نشریه پژوهشهای علوم و صنایع غذایی ایران
جلد ۱۰، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۳، ص. ۲۹۸-۲۹۱

Iranian Food Science and Technology Research Journal
Vol. 10, No. 4, Winter 2015, p. 291-298

اثر درجه چرخ کردن بر ویژگی‌های رنگی گوشت گاو، شتر و شترمرغ

فاطمه حیدری[۱]- محمد جواد وریدی[۲]- مهدی وریدی[۳*]

تاریخ دریافت:۱۳۹۱/۱/۳۰
تاریخ پذیرش:۱۳۹۲/۳/۱۸

چکیده

هدف از انجام این تحقیق بررسی pH، فاکتورهای رنگی، ظرفیت حفظ آب، میوگلوبین، مت میوگلوبین، داکسی میوگلوبین و اکسی میوگلوبین گوشت چرخ شده بود. در این پژوهش از۳ نوع گوشت (گاو، شتر و شترمرغ) و ۴ اندازه خرد کردن (اندازه روزنه های ۷/۵، ۴ و ۳ میلی متر و نیز کاتر) استفاده شد. pH، ظرفیت حفظ آب، میوگلوبین، مت میوگلوبین، داکسی میوگلوبین، درجه اشباعیت، فام، نسبت $\frac{a*}{b*}$، درجات روشنی، قرمزی و زردی نمونه های گوشتی مختلف دارای اختلاف آماری معنی دار (p<۰/۰۵) بودند اما درجات مختلف خرد کردن تنها بر ظرفیت حفظ آب گوشت و درجه اشباعیت آن اثر آماری معنی داری (p<۰/۰۵) داشت. اکسی‌میوگلوبین و ΔE در هیچ یک از موارد بررسی شده (نوع گوشت و اندازه روزنه چرخ گوشت) دارای اختلاف معنی داری نبود. همچنین ضرایب همبستگی بالای pH با درجه روشنی (R^2=۰/۹۹۹) و ظرفیت حفظ آب (R^2=۰/۹۹۷) کاهش درجه روشنی و افزایش ظرفیت حفظ آب را همگام با افزایش pH در گوشت ها توجیه نمود. در این بررسی گوشت شتر مرغ بالاترین pH، ظرفیت حفظ آب و پایین ترین درجه روشنی را داشت و عکس این نتایج در مورد گوشت گاو صادق بود

واژه‌های کلیدی: چرخ کردن، رنگ، گوشت شتر، گوشت شتر مرغ

مقدمه

فرآورده های گوشتی چرخ شده بخش عمده ای از فرآورده های صنعت گوشت را تشکیل می دهد. در بین فرآیندهایی که در تولید فرآورده های گوشتی دخیل هستند مرحله خرد کردن به دلیل تاثیر بر یکنواختی فرآورده و تردی مواد اولیه و نیز اثر بر ویژگی نهایی بسیاری از فرآورده های خشک و نیمه خشک، اهمیت ویژه ای دارد. قطعات خرد تر، آسان تر مخلوط می گردد.

اندازه ذرات در فرآورده های مختلف معمولا متفاوت است و اغلب یکی از ویژگی های اصلی آن ها را تشکیل می دهد. برخی از فرآورده ها حاوی تکه های خرد شده با ابعاد درشت می باشند و برخی دیگر تکه هایی با ابعاد متوسط دارند. اما دیگر فرآورده ها حاوی گوشت هایی با ابعاد بسیار کوچک می باشند به طوری که می توان آن ها را امولسیون گوشتی نامید. خرد کردن ماهیچه و بافت های چرب با برش، فشار و پارگی انجام می شود و اهمیت نسبی هر کدام از این نیروها تا حدی مناسب بودن فرآورده به دست آمده را برای تغییر شکل بعدی تعیین می کند. Egbert و همکاران (۱۹۹۱) نشان دادند که پذیرش کلی و تردی پاتی[۴] (گوشت چرخ شده در قالب کوفته)گوشت کم چرب چرخ شده گاو در اثر خرد کردن توسط صفحاتی با قطر روزنه ۰/۴۸ سانتی متر بهتر از صفحات با قطر روزنه ۰/۳۲ سانتی متر بوده است. طی یک ارزیابی حسی (Elsner *et al.*, 1997) دریافتند که امتیاز بافت گوشت مرغ با افزایش اندازه خرد کردن افزایش می یابد. از طرفی گزارش شده است که ویژگی لاستیکی بودن پاتی (گوشت چرخ شده در قالب کوفته) گوشت کم چرب چرخ شده گاو با افزایش اندازه روزنه به ۲، ۳ و ۵ میلی متر افزایش می یابد (Roth *et al.*, 1999). طی چرخ کردن تغییراتی در ساختار ماهیچه به وجود می آید که می تواند بر رنگ فرآورده نهایی تاثیرگذار باشد. اگرچه رنگ فرآورده های گوشتی مختلف به ویژه در فرآورده نهایی مورد مطالعه قرار گرفته اما در این مطالعات اثر درجه خرد کردن از دیگر فاکتورها مانند افزودنی ها، ادویه ها، فرآیند تولید و سایر موارد جدا نشده است. لذا هدف از این پژوهش شناخت تاثیر درجه خرد کردن بر رنگ گوشت بدون چربی گاو، شتر و شترمرغ،

۱، ۲ و ۳- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشیار و استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
(*- نویسنده مسئول: Email: m.varidi@um.ac.ir)

4- Patty

پیش از اضافه کردن افزودنی های مورد استفاده در تولید فرآورده های گوشتی و پیش از هر فرآیندی می باشد. همچنین نتایج متناقض حاصل از گزارشات مختلف نیاز به بررسی بیشتر در مورد اثر اندازه قطر روزنه های چرخ گوشت و یا به عبارت دیگر اندازه ذرات گوشت چرخ شده در فرآورده های گوشتی را ضروری می سازد.

