

اثر روغن ماهی و اسانس آویشن بر کیفیت و میزان اکسیداسیون چربی گوشت بزغاله‌های مهابادی

امین هژبری^۱، مهدی گنج‌خانلو^{۲*}، ابوالفضل زالی^۳، علی امامی^۴ و امیر اکبری افجانی^۵

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۱/۲۳ تاریخ پذیرش: ۹۲/۶/۵

^۱ دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم دامی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

^۲ استادیار گروه علوم دامی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

^۳ دانشیار گروه علوم دامی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

^۴ دانشجوی دکتری تغذیه دام گروه علوم دامی دانشگاه بیرجند

^۵ دانشجوی دکتری تغذیه دام گروه علوم دامی دانشگاه زنجان

*مسئول مکاتبه: E-mail: mahdi_ganjkhanelou@yahoo.com

چکیده

در این مطالعه اثر روغن ماهی و اسانس آویشن بر کیفیت گوشت و میزان اکسیداسیون چربی عضله راسته بزغاله‌های نر مهابادی مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور ۲۸ رأس بزغاله نژاد مهابادی ۴ تا ۵ ماهه با میانگین وزن اولیه $17/8 \pm 2/8$ کیلوگرم به طور تصادفی با یکی از ۴ جیره، (۱) شاهد، (۲) ۰/۲ درصد اسانس آویشن، (۳) ۲ درصد روغن ماهی و (۴) ۲ درصد روغن ماهی + ۰/۲ درصد اسانس آویشن به صورت انفرادی و به مدت ۹۴ روز تغذیه شدند. بزغاله‌ها هر ۲۱ روز وزن کشتی شده و در انتهای آزمایش کشتار شدند. محتوی خاکستر، رطوبت، چربی، پروتئین، اُفت حاصل از پخت، تولید شیرابه، میزان نیروی برش، شاخص‌های رنگ و همچنین pH عضله راسته تحت تأثیر روغن ماهی و اسانس آویشن قرار نگرفت ($P > 0/05$). با افزایش مدت زمان نگهداری عضله راسته در سردخانه میزان اکسیداسیون چربی گوشت به طور معنی داری افزایش یافت ($P < 0/05$). میزان اکسیداسیون چربی عضله راسته در طی مدت زمان نگهداری در سردخانه، به طور معنی داری تحت اثر تیمار ۲ و ۴ کاهش، و توسط تیمار ۳ افزایش معنی داری نسبت به تیمار ۱ (شاهد) پیدا کرد ($P < 0/05$). نتایج این آزمایش نشان می‌دهد که مکمل کردن جیره بزغاله مهابادی با اسانس آویشن می‌تواند باعث کاهش میزان اکسیداسیون و بهبود کیفیت گوشت در مدت زمان نگهداری در سردخانه شود.

واژه‌های کلیدی: اسانس آویشن، بزغاله مهابادی، روغن ماهی، کیفیت گوشت

مقدمه

گوشت نشخوارکنندگان دارای مقادیر کمی اسیدچرب غیراشباع، و مقادیر زیادی از اسیدهای چرب اشباع می‌باشد که این عدم توازن در جیره، انسان را مستعد به ابتلای بیمارهای قلبی عروقی می‌کند، با این وجود تحقیقات موجود نشان می‌دهد که ترکیب چربی گوشت تا حد زیادی از طریق عوامل پرورش مثل جیره حیوان، سن، وزن و نژاد قابل تعدیل و تغییر است (نجفی و همکاران ۲۰۱۲). یکی از روش‌های افزایش اسیدهای چرب غیر اشباع در چربی گوشت، استفاده از منبع این اسیدچرب‌ها از جمله روغن ماهی در جیره دام‌های پرواری می‌باشد. استفاده از منابع مختلف چربی در جیره نشخوارکنندگان گواهی بر بهبود عملکرد و کیفیت گوشت تحت اثر روغن ماهی می‌باشد (جنکینز و کرامر ۱۹۹۰ و ماندل و همکاران ۱۹۹۷ و پوناپلام و همکاران ۲۰۰۱). استفاده از مکمل چربی بهبود رنگ و تردی گوشت گوسفند را به همراه داشته است (بیسا و همکاران ۲۰۰۸). یکی از مهم‌ترین مشکلات صنعت گوشت، اکسیداسیون چربی گوشت مخصوصاً در زمان نگه‌داری گوشت می‌باشد. اکسیداسیون چربی در طول زمان نگه‌داری باعث بد طعم شدن گوشت، و اکسیداسیون میوگلوبین باعث تغییر رنگ گوشت در حین نگه‌داری می‌شود (گرای و همکاران ۱۹۹۶). به همین دلیل صنعت گوشت برای جلوگیری از کاهش کیفیت رنگ و ارزش غذایی گوشت، به دنبال راه کارهایی برای به تأخیر انداختن اکسیداسیون چربی در طول مدت زمان نگه‌داری گوشت می‌باشد. اگرچه آنتی‌اکسیدان‌های صنعتی طی مدت زمان طولانی برای جلوگیری از اکسیداسیون به موادغذایی اضافه می‌شود، اما به علت خاصیت سرطان‌زایی این افزودنی‌ها، افزودن آن‌ها به موادغذایی ممنوع شده است (نیتو و همکاران ۲۰۱۰). به همین علت استفاده از ترکیبات طبیعی به جای افزودنی‌های صنعتی، رواج پیدا کرده است. اسانس آویشن حاوی بیش از ۶۰ ماده می‌باشد

