

## بررسی امکان استفاده از کرم خاکی (*Eisenia foetida*)

### در تغذیه ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*)

• **علی محمود اقدم:** کارشناس ارشد رشته مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ورامین

• **سیامک یوسفی\*:** عضو هیات علمی، تهران صندوق پستی: 15175-583

تاریخ پذیرش: اسفند 1387

تاریخ دریافت: آبان 1387

#### چکیده

کرم خاکی گونه *Eisenia foetida* جزو گونه‌های مهم تجاری است که پرورش آن در سالهای گذشته در جهان و ایران مد نظر قرار گرفته است. این بررسی به منظور استفاده از کرم خاکی در تغذیه ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان *Oncorhynchus mykiss* انجام گردید. در این تحقیق، اثر سطوح مختلف کرم خاکی در رشد ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان در مرحله رشد انجام شد. وزن ماهیها در شروع آزمایش برابر با 140 گرم بود. 240 عدد از ماهیهای قزل‌آلای رنگین‌کمان (هر تیمار 20 عدد ماهی) در استخرهای پرورشی به ابعاد متر  $5 \times 0/7$  متر و عمق  $0/5$  متر نگهداری شدند، آب مورد نیاز جهت پرورش از طریق چشمه مجاور مزرعه با میانگین دمای 14 درجه سانتیگراد تأمین شد. چهار جیره غذایی براساس 38 درصد پروتئین و مقدار انرژی 3300 کیلوکالری و با میزان 13 درصد چربی حاوی 10، 20 و 30 درصد کرم خاکی و یک جیره فاقد کرم خاکی بعنوان جیره شاهد (کنترل) در یک دوره پرورشی شش هفته‌ای بعنوان خوراک تر استفاده گردید. از نظر آماری بین جیره‌های حاوی سطوح مختلف کرم خاکی بر روی افزایش وزن و ضریب تبدیل تفاوت‌های معنی‌داری وجود داشت ( $\alpha = 5\%$ ). در مقایسه بین تیمارهای مختلف، جیره‌های حاوی 20 درصد کرم خاکی، از نظر آماری اختلاف معنی‌داری در وزن، میزان کارایی غذایی و ضریب تبدیل غذایی نسبت با سایر جیره‌های غذایی نشان دادند و دارای وضعیت بهتری بودند.

کلمات کلیدی: کرم خاکی، *Eisenia foetida*، ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان، تغذیه ماهی

#### مقدمه

تحقیقاتی موسسه خاک و آب کشور واقع در حومه شهر کرج و مجتمع پرورش کرم خاکی در حومه شهر تبریز پرورش این جانور خاکزی را جهت تولید کمپوست از باقیمانده مواد آلی نظیر ضایعات میادین میوه و تره بار، ضایعات کارخانجات تولید رب و چیپس سیب زمینی انجام می‌دهند (2، 3). ذکر این نکته حائز اهمیت است که کرمهای مورد استفاده در این طرح پس از خریداری از موسسه خاک و آب کشور به محل پرورش انتقال یافته و پس از 90 روز، جهت انجام آزمایشات بکار گرفته شده‌اند.

رشد اقتصادی و صنعتی و همچنین لزوم تغذیه جمعیت رو به افزایش و کیفیت برتر پروتئین آبزیان در مقایسه با سایرگوشتها موجب افزایش توجه به پرورش ماهی شده است. بدین منظور با توجه به استعداد مناطق مختلف، هزاران مزرعه پرورش ماهی در سطح کشور فعال است. از سوی دیگر با توجه به آمار موجود و رو به پیشرفت پرورش ماهی در ایران، معرفی خوراکیهای جدید با هزینه تولید کم و با کیفیت بالا ضروری به نظر می‌رسد (4، 5).

