دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "پژوهش‌های ماهی شناسی کاربردی"
دوره دوم، شماره دوم، تابستان ۹۳
http://jair.gonbad.ac.ir

تاثیر استفاده از پودر پیاز (*Allium cepa*) در جیره بر رشد، ترکیب لاشه و برخی شاخص‌های خونی ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758)

محمد برزگرخاندوزی[۱]، مصطفی شریفی‌ثانی[۱]، رضا اکرمی*[۲]، حسین چیت‌ساز[۳]

[۱] دانش‌آموخته شیلات، گرایش تکثیر و پرورش آبزیان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر، آزادشهر، ایران
[۲] استادیار گروه شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر، آزادشهر، ایران
[۳] مربی گروه شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر، آزادشهر، ایران

تاریخ ارسال: ۹۲/۱۰/۲۸؛ تاریخ پذیرش۹۲/۱۱/۱۵

چکیده

در این تحقیق، تاثیر پودر پیاز در جیره بر پارامترهای رشد، ترکیب لاشه و شاخص‌های خونی ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) مورد بررسی قرار گرفت. ماهیان با میانگین وزنی ۱/۹±۱۸ گرم به‌صورت تصادفی و با تراکم ۲۰ عدد در هر مخزن توزیع شدند. پودر پیاز در سطوح مختلف صفر (شاهد)، ۰/۵، ۱ و ۲ درصد به جیره پایه حاوی ۳۹٪ پروتئین خام و ۱۸٪ چربی خام افزوده شد. ماهیان به‌صورت دستی و دو بار در روز به میزان ۵-۳٪ وزن بدن به مدت ۴۵ روز تغذیه شدند. در پایان دوره تغذیه، از ورید ساقه دمی ماهیان با استفاده از سرنگ خونگیری و شاخص‌های هماتولوژی (گلبول قرمز، گلبول سفید، هموگلوبین، هماتوکریت) و شمارش افتراقی گلبولهای سفید (نوتروفیل، لنفوسیت و مونوسیت) ارزیابی شدند. بهترین عملکرد رشد و کارایی تغذیه در جیره حاوی ۰/۵ درصد پودر پیاز بدست آمد اگرچه تفاوت معنی‌داری در مقایسه با گروه شاهد مشاهده نگردید (P>۰/۰۵). از نظر بازماندگی و میزان پروتئین لاشه تفاوت معنی‌داری بین تیمارها در طول دوره پرورش مشاهده نشد (P>۰/۰۵). لاشه مشاهده نگردید. کمترین میزان خاکستر (P>۰/۰۵) و چربی لاشه (P<۰/۰۵) در تیمار ۰/۵٪ پودر پیاز در جیره بدست آمد. بهبود مشخصه‌های خونی در تیمار ۰/۵ درصد پودر پیاز مشاهده گردید اگرچه تفاوت معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد (P>۰/۰۵). نتایج نشان می‌دهد افزودن پودر پیاز در سطح ۰/۵٪ در جیره ماهی کپور معمولی می‌تواند اثر مثبتی بر عملکرد رشد، ترکیب شیمیایی بدن و بهبود شاخص‌های خونی داشته باشد.

***واژگان کلیدی*: پودر پیاز، رشد، ترکیب لاشه، خون، کپور معمولی (*Cyprinus carpio*)**

*نویسنده مسئول: akrami202@yahoo.com

مقدمه

برای موفقیت در صنعت آبزی‌پروری یکی از پیش نیازها، به حداقل رساندن تلفات ناشی از بیماری‌ها و کاهش استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها است (Gudding *et al*., 1999). کنترل بیماری‌های ماهی با استفاده از مواد دارویی نظیر آنتی‌بیوتیک‌ها مشکلاتی از قبیل توسعه باکتری‌های مقاوم در آینده، نگرانی‌های مصرف کنندگان به‌دلیل باقی مانده‌های دارویی و نیز تاثیرات محیطی، را در بر دارد (Ototake *et al*., 2002). یکی از روش‌های جایگزین، استفاده از محرک‌های ایمنی می‌باشد (Gannam and Schrock, 2011). محرک‌های ایمنی با تقویت سیستم ایمنی غیراختصاصی، مقاومت ماهیان را در برابر بیماری‌های عفونی افزایش می‌دهند. این مواد به عنوان عوامل دارویی برای کنترل بیماری‌ها از اهمیت زیادی برخوردار هستند، چون فاقد هر گونه اثرات منفی موجود در آنتی‌بیوتیک‌ها و واکسن‌های زنده بر محیط زیست هستند و چون جزء ترکیبات طبیعی محسوب می‌شوند، باقیمانده‌های دارویی نامطلوب ایجاد نمی‌کنند (Tras Brown, 2007). از عملکردهای مهم محرک‌های ایمنی می‌توان به افزایش قدرت بیگانه‌خواری، افزایش تولید آنتی‌بادی، افزایش تولید لیزوزیم، افزایش مهاجرت گلبول‌های سفید و غیره اشاره نمود (Sakai, 1999). گیاهان دارویی با داشتن مزیت‌هایی از جمله عوارض جانبی کم، سهولت دسترسی، امکان تولید در سطح وسیع، قیمت مناسب و خطر کمتر برای محیط زیست و جانور، عدم ایجاد مقاومت نسبی عوامل بیماری‌زا به داروهای گیاهی، انحصاری بودن درمان برخی بیماری‌ها و وجود تجربیات مختلف بالینی، همواره به‌عنوان جایگزین مناسب برای داروهای شیمیایی مورد توجه هستند (Ghasemi pirbaluti, 2010).