که دارای خواص مفیدی از جمله، ضد عفونی‌کننده، ضد نفخ، خواص آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی است. اسانس آویشن ممکن است به عنوان یک محافظ در برابر رادیکال‌های تولیدی در پراکسیداسیون لیپیدی در حفاظت از اکسیداسیون لیپیدها در سردخانه عمل کند (بوزین و میمیکا ۲۰۰۶). اثر برگ آویشن در بهبود ثبات چربی گوشت بره‌ها را می‌توان به اثر آنتی‌اکسیدانی ترکیبات فنولی آویشن ارتباط داد. مطالعه قبلی انجام شده توسط نیتو و روز (۲۰۱۲) نشان می‌دهد که جیره غذایی حاوی برگ آویشن حساسیت گوشت تازه گوسفند به اکسیداسیون کاهش داد و باعث بهبود کیفیت گوشت می‌گردد. اثرات افزودن عصاره‌های گیاهی و یا روغن‌های ضروری به جیره غذایی، بر کیفیت گوشت خوک (نیسن و همکاران ۲۰۰۴)، گاو (سولاموکوس و همکاران ۲۰۰۸) و گوسفند (کامو و همکاران ۲۰۰۸) به طور گسترده مورد مطالعه قرار گرفته است. اما با توجه به اطلاعات محققین هیچ تحقیقی به منظور بررسی اثر افزودن همزمان اسانس آویشن و روغن ماهی بر کیفیت و میزان اکسیداسیون چربی عضله راسته در مدت زمان نگه‌داری گوشت بزغاله در سردخانه که عطف از انجام این پژوهش می‌باشد مشاهده نشده است.

مواد و روش‌ها

این مطالعه به مدت ۹۴ روز (۱۰ روز عادت دهی و ۸۴ روز دوره ی پروار بندی) با تعداد ۲۸ رأس بزغاله نر نژاد مهابادی ۴ تا ۵ ماهه و با میانگین وزن اولیه $17/8 \pm 2/8$ کیلوگرم، انجام گرفت. آزمایش شامل چهار تیمار بود: سطح (۱) شاهد، سطح (۲) ۰/۰۲ درصد اسانس آویشن + بدون روغن‌ماهی، سطح (۳) بدون اسانس آویشن + ۲ درصد روغن‌ماهی، (۴) ۰/۰۲ درصد اسانس آویشن + ۲ درصد روغن‌ماهی به ازای هر دام در روز. استخراج اسانس به روش تقطیر با آب و با استفاده از دستگاه کلونجر انجام شد. جیره بزغاله‌ها برای حداکثر رشد و تامین احتیاجات غذایی توصیه شده توسط

متوسط تکرارها جهت آنالیز استفاده شد (نجفی و همکاران ۲۰۱۲).

اندازه‌گیری رنگ نمونه‌های گوشت با سیستم هانتر
ماه‌چهارم راسته بین دنده ۹ و ۱۰، ۲۴ ساعت پس از کشتار تشریح و در کیسه‌های نایلونی عایق به هوا نگهداری شدند. سپس درحالی‌که نمونه‌ها تا این زمان در کیسه‌های مخصوص بسته‌بندی گوشت و در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد قرار داشتند، آزمایش بررسی کیفیت رنگ با استفاده از دستگاه رنگ‌سنج (مدل Hunter Lab D25 9000 ساخت کشور آمریکا) در زاویه دید ۱۰ درجه و قطر روزنه ۲۵ میلیمتر انجام شد. نمونه‌برداری به صورت برش عرضی که عمود بر محور طولی ماهیچه باشد، صورت گرفت حداقل ضخامتی که برای نمونه‌ها مدنظر قرار گرفته شد برابر با ۲/۵ سانتی‌متر بود. داده‌های حاصل از این دستگاه شامل a* (سرخ)، b* (زرد)، = سرخ= اعداد مثبت، سبز= اعداد منفی، L* (درخشش، سفید=، سیاه=۱۰۰) بودند که برای بدست آوردن روابطی چون $(a^{*2}+b^{*2})^{1/2}$ برای شاخص اشباعیت (Chroma) و $(\tan^{-1}b^*/a^*)$ برای زاویه رنگ مورد استفاده قرار گرفتند. قبل از استفاده از دستگاه هانتر کالیبراسیون بر اساس استاندارد رنگ سیاه L=۰ و استاندارد رنگ سفید (ارزیابی برحسب BaSO₄ یا MgO تازه ساخته شده) L=۱۰۰ صورت گرفت (نجفی و همکاران ۲۰۱۲).

اندازه‌گیری کاهش حاصل از پخت^۱ و تولید شیرابه^۲
پس از پخت نمونه‌ها طبق روش شرح داده شده در آماده سازی نمونه‌ها برای اندازه‌گیری نیروی برش، افت حاصل از پخت به عنوان شاخص حفظ آب از فرمول زیر اندازه‌گیری شد:

$$100 \times \left[\frac{\text{وزن اولیه}}{\text{وزن اولیه} - \text{وزن نهایی}} \right] = \text{کاهش حاصل از پخت}$$

تولید شیرابه به روش کیسه پلاستیکی دارای هوای هانیکل (۱۹۹۸) ۲۴ ساعت پس از کشتار محاسبه شد.

انجمن ملی تحقیقات آمریکا (NRC 2007) تنظیم گردید (جدول ۱)، و به صورت خوراک کاملاً مخلوط (TMR) در حد اشتها در دو نوبت (در ساعت ۰۰:۰۷ و ساعت ۰۰:۱۷) در اختیار بزغاله‌ها قرار می‌گرفت. مقدار انرژی قابل متابولیسم و پروتئین خام جیره‌ها یکسان بود. قبل از شروع آزمایش بر اساس تخمین مصرف خوراک سه ماهه پرور، کنسانتره بزغاله‌ها آماده شد (به منظور جلوگیری از اکسیداسیون، بخش مکمل چربی به صورت هفتگی با کنسانتره مخلوط می‌گردید). اسانس آویشن به صورت مخلوط شده با ۲۰ گرم جو آسیاب شده قبل از وعده غذایی صبح به کنسانتره بزغاله‌ها افزوده می‌شود. ماده خشک مصرفی و پس‌آخور بزغاله‌ها به طور روزانه ثبت می‌گردید. از خوراک در طول دوره آزمایش سه بار نمونه‌گیری شد و ترکیبات شیمیایی مواد خوراکی بر طبق روش‌های AOAC (۱۹۹۰) تعیین گردید. بزغاله‌ها در پایان دوره پس از ۱۶ ساعت محرومیت از خوراک، کشتار شدند. لاشه‌ها به دو نیم لاشه تقسیم و کلیه آنالیزهای لازم از نیم لاشه راست صورت پذیرفت. برای اندازه‌گیری شاخص‌های رنگ، ترکیبات شیمیایی، تردی، pH، افت حاصل از پخت و تولید شیرابه و میزان اکسیداسیون چربی نمونه‌ای از ماهیچه راسته گرفته شد و در کیسه‌های نایلونی عایق به هوا بسته‌بندی و تا زمان ارزیابی‌های ذکر شده در دمای ۱۸ C- نگهداری شدند.

