیاد، سفت فوق العاده زیاد و خوشمزه فوق العاده زیاد امتیاز ۸ در نظر گرفته شد [۸].

## ۲-۴- روش ارزیابی حسی توسط ارزیاب های آموزش

### ندیده

تعیین پذیرش کلی<sup>۶</sup> کالباس های تولیدی ظرف مدت ۵ روز پس از تاریخ تولید، توسط ۳۱ نفر ارزیاب خانگی<sup>۷</sup> (آموزش ندیده) از دانشجویان و کارمندان دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی و انستیتو تحقیقات تغذیه ای و صنایع غذایی کشور با روش آزمون رتبه بندی<sup>۸</sup> در محل گروه آموزشی علوم و صنایع غذایی دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی انجام شد. این ارزیاب ها که همگی بطور تصادفی و بر اساس علاقه و قابلیت فهم روش ارزیابی انتخاب شدند، پیشتر سابقه استفاده از کالباس را داشتند و قبل از شروع ارزیابی، نسبت به چگونگی تکمیل برگه ارزیابی آگاه شدند. نمونه ها از ۷ فرمول به صورت برش هایی به

1. Colour
2. Taste
3. Juiciness
4. Firmness
5. Palatability
6. Acceptability
7. In-house Panel
8. Ranking

قرمز را منعکس می کند [۱۰]. و اگر مقدار پروتئین در فرآورده ثابت نگه داشته شود، رنگ می تواند تحت تاثیر آب افزوده و محتوی چربی باشد به طوری که فرآورده های با چربی بالا، رنگ روشن تری نسبت به فرآورده های کم چرب دارند و با

نام: \_\_\_\_\_ تاریخ: \_\_\_\_\_

لطفاً کام پذیری نمونه های کالباس را از راست به چپ به ترتیب نشان داده در ورقه ارزیابی کنید. برای این منظور کام پذیری هر نمونه را با علامت گذاری عبارت مناسب زیر شماره نمونه مشخص کنید قبل از انجام هر آزمون و همچنین پس از هر بار آزمون، دهانتان را با آب کاملاً شستشو دهید. برای زدودن مزه دهان در فاصله هر آزمون می توانید از بیسکویت کم نمک نیز استفاده کنید.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	بد مزه فوق العاده زیاد
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	بد مزه خیلی زیاد
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	بد مزه متوسط
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	بد مزه کم
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	خوشمزه کم
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	خوشمزه متوسط
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	خوشمزه خیلی زیاد
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	خوشمزه فوق العاده زیاد
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	

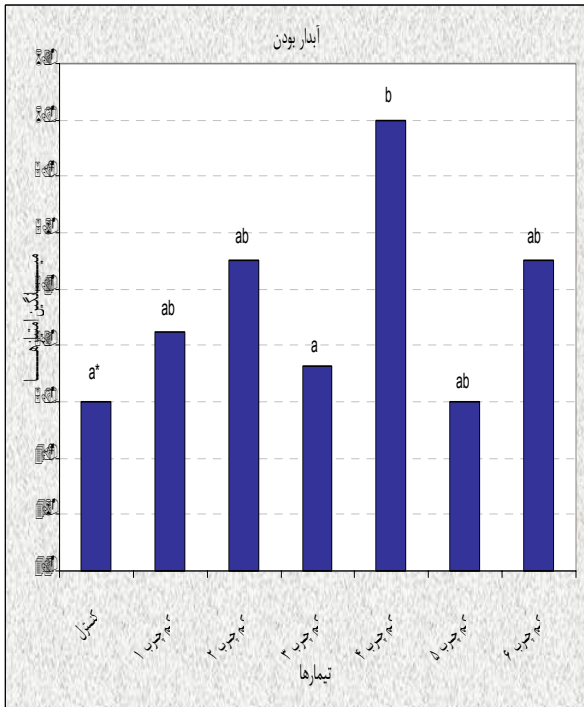
شکل ۱ ورقه ارزیابی آزمون امتیاز دهی کام پذیری کالباس ها با استفاده از روش مقیاس طبقه ای ۸ درجه ای

نام: \_\_\_\_\_ تاریخ: \_\_\_\_\_

لطفاً هر یک از نمونه های کالباس را به ترتیبی که در زیر آمده است، بچشید و با توجه به میزان پذیرش نمونه ها، آنها را با رتبه های ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷ مرتب کنید به این ترتیب که برای بیشترین پذیرش، رتبه ۱ (و برای کمترین پذیرش، رتبه ۷) را در نظر بگیرید. از دادن رتبه یکسان به دو نمونه خود داری کنید. قبل از انجام هر آزمون و همچنین پس از هر بار آزمون، دهانتان را با آب کاملاً شستشو دهید. برای زدودن مزه دهان در فاصله هر آزمون می توانید از بیسکویت کم نمک نیز استفاده کنید.

