بررسی رشد جلبک *Sargassum boveanum* (Fucales و Phaeophyta) تحت تاثیر تغییرات دما، دوره نوری و شدت نور در شرایط آزمایشگاهی

فرناز رفیعی[۱]، اکبر اسماعیلی[۲]، حدیثه کرمانشاهی[۳*]

۱و۳- گروه بیولوژی دریا، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال
۲- گروه شیمی، دانشکده شیمی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال

تاریخ دریافت: ۹۱/۴/۱۰ تاریخ پذیرش: ۹۱/۸/۱۰

چکیده

رشد جلبک *Sargassum boveanum* در تیمارهای مختلف دما، دوره نوری و شدت نور در ۶ هفته، تحت شرایط آزمایشگاهی بررسی شد. بدین منظور در خرداد ۱۳۹۰، از سواحل بندر لنگه نمونه‌برداری انجام گردید. نمونه‌ها در آکواریوم‌هایی به ابعاد ۴۰×۳۰×۶۰ سانتی متر (۲۰ لیتر) با روش معلق هر تیمار در ۳ تکرار پرورش داده شد. شرایط آکواریوم‌های شاهد شامل نور برابر ۴۷۰۰ لوکس دمای ۲۵ درجه سانتی گراد، شوری ۳۵ قسمت در هزار و دوره نوری:۱۲:۱۲(تاریکی: روشنایی) بود. تیمارهای مورد بررسی در دمای ۲۵،۲۰،۱۵ درجه سانتی گراد، دوره نوری: ۱۲:۱۲، ۱۴:۱۰ و ۱۶:۸ ساعت (تاریکی: روشنایی) و شدت نور۴۷۰۰، ۵۷۰۰، ۶۷۰۰ لوکس بودند. طول و وزن ریسه‌ها در روزهای ۷،۱۴،۲۱،۲۸،۳۵و۴۲ اندازه گیری و رشد نسبی محاسبه شد. نتایج نشان داد که عوامل دما، دوره نوری و شدت نور اثر معنی داری (P<۰/۰۵) بر روی رشد جلبک *S. boveanum* داشت. بیشترین رشد در شرایط پرورش دمای ۲۵ درجه سانتی گراد (۲/۶۸درصد)، دوره نوری ۱۲:۱۲(۱/۰۹درصد) و شدت نور ۴۷۰۰ لوکس با ۴/۳۲ درصد بدست آمد. این شرایط برای پرورش آزمایشگاهی و فصل بهار با دوره نوری و شدت نور و دمای مناسب برای پرورش دریایی پیشنهاد می‌گردد.

واژگان کلیدی

Sargassum boveanum، دما، دوره نوری، رشد، شدت نور

مقدمه

جلبک‌ها به عنوان تولیدکنندگان اولیه آب‌های آزاد و دریایی محسوب می‌شوند. بیش از ۴۴ درصد فتوسنتز موجود در بیوسفر توسط موجودات اتوتروف آبزی انجام می‌شود. دیواره سلولی جلبک‌ها دارای ترکیبات ثانویه و پلی ساکاریدهای با ارزش نظیر کاراگینان، آگار، اسید آلژنیک با مصارف مختلف غذایی، دارویی و صنعتی می‌باشد. اسید آلژنیک از جلبک‌های قهوه ای بدست می‌آید و به عنوان غلیظ کننده، امولسیون کننده، تثبیت کننده و ماده ژله ای در صنایع کاربرد دارد (Calumpong *et al.*, ۱۹۹۹).

* نگارنده پاسخگو: t. kermanshahi @yahoo.com

جلبک سارگاسوم یکی از منابع آلژنیک اسید می باشد. علاوه بر آن این جلبک به عنوان کود و غـذای دام کـاربرد دارد. جلبک سارگاسوم توانایی زیادی در جذب فلزات سنگین داشته و پلی ساکاریدهای اسـتخراج شـده از آن باعـث کاهش کلسترول و تری گلیسیرید در موش‌های آزمایشگاهی شده است (Torres.*et al.*, ۲۰۰۷)

تاکنون چندین گونه از جنس سارگاسوم در سـواحل ایـران گـزارش شـده اسـت. گونـه *Sargassum boveanum* بطور گسترده و انبوه به صورت یک کمربند در سواحل بندر لنگه رشد می‌کند. این جلبک برای ماهی‌ها و بی مهرگان به عنوان محل تخمریزی، پرورش نوزادان و تغذیه محسوب می‌گردد و نقش مهمی نیز در تولید اولیه ایفـا مـی‌نمایـد (Choi *et al.*, ۲۰۰۸).

