View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE
provided by Aquatic Commons

مقایسه ترکیب اسیدهای آمینه در بافت ماهیچه ماهیان وحشی و پرورشی نر و ماده شانک زرد باله *Acanthopagrus latus*

محمد ذاکری[1*]، پریتا کوچنین[1]، جاسم غفله مرمضی[2]

۱. گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر.
۲.دانشیار، پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور، اهواز.

چکیده:

محتوای پروتئین و ترکیب اسیدهای آمینه بافت ماهیچه ماهیان وحشی و پرورشی شانک زرد باله نر و ماده با استفاده از روش HPLC تعیین گردید. تفاوتهای کمی بین اسیدهای آمینه در بافت ماهیچه براساس جنسیت (نر و ماده) و مکان (طبیعی و پرورشی) بدست آمد. براساس نتایج در تمام نمونه های مورد مطالعه اسید آمینه لیزین و ایزولوسین بعنوان اسیدهای آمینه ضروری و اسید گلوتامیک بعوان اسید آمینه غیر ضروری در بافت ماهیچه بشمار می آیند. درحالیکه محتوای پروتئین خام در بافت ماهیچه تحت تاثیر جنسیت قرار ندارد. براساس مکان اختلاف معنی داری در مقدار آرژنین، لوسین، ایزولوسین، فنیل آلانین، لیزین، سرین، گلیسین، آلانین و تیروزین در بافت ماهیچه بین شانک وحشی و پرورشی مشاهده گردید. نتایج این تحقیق نشان می دهد که بافت ماهیچه ماهیان بالغ نر و وحشی شانک زرد باله دارای سطوح اسیدهای آمینه ضروری بالاتری ($P>0/05$) در مقایسه با سایر گروه ها است. ترکیب اسیدهای آمینه بافت ماهیچه شانک زرد باله بیشتر تحت تاثیر مکان و ترکیب جیره غذایی قرار دارد و می تواند بعنوان منبعی مناسب جهت تامین نیازهای غذایی اسیدهای آمینه در تغذیه انسان محسوب گردد.

واژگان کلیدی: اسید آمینه، بافت ماهیچه، جنسیت، مکان، *Acanthopagrus latus*.

۱. مقدمه

شانک زرد باله، *Acanthopagrus latus*، بعنوان یکی از گونه های دریایی با ارزش تجاری بالا در منطقه اقیانوس هند تا خلیج فارس محسوب می شود (Hesp et al., 2004). شانک زرد باله از خانواده Sparidae و گونه ای همه چیزخوار و هرمافرودیت می باشد (Sa et al., 2006). این گونه بعنوان یکی از منابع ارزشمند شیلاتی محسوب می گردد. هرچند که اطلاعات اندکی در ارتباط با ارزش غذایی این گونه در اختیار می باشد. اما بافت ماهیچه در ماهیان مهمترین منبع تامین پروتئین جهت تغذیه انسان است. ترکیب اسیدهای آمینه بافت ماهیچه در ماهی بعنوان مهمترین منبع غذایی تامین کننده پروتئین و اسیدهای آمینه بشمار می رود (Zhao, 2010)، همچنین دارای عناصر زیر مغذی (کلسیم، فسفر و ید)، چربی بعنوان با ارزش ترین منبع تامین کننده انرژی، ویتامین های محلول در چربی و اسیدهای چرب غبر اشباع می باشد (Ismail, 2005). شانک زرد باله بدلیل قابلیت سازگاری آسان با شرایط پرورشی، ارزش اقتصادی بالا و در دسترس بودن تکنولوژی تولید، پتانسیل بالایی جهت استفاده در صنعت آبزی پروری دارد.

اسیدهای آمینه نقش مهمی در سنتز پروتئین ها ایفا می کنند. همچنین بعنوان مواد حد واسط در فرایند متابولیسم نقش داشته و به افزایش سلامتی بدن کمک می کنند. ۱۸ اسید آمینه از ۲۰ اسید آمینه شناخته شده در بدن جهت تغذیه انسان بسیار مهم است (Usydus et al., 2009). هشت اسید آمینه در بدن انسان و سایر پستانداران بطور طبیعی سنتز نمی شود و بالطبع از طریق غذای دریافتی تامین می گردد. به این دسته از اسیدهای آمینه، اسیدهای آمینه ضروری گفته می شود که شامل: لیزین، متیونین، ترئونین، تریپتوفان، ایزولوسین، لوسین، والین و فنیل آلانین است. گروه دیگر اسیدهای آمینه ای هستند که تنها در شرایط خاص مانند استرس و بیماری باید از طریق غذا تامین شوند. به این دسته اسیدهای آمینه نیمه ضروری گفته می شود که شامل: هیستیدین، سرین و آرژنین می باشد. سایر اسیدهای آمینه (آلانین، پرولین، سیستئین، گلیسین، تیروزین، اسید آسپارژیک و اسید گلوتامیک) به مقدار کافی در بدن سنتز می شوند که اسیدهای آمینه غیر ضروری نامیده می شوند (Boisen et al., 2000). کیفیت غذایی هر منبع پروتئینی براساس محتوای اسیدهای آمینه ضروری و غیر ضروری، اثرات متقابل اسیدهای آمینه و قابلیت هضم پروتئین قابل اندازه گیری می باشد (Usydus et al., 2009).

