



## بررسی تاثیرات سطوح مختلف پروتئین بر روی معیارهای شاخص رشد بچه ماهی (*Rutilus frisii kutum*, Kamenskii, ۱۹۰۱) با بهره‌گیری از جیره نیمه خالص

• حمید نویریان، استادیار، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان صومعه سرا  
• سیاوش مصطفی‌زاده، عضو هیأت علمی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان، صومعه سرا  
• محمدحسین طلوعی، رئیس مرکز تکثیر ماهیان استخوانی (ماهی سفید) شهید انصاری رشت

تاریخ دریافت: مرداد ماه ۱۳۸۳ تاریخ پذیرش: آذر ماه ۱۳۸۳

hamidnav@yahoo.com:Email

### چکیده

به منظور بهبود منابع بالقوه ذخائر طبیعی ماهی سفید در جنوب دریاچه خزر، تولید بچه ماهیان مقاوم و درشت تر در محیط های بسته در یک زمان نسبتاً کوتاه، نیازمند تعیین احتیاجات غذایی به ویژه میزان پروتئین آن می‌باشد. با توجه به اینکه تاکنون مطالعات جامعی بر روی نیازهای غذایی بچه ماهی سفید صورت نگرفته است؛ از این رو یک آزمایش تغذیه‌ای به مدت ۸ هفته بر روی بچه ماهیان ۲ گرمی جهت دستیابی به تعیین پروتئین مطلوب صورت گرفت. در این آزمایش سه تیمار در سطوح پروتئینی ۲۵، ۳۰، ۳۵ درصد و سه تکرار برای هر یک با انرژی قابل هضم (DE) ثابت ۳۴۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم برای هر یک از تیمارها در نظر گرفته شد. همچنین تعداد ۱۸۰ قطعه بچه ماهی سفید با میانگین وزنی  $2 \pm 0/6$  گرم در قالب طرح کاملاً تصادفی انتخاب و بین ۹ عدد مخزن فایبرگلاسی ۴۰۰ لیتری که با ۳۰۰ لیتر آب تازه پر شده بود و روزانه ۶۰ درصد آب تعویض می‌شد، توزیع گردیدند. معیارهای شاخص رشد مانند افزایش وزن یا رشد مطلق (WG)، درصد رشد نسبی (RGR)، ضریب تبدیل غذا (FCR)، نسبت بازده پروتئین (PER) و درصد بقاء در هر یک از تیمارها مقایسه شد. نتایج بدست آمده نشان دادند که با افزایش میزان پروتئین در تیمارها، شاخص معیارهای رشد مانند افزایش وزن و درصد رشد نسبی بهبود یافته و اختلاف معنی‌داری را نشان می‌دهند ( $p > 0/05$ )، سایر شاخص های رشد نظیر ضریب تبدیل غذا و نسبت بازده پروتئین بین تیمار ۱ و ۲ اختلاف معنی داری را نشان نمی‌دهند ( $p < 0/05$ ) اگرچه بین آنها با تیمار ۳ یا پروتئین ۳۵ درصد اختلاف معنی دار می‌باشد. درصد بقاء در تیمارها دارای اختلاف معنی داری نیستند ( $p < 0/05$ ). لاشه بدن بچه ماهی سفید به لحاظ ترکیبات مغذی مواد مغذی بین تیمارهای ۱ و ۲ دارای اختلاف معنی دار نمی‌باشند ( $p < 0/05$ ) اگرچه بین آنها با تیمار ۳ اختلاف معنی دار است ( $p > 0/05$ ).

کلمات کلیدی: بچه ماهی سفید، تغذیه، پروتئین، شاخص های رشد، آنالیز لاشه

Pajouhesh & Sazandegi No:68 pp: 61-68

### A study on various protein levels on growth indices (SR, WG, RGR, FCR and PER) of *Rutilus frisii kutum*, Kamenskii 1901(Advanced fry)

By: H. A. Neverian, Assistant Professor Dept. of Fisheries, of Natural Resources, University of Guilan, Sowmehsara.

S. Mostafazadeh, Academic Board, Faculty of Natural Resources. University of Guilan. Sowmehsara.

M. H. Toluei, Head of Breeding and Rearing of Boney Fishes (Mahi - Sefid) Shaheed Ansari Fish Hatchery. Rasht.

For improving natural potential resources of *Caspian frisii kutum* in southern Caspian sea (Iran); production of larger advanced fry in controlled condition are essential and this can not be achieved unless we have knowledge of nutritional requirements of advanced fry especially the protein levels. Until now there is not relevant information regarding nutritional requirements of *Caspian frisii kutum*; hence an experiment of 8 weeks duration was conducted on advanced fry in order to evaluate the protein levels. Three protein levels of 25%, 30% and 35% with isocaloric digestible energy of 3400 kcal/kg diet were formulated. One – hundred and eighty advanced fry ( $2g \pm 0.6$ ) were randomly distributed between nine fiberglass tanks of 400L capacity. Nutritional responses in term of WG and RGR were improved with increase of protein levels from 25% to 35% ( $p < 0.05$ ) without indicating optimum beyond : to FCR and PER were not significant of treatments one and two ( $p > 0.05$ ); however, they were significant with treatment three ( $p < 0.05$ ). Fish carcass composition were significant and improved only at treatment three ( $p < 0.05$ ) which indicating that body protein increasing while fat decreasing and showed flesh quality improving.

