شیلات، مجله منابع طبیعی ایران

دوره ۷۰، شماره ۱، بهار ۱۳۹۶

صفحات ۶۹-۶۰

بررسی تاثیر افزودن آلوئه ورا (*Aloe barbadensis*) به جیره غذایی بر عملکرد رشد و برخی شاخص‌های خونی وسرمی ماهی قزل‌آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) در چالش با ساپرولگنیا پارازیتیکا

زیبنده محرابی [۱]، فرید فیروزبخش[۲]، قدرت اله رحیمی [۳]، حامد کلنگی [۴]*

۱. دانشجوی دکتری شیلات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ایران.

۲. دانشیار گروه شیلات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ایران.

۳. استاد گروه علوم دامی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ایران.

۴. استادیار گروه شیلات و محیط زیست دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۲/۱۸ تاریخ تصویب: ۱۳۹۶/۷/۹

چکیده

در این تحقیق اثرات آلوئه ورا بر عملکرد رشد، شاخص‌های خون‌شناسی و بیوشیمیایی سرم و مقاومت ماهی در برابر ساپرولگنیا پارازیتیکا به مدت ۸ هفته مورد مطالعه قرار گرفت. پودر آلوئه ورا به میزان ۰، ۵، ۱۰ و ۱۵ گرم بر کیلوگرم به جیره‌ی غذایی پایه اضافه شد و در پایان ۸ هفته تغذیه، ماهیان در معرض قارچ ساپرولگنیا پارازیتیکا قرارگرفتند. نتایج نشان داد که تمامی تیمارهای تغذیه شده با آلوئه ورا افزایش معنی داری در ضریب رشد ویژه، افزایش وزن و کاهش ضریب تبدیل غذایی نسبت به تیمار شاهد نشان دادند. همچنین شاخص های خون شناسی و سرمی ماهیان تیمار شده با آلوئه ورا افزایش معنی داری نسبت به گروه شاهد داشتند. هر چندکاهش معنی‌دار تلفات در تیمار تغذیه شده با ۱۵ گرم آلوئه ورا برکیلوگرم جیره نسبت به سایر تیمارها و شاهد بعد از چالش با قارچ ساپرولگنیا پارازیتیکا مشاهده شد ولی درصد بازماندگی ۵ گرم آلوئه ورا بر کیلوگرم جیره در مقایسه با شاهد افزایش معنی‌داری داشت. بر اساس نتایج حاصله، استفاده از پودر آلوئه ورا به ویژه به میزان ۵ گرم بر کیلوگرم در جیره ماهی قزل آلای رنگین کمان، به منظور بهبود شاخص‌های رشد و ایمنی و همچنین افزایش مقاومت ماهیان در برابر ساپرولگنیا پارازیتیکا توصیه می‌شود.

واژگان کلیدی: آلوئه ورا، رشد، پاسخ‌های ایمنی، ساپرولگنیا پارازیتیکا، قزل‌آلای رنگین کمان.

* نویسنده مسئول: تلفن: ۰۹۸۱۱۳۳۶۸۷۸۵۶۵+ ایمیل: f.firouzbakhsh@sanru.ac.ir

Archive of SID

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir

۱. مقدمه

صنعت آبزی‌پروری طی سالیان اخیر رشد و توسعه قابل توجهی داشته است به طوری‌که میزان رشد آن قابل قیاس با سایر بخش‌های تولیدکننده‌ی غذا برای انسان نیست (FAO, 2014). یکی از مهمترین عوامل زیـــان‌آور در صنعت آبزی‌پروری بیماری‌های قارچی می‌باشـــند که از لحاظ درجه اهمیت بعد از بیماری‌های باکتریایی قرار دارند (Bruno and Woo, 1994). ساپرولگنیوز از دسته عفونت‌های قارچی و مهمترین بیماری قارچی ماهیان آب شیرین و تخم آن‌ها می‌باشد (Noga, 1996). هرگونه تغییر در شرایط فیزیولوژیکی ماهی که معمولاً به دنبال شرایط استرس‌زای ناشی از تراکم زیاد ماهی در استخر، حمل و نقل و دستکاری‌ها صورت می‌گیرد باعث تهاجم عوامل عفونی از جمله قارچ‌ها می‌شود (Woo and Bruno, 2011). از طرفی اثرات مخرب مواد شیمیایی نظیر مالاشیت گرین برای درمان ماهیان قارچ زده کاربرد آن‌ها را تا حد زیادی متوقف ساخته است (Woo and Bruno, 2011). در سال‌های اخیر استفاده از محرک های ایمنی با منشأ گیاهی به دلیل در دسترس تر بودن، خطرات کمتر برای محیط زیست و آبزی و قیمت پایین تر روندی رو به رشد در صنعت آبزی پروری داشته است(Van Hai, 2015). این مکمل‌ها علاوه بر تحریک اشتها و بهبود شاخص‌های رشد، با تحریک سیستم ایمنی، منجر به افزایش مقاومت ماهی نسبت به استرس‌های محیطی و بیماری‌های مختلف آبزیان می‌گردند (Mohapatra *et al.*, 2013; Reverter *et al.*, 2014; Amirkhani and Firouzbakhsh, 2015). به لحاظ تنوع مولکولی در عصاره‌های گیاهی و راحت‌تر تجزیه شدن ترکیبات حاصل از این گیاهان نسبت به داروهای سنتتیک، مقاومت دارویی در میکروارگانیسم‌ها به ندرت ایجاد می‌شود (Logambal *et al.*, 2000; Olusola *et al.*, 2013).

