

بررسی تاثیر آرتمیای غنی شده با زئولیت بر فاکتورهای رشد و بقاء میگوی سفید (*Litopenaeus vannamei*) غربی

ندا بازماندگان^{(۱)*}؛ فلورا محمدی زاده^(۲)؛ علیرضا سالارزاده^(۳)

nedabazmandegan@yahoo.com

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس، بندرعباس، ایران.

۲- استادیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس، بندرعباس، ایران.

تاریخ پذیرش: آذر ۱۳۹۳

تاریخ دریافت: شهریور ۱۳۹۳

چکیده

این تحقیق در بهار ۱۳۹۲ در پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان به مدت ۱۵ روز انجام شد. با توجه به اولویت پرورش میگوی سفید غربی در کارگاه های تکثیر و پرورش، برای کاهش هزینه های غذایی از آرتمیا به عنوان حامل ماده غنی ساز زئولیت استفاده شد. تراکم میگوی سفید غربی ۳۰۰ عدد پست لارو PL₁ در ۱۵ لیتر آب بود. فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب شامل دما، شوری، اکسیژن و pH به صورت روزانه ثبت شد که تعویض آب روزانه به میزان ۱۰ درصد انجام شد. پست لاروهای میگو روزانه در ۴ نوبت غذایی شدند که در صبح و عصر از آرتمیای غنی سازی شده و در ظهر و شب با غذای کنسانتره تغذیه شدند. در این آزمایش ۵ تیمار در سطح زئولیت ۰، ۱، ۲، ۳، ۴ گرم در هر لیتر آب با سه تکرار انتخاب شد. هوادهی توسط هواده مرکزی شبانه روزی انجام شد و فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب نیز در تیمارهای مختلف یکسان بود. نتایج این آزمایش نشان داد با افزایش زئولیت در تیمارها، شاخص های رشد مانند میانگین افزایش وزن و طول و درصد رشد نسبی و درصد بقا، اختلاف معنی داری دارد ($P < 0.05$). بازماندگی پست لاروهای تغذیه شده با آرتمیای غنی سازی شده با زئولیت کاهش یافت ولی اختلاف معنی داری را نشان نداد ($P > 0.05$).

کلمات کلیدی: زئولیت، غنی سازی، آرتمیا، میگوی سفید غربی، فاکتورهای رشد، بقاء.

۱. مقدمه

میگوی سفید غربی با نام علمی (*Litopenaeus* *vannamei*) و نام عمومی White leg shrimp بومی سواحل غربی آمریکای لاتین در اقیانوس آرام از پرو در جنوب تا مکزیک در شمال است که از اواخر دهه ۱۹۹۰ این گونه در مقیاس تجاری با موفقیت در آسیا پرورش یافت. این گونه سریع رشد نسبت به بیماری های رایج میگو و شرایط نامطلوب اکولوژیک مقاوم است. در کارگاه های تکثیر و پرورش ماهی و میگو آرتمیا به صورت گسترده ای به عنوان غذای زنده کشت و تکثیر می شود. آرتمیا دامنه وسیع شوری و دما را تحمل می کند. سیست آرتمیا پس از تفریح وارد مرحله Instar I می شود و در این زمان تغذیه ای ندارد و بعد از گذشت ۸ ساعت وارد مرحله Instar II شده و از مواد آلی و معدنی معلق در آب را به صورت فیلتراسیونی تغذیه میکند. با توجه به اینکه آرتمیا از طریق فیلتر کردن آب تغذیه می کند، همچنین به جهت حرکت زیگزاکی جالب برای آبی و اندازه متناسب آن با دهان آبی در کارگاه های پرورشی، از آن به عنوان موجود حمل کننده ماده غنی ساز استفاده شد. زئولیت به عنوان ماده غنی ساز دارای ساختمان بلوری می باشد که می تواند سبب افزایش ماندگاری غذا در سیستم گوارشی موجود زنده شده و هضم غذا را افزایش دهد. همچنین زئولیت به دلیل ساختار شیمیایی خاص قابلیت تبدیل ازت غیر پروتئینی را به ازت پروتئینی مورد نیاز موجود زنده دارد (۱۰، ۱۴، ۱۹، ۲۱)، این خاصیت سبب افزایش سرعت رشد موجود زنده و در نتیجه کاهش زمان پرورش موجود پرورشی خواهد بود. در این آزمایش از زئولیت با فرمول شیمیایی $\text{CaNa}_2\text{K}_4(\text{AlO}_2)(\text{SiO}_2)24\text{H}_2\text{O}$ استفاده شد. با توجه به مطالعات گوناگونی که در زمینه استفاده از زئولیت به عنوان ماده غنی ساز انجام شده است و تاثیر مثبت آن در

