

## تأثیر عصاره گیاه آلوئه‌ورا بر روی فاکتورهای رشد و بازماندگی ماهی اسکار (*Astronatus ocellatus*)

محمد علی سعیدی<sup>۱\*</sup>، بهنام سلیمی<sup>۲</sup>، نوشین محمودی<sup>۱</sup>، سحر جلیلی<sup>۳</sup>

### چکیده

تامین نیازهای تغذیه‌ای ماهیان یکی از ارکان مهم در موفقیت‌آمیز بودن روند پرورش و نگهداری ماهیان می‌باشد. بسیاری از جیره‌های غذایی مصنوعی مورد استفاده در آبزیان به علت مشکلاتی که در کیفیت اولیه مواد خام و یا تأثیرات مضر مراحل فرآوری غذا بر روی ترکیبات آن می‌گذارد تأمین‌کننده نیازهای تغذیه‌ای ماهیان نمی‌باشد لذا استفاده از مکمل‌های غذایی در بسیاری موارد امری اجتناب‌ناپذیر است. ژل آلوئه‌ورا با داشتن ترکیبات مفیدی مانند هشت آمینو اسید ضروری، مونوساکارید و پلی‌ساکاریدها، ویتامین‌های C، B<sub>۱۲</sub>، B<sub>۶</sub>، B<sub>۲</sub>، B<sub>۱</sub>، A و E و مواد معدنی می‌تواند به عنوان یک مکمل با ارزش و طبیعی در جیره غذایی آبزیان استفاده نمود. در این تحقیق اثر تجویز خوراکی عصاره خام گیاه آلوئه‌ورا در ماهی اسکار (*Astronotus ocellatus*) با میانگین وزنی  $\pm 2/56$  گرم مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور ۵۴ عدد ماهی در سه تیمار هر کدام با ۳ تکرار منظور گردید، در این تحقیق دو تیمار شامل غلظت‌های ۲ و ۵ درصد عصاره خام گیاه آلوئه‌ورا با خوراک سایز ۰/۸ میلی‌متر شرکت بیومار مخصوص ماهیان گوشتخوار مخلوط شده و ماهی‌ها به مدت ۶۰ روز با این خوراک تغذیه گردیدند. تیمار شاهد با خوراک فاقد عصاره آلوئه‌ورا تغذیه شدند. نتایج مشخص کرد که تجویز میزان ۵٪ عصاره گیاه آلوئه‌ورا باعث افزایش معنی‌داری در افزایش وزن، ضریب رشد ویژه و ضریب چاقی و کاهش ضریب تبدیل غذایی به نسبت تیمار حاوی ۲٪ آلوئه‌ورا و تیمار شاهد می‌گردد ( $P > 0/05$ ). همچنین در هیچ کدام از تیمارهای آزمایشی تلفاتی مشاهده نگردید. البته لازم بذکر می‌باشد تیماری که حاوی ۲٪ آلوئه‌ورا هم‌تأثیر گذار بود نسبت به تیمار شاهد ولی بطور کلی می‌توان عنوان نمود مناسب‌ترین غلظت آلوئه‌ورا در خوراک برای بهبود فاکتورهای رشد تیمار حاوی ۵٪ آلوئه‌ورا می‌باشد.

کلید واژه: ماهی اسکار (*Astronatus ocellatus*)، آلوئه‌ورا، فاکتورهای رشد، بازماندگی.

۱- گروه شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات کردستان و نویسنده مسؤول alecaqua@gmail.com

۲- استادیار گروه بهداشت و بیماریهای آبزیان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج

۳- گروه شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آبادان

## ۱- مقدمه

پرورش موفقیت آمیز و مداوم ماهی‌ها به مصرف غذاهای مکفی از لحاظ تغذیه‌ای، سازگاری با محیط زیست و به صرفه جویی اقتصادی بستگی دارد. تهیه غذا یکی از مهمترین عملیات در پرورش آبزیان به شمار می‌آیند هزینه غذا به طول معمول ۳۰ تا ۶۰ درصد کل هزینه لازم برای سیستم‌های پرورش ماهی را تشکیل می‌دهد و بنابراین غذاها باید با توجه به اصول علمی و نیازهای غذایی اختصاصی هر یک از گونه‌های پرورشی و میزان تراکم آبزیان تنظیم گردد، عمدتاً ناشی از بهبود درک ما از احتیاجات تغذیه‌ای گونه‌های ماهی بوده است. در حال حاضر صنعت جهانی تولید خوراک آبزیان پرورشی توسعه چشم‌گیری یافته و تنوع گسترده‌ای از خوراک‌های تخصصی نشده در دسترس می‌باشد، موضوعات جدید که در سیستم‌های غذا و غذادهی مطرح شده است، حاصل بازنگری مدام استراتژی‌های تغذیه‌ای پرورش دهندگان ماهی که انتخاب آن باید متناسب نوع خوراک و روش‌های غذادهی صورت گیرد. بسیاری از جیره‌های غذایی مصنوعی مورد استفاده در آبزیان به علت مشکلاتی که در کیفیت اولیه مواد خام و یا تاثیرات مضر مراحل فرآوری غذا بر روی ترکیبات آن می‌گذارد بسیاری از مواد با ارزش خود را از دست داده و این جیره غذایی به طور کامل تأمین‌کننده نیازهای تغذیه‌ای ماهیان نمی‌باشد لذا استفاده از مکمل‌های غذایی در بسیاری موارد امری اجتناب‌ناپذیر است. از یکی از مکمل‌های غذایی که می‌توان استفاده نمود ژل آلوئه‌ورا است. گیاه دارویی *Aloe vera* با نام صبرزرد، یکی از گونه‌های مهم دارویی است که در نواحی گرم‌و‌خشک می‌روید (رضایی و همکاران، ۱۳۷۵). جنس *Aloe* متعلق به خانواده *Liliaceae* بوده و در ایران فقط یک گونه (*A. littoralis*) دارد که در سواحل جنوبی ایران می‌روید، گونه‌های دیگری از آن از جمله *A. vera* (صبرزرد طبی) به ایران وارد شده است. اما طبق منابع معتبر گیاه‌شناسی جنس *Aloe* با ۳۸۰ گونه در زیر خانواده *Aloioideae* از خانواده *Asphodelaceae* قرار دارد. طبق برخی از منابع دیگر گیاه صبرزرد دارویی با نام علمی *Aloe vera* همانم *A. barbadensis* و متعلق به خانواده *Aloeaceae* است (یزدانی و همکاران، ۱۳۸۵).

*A. vera* گیاهی است با ظاهر بوته‌ای انبوه، پایا، همیشه سبز، شاداب و پرتراوت، ارتفاع آن حدود ۶۰ سانتیمتر بوده و دارای ساقه چوبی کوتاه به ضخامت ۱۰-۵ سانتیمتر و برگ‌های نیزه‌ای شکل که مستقیماً به محور ساقه متصل هستند. رنگ برگ‌ها سبز و یا سبز مایل به خاکستری، تعداد برگ‌ها بین ۲۰-۱۰ عدد با کناره‌های نازک و حامل خارهای نوک تیز مخروطی و یا کمی خمیده به طول ۲ میلی‌متر است. طول برگ‌ها ۵۰-۳۰ سانتی‌متر و عرض آنها ۱۰-۸ سانتی‌متر و ضخامت‌شان بین ۳-۱ سانتی‌متر است. گل آذین گل‌ها خوشه‌ای و به رنگ زرد و یا زرد مایل به سبز ابتدا عمود به محور مرکز گل آذین قرار گرفته، سپس از قاعده خوشه شروع به آویزان شدن می‌کند. این گونه بومی آفریقا جنوبی و شرقی است که به تدریج به آفریقای شمالی، شبه جزیره عربستان، چین، جبل الطارق، کشورهای مدیترانه و غرب

هندوستان وارد شده است (رضایی و همکاران، ۱۳۷۵). اما در کشورهای مختلفی از جمله ایران به صورت تجاری کاشت می‌شود. ژل خوراکی آلوئه ورا شامل بیش از ۷۵ مواد مغذی از لحاظ غذایی و ۲۰۰ ترکیب فعال، ۲۰ نوع ماده معدنی، ۱۸ آمینو اسید و ۱۲ نوع ویتامین است. این ژل بی نهایت مطبوع است (یزدانی و همکاران ۱۳۸۵).

ژل آلوئه ورا عمدتاً از آب و پلی ساکاریدها تشکیل شده است که فعالیت‌های فیزیولوژیکی بیشتر ناشی از وجود آنها می‌باشد که برای درمان بسیاری از بیماری‌ها مفید است، از آن جمله می‌توان به درمان آگزما و سایر مشکلات و حتی عفونت‌های پوستی، سرمازدگی، سوختگی، ترمیم جای عمل سزارین، هموروئید و انواع دیابت اشاره کرد. فعالیت ماکروفاژها، باعث تحریک سیستم ایمنی بدن و اثرات ضد باکتریایی و ضد ویروسی این گیاه در پستانداران، پرندگان و ماهی به ثبت رسیده است (Benny and Vanitha, 2004).

