دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
بهره‌برداری و پرورش آبزیان
جلد سوم، شماره اول، بهار ۱۳۹۳
http://japu.gau.ac.ir

اثرات عصاره سیر بر شاخص‌های رشد و مقاومت پست لارو میگوی وانامی (*Litopenaeusvannamei*) و تحمل در برابر استرس‌های شوری و pH

* حامد زارع[۱]، سیدعباس حسینی[۲]، محمد سوداگر[۲] و عباس زنده‌بودی[۳]
[۱] دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد گروه شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان،
[۲] دانشیار گروه شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان،
[۳] بخش تکثیر و پرورش آبزیان، پژوهشکده میگوی کشور، بوشهر
تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۲/۱۲ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۱/۱۵

چکیده

این مطالعه به منظور تعیین اثرات عصاره سیر بر شاخص‌های رشد و تحمل استرس‌های شوری و pH روی پست لارو میگوی وانامی با میانگین وزنی gr ۰/۱±۰/۰۱ انجام گرفت. آزمایش براساس طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار غذایی شامل مقادیر صفر، ۱، ۲، ٤ و ۸ سی‌سی به ازای هر ۱۰۰ گرم غذا در ۳ تکرار اجرا گردید و ۱۵۰۰ میگو به‌طور تصادفی در ۱۵ تانک معرفی شدند. میگوها چهار وعده در روز بر اساس وزن بدن به‌مدت ۷ هفته در دمای تغذیه شدند. در پایان دوره پرورش شاخص‌های رشد، تغذیه و بازماندگی اندازه‌گیری شد و تنش شوری و pH انجام گرفت. نتایج نشان داد استفاده از ٤ و ۸ سی‌سی عصاره سیر باعث بهبود شاخص‌های رشد در میگوهای تغذیه شده نسبت به تیمار کنترل گردید. شروع تلفات در شوری ۷۰ و ۸۰ ppt تیمار ۲ با تیمار شاهد و کنترل و تیمار ۳ و ٤ با تیمارهای کنترل، ۱ و ۲ اختلاف معنی‌داری دارد (P<۰/۰۵) و در شوری ppt۹۰ تیمارهای ۲، ۳ و ٤ با کنترل اختلاف معنی‌دار نشان دادند (P<۰/۰۵). در تنش pH در pH ۹ و ۱۰ اختلاف معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد ولی در pH ۱۰/۵ تیمار ۲ با کنترل و تیمار ۳ و ٤ با کنترل و ۱ اختلاف معنی‌داری نشان دادند (P<۰/۰۵). نتایج این مطالعه نشان می‌دهد استفاده از جیره حاوی ٤cc عصاره سیر به دلیل صرفه اقتصادی می‌تواند در ساخت جیره‌های غذایی برای پست لارو میگو وانامی در نظر گرفته شود.

واژه‌های کلیدی: تنش شوری، تنش pH، عصاره سیر، میگوی وانامی، شاخص رشد

*مسئول مکاتبه: hamedzarea@yahoo.com

مقدمه

میگو یکی از مهمترین غذاهای دریایی قابل پرورش در سراسر دنیا بـه ویـژه در منطقـه آسـیا و از جمله ایران می‌باشد، که دارای کیفیت و ارزش غذایی بالایی بوده و طرفداران زیادی دارد. بـر اسـاس گزارش سازمان غذا و کشاورزی جهـانی (FAO)، خـانواده پنائیـده در حـدود ۱۱۰ گونـه را در بـین میگوهای تجاری تشکیل می‌دهد که ۸۰ درصـد تولیـد جهـانی میگـو را بـه خـود اختصـاص داده‌انـد (وایتمور و همکاران، ۲۰۰۰). با توجه به توسعه طرح‌های پرورش میگو در مناطق مستعد کشور، نیاز به لاروهای با کیفیت بالا جهت این صنعت روز به روز افزایش می‌یابد. پرورش لارو، به ویژه تغذیه اولیه آنها یکی از تنگناهای اساسی در ارتقای صنعت پرورش آبزیـان دریـایی از جملـه ماهیـان (ماننـد هـامور و سرخو)، سخت پوستان (میگوهای دریایی، خرچنگ) و نرمتنان می‌باشد (یائولینگ و همکاران، ۱۹۹۸). یکی از عمده‌ترین مسایلی که پرورش‌دهندگان آبزیان در مراحل اولیه پرورش با آن مواجه هسـتند، کـاهش میزان ماندگاری و بقای لارو میگو به‌ویژه هنگام شروع تغذیه فعال است. بنابراین بالا بـردن و ارتقـای سیستم ایمنی و دفاعی بدن لارو میگو به‌ویژه در گونه‌های با ارزش، از مهمترین رویکردهـای محققـان در این راستا میباشد. علاوه بر این بروز و همه‌گیری بیمـاری‌هـا در کنـار پیشـرفت و توسـعه صـنعت آبزی‌پروری، از لحاظ اقتصادی این صنعت را تحت تأثیر قرار داده، به نحوی که امروزه کنترل برخی از بیماری‌ها امری دشوار می‌باشد (سیویکی و همکاران، ۱۹۹٤).

استفاده از مواد محرک رشد و سیستم ایمنی روشی مؤثر در ارتقای توانایی و مقاومت بـدن میگـو، ماهی وسایر آبزیان در برابر بیماری‌ها می‌باشد (لانزاتی، ۲۰۰٦). اخیراً، به‌کارگیری این مواد در صنعت آبزی پروری، برای بهبود و تحریک فعالیت سیستم ایمنـی غیـراختصاصـی و مقاومـت بـدن در برابـر بیماری‌ها عمومیت یافته است. در این راستا برخی از آنتی‌بیوتیک‌ها (اکسی تتراسایکلین، کلرامفنیکـل) برای تحریک رشد و سلامتی در گونه‌های تجاری مانند میگو، کپور، قزل‌آلا و تیلاپیـای نیـل مطالعـه و استفاده شده‌اند (کوهن، ۲۰۰۲). استفاده از آنتی بیوتیک‌ها و داروهای شیمیایی دارای معایبی، از جملـه خطر مقاومت یافتن پاتوژن‌ها در برابر آن‌ها (را، ۱۹۹٦؛ دیاب و همکاران، ۲۰۰۲)، تجمع و باقی ماندن این مواد در بدن ماهیان پرورشی و اثرات آلاینده آن‌ها بر محیط زیست مـی‌باشـد (ایسـا و همکـاران، ۱۹۹۵؛ کراگ و همکاران، ۱۱۹۷). به همین دلیل بـه گیاهـان دارویـی در سـال‌هـای اخیـر بـه منظـور جایگزین شدن به جای آنتی بیوتیک‌های شیمیایی توجه زیادی شده اسـت (آدلـر و همکـاران، ۱۹۹۷؛ سورگلوس، ۱۹۹۸). از جمله گیاهان دارویی پر مصرف به عنوان آنتی‌بیوتیک و محـرک رشـد گیاهـان خانواده سیر می‌باشند (سیگل و همکاران، ۱۹۹۹).