بسیاری از عوامل در رشد جلبک‌های دریایی موثر می‌باشند. عواملی مانند شدت نور و دوره نوری بر رشد جلبـک *Sargassum thunbergii* (Zhao *et al.*, ۲۰۰۸) و گونـــه *Sargassum horneri* (Choi *et al*;۲۰۰۸) S.horneri (Hwang *et al.*, ۲۰۰۴) *Sargassum sp.* (Yoshida *et al.*, ۱۹۹۸) و دانند دمایی بر روی گونه بررسی شده است. بررسی رشد جلبک *S. boveanum* توسط رفیعی(۱۳۸۴) نشـان داد کـه ایـن جلبـک در دمـای ۲۷ و ۳۲ درجه سانتی گراد و شدت نور ۱۲۰۰ و ۳۳۰۰ لوکس از بین می‌رود. به منظور دستیابی به شـرایط مناسـب رشـد، در این پژوهش تیمار دمایی سر میزان شدت نور و نیز سه دوره نـوری متفـاوت روی میـزان رشـد طـولی و وزن و رشـد نسبی ریسه‌ها طی ۶ هفته مورد مطالعه قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

سواحل منطقه بندر لنگه با مختصات جغرافیایی ۲۶درجه و۳۳ دقیقه عرض شمالی و۵۴ درجه و ۵۳ دقیقه طـول شرقی جهت نمونه‌برداری انتخاب گردید. بسترهای جلبک سارگاسوم در بنـدر لنگـه بـه صـورت کمربنـدی از پـایین منطقه بین جزر و مدی تا زیر ناحیه جزر و مدی رویش دارد. نمونه‌برداری در خرداد ۱۳۹۰ در هنگام جزر انجام شـد. جلبک‌ها از ناحیه اتصال به رسوب با دست جدا شده و جهت حذف مواد زائد با آب دریا شستشو گردید. جلبک‌هـا در آکواریوم‌هایی به ابعاد ۴۰×۳۰×۶۰ سانتی متر (۲۰لیتر) پروش داده شدند. هوای مورد نیاز برای پرورش جلبک‌هـا در هر آکواریم، توسط پمپ هوای مرکزی و انشعابات آن تامین گردید. شوری ۳۵ قسمت در هزار مورد نیاز جلبک‌ها، بـه وسیله نمک سنتتیک تهیه شد. برای ایجاد نور کافی لامپ‌ها ی مهتابی بالای هر یـک از آکواریـوم‌هـا نصـب گردیـد. میزان نور با دستگاه لوکس متر تامین گردید. برای جلوگیری از نفوذ نور از خارج، آکواریوم‌ها با ورقه‌های ضخیم فویل پوشیده شدند.

در هر آکواریوم ریسمان‌های نایلونی در فواصل مساوی تعبیه شده و تعداد ۸ ریسه به طول ۱۵ سانتی متر پـس از توزین به صورت معلق به ریسمان‌ها متصل شدند. آب آکواریوم‌ها هر هفته تعـویض شـد. بـه منظـور انجـام آزمـایش تیمارهای دما در ۱۵، ۲۰ و ۲۵ درجه سانتی گراد، در دوره‌ی نوری ۱۲:۱۲، ۱۴:۱۰، ۱۶:۸ ساعت (تـاریکی:روشـنایی) و شدت نور ۴۷۰۰،۵۷۰۰،۶۷۰۰لوکس، با سه تکرار (سه آکواریوم) بـرای هـر تیمـار (جمعـا ۲۷ آکواریـوم) در نظـر گرفته شد. آزمایش به مدت ۶ هفته به طول انجامید و در روزهای۷،۱۴،۲۱،۲۸،۳۵و۴۲ ریسه‌هـا از آب خـارج شـدند. پس از اندازه‌گیری طول آنها توسط خط کش با ۰/۱ سانی‌متر و همچنین تعین وزن آنها با ترازوی دیجیتال بـا دقـت ۰/۰۱ گرم نمونه‌ها مجددا" در آکواریوم‌ها قرار داده شدند. در روز ۴۲ جلبک‌ها برای آخرین بار طول سنجی و تـوزین شده و برای هر کدام از ریسه‌ها درصد رشد نسبی از طریق فرمول زیر محاسبه گردید.

:(Rueness and Tananger ,۱۹۸۴)

$$RGR\ (\ Relative\ Growth\ Rate\ ) = \frac{Lnw_2 - Lnw_1}{t_2 - t_1} \times ۱۰۰$$

w_1: وزن در زمان ۱

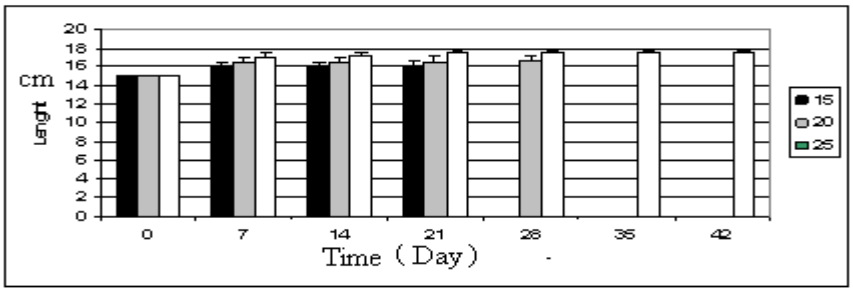
w_2: وزن در زمان۲

t_2-t_1: فاصله زمانی (روز)

آنالیز داده‌های حاصل از اندازه گیری عوامل محیطی بر رشد جلبک مورد مطالعه، توسط آنـالیز واریـانس یکطرفـه (ANOVA) و تست Tukey با دامنه اطمینان ۹۵درصد با نرم افزار SPSS بررسی گردید.

