

ارزیابی تأثیر عصاره اتانولی دانه ریحان (*Ocimum basilicum*) و برگ‌های گزنه (*Urtica dioica*) بر ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و حسی سوسیس طی زمان نگهداری در یخچال

محمد حسین خانلو¹، نسرين چوبکار^{2*}، عبدالرضا آقاجانی³

گروه علوم و صنایع غذایی، واحد محلات، دانشگاه آزاد اسلامی، محلات، ایران.

گروه شیلات، دانشکده کشاورزی، واحد کرمانشاه، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمانشاه، ایران.

گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشکده مهندسی صنایع و مکانیک، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران.

(تاریخ دریافت: 98/01/23 تاریخ پذیرش: 98/12/03)

چکیده

به منظور بهبود خواص کیفی و تغذیه‌ای و نیز افزایش زمان نگهداری فرآورده‌های گوشتی، از تکنیک‌های مختلفی استفاده می‌شود که یکی از مؤثرترین این تکنیک‌ها، افزودن عصاره یا اسانس گیاهان دارویی به فرمولاسیون سوسیس و کالباس است. در این پژوهش، عصاره گزنه در سطوح صفر، 0/1، 0/2 و 0/3 درصد و عصاره دانه ریحان در سطوح صفر، 0/3، 0/4 درصد به شکل منفرد و در سطح 0/15 - 0/20 و 0/25 - 0/35 درصد عصاره گزنه - دانه ریحان (به ترتیب) به شکل دوتایی به فرمولاسیون سوسیس افزوده شده و آزمایشات فیزیکوشیمیایی (pH، چربی، پروتئین و خاکستر) و آزمون حسی (رنگ، ظاهر، طعم، بافت و پذیرش کلی) طی روزهای مختلف بر روی تیمارها صورت گرفت. تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه 24 انجام شد. نتایج نشان داد که نمونه کنترل بالاترین میزان pH، چربی و رطوبت را داشت و تفاوت آن با تیمارهای مورد بررسی معنی‌دار بود. تیمار حاوی 0/1 درصد عصاره گزنه، کمترین میزان pH و رطوبت و بالاترین میزان پروتئین را داشت. کمترین میزان چربی و بیشترین میزان خاکستر نیز متعلق به تیمار محتوی 0/3 درصد عصاره گزنه بود. از نظر آزمون حسی، نمونه کنترل بالاترین امتیاز را دارا بود. در مورد رنگ و مزه، تیمار حاوی 0/1 درصد عصاره گزنه، بالاترین امتیاز را بعد از نمونه کنترل کسب نمود. در مقابل، بالاترین امتیاز ظاهر و بافت به ترتیب به تیمار حاوی 0/3 درصد عصاره گزنه و تیمار محتوی مخلوط دو عصاره گزنه - دانه ریحان (0/25 - 0/35 درصد) مربوط شد. به عنوان نتیجه‌گیری می‌توان گفت که سطوح مختلف عصاره گزنه نتایج بهتری در مقایسه با عصاره دانه ریحان را به دست داد. همچنین، تیمارهای حاوی 0/1 و 0/3 درصد عصاره گزنه به عنوان تیمارهای بهینه انتخاب گردید.

کلید واژگان: دانه ریحان، سوسیس، عصاره، کیفیت، گزنه.

* مسئول مکاتبات: nchoobkar20@gmail.com

1- مقدمه

سوسیس یکی از فرآورده‌های گوشتی است که مخلوط پایدار حاصل از گوشت حیوانات حلال گوشت، چربی و سایر مواد افزودنی نظیر انواع ادویه‌ها، رنگ‌ها، نگهدارنده‌های مجاز می‌باشد [1]. در سال‌های اخیر با توجه به نگرانی‌های موجود در مورد استفاده از نگهدارنده‌های شیمیایی و اثرات مضر احتمالی آنها، گرایش به استفاده از منابع گیاهی دارای خواص نگهدارندگی به ویژه عصاره‌های گیاهی افزایش یافته است [2]. عصاره‌های گیاهی و ترکیبات معطر به عنوان نگهدارنده‌های طبیعی، موجب افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی می‌شوند [3]. عصاره گیاهان دارویی دارای فعالیت ممانعت‌کنندگی در جلوگیری از رشد تعدادی از گونه‌های باکتری‌های گرم مثبت، گرم منفی و حتی کپک‌ها و مخمرها می‌باشد [4].

گزنه، گیاهی¹ از خانواده *Urticaceae* است که از بین واریته‌های مختلف آن، دو واریته *U. dioica* و *U. urens* به عنوان گیاهان دارویی از زمان قدیم مورد توجه بوده‌اند [5]. برگ گزنه حاوی ترکیبات مختلف مانند استرول‌های گیاهی، بسیاری از کاروتنوئیدها مانند بتاکاروتن، گزانتوفیل‌ها، زئاگزانتین، تربین‌ها، ترکیبات فعال بیولوژیک مانند اسید کافئیک، اسید مالیک و اسید کوئینیک، اسید فرمیک، اسید استیک، اسید بوتریک، اسید کوماریک و انواع ویتامین‌ها می‌باشد [6]. با توجه به پژوهش‌های انجام شده، عصاره گزنه می‌تواند به عنوان یکی از ترکیبات آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی طبیعی در صنایع غذایی مورد استفاده واقع شود [7].

ریحان¹ یا تخم شربتی گیاهی علفی، یک ساله و معطر است که استفاده از آن به عنوان گیاه دارویی از زمان‌های قدیم رایج بوده است. مهم‌ترین ماده تشکیل‌دهنده اسانس گزنه، لینالول است که حدود 75 درصد اسانس را تشکیل می‌دهد. مواد دیگر اسانس شامل متیل کاویکول (گاهی تا 87 درصد در اسانس ریحان)، اوژنول، اوسیمین، سینئول، فلاونوئیدها، تانن و اسید کافئیک جزء ترکیبات اصلی ریحان است [8]. با توجه به خطرات بالقوه موجود در به کارگیری نگهدارنده‌های سنتزی از جمله نیتريت و علاقه مصرف‌کنندگان به استفاده از محصولات سالم و طبیعی، به کارگیری آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی در مواد

غذایی به عنوان یکی از اولویت‌های پژوهشی و تحقیقاتی شناخته شده است. استفاده از نگهدارنده‌های طبیعی جهت افزایش زمان نگهداری محصولات گوشتی نوید بخش تکنولوژی جدیدی است که در آن می‌توان از گیاهان به صورت عصاره، پودر و اسانس به دلیل خواص ضد میکروبی و آنتی‌اکسیدانی آن‌ها، استفاده نمود.

در مورد اثرات مختلف عصاره یا اسانس گیاهان دارویی بر روی خواص کیفی گوشت و فرآورده‌های گوشتی تحقیقاتی انجام شده است. به عنوان مثال، شعبانی و همکاران (1394) طی بررسی خواص آنتی‌اکسیدانی عصاره سیر در همبرگر خام گزارش دادند که این عصاره به عنوان یک آنتی‌اکسیدان طبیعی، به طور مؤثر مانع از اکسیداسیون چربی در همبرگر خام می‌شود [9]. Doolaege و همکاران (2012) اثر سطوح مختلف عصاره رزماری را در ترکیب با مقادیر پائین سدیم نیتريت (40، 80 و 120 یک در میلیون) مورد بررسی قرار دادند. افزودن عصاره رزماری به طور مؤثری اکسایش پاته‌های جگر را به تأخیر انداخت. همچنین مشخص شد که با افزودن این عصاره در تمامی غلظت‌ها، می‌توان غلظت سدیم نیتريت را در پاته‌های جگر به طور معنی‌داری کاهش داد، بدون این که اثری منفی بر اکسایش چربی، میزان آنتی‌اکسیدان‌ها و پایداری رنگ داشته باشد [10]. با توجه به اثرات گوناگون عصاره‌های گیاهی بر خواص کیفی فرآورده‌های گوشتی و با در نظر گرفتن این نکته که جنبه کیفیت، زمان ماندگاری، خواص سلامتی بخش و قابلیت پذیرش این محصولات در بازار حائز اهمیت است، در پژوهش حاضر تأثیر افزودن عصاره دانه ریحان و برگ‌های گزنه در بهبود برخی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و حسی سوسیس طی زمان نگهداری ارزیابی گردید.

