

اثر غلظت‌های متفاوت سم تری کلروفن بر کنترل زمان مرگ و میر (LT₅₀) و

تعیین LC₅₀ در آپوس (*Triops cancriformis*)

- عباسعلی آقایی مقدم: مرکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری سد و شمشگیر، گرگان
- سارا حق پرست: دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صندوق پستی: ۴۹۱۶۵-۳۸۶
- کاظم درویش بسطامی*: موسسه ملی اقیانوس شناسی، تهران صندوق پستی: ۱۴۱۱۸-۱۳۳۸۹
تاریخ دریافت: شهریور ۱۳۸۸
تاریخ پذیرش: آذر ۱۳۸۸

لغات کلیدی: تری کلروفن، LT₅₀، LC₅₀، آپوس، *Triops cancriformis*

این تحقیق به مدت ۱۰ روز در مرکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری سد و شمشگیر، گرگان انجام گردید. ابزار و مواد مورد استفاده شامل تعداد ۹ آکواریوم ۵۰ لیتری، هواده، سم تری کلروفن حیوانی ۹۷ درصد، ترازوی دیجیتال، کولیس، pH متر، اکسی‌متر و دماسنج دیجیتالی بود. نمونه‌برداری از استخرها ۱۰ تا ۱۲ روز پس از آنگیری آنها و با استفاده از تور ترال با دهانه ۹۰ و چشمه کیسه‌ای ۱ میلی‌متر بطور روزانه انجام گرفت. عملیات تورکشی در عرض استخر انجام و آپوس‌های درشت در آزمایشگاه با تعداد و اندازه‌های مورد نظر جداسازی شدند. آزمایش به مدت ۲۴ ساعت و در قالب ۴ تکرار برای سطوح مختلف سم (۱، ۰/۷۵، ۰/۵، ۰/۴، ۰/۳، ۰/۲ و ۰/۱) انجام پذیرفت. در هر آزمایش زمان شروع تلفات و ۵۰ درصد تلفات ثبت گردید.

در ابتدا به هر آکواریوم مقدار ۱۱ لیتر آب اضافه و تعداد ۲۰ آپوس از استخرها درون هر آکواریوم قرار گرفت. سپس مقدار مورد آزمایش سم به ۴ آکواریوم (۴ تکرار) اضافه و بلافاصله تعداد ۲۰ آپوس نیز به آکواریوم شاهد معرفی گردید (جدول ۱). در هر مرحله دما، pH و اکسیژن ثبت تا شرایط انجام آزمایش مورد کنترل قرار گیرد (جدول ۲). سموم با ترازوی دیجیتال با دقت

۰/۰۰۱ میلی‌گرم توزین شده و به منظور ایجاد شرایط مشابه در آزمایش و کاهش خطا، طول و وزن آپوس‌ها به دقت اندازه‌گیری شد. طی مراحل آزمایش مشاهدات رفتاری و عکس‌العمل‌های

آپوس با نام علمی (*Triops cancriformis*) از رده Crustacea، زیر رده Branchiopoda، راسته Phyllopoda و متعلق به زیر راسته Notosttraca می‌باشد و در آبهای شیرین مخازن موقت تا حد وسیعی گسترش دارد (۹). از لحاظ مورفولوژیک واجد سپر پشتی و بدن بند بند بوده و جفت یازدهم پا در جنس ماده تبدیل به کپسول پیاله‌ای شکل شده که جهت نگهداری تخمها و بارور نمودن آنها مورد استفاده قرار می‌گیرد. سپر پشتی در این موجود بخوبی تکامل یافته و بر روی شکم حاوی خارهای تیزی به نام آپودوس (*Apodus*) می‌باشد. صفحه سوپرانال (*Anal*) در انتهای شکم برخی گونه‌ها مشاهده می‌گردد (۶). این موجود به دو طریق پارتنوز و جنسی از طریق تولید سیست‌های خفته و مقاوم نسبت به شرایط نامساعد تولید مثل می‌کند (۲). این سیست‌های تولید شده پس از خشک شدن می‌توانند سالها ذخیره شده ولی جهت داشتن یک تفریح مناسب به حداقل ۲ هفته زمان نیاز دارند (۸). این موجودات از دافنی، شیرونومیده، ناپلی کپه‌پودا، دتریت و حتی لاروهای ماهیان خاویاری تغذیه می‌کنند (۴ و ۱۰). تاکنون مطالعاتی جهت مبارزه و کاهش تراکم آپوس از قبیل مبارزات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی در مراکز تحقیقاتی تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری انجام گرفته است (۱ و ۳). در این تحقیق، اثرات استفاده از سم تری کلروفن بر رفتار، میزان مرگ و میر و تعیین LC₅₀ و LT₅₀ آپوس مورد بررسی قرار گرفت.

