

بررسی اثر پوست سبز گردو بر رشد ماهی اسکار (*Astronotus ocellatus*)

محمد عباسی عقدا*^۱، عبدالرحیم وثوقی^۲ و عباس متین فر^۳

^۱ و ^۲ - گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

^۳ - مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، تهران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۱/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۵/۲۱

چکیده

در این تحقیق اثر خوراکی پوست سبز گردو بر رشد ماهی اسکار (*Astronotus ocellatus*) مورد مطالعه قرار گرفت. تعداد ۶۰ عدد ماهی اسکار آلبینو با میانگین وزن $0/18 \pm 5/01$ گرم و میانگین طول $2/23 \pm 54/84$ میلی متر در قالب ۳ تیمار و یک شاهد و هر کدام با سه تکرار تقسیم شدند. تعداد ۱۲ دستگاه آکواریوم در ابعاد $50 \times 40 \times 33$ سانتی متر مورد استفاده قرار گرفت. گروه شاهد با غذای بدون افزودنی (غذای پایه) تغذیه گردید. تیمار اول با غذای حاوی $0/1$ درصد، تیمار دوم با غذای حاوی $0/2$ درصد و تیمار سوم با غذای حاوی $0/3$ درصد پوست سبز گردو تغذیه گردیدند. مدت ۸ هفته (۵۶ روز) دوره پرورش به طول انجامید. هر ۲۰ روز یکبار زیست‌سنجی (Biometry) شامل وزن سنجی و طول سنجی، انجام گردید. میانگین دمای آب آکواریوم‌ها در طول دوره مطالعه برابر $1/09 \pm 28/07$ درجه سانتی گراد، میانگین اکسیژن محلول برابر $0/15 \pm 5/38$ میلی گرم در لیتر، میانگین pH $0/33 \pm 8/03$ و میانگین TDS $1/32 \pm 33/27$ میلی گرم در لیتر اندازه‌گیری شد. پس از پایان دوره پرورش نتایج نشان دادند که از نظر شاخص‌های رشد، شاهد با میانگین وزن $1/08 \pm 22/15$ گرم و میانگین افزایش وزن $1/21 \pm 17/06$ گرم دارای بیشترین میزان نرخ رشد بود و در مقایسه با سایر تیمارها اختلاف معنی‌دار داشت ($P < 0/05$). تیمار ۳ با میانگین وزن $0/56 \pm 6/95$ گرم و میانگین افزایش وزن $0/64 \pm 2/12$ گرم کمترین میزان نرخ رشد را از خود نشان دادند. درصد افزایش وزن بدن نیز نشان داد گروه شاهد با میانگین $38/62 \pm 337/01$ درصد بیشترین میزان را داشته و در مقایسه با سایر تیمارها اختلاف معنی‌دار داشت ($P < 0/05$). تیمار ۳ با میانگین $15/48 \pm 44/60$ درصد کمترین میزان درصد افزایش وزن را دارا بودند. تیمار ۲ با میانگین ۹۵ درصد بیشترین میزان بازماندگی را داشته و با تیمار ۱ دارای اختلاف معنی‌دار بود ($P < 0/05$). ولی نسبت به سایر تیمارها اختلاف معنی‌دار نداشت ($P \geq 0/05$). تیمار ۱ با میانگین ۵۵ درصد بازماندگی، کمترین میزان درصد بازماندگی را دارا بود. به طور کلی نتایج نشان داد استفاده از پوست سبز گردو در جیره می‌تواند سبب کاهش فاکتورهای رشد در ماهی اسکار شود. همچنین میزان $0/3$ درصد پوست سبز گردو در جیره بیشترین تأثیر را در کاهش رشد ماهی داشت.

واژگان کلیدی: پوست سبز گردو، رشد، ماهی اسکار (*Astronotus ocellatus*)

*نگارنده پاسخگو: mabbasiaqda@gmail.com

مقدمه

امروزه ماهیان زینتی از لحاظ اقتصادی دارای اهمیت ویژه ای می باشد. ارزش مبادلات جهانی ماهیان زینتی به حدود ۳۱۹ میلیون دلار می رسد (عادل، ۱۳۹۰). صنعت تکثیر و پرورش ماهیان زینتی همگام با رشد آبیاری پروری در جهان در حال گسترش می باشد (Erdogan et al., 2012; Guroy et al., 2012). در ایران نیز این صنعت رو به گسترش و میزان تولید ماهیان زینتی رو به افزایش است به طوری که در سال ۱۳۸۸ میزان ۹۳ میلیون قطعه و در سال ۱۳۹۱ تعداد ۱۴۸ میلیون قطعه ماهی زینتی تولید شده است که این میزان طی این چهار سال روند صعودی داشته است (قربان زاده و نظری، ۱۳۹۲). ماهیان خانواده سیکلیده (Cichlidae) در میان ماهیان زینتی، معروف ترین گروه می باشند که حدود ۹۵ درصد از کل ماهیان زینتی جهان و ۴۰۰ گونه را شامل می شوند (Erdogan et al., 2012; Guroy et al., 2012). یکی از پر طرفدارترین ماهیان این خانواده، ماهی اسکار با نام علمی (*Astronotus ocellatus*) است که در کشور ما نیز مهم ترین و پر فروش ترین ماهی آکواریومی محسوب می شود (مشعل چی و همکاران، ۱۳۸۹). خاستگاه این ماهی آمریکای جنوبی شامل کشورهای ونزوئلا، پرو، کلمبیا، بولیوی، اکوادور، برزیل، گویان، آرژانتین و پاراگوئه می باشد (Webb et al., 2007). این ماهی دارای رنگ های مختلف می باشد (عمادی، ۱۳۸۸).

