

## اثر شوینده‌ها بر تغذیه دافنی ماگنا (*Daphnia magna*)

مریم فلاحي - محمد پیری

مؤسسه تحقیقات شیلات ایران

بخش زیست شناسی، مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، بندر انزلی - صندوق پستی ۶۶  
تاریخ دریافت: مرداد ۱۳۷۷ تاریخ پذیرش: دی ۱۳۷۷

### چکیده

دافنی ماگنا (*Daphnia magna*) در معرض غلظتهایی به میزان  $\frac{1}{1}$  و  $\frac{1}{2}$  از IC<sub>50</sub> و IC<sub>100</sub> از شوینده آبیونیک قرار گرفت تا اثرات این شوینده‌ها در نرخ فیلتر کردن و بلعیدن تعیین گردد. دو شوینده مایع هر کدام با ۱۷ درصد ماده فعال آنکیل مولتونات بتزن خطی، اما یکی دارای ۵ درصد دی‌اتانول آمین و ۲ درصد لورامید، به انضمام یک پودر لباسشویی با ماشین، دو نوع پودر لباسشویی با دست و یک شامپو که به ترتیب ماده فعال تشکیل دهند آنها ۱، ۱۹، ۲ تا ۲۲ و ۱۲ درصد می‌باشد بر روی این موجود اثر داده شد. در این آزمایشات جهت تغذیه *Daphnia magna* از جلبک *Chlorella vulgaris* به غلظت ۱۰ میلی‌گرم در لیتر استفاده گردید. نتایج نشان داد که با افزایش غلظت شوینده‌ها وقتی که موجود در یک زمان کوتاه ۵ ساعته در معرض آنها قرار می‌گیرد نرخ فیلتر کردن و بلعیدن آن کاهش می‌یابد. غلظت شوینده‌ها که در آن نرخ تغذیه تا ۵۰ درصد نسبت به شاهد کاهش می‌یابد برای ۶ شوینده مذکور به ترتیب ۱۸۷/۹، ۳۸/۴، ۸/۲۲، ۱۷/۳۳، ۸۱/۲۱ و ۲۶/۳۵ میلی‌گرم در لیتر و برای نرخ بلعیدن به ترتیب ۷۵/۹، ۶۷/۵، ۹/۱۸، ۲۶/۴۴ و ۴۱/۴۳ میلی‌گرم در لیتر بدست آمد. بطور کلی مایع‌های ظرفشویی اثر بیشتری در کاهش تغذیه و نرخ بلع داشتند و یک نوع از مایع‌های ظرفشویی که دارای ۵ درصد دی‌اتانول آمید (D.E.A.) و ۲ درصد لورامید (Loramid) بود نسبت به سایر شوینده‌ها نرخ فیلتر کردن و بلع را بیشتر کاهش داد. پودرهای دستی اثر بیشتری نسبت به پودر ماشین داشته و شامپو دارای کمترین اثر در کاهش نرخ تغذیه و بلع بود.

### مقدمه

ماهیان، پلانکتونها، موجودات کف زی و همچنین پیرامترهای کیفیت آب تحت تأثیر سموم موجود در آب قرار می‌گیرند (Mullick & Konar, 1991).

اخیراً چندین محقق پیشنهاد کرده‌اند که تغییرات فیزیولوژیک و رفتاری موجودات آبی (نظیر تنفس، تغذیه و عمل شنا) می‌تواند بعنوان شاخص‌هایی حساس و سریع در مقابل استرس‌های سمی بکار گرفته شوند (Geiger & Buikema, 1981; Harding *et al.*, 1980; Berman & Heilen; Janssen *et al.*, 1993; Day & Kaushik, 1987; Hirata *et al.*, 1984, 1980). چنین تغییراتی ممکن است عکس‌العمل‌های اولیه یک موجود به تغییرات زیست محیطی بوده و به تفسیر سایر مشاهدات مانند کاهش نرخ بقاء، رشد، زاد و ولد کمک نماید (Flickinger *et al.*, 1982).