اندازه‌گیری pH گوشت

جهت اندازه‌گیری pH، ۲۴ ساعت پس از کشتار حدود ۱۰ گرم از نمونه گوشت چرخ شده که از ماهیچه راسته ناحیه بین دنده ۱۲ و ۱۳ گرفته شده بود در ۹۰ گرم آب دیونیزه مخلوط گردید. سپس مخلوط آماده شده از کاغذ صافی مخصوص زبر (واتمن متوسط - قطر ۱۵۰ میلی‌متر) عبور داده شد. در نهایت با استفاده از pH متر دیجیتال (مترون ۸۲۷ ساخت کشور سوئد) در دمای $20 \pm 2^\circ$ با ۳ بار تکرار اندازه‌گیری صورت گرفت.

¹ Cooking loss

² Drip loss

جدول ۱- ارقام و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی

جیره‌ها ^۱				ترکیبات ^۲
۴	۳	۲	۱	
۱۶/۴۸	۱۶/۴۸	۱۶/۴۹	۱۶/۴۹	یونجه
۸/۳۰	۸/۳۰	۸/۳۲	۸/۳۲	ذرت سیلو شده
۵/۱۹	۵/۱۹	۵/۱۹	۵/۱۹	کاه گندم
۴۸/۶۸	۴۸/۶۸	۵۰/۶۵	۵۰/۶۵	جو
۷/۹۲	۷/۹۲	۹/۰۹	۹/۰۹	سبوس گندم
۵/۷۱	۵/۷۱	۴/۵۵	۴/۵۵	کنجاله کلزا
۲/۲۱	۲/۲۱	۲/۲۱	۲/۲۱	کنجاله سویا
۲	۲	۰	۰	روغن ماهی
۱/۱۷	۱/۱۷	۱/۳	۱/۳	کربنات کلسیم
۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	مکمل معدنی-ویتامینی ^۳
۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۷۸	۰/۷۸	بیکربنات سدیم
۰/۵۲	۰/۵۲	۰/۵۲	۰/۵۲	نمک
۰/۲	۰	۰/۲	۰	اسانس آویشن
				ترکیبات شیمیایی ^۲
۲/۶۱	۲/۶۱	۲/۶۰	۲/۶۰	انرژی قابل متابولیسم (مگا کالری در کیلو گرم)
۸۱/۸۳	۸۱/۸۳	۸۱/۵۴	۸۱/۵۴	ماده خشک(درصد)
۱۳/۸	۱۳/۸	۱۳/۸	۱۳/۸	پروتئین خام(درصد)
۴/۵	۴/۵	۲/۵	۲/۵	عصاره‌تری(درصد)
۳۰/۹	۳۰/۹	۳۱/۶	۳۱/۶	دیواره سلولی NDF(درصد)

۱- تیمارها: (۱) شاهد، ۲/۲ درصد آویشن، ۳/۲ درصد روغن ماهی، ۴/۲ درصد روغن ماهی+۲/۲ درصد آویشن

۲- بر حسب درصدی از ماده خشک

۳- کیلوگرم مکمل ویتامینی دارای ۶۰۰ هزار واحد بین المللی ویتامین A ، ۲۰۰ هزار واحد بین المللی ویتامین D ، ۲۰۰ میلی گرم ویتامین E ، ۲۵۰۰ میلی گرم آنتی اکسیدان ، ۱۹۵ گرم کلسیم ، ۸۰ گرم فسفر ، ۲۱۰۰۰ میلی گرم منیزیم ، ۲۲۰۰ میلی گرم منگنز ، ۳۰۰۰ میلی گرم آهن ، ۳۰۰ میلی گرم مس ، ۳۰۰ میلی گرم روی ، ۱۰۰ میلی گرم کبالت ، ۱۲۰ میلی گرم ید و ۱/۱ میلی گرم سلنیوم

ضخامت داشته باشد. سرعت تیغه ۱۰۰ میلی متر در دقیقه رو به پایین بود (نجفی و همکاران ۲۰۱۲).

آزمایش تجزیه تقریبی

به منظور ارزیابی برخی از ترکیبات شیمیایی ماهیچه راسته شامل محتوای پروتئین، چربی، خاکستر و رطوبت از روش‌های استاندارد استفاده شد.

