

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی

مؤسسه تحقیقات شیلات ایران - انستیتو تحقیقات بین المللی ماهیان خاویاری شهید دادمان

۰۶-۰۷۱۰۴۱۳۰۰۰-۷۸

انوشه کوچکیان

با همکاری:

قربان زارع گشتی - علیرضا شناور

ایوب یوسفی - مینا سیف زاده

۱۳۷۸

تهیه آیزین گلاسی از کیسه شنای

ماهیان خاویاری

WV

استان گیلان - رشت

انستیتو تحقیقات بین المللی ماهیان خاویاری شهید دادمان

فرآوری آیزیان

سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی

مؤسسه تحقیقات شیلات ایران - انستیتو تحقیقات بین المللی ماهیان خاویاری شهید دادمان

عنوان: تهیه آیزین گلاس از کیسه شنای ماهیان خاویاری

مجری: انوشه کوچکیان

واحد اجراء: انستیتو تحقیقات بین المللی ماهیان خاویاری شهید دادمان

ناشر: مؤسسه تحقیقات شیلات ایران

ناظر چاپ نشر: مدیریت اطلاعات علمی مؤسسه تحقیقات شیلات ایران

خدمات فنی چاپ و نشر: ماه چاپ (ادوارد) - ۶۹۵۵۸۴۶

تاریخ نشر: پاییز ۱۳۸۳

شماره ثبت (فروست): ۸۳/۱۵۹۲

تیراژ: ۳۰ نسخه

حق چاپ برای مؤلف محفوظ است. نقل مطالب، تصاویر، جداول، منحنی‌ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است.

به نام خدا

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	چکیده
۲	۱- مقدمه
۲	۱-۱- کیسه شنا در ماهیان غضروفی
۲	۱-۲- کیسه شنا در ماهیان استخوانی
۳	۱-۳- نقش فیزیولوژیک کیسه شنای ماهیان
۶	۱-۴- آیزین گلاس و کاربردهای آن
۷	۱-۵- روش تهیه آیزین گلاس از کیسه شنای ماهیان استخوانی و غضروفی
۹	۲- مواد و روشها
۱۷	۳- نتایج
۲۸	۴- بحث و نتیجه گیری
۳۰	پیشنهادها
۳۲	منابع
۳۳	پیوست
۳۷	چکیده انگلیسی

چکیده

آیزین گلاس^۱ یک کلاژن از نوع پروتئین خالص بوده و در این طرح تحقیقاتی آیزین گلاس از کیسه شنای ماهیان خاویاری از جمله ازون برون^۲، تاسماهی^۳ و فیل ماهی^۴ تهیه گردیده که این فرآورده دارای مصارف صنعتی مختلف از جمله مورد استفاده در صنایع نوشابه سازی، چینی سازی و غیره می باشد. متوسط وزن ماهی ازون برون ۸ کیلوگرم، تاس ماهی ۲۰ کیلوگرم و فیل ماهی ۷۰ کیلوگرم بوده و متوسط وزن کیسه شنای ماهی ازون برون ۶۳/۵ گرم (۰/۷۹ درصد)، تاسماهی ۱۲۲/۵ گرم (۰/۶۱ درصد) و فیل ماهی ۲۶۷/۷ گرم (۰/۳۸ درصد) می باشد. کیسه شنا پس از جدا شدن از بقیه امعاء و احشاء به صورت تازه مورد آزمایش شیمیایی قرار گرفت که بطور میانگین دارای ۶۵ درصد رطوبت، ۳۲ درصد پروتئین، ۲/۵ درصد چربی و ۰/۵ درصد خاکستر می باشد. در این پروژه کیسه های شنا پس از عمل آوری و خشک شدن تبدیل به ورقه های نازک آیزین گلاس می گردد. شایان ذکر است آیزین گلاس به اشکال ورقه ای، رشته ای و پودر تهیه می گردد. در آزمایشات شیمیایی انجام گرفته مشخص گردید که آیزین گلاس دارای ۱۱/۲ درصد رطوبت و ۸۲/۵ درصد پروتئین، ۵/۶ درصد چربی و ۰/۷ درصد خاکستر می باشد. راندمان تولید آیزین گلاس از کیسه شنا ۲۰ - ۱۵ درصد وزن کیسه شنای تازه است.

^۱. Isin glass

^۲- *Acipenser persicus*

^۳. *Acipenser stellatus*

^۴ - *Huso huso*

۱- مقدمه

۱-۱- کیسه شنا در ماهیان غضروفی

آیزین گلاس کلمه ای آلمانی و به معنی کیسه شنای ماهی خاویاری می باشد. کیسه شنای یکی از اندامهای داخلی ماهیان است که در اصطلاح به آن بادکنک ماهی نیز می گویند و مترادف های انگلیسی آن عبارتند از: bladder, Air bladder, Sound bladder, Swim bladder, Gull Gas bladder بوده و در زبان روسی به آن "یاپوش گان" می گویند.

این اندام در سفره ماهیان خاردار^۱ بسیار تکامل یافته است (Santosh Kumar, 1998). کیسه شنا به عنوان اندام کمک تنفسی به تولید و انعکاس صدا کمک می کند و همچنین محل تجمع یا نخیره چربی می باشد و بعنوان یک اندام هیدروستاتیک مهم در برقراری تعادل فشار در ماهی عمل می کند. بسیاری از ماهیان کیسه شنای با مجرای باز (فیزوستوم) دارند، در ماهیان خاویاری^۲ کیسه شنا بیضی شکل و یک قسمتی می باشد که از طریق یک حفره گشاد به مری وصل می شود.

کیسه شنا در برخی ماهیان مانند کوسه ها وجود ندارد. ماهیان راسته Ec heneiformes، راسته Symbranchiformes، راسته Saccopharyngiformes، راسته Gobeisociformes و نوعی کپور ماهی مینوز فاقد کیسه شنا هستند.

۱-۲- کیسه شنا در ماهیان استخوانی

در کپور ماهیان کیسه شنا دو قسمتی می باشد و در ماهی سوف مجرای کیسه شنا بسته است (فیزوکلیست). به همین دلیل سوف ماهیان کیسه شنای بسته دارند. در اردک ماهی کیسه شنا یک قسمتی است. ماهیان دارای کیسه شنای بزرگتر قادرند در آب با اکسیژن کم زنده بمانند زیرا می توانند هوا را به کیسه شنا منتقل کرده و آنرا نخیره نمایند. هوای موجود در کیسه شنای ماهیان مجرادار (فیزوستوموس) حاوی دی اکسیدکربن بیشتری نسبت به هوای اتمسفر می باشد. کیسه های شنا معمولا بصورت بیضی، دوکی شکل،

لوله‌ای، به شکل قلب، نعل اسبی و زنگوله می‌باشد. در خانواده کپورماهیان کیسه شنا به صورت آزاد در محوطه شکمی قرار دارد و به ستون فقرات متصل است.

در گونه‌هایی از خانواده Sparidae و Notopteridae و Scombridae کیسه شنا تا دم ماهی کشیده می‌شود. در برخی ماهیان مانند *Heteropneustes fossilis* و *Clarias batrachus* کیسه شنا تحلیل یافته و در یک محفظه استخوانی قرار دارد (شکل ۱). در برخی کیسه شنا دارای مجرای باز و در بعضی کاملاً بسته است. در بعضی از ماهیان کیسه شنا درشت تر و در برخی دیگر مانند ماهیانی که در آبهای کوهستانی زندگی می‌کنند کیسه شنای آنها دارای یک قطعه کوچک است که به یک استخوان بسته شده است. ماهیانی که صدای بلند ایجاد می‌کنند، یک طرف کیسه شنای آنها مسدود است. در گونه *Gadus* یک جفت کیسه شنای مسدود وجود دارد. تمام ماهیان در ابتدا بطور معمول دارای یک مجرای باز کیسه شنا هستند اما در بلوغ در بسیاری از ماهیان کیسه شنا بسته می‌شود. رگهای خونی منشعب از رگ آئورت ماهی است. در برخی از ماهیان در جلوی حفره کیسه شنا یک آماس گازی وجود دارد که این غده (آماس) از خود گاز متصاعد می‌کند در حالیکه قسمت عقب حفره کیسه شنا نازک بوده و به خروج گاز کمک می‌نماید. از میان ۲۰ هزار گونه ماهی موجود در دنیا، فقط چند صدگونه می‌توانند صدا تولید کنند.

۳-۱- نقش فیزیولوژیک کیسه شنای ماهیان

کیسه شنا بعنوان یک اندام تولید و دریافت کننده صدا نقش دارد. صداها توسط نوسان ماهیچه‌های مخطط بوجود می‌آیند که از قسمت پشت ماهی به کیسه شنا وصل است مانند ماهیان شوریده، ماهی بادکنکی قادر است با عوض نمودن سریع حجم کیسه شنا صدا تولید نماید. صدا نقش مهمی در عاداتهای جفت‌گیری و دفاع دارد. همچنین کیسه شنا می‌تواند صدا را در آب دریافت کند. کیسه شنا صدا را به گوش ماهی منتقل نموده که این توسط یک شبکه متشکل از ۵ استخوان گوش میانی است. در کپور ماهیان طیف وسیعی از صداها به ماهی می‌رسد به همین دلیل نبودن کیسه شنا در برخی از ماهیان مانند ماهیان

Minnows از خانواده کپورماهیان، شنوایی آنها را بشدت کاهش می‌دهد (Santanam.R, 1990).

در ماهیان دریایی کیسه شنا ۱۱-۴ درصد از حجم بدن را شامل می‌شود اما در ماهیان آب شیرین ۱۱-۷ درصد این حجم را شامل می‌شود. با توجه به مورفولوژی‌های متفاوت کیسه شنا بعضی از ماهیان می‌توانند با پر و خالی کردن هوای کیسه شنای خود به بالا و پایین شنا کنند. ماهیانی مانند آزاد و قزل‌آلا قادرند با فروبردن هوا از بیرون کیسه شنای خود را پرکنند. اگر چه در سنین بالا ماهیان قادرند که گاز را از طریق خون جایگزین نمایند اما در مراحل نوزادی کیسه شنا را از هوای آزاد اتمسفر پر می‌کنند.

