

بررسی اثر افزودن پسماند خشک حاصل از فرآوری آب انگور قرمز (واريته سیاه سردشت) بر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و خواص عملکردی سوسیس گوشت گاو

فاطمه ریاضی^{۱*}، فریبا زینالی^۲، ابراهیم حسینی^۳، هما بهمدی^۴

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی دانشگاه ارومیه

۲- استادیار گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی دانشگاه ارومیه

۳- دانشیار گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

۴- عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

(تاریخ دریافت: ۹۴/۳/۱۶ تاریخ پذیرش: ۹۴/۶/۱۷)

چکیده

هدف از این پژوهش بررسی اثر افزودن سطوح (۱۰، ۲ درصد) پسماند خشک حاصل از فرآوری آب انگور قرمز (واريته سیاه سردشت) به عنوان ترکیبی عمل‌گرا و اثر آن بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی و عملکردی سوسیس گوشت گاو تولیدی بود. بدین منظور آزمایش‌های فیزیکوشیمیایی شامل اندازه‌گیری رطوبت، پروتئین، چربی، خاکستر، کربوهیدرات، pH و محتوای کالری انجام گرفت. سپس نمونه‌های تولیدی از نظر خصوصیات عملکردی شامل ظرفیت نگهداری آب، محتوای رطوبت مترشحه و افت پخت مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که افزودن پسماند خشک حاصل از فرآوری انگور قرمز اثر معنی‌داری بر روی خواص فیزیکوشیمیایی نمونه‌های تولیدی به جز خاکستر و pH نداشته ($p < 0/05$) و سبب بهبود خواص عملکردی از طریق افزایش معنی‌دار در ظرفیت نگهداری آب و کاهش میزان رطوبت مترشحه و افت پخت در محصول تولیدی می‌شود. ضرایب همبستگی پیرسون بیانگر رابطه مستقیم افت پخت و محتوای رطوبت مترشحه و رابطه معکوس این دو پارامتر با ظرفیت نگهداری آب بود؛ بنابراین استفاده از پسماند حاصل از فرآوری آب انگور قرمز به عنوان منبع غنی از فیبر می‌تواند منجر به بهبود ویژگی‌های تکنولوژی، خواص عملکردی و ارزش تغذیه‌ای محصول سوسیس گردد.

کلید واژگان: پسماند خشک حاصل از فرآوری آب انگور، خصوصیات فیزیکوشیمیایی و عملکردی، سوسیس

* مسئول مکاتبات: riazi_fa@yahoo.com

۱- مقدمه

گوشت و فرآورده‌های گوشتی یکی از پرمصرف‌ترین فرآورده‌های غذایی می‌باشند [۱]. امروزه غذاهای عمل‌گرای ارتقادهنده‌ی سلامت که بر پایه‌ی گوشت آماده می‌شوند بیشتر مورد استقبال قرار می‌گیرند. از آنجایی که مواد غذایی می‌توانند به‌طور قابل توجهی سلامت مصرف‌کنندگان را تحت تأثیر قرار دهند، خواسته‌های آن‌ها به‌طور چشمگیری تغییر کرده است [۲]. غذاهای عمل‌گرا می‌توانند نقش مهمی را در سلامت انسان بازی کنند [۳]. غذایی عمل‌گرا در نظر گرفته می‌شود که (۱) ماده‌ی غذایی (نه کپسول، قرص یا پودر) بدست آمده از مواد طبیعی باشد (۲) بتواند به‌عنوان بخشی از رژیم غذایی روزانه مصرف شود (۳) پس از مصرف فرایندهای از قبیل بهبود مکانیسم‌های دفاعی، پیشگیری و درمان بیماری‌های خاص، کنترل شرایط جسمی و روانی و به تأخیر انداختن روند پیری را تنظیم نماید [۱]. بنابراین هدف اصلی صنعت گوشت تولید محصولات گوشتی سالم‌تر که مستلزم داشتن اجزای سالم از قبیل فیبرهای رژیمی است، می‌باشد. فیبر رژیمی به‌عنوان فاکتور مهمی در بهبود ارزش تغذیه‌ای محصولات غذایی در نظر گرفته می‌شود [۴]. متوسط مصرف فیبر رژیمی برای یک فرد بالغ در حدود ۲۵-۳۰ گرم در روز می‌باشد [۵]. غذاهای غنی‌شده با فیبر در جلوگیری از یبوست، بیماری‌های روده، بیماری قلب و عروق، فشارخون بالا، سطوح تری‌گلیسرید و سرطان مؤثر می‌باشند [۶، ۷]. در صنعت گوشت فیبرهای رژیمی به‌عنوان اجزای عمل‌گرا در محصولات گوشتی نقش مهمی را در بهبود ویژگی‌های تکنولوژیکی از قبیل ویژگی‌های بافتی، کاهش افت پخت به سبب افزایش ظرفیت نگهداری آب و بهبود ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و حسی بازی می‌کنند [۸-۱۲].

سوسیس، یکی از مهم‌ترین فرآورده‌های گوشتی آماده است که در تولید آن از منابع مختلفی استفاده می‌شود. گوشت قرمز یکی از

اجزای اصلی تشکیل‌دهنده این محصول است که منبع خوبی از پروتئین‌ها، انرژی، مواد معدنی و ویتامین‌ها می‌باشد [۱۳]. علاقه‌ی رو به رشد مردم به مصرف غذاها پراحت و سریع ناشی از زندگی پرمشغله آن‌ها می‌باشد [۱۴] که با توجه به صنعتی شدن جامعه و گرایش افراد به غذاهای فوری و آماده مانند سویس و کالباس، مصرف این مواد نسبت به گذشته زیادتر شده است، بنابراین غنی کردن آن‌ها در ارتقای سلامت افراد و جامعه مفید خواهد بود.

