مجله شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آزادشهر / ISSN: 2008-0026 سال نهم، شماره دوم، تابستان ۹٤ / صفحات: ۱٤-۷

بررسی اثر تراکم‌های مختلف میکروآلگ‌های تغلیظ‌شده *Chaetoceros muelleri* و *Isochrysis galbana* بر روی میزان رشد و بقای صدفچه مرواریدساز لب‌سیاه *Pinctada margaritifera*

*مازیار شهریور[۱]، کیومرث روحانی‌قادیکلایی[۲]، امیرهوشنگ بحری[۳]، حسین رامشی[۴] و عبدالله اسماعیل‌زاده[۴]

[۱]دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد واحد بندرعباس، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرعباس، ایران، [۲]عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات اکولوژی خلیج‌فارس و دریای عمان، [۳]عضو هیأت علمی واحد بندرعباس، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرعباس، ایران، [۴]کارشناس ایستگاه تحقیقات نرم‌تنان خلیج‌فارس، بندرلنگه

تاریخ دریافت: ۹۱/۸/۱۷ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۳/۱/۲٦

چکیده

کارایی رژیم‌های غذایی مختلف ریزجلبکی تغلیظ‌شده *Isochrysis galbana* یا *Chaetoceros muelleri* (تنها یا مخلوط با درصدهای مختلف) برای تغذیه صدفچه مرواریدساز لب‌سیاه (*Pinctada margaritifera*) با محیط کشت f/۲ به‌مدت ۳۰ روز در شرایط آزمایشگاهی مورد مطالعه قرار گرفت. پنج تیمار غذایی مجزا (در سه تکرار) برای آزمایش اثر ریزجلبک‌ها به شکل تغلیظ‌شده بر روی میزان رشد و بقای صدفچه مرواریدساز در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که آن دسته از صدفچه‌های مرواریدساز که از ریزجلبک به شکل تغلیظ‌شده و مخلوط تغذیه نموده به‌طور نسبی رشد بالاتر و بقای یکسانی نسبت به آن دسته که از ریزجلبک‌ها به‌صورت تنها تغذیه نموده‌اند، داشته است، به‌ویژه هنگامی که ریزجلبک *I. galbana* بخش عمده رژیم غذایی به شکل مخلوط (*Chaetoceros* ۳۰ درصد + *Isochrysis* ۷۰ درصد) را تشکیل دهد. به‌طورکلی، نتایج به روشنی نشان داده است که صدفچه *P. margaritifera* به‌طور موفقیت‌آمیزی با استفاده از رژیم‌های غذایی آزمایش شده رشد نموده، و صدفچه لب‌سیاه که از ریزجلبک‌ها به شکل مخلوط تغذیه نموده (*I. galbana* + *C. muelleri*) رشد و بقای بهتری نسبت به آن دسته که از ریزجلبک‌ها به‌صورت تنها استفاده نموده‌اند، داشته است.

واژه‌های کلیدی: صدفچه مرواریدساز لب‌سیاه، *Pinctada margaritifera*، نرخ رشد، *Isochrysis galbana*، *Chaetoceros mueller*

مقدمه

یکی از مهم‌ترین صدف‌های مرواریدساز، صدف مرواریدساز لب‌سیاه (*Pinctada margaritifera*) بوده که یکی از گونه‌های مهم تجاری صدف در دنیا می‌باشد که برای پرورش و تولید مروارید پرورشی از آن استفاده می‌شود (Doroudi، ۲۰۰۱). ریزجلبک‌ها (فیتوپلانکتون‌ها) اساس زنجیره غذایی در آب را تشکیل می‌دهند. کاربرد متفاوتی در آبزی‌پروری دارند اما کاربرد اصلی آن‌ها مربوط به تغذیه لارو آبزیان بوده و همچنین به‌عنوان یک ماده مکمل غذایی برای تهیه مواد غذایی یا برای تغییر رنگ در گوشت آزاد ماهیان و دیگر فعالیت‌های بیولوژیکی استفاده می‌شود (Cho و همکاران، ۱۹۹۹). از آن‌جایی‌که یکی از مسائل مهم در زمینه رشد و بقاء لارو صدف لب‌سیاه در ارتباط با غذای مورد استفاده آن‌ها می‌باشد، در

* مسئول مکاتبه: arad.shahrivar@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

صنعت آبزی‌پروری، تولید غذا با کیفیت بالا برای تمام مراحل رشد صدف‌ها و برای مراحل لاروی سخت‌پوستان و ماهی به‌طور مستقیم به غذای زنده چون ریزجلبک بستگی دارد (Cho و همکاران، ۱۹۹۹). از این‌رو تولید ریزجلبک یکی از فعالیت‌های مهم در کارگاه‌های تکثیر و به‌دنبال آن رشد گونه‌های مورد پرورش می‌باشد (Cho و همکاران، ۱۹۹۹).

