**پرورش لارو ماهی**

# بررسی اثرات دوره های مختلف نوری و محیط کشت بر افزایش تراکم سلولی ریزجلبک نانوکلروپسیس اوکولاتا (*Nannochloropsis oculata*)

اسمعیل پقه[۱]، جاسم غفله مرمضی[۲]، مجتبی ذبایح نجف آبادی[۱] و شاپور کاه کش[۱]
[۱] پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور- ایستگاه تحقیقات ماهیان دریایی بندر امام خمینی (ره)
[۲] پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور

**واژه های کلیدی**: نانوکلروپسیس اوکولاتا، محیط کشت، دوره های نوری، تراکم سلولی

## مقدمه:

گونه *Nannochloropsis oculata* ، گونه شاخص در این جنس می باشد. گونه های جنس *Nannochloropsis* اغلب در محیطهای دریایی زندگی می کنند اما در محیطهای آب شیرین و لب شور نیز یافت می شوند (Fawley & Fawley, 2007). همه گونه ها تک سلولی و کوچک بوده (اندازه قطر آنها ۴-۲ میکرومتر) و غیرمتحرک هستند (Hibberd, 1981). در ایستگاه تحقیقاتی ماهیان دریایی بندرامام خمینی (ره)، جلبک *N. oculata* ، گونه اصلی مورد پرورش است که هدف اصلی از پرورش آن، استفاده برای تغذیه روتیفر است. در ایستگاه بندر امام، برای پرورش انبوه این گونه به روش کشت مرحله ای (batch culture) کشت می شود. بهترین شرایط دمایی برای پرورش انبوه این گونه ۲۴-۲۰ درجه سانتی گراد، شدت نور ۵۰۰۰-۱۰۰۰ لوکس، دوره نوری حداقل ۱۶ ساعت روشنایی:۸ ساعت تاریکی و حداکثر ۲۴ ساعت روشنایی و شوری ppt ۲۰-۲۵ می باشد (Lavens & Sorgeloos, 1996) که با توجه به دمای مطلوب پرورش آن در مخازن بیرون سالن از اواسط خرداد ماه به بعد هنگامی که دمای آب بیشتر از ۲۷ درجه سانتی گراد می شود، عملاً مشکل بوده و نمی توان نیاز کارگاه را تامین کرد و برای تامین ریزجلبک مورد نیاز آنها را باید در شرایط دمایی کنترل شده داخل سالن کشت داد. در کشتهای داخل سالن انتخاب محیط کشت و دوره نوری مناسب از نظر میزان و هزینه تولید حائز اهمیت است. این مطالعه برای دستیابی به محیط کشت و دوره نوری مناسب جهت کشت این ریزجلبک در سیستم ستونی داخل سالن ترتیب داده شد.

## مواد و روشها:

این مطالعه در سالن کشت ریزجلبک ایستگاه تحقیقاتی ماهیان دریایی بندرامام خمینی (ره) و درون کیسه های پلاستیکی ستونی و در مجاورت نور لامپ مهتابی و در شرایط دمایی کنترل شده صورت گرفت که در آن دو نوع محیط کشت کانوی و TMRL و سه دوره نوری ۱۲ ساعت روشنایی: ۱۲ ساعت تاریکی، ۱۶ ساعت روشنایی: ۸ ساعت تاریکی و ۲۴ ساعت روشنایی: صفر ساعت تاریکی در مدت ۱۸ روز مورد بررسی قرار گرفت. تراکم سلولی همه کشتها هر روز با استفاده از میکروسکوپ نوری تعیین گردید. در پایان سلولهای جلبکی کشتها از آب آنها جدا شده زیتوده تر و زیتوده خشک آنها تعیین شد. جمع بندی داده ها و رسم نمودارها با استفاده نرم افزار excel و جهت آنالیز آماری از بسته آماری SPSS19 و آنالیز واریانس دو طرفه و برای مقایسه میانگینها از آزمون دانکن استفاده شد.

## نتایج و بحث:

نتایج این مطالعه نشان داد که در روز هشتم پرورش بیشترین تراکم سلولی در تیمار ۳ (Conway;24L:0D) بدست آمد که البته با تراکم جلبک در دیگر تیمارها (بغیر از تیمار TMRL;16L:8D) اختلاف معنی دار نداشت. تقریباً همین روند در روز ۱۸ام نیز مشاهده

شد با این تفاوت که دیگر هیچگونه اختلاف معنی داری بین تراکم سلولی تیمارهای مختلف مشاهده نشد (P>0.05) هرچند اختلاف میانگین زیتوده تر، درصد ماده خشک و زیتوده خشک در تیمارهای مختلف معنی دار بود (P<0.05) (جدول ۱).

جدول ۱: میانگین شاخصهای تراکم سلولی، زیتوده تر و خشک و درصد ماده خشک ریزجلبک نانوکلروپسیس اوکولاتا در تیمارهای مختلف