انگور بزرگ‌ترین محصول میوه‌ی جهان با تولیدی بیش از ۶۰ میلیون تن در سال است. حدود ۸۰٪ کل این محصول در تولید آب انگور استفاده می‌شود [۱۵]. تفاله انگور عمدتاً شامل پوست و دانه (تقریباً ۲۰٪ وزن انگور فرآیند شده را تشکیل می‌دهد. که می‌توان مقدار تفاله انگور را بیش از ۹ میلیون تن در سال محاسبه کرد [۱۶]. پسماند انگور به‌طور چشمگیری در به دست آوردن اجزای غذای عمل‌گرا استفاده می‌شود.

کاربنول و همکاران در سال ۲۰۰۵ مقادیر متفاوتی از البدوی لیمو (منبع فیبر و آنتی‌اکسیدان‌ها) به برگر گوشت گاو اضافه کردند و دریافتند که ویژگی‌های پخت با اضافه کردن البدو لیمو به‌طور معنی‌داری بهبود یافته و با افزایش غلظت البدو پارامترهای بافت سنجی نظیر سختی، حالت فنری، حالت صمغی و قابلیت جویدن افزایش پیدا کرد [۱۷].

کوفاردس و همکاران در سال ۲۰۰۰ پروتئین پلاسما و فیبر لوبیا را به سوسیس بلاگنا اضافه کردند و دریافتند که بازده پخت در این محصول به سبب داشتن ویژگی باند شدن با چربی و آب افزایش و بافت بهبود یافت [۸].

والرنیا و همکاران (۲۰۰۷) مقادیر متفاوتی از فیبر رژیمی هویج را به سوسیس خشک تخمیری اضافه کردند و دریافتند که اضافه کردن فیبر رژیمی هویج منجر به بهبود خواص فیزیکوشیمیایی و ویژگی‌های حسی این نوع سوسیس می‌گردد [۱۸].

۲-۲- تولید سوسیس

۳ نمونه سوسیس حاوی سطوح مختلف پسماند خشک انگور قرمز (۰، ۱ و ۲ درصد) تولید شد. آماده‌سازی نمونه‌ها در کارخانه فرآورده‌های گوشتی تهران (سولیکو) انجام شد. تولید نمونه سوسیس ۵۵٪ گوشت بر اساس فرمولاسیون تجاری ایران انجام گرفت. ابتدا خمیر شامل ۵۵٪ گوشت (سر و گردن گوساله) و سایر مواد تشکیل‌دهنده شامل: یخ و آب ۱۵/۸۷٪، آرد نول ۲٪، نشاسته گندم ۳٪، گلو تن ۲/۳٪، ایزوله سویا ۳٪، ادویه و اسانس و اسید آسکوربیک ۱/۲۵٪، نمک ۰/۹٪، فسفات ۰/۳٪، شکر ۰/۷٪، سیر منجمد ۱٪، روغن ۱۵/۳٪ با یکدیگر در کاتر (سیدلمن آلن^۲- آلمان) مخلوط شده و خمیر حاصله در بیج‌های جداگانه به همراه پسماند خشک انگور قرمز در ۳ سطح (۰، ۱ و ۲ درصد) مخلوط گردید. سپس خمیر حاصل با استفاده از دستگاه اتوماتیک پر کن در داخل لفاف‌های^۳ مناسب پر شد و در دستگاه پخت قرار گرفت. نمونه‌های سوسیس در دستگاه پخت تا مدت ۳۰ دقیقه در دمای ۷۵ درجه سلسیوس نگهداری شد، به طوری که دمای نقطه سرد سویس به ۷۲ درجه سلسیوس رسید. پس از این زمان، دمای نمونه‌ها توسط آب سرد کاهش داده شد و نمونه‌های سوسیس در دمای ۴ درجه سلسیوس به مدت ۳۰ روز نگهداری شدند

۲-۳- آنالیز شیمیایی نمونه‌های تولیدی

تعیین درصد رطوبت، پروتئین، چربی، خاکستر و کربوهیدرات بر اساس روش‌های مندرج در (AOAC(2006) انجام شد [۲۰].

۲-۴- تعیین محتوای کالری

محتوای کالری بر اساس هر ۱۰۰ گرم نمونه، بر اساس مقادیر محاسبه شده کربوهیدرات، چربی و پروتئین از طریق Atwater Values محاسبه شد [۲۱، ۲۲].

سیک پارک و همکاران (۲۰۱۲) به بررسی تأثیر فیبر رژیمی ماکجولی^۱ بر روی سوسیس مرغ پرداختند. این محققین دریافتند که افزایش میزان فیبر موجب افزایش رطوبت، کاهش میزان انرژی و همچنین بهبود راندمان پخت و خصوصیات بافت محصول می‌شود [۱۹].

