



مقاله علمی - پژوهشی:

عادات غذایی میگو ببری سبز (*Penaeus semisulcatus* De Hann, 1848) در آبهای ساحلی خلیج فارس (استان هرمزگان)

سهیلا محمدمرادی^۱، محسن صفائی^{۱*۲}، فرشته سراجی^۳

^۱*msn_safaie@yahoo.com

- ۱- گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان، ایران، صندوق پستی: ۳۹۹۵
- ۲- گروه علوم طبیعی و زیست محیطی، پژوهشکده منطقه‌ای جنگلهای حرا، دانشگاه هرمزگان، هرمزگان، ایران، صندوق پستی: ۳۹۹۵
- ۳- پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندرعباس، ایران

تاریخ پذیرش: شهریور ۱۴۰۱

تاریخ دریافت: خرداد ۱۴۰۱

چکیده

این مطالعه با هدف بررسی رژیم غذایی میگو ببری سبز *Penaeus semisulcatus* به مدت ۱۲ ماه از دی ماه ۱۳۹۶ لغاًیت آذر ۱۳۹۷ در آبهای ساحلی استان هرمزگان انجام شد. در این مدت محتویات روده ۶۷۳ عدد میگوی ببری سبز شاخک خطی باندینگ (۴۱۷ عدد) و شاخک بدون خط غیر باندینگ (۲۵۶ عدد) به روش حجمی جداسازی و مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که ترکیب رژیم غذایی روده هر دو نوع شامل دیاتومه‌ها، داینوفلازله‌ها، سخت پوستان، نرم تنان، روزنه‌داران، کرم‌ها و مواد هضم شده بود. تفاوت معنی‌داری در نوع رژیم غذایی دو نوع و دو جنس نر و ماده میگو ببری سبز وجود نداشت. همچنین بررسی شاخص ارجحیت غذایی (FP) نشان داد، میگو ببری سبز، موجودی پرخور و ترجیح غذایی آنها در جنس‌های ماده و نر باندینگ به ترتیب سخت پوستان ۵۶٪ و ۴۶٪ و دیاتومه‌ها ۲۷٪ و ۳۰٪ بود و در انواع غیر باندینگ نیز به ترتیب سخت پوستان ۶۵٪ و ۵۷٪ و دیاتومه‌ها ۱۷٪ و ۲۰٪ بود. همچنین ترجیح غذایی در اولویت‌های بعدی برای جنس‌های مختلف هر دو نوع به ترتیب شامل روزنه‌داران، کرم‌ها، مواد ناشناخته هضم شده، نرم تنان و داینو فلازله‌ها با درصد های متفاوتی بودند. نوع رژیم غذایی در کلاس‌های طولی مختلف اختلاف معنی‌داری با هم داشت به طوری که بعد از سخت پوستان در میگوهای جوان، دیاتومه‌ها و در میگوهای بالغ روزنه‌داران و کرم‌ها به عنوان غذای ترجیحی بعدی شناسایی شدند. بررسی تغذیه در فصول مختلف سال نشان داد که سخت پوستان در تمام فصل‌ها و دیاتومه‌ها در تابستان دارای بیشترین فراوانی و ارجحیت غذایی در هر دو نوع بودند، هر چند که نتایج مربوط به نوع و ارجحیت غذایی به صورت فصلی و براساس جنسیت میگوها اختلاف معنی‌داری نشان نداد ($p > 0.05$).

کلید واژه: میگو ببری سبز، باندینگ، غیرباندینگ، تغذیه، استان هرمزگان، خلیج فارس

*نویسنده مسئول

مقدمه

طور گستردہ ای برای تعیین ترکیب غذایی، استراتژی‌های تغذیه‌ای، سطح تغذیه، جریان انرژی، در مطالعات مورد استفاده قرار می‌گیرد (Hyslop, 1980). تاکنون مطالعه منتشر شده‌ای بر رفتارهای تغذیه‌ای گونه میگو ببری سبز در آبهای ایران ثبت نشده اما بر عادات تغذیه‌ای برخی میگوهای خانواده Penaeidae در ایران انجام شده است که از جمله Penaeus (فرهادیان و همکاران, ۱۳۹۳)، میگو خنجری (vannamei (غفوریان و Parapenaeopsis stylifera) (همکاران, ۱۳۹۷)، میگو موزی (Penaeus merguiensis (سالار زاده, ۱۳۷۴) اشاره کرد. رفتار تغذیه‌ای گونه میگو ببری سبز (P. semisulcatus (Al-Maslamani et al., 2007 در این بررسی سعی شده است رفتار تغذیه‌ای میگو ببری سبز (باندینگ و غیر باندینگ) در آبهای مناطق ساحلی بندرعباس، سیریک تا طولای قسم مورد بررسی قرار گیرد تا بتوان شناخت کافی از رفتار تغذیه‌ای و مقایسه این گونه در منطقه مورد مطالعه دست یافت.

مواد و روش کار

نمونه‌برداری به صورت ماهانه و با استفاده تور ترال کف در آبهای ساحلی استان هرمزگان (محدوده صیدگاه‌های میگواز کوهستان تا آبهای اطراف بندرعباس و طولای قشم)، به مدت ۱۲ ماه و از دی ماه ۱۳۹۶ لغاًیت آذرماه ۱۳۹۷ انجام شد. نمونه‌های میگویی ببری سبز شامل نوع باندینگ (رنگ شاخک دارای نوارهای تیره و روشن متناوب است که گونه اصلی *P. semisulcatus* شناخته می‌شود) و همچنین نوع غیر باندینگ (شاخک دارای رنگ یکنواخت قرمز یا ارغوانی رنگ است)، پس از صید بلا فاصله در پودر یخ نگهداری و برای ثبت اطلاعات ریست‌سنگی و مطالعات تغذیه‌ای به صورت یخ‌زده به آزمایشگاه انتقال داده شد. در ابتدا اطلاعات ریست‌سنگی میگوها (طول کاراپاس، طول کل و وزن) به تفکیک جنس ثبت شده و سپس تشريح و رووده میگو با استفاده از اسکالاپل و پنس از قسمت پشتی میگو جدا شد.

