

ارزش غذایی گونه های آبی صید دورریز در سواحل استان خوزستان

*فاطمه حکمت پور^۱ و غلامرضا اسکندری^۲

^۱ کارشناس ارشد بخش آبی پروری پژوهشگاه آبی پروری جنوب کشور، اهواز، آستادیار پژوهشگاه آبی پروری جنوب کشور، اهواز

تاریخ دریافت: ۹۴/۱۰/۸؛ تاریخ پذیرش: ۹۵/۲/۱۸

چکیده

در این مطالعه به منظور یافتن ارقام غذایی با صرفه اقتصادی جهت جایگزینی پودر و روغن ماهی به بررسی ارزش غذایی آبزیان صید دورریز پرداخته شده است. لاشه آبزیان صید دورریز لنج های صیادی با همکاری شیلات خوزستان در آب های شمال غربی خلیج فارس در مناطق صیادی در سواحل خوزستان از مهر ۱۳۹۰ تا شهریور ۱۳۹۱ جمع آوری گردید؛ سپس مورد آنالیز شیمیایی قرار گرفتند. بر حسب گروه های آبزیان بیشترین درصد پروتئین ($77/84 \pm 2/088$) در راسته سوف ماهیان متعلق به گونه یال اسبی کوچک (*Eupleurogrammus muticus*) و کمترین درصد ($40/40 \pm 0/322$) در گونه مید (*Liza klunzingri*)، بیشترین درصد چربی ($33/78 \pm 0/277$) در گونه مید دیده شد. کمترین درصد چربی ($3/34 \pm 0/025$) در گونه زمین کن خال باله (*Grammoplites suppositus*)، بیشترین درصد خاکستر ($28/14 \pm 0/377$) در گونه زبان گاوی درشت پولک (*Cynoglossus arel*) و گونه نوار ماهی (*Acanthocephola abbreviata*) و کمترین درصد ($0/70 \pm 0/020$) در گونه اسکوئید (*Loligo duvauceli*) سنجیده شده است. در مطالعه حاضر اغلب گونه های صید دورریز از درصد پروتئین، چربی و خاکستر در حد قابل قبول برخوردار هستند. گونه های صید دورریز ارقام مغذی با صرفه اقتصادی هستند و توانایی استفاده در غذای آبزیان به صورت تازه (منجمد با حداقل فرآوری) و یا در صورت استفاده با ارزش افزوده به صورت پودر و روغن استحصال شده جایگزین مناسب پودر و روغن ماهی تجاری می باشد. این منبع می تواند نقش مؤثری در توسعه صنعت آبی پروری منطقه داشته باشد.

واژه های کلیدی: ارزش غذایی، خلیج فارس، خوزستان، صید دورریز

مقدمه

آبی پروری یکی از سریع ترین بخش های تولید غذا در قیاس با سایر صنایع، در جهان می باشد. میزان صید جهانی ماهی در سال ۲۰۱۲ در حدود بیش از ۹۰ میلیون تن و تولید آبزیان پرورشی همچنان دارای سرعت رشد به طور معناداری بالاتر از صیادی است (FAO, ۲۰۱۴). در طول دهه گذشته به دلیل رشد اقتصادی و توسعه تولید آبزیان یکی از

فاکتورهای محدودکننده پیش روی این صنعت تأمین و هزینه تغذیه می باشد. بخشی از هزینه های غذای فرموله شده به استفاده از سطوح بالای ارقام گران قیمت (پودر ماهی، روغن ماهی، پیگمان ها، کریل، پودر اسکوئید، کلسترول و لیستین) معطوف می شود. غذاهای فرموله شده آبزیان، از نظر میزان پروتئین و چربی بالا هستند. این مجموعه نیازهای تغذیه ای به وسیله پودر ماهی و روغن ماهی تأمین می شود. این ارقام کلیدی اخیراً از ۳۰ تا ۸۰ درصد

* نویسنده مسئول: hekmatpourf@gmail.com

صید دورریز یکی از مهم‌ترین مشکلات صید و صیادی در سراسر جهان است. به‌منظور جلوگیری از اثرات محیط زیستی برگشت آن‌ها به اکوسیستم دریایی می‌توان از آن‌ها در مواردی جهت تغذیه در آبی‌پروری به‌صورت تازه یا با ارزش افزوده از قبیل تهیه پودر و روغن ماهی استفاده کرد. به‌طور رایج در آسیای شرقی (Gunben و همکاران، ۲۰۱۴) و سایر کشورها ماهیان ریز، کم‌ارزش تجاری به‌صورت پودر و روغن ماهی و ضایعات ماهی فرآوری شده در غذای آبزیان مورد استفاده قرار می‌گیرد (Hernandez و همکاران، ۲۰۱۳). در حدود ۵ میلیون تن ماهی ریز و ماهی کم ارزش به‌طور مستقیم به‌عنوان غذا در آبی‌پروری استفاده شده است (FAO، ۲۰۱۴). در کشورهای چین، تایلند، اندونزی و ویتنام جهت پرورش ماهیان در قفس از گونه‌های ریز کم‌ارزش صید استفاده می‌شود (Hasan، ۲۰۱۲). استفاده از مواد اولیه با قیمت تمام شده کم و ارزش غذایی بالا در افزایش سرعت رشد صنعت آبی‌پروری بسیار مؤثر خواهد بود (Lee و Kim، ۲۰۰۹). استفاده از ضایعات عمل‌آوری و صید دورریز به‌عنوان اقلام غذایی در غذاهای فرموله شده نتایج مثبتی در پی داشته است. تفاوت در نتایج هضم‌پذیری محصولات بسته به منبع، ترکیب (به‌ویژه آمینواسید، خاکستر و محتوای کتین)، روش عمل‌آوری و غیره متفاوت است (Hardy و Stone، ۱۹۸۶؛ Stone و همکاران، ۱۹۸۹؛ Hardy، ۱۹۹۶؛ Fanimo و همکاران، ۲۰۰۰؛ Li و همکاران، ۲۰۰۴). ماهیان دورریز در مالزی در حدود ۲۰ تا ۳۰ درصد، در ویتنام ۴۱ تا ۶۰ درصد و در اندونزی ۴۰ درصد از پودر ماهی را تشکیل می‌دهد (FAO، ۲۰۱۴). از دلایل عملکرد رشد بهتر ماهیان گوشتخوار در تغذیه با این منابع قابلیت هضم، پروفیل

