CORE
Metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
Provided by Aquatic Commons

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور – پژوهشکده اکولوژی دریای خزر

عنوان پروژه تحقیقاتی :

امکان سنجی پرورش ماهی قزل آلا(*Oncorhynchus mykiss*) باآب لب شور در استخر های خاکی دراستان خراسان شمالی

مجری :

محمود قانعی تهرانی

شماره ثبت

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- پژوهشکده اکولوژی دریای خزر

عنوان پروژه : امکان سنجی پرورش ماهی قزل آلا(*Oncorhynchus mykiss*) باآب لب شور در استخر های خاکی دراستان خراسان شمالی

شماره مصوب پروژه : ۹۰۱۳۱-۱۲-۷۶-۴

نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان : محمود قانعی تهرانی

نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد) :

نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : محمود قانعی تهرانی

نام و نام خانوادگی همکار(ان) : رضا پورغلام ،حسن نصراله زاده ساروی، سید محمد وحید فارابی ،علی اصغر سعیدی، حمید رمضانی، عبدالحمید آذری، یوسف علومی، مهدی گل آقایی، شهریار بهروزی ، فاطمه تهامی ،مریم قیاسی ، مرتضی طهماسبی

نام و نام خانوادگی مشاوران: -

نام و نام خانوادگی ناظر: محمود حافظیه

نام و نام خانوادگی مشاور(ان) :

محل اجرا : استان مازندران

تاریخ شروع : ۹۰/۴/۱

مدت اجرا : ۲ سال

ناشر : موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

تاریخ انتشار : سال۱۳۹۴

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 : امکان سنجی پرورش ماهی قزل آلا(*Oncorhynchus mykiss*) باآب لب شور در استخر های خاکی دراستان خراسان شمالی

کد مصوب : ۹۰۱۳۱-۱۲-۷۶-۴

شماره ثبت (فروست) : **تاریخ :**

با مسئولیت اجرایی جناب آقای محمود قانعی تهرانی دارای مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد در رشته شیلات می‌باشد. پروژه توسط داوران منتخب بخش اصلاح نژاد و تکثیر و پرورش آبزیان مورد ارزیابی و با رتبه خوب تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در :

ستاد □ پژوهشکده ■ مرکز □ ایستگاه □

با سمت کارشناس در پژوهشکده اکولوژی دریای خزرمشغول بوده است.

به نام خدا

عنوان	»فهرست مندرجات«	صفحه

چکیده :..... ۱۰

فصل اول ۱۱

۱. کلیات تحقیق ۱۱

۱-۱. مقدمه و بیان مسئله تحقیق..... ۱۱

۱-۲. مروری بروضعیت آبزی پروری و پرورش ماهی قزل آلا در دنیا ۱۳

۱-۳. جایگاه پرورش قزل آلا در آبزی پروری کشور..... ۱۴

۱-۴. ویژگیهای زیستی ماهی قزل آلا..... ۱۵

۱-۵ . نیازمندی های پرورش ماهی قزل آلا ۱۶

۱-۵-۱. خصوصیات فیزیکی آب..... ۱۶

۱-۵-۲. خصوصیات شیمیایی آب..... ۱۷

۱-۶ . سوابق تحقیق..... ۱۸

۱-۶-۱. سوابق تحقیق در ایران..... ۱۸

۱-۶-۲. سوابق تحقیق در جهان..... ۲۰

۱-۷. اهداف تحقیق ۲۰

فصل دوم..... ۲۲

۲ . مواد و روش ها..... ۲۲

۲-۱. محل و زمان پرورش: ۲۲

۲-۲. آماده سازی استخرها..... ۲۳

۲-۳. منبع تامین آب:..... ۲۳
۲-۴. تامین بچه ماهی ۲۴
۲-۵. فاکتورهای کیفی آب استخر ۲۴
۲-۶. خوراک و غذادهی ماهیان ۲۵
۲-۷. زیست سنجی ماهیان ۲۵
۲-۸. تجزیه وتحلیل آماری ۲۷
فصل سوم ۲۸
۳. نتایج ۲۸
۳-۱ . فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب ورودی به استخر ۲۸
۳-۲. فاکتورهای فیزیکو شیمیایی آب استخر های پرورش ۲۹
۳-۳. زیست سنجی ماهیان و کارائی غذا ۳۰
فصل چهارم ۳۴
۵. بحث و نتیجه گیری ۳۴
نتیجه گیری: ۳۸
پیشنهادات: ۳۹

جداول

عنوان صفحه

جدول ۳-۱ . میزان پارامترهای فیزیکو شیمیایی آب ورودی به استخرهای پرورش (میانگین±خطای استاندارد)۲۸

جدول ۳-۲ . خصوصیات فیزیکوشیمیایی آب لب شور استخر های پرورش(میانگین±خطای استاندارد)..... ۲۹

جدول ۳-۳ . تغییرات دمای آب استخر های در طول دوره پرورش ۳۰

جدول ۳-۴. پارامتر های رشد و تغذیه ماهی قزل الا در دوره پرورش در آب لب شور(میانگین ± خطای استاندارد) ۳۲

جدول ۴-۱. پرورش ماهی قزل آلا در آب لب شور در استان یزد ۳۷

اشکال

عنوان صفحه

شکل ۱-۱. میزان تولید جهانی قزل آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*)،(FAO, 2011)..... ۱۴

شکل۲-۱ . منطقه پرورش ماهی قزل آلا در آب لب شور استان خراسان شمالی ۲۲

شکل۲-۲و ۲- ۳ .استخرهای پرورش ماهی قزل آلا قبل از آبگیری (چپ) و در حال آبگیری (راست) ۲۳

شکل ۲-۴ و ۲-۵ . نحوه آبگیری استخرهای پرورش (راست) و استخر پس از آبگیری در حال هوادهی (چپ) ۲۴

شکل ۲-۶ و ۲-۷ . استخر پرورش در حال هوادهی(راست) وتجمع ماهیان پرورشی در استخر (چپ) ۲۵

شکل ۳-۱و۳-۲ . ماهیان قزل آلا صید شده جهت زیست سنجی (راست)و ماهی قزل آلا آماده زیست سنجی (چپ)

..... ۳۱

شکل۳-۳ . ماهیان پرورشی قزل آلای رنگین کمان در آب لب شور پس از برداشت نهایی ۳۲

شکل۳-۴ . روند رشد وزنی ماهی قزل آلا در آب لب شور..... ۳۳

Ministry of Jihad – e – Agriculture

AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION

IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION –

Caspian Sea Ecology Research Center

Project Title : Feasibility Study of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) culture in brackish water in earthen fish pond in North Khorasan province

Approved Number: 4-76-12-90131

Author: Mahmood Ghanei Tehranei

Project Researcher : Mahmood Ghanei Tehranei

Collaborator(s) *:* Porgholam, R., Nasrollahzadeh saravi, H., Farabi ,M,V ., Saeidei, A ,A., Ramzani, H.,Behrozei,Sh ., Azari, H., Olomei, Y.,Ghiyasei,M.,Golaghaei, M., Tahamei, F. Tahmasebi.M

Advisor(s): -

Supervisor: Mahmoud Hafezieh

Location of execution : Mazandaran province

Date of Beginning : 2012

Period of execution : 2 Years

Publisher : Iranian Fisheries Research Organization

Date of publishing : 2015

All Right Reserved . No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted without indicating the Original Reference

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE

AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION

IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION -

Caspian Sea Ecology Research Center

Project Title :

Feasibility Study of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) culture in brackish water in earthen fish pond in North Khorasan province

Project Researcher :

Mahmood Ghanei Tehranei

Register NO.

چکیده :

استفاده بهینه از زمین های غیرقابل کشت به علت شور ی و برخوردار از منابع آب غیر شیرین ، جهت پرورش انواع آبزیان و بویژه ماهی در فصول مناسب ، می تواند زمینه مناسبی را برای اشتغال و تولید فراهم آورد . تحقیق حاضر با هدف بررسی قابلیت وپتانسیل پرورش ماهی قزل آلا ی رنگین کمان در استخرهای خاکی با استفاده از آب لب شور درمنطقه اسفراین درجنوب استان خراسان شمالی در فصول سرد سال (پاییز و زمستان) انجام گرفته است .

عملیات پرورش در سه استخر خاکی هریک با وسعت ۳۰۰۰متر مربع و در مدت ۱۶۰روز با استفاده ازاختلاط آب دو حلقه چاه باهدایت الکتریکی اولیه۸۳۶۰ و ۱۸۱۰۰ میکروزیمنس انجام گرفت .میانگین وزن اولیه بچه ماهیان به هنگام معرفی به استخرهای خاکی ۱/۰±۳۲/۰ و ۱/۵ ±۲۲/۷ گرم و تراکم رها سازی در استخر ها ۵ و ۷عدد در متر مربع بوده است .غذا دهی روزانه بر اساس دستور العمل های استاندارد تغذیه ماهی قزل آلا که بر اساس اندازه ماهی و دمای آب می باشد انجام گرفت .در طول پرورش به منظور بهبود شرایط و کیفیت آب استخر ها، ازروش تعویض دوره ای حجمی از آب استخر ها(۲۰-۱۵ درصد) و ۲دستگاه هواده قارچی در هر استخر بهمراه ورود آب تازه جایگزین بشکل بارانی استفاده شده است.

نتایج اندازه گیری فاکتورهای فیزیکوشیمیائی آب (دما، هدایت الکتریکی، اکسیژن محلول، نوترینت ها، کل مواد محلول، اسیدیته) بیانگر تغییرات میانگین این فاکتورها در دامنه قابل تحمل برای پرورش ماهی قزل آلا بوده است .

نتایج پرورش نشان داد بچه ماهیان قزل آلای قابلیت سازگاری باشرایط حاکم بر محیط آب استخر های پرورش در بدو معرفی به استخرها وهمچنین در طول پرورش تا شوری ۱۴ گرم در لیتر را داشته اند .در پایان دوره پرورش میانگین بازماندگی ۸۷ درصد ، میانگین وزنی ماهیان در استخرها ۱۲±۳۴۰ و۱۳±۳۹۰و۱۷±۴۷۰گرم و تولید در ۹۰۰۰ متر مربع استخرهای پرورش حدود۲۰ تن بوده است . مجموع نتایج بدست آمده نشان داد منطقه مورد مطالعه از قابلیت مناسب برای پرورش ماهی قزل‌آلا در طول فصل پائیز و زمستان برخوردار می باشد .

کلمات کلیدی: قزل آلای رنگین کمان ، پرورش ، آب لب شور سازگاری ،استخر خاکی

فصل اول

۱. کلیات تحقیق

۱-۱. مقدمه و بیان مسئله تحقیق

آبزی پروری از ساده ترین و اقتصادی ترین راه های تولید پروتئین حیوانی است . در برخی از مناطق کشورمان علیرغم وجود آب و خاک کافی ، کیفیت خاک و آب غالبا به دلیل شوری بالا به گونه ای است که برای کشاورزی مناسب نمی باشد. لذا بهره گیری از بسیاری از این زمین هادر صنعت آبزی پروری، با توجه به تنوع بالای آبزیان و قابلیت های بیولوژیک آنها عملی امکان پذیر است (مخدوم، ۱۳۷۲).