2- مواد و روش‌ها

2-1- مواد مورد استفاده

گوشت سر و گردن گوساله و پوشش سوسیس از یکی از کارخانه‌های صنایع گوشت (کرج، ایران)، دانه ریحان و برگ‌های گیاه گزنه هر دو از عطاری معتبر در کاشان و نمک و ادویه‌جات از شرکت گُل‌ها خریداری شد. روغن مایع سویا (شرکت اُیلا، ایران)، پودر سیر (شیمی رازان، ایران)، نشاسته گندم (آردینه اصفهان، ایران)، نیتريت سدیم و اسید آسکوربیک

1. *Urtica dioica*

2. *Ocimum basilicum*

در بسته‌های پلی‌آمید به صورت جداگانه بسته‌بندی شده و به مدت 1 ساعت در 75 درجه سلسیوس پخته شد. سپس محصول تحت دوش آب سرد خنک شده و به سردخانه با حرارت 4 درجه سلسیوس انتقال داده شده و به مدت 30 روز نگهداری شد. کلیه آزمون‌های فیزیکوشیمیایی و حسی تیمارها در سه تکرار و در بازه‌های زمانی روز اول، دهم، بیستم و سی‌ام انجام شد. تیمارهای مورد بررسی شامل عصاره گزنه در سطوح صفر، 0/1، 0/2 و 0/3 و عصاره دانه ریحان در سطوح صفر، 0/3، 0/4 و 0/5 به شکل منفرد و نسبت 0/15 - 0/20 و 0/25 - 0/35 عصاره گزنه - عصاره دانه ریحان بود (جدول 1).

Table 1 The treatments used in the present study.

Treatments	<i>U. dioica</i> extract (%)	<i>O. basilicum</i> extract (%)
1	0/1	0
2	0/2	0
3	0/3	0
4	0	0/3
5	0	0/4
6	0	0/5
7	0/15	0/20
8	0/25	0/35
Control	0	0

2-4- آزمون‌ها

2-4-1- آنالیز pH

10 گرم نمونه همگن شده با آب مقطر به حجم 100 میلی لیتر رسانده شد و pH این محلول با استفاده از pH متر دیجیتالی تعیین گردید [13].

2-4-2- آنالیز میزان چربی

مقدار چربی در کلیه نمونه‌ها با استفاده از حلال اتر دو پترول سبک با نقطه جوش 40 تا 60 درجه سانتی‌گراد به روش سوکسله و مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره 742 اندازه‌گیری شد [14].

2-4-3- آنالیز میزان پروتئین

میزان پروتئین بر اساس استاندارد ملی ایران به شماره 924 و با روش هضم کلدال (کج‌لدال) اندازه‌گیری شد [15].

2-4-4- آنالیز میزان رطوبت

میزان رطوبت نمونه‌های سوسیس با استفاده از روش آون-گذاری و مطابق استاندارد ملی ایران به شماره 745 اندازه‌گیری گردید [16].

2-4-5- آنالیز میزان خاکستر

(BASF، آلمان)، دی استیک اسید (آدونیس گل دارو، ایران) و سایر مواد مورد استفاده از شرکت‌های معتبر و فعال در ایران خریداری شد.

2-2- تهیه عصاره‌ها

2-2-1- عصاره‌گیری از برگ‌های گزنه

برگ‌های تازه گیاه گزنه پس از خریداری از عطاری معتبر، در دمای اتاق به مدت دو هفته خشک شد. سپس به منظور عصاره‌گیری، از اتانول 70 درصد به روش خیساندن استفاده گردید. بدین ترتیب که 50 گرم از پودر دانه گیاه را جداگانه وزن کرده و داخل دکان‌تور ریخته و سپس مرحله به مرحله به آن اتانول اضافه گردید. افزودن اتانول تا جایی ادامه یافت که تمام حجم گیاه داخل دکان‌تور خیس شده و مقداری اتانول هم بر روی سطح نمونه قرار گرفت. پس از گذشت 72 ساعت عصاره‌گیری، عمل جداسازی حلال از عصاره توسط دستگاه روتاری با کمک پمپ خلاء انجام شد [11].

2-2-2- تهیه عصاره دانه ریحان

گیاه ریحان از عطاری معتبر خریداری شده و پس از تأیید توسط گیاهشناس دانشگاه، برگ‌های آن از ساقه جدا گردید. سپس برگ‌ها با آب مقطر شسته شده و تحت شرایط طبیعی محیطی و در سایه خشک و پودر گردید. پودر خشک ریحان با اتانول 70 درصد در یک قیف دکان‌تور مخلوط شده و در دمای 22 درجه سانتی‌گراد، پس از 72 ساعت، عملیات عصاره‌گیری انجام گردید [12]. در ادامه، عصاره با استفاده از کاغذ صافی واتمن شماره 1 از مواد گیاهی جدا شد. حلال توسط دستگاه تقطیر دوار از عصاره جدا شده و خشک گردید. در پایان، عصاره طبق فرمولاسیون مورد نظر به تیمارها اضافه گردید.

2-3- تولید نمونه‌های سوسیس

نمونه‌های سوسیس طبق فرمولاسیون مربوطه تولید شد که شامل 60 درصد گوشت سر و گردن گوساله، 18/51 درصد آب و یخ، 14 درصد روغن سویا، 0/4 درصد فسفات سدیم، 1/5 درصد نمک، 2/8 درصد نشاسته، 1/8 درصد ایزوله سویا، 0/05 درصد اسید آسکوربیک و 0/9 درصد ادویه‌جات بود. تمام مواد در داخل کاتر (سیدلمن آلن، آلمان)¹ مخلوط شد و خمیر حاصله در پیچ‌های جداگانه در کاتر به همراه نیتريت و عصاره و نیمی از آب و یخ باقی‌مانده مخلوط شد. تمامی پیچ‌ها

1. Seydelmann, Aalen

خاکستر نمونه‌های سوسیس با استفاده از کوره الکتریکی در دمای 550 درجه سانتی‌گراد و مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره 744 اندازه‌گیری شد [17].

4-2-6- اندازه‌گیری فعالیت آنتی‌اکسیدانی

بررسی خصوصیات آنتی‌اکسیدانی عصاره‌ها با روش مهار رادیکال DPPH انجام شد. 40 میکرولیتر از عصاره به لوله آزمایش منتقل شده و یک میلی‌لیتر از محلول 0/2 میلی مولار ۲،۲- دی فنیل -1- پیکریل هیدرازیل (DPPH) به آن اضافه شد. کاهش جذب در 520 نانومتر بعد از 30 دقیقه برای نمونه‌ها قرائت گردید. جذب رادیکال DPPH بدون عصاره به عنوان کنترل در نظر گرفته شد. درصد جمع‌آوری رادیکال مطابق فرمول زیر محاسبه شد:

$$\text{DPPH} = (A_0 - A_1) / A_0 \times 100$$

A_0 جذب کنترل بدون حضور عصاره (بلانک) و A_1 جذب عصاره ضد اکساینده در حضور عصاره است [18].

