



# Investigating the sterilization process of canned meat with different weights on the qualitative characteristics (microbial, chemical, and sensory) of meat

## Abstract

**Introduction:** The canning process has adverse effects on the organoleptic and nutritional properties of food, so for the first time, microbial safety, textural characteristics, organoleptic properties, and micronutrient stability of canned red meat were evaluated in different weights.

**Methods:** Microbial safety based on the national standard of Iran, qualitative characteristics such as textural characteristics using compression and penetration tests, organoleptic(sensory) properties using a 9-point Hedonic questionnaire and stability of micronutrients (vitamins riboflavin, niacin, B6, pantothenic acid and B12 and elements zinc, selenium, phosphorus) were investigated.

**Results:** Examining the microbial characteristics of the samples, they were free of microbial contamination. As the weight of canned meat increased, the amounts of vitamins B5 and B2 decreased significantly. on the other hand, the amount of phosphorus, iron, and selenium nutrients in the studied samples did not show statistically significant differences, and the amount of zinc increased with the increase in canned weight. From the textural point of view, the results of the cutting and penetration tests showed that the hardness of the samples decreased with the increase in the canned weight. Also, with the increase in the weight of canned samples, the score of organoleptic properties decreased.

**Conclusion:** If the principles of sealing and issues related to the production process of canned meat are followed, the production and consumption of canned meat weighing up to 5 kg is approved.

**Keywords:** bulk canned food, red meat; canning; textural characteristics; microbial characteristics; Sensory evaluation.

## Authors:

Morad Esmacil Zali<sup>1</sup>

Saeed Hadi<sup>2</sup>

Vahid Hadi<sup>2</sup>

Mosayeb Yazdani<sup>3</sup>

Javad Mirahmadi<sup>4</sup>

Hossein Dini Talatappeh<sup>2</sup>

Karim parastouei<sup>5</sup>

Mohammad Gholami<sup>6</sup>

Alireza Shahriari<sup>7</sup>

Morteza Fathi<sup>8\*</sup>

Saeed ghasemi<sup>9</sup>

Alireza Farahmand<sup>9</sup>

## Affiliations

1. Department of Health Management and Economic, Faculty of Medicine, AJA University of Medical Sciences, Tehran, Iran
2. Department of Health and Nutrition, Faculty of Medicine, AJA University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
3. Military Health Research Center, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran
4. Military Health Research Center, AJA University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
5. Department of Nutrition, Faculty of Health, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
6. Department of Education and Research, Army Health Center of Excellence (NEZA-JA), Tehran, Iran.
7. Department of Social Medicine, School of Medicine, AJA University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
8. Military Health Research Center, Lifestyle Research Institute, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran.  
Corresponding author (morteza.fathi@ut.ac.ir) ORCID: 0000-0002-2450-8840
9. Department of Education and Research, Army Health Center of Excellence (NEZAJA)



## بررسی تأثیر فرایند استریلیزاسیون کنسروهای گوشتی با اوزان مختلف بر ویژگی‌های کیفی (میکروبی، شیمیایی و حسی) گوشت

### چکیده

**مقدمه:** فرایند کنسرو کردن اثرات نامطلوب بر ویژگی‌های ارگانولپتیک و تغذیه‌ای مواد غذایی دارد، بنابراین برای نخستین بار، ایمنی میکروبی، ویژگی بافتی، خواص ارگانولپتیک و پایداری ریز مغذی‌های گوشت قرمز کنسرو شده در اوزان مختلف مورد ارزیابی قرار گرفت.

**روش کار:** آزمون‌های میکروبی بر اساس استاندارد ملی ایران، ویژگی‌های کیفی از جمله ویژگی‌های بافتی با استفاده از آزمون فشاری و نفوذ، خواص ارگانولپتیک (حسی) توسط پرسشنامه هدونیک ۹ امتیازی و پایداری ریز مغذی‌ها (ویتامین‌های ربیوفلاوین، نیاسین، B<sub>6</sub>، اسید پانتوتیک و B<sub>12</sub> و عناصر روی، سلنیوم، فسفر) بررسی شد.

**یافته‌ها:** بررسی ویژگی‌های میکروبی نمونه‌ها، فاقد آلودگی میکروبی بودند. با افزایش وزن کنسروها، مقادیر ویتامین‌های B<sub>5</sub> و B<sub>2</sub> به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. از سوی دیگر، مقدار عناصر مغذی فسفر، آهن و سلنیوم در نمونه‌های مورد بررسی تفاوت آماری معنی‌داری را نشان ندادند و مقدار عنصر روی با افزایش وزن کنسرو افزایش یافت. از لحاظ بافتی، نتایج آزمون‌های برش و نفوذ نشان داد که سختی نمونه‌ها با افزایش وزن کنسرو کاهش یافت. همچنین با افزایش وزن نمونه‌های کنسرو امتیاز خواص ارگانولپتیک کاهش یافت.