رشد و بقاء موجودات، از آن به عنوان ماده افزودنی در غذای آبی استفاده شده است. هدف اصلی طی این آزمایش مشاهده تاثیر زئولیت بر فاکتورهای رشد شامل وزن، طول، بقاء و سطح ایمنی پست لاروهای میگوی سفید غربی می باشد. طی بررسی های به عمل آمده مشخص شد علی رغم افزودن زئولیت در جیره غذایی موجودات آبی آب شیرین، هنوز هیچ گونه مطالعه ای بر روی موجودات آب شور انجام نشده است. لذا با انجام این آزمایش تاثیر زئولیت به عنوان ماده غنی ساز افزوده شده در جیره غذایی موجود آب شور بررسی شد. علاف نویریان و همکاران (۱۳۹۰) مشخص کردند زئولیت سبب افزایش رشد ویژه، وزن و درصد بقاء در بچه ماهی سفید جنوب دریاچه خزر شده است (۱۰). یوسفیان و همکاران (۱۳۹۰) نشان دادند که زئولیت موجب افزایش محسوس رشد بچه ماهی کپور دریای خزر شده است (۱۶). بنی اسدی و همکاران (۱۳۸۹) تاثیر زئولیت در رشد و بازماندگی و ترکیبات لاشه بچه تاس ماهیان ایرانی را بررسی کردند و مشاهده شد که ترکیب لاشه بهبود یافت و زئولیت سبب افزایش وزن بدن شد (۵). زمانی کیاسج محله و همکاران (۱۳۸۶) در بررسی خود نشان دادند زئولیت موجب افزایش رشد، وزن و بقاء در شاه میگوی جوان آب شیرین شده است (۱۴). حسین نصیری مقدم و همکاران (۲۰۰۶) تاثیر زئولیت طبیعی را بر روی عملکرد و خاکستر استخوان درشت نی جوجه های گوشتی بررسی نمودند. افزودن زئولیت در جیره باعث بهبود ضریب تبدیل غذایی گردید که از نظر آماری معنی دار نبود و با افزودن زئولیت به جیره، مصرف خوراک در دوره رشد و کل دوره آزمایش بطور معنی داری کاهش یافت (۱۳). آقاشاهی و همکاران (۱۳۸۴) اثر زئولیت در فراسنجه های تخمیر و جمعیت میکروبی شکمبه و توان تولیدی گوساله های نر را مورد بررسی قرار دادند که مشخص شد

درصد فسفر در بهبود تولید تخم، غذای مصرفی و وزن مخصوص تخم مرغ نیز موثر بود (۱۲). بلندی و همکاران (۱۳۷۴) کاربرد ژئولیت در تغذیه دام (نشخوارکنندگان، ماکیان_ آبزیان) را مورد بررسی قرار دادند. و مشاهده شد افزودن ژئولیت موجب بهبود بازده غذایی و کاهش درصد تلفات شد. همچنین استحکام پوسته تخم و سلامتی بیشتر در مرغ مادر و کم شدن بیماری تنفسی و مسمومیت قارچی را بوجود آورد (۴).

