ISC

کد اختصاصی ISC
۰۰۲۱۰-۳۲۵۲۲

تاریخ: ۱۴۰۰/۰۸/۱۵
شماره: ۱۱۱/گ

نهمین کنفرانس ملی و اولین کنفرانس بین المللی

ماهی‌شناسی ایران

بدینوسیله گواهی می شود مقاله با عنوان

بهره وری از ضایعات سخت پوستان با تاکید بر استفاده از ضایعات میگو

توسط نویسنده (گان) محترم

محمدمهدی شاه محمدپور عسکری؛ امید صفری

در «نهمین کنفرانس ملی و اولین کنفرانس بین المللی ماهی شناسی ایران» که در تاریخ چهارم و پنجم آبان ماه سال یک هزار و چهارصد به میزبانی دانشگاه گیلان برگزار شد، با نظر هیات محترم داوران به شکل مقاله کامل پذیرفته و به صورت پوستر ارائه گردیده است. دبیرخانه همایش از مشارکت و ارائه مقاله توسط نویسندگان ارجمند قدردانی کرده و موفقیت روزافزون ایشان را از خداوند متعال خواستار است.

مسعود ستاری	سیدحامد موسوی ثابت	سهیل ایکدری
دبیر علمی همایش	دبیر همایش	رییس انجمن ماهی شناسی ایران

بهره‌وری از ضایعات سخت پوستان با تاکید بر استفاده از ضایعات میگو

محمدمهدی شاه‌محمدپورعسکری [1*]؛ امید صفری [1]

۱-گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد

Email: mmsh137798@gmail.com

چکیده

امروزه ضایعات تولید شده سخت پوستان در طی فعالیت‌های آبزی‌پروری به عنوان یک مشکل مهم محیط زیستی مطرح می‌باشد. با توجه به رویکرد آبزی‌پروری پایدار و با توجه به این مهم که ضایعات صنایع بخش آبزی‌پروری، زائدات نمی‌باشند، تمرکز به امر فرآوری این محصولات می‌تواند منجر به تولید ترکیبات ارزشمندی همچون کیتین و کیتوسان، پلاستیک زیستی، آنزیم، کاروتنوئیدها و پودر میگو شود. کیتین و کیتوسان به عنوان یک ترکیب محرک ایمنی در جیره غذایی گونه‌های آبزی استفاده می‌شود. پودر میگو به عنوان یکی از اجزای مهم جیره غذایی گونه‌های سخت پوست بخشی از پروتئین مورد نیاز را تأمین می‌کند.

واژگان کلیدی: پسماند، آبزی‌پروری، افزودنی غذایی، پودر میگو، کاروتنوئید

Productivity of crustacean waste with emphasis on the use of shrimp waste

Mohammadmahdi Shuhmohammadpour askari[1*], Omid Safari[1]

1- Department of Fisheries, Faculty of Natural Resources and Environment, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad

Email: mmsh137798@gmail.com

Abstract

Today, crustacean waste generated during aquaculture activities is an important environmental problem. Considering the approach to sustainable aquaculture and the fact that the wastes of aquaculture industries are not waste, focusing on the processing of these products can lead to the production of valuable compounds such as chitin and chitosan, bioplastics, enzymes, carotenoids and shrimp meal. Chitin and chitosan are used as an immunostimulant in the diet of aquatic species. Shrimp meal, as one of the important feed ingredients of the diet of crustacean species, provides a part of the required protein.