4-2-7- آزمون حسی

ارزیابی خواص حسی نمونه‌های سوسیس شامل رنگ، ظاهر، طعم، بافت و پذیرش کلی به وسیله 10 ارزیاب آموزش دیده (5 مرد و 5 زن در بازه سنی 30 تا 35 سال) و با سه تکرار انجام شد. اتاقک ارزیابی حسی بر اساس استاندارد طراحی شده است و مجهز به سیستم روشنایی، کلیدهای برق و دریچه حائل بین محل تهیه نمونه‌ها و اتاقک ارزیاب بود. آزمون مربوطه بر اساس روش هدونیک 5 نقطه‌ای (5) خیلی خوب و 1 (خیلی بد) ارزیابی شد.

2-5- تجزیه و تحلیل آماری

تمامی آزمون‌ها در سه تکرار انجام شد و نتایج حاصله با آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با نرم افزار SPSS نسخه 21 آنالیز گردید. مقایسه میانگین‌ها بر اساس

آزمون دانکن (در سطح اطمینان 95%) و ترسیم نمودارها در نرم‌افزار EXCEL نسخه 2007 انجام گرفت.

3- نتایج

3-1- نتایج آنالیز pH

مطابق جدول 2، در روز اول، بالاترین و پائین‌ترین میزان pH به ترتیب متعلق به نمونه کنترل و تیمار حاوی 0/2 درصد عصاره گزنه (تیمار 2) بود که این تیمار با تیمار حاوی 0/5 درصد عصاره ریحان تفاوت معنی‌داری نداشت ($P > 0.05$). در روز دهم، بیشترین میزان pH متعلق به تیمار محتوی 0/3 درصد عصاره گزنه بود که تفاوت معنی‌داری با سایر تیمارها و نمونه کنترل داشت ($P < 0.05$). کمترین میزان pH متعلق به تیمار حاوی 0/1 درصد عصاره گزنه (تیمار 1) بود که با نمونه کنترل و سایر تیمارهای مورد ارزیابی تفاوت معنی‌داری داشت ($P < 0.05$). در روز بیستم، بیشترین pH مربوط به تیمار حاوی مخلوط عصاره گزنه (0/25 درصد) + عصاره ریحان (0/35 درصد) بود که با نمونه کنترل تفاوت معنی‌داری نداشت ($P > 0.05$) (جدول 2). کمترین pH مربوط به تیمار حاوی 0/1 درصد عصاره گزنه (تیمار 1) بود که با تمام تیمارها و نمونه کنترل تفاوت معنی‌داری داشت ($P < 0.05$). جز تیمار حاوی 0/3 درصد عصاره ریحان، تفاوت معنی‌داری بین سایر تیمارها مشاهده نگردید ($P > 0.05$). در روز پایانی (روز سی‌ام)، بیشترین میزان pH متعلق به نمونه کنترل بود که با سایر تفاوت معنی‌داری داشت ($P < 0.05$). بین دو تیمار محتوی 0/2 درصد عصاره گزنه و مخلوط عصاره گزنه (0/25 درصد) + عصاره ریحان (0/35 درصد) نیز تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ($P < 0.05$). بین سایر تیمارها در روز سی‌ام، تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ($P > 0.05$) (جدول 2).

Table 2 Comparison of mean pH changes between treatments during storage.

Treatments	Time (day)			
	1	10	20	30
1	6/21± 0/007 ^{A,bc}	6/10± 0/007 ^{B,cd}	6/01± 0/006 ^{C,c}	6/00± 0/006 ^{C,c}
2	6/13± 0/007 ^{A,e}	6/10± 0/007 ^{A,cd}	6/04± 0/006 ^{B,bc}	6/02± 0/006 ^{B,bc}
3	6/21± 0/007 ^{A,bc}	6/21± 0/007 ^{A,a}	6/04± 0/006 ^{B,bc}	6/026± 0/006 ^{B,abc}
4	6/22± 0/007 ^{A,ab}	6/11± 0/007 ^{B,cd}	6/08± 0/006 ^{C,ab}	6/036± 0/006 ^{CD,abc}
5	6/23± 0/007 ^{A,ab}	6/13± 0/007 ^{B,c}	6/04± 0/006 ^{C,bc}	6/030± 0/006 ^{C,abc}
6	6/21± 0/007 ^{A,bc}	6/17± 0/007 ^{A,b}	6/10± 0/006 ^{B,a}	6/030± 0/006 ^{C,abc}
7	6/18± 0/007 ^{A,d}	6/11± 0/007 ^{AB,cd}	6/04± 0/006 ^{C,bc}	6/053± 0/006 ^{C,ab}
8	6/13± 0/007 ^{A,e}	6/11± 0/007 ^{A,cd}	6/09± 0/006 ^{B,a}	6/02± 0/006 ^{B,bc}
Control	6/24± 0/007 ^{A,a}	6/19± 0/007 ^{B,b}	6/11± 0/006 ^{C,a}	6/070± 0/006 ^{D,a}

* Different small letters in each column and different capital letters in each row indicate a significant difference ($P < 0.05$).

3-2- نتایج آنالیز چربی و پروتئین

مطابق جدول 3، اثر تیمار، زمان نگهداری و تیمار در زمان نگهداری بر پارامتر چربی کاملاً معنی دار بود ($P < 0.05$). بر اساس جدول 5، در روز اول، بالاترین میانگین چربی مربوط به نمونه کنترل بود که با تمام تیمارهای مورد ارزیابی جز تیمار حاوی مخلوط عصاره گزنه - دانه ریحان ($0/15 - 0/20$ درصد)، تفاوت معنی داری داشت ($P < 0.05$) (جدول 3). تفاوت بین دو تیمار حاوی $0/1$ و $0/2$ درصد عصاره گزنه (تیمار 1 و 2) و دو تیمار محتوی $0/5$ عصاره ریحان (تیمار 6) و مخلوط $0/25$ عصاره گزنه - $0/35$ درصد عصاره ریحان (8) معنی دار نبود ($P > 0.05$). کمترین میزان چربی مربوط به تیمار حاوی $0/3$ درصد عصاره گزنه بود که تفاوت معنی داری با

نمونه کنترل داشت ($P < 0.05$). روند تغییرات چربی تا روز پایانی، کاهشی بود و کمترین و بیشترین میزان چربی در روز سی ام، به ترتیب متعلق به $0/1$ درصد عصاره گزنه (تیمار 1) و نمونه کنترل بود. به طور کلی، با افزایش سطح عصاره دانه ریحان، مقادیر چربی در تیمارها نیز افزایش یافت، اگرچه این روند کاملاً منظم نبود. اما تیمارهای حاوی سطوح منفرد عصاره گزنه کمترین میزان چربی را نشان دادند. مطابق جدول 3، با افزایش زمان نگهداری، روند تغییرات میزان پروتئین به صورت کاهشی بود. کمترین و بیشترین میزان پروتئین در روز اول به ترتیب متعلق به تیمار شماره 6 (حاوی $0/5$ درصد عصاره ریحان) و تیمار شماره 4 (حاوی $0/3$ درصد عصاره ریحان) بود که تفاوت معنی داری با هم داشتند ($P < 0.05$).

