

بررسی اثر سطوح مختلف عصاره خام گیاه آلوئه ورا بر شاخص های رشد و میزان مقاومت در برابر عفونت با باکتری آئروموناس هیدروفیلا در ماهی سیکلید (*Amphiphus labiatus*)

علیشاهی، م.، ۱۳۸۹. بررسی اثر سطوح مختلف عصاره خام گیاه آلوئه ورا بر شاخص های رشد و میزان مقاومت در برابر عفونت با باکتری آئروموناس هیدروفیلا در ماهی سیکلید (*Amphiphus labiatus*). مجله بیولوژی دریا، سال دوم، شماره هشتم، زمستان ۱۳۸۹، صفحات

چکیده

در این تحقیق اثر تجویز خوراکی عصاره خام گیاه آلوئه ورا در ماهی شیطان قرمز (Red devil) با نام علمی *Amphiphus labiatus* مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور سه غلظت ۰/۱، ۰/۵ و ۱ درصد عصاره خام گیاه آلوئه ورا (در سه تکرار) با خوراک بیومار مخصوص ماهیان گوشتخوار مخلوط شده و ماهی‌ها به مدت ۶۰ روز با این خوراک تغذیه گردیدند. تیمار کنترل با خوراک فاقد عصاره آلوئه ورا تغذیه شد. در انتهای دوره، فاکتورهای رشد مقایسه و تلفات طول دوره نیز بین تیمارها بررسی گردید. تیمارها در انتهای دوره با باکتری زنده آئروموناس هیدروفیلا چالش داده شدند و تلفات بعد از چالش بین تیمارها مقایسه گردید. نتایج مشخص کرد که تجویز میزان ۰/۵ و ۱ درصد عصاره خام آلوئه ورا باعث افزایش معنی دار در درصد افزایش وزن، ضریب تبدیل غذایی و نرخ رشد ویژه می گردد ($P < 0.05$). ولی خوراک حاوی ۰/۱ درصد عصاره آلوئه ورا تفاوت معنی داری در فاکتورهای رشد مورد بررسی ایجاد نمود. تلفات بعد از چالش با باکتری آئروموناس هیدروفیلا نیز در تیمارهای ۰/۵ و ۱ درصد عصاره آلوئه ورا کاهش معنی داری نسبت تیمار شاهد نشان داد ولی در تیمار ۰/۱ درصد تفاوت معنی داری مشاهده نگردید ($P > 0.05$). بطور کلی می توان گفت مناسب ترین غلظت آلوئه ورا در خوراک برای تحریک رشد و افزایش مقاومت در برابر عفونت های باکتریایی، ۰/۵ درصد می باشد.

واژگان کلیدی: ماهی شیطان قرمز (*Amphiphus labiatus*)، آلوئه ورا، فاکتورهای رشد، آئروموناس هیدروفیلا، مقاومت.

مجتبی عیشاهی*

1. دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشکده دامپزشکی، استادیار
بخش بیماری های آبزیان، اهواز، ایران

*مسئول مکاتبات

alishahimoz@gmail.com

تاریخ دریافت:

تاریخ پذیرش:

مقدمه

با توجه به محدودیت های موجود در کاربرد آنتی بیوتیک ها و نیز کارایی کم واکسن ها در آبزیان، توجه به محرک های ایمنی به عنوان جایگزینی مناسب برای آنتی بیوتیک ها بیشتر شده است (Raa, 1996). این مواد ایمنی غیر اختصاصی ماهی را تحریک می نمایند (Esteban et al., 2001). در ماهی محرک های ایمنی مختلفی وجود دارند که بتا گلوکان، کیتین، کیتوزان، لاکتوفیرین از آن جمله اند (Tassakka and Sakai, 2003; Stafford et al., 2004). اما فرآورده های گیاهی به خاطر خصوصیات خاص از جمله خطر کمتر برای محیط زیست، در دسترس و ارزان قیمت بودن و نیز امکان کشت در سطح وسیع بیشتر توجهات را به خود جلب نموده اند (Watanuki et al., 2006; Christyapita et al., 2007; Alishahi et al., 2009).