قرن حاضر قرن بحران آب میباشد .زیرا از کل آبهای موجود در طبیعت فقط درصد اندکی از آنها به عنوان آب شیرین قابل دسترسی میباشد .که آن هم با توجه به روند رشد جمعیت ،توسعه کشاورزی و صنعت روز به روز بر دامنه مصرف و همچنین آلودگی آن افزوده می گرددو تنگنای تهیه و استحصال آب شیرین را مشکل تر و مشهودتر می نماید .آب شیرین موجود در کره زمین فقط ۰/۰۰۹درصد کل آبهای موجود در کره زمین را تشکیل می دهد (Wetzel,2001).

ارتفاع کل ریزشهای جوی آبی کشور در سال ۹۰-۸۹ بالغ بر ۱۷۱ میلیمتر می‌باشد. این مقدار بارندگی نسبت به میانگین دوره‌های مشابه درازمدت(۲۲۱ میلیمتر) ۲۳ درصد کاهش و نسبت به دوره مشابه سال آبی گذشته(۲۱۵ میلیمتر) ۲۰ درصد کاهش نشان می‌دهد. استان خراسان شمالی نیز دارای آب و هوای سرد و کوهستانی است که میانگین بارش در این منطقه سالانه حدود ۲۳۰ میلی متر است (وزارت نیرو ،۱۳۹۰).

بنا بر مطالعات صورت گرفته کل ذخیره آبی کشور حدود ۱۳۰ میلیارد مترمکعب است که حدود ۵۰ میلیارد مترمکعب آن ذخیره آب مطمئن محسوب می‌شود. در سال ۱۳۸۹ حجم کل آب مصرفی در کشور ۹۴ میلیارد مترمکعب بوده که بخش کشاورزی با ۹۱ درصد مصرف آب، بیشترین سهم استفاده از منابع آبی را به خود اختصاص

داده است و با ادامه این روند در سال ۱۴۰۰ همچنان تامین آب برای کشاورزی به صورت یک معضل محسوب می‌شود(محمدی‌زاده، ۱۳۸۹) .

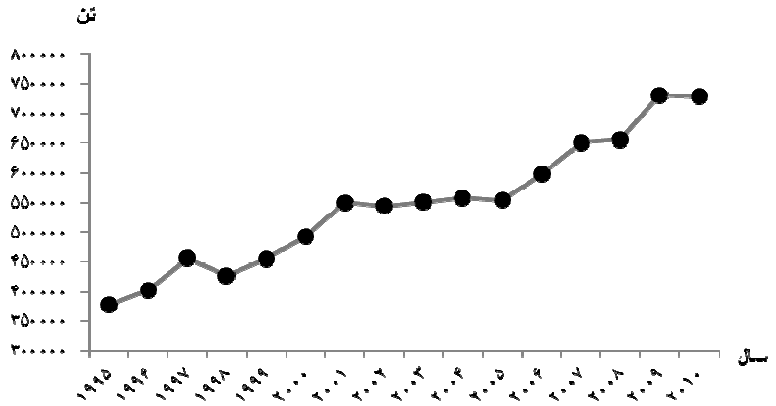
امروزه استفاده گسترده ومناسب از منابع خاک و آب غیـر قابـل اسـتفاده بـرای کـشاورزی، صـنعت و بهداشت با هدف توسعه آبزی پروری می‌تواند به عنوان یک راهکار مناسب برای تولید غذا و ایجاد اشتغال مطرح باشد. در دنیا گرایش به ماهیا نی که مناسب پرورش در آب های لب شور و شور باشند از مدت ها قبل مورد توجـه بوده و پرورش ماهی در این مناطق از گسترش و تنوع قابل توجهی برخوردار می باشد به طـوری کـه حـدود نیمی از تولیدات آبزی پروری جهان بـه محـیط‌هـای آبـی‌لب شور و شور اختـصاص داردو ماهی قزل آلای رنگین کمان با توجه به سوابق موجود یکی از ماهیان مناسب برای پرورش در این محیط های آبی می باشد . (FAO 2012) .

در حال حاضر در کشورمان صنعت پرورش ماهیان سرد آبی متکی بر تولید گونه قزل آلای رنگین کمان می باشد وپرورش آن در تمام نقاط کشوردرگرواستفاده ازمیزان قابل توجهی آب شیرین وفاقد آلودگی است ، حال چنانچه بتوان با برنامه ریزی مناسب پرورش ماهی قزل آلا را در مناطقی از کشور که امکان تامین آب شیرین را ندارند به اجرا در آورد می توان از یک سوی ذخایر با ارزش آب شیرین را حفظ نموده واز دیگر سوی بااستفاده بهینه از این اراضی در امر آبزی پروری، همگام با توسعه این صنعت درمناطق مستعد کشور ، راهکاری‌مناسب برای تولید غذا وبستری مناسب برای اشتغال ایجاد نمود. کیفیت آب در آبزی پروری یکی از مهمترین عوامل در تعیین یک برنامه پرورشی موفق است. از آنجا که حصول سازگاری، رشد ماهی و نتایج پرورش تحت تاثیر شرایط مختلف منابع آبی از نظر ویژگی های شیمیایی، فیزیکی ،دمایی و اقلیمی در هر منطقه جغرافیایی می باشد ، لذا در تحقیق حاضر این قابلیت در رابطه با ماهی قزل آلای رنگین کمان برای پرورش در استخر خاکی با آب لب شور چاه در منطقه اسفراین که از شرایط دمایی مناسب در فصولی از سال برخودار بوده به اجرا در آمده است تا با تکیه برنتایج حاصل بتوان ضمن بررسی امکان انجام این مهم در منطقه مورد مطالعه ،از دستاوردها و تجربیات حاصل در دیگر مناطقی از کشور که امکان بلقوه پرورش ماهی قزل آلا را در آب وخاک لب شور را دارند استفاده نمود .

۱-۲. مروری بروضعیت آبزی پروری و پرورش ماهی قزل آلا در دنیا

بر اساس آمار FAO[1] میزان تولید آبزیان پرورشی در سال ۲۰۱۱، ۶۳/۶ میلیون تن بوده که قاره آسیا با تولید ۶۰۳۰۱۱۵۷ تن ، ۸۹ درصد سهم تولید را دارا می باشد . کشور چین نیز با تولید ۳۹۷۳۴۲۱۵ تن ۶۵ درصد از این تولید را بخود اختصاص داده است. ایران با حدود ۳۰۰۰۰۰ تن در طبقه بندی کشورهای تولید کننده آبزیان از جایگاه مناسبی برخوردارنمی باشد (FAO, 2011). از ۶۳/۶ میلیون تن تولید آبزیان پرورشی نزدیک به ۴۴میلیون تن در آب های داخلی (شیرین و لب شور) و ۲۰ میلیون تن در آب های شور و دریایی تولید می شود که سهم کشور ما در آب های شور و لب شور ناچیز است (FAO, 2011).

تولید قزل الای رنگین کمان بطور تصاعدی از دهه ۱۹۵۰ مخصوصا در اروپا و اخیرا در شیلی افزایش داشته است. این افزایش تولید بدلیل تولید ماهی بازاری در آبهای سرزمینی کشورهایی همچون فرانسه، ایتالیا، دانمارک، آلمان و اسپانیا جهت مصرف داخلی و یا پرورش در قفس های دریایی در کشورهای نروژ و شیلی برای صادرات می باشد . امروزه بیشترین میزان تولید قزل آلا توسط کشور شیلی انجام میشود . از دیگر کشورهای مهم تولید کننده قزل آلای رنگین کمان می توان از ایران ، ایالت متحده آمریکا، و بریتانیا نام برد(FAO, 2010).



[1] Food and Agriculture Organization

شکل ۱-۱. میزان تولید جهانی قزل آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*)،(FAO, 2011)

در بسیاری از کشورهای جهان پرورش ماهیان سردآبی در آب‌های لب شور و شور طی سالیان اخیر گسترش بیشتری یافته به طوری‌که طبق آمار اعلام شده از کل حدود ۵۰۴۰۰۰ تن تولید جهانی قزل آلای رنگین‌کمان در سال ۲۰۰۶ ، حدود ۳۰۳۰۰۰ تن معادل ۶۵ درصد درآب های لب شور و شور پرورش یافته و در این میان کشورهای شیلی و نروژ مهمترین پرورش دهندگان قزل آلا در محیط‌های آب لب شور و شور هستند. کشور شیلی با تولید ۱۴۸۰۰۰ تن در آب های دریایی رتبه اول را دارد (FAO,2006).

بر اساس گزارش فائو در سال ۱۹۹۷ ، میزان تولید آزاد ماهیان تولید شده در آب لب شور در سال ۱۹۹۵ ، ۲۱۰۰۰۰ تن بود است که شامل ۱۴۰۰۰۰تن ماهی قزل آلای رنگین کمان و ۷۰۰۰۰ تن ماهی آزاد اقیانوس اطلس (*Salmo salar*) بود که نسبت به میزان ۷۴۰۰۰ تن ماهی قزل آلای رنگین کمان درآب شور سال ۱۹۸۶ بیش از ۱۸۳ درصد رشد داشته است (وزارت جهاد کشاورزی ، ۱۳۷۷).

میزان تولید جهانی قزل آلا ی رنگین کمان در سال ۲۰۰۹حدود ۷۳۰۹۵۴ هزار تن بوده است که۴۲۰۵۲۱ در آب شیرین ودر۳۰۱۲۹۵ تن درآب لب شور و۱۰۶۱۶تن در آب شور دریایی تولید شده است (FAO, 2011).

در کشور ترکیه در سال ۲۰۰۹ میزان تولید آبزیان ۱۵۸۷۲۹ تن بوده است که از این تولید ۴۸ درصد آن قزل آلای رنگین کمان بامیزان حدود ۷۵۶۵۰ تن بوده است که حدود ۸۵۰۰تن آن در مزارع پرورش آب شور و لب شور و قفس های دریایی در کنار دریای سیاه(۱۸ppt-۱۷) و دریای مرمره(۲۲ppt) تولید شد . (FAO, 2011).

در سال ۱۹۸۰ میزان تولید قزل آلا در ۲۰مزرعه پرورش ماهی قزل آلای رنگین کمان با آب دریا درسواحل غرب فرانسه ۲۱۰ الی ۲۹۰تن گزارش گردید(Harache,1980). میزان پرورش دریایی ماهی قزل آلای رنگین کمان در کشور دانمارک در سال ۱۹۸۱ بالغ بر ۵۰۴ تن گزارش شد (Hoffman,1981).

۱-۳. جایگاه پرورش قزل آلا در آبزی پروری کشور

در صنعت آبزی پروری ایران ماهی قزل آلای رنگین کمان اهمیت به سزایی داشته و طی چند سال گذشته میزان تولید آن از رشد چشمگیری برخوردار بوده است. آمار تولید ماهی قزل آلای از سال ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۹ نشان داده است که تولید قزل آلای رنگین کمان در کشور از ۳۴۷۸۰ تن به ۹۱۵۱۹ تن رسیده است که این میزان تولید به معنی افزایش ۱۸/۵ برابری تولید طی ۱۲ سال گذشته می باشد. بیشترین تولید ماهی قزل آلا در سال ۱۳۸۹ مربوط به استان چهارمحال بختیاری و سپس استان مازندران بترتیب برابر ۱۴۱۸۸ و ۱۲۴۵۶ تن بوده است (سالنامه آماری سازمان شیلات ایران، ۱۳۹۰) .

