تجویز خوراکی پودر پیاز (*Allium cepa*) روی برخی شاخص‌های خونی ماهی قرمز حوض (*Carassius auratus*)

فریده ریگی[۱]، احمد قرایی[۱]، مصطفی غفاری[۲]، رضا اکرمی[۳*]

۱- گروه شیلات، پژوهشکده تالاب بین المللی هامون، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه زابل، زابل، ایران

۲- گروه شیلات، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه علوم و فنون دریایی چابهار، چابهار، ایران

۳- گروه شیلات، واحد آزادشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، آزادشهر، ایران

*Akrami202@yahoo.com

تاریخ دریافت: خرداد ۹۳ تاریخ پذیرش: دی ۹۳

چکیده

این تحقیق با هدف بررسی تأثیر پودر پیاز خوراکی بر شاخص‌های خونی ماهی قرمز حوض طی مدت هشت هفته انجام شد. پودر پیاز در سطوح مختلف ۰، ۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد به ازای هر کیلوگرم جیره تجاری بیومار افزوده شد. ماهیان با میانگین وزن اولیه ۱/۱۶±۰/۰۹ گرم در مخازن توزیع و تا حد سیری تغذیه شدند. در انتهای دوره آزمایش شاخص‌های خونی (هموگلوبین، هماتوکریت، تعداد گلبول‌های سفید و قرمز) مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج حاکی از افزایش شاخص‌های خونی در ماهیان تغذیه شده با پود پیاز بود و به‌طور معنی‌داری میزان هماتوکریت در تیمار حاوی ۰/۵ و ۱ درصد پودر پیاز نسبت به گروه شاهد افزایش یافت ($P<0/05$). در مجموع به نظر می‌رسد بهبود مشخصه‌های خونی مربوط به ماهیان تغذیه شده با جیره حاوی ۰/۵ درصد پودر پیاز می‌باشد.

کلمات کلیدی: پودر پیاز، محرک ایمنی، متغیرهای خونی، ماهی قرمز.

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2025-11-27]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1394.2.1.2.4]