پرورش کرم خاکی در ایران بصورت محدود در حال انجام است. بطوریکه در حال حاضر در مراکز محدودی مانند ایستگاه

جدول شماره 1: میزان آبی پروری طی سالهای 1374-1384

شرح (ارقام به تن)	۱۳۷۴	۱۳۷۵	۱۳۷۶	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴
ماهیان گرمایی	۲۶۸۶۴	۲۷۹۱۶	۲۷۱۸۳	۲۷۳۷۴	۲۳۰۰۰	۲۷۵۰۰	۲۸۰۶۰	۵۴۸۰۱	۶۱۰۸۴	۶۵۴۰۰	۷۳۳۹۶
ماهیان سردایی	۱۵۰۰	۱۹۰۰	۲۵۱۴	۴۹۹۴	۷۰۰۰	۹۰۰۰	۱۲۱۷۰	۱۶۰۲۶	۲۳۱۳۸	۳۰۰۰۰	۳۴۷۶۰

### مواد و روشها

این آزمایش در اردیبهشت، خرداد و تیر ماه سال 1386 در مجتمع پرورش ماهی قزل‌آلای قادی واقع در جاده هراز بعد از امامزاده هاشم، ایستگاه پلور انجام شد. حوضچه‌هایی با 25 متر طول، 15 متر عرض و 4/5 متر ارتفاع و جهت شمالی - جنوبی، احداث و جهت تکثیر ماهیان سردآبی مورد بهره‌برداری قرار گرفت. در این سایت پرورشی از 10 تراف به ابعاد 5×0/7 و عمق 0/5 متر که تعداد ترافها 12 عدد بود و در هر کدام از این ترافها تعداد 20 عدد ماهی قزل‌آلای رنگین کمان مورد آزمایش قرار گرفتند. آب مورد استفاده در طرح از چشمه موجود در جنب مجتمع تأمین شد. میانگین دمای آب در طول دوره پرورش 14 درجه سانتیگراد گزارش شد.

تعداد 240 عدد ماهی قزل‌آلای رنگین کمان با وزن متوسط 140 گرمی (مخلوط نر و ماده) از مجتمع، خریداری و به محل آزمایش منتقل شد.

ابتدا کلیه ماهیها توسط ترازوی دقیق با دقت 1 گرم توزین شده و میانگین وزن آنها بدست آمد. سپس با توزین انفرادی ماهیها، آنها به 4 گروه وزنی تقسیم شدند و طوری در بین ترافها توزیع شدند که از هر گروه وزنی تعداد مساوی در هر تراف قرار گرفت.

بدین ترتیب میانگین وزن ماهیهای هر تراف با میانگین وزن کل ماهیها برابر شد، تا اثر وزن اولیه بر عملکرد ماهیها در طول دوره معنی دار نباشد.

ماهی‌ها از لحظه ورود به محل آزمایش با جیره‌های آزمایشی که از قبل تهیه و درون ظروف جداگانه‌ای که شماره هر تیمار روی آنها نوشته شده بود، تغذیه شدند. لازم به ذکر است که سطل حاوی جیره‌های آزمایشی برای هر تیمار دارای یک رنگ مخصوص به خود بود. در این دوره، ماهی‌ها طی یک مرحله پرورش یافتند: - مرحله رشد دوم از پیش‌بازاری (140 گرمی) تا مرحله بازاری (250) گرمی

جیره‌های آزمایشی توسط نرم‌افزار "UFFDA" و طبق جداول (1994) NRC تنظیم شدند. در این جیره‌ها علاوه بر کرم خاکی از مواد دیگری نظیر آرد ذرت، آرد کنجاله سویه، گلوتن ذرت، ماهی کیلکا، روغن سویه، مکمل‌های ویتامینه و مواد معدنی استفاده شد. از مقدار معینی ملاس نیز جهت انسجام بیشتر پلت‌های خوراکی در جیره‌های مختلف، استفاده شد. مقدار انرژی، پروتئین و ... جیره‌های غذایی تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشتند. اجزاء تشکیل دهنده و درصد مواد مغذی هر یک از جیره‌های آزمایش در جدول 2 آمده است.

