تاثیر رژیم نوری بر رشد ، بقاء و پارامترهای تغذیه‌ای لارو نورس قزل آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*)

• **ابراهیم حسینی نجدگرامی**، عضو هیات علمی پژوهشکده آرتمیا و جانوران آبزی، دانشگاه ارومیه
• **عبدالجبار ایرانی**، کارشناس ارشد پژوهشکده آرتمیا و جانوران آبزی ، دانشگاه ارومیه

تاریخ دریافت: بهمن ماه ۱۳۸۳ تاریخ پذیرش: مرداد ماه ۱۳۸۵

Email: geramy99@yahoo.com

چکیده

نور یکی از فاکتورهای مهم محیطی موثر در زندگی ماهیان به شمار می رود. در این تحقیق تاثیر فتوپریود بر روی رشد ، بقاء، فاکتور وضعیت[1]، رشد ویژه[2]، ضریب تبدیل غذایی[3] در ۴ تیمار نوری (۲۴D/۰L ، ۱۶L/۸D ، ۱۶D/۸L ، ۲۴D/۰L) به مدت ۳۰ روز مورد بررسی قرار گرفت که در این تیمارها L برابر ساعات دوره نوری و D برابر ساعات تاریکی هست. در این طرح از لاروهایی که تازه کیسه زرده را جذب کرده بودند استفاده شد. وزن متوسط لاروها در شروع دوره، ۱۱۲/۲۸ میلی‌گرم بود. برای بررسی از نور سفید با شدت ۳۰۰ Lux استفاده شد . لاروها در تانکرهای ۴۰ لیتری با تراکم ۲۰۰ لارو در هر تانکر پرورش داده شدند. نتایج طرح نشان داد که تاثیر تیمارهای مختلف رژیم نوری بر روی وزن ، طول ، فاکتور وضعیت ، ضریب تبدیل غذایی(FCR) معنی دار بود ($p<0/05$). تغییرات پارامترهای بقاء و رشد ویژه(SGR) در بین تیمارها در طول دوره پرورش معنی‌دار نبود. بالاترین رشد در تیمار نوری ۲۴L مشاهده شد. افزایش رشد ۳۰-۱۸ درصدی در تیمار ۲۴L نسبت به سایر تیمارها از نتایج دیگر طرح بود.

کلمات کلیدی: رژیم نوری ، رشد ، بقاء ، لارو ، قزل آلای رنگین کمان

Pajouhesh & Sazandegi No:72 pp: 2-5

The effects of photoperiod on the growth, survival and feeding parameters in the rainbow trout (*Onchorynchus mykiss*) Larvae

By: E. H. N. Geramy.,A. J. Irani, Artemia Research Institute, Urmia University. Urmia

Light is one the important and effective environment factor in fish life. In this research, effects of photoperiod were studied on growth, survival, condition factor, specific growth rate and food conversion rate in 4 photoperiod treatments (24L/0D, 16L/8D, 16D/8L, 24D/8L) for 35 days. In this study larvae immediately after yolk sac absorption are used.

Archive of SID
www.SID.ir

The average weight of larvae was 112.28 mg at the beginning of experiment. Larvae were reared at the density 200 larvae in 40-liter tanks. The result showed that photoperiod treatments have significant effects on the weight, total length, condition factor and food conversion rate ($p<0.05$). Whereas survival and specific growth rate in different treatments did not show significant difference. The growth rate, total length and condition factor in the 24D/0L and 16L/8D treatments were significantly lower ($p<0.05$) than in the 24L/0D and 16D/8L treatments. Comparison of the 16L/8D and 16D/8L treatment showed that visual feeding period in trout larvae is very important. The highest growth was observed in 24L and 16D treatment. The growth rate in 24L treatment was 30% higher in compare to other treatment.

Keyword: Photoperiod, Trout larvae, Growth, Survival, Feeding

مقدمه

نور از فاکتورهای مهم محیطی موثر در محیط‌های آبی به شمار می رود و نور خورشید به عنوان منبع اصلی تامین‌کننده نور در محیط‌های آبی مطرح است (۱۲). نور هم به صورت مستقیم و هم غیر مستقیم اهمیت زیادی در زندگی ماهیان دارد و رفتار ماهیان مخصوصاً فعالیت‌های شبانه روزی آنها و جنبه‌های دیگر زندگی ماهیان از جمله متابولیسم ، رسیدگی جنسی ماهی در رابطه با نور است (۶).