گونه میگوی وانامی یکی از ارزشمندترین گونه‌های میگواست که در کشور ایران به صورت غیربومی وارد شده و هم اکنون در سواحل جنوبی و شمالی ایران در حال تکثیر و پرورش و مولدسازی می‌باشد. بنابراین پژوهش‌های کاربردی که شیلات را در تولید و پرورش موفق این گونه یاری دهد ضروری به نظر می‌رسد. یکی از موارد مطالعاتی در مورد سیر، اثر آن بر تحریک و بهبود سیستم ایمنی می‌باشد. آلیسین باعث افزایش تولید سایتوکین‌ها، فعالیت ماکروفاژها، لنفوسیت‌ها و سایر سلول‌های سیستم ایمنی می‌شود (آگراوال، ۱۹۹٦). در این راستا پژوهش‌هایی صورت گرفته است. پژوهش‌های (شالابی و همکاران، ۲۰۰٦؛ دیاب و همکاران، ۲۰۰۸) روی تیلاپیای نیل و سایر پژوهش‌های صورت گرفته روی موش، خوک و غیرهو انسانی، مؤید تأثیر سیر بر بهبود شاخص‌های ایمنی غیراختصاصی و افزایش مقاومت بدن در برابر بیماری‌هاست. عصاره سیر نه تنها به این دلیل که باکتری‌ها و میکروب‌های بیماری‌زا را از بین می‌برند بلکه به این خاطر که مطلوبیت و دلپذیری غذا را افزایش داده و از این طریق می‌توانند رشد و تغذیه را بهبود بخشند، امروزه به عنوان افزودنی در غذاها و داروها، مقبولیت عام یافته‌اند (دابا و همکاران، ۱۹۷۰).

تفاوت‌ها و تشابه‌ای در نتایج پژوهش‌ها مختلف دیده می‌شود، بنظر می‌رسد علت این تفاوت‌ها بستگی به مقدار و مدت مصرف و همچنین نوع فرآورده سیر (اسانس، عصاره) دارد. همچنین برخی از گیاه خام و برخی دیگر از پودر سیر استفاده کرده‌اند. هدف از این پژوهش ارزیابی اثرات سطوح مختلف عصاره سیر بر تحمل استرس‌های شوری و pH پست لارو میگوی وانامی می‌باشد. این پژوهش بر آن است که برای نخستین بار، اثر افزودن سطوح مختلف عصاره طبیعی سیر را (که حاوی مواد موثره این گیاه می‌باشد) در ارتقاء مقاومت پست لارو میگوی وانامی در برابر تحمل استرس‌های شوری و pH مورد بررسی قرار دهد.

مواد و روش‌ها

تعداد ٤۰۰۰ پست لارو پانزده روزه میگوی وانامی از پژوهشکده میگوی کشور (بوشهر) تهیه شدند. ابتدا میگوها به ٤ تانک ٤ تنی پلی‌اتیلن انتقال داده شدند و پس از طی مراحل سازگاری (به مدت دو هفته) با شرایط محل انجام پژوهش، ۱۵۰۰ عدد از این میگوها با وزن اولیه ۰/۰۱±۰/۱۱ گرم بصورت کاملاً تصادفی به ۱۵ تانک ۳۰۰ لیتری پلی‌اتیلنی با حجم آبگیری ۲۰۰ لیتر با ۵ تیمار در ۳ تکرار توزیع شدند. آب مورد نیاز تانک‌های پرورشی از آب دریا پمپاژ می‌شد و پس از فیلتر شدن و

تعدیل شوری (تبدیل به شوری ۳٤ppt) مورد استفاده قرار می‌گرفت. هر روز صبح قبل از غذادهی، ۵۰ درصد از آب تانک‌های آزمایشی از طریق سیفون کردن تعویض می‌شد. هواددهی هر مخزن با دو سنگ هوا انجام می‌شد که به هواده‌های مرکزی متصل بودند. دوره نوری نیز تحت شرایط طبیعی قرار داشت (12L:12D). خصوصیات فیزیکوشیمیایی آب مانند دما (۳۱±۰/۰۸۵)، اکسیژن (۷±۰/۰۵mg/L)، شوری (۳٤±۱ppt) (اندازه‌گیری با شوری سنج چشمی) به طور روزانه و pH (۷/۸±۰/۰۲) هر دو هفته در طول دوره پرورش اندازه‌گیری می‌شد.

پس از آماده‌سازی سیستم پرورش به منظور ارزیابی تأثیر سطوح مختلف عصاره سیر بر شاخص‌های رشد و تحمل استرس‌های شوری و pH، ۵ نوع جیره با سطوح مختلف از عصاره سیر با مقادیر صفر (جیره کنترل)، ۱ سی‌سی (تیمار ۱)، ۲ سی‌سی (تیمار ۲)، ٤ سی‌سی (تیمار ۳) و ۸ سی‌سی (تیمار ٤) به ازای هر ۱۰۰ گرم غذا (جیره تجاری هووراش)، به مدت ۵۰ روز تغذیه شدند. غذادهی به صورت دستی و بر اساس درصد وزن بدن (ون‌ویک، ۱۹۹۹) روزانه در ٤ وعده در ساعات ٦، ۱۰، ۱۸ و ۲۲ انجام گرفت.

عصاره سیر مورد استفاده در این آزمایش از شرکت گیاه اسانس گرگان و غذای تجاری از کارخانه هووراش تهیه شد. برای تغذیه میگوها در ابتدای دوره از غذای ۲۰۰۱ سپس از غذای ۲۰۰۲ و ۲۰۰۳ استفاده گردید. برای تهیه جیره‌های آزمایشی به ازای هر صد گرم مقادیر متفاوتی از عصاره سیر شامل ۱، ۲، ٤ و ۸ سی‌سی عصاره سیر روی غذا اسپری شد. پس از مخلوط کردن غذای تجاری با عصاره سیر، جیره‌های آزمایشی درون ظروف خشک دردار در یخچال نگهداری شدند. موقع غذادهی نیز ۱ ساعت قبل غذادهی، غذا رااز یخچال برای مصرف میگوها بیرون آورده می‌شد. هر ده روز یکبار و در انتهای پژوهش همه میگوها بیومتری شدند و برای کاهش خطای اندازه‌گیری قبل از زیست‌سنجی، میگوها با حوله تمیز خشک شدند و شاخص‌های رشد و کارایی تغذیه مانند وزن نهایی (FW)، افزایش وزن (WG)، درصد بقا، ضریب تبدیل غذایی (ریکر، ۱۹۷۹) (FCR)، ضریب کارایی پروتئین (PER) و نرخ رشد ویژه (SGR) (قینقو و همکاران، ۲۰۰٤) مورد ارزیابی قرار گرفت. نحوه محاسبه شاخص‌های رشد (فرمول‌های مورد استفاده) در زیر آورده شده است:

وزن اولیه (گرم) – وزن پایانی (گرم) = وزن بدست آمده (گرم) (WG)

افزایش وزن (گرم) /غذای خشک خورده شده (گرم) = ضریب تبدیل غذایی (FCR)

۱۰۰×پروتئین مصرف شده (گرم) / افزایش وزن(گرم) = نسبت بازده پروتئینی (درصد) (PER)

تعداد روزهای پرورش/ ۱۰۰× (لگاریتم نپرینوزن اولیه– لگاریتم نپرین وزن نهایی) =ضریب رشد ویژه (روز/درصد) (SGR)

۱۰۰ × تعداد میگوهای اولیه / تعداد میگوهای نهایی = درصد بازماندگی

پس از پایان دوره پرورش تنش شوری و pH روی میگوهای تغذیه شده با سطوح مختلف عصاره سیر صورت گرفت. برای دستیابی به شوری مورد نظر در این پژوهش (۷۰، ۸۰ و ۹۰ ppt) به آب فیلتر شده دریا تا رسیدن به میزان دوز مورد مطالعه نمک (NaCl) (جمع‌آوری شده از دریا) اضافه گردید، سپس۱۰ عدد میگو از هر تانک که به مدت ۷ هفته با جیره‌های آزمایشی تغذیه گردیدند، به طور تصادفی به وان‌های ۵۰ لیتری پلاستیکی که با سطوح مختلف نمک تیمار شده بودند انتقال یافتند (۳ تکرار برای هر تیمار). پس از زمان انتقال به مخازن، زمان شروع مرگ‌ومیر و زمان پایان مرگ‌ومیر کلیه میگوها ثبت گردید.

برای انجام تنش pH آهک کشاورزی ($CaCO_3$) به آب دریای فیلتر شده با شوری ppt۳٤ تا رسیدن به دوز مورد نظر (۹، ۱۰ و ۱۰/۵) اضافه گردید و مانند تنش شوری ۱۰ عدد میگو از هر تانک به طور تصادفی از تانک‌های پرورشی که به مدت ۷ هفته با جیره‌های آزمایشی تغذیه شده بودند (۳ تکرار برای هر تیمار) در وان‌های پلاستیکی ۵۰ لیتری که با سطوح مختلف pH تیمار شدند انتقال یافتند. ساعت انتقال به مخازن، شروع تلفات و زمان پایان مرگ‌ومیر کلیه میگوها یادداشت شد.

آنالیز آماری داده‌ها: داده‌های آماری به صورت میانگین ± انحراف معیار گزارش گردیدند. برای بررسی آماری داده‌ها ابتدا نرمال بودن داده‌ها توسط One Sample Kolmogorov-Smirnov Test ارزیابی شد. در صورت نرمال بودن داده‌ها جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از آنالیز واریانس یکطرفه (One way ANOVA) استفاده شد. مقایسه میانگین تیمارها به کمک آزمون Tukey انجام شد که وجود و عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد ($P<۰/۰۵$) مشخص گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS (version 16) انجام گرفت. از نرم‌افزار Microsoft excel 2003 جهت رسم نمودارها و برخی محاسبات آماری استفاده گردید.

نتایج

پس از ۷ هفته پرورش، همه پارامترهای رشد (وزن نهایی، افزایش وزن، نرخ کارایی غذا، نرخ بازده پروتئین، نرخ رشد ویژه، درصد رشد متوسط روزانه و درصد بازماندگی) بچه میگوها، تحت تأثیر سطوح مختلف عصاره سیر قرار گرفتند (جدول ۱) و اختلاف معنی‌داری میان تیمارهای مختلف

مشاهده گردید (P<۰/۰۵). اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد در شاخص های رشد و بازماندگی در میگوهای تغذیه شده با تیمار کنترل و تیمار ۱ مشاهده نشد (P>۰/۰۵). ولی با سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری را نشان داد (P<۰/۰۵).

جدول ۱- اثر سطوح مختلف عصاره سیر بر شاخص‌های رشد در تیمارهای مختلف و نرخ بقا (میانگین ± SD) میگوهای وانامی طی ۵۰ روز پرورش در سطح معنی‌دار P<۰/۰۵.

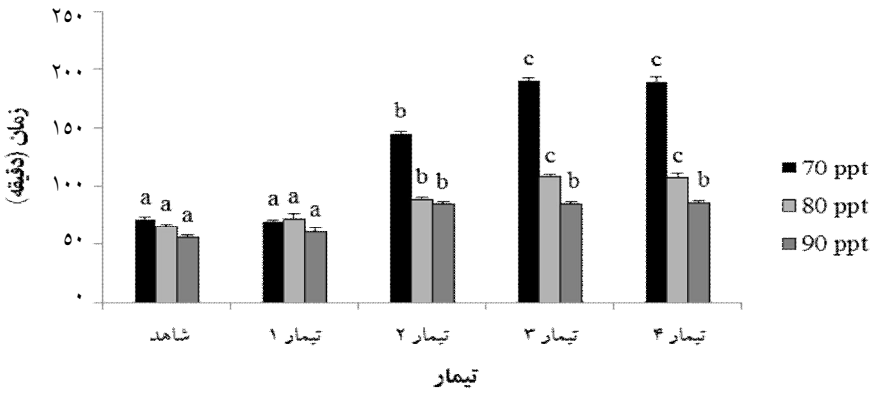
شاخص رشد	جیره‌های آزمایشی				
	کنترل	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳	تیمار ٤
وزن اولیه (g)	۰/۱±۰/۰۱	۰/۱±۰/۰۰	۰/۱±۰/۰۱	۰/۱±۰/۰۰	۰/۱±۰/۰۱
وزن نهایی (g)	۲/۲۸±۰/۰٤[a]	۲/٤۱±۰/۰٤[a]	۳/۰۳±۰/۱۲[b]	۳/۲۵±۰/۰٦[c]	۳/۲٦±۰/۰٦[c]
افزایش وزن (g)	۲/۱۷±۰/۰۵[a]	۲/۲۹±۰/۰٤[a]	۲/۹۲±۰/۱۱[b]	۳/۱۵±۰/۰٦[c]	۳/۱۵±۰/۰۵[c]
نرخ بازده پروتیینی (٪)	۵/۱۷±۰/۱۳[a]	۵/٤٦±۰/۰۹[a]	٦/۹٦±۰/۲۷[b]	۷/۵±۰/۱٤[c]	۷/۵±۰/۱۲[c]
نرخ رشد ویژه (درصد/ روز)	٦/۱۳±۰/۳۲[a]	٦/۲۳±۰/۰۷[ab]	٦/۷۱±۰/۲۵[bc]	٦/۹۱±۰/۰۸[c]	٦/۷۸±۰/۱٤[c]
ضریب تبدیل غذا	۵/۲۷±۰/۱۳[a]	٤/٤۱±۰/۰۷[b]	٤/٤۳±۰/۱۷[b]	٤/۰۲±۰/۰۸[c]	۳/۹۷±۰/۰۷[c]
بازماندگی (٪)	٦۲/۳۳±۲/۵۱[a]	٦٤/۳۲±۱/٦۲[a]	٦۷/٦٦±۲/۵۱[ab]	۷۳/۳۳±۳/۰۵[bc]	۷٤/۲۱±۱/۲۳[c]

حروف انگلیسی متفاوت بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ می‌باشد.