Aji (۲۰۱۱) در مطالعه‌ای کاربرد ریزجلبک تغلیظ‌شده و خشک در تغذیه دوکفه‌ای‌ها را مورد ارزیابی قرار داده و مشاهده نمود که ریزجلبک تغلیظ‌شده ارزش تغذیه‌ای بالاتر و اثر بیش‌تری روی تغذیه دوکفه‌ای‌ها نسبت به رژیم مخمری دارند. از سوی دیگر نتیجه گرفت که ریزجلبک تغلیظ‌شده جایگزین مناسب‌تری نسبت به ریزجلبک تازه و همچنین نسبت به ریزجلبک به شکل خشک می‌باشد. Doroudi و همکاران (۲۰۰۲) در ارزیابی تتراسلمیس خشک نسبت به ریزجلبک تازه به‌عنوان جایگزین در پرورش لارو صدف مرواریدساز لب‌سیاه *P. margaritifera* مشاهده نمودند، تتراسلمیس به شکل خشک نسبت به ریزجلبک تازه جایگزین مناسبی برای تغذیه لارو جوان‌تر (کم‌تر از ۲ هفتگی) نبوده، اما تتراسلمیس به شکل خشک ارزش تغذیه‌ای بالاتری برای لاروهای مسن‌تر دارد و می‌تواند بیش از ۷۵ درصد جایگزین ریزجلبک تازه گردد.

Heasman و همکاران (۲۰۰۰) نشان داده‌اند که ریزجلبک تغلیظ‌شده با استفاده از سانتریفیوژ حتی پس از ٦ تا ۸ هفته نگهداری اثری مشابه ریزجلبک تازه روی رشد و بقاء لارو و صدفچه دوکفه‌ای داشته است. Ponis و همکاران (۲۰۰۸) در زمینه تغذیه با ریزجلبک تغلیظ‌شده به‌صورت مخلوط یا مکمل در تغذیه دوکفه‌ای‌ها کار کردند. دما، نور و اکسیژن فاکتورهای مهمی هستند که در نگهداری ریزجلبک تغلیظ‌شده نقش دارد. به‌عنوان مثال؛ مدت زمان نگهداری گونه *P. lutheri* در دمای کم با هوادهی، اختلاف معنی‌داری نسبت به نگهداری آن در دمای بالا و بدون هوادهی دارد. از این‌رو جهت نگهداری از آن‌ها در شرایط سرما، می‌توان از هوادهی یا اکسیژن به‌طور هم زمان استفاده نمود (Ponis و همکاران، ۲۰۰۸).

هدف از این پژوهش به‌دست آوردن بهترین نسبت ریزجلبکی که بهینه رشد و بقای صدفچه و تعیین میزان رشد و بقای صدفچه مرواریدساز تغذیه‌شده با ریزجلبک تغلیظ‌شده را به‌دنبال داشته است که با بررسی‌های آزمایشی به این مهم جواب داده می‌شود و مورد بهره‌برداری بخش اجرا نیز است.

مواد و روش‌ها

دو گونه ریزجلبک *Isochrysis galbana* و *Chaetoceros muelleri* از ایستگاه تحقیقاتی نرم‌تنان خلیج‌فارس بندرلنگه تهیه و در ارلن‌های ۳ لیتری محتوی ۲/۵ لیتر آب دریای استریل شده محتوی محیط کشت f/۲[1] (محیط کشت f/۲ شامل سه محلول به نام مواد مغذی، سلیکات و ویتامین می‌باشد). تحت شرایط یکسان در درجه حرارت ۲۵ درجه سانتی‌گراد، شوری ppt ۳۰، قلیائیت ۸ و دوره نوری (تاریکی: روشنایی) ۱۲:۱۲ ساعت کشت داده شده‌اند (Guillard و Ryther، ۱۹٦۲).

پنج تیمار غذایی مجزا (جدول ۱) به‌منظور بررسی اثر ریزجلبک‌های تغلیظ‌شده بر روی رشد و بقای صدفچه مرواریدساز لب‌سیاه از دو گونه ریزجلبک *Isochrysis galbana* و *Chaetoceros muelleri* که در پایان مرحله رشد لگاریتمی بودند، برداشت نموده و با استفاده از دستگاه سانتریفیوژ با ۳۰۰۰ دور در دقیقه و به‌مدت ۵ دقیقه (Heasman و همکاران، ۲۰۰۰) براساس تیمارهای آزمایش سانتریفیوژ گردید (جدول ۱).

