اثر سطوح مختلف پروتئین جیره غذایی و شوری‌های متفاوت آب بر شاخص‌های بیوشیمیایی همولنف میگوی پا سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) جوان

زهرا معصومی[۱]، محمد ذاکری[۱*]، وحید یاوری[۱]، سید محمد موسوی[۱]

[*] zakeri.mhd@gmail.com

۱- دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر

تاریخ دریافت: تیر ۱۳۹۵ تاریخ پذیرش: دی ۱۳۹۵

کلمات کلیدی: پروتئین، شوری، شاخص‌های بیوشیمیایی همولنف، *Litopenaus vannamei*

در مطالعه حاضر شاخص‌های بیوشیمیایی همولنف میگوی پاسفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) با سه سطح متفاوت پروتئین جیره غذایی (۴۵ و ۳۵، ۲۵٪) در سه سطح شوری آب پرورشی (ppt ۳۵-۳۲ و ۱۵-۱۲، ۳-۰) مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور تعداد ۳۲۴ قطعه میگو با متوسط وزن و طول اولیه ۰/۱۸±۵/۵۵ گرم و ۰/۱۵±۸/۸۱ سانتی‌متر در ۲۷ مخزن بتنی با ظرفیت ۱۰ تن (طول: cm ۶۰۰، عرض: cm ۱۷۰ و ارتفاع: cm ۱۰۰) مورد آزمایش قرار گرفتند. میگوها ۴ بار در روز در حد اشباع به مدت ۵۶ روز تغذیه گردیدند. نتایج نشان داد که در سطوح ۳۵ و ۴۵٪ پروتئین جیره غذایی و شوری آب ۳۵-۳۲ قسمت در هزار میزان پروتئین، اوره، لیپوپروتئین با چگالی بالا و لیپوپروتئین با چگالی پایین افزایش پیدا کرد و تحت تأثیر برهم‌کنش هر دو عامل متغیر قرار گرفتند (p≤۰/۰۵). علاوه بر این، سطح کلسترول و تری‌گلیسرید نیز به طور معناداری در تیمار حاوی ۴۵٪ پروتئین و شوری ppt ۳۵-۳۲ بالاتر بود. همچنین میزان گلوکز همولنف نیز تنها ارتباطی معکوس را با افزایش پروتئین جیره غذایی نشان داد (P≤۰/۰۵). قابل ذکر است که سطوح متفاوت و برهم‌کنش هر دو عامل متغیر مورد آزمایش نیز بر میزان اسید اوریک همولنف اثری نداشت. در مطالعه حاضر بهترین سطوح شاخص‌های بیوشیمیایی همولنف در جیره غذایی حاوی ۳۵ درصد پروتئین و شوری ppt ۳۵-۳۲ به دست آمد و در این سطوح کمترین استرس به میگو وارد شد.

میگوی پا سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) به علت دارا بودن نرخ رشد سریع و تحمل طیف وسیعی از دما (Zhou *et al*., 2013)، نیاز به پروتئین کمتر در جیره غذایی نسبت به سایر گونه‌های پرورشی و قابلیت تحمل محدوده وسیعی از شوری آب ppt ۵۰-۱ (Xie *et al*., 2014) به گونه‌ای با اهمیت بالای اقتصادی در صنعت پرورش آبزیان تبدیل شده است. همچنین عوامل متعددی در آبزی‌پروری دخیل هستند از جمله میزان شوری آب محیط پرورشی که از با اهمیت‌ترین فاکتورهای کیفی آب

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-13]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1395.25.5.12.0]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110325]