یکی از جذاب ترین ویژگی های موجودات آبی به خصوص ماهی های اسکار، رنگ آن ها می باشد (Kop & Durmaz, 2008). برخی از تولیدکنندگان ماهیان زینتی از هورمون و رنگدانه های مصنوعی برای افزایش رنگ در ماهیان استفاده می کنند (Kop & Durmaz, 2008). استفاده از رنگدانه های مصنوعی هزینه بر است و همین امر سبب شده است تا بیشتر آکواریوم داران تمایل چندانی به استفاده از آن نداشته باشند (Sales & Janssens, 2003). تحقیقات متعددی بر روی پتانسیل به کارگیری ترکیبات گیاهی به عنوان تولید رنگدانه در حال انجام شده است. (Gouveia et al.,

2005; Raymundo et al., 1997) گردو با نام علمی *Juglans regia*، از سه قسمت مغز، پوست چوبی و پوست سبز تشکیل شده است و پوست سبز آن دارای رنگدانه طبیعی به نام ژاگلون (Juglone) از خانواده نفتوکینون ها (Naphthoquinone) می باشد که طیف رنگی زرد کم رنگ تا تیره را دارد (Pustianu et al., 2013).

با اینکه ژاگلون به عنوان ترکیب سمی برای رشد بسیاری از گیاهان شناخته شده است اما سمیت آن برای انسان هنوز مشخص نمی باشد، به گونه ای که از عصاره پوست گردو حاوی ژاگلون در بیماری های پوستی، دمل، عفونت چشم و در ترکیبات داروهای دیابتی، ورم معده، تصفیه خون و کم خونی مورد استفاده قرار می گیرد (Stamper et al., 2006). لذا تحقیق حاضر با هدف بررسی اثر پوست سبز گردو بر رشد ماهی اسکار (*Astronotus ocellatus*) انجام شده است.

مواد و روش ها

این تحقیق در مرداد ماه سال ۱۳۹۴ در کارگاه ماهی سرای ایرانیان در شهرستان دماوند انجام شده است. در این پژوهش ۳ گروه تیمار و یک گروه شاهد و هر گروه با سه تکرار در نظر گرفته شد. در گروه های تیمار به شرح ذیل از پودر پوست سبز گردو در جیره غذایی استفاده شد:

تیمار ۱- به میزان ۰/۱ درصد پوست سبز گردو در جیره غذای مصرفی

تیمار ۲- به میزان ۰/۲ درصد پوست سبز گردو در جیره غذای مصرفی

تیمار ۳- به میزان ۰/۳ درصد پوست سبز گردو در جیره غذای مصرفی

گروه شاهد بدون پوست سبز گردو در جیره غذای مصرفی

تعداد ۶۰ عدد ماهی اسکار آلبینو (*Astronotus ocellatus*) با میانگین وزن 0.18 ± 0.01 گرم و میانگین طول $2.23 \pm 5.4/8.4$ میلی متر، از مرکز تکثیر ماهیان زینتی واقع در کرج با استفاده از روش های

غذادهی به مدت ۸ هفته انجام گردید (غیاثوند و شاپوری، ۱۳۸۴).

برای ساخت جیره غذایی، ابتدا مواد اولیه شامل ۳ کیلوگرم غذای بیومار و پوست سبز گردو به مقدار ۵۰۰ گرم تهیه گردید. غذای بیومار ساخت کشور فرانسه، به سفارش شرکت ماهیران واقع در تهران به ایران وارد و توسط همین شرکت در کل ایران توزیع می‌شود (محمدنژاد شמושکی و همکاران، ۱۳۹۰). برای تهیه پوست سبز گردو به صورت تازه مقدار حدود ۵۰۰ گرم را از درختان باغ‌های شهرستان دماوند چیده و پوست سبز آن جدا شده و در سایه خشک گردید. سپس با استفاده از دستگاه آسیاب کن معمولی، آسیاب شده و به وسیله توری (با قطر چشمه ۶۰ میکرون) سرند گردید. پوست سبز گردو با دوزهای مشخص (۱، ۲ و ۳ گرم) در ۱۰۰ میلی لیتر آب ولرم حل شده و به حجم غذای بیومار به طور جداگانه اسپری شد و نمونه‌ها به صورت جداگانه درون سینی فلزی ریخته شده و به صورت غیر مستقیم روی حرارت بخاری خشک گردید. با توجه به اینکه پوست سبز گردو می‌تواند رنگ آب را تغییر دهد برای جلوگیری از این امر، نمونه‌های غذا پس از خشک شدن با لایه‌ای از روغن خوراکی روکش و مجدداً خشک گردیدند.

برای بررسی روند رشد ماهیان در تیمارهای مختلف با توجه به مقادیر طول و وزن اندازه‌گیری شده از شاخص‌های رشد افزایش وزن و طول بدن، درصد افزایش وزن بدن، نرخ رشد ویژه درصد بازماندگی استفاده گردید.

افزایش وزن (Weight gain) (Allan & Maguire, 1992):

$$WG = W_f - W_i$$

WG = افزایش وزن در طول دوره پژوهش

W_f = وزن نهایی (گرم)

W_i = وزن اولیه (گرم)

افزایش طول (Length gain) (Allan & Maguire, 1992):

$$LG = L_f - L_i$$

استاندارد (۲۴ ساعت قبل از انتقال، غذادهی متوقف) به صورت ۲۰ تایی در ۴ کیسه پلاستیکی و با اکسیژن معین (۷۵ درصد فضای بسته بندی) در دمای ۲۸ درجه سانتی‌گراد توسط خودروی شخصی به محل کارگاه منتقل شد. همگی ماهیان از یک مولد بودند (Higgs, 1997).