میزان اسیدهای آمینه در بافت موجودات زنده یکی از مهمترین فاکتورها جهت تعیین میزان اسیدهای آمینه مورد نیاز در جیره غذایی و تامین کننده اسیدهای آمینه مورد نیاز موجود زنده است (Pion, 1976; Goda et al., 2007). اطلاعات اندکی در ارتباط با احتیاجات اسیدهای آمینه جیره غذایی ماهیان بالغ در دسترس است. این تحقیقات مربوط به چند گونه معدود شامل Sparus aurata (Carpene et al., 1998)، *Oreochromis niloticus* (Goda et al., 2007)، *Perca flavescens* (Gonzalez et al., 2006)، Lutjanus campechanus (Hastey et al., 2010) و Pampus punctatissimus (Zhao et al., 2010) می باشد. بافت ماهیچه بیشتر از سایر بافت ها تحت تاثیر ترکیب اسیدهای آمینه جیره غذایی قرار می گیرد. همچنین ترکیبات اسیدهای آمینه بافت ماهیچه در ماهیان پرورشی می تواند با ماهیان وحشی متفاوت باشد. بنابراین مقایسه ترکیب اسیدهای آمینه در بافت ماهیچه ماهیان وحشی و پرورشی در شناخت سطوح مناسب اسیدهای آمینه مورد نیاز در جیره غذایی ماهیان بالغ قابل استفاده است (Goda et al., 2007).مهمترین هدف این تحقیق مقایسه ترکیب اسیدهای آمینه در بافت ماهیچه ماهیان وحشی و پرورشی و همچنین مولدین نر و ماده شانک زرد باله (*A. latus*) است. اطلاعات کسب شده در بهبود فرمولاسیون اسیدهای آمینه

جیره غذایی مولدین شانک زرد باله و ارزش غذایی آن در تغذیه انسان کاربرد دارد.

۲. مواد و روش کار

۲-۱. تهیه نمونه های آزمایش

پانزده ماهی بالغ شانک زرد باله وحشی نر و ماده در شرایط طبیعی از آبهای سواحل شمال غربی خلیج فارس در فصل تخمریزی (درجه حرارت ۲۲ درجه سانتی گراد، شوری ppt ۳۹ و pH=۷/۹) با میانگین وزنی در حدود ۲۵۰-۱۵۰ گرم و ۵۰۰-۴۰۰ گرم و میانگین طول کل ۲۰-۱۷ سانتی متر و ۲۸-۲۴ سانتی متر بترتیب برای ماهیان بالغ نر و ماده صید گردید. نمونه ها بلافاصله همراه با یخ به آزمایشگاه منتقل شدند. نمونه ها در آزمایشگاه وزن شده و بافت ماهیچه ای آن جهت تعیین محتوای پروتئین و انجام آنالیز ترکیب اسیدهای آمینه جدا گردید. نمونه های بافت ماهیچه از ناحیه زیرین باله پشتی برداشت شد. ۳ تکرار از هر نمونه تهیه و در دمای ۸۰- درجه سانتی گراد تا زمان آنالیز نگهداری گردید.

ماهیان بالغ شانک زرد باله پرورشی نیز در همان فصل (درجه حرارت ۱۹ درجه سانتی گراد، شوری ppt ۴۲ و pH=۸/۱) و در منطقه ای مشابه از ایستگاه تحقیقاتی ماهیان دریایی امام خمینی (ره) پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور، ماهشهر (ایران) با میانگین وزنی در حدود ۲۰۰-۱۵۰ گرم و ۵۰۰-۴۵۰ گرم و میانگین طول کل ۱۹-۱۷ سانتی متر و ۲۷-۲۵ سانتی متر بترتیب برای ماهیان بالغ نر و ماده تهیه گردید. نمونه های ماهیان بالغ در شرایط پرورشی همسان با جیره غذایی مشابه و تکنیک غذادهی یکسان نگهداری شده بودند. جیره غذایی مورد استفاده شامل ۴۲ درصد پروتئین، ۱۹ درصد چربی، ۱۰ درصد فیبر، ۲۱ درصد عصاره فاقد ازت و ۷ درصد خاکستر است. انرژی کل محاسبه شده برای جیره غذایی ۲/۱۲ مگا ژول بر کیلوگرم و اندازه دانه های غذایی ۴ میلیمتر می باشد. ترکیب اسیدهای آمینه جیره غذایی استفاده شده جهت تغذیه ماهیان شانک زرد باله پرورشی در جدول ۱ آورده شده است.