مقدمه

افزایش تقاضای ماهی، درآمد ناشی از این فعالیت، همچنین ارجحیت ماهی بر سایر پروتئین‌های حیوانی و دلایل فرهنگی و بهداشتی (سلامتی) رشد صنعت آبزی‌پروری را تسریع کرده است. صنعت آبزی‌پروری باید مؤثر و سودآور و دارای حداقل اثرات زیست محیطی باشد (Ebrahimi, 2006). با متراکم شدن صنعت پرورش ماهی، بیماری‌های عفونی و غیرعفونی نیز در حال گسترش می‌باشند، به طوری که هر ساله مقادیر زیادی آنتی‌بیوتیک و مواد شیمیایی به منظور کنترل این بیماری‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد که ایجاد باکتری‌های مقاوم به درمان، آلودگی‌های محیطی و باقیماندگی در ماهی را به دنبال داشته است (Cermelli *et al*., 2008). ماهی‌ها مانند دیگر مهره‌داران رده‌های پایین‌تر برای مبارزه با عوامل بیماری‌زا عمدتاً به سیستم ایمنی غیراختصاصی متکی هستند. مواد محرک ایمنی نیز در زمان مواجهه با انواع عوامل استرس‌زا قادر به تقویت سیستم ایمنی غیراختصاصی و حتی سیستم ایمنی اختصاصی می‌باشند. مواد محرک‌ایمنی که تا کنون در آبزیان مورد استفاده قرار گرفته‌اند شامل مواد سنتتیک مانند لوامیزول، مواد بیولوژیک مانند مشتقات باکتریایی، پلی‌ساکاریدها و فاکتورهای تغذیه‌ای همچنین ترکیبات حیوانی و گیاهی می‌باشند (Cermelli *et al*., 2008). مصرف سالانه گیاهان دارویی به دلیل افزایش مقاومت عوامل بیماری‌زا (پاتوژن) به داروهای مصنوعی در کشورهای اروپایی و نیز کشورهای در حال توسعه در سال‌های اخیر پیشرفت چشمگیری داشته است (Ghasemi Pirbalouti, 2009). اگرچه درمان با گیاهان دارویی به صورت سنتی سریع نمی‌باشد و ممکن است برای بیماری‌های همه‌گیر چندان مناسب نباشد، اما با این حال داروهای گیاهی و طبیعی به دلیل عواملی همچون ارزش اقتصادی و کم هزینه بودن تولید آن‌ها، نداشتن اثرات تخریبی بر محیط زیست (داروهای ارگانیک)، کم بودن عوارض جانبی داروهای گیاهی در مقایسه با داروهای شیمیایی، عدم ایجاد مقاومت نسبی عوامل بیماری‌زا به داروهای گیاهی، انحصاری بودن درمان برخی بیماری‌ها با گیاهان دارویی و وجود تجربیات مختلف بالینی در رابطه با گیاهان دارویی منجر شده تا این منابع ارزشمند دارویی از ارزش و جایگاه خاصی در درمان برخوردار باشند (Ghasemi Pirbalouti, 2009). پیاز خوراکی با نام علمی (*Allium cepa*) از خانواده Alliaceaeو از تیره سوسنیان (Liliaceae) می‌باشد. پیاز گیاهی است دو ساله، دارای برگ‌های توخالی و استوانه‌ای شکل، گل‌های کروی شکل و به رنگ‌های سفید و بنفش بوده و ساقه آن تا ارتفاع یک متر می‌رسد (Zargary, 1996). 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 دارد (Hafez *et al*., 2011). این گیاه دارای ترکیبات مختلفی از جمله پروستاگلاندین‌ها، پکتین، آدنوزین، کوئرستین، ویتامین‌های B_6, E, C, B_1, B_2 و بیوتین، اسیدهای چرب و اسیدهای آمینه ضروری است (Corzo-Martinez *et al*., 2007). استفاده از پیاز به علت داشتن اثرات ضدباکتریایی، ضدقارچی، ضد آترواسکلروز، ضد کلسترول و لیپید، ضد سرطانی و آنتی‌اکسیدانی در درمان بسیاری از بیماری‌ها توصیه شده است، این خواص می‌تواند به اثرات آنتی‌اکسیدانی مربوط به فلاونوئید اصلی آن یعنی کوئرستین مربوط باشد که موجب غیرفعال کردن رادیکال‌های آزاد اکسیژن می‌شود (Ola-Mudathir *et al.,* 2008). ماهی قرمز حوض (*Carassius auratus*) از خانواده کپورماهیان (*Cyprinidae*) می‌باشد و به لحاظ شرایط زیستی و تغذیه‌ای شبیه کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) است (Vesogh and Mostageer, 1995). ماهی قرمز با فرهنگ و عقاید مردم در سراسر جهان عجین شده و از نظر اقتصادی بسیار مهم می‌باشد. تکثیر و پرورش این ماهی به منظور تامین ماهی تزئینی سفره هفت سین نوروزی و نیز علاقه‌مندان به نگهداری ماهی قرمز در آکواریم چندین سال است که رونق یافته و نیاز به آن هر سال بیشتر احساس می‌شود (Imanpoor and Kamali, 2006). این ماهی به علت تحمل بالا نسبت به شرایط محیطی سخت، سازگاری بالا و تشابه زیاد بافتی، تشریحی و فیزیولوژیکی به دیگر گونه‌های کپورماهیان، به عنوان مدل آزمایشگاهی انتخاب می‌گردد (Alishahi and Mesbah, 2012). نظر به اینکه پودر پیاز به عنوان یک محرک‌ایمنی شناخته شده است (Cho and Lee, 2012)، لذا در این تحقیق تأثیر این افزودنی گیاهی بر رشد، بازماندگی و برخی از فاکتورهای خونی ماهی قرمز مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این پژوهش از ۳۱ فروردین ۹۲ به مدت هشت هفته در پژوهشکده تالاب بین المللی هامون انجام شد. پس از سازگاری اولیه و عادت‌دهی بچه ماهیان با غذای دستی مورد استفاده در آزمایش، تعداد ۱۸۰ عدد بچه ماهی قرمز با میانگین وزن ۱/۱۶±۰/۰۹ گرم در ۱۲ آکواریوم ۷۰ لیتری با تراکم ۱۵ عدد در هر آکواریوم توزیع شدند. جهت تأمین هوادهی و نیاز اکسیژنی ماهیان به هر یک از مخازن یک سنگ هوا که به منبع هواده متصل بود نصب گردید. پودر پیاز مورد استفاده در این آزمایش از شرکت همیشک (شهرک