مواد و روش ها

مواد

سه نوع گوشت بدون چربی شامل گاو، شتر و شترمرغ از بازار محلی تهیه و پس از برش دادن به قطعات تقریبی ۱۰×۱۰ سانتی متر در دمای یخچال (۱±۶ درجه سانتی گراد) نگهداری شد. برای خرد کردن نمونه ها از چرخ گوشت (Kenwood) با صفحات دارای قطر روزنه متفاوت استفاده شد. صفحات مختلف چرخ گوشت دارای روزنه هایی با قطر ۳، ۴ و ۷/۵ میلی متر بودند. یک قسمت از گوشت نیز توسط کاتر کاملا خرد گردید. از نمونه های گوشت چرخ نشده نیز به عنوان شاهد استفاده شد. نمونه های گوشت چرخ شده از هر اندازه جهت انجام آزمون رنگ سنجی در پلیت های شیشه ای (قطر ۷۰ سانتی متر و ضخامت ۱ سانتی متر) جای گرفتند تا به منظور تعیین پارامتر های رنگی بتوان آن را به عنوان یک جسم نامحدود در نظر گرفت . مقداری از نمونه نیز جهت آزمون های اندازه گیری pH، میوگلوبین و ظرفیت حفظ آب اختصاص داده شد.

روش ها

pH

با استفاده از استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۲۸ و توسط دستگاه pH متر (Testo 230) اندازه گیری شد.

ارزیابی رنگ

رنگ توسط دستگاه رنگ‌سنج (Chroma Meter CR-410 با reflectance ۱۶۰ درصد تا y=۰/۰۱، ΔE=۰/۶ و illuminant=C) استاندارد شده با کاشی سفید (L*=۹۸/۱۴ ، a*= -۰/۲۳ و b*= ۱/۸۹) اندازه گیری شد. ارزیابی رنگ در فضای L*، a* و b* انجام شد و ۳ تکرار در ارزیابی رنگ هر نمونه وجود داشت. فاکتورهای رنگی بر اساس (کاسنس و همکاران، ۱۹۹۵) بررسی شدند و پس از اندازه گیری L*، a* و b*، درجه اشباعیت $[C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}]$، نسبت a*/b*، اختلاف رنگ $[\Delta E^* = (\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2})^{1/2}]$ و نیز زاویه فام $(H^* = \tan\text{-}1\ b^*/a^*)$ محاسبه شدند.

ظرفیت حفظ آب

طبق روش هام (۱۹۷۲) مقدار کمی از نمونه گوشت (۰/۳ گرم) روی کاغذ واتمن شماره ۱ گذاشته و به مدت ۵ دقیقه تحت فشار ۲ کیلوگرم میان دو صفحه مسطح قرار داده شد. ناحیه پوشش داده شده توسط قطعه گوشت مسطح و لکه حاصل از نمونه گوشتی مشخص و اندازه گیری شد. ظرفیت حفظ آب طبق رابطه زیر تعریف گردید.

ظرفیت حفظ آب = (سطح گوشت /سطح آب)×۱۰۰ (۱)

اندازه گیری میوگلوبین، اکسی، مت و داکسی میوگلوبین

۵ گرم نمونه گوشت با ۵۰ میلی لیتر بافر فسفات سدیم ۴۰ میلی مولار با pH ۶/۸ مخلوط گردید. پس از هموژن کردن با ۱۳۷۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱ دقیقه توسط هموژنایزر (Ultra Turrax IKA T25)، نمونه به مدت ۱ ساعت در حمام یخ قرار داده شد. سپس نمونه با ۹۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۴۵ ثانیه سانتریفوژ(Eppendorf)گردید. پس از صاف کردن توسط کاغذ واتمن شماره ۴، جذب محلول صاف شده توسط دستگاه اسپکتروفتومتر (Light Wave S2000) در طول موج های ۵۰۳، ۵۲۵، ۵۵۷ و ۵۸۲ نانو متر اندازه گیری شد و محاسبات مربوطه بر اساس (Tang *et al*., 2004) و طبق روابط زیر انجام گرفتند.

$$Myoglobin(mM) = A_{525} / ۷/۶ \quad (۲)$$

$$\%DeoMb = -۰/۵۴۳R_1 + ۱/۵۹۴R_2 + ۰/۵۵۲R_3 - ۱/۳۲۹ \quad (۳)$$

$$\%OxyMb = ۰/۷۲۲R_1 - ۱/۴۳۲R_2 - ۱/۶۵۹R_3 + ۲/۵۹ \quad (۴)$$

$$\%MetMb = -۰/۱۵۹R_1 - ۰/۰۸۵R_2 + ۱/۲۶۲R_3 - ۰/۵۲۰ \quad (۵)$$

که در آن R_1، R_2 و R_3 به ترتیب ذیل می باشند:

$R_1 = A_{582}/A_{525}$

$R_2 = A_{557}/A_{525}$

$R_3 = A_{503}/A_{525}$

تجزیه و تحلیل داده ها

آزمایشات در۲ تکرار و در قالب فاکتوریل به صورت طرح کاملاً تصادفی انجام شد. مقایسه میانگین به روش دانکن انجام گرفت و داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS ورژن ۱۶ (SPSS Inc., Chicago, USA) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

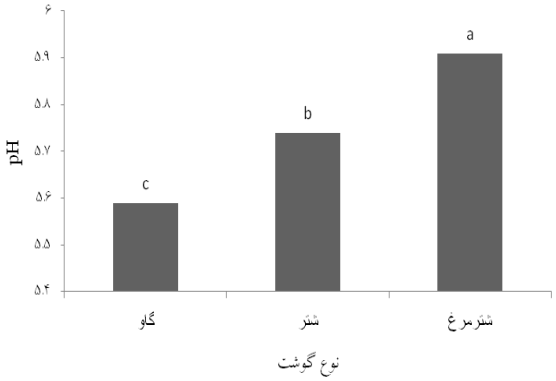
نتایج و بحث

pH

نتایج حاصل از آنالیز آماری بیانگر عدم وجود اختلاف معنی دار ($p>۰/۰۵$) در pH نمونه های گوشت چرخ شده توسط اندازه روزنه های مختلف بود. این نتیجه با یافته(Lopez., 1999) هماهنگی داشت، وی دریافت که pH درجات مختلف چرخ کردن در گوشت خوک تفاوت معنی داری با یکدیگر ندارند ($p>۰/۰۵$). اما نوع گوشت

از نظر آماری دارای اثر معنی داری($p<۰/۰۵$) برpH بود (شکل ۱).

pH نهایی ماهیچه اصلی ترین عامل بیان کننده کیفیت گوشت می باشد که توسط کاهش میزان گلیکوژن و تجمع اسید لاکتیک پیش و پس از کشتار تعیین می شود. گوشت شترمرغ بالاترین pH را در میان این سه نوع گوشت داشت. علت را می توان در ویژگی خاص این گوشت در دارا بودن pH بالا جستجو کرد. Jones و همکاران (۱۹۹۵)؛ Sales (۱۹۹۶ و ۱۹۹۸) Walter و همکاران (۲۰۰۰) این گونه بیان کردند که گوشت شترمرغ را می توان به دلیل داشتن pH نهایی بالاتر (۶/۲<) و ظاهری تیره تر، از گوشت گاو متمایز کرد. طبق گزارشات (Al-Sheddy *et al*., 1999)، (Cristofaneli *et al*., 2004) و (Kadim *et al*., 2006) در مورد گوشت شتر، محدوده pH نهایی شتر یک کوهانه بین ۶-۵/۷ می باشد. در مورد گوشت گاو نیز محدوده pH بین ۶/۷-۵/۵ توسط (Lahucky *et al*., 1998)، (Maher *et al* 2005) و (Razminowicz *et al*., 2006) گزارش شده است که این محدوده طبق گزارشات (Marsh, 1977) و (Thompson.,2002) تحت تاثیر عوامل مختلف از جمله حمل و نقل پیش از کشتار، تیمار پس از کشتار و فیزیولوژی ماهیچه متغیر می‌باشد.



شکل ۱- pH نمونه های گوشت.

حروف یکسان نشانگر عدم وجود اختلاف آماری معنی دار ($p>۰/۰۵$) است.

رنگ

آنالیز رنگ توسط دستگاه رنگ سنج نشان دهنده وجود اختلاف آماری معنی داری ($p<۰/۰۵$) در درجه روشنی (L*)، درجه قرمزی (a*) و درجه زردی (b*) نمونه های مختلف گوشت بود. اما این فاکتورهای رنگی در نمونه گوشت (به عنوان شاهد)، گوشت های چرخ شده با اندازه روزنه های مختلف و کاتر دارای اختلاف آماری معنی دار ($p>۰/۰۵$) نبود. همچنین بررسی های به عمل آمده نشان دهنده وجود اختلاف آماری معنی دار ($p<۰/۰۵$) در فام، نسبت $\frac{a*}{b*}$ و درجه اشباعیت (به ترتیب شکل های ۳،۲ و ۴) بود اما به جز درجه اشباعیت، سایر موارد فوق در نمونه گوشت (به عنوان شاهد)، گوشت های چرخ شده با اندازه روزنه های مختلف و کاتر دارای اختلاف معنی دار آماری ($p>۰/۰۵$) نبودند (شکل ۵).