اندازه‌گیری میزان اکسیداسیون در گوشت (TBARS) جهت اندازه‌گیری میزان اکسیداسیون در ماهیچه راسته، از تست استاندارد TBARS که در این تست با

اندازه‌گیری نیروی برش یا شاخص تردی (تست برش وارنر براتسلیر^۱)

این روش ۷۲ ساعت پس از کشتار درحالی‌که نمونه‌ها در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگه‌داری شده بودند انجام شد. در این روش از دستگاه بافت‌سنج^۲ (مدل HOUNSFIELD-H5KS ساخت کشور انگلستان) با خصوصیات تیغی زیر برای برش نمونه‌های استاندارد و اندازه‌گیری نیروی برش استفاده شد. تیغه مورد استفاده برای برش دادن نمونه‌ها باید ۱/۲ میلی‌متر

^۱ Warner Bratzler Shear force

^۲ Texture analyser

مشخصات رنگی (درجه روشنی، قرمزی آن یا زردی گوشت) تحت تأثیر مکمل چربی قرار نگرفت. هرچند، ظرفیت نگهداری آب در جیره‌های روغن سویا سیر تنزلی داشته ولی هیچ اختلاف معنی‌داری بین گروه چربی زرد و گروه شاهد وجود نداشت (اوده و همکاران ۲۰۰۹). جی (۱۹۹۶) بیان کرد که pH گوشت در طول دوره نخیره در سردخانه افزایش می‌یابد که ممکن است به دلیل رشد باکتری‌های گرم منفی باشد. این امر می‌تواند به دلیل تجمع متابولیت‌های حاصل از فعالیت باکتری‌ها بر روی پروتئین و اسیدهای آمینه باشد (داس و همکاران ۲۰۱۱). همچنین تغذیه بره با روغن پالم هیدروژنه شده یا روغن آفتابگردان تأثیری بر pH گوشت نداشته است که با نتایج حاصل از آزمایش حاضر هم خوانی دارد (منسو و همکاران ۲۰۰۹). موافق با نتایج تحقیق حاضر pH، ظرفیت نگهداری آب و درصد ضایعات حاصل از پختن در گوشت بز با افزودن پودر برگ زردچوبه تحت تأثیر قرار نگرفت (داس و همکاران ۲۰۱۱). بیسواز و همکاران (۲۰۰۶) نیز مشاهده کردند که در گوشت طیور، pH تحت تأثیر بود زردچوبه قرار نمی‌گیرد. اما مخالف با این نتایج، نیتو و روز (۲۰۱۲) گزارش کردند که pH گوشت بره‌ها با تغذیه برگ آویشن در مقایسه با گروه شاهد کاهش معنی‌داری داشته است.

نتایج مربوط به رنگ گوشت در جدول ۲ گزارش شده است. تفاوت معنی‌داری در شاخص رنگ روشنایی (L^*)، رنگ قرمزی (a^*)، رنگ زردی (b^*)، Hue و Chroma در بین تیمارها وجود ندارد که با سایر مطالعات در بره‌های پروراری مطابقت دارد (مانسو و همکاران ۲۰۰۹). مشابه با نتایج آزمایش حاضر هونگ و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کردند که اسانس گیاهی تأثیری بر شاخص‌های رنگی گوشت جوجه گوشتی نداشته است. همچنین یان و همکاران (۲۰۱۰) نیز عدم تأثیر مخلوط اسانس گیاهی بر شاخص‌های رنگی گوشت عضله راسته خوک را گزارش کردند. اما بر

اندازه‌گیری میزان مالون دی‌آلدهید در گوشت میزان اکسیداسیون مشخص می‌شود.

برای این منظور نمونه راسته از بین دنده ۱۱ و ۱۲ هموژن شد، و سپس میزان اکسیداسیون بافتی با استفاده از روش استرابطر و چسمن (۱۹۹۰) در زمان ۲۴ ساعت، ۱ ماه و ۲ ماه بعد از کشتار اندازه‌گیری شد.

تجزیه و تحلیل آماری

طرح مورد استفاده در این تحقیق، طرح کاملاً تصادفی با چهار جیره آزمایشی و هفت تکرار (بزغاله) در هر جیره آزمایشی بود. تجزیه و تحلیل داده‌های بدست آمده با استفاده از نرم‌افزار SAS9.1 رویه MIXED و GLM انجام گرفت. مقایسه میانگین‌ها نیز با استفاده از آزمون توکی در سطح ۵٪ انجام گرفت.

نتایج و بحث

کیفیت گوشت عضله راسته

داده‌های مربوط به کیفیت گوشت عضله راسته در جدول ۲ نشان داده شده است. همان طور که مشاهده می‌شود مکمل روغن ماهی و آویشن اثر معنی‌داری بر شاخص‌های تولید شیرابه و افت حاصل از پخت، نیروی برشی، ارزیابی رنگ، درصد ضریب اشباعیت و زاویه رنگ عضله راسته نداشت ($P > 0.05$). بالاترین میزان pH گوشت مربوط به گروه شاهد (۵/۹۸) است در حالی که در تیمار ۲ این مقدار به صورت عددی کاهش (۵/۷۱) یافته است ($P = 0.08$). در تیمار ۳ و ۴ میزان افت حاصل از پخت افزایش یافته ولی هیچ تفاوت معنی‌داری بین آنها و شاهد مشاهده نشد.

مارینوا و همکاران (۲۰۰۵) تأثیر معنی‌داری با مصرف مکمل روغن ماهی بر pH و کیفیت گوشت بزغاله‌ها مشاهده نکردند. مارینوا و همکاران (۲۰۰۷) در تحقیقی دیگر گزارش کردند که افزودن روغن ماهی در جیره تأثیری معنی‌داری بر کیفیت و pH گوشت ندارد. در بره‌های تغذیه شده با جیره‌های چربی زرد یا روغن سویا خصوصیات کیفی گوشت، pH، نیروی برش و

روغن ماهی هیچ گونه تأثیری بر شاخص‌های تولید شیرابه و افت حاصل از پخت، نیروی برشی، ارزیابی رنگ، درصد ضریب اشباعیت، زاویه رنگ و pH نهایی عضله راسته بزغاله ندارد. هونگ و همکاران (۲۰۱۱) نیز گزارش کردند که اسانس گیاهی تأثیری بر شاخص نگره داری آب در گوشت جوجه نداشته است. مشابه با این نتایج در تغذیه خوک با اسانس گیاهی نیز مشاهده شد (یان و همکاران ۲۰۱۰). میزان نیروی برش هم بستگی مثبتی با میزان چربی داخل عضلانی دارد، از آن جایی که در این آزمایش میزان چربی داخل عضلانی تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفته است بنابراین میزان نیروی برش نیز بوسیله روغن ماهی و آویشن تغییری نکرده است (نجفی و همکاران ۲۰۱۲).

