وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات شیلات ایران ـ مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان

عنوان :

بررسی اثرات حمل و نقل و نگهداری ماهی قزل آلای رنگین کمان به صورت زنده بر کیفیت گوشت

مجری :
سعید جوان

شماره ثبت
٤٠٠٤٩

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات شیلات ایران ـ مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان

عنوان پروژه : بررسی اثرات حمل و نقل و نگهداری ماهی قزل آلای رنگین کمان به صورت زنده بر کیفیت گوشت
شماره مصوب : ۸۶۰۷۹-۱۲-۱۲-۲
نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان : سعید جوان
نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد) :
نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : سعید جوان
نام و نام خانوادگی همکاران : عباسعلی مطلبی ، سید حسن جلیلی، سیدرسول ارشد، قربان زارع گشتی، منصور صدریان، فرشته خدابنده، افشین فهیم، علی باقرپور،اسماعیل صفری
نام و نام خانوادگی مشاوران : -
نام و نام خانوادگی ناظر : –
محل اجرا : استان گیلان
تاریخ شروع : ۸۶/۹/۱
مدت اجرا : ۲ سال و ۲ ماه
ناشر : موسسه تحقیقات شیلات ایران
شمارگان (تیتراژ) : ۲۰ نسخه
تاریخ انتشار : سال ۱۳۹۱
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»

پروژه : بررسی اثرات حمل و نقل و نگهداری ماهی قزل آلای رنگین کمان به صورت زنده بر کیفیت گوشت

کد مصوب :۸۶۰۷۹-۱۲-۱۲-۲

شماره ثبت (فروست) : ۴۰۰۴۹ تاریخ : ۹۰/۱۱/۲۵

با مسئولیت اجرایی جناب آقای سعید جوان دارای مدرک تحصیلی دکترا تخصصی در رشته بهداشت و بیماریهای آبزیان می‌باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش زیست فن آوری و فرآوری آبزیان در تاریخ ۹۰/۶/۲۱ مورد ارزیابی و با نمره ۱۵ و رتبه متوسط تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در :

ستاد □ پژوهشکده □ مرکز■ ایستگاه□

با سمت کارشناس مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان مشغول بوده است.

به نام خدا

عنوان	«فهرست مندرجات »	صفحه

چکیده ۱
۱- مقدمه ۲
۱-۱- قزل آلای رنگین کمان ۴
۱-۲- تجارت ماهی زنده در آسیا ۲۱
۱-۳- روش های جابجائی ماهیان ۲۲
۱-۴- دلایل تلفات احتمالی ماهیان در طول انتقال ۲۴
۱-۵- مزایای سیستم عرضه زنده ۲۵
۱-۶- اجزاء سیستم عرضه زنده ۲۶
۱-۷- نحوه عرضه آبزیان در شهر تهران ۲۹
۱-۸- تحقیقات انجام شده در داخل کشور ۲۹
۱-۹- تحقیقات انجام شده در خارج از کشور ۳۱
۱-۱۰- اهداف تحقیق ۳۲
۲- مواد و روش کار ۳۳
۲-۱- مواد مصرف شدنی ۳۳
۲-۲- مواد مصرف شدنی ۳۴
۲-۳- نمونه برداری در شهر تهران ۳۵
۲-۴- اندازه گیری فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب ۳۶
۲-۵- آزمایشات شیمیایی گوشت ۳۷
۲-۶- آزمایشات فیزیکی ۳۹
۲-۷- تجزیه و تحلیل آماری ۴۱
۳- نتایج ۴۲
۳-۱- وضعیت موجود عرضه آبزیان در شهر تهران ۴۲
۳-۲- خصوصیات فیزیکوشیمیایی آب استخرهای پرورش ماهی و مراکز عرضه ۴۴
۳-۳- فصل بهار ۴۵
۳-۴- فصل تابستان ۴۷
۳-۵- فصل پاییز ۴۸

عنوان	«فهرست مندرجات »	صفحه

۶-۳- فصل زمستان..... ۴۹
۷-۳- ظرفیت نگهداری آب ۵۱
۸-۳- جمود نعشی..... ۵۲
٤- بحث و نتیجه گیری..... ۵۳
پیشنهادها..... ۵۶
منابع:..... ۵۸
پیوست..... ۶۱
چکیده انگلیسی..... ۷۵

چکیده

این تحقیق با هدف بررسی وضعیت عرضه زنده ماهی قزل آلا در شهر تهران و تعیین اثرات حمل و نقل زنده ماهی قزل آلای رنگین کمان بر کیفیت گوشت این ماهی از نظر میزان نگهداری آب، تغییرات pH درصد رطوبت، چربی و پروتئین درفصول مختلف سال انجام گردید. براساس بررسیها و نتایج بدست آمده ، در شهر تهران ۲۰ مرکز عمده عرضه زنده قزل آلای رنگین کمان وجود دارد که از این تعداد ۱۰ مرکز عرضه در میادین میوه و تره بار شهر تهران و ۱۰ مرکز دیگر در خارج از میادین قرار دارند. ماهیان حمل و نقل شده به صورت زنده به این مناطق عمدتاً از مراکز پرورش ماهی واقع در جاده هراز(۸۵ درصد)بوده و ۱۰ درصد بقیه از مراکز واقع در جاده فیروزکوه و۵ درصد از استانهای همجوار می باشند. نتایج بدست آمده از این تحقیق نشان دهنده این است که با روشهای موجود هندلینگ زنده آبزیان در شهر تهران و بامسافتهای طی شده در زمان انجام این تحقیق (۴ ساعت)و نیز تراکم موجود(۱۰۰-۱۵۰ کیلوگرم در متر مکعب)، کیفیت گوشت ماهیان قزل آلای حمل و نقل شده بروش زنده تحت تاثیر قرار نگرفته و همچنان کیفیت بالای خود را تا مقصد حفظ می نمایند. میزان ظرفیت نگهداری آب گوشت ماهیان حمل و نقل شده بروش زنده کمتر از ماهیان صید شده در مزارع می باشد. این میزان در فصل تابستان به کمترین میزان خود در بین فصول رسیده وهمچنین اختلاف آن در بین دو گروه معنی دار بود.($p<0.05$). همچنین با بالارفتن pH گوشت میزان ظرفیت نگهداری آب کاهش می یابد. در فصل تابستان این مقدار در نمونه های گوشت ماهیان حمل و نقل شده ۱۳/۴ درصد (Drip loss) بوده است که بیشترین مقدار در بین فصول می باشد . بنظر میرسد در فصل تابستان بدلیل بالا بودن دمای محیط و همچنین افزایش استرسهای وارده به ماهیان در طی زمان حمل و نقل در اثر انباشت زیاده از حد متابولیتهای دفع شده از ماهیان ، عضلات ماهیان از منابع انرژی بدلیل فعالیت زیاد تخلیه شده و بتبع آن در اثر تغییرات ایجاد شده پس از مرگ ، افت pH کمتر رخ داده وباعث افزایش drip loss در نمونه های حمل و نقل شده میگردد.

۱- مقدمه

بدون تردید عرضه صحیح و بهداشتی ماهی و سایر آبزیان نقش بسیار مهمی را درتغییر و بهبود الگوی مصرف خانواده ها از محصولات آبزیان ایفاء می نماید. کیفیت پروتئین و اسیدهای امینه موجود در گوشت آبزیان باعث شده است تا روند تغییرات فیزیکی و شیمیایی در این محصولات با سرعت بیشتری نسبت به گوشت قرمز و گوشت طیور انجام شود. به عبارتی این محصولات درصورتی که بدرستی نگهداری وعرضه نشوند با سرعت بیشتری فاسد می شوند ، شایان ذکر است که تغییرات در بدن ماهی بلافاصله پس از صید آغاز می شود وعوامل فساد ماهی فعالیت خود را با سرعت شروع میکنند و با بالا رفتن درجه حرارت محیط و جابجایی نامناسب ،روند تغییرات و فساد در گوشت ماهی شتاب بیشتری خواهد داشت.

از جمله دلائل عدم گرایش خانواده ها به مصرف آبزیان، عرضه غیر بهداشتی ماهی در فروشگاهها می باشد که علیرغم تلاش ارگانهای وابسته تا رسیدن به سطح استاندارد فاصله زیادی دارند . از اهداف سازمان شیلات ایران در برنامه های تدوین شده، افزایش سهم سرانه آبزیان در الگوی مصرف مواد پروتئینی می باشد که در این راستا بایستی با توسل به شیوه های مناسب آگاهی توده مردم درخصوص مزایای مصرف آبزیان ارتقاء یابد که از جمله این شیوه ها میتوان به معرفی ارزش غذایی بالای آبزیان،آشنایی با روشهای طبخ آبزیان و مهمتر از همه کمک به بهبود سیستم جابجایی و عرضه مناسب و متنوع آبزیان در مراکز عمده و خرده فروشی آبزیان و ازجمله عرضه زنده و با کیفیت آبزیان اشاره نمود.

درحال حاضر اکثر کشورهای جهان از بازارهای متناسب با فرهنگ و امکانات اقتصادی خود بهره مند می باشند. این امر کمک وافری درجهت رسیدن به اهداف از پیش تعیین شده و همچنین ارائه یک محصول خوب و با کیفیت می نماید. باتوجه به اهمیت مصرف گوشت ماهی و فواید آن جهت سلامتی انسان و همچنین جهت بالا بردن مصرف سرانه آبزیان در جامعه می توان ماهی را به شکل زنده عرضه نمود ولی متاسفانه در برخی از استانهای گرمسیر کشور عرضه زنده ماهی در بعضی ازفصول سال که دمای آب بالا می باشد به روش معمولی امکان پذیر نبوده و عرضه ماهی باتلفات شدید همراه می باشد

تهران با جمعیت بیش از سیزده میلیون نفر و دارا بودن حداقل بیست درصد از سرمایه های کشور قلب تپنده اقتصاد ایران است. وجود مراکز مهم اقتصادی ، سیاسی وفرهنگی سبب شده است تا کلان شهر تهران به بزرگترین بازار مصرف کشور تبدیل شود. در این بین گستره عرضه انواع مواد غذایی جایگاه ویژه ای را به خود اختصاص داده است. با عنایت به رشد سریع جمعیت در استان تهران و به ویژه در شهرهای تهران و کرج میزان تقاضا برای مصرف مواد غذایی با سیر صعودی همراه بوده و در این بین با توجه به الگوی تغذیه ای شهروندان تهرانی مصرف انواع گوشت از اهمیت خاصی برخوردار است. درگذشته با توجه به فاصله تهران از مناطق ساحلی امکان مصرف دایمی آبزیان برای تهرانی ها وجود نداشت. به طور کلی بنظر می رسد که علل اصلی کم بودن سرانه مصرف آبزیان در کشور ما عبارتند از:

۱.نحوه عرضه آبزیان.

۲.عدم اطلاع کافی شهروندان در مورد گونه های مختلف آبزیان

۳.عدم آشنایی شهروندان با روشهای ارزیابی کیفی آبزیان .

۴.عدم وجود تنوع در محصولات فرآوری شده آبزیان.

۵.عدم آگاهی کافی شهروندان با روشهای مختلف طبخ آبزیان.

۶.عدم فرهنگ سازی جامع برای مصرف آبزیان به ویژه در سنین پایه.

یکی از روشهای مناسب جهت عرضه آبزیان ، عرضه ماهی بصورت زنده میباشد که در کشورهای توسعه یافته از جمله چین و ژاپن این مراکز توسعه بسیاری یافته اند و خریداران زیادی را بخود جلب می نمایند . با توجه به روند رو به رشد آگاهی مردم از کیفیت محصولات آبزیان می توان امیدوار بود که این روش جایگاه خوبی را درمیان مردم احراز نماید . در سیستم عرضه زنده ماهی رابطه مستقیمی بین مدت زمان نگهداری ماهی و کیفیت گوشت وجود دارد بدین معنی که هر چه مدت زمان نگهداری ماهی در این سیستم بیشتر شود در برخی موارد بدلیل محدویت تعویض آب و یا تعویض کم آب اکثر فاکتورهای کیفی آب در اثر دفع مدفوع و سایر ترشحات آبششی (ترکیبات ازته)، دستخوش تغییر شده که از یک طرف عامل ایجاد استرس بوده و از طرف دیگر سبب تجمع ترکیبات ازته از جمله آمونیاک در گوشت ماهی می گردد (عمادی، ۱۳۸۴).آمونیاک ماده

بسیار سمی بوده و تجمع آن در گوشت ،باعث تغییرات در بافت و طعم گوشت ماهی میگردد. بنابر این لازم است ضمن توجه به مزایای آن به این مهم نیز توجه شود. تاکنون تحقیقات بسیار کمی در زمینه اثرات هندلینگ و عرضه زنده ماهی برکیفیت گوشت و فیله ماهیان صورت گرفته است. در این تحقیق سعی گردید وضعیت عرضه زنده ماهی قزل آلا در شهر تهران مشخص گردیده و اثرات حمل و نقل و عرضه زنده ماهی قزل آلای رنگین کمان بر کیفیت گوشت این ماهی از نظر میزان نگهداری آب، تغییرات pH درصد رطوبت، چربی و پروتئین درفصول مختلف سال بررسی گردید.

۱-۱- قزل آلای رنگین کمان

قزل آلای رنگین کمان، نخستین گونه از خانواده آزاد ماهیان است که به عنوان غذای اصلی انسان رام شد و پرورش یافت. در حال حاضر این ماهی سهم با ارزشی در تأمین غذای انسان دارد. علت این امر فقط ارزش غذایی بالای این ماهی و کمیاب و گران شدن ماهیان وحشی که از طبیعت صید می‌شوند نیست، بلکه به این دلیل است که این ماهی غنی از چربی‌های اشباع نشده‌ای است که وجودشان برای داشتن تغذیه سالم ضروری است(اشراقی سامانی ۱۳۸۶).

نظر به اینکه ماهی قزل آلا یک ماهی گوشت خوار بوده و دستگاه گوارش آن برای هضم و جذب پروتئین حیوانی طراحی شده و این ماهی قادر به هضم و استفاده از تعداد بسیار محدودی از انواع فراورده‌های گیاهی است(اشراقی سامانی ۱۳۸۶)، اغلب، مواد اولیه با منشأ جانوری نظیر پودر خون، پودر استخوان، پودر ماهی، پودر امعاء و احشاء و روغن ماهی برای تغذیه این ماهی مورد استفاده قرار می‌گیرد(صادقی ۱۳۸۰). بنابراین پرورش ماهی قزل آلا، فرایند تبدیل مواد کم ارزش به موادی با ارزش بالا است.

قزل آلای رنگین کمان یک ماهی سازگار است، زیرا به آسانی تخم گذاری می‌کند، سریع رشد می‌کند، به طیف وسیعی از محیط‌ها و حمل و نقل مقاومت می‌کند و نوزادان آن معمولاً از زئوپلانکتون‌ها[1] (جانوران ریز شناور در سطح دریا) تغذیه می‌کنند(FAO،2010)

[1] - Zeoplankton

۱-۱-۱- خصوصیات ظاهری ماهی قزل آلای رنگین کمان

ماهی قزل آلای رنگین کمان مهم‌ترین گونه آزاد ماهیان پرورشی در آب شیرین است. طول بدن این ماهی در زمان بلوغ ۴۵ـ ۲۵ سانتی متر است و حداکثر به ۷۰ سانتی متر می‌رسد. در این حالت ماهی حدود ۲۰ کیلوگرم وزن دارد(عمادی ۱۳۸۴).

قزل آلای رنگین کمان، مانند سایر آزاد ماهیان، دارای بدنی دوکی شکل (کشیده و دراز) است. باله چربی[۲] در حد فاصل باله پشتی[۳] و باله دمی[۴] وجود دارد. سایر مشخصات ظاهری که این گونه را از سایر آزاد ماهیان متمایز می‌سازد عبارتند از وجود دو نوار قوس قزح (رنگین کمان) در دو طرف بدن که از سرپوش برانشی تا دم کشیده شده است که در نرها این نوار قوس قزح در فصل تخم ریزی پررنگ‌تر و زیباتر می‌شود. همچنین وجود خال‌های سیاه رنگ ستاره‌ای شکل در تمام سطح بدن ماهی، از مشخصات این گونه است(عمادی ۱۳۸۴).

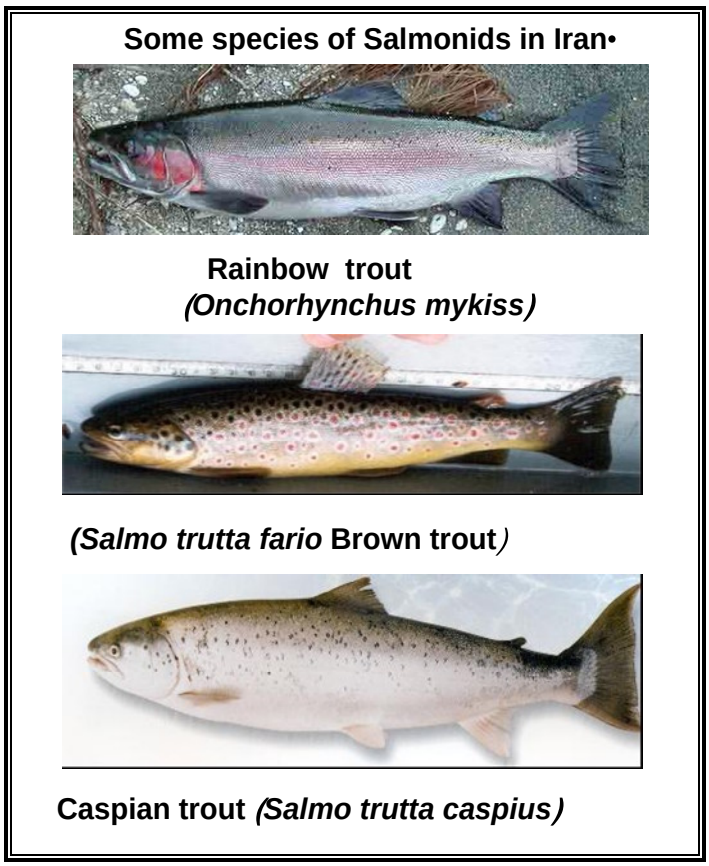
۲-۱-۱- بیولوژی ماهی قزل آلای رنگین کمان

ماهی قزل آلای رنگین کمان بومی شمال آمریکا است و در رودخانه‌هایی که به اقیانوس اطلس می‌ریزد و از شمال مکزیک تا رود کاسکوکوئیم[۵] در آلاسکا امتداد دارد، زیست می‌نماید. این رودخانه‌ها آبی تمیز، شفاف و مملو از اکسیژن دارند. این ماهی نیز مانند قزل آلای قهوه‌ای توسط انسان به اقصی نقاط دنیا برده شده و به خاطر خاصیت سازگاری زیاد، هم اکنون در اکثر آب‌های شیرین که دارای دمای مناسب جهت ادامه حیات و رشد این گونه هستند، حضور دارد. این‌گونه، تولید اکثر مزارع پرورش ماهیان سردآبی دنیا و تقریباً صد درصد مزارع پرورش ماهیان سردآبی ایران را به خود اختصاص می‌دهد(عمادی ۱۳۸۴).

ماهی قزل آلای رنگین کمان یک ماهی رودرو[۶] است که درآب‌های رودخانه‌ها و دریاچه‌ها زندگی کرده و مهاجرت‌های تولید مثلی خود را در آب‌های شیرین انجام می‌دهد. عادات تخم ریزی این ماهی بسیار عجیب است و تخم ریزی آن در تمام فصول سال حتی در تابستان نیز دیده شده است(عمادی ۱۳۸۴).

---

[2] - Adipose Fin
[3] - Dorsal Fin
[4] - Caudal Fin
[5] - Kuskokwim
[6] - Potamodromous

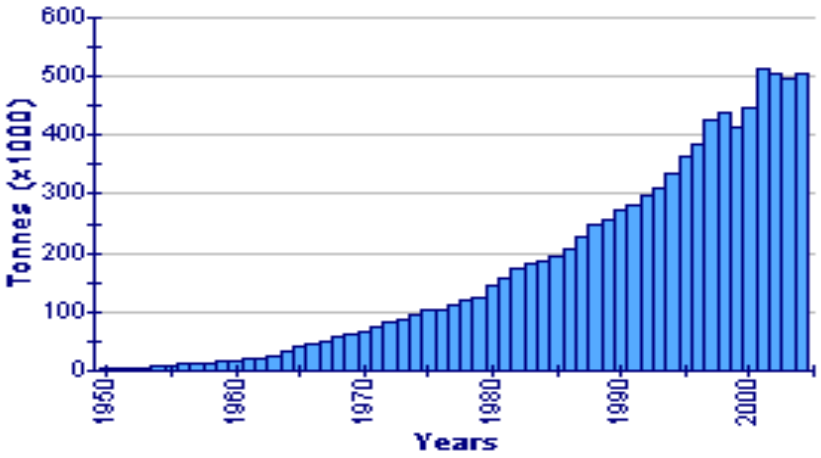


شکل ۱: گونه‌های قزل آلای موجود در ایران

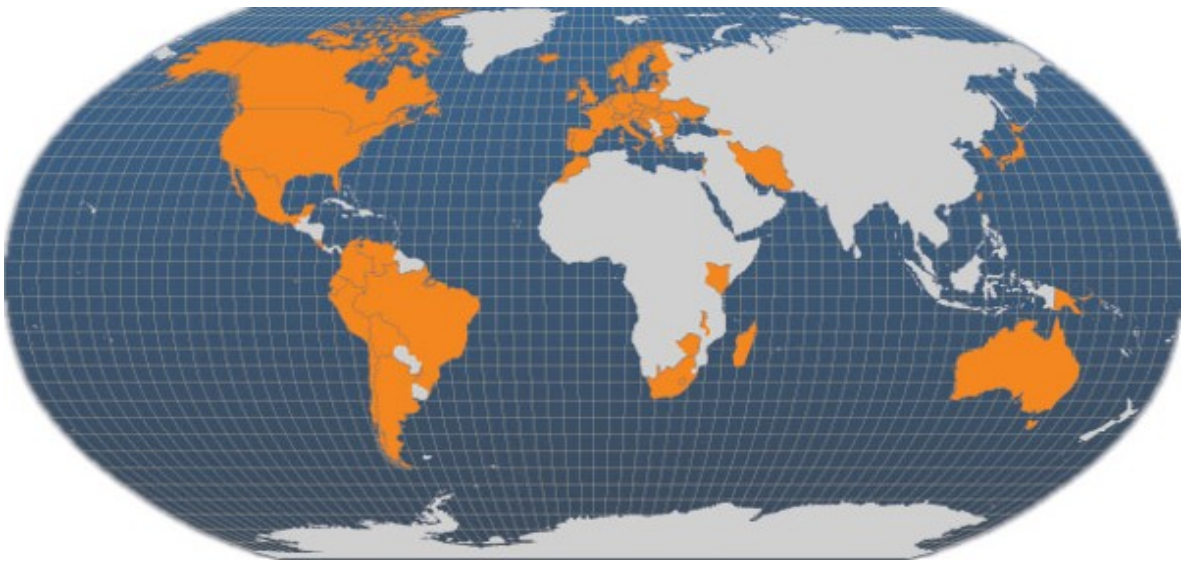
۳-۱-۱- پرورش قزل آلا در جهان

مهم‌ترین گونه پرورشی ماهیان سردآبی، قزل آلای رنگین کمان نام دارد. این ماهی بومی سواحل اقیانوس آرام و امریکای شمالی است که در سال ۱۸۸۰ میلادی به اروپا آورده شد و به تدریج به نقاط مستعد در سراسر دنیا معرفی شده است(اشراقی سامانی ۱۳۸۶). بررسی آمار و اطلاعات پرورش ماهی قزل آلا در جهان نشان می‌دهد که صنعت پرورش قزل آلا به سرعت در حال رشد است. به گزارش FAO(2010) تولید قزل آلای پرورشی طی دو دهه گذشته با بیش از ۲۴۸/۳ درصد رشد از ۱۴۴۹۳۴ تن در سال ۱۹۸۰ به ۵۷۶۲۸۹ تن در سال ۲۰۰۸ رسیده است. تولید ماهی قزل آلای رنگین کمان از سال ۱۹۵۰ خصوصاً در اروپا و اخیراً در شیلی رشد فزاینده‌ای داشته است. این موضوع به دلیل افزایش تولید داخلی در کشورهایی نظیر فرانسه، ایتالیا، دانمارک، آلمان و اسپانیا است. در حال حاضر شیلی بزرگ‌ترین تولید کننده ماهی قزل آلای رنگین کمان در جهان می باشد. دیگر کشورهای بزرگ تولید کننده ماهی قزل آلای رنگین کمان در جهان عبارتند از: نروژ، فرانسه،