Keywords: Waste, Aquaculture, Feed additive, Shrimp meal, Carotenoids

مقدمه

هر ساله با شروع فصل صید سخت پوستان به ویژه میگو از دریا و برداشت آن از استخرهای پرورشی، کمیت‌های عظیمی از ضایعات (پوسته بخش شکمی و سفالوتوراکس یا همان سر و سینه) به وسیله صنایع فرآوری میگو تولید می‌شود. تنها در اروپا، بخش آماری سازمان غذا و کشاورزی (FAOSTAT) تخمین می‌زند که سالانه بیش از ۷۵۰،۰۰۰ تن ضایعات میگو تولید می‌شود. این پسماندها به خصوص در نواحی گرمسیری و استوایی باعث تجمع حشرات موذی و عوامل بیماری‌زا، تشدید رشد باکتریایی و ایجاد بوی ناخوشایند در اثر فساد زودرس می‌گردند و مشکلات محیط زیستی ایجاد می‌کنند. علاوه بر آن، تجمع این پسماندها مکانی بد نما و ناخوشایند برای توریست‌ها و جمعیت‌های محلی ایجاد می‌کند. این ضایعات ۶۰ الی ۸۰ درصد از کل میگوی استحصالی را شامل می‌شوند. امروزه نیازهای روز افزون جامعه بشری در کنار پیشرفت برق آسای شاخه‌های مختلف علوم کاربردی، سبب شده تا آنچه از نظر بعضی به عنوان زباله‌های متعفن در کارگاه‌های عمل‌آوری و باعث آلودگی محیط زیست شناخته می‌شود، اکنون یکی از ارکان توسعه صنایع دارویی و بهداشتی محسوب گردد؛ این پسماندهای به ظاهر بی ارزش، امروزه به مدد علم و تکنولوژی، نه تنها دیگر تهدیدی برای محیط زیست و انسان ایجاد نمی‌کنند، بلکه ثروت کلانی را نصیب عرضه‌کنندگان خود می‌نمایند. با برنامه‌ریزی صحیح نه تنها مشکلات آلودگی محیط زیستی که توسط این پسماندها ایجاد می‌شوند، کاهش می‌یابد، بلکه از این ضایعات می‌توان در تهیه موارد سودمند از جمله رنگدانه، کیتوسان، خوراک دام، چاشنی غذای انسان، کود ترکیبی برای اصلاح خاک، پودر میگو و غیره استفاده کرد (دشتی زاده، ۱۳۸۳، شیلاتی‌ها، آخرین بازدید ۶ مهر ۱۴۰۰؛ هردانی و همکاران، ۱۳۹۷).

در این مطلب بر این شدیم تا به مهم‌ترین موارد بهره وری از این پسماند ارزشمند، پرداخته شود:

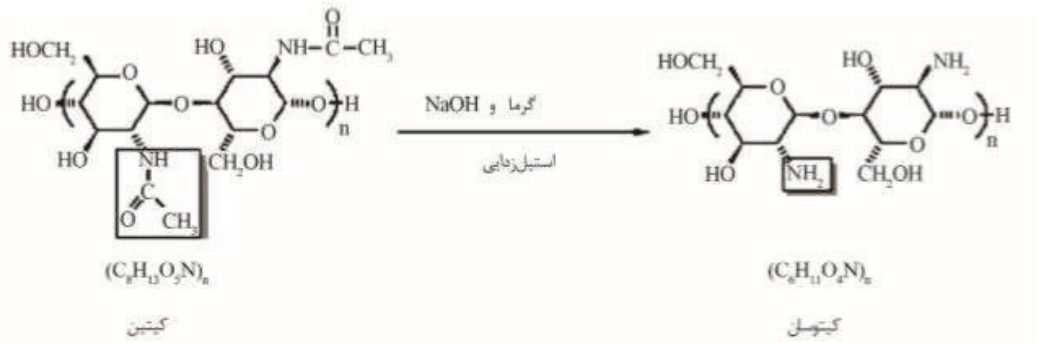
شکل ۱-. ضایعات میگو پس از فرآوری شامل سفالوتوراکس و پوسته بخش شکمی

۲. استخراج کیتین و کیتوسان

کیتین، ترکیبی پلی‌ساکاریدی با وزن ملکولی بالا با ساختار خطی (Dufresne, 2010) بوده که به عنوان یک لایه ساختاری و محافظ در پندپایان، گیاهان و قارچها عمل می‌کند و به فرم کریستالی در طبیعت دیده می‌شود (Khor, 2014). نام این پلیمر زیستی از واژه یونانی کیتون به معنی زره یا پوشش گرفته شده است. این ماده پس از سلولز، فراوان‌ترین پلی ساکارید موجود در طبیعت به شمار می‌آید. از نظر شیمیایی این ماده را پلیمری از (1-4)- β N استیل D- گلوکز آمین می‌دانند (صداقت و همکاران،

۱۳۹۵) که هرگاه تحت واکنش داستیلاسیون (استیل زدایی) قرار گیرد ماده ارزشمند دیگری به نام کیتوسان حاصل می‌شود (sagheer et al, 2009). کیتوسان پلیمر گلوکزآمین و مهم‌ترین و پرکاربردترین مشتق به دست آمده از کیتین بوده و حلالیت بیشتری نسبت به کیتین در آب و حلال‌های قطبی دارد. هر دو این مواد بار الکتریکی مثبت دارند که همین امر سبب ایجاد پیوند با غشاءهای حاوی بار منفی گشته و اثرات مثبتی را به این مواد داده است.