**Keywords:** *Rutilus frisii kutum*, Nutritional evaluation, Protein, Growth indices, Carcass, Composition.

#### مقدمه

ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*) یک ماهی استخوانی است که به زندگی در آب‌های نیمه شور دریای خزر و تالاب‌های اطراف آن سازگار شده است (۵). این ماهی با نام محلی ماهی سفید (Mahi - sefid) شناخته شده و جزء خانواده کپورماهیان می‌باشد (۶، ۸، ۱۲). تفکر تولید بچه ماهی در سطح کارشناسی در آغاز دهه ۱۳۵۰ مطرح شد (۳۱) اما از چند میلیون بچه ماهی در سال تجاوز نمی‌کرد (۶، ۷، ۱۰). پس از پیروزی انقلاب (سال‌های ۱۳۵۷ تا ۱۳۶۰) در اثر آزادی صید در دریا، ذخائر به شدت کاهش یافت که این کاهش منجر طرح تولید انبوه لارو و بچه ماهیان در سال‌های پس از ۱۳۶۹ شد به طوری که از ۲۷ میلیون قطعه بچه ماهی ۱ گرمی در سال تجاوز کرد (۳، ۶، ۱۳، ۱۴). طبق اطلاعات موجود صید از سال‌های ۶۷ تا ۸۲ به نظر می‌رسد علی‌رغم افزایش ذخائر

تکثیر از غذاهای کنستانتتره (SKF) Starter Kutum Fish پیشنهادی شرکت چینه استفاده می‌کنند. ولی هنوز این امر مشخص و مطالعه نشده است و متناسب با نیازهای بچه ماهی سفید نمی‌باشد لذا با تمهیداتی نظیر آسیاب کردن و افزودن مکمل و سایر مواد ولی هنوز این امر مشخص نشده است. بنابراین اطلاعات تغذیه‌ای بروی ماهی سفید محدود می‌باشد (۵، ۱۳). لذا به منظور تسریع در رشد بچه ماهی سفید، سعی شده است یک بررسی تغذیه‌ای (مرحله بچه ماهی) با تاثیرات سطوح مختلف پروتئینی (۲۵، ۳۰ و ۳۵ درصد) در جیره جهت اندازه گیری می‌توان رشد صورت گیرد تا ضمن ایجاد مطالعات بیشتر در مورد نیازهای غذایی ماهی سفید، به افزایش ضریب بازگشت ماهیان از طریق رهاسازی بچه ماهیان مقاوم و درشت تر (انگشت قد) نیز کمک موثری گردد.

ماهی سفید در دهه ۷۰ در اثر تکثیر و تولید انبوه بچه ماهی و رهاسازی آنها در دریای خزر نسبت به دهه‌های گذشته (۲، ۴، ۱۱، ۱۷)، صید بی رویه و پایین آمدن میانگین وزن بچه ماهیان رها شده و کاهش ضریب بازگشت (۷، ۱۱) و عوامل مخرب زیست محیطی و همچنین کاهش وزن متوسط مولدین سبب گردیده که میزان ذخائر ماهی سفید روند نزول پیدا کند (۱۶، ۱۸). بنابراین تنها راهکار برای احیای ذخائر، بالا بودن توان تولید بچه ماهیان به اوزان بالاتر است، و توان تولید به اوزان بالاتر در صورتی امکان پذیر است که ساختار شاخص‌های رشد از طریق فرموله کردن غذا (نیازهای غذایی) مشخص گردد. بر اساس مطالعاتی که تاکنون در زمینه تغذیه بچه ماهی سفید صورت گرفته، این ماهی علاوه بر زی شناوران جانوری در محیط‌های پرورشی (استخر خاکی) و همچنین در کارگاه‌های

جدول ۱ - میانگین فاکتورهای کیفی آب در ماه‌های پرورشی

ماه‌های پرورشی (۸ هفته)		فاکتورها
خرداد	تیر	
۲۳	۲۶	درجه حرارت (سانتی گراد)
۶/۷	۵/۸	اکسیژن محلول
۷/۲	۷/۷	pH
۱۱۰	۱۲۵	سختی کل (ppm)
۰/۰۰۱	۰/۰۰۱۵	نیتريت (ppm)

وزن بدن (زیتوده) ۸ درصد محاسبه شد و غذاهای خورده شده نیز مورد اندازه گیری قرار می‌گرفت. عامل های کیفیت آب مانند اکسیژن محلول (DO)، درجه حرارت و pH هر روز در دو نوبت اندازه گیری می‌شدند. در حالی که سنجش میزان سختی کل و نیتريت هر دو هفته یکبار در مخازن صورت می‌گرفت (جدول ۱). میزان افزایش وزن بدن یا رشد مطلق (WG)، درصد رشد نسبی (RGR)، ضریب تبدیل غذا (FCR)، نسبت بازده پروتئین (PER) و درصد بقا از طریق معادلات زیر محاسبه می‌شد:

وزن اولیه (گرم) - وزن پایانی (گرم) = افزایش وزن (گرم)

$100 \times \text{وزن اولیه (گرم)} / \text{افزایش وزن (گرم)} = \text{درصد رشد نسبی}$

$\text{وزن تر تولید شده} / \text{میزان غذای خشک مصرفی} = \text{ضریب تبدیل غذا}$

$\text{پروتئین مصرفی (گرم)} / \text{افزایش وزن (گرم)} = \text{نسبت بازده پروتئین}$

$100 \times \text{تعداد زیتوده اولیه} / \text{تعداد زیتوده فعلی} = \text{درصد بقا}$

## مواد و روش‌ها

این آزمایش به مدت ۸ هفته در سالن تکثیر دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان اجرا شد. ۹ مخزن فایبرگلاس ۴۰۰ لیتری مستطیل شکل (۱m×۱m×۰/۴m)؛ هر یک از مخازن با ۳۰۰ لیتر آب تازه پر شده و روزانه ۶۰ درصد آب جهت خروج محصولات و ضایعات باقیمانده در کف تعویض می‌شد.