میگوهای خانواده پنائیده (Penaeidae) به عنوان غالب‌ترین میگوهای تجارتی جانداران آبهای خلیج فارس و دریای عمان به شمار می‌روند (Fischer and Bianchi, 1984; Carpenter et al., 1998). گونه‌های مختلفی از این خانواده در آبهای منطقه حضور دارند که از این میان میگو (Penaeus semisulcatus De Hann, 1848) ببری سبز (Parapenaeopsis stylifera) (غفوریان و زمینه‌ای سبز و نوارهای عرضی تیره (غلب به رنگ قهوه‌ای) در سطح بدن و نوارهای تیره و روشن متناوب در شاخکها (نوع شاخک باندینگ) و دیگری نمونه‌هایی با رنگ زمینه‌ای سبز کم رنگ و نوارهای عرضی قهوه‌ای کم رنگ و نامشخص و شاخک‌های یکدست و بدون نوارهای تیره و روشن (نوع غیر باندینگ) در منطقه است (صفائی و مؤمنی، ۱۴۰۰). محدوده زیستگاه آنها در استان هرمزگان به صورت پراکنده در حوضه آبهای جاسک و حد فاصل سیریک تا جزیره هرمز و آبهای اطراف بندرعباس تا جزیره قشم است (کامرانی و زرشناس، ۱۳۷۴). بررسی شبکه غذایی یکی از مهم‌ترین پژوهش‌ها در ساختار جوامع آبزیان است. مطالعه جنبه‌های بیویایی تغذیه و روابط زیستی بین گونه‌ها مثل شکار کردن و رقابت به فهم و چگونگی استفاده منابع مصرفی موجودات برای شناخت عواملی که بر فراوانی و پراکنش آنها نقش دارند، کمک می‌کند (Pyka, 1995). یکی از جنبه‌های مهم زیست‌شناسی گونه‌های آبزی که منجر به نتیجه مطلوب و موفقیت در آبزی پروری می‌شود، شناخت رژیم غذایی و عادات تغذیه‌ای این گونه‌های است. همچنین برخی از اطلاعات مانند ماهیت و مقدار غذای موجود در بدن، زمان تغذیه، تاثیر عوامل مختلف محیطی بر رفتار تغذیه‌ای و ارتباط بین فعالیت تغذیه‌ای و شروع فصل تولید مثلی، از اطلاعات مورد نیاز برای دستیابی به بهترین استفاده خوراکی آبزی در صنعت تکثیر و پرورش است (Marte, 1978). رفتار تغذیه‌ای میگو به عنوان یکی از مهم‌ترین رفتارهای موثر در رشد و بقاء است که از اهمیت به خصوصی برخوردار است (Pascual, 1988). تجزیه و تحلیل محتويات روده میگوها به

دیاتومه‌ها، داینوفلارزله، سختپوستان، نرمتنان، روزنهداران، کرم‌ها و مواد هضم‌شده ناشناخته بود (شکل ۱). فراوانی گروه‌های غذایی مختلف به تفکیک جنس در هر دو نوع باندینگ و غیر باندینگ در شکل ۲ نشان داده است. همان‌طوری که ملاحظه گردید ترکیب غذایی مشابهی در روده میگو ببری باندینگ و غیر باندینگ در هر دو جنس مشاهده شد و بیشترین فراوانی مربوط به دیاتومه‌ها و سختپوستان است. مقایسه تغذیه در فصل‌های مختلف از سال نشان‌دهنده این بود که در هر دو نوع، در فصل تابستان به طور قابل توجهی فراوانی دیاتومه‌ها در ترکیب غذایی هر دو جنس قابل مشاهده است درحالی که سختپوستان به صورت یکنواخت در هر چهار فصل در ترکیب غذایی حضور دارند (شکل ۳). نتایج تجزیه و تحلیل آماری نشان داد که به طور معنی‌داری، سختپوستان در هر چهار فصل سال، ترجیح غذایی در هر دو نوع بوده است ($p < 0.05$)، اما در فصل تابستان دیاتومه‌ها فراوانی بیشتری نسبت به سختپوستان داشتند. کرم‌ها و روزنهداران به ترتیب گروه‌هایی غذایی ترجیحی بعدی را به خود اختصاص داده بودند (شکل ۴).

نتایج مربوط به آزمون Kruskal Wallis مربوط به نوع تعذیه بر اساس فصل، جنس و ارجحیت غذایی میگویند. سبزه، اختلاف معنی‌داری نشان نداد ($p > 0.05$).

شاخص ترجیح غذایی (FP)

نتایج حاصل از بررسی ارجحیت غذایی در هر دو نوع در جنس‌های مختلف نشان‌دهنده این بود که سخت‌پوستان (Crustacea) بیشترین درصد فراوانی را در میگوهای ببری سبز باندینگ جنس ماده با ۵۶ درصد و جنس نر با ۴۶ درصد و نیز در میگوهای ببری غیر باندینگ جنس ماده با ۵۷ درصد و جنس نر با ۵۷ درصد به‌خود اختصاص داده بودند. سایر غذاهای ترجیحی در جنس‌های نر و ماده میگوهای مذکور به ترتیب دیاتومه‌ها، روزنه‌داران، کرم‌ها و مواد ناشناخته داینوفلازله و نرم‌تنان را می‌توان نام برد (جدول‌های ۱ و ۲).

در ابتدا به صورت مشاهده چشمی درصد پری روده (۰٪). در مرحله بعد هر روده با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰۱٪ گرم وزن و روده هر میگو در ظرفی که دارای کد آن میگو بود، قرار داده شده و در الکل ۹۶٪ نگهداری شد (Shishehchian, 2000; Kamal, 2005) محنتویات روده را خارج و بر ظروف پتری قرار داده و با استفاده از آب مقطر محنتویات را تا حجم معینی رفیق نموده و زیر میکروسکوپ معکوس قرار داده و ضمن شناسایی گروههای غذایی عکسبرداری نیز از آنها انجام شد (Martinez- Cordova and Pena-Messina., 2005) استفاده از کلیدهای شناسایی موجود (Thomas *et al.*, 1997; Al-Yamani and Prusova, 2003; Hoppenrath *et al.*, 2009) گروههای غذایی موجود در رژیم غذایی میگوها تا حد جنس شناسایی گردید. در این مطالعه شاخص ارجحیت غذایی (FP) برای جنسهای مختلف و در کلاس‌های طولی مختلف میگو مورد بررسی قرار گرفت. برای تعیین این شاخص از رابطه ذیل استفاده شد (Euzen, 1987).