شوینده‌ها و نفت بعنوان دو آلاینده مهم شناخته شده‌اند، تخلیه این دو به محیط‌های آبی توجه محققین محیط زیست را به خود جلب نمود، اثرات اکولوژیک این تخلیه، آلودگی آب است (Rogerson & Berger, 1982; Gearing *et al.*, 1980; Rowe *et al.*, 1983).

شوینده‌ها خود سبب کاهش جمعیت پلانکتونها و کفزیان شده و مانع توازن طبیعی اکوسیستم می‌شوند (Chattopadhyay & Konar, 1985).

گزارشات نشان دادند که میزان سمیت آلاینده‌های نفتی در حضور شوینده‌ها به مقدار زیاد افزایش یافته و دارای اثرات منفی بر تولید در اکوسیستم‌های آبی هستند (Falk-Peterson *et al.*, 1979; Battershill & Bergquist, 1982; Tjessem *et al.*, 1984).

مشخص شده است که همراهی مواد نفتی با شوینده‌های انیونیک بطور شدیدی اکسیژن محلول و سختی آب را در همه غلظتها کاهش داده و دی اکسید کربن آزاد، قلیائیت و فسفات همه اکوسیستم‌های آبی را بطور قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌دهد (Panigrahi & Konar, 1990).

براساس گزارش Nelson-Smith, 1973 مقداری از شوینده این قدرت را دارد که تا حدودی پروتئین‌های غشایی پلاسمای سلول را بشکند و سبب داخل شدن هیدروکربورهای نفتی به درون سلول شود. وی همچنین بیان نمود که شوینده‌ها مواد نفتی را به قطرات کوچک تبدیل کرده و باعث می‌شوند که مواد نفتی به آسانی وارد ارگانیزم شده و موجب کاهش ضریب تغذیه و بدنبال آن کاستی ضریب رشد و تولید مثل گردند و این امر بر ساختار جمعیتی زئوپلانکتونهای کویه بودا اثرات منفی بر جا می‌گذارد. وی توضیح می‌دهد که کاهش فراوانی فیتوپلانکتونها عامل کاهش ضریب رشد *Diaptomus forbesi* که یک زئوپلانکتون گیاهخوار است می‌باشد.

گزارش شده است که *Daphnia magna* مهمترین بی‌مهره حساس به مواد شیمیایی می‌باشد (APHA, 1976). تغییرات در ضریب تغذیه دافنی ماگنا بعنوان شاخصی حساس برای نشان دادن اثر مقادیر پایین‌تر از حد کشنده سموم بکار گرفته شده است (Fernandez-casalderrey *et al.*).

(1994).

هدف از این تحقیق، بررسی اثر ۶ شوینده انیونی بر نرخ فیلترکردن و بلعیدن جلبک سبز *Chlorella vulgaris* بوسیله *Daphnia magna* می‌پردازد. این شوینده‌ها همگی از مصرف بالایی در کشور برخوردار بوده و همراه با پس‌آنها راهی رودخانه‌ها و سایر اکوسیستم‌های آبی شده و حیات آبریان را به مخاطره می‌اندازند.

تالاب انزلی مهمترین تالاب ساحلی ایران است که به لحاظ ارزشهای خاص زیست بومی می‌بایست از نظر تأثیرات اینگونه آلاینده‌ها مورد مطالعه قرار گیرد. میزان زیادی از شوینده‌ها از مراکز شهری و صنعتی از طریق فاضلابها وارد تالاب می‌گردند که سبب تغییراتی در ساختار اکولوژیک و حیاتی این سیستم آبی می‌شوند. خراسانی در سال ۱۳۷۲ میزان آلکیل بنزن سولفونات خطی (LAS) را در برخی از نقاط تالاب انزلی تعیین نمود.

پیری و فلاحی در سال ۱۳۷۵ اثر شوینده‌های مختلف را بر روی مرگ و میر ژئوپلانکتون *Daphnia magna* بررسی نموده و میزان LC ۱۰، LC ۵۰، LC ۹۰ این شوینده‌ها را برای این موجود محاسبه کردند. اثر شوینده‌های فوق بر روی ژئوپلانکتون *Microcyclops sp.* نیز مورد بررسی قرار گرفت (فلاحی و پیری، ۱۳۷۵).