۲-۲. تعیین محتوای پروتئین خام و آنالیز ترکیب اسیدهای آمینه

میزان پروتئین خام با ضرب محتوای نیتروژن نمونه در ضریب ۶/۲۵ و به روش کجلدال و توسط دستگاه Auto Kjeldahl unit (Buchi، ساخت آلمان، مدل B-۴۱۴، K-۴۳۸ و K-۳۷۰) اندازه گیری شد. نمونه های آنالیز اسیدهای آمینه ۲۳ ساعت با محلول اسید هیدروکلریک (۶N) در دمای ۱۱۲ درجه سانتی گراد هیدرولیز گردید. نمونه ها پس از اشتقاق با معرف فنیل ایزوتیوسیانات به روش گازکروماتوگرافی و با استفاده از دستگاه HPLC مدل Waters (Waters auto sample model 717 plus; Waters binary pump model 1525; Waters dual absorbance detector model 2487) براساس روش Pico-Tag (Cohen et al., 1989) استخراج گردیدند. نتایج با استفاده از نرم افزار Waters و مقایسه با نتایج حاصل از نمونه استاندارد اسید آمینه (Pierce NC10180) بدست آمد. تریپتوفان در این روش بدلیل هیدرولیز اسیدی قابل اندازه گیری نمی باشد. همچنین گلوتامین به گلوتامات و آسپارژین به اسپارتات تبدیل گردید. اما سایر اسیدهای آمینه موجود در پروتئین بافت های ماهیچه ای گزارش شدند.

۲-۳. پردازش آماری

داده ها براساس میانگین ± خطای استاندارد در بخش نتایج بیان شده است. از رگرسیون خطی و غیر خطی جهت بررسی ارتباط بین نتایج استفاده گردیده است. از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه (one-way ANOVA) جهت تعیین اختلاف بین داده ها در سطح اطمینان بالای ۹۵ درصد در نرم افزار محاسباتی SPSS ۱۱/۵ استفاده گردیدو در نهایت از پس آزمون Tukey's HSD multiple جهت مقایسه میانگین داده ها استفاده شد.

جدول ۱. ترکیب اسیدهای آمینه (براساس درصد وزن کل اسیدهای آمینه) جیره غذایی ماهیان بالغ شانک زرد باله پرورشی (n=۳)

اسید آمینه	جیره غذایی
اسیدهای آمینه ضروری (EAA)	
آرژنین	۵/۷
ایزولوسین	٤/۸
ترئونین	٤/۱
فنیل آلانین	۲/۹
لوسین	٦/۷
لیزین	۵/۸
متیونین	۲/۱
هیستیدین	۲/۱
والین	۵/٦
اسیدهای آمینه غیر ضروری (NEAA)	
اسید آسپارژیک	۱۱/۵
اسید گلوتامیک	۱۵/٤
آلانین	۸/۵
پرولین	۳/٤
تیروزین	۳/۰
سرین	٦/٦
سیستئین	۲/۸
گلایسین	۸/٦
مجموع اسیدهای آمینه ضروری (TEAA)	۳۹/۸
مجموع اسیدهای آمینه غیرضروری (TNEAA)	۵۹/۸
TEAA/TNEAA	۰/٦٦

۳. نتایج

۳-۱. محتوای پروتئین و ترکیب اسیدهای آمینه براساس جنسیت

در جدول ۲، محتوای پروتئین خام و ترکیب اسیدهای آمینه بافت ماهیچه ماهیان بالغ شانک زرد باله براساس جنسیت آورده شده است. براساس نتایج جدول ۲، اختلاف معنی داری بین مجموع اسیدهای آمینه ضروری در مولدین نر و ماده مشاهده نگردید. هر چند که این مجموع در مولدین نر بیشتر از مولدین ماده ($P>۰/۰۵$) بدست آمده است.