افزایش وزن در تیمارهای مختلف از ۲/۱۷ گرم تا ۳/۱۵ گرم متغییر بوده که بیشترین افزایش وزن و نسبت بازده پروتئینی و نرخ رشد ویژه مربوط به میگوهای تیمار ۳ و ٤ (به‌ترتیب شامل ٤ سی‌سی و ۸ سی‌سی عصاره سیر در ۱۰۰ گرم غذا) و کمترین آن مربوط با جیره کنترل می‌باشد، تیمار کنترل با تیمارهای ۲، ۳ و ٤ اختلاف معنی‌داری در افزایش وزن نشان داد (P<۰/۰۵).

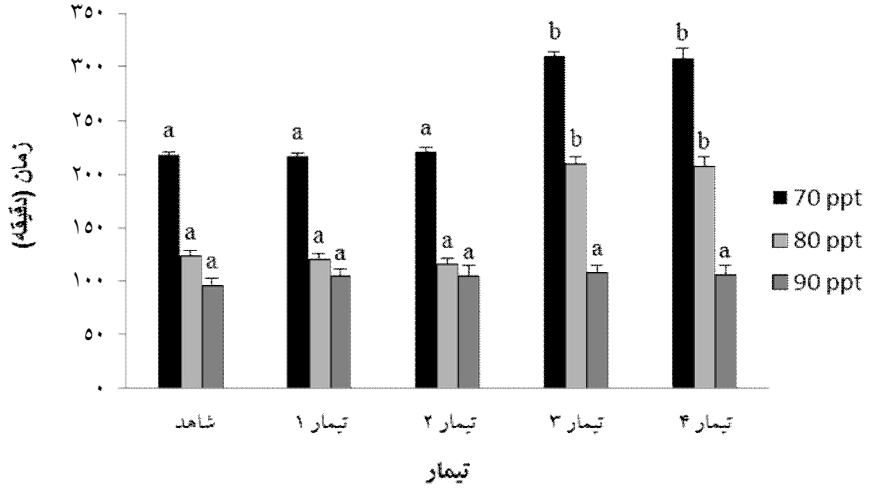
بهترین ضریب تیدیل غذایی مربوط به تیمار ٤، معادل ۳/۹۷ و کمترین میزان ضریب تبدیل غذایی مربوط به تیمار کنترل معادل ۵/۲۷ می‌باشد. در این خصوص تیمار کنترل، تیمار ۱ و تیمار ۲ با تیمار ۳ و ٤ اختلاف معنی‌داری نشان دادند (P<۰/۰۵).

استفاده از سطوح مختلف عصاره سیر باعث تغییر معنی‌داری در بازماندگی میگوها شد به‌طوری‌که کمترین میزان بازماندگی مربوط به تیمار کنترل و تیمار ۱ بود (به‌ترتیب معادل ٦۲/۳۳ درصد و ٦۲/۳۲ درصد) و با تیمار ۳ و ٤ اختلاف معنی‌داری نشان دادند (P<۰/۰۵).



شکل ۱- مدت زمان شروع تلفات از زمان شروع تنش شوری (۷۰ppt، ۸۰ppt و ۹۰ppt) میگوهای تغذیه شده با سطوح مختلف عصاره سیر

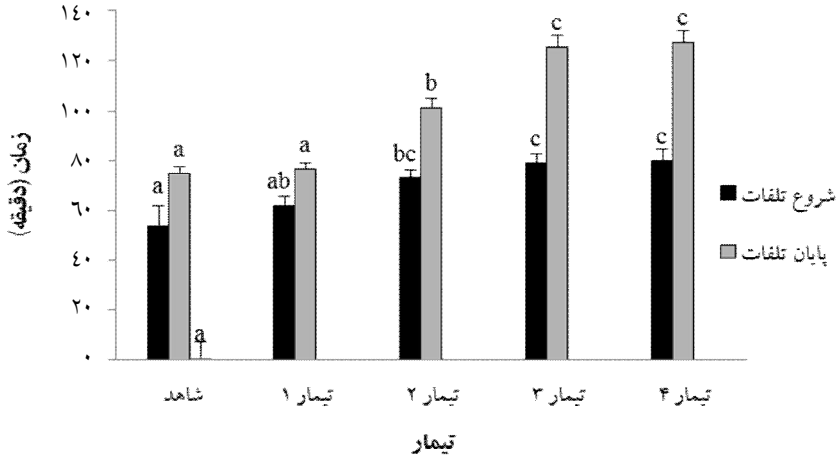
نتایج نشان می‌دهد (شکل ۱) از زمان شروع تنش شوری اختلاف معنی‌داری در مدت زمان شروع تلفات بین تیمارها مشاهده شد (P<۰/۰۵). در شوری ۷۰ppt، ۸۰ppt و ۹۰ppt اولین تلفات در تیمار کنترل و تیمار ۱ مشاهده شد و این دو تیمار با سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری نشان دادند (P<۰/۰۵). سپس شروع تلفات در شوری ۷۰ppt و ۸۰ppt در تیمار ۲ مشاهده گردید (به‌ترتیب ۱٤٥ و ۸۸/۳۳ دقیقه پس از شروع تنش) که با سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری نشان داد (P<۰/۰۵). تیمار ۳ و تیمار ٤ در مقایسه با سایر تیمارها در شوری ۷۰ppt و ۸۰ppt (به‌ترتیب ۱۹۰/۳ و ۱۸۹/٦٦ دقیقه پس از شروع تنش در شوری ۷۰ppt و ۱۰۷/٦٦ و ۱۰۷/۳۳ دقیقه پس از شروع تنش در شوری ۸۰ppt اختلاف معنی‌داری داشتند (P<۰/۰۵) و شروع تلفات در آن‌ها نسبت به سایر تیمارها دیرتر صورت گرفت. در شوری ۹۰ppt اختلافی بین تیمار ۲، تیمار ۳ و تیمار ٤ مشاهده نشد (به‌ترتیب ۸٤/۳۳، ۸۵ و ۸۵/٦٦ دقیقه پس از شروع تنش) (P>۰/۰۵) ولی با تیمار کنترل و تیمار ۱ اختلاف معنی‌داری وجود داشت (P<۰/۰۵).