قیاسی و همکارش (۲۰۱۲) تاثیر ژئولیت را بر کیفیت آب، عملکرد رشد و پارامترهای تغذیه ای ماهی آکواریومی آب شیرین (*Pterophyllum scalare*) بررسی نمودند. گزارش شده است که در ژئولیت ۱۰ و ۱۵ میلی گرم وزن و رشد اختلاف معنی دار با نمونه شاهد داشت (۱۸).

Obradovic و همکاران (۲۰۰۶) تاثیر ژئولیت طبیعی در جیره و آب را بر روی افزایش تولید ماهی قزل آلاهی رنگین کمان مورد آزمایش قرار دادند. در این تحقیق نشان داده شد که ژئولیت به عنوان غذای افزودنی تاثیر مثبت بر روی شاخص های مورفولوژیک ماهی و وزن نهایی آنها و همچنین بر روی بهبود شرایط محیطی از جمله نیترات و آمونیاک داشت (۲۰).

۲. مواد و روشها

این بررسی در بهار ۱۳۹۲ به مدت ۱۵ روز در محل پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان انجام شد. طبق جدول شماره ۱ فاکتورهای فیزیک و شیمیایی برای ۵ تیمار یکسان در نظر گرفته شد.

بنتونیت طبیعی سبب بهبود معنی دار ضریب تبدیل شد. همچنین مصرف بنتونیت فرآوری شده و طبیعی، و کلینوپتیلولیت سبب کاهش جمعیت پرتوزوایی شد. از نظر ترکیبات لاشه و بازده لاشه، تفاوت معنی داری بین جیره ها مشاهده نشد (۲).

در بررسی رفیعی و همکارش (۲۰۰۵) در یک سازگان مدار بسته پرورش ماهی و گیاه مشخص شد اثر جیره حاوی ژئولیت اختلاف معنی داری بین وزن فردی ماهی، محصول ماهی و درصد بقاء ماهی در پایان آزمایش وجود نداشت. رشد انفرادی ماهی در پایان آزمایش در تیمار حاوی ژئولیت بیشتر از تیمار شاهد بود ولی با توجه به مرگ و میر بیشتر ماهی در این تیمار، به طور کلی مقدار تولید ماهی در مقایسه با شاهد کمتر بود (۸).

کیایی و همکاران (۱۳۸۱) تاثیر استفاده از دیاتومیت و ژئولیت طبیعی در جیره غذایی بر میزان بازده تولید و درصد رطوبت بستر در جوجه های گوشتی را مورد آزمایش قرار دادند. در پایان آزمایش مشخص شد که اضافه نمودن ۱ درصد دیاتومیت همراه با ۲ درصد ژئولیت به جیره غذایی موجب افزایش معنی دار ضریب تبدیل غذایی در مقایسه با گروه شاهد گردید (۹).

میرعبدالباقی و همکاران (۱۳۷۶) استفاده از ژئولیت و سدیم متاسلیکات در تغذیه مرغهای تخمگذار را مورد آزمایش قرار دادند. نتایج نشان داد مصرف ۰/۵ درصد ژئولیت در جیره ای که حاوی ۳/۴ درصد کلسیم و ۰/۳۴ درصد فسفر بود موجب افزایش معنی داری در تولید تخم مرغ، غذای مصرفی و وزن مخصوص تخم مرغها گردید. افزایش ۱ درصد ژئولیت به جیره حاوی ۲/۷ درصد کلسیم و ۰/۲۷