در انجام این طرح از ۱۲ دستگاه آکواریوم در ابعاد ۵۰ × ۴۰ × ۳۳ سانتی‌متر استفاده شد. در ابتدا تمامی آکواریوم‌ها به مدت ۱ ساعت توسط آب نمک ضد عفونی گردیدند (Hardy, 1996)، سپس شستشو و آبگیری شدند. بعد از گذشت ۳ روز از مرحله آبگیری، ماهی‌ها به آکواریوم‌ها اضافه گردیدند. در هر آکواریوم به صورت تصادفی تعداد ۵ عدد ماهی قرار داده شد. دوره سازگاری ماهیان با محیط جدید به مدت دو هفته در نظر گرفته شد. در این مدت ماهیان با غذای پایه بیومار تغذیه گردیدند. در شروع دوره، طول و وزن ماهیان اندازه‌گیری و داده‌ها ثبت گردید (Hardy, 1996).

میانگین دمای آب آکواریوم‌ها در طول دوره مطالعه برابر ۱/۰۹ ± ۲۸/۰۷ سانتی‌گراد، میانگین اکسیژن محلول برابر ۰/۱۵ ± ۵/۳۸ میلی‌گرم در لیتر، میانگین pH ۰/۳۳ ± ۸/۰۳ و میانگین TDS ۱/۳۲ ± ۳۳/۲۷ نگه داشته شد.

پس از سازگاری به مدت ۸ هفته (۵۶ روز) ماهیان به ترتیب اشاره شده غذادهی شدند. غذای مورد نیاز با تعیین وزن توده زنده در مقاطع زمانی مختلف (معمولاً پس از هر بار زیست‌سنجی (Biometry)) محاسبه و با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شد. میزان غذادهی روزانه دو مرتبه در روز (صبح و عصر) انجام گردید و ماهیان تا حد سیری غذادهی شدند.

LG = افزایش طولی در طول دوره پژوهش

L_f = طول نهایی (میلی‌متر)

L_i = طول اولیه (میلی‌متر)

درصد افزایش وزن بدن (Body Weight Increase) (Hung et al., 1989):

$$BwG (\%) = \frac{(B_{wf} - B_{wi})}{B_{wi}} \times 100$$

BwG = درصد افزایش وزن بدن

Logwi = لگاریتم وزن اولیه (گرم)

Bwf = متوسط وزن نهایی (گرم)

T = تعداد روزهای پرورش

Bwi = متوسط وزن اولیه (گرم)

درصد بازماندگی (Survival Rate) (Tacon,) (1990):

$$SR (\%) = \frac{\text{تعداد ماهیان در وزن نهایی}}{\text{تعداد ماهیان در وزن اولیه}} \times 100$$

SR = درصد بازماندگی

نرخ رشد ویژه (Specific Growth Rate) (Ronyai et al., 1990):

$$SGR = \frac{(\text{Logwf} - \text{Logwi})}{T} \times 100$$

SGR = نرخ رشد ویژه

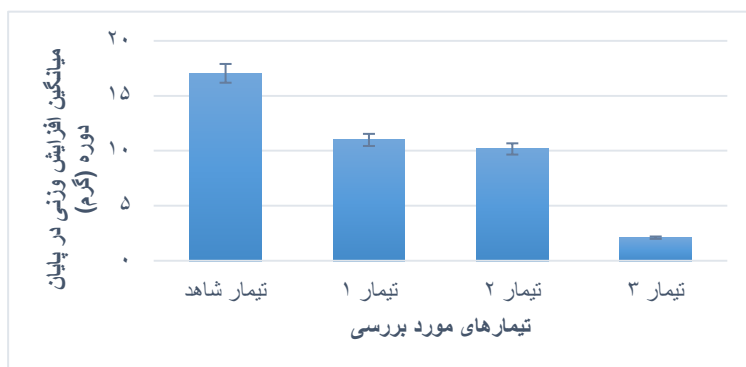
Logwf = لگاریتم وزن نهایی (گرم)

نتایج

نتایج بدست آمده در پایان دوره پرورش نشان داد، گروه شاهد با میانگین افزایش وزنی $1/21 \pm 17/06$ گرم بیشترین میزان افزایش وزنی را داشته و در مقایسه با سایر تیمارها اختلاف معنی دار داشت ($P < 0/05$)، ولی بین تیمارهای ۱ ($0/85 \pm 11/01$ گرم) و ۲ ($0/79 \pm 10/19$ گرم) اختلاف معنی دار وجود نداشت ($P \geq 0/05$). تیمار ۳ با میانگین افزایش وزنی $0/64 \pm 2/12$ گرم کمترین میزان افزایش وزنی را دارا بود که در مقایسه با سایر تیمارها اختلاف معنی دار داشت ($P < 0/05$). شکل (۱) نمودار میانگین افزایش وزنی ماهیان اسکار در شاهد و ۳ تیمار مورد بررسی را در پایان دوره پرورش نشان می‌دهد.

تجزیه و تحلیل داده ها

داده های بدست آمده پس از ورود به نرم افزار Excel و محاسبه میانگین، در نرم افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و برای بررسی وجود یا عدم وجود اختلاف معنی دار بین تیمارها از آزمون ANOVA یک طرفه استفاده گردید و پس از مشاهده اختلاف معنی دار از آزمون Tukey در سطح معنی دار $0/05$ برای بررسی اختلاف معنی دار بین تیمارها استفاده گردید (قربان زاده زعفرانی، ۱۳۹۴).