**نتیجه‌گیری:** در صورت رعایت اصول درب بندی و مسایل مرتبط با فرآیند تولید کنسروهای گوشت، تولید و مصرف کنسروهای گوشت با اوزان بالا تا ۵ کیلوگرم مورد تایید می‌باشد.

**کلیدواژه‌ها:** کنسرو حجیم، گوشت قرمز، کنسرو کردن، ویژگی‌های بافتی، ویژگی‌های میکروبی، ارزیابی حسی.

مراد اسماعیل زالی<sup>۱</sup>  
سعید هادی<sup>۲</sup>  
وحید هادی<sup>۳</sup>  
مصیب یزدانی<sup>۴</sup>  
جواد میراحمدی<sup>۵</sup>  
حسین دینی طلاتپه<sup>۶</sup>  
کریم پرستویی<sup>۷</sup>  
محمد غلامی<sup>۸</sup>  
علیرضا شهریار<sup>۹</sup>  
مرتضی فتحی<sup>۱۰</sup>  
سعید قاسمی<sup>۱۱</sup>  
علیرضا فرهمند<sup>۱۲</sup>

### وابستگی سازمانی نویسندگان

- ۱- گروه مدیریت و اقتصاد سلامت، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی آجا، تهران، ایران.
- ۲- گروه بهداشت و تغذیه، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ارتش، تهران، ایران.
- ۳- مرکز تحقیقات بهداشت نظامی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله، تهران، ایران
- ۴- مرکز تحقیقات بهداشت نظامی، دانشگاه علوم پزشکی آجا، تهران، ایران
- ۵- گروه تغذیه، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله، تهران، ایران
- ۶- گروه پژوهش و آموزش، اداره درمان و امداد بهداشت (نزاجا)، تهران، ایران
- ۷- گروه پزشکی اجتماعی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی آجا، تهران، ایران
- ۸- مرکز تحقیقات بهداشت نظامی، پژوهشکده سبک زندگی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله، تهران، ایران، نویسنده مسئول  
پست الکترونیک: (mortezafathi@ut.ac.ir). کد ارکید: ۸۸۴۰-۲۴۵۰-۰۰۰۲-۰۰۰۰
- ۹- مدیریت آموزش و پژوهش اداره بهداشت، امداد و درمان نزاجا

**مقدمه:**

اوزان بالا با توجه به شرایط مختلف استرلیزاسیون، خصوصیات تغذیه‌ای، میکروبی، بافتی و حسی مناسبی خواهد داشت یا خیر؟

**روش کار**

یک مطالعه آزمایشگاهی می باشد که در آزمایشگاه شیمی مواد غذایی دانشگاه علوم پزشکی بقیه ا... از اردیبهشت ماه ۱۴۰۲ تا آبان ۱۴۰۲ انجام شده است

**فرآیند حرارتی کنسروها**

به منظور سترون کردن کنسروهای گوشت گوساله با اوزان ۱، ۳ و ۵ کیلوگرم در دمای ۱۲۱ درجه سانتی گراد و فشار ۱/۱ اتمسفر به ترتیب زمانهای ۱ ساعت و ۳۰ دقیقه، ۲ ساعت و ۱۵ دقیقه و ۲ ساعت و ۴۵ دقیقه برای فرآیند استرلیزاسیون مورد استفاده قرار گرفت.

**۲- اندازه گیری ویتامینها****۲-۱- اندازه گیری ریبوفلاوین**

روش تبدیل ریبوفلاوین به لومیفلاوین از استروهرکر و هنینگ (۱۹۶۶) اقتباس شده است. ده میلی لیتر از نمونه فیلتر شده در یک بشر پنجاه میلی لیتری ریخته شد. pH محلول با استفاده از سود ۱۵ درصد روی ۱۰-۱۲ تنظیم شده و بشر به مدت سی دقیقه در عمق ده سانتی متری زیر لامپ UV قرار می گیرد. بلافاصله پس از تابش، یک میلی لیتر اسید استیک گلاسیال به بشر اضافه شد و محتویات به یک کیف جداکننده ۶۰ میلی لیتری منتقل و با ده میلی لیتر کلروفرم استخراج شد. عصاره کلروفرمی با سولفات سدیم بی آب خشک شده و سپس برای کروماتوگرافی آماده شدند. مقدار کمی از پنج یا ده پیکولیترا، بسته به غلظت نهایی ریبوفلاوین، به سیستم کروماتوگرافی مایع تزریق گردید. ارتفاع پیکهای کروماتوگرام برای محاسبات کمی ثبت شد (۷).