ایتالیا، اسپانیا، دانمارک، ایالات متحده امریکا، آلمان، ایران و انگلستان(FAO،2010) .در سال ۲۰۰۷ طبق آمار سازمان خواربار جهانی ایران مقام اول تولید قزل آلای رنگین کمان را در آبهای داخلی به خود اختصاص داده است. (FAO،2010)



شکل ۲:میزان تولید قزل آلا در جهان تا سال ۲۰۰۵(FAO،2006)



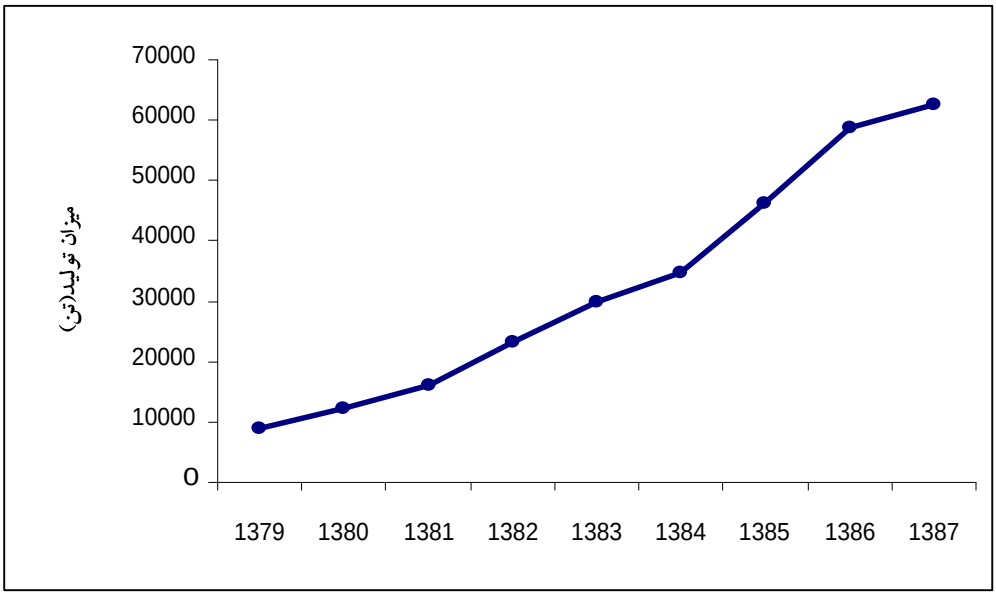
شکل ۳: کشورهای اصلی تولید کننده قزل آلا(FAO،2006)

٤-١-١- تولید قزل آلا در ایران

پرورش ماهی قزل آلا در ایران از سال ۱۳۳۸ با وارد کردن تخم چشم زده قزل آلای رنگین کمان از کشور دانمارک آغاز شد. بنا به دلایل مختلف از جمله عدم وجود فناوری مناسب پرورش در داخل، ناشناخته بودن پتانسیل‌ها و ظرفیت‌های تولید، عدم سیاست گذاری‌های مناسب و لوکس انگاشتن ماهی قزل آلا به عنوان یک کالای مصرفی پس از پیروزی انقلاب اسلامی، بالا بودن هزینه‌های تولید و در نهایت محدودیت بازار به دلیل قدرت خرید پایین مصرف کنندگان با توجه به قیمت تمام شده محصول، فعالیت پرورش قزل آلا پیشرفت کمیِ قابل ملاحظه‌ای نداشت. از سال ۱۳۶۸ با آغاز برنامه‌ریزی‌های توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، صنعت پرورش ماهی قزل آلا و گسترش آن نیز مورد توجه سیاست گذاران واقع شده است(اشراقی سامانی ۱۳۸۶). به گونه‌ای که تولید قزل آلای پرورشی از ۱۰۹ تن در سال ۱۳۵۹ به ۶۲۶۳۰ تن در سال ۱۳۸۷ رسیده است (سالنامه آماری سازمان شیلات ایران ۱۳۸۹).

در نقاط مختلف کشور امکانات آبی خاکی و اقلیمی مناسبی جهت پرورش ماهی قزل آلا وجود دارد. به نحوی که هم اکنون تقریباً در تمام استان‌های کشور به جز استان بوشهر فعالیت پرورش قزل آلا به شیوه‌های مختلف گسترش یافته است (سالنامه آماری سازمان شیلات ایران ۱۳۸۹).

قابلیت استان‌های مختلف برای توسعه فعالیت پرورش قزل آلا بسیار متفاوت است. در سال ۱۳۸۷ استان چهارمحال بختیاری با تولید ۱۰۸۶۸ تن قزل آلای پرورشی، ۱۷/۳ درصد از کل تولید کشور را به خود اختصاص داده و پس از آن استان‌های مازندران، لرستان و آذربایجان غربی به ترتیب با اختصاص ۱۴/۶، ۱۰/۴ و ۸/۵ درصد از تولید کل قزل آلای پرورشی کشور به خود، به ترتیب رتبه‌های دوم، سوم و چهارم را در تولید این محصول به خود اختصاص داده‌اند (سالنامه آماری سازمان شیلات ایران، ۱۳۸۹).



شکل ٤:میزان تولید قزل آلا در ایران(سالنامه شیلات ایران،۱۳۸۹)

شکل ٥:مناطق مختف تولید قزل آلا در ایران(سایت سازمان شیلات ایران،۱۳۸۹)

۵-۱-۱- شرایط پرورش و تولید قزل آلای رنگین کمان

قزل آلای رنگین کمان اهلی شده و پرورش آن آسان است. علاوه بر این سریع‌تر از سایر آزاد ماهیان به وزن بازاری رسیده، مزه و طعم آن بازار پسندی بهتری دارد. ماهی قزل آلا اساس صنعتی را تشکیل می‌دهد که در حال توسعه است و اهمیت آن به ویژه در کشورهایی که قادر به تدارک شرایط پرورش هستند در حال افزایش است. پرورش قزل آلا صنعت جدیدی است اما پیوسته در حال یافتن رقیب است(اشراقی سامانی ۱۳۸۶).

مهمترین مسأله در راه دستیابی به پرورش قزل آلای رنگین کمان دسترسی به یک محل مناسب برای پرورش این ماهی است. پارامتر ضروری برای دسترسی به یک محل مناسب عبارت از وجود آب تمیز به میزان کافی و با ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی مناسب است، در حدی که نه تنها آب مورد نیاز برای استخرهای فعال را تأمین کند، هنگام توسعه طرح و افزایش تعداد و سطح زیر کشت استخرها نیز مطلوب است که آب به میزان کافی موجود باشد(اشراقی سامانی ۱۳۸۶).

٦-۱-۱- خواص فیزیکوشیمیایی آب پرورش ماهی قزل آلای رنگین کمان

۱) اکسیژن محلول در آب : اکسیژن محلول در آب از عوامل عمده در تکثیر و پرورش ماهیان سردآبی است. ماهی قزل آلای رنگین کمان به آب‌های پر اکسیژن و زلال نیاز دارد. حداقل مقدار اکسیژن موجود در آب که قزل آلا به آن نیاز دارد، ۶ میلی گرم در لیتر و حد مطلوب آن ۱۱-۹ میلی گرم در لیتر است. میزان اکسیژن محلول در آب با درجه حرارت، ارتفاع از سطح دریا و شوری آب نسبت عکس دارد. هر قدر درجه حرارت آب افزایش یابد، ظرفیت آب برای نگهداری اکسیژن کاهش می‌یابد؛ بنابراین آب‌های گرم‌تر، از ظرفیت کمتری برای نگهداری اکسیژن برخوردارند. عامل شوری نسبت به عوامل یاد شده، تأثیر کمتری در کاهش اکسیژن محلول در آب دارد(عمادی ۱۳۸۴).

۲) درجه حرارت: دمای بهینه رشد قزل آلای رنگین کمان ۱۵ درجه سیلسیوس و محدوده دمایی رشد اقتصادی آن ۱۸-۱۲ درجه سیلسیوس است. دمای بالاتر از ۲۲ درجه سیلسیوس منجر به قطع تغذیه و دمای ۲۵ درجه سیلسیوس احتمالاً منجر به مرگ ماهی قزل آلای رنگین کمان خواهد شد(عمادی ۱۳۸۴).

شکل ٦: ماهی قزل آلای رنگین کمان

جدول ۱: درجه حرارت مناسب لازم برای ماهی قزل آلا

۱۶-۱درجه سیلسیوس	تخم قزل آلا می تواند مراحل انکوباسیون را طی کند
۱۰-۷درجه سیلسیوس	محدوده دمایی مناسب برای تکثیر
۱۰درجه سیلسیوس	دمای اپتیمال برای تکثیر
۱۵درجه سیلسیوس	دمای بهینه رشد قزل آلا
۱۸- ۱۲ درجه سیلسیوس	محدوده دمایی رشد اقتصادی قزل آلا
۲۰درجه سیلسیوس	در این شرایط بدون تحمل استرس تغذیه هم انجام می گیرد.
۲۲درجه سیلسیوس	قطع تغذیه
۲۵درجه سیلسیوس	دمای مرگ

۳) pH آب: pH مناسب آب برای پرورش ماهی قزل آلا ۸-۶/۵ است. pH کمتر از ۶/۵ و بالاتر از ۸/۵ بحرانی است. در سیستم چرخشی آب، ترکیبات ازت به اسید نیتریک تبدیل شده و آب را اسیدی می‌کنند. در آب‌های با سنگ بستر آذرین و کنار خاک‌های جنگلی pH آب اسیدی است و برای پرورش قزل آلا مناسب نمی‌باشد. برای جلوگیری از اسیدی شدن آب در مزارع تکثیر و پرورش قزل آلا از فیلترهای مخلوط شنی آهکی استفاده می‌کنند(عمادی ۱۳۸۴).

٤) شوری: حداکثر شوری مجاز در پرورش قزل آلا ۲۰ گرم در لیتر است. شوری آب‌های داخلی عمدتاً کمتر از ۳-۲ گرم در لیتر است. بنابراین برای پرورش ماهی قزل آلا کاملاً مناسب هستند(عمادی ۱۳۸۴).

۵) کدورت: کدورت آب باید در حدی باشد که عمق آب مشاهده شود. آب چشمه برای پرورش قزل آلا مناسب‌تر است. به طور کلی آب استخرهای پرورش ماهی باید زلال بوده و شفافیت تا کف استخرها تأمین شود. گل و لای (ذرات رس)، مواد دفعی آبزیان و گیاهان و جانوران شناور، عوامل اصلی ایجاد کدورت در استخرهای پرورش ماهی هستند(عمادی ۱۳۸۴).

ذرات رس خیلی دیر در آب ته نشین می‌شوند و گاهی در حالت‌های سیلابی رودخانه‌ها، مقدار آن به بیش از ۲۰ گرم در لیتر می‌رسد که برای آبزیان بسیار خطرناک و کشنده است. گل و لای از یک سو با تخریب فیزیکی برانشی، زمینه را برای بروز بیماری‌های ثانویه و رشد قارچ‌ها و باکتری‌ها فراهم می‌آورد و از سوی دیگر ذرات رس با قرار گرفتن روی برانشی، تبادلات اکسیژنی را کاهش می‌دهند. با افزایش ذرات رس، ماهی دچار خفگی و مرگ خواهد شد. در حالتی که احتمال بروز سیلاب و گل آلودگی در فصولی از سال در منبع تأمین آب وجود دارد، باید حتماً از حوضچه رسوب گیر استفاده شود(عمادی ۱۳۸۴).

مواد دفعی ماهی نیز از جمله عوامل ایجاد کننده تیرگی در استخرهای پرورش قزل آلا است. در صورتی که طراحی استخرها به درستی انجام شده باشد و جریان آب به اندازه کافی در استخرها برقرار شود، خودشویی استخرها به خوبی انجام شده و مواد دفعی به خروجی استخر هدایت می‌گردد. ماهیان سردآبی در صورتی که در معرض ذرات جامد معلق با غلظت ۱-۰/۵ گرم در لیتر به مدت ۴-۳ ساعت قرار گیرند، می‌میرند. غلظت مطلوب مواد دفعی کمتر از ۲۵ میلی گرم در لیتر است(عمادی ۱۳۸۴).

٦) قلیائیت: وجود یون‌های کربنات در آب قلیائیت نام دارد. قلیائیت مطلوب آب برای پرورش متراکم ماهیان سردآبی و گرمابی ۲۰۰-۱۰۰ میلی گرم در لیتر بر مبنای کربنات کلسیم است(عمادی ۱۳۸۴).

۷) سختی آب: سختی آب عمدتا مربوط به نمک های کلسیم و منیزیم است. درجه سختی بر اساس اندازه گیری غلظت کربنات کلسیم (CaCo3) در آب بر حسب میلی گرم در لیتر یا قسمت در میلیون (ppm) بیان می شود و تقسیم بندی آن به شرح زیر می باشد :

بر اساس Wedemeyer)،(1996 دامنه سختی مناسب برای پرورش ماهی ۵۰۰-۲۰۰ میلی گرم در لیتر کربنات کلسیم است. در حالی که بر اساس meade)، (1989سختی مناسب در پرورش آبزیان ۴۰۰-۱۰ میلی گرم در لیتر کربنات کلسیم است. (عمادی،۱۳۸۴)

۸) دی اکسید کربن: غلظت مجاز این گاز در پرورش آبزیان ۱۰-۰ میلی گرم در لیتر است و اثرات سمی آن در پرورش ماهی قزل آلا از غلظت ۱۰-۹ میلی گرم در لیتر نمایان می شود. بنابراین غلظت Co2 در آب مورد استفاده برای پرورش قزل آلا باید کمتر از مقدار یاد شده باشند.(عمادی،۱۳۷۴)

۹) ترکیبات نیتروژن دار : مهم ترین ترکیبات نیتروژن دار که در پرورش آبزیان اهمیت دارند عبارتند از:

گاز نیتروژن یا نیتروژن ملکولی (N2)

- آمونیاک(NH3)، آمونیوم (NH^+_4)

- نیتریت No_2 ، نیترات No_3

در درجه حرارت های معمولی پرورش ماهی غلظت نیتروژن در آب حدود (۲۰-۱۰) میلی گرم در لیتر است.(عمادی،۱۳۸۴)

الف –آمونیاک

حداکثر میزان مجاز آمونیاک در پرورش قزل آلا ۰/۰۲ میلی گرم در لیتر (برای لاروها ۰/۰۰۶)به صورت مداوم (Meade 1989) و ۰/۰۵ میلی گرم در لیتر به صورت متناوب است. میزان آمونیاک با افزایش pH ، افزایش می یابد. میزان کم آن عفونت های ثانویه باکتریایی را به دنبال دارد.

ب - نیترات (No_3)

غلظت مناسب نیترات برای پرورش آبزیان ۳-۰ میلی گرم در لیتر توصیه شده است ولی پرورش ماهیان قزل آلادرسیستم های باز در غلظت های بیشتر از این حد نیز انجام شده است.(عمادی،۱۳۸۴)

۱۰) فلزات سنگین فلزات سنگین از قبیل جیوه، مس، روی، آهن، ترکیبات بسیار خطرناک هستند.

جدول ۲: مقدار مجاز فلزات سنگین در آب مورد استفاده در پرورش آبزیان(عمادی،۱۳۸٤)

نام فلز	علامت اختصاری	حداکثر میزان مجاز (میلی گرم در لیتر)
آهن	Fe	کمتر از ۰/۰۱
روی	Zn	کمتر از ۰/۰۵
جیوه	Hg	کمتر از ۰/۰۲
سرب	Pb	کمتر از ۰/۰۲
نیکل	Ni	کمتر از ۰/۱
مس	Cu	در قلیائیت کمتر از ۱۰۰ mg/L حدود ۰/۰۰۶ mg/L و بیش از ۱۰۰ mg/L حدود ۰/۰۳

۷-۱-۱- ترکیب شیمیایی گوشت ماهی

گوشت ماهی از ترکیبات عمده[7] شامل آب، پروتئین و چربی و ترکیبات کم مقدار[8] شامل مواد معدنی، کربوهیدرات و ویتامین تشکیل شده است(جدول ۳). ترکیب شیمیایی ماهیان از گونه‌ای به گونه دیگر بسیار متنوع است و در یک گونه نیز به اندازه، سن، جنس، تغذیه، شرایط محیط و فصل وابسته است. تفاوت ترکیب شیمیایی ماهی‌ها ارتباط نزدیکی با تغذیه آنها دارد. در طول دوره‌های تغذیه فراوان، در آغاز محتوای پروتئینی بافت ماهیچه‌ای خیلی آرام افزایش می‌یابد و سپس محتوای چربی افزایش سریع و مشخص نشان می‌دهد(فردوسی و همکاران ۱۳۸۵؛ Huss،1995).

جدول ۳: ترکیبات اصلی گوشت ماهی (درصد از فیله)(Huss،1995).

ترکیب	حداقل	متوسط	حداکثر
پروتئین	۶	۱۶-۲۱	۲۸
چربی	۰/۱	۰/۲-۲۵	۶۷
کربوهیدرات		<۰/۵	
خاکستر	۰/۴	۱/۲-۱/۵	۱۰۵
آب	۲۸	۶۶-۸۱	۹۶

[7] - Major Composition
[8] - Minor Composition

۱- آب

عمده‌ترین ماده تشکیل دهنده گوشت ماهی، آب است. معمولاً بین ۸۰-۷۰ درصد وزن تر عضله ماهی، آب است که این مقدار در گونه‌های مختلف کمی متغیر است(Huss،1995). در ترکیب کلی عضله ماهیان قزل آلای رنگین کمان پرورشی در استان یزد، رطوبت بین ۷۴/۱۸ تا ۷۷/۰۵ درصد گزارش شده است(مشائی ۱۳۸۸). آب در گوشت ماهی، پیوندی محکم با پروتئین دارد؛ به همین دلیل تحت فشار زیاد هم نمی‌توان آب را از گوشت خارج نمود. بعد از سرد کردن و یا منجمد کردن ماهی، پروتئین قادر به نگهداری تمام آب نیست و در اثر رفع انجماد ماهی، آب همراه با بخشی از مواد با ارزش محلول در آب، از آن خارج می‌شود(Huss،1995).

۲- پروتئین

بافت ماهیچه‌ای شامل پروتئین‌های مختلف است که با دیگر مولکول‌های حاوی نیتروژن که به نام مواد نیتروژن دار غیر پروتئینی (NPN[9]) معروف هستند، همراه است. ترکیبات NPN اکثراً از سارکوپلاسم است و شامل پپتیدها، آمینو اسیدها، آمین‌ها، آمین اکسید، ترکیبات گوانیدین، ترکیبات آمونیوم، پورین‌ها و اوره است. پروتئین و NPN همراه با هم پروتئین خام[10] نامیده می‌شوند(Ruiter،1995). مقدار پروتئین در گوشت ماهی معمولاً بین ۲۰-۱۵ درصد وزن تر گزارش شده است. اما مقادیر زیر ۱۵ و بالای ۲۸ درصد نیز به ندرت گزارش شده است(Huss، 1995). در ترکیب کلی عضله ماهیان قزل آلای رنگین کمان پرورشی در استان یزد، پروتئین در محدوده ۱۷/۰۵ تا ۱۸/۵۳ درصد گزارش شده است(مشائی ۱۳۸۸). پروتئین‌های ماهی از زنجیره‌های بلند اسیدهای آمینه تشکیل شده‌اند که برخی از آنها اسیدهای آمینه ضروری[11] هستند. بدن انسان قادر به ساخت اسیدهای آمینه ضروری نیست و باید آنها را از غذا تأمین کند. از این نظر پروتئین‌های حیوانی و از جمله گوشت ماهی نسبت به پروتئین‌های گیاهی ارجحیت دارند. همچنین این ارجحیت به کمیت پروتئین، در منابع حیوانی نیز برمی‌گردد(مرحمتی زاده ۱۳۸۵؛ Huss،1995).

پروتئین گوشت ماهی را می‌توان به سه گروه تقسیم کرد(Huss،1995):

---

[9] - Non-Protein Nitrogen
[10] - Crude Protein
[11] - Essential Amino Acids

۱) پروتئین‌های ساختمانی[12] که حدود ۸۰-۷۰٪ کل پروتئین را شامل می‌شوند و شامل اکتین، میوزین، تروپومیوزین و اکتومیوزین هستند. این پروتئین‌ها در محلول‌های نمکی خنثی با قدرت یونی نسبتاً بالا محلول هستند(Huss، 1995).

۲) پروتئین‌های سارکوپلاسمی[13] که ۳۰-۲۵٪ از کل پروتئین‌ها را شامل می‌شوند و شامل آنزیم‌ها، گلوبولین و میوآلبومین هستند. این پروتئین‌ها در محلول‌های نمکی خنثی با قدرت یونی کم محلول هستند(Huss، 1995).

۳) پروتئین‌های بافت پیوندی[14] که مقدار این پروتئین‌ها در ماهیان استخوانی حدود ۳٪ و در ماهیان غضروفی ۱۰٪ است. این پروتئین‌ها در آب و محلول‌های نمکی نامحلول هستند(Huss، 1995).

۳- چربی

وجود مقدار معینی از چربی به ویژه چربی‌های غیر اشباع در جیره غذایی انسان ضروری است. در صورت مصرف غذاهای کم چربی و یا بدون چربی، علاوه بر بروز نشانه‌های کمبود ویتامین F[15]، کمبود ویتامین‌های محلول در چربی (A، D، E و K) نیز در بدن ایجاد می‌شود(مرحمتی زاده ۱۳۸۵).

