

## بررسی عملکرد صدف ونوس رنگارنگ (*Circenita callipyga*) در فیلتراسیون جلبک (*Isochrysis aff galbana*) در دما و شوری های مختلف

فاطمه نساء وجدانی<sup>(۱)\*</sup>؛ علیرضا سالار زاده<sup>(۱)</sup>

Sahelsadaf56@yahoo.com

۱- دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس، بندرعباس، ایران. صندوق پستی: ۱۳۱۱-۷۹۱۵۹.

تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۹۴

تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۹۴

### چکیده

صدف ونوس رنگارنگ (*Circenita callipyga*) متعلق به خانواده Veneridae یکی از گونه های بومی خلیج فارس و دریای عمان می باشد. این تحقیق از بهمن ماه ۱۳۹۲ تا اردیبهشت ماه ۱۳۹۳ در ایستگاه تحقیقات شیلاتی نرم تنان بندرلنگه انجام شد. میزان فیلتراسیون جلبک (*Isochrysis aff galbana*) توسط این صدف در ۶ تیمار دمایی شامل ۱۵، ۲۰، ۲۴، ۲۸، ۳۲ و ۳۶ درجه سانتیگراد و ۶ تیمار شوری شامل ۲۰، ۲۵، ۳۰، ۳۵، ۴۰ و ۴۵ قسمت در هزار (ppt) در نظر گرفته شد. هر تیمار شامل ۱۰ عدد از صدف ونوس رنگارنگ با طول پشتی - شکمی (DVM)  $24 \pm 2$  میلی متر در آکواریوم ۱۵ لیتری بود. صدف ونوس رنگارنگ ۲۴ ساعت قبل از شروع آزمایش غذادهی نشده و همچنین یک اکواریوم نیز بعنوان شاهد (بدون صدف) جهت بررسی رشد یا مرگ احتمالی جلبک (*I. galbana*) در نظر گرفته شد. نتایج حاصل از فیلتراسیون این جلبک در ۶ تیمار دمایی و ۶ تیمار شوری توسط صدف ونوس رنگارنگ نشان داد که بیشترین میزان فیلتراسیون در تیمار دمایی ۲۸ درجه سانتیگراد با  $300141 \pm 3588695$  میکرولیتر/ساعت/صدف و کمترین مقدار آن مربوط به تیمار دمایی ۲۰ درجه سانتیگراد با  $300141 \pm 1451848$  میکرولیتر/ساعت/صدف می باشد. میزان فیلتراسیون در تیمار دمایی ۲۸ با ۳۲ درجه سانتیگراد و تیمار دمایی ۲۰ با ۱۵ درجه سانتیگراد اختلاف معنی داری نداشت ( $P > 0.05$ ). در تیمار شوری ۲۰ و ۲۵ صدف ها عمل فیلتراسیون انجام نداده و میزان آن صفر بدست آمد. بیشترین میزان فیلتراسیون در شوری ۴۰ قسمت در هزار بوده که معادل  $2374067 \pm 997049$  میکرولیتر/ساعت/صدف می باشد. میزان فیلتراسیون در شوری های ۳۵ و ۴۰ ppt معنی دار نبوده است اما با تیمارهای شوری ۳۰ و ۴۵ ppt معنی دار بود ( $P < 0.05$ ). نتایج کلی نشان داد که بهینه دما جهت انجام فعالیت های بیولوژیک در صدف ونوس رنگارنگ در درجه حرارت های ۲۸-۳۲ سانتیگراد و شوری ۴۰ ppt می باشد.

