جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

بهینه‌سازی فرآیند استخراج ژلاتین از غضروف کوسه ماهی چانه سفید

(*Carcharhinus dussumieri*)

اسماعیل عطای صالحی[1*]، محمود حافظیه[2]، فاطمه غلامحسینی[3]

[1] استادیاردانشگاه آزاد اسلامی، واحد قوچان، گروه علوم و صنایع غذایی، قوچان، ایران
[2] عضو هیات علمی موسسه تحقیقات شیلات ایران، گروه تغذیه و غذای زنده ی بخش آبزی پروری، تهران، ایران
[3] دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، علوم و صنایع غذایی، واحد قوچان، قوچان،ایران

تاریخ دریافت: 90/10/11 تاریخ پذیرش: 91/2/23

چکیده

کوسه ماهی چانه سفید *Carcharhinus dussumieri* از صیدهای غالب در آب‌های جنوب کشور می‌باشد. یکی از دور ریزهای این ماهی به خصوص دربخش فرآوری فیله‌ی آن، غضروف است که با روش‌های شیمیایی قابلیت تبدیل به ژلاتین را دارد. این پژوهش در دو مرحله انجام شد: در مرحله‌ی نخست، اثر سه غلظت سود (0/3 ، 0/2، 0/1) و سه غلظت اسیداستیک (1 ، 0/5 ، 0/1) در دمای 60 درجه و زمان 6 ساعت بر راندمان استخراج ژلاتین حاصله، بررسی شد. در مرحله‌ی دوم، بهترین غلظت اسید و قلیا در شرایط متغیر دمایی (60 ، 70 و 80 درجه‌ی سانتی گراد) و زمان (6 و12ساعت) مورد بررسی قرارگرفتند. نتایج آماری از میانگین داده‌های نرمال که با آنالیز واریانس یک طرفه و آزمون دانکن تحلیل گردیدند نشان داد که در روش قلیایی، غلظت0/3 مولار و در روش اسیدی، غلظت 1مولار بالاترین راندمان را دارند هرچند که از نظر آماری تفاوت معنی داری بین آن‌ها وجود نداشت($P>0.05$). در روش اسیدی دمای80درجه و زمان12ساعت و در روش قلیایی دمای80 درجه و زمان6 ساعت و دمای80 درجه و زمان 12ساعت بدون وجود اختلاف معنی‌دار($P>0.05$)، بالاترین راندمان را نشان دادند. درنهایت، مقایسه‌ی بین بهترین راندمان اسیدی و بهترین راندمان قلیایی نشان داد که تفاوت معنی داری بین آن‌ها وجود ندارد، اما با توجه به راندمان حاصله(16/34٪)، روش قلیایی با غلظت 0/3 مولارسود مصرفی، دمای استخراج80 درجه‌ی سانتی گراد و زمان12 ساعت به عنوان بهترین روش استخراج ژلاتین از غضروف کوسه ماهی چانه سفید، انتخاب گردید.

واژه‌های کلیدی: ژلاتین، غضروف کوسه ماهی، روش قلیایی، روش اسیدی، راندمان.

* مسوول مکاتبه: eatayesalehi@yahoo.com

جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

1- مقدمه

ژلاتین یکی ازبیوپلیمرهایی است که به طور وسیع در بسیاری از صنایع نظیر صنایع غذایی، داروسازی و عکاسی به خاطر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی بی‌نظیر آن استفاده می‌شود(16) .
در صنایع غذایی، ژلاتین درشیرینی‌سازی و صنایع لبنی (به منظور ایجاد بافت و پایداری کف)، در نانوایی به عنوان امولسی فایر، ژله‌ای کنندگی و پایداری محصول و فرآورده‌های غذایی گوشتی آماده به کار می‌رود(13،19) .

ژلاتین به آسانی در بدن جذب شده و حتی از طریق تشکیل امولسیون با چربی و پروتئین به هضم سایر مواد غذایی کمک می‌کند. همچنین ژلاتین به عنوان عامل تصفیه کننده در نوشیدنی‌ها و آبمیوه‌ها به کار می‌رود. در صنایع دارویی از ژلاتین به طوروسیعی برای ساخت کپسول‌های نرم و سخت استفاده می‌شود. همچنین به دلیل پایین بودن کالری ژلاتین به طورمعمول در غذاهای رژیمی پروتئینه توصیه شده است. به علاوه، ژلاتین برای کاهش سطح کربوهیدرات در غذاهای مخصوص بیماران دیابتی هم کاربرد دارد. از طرف دیگر، ژلاتین، نقش مهمی در توسعه‌ی سریع صنعت سینما و صنایع فتوگرافی ایفا نموده است. این ماده، امولسیونی از نمک‌های نقره می‌سازد که در مقابل نور، بسیار حساس می‌باشد. ژلاتین در صنایع دیگر مثل نساجی و تهیه‌ی چسب و کبریت سازی و مرکب چاپ و کاغذ پلی کپی و کارتن سازی و نیزدر ساخت فیلتر لامپ های جیوه ای و هم چنین به عنوان شفاف کننده‌ی اجسام به کار می‌رود(1) .