مقدار چربی در ماهیان در مقایسه با آب، پروتئین و مواد معدنی با شدت بیشتری متغیر است. به گونه‌ای که نسبت بیشترین به کمترین مقدار آب یا پروتئین در انواع ماهی تا ۳ گزارش شده است، در حالی که این نسبت برای چربی تا ۳۰۰ نیز گزارش گردیده است. محتوای لیپید ماهیان باله دار در یک دامنه وسیع (۰/۳ تا ۴۵٪) متغیر است. مقدار چربی در ماهیان به تغییرات فصلی، تغذیه، جنس، گونه، شرایط محیطی و زمان تخم ریزی بستگی دارد. در یک گونه خاص، اغلب، ماهیان پرورشی به علت تغذیه با رژیم غذایی انرژی بالا/چربی بالا جهت رسیدن به سرعت رشد حداکثر، مقدار چربی بیشتری نسبت به ماهیان غیر پرورشی و دریایی دارند(Sikorski and Kołakowska، 1999، 2002; Prapasri *et al.*).

[12] - Structural Protein
[13] - Sarcoplasmic Proteins
[14] - Connective Tissue Proteins (Collagen)
[15] شامل اسیدهای چرب ضروری مانند اسیدلینولئیک، اسید لینولنیک و اسید آرشیدونیک است.F - گروه ویتامین

چربی ماهی عمدتاً از فسفولیپید و تری گلیسیرید تشکیل شده است. مقدار این ترکیبات در ماهیان مختلف، متفاوت است. مقدار چربی در قسمت‌های مختلف بدن ماهی نیز متفاوت است. مقدار چربی در عضله ماهی از طرف سر به طرف دم کاهش می‌یابد. مقدار چربی در عضله تیره گاهی چند برابر عضله سفید است. مقدار چربی در پوست بیش از عضله ماهی است(Sikorski and Kołakowska، Huss ;2002 ،1995). در ترکیب کلی عضله ماهیان قزل آلای رنگین کمان پرورشی در استان یزد، چربی از ۲/۳۵ تا ۵/۳۱ درصد گزارش شده است(مشائی، ۱۳۸۸).

٤- کربوهیدرات‌ها

مقدار کربوهیدرات‌ها در ماهیان خیلی ناچیز است. در عضله سفید کمتر از ۱ درصد وزن مرطوب است. اما در عضله تیره بعضی از ماهی‌ها به ۲ درصد وزن مرطوب هم می‌رسد(FAO،2010) . در ترکیب کلی عضله ماهیان قزل آلای رنگین کمان پرورشی در استان یزد، هیدرات کربن از ۰/۵۱ تا ۲/۳۲ درصد گزارش شده است(مشائی ۱۳۸۸).

٥- مواد معدنی

مواد معدنی شامل عناصر مختلفی از قبیل Na، Mg، Ca، Cu، Zn، P، K، I و Fe است که در تغذیه اهمیت دارند. این مواد به مقدار خیلی کم در گوشت ماهیان وجود دارند. مقدار مواد معدنی در ماهی بسیار متغیر بوده و به عواملی نظیر جنس، گونه، سیکل بیولوژیک و قسمت بدن ماهی بستگی دارد. ماهی منبعی غنی از کلسیم و فسفر است که برای تغذیه بسیار مهم هستند. این مواد در قسمت‌های استخوانی بیشتر است. مواد معدنی دیگر نظیر آهن، روی، مس و منگنز نیز برای رشد طبیعی و جلوگیری از بعضی بیماری‌ها مورد توجه هستند (FAO،2010)

جدول ٤: غلظت برخی مواد معدنی در گوشت ماهی (FAO,2010)

ماده معدنی	میانگین (mg / 100 g)	محدوده (mg / 100 g)
سدیم	۷۲	۳۰-۱۳۴
پتاسیم	۲۷۸	۱۹-۵۰۲
کلسیم	۷۹	۱۹-۸۸۱
منیزیم	۳۸	۵,۴-۴۵۲
فسفر	۱۹۰	۶۸-۵۵۰

در ترکیب کلی عضله ماهیان قزل آلای رنگین کمان پرورشی در استان یزد، خاکستر از ۱/۳۱ تا ۱/۷ درصد گزارش شده است. تراکم برخی از عناصر معدنی در بافت عضله این ماهیان به شرح زیر می‌باشد(جدول ۵). این داده‌ها نشان می‌دهد که این ماهیان از نظر برخی عناصر عمده[16] و آهن غنی بوده و آلودگی به فلزات سنگین در آنها وجود ندارد(مشائی ۱۳۸۸).

جدول ٥: عناصر معدنی در بافت ماهی قزل آلای رنگین کمان پرورشی (مشائی، ۱۳۸۸).

ماده معدنی	مقدار	
سدیم	۸۲۳ - ۱۰۵۳	ppm
پتاسیم	۱۲۲۷۳ - ۱۳۷۱۵	ppm
کلسیم	۱۰۵ - ۱۷۱	ppm
آهن	۱ - ۴۰	ppm
مس	۰/۰۴۴ - ۱/۰۱	ppb
روی	۷/۰۲ - ۱۲/۴۷	ppb

۸-۱-۱- تغییرات پس از مرگ در ماهی

- **جمود نعشی**

به طور مختصر به سفت شدن عضله حیوانات پس از مرگ، برای مدت کوتاه، جمود نعشی[17] می‌گویند. عضلات جانوران بلافاصله پس از مرگ نرم و قابل انعطاف هستند به این مرحله Pre-Rigor می‌گویند. بعد از مدتی

[16] - Macro Elements
[17] - Rigor Mortis

عضلات سفت می‌شوند به این مرحله Rigor می‌گویند. پس از چند ساعت و یا چند روز مجدداً عضلات نرم می‌شوند به این مرحله Post-Rigor می‌گویند(شکل ۷)(*Stroud، 2001*).

شکل ۷: سفت شدن عضلات (مرحله Rigor) و قابل انعطاف شدن عضلات (مرحله Post-Rigor) در ماهی

جمود نعشی در اثر کامل شدن بعضی تغییرات شیمیایی در بافت ماهی پس از مرگ حاصل می‌شود. جمود نعشی معمولاً از قسمت دم ماهی شروع شده و به قسمت سر می‌رسد. عواملی مانند شرایط فیزیکی ماهی پس از مرگ و درجه حرارت نگهداری پس از مرگ، در شروع، طول مدت و زمان پایان جمود نعشی مؤثر هستند(Stroud،2001).

وقتی ماهی زنده است، چرخه‌ای از فعالیت شیمیایی در بافت آن اتفاق می‌افتد که انرژی مورد نیاز ماهی برای شنا کردن و مواد مورد نیاز برای رشد را تأمین کرده و بافت‌های فرسوده را جایگزین می‌کند. ترکیباتی که این اعمال را انجام می‌دهند، آنزیم‌ها هستند. آنزیم‌ها حتی پس از مرگ ماهی نیز فعال هستند و بعضی از آنها مسئول حفظ قابلیت خم شدن و شبه زنده بودن عضلات هستند(Stroud،2001).

pH نهایی ماهی در ارتباط با گلیکوژن و ایجاد اسید لاکتیک است. گلیکوژن ماهی کمتر از حیوانات ذبح شده در شرایط استراحت قبل از کشتار می‌باشد، در نتیجه کاهش سریع pH پس از مرگ در ماهی کمتر است(فردوسی ۱۳۸۵).

مدت زمان ماندن ماهی در جمود نعشی بستگی به عوامل مختلفی از قبیل گونه ماهی، شرایط فیزیکی، میزان خستگی قبل از مرگ، اندازه، مدت زمان حمل و نقل در حال جمود نعشی و درجه حرارت نگهداری ماهی دارد(Stroud،2001).

- **گونه ماهی:** بعضی گونه‌ها به خاطر اختلاف در ترکیبات شیمیایی دیرتر از سایر گونه‌ها به مرحله جمود نعشی می‌روند. برای مثال ماهی ویتینگ[18] خیلی سریع پس از مرگ وارد جمود نعشی می‌شود و گاهی اوقات ظرف حدود یک ساعت مرحله جمود نعشی آن کامل می‌شود. در حالی که در مورد ماهی قرمز[19] نگهداری شده در شرایط یکسان، گاهی تا ۲۲ ساعت مرحله کامل شدن جمود نعشی طول می‌کشد(Stroud،2001).

- **شرایط فیزیکی:** شرایط ضعیف فیزیکی ماهی، مثلاً اینکه ماهی قبل از صید به خوبی تغذیه نشده باشد، زمان وارد شدن به جمود نعشی را کوتاه‌تر می‌کند. این به این خاطر است که ماهی انرژی ذخیره برای قابل انعطاف کردن عضلات را ندارد(Stroud،2001).

- **میزان خستگی:** ماهیانی که قبل از رساندن به ساحل مدت زمان طولانی در تور می‌مانند، انرژی ذخیره کمتری دارند و زودتر وارد جمود نعشی می‌شون**د**(Stroud،2001).

- **اندازه:** ماهیان ریز معمولاً زودتر از ماهیان درشت وارد جمود نعشی می‌شوند(Stroud،2001).

- **حمل و نقل** (Handling): دست کاری کردن ماهی قبل از مرحله جمود نعشی نمی‌تواند در وارد شدن به جمود نعشی مؤثر باشد، اما دست کاری کردن ماهی در حالت جمود، زمان ماندن در این حالت را کاهش می‌دهد(Stroud،2001).

- **درجه حرارت:** این فاکتور در واقع مهم‌ترین فاکتور برای ورود و مدت ماندن و خارج شدن ماهی از جمود نعشی است. زیرا درجه حرارت نگهداری ماهی قابل کنترل است. ماهیان در دمای بالا زودتر از دمای سرد به جمود نعشی رفته و زودتر از آن خارج می‌شوند. برای مثال ماهی کاد شکم خالی در دمای $^{\circ}$C ۱-۰ ممکن است حدود ۶۰ ساعت در جمود نعشی بماند. در صورتی که همین ماهی در دمای $^{\circ}$C ۳۰ ظرف کمتر از دو ساعت از جمود خارج می‌شود(Stroud،2001).

[18] - Whiting
[19] - Red Fish

به طور کلی ماهیان ریز با تخلیه کامل با ذخیره انرژی کم و نگهداری شده در دمای زیاد زودتر از ماهیان درشت و دارای ذخیره انرژی بالا و نگهداری شده در دمای پایین وارد جمود شده و سریع‌تر نیز این مرحله را پشت سر می گذارند(Stroud، 2001).

۲-۱- تجارت ماهی زنده در آسیا

به رغم افزایش صنایع فرآوری آبزیان و حرکت آن به سمت تولید فرآورده های با ارزش افزوده بیشتر و غذاهای آماده مصرف، تجارت آبزیان زنده در آسیا به دلایل مختلف هنوز جای رشد دارد . این دلایل را می توان به صورت زیر دسته بندی کرد:

۱. به خاطر افزایش تعداد گردشگران، تقاضای رستوران ها برای ابزیان زنده رو به گسترش است.
۲. در آسیا به خصوص شرق و کشورهای جنوب شرقی آن مردم به طور سنتی تمایل زیادی به مصرف آبزیان زنده دارند.
۳. افزایش تولید در بخش آبزی پروری منجر به تعدیل قیمت های غذاهای دریایی زنده وافزایش تقاضای این فرآورده ها شده است.
۴. تعداد خرده فروشی های جدید و پیشرفته نظیر فروشگاه های زنجیره که اقدام به فروش ماهی زنده میکنند افزایش یافته است.
۵. پیشرفت های فنی منجر به بهبود روش های بسته بندی و ترابری شده و در نتیجه این امکان به وجود آمده است که ماهی زنده در مدت کوتاهی و با درصد مرگ و میر کم تر به دست مصرف کننده برسد.

برای عرضه ی ماهی زنده به بازار انگیزه ی مالی نیز وجود دارد زیرا قیمت ماهی زنده از دیگر شکل های عرضه ی ماهی گران تر است. برای مثال هر کیلوگرم ماهی هامور تازه / یخ زده در هنگ گنگ ۳-۵ دلار آمریکا قیمت دارد در حالی که قیمت زنده ی آن ۳۰-۴۰ دلار آمریکا است. در مالزی قیمت هر کیلوگرم تیلاپیای تازه / خنک شده حدود ۲ دلار آمریکا است ولی قیمت زنده ی آن هر کیوگرم ۶/۵ دلار آمریکا قیمت دارد. از این

رو زنده فروشی ماهی بر خلاف زنده فروشی ماکیان و دام ارزش افزوده ی بسیاری را دارا بوده و در صنعت شیلات این سود آوری نظیر ندارد..Pawiro. S ،(2006)

محبوبیت ماهی زنده را در بسیاری از رستوران های غذاهای دریایی و فروشگاه های بزرگ شرق و جنوب شرق آسیا به خصوص در جاهایی که جمعیت زیادی از چینی تبارها زندگی می کنند می توان دید .مناطق یاد شده بازارهای عمده ی غذاهای دریایی زنده هستند. .Pawiro. S،(2006)

هم اکنون چین بزرگ ترین صادرکننده ی ماهی زنده در جهان است.در سال ۲۰۰۴ صادرات ماهی زنده (فقط مارماهی و ماهیان باله دار) در چین با ۸ درصد رشد به ۱۰۵,۵۲۰ تن به ارزش ۳۰۰ میلیون دلار رسید. (2006)، Pawiro. S.

۳-۱- روش های جابجائی ماهیان

انتقال ماهی ها به اندازه آنها و شرایط اقلیمی بستگی دارد. انتقال توسط چرخ دستی در مسافت های کوتاه و یا توسط کامیون های موتوری راه آهن و یا خطوط هوائی بویکه در مورد تخم ماهی بچه ماهی و مولدین صورت می گیرد.(Shammi & Bhatnagar ،2002)

۱-۳-۱- سیستم باز

در سیستم باز جابجائی، اکسیژن دهی مصنوعی آب بکار برده نمی شود.مثلا در این روش از تانک های سرباز و ماشین هائی با پارچه کتانی بصورت سرباز و یا از ظروف فلزی مثل قلع گالوانیزه که بر روی پایه چوبی بمنظور محافظت از گرما در نتیجه تماس با زمین بکار می رود.(Shammi & Bhatnagar ،2002)

۲-۳-۱- سیستم بسته

در سیستم بسته جابجائی، منبع تامین اکسیژن هوای آزاد نیست که به سطح آب برسد بلکه از روش مصنوعی اکسیژن دهی استفاده می گردد.این روش در انتقال مولد و بچه ماهی خیلی معمول است که بچه ماهی ها ۲۴ تا ۴۸ ساعت گرسنه نگاه داشته شده و سپس بمنظور حمل و نقل استفاده می شوند. انتقال بچه ماهی ها در بسته های

پلاستیکی پلی اتانی معمولا درابعاد ۴۵ در ۶۵ سانتیمتر که۳/ ۱ آن از آب است و ماهی در این قسمت نگاه داشته می شود و اکسیژن داخل کیسه ۳ / ۲ است که با کمک یک لوله یا شلنگ که معمولا نسبت به کیسه حدود ۱۰ سانتیمتر است از مخزن اکسیژنی پر می شوند بعد شلنگ را بیرون آورده و بخش بالائی کیسه پیچ داده شده و با بند بسته می شود .قبل از پرکردن این کیسه های پلاستیکی ابتدا آنها را با کمی هوا پر کرده و در آب غوطه ور می سازید.کیسه آسیب دیده و یا سوراخ شده در آب تولید حباب هوا می کند که می بایست جدا گردد. یک یا تعداد بیشتری از این کیسه ها بمنظور جلوگیری از ضربه در کارتن قرار داده شده و سپس انتقال داده می شوند و یا این بسته ها را در کانتینرهای فلزی قرار می دهند که این کانتینرها بیشتراز جنس آلومینیوم و یا آهن گالوانیزه و قلع می باشند. در هند بچه ماهیها ی بیش از ۳۰ تا ۴۰ میلیمتر با این روش در مدت ۲۰ تا ۳۰ ساعت منتقل می شوند اما در بچه ماهی بزرگتر تراکم بسته بندی معمول ۷ عدد به ازای هر لیتر آب است و مرگ و میرآن کمتر از ۵ درصد است.(Shammi & Bhatnagar ،2002)

در روش سنتی انتقال از ظروف سفالی استفاده می گردید که در ظرفیت ۱۵ لیتری بمنظور انتقال مولد بکار برده می شد این ظرف ابتدا با۳/ ۲ آب محل تخمریزی پر می گردید. بمنظور تامین میزان بقا ماهی pH آب بایستی بین۷/۵ تا ۸/۵ است و میزان اکسیژن حل شده ۴/۵ ppm باشد بعد از پر کردن مخزن با آب در حدود ۵۰۰۰۰ ماهی به آن معرفی می شوند. البته ماهیان قبل از انتقال می بایست تا ۷۲ ساعت گرسنه بمانند زیرا در صورت پر بودن روده مدفوع آنها آب مخازن را آلوده می سازد و برای جلوگیری از مرگ ماهی بدلیل خفگی هر ۵ ساعت یکبار البته بسته به تعداد ماهی در مخزن و مدت زمان حمل و نقل آب تعویض می گردد.

می توان بمنظور هوادهی آب از پمپ دستی با چرخش آب بصورت اسپری استفاده کرد که با این روش ماهی می تواند بیش از ۵۰۰ کیلومتر و تنها با ۵ درصد مرگ و میر منتقل گردد.

انتقال ماهیان مرده هم به بازار می بایست در دمای پائین صورت گیرد تا از خطر تجزیه و فسادگوشت جلوگیری گردد. دما می بایست ۰ تا ۴ درجه باشد و بدین منظور ماهیان در یخ خردشده قرار می گیرند که این روش از تخریب آنزیمی و نیز از فعالیت اکسیداسیونی جلوگیری می کند.

همچنین نشان داده شده است که با بیهوش کردن ماهیان در هنگام حمل و نقل، می توان مدت بقا آنها را افزایش داد که این مساله بعلت بحداقل رساندن غلظت گازهای سمی مانند آمونیاک و دی اکسید کربن می باشد و بیهوشی با یکی از مواد زیر می تواند انجام گیرد:

با ۰/۰۱ تا ۰/۰۵ درصد ار کینالدین(۲متیل کینولین)ppm ۰/۱ از MS222(سولفونات متان تری کائین یا mآمینو سولفونات متان بنزوات)۵۰ تا ۱۷۰ ppm از آمیتال سدیم(این ماده حساس به کلسیم است و فقط در آب نرم استفاده می گردد)با ۰/۰۱ تا ۰/۰۵درصد از فنوکسی اتانول که در سطوح کم و معمول از مواد بی حس کننده بهبود و آرامش ماهیچه و اما واکنش به محرک خارجی صورت می گیرد و در سطوح زیاد این مواد از دست دادن کامل واکنش به محرک خارجی بجز فشار قوی و کاهش تدریجی در حرکت سرپوش آبششی صورت می گیرد.بطور کلی با مصرف بی حس کننده ها فعالیت تنفسی کم و فعالیت قلب آرام می گردد. میزان مصرف اکسیژن و دفع دی اکسید کربن آمونیاک و دیگر ضایعات سمی کاهش می یابد و این مواد سبب کنترل استرس در ماهی و کاهش احتمال آسیب می گردد.(Shammi & Bhatnagar ،2002) (Fereira et al ،1984)

٤-١- دلایل تلفات احتمالی ماهیان در طول انتقال

مرگ و میر ماهی زنده در طول انتقال و بلافاصله بعد از انتقال ممکن است به یکی از دلایل زیر باشد:

الف) کمبود اکسیژن در خون و بافت:

مهمترین عامل در حمل ماهیان تامین سطح کافی اکسیژن محلول است. عدم تامین اکسیژن بمیزان کافی سبب نرسیدن اکسیژن (هیپوکسی) و متعاقبا ایجاد اسید لاکتیک در خون ماهی می گردد اما وجود سطوح بالای اکسیژن در آب ممکن است مرگ و میر ماهیان را به تاخیر بیندازد و آسیب های ناشی از آمونیاک و دی اکسید کربن را کاهش دهد. با pH پایین و افزایش سطوح دی اکسید کربن و آمونیاک در آب مصرف اکسیژنی بالاتر رفته و سبب ایجاد کمبود اکسیژن در آب می گردد. پس می بایست در اولین ساعات جابجائی و قبل از بارزدن ماهیان اکسیژن را توسط سیلندرهای تحت فشار تا ۲ برابر نیاز طبیعی ماهیان تامین کرد و از آب خنک استفاده گردد تا از بروز مشکل جلوگیری گردد.(Shammi & Bhatnagar ،2002) (Berka ،1986)

ب) تجمع سموم در آب مربوط به انتقال ماهی:

میزان بالای آمونیاک دفعی از ماهیان یا آمونیاک حاصله از تجزیه باکتریائی اوره، وجود فاضلاب های نیتروژنی، وجود ماهی مرده و لجن سبب افزایش سموم در آب می گردد. باکتری ها ، پلانکتون ها و مواد آلی موجود در آب اکسیژن آب را مصرف کرده و سبب تولید ترکیبات سمی می گردد. در غلظت دی اکسید کربن ۳۰۰ تا ۳۵۰ ppm ماهی قادر نیست که اکسیژن آب را جذب کند و میزان مصرف اکسیژن می تواند با افزایش غلظت دی اکسید کربن کاهش پیدا کند.(Shammi & Bhatnagar ،2002))

۵-۱- مزایای سیستم عرضه زنده

۱- امکان عرضه محصول تازه و با کیفیت با رعایت تناسب تعویض آب

۲- هزینه پایین ساخت سیستم و قابلیت حمل و نقل آسان آن

۳- قابلیت فروش و عرضه ماهی زنده در تمام فصول سال و تمامی نقاط کشور با استفاد هاز تجهیزات تنظیم کنندۀ دمایی

۴- سودآوری بیشتر به لحاظ عرضه محصول تازه با قیمت بالاتر

۵- تنوع در سیستمهای عرضه

در سیستم عرضه زنده ماهی رابطه مستقیمی بین مدت زمان نگهداری ماهی و کیفیت گوشت وجود دارد. بدین معنی که هر چه مدت زمان نگهداری ماهی در این سیستم بیشتر شود در برخی موارد بدلیل محدویت تعویض آب و یا تعویض کم آب اکثر فاکتورهای کیفی آب در اثر دفع ادرار مدفوع و سایر ترشحات آبششی (ترکیبات ازته)، دستخوش تغییر شده، که از یک طرف عامل ایجاد استرس بوده و از طرف دیگر سبب تجمع ترکیبات از ته از جمله آمونیاک در گوشت ماهی خواهد شد.آمونیاک ماده بسیار سمی است.بنابر این لازم است ضمن توجه به مزایای آن به این مهم نیز توجه شود.(کریمی،۱۳۸۵)

٦-١- اجزاء سیستم عرضه زنده

١-٦-١- مخزن یا محل نگهداری ماهی

مخزن یا محل نگهداری ماهی شرایط خاص خودش را دارا بوده و حجم آن بسته به میزان نیاز متفاوت و از ۲۰۰ لیتر تا ۵ هزار لیتر میتواند متغیر باشد. در هنگام ساخت آن بایستی سعی شو دکه فضای مرده آن حداقل بوده تا از یک محیط مناسبی برای رشد قارچها و باکتریها ایجاد نشود و از طرف دیگر، شستشوی آن آسان باشد همچنین منفذ خروجی بایستی در پایینتر نقطه آن قرار داشته باشد. این مخازن میتواند ثابت یا متحرک ساخته شوند. جنس این مخازن بایستی از موادی ساخته شود که حداقل قابلیت حلالیت با آب داشته باشد. در نوع متحرک آن جنس آن میتواند از پلاستیک، فایبرگلاس و یا حتی شیشه ساخته شود. اگر چنانچه قرار است فلزی باشد ترجیحا از استیل یا آلومینیوم استفاده شود. در نوع مخازن ثابت، علاوه بر مواد بالا، میتوان از بتون و یا ترکیبی از آجر قیرگونی و سنگ استفاده کرد. ضخامت دیوارۀ بتونی میتواند بین ۳۰۱۰ سانتیمتر متغیر باشد، ولی به لحاظ تبادلات حرارتی کمتر این مخازن با محیط اطراف ، سعی میکنند بخشی از مخازن در داخل زمین قرار گیرد.رنگ داخل مخازن بایستی روشن باشد تا تغییر رنگ آب و تجمع مواد زائد براحتی قابل تشخیص باشد. تجربه نشان داده که برای نگهداری ۵۰ کیلوگرم ماهی قزل آلابدون تعویض آب و تجهیزات پالایش به مدت ۲۴ ساعت ، یک متر مکعب کافی است.(کریمی،۱۳۸۵)

بنابراین، نداشتن فضای مرده و زوایای تند در محل اتصال دیوارهای مخزن، نصب شیر و دریچه های تخلیه آب در کف مخزن، تعبیه محلهایی برای نصب پمپ هوا و آب، نصب لوله هوادهی در کف مخزن جهت آسانی خروج گازهای سمی و جلوگیری از تجمع آنها، از نکاتی هستند که بایستی در زمان ساخت مخزن در نظر گرفته شود. گاهی اوقات جهت اکسیژن رسانی بهتر، ورودی آب رابصورت فواره های در بالای مخزن، طراحی میکنند.