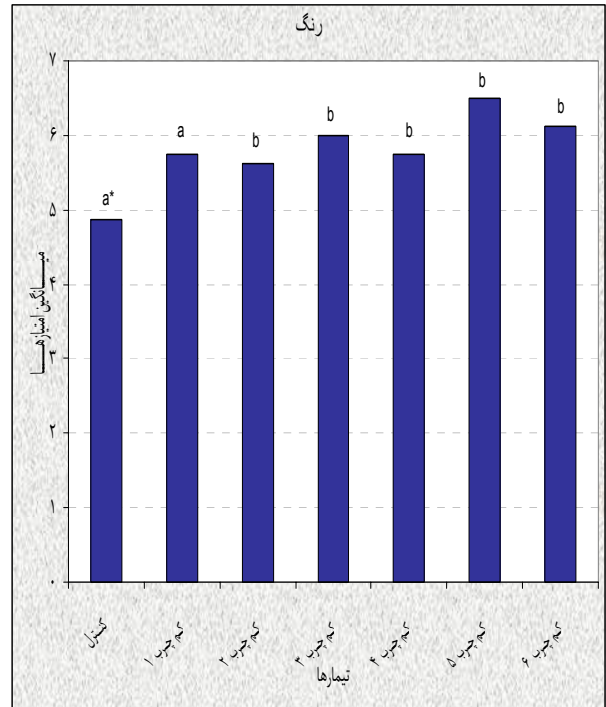
شماره نمونه	رتبه
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----

شکل ۲ ورقه ارزیابی آزمون رتبه بندی میزان پذیرش کلی کالباس ها



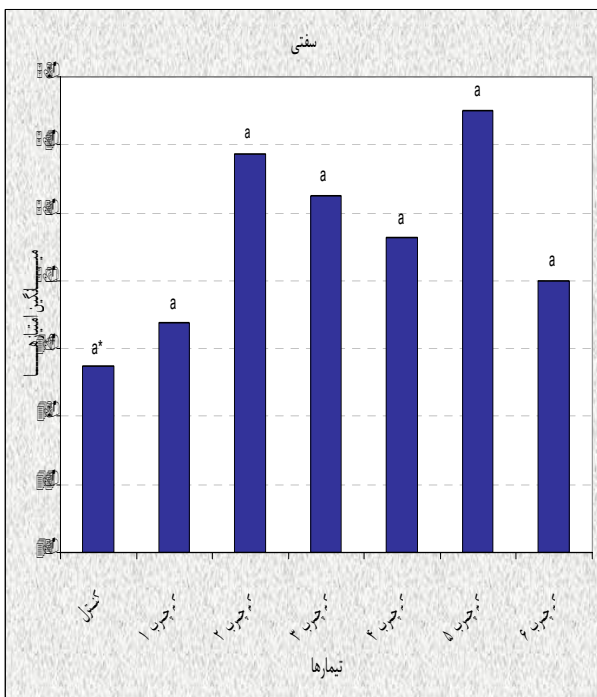
\* - ستون های دارای حروف متفاوت، تفاوت معنی دار با یکدیگر دارند (P<0.05).