نتایج

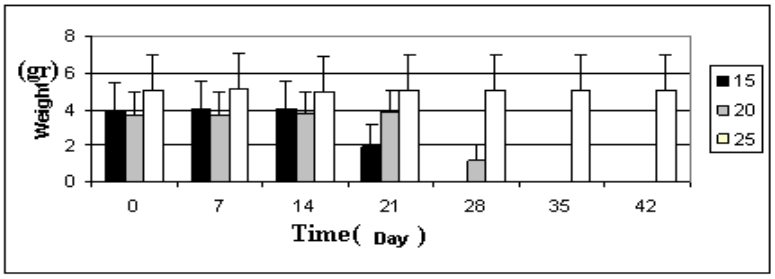
تیمارهای مختلف دمای ۱۵،۲۰ و۲۵ درجه سانتی گراد بر تغییرات طول ریسه به مدت ۴۲ روز مورد بررسی قـرار گرفت. نتایج نشان داد که میانگین طول ریسه‌ها در تیمار ۱۵ درجه سانتی گراد، از ۱۵ سانتی متر بـه ۱۶/۱۲ سـانتی متر در روز ۲۱ رسیدند و در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد از ۱۵ سانتی متر به ۱۶/۶۷ سانتی متر در روز ۲۸ رسـیده و سپس جلبک‌ها از بین رفتند. طول ریسه‌ها در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد از ۱۵سانتی متـر بـه ۱۷/۵۵ سـانتی متـر رسید و میانگین طول ریسه‌ها از روز صفر تا روز ۴۲ دارای اختلاف آماری(P<۰ /۰۵) بودند شکل(۱).
(P<۰/۰۵) آنالیز آماری نشان داد که بین افزایش طول در تیمارهای مختلف از روز ۷ تا ۴۲ اختلاف معنی دار وجـود داشت. (P<۰/۰۵) و تنها بین روزهای ۴۲-۳۵ اختلاف معنی دار بدست نیامد(P<۰/۰۵) .



شکل ۱ - تغییرات طول ریسه‌های جلبک *S.boveanum* در تیمارهای دمایی از روز صفر تا روز ۴۲
(آنتنک‌ها نشانه‌ی انحراف معیار است)

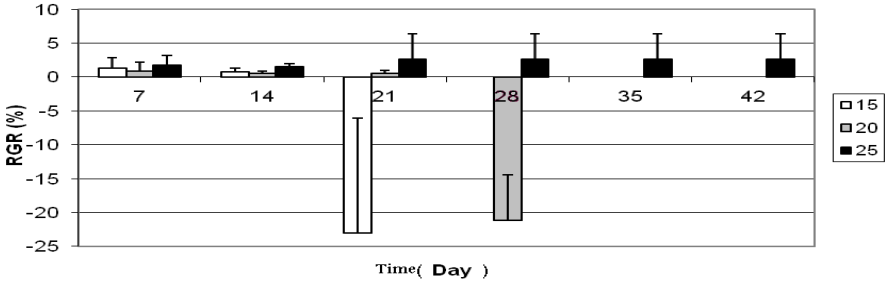
نتایج حاصل از تغییرات وزن ریسه در تیمارهای دمایی ۱۵،۲۰،۲۵ درجه سانتی گـراد بـه تنـاوب زمـانی، ۴۲ روز مورد بررسی قرار گرفت. میانگین وزن ریسه‌ها در دمای ۱۵ درجـه سـانتی گـراد از ۳/۹۳ گـرم، بـه ۹۴ /۱ گـرم، در روز۲۱ رسید و در تیمار دمای ۲۰ درجـه سـانتی گـراد از ۳/۶۸ گـرم، در روز ۲۸ بـه ۱/۱۷ گـرم رسـید. پـس از آن جلبک‌ها از بین رفتند. در تیمار دمای ۲۵ درجه سانتی گراد از ۵/۰۳ گرم به ۵/۴۴ گـرم از روز اول تـا روز ۴۲ رسـید شکل (۲).

نتایج آنالیز آماری نـشان داد که در روزهای ۱۴-۷، ۳۵-۲۸، ۴۲-۲۸، ۴۲-۳۵ اختلاف معنی دار در وزن بین تمامی تیمارهای دمایی در وزن ریسه‌ها اختلاف معنی دار دیده (P=۰/۰۳۴)ریسه‌هـا وجـود داشته است(P<۰/۰۵) .
شد