محسوب می‌شود و به طور مستقیم میزان تولید را کنترل می‌نماید و بر فیزیولوژی و تغذیه جاندار اثر گذار است. داشتن اطلاعات از سطح بهینه مواد مغذی و خصوصاً پروتئین جیره غذایی نیز جهت تقلیل هزینه‌های تهیه خوراک و اثرات مفید بر ویژگی‌های مختلف فیزیولوژیکی و تغذیه جاندار ضروری است. از بین متغیرهای زیست‌محیطی، شوری بیشترین تأثیر را بر میزان جذب پروتئین جیره غذایی و سنتز این ماده مغذی در بدن میگوها و فیزیولوژی اثر دارد (Annise and Rosamma, 2007) و با توجه به مطالعات اندک صورت گرفته نظیر تحقیق Lee و Chen (۲۰۰۳) روی میگوی *Marsupenaeus japonicas* و *M. Japonicus* (Chen and Chen, 1996)، لذا، مطالعه و سنجش ترکیبات بیوشیمیایی همولنف، تحت تأثیر سطوح مختلف پروتئین جیره غذایی و شوری متفاوت آب حائز اهمیت می‌باشد. تعداد ۳۲۴ قطعه میگو با میانگین وزنی ۵/۵۵±۰/۱۸ گرم و متوسط طول ۸/۸۱±۰/۱۵ سانتی‌متر از سایت پرورش میگوی چوئبده آبادان تهیه و در مخازن بتنی ذخیره سازی شدند. در طول دوره ۱۰ روزه سازگاری، تغییرات روزانه افزایشی و کاهشی به میزان ppt ۲ در شوری آب تا رسیدن به سه سطح شوری (۳۵-۳۲ و ۱۵-۱۲، ۳-۰ قسمت در هزار) مورد نظر انجام گردید. دوره نوری داخل سالن به صورت ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی تنظیم گردید. همچنین در طول دوره آزمایش به طور میانگین دمای آب ۰/۱± ۲۶/۱ درجه سانتی‌گراد، میزان pH ۷/۹۵±۰/۰۱ و میزان اکسیژن محلول ۶/۶۴±۰/۰۹ میلی گرم بر لیتر حفظ گردید. جهت انجام مطالعه نه تیمار آزمایشی در طرح ماتریکسی ۳×۳ با سه تکرار طراحی گردید (جدول ۱). در طول ۵۶ روز دوره آزمایش، غذادهی به روش سیری، ۴ بار در روز و در ساعات ۶، ۱۲، ۱۸ و ۲۴ با استفاده از جیره‌های غذایی ساخته شده (جدول ۲) و به صورت دستی انجام گردید.

جدول ۱: تیمارهای آزمایش

Table 1: Exprimental diets

تیمار / مشخصات	۱ (S3/P25)	۲ (S3/P35)	۳ (S3/P45)	۴ (S15/P25)	۵ (S15/P35)	۶ (S15/P45)	۷ (S35/P25)	۸ (S35/P35)	۹ (S35/P45)
پروتئین (٪)	۲۵	۳۵	۴۵	۲۵	۳۵	۴۵	۲۵	۳۵	۴۵
شوری (قسمت در هزار)	۳-۰	۳-۰	۳-۰	۱۵-۱۲	۱۵-۱۲	۱۵-۱۲	۳۵-۳۲	۳۵-۳۲	۳۵-۳۲

جدول ۲: آنالیز تقریبی ترکیبات بیوشیمیایی جیره‌های غذایی آزمایشی (n=۳)

Table 2: Food and biochemical components proximate analysis test diets (n=3)

ترکیبات جیره غذایی	جیره ۱ (۲۵٪ پروتئین)	جیره ۲ (۳۵٪ پروتئین)	جیره ۳ (۴۵٪ پروتئین)
پروتئین	۲۷/۳±۱/۱۱	۳۵/۱۷±۱/۱۰	۴۶/۰۲±۱/۱۱
چربی	۸/۹±۰/۴۰	۹/۱±۰/۷۲	۹/۴±۰/۶۳
خاکستر	۹/۱۰±۰/۸۱	۱۱/۴۵±۰/۸۵	۱۴/۳۴±۰/۹۱
رطوبت	۹/۷۰±۰/۱۱	۹/۱۸±۰/۱۰	۹/۰۱±۰/۰۹
کربوهیدرات [۱]	۴۵/۰۰	۳۵/۱۰	۲۱/۲۳
انرژی [۲]	۱/۷۷	۱/۷۹	۱/۸۲

۱ - روش محاسبه میزان کربوهیدرات از طریق تفریق مجموع میزان پروتئین، چربی، خاکستر و رطوبت از ۱۰۰ بدست آمد.