## جیره‌های غذایی

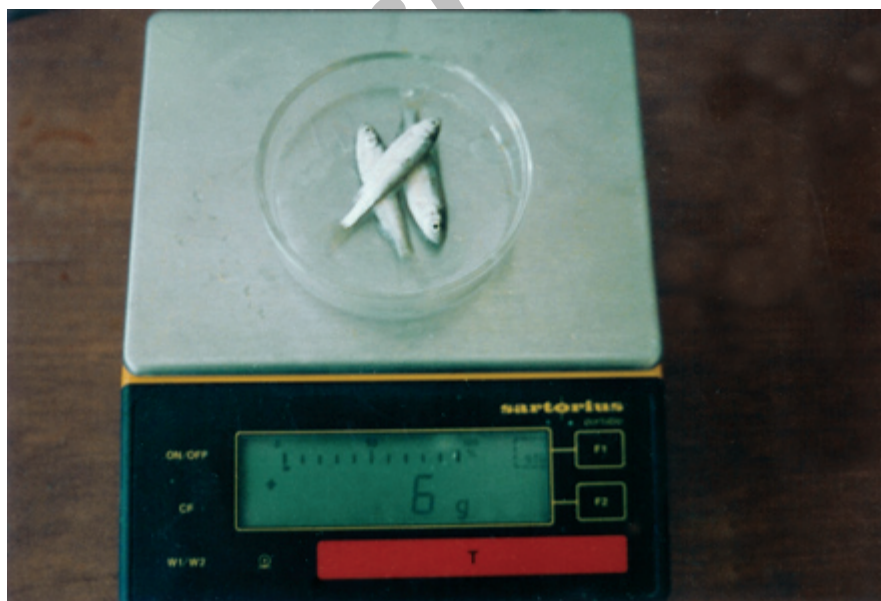
سه جیره نیمه خالص (Semi-purified diets) در سطوح پروتئینی ۲۵، ۳۰ و ۳۵ درصد با انرژی قابل هضم (DE) ثابت ۳۴۰۰ کیلو کالری در کیلوگرم در نظر گرفته شده بنابراین این آزمایش با سه تیمار و سه تکرار برای هر یک انجام شده است. جیره ها با استفاده از نرم افزار لیندو (Lindo - ۱۹۹۵) فرموله شدند، مواد اولیه جیره‌ها شامل آلومین تخم مرغ و ژلاتین، دکسترین با آرد ماهی، آرد سویا، آرد گندم و سایر افزودنی‌ها با بهره‌گیری از الگوی اسیدهای آمینه لاشه بدن ماهی سفید و تعادل در اسیدهای آمینه ضروری در هر یک از تیمارها صورت گرفته است. ابتدا مواد اولیه خشک پودری موردنیاز جیره‌ها با یکدیگر مخلوط شدند و روغن به آنها اضافه شد. ترکیبات نشاسته ای جداگانه پخته و ژلاتینه شده سپس به سایر اجزای جیره ترکیب اضافه شدند و مجدداً مخلوط شدند. سپس آب به مقداری که مخلوط حالت خمیری نسبتاً سفت به خود گرفته (خمیر نانوايي) اضافه می‌شود. خمیر حاصله به جهت افزایش قابلیت هضم تحت فشار و بخار در اتوکلاو به مدت ۱۵ دقیقه بخار پز می‌شد.

## طرح آزمایش

بچه ماهی سفید مورد نیاز از مرکز تکثیر ماهی سفید شهید انصاری به سالن تکثیر دانشکده در شرایط مناسب انتقال یافته، پس از هم دما نمودن (سازگاری) با آب سالن تکثیر، به مخزن ۵ تنی منتقل شدند. در آنجا جهت تخلیه دستگاه گوارش به مدت ۲۴ ساعت غذاهای صورت نگرفت. پس از مدت مذکور بر اساس استاندارد ذخیره دار کردن تراکم بچه ماهیان در واحد حجمی استخر بچه ماهی، تعداد ۲۰ قطعه بچه ماهی سفید با وزن  $2 \pm 0/6$  گرم (تصویر ۱) در هر مخزن ۴۰۰ لیتری به طور کاملاً تصادفی ذخیره سازی شدند. بچه ماهیان روزانه چهار نوبت در ساعت‌های ۹، ۱۲، ۱۶ و ۱۹ تغذیه می‌شدند، روز بعد مدفوع و سایر مواد باقی مانده در کف از مخازن خارج و آب آن تا قبل از غذاهای بعدی تعویض می‌گردید. میزان غذاهای برحسب

تصویر ۱- بچه ماهیان با میانگین وزن ۲ گرم

در شروع پرورش



مطلق (WG) (شکل ۲) و درصد رشد نسبی (RGR) (شکل ۳) بهبود یافتند و اختلاف معنی‌دار را نشان می‌دهند ( $p < 0.05$ ) سایر شاخص‌های رشد مانند ضریب تبدیل غذا (FCR) (شکل ۴) و نیست بازده پروتئین (PER) (شکل ۵) بین تیمارهای ۱ و ۲ اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌دهند ( $p < 0.05$ ) (شکل ۱) اگرچه بین تیمارهای مذکور با تیمار ۳ (۳۵ درصد پروتئین) اختلاف معنی‌داری وجود دارد ( $p < 0.05$ ). درصد بقا بین تیمارها اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌دهد ( $p < 0.05$ ).