سهم ایران از مجموع تولیدات جهانی ماهی قزل آلا در سال۱۳۸۸ با میزان ۵۸۰۰۰۰تن ، بیش از ۷۳۰۰۰تن بوده است که این میزان تولید کشورمان را بعد از شیلی و نروژ در رتبه سوم جهانی قرار داد(FAO, 2010).

۱-۴. ویژگیهای زیستی ماهی قزل آلا

ماهی قزل آلای رنگین کمان ماهی مقاومی است .این ماهی از سرعت رشد مناسبی نسبت به دیگر انواع ماهیان سرد آبی برخوردار است(Cowx,2010). در میان آزاد ماهیان در جهان اولین گونه ای است که برای پرورش بسیار مناسب تشخیص داده شد و جنبه پرورشی یافته است (Page and Burr, 1991و FAO, 2011). لاروها و ماهیان نورس آن بخوبی از زئوپلانکتون ها و از غذاهای دستی مصنوعی با اندازه مناسب دهان در شرایط پرورشی استفاده کرده و به آسانی به یک جیره مصنوعی عادت می کنند. (Sedgwick, 1995). پرورش آن نیز با فراهم شدن تولید غذای پلت، به سرعت گسترش یافت. این ماهی توانایی زندگی در شرایط مختلف را دارد. دامنه ای از یک زندگی رود کوچ تا زندگی دائمی در یک محل (دریاچه) را داشته و تحمل دامنه حرارتی وسیعی از صفر تا ۲۷ درجه سانتی گراد را دارد (Stevenson, 1987).

در محیط طبیعی از لارو جانوری، حشرات آبزی و خشک زی درون آب، نرم تنان، سخت پوستان کوچک آبزی، تخم ماهیان، لارو و بچه ماهیان و ماهیان ریز دیگر موجودات مستقر در رودخانه تغذیه می کنند. زئوپلانکتون ها اغلب بخش قابل توجه ای از غذای آنها را شامل می شوند. قزل آلا همچنین می تواند از کرم خاکی، حشرات، انواع متنوعی از کرم ها، میگو، مارماهی ، قطعات خرد شده انواع ماهیان و حیوانات کوچک درون آب تغذیه کند(Peter Landergren,1995)

۱-۵. نیازمندی های پرورش ماهی قزل آلا

پرورش اقتصادی ماهی قزل آلای رنگین کمان در گرو اطلاع کافی از نیازمندی های زیستی و محیطی این ماهی در محیط پرورشی میباشد به طوری که هر چه بیشتر با این نیازها آشنا باشیم،به همان اندازه در امر پرورش موفق تر خواهیم بود. دریک مزرعه پرورش ماهی، آشنایی با ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی آب مصرفی از عوامل بسیار مهم در موفقیت تکثیر و پرورش انواع ماهیان است (عمادی،۱۳۸۳).

۱-۵-۱. خصوصیات فیزیکی آب

دمای آب: دمای مطلوب برای پرورش قزل الای رنگین کمان معمولا" بین ۱۰ تا ۲۰ درجه است. اگردمای آب پایین تر از ۱۰ درجه شود، تغذیه ماهی کاهش می یابد و زمانی که دمای آب بالاتر از ۲۰ درجه شود، به لحاظ جذب اکسیژن مورد نیاز دچار اختلال می گردد.چنانچه دمای آب به کمتر از ۶ درجه سانتی گراد برسد، تغذیه ماهی متوقف می گردد. درجه حرارت مطلوب برای پرورش ماهی قزل آلا ۱۲ تا ۱۶ درجه سانتیگراد است(ویلکی، ۱۳۸۴).

کدورت آب: در پرورش قزل آلا باید شفافیت تا کف استخر تامین شده باشد. در استخرهای پرورش اغلب با پدیده کدورت آب روبرو هستیم که عوامل زنده و غیر زنده موجود در محیط آب استخر بر ایجاد آن تاثیر گذار می باشند . کدورت آب در گرفتن غذا توسط ماهی قزل آلا نقش منفی دارد (Sedgwick, 1995).

مواد معلق محلول در آب: کل مواد جامد آب که بصورت محلول در آب است را شامل می شود و میزان آن نباید از ۸۰۰ میلی گرم در لیتر بیشتر باشد زیرا رسوب آن در برانش ماهی موجب مشکل تنفسی و مرگ ماهی میشود . از طرفی ۵۰ میلی گرم مواد جامد محلول در آب ماهی را در برابر آفتاب سوختگی و شدت نور زیاد بویژه در مناطق مرتفع و کوهستانی در طول پرورش و محافظت می کند(Sedgwick, 1995).

مواد جامد معلق در آب: کل مواد جامد معلق در آ ب نظیر گل و لای را شامل می کردد که میزان آن نباید از ۴۰۰ میلی گرم در لیتر بیشتر باشد ، زیرا موجب کاهش اکسیژن محلول در آب و اختلالات تنفسی در ماهی می شود (Sedgwick, 1995).

۱-۵-۲. خصوصیات شیمیایی آب

اکسیژن: مقدار مناسب اکسیژن برای پرورش ماهی قزل آلا ۱۲-۹ میلی گرم در لیتر است. درمزارع پرورش ماهی غلظت اکسیژن در آب خروجی استخرها باید حداقل ۵ میلی گرم در لیتر و آب ورودی بایداز اکسیژن اشباع باشد. حداقل اکسیژن در آب جهت انجام تغذیه مناسب ماهی قزل آلا ۶ میلی گرم است (مشائی، ۱۳۸۶).

اسیدیته آب: بیانگر غلظت یون هیدروژن در آب یا اسیدیته می باشد. آب با PH ۸/۵-۶/۵ برای پرورش قزل آلا مناسب تر است آب هایی با اسیدیته بالای ۹ و پائین تر از ۵/۵ درجه می تواند ماهی و مخصوصا تخم ولارو را از بین ببرند (اسماعیلی ساری،۱۳۷۹).

آمونیاک: از مواد بسیار سمی در آب است آمونیاک به دو شکل در آب وجود دارد .۱) آمونیاک غیر یونیزه (شکل گازی). ۲) آمونیاک یونیزه (یون آمونیوم). آمونیاک غیر یونیزه برای ماهی قزل آلا بسیار خطر ناک است. هر میزان، مقدار آمونیاک در آب کمتر و به صفر نزدیکتر باشد آب از کیفیت بهتری برخوردار بوده و برای پرورش ماهی مناسب تر است.. برای پرورش قزل آلا آمونیاک و آمونیوم آب نباید از۰/۰۵ و ۰/۱میلی گرم در لیتر بالاتر باشد(اسماعیلی ساری ، ۱۳۷۹).

نیتریت: یک ترکیب سمی برای ماهی قزل آلا است غلظت آن معمولا در آب های طبیعی و مزارع پرورش ماهی سالم پایین می باشد ولی ممکن است میزان آن در اثر آلودگی آّب با ترکیبات آلی حاصل از کود دهی یا پسماندهای غذایی داخل استخر و یا کاهش اکسیژن.آب افزایش نشان دهد. میزان نیتریت در آب نباید از ۱۲۵/ ۰میلی گرم در لیتر بالاتر باشد زیرا می تواند موجب مرگ ماهی گردد(ویلکی، ۱۳۸۴).

نیترات: محصول نهایی پدیده اکسیداسیون بیولوژیکی آمو نیاک و نیتریت است . در مجموع نیترات برای ماهیان سمیت نداشته ولی غلظت های بیش از ۲۰۰ میلی گرم در لیتر می تو اند برای ماهیان خطر آفرین باشد(اسماعیلی ساری ، ۱۳۷۹).

سختی کل: در آب ها در اثر وجودکاتیون های فلزات قلیایی که عمو ما کلسیم و منیزیم می باشند بوجود می آیند. مقدار مناسب سختی کل برای پرورش ماهی قزل آلای رنگین کمان در آب شیرین بین ۱۰۰ الی ۴۰۰ میلی گرم در لیتر می باشد(ویلکی، ۱۳۸۴).

هدایت الکتریکی: هدایت الکتریکی آب نشان دهنده یون های موجود در آب می باشد .. هدایت الکتریکی آب خالص بسیار کم می باشد(۰.۰۵) و با افزایش غلظت یون ها ، هدایت الکتریکی افزایش می یابد. شوری زیاد، اسیدی یا بازی بودن محلول، ضریب هدایت را زیادتر می کند. هدایت الکتریکی مناسب جهت پرورش ماهی قزل الا حدود ۴۳۰ میکروموس بر سانتی متر مربع است.(ارجمندی و همکاران،۱۳۸۵)

گاز کربنیک و میزان آن در آب محیط پرورش هر چه به صفر نزدیکتر باشد آن آب دارای شرایط بهتری است .آب خیلی خوب دارای ۲ میلی گرم در لیتر گاز کربنیک است و اگر صورت عدم حضور سایر مواد آلاینده مقدار آن در آب تا ۱۲ میلی گرم در لیتر هم برسد آن آب برای پرورش هنوز مناسب میباشد . در این غیر صورت وجود ۱۰ میلی گرم گاز کربنیک در آب برای ماهی سمی و کشنده خواهد بود. حداکثر گاز کربنیک در آب نباید از ۱۶ میلی گرم در لیتر تجاوز نماید (ویلکی ، ۱۳۸۴) .

۱-۶ . سوابق تحقیق

۱-۶-۱. سوابق تحقیق در ایران

علیزاده و همکاران(۱۳۸۸)در تحقیقی در بررسی بهبود بهره وری و عملکرد تولید در استخرهای خاکی آب لب شور پرورش قزل آلا در استخر های نیم هکتاری نتیجه گرفت که فاکتورهای رشد، درصد افزایش وزن،زی توده

نهایی، شاخص وضعیت، نرخ رشد ویژه و بازدهی غذایی در تیمار محیط محصور بیشتر و اختلاف معنی داری با تیمار شاهد داشت

جعفریان (۱۳۸۸) در تحقیقی با پرورش ماهی قزل آلای رنگین کمان در آب لب شور ppt ۳ و شیرینppt ۰/۸ و مقایسه عملکرد رشد آنها در طول ۴۰ روز با یکدیگر نشان داد ماهی قـزل آلا در این میزان آب لـب شـور از قابلیت سازگاری اکولوژیکی خوبی برخوردار بوده و توانایی این ماهی در ارتقاء پارامترهای رشد و تغذیه در آب لب شور نسبت بـه آب شیرین بالا تربوده است

نفیسی(۱۳۸۶) در بررسی تأثیر سطوح مختلف انرژی جیره های غذایی) ۳۶۰۰،۳۳۰۰ ،۳۹۰۰ ، ۴۲۰۰ کیلو کالری بر هر کیلو گرم موجود زنده) بر شاخص های رشد و ترکیبات لاشه ماهی قزل آلای رنگین کمان با میانگین وزن ۹۳ گرم در مدت ۹۰ روز پرورش یافته در آب لب شور نتیجه گرفت . با افزایش سطوح انرژی در جیره غذایی شاخص ها ی رشد و چربی لاشه نیز افزایش دارد

نفیسی و همکاران (۱۳۸۶) در تحقیق خود ماهیان قزل آلای ۲۵ گرمی را در استخرهایی با مساحت ۳۰۰۰متر مربع در تراکم ۲و۴ عدد ماهی در متر مربع ، دریک دوره پرورش ۱۲۰ روزه و در شوری حدود ppt ۱۱ به میانگین وزنی ۲۴۰-۲۳۰ گرم رساندند .میزان تولید ماهی در استخر با هواده و استخر بدون هواده در تراکم ۲ قطعه در متر مربع هر یک حدود۱/۲-۱/۱تن و در استخر با هوادهی با تراکم ۴ قطعه در متر مربع میزان تولید ۱/۹ تن بوده است .