**کلمات کلیدی:** دما، شوری، صدف ونوس رنگارنگ (*Circenita callipyga*)، فیلتراسیون، (*Isochrysis aff galbana*)، و

خلیج فارس

\*نویسنده مسئول

## ۱. مقدمه

استفاده از نرم‌تنان دریایی به خصوص صدف‌های دوکفه‌ای در سال‌های اخیر به دلیل جنبه‌های مختلف آن از جمله منبت‌کاری، دکمه‌سازی، تزئینات، زیورآلات، خوراک طيور (پوسته آن) و مهم‌تر از همه استفاده غذایی از آن باعث افزایش صید بی‌رویه و کاهش ذخایر آن شده است. صدف‌های دوکفه‌ای از لحاظ اکولوژیک و غذایی، نقش به‌سزایی در چرخه مواد غذایی سایر آبزیان ایفاء می‌کنند. این موجودات شاخص زیستی اکوسیستم‌های آبی محسوب می‌شوند که قادرند آلودگی‌های نفتی، فلزات سنگین، مواد رادیواکتیو و غیره را از محیط جمع‌آوری کرده و باعث پاکیزگی و سلامتی محیط آبی گردند (۱۵،۲۲). همچنین امروزه از نرم‌تنان دوکفه‌ای جهت حذف عناصر نیتروژن و فسفر در آب شیرین استفاده می‌شود (۴،۵،۶). به علاوه استفاده از بعضی صدف‌های دوکفه‌ای جهت حذف و کاهش تراکم جلبک در استخرهای میگو و ماهی‌های گرمابی با موفقیت‌هایی همراه بوده است (۲۳،۲۸). یکی از این نرم‌تنان، صدف‌های دوکفه‌ای از خانواده (Veneridae) می‌باشد که در سواحل جنوب کشور پراکنش فراوانی از چابهار تا خوزستان دارد (۳،۱). این خانواده دارای بیش از ۵۰۰ گونه می‌باشد که بیشترین فراوانی متعلق به گونه (*Circenita callipyga*) با نام فارسی ونوس رنگارنگ (نام انگلیسی: Pretty-blocked Venus) می‌باشد (۲،۳). اندازه این صدف از ۱۸ تا ۵۰ میلی‌متر متغیر و در مناطق جزرومدی بین قله‌سنگ‌ها و شنی زیست می‌کند (۳). بیشتر کارهای تحقیقاتی روی صدف (*C. callipyga*) در حد شناسایی و پراکنش آن در سواحل جنوب کشور بوده و روی صافی خواری (فیلتراسیون) این صدف در داخل کشور تحقیقی صورت نگرفته است. در خارج کشور بیشتر کارهای مطالعه‌ای فیلتراسیون بر روی صدف‌های اویستر و ماسل‌ها انجام شده و کمتر بر روی کلم‌ها (Clams)

صورت گرفته است (۲۰). همچنین میزان فیلتراسیون هر صدف رابطه مستقیمی با فعالیت‌های حیاتی شامل تنفس، تغذیه و حتی میزان رشد آن دارد (۲۶).

فاکتورهای متعددی بر میزان فیلتراسیون صدف‌های دوکفه‌ای مؤثرند مانند دمای محیط، شوری آب، اندازه صدف، مقدار و اندازه مواد مغذی و جریان آب می‌باشد (۲۰). از این میان فاکتور دما به عنوان مؤثرترین فاکتور بر میزان فیلتراسیون می‌باشد که حتی با کاهش یا افزایش آن (فاصله گرفتن از محدوده نرمال) باعث کاهش شدید میزان فیلتراسیون می‌شود (۷، ۸، ۹). دومین فاکتور مؤثر بر میزان فیلتراسیون، شوری آب است؛ شوری آب در تنظیم اسمزی و لنف خونی (hemolymph) صدف دخالت دارد و حتی با کاهش یا افزایش آن صدف کفه‌های خود را باز نمی‌کند (۱۷،۲۱). لذا نظر به اهمیت دو فاکتور دما و شوری، این تحقیق به منظور دست یافتن به بهترین دما و شوری در فیلتراسیون صدف ونوس رنگارنگ مورد بررسی قرار گرفت.

## ۲. مواد و روشها

صدف ونوس رنگارنگ (*Circenita callipyga*) از بخش میانی منطقه جزر و مدی در ساحل بندرلنگه جمع‌آوری شد. صدف‌های ونوس به آزمایشگاه ایستگاه تحقیقات شیلاتی نرم‌تنان بندرلنگه انتقال و توسط آب شور تمیز و فیلتر شده شستشو داده شدند. طول پشتی - شکمی (DVM) بوسیله ورنیه (کولیس با دقت ۰/۱ میلی‌متر) اندازه‌گیری گردید. صدف‌هایی که طول پشتی - شکمی آن‌ها  $24 \pm 2$  میلی‌متر بود، انتخاب و ۲۴ ساعت قبل از شروع آزمایش جهت دفع مواد غذایی مصرف کرده، در آب دریای فیلتر شده و در مقابل تابش اشعه ماورای بنفش (UV) قرار داده شده، نگهداری شدند (۷). جلبک مورد استفاده در این آزمایش ایزوکرایسیس (*Isochrysis aff*)

$$= (V/(n \times t)) \times ((C_0 - C_t) - (C'_0 - C'_t))$$

مصرف شده (سلول/صدف/ساعت)

$$V = \text{حجم ظرف بر حسب میکرولیتر}$$

$$n = \text{تعداد صدف در هر ظرف}$$

$$t = \text{زمان (ساعت)}$$

$$C_0 = \text{تراکم اولیه در ظرف تیمار یا تکرار (سلول در میکرولیتر)}$$

$$C_t = \text{تراکم ثانویه در ظرف تیمار یا تکرار (سلول در میکرولیتر)}$$

$$C'_0 = \text{تراکم اولیه در ظرف شاهد (سلول در میکرولیتر)}$$

$$C'_t = \text{تراکم ثانویه در ظرف شاهد (سلول در میکرولیتر)}$$

فاکتور تصحیح کننده در دو فرمول بالا شامل  $\ln(C'_0/C'_t)$  و  $\ln(C_0/C_t)$  می باشد که میزان خطای حاصل از رشد و یا مرگ میر جلبک با استفاده از اختلاف تراکم در ظرف شاهد را به حداقل می رساند (۱۶).

