تکثیر ، پرورش و فناوری های نوین

پیشرفت های تحقیقاتی در تکثیر، پرورش و تغذیه ی ماهی صبیتی (*Sparidentex hasta*)

مرتضی یعقوبی*، پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور، m.yaghoubi@ut.ac.ir
جاسم غفله مرمضی، پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور، jmarammazi06@gmail.com
منصور طرفی موزان زاده، دانشگاه علوم و فنون خرمشهر، mansour.torfi@gmail.com
اسمعیل پقه، پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور، esmaeilpaghe@gmail.com
*نویسنده مسول مقاله

واژه‌های کلیدی: ماهی صبیتی ، تکثیر، پرورش، تغذیه

مقدمه

ماهیان دریایی هم از نظر اقتصادی و هم از لحاظ ارزش غذایی مورد توجه صیادان و متخصصین تغذیه و بهداشت قرارگرفته و به همین دلیل تقاضای مصرف آن‌ها در سنوات اخیر افزایش یافته است. صید بی‌رویه و به دنبال آن کاهش شدید ذخایر از تبعات چالش برانگیز این امر می‌باشد، به‌طوری‌که آلودگی دریاها و منابع آبی، از بین رفتن زیستگاه‌ها و مناطق تخم‌ریزی، ورود فاضلاب‌های شهری به آب رودخانه‌ها و دریاها، حضور صیادان سودجو و روش‌های صید نامناسب مثل ترال، بقاء نسل برخی گونه‌های آبزی نظیر ماهی صبیتی را به خطر انداخته است(FAO, 2014). تکثیر مصنوعی این گونه‌ها و پرورش بچه ماهیان آن‌ها هم به‌منظور رهاسازی جهت بازسازی ذخایر در معرض خطر آن‌ها و هم به‌منظور پرورش در استخر جهت تأمین بخشی از تقاضای رو به افزایش بازار آن‌ها مورد توجه محققین و دست‌اندرکاران صنعت آبزی‌پروری قرارگرفته و حمایت دولت‌ها و سازمان‌های جهانی را به خود جلب کرده است. در کشور ما توفیقات قابل توجهی در زمینه تکثیر بعضی از گونه‌های ماهیان دریایی در دهه اخیر حاصل شده است که در این میان ماهی صبیتی با نام علمی *Sparidentex hasta* از خانواده Sparidae یکی از مهمیترین ماهیان مورد توجه جهت معرفی به آبزی پروری کشور و حتی آبزی پروری جهانی می باشد این ماهی از جمله ماهیان تجاری خلیج فارس است که با توجه به اهمیت بالای تجاری آن مطالعات زیادی تا کنون بر روی شاخص های رشد، سن، ادوات مناسب صید، تولید مثل و تکثیر مصنوعی آن، به ویژه در کویت (Teng *et al.*, 1987) و ایران (سقاوی و همکاران، ۱۳۸۴ ؛ سقاوی و همکاران، ۱۳۸۸) و مناطق دیگر صورت گرفته است. این ماهی به‌صورت بالقوه یک گونه‌ی آبزی‌پروری مهم به دلیل رشد سریع، تبدیل غذایی مناسب و بازارپسندی زیاد، می‌باشد (Basurco *et al.*, 2011). با توجه به افزایش آبزی‌پروری این ماهی و پیشرفت‌های حاصل شده در تکثیر و پرورش آن، استفاده از روش‌های پیشرفته در تکثیر و پرورش این ماهی برای تأمین نیاز بازار اهمیت زیادی دارد. در این مطالعه سعی شده است تا با جمع آوری نتایج مطالعات مربوط به ماهی صبیتی

که اغلب در ایستگاه تحقیقاتی بندر امام خمینی صورت گرفته است به بررسی دستاوردها و معرفی کمبودهای تحقیقاتی بر روی این گونه ی مهم پرداخت.

