وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور – مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری

عنوان پروژه تحقیقاتی :

کنترل کیفی خوراک آبزیان در استان چهارمحال و بختیاری

مجری:
غلامرضا شادنوش

شماره ثبت

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری

عنوان پروژه : کنترل کیفی خوراک آبزیان در استان چهارمحال و بختیاری
شماره مصوب پروژه : ۸۹۱۶۷-۱۲-۴۲-۴
نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان : غلامرضا شادنوش
نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد) :
نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : غلامرضا شادنوش
نام و نام خانوادگی همکار(ان) : اسماعیل پیرعلی، فرشاد زمانی، مرتضی کرمی، محمد علی طالبی،پرویز منصوری ،سبحان جزایری، علی طاهری
نام و نام خانوادگی مشاور(ان) : -
نام و نام خانوادگی ناظر(ان) : جاسم غفله مرمضی
محل اجرا : استان چهارمحال و بختیاری
تاریخ شروع : ۸۹/۱۲/۱
مدت اجرا : ۲ سال
ناشر : موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور
تاریخ انتشار : سال۱۳۹۲

حق چاپ برای مؤلف محفوظ است . نقل مطالب ، تصاویر ، جداول ، منحنی ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است .

«سوابق طرح یا پروژه و مجری مسئول / مجری»

پروژه : کنترل کیفی خوراک آبزیان در استان چهارمحال و بختیاری

کد مصوب : ۸۹۱۶۷-۱۲-۴۲-۴

شماره ثبت (فروست) : تاریخ :

با مسئولیت اجرایی جناب آقای غلامرضا شادنوش دارای مـــــــدرک تحصیلی دکتری تخصصی در رشته تغذیه می‌باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اصلاح نژاد و تکثیر و پرورش آبزیـان در تاریخ۹۲/۵/۲۲ مورد ارزیابی و با رتبه عالی تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در :

ستاد □ پژوهشکده □ مرکز■ ایستگاه□

با سمت عضو هیئت علمی در مرکز تحقیقات کشـاورزی و منـابع طبیعـی استان چهارمحال و بختیاری مشغول بوده است.

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION -
Natural Resource & Agriculture Research Center of Char Mahal –O- Bakhtiari province

Project Title :
Feed Quality Control of Aquatic in Chaharmahal and Bakhtiari Province

Project Researcher :

GH. R. Shadnoush

Register NO.

Ministry of Jihad – e – Agriculture
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION –
Natural Resource & Agriculture Research Center of Char Mahal –O- Bakhtiari province

---

Project Title : Feed Quality Control of Aquatic in Chaharmahal and Bakhtiari Province

Approved Number: 4-42-12-89167
Author: GH. R. Shadnoush

Project Researcher : GH. R. Shadnoush

Collaborator(s) *:* E. Pirali, F. Zamani, M. Karami ,M. A. Talebi,A.Taheri,P.Mansori,S.Jazairi

Advisor(s):-
Supervisor: J.Ghafleh Marmazi
Location of execution : Mahal –O- Bakhtiari province
Date of Beginning : 2011
Period of execution : 2 Years
Publisher : ***Iranian Fisheries Research Organization***
Date of publishing : ***2013***
All Right Reserved . No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted without indicating the Original Reference

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

چکیده ۹

فصل اول: مقدمه ۱۱

۱-۱- تاریخچه شیلات در استان چهارمحال وبختیاری ۱۱

۱-۲- پتانسیل‌های پرورش ماهی در استان ۱۲

۱-۳ کنترل کیفیت خوراک آبزیان ۱۳

فصل دوم: مروری بر منابع **۱۵**

۲-۱ خصوصیات گونه های قزل آلای رنگین کمان ۱۵

۲-۲ نیازهای مواد مغذی در ماهی قزل آلا ۱۶

۲-۲-۱ انرژی ۱۶

۲-۲-۲ پروتئین ۱۷

۲-۲-۳ مواد معدنی ۱۸

۲-۲-۴ ویتامین ها ۱۹

۲-۳ مواد اولیه مورد استفاده در جیره قزل آلا ۲۱

۲-۳-۱ مواد اولیه تأمین کننده پروتئین ۲۱

۲-۳-۲ کربوهیدرات ها ۲۱

۲ -۳-۳ افزودنی هایی که به هضم غذا کمک می کنند ۲۳

۲-۳-۴ افزودنی های غیر مغذی که به مصرف غذا کمک می کنند ۲۴

۲-۴ استراتژی تولید خوراک در آبزیان ۲۵

۲-۵ مشخصات کارخانه های تولید خوراک آبزیان در استان ۲۵

فصل سوم: مواد و روش‌ها **۲۷**

۳-۱ کلیات انجام آزمایش، محل اجرا ونمونه‌های اخذ شده ۲۷

۳-۲ روش تعیین ترکیبات شیمیایی و مواد مغذی نمونه‌ها ۲۸

۳-۳ مطالعات باکتری شناسی و قارچ شناسی خوراک‌ها ۲۸

۳-۴ تعیین عملکرد بیولوژیکی ۲۹

۳-۵ تیمارهای آزمایش ۲۹

۳-۶ کنترل فاکتورهای فیزیکی شیمیایی آب ۳۰
۳-۷ روش غذادهی..... ۳۱
۳-۸ زیست سنجی ماهیان ۳۱
۳-۹ روش ذخیره اطلاعات..... ۳۶
۳-۱۰ روش محاسبات آماری ۳۶
فصل چهارم: نتایج و بحث **۳۷**
۴-۱ بررسی فاکتورهای فیزیکی وشیمیایی آب ۳۷
۴-۲ بررسی مواد مغذی جیره های کارخانه‌های خوراک آبزیان در استان..... ۳۷
۴-۲-۱ پروتیین خام..... ۳۷
۴-۲-۲ فسفر و چربی خام..... ۳۸
۴-۲-۳ خاکستر ورطوبت..... ۳۹
۴-۲-۴ میزان TVN جیره ها..... ۴۰
۴-۲-۵ شمارش باکتریایی وقارچی ۴۰
۴-۳ بررسی مواد مغذی و شمارش باکتری جیره کارخانه‌های مختلف..... ۴۱
۴-۳-۱ بررسی مواد مغذی و شمارش باکتری جیره‌های کارخانه یک..... ۴۲
۴-۳-۲ بررسی مواد مغذی و شمارش باکتری جیره‌های کارخانه دو ۴۴
۴-۳-۳ بررسی مواد مغذی و شمارش باکتری جیره‌های کارخانه سه..... ۴۵
۴-۳-۴ بررسی مواد مغذی و شمارش باکتری جیره‌های کارخانه چهار ۴۶
۴-۳-۵ بررسی مواد مغذی و شمارش باکتری جیره‌های کارخانه پنج..... ۴۷
۴-۴ بررسی مواد مغذی و شمارش باکتری جیره های هر مرحله برای کارخانه‌های متفاوت ۴۹
۴-۴-۱ بررسی جیره‌های FFT کارخانه‌ها ۴۹
۴-۴-۲ بررسی جیره‌های GFT1 کارخانه‌ها ۵۰
۴-۴-۳ بررسی جیره‌های GFT2 کارخانه‌ها ۵۱
۴-۴-۴ بررسی جیره‌های GFT3 کارخانه‌ها ۵۲
۴-۴-۵ بررسی جیره‌های SFT3 کارخانه‌ها..... ۵۲
۴-۴-۶ بررسی جیره‌های FFT1 کارخانه‌ها..... ۵۳
۴-۴-۷ بررسی جیره‌های BFT کارخانه‌ها..... ۵۳

۴-۵ تأثیر جیره های غذایی کارخانه‌ها بر عملکرد رشد وپروار ۵۵
۴-۵-۱ افزایش وزن بدن ۵۵
۴-۵-۲ ضریب تبدیل غذا ۵۶
۴-۵-۳ افزایش وزن روزانه ۵۷
فصل پنجم: نتیجه گیری کلی **۷۱**
۵-۱ تشکر و قدر دانی ۷۲
چکیده انگلیسی ۷۳
منابع ۷۴

فهرست جداول

عنوان جدول **صفحه**

جدول ۲-۱- استاندارد احتیاجات غذایی قزل آلای رنگین کمان درسنین مختلف ۲۰
جدول ۲-۲- میزان قابلیت هضم کربوهیدرات ها در ماهی قزل آلا ۲۲
جدول ۳-۱- میانگین فاکتورهای فیزیکی شیمیایی آب ورودی وخروجی حوضچه های پرورشی ۳۰
جدول ۴-۱- میانگین حداقل مربعات و خطای معیار مواد مغذی وشمارش باکتری جیره ها ۵۹
جدول ۴-۲- میانگین حداقل مربعات و خطای معیار مواد مغذی وشمارش باکتری جیره های کارخانه یک ۶۰
جدول۴-۳- میانگین حداقل مربعات و خطای معیار مواد مغذی وشمارش باکتری جیره های کارخانه دو ۶۱
جدول ۴-۴- میانگین حداقل مربعات و خطای معیار مواد مغذی وشمارش باکتری جیره های کارخانه سه ۶۲
جدول۴-۵- میانگین حداقل مربعات و خطای معیار مواد مغذی وشمارش باکتری جیره های کارخانه چهار ۶۳
جدول۴-۶- میانگین حداقل مربعات و خطای معیار مواد مغذی وشمارش باکتری جیره های کارخانه پنج ۶۳
جدول۴-۷- میانگین حداقل مربعات و خطای معیار مواد مغذی وشمارش باکتری جیره های FFT ۶۴
جدول۴-۸- میانگین حداقل مربعات و خطای معیار مواد مغذی وشمارش باکتری جیره های GFT1 ..... ۶۵
جدول۴-۹- میانگین حداقل مربعات و خطای معیار مواد مغذی وشمارش باکتری جیره های GFT2 ..... ۶۶
جدول۴-۱۰- میانگین حداقل مربعات و خطای معیار مواد مغذی وشمارش باکتری جیره های GFT3 ..... ۶۶
جدول۴-۱۱- میانگین حداقل مربعات و خطای معیار مواد مغذی وشمارش باکتری جیره های SFT3 ..... ۶۷
جدول۴-۱۲- میانگین حداقل مربعات و خطای معیار مواد مغذی وشمارش باکتری جیره های FFT1 ..... ۶۷
جدول۴-۱۳- میانگین حداقل مربعات و خطای معیار مواد مغذی وشمارش باکتری جیره های BFT ۶۸
جدول۴-۱۴- میانگین حداقل مربعات و خطای معیار وزن ماهی ۶۹
جدول۴-۱۵- میانگین حداقل مربعات و خطای معیار ضریب تبدیل غذا ۶۹
جدول۴-۱۶- میانگین میانگین حداقل مربعات و خطای معیار افزایش وزن روزانه ۷۰

فهرست اشکال

عنوان شکل **صفحه**

شکل۳-۱- شمایی از کارخانجات تولید خوراک آبزیان در استان..... ۳۲
شکل۳-۲- شمایی از حوضچه‌های پرورشی..... ۳۴
شکل۳-۳- تصویر استقرار ماهیان در آب محتوی پودر گل میخک برای بیهوشی ۳۵
شکل۳-۴- نحوه زیست سنجی وزن با استفاده از ترازوی دیجیتال..... ۳۵

چکیده

برای کنترل کیفی خوراک آبزیان، ترکیب شیمیایی، مواد مغذی، TVN، باکتری‌ها، کپک‌ها، مخمرها و عملکرد پروار جیره‌های متداول ساخته شده درکارخانه‌های تولید خوراک آبزیان در استان تعیین گردید. بدین منظور از یک نوع جیره تولیدی آبزیان در خارج از استان و چهار جیره تجارتی پلت شده دراستان از محل تولید و سطح مزارع بهره برداران به صورت تصادفی نمونه‌گیری شد. در آزمایش اول نمونه‌های اخذ شده برای تعیین درصد ماده خشک، پروتئین خام، چربی خام، خاکستر، فسفر، TVN و نیز بررسی میزان باکتری و قارچ شناسی مورد آنالیز قرارگرفتند. در آزمایش دوم با استفاده از طرح کامل تصادفی با ۴ خوراک ۱، ۲، ۳ و۴ و هر خوراک در سه تکرار، اثر جیره‌های کارخانه‌های مورد نظر بر مصرف خوراک، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک در ماهیان قزل آلا تعیین گردید. در این آزمایش از ۳۶۰۰ قطعه بچه ماهی قزل آلای رنگین کمان با میانگین وزن اولیه ۸۰ گرم برای یک دوره پرورش به مدت ۱۳۰ روز در یکی از سایت های تولید کنندگان پرورش ماهی قزل آلای رنگین کمان در استان چهارمحال و بختیاری استفاده شد. میزان غذای مورد نیاز در مراحل مختلف رشد و نمو بر اساس وزن زنده ماهی ها در هر حوضچه به طور روزانه توزین و در سه نوبت در اختیار ماهیان حوضچه ها قرار گرفت. در طول دوره آزمایش به منظور بررسی خصوصیات رشد و نمو هر دو هفته یکبار پس از بیهوشی ۳۰ قطعه از ماهیان هر حوضچه مورد سنجش وزن قرار گرفتند. نتایج آزمایش نشان دادکه درصد کل پروتئین خام جیره های کارخانه‌های مختلف مورد بررسی در بسیاری از موارد با همدیگر دارای اختلاف آماری معنی دار بودند، علاوه بر آن میانگین مواد مغذی جیره های فرموله شده و مقایسه با نیازهای ارائه شده برای ماهیان قزل آلای رنگین کمان تا حدودی دارای اختلاف بود. در جیره‌های مختلف مراحل آغازین، رشد و پایانی پروتئین خام، فسفر و چربی خام، با استانداردهای ارائه شده دارای اختلاف بود و در بسیاری موارد از میزان مورد نیاز کمتر بود. میزان TVN که ازت آزاد را نشان می دهد در همه نمونه‌های مورد بررسی بسیار بالاتر از حد استاندارد آن بود. شمارش باکتری ، کپک و مخمر جیره‌های کارخانه‌جات مختلف مورد بررسی نشان داد که عمدتاً میزان Total count ، کپک و مخمر در هرگرم خوراک فرموله شده با استانداردهای ارائه شده متفاوت بود ومیزان آن‌ها در اکثر جیره‌های مراحل

مختلف رشد و پرورش ماهیان بطور معنی داری بالاتر بود. تعداد کلی فرم‌های جیره های مذکور در هر گرم خوراک مورد بررسی پائین تر از حد استاندارد بود.
کلمات کلیدی: کیفیت جیره، ترکیبات شیمیایی، شمارش کلی فرم‌ها، عملکرد پروار، قزل آلای رنگین کمان.

فصل اول – مقدمه

۱-۱- تاریخچه شیلات در استان چهارمحال و بختیاری

هسته اولیه مدیریت شیلات و آبزیان استان در سال ۱۳۶۵ در قالب واحد آبزیان در معاونت دام جهاد سازندگی استان تشکیل و فعالیت آن با شناسایی منابع مستعد پرورش آبزیان در استان و رهاسازی برخی از گونه‌های ماهیان سردابی و گرم آبی در رودخانه‌های مستعد استان بنا نهاده شد. در سال ۱۳۷۳ با الحاق معاونت شیلات و آبزیان وزارت کشاورزی سابق به وزارت جهاد سازندگی وقت، رسماً فعالیت‌های شیلات در استان آغاز وصدور موافقت‌های اصولی و هدایت سرمایه گذاران وعلاقمندان به این زیر بخش شروع گردید. در سال ۱۳۷۴ با توجه به پتانسیل های بالقوه منابع آبی در منطقه، مدیریت شیلات و آبزیان دراستان در راستای سیاست‌های تولید ماهی رسماً شروع به کار کرد که با ادامه فعالیت های خود در قالب شناسایی و مطالعه مناسب مستعد پرورش ماهی سردابی و گرم آبی در استان و رهاسازی بچه ماهی در منابع آبی مستعد به منظور حفظ ذخایر آبزیان و با انجام مطالعات مقدماتی سهم زیادی در پیشرفت اولین قطب تولید ماهیان سردابی در کشور به خود اختصاص داد. اولین پروانه بهره بردرای آبزیان در استان در سال ۱۳۷۶ و با ظرفیت ۲۵ تن صادر گردید و در حال حاضر با نظارت فنی و اجرایی با بیش از ۲۷۰ واحد پرورش ماهی در استان و تولید ۱۶۰۰۰ تن ماهی در سال بزرگ ترین مراکز تولید ماهی سردابی را تحت مدیریت بهینه تولید دارد (سازمان جهاد کشاورزی استان چهارمحال وبختیاری، ۱۳۸۸).

۱-۲ –پتانسیل‌های پرورش ماهی در استان

استان چهارمحال وبختیاری در جنوب غربی رشته کوه زاگرس قرار گرفته و عمدتاً کوهستانی بوده که مهمترین کوه‌های آن زردکوه بختیاری با ارتفاع ۴۴۲۱ متر از سطح دریا می باشد. متوسط ارتفاع استان از سطح دریا ۲۱۵۳ متر می باشد . میانگین بارش سالیانه در استان ۵۷۰ میلیمتر است که بیشترین آن در شهرستان کوهرنگ و کمترین در شهرستان بروجن به ترتیب ۱۵۴۰ و ۳۰۰ میلیمتر می باشد.این استان ۱۱ درصد کل منابع آبی کشور را به خود اختصاص داده است. خروجی منابع آبی در قالب دو رودخانه بزرگ کارون و زاینده رود، ۱۳۲ رشته رودخانه دائمی به طول ۴۰۸۶ کیلومتر، ۱۵۰۰ چشمه، ۹۵۰ رشته قنات، ۴ دریاچه پشت سد با وسعت ۵۰۰ کیلومتر مربع و صدها حلقه چاه کشاورزی صورت می گیرد. در این راستا وجود ۲ تالاب بین المللی در استان و ۵ سد مخزنی در دست تأسیس از جمله امکانات بالقوه پرورش ماهی در استان می باشند. در رابطه با سایر امکانات پرورش ماهی در استان، علاوه بر وجود ۵ کارخانه فعال تولید خوراک آبزیان، نیروهای کارشناسی مجرب مدیریت شیلات می باشند به طوری که با نظارت و ارائه خدمات این زیربخش تعداد مزارع پرورش ماهی در استان هم اکنون به ۲۷۰ مزرعه در قالب پرورش ماهی پرواری و تولید بچه ماهی در بسیاری از مزارع مذکور رسیده است، در این رابطه استان توانسته است در سالهای ۱۳۸۸-۱۳۸۲ رتبه اول تولید ماهیان سردابی کشور را به خود اختصاص دهد (سازمان جهاد کشاورزی استان چهارمحال وبختیاری، ۱۳۸۸).