داده های جمع آوری شده در برنامه Excel 2010 وارد و جدول و نمودارهای میزان فیلتراسیون نیز توسط همین نرم افزار رسم شد. جهت مقایسه میزان فیلتراسیون بین تیمارهای مختلف دما و شوری از برنامه SPSS V17.0 و تجزیه واریانس یک طرفه (ANOVA) استفاده گردید و میانگین ها با آزمون توکی (Tukey) در سطح ۵ درصد مقایسه شدند (۱۲). در نمودارها، حروف متفاوت نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار در سطح ۹۵ درصد می باشد.

### ۳. نتایج

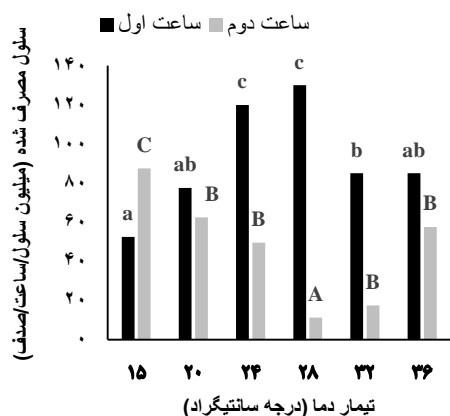
بیشترین میزان فیلتراسیون صدف ونوس رنگارنگ در ساعت اول مربوط به دمای ۲۸ درجه سانتیگراد که معادل  $3/10 \pm 0/6$  لیتر/ساعت/صدف و  $10^8 \pm 8660254$  سلول/ساعت/صدف بود (شکل های ۱ و ۲). کمترین میزان فیلتراسیون در این صدف در ساعت اول مربوط به دمای ۱۵ درجه سانتیگراد که معادل  $0/21 \pm 0/6$  لیتر/ساعت/صدف و  $10^7 \pm 1/5$  سلول/ساعت/صدف (شکل های ۱ و ۲).

*galbana* بوده که پس از طی مراحل کشت شامل استوک، ظروف ۲۵۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۵۰۰۰ سی سی در محیط کشت گیلارد F2، در مرحله انفجاری رشد مورد استفاده قرار گرفت (۷). تیمارهای دما شامل ۱۵، ۲۰، ۲۴، ۲۸، ۳۲ و ۳۶ درجه سانتیگراد و تیمار شوری شامل ۲۰، ۲۵، ۳۰، ۳۵، ۴۰، ۴۵ قسمت در هزار بود که برای هر تیمار سه تکرار و یک تکرار بدون صدف جهت کنترل رشد و یا مرگ احتمالی جلبک (*I. galbana*) در نظر گرفته شد (۷، ۱۲). در هر آکواریوم با ابعاد  $25 \times 20 \times 40$  سانتی متر که فقط ۱۵ لیتر آن پر از آب دریای فیلتر شده و در مقابل تابش اشعه ماورای بنفش (UV) قرار داده شده، ۱۰ صدف ونوس رنگارنگ قرار داده شد و برای هر تیمار سه تکرار در نظر گرفته شد و مجموع صدف های مورد استفاده در هر تیمار ۳۰ عدد بود. جهت معلق نگه داشتن جلبک ها از سیستم هوادهی ملایم بوسیله سنگ هوا استفاده شد. تراکم اولیه جلبک مورد استفاده در تمام تیمارها  $100000$  سلول/میلی لیتر بود (۷) لذا قبل از شروع آزمایش تراکم اولیه جلبک ایزوکرایسیس (*I. galbana*) توسط لام هموسیتمتر و میکروسکوپ نوری مدل نیکون (Nikon) با عدسی شیئی ۱۰ شمارش شد. پس از طی زمان های یک ساعت و دو ساعت مجدداً تراکم جلبک (*I. galbana*) درون تکرارها شمارش شدند. ۱۰ سی سی از هر تکرار توسط پیت نمونه برداری و جهت جلوگیری از رشد احتمالی توسط فرمالین ۵ درصد تثبیت و سپس توسط لام هموسیتمتر شمارش شد. جهت به دست آوردن میزان فیلتراسیون بر اساس حجم فیلتر شده و سلول مصرف شده از دو فرمول زیر استفاده گردید (۷، ۱۲).

$$= (V/(n \times t)) \times ((\ln(C_0/C_t) - \ln(C'_0/C'_t)))$$

فیلتراسیون (میکرولیتر/صدف/ساعت)