نفیسی و همکاران طی سال های ۱۳۷۵تا ۱۳۷۹ درخصوص بهینه کردن وضعیت پرورش قزل آلا در آبهای لب شور زیرزمینی در استخرهای خاکی استان یزد مطالعاتی را به انجام رساند ،نتیجه این تحقیقات در سال ۱۳۸۰ نشان داد ، بچه ماهیان با میانگین وزنی ۱۵ گرم در شوری ppt۱۰ در طول یک دوره پرورش ۱۵۰روزه در تراکم ۳-۱قطعه درمتر مربع می توانندبه میانگین وزنی ۲۷۰-۲۲۰ گرم ، میزان تولید میانگین ۶۲۰-۳۸۰ کیلو گرم در ۱۰۰۰متر مربع برسند

علیزاده(۱۳۷۵) اولین بار در آبهای لب شورداخلی(ppt ۱۰)در منطقه بافق یزد اقدام به پرورش قزل آلا رنگین کمان نمود.نتایج حاصل نشان داد امکان نگهداری و پرورش ماهی قزل آلا در آب لب شور منطقه با تولید۳/۰– ۲/۵ تن در هکتاروجود دارد .

۱-۶-۲. سوابق تحقیق در جهان

در خارج از کشور ایران نیز تحقیقاتی روی عکس العمل های رفتاری و رشد وپرورش ماهی قزل آلا ناشی از تغییرات شوری بر روی ماهی قزل آلای رنگین کمان انجام گرفته است.

مطالعات Altinok و Grizzle (۲۰۰۱) نشان داد در بین ماهیان پرورشی مختلف ،ماهی قزل آلای رنگین کمان قابلیت بسیار خوبی را درتحمل شوری های بالا داشته و نسبت به آب شیرین ازعملکرد رشد و تغذیه ای بسیار بالایی برخورد ار بوده است .درتحقیق Partridge و همکاران (۲۰۰۸) در جنوب غربی استرالیا برای پرورش قزل آلای رنگین کمان با استفاده از آب چاه با شوری ۱۴ گرم در لیتر میزان ضریب تبدیل غذایی۹۷ درصد و میزان بازماندگی ۹۰درصد بدست آمد .نتایج تحقیقAltinok و Grizzle (۲۰۰۴) روی پرورش قزل آلا در شوریهای مختلف نشان داد قزل آلاهای ۱۴ و ۲۰ گرمی قادر به تحمل تنش شوری ۱۸ گرم در لیتر نیستند ولی میزان ، مرگ و میر در بچه ماهیان ۳۰ گرمی ، ۱۸ درصد بود. در کشور یوگسلاوی طی سالهای ۱۹۸۲تا ۱۹۸۳در تحقیقات انجام گرفته بر روی پرورش قزل آلای رنگین کمان در قفس در آب لب شور و شیرین گزارش شد که ماهیان پرورش یافته در آب شیرین در دوره ۱۴ ماهه از وزن متوسط ۱۰۰ و ۲۰۰ گرم بترتیب به وزن ۴۰۰ و ۷۰۰ گرم رسیدند و در طی همان زمان ۱۴ ماه در آب لب شور از وزن اولیه ۱۰۰ و ۲۰۰ گرم به وزن حدود ۱۹۰۰ و ۲۴۰۰ گرم رسیدند (Edwards, 1984).بررسی Dijkema و Wilde (۱۹۸۰) برای پرورش ماهی آزاد اقیانوس اطلس و قزل آلا رنگین کمان درقفسهای دریایی در آب شور نشان داد که پرورش ما هی قزل آلا مانند ماهی آزاد در آب دریا از نتایج قابل قبولی برخوردار بوده است.نتایج تحقیق McKee و Wolf (۱۹۷۱) نشان داد که ماهی قزل آلای رنگین کمان قادر است در شوری های مختلف را تحمل کند ولی در بالاتر ازppt ۲۰ میزان بقاء و رشد آن کاهش می یابد.

۱-۷. اهداف تحقیق

- تعیین تغییرات فاکتور های فیزیکی و شیمیایی آب لب شوردر استخر ها پرورش ماهی قزل آلا
- تعیین میزان بازماندگی ماهی قزل آلا در طول دوره پرورش در استخر های خاکی
- تعیین فاکتورهای رشد ماهی قزل آلادر آب لب شور در منطقه اسفراین

فصل دوم

۲ . مواد و روش ها

۲-۱. محل و زمان پرورش:

محل اجرای تحقیق شرکت کشت و صنعت اسفراین وابسته به آستان قدس رضوی، با مساحت چهار هزار هکتار در جنوب غربی بجنورد و در غرب شهرستان اسفراین با مختصات جغرافیایی ۶۱ ،۴۷، ۳۷ شمالی و ۱۷ ، ۳۳ ، ۵۷ شرقی قرار دارد. این منطقه واجد آب و هوایی بیابانی با زمستان هایی سرد وخشک می باشد این واحد از ۳۶ حلقه چاه با دبی و EC آب متفاوت برخوردار است، آب برخی از چاه ها بدلیل شور شدن برای کشاورزی غیر قابل استفاده هستند و از طرفی زمین های اطراف این چاهها نیز شور شده است. سطح وسیعی از اراضی منطقه به علت شور ی بالای خاک و آب برای هر گونه فعالیت کشاورزی غیر قابل استفاده می باشدکه تحقیق حاضر در بخشی از این اراضی انجام گرفته است ، پرورش ماهی قزل آلا از ۱۵مهر تا ۲۵ اسفند در استخر خاکی انجام شد. وسعت هر یک از استخرها حدود ۳۰۰۰ مترمربع. بوده است . استخرها واجد خروجی (مونک) در ضلع شمالی بوده و آب ورودی از ضلع جنوبی به استخر وارد می شد.

شکل۲-۱ . منطقه پرورش ماهی قزل آلا در آب لب شور استان خراسان شمالی

۲-۲. آماده سازی استخرها

ابتدا جهت ضد عفونی استخرها و بهبود شرایط بستر استخرها در شرایط مرطوب آهک پاشی با آهک زنده به میزان ۲۰۰ کیلو گرم در کف و دیواره استخرها انجام شد(شکوری۱۳۸۶) . سپس آبگیری اولیه استخرها تا ارتفاع ۱۰۰ سانتیمتر صورت گرفت. آبگیری تکمیلی و نهایی تا حد ۱/۹ متر پس از معرفی بچه ماهیان به استخرها انجام شد . برای بهبود کیفیت آب مورد مصرف، آب خارج شده از چاه قبل از ورود به استخر، از بالا بشکل ریزشی بر روی سبدهای فلزی مشبک ریخته می شد تا آب هوادهی شده و از میزان اکسیژن محلول بیشتری برخوردار گردد (شکل ۲-۲ و۲-۳) .

شکل۲-۲و ۲- ۳ .استخرهای پرورش ماهی قزل آلا قبل از آبگیری (چپ) و در حال آبگیری (راست)

۲-۳. منبع تامین آب:

آب مورد نیاز برای استخر ها از ۲ حلقه چاه با شوری اولیه ۱۲/۹۵و ۵/۲۴ در هزار و هدایت الکتریکی ۱۸۱۰۰ و ۸۳۶۰ میکروزیمنس ازچاه خارج شده و سپس در مسیر رسیدن به استخرهای پرورش با هم مخلوط شده و پس از تعدیل شوری و هدایت الکتریکی از طریق لوله های آبرسان به استخرها وارد می شد . جهت مناسب نمودن شرایط تهویه آب استخرها جهت دفع گازهاو مواد نامناسب حاصل از متابولیسم و تجزیه غذای داده شده وبویژه تامین اکسیژن مورد نیاز ماهیان در هریک از استخرها دو دستگاه هواده قارچی(SPLASH) مستقر شده بود(شکل ۲-۴ و ۲-۵)

شکل ۲-۴ و ۲-۵. نحوه آبگیری استخرهای پرورش (راست) و استخر پس از آبگیری در حال هوادهی (چپ)

۲-۴. تامین بچه ماهی

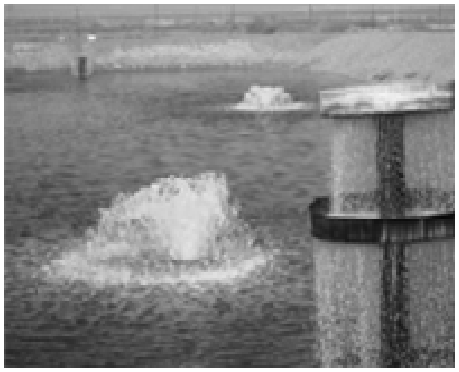
محل تامبن بچه ماهیان قزل آلا از منطقه فیروز کوه مازندران بوده است. بچه ماهیان به تعداد کل ۶۱۰۰۰ عدد از سیزدهم مهرماه در سه نوبت با تانکرهای دو جداره به محل استخر های خاکی پرورش حمل شده و سپس با رعایت همدمایی بتدریج به استخرها معرفی گردیدند. در استخر شماره یک تعداد ۱۵۰۰۰عدد بچه ماهی قزل آلا با مینگین وزنی ۱/۰SE±۳۲/۰ و در استخرهای شماره ۲ و ۳ ، در هراستخر ۲۳۰۰۰ عدد با میانگین وزن ۱/۵SE±۲۲/۷ گرم ذخیره سازی شدند.

۲-۵. فاکتورهای کیفی آب استخر

در طول پرورش دمای آب روزانه با استفاده از دماسنج جیوه ای اندازه گیری و ثبت گردید. فاکتورهای فیزیکی وشیمیایی آب چاه و استخرهای پرورش مانند شوری، هدایت الکتریکی، املاح محلول، اسیدیته، دما، اکسیژن محلول با استفاده از دستگاه پرتابل مولتی پارامتر(PCD650)در محل همچنین برای اندازه گیری نیتریت، نیترات، فسفات، آمونیوم،

آمونیاک، و یون های کلسیم و منیزیم با انتقال نمونه آب استخرهابه آزمایشگاه مطابق با روش استاندارد متد اندازه گیری ها انجام شد .(Eaton et al., 2007)

در طول دوره پرورش با توجه به میزان شفافیت آب و توجه به دیگر شرایط فاکتورهای آب استخرها تعویض آب در نوبت های روزانه با ورود آب تازه و خروج آب از مونک ها انجام می گرفت که میزان این تعویض با توجه به شرایط آب استخرها حدود۲۰-۱۵ درصد حجم آب استخرها بوده است . کلیه فرآیند های بهسازی آب برای سه استخر مشابه بوده است.(شکل ۲-۶ و ۲-۷)



شکل ۲-۶ و ۲-۷ . استخر پرورش در حال هوادهی(راست) وتجمع ماهیان پرورشی در استخر (چپ)

۲-۶. خوراک و غذادهی ماهیان

غذادهی ماهیان در استخر با توجه به تعداد و وزن ماهی و همچنین دمای میانگین آب استخرها بطور دستی انجام شد (عمادی، ۱۳۸۳). در ماه اول در چهار نوبت و سپس از عادت پذیری به محیط جدید و رشد ماهیان بتدریج درسه وسپس دو نوبت در روز صورت گرفت. غذای مورد مصرف ماهیان از شرکت فرادانه شهر کرد تهیه شد. میزان پروتئین جیره ۴۰ درصدومیزان چربی ۱۵ درصد مطابق با غذا های معمول تجاری بوده است.