در سال‌های اخیر، تقاضای مصرف ژلاتین، افزایش یافته است به طوری که تولید سالیانه‌ی ژلاتین درجهان در حدود 326000 تن است که 46٪ آن ازپوست خوک، 29/4٪ از پوست گاو، 23/1٪ از استخوان و 1/5٪ ازمنابع دیگر بـــه دست می‌آید(9) .

اگرچه ژلاتین کاربردهای زیادی داردامابه دلیل منابع استخراجی آن، بدبینی و نگرانی های شدیدی دربین مصرف کنندگان وجود دارد. دلیل اصلی این مساله، اعتقادات مذهبی است (در آئین یهودیت و اسلام مصرف محصولات وابسته به خوک ممنوع است) (5) .

به علاوه در بین محققان، نگرانی هایی در خصوص این که بافت های مشتق شده از حیوانات مثل کلاژن و ژلاتین توانایی انتقال عامل های پاتوژن نظیر پریون ها را دارند، وجود دارد (21) .

نگرانی‌های اخیر، باعث آغاز تحقیقات زیادی برای پیدا کردن منابع جایگزین ژلاتین به دست آمده از پستانداران شده است. در دهه‌ی گذشته، گرایش زیادی به ژلاتین به دست آمده از ماهی و ماکیان وجود داشته است. پوست و استخوان ماکیان برای تولید ژلاتین به کار می‌روند اما به علت بازده پایین، تولید آن ها در مقیاس تجاری محدود شده است. در این خصوص، ژلاتین ماهی، پیشنهاد بهتری برای جایگزینی ژلاتین پستانداران است. اگر چه در حال حاضر تولید ژلاتین ماهی خیلی رایج نیست وفقط حدود 1٪ تولید سالیانه‌ی ژلاتین در جهان را تشکیل می‌دهد(3) .

توجه به حجم عظیم صید ماهیانی که مصرف خوراکی ندارند (21 درصد در مقابل 79 درصد قابل ماکول)، و یا ضایعات انواع خوراکی در حین فرآوری که دور ریز محسوب می‌شوند (پوست، استخوان و باله) پژوهش‌هایی در زمینه استخراج این ماده‌ی ارزشمند از ضایعات ماهیان مختلف به ثمر نشسته به طوری که باعث رشد آمار تولید ژلاتین از آبزیان شده است(14) .

ژلاتین یک پلی پپتید با وزن مولکولی بالا است که از رشته‌های پروتئینی کلاژن که جزء اصلی پوست، استخوان و بافت پیوندی حیوانات است، به دست می آید. کلاژن از سه زنجیره‌ی پلی پپتیدی در هم پیچ خورده تشکیل شده است که حداقل دو زنجیره‌ی آن در تمام کلاژن ها یکسان است. حدود 70٪ مجموع اسیدهای آمینه هر زنجیره را اسیدهای آمینه گلیسین(35٪)، آلانین(12٪)، پرولین و هیدروکسی پرولین (20٪)تشکیل می دهد. وجود هیدروکسی پرولین در پروتئین ها بسیار نادر است و کلاژن، تنها پروتئینی است که حاوی مقدار بیش تری از این آمینو اسید است. طبق تعریف (United States Pharmacopeia) (USP) در سال 1990 ژلاتین عبارت است از محصول به دست آمده از هیدرولیز جزئی کلاژن پوست، بافت پیوندی سفید و استخوان‌ها(11) .تبدیل کلاژن به ژلاتین محلول با حرارت دادن آن در اسید یا قلیا به دست می‌آید. حلالیت حرارتی کلاژن (در حضور اسید یا قلیا) به علت شکسته شدن تعدادی از پیوندهای کووالانسی داخل و بین مولکولی موجود در کلاژن است. به علاوه، بعضی پیوندهای آمیدی در زنجیره‌های اساسی مولکول‌های کلاژن هیدرولیز می‌شوند(6).

جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

سه مرحله‌ی اصلی فرآیند تولید ژلاتین عبارت است:

1- پیش تیمار مواد خام

2- استخراج ژلاتین

3- خالص‌سازی و خشک کردن.

در روش پیش تیمار ژلاتین، دو نوع مختلف از این ماده تولید می‌شود:

1- ژلاتین نوع A : با انجام عملیات اسیدی بر روی کلاژن،

2- ژلاتین نوع B : با انجام عملیات قلیایی بر روی کلاژن.

عملیات اسیدی اغلب برای کلاژن‌های با پیوند کووالانسی کم‌تر نظیر پوست ماهی یا خوک مناسب است در حالی که عملیات قلیایی برای کلاژن‌های پیچیده که در پوست گاو وجود دارد مناسب می‌باشد(20).