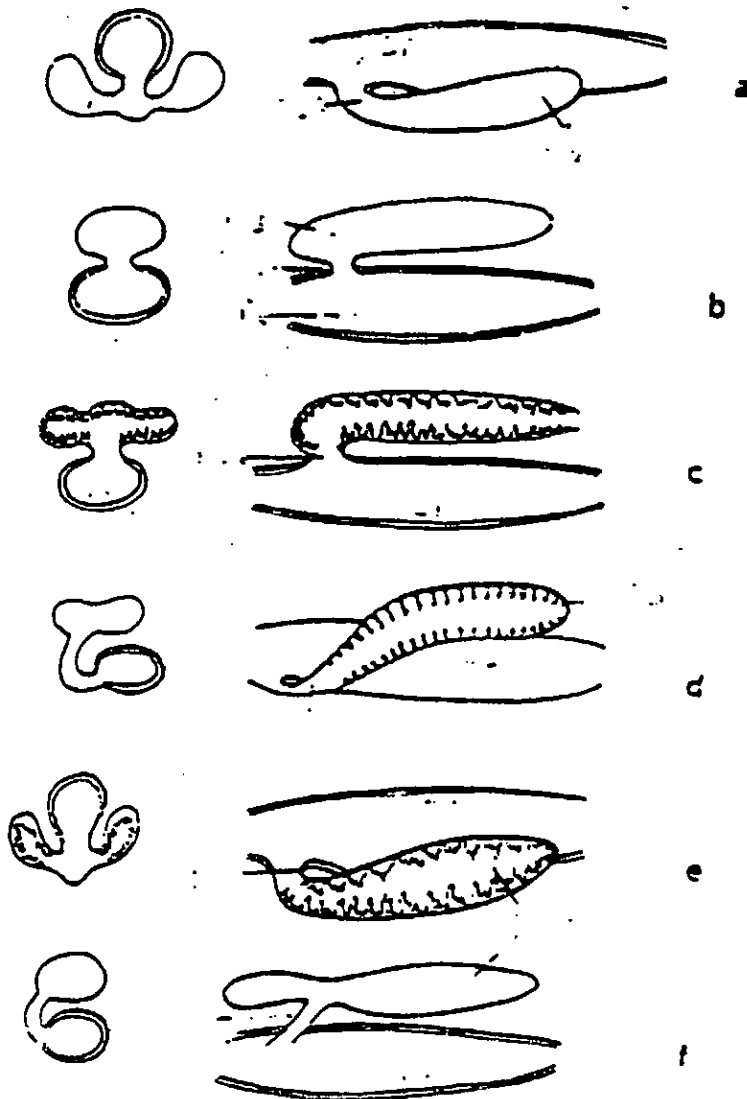
بسیاری از ماهیان دیگر مانند ماهی خارپشت، ماهی گوپی و اسب دریایی نیز کیسه شنا را از هوای اتمسفر پر می‌نمایند. ماهیان آبهای عمیق مانند گرانیدرها، مکانیزم کیسه شنای آنها متفاوت است و در نوزادی بطور پلاژیک زندگی کرده، کیسه‌شنای خود را پر نموده و سپس به اعماق می‌روند (A.A.Leach, 1969).

از نظر وزنی کیسه شنا ۱-۰/۵ درصد وزن ماهی را شامل می‌شود. در بررسی بعمل آمده وزن آن در فیل ماهی و تاسماهی حدود ۰/۵ درصد و در ازون برون حدود ۱ درصد بوده است.

کیسه شنا در میزان بالا از ماهیان استحصال می‌شود که صید بالائی دارند و اندازه کیسه آنها مناسب است چون همه ماهیان برای تهیه آیزین گلاس به دلیل کوچک بودن کیسه شنای آنها مناسب نیستند لذا در دنیا بشتترین استحصال محصول آیزین گلاس را از ماهیان هیک (Hake) و کاد (Cod) دارند که هم میزان صید آنها رقم بالائی را در آمار صید جهانی نشان میدهد و هم از کیسه شنایی با اندازه مناسب برخوردار هستند. کیسه شنای این ماهیان را پس از صید ضمن پاک سازی کردن ماهی بر روی عرشه از زیر ستون فقرات آن جدا می‌کنند و پس از شستن اقدام به نمک پاشی بر روی آنها می‌کنند.

کیسه شنا در ماهیان مختلف به اشکال متفاوتی از قبیل بیضی، دوکی شکل، لوله‌ای، به شکل قلب، نعل اسبی و زنگوله‌دیده می‌شود که نمونه‌هایی از آن در شکل ۱ نشان داده شده است.

شکل (۱): فرمهای مختلف کیسه شنا در انواع ماهیان



۴-۱- آیزین گلاس و کاربردهای آن

آیزین گلاس روسی یک ماده اولیه آلی برای تولید ژلاتین ماهی است. لغت آیزین گلاس ریشه زبان آلمانی داشته و به معنای کیسه شنای فرآوری شده ماهیان خاویاری است که شامل ماده کلاژن است که می‌تواند به ژلاتین ماهی با درجه خلوص بالا هیدرولیز گردد (Roye Martin, 1999).

کیسه شنای همه ماهیان برای تهیه آیزین گلاس مناسب نمی‌باشد. در آمریکای شمالی کیسه شنای ماهی هیک برای تولید آیزین گلاس بکار می‌رود. از یک تن کیسه شنای ماهی هیک حدود ۲۰ کیلوگرم آیزین گلاس خشک تولید می‌گردد که حدود ۲ درصد ژلاتین است که درجه خلوص ژلاتین آن ۸۵ درصد می‌باشد. از کیسه شنای ماهیان کاد هم برای تهیه آیزین گلاس استفاده می‌شود. از یک تن کیسه شنای ماهی کاد حدود ۹ کیلو آیزین گلاس خشک تولید می‌گردد که حدود ۱ درصد است و درجه خلوص ژلاتین آن ۵۰ درصد است در حالیکه در ماهیان خاویاری حدود ۲۰-۱۵ درصد استحصال آیزین گلاس داریم (D.Hickman, 1999).

آیزین گلاس یک نوع ژلاتین با درجه خلوص بالا است که خاصیت چسبندگی دارد و به Sturgeon glue هم معروف است. آیزین گلاس به عنوان مواد اولیه برای تهیه چسب مورد استفاده قرار می‌گیرد. با حل نمودن آن در اسیداستیک چسب محکمی برای شیشه و سفال می‌توان تهیه نمود. همچنین از چسب برای تهیه پارچه و چرم هم می‌توان استفاده نمود. همچنین از آیزین گلاس می‌توان بعنوان یکی از مواد لازم در تهیه مرکب هندی استفاده نمود. همچنین برای تهیه بعضی از محصولات قنادی هم می‌توان از آیزین گلاس استفاده نمود. شایان ذکر است آیزین گلاس نمی‌تواند با ژلاتین یا چسب ماهی مایع در کشورهای پیشرفته مانند آمریکا و سایر کشورها رقابت نماید و فقط برای مصرف محلی در سواحل کشورهای در حال توسعه مصرف می‌شود. احداث کارخانه‌ای برای تهیه آیزین گلاس ارزان بوده و ساخت کارخانه آن هم در مقایسه با کارخانه‌های بزرگ و جدید ساده می‌باشد (ROY, 2000 & Johm T, 2001).

ژلاتین چسبنده خود ماده ای است که از هیدرولیز یا آب کافت کلاژن بدست می آید. آیزین گلاس در اسید یا باز رقیق حل می شود اما در الکل نامطلوب است. در آب گرم بصورت یکسان متورم می شود و تولید ژله می نماید و حل شدن آیزین گلاس در آب گرم با حل شدن ژلاتین در آب متفاوت است (H.W.Okerman, C.L.Hansen, 1998).

۵-۱- روش تهیه آیزین گلاس از کیسه شنای ماهیان استخوانی و غضروفی

در رابطه با روش تهیه آیزین گلاس از کیسه شنا مطالعات مختلفی توسط Leach در سال ۱۹۹۶ - ۱۹۹۲ و Roy martin در سال ۲۰۰۰ انجام گرفته که معمولی ترین روش برای تهیه آیزین گلاس به شرح ذیل می باشد:

کیسه شنا را پس از بیرون آوردن از ماهی چندین بار شستشو داده و لایه پشتی آن توسط چاقو جدا گردیده و سپس خشک می نمایند. کیسه شنای خشک شده را به مدت یک ساعت در آب خیس می نمایند. آنگاه آنها را به قطعات کوچکتر برش داده و بین دو غلتک آهنی دوار پرس می نمایند. آیزین گلاس بر اثر پرس کردن تبدیل به نوارها یا صفحات باریک می شود. این ورقه ها به آسانی قابل خشک شدن بوده و سپس نوارهای بوجود آمده را بصورت کلاف در می آورند که با حل کردن این صفحات باریک در ۱۰ درصد آب گرم ژل مطلوبی تشکیل می شود (Roye Martin, 2000).

آیزین گلاس در اشکال مختلف تهیه می شود مانند رشته ای (Shredded Isin glass)، نواری (Ribbon Isin glass)، خرد شده (Flock Isin glass)، برگگی شدن (Leaf Isin Glass)، صفحه ای (Sheet Isin glass)، و کتابی (Book Isin glass) که تحت نامهای تجاری Chinese Isin glass, Russian Isin glass, Japanese Isin glass فروخته می شود. کیفیت آیزین گلاس بستگی به پارامترهای زیر دارد و در شیلات ایران به صورت رقم یک فیل ماهی، رقم یک تاسماهی، رقم دو، لایه های خرد و تکه شده درجه بندی شده و به روسیه صادر می گردد. پارامترهای:

۱- سفید بودن و شفاف بودن

۲- نداشتن بوی ماهی

۳- میزان حلالیت آن در آب

۴- درشت بودن کیسه شنا

اضافه نمودن ۰/۵ تا ۱ درصد آیزین گلاس به نوشابه باعث ته نشینی آن می شود که بصورت محلول اضافه می گردد (۱ گرم آیزین گلاس در ۱۰ درجه سانتیگراد به همراه ۰/۱ درصد اسید استیک و رساندن آن به حجم ۱۰۰ سی سی) آمینو اسید های موجود در کیسه شنا شامل پرولین، گلوتامیک اسید، آلانین، و اسپارتیک اسید می باشد. کیسه شنا بجز لایه کلاژن لایه دیگری نیز دارد که شامل گوانین است.