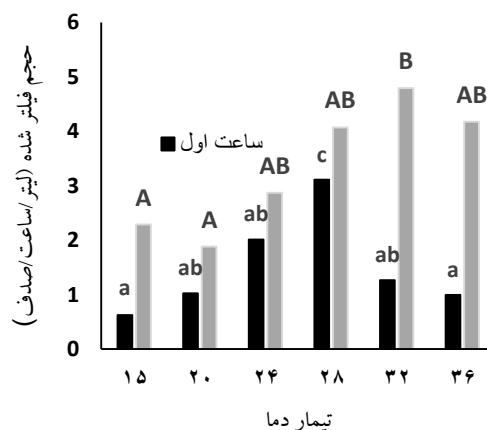
شکل ۱: مقایسه میزان فیلتراسیون صدف ونوس رنگارنگ بر اساس حجم آب فیلتر شده در ساعت اول و دوم در دماهای مختلف

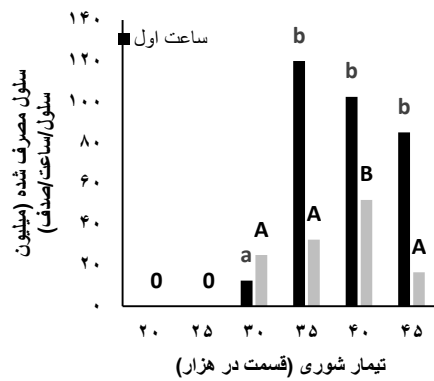


شکل ۲: مقایسه میزان فیلتراسیون صدف ونوس رنگارنگ بر اساس سلول مصرف شده در ساعت اول و دوم در دماهای مختلف

صدف ونوس رنگارنگ در شوری های ۲۰ و ۲۵ قسمت در هزار (ppt) کفه های خود را باز نکرده و هیچ فیلتراسیونی هم از لحاظ حجم فیلتر شده و هم از لحاظ سلول مصرف شده صورت نگرفت (شکل های ۳ و ۴). بیشترین میزان فیلتراسیون در ساعت اول در صدف ونوس رنگارنگ مربوط به شوری ۳۵ قسمت در هزار  $10.6 \pm 7.5$  و  $10.6 \pm 7.5$  سلول/ساعت/صدف بود (شکل های ۳ و ۴). کمترین میزان فیلتراسیون در ساعت اول مربوط به شوری ۳۰ قسمت در هزار بود که معادل  $0.13 \pm 0.04$  لیتر/ساعت/صدف و  $4330.127 \pm 10.7$  سلول/ساعت/صدف بود (شکل های ۳ و ۴). اما در ساعت دوم بیشترین میزان فیلتراسیون در صدف ونوس رنگارنگ مربوط به شوری ۴۰ قسمت در هزار بود که معادل  $1.7 \pm 1.31$  لیتر/ساعت/صدف و  $8660.25 \pm 10.7$  سلول/ساعت/صدف بود (شکل های ۳ و ۴). کمترین میزان فیلتراسیون در ساعت دوم بر اساس حجم فیلتر شده در شوری ۳۰ قسمت در هزار که معادل  $0.05 \pm$

اما در ساعت دوم بیشترین میزان فیلتراسیون بر اساس حجم مصرف شده مربوط به دمای ۳۲ درجه سانتیگراد که معادل  $4.79 \pm 0.53$  لیتر/ساعت/صدف و بر اساس سلول مصرف شده مربوط به دمای ۱۵ درجه سانتیگراد که معادل  $8.75 \pm 10.7$  سلول/ساعت/صدف محاسبه شد (شکل های ۱ و ۲). کمترین میزان فیلتراسیون در ساعت دوم بر اساس حجم مصرف شده مربوط به دمای ۲۰ درجه سانتیگراد که معادل  $1.25 \pm 10.7$  سلول/ساعت/صدف بدست آمد (شکل های ۱ و ۲). مربوط به دمای ۲۸ درجه سانتیگراد که معادل  $1.25 \pm 10.7$  سلول/ساعت/صدف بدست آمد (شکل های ۱ و ۲). میزان فیلتراسیون در ساعت اول و بر اساس حجم مصرف شده (میکرو لیتر/ساعت/صدف) در دمای ۲۸ درجه سانتیگراد با سایر تیمارهای دمایی اختلاف معنی داری داشت ( $P < 0.05$ )، اما در ساعت دوم (حجم مصرف شده) در دمای ۳۲ درجه سانتیگراد با سایر تیمارهای دمایی اختلاف معنی دار داشت ( $P < 0.05$ ). میزان فیلتراسیون در ساعت اول و بر اساس سلول مصرف شده در دمای ۲۸ درجه سانتیگراد با سایر تیمارهای دمایی به جز دمای ۲۴ درجه سانتیگراد اختلاف معنی دار داشت ( $P < 0.05$ ) اما در ساعت دوم (سلول مصرف شده) در تیمار ۱۵ درجه سانتیگراد با سایر تیمارهای دمایی اختلاف معنی داری داشت ( $P < 0.05$ ).