2- مواد و روش‌ها

2-1 - آماده سازی نمونه

پس از خریداری کوسه ماهی‌های صید شده درآب‌های منطقه‌ی کنارک استان سیستان و بلوچستان، گوشت و غضروف آن‌ها از هم جداشده و غضروف ها در کیسه‌های پلاستیکی بسته‌بندی و در یخ قرار داده شد و به آزمایشگاه منتقل گردید. در آزمایشگاه با دست پاک و با کمک چاقو باقیمانده‌ی مواد زائد و گوشت‌ها که به غضروف چسبیده بودند خارج شد و با آب سرد با دمای 4 درجه‌ی سانتی‌گراد شست‌وشو و سپس به قطعات 1-3 سانتی‌متری خرد و درکیسه‌های پلاستیکی بسته‌بندی شد و تا زمان آزمایش در فریزر با برودت 15- درجه‌ی سانتی‌گراد قرار گرفت.

2-2- استخراج ژلاتین

2-2-1- استخراج قلیایی

بر مبنای روش Kittiphattanabawon et al., (2010) با کمی تغییر انجام شد (15). مقدار100 گرم غضروف پاک شده با نسبت 1:10 (w/v)به مدت 2 ساعت در غلظت های متفاوت محلول سود (0/3، 0/2، 0/1 مولار هرکدام با سه تکرار) روی همزن مغناطیسی (300 دور در دقیقه) به مدت 2ساعت قرار داده شد تا پروتئین های غیر کلاژنی آن جدا گردند. هر 40 دقیقه، نمونه از محلول خارج و در محلول سود جدید قرار داده شد. سپس با آب مقطر تا pH حدود خنثی شست وشو داده شد. pH نمونه ها را بین 6/5 تا 7 تنظیم گردید .سپس، نمونه ی پروتئین زدایی شده برای املاح زدایی در اسید کلریدریک 2مولار و با نسبت1:10(w/v)به مدت 1ساعت با هم زدن مداوم در دمای اتاق قرار گرفت. بعد از این زمان، نمونه، آنقدر با آب مقطر شست وشو داده شد تا pH نمونه خنثی ویا حالت اسیدی آن کم‌تر شود. پس از آن، نمونه برای متورم شدن به مدت 15 دقیقه در محلول 0.2 مولار اسید سیتریک و با نسبت 1:10(w/v) قرار داده شد که پس از شست‌وشو pH آن خنثی گردید. سپس برای استخراج ژلاتین، نمونه با آب مقطر با نسبت 1:2(w/v) مخلوط شده و در حمام آب با دمای 60 درجه‌ی سانتی‌گراد و زمان 6 ساعت (دما و زمان کنترل در مرحله‌ی نخست) قرار گرفت. محلول استخراج شده سپس با قیف بوخنر و کاغذ صافی واتمن (4) صاف شده و پس از آن در آون با دمای 60 درجه‌ی سانتی‌گراد خشک گردید. راندمان استخراج ژلاتین براساس درصد وزن ژلاتین خشک شده به وزن موادخام اولیه بر حسب گرم محاسبه گردید.

2-2-2- استخراج اسیدی

طبق روش Liu et al., (2008 b) با کمی تغییر انجام شد (17). مقدار100 گرم غضروف پاک شده با نسبت 1:8 (w/v)داخل محلول اسید استیک (1، 0/5 ، 0/1 مولار هرکدام با سه تکرار) به مدت 18 ساعت قرار گرفت. پس از آن، نمونه ها را از داخل محلول اسیدی خارج و با آب شست وشو داده شد تا حالت اسیدی، خنثی یا ضعیف شود و pH نمونه ها بین 3/5 تا 4 تنظیم گردید.

سپس برای استخراج ژلاتین، نمونه با آب مقطر با نسبت 1:2(w/v) مخلوط شد و در حمام آب با دمای 60 درجه‌ی سانتی‌گراد و زمان 6ساعت (دما و زمان کنترل در مرحله‌ی نخست) قرار گرفت. محلول استخراج شده سپس با قیف بوخنر و کاغذ صافی واتمن (4) صاف و پس از آن در آون با دمای 60 درجه‌ی سانتی‌گراد خشک گردید.

2-2-3- متغیرهای دما و زمان

در مرحله‌ی دوم غلظت هایی از اسید و قلیا که بالاترین راندمان را داشتند در شرایط متغیر دمایی(60 و 70 و 80 درجه‌ی سانتیگراد) و زمان(6 و 12 ساعت) هر کدام با سه تکرار قرار گرفتند و اثر هر کدام از شرایط جدید بر روی راندمان استخراج تعیین شد.