### تجزیه شیمیایی

میزان پروتئین خام، چربی خام، خاکستر کل، لیاف، عصاره عاری از ازت، کلسیم، فسفر و رطوبت مواد اولیه جیره‌ها و لاشه ماهی با استفاده از روش استاندارد A.O.A.C. و انرژی قابل هضم با استفاده از روش (ADCP ۱۹۸۳) اندازه‌گیری شده. درصد تعیین ترکیبات شیمیایی مواد اولیه لاشه مذکور در آزمایشگاه تعدیه گروه شیلات دانشکده منابع طبیعی بوسيله دستگاه‌ها اندازه‌گیری می‌شود؛ در حالیکه تعیین میزان اسیدهای آمینه

جدول ۲- تجزیه مواد اولیه (خالص و طبیعی) مورد استفاده در جیره‌ها

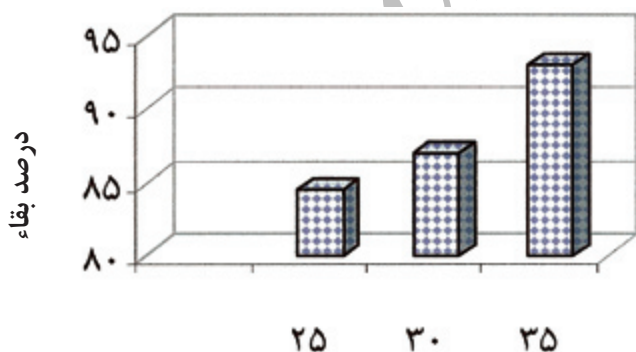
مواد اولیه	پروتئین خام	الیاف خام	چربی خام	مواد عاری از ازت	خاکستر کل	رطوبت	کلسیم	فسفر
آلبومین تخم مرغ	92 ± 0.3	± ±	± ±	1.2 ± 0.1	3.9 ± 0.5	2.326	0.52	0.054
ژلاتین	96.5 ± 0.25	1.65 ± 0.2	± ±	0.2 ± 0.36	0.9 ± 0.02	0.277	0.41	0.063
دکترین	0.98 ± 0.03	0.25 ± 0.035	0.069	94.74 ± 0.44	2 ± 0.18	0.472	0.48	0.009
آرد ماهی	61.8 ± 0.7	0.88 ± 0.01	6.98 ± 0.3	5.79 ± 0.8	14.78 ± 0.4	4.185	3.1	1/82
آرد سویا	41.74 ± 0.5	6.63 ± 0.23	2.95 ± 0.25	33.62 ± 0.21	6.185 ± 0.1	7.25	0.27	0.069
آرد گندم	18 ± 0.34	7.7 ± 0.46	5.2 ± 0.4	58.87 ± 0.28	4.9 ± 0.7	3.62	0.59	0.117
معمولی	± ±	± ±	98	± ±	± ±	± ±	± ±	± ±
روغن	± ±	± ±	98	± ±	± ±	± ±	± ±	± ±
آفتابگردان	± ±	± ±	98	± ±	± ±	± ±	± ±	± ±
روغن ماهی	± ±	± ±	98	± ±	± ±	± ±	± ±	± ±

مقدار نشان‌دهنده میانگین  $SD^+$  سه تکرار هستند

توسط دستگاه HPLC دانشکده علوم پایه دانشگاه گیلان صورت می‌گرفته است.

### جزیه تقریبی لاشه‌ها

داده‌های مربوط به پروتئین خام، چربی خام، خاکستر کل، لیاف خام و عصاره عاری از ازت لاشه بچه ماهیان سفید در جدول ۵ موید این امر



### پروتئین (%)

نمودار ۱- مقایسه میانگین درصد بقا براساس درصد پروتئین.

### تحلیل آماری

تحلیل آماری داده‌های خام به روش ANOVA یک طرفه One-way-interaction با استفاده از نرم افزار SPSS صورت گرفت. مقایسه میانگین تیمارها به کمک آزمون چند دامنه دانکن انجام شد که وجود یا عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد ( $p < 0.05$ ) مشخص گردید.

### نتایج

جدول ۲ و ۳ نتایج مربوط به تجزیه تقریبی مواد اولیه و جیره‌ها را نشان می‌دهد. همانطوری که در مواد و روش‌ها ذکر شد در این بررسی آلبومین تخم مرغ و ژلاتین منبع اصلی پروتئین خالص هستند و دکسترین منبع خالص مواد قندی می‌باشد. نتایج حاصله همان غذایی است (جدول ۲ و ۳) که در فرمول محاسبه شده بود.

### شاخص‌های رشد

مقایسه میانگین شاخص‌های رشد بچه ماهی سفید در جدول ۳ نشان‌دهنده این است که با افزایش میزان پروتئین، افزایش وزن یا رشد

جدول ۳- درصد ترکیب و ارزش غذایی جیره‌ها آزمایشی (جیره نیمه خالص)