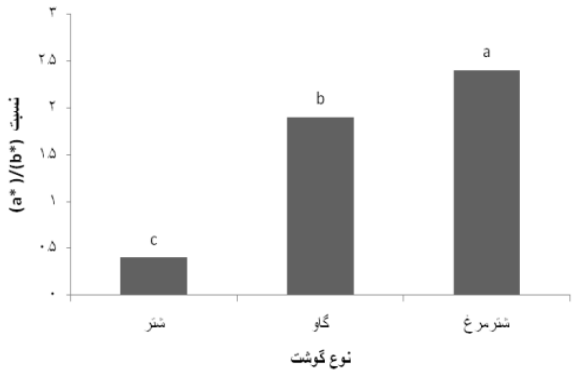
در این بررسی گوشت شترمرغ و گاو به ترتیب کمترین و بیشترین میزان درجه روشنی را داشتند. بالاترین و پایین ترین درجه قرمزی به ترتیب مربوط به گوشت شترمرغ و شتر، و بالاترین و پایین ترین درجه زردی به ترتیب مربوط به گوشت شتر و گاو بود. Jones و همکاران (۱۹۹۵)، Sales (۱۹۹۶و ۱۹۹۸)، Walter و همکاران (۲۰۰۰) بیان کردند که گوشت شترمرغ تیره تر از گوشت گاو می باشد. میزان میوگلوبین، نوع فیبر ماهیچه، pH نهایی، میزان فعالیت حیوان، سن و رژیم غذایی از جمله فاکتورهای موثر بر رنگ گوشت می باشد(Abril *et al*.,2001) و (Faustman,& Cassens, 1990). بعلاوه این محققان نشان دادند که گوشت با pH بالاتر دارای رنگ تیره تری می باشد. به این ترتیب می توان pH بالاتر گوشت شترمرغ را دلیل تیرگی آن دانست. Lawrie (۱۹۹۱) و Berge و همکاران(۱۹۹۷) دلیل قرمزی و تیرگی گوشت ها را تجمع رنگدانه میوگلوبین دانسته اند. Paleari و همکاران (۱۹۹۸) گزارش کرده اند که درجه قرمزی بلوغنای شترمرغ نسبت به بلوغنای گوشت گاو بیشتر است (همان طور که انتظار می رود درجه قرمزی گوشت شترمرغ بیشتر از گوشت گاو باشد). طبق گزارش (Zhang *et al*., 2005)، گوشت دارای pH بالا، L^* و فام پایین تری نسبت به گوشت دارای pH معمول داشت. از طرفی (Seideman *et al*.,1984) بیان کرده اند که اگر pH نهایی گوشت بالا باشد پروتئین ها از نظر حالت فیزیکی، بالای نقطه ایزوالکتریک خود خواهند بود و با میزان آب بیشتری در ماهیچه متصل می شود، به علاوه فیبرها به صورت محکم تری به یکدیگر اتصال دارند به این ترتیب سطح آن ها نمی تواند نور را به خوبی سطح وسیع گوشت های با pH پایین پراکنده کند، بنابراین این گوشت ها تیره تر به نظر می رسند. یافته های بررسی موجود در مورد گوشت شترمرغ با این نتایج مطابقت دارد اما در مورد گوشت گاو و شتر با یافته های(Zhang *et al*., 2005) همخوانی ندارد.

شکل۲- فام نمونه های گوشت.

حروف یکسان نشانگر عدم وجود اختلاف آماری معنی دار ($p>۰/۰۵$) است.

Lopez و همکاران(۲۰۰۰)نشان دادند که اکسیداسیون سبب

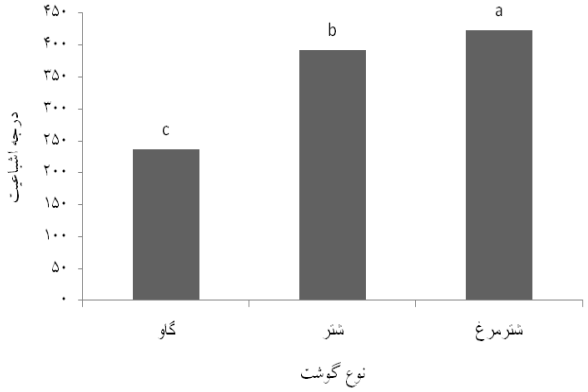
کاهش نسبت $\frac{a*}{b*}$ در گوشت خوک می‌شود اما در بررسی موجود خلاف این نتایج به دست آمد و گوشت شترمرغ و شتر علی‌رغم دارا بودن بالاترین و پایین ترین میزان اکسیداسیون به ترتیب بیشترین و کمترین نسبت $\frac{a*}{b*}$ را داشتند و در واقع ارتباط مستقیمی بین این فاکتورها وجود داشت.



شکل۳- نسبت $\frac{a*}{b*}$ نمونه های گوشت.

حروف یکسان نشانگر عدم وجود اختلاف آماری معنی دار (p>۰/۰۵) است.

زاویه فام توسعه رنگ از قرمز به زرد است و زاویه فام بزرگتر نشان دهنده درجه قرمزی پایین تر می باشد. درجه اشباعیت برای بیان اشباعیت رنگ و گاهی نیز برای وضوح مورد استفاده قرار می گیرد. بالاترین میزان درجه اشباعیت بررسی شده در این تحقیق مربوط به گوشت شترمرغ و کمترین مربوط به گوشت گاو بود.

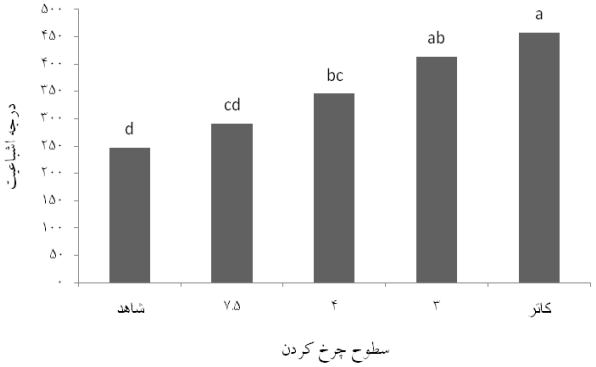


شکل ٤- درجه اشباعیت نمونه های گوشت.