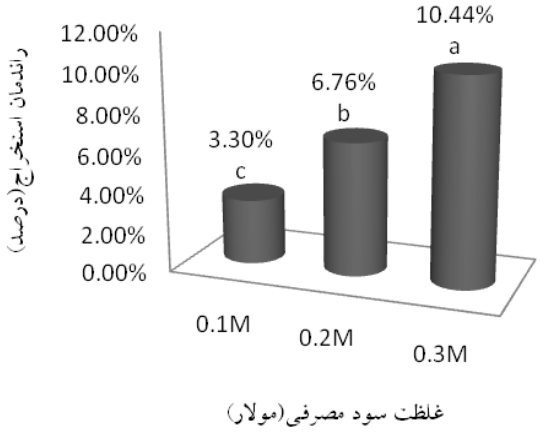
3-2- روش آماری

داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS و آنالیز ANOVA و تست دانکن و آزمون آماری t، تجزیه وتحلیل گردیدند.

3- نتایج و بحث

3-1- استخراج قلیایی

نتایج حاصل از تاثیر غلظت سود بر راندمان استخراج در شکل 1، نشان داده شده است.

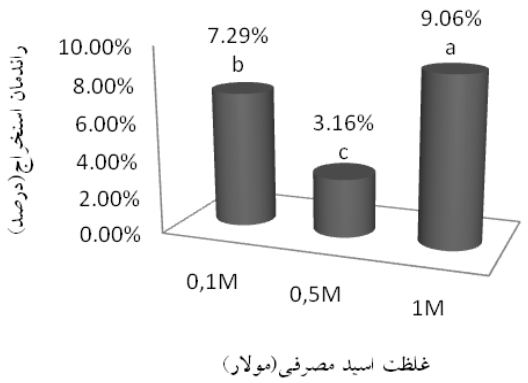


شکل 1- نتایج تیمار قلیایی در غلظت های مختلف.

بر اساس نتایج حاصل، غلظت 0/3 مولار بالاترین راندمان را دارا بود. در واقع، افزایش غلظت هیدروکسید سدیم مصرفی باعث افزایش راندمان تولید محصول گردید. (در غلظت 0/3 مولار، راندمان: 10/44٪) که این مساله به هیدرولیز بیش‌تر مولکول کلاژن نسبت داده می‌شود. هیدروکسیدسدیم اسیدآمینه‌های محلول را در خود حل و از این طریق به خالص‌سازی ژلاتین کمک می‌کند.

3-2- استخراج اسیدی

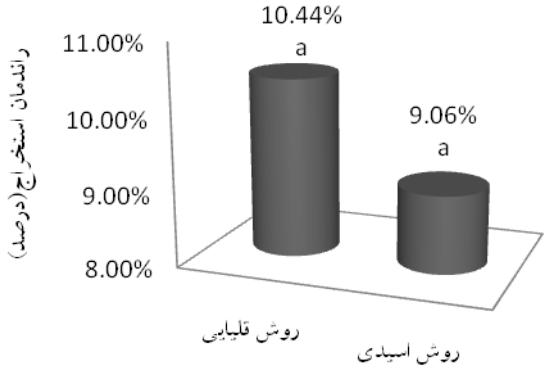
نتایج حاصل از تاثیر غلظت اسید بر راندمان استخراج در شکل 2، نشان داده شده است.



شکل 2- نتایج تیمار اسیدی در غلظتهای مختلف.

بر اساس نتایج حاصل، غلظت 1مولار بالاترین راندمان را دارد. اسید با شکستن پیوندهای عرضی و از بین بردن باندهای هیدروژنی کلاژن باعث استخراج بیشتر پروتئین ها می شود.(درغلظت 1مولار، راندمان:9/06٪). البته قابل ذکر است که در غلظت0/5مولار اسید استیک نسبت به 0/1مولار راندمان کاهش پیدا کرده که این مساله می تواند نشان دهنده‌ی این باشد که در این غلظت نقطه ایزوالکتریک کلاژن وجود دارد و از آن‌جا که در نقطه‌ی ایزوالکتریک، هیدرولیز پروتئین‌ها کاهش می‌یابد کلاژن کم‌تر هیدرولیز شده و راندمان استخراج نیز درغلظت 0/5 مولار کاهش می‌یابد.

در نهایت، مقایسه‌ی بین بالاترین راندمان اسیدی و بالاترین راندمان قلیایی با استفاده ازآزمون t، نشان می‌دهد که تفاوت بین آن‌ها معنی دار نیست($P>0.05$). لذا مرحله‌ی دوم آزمایش‌ها که بهینه‌سازی دما و زمان می باشد هم بر روی بالاترین راندمان اسیدی و هم بر روی بالاترین راندمان قلیایی قابل انجام است.



