امکان تولید دو بار در سال میگوی پاسفیدغربی (*Litopenaeus vannamei*) از مزارع غرب استان هرمزگان

حسن ساربان[1]*، احسان بزرگی[2]، احسان کامرانی[3]، میر مسعود سجادی[3] و سعید مسندانی[4]

[1] گروه شیلات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس

[2] مجتمع کشت و صنعت خلیج نای بند، بندرمقام

[3] گروه بیولوژی دریا و آبزیان، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس

[4] اداره کل شیلات استان هرمزگان

(تاریخ دریافت: ١٣٩٠/٧/١٧ - تاریخ تصویب: ١٣٩١/٣/٣٠)

چکیده

این پژوهش در راستای پروژه پرورش دو بار در سال در مجتمع کشت و صنعت خلیج نای بند و در سال ١٣٨٩ انجام گرفت. جهت بررسی هر دوره، ٣ استخر خاکی ٠/٨ هکتاری که دارای شرایط پرورشی مشابه، سن پست لارو یکسان (PL_{12})، تراکم ذخیره‌سازی یکسان ٣٨-٣٧ PL/m^2 و در یک مزرعه بودند، انتخاب شد. دوره اول پرورش با ذخیره‌سازی از اواسط فروردین ماه شروع و پس از پرورش به مدت ٩٣ روز در اواسط تیرماه برداشت استخرها صورت گرفت. دوره دوم پرورش از اواسط مرداد ماه شروع و پس از طی مدت ١١٠ روز، برداشت استخرها در اوایل آذر ماه صورت گرفت. وزن میگو برداشت شده، بازماندگی، میزان برداشت و ضریب تبدیل غذایی در دوره اول به ترتیب ٣/١٢±١٣/٥گرم، ٢/٢٧±٨٠ درصد، ١٢٧±٣٢٠٠ کیلوگرم و ٠/٠٩±١/٢٠ بود. این فاکتورهای در دوره دوم به ترتیب ٣/٣١ ±١٧/٥گرم، ٢/٣٥±٨٥ درصد، ١١٩±٤٥٠٠ کیلوگرم و ٠/٠٥± ١/٠٩بود. نتایج به دست آمده حاکی از بیشتر بودن تعداد روزهای پرورش، وزن میگو بالاتر، درصد بازماندگی بیشتر، میزان برداشت بیشتر در دوره دوم نسبت به دوره اول بود. پایین بودن ضریب تبدیل غذایی در دروه دوم هم حاکی از مساعد بودن شرایط پرورش در دوره دوم نسبت به دوره اول بوده و پرورش در دوره دوم اقتصادی‌تر بوده است. در مجموع ٩٦٠٠ کیلوگرم میگو در هکتار تولید شد که حاکی از افزایش سه برابری تولید نسبت به یک بار پرورش در مزارع جنوب ایران بوده است.

واژه‌های کلیدی: پرورش دو بار در سال، افزایش تولید، استان هرمزگان، میگوی پاسفید غربی (*L.vannamei*)

* نویسنده مسئول تلفن: ٠٩١٧٢٠٨٤١٨٤ فاکس: ٠٧٦٢٢٢٤٢١٢٨ E-mail: hassan_sareban65@yahoo.com

مقدمه

پرورش میگو در حال حاضر در بسیاری از کشورهای در حال توسعه به عنوان ابزاری برای کسب درآمد ارزی محسوب می‌گردد. در سال‌های اخیر پرورش میگوهای دریایی تبدیل به یک صنعت تجاری که با خطرپذیری بالایی همراه بوده و پرورش دهندگان به دنبال روشی مناسب جهت بالا بردن سود در رقابت با همدیگر هستند. هدف کلی این تلاش‌ها شامل توسعه سطح کشت، افزایش تولید در واحد سطح و کاهش ضایعات در حین تولید است. گسترش سطح کشت در شرایط جغرافیایی و اقلیمی کشور ایران در بیشتر موارد کار آسانی نیست و نیازمند مخارج فراوانی می‌باشد ولی بالا بردن تولید در واحد سطح، منطقی‌ترین و اصولی‌ترین کاری است که در جهت افزایش میزان تولیدات کشاورزی و آبزی پروری می‌توان انجام داد. کشور برزیل یکی از بزرگترین کشورهای تولیدکننده میگو در نیمکره غربی است که بیشتر این محصول به خاطر پرورش دو تا سه بار در سال بوده است (Clay, 2004). در کشور اندونزی نیز به دلیل مناسب بودن شرایط اقلیمی و محیطی می‌توان دو تا سه بار پرورش در سال و بر روی میگوی ببری سیاه انجام داد (Suraiya, 2005). مشکلات مربوط به پرورش دو یا چند بار در سال می‌توان به جنبه اقتصادی، بیولوژی میگوی پرورشی، قیمت فروش بر اساس اندازه و رشد نامناسب میگو به خاطر اثر عوامل محیطی به خصوص دما، اشاره کرد (Hatch and Feng Tai, 1997). تغذیه و رشد میگو تابع فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب استخرها مانند دما، شوری، pH و اکسیژن محلول است که در این بین دمای آب استخرها مؤثرترین فاکتور تلقی می‌شود (Wyban *et al.*, 1995). تولید میگو (زیست‌توده در استخر) رابطه مستقیم با رشد میگو دارد و رشد میگو وابستگی شدیدی به دمای محیط پرورش دارد (Martinez and Seijo, 2001). در شمال غرب مکزیک (منطقه Nayarit و Sinaloa) به دلیل نیمه‌گرمسیری بودن منطقه، ۷۷ درصد مزارع دو تا سه بار پرورش در سال میگو تولید می‌کنند و بیشتر این مزارع میگوی پاسفید غربی *L. vannamei* را پرورش می‌دهند (Smarnap-Bancomext, 1995). در کشور تایلند با توجه به شرایط اقلیمی و محیطی حتی می‌توان سه بار در سال به پرورش میگو پرداخت، به شرط اینکه در فصل سرما استخرها سرپوشیده شوند (Merican and Suraiya, 2006). طبق گزارش‌ها و تحقیقات مختلف میگوی پاسفید غربی دمای ۱۵-۳۳°C را بدون هیچ گونه مشکلی تحمل می‌کند ولی با بالا رفتن دما از ۳۰°C و پایین آمدن آن از ۲۰°C درجه سانتی‌گراد سرعت رشد این میگو کاسته می‌شود (Wyban *et al.*, 1995 ; Wyban and Sweeny, 1991). میگوی پاسفید غربی به دلیل تحمل دامنه وسیعی از دما بهترین گزینه برای اعمال روش پرورش دو بار در سال در مناطق گرمسیری است زیرا در منطقه خلیج فارس دمای آب دریا به بالاتر از ۳۰°C می‌رسد و در گرمترین ماه سال (اوایل مرداد ماه) دمای سطح آب دریا به ۳۳-۳۴/۵°C هم می‌رسد (Ebrahimi and Nikouyan, 2004; Rafiei *et al.*, 2006). همچنین با کاهش دما در اوخر آبان ماه و خطر پدیده سرمای زودرس، ممکن است دمای آب استخرها به نزدیک ۲۰°C برسد که در این دما رشد میگو به صورت کاهشی خواهد بود (Wyban *et al.*, 1995). در سال ۱۳۸۰ و در استان خوزستان پدیده سرمای زودرس در آبان ماه رخ داد و باعث ایجاد تلفات دست جمعی میگو شد. در ایران روش پرورش دو بار در سال میگو روی میگوی سفید هندی *F. indicus* در مرکز پرورش میگوی گواتر صورت گرفت که از استخرهای نوزادگاهی جهت پرورش در دوره دوم استفاده شد و نتایج به دست آمده نشان‌دهنده افزایش دو برابری تولید در هکتار بود (Vazirzadeh *et al.*, 2008).