۲- انرژی کل از حاصل ضرب اعداد ۰/۰۱۷، ۰/۰۳۹۸ و ۰/۰۲۳۷ (Mj/g) به ترتیب برای کربوهیدرات، چربی و پروتئین محاسبه گردید.

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-13]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1395.25.5.12.0]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110325]

در پایان دوره آزمایش، با استفاده از سرنگ ۲/۵cc همولنف از حفره پریکاردیال در ناحیه پای دوم شنا (سفالوتوراکس) از ۳ میگو در هر تکرار نمونه‌برداری گردید. جهت اندازه‌گیری شاخص‌های بیوشیمیایی پلاسما، نمونه-های همولنف جهت جدا سازی پلاسما در دستگاه سانتریفیوژ (Hettich D- 7200 Tuttlingen، آلمان) با دور ۱۲۰۰۰ (دور در دقیقه) در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۵ دقیقه قرار داده شدند. سپس مایع رویی جدا و به وسیله دستگاه اتوآنالایزر (Mindray, BS- 200، چین)، با استفاده از کیت‌های تشخیص کمی شرکت پارس آزمون مورد سنجش قرار گرفتند. میزان پروتئین کل پلاسما طبق روش Biuret (Shi *et al*., 2006)، گلوکز، کلسترول و تری‌گلیسرید به روش فتومتریک، میزان اسید اوریک به روش آنزیمی-کالریمتری، اوره به روش آنزیمی، مقدار HDL پلاسما از طریق آنزیماتیک و LDL به روش آنزیماتیک رنگزا مورد ارزیابی قرار گرفتند (Rifai *et al*., 1999).

تجزیه و تحلیل داده‌ها در محیط نرم افزار IBMSPSSStatistics16 صورت پذیرفت. در ابتدا شرط نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون Shapiro- wilk بررسی شد. سپس تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آنالیز واریانس یک طرفه (One way ANOVA) برای تعیین تفاوت بین تیمارها و آنالیز واریانس دو طرفه (Two way ANOVA) جهت تعیین اختلاف بین اثرات اصلی سطوح متغیرها انجام گردید. برای مقایسه میانگین‌ها در صورت همگنی واریانس‌ها جهت تعیین اختلاف بین تیمارها و اثرات اصلی در سطح احتمال $p\leq ۰/۰۵$، از پس آزمون چند دامنه Duncan استفاده شد.