تاکنون تحقیقات زیادی مبنی بر استفاده از فیبرهای رژیمی و فیبر انگور در گوشت و سایر فرآورده‌های گوشتی صورت گرفته است در حالیکه تحقیقات کمی مبنی بر استفاده از کل پسماند انگور منشأ گرفته از کارخانجات فرآوری آب انگور انجام شده است. بنابراین انتظار می‌رود با افزودن پسماند خشک انگور قرمز که منبع غنی از فیبر رژیمی است بتوان به محصولی ارزشمند از نظر سلامت مصرف‌کننده و تولید محصولی با ویژگی‌های کیفی بهتر دست یافت.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- روش تهیهی پسماند خشک حاصل از

فرآوری آب انگور قرمز

پسماند حاصل از آبیگری انگور قرمز وارپته‌ی سیاه سردشت از کارخانه آذر کام ارومیه تهیه گردید و تا رسیدن به رطوبت ۱۱/۱۵٪ در خشک‌کن تونلی غیرهمسو در دمای ۴۰-۵۰ درجه سلسیوس به مدت ۱۲-۶ ساعت خشک گردید و سپس توسط آسیاب صنعتی پودر گردید و از الک با مش ۶۰ (۲۵۰ میکرون) عبور داده شد و به منظور حذف کلیه آلودگی‌های میکروبی با دز ۲۵ KGRY در سازمان انرژی اتمی (تهران) پرتو دهی شد سپس تا زمان آزمایش در ۴ درجه سلسیوس و مکانی تاریک نگهداری گردید (آنالیز فیزیکوشیمیایی پسماند خشک حاصل از فرآوری آب انگور قرمز مطابق با روش‌های مندرج در (AOAC(2006) در جدول ۱ ارائه گردیده است [۲۰].

2. Seydelmann Aalen
3. Wrap

1. Makogeoli lee

۲-۵- آزمون افت پخت^۴

در این آزمون وزن نمونه‌ها قبل و پس از پخت سنجیده شد. سپس درصد افت وزنی نمونه‌ها مطابق معادله ۱ بلافاصله پس از تولید بررسی گردید [۲۳].

معادله ۱

$$100 \times (\text{وزن اولیه} / \text{وزن ثانویه} - \text{وزن اولیه}) = \text{افت پخت} \%$$

۲-۶- آزمون ظرفیت نگهداری آب^۵ (WHC)

ظرفیت نگهداری آب نمونه‌های سوسیس بر طبق روش سوادکوهی و همکاران (۲۰۱۴) اندازه‌گیری گردید. در این روش، ابتدا ۵ گرم نمونه در داخل دو عدد کاغذ صافی قرار داده شد. کاغذ صافی به دور نمونه پیچیده و در داخل لوله پلاستیکی درون سانترفیوژ قرار داده شد و با نیروی ۱۲۰۰۰ g به مدت ۳۰ دقیقه در ۴ درجه سانتی‌گراد سانترفیوژ شد. سپس نمونه‌ها از سانترفیوژ خارج و با پنس از درون کاغذ برداشته و وزن شدند. درصد WHC طبق معادله ۲ به دست آمد [۲۴].

معادله ۲

$$\% \text{WHC} = (w_{ac} / w_{bc}) \times 100$$

w_{ac} : وزن نمونه بعد از سانترفیوژ

w_{bc} : وزن نمونه قبل از سانترفیوژ

۲-۶- آزمون محتوای رطوبت مترشحه^۷

(EMC)

نمونه‌های سوسیس به شکل استوانه به ضخامت ۵ میلی‌متر (حدوداً ۳ تا ۴ گرم) توزین گردیدند (X) سپس سه قطعه کاغذ واتمن شماره ۱ در زیر و دو قطعه کاغذ روی نمونه قرار داده شد. وزنه استاندارد (به وزن ۵ کیلوگرم) روی نمونه قرار داده و به مدت دو دقیقه نگه‌داشته شد پس از آن نمونه‌ها از درون کاغذ صافی خارج شد و مجدداً توزین گردید (Y). درصد EMC با استفاده از معادله ۳ محاسبه شد [۲۵].

معادله ۳

$$\% \text{EMC} = \left[\left(x - \frac{x}{y} \right) \right] \times 10$$

4. Cooking Loss

5. Water Holding Capacity

6. RCF or G-force = 1.12 x R x (RPM/1000)²

7. Expressible Moisture Content

۳- تجزیه و تحلیل آماری

تعداد کل تیمارها در این تحقیق ۳ عدد در نظر گرفته شد. به منظور انجام آزمایشات از طرح کاملاً تصادفی استفاده شد. نتایج حاصل از تحقیق با استفاده از نرم‌افزار SPSS (نسخه ۲۱) بر اساس مقایسه میانگین داده‌ها توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن و در سطح احتمال ۵ درصد انجام پذیرفت. آزمون همبستگی پیرسون و محاسبه ضریب همبستگی بین افت پخت، ظرفیت نگهداری آب و محتوای آب امولسیفیه انجام شد.

۴- نتایج و بحث

۴-۱- آنالیز فیزیکوشیمیایی پسماند خشک

حاصل از فراوری آب انگور قرمز

نتایج حاصل از آنالیز فیزیکوشیمیایی تفاله انگور قرمز در جدول شماره ۱ آمده است. میزان موارد مذکور توسط محققین مختلف متفاوت گزارش شده است علت اصلی تفاوت در داده‌های بدست آمده شرایط محیطی پرورش انگور، نوع واریته، نوع خاک، نوع کود، نحوه فرآیند اعمال شده در کارخانجات و... می‌باشد. اگرچه داده‌های بدست آمده از آنالیز فیزیکوشیمیایی تفاله انگور قرمز با داده‌های سایرین مطابقت ندارد؛ اما اغلب در دامنه‌های گزارش شده توسط سایر محققین می‌باشد [۲۶، ۲۷].