خواص شیمیائی ژل آلوئه ورا عبارت است از:

- ۱- هشت آمینو اسید ضروری در ژل آلوئه ورا وجود دارد و با استفاده مداوم از این گیاه در جیره غذایی آبری میتوان به صورت طبیعی آمینو اسیدهای ضروری را بطور طبیعی تأمین نمود.
- ۲- دارای مونوساکارید و پلی ساکاریدهایی نظیر سلولز، گلوکز، آلدنتوز، رامینوز، ارونیک اسید، گزیلوز، گلوکرونیک اسید و آرابینوز.
- ۳- ویتامین‌های تشکیل‌دهنده آن عبارتند از ویتامین C، B<sub>۱۲</sub>، B<sub>۶</sub>، B<sub>۲</sub>، B<sub>۱</sub>، A و E با خاصیت اعجاب‌انگیز خود می‌تواند ویتامین‌های مورد آبری را بطور طبیعی تأمین نماید.
- ۴- میزان مواد معدنی: بعضی از مواد معدنی در آلوئه ورا مثل کلسیم، سدیم، آهن، پتاسیم، کلر، منگنز، مس و روی وجود دارد. گیاه آلوئه ورا یک مکمل سالم و طبیعی می‌باشد که بسیاری از نیازمندی‌های بدن ماهی را می‌تواند برطرف سازد.

ماهی اسکار از شناخته شده‌ترین انواع از ماهیان زیتنی گوش‌خوار و از خانواده Chichlidae است. نام علمی این ماهی *Astronotus ocellatus* است. معروف‌ترین گونه‌های آن اسکار تایگر و اسکار سلطنتی می‌باشند. طول آن معمولاً در حدود ۲۵ سانتی‌متر است. این ماهی در آب شیرین زندگی می‌کند و اگر در زیستگاه طبیعی خودش باشد به ۳۵ سانتی‌متر هم افزایش طول می‌دهد. ولی در محیطی محدود و بسته نظیر آکواریوم نهایتاً تا ۲۵ سانتی‌متر رشد می‌کند. اسکارها باید در دمای ۲۳ الی ۲۸ و سختی آب (ppt) ۱۰-۱۵ و pH=۷/۵ نگهداری شوند. زیستگاه اصلی این نوع ماهی رودخانه آمازون می‌باشد در کنار ماهیانی همچون آروانا، پیرانا، فلاور و حتی همزیستی با تمساح آن مناطق دارد (عمادی، ۱۳۸۹). تغذیه اسکارها آسان است. آنها از ماهی‌های زنده تا کرم‌های خاکی را می‌خورند. اسکارها کسی را که به آنها غذا می‌دهد را به خاطر می‌سپارند و بهترین غذا برای اسکارهای مولد غذاهای زنده شامل ماهی‌های

رودخانه‌ای و بچه قورباغه‌ها و آبزیان بزرگ هستند. اسکارها هر روز یک بار باید سیر بشوند. می‌توان از غذاهای پولکی، حبه‌ای، زنده، کرم خونی، کرم خاکی برای تغذیه آنها استفاده کرد (عمادی، ۱۳۸۹).

## ۲- مواد و روش کار

این پروژه در یک کارگاه تکثیر و پرورش ماهیان زینتی بنام گاماروس اجراء گردید. در این کارگاه درجه حرارت به صورت ثابت ۲۷ درجه‌ی سانتی گراد بود که به وسیله‌ی یک بخاری گازی این امر صورت می‌پذیرد. ۵۴ عدد ماهی اسکار (*Astronotus ocellatus*)  $17/57 \pm 2/56$  گرمی از مراکز تکثیر ماهیان زینتی تهیه گردیده بودند و در تانک‌های به ابعاد  $150 \times 40 \times 40$  که حجم ۲۴۰ لیتر آب جا می‌گیرد و به مدت یک هفته با محیط سازگار شدند و پس از ۲۴ ساعت با همان غذایی که در مرکز به آنها داده می‌شد که همان غذای بیومار بود تغذیه شدند. این مطالعه از ۳ تیمار با ۳ تکرار تشکیل شده که در آن از تانک‌های  $50 \times 40 \times 40$  که حجم آب ۸۰ لیتر بود و در هر تانک ۶ قطعه ماهی رهاسازی شد. در هر تانک یک فیلتر از نوع بیولوژیکی که به پمپ هوا متصل بود جهت هوادهی و فیلتراسیون مورد استفاده قرار گرفت و هر یک روز در میان ۵۰٪ از آب هر تانک سیفون می‌گردید و همینطور فیلترها با آب معمولی شست‌وشو داده می‌شد.