از محرک‌های ایمنی زیستی و طبیعی موثر در ماهیان می‌توان به برخی ترکیبات که منشأ گیاهی دارند مثل پیاز اشاره نمود. پیاز خوراکی با نام علمی *Allium cepa* از خانواده Alliaceae و از تیره سوسنیان (Liliaceae) می‌باشد. با توجه به ارزش غذایی این محصول یعنی وجود کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها و چربی‌ها (به مقدار کم)، عناصر مختلف، ویتامین‌ها (B_1، B_2، B_6، C، E، بیوتین)، اسید نیکوتنیک، اسید پالمیتیک و داشتن روغن‌های فرار گوگردی (الیل پروپیل دی سولفید و پروپنیل پروپیل دی سولفید) باعث ایجاد طعم و بو، خاصیت ضد باکتری و کاهندگی قند خون می شود و همچنین با دارا بودن ماده‌ای بنام پروستاگلاندین که پایین آورنده فشارخون می‌باشد، موجب شده که میزان مصرف این محصول هر سال بالاتر رود (Rabinowitch and Brewester, 1990). پودر پیاز حاوی ۱۳/۶۳٪ پروتئین، ۲/۹٪ چربی، ۲۴/۱۸٪ فیبر، ۱۴/۵۶٪ خاکستر، ۱۴/۱۸٪ عصاره عاری از ازت و ۱۶۲/۸۴ کالری انرژی خام در هر ۱۰۰ گرم ماده خشک می‌باشد (Hafez *et al*., 2011). تاثیرات پیاز به‌عنوان ضدباکتری، آنتی‌اکسیدان و ضدسرطان شناخته شده است. همچنین پیاز چربی‌سازی درونی را کاهش داده و باعث کاهش کلسترول می‌شود. کاتابولیسم چربی را افزایش می‌دهد و ضدچربی و ضدلختگی خون است. بنابراین پیاز یک تنظیم

کننده سیستم ایمنی است که کاملاً طبیعی بوده و به‌عنوان یک افزودنی خوراکی پذیرفته شده است. گیاهان خانواده Allium منبع مهمی از فلاونوئیدهای رژیم غذایی هستند (Tepe *et al*., 2005). گزارش‌ها نشان داده‌اند که فلاونوئیدهای موجود در غذا و ترکیبات فنولی دیگر مانند فلاونول‌های کوئرستین، کامفرول، اسیدگالیک و میرستین دارای اثرات بیولوژیکی مانند فعالیت‌های آنتی‌باکتریایی، آنتی‌ویروسی و ضدآلرژیک هستند. به‌علاوه فلاونوئیدها پراکسیداسیون لیپیدها را مهار کرده و به‌عنوان آنتی‌اکسیدان، جمع کننده رادیکال‌های آزاد و چیلات کننده کاتیون‌های دو ظرفیتی شناخته شده‌اند (Musekil *et al*., 2007; Sundararajan *et al*., 2006). فلاونوئیدهای موجود در پیاز اساساً به‌صورت گلیکوزیدهایی از کوئرستین و کامفرول حضور دارند و از خود فعالیت ضد اکسایشی نشان می‌دهند (Brand-Williams *et al*., 1995).

با توجه به اهمیت یاد شده محرک‌های ایمنی در پیشگیری از بیماری‌های عفونی و غیر عفونی و کاهش تلفات و افزایش تولید در صنعت آبزی‌پروری و همچنین اهمیت تقویت سیستم ایمنی در ماهی کپور پرورشی که صنعت پرورش آن در حال حاضر در داخل کشور به خوبی توسعه یافته است، در این مطالعه تاثیر استفاده از پودر پیاز به‌عنوان یک نوع محرک ایمنی طبیعی بر پارامترهای رشد، ترکیب لاشه و شاخص‌های خونی ماهی کپور معمولی پرورشی، مورد بررسی قرارگرفت.

مواد و روش‌ها

شرایط آزمایش: این پژوهش از از تاریخ ۱۳۹۲/۳/۵ لغایت ۱۳۹۲/۴/۲۰ به مدت ۴۵ روز انجام پذیرفت. پس از سازگاری اولیه و عادت پذیری ماهیان با شرایط آزمایش؛ ۲۴۰ عدد ماهی کپور پرورشی با وزن متوسط ۱/۹±۱۸ گرم با تراکم ۲۰ عدد در ۱۲ مخزن ۵۰ لیتری توزیع شدند. در کل دوره آزمایش میانگین دمای آب ۲/۶۸±۲۶/۸۰ درجه سانتی‌گراد، اکسیژن ۰/۹۵±۵/۶۰ میلی‌گرم در لیتر و pH معادل ۰/۹±۸/۸ بود.

آماده سازی جیره: پودر پیاز مورد استفاده در این آزمایش از شرکت همیشک (شهرک صنعتی عباس آباد) تهیه شد که حاوی ۱۰۰٪ پودر پیاز خالص بود. به منظور بررسی اثر این محرک گیاهی بر شاخص‌های رشد، از طرح کاملاً تصادفی متعادل شامل چهار سطح صفر (شاهد)، ۰/۵، ۱ و ۲ درصد پودر پیاز به ازای هر کیلوگرم غذا استفاده شد. در این آزمایش از غذای کنسانتره پلت شرکت خوراک دام آبزیان مازندران (حاوی ۳۹٪ پروتئین خام، ۱۸٪ چربی خام و ۱۹/۰۳ مگاژول در کیلوگرم انرژی خام) استفاده شد. برای تهیه جیره‌ها ابتدا غذای کنسانتره و پودر پیاز در سطوح مورد نظر توسط ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم به صورت جداگانه وزن شدند. در ادامه غذای کنسانتره پایه توسط میکسر پودر و نرم شد. سپس پودر پیاز در سطوح مورد نظر به جیره اضافه و کاملا مخلوط شدند. سپس مقداری آب (۵۰۰ سی‌سی به

ازای هر کیلوگرم) به مخلوط حاصل اضافه شد تا به صورت خمیر نرم و شکل‌پذیر در آمد، بعد به وسیله چرخ گوشت خانگی با قطر چشمه ۲-۱ میلی متر به رشته‌هایی تبدیل شد و در نهایت در سایه قرار گرفت تا با جریان هوا خشک شود (Akrami *et al.*, 2013). در طول دوره آزمایش، غذادهی به بچه ماهیان بر اساس مشاهدات و رفتار تغذیه ای آنها روزانه ۲ بار با فواصل زمانی ۸ ساعت (۰۹:۰۰ و ۱۷:۰۰) انجام گرفت که بین ۵-۳ درصد وزن توده زنده در کل دوره آزمایش متغیر بود. ماهیان هر دو هفته یک بار مورد بیومتری قرار می‌گرفتند. برای اندازه‌گیری وزن از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم و برای اندازه‌گیری طول از خط کش با دقت ۱ میلی‌متر استفاده شد. به جهت کاهش استرس و تلفات در طول بیومتری و همچنین اطمینان از خالی شدن دستگاه گوارش از غذا، ۱۲ ساعت قبل از بیومتری تغذیه ماهیان قطع گردید و از پودر گل میخک با دوز ۱۵۰ppm به عنوان ماده بیهوشی استفاده شد. با توجه به اطلاعات اخذ شده از بیومتری، شاخص‌های رشد و تغذیه از قبیل درصد افزایش وزن بدن، ضریب رشد ویژه، ضریب تبدیل غذایی، ضریب چاقی و نسبت کارآئی پروتئین محاسبه شد.