شکل ۱- نمودار میانگین افزایش وزنی ماهیان اسکار در پایان دوره پرورش (۵۶ روزه) (آنتنک‌ها نشان دهنده انحراف معیار است).

افزایش طولی

نتایج این پژوهش در پایان دوره پرورش نشان داد گروه شاهد با میانگین افزایش طولی $75/64 \pm 3/55$ میلی متر بیشترین میزان افزایش طولی را داشته و در مقایسه با سایر تیمارها اختلاف معنی دار داشت ($P < 0/05$). تیمارهای ۱ ($23/27 \pm 5/10$ میلی متر)، ۲، و ۳ نیز با یکدیگر اختلاف معنی دار داشتند ($P < 0/05$). تیمار ۳ با میانگین افزایش طولی $13/41 \pm 5/21$ میلی متر کمترین میزان افزایش طولی را دارا بودند. شکل (۲) نمودار میانگین افزایش طولی ماهیان اسکار در شاهد و ۳ تیمار مورد بررسی را در پایان دوره پرورش نشان داد.

میانگین افزایش طولی در پایان دوره (میلی متر)

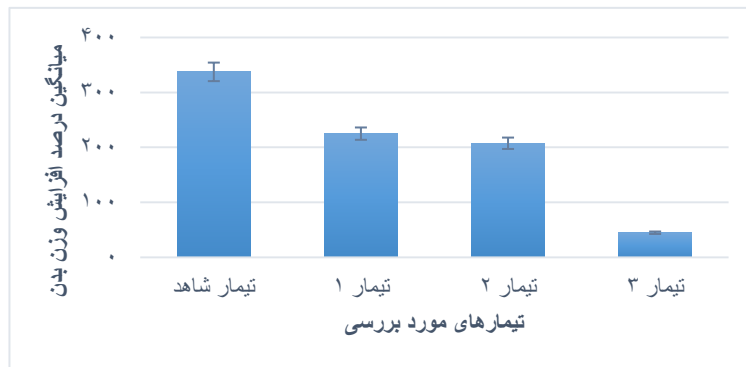
تیمار	میانگین افزایش طولی (میلی متر)
تیمار شاهد	~75
تیمار ۱	~23
تیمار ۲	~33
تیمار ۳	~13

شکل ۲- نمودار میانگین افزایش طولی ماهیان اسکار در پایان دوره پرورش (۵۶ روزه) (آنتنک‌ها نشان دهنده انحراف معیار است).

درصد افزایش وزن بدن

در پایان دوره پرورش نتایج حاصله نشان داد گروه شاهد با میانگین افزایش وزن بدن $337/01 \pm 38/62$ درصد بیشترین میزان درصد افزایش وزن بدن را داشته و در مقایسه با سایر تیمارها اختلاف معنی دار داشت ($P < 0/05$). ولی بین تیمارهای ۱ ($224/72 \pm 35/12$ درصد) و ۲ ($207/21 \pm 28/21$ درصد) اختلاف معنی دار وجود نداشت ($P \geq 0/05$). تیمار ۳ با میانگین افزایش وزن بدن $44/60 \pm 15/48$ درصد کمترین میزان درصد افزایش وزن را دارا بود که در مقایسه با سایر تیمارها اختلاف معنی دار داشت ($P < 0/05$). شکل (۳) نمودار میانگین درصد افزایش وزن بدن ماهیان اسکار را در پایان دوره پرورش نشان داد.

وجود نداشت ($P \geq 0/05$). تیمار ۳ با میانگین افزایش وزن بدن $44/60 \pm 15/48$ درصد کمترین میزان درصد افزایش وزن را دارا بود که در مقایسه با سایر تیمارها اختلاف معنی دار داشت ($P < 0/05$). شکل (۳) نمودار میانگین درصد افزایش وزن بدن ماهیان اسکار را در پایان دوره پرورش نشان داد.

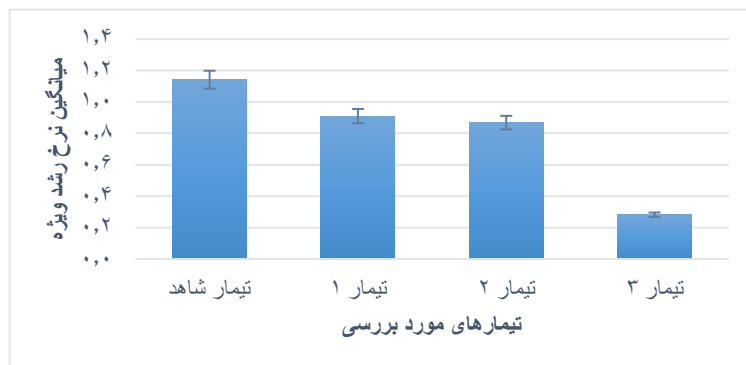


شکل ۳- نمودار میانگین درصد افزایش وزن بدن ماهیان اسکار در پایان دوره پرورش (۵۶ روزه) (آنتنک‌ها نشان دهنده انحراف معیار است).