۲- مواد و روش کار

۱-۲- مواد

مواد مصرفی: ماهی تازه - کیسه شنای نمک سود شده - نمک دان - اسید سولفوریک - سولفات آلومینیوم - سولفات مس - سولفات پتاسیم - اکسید سلنیوم - اسید بوریک و کاغذ pH متر

۲-۲- وسایل و مواد غیر مصرفی

دستگاه کجدال، دستگاه سوکسله، دستگاه ماکروویو، وان شستشو، دستگاه پرس چوبی (جعبه چوبی قالبگیری)، میزاستیل و وان.

۳-۲- روش انجام آزمایشات

۱-۳-۲- اندازه گیری درصد پروتئین

برای اندازه گیری ازت کل از روش کجدال استفاده و سپس با ضرب کردن میزان ازت کل در ضریب تبدیل میزان درصد پروتئین کل بدست آمد. در روش با استفاده از اسید سولفوریک و کاتالیزور نیتروژن تبدیل به ترکیبات آلی نیتروژن دار به آمونیوم سولفات با افزودن هیدروکسید سدیم موجب آزاد شدن گاز آمونیاک می شود که در اسید بوریک جمع آوری شده سپس آمونیاک توسط تیتراسیون با اسید اندازه گیری می شود. اندازه گیری pH : pH توسط دستگاه pH متر و کاغذ pH اندازه گیری شد.

۲-۳-۲- اندازه گیری رطوبت

با حرارت دادن نمونه در اتو و اندازه گیری میزان اختلاف وزن نمونه اولیه و وزن نمونه حرارت داده شده درصد رطوبت بدست آمد.

۳-۳-۲- اندازه‌گیری چربی

برای اندازه‌گیری چربی از روش سوکسله استفاده گردید. بدین منظور مقدار ۴ گرم نمونه را پس از خرد کردن در قسمت استخراج دستگاه آزمایش سوکسله گذاشته شد و دو سوم حجم بالن زیر دستگاه با حلال پر شد، آنگاه به مدت ۸ ساعت با حرارت دادن عمل استخراج انجام و سپس بالن حاوی نمونه را در اتو گذاشته و وزن گردید. تفاوت وزن اولیه و ثانویه بالن میزان چربی نمونه بوده که با تقسیم بر وزن نمونه مقدار چربی بدست آمد.

۳-۳-۴- اندازه‌گیری خاکستر

برای این کار ابتدا یک کروزه چینی یا فلزی را روی شعله بسوزانید و پس از سرد کردن در دسیکاتور آن را بدقت وزن کرده سپس مقداری از نمونه آزمایش را توزین نموده و آن را در داخل کوره الکتریکی قرار داده و حرارت را روی ۶۰۰ درجه تنظیم کرده و عمل حرارت دادن را آنقدر ادامه می‌دهیم تا خاکستر کاملاً روشن حاصل شود. تیرگی رنگ خاکستر دلیل برباقی ماندن کربن مواد اولیه در نمونه است که باید کروزه را از کوره خارج و سرد کرده و محتوی را با چند قطره آب مقطر مرطوب نموده و مجدداً آن را به داخل کوره منتقل نموده تا بدست آمدن خاکستر روشن آنرا حرارت داده سپس از کوره خارج کرده و پس از سرد کردن در دسیکاتور توزین نموده و مقدار درصد خاکستر را با توجه به مقدار نمونه برداشت شده محاسبه می‌کنیم.

۳-۳-۵- روشهای تهیه آیزین گلاس

حدود ۸۰ کیلوگرم کیسه شنا با همکاری اداره کل شیلات استان گیلان (ناحیه ۲) جمع آوری گردید و برای تهیه آیزین گلاس از ۲ روش به شرح ذیل استفاده گردید :

۱-۵-۳-۲- روش اول (استفاده از کیسه شنای نمک سود شده)

کیسه شنای جمع آوری شده در یک حوض بتونی در محوطه شورخانه شیلات بااستفاده از نمک با درصد اشباع شورگردید (۲۵ درجه بومه). کیسه‌های شنا از هر سه گونه ماهی خاویاری اعم از ازون برون، تاس ماهی و فیل ماهی جمع‌آوری شد که بطور طبیعی اندازه آنها در فیل ماهی بزرگ، در تاسماهی متوسط و در ازون برون کوچک بوده است. ابتداکیسه شنای شور شده را در آب شیرین در حال جریان به مدت ۱/۵ ساعت قرار داده شد تا مقداری از شوری آن گرفته‌شود و کیسه شنا تمیز گردد. با استفاده از قیچی قسمت‌های زاید کیسه شنا برش داده می‌شود. این برش‌ها طبق بررسی در سه قسمت کیسه شنا انجام می‌گیرد. هدف از این کار جداکردن ضایعات گوشت و چربی بجا مانده و باز کردن کیسه شناست. برش اول روی قسمت باریک، برش دوم روی زائده چربی و گوشت و برش سوم برای باز کردن کیسه شنا صورت می‌گیرد. پس از باز کردن کیسه شنا مجدداً آنرا در آب شیرین قرار می‌دهیم. در این مرحله نمک زدایی کامل انجام می‌شود و در این مرحله برخلاف مرحله قبل از آب شیرین راکد بجای آب شیرین جاری استفاده شد تا مانع از شسته شدن لایه کلاژنی کیسه شنا باز شده گردد. در آب شیرین ساکن به مدت ۵ ساعت قرار داده شد در این مدت مشخص گردید که نمک و بوی آن کاملاً از بین می‌رود و آماده برای تبدیل می‌باشد (در این مدت ۲ بار تعویض آب صورت گرفت).

پس از بیرون آوردن کیسه‌های شنای باز شده از داخل سطل‌های حاوی آب ساکن آنها را برای خشک کردن آماده کردیم. جهت خشک کردن از صفحه چوبی مسطح در ابعاد ۲ × ۲ متر استفاده شد و روی هر تخته می‌توان تا پنجاه عدد کیسه‌شنا را خشک نمود. در ابتدا تخته مسطح را بطور شیب دار به طرف نور آفتاب قرار داده و سپس کیسه‌های شنا را بترتیب بر روی آن در کنار هم قرار می‌دهیم. در این مرحله هدف گرفتن مقداری از رطوبت موجود در کیسه شناست تا بتوان لایه کلاژنی را از آن جدا نمود و لذا خشک کردن کامل کیسه شنا مورد نظر نمی‌باشد. دمای ۲۷ درجه سانتی گراد و زمان ۴۵ دقیقه زمانی مناسب برای رطوبت زدایی و بیرون آوردن لایه کلاژنی بوده است. البته با توجه به میزان درجه

حرارت هوا این زمان را می‌توان از ۲۰-۱۵ دقیقه متغیر دانست. در اینجا رطوبت باید بحدی کاهش یابد که بتوان براحتی لایه کلاژنی را از پوست کیسه شنا جدا نمود بطوریکه این لایه خرد و تکه تکه نشود و بصورت یکپارچه جدا گردد. لذا این قسمت از فرآیند را باید مرحله فنی (تکنیک) تهیه این محصول بحساب آورد. پس از جدا کردن لایه کلاژنی با دست از پوست کیسه شنا این لایه مجدداً برای خشک کردن روی تخته‌های چوبی مسطح چیده می‌شود و در نور آفتاب تا مرحله خشک شدن در دمای ۳۰ درجه سانتی گراد حدود دو ساعت طول می‌کشد، انجام می‌شود. برای تهیه آیزین گلاس ورقه‌ایی، در این مرحله قبل از خشک شدن کامل این لایه کلاژنی آنرا با رول نازک نموده و سپس عمل خشک کردن کامل انجام گردید و برای تهیه آیزین گلاس رشته مانند در این مرحله قبل از خشک شدن کامل آنرا با چرخ گوشت چرخ نموده و رشته‌های چرخ شده در مقابل نور مستقیم آفتاب تا مرحله خشک شدن کامل خشک گردید.

مدت رطوبت‌گیری با توجه به اندازه کیسه شنا و دما از ۱۵ دقیقه تا یک ساعت بطول می‌انجامد. در اینجا با بازرسی مکرر باید به موقع عمل پوست‌گیری انجام گیرد در غیر اینصورت خشک شدن بیش از اندازه یا داشتن رطوبت بیشتر هر دو مانع پوست‌گیری می‌باشند. لذا، این مرحله از کار از حساسیت ویژه برخوردار بوده و به تجربه عمل آورنده نیاز دارد. پس از جدا کردن پوست اضافی از لایه آیزین گلاس، این لایه مجدداً برای خشک شدن و رطوبت زدایی نهایی روی سینی قرار می‌گیرد تا کاملاً خشک شود. عمل خشک شدن با توجه به متعادل بودن و دمای هوا از ۲۴-۱۲ ساعت بطول می‌انجامد. در این لایه خشک شده محتوی آیزین گلاس پس از جمع آوری از پرس بطور منظم روی هم چیده می‌شود.

۲-۳-۵-۲- روش دوم (روش هندی)

این روش همانند روش اول بوده با این تفاوت که در این مرحله کیسه شنا بصورت تازه و بدون شور کردن برای تهیه آیزین گلاس استفاده گردید.

۳-۵-۳-۲- روش سوم (نیمه صنعتی)

در این روش ابتدا نمونه‌ها جمع آوری و بجای شور کردن، منجمد گردیدند (۳۰- درجه سانتی گراد) و پس از انجمادزدایی طبق روش موجود از آن آیزین گلاس تهیه گردید که امکان تهیه به این طریق نیز ممکن بوده است. اما این محصولات حاوی مقداری بوی ماهی در آن بود. در تهیه آیزین گلاس از کیسه شنا در مراحل مختلف فرآیند، درصدهای افت و راندمان تهیه اندازه‌گیری گردید که با توجه به اهمیت آماده سازی کیسه شنا برای استخراج لایه کلاژنی یا آیزین گلاس از نتایج آن در قسمت مربوطه آورده شده است.

