نشریه آموزشی- پژوهشی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور
فصلنامه تحقیقات کاربردی در علوم دامی
شماره ۳۹، تابستان ۱۴۰۰
ص‌ص: ۵۵~۶۰

ارزیابی راندمان و کیفیت ژلاتین استخراجی از پوست شتر

• **زهرا عبادی** (نویسنده مسئول) [۲،۱] ، **مهناز شاه حسینی** [۳]

۱- عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، سازمان تحقیقات،آموزش‌وترویج کشاورزی، ایران، کرج

۲- عضو انجمن علمی شتر ۳- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات

تاریخ دریافت : اردیبهشت ۱۴۰۰ تاریخ پذیرش : خرداد ۱۴۰۰

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۲۶۳۴۲۵۶۰۰۱

Email: ebadi_55@yahoo.com

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/ aasrj.2021.124935

چکیده:

نظر به سازگاری شتر با اقلیم مناطق گرمسیری کشور و توسعه روز افزون پرورش آن و همچنین کیفیت مناسب فرآورده های آن (گوشت و شیر)، ضرورت دارد تا کیفیت سایر محصولات جنبی آن نیز مورد مطالعه قرار گیرد. ژلاتین دارای مصارف عدیده در صنایع غذایی و دارویی بوده و در صنایع گوناگون دیگر مانند عکاسی، رنگرزی، چسب و غیره نیز کاربرد دارد. این محصول از هیدرولیز کلاژن ماده پروتئینی، موجود در پوست، استخوان و بافت پیوندی حیوانات بدست می‌آید. در این تحقیق راندمان و کیفیت ژلاتین استخراجی از پوست خام شتر به روش اسیدی و قلیایی مورد ارزیابی قرار گرفت. برای استحصال ژلاتین از اسیدکلریدریک و مواد قلیایی آهک و سود با درصدهای مختلف و در زمانهای گوناگون فرایند حرارتی، استفاده شد و راندمان و ویژگی‌های کیفی ژلاتین استحصالی مورد بررسی و مقایسه قرار گرفت. درصد ازت، خاکستر و میزان pH و همچنین قدرت بستن و ویژگی‌های ظاهری (رنگ و شکل) آن بر اساس استاندارد ملی ایران ارزیابی شد. نتایج نشان می‌دهد که راندمان ژلاتین استخراجی از پوست شتر به روش اسیدی بیشتر از قلیایی بود (بترتیب ۲۵/۶ و ۶/۴۸ درصد) و با افزایش زمان فرایند حرارتی مقدار آن افزایش می‌یابد. خصوصیات ژلاتین پوست شتر همچون میزان ازت، قدرت بستن، وضعیت ظاهری، خاکستر و میزان pH ، مطابق استاندارد ملی ایران بود و کیفیت آن بسیار خوب ارزیابی شد.

واژه‌های کلیدی: ژلاتین، پوست شتر، قلیایی، اسیدی

Applied Animal Science Research Journal No 39 pp: 55-60

Evaluation of yield and quality of extracted gelatin from camel skin

By: Zahra Ebadi [1,2] and Mahnaz Shahhossini [3]
1. Scientific member of Animal Science Research Institute of Iran (ASRI), Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran
2. Member of Camel Scientific Society of Iran
3. Islamic Azad University, Science and Research Branch

Received: March 2021 **Accepted: May 2021**

Due to the camel's adaptation to the tropical climate of the country and the increasing development of its breeding as well as the good quality of its products (meat and milk), it is necessary to further study the quality of its by-products. Gelatin is used in food, pharmaceutical and other industries such as photography, dyeing, military, glue etc. This product is developed from skin, bones and connective tissue of animals. In this study, the yield and quality of extracted gelatin from raw camel skin were evaluated and compared by acidic and alkaline methods. For extraction of gelatin, hydrochloric acid and alkaline materials (lime and hydroxide sodium) were used with different percentages and at different times of thermal processing. Chemical concentration of hydrochloric acid, lime and hydroxide sodium were 7.15, 5 and 4 % respectively. For evaluation of the quality traits of camel skin gelatin, the percentage of nitrogen, ash and pH of the gelatin, and also attribute of power closure and appearance (color and shape) were determined according to the national standard of Iran. The results showed that the yield of extracted gelatin of camel skin with acidic treatment was more than alkaline samples (25.6 and 6.48 % respectively) and it was increased by passing the time of thermal processing. The gelatin properties of camel skin, such as N, the power closure, appearance, ash and pH were in accordance with the Iranian national standard and its quality was very good.