اسید گلوتامیک بیشترین مقدار را در مجموع اسیدهای آمینه غیرضروری در هر دو جنس بخود اختصاص داد. مقدار اسید گلوتامیک در مولدین نر۱۱/۸ درصد و در مولدین ماده ۱۲/۹ درصد ($P>۰/۰۵$) گزارش گردید. در مراحل بعدی آلانین، اسید آسپارژیک، گلیسین، پرولین، سرین، تیروزین و سیستئین برای هر دو جنس قرار گرفته اند. هر چند که در تمامی اسیدهای آمینه غیرضروری اختلاف معنی داری مشاهده نگردید. مجموع اسیدهای آمینه غیرضروری در بافت ماهیچه مولدین ماده (۵۸/۳

درصد) بیشتر از مولدین نر (۵۵/۵ درصد) است. هر چند که براساس آنالیزهای آماری انجام گرفته، اختلاف معنی داری در این فاکتور براساس جنسیت وجود نداشت. نسبت بین مجموع اسیدهای آمینه ضروری به غیر ضروری (TEAA/TNEAA) دارای اختلاف معنی داری (P<۰/۰۵) در بافت ماهیچه مولدین نر (۰/۸۱) و ماده (۰/۷۱) است. بین محتوای پروتئین خام بافت ماهیچه در مولدین نر و ماده شانک زرد باله هیچگونه اختلاف معنی داری (P<۰/۰۵) مشاهده نگردید. هر چند که محتوای پروتئین بافت ماهیچه در مولدین نر (۴۲/۸ درصد) اندکی بیشتر از محتوای پروتئینی ماهیچه مولدین ماده (۴۱/۲ درصد) گزارش شده است.

۳-۲. محتوای پروتئین و ترکیب اسیدهای آمینه براساس مکان

محتوای پروتئین خام و ترکیب اسیدهای آمینه بافت ماهیچه ماهیان بالغ شانک زرد باله براساس مکان در جدول ۲ نشان داده شده است. محتوای پروتئین خام بافت ماهیچه در شانک زرد باله پرورشی بطور معنی داری (P<۰/۰۵) کمتر از محتوای پروتئین بافت ماهیچه شانک وحشی است. مجموع اسیدهای آمینه ضروری و غیرضروری و نسبت بین TEAA/TNEAA در بافت ماهیچه ماهیان بالغ شانک زرد باله وحشی و پرورشی تفاوت معنی داری (P<۰/۰۵) را نشان نمی دهد. محتوای اسید آمینه آرژنین، لایزین، ایزولوسین، فنیل آلانین، لوسین در بافت ماهیان پرورشی شانک نسبت به ماهیان شانک وحشی بیشتر است (P<۰/۰۵). در بخش اسیدهای آمینه غیرضروری، درصد آلانین، گلیسین و سرین در بافت ماهیچه ماهیان شانک وحشی بطور معنی داری (P<۰/۰۵) بیشتر از بافت ماهیچه ماهیان پرورشی می باشند و در سایر اسیدهای آمینه ضروری بین بافت ماهیچه ماهیان پرورشی و وحشی تفوت معنی داری مشاهده نگردید.

۴. بحث و نتیجه گیری

در این تحقیق ۱۷ اسیدآمینه در بافت ماهیچه هر دو جنس با مقادیر متفاوت شناسایی گردید. لیزین بیشترین مقدار را در مجموع اسیدهای آمینه ضروری در هر دو جنس بخود اختصاص داد. محتوای لیزین بافت ماهیچه بطور معنی داری (P<۰/۰۵) در مولدین نر(۸/۹ درصد) بیشتر از مولدین ماده (۸/۲ درصد) گزارش گردید. این اسیدآمینه بعنوان یکی از مهمترین اسیدهای آمینه ضروری در بافت ماهیچه ماهی محسوب می شود (Peters and Oliva-Teles, 2009). ایزولوسین بعنوان دومین اسیدآمینه ضروری، در رده بعدی از لحاظ مقدار در هر دو جنس قرار گرفته است. ایزولوسین در بافت ماهیچه مولدین نر بطور معنی داری (P<۰/۰۵) بیشتر از بافت ماهیچه در مولدین ماده است. در مولدین شانک زرد باله به نظر می رسد، لیزین و ایزولوسین مهمترین اسیدهای آمینه ضروری در بافت ماهیچه هر دو جنس محسوب می شوند. مجموع اسیدهای امینه ضروری بافت ماهیچه هر دو جنس *A. Latus* در مقایسه با *Oreochromis niluticus* (Goda et al., 2007) و *Pampus punctatissimus* (Zhao et al., 2010) بیشتر است. Usydus و همکاران (۲۰۰۹) عنوان کردند که مجموع اسیدهای آمینه ضروری در بافت ماهیچه محصولات ماهیان دریایی بیشتر از مجموع اسیدهای آمینه بافت ماهیچه محصولات ماهیان آب شیرین است. همچنین در تحقیقی دیگر نشان داده شده است که مجموع اسیدهای امینه ضروری در محصولات دریایی براساس شرایط زیست محیطی، مراحل بلوغ جنسی، نوع و قابلیت دسترسی به غذا در گونه های مختلف ماهیان آب شور متفاوت است (Kim and Lall, 2000).