نمودار ۳ تاثیر جایگزین کردن چربی با مقادیر متفاوتی از نشاسته اصلاح شده ذرت و آب بر آبدار بودن تیمارها



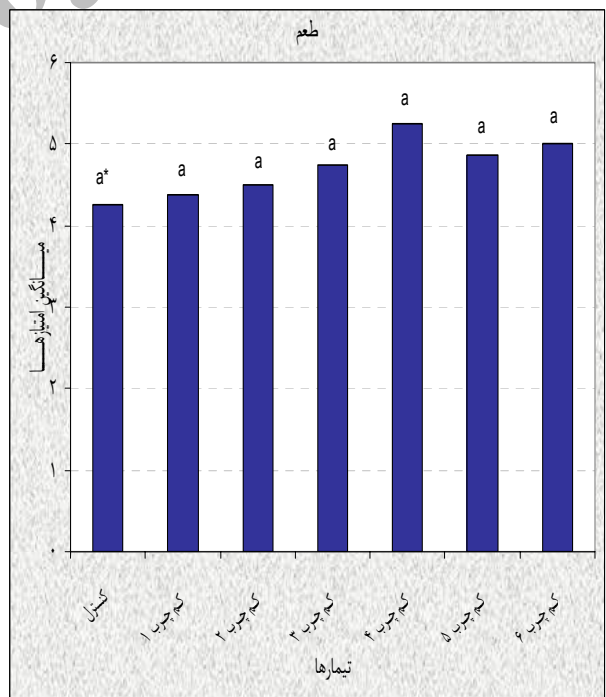
\* - ستون های دارای حروف متفاوت، تفاوت معنی دار با یکدیگر دارند (P<0.05).

نمودار ۱ تاثیر جایگزین کردن چربی با مقادیر متفاوتی از نشاسته اصلاح شده ذرت و آب بر رنگ تیمارها



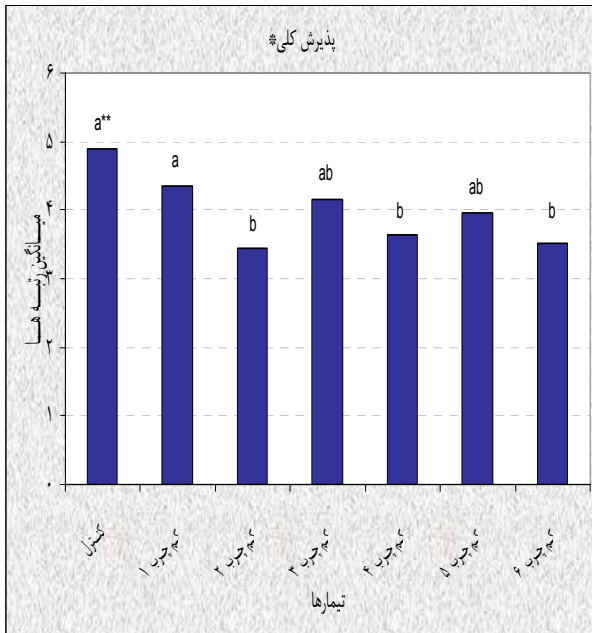
\* - ستون های دارای حروف متفاوت، تفاوت معنی دار با یکدیگر دارند (P<0.05).

نمودار ۴ تاثیر جایگزین کردن چربی با مقادیر متفاوتی از نشاسته اصلاح شده ذرت و آب بر سفتی تیمارها



\* - ستون های دارای حروف متفاوت، تفاوت معنی دار با یکدیگر دارند (P<0.05).

نمودار ۲ تاثیر جایگزین کردن چربی با مقادیر متفاوتی از نشاسته اصلاح شده ذرت و آب بر طعم تیمارها



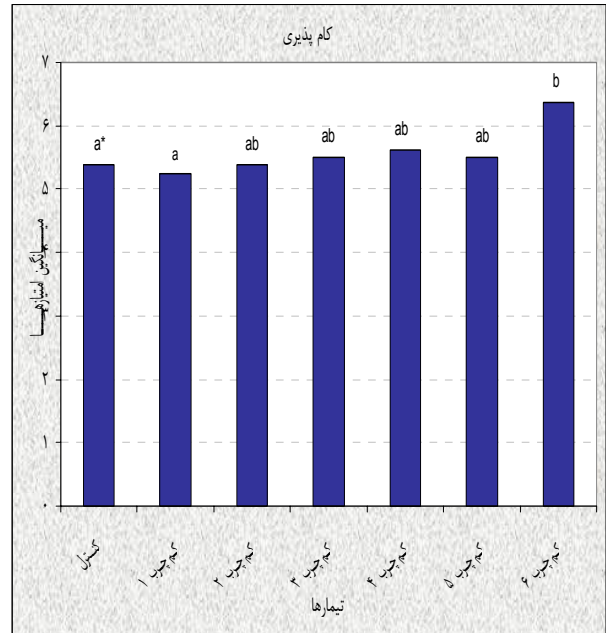
\* قابلیت پذیرش تیمارها بر حسب رتبه می باشد و رتبه پائین تر به معنی پذیرش بالاتر می باشد.