نتایج و بحث

در خارج از کشور مطالعات اندکی در باب معرفی ماهی صبیتی به عنوان گونه ی پرورشی بیان شده است ولی در داخل کشور مطالعات نسبتاً خوبی در مورد ماهی صبیتی (*Sparidentex hasta*) در مقایسه با دیگر گونه های ماهیان دریایی صورت گرفته است که بیشتر آنها مطالعاتی بوده است که در ایستگاه تحقیقات ماهیان دریایی بندر امام خمینی (ره)، توسط محققین ایستگاه، پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور و دانشجویان دانشگاههای مختلف کشور صورت گرفته که به همه ی آنها اشاره می گردد. مطالعات انجام شده بر روی ماهی صبیتی را می توان در بخش های زیر مورد بررسی قرار داد: مطالعات مربوط به نگهداری مولیدین، تکثیر مصنوعی و پرورش بچه ماهیان که شامل مقالات وگزارشات داخلی و خارجی می شود، برخی مطالعات فیزیولوژیک پراکننده در باب شرایط تحمل شوری و میزان فاکتور های خونی و بیوشیمیایی سرم در ماهی صبیتی و مطالعات تغذیه ای که به صورت گسترده تری در بخش های تعین نیاز غذایی به پروتئین، چربی، انرژی، اسید های آمینه ی ضروری و اسید های چرب پرداخته اند. در بخش منابع جایگزین غذایی مطالعات مربوط به جایگزینی پروتئین و چربی در جیره ی ماهی صبیتی پرداخته شده است. و در بخش فیزیولوژی تغذیه لاروی به مطالعه ی تکامل آنزیم های دستگاه گوارش لارو ماهی صبیتی اشاره شده است. در بخش افزودنی های غذایی به بررسی برخی پروبیوتیک و پربیوتیک ها و همچنین اسید های آمینه ی خالص در جیره پرداخته شده است.

مطالعات مربوط به نگهداری مولیدین، تکثیر مصنوعی و پرورش بچه ماهیان

برای اولین بار گزارش مکتوب در مورد مراقبت و تخم ریزی از ماهی صبیتی در سال ۱۹۹۹ به چاپ رسید که این گزارش مربوط به فعالیت سال ۱۹۸۷ در کویت بود. بر اساس این گزارش ماهیان صبیتی مولد وحشی و مولد پرورشی ماهی صبیتی به صورت خود به خودی در تانک های پرورشی ۳۰ تا ۹۰ مترمکعبی تخمریزی کردند که تخم ریزی آنها از ماه فوریه تا آوریل صورت پذیرفت که در کل از ۳۶ ماهی ماده و ۳۲ ماهی نر ۴ تا ۷ ساله ۸۸ ملیون تخم جمع آوری گردید ۶۱/۳ درصد از آنها به صورت شناور و زنده بودند. و با درصد تفریخ ۷۸/۸ درصد تفریخ شدند. میزان تولید در مرحلیه فرای با میانگین وزن ۰/۳ گرم برابر با ۲۷۶۰ عدد بر متر مکعب بود (Teng *et al.*, 1999).

مطالعات در مورد ماهی صبیتی در ایران برای اولین بار توسط سقاوی و همکاران (۱۳۸۱) صورت پذیرفت که یک مطالعه در زمینه تهیه و نگهداری مولدین شانک و صبیتی انجام دادند و در طول مدت نگهداری در قفس شاخص های تولید مثلی و شاخص GSI آنها مورد ارزیابی قرار گرفت . نتایج این مطالعه نشان داد که کاهش شاخص GSI در ماهی صبیتی در نیمه دوم فروردین صورت می پذیرد.

در سال ۲۰۰۳ در امارت متحده عربی عملکرد تخمریزی و تفریخ تخمای ماهی صبیتی تحت شرایط با شوری بالا گزارش گردید و بر اساس گزارشات آنها تزریق هورمون برای القای تخمریزی در ماهی صبیتی بخصوص وقتی که دمای آب بالای ۲۰ درجه ی سانتی گراد می باشد غیر ضروری می باشد و ماهی می تواند به صورت طبیعی تخمریزی کند. بکار بردن اسید های چرب غییر اشباع در جیره ی ماهیان مولد باعث بهبود کیفیت تخم و نرخ هچ می شود. بکار بردن تیمار های هورمونی در مولدین باعث کاهش کیفیت تخم و میزان تفریخ نسبت به تخمریزی طبیعی گردید (Yousif *et al.*, 2003).

