دکتر شهربانو عریان[1] جعفر سیف آبادی[2]
شهلا جمیلی*
دانشگاه آزاد اسلامی واحد سبزوار

نقش شوری در میزان رشد و قدرت تحمل ماهی بنی "Barbus Sharpeyi"

خلاصه:

مطالعات نشان می‌دهد که تعدادی از ماهیان آب شیرین، قادرند در آبهای شور و لب شور رشد کرده و به زندگی خود ادامه دهند. هر چند این تحقیقات مدت کمی است که مورد توجه قرار گرفته و ماهیان اندکی مورد بررسی قرار گرفته‌اند ولی پاسخهای مثبت آزمایشات متعدد، ما را بر آن داشت که در مورد ماهی بنی Barbus sharpeyi، که از کپور ماهیان می باشد این تحقیق و بررسی را انجام دهیم.

انتقال ماهی بنی از آب شیرین به آبهای لب شور با درجات مختلف، طی سه مرحله انجام گرفت.

۱ ـ انتقال مستقیم ماهی از آب شیرین، به شوری تقریبی ۲ و ۴ و ۶ و... ۱۶ و ۱۸ در هزار بررسی شد.

* نگارنده (عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد سبزوار)
۱ و ۲. استادهای راهنما

۲ ـ انتقال پله‌ای ماهیان جهت بررسی، تحمل ماهی بنی به آب شور با شوری تقریبی ۱ و ۲ و ۳ و... و ۱۷ و ۱۸ در هزار بررسی شد.
۳ ـ انتقال پله‌ای ماهیان جهت بررسی رشد ماهی بنی در آب شور، که در این مرحله ماهی به روش پله‌ای، با شوریهایی با اختلاف ۲ در هزار منتقل شده و آب شیرین به عنوان کنترل در نظر گرفته شد.

تفسیر نتایج از لحاظ آماری، از آزمون استیودنت تست و آنالیز واریانسی و با کمک کامپیوتر، انجام گرفته است. در مورد آزمون، اختلاف احتمالی در $P < ۰/۰۵$ از نظر آماری، معنی دار اعلام می‌شود.

مقدمه:

ماهی بنی به خانواده کپور ماهیان و راستهٔ کپورشکلان و جنس Barbus، وابسته است. وزن آن در حداکثر رشد، از ۹ کیلوگرم تجاوز نمی‌کند. طول ماده‌ها و نرهاتقریباً برابر است. رنگ بدن نقره‌ای، وتوسط فلس پوشیده است. گزارشها حاکی از آن است که زیستگاه‌های گونه بنی، در رودخانه کارون ایران، منطقه هورالعظیم در مرز ایران و عراق ـ ترکیه و سوریه می‌باشد. با توجه به اهمیت خاصی که این ماهی از نظر مصرف در اغلب شهرهای جنوبی کشور دارد و از طرفی به عنوان ماهی، قابل تکثیر در شرایط مصنوعی و نیمه مصنوعی و قابل پرورش در استخرهای خاکی و یا مردابها می‌باشد، بر آن شدیم مطالعات فیزیولوژیکی و اکولوژیکی روی آن داشته باشیم.

با مطالعات (۱۹۸۹، Moser)، (۱۹۸۹ و ۱۹۸۸ Watanabe)، و (۱۹۸۸، Demarch)، نتایج مشابهی در مورد ماهیان تیلاپیا، کفال، ماهی آزاد و ماهی سفید، به ثمر رسیده است. تحقیقات در مورد ماهیان مذکور بیان می‌کند که: هر چه ماهی جوان‌تر باشد، تحمل کمتر و رشد بیشتر خواهد شد، ولی ماهیان بالغ‌تر تحمل بهتر و رشد کمتری دارند. هر چند شرایط طبیعی برای ماهیان متفاوت یکسان نخواهد بود، ولی مطلب فوق برای کلیه ماهیان صادق است.

(۱۹۸۷، Gray)، با تجربیات خود روی ماهی آزاد اطلس گزارش داد. این ماهی بعد از سازگاری به آب شور با افزایش دما، رشد بهتری خواهد داشت.

