

تأثیر عصاره آویشن باغی (*Thymus vulgaria*) بر ویژگی‌های شیمیایی، میکروبی و حسی سوسیس در دوره نگهداری

کلارا پیروتی^۱، افشین جوادی^{۲*}، فریبرز ناهیدی^۳

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی، واحد دامغان، دانشگاه آزاد اسلامی، دامغان، ایران.

۲- دانشیار گروه بهداشت مواد غذایی و آبزیان، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.

۳- استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، واحد دامغان، دانشگاه آزاد اسلامی، دامغان، ایران.

نویسنده مسئول مکاتبات: javadi@iaut.ac.ir

(دریافت مقاله: ۹۲/۱۰/۳ پذیرش نهایی: ۹۳/۱۲/۱۶)

چکیده

از آنجایی که استفاده از نگه‌دارنده‌های سنتتیک در مواد غذایی می‌تواند خطراتی را برای سلامت انسان به همراه داشته باشد، لذا در سالیان اخیر مطالعات متعددی بر روی اثرات نگه‌دارنده‌های طبیعی انجام یافته است. هدف از این مطالعه، تعیین اثر عصاره آویشن باغی (*Thymus vulgaria*) بر ویژگی‌های شیمیایی (TNB-N و اندیس پراکسید)، میکروبی (شمارش کلی و شمارش سرمادوست‌ها) و حسی (بافت، طعم، رنگ و بو) سوسیس در دوران انبارداری می‌باشد. غلظت‌های صفر، ۱، ۲ و ۳ درصد آویشن به خمیر سوسیس اضافه شد و نمونه‌های سوسیس پس از تهیه در یخچال نگهداری گردیدند. نمونه‌ها در روزهای صفر، ۱۴، ۲۸ و ۴۲ مورد آزمایشات شیمیایی، میکروبی و حسی قرار گرفتند. نتایج شمارش کلی و شمارش سرمادوست‌ها بین نمونه شاهد و نمونه حاوی ۲ درصد عصاره آویشن اختلاف معنی‌داری ($p < 0/05$) را نشان داد. همچنین نمونه شاهد در تمامی روزها دارای بالاترین میزان TVB-N و اندیس پراکسید بود که نشان‌دهنده اثر معنی‌دار ($p < 0/05$) آویشن روی این شاخص‌ها و در نتیجه افزایش ماندگاری سوسیس می‌باشد؛ اما اندیس پراکسید در بین تیمارهای مختلف آویشن (۱، ۲ و ۳ درصد) اختلاف معنی‌دار نشان نداد. همچنین در آزمون ارزیابی حسی، بین نمونه شاهد و تیمار حاوی ۱ درصد آویشن اختلاف معنی‌دار دیده نشد. در مقابل بین تیمار ۱ و ۳ درصد اختلاف معنی‌دار ($p < 0/05$) وجود داشت. با عنایت به نتایج فوق، می‌توان از غلظت ۲ درصد عصاره آویشن به‌عنوان نگه‌دارنده در سوسیس استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: آویشن باغی، سوسیس، نگه‌دارنده طبیعی، ماندگاری

مقدمه

گوشت و فرآورده‌های گوشتی جزو مواد غذایی اصلی در جوامع توسعه یافته است. این مواد منابع مهمی از پروتئین با کیفیت بالا، ویتامین (A, D, E و K) و مواد معدنی (آهن، منگنز، مس و روی)، محسوب می‌گردند. در بین مواد معدنی موجود در گوشت، آهن از نظر تغذیه‌ای بسیار با ارزش است. علاوه بر مواد مفید ذکر شده، فرآورده‌های گوشتی حاوی چربی، اسیدهای چرب اشباع، نمک‌های کلرید، نیترات و نیتريت سدیم می‌باشند. بنابراین مصرف این گروه از مواد غذایی دارای اثرات مثبت و منفی بر سلامتی انسان است (Bender, 1992; Jimenez-Colmenero et al., 2001).

سوسیس و کالباس از معروف‌ترین فرآورده‌های گوشتی است که مورد علاقه‌ی میلیون‌ها مصرف‌کننده در سراسر جهان می‌باشد. در پاسخ به درخواست مصرف‌کننده‌ها برای محصولات طبیعی و تمایل آن‌ها به پرداخت مبلغ بیشتر برای غذاهای طبیعی (Sebranek and Bacus, 2007)، صنعت گوشت به دنبال یافتن راه‌حل‌های طبیعی برای کاهش فساد میکروبی، کاهش تندشدن اکسیداتیو و افزایش عمر ماندگاری محصولات خود می‌باشد (Naveena et al., 2008). گیاهان به‌عنوان منابع خوبی از آنتی‌اکسیدان‌ها و مواد ضد میکروبی طبیعی بوده و می‌توانند جایگزین خوبی برای نگهدارنده‌های سنتزی محسوب شوند (Nunez de Gonzalez et al., 2008a). اکسیداسیون چربی به دلیل اینکه باعث کاهش کیفیت محصولات گوشتی می‌شود دارای اهمیت می‌باشد (Raghavan and Richards, 2007) و باعث تأثیر منفی بر روی ویژگی‌های حسی مانند رنگ، بافت، بو و مزه و نیز کیفیت تغذیه‌ای

محصول و تأثیر نامطلوب بر بدن انسان می‌گردد (Nunez de Gonzalez et al., 2008b). در نتیجه به دلیل حفظ سلامت مصرف‌کننده و نیز دلایل اقتصادی، تحقیقات زیادی با هدف افزایش پایداری چربی و محصولات حاوی چربی انجام گرفته است. به‌کارگیری آنتی‌اکسیدان‌ها یکی از ساده‌ترین راه‌های کاهش اکسیداسیون چربی است (Tomaino et al., 2005). در حال حاضر نیتريت سدیم افزوده شده در این محصولات دارای نقش ضد میکروبی و آنتی‌اکسیدانی است (Kanatt et al., 2008; Sebranek et al., 2007).

