



## تأثیر عصاره اتانولی برگ گیاه آلوئه‌ورا (*Aloe vera*) بر شاخص‌های رشد و عملکرد تولیدمثلی در ماهی دم‌شمشیری (*Xiphophorus helleri*)

نیلوفر ماهیگیر<sup>۱\*</sup>، محمد سوداگر<sup>۲</sup>، عباسعلی حاجی‌بگلو<sup>۳</sup>، شهرام دادگر<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت: خرداد ۹۶

تاریخ پذیرش: شهریور ۹۶

### چکیده

آلوئه‌ورا (*Aloe vera*) ترکیبی غنی از آنتی‌اکسیدان‌ها، ویتامین‌ها، موادمعدنی، اسیدهای معدنی و آنزیم‌ها است. مطالعات نشان داده‌اند که عصاره آلوئه‌ورا می‌تواند عملکردهای فیزیولوژی تولیدمثلی جانوران را تحت تأثیر قرار دهد. در مطالعه حاضر اثر سطوح مختلف عصاره اتانولی گیاه آلوئه‌ورا بر عملکرد تولیدمثلی و برخی شاخص‌های رشد در ماهی دم‌شمشیری مورد بررسی قرار گرفت. پودر عصاره آلوئه‌ورا با سطوح ۰ (تیمار ۱، شاهد)، ۲۰۰ (تیمار ۲)، ۴۰۰ (تیمار ۳)، ۸۰۰ (تیمار ۴) و ۱۶۰۰ (تیمار ۵) میلی‌گرم بر کیلوگرم جیره غذایی افزوده شد و ماهیان به مدت ۱۴ هفته با جیره‌های آزمایشی غذادهی شدند. در پایان آزمایش نتایج نشان داد که اضافه کردن ۸۰۰ میلی‌گرم عصاره پودری آلوئه‌ورا باعث افزایش معناداری در وزن نهایی، طول نهایی، شاخص افزایش وزن، درصد افزایش وزن و نرخ رشد ویژه نسبت به تیمار شاهد شد ( $P < 0.05$ ). کم‌ترین میزان هم‌آوری نسبی در تیمار ۲ و بیشترین میزان آن مربوط به تیمار ۴ بود. شاخص گنادوسوماتیک در تیمارهای ۴ و ۵ با تیمارهای ۱، ۲ و ۳ اختلاف معناداری داشت ( $P < 0.05$ ). به عنوان یک نتیجه‌گیری کلی می‌توان بیان کرد که استفاده از پودر عصاره آلوئه‌ورا در جیره غذایی ماهی دم‌شمشیری می‌تواند باعث افزایش و بهبود شاخص‌های رشد و هم‌آوری نسبی و شاخص گنادوسوماتیک در ماهی دم‌شمشیری شود.

### واژگان کلیدی: آلوئه‌ورا، رشد، تولیدمثل، ماهی دم‌شمشیری، *Xiphophorus helleri*

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد تکثیر و پرورش آبزیان، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران.

۲- دانشیار گروه تکثیر و پرورش آبزیان، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران.

۳- استادیار گروه تکثیر و پرورش آبزیان، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران.

۴- استادیار موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، تهران، ایران.

\* نویسنده مسئول: [niloufar.mahigir@yahoo.com](mailto:niloufar.mahigir@yahoo.com)

## مقدمه

گونه‌های ماهیان زینتی در کشور می‌توان با ایجاد مراکز پیشرفته تکثیر و پرورش در مکان‌های مستعد زمینه ایجاد اشتغال و جلوگیری از خروج ارز را فراهم کرد (عمادی، ۱۳۸۸).

با توجه به تنوع رنگ و الگوی باله‌ها، مقاومت نسبتاً بالا در شرایط نامساعد محیطی و سهولت تکثیر و تولیدمثل، ماهیان دم‌شمشیری (*Xiphophorus helleri*) توانسته‌اند نظر علاقه‌مندان زیادی را به خود جلب کنند (Ghosh et al., 2007). محدوده طبیعی جغرافیایی ماهی دم‌شمشیری از شمال مکزیک به سمت مناطق مرکزی و غربی گواتمالا و هندوراس و بخش مرکزی آمریکا گسترش دارد (Axelrod and Wischnath., 1991). ماهیان دم‌شمشیری معمولاً ساکن آب‌های شیرین و گرم رودخانه‌های با سرعت جریان آب نسبتاً بالا است و معمولاً در دامنه دمایی بین ۱۰ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد زندگی می‌کنند (Englund, 2002). ماهیان دم‌شمشیری از ماهیان همه‌چیزخوار هستند و می‌توانند از منابع گیاهی (مانند جلبک‌ها)، سخت‌پوستان کوچک و حشرات آبی تغذیه کنند (Arthington, 1989).

در سال‌های اخیر، در کنار افزایش فعالیت‌های آبی‌پروری در مقیاس تجاری در دنیا، مسئله توسعه و پیشرفت فعالیت‌های مربوط به پرورش ماهیان زینتی نیز از اهمیت به‌سزایی برخوردار شد (عمادی، ۱۳۸۸).

امروزه نگهداری از ماهیان زینتی پس از عکاسی دومین سرگرمی محبوب در سراسر جهان با ۱۰۰ میلیون علاقه‌مند است. تنها بیش از ۳۰۰ گونه ماهی زینتی در سراسر جهان وجود دارد و این مقدار جدا از گونه‌های آب شور یا به عبارتی گونه‌های مناطق مرجانی است. تجارت ماهیان زینتی در بیش از ۱۲۰ کشور جهان رواج دارد. سنگاپور، مالزی، تایلند، فیلیپین، سریلانکا، تایوان، اندونزی و هند از بزرگ‌ترین صادرکنندگان ماهیان زینتی در جهان هستند. آمریکا، اروپا (بریتانیا، آلمان، فرانسه و اسپانیا) و ژاپن از بزرگ‌ترین واردکنندگان و بازارهای هدف در جهان هستند (Rani et al., 2014).