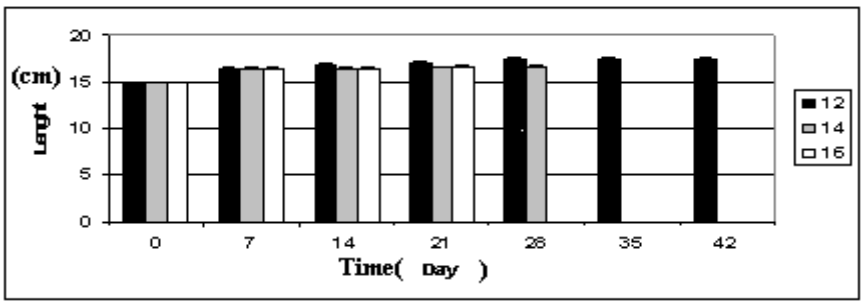
شکل ۲- تغییرات وزن *S.boveanum* در تیمارهای دمایی۱۵،۲۰،۲۵ درجه سانتی‌گراد از روز صفر تا روز ۴۲ ریسه‌های
(آنتنک‌ها نشانه‌ی انحراف معیار است)

نتایج حاصل از تیمارهای مختلف دمایی ۱۵،۲۰،۲۵درجه سانتی گراد بر درصد رشد نسبی وزن ریسه‌ها بررسی شد. نتایج نشان داد که تنها بین نمونه‌های تیمارهای دمایی ۲۰و ۱۵ درجه‌ی سانتی گراد اختلاف معنی دار وجود نداشت ($P > ۰/۰۵$). بیشترین میزان رشد نسبی در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد از ۱/۷۱ درصد به ۱۸/۲۶ درصد در روز ۴۲ رسید و در تیمارهای دیگر درصد رشد نسبی منفی بود شکل(۳).



شکل۳ - تغییرات درصد رشد نسبی وزن ریسه‌های جلبک *Sargassum boveanum* در تیمارهای دمایی از روز صفر تا روز ۴۲ (آنتنک‌ها نشانه‌ی انحراف معیار است)

نتایج حاصل از تیمارهای دوره نوری۱۲:۱۲، ۱۴:۱۰، ۱۶:۸ ساعت (تاریکی: روشنایی) بر تغییرات طول ریسه بررسی شد. میانگین طول ریسه‌ها در دوره نوری ۱۴:۱۰ ساعت (تاریکی: روشنایی) از ۱۵ به ±۱۶/۵۶ سانتی متر در روز ۲۸ و در دوره نوری ۱۶:۸ ساعت (تاریکی: روشنایی) از ۱۵ به ±۱۶/۵ سانتی متر در روز ۲۱ رسید و سپس کلیه جلبک‌ها از بین رفتند. در دوره نوری ۱۲:۱۲ ساعت از ۱۵ به ±۱۷/۲۸ سانتی متر در روز ۴۲ رسید (شکل۴).

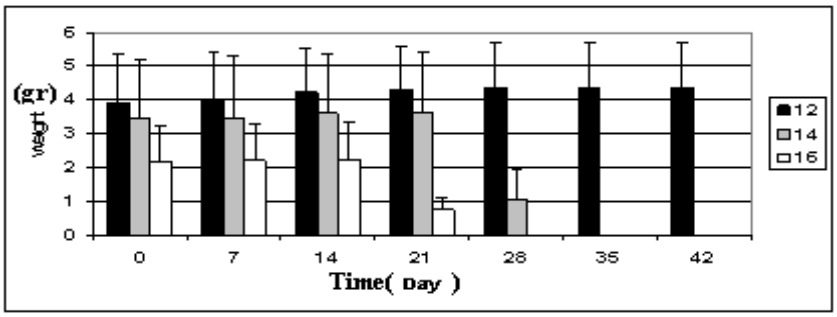


شکل ۴- تغییرات طول ریسه‌های جلبک *Sargassum boveanum* در تیمارهای دوره نوری از روز صفر تا روز ۴۲

(آنتنک‌ها نشانه‌ی انحراف معیار است)

نتایج حاصل از آنالیزهای آماری نشان دادند که بین طول ریسه‌ها در تیمارهای مختلف دوره نوری بین تمامی روزها اختلاف معنی دار وجود داشته است(P<۰/۰۵) ، به غیر از روزهای ۴۲ و ۳۵ اختلاف معنی دار دیده نشد(P >۰/۰۵) . در طول ریسه‌ها در همه‌ی تیمارهای دوره نوری اختلاف معنی دار داشت (P=۰).