به دلیل خواص آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی قوی ادویه‌جات و گیاهان معطر، استفاده از آن‌ها رو به افزایش است. این خصوصیات به‌وسیله برخی از ویتامین‌ها، فلاونوئیدها، ترپنوئیدها، کاروتنوئیدها، فیتواستروژن‌ها، مواد معدنی و غیره ایجاد می‌شود. ادویه‌جات و برخی گیاهان یا ترکیبات آنتی‌اکسیدانی آن‌ها به‌عنوان عوامل نگه‌دارنده در مواد غذایی به‌کار می‌رود (Calucci et al., 2003). در این بین، خانواده نعناعیان (*Lamiaceae*) یکی از بزرگ‌ترین و متمایزترین خانواده‌های گیاهی گیاهان گلدار است که دارای پراکنش جهانی می‌باشد و دارای حدود ۱۵۰ جنس و ۲۸۰۰ گونه می‌باشد که در بین آن‌ها *Thymus vulgaris* اساساً به نام آویشن باغی شناخته شده است (Goncalves et al., 2013). اسانس آویشن برای طعم دادن انواع محصولات غذایی، سس‌ها، گوشت‌ها، غذاهای کنسروی و تهیه برخی نوشیدنی‌ها مورد استفاده قرار گرفته است (Stahl-Biskup and saez, 2002). این گیاه یکی از شناخته شده‌ترین گیاهان دارویی می‌باشد که گونه‌های مختلفی از آن در کوهستان‌های ایران

گوشتی بشارت (بشارت، تبریز) تهیه شد و عصاره آویشن در غلظت‌های صفر، ۱، ۲ و ۳ درصد به خمیر سوسیس معمولی (حاوی ۴۰ درصد گوشت) اضافه گردید. نمونه‌های سوسیس به یخچال منتقل شد و در روزهای صفر، ۱۴، ۲۸ و ۴۲ روز پس از تولید، آزمون‌های میکروبی (شمارش کلی باکتریایی و سرمادوست‌ها) و شیمیایی (ازت تام فرار و پراکسید) بر روی نمونه‌ها با سه تکرار انجام گردید.

اندازه‌گیری ازت تام فرار (TVB-N: Total Volatile Base-Nitrogen)

برای اندازه‌گیری TVB-N مطابق از روش پیرسون استفاده گردید. برای این کار مقدار ۱۰ گرم سوسیس با ۵۰ میلی‌لیتر آب مقطر به‌خوبی مخلوط و با ۲۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر به لوله‌های کدال اتوماتیک منتقل و ۲ گرم اکسیدمنیزیم و یک قطره روغن به‌عنوان ضدکف اضافه گردید. یک ارلن مایر ۲۵۰ میلی‌لیتری حاوی ۲۵ میلی‌لیتر اسید بوریک ۳ درصد و معرف متیل‌رد در زیر دستگاه قرار داده و عملیات تقطیر تا جمع‌آوری حجم ۱۵۰ میلی‌لیتر ادامه یافت. سپس محتوای ارلن با اسید هیدروکلریک ۰/۱ نرمال تیترا گردیده و غلظت TVB-N از فرمول زیر محاسبه گردید:

$$\text{TVB-N (\% mg)} = (V \times C \times 14 \times 100) / 10$$

V حجم HCl مصرفی
C غلظت HCl مصرفی

اندازه‌گیری پراکسید (Peoxide Value)

ابتدا چربی سوسیس با پترولیوم اتر استخراج گردید و برای اندازه‌گیری پراکسید ۲۰ میلی‌لیتر به ارلن مایر ۲۵۰ میلی‌لیتر منتقل و حدود ۲۵ میلی‌لیتر محلول اسیداستیک کلروفومی (نسبت کلروفورم به اسید استیک ۳:۲) به

می‌روید. قسمت‌های دارویی این گیاه، شامل سرشاخه‌ها و برگ خشک شده آن (اندامهای هوایی) می‌باشد که حاوی مونوترپنوئیدهای فنلی و گلیکوزیده، الکل‌های آلفاتییک، تانن‌ها، ترکیبات بی‌فنل مونوترپنوئیدها، اوژنول، اسید کافئیک، اسید رزمارینیک، ساپونین‌ها، آپی‌ژنین، اسید اولئانولیک، اسید اورسولیک، اسید لابیاتییک، تری‌ترین‌ها، فلاونوئیدها و ترکیبات تلخ می‌باشد (Yazdani et al., 2006; Bisset et al., 2001). آویشن محتوی ۰/۸ تا ۲/۶ درصد (معمولاً ۱ درصد) اسانس است که قسمت اعظم آن را فنل‌ها (۲۰ تا ۸۰ درصد)، هیدروکربن‌های مونوترپنی (مانند پارا-سیمن و گاما-ترینن) تشکیل می‌دهد که گاهی هر کدام از این ترکیبات تا ۸۰ درصد (یا بیشتر) از ترکیبات اسانس را تشکیل می‌دهند. به طور طبیعی تیمول جزو اصلی فنلی در آویشن است و کارواکرول نیز یک جزو فرعی است (Leung and Foster, 1996). ترکیبات موثر ضد میکروبی در عصاره آویشن باغی حاوی فلاونوئیدهایی مانند آپی‌ژنین، نارینژین، لوتئولین و روغن‌های فرار محتوی تیمول و کارواکرول می‌باشد (Leu et al., 1996).

هدف از این پژوهش مطالعه تعیین اثر عصاره آویشن بر ویژگی‌های شیمیایی، میکروبی و حسی سوسیس در دوران انبارداری می‌باشد.