گیاه آلوئه ورا (*Aloe barbadensis* Miller (*Aloe vera*)) از خانواده Liliaceae و بومی مناطق گرمسیری است که ژل داخلی بی رنگی در برگ های خود داشته و اثرات دارویی فراوان آن بیشتر به این ژل مربوط می باشد (Lawless et al., 2000). اثرات دارویی بسیار متنوعی مانند اثرات ترمیم ضایعات پوستی و زخم، اثرات ضد ویروسی، ضد باکتریایی و ... به آن نسبت داده شده است. بعلاوه اثرات

بررسی اثر سطوح مختلف عصاره خام گیاه آلوئه ورا بر شاخص های رشد و میزان مقاومت در برابر عفونت با باکتری آئروموناس هیدروفیلا در ماهی سیکلید (*Amphiphophus labiatus*)

تحریک ایمنی و رشد این گیاه در حیوانات خونگرم ثابت شده است (Pugh *et al.*, 2001; Tan and Vanitha, 2004). بیشتر این اثرات به ماده آسمانان (Acemannan) مرتبط بوده که از زنجیره بلند مانوز استیل ساخته شده است (Lee *et al.*, 2001). علیرغم مطالعات فراوان اثرات درمانی این گیاه در حیوانات خونگرم، مطالعات محدودی در ارتباط با اثرات تحریک ایمنی و رشد این گیاه در آبزیان وجود دارد (Kim *et al.*, 1999; Alishahi *et al.*, 2010).

سیکلید شیطان قرمز با نام علمی *Amphiphophus labiatus* یک ماهی آکواریومی زیبا است که بومی آمریکای مرکزی بوده و همانند سایر سیکلیدها دارای رژیم غذایی گوشتخواری است (ستاری، ۱۳۸۲). از نظر رفتارشناسی ماهی فعال، قلمروطلب و مقاوم است. این ماهی به راحتی با شرایط مختلف آب، تطبیق یافته و نگهداری آن در آکواریوم نسبتاً ساده بوده و نیازمند ایجاد شرایط خاصی نیست. این ماهی در طبیعت تا حدود ۳۰ سانتی متر رشد نموده و همانند دیگر ماهیان گوشتخوار غذای با پروتئین و قیمت بالا نیاز دارد (Nelson, 2006). با توجه به گزارشات متعدد اثرات تحریک ایمنی و رشد گیاه آلوئه ورا در حیوانات خونگرم و مطالعات کم در زمینه اثرات این گیاه در ماهی، در این تحقیق اثرات تحریک رشد و افزایش مقاومت ماهی *A. labiatus* در برابر عفونت با *آئروموناس هیدروفیلا* مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش ها

در بهار و تابستان ۱۳۸۹ تعداد ۱۸۰ قطعه ماهی *A. labiatus* با وزن متوسط $1/14 \times 1/85$ گرم به چهار تیمار در سه تکرار (مجموعاً ۱۲ آکواریوم ۱۰۰ لیتری) بصورت زیر تقسیم گردیدند.

تیمار اول: ماهیان تغذیه شده با خوراک حاوی ۰/۱ درصد عصاره خام آلوئه ورا

تیمار دوم: ماهیان تغذیه شده با خوراک حاوی ۰/۵ درصد عصاره خام آلوئه ورا

تیمار سوم: ماهیان تغذیه شده با خوراک حاوی ۱ درصد عصاره خام آلوئه ورا

تیمار چهارم: ماهیان تغذیه شده با خوراک فاقد عصاره آلوئه ورا

عصاره گیاه آلوئه ورا توسط شرکت باریج اسانس به منظور آزمودن اثرات این گیاه در آبزیان در اختیار تیم تحقیق قرار گرفت. خوراک مخصوص ماهیان گوشتخوار (شرکت بیومار) ابتدا با آب مقطر مخلوط گردیده و بعد از تبدیل شدن بصورت خمیر، میزان مورد نظر گیاه آلوئه ورا برای ایجاد غلظت های ۰/۱، ۰/۵ و ۱ درصد به خمیر خوراک اضافه شده، سپس با استفاده از چرخ گوشت صنعتی خوراک بصورت رشته های ریز پلت تبدیل گردید. خوراک به مدت دو ساعت در فور ۴۰ درجه سانتیگراد قرار داده شده و سپس بسته بندی، کد گذاری و در دمای ۴ درجه سانتیگراد تا زمان مصرف نگهداری گردید (Alishahi *et al.*, 2010).

ماهی های هر تیمار در ابتدای دوره، زیست سنجی شده و تغذیه با خوراک های مخصوص هر تیمار به مدت دو ماه ادامه یافت. تعداد تلفات طول دوره در هر آکواریوم در طول دوره ثبت گردید. خوراک ماهی ها با توجه به میزان اشتها ماهی و حداکثر روزانه ۳ درصد وزن توده زنده به ماهی داده شده و میزان مصرف خوراک در طول دوره تحقیق ثبت گردید. در انتهای دوره ضمن ثبت تلفات طول دوره، وزن کشتی ماهی ها مجدداً انجام شده و تعداد ده ماهی از هر آکواریوم با باکتری زنده آئروموناس هیدروفیلا (AH04) چالش داده شدند (Christyapita *et al.*, 2007).