شکل ۲- مدت زمان پایان تلفات از زمان شروع تنش شور میگوهای تغذیه شده با سطوح مختلف عصاره سیر

با توجه به شکل ۲ نتایج نشان می‌دهد در مدت زمان پایان تلفات از زمان شروع تنش در شوری ۷۰ppt و ۸۰ppt اختلاف معنی‌داری وجود دارد (P<۰/۰۵) به‌طوری که تیمار کنترل، تیمار ۱ و تیمار ۲ در این شوری‌ها با تیمار ۳ و تیمار ٤ اختلاف معنی‌داری نشان دادند (P<۰/۰۵). در شوری ۹۰ppt در مدت زمان پایان تلفات میگوهای تغذیه شده از سطوح مختلف عصاره سیر از زمان شروع تنش اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید (P>۰/۰۵).

در pH ۹ و ۱۰ پس از گذشت یک روز هیچ تلفاتی در تیمار کنترل و سایر تیمارهای آزمایشی مشاهده نگردید. نتایج نشان می‌دهد در pH ۱۰/۵ در مدت زمان شروع تلفات و پایان تلفات از زمان شروع تنش بین تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود دارد (P<۰/۰۵) (شکل ۳). شروع تلفات از زمان شروع تنش در تیمار کنترل و سپس تیمار ۱ و تیمار ۲ مشاهده شد (به‌ترتیب ٥٤، ٦٢ و ۷۳/۳۳ دقیقه پس از شروع تنش) با این‌حال تیمار ۲ با اینکه با تیمار کنترل اختلاف معنی‌داری نشان داد (P<۰/۰۵) ولی با تیمار ۱، تیمار ۳ و تیمار ٤ اختلافی نشان نداد (P>۰/۰۵). تیمار ۳ و تیمار ٤ زمان شروع تلفات در آن‌ها دیرتر صورت گرفت (به‌ترتیب ۷۹/۳۳ و ۸۰/۳۳ دقیقه پس از زمان شروع تنش) و با تیمار کنترل و تیمار ۱ اختلاف معنی‌داری داشتند (P<۰/۰۵).



شکل ۳- مدت زمان شروع تلفات و پایان تلفات میگوهای تغذیه شده با سطوح مختلف عصاره سیر از زمان شروع تنش pH با pH ۱۰/۵

تیمار کنترل و تیمار ۱ در زمان پایان تلفات اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند (P>۰/۰۵). تیمار ۲ با سایر تیمارها در زمان پایان تلفات اختلاف معنی‌داری نشان داد (P<۰/۰۵). طولانی‌ترین زمان پایان تلفات مربوط به تیمار ۳ و تیمار ٤ بود (به‌ترتیب ۱۲۵/٦۷ و ۱۲۷/٦۷ دقیقه پس از زمان شروع تنش) که با تیمار کنترل، تیمار ۱ و تیمار ۲ (به‌ترتیب ۷۵، ۷۷ و ۱۰۱/٦۷ دقیقه پس از زمان شروع تنش) اختلاف معنی‌داری نشان دادند (P<۰/۰۵).

بحث

بررسی منابع نشان می‌دهد که در گونه‌های مختلف، شرایط متفاوت پرورشی و سنین مختلف، افزودن سیر به جیره غذایی حیوانات تغییرات متفاوتی بر شاخص‌های مختلف رشد و تغذیه داشته است که برخی با نتایج این پژوهش مشابهت داشته و برخی متضاد هستند.

جاست (۱۹۹٦) در بررسی اثر سیر بر رشد خوک‌ها، بیان کردند که افزودن سیر به جیره غذایی، سبب افزایش کارایی تغذیه، افزایش میزان مصرف غذا و افزایش نرخ رشد گردیده است. نتایجی مشابهی نیز روی جوجه‌های گوشتی مشاهده شد مانند طلاب و حسن (۲۰۰۳) که سیر باعث افزایش عملکرد رشد و بهبود ضریب تبدیل غذایی شده است. نتایج پژوهش‌های دمیر (۲۰۰۳) نشان داد که

افزودنی‌های گیاهی از قبیل سیر می‌توانند جایگزین خوبی برای آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد در جوجه‌های پرورشی باشند که با پژوهش حاضر مشابهت خوبی دارد. همان‌طور که بیان شد موارد بسیار محدودی از پژوهش و به کارگیری سیر در صنعت آبزی پروری وجود دارد و روی میگو کاری در این زمینه انجام نگرفته است.

مطالعات فراهی و همکاران (۲۰۱۰) روی قزل‌آلای رنگین کمان، خطاب و همکاران (۲۰۰٤)، شالابی و همکاران (۲۰۰٦)، روی ماهی تیلاپیا، ابوزید (۲۰۰۲)، دیاب و همکاران (۲۰۰۸) روی ماهی تیلاپیای نیل نشان دادند که با افزایش میزان عصاره سیر در جیره‌های غذایی افزایش چشمگیری در شاخص رشد و تغذیه نسبت به تیمار شاهد (فاقد عصاره سیر) نشان دادند. کمترین میزان ضریب تبدیل غذایی و بالاترین میزان بازماندگی در تیمارهایی که از سطوح مختلف سیر تغذیه شده بودند مشاهده شد و نسبت به تیمار شاهد اختلاف معنی‌داری نشان دادند. مطالعات این محققین با نتایج مطالعه حاضر هم‌خوانی دارد و عصاره سیر باعث بهبود شاخص‌های رشد، تغذیه و درصد بازماندگی می‌شود.

عصاره‌های گیاهی به‌خصوص سیر می‌توانند نقش مهمی در بهبود ضریب تبدیل غذایی و رشد داشته باشند. گیاهان چاشنی مانند سیر با اثر بر غده‌های بزاقی و ترشحات معده، پانکراس، صفرا و آنزیم‌های مخاط روده عمل هضم را بهتر می‌کند و باعث کاهش ضریب تبدیل غذایی می‌شود (پلاتل و سرینواسان، ۲۰۰٤).

خلیل و همکاران (۲۰۰۱) بیان کردند وجود آلیسین در سیر موجب تحریک فلور روده‌ای می‌شود که باعث بهبود هضم و افزایش استفاده از انرژی می‌شود که منجر به بهبود رشد می‌گردد. به نظر می‌رسد آلیسین باعث افزایش فعالیت آنتی‌بادی بدن نیز می‌شود. گزارش شده است وجود سیر کیفیت گوشت اعم از طعم و بو را بهبود می‌بخشد که به‌دلیل وجود آلیسین می‌باشد (کوئن و همکاران، ۲۰۰۵).