تاثیر مدت زمان نور در گونه‌های مختلف ماهیان در سال‌های اخیر بررسی شده است. افزایش طول مدت نور در زمستان و بهار باعث افزایش رشد و همچنین باعث کاهش وقوع رسیدگی جنسی در ماهیان می شود (۸). از مزایای افزایش رشد ،کاهش زمان عرضه محصول به بازار و محصول دهی مزرعه قبل از رسیدگی جنسی ماهیان است. رسیدگی جنسی ماهیان با کاهش کیفیت گوشت و مرگ و میر در جمعیت‌های ماهی همراه است. (۱۵).

استفاده از رژیم نوری در لارو سایر گونه های ماهیان سالمونید[۴] استفاده شده و افزایش رشد و کاهش زمان محصول دهی را در بر داشته است(۱۱).

در رابطه با تاثیر رژیم نوری بر روی لاروهای قزل آلای رنگین کمان متاسفانه اطلاعات کمی در دسترس است (۳) در مطالعه حاضر تاثیر تیمارهای مختلف نوری بر رشد ، بقاء، و سایر پارامترهای تغذیه‌ای در لارو نورس قزل آلا بررسی شده است.

مواد و روش‌ها

لاروهای مورد استفاده در این طرح ، حاصل تکثیر خارج از فصل مولدین قزل آلای رنگین کمان در مرکز تحقیقات آرتمیا و جانوران آبزی دانشگاه ارومیه بودند. لاروها پس از جذب کیسه زرده و شروع تغذیه فعال بلافاصله به تانکرهای ۳۵ لیتری، با تراکم ۲۰۰ لارو در هر تانکر منتقل شدند(۹). آب مورد استفاده از چاهی در نزدیکی سالن تکثیر تأمین می‌شد. در این طرح از لامپ‌های حبابی ۲۵۰ وات با نور سفید، در فاصله ۱ متری بالای تانکرها و از پلاستیک مشکی برای تنظیم تیمارها در بالای تانکرها استفاده شد(۱۰). تغذیه لاروها به طور روزانه با توجه به جدول غذایی متناسب با درجه حرارت آب با غذای آغازین شرکت غذایی میلاد مهاباد صورت گرفت(۲). میانگین وزنی لاروها در شروع مطالعه حدود ۱۱۲/۲۸ میلی‌گرم بود. برای اندازه گیری وزن متوسط و طول کل در لاروهای نمونه برداری شده، که هر پنج روز یکبار صورت می گرفت از ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۰۱ ± و کولیس با دقت ۰/۰۱ ± استفاده شد. با استفاده از این پارامترها در هر دوره زیست سنجی پارامترهای دیگری از جمله(۹):

فاکتور وضعیت

$$CF= W/ L^3$$

ضریب تبدیل غذایی لاروها مقدار غذای استفاده شده / افزایش وزن لارو

$$FCR =$$

رشد ویژه

$$SGR = (Ln\ w2 - Ln\ w1) / (t2-t1) \times 100$$

بدست آمد. برای تجزیه تحلیل داده‌های خام در هر دوره زیست سنجی، از آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) و تست دانکن در برنامه آماری SPSS و برای رسم نمودارها و منحنی از EXCEL استفاده شد(۹).

نتایج

نتایج آنالیز واریانس یک طرفه و تست دانکن در مورد وزن و طول لاروها تغییرات معنی داری را، در طول دوره پرورش نشان داد($p<0/05$). نتایج طول کل و وزن متوسط لاروها در تیمارهای ۲۴L و ۱۶D به طور معنی‌داری از طول و وزن تیمارهای ۲۴D و ۱۶L بیشتر بودند (نمودار ۱).