وزن غذای فروخته شده سالمون، قزل‌آلا، ماهیان دریایی و میگو را به خود اختصاص می‌دهد (Yu، ۲۰۰۴). پودر ماهی مهم‌ترین منبع پروتئین برای ماهی است (Tacon، ۲۰۰۴؛ Gatlin و همکاران، ۲۰۰۷؛ Tacon و Metian، ۲۰۰۸). از مزایای آن می‌توان به محتوای بالای پروتئین و پروفیل مناسب اسیدآمین، قابلیت هضم بالا، جذابیت و طعم خوب و عدم وجود فاکتورهای ضدتغذیه‌ای اشاره کرد (Barrows و همکاران، ۲۰۰۸). اسیدهای چرب به‌ویژه اسیدهای چرب غیراشباع زنجیره طویل موجود در روغن ماهی؛ در روغن اقلام گیاهی بسیار ناچیز است؛ دارای عملکردهای فیزیولوژیکی متنوعی از جمله غشا سلولی، بازسازی و انعطاف‌پذیری، فعالیت آنزیمی و تولیدات پروستاگلاندین می‌باشد (Hardy و Stickney، ۱۹۸۹). تأمین پروتئین و چربی با کیفیت بالا و هزینه مناسب در جیره برای بسیاری از ماهیان با ارزش آبی‌پروری گوشتخوار و همه‌چیزخوار در اولویت می‌باشد. پژوهش در زمینه جایگزینی پودر و روغن ماهی در غذای ماهیان در چند دهه اخیر مورد توجه قرار گرفته است (Kaushik و همکاران، ۱۹۹۵؛ Lee و همکاران، ۲۰۰۷؛ Naylor و همکاران، ۲۰۰۰) منابع پروتئین و چربی گیاهی در جیره‌های گونه‌های گیاه‌خوار و همه‌چیزخوار، اما منابع پروتئین و چربی حیوانی به‌عنوان منابع جایگزین پودر و روغن ماهی در گونه‌های گوشتخوار ترجیح داده می‌شوند. به‌جز چند استثنا بیش‌تر گونه‌های گوشتخوار میزان بالای غذای دریایی دریافت می‌کنند (Yu، ۲۰۰۴). عملیات پرورش بسیاری از ماهیان با چالش‌های بهبود بخشیدن به پایداری اقتصادی و سود آن‌ها مواجه می‌باشد. فرمولاسیون موفق غذا، از نظر هزینه به صرفه‌تر، وابستگی کم‌تر به پودر ماهی و روغن ماهی، نیازمند دستیابی به طیف وسیع اقلام اقتصادی دارد.

تعیین گردید. پروتئین، با استفاده از روش کلدال و تعیین میزان نیتروژن و سپس اعمال ضریب ۶/۲۵ (Egli, ۲۰۰۸)، خاکستر با استفاده از کوره الکتریکی در دمای ۵۵۰ درجه سانتی‌گراد برای مدت ۶ ساعت، اندازه‌گیری چربی کل به کمک دستگاه سوکسله با استفاده پترولیم اتر به‌عنوان حلال صورت خواهد پذیرفت (AOAC, ۲۰۰۵). جهت رسم نمودارها و آمار توصیفی از نرم‌افزار Excell استفاده شد.

نتایج

در طول دوره بررسی لاشه ۸۷ گونه آبی مورد آنالیز تقریبی لاشه قرار گرفته است. از ماهیان غضروفی از راسته سفره ماهیان ۴ خانواده و از تیره کوسه‌ماهیان دو خانواده و خانواده کوسه ماهی گیتاری مورد آنالیز شیمیایی ترکیب لاشه قرار گرفت (جدول ۱). در میان ماهیان غضروفی بیش‌ترین درصد پروتئین (۳۵۷/۱۷±۶۹) متعلق به گونه سفره ماهی ببری (*Gymnura poecilura*) و کم‌ترین (۴۹/۳۲±۰/۷۴۴) متعلق به گونه کوسه چانه سفید (*Carcharhinus dussumieri*) می‌باشد. در این گروه از آبزیان بیش‌ترین درصد چربی (۲۲۹/۶۰±۰/۲۳) در گونه کوسه چانه سفید و کم‌ترین درصد (۴/۷۶±۰/۲۳۸) در گونه کوسه چانه سیاه (*Carcharhinus sorroh*) محاسبه شد (جدول ۱). بیش‌ترین درصد خاکستر (۱۶۴/۹۳±۰/۱۴) در گونه کوسه چاک لب (*Rhizoprionodon acutus*) و کم‌ترین درصد (۲/۲۸±۰/۱۱۱) در گونه سپر ماهی برقی ایرانی (*Torpedo sinuspersici*) گزارش شده است.

اسیدآمین‌های ضروری، خوش‌طعمی غنی بودن از نظر ویتامین‌های گروه آ و میزان عوامل رشد یا اسیدهای چرب ضروری است که معمولاً در فرآورده‌هایی با منشأ حیوانی به‌میزان زیادی وجود دارند. مواد خام حیوانی همچنین به‌علت عدم داشتن ترکیبات سلولزی (فیبر) و قابل صرف‌نظر بودن فاکتورهای ضد‌تغذیه‌ای در آن‌ها دارای اهمیت هستند (Krogdahl, ۱۹۸۹؛ Hardy, ۱۹۹۶؛ Francis و همکاران, ۲۰۰۱).