گزارش موجود در زمینه صنعت پرورش میگو در کشور تایلند حاکی از آن است که رشد سریع در پرورش میگوی این کشور منجر به شکوفائی اقتصادی در مناطق ساحلی و همچنین باعث توسعه صنایع و حرفه‌های مرتبط گردیده است (Patmasirwat *et al.*, 1996). با توجه به اینکه هزینه‌های تولید روند افزایشی دارند و نمی‌توان

مانع از روند افزایشی شد، بنابراین تنها راه برای اقتصادی کردن تولید، ایجاد تعادل بین هزینه تمام شده و قیمت فروش میگو است. با افزایش تولید (محصول) در مزارع و به تبع آن افزایش فروش میگو، سود به دست آمده بالاتر می‌رود (Salehi, 2006). یکی از روش‌های افزایش فروش میگو، افزایش تولید در واحد سطح می‌باشد که روش پرورش دو بار در سال یکی از بهترین راه‌حل‌ها است که می‌توان صنعت پرورش میگو را اقتصادی‌تر کرد (Salehi, 2005; Vazirzadeh *et al*., 2008). با توجه به واقع شدن استان هرمزگان در منطقه گرمسیری و طبق گزارش‌های هواشناسی (اقلیمی) ۱۰ ماه از سال (از اسفندماه تا آذر ماه سال بعد) دمای سطح آب خلیج فارس در محدوده این استان بالاتر از ۲۵°C است (Ebrahimi and Nikouyan, 2004; Rafiei *et al*., 2006)، می‌توان براحتی دو بار پرورش در سال را انجام داد. با ورود گونه غیربومی میگوی پاسفید غربی و داشتن مزیت‌های پرورشی بیشتر نسبت به گونه‌های دیگر مانند تحمل دامنه وسیعی از دما و با در نظر گرفتن شرایط اقلیمی منطقه، با پرورش دو بار در سال این میگو (افزایش تولید در واحد سطح) می‌توان صنعت پرورش میگو در استان هرمزگان را به نحوی توسعه داد و از این طریق باعث اشتغال‌زایی در استان شد.

مواد و روش‌ها

محل انجام پژوهش

این پژوهش در سال ۱۳۸۹ و در راستای پروژه پرورش دو بار در سال میگوی پاسفید غربی در مجتمع کشت و صنعت خلیج نای‌بند انجام گرفت. این مجتمع در غرب استان هرمزگان و ۷۰ کیلومتری شرق شهرستان پارسیان واقع شده است. ۳ استخر خاکی ۰/۸ هکتاری که در کنار یکدیگر انتخاب شدند و تمام شرایط پرورش اعم از زمان ذخیره‌سازی، تراکم ذخیره‌سازی، تعداد روزهای پرورش، میزان غذادهی، زمان برداشت در هر دوره پرورش و در تمام استخرها یکسان بود.

آماده‌سازی استخر

مراحل آماده‌سازی در دوره اول شامل خشک کردن بستر، جمع‌آوری لجن بستر، آهک‌زنی و شخم‌زنی بود (Patnaik *et al*., 2007). پس از آماده‌سازی و آبگیری، استخرها با پست لاروهای خریداری شده از یک مرکز مشترک برای هر دو دوره ذخیره‌سازی شدند. به دلیل کم بودن فرصت زمانی بین دوره اول و دوم امکان خشک کردن و شخم زدن کف استخرها وجود نداشت و به همین خاطر از کلر استفاده شد، زیرا علاوه بر قیمت مناسب آن، خاصیت کشندگی و ضدعفونی بیشتری نسبت به آهک دارد. کلر با غلظت ۱۰ppm (۱۲ کیلوگرم در هر هکتار) و در کف استخرها و جاهایی که آب راکد ایستاده بود، پاشیده شد و بعد از ۲۴ ساعت که خاصیت کلر از بین رفت، شستشوی اولیه استخرها انجام گرفت (Patnaik *et al*., 2007).