آلوئه‌ورا (*Aloe vera*) با ظاهری شبیه به کاکتوس از خانواده Liliaceae و بومی مناطق گرمسیری است که ترکیباتی نظیر آلوئین، فامودین، آنتراکینون، ایزوباربالوئین در آن یافت می‌شود (Atherton, 1998; Mandrioli *et al.*, 2011). در مطالعات مختلف خواص دارویی بسیار متنوعی مانند اثرات ضدالتهابی (Davis *et al.*, 1994)، ضد ویروسی (Li *et al.*, 2014)، ضد باکتریایی (Habeeb *et al.*, 2007)، ضد قارچی (Dasa *et al.*, 2011)، ضد رادیواکتیویتی (Shailja *et al.*, 1998) و محرک سیستم ایمنی (Zanuzzo *et al.*, 2012) به این گیاه نسبت داده شده است. از این‌رو با توجه به خواص دارویی فراوان گیاه آلوئه‌ورا، مطالعه‌ی حاضر به بررسی اثرات این گیاه بر عملکرد رشد، شاخص‌های خونی و ایمنی سرم و همچنین مقاومت ماهیان قزل‌آلای رنگین کمان در برابر ساپرولگنیا پارازیتیکا پرداخته است.

۲. مواد و روش‌ها

۱.۲. تهیه ماهی و شرایط پرورش

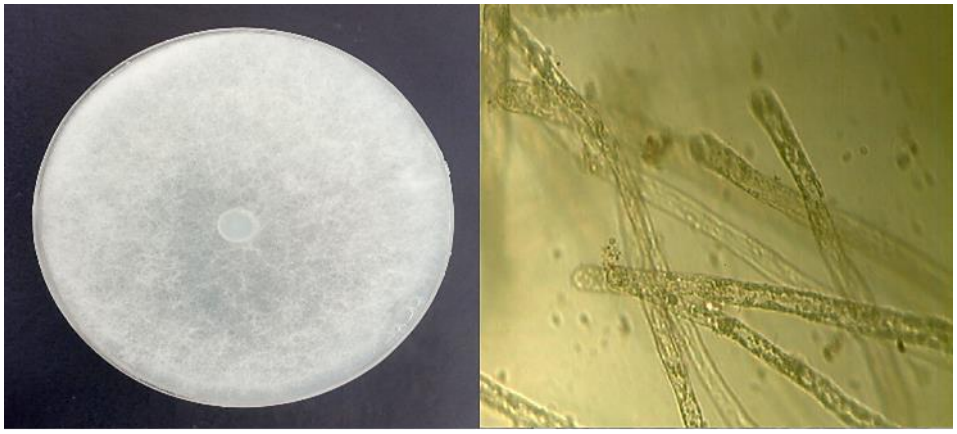
پس از تهیه ی ماهیان قزل آلای رنگین کمان از مراکز معتبر پرورشی شمال کشور به منظور سازگاری آنها با شرایط جدید پرورشی، ماهیان با میانگین وزنی ۰/۶۷±۱۰/۸۹ گرم در ۱۲ مخزن در قالب ۴ تیمار (۶۶ ماهی برای هر تیمار و در سه تکرار) توزیع شدند. میانگین پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب طی دوره پرورش شامل : دمای آب ۰/۷۹±۱۵/۱۴°C ، اکسیژن محلول ۰/۱۳±۷/۱۴ ppm و PH آب برابر ۰/۲±۷/۳۰ بود.

۲.۲. آماده‌سازی جیره و دوره پرورش

در این مطالعه از غذای تجاری بیضاء ساخت ایران حاوی مقادیر پروتئین خام ۴۶٪، چربی خام ۱۴٪، فیبر خام ۲٪ و خاکستر ۱۵٪ به‌عنوان جیره پایه استفاده شد. برای تهیه‌ی جیره‌های غذایی تیمارهای مختلف، به‌ترتیب میزان ۵، ۱۰ و ۱۵ گرم از پودر آلوئه ورا وزن و به همراه آب مقطر به هرکیلوگرم از جیره‌ی پایه اضافه شد. در جیره‌ی غذایی گروه شاهد فقط آب مقطر به غذا اضافه شد. ترکیب خمیری حاصل با کمک چرخ گوشت به‌صورت رشته ای درآمده و پس از آن رشته‌ها در جریان هوای خشک و در سایه خشک و به شکل پلت خرد شدند. میزان غذای روزانه بچه‌ماهیان بر حسب درصد وزن بدن، دمای آب و براساس جدول غذادهی ماهی قزل آلای رنگین کمان تعیین شد و ماهیان به مدت ۸ هفته و ۳ نوبت در روز (صبح، ظهر و عصر) با جیره‌های آماده شده تغذیه شدند.

Archive of SID

www.SID.ir



(الف) (ب)

شکل ۱- تصویر ماکرو سکوپی(الف) و میکرو سکوپی (ب) از قارچ ساپرولگنیا پارازیتیکا جدا سازی شده از قزل آلای رنگین کمان آلوده به قارچ.

۳.۲. ارزیابی فراسنجه های رشد

به منظور ارزیابی تأثیر سطوح مختلف پودر آلوئه‌ورا بر شاخص‌های رشد بچه ماهیان قزل‌آلای رنگین کمان و مقایسه بین تیمارهای مختلف، به فاصله زمانی ۱۴ روز یک‌بار وزن ماهیان هر تیمار اندازه‌گیری شد. میانگین افزایش وزن بدن، ضریب رشد ویژه (SGR)، ضریب تبدیل غذایی (FCR) و درصد بازماندگی (SR%) طبق روابط زیر محاسبه شد.