تجزیه شیمیایی جیره‌های غذایی و لاشه ماهیان : تجزیه تقریبی لاشه ماهیان در انتهای آزمایش شامل پروتئین خام، چربی خام، رطوبت و خاکستر از طریق روش استاندارد AOAC (2005) اندازه‌گیری و تعیین شد. پروتئین کل با استفاده از دستگاه کجلدال، چربی با استفاده از روش سوکسله، خاکستر با استفاده از کوره الکتریکی در دمای ۵۵۰ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۴ ساعت و رطوبت با استفاده از آون در دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۲۴ ساعت اندازه‌گیری گردید.

نمونه‌گیری و خونگیری: خونگیری از ماهیان در انتهای دوره پرورش صورت گرفت. ۲۴ ساعت قبل از خونگیری تغذیه ماهیان قطع شد و سپس ۳۶ عدد ماهی (۳ ماهی به ازای هر تکرار) به ظاهر سالم به‌طور تصادفی انتخاب شدند و از ورید ساقه دمی آنها خونگیری به‌عمل آمد. نمونه‌های خون جمع‌آوری شده در لوله حاوی ماده ضد انعقاد تقسیم گردید و سپس به آزمایشگاه انتقال داده شد. فاکتورهای خونی مورد مطالعه شامل تعداد گلبول‌های قرمز (RBC)، تعداد گلبول‌های سفید (WBC)، هماتوکریت (PCV)، هموگلوبین (Hb) بود (Feldman *et al.*, 2000). همچنین شمارش افتراقی گلبول‌های سفید شامل نوتروفیل، لنفوسیت و مونوسیت نیز انجام شد (Borges *et al.*, 2004).

روش آماری و تجزیه و تحلیل داده‌ها : تجزیه و تحلیل بر روی داده‌های مربوط به تغییرات معیارهای رشد، ترکیب شیمیایی لاشه و شاخص‌های خونی از طریق آزمون تجزیه واریانس یک طرفه (ANOVA) و مقایسه میانگین بین تیمارها بر اساس آزمون دانکن صورت گرفت. وجود یا عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد با استفاده از نرم‌افزار SPSS (نسخه 9.05) انجام گرفت و مقادیر $P<0/05$ معنی‌دار تلقی گردید.

نتایج

نتایج اثر پودر پیاز بر معیارهای رشد و تغذیه در جدول ۱ نشان داده شده است. نتایج حاصل از درصد افزایش وزن بدن ماهیان نشان داد بیشترین مقدار این شاخص معادل ۳۹/۳۶ درصد مربوط به تیمار ۰/۵٪ پودر پیاز و کمترین مقدار این شاخص معادل ۲۵/۰۶ درصد مربوط به تیمار ۲٪ پودر پیاز در جیره، تعلق داشت اما تفاوت معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد (P>۰/۰۵). بیشترین میزان نرخ رشد ویژه معادل ۰/۷۳درصد در روز مربوط به تیمار ۰/۵٪ پودر پیاز و کمترین مقدار این شاخص معادل ۰/۴۹ درصد در روز مربوط به تیمار ۲٪ پودر پیاز در جیره بود و تفاوت معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد (P>۰/۰۵).

جدول ۱- مقایسه برخی از معیارهای رشد و تغذیه (انحراف معیار± میانگین) در ماهیان کپور تغذیه شده با پودر پیاز

تیمار / شاخص	شاهد	۰/۵٪ پودر پیاز	۱٪ پودر پیاز	۲٪ پودر پیاز
درصد افزایش وزن بدن	۳۵/۰۳±۸/۶۱	۳۹/۳۶±۱/۸۵	۲۹/۳±۱۶/۷	۲۵/۰۶±۲/۳۴
نرخ رشد ویژه (درصد در روز)	۰/۶۶±۰/۱۴	۰/۷۳±۰/۳۲	۰/۵۶±۰/۲۸	۰/۴۹±۰/۰۴
درصد بازماندگی	۸۸/۷۶±۹/۹	۹۵/۸±۳/۶۵	۹۵/۰۶±۴/۲۸	۹۴/۶±۵/۰۴
ضریب تبدیل غذایی	۴/۴۵±۰/۶۸	۳/۸۴±۰/۴۱	۶/۱۱±۴/۶۴	۵/۸۸±۰/۴۱
نسبت کارایی پروتئین	۰/۶۵±۰/۰۹	۰/۷۵±۰/۰۸	۰/۵۳±۰/۳۲	۰/۴۸±۰/۰۳

عدم وجود حروف لاتین مجاور اعداد هر ردیف، نشانگر عدم وجود اختلاف معنی‌داری در گروه می‌باشد (P>۰/۰۵).

در نرخ بازماندگی تفاوت معنی‌داری در بین تیمارهای آزمایشی مشاهده نشد ولی با این وجود کمترین میزان بازماندگی مربوط به تیمار شاهد معادل ۸۸/۷۶ درصد بود و بیشترین نرخ این شاخص معادل ۹۵/۸ درصد، به تیمار ۰/۵٪ پودر پیاز در تعلق داشت (P>۰/۰۵). در بین تیمارهای آزمایشی کمترین ضریب تبدیل غذایی معادل ۳/۸۴ مربوط به تیمار ۰/۵٪ پودر پیاز و بیشترین مقدار این شاخص معادل ۶/۱۱، در تیمار ۱٪ پودر پیاز در جیره بود ولی تفاوت معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نگردید (P>۰/۰۵). نسبت کارایی پروتئین حاکی از عدم تفاوت معنی‌دار بین تیمارهای مورد بررسی بود. بیشترین مقدار این شاخص در تیمار ۰/۵٪ پودر پیاز در جیره، معادل ۰/۷۵ و کمترین مقدار آن معادل ۰/۴۸ در تیمار ۲٪ پودر پیاز در جیره بدست آمد (P>۰/۰۵) (جدول ۱).