خلاف این نتایج، تغذیه برگ آویشن باعث کاهش Hue و زردی (b^*)، و افزایش روشنایی (L^*) و رنگ قرمزی (a^*) بره شد (نیتو و همکاران ۲۰۱۰). از آنجایی که تغییر فاکتورهای رنگی معمولاً مرتبط با تغییر در مقدار چربی، درجه چاقی و pH نهایی می‌باشند، در مورد رنگ گوشت نیز تفاوتی انتظار نمی‌رود (پریلو و همکاران ۲۰۰۱).

همچنین در رابطه با افت حاصل از پخت و تردی نیز تأثیر معنی داری توسط منابع مختلف چربی اعمال نشده است. مشابه با نتایج مربوط به رنگ گوشت، تغییر این دو فاکتور مرتبط با تغییر در مقدار چربی، درجه چاقی و pH نهایی می‌باشند (پریلو و همکاران ۲۰۰۱). مشابه با نتایج حاصل از آزمایش حاضر، نجفی و همکاران در سال ۲۰۱۲ گزارش کردند که روغن سویا و

جدول ۲- اثر سطوح مختلف روغن ماهی و آویشن بر کیفیت گوشت ماهیچه راسته بزغاله‌های مهابادی

صفات مورد مطالعه	تیمار ^۱			
	۱	۲	۳	۴
pH نهایی	۵/۹۸	۵/۷۱	۵/۸۱	۵/۸۶
تولید شیرابه (درصد)	۲/۰۰	۲/۱۸	۲/۸۸	۲/۶۶
افت حاصل از پخت (درصد)	۲۸/۵۴	۲۸/۳۵	۳۲/۱۶	۳۳/۶۸
نیروی برش (کیلوگرم)	۵/۲۳	۵/۵۳	۴/۵۴	۴/۶۵
شاخص زردی (b^*)	۶/۰۸	۶/۶۸	۶/۸۷	۶/۲۱
شاخص روشنایی (L^*)	۳۷/۵۷	۳۵/۶۹	۳۵/۱۱	۳۸/۱۸
شاخص قرمزی (a^*)	۱۴/۳۲	۱۴/۷۴	۱۴/۰۴	۱۴/۳۳
زاویه رنگ (hue)	۳۰/۳۴	۳۲/۲۳	۳۱/۹۲	۳۵/۰۳
ضریب اشباعیت (Chroma)	۱۶/۰۷	۱۶/۴۵	۱۶/۷۱	۱۶/۲۴

۱. تیمارها: (۱) شاهد، (۲) ۰/۲ درصد اسانس آویشن، (۳) ۲ درصد روغن ماهی، (۴) ۲ درصد روغن ماهی + ۰/۲ درصد اسانس آویشن

رطوبت عضله راسته تأثیر معنی داری نداشته است ($P > 0.05$).

نتایج این تحقیق با نتایج تحقیق اسکولان و همکاران (۲۰۰۱) مطابقت دارد. عدم تأثیر بر روی ترکیب شیمیایی مطابق با عدم تأثیر بر روی نرخ رشد و چربی لاشه می‌باشد، چرا که تغییر این پارامترها معمولاً

ترکیب شیمیایی عضله راسته

ترکیب شیمیایی ماهیچه راسته بزغاله‌ها در جدول ۳ نشان داده شده است. همانطور که ملاحظه می‌شود مکمل کردن جیره بزغاله‌های مهابادی با اسانس آویشن و روغن ماهی بر محتوای چربی، پروتئین، خاکستر و

می‌شود، اسانس آویشن و روغن ماهی تأثیری بر میزان اکسیداسیون در زمان ۲۴ ساعت بعد از کشتار نداشتند ($P > 0.05$). اما بررسی میزان اکسیداسیون در زمان های ۱ و ۲ ماه بعد از کشتار، کاهش میزان اکسیداسیون چربی عضله راسته در تیمار ۲ (آویشن) و افزایش در تیمار ۳ (روغن ماهی) را نشان داد هر چند که این تغییرات معنی دار نبود.

بررسی داده های حاصل از اکسیداسیون در کل دوره نشان داد که تیمار روغن به طور معنی داری باعث افزایش و تیمار آویشن میزان اکسیداسیون چربی عضله راسته را نسبت به تیمار شاهد کاهش داد ($P < 0.05$).

نتایج این پژوهش با یافته‌های نیتو و همکاران (۲۰۱۰) و (۲۰۱۱ و ۲۰۱۲) که با تغذیه برگ آویشن به بره‌ها بدست آمد، مطابقت دارد. نتایج داس و همکاران (۲۰۱۱) با پودر زرد چوبه میزان اکسیداسیون در گوشت بز را به طور معنی‌داری در طول دوره انبار کاهش داده است. ورما و ساهوو (۲۰۰۰) در طول مدت انبار سرد، همبستگی مثبتی بین عدد اکسایش و مقدار شاخص TBARS) گوشت بز مشاهده کردند.

مرتبط با تغییر در نرخ رشد و بلوغ می‌باشد (مانسو و همکاران ۲۰۰۹). ماربلینگ به عنوان چربی درون ماهیچه‌ای، یا به عنوان بافت چربی بین لانه پری‌میزوم اطراف پیوندهای ماهیچه‌ای قرار دارد و به صورت لکه-های چربی قابل دید برای انسان تعریف می‌شود. ماربلینگ نمره‌ای است که به صورت چشمی به گوشت داده می‌شود در حالی که میزان چربی درون ماهیچه‌ای که به صورت شیمیایی برآورد می‌شود ماربلینگ را نیز در بر می‌گیرد. این دو اصطلاح معمولاً به جای هم به کار می‌روند. نجفی و همکاران در سال ۲۰۱۲ گزارش کردند که سطح دو درصد روغن ماهی یا روغن سویا تأثیری بر ترکیب شیمیایی گوشت عضله راسته بزغاله پروراری ندارد که با نتایج این آزمایش در توافق می‌باشد. مخالف با نتایج این پژوهش کاهش محتوای پروتئین و افزایش محتوای چربی در مقایسه با گروه شاهد در میش‌های که برگ آویشن مصرف کرده بودند مشاهده شد (کاستیچونز و همکاران ۲۰۰۷).