برای بهینه‌سازی امر تکثیر و پرورش هر گونه از آبزیان، شناخت دقیق از روند اکولوژی، زیست‌شناسی، تغذیه و رفتار تولیدمثلی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. با توجه به امکان‌پذیر بودن تکثیر و پرورش برخی از

سطح استروژن به اثبات رسیده است و از طرف دیگر، با توجه به ارزش اقتصادی بالا، سهولت تکثیر و دستیابی به نسل جدید، در مطالعه حاضر به منظور بررسی عملکرد تولیدمثلی به عنوان یک ماهی مدل، کوتاه بودن دوره تولیدمثلی، همآوری بالا، زنده‌زا بودن، جثه مناسب و سهولت در تشخیص جنس نر و ماده از ماهی دم‌شمشیری استفاده شد.

### مواد و روش‌ها

#### مکان انجام آزمایش

این آزمایش از شهریور ۱۳۹۵ تا اردیبهشت ماه ۱۳۹۶ در مرکز آبی‌پروری شهید ناصر فضلی در دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان صورت گرفت.

#### تهیه و نگهداری ماهیان

برای انجام این آزمایش تعداد ۴۰۰ قطعه ماهی دو ماهه دم شمشیری (*Xiphophorus helleri*) از کارگاه تکثیر و پرورش ماهیان زینتی واقع در جاده شصت‌کلا، شهرستان گرگان، استان گلستان خریداری و به مرکز آبی‌پروری شهید ناصر فضلی منتقل شد. سپس به روش استاندارد که شامل هم‌دما کردن آب درون کیسه حمل و نقل بچه ماهیان

کشور ایران خاستگاه گیاهان متنوعی است که بسیاری از این گیاهان به لحاظ خواص دارویی منحصر به فرد هستند (فتاحی مقدم و حمیداوغلی، ۱۳۸۳). گیاه صبر زرد با نام علمی *Aloe vera* از جمله گیاهان دارویی با ارزش دنیا است (یزدانی و همکاران، ۱۳۸۵) که در نواحی گرم و خشک می‌روید این گونه بومی آفریقای جنوبی و شرقی است (رضایی و همکاران، ۱۳۷۵). صبر زرد (آلوئه‌ورا) در ایران در استان‌های جنوبی کشور در فضای باز و در برخی مناطق دیگر کشور در گلخانه کاشته می‌شود (یزدانی و همکاران، ۱۳۸۵). گیاه آلوئه‌ورا گیاهی همیشه سبز و از خانواده Liliaceae است و بیش از ۳۰۰ گونه دارد (Ni and Tizard, 2009). عصاره گیاه آلوئه‌ورا حاوی ترکیباتی است که باعث افزایش تولید استروژن تخمدانی و افزایش میزان غلظت سرمی هورمون استروژن می‌شود (Telefo et al., 2004). در مطالعه‌ای که بر روی موش‌های ماده بالغ انجام شد مقادیر مختلف عصاره هیدروالکلی گیاه آلوئه‌ورا باعث افزایش میزان هورمون استروژن در موش‌های ماده شد (پورفرید و همکاران، ۱۳۹۲).

با توجه به مطالعات انجام شده، تاثیر گیاه آلوئه‌ورا در رشد و تکامل فولیکول‌ها و افزایش

با آب آکواریوم است، ماهی‌ها به آکواریوم‌ها انتقال داده شد. ماهیانی که برای این آزمایش تهیه شد تقریباً همگی نابالغ و هم‌سن بودند. این ماهیان به مدت ۷۵ روز در شرایط آزمایشی پرورش یافتند تا به سن ۴/۵ ماهگی رسیدند با مشاهده اولین علائمی که جنسیت نر و ماده قابل تشخیص بود، بلافاصله اقدام به جداسازی نرها از ماده‌ها شد. در واقع هدف از این کار دستیابی به مولدین ماده قبل از لقاح جنسی بود. پس از شناسایی و جداسازی ماهی‌های بالغ باکره، اقدام به ماهی‌دار کردن آکواریوم‌ها و شروع تغذیه با جیره‌های آزمایشی شد.

#### واحدهای آزمایشی

در این آزمایش از ۱۵ عدد آکواریوم شیشه‌ای با ابعاد ۳۰×۳۰×۴۰ سانتی‌متر به منظور نگهداری و پرورش ماهیان استفاده شد. هر آکواریوم توسط ۱۲ قطعه ماهی ماده و ۵ قطعه ماهی نر ماهی‌دار شد.