\*\* ستون های دارای حروف متفاوت، تفاوت معنی دار با یکدیگر دارند ( $P < 0.05$ ).  
نمودار ۶ تاثیر جایگزین کردن چربی با مقادیر متفاوتی از نشاسته اصلاح شده ذرت و آب بر قابلیت پذیرش تیمارها

این قبیل ترکیبات ممکن است در ماتریکس نشاسته به دام بیافتند [۱۳]. امتیازهای طعم فرمول هایی که دارای آرد گندم می باشند کمتر است که به علت طعم حاصل از آرد گندم و میزان رطوبت کمتر در آنها می باشد.

### ۳-۳- آبدار بودن

امتیازهای آبدار بودن فرمول های کم چرب از فرمول کنترل بالاتر و آبداری بیشتری دارند. با افزایش یافتن مقدار نشاسته اصلاح شده ذرت و آب، واکنش متقابل پروتئین — پروتئین کاهش می یابد و به فرآورده ای با پل های عرضی کمتر و با آبداری بیشتر منجر می شود [۱۳]. فرمول هایی که دارای آرد گندم می باشند آبداری کمتری دارند زیرا به علت وجود آرد گندم در آنها، ظرفیت نگهداری آب بالاتری دارند. بعضی از محققین کمتر آبدار بودن را به بالاتر بودن خواص اتصال دهندگی آب توسط نشاسته اصلاح شده نسبت می دهند [۱۴، ۱۵] و بعضی افزایش آبدار بودن را نشانه بهبود خاصیت اتصال دهندگی آب توسط نشاسته اصلاح شده می دانند [۱۲] و برخی دیگر آبدار بودن را با نسبت چربی به آب مربوط می دانند [۱۶].



\* ستون های دارای حروف متفاوت، تفاوت معنی دار با یکدیگر دارند ( $P < 0.05$ ).  
نمودار ۵ تاثیر جایگزین کردن چربی با مقادیر متفاوتی از نشاسته اصلاح شده ذرت و آب بر کام پذیری تیمارها

کاهش مقدار چربی رنگ تیره تر (قرمزی بیشتر و روشنی کمتر) خواهد شد که به علت کاهش پراکنش کلی نور، توام با خواص پراکنده کنندگی مربوط به چربی است [۱۱]. فرمول هایی که دارای آرد گندم می باشند به علت دارا بودن میزان کربوهیدرات بیشتر و رخدادن درجه بالاتری از واکنش قهوه ای شدن غیر آنزیمی در گوشت به سبب واکنش نشاسته و پروتئین، رنگ صورتی / قرمز بیشتری دارند [۱۲].

### ۳-۲- طعم

کاهش مقدار چربی در فرآورده های گوشتی با تغییر ویژگی های حسی همراه است و به همین علت است که اصلاح فرمول مخلوط ادویه و بکار بردن طعم دهنده ها توسط بسیاری از محققین توصیه می گردد اما در این تحقیق از هیچگونه طعم دهنده ای در تیمارها استفاده نگردید و مخلوط ادویه فرمول های کم چرب همان مخلوط ادویه بکار رفته در فرمول کنترل شرکت گوشتیران است. امتیازهای طعم فرمول های کم چرب از فرمول کنترل بالاتر است. نشاسته ها (عمدتاً بر پایه آمیلوز) ترکیبات طعم را در ساختار مارپیچی خود به دام می اندازند و

## ۳-۴- سفتی

جامعه عرضه می کنند [۲۱]. بررسی انجمن کنترل کالری در سال ۲۰۰۰ میلادی نشان داد که از بین مصرف کنندگان فرآورده های با چربی کاهش یافته، ۴۳ درصد از مصرف کنندگان، فرآورده های گوشتی با چربی کاهش یافته را انتخاب کردند [۲۲].