تحقیق در سالن آکواریوم بخش بهداشت آبزیان دانشکده دامپزشکی دانشگاه شهید چمران اهواز انجام شد. شرایط آب محل انجام تحقیق به شرح زیر بود:

دما: $25 \pm 1^{\circ}C$ ، اکسیژن محلول: ۸-۱۰ ppm، pH: 7.23 ± 0.06 ؛ $NO_2 < 0.01$ ppm؛ $NH_3 < 0.01$ ppm؛ میزان سختی آب ۹۶۰ میکروزیمنس بر سانتیمتر مربع و میزان تعویض روزانه آب ۱۰ درصد حجم آب بود. بیوفیلترهای خارجی، غذاده خودکار و دامسج های ترموستات دار برای هر آکواریوم استفاده گردید.

باکتری آئروموناس هیدروفیلا (AH04)، هدایی آزمایشگاه بیماری های ماهی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، که با آزمایشات باکتریولوژیک و مولکولی جنس و گونه آن تایید شده بود، برای انجام آزمون چالش باکتریایی مورد استفاده قرار گرفت. باکتری ابتدا از حالت

لیوفیلیزه به محیط کشت مایع TSA کشت شده و بعد از ۲۴ ساعت در مرحله رشد لگاریتمی باکتری، محیط کشت در ۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفوژ شده و باکتری رسوب کرده سه بار با PBS شستشو شده و در یخچال ۴ در دمای درجه سانتیگراد برای مرحله بعد نگهداری گردید.

باکتری زنده آتروموناس هیدروفیلا با غلظت 10^7 در بافر فسفات (PBS) تهیه گردید. ده ماهی از هر آکواریوم به میزان ۰/۰۵ میلی لیتر از سوسپانسیون باکتریایی به ازای هر ماهی به روش داخل صفاقی، تزریق گردیدند. تعداد تلفات روزانه به مدت ده روز ثبت و با کشت از اندام های داخلی ماهیان تلف شده، نقش باکتری در علت تلفات ماهی مشخص گردید. در انتهای دوره، تلفات تجمعی هر تیمار تعیین و نمودار تلفات تجمعی هر چهار تیمار ترسیم گردید. بعد از اتمام تیمار و مشخص شدن وزن نهایی، وزن خوراک مصرف شده فاکتورهای زیر در هر تیمار مشخص و ثبت گردید (Bagenal, 1978).

درصد افزایش وزن بدن از فرمول:

$$100 \times \left[\frac{\text{وزن اولیه}}{\text{وزن اولیه} - \text{وزن نهایی}} \right] = \text{درصد افزایش وزن بدن (Growth rate)}$$

FCR یا ضریب تبدیل غذایی از فرمول:

$$\text{FCR (Food Conversion Rate)} = \frac{\text{میزان غذای مصرف شده در طول دوره}}{\text{اختلاف وزن نهایی و وزن اولیه}}$$

نرخ رشد ویژه (SGR) از فرمول:

$$\text{SGR (Specific Growth Rate)} = \frac{\text{زمان (روز)}}{\text{وزن اولیه} - \text{وزن نهایی}}$$

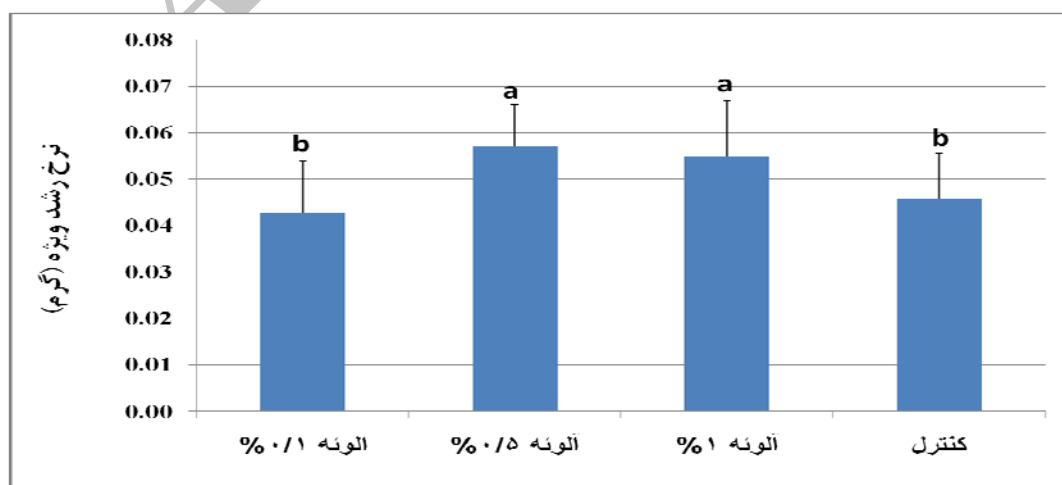
درصد بازماندگی یا میزان بقا از فرمول:

$$100 \times \left[\frac{\text{تعداد اولیه}}{\text{تعداد تلفات} - \text{تعداد اولیه}} \right] = \text{درصد بازماندگی (Survival Rate)}$$

برای آنالیز اطلاعات تحقیق از نرم افزار SPSS ویرایش ۱۶ استفاده گردید. ابتدا از آزمون Leven statistic test برای بررسی هموزن بودن انحراف معیار اطلاعات استفاده گردید. پس از اطمینان از هموزنیتی انحراف معیار اطلاعات، برای مقایسه تفاوت میانگین فاکتور مورد بررسی در تیمارها از آزمون آنوای یکطرفه (One way ANOVA) استفاده گردید. برای بررسی معنی دار بودن تفاوت میانگین ها از تست تکمیلی (Duncan) در سطح معنی داری ۰/۰۵ استفاده شد.