در کنار مدیریت شیلات استان، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان نیز توانسته در چند سال گذشته و با همکاری مدیریت مذکور در حدود ۷ طرح تحقیقاتی شیلات وآبزی پروری را با توجه به نیازهای استان اجرا نموده که نتایج برخی از آنها به صورت طرح های تحقیقی ترویجی در محیط بهره بردار اجرا شده و نیز از طریق کارگاه های آموزشی و روز مزرعه نتایج آن به بهره برداران منتقل گردیده است.

۱-۳-کنترل کیفیت خوراک آبزیان

از نظر علمی کنترل کیفیت جیره غذایی به کیفیت و کمیت ماده خام ، شرایط فرآوری و طول مدت نگهداری آن بستگی دارد و کارایی یک جیره برای افزایش رشد آبزی عمدتاً به شرایط ترکیبات غذایی، پایداری جیره در آب، جذاب بودن جیره، خوش خوراک بودن غذا، اندازه ذرات برای مراحل مختلف رشد آبزی بستگی دارد. کیفیت پایین جیره ناشی ممکن است ناشی از کیفیت پائین مواد خام، افزودن اوره، بالا بودن خاکستر محلول در اسید که نمایانگر وجود ماسه و سیلیکا است، به کارگیری چربیهای فاسد که نشانه ی عدم کیفت مواد خام است، استفاده از مقادیر نا مناسب ویتامین ها ، مکمل ها واسید های آمینه ضروری در جیره غذایی، عدم تعادل نسبت فسفر و کلسیم، رطوبت بالای ۱۳ درصد و مقادیر بالای نمک باشد. **میزان ازت آزاد (TVN)، که مهمترین ملاک کیفی برای تازگی مواد اولیه خوراک می باشد و مقدار بیش از استاندارد تعین شده آن به عنوان شاخص رشد باکتریایی و نشانه تجزیه اسیدهای آمینه و کاهش کیفیت پروتیئن خوراک محسوب می شود، نبایستی بالاتر از میزان مجاز پیشنهادی ۴۰ میلیگرم در صد گرم خوراک باشد که در غیر این صورت نشان دهنده استفاده از منابع آرد ماهی غیرتازه و محتوی ترکیباتی مانند تری متیل آمین و آمونیاک در آرد ماهی در اثر انبارداری زیاد می‌باشد** (هالند و نجا[۱]، 1989).

اصولی را که بایستی در کیفیت غذا خوراک تولیدی رعایت نمود شامل شکل ظاهری غذا از نظر رنگ، عمل آوری مناسب و پخت یکنواخت، اندازه مناسب که باید مطابق با مشخصات داده شده استاندارد روی کیسه غذا باشد. اندازه نا مناسب غذا سبب از دسترس خارج شدن غذا در استخر پرورش، آلودگی آب و زیان اقتصادی پرورش دهنده می شود. غذا باید به اندازه دهان آبزی بوده و بیش از حد مرطوب و به هم چسبیده نباشد، زیرا بر اثر رشد قارچ و فعالیت های میکروبی در محیط مرطوب کیفیت آن به شدت

[۱] Haaland and Njaa

کاهش یافته و فاسد می شود (ان آر سی[1]،۱۹۹۹). از نظر بو و مزه باید دارای بوی مطبوع باشد که معمولا بوی غذای آبزیان ناشی از پودر ماهی و یا میگوی مورد استفاده در آن است. اگر خوراک دارای بوی نامطبوع باشد نشان دهنده‌ی اکسید شدن چربی های آن واین خود دلیل بر کهنگی غذا و مصرف مواد نا مرغوب در غذا می باشد، لذا از مصرف چنین غذایی بایستی پرهیز کرد. با توجه به این که ماهی به وسیله حواس خود طعم خوراک را حس می کند بایستی طعم آن به نحوی باشد که پس از گرفتن، آن را رها نکند. لذا وقتی که غذا را در محیط استخر دراختیار آبزی قرار می دهیم باید به طرف آن جذب شده و از آن تغذیه کند و در صورتی که آبزی تمایلی نسبت به مصرف غذا نشان ندهد، نشانه عدم جذابیت و خوش خوراکی غذا است. همچنین پایداری غذا در آب و مدت زمان ماندگاری آن از عوامل مهم کنترل فیزیکی غذا است و بایستی با توجه به نوع گونه ی پرورشی، غذا شکل خود را در آب حفظ کند.

به طور کلی برای کنترل کیفیت غذای آبزیان از روش های مختلفی استفاده می شود. هر کدام از این روش ها دارای معایب و مزایایی هستند که در هنگام ارزیابی کیفیت محصول با توجه به هدف مورد نظر می‌توان نسبت به انتخاب یک یا مجموعه‌یی از آن‌ها اقدام کرد. این روش‌ها شامل کنترل فیزیکی، شیمیایی، میکروبی و کنترل بیولوژیک یا زیستی می باشد (کاشیک[2]، ۲۰۰۰).

هدف از انجام این آزمایش کنترل شیمیایی و تعیین مواد مغذی خوراک‌های تولیدی، بررسی بیولوژیکی عملکرد آن‌ها و تعیین ضریب تبدیل غذا، افزایش وزن روزانه و روند رشد ماهیان قزل آلای رنگین کمان پرورش ، تعیین TVN و نیز بررسی باکتری و قارچ شناسی خوراک تولیدی کارخانه‌های خوراک آبزیان در استان بود.

[1] NRC
[2] Kaushik

فصل دوم – مروری بر منابع

۲-۱- خصوصیات گونه های قزل آلای رنگین کمان

نام علمی قزل آلای رنگین کمان *Onchorhynchus mykiss* می باشد که موطن اصلی آن رودخانه های کالیفرنیای آمریکا بوده است و پراکنش آن در رودخانه های ایران در دریای خزر، کارون، زاینده رود، حوضه های دجله، نمک، کویر، تجن و کرمان می باشد (ماهنامه کشت و صنعت، شماره ۱۰۱). از دو دهه گذشته با پیشرفت علم آبزی پروری نژادهای سازگار قزل آلای رنگین کمان در محیط های پرورشی و در نقاط مختلف در کشور از جمله استان چهارمحال و بختیاری که دارای شرایط مناسب رشد و نمو باشند شروع شده که با توجه به وجود ارکان مناسب پرورش و علاقمندی سرمایه گذاران در این رشته روز به روز بر وسعت مزارع پرورش ماهی افزوده می شود (سازمان جهاد کشاورزی استان چهارمحال وبختیاری، ۱۳۸۸). در این راستا گونه های پرورشی موجود در استان مربوط به گونه آب شیرین است که در اثر تلاقی نرها و ماده‌های با واریته های مختلف این گونه توسط کارگاه های تولید بچه ماهی در برخی موارد ممکن است تفرق صفات در بچه ماهی های تولیدی بوجود آید که این موضوع نیاز به بررسی دقیق و همه جانبه‌ای داشته تا در صورت بروز بتوان از آن جلوگیری نمود . ماهی قزل آلا در انتخاب غذا خیلی سخت گیر نیست و کیفیت بدآب را نیز تا حدودی تحمل کرده و درجه حرارت تا حدود ۲۵درجه سانتیگراد را نیز تحمل می کند. امکان پرورش متراکم آن وجود دارد اما بایستی مسایل مدیریت پرورش را بخوبی رعایت نمود (http://www.forum.irdoc.net) .

۲-۲- نیازهای مواد مغذی در ماهی قزل آلای رنگین کمان

۲-۲-۱- انرژی

ماهی قزل آلای رنگین کمان دارای راندمان بالایی در استفاده از انرژی می باشد. عوامل مهمی که در این مسئله موثرند عبارتند از خون سرد بودن و عدم نیاز به مقدار ثابت انرژی برای ادامه فعالیت های حیاتی در ماهی، توانایی بالا برای سوخت و ساز پروتئین ها و تبدیل سریع آنها به انرژی و ضایعات نیتروژنی. محصول فرعی حاصل از متابولیسم پروتئین ها در همه حیوانات آمونیاک بوده که هیچ گونه ارزشَ بیولوژیکی نداشته و بایستی از بدن دفع شده یا به ترکیباتی که دارای سمیت کمتری باشند تبدیل گردد. در این مورد جانوران خاک زی و خون گرم با مصرف مقدار زیادی انرژی قادرند آمونیاک را به اوره و اسید اوریک تبدیل کنند که این عمل در کلیه ها و با صرف انرژی انجام می شود، در صورتی که در ماهی دفع حدود ۸۵ درصد از ضایعات ناشی از متابولسیم نیتروژن به صورت آمونیاک و مستقیماً در آب بوده و این عمل خود صرفه جویی بالایی در مصرف انرژی است. شاید به همین دلیل غذای ماهیان در مقایسه با غذای سایر حیوانات حاوی مقدار زیادتری از پروتئین است (ان آر سی، ۱۹۹۹). در جیره اغلب حیوانات و ماهی اگر مقدار پروتئین در مقایسه با انرژی بیشتر باشد، زیادی پروتئین به سهولت می تواند به عنوان منبع انرژی استفاده شود، به طوری که در بسیاری از جیره های غذایی بیشتر از ۷۰ درصد انرژی جیره ممکن است از پروتئین تأمین شود (کو و کاشیک[۱]، ۱۹۹۰).

[۱] Cho and Kaushik

۲-۲-۲- پروتئین

پودر ماهی مهمترین منبع پروتئین جیره در تولید بچه ماهی است، اما افزایش قیمت پودرماهی و فسادپذیری آن باعث محدودیت های زیادی در استفاده از آن به عنوان منبع پروتئینی در تغذیه بچه ماهی گردیده است. بنابراین ضرورت دارد که ضمن شناسایی منابع جدید پروتئینی و استفاده از آن در جیره های غذایی ماهی در آبزی پروری ، از سایر منابع جهت تعدیل مواد مغذی جیره به صورت بهینه و اقتصادی استفاده نمود. راندمان استفاده از انواع منابع پروتئینی به صورت جزئی یا کلی در جایگزینی بجای پودرماهی مورد ارزشیابی قرار گرفته اند. به عنوان مثال باقیمانده ضایعات طیور، امحاء و احشاء طیور، کنجاله منداب و پروتئین های تک سلولی و بسیاری از مواد غذایی دیگر از قبیل کتان ،کنجد و ... به عنوان منابع پروتئینی در جیره انواع ماهیان مورد استفاده قرار گرفته‌اند (حسن و همکاران[1] ، ۱۹۹۷). کیفیت پروتئین ها تابع اسیدهای آمینه موجود در آن است، در این ارتباط جهت ماهی قزل آلا اسیدهای آمینه حیاتی از جمله لوسین، ایزولوسین، لیزین،فنیل آلائین، تریپتوفان، آرژنین و والین مورد نیاز است که بایستی حتماً در منابع پروتئینی مورد مصرف و با رعایت نسبت های مناسب این اسیدها ی آمینه در ترکیب و پروفیل پروتئین ها موجود باشند. پروتئین مورد نیاز در ماهیان خوراکی در ابتدا ۵۰-۴۵ درصد تخمین زده می شد. در این رابطه ساکاراز و همکاران[2] (۱۹۸۸) شش نوع جیره را با سطح پروتئین ۴۵ ، ۵۰ و۵۵ درصد و با مقادیر ۱۰و۱۵ درصد چربی در ماهیان Seabass حدود ۸ گرم مورد بررسی قرار دادند، نتایج نشان داد بهترین سرعت رشد ، ضریب تبدیل غذا، نگهداری پروتئین و نسبت راندمان پروتئین، جیره حاوی ۵۰ درصد پروتئین خام و ۱۵درصد چربی و ۷/۳۳ کیلوکالری در گرم انرژی خام بدست آمد. تأمین پروتئین بیش از حد مورد نیاز در پرورش ماهی اقتصادی نبوده و تنها بایستی به اندازه نیازهای متابولیسم آنها تأمین گردد. هیدرولیز پروتئین ها و تبدیل آنها به اسیدهای آمینه، نیاز به مصرف

1. Hassan et al.
2. Sakaras et al.

انرژی دارد و اگر در تغذیه ماهی بیش از حد مورد نیاز آن پروتئین مصرف شود ، قسمت زیادی از انرژی تولید شده صرف هیدرولیز پروتئین مازاد بر مصرف شده، همچنین پروتئین اضافی به جای این که به صورت عضله درآید، تبدیل به چربی شده و اختلالاتی در امور فیزیولوژیک ماهی بوجود می آورد (عمادی، ۱۳۷۲). لذا در برنامه تغذیه و جیره نویسی بایستی نسبت مناسب انرژی به پروتئین را رعایت نموده تا ضمن اقتصادی بودن جیره غذایی دارای راندمان بالایی نیز باشد.

۲-۲-۳ - مواد معدنی

مواد معدنی مورد نیاز در تغذیه ماهی قزل آلا را می توان به دو دسته اصلی تقسیم نمود، عناصر ماکرو و عناصرمیکرو، هردوی این مواد معدنی مواد شیمیایی مورد نیازی هستند که در ساختمان بدن و اندام‌های حیوانات لازم می باشند. این مواد نقش ویژه‌ای در متابولیسم ماهی ایفا می کنند که مهمترین آنها عبارتند از بیوکاتالیست آنزیم‌ها ، هورمون ها و پروتئین ها. مهمترین عناصر معدنی ماکرویا پرنیاز شامل کلسیم، فسفر، منیزیم ، پتاسیم و سدیم و عناصر معدنی میکرویا کم نیاز عبارتند از آهن، مس، منگنز و روی . به عنوان مثال کلسیم و فسفر برای ساختار استخوان‌های مورد نیاز هستند در حالی که آهن در ترکیب هموگلوبین به عنوان یک ترکیب حیاتی بکار رفته است. مواد معدنی به عنوان تنظیم کننده فشار اسمزی سیستم های ماهی نقش مهمی دارند.

سطح مورد نیاز مواد معدنی پرنیاز در جیره معمولاً بیشتر از ۱۰۰ میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک جیره است که گاهی میزان آن تا ۲۵۰ میلی گرم در کیلوگرم هم می رسد، از مواد معدنی مذکور کلسیم، فسفر، منیزیم، پتاسیم، سدیم، کلر و سولفور را می توان نام برد. مواد معدنی کم نیاز یا میکرو به میزان جزئی یا کمتر از ۱۰۰ میلی گرم در کیلوگرم، ماده خشک جیره مورد نیاز می باشند که این‌ها شامل آهن، مس، منگنز،

روی، کبالت، سلنیوم ، ید و نیکل می باشند (استیفن[1]، ۱۹۸۹). کمبود هر کدام از مواد معدنی مذکور موجب بیماریهای متابولیک مختلفی می گردد. به عنوان مثال کمبود کلسیم موجب کاهش زنده مانی، کمبود فسفر موجب کاهش تولید آنتی بادی ها و کاهش مقاومت ماهی و کمبود روی موجب افزایش مرگ و میر می گردد.

۲-۲-۴- ویتامین ها

بطور کلی ویتامین‌هاترکیباتی با وزن ملکولی پائین بوده که دارای ترکیبات مختلفی هستند و نقش حیاتی در زندگی دارند، ویتامین ها در بدن قابل سنتز شدن نیستند یا به مقدار کافی سنتز نمی شوند لذا بایستی توسط غذا وارد بدن شوند. ویتامین ها به دو گروه ویتامین های محلول در چربی (K,E,D,A) و ویتامین های محلول در آب (گروه C,H,B) تقسیم می شوند. کمبود ویتامین های آنتی اکسیدانت، ویتامین های E,C,A و بتاکاروتن معمولاً موجب کاهش مقاومت ماهی و سایر حیوانات آزمایشگاهی به آلودگی های باکتریایی می شوند. در این رابطه دزهای بالای ویتامین C موجب افزایش زنده مانی، تولید آنتی بادی و افزایش میزان فاگوسیتوز گلبول های سفید در ماهی می گردد. در این راستا ویتامین E موجب افزایش توانایی ماکروفاژها برای فاگوستیوز کردن عوامل بیماری زا می شوند. (ویز و همکاران[2]، ۱۹۹۳).

[1] Steffens
[2] Wise et al.