۱- ترکیبات محیط f/۲: $NaNO_3$، $NaHPO_4$، EDTA، $MnCl_2$، $CoCl_2$، $CuSo_4.5H_2O$، $ZnSo_4.7H_2O$، $Na_2SiO_3.9H_2O$، $Na_2MoO_4.2H_2O$، B_{12} و بیوتین و تیامین

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- درصد ریزجلبک‌های *C. muelleri* و *I. galbana* به شکل تغلیظ‌شده در تیمارهای مختلف.

ریزجلبک	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳	تیمار ٤	تیمار ٥
I. galbana	۰	۱۰۰	۷۰	۵۰	۳۰
C. muelleri	۱۰۰	۰	۳۰	۵۰	۷۰

صدفچه‌های سالم که از مولدین مناسب از کارگاه‌های تکثیر صدف لب‌سیاه ایستگاه تحقیقاتی نرم‌تنان بندرلنگه تهیه شد، به‌صورت ابتدایی در اکواریوم‌های ۵۰۰ لیتری حاوی آب دریای فیلترشده و با UV استریل‌شده برای سازگاری با شرایط دمایی ۲۸ درجه سانتی‌گراد و شوری ppt ۳۵ نگهداری شدند (رامشی و همکاران، ۱۳۸٦). پس از سازگاری، طول کل، پاشنه و ضخامت صدفچه‌ها اندازه‌گیری شده و در اندازه‌های یکسان با تراکم ٦ عدد در اکواریوم‌های ۲۰ لیتری شامل ۱۸ لیتر آب دریای فیلترشده و استریل ذخیره‌سازی گردیدند. صدفچه‌ها با استفاده از دو گونه ریزجلبک *I. galbana* و *C. muelleri* به شکل تغلیظ‌شده و براساس تیمارها تغذیه شدند (جدول ۱). میزان تراکم ریزجلبکی مورد تغذیه صدفچه‌ها با استفاده از رابطه ارائه شده توسط Alfonso و همکاران (۱۹۹۸) صورت گرفت.

$$V_a = V_t\,(C_d - C_r)/(C_a - C_r)$$

که در آن، V_a: حجم ریزجلبک که باید به تانک اضافه گردد، V_t: حجم ریزجلبک در تانک، C_d: تراکم مورد نظر ریزجلبک در تانک، C_r: تراکم ریزجلبک باقی‌مانده در تانک و C_a: تراکم ریزجلبک که باید به تانک اضافه گردد. هر روز ۲-۱ میلی‌لیتر از نمونه ریزجلبک از کشت جلبک برداشت شده و با استفاده از لام شمارش‌گر هموسیتومتر شمارش گردیده است تا میزان مناسب تراکم سلول ریزجلبکی در هر وعده غذایی حفظ گردد.

طول کل، پاشنه، ضخامت و رشد ویژه و همچنین درصد بقای صدفچه مرواریدساز لب‌سیاه پرورش داده شده با رژیم غذایی ریزجلبک *I. galbana* و *C. muelleri* به‌صورت تغلیظ‌شده مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. طول کل، پاشنه، ضخامت با استفاده از کولیس به‌صورت هر ۱۵ روز یکبار تعیین گردید.

میزان بقای صدفچه (درصد) نیز با شمارش تعداد صدفچه در هر تیمار و به کمک رابطه زیر توسط Viera و همکاران (۲۰۰۵) به‌دست آمده است:

$$\text{میزان بقاء (درصد)} = \frac{\text{تعداد صدفچه اولیه ذخیره‌سازی شده}}{\text{تعداد صدفچه در زمان مشخص}} \times ۱۰۰$$

میزان رشد ویژه با استفاده از رابطه ارائه شده توسط Viera و همکاران (۲۰۰۵) تعیین گردید:

$$\text{Specific growth rate (\%body length day}^{-1}) = \frac{(\ln TL_f - \ln TL_i)}{t} \times ۱۰۰$$