| تیمار | تراکم روز ۸ *$10^6$ cells/ml | تراکم روز ۱۸ *$10^6$ cells/ml | زیتوده خشک (گرم) | درصد ماده خشک | زیتوده تر (گرم) |
|---|---|---|---|---|---|
| Conway;12L:12D | ۱۸/۲±۵۷/۹۵ ab | ۲۶/۴±۵۸/۰۲ a | ۸۹/۴±۵۵/۶۱ ab | ۵/۰±۶۲/۶۸ b | ۱۶۱۱/۲۴۱±۸۸/۳۶ a |
| Conway;16L:8D | ۱۹/۱±۳۷/۰۴ ab | ۲۳/۲±۷۴/۸۰ a | ۸۲/۱۰±۰۰/۵۴ b | ۵/۰±۷۵/۱۹ b | ۱۴۳۰/۲۳۰±۳۹/۳۷ ab |
| Conway;24L:0D | ۲۲/۳±۰۰/۴۴ a | ۲۶/۰±۴۴/۴۹ a | ۸۶/۱۰±۶۱/۳۳ ab | ۶/۰±۵۸/۶۶ b | ۱۳۱۷/۸۴±۰۸/۰۵ abc |
| TMRL;12L:12D | ۱۷/۲±۹۸/۵۲ ab | ۲۳/۲±۸۳/۸۰ a | ۹۰/۴±۹۰/۵۳ ab | ۹/۱±۳۵/۲۱ a | ۹۸۶/۱۷۲±۴۱/۰۴ c |
| TMRL;16L:8D | ۱۶/۴±۱۰/۸۱ b | ۲۱/۱±۵۸/۵۰ a | ۸۹/۱±۰۷/۶۱ ab | ۹/۰±۱۹/۵۸ a | ۹۷۲/۶۴±۹۲/۹۸ c |
| TMRL;24L:0D | ۱۹/۲±۰۴/۶۷ ab | ۲۵/۲±۱۵/۸۷ a | ۹۹/۱۳±۶۴/۸۵ a | ۹/۲±۵۱/۳۴ a | ۱۱۰۸/۳۶۵±۰۷/۵۸ bc |

SD±میانگین: اعداد در یک ستون با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی دار هستند (P<0.05).

در بررسی نتایج مشاهده شد که دوره های نوری مختلف نوری مختلف تاثیر معنی داری بر پارامترهای مورد بررسی نداشتند (P>0.05) (جدول ۲)، همچنین نوع محیط کشت نیز بر تراکمهای سلولی اثر معنی دار نداشتند هر چند از لحاظ عددی محیط کشت کانوی تراکم بیشتری را نشان داد، ولی محیط کشت بر میزان زیتوده تر و درصد ماده خشک به طور معنی دار موثر بود (P<0.05) که مقدار زیتوده تر در محیط کشت کانوی بیشتر بود ولی درصد ماده خشک در محیط کشت TMRL بیشتر بود طوریکه برآیند آنها باعث شد که میزان زیتوده ماده خشک در کشتهای با محیط کشت TMRL بیشتر از کانوی شود هر چند این اختلاف معنی دار نبود (جدول ۳).

جدول ۲: میانگین شاخصهای تراکم سلولی، زیتوده تر و خشک و درصد ماده خشک ریزجلبک نانوکلروپسیس اوکولاتا در دوره های نوری مختلف

| تیمار | تراکم روز ۸ *$10^6$ cells/ml | تراکم روز ۱۸ *$10^6$ cells/ml | زیتوده خشک ( گرم ) | درصد ماده خشک | زیتوده تر ( گرم ) |
|---|---|---|---|---|---|
| 12L:12D | ۱۸/۲±۲۷/۵۶ a | ۲۵/۳±۰۱/۳۸ a | ۹۰/۴±۲۳/۱۵ a | ۷/۲±۴۹/۲۲ a | ۱۲۹۹/۳۹۰±۱۵/۵۲ a |
| 16L:8D | ۱۷/۳±۹۷/۳۶ a | ۲۲/۲±۶۶/۳۳ a | ۸۵/۷±۵۴/۷۷ a | ۷/۱±۴۷/۹۲ a | ۱۲۰۱/۲۹۲±۶۶/۷۵ a |
| 24L:0D | ۲۰/۳±۵۲/۲۶ a | ۲۵/۱±۸۰/۹۷ a | ۹۳/۱۳±۱۲/۰۵ a | ۸/۲±۰۴/۲۲ a | ۱۲۱۲/۲۶۳±۵۸/۴۲ a |

جدول ۳: میانگین شاخصهای تراکم سلولی، زیتوده تر و خشک و درصد ماده خشک ریزجلبک نانوکلروپسیس اوکولاتا در محیط های کشت مختلف

| تیمار | تراکم روز ۸ *$10^6$ cells/ml | تراکم روز ۱۸ *$10^6$ cells/ml | زیتوده خشک ( گرم ) | درصد ماده خشک | زیتوده تر ( گرم ) |
|---|---|---|---|---|---|
| Conway | ۱۹/۲±۹۸/۸۷ a | ۲۵/۲±۵۹/۸۲ a | ۸۶/۸±۰۵/۴۰ a | ۵/۰±۹۸/۶۶ b | ۱۴۵۳/۲۱۴±۱۲/۹۰ a |
| TMRL | ۱۷/۳±۸۵/۱۸ a | ۲۳/۲±۵۵/۶۷ a | ۹۳/۸±۲۰/۸۱ a | ۹/۱±۳۵/۳۶ a | ۱۰۲۲/۲۱۴±۴۷/۵۳ b |

در پایان می توان اینگونه نتیجه گیری کرد که برای کشت جلبک نانو کلروپسیس اوکولاتا در سیستم ستونی داخل سالن می توان از محیط کشت TMRL و دوره نوری 12L:12D استفاده کرد.


- Fawley, K. P. and Fawley, M. W. 2007. Obeservation on the diversity and ecology of freshwater *Nannochloropsis* ( Eustigmatophyceae ), with descriptions of new taxa. Protist. Vol. 158, pp. 325-336.
- Hibberd, D. J. 1981. Notes on the taxonomy and nomenclature of the algae classes Eustigmatophyceae and Tribophyceae ( synonym Xanthophyceae ). Journal of the Linnean Society of London, Botany. Vol. 82, pp.93–119.
- Lavens, p. & Sorgeloos, p. 1996. Manual on the production and use of live food for aquaculture. FAO Fisheries Technical paper. No. 361, FAO, Rome. 305 pp.
-