نرخ رشد ویژه

با توجه به نتایج بدست آمده در پایان دوره پرورش، گروه شاهد با میانگین $1/14 \pm 0/07$ بیشترین میزان نرخ رشد ویژه را داشت که در مقایسه با سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری نشان داد ($P < 0/05$). ولی بین تیمارهای ۱ و ۲ تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ($P \geq 0/05$). تیمار ۳ با میانگین $0/28 \pm 0/08$ کمترین میزان نرخ رشد ویژه را دارا بود که در مقایسه با سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری داشت (شکل ۴) نمودار میانگین نرخ رشد ویژه ماهیان اسکار را در پایان دوره پرورش نشان داد.

با توجه به نتایج بدست آمده در پایان دوره پرورش، گروه شاهد با میانگین $1/14 \pm 0/07$ بیشترین میزان نرخ رشد ویژه را داشت که در مقایسه با سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری نشان داد ($P < 0/05$). ولی بین تیمارهای ۱ و ۲ تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ($P \geq 0/05$). تیمار ۳ با میانگین $0/28 \pm 0/08$ کمترین میزان نرخ رشد ویژه را دارا بود که در مقایسه با سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری داشت (شکل ۴) نمودار میانگین نرخ رشد ویژه ماهیان اسکار را در پایان دوره پرورش نشان داد.

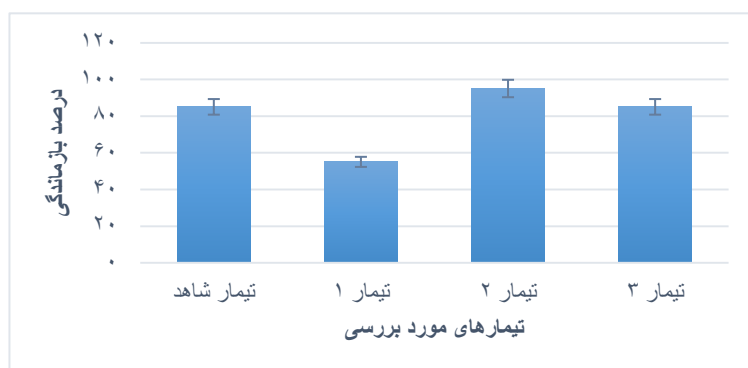


شکل ۴- نمودار میانگین نرخ رشد ویژه ماهیان اسکار در پایان دوره پرورش (۵۶ روزه) (آنتنک‌ها نشان دهنده انحراف معیار است).

درصد بازماندگی

نتایج بدست آمده در پایان دوره پرورش نشان داد، تیمار ۲ با میانگین ۹۵ درصد بازماندگی بیشترین میزان را داشته و با تیمار ۱ دارای اختلاف معنی‌داری بود ($P < 0/05$). ولی نسبت به سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری نداشت ($P \geq 0/05$). بین سایر تیمارها با یکدیگر (از جمله تیمار شاهد با سایر تیمارها) اختلاف معنی‌داری وجود نداشت ($P \geq 0/05$). تیمار ۳ با میانگین ۵۵ درصد بازماندگی کمترین میزان بازماندگی را دارا بود که در مقایسه با سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری نداشت (شکل ۵) نمودار میانگین درصد بازماندگی ماهیان اسکار را در پایان دوره پرورش نشان داد.

نتایج بدست آمده در پایان دوره پرورش نشان داد، تیمار ۲ با میانگین ۹۵ درصد بازماندگی بیشترین میزان را داشته و با تیمار ۱ دارای اختلاف معنی‌داری بود ($P < 0/05$). ولی نسبت به سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری نداشت ($P \geq 0/05$). بین سایر تیمارها با یکدیگر (از جمله تیمار شاهد با سایر تیمارها) اختلاف معنی‌داری وجود نداشت ($P \geq 0/05$). تیمار ۳ با میانگین ۵۵ درصد بازماندگی کمترین میزان بازماندگی را دارا بود که در مقایسه با سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری نداشت (شکل ۵) نمودار میانگین درصد بازماندگی ماهیان اسکار را در پایان دوره پرورش نشان داد.



شکل ۵- نمودار میانگین درصد بازماندگی ماهیان اسکار در پایان دوره پرورش (۵۶ روزه)
(آنتنک‌ها نشان دهنده انحراف معیار است.)

بحث و نتیجه گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان دادند بین شاخص افزایش وزن ماهیان گروه شاهد ($17/06 \pm 1/21$ گرم) با تیمار ۱ ($11/01 \pm 0/85$ گرم)، تیمار ۲ ($10/19 \pm 0/79$ گرم) و تیمار ۳ ($2/12 \pm 0/64$ گرم) اختلاف معنی دار وجود داشته است ($P < 0/05$). همانطور که در شکل (۱) مشاهده می شود، گروه شاهد با میانگین $17/06 \pm 1/21$ گرم بیشترین و تیمار ۳ با میانگین $2/12 \pm 0/64$ گرم کمترین میزان را دارا بودند. همچنین نتایج نشان دادند بین شاخص افزایش طول ماهیان گروه شاهد ($3/55 \pm 75/64$ میلی متر) با تیمار ۱ ($23/27 \pm 5/10$ میلی متر)، تیمار ۲ ($33/80 \pm 7/14$ میلی متر) و تیمار ۳ ($5/21 \pm 13/41$ میلی متر) نیز اختلاف معنی دار وجود داشت ($P < 0/05$). بر اساس شکل ۲ شاهد با میانگین $3/55 \pm 75/65$ میلی متر بیشترین و تیمار ۳ با میانگین $5/21 \pm 13/41$ میلی متر کمترین میزان افزایش طول را دارا بودند.