امتیاز های سفتی فرمول های کم چرب از فرمول کنترل بالاتر است و بنابراین سفتی بیشتری دارند. امتیاز های سفتی فرمول هایی که حاوی آرد گندم هستند، بیشتر است که به علت مقدار پروتئین بالاتر ناشی از وجود آرد گندم در آنها است زیرا پروتئین با تشکیل دادن یک ژل / امولسیون در مقایسه با نشاسته، تاثیر بیشتری در سفتی دارد [۱۷] و بدون توجه به مقدار نشاسته و چربی، با افزایش مقدار پروتئین، سختی فرآورده افزایش می یابد [۱۱]. اجزای سازنده غیر گوشتی با جذب کردن بخشی از رطوبت در دسترس پروتئین های گوشتی، منجر به تولید فرآورده ای سفت تر می شوند [۱۸، ۱۹]. همچنین تورم یافتن گرانول های جا گرفته ی نشاسته، در ماتریکس ژل پروتئین بر اثر حرارت، عامل تشکیل ساختارهای قوی و افزایش فشار در ماتریکس ژل پروتئین است و موجب فشردگی تر شدن و سفت تر شدن ساختار فرآورده می شود [۱۳]. با وجود آن که از نظر سفتی بین فرمول های تولیدی اعم از کنترل و کم چرب اختلاف معنی داری وجود ندارد، فرمول کم چرب ۲ در میان دیگر فرمول های کم چرب از بیشترین سفتی برخوردار است زیرا کمترین ظرفیت نگهداری آب را دارد.

## ۳-۵- کام پذیری

## ۳-۷- همبستگی بین ویژگی های حسی فرآورده های کنترل و کم چرب

ضرایب همبستگی بین ویژگی های حسی فرآورده های کنترل و کم چرب در جدول شماره ۱ ارائه شده است. نتیجه آزمون همبستگی یک طرفه Spearman نشان داد که بین رنگ و طعم، همبستگی مستقیم و ضعیف ( $r=0/47$ ) و بین رنگ و سفتی، همبستگی مستقیم و متوسطی ( $r=0/55$ ) وجود دارد و بین طعم و آبدار بودن ( $r=0/41$ ) و همچنین بین طعم و سفتی ( $r=0/38$ )، همبستگی مستقیم و ضعیفی وجود دارد ( $P<0.05$ ). در بقیه موارد بین ویژگی های حسی، همبستگی معنی داری وجود ندارد. کام پذیری و پذیرش کلی تیمارها همبستگی معنی داری با هم و با دیگر ویژگی های حسی ندارند اما آبدار بودن و سفتی همبستگی معکوس ولی بدون تفاوت معنی داری دارند. بعضی از محققین کام پذیری را به ویژگی های بافت مربوط می دانند [۸] اما بعضی دیگر، کام پذیری را بیشتر به ویژگی های طعم مربوط می دانند تا آن که به بافت مربوط باشد [۲۳].

امتیاز های کام پذیری فرمول هایی که فاقد آرد گندم هستند، بیشتر است و از خوشمزه گی بیشتری برخوردارند.

## ۳-۶- پذیرش کلی

جدول ۱ ضرایب همبستگی بین ویژگی های حسی تیمارها

ویژگی های حسی	رنگ	طعم	آبدار بودن	سفتی	کام پذیری	پذیرش کلی
رنگ	۱/۰۰۰					
طعم	۰/۴۷*	۱				
آبدار بودن	۰/۴۱*	۰	۱			
سفتی	۰/۵۵*	۰/۳۸*	-۰/۱۳	۱		
کام پذیری	-۰/۰۶	۰/۱۲	۰/۲۲	۰/۰۶	۱	
پذیرش کلی	-۰/۰۷	۰/۰۶	-۰/۱۰	-۰/۰۴	۰/۱۵	۱

داوران حسی آموزش ندیده (خانگی)، فرمول های کم چرب را از فرمول کنترل، دارای قابلیت پذیرش بیشتری تشخیص دادند و این که فرمول هایی که فاقد آرد گندم هستند قابلیت پذیرش بیشتری دارند. داوران حسی آموزش ندیده در پژوهش مقصودی و عقابی نیز قابلیت پذیرش کالباس لیونر کنترل ۱۹/۱۷ درصد چربی و کالباس های لیونر کم چرب (۸/۴۰ - ۸/۶۵ درصد چربی) حاوی ۰، ۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد کربوکسی متیل سلولوز را بدون تفاوت تشخیص دادند [۲۰]. بعضی از محققین، تفاوت های حسی مشاهده شده توسط داوران حسی آموزش دیده را قابل چشم پوشی می دانند زیرا فرآورده های گوشتی معمولاً به مراکز تهیه کننده غذا فروخته می شوند و آنها نیز این فرآورده ها را در بین دو برش نان همراه با مخلفات به