در این تحقیق پس از تهیه آلوده‌ها از مراکز کشت و پرورش این گیاه در شهرستان محلات، در ابتدا آنها را شسته سپس بوسیله‌ی چاقو و بر داشتن پوست روی آن ژل میانی را استخراج نموده و توسط دستگاه مخلوط‌کن آن را خورد و له کرده تا یک محلول غلیظ و چسبناک بدست‌آید. برای اینکه عصاره بدست‌آمده در مجاورت هوا سریع اکسید شده و برخی از آنزیم‌های آن از بین می‌رود، می‌بایست سریع آن را به غذا اضافه نمود یا اینکه توسط پارافین سطح آن را پوشاند و در یخچال نگهداری نمود. بنابراین بعد از خارج کردن محلول از مخلوط‌کن در یک پارچه با منافذ ریز تمیز ریخته سپس با فشار دست آب آن از بافت‌ها جدا گردید. ژل استخراج شده به غذا اضافه شده است. غذای مورد استفاده از شرکت بیومار ۱ فرانسه تهیه گردید و عصاره آلوده‌ها را با درصدهای ۵ و ۲ به غذا اضافه گردید و به نسبت میزان غذا عصاره را با دزهای مشخص به وسیله‌ی ترازوی دیجیتال بر حسب ۰/۰۱ گرم به غذا اضافه می‌گردید و سپس در دمای معمولی اتاق در مجاورت هوا قرار گرفت تا رطوبت غذا از بین برود. البته لازم به ذکر است که غذا روزانه درست می‌شود و بعد از طی مراحل آماده سازی غذا، غذای تهیه شده را داخل ظرف‌های در دار ریخته و در فریزر نگهداری گردید تا کیفیت غذا و ماندگاری عصاره‌ی اضافه شده به غذا حفظ شود. سپس جهت آنالیز مقداری از نمونه غذاها به آزمایشگاه آنالیز مواد غذایی انتقال داده‌شد و جهت اندازه‌گیری فاکتورها برای تعیین میزان پروتئین از روش کج‌لدال، به منظور اندازه‌گیری میزان ازت

آزاد فرار (TVN) از روش استاندارد ماکروکلدال استفاده شد. طول مدت مطالعه ۶۰ روز بوده و در طی این مدت روزانه بر اساس میانگین وزن کل ماهیان موجود در هر تانک ماهی‌ها ۳ بار در شبانه روز در ساعات ۸، ۱۴ و ۲۰ غذاهای در هر وعده یک درصد زی توده صورت می‌گرفت. فاکتورهای فیزیوشیمیایی آب روزانه کنترل و ثبت می‌گردید.

#### – اندازه‌گیری فاکتورهای رشد و بازماندگی

در بررسی روند رشد، فاکتورهای طولی را توسط خط کشی با دقت میلی متر اندازه‌گیری کرده و برای تعیین وزن از ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم استفاده گردید، علاوه بر این افزایش طول، افزایش وزن، ضریب تبدیل غذا، رشد ویژه، میانگین رشد روزانه محاسبه گردید (Tacon, 1990).

– رشد ویژه:

$$SGR (day) = \left[ \frac{\ln W_t - \ln W_i}{T} \right] \times 100$$

– ضریب تبدیل غذا:

$$FCR = \frac{C \times T}{W_t - W_i}$$

– میانگین رشد روزانه:

$$ADG (g / fish / day) (\%) = \left[ \frac{W_t - W_i}{W_i \times T} \right] \times 100$$

– ضریب کیفیت (چاقی):

$$K = \frac{W_t}{L^3} \times 100$$

– افزایش طول:

طول اولیه (mm) – میانگین طول ثانویه (mm) = افزایش طول

- افزایش وزن :

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

وزن اولیه (گرم) =  $w_i$

وزن ثانویه (گرم) =  $w_t$

طول مدت پرورش (روز) =  $T$

مقدار غذای خورده شده روزانه (گرم) =  $C$

طول کل (سانتی متر) =  $L$

- درصد بقاء

جهت بررسی اثرآلونه ورا بر روی بازماندگی ماهیان اسکار، شاخص درصد زنده مانى مورد اندازه گیری قرار گرفت که برآورد زنده مانى در پایان دوره آزمایش و بر اساس تعداد ماهیان زنده مانده صورت پذیرفت.

$$100 \times \text{تعداد ماهیان اولیه} / \text{تعداد ماهیان نهایی} = \text{درصد بقاء}$$

### ۲-۱- تجزیه و تحلیل داده‌ها

تجزیه واریانس داده‌های حاصل از آزمایش به صورت طرح کاملاً تصادفی وبا استفاده از برنامه SAS version 9. 1 و با رویه GLM و مقایسه میانگین‌ها باآزمون چند دامنه‌ای دانکن درسطح احتمال ۵ درصد انجام شد، همچنین در رسم نمودارها از نرم افزار Excel 2010 استفاده شده است.

### ۳- نتایج

جدول ۱- فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب اندازه گیری شده در طول پرورش ۶۰ روز

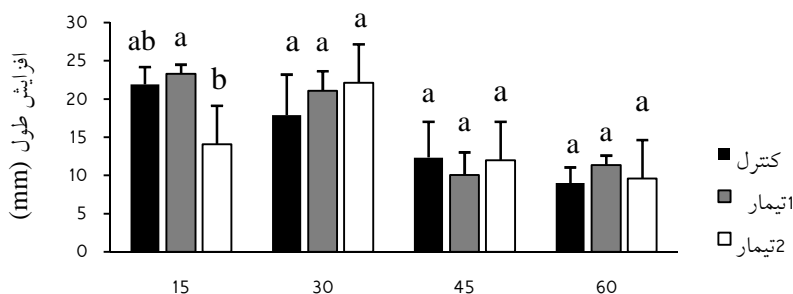
فاکتورها تیمارها	اکسیژن محلول آب (ppm)	سختی آب (ppt)	pH آب	دمای آب (سانتیگراد)
تیمارهای آزمایشی	۶	۲۲۰	۷	۲۷