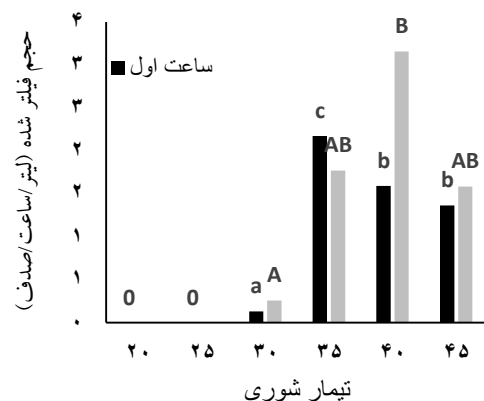
شکل ۴: مقایسه میزان فیلتراسیون صدف ونوس رنگارنگ بر اساس سلول مصرف شده در ساعت اول و دوم در شوری های مختلف

#### ۴. بحث

بررسی نتایج فیلتراسیون صدف ونوس رنگارنگ (*C. callipyga*) در دماهای مختلف نشان داد که این صدف تحمل دمایی ۱۵ تا ۳۶ درجه سانتیگراد را دارد و در این دامنه دمایی، کفه های خود را باز کرده و عمل فیلتراسیون را انجام می دهد. کمترین میزان فیلتراسیون مربوط به دمای ۱۵ درجه سانتیگراد بود و با افزایش دما تا ۲۸ درجه سانتیگراد میزان فیلتراسیون افزایش یافت (شکل های ۱ و ۲). سپس با افزایش دما، میزان فیلتراسیون کاهش یافته و در دمای ۳۶ درجه سانتیگراد میزان فیلتراسیون به دمای ۲۰ و حتی ۱۵ درجه سانتیگراد نزدیک بود. مشابه این رفتار در صدف ماسل طلائی (*Limnoperna fortunei*) مشاهده شد به طوری که با بررسی میزان فیلتراسیون این صدف در دمای های ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۲۸ و ۳۰ درجه سانتیگراد، مشخص شد که بیشترین میزان فیلتراسیون در دمای ۲۸ درجه سانتیگراد بوده و در دمای ۳۰ درجه سانتیگراد مجدداً میزان فیلتراسیون کاهش می یابد (۱۹). در صدف های دوکفه ای مربوط به مناطق سردسیر (متوسط دمای سالانه کمتر از ۲۰ درجه سانتیگراد) بیشترین میزان فیلتراسیون در دمای پایین تر صورت می گیرد. به طور مثال در گونه های صدف مربوط به جنس

۲۵/۰ لیتر/ساعت/صدف بود. ولی کمترین میزان فیلتراسیون بر اساس سلول مصرف شده در شوری ۴۵ قسمت در هزار مشاهده شد که معادل  $10 \pm 7927254 \times 10^{-6}$  سلول سلول/ساعت/صدف بود ولی اختلاف معنی داری با شوری ۳۰ قسمت در هزار مشاهده نشد ( $P > 0.05$ ).

میزان فیلتراسیون در ساعت اول و براساس حجم فیلتر شده در شوری ۳۵ قسمت در هزار با سایر تیمارهای شوری اختلاف معنی داری داشت ( $P < 0.05$ ) ولی بین شوری ۴۰ و ۴۵ قسمت در هزار اختلاف معنی داری مشاهده نشد ( $P > 0.05$ ). میزان فیلتراسیون بر اساس سلول مصرف شده در ساعت اول بین تیمارهای شوری ۳۵، ۴۰ و ۴۵ قسمت در هزار اختلاف معنی داری نداشت ( $P > 0.05$ ) همچنین در ساعت دوم بین شوری های ۳۰، ۳۵ و ۴۵ قسمت در هزار اختلاف معنی داری نداشت ( $P > 0.05$ ).



شکل ۳: مقایسه میزان فیلتراسیون صدف ونوس رنگارنگ بر اساس حجم آب فیلتر شده در ساعت اول و دوم در شوری های مختلف

اما بررسی میزان فیلتراسیون صدف ونوس رنگارنگ (*C. callypiga*) در شوری های مختلف، نتایج متفاوتی به دست آمده به طوری که این صدف به شوری های زیر ۳۰ قسمت در هزار (ppt) به شدت حساس بوده و کفه های خود را باز نمی کند. این عکس العمل در شوری های ۲۰ و ۲۵ قسمت در هزار به راحتی مشاهده شد که هیچ کدام از صدف ها کفه های خود را در طول ۲ ساعت آزمایش باز نکردند (شکل ۱ و ۲). مشابه این رفتار در صدف ماسل سبز (*Perna viridis*) مشاهده شد به طوری که در ساعت اول در شوری ۱۰ قسمت در هزار تمام صدف ها و در شوری ۱۵ قسمت در هزار نیمی از صدف ها کفه های خود را باز نکردند (۱۷). همچنین در صدف ماسل (*M. edulis*) در شوری ۱۰ قسمت در هزار کفه های خود را باز نکرد و حتی بعد از گذشت ۲ ساعت از آزمایش تلفاتی هم مشاهده شد (۲۱). به نظر می رسد که کاهش شوری باعث افزایش متابولیسم درون سلول های آبششی در صدف (*Crassostrea virginica*) می شود که دلیل این افزایش متابولیسم، افزایش سطح آمونیاک دفعی می باشد (۱۰). شوری همچنین بر روی فعالیت روزانه مانند فرورفتن در بستر در صدف های دو کفه ای اثر دارد به طوری که با کاهش شوری از ۲۰ قسمت در هزار میزبان فیلتراسیون کلم های (*Ruditapes philippinarum*) و (*Meretrix lusoria*) کاهش می یابد و بیشتر درون شن فرو می روند (۱۸). اما برخلاف صدف ونوس رنگارنگ، اویستر (*Crassostrea madrasensis*) و کلم (*Paphia malabarica*) در شوری ۱۵ قسمت در هزار کفه های خود را باز نگه داشته و به عمل فیلتراسیون ادامه می دهند (۲۰). با افزایش شوری از ۴۰ قسمت در هزار، میزان فیلتراسیون در صدف ونوس رنگارنگ کاهش یافت به طوری که میزان فیلتراسیون در شوری ۴۵ قسمت در هزار به تیمار ۳۰ و ۳۵