#### تهیه عصاره گیاهی

برگ‌های سبز گیاه آلوئه‌ورا (*Aloe vera*) از مرکز تحقیقات کشاورزی گروه باغبانی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تهیه شد. برگ‌ها پس از شستشو با آب مقطر در آون در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت کاملاً خشک و سپس آسیاب شدند. پودر به دست آمده پس از عبور از الک ۱۰۰ میکرون به همراه حلال (اتانول ۷۰٪) با نسبت ۱:۱۰ در داخل بالن استخراج ریخته شد. بالن در ابتدا بر روی همزن برقی به مدت ۱۵ دقیقه قرار داده شد. سپس بالن در داخل دستگاه میکروویو (Panasonic، ژاپن) قرار داده شد. هم‌زمان با هم خوردن محتویات بالن به کمک همزن مغناطیسی، اشعه‌دهی میکروویو با برنامه زمانی به صورت ۸ ثانیه روشن، ۱۵ ثانیه خاموش (۳ مرتبه) و بلافاصله ۲ ثانیه روشن، ۱۰ ثانیه خاموش (۵۰ مرتبه) صورت گرفت (هر ۲ مرتبه برای چند ثانیه در میکروویو برای جلوگیری از به جوش آمدن الکل باز شد). پس از آن محتویات بالن سرد شد و با کاغذ واتمن شماره ۱ صاف شد. عصاره به دست آمده تا زمان استفاده دور از نور و در یخچال در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. برای به دست آوردن عصاره پودری خشک، ابتدا عصاره صاف شده، به کمک دستگاه روتاری (*IKA®RV*، آلمان) در دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱/۵ ساعت تغلیظ شد (کاهش حجم تا یک‌دوم). سپس عصاره تغلیظ

و غیرقابل نفوذ به هوا قرار داده شدند و پس از شماره‌گذاری تا زمان مصرف در یخچال در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند (حاجی‌بگلو و همکاران، ۱۳۹۳).

جدول ۱: ترکیب بیوشیمیایی جیره پایه

ترکیبات جیره	مقادیر (درصد)
پروتئین	۴۰
کربوهیدرات	۲۷
چربی خام	۷
فیبر خام	۶
خاکستر	۱۰
رطوبت	۱۰

#### نگهداری مولدین و لاروها

قبل از تغذیه ماهیان با جیره‌های آزمایشی، ابتدا طول و وزن اولیه مولدین اندازه‌گیری شد و نمونه‌هایی انتخاب شدند که از نظر سن، طول و وزن هم سطح بودند. به هر آکواریوم، ابتدا ۱۲ قطعه ماهی ماده و پس از ۱۰ روز تغذیه با جیره آزمایشی، ۵ ماهی نر اضافه شد. پس از آن، ماهی‌ها به صورت دستی و روزانه در سه نوبت در ساعات ۹:۳۰ و ۱۱:۳۰ صبح و ۱۴:۳۰ بعد از ظهر، به میزان ۳ درصد وزن بدن به مدت یک ماه غذادهی می‌شدند. بعد از یک ماه قفس‌هایی داخل هر آکواریوم قرار داده شد

شده در دستگاه خشک‌کن انجمادی (Alpha-Christ, 2 LD Plus, آلمان) به صورت پودر خشک عصاره درآمد و تا زمان مصرف در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد (Arabshahi-Delouee and Urooj, 2007).

#### ساخت جیره آزمایشی

در این آزمایش یک جیره غذایی پایه به عنوان جیره شاهد (جدول ۱) و چهار جیره آزمایشی بر اساس سطوح مختلف آلونهورا که با مقادیر ۲۰۰، ۴۰۰، ۸۰۰ و ۱۶۰۰ میلی‌گرم پودر عصاره بر کیلوگرم به جیره پایه اضافه شد، در نظر گرفته شد. برای ساخت جیره‌های غذایی از غذای بیومار (کیمیگران، ایران) استفاده شد که با استفاده از ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم توزین و در داخل ظرفی جداگانه با پودر عصاره آلونهورا که توسط ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۰۰۱ گرم توزین شده بود، کاملاً مخلوط شد. سپس با افزودن تدریجی آب به آن مخلوطی خمیری شکل به دست آمد. در نهایت خمیر به دست آمده با عبور از الک با چشمه ۰/۸ میلی‌متری به صورت پلت درآمد. پلت‌ها در آون در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت خشک شدند. سپس جیره ساخته شده را در ظروف در بسته

(BWI) (al., 2006)، درصد افزایش وزن بدن (Grisdale-Helland et al., 2009)، شاخص وضعیت (CF) (Hile, 1963)، شاخص گنادوسوماتیک (GSI) (Ghosh et al., 2007)، همآوری نسبی (FR) (Chong et al., 2004) و درصد بقا (SR) (Ghosh et al., 2007) طبق رابطه‌های ۱ تا ۸ محاسبه شد.

رابطه ۱:

$$\text{SGR (\%/day)} = 100 \times (\text{Ln}W_f - \text{Ln}W_i) / t$$

$W_i$ : وزن اولیه (گرم)؛  $W_f$ : وزن نهایی (گرم)؛  $t$ : طول دوره پرورش (روز).

رابطه ۲:

$$\text{FCR} = F / (W_f - W_i)$$

$F$ : میزان غذای مصرف شده (گرم)؛  $W_i$ : وزن اولیه (گرم)؛  $W_f$ : وزن نهایی (گرم).

رابطه ۳:

$$\text{WG (\%)} = 100 \times (W_f - W_i) / W_i$$

$W_i$ : وزن اولیه (گرم)؛  $W_f$ : وزن نهایی (گرم).

رابطه ۴:

$$\text{BWI (\%)} = [(W_f - W_i) / W_i] \times 100$$

$W_i$ : وزن اولیه (گرم)؛  $W_f$ : وزن نهایی (گرم).

رابطه ۵:

$$\text{CF (g/cm}^3\text{)} = (W / L^3) \times 100$$

$W$ : وزن (گرم)؛  $L$ : طول (سانتی‌متر).