جدول ۲: محتوای پروتئین (براساس وزن خشک) و ترکیب اسیدهای آمینه (براساس درصد وزن کل اسیدهای آمینه) بافت ماهیچه ماهیان بالغ شانک زرد باله (n=۴۵).

اسید آمینه	براساس جنسیت			براساس مکان		
	نر	ماده	F	پرورشی	وحشی	F
اسیدهای آمینه ضروری (EAA)						
آرژنین	۵/۵±۰/۱	۵/۳±۰/۲	ns	۵/۱±۰/٤	٤/۳±۰/۲	**
ایزولوسین	۷/٤±۰/٦	٦/٤±۰/۳	**	۸/۷±۰/۱	٦/۹±۰/۱	*
ترئونین	۵/۸±۰/۱	۵/۵±۰/۳	ns	٤/٤±۰/٤	۳/۹±۰/۵	ns
فنیل آلانین	۲/٦±۰/۱	۲/۵±۱/۱	ns	۳/۳±۰/۲	۲/۵±۰/۱	**
لوسین	٤/۹±۱/۱	٤/۷±۱/۲	ns	۵/۹±۰/۱	٤/۷±۰/۱	**
لیزین	۸/۹±۰/۹	۸/۲±۰/۱	**	۸/۹±۰/٤	۷/٤±۰/۲	**
متیونین	۲/۵±۰/۱	۲/٤±۰/۱	ns	۲/٤±۰/۸	۳/۱±۰/۵	ns
هیستیدین	۲/۵±۰/۱	۲/۲±۰/۱	ns	۲/۸±۰/۱	۲/۲±۰/۱	ns
والین	٤/٦±۱/٤	٤/۳±۱/۱	ns	۳/۹±۱/۱	۳/۲±۱/۰	ns
اسیدهای آمینه غیر ضروری (NEAA)						
اسید آسپارژیک	۸/۹±۱/۱	۹/۸±۱/۲	ns	۱۳/۷±۱/۳	۱۰/۳±۱/۱	ns
اسید گلوتامیک	۱۱/۸±۱/۳	۱۲/۹±۱/٤	ns	۱٤/۵±۱/۵	۱۲/٦±۱/۱	ns
آلانین	۹/۸±۰/٤	۱۰/۲±۰/۳	ns	۸/۵±۰/۹	۱۰/۲±۰/۸	**
پرولین	۵/۵±۱/۱	۵/٦±۰/۹	ns	٤/۹±۱/۱	۵/۱۱±۱/۰	ns
تیروزین	۳/٦±۰/۵	۳/٦±۰/٤	ns	٤/۵±۰/۸	۳/۲±۰/۳	**
سرین	۵/۱±۱/۱	۵/۲±۱/۰	ns	٤/۳±۰/۱	۵/۲±۰/۳	**
سیستئین	۱/٦±۰/۰٤	۱/٦±۰/۰۳	ns	۱/۳±۰/۰۲	۱/۲±۰/۰۲	ns
گلایسین	۹/۲±۱/۵	۹/٤±۱/۱	ns	۷/۰±۰/٦	۹/٤±۰/۸	**
TEAA	٤٤/۷±۱/٦	٤۱/۵±۱/۹	ns	٤۰/۸±۱/۸	٤۲/۸±۲/۱	ns
TNEAA	۵۵/۵±۲/۵	۵۸/۳±۳/٤	ns	۵۸/۷±۲/۲	۵۷/۲±۱/۷	ns
TEAA/TNEAA	۰/۸۱±۰/۰۲	۰/۷۱±۰/۰۱	**	۰/۷۰±۰/۰۸	۰/۷۵±۰/۱	ns
پروتئین (٪)	٤۲/۸±۲/۱	٤۱/۲±۱/۸	ns	٤۱/۵±۱/۱	٤۵/۲±۱/۳	**

TEAA: مجموع اسیدهای آمینه ضروری؛ TNEAA: مجموع اسیدهای آمینه غیرضروری. تمام داده ها براساس میانگین ± خطای استاندارد بیان شده اند. * (P<۰/۰۱). ** (P<۰/۰۵). ns: (P>۰/۰۵).