جدول ۲- آنالیز غذایی جیره فاقد عصاره آلوئه ورا و جیره های حاوی عصاره آلوئه ورا

تیمارهای آزمایشی			عنوان
تیمار حاوی ۵ عصاره آلوئه ورا	تیمار حاوی ۲ عصاره آلوئه ورا	تیمار شاهد فاقد عصاره آلوئه ورا	
۵۸/۲	۵۷	۵۶/۴	درصد پروتئین خام
۷۱	۷۵	۷۷	TVN

## - افزایش طول

نتایج حاصل از زیست‌سنجی نشان می‌دهد، هیچ گونه تفاوت معنی‌داری بین تیمارها در دوره‌های ۱۵ روزه مشاهده نگردیده است ( $P < 0.05$ ). فقط در ۱۵ روز ابتدایی اختلاف معنی‌داری بین تیمار شاهد و تیمار ۱ (جیره حاوی ۲٪ آلوئه ورا) و تیمار ۲ (جیره حاوی ۵٪ آلوئه ورا) دیده می‌شود ( $P > 0.05$ ) نتایج کلی در نمودار شماره (۱) در زیر نشان داده شده است.

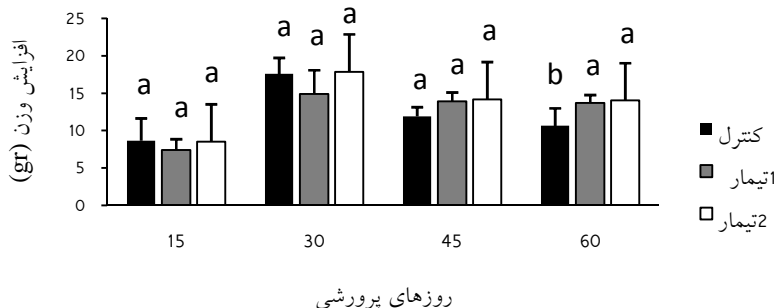


روزهای پرورشی

نمودار ۱- اثر جیره حاوی آلوئه ورا بر افزایش طول ماهی اسکار در دوره پرورشی مختلف در تیمارهای مختلف (Mean±SD) (تیمار ۱ و تیمار ۲ به ترتیب جیره حاوی ۲٪ آلوئه ورا و جیره حاوی ۵٪ آلوئه ورا می‌باشند).

## - افزایش وزن

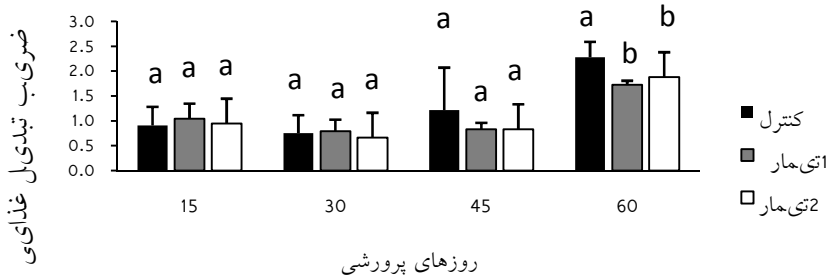
در پایان دوره بطور کلی اختلاف معنی‌داری بین تیمارها مشاهده می‌شود ( $P > 0.05$ ) اما نتایج حاصل از پرورش در روزهای ۱۵، ۳۰ و ۴۵ آزمایش اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای آزمایشی وجود نداشت ( $P > 0.05$ ) ولی در ۱۵ روز انتهایی آزمایش اختلاف معنی‌داری طبق نمودار وجود داشت ( $P > 0.05$ ). نمودار شماره ۲ گویای نتایج حاصل شده می‌باشند.



نمودار ۲- اثر جیره حاوی آلونته‌ورا بر افزایش وزن در دوره‌های پرورشی مختلف در تیمارهای مختلف (SD)  $\pm$  (Mean) (تیمار ۱ و تیمار ۲ به ترتیب جیره حاوی ۲٪ آلونته‌ورا و جیره حاوی ۵٪ آلونته‌ورا می‌باشند).