تا از خورده شدن لاروها توسط مولدین جلوگیری شود. هر روز قبل از غذادهی جداسازی و شمارش لاروهای تازه متولد شده انجام می‌شد. همچنین وزن، طول، ناهنجاری و میزان تلفات لاروهای تازه متولد شده به صورت روزانه ثبت می‌شد. لاروهای تازه متولد شده در همان روز تولد به صورت گروهی توسط ساچوک صید و با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ توزین شدند. سپس با نسبت وزن هر لارو به دست آمد. همچنین طول ماهیان با استفاده خط‌کش اندازه‌گیری شد. برای بررسی نرخ بقا از ابتدای دوره تا انتهای دوره آزمایش، تلفات به طور روزانه ثبت شد. برای تغذیه لاروها ابتدا شیر خشک و تخم‌مرغ آب‌پز و زمانی که لاروها کمی بزرگ‌تر شدند از غذای بیومار استفاده شد. لاروها پس از تولد به از مولدین جدا و به آکواریوم‌های دیگری منتقل شدند.

#### زیست‌سنجی و ارزیابی شاخص‌های رشد

برای ارزیابی عملکرد تولیدمثلی مولدین، در ابتدا و انتهای دوره آزمایش طول و وزن آن‌ها اندازه‌گیری و شاخص‌های رشد شامل نرخ رشد ویژه (SGR)، ضریب تبدیل غذایی (FCR)، افزایش وزن بدن (WG) (Misra et

رابطه ۶:

$$GSI(\%) = (W_F / W_O) \times 100$$

$W_F$ : وزن مولد ماده (گرم)؛  $W_O$ : وزن تخمدان (گرم).

رابطه ۷:

$$F_R = N_L / W_F \times 100$$

$N_L$ : میانگین تعداد لاروهای متولد شده در کل دوره آزمایش؛  $W_F$ : وزن مولد ماده (گرم).

رابطه ۸:

$$SR(\%) = (N_f / N_i) \times 100$$

$N_f$ : تعداد لاروهای زنده در پایان آزمایش؛  $N_i$ : تعداد کل لاروهای متولد شده.

### شاخص‌های فیزیکوشیمیایی آب

شاخص‌های کیفی آب شامل اکسیژن محلول در آب، pH، شوری و دما به صورت روزانه اندازه‌گیری و ثبت شدند.

جدول ۲: شاخص‌های فیزیکوشیمیایی آب در طول دوره آزمایش (میانگین  $\pm$  انحراف معیار)

مقدار	شاخص
۷/۵ $\pm$ ۰/۲	اکسیژن محلول (میلی‌گرم در لیتر)
۰/۴۳ $\pm$ ۰/۰۷	شوری (ppt)
۲۸/۲۰ $\pm$ ۰/۵۸	دما (درجه سانتی‌گراد)
۷/۵۲ $\pm$ ۰/۱۶	pH

### تجزیه و تحلیل آماری

پژوهش حاضر در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار و ۳ تکرار انجام شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌های به دست آمده، از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه (One-Way ANOVA) و پس‌آزمون دانکن در سطح اطمینان ۹۵٪ ( $P < 0/05$ ) در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ استفاده شد.

### نتایج

#### شاخص‌های رشد

میانگین وزن و طول اولیه مولدین ماده در هر پنج تیمار بسیار به یکدیگر نزدیک بود و اختلاف قابل توجهی در بین آن‌ها مشاهده نشد. بیش‌ترین و کم‌ترین طول و وزن نهایی مولدین به ترتیب مربوط به تیمارهای ۴ و ۱ بود. طول نهایی در تیمار ۱ با تیمارهای ۲، ۳، ۴ و ۵ اختلاف معناداری داشت ( $P < 0/05$ ). وزن نهایی مولدین در تیمارهای ۱ و ۴ با هم اختلاف معنی‌داری را نشان داد ( $P < 0/05$ )، اما در تیمارهای ۳، ۴ و ۵ اختلاف معناداری مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ). در تیمارهای ۱ و ۲ نیز وزن نهایی اختلاف معناداری را نشان نداد ( $P > 0/05$ ). اطلاعات مربوط به افزایش وزن و

درصد افزایش وزن در جدول ۳ آورده شده است. نتایج نشان داد که میزان افزایش وزن در تیمارهای ۱، ۲ و ۵ با تیمار ۴ اختلاف معناداری داشت ( $P < 0.05$ )، اما بین تیمارهای ۱، ۲ و ۵ با تیمار ۴ اختلاف معناداری نداشت ( $P > 0.05$ ) و ۴ اختلاف معناداری مشاهده نشد ( $P > 0.05$ ).

جدول ۳: شاخص‌های رشد، بقا و عملکرد تولیدمثلی در ماهیان دم‌شمشیری تغذیه شده با جیره‌های حاوی آلونته‌ورا (میانگین  $\pm$  انحراف معیار)