جدول ۲-۱ استاندارد احتیاجات غذایی ماهی قزل آلای رنگین کمان در سنین مختلف

ترکیب مواد مغذی	علامت اختصاری(%)	آغازی (Starter)				رشد (Grower)		پایانی Finisher		مولد
		SFTOO	SFTO	SFT1	SFT2	FFT1	GFT1	GFT2	GFT3	BFT
پروتئین خام	CP	۵۰	۴۸	۴۷	۴۵	۴۳	۴۲	۴۰	۳۸	۴۵
آرژنین	Arg	۳/۵	۳/۵	۳/۳	۳/۳	۳/۲	۳/۲	۳	۲/۸	۳/۷
لیزین	Lys	۴/۲	۴	۳/۸	۳/۸	۳/۵	۳/۵	۳/۴	۳/۴	۴/۲
متیونین	Met	۱/۳	۱/۲	۱/۱	۱/۱	۱/۰۵	۱/۰۵	۱	۱	۱/۴
هیستیدین	His	۱/۲	۱/۲	۱/۱	۱/۱	۱	۱	۰/۹۵	۰/۹	۱/۳
ایزولوسین	Iso	۲/۲	۲/۱	۱/ ۲	۲/۰۵	۲	۲	۱/۵	۱/۴	۲/۳
لوسین	Lue	۳/۵	۳/۴	۳/۲	۳	۲/۸	۲/۷	۲/۷	۲/۶	۳/۴
سیستین	Cys	۱/۱	۱	۰/۹	۰/۸	۰/۸	۰/۷	۰/۵	۰/۴۵	۱/ ۲
تریپتوفان	Try	۰/۵۷	۰/۵۴	۰/۵۲	۰/۵	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۲	۰/۴	۰/۵۲
انرژی ناخالص	GE(Keal/kg)	۴۰۰۰	۴۰۰۰	۴۰۰۰	۴۰۰۰	۴۰۰۰	۴۰۰۰	۴۰۰۰	۴۰۰۰	۴۳۰۰
حداکثر فیبرخام	CF	۲/۵	۲/۵	۳	۳	۳/۲	۳/۳	۳/۴	۳/۵	۲
حداکثرازت آزاد	TVN(mg/100g)	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۳۵
حداکثر خاکستر	Ash	۱۵	۱۵	۱۴	۱۴	۱۳	۱۳	۱۲	۱۲	۱۴/۵
عصاره عاری از ازت	NFE	۱۰	۱۲	۱۳	۱۵	۱۷	۱۹	۲۱	۲۵	۱۵
چربی خام	EE	۱۴	۱۴	۱۴	۱۳	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۵
حداکثررطوبت غذا	W	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰
فسفرقابل جذب	P	۰/۷۵	۷۵۰	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۸	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵
کلسیم	Ca	۰/۷	۰/۷	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۸	۰/۸۵	۰/۹	۰/۹	۰/۸۵
منیزیم	Mg	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۷
منگنز	Mn(mg/kg)	۵۰	۵۰	۴۵	۴۵	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۵
آهن	Fe(mg/kg)	۹۰	۹۰	۹۵	۹۵	۱۰۰	۱۰۰	۸۰	۸۵	۱۰۰
پتاسیم	K	۰/۸	۰/۸	۰/۸۵	۰/۸۵	۱/۰۱	۱/۰۲	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۸
ویتامین A	V.A (IU)	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۵۰۰	۳۵۰۰	۳۵۰۰	۳۵۰۰	۴۵۰۰
ویتامین E	V.E (IU)	۱۸۰	۱۸۰	۱۹۰	۱۹۰	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۲۵۰
ویتامین D	V.D (IU)	۲۵۰۰	۲۵۰۰	۲۶۰۰	۲۶۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۳۵۰۰
تیامین	V.B (mg/kg)	۱۲	۱۲	۱۱	۱۱	۱۲	۱۲	۱۰	۱۱	۱۳
بیوفلاوین	V.B2 (mg/kg)	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۲	۲۲	۲۱	۲۰	۲۳
پیریدوکسین	V.B6(mg/kg)	۱۸	۱۸	۱۷	۱۷	۱۹	۲۰	۱۹	۱۸	۲۱
کولین	V.coll (mg/kg)	۷۰۰۰	۷۰۰۰	۷۲۰۰	۸۰۰۰	۸۰۰۰	۷۵۰۰	۷۵۰۰	۷۵۰۰	۸۵۰۰
اسیداسکوربیک	V.C (mg/kg)	۳۰۰	۳۰۰	۳۰۰	۳۰۰	۳۲۰	۳۲۰	۳۰۰	۳۰۰	۳۵۰

منبع: (NRC, 1999)

۲-۳- مواد اولیه مورد استفاده در جیره قزل آلای رنگین کمان

۲-۳-۱ - مواد اولیه تأمین کننده پروتئین ها

این مواد اولیه مشروحاً در بند ۲-۲-۲ توضیح داده شد به طور اختصار این مواد شامل انواع پودر ماهی، پودر خون، پودر گوشت، پودر گوشت و استخوان، کنجاله ها شامل کنجاله سویا، کتان، کنجد و سایر منابع پروتئینی می باشد. استفاده از پودر خون، پودر گوشت، پودر گوشت و استخوان در جیره ماهی بدلیل منشاء احتمالی عوامل بیماریزا و عدم فرآوری مناسب دارای محدودیت می باشد(NRC, 1999) . سایر منابع را نیز بایستی با احتیاط و با رعایت اصول تغذیه در جیره وارد نمود.

۲-۳-۲ -کربوهیدرات ها

مطالعات مختلف در ماهی نشان داده است که بایستی مواد کربوهیدرات در جیره ماهی دارای نسبت پائینی باشد، اما همین مطالعات نشان می دهد هنگامی که مقدار کمی نشاسته و تا سطح ۱۰درصد به غذاهای فاقد کربوهیدرات اضافه شوند رشد بهبود می یابد ولی هنگامی‌که میزان آن به ۲۷درصد می رسد باعث کاهش رشد می گردد، لذا می توان گفت که کل کربوهیدرات قابل دسترسی درغذای ماهیان نبایستی بیشتر از ۲۰ درصد باشد (بونیاراتپالیم[1]،۱۹۹۸).

از نظر هضم کربوهیدرات ها در بین گونه های مختلف ماهی تفاوت هایی وجود دارد که مربوط است به تفاوت های کالبد شناسی دستگاه گوارش و انواع غذاهایی که مصرف می کند. نتایج مطالعات نشان می دهد که هم ماهی سالمون و هم قزل آلا قادرند کربوهیدرات ها را به میزان کمتری از پروتئین هضم کنند (ورنر[2]، ۱۹۸۹).

1. Boonyaratpalin
2.Werner

جدول ۲-۲ میزان قابلیت هضم کربوهیدرات های مختلف در ماهی قزل آلا (فیلیپ ۱۹۷۲، اسمیت ۱۹۷۸)

نوع کربوهیدرات	قزل آلای رنگین کمان	Brook trout
گلوکز	۷۹-۹۰	۹۹
مالتوز	-	۹۲
سوکروز	۰	۷۳
لاکتوز	-	۶۰
دکسترین	۷۷-۸۰	-
نشاسته پخته	۵۲-۷۰	۵۷
نشاسته خام	۲۰-۲۴	۳۸
الفا- سلولز	۱۰-۱۴	-

این مسئله ممکن است منجر به کاهش مقدار پروتئین خوراک گردد، بدون آن عملکرد کاهش یابد. این حالت به دلیل استفاده از انرژی جیره امکان پذیر می گردد. افراد متعدد در مطالعات خود سعی کرده اند که ثابت کنند، با بکاربردن کربوهیدرات ها یا چربی به عنوان منبع انرژی می توان در میزان پروتئین صرفه جویی کرد. کووی و لاکوت[1] (۱۹۸۳) گزارش کردند که در ماهی استفاده از انرژی حاصل از پروتئین برای متابولیسم تقدم دارد و بنابراین جایگزین کردن کربوهیدرات و چربی به این منظور ممکن است باعث محدودیت رشد فیزیولوژیکی در ماهی گردد.

۱ Cowey & Luquet

۲-۳-۳- افزودنی هایی که به هضم غذا کمک می کنند

علاوه بر مواد مغذی فوق که جهت تأمین احتیاجات انواع گونه های ماهی استفاده می شود، افزودنی‌های غذایی غیرمغذی مختلفی ممکن است به غذاهای ماهی و طیور اضافه گردد که خود به دو دسته تقسیم می شوند:

این مواد شامل ترکیبات مختلفی می شوند که مهمترین آنها عبارتند از :

۱- آنزیم ها به عنوان افزودنی های غذایی

۲- آنتی بیوتیک ها ، آرسنیکال ها و نیتروفوران ها به عنوان محرک رشد که بیشتر در طیور و حیوانات تک معده ای دیگر استفاده می شوند.

۳- قارچ کش ها به عنوان مضافات غذایی که بیشتر به دلیل جلوگیری از اثر قارچ هایی که در غذای حیوان رشد می کنند و اثرات مضر خود را حداقل از سه طریق مرتبط با یکدیگر شامل تولید مواد سمی، تغییر در ترکیب مواد مغذی اجزای متشکله جیره، تغییر در ایجاد مواد مغذی توسط حیوان ایجاد می کنند مورد استفاده قرار می گیرند که مهمترین این دسته ضد کپک می باشند(پوررضا ، ۱۳۷۶).

۴- داروهای ضد انگل و کوکسیدیو استات ها

۵- آنتی اکسیدان‌ها که بیشتر به دلیل جلوگیری از فساد چربی های غیراشباع در جیره به دلیل اکسیدگی اثر آن‌ها و تخریب ویتامین های E, D, A استفاده می گردند.

۲-۳-۴- افزودنی های غیرمغذی که به مصرف غذا کمک می کنند

مهمترین آنها افزودنی‌هایی است که به منظور بهبود بافت و استحکام غذاهای پلت شده استفاده می گردد. مطالعات اولیه در دانشگاه کرنل آمریکا نشان داد که پلت کردن غذا جهت مصرف مرغ و ماهی باعث افزایش وزن مخصوص و تراکم آنها می شود بدینوسیله باعث بهبود رشد و تولید می گردد. تصور قبلی این بود که مرغ و ماهی غذاهای پلت را به غذاهای آردی ترجیح می دهند و غذاهای پلت شده را بیشتر از غذاهای آردی مصرف می کنند، ولی هنگامی که میزان غلظت غذاهای آردی به حدی بود که آنها توانستند تمام انرژی مورد نیاز روزانه خود را بدست آوردند. این نظریه رد شد، زیرا افزایش مصرف غذای پلت شده در مقایسه با غذاهای آردی هنگامی اتفاق می افتد که غذای آردی حجیم باشد. مطالعات نشان داده (پوررضا، ۱۳۷۶) که غذاهایی که حاوی ۳ درصد چربی هستند، حتی اگر مواد چسبنده به آن اضافه نشود پلت های محکم تشکیل می دهند و اگر بایستی بیشتر از ۳ درصد چربی در جیره ماهی استفاده شود توصیه می شود که بیشتر از ۳ درصد چربی به مخلوط غذا اضافه نگردد و باقی مانده روی پلت های گرم پاشیده شود و اجازه داده شود این چربی هنگام سردشدن پلت ها روی آنها منجمد گردد. چنین وضعیتی نه تنها باعث تراکم انرژی جیره می گردد، بلکه بازده مراحل پلت سازی و پایداری پلت در آب را نیز افزایش می دهد.

یکی از معایت پلت سازی ، حل مواد پوششی بکار رفته برای حفظ ثبات دانه های ویتامین در برابر حرارت، رطوبت و فشاری است که باعث کاهش محافظت این ترکیبات ویتامینی می گردد نشان داده شده که پلت سازی باعث تخریب حداکثر ۱۰ تا ۲۰ درصد ویتامین ها و آنتی بیوتیک ها می گردد بنابراین مقدار حاشیه اطمینان توصیه شده بایستی به حدی باشد که تخریب ایجاد شده طی مراحل پلت سازی را جبران کند.

۲-۴- استراتژی تولید خوراک در آبزیان

غذای آبزیان از نظر اندازه از ۵۰ تا ۲۵۰میکرون متغیر است و از نظر گوناگونی در مواد ترکیبی بسیار متنوع و نیاز به دقت فراوان در فرآوری و تولید دارد. تنها استفاده از استانداردها و رعایت اصول فرمول نویسی نمی‌تواند کیفیت غذای آبزیان را تضمین کند، بلکه عوامل زیادی وجود دارد که بر کیفیت غذای آبزیان موثر است. وجود قوانین دولتی و نظارت بر اجرای آن‌ها می تواند از افت کیفیت محصول و خسارات مالی جلوگیری کند. ساختمان کارخانه غذای آبزیان باید در مناطق غیر آلوده بنا شده و از محل‌های آلاینده فاصله مناسبی داشته باشد تا از آلودگی ثانویه محصول و افت کیفیت جلوگیری شود. همچنین بدون داشتن کارکنان با تجربه و آموزش دیده تولید غذای با کیفیت امکان پذیر نیست. کلیه ماشین آلات و تجهیزات فرآوری باید در شرایط مناسبی باشند. استفاده از مواد اولیه سالم، اولین مرحله در تولید غذای با کیفیت است . توزین، خرد کردن صحیح مواد خام، مخلوط کردن و شکل دهی به محصول در فرآیند مراحل مختلف فرآوری مناسب از جمله راه‌های تهیه و کنترل خوراک آبزیان می باشد. تحویل غذا به بهره بردار و انبارداری مناسب آن تا زمان مصرف از افت کیفیت آن جلو گیری می کند (فائو[۱]، ۱۹۹۷).

۲-۵ - مشخصات کارخانه های تولیدی خوراک آبزیان در استان

هم اکنون در استان چهارمحال و بختیاری پنج کارخانه خوراک آبزیان با ظرفیت تولید سالیانه ۸۰۰۰۰ تن بشرح ذیل در حال بهره برداری می باشند. در آینده نزدیک تعداد و ظرفیت آن‌ها افزایش چشمگیری خواهد داشت :

۱- کارخانه خوراک بهدان لردگان که در سال ۱۳۸۷ بهره برداری گردیده است.

۲-کارخانه خوراک آبزیان فرادانه شهرکرد که درسال ۱۳۸۷ به بهره برداری رسیده است.

۳-کارخانه خوراک آبزیان رشد دانه واقع در شهرکرد و در سال ۱۳۸۱ به بهره برداری رسیده است.

۴-کارخانه تولید خوراک آبزیان بهسان که در سال ۱۳۸۵ بهره برداری گردیده است.

۵- کارخانه بهپرور با ظرفیت اسمی سالیانه ۵۰۰۰ تن در سال ۱۳۸۹ بهره برداری گردیده است.

---

[۱] FAO

استان چهارمحال و بختیاری با بیش از ۲۷۰ واحد پرورش ماهی و تولید ۱۶۰۰۰ تن ماهی در سال بزرگ ترین مراکز تولید ماهی سردابی کشور را تحت مدیریت دارد (سازمان جهاد کشاورزی استان چهارمحال وبختیاری، ۱۳۸۸). در این رابطه کارخانه‌های فعال تولید خوراک آبزیان در منطقه علاوه بر تهیه و تأمین خوراک آبزیان در استان، به مقدار زیادی نیز به سایر مناطق کشور ارسال می گردد. کنترل کیفی خوراک تولیدی می تواند گامی مهم در بهینه سازی تولید آبزیان در استان و منطقه باشد.تصاویر ۳-۱ امکانات موجود در کارخانه‌های تولید خوراک آبزیان در استان را نشان می دهد.

فصل سوم- مواد و روش‌ها

۳-۱- کلیات انجام آزمایش، محل اجرا و نمونه‌های اخذ شده

در مرحله اول آزمایش به منظور بررسی و تعیین درصد ترکیب شیمیایی و مواد مغذی جیره‌های متداول ساخته شده در کارخانه‌های تهیه و تولید خوراک آبزیان در استان و مقایسه آنها با جیره ساخته خارج از استان، از چهار واحد از کارخانه‌های تولید خوراک آبزیان استان از انواع جیره های مراحل مختلف رشد و پروار شامل : $BFT, GFT_3, GFT_2, GFT_1, FFT, SFT_4, SFT_3$ و... تعداد ۱۰ نمونه خوراک در مزارع پرورش ماهی بهره‌بردارانی که از این جیره ها استفاده می کردند و نیز ۳ نمونه از هر کدام از جیره های مذکور در محل کارخانه اخذ و تحت شرایط استاندارد به آزمایشگاه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان و دانشگاه شهرکرد منتقل گردید. از نمونه های مذکور برای تجزیه مواد مغذی، درصد رطوبت، پروتئین‌خام، چربی خام، خاکستر، فسفر و بررسی TVN، باکتری و قارچ شناسی استفاده گردید.

در مرحله دوم آزمایش، به منظور تعیین نقش بیولوژیکی جیره‌ها در مراحل پروار ماهی و با استفاده از ۳۶۰۰ قطعه بچه ماهی قزل آلای رنگین کمان، آزمایشی در قالب طرح کامل تصادفی با ۴ جیره ۱، ۲، ۳ و ۴ به ترتیب با مصرف خوراک کارخانه‌های یک، دو، سه و چهار و برای هر جیره در سه تکرار انجام شد. در این آزمایش از ماهیان با میانگین وزن اولیه ۸۰ گرم برای یک دوره پرورش به مدت ۱۵۰ روز در مزرعه پرورش ماهی آقای طهماسبی یکی از تولید کنندگان پرورش ماهی قزل آلای رنگین کمان واقع در شهرستان اردل، بخش میانکوه و روستای سرخون استفاده گردید(تصویر ۳-۲). مزرعه مذکور به صورت تکثیر و پرورش فعالیت می نماید، منبع تأمین آب چشمه با وضعیت مطلوب، میانگین دمای آب در زمان انجام آزمایش ۱۵-۱۳ درجه سانیتگراد و فاصله آن تا مرکز استان ۱۵۰ کیلومتر بود.

۳-۲- روش تعیین ترکیبات شیمیایی و مواد مغذی نمونه‌ها

برای تعیین ترکیب شیمیایی و مواد مغذی نمونه‌ها درصد پروتئین خام، چربی خام، خاکستر، فسفر، رطوبت و TVN هر کدام از نمونه های ارسالی به آزمایشگاه تعیین گردید. اندازه گیری درصدها ماده خشک نمونه ها و رطوبت موجود در آن ها به روش تفاضل یعنی قرار دادن مقدار معینی از نمونه خوراک در دمای ۱۰۵ درجه سانتیگراد به مدت ۶-۵ ساعت و تفاضل وزن ثانویه از وزن اولیه صورت گرفت. برای تعیین میزان پروتئین خام از روش کلدال یعنی اندازه‌گیری میزان ازت نمونه و ضرب آن در عدد ۶/۲۵ و برای تعیین درصد چربی خام نمونه‌ها در ماده خشک از روش سوکسله استفاده شد. خاکستر نمونه‌ها از سوزاندن ماده خوراکی در ۵۵۰ درجه سانتیگراد به مدت ۱۲ ساعت بدست آمد. برای تعیین فسفر نمونه‌ها با استفاده از خاکستر بدست آمده در دستگاه اسپکتروفتومتری در طول موج ۴۲۰ نانومتر و مقایسه آن با منحنی استاندارد استفاده شد. میزان TVN نمونه ها توسط دستگاه کلدال با استفاه از اسیدبوریک و تیتر کردن آن توسط اسید ۰/۱ نرمال اندازه‌گیری شد (AOAC, 1995).

۳-۳ - مطالعات باکتری شناسی و قارچ شناسی خوراک‌ها

برای انجام Coliform count، Total count، بررسی کپک ها و مخمرها از روش‌های معمول آزمایشگاهی استفاده شد. برای این منظور، رقت های مورد نیاز تهیه و سپس با استفاده از سری رقت‌های تهیه شده و اضافه کردن محیط کشت مناسب روی آن‌ها، انکوبه کردن به مدت ۲۴-۴۸ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد، پرگنه‌های مربوط به هر نمونه تشکیل، سپس با شمارش آن‌ها و مقایسه با رقت‌های متفاوت تعداد میکروارگانیسم ها در هر گرم ماده غذایی بدست آمد (پاگیل و همکاران[۱] ، ۱۹۸۲).

[۱] Pagel et al.

۳-۴- تعیین عملکرد بیولوژیکی

قبل از انجام آزمایش تعیین عملکرد بیولوژیکی خوراک های مختلف، حوضچه های مورد نظر بـه تعـداد ۱۲ عدد ابتدا با آب معمولی شستشو و تمیز گردد، سپس با محلول فرمالین ضدعفونی، آبگیری و مجـدداً بـا کـات کبود شستشو و پس از تخلیه آنها، جهت رها سازی ماهی آبگیری شدند (شادنوش و همکاران ، ۱۳۸۴).

