1000-AMIWR2019

تعیین سطح جایگزینی پودر ماهی با پودر ضایعات مرغ با تأکید بر میزان هدرروری مواد مغذی

فاطمه حکمت پور[۱]، جاسم غفله مرمضی[۱]، پریتا کوچنین[۲]، محمد ذاکری[۲]، سید محمد موسوی[۲]

۱- پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور

۲- دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر

پست الکترونیک نویسنده مسئول: **Hekmatpourf@gmail.com**

مقدمه

آینده توسعه آبزی‌پروری در ایران با توجه به بحران آب شیرین و تغییرات جهانی آب و هوا، معطوف به استفاده از آب‌های شور و لب‌شور دریا است. یکی ازمحدودیت‌های اصلی برای توسعه بیشتر پرورش ماهی در آبهای ساحلی وابستگی گسترده به ماهیان صید دورریز بطور مستقیم یا غیر مستقیم به عنوان عنصر اصلی تغذیه می‌باشد. دستیابی به فرمول غذایی با صرفه و با وابستگی کمتر به پودر ماهی نیازمند یافتن طیف وسیع اقلام اقتصادی است. از جمله اقلام پروتئینی پودر تهیه شده از ضایعات کشتارگاهی طیور می‌باشد. بدلیل قابلیت دسترسی به منبع خام این محصول، ترکیب مغذی آن (از نظر محتوای اسیدهای‌آمینه، سایر اقلام مغذی و از نظر مواد معدنی و هضم پذیری مواد مغذی)، قیمت مناسب و مزایای تهیه آن نسبت به پودر ماهی گزینه مناسب جهت جایگزینی پودر ماهی در جیره آبزیان گوشتخوار و همه چیزخوار می‌باشد.

واژه های کلیدی: پودر ضایعات مرغ، جایگزینی پودر ماهی، هدرروری ماد مغذی، ماهی صبیتی

مواد و روش‌ها

این مطالعه تغذیه‌ای به مدت ۶۰ روز روی ماهیان جوان صبیتی با وزن اولیه ۰/۰۶±۲۹/۲۷ گرم در تانک‌های ۳۰۰ لیتری حاوی آب دریای فیلترشده در ایستگاه تحقیقاتی بندر امام خمینی، پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور صورت پذیرفت. در ۶ تیمار تغذیه‌ای پودر ماهی در سطوح ۰٪ (تیمار شاهد)، ۱۵، ۲۵، ۳۵، ۴۵ و ۵۵٪ توسط پودر ضایعات مرغ جایگزین شد. جیره‌های غذایی حاوی سطوح یکسان پروتئین (۵۰٪)، انرژی (۲۱ kj/g) و چربی (۱۸٪) بودند (جدول ۱).

نتایج و بحث

میزان بقا و میزان غذای کسب شده ماهیان تحت‌تأثیر منبع پروتئین جایگزین قرار نگرفت. وزن نهایی، درصد وزن‌گیری، نرخ رشد ویژه در سطح ۵۵٪ جایگزینی با تیمار شاهد اختلاف معنی‌دار نشان نداد. ضریب بازده پروتئین روندی مشابه کارایی رشد نشان داد. ضریب تبدیل غذایی در تیمارهای ۲ و ۳ به طور معنی‌دار و ۴ بدون اختلاف معنی‌دار از تیمار ۱ کمتر بود (جدول ۲). افزایش جذب پروتئین و کاهش دفع آن باعث ایجاد میزان بیشتر رشد می‌شود. در مطالعه حاضر بازده تثبیت نیتروژن (به جز تیمار ۱۵٪) و بازده تثبیت چربی (به جز تیمار ۳۵٪) بین تیمارهای حاوی پودر ضایعات مرغ با تیمار شاهد اختلاف معنی‌دار نشان نداد. همچنین میزان بازده تثبیت نیتروژن و چربی (به جز تیمار ۴۵٪) در تیمارهای جایگزینی بالاتر از تیمار شاهد بود. میزان هدرروی نیتروژن تا سطح ۵۵٪ جایگزینی با شاهد اختلاف معنی‌دار نشان نداد (جدول ۲). کمترین میزان هدرروی ماده مغذی نیتروژن به طور معنی‌دار در تیمارهای ۱۵ و ۲۵٪ نسبت به تیمار شاهد ثبت شد. همچنین تیمارهای با حداقل میزان

هدرروی نیتروژن منطبق بر تیمارهای با بالاترین کارایی رشد است. سطح مطلوب اسیدهای‌آمینه ضروری سبب بهبود کارایی منبع پروتئین جایگزین از طریق افزایش بازده و سنتز پروتئین یا کاهش تولید مواد زائد نیتروژنی می‌شود (Li *et al.*, 2011). می‌توان اذعان داشت ترکیب دو منبع پروتئین حیوانی پودرضایعات