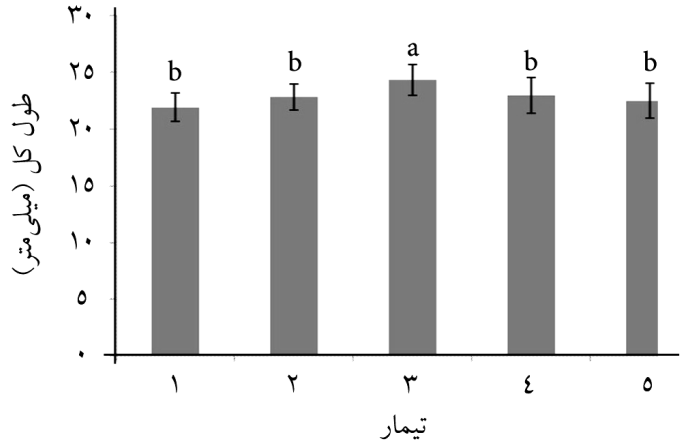
که در آن، TL_i و TL_f به‌ترتیب طول کل در شروع و پایان دوره پرورش بر حسب میلی‌متر و t: طول دوره پرورش بر حسب روز می‌باشد. همه داده‌های به‌دست آمده در برنامه نرم‌افزاری Excel 2010 و SPSS17 وارد و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برای یافتن اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای آزمایش با به‌کارگیری آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن در سطح اطمینان ۵ درصد در نظر گرفته شده است.

نتایج

میانگین طول کل (میلی‌متر) صدفچه مرواریدساز لب‌سیاه *P. margaritifera* که از دو گونه ریزجلبک *I. galbana* و *C. muelleri* با نسبت‌های مختلف به شکل تغلیظ‌شده تغذیه نموده‌اند در شکل ۱ آمده است.

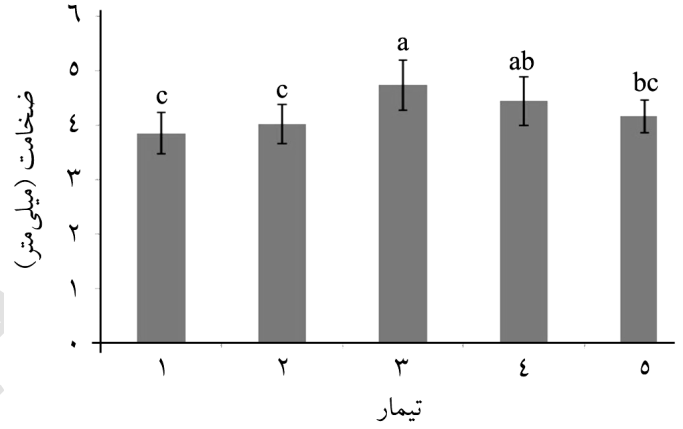
Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱- طول کل (میلی‌متر) صدفچه مرواریدساز لب‌سیاه تغذیه شده با تیمارهای مختلف غذایی رژیم غذایی تغلیظ‌شده ریزجلبک‌های *I. galbana* و *C. muelleri* (حروف بالای هر ستون نمایانگر اختلاف معنی‌دار بودن تیمارها می‌باشد).

با توجه به شکل ۱، بیشینه میانگین طول به‌دست آمده در تیمار ۳ (.Cha ۳۰ درصد + .Iso ۷۰ درصد) بوده که اختلاف معنی‌داری را با دیگر تیمارهای تغذیه‌ای مورد آزمایش نشان داده است ($P<0/05$). میانگین ضخامت (میلی‌متر) صدفچه مرواریدساز لب‌سیاه *P. margaritifera* که از دو گونه ریزجلبک *I. galbana* و *C. muelleri* با نسبت‌های مختلف به شکل تغلیظ‌شده تغذیه نموده‌اند در شکل ۲ نشان داده شده است.

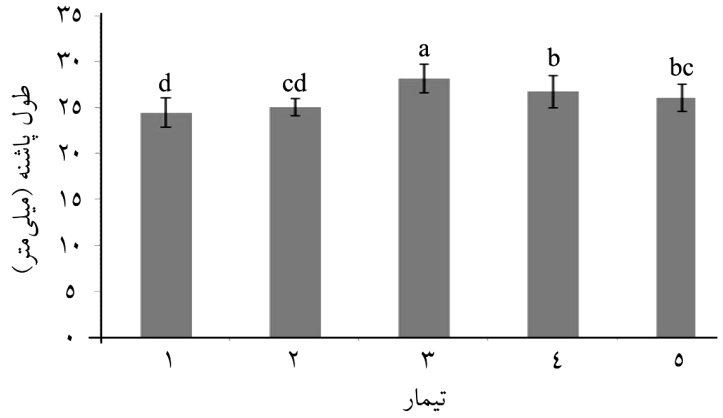


شکل ۲- میانگین ضخامت (میلی‌متر) صدفچه مرواریدساز لب‌سیاه تغذیه‌شده با تیمارهای مختلف غذایی رژیم غذایی تغلیظ‌شده ریزجلبک‌های *I. galbana* و *C. muelleri*.