مراحل تهیه آیزین گلاس از کیسه شنای ماهیان خاویاری (روش ۱: سنتی)

کیسه شنای کامل (به میزان ۴۰ کیلوگرم)

شور کردن در نمک اشباع (۲۵ درجه بومه) به مدت یک ماه (میزان جذب نمک ۱۲ درصد)

قرار دادن در آب شیرین جاری به مدت ۱/۵ ساعت

خارج کردن از آب شیرین

آبگیری (درصد جذب نمک ۸ درصد)

بریدن سر و ته کیسه شنا و برش طولی (برش اول: باز کردن کیسه شنا-

برش دوم: برداشتن چربی - برش سوم: سر و ته زنی)

قرار دادن کیسه شنا در آب شیرین راکد به مدت ۵ ساعت و تعویض آب طی دو مرحله (جذب نمک ۴ درصد)

کیسه شنای آماده (کیسه شنایی که سر و ته آن برش داده شده، چربی مازاد و رطوبت آن گرفته شده است)

پهن کردن کیسه‌های شنا بر روی صفحه چوبی زیر نور آفتاب (دمای ۲۰ درجه سانتیگراد به مدت ۴۵ دقیقه)

جدا کردن لایه کلاژنی پوست از کیسه شنا با دست (با میزان رطوبت ۶۰ درصد)

نازک کردن لایه کلاژنی به وسیله پرس (میزان رطوبت ۵۷ درصد)

خشک کردن بوسیله نور آفتاب به مدت ۷۲ ساعت (رطوبت نهایی ۵/۲ و جذب نمک نهایی ۶ درصد)

بسته‌بندی در وزنهای ۵۰۰ - ۱۰۰۰ گرم

ارزیابی کمی و کیفی (اندازه‌گیری درصد پروتئین، رطوبت، چربی، خاکستر و pH)

مراحل تهیه آیزین گلاس از کیسه شنای ماهیان خاویاری (روش دوم: هندی)

کیسه شنای تازه (به میزان ۲۰ کیلوگرم)



برش دادن (برش اول: باز کردن کیسه شنا- برش دوم: برداشتن چربی - برش سوم: سر و ته زنی)



باز کردن



کیسه شنای آماده (کیسه شنایی که سر و ته آن برش داده شده و چربی و رطوبت آن گرفته شده است)



پهن کردن در نور آفتاب یا خشک کردن بوسیله دستگاه خشک کن (دمای ۶۵ - ۶۰ درجه سانتی گراد)



تهیه کردن آیزین گلاس (در اشکال مختلف)



خشک کردن



ارزیابی کمی و کیفی (اندازه گیری درصد پروتئین، رطوبت، چربی، خاکستر pH)

مراحل تهیه آیزین گلاس از کیسه شنای ماهیان خاویاری (روش سوم: نیمه صنعتی)



۳- نتایج

در این پروژه استحصال آیزین گلاس به سه روش (سنتی، هندی و نیمه صنعتی) مورد بررسی قرار گرفته که نتایج حاصله در جداول ۱ تا ۳ آورده شده است.

جدول ۱ - درصد استحصال آیزین گلاس برحسب وزن کیسه شنای آماده ماهی به سه روش

(سنتی، هندی و نیمه صنعتی)

درصد استحصال آیزین گلاس از	۶	۵	۴	۳	۲	۱	آزمایشات روش
۴	وزن آیزین گلاس (gr)	وزن کیسه شنای آماده شده (gr)	وزن کیسه شنای ماهی (gr)	وزن ماهی (kg)	گونه ماهی		
۱۷/۹	۲۰/۵	۱۱۴	۱۳۷	۳۳	فیل ماهی		سنتی
۲۴/۱	۲۹	۸۵	۱۱۰	۲۳	تاسماهی		
۲۳/۸	۱۵	۶۳	۹۲	۱۰	ازون برون		
۱۲/۶	۱۵	۱۱۰	۱۲۲	۲۷	فیل ماهی		هندی
۲۰	۱۴	۷۰	۹۰	۲۰	تاسماهی		
۱۶/۱	۴	۲۴	۴۴	۷	ازون برون		
۱۵/۵	۱۷	۱۱۰	۱۳۵	۲۹	فیل ماهی		نیمه صنعتی
۲۸	۲۱	۷۵	۱۰۰	۲۱	تاسماهی		
۲۲/۵	۹	۴۰	۷۳	۸	ازون برون		

جدول ۲ - ترکیبات شیمیایی در کیسه شنای آیزین گلاس

pH	درصد خاکستر	درصد چربی	درصد رطوبت	درصد پروتئین	آزمایشات نمونه
۶/۱	۴/۵	۲/۵	۶۵	۳۲	کیسه شنای
۶/۲	۶/۷	۵/۶	۵/۲	۸۲/۵	آیزین گلاس

جدول ۳- درجه بندی آیزین گلاس تولید شده از کیسه شنای فیل ماهی ، تاسماهی و ازون برون

درجه بندی	شکندگی بافت	شکل ظاهری آیزین گلاس تولید شده	بو	رنگ	روش	آزمایشات گونه ماهی
۱	۴	۴	۴	۴	روش ۱	فیل ماهی
۰	۱	۱	۳	۴	روش ۲	
۲	۳	۳	۳	۴	روش ۳	
۱	۴	۴	۴	۴	روش ۱	تاسماهی
۰	۱	۱	۳	۴	روش ۲	
۲	۳	۳	۳	۴	روش ۳	
۱	۴	۴	۴	۴	روش ۱	ازون برون
۰	۱	۱	۳	۴	روش ۲	
۲	۳	۳	۳	۴	روش ۳	