هدف اصلی از این مطالعه توصیف و کمی کردن ارزش غذایی ماهیان دورریز در تورهای گوشگیر و ترال از طریق اندازه‌گیری میزان پروتئین، چربی و خاکستر آن‌ها می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در طی عملیات ماهیگیری با هماهنگی اداره کل شیلات و معاونت صید استان با شناورهای صیادی (لنج) عازم دریا شده و هنگام صید با استفاده از تورهای ترال و گوشگیر در مناطق صیادی و تخلیه آن بر عرشه، نمونه‌گیری از آبزیان دورریز شده انجام و در پودر یخ به آزمایشگاه انتقال داده شد. نمونه‌ها در آزمایشگاه با استفاده از کلیدهای شناسایی تا پایین‌ترین سطح گونه شناسایی گردید. از کل لاشه آبزیان در آزمایشگاه زیرنمونه‌هایی تهیه و سپس زیرنمونه‌ها در آسیاب به‌صورت کامل مخلوط شده تا نمونه نهایی کاملاً همگن شود. پس از همگن شدن بخشی از نمونه جهت محاسبه درصد ماده خشک از قرار دادن مقدار مشخصی از نمونه در داخل آون با دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد تا رسیدن به وزن ثابت

جدول ۱- ترکیب بیوشیمیایی لاشه خشک غضروف ماهیان بررسی شده در صید ضمنی سواحل استان خوزستان

خانواده	گونه	پروتئین (درصد)	چربی (درصد)	خاکستر (درصد)
HEMISCYLLIIDAE	<i>Chiloscyllium griseum</i>	۵۹/۰۷±۰/۸۷۱	۸/۳۶±۰/۴۶۰	۱۴/۳۰±۰/۲۴۷
	<i>Carcharhinus dussumieri</i>	۴۹/۳۲±۰/۷۴۴	۲۳/۶۰±۰/۲۲۹	۸/۸۱±۰/۰۶۲
	<i>Carcharhinus limbatus</i>	۶۳/۷۱±۰/۰۱۹	۴/۷۶±۰/۲۳۸	۸/۲۴±۰/۰۱۰
CARCHARHINIDAE	<i>Carcharhinus macloti</i>	۶۲/۰۹±۱/۵۷۰	۱۱/۲۶±۰/۰۶۶	۸/۶۰±۰/۰۳۲
	<i>Rhizoprionodon acutus</i>	۶۱/۵۹±۰/۳۷۶	۸/۸۴±۰/۲۲۱	۱۴/۹۳±۰/۱۶۴
RHINOBATIDAE	<i>Glaucoctegus granulatus</i>	۶۳/۹۵±۰/۴۷۴	۶/۲۵±۰/۲۷۶	۱۳/۸۱±۰/۰۰۵
	<i>Himantura gerrardi</i>	۶۱/۵۹±۰/۹۰۵	۱۷/۱۴±۰/۱۰۳	۷/۷۵±۰/۰۰۶
	<i>Himantura walga</i>	۵۶/۱۶±۰/۰۲۰	۱۸/۱۴±۰/۸۳۶	۱۴/۵۱±۱/۱۷۹
DASYATIDAE	<i>Pastinachus sephen</i>	۶۰/۹۶±۰/۰۷۰	۷/۳۳±۰/۲۶۴	۱۲/۲۶±۰/۸۳۱
TORPEDINIDAE	<i>Torpedo sinuspersici</i>	۶۱/۶۷±۰/۶۱۸	۱۰/۱۴±۱/۲۸۲	۲/۲۸±۰/۱۱۱
GYMNORIDAE	<i>Gymnura poecilura</i>	۶۹/۱۷±۰/۳۵۷	۹/۱۴±۰/۰۸۴	۱۰/۱۳±۰/۶۷۲
MYLIOBATIDAE	<i>Aetobatus narinari</i>	۶۰/۸۶±۰/۳۹۱	۱۲/۲۳±۰/۷۳۸	۹/۵۴±۰/۱۲۲

ماهیان استخوانی: ۷۱ گونه متعلق به ۴۱ خانواده مورد آنالیز شیمیایی لاشه قرار گرفته است. در نمونه‌های مورد بررسی بیشترین تعداد خانواده و گونه متعلق به راسته سوف‌ماهیان می‌باشد. در راسته سوف‌ماهیان لاشه ۴۳ گونه متعلق به ۲۳ خانواده مورد آنالیز شیمیایی قرار گرفت. در نتایج آنالیز شیمیایی لاشه راسته سوف‌ماهیان بیشترین درصد پروتئین (۷۷/۸۴±۲/۰۸۸) متعلق به گونه یال اسبی کوچک (*Eupleurogrammus muticus*) و کمترین درصد (۴۳/۱۰±۱/۳۴۸) مربوط به گونه عروس ماهی (*Drepane punctata*) می‌باشد. در این بررسی بیشترین درصد چربی (۲۷/۳۰±۰/۱۳۸) در گونه گیش نوار زرد (*Selaroides leptolepis*) و کمترین درصد (۵/۹۸±۱/۹۸۲) در گونه نوار ماهی (*Acanthocephola abbreviata*) ثبت گردید. در سنجش خاکستر بیشترین درصد (۲۸/۱۴±۰/۳۷۷) در گونه نوار ماهی (*Acanthocephola abbreviata*) و کمترین درصد (۶/۱۲±۱/۰۴۱) در گونه یال اسبی کوچک *Eupleurogrammus muticus* و گیش نوار زرد (*Selaroides leptolepis*) ثبت شده است (جدول ۲).

راسته ساردین ماهیان **Clupeiformes**: در این راسته لاشه ۹ گونه متعلق به ۴ خانواده مورد آنالیز شیمیایی قرار گرفت. که در ذیل شرح نتایج ارائه شده است (جدول ۳). در طی بررسی نتایج آنالیز شیمیایی لاشه ساردین ماهیان، بیشترین درصد پروتئین (۷۲/۶۴±۰/۲۱۳) متعلق به گونه خارو باله سفید (*Chirocentrus nudus*) و کمترین

ماهیان استخوانی: ۷۱ گونه متعلق به ۴۱ خانواده مورد آنالیز شیمیایی لاشه قرار گرفته است. در نمونه‌های مورد بررسی بیشترین تعداد خانواده و گونه متعلق به راسته سوف‌ماهیان می‌باشد. در راسته سوف‌ماهیان لاشه ۴۳ گونه متعلق به ۲۳ خانواده مورد آنالیز شیمیایی قرار گرفت. در نتایج آنالیز شیمیایی لاشه راسته سوف‌ماهیان بیشترین درصد پروتئین (۷۷/۸۴±۲/۰۸۸) متعلق به گونه یال اسبی کوچک (*Eupleurogrammus muticus*) و کمترین درصد (۴۳/۱۰±۱/۳۴۸) مربوط به گونه عروس ماهی (*Drepane punctata*) می‌باشد. در این بررسی بیشترین درصد چربی (۲۷/۳۰±۰/۱۳۸) در گونه گیش نوار زرد (*Selaroides leptolepis*) و کمترین درصد (۵/۹۸±۱/۹۸۲) در گونه نوار ماهی

Cynoglossus arel (کفشک زبان گاوی) و کمترین درصد ($40/40 \pm 0/322$) در *Liza klunzingri* (مید) تخمین زده شد. بیشترین و کمترین درصد چربی سنجیده شده به ترتیب ($33/78 \pm 0/277$)، ($33/34 \pm 0/025$) در گونه *Liza klunzingri* و گونه *Grammoplites suppositus* می باشد. بیشترین درصد خاکستر ($28/14 \pm 0/377$) و کمترین ($5/67 \pm 1/215$) به ترتیب در گونه *Cynoglossus arel* کفشک زبان گاوی و گونه *Chelonodon patoca* سنجیده شده است (جدول ۴).