اکسیداسیون عضله راسته

تأثیر تغذیه روغن ماهی و آویشن بر اکسیداسیون چربی عضله راسته (میلی گرم مالون دی‌آلدئید به کیلوگرم گوشت) در جدول ۴ ارائه شده، همان طوری که مشاهده

جدول ۳- میانگین حداقل مربعات و انحراف معیار درصد ترکیبات شیمیایی عضله راسته

صفات	تیمار ^۱				اشتباه معیار میانگین	سطح معنی داری
	۱	۲	۳	۴		
ماده خشک	۲۷/۹۳	۲۷/۲۴	۲۷/۷۶	۲۷/۰۹	۴/۲۲	۰/۴۹
پروتئین	۱۹/۵۴	۱۹/۷۷	۱۹/۶۰	۱۹/۳۸	۰/۵۰	۰/۶۶
چربی	۵/۴۲	۵/۸۱	۵/۶۱	۵/۸۳	۰/۹۳	۰/۲۸
خاکستر	۱/۱۹	۱/۱۶	۱/۳۱	۱/۲۱	۰/۰۹	۰/۱۲

۱. تیمارها: ۱) شاهد، ۲) ۰/۲ درصد اسانس آویشن، ۳) ۲ درصد روغن ماهی، ۴) ۲ درصد روغن ماهی + ۰/۲ درصد اسانس آویشن

ازای هر کیلوگرم گوشت بالاتر رود طعم ترشیدگی توسط مصرف‌کنندگان احساس می‌شود (ایوانس و مارتین ۲۰۰۰). اسانس آویشن ممکن است به عنوان یک

میزان TBARS در محصولات گوشتی بین مقادیر ۰/۵ و ۲/۰ نشان دهنده عدم طعم ترشیدگی می‌باشد و هنگامی که مقدار مالون دی‌آلدئید از ۲ میلی‌گرم به

اکسیداسیون چربی می‌تواند ماده اولیه اکسیداسیون رنگدانه باشند (فاسنس و همکاران ۲۰۰۸). فعالیت آنتی‌اکسیدانی عمدتاً به انواع مختلفی از ترکیبات گوگردی و پیش‌سازهای آنها نسبت داده می‌شود (امانی و همکاران ۲۰۱۰). نتایج نشان می‌دهند که پودر زرد چوبه در غلظت ۰/۲ درصد، یک بازدارنده بسیار موثر اکسیداسیون اولیه و ثانویه در گوشت خام چرخ شده و همچنین گوشت پخته می‌باشد. پودر زرد چوبه به طور معنی‌داری مانع تسریع پراکسید لیپید و تشکیل TBARS در گوشت خام در مقایسه با گروه شاهد می‌گردد (داس و همکاران ۲۰۱۱). در همین زمینه، فرناندز-لوپز و همکاران (۲۰۰۵) نشان دادند که حدود ۵۰ درصد از ترشیدگی محصولات گوشت را می‌توان با ترکیبات مرکبات (مثلاً اسانس لیمو) با مزایای قابل توجهی در مقبولیت، عطر و طعم در محصولات گوشتی حساس به ترشیدگی کنترل کرد. فعالیت آنتی‌اکسیدانی را به فلاونوئیدها و اسید اسکوربیک موجود در مرکبات نسبت داده‌اند (سچووار و همکاران ۲۰۰۱).

محافظ در برابر رادیکال‌های تولیدی در پراکسیداسیون لیپیدی در حفاظت از لیپیدها از اکسیداسیون در سردخانه عمل کند (بوزین و همکاران ۲۰۰۶). اثر برگ آویشن در بهبود ثبات چربی گوشت بره‌ها را می‌توان به اثر آنتی‌اکسیدانی ترکیبات فنولی آویشن ارتباط داد. مطالعات قبلی انجام شده توسط نیتو و همکاران (۲۰۱۰ و ۲۰۱۲) نشان داد که استفاده از برگ آویشن در رژیم غذایی گوسفند باعث کاهش حساسیت گوشت تازه گوسفند به اکسیداسیون و بهبود کیفیت محصول نهایی می‌شود. با توجه به مطالعات انجام شده در زمینه استفاده از گیاهان خانواده نعناعیان در رژیم غذایی، یودی و دینس (۲۰۰۰) نشان دادند که عرضه اسانس-آویشن یا تیمول در رژیم غذایی موش‌های مسن حکایت از اثر مفید بر آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی (سوپراکسید دیسموتاز و گلوتاتیون پراکسیداز) دارد. آویشن موجود در غذای موش می‌تواند تعادل نامطلوب آنتی‌اکسیدان که با بالا رفتن سن رخ می‌دهد را کاهش دهد. تغییر رنگ گوشت از رنگ قرمز به قهوه‌ای به علت اکسیداسیون اکسی‌میوگلوبین، موازی با ترشیدگی اتفاق می‌افتد. مطالعات متعدد نشان داده‌اند که محصولات

جدول ۴- تأثیر تغذیه سطوح مختلف روغن ماهی و اسانس آویشن بر اکسیداسیون چربی عضله راسته (میلی گرم مالون دی‌آلدهید به کیلوگرم گوشت)