۲-۷. زیست سنجی ماهیان

در ابتدای معرفی ماهیان به استخر های خاکی ودر طول دوره پرورش در دوره های زمانی یک ماه با هدف اطلاع از سلامت و وضعیت رشد ماهیان ، زیست سنجی ماهیان انجام گرفته است همچنین در پایان دوره پرورش در هنگام

برداشت نهایی زیست سنجی ماهیان با ثبت طول چنگالی و وزن کل جهت تعیین شاخص های رشد به شرح رابطه ها ی ۲-۱ تا ۲-۷ انجام شد .

افزایش وزن بدن: میزان افزایش وزن ماهیان از رابطه (۲-۱) برای ماهیان هر استخر بدست آمد، که نشان دهنده افزایش وزن بدن هر عدد ماهی بعد از اتمام دوره پرورش در تیمارهای مختلف بود.

رابطه (۲-۱): $WG = Wf - Wi$ (Tacon, 1990)

Wi: وزن اولیه (گرم)، Wf: وزن نهائی(گرم)، WG: افزایش وزن (گرم)

ضریب چاقی یا شاخص وضعیت[۲] از رابطه فولتون بشرح رابطه (۲-۲) محاسبه گردید.

رابطه (۲-۲): $CF = (Wf / L^{\wedge 3}) \times 100$ (Austreng, 1978)

Wf: وزن نهائی، L: طول چنگالی، CF: ضریب چاقی

ضریب رشد ویژه[۳] یک شاخص بررسی وضعیت رشد وزنی ماهی است که از رابطه (۲-۳) محاسبه گردید.

رابطه(۲-۳): $SGR \ \% \ \mathbf{day^{-1}} = [100 \times ((\ln Wf - \ln Wi) / t))]$ (Hevroy et al., 2005)،

t: تعداد روز های پرورش، Wi: وزن اولیه (گرم)، Wf: وزن نهائی(گرم)

درصد بازماندگی[۴] از رابطه (۲-۴) محاسبه گردید.

رابطه(۲-۴): $SR = (Nf / Ni) \times 100$ ، (Ai Q et al., 2006)

(Ni: تعداد ماهیان ذخیره سازی شده، Nf: تعداد ماهیان زنده نهائی)

بازدهی غذا[۵] از رابطه (۲-۵) محاسبه گردید.

رابطه (۲-۵): $FE = WG / FI$ (De Silva, 1995)

WG: افزایش وزن (گرم) ، FI: غذای مصرفی

ضریب تبدیل غذایی[۶] از رابطه‌ی (۲-۶) محاسبه گردید.

---

[2] CF: Condition factor

[3] Specific Growth Rate : SGR

4 Survival Rate : SR

[5] Food efficiency (FE)

رابطه(۲-۶): FCR = FI/ WG (De Silva, 1995, Abdel-Tawwab et al., 2008)

WG: افزایش وزن (گرم)، FI: غذای مصرفی (گرم)

نسبت کار آیی پروتئین[۷] از رابطه (۲-۷) تعیین شد.

رابطه(۲-۷): PER = WG / PI ، (Helland et al., 1996, Abdel-Tawwab et al., 2008)

WG: افزایش وزن(گرم)، PI: پروتئین مصرفی (گرم)

۲-۸. تجزیه وتحلیل آماری

این تحقیق با هدف امکان سنجی پرورش ماهی قزل آلای رنگین کمان در منطقه اسفراین در خراسان شمالی صورت گرفت. لذا با توجه به امکانات موجود (سه استخر خاکی ۳۰۰۰ متری و دو حلقه چاه عمیق با آب لب شور) فرایند تحقیق آماده شد. ابتدادراستخر یک بچه ماهیانی بامیانگین وزنی ۱±۳۲ گرم به تعداد ۱۵۰۰۰ عدد ذخیره سازی صورت گرفت و بدلیل کمبود بچه ماهی در این وزن بناچار برای یکسان سازی زیتوده بچه ماهیان در استخر های ۲ و۳ از بچه ماهی با میانگین وزنی۱/۵±۲۲/۷گرم و به تعداد ۲۳۰۰۰ عدد در هر یک از استخرهای۲و۳ استفاده شد. در این بررسی منبع آبی مورد استفاده (آب دو حلقه چاه در مسیر قبل از ورود به استخرهای پرورش با هم مخلوط شده است) برای هر سه استخر یکسان بوده واززیتوده مشابه برای هر سه استخر استفاده گردید تا روند بررسی و امکان سنجی پرورش ماهی قزل آلا با کمترین اختلاف بین استخر ها صورت گیرد. داده های مربوطه (زیست سنجی بچه ماهیان و تغذیه ماهی) در نرم افزار Excel, 2010 ثبت و تجزیه تحلیل آماری بصورت آمار توصیفی صورت گرفت. البته برای مقایسه میانگین های پارامتر های رشد و و ارزیابی کیفی خوراک ماهی و برای تجزیه و تحلیل آماری داده ها ی آن از برنامه آماری Spss (Version.18) با تشکیل جدول آنالیز واریانس استفاده شد و مقایسه میانگین پارامتر های فوق بین سه استخر پس از معنی دار بودن، بروش آزمون دانکن در سطح پنج درصد انجام شد.

---

[6] Food Conversion Ratio (FCR)

7 Protein efficiency ratio (PER)

فصل سوم

۳. نتایج

۳-۱ . فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب ورودی به استخر

نتایج بدست آمده از اندازه گیری فاکتورهای فیزیکوشیمیائی آب مورد مصرف برای آبگیری استخرها در طول پرورش بشرح جدول ۳-۱ بود. لازم به ذکر آنکه آب خارج شده ازدوحلقه چاه در محل قبل از ورود به استخرها با یکدیگر مخلوط شده و در محل ورود به استخر ها از یک لوله آبرسان خارج می شد .

جدول ۳-۱ . میزان پارامترهای فیزیکو شیمیایی آب لب شور ورودی به استخرها (میانگین±خطای استاندارد)

پارامترهای آب	مقدار
درجه حرارت آب(سانتی گراد)	۱۷/۵±۱/۵
اکسیژن محلول (mg/l)	۶/۱±۰/۳
پ هاش	۸/۲±۰/۲
شوری (g/l)	۱۱/۱±۰/۶
املاح محلول در آب (mg/l)	۷۵۰۰±۴۵۰
سختی کل(mg/l)	۴۰۰۰±۴۰۰
یون کلسیم(mg/l)	۵۷۸±۳۷
یون منیزیم(mg/ l)	۷۱۵±۴۵
هدایت الکتریکی(µs/cm)	۱۵۵۰۰±۱۱۰۰
فسفات(mg/ l)	۰/۰۷±۰/۰۲
نیتریت(mg/ l)	۰/۰۰۱±۰/۰
نیترات(mg/ l)	۰/۱۵±۰/۰۲
یون آمونیوم mg/ l	۰/۳۰±۰/۰۶
آمونیاک(mg/ l)	۰/۰۰۳±۰/۰۰۱
آهن II (mg/ l)	<۱
آهن III (mg/ l)	<۱

۳-۲. فاکتورهای فیزیکو شیمیایی آب استخر های پرورش

آب چاه از طریق لوله آبرسان بصورت بارانی وارد استخر هایی پرورش می شد . در طول دوره پرورش آب وارد شده به استخر ها تحت تاثیر عوامل محیطی و فعل و انفعالات درون محیط آب استخرها، تغییراتی حاصل می نمود. میانگین تغییرات پارامتر های ثبت شده آب استخرها در طول دوره پرورش بشرح جدول۳-۲است. نتایج نشان داد که پارامتر های فیزیکو شیمیائی آب استخر ها بایکدیگر دارای اختلاف معنی دار آماری نبوده اند (P>۰/۰۵).

جدول ۳-۲ . خصوصیات فیزیکوشیمیایی آب لب شوردر استخر های پرورش(میانگین±خطای استاندارد)

پارامترهای کیفی آب	استخر شماره ۱	استخر شماره ۲	استخر شماره ۳
اکسیژن محلول(mg/l)	۸/۷±۰/۴	۸/۴±۰/۵	۸/۰±۰/۹
pH	۷/۸±۰/۳	۷/۷±۰/۲	۷/۶±۰/۳
شوری(g/l)	۱۳/۱±۰/۴	۱۳/۳±۰/۴	۱۳/۵±۰/۷
مواد جامد محلول(mg/l)	۹۳۶۰±۳۵۰	۹۵۷۰±۳۹۰	۹۹۹۰±۵۰۰
کلسیم(mg/l)	۸۳۳±۳۳	۹۱۵±۵۱	۹۵۷±۱۰۷
منیزیم(mg/l)	۹۱۵±۴۲	۱۰۱۳±۶۷	۱۰۷۴±۱۲۳
هدایت الکتریکی(ms/cm)	۱۸/۷±۱/۴	۱۹/۰±۱/۲	۱۹/۵±۱/۳
فسفات(mg/l)	/۱۳۰±۰/۰۴۰	/۱۷۵±۰/۰۶۰	/۱۹۸±۰/۰۸۷
	۰	۰	۰
نیتریت(mg/l)	/۰۰۴±۰/۰۰۱	/۰۰۶±۰/۰۰۱	/۰۰۷±۰/۰۰۱
سختی کل(mg/l)	۰	۰	۰
	۵۸۵۰±۳۷۰	۵۹۵۰±۴۰۰	۶۱۰۰±۴۵۰
یون آمونیوم(mg/l)	۰/۵±۰/۱	۰/۴±۰/۱	۰/۶±۰/۱
نیترات(mg/l)	۰/۸۵±۰/۰۷	۰/۹۰±۰/۵۰	۰/۹۷±۰/۳۰

تغییرات دمای آب تحت تاثیر دمای هوا قرار دارد و مشابه با هم کاهش یا افزایش نشان می دهند بر اساس داده های جدول۳-۳ درجه حرارت آب استخرها اگرچه تا حدودی از دمای هوا تاثیر پذیرفته است ولی مشاهده می گردد به دلیل جریان ورودی آب تازه از چاه که از درجه حرارت تقریبا ثابت در محدوده دمایی ۱۸-۱۷ درجه سانتی گراد

برخوردار بوده است موجب تعدیل دمای آب استخر ها بویژه در فصل زمستان ، شده بود و این شرایط دمایی آب، امکان غذا دهی هر روزه به ماهیان را در طول دوره پرورش مهیا نموده بود .

جدول ۳-۳. تغییرات دمای آب استخر های در طول دوره پرورش

میانگین دردوره۱۵ روزه	میانگین حداقل درجه حرارت آب (درجه سانتی گراد)	میانگین حداکثر درجه حرارت آب (درجه سانتی گراد)
دوره اول	۱۶	۱۸
دوره دوم	۱۴	۱۷
دوره سوم	۱۴	۱۷
دوره چهارم	۱۳	۱۶
دوره پنجم	۱۲	۱۶
دوره ششم	۱۲	۱۵
دوره هفتم	۱۱	۱۴
دوره هشتم	۱۰	۱۲
دوره نهم	۹	۱۲
دوره دهم	۱۲	۱۶
دوره یازدهم	۱۴	۱۷

۳-۳. زیست سنجی ماهیان و کارائی غذا

براساس نتایج آورده شده در جدول۳-۴ ، وزن نهایی ماهیا ن در پایان دوره پرورش از حداقل ۳۴۰گرم در استخر ۳ تا حداکثر ۴۷۰گرم در استخر یک است .میزان افزایش وزن ماهیان در استخر ها ی یک ،دو و سه بترتیب ۴۴۸، ۳۶۷ و ۳۱۷ گرم بوده است . (شکل ۳-۱ الی ۳-۳) .