براساس تحقیقات انجام شده، مشخص می‌شود که هر ماهی یک شوری مطلوب برای خود دارد، که در آن شوری بهترین رشد را خواهد داشت. بنابراین این شوری به نام شوری مطلوب، معرفی شده است و چنین تعریف می‌شود:

«شوری است که در آن غلظت ماهی، بیشترین محدودهٔ متابولیکی را داشته

باشد. (Wohlsehlay، ۱۹۷۸) ، و (Wakeman، ۱۹۷۸)، و حتماً لازم نیست این شوری با خون ایزوتونیک باشد. (Nordlie، ۱۹۷۸) در شوری مطلوب، انرژی کمی برای فعالیت های متابولیکی استفاده می شود. (Moser، ۱۹۸۹).

در این مطالعه تجربی، سعی شده شوری مطلوب برای ماهی بنی تعیین شود.

مواد و روشها:

لوازم و مواد استفاده شده از این قرارند:

۲۷ آکواریوم ۲۸ لیتری ، دماسنج های جیوه‌ای ، بخاری آکواریوم ، PH متر ، ترازو با دقت ۰/۱ گرم ، شوری سنج ،نمک دریا ، ماهی در طیف وزنی ۱۰ ـ ۱۰۰ گرم.

آزمایشهای مربوطه طی سه مرحله انجام گرفت:

الف ـ سازگاری ماهی به آب شور به روش پله ای، و سنجش تحمل ماهی به آب شور.

ب ـ ورود ناگهانی ماهی به آب شور با غلظتهای متفاوت.

ج ـ تعیین رشد ماهی در آب شور در روش پله ای.

در مرحله اول، کلیه آکواریومها محتوی آبی با شوری ۱ در هزار بودند و بعد از ۴۸ ساعت، درجه شوری به مقدار ۱ در هزار افزایش یافت. در مرحله دوم، انتقال مستقیم ماهی از آب شیرین به آبهای شوری با درجه تقریبی ۲ و ۴ و... ۱۶ و ۱۸ در هزار انجام گرفت. در این مرحله ابتدا ماهیان با دقت ۰/۱ گرم توزین، و بعد از ۱۰ روز دوباره وزن شده و رشد آنها با استفاده از فرمول زیر تعیین شد.

$$G\% = [(\frac{wt}{wo})^{\frac{1}{t}} - 1] \times 100$$

مرحله سوم ـ انتقال پله ای ماهی به آبهایی با شوریهای مختلف (با اختلاف ۲ در هزار)، و تعیین رشد آنها در محدودهٔ ۱۰ روز انجام گرفت. در این مرحله سعی بر این بود که کلیهٔ پارامترهای محیط ثابت باشد. ماهیان هر روز ۲ بار در فاصله ۸ الی ۱۰ ساعت به مقدار ۲ ـ ۴ درصد وزنشان تغذیه شدند. در کلیه مراحل، آب شیرین با شوری صفر (۰/۵ در هزار)، به عنوان کنترل در نظر گرفته شد.

نتایج:

مرحله اول آزمایش تعیین کننده تحمل نهایی ماهی بنی در شوریهای مختلف

بوده، و جدول ۱ نتایج این مرحله را با احتمال $P < ۰/۰۵$ نشان می‌دهد.

با توجه به نتایج به دست آمده، ماهی می‌تواند حداکثر تا شوری ۱۸ در هزار را تحمل کند. تلفات از شوری ۱۳ در هزار آغاز شده با افزایش شوری، درصد بقا کمتر می‌شود.

نتایج مرحله دوم آزمایش در جدول ۲ با احتمال $P < ۰/۰۵$، و به روش استیودنت تست گزارش شده است. در آب شیرین ماهیان به میزان ۴ درصد وزن بدنشان، در روز تغذیه شدند. در شوری ۴ در هزار، ماهی با تغذیه ۴ درصد بهترین رشد را داشت و به راحتی با محیط سازگاری یافت.

در شوری ۱۲ در هزار، ماهی همراه با تحمل شوری جدید حرکات نرمال خود را حفظ کرد. عدم اشتها به غذا باعث کاهش مقدار تغذیه شد و به ۲ درصد رسید. در این شوری ریزش فلس (در نتیجه رشد باسیلها)، در بعضی نقاط بدن مشاهده و اولین عوارض حاصل از شوری آغاز شد. در شوری ۱۸ در هزار، هیدراته شدن بدن مشهود بوده، ماهی به هیچ عنوان تغذیه نکرده و بلافاصله بعد از ورود به محیط جدید به سطح آب آمد.