سطح معنی داری	اشتباه معیار میانگین	تیمار ^۱				میزان اکسیداسیون
		۴	۳	۲	۱	
۰/۵۵	۰/۱۹	۰/۲۰	۰/۳۴	۰/۰۶	۰/۱۶	۲۴ ساعت بعد از کشتار
۰/۰۶	۰/۰۴	۰/۳۴	۰/۷۵	۰/۲۹	۰/۴۲	۱ ماه بعد از کشتار
۰/۰۸	۰/۲۳	۱/۳۴	۲/۴۴	۰/۴۹	۰/۸۵	۲ ماه بعد از کشتار
۰/۰۱	۰/۱۲	۰/۶۳ ^b	۱/۲۱ ^a	۰/۲۱ ^c	۰/۵۸ ^b	کل دوره

۱. تیمارها: (۱) شاهد، (۲) ۰/۲ درصد اسانس آویشن، (۳) ۲ درصد روغن ماهی، (۴) ۲ درصد روغن ماهی + ۰/۲ درصد اسانس آویشن

* ^{a,b} حروف غیر مشابه، تفاوت معنی‌دار در آزمون توکی ($P < 0.05$)

چندانی بر کیفیت و ترکیب شیمیایی گوشت عضله راسته نداشته است. اما آنالیز داده‌های حاصل از این آزمایش نشان داد که، مکمل کردن جیره با اسانس

نتیجه‌گیری کلی

نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که افزودن اسانس آویشن به جیره بزغاله‌های مهابادی تأثیر

آویشن به طور معنی داری باعث کاهش میزان اکسیداسیون چربی عضله راسته و بهبود کیفیت گوشت در مدت زمان نگه داری در سردخانه شد.

منابع مورد استفاده

- Amany MS, Reham AA and Gehan S, 2010. Studies on antimicrobial and antioxidant efficiency of some essential oils in minced beef. *J Am Sci* 6: 691-700.
- AOAC, 1990. Official Methods of Analysis. Assoc. Offic. Anal. Chem., Arlington, VA.
- Awawdeh M, Obeidat B, Abdullah A and Hananeh W, 2009. Effects of yellow grease or soybean oil on performance, nutrient digestibility and carcass characteristics of finishing Awassi lambs. *Anim Feed Sci Technol* 153: 216-227.
- Bessa R, Lourenco M, Portugal P and Santos-Silva J, 2008. Effects of previous diet and duration of soybean oil supplementation on light lambs carcass composition, meat quality and fatty acid composition. *Meat Sic* 80: 1100-1105.
- Biswas A, Kondaiah N and Anjaneyulu A, 2006. Effect of spice mix and curry leaf (*Murraya koenigii*) powder on the quality of meat and precooked chicken patties during refrigeration storage. *Anim Feed Sci Technol* 43: 438-441.
- Bozin B, Mimica-Dukic N, Simin N and Anackov G, 2006. Characterization of the volatile composition of essential oils of some Lamiaceae spices and the antimicrobial and antioxidant activities of the entire oils. *J Agri Chem* 54: 1822-1828.
- Camo J, Beltrán J A and Roncalés P, 2008. Extension of the display life of lamb with an antioxidant active packaging. *Meat Sci* 80: 1086-1091.
- Castillejos L, Calsamiglia S, Ferret A and Losa R, 2007. Effects of dose and adaptation time of a specific blend of essential oil compounds on rumen fermentation. *Anim Feed Sci Technol* 132: 186-201.
- Das A, Rajkumar V and Dwivedi D, 2011. Antioxidant effect of curry leaf (*Murraya koenigii*) powder on quality of ground and cooked goat meat. *Inter Food Res* 18: 563-569.
- Esterbauer H and Cheeseman K H, 1990. Determination of aldehydic lipid peroxidation products Malonaldehyde and 4-hydroxynonenal. *Methods in Enzymology* 186: 407-421.
- Evans J D and Martin S A, 2000. Effects of thymol on ruminal microorganisms. *Current microb* 41: 336-340.
- Fasseas M, Mountzouris K, Tarantilis P, Polissiou M and Zervas G, 2008. Antioxidant activity in meat treated with oregano and sage essential oils. *Food Chemist* 106: 1188-1194.
- Fernandez-Lopez J, Zhi N, Aleson-Carbonell L, Perez-Alvarez J and Kuri V, 2005. Antioxidant and antibacterial activities of natural extracts: application in beef meatballs. *Meat Sci* 69: 371-380.
- Gray J, Gomaa E and Buckley D, 1996. Oxidative quality and shelf life of meats. *Meat Sci* 43: 111-123.
- Hong J C, Steiner T, Aufy A and Lien T F, 2012. Effects of supplemental essential oil on growth performance, lipid metabolites and immunity, intestinal characteristics, microbiota and carcass traits in broilers. *Livest Sci* 144:253-262.
- Honikel K O, 1998. Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat. *Meat Sci* 49: 447-457.
- Jay J M, 1996. *Modern food microbiology*, Chapman & Hall.
- Jenkins K and Kramer J, 1990. Effects of dietary corn oil and fish oil concentrate on lipid composition of calf tissues. *J Dairy Sci* 73: 2940-2951.
- Mandell I, Buchanan-Smith J, Holub B and Campbell C, 1997. Effects of fish meal in beef cattle diets on growth performance, carcass characteristics, and fatty acid composition of longissimus muscle. *J Anim Sci* 75: 910-919.
- Manso T, Bodas R, Castro T, Jimeno V and Mantecon A, 2009. Animal performance and fatty acid composition of lambs fed with different vegetable oils. *Meat Sci* 83: 511-516.