ذخیره‌سازی استخرها

لارو میگوی دریایی گونه پاسفیدغربی *Litopenaeus vannamei* از مرکز تکثیر سفید برفی واقع در قشم تهیه شد و لاروها در داخل پلاستیک‌های دو جداره به مزرعه و محل پرورش انتقال داده شده ند. نوع پست لارو و سن آن برای هر دو دوره پرورش یکسان بود و لاروهای ذخیره شده در سن $PL_{۱۲}$ (۱۲روزه) و با وزن اولیه (انحراف معیار± میانگین) ۰/۰۰۹ ±۰/۰۲ گرم بودند. ذخیره‌سازی همزمان و در شب صورت گرفت. عملیات هم‌دمایی و خوپذیری پست لاروها به مدت یک ساعت و نیم در دوره اول و دو ساعت در دوره دوم به طول کشید (Cliffored, 1992). تراکم ذخیره‌سازی ۳۸-۳۷ پست لارو در هر متر مربع در نظر گرفته شد و برای هر دو دوره و تمام استخرها یکسان بود (جدول۱).

غذا و غذادهی

غذادهی میگو توسط غذای پلت وارداتی Uni-President از کشور تایوان صورت گرفت که درصد و میزان غذادهی با استفاده از منابع مختلف بر اساس وزن میگو، درصد بازماندگی و مواد مغذی (پروتئین، کربوهیدرات و چربی) موجود در غذا تنظیم شد (Gedard, 1990; Green *et*

(*al*., 1997). پس از محاسبه میزان غذا و تعداد وعده‌ها در شبانه روز، غذادهی توسط کارگر و با پاشیدن غذا در تمام سطح استخر صورت گرفت. در ماه اول و قبل از اولین زیست‌سنجی، غذادهی به صورت سه وعده در روز بود و در اواخر هر دوره به پنج وعده در روز رسید. جهت کنترل میزان غذادهی و بررسی تغذیه میگو از سینی‌های غذادهی با ابعاد ۵۰ ×۵۰ و ارتفاع ۱۰ سانتی‌متر استفاده و در هر استخر ۶ سینی نصب شد.

دوره اول

دوره اول از اواسط فروردین ماه شروع شد زیرا دمای آب دریا در فروردین ماه به بالای ۲۵°C رسید (Ebrahimi and Nikouyan, 2004; Rafiei *et al*., 2006). تمام استخرها همزمان و در یک شب ذخیره‌سازی شدند و پس از پرورش به مدت ۹۳ روز، برداشت استخرها همزمان و در اواخر تیر ماه انجام گرفت (جدول ۱).

جدول (۱) اطلاعات مربوط به پرورش در دوره اول و دوره دوم در مجتمع کشت و صنعت خلیج نای بند

	دوره اول	دوره دوم
نوع میگو	پاسفیدغربی	پاسفیدغربی
تاریخ ذخیره‌سازی	۸۹/۱/۱۶	۸۹/۵/۱۴
مساحت استخر (هکتار)	۰/۸	۰/۸
تراکم ذخیره‌سازی (PL/m^2)	۳۷-۳۸	۳۷-۳۸
سن میگو	$_{۱۲}$PL	$_{۱۲}$PL
مدت پرورش(روز)	۹۳	۱۱۰
تعداد کل لارو (پست لارو در هکتار)	۳۰۰۰۰۰	۳۰۰۰۰۰
تاریخ برداشت	۸۹/۴/۱۶	۸۹/۹/۲

دوره دوم

پس از آماده‌سازی استخرها، پرورش در دوره دوم از اواسط مرداد ماه شروع شد. ذخیره‌سازی در یک شب و همزمان صورت گرفت و پس از پرورش به مدت ۱۱۰ روز، برداشت استخرها در اوائل آذرماه صورت گرفت (جدول ۱). در آذرماه دمای آب استخرها به نزدیک ۲۰ درجه سانتی‌گراد رسید و به دلیل رشد پایین میگو در این دما، امکان ادامه پرورش وجود نداشت. برداشت استخرها همزمان و در یک شب صورت گرفت و همانند دوره اول از روش Bag-Net استفاده شد.

اندازه‌گیری فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب استخرها

به منظور تأمین نیاز اکسیژنی میگوها و همچنین خروج گازهای سمی کف استخرها، هوادهی در هر استخر توسط ۴ هواده پارویی انجام شد به طوری که هر دو بر روی قطر استخر نصب بودند. هواده‌ها روزانه و به صورت مرتب از ساعت ۱۰ شب تا ۶ صبح روز بعد و از ماه دوم روشن شدند. دمای هوا توسط دماسنج دیجیتالی که قابلیت ثبت بالاترین و پایین ترین دمای هر روز داشت، اندازه‌گیری شد. اکسیژن محلول و دمای آب استخرها در مزرعه و توسط دستگاه اکسیژن‌متر دیجیتالی مدل WTW Oxi323 قابل حمل و در دو نوبت ۶ صبح و ۵ عصر اندازگیری شد. pH به صورت جداگانه و توسط دستگاه دیجیتالی مدل WTW قابل حمل همزمان با اکسیژن اندازه گیری شد. شوری هم توسط دستگاه شوری سنج چشمی مدل ATAGO SMILL قابل حمل و در یک نوبت ۵ عصر و در مزرعه اندازه‌گیری شد.

زیست‌سنجی

زیست‌سنجی میگوها در هر دو دوره پرورش از روز سی‌ام شروع و پس از آن به صورت منظم هر ده روز یکبار انجام شد. در اوایل دوره پرورش از طریق سینی غذادهی میگوها جمع‌آوری شدند و از اوخر ماه دوم به بعد به وسیله تور سالیک Cast-Net در ۳ تا ۴ نقطه تصادفی از استخر صید میگو صورت گرفت. زیست‌سنجی (وزن میگو) در مزرعه و توسط ترازوی دیجیتالی قابل حمل و با دقت ۰/۰۱ گرم صورت گرفت و تعداد میگوی صید شده در هر نوبت زیست‌سنجی ۱۵۰-۱۰۰ قطعه بود که در دوره اول ۸ مرتبه و در دوره دوم ۹ مرتبه زیست‌سنجی انجام شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

پس از اتمام هر دوره و پس از برداشت میگو، درصد بازماندگی و ضریب تبدیل غذایی محاسبه شد (Gedard, 1990; Kumuran *et al*., 2003).