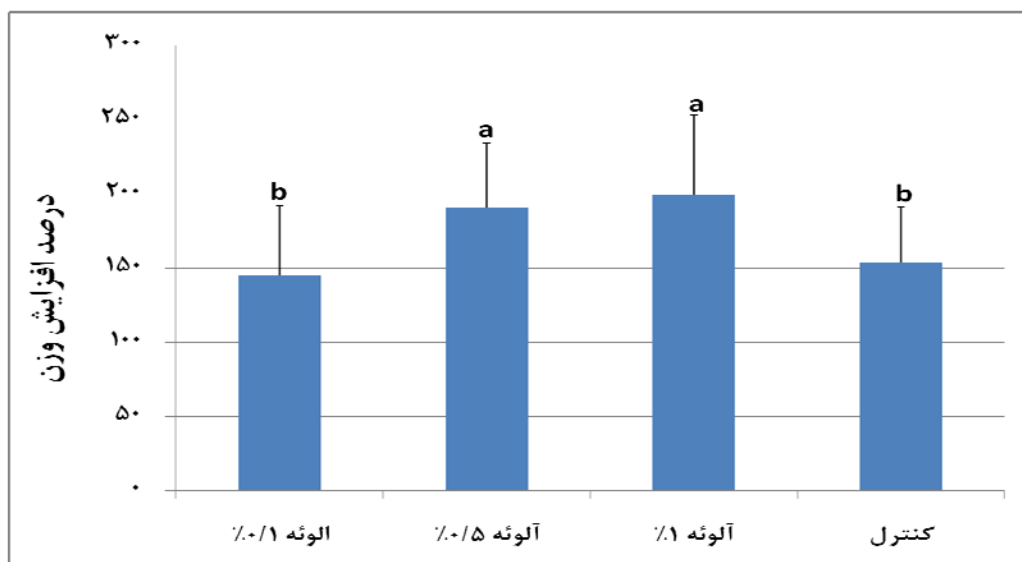
نتایج

نتایج فاکتورهای رشد مورد بررسی در اشکال ۱ تا ۴ خلاصه شده است. همانطور که مشاهده می شود، نرخ رشد ویژه، ضریب تبدیل غذایی و درصد افزایش وزن در تیمارهای تغذیه شده با خوراک حاوی ۰/۵ و ۱ درصد آلوئه ورا بطور معنی داری بیشتر از تیمار شاهد بوده است ($P > 0.05$)، ولی تجویز ۰/۱ درصد عصاره خام آلوئه ورا در خوراک تفاوت معنی داری در فاکتورهای رشد فوق با تیمار شاهد ایجاد نمود ($P < 0.05$).