سقاوی و همکاران (۱۳۸۶) زی فن تکثیر ماهی صبیتی و پرورش لارو تا حد انگشت قد را گزارش کردند. در مطالعه آنها از مولدین وحشی صید شده از خوریات ماهشهر برای تکثیر استفاده شد که یک گروه بدون تزریق هورمون بوده و تخم ریزی در آن ها صورت نگرفت. در گروه دوم در مرحله اول اقدام به تزریق هورمون LRHa و HCG گردید و فقط ماده ها تخم ریزی کردند. در مرحله دوم هورمون های PG و HCG مورد ا ستفاه قرار گرفت و منجر به تخم ریزی و نهایتاً تولید بچه ماهی گردید. نتایج مطالعه مذکور دلالت بر آن دارد که ماهی صبیتی در دمای ۲۱-۱۹ درجه سانتی گراد با استفاده از هورمون های PG و HCG قابل تکثیر می باشد. سقاوی و همکاران (۱۳۸۹) امکان ایجاد تغییر جنسیت در ماهی صبیتی با استفاده از مقادیر مختلف هورمون استرادیول را بررسی نمودند. نتایج نشان داد که حدود ۲۱/۵۰٪ از ماهیان به هورمون تراپی جواب مثبت دادند و به ماده تبدیل شدند و در ادامه کار با استفاده از این ماده های تغییر جنسیت یافته اقدام به تکثیر موفق ماهی صبیتی شد. غفله مرمضی و همکاران (۱۳۸۹) امکان پرورش ماهی صبیتی در استخرهای خاکی با استفاده از غذاهای پلت را بررسی کردند. نتایج بدست آمده با توجه به ضریب تبدیل غذایی بسیار بالا و بازماندگی کم، حاکی از آن بود که پرورش این گونه با این نوع غذاها در استخرهای خاکی مقرون به صرفه نمی باشد.

در سال ۲۰۱۳ احتمال بدست آوردن هیبریدی از ماهی صبیتی و ماهی شانک زرد باله مورد بررسی قرار گرفت هدف از این پژوهش بدست آوردن هیبریدی از این دو ماهی بود که دارای ویژگی های مثبت ماهی صبیتی مانند نرخ رشد و ظاهر صبیتی گونه که داری قیمت بالاتری است و همچینی ویژگی های مثبت ماهی شانک زرد باله مانند تعداد تخم های تولیدی و درصد هچ و باز ماندگی لاروی و نهایتا تعداد ماهی فرای تولیدی بیشتر، باشد. در این مطالعه از هورمون HCG برای القای تخمریزی استفاده گردید و تخم ها بعد از جمع آوری به صورت دستی لقاح داده شدند به گونه ای که از نر و ماده دو گونه به صورت ضربدی و از نرو ماده هر گونه برای تولید

معمول هر گونه ا ستفاده گردید. بعد از ۵۴ روزبچه ماهیان شانک زرد باله و هیبرید حا صل از ماهی ماده ی صبیتی و نر شانک زرد باله بازماندگی بیش تری را نسبت به بچه ماهیان صبیتی و هیبرید حاصل از ماهی نر صبیتی و ماده شانک زرد باله از خود نشان دادند. میانگین وزن در هر دو هیبرید نسبت با هر دو گونه ی معمول افزایش یافت که در هیبرید حاصل از ماهی صبیتی ماده و شانک زردباله نر این تفاوت با دو گونه ی معمول معنی دار شد. بنابر این هیبرید حاصل از ماهی ماده ی صبیتی و نر شانک زرد باله برای بررسی های آتی در رشد تا سایز بازاری انتخاب شد (Tawfiq *et al*., 2013).