مواد و روش‌ها

روش تهیه سوسیس‌های حاوی عصاره

عصاره آبی آویشن به‌صورت خالص از دانشکده داروسازی دانشگاه علوم پزشکی تبریز تهیه گردید. سپس نمونه‌های سوسیس در کارخانه تولید فرآورده‌های

برخی ویژگی‌های حسی (بافت، طعم، رنگ و بو) سوسیس‌های تهیه شده با تیمارهای مختلف در چهارچوب آزمون هدونیک ۵ نقطه‌ای، با نوشتن اعداد ۱ تا ۵ (به ترتیب غیرقابل قبول، نسبتاً رضایت‌بخش، خوب، بسیار خوب و عالی) توسط ۱۵ نفر نیمه آموزش دیده شامل استاد و دانشجو با تجربه قبلی، ارزیابی گردید. نمونه‌های سوسیس به‌طور تصادفی کدگذاری و در اختیار ارزیاب‌ها قرار گرفت (استاندارد ملی ایران، ۱۳۷۸).

تجزیه و تحلیل آماری

داده‌های به‌دست آمده به‌وسیله نرم‌افزار SPSS ver. 19 با آزمون آنالیز واریانس و آزمون تعقیبی چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۰/۰۵ = مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

یافته‌ها

اثر آویشن روی متغیرهای مورد مطالعه

تجزیه واریانس داده‌های حاصل نشان داد که در سطح ۱ درصد بین تیمارهای اعمال شده، روزها و همچنین اثر متقابل تیمار در روز اختلاف بسیار معنی‌داری وجود دارد که در جدول ۴-۱ نشان داده شده است.

محتویات ارلن اضافه گردید و سپس ۰/۵ میلی‌لیتر از محلول یدورپتاسیم اشباع و ۳۰ میلی‌لیتر از آب مقطر و ۰/۵ میلی‌لیتر محلول نشاسته ۱٪ به مخلوط اضافه و مقدار ید آزاد شده با محلول تیوسولفات سدیم ۱٪ نرمال تیترا شد.

شمارش گروه‌های میکروبی

مقدار ۲۵ گرم از نمونه در شرایط استریل برداشت و در استوماکر با ۲۲۵ میلی‌لیتر سرم فیزیولوژی مخلوط و رقت ۰/۱ تهیه گردید. سپس لوله‌های سریال رقت‌های با استفاده از سرم فیزیولوژی تهیه شد. از هر رقت مقدار ۱ میلی‌لیتر در پلیت خالی استریل ریخته و نوترینت آگار مذاب (با دمای ۴۵ درجه سلسیوس) در پلیت ریخته و با حرکت ۸ لاتین، نمونه و محیط مخلوط شدند. پس از بسته شدن آگار، پلیت‌ها را به مدت ۴۸ ساعت در ۳۷ درجه سلسیوس قرار گرفت. برای شمارش سرمادوست‌ها از رقت‌های تهیه شده مقدار ۰/۱ میلی‌لیتر بر روی پلیت‌های حاوی نوترینت آگار ریخته و با میله شیشه‌ای پخش شد. پلیت‌ها در ۴ درجه سلسیوس به مدت یک هفته نگه‌داری گردید. تعداد کلنی‌ها در پلیت استاندارد با کلونی‌کانتر شمارش و نتیجه بر حسب واحد کلونی (cfu) در هر گرم نمونه ثبت شد.

ارزیابی حسی

جدول ۱- تجزیه واریانس متغیرهای مورد مطالعه

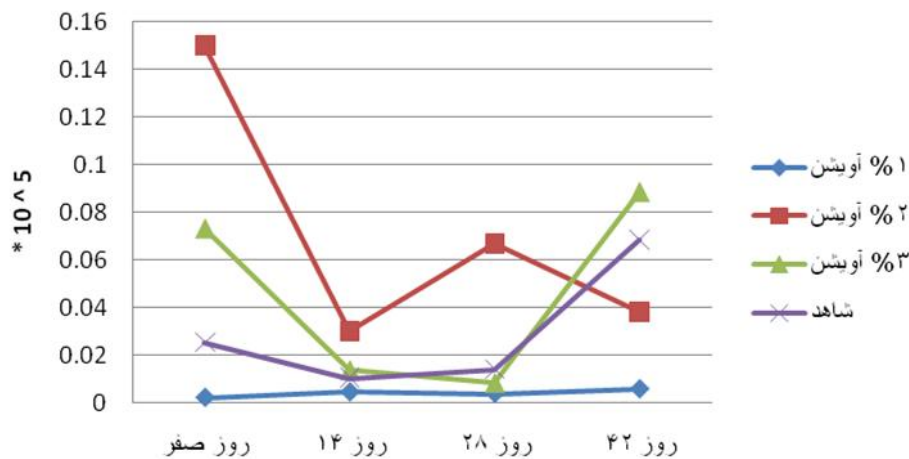
میانگین مربعات		منابع تغییر		
PV	TVN	سرمادوست	مزوفیل	درجه آزادی
۶۷/۴۵۷**	۷/۴۸۴**	۰/۰۰۰۰۳۳**	۰/۰۰۶**	۳
۱۲/۹۹**	۳/۹۲۵**	۰/۰۰۰۰۳۳**	۰/۰۱**	۳
۴/۹۷۴**	۰/۷۰۲**	۰/۰۰۰۰۶۵**	۰/۰۰۳**	۹
۱/۴۸	۰/۱۸۸	۰/۰۰۰۰۰۱۱	۰/۰۰۰۰۴۴	۳۲

** اختلاف بسیار معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد

شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها

روند تغییرات شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها در طی روزهای مختلف متفاوت بود. طوری که در نمونه شاهد با گذشت زمان به صورت تدریجی این شاخص کاهش نشان داد، اما از روز ۲۸ به ۴۲ یک افزایش مشاهده گردید. به طور کلی روند خیلی منظمی در طی روزهای

مختلف مشاهده نگردید. برای مثال نمونه های حاوی ۳٪ آویشن در روز ۲۸ دارای کمترین میزان و در نمونه های حاوی آویشن ۱٪، در روز ۱۴ دارای حداقل میزان بود (نمودار ۱).