(*Corbicula*) که میزان فیلتراسیون آن ها در دماهای ۱۵، ۲۲ و ۲۴ درجه سانتیگراد مورد بررسی قرار گرفته، نشان می دهد که بیشترین میزان فیلتراسیون مربوط به دمای ۱۵ درجه سانتیگراد می باشد (۲۴، ۲۵) در بعضی صدف های دو کفه ای میزان فیلتراسیون در دامنه دمایی، مشابه و اختلاف معنی داری بین میزان فیلتراسیون در دماهای مختلف مشاهده نشده است. به طور مثال میزان فیلتراسیون در صدف (*Dreissena bugensis*) در دمای ۸ تا ۲۲ درجه سانتیگراد مورد بررسی قرار گرفت که نتایج نشان داد میزان فیلتراسیون بین ۲۰۰ تا ۳۰۰ میلی لیتر/ساعت/صدف متغیر بوده و اختلاف معنی داری بین تیمارها مشاهده نشده است (۱۱). صدف مروارید ساز لب سیاه (*Pinctada margaritifera*) یکی از گونه های بومی در خلیج فارس که میزان فیلتراسیون این صدف توسط جلبک (*I. galbana*) در دماهای مختلف مورد بررسی قرار گرفته است (۷). مشابه صدف ونوس رنگارنگ، بیشترین میزان فیلتراسیون در صدف مروارید ساز لب سیاه در دمای ۲۷/۵ درجه سانتیگراد صورت گرفت و میزان حجم فیلتر شده و سلول مصرف شده هر دو صدف در دمای ۲۷/۵ درجه سانتیگراد یکسان بود. البته گزارش متفاوتی در مورد میزان فیلتراسیون یک گونه به دست آمده است به طور مثال میزان فیلتراسیون صدف (*D. polymorpha*) در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد، ۸۴-۱۱۴ (۲۶)، ۷۷-۲۲ میلی لیتر/ساعت/صدف (۱۴) به دست آمده است. خطاهای موجود در میزان فیلتراسیون در گونه های مختلف صدف های دو کفه ای به دلیل فیلتراسیون ناپیوسته و دوره ای صدف ها می باشد لذا در محاسبه نتیجه ارزیابی میزان فیلتراسیون به شدت دچار خطا و انحراف می باشد (۱۴). این ناپیوستگی در میزان فیلتراسیون صدف ونوس رنگارنگ مشاهده شد به طوری که میزان فیلتراسیون در ساعت دوم در دماهای پایین بیشتر از ساعت اول بود (شکل های ۱ و ۲).

۴. جوانشیر، آ.م. جندقی. ۱۳۸۵. بررسی توانایی صدف دوکفه‌ای (*Anodonta cygnea*) و جلبک‌های (*Chlorella* sp.) و (*Scenedesmus* sp.) در جذب فسفات و نترات محلول در فاضلاب (در سیستم بسته). فصلنامه محیط‌زیست، ۵۵: ۴۵-۵۳.

۵. جندقی، م. ۱۳۸۵. بررسی توانایی صدف (*Anodonta cygnea*) در کاهش غلظت فسفات و نترات در فاضلاب شهری. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته علوم محیط‌زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، صفحات ۶۰-۶۲.

۶. ساریخانی، ل.، جوانشیر، آ.، ۱۳۸۹. ارزیابی عملکرد صدف دوکفه‌ای (*Anadonta cygnea*) در فیلتراسیون ترکیبات نیتروژن و فسفر. مجله محیط‌شناسی، ۳۶ (۵۵): ۱۱۹-۱۲۶.

۷. عبدالعلیان، ع.، ۱۳۸۶. بررسی میزان فیلتراسیون صدفچه‌های صدف مروارید ساز لب سیاه بر روی گونه‌های فیتوپلانکتون (*Isochrysis affgalbana*) و (*Cheatocero* *calciterans*) در دماهای مختلف. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد واحد بندرعباس. صفحه ۶۷.