نتایج آنالیز شاخص‌های بیوشیمیایی همولنف میگوی پا سفید غربی (*L. vannamei*) تحت تأثیر سطوح مختلف پروتئین جیره غذایی و شوری آب در جدول ۳ آورده شده است. براساس نتایج، میزان پروتئین کل پلاسما تحت تأثیر نوسانات هر دو عامل متغیر و برهم‌کنش آن‌ها قرار گرفت. میگوهای تغذیه شده با جیره غذایی حاوی ۳۵ و ۴۵٪ پروتئین و پرورش یافته در شوری ۳۵-۳۲ قسمت در هزار بیشترین سطح پروتئین کل همولنف را داشتند. طبق نتایج جدول ۳، مقدار گلوکز همولنف نیز تنها تحت تأثیر نوسانات پروتئین جیره غذایی بود و میگوهای که با جیره غذایی حاوی ۲۵٪ پروتئین تغذیه شده بودند میزان گلوکز همولنف بالاتری داشتند هر چند که با سطح ۳۵٪ اختلاف معناداری نداشت. تغییرات دو عامل متغیر مورد آزمایش و برهم‌کنش آن‌ها بر مقدار اسید اوریک همولنف اثری نداشت. آنالیز داده‌ها نشان داد که سطح اوره همولنف در میگوهای تغذیه شده با رژیم غذایی ۴۵٪ پروتئین بیشتر بود، در حالی‌که تفاوت معنی‌داری با سطح ۳۵ درصد پروتئین مشاهده نگردید. همچنین شوری ۳۵-۳۲ قسمت در هزار نیز با تفاوت غیر معنادار با سطح ۱۵-۱۲ قسمت در هزار بیشترین اثر گذاری را بر اوره همولنف داشت. سطح کلسترول و تری‌گلیسرید همولنف، در میگوهای تغذیه شده با جیره غذایی حاوی ۴۵٪ پروتئین و پرورش یافته در شوری ۳۵-۳۲ قسمت در هزار به طور معنی‌داری بالاتر بود ($p\leq ۰/۰۵$). بررسی داده‌ها نشان داد که HDL و LDL همولنف تحت تأثیر نوسانات و برهم‌کنش هر دو عامل متغیر قرار گرفتند و سطح ۴۵ و ۳۵ درصد پروتئین و شوری ۳۵ppt-۳۲ بیشترین اثر گذاری را داشتند.

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-13]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1395.25.5.12.0]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110325]

جدول ۳: نتایج آنالیز شاخص‌های بیوشیمیایی همولنف میگوی پا سفید غربی (*L.vannamei*) تحت تأثیر سطوح مختلف پروتئین جیره غذایی و شوری آب (میانگین ±خطای استاندارد، n=۳)

Table 3: The resules of effect different dietary protein levels and water salinities on biochemical heamolymph parameters of white leg shrimp (*L. vannamei*) in each column are significantly different (n=3)