با توجه به شکل ۲، بیشینه میانگین ضخامت بدست آمده در تیمارهای ۳ (.Cha ۳۰ درصد + .Iso ۷۰ درصد) و ٤ (.Cha ۵۰ درصد + .Iso ۵۰ درصد) بوده که اختلاف معنی‌داری را با دیگر تیمارهای تغذیه‌ای مورد آزمایش نشان داده‌اند ($P<0/05$). میانگین طول پاشنه (میلی‌متر) صدفچه مرواریدساز لب‌سیاه *P. margaritifera* که از دو گونه ریزجلبک *I. galbana* و *C. muelleri* با نسبت‌های مختلف به

www.SID.ir

شکل تغلیظ تغذیه نموده‌اند در شکل ۳ نشان داده شده است. همانند میانگین ضخامت، بیشینه میانگین طول پاشنه نیز در تیمارهای ۳ (.Cha ۳۰ درصد + .Iso ۷۰ درصد) و ٤ (.Cha ۵۰ درصد + .Iso ۵۰ درصد) بوده که اختلاف معنی‌داری را با دیگر تیمارهای تغذیه‌ای مورد آزمایش نشان داده‌اند ($P<0/05$).



شکل ۳- میانگین طول پاشنه (میلی‌متر) صدفچه مرواریدساز لب‌سیاه تغذیه‌شده با تیمارهای مختلف غذایی رژیم غذایی تغلیظ‌شده ریزجلبک‌های *I. galbana* و *C. muelleri*.

میانگین رشد ویژه (بر حسب درصد افزایش طول صدفچه در روز) صدفچه مرواریدساز لب‌سیاه *P. margaritifera* که از دو گونه ریزجلبک *I. galbana* و *C. muelleri* با نسبت‌های مختلف به شکل تغلیظ‌شده تغذیه نموده‌اند در جدول ۲ نشان داده شده است. بیشینه میانگین رشد ویژه در تیمارهای ۳ (.Cha ۳۰ درصد + .Iso ۷۰ درصد) و ٤ (.Cha ۵۰ درصد + .Iso ۵۰ درصد) بوده که اختلاف معنی‌داری را با دیگر تیمارهای تغذیه‌ای مورد آزمایش نشان داده‌اند ($P<0/05$).

جدول ۲- میانگین رشد ویژه (درصد افزایش طول صدفچه در روز) صدفچه مرواریدساز لب‌سیاه تغذیه شده با تیمارهای مختلف غذایی رژیم غذایی تغلیظ‌شده ریزجلبک‌های *I. galbana* و *C. muelleri*.

تیمارها	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳	تیمار ٤	تیمار ۵
رشد ویژه	$0/004 \pm 0/002^{b}$	$0/005 \pm 0/001^{b}$	$0/007 \pm 0/002^{a}$	$0/005 \pm 0/002^{b}$	$0/004 \pm 0/002^{b}$

میزان بقاء صدفچه لب‌سیاه تغذیه شده با تیمارهای مختلف رژیم غذایی تغلیظ‌شده ریزجلبک‌های *I. galbana* و *C. muelleri* ۱۰۰ درصد بود و هیچ‌گونه تلفاتی مشاهده نشده است.

بحث

ریزجلبک‌ها به‌دلیل دارا بودن مقادیر بالای اسیدهای چرب غیراشباع AA (Arachidonic acid)، EPA (Eicosapentaenoic acid) و DHA (Docosahexaenoic acid) به‌طور گسترده‌ای در

Archive of SID
www.SID.ir

مراکز تکثیر میگو و صدف مورد استفاده قرار می‌گیرند (Brown و همکاران، ۱۹۹۷). ریزجلبک‌ها از جمله منابع غذایی زنده در آبزی‌پروری بوده که قادر به سنتز و انباشت n-3 PUFA علاوه بر نقش تغذیه‌ای می‌باشند (Patil و همکاران، ۲۰۰۷). نتایج به‌دست آمده از تغذیه صدفچه مرواریدساز لب‌سیاه با استفاده از دو ریزجلبک *I. galbana* و *C. muelleri* با نسبت‌های مختلف هنگامی که به شکل تغلیظ‌شده مورد استفاده قرار گرفته‌اند، در طی مدت ۳۰ روز نشان داده است که صدفچه‌ها در تمام تیمارهای مورد آزمایش رشد نموده و بیشینه طول کل، طول پاشنه و ضخامت در تیمارهایی مشاهده شده که از رژیم غذایی مخلوط دو ریزجلبک *I. galbana* و *C. muelleri* به‌ویژه تیمار ۳ تغذیه نموده‌اند.