وزن اولیه(g) - وزن نهایی(g) = افزایش وزن بدن(g)

/(وزن اولیه) ln – (وزن نهایی) ln] = ضریب رشد ویژه
100 × [طول دوره پرورش

/(g)غذای خشک داده شده = ضریب تبدیل غذایی
(g)وزن اضافه شده

[تعداد ماهیان اولیه /تعداد ماهیان باقی مانده] =بازماندگی
100 ×

۴.۲. خون‌گیری و انجام آزمایشات خون‌شناسی و بیوشیمایی سرم

در انتهای دوره، تعداد ۵ ماهی از هر تکرار به طور تصادفی انتخاب و بعد از بیهوشی با پودر گل میخک خونگیری از ورید ساقه ی دمی انجام شد. برای اندازه‌گیری هموگلوبین از روش سیانومت هموگلوبین (Houston, 1990)، هماتوکریت از روش میکروهماتوکریت (Borges *et al*., 2004) و شمارش کلی گلبول‌های سفید و قرمز به روش دستی و با استفاده از لام هموسیتومتر نئوبار و محلول نات-هریک انجام شد (Stoskopf, 1993). سنجش مقادیر پروتئین تام و آلبومین به روش (Bradford, 1976) و توسط کیت‌های تجاری زیست شیمی انجام شد. با به‌دست آوردن تفاضل این دو مقدار گلوبولین بدست آمد (Nayak *et al*., 2008).

۵.۲. فعالیت لیزوزیم

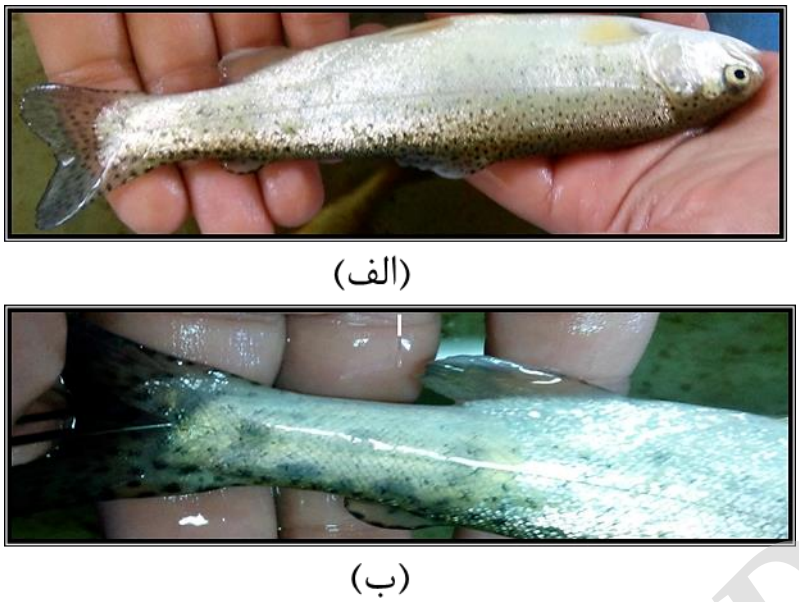
۲۵ میکرولیتر سرم به میکرو پلیت های ۹۶ خانه‌ای الایزا، افزوده شد. سپس ۱۷۵ میکرولیتر سوسپانسیون باکتری *Micrococcus lysodeikticus* (Sigma M 3770) اضافه گردید. جذب نوری در دمای اتاق در طول موج ۴۵۰ نانومتر اندازه‌گیری شد. از لیزوزیم سفیده تخم مرغ لیوفلیزه شده (HEWL; Sigma, USA) به منظور ترسیم منحنی استاندارد استفاده گردید (Kumari, 2006).

۶.۲. تهیه‌ی زئوسپور قارچ ساپرولگنیا پارازیتیکا

به‌منظور تهیه ایزوله‌ی خالص قارچ، از قزل‌آلای رنگین کمان آلوده به قارچ نمونه‌گیری به عمل آمده و تایید جنس و گونه از طریق کلیدهای شناسایی معتبر انجام گرفت (شکل ۱). به‌منظور جداسازی زئوسپور قارچ، قطعات مدور از آگار (به قطر ۱ سانتی‌متر) به همراه رشته‌های قارچی از پلیت به لوله‌های آزمایش حاوی آب مقطر استریل و بذر شاهدانه منتقل شد و به مدت یک هفته در دمای ۲۰-۱۸ درجه سانتی‌گراد انکوبه شد، پس از تشکیل زئوسپورانژیوم و برای جداسازی زئوسپور، محتوی لوله ها سانتریفیوژ (۳۰۰۰

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۲- تصویر قزل‌آلای رنگین کمان قبل (الف) و بعد از فلس‌برداری از ناحیه-ی ساقه ی دمی (ب).

دور در دقیقه و به مدت ۱۰ دقیقه) شد. ابتدا شرایط لازم برای تولید زئوسپور آماده شد و پس از اطمینان از وجود سیست و یا زئوسپورهای ثانویه شمارش با لام هماسیتومتر انجام گرفت. دوز آلوده‌سازی براساس تحقیقات پیشین به میزان (3×10^5) زئوسپور به ازای هر لیتر در نظر گرفته شد (Firouzbakhsh *et al.*, 2014).