تاکنون تحقیقی مبتنی بر مقایسه ترکیب اسیدهای آمینه در ماهیان بالغ نر و ماده بخصوص شانک زرد باله صورت نگرفته است. نتایج این تحقیق نشان می دهد که بین مجموع اسیدهای آمینه ضروری و غیرضروری در ماهیان نر و ماده تفاوت معنی داری (P<۰/۰۵) وجود ندارد. تحقیقات مختلف نشان داده است که در فرایند تولیدمثل در ماهیان ماده، مواد مغذی به اووسیت های موجود در تخمدان طی مرحله زرده سازی به تخم منتقل شده و ذخیره می گردد (Brooks et al., 1997). بعبارت دیگر،

مواد غذایی مورد نیاز تخم و لاروهای تازه تخم گشایی شده از طریق مولدین ماده تامین می گردد. بنظر می رسد با وجود عدم اختلاف معنی دار در محتوای پروتئین خام و مجموع اسیدهای آمینه ضروری بین دو جنس نر و ماده، کمتر بودن این مجموع در ماهیان ماده احتمالاً بدلیل انتقال مواد مغذی طی مرحله ویتلوژنز از مولد ماده به اووسیت است. بنابر این می توان عنوان کرد که کیفیت پروتئین غذا به قابلیت هضم و توانایی آن در تامین تمامی نیازهای اسیدهای آمینه ضروری بدن وابسته است. ماهیان به عنوان کاملترین منبع تامین پروتئین شناخته شده اند (Erden, 2009) و ترکیبت اسیدهای آمینه ماهی بطور مستقیم تحت تاثیر عوامل درونی (نوع گونه، اندازه بدن و جنسیت) و فاکتورهای خارجی (منابع غذایی، فصل، شوری و درجه حرارت آب) قرار دارد (Borresen, 1992).

بنظر می رسد میزان پروتئین جیره غذایی استفاده شده جهت تغذیه مولدین (حاوی ۴۲ درصد پروتئین بر حسب وزن خشک) کمتر از احتیاجات پروتئینی مورد نیاز ماهی شانک می باشد و توانایی تامین نیازهای پروتئینی ماهیان پرورشی شانک را ندارد. در حالیکه محتوای پروتئین خام در بافت ماهیچه ماهیان شانک زرد باله وحشی بیشتراست ($P<۰/۰۵$) که احتمالاً نشان دهنده بالا بودن کیفیت پروتئین غذا در محیط زیست طبیعی آنها است. ترکیب اسیدهای آمینه جیره غذایی بر ترکیب اسیدهای آمینه بدن ماهی تاثیر گذار است و معمولاً اختلاف معنی دار بین ترکیب اسیدهای آمینه جیره غذایی و لاشه ماهی وجود ندارد. اثرات سطوح مختلف پروتئین جیره غذایی بر ترکیب اسیدهای آمینه در *Sparus aurata* و *Dicentrarchus labrax* (Peres and Oliva-Teles, 2006;2009) مورد آزمایش قرار گرفته است. این مطالعات نشان داد که بطور کلی میزان اسیدهای آمینه لاشه با افزایش سطوح پروتئین جیره غذایی افزایش پیدا می کند.

بطور کلی مجموع اسیدهای آمینه ضروری در ماهیان شانک زرد باله وحشی (۴۲/۸ درصد) بیشتر از ماهیان بالغ پرورشی (۴۰/۸ درصد) است. درحالیکه مجموع اسیدهای آمینه غیرضروری در ماهیان پرورشی بیشتر از ماهیان وحشی است ($P>۰/۰۵$). این تفاوت احتمالاً بدلیل بالا بودن محتوای مجموع اسیدهای آمینه غیرضروری در جیره غذایی ماهیان پرورشی است (جدول ۱). تحقیقات انجام گرفته نشان می دهد که میزان اسیدهای آمینه در بافت ماهیچه ماهی تحت تاثیر منابع پروتئینی جیره غذایی قرار دارد (Carpene et al., 1998) و با تغییر در محتوی و مقدار مواد مغذی جیره غذایی ترکیب بیوشیمیایی بدن آبزی پرورشی تغییر می کند (El-Sayed et al., 2008).

لیزین اصلی ترین اسیدآمینه ضروری با سهمی در حدود ۱۸/۱-۲۰/۸ درصد مجموع محتوای اسیدهای آمینه ضروری بافت ماهیچه شانک زرد باله وحشی و پرورشی است. نتایج مشابهی برای *Sparus aurata* (Carpene et al., 1998)، *Perca flavescens* (Gonzalez et al., 2006)، *Dicentrarchus labrax* (Peres and Olive-Teles, 2006) و *Oreochromis niluticus* (Goda et al., 2007) گزارش شده است. سایر اسیدهای آمینه ضروری شامل ایزولوسین، لوسین، آرژنین و ترئونین به ترتیب در رده های بعدی مهمترین اسیدهای آمینه ضروری بافت ماهیچه ماهیان بالغ شانک زرد باله وحشی و پرورشی قرار دارند. محتوای اسید آمینه آرژنین در بافت ماهیان پرورشی شانک نسبت به ماهیان شانک وحشی بیشتر است ($P<۰/۰۵$). بنابر این با توجه به نتایج می توان بیان کرد که محتوای آرژنین جیره غذایی بر روی مقدار آرژنین ماهیان پرورشی شانک موثر است. گزارش مشابهی نیز توسط Gonzalez و همکارانش در سال ۲۰۰۶ (*Perca flavescens*) ارایه شده است. محتوای لوسین و فنیل آلانین در بافت ماهیچه ماهیان شانک وحشی بطور معنی داری ($P<۰/۰۵$)