**۲-۲- اندازه گیری نیاسین**

فاز متحرک با مخلوط کردن ۵۰۰ میلی لیتر آب دیونیزه و ۹/۵ گرم دی هیدروژن فسفات پتاسیم ( $KH_2PO_4$ ) تهیه می شود. سپس ۷/۵ میلی لیتر پراکسید هیدروژن ( $H_2O_2$ ) و ۲ میلی لیتر محلول سولفات مس ( $CuSO_4$ ) (II) (۱/۱۲) مس (II) محلول در ۱۰۰ میلی لیتر آب دیونیزه اضافه گردید و با ۱ لیتر آب دیونیزه به حجم رسانده شد. در نهایت، فاز متحرک از طریق یک فیلتر ۰/۲۲ میکرومتر فیلتر شد. آشکارساز فلورسانس به ترتیب بر روی طول موج تحریک ۳۲۲ نانومتر و طول موج انتشار ۳۸۰ نانومتر تنظیم شد. یک ستون Agilent eclipse X۰۸-C۱۸ (۵ میکرومتر، ۱۵۰ × ۴،۶ میلی متر، Agilent Technologies) با سرعت جریان فاز متحرک برابر با ۱ میلی لیتر در دقیقه استفاده گردید (۷).

**۲-۳- اندازه گیری ویتامین B۶**

جداسازی به وسیله HPLC با آشکارساز فلورسانس (تهییج ۲۹۰ نانومتر؛ گسیل ۳۹۵ نانومتر)، و با استفاده از یک ستون ۵ میکرومتری (Hypersil BDS C) انجام شد. مخلوطی از بافر فسفات ۵۰ میلی مولار (pH ۳،۲) و استونیتریل (۹۹:۱، v/v) به عنوان فاز متحرک مورد استفاده قرار گرفت (۸).

یکی از مهمترین نیازهای اولیه مردم در شرایط بحران، غذاست. از این رو، تامین و توزیع غذای سالم، کافی و بهداشتی یکی از بزرگترین چالش‌هایی است که هم اکنون در شرایط بحران به چشم می خورد. کشور ایران به لحاظ تلفات بلایای طبیعی، رتبه ششم در دنیا و رتبه چهارم در آسیا دارد. جلوگیری از سوء تغذیه در شرایط بحران و توجه به کیفیت تغذیه آسیب دیدگان از بحران یکی از مسائل مهم است. با توجه به قابلیت فسادپذیری بالای گوشت روش‌های نگهداری گوناگونی برای آن وجود دارد. از روش‌های نگهداری مواد غذایی برای مدت طولانی، کنسرو کردن آن‌ها با بهره‌گیری از حرارت باهدف کنترل رشد میکروارگانیسم‌ها و غیرفعال کردن آنزیم‌های مخرب مورد استفاده طریقی مواد غذایی را فاسد نمایند.

فرآوری و نگهداری گوشت قرمز با هدف جلوگیری از فاسد شدن گوشت و افزایش دوره سالم ماندن گوشت، تامین مواد مغذی مورد نیاز برای سلامتی، ارائه تنوع در رژیم غذایی و ایجاد ارزش افزوده صورت می پذیرد [۲]. در نتیجه اعمال روش‌های فرآوری گوشت، ویژگی‌های ارگانولپتیک (خواص حسی) مانند حجم، ظاهر، رنگ، بافت، مقبولیت کلی، بو و مزه نیز تحت تأثیر قرار میگیرند. تغییرات شیمیایی حین فرآوری گوشت در اثر برهم‌کنش‌های مولکولی، حضور افزودنی‌ها و نیز طولانی شدن زمان نگهداری محصول رخ می دهند [۳]. در کنسروهای گوشتی فرایند استرلیزاسیون باهدف نابودی تمام میکروارگانیسم‌ها اعمال می شود. نکته مهم در دستیابی به استرلیزاسیون این واقعیت است که میکروارگانیسم‌های خاصی اسپور تشکیل می کنند که ممکن است در برابر حرارت مقاوم باشند. بنابراین، برای از بین بردن اسپور برخی از ترموفیل‌ها، دمای بسیار بالا که فقط تحت فشار به دست می آید، مورد نیاز است به گونه‌ای که امکان فساد بیولوژیکی به حداقل ممکن کاهش می یابد [۴]. با این حال فرایند کنسرو کردن، اثرات جدی بر خواص ارگانولپتیک و تغذیه‌ای مواد غذایی دارد. از جمله این آثار شامل اتلاف مواد مغذی در طی فرآیند استرلیزاسیون مانند از دست رفتن و اکسیداسیون ویتامین‌های محلول در آب و حساس به حرارت، تخریب شیمیایی در حین فرایند حرارت دهی در اثر واکنش‌هایی مانند قهوه‌ای شدن و همچنین در طی نگهداری [۴]. رنگ کنسروهای گوشتی شبیه به رنگ محصولات پخته شده است، زیرا دمای بالا رنگ دانه قرمز ( $myoglobin-Fe^{2+}$ ) را به شکل اکسید شده آن تغییر می دهد که قهوه‌ای به نظر میرسد ( $metmyoglobin-Fe^{3+}$ ). علاوه بر این، از آنجایی که گوشت قرمز حاوی مقادیر قابل توجهی تیامین (ویتامین B۱) است و در اثر حرارت از بین می رود، ارزش غذایی کنسروها کم و بیش کاهش میابد [۴]. نظر به اینکه تولید کنسروهای حجیم ممکن است خواص تغذیه‌ای و حسی گوشت را تحت تأثیر قرار دهد؛ هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی ویژگی‌های میکروبی، حسی، بافتی و تغذیه‌ای گوشت قرمز کنسرو شده در اوزان بالا و مختلف می باشد که آیا گوشت کنسرو شده در