از سوی دیگر اگرچه اختلاف معنی‌داری بین دیگر تیمارهای غذایی (۱، ۲، ٤ و ٥) دیده نشده ولی بیشینه طول کل، طول پاشنه و ضخامت در گروه‌هایی دیده شده است که از رژیم غذایی مخلوط دو ریزجلبک *I. galbana* و *C. muelleri* تغذیه نموده‌اند. Rohani (۲۰۱۱) طی مطالعه‌ای نشان داده است که ریزجلبک *I. galbana* سرشار از اسید چرب DHA، Total PUFA و n-6 PUFA بوده در حالی‌که ریزجلبک *C. mueleri* سرشار از اسید چرب EPA، AA و n-3 PUFA می‌باشد.

در مطالعه اخیر نیز همانگونه که اشاره گردید بیشینه طول کل، طول پاشنه و ضخامت برای تیمارهای مخلوط به‌دست آمده است. از این‌رو پرورش صدفچه لب‌سیاه از طریق تغذیه آن با ترکیبی از دو ریزجلبک نتیجه مطلوب‌تری را از نقطه‌نظر میزان رشد صدفچه نسبت به تغذیه با ریزجلبک‌های *I. galbana* و *C. muelleri* به‌صورت تکی به‌دنبال داشته است چرا که تمام نیازمندی‌های صدفچه را n-3 PUFA و n-6 PUFA برآورده می‌نماید. همچنین نتایج به روشنی نشان داده است که میانگین طول کل، طول پاشنه و ضخامت صدفچه‌ها که از ریزجلبک *I. galbana* به تنهایی تغذیه نموده‌اند (تیمار ۲) به نسبت بیش‌تر از آن گروه از صدفچه‌هایی که از ریزجلبک *C. muelleri* تغذیه نموده‌اند (تیمار ۱) بوده، هر چند این اختلاف معنی‌دار نبوده است. از سوی دیگر بیشنه میزان رشد به‌دست آمده در تیمارهایی بوده است که ریزجلبک *I. galbana* به همراه *C. mueleri* برای تغذیه صدفچه لب‌سیاه مورد استفاده قرار گرفت Dobretsov و Wahl (۲۰۰۸) اشاره نموده‌اند که ترکیبات شیمیایی ریزجلبک‌ها در نشست لارو نرم‌تنان تأثیر دارد.

از آن‌جایی‌که طول کل، طول پاشنه و ضخامت در صدفچه‌هایی که از ریزجلبک *I. galbana* تغذیه نموده‌اند به نسبت اندکی بیش‌تر از آن گروه از صدفچه‌هایی که از ریزجلبک *C. muelleri* تغذیه نموده‌اند بوده است، که این رشد بیش‌تر می‌تواند مرتبط با میزان بیش‌تر اسیدهای چرب اشباع‌نشده کل در ریزجلبک *I. galbana* نسبت به *C. muelleri* باشد. از سویی دیگر، بیش‌ترین میزان رشد در تیمارهای مخلوطی (۳، ٤ و ٥) مشاهده شده است که در آن رژیم غذایی بیش‌تر شامل ریزجلبک *I. galbana* بوده است. از این‌رو براساس نتایج به‌دست آمده می‌توان به این نکته اشاره نمود که ریزجلبک *I. galbana* در تیمارهای غذایی، خواه به‌صورت مخلوط با ریزجلبک *C. muelleri* و خواه به‌صورت تنها نقش تغذیه‌ای بهتری را نسبت به ریزجلبک *C. muelleri* در تغذیه صدفچه لب‌سیاه داشته است. چرا که با درصدهای بالاتر این ریزجلبک در ترکیب رژیم غذایی رشد بیش‌تری به‌دست آمده است.

Archive of SID

www.SID.ir

Milke و همکاران (۲۰۰۸) و Galley و همکاران (۲۰۰۹) ترکیب دو ریزجلبک *Chaetceros. calcitrans* یا *C. muelleri* با *Isochrysis galbana* رشد بالایی در دوکفه‌ای‌ها ایجاد نموده که این مسأله ممکن است به‌خاطر مقادیر بالاتر DHA و AA (n-6 PUFA) در آن‌ها باشد. در مطالعه اخیر هم نشان داده شده است که ریزجلبک *I. galbana* به تنهایی رشد مطلوب صدفچه لب‌سیاه را نسبت به زمانی که همراه با ریزجلبک *C. muelleri* مورد استفاده قرار می‌گیرد ایجاد ننموده است. این مسأله در مورد ریزجلبک *C. muelleri* نیز صادق بوده و نتایج مشابهی را به همراه داشته است. Galley و همکاران (۲۰۰۹) نیز بیان نمودند که دیاتومه‌ها دارای مقادیر بالایی از EPA (20:5n-3) و فلاژلاداران حاوی 20:6n-3 و 18:5n-3 می‌باشند.