حروف یکسان نشانگر عدم وجود اختلاف آماری معنی دار (p>۰/۰۵) است.

بررسی فاکتور درجه اشباعیت گوشت چرخ نشده و چرخ شده با ابعاد مختلف روزنه نشان داد که هر چه ابعاد روزنه کوچکتر شود درجه اشباعیت افزایش می یابد به طوری که کمترین میزان اشباعیت مربوط به گوشت چرخ نشده و بیشترین مربوط به گوشت چرخ شده با کاتر بود (شکل ۵). در pH نهایی بالاتر، به علت افزایش درجه قرمزی و زردی درجه اشباعیت نیز بیشتر است در حالیکه فام به علت افزایش بیشتر درجه قرمزی نسبت به درجه زردی، کاهش می یابد (Greene, 1996). Lopez و همکاران(۲۰۰۰) بیان کردند که درجه اشباعیت به طور مستقیم به میزان میوگلوبین ماهیچه یا ویژگی های کالبدشناسی قطعه مورد بررسی بستگی دارد. Tam و همکاران(۱۹۹۸) دریافتند که بین فام و میزان رنگدانه همبستگی منفی و برعکس بین درجه اشباعیت و میزان رنگدانه همبستگی مثبت وجود دارد.

ورود اکسیژن به سیستم و تشکیل اکسی میوگلوبین سبب ایجاد رنگ قرمز معمول در سطح گوشت می شود که ممکن است علت افزایش نسبی درجه اشباعیت باشد. علت افزایش درجه اشباعیت همگام با کاهش اندازه ذرات (کاهش اندازه روزنه) را می توان به افزایش سطح تماس گوشت با اکسیژن و به همین ترتیب افزایش شکل گیری اکسی میوگلوبین نسبت داد.



شکل ۵- درجه اشباعیت در سطوح مختلف خرد کردن.

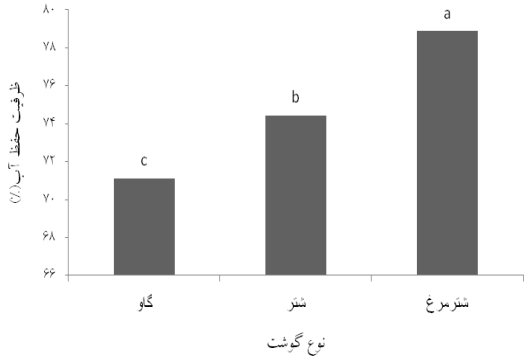
حروف یکسان نشانگر عدم وجود اختلاف آماری معنی دار (p>۰/۰۵) است.

ظرفیت حفظ آب

ظرفیت حفظ آب در سه نوع گوشت مورد بررسی و نیز در درجات مختلف چرخ کردن این گوشت ها دارای اختلاف آماری معنی دار (p<۰/۰۵) بود (شکل ۶ و ۷).

ظرفیت حفظ آب به عنوان توانایی حفظ آب توسط گوشت تحت تاثیر نیروهای خارجی مانند برش، حرارت دادن و چرخ کردن تعریف می شود (Zhang *et al*., 2005). ظرفیت حفظ آب به میزان بسیار زیادی تحت تاثیر pH قرار دارد (Offer & Knight.,1988). ظرفیت حفظ آب گوشت در نقطه ایزوالکتریک پروتئین ها (محدوده pH ۵/۵–۵ در گوشت) حداقل است. قرار گرفتن پروتئین در معرض pH پایین سبب کاهش حفظ آب بین اکتین و میوزین و در نهایت افزایش تراوش می شود (افت چکه). افزایش یا کاهش pH از نقطه ایزوالکتریک با ایجاد شرایط عدم تعادل بار منجر به افزایش ظرفیت حفظ آب می شود. عدم تعادل بار به معنی افزایش میزان بار مثبت یا منفی است که منجر به دفع گروه های پروتئینی با بار مشابه و افزایش ظرفیت حفظ آب می شود . همچنین گزارش شده است که ظرفیت حفظ آب در pH بالاتر، بیشتر از pH معمول است (Zhang *et al*., 2005). به این ترتیب می توان ظرفیت بالای حفظ آب گوشت شترمرغ را به علت pH بالاتر آن نسبت به سایر گوشت ها

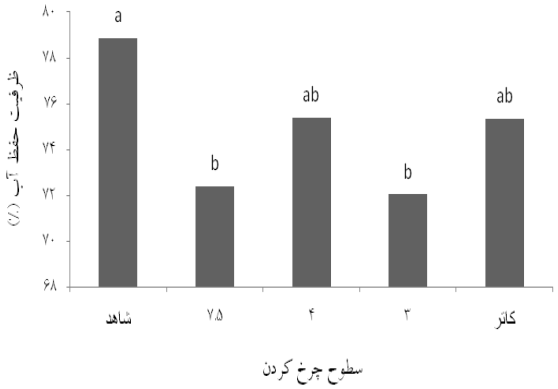
دانست.