۳-۵- تیمارهای آزمایش

با توجه به اهداف آزمایش برای بررسی عملکرد پروار، ضـریب تبـدیل غـذا و رونـد رشـد ماهیـان قـزل آلای رنگین کمان در مرحله پرواری توسط جیره‌های غذایی مختلف، چهـار تیمـار ۱، ۲، ۳ و۴ و هـر تیمـار در سـه تکرار در نظر گرفته شد. بدین منظور در قالب طـرح کـاملاً تصـادفی و بـرای هـر تیمـار ۳ حوضـچه بـه ابعـاد ۰/۶ ×۱×۷ متر به ترتیب ارتفاع، عرض و ارتفاع و با تکرارهای ۱،۲و۳ مورد استفاده قرار گرفت.

برای رهاسازی ماهیان در داخل هر حوضچه از ۳۰۰ قطعه بچه ماهی قزل آلای رنگـین کمـان بـا میـانگین وزن ۸۰ گرم به صورت تصادفی استفاده شد. در این مرحله حتی المقدور از ماهیان بـا وزن مشـابه بـرای تیمارهـا و تکرارهای آنها استفاده گردید. بدین منظور ضمن انجام رقم بندی در موقع خرید، در هنگام رهاسازی ماهیـان در حوضچه ها هم به این مسئله توجه شـد و آن‌هـایی کـه وزن شـان خـارج از محـدوده میـانگین بـود حـذف گردیدند و وزن بیوماس تکرارها یکسان گردید. در شروع آزمایش نیز تمام ماهیان هر حوضچه بدقت تـوزین و با توجه به تعداد، میانگین وزن بیوماس هر حوضچه (تکرار) و تیمار، میزان غذادهی مشخص گردید.

۳-۶ -کنترل فاکتورهای فیزیکی و شیمیائی آب

به منظور تعیین و بررسی فاکتورهای فیزیک و شیمیائی آب حوضچه هـای پـرورش مـاهی در طـول آزمـایش چندین مرحله آنالیز آب صورت گرفت. میانگین اطلاعات در دوره ۲ ماهه در جدول ۳-۱ آورده شده است.

جدول ۳-۱ میانگین فاکتورهای فیزیکی شیمیائی آب ورودی و خروجی حوضچه های مورد پرورش در دو مرحله آزمایش*

فاکتور مورد بررسی	مرحله اول		مرحله دوم	
	ورودی	خروجی	ورودی	خروجی
غلظت یون هیدروژن (pH)	۷/۷۲	۷/۷۲	۷/۷۲	۷/۷۲
قابلیت هدایت الکتریکی(EC)	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴
یون کلسیم(Ca^{2+})	۴۱/۸	۴۲	۴۱/۸	۴۲
یون منیزیم (Mg^{2+})	۵/۵	۵/۵	۵/۵	۵/۵
فسفات یونیزه$^{-}$(Po_4)$^{3-}$	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
کلر (Cl)	۵/۳	۶/۳	۵/۳	۶/۳
سولفات یونیزه$^{-}$(So_4)$^{2-}$	۴۱/۶	۴۲/۸	۴۱/۶	۴۲/۸
بیکربنات$^{-}$(Hco_3)	۱۱۹/۶	۱۲۰/۲	۱۱۹/۶	۱۲۰/۲
کل سختی آب(TH)	۱۲۷/۴	۱۲۷/۹	۱۲۷/۴	۱۲۷/۹
کل مواد محلول(TS)	۹۸	۹۸/۵	۹۸	۹۸/۵
آمونیاک یونیزه شده(NH_3)	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳
نیترات(No_3)	۱۱/۲	۹/۸	۱۱/۲	۹/۸
نیتریت(No_2)	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲
نیاز اکسیژن بیولوژیک (BOD_5)	۲	۲	۲	۲
اکسیژن شیمیائی مورد نیاز(COD)	۱۵/۲	۱۶/۲	۱۵/۲	۱۶/۲
کل مواد جامد محلول در آب (TSS)	۲/۷	۳/۹	۲/۷	۳/۹
کل مواد جامد محلول در آب (TDS)	۲۲۱	۲۲۲	۲۲۱	۲۲۲
دی اکسید کربن (CO_2)	۵/۸	۶/۲	۵/۸	۶/۲
مس (CU)	۲/۲۴	۲/۳۵	۲/۲۴	۲/۳۵
آهن(Fe)	۳۵/۹	۳۶/۵	۳۵/۹	۳۶/۵

* میانگین سه مرحله متوالی در دو دوره با فاصله۳ ماه.

۳-۷ -روش غذادهی

برای یکسان سازی اثرات آزمایشی در مراحل مختلف آزمایش از جیره های مشابه (GFT1, GFT2, GFT3) چهار کارخانه با توجه به سن و وزن ماهیان تیمارها استفاده گردید. برآورد میزان غذای مورد نیاز در هر حوضچه و در هر دوره با توجه به میانگین وزن ماهیان، وزن توده زنده هر حوضچه، دمای آب و با استفاده از جداول محاسبه غذادهی میزان غذای روزانه هر تکرار مشخص گردید (عمادی ، ۱۳۷۲). میزان مذکور بوسیله تراوزی دیجیتال با دقت ۱ گرم توزین و پس از کیل گیری برای دفعات بعد و روزهای متوالی در ظروف مناسب که برای هر کدام از تکرارهای تیمارها بطور اختصاصی و با رنگ متفاوت در نظر گرفته شده بود، روزانه در سه وعده صبح، ظهر و عصر در اختیار ماهیان استخرها قرارداده شد. در هنگام توزیع غذا در حوضچه ها سعی گردید تا غذا به صورت یکنواخت و در سرتاسر حوضچه ها پخش گردد تا بدینوسیله شانس ماهیان برای گرفتن غذا یکسان گردد.

۳-۸ -زیست سنجی ماهیان

به منظور بررسی عملکرد رشد هر ۲۰ روز یک بار سنجش وزن ماهیان انجام شد. برای انجام این عمل پس از قطع خوراک به مدت ۱۲ ساعت ، ده درصد ماهیان هر تکرار به صورت تصادفی، در سه مرحله از نقاط مختلف حوضچه‌ها بوسیله توردستی صید و به داخل وان آب محتوی پودر گل میخک به منظور بیهوشی منتقل گردیدند (کیانی و همکاران، ۱۳۸۰). تصویر ۳-۳ نحوه بیهوشی ماهیان را نشان می دهد. ماهیان بیهوش شده داخل وان به صورت انفرادی با استفاده از ترازوی دیجیتال Saterious مدل S ۱۳۳۱۰ با دقت ۰/۰۱ گرم وزن شدند (تصویر ۳-۴). اطلاعات بدست آمده برای هر دوره زیست سنجی ثبت گردید و با استفاده از اطلاعات موجود و با عنایت به میانگین وزنی جدید بدست آمده و با کسر تلفات احتمالی دوره قبل و محاسبه وزن زنده، مجموع وزن زنده ماهیان هر حوضچه و دمای آب، میزان غذای لازم جهت ۲۰ روز بعدی برای هر تکرار مشخص گردید.

تصویر ۳-۱ شمایی از انبار کارخانه‌های تولید خوراک آبزیان در استان

تصویر ۳-۱ شمایی از آزمایشگاه کارخانه‌های تولید خوراک آبزیان در استان

تصویر ۳-۱ شمایی از کارخانه‌های تولید خوراک آبزیان در استان

تصویر ۳-۱ شمایی از دستگاه اندازه گیری پروتئین در کارخانه‌های تولید خوراک آبزیان استان

تصویر ۳-۲ شمایی از حوضچه‌های پرورشی

تصویر ۳-۲ شمایی از حوضچه های پرورشی

تصویر ۳-۳- استقرار ماهیان در آب حاوی پودر گل میخک برای بیهوشی

تصویر ۳-۴ نحوه زیست سنجی وزن با استفاده از ترازوی دیجیتال

۳-۹- روش ذخیره اطلاعات

برای ثبت اطلاعات جمع آوری شده در طی مراحل انجام آزمایش جهت تعیین ترکیب شیمیائی، مواد مغذی نمونه‌ها و اطلاعات مربوط به عملکرد رشد و پروار ماهیان از نرم افزار Excel استفاده شد . اطلاعات مربوط به دوره های مختلف با استفاده از برنامه مذکور بایگانی گردید و پس از دسته بندی، آماده سازی و ویرایش اطلاعات برای تجزیه و تحلیل نهایی از آن‌ها استفاده شد.

۳-۱۰ - روش محاسبات آماری

برای تجزیه اطلاعات مربوط به ترکیبات شیمیائی، مواد مغذی انواع مختلف خوراک آبزیان توسط کارخانجات مختلف و مقایسه میانگین ها از روش ANOVA و برای اطلاعات مربوط به عملکرد رشد و پروار ماهیان در تیمارهای مختلف آزمایش (شاهد و آزمایشی) از روش GLM برنامه SAS (۲۰۰۱) استفاده شد . مدل آماری مورد استفاده به شرح ذیل بود:

$$Y_{ij} = \mu + A_i + e_{ij}$$

Y_{ij} = اثر هر یک از مشاهدات برصفت

μ = میانگین جامعه برای هر صفت

A_i = i امین اثر تیمار

e_{ij} = اثر باقیمانده (خطای تصادفی)

فصل چهارم- نتایج و بحث

۴-۱- بررسی فاکتورهای فیزیکی و شیمیائی آب

باتوجه به نتایج جدول ۳-۱- و همان گونه که مشاهده می گردد، میانگین پارامترهای مورد بررسی فاکتورهای فیزیکی شیمیائی آب حوضچه های مورد پرورش برای تیمارهای مختلف در مبادی ورودی و خروجی و در دوره های مورد اندازه گیری تقریباً ثابت بوده است و نوسانات مورد مشاهده بین ورود و خروج آب برای فاکتورهای مذکور معنی دار نبود($P>۰/۰۵$) با توجه به نتایج جدول و بررسی منابع به عمل آمده pH مناسب برای رشد ماهی ۶/۵ تا ۹ است در pH های بین ۴ تا ۶ یا ۹ تا ۱۰ اگرچه ماهی زنده می ماند، ولی رشد آن کاهش می یابد. در pH کمتر از ۶ تولید مثل کاهش می یابد و در pH های ۴ به پائین و ۱۱ به بالا مرگ و میر صورت می گیرد. با توجه به جدول مشاهده می گردد که میزان pH و سایر پارامترها با آن‌چه به عنوان خصوصیات فیزیکی و شیمیائی آب مورد نیاز پرورش در منابع ذکر شده در دامنه مناسب می باشند.

۴-۲- بررسی مواد مغذی جیره‌های مختلف کارخانه های تولید خوراک آبزیان در استان

۴-۲-۱- پروتئین خام

جدول ۴-۱ نشان می دهد که خوراک یک دارای کمترین میزان پروتئین خام به میزان ۳۷/۵ درصد بود که با نمونه‌های خوراک پنج، چهار و سه دارای اختلاف آماری معنی دار بود ($P<۰/۰۵$)، اما میزان پروتئین خام آن با نمونه دو در یک سطح بوده و فاقد اختلاف معنی دار بودند. بیشترین درصد پروتئین خام خوراک‌ها به ترتیب در نمونه های پنج، سه، چهار، دو و یک موجود بود که بین خوراک کارخانه پنج باکارخانه‌های یک، دو، سه، چهار اختلاف آماری معنی دار وجود داشت، اما بین درصد پروتئین خوراک دو و چهار اختلاف

آماری معنی داری وجود نداشت و میزان پروتئین آن‌ها در یک سطح بودند. از نظر درصد پروتئین خام اختلاف معنی داری بین خوراک کارخانه‌های دو، چهار با یک وجود نداشت.

۴-۲-۲- فسفر و چربی خام

بر اساس نتایج جدول ۴-۱ بیشترین درصد فسفر در خوراک کارخانه پنج و کمترین آن در خوراک یک مشاهده شد که اختلاف آن‌ها معنی دار بود($P<۰/۰۵$). درصد فسفر مورد اندازه گیری در خوراک نمونه‌های یک، دو و سه در یک محدوده بوده و فاقد اختلاف آماری معنی‌دار بودند($P>۰/۰۵$) . همان گونه که اشاره شد نمونه پنج دارای بیشترین میزان فسفر بود که با سایر نمونه های مورد بررسی دارای اختلاف آماری معنی‌دار بود($P<۰/۰۵$) براساس نتایج بدست آمده بیشترین میزان فسفر در نمونه های مورد بررسی به ترتیب در پنج، سه، دو، چهار و یک مشاهده گردید.

با توجه به این‌که معمولاً منابع حیوانی که دارای پروتئین بالایی هستند، دارای درصد بالایی از فسفر نیز می باشند لذا بایستی درصد فسفر نمونه خارجی بالاتر از بقیه باشد که علت مغایرت می تواند به استفاده از منابع گیاهی در نمونه های مذکور، وجود مواد خارجی در سایر نمونه های مورد بررسی مانند گرد و خاک و خطاهای آزمایش مربوط گردد. در این راستا به نظر می رسد که نمونه‌های دو و سه دارای درصد فسفر متعادلی در رابطه با درصد پروتئین‌های مورد بررسی در این خوراک ها می باشند.

نتایج جدول مذکور نشان می دهد که درصد چربی خام نمونه‌های مورد بررسی در محدوده ۱۴ تا ۱۷درصد می باشد. بیشترین درصد چربی در خوراک چهار با میزان ۱۶/۹ درصد و کمترین آن در نمونه سه با ۱۴/۱ درصد بود و که اختلاف بین آنها نیز معنی دار بود($P<۰/۰۵$). مشاهدات مربوطه نشان داد که از نظر درصد چربی خام بین نمونه های یک، دو، سه و پنج و بین نمونه‌های یک، دو، چهار و پنج اختلاف معنی دار وجود

نداشت و درصد چربی آن‌ها در یک محدوده بود. تنها تفاوت بین نمونه‌های مذکور مربوط به چهار بودکه با نمونه سه اختلاف آماری معنی دار داشت.

۴-۲-۳ خاکستر و رطوبت

میزان خاکستر جیره های متفاوت در دامنه ۷ تا ۱۰ درصد بود. بیشترین میزان خاکستر مربوط به جیره دو با ۱۰/۱ درصد و کمترین آن ۷/۲ درصد در جیره شش مشاهده شد و تفاوت بین آن‌ها نیز معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). در این رابطه خاکستر جیره کارخانه‌های یک، دو و چهار در یک محدوده و فاقد اختلاف آماری معنی دار بود. میزان خاکستر جیره‌های یک، چهار و پنج با همدیگر در یک محدوده بود و اختلاف معنی دار بین آن‌ها مشاهده نشد. همچنین جیره‌های ساخته شده توسط کارخانه های یک و پنج یکسان و فاقد اختلاف آماری معنی دار بودند. تفاوت در میزان خاکستر نمونه‌ها می تواند به مواد معدنی موجود در آن‌ها مربوط باشد که این خود ناشی از میزان پروتئین خصوصاً پروتئین های با منشاء حیوانی می باشد. خطاهای نمونه‌گیری که موجب شود گرد و خاک داخل نمونه ها گردد و یا خطاهای ناشی از انجام مراحل شیمیایی آزمایش ها می تواند درصد خاکستر را تحت تأثیر قرار دهد.

از نظر درصد رطوبت بین نمونه های مختلف اختلاف آماری معنی داری وجود نداشت و محدوده آن در جیره‌ها درحدود ۸ درصد بود. از آن‌جایی که رطوبت یکی از عوامل مهم در فساد جیره‌های غذایی می باشد می توان گفت در جیره‌های با رطوبت کمتر ریسک آلودگی‌های باکتریایی و قارچی کاهش یافته و لذا توصیه مصرف این گونه جیره ها از اولویت بالاتری برخوردار است موارد مذکور با گزارش کیانی و همکاران (۱۳۸۰) مطابقت دارد.

۴-۲-۴- میزان TVN جیره‌ها

بر اساس نتایج جدول ۴-۱ بیشترین میزان TVN به میزان ۱۴۷ میلی گرم درصد مربوط به جیره پنج و کمترین آن ۱۳۴ میلی گرم مربوط به جیره سه بود که اختلاف بین آن‌ها معنی دار بود(P<۰/۰۵). نتایج مذکور نشان داد که از نظر میزان TVN جیره های یک، دو، سه و چهار در یک دسته قرار داشتند و فاقد اختلاف معنی دار بودند (P<۰/۰۵). جیره های یک، دو، چهار و پنج نیز در یک دسته قرار داشتند و TVN آن‌ها فاقد اختلاف معنی دار بود (P>۰/۰۵).

از آن جائی که TVN معیار مناسبی است برای اندازه گیری پراکسید و فسادپذیری جیره‌ها و نیز یکی از فاکتورهای بسیار مهمی است که بوسیله این شاخص می توان ازت غیر پروتئینی اضافه شده به جیره های غذایی را اندازه گیری کرد لذا، در این ارتباط می توان گفت از نظر بررسی دو فاکتور مذکور جیره سه دارای بهترین وضعیت نسبت به سایر جیره‌های مورد مطالعه بود. در این مورد جیره‌های یک، دو، چهار و پنج نسبت به سایر جیره‌ها از مطلوبیت کمتری برخوردار بودند و فاکتورهای ریسک مذکور در آن‌ها بالاتر بود.

۴-۲-۵ - شمارش باکتریایی و قارچی

بر اساس نتایج جدول ۴-۱ از نظر شمارش Total count اختلاف معنی داری بین نمونه‌های مختلف خوراک دیده نشد و از این نظر همه در یک سطح بودند، اما کمترین Total count در نمونه خوراک پنج و بیشترین آن در خوراک سه مشاهده گردید. با توجه به خطای معیار نتایج مذکور به نظر می رسد تعداد نمونه مورد آزمایش برای نتیجه گیری مناسب از شمارش Total count کافی نبوده است.

بررسی انجام شده میزان باکتری های بیماری زا یا Coliform count را در نمونه های مورد آزمایش کمتر از ۱۰ عدد نشان داد که بین نمونه های مختلف خوراک ها اختلافی مشاهده نشد. از نظر بررسی میانگین کل مخمر و قارچ در جیره های مختلف تفاوت معنی دار وجود داشت($P<۰/۰۵$) به نحوی که بیشترین تعداد مخمر و کپک مربوط به جیره کارخانه چهار و کمترین آن در جیره یک مشاهده شد و اختلاف بین آن‌ها معنی دار بود ($P<۰/۰۵$). گرچه در قسمت های بعد جیره های مشابه کارخانه های مختلف با هم مورد مقایسه قرار گرفته اند، اما از نظر این که بتوان عملکرد بررسی این صفات و تنوع موجود بین کارخانه ها را به خوبی دریافت کارخانه‌های مختلف از نظر میزان مخمر و قارچ موجود در خوراک های تولیدی را د می توان به چهار دسته تقسیم نمود که به ترتیب اولویت مصرف از نظر سلامت در آبزیان شامل:

دسته اول : یک، دو و پنج

دسته دوم : سه

دسته سوم : چهار

می باشند که لازم است در این مورد کارخانه‌های مختلف سعی کنند میزان کپک ومخمر جیره‌های خورد را حداقل به محدوده دسته اول تقلیل دهند.