جدول ۱: محدوده پارامترهای روزانه کیفیت آب

تیمار	اکسیژن (mg/lit)			pH			دما °C			شوری (ppm)		
	حداقل	حداکثر	میانگین	حداقل	حداکثر	میانگین	حداقل	حداکثر	میانگین	حداقل	حداکثر	میانگین
A	۵/۴	۶/۷	۶/۰۵	۷/۸	۸/۳۶	۸/۰۸	۲۹	۳۲	۳۰/۵	۳۱	۳۳	۳۲
B	۵/۴	۶/۶	۶	۷/۹	۸/۳۷	۸/۱۳	۳۰	۳۳	۳۱/۵	۳۱	۳۳	۳۲
C	۵/۳	۶/۷	۶	۸	۸/۳۵	۸/۱۷	۲۹	۳۲	۳۰/۵	۳۱	۳۳	۳۲
D	۵/۴	۶/۶	۶	۷/۸	۸/۳۷	۸/۰۸	۲۹	۳۲	۳۰/۵	۳۱	۳۳	۳۲
E	۵/۴	۶/۷	۶/۰۵	۷/۹	۸/۳۶	۸/۱۳	۳۰	۳۳	۳۱/۵	۳۱	۳۳	۳۲

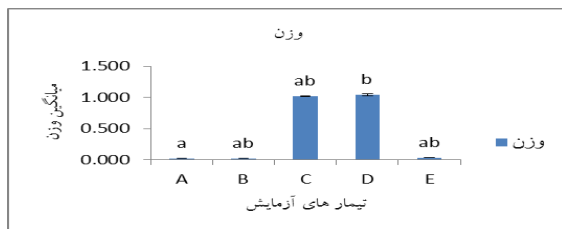
در مرحله اول ۴۵۰۰ عدد لارو PL₁ در ۱۵ مخزن پلاستیکی قرار گرفت. غذا دهی در ساعت ۷/۵ و ۱۷ با آرتمیا و در ساعت ۱۲/۵ و ۲۲ با غذای کنسانتره انجام شد (جدول ۲). شوری ۳۱ قسمت در میلیون، ۳۰۰ عدد پست لارو میگو

جدول ۲: میزان غذادهی در مراحل مختلف پست لاروی (۶ و ۱۱)

مراحل لاروی	ناپلی آرتمیا (تعداد در میلی لیتر)	غذای کنسانتره (میلی گرم در لیتر)
PL ₁	۶	۱
PL ₂	۱۰	۱/۵
PL ₃	۱۴	۱/۵
PL ₄	۱۸	۲
PL ₅	۲۲	۲
PL ₆	۲۶	۲/۵
PL ₇	۳۰	۲/۵
PL ₈	۳۴	۳
PL ₉	۳۸	۳
PL ₁₀	۴۲	۳/۵
PL ₁₁	۴۶	۳/۵
PL ₁₂	۵۰	۴
PL ₁₃	۵۴	۴
PL ₁₄	۵۸	۴/۵

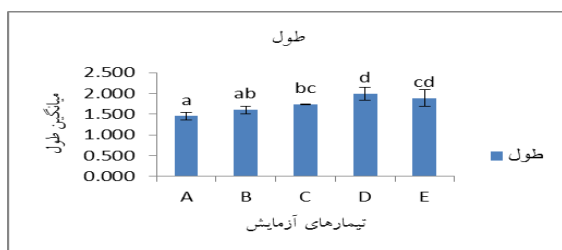
درصد چربی و پروتئین لاشه آرتمیا در تیمارهای مختلف در آزمایشگاه پژوهشکده خلیج فارس و دریای عمان اندازه گیری و ثبت شد. تحلیل آماری داده های این آزمایش به روش آنالیز واریانس یکطرفه (ANOVA-One way) و با استفاده از نرم افزار SPSS صورت گرفت و برای مقایسه میانگین ها از روش مقایسه میانگین TOKEY با سطح معناداری ۰/۰۵ استفاده شد.

طبق نمودار های شماره ۱ و ۲ مشخص شد وزن و طول تیمارهایی که با زئولیت تغذیه شده بودند با تیمار شاهد اختلاف معنی داری دارد. بیشترین وزن و طول مربوط به تیمار D (۳ گرم زئولیت در هر لیتر آب) با میانگین وزن ۰/۴ گرم و میانگین طول ۲/۰۰ سانتی متر، و کمترین مربوط به تیمار A (تیمار شاهد) با میانگین وزن ۰/۱۸ و میانگین طول ۱/۴۵ سانتی متر بود. البته طول پست لاروهای تیمار A با تیمار C و D نیز اختلاف معنی دار بود ($P < 0.05$).