شکل٦- ظرفیت حفظ آب نمونه های گوشت.

حروف یکسان نشانگر عدم وجود اختلاف آماری معنی دار ($p>۰/۰۵$) است.

در این بررسی نمونه گوشت چرخ نشده (شاهد) بالاترین میزان ظرفیت حفظ آب را داشت و جدا از درجه چرخ کردن، ظرفیت حفظ آب در نمونه های چرخ شده نسبت به شاهد کاهش یافت. WHC تحت تاثیر پروتئین های میوفیبریلی است که مسئول حفظ آب در ماهیچه می باشند. علت کاهش ظرفیت حفظ آب در گوشت های چرخ شده را می توان به تخریب ساختار ماهیچه و پروتئین های میوفیبریلی در اثر چرخ کردن نسبت داد. به این ترتیب عوامل حفظ آب و در نتیجه WHC در ماهیچه کاهش می یابد.



شکل ۷- ظرفیت حفظ آب در سطوح مختلف خرد کردن.

حروف یکسان نشانگر عدم وجود اختلاف آماری معنی دار ($p>۰/۰۵$) است.

میوگلوبین، اکسی، مت و داکسی میوگلوبین

گوشت های مختلف دارای اختلاف آماری معنی دار ($p<۰/۰۵$) از نظر میزان میوگلوبین، مت میوگلوبین و داکسی میوگلوبین و عدم اختلاف آماری معنی دار ($p>۰/۰۵$) از نظر اکسی میوگلوبین بودند، اما در درجات مختلف چرخ کردن هیچ یک از این فاکتورها اختلاف آماری معنی داری با یکدیگر نداشتند ($p>۰/۰۵$) (شکل ۸).

میوگلوبین مهم‌ترین پروتئین مسئول رنگ در ماهیچه است که چگونگی یا حالت اکسیداسیون آن تعیین کننده رنگ گوشت تازه می باشد. میوگلوبین به سه شکل اکسی میوگلوبین، داکسی میوگلوبین و مت میوگلوبین وجود دارد. اکسی میوگلوبین، میوگلوبین پیوند شده با یک اکسیژن است که شکل اصلی میوگلوبین در گوشت تازه می باشد. داکسی میوگلوبین، میوگلوبینی است که آب جذب کرده و یا اینکه اکسیژن از دست داده و در حضور اکسیژن سریعاً به اکسی میوگلوبین تبدیل می شود. تشکیل مت میوگلوبین نیز نتیجه اکسیداسیون آهن موجود در پروتئین میوگلوبین است. رنگ گوشت به چندین فاکتور و اثر متقابل میان آنها بستگی دارد. علاوه بر اثر بسیار مهم گونه حیوان، پایداری شیمیایی رنگدانه میوگلوبین نیز از عوامل تاثیرگذار می باشد (Watts *et al.*, 1966) و (Faustman,& Cassens, 1990).

تغییر رنگ سطح گوشت به طور عمده به سرعت اکسیداسیون میوگلوبین به مت میوگلوبین بستگی دارد. دما، رطوبت نسبی، فشار نسبی اکسیژن، نور و اکسیداسیون لیپید از فاکتورهای موثر بر اکسیداسیون رنگدانه هاست(Faustman,& Cassens, 1990). در این بررسی علی رغم معنی دار نشدن اثر اندازه روزنه ها بر میزان مت‌میوگلوبین، همگام با کاهش اندازه روزنه ها درصد مت میوگلوبین افزایش یافته است که نشان دهنده افزایش سطح تماس با اکسیژن طی کاهش اندازه ذرات و نهایتاً افزایش اکسیداسیون رنگدانه میوگلوبین می باشد.

pH بالا معمولاً با افزایش میوگلوبین در سطح همراه است اما میزان مت میوگلوبین به pH وابستگی ندارد. تشکیل اکسی میوگلوبین از میوگلوبین نیز در حضور اکسیژن بسیار سریع می باشد و به pH بستگی ندارد (Krzywicki, 1978).

نتایج این پژوهش نشان داد که بیشترین و کمترین میزان میوگلوبین، مت میوگلوبین و داکسی میوگلوبین به ترتیب مربوط به گوشت شتر مرغ و شتر بوده است. نتایج مربوط به میزان میوگلوبین گوشت‌ها را می‌توان با توجه به نتایج به دست آمده از آنالیز رنگ نمونه‌های گوشت مبنی بر بالاتر بودن درجه قرمزی گوشت شترمرغ و پایین تر بودن این فاکتور رنگی برای گوشت شتر توجیه کرد. به این ترتیب تجمع میوگلوبین با درجه قرمزی گوشت ارتباط مستقیم دارد. معادله همبستگی میان میزان میوگلوبین و درجه قرمزی گوشت ها (شتر، گاو و شترمرغ)در رابطه ای به شکل زیر موید میزان همبستگی بالای این دو فاکتور می باشد.

y بیانگر درجه قرمزی و x درصد میوگلوبین می باشد

$$y = ۰/۷۳۸۲x + ۰/ ۲۲۸۴ \qquad R^2 = ۰/۹۲ \qquad (۶)$$

رنگ گوشت های مختلف از نظر درجه قرمزی با یکدیگر متفاوت می باشند که یکی از دلایل آن تفاوت در میزان میوگلوبین گوشت گونه های مختلف می باشد. Priolo و همکاران(۲۰۰۱) بیان کرده اند که افزایش تیرگی گوشت لخم (درجه روشنی پایین تر) نتیجه افزایش میوگلوبین، کاهش گلیکوژن ماهیچه یا هر دو می باشد. رنگ قرمز تر گوشت شتر مرغ را می توان به محتوای بالای میوگلوبین و همچنین

به pH نهایی آن نسبت داد.