شاخص‌های رشد	تیمار ۱ (شاهد) (۰ mg/Kg)	تیمار ۲ (۲۰۰ mg/Kg)	تیمار ۳ (۴۰۰ mg/Kg)	تیمار ۴ (۸۰۰ mg/Kg)	تیمار ۵ (۱۶۰۰ mg/Kg)
وزن اولیه (گرم)	$0.0 \pm 41/02^a$	$0.0 \pm 40/01^a$	$0.0 \pm 42/02^a$	$0.0 \pm 39/04^a$	$0.0 \pm 43/02^a$
وزن نهایی (گرم)	$0.0 \pm 91/00^c$	$0.0 \pm 99/04^{bc}$	$0.0 \pm 02/06^{ab}$	$0.0 \pm 10/06^a$	$0.0 \pm 02/04^{ab}$
افزایش وزن (گرم)	$0.0 \pm 49/02^b$	$0.0 \pm 58/03^b$	$0.0 \pm 60/08^{ab}$	$0.0 \pm 70/06^a$	$0.0 \pm 58/06^b$
طول اولیه (سانتی‌متر)	$2.0 \pm 83/15^a$	$2.0 \pm 90/10^a$	$2.0 \pm 93/11^a$	$2.0 \pm 96/05^a$	$2.0 \pm 93/20^a$
طول نهایی (سانتی‌متر)	$3.0 \pm 46/25^b$	$4.0 \pm 06/40^a$	$4.0 \pm 10/17^a$	$4.0 \pm 43/20^a$	$4.0 \pm 01/17^a$
نرخ رشد ویژه (درصد در روز)	$0.0 \pm 87/05^b$	$0.0 \pm 99/02^{ab}$	$0.0 \pm 97/12^{ab}$	$0.0 \pm 13/12^a$	$0.0 \pm 95/10^b$
ضریب تبدیل غذایی	$1.0 \pm 73/00^a$	$1.0 \pm 60/07^{ab}$	$1.0 \pm 55/09^{bc}$	$1.0 \pm 44/08^c$	$1.0 \pm 55/07^{bc}$
درصد افزایش وزن بدن (%)	$119/11 \pm 90/28^b$	$144/5 \pm 37/28^{ab}$	$141/25 \pm 57/40^{ab}$	$179/32 \pm 88/01^a$	$136/20 \pm 43/90^b$
شاخص وضعیت	$2.0 \pm 24/49^a$	$1.0 \pm 53/41^b$	$1.0 \pm 50/26^b$	$1.0 \pm 27/22^b$	$1.0 \pm 49/22^b$
هماوری نسبی	$14/5 \pm 81/60^{ab}$	$8/2 \pm 73/59^b$	$15/4 \pm 09/72^{ab}$	$20/4 \pm 20/41^a$	$12/1 \pm 97/59^{ab}$
شاخص گنادوسوماتیک (%)	$8.0 \pm 30/47^b$	$7.0 \pm 57/94^b$	$8.1 \pm 21/32^b$	$10.1 \pm 30/40^a$	$10.0 \pm 67/31^a$
درصد بقا (%)	$86/5 \pm 4/41^a$	$87/71 \pm 8/10^a$	$79/2 \pm 1/05^a$	$81/41 \pm 1/77^a$	$85/23 \pm 1/25^a$

در هر ردیف حروف انگلیسی متفاوت نشانگر اختلاف معنادار است ( $P < 0.05$ ).



داروها و ترکیبات شیمیایی در آبی‌پروری، موضوع جدید و رو به رشدی است که نیاز به مطالعات وسیعی دارد (Citarasu et al., 2002; Sivaram et al., 2004). شناخت و بررسی زیست‌شناختی گونه‌های مختلف ماهیان در یک اکوسیستم آبی، سبب حفظ و بازسازی ذخایر آن‌ها می‌شود. از این رو، بهبود کیفیت مولدین و کنترل تولیدمثل به عنوان مهم‌ترین بازتاب‌های بیوتکنولوژی مدرن می‌تواند ما را در دستیابی به تقاضای روزافزون و در حال رشد آبی‌پروری در جهان کمک کند (Vladi et al., 2002). در این پژوهش نتایج به دست آمده از ارزیابی شاخص‌های رشد نشان داد که استفاده از گیاه آلوئه‌ورا باعث بهبود رشد در ماهی دم‌شمشیری شد. به طوری که بیشترین میزان طول نهایی، وزن نهایی، افزایش وزن، درصد افزایش وزن و نرخ رشد ویژه در تیمار تغذیه شده با ۸۰۰ میلی‌گرم پودر عصاره برگ گیاه آلوئه‌ورا بر کیلوگرم جیره، مشاهده شد که اختلاف معنی‌داری با گروه شاهد داشت ( $P < 0/05$ ). همچنین کمترین و بیشترین میزان ضریب تبدیل غذایی به ترتیب در تیمار ۴ و گروه شاهد بود ( $P < 0/05$ ).

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که عصاره گیاه آلوئه‌ورا دارای فعالیت تحریک‌کنندگی و

نتایج نشان داد نرخ رشد ویژه در تیمارهای ۱ و ۵ با تیمار ۴ اختلاف معنادار داشت ( $P < 0/05$ )، اما بین تیمارهای ۲ و ۳ اختلاف معناداری مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ). بیشترین و کمترین مقدار ضریب تبدیل غذایی به ترتیب در تیمار ۱ و ۴ مشاهده شد که اختلاف معناداری با هم داشتند ( $P < 0/05$ ) و در بقیه تیمارها اختلاف معناداری مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ). نتایج نشان داد شاخص وضعیت در تیمار ۱ با تیمارهای ۲، ۳، ۴ و ۵ اختلاف معناداری داشت ( $P < 0/05$ ). طبق نتایج به دست آمده درصد بقا در هیچ یک از تیمارها اختلاف معناداری نداشت ( $P > 0/05$ ).

#### شاخص‌های تولیدمثلی

نتایج به خوبی نشان می‌دهد که بیشترین میزان همآوری نسبی در تیمار ۴ و کمترین میزان آن در تیمار ۲ مشاهده شد ( $P < 0/05$ ). شاخص گنادوسوماتیک در تیمارهای ۴ و ۵ با تیمارهای ۱، ۲ و ۳ اختلاف معناداری داشت ( $P < 0/05$ ؛ جدول ۳).