۴-۲- آنالیز فیزیکوشیمیایی نمونه‌های تولیدی

جدول ۲ نتایج حاصل از آنالیز فیزیکوشیمیایی نمونه‌های تولیدی را نشان می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه می‌گردد با افزایش پسماند خشک حاصل از فراوری آب انگور قرمز هیچ تفاوت معنی‌داری بین رطوبت، پروتئین، چربی و کربوهیدرات در بین نمونه‌های تولیدی مشاهده نشد و میزان خاکستر به‌طور معنی‌داری افزایش یافت که دلیل این امر را می‌توان به میزان خاکستر موجود در پسماند (۸/۴۳ درصد) نسبت داد که این نتیجه با نتیجه سانچز و جاویر (۲۰۰۸) که مشاهده کردند با افزودن فیبر رژیمی آنتی‌اکسیدانی انگور قرمز در سطوح (۰، ۲ و ۴ درصد) به فیله ماهی چرخ شده، خاکستر در نمونه‌های تیمار شده به‌طور معنی‌داری افزایش یافت، مطابقت دارد [۲۶].

جدول ۱ آنالیز فیزیکوشیمیایی مربوط به پسماند خشک حاصل از فرآوری آب انگور قرمز

pH	فیبر (درصد)	کربوهیدرات (درصد)	خاکستر (درصد)	چربی (درصد)	پروتئین (درصد)	رطوبت (درصد)
۳/۸۰±۰/۰۱	۵۲/۳۲±۰/۳	۹/۹۱±۰/۰۷	۸/۴۳±۰/۰۱	۷/۹۲±۰/۰۷	۷/۰۹±۰/۰۴۳	۱۱/۱۵۶±۰/۰۱

اعداد موجود در جدول میانگین سه تکرار ± انحراف معیار می باشد

جدول ۲ آنالیز فیزیکوشیمیایی مربوط به نمونه‌های سوسیس تولیدی

تیمار	۰	۱	۲
آزمون			
رطوبت (%)	۵۶/۳۰±۰/۸۰ ^a	۵۷/۲۰±۱/۱۰ ^a	۵۷/۹۰±۰/۴۱ ^a
پروتئین (%)	۱۵/۲۵±۰/۵۰ ^a	۱۵/۱۸±۱/۱۱ ^a	۱۵/۳۱±۰/۹۰ ^a
چربی (%)	۲۱/۴۳±۱/۳۳ ^a	۱۹/۸۰±۱/۱۰ ^a	۲۰/۷۰±۰/۶۰ ^a
کربوهیدرات (%)	۳/۸۸±۰/۲۵ ^a	۳/۹۰±۰/۳۰ ^a	۴/۴۰±۰/۴۴ ^a
خاکستر (%)	۲/۱۲±۰/۰۴ ^c	۲/۲۶±۰/۰۲ ^b	۲/۴۳±۰/۰۴ ^a
کالری (kcal/100g)	۲۶۹/۱۰±۱۲/۸۵ ^a	۲۵۴/۳۱±۱۵/۴۸ ^a	۲۶۴/۸۷±۹/۲۵ ^a
pH	۶/۲۱±۰/۰۲ ^b	۵/۹۷±۰/۰۱ ^a	۵/۹۸±۰/۰۱ ^a

حروف متفاوت در هر ردیف نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح ۵ درصد است

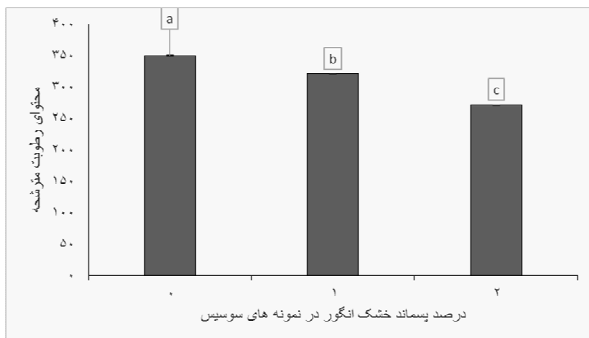
نداشتند.

۴-۳- ظرفیت نگهداری آب (WHC)

ظرفیت نگهداری آب توانایی گوشت در نگهداری آب موجود در خودش یا آب اضافه شده در طی فرایند است. یکی از ویژگی‌های مهم سوسیس و دیگر فرآورده‌های گوشتی توانایی نگهداری آب در محصول قبل و بعد پخت می‌باشد [۳۱]. اهمیت ظرفیت نگهداری آب در محصول از این جهت می‌باشد که این فاکتور با کاهش وزن محصول نهایی طی نگهداری همبستگی مثبت دارد [۳۲] و اگر بتوان محصولی با درصد آب بیشتر تولید کرد، به طوری که کیفیت آن کاهش نیابد مقرون به صرفه‌تر خواهد بود. با افزودن پسماند خشک انگور قرمز به نمونه‌های تولیدی توانایی ظرفیت نگهداری آب افزایش یافته است. مکانیسم پایه‌ای نگهداری آب بر مبنای اثر pH بر میوفیلانت‌هاست یعنی هنگامی که pH تا نزدیکی نقطه ایزوالکتریک پروتئین‌ها کاهش میابد سبب کاهش در دفعه الکترواستاتیک بین میوفیلانت‌ها می‌شود که فضای آبی بین آن‌ها کاهش میابد در نتیجه ظرفیت نگهداری آب کاهش میابد [۳۳]. اگرچه با افزودن پسماند حاصل از فرآوری آب انگور قرمز pH این نمونه‌ها نسبت به نمونه کنترل (۶/۲۱) کاهش یافت اما این امر بر روی میزان ظرفیت نگهداری آب در نمونه‌های تیمار شده اثر معنی‌داری از جهت