$$FP = \frac{NSj}{Ns} \times 100$$

$FP = \text{تعداد روده ها با شکار مشخص، NS} = \text{تعداد روده محتوی غذا}$

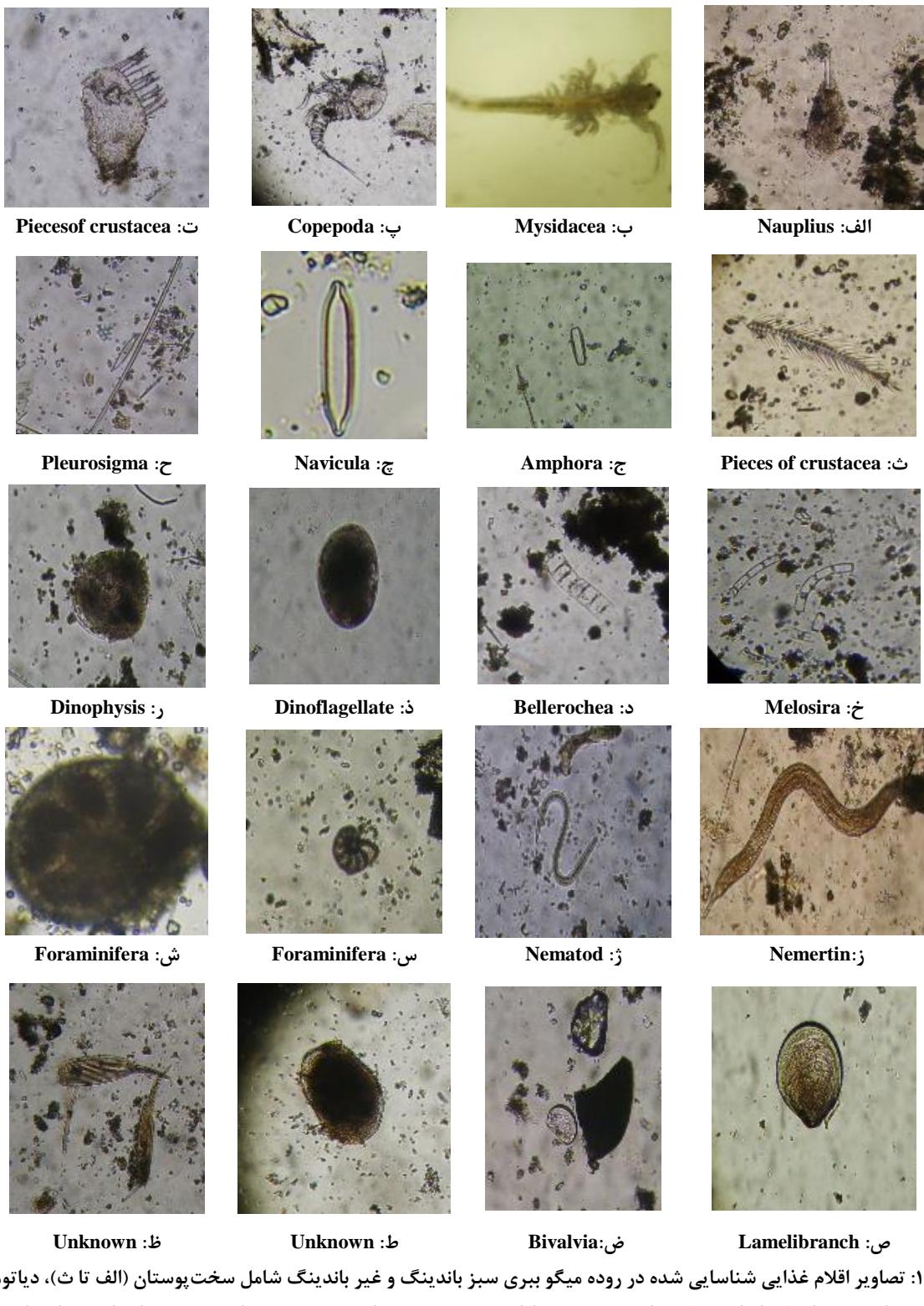
روش تجربه و تحلیل آماری داده‌ها

جهت تحلیل نهایی داده‌ها ابتدا پیروی داده‌ها از توزیع نرمال با استفاده از آزمون Shapiro-Wilk Test در نرم افزار SPSS (ورژن ۲۱) مورد بررسی قرار گرفت و بررسی تفاوت‌ها و ارجحیت غذایی در جنس‌ها و کلاس‌های طولی مختلف از آزمون Kruskal-Wallis Test مستقل و

نتائج

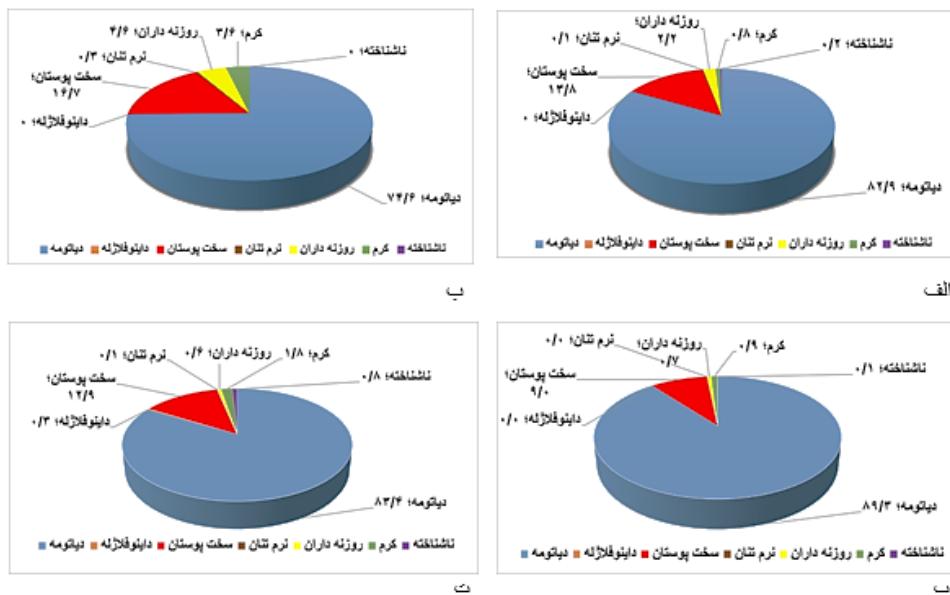
ترکیب رژیم غذایی میگو ببری سیز باندینگ و غیر
باندینگ

ترکیب غذایی شناسایی شده در روده میگو ببری سبز (باندینگ و غیر باندینگ) در برگیرنده گروههای غذایی شامل