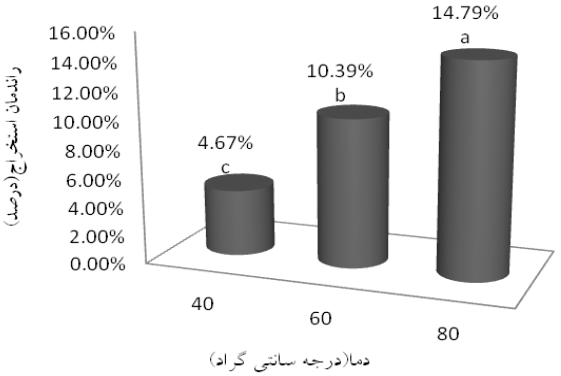
شکل 3- مقایسه‌ی نتایج بهترین راندمان قلیایی واسیدی در مرحله‌ی اول.

3-3- اثر متغیرهای دما و زمان بر راندمان استخراج در غلظت بهینه قلیا و اسید

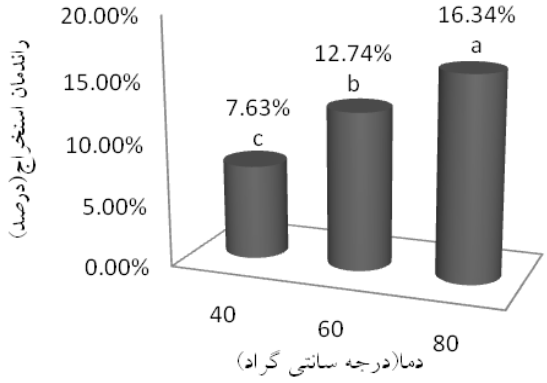
3-3-1- تیمار قلیایی با غلظت بهینه 0/3 مولار در دماها و زمان‌های مختلف

تاثیر دما و زمان بر راندمان استخراج در غلظت بهینه سود در شکل‌های 4 و 5، نشان داده شده است.

همان گونه که مشاهده می‌شود تیمار در دمای 80 درجه‌ی سانتی‌گراد در زمان‌های 6 و 12 ساعت بالاترین راندمان را دارا هستند.

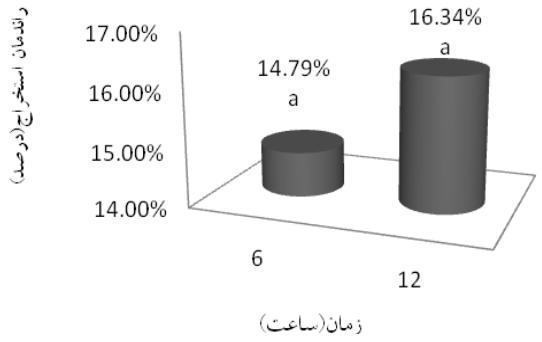


شکل4- اثردماهای40 و60و80درجه بر راندمان استخراج درغلظت بهینه سود و زمان 6 ساعت.



شکل5- اثردماهای40 و60و80درجه بر راندمان استخراج درغلظت بهینه سود و زمان 12 ساعت.

با توجه به شکل 6، انجام آزمون آماری t بین بهترین راندمان در دمای 80 درجه‌ی سانتی‌گراد در زمان 6 ساعت(14/79٪) و 12 ساعت(16/34٪) نشان می‌دهد که از نظر آماری تفاوت بین آن ها معنی دار نیست.

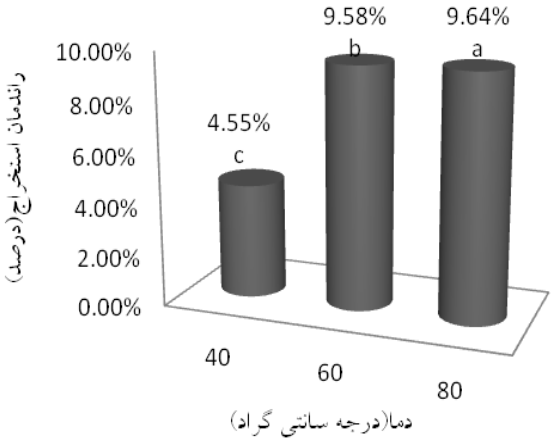


شکل6- مقایسه‌ی نتایج بهترین راندمان قلیایی درزمان های 6 و 12ساعت و دمای80 درجه)

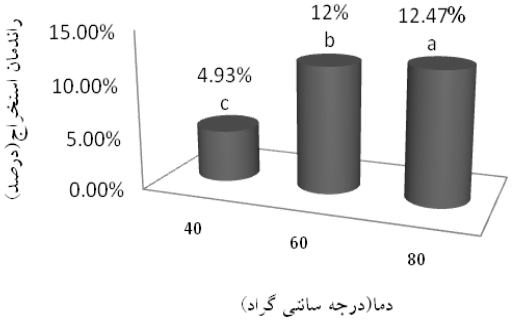
3-3-2- تیمار اسیدی با غلظت بهینه 1 مولار در دماها و زمان های مختلف

تاثیر دما و زمان بر راندمان استخراج در غلظت بهینه اسید در شکل‌های 8 و 7 نشان داده شده است.