Key words: Gelatin, Camel skin, Alkaline, Acidic

مقدمه

شتر ویژگی های منحصر بفردی دارد و بواسطه سازگاری با شرایط خشک و بیابانی، برای مردمان این مناطق، دام بسیار مفیدی است. فائو (۲۰۰۳) جمعیت شتر در دنیا را حدود ۱۹/۳۲ میلیون نفر برآورد نموده است و بیش از ۶۰٪ جمعیت آن در کشورهای عربی وجود دارد (۵).

یک سوم وسعت کشور ما را مناطق کویری و بیابانی تشکیل داده و متاسفانه با عنایت به نزولات آسمانی بسیار قلیل، مراتع از نظر پوشش گیاهی فقیر هستند. سازگاری شتر با اقلیم مناطق گرمسیری کشور و توسعه روز افزون پرورش آن و همچنین کیفیت مناسب فرآورده های آن (گوشت و شیر)، ایجاب می نماید تا کیفیت محصولات جنبی آن نیز مورد مطالعه قرار گیرد. از محصولات با ارزش شتر، میتوان به استخراج ژلاتین از پوست شتر اشاره نمود.

منابع تولید ژلاتین در دنیا عمدتا از پوست خوک (۴۶٪)، پوست گاو (۲۹/۴٪)، استخوان (۲۳/۱٪) و ماهی (۱/۵٪) است(۶). در اروپا و امریکای شمالی، منبع عمده ماده اولیه برای تولید ژلاتین خوراکی، پوست خوک می‌باشد و در حال حاضر استخوان و پوست گاو، از مواد اولیه عمده برای تولید ژلاتین‌های صنعتی و خوراکی می‌باشند.

بر اساس آمار منتشر شده بیشترین منبع برای استخراج ژلاتین پوست خوک است، ولی در کشورهای اسلامی بدلیل ملاحظات مذهبی و حلال نبودن آن، مصرف آن قابل قبول نیست (۵ ، ۱۰ و ۱۱). شتر می‌تواند منبع جدیدی برای تولید ژلاتین باشد. وزن مرطوب پوست شتردر حدود ۴۷-۲۲/۵ کیلوگرم بوده که ۱۱/۸-۸/۵ درصد از وزن کل شتر را شامل می شود (۵).

بیشتر تحقیقات بعمل آمده برای تولید ژلاتین، بر روی استخوان و پوست گاو و همچنین انواع ضایعات دامی و شیلات بوده است و

کمتر به دام‌های مثل شتر توجه شده است. بطوریکه مطالعات بر روی استخراج ژلاتین از پوست شتر، بسیار محدود است. اخیرا گروهی از محققان کشور امارات متحده عربی برای تأمین ژلاتین با منبع حلال، اقدام به استخراج ژلاتین برای بازارهای کشورهای اسلامی و هندوستان نمودند. شاه حسینی (۱۳۷۵)، ضمن مطالعه تهیه ژلاتین از ضایعات کارخانجات چرمسازی، کیفیت ژلاتین استخراجی از پوست شتر را نیز بررسی کرد و بر اساس نتایج بدست آمده راندمان و کیفیت آنرا مطلوب گزارش نمود. حسن (۲۰۲۰) خصوصیات و استخراج ژلاتین از پوست شتر را مورد بررسی قرار داده و با نمونه های گزارش شده از پوست گاومیش و پوست ماهی مقایسه کرده است و بر اساس نتایج بدست آمده، قابلیت استفاده آنرا در محصولات مختلف غذایی و دارویی پیشنهاد نمود.

ژلاتین یک ماده پروتئینی است که از هیدرولیز کلاژن موجود در پوست، بافت پیوندی برخی اعضاء نشخوارکنندگان، ماهی ها و اوسئین استخوان بدست می‌آید. از زمان‌های قدیم، این ماده شناسایی و استفاده می‌شد، ولی ساختمان شیمیایی آن شناخته شده نبود، در قرن ۱۸ با پیشرفت علم شیمی‌آلی ترکیب آن کشف شد. اولین بار در سال ۱۸۱۴ توسط پاپن(Papen) از جوشاندن پوست و استخوان ژلاتین تهیه گردید و در سال ۱۸۸۸ اولین تولید صنعتی، توسط Coignet به کمک آب جوش و فشار ژلاتین را با راندمان بالا تهیه کند (۱ و۳).