جدول ۱. بررسی باکتری‌های مزوفیل و ترموفیل هوازی و بی‌هوازی در نمونه‌های کنسرو گوشت با اوزان مختلف

وزن کنسرو گوشت	آزمون	حد قابل قبول (گرم بر میلی لیتر)	نتیجه آزمون
یک کیلوگرمی	باکتری‌های مزوفیل	منفی	منفی
	باکتری‌های مزوفیل بی‌هوازی	منفی	منفی
	باکتری‌های ترموفیل	منفی	منفی
	باکتری‌های ترموفیل بی‌هوازی	منفی	منفی
سه کیلوگرمی	باکتری‌های مزوفیل	منفی	منفی
	باکتری‌های مزوفیل بی‌هوازی	منفی	منفی
	باکتری‌های ترموفیل	منفی	منفی
	باکتری‌های ترموفیل بی‌هوازی	منفی	منفی
پنج کیلوگرمی	باکتری‌های مزوفیل	منفی	منفی
	باکتری‌های مزوفیل بی‌هوازی	منفی	منفی
	باکتری‌های ترموفیل	منفی	منفی
	باکتری‌های ترموفیل بی‌هوازی	منفی	منفی

جدول ۲. مقادیر ویتامین‌های B۱۲، B۶، B۳، B۲، B۵ در کنسرو گوشت با اوزان مختلف

وزن کنسرو گوشت (کیلوگرم)	اسید پانتوتینیک (B۵) (mg/kg)	ریبوفلاوین (B۲) (mg/kg)	نیاسین (B۳) (mg/kg)	پیریدوکسین (B۶) (mg/kg)	کوبالامین (B۱۲) (mg/kg)
۱	۱۳/۳۴ ± ۰/۰۲a	۱۱/۳۳ ± ۰/۳۲a	<۲	<۲	<۱
۳	۹/۱۰ ± ۰/۱۳b	۱۰/۳۶ ± ۰/۵۵a	<۲	<۲	<۱
۵	۶/۴۴ ± ۰/۰۳c	۶/۳۰ ± ۰/۱۰b	<۲	<۲	<۱

جدول ۳- مقادیر عناصر مغذی سلنیوم، روی و آهن در کنسرو گوشت با اوزان مختلف

وزن کنسرو گوشت (کیلوگرم)	فسفر (mg/kg)	روی (mg/kg)	آهن (mg/kg)	سلنیوم (mg/kg)
۱	۱۰۴۱/۹۲ ± ۵۷/۵۳a	۴۶/۸۵ ± ۱۱/۷۹a	۲۰/۲۸ ± ۱/۹۸a	۰/۲۵ ± ۰/۰۲a
۳	۱۲۴۸/۹۰ ± ۲۶۰/۲۵a	۵۱/۴۹ ± ۲۳/۵۳ab	۲۴/۵۳ ± ۹/۲۵a	۰/۱۹ ± ۰/۰۸a
۵	۱۰۴۷/۳۱ ± ۴۱/۶۳a	۷۰/۱۲ ± ۱۹/۴۰b	۲۲/۰۵ ± ۳/۳۲a	۰/۲۴ ± ۰/۰۷a

حروف غیر مشترک در هر ستون بیانگر معنی داری آماری اختلاف میانگین نمونه‌ها می باشد

به پروتئین توسط پیسین ضروری می‌باشد. سیانو کوبالامین به‌عنوان کل ویتامین B۱۲ پس از خالص‌سازی و غنی‌سازی در ستون ایمونوآفینیتی شناسایی گردید. کالیبراسیون با پنج غلظت ویتامین B۱۲ انجام شد

#### اندازه‌گیری عناصر مغذی

مقادیر روی، سلنیوم، فسفر و این توسط دستگاه پلاسما جفت شده القایی اندازه‌گیری شد.

#### آزمون بافتی

#### ۲-۴- اندازه‌گیری اسید پانتوتینیک

با استفاده از ستون Capcell Pak C18 SG120 HPLC (۲۵۰ نانومتر × ۴٫۶ میلی‌متر با اندازه ذرات ۵ میکرومتر)، فاز متحرک بافر فسفات-استونیتریل (۳ PH)، با سرعت جریان ۰/۱ میلی‌لیتر در دقیقه و آشکارساز UV در طول موج ۲۳۰ نانومتر (۹) اندازه‌گیری انجام شد.