۴-۳- بررسی مواد مغذی و شمارش باکتری جیره‌های کارخانه‌های مختلف

جداول ۴-۲، ۴-۳، ۴-۴، ۴-۵، ۴-۶ و ۴-۷ میانگین حداقل مربعات و خطای معیار مواد مغذی و شمارش باکتری جیره‌های تولیدی مراحل مختلف پرورش و با اندازه های متفاوت پلت را به ترتیب جهت کارخانه‌های خوراک آبزیان یک.... و نشان می دهد.

۴-۳-۱- بررسی مواد مغذی و شمارش باکتری جیره‌های کارخانه یک

با توجه به مشاهدات جدول ۴-۲ بیشترین درصد پروتئین خام جیره‌های کارخانه یک در جیره SFT با ۴۴/۸ درصد و کمترین در جیره BFT با ۳۵ درصد مشاهده شد که تفاوت بین آن‌ها معنی دار بود (P<۰/۰۵). گرچه هر جیره غذایی خاصی بایستی تأمین کننده نیازهای غذایی گروه خاصی باشد اما، از نظر نتایج بدست آمده کلیه خوراک‌های تولیدی کارخانه یک را می توان به سه دسته زیر تقسیم بندی نمود:

دسته یک: SFT2 , SFT

دسته دوم: FFT , GFT

دسته سوم: شامل BFT , FFT , GFT1 , GFT2

بین دسته‌های مختلف از نظر درصد پروتئین اختلاف معنی دار بود(P<۰/۰۵). بیشترین درصد فسفر در جیره‌های مورد آنالیز این کارخانه مربوط به SFT2 , GFT با ۰/۹۶ درصد و کمترین آن مربوط به GFT1 , BFT با ۰/۸۱ درصد بود که بین آنها اختلاف آماری معنی دار وجود داشت (P<0/05). از نظر درصد چربی خام بیشترین میزان ۲۰/۹ درصد در جیره SFT و کمترین آن ۱۳/۹ درصد مربوط به جیره BFT بود و اختلاف بین آنها معنی دار بود(P<۰/۰۵). با توجه به مشاهدات جدول فوق از نظر درصد چربی، جیره‌های مذکور به دو دسته شامل:

دسته اول: FFT , GFT2 , GFT1 , SFT

دسته دوم: SFT2 , GFT , BFT

تقسیم می شوند که بین دسته ها اختلاف معنی دار وجود داشت (P<۰/۰۵). بیشترین میزان TVN در جیره SFT با مقدار ۱۵۱ میلی گرم درصد و کمترین آن در جیره GFT1 با مقدار ۱۲۲ مشاهده شد که اختلاف بین

آنها معنی دار بود(P<۰/۰۵). دراین ارتباط خوراک های مختلف کارخانه یک از نظر میزان TVN به دو دسته مشخص شامل:

دسته اول:SFT , GFT , GFT2 , FFT

دسته دوم : SFT2 , BFT , GFT1

تقسیم شدند که به استثنای SFT2 و BFT که در دو دسته مشترک است بین سایر اجزاء دسته ها اختلاف آماری معنی دار وجود داشت (P<۰/۰۵). بالاترین میزان Total count در جیره GFT1 با تعداد ۱۹۶×۱۰^{۳} عدد در هر گرم خوراک و کمترین آن در جیره GFT با تعداد ۳۵×۱۰^{۳} عدد در هر گرم خوراک بود و اختلاف بین آنها معنی داری بود.

از نظر میزان TVN در خوراک های کارخانه یک می توان سه دسته متفاوت زیر را مشاهده نمود:

دسته اول : SFT , GFT1

دسته دوم: SFT , GFT2

دسته سوم: SFT2 , GFT2 , GFT , FFT , BFT

به غیر از GFT2 که بین دسته دوم و سوم و SFT که بین دسته اول و دوم مشترک است برای سایر اجزا بین دسته ها اختلاف آماری معنی دار وجود داشت (P<۰/۰۵). تعداد کلی فرم در هر گرم خوراک بین جیره‌های مختلف مساوی و کمتر از ۱۰ عدد بود. بیشترین و کمترین تعداد کپک و مخمر به ترتیب مربوط به جیره‌های SFT, GFT, و اختلاف بین آن‌ها نیز معنی دار بود (P<۰/۰۵). از نظر تعداد کپک و مخمر می توان جیره ها را به سه دسته شامل:

دسته اول : SFT , GFT1

دسته دوم :FFT , BFT

دسته سوم : SFT2 , GFT2 , GFT , FFT , BFT

تقسیم نمود که به استثنای موارد مشترک بین دسته های مذکور، برای برخی دیگر از اجزء بین آن ها اختلاف آماری معنی دار وجود داشت (P<۰/۰۵) .

۴-۳-۲- بررسی مواد مغذی و شمارش باکتری جیره‌های کارخانه دو

جدول ۴-۳ نشان می دهد که بالاترین میزان پروتئین خام جیره‌های کارخانه دو در جیره FFT معادل ۴۰/۹ درصد و کمترین مقدار آن در جیره GFT3 با ۳۷ درصد و با تفاوت معنی دار (P<۰/۰۵) بود. از نظر درصد پروتئین خام بین جیره های FFT1 , GFT1 , GFT2 تفاوت معنی داری مشاهده نشد.

بیشترین درصد فسفر در جیره FFT1 با ۱/۴ درصد و کمترین آن در جیره GFT1 با ۰/۹۵ درصد مشاهده شد که تفاوت بین آن‌ها معنی دار بود (P<۰/۰۵) به استثنای فسفر جیره FFT1، سایر جیره ها از نظر میزان فسفر با همدیگر در یک دسته قرار داشتند و فاقد اختلاف آماری معنی دار بودند.

بیشترین درصد چربی خام جیره‌های مختلف کارخانه دو در جیره GFT1 با ۱۵/۱ درصد و کمترین آن در جیره FFT1 با ۱۳/۹ درصد بود اما هیچ گونه اختلاف آماری معنی داری بین درصد چربی جیره های فرموله شده توسط کارخانه دو مشاهده نشد.

میزان TVN در جیره FFT1 معادل ۱۴۵ بالاترین مقدار و کمترین آن ۱۲۵ در جیره FFT بود که اختلاف بین آن‌ها معنی دار بود (P<۰/۰۵). به استثنای TVN جیره FFT سایر جیره‌ها در یک دسته قرار گرفته و اختلاف بین آنها معنی دار نبود اما از استاندارد مورد نیاز (Haaland and Njaa, 1989) بالاتر و با آن دارای اختلاف معنی دار (P<۰/۰۵) بودند. شمارش Total count جیره های مختلف فرموله شده کارخانه دو نشان داد که بیشترین تعداد در جیره FFT1 با تعداد ۲۸۵×۱۰^{۳} در هر گرم غذا و کمترین در جیره‌های GFT3 , FFT با

تعداد ۲۸×۱۰^{۳} عدد بود که اختلاف بین آن‌ها معنی دار بود (P<۰/۰۵) در این رابطه جیره‌ها را می توان به دو دسته تقسیم نمود:

دسته اول: GFT1 , FFT1

دسته دوم : GFT3 , GFT2 , FFT تقسیم کرد که بین دسته‌ها اختلاف معنی دار وجود داشت (P<۰/۰۵).

از نظر تعداد کپک، مخمر و کلی فرم ها اختلاف آماری معنی داری بین جیره های مختلف مراحل تولید برای کارخانه دو مشاهده نشد.

۴-۳-۳- بررسی مواد مغذی و شمارش باکتری جیره‌های کارخانه سه

بر اساس جدول ۴-۴- بیشترین درصد پروتئین خام جیره‌های کارخانه مذکور در جیره Bio با میزان ۵۰/۱۲ درصد و کمترین آن ۳۴/۹ درصد در جیره GFT3 مشاهده شد که تفاوت بین آن‌ها نیز معنی دار بود (P<۰/۰۵). سایر اختلافات درصد پروتئین خام در جیره های مراحل مختلف پرورش در جدول نشان داده شده است. در این راستا جیره های FFT , SFT3 در یک دسته و جیره های GFT2,GFT1 و GFT3 نیز در یک دسته قرار می گیرند. اما بطور کلی جیره‌ها نشان می دهندکه هرچه به طرف مراحل انتهایی پرورش می رسیم از درصد پروتئین آنها کاسته می شود. این مسئله با نیازهای پروتئینی آزاد ماهیان هماهنگی دارد (عمادی، ۱۳۷۰). از نظر درصد فسفر بیشترین درصد آن در جیره Bio با ۱/۹ درصد و کمترین آن در جیره FFT با ۰/۹ درصد مشاهده گردید و تفاوت بین آن‌ها معنی دار (P<۰/۰۵) بود. در این رابطه فسفرBio با سایر جیره های دیگر نیز دارای تفاوت آماری معنی دار بود(P<۰/۰۵).

بیشترین درصد چربی خام در جیره‌های کارخانه سه، مربوط به SFT3 با ۱۵/۷ درصد و کمترین آن در جیره Bio با ۱۲/۸ درصد مشاهده گردید که اختلاف بین آن‌ها نیز معنی دار بود (P<۰/۰۵). جیره های GFT3 , FFT, GFT1 , GFT2 از نظر درصد چربی خام در یک محدوده بودند و اختلافی بین آن‌ها وجود نداشت. میزان TVN که درجه پراکسید جیره‌ها و شاخص ازت غیر پروتئینی آن‌ها را نشان می دهد در جیره FFT بیشترین مقدار و در جیره SFT3 کمترین مقدار را به خود اختصاص داد و تفاوت بین آن‌ها معنی دار بود (P<۰/۰۵). میزان TVN جیره‌های دیگر در یک دامنه و فاقد اختلاف آماری معنی دار بودند.

شمارش Total count جیره‌های مختلف کارخانه سه نشان داد که بیشترین تعداد باکتری کل مربوط به جیره GFT3 با تعداد ۵۰۰×۱۰^{۳} در هر گرم خوراک و کمترین آن مربوط به جیره GFT1 با تعداد ۷×۱۰^{۳} بود. شمارش کلی‌فرم‌ها در جیره های مذکور کمتر از ۱۰ عدد در هر گرم خوراک و تعداد کفک و مخمر جیره‌ها نشان دادکه بازهم بیشترین تعداد در جیره GFT3 و کمترین آن در جیره SFT3 و Bio با اختلاف کاملاً معنی دار (P<۰/۰۱) بود.

۴-۳-۴ – بررسی مواد مغذی و شمارش باکتری جیره‌های کارخانه چهار

بر اساس جدول ۴-۵ بیشترین درصد پروتئین خام جیره های کارخانه چهار در جیره FFT با ۴۷/۱ درصد و کمترین آن در جیره GFT1 با ۳۷/۵ درصد مشاهده گردید و اختلاف بین آن‌ها معنی دار بود (P<۰/۰۵). درصد فسفر جیره BFT معادل ۱/۲ درصد بیشترین مقدار و جیره GFT1 با ۰/۷۸ درصد کمترین مقدارفسفر را به خود اختصاص داد و تفاوت بین آن‌ها معنی دار بود (P<۰/۰۵). جیره FFT از این نظر بین دو جیره مذکور قرار گرفت و با آن‌ها اختلاف آماری معنی دار (P<۰/۰۵) داشت.

بیشترین مقدار چربی خام در جیره GFT1 با ۲۱/۷ درصد و کمترین آن در جیره BFT با ۸/۷ درصد مشاهده شد و اختلاف بین آن‌ها نیز کاملاً معنی دار بود (P<۰/۰۱)، اما دو جیره مذکور با جیره FFT فاقد اختلاف آماری معنی دار بودند.

از نظر شاخص TVN و شمارش کلی فرم ها اختلاف معنی داری بین جیره‌های مختلف وجود نداشت، اما از حد استاندارد بالاتر بود. شاخص Total count و شمارش کپک و مخمرها نشان داد که جیره BFT به ترتیب با تعداد $۱۰^{۳}$×۱۰۰ و ۵۵۰ عدد در گرم ماده غذایی از این نظر آلوده ترین و جیره GFT1 به ترتیب با تعداد $۱۰^{۳}$×۱۷ و ۷ عدد در گرم ماده غذایی کمترین تعداد باکتری، مخمر و کپک را به خود اختصاص داد.

۴-۳-۵- بررسی مواد مغذی و شمارش باکتری جیره‌های کارخانه پنج

بر اساس جدول ۴-۶ بیشترین درصد پروتئین خام جیره های کارخانه پنج مربوط به جیره SFT3 با مقدار ۴۵/۳ درصد و کمترین آن در جیره FFT1 با ۴۰/۹۷ درصد و اختلاف بین آن‌ها معنی دار بود (P<۰/۰۵). هردو جیره مذکور از نظر درصد پروتئین با جیره SFToo دارای اختلاف آماری معنی دار بودند. فسفر جیره‌های مذکور یکسان و فاقد اختلاف معنی دار بودند. از نظر درصد چربی خام جیره FFT1 با ۱۵/۷ درصد بیشترین و جیره SFToo با ۱۴/۳ درصدکمترین مقدار چربی را داشتند و اختلاف آن‌ها نیز معنی دار بود (P<۰/۰۵). چربی خام جیره FFT1 با جیره SFT3 یکسان، اما هر دو جیره با جیره SFToo دارای اختلاف آماری معنی‌دار بودند (P<۰/۰۵).

در مورد گرچه لازم است کـه میـزانTVN در حیـره هـای یکسـان بـا هـم مقایسـه شـود تـا بتـوان نتـایج قابـل استنادتری بدست آورد اما، نتایج این آزمایش نشان داد کـه میـزان TVN در جیـره FFT1 بـالاتر از دو جیـره SFToo و SFT3 بود و با آن‌ها اختلاف معنی دار داشت (P<۰/۰۵). این مسئله نشان می دهد کـه بـا افـزایش مرحله رشد سعی شده از مواد خوراکی با کیفیت پائین تری در جیره استفاده شود.

بیشترین تعداد Total count ، کپک و مخمر در جیره های مذکور مربوط به جیره FFT1 به ترتیـب بـا تعـداد ۵۴×۱۰^{۳} و ۴۰ عدد در گرم ماده غذایی و کمترین آن مربوط به SFToo به ترتیب با تعداد ۲×۱۰^{۲} و ۷ عـدد در گرم ماده غذایی بود و اختلاف بین آن‌ها نیز کاملاً معنی دار بود (P<۰/۰۱).

۴-۴- بررسی مواد مغذی و شمارش باکتری جیره‌های کارخانه‌های متفاوت

جداول ۴-۸ ، ۴-۹ ، ۴-۱۰، ۴- ۱۱، ۴- ۱۲، ۴- ۱۳ و ۴-۱۴ میانگین حداقل مربعات و خطای معیار مواد مغذی و شمارش باکتری هر جیره برای کارخانه‌های مختلف استان نشان می دهد.

۴-۴-۱- بررسی و مقایسه جیره FFT کارخانه‌های مختلف

در جدول ۴-۸ مواد مغذی، شمارش باکتری، قارچ و کپک جیره های FFT ساخته شده توسط پنج کارخانه تولید خوراک آبزیان در استان با همدیگر مقایسه شده‌اند. بر اساس جدول مذکور بالاترین درصد پروتئین خام جیره های مذکور مربوط به کارخانه چهار با ۴۷ درصد و کمترین آن در خوراک کارخانه یک با ۳۶/۹ درصد مشاهده و تفاوت بین آن‌ها معنی دار بود ($P<۰/۰۵$). جیره‌های تولیدی کارخانه دو و سه از این نظر در یک دسته قرار گرفته و فاقد اختلاف معنی دار بودند. در این رابطه جیره کارخانه‌های یک و دو در یک دسته، جیره کارخانه‌های سه و چهار در دسته دوم و جیره‌های دو و سه در دسته سوم داشته که حسب مورد بین دسته‌ها اختلاف معنی دار بود. درصد فسفر ، چربی خام و TVN جیره مذکور کارخانه‌های مختلف یکسان و فاقد اختلاف معنی دار بودند. بیشترین تعداد Total count با ۶۹×۱۰^{۳} عدد در هر گرم خوراک مربوط به جیره سه و کمترین آن با تعداد ۳۵×۱۰^{۳} در جیره دو مشاهده گردید که تفاوت بین آن‌ها معنی دار بود ($P<۰/۰۵$). از نظر کلی فرم‌ها بین خوراک FFT کارخانه های یک، دو و چهار اختلاف معنی‌داری وجود نداشت، اما بیشترین و کمترین مقدار به ترتیب در خوراک کارخانه های سه و یک مشاهده شدند.

۴-۴-۲- بررسی و مقایسه جیره GFT1 کارخانه های مختلف

بر اساس جدول ۴-۹ در بین جیره‌های تولیدی در استان بیشترین مقدار پروتئین خام جیره های GFT1 مربوط به کارخانه چهار با ۳۷/۴ درصد و کمترین آن ۳۶ درصد مربوط به کارخانه یک بود اما، تفاوت بین آن‌ها معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵) بود. بین درصد پروتئین جیره‌های GFT1 کارخانه های یک، دو، سه و چهار اختلاف معنی داری وجود نداشت. کمترین درصد فسفر جیره‌های GFT1 با ۰/۷۸درصد مربوط به کارخانه چهار و بیشترین آن ۱/۴ درصد به کارخانه سه مربوط بود که اختلاف بین آن‌ها معنی دار بود (P<۰/۰۵). در این مورد جیره کارخانه های یک و چهار در یک دسته، جیره دو در دسته دوم و جیره سه در دسته سوم و بین دسته ها اختلاف آماری معنی دار وجود داشت (P<۰/۰۵). از نظر چربی خام، جیره‌های GFT1 کارخانه‌های مختلف را می توان به دو دسته تقسیم کرد، کارخانه‌های دو و سه در دسته اول با کمترین درصد چربی و کارخانه‌های یک و چهار در دسته دوم و دارای بیشترین درصد چربی بودند و بین دسته ها اختلاف آماری معنی دار وجود داشت (P<۰/۰۵).