نتایج اثر پودر پیاز بر شاخص‌های خونی ماهیان کپور تغذیه شده با سطوح مختلف پودر پیاز در جدول ۲ نشان داده شده است. تفاوت معنی‌داری در شاخص‌های خونی بین گروه‌های مختلف مشاهده نشد اگر چه مقادیر شاخص‌های خونی در ماهیان تغذیه شده با سطح ۰/۵٪ پودر پیاز در جیره نسبت به سایر

گروه‌ها از سطح مطلوب‌تری برخوردار بود. بدین‌ترتیب که تعداد گلبول قرمز، گلبول سفید، هموگلوبین، هماتوکریت و لنفوسیت نسبت به سایر تیمارها افزایش نشان داد (جدول۲).

جدول۲- مقایسه برخی از مشخصه‌های خونی (انحراف معیار± میانگین) در ماهیان کپور تغذیه شده با پودر پیاز

تیمار / شاخص	شـــــاهد	۰/۵٪پودر پیاز	۱٪ پودر پیاز	۲٪ پودر پیاز	احتمالات
گلبول قرمز (10^6/ml)	۱۲/۲۶ ±۰/۵۵	۱۲/۵۳ ±۰/۳۷	۱۱/۸۳ ±۰/۷۵	۱۱/۴ ±۱/۵	۰/۴۷۵
گلبول سفید (10^3/ml)	۰/۹۵ ±۰/۱۷	۱/۳۸ ±۰/۲۴	۱/۰۸۳ ±۰/۶۱	۰/۹۱۴ ±۰/۴۲	۰/۵۱۲
لنفوسیت (٪)	۶۳/۳ ±۳/۲۱	۷۳/۳ ±۳/۵۱	۶۱/۷ ±۶/۷	۶۷/۱ ±۸/۷۱	۰/۱۲۶
مونوسیت (٪)	۱/۳۳ ±۰/۵۷	۲/۴۱ ±۱/۳۱	۲/۷ ±۱/۱	۱/۶۶ ±۰/۷۱	۰/۴۲۷
نوتروفیل (٪)	۳۲/۶۶ ±۳/۲۱	۲۳/۲ ±۷/۹۱	۳۵/۷ ±۶/۲	۲۷/۳۵ ±۹/۴۱	۰/۱۲۸
هموگلوبین (٪)	۸/۴۶ ±۱/۱	۸/۹۵ ±۰/۵	۸/۱۶ ±۰/۲	۷/۵۵ ±۰/۴	۰/۱۴۴
هماتوکریت (٪)	۱۵/۳ ±۲/۳	۲۰/۷ ±۲/۶	۱۵/۴ ±۷/۹	۱۲/۵۲ ±۴/۶	۰/۲۶۸

عدم وجود حروف لاتین مجاور اعداد هر ردیف، نشانگر عدم وجود اختلاف معنی‌داری در گروه می‌باشد (P>۰/۰۵).

نتایج اثر پودر پیاز بر ترکیب لاشه در جدول ۳ نشان داده شده است. در محتوای پروتئین لاشه تفاوت آماری معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نگردید (P>۰/۰۵). بیشترین مقدار پروتئین لاشه مربوط به تیمار ۱٪ پودر پیاز در جیره معادل ۱۸/۴۹ درصد و کمترین مقدار پروتئین لاشه مربوط به تیمار ۲٪ پودر پیاز در جیره، معادل ۱۶/۷۸ درصد بود. در میزان چربی لاشه تفاوت معنی‌داری بین ماهیان تحت بررسی مشاهده گردید (P<۰/۰۵) بدین ترتیب که بیشترین میزان چربی لاشه در تیمار شاهد و کمترین مقدار در تیمار ۲٪ پودر پیاز در جیره معادل ۴/۲۲ درصد بود (P<۰/۰۵). در میزان خاکستر لاشه تفاوت معنی‌داری بین ماهیان تحت بررسی مشاهده گردید (P<۰/۰۵). بیشترین میزان خاکستر لاشه در تیمار ۲٪ پودر پیاز در هر کیلوگرم جیره معادل ۲/۴۳ درصد و کمترین مقدار در تیمار ۰/۵٪ پودر پیاز در جیره معادل ۱/۷۲ درصد بود (جدول۳).

جدول ۳- تاثیر سطوح مختلف پودر پیاز در جیره غذایی بر ترکیبات لاشه بچه ماهیان کپور (انحراف معیار± میانگین)

تیمار / شاخص	شاهد	۰/۵٪ پودر پیاز	۱٪ پودر پیاز	۲٪ پودر پیاز
خاکستر (٪)	۲/۳۲±۰/۱۹ [a]	۱/۷۲±۰/۱۶ [b]	۲/۲±۰/۲۲ [a]	۲/۴۳±۰/۰۳ [a]
پروتئین (٪)	۱۸/۴۷±۱/۸۴ [a]	۱۷/۰۷±۰/۵۲ [a]	۱۸/۴۹±۰/۷۱ [a]	۱۶/۷۸±۱/۳۸ [a]
چربی (٪)	۵/۳۲±۰/۴۳ [a]	۴/۴۱±۰/۲۹ [b]	۴/۷۳±۰/۰۷ [b]	۴/۲۲±۰/۰۹ [b]

اعدادی که در هر ردیف دارای حروف غیر مشابه هستند اختلاف معنی‌داری دارند (P<۰/۰۵).