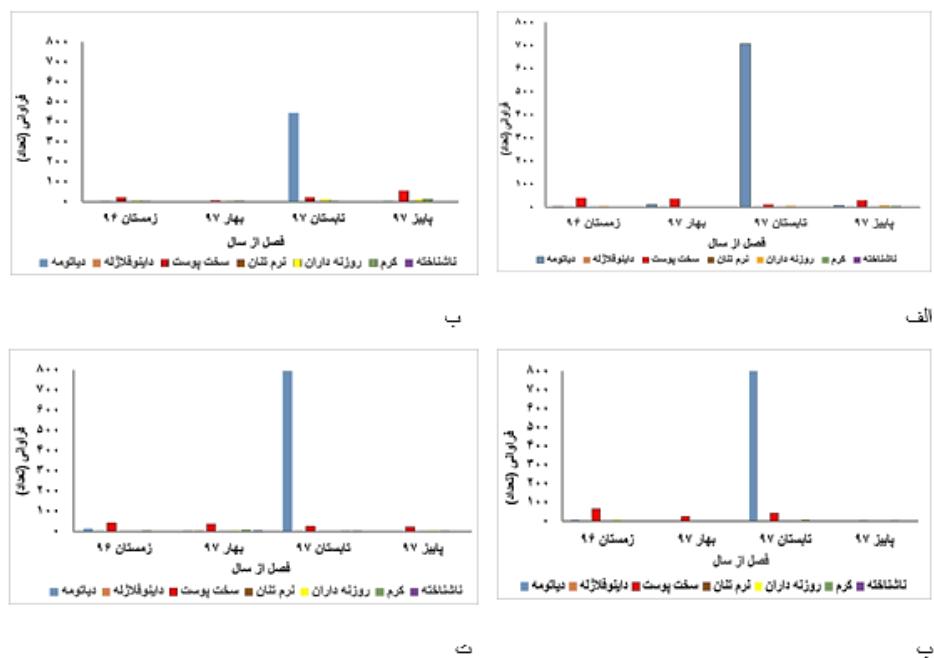
شكل ۱: تصاویر اقلام غذایی شناسایی شده در روده میگو ببری سبز باندینگ و غیر باندینگ شامل سخت پوستان (الف تا ث)، دیاتومه‌ها (ج تا د)، دینوفلازله‌ها (ذ و ر)، کرم‌ها (ز و ذ)، روزنهداران (س و ش)، نرم تنان (ص و ض) و مواد هضم شده ناشناخته (ط و ظ)

Figure 1: Images of food groups identified in the intestine diet of green-banding and non-banding prawns, including crustaceans (a to e), diatoms ((f to j), dinoflagellates (k and l), worms (m and n) Stomatals (o and p) mollusks (q and r) and unknown digestive materials(s and t)



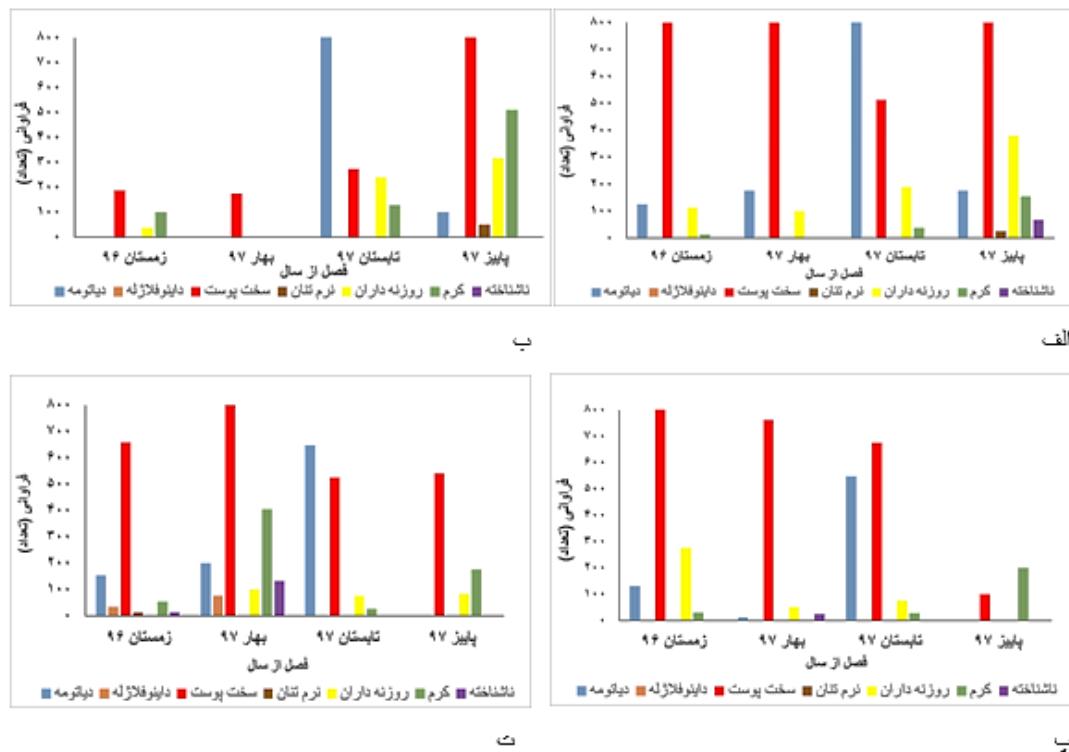
شکل ۲: ترکیب و درصد گروه های غذایی مشاهده شده در روده میگو ببری سبز به ترتیب جنس های ماده (الف) و نر (ب) نوع باندینگ؛ جنس های ماده (ج) و نر (د) نوع غیر باندینگ

Figure 2: Composition and percentage of food groups observed in green prawn intestine diet, female (a) and male (b) banding morphotype;female (c) and male (d) non-banding morphotype, respectively.



شکل ۳: تغذیه در فصول مختلف سال میگو ببری سبز به ترتیب جنس های ماده (الف) و نر (ب) باندینگ؛ جنس های ماده (ج) و نر (د) غیر باندینگ

Figure 3: Feeding in different seasons of the year in the green tiger prawn females (a) and males (b) banding; females (c) and males (d) non-banding, respectively.



شکل ۴: ترجیح غذایی در فصول مختلف سال در روده میگو ببری سبز به ترتیب جنس‌های ماده (الف) و نر (ب) باندینگ؛ جنس‌های ماده (پ) و نر (ت) غیر باندینگ

Figure 4: Food preference in different seasons of the year in the green tiger prawn intestine, female (a) and male (b) banding morphotypes, respectively; female (c) and male (d), non-banding, respectively.

جدول ۱: فراوانی گروه‌های غذایی در ماه‌های مختلف سال در نوع باندینگ میگو ببری سبز

Table 1: Frequency of food groups in different months of the year in banding type of the green tiger prawn

مجموع	ماه												گروه غذایی	موافق تابع									
	۹۷	۹۷	۹۷	۹۷	شهریور	۹۷	مرداد	۹۷	تیر	۹۷	خرداد	۹۸	اردیبهشت	۹۸	فروردین	۹۷	اسفند	۹۶	بهمن	۹۶	دی	۹۶	
۷	۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	Amphora
۱۴	۰	۰	۰	۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	Navicula
۱۱۳۶	۰	۰	۰	۱۱۳۶	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	Melosira
۵	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	Pleurosigma
۲	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	Coscinodiscus
۳	۰	۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	Gyrosigma
۱۱	۰	۰	۰	۱۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	Bellerochea
۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	Hemiaulus
۲۱۵	۷۰	۸	۲	۷	۴	۲۰	۲	۶	۳۵	۱۰	۳۶	۱۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	Pieces of crustacea
۲	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	Ostracod
۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	Eggs crustacea
۲	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	Nauplius