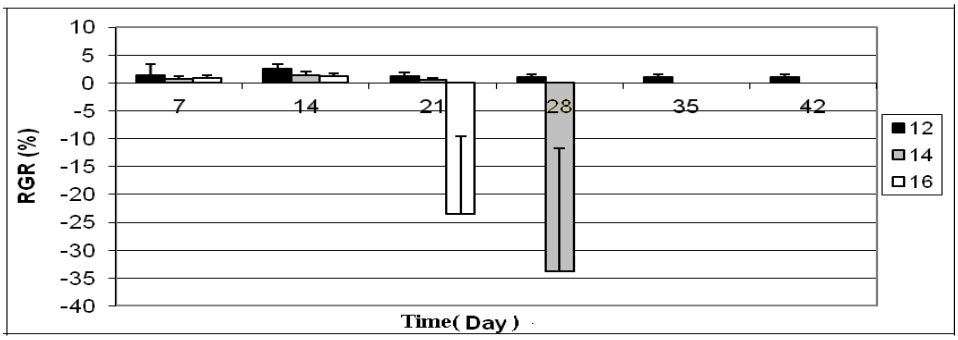
نتایج حاصل از تیمارهای مختلف دوره نوری ۱۲:۱۲، ۱۴:۱۰و ۱۶:۸ساعت (تاریکی: روشنایی) بر تغییرات وزن ریسه نیز در طی مدت ۴۲ روز بررسی شد. میانگین وزن ریسه‌ها در دوره نوری۱۲:۱۲ساعت (تاریکی: روشنایی) از ۳/۹۲ گرم به ۴/۳۷ گرم از روز صفر تا روز ۴۲ رسید. در تیمار دوره نوری ۱۴:۱۰ ساعت (تاریکی: روشنایی) از ۳/۴۴ گرم به ۳/۶۳ گرم و در تیمار دوره نوری ۱۶:۸ ساعت (تاریکی: روشنایی) از ۲/۱۷ گرم به ۰/۷۶ گرم در روز ۲۱ رسید و سپس جلبک‌ها از بین رفتند شکل(۵).



شکل ۵- تغییرات وزن ریسه‌های جلبک *Sargassum boveanum* در تیمارهای دوره نوری از روز صفر تا روز ۴۲
(آنتنک‌ها نشانه‌ی انحراف معیار است)

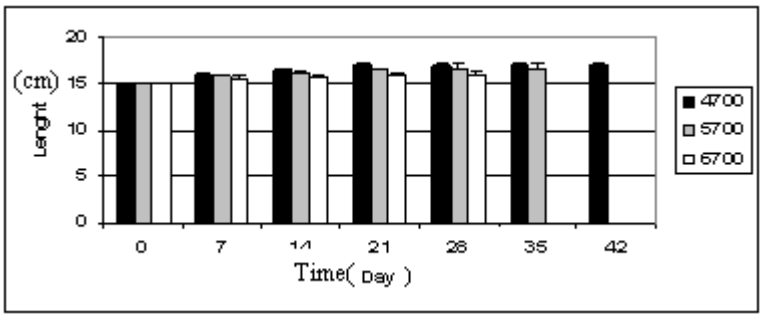
آنالیزهای آماری نشان دادند که بین وزن ریسه‌ها در تیمارهای مختلف دوره نوری اختلاف معنی دار وجود داشت(P<۰/۰۵) و تنها بین روزهای ۲۱-۷، ۲۱-۱۴، ۳۵-۲۸، ۴۲-۳۵ اختلاف معنی دار بدست نیامد(P >۰/۰۵). در وزن ریسه‌ها بین تمامی تیمارهای دوره نوری اختلاف معنی دار بود(P=۰).

نتایج حاصل تیمارهای مختلف دوره نوری ۱۲:۱۲، ۱۴:۱۰ و ۱۶:۸ساعت (تاریکی: روشنایی) بر درصد رشد نسبی ریسه‌ها بررسی شد و بین تیمارهای دوره نوری اختلاف معنی دار مشاهده شد(P<۰/۰۵) شکل(۶). بیشترین میزان درصد رشد نسبی در دوره نوری ۱۲:۱۲ساعت (تاریکی:روشنایی) بود که از میانگین ۱/۴۶ درصد به ۱/۰۹ درصد در روز ۴۲ رسید.



شکل ۶- تغییرات درصد رشد نسبی وزن ریسه‌های جلبک *Sargassum boveanum* در تیمارهای دوره نوری از روز صفر تا روز۴۲ (آنتنک‌ها نشانه‌ی انحراف معیار است)

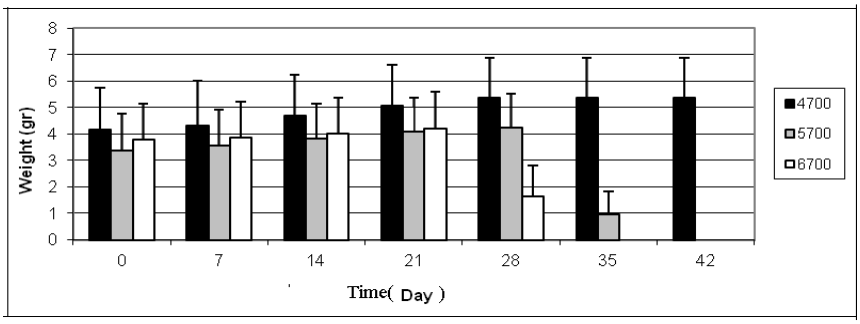
نتایج حاصل از تیمارهای مختلف شدت نور ۶۷۰۰،۵۷۰۰،۴۷۰۰ لوکس بر تغییرات طول ریسه در مدت ۴۲ روز بررسی شد. میانگین طول ریسه‌ها در شدت نور ۴۷۰۰ لوکس از ۱۵ به ۱۶/۹۶ سانتی متر در روز ۴۲ رسید. در تیمار ۵۷۰۰ لوکس از میانگین ۱۵ به ۱۶/۵۵ سانتی متر در روز ۳۵ و در شدت نور ۶۷۰۰ لوکس از ۱۵به ۱۶سانتی متر در روز ۲۸ رسید و سپس جلبک‌ها از بین رفتند شکل (۷).