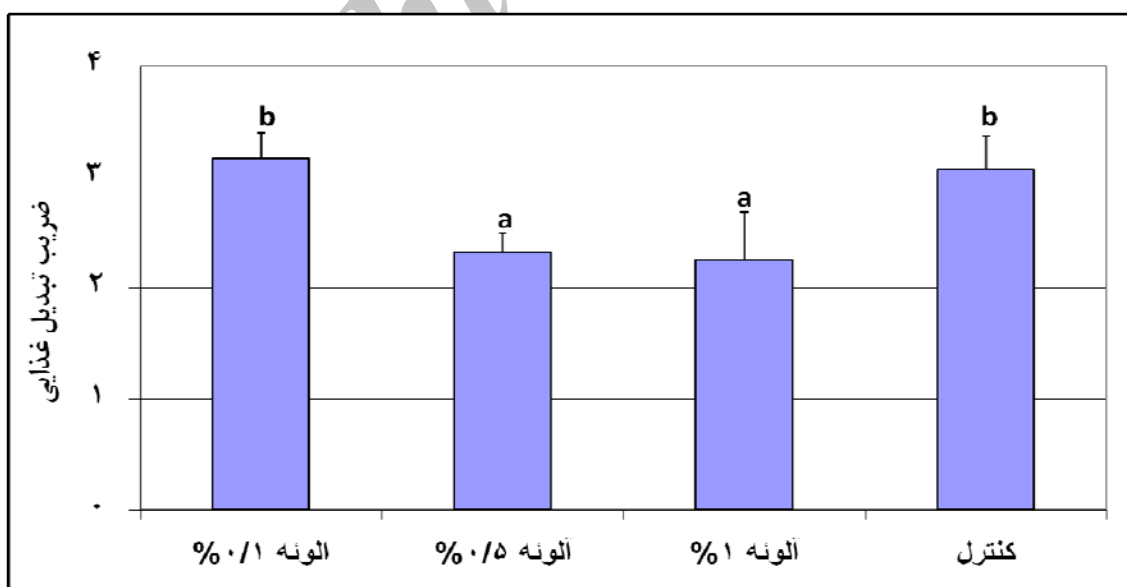


بررسی اثر سطوح مختلف عصاره خام گیاه آلوئه ورا بر شاخص های رشد و میزان مقاومت در برابر عفونت با باکتری آنروموناتس هیدروفیلا در ماهی سیکلید (*Amphiphilus labiatus*)

شکل ۱: مقایسه نرخ رشد ویژه در تیمارهای مربوط به سطوح مختلف آلوئه ورا در خوراک (Mean±SD) در برابر باکتری آنروموناتس هیدروفیلا در ماهی سیکلید (*Amphiphilus labiatus*) در بهار و تابستان ۱۳۸۹ حروف غیر همنام روی میله انحراف معیار نشان دهنده تفاوت معنی دار در سطح ۰/۰۵ است.

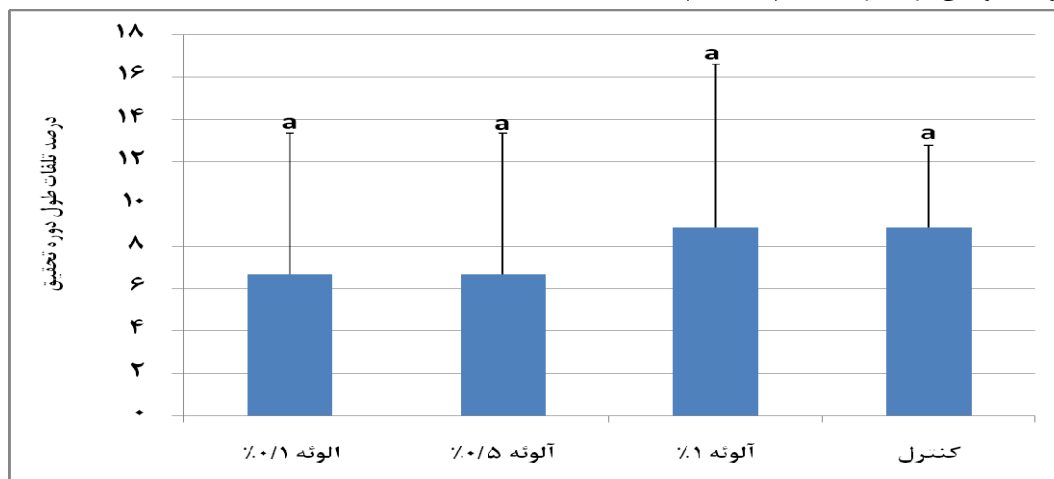


شکل ۲: مقایسه درصد افزایش وزن در طی ۶۰ روز تحقیق در تیمارهای مربوط به سطوح مختلف آلوئه ورا در خوراک (Mean±SD) در برابر باکتری آنروموناتس هیدروفیلا در ماهی سیکلید (*Amphiphilus labiatus*) در بهار و تابستان ۱۳۸۹ حروف غیر همنام روی میله انحراف معیار نشان دهنده تفاوت معنی دار در سطح ۰/۰۵ است.