بر اساس شکل (۳) گروه شاهد با میانگین $38/62 \pm 337/01$ درصد، تیمار ۱ ($224/72 \pm 35/12$ درصد)، تیمار ۲ ($207/21 \pm 28/21$ درصد) و تیمار ۳ ($15/48 \pm 44/60$ درصد) روند نزولی معنی داری ($P < 0/05$) را از نظر درصد افزایش وزن بدن نشان دادند که در پایان گروه شاهد با میانگین $337/01 \pm 38/62$ درصد بیشترین و

تیمار ۳ با میانگین $15/48 \pm 44/60$ درصد کمترین میزان را دارا بودند.

میزان نرخ رشد ویژه ماهیان در پایان دوره پرورش نشان داد که بین گروه شاهد ($1/14 \pm 0/07$) با تیمار ۱ ($0/87 \pm 0/07$)، تیمار ۲ ($0/91 \pm 0/08$) و تیمار ۳ ($0/28 \pm 0/08$) اختلاف معنی دار وجود دارد ($P < 0/05$). گروه شاهد با میانگین $1/14 \pm 0/07$ بیشترین و تیمار ۳ با میانگین $0/28 \pm 0/08$ کمترین میزان نرخ رشد ویژه را دارا بودند. شکل (۴) میزان نرخ رشد ویژه را در شاهد و تیمارهای آزمایشی نشان می دهد. مشاهده می شود که با افزایش میزان پوست سبز گردو در جیره غذایی به طور معنی داری ($P < 0/05$) از رشد ماهیان کاسته شده است که علت آن ممکن است به خاطر کاهش کارایی در تبدیل غذا به بافت باشد (ویسی، ۱۳۹۳) و احتمالاً با میزان تانن موجود در غذای ماهی مرتبط است. تانن‌ها ترکیبات فنولی هستند که در بسیاری از ترکیبات گیاهی از جمله پوست سبز گردو یافت می شوند (Kumar & Singh, 1984). این ترکیبات می توانند با پروتئین‌ها و کربوهیدرات‌ها از طریق پیوندهای هیدروفوبی و هیدروژنی باند شوند که این امر تحت تأثیر ساختار و وزن مولکولی تانن و پروتئین می باشد (Menke & Steingass, 1988). اثر تانن‌ها بر روی حیوانات بستگی به نوع تانن مصرفی، ساختار شیمیایی و وزن مولکولی تانن، میزان مصرف آن و گونه

۱۳۸۹). مورکی و همکاران (۱۳۹۳) نشان دادند استفاده از دارچین به عنوان مکمل رشد در جیره غذایی ماهی گرین ترور (*Andinocara rivulatus*) تفاوت معنی داری در نرخ بازماندگی تیمارهای مختلف سبب نمی‌شود ($P \geq 0/05$). نتایج مطالعه تأثیر محرک های ایمنی شیمیایی (ارگوسان و لوامیزول) و گیاهی (سرخارگل، آویشن و کندر) علیشاهی و همکاران (۱۳۸۸) بر روی ماهی اسکار (*Astronotus ocellatus*) نشان داد بیشترین تلفات دوره در تیمار آویشن و کنترل دیده شد، ولی با وجود تفاوت ظاهری در بین تیمارها، از نظر آماری معنی دار نبود ($P \geq 0/05$).

به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از پوست سبز گردو در جیره موجب کاهش فاکتورهای رشد در ماهی اسکار می‌شود. شاید کاهش فاکتور رشد برای آکواریوم داران خانگی برای جلوگیری از رشد زیاد ماهیان مورد علاقه خود، یک امتیاز محسوب شود. با توجه به نتایج بدست آمده میزان ۰/۳ درصد پوست سبز گردو در جیره به عنوان بهترین میزان برای کاهش رشد ماهی تشخیص داده شد.

حیوانی که آن را مصرف می‌کند دارد و ممکن است سودمند یا مضر باشد (Frutos et al., 2004). استفاده از این ماده در درصدهای پایین دارای اثرات مثبت شامل افزایش راندمان سنتز پروتئین میکروبی ممانعت از نفخ و باز چرخ اوره (Makkar et al., 1997) می‌باشد و در درصدهای بالا دارای اثرات منفی شامل کاهش قابلیت هضم پروتئین و کربوهیدرات (Silanikove et al., 1996) و بهره‌وری (Frutos et al., 2004) می‌باشد که در نهایت منجر به کاهش مصرف ماده خوراکی می‌شود (Bhatta et al., 2006).

نتایج گیائوند و شاپوری (۱۳۸۷) نشان داد که ماهیان اسکار سفید تغذیه شده با غذای حاوی رنگدانه طبیعی، رشد کمتری در مقایسه با سایر تیمارهای دارای رنگدانه های مصنوعی داشتند که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد. Prasad و Priyanka (2011) مطالعاتی در زمینه تأثیر دوزهای ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۳۰۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم عصاره میوه *Garcinia gummigutta* بر روی ماهی پنگوسی گونه *Pangasianodon hypophthalmus* انجام دادند که سبب کاهش وزن و نرخ رشد ویژه شده بود. دلیل کاهش، وجود ترکیبات موجود در این میوه از جمله هیدروکسی سیتریک اسید اعلام شد. از جمله اثرات این اسید کاهش سنتز اسیدهای چرب، کاهش لیپوژنز، کاهش دریافت غذا می‌باشد که به واسطه آن افزایش گلیکوژنز و کاهش رشد رخ می‌دهد. سعیدی و همکاران (۱۳۹۲) اثر دوزهای ۲ و ۵ درصد آلوئه ورا را بر روی ماهی اسکار به مدت ۶۰ روز بررسی نموده و نشان دادند که با افزایش دوز آلوئه ورا میزان رشد افزایش یافته است.