آپوس نیز ثبت گردید.

یکساعت هم طول می‌کشید. در نهایت با گذشت زمان آپوس کاملاً در کف بستر به پشت افتاده و فقط حرکات برانش و پاها دیده شد. لحظه ثبت تلفات براساس عدم هر گونه حرکت در اعضای بدن تعیین گردید. نتایج حاصل از واریانس اثر غلظت‌های متفاوت سم تری کلروفن بر زمان شروع تلفات (جدول ۳ و ۵) و اثر غلظت‌های متفاوت سم تری کلروفن بر LT₅₀ در آپوس (جدول ۴ و ۶) نشان دادند که با افزایش غلظت سم زمان شروع تلفات کاهش یافته و با افزایش غلظت سم، LT₅₀ در آپوس نیز کاهش می‌یابد.

پس از اضافه نمودن سم، آپوس از نظر رفتاری بسیار ناآرام بود و حرکات سریع نشان داد بطوریکه به طرف شکم خم شده یا به سمت سطح آب آمده و برگشت سریع به کف می‌نمود. آنها حالاتی عصبی و چرخش‌های سریع و ناآرام داشتند و در بستر آرام نمی‌گرفتند. با گذشت زمان و اثر بیشتر سم، کم‌کم در بستر افتاده و هر چند گاهی به میان آب شنا می‌کردند و مجدداً به بستر می‌افتادند. این رفتارها برای کلیه مقادیر عمومیت داشت ولی در مقادیر بالا این حرکات تنها چند دقیقه پس از اضافه نمودن سم آغاز گردید ولیکن در مقادیر پایین شروع اثر سم تا

جدول ۱: بررسی پارامترهای وزن و طول در آپوس‌های مورد مطالعه

| میانگین | حداکثر | حداقل | |
|---------|--------|-------|----------------|
| ۱۰/۷ | ۱۱/۷ | ۹/۵۴ | طول (میلی‌متر) |
| ۳۹/۱۹ | ۴۰/۵ | ۳۷/۳۶ | وزن (میلی‌گرم) |

جدول ۲: بررسی میزان دما، اکسیژن و pH در آکواریوم‌های مورد استفاده در آزمایش

| میانگین | حداکثر | حداقل | |
|---------|--------|-------|--------|
| ۱۸/۸۹ | ۲۰/۹ | ۱۵ | دما |
| ۶/۳۶ | ۷/۱ | ۶ | اکسیژن |
| ۸/۵۹ | ۸/۴ | ۸/۸ | pH |

جدول ۳: آنالیز واریانس اثر غلظت‌های متفاوت سم تری کلروفن بر زمان شروع تلفات (دقیقه) در آپوس

| F value | میانگین مربعات | مجموع مربعات | درجه آزادی | منابع تغییر |
|----------|----------------|--------------|------------|-------------|
| ۱۱۴/۳۱** | ۹۷۷۱۳/۶۵ | ۵۸۶۲۸۱/۹۲ | ۶ | تیمار |
| | ۸۵۴/۷۸ | ۱۷۹۵۰/۵ | ۲۱ | خطا |
| | | ۶۰۴۲۳۲/۴۲۸۶ | ۲۷ | کل |