* روش ۱- روش سنتی

* روش ۲- روش هندی

* روش ۳- روش نیمه صنعتی

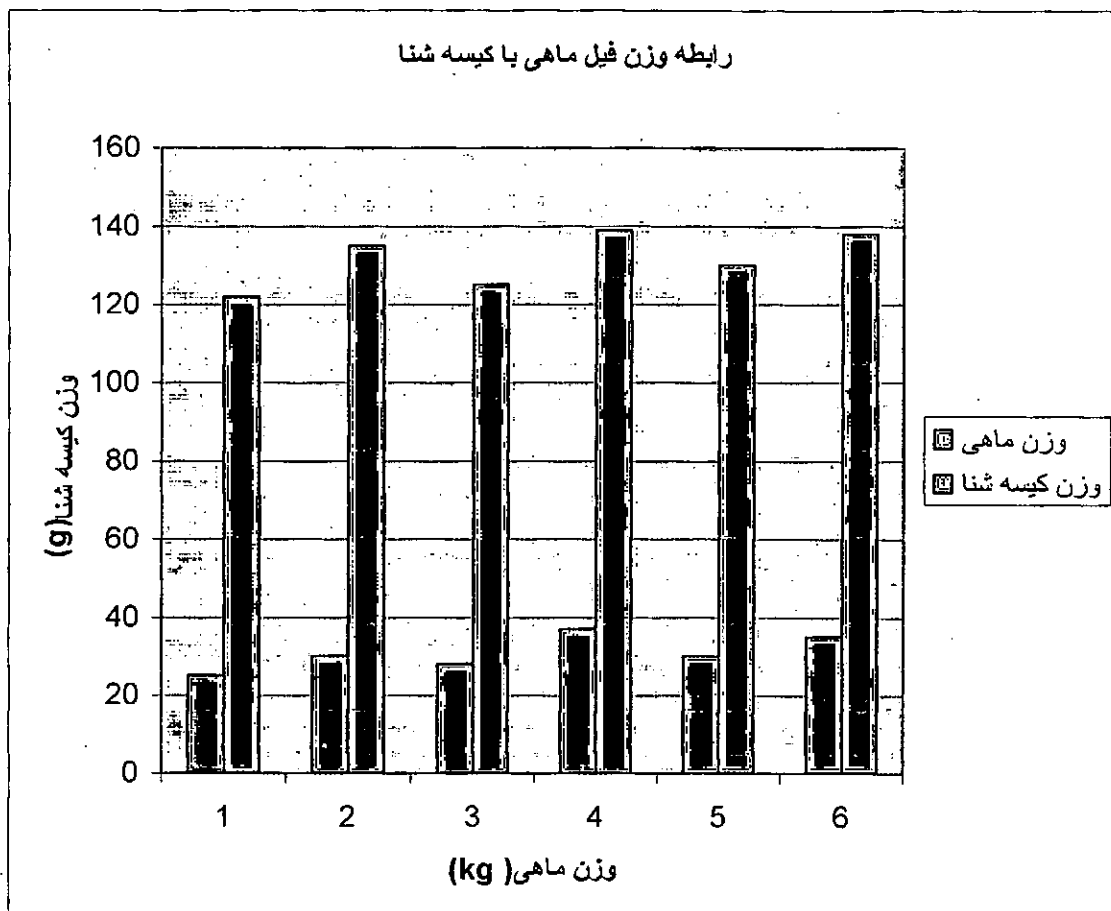
امتیاز کیفیت

۴ خوب

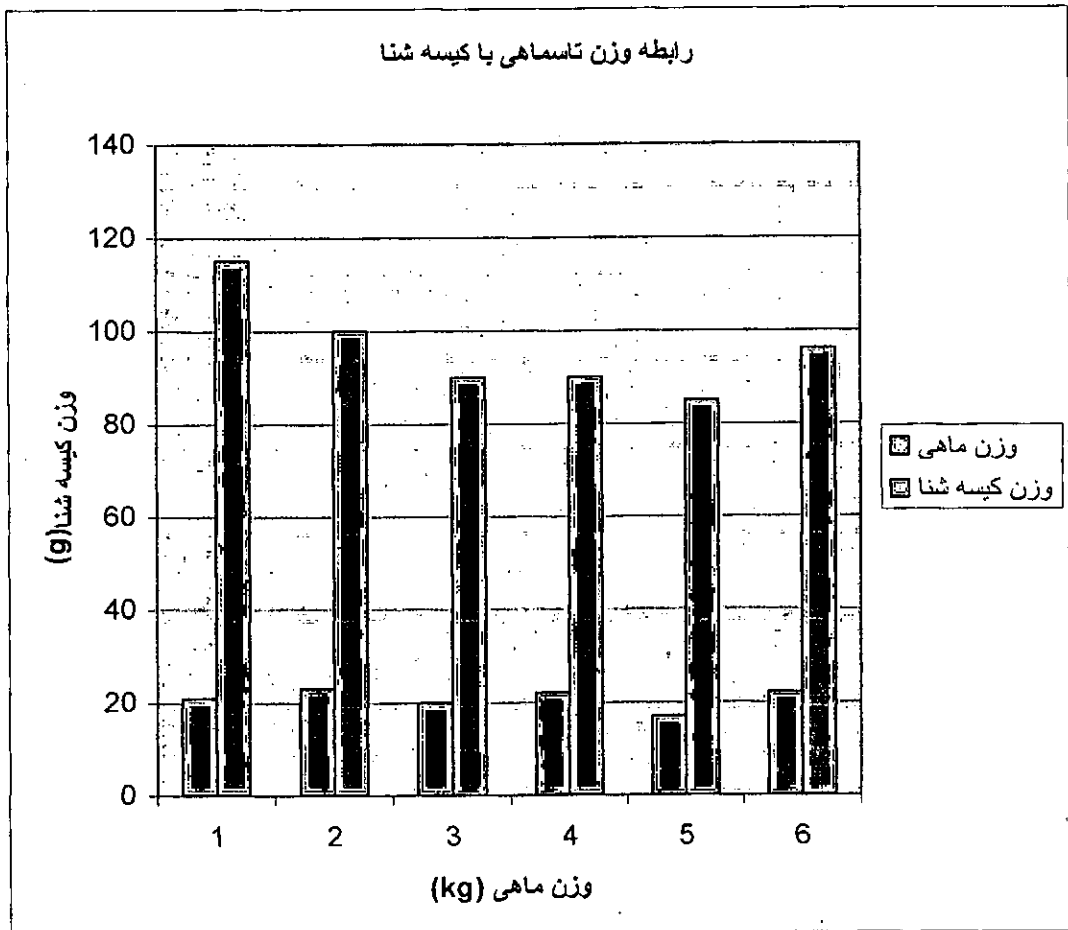
۳ متوسط

۲ رضایت بخش

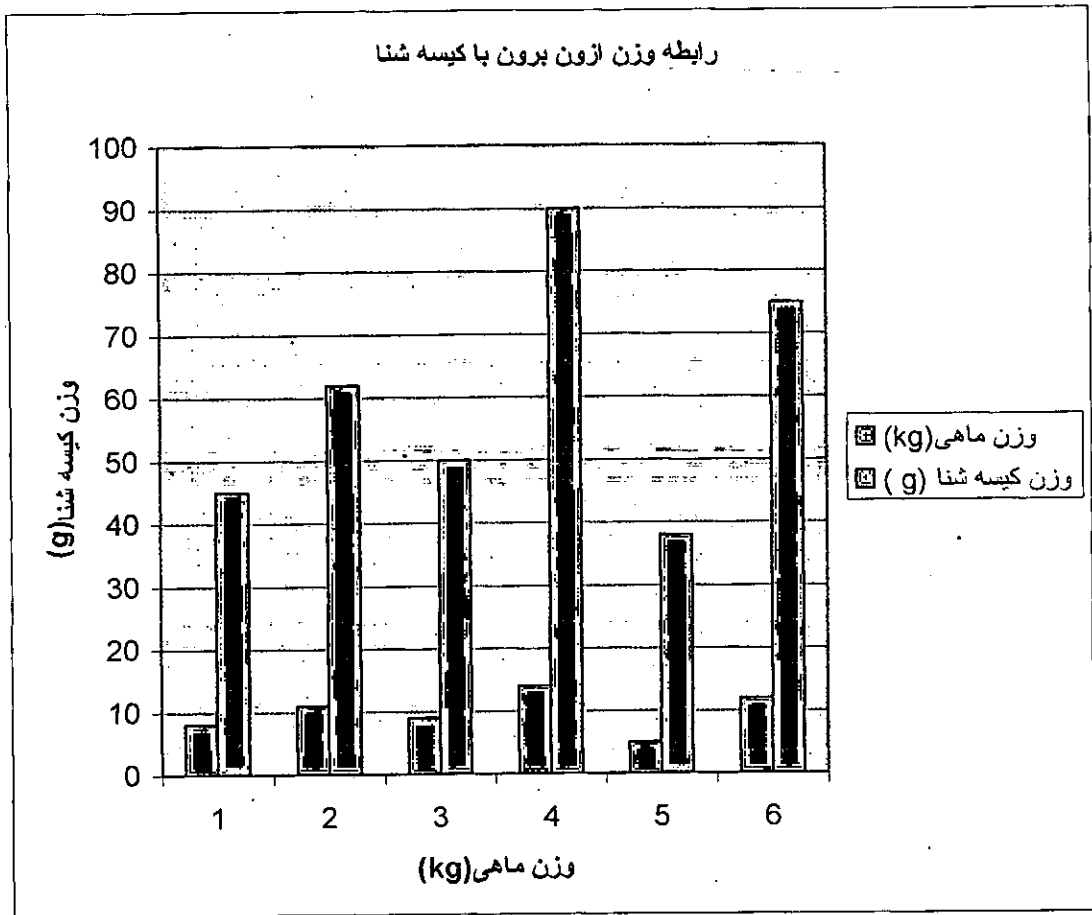
۱ غیر قابل قبول



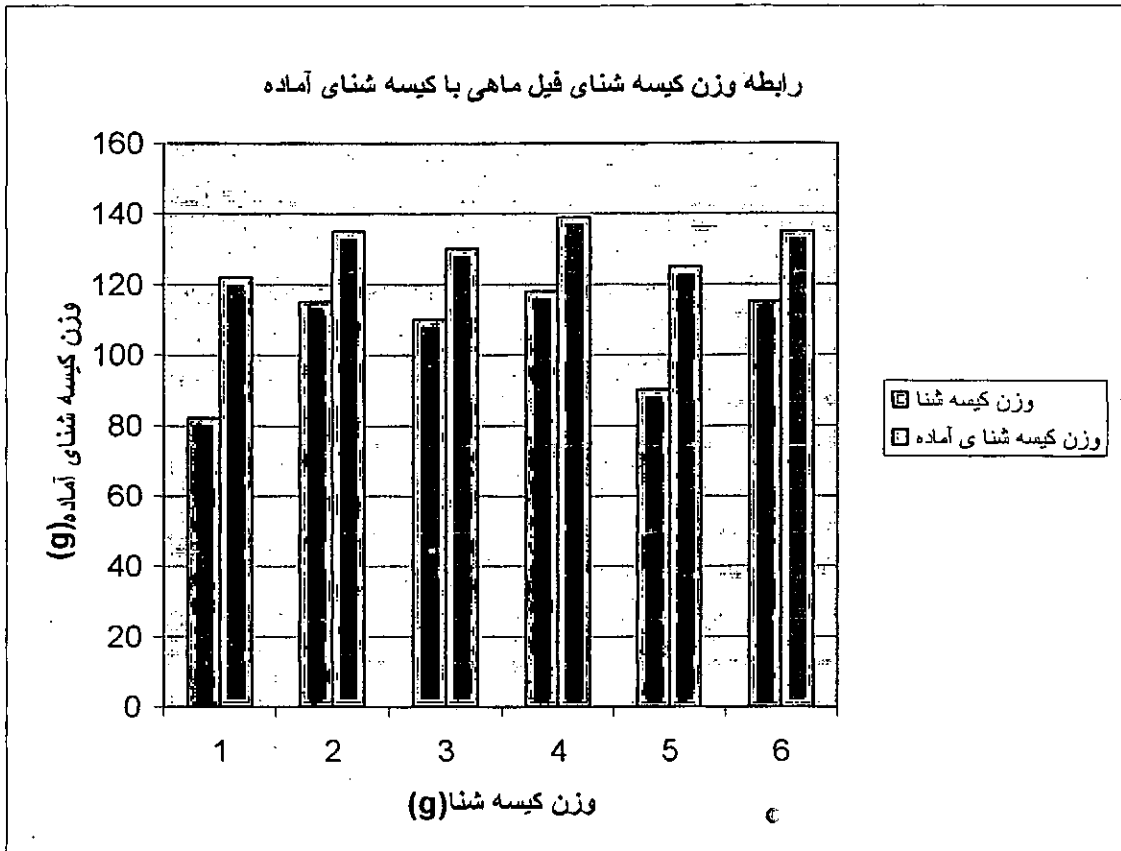
نمودار ۱



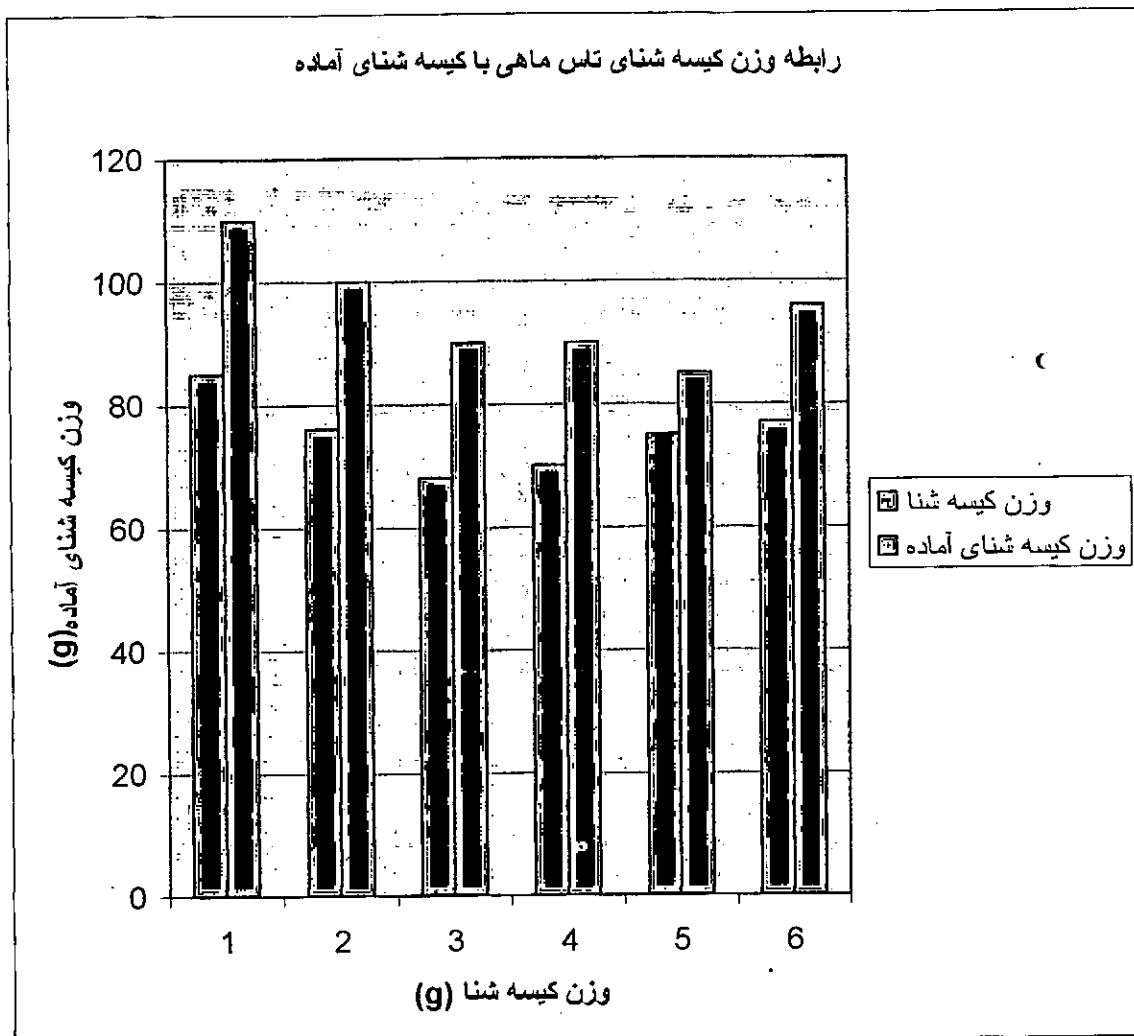
نمودار ۲

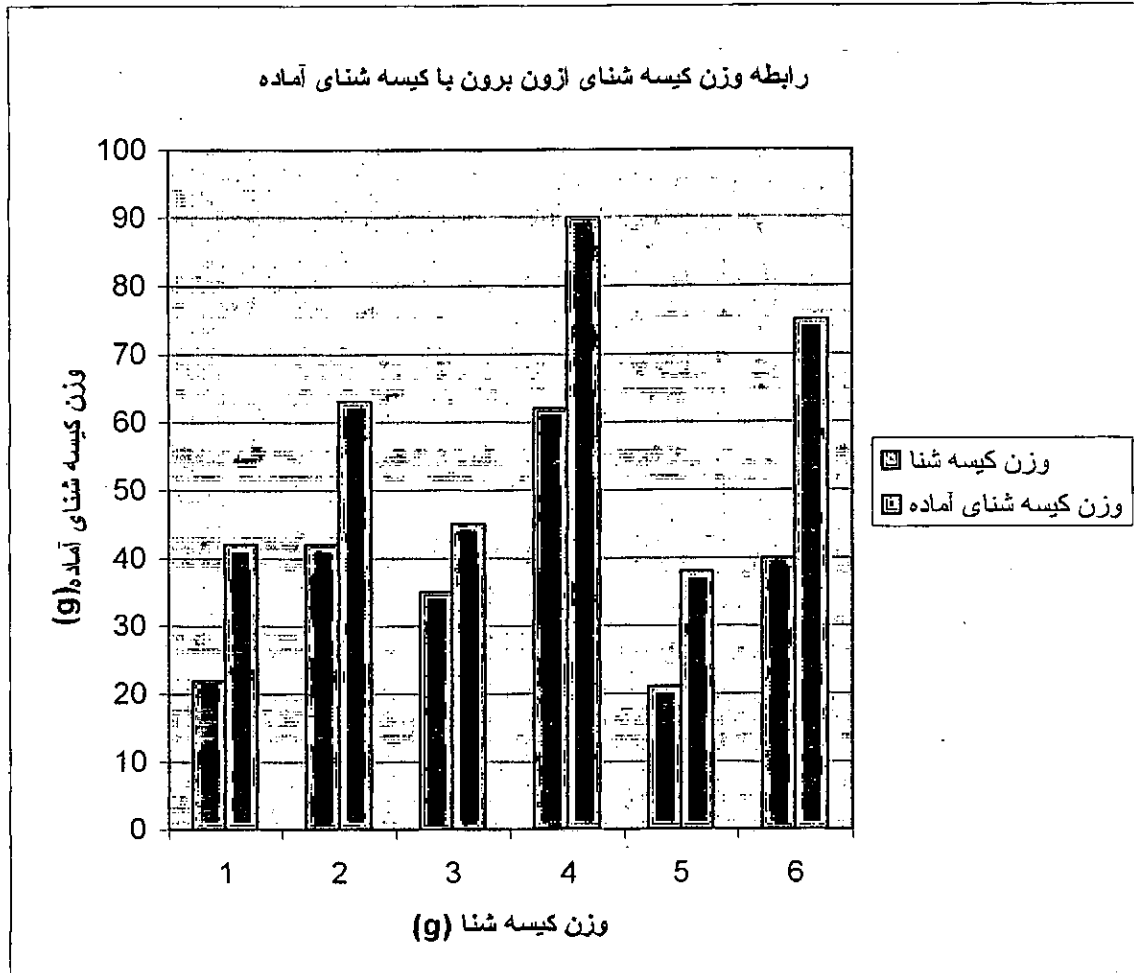


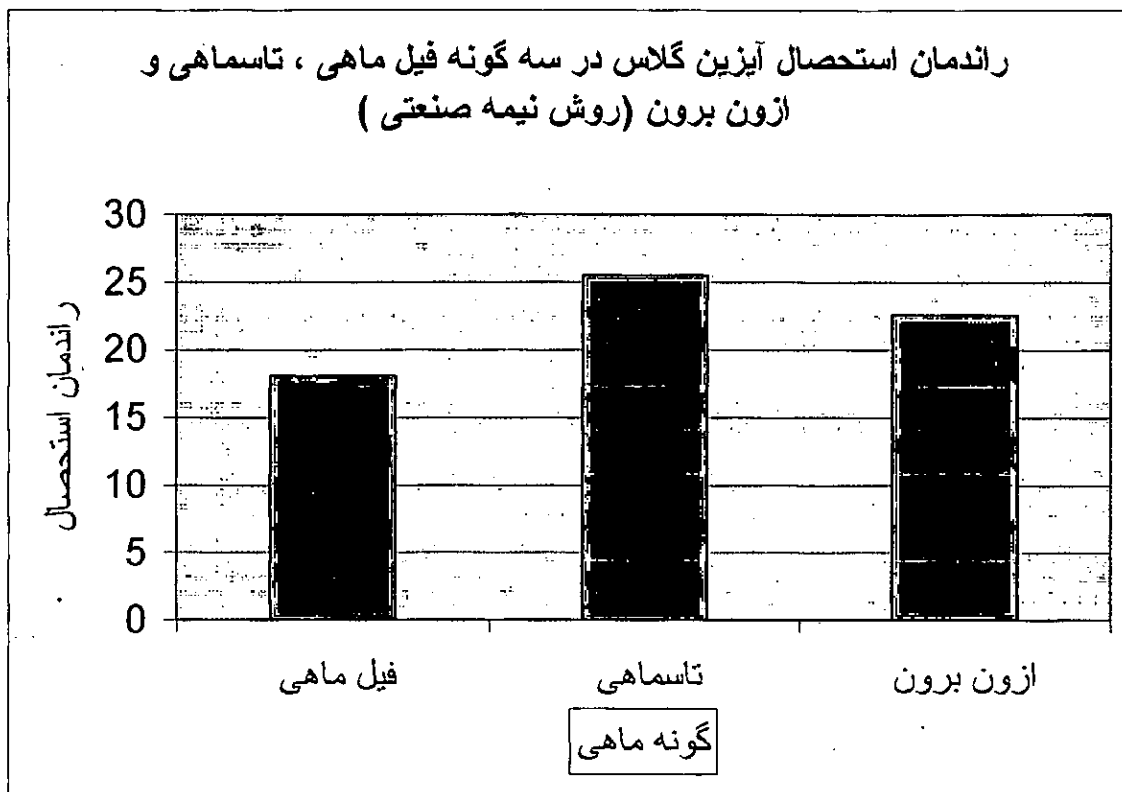
نمودار ۳

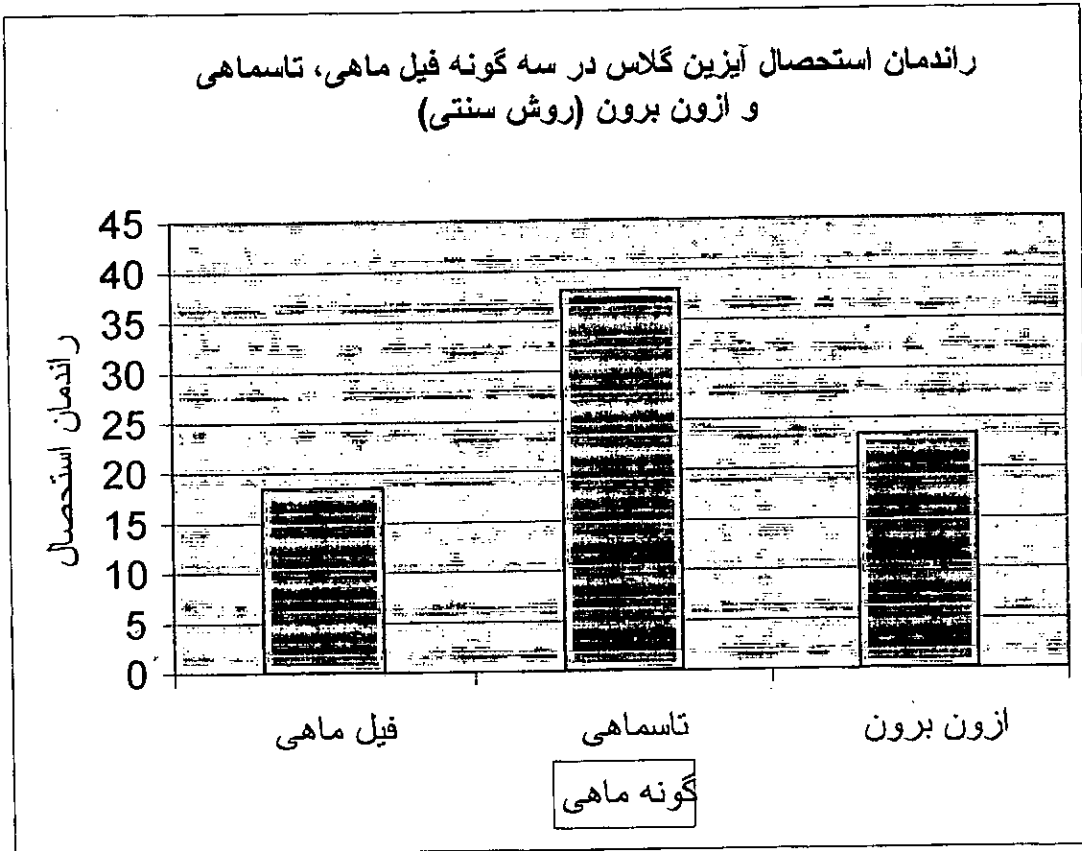


نمودار ۴

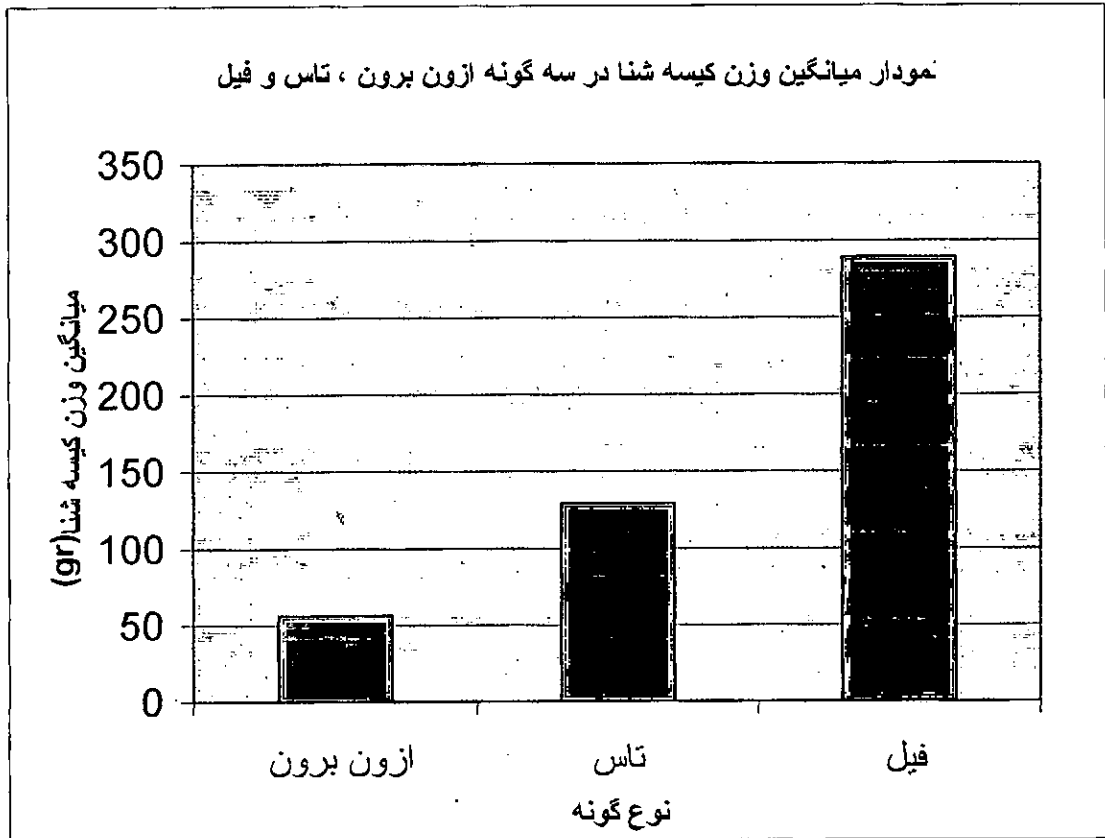








نمودار ۸



۴- بحث و نتیجه گیری

وزن کیسه شنا نسبت مستقیم با وزن ماهی داشته بطوریکه در فیل ماهی متوسط وزن کیسه شنا بیش از دو گونه دیگر (۱۳۸گرم)، در تاس ماهی ۱۰۵ گرم و در ازون برون ۸۲ گرم می باشد (جدول ۱). ولی آیزین گلاس استحصال از این قاعده پیروی نمی کند بطوریکه درصد استحصال آیزین گلاس در تاس ماهی و ازون برون بیشتر از فیل ماهی بوده است که دلیل این موضوع پرچرب بودن کیسه شنا در فیل ماهی نسبت به دو گونه دیگر می باشد و در هنگام عمل آوری مقادیر زیادتری ضایعات از کیسه شنای فیل ماهی خارج می گردد، ولی در مجموع راندمان استحصال آیزین گلاس از کیسه شنای تاس ماهی بیشتر از سایر گونه ها بوده است (جدول ۱). در این پروژه از سه روش سنتی، هندی و نیمه صنعتی برای استحصال فرآورده آیزین گلاس استفاده گردید که چون در روش هندی آیزین گلاس قبل از عمل آوری نمک سود نمی گردد، کیسه شنا بطور کامل قابل استحصال نبوده و به تکه های کوچک تبدیل می شد که این موضوع از علت اصلی راندمان کم در تولید آیزین گلاس بوده که از نظر اقتصادی نیز قابل