کیتین و کیتوسان به دلیل داشتن ویژگی‌هایی چون زیست سازگاری، تجزیه پذیری، غیر سمی بودن، خواص ضد باکتریایی و ضد اکسندگی و کیلیت کردن یون‌های فلزی توجه زیادی را به خود جلب کرده‌اند که باعث کاربرد گسترده آن‌ها در صنایع مختلف از جمله پزشکی و داروسازی، کشاورزی، غذایی، تصفیه آب و فاضلاب، صنایع نساجی و غیره شده است (صداقت و همکاران، ۱۳۹۵، شیلاتی‌ها، آخرین بازدید ۶ مهر ۱۴۰۰، Ben-rebah, 2013؛Sagheer et al, 2009).



شکل ۲. ساختار مولکولی کیتین و کیتوسان (منگلی زاده، ۱۳۹۳)

۲-۱. ساخت پلاستیک با استفاده از کیتوسان مستخرج از ضایعات میگو

محققان در تلاش برای تولید کیسه‌های پلاستیکی قابل تجزیه در محیط زیست، توانستند با استفاده از پوسته میگو، پلیمری تولید کنند که شباهت زیادی به پلاستیک دارد. برای ساخت این پلیمر، محققان ابتدا کیتوسان را به صورت تکه‌های نازک جامد تولید و سپس آن را در ترکیبی حل کردند که قبلاً با استفاده از روش‌های سنتی تولید پلیمر، یک فیلم پلاستیکی درون آن حل شده است. پلیمر به دست آمده از این تکنیک علاوه بر قابلیت تجزیه در محیط زیست، خاصیت ضدمیکروبی و ویژگی‌های سازگار با محیط زیست دارد (Oh, 2007).

شکل ۳-. فیلم کیتوسان تولید شده در مراحل اولیه ساخت

شکل ۴-. فیلم کیتوسان پس از تولید

۳. تولید آنزیم‌های با ارزش اقتصادی

به طور کلی امروزه استفاده از پسماندهای سخت پوستان به سه دلیل مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است؛ این مواد زائد بسیار فاسد شدنی بوده و آلودگی‌های زیست محیطی ایجاد می‌کنند؛ از سوی دیگر، غنی از پروتئین، کیتین و رنگدانه بوده و به وفور در دسترس هستند و میکروب‌های مختلفی قادر به استفاده از چنین بسترهایی به عنوان منبع کربن و انرژی در فرایند تولید آنزیم‌هایی نظیر پروتئاز، لیپاز، کیتیناز، لیزوزیم، ناتوکیناز، پراکسیداز، اکسیداز و غیره می‌باشند (هردانی و همکاران، ۱۳۹۷). از مزیت‌های تولید آنزیم با فرایندهای بیوتکنولوژی از پسماندهای کیتینی می‌توان به دلایلی از جمله میزان بهره وری بالاتر، ساده بودن، کاهش انرژی مورد نیاز اولیه و کاهش هزینه‌های تولید نام برد (Archer, 2001). با استفاده از باکتری‌های انتخابی در محیط کشت حاوی پودر پوسته‌های کیتینی سخت پوستان نظیر خرچنگ و میگو، علاوه بر حذف موفقیت آمیز پسماندهای کیتینی از محیط زیست و استحصال کیتین خالص می‌توان آنزیم‌هایی نظیر لیزوزیم، کیتیناز، ناتوکیناز و غیره را تولید نمود. آنزیم‌های مذکور، پس از بهینه سازی صنعتی، در پزشکی و داروسازی مورد استفاده قرار می‌گیرند (هردانی و همکاران، ۱۳۹۷).