بیشترین میزان TVN در جیره‌های GFT1 درکارخانه چهار با میزان ۱۴۰ و کمترین آن مربوط به کارخانه یک با ۱۲۲ میلی گرم درصد بود و تفاوت میانگین‌ها معنی دار (P<۰/۰۵) بود. در این راستا جیره کارخانه‌های دو، سه و چهار در یک دسته و جیره فرموله شده کارخانه‌های یک و سه در دسته دیگر قرار داشتند که تنها اختلاف بین جیره کارخانه‌های دو و چهار با یک معنی دار بود (P<۰/۰۵) و سایرین فاقد اختلاف آماری معنی دار بودند.

شمارش Total count نشان داد که بیشترین مقدار آن ۱۹۶×۱۰^{۳} عدد در هر گرم خوراک مربوط به کارخانه یک و کمترین ۷×۱۰^{۳} مربوط به کارخانه سه و با تفاوت معنی دار بود (P<۰/۰۵). جیره های کارخانه‌های یک و دو در یک دسته و جیره های سه و چهار در دسته دیگر قرار داشتند.

بیشترین میزان کلی فرم‌ها با تعداد ۱۵۰ عدد در هر گرم خوراک مربوط به کارخانه سه و کمترین آن با تعداد ۷ مربوط به کارخانه های دو و چهار بود که تفاوت بین آن‌ها معنی دار بود (P<۰/۰۵). از نظر شمارش کپک و مخمرها همه کارخانه‌ها در یک سطح و تعداد آن در هر گرم خوراک کمتر از ۱۰ عدد بود.

۴-۴-۳- بررسی و مقایسه جیره GFT2 کارخانه‌ها

مواد مغذی و شمارش باکتری و جیره های GFT2 فرموله شده سه کارخانه یک، دو و سه در جدول ۴-۱۰ آورده شده است . بیشترین درصد پروتئین خام جیره‌های مذکور در جیره کارخانه دو با ۳۹ درصد و کمترین آن با حدود ۳۵ درصد در جیره کارخانه‌های یک و سه مشاهده و اختلاف بین آن‌ها نیز معنی دار بود. اختلاف بین میانگین جیره GFT2 در کارخانه های یک و سه با دو معنی دار (P<۰/۰۵) بود. بیشترین و کمترین درصد فسفر به ترتیب در جیره کارخانه‌های سه با ۱/۳ درصد و یک با ۰/۸۶ درصد مشاهده گردید و اختلاف بین آن ها نیز معنی دار بود (P<۰/۰۵).

اختلاف درصد چربی خام، شاخص TVN ، کپک و مخمر جیره های فرموله شده کارخانه‌های مختلف با هم تفاوت معنی دار نداشت. شمارش Total count نشان داد که بیشترین تعداد باکتری ها در جیره سه با تعداد ۵۰۰×۱۰^{۳} و کمترین آن درجیره دو با تعداد ۳۶×۱۰^{۳} عدد و تفاوت بین آن‌ها معنی دار بود (P<۰/۰۵). اطلاعات مذکور نشان داد که Total count جیره کارخانه سه بالاتر از حد نرمال و ۵ برابر آن بود اما باکتری‌های جیره کارخانه دو کمتر از میزان متعارف بود. لذا از این نظر جیره کارخانه های یک و دو در یک دسته و تعداد کل باکتری های شمارش شده آن‌ها کمتر از متعارف بود. بیشترین تعداد کلی فرم‌ها در جیره کارخانه سه با تعداد ۳۰۰ عدد و کمترین آن در جیره فرموله شده کارخانه یک با تعداد ۸ عدد مشاهده و اختلاف بین آن‌ها نیز معنی دار بود (P<۰/۰۵). در این رابطه بین سه جیره کارخانه‌های یک، دو و سه

اختلاف آماری معنی دار (P<۰/۰۵) وجود داشت. در این مورد می توان گفت فقط جیره کارخانه سه از نظر کلی فرم‌ها بالاتر از حد مجاز و میزان آن در جیره کارخانه‌های دیگر کمتر از حد قابل قبول بود.

۴-۴-۴ - بررسی و مقایسه جیره GFT3 کارخانه‌ها

میانگین کل حداقل مربعات مواد مغذی و شمارش باکتری جیره‌های GFT3 دو کارخانه دو و سه در جدول ۴-۱۱ نشان داده شده است. بین درصد پروتئین خام، چربی خام، خاکستر و میلی گرم درصد TVN جیره کارخانه‌های دو و سه اختلاف معنی داری وجود نداشت، اما میانگین درصد فسفر در جیره سه به طور معنی‌داری بالاتر از جیره دو بود. از نظر Total count، کپک و مخمر و کلی فرم‌ها اختلافی بین جیره‌های دو و سه وجود نداشت. موارد مذکور نشان داد که Total count ، تعداد کپک و مخمر و کلی فرم های شمارش شده در تولیدات جیره GFT3 کارخانه های دو و سه در حد نرمال بود و جیره های مذکور از این نظر سالم بودند.

۴-۴-۵- بررسی جیره های SFT3 کارخانه‌ها

میانگین مواد مغذی و شمارش باکتری جیره‌های SFT3 ساخته شده دو کارخانه سه و پنج در جدول ۴-۱۲ نشان داد که بیشترین درصد پروتئین خام، رطوبت و TVN در جیره‌های فرموله شده کارخانه پنج به ترتیب با مقادیر ۴۵، ۹/۱ درصد و ۱۴۵ میلی گرم درصد و کمترین آن‌ها در جیره‌های کارخانه سه به ترتیب با مقادیر ۴۲ و ۵/۶ درصد و ۱۰۶ میلی گرم درصد و اختلاف بین آن‌ها معنی دار بود (P<۰/۰۵). درصد فسفر در جیره کارخانه سه بطور معنی‌داری بالاتر از کارخانه پنج اما از نظر چربی خام بین آن‌ها اختلاف آماری معنی‌داری وجود نداشت. میانگین باکتری‌های جیره کارخانه پنج به طور معنی داری پائین تر از کارخانه سه

بود، اما تعداد کلی فرم‌های جیره SFT3 کارخانه پنج بالاتر از کارخانه سه بود (P<۰/۰۵). تعداد کپک و مخمر در دو جیره تفاوت معنی داری نداشتند. در این ارتباط درصد پروتئین جیره SFT3 کارخانه پنج که دارای میانگین بالاتری بود از میزان نرمال آن حدود ۷-۵ درصد کمتر بود. همچنین Total count این جیره برای کارخانه سه حدود ۳/۵ برابر حد مجاز آن، اما تعداد کپک و مخمر و کلی فرم جیره های مذکور در حد طبیعی بود.

۴-۴-۶- بررسی جیره‌های FFT1 کارخانه‌ها

مواد مغذی و شمارش باکتری جیره های FFT1 کارخانه دو و پنج در جدول ۴-۱۳ آورده شده است . درصد پروتئین خام، فسفر، خاکستر، رطوبت و میلی گرم درصد TVN جیره FFT1 کارخانه دو و پنج فاقد اختلاف آماری معنی دار بودند. درصد چربی خام جیره کارخانه پنج به طور معنی داری بالاتر از کارخانه دو بود (P<۰/۰۵). از نظر تعداد باکتری‌های کل، کپک و مخمر اختلاف معنی داری بین جیره FFT1 کارخانه دو و پنج وجود نداشت، اما کلی فرم‌های جیره کارخانه دو بالاتر از پنج بود(P<۰/۰۵).

۴-۴-۷- بررسی جیره‌های BFT کارخانه‌های مختلف

میانگین حداقل مربعات درصد مواد مغذی، شمارش باکتری ، قارچ و مخمر جیره های BFT کارخانه‌های یک و چهار در جدول ۴-۱۴ نشان داده شده است . بیشترین درصد پروتئین خام دو جیره BFT ۳۸/۶ درصد مربوط به کارخانه چهار و تفاوت آن با کارخانه یک معنی دار نبود (P>۰/۰۵). بالاترین درصد فسفر و خاکستر جیره‌های BFT متعلق به جیره کارخانه چهار بود و بین جیره کارخانه‌ها اختلاف آماری معنی دار مشاهده گردید (P<۰/۰۵). کمترین میلی گرم درصد TVN در جیره BFT کارخانه یک و با TVN کارخانه

چهار اختلاف معنی دار نداشت (P>۰/۰۵). از نظر Total count وکلی فرم‌ها در هر گرم خوراک، جیره کارخانه های چهار بیشترین و کارخانه یک کمترین را به خود اختصاص و تفاوت بین آن ها معنی دار بود (P<۰/۰۵). این موارد نشان داد که تعداد کلی فرم‌ها در هرگرم خوراک کارخانه چهار از حد نرمال و قابل قبول آن بیشتر بود.

۴-۵- تأثیر جیره های غذایی کارخانه‌ها بر عملکرد رشد و پروار

۴-۵-۱- افزایش وزن بدن

جدول ۴-۱۵ میانگین حداقل مربعات و خطای معیار وزن بدن ماهیان مورد اندازه گیری در دوره های مختلف بیومتری تغذیه شده توسط خوراک کارخانه‌های یک، دو، سه و چهار را نشان می دهد. با توجه به جدول مذکور میانگین وزن ماهیان در کلیه تیمارهای آزمایش (کارخانه‌های مختلف) در ابتدای دوره آزمایش که زیست سنجی اول انجام شد فاقد اختلاف آماری معنی دار بود (P<۰/۰۵). برای زیست سنجی دوم تا چهارم نیز افزایش وزن ماهیان با استفاده از جیره‌های مختلف یکسان و تفاوت معنی داری بین آن‌ها مشاهده نشد (P>۰/۰۵).

در زیست سنجی پنجم افزایش وزن ماهیانی که جیره یک را مصرف نمودند در مقایسه با سه نوع جیره دیگر بالاتر و اختلاف بین آن‌ها معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). در زیست سنجی ششم تفاوت وزن ماهیان تیمار یک بالاتر از سایر تیمارها و اختلاف بین آن‌ها معنی دار بود (P<۰/۰۵)، همچنین افزایش وزن ماهیان پرورش یافته با خوراک سه به طور معنی داری بالاتر از ماهیان تغذیه شده با خوراک چهار بود (P<۰/۰۵). برای افزایش وزن بدن در زیست سنجی ششم بین تیمار دو و سه اختلاف معنی داری وجود نداشت.

میانگین افزایش وزن کل دوره پرورش که مدت ۱۲۶ روز طول کشیده نشان داد که در این معیار اندازه‌گیری هم افزایش وزن ماهیان تیمار یک به طور معنی داری بالاتر از وزن ماهیان سایر تیمارها بود. در این ارتباط وزن ماهیان تیمار سه بطور معنی داری بالاتر از تیمار چهار بود (P<۰/۰۵)، اما بین میانگین وزن بدن ماهیان تیمار دو و سه اختلاف معنی داری وجود نداشت. با توجه به این که سایر عوامل محیطی مانند درجه حرارت آب، فاکتورهای فیزیکو شیمیایی آب و اثر عوامل مدیریت برای تیمارهای مختلف یکسان و مشابه بود، می توان چنین استنباط نمود که تنها عامل ایجاد کننده اختلاف در رشد نهایی ماهیان تیمارهای مختلف اثر عوامل

مغذی در جیره غذایی آن ها بوده است که تعادل مواد مغذی در جیره های مذکور خصوصاً تعادل پروتئین و انرژی خوراک می تواند نقش موثری در این رابطه داشته باشد. همانند این آزمایش مطالعات دیگر نشان دادند که افزایش مواد مغذی جیره، خصوصاً با منابع مختلف و اثر تکمیلی آنها همانند پروتئین و انرژی باعث افزایش وزن بدن ماهی قزل آلا می گردد (کیانی و همکاران، ۱۳۸۰ ؛ آسترنج و همکار، ۱۹۷۹؛ استیفن، ۱۹۸۹).

۴-۵-۲- ضریب تبدیل غذا

جدول ۴-۱۶ میانگین ضریب تبدیل غذایی ماهیان قزل آلای رنگین کمان در دوره‌های مختلف بیومتری تغذیه شده با خوراک کارخانه‌های مختلف را نشان می دهد، با توجه به جدول مذکور میانگین ضریب تبدیل غذایی ماهیان تیمارهای مختلف در زیست سنجی دوم، سوم و چهارم فاقد اختلاف آماری معنی دار بود. ضریب تبدیل غذایی در زیست سنجی پنجم بین تیمار یک با تیمارهای سه و چهار دارای اختلاف معنی‌دار بود ($P<۰/۰۵$)، به طوری که در تیمار یک ضریب تبدیل غذایی مناسب‌تر و بهینه بود، اما میانگین ضریب تبدیل غذایی تیمار یک و دو فاقد اختلاف آماری معنی داری بود. در بیومتری ششم نیز ضریب تبدیل غذا در تیمار پرورش یافته با خوراک یک بطور معنی‌داری بهتر از دو و چهار بود، اما با تیمار سه اختلاف معنی دار نداشت. در این دوره میانگین ضریب تبدیل غذایی تیمارهای دو و چهار در یک سطح و فاقد اختلاف آماری معنی دار بودند.

ضریب تبدیل غذایی کل دوره پرورش (۱۲۶ روز) در تیمارهای مختلف نشان داد که بهترین ضریب تبدیل غذایی ۱/۳ بود که در تیمار یک و سه مشاهده شد و تفاوت آن‌ها با تیمارهای دو و چهار که ضریب تبدیل غذایی ۱/۴ داشتند بطور معنی داری بهینه تر بود ($P<۰/۰۵$). در این رابطه مطالعات دیگر نشان داده‌اند که با

افزایش مواد مغذی مورد مصرف ماهیان قزل آلای رنگین کمان خصوصاً هرچه جیره مصرفی به نیازهای غذایی نزدیک تر بوده ودر واقع جیره غذایی متعادل‌تر باشد ضریب تبدیل غذا بهبود یافته و راندمان استفاده از غذا افزایش می یابد که با نتایج این آزمایش در مورد جیره‌های متعادل تر همخوانی دارد (کیانی و همکاران، ۱۳۸۰ ؛ محمود و همکاران، ۱۹۹۶؛ وثرآب و همکاران، ۱۹۹۷). در این مورد می توان چنین عنوان کرد که با توجه به اینکه ماهی نیازی به ثابت نگه داشتن درجه حرارت بدن ندارد در نتیجه صرف انرژی آن برای این امر بسیار جزئی است و قسمت اعظم انرژی غذا را، خصوصاً هنگامی که جیره از نظر مواد مغذی متعادل باشد صرف رشد و نمو می کند. آزمایش‌های دیگر نیز نشان می دهد که با افزایش مواد مغذی جیره ضریب تبدیل غذا بهبود می یابد (محمود و همکاران، ۱۹۹۶؛ استیفنز، ۱۹۸۹)، بطوری که گزارش شده ضریب تبدیل غذایی در ماهیان قزل آلای رنگین کمان بامصرف جیره های حاوی ۳۰، ۳۵، ۴۰ و ۴۵ درصد پروتئین و میزان چربی ۱۰ درصد به ترتیب ۱/۷، ۱/۴، ۱/۳ و ۱/۲ بوده است که با نتایج این آزمایش همخوانی دارد (استیفنز، ۱۹۸۹).

۴-۵-۳- افزایش وزن روزانه

میانگین حداقل مربعات و خطای معیار افزایش وزن روزانه ماهیان قزل آلای رنگین کمان بر حسب گرم در دوره‌های مختلف زیست سنجی وتحت تغذیه با خوراک تولیدی کارخانه های مختلف مورد آزمایش در جدول ۴-۱۷ آورده شده است. افزایش وزن روزانه ماهیان در دوره‌های دوم تا چهارم زیست سنجی در تیمارهای مختلف آزمایش مشابه و فاقد اختلاف آماری معنی دار بود. در زیست سنجی پنجم افزایش وزن روزانه ماهیان پرورشی با خوراک یک به طور معنی داری بالاتر از سایر تیمارها و تفاوت بین آن ها نیز معنی‌دار بود ($P<۰/۰۵$)، بین سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. در دوره ششم زیست سنجی

میزان افزایش وزن روزانه کلیه تیمارها کاهش یافت، اما در این مرحله هم افزایش وزن تیمار یک در مقایسه با تیمارهای دو و چهار بطور معنی داری بالاتر(P<۰/۰۵)، ولی با تیمار سه فاقد اختلاف معنی دار بود. به نظر می رسد که علت کلی پائین آمدن افزایش وزن ماهیان در این دوره مربوط به گل آلودی آب مورد استفاده در مزرعه پرورش ماهی بدلیل بارندگی های شدید فصل بهار بود.

میانگین کل افزایش وزن روزانه تیمارهای آزمایشی نشان داد که افزایش وزن روزانه تیمار یک بطور معنی‌داری (P<۰/۰۵) بیش از سایر تیمارها بود و بین سه تیمار دیگر اختلاف معنی دار وجود نداشت. همانند این آزمایش محققین دیگر نیز نتایج متفاوتی را برای افزایش وزن روزانه ماهیان ارائه نمودند به طوری که وثرآب و همکاران (۱۹۹۷) گزارش دادند، هنگامی که ماهیان قزل آلا با جیره‌های حاوی چربی زیادتر و پروتئین متعادل پرورش می یابند در مقایسه با استفاده از جیره های حاوی چربی کمتر و پروتئین بیشتر، رشد بیشتری دارند. در این ارتباط گزارش شده که جیره های غذایی متفاوت با توجه به نوع جیره و ترکیب مواد مغذی آن اثرات مختلفی بر میزان افزایش وزن ماهی قزل آلا دارند (کیانی و همکاران، ۱۳۸۰؛ محمود و همکاران، ۱۹۹۸ ؛ استیفنز، ۱۹۸۹).

جدول ۴-۱ میانگین حداقل مربعات و خطای معیار مواد مغذی و شمارش باکتری جیره های تهیه شده توسط کارخانه‌های آبزیان در استان چهارمحال و بختیاری

نوع کارخانه	تعداد نمونه	درصد مواد مغذی و خطای معیار					TVN و شمارش باکتری، قارچ و خطای معیار			
		پروتئین خام	فسفر	چربی خام	خاکستر	رطوبت	TVN (mg/100)	Total count (×۱۰^۳)	Coliform Count	Mold & yeast
یک	۲۴	۳۷/۴۶±۰/۴۱^{d*}	۰/۸۶±۰/۱۶^{b}	۱۶/۶±۰/۵۰^{a}	۷/۷0/32^{bc}±	۸/۱0/13±	1/7^{ab} ± 139	۷۷21^{b}±	0± <10	۱۷4/4^{c}±
دو	۲۶	۳۸/۲۵±۰/۴۲^{cd}	۱/۱±۰/۱۶^{b}	۱۴/۶±۰/۵۱^{b}	0/32^{a} ± 10/1	۸/۱0/13±	۱۳۸1/7^{ab}±	۷۵21^{b}±	0± <10	۲۱4/5^{c}±
سه	۱۶	۴۰/۴۶±۰/۴۸^{b}	۱/۲۷±۰/۱۹^{b*}	۱۴/۱±۰/۵۹^{b}	0/38^{a} ± 9/8	۸/۲0/16±	۱۳۴2/1^{b}±	۱۳۲25^{a}±	0± <10	۸۴5/3^{b}±
چهار	۸	۴۰/۱۵±۰/۶۸^{cb}	۰/۹۲±۰/ ۲۷^{b}	۱۶/۹±۰/۸۳^{a}	۹0/54^{ab}±	۸/۲0/22±	2/9^{ab} ± 138	۴۲35^{c}±	0^{a} ± <10	۱۴۶7/4^{a}±
پنج	۶	۴۳/۴±۰/۷۴^{a}	۲/۲۶±۰/۳۰^{a}	۱۵/۲±۰/۹۱^{ab}	۸/۶0/58^{bc}±	۸/۵0/24±	3/2^{a} ± 147	۳۲38^{c}±	0± <10	۲۵2/8^{c}±

* میانگین ستون های داخل هر گروه با حروف مشابه فاقد اختلاف آماری معنی دار می باشند (P<0/05).