جدول شماره 2: درصد جیره‌های مورد استفاده در آزمایش

ردیف	اقلام غذایی	تیمار شاهد	تیمار 1	تیمار 2	تیمار 3
1	دانه ذرت	27/2	27/8	28/3	28/8
2	کنجاله سویا	19/5	17/3	15/04	12/78
3	گلو تین ذرت	1/1	2/9	4/6	6/34
4	پودر ماهی کیلکا	40	30	20	10
5	روغن سویا	8	8	8	8
6	کرم خاکی	0	10	20	30
7	ملاس	2	2	2	2
8	مکمل ویتامینی	1	1	1	1
9	مکمل معدنی	1	1	1	1
	جمع کل	100	100	100	100



شکل شماره ۳: کرم خاکی فریز شده استفاده شده در جیره (بعد از چرخ)

شکل شماره ۲: کرم خاکی استفاده شده در جیره (قبل از چرخ)

شکل شماره ۱: شستشوی کرم خاکی

شد. به این ترتیب که این آزمایش دارای 4 سطح صفر، 20، 10 و 30 درصد به جای پودر ماهی در جیره رشد ماهی قزل‌آلای رنگین کمان بود که بصورت خوراک تر مورد استفاده قرار گرفت) و 3 تکرار (12 واحد آزمایشی) و 20 عدد ماهی قزل‌آلای رنگین کمان 140 گرمی می‌شد. در این آزمایش‌ها داده‌ها توسط نرم‌افزار آماری SPSS و MSTATC تجزیه و تحلیل شده و میانگین تیمارها توسط آزمون چند دامنه ای دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند.

در این مجتمع بعلت استفاده از خوراکیهای دستی، یک کارگاه خوراک‌سازی مجزا وجود دارد که دارای دستگاههای خوراک‌سازی شامل میکسر، آسیاب، پلت‌زن و سایر دستگاههای موجود می‌باشد.

شاخصهای اندازه‌گیری شده در این تحقیق عبارت بودند از: میزان افزایش وزن، ضریب تبدیل غذایی این آزمایش بصورت

طرح کاملاً تصادفی (CRD) Complete Random Design (بدلیل یکنواختی محیط در محل اجرای طرح) اجرا

## نتایج

نتایج بدست آمده از صفات مورد بررسی (افزایش وزن، ضریب تبدیل) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. بر روی داده‌های بدست آمده آنالیز واریانس دو طرفه (Two way) analysis of variance انجام گردید و پس از آن میانگین‌های صفات به روش آزمون Student, Newman, Kaul (S.N.K) مورد مقایسه آماری قرار گرفت.

آنالیز واریانس افزایش وزن نشان داد که اثر تکرار بر روی افزایش وزن در سطوح مورد آزمون معنی‌دار نشده است. اما بین تیمارهای مختلف و همچنین در بین زمانهای مختلف با توجه به آزمون F از جدول آنالیز واریانس تفاوت افزایش وزن به شدت معنی‌دار می‌باشد ( $\alpha = 1\%$ ). جدول شماره 3 آنالیز واریانس نشان داد که اثر توأم زمان و تیمار بر روی افزایش وزن به شدت معنی‌دار می‌باشد ( $\alpha = 1\%$ ).

البته ذکر این نکته قابل توجه است که در سطح احتمال 1 درصد، تیمار دو همچنان در صدر گروه‌بندی S.N.K از لحاظ افزایش وزن قرار گرفته است و تیمار شاهد نیز همچنان در گروه دوم قرار دارد ولی تیمارهای یک و سه در یک گروه مشابه (گروه سوم) واقع شده‌اند ( $\alpha = 1\%$ ).



جدول شماره 3: مقایسه میانگین های بین صفات به روش دانکن\*

ردیف	تیمارهای آزمایشی	میانگین افزایش وزن	میانگین ضریب تبدیل
1	تیمار 1	181/8 <sup>c</sup>	2/88 <sup>a</sup>
2	تیمار 2	202/0 <sup>a</sup>	2/76 <sup>b</sup>
3	تیمار 3	179/4 <sup>c</sup>	2/77 <sup>b</sup>
4	تیمار شاهد	194/0 <sup>b</sup>	2/49 <sup>c</sup>

\* مقایسه میانگینها در سطح 1% صورت گرفته است.