حرکاتش ابتدا سریع بود و خود را به دیواره‌های آکواریم می‌کوبید، ولی بعد از ۱۵ الی ۱۰ دقیقه آرام گرفته حرکاتش کند شد و در اطراف سنگ هوا آرام گرفت، باله‌ها کاملاً قرمز و بعد از مدت کوتاهی تلف شد. نتایج مرحله دوم حاکی از این است که، بهترین شوری برای رشد ماهی بنی ۲ و ۴ و ۶ در هزار می‌باشد، زیرا این ماهی به مقدار ۴ درصد تغذیه کرده، افزایش وزن نیز پیدا می‌کند. نتایج مرحلهٔ سوم آزمایش نشان می‌دهد که، تحمل ماهی بزرگتر در شوری ۴ در هزار بیشتر ولی رشد ماهی جوانتر بهتر است. شکل ۱ نشان می‌دهد که میزان رشد در ماهیان جوانتر به ۱/۵ درصد می‌رسد. در واقع با تغذیه یکسان (۴ درصد در روز) در هر دو گروه، «کنترل» و «تجربی» راندمان تبدیل غذا به بافت، در شوری ۴ درهزار افزایش می‌یابد و مناسب‌ترین محیط آزمایشگاهی، برای رشد ماهی بنی می‌باشد. شوری ۸ درهزار، محیطی ایزواسموتیک با مایعات بدن اکثر ماهیان می‌باشد. ماهی بنی نیز در روش پله‌ای به راحتی شوری ۸ در هزار را تحمل می‌کند (شکل ۲).

در شوری ۱۲ درهزار، اختلاف معنی‌دار در رشد گروه «کنترل» و «تجربی» مشاهده می‌شود.

میزان FCE (راندمان تبدیل غذایی)، به مقدار ۹۰ درصد و تغذیه ماهی نیز به مقدار ۲ درصد کاهش یافته در نتیجه با کاهش وزن روبرو شدیم. نتایج آماری مبین

این واقعیت است که، میزان رشد در گروه «تجربی» (۱۲ درهزار)، و «کنترل» با احتمال ۹۵ درصد، دارای اختلاف معنی داری است (شکل ۳).

در شوری ۱۴ درهزار تغذیه کاملاً قطع شده، عوارض ناشی از شوری که باعث کاهش سیستم ایمنی و تحمل ماهی می شود ظاهر شد، که عبارتند از:

ریزش فلسها (نتیجه رشد باسیلها)، تورم چشم، شعاعی و قطعه قطعه شدن باله ها، زخم شدن سطح بدن و خونریزی در اندامهای داخلی بدن.

چنانچه ماهی سالم باشد بدون تغذیه تا مدتی نامشخص محیط را تحمل می کند و وزن آن کاهش می یابد. در شوری ۱۶ و ۱۸ درهزار، که ماهیان کمتری قدرت تحمل این دو محیط را دارند، عوارض شدیدتری مشاهده شد و در شوری ۱۸ درهزار، حداکثر به مدت ۸ ساعت ماهی مقاومت کرد و در نهایت تلف شد.

آزمایشهای مرحله سوم نشان می دهند بهترین محیط برای ماهی بنی شوری ۴ درهزار بوده است. نتایج آماری حاکی از این است که، رشد ماهیان نسبت به گروه «کنترل» با اختلاف معنی داری افزایش یافته است.

بحث و تفسیر:

در این تحقیق مشخص شد رشد ماهی بنی در آب لب شور (۴ درهزار)، بیشتر از آب شیرین و شور بوده و رشد ماهی بنی از شوری ۸ الی ۱۸ در هزار بطور معنی داری کاهش یافت.

مدارك منتشر شده توسط کلیه محققین، نظریه مشترکی را اعلام می دارد که رشد ماهیان عالی یوری هالین، در شوری نزدیک نقطه ایزواسموتیک، به حداکثر می رسد، زیرا در این شرایط تنظیم اسمزی به حداقل مقدار خود رسیده، ماهی تمامی انرژی خود را صرف رشد خواهد کرد. رشد ماهی بنی در یک طیف محدود ۲ الی ۶ در هزار در شرایط هیپواسموتیک مشهود بود.