٢-٦-١- پمپها و لوله های انتقال آب و هوادهی

نوع و ظرفیت پمپ مورد استفاده در سیستم عرضه زنده، بسته به حجم آب و هوای موردنیاز برای بیوماس زنده، انتخاب میشود. پمپهای آب بایستی قابلیت تأمین فشار لازم در لوله های انتقال آب و ایجاد فواره های لازم مثلا

جهت اکسیژن رسانی بهتر ، داشته باشند. در صورتیکه سیستم عرضه زنده به سازه های تصفیه فیزیکی، شیمیایی و یا شاید زیستی مجهز باشند. در سیستمهای بدون سازه های تصفیه نیز وجود پمپ آب ضروری است. گاهی اوقات به منظور هوادهی بهتر، تعدادی پمپهای هوادهی در کف حوضچه ها یا مخازن نصب میکنند.بهتر است که جنس پمپ های مورد استفاده در چرخش آب، غیرفلزی باشد به عبارتی لایه داخلی پمپ از پلاستیک یا مشتقات آن ساخته شود.(کریمی،۱۳۸۵)

۳-٦-۱- فیلترها

تصفیه فیزیکی: در مدت زمان کوتاهی پس از اضافه کردن ماهی به مخزن نگهداری ماهی، مواد معلق زیاد ناشی از ضایعات تغذیه ای، مدفوع و ... در مخزن قابل رویت خواهد بود، که سریعا رنگ آب را تیره کرده و از طرف دیگر بار آلودگی را زیاد میکند. در این هنگام میتوان با بکارگیری میکروفیلتر، ذرات معلق را جمع آوری و از سیستم خارج کرد، که این امر بطور دستی و یا بصورت مکانیکی قابل انجام است. تمیز کردن میکروفیلتر از ذرات معلق بوسیله پسشویی یا backwash نیز میتواند صورت گیرد.

تصفیه شیمیایی

همانطور که بیان شد مدت زمان کوتاهی پس از بارگیری مخزن، نه تنها ضایعات مواد غذایی و مدفوع در آب افزایش مییابد بلکه ترکیبات نیتروژنه آب، کم کم افزایش مییابد، از گروه ترکیبات از ته، آمونیاک بسیار مهم بوده و حلالیت آن در آب بسیار بالاست همچنین بشدت متأثر از دو فاکتور درجه حرارت و pH آب است. آمونیاک در آب دارای رابطهٔ تعادلی میباشد. هر چه درجه حرارت و pH آب بالاتر میروند، واکنش در جهت تولید آمونیاک سمی حرکت کرده و وضعیت را به یک حالت بحرانی تبدیل خواهد کرد. آمونیاک بوسیله هواددهی هم از آب خارج نخواهد شد و یا بسیار کم است.

ماده سمی دیگر نیتریت بوده، که چنانچه میزان آن از حدی بالاتر رود، قابلیت حمل اکسیژن توسط هموگلوبین را کاهش میدهد،و متعاقب آن بیماری خون قهوه ای (یا خون شکلاتی) در ماهی را در پی خواهد داشت.

در بخش تصفیه شیمیایی، تصورمیشود که موادی مثل زئولیت و کربن فعال، میتواند جهت حذف آمونیاک مؤثر باشد، ولی براساس تجربیات عملی، خلل و فرج زئولیت سریعا بوسیله مواد معلق گرفته شده و از طرفی هم سریعا اشباع میشود که زیاد کاربردی نخواهد بود. کربن فعال هم بسیار هزینه بردار است (کریمی،۱۳۸۵) .

٤-٦-١- تجهیزات کنترلی دما

در سیستمهای عرضه زنده پیشرفته، با استفاده مکانیسمهای کنترلی و سنسورهای حرارتی و کمپرسورها و ... درجه حرارت آب را براساس نیاز گونه در حال عرضه تنظیم میکنند. این سازه های تکمیلی این امکان را بوجود خواهد آورد که در نقاط مختلف با شرایط آب و هوایی متفاوت میتوان با استفاده از میزان کم ورودی آب، گونه های مختلف را عرضه کرد. البته در چنین سیستمهایی لازم است که سازگان تصفیه آب به طور پیشرفته ای عمل کرده و فاکتورهای فیزیکوشیمیایی را تنظیم نماید. (کریمی،۱۳۸۵)

شایان ذکر است که گونه های مختلف آبزیان، آستانهٔ تحمل خاصی در برابر فاکتورهای مختلف شیمیایی، حرارتی و ... دارند. بدین معنی که عرضه زنده ماهیان گرمابی نسبت به قزل آلا، آسانتر است چون مقاومتشان در برابر تغییرات، بالاست. در صورتیکه ماهی قزل آلادر کوچکترین نوسان ناگهانی حرارتی و اکسیژنی آب تلف خواهد شد.

٥-٦-١- تجهیزات جانبی

ظرف کشتار ماهی: پس از برداشت ماهی از مخزن جهت جلوگیری از عرضه غیربهداشتی و همچنین اتمام مرحله جمود نعشی، لازم است از ظروف خاصی استفاده شود، در غیر اینصورت، ماهی صید شده، در مدت زمان تقلا کرده تازمان مرگ ، که نه تنها بسیار کثیف خواهد شد، بلکه در اثر ضرباتی که به بافت گوشت وارد میشود، آن را بد رنگ خواهد نمود.جهت برداشت ماهی از مخزن، سعی شود از ساچوک استفاده شود.(کریمی،۱۳۸۵).

۷-۱- نحوه عرضه آبزیان در شهر تهران

از مهم ترین عوامل در ترغیب شهروندان تهرانی به مصرف آبزیان بهینه سازی روش های عرضه است. عرضه آبزیان در سطح شهر تهران در گذشته به صورت سنتی بوده و بدون استفاده از تجهیزات خنک کننده و یا یخ پوشی مناسب عرضه آبزیان صورت می گرفت که نتیجه آن عدم علاقه مردم به مصرف آبزیان بود.ادامه این روند می توانست سبب حذف آبزیان از رژیم غذایی بخش زیادی از شهروندان تهرانی شود.لذا از سال ۱۳۸۰ ، اداره کل شیلات استان تهران با مشارکت سازمان میادین میوه و تره بار شهرداری تهران با هدف ایجاد الگوی عرضه مناسب آبزیان اقدام به تاسیس مراکز عرضه آبزیان در میادین میوه و تره بار شهر تهران نمود که بهره برداران این غرفه ها موظف به رعایت ضوابط فنی و بهداشتی در زمینه عرضه آبزیان هستند. نکته قابل توجه در این بین، امکان عرضه زنده آبزیان بود که با استقبال قابل توجه شهروندان تهران همراه بود.

به طوری که در میادین میوه و تره بار شهید لواسانی و جلال آل احمد مراکز عرضه زنده آبزیان تحت نظارت شیلات تهران تاسیس شد. سپس این مراکز در میادین میوه و تره بار صادقیه، آزادگان ،آزادی، ملاصدرا، فردوس کرمان، بهاره و اختیاریه نیز گسترش یافتند و به موازات میادین میوه و تره بار بسیاری از عرضه کنندگان آبزیان در سطح شهر تهران اقدام به عرضه آبزیان به صورت زنده نمودند که امروزه تعداد آنها در طی ماه های سرد سال به بیش از یکصد واحد می رسند. رشد مراکز عرضه آبزیان و امکان عرضه آنها به رعایت موازین بهداشتی نقش مهمی در رشد سرانه مصرف آبزیان در بین شهروندان داشته است به طوری که میزان سرانه آبزیان از ۴/۶ کیلوگرم در سال ۱۳۸۰ به ۷/۲ کیلوگرم در سال ۱۳۸۳ رسیده است .

۸-۱- تحقیقات انجام شده در داخل کشور

نظر به نوپا بودن این روش عرضه در ایران ، تاکنون اسناد و مدارک ثبت شده ای در این زمینه بدست نیامده است. در ایران در بخش اجرا ، ماهی قزل آلای رنگین کمان برای عرضه زنده در تانکرهای ۱۰۰-۲۰۰۰ لیتری با تراکم حدود ۵۰-۱۰۰ کیلوگرم به ازای هر متر مکعب منتقل شده (بر اساس فصل که تاثیر گذار بر میزان دما و اکسیژن میباشد ،میزان تراکم متغییر می باشد) و تقریباً با همان تراکم در وانهای پلاستیکی همراه با هوا دهی

نگهداری می شود(عامری،۱۳۸۵).ولی اینکه ایا تا چه حد اصول و ضوابط ابلاغ شده رعایت می گردند و اینکه دامنه تغییرات متغیرهای مختلف تا چه اندازه می باشد(از حیث زمان و درجه حرارت) اطلاعات مستندی یافت نشده است. اولین جایگاه عرضه زنده ماهی پرورشی بطور عمده و مرکزی توسط برادران کردی در سال ۱۳۷۸ در استان مازندران تأسیس شده که بدین طریق بعنوان مرکز پخش ماهیان زنده (گرمابی و سردآبی) عمل میکرد. در حال حاضر فعالیت آنها به استان گیلان نیز کشیده شده، از طرفی در چند سال اخیر مراکز بسیار زیاد دیگری در این خصوص، فعالیتشان را شروع کرده اند. با توجه به اینکه مجموع تولید ماهیان گرمابی و سردآبی پرورشی در کشور در سال ۱۳۸۷، رقمی حدود ۱۵۰۳۷۸ تن بوده، بنظر می رسد حدود ۱۰ تا ۱۵ درصد آن به صورت زنده به دست مصرف کننده می رسد. لذا با توجه به روند افزایشی تولید ماهیان پرورشی، می توان گفت که افزایش ظرفیت عرضه زنده تا چند سال آینده امکان پذیر است.

در زمینه هندلینگ ماهیان زنده در کشور ، کریمی و عامری در سال ۱۳۸۵ تحقیقی را در زمینه تهیه دستورالعمل اجرایی عرضه زنده ماهیان پرورشی (سردابی) انجام دادند که منجر به تدوین دستورالعملی در این زمینه گردیده است. در استان فارس از سال ۱۳۷۷ در بازارچه عرضه موقت آبزیان ، عرضه زنده ماهیان قزل الا برای اولین بار مورد توجه قرار گرفت . در استان مازندران نیز اولین جایگاه عرضه زنده ماهی پرورشی بطور عمده و مرکزی توسط برادران کردی در سال ۱۳۷۸ تأسیس شد که بدین طریق بعنوان مرکز پخش ماهیان زنده گرمابی و سردآبی) عمل می‌کرد. در حال حاضر فعالیت آنها به استان گیلان نیز کشیده شده، از طرفی در چند سال اخیر مراکز بسیار زیاد دیگری در سایر استانها در این خصوص، فعالیت‌شان را شروع کرده‌اند.در سال ۱۳۸۱ با توجه به مشکلات بوجود امده در عرضه تمام فصل برای اولین بار در کشور ، طراحی و ساخت اولین آکواریوم صنعتی خاص عرضه زنده قزل آلا مجهز به سیستم خنک کننده با کنترل دمائی و فیلتر های مخصوص در شیلات فارس انجام گردید و زمینه عرضه زنده این ماهی در تمام فصول و تمام مناطق کشور فراهم شد. (کریمی و عامری ۱۳۸۱)

۹-۱- تحقیقات انجام شده در خارج از کشور

انتقال ماهی بعنوان یک غذای سا لم از نقاط ساحلی به سوی مناطق دور از دریا از قرن شانزدهم وجود داشته و ماهیها به صورت خشک ، دودی و نمک سود جابجا شده اند . با گسترش صنایع برودتی تحولی در انتقال ماهی تازه به وجود آمده (Perry،2006) . در مزارع پرورشی ، انتقال ماهی زنده بصورت یک ضرورت مطرح شده در این مزارع برای انتقال به همراه آب از قوطیها ، تشت ها ، بشکه ها و وسایل دیگری که با وسایل مختلفی حمل می شد ، استفاده گردید . امروزه برای انتقال ماهی زنده در حجم های کم ، کیسه های پلی اتیلنی بخاطر وزن کم آن مورد توجه است . برای انتقال ماهیها در حجم های بالاتر ، هم اکنون از تانکرهای اختصاصی با سیستم هوادهی یا اکسیژن دهی استفاده می گردد. Huet،(1986). همچنین اخیراً استفاده از آرام بخشی هم به کمک این صنعت آمده است و مطالعات زیادی در این مورد انجام شده است. (Amend *et al*،1982)

هم اکنون پیش بینی میشود با توجه به اینکه مجموع تولید ماهیان گرمابی و سردآبی پرورشی در کشور در سال ۱۳۸۷، رقمی حدود ۱۵۰۳۲۸ تن بوده، حدود ۶ـ۵ درصد آن به صورت زنده به دست مصرف‌کننده می‌رسد. لذا با توجه به روند افزایشی تولید ماهیان پرورشی، می‌توان گفت که افزایش ظرفیت عرضه زنده تا چند سال آینده امکان‌پذیر است.(سالنامه آماری شیلات ایران،۱۳۸۹)

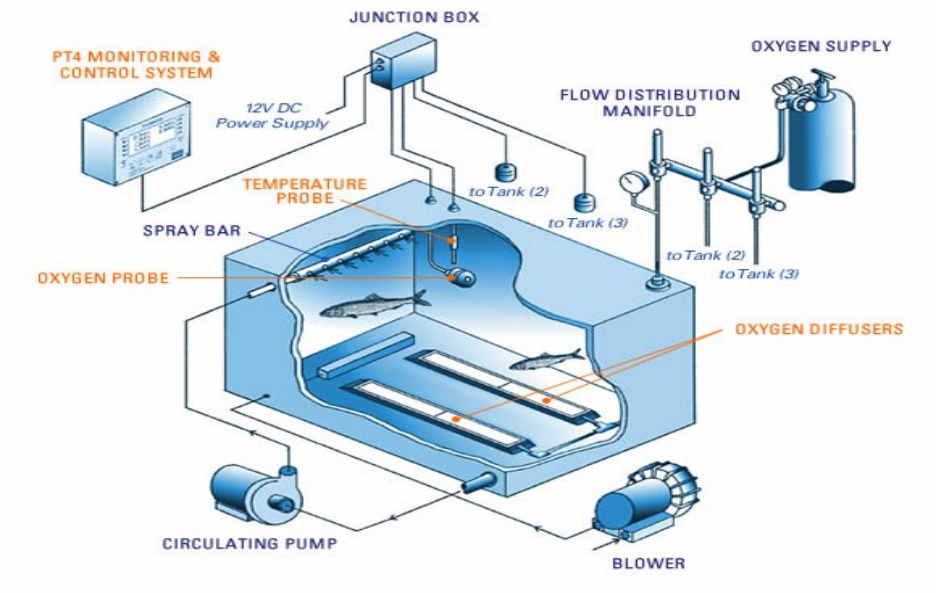
Erikson و همکاران در سال ۱۹۹۹ تحقیقی را در زمینه تاثیر استرس ناشی از هندلینگ زنده و کیفیت آب بروی ماهی سالمون انجام داده و دریافتند که هندلینگ زنده ماهی سالمون هیچ اثر سوئی ناشی از ایجاد استرس در ماهی نداشته و همچنین تاثیری بر کیفیت گوشت ماهی ندارد..(Ericson *et al*.،1999)

در سال ۲۰۰۴ ، Bosworth و همکاران تحقیقی را در مورد اثرات درجه حرارت آب در زمان نقل و انتقال ، نوع هواده مورد استفاده و میزان اکسیژن محلول در آب برروی کیفیت فیله گربه ماهی روگاهی (*Ictalurus punctatus*)انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که تغییرات اکسیژن در طی زمان حمل و نقل بروی کیفیت فیله از نظر کاهش وزن در طی مدت نگهداری و رنگ پریدگی فیله تاثیر گذار نبوده و باعث افت کیفیت آن نمی گردد.

آقای *Joe* و همکاران در سال ۱۹۹۲ در دانشگاه *Cornel* آمریکا تحقیقاتی را در زمینه هندلینگ ماهیان زنده و اثرات آن بر کیفیت گوشت گربه ماهیان انجام دادند و پیشنهاد کردند که برای حفظ کیفیت گوشت ماهی و

حذف بوی آمونیاک از گوشت، ۱تا۳ روز قبل از نقل و انتقال ماهیان از غذا دادن به آنها خودداری نموده و نیز دمای آب را به زیر ۱۰ درجه سیلسیوس کاهش دهند.

در سال ۱۹۹۱ آقای *Brok* و همکاران در نروژ تحقیقاتی را در زمینه شرایط حمل و نقل زنده ماهی و کانتینرهای مورد نیاز انجام داده و در نهایت نوع خاصی از کانتینرها به شکل زیر را با تجهیزات مورد نیاز پیشنهاد کردند.



شکل ۸: نمای شماتیک مخزن حمل زنده ماهیان با تجهیزات مورد نیاز

William و همکاران درسال ۲۰۰۰ تحقیقی را با عنوان کاربرد نمک در کاهش استرسهای ناشی از هندلینگ زنده گربه ماهی روگاهی انجام دادند و دریافتند که استفاده از gr/l ۲-۵/ ۰در آب تانکهای حمل آبزیان باعث به حداقل رسیدن استرس می گردد.

۱۰-۱- اهداف تحقیق

۱- بررسی وضعیت موجود حمل و نقل زنده و عرضه ماهی قزل آلای رنگین کمان در شهر تهران

۲- مقایسه کیفیت و ترکیبات گوشت ماهیان حمل و نقل شده به صورت زنده با گوشت تهیه شده در شرایط عادی(بدون طی پروسه حمل ونقل به صورت زنده)

۲-مواد و روش کار

۲-۱- مواد مصرف شدنی

کلیه مواد مصرفی در مراحل تولید و آزمایشات کنترل کیفی در جدول ۶ ارائه شده است.

جدول ٦- فهرست مواد مصرفی مورد استفاده

اسید سولفوریک	نوترینت آگار
اسید استیک گلاسیال	
کلروفرم	فویل آلمینیومی
اسید کلریدریک	گاز پک
معرف ۲-تیوباربیتوریک اسید	متانول
اتر دو پترول	پنبه
اکسید منیزیوم	پلیت یکبار مصرف
سولفات مس	فنل رد
دی اکسید سلنیوم	بافر pH7
سولفات سدیم خشک	بافر pH4
ضد کف	کیت اندازه گیری اکسیژن
تیترازول ۰/۱ نرمال اسد سولفوریک	کیت اندازه گیری آمونیاک
تیترازول ۰/۰۱نرمال تیو سولفات سدیم	متیل رد
اسید بوریک	سود
اتانول	نشاسته
بوموکروزول گرین	تیترازول هیدروکسید سدیم

۲-۲- مواد مصرف نشدنی

کلیه دستگاهها ، تجهیزات و لوازم غیر مصرفی در طی تولید و آزمایشات کنترل کیفی در جدول ۷ ارائه شده است.

جدول ۷- فهرست تجهیزات و وسایل آزمایشگاهی مصرف نشدنی

دستگاه آونLaboven	پایه بورت
دستگاه آب مقطر گیریAutostill	انواع گیره
دستگاه pH متر Beckman 40	بالن ژوژه در سایز های مختلف
کوره الکتریکی۵۵۰°C	بالن ته گرد
ترازوی حساس۰/۰۰۱ Mettler PM1200	کارتوش
اجاق برقی پنج خانه	سنگ جوش
انکوباتورKottermann	شیشه قطره چکان
توری نسوز	هاون چینی
لوله های آزمایش در اندازه های مختلف	دستگاه خردکن
پیپت در سایزهای مختلف	پتری دیش
سانتریفیوژ	آنس
دسیکاتور	سه پایه
بن ماری	گیره لوله آزمایش
دستگاه سوکسله	کاغذ صافی در سایز های مختلف
دستگاه کجلدال	قیف شیشه ای
بورت	جا لوله ای
ارلن در سایزهای مختلف	جای پیپت
لوله آزمایش درب دار	مزور در اندازه های مختلف
کروزه	دماسنج

عملیات اجرایی پروژه در دو فاز و در چهار فصل انجام گردید:

۱- فاز اول شامل بررسی وضعیت موجود در بازارمصرف و شرایط حمل و نقل زنده ماهی قزل آلای رنگین کمان در شهر تهران(بعنوان یکی از مهمترین کانونهای مصرف ماهی قزل آلا در کشور) در هر چهار فصل و بدست آوردن اطلاعات اولیه در مورد شرایط هندلینگ زنده ماهی شامل زمان حمل و نقل ، تراکم ، نوع هوادهی ، دمای آب ، وسیله حمل و...