ژلاتین جسمی است سخت و نیم شفاف که مقدار زیادی آب جذب می نماید. این ماده پروتئینی محلول در آب بوده و در آب سرد کمی حل شده، ولی حلالیت آن در آب جوش خیلی زیاد است و پس از سرد شدن ژل شفافی از آن بدست می آید.

ژلاتین در صنایع گوناگون کاربردهای گسترده ای دارد و بیش از ۶۳ درصد در صنایع غذایی، و سپس ۳۱ و۶ درصد بترتیب در مواد دارویی و سایر صنایع استفاده می شود (۴ و۶). کاربرد اصلی آن در مواد خوراکی و غذایی مانند تهیه ژله، پاستیل، بستنی، آب میوه و نوشیدنی هاست. ژلاتین در داروسازی برای تهیه کپسولهای دارویی و قرصها مصرف می‌شود و نقش مهمی در صنایع عکاسی بعهده داشته و امولسیونی از نمک‌های نقره می‌سازد که در مقابل نور بسیار حساس می‌باشد. ژلاتین در صنایع دیگر مانند نساجی، تهیه چسب، کبریت سازی، ساخت کاغذ و کارتن سازی کاربرد دارد (۲ و۳).

در تحقیق حاضر از پوست شتر (قبل از فرایند چرمسازی) برای تهیه ژلاتین استفاده شده است. ژلاتین به روش اسیدی و قلیایی استحصال و راندمان و کیفیت آن مطابق استاندارد ملی ایران ارزیابی شده است.

مواد و روش‌ها

پوست شتر از مرکز دامپروری شتر واقع در استان یزد تهیه شد و با دو روش اسیدی و قلیایی، با درصدهای مختلف و زمان های گوناگون مورد آزمایش قرار گرفت (۳).

نمونه های پوست خام شتر بمدت ۲۴ ساعت در آب معمولی خیسانده و سپس با آب تمیز بطور کامل شستشو داده شد وپس از طی مرحله خیساندن، خرد وآبگیری شد.

از اسید کلریدریک و مواد قلیایی آهک و سود برای استخراج ژلاتین استفاده شد. تمامی مواد شیمیایی مورد نیاز متعلق به کشور آلمان (مرک) بود.

در ابتدا پیش آزمایشات لازم برای استخراج ژلاتین با دو روش در غلظتها و زمانهای مختلف انجام شد. در نهایت ماده شیمیایی آهک در غلظت ۵ درصد، سود با غلظت ۴ درصد و اسید کلریدریک با غلظت ۷/۱۵ درصد انتخاب و مورد بررسی قرار گرفتند. پس از اعمال تیمار شیمیایی برای جداسازی مواد شیمیایی، نمونه ها با آب، بمدت ۲۴-۴۸ ساعت شستشو شد و با کاغذ مخصوص سنجش pH ، اطمینان از خروج آنها حاصل شد. در نهایت میزان pH نهایی نمونه ها در حدود ۷-۶ تنظیم شد.

بمنظور استخراج یا تبدیل هیدرولیکی کلاژن متورم شده به ژلاتین در دستگاه اتوکلاو با دمای ۱۲۱ درجه سانتی گراد بمدت یک ساعت حرارت داده شد. در این مرحله کلاژن به ژلاتین تبدیل شد.

بمحض خروج نمونه از اتوکلاو ، محلول داغ توسط تنظیف

پارچه‌ایی مناسب و کاغذ واتمن شماره ۱ صاف شد. محلول صاف شده در آون ۶۰ درجه سانتی‌گراد خشک و توزین شده و درصد آن محاسبه گردید.

راندمان و ویژگی های کیفی ژلاتین استحصالی مورد بررسی و مقایسه قرار گرفت. درصد ازت، خاکستر و میزان pH ژلاتین و همچنین قدرت بستن و ویژگی های ظاهری (رنگ و شکل) آن بر اساس استاندارد ملی ایران ارزیابی شد (۲).