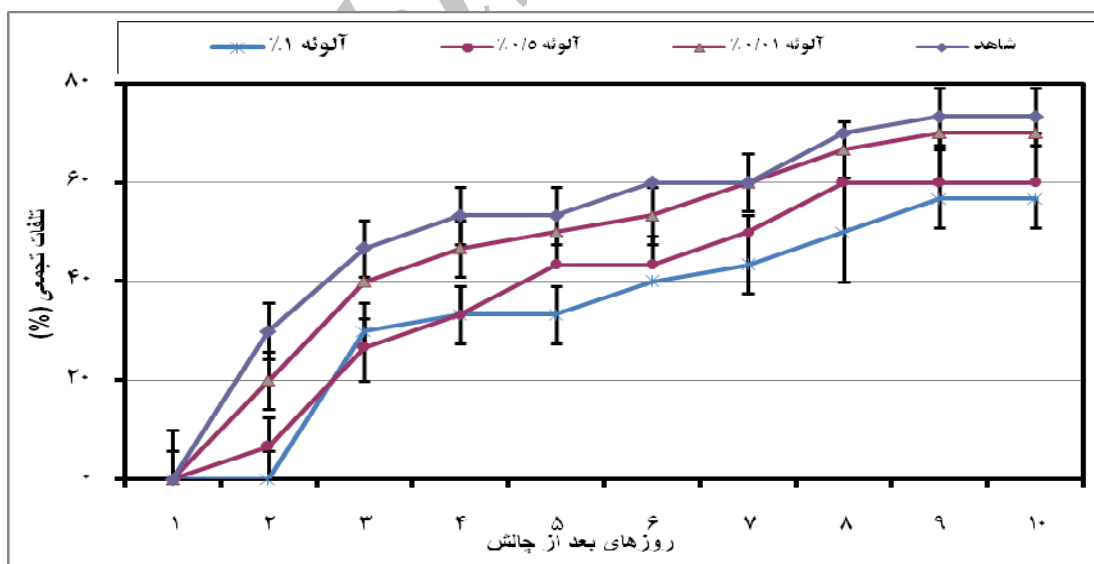
شکل ۳: مقایسه ضریب تبدیل غذایی در طول تحقیق (Mean±SD) بعد از تجویز خوراکی سطوح مختلف عصاره آلوئه ورا در برابر باکتری آنروموناتس هیدروفیلا در ماهی سیکلید (*Amphiphilus labiatus*) در بهار و تابستان ۱۳۸۹ حروف غیر همنام روی میله انحراف معیار نشان دهنده تفاوت معنی دار در سطح ۰/۰۵ است.

حروف غیر همنام روی میله انحراف معیار نشان دهنده تفاوت معنی دار در سطح ۰/۰۵ است. میزان تلفات طول دوره در هر تیمار در شکل ۴ آورده شده است. همان طور که در شکل مشخص است، درصد تلفات طول دوره تحت تاثیر تجویز آلوئه ورا در خوراکی قرار نگرفته است ($P > 0.05$).



شکل ۴: مقایسه درصد تلفات طول دوره ۶۰ روزه تحقیق (Mean±SD) بعد از تجویز خوراکی سطوح مختلف عصاره آلوئه ورا در برابر باکتری *Aeromonas hydrophila* در ماهی سیکلید (*Amphilophus labiatus*) در بهار و تابستان ۱۳۸۹

حروف همنام روی میله انحراف معیار نشان دهنده عدم تفاوت معنی دار در سطح ۰/۰۵ بین تیمارهاست. میزان تلفات بعد از چالش (شکل ۵) نشان می دهد که میزان تلفات بعد از چالش در دو تیمار شاهد و آلوئه ورا ۰/۱ درصد بطور معنی داری بیشتر از تیمارهای تغذیه شده با آلوئه ورا ۰/۵ و ۱ درصد بوده است ($P < 0.05$).



شکل ۵: تلفات تجمعی بعد از چالش با باکتری زنده *Aeromonas hydrophila* در ماهی سیکلید (*Amphilophus labiatus*) تغذیه شده با غلظت های مختلف آلوئه ورا در بهار و تابستان ۱۳۸۹

بررسی اثر سطوح مختلف عصاره خام گیاه آلوئه ورا بر شاخص های رشد و میزان مقاومت در برابر عفونت با باکتری *آئروموناس هیدروفیلا* در ماهی سیکلید (*Amphiophus labiatus*)

تلفات بعد از چالش با باکتری *آئروموناس هیدروفیلا* تفاوت معنی داری در بین گروه ها نشان داد، بطوریکه در دو تیمار ۰/۵ و ۱ درصد آلوئه ورا کاهش معنی دار تلفات بعد از چالش با باکتری زنده *آئروموناس هیدروفیلا* مشاهده گردید ($P < 0.05$)، ولی در تیمار ۰/۰۱ درصد تفاوتی با تیمار کنترل مشاهده نگردید. همچنین تفاوت بین تیمار ۰/۵ و ۱ درصد آلوئه ورا نیز معنی دار نبود ($P > 0.05$).

