تاثیر شدت و طول موج های مختلف نور بر تراکم سلولی و نرخ رشد ویژه *Dunaliella salina*

سیما فیاضی

چکیده

تراکم سلولی و نرخ رشد *Dunaliella salina* در سه طول موج نور آبی ، قرمز و سفید با سه شدت نور ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۳۰۰۰ لوکس مورد بررسی قرار گرفت. بیش ترین میزان غلظت سلولی مربوط به نورقرمز و در شدت نور ۱۰۰۰ لوکس مشاهده شد ($۱۲/۵ \times ۱۰^{۵}$ سلول در میلی لیتر). همچنین اختلاف معنی داری در مقایسه آنالیز نرخ رشد ویژه در سه تیمار مورد مقایسه مشاهده شد ($p<۰/۰۵$). بیش‌ترین نرخ رشد ویژه ($۱/۲۳ \ d^{-1}$) در رنگ نور قرمز و شدت نور ۱۰۰۰ لوکس بدست آمد و کمترین نرخ رشد ویژه ($۰/٥٤ \ d^{-1}$) در رنگ نور سفید و شدت نور ۱۰۰۰ لوکس مشاهده گردید.

کلمات کلیدی: شدت نور ، طول موج نور، خلیج فارس، *Dunaliella salina*

خلاصه

امروزه استفاده از جلبک های میکروسکپی برای تولید غذا ، مکمل های غذایی، مواد دارویی و مواد شیمیایی خالص در حال افزایش است. کشت جلبک به عنوان یک ابزار تحقیقاتی به سرعت گسترش یافته ، به طوری که در زمینه های مختلف نظیر ، فیزیولوژی ، بیوتکنولوژی و غیره توجه بسیاری را به خود جلب کرده است . (Becker،۱۹۹۵).

دونالیلا از نظر سیستماتیک متعلق به شاخه *Chlorophyta*، رده *Chlorophyceae*، راسته *Volvocales*، خانواده *Polyblepharidaceae* می باشد (دیار کیان مهر،۱۳۷۱).

دونالیلا جلبک سبز تک سلولی است که از نظر ریخت شناسی شبیه به کلامیدوموناس می باشد با این تفاوت که دونالیلا فاقد دیواره سخت سلولی است . از آن جا که دونالیلا فاقد دیواره سخت پلی ساکاریدی است نسبت به تغییرات اسموتیک محیطی ، مکانیکی و فشارهای محیطی به سرعت واکنش نشان می دهد (Ben-Amotz و Avron ، ۱۹۸۹).

مواد و روش کار

نمونه اولیه جهت کشت از آزمایشگاه کشت جلبک گروه زیست شناسی دریا دانشکده علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس تهیه گردید و با رعایت شرایط استریل ونگهداری نمونه در دمای $۴ \ C^{0}$ به آزمایشگاه کشت جلبک گروه شیلات دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس انتقال یافت.

اتاق کشت بوسیله مواد شوینده و ضد عفونی کننده ، شسته و ضد عفونی شد . تمام وسایل شیشه ای ابتدا با مواد شوینده و ضد عفونی کننده ضد عفونی شد و سپس در کوره با دمای $۱۸۰ \ C^{0}$ به مدت یک ساعت استریل شدند .

به منظور آماده سازی تیمارهای نوری سه اتاقک مجزای چوبی تهیه شد و برای کنترل شرایط نوری سطح اتاقک های چوبی با روکش پلاستیکی مشکی رنگ ضخیم پوشانده شد. لامپ های آبی ، قرمز و سفید در درون اتاقک ها نصب شدند.

در این آزمایش تیمارهایی از ۳ شدت نور شامل ۳۰۰۰، ۲۰۰۰و ۱۰۰۰ لوکس و ۳ رنگ نور سفید ، آبی و قرمز شامل ۹ تیمار و هر کدام با ۳ تکرار جهت کشت *Dunaliella salina* در قالب یک طرح کاملا تصادفی بررسی شد . تلقیح بذر اولیه جلبک زیر هود در کنار شعله انجام شد .