Table 3 Comparison of mean changes in fat & protein contents of treatments during storage

Treatments	Fat (%)			
	Time (day)			
	1	10	20	30
1	18/18± 0/016 ^{A,d}	18/10± 0/04 ^{B,b}	17/06± 0/04 ^{C,c}	16/0± 0/019 ^{D,e,f}
2	18/18± 0/016 ^{A,d}	18/10± 0/04 ^{B,b}	17/07± 0/04 ^{C,c}	16/04± 0/019 ^{D,f}
3	18/17± 0/016 ^{A,d}	18/17± 0/04 ^{A,a}	17/02± 0/04 ^{B,c}	16/00± 0/019 ^{C,f}
4	18/34± 0/016 ^{A,b}	18/22± 0/04 ^{B,a}	17/13± 0/04 ^{C,a}	16/21± 0/019 ^{D,c}
5	18/27± 0/016 ^{A,c}	17/74± 0/04 ^{B,c}	17/11± 0/04 ^{B,b}	16/14± 0/019 ^{C,e}
6	18/34± 0/016 ^{A,b}	18/19± 0/04 ^{B,a}	17/15± 0/04 ^{C,a}	16.18± 0/019 ^{D,d}
7	18/38± 0/016 ^{A,ab}	18/21± 0/04 ^{A,a}	17/13± 0/04 ^{B,a}	16.24± 0/019 ^{C,b}
8	18/34± 0/016 ^{A,b}	18/14± 0/04 ^{B,b}	17/16± 0/04 ^{C,a}	16.25± 0/019 ^{D,b}
Control	18/34± 0/016 ^{A,b}	18/14± 0/04 ^{B,b}	17/16± 0/04 ^{C,a}	16.25± 0/019 ^{D,b}
Treatments	Protein (%)			
	Time (day)			
	1	10	20	30
1	16/08± 0/011 ^{A,c,d}	14.23± 0/12 ^{B,d}	13.75± 0/03 ^{C,b}	13.03± 0/038 ^{C,a}
2	16/11± 0/011 ^{A,b,c}	14.18± 0/12 ^{B,d,e}	13.71± 0/03 ^{C,c}	12.84± 0/038 ^{D,b}
3	16/12± 0/011 ^{A,b,c}	16.12± 0/12 ^{A,a}	13.55± 0/03 ^{B,e}	12.73± 0/038 ^{C,c}
4	16/19± 0/011 ^{A,a}	14.18± 0/12 ^{B,d,e}	13.63± 0/03 ^{C,d}	12.81± 0/038 ^{D,b}
5	16/05± 0/011 ^{A,d,e}	13.91± 0/12 ^{B,e}	13.38± 0/03 ^{B,h}	12.51± 0/038 ^{C,e}
6	16/00± 0/011 ^{A,f}	14.13± 0/12 ^{A,d,e}	13.34± 0/03 ^{A,i}	12.45± 0/038 ^{A,f}
7	16/03± 0/011 ^{A,e,f}	14.53± 0/12 ^{B,c}	13.47± 0/03 ^{C,f}	12.64± 0/038 ^{D,d}
8	16/06± 0/011 ^{A,d,e}	14.16± 0/12 ^{B,d,e}	13.43± 0/03 ^{C,g}	12.61± 0/038 ^{D,d}
Control	16/14± 0/011 ^{A,b}	14.89± 0/12 ^{B,b}	13.82± 0/03 ^{C,a}	13.01± 0/038 ^{CD,a}

* Different small letters in each column and different capital letters in each row indicate a significant difference ($P < 0.05$).

مورد بررسی از نظر آماری کاملاً معنی دار بود ($P < 0.05$). در روز پایانی، بین دو تیمار حاوی $0/2$ درصد عصاره گزنه (تیمار 2) و تیمار محتوی $0/3$ درصد عصاره ریحان (تیمار 4) تفاوت معنی داری وجود نداشت ($P > 0.05$). بین سایر تیمارها، تفاوت معنی داری وجود داشت ($P < 0.05$) (جدول 3). روند

در روز دهم، تفاوت بین نمونه کنترل با تیمارهای مورد بررسی کاملاً معنی دار بود ($P < 0.05$) و این نمونه بعد از تیمار حاوی $0/3$ درصد عصاره گزنه، بالاترین میزان پروتئین را داشت (جدول 3). در روز بیستم، نمونه کنترل بالاترین میزان پروتئین را نشان داد که تفاوت آن با تیمارهای

بر اساس جدول 4، بالاترین میزان رطوبت طی زمان ماندگاری تیمارها، مربوط به نمونه کنترل بود. در روز اول، تفاوت تیمارهای با یکدیگر و با نمونه کنترل معنی‌دار بود ($P < 0.05$). در روز دهم، بین دو تیمار حاوی 0/1 و 0/2 درصد عصاره گزنه تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ($P > 0.05$). اما تفاوت این دو تیمار با نمونه کنترل معنی‌دار بود ($P < 0.05$).

تغییرات میزان پروتئین با گذشت زمان، به شکل کاهشی بود و در پایان زمان نگهداری، پائین‌ترین میزان پروتئین متعلق به تیمار حاوی 0/4 درصد عصاره ریحان بود. در مقابل، تیمار حاوی 0/1 درصد عصاره گزنه بالاترین میزان پروتئین را نشان داد.

3-3- نتایج آنالیز رطوبت و خاکستر

Table 4 Comparison of mean changes of moisture & ash contents of treatments under storage.

Treatments	Moisture (%)			
	Time (day)			
	1	10	20	30
1				
2	55/42± 0/032 ^{C,c}	57/29± 0/13 ^{B,d}	58/44± 0/04 ^{B,c}	60.01± 0/021 ^{A,c}
3	55/33± 0/032 ^{D,d}	57/53± 0/13 ^{C,b}	58/39± 0/04 ^{B,c,d}	60.11± 0/021 ^{A,b}
4	55/44± 0/032 ^{C,c}	55/44± 0/13 ^{C,c}	58/26± 0/04 ^{B,e}	60.053± 0/021 ^{A,c}
5	55/39± 0/032 ^{D,c,d}	57/19± 0/13 ^{C,d,e}	58/44± 0/04 ^{B,c}	60.03± 0/021 ^{A,c}
6	55/45± 0/032 ^{D,c}	57/67± 0/13 ^{C,a}	58/59± 0/04 ^{B,b}	60.20± 0/021 ^{A,a}
7	55/65± 0/032 ^{D,a}	57/61± 0/13 ^{C,c}	58/60± 0/04 ^{B,b}	60.033± 0/021 ^{A,c}
8	55/62± 0/032 ^{D,a}	57/30± 0/13 ^{C,d}	58/86± 0/04 ^{B,a}	60.23± 0/021 ^{A,a}
Control	55/56± 0/032 ^{D,b}	57/35± 0/13 ^{C,d}	58/87± 0/04 ^{B,a}	60.26± 0/021 ^{A,a}
Treatments	Ash (%)			
	Time (day)			
	1	10	20	30
1				
2	2/54± 0/029 ^{C,c}	2/86± 0/03 ^{B,a}	3/05± 0/029 ^{A,b}	3/47± 0/044 ^{A,d}
3	2/64± 0/029 ^{B,b}	2/44± 0/03 ^{B,d,e}	3/04± 0/029 ^{A,b}	3/58± 0/044 ^{A,c}
4	2/73± 0/029 ^{C,a}	2/73± 0/03 ^{C,b}	3/13± 0/029 ^{B,b}	3/79± 0/044 ^{A,a}
5	2/60± 0/029 ^{C,b}	2/70± 0/03 ^{C,b}	3/00± 0/029 ^{B,b}	3/34± 0/044 ^{A,e}
6	2/52± 0/029 ^{BC,c}	2/89± 0/03 ^{B,a}	2/98± 0/029 ^{B,c}	3/17± 0/044 ^{A,f}
7	2/37± 0/029 ^{B,c,d}	2/65± 0/03 ^{B,c}	2/96± 0/029 ^{B,c}	3/18± 0/044 ^{A,f}
8	2/31± 0/029 ^{CD,d}	2/88± 0/03 ^{C,a}	3/01± 0/029 ^{B,b}	3/25± 0/044 ^{A,ef}
Control	2/29± 0/029 ^{B,d,e}	2/49± 0/03 ^{B,d}	2/95± 0/029 ^{B,a}	3/10± 0/044 ^{A,g}
	2/29± 0/029 ^{C,d,e}	2/92± 0/03 ^{B,a}	3/11± 0/029 ^{A,b}	3/64± 0/044 ^{A,b}

* Different small letters in each column and different capital letters in each row indicate a significant difference ($P < 0.05$).