همان گونه که نشان داده شده است در دمای 80 درجه‌ی سانتی‌گراد در هر دو زمان 6 و 12 ساعت بالاترین راندمان را دارا است.

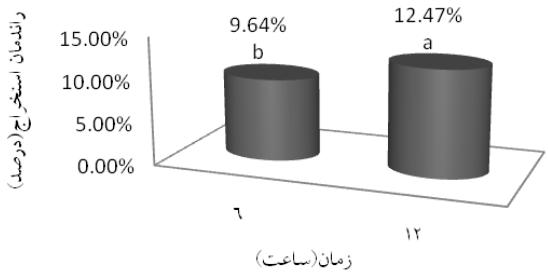


شکل7- اثردماهای40 و60و80 درجه بر راندمان استخراج درغلظت بهینه اسید و زمان 6ساعت.



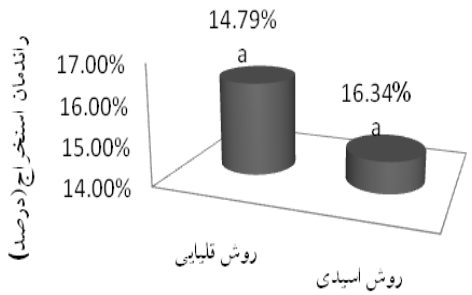
شکل8- اثردماهای40 و60و80 درجه بر راندمان استخراج درغلظت بهینه اسید و زمان 12ساعت.

در شکل9 ، انجام آزمون آماری *t* بین دمای 80 درجه و زمان 6 ساعت(9/64٪) و زمان 12ساعت(12/47٪) نشان می دهد که از لحاظ آماری بین آن ها تفاوت معنی دار وجود دارد و راندمان در دمای 80 درجه و زمان 12 ساعت بالاتراست.



شکل9- مقایسه‌ی نتایج بهترین راندمان اسیدی درزمانهای 6و12ساعت ودمای 80درجه‌ی سانتیگراد.

در نهایت باتوجه به شکل10، نتایج آماری نشان می دهد که بین بهترین حالت قلیایی(راندمان 16/34٪) و بهترین حالت اسیدی (راندمان 12/47٪)تفاوت معنی‌داری وجود ندارد لذا با توجه به میزان راندمان بالاتر(16/34٪)،روش قلیایی با غلظت 0/3 مولار هیدروکسید مصرفی، دمای استخراج 80 درجه‌ی سانتیگراد و زمان 12 ساعت در این پژوهش به عنوان بهترین روش استخراج ژلاتین از غضروف کوسه ماهی چانه سفید، انتخاب گردید.



شکل10- مقایسه‌ی نتایج بهترین راندمان قلیایی واسیدی درمرحله‌ی دوم.

به طور کلی، نتایج، نشان می دهد که افزایش دما و زمان باعث افزایش راندمان استخراج می گردد به طوری که در دمای 80 درجه‌ی سانتی‌گراد و زمان12ساعت بالاترین راندمان حاصله به دست می‌آید که این نتیجه با کار Muyonga *et al.*, (2004), Arnesen&Gildberg, (2007) مطابقت دارد که گزارش کردند افزایش دما و زمان استخراج منجر با افزایش بازده ژلاتین از پوست ماهی‌های سالمون و آتلانتیک وهمچنین پوست و استخوان ماهی زرد نیل(Nile perch) می‌شود (4 و18).

حداکثر راندمان استخراج ژلاتین از غضروف کوسه ماهی چانه سفید 16.34٪ بود که وقتی با ژلاتین پوست سایر گونه‌های ماهی مقایسه می‌شود بازده بالاتری می باشد. به عنوان مثال،7/81-5/39 درصد برای پوست ماهی تیلاپیا(12) ، 16-12/5٪برای Nile peach skin (18)، 11.3٪ برای پوست ماهی سالمون، 10.1٪ برای پوست ماهی کاد (4) .

اختلاف در مقادیر وابسته به اختلاف در ترکیب مستقیم پوست ها و مقدار اجزای محلول در پوست است که این ویژگی ها با گونه و سن ماهی تغییر می‌کند. به علاوه، تغییر در روش استخراج می‌تواند روی بازده تاثیر بگذارد.

Gudmundson and Hafsteinsson, (1997) در مطالعه‌ی استخراج ژلاتین از پوست ماهی کاد، بازده ژلاتین را بین 11٪ و 14٪ وابسته به غلظت هیدروکسید سدیم، اسید سولفوریک و محلول اسید سیتریک استفاده شده در عملیات مقدماتی مواد خام، به دست آوردند (10) .

Jamilah&Harvinder, (2002) گزارش کردند که بازده استخراج ژلاتین ماهی ، تقریبا بین 6٪ و 19٪ می باشد که پایین تر از ژلاتین پستانداران است و این بازده استخراج پایین به علت از

دست رفتن کلاژن استخراج شده در طی مراحل خیساندن و شست وشو و یا به علت کامل نشدن هیدرولیز کلاژن می باشد(12) .