۸. قربانی، ص.، ۱۳۸۵. بررسی میزان فیلتراسیون دوکفه‌ای (*Dreissena polymorpha*) در دو درجه حرارت مختلف تالاب انزلی. مجله علمی شیلات. ۱۵: ۱۶۳-۱۶۶.

9. Albentosa, M., Beiras, R. and Perez Camacho, A., 1994. Determination of optimal thermal condition for growth of clam (*Venerupis pullastra*) seed. *Aquaculture*, 126: 315-328.

10. Ballantyne, J.S., 1987. The effects of salinity acclimation on the osmotic proportion of mitochondria from the gill of (*Crassostrea virginica*). *Journal Experimental Biology*, 133:449-456.

قسمت در هزار به خصوص در ساعت دوم نزدیک بود (شکل ۱ و ۲). مشابه این رفتار در کلم (*Meretrix casta*) مشاهده شده که با بررسی میزان فیلتراسیون در شوری‌های ۸، ۱۵، ۲۵، ۳۴، ۴۵، ۵۶ و ۶۴ قسمت در هزار نشان داد که میزان فیلتراسیون در شوری ۶۴ با میزان فیلتراسیون در شوری ۸ قسمت در هزار برابری می‌کند (۱۳).

به طور کلی صدف ونوس رنگارنگ توانایی فیلتراسیون در دامنه دمایی ۱۵ تا ۳۶ درجه سانتیگراد دارد و بهترین دما جهت انجام فعالیت‌های فیزیولوژیک در دمای ۲۸-۳۲ درجه سانتیگراد می‌باشد. لذا توصیه می‌شود تکثیر یا پرورش صدف ونوس رنگارنگ در دامنه دمایی ۲۸-۳۲ درجه سانتیگراد صورت گیرد.

### سپاسگزارى

از جناب آقای غلامرضا ارگنجی رئیس محترم ایستگاه تحقیقاتی نرمتان بندرلنگه و جناب آقای شهرام صید مرادی و عبدالله اسماعیلی که در اجرای این پروژه همکاری نمودند، تقدیر و تشکر می‌نماید.

### منابع

۱. اشجع اردلان، آ. ۱۳۷۲. شناسایی و بررسی پراکنش دوکفه‌ای‌های مناطق جزرومدی خلیج چابهار و سواحل اطراف آن. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، ۲۴۳ صفحه.
۲. باقرنوی، س، م. قطب‌الدین، ن. کوچنین و پ. دهقان مدیسه. ۱۳۸۶. مطالعه جمعیت دوکفه‌ای‌های غالب سواحل هندیجان (خلیج فارس). مجله بیولوژی دریا. ص ۱ تا ۱۳.
۳. حسین زاده صحافی، ه. دقوقی، ب. و رامشی، ح. ۱۳۷۹. اطلس نرمتان خلیج فارس. موسسه تحقیقات شیلات ایران تهران، چاپ اول، صفحه ۲۴۸.

11. Diggins, T.P., 2001. A seasonal comparison of suspended sediment filtration by (*Dreissena bugensis*) and (*Dreissena polymorpha*). Journal of Great Lakes Research, 27:457-466.
12. Doroudi, M.S., Southgate, P.C. and Lucas, J.S., 2003. Variation in clearance and ingestion rates by larvae of the black-lip pearl oyster (*Pinctada margaritifera*) feeding on various microalgae. Aquaculture Nutrition, 9:11-16.
13. Durve, V. S., 1963. A study on the rate of the filtration of the clam (*Meretrix casta*) (Chemnitz). Journal of the Marine Biological Association of India, 5(2), 221-231.
- Helfrich, L.A., Zimmerman, M. and Weigman, D.L., 1995. Control of suspended solid and phytoplankton with fishes and mussel. Water resources Bulletin. American Water Resources Association, 31(2): 307-316.
14. Lie, J., 1993. Estimated of filtration rate of zebra mussel. Published by the zebra mussel research program. 1-3.
15. Lucas, J.S., 1982. Quantitative studies of feeding and nutrition during larval development of the coral reef asteroid (*Acanthaster planci*). Journal Experimentation Marine Biology and Ecology, 65:173-193
16. McFalland, K., Donaghy L. and Volety, A.K., 2013. Effect of acute salinity changes on hemolymph osmolality and clearance rate of the non-native mussel, (*Perna viridis*), and the native oyster, (*Crassostrea virginica*), in Southwest Florida. Aquatic Invasions, 8(3):299-310.
17. Nakamura, Y., Hashizume, K., Koyama, K. and Tamaki, A., 2005. Effects of salinity on burrowing activity, feeding and growth of the clams (*Macrta veneriformis*), *Ruditapes philippinarum* and *Meretrix lusoria*. Journal of Shellfish Research, 24(4):1053-1059.
18. Pestana, D., Ostrensky, A., Antonio, W., Boeger, P. and Pie, M.R., 2009. The Effect of Temperature and Body Size on Filtration Rates of *Limnoperna fortunei* (Bivalvia, Mytilidae) under Laboratory Conditions. Brazilian Archives of Biology and Technology, 52(1): 135-144.
19. Rajesh, K.V., Mohamed, K.S. and Kripa, V., 2001. Influence of algal cell concentration, Salinity and body size on filtration and ingestion rates of cultivable Indian bivalves. Indian Journal of Marine Science. 30: 87-92.
20. Riisgard, H.U., Bottiger, L. and Pleissner, D., 2012. Effect of Salinity on Growth of Mussels, (*Mytilus edulis*), with Special Reference to Great Belt (Denmark). Open Journal of Marine Science, 2: 167-176.
21. Robert, D., 1976. Mussels and pollution. In: B.L. Bayne (ed) marine mussels: their ecology and physiology. Cambridge University Press, PP. 132-143.
22. Shpigel, M. and Blaylock, R.A. 1991. The Pacific oyster (*Crassostrea gigas*) as a biological filter for marine fish aquaculture pond. Aquaculture, 92: 187-197.
23. Silverman, H., Cherry, J. S., Lynn, J. W., Dietz, T. H., Nichols, S. J. and Achberger, E., 1997. Clearance of laboratory-cultured bacteria by freshwater bivalves: differences between lentic and lotic unionids. Canadian Journal of Zoology, 75(11), 1857-1866.
24. Sylvester, F., Dorado, J., Boltovskoy, D., Juarez, A. and Cataldo, D., 2005. Filtration rates of the invasive pest bivalve (*Limnoperna fortunei*) as a function of size and temperature. Hydrobiologia, 534, 71-80.
25. Sprung, M., 1995. Physiological energetics of the zebra mussel (*Dreissena polymorpha*) in lakes I. Growth and reproductive effort. Hydrobiologia, 304: 117-132.