جدول ۱- فرمولاسیون و آنالیز ترکیب تقریبی بیوشیمیایی جیره‌های غذایی آزمایشی (در ۱۰۰ گرم ماده خشک، تعداد= ۳؛ میانگین± اختلاف استاندارد)

اقلام	درصد جایگزینی پودر ماهی با پودر ضایعات مرغ					
	٪۰	٪۱۵	٪۲۵	٪۳۵	٪۴۵	٪۵۵
پودرماهی (کیلکا)[1]	۶۱	۵۲	۴۶	۴۰	۳۴	۲۸
پودرضایعات‌مرغ[2]	۰	۱۱	۱۸	۲۵	۳۲	۳۹
پودرسویا[1]	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱
ژلاتین[1]	۴	۴	۴	۴	۴	۴
روغن‌ماهی (کیلکا)[1]	۸/۵	۷/۵	۶/۵	۵/۵	۴/۵	۳/۵
لسیتین[1]	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵
آردگندم[3]	۵	۵	۵	۵	۵	۵
نشاسته‌ذرت[3]	۵/۵	۴/۵	۴/۵	۴/۵	۴/۵	۴/۵
مکمل‌ویتامین[4]	۱	۱	۱	۱	۱	۱
مکمل‌معدنی[5]	۱	۱	۱	۱	۱	۱
ویتامین C[1]	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
بتائین[1]	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
اکسید کرم	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵

بازده تثبیت نیتروژن NRE (%) = 100 × (Wt×CNt– W0×CN0) / (I ×CNf)

جدول ۲- شاخص‌های کارایی رشد و بازده تغذیه ماهی صبیتی جوان تغذیه شده با تیمارهای آزمایشی (تعداد= ۳، میانگین ± خطای استاندارد)

تیمار	۱ (٪۰/شاهد)	۲ (٪۱۵)	۳ (٪۲۵)	۴ (٪۳۵)	۵ (٪۴۵)	۶ (٪۵۵)
شاخص رشد						
وزن‌اولیه(گرم)	۲۹/۱۷±۰/۱۰	۲۹/۲۹±۰/۱۳	۲۹/۴۴±۰/۱۲	۲۹/۰۰±۰/۱۲	۲۹/۲۸±۰/۱۷	۲۹/۴۱±۰/۱۶
وزن‌نهایی(گرم(	۵۹/۵۶±۱/۰۷^{b}	۶۶/۱۲±۰/۹۱^{a}	۶۵/۶۸±۱/۱۹^{a}	۶۳/۳۹±۱/۱۶^{ab}	۵۹/۳۳±۱/۰۲^{b}	۵۹/۳۳±۱/۹۷^{b}
وزن‌گیری(%)	۱۰۴/۱۴±۳/۰۶^{b}	۱۲۵/۷۰±۲/۶۵^{a}	۱۲۳/۱۱±۳/۹۷^{a}	۱۱۸/۵۵±۳/۳۰^{ab}	۱۰۲/۶۸±۴/۳۸^{b}	۱۰۱/۷۷±۴/۸۹^{b}
نرخ‌رشدویژه	۱/۱۹±۰/۰۲^{b}	۱/۳۶±۰/۰۲^{a}	۱/۳۴±۰/۰۳^{a}	۱/۳۰±۰/۰۳^{ab}	۱/۱۸±۰/۰۴^{b}	۱/۱۷±۰/۰۴^{b}
بقا (٪)	۹۶/۰۰±۱/۰۲	۱۰۰/۰۰±۰/۰۰	۱۰۰/۰۰±۰/۰۰	۱۰۰/۰۰±۰/۰۰	۱۰۰/۰۰±۰/۰۰	۹۶/۶۷±۱/۳۳
شاخص تغذیه						
غذای‌کسب‌شده	۱/۳۷±۰/۰۴	۱/۲۵±۰/۰۲	۱/۲۶±۰/۰۳	۱/۳۱±۰/۰۲	۱/۳۷±۰/۰۲	۱/۲۸±۰/۰۳
ضریب‌تبدیل‌غذا	۱/۱۸±۰/۰۴^{a}	۰/۹۸±۰/۰۲^{b}	۱/۰۰±۰/۰۳^{b}	۱/۰۵±۰/۰۴^{ab}	۱/۲۰±۰/۰۵^{a}	۱/۱۱±۰/۰۵^{ab}
ضریب‌بازده‌پروتئین	۱/۶۹±۰/۰۶^{b}	۲/۰۵±۰/۰۵^{a}	۲/۰۱±۰/۰۶^{a}	۱/۹۱±۰/۰۶^{ab}	۱/۶۷±۰/۰۶^{b}	۱/۶۶±۰/۰۷^{b}
بازده تثبیت مواد مغذی (٪)						
نیتروژن	۳۰/۱۷±۱/۰۸^{b}	۳۸/۵۶±۱/۲۵^{a}	۳۶/۸۱±۱/۵۳^{ab}	۳۷/۱۰±۲/۶۸^{ab}	۳۲/۲۱±۱/۰۵^{ab}	۳۵/۸۱±۲/۳۰^{ab}
چربی	۴۵/۰۵±۱/۰۲^{bc}	۵۰/۵۶±۱/۶۴^{ab}	۴۶/۶۲±۲/۲۱^{abc}	۵۳/۰۳±۰/۷۲^{a}	۴۰/۴۶±۱/۵۶^{c}	۴۵/۹۲±۱/۸۱^{abc}
فسفر	۲۵/۹۰±۱/۲۷	۲۶/۰۰±۰/۶۳	۲۹/۱۸±۱/۸۲	۲۷/۹۱±۲/۶۰	۲۴/۱۱±۱/۴۶	۲۴/۹۷±۱/۱۴
کلسیم	۶۹/۰۴±۲/۰۳^{cd}	۷۶/۴۵±۰/۴۳^{ab}	۷۴/۵۹±۱/۲۹^{abc}	۶۸/۳۸±۱/۷۰^{d}	۷۰/۷۰±۱/۱۰^{bcd}	۷۶/۹۱±۱/۱۷^{a}
هدر روی مواد مغذی (٪)						
نیتروژن	۶۶/۳۳±۲/۴۱^{a}	۴۸/۱۴±۱/۹۶^{c}	۵۰/۳۱±۱/۹۷^{bc}	۵۲/۹۱±۳/۹۲^{abc}	۶۵/۲۴±۳/۵۷^{ab}	۵۷/۰۴±۴/۶۴^{abc}
فسفر	۲۹/۹۴±۱/۴۳^{ab}	۲۴/۶۳±۰/۷۶^{bc}	۲۳/۹۳±۰/۳۵^{c}	۲۵/۷۰±۱/۰۸^{abc}	۳۱/۰۵±۱/۸۰^{a}	۲۸/۲۴±۱/۲۶^{abc}