#### - ضریب تبدیل غذایی

در پایان دوره بطور کلی اختلاف معنی‌داری بین تیمارها مشاهده می‌شود ( $P > 0.05$ )، اما نتایج حاصل از پرورش در روزهای ۱۵، ۳۰ و ۴۵ آزمایش اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای آزمایشی وجود نداشت ( $P > 0.05$ ) ولی در ۱۵ روز انتهایی آزمایش اختلاف معنی‌داری ( $P > 0.05$ ) بین تیمار ۲ (جیره حاوی ۵٪ آلونته‌ورا) و تیمار ۱ (جیره حاوی ۲٪ آلونته‌ورا) با تیمار شاهد وجود داشت ( $P > 0.05$ ). که نمودار شماره (۳) قابل مشاهده است



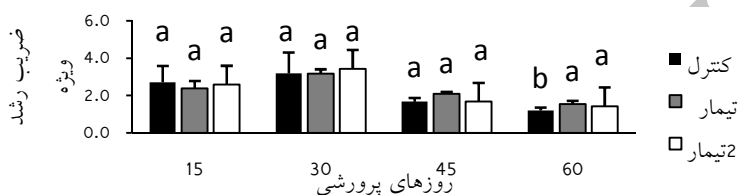
نمودار ۳- اثر جیره حاوی آلونته‌ورا بر ضریب تبدیل غذایی طی دوری پرورشی در ماهی اسکار مختلف در تیمارهای مختلف (SD)  $\pm$  (Mean) (تیمار ۱ و تیمار ۲ به ترتیب جیره حاوی ۲٪ آلونته‌ورا و جیره حاوی ۵٪ آلونته‌ورا می‌باشند).

#### - ضریب رشد ویژه

نتایج حاصل از پرورش در روزهای ۱۵، ۳۰ و ۴۵ آزمایش اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای آزمایشی وجود



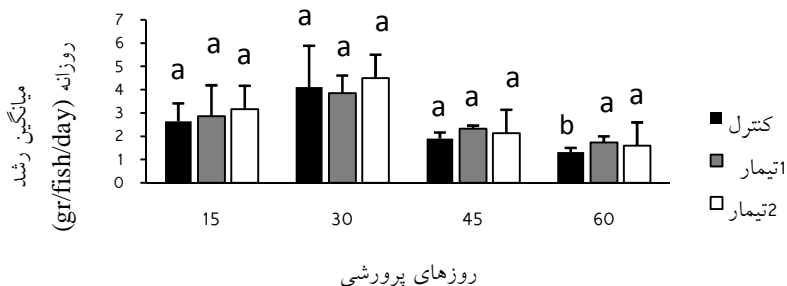
نداشت ( $P > 0.05$ ) ولی در ۱۵ روز انتهایی آزمایش اختلاف معنی داری بین تیمار ۲ (جیره حاوی ۰.۵٪ آلوئه- ورا) آزمایشی و تیمار ۱ (جیره حاوی ۰.۲٪ آلوئه ورا) با تیمار شاهد وجود داشت ( $P > 0.05$ ). در پایان دوره بطور کلی اختلاف معنی داری بین تیمارها مشاهده می شود ( $P > 0.05$ ). نتایج در نمودار شماره (۴) آورده شده است.



نمودار ۴- اثر جیره حاوی آلوئه ورا بر ضریب رشد ویژه ماهی اسکار در دوره‌های پرورشی مختلف در تیمارهای مختلف (Mean ± SD) (تیمار ۱ و تیمار ۲ به ترتیب جیره حاوی ۰.۲٪ آلوئه ورا و جیره حاوی ۰.۵٪ آلوئه ورا می باشند).

#### میانگین رشد روزانه

در پایان دوره بطور کلی اختلاف معنی داری بین تیمارها مشاهده نشد ( $P > 0.05$ ) اما نتایج حاصل از پرورش در روزهای ۴۵ و ۱۵، ۳۰ آزمایش اختلاف معنی دار بین تیمارهای آزمایشی وجود نداشت ( $P > 0.05$ ) ولی در ۱۵ روز انتهایی آزمایش اختلاف معنی داری بین تیمار ۲ (جیره حاوی ۰.۵٪ آلوئه ورا) آزمایشی و تیمار ۱ (جیره حاوی ۰.۲٪ آلوئه ورا) با تیمار شاهد وجود داشت ( $P > 0.05$ ). نمودار شماره (۵) گویای نتایج حاصل شده می باشد.

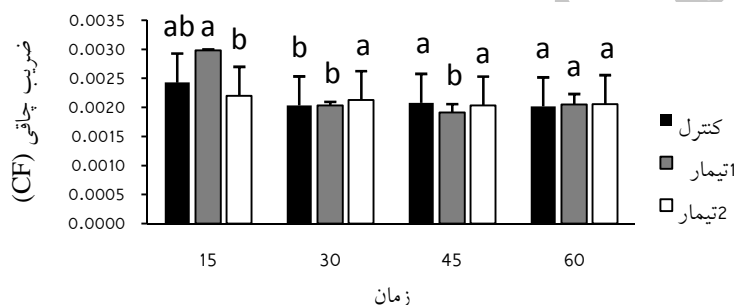


نمودار ۷- اثر جیره حاوی آلوئه ورا بر میانگین رشد روزانه در دوره‌های پرورشیدر تیمارهای مختلف (Mean ± SD)

(تیمار ۱ و تیمار ۲ به ترتیب جیره حاوی ۲٪ آلوئه ورا و جیره حاوی ۵٪ آلوئه ورا می‌باشند).