میانگین پارامترهای همولنف مورد آزمایش (آزمون واریانس یک طرفه)									
تیمار	پروتئین کل	گلوکز	اسیداوریک	اوره	کلسترول	تری‌گلیسرید	HDL	LDL
۱ (S3/P25)	۱۳/۰۰±۱/۰۱^{cd}	۳۱/۷۵±۲/۱۱^{ab}	۱/۱۲±۰/۱۹	۷/۰۲±۰/۷۶^{cd}	۱۶/۰۰±۰/۰۰^{c}	۵۹/۶۶±۰/۳۳^{b}	۶/۲۵±۰/۵۹^{bc}	۵/۲۵±۰/۶۴^{bc}
۲ (S3/P35)	۱۱/۸۸±۰/۳۸^{cd}	۲۶/۲۲±۰/۴۳^{abc}	۱/۱۲±۰/۲۰	۶/۲۰±۱/۰۱^{d}	۱۳/۲۰±۰/۲۰^{e}	۵۳/۱۱±۱/۱۹^{c}	۶/۲۲±۰/۱۴^{bc}	۶/۲۲±۰/۱۴^{b}
۳ (S3/P45)	۱۴/۱۲±۰/۲۲^{bc}	۲۴/۸۸±۰/۵۳^{bc}	۱/۲۴±۰/۰۴	۹/۲۵±۰/۶۴^{abc}	۲۴/۰۰±۰/۴۰^{a}	۶۴/۲۵±۱/۴۳^{ab}	۷/۰۰±۰/۷۵^{b}	۶/۲۵±۰/۲۵^{b}
۴ (S15/P25)	۱۳/۱۲±۰/۲۲^{cd}	۳۰/۵۰±۵/۹۱^{abc}	۱/۲۵±۰/۱۵	۶/۰۶±۰/۱۷^{d}	۱۱/۳۳±۱/۳۳^{f}	۵۴/۵۰±۰/۵۰^{c}	۴/۵۰±۰/۳۲^{d}	۴/۲۵±۰/۹۵^{c}
۵ (S15/P35)	۱۴/۳۷±۰/۳۲^{bc}	۲۹/۲۵±۲/۱۳^{abc}	۱/۲۴±۰/۰۴	۱۱/۳۳±۰/۲۴^{a}	۱۵/۲۰±۰/۳۷^{cd}	۶۳/۰۰±۱/۱۹^{ab}	۵/۲۵±۰/۶۴^{cd}	۴/۰۰±۰/۶۵^{c}
۶ (S15/P45)	۱۳/۳۳±۰/۴۰^{cd}	۲۶/۳۳±۰/۱۶^{abc}	۱/۰۴±۰/۰۲	۹/۷۵±۰/۴۵^{ab}	۲۱/۳۳±۰/۶۶^{b}	۶۴/۵۵±۱/۱۱^{a}	۷/۰۰±۰/۴۰^{b}	۶/۰۰±۰/۱۸^{b}
۷ (S35/P25)	۱۲/۶۲±۱/۰۸^{cd}	۳۱/۰۰±۴/۰۵^{abc}	۱/۳۷±۰/۳۰	۷/۹۳±۰/۵۸^{bcd}	۱۴/۰۰±۰/۳۱^{de}	۶۴/۲۵±۰/۷۵^{ab}	۵/۰۰±۰/۶۵^{cd}	۴/۰۰±۰/۰۰^{c}
۸ (S35/P35)	۱۶/۳۷±۰/۵۶^{a}	۳۴/۲۵±۳/۰۵^{a}	۱/۲۵±۰/۲۴	۱۰/۲۶±۰/۲۹^{ab}	۲۱/۶۶±۰/۸۸^{b}	۶۵/۷۵±۲/۰۵^{a}	۹/۰۰±۰/۳۲^{a}	۹/۰۰±۰/۳۷^{a}
۹ (S35/P45)	۱۵/۱۱±۰/۲۰^{ab}	۲۲/۴۴±۱/۷۰^{c}	۱/۳۰±۰/۱۰	۹/۱۶±۰/۷۵^{abc}	۲۲/۱۳±۰/۳۰^{b}	۶۲/۸۸±۰/۶۵^{ab}	۶/۸۸±۰/۴۸^{b}	۶/۶۶±۰/۶۰^{b}
میانگین اثرات اصلی								
۲۵ درصد پروتئین	۱۲/۹۱±۰/۳۳^{b}	۳۱/۰۸±۱/۶۰ ^{a}	۱/۲۵±۰/۱۰	۷/۰۰±۰/۴۴^{b}	۱۳/۷۷±۰/۳۱^{c}	۵۹/۴۷±۱/۰۷^{b}	۵/۲۵±۰/۲۹^{b}	۴/۵۰±۰/۳۰^{b}
۳۵ درصد پروتئین	۱۴/۲۱±۰/۳۳^{a}	۲۹/۹۰±۱/۵۷ ^{a}	۱/۲۰±۰/۱۱	۹/۲۶±۰/۴۸^{a}	۱۶/۶۸±۰/۲۸^{b}	۶۰/۶۲±۰/۷۱^{b}	۶/۸۲±۰/۲۹^{a}	۶/۴۰±۰/۲۹^{a}
۴۵ درصد پروتئین	۱۴/۱۹±۰/۳۲^{a}	۲۴/۵۵±۱/۵۱ ^{b}	۱/۱۹±۰/۰۹	۹/۳۸±۰/۴۶^{a}	۲۲/۴۹±۰/۳۰^{a}	۶۳/۸۹±۰/۶۹^{a}	۶/۹۶±۰/۲۸^{a}	۶/۳۰±۰/۲۹^{a}
شوری۰-۳ppt	۱۳/۰۰±۰/۳۳^{b}	۲۷/۶۲±۱/۵۴	۱/۱۶±۰/۰۹	۷/۴۹±۰/۳۹^{b}	۱۷/۷۳±۰/۲۹^{b}	۵۹/۰۰±۰/۸۹^{b}	۶/۴۹±۰/۲۹^{a}	۵/۹۰±۰/۲۹^{a}
شوری۱۲-۱۵ppt	۱۳/۶۱±۰/۳۳^{b}	۲۸/۶۹±۱/۵۷	۱/۱۷±۰/۱۰	۹/۰۵±۰/۴۸^{a}	۱۵/۹۵±۰/۳۱^{c}	۶۰/۶۸±۰/۸۲^{a}	۵/۵۸±۰/۲۹^{b}	۴/۷۵±۰/۳۰^{b}
شوری۳۲-۳۵ppt	۱۴/۷۰±۰/۳۳^{a}	۲۹/۲۳±۱/۵۷	۱/۳۰±۰/۰۹	۹/۱۲±۰/۵۰^{a}	۱۹/۲۶±۰/۲۹^{a}	۶۴/۲۹±۰/۸۲^{a}	۶/۹۶±۰/۲۹^{a}	۶/۵۵±۰/۲۹^{a}
آزمون واریانس دو طرفه								
پروتئین	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۹۲	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
شوری	۰/۰۰	۰/۷۵	۰/۵۳	۰/۰۲	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
شوری × پروتئین	۰/۰۰	۰/۲۸	۰/۸۶	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰

*حروف متفاوت در هر ستون نشانه وجود اختلاف معنی‌دار بین گروه‌های آزمایشی می‌باشد ($p<۰/۰۵$).

شوری مهم‌ترین عامل زیست محیطی مؤثر بر فیزیولوژی، متابولیسم و نحوه تغذیه آبزی می‌باشد (Rubio *et al.*, 2005) و در هر دو رژیم غذایی طبیعی و فرموله شده، پروتئین بیشترین ماده در جیره غذایی بوده و نقش حیاتی در رشد و تکامل میگو ایفا می‌کند. براساس نتایج حاضر افزایش شوری محیط سبب بالا رفتن میزان سنتز پروتئین در بدن می‌شود. در میگوی *M. rosenbergii* (Intanai *et al.*, 2009)، *P. japonicus* (Chen and Chen, 1996) نیز مشاهده شده است که، با افزایش شوری آب میزان پروتئین همولنف نیز بالا می‌رود. بنابراین، هنگامی که میگوی شوری پسند در شرایط تنش‌زا مانند شوری پایین آب قرار می‌گیرد، از پروتئین به عنوان منبع انرژی استفاده می‌کند و همین امر سبب کاهش سطح پروتئین پلاسما در شوری‌های پایین شده است.

گلوکز، از دیگر پارامترهای همولنف می‌باشد که به طور گسترده مورد ارزیابی قرار می‌گیرد و تحت تأثیر استرس می‌باشد. افزایش سطح آن در همولنف میگوهای پنائیده به عنوان پاسخ استرس‌های کوتاه مدت مانند: نمونه‌برداری‌های مکرر (Racotta and Palacios, 1998)، قرار گرفتن در معرض فرمالین و کمبود اکسیژن (Van Ham and Hall, 1998) شناخته شده است. با این حال، احتمالاً عادت پذیری به عامل استرس در محدوده قابل تحمل در مدت طولانی نظیر ۵۶ روز در مطالعه پیش رو باعث عدم تغییرات معنی‌دار در میزان گلوکز همولنف تحت تأثیر تغییرات شوری محیط باشد.

اسید اوریک و اوره دو ترکیب زائد و دفعی نیتروژن‌دار در بدن میگو بوده که افزایش مصرف مواد غذایی پروتئین‌دار سبب بالا رفتن میزان اسید اوریک می‌شود، اما احتمالاً به دلیل تبدیل آن به اوره از طریق فعالیت آنزیم‌های Uricase، Allantoinase و Allantoicase طی فرآیند Uricolytic سبب کاهش این ماده در همولنف می‌شود. به دنبال آن نوعی دیگر از آمونیاک با درجه سمیت کمتر

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-13]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1395.25.5.12.0]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110325]

(اوره) در شوری کم کاهش پیدا می‌کند، چراکه مواد دفعی نیتروژن‌دار سریعاً به صورت آمونیاک دفع می‌گردند و به اوره تبدیل نمی‌شوند (Lee and Chen, 2003).