۴. استخراج کاروتنوئیدها

کاروتنوئیدها از رنگدانه‌های طبیعی محلول در چربی بوده که به طور عمده در گیاهان و باکتری‌های فتوسنتز کننده یافت می‌شوند. آن‌ها نقش مهمی در جذب نور و فرآیند فتوسنتز ایفا می‌کنند. کاروتنوئیدها در برخی از باکتری‌های غیرفتوسنتز کننده، مخمرها و کپک‌ها نیز مشاهده می‌گردند. در این موجودات رنگدانه‌ها نقش حفاظتی در برابر آسیب‌های وارده توسط نور و اکسیژن، ارائه می‌نمایند. کاروتنوئیدها مسئول تغییر رنگ‌های زرد، نارنجی و قرمز دربرگ‌ها، میوه‌ها وگل‌های گیاهان و رنگ‌های پرهای زینتی بسیاری از پرندگان، رنگ حشرات، رنگ صورتی در فلامینگو و ماهی قزل آلا و سخت‌پوستانی نظیر میگو و خرچنگ دریایی می‌باشند. کاروتنوئیدها پیچیده‌ترین و مهم‌ترین طبقه از رنگ‌های مواد غذایی طبیعی با حدود ۷۵۰ ساختار متفاوت در طبیعت و شامل دو دسته از ترکیبات به نام کاروتن‌ها و گزانتوفیل‌ها می‌باشند. بعضی از کاروتنوئیدها مخصوصاً بتا کاروتن، نقش پیش ویتامین A را ایفا کرده و در بدن تبدیل به ویتامین A می‌شوند. از آنجایی که افزایش مصرف غذاهای غنی از کاروتنوئید ها با کاهش خطر ابتلا به بعضی از بیماری‌های تخریبی همراه است، چنین بر می‌آید که این مواد در بهبود عملکرد سیستم ایمنی نقش ویژه‌ای را ایفا می‌کنند. کاروتنوئیدها به طور وسیعی در داروسازی و تولید مکمل‌های غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرند و نیز به عنوان آنتی اکسیدانت‌ها، جهت کاهش ریسک سکته‌های قلبی و بیماری‌های قلبی-عروقی، محرک سیستم

ایمنی و عامل ضد التهاب مطرح می‌باشند. همچنین از کاروتنوئیدها برای رنگین نمودن پنیر، نوشابه‌های پرتقالی، بستنی و سایر مواد خوراکی استفاده می‌شود. مقاومت و پایداری این رنگ در نوشابه‌های حاوی اسید آسکوربیک، قابل توجه می‌باشد. ضایعات میگو یکی از منابع با ارزش طبیعی و یکی از ارزان‌ترین مواد خام برای استخراج یا بازیافت کاروتنوئیدها است. آستاگزانتین، رنگدانه اصلی در سخت پوستانی مانند میگو، خرچنگ دریایی و لابستر است که در تولید غذای ماهیان پرورشی از جمله قزل‌آلای رنگین کمان مورد استفاده قرار می‌گیرد. بتاکاروتن و زِآگزانتین در این گونه‌ها کم است؛ زِآگزانتین رنگدانه مهم در خرچنگ آب‌های شیرین است. طبق گزارشات کاروتنوئیدها در سخت پوستان آب‌های استوایی اندک است. سخت پوستان، رنگدانه ها را از طریق رژیم غذایی جذب می‌کنند. کاروتنوئید استخراج شده از ضایعات سخت پوستان یک جایگزین خوب برای کاروتنوئید سنتتیک خواهد بود (Ben-rebah, 2013؛ احمدی، دستورالعمل اجرایی).

۴-۱. مراحل عمل آوری ضایعات میگو جهت استخراج کاروتنوئید

- شستشو و جدا کردن ضایعات اضافی.
- پخت در بخار آب در دمای ۱۰۰ درجه سانتی گراد به مدت ۱۰ دقیقه.
- مرحله خشک کردن در دمای ۶۰ درجه به مدت ۵ ساعت در دستگاه اوون به همراه تهویه هوا.
- آسیاب کردن با استفاده از بلندر که در هر ۱۵ ثانیه ۱۰۰ گرم آرد بدست می‌آید.
- استخراج کل کاروتنوئید ها ((TCC)(Total carotenoid content با چهار روش زیر:
  - روش کلاسیک
  - روش سوکسله
  - روش غوطه وری
  - روش اولتراسون (Ben-rebah, 2013)