(۱۹۸۷، Lutz، Febry) در مورد ماهی تیلاپیا (O. mossambicus)، گزارش دادند که تنظیم اسمزی در آب شیرین (صفر درهزار)، خیلی بیشتر از آب دریا بوده است. آنها معتقد بودند که میزان کل متابولیسم در هنگام تنظیم اسمزی کاهش یافته، و در نتیجه فاکتورهای دیگری در میزان متابولیسم شرکت کرده اند. بنابراین رشد نسبی در شوریهای متفاوت ممکن است اثر معکوس داشته باشد. (Villegas، ۱۹۹۰).

نتایج مطالعه روی ماهی بنی نشان می دهد که با افزایش شوری، با مصرف غذای بیشتر، رشد بهتری حاصل شده است. میزان مصرف غذا با افزایش بیش از

اندازه شوری کاهش یافته، از شوری ۱۲ درهزار به بعد، علاوه بر کاهش وزن با عوارض ناشی از شوری برخورد کردیم.

بنابراین درجهٔ شوری، در رشد و اندازهٔ ماهی مؤثر خواهد بود. مدارك مشابهی در مورد ماهی تیلاپیا، ماهی آزاد و کفال، از محققین گزارش شده است که با افزایش شوری، ماهی برای تنظیم اسمزی مایعات بدن با محیط، انرژی کمتری صرف کرده و رشد بهتری خواهد داشت (۱۹۸۷، Gray) و (۱۹۸۹، Wata-nabe).

بهر حال ماهی بنی در دمای ۲۳ تا ۲۵ درجهٔ سانتیگراد، به راحتی استرس ناشی از شوری را تا ۱۰ درهزار تحمل می‌کند و آزمایشهای مربوط به سازگاری آن با آب شور، جهت استفاده از این ماهی در ماهی‌دار کردن آبگیرهای طبیعی می‌تواند سودمند باشد.

در نهایت از همکاریهای سازمان تحقیقات و آموزش شیلات تهران و اهواز و دانشگاه آزاد اسلامی واحد شمال تهران، کمال تشکر و سپاسگزاری را دارم.