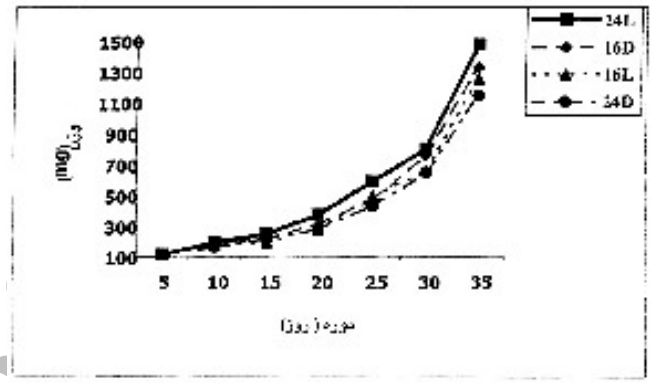
تغییرات فاکتور وضعیت لاروها، در تیمارهای نوری در طی دوره پرورشی معنی‌دار بود و این فاکتور در تیمارهای ۲۴L و ۱۶D نسبت به ۲۴D و ۱۶L بیشتر بود (جدول ۱). همچنین تغییرات ضریب تبدیل غذایی لاروها در طول دوره معنی‌دار بود. مقدار این فاکتور در تیمارهای ۲۴D و ۱۶L نسبت به ۲۴L و ۱۶D بالاتر بود(جدول ۱). تغییرات ضریب رشد ویژه و بقاء در تیمارهای نوری معنی‌دار نبود اگرچه مقدار رشد ویژه در تیمار ۲۴L

Archive of SID
www.SID.ir

نسبت به سایر تیمارهای نوری بالاتر بود (جدول ۱).

بحث

یـک رابطه مسـتقیم بین فتوپریود و رشـد ماهی وجـود دارد (۱۴). ماهیـان آب شـیرین نسـبت به ماهیـان دریایی بـه تغییـرات فتوپریود حسـاس‌تر هستند(۱۳). موضوع تاثیر فتوپریود بر رشد ماهیان از دو زاویه تاثیـرات فیزیولوژیکی و تغذیه ای قابل بررسـی اسـت. غده صنوبری[5] که در ناحیه پشـتی مغز قرار گرفته اسـت دارای حساسیت نوری است. مثلاً غده صنوبری سـیلیورینوس[6] به تغییرات نوری معدل تقریبا ۶×۱۰^{-۴} لومن بر متر مربع پاسـخ می‌دهد که بسیار کمتر از شدت نوری است که ماه به



نمودار ۱ – تغییرات وزن لارو نورس قزل آلا در تیمارهای مختلف نوری

سـطح آب می‌تابد. این گیرنده به عنوان یک گیرنده نوری فوق حسـاس عمل می‌کند و ارتباط نزدیکی با مغز دارد و به نحوه رفتار ماهیان نسـبت به تغییرات شـدت نور در طول روز و فصـول مختلف کمک می‌کند (۱). این غده تطابق فعالیت‌های فیزیولوژیک و رفتار ماهی را نسـبت به چرخه نورانی – تاریکی روزانه بر عهده دارد. تصور می‌شـود که این کار از طریق ترشـح هورمون ملاتونین صورت می‌گیرد بیشـتر وظایف بدن تحت تاثیر ایـن تغییرات در ترشـح ضمنی ملاتونیـن قرار می‌گیرد که مـی توان از فعالیت‌های میتـوزی، فعالیت‌های حرکتی، رنگ دانه‌های پوسـت و آغاز فعالیـت تولیـد مثلی نام بـرد(۱). تاثیر رژیم نوری بر رشـد لارو قزل آلا می‌تواند بوسـیله فعالیت محور غده پینـه آل- هیپوفیز- مغز توضیح داده شـود که درآن بـا افزایش مدت زمان تابش نور ، ترشـح هورمون رشـد افزایـش می یابد و این هورمون رشـد باعث بهبود اشـتهای ماهی و بهتر شدن قابلیت تبدیل مواد غذایی می‌شود (۷).

در ماهیان سالمونید که مرحله انتقال از پار[7] به اسمولت[8] دارند افزایش نور باعث تسریع این مرحله در این ماهیان می‌شود(۳). از نگاه دیگر کاهش طول مدت نور باعث ایجاد تغییرات درونی در ماهیان می شـود و هماهنگ کـردن این تغییرات با تغییر ایجاد شـده در خارج از بدن (رژیم نوری) نیاز به انرژی و زمان زیادی دارد و این مسـئله باعث افزایش متابولیسم پایه در ماهیان می‌شود (۴). از نظر تغذیه‌ای، رژیم نوری تاثیرات اساسی در ماهیان ایجاد می کند. رشـد لاروها در تیمارهای نوری با طول مدت بالا به مراتب بیشـتر از سایر تیمارهاسـت. علت در اینجاسـت که در این تیمارها ، لارو فرصت زیادی برای دیدن غذا و شکار آن دارد (۵).