۵. پودر میگو

پودر میگو اساساً حاصل خشک کردن همان ضایعات میگو شامل سفالوتوراکس و پوسته بخش شکمی است. تجزیه شیمیایی ضایعات میگو نشان می‌دهد که این ماده به ترتیب حاوی ۵۴، ۳، ۲۴/۹،۲۷/۲،۱۸/۵۵ و ۱۰/۲۵ درصد پروتئین خام، کلسیم، فسفر، کیتین، خاکستر و چربی می‌باشد (صدیق آرا و همکاران،۱۳۹۳). پودر میگو غنی از اسیدهای آمینه ضروری به خصوص لیزین، متیونین سیستئین، تریپتوفان و آرژنین می‌باشد (عرب جعفری، ۱۳۸۰).

شکل ۵- پودر میگو

۵-۱. استفاده از سطوح مختلف پودر میگو در جیره‌های طیور تخم‌گذار و گوشتی

ضایعات فرآوری شده میگو تبدیل به محصولی با حدود ۵۴ درصد پروتئین شده و توانایی بالقوه جهت جایگزینی منابع متفاوت پروتئین در جیره‌های طیور از قبیل کنجاله سویا، پودر گوشت و پودر ماهی دارد. در صورت فرآوری مناسب، پودر میگو می‌تواند در سطوح نسبتاً زیاد و بدون آثار زیانبار در عملکرد گله طیور، جایگزین کنجاله سویا و پودر ماهی در جیره طیور تخمگذار وگوشتی شود (Shrimp powder آخرین بازدید ۶ مهر ۱۴۰۰؛ عرب جعفری، ۱۳۸۰).

۵-۲. استفاده از پودر میگو در کشاورزی

به سبب مقادیر زیاد پروتئین موجود در پودر میگو، از آن به عنوان یکی از مواد اصلی در تهیه کمپوست و کود کشاورزی به ویژه در تولید کرم‌های خاکی، استفاده می‌کنند. از کرم‌های پرورش یافته در این کمپوست‌های مقوی در جیره غذایی آبزیان به خصوص مولدین استفاده فراوانی می‌شود. تغییر در میزان عناصر مغذی در این قبیل کودها طیف گسترده‌ای از مصرف در این زمینه را مهیا ساخته است (شیلاتی‌ها، آخرین بازدید ۶ مهر ۱۴۰۰).

منابع

احمدی، مینا. استخراج کاروتنوئید از ضایعات میگو (دستورالعمل اجرایی)، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور پژوهشکده آبزی پروری آب‌های داخلی، بخش تحقیقات فرآوری آبزیان، وزارت جهاد کشاورزی، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت آموزش و ترویج.

پودر میگو. آخرین بازدید: ۶ مهر ۱۴۰۰. mahikhoshk.com

دشتی زاده, محمود. (۱۳۸۳). بهره گیری از ضایعات احصل از فرآوری میگو در صنایع گوناگون و کاهش اثرات آلودگی زیست محیطی آن، هفتمین همایش ملی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی شهر کرد.

صداقت، فاطمه. یوسف زادی، مرتضی. تویسرکانی، حجت. نجفی پور، سهراب. (۱۳۹۵). تأثیر غلظت گلوکز و میزان تلقیح بر استخراج کیتین از ضایعات میگو به روش تخمیر میکروبی، زیست فناوری دانشگاه تربیت مدرس، دوره ۷، شماره ۳، ویژه‌نامه ۱۳۹۵.

صدیق آرا، پریسا. وکیلی، ساعتلو، نعیما. فرخنده، طاهره. (۱۳۹۳). روغن ضایعات میگو: منبعی از کاروتنوئیدهای مقاوم در برابر اکسیداسیون، اولین همایش ملی میان وعده‌های غذایی، مشهد مقدس، ۱۰ و ۱۱ اردیبهشت ماه ۱۳۹۳.

عرب جعفری، عزیزالله. (۱۳۸۰). ارزش غذایی پودر ضایعات میگو در تغذیه مرغ گوشتی، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، دانشگاه صنعتی اصفهان،۱۳۸۰ پایان نامه کارشناسی ارشد.

عرب جعفری، عزیزالله. ارزش غذایی پودر ضایعات میگو در تغذیه مرغ گوشتی، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، دانشگاه صنعتی اصفهان،۱۳۸۰ پایان نامه کارشناسی ارشد.