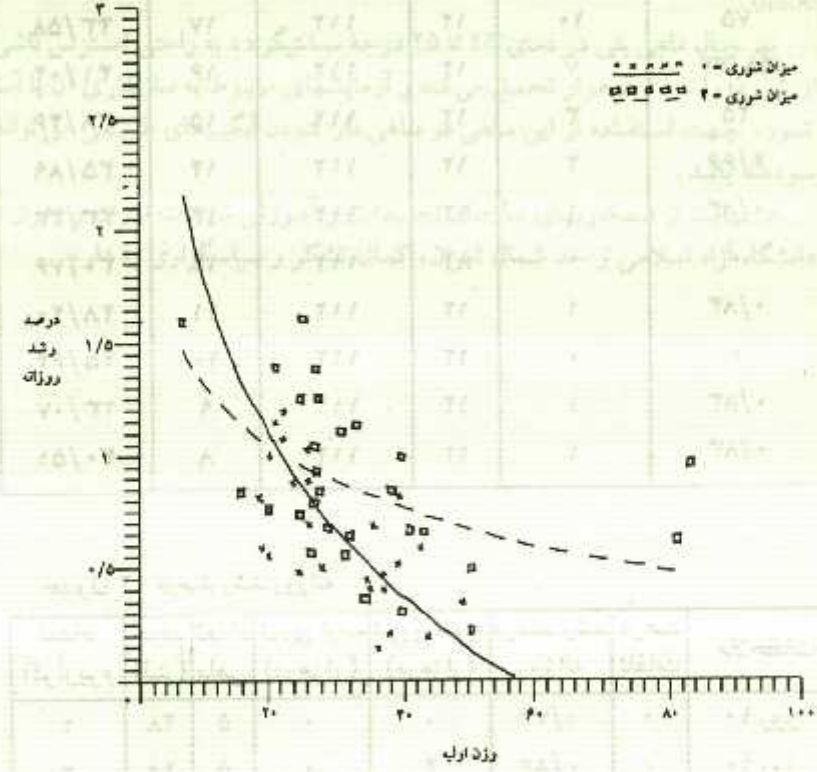
جدول ۱ : درصد تلفات در روش پله ای

غلظت آب دریا به درصد	شوری در هزار	حجم (لیتر)	تعداد ماهی	تعداد تلفات	درصد تلفات
۱۰۰	۳۹	–	–	–	–
۴۶/۱۵	۱۸	۱۱۲	۱۲	۱۲	۱۰۰
۴۳/۵۸	۱۷	۱۱۲	۱۲	۱۰	۷۵
۴۱/۰۲	۱۶	۱۱۲	۱۲	۷	۵۸/۳۳
۳۸/۴۶	۱۵	۱۱۲	۱۲	۳	۲۵
۳۵/۸۹	۱۴	۱۱۲	۱۲	۲	۶/۶۶
۳۳/۳۳	۱۳	۱۱۲	۱۲	۱	۰/۸۳
۳۰/۷۶	۱۲	۱۱۲	۱۲	۰	۰
۲۸/۲۰	۱۱	۱۱۲	۱۲	۱	۰/۸۳
۲۵/۶۴	۱۰	۱۱۲	۱۲	۰	۰
۲۳/۰۷	۹	۱۱۲	۱۲	۱	۰/۸۳
۲۰/۵۱	۸	۱۱۲	۱۲	۱	۰/۸۳

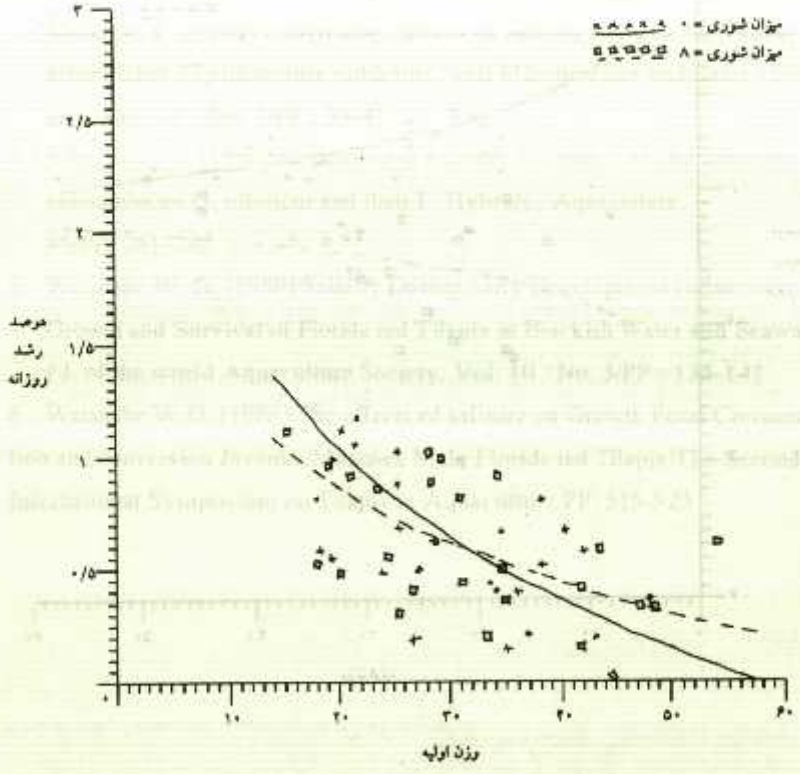
جدول ۲ : درصد رشد روزانه

تعداد آکوآریوم	حجم (لیتر)	تعداد ماهی	شوری اولیه (درهزار)	شوری ثانویه (درهزار)	درصد رشد روزانه	درصد تلفات	ملاحظات
۲	۲۸	۵	۰	۰	۰/۷۳	۰	۱۰ روز
۲	۲۸	۵	۰	۴	۰/۸۶	۰	۱۰ روز
۲	۲۸	۵	۰	۸	۰/۳۴	۰	۱۰ روز
۲	۲۸	۵	۰	۱۲	-۱/۲۳	۰	۱۰ روز
۲	۲۸	۵	۰	۱۸	-۱/۱۴	۱۰۰	مرگ در فاصله ۱۶ تا ۲۴ ساعت بعد از ورود ۰