## ۴- نتیجه گیری

تامین مواد اولیه و امکانات مورد نیاز، صمیمانه قدردانی می شود.

تمامی فرمول های کم چرب رنگ قرمز بیشتر و آبداری بالاتری نسبت به فرمول کنترل دارند. طعم و سفتی فرمول های کم چرب تفاوت معنی داری با فرمول کنترل ندارد. کام پذیری فرمول های کم چربی که فاقد آرد گندم هستند بالاتر از فرمول کنترل و فرمول های کم چرب حاوی آرد گندم است و تمامی فرمول های کم چرب پذیرش کلی بالاتری نسبت به فرمول کنترل دارند. بین رنگ و سفتی فرمول کنترل و فرمول های کم چرب، همبستگی مستقیم و متوسطی وجود دارد. با توجه به یافته های بدست آمده از این تحقیق، مشاهده گردید که امکان ارزیابی ویژگی های حسی کالباس با استفاده از ارزیاب های آموزش دیده و آموزش ندیده مقدور بود و می تواند به عنوان معیاری برای انتخاب بهترین فرمولاسیون باشد. در میان تمامی تیمارهای تولیدی اعم از کنترل و کم چرب، فرمول کم چرب ۵ که حاوی ۲۵/۳۳ درصد آب، ۲ درصد نشاسته اصلاح شده ذرت، ۵ درصد آرد گندم و ۶/۲۶ درصد چربی (۵۷/۴ درصد کاهش چربی نسبت به کنترل) است و همچنین فرمول کم چرب ۶ که حاوی ۲۹/۰۸ درصد آب، ۳/۲۵ درصد نشاسته اصلاح شده ذرت و فاقد آرد گندم افزوده شده به فرمولاسیون و حاوی ۵/۸۵ درصد چربی (۶۰/۲ درصد کاهش چربی نسبت به کنترل) است [۲۴] بدون داشتن اختلاف معنی داری با یکدیگر، از نظر ویژگی های حسی بهترین بودند. توصیه می شود در پژوهش هایی که به منظور فرمولاسیون و تولید فرآورده های گوشتی انجام می شود، ارزیابی ویژگی های حسی و استفاده از ارزیاب های حسی مد نظر قرار گیرد.

## ۵- تشکر و قدردانی

داده های مورد استفاده در این پژوهش از نتایج طرح تحقیقاتی «فرمولاسیون و تولید کالباس کم چرب با استفاده از نشاسته اصلاح شده ذرت» که توسط همین محققین انجام شده است، بدست آمد. از اعضای شورای محترم پژوهشی انستیتو تحقیقات تغذیه ای و صنایع غذایی کشور به خاطر تشخیص ضرورت انجام طرح تحقیقاتی یاد شده و پرداخت بخشی از هزینه های آن و همچنین از همراهی مدیر عامل محترم شرکت گوشتیران جناب آقای اصغر علیزاده غریب و همکارانشان در