زی توده نهایی بدست آمده از استخرهای پرورش نیز از حداکثر به حداقل در استخرهای دو ،سه و یک بترتیب با میزان تولید ۷۳۵۵، ۶۸۸۲ و۶۴۱۶کیلوگرم بوده است.نتایج میزان بازماندگی ماهیان در استخر ها نشان می د هد .بیشترین میزان

بازماندگی دراستخر یک با میانگین ۹۱ درصد بوده است و پس از آن استخرهای سه و دو با میانگین ۸۸ و ۸۲ در صد قرار داشتند(جدول. ۳-۴) .

نتایج نشان داد که با توجه به ذخیره سازی اولیه بین میانگین وزن نهائی و ضریب رشد ویژه در استخر یک با استخر های دو و سه اختلاف معنی داری می باشد($p<۰/۰۵$) . همچنین بدلیل تفاوت در میزان بازماندگی، بین میانگین وزن نهائی و ضریب رشد ویژه در استخر های دو و سه نیزاختلاف معنی دار گردید ($p<۰/۰۵$)، بالاترین ضریب تبدیل غذائی و به تبعه آن کمترین بازدهی غذا، نسبت کارائی پروتئین و ضریب چاقی در ماهیان استخر ۳ ثبت گردیده است ($p<۰/۰۵$)، (جدول. ۳-۴) .

شکل ۳-۱و۳-۲ . ماهیان قزل آلا صید شده جهت زیست سنجی (راست)و ماهی قزل آلا آماده زیست سنجی (چپ)

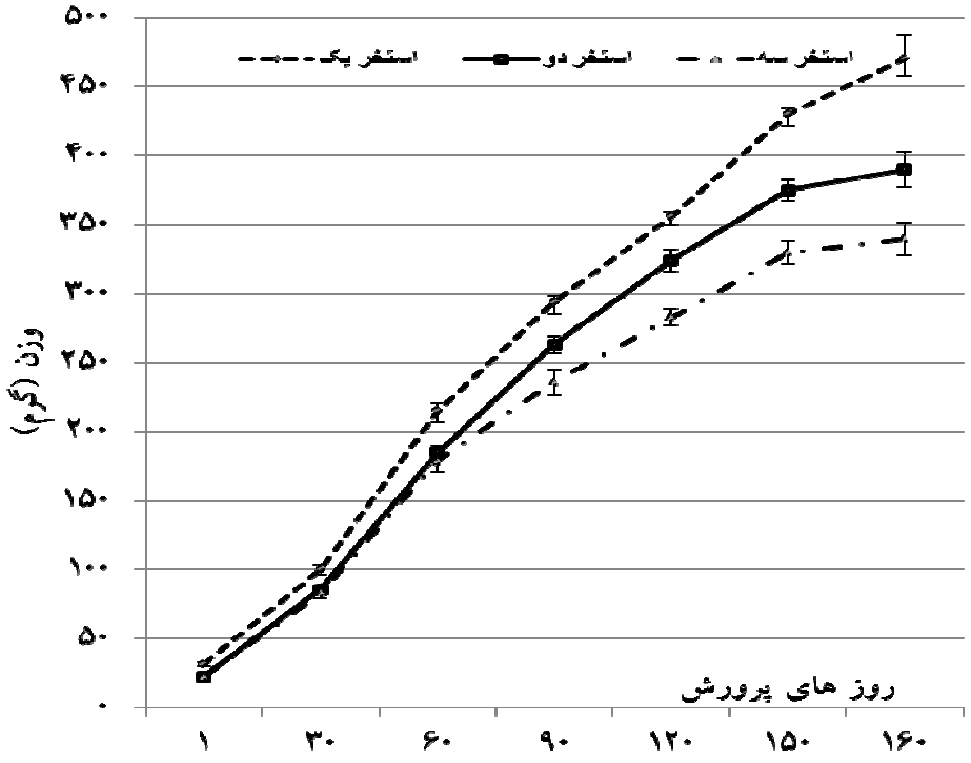
جدول ۳-۴. پارامتر های رشد و تغذیه ماهی قزل الا در دوره پرورش در آب لب شور(میانگین ± خطای استاندارد)

پارامتر های رشد و تغذیه	استخر۱	استخر۲	استخر۳
وزن اولیه(گرم)	۳۲±۱/۰ a	۲۲/۷±۱/۵ a	۲۲/۷±۱/۵ a
میانگین وزن نهایی(گرم)	۴۷۰±۱۷ a	۳۹۰±۱۳ b	۳۴۰±۱۲ c
میانگین طول نهایی(سانتی متر)	۳۱/۶±۰/۵ a	۳۰/۲±۰/۴ b	۲۹/۹±۰/۴ b
میانگین میزان افزایش وزن (گرم)	۴۴۸ a	۳۶۷/۳ b	۳۱۷/۳ c
تعداد اولیه ذخیره سازی	۱۵۰۰۰	۲۳۰۰۰	۲۳۰۰۰
میزان بازماندگی (٪)	۹۱	۸۲	۸۸
زی توده نهایی(کیلوگرم)	۶۴۱۶	۷۳۵۵	۶۸۸۲
بازدهی غذا **(FE)**	۰/۹۰±۰/۰۱ ab	۰/۸۸±۰/۰۲ a	۰/۸۲±۰/۰۲ b
ضریب چاقی**(CF)**	۱/۵۰±۰/۰۱ a	۱/۴۲±۰/۰۱ b	۱/۲۹±۰/۰۳ c
نسبت کارآیی پروتئین**(PER)**	۲/۲۲±۰/۰۳ ab	۲/۲۶±۰/۰۵ a	۲/۱۱±۰/۰۶ b
ضریب رشد ویژه **(SGR, % day^{-1})**	۱/۶۰±۰/۰۰ a	۱/۵۱±۰/۰۱ b	۱/۴۰±۰/۰۲ c
ضریب تبدیل غذایی**(FCR)**	۱/۱۴±۰/۰۱ b	۱/۱۸±۰/۰۲ b	۱/۲۵±۰/۰۴ a

✱ حروف لاتین بالا نویس در هر ردیف نشان دهنده اختلاف معنی دار بین شوری های مختلف تحت آزمون دانکن در سطح ۵ درصد است.

شکل۳-۳ . ماهیان پرورشی قزل آلای رنگین کمان در آب لب شور پس از برداشت نهایی

روند تغییرات وزن ماهیان قزل آلای پرورش یافته در آب لب شور در طول دوره پرورش در شکل ۳-۴ آورده شده است ،در این شکل ، نمودار بیانگر چگونگی تغییرات و تفاوت وزن بین ماهیان در سه استخرپرورشی در آب لب شور است .



شکل۳-۴ . روند رشد وزنی ماهی قزل آلا در آب لب شور

فصل چهارم

۵. بحث و نتیجه گیری

امروزه یکی از فعالیت های مرتبط با صنعت آبزی پروری در آبهای داخلی، بهره برداری اقتصادی از آب مناطقی است که تحت تاثیر شوری قرار گرفته اند ،این مسئله با توجه به وجود منابع آبهای شور زیرزمینی در بسیاری از مناطق کشورمان از نقطه نظر اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی دارای اهمیت زیادی است. استان خراسان شمالی ، از جمله استانهایی است که آب چاه های آن در بعضی مناطق (اسفراین) به شوری گراییده به گونه ای که قابل استفاده در کشاورزی نمی باشد واز طرفی خاکهای حوزه این منابع نیز شور شده است که می توان با برنامه ریزی درست ازاین منابع(آب و خاک شور) برای پرورش ماهی قزل آلای رنگین کمان در فصول مناسب استفاده نمود .

یکی از مهمترین عوامل مؤثر در سیستم تولیدو پرورش ماهی قزل آلای رنگین کمان، کیفیت آب است.کیفیت آب در آبزی‌پروری یکی از مهمترین عوامل در تعیین امکان پرورش، نوع گونه پرورشی و همچنین برنامه پرورشی می باشد. بنابراین کیفیت آب و آشنایی با ویژگی‌های شیمیایی آن از عوامل بسیار مهم در موفقیت تکثیر و پرورش ماهیان است(عمادی ،۱۳۸۴). از آنجا که قزل آلای رنگین کمان یکی از گونه های مقاوم به شوری وعملکرد رشد مناسب در آبهای لب شور و حتی شور می باشد(FAO,2010) ،مطالعاتی طی دهه اخیر بر روی قزل آلای رنگین کمان در شرایط آب باشوری های مختلف ، بهینه سازی روش پرورش و افزایش تولید در واحد سطح انجام شده است، ولی با توجه به تنوع کیفیت منابع آبهای شور داخلی لازم است تحقیقات در این زمینه ادامه یافته و راهکاری متناسب با شرایط هر منطقه یافت شود .بر این اساس تحقیق حاضر باهدف امکان سنجی و تعیین قابلیت سازش پذیری ورشد ماهی قزل آلا ی رنگین کمان در استخر خاکی تا شوری ۱۴گرم در لیتر ، انجام گرفته است .

یکی از سنجش های اصلی در سازش پذیری بچه ماهیان به محیط جدید، در صد بازماندگی قابل قبول است. بنابراین توانائی رسیدن به تعادل فیزیولوژیک با محیط جدید، حاکی از قابلیت های انفرادی هر موجود است. این قابلیت

ها به جنس، گونه، سن و اندازه (وزن و طول) هر ماهی بستگی دارد. توانائی انفرادی ماهیان در برابر شرایط محیطی با افزایش اندازه بیشتر می گردد(Sanchez-Lamadrid, 1998; و Farabi et al., 2009).