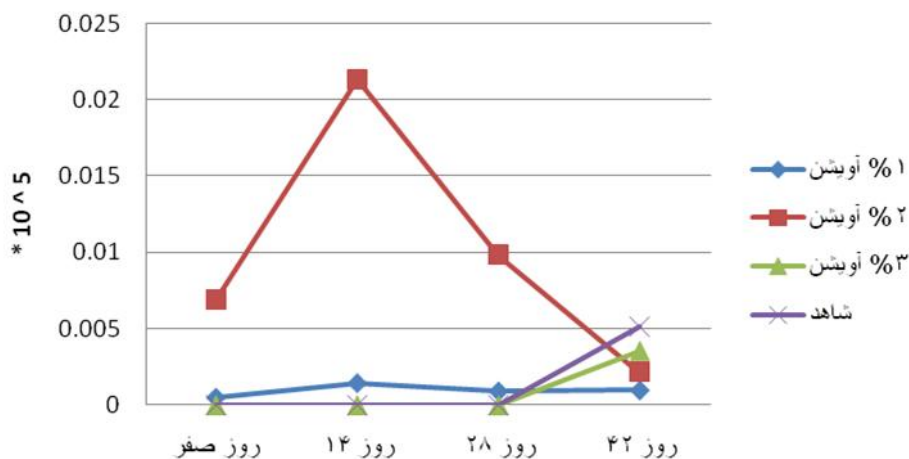


نمودار ۱- روند تغییرات شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها سوسیس با درصدهای مختلف عصاره آویشن در طی روزهای نگهداری

شمارش سرما دوست‌ها

روند یکسان و مشابهی بین نمونه‌های حاوی عصاره در شمارش سایکروفیل‌ها دیده شد بطوری که از روز صفر تا روز ۱۴ افزایش و از روز ۱۴ به ۲۸ کاهش و به حد غیرقابل ردیابی برای هر ۳ سطح رسید (نمودار ۲).

مقایسه میانگین تغییرات با آزمون دانکن نشان داد که از لحاظ شمارش کلی بین نمونه شاهد و نمونه حاوی ۱٪ عصاره و همچنین بین نمونه حاوی ۲٪ و ۳٪ عصاره اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. در حالی که بین نمونه حاوی ۱٪ آویشن و شاهد با نمونه‌های حاوی ۲٪ و ۳٪ اختلاف معنی‌داری دیده شد.



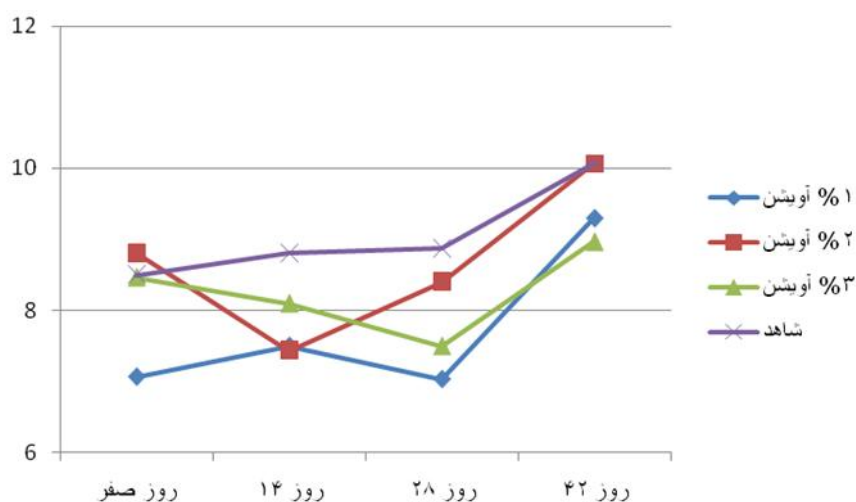
نمودار ۲- روند تغییرات سایکروفیل‌های سوسیس با درصدهای مختلف آویشن در طی روزهای نگهداری

پیش‌بینی وجود ندارد. به طور کلی نمونه‌های شاهد در همه روزها دارای بالاترین میزان TVN می‌باشد که این نشان‌دهنده اثر معنی‌داری آویشن روی این شاخص و به عبارت دیگر افزایش کیفیت سوسیس‌های حاوی عصاره آویشن می‌باشد (نمودار ۳).

مقایسه میانگین بین تیمارها نشان داد بین نمونه ۲٪ و بقیه نمونه‌ها اختلاف معنی‌داری وجود دارد. اما بین نمونه‌های دارای عصاره ۱٪ و ۳٪ و شاهد اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید.

آزمون میزان ازت فرار کل (TVB-N)

آزمون میزان ازت فرار نشان داد که در بین نمونه‌های حاوی عصاره با درصدهای مختلف روند منظم و قابل

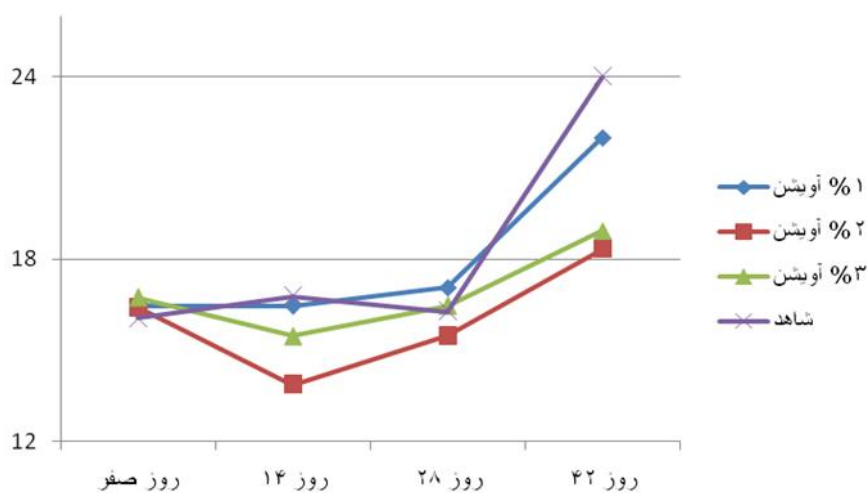


نمودار ۳- روند تغییرات ازت فرار کل سوسیس با درصدهای مختلف آویشن در طی روزهای نگهداری

مقایسه میانگین نیز نشان داد که بین نمونه شاهد و نمونه‌های حاوی عصاره اختلاف معنی‌دار وجود دارد اما بین خود نمونه‌های حاوی عصاره هیچ اختلاف معنی‌داری دیده نشد.