ملکیان و همکاران در سال ۲۰۱۴ گزارش کردند که با افزودن سوسیس برنج (۰، ۱/۵ و ۳ درصد) به سوسیس گوشت بز هیچ تفاوتی معنی‌داری در آنالیز شیمیایی نمونه‌های تولیدی مشاهده نشد [۲۸] فروغی و همکاران در سال ۲۰۱۲ فیبر رژیمی سیب‌زمینی را به سوسیس گوشت گاو اضافه کردند و مشاهده نمودند که با افزایش فیبر رژیمی سیب‌زمینی (۱، ۱/۵ و ۲ درصد) میزان پروتئین و چربی نسبت به نمونه شاهد به‌طور معنی‌داری کاهش یافت و میزان رطوبت به‌طور معنی‌داری افزایش یافت که دلیل این امر را به وجود فیبرهای رژیمی که سبب خروج رطوبت از ماتریکس گوشت در هنگام پخت محصول می‌شوند نسبت دادند [۲۹] با توجه به داده‌های جدول ۲ مشاهده می‌شود که بزرگی عدد مربوط به میزان رطوبت با افزایش پسماند خشک انگور افزایش یافته ولی این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نبوده است ($p > 0.05$). با افزودن پسماند خشک انگور قرمز pH نمونه‌ها به‌طور معنی‌داری کاهش یافت که این کاهش ممکن است در ارتباط با pH پودر پسماند خشک انگور قرمز (۳/۸۵) باشد و پایین بودن pH پودر پسماند خشک انگور قرمز احتمالاً به دلیل حضور اسیدهای آلی و دیگر ترکیبات اسیدی در انگور و در نتیجه در پسماند آن است [۳۰]. نمونه‌های تولیدی از نظر میزان کالری موجود در ماده‌ی غذایی تفاوت معنی‌داری با یکدیگر

۱۹۹۷ مقادیری از فیبر جو دوسر (۰،۲،۴ و ۶ درصد) را به سویس فرانکفورتر اضافه کردند و مشاهده نمودند که با افزایش فیبر جو دوسر میزان EMC کاهش میابد [۳۶]

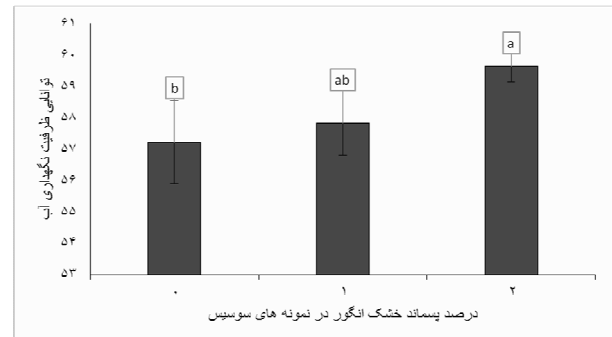


شکل ۲ اثر پسماند خشک حاصل از فرآوری آب انگور بر میزان رطوبت مترشحه

۴-۵- افت پخت Cooking Loss

افت پخت، به منظور پیش‌بینی رفتار محصولات گوشتی در طی پخت و با توجه به اجزای غیر گوشتی افزوده شده یا فاکتورهای دیگر در صنعت گوشت، مهم‌ترین آزمون در نظر گرفته می‌شود [۳۷]. محصولات گوشتی باکیفیت بالا افت پخت زیر ۱۰ درصد دارند [۳۸]. رازمینویچ و همکاران (۲۰۰۶) بیان کردند که افت پخت به قدرت جذب آب در فرآورده‌های گوشتی بستگی دارد [۳۹]. همان‌طور که در شکل ۳ مشاهده می‌شود با افزودن پسماند خشک انگور قرمز افت پخت به صورت معنی‌داری کاهش پیدا کرد که این امر می‌تواند به دلیل توانایی فیبرها در اتصال و نگهداری آب در طی پخت باشد [۴۰]. نتایج به دست آمده در این تحقیق مطابق با یافته‌های چوی و همکاران (۲۰۰۹) است آن‌ها گزارش کردند که حضور فیبر برنج در امولسیون گوشت باعث کاهش افت پخت و افزایش راندمان پخت می‌شود [۴۱]. در همین راستا یالنیچ و همکاران (۲۰۱۲) نیز بیان کردند، که حضور فیبر پرتقال نقش مؤثری در کاهش افت پخته نمونه سویس داشت دارد [۴۲]. بسباس و همکاران در سال ۲۰۰۸ در طی مطالعات خود دریافتند که فیبر رژیمی گندم با جذب آب و چربی بالا مانع از دست رفتن این ترکیبات در حین پروسه پخت شده و راندمان پخت نسبت به نمونه شاهد افزایش یافت [۴۳]. سانچز و جاویر (۲۰۰۸) مشاهده کردند با افزودن فیبر رژیمی آنتی‌اکسیدانی انگور قرمز در سطوح (۰، ۲ و ۴ درصد) به فیله ماهی چرخ شده، بازده افت پخت در نمونه‌های تیمار شده به طور معنی‌داری افزایش یافت که دلیل این امر را توانایی این فیبر در تشکیل شبکه