بیشتر از مولدین پرورشی است. میزان ایزولوسین در ماهیان شانک وحشی اختلاف بسیار معنی داری ($P<۰/۰۱$) با ماهیان پرورشی نشان می دهد. بنظر می رسد که مقدار این اسیدهای آمینه احتمالاً در جیره غذایی ماهیان پرورشی کمتر از احتاجات غذایی مورد نیازشان بوده است. هر چند که ترکیب غذای این گونه در شرایط زیست طبیعی آن نیز با توجه به همه چیز خوار بودن این گونه می تواند بر محتوای اسیدهای آمینه موثر باشد.

نتیجه حاصل از درصد اسیدهای آمینه غیرضروری نشان دهنده آن است که شرایط زیست محیطی در دریا، منابع غذایی مناسبی از این اسیدهای آمینه را در اختیار گونه های وحشی قرار می دهد (Grigorakis et al., 2002). درحالیکه محتوای تیروزین در بافت ماهیچه ماهیان پرورشی بطور معنی داری ($P<۰/۰۵$) بیشتر از ماهیان شانک وحشی است. مقدار بیشتر اسیدهای آمینه غیرضروری در جیره غذایی از جمله اسید آسپارژیک، اسید گلوتامیک و تیروزین در بافت ماهیچه شانک پرورشی احتمالاً بدلیل بالا بودن ارزش کیفی این اسیدهای آمینه در ترکیبات پروتئینی جیره غذایی بوده است.

تعیین احتیاجات پروتئینی و اسیدهای آمینه در موجودات زنده پرورشی وابستگی زیادی به شاخص های اقتصادی دارد. چراکه معمولاً گران قیمت ترین بخش تشکیل دهنده جیره غذایی را منابع پروتئینی تامین می کنند. در حالیکه در شرایط زیست طبیعی، موجودات زنده وحشی دارای محدودیتی در تامین سطوح مورد نیاز پروتئینی و اسیدهای آمینه بدن نمی باشند. چرا که موجودات زنده به میزان غذای موجود در محیط زیست اطرافشان وابسته هستند، که اکتراً حاوی سطوح بالای پروتئینی است. بنابراین می توان بیان کرد که ماهی وحشی در شرایط زیست طبیعی دارای سطوح اسیدهای آمینه بالاتری در نمونه های لاشه در مقایسه با سطوح اسیدهای آمینه ضروری در نمونه های لاشه ماهیان پرورشی است (Goda et al., 2007). براساس نتایج این تحقیق، مجموع اسیدهای آمینه ضروری در شانک زرد باله وحشی بیشتر از مجموع اسیدهای آمینه ضروری در ماهیان شانک پرورشی است هر چند که اختلاف معنی داری مشاهده نگردید. بنابراین انتخاب مناسب منابع پروتئینی در جیره غذایی ماهیان پرورشی باعث می شود، ترکیب اسیدهای آمینه بصورت مناسب در بافت ماهیچه ای ماهیان پرورشی قرار گیرند و درنتیجه نه تنها منجر به افزایش میزان تولید و بهره وری می گردد بلکه باعث افزایش در رضایتمندی مصرف کننده و افزایش سلامت تغذیه ای در سطح جامعه می شود. تفاوت های موجود در محتوای پروتئین خام و ترکیب اسیدهای آمینه مشاهده شده در بافت ماهیچه در ماهیان شانک وحشی و پرورشی و یا مولدین نر و ماده احتمالاً بیشتر بدلیل اجزای سازنده جیره غذایی ماهی، جنسیت و ویژگیهای تولیدمثلی در آنها است. براساس نتایج بدست آمده در این تحقیق، بنظر می رسد بافت ماهیچه ماهیان بالغ نر و وحشی شانک زرد باله در مقایسه با سایر گروه ها، بیشتر نیازهای اسیدهای آمینه ضروری بدن انسان را تامین می کند. هر چند که ترکیب اسیدهای آمینه شانک زرد باله پرورشی نیز نشان می دهد که جهت تغذیه انسان می تواند مفید واقع گردد در حالیکه احتیاجات غذایی آن کاملاً شناخته و از طریق جیره غذایی مناسب تامین گردد.