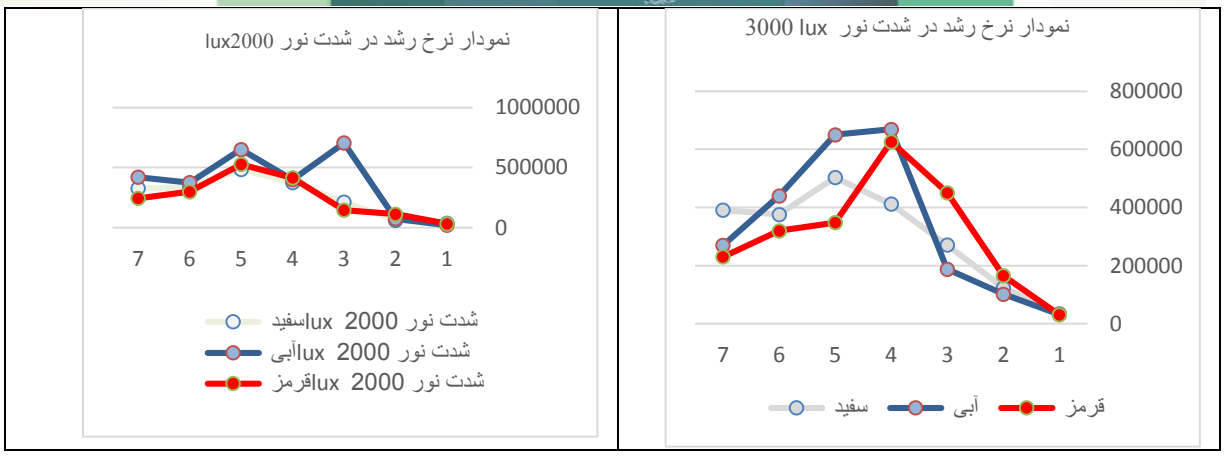
نتایج

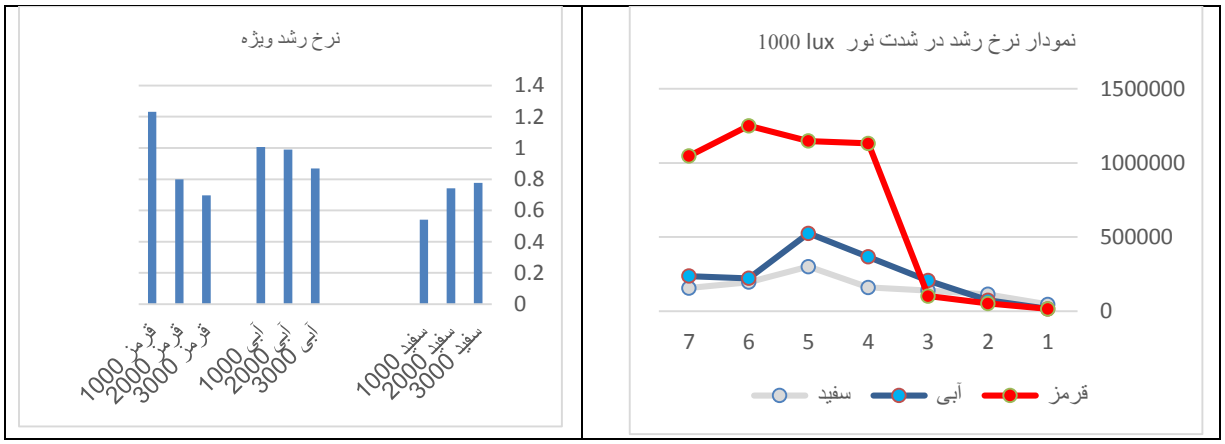
تاثیر شدت و رنگ نور بر میزان غلظت سلولی

با شمارش سلول های ریزجلبک *Dunaliella salina* منحنی رشد برای سه نور قرمز ، آبی و سفید در سه شدت نور ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۳۰۰۰ ترسیم گردید (نمودار ۱-۳ ،۲-۳ و ۳-۳)

طولانی ترین دوره رشد مربوط به رنگ نور قرمز در شدت نور ۱۰۰۰ لوکس بود که میانگین بیشینه غلظت سلولی $۱۲/۵ \times ۱۰^{۵}$ سلول در میلی لیتر در نور قرمز رسید. کوتاه ترین دوره رشد مربوط به نور سفید در شدت نور ۱۰۰۰ لوکس بود که میانگین غلظت سلولی به میزان ۳×۱۰^{۵} سلول در میلی لیتر رسید.

اختلاف معنی داری در مقایسه آنالیز نرخ رشد ویژه در سه تیمار مورد مقایسه مشاهده شد ($p<۰/۰۵$). بیش‌ترین نرخ رشد ویژه ($۱/۲۳ \ d^{-1}$) در رنگ نور قرمز و شدت نور ۱۰۰۰ لوکس بدست آمد و کمترین نرخ رشد ویژه ($۰/٥٤ \ d^{-1}$) در رنگ نور سفید و شدت نور ۱۰۰۰ لوکس مشاهده گردید (نمودار ٤-۳).