محصولات جانبی در فرآوری میگو، کاربردها و ارزش اقتصادی، انجمن شیلات و آبزی پروری ایزان (شیلاتی‌ها)، آخرین بازدید: ۶ مهر ۱۴۰۰، shilatiha.ir

منگلی زاده، نظام‌الدین. (۱۳۹۳). جعفر زاده حقیقی فرد، نعمت‌الله. تکدستان، افشین. هرمزی نژاد، مینا. ویژگی‌های فیزیکو شیمیایی زیست پلیمر کیتوسان استخراجی از پوسته میگو، مجله علوم و تکنولوژی پلیمر، سال بیست و هفتم، شماره ۶، صفحه ۳۷۱-۳۸۰، ۱۳۹۳.

هردانی، سارا. ارچنگی، بیتا. ذوالقرنین، حسین. زمانی، اسحاق. (۱۳۹۵). استفاده از پسماندهای کیتینی میگو و خرچنگ جهت تولید کیتین، کیتوزان و سوبسترایی برای تولید آنزیم پروتیاز توسط باکتری، کنگره بین المللی جامع محیط زیست ایران،۱۳۹۵.

هردانی، سارا. ارچنگی، بیتا. ذوالقرنین، حسین. زمانی، اسحاق. (۱۳۹۷). بررسی تهیه آنزیم‌های لیزوزیم و نانوکیناز در سوبسترای کیتینی پوسته Protunus pelagicusو Litopenaeus vannamie، نشریه تحقیقات دامپزشکی و فرآورده‌های بیولوژیک، شماره ۱۱۹، تابستان ۱۳۹۷.

Dufresne, A. (2010). Natural rubber green nanocomposites, In: Thomas, S.; Stephen, R. (ed.), Rubber Nanocomposites: Preparation, Properties and Applications. Wiley, Singapore (Asia) 113– 146 pp.

Khor, E. (2014). Chitin: Fulfilling a Biomaterials Promise. 1st Edition. Burlington, Elsevier Science 154 pp.

Sagheer F.A., Al-Sughayer M.A., Muslim S., and Elsabee M.Z., (2009). Extraction and Characterization of Chitin and Chitosan from Marine Sources in Arabian Gulf, Carbohydr. Polym., 77, 410,419,

Ben-Rebah, F. and Miled, N., (2013). Fish processing wastes for microbial enzyme production: a review.3 Biotech, 3(4): 255–265.

Kim, W.J., Lee, W.G., Theodore, K., and Chang, H.N., (2001) Optimization of culture conditions and continuous production of chitosan by the fungi, Absidia coerulea. Biotechnol. Bioprocess Eng. 1, 6- 10.

Ghorbel- Bellaaj, O., Younes, I., Maalej, H., Hajji, S., and Nasri, M., (2012). Chitin extraction from shrimp shell waste using Bacillus bacteria. Int. J. Biol. Macromol. 51, 1196- 1201.

Zhang, H., Jin, Y., Deng, Y., Wang, D., and Zhao, Y. (2012). Production of chitin from shrimp shell powders using Serratia marcescens B742 and Lactobacillus plantarum ATCC 8014 successive two-step fermentation. Carbohydr. Res. 362, 13- 20.

Oh, K.T., Kim, Y.J., Nguyen, V.N., Jung, W.J., and Park, R.D. (2007). Demineralization of crab shell waste by Pseudomonas aeruginosa F722. Process Biochem. 42, 1069- 74.

Plastic bags made from shrimps shells might help Egypt’s trash problem, last seen:28 December 2021 https://newatlas.com/plastic-bags-shrimp-shells/47329/

Archer, M., R. Watson and J. W. (2001). Fish waste production in the United Kingdom -The quantities produced and opportunities for better utilization. The sea fish industry authority sea fish technology.1-57.

Ben-Rebah, F. and Miled, N. (2013). Fish processing wastes for microbial enzyme production: a review.3 Biotechnology 3(4): 255– 265.

Nylons made from shrimps, last seen:28 December 2021
https://www.youris.com/bioeconmy/fisheries/nylons_made_from_shrimps.kl

Shrimp powder, last seen:28 December 2021
https://www.bacarelexpress.co.uk/products/7411_shrimp_powder.php