بحث و نتیجه‌گیری

رشد و تغذیه: نتایج بدست آمده از مطالعه حاضر نشان داد که افزودن پودر پیاز در سطح ۰/۵ درصد جیره توانست باعث بهبود شاخص‌های رشد، تغذیه و بازماندگی ماهی کپور پرورشی شود، اگرچه تفاوت معنی‌داری در بین تیمارها مشاهده نشد. این بهبود را می‌توان به خاصیت ضدباکتریایی موجود در عصاره‌های گیاهی پیاز ربط داد که تاثیر مثبتی بر تعادل میکروبی دستگاه گوارش داشته است (Levis *et al*., 2003). بهبود فاکتورهای رشد متعاقب تجویز این مکمل غذایی را علاوه بر اثر مستقیم ماده موثره این مواد بر رشد، می‌توان به اثر آنها بر تحریک ایمنی غیر اختصاصی ماهی نسبت داد، چرا که بهبود فاکتورهای ایمنی ماهی به صورت غیرمستقیم بهبود رشد ماهی را نیز باعث می‌گردد (Iwama and nakanishi, 1996). نتایج تحقیقات چو و لی (Cho and Lee, 2012) در ماهی کفشک زیتونی (*Paralichthys olivaceus*) نشان داد استفاده از پودر پیاز در جیره این ماهی تاثیر معنی‌داری روی شاخص‌های رشد و بقای ماهی ندارد و تیمار غذایی شاهد (فاقد پودر پیاز) نسبت به ماهیان تغذیه شده با سطوح متفاوت پودر پیاز عملکرد بهتری در میزان وزن نهایی، ضریب رشد ویژه و بقا داشت. همچنین ضریب تبدیل غذایی در ماهیان تغذیه شده با سطوح متفاوت پودر پیاز در جیره، نسبت به گروه شاهد کمتر بود هر چند اختلاف معنی‌داری بین تیمارها وجود نداشت. نسبت کارایی پروتئین در تیمار شاهد بالاتر از گروه‌های تغذیه شده با پودر پیاز بود ($P\geq ۰/۰۵$) که با نتایج بدست آمده از تحقیق حاضر همخوانی نداشت. دلیل این تفاوت را می توان به نوع گونه، شرایط محیطی پرورش، نوع آماده‌سازی و تاثیر گونه ماهی در پاسخ به نحوه آماده سازی و فرآوری گیاه پیاز و نحوه استفاده از آن ربط داد (Cho and Lee, 2012).

در تحقیق حاضر سطح ۲٪ پودر پیاز در جیره منجر به تضعیف رشد و تغذیه گردید و احتمال می‌رود که که غلظت بالای آلین موجود در پیاز منجر به بهبود رشد ماهی نخواهد شد، بلکه برای سلامتی ماهی نیز مضر است که این مسئله ممکن است به این دلیل باشد سولفید آلکیل که بیش از حد به روده می‌رسد، با متابولیسم طبیعی تداخل نموده و در نتیجه کاهش رشد و حتی مرگ را باعث می‌شود. در تحقیق حاضر نیز سطوح بالای پودر پیـــاز (۱٪ و ۲٪) کارایی ضعیفی را به نمایش گذاشت و احتمالا به نظر می‌رسد که تحریک ایمنی در سطوح بالا ممکن است اثر مخالف بر رشد داشته باشد، زیرا مواد مغذی بیشتری برای سنتز آنتی‌بادی‌ها و رشد اندام‌های ایمنی، مصرف و توزیع می‌شود، بنابراین مواد مغذی قابل دسترس بـرای رشـد کاهش می‌یابد.

در شباهت با نتایج این تحقیق، فو و همکاران (Fo *et al.,* 1990) ضایعات سیر را در میزان ۱٪ با غذای ماهی کپور علفخوار (*Ctenopharyngodon idella*) و کپور معمولی در سیستم کشت توأم مخلوط کردند و مشاهده نمودند که پس از ۳ ماه، تولیدمثل و نرخ تغذیه بهبود یافت. دلایل اثر پیاز بر بهبود

صفات رشد و عملکردی را به مواردی از جمله اثر تحریکی این فرآورده بر دستگاه گوراش و فرآیند هضم، تحریک و تشدید ترشح آنزیم‌های گوارشی، افزایش کارایی استفاده از مواد مغذی خوراک، افزایش کارایی کبد، افزایش اشتها به‌دلیل بهبود عطر و طعم خوراک و مواردی از این قبیل می‌توان نسبت داد و در عوض، عدم بهبود صفات فوق نیز به عواملی همچون ناکافی بودن مواد فعال گیاهی مورد استفاده، ناکافی بودن مدت استفاده یا روش نادرست استفاده از مواد، تراکم و غلظت نامناسب مواد مورد استفاده، شرایط خاص و پاسخ متفاوت حیوانات مورد آزمایش و موارد مشابه آن ربط داد (Teyssier *et al.,* 2001). در این تحقیق، افزایش بازماندگی در ماهیان تغذیه شده با سطوح مختلف پودر پیاز را می‌توان به اثرات آنتی‌اکسیدانی مربوط به فلاونوئید اصلی آن یعنی کوئرستین نسبت داد که موجب غیرفعال کردن رادیکال‌های آزاد اکسیژن می‌شود. همچنین این ماده تاثیر محرکی بر افزایش سیستم ایمنی دارد که در نتیجه بقاء را بالا می‌برد (Teyssier *et al.,* 2001). استفاده از پودر زردچوبه و سیر در جیره غذایی لارو کپور ماهی هندی (*Catla catla*) موجب افزایش مقاومت آن نسبت به بیماری و در نتیجه افزایش نرخ بقای آن در دوره پرورشی گردید (Dey and Chandra, 1995). حافظ و همکاران (Hafez *et al.,* 2011) گزارش کردند که بهترین ضریب تبدیل غذایی، ضریب رشد ویژه و وزن نهایی در تیمار حاوی ۴ درصد پودر سیر و ۶ درصد پودر پیاز در هر کیلوگرم جیره مشاهده گردید و تفاوت معنی‌داری بین تیمارها وجود داشت. مت‌والی و همکاران (Metwally *et al.,* 2009)، در تحقیق روی ماهی تیلاپیای نیل (*Oreochromis niloticus*) گزارش کردند که جیره‌های حاوی سیر به اشکال مختلف (سیر طبیعی، روغن سیر و پودر سیر) باعث افزایش رشد و در صد بقا نسبت به تیمار شاهد می‌گردد. همچنین در تحقیقی اظهار شد تیمارهای غذایی حاوی سیر نسبت به تیمارشاهد باعث بهبود پارامترهای رشد و همچنین افزایش بقا در ماهیان انگشت قد تیلاپیا گردید (Diegane and Fall, 2011). در تحقیق حاضر نسبت کارایی پروتئین در ماهیان تغذیه شده با سطح ۵ درصد پودر پیاز در جیره در مقایسه با سایر تیمارها افزایش یافت که احتمال می‌رود ترکیب آلین موجود در پیاز، آنزیم پروتئاز روده را فعال نموده و پروتئین غذا را به پروتئین بافت ماهی تبدیل کند و باعث افزایش اسیدهای آمینه مطلوب گردد (Wijayanti *et al.,* 2004). محققین سیر را در سطوح ۱۰ و ۲۰ گرم به هر کیلوگرم جیره ماهی تیلاپیا افزودند و افزایش معنی‌داری را پس از یک و دو ماه مشاهده نکردند ولی پس از ۸ ماه افزایش معنی‌داری را در پارامترهای رشد مشاهده کردند و تاکید کردند که مقادیر بالا و مدت زمان طولانی برای افزایش رشد لازم است. با توجه به نتایج حاصل از مطالعات انجام شده می‌توان بیان نمود که تاثیر محرک‌های ایمنی گیاهی وابسته به گونه پرورشی می تواند اثر مثبت یا غیر مثبت بر عملکرد رشد آبزیان داشته باشد (Aly and Mohamed, 2010; Aly *et al.,* 2008). برخی گزارشات حاکی از آن است که میزان کوئرستین پیاز ۱۴ برابر سیر است (Gorinstein *et al.,* 2008). با وجود گزارشات متعدد تحریک