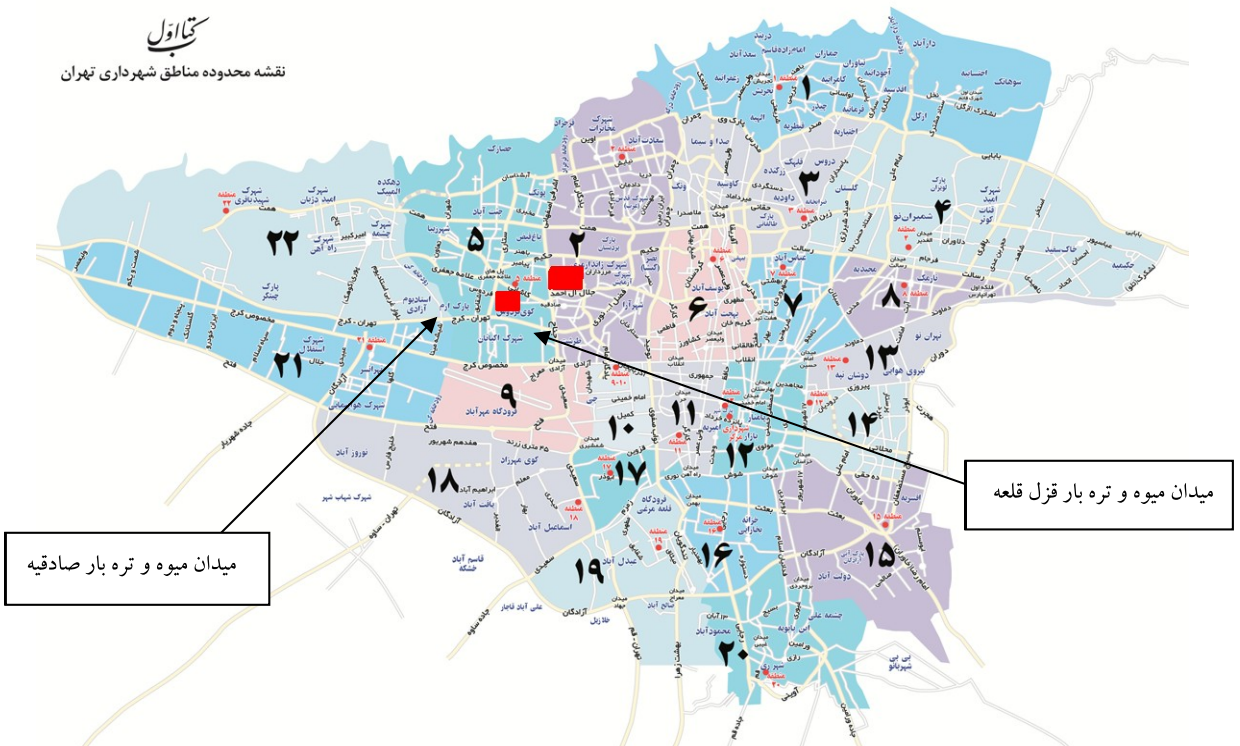
جدول ۸- فرم جمع آوری اطلاعات اولیه (در مراکز عرضه ماهی)

ردیف	آدرس	مبدا حمل	نوع وسیله حمل	تراکم ماهی	کپسول اکسیژن	زمان تقریبی حمل	میزان آمونیاک	میزان اکسیژن	pHآب
۱									
۲									
۳									
٤									

جدول ۹- فرم جمع آوری اطلاعات اولیه پروژه (در سایتهای پرورش ماهی)

ردیف	تراکم ماهی	دمای آب	میزان آمونیاک	میزان اکسیژن	pHآب
۱					
۲					
۳					

۳-۲- نمونه برداری در شهر تهران



شکل ۹: مناطق نمونه برداری از مراکز عرضه زنده قزل آلای رنگین کمان در شهر تهران

٤-۲- اندازه گیری فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب

۱-٤-۲- اندازه گیریpH :

pH آب با استفاده از کیتهای مربوط به تعیین pH اندازه گیری گردید.

۲-٤-۲- تغییرات درجه حرارت

درجه حرارت آب با استفاده از دماسنج دیجیتال اندازه گری گردید.

۳-٤-۲- میزان اکسیژن محلول(روش شیمیایی وینکلر یا یدومتری)

یدومتری دقیق‌ترین و قابل اعتمادترین روش اندازه گیری Do (Dissolved oxygen) می‌باشد. این روش یک روش تیتراسیونی است که بر اساس خواص اکسیدکنندگی اکسیژن محلول انجام می‌گیرد. به نمونه مورد آزمایش که در بطری های ۲۵۰ سی‌سی یا ۳۰۰ سی سی جمع آوری شده مقدار ۱ سی سی محلول سولفات منگنز و ۱ سی سی معرف یدورو آزاید قلیائی اضافه شد. سپس درب بطری با دقت بسته چندین بار آن را تکان داده شد تا رسوب هیدروکسید منگنز ظاهر گردد. بعد از ته‌نشین شدن رسوب مقدار ۱ سی سی اسید سولفوریک غلیظ به آن افزوده و آن را مخلوط گردید تا رسوب بطور کامل حل شود. ۲۰۰ سی سی از محلول فوق را در یک ارلن با تیوسولفات025/0 N تا رنگ زرد کم رنگ تیتر شد. سپس چند قطره چسب نشاسته به آن افزوده و تیتراسیون را تا بی رنگ شدن محلول ادامه داده شد. حجم تیوسولفات مصرفی را یادداشت گردید.

٤-۲-٤- میزان آمونیاک یونیزه محلول در آب

اندازه گیری میزان آمونیاک آب براساس استاندار شماره ۱۵-۳۱۷۸ براساس روش تیتراسیون انجام گرفت.

در فاز دوم پروژه، از گوشت ماهیان حمل ونقل شده به صورت زنده به تعداد حداقل سه عدد ماهی باوزن متوسط ۵۸ ± ۳۸۰ گرم از دو مرکز فروش عمده قزل آلا در میادین قزل قلعه و صادقیه نمونه برداری شده و آزمایشات زیر روی نمونه ها با سه تکرار انجام گرفت(لازم به ذکر است از ماهیانی که به صورت مرده با روش یخ گذاری مناسب ازهمان مزرعه حمل و نقل شده اند نیز به عنوان شاهد نمونه گیری گردید).

۵-۲- آزمایشات شیمیایی گوشت

۱-۵-۲- اندازه گیری درصد پروتئین

اندازه گیری پروتئین بروش ماکرو کجلدال صورت گرفت که شامل دو مرحله بشرح ذیل بوده است :۱) مرحله هضم ماده غذائی: مقدار۲گرم از نمونه غذائی را بهمراه ۸ گرم کاتالیزور شامل ۹۶٪ سولفات سدیم خشک، ۳/۵٪سولفات مس و ۰/۵٪دی اکسید سلنیم را پس از توزین بهمراه کاغذ صافی در یک بالن هضم منتقل و مقدار ۲۵-۲۰سی سی اسید سولفوریک غلیظ به آنها اضافه کرده و بالن به دستگاه مخصوص هضم وصل شده و توسط بک گاز حرارت داده شد.(داخل حباب دستگاه به مقدار $\frac{1}{3}$ حجم آن سود ۵۰ درصد ریخته تا گاز های متصاعد شده را جذب نماید).

حرارت در ابتداء باید ملایم و کم باشد تا زمانیکه محتوی داخل بالن دیگر کف نکند. آنگاه حرارت را زیاد میکنندتا زمانیکه مایع زلال و بی رنگی (آبی کمرنگ متمایل به سبز که در اثر ماندن تقریباً بی رنگ میشود) حاصل شود. این مرحله اغلب ۳-۲ ساعت بطول می انجامد. این مرحله بدلیل جلوگیری از انتشار گازهای محرک و سوزاننده بایستی در زیر هود شیمیائی انجام شود.

۲) تقطیر ماده هضم شده: پس از مرحله هضم و سرد شدن بالن ، در حدود $\frac{2}{3}$ حجم آن آب مقطر ریخته و تعدادی سنگ جوش به آن افزوده شد. سپس قیف سود ریز دستگاه از سود ۵۰٪ پر گردید. مقدار ۵۰ میلی لیتر اسید بوریک ۲٪ داخل یک ارلن گیرنده (به حجم ۳۰۰ میلی لیتر) ریخته وپس از افزودن ۳تا ۴ قطره معرف برموکروزول در زیر قیف متصل به دستگاه سرد کننده قرار داده شد. شیر آب سرد کندانسور را باز کرده و همزمان با حرارت دادن بالن تا زمانیکه محتوی بالن بجوش آید از راه قیف سود ریز قطره قطره به آن سود افزوده شد تا رنگ قهوه ای تیره حاصل شود. آنگاه اضافه کردن سود متوقف میشود و حرارت دهی ادامه می یابد تا تمام آمونیاک متصاعد شده در در ارلن گیرنده جمع شود(معمولا جمع آوری ۲۰۰mlمحلول تقطیر شده اطمینان بخش است). در این حال رنگ محتوی ارلن گیرنده برنگ سبز روشن در می آید. سپس ارلن گیرنده از دستگاه تقطیر جدا شده و با اسید سولفوریک ۰/۱ نرمال تیترگردید تا مجددا رنگ صورتی باز گردد. پروتئین ماده غذائی از رابطه صفحه بعد محاسبه میشود (AOAC.،b 2000) .

$$\%protein = \frac{ml \times meqN \times N \times I \times 100}{P}$$

ml= مقدار مصرف اسید سولفوریک ۰/۱ نرمال

meqN = میلی اکی والان ازت که برابر با ۰/۰۱۴ است

N = نرمالیته محلول اسید سولفوریک

I = ضریب پروتئین

P = مقدار نمونه

۲-۵-۲- درصد چربی

برای اندازه گیری چربی از روش سوکسله استفاده شد. در این روش ابتداء ۵ گرم ماده غذائی آماده شده (خشک شده) را دقیقاً در کاغذ صافی توزین نموده و داخل کارتوش سوکسله گذاشته و سر آن را پنبه گذاشته و داخل قسمت استخراج کننده قرار داده شد. سپس بالن دستگاه را که از قبل در آون ۱۰۵ درجه بخوبی خشک کرده و در دسیکاتور سرد نموده شده بود بدقت وزن نموده و وزن دقیق آن یادداشت گردید. در داخل بالن دستگاه به میزان $\frac{2}{3}$ اتردوپترول ریخته و به دستگاه وصل گردید. شیر آب سرد دستگاه کندانسور باز شده و بالن توسط هیتر پنج شعله حرارت داده شد(۶۰-۵۰ درجه سیلسیوس). پس از ۸-۶ ساعت بالن از دستگاه جدا شده و حلال آن را در بن ماری تبخیر گردید و تا حصول وزن ثابت آن در اتو$105^{\circ}C$ حرارت داده شد و پس از سرد کردن بالن در دسیکاتور وزن دقیق آن یادداشت گردیده و درصد چربی از رابطه زیر محاسبه گردید (AOAC، 2000 d).

$$\%Fat = \frac{F \times 100}{P}$$

F = مقدار چربی در نمونه P = مقدار نمونه برداشت شده

۳-۵-۲-اندازه گیری مقدارpH

مقدار ۲۰ گرم نمونه پس از خرد کردن در ۱۰۰ سی سی آب مخلوط شده و پس از چند دقیقه صاف گردید. بعد از گذشت ۵ تا ۱۰ دقیقه در حرارت معمول آزمایشگاه و ست نمودن دستگاه pH متر مقدار pH را بوسیله قرار دادن سر الکترود دستگاه pH متردر مایع صاف شده اندازه گیری شد (AOAC،2000) .

٤-۵-۳- درصد خاکستر

کروزه و درب آن را تا حصول وزن ثابت در داخل کوره^{o}C ۵۵۰ قرار می دهیم. سپس آن را بداخل دسیکاتور منتقل و پس از سرد شدن با ترازوی دیجیتالی تا سه رقم اعشار وزن میکنیم. حدود ۵ گرم از نمونه را داخل کروزه منتقل نموده سپس بر روی شعله بقدری حرارت میدهیم تا دیگر دودی متصاعد نگردد. سپس کروزه ها را به داخل کوره منتقل مینمائیم و درجه حرارت کروزه را بتدریج افزایش داده تا به ^{o}C ۵۵۰ برسد، سپس نمونه ها را ۱۲ ساعت در این دما نگه داشته در صورت بدست آمدن خاکستر سفیدکوره را خاموش کرده کروزه ها را داخل دسیکاتور سرد نموده سپس با ترازو وزن مینمائیم. درصد خاکستر با فرمول ذیل محاسبه میگردد(c AOAC،2000).

$$\text{درصد خاکستر} = \frac{\text{وزن خاکستر}}{\text{وزن نمونه}} \times 100$$

٦-۲-آزمایشات فیزیکی

۱-٦-۲- درصد رطوبت

ابتدا ظروف اندازه گیری رطوبت (پلیت های شیشه ای) را بمدت نیم ساعت در آون به دمای۱۰۵ درجه سیلسیوس قرار می دهیم تا رطوبت آن بطور کامل گرفته شود. سپس آنرا داخل دسیکاتوری که حاوی رطوبت گیر مناسب(سیلیکاژل آبی) است قرار میدهیم تا در دمای محیط سرد شود و آن را با دقت حداقل یک میلی گرم توزین میکنیم. سپس ۱۰ گرم از نمونه ماده غذائی (ماهی) را پس از خرد کردن در داخل ظرف رطوبت گیر ریخته با ترازوی یک هزارم توزین نموده و وزن دقیق آن را یاد داشت میکنیم. پتری های محتوی نمونه را برای مدت ۶ ساعت در داخل آون به دمای ۱۰۵ درجه سیلسیوس قرار میدهیم. پس از این مدت ظرف های محتوی

نمونه را در داخل دسیکاتور سرد نموده توزین کرده و وزن آن را یاد داشت میکنیم. این عمل را برای حصول اطمینان تا رسیدن به وزن ثابت تکرار میکنیم. برای محاسبه میزان رطوبت نمونه ماده غذائی از رابطه زیر استفاده میکنیم (AOAC a،2000) .

$$\text{رطوبت\%} = \frac{(m_1 - m_2) \times 100}{m_0}$$

m_1=وزن ظرف و نمونه قبل از خشک کردن

m_2=وزن ظرف و نمونه بعد از خشک کردن

m_0=وزن نمونه:

۲-۶-۲- اندازه گیری میزان آبچک[20](DP)

این فاکتور بر اساس روش(2003)Olsson *et al* اندازه گیری گردید. براین اساس مقدار ۱۵ گرم از گوشت چرخ شده ماهی قزل آلا در دمای ۵ درجه سیلسیوس با دور g×۱۲۰ بمدت ۱۵ دقیقه سانتریفیوژ گردید.سپس میزان میزان مایع خارج شده [21] براساس درصد وزن گوشت محاسبه گردید .

۳-۶-۲- جمود نعشی

در مورد هر نمونه گوشت ، مدت زمان pre rigor-rigor on set- post rigor با روش ارزیابی حسی و مشاهده مورد ارزیابی قرار گرفت.برای این منظور ماهی های نگه داری شده در یخ تا زمان شروع جمود نعشی در فواصل ۳۰ دقیقه ای و با شروع زمان جمود در فواصل ۹۰ دقیقه ای مورد ارزیابی قرار گرفتند..(Trucco et al، 1981)

[20] Dripp loss
[21] Liquid loss

٤-٦-٢-ارزیابی حسی[۲۲]

ارزیابی ظاهری و حسی نمونه‌ها بر مبنای سنجش پذیرش و مقبولیت[۲۳] فیله‌های قزل آلای رنگین کمان پخته شده و با استفاده از فرم‌های ۵ رده‌ای (جدول ۳-۲) در روز اول نگهداری (زمان صفر) و در فواصل زمانی سه روزه تا پایان عمر ماندگاری انجام شد. نمونه ها به مدت تقریبی ۴۵ دقیقه درون یک تستر با حرارت همه جانبه (از بالا و پایین) در دمای C °۲۰۰ پخت شدند. فیله‌های پخت شده بر روی ظروف کد گذاری شده قرار داده شدند و به همراه یک لیوان آب و فرم ارزیابی حسی و با ترتیب کاملاً تصادفی به ارزیاب‌ها عرضه شدند. اعضای پانل شامل ۱۱ نفر از محققین مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان بودند که همگی دارای سابقه فعالیت تخصصی در زمینه آبزیان به مدت بیش از ۱۰ سال هستند. فیله‌های قزل آلای رنگین کمان از حیث شاخص‌های بافت، بو، طعم و مزه و رنگ مورد ارزیابی قرار گرفتند. درجه مقبولیت هریک از ویژگی‌های مورد نظر بین ۵ و یک امتیاز بندی شد به گونه‌ای که ۵ (خیلی خوب)، ۴ (خوب)، ۳ (متوسط)، ۲ (بد) و ۱ (خیلی بد) بوده است(Watts et al., 1989).

جدول ۱۰: جدول مورد استفاده برای ارزیابی حسی ماهی قزل آلا

امتیاز شاخص	خیلی خوب	خوب	متوسط	بد	خیلی بد
رنگ					
بافت					
بو					
طعم و مزه					

۲-۷- تجزیه و تحلیل آماری

جهت آنالیز آماری، تمامی داده ها وارد نرم افزار13. spss گردیده و با استفاده از روش های آنالیز آماری Paired sample T testدر سطح معنی داری$\alpha= 0.05$(جهت مقایسه دو تیمار) مورد ارزیابی گرفتند. داده های مربوط به ارزیابی حسی نمونه ها توسط آزمون غیر پارامتریک Kruskal-wallis مورد آنالیز قرار گرفتند.

[22] Organoleptic tests
[23] - Acceptance

۳- نتایج

۱-۳- وضعیت موجود عرضه آبزیان در شهر تهران:

براساس بررسیها و نتایج بدست آمده ، در شهر تهران ۲۰ مرکز عمده عرضه زنده قزل آلای رنگین کمان وجود دارد که از این تعداد ۱۰ مرکز عرضه در میادین میوه و تره بار شهر تهران و ۱۰ مرکز دیگر در خارج از میادین قرار دارند. ماهیان حمل و نقل شده به صورت زنده به این مناطق عمدتاً از مراکز پرورش ماهی واقع در جاده هراز(۸۵ درصد)بوده و ۱۰ درصد بقیه از مراکز واقع در جاده فیروزکوه و۵ درصد از استانهای همجوار می باشند. در زمینه نوع وسیله حمل و نقل، عمدتاً از وانت نیسان مجهز به تانکر های ۲ متر مکعبی استفاده می شود. اکثر تانکرها مجهز به کپسول اکسیژن می باشند.مهمترین مراکز عرضه در شهر تهران شامل: ۲ مرکز در قزل قلعه، ۲ مرکز در فرمانیه، ۲ مرکز در صادقیه و ۱ مرکز در منطقه آزادگان می باشد.

در راستای انجام مراحل مقدماتی طرح ، فرمهایی به صورت پرسشنامه جهت بررسی وضعیت هندلینگ ماهی قزل آلای رنگین به صورت زنده در شهر تهران تهیه (جدول ۸ و ۹)و در میادین میوه و تره بار شهرداری تهران در سایتهای فروش تکمیل گردید.

نتایج بدست آمده از ارزیابی فرمها نشاندهنده موارد زیر می باشد:

۱-از تعداد ۱۰۱ میدان تره بار موجود در سطح شهر تهران ،۲۴ میدان دارای مراکز عرضه آبزیان می باشند که از این تعداد در ۱۱ میدان سایتهای فروش زنده ماهی قزل آلا وجود دارد.

۲-عمده ماهی قزل آلای رنگین کمان در میادین میوه و تره بار شهر تهران عرضه میگردد که بتعداد ۴۵ سایت عرضه در ۱۱ میدان میباشد.

۳-حمل ونقل ماهی بوسیله ماشین های سبک دارای تانک ذخیره آب ۲ مترمکعبی(۸۰درصد)و ۱ متر مکعبی (۲۰درصد)انجام میگردد

۴-مبدا ماهیان حمل ونقل شده بمیزان ۸۵ درصد از مزارع پرورش ماهی جاده هراز ،۱۰ درصد از جاده فیروز کوه و ۵ درصد باقیمانده از استانهای اطراف میباشد.

۵- تراکم موجود در تانکهای ذخیره عمدتاً مابین ۱۰۰-۱۵۰ کیلوگرم در متر مکعب میباشد.

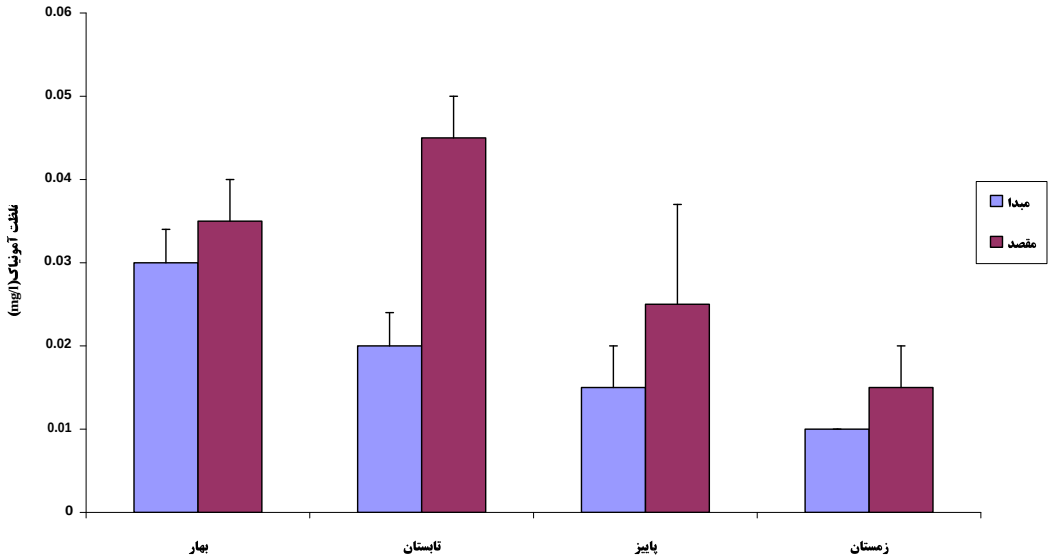
۶- تقریباً تمامی ماشین آلات حمل و نقل ماهی زنده دارای کپسول اکسیژن می باشند.(بیش از ۹۵ درصد)

زمان تقریبی حمل و نقل بمیزان ۴ ساعت(۵۵ درصد)، ۵ ساعت(۳۰ درصد)،۶ ساعت و بیشتر(۱۵ درصد)