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2025-11-27]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1394.2.1.2.4]

صنعتی عباس آباد) تهیه شد که حاوی ۱۰۰٪ پودر پیاز خالص بود. این تحقیق با استفاده از طرح کاملاً تصادفی در چهار تیمار و سه تکرار به ازای هر تیمار طراحی شد. برای تهیه جیره‌ها ابتدا غذای بیومار (۳۸/۸٪ پروتئین و ۱۵٪ چربی) توسط ترازو دیجیتال با دقت ۰/۰۱گرم وزن گردید و توسط مخلوط‌کن، پودر و نرم شد. سپس پودر پیاز در سطوح مختلف ۰، ۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد (Cho and Lee, 2012) به جیره اضافه و کاملا مخلوط شد، سپس مقداری آب (۵۰۰ سی‌سی به ازای هر کیلوگرم) به مخلوط حاصل اضافه شد تا به شکل خمیر نرم و شکل‌پذیر در آمد. مخلوط حاصله به چرخ گوشت خانگی با چشمه یک میلی‌متر منتقل گردید، سپس پلت‌های به دست آمده در دمای اتاق خشک شدند، پلت‌های خشک شده تا زمان مصرف در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری گردیدند. غذادهی (بر اساس مشاهدات و مدت زمان مصرف غذا توسط ماهیان) تا حد سیری و در دو وعده انجام گرفت. خونگیری از ماهیان در انتهای دوره پرورش صورت گرفت. ۲۴ ساعت قبل از خونگیری تغذیه ماهیان قطع شد و سپس ۶۰ عدد ماهی (۱۵ ماهی به ازای هر تیمار) به ظاهر سالم به طور تصادفی انتخاب شدند و از ورید ساقه دمی آنها خونگیری به‌عمل آمد. نمونه‌های خون جمع‌آوری شده در لوله حاوی ماده ضدانعقاد تقسیم گردید و سپس به آزمایشگاه انتقال گردید. فاکتورهای خونی مورد مطالعه به روش توصیه شده توسط Feldman و همکاران در سال ۲۰۰۰ شامل تعداد گلبول‌های قرمز (RBC)، تعداد گلبول‌های سفید (WBC)، هماتوکریت (PCV)، هموگلوبین (Hb) بود (Feldman *et al.*, 2000). تجزیه و تحلیل بر روی داده‌های مربوط به شاخص‌های خونی از طریق آزمون تجزیه واریانس یک طرفه (ANOVA) و مقایسه میانگین بین تیمارها بر اساس آزمون دانکن صورت گرفت. وجود و یا عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد با استفاده از نرم‌افزار SPSS (نسخه‌ی 9.05) انجام گرفت و مقادیر P<۰/۰۵ معنی‌دار تلقی گردید.

نتایج

تأثیر سطوح مختلف پودر پیاز بر پارامترهای خونی ماهی قرمز در جدول آورده شده است. پارامترهای خونی بچه‌ماهیان تغذیه شده با جیره شاهد و جیره‌های حاوی سطوح مختلف پودر پیاز تفاوت‌هایی را نشان داد، بدین صورت که در تیمارهای تغذیه شده با پودر پیاز گلبول‌های سفید، قرمز و هموگلوبین نسبت به تیمار شاهد افزایش اما این تغییرات معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵)، در صورتی که افزایش میزان هماتوکریت در ماهیان تغذیه شده با جیره حاوی ۰/۵ و ۱ درصد پودر پیاز نسبت به تیمار شاهد معنی‌دار بود (P<۰/۰۵) (جدول ۱).