مطالعات فیزیولوژیک ماهی صبیتی

به جهت بررسی وضعیت سلامت ماهی صبیتی در شرایط پرورشی یک استانداری به عنوان رفرنس حاصل از چندین ماهی برای فاکتور های خون شناسی و بیوشیمی پلاسما تهیه گردید. که در این مطالعه نمونه های خون هپارینه از ۱۴۳ ماهی صبیتی جوان سالم مورد برر سی قرار گرفت که بر ا ساس آن میزان گلبول قرمز خون بین ۱/۶۷ تا ۲/۲ میلیون بر میکرولیت، میزان کل گلبول های سفید بین ۸/۸ تا ۵/۱۴ هزار بر میکرولیتر، شامل ۸۵ تا ۹۶ درصد لنفوسیت، ۲ تا ۶ درصد نوتروفیل، میزان هماتوکریت ۲۴/۵ تا ۳۳/۸ درصد، میزان هموگلوبین ۲۸ تا ۶۰ گرم بر لیتر، میانگین حجم یک گلبول قرمز (MCV) ۱۲۶/۳ تا ۱۹۱/۷ fl یا میکرون مکعب، میزان وزن هموگلوبین در یک گلبول قرمز (MCH) برابر با ۱۴/۴ تا ۲۶/۵ پیکو گرم، میزان وزن حجمی گلبول قرمز (MCHC) برابر با ۹۲ تا ۱۸۰ گرم بر لیتر و میزان رسوب گلبول های قرمز (ESR) برابر با ۱/۵ تا ۵ میلی متر بر ساعت تعیین شد. میزان فاکتور های بیوشیمایی پلاسما به صورت زیر تعیین شد: میزان پروتئین کل ۳/۲ تا ۳/۹ گرم بر دسی لیتر، میزان آلبومین ۰/۳ تا ۰/۵۸ گرم بر دسی لیتر، گلوبولین ۲/۷ تا ۳/۴ گرم بر د سی لیتر، آلکالین فسفاتاز ۴۴۴ تا ۸۶۶ واحد بر لیتر، آلانین آمینو ترانسفراز ۲۳۹ تا ۵۰۶/۵ واحد بر لیتر، لیپاز ۹۵/۵ تا ۱۲۰ واحد بر لیتر، میزان سدیم ۱۷۳ تا ۲۱۱ میلی مول بر لیتر میزان کلراید ۱۰۳ تا ۱۳۶/۵ میلی مول بر لیتر، پتاسیم ۲/۷ تا ۴/۴ میلی مول بر لیتر، میزان کلسیم ۲/۶ تا ۳/۱ میلی مول بر لیتر، میزان فسفر غییر ارگانیک ۲/۹ تا ۵/۳ میلی مول بر لیتر، آ سمولاریته ۴۳۰ تا ۵۰۳ میلی ا سمول بر کیلوگرم، گلوکز ۶/۱۶ تا ۷/۸۸ میلی مول بر لیتر، کلسترول ۴/۰۷ تا ۷/۷ میلی مول بر لیتر، تری گلیسرید ۲/۲۲ تا ۳/۹۱ میلی مول بر لیتر، HDL ۱/۳۶ تا ۲/۳۴ میلی مول بر لیتر LDL ۰/۸۴ تا ۲/۴۴ میلی مول بر لیتر و میزان VLDL ۰/۲۷ تا ۰/۷۸ میلی مول بر لیتر (Mozanzadeh *et al*., 2015).

میرعالی و همکاران (۱۳۹۰) پاسخهای ساختاری کلیه ماهی صبیتی در سازش با شوریهای مختلف محیطی را بررسی کردند. آنها در این مطالعه ماهیان صبیتی (در محدوده وزنی ۱۵۰ گرم) را به مدت ۱۵ روز در معرض شوریهای ۵، ۲۰ و ۶۰ گرم در لیتر و شوری کنترل (۴۰

گرم در لیتر) قرار دادند. آنها گزارش کردند که ساختار بافتی کلیه ماهی صبیتی علی رغم تغییرات ابتدایی طی ۲۴ تا ۴۸ ساعت پس از استرس شوری به حالت پایه بازمی گردد که نشان دهنده غلبه این ماهی بر استرس محیطی وارد شده است.

میرعالی و همکاران (۱۳۹۳) گزارش کردند که سطوح مختلف کورتیزول، گلوکز، کلسیم و منیزیوم خون ماهی صبیتی علی رغم تغییرات معنی دار در ساعات اولیه پس از ۲۴ ساعت قرار گرفتن در شوریهای مختلف جدید (۵، ۲۰، ۴۰ و ۶۰ گرم در لیتر) به سطح اولیه و پایه برمی گردد و ماهی با محیط جدید سازش پیدا می کند.

رشد جبرانی در ماهی صبیتی

کنترل رشد یک نیاز اساسی برای سیستم‌های پرورش آبزیان بشمار می‌رود. یکی از روش‌های معتبر می‌تواند استفاده از مکانیسم رشد جبرانی باشد. به طور قطع، شناخت ماهیت رشد جبرانی می‌تواند منجر به طرح برنامه غذایی گردد که صرفه جویی در میزان غذای مصرفی و افزایش کارآیی تغذیه‌ای را به دنبال خواهد داشت. در این باره اثرات اعمال دوره‌های مختلف محرومیت غذایی و تغذیه‌ی مجدد بر شاخص‌های مهم در بچه ماهی صبیتی با در دو مطالعه مورد بررسی قرار گرفته است. که در مطالعه ی اول با توجه به نتایج مربوط به شاخص‌های رشد در ماهیان مورد آزمایش با میانگین وزنی ۲۸/۴۷ گرم، به این نتیجه رسیدند که بعد از اعمال دوره‌های غذادهی، تیمارهایی که محرومیت غذایی را تجربه کرده‌اند رشد جبرانی کاملی را نشان دادند؛ چرا که میزان رشد در این تیمارها در مقایسه با گروه شاهد اختلاف معنی‌داری نداشت. بر اساس این مطالعه مشخص شد که بچه ماهیان صبیتی توانایی رسیدن به رشد مطلوب پس از اعمال دوره‌های متناوب محرومیت غذایی و غذادهی مجدد را دارند (ملایم رفتار و همکاران ۱۳۹۰).