کاهش در توانایی نگهداری آب نداشته و به دلیل وجود مقادیر قابل توجهی فیبر (۵۲/۳ درصد) این میزان نسبت به نمونه کنترل به طور معنی‌داری افزایش یافت (شکل ۱). سلطانی زاده و غیائی اصفهانی (۲۰۱۵) اثر آلورا را بر همبرگرهای گوشت گاو مورد بررسی قرار دادند و دریافتند که با افزودن آلورا در سطح ۳ و ۵ درصد ظرفیت نگهداری آب نسبت به نمونه شاهد افزایش میابد که دلیل این امر را وجود پلی‌ساکاریدهایی نظیر کربوهیدرات‌ها که بخش اعظم ماده‌ی خشک آلورا (۵۶/۷۷ درصد) را تشکیل می‌دهند دانستند این پلی‌ساکاریدها به تنهایی یا در واکنش با پروتئین‌ها شبکه‌ای را تشکیل می‌دهند که آب را درون خود به دام انداخته و از خروج آن جلوگیری می‌کنند [۱۰]. سوادکوهی و همکاران در سال ۲۰۱۴ پسماند گوجه‌فرنگی را به فرانکفورتر، همبرگر گوشت گاو و سویس بدون گوشت اضافه کردند و دریافتند که با افزودن این پسماند ظرفیت نگهداری آب در کلیه نمونه‌های تولیدی افزایش یافت، آنان دلیل این امر را وجود فیبرهای نامحلول در آب موجود در پسماند گوجه‌فرنگی گزارش کردند [۲۴].



شکل ۱ اثر پسماند خشک حاصل از فرآوری آب انگور بر ظرفیت نگهداری آب

۴-۴- محتوای رطوبت مترشحه (EMC)

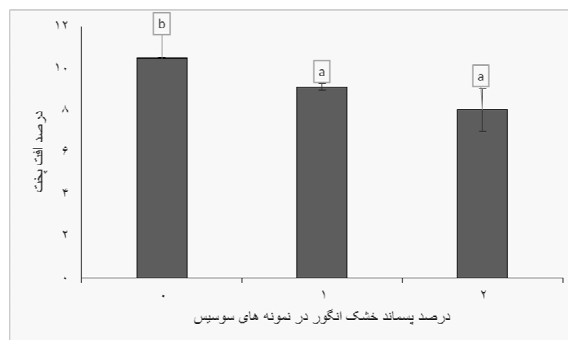
خروج آب یا رطوبت از سیستم پروتئینی به وسیله‌ی فشار را محتوای رطوبت مترشحه (EMC) می‌نامند [۳۴]. با افزودن فیبرها قدرت زلی در محصول افزایش یافته و مقدار EMC کاهش میابد [۳۵]. همان‌طور که در شکل ۲ مشاهده می‌شود با افزودن پسماند خشک انگور قرمز مقدار EMC در بین نمونه‌ها به طور معنی‌داری کاهش یافته است. چانگ و کارپنتر در سال

۴-۶- ضریب همبستگی

ضریب همبستگی پیرسون و ضرایب تغییرات (%CV) برای تمام ویژگی‌های مورد بررسی به صورت ۲ به ۲ انجام و نتایج زیر حاصل گردید:

بین ظرفیت نگهداری آب و محتوای رطوبت مترشحه همبستگی منفی و بسیار معنی‌داری ($p < 0/05$) و بین میزان رطوبت مترشحه و افت پخت همبستگی مثبت و بسیار معنی‌دار وجود داشت ($p < 0/01$) اگرچه همبستگی بین افت پخت و ظرفیت نگهداری آب منفی می‌باشد اما این همبستگی معنی‌دار نمی‌باشد ($p > 0/05$) که احتمالاً به دلیل فراوانی کم در داده‌ها بود (جدول ۲).

و نگهداری آب در حین پخت دانستند [۲۶] با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش و تحقیقات پیشین می‌توان دریافت که بیشتر فیبر موجود در پسماند انگور قرمز از نوع فیبر نامحلول در آب است که توانایی جذب و نگهداری آب را در خود دارد [۲۳].



شکل ۳ اثر پسماند حاصل از فرآوری آب انگور بر درصد افت پخت

جدول ۲ ضرایب همبستگی پیرسون و ضرایب تغییرات (%CV) بین ظرفیت نگهداری آب، میزان رطوبت مترشحه و افت پخت

%CV	افت پخت	%CV	محتوای رطوبت مترشحه	%CV	ظرفیت نگهداری آب
۳۲/۳۷	-۰/۵۶۹	۵۷/۴۵	-۰/۷۵۸*	۱۰۰	۱
۷۸/۴۹	۰/۸۸۶**	۱	۱	۵۷/۴۵	-۰/۷۵۸*
۱	۱	۷۸/۴۹	۰/۸۸۶**	۳۲/۳۷	-۰/۵۶۹

*همبستگی در سطح ($p < 0/05$) معنی‌دار است

**همبستگی در سطح ($p < 0/01$) معنی‌دار است.

رژیمی) با پروتئین حیوانی می‌توان به محصولی ارزشمندتر از نظر سلامت مصرف‌کننده نسبت به انواع مشابه دست یافت.