سایر آبزیان: از سایر آبزیان مورد مطالعه از رده Cephalopoda سه راسته شامل سه خانواده و سه گونه و از رده Reptilia یک گونه و از رده Malacostraca یک راسته شامل دو گونه مورد سنجش فاکتورهای لاشه قرار گرفت (جدول ۵). در میان سایر آبزیان بیشترین درصد پروتئین ($71/98 \pm 1/744$) مربوط به خرچنگ شناگر (*Portonus pelagicus*) و کمترین درصد ($56/06 \pm 0/002$) متعلق به میگوی خنجری (*Parapenaeopsis stylifera*) می باشد. بیشترین درصد چربی ($17/94 \pm 0/003$) در *Hydrophis ornatus* و کمترین درصد ($7/97 \pm 0/447$) در *Portonus pelagicus* سنجیده شده است. بیشترین درصد خاکستر ($22/75 \pm 0/389$) در *Parapenaeopsis stylifera* و کمترین درصد ($0/70 \pm 0/020$) در *Loligo duvauceli* سنجیده شد (جدول ۵).

درصد ($44/92 \pm 0/704$) در گونه گوف رشته دار (*Nematolosa nasus*) سنجیده شده است. بیشترین و کمترین درصد چربی به ترتیب ($30/84 \pm 0/404$) و ($9/37 \pm 0/518$) در گونه های گوف رشته دار و خارو باله سفید ثبت شده است. بیشترین درصد خاکستر ($7/75 \pm 0/003$) و کمترین درصد ($15/40 \pm 1/166$) به ترتیب در گونه های ساردین سفید (*Sardinella albella*) و *Sardinella sindasis* سنجش شده است (جدول ۳).

سایر ماهیان استخوانی: از راسته گربه ماهیان Siluriformes ۲ خانواده شامل ۴ گونه مورد آنالیز شیمیایی لاشه قرار گرفت. راسته کفشک ماهیان Pleuronectiformes ۳ گونه متعلق به دو خانواده، از راسته Aulopiformes ۱ گونه متعلق به ۱ خانواده، از راسته Scorpaeniformes ۳ گونه متعلق به ۲ خانواده، از راسته مارماهیان Anguilliformes ۱ گونه، از راسته Beloniformes ۱ گونه، از راسته Mugiliformes ۲ گونه، از راسته Tetraodontiformes ۳ گونه متعلق به ۲ خانواده آنالیز شیمیایی آنها انجام شده است (جدول ۴). در راسته گربه ماهیان بیشترین و کمترین درصد پروتئین به ترتیب ($71/44 \pm 0/065$) و ($49/79 \pm 0/036$)، بیشترین و کمترین درصد چربی ($23/01 \pm 0/351$) و ($12/04 \pm 0/101$) و بیشترین و کمترین درصد خاکستر ($21/70 \pm 0/259$) و ($5/08 \pm 0/830$) سنجیده شده است (جدول ۴). در سایر ماهیان استخوانی بیشترین درصد پروتئین ثبت شده ($75/00 \pm 0/583$) متعلق

جدول ۲- نتایج آنالیز شیمیایی ترکیبات لاشه خشک راسته سوف‌ماهیان موجود در صید ضمنی سواحل خوزستان