Zhou and Regenstein, (2004) در بهینه سازی شرایط فرآیند برای ژلاتین پوست ماهی پولک، بازده استخراج را بین 3٪ تا 19٪ به دست آوردند که این بازده به دمای پیش تیمار و غلظت اسید وابسته بود. پیش تیمارکردن در دمای اتاق منجر به از دست رفتن مقدار زیاد ژلاتین شد اگرچه توانست به طور اندکی ویسکوزیته را افزایش دهد. آن ها پیشنهاد کردند که دمای پیش تیمار پایین در طی استخراج ژلاتین پوست پولک به کار رود و این نتیجه ممکن است برای سایر ماهی های آب سرد قابل کاربرد باشد (22) .

Cho *et al.*, (2004) در استخراج ژلاتین از غضروف کوسه ماهی (*Isurus oxyrinchas*) شرایط بهینه استخراج را اینگونه به دست آوردند: غلظت هیدروکسید سدیم 1/6 N ، زمان تیمار 3/16 روز،دمای استخراج با آب داغ 65 درجه‌ی سانتی‌گراد به مدت 3/4 ساعت که تحت این شرایط ماکزیمم بازده ژلاتین 79/9٪ (بر اساس محتوای هیدروکسی پرولین) به دست آمد (7).

همچنین Cho *et al.*, (2005) برای استخراج ژلاتین از پوست تن باله زرد شرایط بهینه استخراج را به این ترتیب به دست آوردند: غلظت هیدروکسید سدیم ٪1/89 ، زمان تیمار: 2/87 روز، دمای استخراج58 درجه، زمان استخراج 4/72 ساعت و تحت این شرایط بهینه، محتوای ژلاتین ٪89/7 (بر اساس محتوای هیدروکسی پرولین) به دست آمد که وقتی نتایج فوق با پژوهش حاضر مقایسه می‌گردد با هم اختلاف دارند. این اختلاف می تواند به دلیل تفاوت شرایط استخراج به کار رفته باشد. مثلا" زمان تیمار 2 یا 3 روز که در مقایسه با زمان تیمار در پژوهش حاضر (2ساعت) زمان طولانی‌تری می‌باشد و این موضوع می‌تواند مراحل بعدی کار و به دنبال آن راندمان استخراج را تحت تاثیر قرار دهد. همچنین، مبنای متفاوت محاسبه راندمان استخراج که در کار آن‌ها بر اساس محتوای هیدروکسی پرولین بوده و در پژوهش ما بر اساس وزن ژلاتین خشک شده می باشد(8) .

علوی‌طلب و همکاران(1385) در بررسی و مقایسه‌ی کیفیت ژلاتین اسیدی و قلیایی پوست و باله کپور فیتوفاگ مشخص کردند که ژلاتین قلیایی کپور نقره ای در مقایسه با ژلاتین اسیدی آن از کیفیت بهتری برخوردار است(2) .

آبرومند(1386) تولید ژلاتین خوراکی از ضایعات ماهی را بررسی کرد ونتایج نشان داد که درصورت استفاده ازشرایط قلیایی مقدار ژلاتین حاصل حداکثر خواهد بود و دردمای 70 درجه و pH=6/5 راندمان ژلاتین حاصل حداکثر به دست خواهد آمد که این شرایط با نتایج به دست آمده در پژوهش حاضر، مطابقت دارد(1).

به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت شرایط مختلف فرآیند(دما، زمان، ...) شرایط پیش فرآیند (نوع اسید و قلیا، غلظت اسید و قلیا، مدت زمان تیمار و...) همه می‌توانند به نوعی بر روی راندمان استخراج ژلاتین حاصله تاثیرگذار باشند.

5- نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به دست آمده از آزمایش‌ها در روش قلیایی، غلظت0/3مولار و در روش اسیدی، غلظت 1 مولار بالاترین راندمان را داشتند. هرچند که ازنظرآماری، تفاوت معنی داری بین آن‌ها وجود نداشت($P>0.05$). در روش اسیدی، دمای80 درجه و زمان12 ساعت و در روش قلیایی دمای80 درجه و زمان6 ساعت و دمای80 درجه و زمان12ساعت بدون وجوداختلاف معنی‌دار ($P>0.05$)، بالاترین راندمان را دارا بودند. درنهایت، مقایسه‌ی بین بهترین راندمان اسیدی و بهترین راندمان قلیایی نشان داد که تفاوت معنی داری بین آن‌ها وجود ندارد اما با توجه به راندمان حاصله(٪16/34)، روش قلیایی با غلظت 0/3 مولار سود مصرفی، دمای استخراج80 درجه‌ی سانتی‌گراد و زمان 12ساعت به عنوان بهترین روش استخراج ژلاتین از غضروف کوسه ماهی چانه سفید انتخاب گردید.