۷.۲. آلوده‌سازی ماهیان با قارچ ساپرولگنیا پارازیتیکا

در پایان ۸ هفته تغذیه با آلوئه ورا، تعداد ۳۰ ماهی از هر تیمار(۳ تکرار ۱۰ تایی) جهت آزمایش بیماری‌زایی با قارچ به طور تصادفی انتخاب شدند. طبق روش Firouzbakhsh و همکاران (۲۰۱۴) و با اندکی تغییرات، جهت ایجاد استرس و کاهش سطح محافظتی موکوس روی بدن ماهی و متعاقب آن افزایش نفوذپذیری زئوسپورها ، بعد از بیهوش کردن ماهیان با پودر گل میخک، فلس‌برداری از ناحیه‌ی ساقه ی دمی ماهیان به اندازه ۳ سانتیمتر انجام شد (شکل ۲). سپس ماهیان در دسته‌های ۵ تایی داخل توری (با اندازه چشمه ۶ میلی متر) قرار گرفته و به مدت ۱ دقیقه داخل آب به آرامی تکان داده شدند. سپس جهت حذف موکوس اضافی، سطح بدن ماهیان با آب شستشو داده شد. پس از آن ماهیان به آکواریوم‌های حاوی زئوسپور ساپرولگنیا پارازیتیکا (3×10^5 L^{-1}) منتقل شدند. ۳ روز قبل از تلقیح قارچ، غذادهی و ۳ روز بعد از تلقیح قارچ، غذادهی و تعویض آب حذف شد و پس از این مدت تعویض آب روزانه به میزان ۲/۳ حجم آب آکواریوم و غذادهی طبق جدول تغذیه‌ای و درصد وزن بدن انجام گرفت. به‌منظور تایید تلفات ناشی از آلوده-سازی با قارچ و عدم تاثیر فلس‌برداری و حذف موکوس در تلفات، یک گروه شامل ۲۲ قطعه ماهی که عملیات فلس‌برداری و حذف موکوس در آنها انجام شده بود، به عنوان گروه کنترل برای هریک از تیمارهای آلوده شده با ساپرولگنیا پارازیتیکا در نظر گرفته شد.

۸.۲. تجزیه و تحلیل آماری

نرمال بودن داده‌ها بر اساس آزمون Kolmogorov-Smirnov مورد ارزیابی قرار گرفت. تجزیه و تحلیل داده ها به روش تجزیه واریانس یکطرفه (ANOVA) در سطح اطمینان ۹۵٪ ($P<0/05$) و با استفاده از نرم افزار SPSS۲۲ انجام شد. مقایسه میانگین‌ها نیز با آزمون توکی صورت گرفت. نتایج به صورت میانگین به همراه انحراف معیار نشان داده شده است.

۳. نتایج

تمامی تیمارهای تغذیه شده با سطوح مختلف آلوئه ورا، حتی کمترین سطح آن (۵ گرم بر کیلوگرم)، اختلاف معنی‌داری در افزایش وزن، ضریب رشد ویژه و ضریب تبدیل غذایی نسبت به گروه شاهد نشان دادند

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- اثر مکمل سازی جیره قزل آلای رنگین کمان با پودر آلوئه ورا بر فراسنجه‌های رشد و ضریب تبدیل غذایی (میانگین±انحراف معیار) در مدت ۸ هفته

تیمار/شاخص	وزن اولیه (g)	افزایش وزن (g)	ضریب رشد ویژه (% day-1)	ضریب تبدیل غذایی
شاهد	۱۰/۸۹±۰/۸۸^{a}	۱۸/۰۷±۱/۵۱^{a}	۱/۷۴±۰/۱۸^{a}	۱/۵۲±۰/۱۲^{a}
آلوئه ورا (۵ گرم بر کیلوگرم جیره)	۱۰/۸۳±۰/۹۶^{a}	۲۶/۲۸±۱/۴۷^{b}	۲/۱۹±۰/۱۸^{b}	۱/۱۹±۰/۰۷^{b}
آلوئه ورا (۱۰ گرم بر کیلوگرم جیره)	۱۰/۸۸±۰/۶۹^{a}	۲۵/۸۰±۱/۵۳^{b}	۲/۱۶±۰/۱۴^{b}	۱/۲۳±۰/۰۷^{b}
آلوئه ورا (۱۵ گرم بر کیلوگرم جیره)	۱۰/۹۷±۰/۵۰^{a}	۲۹/۰۱±۱/۰۶^{b}	۲/۲۹±۰/۰۹^{b}	۱/۱۶±۰/۰۴^{a}

حروف غیر همنام در هر ستون نشان دهنده ی تفاوت معنی دار در سطح ۰/۰۵ است.

جدول ۲- اثر مکمل سازی جیره قزل آلای رنگین کمان با پودر آلوئه ورا بر فراسنجه‌های خون‌شناسی (میانگین±انحراف معیار) در مدت ۸ هفته

تیمار/شاخص	گلبول سفید ($\times10^{3}$ µL)	گلبول قرمز ($\times10^{6}$ µL)	هماتوکریت (%)	هموگلوبین (g/dL)
شاهد	۱۳/۶۰±۰/۲۶^{a}	۰/۹۹±۰/۰۱^{a}	۲۹/۳۳±۱/۵۲^{a}	۸/۴۸±۰/۳۴^{a}
آلوئه ورا(۵ گرم بر کیلوگرم جیره)	۱۷/۴۳±۰/۷۰^{b}	۱/۱۱±۰/۰۷^{a}	۴۰/۰۰±۱/۰۰^{b}	۱۳/۰۹±۰/۶۸^{b}
آلوئه ورا(۱۰ گرم بر کیلوگرم جیره)	۱۷/۳۶±۱/۰۰^{b}	۱/۱۲±۰/۰۷^{a}	۳۸/۶۶±۰/۵۷^{b}	۱۲/۶۰±۰/۱۶^{b}
آلوئه ورا(۱۵ گرم بر کیلوگرم جیره)	۱۸/۸۳±۰/۶۶^{b}	۱/۴۵±۰/۱۱^{b}	۴۵/۳۳±۰/۵۷^{c}	۱۳/۹۴±۰/۷۹^{b}

حروف غیر همنام در هر ستون نشان دهنده ی تفاوت معنی دار در سطح ۰/۰۵ است.