خانواده	گونه	پروتئین (درصد)	چربی (درصد)	خاکستر (درصد)
GERREIDAE	<i>G. filamentosus</i>	۴۹/۶۵±۰/۳۵۳	۳۳/۷۵±۱/۰۳۸	۱۱/۷۵±۱/۱۹۴
LEIOGNATHIDAE	<i>L. bindus</i>	۵۶/۱۰±۱/۰۵۷	۲۰/۵۶±۰/۵۳۲	۱۷/۴۵±۰/۳۸۹
MENIDAE	<i>Mene maculata</i>	۷۱/۰۱±۰/۵۷۳	۲۰/۲۰±۱/۱۴۵	۷/۶۲±۱/۰۶۹
SCOMBRIDAE	<i>Rastrelliger kanagurta</i>	۷۲/۴۰±۱/۰۴۴	۷/۵۳±۰/۱۴۵	۱۵/۷۲±۱/۱۵۸
	<i>Scomberomorus comerson</i>	۶۰/۸۲±۰/۸۷۷	۱۵/۰۳±۰/۳۲۲	۱۵/۰۲±۱/۱۴۶
SERRANIDAE	<i>Epinephelus bleekeri</i>	۷۲/۳۴±۱/۶۱۰	۱۰/۸۳±۰/۶۶۶	۷/۱۵±۰/۴۷۹
	<i>Acanthopagrus latus</i>	۵۹/۸۳±۰/۹۴۴	۱۳/۴۱±۰/۵۱۲	۲۱/۰۳±۱/۰۰۹
SPARIDAE	<i>Diplodus sargus kotschy</i>	۶۰/۳۶±۱/۰۱۰	۲۴/۷۸±۰/۸۶۰	۸/۸۶±۰/۲۲۶
HAEMULIDAE	<i>Diagramma pictum</i>	۶۶/۷۷±۱/۰۱۵	۱۳/۲۸±۰/۵۲۳	۸/۱۱±۱/۱۹۰
	<i>Pomadasys stridens</i>	۴۹/۳۶±۱/۰۴۰	۳۲/۶۶±۱/۳۵۵	۱۱/۸۶±۰/۹۵۲
SILLAGINIDAE	<i>Sillago sihama</i>	۵۶/۹۸±۰/۶۴۵	۸/۱۰±۰/۲۴۷	۱۹/۰۲±۱/۱۱۰
NEMIPTERIDAE	<i>Nemipterus japonicus</i>	۶۳/۹۴±۰/۷۶۴	۱۳/۲۹±۱/۱۱۶	۱۷/۸۰±۰/۶۵۵
	<i>Nemipterus peronii</i>	۵۵/۸۳±۱/۰۹۱	۱۴/۰۵±۰/۴۳۰	۱۸/۸۸±۰/۳۷۴
MULLIDAE	<i>Upeneus sulphureus</i>	۵۱/۶۳±۱/۶۴۴	۱۹/۶۹±۱/۲۲۰	۱۶/۱۲±۰/۵۵۰
	<i>Upeneus sundaicus</i>	۶۰/۴۲±۱/۲۸۷	۲۳/۴۳±۰/۹۲۵	۸/۸۳±۱/۰۱۱
DREPANIDAE	<i>Drepane punctata</i>	۴۳/۱۰±۱/۳۴۸	۳۳/۱۰±۱/۵۸۰	۱۲/۹۶±۱/۰۰۷
	<i>Drepan longimana</i>	۶۰/۲۲±۱/۱۵۱	۲۰/۳۳±۰/۳۶۲	۱۱/۱۸±۱/۰۵۷
SCATOPHAGIDAE	<i>Scatophagus argus</i>	۶۴/۱۹±۱/۴۲۸	۲۶/۴۴±۰/۶۷۷	۸/۱۵±۱/۱۶۶
EPHIPPIDAE	<i>Platax orbicularis</i>	۶۸/۳۲±۰/۵۹۸	۲۴/۱۱±۰/۸۱۵	۶/۶۳±۱/۱۰۹
	<i>Ephippus orbis</i>	۴۹/۵۰±۱/۰۸۶	۳۵/۲۸±۱/۰۳۲	۱۰/۴۳±۰/۴۶۶
	<i>Eupleurogrammus glossodon</i>	۷۷/۰۶±۱/۱۹۲	۱۱/۷۱±۱/۱۵۷	۱۰/۰۲±۱/۱۰۶
TRICHIURIDAE	<i>Eupleurogrammus muticus</i>	۷۷/۸۴±۲/۰۸۸	۱۵/۶۲±۱/۰۰۴	۶/۱۲±۱/۰۴۱
	<i>Trichiurus lepturus</i>	۷۱/۸۰±۰/۳۵۴	۱۴/۸۳±۰/۶۷۸	۸/۹۸±۱/۱۴۶
ECHENEIDAE	<i>Echeneis naucrates</i>	۵۴/۲۷±۰/۶۵۳	۲۱/۷۷±۱/۳۲۹	۱۸/۱۵±۰/۷۳۲
URANOSCOPIDAE	<i>Uranoscopus dollfusi</i>	۶۵/۳۶±۱/۰۷۷	۹/۳۶±۱/۰۰۲	۱۲/۷۶±۱/۰۰۵
SPHYRAENIDAE	<i>Sphyraena jello</i>	۶۹/۲۹±۰/۴۶۷	۱۰/۹۷±۱/۱۵۹	۱۴/۸۴±۱/۰۲۲
RACHYCENTRIDAE	<i>Rachycentron canadum</i>	۶۶/۶۶±۰/۷۹۹	۲۱/۷۷±۱/۰۵۰	۸/۱۶±۱/۰۲۲
CEPOLIDAE	<i>Acanthocephala abbreviata</i>	۶۱/۸۶±۰/۵۵۵	۵/۹۸±۱/۹۸۲	۲۸/۱۴±۱/۳۷۷
PINGUIPEDIDAE	<i>Parapercis robinsoni</i>	۶۰/۵۱±۰/۵۶۹	۱۲/۰۱±۰/۸۳۶	۱۲/۸۲±۱/۰۰۳

ادامه جدول ۲-

خانواده	گونه	پروتئین (درصد)	چربی (درصد)	خاکستر (درصد)
TERAPONIDAE	<i>Terapon thersops</i>	۵۲/۵۷±۲/۸۶۰	۱۵/۲۳±۰/۹۰۸	۱۲/۰۹±۱/۲۴۳
	<i>Terapon puta</i>	۵۸/۳۱±۱/۱۴۵	۱۴/۴۴±۰/۲۱۰	۱۶/۸۱±۱/۳۲۵
	<i>Johnius vogleri</i>	۷۲/۵۰±۰/۲۳۱	۱۳/۴۸±۰/۴۴۴	۱۹/۴۸±۰/۷۴۲
SCIAENIDAE	<i>Johnius belongeri</i>	۵۹/۰۶±۰/۹۲۶	۳/۲۰±۱/۱۳۷	۱۱/۳۰±۱/۲۹۶
	<i>Otolithes ruber</i>	۷۲/۵۳±۱/۴۳۰	۶/۴۲±۰/۵۴۷	۱۵/۹۱±۰/۴۱۲
	<i>Protonibea diacantha</i>	۶۹/۰۳±۰/۷۷۰	۸/۵۲±۱/۲۲۱	۱۷/۵۳±۰/۶۸۲
Carangidae	<i>Atule mate</i>	۶۶/۴۰±۱/۲۰۴	۱۹/۶۱±۱/۴۷۸	۱۱/۹۶±۱/۲۴۰
	<i>Scomberoides commersonianus</i>	۶۰/۸۲±۰/۸۷۷	۱۵/۰۳±۱/۳۲۲	۱۵/۰۲±۱/۱۴۶
	<i>Carnax para</i>	۶۴/۳۴±۱/۴۵۹	۸/۵۰±۱/۱۷۵	۱۹/۵۳±۱/۱۶۲
	<i>Megalaspis cordyla</i>	۶۷/۶۰±۱/۰۰۳	۸/۴۱±۱/۰۰۳	۱۸/۲۰±۱/۰۷۳
	<i>Alepes djedaba</i>	۶۵/۰۱±۱/۴۲۵	۱۶/۳۰±۱/۲۶۲	۱۶/۱۳±۰/۴۰۹
	<i>Selaroides leptolepis</i>	۶۵/۸۸±۱/۸۲۳	۲۷/۳۰±۱/۱۳۸	۶/۱۲±۱/۰۴۱
	<i>Alectis indicus</i>	۶۸/۱۶±۰/۷۷۷	۱۱/۴۵±۱/۴۵۵	۱۶/۵۴±۰/۴۸۹
	<i>Parastromateus niger</i>	۷۵/۲۷±۱/۳۵۹	۱۵/۵۶±۱/۳۶۴	۷/۶۶±۱/۰۸۱