آزمون میزان پراکسید (PV)

با توجه به نمودار ۴ در تمام روزها، نمونه شاهد دارای بالاترین میزان پراکسید ارزیابی گردید و در بین نمونه‌های حاوی آویشن با درصدهای مختلف روند



نمودار ۴ - روند تغییرات پراکسید سوسیس با مقادیر مختلف آویشن در طی روزهای نگهداری

نظر آماری اختلاف معنی‌داری وجود دارد. آزمون LSD نشان داد که بین ۱٪ و ۳٪ از نظر آماری اختلاف معنی‌داری وجود ندارد.

تجزیه واریانس داده‌های ارزیابی حسی به تفکیک سوالات نشان داد که بین رنگ و بو اختلاف خیلی معنی‌داری وجود دارد در حالی که بین بافت و طعم اختلاف معنی‌دار اصلاً وجود ندارد. این نشان‌دهنده این است که درصدهای مورد استفاده در حدی نبوده است که روی بافت و طعم اثر گذار باشد درحالی که روی رنگ و بو اثر مهمی گذاشته است که در نهایت روی بازار پسندی محصول نیز بسیار تاثیرگذار خواهد بود.

ارزیابی حسی

نتایج ارزیابی حسی سوسیس‌های تولید شده با درصدهای مختلف آویشن در جدول آنالیز واریانس نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌داری بین تیمارها است (جدول ۳).

مقایسه میانگین ارزیابی حسی (بافت، طعم، رنگ و بو) که با استفاده از آزمون LSD انجام گرفت نشان داد که بین نمونه شاهد و ۲٪ از لحاظ آماری در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌داری وجود ندارد اما بین نمونه شاهد و ۱٪ و ۳٪ از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری وجود دارد. همچنین بین نمونه‌های ۱٪ و ۲٪ و بین ۲٪ و ۳٪ از

جدول ۳- تجزیه واریانس داده‌های حسی مقادیر مختلف عصاره آویشن

معنی داری	درجه آزادی	میانگین مربعات	منابع تغییر
۰/۰۰۰	۳	۲۷/۱۷	بین گروه‌ها
۰/۰۰۰	۳	۶/۶	بافت
۰/۰۰۸	۳	۳/۷۵	طعم
۰/۰۹۲	۳	۱/۶۱۷	رنگ
۰/۱۷۱	۳	۱/۲۶۱	بو

بافت و طعم

بو

بر اساس نتایج نمونه شاهد از نظر امتیاز بو پایین‌ترین نمره را کسب و نمونه حاوی ۲٪ بالاترین نمره را کسب نمود. به عبارتی، با افزودن آویشن تا میزان ۲٪ مطلوبیت نسبت به نمونه شاهد افزایش اما با افزودن ۳٪ از مطلوبیت کاسته شد. از لحاظ آماری نیز فقط بین نمونه شاهد و نمونه حاوی ۲٪ اختلاف معنی داری مشاهده گردید.

ارزیابان به ترتیب اولویت نمونه‌های شاهد و ۲٪ آویشن را با نمره یکسان و سپس ۳٪ و در نهایت ۱٪ را مطلوب ارزیابی نمودند. آنالیز آماری نیز نشان داد که بافت سوسیس‌های حاوی ۱٪ با سوسیس‌های ۲٪ و شاهد اختلاف معنی داری دارد. همچنین نمونه حاوی ۲٪ آویشن با ۱٪ و ۳٪ اختلاف معنی داری دارد. نمونه حاوی ۳٪ نیز با نمونه شاهد اختلاف معنی داری دارد. نکته جالب توجه این است که نمونه حاوی ۲٪ با نمونه شاهد از لحاظ بافتی هیچ تفاوت معنی داری ندارد.

رنگ

آنالیز رنگ نیز به عنوان یکی از فاکتورهای بسار مهم روی مشتری پسندی انجام گرفت که نتایج نشان داد تنها نمونه سوسیس حاوی ۱٪ آویشن با ۲٪ آویشن اختلاف معنی داری دارد و در سایر موارد بین تیمارهای مختلف هیچ اختلاف معنی داری وجود ندارد. بالاترین نمره به نمونه حاوی ۲٪ تعلق گرفت و سپس نمونه حاوی ۳٪ آویشن و نمونه شاهد و در نهایت نمونه ۱٪ در رتبه آخر قرار گرفت. می‌توان گفت ۱٪ آویشن اثر نامطلوبی روی رنگ نمونه سوسیس گذاشته است و با افزایش مقدار آویشن رنگ محصول بهتر شده است. اما با افزایش غلظت آویشن به ۳٪ نتیجه عکس شده است.

بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه خاصیت ضد میکروبی عصاره آویشن روی سوسیس ارزیابی شد. پاستر و همکاران در سال ۱۹۹۰ اثر ممانعت‌کنندگی دو اسانس مرزنگوش وحشی و آویشن را بر روی کپک‌ها و باکتری‌های فاسد کننده غذا بررسی و نشان دادند که این دو اسانس از رشد میسیلیوم *آسپرژیلوس فلاووس* و *آسپرژیلوس نایجر* در غلظت ۴۰۰ ppm ممانعت کردند (Paster et al., 1990). با توجه به نتایج تحقیق حاضر و نتایج محققین دیگر می‌توان گفت این خاصیت به دلیل وجود ترکیباتی مثل تیمول (۳۳/۱۴٪)، کارواکرول (۱۹/۵۹٪)، پاراسیمین (۶/۵۲٪)، ۱ و ۸ سینئول (۰/۶۷٪)، لینالول (۱/۱۶٪) و آلفا پینن (۱/۸۴٪) است. در مورد شمارش کلی

از فرآیند حرارتی، در دمای محیط در طی نگه‌داری از بین رفتند. در مطالعات دیگر نتایج مشابهی در استافیلوکوکوس، سالمونلا و مخمر نیز دیده شد (Leistner, 2000). بر اساس این فرضیه میکروارگانیسم‌ها در غذاهای پایدار هردلی تمام مکانیسم‌های ترمیمی خود را به کار می‌برد تا بر عوامل نامساعد محیط غلبه کنند و با این عمل انرژی خود را کاملاً مصرف می‌نمایند و چنانچه از لحاظ متابولیکی انرژی آن‌ها تمام شود از بین می‌روند (Ananou et al., 2007).

عوامل موثر بر افزایش سرعت تخلیه انرژی متابولیکی شامل پایداری غذا نزدیک به حد آستانه برای رشد، افزایش دمای نگه‌داری، وجود ترکیبات ضد میکروبی موجود و در نهایت صدمه به میکروارگانیسم‌ها در حد نزدیک به کشندگی می‌باشد (Leistner, 2000). لذا در سوسیس‌های تولید شده، ترکیب ضد میکروبی آویشن و صدمه به میکروارگانیسم‌ها با حرارت پخت عامل کاهش بار میکروبی می‌باشد. در مورد نمونه‌های شاهد شمارش کلی نیز بعد از ۲۸ روز افزایش نشان داده است که احتمالاً ناشی از مقاومت به حرارت پخت و در گام بعدی ترمیم میکروارگانیسم‌های باقی مانده و تکثیر آنها می‌باشد. در مورد باکتری‌های سایکروفیلی در نمونه‌های شاهد هیچ کاهشی دیده نشد و با گذشت زمان بر تعداد آن‌ها افزوده گردید که نشان می‌دهد این باکتری‌ها همان‌طوری که در بالا هم ذکر شد نسبت به حرارت مقاوم هستند و دچار صدمه دیدگی نشده‌اند که با تخلیه متابولیکی از بین بروند.

تانابه و همکاران در سال ۲۰۰۲، فعالیت آنتی‌اکسیدانی ۲۲ عصاره گیاه و ادویه (زنجبیل، دارچین،

میکروارگانیسم‌ها اثر آویشن در ۱٪ به اندازه‌ای نبوده است که باعث از بین رفتن یا ممانعت رشد میکروارگانیسم‌ها شود در حالی که با افزایش آن به ۲٪ اثر معنی‌داری مشاهده شده است و افزایش بیشتر آن اثری معنی‌دار نداشته است.

اهمیت اندازه‌گیری باکتری‌های سایکروفیلی به این دلیل است که در تحقیقات متعددی باکتری‌های سایکروفیلی عامل فساد و افت کیفیت سوسیس و کالباس معرفی شده‌اند، طوری که با حرارت پخت، اکثر مزوفیل‌ها که میکروارگانیسم‌های حساس به حرارت هستند، از بین می‌روند و لاکتوباسیلوس‌ها به دلیل توانایی تحمل حرارت باقی می‌مانند (Bozkurt, 2004). بخش عمده خانواده لاکتوباسیلوس‌ها از میکروارگانیسم‌های سرماگرا و مقاوم به حرارت‌های بالا هستند که همین موضوع نقش مهم این باکتری‌ها را در فساد فرآورده‌های گوشتی حرارت‌دیده نظیر سوسیس نشان می‌دهد (Samelis and Georgiadou, 2000). طبق نتایج مطالعه روند تغییرات جمعیت کلی میکروارگانیسم‌ها و همچنین باکتری‌های سرمادوست به صورت یک افزایش و سپس کاهش و در نهایت رسیدن به حد غیرقابل ردیابی می‌باشد که نوعی تخلیه متابولیکی (Metabolic exhaustion) در این مورد صورت گرفته است.

تخلیه انرژی متابولیکی پدیده مهم کاربردی و یکی از اصول تکنولوژی هردل (Hurdle) می‌باشد که می‌تواند منجر به استریلیزاسیون خودبه‌خودی (Autosterilization) شود که این پدیده اولین بار در سوسیس‌های جگر مشاهده شد که در دماهای محیط نگه‌داری شدند. در این محصول اسپورهای زنده مانده

خاصی هم ندارد احتمالاً ناشی از تجزیه هیدروپراکسیدها به ترکیبات کربنیلی و تشکیل هیدروپراکسیدها است. به عبارت دیگر به دلیل افزایش سرعت تجزیه هیدروپراکسید نسبت به سرعت تشکیل آن می‌باشد (فاطمی، ۱۳۸۴؛ *Georgantelis et al.*, 2007).

آزمون TVB-N که مربوط به کیفیت میکروبی سوسیس‌های تولید شده می‌باشد نیز مورد ارزیابی قرار گرفت. با توجه به این‌که هر اندازه میزان مواد ازته کل پایین‌تر باشد نشان دهنده بالا بودن کیفیت سوسیس می‌باشد، لذا با عنایت به نمودار ۳ در همه روزها بالاترین میزان ازت کل و پایین‌ترین کیفیت مربوط به نمونه شاهد بود. نکته قابل توجه این است که، اثر ضد میکروبی آویشن قطعاً در محیط کشت بیشتر از ماده غذایی با فرمولاسیون پیچیده مثل سوسیس می‌باشد که علت آن این است که اجزای موجود در ماده غذایی هم از طریق ایجاد پوشش محافظ برای میکروارگانیسم و هم از طریق ترکیب شدن با مواد موثره اسانس‌ها، فعالیت اسانس‌ها را کاهش می‌دهند. به هر حال چند راه برای افزایش اثرات ضد میکروبی اسانس‌ها بیان شده که می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- ۱- استفاده از مواد معطر و طعم‌دار در ساختار مواد غذایی که طعم و بوی اسانس را بپوشاند.
- ۲- استفاده از ترکیبات موثره عصاره‌ها به جای عصاره که سبب ظهور اثرات ضد میکروبی و در عین حال کاهش تغییرات ایجاد شده در طعم و بوی ماده غذایی می‌گردد.