یابد، زیرا وجود چربی باعث پوشاندن جایگاه‌های قابل اتصال با آب می‌شود. بر اساس جدول 4، با گذشت زمان نگهداری، میزان خاکستر تیمارها افزایش یافت. با گذشت زمان نگهداری، میزان خاکستر تیمارهای مورد بررسی به طور معنی‌داری افزایش یافت و بالاترین میزان خاکستر به تیمار حاوی 0/3 درصد عصاره گزنه مربوط می‌شد که با نمونه کنترل تفاوت معنی‌داری را نشان داد ($P < 0.05$). در روز اول، بالاترین و پائین‌ترین میزان خاکستر به ترتیب متعلق به تیمار حاوی 0/3 درصد عصاره گزنه (تیمار 3) و تیمار حاوی مخلوط عصاره گزنه - عصاره ریحان (به ترتیب به نسبت 0/25 - 0/35 درصد) بود که با نمونه کنترل تفاوت معنی‌داری نداشت ($P > 0.05$). در روز دهم، بالاترین میزان خاکستر متعلق به نمونه کنترل بود که تفاوت معنی‌داری با سایر تیمارها و نمونه کنترل نداشت ($P < 0.05$).

بین دو تیمار حاوی 0/3 درصد عصاره گزنه و نیز حاوی 0/3 درصد عصاره دانه ریحان تفاوت معنی‌داری وجود داشت ($P < 0.05$). در حالی که سایر تیمارها با هم تفاوت معنی‌داری نداشتند ($P > 0.05$). در روز بیستم، کمترین میزان رطوبت مربوط به تیمار حاوی 0/3 درصد عصاره گزنه بود که با سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری داشت ($P < 0.05$). در روز پایانی نیز این تیمار کمترین رطوبت را داشت و تفاوت آن با نمونه کنترل و سایر تیمارها کاملاً معنی‌دار بود ($P < 0.05$). از نظر مقادیر رطوبت، با گذشت زمان نگهداری، بر میزان رطوبت تیمارها افزوده شد. نمونه کنترل بالاترین میزان رطوبت را داشت (جدول 4). ترکیب دو عصاره دانه ریحان و گزنه تا حدودی موجب افزایش میزان رطوبت در مقایسه با تیمارهای حاوی سطوح منفرد عصاره گردید. با افزایش میزان چربی در نمونه، جذب آب و در نهایت میزان رطوبت نمونه، کاهش می‌-

3-4-فعالیت مهار رادیکال‌های آزاد

روند تغییرات میزان IC_{50} تیمارهای مورد ارزیابی از روز اول تا سی‌ام به شکل کاهشی بود که این کاهش از روز دهم تا بیستم، روند کاهشی معنی‌دارتری داشت. این تغییرات، نشان‌دهنده افزایش فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره‌های گیاهی مورد استفاده در فرمولاسیون سوسیس بود. عصاره گزنه فعالیت آنتی‌اکسیدانی بیشتری در شکل‌های منفرد و در مقایسه با تیمارهای حاوی عصاره ریحان و مخلوط دو عصاره داشت (جدول 5).

بین دو تیمار حاوی 0/3 درصد عصاره گزنه و 0/3 درصد عصاره ریحان تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ($P>0.05$) (جدول 4). در روز بیستم، تفاوت بین دو تیمار محتوی 0/1 و 0/2 درصد عصاره گزنه معنی‌دار نبود ($P>0.05$). تیمار محتوی 0/3 درصد عصاره گزنه و نمونه کنترل نیز معنی‌دار نبود ($P>0.05$). ضمن اینکه بیشترین خاکستر در این روز به تیمار حاوی مخلوط عصاره گزنه - عصاره ریحان (0/25 - 0/35 درصد) تعلق داشت. در روز پایانی، بیشترین خاکستر مربوط به تیمار حاوی 0/3 درصد عصاره گزنه (تیمار 3) بود که با تمام تیمارها و نمونه کنترل تفاوت معنی‌داری داشت ($P<0.05$) (جدول 4).

Table 5 Comparison of mean IC_{50} changes of treatments during storage

Treatments	Time (day)			
	1	10	20	30
1	70.13± 0/04 ^{A,e}	55.76±1.33 ^{B,b}	30.85±0.16 ^{C,b}	21.15±0.13 ^{D,c}
2	70.44± 0/04 ^{A,d}	55.56±1.33 ^{B,b}	31.04±0.16 ^{C,a}	21.07± 0.13 ^{D,c}
3	70.49± 0/04 ^{A,d}	67.49±1.33 ^{AB,a}	29.79± 0.16 ^{C,c}	21.04±0.13 ^{C,c}
4	70.17± 0/04 ^{A,e}	55.34± 1.33 ^{B,b}	31.12± 0.16 ^{C,a}	22.80± 0.13 ^{CD,b}
5	70.91± 0/04 ^{A,a}	47.37±1.33 ^{B,c}	31.32± 0.16 ^{C,a}	23.07± 0.13 ^{D,a}
6	70.34± 0/04 ^{A,d}	55.62±1.33 ^{B,b}	31.21±0.16 ^{C,a}	23.00± 0.13 ^{D,a}
7	70.52± 0/04 ^{A,cd}	55.44± 1.33 ^{B,b}	31.54± 0.16 ^{C,a}	23.07± 0.13 ^{CD,a}
8	70.74± 0/04 ^{A,b}	55.67± 1.33 ^{B,b}	28.82± 0.16 ^{C,d}	23.04±0.13 ^{C,a}
Control	70.65± 0/04 ^{A,c}	55.38± 1. 33 ^{B,b}	31.49±0.16 ^{C,a}	23.35± 0.13 ^{D,a}

* Different small letters in each column and different capital letters in each row indicate a significant difference ($P<0.05$).

کنترل تفاوت معنی‌داری داشت ($P<0.05$). تفاوت بین سایر تیمارها کاملاً معنی‌دار بود ($P<0.05$).

از نظر صفت «رنگ» بالاترین و پائین‌ترین امتیاز به ترتیب متعلق به نمونه کنترل و تیمار حاوی مخلوط 0/25 - 0/35 درصد عصاره گزنه - ریحان (تیمار 8) بود که تفاوت معنی‌داری با هم داشتند ($P<0.05$). بین تیمار اخیر با تیمار محتوی 0/4 درصد عصاره ریحان تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید ($P>0.05$). بین سایر تیمارها با هم تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ($P>0.05$). از نظر امتیازات مربوط به «پذیرش کلی»، بالاترین امتیاز مربوط به نمونه کنترل بود که با سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری داشت ($P<0.05$). کمترین امتیاز هم مربوط به تیمار حاوی مخلوط عصاره گزنه - ریحان (0/15 - 0/20 درصد) بود که با تمام تیمارها و نمونه کنترل تفاوت معنی‌داری داشت ($P<0.05$). سایر تیمارها نیز با هم و با نمونه کنترل تفاوت معنی‌داری را از نظر آماری نشان دادند ($P<0.05$).