#### - ضریب چاقی

در طول دوره پرورش تا روز ۴۵، ضریب چاقی در گروه‌های تغذیه شده با جیره حاوی آلوئه ورا نسبت به تیمار شاهد به طور معنی داری بیشتر بود ( $P > 0/05$ ). و در پایان دوره پرورش این شاخص در مقایسه با روزهای ۱۵، ۳۰ و ۴۵ افزایش میزان نشان نداد و تغییرات آن فاقد اختلاف معنی دار بود. بطور کلی در تمام روزهای زیست سنجی، تیمارهای تغذیه شده با جیره حاوی آلوئه‌ورا (۲ و ۵ درصد) در مقایسه با تیمار شاهد، ضریب رشد چاقی بالاتری داشتند ( $P > 0/05$ )، در حالی که این تفاوت معنی دار در ضریب چاقی بین دو تیمار شاهد و آلوئه ورا در روز ۶۰ مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ).



نمودار ۸- اثر جیره حاوی آلوئه ورا بر ضریب چاقی در دوره‌های پرورشی مختلف در تیمارهای مختلف (Mean  $\pm$  SD) (تیمار ۱ و تیمار ۲ به ترتیب جیره حاوی ۲٪ آلوئه ورا و جیره حاوی ۵٪ آلوئه ورا می‌باشند).

#### - درصد بقاء

همه ماهی‌ها در این دوره‌ی پرورشی در همه تیمارها بدون تلف شدن زنده ماندند.

#### ۴- بحث و نتیجه گیری

آلوئه‌ورا حاوی انواع مواد مغذی مهم است که از جمله می‌توان ویتامین های A, D, E, B12, B6 و B1، مواد معدنی شامل کلسیم، پتاسیم، روی، منیزیم، کروم، آهن و همچنین حاوی ۱۸ نوع اسیدآمینو است که ۸ نوع اسیدآمینو ضروری است که بدن به آنها احتیاج دارد. علاوه بر این دارای اسیدهای چرب کلسترول، کمپسترول، سیسوسترول و لیپودل است که خاصیت ضد التهابی برای دستگاه گوارش دارند و ترکیباتی مانده آلوئین، آنتراکوئین، آمودین و ساپونینس باعث می‌شوند این گیاه خاصیت ضد ویروسی و به عنوان یک آنتی‌بیوتیک عمل کند (یزدانی، ۱۳۸۵) بنابراین یکی از دلایلی که می‌توان عنوان کرد این

است که چنین ترکیباتی در این گیاه باعث بهبود فاکتورهای رشد و کاهش ضریب تبدیل غذایی شده است. در این تحقیق مقادیر مختلف آلوئه ورا باعث بهبود برخی از فاکتورهای رشد تاثیرات مثبتی داشته است، البته در برخی از شاخص‌های رشدی مثل افزایش وزن، ضریب تبدیل غذایی، ضریب رشد ویژه و ضریب چاقی نسبت به تیمار شاهد در ماهی اسکار تاثیر داشته است ( $P > 0/05$ )، همچنین تفاوت معنی‌داری در شاخص‌های افزایش طول و میانگین رشد روزانه بین تیمارهای حاوی آلوئه ورا (تیمار ۱ و تیمار ۲ که به ترتیب حاوی ۲٪ و ۵٪ و تیمار شاهد مشاهده نگردید ( $P > 0/05$ ). البته لارم بذکر می‌باشد همان‌طوری که در جدول و نمودار (۶) ذکر شده است شاخص میزان رشد روزانه در ۱۵ روز انتهایی انجام پروژه تغییرات معنی‌داری بین تیمار ۲ (حاوی ۵٪ آلوئه ورا) نسبت به دو تیمار ۱ (حاوی ۲٪ آلوئه ورا) و شاهد نشان داد. نتایج حاصل از این پروژه نشان می‌دهد تمامی فاکتورهای رشد مورد بررسی قرار گرفته اختلاف معنی‌داری بین آنها دیده شده است، اما در فاکتور افزایش طول بدن در ماهی اسکار اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای مختلف آزمایشی مشاهده نگردید.