#### ۲-۵- اندازه‌گیری ویتامین B۱۲

برای تعیین مقدار کل ویتامین B۱۲، آزادسازی ویتامین B۱۲ متصل

جدول ۴- مقادیر نیروی برش و نیروی نفوذ در بافت کنسرو گوشت با اوزان مختلف

وزن کنسرو (کیلوگرم)	نیروی برش	نیروی نفوذ (گرم)
۱	۸۵/۱۱۷±۳/۱۱	۸۳/۷۹±۲/۶
۳	۸۱/۹۰±۱/۹	۸۳/۶۶±۷/۳
۵	۸۹/۶۶±۸/۷	۸۰/۴۸±۷/۷

جدول ۵- ارزیابی حسی کنسرو های گوشت با اوزان مختلف

وزن کنسرو گوشت (کیلوگرم)	رنگ	بافت	طعم	پذیرش کلی
۱	۸/۵±۰/۵a	۸/۷±۰/۳a	۸/۰±۰/۵a	۸/۸±۰/۵a
۳	۷/۳±۰/۱b	۷/۲±۰/۴b	۷/۳±۰/۱a	۷/۳±۰/۱b
۵	۷/۲±۰/۳b	۷/۰±۰/۴b	۷/۷±۰/۳a	۷/۰±۰/۳b

حروف غیر مشترک در هر ستون بیانگر معنی داری آماری اختلاف میانگین نمونه ها می باشد

از آب گرم در اختیار قرار گرفته بنوشند و همچنین ارزیابان از یک ساعت پیش از شروع ارزیابی چیزی نخورده یا نوشیده بودند. ویژگی های حسی بررسی شده شامل رنگ، بافت، طعم، بو، مزه و مقبولیت کلی بودند.

#### حجم نمونه و تجزیه و تحلیل آماری

نمونه ها شامل نمونه شاهد (قوطی ۸۰۰ گرمی) و نمونه های با اوزان ۳۰۰ و ۵۰۰ گرمی بودند. کلیه آزمایش ها در ۳ تکرار انجام شد و نتایج به صورت میانگین  $\pm$  انحراف معیار گزارش شدند. تجزیه و تحلیل آماری داده ها بر اساس طرح کاملاً تصادفی انجام گرفت. آنالیز واریانس و مقایسه میانگین توسط نرم افزار SPSS انجام شد.

#### یافته ها

##### ۱- بررسی ویژگی های ظاهری کنسروهای تحویل داده شده

بررسی اولیه نمونه های کنسرو گوشت با وزن های مختلف نشان داد که در نمونه های کنسرو با وزن ۵ کیلوگرم، بادکردگی قوطی های کنسرو و ضرب دیدگی درب کنسرو که معمولاً در درب بندی کنسروهایی با وزن بالا مشاهده می گردد، آسیب فیزیکی قوطی کنسرو می تواند موجب زنگ زدگی قوطی و یا نشست مواد خوراکی از درون قوطی به بیرون شود. همچنین با ورود هوا به کنسرو گوشت موجب ایجاد فساد میکروبی و اکسیداتیو نیز می شود. بنابراین در صورت تأیید کنسروهایی با وزن بالا (۵ کیلوگرم) تولیدکننده می بایست تضمین دهد تا با درب بندی مناسب از ایجاد ضربه در بدنه قوطی جلوگیری خواهد شد. در مورد بادکردگی کنسروها دلایل مختلفی مانند تراکم بیوگاز ناشی از فعالیت باکتری های بی هوازی و همچنین به دلیل

به منظور ارزیابی ویژگی های بافتی نمونه ها از دستگاه بافت سنج و پروب وارنر بالاتزر استفاده شد.

##### ۵- بررسی خصوصیات میکروبی نمونه های گوشت

نتایج به دست آمده برای آزمون های میکروبی بر اساس استاندارد ملی ایران به شماره ۸۷۵۸ و ۲۳۲۶ انجام گردید. نمونه ها از لحاظ ظاهری (برآمدگی قوطی در حین حمل و نقل، نشستی احتمالی و ...) بررسی شد و سپس در دو گرمخانه ۳۷ و ۵۵ درجه سانتی گراد به ترتیب به مدت ۱۰ و ۷ روز گرمخانه گذاری شدند. پس از طی زمان گرمخانه گذاری، قوطی ها از گرمخانه مربوطه خارج و مورد بررسی ظاهری از لحاظ بیمه شدگی و نشستی قرار گرفتند. در ادامه آزمون های تعیین میزان باکتری های مزوفیل هوازی و بی هوازی برای نمونه های گرمخانه گذاری در ۳۵ درجه سانتی گراد به وسیله روش آزمایشگاهی پورپلیت و تعیین میزان باکتری های هوازی و بی هوازی ترموفیل برای نمونه های گرمخانه گذاری در ۵۵ درجه سانتی گراد به وسیله روش آزمایشگاهی پورپلیت مورد آزمون میکروبی قرار گرفت.