3-5-نتایج آزمون حسی

بر اساس شکل 1، از نظر صفت «ظاهر»، تیمار حاوی مخلوط 0/15 - 0/20 درصد عصاره گزنه - ریحان (تیمار 7) کمترین امتیاز را کسب کرد و تفاوت آن با سایر تیمارهای مورد بررسی و با نمونه کنترل، معنی‌دار بود ($P<0.05$). بالاترین امتیاز ظاهر مربوط به نمونه کنترل بود که با تمام تیمارها تفاوت کاملاً معنی‌داری داشت ($P<0.05$). از نظر امتیازات مزه، کمترین و بیشترین امتیاز به ترتیب متعلق به تیمار حاوی مخلوط دو عصاره گزنه - ریحان (0/15 - 0/25 درصد) و نمونه کنترل بود که تفاوت معنی‌داری با هم داشتند ($P<0.05$). از نظر صفت «بافت»، بالاترین امتیاز مربوط به نمونه کنترل (فاقد هر دو عصاره) بود که با تمام تیمارهای مورد بررسی تفاوت معنی‌داری داشت ($P<0.05$). کمترین امتیاز متعلق به تیمار حاوی مخلوط 0/15 - 0/20 درصد عصاره گزنه - ریحان بود (تیمار 7) که با سایر تیمارها و نمونه

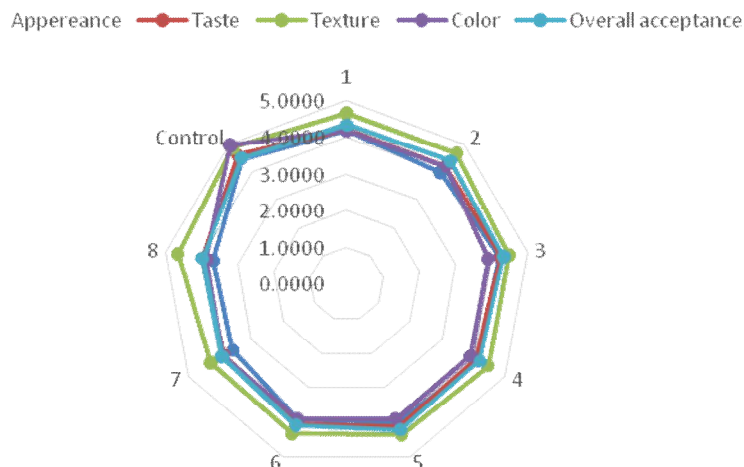


Fig 1 Comparison of sensory properties scores of the treatments.

روزهای مورد بررسی (اول، دهم، بیستم و سی‌ام)، کاملاً معنی‌دار بود ($P < 0.05$). در مورد پذیرش کلی، تفاوت بین سه روز اول ارزیابی (اول، دهم و بیستم) معنی‌دار نبود ($P > 0.05$)، اما امتیازات پذیرش کلی در روز سی‌ام با سایر روزها تفاوت معنی‌داری داشت ($P < 0.05$) (شکل 2).

بر اساس شکل 2، بالاترین امتیازات حسی در روز اول مشاهده گردید و ارزیاب‌ها به کلیه تیمارها و نمونه کنترل مورد بررسی در روز اول، بالاترین امتیاز حسی را دادند. به طور کلی، با افزایش زمان ماندگاری، از امتیازات حسی تمام صفات مورد ارزیابی (رنگ، مزه، بافت، رنگ و پذیرش کلی) کاسته شد. از نظر آماری، تفاوت بین تمامی صفات جز پذیرش کلی، طی

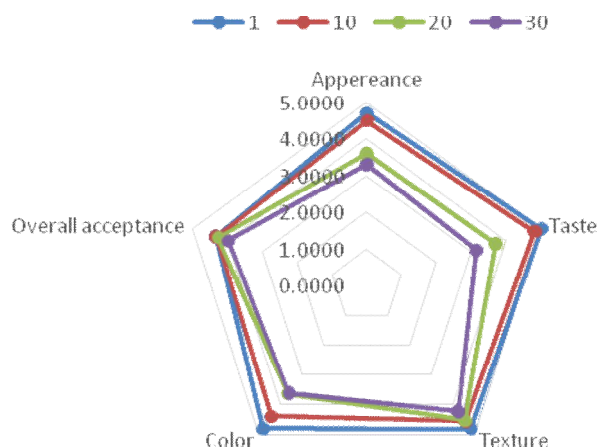


Fig 2 Changes in sensory properties of the treatments studied during storage.

و بنابراین، تأثیر آنها بر صفت قوام و بافت به اندازه اثرات آنها بر رنگ و طعم سوسیس نخواهد بود. بالاترین امتیاز «پذیرش کلی» مربوط به نمونه کنترل بود که با سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری داشت ($P < 0.05$). کمترین امتیاز هم مربوط به

از نظر بافت، ترکیب دو عصاره گزنه - دانه ریحان (0/35_0/25 درصد) بعد از نمونه کنترل، بالاترین امتیاز را کسب نمود. عصاره‌ها علیرغم دارا بودن مواد مؤثره و ترکیبات رنگدانه‌ای ارزشمند، فاقد پروتئین‌ها و یا کربوهیدرات‌ها هستند

داد. کاهش مواد مغذی از جمله پروتئین طی زمان نگهداری ممکن است به دلیل تجزیه پروتئین و در دسترس قرار گرفتن ترکیبات آن به عنوان منبع مغذی برای مصرف انواع باکتری‌های موجود در آن باشد که البته کاهش ماده غذایی به این طریق احتمالاً بسیار ناچیز و غیرمعنی‌دار است. در مطالعه پیروتی و همکاران (1393) در ارزیابی تأثیر عصاره آویشن باغی بر خواص کیفی سوسیس، نمونه کنترل در تمام روزها دارای بالاترین میزان نیتروژن فرار بود که نشان‌دهنده اثر معنی‌دار عصاره مذکور بر روی این شاخص و به عبارت دیگر، افزایش کیفیت نمونه‌های سوسیس حاوی عصاره بود [21].

با گذشت زمان نگهداری، میزان خاکستر تیمارهای مورد بررسی به طور معنی‌داری افزایش یافت. در پژوهش پورملایی و همکاران (1396)، افزودن 5 درصد اسانس گیاه مرزنجوش¹ موجب افزایش میزان خاکستر نمونه‌های سوریمی شد [22]. تأثیر ضداکسایشی ترکیبات موجود در گیاهان دارویی وابسته به ترکیبات فنولیک موجود در آن‌ها یا ساختار حلقوی مزدوج و گروه‌های هیدروکسیل است که رادیکال‌های آزاد را خنثی می‌کند و هم چنین ترکیبات کربوکسیلیک اسید که با شلاته کردن فلزات از اکسایش جلوگیری می‌کند. روند تغییرات میزان IC_{50} تیمارهای مورد ارزیابی از روز اول تا سی‌ام به شکل کاهشی بود که این کاهش از روز دهم تا بیستم، روند کاهشی معنی‌دارتری داشت. تیمارهای حاوی هر دو عصاره، فعالیت بیشتر (IC_{50} کمتر) در مقایسه با نمونه کنترل داشتند که مهمترین دلیل آن، حضور ترکیبات زیست‌فعال با خواص آنتی‌اکسیدانی به ویژه ترکیبات فنولی و فلاونوئیدها در عصاره‌های مورد استفاده است. در هر حال، بیشترین فعالیت آنتی‌اکسیدانی و به عبارتی کمترین میزان IC_{50} متعلق به تیمار حاوی 0/3 درصد عصاره گزنه (تیمار3) بود. عصاره گزنه فعالیت آنتی‌اکسیدانی بیشتری در شکل‌های منفرد و در مقایسه با تیمارهای حاوی عصاره ریحان و مخلوط دو عصاره گزنه - ریحان داشت. در این راستا، حیدریان و همکاران (1394)، تأثیر ضداکسایشی و ضد میکروبی عصاره رزماری بر کیفیت و زمان ماندگاری گوشت مرغ نگهداری شده در دمای یخچال را بررسی کردند، نتایج نشان داد که عصاره آبی رزماری به خوبی توانست پراکسایش لیپیدها را در فیله‌های مرغ به تأخیر بیندازد [23].