جدول ۲- اثر مکمل سازی جیره قزل آلای رنگین کمان با پودر آلوئه ورا بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون (میانگین±انحراف معیار) در مدت ۸ هفته

تیمار/شاخص	پروتئین تام (g/dL)	آلبومین (g/dL)	گلوبولین (g/dL)	آلبومین/گلوبولین
شاهد	۵/۱۵±۰/۰۹^{a}	۱/۳۴±۰/۱^{a}	۳/۸۱±۰/۱۵^{a}	۰/۳۵۲±۰/۰۴^{a}
آلوئه ورا (۵ گرم بر کیلوگرم جیره)	۵/۷۷±۰/۱۰^{b}	۱/۸۱±۰/۰۷^{b}	۳/۹۶±۰/۱۱^{a}	۰/۴۵۷±۰/۰۲^{b}
آلوئه ورا (۱۰ گرم بر کیلوگرم جیره)	۵/۷۵±۰/۲۳^{b}	۱/۸۰±۰/۱۰^{b}	۳/۹۴±۰/۱۴^{a}	۰/۴۵۷±۰/۰۱^{b}
آلوئه ورا (۱۵ گرم بر کیلوگرم جیره)	۵/۹۰±۰/۰۹^{b}	۱/۸۶±۰/۰۸^{b}	۴/۰۳±۰/۰۸^{a}	۰/۴۶۱±۰/۰۲^{b}

حروف غیر همنام در هر ستون نشان دهنده ی تفاوت معنی دار در سطح ۰/۰۵ است.

($P<0/05$) ولی در پارامترهای ذکر شده اختلاف معنی‌داری بین گروه‌های تغذیه شده با آلوئه ورا مشاهده نشد ($P>0/05$) (جدول ۱). بازماندگی تمامی تیمارها در پایان ۸ هفته ۱۰۰درصد ثبت شد .

نتایج فراسنجه‌های خون‌شناسی افزایش معنی-دار تعداد گلبول‌های سفید همه تیمارهای تغذیه شده با آلوئه ورا را نسبت به تیمار شاهد نشان داد ($P<0/05$). با وجود افزایش در تعداد گلبول‌های قرمز در تیمارهای تغذیه شده با آلوئه ورا، فقط تیمار ۱۵ گرم بر کیلوگرم اختلاف معنی‌دار با تیمار شاهد نشان داد ($P<0/05$). درصد هماتوکریت و غلظت هموگلوبین در تیمارهای تغذیه شده با آلوئه ورا به طور معنی‌داری بالاتر از تیمار شاهد بود($P<0/05$) (جدول ۲).

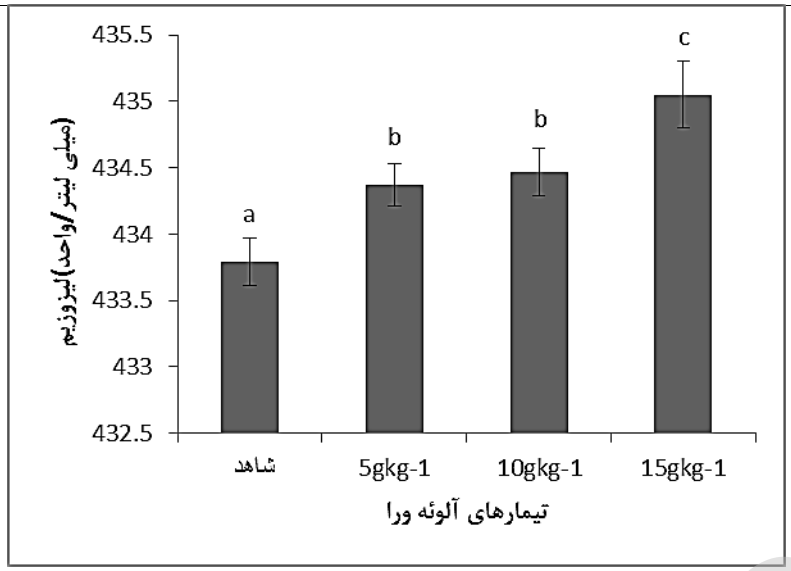
نتایج ارائه شده در جدول ۳، افزایش معنی‌دار ($P<0/05$) فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون (پروتئین تام، آلبومین و نسبت آلبومین به گلوبولین) ماهیان قزل‌آلای رنگین کمان تغذیه شده با تمامی سطوح آلوئه ورا را نسبت به تیمار شاهد نشان می‌دهد. بیشترین میزان گلوبولین در تیمار ۱۵ گرم بر کیلوگرم و کمترین میزان آن در تیمار شاهد ثبت شد و تیمارها از نظر این شاخص اختلاف معنی‌داری نشان ندادند ($P>0/05$).

براساس نتایج نشان داده شده در شکل ۳، در پایان ۸ هفته، افزایش معنی‌دار در فعالیت لیزوزیم سرم ماهیان قزل آلای رنگین کمان تغذیه شده با تمامی سطوح آلوئه ورا نسبت به گروه شاهد مشاهده شد ($P<0/05$).

نتایج بازماندگی ماهیان در پایان ۲ هفته رویارویی با قارچ ساپرولگنیا پارازیتیکا، کاهش معنی‌دار تلفات را در تیمارهای تغذیه شده با آلوئه ورا نشان داد ($P<0/05$). بالاترین درصد بازماندگی در پایان آزمایش

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۳- فعالیت لیزوزیم سرم در ماهیان قزل‌آلای رنگین کمان پس از ۸ هفته غذادهی با سطوح مختلف آلوئه ورا (میانگین±انحراف معیار) (حروف غیر همنام نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ بین تیمارهاست).