شروع رشد لارو به طور اساسی تحت تاثیر تغییر شیوه تغذیه لارو از حالت درونی (کیسـه زرده) به حالت تغذیه فعال اسـت و وقوع این اتفاق تحت تاثیر شکار و دیدن آن بوسیله لاروها است. قابلیت شکار یک رفتار اکتسابی است که لارو در طول روزهای اولیه تغذیه یاد می‌گیرد و با افزایش طول مدت نور فرصت بیشتری برای لارو فراهم می‌شود تا این رفتار کاملا یاد گرفته شود(۱۱).

بـا توجه به نتایج ایـن مطالعه با افزایش طول مدت نور، رشـد لاروها بیشـتر شده است که البته میزان رشد در تیمار ۱۶D نسبت به ۱۶L بالاتر و معنی دار بود. دوره تغذیه لاروها در این مطالعه مصادف با دوره ۸ ساعته روشـنایی تیمار ۱۶D و دوره ۸ سـاعته تاریکی تیمار ۱۶L بود و بنابراین لاروهـا در تیمار ۱۶D ، فرصت تبدیل سـریع تغذیـه‌ای از حالت داخلی به بیرونی و هم قابلیت بهتر دیدن و شـکار غذا را داشـتند. به نظر می رسـد مشـاهده غذا و شکار آن، در لاروهای قزل آلا، نسبت به سایر تاثیرات رژیم نوری از اهمیت بیشـتری برخوردار باشـد. در مجموع نتایج ما نشـان داد که میزان رشـد لاروهای قزل آلا تحت تاثیر رژیم نـوری قرار گرفت و این فاکتور به عنوان یک فاکتور محیطی که می‌تواند به آسانی در سیستم های پرورشـی متراکم باعث بهبود رشد و افزایش قابلیت تبدیل غذایی و کاهش ضریب تبدیل آن شود. بنابراین با توجه به نتایج بدست آمده و افزایش رشد ۳۰-۱۸ درصدی در تیمار ۲۴L نسـبت به سـایر تیمارها ، این تیمار برای افزایش رشد در مراکز تکثیر در لارو نورس قزل آلا، پیشنهاد می‌شود.

تشکر و قدردانی

در پایـان بر خـود لازم می‌دانم از زحمات جناب آقـای دکتر ناصرآق رئیـس مرکـز تحقیقات آرتمیـا و جانوران آبزی دانشـگاه ارومیه و سـایر همکارانم که ما را در اجرای این طرح یاری کردند تشکر کنم.

پاورقی‌ها

1 -Condition factor
2- Special growth rate
3 - Food conversion rate
4 -Salmonid
5 - Pineal Gland
6 - Silurinus
7 - Parr
8 - Smolt

منابع مورد استفاده

۱ - سـتاری، م . ۱۳۸۱؛ ماهی شناسـی (تشریح و فیزیولوژی). انتشارات دانشگاه گیلان

۲ - سالک یوسفی ، م. ۱۳۷۹؛ تغذیه آبزیان پرورشی ، انتشارات اصلانی

3-Bjornsson B. T., Thoransen H., 1989; Photoperiod and temperature effect plasma growth hormone levels, growth, condition factor, and hypo- osmoregulatory ability of juvenile Atlantic salmon (salmo salar) during parr-smolt tranformation. Aquaculture, 82:77-91.

4-Biswas C.G. Takeuchi, T. 2002; Effect of different photoperiod cycles on metabolic rate and energy loss of both fed and unfed adult

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۱- تغییرات فاکتورهای مختلف رشد، مرگ و میر، فاکتور وضعیت ، رشد ویژه و ضریب تبدیل غذایی در لارو نورس قزل آلا در تیمارهای مختلف نوری در طول دوره پرورشی. انحراف معیار ± میانگین که دارای حروف مختلف هستند دارای اختلاف معنی دار هستند($p<0/05$)