تیمار حاوی مخلوط عصاره گزنه - ریحان (0/15 - 0/20 درصد) بود که با تمام تیمارها و نمونه کنترل تفاوت معنی‌داری داشت ($P < 0.05$) (شکل 2).

4- بحث

در پژوهش حاضر، با افزایش زمان ماندگاری، روند کاهشی برای pH تیمارهای مورد بررسی مشاهده شد. این نتیجه با نتایج حاصل از مطالعات برخی محققین مانند Ragab و همکاران (2004) و Lee و Shibamoto (2002) مطابقت دارد [19]. کاهش pH می‌تواند به علت رشد باکتری‌های اسید لاکتیک در روزهای ابتدایی نگهداری، تجمع اسیدهای آلی، تجمع محصولات حاصل از اکسیداسیون چربی و یا حضور ترکیباتی نظیر عصاره و اسانس باشد. از نظر چربی، بالاترین میزان مربوط به نمونه کنترل بود، در مقابل، تیمار حاوی 0/3 درصد عصاره گزنه کمترین چربی را داشت. این یافته‌ها با تحقیقات Rozman و Jersek (2009) همخوانی دارد که گزارش کردند نمونه‌های همبرگر حاوی عصاره رزماری میزان چربی پائین‌تری نسبت به نمونه کنترل داشتند [20]. طی زمان نگهداری، تجزیه تدریجی اسیدهای چرب و تری‌گلسیریدهای موجود در چربی بین‌بافتی گوشت و در نهایت فرآورده گوشتی حاصل شده، سبب افت میزان چربی و کاهش کیفیت محصول به دلیل آغاز واکنش اکسیداسیون اسیدهای چرب می‌شود (9). از نظر رطوبت، با گذشت زمان نگهداری، بر میزان رطوبت تیمارها افزوده شد. نمونه کنترل بالاترین میزان رطوبت را داشت. ترکیب دو عصاره دانه ریحان و گزنه تا حدودی موجب افزایش میزان رطوبت در مقایسه با تیمارهای حاوی سطوح منفرد عصاره گردید. با افزایش میزان چربی در نمونه، جذب آب و در نهایت میزان رطوبت نمونه، کاهش می‌یابد، زیرا وجود چربی باعث پوشاندن جایگاه‌های قابل اتصال با آب می‌شود. ظرفیت جذب آب در مواد غذایی مختلف به ترکیب اسیدهای آمینه، آرایش فضایی پروتئین، میزان آبدوستی و آگریزی پروتئین و همچنین حضور کربوهیدرات‌های آبدوست بستگی دارد [11].

روند تغییرات میزان پروتئین با گذشت زمان، به شکل کاهشی بود و در پایان زمان نگهداری، پائین‌ترین میزان پروتئین متعلق به تیمار حاوی 0/4 درصد عصاره ریحان بود. در مقابل، تیمار محتوی 0/1 درصد عصاره گزنه بالاترین میزان پروتئین را نشان

1. *Origanum vulgare* L.

سوسیس طی زمان نگهداری دارد. همچنین، مخلوط این دو عصاره، نتایج مطلوبی را به دست نداد. شاید مهمترین دلیل، اثرات آنتاگونیستی عصاره‌های مورد بررسی در ترکیب با یکدیگر باشد.

6-منابع

- [1] Verbeke W, Perez- Cueto FJA, de Barcellos MD, Krystallis A and Grunert KG (2010). European citizen and consumer attitudes and preferences regarding beef and fork. *Meat Science*, 84: 284-292.
- [2] Ekhtiarzadeh H, Akhondzade Basti A, Misaghi A, EbrahimZadeh Mousavi H, Bokaei S, Taherkhani P, AbbasZadeh S, Khanjari A, Nemati GH, and Sadeghi S. The effect of *Zataria multiflora* Boiss. Essence on the *Listeria monocytogenes* behavior in sour fish. *The Journal of Herbal Plants* 2012; 4: 89-96. [in Persian].
- [3] Carochi, M., Barreiro, M. F., Morales, P., Ferreira, I. C. F. R. (2014). Adding molecules to Food, pros and cons: A review of synthetic and natural food additives. *Compr. Rev. Food Sci. Food Safety*, 13(4), 377-399.
- [4] Guo C, Yang J, Wei J, Li Y, Xu J, Jing Y. Antioxidant activities of peel, pulp and seed fractions of common fruits as determined by FRAP assay. *Nutrition Research* 2003; 23: 1719-1726.
- [5] Kregiel, D., Pawlikowska, E. and Antolak, H. 2018. *Urtica* spp.: Ordinary Plants with Extraordinary Properties. *Molecules*, 23, 1664, 1-23.
- [6] Yener I, Ilhan F, Bal C. Effects of *Urtica dioica* L. seed on lipid peroxidation, antioxidants and liver pathology in aflatoxin-induced tissue injury in rats. *Food and Chemical Toxicology* 2009; 47(2): 418-424.
- [7] Salih, N.A.; Arif Edh, D.J. Antibacterial effect of nettle (*Urtica dioica*). *AL-Qadisiyah J. Vet. Med. Sci.* 2014, 13, 1-6.
- [8] Lee KG, Shibamoto T. Determination of antioxidant potential of volatile extracts isolated from various herbs and spices. *J Agric Food Chem* 2002; 50: 4947-4952.
- [9] Shaabani SH, Hosseini A, Mahasti P, Godarzi L. The study of antioxidative activity of an aqueous extract of garlic on the crude hamburger. *The Journal of Innovation in Food Science and Technology* 2015; 7(1): 31-37. [in Persian].

یکی از جنبه‌های مؤثر در موفق بودن و قابل اجرا بودن نوآوری‌ها و دستکاری فرمولاسیون‌های متداول مواد غذایی، خواص حسی و قابلیت پذیرش این محصولات است. به طوری که اگر تغییرات اعمال شده در فرمولاسیون از جنبه نتایج آزمون‌های مختلف موفق باشد، اما نتوانند در آزمون حسی امتیازات حسی قابل قبولی کسب کنند، در حقیقت قابلیت اجرایی نخواهد داشت. در آزمون‌های حسی پژوهش حاضر، گذشت زمان ماندگاری، از امتیازات حسی کاسته شد که در بسیاری از موارد، این تغییرات از نظر آماری، غیرمعنی‌دار بود. یکی از دلایل کاهش امتیازات حسی، فرار بودن ترکیبات موجود در عصاره‌های مورد استفاده در فرمولاسیون نمونه‌های سوسیس در دمای یخچال است که در کنار پدیده‌هایی نظیر لیپولیز می‌تواند نقش مهمی در کاهش قابلیت پذیرش ایفا نماید. نمونه کنترل به عنوان نمونه سوسیس رایج در صنعت، بالاترین امتیاز حسی را داشت، اما بعضی از تیمارهای تولیدی نیز قابلیت رقابت با آن را داشتند. این نتیجه هم راستا با نتایج برخی از محققین نظیر Kant و همکاران (2008) بود که مشاهده کردند نمونه سوسیس حاوی عصاره نعناع با نمونه شاهد از لحاظ طعم و مزه اختلاف معنی‌داری ندارد [24]. خالقی و همکاران (1391) نیز نشان دادند که استفاده از عصاره زرشک سیاه در فرمولاسیون سوسیس بالاترین امتیاز را از نظر عطر و طعم داشته است [25]. از نظر بافت، ترکیب دو عصاره گزنه - دانه ریحان (0/25 - 0/35 درصد) بعد از نمونه کنترل، بالاترین امتیاز را کسب نمود. عصاره‌ها علیرغم دارا بودن مواد مؤثره و ترکیبات رنگدانه‌ای ارزشمند، فاقد پروتئین‌ها و یا کربوهیدرات‌ها هستند و بنابراین، تأثیر آنها بر صفت قوام و بافت به اندازه اثرات آنها بر رنگ و طعم سوسیس نخواهد بود. بالاترین امتیاز «پذیرش کلی» مربوط به نمونه کنترل بود که با سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری داشت ($p < 0.05$). کمترین امتیاز هم مربوط به تیمار حاوی مخلوط عصاره گزنه - ریحان (0/15 - 0/20 درصد) بود که با تمام تیمارها و نمونه کنترل تفاوت معنی‌داری داشت ($P < 0.05$).