قدردانی

نویسندگان بر خود واجب می داند از مسئولین و کارکنان ایستگاه تحقیقاتی ماهیان دریایی بندر امام خمینی (ره) بخاطر تامین ماهی و امکانات لازم جهت انجام تحقیق تقدیر و تشکر نمایند. این تحقیق با حمایت مالی دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر در غالب طرح داخلی به شماره ۱۴۵ انجام گردید.

منابع:

Boisen, S., Hvelplund, T. and Weisbjerg, M. R. 2000. Ideal amino acid profiles as a

hermaphroditism in *Acanthopagrus latus*. Environ. Biol. Fish. 70: 252-272.

Ismail, H. M. 2005. The role of omega-3 fatty acids in cardiac protection: an overview. Front. Biosci. 10: 1079–1088.

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

Peres, H. and Oliva-Teles, A. 2006. Effect of the dietary essential to non-essential amino acid ratio on growth, feed utilization and nitrogen metabolism of European sea bass (*Dicentrarchus labrax*). Aquacult. 256: 395–402.

Peres, H. and Oliva-Teles, A. 2009. The optimum dietary essential amino acid profile for gilthead seabream (*Sparus aurata*) juveniles. Aquacult. 296: 81–86.

Pion, R. 1976. Dietary effects and amino acids in tissues. In: Protein metabolism and nutrition. Cole, D.J.A., K.N. Boorman, P.J. Buttery, D. Lewis, R.J. Neale and H. Swan (Eds.). Butterworths, London, pp: 259-278.

Sa, R., Pousão-Ferreira, P. and Oliva-Teles, A. 2006. Effect of dietary protein and lipid levels on growth and feed utilization of White Sea bream (*Diplodus sargus*) juveniles. Aquacult. Nutr. 12: 310-321.

Usydus, Z., Szlinder-Richert, J. and Adamczyk, M. 2009. Protein quality and amino acid profiles of fish products available in Poland. Food Chem. 112: 139–145.

Zhao, F., Zhuang, P., Song, C., Shi, Z. and Zhang, L. 2010. Amino acid and fatty acid compositions and nutritional quality of muscle in the pomfret, *Pampus punctatissimus*. Food Chem. 118: 224–227.

basis for feed protein evaluation. Livest. Prod. Sci. 64: 239–251.

Borresen, T., 1992. Quality of wild and reared fish. In: Huss, H.H., M. Jacobsen and J. Liston (Eds.). Quality assurance in the food industry. Elsevier, Amsterdam, pp:1-17.

Brooks, S., Tyler, C.R. and Sumpter, J.P. 1997. Egg quality in fish: what makes a good egg? Rev. Fish Biol. Fisher. 7: 387–416.

Carpene, E., Martin, B. and Libera, L.D. 1998. Biochemical differences in lateral muscle of wild and farmed gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.). Fish Physiol. Biochem. 19: 229–238.

Cohen, S.A., Meys, M. and Tarvin, T. 1989. The pico-tag method. A Manual of Advance Techniques for Amino Acid Analysis. Waters Chromatography Division, Milford, MA. 124 pp.

El-Sayed, A.-F.M. and Kawanna, M. 2008. Effects of dietary protein and energy levels on spawning performance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) broodstock in a recycling system. Aquacult. 280: 179–184.

Erdem. M.E. 2006. A research on the determination of neat quality of wild and cultured brown trout (*Salmo trutta* Froma Fario Linneaus, 1758) in the East Black Sea Region, Ph.D. Thesis, pp: 111.

Goda, A.A.S., El-Husseiny, M. and Abdul-Aziz, G.M. 2007. Fatty acid and free amino acid composition of muscles and gonads from wild and captive Tilapia *Oreochromis niluticus* (L.) (Teleostei: perciformes): An approach to development broodstock diets. J. Fisher. Aquatic Sci. 2 (2): 86-99.

Gonzalez, S., Flicka, G.J., O'Keefe, S.F., Duncana, S.E., McLeanb, E. and Craig, S.R. 2006. Composition of farmed and wild yellow perch (*Perca flavescens*). J. Food Comp. Anal. 19: 720–726.

Grigorakis, K., Alexis, M.N., Taylor, K.D.A. and Hole, M., 2002. Comparison of wild and cultured gilthead sea bream (*Sparus aurata*); composition, appearance and seasonal variations. Int. J. Food Sci. Tech. 37: 477–484.

Hastey, R.P., Phelps, R.P., Davis, D.A. and Cummins, K.A. 2010. Changes in free amino acid profile of red snapper *Lutjanus campechanus*, eggs, and developing larvae. Fish Physiol. Biochem. 36: 473–481.

Hesp, S.A., Potter, I.C. and Hall, N.G. 2004. Reproduction biology and protandrous