به جهت بررسی تاثیرات چرخه های گرسنگی و تغذیه ی مجدد در ماهی صبیتی جوان بر فاکتور های رشد، فیزیولوژیک و بیو شیمی خون، آزمایشی به مدت ۶۰ روز با چرخه های مختلف زمانی در گرسنگی و غذا دهی طراحی گردید که در نهایت استراتژی تغذیه ای که شامل یک روز گرسنگی و در ادامه ی آن دو روز تغذیه بود برای ماهیان صبیتی جوان بدون کاهش رشد و بدون تاثیر منفی در فاکتور های هماتولوژی و فیزیولوژی در مقایسه با کنترل توصیه گردید (Torfi Mozanzadeh *et al.*, 2015).

احتیاجات غذایی ماهی صبیتی

غفله مرمضی و همکارن (۱۳۹۲) سطوح مختلف پروتئین بر انرژی در جیره غذایی ماهی صبیتی در مرحله انگشت قد را بررسی کردند. در این مطالعه تاثیر سطوح مختلف پروتئین (۴۵، ۵۰، ۵۵ و ۶۰ در صد) و سطوح مختلف انرژی (۲۰، ۲۲ و ۲۴ کیلوژول بر گرم غذا) بر شاخصهای رشد، بازماندگی، شاخصهای تغذیه ای و ترکیب شیمیایی لاشه ماهیان صبیتی جوان با وزن ابتدایی حدود ۲۸ گرم بررسی کردند و پس از ۵۶ روز پرورش در تانکهای ۳۰۰ لیتری در سالن ایستگاه تحقیقاتی ماهیان دریایی بندرامام خمینی (ره) حداکثر به

میانگین وزنی حدود ۴۶/۴۳ گرم ر سیدند. آنها بهترین سطح پروتئین را ۵۰ در صد جیره و سطح انرژی را ۲۲ کیلوژول بر گرم گزارش کردند.

نیک نام شیری و همکاران (۱۳۹۲) اثر سطوح مختلف پروتئین جیره بر پارامترهای خون شناسی ماهی صبیتی انگشت قد را بررسی کردند. نمونه های خونی بچه ماهیان صبیتی پس از ۶۰ روز تغذیه با جیره های غذایی با سطوح مختلف پروتئین (۴۵، ۵۰، ۵۵ و ۶۰ درصد) گرفته شد. نتایج نشان داد که تعداد گلبولهای سفید و قرمز، هماتوکریت، هموگلوبین و اندیس های خونی طی بررسی آنالیز واریانس یک طرفه اختلاف معنی دار نشان ندادند که نشان دهنده این بود که پرورش ماهی صبیتی از نظر مطالعات خون شناسی رژیمهای مورد نظر دارای شرایط بهینه هستند.

طرفی و همکاران (۲۰۱۵) نیاز تغذیه ای اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره n-3 (n-3 LC-PUFA) را در جیره ماهی صبیتی جوان برر سی کردند که در جیره هایی با پروتئین و چربی یکسان از پنج سطح (۰/۱، ۰/۶، ۱/۲، ۱/۹ و ۴/۲ در صد) n-3 LC-PUFA در یک آزمایش ۸ هفته ای تغذیه ای مورد مطالعه قرار گرفتند. نتایج انها نشان داد که ضریب رشد ویژه، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی با افزایش سطح اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره از ۰/۱ تا ۱/۲ درصد بهبود یافتند و در سطوح بالاتر از آن ثابت ماندند. قابلیت هضم جیره ها بین گروههای مختلف تغییری نداشت هر چند ماهیان تغذیه شده با جیره حاوی ۰/۱ درصد اسیدهای غیر اشباع بلند زنجیره کمترین میزان سطح نگهداری چربی و پروتئین را از خود نشان داد. پروفیل اسیدهای چرب کل بدن و کلیه با پروفیل اسیدهای چرب جیره همبستگی داشت بویژه برای کل اسیدهای چرب محاسبه شده، DHA، EPA، ARA/EPA، DHA/EPA و n-3/n-4 . آنها گزارش کردند که براساس میانگین broken-line regression حداقل نیاز به n-3 LC-PUFA برای ماهی صبیتی جوان بین ۰/۶ تا ۰/۸ درصد از جیره ای حاوی ۱۵ درصد چربی می باشد.