دوره پرورشی	دوره نوری	وزن متوسط	طول کل	تلفات(عدد)	فاکتور وضعیت	رشد ویژه	ضریب تبدیل غذایی
۵ روز بعد از شروع دوره	24L/0D	۱۱۰/۳۲±۱۲/۷۳	۲/۸۰± ۰/۰۱	۱/۳۰ ±۱/۵۰	۰/۸۲ ± ۰/۰۸	۱۲/۱۰± ۲/۲۰	۱ ± ۰/۲
	16D/8L	۱۳۸/۱۰±۲۲/۰۰	۲/۹۰± ۰/۰۸	۱/۳۰ ±۱/۵۰	۰/۸۸ ± ۰/۰۱	۱۱/۱۰± ۲/۲۰	۰/۸۸ ± ۰/۰۲
	16L/8D	۱۱۹/۷۰±۱۰/۱۰	۲/۹۰± ۰/۰۳	۱/۳۰ ±۲/۲۰	۰/۸۸ ± ۰/۰۳	۱۰/۳۰± ۱/۵۰	۰/۹۲ ± ۰/۱۰
	24D/0L	۱۲۲/۰۵±۸/۰	۲/۸۰± ۰/۰۲	۱/۰۵ ±۰/۷۰	۰/۹۰ ± ۰/۰۷	۹/۲۰± ۱/۲۰	۰/۹۸ ± ۰/۱۰
۱۰ روز بعد از شروع دوره	24L/0D	۲۱۷±۹/۵۰	۳/۵۰± ۰/۰۲	۰/۳۰ ±۰/۵۰	۱ ± ۰/۰۵	۵/۲۰± ۱/۲۰	۰/۵۰ ± ۰/۰۲
	16D/8L	۲۱۱±۱۰	۳/۸۲± ۰/۰۵	۰/۶ ±۱/۵۰	۰/۹۲ ± ۰/۰۴	۷/۹۲± ۱/۷۰	۰/۳۲ ± ۰/۱۰
	16L/8D	۱۹۶/۵۰±۱۰	۳/۹۲± ۰/۰۲	۱/۰۲ ±۱/۵۰	۰/۷۷ ± ۰/۰۳	۲/۲۰± ۲/۱۰	۰/۳۷ ± ۰/۱۰
	24D/0L	۲۱۱±۱۲۰	۳/۸۱± ۰/۰۸	۱ °	۰/۸۸ ± ۰/۰۷	۵/۲۰±۲۰	۰/۳۱ ± ۰/۰۲
۱۵ روز بعد از شروع دوره	24L/0D	۳۱۸/۱۰±۳۱۲	۴/۰± ۱/۱۰	۱ ±۲/۲۲	۰/۸۷ ± ۰/۰۵	۹/۲۲± ۱/۸۱۰	۰/۷۱ ± ۰/۱۸
	16D/8L	۲۰۹/۲±۱۰۰	۳/۱۸± ۰/۰۴	۰/۶ =۰/۷۵	۰/۹۵ = ۰/۱۴	۸/۹۲± ۰/۰۴	۰/۷۷ ± ۰/۰۳
	16L/8D	۲۷۶±۲۰/۲۰	۳/۱۸± ۰/۱۰	۱/۲۰ ±۰/۷۰	۰/۸۵ ± ۰/۰۰	۷/۱۵± ۲/۱۰	۰/۵۸ ± ۰/۲۲
	24D/0L	۲۷۱/۲±۲۱/۱۰	۳/۲۲± ۰/۱۰	۰/۵ ±۰/۶۰	۰/۸۰ = ۰/۰۴	۶/۲۰± ۱/۲۰	۰/۶۲ ± ۰/۰۵
۲۰ روز بعد از شروع دوره	24L/0D	۵۸۶/۲±۱۰۲	۴/۸۶± ۰/۰۵	۱ ±۱/۲۲	۱/۰۱ ± ۰/۰۴	۷/۲۰± ۱/۲۰	۰/۸۹ ± ۰/۲۰
	16D/8L	۴۱۲/۲±۷۰	۴/۰۰± ۰/۲۰	۱ ±۰	۱/۰۱ ± ۰/۰۷	۱/۰۰± ۲/۱۰	۰/۷۰ ± ۰/۴۰
	16L/8D	۱۸۸/۲±۲۰/۰۰	۴/۶۰± ۰/۱۰	۰ °	۱ = ۰/۰۶	۹/۰۲± ۲/۰۰	۱/۱۸ ± ۰/۲۰
	24D/0L	۴۲۸/۲±۲۹/۲۰	۴/۲۰± ۰/۰۶	۰/۵ =۰/۷۰	۰/۹۹ = ۰/۰۶	۷/۲۰± ۲/۲۰	۰/۸۷ ± ۰/۲۰
۲۵ روز بعد از شروع دوره	24L/0D	۲۹۰/۱±۴۰	۴/۱۰± ۰/۰۸	۰/۲۲ =۰/۰۷	۱/۱۲ ± ۰/۰۵	۵/۹۰± ۲/۲۰	۰/۶۸ ± ۰/۰۲
	16D/8L	۲۷۷/۲±۲۲	۴/۰۱± ۰/۰۶	۰/۳۲ ±۰/۷۰	۱/۱۲ ± ۰/۰۴	۱۰± ۲/۱۰	۱/۲۱ ± ۰/۰۴
	16L/8D	۱۶۲/۱±۱۷/۱۰	۳/۲۲± ۰/۰۶	۰/۲۲ ±۰/۷۰	۱/۰۷ ± ۰/۰۶	۵/۸۰± ۱/۲۰	۰/۲۲ ± ۰/۲۰
	24D/0L	۱۰۱/۲±۱۴/۲۰	۲/۹۱± ۰/۰۷	۰/۵ ±۰/۷۰	۱/۰۸ ± ۰/۰۴	۸± ۱/۴۰	۱/۱۰ = ۰/۱۰
۳۰ روز بعد از شروع دوره	24L/0D	۱۴۲۲/۲±۱۱۲	۵± ۰/۱۰	۰ °	۱/۱۰ = ۰/۰۴	۱۲/۱۰± ۲/۰۰	۱/۴ ± ۰/۲۰
	16D/8L	۱۲۲۴±۲۲۰	۴/۸۱± ۰/۰۶	۰ °	۱/۱۸ ± ۰/۰۶	۱۱/۱۰± ۱/۸۰	۱/۲ ± ۰/۲۰
	16L/8D	۱۲۱۲±۵۲۰	۴/۲۸± ۰/۱۲	۰ °	۱/۱۴ ± ۰/۰۴	۱۲± ۱/۴۰	۱/۱۰ ± ۰/۱۰
	24D/0L	۱۱۲۸±۱۰۸	۴/۶± ۰/۱۰	۰/۵ ±۰/۷۰	۱/۱۰ ± ۰/۰۲	۱۱/۱± ۱/۲۰	۱/۱۴ ± ۰/۰۸