5-نتیجه‌گیری کلی

به عنوان نتیجه‌گیری می‌توان گفت که عصاره گزنه در مقایسه با عصاره دانه ریحان، پتانسیل بالاتری در بهبود خواص کیفی

- Egyptian J. Nutrition and Feeds 2012; 15: 613-629.
- [20] Viuda-Martos, M., Ruiz-Navajas, Y., Fernandez-Lopez, J. and Perez-alvarez, J.A. (2009). Effect of adding citrus waste water, thyme and oregano essential oil on the chemical, physical and sensory characteristics of a bologna sausage. Innovative Food Science and Emerging Technologies, 10: 655-660.
- [21] Pirouti K, Javadi A, Nahidi F. Effect of thyme (*Thymus vulgaris*) extract on chemical, microbiological and sensory properties of sausage during storage. Journal of Food Hygiene 2014; 4(15): 9-21. [in Persian].
- [22] Pourmollaei F, Jafarpour SA, Yeganeh S. The study of antioxidant and antibacterial of *Origanum Vulgare* L. essence on the surimi shelf life prepared *Cyprinus carpio* during freezer storage. Fishery, The Journal of Iranian Natural Sources 2018; 70(1): 44-59. [in Persian].
- [23] Heydarian MT, Jebelli Javan A, Jokar J. Antimicrobial and antioxidant effects of rosemary extract on quality and shelf life of raw chicken during refrigerated storage. Reserch and Innovation in Food Science and Technology 2016; 4(3): 131-142.
- [24] Kant MR, Sabelis MW, Haring MA, Schuurink RC. Intraspecific variation in a generalist herbivore accounts for induction and impact of host-plant defenses. Proc Royal Soc B Biol Sci 2008; 275: 443-452.
- [25] Khaleghi A, Rezaei K, Kasaei MR, Khosravi-Darani K, Soleymani M. Evaluation of antioxidant properties of *Berberis crataegina* extract on fat oxidation of beef sausages during refrigerated storage. Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology 2013; 7(5): 345- 353. [in Persian].
- [26] Zameni A, Kashani Nezhad M, Salehi F. The heat treatment on the rheological and textural of *Ocimum basilicum* mucilage. Journal of Food and Nutrition 2016; 12(4): 6-16. [in Persian].
- [27] Usydus Z, Adamczyk M, Szatkowska U. Marine and farmed fish in the polish market: Comparison of the nutritional value. Food Chemistry 2011; 126: 78-84.
- [10] Doolaege EH, Raes K, Smet K, Andjelkovic M, Van Poucke C, De Smet D, Verhe R, et al. Characterization of two unknown compounds in methanol extracts of rosemary Oil. J. Agric. Food Chem 2007; 55(18): 7283-7287.
- [11] Iqbal MS, Ghafoor A, Abbasi FM, Qureshi AS, Ahmad H. Study of nutritional characteristics, mineral nutrients and agrobiodiversity in black cumin (*Nigella sativa* L.) genotypes from Pakistan. African J Biotechnol 2011; 10(66):14757-14766.
- [12] Gharekhani M, Ghorbani M, Ebrahimzadeh MA, Jaafari SM, Sadeghi Mahoonak AR. Compare different methods of phenolic and flavonoid compounds extraction from *Urtica dioica*. Iran J Med Aromatic Plants 2010; 26: 389-405.
- [13] Iranian National Standards Organization. Meat and meat products. pH analysis. NO. 1028. Institute of Standards and Industrial Research of Iran; 2008. [in Persian].
- [14] Iranian National Standards Organization. Meat and meat products. Fat analysis. NO. 742. Institute of Standards and Industrial Research of Iran; 2004. [in Persian].
- [15] Iranian National Standards Organization. Meat and meat products. Protein analysis. NO. 924. Institute of Standards and Industrial Research of Iran; 2003. [in Persian].
- [16] Iranian National Standards Organization. Meat and meat products. Moisture analysis. NO. 745. Institute of Standards and Industrial Research of Iran; 2004. [in Persian].
- [17] Iranian National Standards Organization. Meat and meat products. Ash analysis. NO. 744. Institute of Standards and Industrial Research of Iran; 1993. [in Persian].
- [18] Apak R, Guclu K, Ozyurek M, Karademir SE. A novel total antioxidant capacity index for dietary polyphenols, vitamin C and E, using their cupric ion reducing capability in the presence of neocuproine: The CUPRAC method. J Agric Food Chem 2004; 52: 7970-7981.
- [19] Ragab MS, Abdel Wahed HM, Omar EM, Mohamed WHA. Effect of adding citric and lactic acids to broiler diets different in their protein content on productive performance, bacterial count and some blood parameters.

Determination of the effect of ethanolic extract of *Ocimum basilicum* seed and *Urtica dioica* leaves on the physicochemical and sensory characteristics of sausage during cold storage

Khanloo, M. H.¹, Choobkar, N.^{2*}, Aghajani, A.³

1. Department of Food Science and Engineering, Mahalat branch, Islamic Azad University, Mahalat, Iran.

2. Department of Fisheries, Faculty of Agriculture, Kermanshah branch, Islamic Azad University, Kermanshah, Iran

3. Department of Food Science and Technology, Faculty of Industrial and Mechanical Engineering, Qazvin Branch, Islamic Azad University, Qazvin, Iran

(Received: 2019/04/12 Accepted: 2020/20/22)

In order to improve the qualitative and nutritional properties and also to increase the shelf life of meat products, various techniques are used with one of the most common and effective techniques, adding extracts or essential oils of herbal plants. The sausage formulation. In this study, *Urtica dioica* extract at 0, 0/0, 0/2 and 0/3 levels and *Ocimum basilicum* seeds extract at 0, 0, 3, 0, 4 and 0.15, 0.20, 0.25 0.30% w / w of mix extract were added to sausage formulation and physicochemical parameters (pH, fat, protein and ash), and sensory testing (color, appearance, taste, texture) And general acceptance) was carried out on the treatments during the 1, 10, 20 and 30 days. Data analysis was performed using SPSS 24 and Duncan test was used to compare the mean of indices in each treatment with a significant level of $p < 0.05$.

The results showed that the control sample (without any extracts) had the highest pH, fat and moisture content and the difference was significant with the treatments. Treatments containing 0.1% nettle extract had the lowest pH and humidity and highest protein content. The lowest amount of fat and the highest amount of ash belonged to 0.1% nettle extract. In terms of sensory testing, the control sample had the highest score. In the case of color and taste, 0.1% (*Urtica dioica*) extract had the highest score after the control sample. Treatments containing 0.3% (*Urtica dioica*) extract and the mixture of two extract (0.25-0.25%) had the highest score of appearance and texture according to the evaluators. In terms of general acceptance, after the control sample, the treatment containing 0.2% (*Urtica dioica*) extract had the highest score. As a conclusion, it can be concluded that different levels of *Urtica dioica* extract had better results than *Ocimum basilicum* extract. Also, treatments containing 0.1 and 0.3% *Urtica dioica* extract were selected as optimal treatments.

Key words: *Urtica dioica*, Sausage, Extract, Quality, *Ocimum basilicum*

* Corresponding Author E-Mail Address: Nchoobkar20@gmail.com