فعالیت آنزیم های اصلی در پروسه ی هضم شامل پپسین، تریپسین، آمیلاز، لیپاز و آلکالین فسفاتاز در ماهی صبیتی از مرحله ی تفریخ تا مرحله ی جوانی در ۴۰ روز بعد از تفریخ مورد مطالعه قرار گرفت و که فعالیت همه ی آنزیم ها بجز پپسین در ابتدای تفریخ مشاهده شد و میزان فعالیت این آنزیم ها با افزایش سن افزایش یافت. با برر سی فعالیت آنزیم ها در طول تکامل لاروی به این نتیجه د سیده شد که استفاده از غذا های دستی در لارو ماهی صبیتی را میتوان زوردتر از روز ۲۵ بعد از هچ انجام داد تا هم میزان استفاده از غذای زنده کاهش یابد و هم اینکه کارایی استفاده از غذای د ستی را افزایش داد (Nazemroaya *et al.*, 2015). در مطالعه ی دیگر ی با مقایسه ی جایگزینی غذای خشک بجای غذای دستی در ماهی صبیتی در روز های ۱۸ و ۲۵ بعد از هچ به این نتیجه رسیده شد که شروع تغذیه با

غذای خشک یا دستی در روز ۱۸ تاثیر بر شاخص های همجنس خواری، رشد ویژه، نرخ بقا و کیفیت لارو ندارد و نتیجه گرفته شد که شروع استفاده از غذای خشک در زمان زودتر از لحاظ افتصادی با صرفه تر می باشد (ناظم رعایا و همکاران ۱۳۹۴)

همچنین فعالیت آنزیم های پرتئولیتیک، آمیلاز و لیپاز در بخش های مختلف روده ی در ماهیان وحشی صبیتی با میانگین وزن ۵۲۰ گرم آندازه گیری شده است و مشاهده شد که الگوی این آنزیم ها با ماهیان گو شتخوار همخوانی دارد که این اطلاعات میتواند در طراحی جیره ی آزمایشی برای ماهی صبیتی بالغ مفید واقع شود (Jahantigh, 2015).

یعقوبی و همکاران (گزارش نشده) نیاز غذایی به هر یک از ۱۰ اسید آمینه ضروری را برای ماهیان جوان صبیتی با استفاده از روش حذف اسید آمینه به منظور تعیین محدود کنندگی اسیدهای آمینه ضروری بررسی کردند. نتایج ایشان نشان داد که محدود کننده ترین اسید آمینه های ضروری برای ماهی صبیتی جوان به ترتیب اسیدهای آمینه لایزین، ترئونین و متیونین است.

منابع جایگزین غذایی در جیره ی ماهی صبیتی

طرفی و همکاران (۲۰۱۶) گزارش کردند که از روغن های گیاهی (روغن کانولا و روغن آفتابگردان) به عنوان جایگزینی برای روغن ماهی در جیره ماهی صبیتی جوان بصورت جزئی یا کامل استفاده کرد در حالیکه استفاده از پیه گو سفند بعنوان جایگزین روغن ماهی در جیره صبیتی به صلاح نیست.

مرمضی و همکاران (۲۰۱۵) امکان جایگزینی پروتئین سویا را به جای پودر ماهی در جیره ماهی صبیتی جوان بررسی کردند که نتایج آنها حاکی از این بود که با استفاده از روش آنالیز خط شکسته و استفاده از اطلاعات مربوط به فاکتور افزایش وزن، حداکثر میزان قابل جایگزینی پروتئین سویا به جای پودر ماهی در ماهی صبیتی جوان ۱۶/۵ درصد برآورد گردید.

افزودنی های غذایی

وحید مر شدی (۱۳۹۴) اثر مکمل سازی جیره با لاکتوفرین، پروبیوتیک *Lactobacillus plantarum* و پربیوتیک زایلواولیگو ساکارید در پرورش بچه ماهی صبیتی را مطالعه کردند. بچه ماهیان صبیتی با وزن ابتدایی حدود ۷/۶۴ گرم در ۱۴ تیمار به مدت ۴۲ روز پرورش داده شدند. نتایج بدست آمده در این تحقیق نشان داد که لاکتوفرین، پروبیوتیک و پروبیوتیک جیره بر عملکرد رشد و تغذیه ماهیان شامل وزن نهایی، شاخص وضعیت، نرخ رشد ویژه، ضریب تبدیل غذایی و ضریب کارایی پروتئین و پارامترهای ایمنی شامل ایمنوگلوبولین کل، فعالیت لیزوزوم پلاسما، فعالیت کمپلمان پلاسما، فعالیت باکتری کشی پلاسما و موکوس را تحت تاثیر قرار نداد. به طور کلی، این مطالعه نشان داد که افزودن لاکتوفرین، پروبیوتیک و پربیوتیک به جیره در مقادیر استفاده شده (۴۰۰ و ۸۰۰ میلی گرم در هر کیلوگرم غذا) اثرات مثبتی بر عملکرد رشد و تغذیه و با باکتریایی روده ماهی صبیتی ندارد و پاسخ ایمنی را بهبود نمی بخشد.