جدول ۳- نتایج آنالیز شیمیایی ترکیبات لاشه خشک ساردین ماهیان در سواحل خوزستان

خانواده	گونه	پروتئین (درصد)	چربی (درصد)	خاکستر (درصد)
CLUPEIDAE	<i>Nematolosa nasus</i>	۴۴/۹۲±۱/۲۲۳	۳۰/۸۴±۱/۳۰۲	۹/۶۰±۰/۴۱۲
	<i>Sardinella albella</i>	۵۰/۶۶±۱/۵۲۶	۲۲/۵۸±۰/۷۸۴	۱۵/۴۰±۰/۷۸۹
	<i>Sardinella sindasis</i>	۶۷/۴۸±۲/۱۰۲	۲۲/۷۶±۱/۶۲۵	۷/۷۵±۰/۵۴۷
ENGRAULIDAE	<i>Thryssa hamiltonii</i>	۶۵/۴۰±۱/۷۸۰	۱۳/۴۹±۱/۱۱۳	۱۴/۳۲±۱/۷۴۵
	<i>Thryssa setirostris</i>	۵۹/۰۴±۲/۰۰۴	۱۴/۳۹±۱/۲۰۳	۱۳/۱۸±۱/۸۲۱
	<i>Thryssa vitirostris</i>	۶۶/۸۲±۱/۶۵۷	۱۷/۴۴±۱/۳۴۱	۹/۷۵±۰/۷۵
PRISTIGASTERIDAE	<i>Ilisha melastoma</i>	۶۹/۶۰±۲/۱۹۲	۵/۶۵±۰/۵۶۴	۱۸/۵۴±۱/۶۵۹
	<i>Ilisha megaloptera</i>	۶۹/۴۴±۱/۵۷۴	۱۳/۵۴±۱/۷۴۱	۱۲/۴۶±۱/۲۰۹
CHIROCENTRIDAE	<i>Chirocentrus nudus</i>	۷۲/۶۴±۲/۳۱۴	۹/۳۷±۱/۴۶۳	۱۵/۰۶±۱/۶۴۹

جدول ۴- نتایج آنالیز شیمیایی سایر ماهیان استخوانی بررسی شده در صید ضمنی سواحل استان خوزستان

خانواده	گونه	پروتئین (درصد)	چربی (درصد)	خاکستر (درصد)
ARIIDAE	<i>Arius thalassinus</i>	67/44±2/144	12/04±1/005	18/32±1/723
	<i>Arius dussumieri</i>	49/79±1/344	20/40±1/404	21/70±1/021
	<i>Arius tenuispinis</i>	71/44±1/437	23/01±1/066	0/08±0/830
PLOTOSIDAE	<i>Plotosus anguilaris</i>	60/90±1/022	16/61±1/632	10/90±1/056
SOLEIDAE	<i>Solea elongata</i>	61/00±1/124	19/96±1/268	10/83±1/247
SOLEIDAE	<i>Zebrias synapturoides</i>	62/84±1/204	8/99±1/217	18/25±1/080
CYNOGLOSSIDAE	<i>Cynoglossus arel</i>	70/00±0/083	7/41±1/114	28/14±1/377
SYNODONTIDAE	<i>Saurida tumbil</i>	69/70±1/220	6/33±1/451	19/03±1/145
SCORPAENIDAE	<i>Pseudosynanceia melanostigma</i>	61/67±1/366	14/98±1/101	18/75±1/229
PLATYCEPHALIDAE	<i>Grammolites suppositus</i>	73/31±1/267	3/34±1/025	19/23±0/705
PLATYCEPHALIDAE	<i>Platycephalus indicus</i>	05/47±1/003	20/43±1/031	13/70±1/091
MURAENESOCIDAE	<i>Muraenesox cinereus</i>	69/27±0/973	10/93±1/125	11/47±0/563
HEMIRAMPHIDAE	<i>Rhynchorhamphus georgii</i>	08/10±1/235	20/01±0/652	17/01±1/239
MUGILIDAE	<i>Liza klunzingri</i>	40/40±1/322	33/78±1/277	14/80±1/232
BATRACHOIDIDAE	<i>Austrobatrachus dussumieri</i>	66/34±1/010	11/90±1/214	10/94±1/388
TETRAODONTIDAE	<i>Lagocephalus lunaris</i>	66/70±1/216	19/75±1/089	11/01±1/178
TETRAODONTIDAE	<i>Chelonodon patoca</i>	66/93±0/651	22/44±0/754	0/67±1/215
TRIACANTHIDAE	<i>Pseudotriacanthus strigilifer</i>	06/19±0/654	12/73±0/636	24/90±1/358

جدول ۵- نتایج آنالیز شیمیایی سایر آبزیان بررسی شده در صید ضمنی سواحل استان خوزستان

گونه	پروتئین (درصد)	چربی (درصد)	خاکستر (درصد)
<i>Sepia arabica</i>	62/61±1/499	11/51±1/020	11/54±1/020
<i>Cistopus indicus</i>	67/95±1/065	8/70±1/051	13/62±1/003
<i>Loligo duvauceli</i>	70/43±0/426	11/73±1/005	0/70±0/020
<i>Hydrophis ornatus</i>	62/45±1/067	17/94±1/002	10/83±1/386
<i>Portonus pelagicus</i>	71/98±1/644	7/97±0/447	13/91±1/039
<i>Parapenaeopsis stylifera</i>	06/06±1/002	9/19±1/269	22/75±1/389
<i>Metapenaeus affinis</i>	61/69±0/505	7/99±1/229	18/34±1/033