نمودار ۱: نتایج تست TUKEY تاثیر زئولیت در وزن

پست لارو میگو



نمودار ۲: نتایج تست TUKEY تاثیر زئولیت در طول

پست لارو میگو

تحقیق با ۴ تیمار و سه تکرار در هر تیمار انجام شد. تیمارهای مورد استفاده شامل: تیمار شاهد (A): فاقد زئولیت، تیمار B: ۱ گرم زئولیت در هر لیتر آب؛ تیمار C: ۲ گرم زئولیت در هر لیتر آب؛ تیمار D: ۳ گرم زئولیت در هر لیتر آب؛ تیمار D: ۴ گرم زئولیت در هر لیتر آب.

تراکم آرتمیای غنی سازی شده ۲۰۰ عدد در هر میلی لیتر در نظر گرفته شد. تفریح آرتمیا تحت هوادهی شدید و زیر نور فلورسنت انجام و ۶ ساعت پس از تفریح در ظروف غنی سازی قرار گرفت. جهت تهیه ماده غنی ساز میزان لازم زئولیت برای هر تیمار را در ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر مخلوط کرده و سپس به مدت ۱۰ ساعت در ظروف غنی سازی آرتمیا وارد شد (۷ و ۱۱) و پس از گذشت این زمان به مخازن نگهداری پست لارو میگو جهت تغذیه منتقل گردیدند. در روز پانزدهم درصد بقاء ثبت شد (۱۰) و تعداد ۲۰ عدد پست لارو از هر مخزن جهت ثبت طول و وزن به صورت تصادفی انتخاب شد (۳ و ۱۵).

۳. نتایج

جهت مقایسه درصد افزایش وزن تر (WG) از فرمول زیر استفاده گردید (۱۷):

$$(WG\%) = 100 \times (W_t - W_i) / W_i$$

جدول ۳: نتایج محاسبه درصد افزایش وزن تر

تیمار	وزن اولیه	وزن نهایی	درصد افزایش
A	۰/۰۰۲	۰/۰۱۸	۸۰۰
B	۰/۰۰۲	۰/۰۱۹	۸۵۰
C	۰/۰۰۲	۱/۰۲۲	۵۱۰۰۰
D	۰/۰۰۲	۱/۰۴۱	۵۱۹۵۰
E	۰/۰۰۲	۰/۰۳۲	۱۵۰۰

Wt: وزن نهایی بدن (گرم)

Wi: وزن اولیه بدن (گرم)

A با طول ۱/۱ و بیشترین طول در تیمار D با طول ۲/۸ سانتی متر است که مشخص شد افزودن زئولیت در جیره غذایی پست لارو میگوی سفید غربی همانند بچه تاس ماهیان و ماهی آکواریومی آب شیرین با افزایش طول همراه است.

بقاء

در مشاهده جدولهای مربوط به نتایج بقاء کمترین بقاء در تیمار C بوده است و بیشترین بقاء در تیمارهای A است. با توجه به نتیجه می توان گفت زئولیت موجب کاهش بقاء در لارو میگوها شد. در این بررسی مشخص شد افزودن زئولیت به جیره غذایی پست لارو میگوی سفید غربی همانند بچه ماهیان سفید جنوب دریاچه خزر و شاه میگوی جوان آب شیرین با کاهش بقاء همراه است.