$$\text{درصد بازماندگی} = \frac{\text{میزان میگوی برداشت شده (گرم)}}{\text{(تعداد پست لاروهای ذخیره‌سازی شده} \times \text{وزن متوسط میگو (گرم)}}$$

= (گرم) افزایش وزن میگو در بین دو زیست‌سنجی
(گرم) زیست‌سنجی اولیه - (گرم) زیست‌سنجی ثانویه

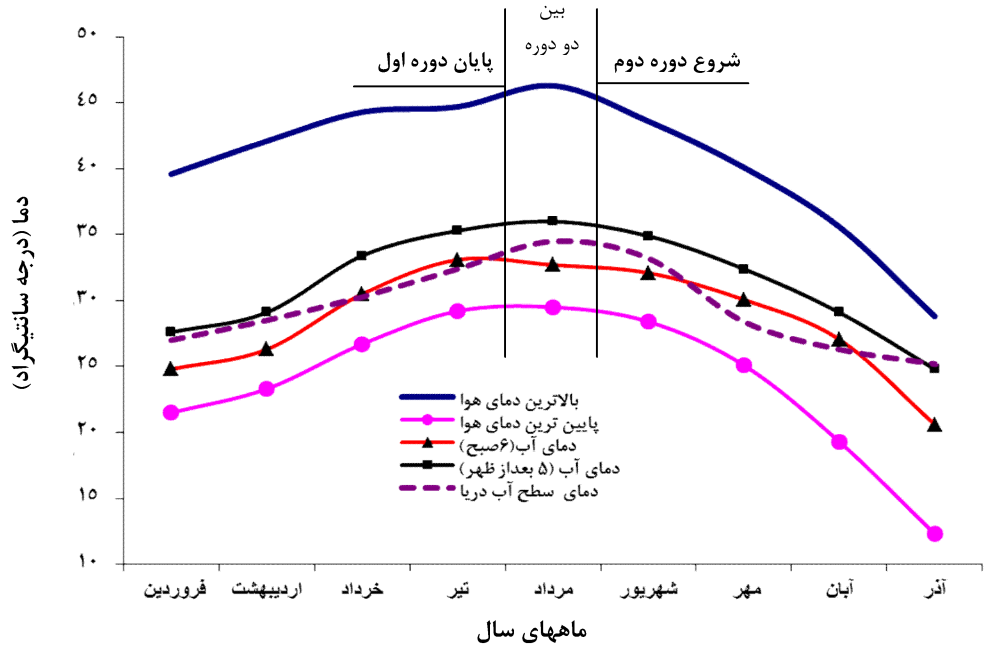
$$\text{ضریب تبدیل غذایی} = \frac{\text{میزان غذای مصرفی}}{\text{افزایش وزن بدن}}$$

همچنین پس از برداشت، میگوها جهت انجام فرایند عمل آوری به شرکت زرافشان جنوب منتقل شدند و در آنجا میگوهای صید شده بر اساس اندازه و وزن دسته بندی شدند و میزان هر اندازه میگو به دست آمد. تجزیه و تحلیل داده‌ها، با توجه به نرمال بودن داده‌ها و همگنی واریانس، با استفاده از روش آنالیز واریانس یک طرفه (One-Way ANOVA) انجام شد. برای مقایسه میانگین داده‌ها از آزمون دانکن در سطح ۵ درصد استفاده شد (Chen *et al*., 1996) و تمام داده‌ها به صورت میانگین همراه با انحراف معیار گزارش شد. از نرم‌افزار SPSS (version 17) برای آنالیز داده‌ها و Excel 2007 برای رسم نمودارها استفاده شد.

نتایج

تغییرات دمای هوا و فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب استخرها

دمای هوای مزرعه تابع اقلیم منطقه و دمای آب استخرها تابع دمای هوای مزرعه می‌باشد که تغییرات دمای هوا، دمای آب استخرها و دمای سطح آب دریا در طول ماههای سال وابسته به هم است. دمای آب در اوایل فروردین ماه به نزدیک ۲۵°C رسید و دمای آب تا مردادماه روند افزایشی داشت. دما از اواخر مردادماه کم‌کم کاهش یافت و تا اواخر آذرماه به نزدیک ۲۰°C رسید. بالاترین دمای ثبت شده در استخرها، ۳۷ °C بود که این دما در اوائل مردادماه و در ساعات بعدازظهر بود. تغییرات دمای آب استخرها به دلیل کوچک بودن محیط آن نسبت به دریا، بیشتر بود و در اوائل فروردین ماه و اوخر آذرماه به دلیل سرد بودن هوا، دمای آب استخرها به پایین‌تر از دمای سطح آب دریا تنزل یافت (نزدیک ۲۰°C).

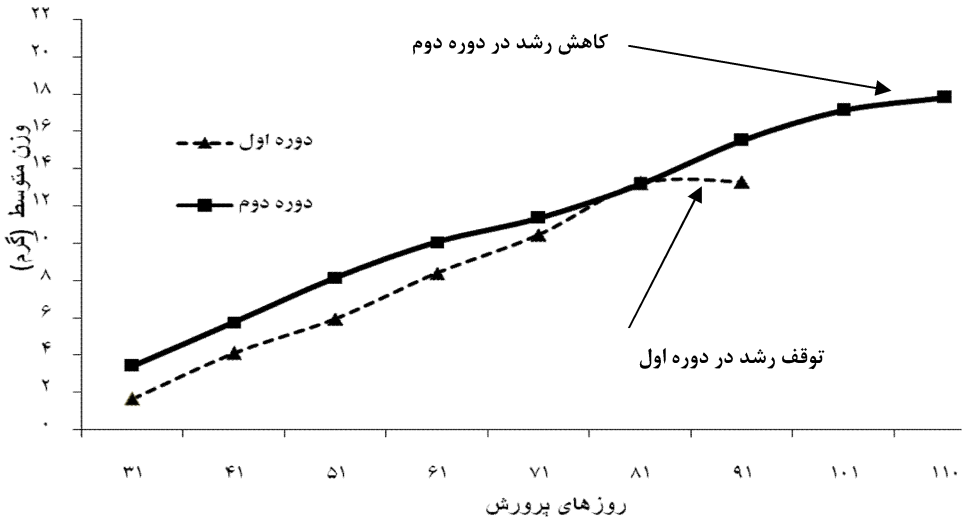


نمودار (۱) نمودار تغییرات دمای هوای مزرعه و دمای آب استخرها و سطح دریا در طول دو دوره پرورش میگوی پاسفید غربی در مجتمع کشت و صنعت خلیج نای بند (منبع دمای سطح آب دریا: Ebrahimi and Nikouyan, 2004; Rafiei *et al*., 2006)