از سویی دیگر، نتایج آنالیز و واریانس، ۵ تیمار غذایی ریزجلبکی تغلیظ‌شده آزمایش شده بر روی میزان رشد صدفچه لب‌سیاه نشان داده است که بیشینه طول کل، طول پاشنه و ضخامت در صدفچه‌هایی مشاهده شده که از رژیم تغذیه‌ای مخلوط به شکل تغلیظ‌شده (تیمار ۳) استفاده نموده‌اند که اختلاف معنی‌داری را با دیگر گروه‌های تغذیه‌ای نشان داده‌اند.

از آن‌جایی‌که رشد ویژه خود تابع پارامترهای رشد (به‌ویژه طول کل) بوده، بنابراین ارتباط مستقیمی بین رشد ویژه و پارامترهای رشد وجود دارد. از این‌رو، تیمارهای غذایی که رشد بالایی در صدفچه‌ها ایجاد نموده‌اند، میزان رشد ویژه نیز در آن‌ها بیشینه بوده است. نتایج به‌دست آمده از مطالعه اخیر نشان داده است که بیشینه رشد ویژه صدفچه مرواریدساز که از نسبت‌های مختلف دو ریزجلبک *I. galbana* و *C. muelleri* به شکل تغلیظ‌شده تغذیه نموده‌اند در تیمارهایی مشاهده شده که رژیم غذایی شامل ریزجلبک *I. galbana* بوده است. Volkman و همکاران (۱۹۸۹) بیان نمودند که میزان بقاء در دوکفه‌ای‌هایی که از دو ریزجلبک *I. galbana* و *C. calcitrans* یا *C. muelleri* تغذیه نموده‌اند بیش‌تر از زمانی بود که به شکل تنها مورد استفاده قرار گرفته‌اند و این ممکن مربوط به تامین نیازهای غذایی از طریق بالانس میزان مواد غذایی باشد. Pettersen و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کردند که اسید چرب اشباع نشده DHA در بقاء لارو و مراحل مختلف دوکفه‌ای تأثیر دارد.

Shamsudin (۱۹۹۲) و Immanuel (۲۰۰۱) بیان داشته‌اند که میزان n-3 PUFA و n-6 در ریزجلبک‌ها برای توسعه تکامل لاروی و بقاء آن ضروری می‌باشند. در این مطالعه، میزان بقای لارو یا به‌عبارتی دیگر میزان بازماندگی صدفچه ۱۰۰ درصد به‌دست آمده است که دلالت بر کارایی بالای این ریزجلبک‌ها در تغذیه صدفچه مرواریدساز لب‌سیاه دارد.

نتایج به‌دست آمده از این مطالعه به روشنی نشان داده است که صدفچه مرواریدساز لب‌سیاه *P. margaritifera* با استفاده از ریزجلبک‌های *I. galbana* و *C. muelleri* با نسبت‌های مختلف در طی مدت ۳۰ روز به خوبی رشد نموده و بیشینه طول کل، طول پاشنه، ضخامت، رشد ویژه در تیمارهایی به‌دست آمده که از رژیم غذایی مخلوط دو ریزجلبک *I. galbana* و *C. muelleri* تغذیه نموده‌اند. بیشینه این رشد در تیمارهای مخلوط که شامل درصد بالاتری از ریزجلبک *I. galbana* بوده مشاهده شده است. از این‌رو تیمار ۳ (۳۰ درصد Cha. + ۷۰ درصد Iso.) رشد بالاتری نسبت به دیگر تیمارهای غذایی از خود نشان داده‌اند.

سپاسگزاری

از همکاری مرکز تحقیقات اکولوژی خلیج‌فارس و ایستگاه تحقیقات نرم‌تنان بندرلنگه و همه عزیزانی که با همکاری صمیمانه خود امکان انجام این پژوهش را فراهم نمودند سپاسگزاری می‌نمایم.

Archive of SID
www.SID.ir

منابع

1.Aji, L.P., 2011. The use of algae concentrates, dried algae and algal substitutes to feed bivalves, Makara, Sains, 15 (1), 1-9.