در تحقیق حاضر با توجه به بازماندگی ۹۱، ۸۸ و ۸۲ درصد در استخر های پرورش می توان نتیجه گرفت که علیرغم سازگاری و تحمل عمومی بچه ماهیان قزل آلا با شوری محیط پرورش بخشی از بازماندگی بیشتر در استخر یک در مقایسه با میزان بازماندگی در استخر های دو و سه می تواند به دلیل وزن مناسبتر بچه ماهیان معرفی شده به استخر یک(۳۳ گرمی) در قیاس با وزن بچه ماهیان معرفی شده به استخرهای دو و سه (۲۲گرمی) بوده باشد . Altinok و Grizzle (۲۰۰۴) طی تحقیقات خود بیان داشتند ، ماهی قزل آلا ۱۴ و ۲۰ گرمی تحمل تنش شوری ppt ۱۸ را ندارد. اما ماهی ۳۰ گرمی دارای تحمل بهتری نسبت به شوری مذکور است. بنابراین می توان عنوان نمود که با افزایش وزن ماهی و تحمل در برابر شوری در ماهی قزل آلا، سیر تحمل در برابر شوری محیط در این ماهی افزایش یابد.توانایی سازگاری و تنظیم اسمزی در آب شورتر تقریباً تحت تأثیر اندازه بدن می باشد (McCormick, 2001). موثرترین عواملی که توانایی ماهی قزل آلا رادر استفاده حداکثری ازغذای مصرفی مناسب افزایش می دهد،دما و اکسیژن محلول در آب میباشد، مناسب بودن دامنه تغییرات این دو فاکتور حیاتی موجب می شود حداکثر هضم وجذب غذای مصرف شده انجام شود و ماهی قزل آلا از شاخص های رشدی مناسب برخوردار گردد .مضا فا ، از آنجا که مقدار اکسیژن مورد نیاز ماهی قزل آلا در محیط آب لب شور نسبت به آب شیرین بیشتر بوده وحلالیت آن بطور نسبی کمتر است ، بدین منظور در این تحقیق علاوه بر استفاده از روش بارانی جهت هوادهی وبهبود آب ورودی به استخرها از دستگاه هوادهی نیز در دوره پرورش، استفاده شده است. Boyd (۱۹۹۸) در نتایج حاصل از فعالیت های خود بیان می کند ،هوادهی و استفاده از دستگاه هواده در استخر های پرورش به عنوان بخش مهمی از آبزی پروری تجارتی مطرح است .این دستگاه دو عمل عمده را دراستخرهای پرورش آبزیان بعهده دارد ، وارد کردن هوا یا اکسیژن به محیط آب استخر پرورش وبه گردش در آوردن آب استخر ، که با انجام این اعمال که منجر به هوادهی در آب استخر می شود ، استخر های پرورش از شرایط بسیار مناسب تر و با کیفیت بهتر برخوردار می گردند. در این شرایط ماهیان بهتر غذا می خوردند و در برابر بیماری ها مقاومت بیشتری از خود نشان می دهند ،بنابراین مرگ ومیر کمتری دارندوضریب تبدیل غذایی نیز بهبود می

یابد . مجموعه موارد فوق موجب آن گردید تا شاخص های رشد بدست آمده در تحقیق حاضر در قیاس با دیگر تحقیقات انجام شده (جدول ۵-۱) از نتایج و مقادیر مناسب تری برخوردار گردد .

نتایج بررسی آب تامین کننده استخر ها (جدول۴-۳) نشان داد که فاکتورهای مورد بررسی جهت پرورش ماهیان قزل آلا در دامنه تحمل و پذیرش بچه ماهیان بدو معرفی به استخرها قرار داشته است. همچنین نتایج بررسی آب استخرهای خاکی در طول دوره پرورش (جدول.۳-۴) نشان داد که به دلیل تاثیر عوامل زنده و غیر زنده (ماهی ، تولیدات طبیعی گیاهی و جانوری ، غذا دهی روزانه) بر محیط آب، آب استخر های پرورش با منبع آب ورودی (چاه) دارای تفاوت هائی بوده ولی برای حیات ماهیان همچنان مناسب است.پارامتر های فیزیکو شیمیایی آب استخر های خاکی بدلیل تعویض روزانه و همچنین استفاده از هواده، در دامنه تحمل ماهیان قزل آلا قرار داشته است و اختلاف معنی داری بین پارامتر های فیزیکوشیمیائی آب استخر ها در طول پرورش مشاهده نگردید (p<۰/۰۵ ، آزمون دانکن) با توجه به نتایج بدست آمده از فاکتور های رشد و تغذیه ، بچه ماهیان علاوه بر سازگاری و تحمل شرایط فیزیکوشیمیایی و شوری حاکم بر آب استخرها در طول دوره پرورش به خوبی فعالیت های حیاتی و متابولیکی خود را انجام داده و به شاخص های رشدی مناسبی دست یافته وضمن سلامت عمومی از بازماندگی مناسب در پایان دوره پرورش برخوردار بودند (جدول. ۴-۵). بنظر می رسد که برخی از عوامل تاثیر گذار در رسیدن به شاخص های کیفی رشد و ضریب تبدیل غذائی مناسب در این تحقیق مربوط به حفظ شرایط کمی و کیفی آب در دامنه مناسب ، رعایت تراکم ذخیره سازی و وجود تولیدات طبیعی در محیط پرورش و بوده است. تراکم ذخیره سازی اولیه بچه ماهیان در استخرها ۵ ، ۷/۷ و۷/۷ عدد در متر مربع بود. نتایج آورده شده در جدول۴-۵ نشان داد که در پایان دوره پرورش اختلاف معنی داری بین وزن نهایی ماهیان قزل آلا مشهود بوده است (P<۰/۰۵ ، آزمون دانکن). بطوریکه ماهیان استخر یک از حداکثر میانگین وزن ۴۷۰ گرم و ماهیان استخر ۳ از حد اقل میانگین وزن ۳۳۰ گرم برخوردار بوده اند. اختلاف وزن نهائی بچه ماهیان قزل آلا بین استخر یک با استخر های دو و سه میتواند بدلیل وزن اولیه بیشتروتراکم کمتردر ذخیره سازی باشد، اما اختلاف وزن نهائی بچه ماهیان قزل آلا بین استخر دو و سه، میتواند بدلیل تفاوت در بازماندگی و افزایش نسبی شوری و تفاوت نسبی برخی فاکتورهای آب در استخر سه در طول دوره پرورش باشد. دلیل این تفاوت در استخر سه در آب

ورودی نیست، زیرا کیفیت وکمیت آب ورودی و تعویض آن برای استخر ها مشابه بوده است لذا ممکن است به فعل و انفعالات محیط آب استخر مربوط باشد . بنابراین با اختلاف در وزن اکتسابی بچه ماهیان قزل آلا در استخر های مختلف، به تبعه آن تفاوت هائی در پارامتر های طول نهایی، افزایش وزن هر ماهی، کارائی غذا و ضریب تبدیل غذائی ایجاد شد (جدول. ۳-۴). نتیجه کلی حاصل از این تحقیق درهر سه استخر نشان داد ، نتایج بدست آمده در مقایسه با دیگر فعالیت های انجام شده در کشور با توجه به تراکم رها سازی در استخر های خاکی (۵-۱جدول) نتیجه ای قابل قبول بوده است .

جدول ۴-۱. پرورش ماهی قزل آلا در آب لب شور در استان یزد

	تراکم (متر مربع/تعداد)	دوره پرورش (روز)	وزن نهائی (گرم)	SGR	FCR
علیزاده، ۱۳۸۸	۱/۵	۱۵۰	۲۹۰-۳۱۵	۱/۴-۱/۵	۱/۴-۱/۵
نفیسی، ۱۳۸۶	۱-۴	۹۰	۱۹۳-۲۰۷	۰/۸-۰/۹	۱/۶-۱/۹
نفیسی و همکاران ،۱۳۸۰	۲-۴	۱۲۰	۲۳۰-۲۴۰	۱/۸	۱/۳-۱/۴
علیزاده و همکاران ،۱۳۷۹-۱۳۷۶	۱-۳	۱۵۰	۲۳۰-۲۷۰	۱/۸-۱/۹	۱/۳-۱/۶

نتیجه گیری:

آبزی پروری در آب لب شور و شور اگرچه تا کنون برای پرورش ماهی در ایران مورد توجه کافی قرار نگرفته است ولی آینده خوبی برای آن پیش بینی می شود. شرایط زیستی و امکانات مناسب موجود در سواحل شمالی و جنوبی کشور و همچنین امکان استفاده از روشهای پرورش ماهی در داخل آبهای ساحلی و حتی آبهای دور از ساحل بویژه در مناطق مرکزی به گونه ای است که شایسته است بهترین برنامه ریزی ها برای بهره برداری هرچه بیشتر از این امکانات صورت گیرد. اگرچه نتایج تحقیق حاضر نشان داد بچه ماهیان قزل آلای در اوزان ۲۲ و ۳۳ گرم قابلیت تحمل و سازش پذیری تا شوری ۱۴ppt را دارا میباشندولی با رجوع به سابقه تحقیق در خصوص پرورش قزل آلا در آب لب شور و نتایج این تحقیق، مناسب تر آن است تا جهت افزایش توان سازگاری و پیشگیری از تلفات احتمالی در زمان معرفی بچه ماهیان به استخرها و خاصه رسیدن به اوزان بالاتر در پایان دوره پرورش از ماهیان با حداقل میانگین وزنی ۳۵ گرم و بیشتر جهت معرفی به استخر های خاکی استفاده شود . مجموع میزان محصول ماهی برداشت شده نهایی از استخرهای پرورش۶۵۳ ۲۰کیلوگرم از سطح حدود ۹۰۰۰متر مربع بیانگر میزان تولیدی برابر با ۲/۳کیلوگرم در متر مربع می باشد که این میزان محصول در مقایسه با نتایج بدست آمده ازدیگر فعالیت های پرورش قزل آلا در آب لب شور به میزان ۰/۴ و ۰/۷کیلوگرم در متر مربع(نفیسی،۱۳۸۶) ،۰/۳کیلو گرم در متر مربع(نفیسی۱۳۸۱)و ۰/۵کیلو گرم در متر مربع(علیزاده۱۳۷۵)از نتایج قابل قبول تری برخوردار بوده است . نتایج بدست آمده از روند رشد ماهی و کارائی تغذیه در تحقیق خاضر نشان داد که منطقه مورد مطالعه(اسفراین) از نظر کیفیت و کمیت آب لب شور چاه ،خاک منطقه و همچنین شرایط آب و هوایی، قابلیت پرورش ماهیان قزل آلای رنگین کمان در دوره پاییز وزمستان تا اوایل فروردین را دارا می باشد . و پرورش قزل آلا در آبهای لب شور داخلی راهکاری مناسب و عملی جهت امکان توسعه صنعت آبزی پروری و اشتغال در مناطقی با آب خاک شوردر کشورمان است.

پیشنهادات:

۱. با هدف جلوگیری از تاثیرات منفی شوری بالا بر سازگاری و رشد بهینه ، پرورش قزل آلا در آب لب شور با درجه شوری کمتر از ۱۵ppt انجام گیرد.

۲. وزن ذخیره سازی بچه ماهیان جهت پرورش در آب تا شوری ۱۳ در هزارو بیشتر ،بیش از ۳۵ گرم در نظر گرفته شود .

۳. برای حصول ماهیان قزل آلا با اوزان بالا و بازاری ، وزن اولیه بچه ماهیان قزل آلا حداقل ۵۰ گرم در نظر گرفته شود .

۴. با برگزاری همایشهای علمی ترویجی با حضور پرورش دهندگان ماهی در مراکز و استانهایی که واجد پتانسیل بالقوه جهت این نوع فعالیت های پرورشی هستند اطلاع رسانی گردد، تا زمینه توسعه این شاخه از صنعت آبزی پروری فراهم تر گردد .

منابع

۱. اسماعیلی ساری،.ع.۱۳۷۹. مبانی مدیریت کیفی آب در آبزی پروری. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران ، چاپ اول. ۱۲۰ صفحه .

۲. ارجمندی. ر ،کرباسی.ع،موگویی.ر،۱۳۸۵.بررسی اثرات زیست محیطی آبزی پروری در ایران . فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط زیست نشریه علمی دانشکده محیط زیست و انرژی واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی. دوره ۹، شماره ۲، تابستان ۱۳۸۶، صفحه ۱۹-۲۸

۳. سالنامه آماری سازمان شیلات ایران، ۱۳۹۰. سازمان شیلات ایران، معاونت برنامه ریزی و توسعه مدیریت. ۶۰ صفحه.