بحث و نتیجه گیری

ماهی به علت قرار گرفتن در رده های پایین تکاملی نسبت به سایر مهره داران دارای سیستم ایمنی ابتدایی تری نسبت به حیوانات خونگرم است. در ماهی ها سیستم ایمنی اختصاصی تکامل کمی یافته و سیستم ایمنی غیر اختصاصی بسیاری از وظایف آنرا به عهده دارد (Sakai, 1999; Raa, 1996). محرک های ایمنی، تحریک ایمنی غیر اختصاصی ماهی را باعث می شوند. محرک های ایمنی با منشاء گیاهی توجه بیشتری را به خود جلب نموده اند (Watanuki et al., 2010). اثر محرک های ایمنی گیاهی در کاهش تلفات ماهی بعد از چالش با عوامل بیماریزا به کرات در تحقیقات مختلف گزارش شده است (Düğenci et al., 2003, Jian and Wu, 2004; Divyagnaneswari et al., 2007). در این تحقیق نیز تجویز مقادیر مختلف آلوئه ورا باعث بهبود برخی فاکتورهای رشد و افزایش مقاومت در برابر عفونت با باکتری *آئروموناس هیدروفیلا* گردید، اما این تاثیر یکنواخت نبوده و بطور کامل به دوز آلوئه ورا بکار رفته در خوراک بستگی نداشت. تجویز میزان ۰/۵ و ۱ درصد عصاره خام آلوئه ورا باعث بهبود برخی فاکتورهای رشد مثل نرخ رشد ویژه، درصد افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی در این ماهی سیکلید نسبت به تیمار شاهد و تیمار تغذیه شده با خوراک حاوی ۰/۱ درصد آلوئه ورا شده است ($P < 0.05$). ولی تفاوت معنی داری بین فاکتورهای رشد مورد بررسی بین تیمار ۰/۵ و ۱ درصد مشاهده نگردید ($P > 0.05$). همچنین بین تیمار شاهد و ۰/۱ درصد تفاوت معنی داری مشاهده نگردید ($P > 0.05$). هیچکدام از دوزهای ۰/۱، ۰/۵ و ۱ درصد آلوئه ورا تفاوت معنی داری در تلفات طول دوره نسبت به تیمار شاهد ایجاد نمودند ($P > 0.05$). در مورد تلفات بعد از چالش با باکتری *آئروموناس هیدروفیلا* نیز دو تیمار ۰/۵ و ۱ درصد آلوئه ورا افزایش معنی دار میزان بقای ماهی ها بعد از چالش را باعث شده اند ($P < 0.05$) در صورتیکه تیمار ۰/۰۱ درصد، تفاوت معنی داری در میزان بازماندگی ماهی ها ایجاد نمود ($P > 0.05$). همچنین میزان بقاء در دو تیمار ۰/۵ و ۱ درصد آلوئه ورا تفاوتی نشان نداد. لذا هرچند تجویز آلوئه ورا باعث افزایش مقاومت ماهی در برابر عفونت باکتریایی می گردد، ولی این افزایش مقاومت وابسته به دوز نمی باشد. Kim و همکاران در سال ۱۹۹۹ نیز میزان ۵ گرم در کیلوگرم آلوئه ورا را باعث افزایش مقاومت صخره ماهی (*Sebastes schlegeli*) در برابر عفونت *Vibrio alginolyticus* دانستند و میزان ۱ گرم آلوئه ورا در کیلوگرم خوراک را فاقد تاثیر روی مقاومت باکتری گزارش نمودند که با نتایج این تحقیق انطباق دارد. در تحقیقی دیگر Alishahi و همکاران در سال ۲۰۱۰ با تجویز میزان ۰/۵ درصد آلوئه ورا در خوراک ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*)، افزایش مقاومت در برابر عفونت با باکتری *آئروموناس هیدروفیلا* را گزارش نمودند. گزارشات مشابهی از افزایش مقاومت و تحریک برخی پاسخ های ایمنی ماهی کپور معمولی و امور *Ctenopharyngodon idella* بدنال تجویز خوراکی عصاره های گیاه اکیناسه و سیلیمارین ارائه شده است (Alishahi, et al., 2009 a and b). این یافته ها مشابهت اثرات آلوئه ورا با سایر محرک های ایمنی با منشاء گیاهی روی تحریک ایمنی و افزایش مقاومت در برابر عفونت های باکتریایی نشان داده و گویای اثرات مشابه گیاه آلوئه ورا در اثرات تحریک ایمنی با اثرات آن در حیوانات خونگرم است (Pugh et al., 2001; Tan and Vatinha., 2004). لذا بطور کلی می توان نتیجه گرفت که هرچند عصاره خام گیاه آلوئه ورا باعث بهبود برخی فاکتورهای رشد و مقاومت در برابر عفونت باکتریایی می گردد، ولی این اثر ارتباط مستقیم به دوز نداشته و با افزایش دوز از ۰/۵ گرم در کیلوگرم خوراک به ۱ گرم در کیلوگرم افزایش معنی دار اثرات مشاهده نگردید و احتمالاً بهترین دوز برای ایجاد اثرات افزایش رشد و مقاومت دوز ۰/۵ درصد می باشد. البته تحقیقات وسیعتر در مورد نحوه اثر این گیاه در بهبود فاکتورهای رشد و افزایش مقاومت در برابر عفونت باکتریایی ضروری است. همچنین بطور کامل مشخص نیست که از بین اجزای متعدد عصاره این گیاه، کدام جزء باعث ایجاد این اثرات در ماهی شده است.