## ۶- منابع

- [1] Jimenez Colmenero, F. 2000. Relevant factors in strategies for fat reduction in meat products. Trends in Food Science & Technology. 11: 56-66.
- [2] Jimenez Colmenero, F. 1996 a. Technologies for developing low-fat meat products. Trends in food Science & Technology. 7:41-48.
- [3] Mattes, RD. 1998. Position of the American dietetic association: fat replacers. Journal of the American Dietetic Association. 98(4): 463-468.
- [4] Cengiz, E., Gokoglu, N. 2005. Changes in energy and cholesterol contents of frankfurter-type sausages with fat reduction and fat replacer addition. Food Chemistry. 91(3): 443-447.
- [5] Voragen. Alphons G.J. 1998. Technological aspects of functional food-related carbohydrates. Trends in food Science & Technology. 9: 328-335.
- [۶] کلانتری. ن.، غفارپور. م. ۱۳۸۳. طرح جامع مطالعات الگوی مصرف مواد غذایی خانوار و وضعیت تغذیه ای کشور، گزارش ملی ۸۱-۱۳۷۹، چاپ اول، انستیتو تحقیقات تغذیه ای و صنایع غذایی کشور، تهران.
- [۷] موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. ۱۳۷۹. گوشت قرمز و فرآورده های آن - روش نمونه برداری، استاندارد ملی شماره ۶۹۰، چاپ اول، تجدید نظر دوم.
- [8] Yang, A., Keeton, J.T. and et al. 2001. Evaluation of some binders and fat substitutes in low-fat frankfurters. Journal of Food Science. 66(7):1039-1046.
- [۹] واتس. بی. ام.، یلی ماکی. جی. ال.، جفری. ال.ئی.، الیاس. ال.جی. ۱۳۷۷. روش های ارزیابی حسی مواد غذایی، ترجمه قاضی زاده. م.، رازقی. س. ع.، انستیتو تحقیقات تغذیه ای و صنایع غذایی کشور، چاپ اول، تهران، صفحات ۷۰-۱۱۹.
- [10] Correia, L. R., Mittal, G.S. 1991. Kinetics of pH and colour of meat emulsions containing various fillers during smokehouse cooking. Meat Science. 29:353-364.
- [11] Pietrasik, Z. 1999. Effect of content of protein, fat and modified starch on binding



- [19]Comer , F.W., Chew , N., Lovelock, L., Allan-Wojtas, P. 1986. Comminuted meat products: functional and microstructural effects of fillers and meat ingredients. Canadian Institute of Food Science and Technology.19: 68.
- [۲۰] مقصودی، ش.، عقابی، ف. ۱۳۷۸. فرمولاسیون و تولید کالباس کم چربی با استفاده از کربوکسی متیل سلولز. پایان نامه کارشناسی ارشد صنایع غذایی، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی.
- [21]Hoffman, L.C., Mellett, F.D. 2003. Quality characteristics of low fat ostrich meat patties formulated with either pork Lard or modified corn starch, soya isolate and water. Meat Science. 65(2): 869-875.
- [22]Anonymous. 2003. Fat replacers: food ingredients for healthy eating. Calorie Control Council. Printable Version of Brochure.
- [23]Homer, D.B., Matthews, K.R. and Warkup, C.C. 2000. The acceptability of low fat sausages. Nutrition and Food Science. 30(2): 67-71.
- [۲۴] محمدی، م.، عقابی، ف.، ولایی، ن. ۱۳۸۵. فرمولاسیون و تولید کالباس کم چرب با استفاده از نشاسته اصلاح شده ذرت. پایان نامه ارشد صنایع غذایی، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی.
- textural characteristics, and colour of comminuted scalded sausages. Meat Science.51(1): 17-25.
- [12]Khalil, Ali H. 2000. Quality characteristics of low-fat beef patties formulated with modified corn starch and water. Food Chemistry.68:61-68.
- [13]Beggs, Karen L.H., Bowers, J.A. and Brown, D. 1997. Sensory and physical characteristics of reduced-fat turkey frankfurters with modified corn starch and water. Journal of Food Science. 62(6): 1240-1244.
- [14]Berry, B .W. 1994. Properties of low-fat, nonbreaded pork nuggets with added gums and modified starch. Journal of Food Science. 59(4): 742-746.
- [15]Berry, B .W., Wergin, W.P. 1993. Modified pregelatinized potato starch in low-fat ground beef patties. Journal of Muscle Foods. 4: 305-320.
- [16]Ordóñez, M., Rovira, J., Jaime. I. 2001. The relationship between the composition and texture of conventional and low-fat frankfurters. International Journal of Food Science & Technology. 36(7): 749-758.
- [17]Carballo , J., Barreto, G., Jimenez Colmenero, F. 1995. Starch and egg white influence on properties of bologna sausage as related to fat content. Journal of Food Science. 60(4): 673-677.
- [18]Claus, J.R., Hunt, M.C. 1991. Low-fat, high added-water bologna formulated with texture-modifying ingredients. Journal of Food Science. 56(3): 643-647, 652.