شکل ۷- تغییرات طول ریسه‌های جلبک*Sargassum boveanum* در تیمارهای شدت نور از روز صفر تا روز ۴۲ (آنتنک‌ها نشانه‌ی انحراف معیار است)

آنالیزهای آماری نشان داد که بین تمامی روزها اختلاف معنی دار وجود داشته است (P<۰/۰۵) و بین تمامی تیمارهای شدت نور، در طول ریسه‌ها، اختلاف معنی دار دیده شد (P=۰).

نتایج حاصل از تیمارهای مختلف شدت نور ۶۷۰۰ ، ۵۷۰۰ و ۴۷۰۰ لوکس بر تغییرات وزن ریسه در مدت ۴۲ روز بررسی شد، میانگین وزن ریسه‌ها در شدت نور ۴۷۰۰ لوکس از ۴/۱۷ گرم به ۵/۳۵ گرم در روز ۴۲ رسید. در تیمار شدت نور ۵۷۰۰ لوکس از میانگین ۳/۳۹ گرم به۰/۹۶ گرم در روز ۳۵ و در شدت نور ۶۷۰۰ لوکس از ۳/۷۷ گرم به ۱/۶۵ در روز ۲۸ و رسید و سپس جلبک‌ها از بین رفتند شکل(۸).

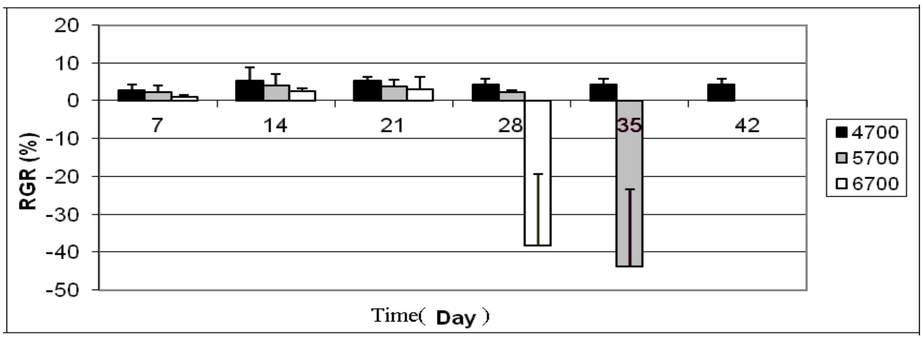


شکل ۸- تغییرات وزن ریسه‌های جلبک *Sargassum boveanum* در تیمارهای شدت نور از روز صفر تا روز ۴۲ (آنتنک‌ها نشانه‌ی انحراف معیار است)

نتایج آماری نشان داد که به غیر از روزهای ۱۴-۷، ۲۸-۷، ۲۱-۱۴،۴۲-۳۵ بین دیگر تیمارهای شدت نور ۶۷۰۰ ، ۵۷۰۰ و ۴۷۰۰ لوکس در وزن ریسه‌ها اختلاف معنی دار وجود دارد (۰،۰ /۱۷=P).

نتایج حاصل از تیمارهای مختلف شدت نور ۶۷۰۰ ، ۵۷۰۰ و ۴۷۰۰ لوکس بر در صد رشـد نسـبی ریسـه‌هـا در مدت ۴۲ روز بررسی شد شکل (۹).

بین تیمارها در شدت نور۴۷۰۰ با۵۷۰۰ و ۶۷۰۰ لوکس اختلاف معنی‌دار وجود داشت (P<۰/۰۵) . حداکثر رشد نسبی در تیمار ۴۷۰۰ لوکس مشاهده شد که از ۲/۷۷ به ۴/۳۲ درصد در روز ۴۲ رسید.



شکل ۹- تغییرات درصد رشد نسبی ریسه‌های جلبک *Sargassum boveanum* در تیمارهای شدت نور از روز صفر تا روز ۴۲ (آنتنک‌ها نشانه‌ی انحراف معیار است)

بحث و نتیجه‌گیری

بررسی اثر عوامل محیطی بر رشـد جلبـک *Sargassum boveanum* در محـیط آزمایشـگاهی بـه مـدت ۶ هفتـه صورت گرفت. نتایج نشان دادند که جلبک مورد بررسی در دامنه محدودی از شرایط محیطی در آزمایشـگاه قـادر بـه رشد می‌باشد. بطور کلی جلبک‌هایی که در منطقه بین جزرو مدی زندگی می‌کنند به دلیل این کـه در هنگـام جـزر، در معرض استرس‌های محیطی (شدت نور زیاد، دمای شدید، خشکی) قرار می‌گیرند دامنه بسیار وسـیعی از تغییـرات شرایط محیطی را تحمل می‌نمایند. اما گونه‌های زیر جزر و مدی در دامنه باریکی از تغییـرات عوامـل محیطـی رشـد مـــی‌کننـــد (Firendler, ۱۹۹۱). جلبک *S.boveanum* در ابتدای منطقه زیر جزر و مدی زندگی می‌کنـد، ولـی نتـایج بدسـت آمده نشان داد که گونه *S.boveanum* توان تحمل دامنه وسیعی از تغییرات شرایط رشد محیطی را ندارد. رشـد ایـن جلبک در طول روز از عوامل مختلف تاثیر می‌پـذیرد. نتـایج پـژوهش حاضـر نشـان داد، ایـن جلبـک در ۱۲ سـاعت روشنایی بیشتر از ۱۴ و ۱۶ ساعت رشد می‌نماید، این طریق رشد مشابه با رشد گونه *Sargassum horneri* در کره i (Choi *et al*., ۲۰۰۸) و گونه *Sargassum thunbergii* در چین (Zhao *et al*., ۲۰۰۸) می‌باشد.