جدول (۲) بررسی سایر فاکتورهای فیزیکی و شیمایی آب استخرها در مجتمع کشت و صنعت خلیج نای بند

عوامل فیزیکی و شیمیایی	دوره اول	دوره دوم
اکسیژن صبح (میلی‌گرم در لیتر)	۲/۴۱ ± ۰/۲۰[a]	۳/۱۱ ± ۰/۱۶[b]
اکسیژن عصر (میلی‌گرم در لیتر)	۸/۱۱ ± ۲/۲۱[a]	۷/۸۴ ± ۱/۴۲[a]
pH صبح	۸/۲۸ ± ۰/۰۴[a]	۸/۲۱ ± ۰/۰۳[a]
pH عصر	۸/۵۹ ± ۰/۰۵[a]	۸/۴۴ ± ۰/۰۳[a]
شوری (گرم در لیتر)	۴۱/۸۷ ± ۱/۱۹[a]	۴۱/۲۳ ± ۰/۹۴[a]

مقادیر برابر است با میانگین ± انحراف معیار. حروف غیر همسان در هر ردیف نشانه اختلاف معنی‌دار است (P< ۰/۰۵).



نمودار (۲) نمودار میزان رشد در دوره اول و دوره دوم پرورش میگوی پاسفید غربی در مجتمع کشت و صنعت خلیج نای بند

پس از انجام عملیات زیست سنجی در دوره اول و دوم به صورت مرتب هر ده روز و شروع آن از اوخر ماه اول، نتایج رشد قابل توجهی به دست آمد که در نمودار ۲ آورده شده است. رشد در اواخر دوره اول و نزدیک ۸۵ روز از پرورش تقریباً متوقف شد و این توقف در رشد تا روز برداشت (۹۳ روز از پرورش) ادامه داشت. این توقف رشد باعث شد که ادامه پرورش در دوره اول مقرون به صرفه نباشد و به همین خاطر برداشت استخرها در روز ۹۳ صورت گرفت. رشد در اوخر دوره دوم کاهش یافت و از رشد استاندارد فاصله گرفت، البته رشد در دوره دوم بر خلاف دوره اول توقف نداشته ولی روند کاهشی داشت. در کل روند رشد در دوره اول پایین‌تر از دوره دوم بوده و رشد دوره اول و دوم پایین‌تر از رشد استاندارد (دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد و تراکم ۵۰ پست لارو در مترمربع) بود. اختلاف وزن بر اساس روزهای پرورش بین روز ۵۱ در دوره اول با روز ۴۱ در دوره دوم، روز ۵۱ دوره اول با روز ۶۱ دوره دوم و روز ۶۱ دوره اول با روز ۷۱ دوره دوم معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵). همچنین اختلاف وزن میگو در اوخر دوره اول، روزهای ۸۱ با ۹۱ و روزهای ۱۰۱ با ۱۱۰ در دوره دوم معنی‌دار نبود (P> ۰/۰۵).

میزان برداشت و اندازه میگوی برداشت شده

وزن میگوی برداشت شده در دوره اول کمتر از دوره دوم بوده و میزان بازماندگی هم پایین‌تر بود. به تبع پایین بودن وزن و بازماندگی کمتر، میزان برداشت میگو در دوره اول پایین‌تر از دوره دوم بوده است. ضریب تبدیل غذایی دوره اول بالاتر از دوره دوم بوده و پرورش در دوره دوم مقرون به صرفه‌تر از دوره اول بوده است. در مجموع و به طور متوسط ۲۴۵±۷۷۰۰ کیلوگرم میگو در ۰/۸ هکتار برداشت و ۲۶۲±۸۷۵۰ کیلوگرم غذا مصرف شده که میانگین ضریب تبدیل غذایی هر دو دوره،

۱/۱۴±۰/۰۶ بوده است. همچنین پس از صید و انتقال میگو به کارخانه عمل‌آوری، میزان و درصد هر اندازه میگو به دست آمد که در جدول ۳ آورده شده است.

با توجه به جدول ۴ بیشتر میگوهای صید شده در دوره اول در دسته ۸۰-۷۰ (وزن متوسط ۱۳/۳ گرم) قرار گرفتند و بیشتر میگوهای صید شده در دروه دوم در دسته ۶۰-۵۰ (وزن متوسط ۱۵/۵ گرم) قرار گرفتند. در دوره اول وزن ۱۵ /۵ گرم هم برداشت شد ولی درصد آن پایین بود و در دوره دوم وزن ۱۸ گرمی هم بین میگوها مشاهده شد ولی باز هم درصد آن پایین بوده است. در کل میگوهای برداشت شده در دوره دوم دارای وزن بالاتری نسبت به دوره اول بودند و میگوی هر دو دوره در سه اندازه مختلف قرار گرفتند و در دوره دوم یک دسته اندازه بزرگتر از دوره اول بود.

جدول (۳) وزن متوسط، درصد بازماندگی، میزان برداشت و غذای مصرف شده در دوره اول و دوم پرورش شرکت کشت و صنعت خلیج نای‌بند

	دوره اول	دوره دوم
وزن متوسط برداشت (گرم)	۱۳/۵ ± ۳/۱۲[a]	۱۷/ ۵ ± ۳/۳۱[b]
بازماندگی در زمان برداشت (درصد)	۸۰ ± ۲/۲۷[a]	۸۵ ± ۲/۳۵[b]
میزان برداشت (کیلوگرم)	۳۲۰۰±۱۲۷[a]	۴۵۰۰±۱۱۹[b]
میزان غذای مصرفی (کیلوگرم)	۳۸۵۰ ±۱۴۲[a]	۴۹۰۰ ±۱۲۱[b]
ضریب تبدیل غذایی	۱/۲۰ ± ۰/۰۹[a]	۱/۰۹ ±۰/۰۵[a]

مقادیر برابر است با میانگین ± انحراف معیار. حروف غیر همسان در هر ردیف نشانه اختلاف معنی‌دار است (P<۰/۰۵).