6- سپاس گزاری

با سپاس فراوان از زحمات کلیه‌ی همکاران مرکز تحقیقات شیلات آب‌های دور چابهار که امکانات و تجهیزات اولیه برای انجام این تحقیق را فراهم نمودند.

7- منابع

1 -آبرومند، ع .1386؛ تولید ژلاتین خوراکی از ضایعات ماهی؛ *مجله‌ی علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی*. سال یازدهم. شماره‌ی اول: صفحات418-409.

2- علوی طلب، ه؛ ح. توکلی پور؛ ا. غرقی، 1385 ؛بررسی ومقایسه‌ی کیفیت ژلاتین اسیدی و قلیایی پوست و باله کپور فیتوفاگ با منابع دیگر. *مجله‌ی پژوهش و سازندگی در اموردام وآبزیان*، شماره‌ی72، صفحات57-50.

3-Arnesen, J. A., & Gildberg, A., 2006. Extraction of muscle proteins and gelatin from cod head. *Process Biochemistry*, 41, 697-700.

4-Arnesen, J. A, & Gildberg, A., 2007. Extraction and characterisation of gelatine from Atlantic salmon (Salmo salar) skin. *Bioresource Technology*, 98, 53-57.

5-Asher, D. M., 1999. The transmissible spongiform encephalopathy agents: concerns and responses of the United States regulatory agencies in maintaining the safety of biologics. *Developments in Biological Standardization*, 100, 103-118.

6-Bailey, A. J., & Light, N. D., 1989. Connective tissue in meat and meat products. London & New York*: Elsevier Applied Science*. pp. 238-242.

7-Cho,S.M., Kawak,k.S., Park,D.C., GU, Y.S., JI,C.I., Jang,D.H., Lee,Y.B., Kim,S.B., 2004. Processing optimization and functional properties of gelatin from shark cartilage. *Food Hydrocolloids*, 18,573-579.

8-Cho, S. M., Gu, Y. S. & Kim, S. B., 2005. Extraction optimization and physical properties of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) skin gelatine compared to mammalian gelatin.*Food Hydrocolloids*, 19, 221-229.

9-GME., 2008. Gelatin Manufacturers of Europe. http://www.gelatine.org/en/gelatine/ overview/l27.htm. Accessed 15.03.08.

10-Gudmundsson, M., & Hafsteinsson, H., 1997. Gelatin from cod skins as affected by chemical treatments. *Journal of Food Science*, 62, 37-47.

11- Hu, R., 1999. *Food Product Design*, Technomic Publishing Company Inc., USA.

12-jamilah, B., & Harvinder, K. G., 2002. Properties of gelatins from skins offish-black tilapia (*Oreochromis mossambicus*) and red tilapia (*Oreochromis nilotica*). *Food Chemistry*, 77, 81-84.

13-johnston-Banks, F. A., ,1990,. Gelatin. In P. Harris (Ed.), Food gels (pp. 233-289). New York: *Elsevier Applied Sciences*.

14-karim,A.A.,Rajev bhat., 2009.fish gelatin properties,challenges and prospects as an alternative to mammalian gelatin. *Food Hydrocolloid*, 13,563-576

15- Kittiphattanabawon,ph., Benjakul,s., Visessanguan,w., shahidi,F., 2010. Comparative study on characteristics of gelatin from the skin of brown banded bamboo shark and blacktip shark as affected by extaction conditions.*Food Hydrocolloids*, 24,164-171.

16- Liu, H., Li, D., & Guo, S., 2008 a. Extraction and properties of gelatin from channel catfish (*Ietalurus punetaus*) skin. *LWT - Food Science and Technology*, 41, 414-419.

17- Liu, H., Li, D., & Guo, S., 2008b. Rheological properties of channel catfish (*Ictalurus punctaus*) gelatine from fish skins preserved by different methods. *LWT - Food Science and Technology*, 41, 1425-1430.

18-Muyonga,j. H., Cole, C G. B., & Duodu, K. G., 2004. Extraction and physico-chemical characterisation of Nile perch (*Lates niloticus*) skin and bone gelatin. *Food Hydrocolloids*, 18, 581-592.

19-Schrieber, R., & Gareis, H., 2007. *Gelatine handbook*. Weinhem: Wiley-VCH GmbH & Co.

20 -Stainsby, G., 1987. Gelatin gels. In A. M. Pearson, T. R. Dutson, & A. j. Bailey (Eds.), Collagen as food. *Advances in meat research*, vol. 4 (pp. 209-222). New York: Van Nostrand Reinhold Company, Inc.

21-Wilesmith, j. w., Ryan, j. B. M., & Atkinson, M. j., 1991. Bovine spongiform encephalopathy: epidemiological studies on the origin. *Veterinary Record*, 128, 199-203.

22-Zhou, P., & Regenstein, j. M., 2004. Optimization of extraction conditions for pollock skin gelatin. *Journal of Food Science*, 69, C393-098.