در حالت طبیعی این گونه در تابستان با روزهای طولانی‌تر بیشترین رشد رویشی خود را داشـته (رفیعـی، ۱۳۸۳) است.

دما و شدت نور از عوامل بسیار مهم در رشد گونه‌های سارگاسوم هستند (Choi *et al*., ۲۰۰۸). در تحقیق حاضر ماکزیمم رشد *S.boveanum* با ۲/۶۸ درصد در روز در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد بدست آمـد. ایـن نتیجـه هماننـد نتایج تحقیقات انجام شده بر روی *S.horneri* و *S.nuticum* می‌باشد (Choi *et al*., ۲۰۰۸).

بیشترین میزان رشد نسبی در تیمار۲۵ درجه سانتی گراد از ۱/۷۱ درصد به ۱۸/۲۶ درصد در طی ۴۲ روز رسـید. دما نمونه‌های جلبک تیمارهای ۱۰و ۱۵درجه سانتی گراد در روز ۲۱و ۲۸ از بین رفتند. تحقیقات انجام شده بـر روی جلبـک *Sargassum thunbergii* در منـاطق جـزر و مـدی خلـیج Huiguan در چـین تحـت تغییـرات دمـایی ۱۵،۱۰،۲۵،۲۰درجه سانتی گراد در شرایط آزمایشگاهی، حداکثر رشد را در دمای ۲۵ درجه سـانتی گـراد نشـان داد.

رشد جلبک *S. thunbergii* در دمای ۱۰ درجه سانتی گراد کاهش یافت. دمای ۲۵ درجـه سـانتی گـراد دارای تـاثیر قابـل تـوجهی روی نـرخ رشـد *S. thunbergii* بعـد از ۸ هفتـه داشـت. (P<۰/۰۱) (Zhao *et al.*, ۲۰۰۸). جلبک*Sargassum boveanum* در ماه‌های تابستان در ساحل بندرلنگه رشد مناسبی داشـت. دمـای متوسـط آب ۳۱ درجه سانتی گراد بود. اما نمونه‌های تیمارهای دمایی ۲۷و۳۲ درجه سانتی‌گراد پس از ۲ هفته از بین رفتند (رفیعـی، ۱۳۸۳). نتایج نشان می‌دهند که در شرایط آزمایشگاهی رشد اپتیمم در ۲۵ درجه سانتی گراد روی می‌دهد.

در این تحقیق جلبک *Sargassum boveanum* بیشترین رشد خـود را در ۴۷۰۰ لـوکس (۹۴ µmolm -۲ s -۱) نشان داد و رشد نسبی آن ۲/۰۲درصد بدست آمده است، در شدت‌های نوری بالاتر جلبک‌ها تا روز ۴۲ زنده نماندند.

تحقیق انجام شده با جلبک Sargassum horneri در سواحل کره در شدت‌هـای نـوری ۲۰و۸۰ µmolm -۲ s -۱ نشان داد که میزان حداکثر رشد در ۲۰ µmolm -۲ s -۱ صورت گرفته است (Choi *et al* ., ۲۰۰۸).

نتایج تحقیقات انجام شده بر روی رشد جلبک *Sargassum thunbergii* در شدت‌هـای نـوری (µmolm -۲ s -۱ ۸۸،۴۴،۱۸،۹) حداکثر رشد را در شدت نوری۱- ۲- µmolm ۴۴ نشان داد. (Zhao *et al.* , ۲۰۰۸).

اشباع نوری برای رشد برخی گونه‌های زیـر جـزر و مـدی ماننـد *Laminaria ochroleucan* در نـور ۲۰ ۱- s ۲- µmolm برای گامتوفیت و ۴۰ ۱- s ۲- µmolm برای اسپروفیت مشاهده شده است (Izquierdo & Perez-Ruzafa , ۲۰۰۲)

در پـژوهش انجـام شـده روی جلبـک *Sargassum boveanum* جمـع آوری شـده در بنـدر لنگـه در شـرایط آزمایشگاهی در شدت‌های نوری ۱۲۰۰،۳۳۰۰،۴۷۰۰ انجام شده و حداکثر رشد در شدت نوری ۴۷۰۰ با میزان رشـد ۲۴/۶۴ بدست آمد. (رفیعی، ۱۳۸۴).