در پایان دوره پرورش همانطور که در شکل (۵) ملاحظه می‌شود، تیمار ۲ بیشترین میزان درصد بازماندگی (۹۵ درصد) و تیمار ۱ کمترین میزان (۵۵ درصد) را دارد و بین گروه شاهد با سایر تیمارها اختلاف معنی داری وجود نداشت ($P \geq 0/05$)، ولی بین تیمار ۱ با تیمار ۲ اختلاف معنی دار وجود داشت ($P < 0/05$). درصد بازماندگی نشانگر ایمنی در مقابل عوامل بیماری‌زا و استرس‌های محیطی می‌باشد (نیکخو و همکاران،

منابع

سعیدی، م. ع.، سلیمی، ب.، محمودی، ن. و جلیلی، س. ۱۳۹۲. تاثیر عصاره گیاه آلوئه ورا بر روی فاکتورهای رشد و بازماندگی ماهی اسکار (*Astronotus ocellatus*). مجله علوم تکثیر و آبرزی پروری، ۱(۱): ۵۵-۶۶.

عدالی، ا.، ۱۳۹۰. بازار مبادلات ماهیان زینتی ایران و جهان. نخستین همایش ملی ماهیان زینتی. تهران، ایران.

علیشاهی، م.، مصباح، م.، نامجویان، ف.، سبزواری زاده، م. و راضی جلالی، م. ۱۳۸۸. مقایسه اثر برخی محرک های ایمنی شیمیایی و گیاهی در ماهی اسکار *Astronotus ocellatus*. مجله دامپزشکی ایران، ۲(۸): ۵۸-۶۸.

عمادی، ح.، ۱۳۸۸. آکواریوم و تکثیر و پرورش ماهی های آکواریومی آب شیرین. چاپ اول. نشر علمی آریان. تهران.

غیاثوند، ز. و شاپوری، م. ۱۳۸۷. تاثیر رنگدانه های طبیعی و مصنوعی و مقایسه اثر آنها بر ماهی اسکار سفید *Astronotus ocellatus*. مجله بیولوژی دریا، ۳: ۷۵-۸۳.

قربان زاده، ر. و نظری، س. ۱۳۹۲. سالنامه آماری شیلات ایران ۱۳۹۱-۱۳۸۸. چاپ اول. تهران.

قربان زاده زعفرانی، ق. ۱۳۹۴. بررسی تأثیر غلظت کادمیوم بر روی میزان آهن خون ماهی کپور معمولی. علوم و تکنولوژی محیط زیست، ۱۷(۳): ۴۹-۶۴.

محمد نژاد شמושکی، م.، حیدری، س. و موسوی ثابت، ح. ۱۳۹۰. مقایسه تغذیه ای جیره بیومار، دل گوساله، کرم فشرده، کرم خونی، گاماروس و آرتمیا بر روی شاخص های رشد و بازماندگی ماهی سوروم (*Heros severus*). فصلنامه علمی- پژوهشی زیست شناسی جانوری، ۳(۳): ۴۱-۴۹.

مشعل چی، م.، علیشاهی، م.، جواهری بابلی، م. و حجازی، م. ۱۳۸۹. مقایسه ی اثر آستاگزانتین و جلبک دونالیلا سالینا *Dunaliella salina* بر رنگ پوست ماهی اسکار سفید (*Astronotus ocellatus*). مجله بیولوژی دریا، ۲(۶): ۷۵-۸۳.

مورکی، ن.، روزی، ی.، ذریه زهرا، س.ج. و صافی، ش. ۱۳۹۳. بررسی اثر کاربرد پودر دارچین به عنوان مکمل رشد در جیره غذایی ماهی گرین ترور (*Andinocara rivulatus*) بر شاخص های هماتولوژی. اولین کنفرانس ملی راهکارهای دستیابی به توسعه پایدار در بخش های کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست. تهران، ایران.

نیکخو، م.، یوسفیان، م.، صفری، ر. و وثوقی، ع. ۱۳۸۹. ارزیابی فاکتورهای رشد و بهبود درصد بقا در بچه ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) تغذیه شده با جیره حاوی پروبیوتیک Aqualase در رویارویی با باکتری بیماری زا (*Streptococcus iniae*). مجله علمی شیلات و آریان، ۱(۱): ۷۲-۸۲.

ویسی، ا. ۱۳۹۳. بررسی امکان جایگزینی هیدرولیز پوست گاو به جای آرد ماهی در جیره غذایی ماهی زینتی فلاور هورن (Flower horn). پایان نامه کارشناسی ارشد گروه شیلات. دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال.

Allan, G.L. & Maguire, G.B. 1992. Effect of stocking density on production of *Penaeus monodon Fabricius* in model farming ponds. *Aquaculture*, 107: 49-66.

Bhatta R., Vaithyanathan, S., Singh, N.P. & Verama, D.L. 2006. Effect of feeding complete diets containing graded levels of *Prosopis cineraria* leaves on feed intake, nutrient utilization and rumen fermentation in lambs and kids. *Small Ruminant Research*, 60:273-280.