بهبود نرخ بقا شاید به‌دلیل افزایش منوسیت‌ها و افزایش در فعالیت فاگوسیت‌ها یا دیگر مکانیسم‌های دفاعی است که باعث افزایش مقاومت بدن می‌گردد (مارتینز و همکاران، ۲۰۰۲).

شوری از عوامل بسیار مهم زیست محیطی است که بر رشد و بازماندگی میگوهای خانواده پنائیده (Penaeidae) اثر می‌گذارد. به‌ویژه در مناطق نوزادگاهی که ممکن است در معرض تغییرات سریع شوری و شرایط زیست محیطی قرار گیرد (کاملا و جونز، ۱۹۹۵). هر قدر درجه شوری محیط از حد مطلوب فاصله بیشتری داشته باشد، اختلال در انجام فرآیندهای فیزیولوژیک بدن بیشتر می‌شود تا

جایی‌که به مرگ جانور منجر خواهد شد. دامنه تحمل هر نوع میگو نسبت بـه ایـن تغییـرات متفـاوت می‌باشد (شکوری، ۱۹۹٤).

در این پژوهش نشان داده شد میگوهای تغذیه شده با درصد بالای عصاره سیر در مقابل تغییرات شوری و pH مقاومت بالاتری نسبت به تیمار کنترل نشان دادند و زمان شروع تلفات در این میگوها در شوری و pH بالا دیرتر صورت گرفت. مطالعاتی روی بکارگیری سیر در تنش شوری و pH تاکنون انجام نشده است است ولی مطالعاتی روی تنش باکتریایی، ویروسی و قارچی صورت گرفته است آلیسین به عنوان اصلی‌ترین ترکیب ضد باکتریایی در سیر شناخته شده است (هانتر و همکاران، ۲۰۰۵).

ترکیبات آلیل سولفیدی سیر به عنوان عوامل ضد میکروبی معرفی شده است (آواتو و همکاران، ۲۰۰۰) تأثیر عصاره سیر در کاهش و جلوگیری از فعالیت‌های آنزیمی قارچی به اثبات رسیده است (ماهسین و همکاران، ۲۰۰۱). اثر عصاره سیر تازه در ممانعت از رشد *Candida albicans* نسبت به پودر سیر مؤثرتر بیان شده و استفاده از ترکیبات سیر برای ساخت داروهای ضدکاندیدایی پیشنهاد گردیده است (لیمار و همکاران، ۲۰۰۲). حساسیت *Scedosporiumprolificans* نسبت به Ajoene و عصاره سیر بررسی شد و نتایج نشان داده است که عصاره سیر دارای فعالیت مهارکنندگی علیه *Scedosporiumprolificans* می‌باشند (داویس و همکاران، ۲۰۰۳). فعالیت ضدقارچی عصاره سیر روی ۱۰ گونه قارچی بررسی و نتایج مثبتی گرفته شد (کارانیال و همکاران، ۲۰۰۰).

سیر بر روی بسیاری از باکتری‌های مثبت و منفـی ماننـد *Escherichia coli* و Lactobacillus، Pasterurella و Salmonella اثر دارد (گانکاگول و همکـاران، ۲۰۱۰). سـیر تـأثیر قـوی بـه عنـوان آنتـی‌باکـتریال روی دو باکـتری Vibrio و Salmonella دارد (کومـار و همکـاران، ۱۹۹۸). سـرم لیزوزیم نقش کلیدی و فعال در متلاشی کردن پاتوژن باکتریایی بازی می‌کند و بـه عنـوان اولـین خـط دفاعی از چسبندگی و کلونی شدن پاتوژن‌های باکتریایی جلوگیری می‌کند بنابراین باعث جلوگیری از آلودگی و بیماری می‌شود (میسرا و همکاران، ۲۰۰٤، ۲۰۰٦).

در مطالعه (کریسـتباپیتا و همکـاران، ۲۰۰۷) تفـاوت معنـی‌داری در افـزایش فعالیـت لیـزوزیم در تیمارهای تغذیه شده با سیر مشاهده کردند. سیر تأثیر تحریک کننده‌ای روی سیستم ایمنی بدن دارد و باعث افزایش تعداد منوسیت‌ها، افزایش فعالیت فاگوسیت‌ها یا دیگر مکانیسم‌های دفاعی می‌شود. کـه تحریک سیستم ایمنی فعالیت سرم لیزوزیم را افزایش می‌دهد (انگستاد و همکاران، ۱۹۹۲).

هو و همکاران (۲۰۰۰) گزارش کردند افزایش گلبول‌های سفید خون و لنفوسیت‌ها باعث بالا بردن مقاومت سیستم ایمنی بدن می‌شود. گزارشات متنوعی در موافقت با تأثیر سیر روی پارامترهای ایمنی بدن مانند افزایش لنفوسیت‌ها، سنتز سیتوکین، فعالیت سلول کشنده و فاگوسیتوز وجود دارد (شوماخر و همکاران، ۲۰۰۷؛ ساهو و همکاران، ۲۰۰۷؛ جورگنز و همکاران، ۱۹۹۳، دی پابلو و همکاران، ۲۰۰۰). پژوهش‌های لائو و همکاران (۱۹۹۱) ثابت کرد که ترکیبات سیر، می‌تواند منجر به ایجاد پاسخ‌های خاص بیولوژیکی در موجود شود و این پاسخ‌ها شامل افزایش تعداد ماکروفاژها و لنفوسیت‌های T است. بنابراین حضور اسانس سیر در جیره به‌طور معنی‌داری منجر به ارتقا سیستم ایمنی و مقابله بدن با عوامل مزمن استرس‌زای محیطی می‌شود. علاوه بر این، محققان علت اصلی نوسانات تعداد گلبول‌های سفید را مرتبط با نوع غذا می‌دانند (پالیکوا و همکاران، ۱۹۹۹).

مطالعات زیادی در مورد اثرات تقویت سیستم ایمنی سیر در حیوانات مختلف انجام شده است و این اثرات به اثبات رسیده است. پژوهش‌ها نشان داده است که مصرف عصاره سیر به میزان یک کیلو در تن در طول دوره پرورش توانسته است روی شاخص‌های سیستم ایمنی اثرگذار باشد (جعفری و همکاران، ۲۰۰۸).