شکل ۸- میزان میوگلوبین، مت میوگلوبین و داکسی میوگلوبین گوشت های مختلف.

حروف یکسان نشانگر عدم وجود اختلاف آماری معنی دار ($p>۰/۰۵$) است.

نتیجه گیری

در این تحقیق چگونگی تغییرات pH، فاکتورهای رنگی، ظرفیت حفظ آب، میوگلوبین، اکسی میوگلوبین، داکسی میوگلوبین و مت میوگلوبین سه نوع گوشت چرخ شده توسط اندازه های مختلف روزنه (۷/۵، ۴ و ۳ میلی متر) مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج نشان داد که گوشت شترمرغ دارای pH بالاتر و به طبع آن درجه روشنی و فام پایین تر و ظرفیت حفظ آب بالاتری بود. همچنین pH نهایی و میزان میوگلوبین بالاتر گوشت شترمرغ را می توان دلیلی بر بیشتر بودن درجه قرمزی آن دانست. بر اساس نتایج موجود می توان این گونه بیان کرد که pH ضریب همبستگی بالایی با درجه روشنی و ظرفیت حفظ آب گوشت دارد. نتایج مشابهی را می توان در مورد میزان میوگلوبین و درجه قرمزی بیان کرد. اندازه روزنه چرخ گوشت دارای اثر عکس بر میزان مت‌میوگلوبین و درجه اشباعیت بود و به طور واضح گوشت چرخ نشده میزان مت میوگلوبین و درجه اشباعیت پایین تری نسبت به گوشت های چرخ شده داشت.

منابع

Abril, M., Campo, M. M., Onenc, A., Sanudo, C., Alberti, P., & Negueruela, A. I. 2001. Beef colour evolution as a function of ultimate pH. Meat Science, 58, 69–78.

Allen,K.,Cornforth,D. 2010. Comparison of spice-derived antioxidants and metal chelators on fresh beef color stability. Meat Science, 85, 613–619.

Al-Sheddy, I., Al-Dagal, M., & Bazaraa, W. A. 1999. Microbial and sensory quality of fresh camel meat treated with organic acid salts and/ or bifidobacteria. Journal of Food Science, 64, 336–339.

Berge, P., Lepetit, J., Renerre, M. and Touraille, C. 1997. Meat quality traits in the emu (Dromairus novohollandaie) as affected by muscle type and animal age. Meat Science 45, 209.

Cristofaneli, S., Antonini, M., Torres, D., Polidori, P., & Renieri, C. 2004. Meat and carcass quality from Peruvian llama (Lama glama) and alpaca (Lama pacos). Meat Science, 66, 589–593.

Egbert, W. R., Huffman, D. L., Chen, C. M., & Dylewski, D. P. 1991. Development of low-fat ground beef. Food Technology, 4568,68,70,71,73.

Elsner, R. J. F., Resurreccion, A. V. A., & McWatters, K. H. 1997. Consumer acceptance of ground chicken. Journal of Muscle Foods, 8, 213–235.

Faustman, C., & Cassens, R. G. 1990. The biochemical basis for discoloration in fresh meat: A review. Journal of Muscle Foods, 1, 217.

Fernandez-Lopez, J., Pérez-Alvarez, J. A., & Aranda-Catala, V. 2000. Effect of mincing degree on colour properties in pork meat. Color Research and Application, 25, 376–380.

Greene, B. E. 1969. Lipid oxidation and pigment changes in raw beef. Journal of Food Science, 34, 110–113.

Jones, S. D. M., Robertson, W. M., & Bereton, D. 1995. The ostrich as a meat animal. Canadian Ostrich, 4, 18–20.

Kadim, I. T. & Mahgoub, O. 2006. Meat quality and composition of Longissimus thoracis from Arabian camel (Camelus dromedaries) and Omani beef: A comparative study. In First conference of the international society of camelids research and development (ISOCARD) (pp. 118). Al-Ain United Arab Emirates.

Kadim, I. T., Mahgoub, O., Al-Marzooqi, W., Al-Zadgali, S., Annamali, K., & Mansour, M. H. 2006. Effects of age on composition and quality of muscle Longissimus thoracis of the Omani Arabian camel (Camelus dromedaries). Meat Science, 73, 619–625.

Krzywicki, K. 1978. Assessment of Relative Content of Myoglobin, Oxymyoglobin and Metmyoglobin at the Surface of Beef. Meat and Fat Research Institute, ul. Grochowe Laki 4, 61-752 Poznan, Poland.

Lahucky, R., Palanska, O., Mojto, J., Zaujec, K., & Huba, J. 1998. Effect of preslaughter handling on muscle glycogen level and selected meat quality traits in beef. Meat Science, 50(3), 389–393.

Lawrie, R.A., 1991. Meat Science. Pergamon Press, Oxford.