نتایج و بحث

اصولا سه نوع ژلاتین وجود دارد. دو نوع A و B که در پیش آزمایشات آن بترتیب ازاسید و قلیا استفاده می شود.روش سوم بصورت آنزیمیاتیک صورت می‌گیرد (۳ و۵). عواملی گوناگونی مانند نوع دام، سن حیوان، شرایط جغرافیایی،مدیریت پرورش و تغذیه و همچنین شرایط آزمایشات مقدماتی، pH و نحوه و شرایط استخراج بر میزان راندمان، کیفیت و خصوصیات عملکردی ژلاتین اثر گذار است(۵ و۶).

در این مطالعه از روش اسیدی و بازی استفاده شده است. جدول ۱ بازدهی استحصال ژلاتین پوست شتر به دو روش اسیدی و قلیایی را نشان می دهد. همانطور که نتایج نشان می دهد که روش اسیدی (در دو زمان فرایند حرارتی) بیشترین راندمان ژلاتین را نسبت به روش قلیایی (سود و آهک) داشت. راندمان ژلاتین تحت تاثیر زمان فرایند حرارتی بوده و با افزایش زمان افزایش یافته است. میزان بازدهی استحصال ژلاتین به روش اسیدی در زمان اول و دوم به ترتیب ۲۵/۶ و ۲۹/۰۱۱ درصد بدست آمد.

جدول ۱: بازدهی ژلاتین استحصالی از پوست شتر به روش اسیدی و قلیایی

شرح تیمار	غلظت بکار رفته (٪)	زمان پیش عملیات(ساعت)	زمان هیدرولیز(ساعت)	میزان ژلاتین استحصالی (٪)
اسیدی	۷/۱۵	۲۴	۱	۲۵/۶
	۷/۱۵	۲۴	۲	۲۹/۱۱
قلیایی				
آهک	۵	۴۸	۱	۶/۴۸
سود	۴	۴۸	۱	۶/۴۸

حسن (۲۰۲۰) راندمان ژلاتین استخراجی از پوست شتر را بین ۴۲/۴-۳۶/۸ درصد گزارش کرده است و مقدار آن را متاثر از سن دام بدست آورد. شاه حسینی (۱۳۷۵) مقدار راندمان ژلاتین استخراجی از ضایعات گاوی چرمسازی (لش، پوست، دم، سم وگوش)، به روش اسیدی را بیشتر از قلیایی گزارش نمود و در نواحی دم و لش بترتیب بیشترین (۲۲/۱۱درصد) و کمترین راندمان (۷/۱۰ درصد) ژلاتین را بدست آورد.

جدول ۲ کیفیت ژلاتین استخراجی از پوست شتر را نشان می دهد . همانطور که نتایج نشان داده است کیفیت ژلاتین استحصالی از نظر میزان ازت، قدرت بستن و وضعیت ظاهری (رنگ و شکل) پوست شتر مطابق استاندارد ایران برای مصرف ژلاتین در صنایع غذایی بوده است. استاندارد ملی ایران میزان ازت ژلاتین برای مصارف غذایی را حداقل ۱۵ درصد (براساس وزن خشک) تعیین نموده است.

میزان خاکستر و pH نمونه ها درحد استاندارد ایران می باشد و فقط مقدار خاکستر تیمار آهک بیشتر از حد استاندار بود. حدود استاندار ملی ایران برای خاکستر و pH ژلاتین بترتیب حداکثر ۲ درصد و ۳/۸-۷/۶ تعیین شده است. بنظر می رسد نحوه آماده سازی اولیه و همچنین شستشو کامل در بالا رفتن حدود قید شده نسبت به استاندارد مربوطه موثر بوده است.

مقدار pH بر خصوصیات عملکردی ژلاتین اثرگذار است (۵ و۱۲) و مقدار آن براساس نوع حیوان و روش استخراج متفاوت است، از اینرو مقادیر مختلفی برای pH ژلاتین گزارش شده است. سومپی و همکاران (۲۰۱۵)، pH ژلاتین پوست خوک را در حدود ۵/۰۳-۵/۴۱ گزارش کرده ، در حالیکه مقدار pH ژلاتین کوسه در حدود ۴/۳۴ بدست آمده است (۱۲). حسن (۲۰۲۰) مقدار pH ژلاتین استخراجی از پوست شتر ۲/۵ ، ۴/۵ و ۷ ساله ، بترتیب ۷/۰۶ ، ۷/۴۵ و ۷/۶۰ گزارش نمود و مقدار آنرا با ژلاتین تجاری گاوی (۵/۴۵) و ماهی (۵/۸۷) مقایسه نمود.