** نشان‌دهنده معنی‌دار بودن می‌باشد.

جدول ۴: آنالیز واریانس اثر غلظت‌های متفاوت سم تری کلروفن بر LT_{50} در آپوس

| منابع تغییر | درجه آزادی | مجموع مربعات | میانگین مربعات | F value |
|-------------|------------|--------------|----------------|----------|
| تیمار | ۶ | ۸۸۷۹۶۱۷/۳۵ | ۱۴۷۹۹۳۶/۲۲۶ | ۱۱۰/۱۵** |
| خطا | ۲۱ | ۲۸۲۱۲/۷۵ | ۱۳۴۳/۴۶۴ | |
| کل | ۲۷ | ۸۹۰۷۸۳۰/۱۰۷ | | |

** نشان‌دهنده معنی‌دار بودن می‌باشد.

جدول ۵: مقایسه اثر غلظت‌های متفاوت سم تری کلروفن بر زمان شروع تلفات در آپوس

| غلظت سم (ppm) | ۰/۱ | ۰/۲ | ۰/۳ | ۰/۴ | ۰/۵ | ۰/۷۵ | ۱ |
|-------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|
| زمان شروع تلفات (دقیقه) | ۴۶۸/۷۵±۳۶/۴۳ ^a | ۴۲۴/۷۵±۳۸/۸ ^b | ۳۴۰/۲۵±۴۶/۳۳ ^c | ۲۴۶/۷۵±۵۷/۰۶ ^d | ۱۷۷±۴۴/۱۱ ^e | ۷۸/۷۵±۱۰/۰۷ ^f | ۸۸/۲۵±۲۲/۵۵ ^f |

جدول ۶: مقایسه اثر غلظت‌های متفاوت سم تری کلروفن بر LT_{50} در آپوس

| غلظت سم (ppm) | ۰/۱ | ۰/۲ | ۰/۳ | ۰/۴ | ۰/۵ | ۱/۷۵ | ۱ |
|---------------|-------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| LT_{50} | ۱۵۸۸±۳۲/۹۹ ^a | ۱۳۵۱/۵±۳۵/۲۹ ^b | ۱۲۴۱±۲۸/۶ ^c | ۴۴۱/۷۵±۳۲/۳۴ ^d | ۳۳۱/۵±۱۶/۴۴ ^e | ۱۷۸/۵±۱۱/۹ ^f | ۱۸۵/۵±۶۹/۲۳ ^f |

یکی از معضلات استخرهای پرورش بچه ماهیان خاویاری وجود موجود مزاحمی به نام آپوس است (که از طرق مختلف نظیر رقابت غذایی، انتقال انگلی، صیادی و در نهایت اختلال در شرایط زیستی استخرها، در روند رشد و تکامل بچه ماهیان خاویاری اختلال ایجاد می‌کنند (۵ و ۷). جهت مبارزه شیمیایی با آپوس یکی از نکات مهم انتخاب مقدار مناسبی است که حداکثر تلفات را در کمترین زمان ممکن سازد و بازگشت استخر (زمان کشت و تکثیر پارتنوژن دافنی) به شرایط عادی در کوتاهترین مدت انجام گیرد چرا که در پرورش بچه ماهیان خاویاری طول دوره پرورش از لحظه آگیری استخر تا زمان تخلیه و رهاسازی بچه ماهیان به دریا فقط ۴۵ تا ۵۰ روز می‌باشد. هر استخر طی ۲۰ تا ۲۵ روز پس از آگیری با معرفی

دافنی بعنوان غذای زنده به استخرها در هفته اول بازسازی شده و جمعیت اولیه دافنی شروع به تکثیر می‌نمایند. در این هنگام بچه ماهیان خاویاری با وزن حدود ۱۰۰ میلی‌گرم به استخرها معرفی شده و از نوزادان دافنی (هچلینگ) تغذیه می‌کنند. از سوی دیگر ۴۸ ساعت پس از آگیری سیستم‌های آپوس تخم‌گشایی شده و ناپلی آنها در آب مشاهده می‌گردد (۳). دوره بلوغ آپوس کوتاه بوده و حدود ۱۶ تا ۱۸ روز بسته به دما طول می‌کشد و سپس تولید سیست می‌نماید. لذا می‌بایست اولاً مبارزه با آپوس را قبل از بلوغ انجام داده (۴) و ثانیاً زمانی را انتخاب کرد که احتمال تخم‌گشایی سیستم آپوس به حداکثر مقدار باشد. از این رو پیشنهاد می‌گردد تا سم زنی حدوداً ۱۲ تا ۱۵ روز پس از آگیری یعنی هنگامی که آپوس‌ها حدوداً در ۷۳

اثرات نامساعد شیوع آپوس ولپتستریا در استخرهای پرورش

تاسماهیان. نامه دامپزشکی، دوره سی و ششم.