جمع	ماه												گروه غذایی	مورفوتاپی
	آذر ۹۷	دی ۹۶	آبان ۹۷	مهر ۹۷	شهریور ۹۷	مرداد ۹۷	تیر ۹۷	خرداد ۹۸	اردیبهشت ۹۸	فروردین ۹۷	اسفند ۹۶	بهمن ۹۶		
۱	.	۱	۰	.	.	.	.	.	.	.	۰	.	.	Bivalvia
۲	۱	۱	۰	.	.	۰	.	.	۰	۰	۰	۰	۰	Mollusca
۲۱	۱۱	۲	۲	۰	۰	۰	۲	۰	۲	۱	۱	۰	۰	Nemertin
۷	۱	۰	۰	۱	۱	۰	.	۰	۰	۱	۳	۰	۰	Nematod
۴۷	۱۳	۴	۰	۴	۹	۳	۰	۰	۲	۲	۶	۲	۲	Foraminifera
۲	۰	۲	۰	.	۰	.	.	.	۰	۰	۰	۰	۰	Unknown

جدول ۲: فراوانی گروه های غذایی در ماه های مختلف سال در نوع غیرباندیگ میگو ببری سبز

Table 2: Frequency of food groups in different months of the year in non-banding type of the green tiger prawn

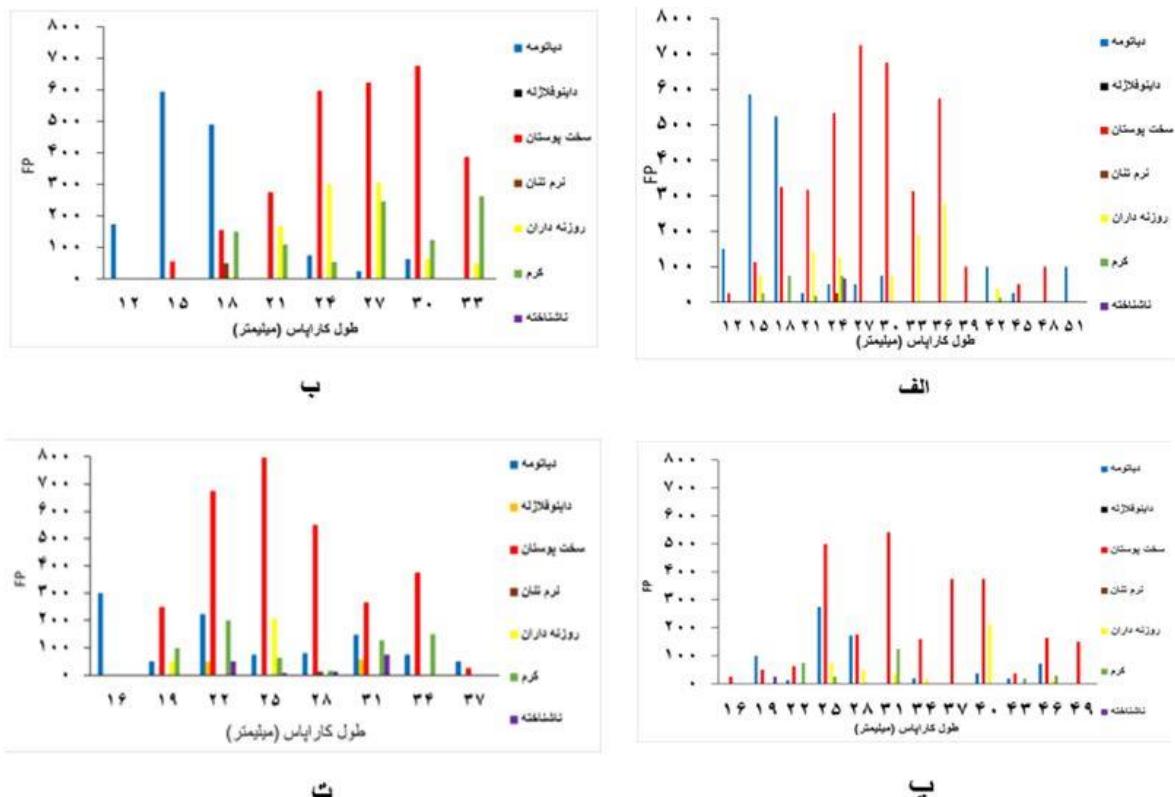
جمع	ماه												گروه غذایی	مورفوتاپی
	آذر ۹۷	دی ۹۶	آبان ۹۷	مهر ۹۷	شهریور ۹۷	مرداد ۹۷	تیر ۹۷	خرداد ۹۸	اردیبهشت ۹۸	فروردین ۹۷	اسفند ۹۶	بهمن ۹۶		
۱۴	.	۰	۰	۰	۰	۰	.	.	۱	۰	۱۳	۰	۰	Amphora
۴	۰	۰	۰	۱	۰	.	.	.	۰	۲	۱	۰	۰	Navicula
۲۱۱۴	۰	۰	۰	۲۱۱۴	۰	.	.	.	.	۰	۰	۰	۰	Melosira
۵	۰	۰	۰	۱	۰	.	.	.	۰	۰	۴	۰	۰	Pleurosigma
۴	۰	۰	۰	۰	۰	.	.	.	۰	۱	۳	۰	۰	Coscinodiscus
۱۶	۰	۰	۰	۱۶	۰	.	.	.	۰	۰	۰	۰	۰	Bellerochea
۲	۰	۰	۰	۲	۰	.	.	.	۰	۰	۰	۰	۰	Hemiaulus
۱	۰	۰	۰	۱	۰	.	.	.	۰	۰	۰	۰	۰	Surirella
۲۵۰	۲۵	۰	۰	۱	۲	۶۱	۲۸	۶	۲۲	۹۶	۴	۵	Pieces of crustacea	غیر باندیگ
۱۰	۰	۰	۰	۰	۳	۰	۶	۰	۰	۰	۱	۰	Eggs crustacea	crustacea
۱	۰	۰	۰	۰	۰	.	.	.	۰	۰	۰	۱	۰	Mysidacea
۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	Copepoda
۱۱	۳	۲	۰	۱	۰	.	.	۴	۰	۱	۰	۰	۰	Nemertin
۲۱	۰	۰	۰	۲	۷	۱	۱	۰	۴	۶	۰	۰	۰	Nematod
۱	۰	۰	۰	۰	۰	.	.	.	۰	۰	۱	۰	۰	Lamellibranch
۱۶	۱	۱	۰	۱	۰	۲	۲	۰	۱	۸	۰	۰	۰	Foraminifera
۹	۰	۰	۰	۲	۰	.	۳	۰	۳	۱	۰	۰	۰	Unknown

گروه های طولی مشاهده شده است. بیشترین فراوانی در کلاس طولی ۳۰-۲۷ میلی متر برای باندینگ و در ببری سبز غیر باندینگ بیشترین فراوانی در کلاس های ۳۱-۳۴ در

نتایج بررسی ارجحیت غذایی میگوهای ماده و نر هر دو نوع نشان داد که سخت پوستان غذای مطلوب آنها در تمامی کلاس های طولی بوده به طوری که تغذیه یکنواختی در تمامی

غذایی مانند روزندهاران در میگوهای بالغتر به عنوان غذای ترجیحی بوده و این روند در هر دو جنس نر و ماده و در هر دو گروه باندینگ و غیر باندینگ مشاهده شده است (شکل ۵).