جدول ۴-۲ میانگین حداقل مربعات و خطای معیار مواد مغذی و شمارش باکتری جیره های تولیدی مراحل مختلف پرورش آبزیان توسط کارخانه یک

نوع جیره	تعداد نمونه	درصد مواد مغذی و خطای معیار						TVN و شمارش باکتری، قارچ و خطای معیار			
		پروتئین خام	فسفر	چربی خام	خاکستر	رطوبت	TVN (mg/100)	Total count ($\times 10^3$)	Coliform Count	Mold & yeast
BFT	۵	۳۵±۰/۵^{c*}	۰/۸۱۰/۰۳ ^{b} ±	۱۳/۹۱/۲^{b} ±	۸/۶۰/۳^{a} ±	۷/۵۰/۲^{c} ±	۱۳۷۴^{ab} ±	۲۱۲۴^{b} ±	0 ± <10	۱۲۵^{cb} ±
FFT	۳	۳۶/۹۰/۶^{bc} ±	0/04 ^{a} ± 0/90	۱۶/۸۱/۶^{a} ±	۷/۲۰/۴^{b} ±	۸/۶۰/۲^{ab} ±	۱۴۴۵^{a} ±	۴۳۳۲^{b} ±	0 ± <10	۱۸۷^{cb} ±
GFT	۲	۳۸/۷۰/۷^{b} ±	۰/۹۶۰/۰۴^{a} ±	۱۴/۱۱/۹^{b} ±	۷/۴۰/۵^{b} ±	0/۳^{a} ± 9/3	۱۴۲۶^{a} ±	۳۵۲۷^{b} ±	0 ± <10	۷۸^{c} ±
GFT1	۴	۳۶/۳۰/۵^{c} ±	۰/۸۱۰/۰۳^{b} ±	۱۹/۶۱/۴^{a} ±	۸/۱۰/۳^{ab} ±	0/۲^{cb} ± 8/2	۱۲۲۴^{b} ±	۱۹۶۲۲^{a} ±	0 ± <10	۳۵۶^{a} ±
GFT2	۶	۳۵/۳۰/۴^{c} ±	۰/۸۵۰/۰۳^{ab} ±	۱۶/۸۱/۱^{a} ±	۷/۱۰/۳^{b} ±	۷/۸۰/۲^{c} ±	۱۴۵۳^{a} ±	۶۳۳۹^{ab} ±	0 ± <10	۸۵^{c} ±
SFT	۲	۴۴/۸۰/۷^{a} ±	۰/۸۴۰/۰۴^{ab} ±	۲۰/۹۱/۹^{a} ±	۷/۹۰/۵^{ab} ±	0/۳^{c} ± 7/5	۱۵۱۶^{a} ±	۱۵۰۶^{a} ±	0 ± <10	۴۵۹^{a} ±
SFT2	۲	۴۳/۷۰/۷^{a} ±	۰/۹۶۰/۰۴^{a} ±	۱۴/۲۱/۹^{b} ±	۷/۶۰/۵^{b} ±	۹/۲۰/۳^{a} ±	۱۳۶۶^{ab} ±	۴۷۳۹^{b} ±	0 ± <10	۷۹^{c} ±

* میانگین ستون های داخل هر گروه با حروف مشابه فاقد اختلاف آماری معنی دار می باشند (P<0/05).

جدول ۴-۳ میانگین حداقل مربعات و خطای معیار مواد مغذی و شمارش باکتری جیره های تولیدی مراحل مختلف پرورش آبزیان توسط کارخانه دو

نوع جیره	تعداد نمونه	درصد مواد مغذی و خطای معیار						TVN و شمارش باکتری، قارچ و خطای معیار			
		پروتئین خام	فسفر	چربی خام	خاکستر	رطوبت	TVN (mg/100)	Total count ($\times 10^3$)	Coliform Count	Mold & yeast
FFT	4	۴۰/۹۱/۲^{a*} ±	0/1^{ab} ± 1/1	۱۴/۳0/4 ±	1 ± 1/12	۸/۱0/3 ±	۱۲۵5^{b} ±	۲۸43^{b} ±	0 ± <10	۳۸10 ±
FFT3	۲	1/6^{ab} ± 39/9	۱/۴0/2^{a} ±	۱۳/۹0/6 ±	۹/۲1/4 ±	۸/۶0/4 ±	۱۴57^{a} ±	۲۸562^{a} ±	0 ± <10	۷۰15 ±
GFT1	۴	۳۷/۱1/1^{b} ±	۰/۹50/1^{b} ±	۱۵/۱0/4 ±	۹/۱1 ±	۸/۱0/3 ±	۱۳۸5^{ab} ±	۱۹543^{a} ±	0^{a} ± <10	۷10 ±
GFT2	۵	۳91^{ab} ±	۱/۱0/1^{ab} ±	۱۴/۳0/4 ±	۰/۹0/9 ±	۷/۶0/3 ±	۱۴۴4^{a} ±	۳۶39^{b} ±	0 ± <10	۲۷10 ±
GFT3	۱۱	۳۷0/7^{b} ±	۱0/1^{b} ±	۱۴/۸0/3 ±	۱۰/۵0/6 ±	۸/۳0/2 ±	۱۴۰3^{a} ±	۲۸26^{b} ±	0 ± <10	۲۲6 ±

* میانگین ستون های داخل هر گروه با حروف مشابه فاقد اختلاف آماری معنی دار می باشند (P<0/05).

جدول ۴-۴ میانگین حداقل مربعات و خطای معیار مواد مغذی و شمارش باکتری جیره های تولیدی مراحل مختلف پرورش آبزیان توسط کارخانه سه

نوع جیره	تعداد نمونه	درصد مواد مغذی و خطای معیار					TVN و شمارش باکتری، قارچ و خطای معیار			
		پروتئین خام	فسفر	چربی خام	خاکستر	رطوبت	TVN (mg/100)	Total count ($\times 10^3$)	Coliform Count	Mold & yeast
Bio	۲	۵۰/۱۲±۱/۹^{a*}	0/13^{a} ± 1/9	۱۲/۸0/7^{c} ±	0/1/2 ± 9/45	۷/۶0/7^{ab} ±	۱۴۲/7^{a} ±	۱۵131^{b} ±	0 ± <10	۲۷19^{d} ±
FFT	۳	۴۵/۱۵1/6^{b} ±	0/1^{c} ± 0/9	۱۳/۳0/6^{cb} ±	1/1 ± 10/6	۷/۵0/6^{a} ±	۱۴۰2/2^{a} ±	۶۹107^{b} ±	0 ± <10	۸۶16^{c} ±
SFT3	۲	1/9^{cb} ± 42	۱/۲0/13^{bc} ±	۱۵/۷0/7^{a} ±	۸/۸1/2 ±	۵/۶0/7^{b} ±	2/7^{b} ± 106	۳۵۰131^{ab} ±	0 ± <10	۱۷19^{d} ±
GFT1	۲	۳۷/۲1/9^{cd} ±	۱/۴0/13^{b} ±	۱۴/۵0/7^{ab} ±	۹/۵1/2 ±	۸/۳0/7^{a} ±	2/7^{a} ± 138	۷131^{b} ±	0 ± <10	۱۵۰19^{b} ±
GFT2	۵	۳۶/۷1/9^{cd} ±	۱/۳0/13^{bc} ±	۱۳/۵0/7^{abc} ±	۷/۶1/2 ±	۹/۲0/7^{a} ±	2/7^{a} ± 143	۵۰۰131^{a} ±	0 ± <10	۳۰۰19^{a} ±
GFT3	۲	۳۴/۹1/2^{d} ±	۱/۱۷0/1^{bc} ±	۱۴/۶0/4^{ab} ±	۱۱/۱0/8 ±	۹/۶0/4^{a} ±	1/7^{a} ± 135	۳۲83^{b} ±	0^{a} ± <10	۳۲12^{cd} ±

* میانگین ستون های داخل هر گروه با حروف مشابه فاقد اختلاف آماری معنی دار می باشند (P<0/05).

جدول ۴-۵ میانگین حداقل مربعات و خطای معیار مواد مغذی و شمارش باکتری جیره های تولیدی مراحل مختلف پرورش آبزیان توسط کارخانه چهار

نوع جیره	تعداد نمونه	درصد مواد مغذی و خطای معیار					TVN و شمارش باکتری، قارچ و خطای معیار			
		پروتئین خام	فسفر	چربی خام	خاکستر	رطوبت	TVN (mg/100)	Total count ($\times 10^3$)	Coliform Count	Mold & yeast
BFT	۲	۳۸/۶0/4^{b*} ±	0/03^{a} ± 1/2	۸/۷3/2^{b} ±	0/3^{a} ± 9/6	۸/۲0/4 ±	۱۳۹2 ±	۱۰۰11^{a} ±	0 ± <10	۵۵۰22^{a} ±
FFT	۳	۴۷/۱0/4^{a} ±	۰/۹۲0/03^{b} ±	۱۵/۷3/2^{ab} ±	۱۰/۴0/3^{a} ±	۷/۷0/4 ±	۱۳۵2 ±	۳۵11^{b} ±	0 ± <10	۲۰22^{b} ±
GFT1	۴	۳۷/۵0/3^{b} ±	۰/۷۸0/02^{c} ±	۲۱/۷2/3^{a} ±	۷/۹0/2^{b} ±	۸/۵0/3^{a} ±	۱۴۰1/4 ±	۱۷8^{b} ±	0 ± <10	۷15^{b} ±

*میانگین ستون های داخل هر گروه با حروف مشابه فاقد اختلاف آماری معنی دار می باشند (P<0/05).

جدول ۴-۶ میانگین حداقل مربعات و خطای معیار مواد مغذی و شمارش باکتری جیره های تولیدی مراحل مختلف پرورش آبزیان توسط کارخانه پنج

نوع جیره	تعداد نمونه	درصد مواد مغذی و خطای معیار					TVN و شمارش باکتری، قارچ و خطای معیار			
		پروتئین خام	فسفر	چربی خام	خاکستر	رطوبت	TVN (mg/100)	Total count ($\times 10^3$)	Coliform Count	Mold & yeast
FFT_1	۴	۴۰/۹۷0/14^{c*} ±	2/3 ± 0/92	۱۵/۷0/23^{a} ±	0/34 ± 8/1	۸/۳0/7^{b} ±	۱۵۳1/1^{a} ±	۵۴2^{a} ±	0 ± <10	۴۰5/7^{a} ±
SFToo	۳	۴۴0/14^{b} ±	2/3 ± 0/9	۱۴/۳0/23^{b} ±	۹/۴0/34 ±	۸/۱0/07^{b} ±	۱۴۴1/1^{b} ±	۴۶2^{b} ±	0 ± <10	۷5/7^{b} ±
SFT3	۴	۴۵/۳0/14^{a} ±	2/3 ± 0/92	۱۵/۴0/23^{a} ±	۸/۲0/34 ±	۹/۱0/07^{a} ±	۱۴۵1/1^{b} ±	۴۳2^{b} ±	0 ± <10	۳۰5/7^{ab} ±

* میانگین ستون های داخل هر گروه با حروف مشابه فاقد اختلاف آماری معنی دار می باشند (P<0/05).

جدول ۴-۷ میانگین حداقل مربعات و خطای معیار مواد مغذی و شمارش باکتری جیره های FFT تولیدی توسط کارخانه های خوراک آبزیان در استان چهارمحال و بختیاری

نام کارخانه	تعداد نمونه	درصد مواد مغذی و خطای معیار						TVN و شمارش باکتری، قارچ و خطای معیار			
		پروتئین خام	فسفر	چربی خام	خاکستر	رطوبت		TVN (mg/100)	Total count ($\times 10^3$)	Coliform Count	Mold & yeast
یک	۳	۳۶/۹±۱/۷^{c}	۰/۹±۰/۱۵	۱۶/۷±۱/۴	۷/۲۱/3^{b}±	۸/۶0/5±		۱۴۴8±	۴۳12^{ab}±	۱۸14^{b}±	0± <10
دو	۴	۴۰/۹±۱/۵^{bc}	۱/۱±۰/۱۳	۱۴/۳±۱/۲	1/1^{a}± 12/1	۸/۱0/5±		۱۲۵7±	۲۸10^{b}±	۳۸12^{b}±	0± <10
سه	۳	۴۵±۱/۷^{ab*}	۰/۹±۰/۱۵	۱۳/۳±۱/۴	1/3^{ab}± 10/6	۷/۵0/5±		۱۴۰8±	۶۹12^{a}±	۸۶14^{a}±	0± <10
چهار	۲	۴۷±۲^{a}	۰/۹۲±۰/۱۹	۱۵/۷±۱/۶	۱۰/۴1/5^{ab}±	۷/۷0/6±		۱۳۵10±	۳۵14^{ab}±	۲۰17^{b}±	0± <10

* میانگین ستون های داخل هر گروه با حروف مشابه فاقد اختلاف آماری معنی دار می باشند (P<0/05).

جدول ۴-۸ میانگین حداقل مربعات و خطای معیار مواد مغذی و شمارش باکتری جیره های GFT1 تولیدی توسط کارخانه های خوراک آبزیان در استان چهارمحال و بختیاری

نام کارخانه	تعداد نمونه	درصد مواد مغذی و خطای معیار					TVN و شمارش باکتری، قارچ و خطای معیار			
		پروتئین خام	فسفر	چربی خام	خاکستر	رطوبت	TVN (mg/100)	Total count ($\times 10^3$)	Coliform Count	Mold & yeast
یک	۴	۳۶/۳۰/۶ ±	۰/۸۱۰/۰۳^{c} ±	۱۹/۶۱/۱^{a} ±	۸/۱۰/۳۶^{bc} ±	۸/۲۰/۳ ±	۱۲۲۵^{b} ±	۱۹۶۴۲^{a} ±	۳۵۱^{b} ±	۰ ± <10
دو	۴	۰/۶ ± ۳۷	۰/۹۵۰/۰۳^{b} ±	۱/۱^{b} ± ۱۵/۱	۹/۱۰/۳۶^{ab} ±	۸/۱۰/۲ ±	۱۳۸۵^{a} ±	۱۹۵۴۲^{a} ±	۷۱۱^{b} ±	۰ ± <10
سه	۲	۰/۸ ± ۳۷/۲	۱/۴۰/۰۴^{a} ±	۱۴/۵۱/۵^{b} ±	۰/۵۲^{a} ± ۹/۵	۸/۳۰/۳ ±	۱۳۸۷^{a} ±	۷/۲۶۰^{b} ±	۱۵۰۱۶^{a} ±	۰ ± <10
چهار	۴	۳۷/۴۰/۶ ±	۰/۷۸۰/۰۳^{c} ±	۲۱/۷۱/۱^{a} ±	۷/۹۰/۳۶^{c} ±	۸/۵۰/۲ ±	۱۴۰۵^{a} ±	۱۷۴۲^{b} ±	۷۱۴^{b} ±	۰ ± <10

* میانگین ستون های داخل هر گروه با حروف مشابه فاقد اختلاف آماری معنی دار می باشند (P<0/05).

جدول ۴-۹ میانگین حداقل مربعات و خطای معیار مواد مغذی و شمارش باکتری جیره های GFT2 تولیدی توسط کارخانه های خوراک آبزیان در استان چهارمحال و بختیاری

نام کارخانه	تعداد نمونه	درصد مواد مغذی و خطای معیار					TVN و شمارش باکتری، قارچ و خطای معیار			
		پروتئین خام	فسفر	چربی خام	خاکستر	رطوبت	TVN (mg/100)	Total count ($\times 10^3$)	Coliform Count	Mold & yeast
یک	۶	۳۵/۳۰/۴^{b*} ±	۰/۸۶۰/۰۸^{b} ±	۱۶/۸۱/۲ ±	۷/۱۰/۲^{b} ±	۰/۱ ± ۷/۸	۱۴۵۲/۱ ±	۶۳۶۹^{b} ±	۸۴/۷^{c} ±	۰ ± <۱۰
دو	۵	۰/۵^{a} ± ۳۹	۱/۱۵۰/۰۹^{a} ±	۱/۳ ± ۱۴/۳	۹۰/۲^{a} ±	۷/۶۰/۱ ±	۱۴۴۲/۳ ±	۳۶۷۵^{b} ±	۲۶۸۵/۱^{b} ±	۰ ± <۱۰
سه	۲	۰/۸^{b} ± ۳۴/۹	۱/۳۰/۱۴^{a} ±	۱۳/۵۲/۱ ±	۰/۳^{b} ± ۷/۶	۰/۲ ± ۹/۲	۱۴۳۶/۶ ±	۵۰۰۱۱۹^{a} ±	۳۰۰۸/۱^{a} ±	۰ ± <۱۰

* میانگین ستون های داخل هر گروه با حروف مشابه فاقد اختلاف آماری معنی دار می باشند (P<0/05).

جدول ۴-۱۰ میانگین حداقل مربعات و خطای معیار مواد مغذی و شمارش باکتری جیره های GFT3 تولیدی توسط کارخانه های خوراک آبزیان در استان چهارمحال و بختیاری

نام کارخانه	تعداد نمونه	درصد مواد مغذی و خطای معیار					TVN و شمارش باکتری، قارچ و خطای معیار			
		پروتئین خام	فسفر	چربی خام	خاکستر	رطوبت	TVN	Total count ($\times 10^3$)	Coliform Count	Mold & yeast
دو	۱۱	۰/۸ ± ۳۹	۱۰/۰۴^{b*} ±	۱۴/۸۰/۳ ±	۱۰/۵۰/۷ ±	۷/۶۰/۳^{b} ±	۱۴۰۱/۸ ±	۲۸۷ ±	۲۱/۷۶/۵ ±	۰ ± <۱۰
سه	۵	۱/۱ ± ۳۶/۷	۱/۲۰/۰۶^{a} ±	۱۴/۶۰/۴ ±	۱/۱ ± ۱۱	۰/۴^{a} ± ۹/۶	۱۳۵۲/۷ ±	۳۲۱۱ ±	۳۲/۸۹/۷ ±	۰ ± <۱۰

* میانگین ستون های داخل هر گروه با حروف مشابه فاقد اختلاف آماری معنی دار می باشند (P<0/05).