tilapia (*Oreochromis niluticus*). Part 2. Fish science. 68:543-553

5-Boeuf G. Le Bail, P., 1999; Does light have an influence on fish growth? Aquaculture. 177:129-152

6-Debeek C., 1986; The effect of light on the behavioral and well-being of marine fish. The article appeared (ATOLL). Vol 1. No 2

7-Donalson E.M., Fagerlund H.M., 1979; The hormonal enhancement of growth. Fish physiology, vol. Vlll. Acadamic press. pp 455-497

8-Endal H. P., Taranger G.L., Stefanssenon S. O. 2000; Effect of continuous additional light on growth and sexual maturity in Atlantic salmon (salmo salar) reared in sea cage. Aquaculture, 191:337-349

9- Ergun, S, Yigit M, Turker A,. 2003; Growth and feed consumption of young rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) exposed to different photoperiods. The Israeil Journal of Aquaculture. 55(2), Pp 132-138

10- Fattah A, Kawana M,. 2004. Effects of photoperiod on the performance of farmed Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) 1- Growth , Feed Utilization Efficiency and Survival of Fry and Fingerlings. Aquaculture. 231 . Pp 393-402

11-Fielder D.S. William J. B. Geoff L. A. 2002. Effect of photoperiod of growth and survival of snapper (*Pagrus auratus*) larvae. Aquaculture, 211:135-150

12-Levinton J., 2001. Marine biology. Oxford University Press. pp 95

13-Imsland A. Folkvord, A.F. 1995. Growth, oxygen consumption and activity of juvenile turbut (*Scophthalamus maximus*) reared under different temperature and photoperiod. Net. J. Sea Res.34: 149-159

14-Silvia-Garcia A.J., 1996; Growth of juvenile gilthead seabream (*Sparus auratus*) reared under different photoperiod regimes. Israel Journal Aquaculture. Bamidegeh, 48:84-93

15- Taranger G.L., 1993; Sexual maturation in Atlantic salmon (salmo salar). PhD Thesis, university of Bergen, Norway

www.SID.ir