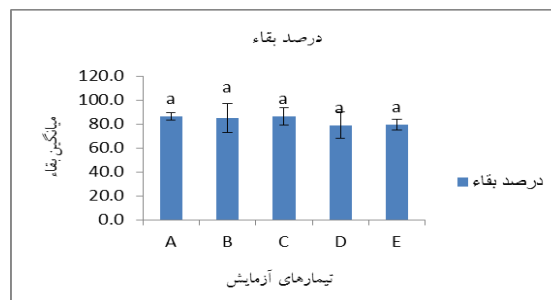
پیشنهادات:

۱- با توجه به نتایج بدست آمده مشاهده شد استفاده از زئولیت در تغذیه آرتمیا میتواند با احتیاط و با مقادیر تیمار B، C (۱ گرم در لیتر و ۲ گرم در لیتر) در سیستم های پرورش میگو استفاده شود که علاوه بر تاثیر در وزن لارو میگو با بازماندگی مناسب باشد.

۲- با توجه به تستهای استرس انجام شده، استفاده از زئولیت در تغذیه آرتمیا می تواند موجب کاهش سطح ایمنی پست لارو میگوی تغذیه کننده شود. با توجه به اینکه در سیستم های پرورشی با محیط غیر قابل پیش بینی مواجه هستیم این می تواند موجب خسارت جبران ناپذیری برای پرورش دهندگان شود. اما در سیستم های مدار بسته به جهت کنترل بیشتر شرایط محیطی شانس بازماندگی بیشتر خواهد شد.

منابع

طی انجام این آزمایش مطابق نمودار شماره ۳ مشخص شد بقاء در پست لاروهای که از آرتمیای غنی سازی شده استفاده کرده اند کاهش یافت. بیشترین میزان آن در تیمار A با ۸۶/۲۰ درصد بقاء و کمترین میزان آن در تیمار C با ۷۶/۴ درصد بقاء دیده شد. البته در تیمارهای مختلف این آزمایش اختلاف معنی داری دیده نشد ($P > 0.05$).



نمودار ۳: نتایج تست TUKEY: تاثیر زئولیت در بقاء

پست لارو میگو

۴. بحث

وزن

همانطور که از نتایج بر می آید، تیمارهای C و D بیشترین میانگین افزایش وزن را در این دوره زمانی ۱۵ روزه داشته اند. کمترین وزن مربوط به تیمار شاهد با وزن ۰/۰۰۶ میلی گرم و بیشترین وزن مربوط به تیمار D با وزن ۰/۱۷۳ میلی گرم بود. در پایان این دوره مشخص شد زئولیت در پست لارو میگوی سفید غربی، همانند بچه تاس ماهیان، بچه ماهیان سفید دریاچه خزر، شاه میگوی جوان آب شیرین، بچه کپور ماهی دریاچه خزر و همچنین قزل آلاهی رنگین کمان و ماهی آکواریومی آب شیرین سبب افزایش محسوس در وزن شده است.

طول

در بررسی نمودار ۳-۲ مشخص میشود بیشترین میانگین افزایش طول در تیمار D بود و کمترین نیز در تیمار A است. در این بین کمترین افزایش طول در این دوره در تیمار