26. Vanderploeg, H.A., 2001. Zebra mussel (*Dreissena polymorpha*) selective filtration promoted toxic bloom in Saginaw Bay (Lake Huron) and Lake Erie. Can. Journal Fisheries Aquatic Science, 28: 12-18.

27. Wanninayake, W.M.T.B., Hewavitharana, M.H., Jayasinghe,

J.M.P.K. and Edirisinghe, U., 1998. Oyster (*Crassostrea madrasensis*) is controlling suspended solid loading and chlorophyll concentration in effluent water of semi-intensive shrimp culture system in Sri Lanka. Paper presented at the Fifth Asian Fisheries Forum. Chiang Mai, Thailand. Nov 11-14.

## Evaluation of Filtration Rate of (*Isochrysis aff galbana*) Microalgae in Pretty-blocked Venus (*Circenita callipyga*) at Different Temperature and Salinity

Vojdani F.N <sup>(1)\*</sup>, Salarzadeh A.r. <sup>(1)</sup>

sahelsadaf56@yahoo.com

1-Department of Fishery , Bandar Abbas Branch, Islamic Azad University, Bandar Abbas, Iran, PO Box 79159-1311

2-Molluscs Fisheries Research Station in Bandar-e-Lengeh, Bandar-e-Lengeh, Iran. PO Box: 33579-79719.

Received: April 2015      Accepted: May2015

### Abstract

Pretty-blocked Venus (*Circenita callipyga*) belong to Veneridae family is native species in the Persian Gulf and Oman Sea. This study was conducted from January to May 2014 in Molluscs Research Station in Bandar Lengeh. Filtration rate of (*Isochrysis aff galbana*)with Pretty-blocked Venus was studied in 6 temperature include 15, 20, 24, 28, 32, 36 °C and 6 salinity treatment include 20, 25, 30, 35, 40, 45 ppt. For each treatment 3 replications were considered and each replication include 10 venus with 24±2 mm DVM maintained in 15 liter seawater. 24 hours before starting, venus clam were not fed and for estimating increase or decrease in microalgae for each treatment a replication without venus clam was considered. Results show that maximum and minimum filtration relate to 28 °C with 3588695±300141 and 20 °C 1451848±300141 µl/hour/shell, respectively. Comparison of filtration rate shows that there was no significant difference between 28 with 32 and 20 with 15 °C treatment (P>0.05). In treatment 20 and 25 ppt no filtration was observed and venus clam did not open its shells during study. But maximum filtration was obtained in 40 ppt treatment which 2374067±997049 µl/hour/shell. No significant difference was observed between 35 and 40 ppt (P>0.05) but these treatments have significant difference with 30 and 45 ppt salinity (P<0.05). Result Show that optimum temperature and salinity for filtration in Pretty-blocked Venus (*C.callipyga*) were 28 °C and 40 ppt respectively.

**Keywords:** Temperature, Salinity, Pretty-blocked Venus, Filtration, (*Isochrysis aff galbana*), (*Circenita callipyga*) and Persian Gulf