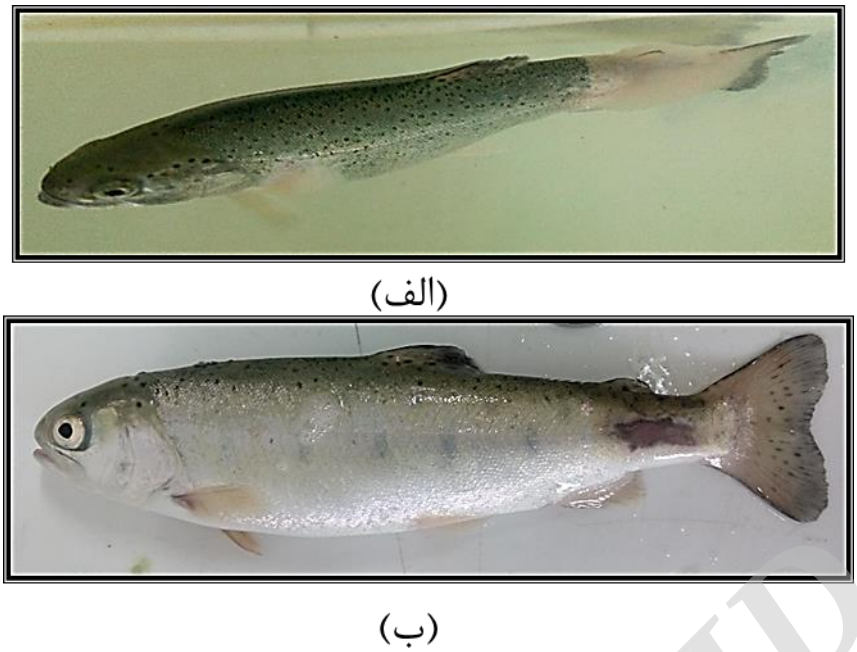
شکل ۴- درصد بازماندگی ماهیان قزل آلای رنگین کمان تغذیه شده با سطوح مختلف آلوئه ورا پس از ۲ هفته رویارویی با ساپرولگنیا پارازیتیکا (حروف غیر همنام نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ بین تیمارهاست).

رویارویی با قارچ، در تیمار ۱۵ گرم آلوئه ورا بر کیلوگرم جیره به‌دست آمد هر چند که تیمار ۵ گرم نیز افزایش بازماندگی معنی‌داری ($P<0/05$) در مقایسه با شاهد داشت (شکل‌های ۴ و ۵). در گروه کنترل مرحله آلوده‌سازی ماهیان با ساپرولگنیا (ماهیان فلس‌برداری شده بدون آلودگی با قارچ) هیچگونه تلفاتی تا دو هفته پس از آزمایش مشاهده نشد.

۴. بحث و نتیجه‌گیری

توانایی و قدرت مبارزه سیستم ایمنی با عوامل بیماری‌زا، نیازمند آرایش پیچیده و هماهنگی مناسبی از اجزای سلولی تخصصی است که به شناسایی و پاسخ لازم علیه پاتوژن مربوطه کمک کرده و در نهایت منجر به افزایش قدرت ایمنی میزبان در برابر عامل بیماری‌زا می‌شود. به نظر می‌رسد که یکی از بهترین روش‌های تقویت قدرت دفاعی آبزیان برای مقابله با عوامل بیماری‌زا، بهبود عملکرد سیستم ایمنی به‌ویژه تحریک ایمنی ذاتی است. سیستم ایمنی ذاتی به‌عنوان اولین خط دفاعی در مقابل تهاجم عوامل بیماری‌زا در ماهیان اهمیت بیشتری نسبت به پستانداران دارد (Narnaware *et al.*, 1994). طیف گسترده‌ای از مواد مغذی-محرک ایمنی مثل پروتئین، لیپید، ویتامین، آنزیم، مواد معدنی، قند، لیگنین، ساپونین و

Archive of SID
www.SID.ir



شکل ۵- تصویر ماهی قزل آلای رنگین کمان بیمار در روز سوم (الف) و تیمارشده با آلوئه ورا با بهبود زخم در روز دوازدهم بعد از آلوده سازی با قارچ ساپرولگنیا پارازیتیکا (ب).

اسید سالسیلیک در گیاه آلوئه ورا حضور دارند که به افزایش رشد و ایمنی در ماهیان کمک می کنند (Surjushe *et al.*, 2008; Adesuyi *et al.*, 2012). در مطالعه‌ی حاضر تغذیه ماهیان قزل‌آلای رنگین کمان با جیره‌ی غذایی مکمل شده با پودر آلوئه ورا، با بهبود پارامترهای ایمنی ماهیان باعث کاهش معنی‌دار تلفات در مواجهه با ساپرولگنیا پارازیتیکا نسبت به گروه کنترل شد. به‌طور مشابه ماهی Rockfish (*Sebastes schlegeli*) تغذیه شده با جیره‌ی حاوی ۰/۵ درصد پودر آلوئه ورا در مدت ۶ هفته، کاهش معنی‌داری در تلفات بعد از رویارویی با باکتری *Vibrio alginolyticus* نسبت به گروه کنترل نشان داد (Kim *et al.*, 1999). همچنین در مطالعه‌ای دیگر بکارگیری عصاره‌ی اتانولی گیاه دارویی ریحان (*Ocimum basilicum*) به میزان ۴۰۰ میلی گرم در کیلوگرم جیره‌ی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) در مدت ۶۰ روز علاوه بر بهبود فراسنجه‌های خون‌شناسی و بیوشیمایی سرم خون، افزایش رشد و همچنین بقای ماهیان را در مواجهه با *Aeromonas hydrophila* در برداشت (Amirkhani and Firouzbakhsh, 2015). همچنین در مطالعات مشابه تغذیه ماهی *Labeo rohita* با جیره ی غذایی حاوی ۰/۰۲ درصد pyridoxine در مدت ۴۵ روز، بهبود پارامترهای ایمنی و خون‌شناسی ماهیان را در پی داشت و در نهایت باعث افزایش معنی‌دار بازماندگی آنها (بالای ۵۰٪) در مواجهه با ساپرولگنیا پارازیتیکا نسبت به گروه کنترل شد (Saha *et al.*, 2016). نتایج حاصل از این مطالعه افزایش معنی‌دار فعالیت لیزوزیم و وابسته به دوز بودن آن را در پایان ۸ هفته غذادهی با آلوئه ورا نشان داد. در مطالعه ای مشابه، مکمل‌سازی جیره‌ی قزل آلای رنگین کمان با آلوئه ورا (۱٪) منجر به افزایش معنی‌دار لیزوزیم سرم نسبت به گروه شاهد در مدت ۸ هفته شد (Haghighi *et al.*, 2014).