میخک، برگ‌بو، مریم‌گلی، رزماری، آویشن، مرزه، مرزنگوش وحشی، ریحان شیرین، جعفری، گشنیز، ترخون، *Sansho*، *Allspice*، زیره سبز، زیره، شوید، رازیانه، فلفل سفید و سیاه و جوز هندی را در گوشت خوک اندازه‌گیری کردند. مشاهده گردید عصاره‌های مایع تمام این گیاهان از اکسیداسیون چربی گوشت خوک جلوگیری کرده و در این بین عصاره *Sansho*، مریم‌گلی و زنجبیل بیشترین ممانعت را از اکسیداسیون چربی نشان دادند (*Tanabe et al.*, 2002). در سال ۲۰۰۹، ویودامارتوس و همکاران تأثیر اسانس مرزنگوش وحشی و آویشن را در سوسیس بولوگنا (*Bologna*) بررسی و نشان دادند که این ترکیبات تأثیر منفی بر روی خصوصیات شیمیایی و فیزیکی این محصول نداشته و باعث افزایش پایداری اکسیداتیو آن می‌شود (*Viuda-Martos et al.*, 2009). همانطوری که از روی نمودار ۴ نیز مشخص می‌شود عصاره آویشن باعث کاهش میزان اندیس پراکسید گردیده اما مقدار عصاره آویشن تأثیر معنی‌داری روی کاهش یا افزایش این پارامتر نداشت. این نتایج مغایر با تحقیقات لوپز و همکاران (۲۰۰۵) است که نشان داده بودند افزایش غلظت عصاره آویشن اثر پرواکسیدانی روی محصول دارد (*Fernandez-Lopez et al.*, 2005). در واقع می‌توان گفت که یک غلظت بحرانی برای رسیدن به فعالیت آنتی‌اکسیدانی مطلوب کافی است و پس از این مرحله تأثیر اشباعیت (*Saturation effect*) ظاهر می‌شود و اضافه کردن غلظت‌های بیش‌تر نه تنها فعالیت آنتی‌اکسیدانی را افزایش نمی‌دهد بلکه اثر پرواکسیدانی دارد که تقریباً این اثر در غلظت ۳٪ مشاهده شد. به طور کلی می‌توان گفت این کاهش و افزایش در میزان پراکسید که روند

نگه‌دارنده در فرآورده های سوسیس و کالباس استفاده نمود.

سپاسگزاری

بدین وسیله از همکاری های صمیمانه شرکت تولید فرآورده های گوشتی بشارت تبریز و کارکنان آزمایشگاه بهداشت مواد غذایی دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز که ما را در اجرای این تحقیق یاری نمودند نهایت تقدیر و تشکر را داریم.

۳- استفاده از ترکیباتی مثل پلی اتیلن گلیکول که باعث افزایش سطح تماس با دیواره سلولی به خصوص در مواد غذایی دارای چربی زیاد می شود.

به طور کلی یافته های این مطالعه نشان داد که آویشن در غلظت ۲٪ بهترین اثر را روی ویژگی های میکروبی، شیمیایی و حسی دارد در صورتی که در مقادیر کمتر از ۲٪ تاثیر چندانی نداشته و در مقادیر بالاتر از ۲٪ در خصوصیات حسی محصول اثر نامطلوب بجا می گذارد. لذا از این عصاره می توان در غلظت موثر ۲٪ به عنوان

منابع

- استاندارد ملی ایران (۱۳۷۹). سوسیس و کالباس- ویژگی ها و روش های آزمون، شماره ۲۳۰۳.
- فاطمی، حسن (۱۳۸۴). شیمی مواد غذایی. چاپ پنجم، شرکت سهامی انتشار، صفحه ۴۸۰.
- Ananou, S., Maqueda, M., Martinez-Bueno, M. and Valdivia, E. (2007). Biopreservation, an ecological approach to improve the safety and shelf-life of foods. *Communicating current Research and Educational Topics and trends in Applied Microbiology*, 475-486.
- Anonymous, AOAC. (1999). *Official Methods of Analysis (16th Edition)*, Association of Official Analytical Chemists, Gaithersburg.
- Bender, A. (1992). Meat and meat products in human nutrition in developing countries, *FAO food and Nutrition Paper*, 53: 1-91.
- Bisset, N.G. and Witch, M. (2001). *Herbal drugs and phytopharmaceuticals ahand book for practice on a scientificbasis; with refrence to German commission E n\monographs, 2nd Edition*. CRC press, pp. 493-495.
- Bozkurt H. and Erkmen O. (2004). Effects of temperature, humidity and additives on the formation of biogenic amines in Sucuk during ripening and storage periods. *Food Science and Technology International*, 10, 21-2810.
- Calucci, L., Pinzino, C., Zandomenoghi, M., Capocchi, A., Ghiringhelli, S., Saviozzi, F., Tozzi, S. and Galleschi, L. (2003). Effects of gamma-irradiation on the free radical and antioxidant contents in nine aromatic herbs and spices, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51: 927-934.
- Fernandez-Lopez, J., Zhi, N., Aleson-Carbonell, L., Perez-Alvarez, J.A. and Kuri, V. (2005). Antioxidant and antibacterial activities of natural extracts: application in beef meatballs, *Meat Science*, 69: 371-380.
- Gonçalves, G.M.S., Srebernich, S.M., Bragagnolo, N., Madalozzo, E.S., Merhi, V.L. and Pires, D.C. (2007). Study of the composition of *Thymus vulgaris* essential oil, developing of topic formulations and evaluation of antimicrobial efficacy. *Journal of Medicinal Plants Research*. 7(23): 1736-1745.
- Jimenez-Colmenero, F., Carballo, J. and Cofrades, S. (2001). Healthier meat and meat product: their role as functional foods, *Meat Science*, 59: 5-13.
- Kanatt, S.R., Chander, R. and Sharma, A. (2008). Chitosan and mint mixture: A new preservative for meat and meat products, *Food Chemistry*, 107: 845-852.