ویژگی های ژلاتین استحصالی از پوست شتر از نظر قدرت بستن ، رنگ و شکل ظاهری محصول، مطابق استاندارد ملی ایران بوده و مناسب ارزیابی شده است.

جدول ۲: کیفیت ژلاتین استحصالی از پوست شتر به روش اسیدی و قلیایی

نوع نمونه	ازت کل (٪)	خاکستر (٪)	pH	قدرت بستن	رنگ	شکل‌ظاهری
اسیدی						
زمان اول	۲۵/۰۳	۱/۴۹	۵/۰	مثبت	کرم رنگ	پودر-کریستال
زمان دوم	۲۳/۷۷	۰/۳۸	۵/۳	مثبت	کرم روشن	پودر
قلیایی						
آهک	۲۱/۷۴	۶/۱۷	۶/۹	مثبت	کرم روشن	پودر
سود	۲۲/۰۲	۱/۲	۷/۱	مثبت	کرم رنگ	کریستال

توصیه ترویجی

نتایج این مطالعه نشان‌داد که امکان تولید ژلاتین با راندمان بالا و کیفیت خوراکی خوب، از پوست شتر فراهم است.

منابع

۱. آبرومند، ع. (۱۳۸۵). تولید ژلاتین از پوست کفشک ماهیان، کوسه و ضایعات فیله ماهی در استان خوزستان. مجله علمی شیلات ایران، سال پانزدهم، شماره ۱، صفحات ۱تا۱۰.

۲. استاندارد شماره ۳۴۷۴.(۱۳۹۷). استاندارد ژلاتین مورد مصرف در صنایع غذایی- ویژگی ها و روش آزمون . سازمان ملی استاندارد ایران.

۳. شاه حسینی، م.(۱۳۷۵). تهیه ژلاتین از ضایعات کارخانجات چرمسازی. رساله کارشناسی ارشد. واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی.

۴. عطای صالحی،ا.، حافظیه، م. و غلامحسینی، ف. (۱۳۹۱). بهینه‌سازی فرآیند استخراج ژلاتین از غضروف کوسه‌ماهی چانه سفید. مجله علمی پژوهشی علوم و فناوری غذایی، سال چهارم، شماره سوم، صفحات ۶۷تا۷۴.

5. Al-Hassan, A.A. (2020).Gelatin from camel skins: Extraction and characterizations. *Food Hydrocolloids.https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2019.105457*. 101: 105457.
6. Cao T.H., Nguyen T.M.H., and Razumovskaya R.G. (2017). Physicochemical Characterization of Gelatin Extracted from European Perch (*Perca fluviatilis*) and Volga Pikeperch (*Sander volgensis*) Skins. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* **17**:1117-1125. *https://doi.org/10.4194/1303-2712-v17_6_05.*
7. Chen, L., Ma, L., Zhou, M. R., Liu, Y., and Zhang, Y. H. (2014). Effects of pressure on gelatinization of collagen and properties of extracted gelatins. *Food Hydrocolloids, **36***: 316–322. *https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2013.10.012.*

8. FAO. (2003). *Food and agriculture organization of the United Nations production yearbook. Rome, Italy*.
9. GME. (2020). Gelatin Manufactures of Europe. https://www.gelatine.org/en/gelatine/properties-advantages.html. Accessed 01.02.20.
10. Karim, A. A., and Bhat, R. (2009). Fish gelatin: Properties, challenges, and prospects as an alternative to mammalian gelatins. *Food Hydrocolloids*. **23 (3)**: 563-576. *https://doi.org/10.1016/j. foodhyd.2008.07.002*.
11. Laemmli, U. K. (1970). Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. *Nature*, 227(5259): 680–685. *https://doi.org/10.1038/227680a0*.
12. Shyni, K., Hema, G. S., Ninan, G., Mathew, S., Joshy, C. G., and Lakshmanan, P. T. (2014). Isolation and characterization of gelatin from the skins of skipjack tuna (katsuwonus pelamis), dog shark (scoliodon sorrakowah), and rohu (labeo rohita). *Food Hydrocolloids*. **39**:68-76. *https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2013.12.008.*
13. Sompie, M., Surtijono, S. E., Pontoh, J. H. W., and Lontaan, N. N. (2015). The effects of acetic acid concentration and extraction temperature on physical and chemical properties of pigskin gelatin. *Procedia Food Science*. **3**:383-388. *https://doi.org/10.1016/j. profoo.2015.01.042*.