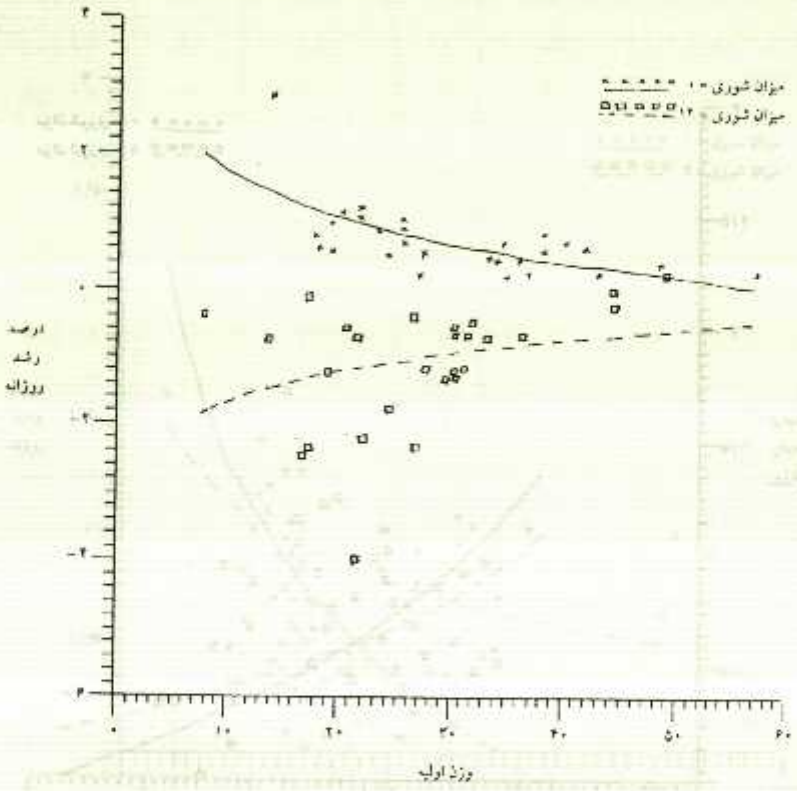
شکل ۱ : مقایسه رشد ماهی بنی در شوری صفر و ۴ درهزار



شکل ۲ : مقایسه رشد ماهی بنی در شوری صفر و ۸ درهزار



شکل ۳ مقایسه رشد ماهی بنی در شوری صفر و ۱۲ درهزار



منابع:

1- Demarch B. G. E (1988) Salinity Tolerance of larval and Juvenile Broad Whitefish (Coregnus nasuo) / Can J. Zool. 67/PP : 2392-2394

2 - Gray R. W. (1987) Atrificial Reconditioning, Spawning and Survival of Atlantic Salmon / Salmo salar L. /Kelts in Salt water and survival of Their F1 Progeny / Aquacalture and Fisheries Managment. 18/PP : 309-326

3 - Moser M. L. (1989) Differential Effects of Salinity changes Two Estuarine Fishes / Leiostomusr xanthurur / and Micropogoiar undulatar / Estuarier Vol. 12 / No. 1/PP : 35-41

4 - Villegas C. T. (1990) Evaluation of Salinity Tolerance of Oreochromis massambicus O. niloticur and their F. Hybrids / Aquacultare. 85/PP: 281-292

5 - Watanabe W. O. (1989) Salinity During early Development Influencer Growth and Survival of Florida red Tilapia in Brackish Water and Seawater / J. of the world Aquaculture Society. Vol. 10 / No. 3/PP : 134-142

6 - Watanabe W.O. (1988) The effects of salinity on Growth Food Consumption and conversion Javenile/Monosex Male Florida red Tilapia/The Second International Symposium on Tilapia in Aquaculture/PP: 515-523

Influence of Salinity Upon Growth Rate and Tolerance of Barbus sharpeyi .

Dr. Sh. Orian [1] , J. Seifabady [2] , Sh. Jamily [3]

ABSTRACT

Studies show that there are some freshwater fishes which can survive in brackish and saline waters.

Although it is not long that study on the tolerance of fishes against various salinities and effect of salinity on growth rate has been caught up in scientific fields and that only a few fishes have been subjected to such studies, promising results encouraged us to carry out similar experiments on Barbus sharpeyi from cyprinidae family.

Freshwater Barbus sharpeyi transferred to brackish water with different salinity degrees in three stages as follows :

1) Direct transfer from freshwater to waters of 2, 4, 6, ... , 16, 18 ppt salinity.

1,2 : Supervisors

3 : Submittor . Academic member of the Islamic Azad Univ , sabzevar branch.

2) Stepwise transfer to waters of 1, 2, 3,..., 17, 18 PPt salinity for tolerance studies.
3) Stepwise transfer to waters with two degrees difference in salinity, for growth rate studies. In this phase freshwater was taken as control.

Statistical analysis :
Computer analysis of acquired data was carried out using t.student and ANOVA statistic.
Analyses were significant at $p < 0.05$.