رقابت با دو روش قبلی نبود و همچنین نتایج بدست آمده در جدول ۱ بیانگر این موضوع است که روش سنتی مناسب تر و اقتصادی تر از دو روش دیگر می باشد. آنالیز انجام گرفته برای تعیین ترکیبات شیمیایی کیسه شنا پس از عمل آوری و مقایسه آن با آیزین گلاس (محصول نهایی)، نشان داد که آیزین گلاس یک فرآورده با درصد پروتئین بسیار بالا (۸۲/۵٪) می باشد (جدول ۲) و تطبیق آن با آیزین گلاس استحصالی در سایر کشورها (انگلستان، آلمان، آمریکا) بیانگر کیفیت مطلوب این فرآورده از کیسه شنای ماهیان خاویاری می باشد (Harveywickes felter, M.D , 2001). شایان ذکر است هرچه درجه خلوص پروتئین در فرآورده آیزین گلاس بالاتر باشد، قابلیت شفاف سازی آن در نوشابه جات بیشتر است.

pH اندازه گیری شده در کیسه شنای خام در مقایسه با محصول نهایی تفاوت معنی داری نداشته و در حد فرآورده های کم اسید ($pH = 6/2$) بوده است. در ارزیابی ارگانولپتیک فرآورده آیزین گلاس (جدول ۳) مشخص گردید که آیزین گلاس تولید شده با استفاده از

روش سنتی (روش ۱) از نظر رنگ، بو، شکل ظاهری و شکنندگی دارای کیفیت مطلوب بوده و در گروه ممتاز (درجه ۱) قرار می‌گیرد، در حالیکه آیزین گلاس استحصالی با استفاده از روش نیمه صنعتی در درجه ۲ و آیزین گلاس استحصالی با استفاده از روش هندی غیر قابل درجه بندی (غیر قابل قبول) بوده است (جدول ۲).

۱-۴- نتایج آماری

این نتایج نشان داد میانگین استحصال آیزین گلاس از کیسه شنای ماهی (۱۷/۹ روش سنتی، ۱۵/۵ روش نیمه صنعتی، ۱۲/۶ روش هندی)، در تاسماهی (۲۴/۱ روش سنتی، ۲۸ روش نیمه صنعتی، ۲۰ روش هندی) و در ازون برون (۲۲/۸ روش سنتی، ۱۵/۵ روش نیمه صنعتی، ۱۲/۶ روش هندی) بوده است. درصد استحصال آیزین گلاس از کیسه شنای