ایمنی گیاه سیر که هم خانواده با پیاز می باشد، در این تحقیق پیاز در سطح ۰/۵٪ توانست باعث افزایش رشد، بازماندگی و بهبود فاکتورهای تغذیه‌ای در ماهی کپور معمولی شود.

ترکیب لاشه: نتایج اثر پودر پیاز بر ترکیب لاشه بچه ماهی کپور معمولی نشان داد بیشترین مقدار پروتئین لاشه مربوط به تیمار ۱٪ پودر پیاز (P>۰/۰۵) و کمترین مقدار چربی در تیمار ۲٪ پودر پیاز (P<۰/۰۵) بود. احتمالاً پیاز با تاثیر بر باکتری‌های مفید روده، باعث افزایش میزان باکتری‌های مفید روده شده و در نهایت با افزایش و بهبود قابلیت هضم‌پذیری روی برخی از ترکیبات مفید بر ترکیبات بدن نیز تأثیرگذار خواهند بود که یکی از این تر کیبات مفید پروتئین لاشه است (Gence *et al*., 2007). در کاهش میزان چربی لاشه ماهیان تغذیه شده در تمامی سطوح پودر پیاز نیز می‌توان این‌طور استنباط نمود که گیاه پیاز دارای کوئرستین، فلاونوئیدها و ترکیبات فنلی فراوانی می‌باشد که این ترکیبات پراکسیداسیون لیپیدها را مهار کرده و به‌عنوان آنتی‌اکسیدان، جمع‌کننده رادیکال‌های آزاد شناخته شده است (Miler *et al*., 2000). نتایج برخی تحقیقات نشان داد در میزان پروتئین، چربی، رطوبت و خاکستر لاشه کفشک‌ماهی زیتونی تغذیه شده با سطوح مختلف پودر پیاز تفاوت معنی‌داری مشاهده نمی‌شود. اگرچه در برخی تیمارهای تغذیه شده با پودر پیاز (۲٪ ،۳٪، ۵٪) میزان پروتئین لاشه نسبت به گروه شاهد بالاتر بود، اما تفاوت معنی‌داری دیده نشد (Cho and Lee, 2012). میزان چربی لاشه در تیمارهای تغذیه شده با ۰/۵٪ و ۱٪ پودر پیاز نسبت به تیمار شاهد کاهش یافت و میزان خاکستر در تیمارهای۳٪ و ۵٪ پودر پیاز در جیره نسبت به گروه شاهد افزایش یافت اما این تفاوت‌ها معنی‌دار نبودند. فرحی و همکاران (Farahi *et al.,* 2010) نشان دادند که با افزایش میزان سیر در جیره ماهی قزل آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) تاثیر معنی‌داری در میزان افزایش پروتئین، خاکستر و کاهش چربی لاشه بدست آمد. مت‌والی و همکاران (Metwally *et al.,* 2009) تاثیر مثبت سیر در جیره را بر افزایش پروتئین و کاهش چربی لاشه در مقایسه با گروه شاهد در ماهی تیلاپیای نیل گزارش کردند. از طرفی علت کاهش چربی لاشه در تیمار حاوی پیاز را شاید بتوان این‌گونه توجیه کرد که پیاز باعث جلوگیری از سنتز کلسترول و اسیدهای چرب در کبد می‌شود، اگرچه مکانیسم این عمل هنوز شناخته نشده است. بنابراین مطالعات بیشتر باید در میزان پیاز بکار رفته و مدت زمان بکار گرفتن آن انجام شود تا بهترین ارزیابی در جهت بهبود ترکیبات بدن موجود بدست آید.

شاخص‌های خونی: نتایج بدست آمده از مطالعه حاضر نشان داد که افزودن پودر پیاز در سطح ۰/۵٪ به جیره ماهی کپور معمولی توانست باعث بهبود و تقویت شاخص‌های خونی شود اگرچه تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی مشاهده نگردید. پودر پیاز در سطح ۰/۵٪ تاثیر مفیدی بر افزایش گلبول سفید، هماتوکریت و لنفوسیت (که جزء شاخص‌های مهم سلامتی ماهیان محسوب می شود) داشت، اگرچه با گروه شاهد اختلاف معنی‌دار آماری نداشت. این اثر تعدیل کنندگی به آلکنیل پلی سولفیدها و یا