فهرست منابع

- سقاوی، ح.، اسکندری، غ.، معاضدی، ج.، کر، ن.، اصولی، ع.، ۱۳۸۹. بررسی امکان ایجاد تغییر جنسیت در ماهی صبیتی گونه *Sparidentex hasta* با استفاده از مقادیر مختلف هورمون استرادیول. موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۴۲ صفحه .
- سقاوی، ح.، معاضدی، ج.، حسینی، ج.، مزرعه، ش.، منعم، ج.، امیری، ف.، ۱۳۸۶. تعیین زی فن تکثیر ماهی صبیتی *Sparidentex hasta* در مخازن تخمریزی و پرورش لارو تا حد انگشت قد.موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۴۷ صفحه.
- سقاوی، ح.، معاضدی، ج.، مزرعه، ش.، امیری، ف.، نجف آبادی، م.، ۱۳۸۱. تهیه و نگهداری مولدین شانک و صبیتی. موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۶۴ صفحه.
- غفله مرمضی، ج.، ذبایح نجف آبادی، م.، صحرائیان، م.ر.، سقاوی، ح.، اصولی، ع.ر.، منعم، ج.، قوام پور، ع.، محمدی دوست، م.، ۱۳۹۰ (a). تاثیر سطوح مختلف پروتئین و انرژی جیره بر شاخص های رشد ، بازدهی غذایی و ترکیب شیمیایی بدن ماهی شانک زرد باله *Acanthopagrus latus* جوان. موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۴۰ صفحه.
- غفله مرمضی، ج.، محمدی دوست، م.، قوام پور، ع.، حاجب نژاد، ک.، سوری، م.، ۱۳۸۹. پرورش مقدماتی ماهی صبیتی با استفاده از غذاهای مصنوعی آماده در استخرهای خاکی در منطقه چوئبده آبادان. موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۳۰ صفحه.
- مرشدی، و. ۱۳۹۴. اثر مکمل سازی جیره با لاکتوفرین، *Lactobacillus plantarum* و زایلواولیگو ساکارید در پرورش بچه ماهی صبیتی (*Sparidentex hasta*). دانشگاه ارومیه. پژوهشکده مطالعات دریاچه ارومیه. گروه تکثیر و پرورش آبزیان. پایان نامه دکتری. ۱۸۰ صفحه.
- ملایم رفتار،ط. ۱۳۹۰ . اثر گرسنگی کوتاه مدت و تغذیه مجدد بر شاخص های رشد، تغذیه و ترکیب بیوشیمیایی بدن در ماهی صبیتی انگشت قد (Sparidentex hasta). دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر – دانشکده منابع طبیعی دریا . پایان‌نامه کارشناسی ارشد.
- میرعالی، آ.، موحدی نیا، ع.ع.، عبدی، ر. و سلاطی، ا. پ. ۱۳۹۰. بررسی تغییرات میزان فاکتورهای پلاسمایی در ماهی صبیتی (*Sparidentex hasta*) در سازش با شوری های مختلف. مجله علوم و فنون دریایی. دوره ۱۰. شماره ۴. ص ص . ۲۱-۱۵
- میرعالی، آ.، موحدی نیا، ع.ع.، عبدی، ر. و سلاطی، ا. پ. ۱۳۹۳. پاسخ های ساختاری کلیه ماهی صبیتی (*Sparidentex hasta*) بر اثر تغییرات شوری محیطی. مجله زیست شناسی جانوری تجربی. سال ۳. شماره ۱. پیاپی ۵. ص ص. ۶۲-۵۷.