۲- فرپور، ع.، ۱۳۶۳. زندگی حیوانات، بخش بندپایان

(ترجمه). تالیف زنگویچ. انتشارات شورای پژوهشی

پژوهشهای علمی کشور. صفحات ۳۸۶ تا ۳۹۰.

۳- سلطانی، غ.؛ حسینی، س.ع.؛ آقایی مقدم، ع.ع.؛

واحدی، ا.؛ کریم‌آبادی، ع. و قاسمی، م.، ۱۳۸۱. بررسی

مقدماتی بیولوژی آپوس (*Triops cancriformis*) و

اثرات آن در استخرهای پرورش بچه ماهیان. مرکز تکثیر و

پرورش ماهیان خاویاری گرگان. خلاصه مقالات دومین

همایش ملی و منطقه‌ای ماهیان خاویاری، رشت.

۴- Aghaei Moghadam, A.A.; Aslanparviz, H.;

Vahedi, A.; Soltani, G.; Ghasemi, M.; Kami, H.,

۲۰۰۵. The study on the biology of Apus (*triops*

cancriformis) and its effects on nutrition and life

of juvenile sturgeon fish in pond culture of

sturgeon fish centre in Golestan province (spring

۲۰۰۳). Extended Abstracts poster papers in 5th

International Symposium on Sturgeon/ Ramsar/

Iran/ ۲۱-۲۲.

۵- Bogatova, E.B., ۱۹۵۹. The role of Apus (*Apus*

cancriformis Schaffer) as pest in sturgeon fish

centres. Ichthyological Objects, Russian. Vol. ۱۲.

۶- Edmondson, W.T., ۱۹۸۵. Freshwater Biology,

pp.۵۷۲-۵۷۶.

۷- Eskerov, M.K. and Sidorov, P.A., ۱۹۶۷.

Biology of phyllopora in sturgeon fish ponds

and their biological control. World of

Azerbaijan Animals. Edited by Republic of

Azerbaijan.

سنین ۱۰ تا ۱۳ روزگی می‌باشند، انجام شود.

در رابطه با استفاده از سم تری کلروفن در روش مبارزه

شیمیایی تنها گزارش موجود تحقیق مقطعی مرکز سیاهکل

رشت (مرحوم یوسف‌پور) می‌باشد. در این گزارش در چندین

استخر از مقدار ۰/۵ppm استفاده و نتایج نشان داد که بازگشت

استخر به حالت طبیعی با تاخیر زیاد انجام شده است. در تحقیق

حاضر از مقادیر ۱ppm و ۰/۷۵ جهت پوشش آماری نتایج

مقادیر بالای سم‌پاشی و از مقدار ۰/۵ppm جهت مقایسه نتایج

آزمایشگاهی با گزارش میدانی مرکز سیاهکل استفاده گردید.

نتایج نشان داد که مقادیر مذکور دارای اثر بخشی بالا بوده و

LC₅₀ حداکثر ۵ ساعته می‌باشد اما این در حالی است که رفع

اثر سم طولانی است. نتایج مقادیر پیشنهادی ۰/۴، ۰/۳، ۰/۲ و

۰/۱ نشان داد که LC₅₀ از حدود ۷ تا ۲۷ ساعت تغییر می‌کند.