سپاسگزاری

این تحقیق با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه شهید چمران اهواز انجام گرفت. همچنین از همکاری شرکت باریج اسانس در تامین عصاره آلوئه ورا و از جناب آقای دکتر سلطانی برای اهدای سوش باکتری *آئروموناس هیدروفیلا* تشکر و قدردانی می گردد.

منابع

سناری، م.، ۱۳۸۲. ماهی‌شناسی سیستماتیک. جلد دوم، انتشارات حق‌شناس، صفحات ۱۹۹-۱۸۷.

Alishahi. M., Ranjbar. M., Ghorbanpour. M., Peyghan. R., Mesbah. M. and Razi jalali. M., 2010. Effects of dietary *Aloe vera* on specific and nonspecific immunity of Common carp (*Cyprinus carpio*). Journal of Veterinary research, 4; 3: 85-91

Alishahi, M., Mesbah, M. and Ghorbanpour, M., 2009. Effects of *Silybum marianum* on resistance against *Aeromonas hydrophila* infection in *Cyprinus carpio*, 14th International conference on diseases of fish and shellfish, Czeck, Prague

Alishahi, M., Mesbah, M., Najafzadeh, H., Khajeh, G. H. and Akbarzade, A., 2009. Effect of *Echinacea purpurea* on some hematological parameters of grass carp, International congress on aquatic animal health and management, Iran, Tehran, Abstract book, pp. 82

Bagenal, T., 1978. Methods for assessment of fish production in fresh waters. Blackwall scientific pub. Oxf. London. 365p.

Christybapita, D., Divyagnaneswari, M. and Dinakaran Michael, R., 2007. Oral administration of *Eclipta alba* leaf aqueous extract enhances the non-specific immune responses and disease resistance of *Oreochromis mossambicus* Fish & Shellfish Immunology 23, 840-852

Divyagnaneswari, M. D., Christybapita, A. And Dinakaran, R., 2007. Enhancement of nonspecific immunity and disease resistance in *Oreochromis mossambicus* by *Solanum trilobatum* leaf fractions. Fish.shellfish. immunol, 23 : 249-259

Düğenci, S.K., Arda. N. and Candan, A., 2003. Some medicinal plants as immunostimulant for fish. Journal of Ethnopharmacology 88: 99-106

Esteban, M.A., Cuesta, A., Ortuno, J. and Meseguer, J., 2001. Immunomodulatory effects of dietary intake of chitin on gilthead seabream (*Sparus aurata*) innate immune system. Fish Shellfish Immunol. 11, 303-315.

Jian, J. and Wu. Z., 2004. Influences of traditional Chinese medicine on nonspecific immunity of Jian carp (*Cyprinus carpio* var. Jian). Fish and Shellfish Immunology 16, 185-191.

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

Lawless, J. and Allan. J., 2000. Aloe vera—natural wonder cure. London: Harper Collins Publishers.

Lee, J. K., Lee, M.K., Yun, Y. P., Kim, Y. and Kim, J. S., 2001. Acemannan purified from aloe vera induces phenotypic and functional maturation of immature dendritic cells. International Immunopharmacology, 1(7), 1275-1284.

Nelson, J. S., 2006. Fishes of the World. John Wiley and Sons publication Co, pages 345-378

Pugh, N., Ross, S.A., ElSohly, M.A. and Pasco, D.S., 2001. Characterization of aloeride, a new high-molecular-weight polysaccharide from Aloe vera with potent immunostimulatory activity. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 49(2), 1030-1034.

Raa, J., 1996. The use of immuno-stimulatory substances in fish and shellfish farming. Rev. Fish. Sci. 4, 229-288.

Sakai, M., 1999. Current research status of fish immunostimulants. Aquaculture 172, 63-92.

Stafford, J.L., Wilson, E.C. and Belosevic, M., 2004. Recombinant transferrin induces nitric oxide response in goldfish and murine macrophages. Fish Shellfish Immunol. 17, 171-185.

Tan, B.K. and Vanitha, J., 2004. Immunomodulatory and antimicrobial effects of some traditional Chinese medicinal herbs: a review. Current Medicinal Chemistry, 11(11), 1423-1430.

Tassakka, A.C.M.A.R. and Sakai, M., 2003. The in vitro effect of CpG oligodeoxynucleotides on the innate immune response of common carp, *Cyprinus carpio* L. Aquaculture 220, 27-36.

بررسی اثر سطوح مختلف عصاره خام گیاه آلوئه ورا بر شاخص های رشد و میزان مقاومت در برابر عفونت با باکتری آئروموناس هیدروفیلا در ماهی سیکلید
(*Amphiphus labiatus*)

Watanuki, H., Ota. K., Malina, A. C. and Tassakka, A.R., 2010. Immunostimulant effects of dietary *Spirulina platensis* on carp, *Cyprinus carpio*. *Aquaculture* 258, 157–163

Archive of SID