Annies و Rosamma (۲۰۰۷) بیان نمودند که در میگوی *P. monodon* با افزایش شوری از صفر به ۳۵ قسمت در هزار سطح کلسترول همولنف بالا می‌رود. چرا-که میگو جهت تأمین احتیاجات و انرژی در شرایط تنش‌زا نظیر شوری پایین از کلسترول و تری‌گلیسرید نیز استفاده می‌کند. بنابراین، علت کاهش سطح کلسترول همولنف در شرایط تنش زا نظیر شوری‌های پایین قابل توجیه می-باشد. میزان HDL و LDL نیز روندی مشابه با روند کلسترول داشتند و تابعی از نوسانات کلسترول همولنف می‌باشند که گویای ارتباط این سه فاکتور با یکدیگر است (Jiang *et al*., 2015). از انواع دیگر چربی‌ها تری-گلیسریدها هستند. مشابه با نتیجه تحقیق حاضر، Mercier و همکاران (۲۰۰۶) مشاهده کردند که با افزایش میزان استرس، سطح تری‌گلیسرید همولنف میگوی پا سفید غربی کاهش می‌یابد. لذا، می‌توان چنین استنباط نمود که قرار گرفتن میگوی پا سفید غربی شوری پسند مورد آزمایش در محیطی با شوری آب شیرین و لب‌شور، استرس زیادی را به میگو وارد می‌کند و باعث کاهش میزان تری‌گلیسرید همولنف می‌گردد، چرا که به نظر می‌رسد این گونه از تری‌گلیسرید نیز به عنوان منبع انرژی استفاده می‌کند.

طبق نتایج کسب شده در مطالعه حاضر، افزایش پروتئین جیره غذایی و شوری آب منجر به تغییرات معناداری در سطوح ترکیبات بیوشیمیایی همولنف میگوی پا سفید غربی گردید. همچنین باید عنوان کرد که طبق بررسی‌های صورت گرفته در میگوی *L. vannamei* در صورت کاهش شوری و ایجاد استرس با افزایش میزان پروتئین جیره غذایی در حد متعادل می‌توان از آسیب بیشتر جاندار جلوگیری نمود. بنابراین، شوری ppt ۳۵-۳۲ و جیره غذایی حاوی ۳۵٪ پروتئین مناسب‌ترین سطوح از نظر فیزیولوژی می‌باشند.

منابع

Annies, J. and Rosamma, P., 2007. Acute salinity stress alters the haemolymph metabolic profile of *Penaeus monodon* and reduces immune competence to white spot syndrome virus infection. Aquaculture, 272: 87–97. doi:10.1016/j.aquaculture.2007.08.047.

Chen, J.C. and Chen, K.W., 1996. Hemolymph oxyhemocyanin, protein levels, acid-base balance, and ammoni and urea excretions of *Penaeus japonicas* exposed to saponin at different salinity levels. Aquatic Toxicology, 36: 115-128. doi: SO166-445X(96)00794-1. **Intanai, I., Taylor, E. W. and Whiteley, N. M. 2009.** Effects of salinity on rates of protein synthesis and oxygen uptake in the post-larvae and juveniles of the tropical prawn *Macrobrachium rosenbergii* (de Man). Comparative Biochemistry and Physiology, 152A: 372-378. doi:10.1016/j.cbpa.2008.11.006.

Jiang, S., Wu, X., Li, W., Wu, Y. M., Luo, U., Lu, S. and Lin, H., 2015. Effects of dietary protein and lipid levels on growth, feed utilization, body and plasma biochemical compositions of hybrid grouper (*Epinephelus lanceolatus*♂ × *Epinephelus fuscoguttatus*♀) juveniles. Aquaculture, 446: 148-155.