بحث و نتیجه گیری

علی‌رغم تلاش‌های صورت گرفته در ابزار صیادی جهت کاهش صید دورریز، مقدار قابل توجهی از صید را آبیان دورریز تشکیل می‌دهد. بنابراین برای جلوگیری از هدر رفتن منابع دریایی می‌بایستی برنامه‌ریزی لازم جهت استفاده از آن‌ها در توسعه آبی‌پروری پایدار صورت پذیرد. آبی‌پروری سخت‌پوستان و ماهیان باله‌دار وابستگی زیادی به صنعت صیادی جهت تأمین منابع غذایی از قبیل پودر و روغن ماهی دارد (Das و Ghosh، ۲۰۰۵). محدودیت تهیه پودر ماهی مقارن با افزایش نیاز منجر به افزایش فشار روی ذخایر صیادی و متعاقباً افزایش قیمت این محصولات همراه است. در مطالعه حاضر نتایج ارزش غذایی گونه‌های ماهیان دورریز به منظور ایجاد ارزش افزوده این اقلام به‌عنوان یک جایگزین کم‌هزینه پودر و روغن ماهی آورده شده است. با توجه به مطالعات صورت گرفته در گذشته؛ New (۱۹۸۷)، سطح مناسب چربی را در رژیم غذایی هامور در حدود ۱۴ درصد جیره غذایی بیان نمود؛ پژوهش‌های Morais و همکاران (۲۰۰۱) بررسی رشد، میزان مصرف غذایی و ترکیبات ماهیچه ماهی کاد اطلس، نشان داد که مناسب‌ترین جیره، غذایی با ۴۸ درصد پروتئین و ۱۶ درصد چربی در جیره غذایی می‌باشد؛ غذای تجاری مناسب برای ماهیان گوشتخوار در بعضی از کشورها غذایی است که میزان پروتئین خام آن نباید کم‌تر از ۵۳ درصد، چربی ۶ درصد، خاکستر ۱۶ درصد، فیبر ۳ درصد و رطوبت ۱۲ درصد باشد (NRC، ۲۰۱۱)؛ می‌توان اذعان داشت جیره تجاری ماهیان حاوی ۲۵-۵۰ درصد پروتئین خام است (Murai، ۱۹۹۲). بخش عمده این پروتئین از پودر

ماهی تأمین می‌شود که به‌میزان ۶۵-۲۵ درصد در جیره مورد استفاده قرار می‌گیرد (Murai، ۱۹۹۲). پودر ماهی با کیفیت مطلوب باید فراتر از ۵۰ درصد پروتئین داشته باشد (NRC، ۲۰۱۱). در برخی گونه‌ها سطح پروتئین کم‌تر از حد مطلوب بود که در صورت انتخاب ترکیب گونه‌ای مناسب می‌توان این کمبود را جبران نمود و در بسیاری از موارد دیده شد ماهیان با سطح پروتئین پائین از سطح چربی بالایی برخوردارند. که می‌توان از ترکیب گونه‌های با سطح پروتئین بالا جهت تولید پودر ماهی استفاده نمود. با عنایت به ماده اولیه با منشأ دریایی می‌توان اذعان داشت، جیره‌های حاوی پودر ماهیان دورریز از نظر طعم و جاذبیت با پودر ماهی تک‌گونه‌ای با کیفیت بالا (کیلکا، نهادن درصد پروتئین ۷۰ درصد) اختلافی در دریافت غذا نخواهند داشت و این خود نیاز به بررسی بیشتر دارد. در مطالعه Gunben و همکاران (۲۰۱۴) از پودر ماهی تهیه شده از صید دورریز با درصد پروتئین ۶۳/۱ درصد برای تهیه جیره فرموله شده هامور ببری *Epinephelus fascoguttatus* استفاده گردید. در بررسی کارایی مناسب رشد و تغذیه دیده شد و از نظر ترکیب اسیدهای آمینه و مواد مغذی کاهش کارایی ثبت نشد. در اکثر مطالعات صورت گرفته در گونه‌های ماهیان گوشتخوار سطح چربی جیره‌ها حدود ۱۵-۲۰ درصد در نظر گرفته می‌شود. بخش عمده چربی جیره‌های گونه‌های گوشتخوار دریایی با عدم پتانسیل تولیدسازی زنجیره‌های غیراشباع را چربی موجود در پودر و روغن ماهی تشکیل می‌دهد (Hernandez و همکاران، ۲۰۱۴)؛ Wang و همکاران، (۲۰۱۵). میزان درصد چربی سنجیده شده در لاشه آبیان در برخی گونه‌ها فراتر

همکاران، ۲۰۱۳). پودر ماهی ساخته شده در مالزی از ماهیان صید ضمنی به‌کار رفته تولید می‌شود (Gunben و همکاران، ۲۰۱۴). در مطالعات صورت گرفته میزان ترکیب پروفیل اسیدهای آمینه پودر ماهی از ماهیان صید ضمنی با پودر ماهی کیلکا و نهادن متفاوت نبوده و از قابلیت هضم پروتئین (۷۳/۳۷ درصد) و چربی (۸۹/۲۳ درصد) بالایی برخوردار است و نیاز به بررسی در این خصوص وجود دارد. با توجه به ترکیب مغذی ماهیان دورریز استفاده از پودر ماهیان دورریز می‌تواند سطح مورد نیاز پودر ماهی را در جیره‌ها فراهم سازد. پروتئین گیاهی به‌دلیل ناکافی بودن اسیدهای آمینه ضروری و فاکتورهای ضدتغذیه‌ای، میزان کربوهیدرات (نشاسته، فیبر) بالا و جاذبه غذایی پائین محدودیت دارد (Gomes و همکاران، ۱۹۹۵) در حالی‌که ماهیان دورریز محدودیت‌های منابع پروتئین گیاهی را در جیره ندارند. ماهیان دورریز دریایی منابع خوبی از اسیدهای آمینه با میزان پروتئین بالا، نرخ هضم‌پذیری ماده خشک و پروتئین قابل هضم و انرژی قابل هضم مشابه پودر ماهی می‌باشد (Bureau و همکاران، ۱۹۹۹). Tuburan و همکاران (۲۰۰۱) روند پرورش با سه نوع تغذیه در استخر برای ماهی هامور نشان داد که تغذیه ماهیان هامور با ضایعات صیادی از لحاظ مقایسه رشد اقتصادی مناسب‌تر از سایر تیمارهای غذایی می‌باشد. پودر و روغن ماهی دریایی بهترین منبع اسیدآمینه ضروری و اسیدچرب ضروری می‌باشد. جاذبه و طعم ماده غذایی برای برخی گونه‌های گوشتخوار را بهبود می‌بخشد (Hertramp و Piedad-Pascual، ۲۰۰۰؛ Subhadra و همکاران، ۲۰۰۶) می‌توان اذعان داشت اغلب گونه‌های صید دورریز مطالعه شده جهت استفاده به‌عنوان غذا