## بحث

کرمهای خاکی به لحاظ ارزش غذایی بالایی که دارند می توانند در جیره غذایی طیور و آبزیان مورد استفاده قرار گیرند (1,4). در تحقیق اخیر استفاده از کرم خاکی در جیره غذایی قزل آلائی رنگین کمان مورد مطالعه قرار گرفت. لذا 4 تیمار مورد آزمایش قرار گرفت که همانطور که قبلاً نیز ذکر شد تیمار یک دارای 10 درصد کرم خاکی بجای پودر ماهی، تیمار دو دارای 20 درصد کرم خاکی و تیمار سه دارای 30 درصد کرم خاکی و در نهایت تیمار شاهد (کنترل) عاری از کرم خاکی بود.

طی انجام این آزمایش بصورت چشمی تفاوت قابل ملاحظه ای بین تیمار 2 و سایر تیمارها دیده می شد بطوریکه هم از نظر اندازه تفاوت محسوسی با سایر ماهیان متعلق به تیمارهای دیگر وجود داشت و هم از نظر گرفتن غذا نسبت به سایر تیمارها از خود تمایل بروز می دادند. بعلاوه نتایج حاصل از بررسی داده ها نیز مؤید این مطلب بود و نشان داد که تیمار 2 از نظر صفات مورد بررسی (افزایش وزن، ضریب تبدیل) در صدر گروه بندی S.N.K واقع گردید یا این که حداقل با تیمار شاهد برابری می نمود. پس بنابراین:

- 1- استفاده از کرم خاکی بعنوان منبع پروتئینی در تغذیه ماهی قزل آلائی رنگین کمان، تا حد 30 درصد بجای پودر ماهی دارای اثرات مشابهی می باشد.
- 2- استفاده از 20 درصد کرم خاکی بجای پودر ماهی سبب افزایش معنی داری در افزایش وزن می گردد.
- 3- استفاده از کرم خاکی به میزان 20 درصد در جیره ماهی قزل آلائی رنگین کمان به همراه رعایت سایر مسائل مدیریتی، مقدار خوراک مصرفی را افزایش و متعاقب آن ضریب تبدیل غذایی را کاهش می دهد.

- 4- جایگزین کردن کرم خاکی به جای پودر ماهی (که غذای گرانی نیز بشمار می آید) در جیره غذایی ماهی قزل آلائی رنگین کمان از نظر اقتصادی هم مقرون به صرفه است.

## منابع

- 1- خوراکیهای غیرمعمول در تغذیه حیوانات، 1379. ترجمه: علیرضا جعفری، ع. احدی و بهمن نویدشاد، دانشگاه گیلان.
  - 2- سماوات، س. ، 1379. چگونگی تولید ورمی کمپوست از ضایعات کشاورزی. گزارش نهایی شماره 1109. موسسه تحقیقات خاک و آب. وزارت جهاد کشاورزی.
  - 3- صالح راستین، ن. ، 1377. ویژه نامه کودهای بیولوژیک. مجله علمی پژوهشی خاک و آب. جلد 12، شماره 3.
  - 4- گلیان، ا؛ کرمانشاهی، ح؛ دانش مسگران، م. و موسوی، ه. 1381. تغذیه دام نوین. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. (چاپ اول)
  - 5- مکدونالد، ا؛ گرین هال، م. ؛ 1998. تغذیه دام. ترجمه: بهمن نویدشاد و علیرضا جعفری، ویرایش جدید 1998.
  - 6- یزدی صمدی، ب. و رضائی، ع. و ولی زاده، م. ، 1376. طرح های آماری در پژوهش های کشاورزی. انتشارات دانشگاه تهران.
- ۷- Bowman, H. and Reinecke, A., ۱۹۹۱. A defined medium for the study of growth and reproduction of earthworm *Eisenia foetida* (Oligochaeta). J. Biol. Fertil. Soils. Vol. ۱۰.