#### بحث

استفاده از ترکیبات طبیعی مانند عصاره‌های گیاهی به عنوان جایگزینی برای بسیاری از

### عملکرد تولیدمثلی

امروزه استفاده از گیاهان دارویی به عنوان بهبود دهنده و تقویت کننده عملکرد تولیدمثلی در آبزی پروری روند رو به رشدی پیدا کرده است. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که پودر عصاره آلوئه‌ورا موجب افزایش عملکرد تولیدمثلی در ماهی دم‌شمشیری (*Xiphophorus helleri*)، به گونه‌ای که هم‌آوری نسبی و شاخص گنادوسوماتیک دارای اختلاف معنی‌داری بود. با توجه به نتایج به دست آمده بالاترین میزان هم‌آوری نسبی در تیمار ۸۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم جیره مشاهده شد. همچنین بالاترین شاخص گنادوسوماتیک در بین گروه‌های آزمایشی در تیمار ۸۰۰ و ۱۶۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم جیره به دست آمد که نشان از تاثیر مثبت این ترکیب به ویژه در تیمار ۴ (۸۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم جیره) دارد.

در ارتباط با خواص دارویی گیاه آلوئه‌ورا بر روی رسیدگی جنسی و سایر شاخص‌های تولیدمثلی ماهیان ماده اطلاعات بسیار محدودی وجود دارد. از این رو، می‌توان برای توجیه نتایج به دست آمده در مطالعه حاضر، از نتایج حاصل از سایر مطالعات که بر روی گیاهانی با

ارتقادهندگی رشد در ماهی دم‌شمشیری است. یافته‌های مشابهی با نتایج آزمایش حاضر در مطالعات Mahdavi و همکاران (۲۰۱۳) بر ماهی کپور معمولی *Cyprinus carpio* و سعیدی و همکاران (۱۳۹۲) بر ماهی *Asteronatus ocellatus* گزارش شده است. Ahilan و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کردند که دو گیاه *Phyllanthus niruri* و *Aloe vera* اثر مثبتی بر روی رشد ماهی طلائی *Carassius auratus* دارد.

ژل آلوئه‌ورا شامل ۷۵ ماده مغذی از لحاظ غذایی، ۲۰۰ ترکیب فعال، ۲۰ نوع ماده معدنی و ۱۲ نوع ویتامین است (یزدانی و همکاران، ۱۳۸۵). از ژل آلوئه‌ورا با داشتن ترکیبات مفیدی مانند ۸ آمینو اسید ضروری، مونوساکاریدها و پلی‌ساکاریدها مختلف، ویتامین‌های A، B<sub>1</sub>، B<sub>2</sub>، B<sub>6</sub>، B<sub>12</sub>، C و E و مواد معدنی می‌توان به عنوان یک مکمل با ارزش و طبیعی در جیره غذایی آبزیان استفاده کرد (سعیدی و همکاران، ۱۳۹۲). به طور کلی نتایج به دست آمده از مطالعه حاضر نشان داد که استفاده از آلوئه‌ورا در جیره غذایی ماهی دم‌شمشیری سبب بهبود رشد شد.

خواص مشابه با آلوئه‌ورا انجام شده است، بهره جست.

در مطالعه‌ای که به بررسی اثر گیاه آلوئه‌ورا بر بافت تخمدان موش‌های باردار پرداخته است، مشخص شد که این گیاه سبب افزایش رگ‌سازی در اطراف فولیکول ثانویه در موش‌های صحرایی می‌شود (Rengin and Gullan, 2009). آلوئه‌ورا تأثیری همانند استروژن و هورمون‌های تحریک کننده فولیکولی دارد (Kosif et al., 2008). Telefo و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کردند که عصاره گیاه آلوئه‌ورا محتوی ترکیبات فیتواستروژنی از قبیل بتاسیسترول است که سبب افزایش میزان استروژن تخمدان می‌شود. تأثیر عصاره هیدروالکلی گیاه آلوئه‌ورا بر میزان غلظت سرمی هورمون‌های استروژن و پروژسترون و گنادوتروپین در رت مورد بررسی قرار گرفت. نتایج به دست آمده نشان داد که احتمالاً عصاره آلوئه‌ورا با داشتن ترکیبات فیتواستروژنی از جمله بتاسیسترول خاصیت استروژن‌زایی دارد و می‌تواند باعث افزایش میزان هورمون استروژن شود (پورفرید و همکاران، ۱۳۹۲). رحمانیان کوشکی و همکاران (۱۳۹۴) اثر حفاظتی عصاره الکلی ژل آلوئه‌ورا را بر تغییرات هورمون‌های استروژن و پروژسترون در موش

صحرایی ماده بررسی کردند و نتایج مطالعات آن‌ها نشان داد با این که بیماری ام‌اس. باعث کاهش غلظت هورمون‌های استروژن و پروژسترون می‌شود، اما عصاره آلوئه‌ورا به دلیل داشتن ترکیبات موثر، باعث بهبود غلظت هورمون‌های استروژن و پروژسترون در موش‌های مبتلا شد. آلوئه‌ورا هورمون‌های زنانه را تنظیم و باروری را بهبود می‌بخشد (Dahanukar et al., 1988). عصاره گیاه آلوئه‌ورا حاوی ترکیباتی است که باعث افزایش تولید استروژن تخمدانی و میزان غلظت سرمی هورمون استروژن می‌شود (Telefo et al., 2004). در مطالعه حاجی‌بگلو و همکاران (۱۳۹۳) و حاجی‌بگلو و سوداگر (۱۳۹۵) تأثیر ریزپوشانی و استفاده از عصاره اتانولی *Ficus Corchorus olitorius* و *benghalensis* بر عملکرد تولیدمثلی و برخی شاخص‌های رشد در ماهی دم‌شمشیری مورد بررسی قرار گرفت. در مجموع، نتایج این مطالعه نشان داد که در ماهیان دم‌شمشیری، عصاره *Corchorus olitorius* سبب افزایش عملکرد رشد و تولیدمثل در این ماهیان شد. در مطالعه‌ای اثرات رژیم غذایی گیاه دارویی *Sesamum indicum* بر شاخص‌های باروری گربه‌ماهی آفریقایی *Clarias gariepinus*