از حد نیاز و در برخی کم‌تر از میزان مورد نیاز رژیم غذایی آبزیان دریایی بوده بنابراین در جهت تولید بهینه در صورت استفاده از رژیم غذایی حاوی ضایعات ماهی خرد شده باید گونه‌ها را با عنایت به نتایج فوق مورد ارزیابی قرار داد و می‌توان از گونه‌های با درصد چربی بالا از جمله *Liza klunzingri*، *Carcharhinus dussumieri* و *Nematolosa nasus Arius tenuispinis* جهت استحصال روغن ماهی استفاده نمود. از نظر کیفیت محتوای خاکستر پودر ماهی مد نظر می‌باشد. سطح خاکستر منابع اولیه تشکیل‌دهنده پودر ماهی دارای اهمیت است. نوع پودر ماهی با خاکستر پائین برای جیره ماهیان گوشتخوار مناسب است، سبب جذابیت، محتوای پروتئین بالا، قابلیت هضم مواد خشک، پروتئین قابل هضم و محتوای انرژی مشابه پودر ماهی می‌شود (Zhou و همکاران، ۲۰۰۴؛ NRC، ۲۰۱۱). پودر ماهی به‌کار رفته در مطالعه Gunben و همکاران (۲۰۱۴) محتوای بالای خاکستر (۲۶/۸ درصد) که منجر به کاهش قابلیت هضم‌پذیری در جیره ماهی شد (Millamena، ۲۰۰۲). پودر ماهی محتوای خاکستر بالا به‌طور معمول برای ماهی قابلیت هضم پائینی دارند (Parsons، ۱۹۹۷؛ Stone و همکاران، ۲۰۰۰). با توجه به بررسی‌های گذشته سطح خاکستر برخی گونه‌های دورریز مطالعه حاضر بالاتر از حد بوده و باید در استفاده ترکیب گونه‌ای مناسب در نظر گرفته شود. تا در نهایت پودر ماهی تولیدی از نظر محتوای خاکستر کیفیت مطلوب برخوردار باشد.

کیفیت پودر ماهی به کیفیت ماهی خام و تکنولوژی عمل‌آوری به‌کار رفته وابسته است (Hernandez و

سیاسگزاری

ما بر خود واجب می‌دانیم که از آقای دکتر مغینمی و مهندس حسنزاده مدیر کل و معاون صید شیلات استان و همکارانشان، معاونین پژوهشگاه آبی پروری جنوب کشور و از همه کسانی که در برنامه نمونه‌گیری و آزمایشگاه از جمله تکنسین‌ها، ناخدایان و ملوانان شناورها و پرسنل بخش مدیریت ذخایر و پشتیبانی پژوهشگاه سیاسگزاری نمائیم.

به صورت تازه یا منجمد شده (با حداقل فرآوری) و یا در مواد مغذی با ارزش افزوده از جمله پودر ماهی، روغن ماهی در آبی پروری با توجه به میزان پروتئین و چربی و خاکستر آن‌ها مناسب می‌باشند. این اقلام جایگزینی به صرفه جهت کاهش آلودگی ناشی از رهاسازی آن‌ها و فشار بر اکوسیستم‌های دریایی می‌باشد.

منابع

- Ai, Q., Mai, K., Li, H., Zhang, C., Zhang, L., Duan, Q., Tan, B., Xu, W., Ma, H., Zhang, W., and Liufu, Z., 2004. Effect of dietary Protein to energy ratios on growth and body composition of juvenile Japanese sea bass, *lateolabrax japonicas*. *Aquaculture*, 230, 507-516.
- FAO., 2014. *Aquaculture development. 5. Use of wild fish as feed in aquaculture. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 5, Suppl. 5. Rome, FAO. 2011. 79p.*
- FAO., 2008. Report of the FAO Expert Workshop on the Use of Wild Fish and/or Other Aquatic Species as Feed in Aquaculture and its Implications to Food Security and Poverty Alleviation. Kochi, India, 16-18 November 2007. *FAO Fisheries Report. No. 867. Rome, FAO. 29p.*
- Hasan, M.R., 2012. Transition from low-value fish to compound feeds in marine cage farming in Asia. *FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 573. Rome, FAO. 198p.*
- Lee, S.M., Jeon, I.G., and Lee, J.Y., 2007. Effects of digestible protein and lipid levels in practical diets on growth, protein utilization and body composition of juvenile rockfish (*Sebastes schlegeli*). *Aquaculture*, 211, 227-239
- Lee, S.M., and Kim, K., 2009. Effect of dietary carbohydrate to lipid ratio on growth and body composition of juvenile and grower rockfish, *Sebastes schlegeli*. *Aquaculture Research*, 45, 1-8.
- Lin, Y.H., and Shiau, Sh.Y., 2003. Dietary lipid requirement of grouper, *Epinephelus malabaricus*, and effects on Immune responses. *Aquaculture*, 225, 243-250.
- Morais, S., Bell, J.G., Robertson, D.A., Roy, W.J., and Morris, P.C., 2001. Protein/lipid ratios in extruded diets for Atlantic cod (*Gadus morhua* L.): effects on growth, feed utilization, muscle composition and liver histology. *Aquaculture*, 203, 101-119.
- Murai, T., 1992. Protein nutrition of rainbow trout aquaculture. 100, 191-207.
- New, M.B., 1987. Feed and feeding of fish and shrimp. UNCP, FAO Rome. 24p.
- NRC (National Research Council), 2011. Nutrient requirements of fish. National Academy Press, Washington D.C., USA, 114p.
- Nunoo, F.K.E., Boateng, J.O., Ahulu, A.M., Agyekum, K.A., and Sumaila, U.R., 2009. When trash fish is treasure: the case of Ghana in West Africa. *Fisheries Research*, 96, 167-172.

- AOAC (the association of official analytical chemists), 2005. 18th ed. AOAC, Arlington, VA, 1102p.
- Pandian, T.J., 1989. Protein requirements of fish and prawns cultured in Asia Proc. Third Asian fish nutrition network meeting., Asia fish, Soc. Spec. Publication, Philipines, No. 4, 11-22.
- Stergiou, K.I., Machias, A., Somarakis, S., and Kapantagakis, A., 2003. Can we define target species in Mediterranean trawl fisheries. Fisheries Research, 59, 431-435.

Archive of SID