با توجه به نتایج بدست آمده می‌توان این نتیجه کلی را بیان کرد که عصاره سیر روی رشد و بازماندگی و مقاومت بدن لارو میگوهای وانامی تأثیر معنی‌داری دارد و با توجه به نبود تفاوت معنی‌دار بین تیمار ۳ و تیمار ٤، استفاده از ٤ سی‌سی عصاره سیر به ازای ۱۰۰ گرم غذا در جیره غذایی لارو میگوهای وانامی به دلیل صرفه اقتصادی باعث بهبود رشد و مقاومت بدن در برابر عوامل محیطی مانند افزایش شوری و pH می‌شود. به نظر می‌رسد که در زمینه استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد گیاهی در پرورش آبزیان باید مطالعات و پژوهش‌های بیشتری صورت پذیرد زیرا که منابع موجود در این زمینه اندک است این در حالی است که آنتی‌بیوتیک‌های گیاهی محرک رشد مانند سیر با خواص خود قادر به جایگزین شدن با آنتی‌بیوتیک‌های شیمیایی هستند. چون علاوه به طبیعی بودن و نداشتن مضرات جانبی با بالا بردن درصد بازماندگی لاروها و افزایش رشد از نظر اقتصادی مقرون به صرفه هستند.

منابع

1. Abou-Zeid, S.M. 2002. The effect of some medical plant on reproductive and productive performance of Nile tilapia fish. Cairo: Cairo University, Faculty of Agriculture. 212p. (Ph.D. Thesis)
2. Adler, A.J., and Holub B.J. 1997. Effect of garlic and fish-oil supplementation on serum lipid and lipoprotein concentrations in hypercholesterolemia men. Journal of Clinical Nutrition. 65: 445-450.
3. Agarwal, K.C. 1996. Therapeutic action of garlic constituents. Review Journal of Medical Research. 16: 111-124.
4. Avato, P., Tursil, E., Vitali, C., Miccolis, V., and Candido, V. 2000. Ally sulfide constituents of garlic volatile oil as antimicrobial agents. Phytomedicine. 7(3): 239-243.
5. Christybapita, D., Divyagnaneswari, M., and Michael, R.D. 2007. Oral administration of *Ecliptaalba* leaf aqueous extract enhances the non-speci. Cimmune responses and disease resistance of *Oreochromis mossambicus*. Fish and Shell fish Immunology. 23(4): 840-852.
6. Cohen, M.L. 2002. Changing patterns of infectious disease. Nature, 406:762.
7. Cragg, G.M., Newman, D.J., and Snader, K.M. 1997. Natural products in drug discovery and development. Journal of Natural Product. 60: 52-60.
8. Dabbah, R.V., Edwards M., and Moats W.A. 1970. Antimicrobial action of some citrus fruit oils on selected food-borne bacteria. Journal of Applied Microbiology 19: 27-31.
9. Davis, S.R., Perrie, R., and Apitz-Castro, R. 2003. The in vitro susceptibility of *Scedosporium prolificans* toajoene, allitridium and a raw extract of garlic (*Allium sativu*m). J. Antimicrob Chemother. 51(3): 593-7.
10. De Pablo, M.A., and De Cienfuegos, C.A. 2000. Modulatory effects of dietary lipids on immune system functions. Immunol. Cell Biol. 78: 31.
11. Demir, E., Sarica S., Ozcan M.A., and Suicmezm M. 2003. The use of natural feed additives as alternatives for an antibiotic growth promoter in broiler diets. Journal of British Poultry Science 44: 44-45.
12. Diab, A.S., Aly, S.M., John, G., Abde-Hadi, Y., and Mohammed, M.F. 2008. Effect of garlic, black seed and Biogen as immunostimulants on the growth and survival of Nile tilapia, *Oreochromisniloticus* (Teleostei: Cichlidae), and their response to artificial infection with *Pseudomonas fluorescens*. African Journal of Aquatic Science. 33(1): 63-68.
13. Diab, A.S., El-Nagar, G.O., and Abd-El-Hady, Y.M. 2002. Evaluation of Nigella sativa L (black seeds, Baraka), *Allium sativum* (garlic) and BIOGEN as feed additives on growth performance and immunostimulants of Oreochromisniloticus fingerlings. Suez Canal Vet. Med. J. 745-75.
14. Engstad, R.E., Robertson, B., and Frivold, E. 1992. Yeast glucan induces increase in activity of lysozyme and complement mediated haemolytic activity

in Atlantic salmon blood. Fish Shellfish Immunology. 2: 287-297.
15. Essa, A.A., Hady, A.M., Maha, M., and Marzouk, M.S. 1995. Effect of virginiamycin on performance and susceptibility of *Oreochromisniloticus* to A. hydrophila infection. Journal of Egypt Veterinary Medication. 55: 109-121.
16. Farahi, A., Kasiri, M., Sudagar, M., Iraei, M.S., and Shahkolaei, M.D. 2010. Effect of garlic (*Allium sativum*) on growth factors, some hematological parameters and body compositions in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Aquaculture, Aquarium, Conservation and Legislation. International Journal of the Bioflux Society 3(4): 317-323.
17. Goncagul, G., and Erol, A. 2010. Antimicrobial Effect of Garlic (*Allium sativum*) and Traditional Medicine.Journal of Animal and Veterinary Advances. 9(1): 1-4.
18. Hunter, R., Caira, M., and Stellenboom, N. 2005. Thiolsul. Nateallicin from garlic: inspiration for a new antimicrobial agent. Annals of the New York Academy of Sciences. Pp: 234-241.
19. Jafari, H., Jalali, M., and Gharehbaghi, R. 2003. Chloroform extract of garlic on Salmonella typhimurium colonies. Journal of Medical Sciences and Health Services-Health, Qazvin. 25: 8-12.
20. Jorgensen, J.B., Sharp, G.J.E., Secombes, C.J., and Robertsen, B. 1993. Effect of a yeast cell wall glucan on the bactericidal activity of rainbow trout macrophages. Fish & Shellfish Immunol. 3: 267-277.
21. Jost, J.T. 1996. In group and out group favoritism among groups differing in socio-economic success: Effects of perceived legitimacy and justification processes (Doctoral dissertation, Yale University, 1996). Dissertation Abstracts International. 57: 763B.
22. Karunyal Samuel J, Andrews B, and ShylaJebashree H. 2000. In vitro evaluation of the antifungal activity of *Allium sativum* bulb extract against *Trichophytonrubrum*, a human skin pathogen. World J. Microbiol. Biotech. 16(7): 617-620.
23. Khalil, R.H., Nadia B.M., and Soliman M.K. 2001. Effects of Biogen and Levamisol Hcl on the immune response of cultured *Oreochromisniloticus* to Aeromonashydrophila vaccine. Beni-Suef Vet. Med. Journal of Egypt. 2: 381-392.
24. Khattab, Y.A., Shalaby, A.M.E., Sharaf, S.M., EL-Marakby, H.I., and Rizkalla, E. H. 2004. The physiological changes and growth performance of the Nile tilapia *Oerochromisniloticu* safter feeding with Biogenic as growth promoter. Egypt of Journal Aquaculture. Biology and Fisheries 8: 145-58.
25. Kumar, M., and Berwal, J.S. 1998. Sensitivity of food pathogens to garlic (*Allium sativum*). J. Appl. Microbiol. 84: 213-215.
26. Kumlu, M., and Jones, 1995. The effect of salinity on larval growth and survival of Penaeusindicus (Decapoda: Pemaeidae). Tr. Journal of Zoology. 22: 163-167.
27. Kwon, O.S., Cho, J.H., Min, B.J., Kim, H.J., Chen, Y.G., Yoo, J.S., Kim, I.H.,

La J.C. and Park, H.K. 2005. Effect of supplemental medicinal plants (Artemisia, Acanthopanax and Garlic) on growth performance, IGF-1 and meat quality characteristics in growing-finishing pigs. Kor. Journal Food Science Animal Resources 25: 316-321.