جلبک سارگاسوم مورد بررسی در ابتدای منطقه زیر جزر و مدی زیست می‌کند. لـذا در هنگـام جـزر حـداکثر در معرض نور مستقیم خورشید قرار می‌گیرد. تحقیقات نشان داده اند که گونه‌های بـین جـزر و مـدی در شـدت نـوری ۱۵۰-۲۵۰ µmolm -۲ s -۱ و گونه‌های زیر جزر و مـدی در شـدت نـور کمتـر بـه اشـباع مـی‌رسـند (Lobban & Wynne ,۱۹۸۱). نتایج تحقیق حاضر نشان داد که جلبک*S. boveanum* برای رشد بـه نـور کمتـری در مقایسـه بـا جلبک‌های ناحیه بین جزر و مدی و نور بیشتری، نسبت به جلبک‌های منطقه زیر جـزر و مـدی نیـاز دارد. نتـایج بـه دست آمده از بررسی اثر تیمارهای دما، دوره نوری و شدت نور بـر میـزان طـول و وزن *Sargassum boveanum* در یک دوره ۶ هفته آزمایش نشان داد که بهترین شرایط پـرورش در دمـای ۲۵ درجـه سـانتیگراد، دوره نـوری ۱۲:۱۲ (تاریکی : روشنایی) و شدت نور ۴۷۰۰ لوکس (۹۴ µmolm -۲ s -۱) است. بیشترین نرخ رشد بدست آمده مربـوط به تیمار با شدت نور ۴۷۰۰ لوکس با میزان ۴/۳۲ درصد می‌باشد، که می‌توان از این شرایط در پـرورش آزمایشـگاهی استفاده نمود. به نظر می‌رسد فصل بهار با شدت نور، دوره نوری و دمای مناسب بهترین زمان بـرای پـرورش دریـایی این گونه است.

سپاسگزاری

نویسندگان این مقاله از ریاست محترم وقت دانشکده علوم و فنون دریایی جناب آقای دکتر معتمد، کمـال تشـکر را دارند.

منابع

رفیعی، ف. ۱۳۸۴. بررسی اکولوژی رشـد و تـــولید مثـل جلبـک‌هـای *Sargassum* و*Gracilaria* جـزر و مـدی سواحل بندرلنگه. رساله دکترا. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات، تهران.

Calumpong, K. ۱۹۹۹. The brown algae *Sargassum thunbergii* in the Norway. Nyt. Mag. Bot., ۵: ۱۰۱ – ۱۱۱.

Choi, C.G., Kim, H.G & Sohn, C.H. ۲۰۰۳. Transplantation of young fronds of *Sargassum horneri* for construdtion of seaweed beds. Journal of the Korean Fisheries Society, ۳۶: ۴۶۹-۴۷۳.

Choi, H. M., Lee, K. H., Yoo, H. I., Kang, P. J., Young, S. K.& Nam, K.W. ۲۰۰۸. Physiological differences in the growth of *Sargassum horneri* between the gremlin and adult stages. Journal of Applied Phycology, ۲۰: ۷۲۹-۷۳۵.

Firendler, M. ۱۹۹۱. Growth rate, epiphyte biomass and agar yield of *Gracilaria conferta* in an annual outdoor experiment. Irradiance and nitrogen. Bioresource Technology, ۳۸: ۲۰۳-۲۰۸.

Hwang, R. L., Tsai, C. C. & Lee, T. M. ۲۰۰۴. Assessmentof temperature and nutrient limitation on seasonal dynamics amony sepecies of *Sargassum* from a corol reef in southern Taiwan. Journal of Phycology, ۴۰: ۴۶۳- ۴۷۳.

Izquierdo, J.L.& Perez-Ruzafa, I. M. ۲۰۰۲ Effect of temperature and photon fluencerate on gametophytes and young sporophytes of *Laminaria ochroleuca pyiaie*. Helgoland Marine Research, ۵۵:۲۸۵- ۲۹۲.

Lobban, C. S. & Wynne, M. ۱۹۸۱. Ecology: The biology of seaweeds. University of California Press. USA.

Rueness , J.& Tananger , T. ۱۹۸۴. Growth in culture of four red algae from Norway with potential for marinculture. Hydrobiology, ۱۱۶/۱۱۷:۳۰۳–۳۰۷.

Torres , J. L. ۲۰۰۷. An introduction of the biology of marine life. Mc Graw Hill. Boston. USA.

Zhao, Z., Zaho, F., Yoo, J., Lu, J., Put, O., Ang, J. & Delin, D. ۲۰۰۸. Early development of germlings of *Sargassum thunbergii* (Fucales, Phaeophyta) under laboratory conditions in China. Journal of Applied Phycology, ۲۰: ۹۲۵-۹۳۱.

Yoshida, G., Yoshikawa, K. & Terawaki, T. ۲۰۰۱. Growth and maturation of two population of *Sargassum horneri* (Fulales, Phaeophyta) in Hiroshima Bay. Fisheries Science, ۶۷: ۱۰۲۳-۱۰۲۹.