معادلات زیر رگرسیون خطی بین ظرفیت نگهداری آب، میزان رطوبت مترشحه و افت پخت را نشان می‌دهد

$$WHC = 67/83 + -0/031 EMC \quad (R^2: 0/51)$$

$$EMC = 676/74 + -9/305 WHC + 19/456 \text{ cooking loss} \quad (R^2: 0/83)$$

$$\text{Cooking loss} = -0/391 + 0/031 EMC \quad (R^2: 0/75)$$

۵- نتیجه گیری

استفاده از پسماند حاصل از فرآوری آب انگور قرمز به عنوان منبع غنی از فیبر می‌تواند منجر به بهبود ویژگی‌های تکنولوژی، خواص عملکردی و ارزش تغذیه‌ای محصول سوسیس گردد و در واقع استفاده از تلفیق کربوهیدرات‌های گیاهی مفید (فیبر

۶- منابع

- [1] Jiménez-Colmenero, F., J. Carballo, and S. Cofrades, 2001, Healthier meat and meat products: their role as functional foods, Meat science, 59(1): p. 5-13.
- [2] Young, J., 2000, Functional foods and the European consumer. special publication-royal society of chemistry, 248: p. 75-81.
- [3] Siro, I., et al., 2008, Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance—A review. Appetite, 51(3): p. 456-467.

- antioxidants for human low-density lipoprotein from grape pomace. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46(7): p. 2439-2446.
- [17] Aleson-Carbonell, L., et al., 2005, Characteristics of beef burger as influenced by various types of lemon albedo. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 6(2): p. 247-255.
- [18] Vural, H., I. Javidipour, and O.O. Ozbas, 2004, Effects of interesterified vegetable oils and sugarbeet fiber on the quality of frankfurters. *Meat Science*, 67(1): p. 65-72.
- [19] Sik Park, K., Choi, Y., Kim, H. Y., Kim, H. W., Song, D. H., Hwang, K. E., Choi, S. G., Kim, C. J., 2012, Quality Characteristics of Chicken Emulsion Sausages with Different Levels of Makgeolli lees Fiber. *Korean Food science*, 32:P. 54-61.
- [20] AOAC. (1999). Official method of analysis (15th ed). Association of official analytical chemist. Washington, DC.
- [21] Pereira, A.G.T., et al., 2011, Effects of the addition of mechanically deboned poultry meat and collagen fibers on quality characteristics of frankfurter-type sausages. *Meat science*, 89(4): p. 519-525.
- [22] Mendoza, E., et al., 2001, Inulin as fat substitute in low fat, dry fermented sausages. *Meat science*, 57(4): p. 387-393.
- [23] Serdaroglu, M. and M. Sapanci, Effects of soy protein, whey powder and wheat gluten on quality characteristics of cooked beef sausages formulated with 5, 10 and 20% fat. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities, Food and Science Technology*, 2003, 6 (2).
- [24] Savadkoochi, S., et al., 2014, Color, sensory and textural attributes of beef frankfurter, beef ham and meat-free sausage containing tomato pomace. *Meat science*, 97(4): p. 410-418.
- [25] Benjakul, S., W. Visessanguan, and C. Srivilai, 2001, Gel properties of bigeye snapper (*Priacanthus tayenus*) surimi as affected by setting and porcine plasma proteins. *Journal of Food Quality*, 24(5): p. 453-471.
- [26] Sánchez-Alonso, I. and A.J. Borderías, 2008, Technological effect of red grape antioxidant dietary fibre added to minced fish muscle. *International journal of*
- [4] Aleson-Carbonell, L., et al., 2003, Utilization of Lemon Albedo in Dry-cured Sausages. *Journal of Food Science*, 68(5): p. 1826-1830.
- [5] Williams, C.L., M. Bollella, and E.L. Wynder, 1995, A new recommendation for dietary fiber in childhood. *Pediatrics*, 96(5): p. 985-988.
- [6] Garau, M.C., et al., 2007, Effect of air-drying temperature on physico-chemical properties of dietary fibre and antioxidant capacity of orange (*Citrus aurantium* v. *Canoneta*) by-products. *Food chemistry*, 104(3): p. 1014-1024.
- [7] García-Alonso, F.J., et al., 2009, Changes in antioxidant compounds during the shelf life of commercial tomato juices in different packaging materials. *Journal of agricultural and food chemistry*, 57(15): p. 6815-6822.
- [8] Cofrades, S., et al., 2000, Plasma protein and soy fiber content effect on bologna sausage properties as influenced by fat level. *Journal of Food Science*, 65(2): p. 281-287.
- [9] Mansour, E.H. and A.H. Khalil, 1997, Characteristics of low-fat beefburger as influenced by various types of wheat fibers. *Food Research International*, 30(3): p. 199-205.
- [10] Soltanizadeh, N. and H. Ghiasi-Esfahani, 2015, Qualitative improvement of low meat beef burger using Aloe vera. *Meat science*, 99: p. 75-80.
- [11] Colmenero, F.J., et al., 2003, Physicochemical and sensory characteristics of restructured beef steak with added walnuts. *Meat science*, 65(4): p. 1391-1397.
- [12] Desmond, E. and D. Troy, 2003, Sensory and physical characteristics of pork sausages manufactured with dietary fibers. *Irish Journal Agricultural Food Research*, 42(1): p. 161.
- [13] Muguerza, E., et al., 2004, New formulations for healthier dry fermented sausages: a review. *Trends in Food Science & Technology*, 15(9): p. 452-457.
- [14] Lawrie, R.A. and D.A. Ledward, 2006, *Lawrie's meat science*. Cambridge: Woodhead Publishing.
- [15] Mazza, G. and E. Miniati, 1993, *Anthocyanins in fruits, vegetables, and grains*.: CRC press.
- [16] Meyer, A.S., S.M. Jepsen, and N.S. Sørensen, 1998, Enzymatic release of