##### آزمون حسی

نمونه های گوشت کنسروی در معرض ارزیابی حسی توسط پرسشنامه هدونیک ۹ امتیازی قرار گرفتند. از ۱۲ ارزیاب آموزش دیده درخواست شد تا نمونه های گوشت را به صورت عالی: ۱، خیلی خوب: ۲، نسبتاً خوب: ۳، کمی خوب: ۴، ممتنع: ۵، کمی بد: ۶، نسبتاً بد: ۷، خیلی بد: ۸، به شدت نامطلوب: ۹ بر روی برگه های ارزیابی حسی ارزیابی کنند. نمونه های گوشت تحویل داده شده با کدهای ۳ رقمی شماره گذاری شده بودند و در اختیار هر ارزیاب قرار گرفتند. نمونه های گوشت از هر تیمار درون ظروف یکبار مصرف برای هر عضو از اعضای ارزیابان قرار داده شد. از ارزیابان خواسته شد تا بین مزه کردن نمونه های مختلف،

در مورد تأمین این منابع اطمینان حاصل شود. فسفر به شکل فسفولیپیدها جزء ساختار غشای سلولی و منبع انرژی کلیدی بدن یعنی ATP است. بسیاری از پروتئین‌ها و قندها در بدن فسفریله می‌شوند. علاوه بر این، فسفر نقش کلیدی در تنظیم رونویسی ژن، فعال‌سازی آنزیم‌ها، حفظ pH طبیعی در مایع خارج سلولی و ذخیره انرژی درون سلولی دارد [۶]. روی، دیگر عنصر مورد بررسی در این پژوهش، در بسیاری از جنبه‌های متابولیسم سلولی نقش دارد. روی به عنوان کاتالیزور صدها آنزیم مورد نیاز است و در تقویت عملکرد ایمنی، سنتز پروتئین و DNA، بهبود زخم و تقسیم سلولی نقش دارد [۶، ۷]. روی همچنین به رشد و تکامل سالم در دوران بارداری، نوزادی، کودکی و نوجوانی کمک می‌کند و در حس چشایی نقش دارد [۸]. آهن جزء ضروری هموگلوبین است، یک پروتئین گلبول قرمز (گلبول قرمز) که اکسیژن را از ریه‌ها به بافت‌ها منتقل می‌کند [۷]. سلنیوم نقش مهمی در تولیدمثل، متابولیسم هورمون تیروئید، سنتز DNA و محافظت در برابر آسیب اکسیداتیو و عفونت ایفا می‌کند [۷].

بین مقادیر عناصر مغذی فسفر، آهن و سلنیوم در نمونه‌های کنسرو گوشت با اوزان مختلف تفاوت آماری معنی‌داری وجود ندارد. از سوی دیگر، مقادیر روی در نمونه‌های گوشت با وزن بالاتر افزایش یافت. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از کنسروهای گوشت گاو تولید شده در اوزان ۳ و ۵ کیلوگرمی هیچ تأثیری بر ارزش عناصر مغذی مورد بررسی ندارد (جدول ۳).

#### ۵- ویژگی‌های بافتی

در این پژوهش، از دو آزمون نفوذ و برش برای بررسی ویژگی‌های بافتی گوشت‌های کنسرو شده در وزن‌های مختلف استفاده شد. نتایج حاصل در جدول ۴ نمایش داده شده است. همان‌طور که انتظار می‌رفت، با افزایش وزن کنسروها میزان شاخص سختی مورد نیاز برای سوراخ کردن و برش بافت گوشت کاهش معنی‌داری پیدا کرد. این روند کاهش می‌تواند به دلیل دما و زمان بالاتر فرآیند حرارتی در نمونه‌های کنسرو با وزن بالاتر می‌باشد چرا که مدت زمان بیشتری تا رسیدن دما به نقطه سرد کنسروهایی با وزن بالاتر نیاز است. با این حال می‌بایست بررسی شود که این کاهش سختی بافت دارای تأثیر مثبتی بر ویژگی‌های حسی گوشت‌های کنسرو شده می‌باشد یا خیر؟ در ادامه با ارائه نتایج آزمون حسی به این پرسش پاسخ خواهیم داد.

#### ۶- ارزیابی حسی

جهت ارزیابی عملکرد کلی ارزیابان، نمرات میانگین چهار عامل رنگ، بافت، طعم و پذیرش کلی را برای هر نمونه بررسی گردید (جدول ۵). نتایج نشان داد که با افزایش وزن نمونه‌ها از یک کیلوگرم به پنج کیلوگرم، امتیاز حسی پارامترهای رنگ، بافت و پذیرش کلی کاهش یافت ( $p < 0.05$ ) که می‌تواند به

رعایت نکردن فضای خالی بالای قوطی (head space) می‌تواند دخیل باشد.

#### ۲- آزمون میکروبی

آزمایشات باکتری‌های مزوفیل و ترموفیل هوازی و بی‌هوازی انجام گردید. نمونه‌های کنسرو گوشت فاقد آلودگی میکروبی بوده که نشانگر کفایت حرارتی فرآیند استریلیزاسیون آن‌ها می‌باشد و از نظر میکروبی این کنسروها مورد تأیید می‌باشند (جدول شماره ۱). بنابراین، با دگرگونی کنسروهایی ۵ کیلوگرمی بعد از دو هفته ماندن در انبار به علت عدم رعایت فضای خالی بالای کنسرو گوشت بوده که با رعایت این مسئله این مشکل مرتفع خواهد شد.