تیمارها	۱	۲	۳
مواد اولیه			
آلبومین تخم مرغ	۲	۴	۱۰
ژلاتین	۴	۷	۵
دکستروز	۲۶/۵۳	۲۱/۵۳	۱۷/۵۳
آرد ماهی	۲۰	۲۰	۲۰
آرد سویا	۱۵	۱۵	۱۵
آرد گندم معمولی	۱۵	۱۵	۱۵
روغن آفتابگردان	۴	۴	۴
روغن ماهی	۶	۶	۶
مواد ویتامینی	۳	۳	۳
مواد معدنی	۲	۲	۲
هم بند	۲	۲	۲
ضد قارچ	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
آنتی اکسیدان	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲
ویتامین ث	۰/۲	۰/۲	۰/۲
تجزیه تقریبی			
پروتئین	۲۷/۲۸ ± ۰/۷۲	۳۱/۷۵ ± ۰/۴۶	۳۵/۴ ± ۰/۲۱
چربی	۱۲/۸۲ ± ۰/۶۶	۱۱/۹ ± ۰/۷۱	۹/۳ ± ۰/۶۴
خاکستر	۶ ± ۰/۴۵	۶/۸ ± ۰/۲۴	۸/۴ ± ۰/۱۳
رطوبت	۹/۴ ± ۰/۳۲	۸/۳ ± ۰/۴	۸/۵ ± ۰/۱۴
الیاف	۲/۸۴ ± ۰/۰۳۱	۳/۲ ± ۰/۰۳۸	۲/۹ ± ۰/۰۲۲
حصار عاری از اذت	۴۱/۵۶ ± ۰/۵۲	۳۸/۰۵ ± ۰/۶۴	۳۵/۵ ± ۰/۷
انرژی قابل هضم	۳۴۲۰ ± ۲۴	۳۴۳۰ ± ۲۶	۳۴۴۰ ± ۳۲

در زمینه نیازهای غذایی بچه ماهی سفید جهت فرمولاسیون غذا، صورت نگرفته است، لذا با الگو برداری از اطلاعات تغذیه ای کپور ماهی، این آزمایش جهت حصول به نتایج بهتر انجام شد.

### طرح آزمایش

در این مطالعه، طرح آزمایش به منظور تنظیم جیره ها، تیمارها، مخازن و استاندارد تراکم با الگو برداری از بررسی های تغذیه ای کپور ماهی صورت گرفت (۱۹، ۲۳). فاکتورهای کیفی آب براساس مطالعات انجام شده در زمینه بیولوژیکی، زندگی و مهاجرت ماهی سفید در دریا و رودخانه در مراحل مختلف رشد، کنترل و تنظیم شده است (۱، ۴، ۶، ۹، ۱۱، ۲۸).

انتخاب مواد اولیه (جدول ۲) که ترکیبی از مواد اولیه خالص و مواد طبیعی مانند آرد ماهی، آرد سویا و آرد گندم بود براساس مطالعاتی که محققان بر روی بچه کپور ماهی انجام داده‌اند (۵، ۲۳، ۲۹) صورت گرفت و علت آنکه محققان از مواد اولیه کاملاً خالص در جیره‌ها استفاده نمی‌کنند آن است که این مواد عاری از هرگونه جاذبه و ذائقه پسندی برای بچه ماهی است و در نتیجه آزمایشات را طولانی یا مختل می‌کند مگر آنکه مواد اولیه طبیعی مانند آرد ماهی، آرد سویا و ... به آن اضافه شود (نیمه خالص).

### شاخص‌های رشد

در این آزمایش نشان داده شد که در یک انرژی قابل هضم ثابت با افزایش میزان پروتئین از ۲۵ به ۳۵ درصد معیارهای شاخص رشد مانند افزایش وزن (WG) و درصد رشد نسبی (RGR) بهبود می‌یابند. مشابه این نتایج در آزمایشات بسیاری از محققان در خصوص بچه کپور ماهی معمولی مشاهده شده است (۱۹، ۲۱، ۲۲، ۲۵). در این آزمایش مشخص شد که ظرف مدت دو ماه بچه ماهی سفید با میانگین وزن ۲ گرم در یک جیره متعادل با پروتئین ۳۵ درصد به میانگین وزنی ۱۰ گرم یا انگشت قد (تصویر ۲) خواهد رسید که مشابه این آزمایش در استخرهای حاکی انگشت قد جهت تسریع در رشد بچه ماهیان کپور معمولی با پروتئین ۳۳ تا ۳۵ درصد مشاهده شده است (۲۱، ۲۴، ۲۶). از نتایج به دست آمده در این آزمایش چنین استنباط می‌شود که بچه ماهی سفید در یک جیره مناسب و متعادل از منابع گیاهی (نشاسته) مانند آرد سویا و گندم (غلات) تا میزان ۳۵ درصد به خوبی می‌تواند استفاده کند و دارای بازدهی رشد و ضریب تبدیل غذایی می‌گردد.

است که با افزایش پروتئین از ۲۵ و ۳۰ به ۳۵ درصد ترکیبات مغذی - خصوصاً میزان پروتئین بالا و چرب کمتر، بهبود یافتند و اختلاف معنی داری را نشان می‌دهند ( $p < 0/05$ ). درصد بقا در بین تیمارها اختلاف معنی داری را نشان ندادند ( $p < 0/05$ ). به طور کلی، تیمار ۳ (۳۵ درصد) در تمامی معیارهای شاخص رشد با سایر تیمارها اختلاف معنی دار نشان می‌دهد ( $p < 0/05$ ). نتایج به دست آمده نشان داد که بچه ماهی سفید با میانگین وزن اولیه ۲ گرم در ابتدای هفته اول با جیره پروتئینی ۳۵ درصد به میانگین وزن تقریباً ۱۰ گرم یا انگشت قد در انتهای هفته هشتم خواهد رسید.

### بحث

از آنجایی که ماهی سفید دریای خزر از خانواده کپور ماهیان بوده و به لحاظ نوع عادات تغذیه ای (همه چیز خوار) با کپور معمولی تا حدودی مشابهت دارد (۲۰) و با توجه به این که تاکنون هیچگونه مطالعات تغذیه ای

است که علاوه بر پر چرب شدن گوشت، بازده نامطلوب و عدم ذائقه پسندی را برای مصرف کنندگان در بر خواهد داشت. در گزارش برخی از محققان نتایج مشابه آن بر روی کپور ماهی معمولی یافت می‌شود. (۱۵، ۲۵، ۲۷، ۳۰).