- Erdogan, F., Erdogan, M. & Gumus, E. 2012. Effect of dietary protein and lipid levels on growth performances of two African Cichlids (*Pseudotropheus socolofi*) and (*Haplochromis ahli*). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 12: 453-458.
- Frutos, P., G. Hervás, F. J. Giráldez, J. & Mantecón, A. R. 2004. Tannins and ruminant nutrition. *Spanish journal of agricultural research*, 2: 191-202.
- Gouveia, L. Gomes, E. Empis, J. 1997. Use of *Chlorella vulgaris* in diets for Rainbow trout to enhance pigmentation of muscle. *Journal of Applied Aquaculture*, 7:61-70.
- Guroy, B., Sahin, I., Mantoglu, S. & Kayali, S. 2012. *Spirulina* as a natural carotenoid source on growth, pigmentation and reproductive performance of Yellow tail cichlid (*Pseudotropheus acei*). *Aquaculture International*, 20:869-878.
- Hardy, R.W. 1996. Alternate protein sources for salmon and trout diets. *Animal Feed Science and Technology*, 59: 71-80.
- Higgs, D.A., Markert, J.R., Macourarie, D.W., McBride, J.R., Dosanjh, B.S., Nichols, C. & Hoskins, G. 1979. Development of practical dry diets for Coho salmon, *Oncorhynchus kisutch*, using poultry by-product meal, feather meal, soybean meal and rapeseed meal as major protein sources. K. Tiews and J.E. Halver (Eds): *Finfish Nutrition and Fish Feed Technology*, Vol. II. Hiennemann GmbH, Berlin.
- Hung, S.S.O., Lutes, P.B, Conte, F.S. & Storebakken, T. 1989. Growth and feed efficiency of White sturgeon (*Acipenser transmontanus*) subyearlings at different feeding rates. *Aquaculture*, 80: 147-153.
- Kop, A. & Durmaz, Y. 2008. The effect of synthetic and natural pigments on the color of the cichlids (*Cichlasoma severum*, Heckel 1840). *Aquaculture*, 16:117-122.
- Kumar, R. & Singh, M. 1984. Tannins: Their adverse role in ruminant nutrition. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 32: 447-453.
- Makkar, H.P.S. & Becker, K. 1997. Nutritional implications of bound proanthocyanidins. In: *Proceedings of the XIII International Grassland Congress 97*. Winnipeg, Canada.
- Menke, K. & Steingass, H. 1988. Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and In vitro gas production using rumen fluid. *Animal Research and Development*, 28: 7-55.
- Prasad, G. & Priyanka, G.L. 2011. Effect of fruit rind extract of *Garcinia gummigutta* on hematology and plasma biochemistry of catfish *Pangasianodon hypophthalmus*. *Asian Journal of Biochemistry*, 6(3): 240-251.
- Pustianu, M., Chindris, M., Sirghie, C. & Dochia, M. 2013. Natural dye in green walnut shells for textile materials dyeing. *Scientific Bulletin of ESCORENA*, 8: 17-22.
- Raymundo, A., Gouveida, L., Batista A.P., Empis, J. & Sousa, I. 2005. Fat mimetic capacity of *Chlorella vulgaris* biomas in oil -in -water food emulsions stabilized by pea protein. *Food Research International*, 38:961-965.
- Ronyai, A., Peteri, A. & Radics, F. 1990. Cross breeding of starlet and Lena river sturgeon. *Aquaculture Hungarica* (Szarwas), 6: 13-18.

The effect of walnut's green skin on growth of Oscar fish (*Astronotus ocellatus*)

Abbasi Oghda, M., Vosooghi, A., Matinfar, A.

In this study, the effect of oral green skin of walnuts on the coloration of Oscar fish (*Astronotus ocellatus*) was studied. Sixty albino Oscar fish with an average weight of $5/01 \pm 0/18$ g and $54/84 \pm 2/23$ mm average length were divided into three test experiments and one control and each with three repetitions. Twelve aquariums in the dimensions of $50 \times 40 \times 33$ cm were used. The control was fed with a diet containing no food additives. The fish in treatment number one were fed with food containing %0.1 walnut hulls, the second treatment contained %0.2 walnut hulls in the fish diet and the third treatment was fed with food containing % 0.3 walnut hulls. The breeding period lasted eight weeks (56 days). Every 20 days biometrics (Biometry) were performed which included gravimetric analysis using a digital scale with 0.01g precision and a ruler with an accuracy of 0.1 cm for length analysis. Average water temperature in the aquarium during the study period was $28/07 \pm 1/09$ ° C. An average of $5/38 \pm 0/15$ milligrams per liter of dissolved oxygen, average pH of $8/03 \pm 0/33$ and an average TDS of $33/27 \pm 1/32$ mg was measured. At the end of the period of investigation, results showed that in terms of growth, the control with an average weight of $17/06 \pm 1/21$ grams and weight gain of $22/15 \pm 1/08$ grams had significantly ($P < 0/05$) the highest growth rate compared with the other treatments. The third treatment with an average weight of $6/95 \pm 0/56$ grams and weight gain of $2/12 \pm 0/64$ grams showed the lowest growth rates. The control treatment also showed increased body weight and had the highest average of $337/01 \pm 38/62$ percent and was significantly different ($P < 0/05$) from the other treatments. Treatment no. 3 with an average of $44/60 \pm 15/48$ percent had the lowest percentage of weight gain. Treatment no. 2 with an average of 95 percent have the highest rate of survival and was significantly different ($P < 0/05$) from treatment no. 1, but was not significantly different ($P \geq 0/05$) compared to other treatments. Treatment no. 1 with an average survival of 55 percent had the lowest survival rate. The results showed that using the green skin of walnuts in the diet can reduce the growth factors in Oscar fish. However, 0.3 percent green skin of walnuts in the diet was most effective in slowing the fish growth rate.

Keywords:

Walnut's green skin, Growth, Oscar fish (*Astronotus ocellatus*).