با توجه به اینکه افزایش زمان LC₅₀ می‌تواند بیانگر ضعف اثر

سم باشد می‌توان امیدوار بود که در مطالعه میدانی در استخرها

بازگشت مطلوب‌تر بوده و در زمان کوتاهتری انجام گیرد که

دستیابی به این امر مستلزم تحقیقات بیشتری در این زمینه

می‌باشد. بنابر نتایج، میان مقادیر ۰/۱، ۰/۷۵، در LC₅₀ و LT₅₀

تفاوت معنی‌دار وجود نداشته (P>۰,۰۵) و زمان شروع تلفات

و ۵۰ درصد تلفات تقریباً مشابه است (جداول ۵ و ۶). همچنین با

توجه به نتایج بدست آمده در این جداول، میان ۰/۴، ۰/۳ و ۰/۲

تفاوت معنی‌دار بوده (P<۰,۰۵) اما میان مقادیر ۰/۲ و ۰/۱ در

LC₅₀ و LT₅₀ تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (P>۰,۰۵) و از

آنجایی که تفاوتی میان مقادیر مذکور وجود ندارد اما هم از نظر

کاهش هزینه و کاهش ورود سم در طبیعت استفاده از مقدار ۰/۱

ارجح می‌باشد. بنابراین این مقدار بعنوان مقدار پایه پیشنهادی

در مبارزه با آپوس در استخرهای تازه آگیری شده معرفی

می‌گردد. بدیهی است نتایج این آزمایشات، در آزمایشگاه و تحت

شرایط دمایی خاصی بدست آمده و در استفاده از این نتایج در

استخرها دما، شرایط محیط، منبع آگیری و عوامل آبیوتیک

دیگر دخیل بوده و استفاده از این سم با مقدار پیشنهادی نیاز به

تحقیقات بیشتری دارد.

منابع

۱- آذری تاکامی، ق. و خیراندیش، م.ب.، ۱۳۵۴. بررسی

- ۸- **Kelber, K.P., ۱۹۹۹.** Triops Ca Ein beme/
kenswertes Fossili aus der Trias Mitteleuropas.-
in Hauschke. N & wilde. Verl. Dr. F. Pfeil/
Munich.
- ۹- **Mclaughlin, P.A., ۱۹۸۰.** Comparative morph-
ology of recent crustacean. W.H. Freeman and
company. San Fransisco, California, USA.
- ۱۰- **Shuvakhin, V.S., ۱۹۲۹.** Biology of *Apus*
cancriformis. Reports of Biology Centre,
Russian. Vol. ۳.

Effect of different concentrations of Trichlorophen on the control of mortality time (LT₅₀) and determination of LC₅₀ in *Apus (Triops cancriformis)*

- **Abbas Ali Aghaeimoghadam:** Sad Voshmgir Sturgeon Breeding and Propagation Complex, Gorgan, Iran
- **Sarah Haghparast:** Agricultural Sciences and Natural Resources University of Gorgan, P.O.Box: ۴۹۱۶۵-۳۸۶ Gorgan, Iran
- **Kazem Darvish Bastami*:** Iranian National Institute for Oceanography (INCO), P.O.Box: ۱۴۱۱۸-۱۳۳۸۹ Tehran, Iran

Received: September ۲۰۰۹

Accepted: December ۲۰۰۹

Keywords: Trichlorophen, LC₅₀, LT₅₀, *Apus*, *Triops cancriformis*

Abstract

With regard to the importance of recovery time in rearing ponds of live food for fish following a chemical treatment/ this study was carried out to investigate the effects of different concentrations of Trichlorophen (Diptrex, ۹۷% animal) on the control of mortality time (LT₅₀) and determination of LC₅₀ within ۲۴h in ۱۰-day grown *Apus (Triops cancriformis)* as an unwanted species in ponds. In doing so, Trichlorophen were obtained in different concentrations of ۱, ۰.۷۵, ۰.۵, ۰.۴, ۰.۳, ۰, ۰.۲ and ۰, ۱ppm and their efficacies on the start time of mortality and time to LC₅₀ were studied in *Apus*. Results indicated that *Apus* were killed significantly ($P < 0.05$) more rapidly in ۱ and ۰.۷۵ppm than other treatments. Also, the least time until LC₅₀ was observed in ۱ppm ($P < 0.05$). In this study, ۵۰% of mortality was obtained in ۰.۱ and ۰.۲ppm within ۲۶ and ۲۲.۵h, respectively. Conclusively, ۰.۱ppm was considered to be used as LC₅₀ for *Apus* species in order to achieve the average rate of mortality (۵۰%) with the lowest expenditure in the use of this chemicals and particularly rapidly recovery time in treated ponds.