بحث

کیفیت و کمیت نور محیطی عامل تاثیرگذاری برسیستم فتوسنتز و تولید کربوهیدرات در سلول ها می باشد (Meseck et al., 2005) . در فتواتوتروف ها مقدار انرژی که در دسترس سیستم فتوسنتز کننده قرار می گیرد میزان تولید زی توده و تثبیت کربن را تعیین می کند .

نتایج مطالعه حاضر نشان داد بیشترین میزان غلظت سلولی در شدت نور ۱۰۰۰ لوکس و رنگ نور قرمز بدست آمد ($۱۰^{۸}$ × ۱۲/۵ سلول در میلی لیتر) . و کمترین میزان غلظت سلولی در شدت نور ۱۰۰۰ لوکس با رنگ نور سفید بدست آمد ($۱۰^{۸}$ × ۳ سلول در میلی لیتر). با توجه به نتایج بدست آمده می توان چنین نتیجه گرفت که شدت نور ۱۰۰۰ لوکس درنور سفید نتوانسته است انرژی مورد نیاز فتوسنتز را به خوبی فراهم کند اما در نور قرمز با شدت نور ۱۰۰۰ لوکس انرژی مورد نیاز فتوسنتز فراهم شده است . دلیل آن را می توان جذب بیش تر نور قرمز نسب به نور آبی و زرد توسط کلرفیل دانست.

همچنین بیش‌ترین نرخ رشد ویژه (۱/۲۳ d^{-1}) در رنگ نور قرمز و شدت نور ۱۰۰۰ لوکس بدست آمد و کمترین نرخ رشد ویژه (۰/٥٤ d^{-1}) در رنگ نور سفید و شدت نور ۱۰۰۰ لوکس مشاهده گردید. نتایج نشان می دهد استفاده از نور تک رنگ قرمز می تواند بر میزان تولید و خصوصیات فیزیکی سلول جلبک مورد نظر تاثیر گذار باشد به این دلیل که نور تک رنگ

قرمز با تکامل اکسیژن فتوسنتزی می تواند جذب نیتروژن و تثبیت کربن را افزایش دهد (Sanchez-Saavedra and Voltolina, 2002).

در مطالعه Wang و همکاران ،۲۰۰۷ طول موج و شدت نورهای مختلف بر کشت جلبک *Spirulina platensis* مورد بررسی قرار گرفت. نتایج آزمایش نشان داد بیشترین میزان نرخ رشد ویژه در نور قرمز و کمترین میزان نرخ رشد ویژه در نور آبی بدست آمد . میزان کم نرخ رشد ویزه در نور آبی را میتوان چنین توجیه کرد که رنگدانه کلروفیل در *Spirulina platensis* قادر به جذب نور آبی نمی باشد. شدت نور تا جایی که باعث Photorespiration نشود میتواند در فتوسنتز و رشد جلبک موثر باشد .

منابع

دیار کیان مهر ، ه .،۱۳۷۱ : مبانی جلبک شناسی، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، مشهد : ص.۲۵۱

Becker, E . W., 1995: Microalgae: Biotechnology and Microbiology Cambridge University Press: P. 291.

Ben-Amotz, A., Avron, M., 1989: Mode of action of the massively accumulated _-carotene of *Dunaliella bardawil* protecting the alga against damage by excess irradiation. Journal of Plant Physiology. 91: 1040-1043.

Levasseur., 1993. Physiological acclimation of marine phytoplankton to different nitrogen sources. Journal of Phycology, 29 (5), 587-595.

Meseck S.L., Alix J.H., Gary H., Wikfors G.H.; Photoperiod and light intensity effects on growth and utilization of nutrients by the aquaculture feed microalgae, *Tetraselmischui*(PLY429). Aquaculture. 2005; 246:393-404.

Sanechez-Saavedra M.P., Voltolina D.; Effect of photon fluence rates of white and blue- green light on growth efficiency and pigment content of three diatom species in batch culture. Science Marinas.2002; 28(3). 273-279.

Wang, C.-Y., Fu, C.-C., Liu, Y.-C., Effects of using light emitting diodes on the cultivation of *Spirullinaplat*ensis.Biochemical Engineering Journal. 2007; 37, 21-25.