گلیکوزیدهای فلاوونول‌ها نسبت داده شده که در پودر پیاز وجود دارند (Teyssier *et al*., 2001). گزارش شده است که مواد محرک سیستم ایمنی، لزوماً نمی‌توانند اثر معنی‌داری بر شاخص‌های هماتولوژیک از جمله تعداد گلبول‌های قرمز، میزان هموگلوبین و هماتوکریت داشته باشند (Tangestani *et al.,* 2011). چا و لی (Cho and Lee, 2012) با افزودن پودر پیاز در جیره ماهی کفشک‌ماهی زیتونی گزارش کردند که استفاده از سطح ۰/۵٪ پودر پیاز در جیره باعث افزایش فعالیت لیزوزیم سرم و مقاومت در برابر مقابله با باکتری *Edwardsiella tarda* شد. نودونگ و فال (Ndong and Fall, 2006) گزارش کردند که سیر در غلظت ۰/۵٪ در مدت بیش از ۲-۴ هفته باعث بهبود فعالیت لیزوزیم، فعالیت انفجار تنفسی، میزان لکوسیت و شاخص فاگوسیتی در ماهی تیلاپیا گردید. در حالیکه تیلاپیای جوانی که با میزان ۱٪ سیر در جیره تغذیه شدند هیچگونه بهبودی در پارامترهای ایمنی مذکور مشاهده نگردید که نشان می‌دهد خواص ایمنی سیر در دوزهای بالا کمرنگ می‌شود که شاید بخاطر کوتاه بودن مدت آزمایش باشد. حسینی‌فرد و همکاران (Hosseinifard *et al.,* 2012) اثر پودر زردچوبه (۰/۱گرم) و پودر سیر (۱گرم) را به ازای ۱۰۰ گرم غذا به صورت فردی و ترکیبی در جیره غذایی بر فاکتورهای سرمی خون ماهی کپور معمولی بررسی و گزارش کردند که بیشترین میزان گلبول قرمز، گلبول سفید، هموگلوبین، هماتوکریت، نوتروفیل و مونوسیت مربوط به تیمار ترکیبی است و نتایج حاکی از تاثیر مثبت پودر سیر و زردچوبه بر فاکتورهای خونی بود. در تایید یافته‌های این تحقیق، شلابی و همکاران (Shalaby *et al.,* 2006) گزارش کردند که افزایش میزان سیر در جیره غذایی، سبب افزایش سطح گلبول‌های قرمز در ماهی تیلاپیا گردید. در بررسی ما تجویز پودر پیاز به میزان ۰/۵٪ جیره باعث افزایش تکثیر گلبول‌های سفید خون در بافت‌های خون‌ساز ماهی کپور گردید. این مهم بواسطه ترکیباتی نظیر اسید فلونیک، فلاوونوئیدها، تیوسولفینات و ترکیبات ارگانوسولفور سولفوردار موجود در پیاز می‌باشد که باعث مقاومت در مقابل بیماری‌های قارچی، انگلی، باکتریایی و ویروسی می‌شود و مقاومت نسبت به این بیماری‌ها که پیدایش آنها در محیط‌های پرورشی اجتناب‌ناپذیر است می‌تواند دلیل محکمی بر افزایش بقا و ایمنی باشد (Scalbert and Williamson, 2000). همچنین پیاز تاثیر تحریکی بر افزایش سیستم ایمنی (با افزایش مونوسیت‌ها، افزایش فعالیت فاگوسیت‌ها و افزایش لیزوزیم سرم) دارد و در نتیجه، بقاء را بالا می‌برد (Slimstad *et al.,* 2007). در این تحقیق، افزایش لنفوسیت نشان‌دهنده تاثیر این ماده بر کاهش اثر استرس‌های مزمن و ارتقاء مقاومت بدنی و سازگاری‌های فیزیولوژیک با محیط پرورشی می‌باشد. محققینی دیگر سطوح مختلف ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ گرم سیر را به جیره سی باس آسیایی (*Lates cacalifer*) افزودند و نتیجه‌گیری کردند که جمعیت اریتروسیت، لکوسیت، هماتوکریت و هموگلوبین در ماهیان تغذیه شده با سیر، افزایش و در نتیجه باعث تقویت سیستم ایمنی این گونه می‌گردد (Talpur and Ikhwanuddin, 2012). محرک‌های ایمنی به گیرنده‌های ویژه‌ای روی سطح سلول فاگوسیت‌ها و لنفوسیت‌ها می‌چسبند و برخی

آنزیم‌هایی تولید می‌کنند که عوامل بیماریزا را تخریب می‌نمایند . علاوه بر این می‌توانند برخی پیامبران شیمیایی نظیر اینترفرون، اینترلوکین و پروتئین‌های کمپلمان را تولید کنند که باعث تحریک سیستم ایمنی و افزایش فعالیت لنفوسیت b و t می شود (Raa *et al*., 1992).

بنابراین استفاده از پودر پیاز در سطح ۰/۵ درصد جیره از جنبه‌های تولیدی و اقتصادی تاثیر مثبت در تغذیه و ایمنی ماهی کپور پرورشی داشته و با توجه به دلایل مختلف از جمله عدم مشاهده تاثیر سوء بر سلامتی ماهیان در طول مصرف، سهولت مصرف، هزینه‌های پائین تهیه و امکان تولید داخلی، کاملاً عملی و قابل توصیه می‌باشد.

منابع

Akrami R., Iri Y., Khoshbavar Rostami H.A., Razeghi Mansour, M. 2013. Effect of dietary supplementation of fructooligosaccharide (FOS) on growth performance, survival, lactobacillus bacterial population and hemato- immunological parameters of stellate sturgeon (*Acipenser stellatus*) juvenile. Fish and Shellfish Immunology, 35: 1235-1239.

Aly S.M., Atti N.M.A. Mohamed M.F. 2008. Effect of garlic on survival, growth, resistance and quality of *Oreochromis niloticus*. International Sym-posium on Tilapia in Aquaculture, 2008: 277–296.

Aly S.M., Mohamed M.F. 2010. Echinacea pur-purea and Allium sativum as immunostimulants in fish culture using Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 94: 31-39

AOAC (Association of Official Analytical Chemists). 2005. Official method of analysis AOAC, Washington DC, USA. 1263 PP.

Borges A., Scotti L.V., Siqueira D.R., Jurinitz D.F., Wassermann G.F. 2004. Hematologic and serum biochemical values for jundia (*Rhamdia quelen*). Fish Physiol and Biochem, 30: 21–25.

Brand-Williams W., Cuvelier M., Berset C. 1995. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. LWT-Food Science and Technology, 28: 25-30.

Cho H.C., Lee S.M. 2012. Onion powder in the diet of the Olive flounder (*Paralichthys olivaceus)*: Effects on the growth, body composition and lysozyme activity. Journal of the world aquaculture society, 43(1): 30-38.

Diegane N., Fall J. 2011. The effect of garlic (*Allium sativum*) on growth and immune responses of hybrid tilapia (*Oreochromis niloticus* × *Oreochromis aureus*). Department of Aquaculture. College of Life Sciences National Taiwan Ocean University Keelung. Taiwan 202. ROC.

Farahi A., Kasiri M., Sudagar M., Iraei M., Shahkolaei M. 2010. Effect of garlic (*Allium sativum*) on growth factors, some hematological parameters and body

compositions in Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). AACL Bioflux, 3(4): 317-323.

Feldman B.F., Zinkl J.G., Jian N.C. 2000. Schalm's veterinary hematology. Lippincott Williams and Wilkins publication, Canada. P: 1120-1125.