جدول ۴-۱۱ میانگین حداقل مربعات و خطای معیار مواد مغذی و شمارش باکتری جیره های SFT3 تولیدی توسط کارخانه های خوراک آبزیان در استان چهارمحال و بختیاری

نام کارخانه	تعداد نمونه	درصد مواد مغذی و خطای معیار					TVN و شمارش باکتری، قارچ و خطای معیار			
		پروتئین خام	فسفر	چربی خام	خاکستر	رطوبت	TVN (mg/100)	Total count ($\times 10^3$)	Coliform Count	Mold & yeast
سه	۲	۴۲۰/۴^{b*} ±	۱/۲۰/۰۱^{a} ±	۱۵/۷۰/۳ ±	۸/۳ ± ۰/۳	۵/۶ ± ۰/۰۸^{b}	۱۰۶۱^{b} ±	۳۵۰۲^{a} ±	۷۰^{b} ±	۰ ± <۱۰
پنج	۲	۴۵ ± ۰/۴^{a}	۰/۹۱۰/۰۱^{b} ±	۱۵/۴۰/۳ ±	۸/۴۰/۳ ±	۹/۱۰/۰۸^{a} ±	۱۴۵۱^{a} ±	۴۳۲^{b} ±	۳۰۰^{a} ±	۰ ± <۱۰

**میانگین ستون های داخل هر گروه با حروف مشابه فاقد اختلاف آماری معنی دار می باشند (P<0/05).

جدول ۴-۱۲ میانگین حداقل مربعات و خطای معیار مواد مغذی و شمارش باکتری جیره های FFT1 تولیدی توسط کارخانه های خوراک آبزیان در استان چهارمحال و بختیاری

نام کارخانه	تعداد نمونه	درصد مواد مغذی و خطای معیار					TVN و شمارش باکتری، قارچ و خطای معیار			
		پروتئین خام	فسفر	چربی خام	خاکستر	رطوبت	TVN (mg/100)	Total count ($\times 10^3$)	Coliform Count	Mold & yeast
دو	۲	۳۹/۹۱/۱^{a*} ±	۱/۴۰/۲^{a} ±	۱۳/۹۰/۰۱^{b} ±	۹/۲ ± ۰/۴^{a}	۸/۶۰/۵^{a} ±	۱۴۵۲/۷^{a} ±	۲۸۵۱۶۶^{a} ±	۷۷^{b} ±	۰^{a} ± <۱۰
پنج	۲	۴۰/۹ ± ۱/۱^{a}	۰/۹۰/۲^{a} ±	۱۵/۷۰/۰۱^{a} ±	۸/۱۰/۴^{a} ±	۸/۳۰/۵^{a} ±	۱۳۵۲/۷^{a} ±	۵۴۱۶۶^{a} ±	۴۰۷^{a} ±	۰^{a} ± <۱۰

* میانگین ستون های داخل هر گروه با حروف مشابه فاقد اختلاف آماری معنی دار می باشند.P<0/05)

جدول ۴-۱۳ میانگین حداقل مربعات و خطای معیار مواد مغذی و شمارش باکتری جیره های BFT تولیدی توسط کارخانه های خوراک آبزیان در استان چهارمحال و بختیاری

نام کارخانه	تعداد نمونه	درصد مواد مغذی و خطای معیار					TVN و شمارش باکتری، قارچ و خطای معیار			
		پروتئین خام	فسفر	چربی خام	خاکستر	رطوبت	TVN (mg/100)	Total count ($\times 10^3$)	Coliform Count	Mold & yeast
یک	۵	$0/4^{b*} \pm 35/4$	$۰/۸۱0/02^{b} \pm$	$۱۳/۹1/6^{a} \pm$	$۸/۶0/25^{b} \pm$	$0/2^{b} \pm 7/5$	$۱۳۷0/8 \pm$	$۲۱4^{b} \pm$	$۱۲12^{b} \pm$	$0 \pm <10$
چهار	۲	$۳۸/۶0/64^{a} \pm$	$۱/۱۸0/03^{a} \pm$	$۸/۷2/6^{b} \pm$	$0/40^{a} \pm 9/6$	$۸/۱۵0/3^{a} \pm$	$۱۳۹1/3 \pm$	$۱۰۰6^{a} \pm$	$۵۵۰19^{a} \pm$	$0 \pm <10$

* میانگین ستون های داخل هر گروه با حروف مشابه فاقد اختلاف آماری معنی دار می باشند ($P<0/05$).

جدول ۴-۱۴ میانگین حداقل مربعات و خطای معیار وزن (گرم) ماهیان قزل آلای رنگین کمان در دوره های مختلف تغذیه شده توسط خوراک کارخانه‌های مختلف

مدت پرورش(روز) / کارخانه	تعداد نمونه	دوره های مختلف بیومتری						
		اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	کل دوره
	–	–	۲۱	۲۹	۱۶	۳۸	۲۲	۱۲۶
یک	۳۰	۸۰۰/21±	۱۱۳/۳1 ±	۱۸۹2/2 ±	۲۳۶1/1 ±	۳۷۳0/88 [a*]±	۴۷۴1/2 [a]±	۴۷۴1/2 [a]±
دو	۳۰	۸۰/۲0/3 ±	۱۱۱/۱2/1 ±	۱۸۸2/7 ±	۲۳۴1/4 ±	۳۶۴1/1 [b]±	۴۵۹1/5[bc]±	۴۵۹1/5 [bc]±
سه	۳۰	۷۹/۸0/3 ±	۱۱۳/۲1/2 ±	۱۸۸2/7 ±	۲۳۶1/4 ±	۳۶۳1/1 [b]±	۴۶۲1/5 [b]±	۴۶۲1/5 [b]±
چهار	۳۰	۷۹/۷0/3 ±	۱۱۲/۸2/1 ±	۱۸۸/۵2/7 ±	۲۳۶1/4 ±	۳۶۱1/1 [a]±	۴۵۴1/5 [c]±	۴۵۴1/5 [c]±

* میانگین ستون های داخل هر گروه با حروف غیریکنواخت دارای اختلاف آماری معنی دار می باشند (P<0/05).

جدول ۴-۱۵ میانگین حداقل مربعات و خطای معیار ضریب تبدیل غذایی ماهیان قزل آلای رنگین کمان در دوره های مختلف توسط خوراک کارخانه‌های مختلف

مدت پرورش (روز) / کارخانه	تعداد نمونه	دوره های مختلف بیومتری						
		اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	کل دوره
	–	–	۲۱	۲۹	۱۶	۳۸	۲۲	۱۲۶
یک	۳۰	-	۱/۲۹0/03 ±	۱/۳0/02 ±	۱/۴0/05 ±	۱/۳0/01 [b*]±	۱/۳0 [b]±	۱/۳0 [b]±
دو	۳۰	-	۱/۴0/04 ±	۱/۳0/02 ±	۱/۴0/05 ±	۱/۴0/01 [a]±	۱/۴0 [a]±	۱/۴0 [a]±
سه	۳۰	-	۱/۳0/04 ±	۱/۳0/02 ±	۱/۴0/05 ±	۱/۴0/01 [a]±	۱/۳0 [b]±	۱/۳0 [b]±
چهار	۳۰	-	۱/۳0/04 ±	۱/۳0/02 ±	۱/۴0/05 ±	۱/۴0/01 [a]±	۱/۴0 [a]±	۱/۴0 [a]±

* میانگین ستون های داخل هر گروه با حروف غیریکنواخت دارای اختلاف آماری معنی دار می باشند (P<0/05).

جدول ۴-۱۶ میانگین حداقل مربعات و خطای معیار افزایش وزن روزانه (گرم) ماهیان قزل آلای رنگین کمان در دوره های مختلف زیست سنجی توسط خوراک کارخانجات مختلف

کارخانه و مدت پرورش	تعداد نمونه	دوره های مختلف بیومتری					
		اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	کل دوره
مدت پرورش روز	–	–	۲۱	۲۹	۱۶	۳۸	۲۲	۱۲۶
یک	۳۰	-	۱/۶0/05 ±	۲/۶0/07 ±	۲/۹0/1 ±	۳/۳0/03 ^{a*}±	۲/۵0/02 ^{a}±	۲/۶0 ^{a}±
دو	۳۰	-	۱/۵0/07 ±	۲/۶0/09 ±	۲/۸0/1 ±	۳/۱0/04 ^{b}±	۲/۳0/02 ^{b}±	۲/۵0/01 ^{b}±
سه	۳۰	-	۱/۶0/07 ±	۲/۶0/09 ±	۳0/1 ±	۳/۱0/04 ^{b}±	۲/۴0/02 ^{a}±	۲/۵0/01 ^{b}±
چهار	۳۰	-	۱/۶0/07 ±	۲/۵0/09 ±	۳0/1 ±	۳/۰0/04 ^{b}±	۲/۳0/02 ^{b}±	۲/۵0/01 ^{b}±

* میانگین ستون های داخل هر گروه با حروف غیریکنواخت دارای اختلاف آماری معنی دار می باشند (P<0/05).

فصل پنجم – نتیجه گیری و پیشنهادات

در بسیاری از خوراک‌های تهیه شده توسط کارخانه‌های مختلف تا حدی رعایت میزان استاندارد مواد مغذی شده بود. مواد مغذی، شمارش میکروبی، مخمر و قارچ بسیاری از نمونه‌های خوراک ماهی، فرموله شده برای مراحل مختلف تولید و توسط کارخانه‌های مختلف با همدیگر متفاوت بود.

شاخص‌های مورد مطالعه در بعضی نمونه‌های خوراک اخذ شده از سطح مزارع در مقایسه با نمونه‌هایی که مستقیماً از کارخانه‌ها گرفته شد، تغییرات مهمی را نسبت به اطلاعات ارائه شده بر روی کیسه های خوراک نشان داد. تغییرات مذکور شامل افزایش درصد چربی، کاهش درصد پروتئین، افزایش یا کاهش درصد فسفر جیره، افزایش برخی از شاخص های باکتریایی مانند Total count، شمارش کپک و مخمر بود که این مسئله نیاز به بررسی بیشتری دارد.

نظر به این‌که کمبود مواد مغذی در تغذیه ماهی قزل آلای رنگین کمان منجر به عوارض مربوطه می گردد، نظارت مستمر بر کیفیت پلت های تولیدی کارخانه‌های خوراک آبزیان و همکاری همه جانبه آن‌ها با مدیریت آبزیان استان، مراکز پژوهشی و علمی و آزمایشگاه های کنترل کیفی مواد غذایی پیشنهاد می گردد. در این رابطه می توان با استاندارد سازی و افزایش کیفیت محصولات تولیدی کارخانه‌های خوراک آبزیان، تولید ماهیان سردابی در استان، منطقه و کشور را سودآورتر نموده و امنیت تولید را به طور پیوسته و با سلامت کامل و کافی تضمین کرد. در این راستا می توان با صادر نمودن خوراک و محصولات آبزیان به کشورهای مختلف منطقه از درآمد ارزی مناسبی بهره مند گردید.

۵-۱- تشکر و قدردانی

در پایان از معاونت محترم شیلات و آبزیان کشور، از مدیریت شیلات و آبزیان سازمان جهادکشاورزی استان چهارمحال و بختیاری به خاطر تأمین اعتبار و همکاری صمیمانه در اجرای پروژه، از دانشگاه شهرکرد به دلیل انجام آنالیزهای شیمیایی و آزمایش‌های باکتریایی و قارچی و از همکاران گرامی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان که در اجرای پروژه همکاری نموده‌اند تشکر و قدردانی می گردد.

منابع

۱. پور رضا، ج.، ۱۳۷۶. تغذیه مرغ جلد دوم. نشر ارکان. ۳۳۹ صفحه.

۲. سازمان جهاد کشاورزی استان چهارمحال وبختیاری، ۱۳۸۸. سند برنامه پنجم توسعه بخش کشاورزی استان چهارمحال و بختیاری، سالهای برنامه (۱۳۹۳-۱۳۸۹). مدیریت طرح و برنامه، اداره آمار و برنامه ریزی، ۷۲ صفحه.

۳. شادنوش، ۱۳۸۴. بررسی امکان استفاده از نسبتهای مختلف آرد میوه بلوط به عنوان یک ماده غذایی و همبند در جیره ماهیان قزل آلای رنگین کمان. گزارش نهائی. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی.

۴. عمادی، ح.، ۱۳۷۲. نیازهای غذایی آزاد ماهیان پرورشی، ماهنامه آبزیان، دوره چهارم، شماره ۵.

۵. کیانی، ف.، ج. عمادی، ش. دادگر، غ. شادنوش و س. عباسی. ۱۳۸۰. بررسی کیفیت رشد و نمو ماهی قزل آلای رنگین کمان با سطوح مختلف پروتئین جیره. گزارش نهائی. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی.

۶. ماهنامه کشت و صنعت، شماره ۱۰۱.

7. AOAC. 1995. Official Methods of Analysis, 16th Ed., Assoc. of Official Analytical Chemists, Washington, DC.

8. Boonyaratpalin, M., 1998. Seabass feed. In: Manual for Training Provincial Fisheries officers. Parachuab Khiri Khan Coastar Aquaculture Research and Development Center, Thailand, 21 pp (In Thai).

9. Cho, C. Y. and S. J. Kaushik. 1990. Nutritional energetic in fish: Energy and protein utilization in rainbow trout (salmo gairdneri). World Rev. Nut. Diet. 61: 132-172.

10. Cowey, C. B. and P. Luquet. 1983. Physioloyical basis of protein requirements of fishes. Critical analysis of allowance. In: R. prom, M.Arnal and D.Bonir (Editor). Proteien metabolism and Nutrition, INRA, Paris 1:PP. 364-383.

11. FAO. 1997. Aquaculture development. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries.No.5. Rome, FAO.40p.

12. Haaland, H. L. and R. Njaa. (1989). Total volatile nitrogen – A criterion for fish silage. Aquaculture, 79, 311 – 316.

13. Hassan, M.R., D. J., Macintosh and K. Jauncey. 1997. Evaluation of some plant ingredients as dietary protein source for common Crap (Cyprinuscarpio L.) fry. Aquaculture. 151: 55-70.

14. Kaushik, S. J. 2000, Feed formulation, diet development and feed technology. Fish nutrion Lab., INRA-IFREMER, station d, Hydrobiologi, INRA. Recent advances in Mediterranean aquaculture finfish species diversification. Zaragoza: CIHEAM, France.43-50.

15. Mahmud, S., S. C. Chakraborty and M. Das. 1996. Performance of rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) fed on different dietary protein with fixed energy ratio. Asian Australian Journal of Animal. 9(1), 31-35.

16. NRC. 1999. Nutrient requirement of fish. Committee on animal nutrition, board on agriculture, National Research Council, National Academy press, Washington, D. C.

17. Pagel, J. E., A. A.Qureshi, D. M. Young and L. T. Vlassoff. 1982. Comparison of four membrane filter methods for fecal coliform enumeration. Appl. Environ. Microbiol. 43:787.

18. Phillips, Jr., A. M., 1972. Calorie and energy requirement. In: J.E. Halver (Editor). Fish Nutrition. Academic press. NY.

19. Sakaras, W., M. Boonyaratpalin, N. Unprasert, and P. Kumpany. 1988. Optimum dietary protein energy ratio in Seabass feed. 1. Technical paper No. 7. Rayony Brackishwater Fisheries station. Thailand, 20 pp. (In Thai).

20. SAS. 2001. Release 8.2, SAS Institute Inc., Cary, NC. USA.

21. Smith, R. R., G. L Rumsey and M. L. Scott. 1978. Heat increment associated with dietary protein fat, Carbohydrate and complete diet in Salmonids: Comparative energetic efficiency. Aquaculture Nutrition. 108: 1025-1032.

22. Steffens, W. 1989. Principles of fish nutrition, Ellis Horwood Limited. 384 pages.

23. Wise, D. J., J. R. Tomasso, D. M. Galtin, S. C. Bai, and V. S. Blazer. 1993. Effeus of dietary selenium and vitamin E on red blood cell perokidation, glutathione perokidase actiuity and macrophage Superokide anion production in channel catfish. J. Aquatic Animal Health 5:177-182.

24. www.forum.irdoc.net.
25. www.fao.org/WAICENT/FAO,/FISHERY/agreem/codecond/codecon.htm

Abstract

Quality control of aquatic feed in Chaharmahal and Bakhtiari province

Nutrient and chemical composition, TVN, bacteria, yeast, mold and carcass performance, of aquatic feeds which make in this province were determined. In order to above investigation three commercial aquatic steam pelleted feeds samples for stage of growth and fattening were taken randomly from farm and aquatic factory product. In first trail feed sampled were analyzed for dry matter, crud protein, ether extract, ash, phosphorous, TVN, bacteria, yeast and mold computation. In second trial the experiment was carried out in complete random in design with four treatments and three replicate in each for effect of samples diets on feed consumption (FC), average daily gain (ADG) and feed conversion ratio (FCR), which were examined in Juveniles rainbow trout. This experiment were conducted on 3600 Juveniles rainbow trout with initial average weight of 80 gr, for 130 days after antiseptic processes in a pool of one fish producer in Chaharmahal and Bakhtiari province. The feed were given 3 times a day on biomass basis of pounds. During the experiment, once every two weeks, after anaesthetize, weights of 30 fishes in each pound were measuring. The results showed, diet crud protein were significantly differ ($P<0.05$) between many of feeds. In addition nutrient of diets were differ a little when compare with rainbow trout requirement. Crud protein, phosphorous and EE in starter, grower and finisher of diets were lower than rainbow trout requirement and differ was significant ($P<0.05$). The index of TVN that shows free nitrogen, were higher than standard in all samples. Bacteria, yeast and mold computation in different of feeds showed that main of total count, yeast and mold in diets of various stage for growth of rainbow trout were different with standards and the differ were higher significantly ($P<0.05$). The number of coliforms of diets was lower than that suggestion for rainbow trout diets.

Key words: Feed quality, Chemical composition, Coliform count, Fattening performance, Rainbow trout.