جدول ۱۱: میادین عرضه آبزیان در شهر تهران

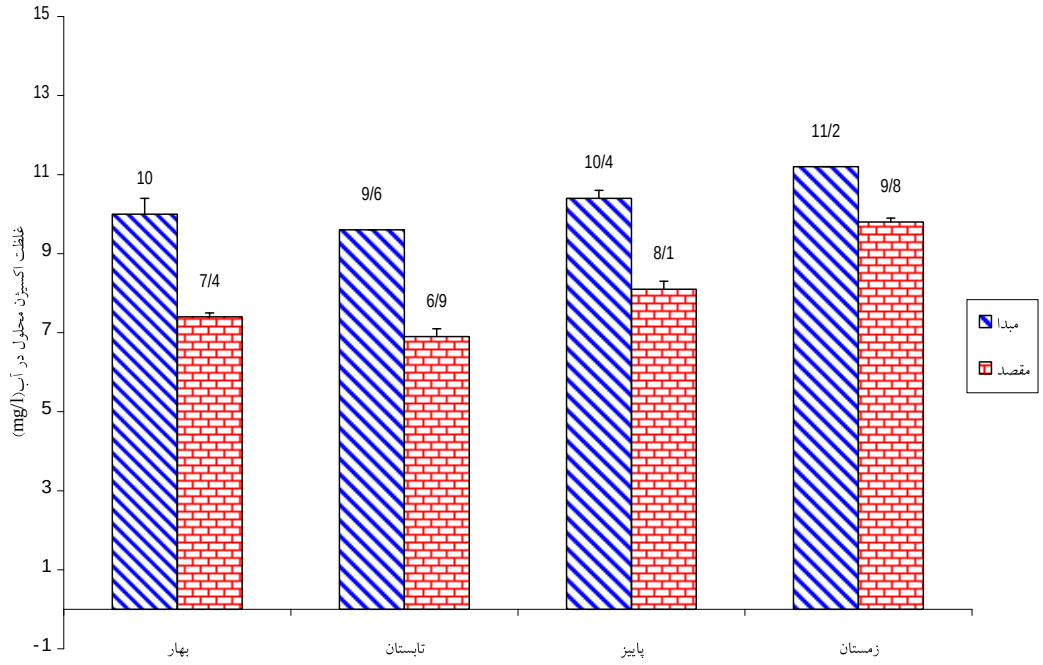
نام میدان / بازار	نشانی غرفه های عرضه آبزیان در میادین میوه و تره بار و بازارهای روز سازمان میادین شهرداری تهران	نوع عرضه آبزیان		منطقه
شهید لواسانی	خیابان فرمانیه ـ بین کامرانیه و سه راه دزاشیب ـ جنب خیابان گلستان	زنده	تازه و منجمد	۱
قدس	شهرک قدس ـ فاز ۶ ـ جنب مسجد صاحب الزمان	ـ	تازه و منجمد	۲
یادگار امام	شهرک قدس ـ اتوبان فرحزادی ـ انتهای خ سپهر ـ گلبرگ سوم ـ گلستان سوم ـ متمع یادگار امام	ـ	تازه و منجمد	۲
شهر آرا	خ. شهر آرا ـ خ. هخامنشی ـ بین خیابان ۱۱ و ۱۳	زنده	تازه و منجمد	۲
اختیاریه	میدان اختیاریه ـ ابتدای خیابان شهید لطیفی ـ نبش کوچه شهید مطلبی	زنده	تازه و منجمد	۳
پارک ملت	خ. ولی عصر ـ انتهای پارک ملت ـ ضلع جنوبی بیمارستان قلب	ـ	تازه و منجمد	۳
زرگنده	قلهک ـ خیابان شریعتی ـ جنب مسیل	ـ	تازه و منجمد	۳
آزادگان	میدان رسالت ـ خ. هنگام ـ میدان اوقاف ـ بلوار دلاوران	زنده	تازه و منجمد	٤
بلوار پروین	فلکه اول تهرانپارس ـ بلوار پروین ـ خ. ۱۴۲ غربی	ـ	تازه و منجمد	٤
مجیدیه	بزرگراه رسالت ـ ۱۶ متری دوم مجیدیه ـ تقاطع شهید مظفری ـ روبروی پارک مجیدیه	ـ	تازه و منجمد	٤
ازگل	جاده لشکرک ـ خ. ازگل	ـ	تازه و منجمد	٤
صادقیه	ستارخان ـ نرسیده به فلکه اول صادقیه ـ خیابان ۲۴ متری خسرو	زنده	تازه و منجمد	۵
بهاره	بزرگراه آیت اله کاشانی ـ انتهای جنت آباد شمالی ـ جنب پارک بهاره	زنده	تازه و منجمد	۵
فردوس	فلکه دوم صادقیه ـ بلوار فردوس	زنده	تازه و منجمد	۵
بیمه	حد فاصل شهرک شهید فکوری و اکباتان ـ بین انتخای خ. ریاحی و بیمه اول	ـ	تازه و منجمد	۵
پونک	پونک ـ بلوار کمالی ـ ضلع جنوبی مدرسه	ـ	تازه و منجمد	۵
اکباتان	فلکه دوم اکباتان ـ روبروی بلوک ۹	ـ	تازه و منجمد	۵
جلال آل احمد	میدان گلها ـ بزرگراه شهید گمنام ـ تقاطع بزرگراه کردستان	زنده	تازه و منجمد	۶
کرمان	بزرگراه رسالت ـ خ. کرمان جنوبی ـ بعد از گلبرگ	زنده	تازه و منجمد	۸
تهرانسر	کیلومتر ۵ جاده کرج ـ خ. تهرانسر ـ جنب پارک لاله	ـ	تازه و منجمد	۹
آزادی	بزرگراه آیت اله سعیدی ـ جنب خیابان هاشمی	زنده	تازه و منجمد	۹
کارون	بالاتر از خیابان دامپزشکی	ـ	تازه و منجمد	۱۰
پیروزی	خ. پیروزی ـ میدان هجرت ـ به طرف سه راه تهرانپارس	ـ	تازه و منجمد	۱۳
شهید محلاتی	بزرگراه آهنگ ـ بعد از میدان گلها ـ خ. میثم	زنده	تازه و منجمد	۱۴

۲-۳- خصوصیات فیزیکوشیمیایی آب استخرهای پرورش ماهی و مراکز عرضه



شکل ۱۰: غلظت آمونیاک محلول در آب مراکز تولید و عرضه ماهی قزل آلای رنگین کمان در فصول مختلف سال

نتایج حاصل از اندازه گیری غلظت آمونیاک در آب مزارع پرورشی ومراکز عرضه ماهی قزل آلای رنگین کمان نشاندهنده این است که تغییرات این فاکتور در دو فصل تابستان و پاییز معنی دار میباشد($p<0.05$).



شکل ۱۱: غلظت اکسیژن محلول در آب مراکز تولید و عرضه ماهی قزل آلای رنگین کمان در فصول مختلف سال

تغییرات اکسیژن محلول در آب مزارع پرورش ماهی و مراکز عرضه ماهی در فصل زمستان دارای تغییرات معنی داری نبود($p>0.05$) اما در بقیه فصول اختلاف آن معنی دار بود($p<0.05$). مقدار اکسیژن محلول در آب در فصل زمستان از بالاترین مقدار برخوردار بوده است

۳-۳- فصل بهار

جدول ۱۲: خصوصیات فیزیکو شیمیایی مرکز پرورش و عرضه ماهی قزل آلا در فصل تابستان

مکان فاکتور آب	مبدا	مقصد
درجه حرارت	۹/۱±۱ ° c	۱۲±۰/۹ ° c
pH	۷/۶ ±۰/۱mg/l	۷/۱ ±۰/۲mg/l
اکسیژن محلول	۱۰±۰/۱mg/l	۷/۴±۰/۲mg/l
آمونیاک محلول	۰/۰۲ ±۰/۰۰۵ mg/l	۰/۰۳۵ ±۰/۰۰۴ mg/l

۱-۳-۳- ترکیبات شیمیایی

جدول ۱۳: ترکیبات شیمیایی ماهی قزل الای رنگین کمان در مبدا و مقصد

	pH	رطوبت(٪)	خاکستر(٪)	پروتئین(٪)	چربی(٪)
مبدا ۱	۶/۸۰± ۰/۰۲ a	۷۵/۶۴± ۰/۷۷ a	۱/۰۸± ۰/۰۲	۲۰/۳۸± ۰/۲۵ a	۵/۵۰± ۰/۲۳ a
مقصد ۱	۶/۷۹± ۰/۰۵ a	۷۲/۵۲± ۰/۳۸ a	۱/۰۶± ۰/۰۴	۲۰/۹۰± ۰/۴۴ a	۵/۵۵±۰/۱۴ a
مبدا ۲	۶/۶۲± ۰/۰۶ a	۷۶/۳۴± ۰/۰۸ a	۱/۱۱± ۰/۰۵ a	۱۹/۷۵± ۰/۲۱ a	۵/۲۲± ۰/۱۸ a
مقصد ۲	۶/۶۶± ۰/۰۲ a	۷۵/۴۵± ۰/۳۲ a	۱/۰۷± ۰/۰۴ a	۱۹/۸۶± ۰/۱۹ a	۵/۴۸± ۰/۱۶ b

بر اساس جدول ۱۰ ، مقادیر ترکیبات شیمیایی ماهی قزل آلای نمونه برداری شده در مبدا (مزرعه پرورش ماهی)و مقصد(بعد از هندلینگ زنده)بر اساس آزمون آماری paired sample T-test نشاندهنده عدم وجود اختلاف معنی دار در بین آنها می باشد ($p>0.05$) اما مقادیر چربی در نمونه برداری دوم دارای اختلاف معنی داری میباشد($p<0.05$).

۲-۳-۳- ارزیابی حسی

جدول ١٤: ارزیابی حسی نمونه های ماهی قزل آلا در فصل بهار

شاخص حسی / تیمار	ظاهر کلی	رنگ	طعم و مزه	بو
مبدا ۱	۵/۰۰±۰/۰۰ a	۴/۸۲±۰/ a۴۱	۵/۰۰±۰/۰۰ a	۵/۰۰±۰/۰۰ a
مقصد ۱	۴/۷۳±۰/ ۴۷ a	۴/۴۵±۰/ a۵۲	۴/۶۳±۰/۲۵ a	۴/۶۴±۰/۱۲ a
مبدا ۲	۵/۰۰±۰/ ۰۰ a	۵/۰۰±۰/ ۰۰ a	۵/۰۰±۰/ ۰۰ a	۴/۵۰±۰/۵۰ a
مقصد ۲	۵/۰۰±۰/ ۰۰ a	۴/۷۳±۰/۴۷ a	۴/۷۳±۰/ ۴۷ a	۴/۶۴±۰/۵۱ a

براساس آزمون آماری Kruskal–wallis اختلاف شاخص های حسی در بین نمونه های اخذ شده از مراکز پرورشی و مراکز فروش ماهی قزل آلا معنی دار نمی باشد($p>0.05$).

٤-٣-تابستان

جدول ١٥: خصوصیات فیزیکو شیمیایی مرکز پرورش و عرضه ماهی قزل آلا در فصل تابستان

	مبدا	مقصد
دمای آب	۹/۲±۰/۸ ° c	۱۳±۰/۹ ° c
pH آب	۷/۸ ±۰/۱mg/l	۷/۶ ±۰/۲mg/l
اکسیژن محلول	۹/۶±۰/۰mg/l	۶/۹±۰/۲mg/l
آمونیاک محلول	۰/۰۲ ±۰/۰۰۵ mg/l	۰/۰۴۵ ±۰/۰۰۴ mg/l

١-٤-٣-ترکیبات شیمیایی

جدول ١٦: ترکیبات شیمیایی ماهی قزل الای رنگین کمان در فصل تابستان

	pH	رطوبت(٪)	خاکستر(٪)	پروتئین(٪)	چربی(٪)
مبدا ۱	۶/۷۸± ۰/۰۳	۷۴/۲۵± ۰/۵۴	۱/۰۷± ۰/۰۴	۲۰/۵۵± ۰/۳۵	۵/۳۳±۰/۳۰
مقصد ۱	۶/۵۸± ۰/۰۸	۷۵/۲۳±۰/۴۵	۱/۰۷± ۰/۰۸	۱۹/۶۰± ۰/۴۶	۵/۱۰±۰/۲۵
مبدا ۲	۶/۷۵± ۰/۰۷	۷۵/۱۰± ۱/۰۹	۱/۰۳± ۰/۰۵	۲۰/۶۰± ۰/۵۶	۵/۴۵± ۰/۲۰
مقصد ۲	۶/۶۵± ۰/۰۲	۷۶/۲۸± ۰/۲۱	۱/۰۵± ۰/۰۶	۱۹/۷۳± ۰/۳۰	۵/۳۷± ۰/۳۴

بر اساس جدول ۱۶ ، مقادیر ترکیبات شیمیایی ماهی قزل آلای نمونه برداری شده در مبدا (مزرعه پرورش ماهی)و مقصد(بعد از هندلینگ زنده)بر اساس آزمون آماری paired sample T-test نشاندهنده عدم وجود اختلاف معنی دار در بین آنها می باشد ($p>0.05$) .

۲-٤-۳- ارزیابی حسی

جدول ۱۷: ارزیابی حسی نمونه های ماهی قزل آلا در فصل تابستان

شاخص حسی / تیمار	بافت	رنگ	طعم و مزه	بو
مبدا ۱	۴/۷۳±۰/۴۷[a]	۵/۰۰±۰/۰۰[a]	۵/۰۰±۰/۰۰[a]	۴/۸۲±۰/۴۱[a]
مقصد ۱	۴/۸۲±۰/۴۱[a]	۴/۵۶±۰/۳۱[b]	۴/۵۵±۰/۵۳[b]	۴/۵۵±۰/۵۲[a]
مبدا ۲	۴/۷۷±۰/۴۳[a]	۵/۰۰±۰/۰۰[a]	۵/۰۰±۰/۰۰[a]	۴/۵۰±۰/۵۰[a]
مقصد ۲	۵/۰۰±۰/۰۰[a]	۴/۵۵±۰/۵۲[b]	۴/۶۳±۰/۴۷[b]	۴/۶۴±۰/۵۱[a]

براساس آزمون آماری Kruskal–wallis اختلاف شاخص های حسی رنگ و طعم و مزه در بین نمونه های اخذ شده از مراکز پرورشی و مراکز فروش ماهی قزل آلا معنی دار می باشد ($p<0.05$) اما این اختلاف برای شاخص های دیگر معنی دار نمی باشد($p>0.05$).

۳-۵- پاییز

جدول ۱۸: خصوصیات فیزیکو شیمیایی مرکز پرورش و عرضه ماهی قزل آلا در فصل پائیز

	مبدا	مقصد
دمای آب	۸/۸±۰/۵ ° c	۱۲/۱±۰/۹ ° c
pH آب	۷/۷ ±۰/۱mg/l	۷/۸ ±۰/۲mg/l
اکسیژن محلول	۱۰/۴±۰/۲mg/l	۸/۱±۰/۲mg/l
آمونیاک محلول	۰/۰۱۶ ±۰/۰۰۵ mg/l	۰/۰۲۵ ±۰/۰۰۴ mg/l

۱-۵-۳- ترکیبات شیمیایی

جدول ۱۹: ترکیبات شیمیایی نمونه های قزل الای رنگین کمان در فصل پائیز

	pH	رطوبت(٪)	خاکستر(٪)	پروتئین(٪)	چربی(٪)
مبدا ۱	[a] ۶/۵۲± ۰/۰۱	[a] ۷۱/۷۰± ۰/۱۶	[a] ۱/۴۳± ۰/۰۴	[a] ۲۱/۲۸± ۰/۳۲	[a] ۴/۴۶± ۰/۲۳
مقصد ۱	[a] ۶/۵۲± ۰/۰۷	[a] ۷۰/۹۱± ۰/۵۲	[a] ۱/۴۱± ۰/۰۸	[a] ۲۱/۷۶± ۰/۰۶	[a] ۴/۴۴±۰/۰۶
مبدا ۲	[a] ۶/۵۹± ۰/۰۱	[a] ۷۱/۱۰± ۱/۰۹	[a] ۱/۴۱± ۰/۰۵	[a] ۲۱/۱۲± ۰/۵۶	[a] ۴/۴۹± ۰/۲۰
مقصد ۲	[a] ۶/۵۰± ۰/۰۲	[a] ۷۲/۶۰± ۰/۳۲	[a] ۱/۳۱± ۰/۰۶	[a] ۲۰/۱۰± ۰/۶۴	[a] ۴/۵۱± ۰/۳۴

بر اساس جدول ۱۹ ، مقادیر ترکیبات شیمیایی ماهی قزل آلای نمونه برداری شده در مبدا (مزرعه پرورش ماهی)و مقصد(بعد از هندلینگ زنده)بر اساس آزمون آماری paired sample T-test نشاندهنده عدم وجود اختلاف معنی دار در بین آنها می باشد ($p>0.05$) .

۲-۵-۳-ارزیابی حسی

جدول ۲۰: ارزیابی حسی نمونه های ماهی قزل آلا در فصل تابستان

شاخص حسی / تیمار	بافت	رنگ	طعم و مزه	بو
مبدا ۱	۵/۰۰±۰/۰۰^{a}	۵/۰۰±۰/۰۰^{a}	۵/۰۰±۰/۰۰^{a}	۴/۹۱±۰/۱۲^{a}
مقصد ۲	۵/۰۰±۰/۰۰^{a}	۴/۸۲±۰/۴۰^{a}	۴/۷۳±۰/۴۶^{a}	۵/۰۰±۰/۰۰^{a}
مبدا ۲	۵/۰۰±۰/۰۰^{a}	۵/۰۰±۰/۰۰^{a}	۵/۰۰±۰/۰۰^{a}	۴/۷۳±۰/۴^{a}
مقصد ۲	۵/۰۰±۰/۰۰^{a}	۴/۷۳±۰/۴۷^{a}	۵/۰۰±۰/۰۰^{a}	۵/۰۰±۰/۰۰^{a}

براساس آزمون آماری Kruskal–wallis اختلاف شاخص های حسی در بین نمونه های اخذ شده از مراکز پرورشی و مراکز فروش ماهی قزل آلا معنی دار نمی باشد($p>0.05$).

۳-۶- زمستان

جدول ۲۱: خصوصیات فیزیکو شیمیایی مرکز پرورش و عرضه ماهی قزل آلا در فصل زمستان

	مبدا	مقصد
دمای آب	۷/۳±۰/۶ ° c	۱۰±۰/۳ ° c
pH آب	۷/۷ ±۰/۱mg/l	۷/۸ ±۰/۲mg/l
اکسیژن محلول	۱۱/۲±۰/۰۰mg/l	۸/۲±۰/۱mg/l
آمونیاک محلول	۰/۰۲ ±۰/۰۰۵ mg/l	۰/۰۳۵ ±۰/۰۰۴ mg/l

۱-۶-۳- ترکیبات شیمیایی

جدول ۲۲: ترکیبات شیمیایی ماهی قزل الای رنگین کمان در فصل زمستان

	pH	رطوبت(٪)	خاکستر(٪)	پروتئین(٪)	چربی(٪)
مبدا ۱	۶/۶۰± ۰/۰۳ a	۷۲/۲۵± ۰/۵۴ a	۱/۰۷± ۰/۰۴ a	۲۰/۵۵± ۰/۳۵ a	۴/۳۳± ۰/۳۰ a
مقصد ۱	۶/۵۹± ۰/۰۸ a	۷۵/۲۳± ۰/۴۵ a	۱/۰۷± ۰/۰۸ a	۱۹/۶۰± ۰/۴۶ a	۴/۱۰±۰/۲۵ a
مبدا ۲	۶/۷۵± ۰/۰۷ a	۷۵/۱۰± ۱/۰۹ a	۱/۰۳± ۰/۰۵ a	۲۰/۶۰± ۰/۵۶ a	۴/۴۵± ۰/۲۰ a
مقصد ۲	۶/۶۵± ۰/۰۲ a	۷۶/۲۸± ۰/۲۱ a	۱/۰۵± ۰/۰۶ a	۱۹/۷۳± ۰/۳۰ a	۴/۳۷± ۰/۳۴ a

بر اساس جدول ۲۲ ، مقادیر ترکیبات شیمیایی ماهی قزل آلای نمونه برداری شده در مبدا (مزرعه پرورش ماهی)و مقصد(بعد از هندلینگ زنده)بر اساس آزمون آماری paired sample T-test نشاندهنده عدم وجود اختلاف معنی دار در بین آنها می باشد ($p>0.05$) .

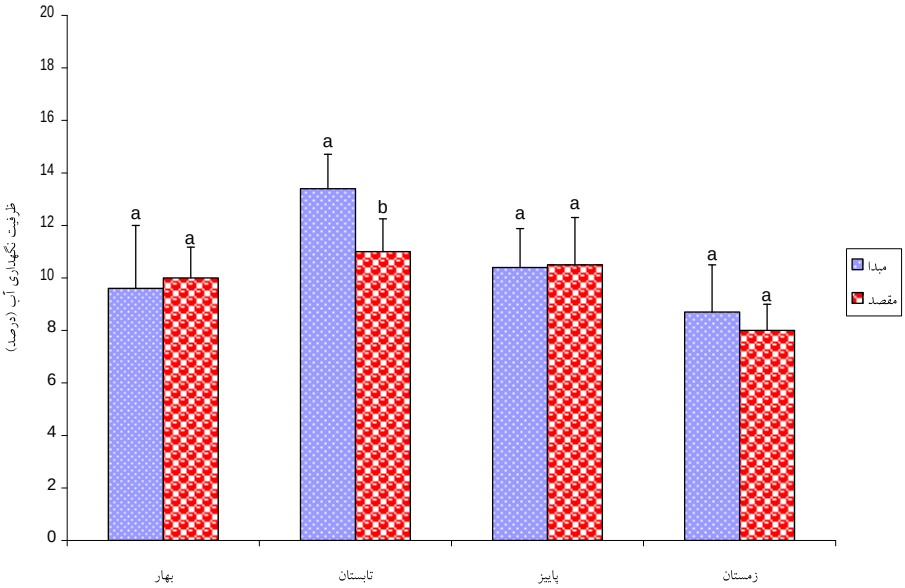
۲-۶-۳- ارزیابی حسی

جدول ۲۳: ارزیابی حسی نمونه های گوشت ماهی قزل آلا در فصل زمستان

شاخص حسی / تیمار	ظاهر کلی	رنگ	طعم و مزه	بو
مبدا ۱	۵/۰۰±۰/۰۰	۴/۸۱±۱/۱۷	۵/۰۰±۰/۰۰	۴/۶۴±۰/۱۲
مقصد ۲	۵/۰۰±۰/۰۰	۴/۵۶±۰/۳۱	۴/۶۳±۱/۰۳	۵/۰۰±۰/۰۰
مبدا ۲	۵/۰۰±۰/۰۰	۵/۰۰±۰/۰۰	۵/۰۰±۰/۰۰	۴/۵۰±۰/۵۰
مقصد ۲	۵/۰۰±۰/۰۰	۴/۷۳±۰/۴۷	۴/۷۳±۰/۴۷	۴/۶۴±۰/۵۱

براساس آزمون آماری Kruskal–wallis اختلاف شاخص های حسی در بین نمونه های اخذ شده از مراکز پرورشی و مراکز فروش ماهی قزل آلا معنی دار نمی باشد($p>0.05$).

۷-۳- ظرفیت نگهداری آب



شکل ۱۲: ظرفیت نگهداری آب گوشت ماهی قزل آلا در مبدا و مقصد در فصول مختلف سال

اندازه گیری فاکتور ظرفیت نگهداری آب در مزارع پرورش ماهی و در سایتهای عرضه ماهی نشاندهنده این است که تغییرات این فاکتور در فصل تابستان معنی دار می باشد ($p<0.05$) بطوریکه مقدار از دست دادن آب (liquid loss) در نمونه های مبدا، ۱۱ درصد و در نمونه های مقصد، ۱۳/۴ درصد بوده است ولی در بین نمونه های اخذ شده درمبدا و مقصد در بقیه فصول این تغییرات معنی دار نبوده است ($p>0.05$). همچنین بیشترین مقدار ظرفیت نگهداری آب (کمترین liquid loss) مربوط به فصل زمستان در مبدا و مقصد به ترتیب ۸ و ۸/۷ درصد بوده است.

۸-۳- جمود نعشی

جدول ٢٤: مدت زمان ورود به مرحله جمود و دوره جمود نعشی در نمونه های ماهی قزل آلا

تیمار / فصل	نمونه های حمل و نقل شده بروش زنده		نمونه های شاهد	
	زمان ورود به مرحله جمود	مدت زمان جمود	زمان ورود به مرحله جمود	مدت زمان جمود
بهار	۲ h	۱۲h	۳h۰۰ '	۱۲h۰۰ '
تابستان	۱ h۳۰ '	۱۰ h۳۰ '	۲ h۳۰ '	۹h۰۰ '
پائیز	۳ h۰۰ '	۱۵ h۰۰ '	۳ h۰۰ '	۱۵ h۰۰ '
زمستان	۳ h۳۰ '	۱۸ h۰۰ '	۳ h۴۵ '	۱۸ h۰۰ '

با توجه به جدول ۲۴، مشاهده می گردد که کمترین و بیشترین مدت زمان شروع جمود نعشی(pre-rigor) بترتیب مربوط به فصل تابستان (' h۴۵ ۲) و زمستان (' h۴۵ ۳) می باشد.همچنین طولانی ترین وکمترین مدت زمان باقی ماندن در مرحله جمود نعشی(rigor on set) به ترتیب مربوط به فصل زمستان (' h۰۰ ۱۸) و تابستان(' ۹h۰۰) بود. مدت زمان ورود به مرحله جمود در فصول بهار و پاییز ۳ ساعت اندازه گیری گردید. در این فصول، مدت زمان جمود نعشی به ترتیب ۱۲ و ۱۵ ساعت بوده است.