جدول (۴) بررسی میزان و درصد اندازه‌های مختلف میگو صید شده در دوره اول و دوم پرورش شرکت کشت و صنعت خلیج نای‌بند

اندازه میگو	وزن متوسط	دوره اول		دوره دوم	
(تعداد/ کیلوگرم)	(گرم)	درصد	زیست‌توده (کیلوگرم)	درصد	زیست‌توده (کیلوگرم)
۴۰-۵۰	۱۸/۱۸			۱۲±۰/۴۶	۵۴۰±۲۱
۵۰-۶۰	۱۵/۵	۹±۰/۵۶	۲۸۸±۱۸	۶۸±۱/۳۷	۳۰۶۰±۶۲
۷۰-۸۰	۱۳/۳۴	۵۴±۲/۱۹	۱۷۲۸±۷۰	۲۰±۰/۸۰	۹۰۰±۳۶
۸۰-۱۰۰	۱۱/۱۱	۳۷±۱/۲۱	۱۱۸۴±۳۹		
جمع کل		۱۰۰	۳۲۰۰±۱۲۷	۱۰۰	۴۵۰۰±۱۱۹

مقادیر برابر است با میانگین ± انحراف معیار

بحث

مزارع پرورش میگو از نظر اشتغال‌زائی مستقیم از طریق جذب نیروی علمی متخصص و نیروهای کارگری در مناطق ساحلی و همچنین اشتغال‌زائی غیرمستقیم از طریق گسترش صنایع جانبی می‌تواند نقش مهمی در شکوفائی اقتصادی مناطق ساحلی و غیرساحلی ایفا نمایند. زمانی که صنعت میگو سودآور باشد می‌توان به عنوان یک فعالیت اقتصادی در نظر گرفت و سودی آوری در صنعت میگو مستلزم کاهش هزینه‌های پرورش و یا افزایش تولید است.

پرورش دو بار در سال نیاز به مدیریت زمانی شروع و اتمام دوره‌ها بر اساس دمای آب استخرها و روند رشد در اواخر دوره‌ها دارد. کنترل دمای آب استخرها دست پرورش‌دهنده نیست و تابع شرایط محیطی است. لذا با توجه به داده‌های موجود می‌توان گفت که دوره اول پرورش میگو در استان هرمزگان را بایستی از اواخر اسفندماه شروع کرد زیرا در اواسط اسفندماه دمای آب سطح دریا در خلیج فارس و در محدوده استان هرمزگان به نزدیک ۲۵°C می‌رسد (Ebrahimi and Nikouyan, 2004; Rafiei *et al*., 2006; Vazirzadeh *et al*., 2008). نکته قابل توجه این است که در اواسط اسفندماه دمای هوا در پایین‌ترین حد خود (صبح) به نزدیک ۲۰°C می‌رسد و به تبع آن دمای آب در استخرها به دلیل کوچک بودن محیط آن نسبت به دریا تنزل می‌یابد و به

۲۲°C (پایین‌تر از دمای سطح آب دریا) هم می‌رسد (نمودار۱). در منابع مختلف ذکر شده که اگر دمای آب به نزدیک ۲۰°C برسد، رشد میگوی پاسفیدغربی روند کاهشی خواهد داشت (Wyban *et al.*, 1995; Wyban and Sweeny, 1991; Ponce-Palafox *et al.*, 1997). در شمال غرب مکزیک شرایط آب و هوایی مشابه شرایط آب و هوایی مناطق جنوب کشور ایران است و مهمترین عامل محدودکننده شروع دوره اول پرورش میگو دمای آب دریا است و زمانی که دمای آب سطح دریا به بالای ۲۵°C می‌رسد، دوره اول پرورش میگوی پاسفیدغربی شروع می‌شود (Martinez and Seijo, 2001). بنابراین جهت اطمینان می‌توان دوره اول را از اوایل فروردین‌ماه شروع کرد و به مدت ۱۰۰ روز دوره اول را ادامه داد. با رسیدن دوره اول به تیرماه، به دلیل بالا رفتن دما و افزایش زیست‌توده در استخر، روند رشد میگوها به صورت کاهشی (Coman *et al.*, 2004; Cheng and Chen, 1990)، و یا رشد توقف خواهد کرد (نمودار۲). دمای آب در اواسط تیرماه به نزدیک ۳۵°C رسید و بهتر است برداشت دوره اول در اوایل و حداکثر تا اواسط تیرماه انجام گیرد. از اواسط تیرماه تا اواسط مردادماه دمای آب سطح دریا و آب استخرها به بالاترین حد خود رسید (نمودار ۱) و شرایط جهت پرورش میگو سخت‌تر شد. بنابراین، بهتر است پرورش میگو در این مدت تعطیل شود و کارهای مربوط به برداشت دوره اول و آماده‌سازی استخر برای دوره دوم انجام گیرد.

از اواسط مرداد ماه دمای آب سطح دریا مجدداً کاهش و به ۳۲°C، (Ebrahimi and Nikouyan, 2004; Rafiei *et al.*, 2006) و دمای آب استخر در بالاترین و پایین‌ترین حد خود به ترتیب به ۳۴°C و ۳۰ می‌رسد (نمودار ۱). طبق مطالعات مختلف، بهترین دما جهت رشد پست لاروهای گونه پاسفیدغربی، ۳۳-۳۲°C است (Ponce-Palafox *et al.*, 1997)، و بنابراین می‌توان دوره دوم با ذخیره‌سازی در اواسط مرداد ماه شروع کرد. مدت زمان پرورش در دوره دوم را می‌توان بین ۱۰۰ تا ۱۱۰ روز تنظیم کرد اما پس از گذشت ۱۲۰ روز به اواسط آذرماه می‌رسیم که در این زمان دمای آب استخرها به دلیل سرد شدن هوا، به نزدیک ۲۰ درجه سانتی‌گراد می‌رسد. با رسیدن دمای آب استخرها به ۲۰°C رشد میگوی پاسفید غربی روند کاهشی خواهد داشت و پرورش مقرون به صرفه نخواهد بود (Wyban *et al.*, 1995; Wyban and Sweeny, 1991; Ponce-Palafox *et al.*, 1997).