پلی ساکاریدهای موجود در ژل آلوئه ورا محرک خون‌سازی و افزایش تعداد گلبول‌های قرمز است، همچنین عقیده بر این است که آسمانان موجود در ژل آلوئه ورا با افزایش تولید گلبول‌های سفید خون خصوصا ماکروفاژها نقش مهمی در افزایش ایمنی در برابر بیماری‌ها دارد (Channa *et al.*, 2014). نتایج حاصل از این مطالعه افزایش تعداد گلبول‌های قرمز، سفید، درصد هماتوکریت و غلظت هموگلوبین را تحت تاثیر پودر آلوئه ورا نشان داد. همچنین افزایش میزان پروتئین تام، آلبومین و گلوبولین در تیمارهای تغذیه با آلوئه ورا ثبت شد، اگرچه مقادیر بدست آمده گلوبولین با وجود افزایش در تیمارها اختلاف معنی‌داری با شاهد نشان نداد. نتایج مشابه در بهبود شاخص های خونی و بیوشیمایی سرم در مطالعات Amirkhani and Firouzbakhsh (۲۰۱۵) در بررسی اثر ریحان

Archive of SID

www.SID.ir

(*O. basilicum*) بر کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) و Naftal Gabriel و همکاران (۲۰۱۵) در بررسی اثر آلوئه ورا بر تیلاپیا (*Oreochromis niloticus*) گزارش شد.

در تحقیق حاضر، ماهیان تغذیه شده با کمترین دوز مصرفی آلوئه ورا (۵ گرم آلوئه ورا برکیلوگرم جیره) اختلاف معنی‌داری در افزایش وزن، ضریب رشد ویژه و ضریب تبدیل غذایی همگام با دیگر تیمارهای تغذیه شده نسبت به گروه شاهد نشان دادند. نتایج مشابه تحریک کنندگی رشد به هنگام استفاده از ژل آلوئه ورا (به مدت ۶ هفته) (Heidarieh *et al.*, 2013) و پودر آلوئه ورا (به مدت ۶۰ روز) در تیلاپیا (*Oreochromis niloticus*) (Naftal Gabriel *et al*., 2015) گزارش شده است. در مجموع نتایج حاصل از این مطالعه بیانگر آن است که استفاده از پودر آلوئه ورا به ویژه به میزان ۵ گرم در هر کیلوگرم از جیره ماهیان قزل آلای رنگین کمان منجر به بهبود عملکرد رشد، تقویت سیستم ایمنی غیراختصاصی و افزایش مقاومت ماهی قزل‌آلای رنگین کمان در برابر قارچ ساپرولگنیا پارازیتیکا می‌شود

تقدیر و تشکر

بدینوسیله از کارشناس محترم آزمایشگاه جناب آقای مهندس خسرو جانی خلیلی بخاطر کمک های بی دریغشان سپاسگزاری می شود.

.

References

Adesuyi, D.A., Awosanya, A.O., Adaramola, F.B., Omeonu, A.L., 2012. Nutritional and phytochemical screening of *Aloe barbadensis*. *Current Research Journal of Biological Sciences* 4, 4-9.

Amirkhani, N., Firouzbakhsh, F., 2015. Protective effects of basil (*Ocimum basilicum*) ethanolic extract supplementation diets against experimental *Aeromonas hydrophila* infection in common carp (*Cyprinus carpio*). *Aquaculture Research* 46, 716-724.

Atherton, P., 1998. *Aloe vera* revised. *British Journal of Phytotherapy* 4, 176- 183.

Borges, A., Scotti, L., Siqueira, D.R., Jurinitz, D.F., Wassermann, G.F., 2004. Hematologic and serum biochemical values for hundia (*Rhamdia quelem*). *Fish Physiology and Biochemistry* 30, 21-25.

Bradford, M.M., 1976. A rapid and sensitive method for the quantification of microgram quantities of protein. *Annual Review of Biochemistry* 72, 248.

Bruno, D.W., Woo, B.P. (Eds.), 1994. Fish Diseases Disorders, Viral, Bacterial and Fungal Infections, Volume 3.

Channa, A.A., Qazi, I.H., Soomro, A.S., Shah, A.H., Gandahi, J.A., Korejo, A.R., Shah, I.A., Kalhoro, N.A., Khaskeli, B., 2014. Effect of oral supplementation of *Aloe vera* extract on haematology indices and immune cells of blood in rabbit. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology* 8, 497-501.

Dasa, S., Mishraa, B., Gill, A.k., Ashrafa, S., Singha, A.K., Sinhaa, M., Sharmaa, S., Xessb, I., Dalala, K., Singha, T.P., Deya, SH., 2011. Isolation and characterization of novel protein with anti-fungal and anti-inflammatory properties from *Aloe vera* leaf gel. *International Journal of Biological Macromolecules* 48, 38-43.

Davis, R.H., Donato, J.J., Hartman, G.M., Haas, R.C., 1994. Anti-inflammatory and wound healing activity of a growth substance in *Aloe vera*. *Journal of the American Podiatric Medical Association* 84, 77-81.