همچنین در مورد افزایش وزن بدن نیز دیده می‌شود با افزایش میزان غلظت عصاره آلوئه ورا در جیره غذایی وزن بدن ماهی‌ها نیز افزایش یافته است. ملکوتی (۱۳۸۹) به این نتیجه رسید که با افزایش میزان غلظت عصاره آلوئه ورا در جیره غذایی، وزن بدن میگوها نیز افزایش یافته است. ضریب تبدیل غذایی در تیمار شاهد (فاقد عصاره آلوئه ورا) بیشتر از تیمارهای حاوی عصاره آلوئه ورا می‌باشد. همچنین این اتفاق نیز در مورد ضریب رشد ویژه دیده می‌شود به طوریکه با افزایش میزان آلوئه ورا این فاکتور نیز در ماهی‌ها نیز بیشتر شده است. تحقیقات علیشاهی در سال (۱۳۸۹) بر روی ماهی *Amphilophus labiatus* نشان داده تجویز میزان ۰.۵ و ۱ درصد عصاره خام آلوئه ورا باعث افزایش معنی‌دار درصد افزایش وزن، ضریب تبدیل غذایی و نرخ رشد ویژه گردیده است ( $P > 0/05$ )، علاوه بر این تحقیقات Rutchanee در سال (۲۰۰۸) بر روی میگوی وانامی نشان می‌دهد فاکتورهای رشد مورد بررسی در جیره‌های غذایی که با درصد‌های ۰، ۱ و ۲ حاوی مخمر تغذیه شده اند هیچ اختلاف معنی‌داری بین آنها مشاهده نمی‌شود.

علاوه بر این علیشاهی (۱۳۸۹) در تحقیقات خود بر روی ماهی *A. Labiatus* به این نتیجه دست یافته است که بازماندگی در گروه‌هایی که در غذای آنها آلوئه ورا تجویز شده است اختلاف معنی‌داری با گروه شاهد که از غذای فاقد عصاره آلوئه ورا استفاده نموده اند وجود ندارد ( $P < 0/05$ ). همچنین در تحقیق دیگر توسط علیشاهی و همکارانش در سال (۲۰۱۰) گویای آن است که درصد بقای نسبی در تیمارهای تغذیه شده با عصاره آلوئه ورا افزایش معنی‌داری یافته است ( $P > 0/05$ )

لذا به طور کلی با بررسی تحقیقات پیشین در این زمینه بر روی ماهی‌ها و میگو می‌توان نتیجه گرفت که هر چند عصاره خام گیاه آلوئه ورا باعث بهبود برخی فاکتورهای رشد، بازماندگی می‌گردد، ولی این اثر ارتباط مستقیم به میزان دز آن نداشته است در صورتی که نتایج کلی بدست آمده حاصل از این پروژه از

این قاعده پیروی نمی‌کند و دیده شد که دز ۵٪ آلوئه ورا بر شاخص های رشد و برخی فاکتورهای خونی ماهی اسکار تأثیر قابل توجهی نسبت به دز ۲٪ آلوئه ورا و جیره‌ی فاقد عصاره آلوئه ورا داشته است. همچنین دلیل افزایش ضریب تبدیل غذایی در ۱۵ روز انتهایی آزمایش در تیمارها بدلیل افزایش میزان هدر رفت غذایی بود.

## منابع

۱. رضایی، م. ، کلامکار، ج. ، مظفریان، و. ، ۱۳۷۵. شناخت گیاه صبر زرد و ترکیبات دارویی و شیمیایی آن. موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور. صفحات ۲۹-۱۴.
۲. علیشاهی، م. ، ۱۳۸۹. بررسی سطوح مختلف عصاره خام گیاه آلوئه‌ورا بر رشد و میزان مقاومت در برابر عفونت با باکتری آنروموناتس هیدروفیلا در ماهی سیچلاید *Amphilophus labiatus* اولین همایش ملی علوم آبرزیان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بوشهر.
۳. عمادی، ح. ، ۱۳۸۹. آکواریوم و تکثیر و پرورش ماهی‌های آکواریومی آب شیرین. انتشارات علمی آبریان. ۶۵ ص.
۴. یزدانی، د. ، شهنازی، س. ، سیفی، ح. ، ۱۳۸۵. کاشت، داشت و برداشت گیاهان دارویی. انتشارات جهاد دانشگاهی. صفحات ۲۶-۲۵.
۵. یزدانی، د. ، رضایی، م. ، کیانبخت، س. ، خسروانی، س. ، ۱۳۸۵. مروری بر جنبه های مختلف گیاه صبر زرد دارویی *Aloe vera (L.) Burm. f*. فصلنامه گیاهان دارویی. سال پنجم شماره نوزدهم.
6. Benny, K. H. & Vanitha, T. J. 2004. Immunomodulatory and Antimicrobial Effects of Some Traditional Chinese Medicinal Herbs: A Review. Current Medicinal Chemistry, 11, 1423-1430.
7. Rutchanee, C., Wiboon, L., Suthasinee, C., Dhanapong, S. & Chutima, T. 2008. Effect of Inactive Yeast Cell Wall on Growth Performance, Survival Rate and Immune Parameters in Pacific White Shrimp (*Litopenaeus Vannamei*). Songklanakarin Journal of Science and Technology, 30, 687-692.