کاهش رشد در دوره دوم و در اوائل آذر ماه (نمودار۲) به دلیل کاهش دمای آب استخرها و افزایش زیست‌توده استخر بوده است (Coman *et al.*, 2004; Cheng and Chen, 1999)، بنابراین برداشت دوره دوم بهتراست در اوایل آذرماه انجام گیرد و اگر روند رشد کاهشی مشاهده نشد می‌توان دوره دوم پرورش را تا اواسط آذرماه هم ادامه داد. استفاده از استخرهای نوزادگاهی یا شرایط گلخانه‌ای در شروع دوره دوم باعث کاهش تعداد روزهای پرورش در این دوره شده و این امر از برخورد با شرایط نامناسب دمایی (دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد و پایین‌تر) در آذرماه و زمستان جلوگیری می‌کند (Vazirzadeh *et al.*, 2008). ولی در این پژوهش پست لاروها در سن ۱۲ روزه (PL_{12}) مستقیماً در استخرها ذخیره‌سازی شدند و رشد آنها در مقایسه با رشد در اوایل دوره اول بالاتر بوده است (نمودار۲). طبق نتایج به دست آمده استفاده از استخرهای نوزادگاهی یا شرایط گلخانه برای دوره اول مؤثرتر خواهد بود زیرا تعداد روزهای پرورش کمتر و بر اثر برخورد با شرایط نامناسب دمایی در تیرماه باعث توقف رشد میگو شده است.

میزان برداشت بالای میگو در دوره دوم نسبت به دوره اول به دلیل بیشتر بودن تعداد روزهای پرورش، بالا بودن میزان بازماندگی و تولید میگو با وزن بالاتر در دوره دوم دانست. اما بهتر بودن ضریب تبدیل غذایی در دوره دوم نسبت به دوره اول به دلیل مساعد بودن بودن فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب (جدول ۲) به خصوص فاکتور دما بود (تصویر ۱) و عدم وجود توقف رشد در دوره دوم دانست. بهترین ضریب تبدیل غذایی به دست آمده در پرورش میگوی پاسفید غربی در دمای ۳۰-۲۳°C (میانگین ۲۷) بوده است (Wyban *et al.*, 1995)، به

همین خاطر دما در دوره اول بالاتر از دوره اول بود و به تبع آن ضریب تبدیل غذایی هم بالاتر از دوره دوم بود. در مزارع جنوب ایران و با پرورش یک بار در سال معمولاً میزان تولید به طور متوسط ۵۰۰±۳۰۰۰ کیلوگرم در هکتار و یا بعضی از مزارع کمتر از ۲ تن هم بود (Salehi, 2007). در این پژوهش و با برداشت ۱۲۷±۳۲۰۰ کیلوگرم در دوره اول و ۱۱۹±۴۵۰۰ کیلوگرم در دوره دوم، در مجموع ۲۴۵±۷۷۰۰ کیلوگرم میگو در استخر ۰/۸ هکتاری (۰/۹۶ کیلوگرم در مترمربع) تولید شد. بنابراین، با پرورش دو بار در سال و تولید به طور میانگین ۹۶۰۰ کیلوگرم میگو در هکتار در این پژوهش (دو برداشت جدا از هم) می‌توان به افزایش سه برابری در تولید نسبت به پرورش یک بار در سال ادعا کرد. این افزایش در تولید منجر به سود بیشتر در صنعت پرورش میگو در کشور و به خصوص مناطق ساحلی خواهد شد و پرورش میگو از یک کار فصلی ۵-۴ ماهه خارج و مدت فعالیت پرورش میگو به ۱۰ ماه در سال افزایش خواهد داد. با پرورش دو بار در سال سایر بخش‌های مرتبط با بخش پرورش مثل مراکز تکثیر و تهیه پست لارو، شرکت‌های تولید غذا و کارخانه عمل آوری میگو هم دو بار در سال فعالیت خواهند کرد که سودهای مربوط به خود خواهند داشت.

تشکر و قدردانی

این تحقیق در راستای پروژه پرورش دو بار در سال میگو در مجتمع کشت و صنعت خلیج نای‌بند انجام گرفت. از تمام کارمندان و کارگران این مجتمع و به خصوص بخش پشتیبانی سایت مهندس مهدی جهانبانی، مهندس خسرو سجادی، آقای پیمان سهرابی و دکتر بیراندا کومار ساهو (مشاور خارجی مجتمع) تشکر و قدرانی می‌گردد.