در آنالیز تقریبی لاشه بچه ماهی سفید در تیمار ۱ و ۲ به دلیل دریافت پروتئین کمتر پروتئین لاشه کاهش و در عوض چربی آن افزایش یافت. در آزمایش مشابهی توسط Astraomova با عنوان اهمیت متعادل نمودن جیره برای کپور پرورشی گزارش شده است (۲۱). او با استفاده از درصد ترکیبات مختلف مواد اولیه با پروتئین حیوانی و گیاهی یا تنها غلات (که از پروتئین کمتری برخوردار است) اهمیت مواد پروتئینی با درصد و نسبت بالا را در ارتقا کیفیت گوشت ثابت کرد.

مواد مغذی عمده و انرژی زا (Macro nutrients) مانند پروتئین، چربی و نشاسته به لحاظ بررسی‌های کمی و کیفی در بچه ماهی سفید فضای مطالعاتی زیادی را می‌طلبد و تاکنون هیچ گزارش و تحقیق مستدل در این زمینه وجود ندارد. علی‌رغم این که در این آزمایش ثابت شد که با افزایش میزان پروتئین به ۳۵ درصد معیارهای شاخص رشد بهبود می‌یابند و ترکیبات مغذی لاشه نیز مطلوب خواهد شد. اولاً دامنه مطلوب میزان پروتئین در سطوح بین ۳۱ تا ۳۴ و تأثیرات آن بر روی شاخص‌های رشد مشخص نشده است و نیازمند مطالعات بیشتری می‌باشد. ثانیاً، میزان مطلوب پروتئین در سطوح و دامنه بالاتر از ۳۵ درصد نیز معلوم نیست و فضای مطالعاتی بیشتری را می‌طلبد.



تصویر ۲- بچه ماهیان در انتهای پرورش با میانگین وزن ۱۰ گرم (انگشت قد).

### تجزیه تقریبی لاشه

در مقایسه میانگین ترکیبات بدن بچه ماهی (لاشه) نسبت به اثرات سطوح پروتئینی نشان داده شده است که با افزایش میزان پروتئین از ۲۵ و ۳۰ درصد به ۳۵ ترکیبات مغذی (شیمیایی) به طور قابل ملاحظه‌ای بهبود یافته است. با کاهش میزان پروتئین در جیره غذایی بچه ماهی سفید، ترکیبات مغذی آن خصوصاً چربی و مواد نشاسته‌ای افزایش و در عوض پروتئین به شدت کاهش یافته

جدول ۴- مقایسه میانگین شاخص‌های رشد بچه ماهی سفید نسبت به اثر سطوح مختلف پروتئینی

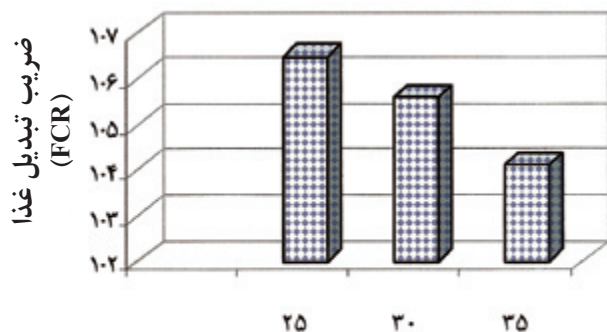
نسبت باره پروتئین	ضریب تبدیل غذا	درصد رشد نسبی	افزایش وزن	درصد بقاء	سطوح پروتئینی	تیمار
۰/۰۴ <sup>b</sup>	۱/۶۵ <sup>b</sup>	۶/۱ <sup>d</sup>	۰/۱۶ <sup>b</sup>	۸۴/۵ <sup>b</sup>	۲۵	۱
۰/۰۶۵ <sup>b</sup>	۱/۵۶ <sup>d</sup>	۱۲/۲۲ <sup>c</sup>	۰/۴۳ <sup>c</sup>	۸۶/۹۸ <sup>b</sup>	۳۰	۲
۰/۱۳ <sup>d</sup>	۱/۴۱ <sup>d</sup>	۲۳ <sup>d</sup>	۱/۲۲ <sup>c</sup>	۹۳/۱ <sup>b</sup>	۳۵	۳

میانگین اعداد در یک ستون با حروف مختلف دارای اختلاف معنی دار هستند. ( $P > 0/05$ )

جدول ۵ - مقایسه میانگین ترکیبات بدن بچه ماهی سفید (درصد ماده خشک) نسبت به اثر سطوح مختلف پروتئینی