۱. افشار، م.، نظری، ک.، شریفیان، م. ۱۳۸۱. استفاده از زئولیت در تغذیه ماهی قزل آلاهی رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*). گزارش نهایی طرح تحقیقاتی؛ موسسه تحقیقات شیلات ایران؛ ۲۳ صفحه.
۲. آقاشاهی، ع.، نیکخواه، ع.، میرهادی، ا.، مرادی شهر بابک، م. ۱۳۸۴. اثرات بنتونیت فرآوری شده و نشده (مونتوریلونیت) و زئولیت (کلینوپتیلولیت) بر فراسنجه های تخمیر، جمعیت میکروبی شکمبه و توان تولیدی گوساله های نر. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۳۶. شماره ۳.
۳. بحر، ا.، محمدی زاده، ف.، آذری تاکامی، ق. ۱۳۸۹. بررسی اثر غلظت آلژینیک اسید (ارگوسان) بر رشد و بقای پست لاروهای میگوی سفید هندی (*Fenneropenae* *indicus*)؛ مجله آبزیان و شیلات. سال اول. شماره ۳.
۴. بلندی، س.، اصغری، م. ۱۳۷۴. کاربرد زئولیت در تغذیه دام (ماکیان، نشخوار کنندگان، آبزیان)؛ فصلنامه علمی تخصصی طیور (چکاوک) ۲۶.
۵. بنی اسماعیلی، ی.، زمینی، ع.، وهاب زاده مروسری، ح.، طلوعی، م.، مددی، ز. ۱۳۸۹. تاثیر آنزیمیت (زئولیت) بر فاکتورهای رشد، بازماندگی و ترکیبات لاشه بچه تاس ماهیان ایرانی. مجله شیلات. سال ۴؛ شماره ۳. صفحات ۱۲۳ تا ۱۳۱.
۶. حافظیه، م. ۱۳۸۲. آرتیمیا، میگوی آب شیرین. موسسه تحقیقات شیلات ایران. مدیریت اطلاعات علمی و روابط بین المللی. تهران. ص ۴-۶۰.
۷. خلیل پذیر، م.، ۱۳۸۷. بررسی تأثیر آرتیمای غنی شده با اسید های چرب غیر اشباع بر شاخص تولید مثل و مقایسه آن با روش مرسوم (استفاده از کرم دریایی) در میگوی پاسبید غربی (*Litopenaeus vannamei*). پژوهشکده میگوی کشور.
۸. رفیعی، غ.، چپی روز، س.، ۱۳۸۴. اثر جیره غذایی حاوی زئولیت طبیعی (کلینوپتیلولیت) بر مقدار رشد ماهی تیلاپیای قرمز (*Oreochromis sp.*) و کاهو (*Lactuca sativa*) در یک سازگان مدار بسته پرورش توام (aquaponic)؛ منابع طبیعی ایران. جلد ۵۸. شماره ۲. ۳۶۳-۳۷۱.
۹. کیایی، م.، مدیر صانعی، م.، تقدیری، ا.، فرخوی، م. ۱۳۸۱. تاثیر استفاده از دیاتومیت و زئولیت طبیعی در جیره غذایی بر میزان بازده تولید و درصد رطوبت بستر در جوجه های گوشتی. مجله تحقیقات دامپزشکی. دوره ۵۷. شماره ۲۴؛ ۱۹-۲.
۱۰. علاف نویریان، ح.، ستوهیان، ف.، مصطفی زاده، س.، ۱۳۹۰. اثر سطوح مختلف زئولیت طبیعی بر عملکرد شاخصهای رشد بچه ماهی سفید جنوب دریاچه خزر. مجله زیست شناسی ایران. سال ۲۴. شماره ۱. ص ۱۵۵-۱۶۱.
۱۱. معزی، م.، ۱۳۸۷. بررسی تغذیه لاروی و پست لاروی میگوی سفید هندی از نوزاد آرتیمای غنی شده با بتائین و تاثیر آن بر روی فاکتورهای رشد و بازماندگی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده مهندسی منابع طبیعی. دانشگاه آزاد اسلامی. بندرعباس.
۱۲. میر عبدالباقی، ژ.، نیکخواه، ع.، ۱۳۷۶. ستفاده از زئولیت و سدیم متاسلیکات در تغذیه مرغهای تخمگذار. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۲۸. شماره ۲. ص ۱-۹.
۱۳. نصیری مقدم، ح.، رضایی، م.، حسن آبادی، احمد. ۲۰۰۶. تاثیر زئولیت طبیعی بر عملکرد و خاکستر استخوان درشت نی جوجه های گوشتی. مجله علوم و صنایع کشاورزی. سال ۱۲. شماره ۲. ص ۳۳-۴۴.
۱۴. هادوی، م.، خوش خلق، م.، زمانی کیاسج محله، ح.، ۱۳۸۶. اثرات سطوح مختلف زئولیت موجود در جیره غذایی روی شاخص های رشد شاه میگوی جوان آب

shrimp, *Litopenaeus vannamei*. Journal homepage: www.elsevier.com., 116-121.