٤- بحث و نتیجه گیری

نتایج بدست آمده از این تحقیق نشان دهنده این است که با روشهای موجود هندلینگ زنده آبزیان در شهر تهران و بامسافتهای طی شده در زمان انجام این تحقیق (۴ ساعت)و نیز تراکم موجود(۱۰۰-۱۵۰ کیلوگرم در متر مکعب)، کیفیت گوشت ماهیان قزل آلای حمل و نقل شده بروش زنده تحت تاثیر قرار نگرفته و همچنان کیفیت بالای خود را تا مقصد حفظ می نمایند.

در سال ۲۰۰۴ ، Bosworth و همکاران تحقیق مشابهی را در مورد اثرات درجه حرارت آب در زمان نقل و انتقال، نوع هواده مورد استفاده و میزان اکسیژن محلول در آب برروی کیفیت فیله گربه ماهی روگاهی (*Ictalurus punctatus*)انجام دادند و بیان کردند که تغییرات اکسیژن در طی زمان حمل و نقل بروی کیفیت فیله از نظر کاهش وزن در طی مدت نگهداری و رنگ پریدگی فیله تاثیر گذار بوده و باعث افت کیفیت آن می گردد .بطوریکه ماهیان حمل شده در آب با غلظت اکسیژن ۹-۱۰ میلی گرم درلیتر دارای کیفیت بهتری از ماهیانی بودند که در آب با غلظت اکسیژن ۴-۵ میلی گرم در لیتر بودند.

بدین ترتیب بنظر می رسد استفاده از کپسولهای اکسیژن در طی حمل و نقل زنده نتنها باعث کاهش تلفات می گردد بلکه باعث حفظ کیفیت ماهیان در طی هندلینگ زنده خواهد گردید.

در این تحقیق تعیین گردید که میزان ظرفیت نگهداری آب گوشت ماهیان حمل و نقل شده بروش زنده کمتر از ماهیان صید شده در مزارع می باشد. این میزان در فصل تابستان به کمترین میزان خود در بین فصول رسیده وهمچنین اختلاف آن در بین دو گروه معنی دار بود.($p<0.05$). Bosworth وهمکاران نیز نشان دادند که میزان از دست دادن آب در گوشت (drip loss) در نمونه های حمل شده در دماهای بالا بیشتر می باشد. همچنین با بالارفتن pH گوشت میزان ظرفیت نگهداری آب کاهش می یابد. در فصل تابستان این مقدار در نمونه های گوشت ماهیان حمل و نقل شده۱۳/۴درصد بود که بیشترین مقدار در بین فصول می باشد . بنظر می رسد در فصل تابستان بدلیل بالا بودن دمای محیط و همچنین افزایش استرسهای وارده به ماهیان در طی زمان حمل و نقل در اثر انباشت زیاده از حد متابولیتهای دفع شده از ماهیان ، عضلات ماهیان از منابع انرژی بدلیل

فعالیت زیاد تخلیه شده و بتبع آن در اثر تغییرات ایجاد شده پس از مرگ ، افت pH کمتر رخ داده وباعث افزایش drip loss در نمونه های حمل و نقل شده میگردد.

میزان آب در عضله قبل از prerigor تقریباً درصد ۷۵ درصد می باشد . زمانیکه عضله به گوشت تبدیل می گردد. ۲-۰/۸ درصد از این مقدار به صورت کوالانسی به مولکولهای موجود در گوشت متصل می شود. ۱۲-۴ درصد از این آب به صورت الکترواستاتیک به ساختار شبکه ای پروتئین ها متصل می گردد که این مقدار وابسته به ساختار شبکه پروتئینی و pH گوشت می باشد. بقیه آب موجود در گوشت در داخل میوفیلامانها باقی می ماند(NPPC،2000).

واکنش اولیه به استرس های وارد شده در ماهیان افزایش میزان کورتیزول خون می باشد . (Barton & Iwama2004)، ..(Barton،1991;Acerete *et al*; 2002،مقادیر بالای کورتبزول در زمان نمونه برداری بعد از هندلینگ و نیز در زمان صید توسط Ericson و همکاران (۱۹۹۹) گزارش شده است.

مقادیر بالای کورتیزول در خون باعث کورتیزول با کاهش ذخایر پروتئین در کلیه سلولهای بدن ، کاهش سنتز پروتئین، افزایش کاتابولیسم پروتئین های خارج سلولیو کاهش سنتز پروتئین ناشی از انتقال اسیدهای آمینه به بافتهای خارج کبدی به تجزیه پروتئینها پرداخته و به عنوان یک فاکتور پروتئولیتیک عمل می کند.(Flos،1988).

افزایش کورتیزول موجب افزایش متابولیسم چربی در بدن ماهی شده و موجب افزایش تجزیه چربیها و آزاد شدن FFA در پلاسما می گردد. آقای Sadovy و همکاران در سال ۱۹۹۳ تحقیقاتی را بروی ترکیبات بدن ماهی(پروتئین و چربی) در فازهای مختلف مراحل تولید مثل انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که دوران تولیدمثلی بعنوان یک عامل استرس زا باعث کاهش میزان پروتئین و چربی در عضلات ماهی می گردد.

تحقیقات مشابهی توسط Criak و Mackenzie در سال ۲۰۰۰ انجام شده که تغییرات بیوشیمیایی بدن ماهی در اثر تغییرات فصلی به را به عوامل استرس زا نسبت می دهند.

در تحقیق انجام شده توسط غفوری صالح و جمیلی (۱۳۸۷) مشخص گردید که میزان چربی در بدن ماهیان سوف دریایی (نمونه شاهد) از ۰/۳۸ درصد به ۰/۲۲ درصد در ماهیان استرس دیده به روش chronic handling کاهش می یابد که تغییرات مذکور از لحاظ آماری معنی دار بوده است و حاکی از این واقعیت است که

کورتیزول بعنوان یک فاکتور لیپولیتیک در ماهیان استرس دیده می باشد.در این تحقیق همچنین میزان رطوبت از ۷۸/۵۴ درصد در ماهیان شاهد به ۸۰/۴۹ درصد در ماهیان استرس دیده افزایش یافته بود.

pH گوشت یکی از فاکتور های مهم در فساد گوشت ماهی می باشد.pH گوشت ماهی زنده عموما بین ۶/۷ تا ۷ است که با سن ماهی، نوع تغذیه، میزان فعالیت ماهی و فصل تغییر می کند(Woyewoda 1986) .

بعد از مرگ ،گلیکوژن ذخیره شده در عضلات در اثر فرایند گلیکولیز شکسته شده و تولید اسید لاکتیک می نماید که باعث افت pH می شود.این کاهش باعث شروع جمود نعشی می گردد (سفت شدن عضلات و کوتاه شدن موقتی فیلامانهای عضلانی).پس از گذر از مرحله جمود نعشی ، مواد بازی ناشی از فعالیت باکتریها مانند آمونیاک و سایر بازها باعث افزایش pH می گردند.(Woyewoda)،1986 جمود نعشی یکی از فاکتورهای مهم در اندازه گیری کیفیت گوشت ماهی بوده و تحت تاثیر دمای محیط و زمان می باشد(Rodriguez *et al*،2004). بیشتر آب موجود در داخل میوفیبریل ها و بین غشاهای سلولی عضلاتن و دستجات عضلانی نگهداری میگردد. بعد از مرگ ماهی ، مقدار آب موجود در گوشت براساس فاکتورهای مختلفی مانند نوع گوشت ، درجه حرارت محیط و شرایط حمل و نقل متفاوت می باشد.(NPPC.،2002)

استرس در ماهی قزل آلای پرورشی یکی از مهمترین فاکتورهای اقتصادی میباشد بدلیل اینکه اثرات مخربی بر کیفیت و تازگی گوشت مانند استحکام و سفتی گوشت [۲۴](Skjervold et al.،2001) ، شروع جمود نعشی و ادامه آن ، pH گوشت، ظرفیت نگهداری آب ، افزایش نرمی بافت و کوتاه شدن عمر ماندگاری دارد. (Thomas et al.، 1999، Huss، 1995).

Gatica و همکاران در سال ۲۰۱۰ تراکم مناسب برای حمل و نقل ماهی قزل آلای زنده در طی فرایند حمل و نقل را ۱۲۰کیلوگرم در متر مکعب اعلام کردند.

[24] firmness

پیشنهادها

تحقیق فوق نشان داد که مجموع شیوه رایج کنونی در حمل ونقل زنده ماهی قزل آلای رنگین کمان تاثیری بر کیفیت گوشت ماهی قزل آلای رنگین کمان ندارد اما در فصول گرم و با افزایش دما بدلیل افزایش متابولیتهای سمی در آب حمل و نقل از کیفیت حسی گوشت ماهی کاسته می شود .

بطور کلی توصیه می گردد در انتقال سالم اصول زیر را در نظر گرفته شود:

- پیشنهاد می گردد حداقل یک روز قبل از انتقال ، فرایند غذادهی به ماهیان بدلیل کاهش متابولیتهای دفعی در تانک حمل و نقل و عواقب بعدی، متوقف گردد.

- دستگاه اکسیژن دهی در اکثر مواقع در ماشین حمل و نقل نمادین بوده و کاربردی ندارد. بنابراین باید تدابیری اتخاذ گردد تا این دستگاه همیشه بخصوص در فصول گرم مورد استفاده قرار گیرد.

- جابجائی ماهی می بایست در زمان سردی هوا مثلا ساعات اولیه صبح صورت پذیرد.

- در مسافتهای های طولانی به دفعات به تانک ذخیره باید آب اضافه گردد اما آب نباید کاملا تعویض گردد زیرا سبب تفاوت دمایی شده که برای ماهی مضر است.

- استفاده از مخازن عایق(فایبر گلاس یا جنس های دیگر) در تابستان جهت جلوگیری از افزایش دمای آب درون مخازن حاوی ماهی در اثر تابش نور مستقیم یا در اثر گرمای ناشی از تماس با هوای گرم

تشکر و قدردانی

لازم می دانم از حمایت های دلسوزانه و راهنمائی های ارزشمندآقای دکتر مطلبی ریاست محترم موسسه تحقیقات شیلات ایران و مشاور گرانقدر پروژه ، روسای محترم سابق مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان، آقایان دکترعلی اصغر خانی پور و مهندس سید رسول ارشد، همچنین آقای دکتر غرقی مشاور علمی محترم پروژه و مدیر بخش زیست فناوری و فرآوری آبزیان موسسه تحقیقات شیلات ایران و جناب آقای دکتر مرادی مدیریت محترم گروه فرآوری آبزیان موسسه تحقیقات شیلات ایران تشکر و قدردانی نمایم.

از کلیه عزیزان همکار در اجرای پروژه آقایان مهندس محمود وطن دوست مهندس محسن پرتوی ، سرکار خانم رهنما که در مراحل مختلف اجرای این پروژه نقش موثری داشته اند نیز صمیمانه تشکر می نمایم. همچنین از مدیریت و پرسنل آزمایشگاه ویرومد تهران، مدیریت میادین میوه و تره بار مناطق صادقیه ، شهرآرا و قزل قلعه و همچنین مدیریت فروشگاه عرضه آبزیان زربال جهت همکاری صمیمانه در اجرای پروژه تشکر و قدردانی می نمایم.

در نهایت لازم می دانم که از جناب آقای مهندس جلیلی ریاست محترم مرکز که ایده انجام این پروژه نیز از طرف ایشان بوده و همواره در طول اجرای پروژه همفکری و مشاوره های لازم را نموده و راهگشای اینجانب بوده اند تشکر و قدردانی نمایم.

منابع

۱. استاندارد شماره ۱۵-۳۱۷۸ . اندازه گیری میزان آمونیاک. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران . چاپ ۱۳۷۱.

۲. اشراقی سامانی، ر. ۱۳۸۶. مطالعه ساختار تولید صنعت پرورش ماهی قزل‌آلا در ایران. رساله دکتری. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم وتحقیقات، کشاورزی و منابع طبیعی، اقتصاد کشاورزی.

۳. صادقی، س. ن. ۱۳۸۰. پرورش قزل آلای رنگین کمان. انتشارات نقش مهر، تهران.

۴. عمادی ،حسین.۱۳۸۴.تکثیر و پرورش ماهی قزل الا.تالیف ارل لیت ریتز- رابرت سی لوئیز.انتشارات ابزیان. ۲۶۰ صفحه.

۵. غفوری صالح.س، جمیلی .ش و عباسی.ف.۱۳۸۷. بررسی اثرات فیزیولوژیکی استرس بر ترکیبات عضله و تغییرات هورمون کورتیزول در ماهی سوف دریای خزر. پژوهش و سازندگی شماره ۷۹

۶. فردوسی، ر.، ز. محمدیان، و ک. قناتی. ۱۳۸۵. بررسی علل فساد زودرس کوسه ماهی منجمد. پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان. شماره ۷۵ تابستان ۱۳۸۶.

۷. کریمی و عامری. ۱۳۸۱. دستورالعمل عرضه زنده ماهی قزل آلای رنگین کمان. انتشارات اداره کل شیلات استان فارس.

۸. مرحمتی زاده، م.ح. ۱۳۸۵. صنایع گوشت و فراورده‌های دریایی. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد کازرون، دانشکده دامپزشکی، گروه بهداشت مواد غذایی. ۸۶ صفحه.

۹. مشائی، ن. ۱۳۸۸. بررسی ارزش غذایی ماهیان قزل آلای رنگین کمان *Onchorhynchus mykiss* پرورشی در آب‌های لب‌شور و شیرین استان یزد و تراکم برخی فلزات سنگین بر اساس تجزیه بافت عضله. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، ایستگاه تحقیقات ماهیان آب شور داخلی.

۱۰.سازمان شیلات ایران ۱۳۸۹. سالنامه آماری ۸۷-۱۳۷۸دفتر برنامه و بودجه-گروه آمار و مطالعه توسعه شیلاتی سازمان شیلات ایران..www.fisheries.ir.(تاریخ استخراج ۱۳۸۹)

11. Acerete, L., Balasch, J.C., Espinosa ,E., Josa ,A. and Tort ,L., 2004. Physiological responses in Eurasian perch (Perca fluviatilis, L.) subjected to stress by transport and handling. Aquaculture 237, 167-178.
12. Amend, D.F., 1982 .Transportation of fish in closed system; methods to control ammonia, carbon dioxide, pH and bacterial growth. Trans.Am.Fish.Soc., III (5):603–11

13. Anon,M., 1984. Transporter moves live fish. Fish Farm.Int., 11(12):19
14. AOAC .,2000 a. In W. Horwitz (Ed.), Official methods of analysis (17th ed.).Suite, MD: Association of Official Methods of Analysis Chemists.
15. AOAC., 2000 b. Protein (crude) Kjeldahl method 955.04 *Official Methods of Analysis*, 15th ed.Washington. Dc: Association of official analytical chemists.
16. AOAC., 2000 c. Ash 938.08 *Official Methods of Analysis*, 15th ed.Washington.Dc: Association of official analytical chemists
17. AOAC., 2000 d. *Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemist's Society* 4th ed. Champaign, IL: American Oil Chemists Society
18. APHA., 1992.Compendium of methods for the microbiological examination of foods 3rd- edition: American public Health Association.
19. Barton ,B.A., 2002. Stress in fishes: a diversity of responses with particular reference to changes in circulating corticosteroids. Integ and Comp Biol 42, 5.
20. Barton, B.A. and Iwama G.K.,1991. Physiological changes in fish from stress in aquaculture with emphasis on the response and effects of corticosteroids. Ann. Rev. Fish Dis, 13-26.
21. Berka, R., 1986. The transport of live fish. A review. EIFAC Tech.Pap., (48):52 p.
22. Bosworth,B.G.,Small,B.G.,Mischeke.C.,2005. Effects of Transport Water Temperature, Aerator Type, and Oxygen Level on Channel Catfish, *Ictalurus Punctatus*, Fillet Quality. Journal of the World Aquaculture Society 35:410-417.
23. Criak ,M. and Meckenzie,P., 2000. The regulation of Thyroid functron in fish, Dept of Biology
24. Dupree, H.J. and Hunter J.V., 1984. 'Transportation of Live Fish.' Third report to Fish Farmers. U.S.Fish and Wildlife Service, Washington, D.C. 156-176.
25. Emerson. K., 1995 Aqueous ammonia equilibrium calculations: effect of pH and temperature. J.Fish.Res.Board Can., 32(12):2379–83.
26. Erikson ,U., Sigholt,T. and Seland ,A.,1997. Handling stress and water quality during live transportation and slaughter of Atlantic salmon (*Salmo salar*). Aquaculture Volume 149, Issues 3-4, 31 March 1997, Pages 243-252.
27. Erikson,U., Sigholt , T., Rustad,T., Einarsdottir,I.E. and Jorgensen,L., 1999. Contribution of bleeding to total handling stress during slaughter of Atlantic salmon (*Salmo salar*). Aquic Inter 7, 101-115.
28. Fereira, J.T., Schoonbee, J.J. and Smit ,G.L., 1984 The use of benzocaine-hydrochloride as an aid in the transport of fish. Aquaculture, 42(2):169–74.
29. Flos, R., Reige ,L., Torres ,P., and Tort, L.,1988. Primary and secondary stress responses to grading and hauling in rainbow trout, Salmo gairdneri. Aquaculture, 71: 99-106
30. Gar?di, P. and Tarnai ,I., 1983 Transportation of brood carp and brood herbivorous fishes from Szazhalombatta/Hungary/to Iran. Hal?szat, 29(3):82–4.
31. Gatica ,M. C., Monti ,G. E., Knowles, T.G. and Gallo C.B.,2010. Muscle pH, rigor mortis and blood variables in Atlantic salmon transported in two types of well-boat
32. *Veterinary Record 2010;166:45-50 doi:10.1136/vr.c71*
33. Gunn ,B.O., Ragnar ,L. O., Mats, C.,Ragni ,O., 2003.Seasonal variations in chemical and sensory characteristics of farmed and wild Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*).Aquaculture 217 . 191–205.
34. Hatting, J., 1995 The transport of freshwater fish. J.Fish.Biol., 7(4):447–9.
35. Huet,M.,1986.Textbook of fish culture.2nd Ed.Fishing News Books Ltd.,England.436 p.
36. Huss, H.H., 1995.Quality and quality changes in fresh fish. Food & Agriculture Organization. Fisheries and Aquaculture Department. ISBN 9251035075, 9789251035078. 195 pages.
37. FAO.,2010. Cultured Aquatic Species Information Programme Oncorhynchus mykiss http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Oncorhynchus_mykiss/en.
38. FAO.,2006.Review of the state of world aquaculture. FAO Fisheries Circular No. 886 FIRI/C886(Rev.1) Rome, 1997
39. Ioshev, L., 1989 . Live fish transport in our fish culture - problems and standards. Izv.Inst.Sladkovodno Ribovod., Plovdiv, 14:35–42.
40. NPPC. 2000. Pork fat quality. In: E.P. Berg (ed.) Pork carcass Composition and Quality Assessment Procedures. pp 32-33. National Pork Producers Council, Des Moines, IA.
41. Johnson, S.K., 1988. 'Transport of Fish and Crustaceans in Scaled Containers.' Inland Aquaculture Handbook.Texas Aquaculture Association, College Station,TX. A1504-A1509.

42. Olsson, G..B., Ofstad .R., L?deme,J. B. and Olsen ,R. L.,2003. Changes in water-holding capacity of halibut muscle during cold storage. Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie,Volume 36, Issue 8, pp: 771-778 .
43. Orlov, Yu., 1993 .Standard densities of farmed fish in closed-type transport tanks) Rybn.Khoz., (6):17–9
44. Pawiro, S., 2006. Live Fish Trade in Asia, Info fish International, 1/2006 .

    http://www.infofish.org.
45. Perry, K .,2006. Missouri pond handbook. Missouri Department of Conservation, Jefferson City.
46. Prapasri, P., Kunchit ,J., Eakkarach ,K., Kriengkrai ,V., Yupaporn, N.and Lalita, B., 1999. Proximate Composition of Raw and Cooked Thai Freshwater and Marine Fish. Journal of Food Composition and Analysis. Volume 12, Issue 1, Pages 9-16.
47. Piper, R. G., McElwain ,I.B., Orme ,L.E., McCraren ,J.P., Fowler ,L.G. and Leonard ,J.R., 1982. Fish Hatchery Management. U.S. Fish and Wildlife Service,Washington, D.C. 517pp.
48. Poli, B.M. ,1999. *Assessment of fish quality*. Acquacoltura: Qualità dell'ambiente e del prodotto. Ed.Scientifiche Italiane, Napoli, pp. 135-155.
49. Rodriguez , O., Losada ,V., Aubourg . S.P., Barros-Velazquez . J., 2004. Enhanced shelf-life of chilled European hake (*Merluccius merluccius*) stored in slurry ice as determined by sensory analysis and assessment of microbiological activity. Food Res. Int. 37: 749-757.
50. Ruiter, A., 1995. Fish and fishery products: composition, nutritive properties and stability. CAB International. ISBN 0851989276. Pp.77-81.
51. Sadovy, Y., 1993. Size, Composition and Spatial Stracture of The annual Spawning aggregation of The red hind *Epinephelous guhatus*. 2; 399-406.
52. Shammi,Q.J and Bhatnagar ,S.,2002. Applied fisheries .India publication,328p.
53. Strebkova, T.P., 1971 . The use of a narcotic mixture in the transport of live fish. Rybn.Khoz., (12):19–20.
54. Sikorski, Z. E. and A. Kołakowska., 2002. Chemical and functional properties of food lipids. CRC Press. ISBN 1587161052, 9781587161056. p 220-225.
55. Skjervold ,PO., Fjaera ,SO., Ostby ,P.B. and Einen, O., 2001. Live-chilling and crowding stress before slaughter of Atlantic salmon (*Salmo salar*). Aquaculture 192, 265-280.
56. Stroud.G.D.,2007.Rigor in Fish- The Effect on Quality. Ministry of Technology.Torry Research Station. Book 67 \www.fao.org
57. Studnicka, M., 1982 .The use of an anti-stress preparation in the transport of trout. Gospod.Rybn., 34(3):10–1.
58. Thomas, P.M., Pankhurst ,N.W. and Bremner ,H.A., 1999. The effect of stress and exercise on post-mortem biochemistry of Atlantic salmon and rainbow trout. J Fish Biol 54, 1177-1196.
59. Trucco,E.R., Lupin,H., Giannini,F. and Hcrupkin,M., 1982.Study on the Evolution of Rior Mortis in Batches of Fish.Lebenesm.-Wiess.Technol.,15, pp:55-77.
60. Uryn, B.,1971 .Methods of determining transport standards in the shipment of great maraena and vendace fry. Gospod.Rybn., 23(11):4–7
61. William A. Wurts., 2000. Using salt to reduce handling stress in channel catfish. World Aquaculture, 26(3): 80-81.
62. Woyewoda, A.D., Shaw, S.J., Ke, P.J., and Burns, B.G., 1986. Quality indices-lipid related. *In Recommended Laboratory Methods for Assessment of Fish Quality*.Canadian technical report of fisheries and aquatic science, Canada.