References

- Cheng, C.S. and Chen, L.C., 1990. Growth characteristics and relationships among body length, body weight and tail weight of (*Penaeus monodon*) from a culture environment in Taiwan. Aquaculture 91, 253–263.
- Chen, J.C., Lin, J.N., Chen, C.T. and Lin, M.N., 1996. Survival, growth and intermolt period of juvenile (*Penaeus chinensis*) reared at different combinations of salinity and temperature. Journal of Experimental Marine biology and Ecology 204, 169-178.
- Clay, J. 2004. World agriculture and the environment: A commodity by commodity guide to impacts and practices. Island Press, Washington, D.C.
- Cliffored, H.C., 1992. Marine shrimp pond management. In: Proceeding of the special session on shrimp farming world aquaculture society. Wyban, J., (eds). Bator Rouge, LA USA. 2-29.
- Coman, G.J., Crocos, P.J., Preston, N.P. and Fielder, D., 2004. The effects of density on the growth and survival of different families of juvenile (*Penaeus japonicas*). Aquaculture 229, 215–223.
- Ebrahimi, M. and Nikouyan, A.R. 2005. Seasonal variation and vertical distribution of environmental parameters in the Iranian waters of the Persian Gulf (*Hormozgan Province*). Iranian Scientific Journal of Fisheries, 13, 1-14.
- Gedard, A., 1990. Management of nutrition in intensive fish farming. Iranian Fisheries Organization Puplisher. 190.
- Green, B.W., Teichert-coddington, D.T., Boyd, C.E., Wigglesworth, J., Corrales, H., Zelaya, R., Martinez, D. and Ramirez, E., 1997. Effect of diet protein on semi-intensive production of (*Penaeus vannamei*) during the rainy season. In: Fifteenth Annual Technical Report. Burke, D., Baker, J., Goetze, B., Clair, D., Egna, H., (eds). Oregon State University, Corvallis, Oregon. 77-83.
- Hatch, U., and Feng Tai, C., 1997. A Survey of Aquaculture Production Economics and Management. Aquaculture Economics and Management 1, 13–27.
- Kumaran, M., Ravichandran, P., Gupta, B.P. and Nagavel, A., 2003. Shrimp Farming Practices and its Socio-Economic Consequences in East Godavari District, Andhra Pradesh, India. Aquaculture Asia 3, 48-52.
- Martinez, A. and Seijo, C., 2001. Alternative Cycling Strategies for Shrimp Farming in Arid Zones of

Mexico. Marine Resource Economics, 16, 51–63.
- Merican, Z. and Suraiya, I., 2006. Marine shrimp farming in Asia today.Aqua-Culture Asia Pacific, 2, 10-12.
- Patmasirwat, D., Martijn, B. and Pednekar U., 1996. International Trade, Environmental Issue and the Impact on Sustainability of Shrimp Culture in Thailand, 28 Oct- 1 Nov, Thailand.
- Patnaik, D., Vazirzadeh, A. and Rahimi, A., 2007. An Italian Government, UNDP, SHILAT, CIRSPE and AFTM project on: Better Management Practice (BMPs) in water shrimp farm complex, CHABAHAR, IRI, 2006. Final Report, AFTM Company. 87.
- Ponce-Palafox, J., Martinez-Palacios, C.A. and Ross, L.G., 1997. The effects of salinity and temperature on the growth and survival rates of juvenile white shrimp (*Penaeus vannamei*). Aquaculture 157, 107-115.
- Rafiei, F., Fatemi, M.R., Filizade, Y., Vasooghi, G. and Esmaieli Sari, A. 2006. Environment factors affecting Agar extraction from (*Gracilaria corticata*) in the coastal areas of Persian Gulf, Bandar-e-Lengeh. Iranian Scientific Journal of Fisheries 17, 81-88.
- Salehi, H., 2005. Research Economic evaluation of shrimp in the southern provinces of Iran. Iranian Fisheries Research Organization publications. Tehran, Iran. 91.
- Salehi, H., 2007. Economic Analysis of Indian White Shrimp (*Fenneropenaeus indicus*) in the southern provinces of Iran. Iranian Scientific Journal of Fisheries 16, 103-116.
- Smarnap-Bancomext. 1995. Business Opportunity, Shrimp (*Penaeus vannamei*) 100 Hectare Farm. National International Trade Bank. Mexico City, Mexico.
- Suraiya, I., 2005. Organic shrimp farming in Indonesia – safe guarding our heritage. Aqua-Culture Asia Pacific 1, 12-14.
- Vazirzadeh, A., Rezvani Gilkolaei, S., Patnaik, D., Ugelini, R., Murthy, K. and Rahimi, A., 2008. Indian White shrimp (*Fenneropenaeus indicus*) culture two times a year in shrimp farm, Iran. Iranian Scientific Journal of Fisheries 17, 139-147.
- Wyban, J.A. and Sweeney, J.N. 1991. Intensive shrimp production technology. High Health Aquaculture Inc. Hawaii. 158.
- Wyban, J., William, A., Walsh, D., Godin, M., 1995. Temperature effects on growth, feeding rate and feed conversion of the Pacific white shrimp (*Penaeus vannamei*). Aquaculture 138, 267-279.

Possibility of White Leg Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Production Twice a Year in the Shrimp Farms of Western Hormozgan Province

H. Sareban[1]*, E. Bozorgi[2], E. Kamrani[3], M. M. Sajjadi[3] and S. Masandani[4]
[1] Dept. of Fisheries, Hormozgan University, Bandar Abbas, Iran
[2] Agro-industry Nayband Bay Company, Bandar mogham, Iran
[3] Dept. of Marine Biology and Fisheries, Hormozgan University,Bandar Abbas, Iran
[4] Department of Fisheries, Bandar Abbas, Hormozgan Province, Iran
(Received: 08-10-2011- Accepted: 19-06-2012)

Abstract
This study was conducted to evaluate the possibility of white leg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) culture twice a year in Nayband Agro-industry complex in 2010. Three earth ponds (0.8 ha) were selected in the farm which had similar conditions in terms of culture system, postlarvae age (PL12) and stocking density (37-38 PL m^3). The first period of shrimp culture started from mid April and they were harvested in mid July after 93 days. The second period of culture started in mid August and shrimps were harvested from the ponds in early December after 110 days. Final weight, survival, total production and feed conversion ratio (FCR)in the first period of culture were 13.5 ± 3.12 g, 80 ± 2.27 percent, 3200 ± 27 kg and 1.2 ± 0.09, respectively. These factors were 17.5 ± 3.31 g, 85 ± 2.35 percent, 4500 ± 119 kg and 1.09 ± 0.05 for the second period of culture, respectively. The results of the present study showed that the number of culture days, final weight and survival of shrimps in the second period of culture was higher compared with the first period of culture. Better FCR in the second period of culture showed that the condition of culture in this period is better and more economical than first period of culture. There was 9600 kg shrimp in the twice a year production system that is three times more than common shrimp production system (once a year) in the shrimp farms of southern Iran.

Keywords: Twice a year production of shrimp, White leg shrimp, Hormozgan, *Litopenaeus vannamei*

*Corresponding author: Tel: +989172084184 Fax: +987622242128 E-mail: Hassan_sareban65@yahoo.com