ماده مورد بررسی قرار گرفت. نتایج به دست آمده، بهبود عملکرد رشد و بهبود شاخص‌های گنادی و تولیدمثلی را در ماهیان مورد بررسی نشان داد (Dada and Adeparusi, 2012). در انتها، از نتایج مطالعه حاضر می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از سطح ۸۰۰ میلی‌گرم پودر عصاره آلوئه‌ورا بر کیلوگرم جیره، باعث افزایش و بهبود شاخص‌های تولید مثلی می‌شود و در بخش تولیدمثل می‌توان از آن به عنوان یک مکمل غذایی مولدین برای تکثیر استفاده کرد.

## منابع

- پورفرید م.، کریمی جشنی ح. و هوشمند ف. ۱۳۹۲. تاثیر عصاره هیدروالکلی گیاه آلوئه‌ورا بر میزان غلظت سرمی هورمون‌های استروژن و پروژسترون و گنادوتروپین در رت. مجله دانشگاه علوم پزشکی جهرم، ۱۰(۴): ۷-۱۲.
- حاجی بگلو ع.ع. و سوداگر م. ۱۳۹۵. بررسی اثر عصاره ریزپوشانی شده گیاه فیکوس بنگهالنسیس (*Ficus benghalensis*) بر فاکتورهای رشد و تولیدمثلی در ماهیان دم‌شمشیری (*Xiphophorus helleri*). فصلنامه علمی پژوهشی محیط زیست جانوری، ۸(۲): ۲۴۹-۲۵۸.
- حاجی بگلو ع.ع.، سوداگر م.، حسینی س.ع. و جعفری س.م. ۱۳۹۳. بررسی اثر سطوح مختلف عصاره اتانولی *Corchorus olitorius* بر روی برخی فاکتورهای تولیدمثلی و رشد در ماهی دم‌شمشیری (*Xiphophorus helleri*). فصلنامه علمی پژوهشی محیط زیست جانوری، ۶(۴): ۴۷-۵۶.
- رحمانیان کوشکی ا.، تجلی م. و طاهریان فرد م. ۱۳۹۴. اثر حفاظتی عصاره الکلی ژل آلوئه‌ورا بر تغییرات هورمون‌های استروژن و پروژسترون
- در مدل MS تجربی موش صحرایی ماده. مجله علوم پزشکی پارس، ۱۳(۳): ۴۵-۵۰.
- رضایی م.، کلامکار ج. و مظفریان و. ۱۳۷۵. شناخت گیاه صبر زرد و ترکیبات دارویی و شیمیایی آن. موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور. ۱۶۸ص.
- سعیدی م. ع.، متین فر ع. و سلیمی ب. ۱۳۹۲. تاثیر گیاه آلوئه‌ورا (*Aloe vera*) بر فاکتورهای رشد و ضریب تبدیل غذایی در ماهی اسکار (*Asteronatus ocellatus*). مجله پژوهش‌های علوم و فنون دریایی، ۹(۱): ۴۳-۵۵.
- عمادی ح. ۱۳۸۸. آکواریوم و تکثیر و پرورش ماهی‌های آکواریومی آب شیرین. انتشارات نقش مهر. ۱۷۳ص.
- فتاحی مقدم ج. و حمیداوغلی ی. ۱۳۸۳. تولید و فرآوری گیاه دارویی صبر زرد. خلاصه مقالات دومین همایش گیاهان دارویی، تهران، دانشگاه شاهد. ۱۵۷ص.
- یزدانی د.، رضایی م.ب.، کیان‌بخت س. و خسروانی س. ۱۳۸۵. مروری بر جنبه‌های مختلف گیاه صبر زرد دارویی (*Aloe vera* L). *Burm. f.* فصلنامه گیاهان دارویی، ۵(۱۹): ۱-۸.
- Ahilan B., Nithiyapriyatharshini A. and Ravaneshwaran K. 2010. Influence of certain herbal additives on the growth, survival and disease resistance of Goldfish, *Carassius auratus* (Linnaeus). *Veterinary and Animal Sciences*, 6: 5-11.
- Arabshahi-Delouee S. and Urooj A. 2007. Antioxidant properties of