- Hamrur (Bull'S Eye) During Frozen Storage and its Effect on Physical and Sensory Quality of Fish Sausage. *International Journal of Food Properties* (just-accepted).
- [36] Chang, H.C. and J.A. Carpenter, 1997, Optimizing quality of frankfurters containing oat bran and added water. *Journal of Food Science*, 62(1): p. 194-197.
- [37] Pietrasik, Z. and E. Li-Chan, 2002, Binding and textural properties of beef gels as affected by protein, κ -carrageenan and microbial transglutaminase addition, *Food Research International*, 35(1): p. 91-98.
- [38] Choe, J.-H., et al., 2013, Quality of frankfurter-type sausages with added pig skin and wheat fiber mixture as fat replacers. *Meat science*, 93(4): p. 849-854.
- [39] Razminowicz, R., M. Kreuzer, and M. Scheeder, 2006, Quality of retail beef from two grass-based production systems in comparison with conventional beef. *Meat Science*, 73(2): p. 351-361.
- [40] Thebaudin, J., et al., 1997, Dietary fibres: nutritional and technological interest. *Trends in Food Science & Technology*, 8(2): p. 41-48.
- [41] Choi, Y.-S., et al., 2009, Characteristics of low-fat meat emulsion systems with pork fat replaced by vegetable oils and rice bran fiber. *Meat Science*, 82(2): p. 266-271.
- [42] Yalınkılıç, B., G. Kaban, and M. Kaya, 2012, The effects of different levels of orange fiber and fat on microbiological, physical, chemical and sensorial properties of sucuk. *Food microbiology*, 29(2): p. 255-259.
- [43] Besbes, S., et al., 2008, Partial replacement of meat by pea fiber and wheat fiber: effect on the chemical composition, cooking characteristics and sensory properties of beef burgers. *Journal of Food Quality*, 31(4): p. 480-489.
- food science & technology, 43(6): p. 1009-1018.
- [27] Sáyago-Ayerdi, S., A. Brenes, and I. Goñi, 2009, Effect of grape antioxidant dietary fiber on the lipid oxidation of raw and cooked chicken hamburgers. *LWT-Food Science and Technology*, 42(5): p. 971-976.
- [28] Malekian, F., et al., 2014, Composition and Fatty Acid Profile of Goat Meat Sausages with Added Rice Bran. *International Journal of Food Science*.
- [29] Foroghi, M., J. Keramat, and m. Hashemi ravan, 2012, effect of potato dietary fiber addition on chemical and organoleptic properties of beef sausage. *Food Technology & Nutrition*, 9(4). [in persian]
- [30] Kyeong Seon Ryu, Kwan Seab Shim, and D. Shin, 2014, Effect of Grape Pomace Powder Addition on TBARS and Color of Cooked Pork Sausages during Storage. *Korean J. Food Sci. An*, 34(2): p. 200-206.
- [31] Shand, P., Textural, 2000, Water Holding, and Sensory Properties of Low-fat Pork Bologna with Normal or Waxy Starch Hull-less Barley. *Journal of Food Science*, 65(1): p. 101-107.
- [32] Huda, N., A. Putra, and R. Ahmad, 2011, Proximate and physicochemical properties of Peking and Muscovy duck breasts and thighs for further processing. *Journal of Food Agriculture and Environment*, 9(1): p. 82-88.
- [33] Kerry, J.P., J.F. Kerry, and D. Ledward, 2002, *Meat processing: improving quality*. Elsevier.
- [34] Jauregui, C., J. Regenstein, and R. Baker, 1981, A Simple Centrifugal Method for Measuring Expressible Moisture, A Water-Binding Property of Muscle Foods. *Journal of Food Science*, 46(4): p. 1271-1271.
- [35] Umesha Bhatta, B., et al., 2014, Biochemical Changes in Dressed Priacanthus

The effect of adding dried waste produced from red grape juice processing (*Vitis vinifera* L. var. Siahe sardasht) on physico-chemical parameters and functional properties of beef sausage

Riazi, F. ^{1*}, Zeynali, F. ², Hoseni, E. ³, Behmadi, H. ⁴

1. Corresponding author: MSc Student, Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, University of Urmia, Urmia, Iran
2. Associate Professor, Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, University of Urmia, Urmia, Iran
3. Assistant Professor, Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, University Olom Tahghighat, Tehran, Iran
4. Member of scientific board. Agricultural Engineering Research Institute. Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran.

(Received: 94/3/16 Accepted: 94/6/17)

The aim of this study was to determine the effect of different levels (0, 1 & 2%) of dried waste of the red grape juice's processing as a functional ingredient on the physicochemical parameters and functional properties of beef sausage. For this purpose, physico-chemical analysis including measurement of moisture, protein, fat, carbohydrate, pH and calorie content were carried out. Then, samples from the point of functional properties including Water Holding Capacity (WHC), Expressible Moisture Content (EMC) and cooking loss were evaluated. The results showed that the addition of dried waste from the processing of red grape has no significant effect on physico-chemical properties of samples except for ash and pH ($p > 0.05$) and improved the functional properties through a significant increase in WHC, the reducing EMC and cooking loss in sample. Pearson correlation coefficients indicate a direct relationship between cooking loss and EMC and a reverse relationship between these two factors with WHC. Therefore, the use of the red grape dried waste as a rich source of fiber may improve the properties of technology, functional and nutritional value of the sausage.

Key words: Red grape dried waste, Physico-chemical and functional properties, Sausage

* Corresponding Author E-Mail Address: riazi_fa@yahoo.com