2.Alfonso, E., Martinez, L., Gelabert, R., and Leal, S., 1988. Alimentacion de larvas Penaeus schmitti diatomeas flagelados. Rev. Con. Invest. Mar. 9, 47-58.

3.Brown, M.R., Jeffrey, S.W., Volkman, J.K., and Dunstan, G.A., 1997. Nutritional properties of microalgae for mariculture. Aquaculture. 151, 315-331.

4.Cho, J.Y., Jin, H.J., Lim, H.J., Whyte, J.N.C., and Hong, Y.K., 1999.Growth activation of the microalga *Isochrysis galbana* by the aqueous extract of the seaweed *Monostroma nitidum*. J. Appl. Phycol. 10, 561-567.

5.Doroudi, M.S., 2001. Development and culture of black-lip pearl oyster, *Pinctada margaritifera* (Linnaeus) larvae Australia. Ph.D. Thesis James Cook university Australia. 153p.

6.Doroudi, M.S., Southgate, P.C., and Mayer, R.J., 2002. Evaluation of partial substitution of live algae with dried Tetraselmis for larval rearing of black-lip pearl oyster, *Pinctada margaritifera* (L.) Aquaculture International. 10, 265-277.

7.Dobretsov, S., and Wahl, M., 2008. Larval recruitment of the blue mussel *Mytilus edulis*: the effect of flow and algae. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 355, 137-144.

8.Galley, T.H., Batista, F.M., Braithwaite, R., King, J., and Beaumont, A.R., 2009. Optimisation of larval culture of the mussel *Mytilus edulis* (L.). Aquaculture International. 18, 315-325.

9.Guillard, R.R.L., and Ryther, J.H., 1962. Studies on marine planktonic diatoms. I. *Cyclotella nana* Hustedt and *Detonula confervacea* (Cleve) Gran. Can Microbiol. 18, 229-239.

10.Heasman, M., Diemar, J., O'connor, W., Sushames, T., and Foulkes, L., 2000. Development of extended shelf-life microalgae concentrate diets harvested by centrifugation for bivalve molluscs, Aquaculture Research. 31, 637-659.

11.Immanuel, G., Palavesam, A., and Petermarian, M., 2001. Effects of Feeding Lipid Enriched Artemia nauplii on Survival, Growth, Fatty Acids and Stress Resistance of Postlarvae *Penaeus indicus*. Asian Fisheries Science, 14, 377-388.

12.Milke, L.M., Bricelj, V.M., and Parrish, C.C., 2008. Biochemical characterization and nutritional value of three *Pavlova spp.* in unialgal and mixed diets with *Chaetoceros muelleri* for postlarval sea scallops, Placopecten magellanicus. Aquaculture. 276, 130-142.

13.Patil, V., Kallqvist, T., Olsen, E., Vogt, G., and Gislerod, H.R., 2007. Fatty acid composition of microalgae for possible use in aquaculture feed. Aquaculture International. 15, 1-9.

14.Pettersen, A.K., Turchini, G.M., Jahangard, S., Ingram, B.A., and Sherman, C.D.H., 2010. Effects of different dietary microalgae on survival, growth, settlement and fatty acid composition of blue mussel (*Mytilus galloprovincialis*) larvae. Aquaculture. 309, 115-124.

15.Ponis, E., Parisi, G., ChiniZittelli, G., Lavista, F., Robert, R., and Tredici, M.R., 2008. *Pavlova lutheri*: production, preservation and use as food for *Crassostrea gigas* larvae. Aquaculture. 282, 97-103.

16.Rohani-Ghadikolaei, K., 2011. The biochemical composition of seaweeds from the Persian Gulf and the effect of seaweed extract on the growth and biochemical composition of microalgae cultured as live food for *Penaeus indicus* larvae. Thesis submitted in fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy, 150p.

17.Shamsudin, L., 1992. Lipid and fatty acid composition of microalgae used in Malaysian aquaculture as live food for the early stage of penaeid larvae. J. Appl. Phycol. 4, 371-378.

18.Viera, M.P., Go´mez Pinchetti, J.L., Courtois de Vicosea, G., Bilbao, A., Sua´rez, S., Haroun, R.J., and Izquierdo, M.S., 2005. Suitability of three red macroalgae as a feed for the abalone *Haliotis tuberculata coccinea* Reeve. aquaculture. 248, 75-82.

19.Volkman, J.K., Jeffrey, S.W., Nichols, P.D., Rogers, G.I., and Garland, C.D., 1989. Fatty acid and lipid composition of 10 species of microalgae used in mariculture. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 128, 219-240.

Archive of SID

www.SID.ir