علائم متفاوت در هر ردیف نشان دهنده وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ می‌باشد.

PRE (%) = 100 × (Wt×CPt– W0×CP0) / (I ×CPf)بازده تثبیت فسفر

TNW [g N (kg fish gain)-1] = 1000 × (I ×CFf) × (1- NRE) / [(Wt– W0) × 6.25]میزان هدرروی کل نیتروژن

TPW [g P (kg fish gain)-1] = 1000 × (I ×CPf) × (1- PRE) / (Wt– W0)میزان هدرروی کل فسفر

مرغ با پودر ماهی تا این سطوح، دارای محتوای متعادل و متناسب اسیدهای‌آمینه ضروری با توجه به نیاز گونه می‌باشد و بازده تثبیت مواد مغذی را افزایش می‌دهد، از طرفی می‌تواند هدر رفت نیتروژن را کاهش دهد و در نتیجه کارایی رشد را بهبود بخشد و همچنین می‌تواند به‌صورت مثبتی هزینه‌های تولید را تحت تأثیر قرار دهد (Kim and Lall, 2000). ارزیابی دسترسی به عناصر معدنی از جمله کلسیم و فسفر در جیره غذایی ضروری است. نتایج مطالعه بازده تغذیه عناصر معدنی، تأئید این موضوع است که معمولاً فسفر و کلسیم منابع حیوانی به وسیله ماهی به خوبی جذب می‌شوند (Bureau *et al*., 2009). کمترین میزان هدرروی فسفر به طور معنی‌دار در تیمار ۲۵٪ نسبت به تیمار شاهد ثبت شد. میزان هدرروی فسفر تا سطح ۵۵٪ جایگزینی با شاهد اختلاف معنی‌دار نشان نداد. با توجه به میزان هدرروی نیتروژن و فسفر می‌توان بیان داشت در صورت استفاده از منبع پودر ضایعات مرغ تا سطح ۵۵٪ در جیره غذایی آبزیان، آب خروجی سیستم‌های پرورشی افزایش بار آلی مواد مغذی (فسفر و نیتروژن) در اکوسیستم‌های آبی را به همراه نخواهد داشت.

منابع

Bureau, P., 2009. Rendered products in fish aquaculture feeds. Fish Nutrition, 179-194.

Kim, J.D. and Lall, S.P., 2000. Amino acid composition of whole body tissue of Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*), yellowtail flounder (*Pleuronectes ferruginea*) and Japanese flounder (*Paralichthys olivaceus*). *Aquaculture*, 187, 367-373.

Li, X. L., Rezaei, R., Li, P. and Wu, G., 2011. Composition of amino acid in feed ingredients for animal diets. *Amino Acids*, 40,1159–1168.