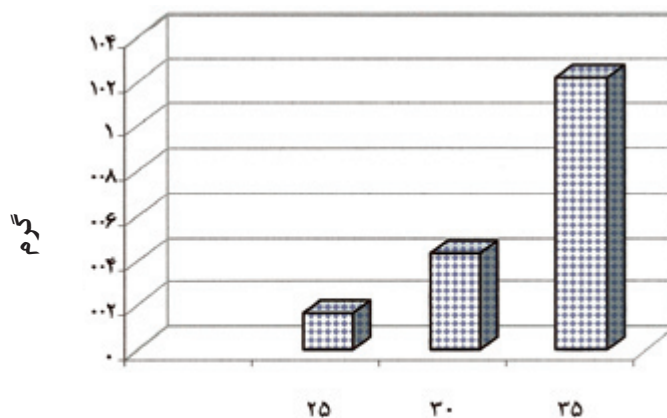
ترکیب بدن	پروتئین %	چربی %	الیاف %	خاکستر %	عصاره عاری از ازت %
سطوح پروتئین					
۲۵	۵۱/۳ <sup>b</sup> ± ۰/۳۲	۲۱/۳ <sup>b</sup> ± ۰/۳۴	۲/۳ <sup>b</sup> ± ۰/۲۱	۵/۸ <sup>b</sup> ± ۰/۱۴	۱۹/۳ <sup>b</sup> ± ۰/۴۶
۳۰	۵۳/۴ <sup>b</sup> ± ۰/۴۴	۲۰/۳ <sup>b</sup> ± ۰/۳۱	۲/۸ <sup>b</sup> ± ۰/۱۵	۶/۳ <sup>b</sup> ± ۰/۱۷	۱۷/۳ <sup>b</sup> ± ۰/۱۶
۳۵	۵۷/۲ <sup>b</sup> ± ۰/۵۶	۱۶/۴ <sup>c</sup> ± ۰/۴۸	۲/۱ <sup>c</sup> ± ۰/۱۱	۹/۴ <sup>c</sup> ± ۰/۲۴	۱۴/۹ <sup>c</sup> ± ۰/۱۳

میانگین SE+ سه تکرار، در یک ستون با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی دار هستند. ( $P > 0/05$ )



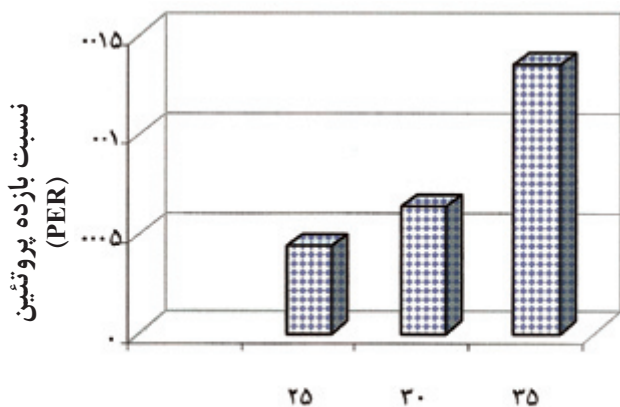
پروتئین (%)

نمودار ۴- مقایسه میانگین ضریب تبدیل غذا به درصد پروتئین.



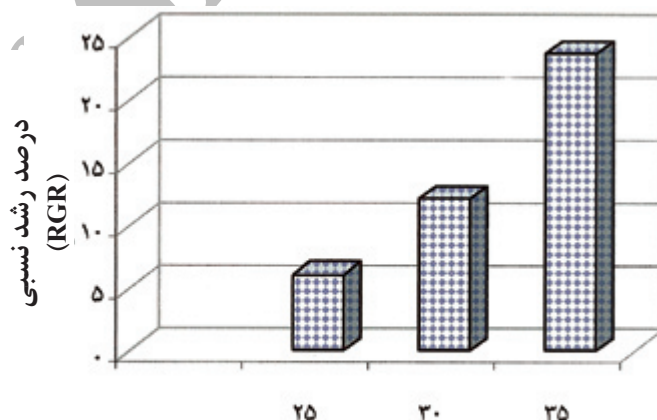
پروتئین (%)

نمودار ۲- مقایسه میانگین افزایش وزن به درصد پروتئین



پروتئین (%)

نمودار ۵- مقایسه میانگین نسبت بازده پروتئین به درصد پروتئین.



پروتئین (%)

نمودار ۳- مقایسه افزایش رشد نسبی به درصد پروتئین.

می‌آید. در نهایت از کلیه کارشناسان و کارکنان مرکز ماهیان استخوانی شهید انصاری که در انجام این پروژه ما را یاری نمودند تشکر می‌شود.

### منابع مورد استفاده

- ۱- بریمانی، ا. ۱۳۶۵؛ ماهی شناسی و شیلات. جلد دوم. انتشارات دانشگاه گیلان.
- ۲- بهزادی، صفیه. ۱۳۷۰؛ مطالعه رشد و نحو جنین ماهی سفید. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی.
- ۳- تاکامی آذری. ق. ۱۳۵۸؛ تعیین هم آوری ماهی سفید. صفحه ۷۲ تا ۷۴.
- ۴- خوان، علی. ۱۳۷۸؛ مهاجرت ماهی سفید، سیاه کولی و سپید کولی به رودخانه سفید رود، معاونت تکثیر و پرورش آبزیان اداره کل آموزش و ترویج صفحه ۲ تا ۱۲.
- ۵- دانش خوش اصل، ۴. ۱۳۷۲؛ گزارش نهایی پروژه پرورش ماهی سفید به روش

به طور کلی آزمایش مذکور زمینه اولیه مطالعات تغذیه‌ای را برای ماهی سفید فراهم نمود، چون که علاوه بر شناخت کمی و کیفی پروتئین میزان سایر مواد مغذی مانند چربی و مواد نشاسته‌ای و یا اثرات متقابل آنها در یک جیره متعادل جهت ساخت تجاری غذایی کنسانتره نیازمند تحقیق و تفحص بیشتری می‌باشد.