جنس ماده و ۲۵-۲۸ میلی‌متر در جنس نر مشاهده شد. همچنین بررسی‌ها نشان داد که برخی گروه‌های غذایی مانند دیاتومه‌ها اغلب در میگوهای جوان‌تر مشاهده شده است به‌طوری‌که در انواع باندینگ در کلاس‌های طولی کاراپاس کمتر از ۱۵-۱۸ میلی‌متر و در انواع غیرباندینگ در کلاس طولس کاراپاس ۲۵-۲۸ میلی‌متر مشاهده شده و برخی اقلام



شکل ۵: ارجحیت غذایی میگو ببری سبز در کلاس‌های طولی مختلف به ترتیب جنس‌های ماده (الف) و نر (ب) باندینگ؛ جنس‌های ماده (پ) و نر (ت) غیر باندینگ

Figure 5: The food preference of green tiger prawns in different length classes, female (a) and male (b) banding; female (c) and male (d) non-banding, respectively

نتایج حاصله از ترکیب رژیم غذایی شناسایی شده روده هر دو نوع میگو ببری در برگیرنده گروه‌های مختلف غذایی شامل دیاتومه‌ها، داینوفلالره‌ها، سخت‌پوستان، نرم‌تنان، روزندهاران، کرم‌ها و مواد ناشناخته است. در مطالعه‌ای که بر رژیم غذایی و عادات تغذیه‌ای میگو ببری سبز در Mandapam (هند) انجام شده، مشخص شده است که تغذیه میگو ببری سبز می‌تواند تحت تاثیر انواع مختلف مواد

بحث

میگو ببری سبز (*P. semisulcatus*) پراکنش وسیعی در کل منطقه دارد و یکی از گونه‌های مهم تجاری خلیج فارس و دریای عمان به‌شمار می‌رود (صفائی و کامرانی، ۱۳۸۸؛ صفائی و مؤمنی، ۱۴۰۰). اطلاع از رژیم غذایی آبزیان پایه و اساسی را برای درک بهتر تعاملات تغذیه‌ای در جانوران آبزی (Zanden and Rasmunseen, 2001) می‌آورد.

(Shishehchian, 2000) نتایج حاصله می‌تواند در راستای نتایج این تحقیق باشد. در بررسی تفاوت بین نوع تغذیه در جنس نر و ماده از هر دو نوع، اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد و هردو جنس از تغذیه مشابهی برخوردار بودند که به ترتیب دیاتومه‌ها، سخت‌پوستان و روزنده‌داران با درصد بالایی و کرم‌ها، نرم‌تنان، مواد ناشناخته و داینوفلازله‌ها درصد کمتری از ترکیب غذایی دو جنس نر و ماده را تشکیل می‌دادند. اما با توجه به نتایج می‌توان اشاره داشت که فعالیت تغذیه‌ای میگو ماده به طور قابل توجهی در هر دو نوع بیشتر از نرها بود (Marte, 1978). تغذیه میگویی بری سیاه (*P. monodon*) را در فیلیپین مورد بررسی قرار داده‌اند، نتایج نشان‌دهنده این بود که فعالیت تغذیه‌ای میگویی ماده به طور معنی‌داری بیشتر از میگوهای نر بود. اما هیچ تفاوتی در ترکیب غذا بین میگوهای ماده و نر وجود نداشت. همچنین در بررسی غفوریان و همکاران (۱۳۹۷) رفتار تغذیه‌ای جنس نر و ماده میگو خنجری مورد بررسی قرار گرفت و تفاوتی در ترکیب غذایی این دو جنس مشاهده نشد که هم راستا با نتایج بدست آمده از تحقیق حاضر است. بررسی شاخص تغذیه‌ای FP هر دو نوع نشان داده است که میگو ببری پرخور است. درصد ارجحیت غذایی و ارتباط بین کلاس‌های طولی و ترجیح غذایی در هر دو جنس از هر دو نوع نشان داده است که ارجحیت غذایی شامل درصد قابل توجهی نسبت به گروههای غذایی سایر سخت‌پوستان است که این مقدار در ماده و نر باندینگ به ترتیب ۵۶ و ۴۶ درصد و غیر باندینگ ۶۵ و ۵۷ درصد از سخت‌پوستان را به خود اختصاص داده بودند. ترجیح غذایی در کلاس‌های طولی از هر نوع مختلف نشان‌دهنده این بود که در سخت‌پوستان غذایی مورد علاقه آنهاست بهطوری که در تمامی کلاس‌های طولی مشاهده می‌شود. همچنین می‌توان گفت، میگوها با کلاس‌های طولی پایین‌تر دیاتومه‌ها و بعد از آن روزنده‌داران و کرم‌ها در کلاس‌های طولی بالاتری در اولویت ارجحیت‌های غذایی این گونه پس از سخت‌پوستان هستند. این نتایج هم‌راستا با نتایج غفوریان و همکاران (۱۳۹۷) است که نشان می‌دهد، سخت‌پوستان غذایی ترجیحی میگو خنجری هستند درحالی که میزان FP در کلاس‌های طولی مختلف اختلاف معنی‌داری نداشت. نتایج نشان داد که ترکیب رژیم غذایی روده هر دو نوع باندینگ و