۴. شکوری،م.۱۳۷۶. فن آوری تکثیر و پرورش میگو .نویسندگان :جیمزآ ویبان وجیمزسوینی.انتشارات معاونت تکثیر و پرورش آبزیان

۵. جعفریان، ح. ۱۳۸۸. مقایسه آب لب شور و شیرین بر عملکرد رشد و تغذیه در ماهی قزل آلای جوان. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، جلد شانزدهم، شماره ۲.

۶. وزارت جهاد کشاورزی. دفتر طرح و توسعه، ۱۳۷۵.مطالعات تطبیقی جمع بست تجربه جهان در پرورش آبزیان. انتشارات

۷. شرکت سهامی شیلات ایران، ۱۳۷۷. مطالعات تطبیقی جمع بست تجربه جهان در پرورش آبزیان –دفتر طرح و توسعه-وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۰ صفحه.

۸. علیزاده، م .۱۳۷۵ . پرورش قزل آلای رنگین کمان در استخرهای خاکی با استفاده از آبهای شور زیرزمینی، نشریه ترویجی معاونت تکثیر و پرورش شیلات ایران، صفحات ۱۳ تا ۱۵

۹. علیزاده، م. بیطرف، ا. سرسنگی، ح. و محمدی، م. ۱۳۸۸. بهبود بهره وری و عملکرد تولید در استخرهای خاکی آب لب شور پرورش قزل آلا از طریق ایجاد محیط محصور (Net Pen). مجله علمی شیلات ایران، سال سوم، شماره چهار.

۱۰. عمادی،ح. ۱۳۸۳. تکثیر و پرورش ماهی قزل آلا و ماهی آزاد، چاپ ششم . انتشارات آبزیان .۲۶۳ ص.

۱۱. محمدی‌زاده،م،ج.،۱۳۸۹ . دومین سمینار ملی بحران آب در ایران . جایگاه آب‌های بازیافتی و پساب در مدیریت منابع آب – مشهد

۱۲. مخدوم، م. ۱۳۷۲. شالوده آمایش سرزمین، انتشارات دانشگاه تهران، ۲۹۵ صفحه.

۱۳. مسعودیان. ا.،۱۳۸۴.رژیم بارشی ایران،مجله پژوهش جغرافیایی، شماره۳۷ . صفحه ۵۹_۴۷.

۱۴. مشائی، ع. ۱۳۸۶. راهنمای پرورش و تکثیر ماهی قزل آلا ، نویسنده: استفان دروموند سدویک،انتشارات دریاسر، چاپ سوم،

۱۵. نفیسی، م.، شریفیان، م.، دهموبد، د.، ۱۳۸۰. پرورش ماهی قزل آلای رنگین کمان در استخرهای خاکی آب لب شور در استان یزد . گزارش نهایی . موسسه تحقیقات شیلات ایران ۴۸ صفحه .

۱۶. نفیسی. م. ۱۳۸۶. تأثیر سطوح مختلف انرژی جیره های غذایی(۳۶۰۰،۳۳۰۰، ۳۹۰۰، ۴۲۰۰ کیلو کالری بر هر کیلو گرم موجود زنده) بر شاخص های رشد و ترکیبات لاشه ماهی قزل آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*). مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی .جلد چهاردهم، شماره سوم.

۱۷. نفیسی، م.، شریفیان، م.، آخوندی، ع.، علیزاده، م.، خدارحمی، ر.، و سرسنگی ، ح.، ۱۳۸۶ . افزایش تولید در استخرهای خاکی پرورش قزل آلا با استفاده از روشهای هوادهی در منطقه بافق یزد، گزارش نهائی پروژه تحقیقاتی، موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۴۲ صفحه.

۱۸. وزارت نیرو ، ۱۳۹۰ .شرکت مدیریت منابع آب ایران .دفتر مطالعات پایه منابع آب http://wrs.wrm.ir/m3/gozaresh.asp.

۱۹. ویلکی، ا. س. ۱۳۸۴. مدیریت مزرعه پرورش قزل‌آلا (علمی، کاربردی). تهران نقش مهر. ۱۰۳ صفحه.

20. Abdel-Tawwab, M., Abdel-Rahman, A. M., Ismael, N.E.M., 2008. Evaluation of commercial live baker's yeast, Saccharomyces cerevisiae as a growth and immunity promoter for Fry Nile tilapia Oreochromis niloticus challenge in situ with Aeromonas htdrophila. Aquaculture, 280, pp: 185-189.

21. Ai Q, Mai K, Tan B, Xu W, Duan Q, Ma H, Zhang L .2006. Replacement of fish meal by meat and bone meal in diets for large Yellow croaker (Pseudosciaena crocea). Aquaculture, 260: 255-263.

22. Altinok, I., and Grizzle, M. 2001. Effects of brakish water on growth, feed conversion and energy absorption efficiency by juvenile euryhaline and fresh water stenohaline fish. Fish Biology, 59: 1142-1152.

23. Altinok, I. and Grizzle, J. M., 2004. Excretion of ammonia and urea by phylogenetically diverse fish species in low salinities. Aquaculture, v. 238, n. 1-4, p. 499-507

24. Austreng, E., 1978. Digestibility determination in fish using chromic oxide marking and analysis of contents from different segments of the gastrointestinal tract. Aquaculture, 13, 265 – 272.

25. Boyd, C. E. 1998. Pond water aera-tion systems.Aquacultural Engineering 18:9-40

26. Cowx, I.G. 2010. Cultured Aquatic Species Information Programme Oncorhynchus mykiss Walbaum, 1792 (Salmonidae) Rainbow Trout Food and Agricultural Organisation of the United Nations Fisheries and Aquaculture Department (online), Rome.

27. De Silva, S.S., and Anderson, T.A., 1995. In: Fish Nutrition in Aquaculture. Chapman and Hall, London, 319 pp.

28. Dijkema, R. and J.W. Wilde. 1980; Culture of fish in the sea ,changes for a new branch of aquaculture in our county.,Jour. Visserij. 33(1).pp .3-23

29. Eaton, A.D., L.S. Clesceri, E.W. Rice and A.E. Greenberg. 2007. Standard methods for the examination of water and wastewater, American public Health Association, 21ST EDITION, 1179.

30. Edwards. D., 1984. FAO. Status and prospects for brackish and sea water cage culture of finfish inyogoslavia 1982-1983

31. FAO（Food and Agriculture Organization). 2006. Global aquaculture production of Oncorhynchus mykiss. http://www.fao.org

32. FAO（Food and Agriculture Organization). 2010. Fisheries and Aquaculture Information and Statistics Service. Review fisheries and aquaculture world. http://www.fao.org

33. FAO（Food and Agriculture Organization). 2011. Cultured Aquatic Species Information Programme Oncorhynchus mykiss. http://www.fao.org/ fishery culturedspecies/ *Oncorhynchus mykiss/en.*

34. FAO（Food and Agriculture Organization). 2012. Fisheries and Aquaculture Department. Cultured Aquatic Species Information Programme. http://www.fao.org/ fishery/ culturedspecies /Oncorhynchus_mykiss/en#tcNA008C.

35. Farabi. S.M.V. ; Sh.Najafpour and G. D. Najafpour. 2009. Aspect of Osmotic-ions Regulation in Juvenile Ship, Acipenser nudiventris (Lovetsky, 1828) in the Southeast of Caspian Sea. World applied sciences Journal. 7(9). 1090-1096.

36. Harache,Y., 1980 .Intensive culture of salmonidae in the marin inviroment.Book Conference (Aquaculture System and Technology) .Vol 1 .pp 6 .

37. Helland, S.J., GrisdaleHelland, B., and Nerland, S. 1996. A simple method for the measurement of daily feed intake of groups of fish in tanks. Aquaculture, 139: 157-163.

38. Hevroy EM, Espe M, Waagbo R, Sandness K, Rund M, Hemre G .2005. Nutrition utilization in Atlantic salmon (Salmo salar) fed increased level of fish protein hydrolyses during a period of fast growth. Aquacul. Nutr., 11: 301-313.

39. Hoffman, E., 1981 .Marin quaculture in Danmark., j. World marin culture society . Vol 12. No 2 . pp 3-8 .

40. McCormick,S.D.2001.Endocrine Control of Osmoregulation in Teleost Fish. Amer. zool., 41:781-794.

41. McKee, J.E., and Wolf, H.H. 1971. Water Quality Criteria, 2nd Edition, Resources Control Board.

42. Page, L.M. and B.M. Burr, 1991. A field guide to freshwater fishes of North America north of Mexico. Houghton Mifflin Company, Boston. 432 p.

43. Peter Landergren, Spawning of anadromous rainbow trout, Oncorhynchus mykiss (Walbaum): a threat to sea trout, Salmo trutta L., populations, Fisheries Research 40(1), 1999, pp. 55–63.

44. Sanchez de Lamadrid, A.; Garcia_Gallego, M.; Sanz.A.; Munos, J. L.; Domezain, J.; Soriguer, M. C.; Domezain, A., and Hernando. J. A. 1998. Acclimation of the sturgeon, Acipenser naccarii Bonaparte 1836 to saltwater: Effect of age and weight.6p.

45. Sedgwick .S. D., 1995. Trout Farming Handbook (Fishing News Books). Six edition. Wiley-Blackwell, 176p.

46. Stevenson, J.P. 1987. Trout Farming Manual 2nd edition. Fishing News Books, Farnham, England. 186 pp

47. Tacon AGJ. 1990. Standard method for nutritional and feeding of farmed fish and shrimp. Argent librations press. Redmond, Wash, 1: 117

48. Wetzel,R.G.,(2001).Limnology,lake and river ecosystems.Third dition.,AcademicPress(2001)

Abstract:

The use correct of non-agricultural land due to saline and waternon fresh for rearing of aquatic animals, especially fish, in good seasons, can generate for employment and provide fertile ground .

This study aimed to assess the ability of Rainbow Trout reared in earthen ponds potential using brackish water stub area south of North Khorasan province in cold seasons (autumn and winter) have been conducted.

Farming operations in three earthen ponds, each with an area of 3,000 square meters and two water wells within 160 days of the initial electric Bahdayt 8400 and 18100 µs was conducted. Average initial weight of juveniles when introduced into soil ponds 32.0±1.0 and 22.7±1/7 grams and density drop in the of ponds 5 and 7 number per cubic meters . Feeding on pond done recipes nutrition standards Related to fish size and water temperature was during the period culture .

To help improve the water quality during the breeding ponds of cyclic change in volume of pond water (20-15%) and two aeration SPLASH with errive fresh water to form rain fall in each pond was used.

The results obtained during the period of measurement water physico-chemical parameters (temperature, electrical conductivity, dissolved oxygen, nutrients, total dissolved substances, acidity) shows changes in the mean amplitude of these factors has been tolerated for raising trout

The results showed that children reared trout have been introduced since the introduction of nteroperability with brackish water in the pond also grown to over 14 thousand have salt and water changes physical and chemical factors have endured.

The results showed that fish farming in addition to works by adapting the environment had to foster the growth of the pond water . So in 5 months, with a mean survival of 87 percent hindrance develop marketable size with an average weight of 340±12-390±13and 470 ±17grams and have a total production of more than 20 tonnes.

All of it has been confirmed, the study area (SFRAIEN)is very suitable for the breeding Rainbow trout of pond during the fall and winter seasons .

Keywords: Rainbow Trout, , Adaptation.Culture, Brackish water ,Earth ponds