- ناظم رعایا، س. نعمت الهیف م. ع. یزدان پرست، ر. فرحمند، ح. میرزاده، ق. ۱۳۹۴. تاثیر جایگزینی زودهنگام غذای زنده با غذای خشک در عملکرد لارو ماهی صبیتی (*Sparidentex hasta*). مجله منابع طبیعی ایران دروه ۶۸ . شماره ۲. ص ۳۱۳-۳۲۸
- نیک نام شیری، ا.، عبدی، ر.، سلاطی، ا. پ.، موحدی نیا، ع. ع.، غفله مرمضی، ج. ۱۳۹۲. اثر سطوح مختلف پروتئین جیره غذایی بر پارامترهای خون شناسی ماهی صبیتی انگشت قد (*Sparidentex hasta*). مجله اقیانوس شناسی. سال ۴. شماره ۱۳. ص ص. ۳۵-۲۹.
- یعقوبی (گزارش نشده). تعیین الگوی مناسب اسیدهای آمینهٔ ضروری در جیره غذایی ماهی صبیتی جوان (*Sparidentex hasta*). موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور. پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور. پایان نامه دکتری.
- Basurco, B., Lovatelli, A. & Garc´ıa, B. (2011) Current status of Sparidae aquaculture In *Sparidae Biology and Aquaculture of Gilthead Sea Bream and Other Species* (Pavlidis, M.A. & Mylonas, C.C. eds.), pp. 390. A John Wiley & Sons, Ltd, Crete.
- FAO (2014) *The State of World Fisheries and Aquaculture 2014*, Rome
- Ghafleh Marammazi, J., Yaeghoubi, M., Safari, O. and Torfi Mozanzadeh, M., 2015. Replacing fishmeal by soy protein on growth and digestive enzymes activity of sobaity seabream juvenile (*Sparidentex hasta*). Middle East & Central Asia Aquacultur. Tehran, Iran. 14-16 Dec. 2015
- Jahantigh, M. (2015) Characteristics of some digestive enzymes in sobaity, Sparidentex hasta. *Iranian Journal of Veterinary Medicine,* 9, 213-218.
- Mozanzadeh Torfi, M., Agh, N., Yavari, V., Ghafleh Marammazi, J., Mohammadian, T. and Gisbert, E. 2016. Partial or total replacement of dietary fish oil with alternative lipid sources in silvery-black porgy juveniles (*Sparidentex hasta*). Aquaculture, vol. 451, pp. 232-240.
- Mozanzadeh Torfi, M., Ghafleh Marammazi, J., Yavari, V., Agh, N., Mohammadian, T. and Gisbert, E. 2015. Dietary n-3 PUFA requirements in silvery-black porgy juveniles (*Sparidentex hasta*). Aquaculture, vol. 448, pp. 151-161.

- Mozanzadeh, M.T., Yaghoubi, M., Yavari, V. & Agh, N. (2015) Reference intervals for haematological and plasma biochemical parameters in sobaity sea bream juveniles.
- Nazemroaya, S., Yazdanparast, R., Nematollahi, M.A., Farahmand, H. & Mirzadeh, Q. (2015) Ontogenetic development of digestive enzymes in Sobaity sea bream Sparidentex hasta larvae under culture condition. *Aquaculture,* 448, 545-551.
- Tawfiq Abu-Rezq*, Khaled Al-Abdul-Elah, Salim El-Dakour and Ahmed Al-Marzouk. (2013) Hybridization and Larval Rearing of *Sparidentex hasta* x *Acanthopagrus latus* and their Reciprocals. *The Open Marine Biology Journal,* 2013, *7,* 1-7
- Teng, S.-K., El-Zahr, C., Al-Abdul-Elah, K. & Almatar, S. (1999) Pilot-scale spawning and fry production of blue-fin porgy,< i> Sparidentex hasta</i>(Valenciennes), in Kuwait. *Aquaculture,* 178, 27-41.
- Teng, S.K., James, C.M., Al-Ahmad, T., Rasheed, V., Shehadeh, Z., 1987. Development of technology for commercial culture of sobaity fish in Kuwait. Vol. III. Recommended technology for commercial application. Kuwait Institute for Scientific Research. Report No. KISR2269, Kuwait.
- Torfi Mozanzadeh, M., Marammazi, J., Yaghoubi, M., Yavari, V., Agh, N. & Gisbert, E. (2015) Somatic and physiological responses to cyclic fasting and re-feeding periods in sobaity sea bream (Sparidentex hasta, Valenciennes 1830). *Aquaculture Nutrition.*
- Yousif, O.M., Ali, A.A. and Kumar, K.K. (2003) Spawning and hatching performance of the Silvery Black Porgy Sparidentex hasta under Hypersaline conditions, NAGA, WorldFish Center Quarterly Vol. 26 No. 4.