- Marichal A, Castro N, Capote J, Zamorano M and Argüello A, 2003. Effects of live weight at slaughter (6, 10 and 25 kg) on kid carcass and meat quality. *Livest Prod Sci* 83: 247-256.
- Marinova P, Banskalieva V and Tzvetkova V, 2005. Body and carcass composition, and meat quality of kids fed fish oil supplemented diet. *Options Mediterraneennes, Series A*: 151-156.
- Marinova P, Popava T, Banskalieva V, Raicheva E, Ignatova M and Vasileva V, 2007. Effect of fish oil supplemented diet on the performance, carcass composition and quality in lambs. *Bulgarian J Agri Sci* 13: 729.
- Naafi M, Zeinoaldini S, Ganjkhanelou M, Mohammadi H, Hopkins D and Ponnampalam E, 2012. Performance, carcass traits, muscle fatty acid composition and meat sensory properties of male Mahabadi goat kids fed palm oil, soybean oil or fish oil. *Meat science* 92: 848-854.
- Nieto G, Bañón S and Garrido M D, 2011. Incorporation of thyme leaves in the diet of pregnant and lactating ewes: Effect on the fatty acid profile of lamb. *Small Rumin Res* 105: 140-148.
- Nieto G, Díaz P, Bañón S and Garrido M D, 2010. Effect on lamb meat quality of including thyme *Thymus zygis* ssp. *gracilis*) leaves in ewes' diet. *Meat Sci* 85: 82-88.
- Nieto G and Ros G, 2012. Modification of Fatty Acid Composition in Meat Through Diet: Effect on Lipid Peroxidation and Relationship to Nutritional Quality—A Review . *Meat Sci* 90: 102-117.
- National Research Council (NRC), 2007. Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and New World camelids. National Academy Press, Washington, DC.
- Nissen L R, Byrne D V, Bertelsen G and Skibsted L H, 2004. The antioxidative activity of plant extracts in cooked pork patties as evaluated by descriptive sensory profiling and chemical analysis. *Meat science* 68: 485-495.
- Ponnampalam E, Sinclair A, Egan A, Blakeley S, Li D and Leury B, 2001. Effect of dietary modification of muscle long-chain n-3 fatty acid on plasma insulin and lipid metabolites, carcass traits, and fat deposition in lambs. *J Anim Sci* 79: 895-903.
- Priolo A, Micol D and Agabriel J, 2001. Effects of grass feeding systems on ruminant meat colour and lavour. A review. *Anim Res* 50: 185-200.
- Schwarz K, Bertelsen G, Nissen L R, Gardner P T, Heinonen M I, Hopia A, Huynh-Ba T, Lambelet P, McPhail D and Skibsted L H, 2001. Investigation of plant extracts for the protection of processed foods against lipid oxidation. Comparison of antioxidant assays based on radical scavenging, lipid oxidation and analysis of the principal antioxidant compounds. *European Feed Sci Tech* 212: 319-328.
- Scollan N, Gulati S, Wood J and Enser M. 2001. The effects of including ruminally protected lipid in the diet of Charolais steers on animal performance, carcass quality and the fatty acid composition of longissimus dorsi muscle. *International congress tech* 112-113.
- Solomakos N, Govaris A, Koidis P and Botsoglou N, 2008. The antimicrobial effect of thyme essential oil, nisin, and their combination against *Listeria monocytogenes* in minced beef during refrigerated storage. *Food Microbio* 25: 120-127.
- Verma S and Sahoo J, 2000. Improvement in the quality of ground chevon during refrigerated storage by tocopherol acetate preblending. *Meat science* 56: 403-413.
- Yan L, Wang J, Kim H, Meng Q, Ao X, Hong S and Kim I, 2010. Influence of essential oil supplementation and diets with different nutrient densities on growth performance, nutrient digestibility, blood characteristics, meat quality and fecal noxious gas content in grower–finisher pigs. *Livest Sci* 128: 115-122
- Youdim KA and Deans SG, 2000. Effect of thyme oil and thymol dietary supplementation on the antioxidant status and fatty acid composition of the ageing rat brain. *British J Nutr* 83: 87-93.

Effect of fish oil and thyme essence on meat quality and meat oxidative stability of Mahabadi kids

A Hozhabri¹, M Ganjkhanlou^{2*}, A Zali³, A Emami⁴ and A Akbari Afjani⁵

Received: February 11, 2013 Accepted: August 27, 2013

¹MSc Student, Department of Animal Science, University of Tehran

²Assistant professor, Department of Animal Science, University of Tehran, Iran

³Associate professor, Department of Animal Science, University of Tehran, Iran

⁴PhD Student, Department of Animal Science, University of Birjand, Iran

⁵PhD Student, Department of Animal Science, University of Zanjan, Iran

*Corresponding author: E mail: mahdi_ganjkhanelou@yahoo.com

Abstract

This study was carried out to determine the effects of supplementing fish oil and thyme essence on performance and carcass traits in Mahabadi goat kids. For this aim, twenty-eight Mahabadi goat kids (average initial BW of $17/8 \pm 2/8$ kg, 4-5mo) were randomly assigned to four treatments: 1) control (basal diet), 2) 0.2% thyme essence, 3) 2% fish oil and 4) 2% fish oil +0.2% thyme essence. Animals were kept in individual pens with self-mangers for 94 d. Kids were weighed at 21 day intervals and slaughtered at the end of the trial. Addition of different levels of fish oil and thyme essence failed to significantly effect on redness (a*), yellowness (b*), chroma, hue angle, lightness (L*), pH, moisture (%), intramuscular fat (%), crude protein content(%), Warner-Bratzler shear force, cooking loss and drip loss percentage of *longissimus dorsi* muscle (LDM) ($p>0.05$). TBARS values of the LDM were significantly increased as the storage time increased from 1 to 2 months ($P<0.05$). It was also found that diets 2 and 4, significantly decreased, and diet 3 significantly increased lipid oxidation and the TBARS value compared with diet 1 at during of storage ($P<0.05$). The results of this experiment indicated that supplementation of diet with 0.2% thyme essence decreased oxidative stability and improved quality of LDM during refrigerated storage.

Key words: Fish oil, Mahabadi goat kid, Meat quality, Thyme essence