Maher, S. C., Mullen, A. M., Buckley, D. J., Kerry, J. P., & Moloney, A. P. 2005. The influence of biochemical differences on the variation in tenderness of M. longissimus dorsi of Belgian Blue steers managed homogenously pre and postslaughter. Meat Science, 69,215–224.

Marsh, B. B. 1977. The basis of tenderness in muscle foods. Journal of Food Science, 42,295–297.

Offer, G., & Knight, P. 1988. The structural basis of water-holding in meat. Part 2: Drip losses. In R. A. Lawrie (Ed.), Developments in meat science, 4, 172–243. London: Elsevier Applied Science.

Paleari MA, Camisasca S, Beretta G, Renon P, Corsico P, Bertolo G, Crivelli G. 1998. Ostrich meat: physico-chemical characteristics and composition with turkey and bovine meat. Meat Science, 48,205-10.

Priolo, A., Micol, D., & Agabriel, J. 2001. Effects of grass feeding systems on ruminant meat colour and flavour: A review. Animal Research, 50,185–200.

Razminowicz, R. H., Kreuzer, M., & Scheeder, M. R. L. 2006. Quality of retail beef from two grass-based production systems in comparison with conventional beef. Meat Science, 73, 351–361.

Roth, D. M., McKeith, F. K., & Brewer, M. S. 1999. Processing parameter effects on sensory and instrumental texture characteristics of reduced-fat ground beef patties. Journal of Muscle Foods, 10, 163–176.

Sales, J., & Hayes, J. P. 1996. Proximate, amino acid and mineral composition of ostrich meat. Food Chemistry, 56, 167–170.

Sales, J. 1996. Histological, biophysical, physical and chemical characteristics of diferent ostrich muscles. Journal of the Science of Food and Agricultural, 70, 109–114.

Sales, J. 1998. Fatty acid composition and cholesterol content of diferent ostrich muscles. Meat Science, 49, 489–492.

Seideman, S.C., Cross, H.R., Smith, G.C., & Durland, P.R. 1984. Factors affecting fresh meat colour: a review. Journal of Food Quality, 6, 211-237.

Tam, L. G., Berg, E. P., Gerrard, D. E., Sheiss, E. B., Tan, F. J., Okos, M. R., & Forrest, J. C. 1998. Effect of halothane genotype on porcine meat quality and myoglobin autoxidation. Meat Science, 49, 41–53.

Tang,J., Faustman, C & Hoagland,T.A. 2004. Krzywicki Revisited: Equations for Spectrophotometric Determination of Myoglobin Redox Forms in Aqueous Meat Extracts. Journal of Food Science, 69,9.

Thompson, J. 2002. Managing meat tenderness. Meat Science, 62, 295–308.

Vestergaard, M., Oksbjerg, N., & Henckel, P. 2000. Influence of feed intensity, grazing and finishing feeding on muscle fibre characteristics and meat colour of semitendinosus, longissimus dorsi and supraspinatus muscles of young bulls. Meat Science, 54, 177–185.

Walter, J. M., Soliah, L., & Dorsett, D. 2000. Ground ostrich: a comparison with ground beef. Journal of the American Dietary Association, 100, 244–245.

Watts, B.M., Kendrick,J., Zipser,M.W., Hutchins,B.K., Saleh,B. 1966. Enzymatic reduction pathways in meat. Journal of Food Science, 31, 855-861.

Zhang, S. X., Farouk, M. M., Young, O. A., Wieliczko, K. J., & Podmore, C. 2005. Functional stability of frozen normal and high pH beef. Meat Science, 69,765–772

Iranian Food Science and Technology Research Journal
Vol. 10, No. 4, Winter 2015, p. 291-298

نشریه پژوهشهای علوم و صنایع غذایی ایران
جلد ۱۰، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۳، ص. ۲۹۸-۲۹۱

Effect of Mincing Degree on Color Properties in Camel, Beef and Ostrich Meat

E. Heydari [1]- M. J. Varidi [2]- M. Varidi[3*]

Received:18-04-2012
Accepted:08-06-2013

Abstract

The objective of this study was the evaluation of pH, Color parameters [lightness (L*), redness (a*), yellowness (b*), chroma (C*), hue (H*), a*/b* ratio, and color differences (ΔE)], Mb, MetMb, OxyMb, DeoMb and WHC in minced meat. Three types of meat (Beef, camel and ostrich) and four mincing processes (three using a grinder with 7.5, 4 and 3 mm diameter holes in the plate, and a fourth in which a cutter was used to obtain a finely minced product) were studied. The intact meat was used as the control. Significant differences were observed in the pH, Color parameters [lightness (L*), redness (a*), yellowness (b*), chroma (C*), hue (H*), a*/b* ratio, Mb, MetMb, DeoMb and WHC of various types of meat ($P< 0.05$). WHC and chroma showed statistically significant differences ($P< 0.05$) for the mincing treatment. The ΔE and OxyMb showed no significant differences ($p>. 0.05$) for mincing and also in meat types. High correlation between pH and L* (R^2=0.999), pH and WHC (R^2=0.997) confirms the decrease in L* and increase in WHC along with increase in pH.

Keywords: Camel meat, Color, Mincing, Ostrich meat

1, 2 and 3- Former MSc Student, Associate professor And Assistant professor Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran, respectively.
(*- Corresponding Author Email : m.varidi@um.ac.ir)