پیوست

آنالیز آماری نمونه ها در فصل بهار:

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	protein1a	20.3750	2	.24749	.17500
	protein1b	20.9000	2	.42426	.30000
Pair 2	protein2a	19.7500	2	.21213	.15000
	protein2b	19.8650	2	.19092	.13500
Pair 3	fat1a	5.4950	2	.23335	.16500
	fat1b	5.5500	2	.14142	.10000
Pair 4	fat2a	5.2250	2	.17678	.12500
	fat2b	5.4850	2	.16263	.11500
Pair 5	ash1a	1.0850	2	.02121	.01500
	ash1b	1.0550	2	.03536	.02500
Pair 6	ash2a	1.1100	2	.05657	.04000
	ash2b	1.0750	2	.03536	.02500
Pair 7	wet1a	72.5200	2	.38184	.27000
	wet1b	75.6450	2	.77075	.54500
Pair 8	wet2a	75.4550	2	.31820	.22500
	wet2b	76.3350	2	.07778	.05500
Pair 9	pH1a	6.7950	2	.02121	.01500
	pH1b	6.7900	2	.05657	.04000
Pair 10	pH2a	6.6200	2	.05657	.04000
	pH2b	6.6600	2	.01414	.01000

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	protein1a & protein1b	2	-1.000	.000
Pair 2	protein2a & protein2b	2	1.000	.000
Pair 3	fat1a & fat1b	2	1.000	.000
Pair 4	fat2a & fat2b	2	1.000	.000
Pair 5	ash1a & ash1b	2	1.000	.000
Pair 6	ash2a & ash2b	2	1.000	.000
Pair 7	wet1a & wet1b	2	1.000	.000
Pair 8	wet2a & wet2b	2	1.000	.000
Pair 9	pH1a & pH1b	2	1.000	.000
Pair 10	pH2a & pH2b	2	1.000	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	protein1a - protein1	-.52500	.67175	.47500	-6.56045	5.51045	-1.105	1	.468
Pair 2	protein2a - protein2	-.11500	.02121	.01500	-.30559	.07559	-7.667	1	.083
Pair 3	fat1a - fat1b	-.05500	.09192	.06500	-.88090	.77090	-.846	1	.553
Pair 4	fat2a - fat2b	-.26000	.01414	.01000	-.38706	-.13294	-26.000	1	.064
Pair 5	ash1a - ash1b	.03000	.01414	.01000	-.09706	.15706	3.000	1	.205
Pair 6	ash2a - ash2b	.03500	.02121	.01500	-.15559	.22559	2.333	1	.258
Pair 7	wet1a - wet1b	-3.12500	.38891	.27500	-6.61921	.36921	-11.364	1	.056
Pair 8	wet2a - wet2b	-.88000	.24042	.17000	-3.04005	1.28005	-5.176	1	.121
Pair 9	pH1a - pH1b	.00500	.03536	.02500	-.31266	.32266	.200	1	.874
Pair 10	pH2a - pH2b	-.04000	.04243	.03000	-.42119	.34119	-1.333	1	.410

آنالیز داده های ارزیابی حسی

Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
taste * timar	22	100.0%	0	.0%	22	100.0%
odor * timar	22	100.0%	0	.0%	22	100.0%
color * timar	22	100.0%	0	.0%	22	100.0%
texture * timar	22	100.0%	0	.0%	22	100.0%

Report

timar		taste	odor	color	texture
1	Mean	5.00	4.82	5.00	4.73
	N	11	11	11	11
	Std. Deviation	.000	.405	.000	.467
2	Mean	4.73	4.45	4.73	4.82
	N	11	11	11	11
	Std. Deviation	.467	.522	.467	.405
Total	Mean	4.86	4.64	4.86	4.77
	N	22	22	22	22
	Std. Deviation	.351	.492	.351	.429

NPar Tests

Kruskal-Wallis Test

Ranks

	timar	N	Mean Rank
odor	1	11	13.50
	2	11	9.50
	Total	22	
texture	1	11	11.00
	2	11	12.00
	Total	22	
taste	1	11	13.00
	2	11	10.00
	Total	22	
color	1	11	13.00
	2	11	10.00
	Total	22	

Test Statistics[a,b]

	odor	texture	taste	color
Chi-Square	3.000	.247	3.316	3.316
df	1	1	1	1
Asymp. Sig.	.083	.619	.069	.069

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: timar

آنالیز آماری نمونه ها در فصل تابستان

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	protein1a	20.1600	2	.83439	.59000
	protein1b	20.0000	2	.28284	.20000
Pair 2	protein2a	19.4550	2	.06364	.04500
	protein2b	19.5950	2	.10607	.07500
Pair 3	fat1a	3.8400	2	.08485	.06000
	fat1b	3.5550	2	.48790	.34500
Pair 4	fat2a	4.0150	2	.17678	.12500
	fat2b	3.9250	2	.31820	.22500
Pair 5	ash2a	1.2650	2	.02121	.01500
	ash2b	1.3250	2	.00707	.00500
Pair 6	wet1a	75.5650	2	.51619	.36500
	wet1b	75.7250	2	.67175	.47500
Pair 7	wet2a	74.5300	2	.42426	.30000
	wet2b	74.9000	2	.14142	.10000
Pair 8	ash1a	1.3350	2	.13435	.09500
	ash1b	1.4200	2	.04243	.03000
Pair 9	pH2a	6.7700	2	.04243	.03000
	pH2b	6.7550	2	.04950	.03500
Pair 10	pH1a	6.8000	2	.07071	.05000
	pH1b	6.8150	2	.02121	.01500

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	protein1a & protein1b	2	1.000	.000
Pair 2	protein2a & protein2b	2	1.000	.000
Pair 3	fat1a & fat1b	2	1.000	.000
Pair 4	fat2a & fat2b	2	-1.000	.000
Pair 5	ash2a & ash2b	2	1.000	.000
Pair 6	wet1a & wet1b	2	1.000	.000
Pair 7	wet2a & wet2b	2	-1.000	.000
Pair 8	ash1a & ash1b	2	1.000	.000
Pair 9	pH2a & pH2b	2	-1.000	.000
Pair 10	pH1a & pH1b	2	1.000	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	protein1a - protein1	.16000	.55154	.39000	-4.79542	5.11542	.410	1	.752
Pair 2	protein2a - protein2	-.14000	.04243	.03000	-.52119	.24119	-4.667	1	.134
Pair 3	fat1a - fat1b	.28500	.40305	.28500	-3.33627	3.90627	1.000	1	.500
Pair 4	fat2a - fat2b	.09000	.49497	.35000	-4.35717	4.53717	.257	1	.840
Pair 5	ash2a - ash2b	-.06000	.01414	.01000	-.18706	.06706	-6.000	1	.105
Pair 6	wet1a - wet1b	-.16000	.15556	.11000	-1.55768	1.23768	-1.455	1	.383
Pair 7	wet2a - wet2b	-.37000	.56569	.40000	-5.45248	4.71248	-.925	1	.525
Pair 8	ash1a - ash1b	-.08500	.09192	.06500	-.91090	.74090	-1.308	1	.416
Pair 9	pH2a - pH2b	.01500	.09192	.06500	-.81090	.84090	.231	1	.856
Pair 10	pH1a - pH1b	-.01500	.04950	.03500	-.45972	.42972	-.429	1	.742

T-Test. water binding capasity. summer

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	WBCa	8.9000	3	2.40000	1.38564
	WBCb	8.3000	3	1.17898	.68069

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 WBCa & WBCb	3	-.679	.525

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1 WBCa - WBCb	.60000	3.31512	1.91398	-7.63521	8.83521	.313	2	.784

Means

Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
taste * timar	22	100.0%	0	.0%	22	100.0%
odor * timar	22	100.0%	0	.0%	22	100.0%
color * timar	22	100.0%	0	.0%	22	100.0%
texture * timar	22	100.0%	0	.0%	22	100.0%

Report

timar		taste	odor	color	texture
1	Mean	5.00	4.82	5.00	4.73
	N	11	11	11	11
	Std. Deviation	.000	.405	.000	.467
2	Mean	4.55	4.45	4.55	4.82
	N	11	11	11	11
	Std. Deviation	.522	.522	.522	.405
Total	Mean	4.77	4.64	4.77	4.77
	N	22	22	22	22
	Std. Deviation	.429	.492	.429	.429

NPar Tests

Kruskal-Wallis Test

Ranks

	timar	N	Mean Rank
taste	1	11	14.00
	2	11	9.00
	Total	22	
odor	1	11	13.50
	2	11	9.50
	Total	22	
color	1	11	14.00
	2	11	9.00
	Total	22	
texture	1	11	11.00
	2	11	12.00
	Total	22	

Test Statistics[a,b]

	taste	odor	color	texture
Chi-Square	6.176	3.000	6.176	.247
df	1	1	1	1
Asymp. Sig.	.013	.083	.013	.619

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: timar

آنالیز آماری نمونه ها در فصل پاییز

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	protein1a	21.2750	2	.31820	.22500
	protein1b	21.7600	2	.05657	.04000
Pair 2	protein2a	21.1150	2	.16263	.11500
	protein2b	21.1000	2	.63640	.45000
Pair 3	fat1a	5.4600	2	.22627	.16000
	fat1b	5.4450	2	.06364	.04500
Pair 4	fat2a	5.4550	2	.41719	.29500
	fat2b	5.5100	2	.41012	.29000
Pair 5	ash1a	1.4300	2	.04243	.03000
	ash1b	1.4700	2	.08485	.06000
Pair 6	ash2a	1.4100	2	.02828	.02000
	ash2b	1.3050	2	.07778	.05500
Pair 7	wet1a	71.6950	2	.16263	.11500
	wet1b	70.9050	2	.51619	.36500
Pair 8	wet2a	71.7000	2	.15556	.11000
	wet2b	72.5950	2	.31820	.22500
Pair 9	pH1a	6.5150	2	.00707	.00500
	pH1b	6.5150	2	.02121	.01500
Pair 10	pH2a	6.5400	2	.01414	.01000
	pH2b	6.4650	2	.02121	.01500

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	protein1a & protein1b	2	-1.000	.000
Pair 2	protein2a & protein2b	2	1.000	.000
Pair 3	fat1a & fat1b	2	-1.000	.000
Pair 4	fat2a & fat2b	2	1.000	.000
Pair 5	ash1a & ash1b	2	1.000	.000
Pair 6	ash2a & ash2b	2	1.000	.000
Pair 7	wet1a & wet1b	2	1.000	.000
Pair 8	wet2a & wet2b	2	-1.000	.000
Pair 9	pH1a & pH1b	2	1.000	.000
Pair 10	pH2a & pH2b	2	-1.000	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	protein1a - protein	-.48500	.37477	.26500	-3.85214	2.88214	-1.830	1	.318
Pair 2	protein2a - protein	.01500	.47376	.33500	-4.24158	4.27158	.045	1	.972
Pair 3	fat1a - fat1b	.01500	.28991	.20500	-2.58977	2.61977	.073	1	.954
Pair 4	fat2a - fat2b	-.05500	.00707	.00500	-.11853	.00853	-11.000	1	.058
Pair 5	ash1a - ash1b	-.04000	.04243	.03000	-.42119	.34119	-1.333	1	.410
Pair 6	ash2a - ash2b	.10500	.04950	.03500	-.33972	.54972	3.000	1	.205
Pair 7	wet1a - wet1b	.79000	.35355	.25000	-2.38655	3.96655	3.160	1	.195
Pair 8	wet2a - wet2b	-.89500	.47376	.33500	-5.15158	3.36158	-2.672	1	.228
Pair 9	pH1a - pH1b	.00000	.01414	.01000	-.12706	.12706	.000	1	1.000
Pair 10	pH2a - pH2b	.07500	.03536	.02500	-.24266	.39266	3.000	1	.205

Means

Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
taste * timar	33	100.0%	0	.0%	33	100.0%
odor * timar	33	100.0%	0	.0%	33	100.0%
color * timar	33	100.0%	0	.0%	33	100.0%
texture * timar	33	100.0%	0	.0%	33	100.0%

Report

timar		taste	odor	color	texture
1	Mean	5.00	4.91	5.00	4.91
	N	11	11	11	11
	Std. Deviation	.000	.302	.000	.302
2	Mean	4.73	4.73	4.82	4.91
	N	22	22	22	22
	Std. Deviation	.456	.456	.395	.294
Total	Mean	4.82	4.79	4.88	4.91
	N	33	33	33	33
	Std. Deviation	.392	.415	.331	.292

NPar Tests

Kruskal-Wallis Test

Ranks

	timar	N	Mean Rank
taste	1	11	20.00
	2	22	15.50
	Total	33	
odor	1	11	19.00
	2	22	16.00
	Total	33	
color	1	11	19.00
	2	22	16.00
	Total	33	
texture	1	11	17.00
	2	22	17.00
	Total	33	

Test Statistics[a,b]

	taste	odor	color	texture
Chi-Square	3.556	1.407	2.207	.000
df	1	1	1	1
Asymp. Sig.	.059	.236	.137	1.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: timar

آنالیز آماری نمونه ها در فصل زمستان

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	protein1a	19.8000	2	.00000	.00000
	protein1b	20.6250	2	.53033	.37500
Pair 2	protein2a	20.1250	2	.53033	.37500
	protein2b	20.7000	2	.28284	.20000
Pair 3	ash1a	1.0600	2	.01414	.01000
	ash1b	1.0750	2	.00707	.00500
Pair 4	ash2a	1.0450	2	.00707	.00500
	ash2b	1.0550	2	.00707	.00500
Pair 5	wet1a	74.6000	2	.28284	.20000
	wet1b	72.7000	2	.56569	.40000
Pair 6	wet2a	75.1000	2	.42426	.30000
	wet2b	74.2500	2	.21213	.15000
Pair 7	pH1a	6.6900	2	.05657	.04000
	pH1b	6.6200	2	.02828	.02000
Pair 8	pH2a	6.6750	2	.03536	.02500
	pH2b	6.4500	2	.07071	.05000
Pair 9	fat1a	4.5100	2	.05657	.04000
	fat1b	4.6750	2	.03536	.02500
Pair 10	fat2a	4.2500	2	.25456	.18000
	fat2b	4.4750	2	.17678	.12500

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	protein1a & protein1b	2	.	.
Pair 2	protein2a & protein2b	2	1.000	.000
Pair 3	ash1a & ash1b	2	1.000	.000
Pair 4	ash2a & ash2b	2	-1.000	.000
Pair 5	wet1a & wet1b	2	-1.000	.000
Pair 6	wet2a & wet2b	2	1.000	.000
Pair 7	pH1a & pH1b	2	1.000	.000
Pair 8	pH2a & pH2b	2	-1.000	.000
Pair 9	fat1a & fat1b	2	1.000	.000
Pair 10	fat2a & fat2b	2	1.000	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	protein1a - protein	-.82500	.53033	.37500	-5.58983	3.93983	-2.200	1	.272
Pair 2	protein2a - protein	-.57500	.24749	.17500	-2.79859	1.64859	-3.286	1	.188
Pair 3	ash1a - ash1b	-.01500	.00707	.00500	-.07853	.04853	-3.000	1	.205
Pair 4	ash2a - ash2b	-.01000	.01414	.01000	-.13706	.11706	-1.000	1	.500
Pair 5	wet1a - wet1b	1.90000	.84853	.60000	-5.72372	9.52372	3.167	1	.195
Pair 6	wet2a - wet2b	.85000	.21213	.15000	-1.05593	2.75593	5.667	1	.111
Pair 7	pH1a - pH1b	.07000	.02828	.02000	-.18412	.32412	3.500	1	.177
Pair 8	pH2a - pH2b	.22500	.10607	.07500	-.72797	1.17797	3.000	1	.205
Pair 9	fat1a - fat1b	-.16500	.02121	.01500	-.35559	.02559	-11.000	1	.058
Pair 10	fat2a - fat2b	-.22500	.07778	.05500	-.92384	.47384	-4.091	1	.153

T-Test- water binding capacity. spring

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	WBCa	8.9000	3	2.40000	1.38564
	WBCb	8.3000	3	1.17898	.68069

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	WBCa & WBCb	3	-.679	.525

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	WBCa - WBCb	.60000	3.31512	1.91398	-7.63521	8.83521	.313	2	.784

T-Test.summer

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	protein1a	20.1600	2	.83439	.59000
	protein1b	20.0000	2	.28284	.20000
Pair 2	protein2a	19.4550	2	.06364	.04500
	protein2b	19.5950	2	.10607	.07500
Pair 3	fat1a	3.2000	2	.08485	.06000
	fat1b	3.1800	2	.04243	.03000
Pair 4	fat2a	2.8200	2	.02828	.02000
	fat2b	2.6350	2	.12021	.08500
Pair 5	ash1a	1.3200[a]	2	.11314	.08000
	ash1b	1.3700[a]	2	.11314	.08000
Pair 6	ash2a	1.2650	2	.02121	.01500
	ash2b	1.3250	2	.00707	.00500
Pair 7	wet1a	75.5650	2	.51619	.36500
	wet1b	75.7250	2	.67175	.47500
Pair 8	wet2a	74.5300	2	.42426	.30000
	wet2b	74.9000	2	.14142	.10000
Pair 9	pH1a	6.8250[a]	2	.10607	.07500
	pH1b	6.7250[a]	2	.10607	.07500
Pair 10	pH2a	6.5250	2	.03536	.02500
	pH2b	6.5700	2	.09899	.07000

a. The correlation and t cannot be computed because the standard error of the difference is 0.

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	protein1a & protein1b	2	1.000	.000
Pair 2	protein2a & protein2b	2	1.000	.000
Pair 3	fat1a & fat1b	2	1.000	.000
Pair 4	fat2a & fat2b	2	1.000	.000
Pair 6	ash2a & ash2b	2	1.000	.000
Pair 7	wet1a & wet1b	2	1.000	.000
Pair 8	wet2a & wet2b	2	-1.000	.000
Pair 10	pH2a & pH2b	2	-1.000	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	protein1a - protein1b	.16000	.55154	.39000	-4.79542	5.11542	.410	1	.752
Pair 2	protein2a - protein2b	-.14000	.04243	.03000	-.52119	.24119	-4.667	1	.134
Pair 3	fat1a - fat1b	.02000	.04243	.03000	-.36119	.40119	.667	1	.626
Pair 4	fat2a - fat2b	.18500	.09192	.06500	-.64090	1.01090	2.846	1	.215
Pair 6	ash2a - ash2b	-.06000	.01414	.01000	-.18706	.06706	-6.000	1	.105
Pair 7	wet1a - wet1b	-.16000	.15556	.11000	-1.55768	1.23768	-1.455	1	.383
Pair 8	wet2a - wet2b	-.37000	.56569	.40000	-5.45248	4.71248	-.925	1	.525
Pair 10	pH2a - pH2b	-.04500	.13435	.09500	-1.25209	1.16209	-.474	1	.718

T-Test- water binding capacity. summer

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	WBCa	13.4000	3	1.31149	.75719
	WBCb	11.0000	3	1.24900	.72111

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	WBCa & WBCb	3	.989	.095

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1 WBCa - WBC	2.40000	.20000	.11547	1.90317	2.89683	20.785	2	.002

T-Test- water binding capacity. Aoutomn

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	WBCa	11.8000	3	1.99750	1.15326
	WBCb	11.5000	3	1.60935	.92916

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	WBCa & WBCb	3	.994	.070

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
				95% Confidence Interval of the Difference				
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper			
Pair 1 WBCa - WBC	.30000	.43589	.25166	-.78281	1.38281	1.192	2	.355

T-Test- water binding capacity. winter

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	WBCa	8.7000	3	1.80000	1.03923
	WBCb	8.0000	3	.98489	.56862

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	WBCa & WBCb	3	.965	.170

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
				95% Confidence Interval of the Difference				
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper			
Pair 1 WBCa - WBC	.70000	.88882	.51316	-1.50795	2.90795	1.364	2	.306

بررسی اثرات حمل و نقل زنده ماهی قزل آلای رنگین کمان بر کیفیت گوشت

نمونه مخزن پلی اتیلنی مورد استفاده در عرضه زنده ماهی

ماهیان زنده عرضه شده در بازار تهران

هوادهی مخازن حاوی ماهیان زنده

اندازه گیری فاکتورهای فیزیکو شیمیایی آب مخازن

نمونه ماهیان اخذ شده جهت آنالیز ترکیبات تقریبی

صید با ساچوک در خودروی حمل مجهز به کپسول

خودروی حمل ماهی قزل آلای زنده جهت عرضه به بازار

تخلیه ماهی قزل آلای زنده در مراکز عرضه

Abstract

This research was performed to survey the live handling condition of Rainbow trout in Tehran provience and determine the effects of this method on the quality of the flesh regarding with water binding capacity, pH changes, moisture, fat and protein content in diferent seasons of year. Based on reviews of Questionnaires, there were 20 main live rainbow trout sale centers in Tehran. 10 numbers of these were in fruit and vegetable centers of municipality and others were out of these centers. Live fish handling to in these areas mainly was performed from fish farms located in the Haraz road (85 percent), farms of Firoozkooh road (10 percent) and others were (5 percent) from neighboring provinces.The results of this study indicated that current methods of live handling in Tehran (the transporting time 4 h and the density of fish in tank 100-150 kg /m^2) meat quality of transported trout was not affected.Water holding capacity of transported fish was less than caught fish in the fields. This amount was reached to lowest level in in summer as well as the differences between the two groups were significant ($P<0.05$). Also, when a meat pH level was elevated, water holding capacity was reduced.In summer, the amount of WHC in transported fish was 13.4% that was a highest value between the seasons. Appears that in the summer, high temperature and increasing kinds of stresses to fish during handling due to excessive accumulation of metabolites such as ammonia, muscle energy sources emptied because of high activity.In this condition, falling of pH during postmortem changes being moderated and lead to increase drip loss in the transported sample.

Key words: Live Handling, Rainbow trout, Meat quality, seasons, Tehran.

Ministry of Jihad – e – Agriculture
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENTION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION – Aquatics Fish Processing Research Center

---

Title : Survey the Effects of Live Rainbow Trout Handling on Fish Meat Quality
Apprpved Number: 2-12-12-86079
Author: Saeed Javan
Executor *:* Saeed Javan
Collaborator *:* A. Motalabi, S.H.Jalili, R.Arshad,M.Sadrian, F.Khodabandeh, A.Fahim,G.Zaregashti,E.Safari,A.Bagherpor
Advisor(s): -
Supervisor: -
Location of execution : Guilan province
Date of Beginning : 2008
Period of execution : *2 Years & 2 Months*
Publisher : ***Iranian Fisheries Research Organization***
Circulation : ***20***
Date of publishing : ***2012***
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 & EXTENTION ORGANIZATION

IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION- Aquatics Fish Processing Research Center

Title:

Survey the Effects of Live Rainbow Trout Handling on Fish Meat Quality

Executor :

Saeed Javan

Registration Number

40049