فیل ماهی و ازون برون هیچگونه اختلاف معنی داری وجود ندارد. ولی درصد استحصال آیزین گلاس از کیسه شنای تاسماهی با گونه‌های فیل ماهی و ازون برون اختلاف معنی داری داشت و همچنین با استفاده از آزمون T-test مشخص گردید میانگین ترکیبات شیمیایی آیزین گلاس استحصالی در بین سه گونه دارای تفاوت معنی دار نبوده است. ولی در آزمایشات ارگانولپتیک در بین ۳ روش مورد استفاده روش هندی تهیه آیزین گلاس غیر قابل قبول بوده است.

پیشنهادها

با توجه به تهیه چسب مصنوعی از طریق واکنشهای شیمیایی و استفاده از آنها در صنعت، تهیه چسب از کیسه شنا یا کیتوزان از کیفیت بالایی برخوردار است زیرا فقط از این چسبهاست که می‌توان در عمل‌های جراحی، سوختگیها و سایر جراحات بدون آسیب پذیری و آثار جانبی استفاده نمود. اگر چه تکنولوژی تهیه چسب‌های زخم در مصارف پزشکی از این ماده گرانبها وجود نداشته و بصورت Patent می‌باشد. فلذا تحقیقات بیشتر و گرفتن کمک های لازم از دانشگاههای داخل کشور برای دستیابی به این تکنولوژی امکانپذیر می‌باشد که در این زمینه پیشنهاد می‌گردد علاوه برکیسه شنای ماهیان خاویاری با جمع آوری کیسه‌های سایر گونه‌ها که صید انبوه و تجارتي دارند نسبت به تولید فرآورده آیزین گلاس در پایلوت کوچک یا بصورت فرآورده جانبی در کنار سایر خطوط تولیدی در سایر کارخانجات فرآورده‌های شیلاتی اقدام گردد.

تشکر و قدر دانی

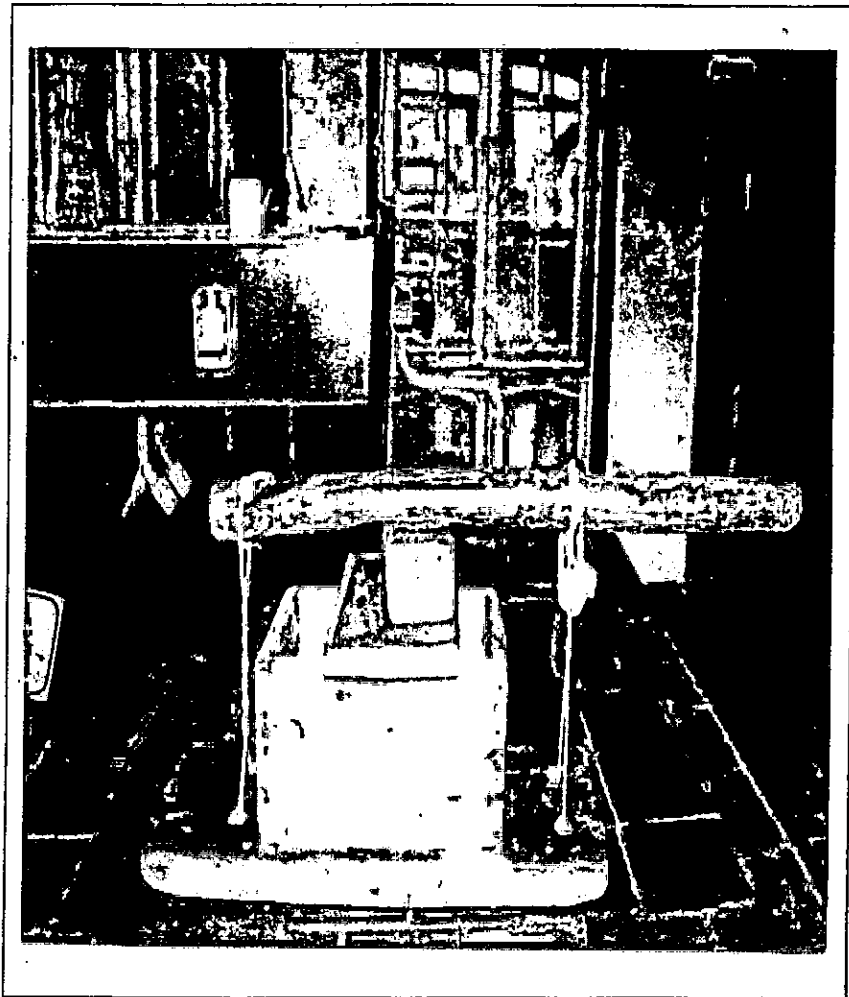
از ریاست محترم مؤسسه تحقیقات شیلات ایران جناب آقای دکتر رضوانی، از ریاست محترم انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری جناب آقای دکتر پورکاظمی و از معاونت محترم تحقیقاتی جناب آقای دکتر بهمنی کمال تشکر و قدردانی را دارم.