- ۸- **Buchanan, M.A.; Rusell, G. and Block, S.D.**, ۱۹۸۸. Chemical characterization and nitrogen mineralization potentials of vermicomposts derived from differing organic wastes. The Huger: SPB Academic Publishing.
- ۹- **Cormody, F. and Emmaus, P.J.G.**, ۱۹۷۹. Earthworm composting technology. J.G. Press. Vol. ۲۰.
- ۱۰- **Edwards, C.A.**, ۱۹۸۳. Earthworms, organic waste and food (breakdown of waste in to plant food, worms as animal feed protein additive). Span. Prog. Agric. Vol. ۲۶.
- ۱۱- **Edwards, C.A.**, ۱۹۹۵. Historical overview of vermicomposting. Biocycle, Vol. ۳۶
- ۱۲- **Franz, M.F.T.**, ۱۹۷۸. The economic future of earthworm in recycling (composting). Compost. Sci. Land. Util. Vol. ۱۹.
- ۱۳- **Gestle, C.A.M. and Breemen, E.M.**, ۱۹۸۸. Comparison of earthworm of two methods for determining the viability of cocoons produced in earthworm toxicity experiments. Pedobiologia. Vol. ۳۲.
- ۱۴- **Haimi, J. and Huhta, V.**, ۱۹۸۷. Comparison of compost conventional composting. edobiologia.
- ۱۵- **Harris, G.D.; Platta, W.L. and Price, B.C.**, ۱۹۹۰. Vermicomposting in a raral community. Biocycle .
- ۱۶- **Hatanaka, K. and Ishika, Y.**, ۱۹۸۳. Cultivation of *Eisenia fetida* using dairy wasts sludge cake. Earthworm Ecology. Chapman and Hall.
- ۱۷- **Kale, R.D.; Mallesh, B.C. and Bano, K.**, ۱۹۹۲. Influence of vermicompost application on the available macronutrient and selected microbial populations in paddy field. J. Soil. Biol. Biochem. Vol. ۲۴.
- ۱۸- **Malecki, M.R.; Neuhauser, E.F. and Loehr, R.C.**, ۱۹۸۲. The effect of metals on the growth and reproduction of *Eisenia foetida*. Pedobiologia. Vol. ۲۴.
- ۱۹- **Reinecke, A.J. and Venter, J.M.**, ۱۹۸۵. The influence of moisture on the growth and reproduction of the compost worm, *Eisenia foetida* (oligochaeta). Rev. Ecol. Bio. Soil. Vol. ۲۲.
- ۲۰- **Satchel, J.E.**, ۱۹۸۳. Earthworm ecology: from Darwin to vermiculture. Chapman and Hall.

## Study of consuming earthworm (*Eisenia foetida*) in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) nutrition (as base of protein source)

- **Ali Mahmoud Aghdam:** M.Sc of Animal Science, Agriculture Faculty of Islamic Azad University, Varamin Branch
- **Siamak Yousefi\*** : Scientific Member, P.O.Box: ۱۵۱۷۵-۵۸۳ Tehran, Iran

Received: November ۲۰۰۸

Accepted: March ۲۰۰۹

**Keywords:** Earthworm, *Eisenia foetida*, Rainbow trout, Fish nutrition

### Abstract

*Eisenia foetida* the species of earthworm is a part of important commercial species that its culture has been considered all over the world in previous years. Also some activities have been carried out in this field during these years. This inquiry has been done because of applying earthworm in rainbow trout fish (*Oncorhynchus mykiss*) feeding.

In this examination the effect of various levels of earthworm in rainbow trout growth in (GFT<sup>۲</sup>) stage was done. At the beginning, the weight of fishes was ۱۴۰g. Each treatment was consist of ۲۰ number of Rainbow trout fish. The required water for culturing was provided from a spring which was close to the farm with ۱۴ mean temperatures.

Four experimental diets on the basic of ۳۸ percent of protein, ۳۳۰۰Kcal amount of energy and ۱۳ percent of fat were containing of ۱۰, ۲۰ and ۳۰ percent of earthworm. And another diet without earthworm was used as a control diet for feeding during a six weeks cultural period. In this examination, the parameters such as weight increasing percentage, total length increasing by the attention of the applied foods were measured.

The diets that were consist of diverse levels of earthworm had significant differences ( $a = 0.05\%$ ) on weight increasing, total length increasing, standard length increasing and conversion factor. In comparing between different treatment, the diets which had ۲۰ percent of earthworm had signification differences in the statically sight in weight, conversion factor, FER, total and standard length regarding the other diets and also had the best condition.