جدول ۱: مقایسه شاخص‌های خونی (میانگین ± انحراف معیار) ماهی قرمز تغذیه شده با درصدهای مختلف پودر پیاز پس از ۸ هفته پرورش

تیمار / شاخص	شاهد	۰/۵درصد پودر پیاز	۱ درصد پودر پیاز	۱/۵ درصد پودر پیاز
گلبول سفید (تعداد × 10^3)	۱۳۵/۲۵±۹/۹۷[a]	۱۴۹/۴۰±۱۲/۵۸[a]	۱۴۱/۱۵±۱۷/۸۸[a]	۱۴۲/۰۵±۵/۳۰[a]
گلبول قرمز (تعداد × 10^6)	۱۸۸/۴۵±۶/۷۱[a]	۱۹۳/۴۰±۶/۹۲[a]	۱۸۲/۸۵±۱۳/۲۲[a]	۱۷۹/۰۵±۱۵/۲۰[a]
هماتوکریت (درصد)	۱۳/۶۵±۰/۲۱[a]	۱۵/۳۵±۷/۷۰[b]	۱۴/۹۰±۰/۷۰[b]	۱۴/۶۰±۰/۲۸[ab]
هموگلوبین g/dl	۷/۱۵±۱/۲۰[a]	۸/۰۰±۰/۲۸[a]	۷/۹۹±۰/۷۰[a]	۷/۸۵±۰/۹۱[a]

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

بحث

نتایج به‌دست آمده از مطالعه حاضر نشان داد که افزودن پودر پیاز در سطوح مختلف مورد بررسی علی الخصوص در سطح ۰/۵٪ جیره ماهی قرمز حوض توانست باعث بهبود و تقویت مشخصه‌های خونی شود اگرچه تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی جز در شاخص هماتوکریت مشاهده نگردید. پودر پیاز در سطح ۰/۵٪ تاثیر مفیدی بر افزایش گلبول سفید و هماتوکریت (که جزء شاخص‌های مهم سلامتی ماهیان محسوب می‌شوند) داشت. این اثر تعدیل‌کنندگی به آلکنیل پلی‌سولفیدها 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،

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2025-11-27]
[DOR: 20.1001.1.24234575.1394.2.1.2.4]

لزوما نمی‌توانند اثر معنی‌داری بر شاخص‌های هماتولوژیک از جمله تعداد گلبول‌های قرمز، میزان هموگلوبین و هماتوکریت داشته باشند (تنگستانی و همکاران ۱۳۹۰). در تایید یافته ما؛ افزودن پودر پیاز به جیره ماهی کپور معمولی منجر به بهبود مشخصه‌های خونی در سطح ۰/۵ درصد (شریفی ثانی، ۱۳۹۲). به همین ترتیب استفاده از پودر پیاز در جیره ماهی قزل‌آلای رنگین کمان منجر به افزایش غیرمعنی‌داری گلبول قرمز، گلبول سفید، هموگلوبین و هماتوکریت نسبت به تیمار شاهد گردید. Cho و Lee (۲۰۱۲) با افزودن پودر پیاز در جیره ماهی کفشک ماهی 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. Ndong و Fall (۲۰۰۶) 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 دوز 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 به‌خاطر کوتاه بودن مدت آزمایش باشد. در تایید یافته‌های حاضر، Shalaby و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کردند که افزایش میزان سیر در جیره غذایی، سبب افزایش سطح گلبول‌های قرمز در ماهی تیلاپیا گردید. در این بررسی تجویز پودر پیاز به جیره باعث افزایش تکثیر گلبول‌های سفید خون در بافت‌های خونساز ماهی کپور گردید که این مهم به‌واسطه ترکیباتی نظیر اسید فلونیک، فلاوونوئیدها، تیوسولفینات و ترکیبات ارگانوسولفورسولفوردار 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 شود (Scalbert and Williamson, 2000). همچنین پیاز تاثیر محرکی بر افزایش سیستم ایمنی (با افزایش مونوسیت‌ها، افزایش فعالیت فاگوسیت‌ها و افزایش لیزوزیم سرم) دارد و نتیجتاً بقا را بالا می‌برد (Slimstad *et al.*, 2007). Nwabueze (۲۰۱۲) سیر را در سطوح ۰، ۰/۵، ۱ و ۳٪ به جیره بچه ماهیان انگشت قد گربه ماهی روگاهی (*Clarias garepinus*) افزود و گزارش کرد که میزان RBC, PCV و Hb در تیمار ۰/۵٪ به‌طور معنی‌داری بیشتر بود. Talpur و Ikhwanuddin (۲۰۱۲) 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. محرک‌های ایمنی به گیرنده‌های ویژه‌ای روی سطح سلول فاگوسیت‌ها و لنفوسیت‌ها می‌چسبند و برخی آنزیم‌هایی تولید می‌کنند که عوامل بیماریزا را تخریب می‌کنند. علاوه بر این‌ها 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 می‌شود (Raa *et al.*, 1992). بنابرین استفاده از پودر پیاز در سطح ۰/۵ درصد جیره از جنبه‌های تولیدی و اقتصادی تاثیر مثبت در تغذیه و ایمنی ماهی قرمز حوضی داشته و با توجه به دلایل مختلف از جمله عدم مشاهده تاثیر سوء بر سلامتی ماهی‌ها در طول مصرف، سهولت مصرف، هزینه‌های پائین تهیه و امکان تولید داخلی کاملاً عملی و قابل توصیه می‌باشد.