#### ۳- تعیین مقادیر ویتامین‌ها

گوشت قرمز منبع غنی از ویتامین‌های مختلف می‌باشد. مقادیر ویتامین‌های گوشت گاو تازه در مقایسه با نمونه‌های گوشت کنسرو شده در اوزان مختلف در جدول ۲ نشان داده شده است. همان‌طور که دیده می‌شود، با افزایش وزن نمونه‌های کنسرو شده نیز مقادیر ویتامین‌های B۵ و B۲ کاهش معنی‌دار را نشان داد ( $p < 0.05$ ). این مشاهدات را می‌توان به حساسیت حرارتی این ویتامین‌ها نسبت داد. از سوی دیگر، مقادیر ویتامین‌های B۶ و B۱۲ در نمونه‌های گوشت کنسرو شده با اوزان مختلف کمتر از ۲ میلی‌گرم بر کیلوگرم بود. به‌صورت کلی بیشترین مقدار ویتامین‌های نمونه‌های کنسرو شامل ویتامین‌های B۵ و B۲ می‌باشد.

ویتامین B۵ در سنتز کوآنزیم A ضروری است. کوآنزیم A برای متابولیسم اسیدهای چرب، پروتئین‌ها، کربوهیدرات‌ها ضروری می‌باشد [۵]. مقادیر ویتامین B۵ در نمونه کنسرو گوشت یک کیلوگرمی ۱۳/۳۴ میلی‌گرم بر کیلوگرم به دست آمد و مقادیر این ویتامین با افزایش وزن کنسرو گوشت به ۳ و ۵ کیلوگرم به ترتیب ۳۱/۷ و ۵۱/۶ درصد کاهش پیدا کرد.

ریبوفلاوین یا ویتامین B۵ دیگر ویتامین موجود در نمونه‌های کنسرو گوشت بود که در پیشگیری از سرطان و بیماری‌های قلبی-عروقی نقش به‌سزایی دارد. مقادیر این ویتامین در نمونه گوشت یک کیلوگرمی ۱۱/۳۳ میلی‌گرم بر کیلوگرم به دست آمد. اختلاف آماری معنی‌داری بین مقدار آن ویتامین در نمونه‌های گوشت ۱ و ۵ کیلوگرمی مشاهده نشد ( $p < 0.05$ )؛ حال آنکه با افزایش وزن نمونه‌ها از ۱ به ۳ کیلوگرم مقدار این ویتامین ۴۴/۴ درصد کاهش نشان داد. بنابراین، می‌بایست در رژیم غذایی افرادی که از کنسروهایی با اوزان بالاتر استفاده می‌نمایند عده‌های گزارش شده در این گزارش لحاظ گردد.

#### ۴- تعیین عناصر

عناصر مغذی نقش به‌سزایی در رشد و نمو بدن انسان دارند. از میان این عناصر مغذی، فسفر، روی، آهن و سلنیوم دارای نقش‌های زیستی متنوعی در بدن انسان می‌باشند و می‌بایست

## References

1. Florence, J.M., et al., Absorption of near-infrared energy by certain glasses. *Journal of Research of the National Bureau of Standards*, 1950. 45(2): p. 121-128.
2. Bahmani, A., et al., Mass transfer kinetics of eggplant during osmotic dehydration by neural networks. *Journal of food processing and preservation*, 2016. 40(5): p. 815-827.
3. Beriain, M., et al., The effects of olive oil emulsified alginate on the physico-chemical, sensory, microbial, and fatty acid profiles of low-salt, inulin-enriched sausages. *Meat Science*, 2011. 88(1): p. 189-197.
4. Xiong, Y.L., The storage and preservation of meat: I—Thermal technologies, in *Lawrie's meat science*. 2023, Elsevier. p. 219-244.
5. Paul, C., Pantothenic Acid (Vitamin B5).
6. Erdman Jr, J.W., I.A. Macdonald, and S.H. Zeisel, *Present knowledge in nutrition*. 2012: John Wiley & Sons.
7. Ross, A.C., et al., *Modern nutrition in health and disease*. 2020: Jones & Bartlett Learning.
8. Hennigar, S.R., et al., Serum zinc concentrations in the US population are related to sex, age, and time of blood draw but not dietary or supplemental zinc. *The Journal of Nutrition*, 2018. 148(8): p. 1341-1351.
- 16-Tung-Cheng Lin, Hong-Jer Chang, Chung-Chien Huang, *An Analysis of Telemedicine in Taiwan: A Business Model Perspective*, *International Journal of Gerontology*, Volume 5, Issue 4, 2011, Pages 189-192, ISSN 1873-9598, <https://doi.org/10.1016/j.ijge.2011.09.039>.
- 17-Brenden A. Bedard & Mary Younge & Paul A. Pettit<sup>1</sup> and Michael Mendoza, 2017, *Using Telemedicine for Tuberculosis Care Management: a Three County Inter-Municipal Approach*, *The Measurement of Entrepreneurial Orientation*. *Entrepreneurship theory and practice Journal*,

دلیل حرارت دهی بیشتر نمونه هایی با وزن بالاتر باشد. نکته دیگر این است که نتایج ما نشان دادند "بافت" مهم ترین فاکتور ارزیابی ارزیابها در رابطه با "پذیرش کلی" نمونه ها بود زیرا نمرات این دو پارامتر (برای هر نمونه) بسیار به یکدیگر نزدیک بودند. علاقم کاهش امتیاز پذیرش کلی نمونه های کنسرو با وزن بالاتر، امتیاز حسی گزارش شده توسط ارزیابان مقادیر عددی قابل قبولی را نشان می دهد.