FAO. Aquaculture Department, The state of world fisheries and aquaculture, 2014, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, p. 243.

Firouzbakhsh, F., Mehrabi, Z., Heydari, M., Kalesi, M.K., Tajick, M.A., 2014. Protective effect of synbiotic against experimental *Saprolegnia parasitica* infection in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture Research* 45, 609-618.

Habeeb, F., Stables, G., Bradbury, F., Nong, S., Cameron, P., Plevin, R., 2007. The inner gel component of Aloe vera suppresses bacterial-induced pro-inflammatory cytokines from human immune cells. *Methods* 42, 388-393.

Haghighi, M., Rohani, S.M., Pourmoghim, H., Toliat, T., Samadi, M., Tavoli, M., Islami, M., Yusefi, R., 2014. Haemato-immunological indices in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fry fed with *Aloe vera* extract supplemented feed. *Journal of Coastal Life Medicine* 2, 350-356.

Heidarieh, M., Mirvaghefi, R.A., Sepahil, A., Sheikhzadel, N., Shahbazfar, A.M., Akbari, M., 2013. Effects of dietary Aloe vera on growth performance, skin and gastrointestinal morphology in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 13, 367-373.

Houston, A.H., 1990. Blood and circulation. In: Schreck, C.B. and Moyle, P.B., (eds.) Methods for fish biology, American Fisheries Society, Bethesda, MD, USA. pp. 273-334.

Archive of SID

www.SID.ir

Kim, K.H., Hwang, Y.J., Bai, S.C., 1999. Resistance to *Vibrio alginolyticus* in juvenile rockfish (*Sebastes schlegeli*) fed diets containing different doses of aloe. *Aquaculture* 180, 13-21.

Kumari, J., 2006. Seasonal variation in the innate immune parameters of the Asian catfish *Clarias batrachus*. Aquaculture 252, 121-127.

Li, S.W., Yang, T.C., Lai, C.C., 2014. Antiviral activity of Aloe-emodin against in fluenza A virus via galectin-3 up-regulation. European *Journal of Pharmacology* 27, 125-132.

Logambal, S.M., Venkatalakshmi, S., Michael, R.D., 2000. Immunostimulatory effect of leaf extract of *Ocimum sanctum* Linn. In *Oreochromis mossambicus* (Peters). *Hydrobiologia* 430, 113-120.

Mandrioli, R., Mercolini, L., Ferranti, A., Fanali, S., Raggi, M.R., 2011. Determination of aloe emodin in *Aloe vera* extracts and commercial formulations by HPLC with tandem UV absorption and fluorescence detection. *Food Chemistry* 126, 387-393.

Mohapatra, S., Chakraborty, T., Kumar, V., DeBoeck, G., Mohanta, K.N., 2013. Aquaculture and stress management: a review of probiotic intervention: Stress management by probiotics administration. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition (Berl) 97, 405-430.

Naftal Gabriel, N., Qiang, J., He, J., Yu Ma, X., Kpundeh, M.D., Xu, P., 2015. Dietary Aloe vera supplementation on growth performance, some haemato-biochemical parameters and disease resistance against *Streptococcus iniae* in tilapia (GIFT). *Fish and Shellfish Immunology* 44, 504-514.

Narnaware, Y.K., Baker, H.N., Tomlinson, M.G., 1994. The effect of various stress, corticosteroids and adrenergic agents on phagocytosis in the rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. Fish Physiology and Biochemistry 13, 31-34.

Nayak, S.K., Swain, P., Nanda, P.K., Dash, S., Shukla, S., Meher, P.K., Maiti, N.K., 2008. Effect of endotoxin on the immunity of Indian major carp, *Labeo rohita*. *Fish and Shellfish Immunology* 24, 394-399.

Noga, E.J., 1996. Fish diseases and diagnosis and treatment Mosby- Year Book, Inc, St. Louis, Mo, 367 p.

Olusola, S.E., Emikpe, B.O., Olaifa, F.E., 2013. The potentials of medicinal plants extracts as bioantimicrobial in aquaculture. *International Journal of Medicinal and Aromatic Plants* 3, 404-412.

Reverter, M., Bontemps, N., Lecchini, D., Banaigs, B., Sasal, P., 2014. Use of plant extracts in fish aquaculture as an alternative to chemotherapy: Current status and future perspectives. *Aquaculture* 433, 50–61.

Saha, H., Kumar Pal, A., Prasad Sahu, N., Kumar Saha, R., 2016. Feeding pyridoxine prevents *Saprolegnia parasitica* infection in fish *Labeo rohita*. *Fish and Shellfish Immunology* 59, 382-388.

Shailja, P., Madhu, K., Ashok, K., Pande, S., Kumar, M., Kumar, A., 1998. Radioprotective efficacy of *Aloe vera* leaf extract. Pharmaceutical Biology 36, 227-232.

Surjushe, A., Vasani, R., Saple, D.G., 2008. *Aloe vera*: a short review. *Indian Journal of Dermatology* 54, 163- 166.

Stoskopf, M.K.1993. Fish Medicine, W.B. Sanders, Pilladelphia, USA.

Van Hai, N., 2015. The use of medicinal plants as immunostimulants in aquaculture: a review. *Aquaculture* 446, 88- 96.

Woo, P.T.R.., Bruno, D.W., 2011. Fish diseases and disorders, viral bacterial and fungal infections, Vol. 3, CAB international publication, London.

Zanuzzo, F.S., Biller-Takahashi, J.D., Urbinati, E.C., 2012. Effect of *Aloe vera* extract on the improvement of the respiratory activity of leukocytes of matrinxa during the transport stress. *Revista Brasileira de Zootecnia* 41, 2299-2302.

Archive of SID

www.SID.ir