منابع

اکبری‌نیا، ن.، ۱۳۹۲. تاثیر پودر پیاز (*Allium cepa* L.) بر رشد، شاخص‌های سیستم ایمنی و خون‌شناسی ماهی قزل‌آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*). پایان‌نامه کارشناسی ارشد شیلات. دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر. ۱۱۰ صفحه.

برزگر خاندوزی، م.، ۱۳۹۲. اثر تجویز خوراکی پودر پیاز (*Allium cepa*) بر عملکرد رشد، بازماندگی و ترکیب لاشه و ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*). پایان‌نامه کارشناسی ارشد شیلات. دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر. ۴۲ صفحه.

تنگستانی، ر.، علیزاده دوغیکلایی، ا.، ابراهیمی، ع.، و زارع، پ.، ۱۳۹۰. اثر اسانس گیاه سیر بر شاخصه های هماتولوژیک فیل ماهیان جوان پرورشی. مجله تحقیقات دامپزشکی (دانشگاه تهران)، ۶۶(۳)، صفحات ۲۰۹-۲۱۶.

شریفی‌ثانی، م.، ۱۳۹۲. اثر تجویز خوراکی پودر پیاز (*Allium cepa*) بر شاخص‌های خونی و بیوشیمی سرم خون ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*). پایان‌نامه کارشناسی ارشد شیلات. دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر. ۴۷ صفحه.

Aly, S. M. and Mohamed, M. F., 2010. Echinacea pur-purea and Allium sativum as immunostimulants in fish culture using Nile

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2025-11-27]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1394.2.1.2.4]

of plant extracts on the growth performance of male broiler chickens. British poultry Science, 44, 43-44.

Lin, M. and Shiau, S., 2005. Dietray ascorbic acid affects growth, Nonspecific immune responses and glucan. Radition and Chemistry, 77, 781-786.

Metwally, M. A. A., 2009. Effects of garlic (Allium sativum) on some antioxidant activities in Tilapia Nilotica (*Oreochromis niloticus*). World Journal of Fish and Marine Sciences, 1, 56–64.

Ndong, D. and Fall, J., 2006. 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.

Nwabueze, A A., 2012. The Effect of Garlic (*Allium sativum*) on growth and haematological parameters of *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822). Sustainable Agriculture Research, 1(2), 222-228

Shalaby A. M., Khattab, Y. A. and 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.

Talpur, A. D. and 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.

Temitope, J., 2012. Effect of garlic (*Allium Sativum*) on Growth، Nutrient utilization. Resistance and tilapia (*Oreochromis niloticus*). Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 94,31-39.

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

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

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

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

Ghasemi Pirbalouti, A., 2009. Medicinal plants and Aromatic. Islamic Azad University Press, 111p.

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

Hafez, A. M., Eman, M. H. and 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.

Lewis, M. R., Rose S. P., Mackenzie, A. M. and Tucker, L.A., 2003. Effects of dietary inclusion

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2025-11-27]
[DOR: 20.1001.1.24234575.1394.2.1.2.4]

Survival of Tilapia zillii fingerlings. *Agricultural Science,* 4(2), 269.

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

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2025-11-27]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1394.2.1.2.4]