28. Lau, B.H.S., Yamasaki, T., and Gridley, D.S. 1991. Garlic Compounds modulate macrophage and T-lymphocyte functions. Journal of Molecular Biotherapy. 3(2): 103-107.
29. Lemar, K.M., Turner, M.P., and Lloyd, D. 2002. Garlic *(Allium sativu*m) as ananti-Candida agent: a comparison of the efficacy of fresh garlicand freeze-dried extracts. J. Appl. Microbiol. 93(3): 398-405.
30. Lonzotti, V. 2006. The analysis of onion and garlic. Journal Chromatography 112: 3-22.
31. Martins, M.L., Moraes, F.R., Miyazaki, D.M., Brum, C.D., Onaka, E.M., Fenerick, Jr.J. and Bozzo, F.R. 2002. Alternative treatment for *Anacanthoruspenilabiatus* (Monogenea: Dactylogyridae) infection in cultivated pacu, Piaractusmesopotamicus (Osteichthyes: Characidae) in Brazil and its hematological effects. Parasite 9: 71-80.
32. Misra, C.K., Das, B.K., Mukherjee, S.C., and Pattnaik, P. 2006. Effect of multiple injections of b-glucan on non-speci. Cimmune response and disease resistance in Labeo on non-speci. Cimmune response and disease resistance in *Labeorohita*. ngerlings. Fish Shellfish Immunology. 20: 305-19.
33. Misra, C.K., Das, J., Pradhan, P., Pattnaik, S., Sathi, S., and Mukherjee, S.C. 2004. Changes in lysozymal enzyme activity and protection against Vibrio infection in *Macro-brachium rosenbergii* (De man) post larvae after bath immuno-stimulantion with b-glucan. Fish Shellfish Immunology. 17: 389-95.
34. Muhsin, T.M., Al-Zubaidy, S.R., and Ali, E.T. 2001. Effect of garlic bulbextract on the growth and enzymatic activities of rhizosphereandrhizoplane fungi. Mycopathologia. 152(3):143-6.
35. Palikova, M.J., Mares, J., and Jirasek, 1999. Characteristics of Leukocytes and thrombocytes of selected sturgeon species from intensive breeding. ACTA. Brono. 68: 258-264.
36. Platel, K., and Srinivasan, K. 2004. Stimulant action of spices: A myth or reality. Indian of Medical Research 119: 167-179.
37. Qinghui, A., Kangsen, M., Chunxiao, Z.W., Qingyuan, D., Beiping, T., and Zhiguo, L. 2004. Effects of dietary vitamin C on growth and immune response of Japanese seabass, *Lateolabraxjaponicus*. Aquaculture 242: 489-500.
38. RAA, J. 1996. The use of immunostimulatory substances in fish and shellfish farming. Review, Fishery Science. 4: 229-288.
39. Ricker, W. E. 1979. Growth rates and models. In Fish Physiology. (eds Hoar W.S., Brett P.J.), Academic 8: 677-743.
40. Sahu, S., Das, B.K., Pradhan, J., Mohapatra, B.C., Mishra, B.K., and Sarangi,

N. 2006. Effect of Magniferaindica Kernel as a feed additive on immunity and resistance to *Aeromonashydrophila* in Labeorohita fingerlings. Journal of Fish & Shell fish Immunology. 23: 109-118.

41. Shakori, M. 1994. Examine the effects of water salinity and light periods on growth and survival rate of green tiger shrimp larvae (*P.semisulcatus*). Master's thesis. Fisheries field. Department of Natural Resources. Tehran University. Pp 101.
42. Shalaby, A.M., Khattab, Y.A., and Abdel Rahman, A.M. 2006. Effects of (*Allium sativum*) and chloramphenicol on growth performance, physiological parameters and survival of Nile tilapia (*Oreochromisniloticus*). Journal of Venomous Animals and Toxins Including Tropical Diseases 12: 172-201.
43. Shoemaker, C.A., Klesius, P.H., and Plumb, J.A. 1997. Killing of Edwardsiellaictaluri by macrophages from channel catfish immune and susceptible to enteric septicemia of catfish. Vet. Immunol. Immunopathol. 58:181-190.
44. Siegel, G., Walter, A., Engel, S., Walper, A., and Michel, F. 1999. Pleiotropic effects of garlic. Wien. Med. Wochenschr. 149: 217-224.
45. Siwicki, A.K., Anderson, D.P., and Rumsey, G.L. 1994. Dietary intake of immunostimulants by *rainbow trout* affects non-specific immunity and protection against furunculosis, Ichthyopathology and Immunology Lab. Inland Fisheries Inst. Piaseczno (Poland). Vet. Immunol. Immunopathol, 41: 125-139.
46. Sorgeloos, P. 1998. Progress in aviculture nutrition of fish and shellfish. International symposium on new species for Mediterranean Aquaculture. Alghero, 22-24, Pp: 41-43.
47. Tollba, A.A.H., and Hassan M.S.H. 2003. Using some natural additives to improve physiological and productive performance of broiler chicks under high temperature condition 2-black cumin (*Nigella sativa*) or garlic (*Allium sativum*). Poultry Science, 23: 327-340.
48. Van Wyk, P. 1999. Davis-Hodgkins, M., Laramore, R., Main, K.L., Mountain, J., Scarpa, J., Farming Marine Shrimp in Recirculating Freshwater Systems, Harbor Branch Oceanographic Institution (HBOI) Manual.
49. Whitemore, B.B., and Naidu, A.S. 2000. Thiosulfinates. In: Naidu, A. S. (ed.), Natural Food Antimicrobial Systems, Pp: 265-380.
50. Yaoling, L., Jiunrong, C., Mengsyh, S., Mingler, L.I.Y.L., Chen, J.R., Shien, M.S., and Shien, M.J. 1998. The effects of garlic powder on the hypolipidemic function and ant oxidative status in hamsters. Natural Science Journal. 23: 171-8.