- Leistner, L. (2000). Basic aspects of food preservation by hurdle technology. *International Journal of Food Microbiology*, 55: 181–186.
- Leung, A.R. and Foster, S. (1996). *Encyclopedia of common natural ingredients: used in food, drugs, and cosmetics. Used in food, drugs, and cosmetics. A Wiley Interscience publication John Wiley & sons, Inc.* pp: 492-495.
- Naveena, B.M., Sen, A.R., Kingsly, R.P., Singh, D.B. and Kondaiah, N. (2008). Antioxidant activity of pomegranate rind powder extract in cooked chicken patties, *International Journal of Food Science and Technology*, 43: 1807-1812.
- Nunez de Gonzalez, M.T., Boleman, R.M., Miller, R.K., Keeton, J.T. and Rhee, K.S. (2008a). Antioxidant properties of dried plum ingredients in raw and precooked pork sausage, *Journal of Food Science*, 73: H63-H71.
- Nunez de Gonzalez, M.T., Hafley, B.S., Boleman, R.M., Miller, R.K., Rhee, K.S. and Keeton, J.T. (2008b). Antioxidant properties of plum concentrates and powder in precooked roast beef to reduce lipid oxidation, *Meat Science*, 80: 997-1004.
- Paster, N., Juven, J., Shaaya, E., Menasherov, M. and Nitzan, R. (1990). Inhibitory effect of oregano and thyme essential oils on moulds and foodborne bacteria, *Letters in Applied Microbiology*, 11: 33-37.
- Pearson, D. (1981). *Chemical Analysis of Food*. 8th Edition, Edinburgh, London, Melbourne and New York.
- Raghavan, S. and Richards, M.P. (2007). Comparison of solvent and microwave extracts of cranberry presscake on the inhibition of lipid oxidation in mechanically separated turkey, *Food Chemistry*, 102: 818-826.
- Samelis, J. and Georgiadou, K.G. (2000). The microbial association of Greek taverna sausage stored at 4 and 10 degrees C in air, vacuum or 100% carbon dioxide, and its spoilage potential. *Journal of Applied Microbiology*, 88(1): 58-68.
- Sebranek, J. and Bacus, J. (2007). Natural and organic cured meat products: regulatory, manufacturing, marketing, quality and safety issues, *American meat science association white paper series*, 1: 1-16.
- Stahl-Biskup, E. and Saez, F. (2002). *Thyme, The genus Thymus*. Taylor and Francis, pp. 331.
- Stojanovic-Radic, Z., Comic, L., Radulovic, N., Dekic, M., Randelovic, V. and Stefanovic, O. (2010). Chemical composition and antimicrobial activity of *Erodium* species: *E. ciconium* L., *E. cicutarium* L., and *E. absinthoides* Willd. (Geraniaceae), *Chemical Papers*, 64: 368-377.
- Tanabe, H., Yoshida, M. and Tomita, N. (2002). Comparison of the antioxidant activities of 22 commonly used culinary herbs and spices on the lipid oxidation of pork meat, *Animal Science Journal*, 73: 389-393.
- Viuda-Martos, M., Ruiz-Navajas, Y., Fernandez-Lopez, J. and Pérez-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.
- Yazdani, D., Shahnazi, S., Jamshidi, A., Rezazadeh, S. and Mijab, F. (2006). Study and variation of essential oil quality and quality and quality in dry and fresh herb of Thyme and Tarragon. *Journal of Medicinal plants*, 5(17): 7-6.

Effect of thyme (*Thymus vulgaria*) extract on chemical, microbiological and sensory properties of sausage during storage

Pirouti, K.¹, Javadi, A.^{2*}, Nahidi, F.³

1- M.Sc Graduate of Food Science and Technology, Damghan Branch, Islamic Azad University, Damghan, Iran.

2- Associate Professor, Department of Food Hygiene, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.

3- Assistant Professor, Department of Food Science and Technology, Damghan Branch, Islamic Azad University, Damghan, Iran.

*Corresponding author email: javadi@iaut.ac.ir

(Received: 2013/12/24 Accepted: 2015/3/7)

Abstract

Due to the side effects of synthetic food preservatives on human health, more studies have been recently focused on natural preservatives. This research aimed to investigate the effect of *Thymus vulgaria* extract on some of chemical (TVb-N), microbiological (total count and psychrophilic count) and sensory (texture, taste, flavor and color) properties of sausage during storage. Different concentrations (0, 1%, 2% and 3%) of thyme extract were added to the sausage farsh. After the production of sausages, the samples were stored in the refrigerator. During the storage period (0, 14, 28 and 42 days) the samples were subjected to chemical, microbiological and sensory examinations. Results of total microbial count and psychrophilic count revealed a significant ($p < 0.05$) difference between the control group and the samples containing 2% thyme extract. Moreover, TVB-N and peroxide indices were highest among control sample which indicates the significance ($p < 0.05$) impact of thyme extract on the shelf-life of sausage samples. However, no significant ($p > 0.05$) difference was observed among treatment groups (1, 2 and 3% thyme). Regarding the results of sensory assays, no significant difference was observed between the samples containing 1% thyme extract and control group. On the other hand, the difference between the samples containing 1% and 3% thyme extract was not statistically significant ($p < 0.05$). Considering all above it was concluded that thyme extract at the concentration of 2% could be used as a preservative in sausage.

Key words: Thyme, Sausage, Natural preservatives, Shelf-life