### تشکر و قدردانی

بدین وسیله از جناب آقای دکتر رستمی، رئیس دانشکده منابع طبیعی و آقای مهندس نصرالله‌زاده مدیر گروه شیلات و آقای مهندس عفت پناه با در اختیار دادن امکانات و راهنمایی‌های لازم کمال تشکر و احترام را دارم. همچنین از جناب آقای مهندس عبدموسوی که در تایپ کامپیوتری و ویراستاری آن زحمات زیادی را متحمل شدند تشکر و قدردانی به عمل

Official method of Analysis AOAC, Washington, D.C. 1263 P  
 20-Alexis, M.N. and csengeri . 2001; Variation in body composition of common carp and some other cyprinids according to feeding. HAKI. Vol.1.25pp39 - 40  
 21-Astraomova, A.N. 1978; Improving of balanced diets for rearing carp in warm± water fishes farming. Vol. 63 No. 12,pp622.630.  
 22-Astraomova, A.N. 1979; Method of enhancing carp rearing to marketable size. Vol. 63. no 10, pp 31- 97.  
 23-Baker ,D.H. 1985; Critical review problems and pitfall in animals experiment designed to establish dietary requirement of essential nutrients. J. Nutr. Vol. 116,pp 2339± 2349.  
 24-Cui, Y. and Wootton R.J. 1988; Bioenergetics of growth of cyprinid: Development and testing growth model. J. Fish. B. (34). pp 69 - 97.  
 25- Eross, I. 1982; Effect of feeds on body composition of different carps. Aquaculture Hungary. Vol.31. pp 23± 31.  
 26-Houde, E. 1979; Effects of stocking density and food density on survival, growth and yield laboratory reared larvae of sea - bream. Fish .B ,bl. Vol.7 ,pp 115 - 127.  
 27-Hancz, H. Romvar and szabo, A. 2003; Measurement of total body composition changes of common carp by computer tomography. Aquaculture research, Black well. Vol.34 No. 12. pp 991- 997.  
 28-Hopkins, D.K. 1992; Reporting of fish growth; A review of the basics. J. World Aqua cult. Soc. Vol. 23 No. 3. pp 173 - 179.  
 29-Nevarian, H. 1998; protein - Energy interaction, in different size of penaeus indicus utilizing semi - purified diet. PH.D thesis CMFRI, cochin± India.  
 30-Oberie, M. Schwarz, F. J. and kirchgessen, m. 1997; Growth and carcass quality of common carp fed different cereals, lupine seed - Archives of animals nutrition. Vol. 5. pp 75- 86.

تک گونه‌ای و کشت توأم با کپور ماهیان چینی. مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان. صفحه ۵ تا ۲۸.  
 ۶- رضوی، ب. ۱۳۶۳؛ زندگی ماهی سفید. سازمان تحقیقات شیلات ایران. صفحه ۱۸ تا ۲۵.  
 ۷- رضوی، ب. ۱۳۷۱؛ بیولوژی ماهی سفید. سازمان تحقیقات شیلات ایران. صفحه ۴ تا ۲۲.  
 ۸- رضوی، ب. ۱۳۷۲؛ تعیین نژادهای ماهی سفید با استفاده از الکتروفورز. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی. تهران. صفحه ۵ تا ۹.  
 ۹- سازمان تحقیقاتی شیلات ایران. ۱۳۶۵؛ طرح بررسی ضریب بازگشت و چگونگی مهاجرت، تغذیه و رشد ماهی سفید. صفحه ۶ تا ۲۷.  
 ۱۰- سازمان تکثیر و توسعه آبزیان. ۱۳۶۳؛ طرح تکثیر و پرورش ماهی سفید در دوازده رشته رودخانه سواحل جنوبی دریای خزر. صفحه ۱۴ تا ۱۷.  
 ۱۱- مشاهی فر، ر. ۱۳۷۱؛ گزارش قطعی پلاک گذاری بچه ماهیان سفید. مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان. صفحه ۸ تا ۱۱.  
 ۱۲- عباسی، ک. ولی پور، ع. تطامی، ش. ۱۳۸۱؛ اطلس ماهیان رودخانه سفید رود در تالاب بندر انزلی. مرکز تحقیقات شیلات گیلان. صفحه ۶۱ تا ۶۲.  
 ۱۳- عفت پناه، ا. ۱۳۷۲؛ بررسی نحوه تغذیه بچه ماهیان سفید در استخرهای خاکی بدون استفاده از غذای دستی ( بهره‌گیری از غذاهای زنده ژئوپلانکتون‌ها). پایان نامه دانشگاه تهران.  
 ۱۴- عمادی، ح. ۱۳۶۵؛ ماهی سفید. وضعیت گذشته و کنونی آن در آبهای شمال ایران. سازمان تحقیقات شیلات ایران. صفحه ۹ تا ۱۶.  
 ۱۵- فضلی، ح. ۱۳۶۸؛ بررسی سن، رشد، تولید مثل و تغذیه ماهی سفید رودخانه‌ای در رودخانه جنوب انگلستان ترجمه. سازمان تحقیقات شیلات ایران. صفحه ۱ تا ۸.  
 ۱۶- قربانی، علی اصغر. ۱۳۸۳؛ مطالعه اقتصادی صید ماهیان استخوانی (شرکت‌های تعاونی پره) در سال ۱۳۸۱. اداره کل شیلات استان گیلان. معاونت صید و بنادر ماهیگیری.  
 ۱۷- کارزونی منفرد، م. ۱۳۷۴؛ تاریخچه تکثیر و پرورش ماهی سفید ایران. معاونت تکثیر پرورش آبزیان. صفحه ۴ تا ۱۸.  
 ۱۸- معاونت تکثیر و پرورش آبزیان شیلات ایران. ۱۳۸۳؛ گزارشات عملکرد مرکز تکثیر و پرورش ماهی سفید سال‌های ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۲. اداره کل تکثیر ماهی و بازسازی ذخایر.  
 19-AOAC ( Association of official Analytical chemists) .1985;