## نتیجه گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که نمونه های کنسرو شده در اوزان ۱، ۳ و ۵ کیلوگرمی از لحاظ میکروبیولوژی دارای ایمنی کافی جهت مصرف می باشند. با این حال، مقدار برخی از ویتامین های موجود در گوشت با افزایش وزن کنسرو کاهش یافته بود. همچنین نتایج آزمون بافت سنجی و ارزیابی حسی نمونه ها نشان داد که نمونه هایی با وزن بالاتر دارای مقبولیت کمتری بودند. به صورت کلی، در صورت رعایت اصول درب بندی و مسایل مرتبط با فرآیند تولید کنسرو های گوشت، تولید و مصرف کنسروهای گوشت گاو با اوزان بالا تا ۵ کیلوگرم مورد تایید می باشد.

- 1)1(, 1–26
- 18-Abhishek Makkar, Mike McCoy, Gene Hallford, Marilyn Escobedo, and Edgardo Szyld, A Unique Way to Extend Intensive Care Service to Neonates in Medically Underserved Areas, 2018.
- 19-Jebrane, A., Meddah, N., Toumanari, A., Bousseta, M. (2018). New Real Time Cloud Telemedicine Using Digital Signature Algorithm on Elliptic Curves. In: Ezziyyani, M., Bahaj, M., Khoukhi, F. (eds) *Advanced Information Technology, Services and Systems. AIT2S 2017. Lecture Notes in Networks and Systems*, vol 25. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-69137-4\\_29](https://doi.org/10.1007/978-3-319-69137-4_29)
- 20-Makkar A, McCoy M, Hallford G, Escobedo M, Szyld E. A Hybrid Form of Telemedicine: A Unique Way to Extend Intensive Care Service to Neonates in Medically Underserved Areas. *Telemed J E Health*. 2018 Sep;24(9):717-721. doi: 10.1089/tmj.2017.0155. Epub 2018 Jan 3. PMID: 29298407.
- 21-Mohr NM, Young T, Harland KK, Skow B, Wittrock A, Bell A, Ward MM. Emergency Department Telemedicine Shortens Rural Time-To-Provider and Emergency Department Transfer Times. *Telemed J E Health*. 2018 Aug;24(8):582-593. doi: 10.1089/tmj.2017.0262. Epub 2018 Jan 2. PMID: 29293413.
- 22-Arevian AC, Jeffrey J, Young AS, Ong MK. Opportunities for Flexible, On-Demand Care Delivery Through Telemedicine. *Psychiatr Serv*. 2018 Jan 1;69(1):5-8. doi: 10.1176/appi.ps.201600589. PMID: 29291694.
- 23-Reay RE, Looi JC, Keightley P. Telehealth mental health services during COVID-19: summary of evidence and clinical practice. *Australas Psychiatry*. 2020 Oct;28(5):514-516. doi: 10.1177/1039856220943032. Epub 2020 Jul 28. PMID: 32722963; PMCID: PMC7387833.
- 24-Tenforde AS, Hefner JE, Kodish-Wachs JE, Iaccarino MA, Paganoni S. Telehealth in Physical Medicine and Rehabilitation: A Narrative Review. *PM R*. 2017 May;9(5S):S51-S58. doi: 10.1016/j.pmrj.2017.02.013. PMID: 28527504.
- 25-Kidholm K, Clemensen J, Caffery LJ, Smith AC. The Model for Assessment of Telemedicine (MAST): A scoping review of empirical studies. *J Telemed Telecare*. 2017 Oct;23(9):803-813. doi: 10.1177/1357633X17721815. Epub 2017 Jul 31. PMID: 28758525.
- 26-Molkizadeh A, Baghban R, Rahmanian S, Bayenat S and Kiani M, Telemedicine: An Essential Requirement for the Health Care Providers, with Emphasis on Legal Aspects, 2020, *International Journal of Pediatrics*, Volume 8, Issue 9 - Serial Number 81, September 2020, Pages 12131-12142
- 27-Shafii Nikabadi M, Safavi Jahormi G. Identification and analysis of obstacles to the implementation of remote medicine in Iran. *Journal of Kerman University of Medical Sciences* . 2014;12(3):297-305.  
Available from: <https://sid.ir/paper/506686/fa>
- 28- zargar M, alizadehotaghvar H, danaei A, babaei M. Factors Affecting of Telemedicine Technology Acceptance among Technology Specialists in Iranian Hospitals. *RJMS* 2017; 24 (161): 88-98. URL: <http://rjms.iuums.ac.ir/article-1-4918-fa.html>