Lee, W.C. and Chen, J.C., 2003. Hemolymph ammonia, urea and uric acid levels and nitrogenous excretion of *Marsupenaeus japonicas* at different salinity levels. Journal of Experimental Marine Biology

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-13]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1395.25.5.12.0]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110325]

and Ecology, 288: 39–49.

Mercier, L., Palacios, E., Campa-Córdova, A., Tovar-Ramírez, D., Hernández-Herrera, R. and Racotta, I., 2006. Metabolic and immune responses in Pacific whiteleg shrimp *Litopenaeus vannamei* exposed to a repeated handling stress. Aquaculture, 258: 633-640. doi:10.1016/j.aquaculture.2006.04.036.

Rifai, N., Bachorik, P.S. and Albers, J.J., 1999. Lipids, lipoproteins and apolipoproteins. Tietz Texbook of clinical Chemistry. Philadelphia: W. B. Saunders Company. pp: 809-861.

Rubio, V.C., Sánchez-Vázquez F.J. and Madrid, J.A., 2005. Effects of salinity on food intake and macronutrient selection in European sea bass. Physiology and Behavior, 85(3): 333-339.

Shi, X., Li, D., Zhuang, P., Nie, F. and Long, L., 2006. Comparative blood biochemistry of amur sturgeon, acipenser schrenchii, and Chinese sturgeon, Acipenser sinesis. Fish physiology and biochemistry, 32: 63-66.

Van Ham, E.H. and Hall, M.R., 1998. The effects of prophylactic formalin bath treatment on blood glucose in the giant tiger prawn *Penaeus monodon*. Journal of the World Aquaculture. Society, 29: 357-364.

Xie, S.W., Tian, L.X., Jin, Y., Yang, H.J., Liang, G.Y. and Liu, Y.J., 2014. Effect of glycine supplementation on growth performance, body composition and salinity stress of juvenile Pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei* feed low

doi:10.1016/S0022-0981(02)00597-X.

fishmeal diet. Aquaculture, pp: 418-419, 159-164.

doi.org/10.1016/j.aquaculture.2013.10.023.

Zhou, Q.C., Wang, Y.L., Wang, H.L. and Tan, B.P., 2013. Dietary threonine requirements of juvenile Pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*. Aquaculture, pp: 392-395, 142-147. .doi.org/10.1016/j.aquaculture.2013.01.026.

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-13]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1395.25.5.12.0]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110325]

Effect of different dietary protein levels and water salinities on biochemical heamolymph parameters of white leg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) juvenile

Masoumi Z.[1]; Zakeri M.[1];[*] Yavari V.[1]; Mousavi S.M. [1]

[*] zakeri.mhd@gmail.com

1- Faculty of Marine Natural Resources, Marine Science and Technology University, Khoramshahr.

Abstract

In this study, biochemical heamolymph parameters indices of the white leg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) with three dietry protein levels(25, 35 and 45%) in the three levels of water salinity(0-3, 12-15 and 32-35 ppt) was studied. For experimental 350 shrimps with the average weight of 5.55±0.18 g and length of 8.81±0.15 cm were distributed randomly in 27 ten tones (length: 600 cm, width: 170 cm and height: 100 cm) concrete tanks. Experimental group were fed to satiation 4 times a day the experimental period. The results showed that at dietary protein levels of 35 and 45% and the water salinity of 32-35 ppt the amount of protein, urea, HDL and LDL increased ($p \leq 0/05$). Cholesterol and triglycerides levels in treatment with dietry protein level of 45% and the salinity of 32-35 ppt had increased. The glucose level of the plasma changed only by the modification of the protein level and had a revers relation with this variable ($p \leq 0/05$). However, different levels of protein and salinity had no effect on the amount of hemolymph uric acid. So besed biochemical heamolymph parameters on the results of this study, in dietry protein level 35% and salinity of 32-35 ppt and at least stress in the levels.

Keywords: Dietary protein, Salinity, Biochemical hemolymph parameters, *Litopeneus vannamei*

*Corresponding author

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-13]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1395.25.5.12.0]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110325]