Fo T.L., Han X.S. Zhao. H. L. 1990. Research and application of garlic residue premix. Feed Industry, 11: 12-13

Gannam A.L., Schrock R.M. 2001. Immunostimulants in fish diets: In: Lim, C., Webster, C.D. (Eds.), Nutrition and Fish Health. Food Products Press, New York, p: 235-266.

Genc M.A., Aktas M. Genc E. 2007. Effects of dietary mannan oligosaccharide on growth, body composition and hepatopancreas histology of *Penaeus semisulcatus*. Aquacultur Nutrition, 13: 156–161.

Ghasemi Pirbalooti A., Pirali A., Pishkar Gh., Jalali S.M.A., Raeisi M., Jaafarian D., Hamedi B. 2011. The effect of some pharmaceutical plant essence on Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) immunological system. Pharmaceutical Plant Journal, 2(2): 149-155. (In Persian).

Gorinstein S., Leontowicz H., Leontowicz M., Namiesnik J., Najman K., Drzewiecki J., Cvikrova M., Martincova O., Katrich E., Trakhtenberg S. 2008. Comparison of the main compounds and antioxidant activities in garlic and white and red onion after treatment protocols. Journal of Agricultural Food Chemistry, 56 (12): 4418–4426.

Gudding R., Lillehaug A., Evensen Q. 1999. Recent development in fish vaccinology. Vetrinary Imonology and Immunopathology, 72:203-212

Hafez A.M., Eman M.H., Zaki M.A. 2011. Response of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fingerlings to different replacement levels of fish meal with soybean meal using Garlic and Onion. National Institute of Oceanography and Fisheries Arabia Saudi. http://en.engormix.com.

Hevener W., Routh P.A. Almond G.W. 1999. Effects of immune challenge on concentrations of serum insulin- like growth factor and growth performance in pigs. Journal of Canadian Veterinary, 40:782-786.

Hosseinifard M., Ghobadi Sh., Manouchehri H., Sajjadi S. 2012.The comparative effect of *Curcuma Longa* and *Allium Sativum* in diet of Common carp (*Cyprinus carpio*) on hematologival factors, First National conference of Ornamental Fishes, Babol Islamic Azad University, Iran. (In Persian)

Iwama G., Nakanishi T. 1996. The fish immune system. Academic Press, London. Chapter 3: Innate Immunity in Fish, p: 73-114.

Lewis M.R., Rose S.P., Mackenzie A.M., Tucker L.A. 2003. Effects of dietary inclusion of plant extracts on the growth performance of male broiler chickens. British poultry Science, 44: 43-44.

Metwally M.A.A. 2009. Effect of garlic on some antioxidant activities in tilapia nilotia (*Oreochromis niloticus*). World journal of fish and marine science, 1(1): 56-64 .

Miller H.E., Rigelhof F., Marquart L., Prakash A., Kanter M. 2000. Antioxidant content of whole grain breakfast cereals, fruits and vegetables. Journal of the American College of Nutrition, 19: 1-8.

Musekil J., Garcia-Alonso M., Martin-Lopez M.P., Zemlicka M., Rivas-Gonzalo, J.C. 2007. Measurement of antioxidant activity of wine catechins, procyanidins, anthocyanins and pyranoanthocyanins. International Journal of Molecular Sciences, 8: 797-809.

Ndong D., Fall J. 2006. The effect of garlic (*Allium sativum*) on growth and immune responses of hybrid tilapia (*Oreochromis niloticus* x *Oreochromis aureus*). Department of Aquaculture, College of Life Sciences National Taiwan Ocean University Keelung, Taiwan, 202, ROC.

Otatake M., Kiryu I., Nakanishi T. 2002. Development of vaccine delivery method for fish: Parcutaneous administration by immersion with application of multiple puncture instrument. Journal of Vaccine, 1: 3764-3769.

Raa R., Robertson B., Sung H. 1992. The use of immunostimulants to increase resistance of aquatic organisms to microbial infections. In: Diseases in Asian Aquaculture, Asian Fisheries Society, Manila Philippines, p: 39-50.

Rabinowitch H.D., Brewester J.L. 1990. Onion and allied crops. CRC Press. Inc. Boca. Raton. Florida, Vol. (I,II,III). Sakai, M. 1999. Current research status of fish immunostimulants. Aquaculture, 172: 63–92.

Scalbert A., Williamson G., 2000. Dietary intake and bioavailability of polyphenols. Journal of Nutrition, 130(8): 2073–2085.

Shalaby A.M., Khattab Y.A., Abdel Rahman A.M. 2006. Effects of Garlic (*Allium sativum*) and Chloramphenicol on growth performance, physiological parameters and survival of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases, 12: 172-201.

Slimestad R., Fossen T., Vagen I.M. 2007. Onions: a source of unique dietary flavonoids. Journal of Agricultural Food Chemistry, 55(25): 10067–10080

Sundararajan R., Ahmed Haja N., Venkatesan K., Mmukherjee K., Padashaha B., Bandyopadhyay A., Mukherjee P.K. 2006. *Cytisus scoparius* a natural antioxidant. BMC Complementary and Alternative Medicine, 6: 8-10.

Talpur A.D., Ikhwanuddin M. 2012. Dietary effects of garlic (*Allium sativum*) on haemato-immunological parameters survival, growth, and disease resistance against *Vibrio harveyi* infection in Asian sea bass (*Lates calcarifer*). Aquaculture, 364-365: 6–12

Tangestani R., Alizadeh Dooghikolaei E., Ebrahimi A., Zare P. 2011. Effect of garlic essential oil as an immunostimulation on hematological indices of juvenile Beluga (*Huso huso)*, Journal of Veterinary Research, 66(3):209-216. (In Persian).

Tepe B., Sokmen M., Akpulat H.A., Sokmen A. 2005. In vitro antioxidant activities of the methanol extracts of five Allium species from Turkey. Food Chemistry, 92: 89-92.

Teyssiera C., Amiotb M.J., Mondyc N., Augerc J., Kahaned R., Siessa M.H. 2001. Effect of onion consumption by rats on hepatic drug-metabolizing enzymes. Food and Chemical Toxicology, 39: 81–987

Tras Brown K.M. 2007. Fish applied pharmacology, translated by: Fatemi M., Mirzargar S. Tehran University Press. First publish, p: 123. (In Persian).

Wijayanti N., Katz N., Immenschuh S. 2004. Biology of home in health and disease. Current Medicine Chemistry, 11(8): 981–986.