از همکاران محترم در بخش تکنولوژی فرآوردها، آقایان مهندس زارع، مهندس شناور، و کارشناسان مشاوره‌ای همکار در پروژه آقایان مهندس ایوب یوسفی و جلیل پور تشکر و قدردانی می‌گردد.

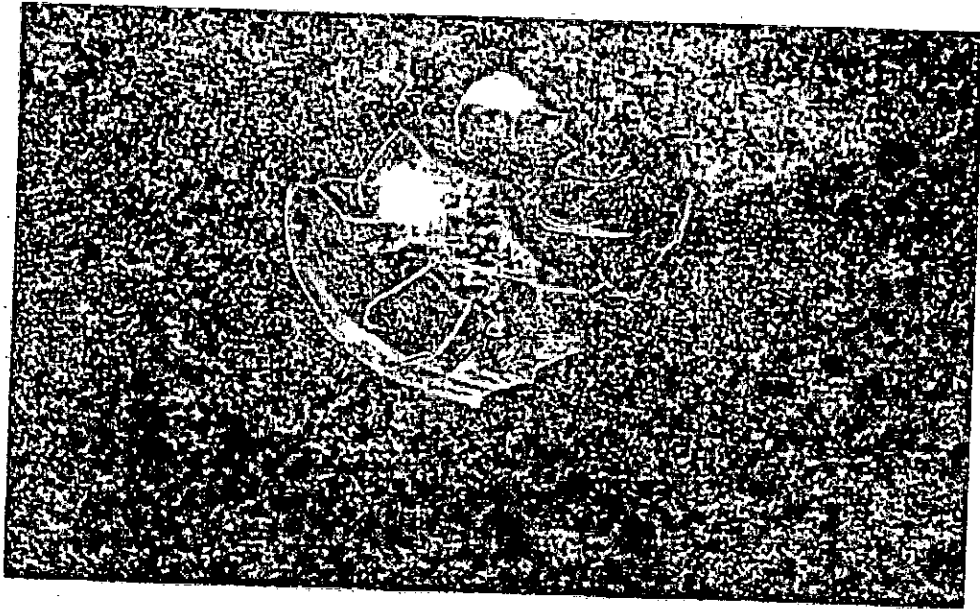
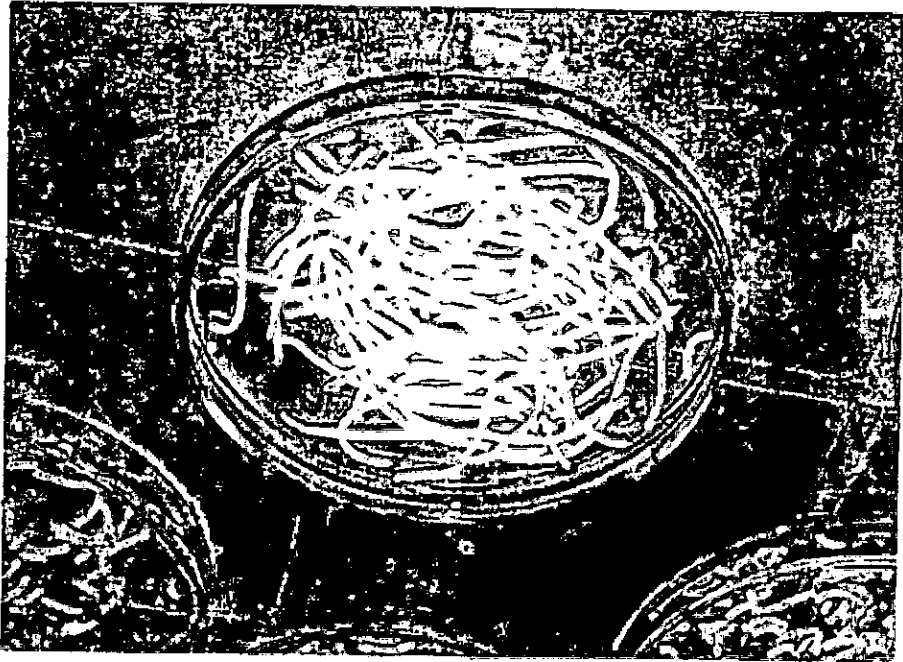
از همکاران محترم در بخش بیوتکنولوژی مؤسسه آقایان دکتر صدریان، دکتر پورغلام، دکتر غرقعی، و مشاور محترم پروژه مهندس مرادی کمال تشکر و قدردانی را دارم.

منابع

- ۱- تحویل‌داری، سهراب،، ۱۳۷۵. فرآیند دودی گرم ماهیان خاویاری و تهیه چسب جامد از بادکنک آنها. فرآوری آبزیان(مجموعه مقالات پنجمین کنفرانس ملی شیلات ایران)، صفحات ۲۱۷ - ۲۲۷.
- 2 - SANTOSH KUMAR 1998, Anatomy and physiology of fishes , UBS Publishers India.
- 3- ROY E.MARTIN 2000, Marine and fresh water products hand book , technomic publishing.compan.y.U.S.A, P.605 - 613
- 4 - SANTANAM.R 1990 , Fisheries science , Daya Publishing house , Dehli ,India.p.147 - 148.
- 5 - Harvey wickes felter, M.D , 2001. Kings american dispensatory , Ichthyology (U.S.P.)Isinglass.
- 6 - D.Hickman , T.j.sims Isinglass collagen denaturation and functionality 2000 , university ofbristol , UK.
- 7 - H.W.Okerman, C.L.Hansen.1988. Animal byproduct processing in food science andtechnology . Ellis horwood Ltd, England.
- 8 - Johm T . Kramer 2001 , antiques doctor , a pothecary.
- 9 - A.A.Leach 1969, The detection of Isinglass finings beer , brewing industry researchfoundation , nutfield , surrey.
- 10- A.A.Leach,B.S.c.,M.Sc.,Ph.D.,F.R.I.C.1969, Aspects of Isinglass and finings quality, brewingindustry research ,UK.
- 11- Petukhova and S.Bonadies,1993. Sturgeon glue for painting consolidation in Russia, Jornalof AIC, vol.32, number 1 .



دستگاه سنتی پرس کیسه شن



آیزین گلاس



کیسه شنای آماده روی صفحه چوبی

Abstract

The Isin glass is a high grade collagen produced from the swim bladders of fishes. In this research Isin glass produced from 3 existant species of sturgeon fishes, the weight of swim bladder was in range of 250 - 285 gram for *H.huso* and 85 - 160 gram for *Acipenser. SP* and 35 - 92 gram for *A.stellatus* chemical analysis of swim bladder showed 65 % humidity, 35 % protein and 2.5 fat. the swim bladder was processed to Isin glass in production rate of 15 – 20 percent, chemical analysis of Isin glass showed 85 % protein , 11.2 % humidity and 5.6 % fat.

Fish glue from Isin glass is used for glass and pottery industry and also refining of alcoholic beverages .

بایسرفقا



طرح تهیه آیزین گلاس از کیسه شنای ماهیان خاویاری با مسئولیت
اجرائی آقای انوشه کوچکیان صبورا
در تاریخ ۸۳/۶/۲۸ در کمیته تخصصی شیلات بارتبه متوسط تایید شد.

موسسه تحقیقات شیلات ایران



۱- آقای انوشه کوچکیان صبورا مسئولیت ۱۳۸۱ در دانشکده شیلات تهران دارای مدرک تحصیلی دکتری تخصصی
در رشته شیلات بوده و در حال حاضر در اینستیتو تحقیقات ماهیان خاویاری دکتر دامغان نامی معاون علمی
عضو هیات علمی بخش تکنولوژی فرآورده ها مشغول فعالیت می باشد.

AGRICULTURE RESEARCH AND EDUCATION ORGANIZATION

Iranian Fisheries Research Organization-International Sturgeon Research Institute

TITLE: Production of Isin glass from the swim bladders of sturgeon fishes

EXECUTER: *Anoosheh Koochekian Sabour*

UNIT OF EXECUTION: *International Sturgeon Research Institute-Fish Processing Dept.*

PUBLISHER: *Iranian Fisheries Research Organization (IFRO)*

SUPERVIOR OF PUBLISHING: *Directory of Scientific Information of Iranian Fisheries Research Organization*

Technical Services and Publishing: Mah shap (Edvard)

DATE OF PUBLISHING: *Autumn 2004*

CIRCULATION: *30*

All Right Reserved. No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted without indicating the Original Reference

MINISTRY OF JIHAD-E-AGRICULTURE
AGRICULTURE RESEARCH AND EDUCATION ORGANIZATION
Iranian Fisheries Research Organization-International Sturgeon Research
Institute

78-0710413000-06

Anoosheh Koochekian Sabour

WITH COOPERATION OF:

Gh. Zareh – A. Shenavar

A. Yousefi – M. Seifzadeh

2000-2002

**Production of Isin glass from the swim bladders of
sturgeon fishes**

**Guilan - Rasht
International Sturgeon Research Institute
Fish Processing Dept.**

Autumn 2003

83.1592