18. Ghiasi, F., Jasour, M.S., 2012. The Effects of Natural Zeolite (Clinoptilolite) on Water Quality, Growth Performance and Nutritional Parameters of fresh water aquarium fish, Angel (*Pterophyllum scalare*). International Journal of Research in Fisheries and Aquaculture. 22-25.

19. Nikawa, H., Yamamoto, T., Hamada, T., Rahardjo, M.B., Murata, H. and Nakanoda, S. 1997. Antifungal effect of zeolite-incorporated tissue conditioner against *Candida albicans* growth and/or acid production. Journal of Oral Rehabil. Vol. 24. No. 5. pp.350-357.

20. Obradovic S., Adamovic, M., Vukasinovic, M., Jovanovic, R., Levic, J. 2006. The application effects of natural zeolite in feed water on production results of *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). Roumanian Biotechnological Letters. Vol 11. NO 6. 3005-3013.

21. Virta, R.L. 1973. Zeolites. U.S. Geological Survey Professional Paper 820, pp.83.1-83.3.

شیری (*Astacus leptodactylus*). مجله علمی شیلات

ایران. پاییز.

۱۵. یحیوی، م. ۱۳۸۴. بررسی تغذیه پست لاروی میگوی سفید هندی از روتیفر غنی شده با ویتامین C و اسیدهای چرب غیراشباع (DHA, EPA) و تاثیر آن بر روی فاکتورهای رشد، بازماندگی و استرس های محیطی. رساله دکتری شیلات. دانشگاه آزاد اسلامی علوم و تحقیقات.

۱۶. یوسفیان، م.، هدایتی فرد، م.، فارابی، و.، بیگم نوروژیان امیری، م.، نیکخو، م.، مخدومی، چ.، نوری، ع. ۱۳۸۹. تاثیر زئولیت بر پارامترهای رشد ماهی کپور دریای مازندران. مجله شیلات دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر. سال ۴.

شماره ۳.

17. Fengjun, X., Wenping, Z., Qicon, Z., Hualang, W., Tuo, W., Changqu, Z., Yongli, W. 2012. Dietary lysin requirement of juvenile Pacific white

The Effect of Artemia Enrichments white western shrimp with Zeolite on Growth Factors and Survival Rate of (*Litopenaeus vannamei*)

Bazmandegan.N.^{(1)*}; Mohammadizadeh.F.⁽¹⁾ ; Salarzadeh.A.R.⁽¹⁾

nedabazmandegan@yahoo.com

1 - Graduated of Islamic Azad University, Bandar abbas Branch , Fisheries Group

2- Faculty member of Islamic Azad University, Bandar abbas

Received: September 2014

Accepted: December 2014

Abstract

The research in the spring of 1392 in the Persian Gulf and Oman Sea Ecological Research was carried out for 15 days. In this case the density of the white leg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in the 300 larvae P per 15 litres of water was considered. Physical and chemical factors of water temperature, salinity, oxygen and pH were measured and recorded daily. 10% of the tank water was replaced daily. Aerated with a core aerator during the day was done. Western white leg shrimp larvae was 4 times daily feeding who concentrate twice a day and twice was used for enrichment of Artemia. The five treatments were used in this experiment. Order: 1 - control treatment (without zeolite) 2-1 g of zeolite L 3-2 grams of zeolite L 4-3 grams of zeolite L and 5-4 g of zeolite per litre will be three replications for each treatment considered. The results of the statistical analysis of the data showed that with increasing zeolite treatments, growth parameters such as mean weight gain and relative growth rate and survival rate, show a significant difference ($P < 0.05$).

Keywords: Zeolite, Enrichment, Artemia, western white leg shrimp, Growth Factors and Survival Rate.

*Corresponding author