غذایی از جمله کرم‌های پر تار، خرچنگ‌ها، نرم‌تنان، دیاتومه‌ها و روزنده‌داران قرار گیرد (Thomas, 1980). در بررسی‌هایی که بر تغذیه و زیستگاه تغذیه‌ای میگو موزی (*P. merguiensis*) در آبهای ساحلی استان هرمزگان صورت گرفته است، میگوهای نبالغ از پاروپایان، کوپه‌پودا و میگوهای جوان از ارگانیسم‌های جانوری کوچکتر مانند روزنده‌داران، پاروپایان، لاروهای دو کفه‌ای، فیتوپلانکتون‌ها و میگوهای بالغ از سخت‌پوستان، میگوهای ریز و پاروپایان تغذیه می‌کنند. همچنان میگویی موزی مواد غذایی جانوری در دسترس را ترجیح می‌دهد (سالارزاده، ۱۳۷۴). در مطالعه دیگری که در آبهای ساحلی استان هرمزگان انجام شد، مشخص گردید که در رژیم غذایی میگوی خنجری (*P. stylifera*), گروههای غذایی همچون سخت‌پوستان، دیاتومه، الیاف گیاهی، روزنده‌داران، کرم نماتد، مژه‌داران و شکم‌پایان مشاهده می‌شود (غفوریان و همکاران، ۱۳۹۷ Al- Maslamani و همکاران ۲۰۰۷) اکولوژی تغذیه‌ای میگو *P. Semisulcatus* را در دو منطقه ساحلی و مناطق دور از ساحل با عمق‌های متفاوت در دوچه قطر را مورد بررسی قرار دادند که درصد فراوانی مواد غذایی در روده میگوهای کوچکتر (جمع‌آوری شده از مناطق ساحلی)، شامل روزنده‌داران ۳۰٪، نرم‌تنان ۱۹٪، سخت‌پوستان ۱۹٪، مواد ناشناخته ۱۸٪ و میزان کمتری شامل دیاتومه، پرتاران و ماهی‌ها بود. در میگوهای بزرگتر که از مناطق دور از ساحل بودند شامل نرم‌تنان ۴۱٪، سخت‌پوستان ۹٪، پرتاران ۸٪، مواد ناشناخته ۳۲٪ و جلبک بود. با توجه به این موضوع که تحقیق در خصوص میگو ببری در مناطق ساحلی صورت گرفته است، می‌توان اشاره داشت که نتایج فراوانی ترکیب غذایی مشاهده شده در روده میگو ببری در مناطق ساحلی هرمزگان، مشابه بررسی‌های صورت گرفته است. همچنان نتایج تحقیقات در خصوص رژیم غذایی میگوها نشان‌دهنده این است که غذای میگوها طیف وسیعی از گروههای غذایی از جمله نرم‌تنان، سخت‌پوستان، پاروپایان، اسفنج‌ها، نماتدها، روتیفرها، روزنده‌داران، لارو حشرات، مواد گیاهی، جلبک‌ها و ذرات شن و ماسه است (Thomas, 1972; Marte, 1980; Moriarty and Barclay, 1981; Su and Liao, 1986; Hunter et al., 1987; Allan et al., 1995; Focken et al., 1998;

شیلات ایران مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان، ۴۵ سختمان، نرم‌تنان، روزن‌هاران، کرم‌ها و مواد هضم شده بود. تفاوتی در ترکیب رژیم غذایی دو نوع جنس نر و ماده میگو ببری وجود نداشت. بر اساس یافته‌های این

Allan, G.L., Moriarty, D.J.W. and Maguire, G.B. 1995. Effects of pond preparation and feeding rate on production of *Penaeus monodon* Fabricius, water quality bacteria and benthos in model farming ponds. *Aquaculture*, 130: 329349. Doi: 10.1016/0044-8486(94)00316-g

Al-Maslamani, I., Le Vay, L., Kennedy, H. and Jones, D.A., 2007. Feeding ecology of the grooved tiger shrimp *Penaeus semisulcatus* De Haan (Decapoda: Penaeidae) in inshore waters of Qatar, Arabian Gulf. *Marine Biology*, 150(4), 627-637. Doi: 10.1007/s00227-006-0346-9

Al-Yamani, F.Y. and Prusova, I., 2003. Common copepoda of the Northwestern Arabian Gulf: Identification Guide. Kuwait Institute for Scientific Research. 1-162.

Biswas, S.P., 1993. Manual of methods in fish biology. South Asian publishers, 157 P.

Carpenter, S.R., Cole, J.J., Essington, T.E., Hodgson, J.R., Houser, J.N., Kitchell, J.F. and Pace, M.L., 1998. Evaluating alternative explanations in ecosystem experiments. *Ecosystems*, 1(4), 335-344. Doi:10.1007/s100219900025

Euzen, E., 1987. Food habits and diet composition of some fish of Kuwait. *Kuwait Bulletin of Marine Science*, 9, 65-85.

Fischer, W., Bianchi, G. 1984. FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Indian Ocean (Fishing Area 51). Prepared and printed with the support of the Danish International Development Agency (DANIDA). FAO, Rome. Vol. 5.

Focken, U., Groth, A., Coloso, R.M. and Becker, K., 1998. Contribution of natural

غیر باندینگ میگو ببری سبز شامل دیاتومه‌ها، داینوفلازله‌ها، سخت‌پوستان، نرم‌تنان، روزن‌هاران، کرم‌ها و مواد هضم شده بود. تفاوتی در ترکیب رژیم غذایی دو نوع جنس نر و ماده میگو ببری وجود نداشت. بر اساس یافته‌های این تحقیق مشخص گردید که میگو ببری سبز موجودی پر خور است. ترجیح غذایی در اکثر ماهها در هر دو نوع سخت‌پوستان و دیاتومه‌ها بوده است. گوناگونی نوع تغذیه این گونه با توجه به تنوع مواد غذایی مشاهده شده در رژیم غذایی هر دو نوع میگو ببری سبز، نشانگر این مطلب است که کاهش یک یا چند اقلام غذایی نمی‌تواند تاثیری بر رژیم غذایی این گونه داشته باشد.

منابع

- سالار زاده ع.، ۱۳۷۴. غذا و زیستگاه‌های تغذیه‌ای میگو موزی در سواحل بندر عباس. دانشگاه تربیت مدرس - دانشکده منابع طبیعی پایان نامه کارشناسی ارشد. ۸۶ صفائی، م.، و کامرانی، الف.، ۱۳۸۸. معرفی میگوهای خانواده پنائیده در آبهای ساحلی استان هرمزگان. فصل نامه پژوهش‌های دریایی. دوره ۱. شماره ۱. ص ۱۸ تا ۲۲.
- صفائی، م.، و مؤمنی، م.. ۱۴۰۰. کتاب میگوهای تجاری خلیج فارس و دریای عمان (معرفی گونه‌ها، زیست شناسی و صید و صیادی)، دانشگاه هرمزگان، کتاب. ۹۰ صفحه.
- غفوریان، م.، صفائی، م.، و سراجی، ف..، ۱۳۹۷. عادات تغذیه‌ای میگو خنجری *Parapenaeopsis stylifera* در آب‌های ساحلی استان هرمزگان، نشریه محیط زیست جانوری، ۴، ۹-۳.
- فرهادیان، ا.، بختیاری، ن.، محبوبی صوفیایی، ن.. محمدی، م.. ۱۳۹۳. بررسی محتویات روده میگو پا سفید *Litopenaeus vannamei* در طی یک دوره پرورش در استخرهای خاکی دلوار. مجله علوم فنون دریایی، ۱۳(۴)، ۷۱-۸۰.
- کامرانی، ا.، و زرشناس، غ.. ۱۳۷۴. تجزیه و تحلیل ساختار جمعیت و وضعیت صید میگوهای غالب استان هرمزگان در سال ۱۳۷۴. سازمان تحقیقات و آموزش