- various solvent extracts of mulberry (*Morus indica* L.) leaves. Food Chemistry, 102: 1233–1240.
- Arthington A.H. 1989.** Diet of *Gambusia affinis holbrooki*, *Xiphophorus helleri*, *X. maculata* and *Poecilia reticulata* (Pices: Poeciliidae) in streams in southeastern Queensland, Australia. Asian Fisheries Science, 2: 193–212.
- Axelrod H.R. and Wischnath L. 1991.** Swordtails and Platies. TFH Publications, Inc., USA. 191P.
- Chong A.S.C., Ishak S.D. and Osman Z.R. 2004.** Effect of dietary protein level on the reproductive performance of female swordtails *Xiphophorus helleri* (Poeciliidae). Aquaculture, 234: 381–392.
- Citarasu T., Babu M.M., Sekar R.R.J. and Marian M.P. 2002.** Developing *Artemia* enriched herbal diet for producing quality larvae in *Penaeus monodon*, Fabricius. Asian Fisheries Science, 15: 21–32.
- Dada A.A. and Adeparusi E.O. 2012.** Dietary effects of two medicinal plants (*Sesamum indicum*) on the reproductive indices in female African catfish (*Clarias gariepinus*) broodstock. Egyptian Journal of Aquatic Research, 38: 269–273.
- Dahanukar S.A., Thatte U.M., Pai N., More P.B. and Karandikar S.M. 1988.** Immunotherapeutic modification by *Tinospora cordifolia* of abdominal sepsis induced by ceecal ligation in rats. Indian Journal of Gastroenterology, 7(1): 21–23.
- Englund R.E. 2002.** The loss of native biodiversity and continuing nonindigenous species introductions in freshwater estuarine, and wetland communities of Pearl Harbour, Oahu, Hawaiian Islands. Estuaries, 25: 418–430.
- Ghosh S., Sinha A. and Sahu C. 2007.** Effect of probiotic on reproductive performance in female livebearing ornamental fish. Aquaculture Research, 38: 518–526.
- Grisdale-Helland B., Helland S.J. and Gatlin D.M. 2009.** The effects of dietary supplementation with mannanoligosaccharide, fructooligosaccharide or galactooligosaccharide on the growth and feed utilization of Atlantic salmon (*Salmo salar*). Aquaculture, 283: 163–167.
- Hile R. 1963.** Age and growth of the cisco, *Leucichthys artedi* (Le Sueur), in the lakes of the northeastern highlands, Wisconsin. Bulletin of the Bureau of Fisheries, 48: 211–317.
- Kosif R., Akat G. and Oztekin A. 2008.** Microscopic examination of placenta of rats prenatally exposed

- to *Aloe barbadensis*: A preliminary study. *International Journal Morphology*, 26: 275–281.
- Mahdavi M., Hajimoradloo A. and Ghorbani R. 2013.** Effect of *Aloe vera* extract on growth parameters of common carp (*Cyprinus carpio*). *World Journal of Medical Sciences*, 9: 55–60.
- Misra C.K., Das B.K., Mukherjee S.C. and Pattnaik P. 2006.** Effect of long term administration of dietary (beta)-glucan on immunity, growth and survival of *Labeo rohita* fingerling. *Aquaculture*, 255: 82–94.
- Ni Y. and Tizard I.R. 2004.** Analytical methodology: The gel analysis of *Aloe* pulp and its derivatives. P: 111–126. In Reynolds T. (Ed.). *Aloes, The Genus Aloe*. CRC Press, USA.
- Rani P., Immanuel S. and Kumar N.R. 2014.** Ornamental fish exports from India: Performance competitiveness and determinants. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 1: 85–92.
- Rengin K. and Gullan A. 2009.** Investigation of the effects of *Aloe barbadensis* on rat ovaries. *Journal of Medicinal Food*, 2: 1393–1397.
- Sivaram V., Babu M.M., Immanuel G., Murugadass S., Citarasu T. and Marian M.P. 2004.** Growth and immune response of juvenile greasy groupers (*Epinephelus tauvina*) fed with herbal antibacterial active principle supplemented diets against *Vibrio harveyi* infections. *Aquaculture*, 237: 2–9.
- Telefo P.B., Moundipa P.F. and Tchouanguep F.M. 2004.** Inductive effect of the leaf mixture extract of *Aloe buettneri*, *Justicia insularis*, *Dicliptera verticillata* and *Hibiscus macranthus* on in vitro production of estradiol. *Journal of Ethnopharmacology*, 91: 225–230.
- Vladi T.V., Afzelius B.A. and Bronnikov G.E. 2002.** Sperm quality as reflected through morphology in salmon alternative life histories. *Biology of Reproduction*, 66: 98–105.



## Effects of ethanolic extract of *Aloe vera* leaf on growth factors and reproductive performance in swordtail (*Xiphophorus helleri*)

Niloufar Mahigir<sup>1\*</sup>, Mohammad Sudagar<sup>2</sup>, Abbasali Hajibeglo<sup>3</sup>, Shahram Dadgar<sup>4</sup>

Received: June 2017

Accepted: September 2017

### Abstract

*Aloe vera* is a rich resource of antioxidants, vitamins, minerals, mineral acids and enzymes. Studies showed that *Aloe vera* can affect the physiology of reproduction in animals. The aim of this trial was to evaluate the effect of different levels of the ethanol extract of the *Aloe vera* plant on reproduction and growth performance in *Xiphophorus helleri*. Powder extract was added to the diet in 4 levels: 200, 400, 800 and 1600 mg/Kg and control group without any extract. At the end of the experiment the results showed that there were significant differences in final weight, final length, weight gain, weight gain percentage and SGR in fish fed 800 mg/Kg compare to control group. Also, there were remarkable differences in the gonadosomatic index in treatment 4 and 5 than 1, 2 and 3. In conclusion, *Aloe vera* extract can improve the growth performance, fecundity and gonadosomatic index in *Xiphophorus helleri*.

**Key words:** *Aloe vera*, *Growth Performance*, *Reproduction*, *Swordtail*, *Xiphophorus helleri*.

1- M.Sc. Student in Aquaculture, Faculty of Fisheries and Environment, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran.

2- Associate Professor in Department of Aquaculture, Faculty of Fisheries and Environment, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran.

3- Assistant Professor in Department of Aquaculture, Faculty of Fisheries and Environment, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran.

4- Assistant Professor in Fisheries Research Institute, Tehran, Iran.

\*Corresponding Author: [niloufar.mahigir@yahoo.com](mailto:niloufar.mahigir@yahoo.com)