- food and supplemental feed to the gut content of *Penaeus monodon* Fabricius in a semi-intensive pond system in the Philippines. *Aquaculture*, 164(1-4), 105-116. Doi:10.1016/s0044-8486(98)00180-x.
- Hoppenrath, M., Elbrächter, M. and Drebess, G., 2009.** Marine Phytoplankton: Selected microphytoplankton species from the North Sea around Helgoland and Sylt. Kleine Senckenberg Reihe 49. Stuttgart. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung.. 264. 264.
- Hunter, B., Pruder, G. and Wyban, J., 1987.** Biochemical composition of pond biota, shrimp ingesta, and relative growth of *Penaeus vannamei* in earthen ponds. *Journal of the World Aquaculture Society*, 18(3), 162-174. Doi: 10.1111/j.1749-7345.1987.tb00435.x
- Hyslop, E.J., 1980.** Stomach contents analysis—a review of methods and their application. *Journal of Fish Biology*, 17(4), 411-429.
- Kamal, A.H.M., 2005.** Mariculture pond ecology with emphasis on environmental quality and production of *Penaeus monodon* (Fabricius) PhD. dissertation., Universiti of Malaysia, 2005
- Marte, C.L., 1978.** The food and feeding habit of *Penaeus monodon* Fabricius collected from Makato River, Aklan, Philippines. *SEAFDEC Aquaculture Department Quarterly Research Report*, 2(1), 9-17. Doi: 10.1016/S0044-8486(98)00180-X
- Marte, C.L., 1980.** The Food and Feeding Habit of *Penaeus Monodon Fabricius* Collected From Makato River, Aklan, Philippines (Decapoda Natantia) 1. *Crustaceana*, 38(3), 225-236. Doi: 10.1163/156854080x00139
- Martínez-Córdova, L.R. and Peña-Messina, E., 2005.** Biotic communities and feeding habits of *Litopenaeus vannamei* (Boone 1931) and *Litopenaeus stylirostris* (Stimpson 1974) in monoculture and polyculture semi-intensive ponds. *Aquaculture Research*, 36(11), 1075-1084.
- Moriarty, D.J.W. and Barclay, M.C., 1981.** Carbon and nitrogen content of food and the assimilation efficiencies of penaeid prawns in the Gulf of Carpentaria. *Marine and Freshwater Research*, 32(2), 245 -251. Doi : 10.1071/mf9810245
- Pascual, F.P., 1988.** Nutrition, biology and culture of *Penaeus monodon*. Brackish water Aquaculture Information System. SEAFDEC, Tigbauan, Iloilo, Philippines, 178 P.
- Pyka, J., 1995.** Food selectivity of pond-reared pike (*Esox lucius* L.) during the period of its feeding on zooplankton. *Fisheries & Aquatic Life*, 3(2), 173-180.
- Shishehchian, F., 2000.** Utilization of natural feed for growth and survival enhancement of *Penaeus monodon* juveniles in culture system and its effects on water quality, Ph. D. thesis, Universiti Putra Malaysia, 192 P.
- Su, M.S. and Liao, I.C., 1986.** Distribution and feeding ecology of *Penaeus monodon* along the coast of Tungkang, Taiwan. Maclean JL, Dizon LB, Hosillos LV, eds. The First Asian Fisheries Forum: proceedings; 1986 May 26-31; Manila, Philippines. Manila: Asian Fisheries Society; 207-210.
- Thomas, M.M., 1972.** Food and feeding habits of *Penaeus monodon* Fabricius from Korapuzha estuary. *Indian Journal of Fisheries*, 19(1&2), 202-204.
- Thomas, M.M., 1980.** Food and feeding habits of *Penaeus semisulcatus* de Haan at Mandapam. *Indian Journal of Fisheries*, 27(1&2), 130-139.
- Tomas, C.R., Hasle, R.G., Syveresten, E.E., Steidinger, K.A., Tangen, K., Throndsen, J. and Heimdal, B.R., 1997.** Identifying marine phytoplankton. USA, Academic Press. 858 P.
- Zandee, M.J.V. and Rasmussen, J.B., 2001.** Variation in $\delta^{15}\text{N}$ and $\delta^{13}\text{C}$ trophic fractionation: implications for aquatic food web studies. *Limnology and Oceanography*, 46(8), 2061-2066. Doi: 10.4319/lo.2001.46.8.2061

Feeding habits of green tiger prawn, *Penaeus semisulcatus* (De Hann, 1848) in the coastal waters of the Persian Gulf (Hormozgan Province)

Mohammad Moradi S.¹; Mohsen Safaie M.^{1,2*}; Saraji F.³

*msn_safaie@yahoo.com

1- Department of Fisheries, Faculty of Marine Science and Technology, Hormozgan University, Iran. PO Box: 3995

2-Department of Natural and Environmental Sciences, Regional Research Institute of Mangrove Forests, Hormozgan University, Hormozgan, Iran. PO Box: 3995

3- Persian Gulf and Sea of Oman Ecology Research Institute, Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Bandar Abbas, Iran.

Abstract

The aim of this study was to evaluate the diet of the green tiger prawn, *Penaeus semisulcatus* for 12 months from January to December 2018 in the coastal waters of Hormozgan province. During this period, the intestinal contents of 673 of the two morphotypes of green tiger prawn including banding (417) and non-banding (256) were examined by the volumetric method. The results showed that the gut diet composition of both includes diatoms, dinoflagellates, crustaceans, mollusks, foraminifera, worms, and digestive material. There was no significant difference in the diet of the two types and males and females of green tiger prawns. Also, the study of the FP index showed that green tiger prawns were voracious creatures and their feed preference in female and male bonding was crustaceans 56% and 46% and 27% and 30% in diatoms, respectively, and in non-bonding types as well 65% and 57% in crustaceans and were 17% and 20% in diatoms respectively. Also, feed preferences in the next priorities for different sexes of both morphotypes included foraminifera, worms, unknown digestive substances, mollusks, and dinoflagellates with different percentages, respectively. There was a significant difference in the type of diet in different size classes so after crustaceans, diatoms were identified as the next preferred food in younger prawn diatoms and in older shrimp. The study of nutrition in different seasons of the year showed that crustaceans had the highest frequency and food preference in both morphotypes in all seasons and diatoms in summer, although the results related to the type and preference of food seasonally and based on the sex of shrimp showed no significant difference ($P > 0.05$).

Keywords: *Penaeus semisulcatus*, Bonding, non-bonding, Feeding, Hormozgan Province, Persian Gulf.

*Corresponding author