در مورد اثر شوینده‌ها بر تغذیه *Daphnia magna* منبعی بدست نیامده ولی در ارتباط با اثر سموم آفت‌کش‌ها و حشره‌کش‌ها بر تغذیه این موجود منابعی وجود دارد.

## مواد و روشها

جلبک *Chlorella vulgaris* ابتدا در محلول غذایی Z-8 (Miller et al., 1978) کشت و سپس وزن خشک آن محاسبه شد. میزان جلبک فوق برای اجرای آزمایش ۱۰ میلی‌گرم در لیتر در نظر گرفته شد. دافتنی ماگنا که بعنوان شاخصی برای آزمایشات اثر سموم مورد استفاده قرار گرفت در اکواریوم‌های ۲ لیتری حاوی آب بی‌کلر کشت گردید و روزی یکبار توسط کلرلا ولگاریس تغذیه شد. دما در طول زمان کشت  $20 \pm 1$  درجه سانتیگراد با ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی و با شدت نور ۱۰۰۰ لوکس بود.

دو مایع ظرفشویی، دو پودر لباسشویی با دست، یک پودر لباسشویی با ماشین و یک شامپو که به میزان زیادی در کشور مصرف می‌گردد برای این آزمایشات در نظر گرفته شدند (جدول ۱).

جدول ۱: فرمولاسیون شوینده‌های مورد آزمایش (ارقام به درصد)

شامپو	پودر دستی E	پودر ماشینی D	پودر دستی C	مایع ظرفشویی B	مایع ظرفشویی A	اجزاء تشکیل دهنده
۱۲	۲۰-۲۲	۱۰	۱۹	۱۷	۱۷	LABS-Na=LAS <sup>+</sup>
-	-	۵	-	-	-	NPE (۹EO)**
-	-	۴	-	-	-	SOAP (TALLOW)
-	۷-۸	۶	۷	-	-	Sodium silicate
-	-	۱۵	-	-	-	Sodium perborate
-	۲۷-۳۲	۹	۲۷	-	-	Sodium sulphate
-	-	۵	-	-	-	Sodium carbonate
-	۳۰-۳۳	۳۴	۳۲	-	-	STPP***
-	۱	۱۵	۱۲	-	-	CMC****
-	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	-	-	Optical (CBS.X)
++	+++	++	+++	++	++	Perfume
-	-	-	-	۵	-	D.E.A*****
-	-	-	-	۲	-	Loramide/Cocamide*****
۲	-	-	-	۰/۲۷	۰/۵	NaOH
-	-	-	-	۰/۱	۰/۲	Formalin
-	-	-	-	-	۵	Urea
۱۲/۵	-	-	-	-	۲/۵	کوکونات دی اتانول آمین
۰/۷	-	-	-	-	-	ماده معطر
۱	-	-	-	-	-	Lisitin
۰/۱	-	-	-	-	-	اسید سیتریک Kiton
برحسب نیاز	-	-	-	-	-	pH = ۷
H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O	Balanceto ٪۱۰۰

+++ = زیاد

++ = متوسط

- = فاقد بودن

LABS-Na<sup>+</sup> = ملخ سدیم الکیل بنزن سولفات

NPE (۹EO)\*\* = نونیل فنل اتوکسیپلات

STPP\*\*\* = سدیم تری پلی فسفات

CMC\*\*\*\* = کربوکسی متیل سلولز

D.E.A\*\*\*\*\* = دی اتانول آمین

Loramide\*\*\*\*\* = لوریک اسید اتانول آمید

براساس نتایج حاصله از آزمایشات مرگ و میر دافنی (فلاحی و بیرى - ۱۳۷۵)، جهت بررسی تغذیه دافنی ۶ غلظت I.C. ۵۰ برای ۶ شوینده کسب گردید. میزان I.C. ۵۰ را که طبق آزمایشات بیرى و فلاحی در سال ۱۳۷۵ از شوینده‌های مورد نظر حاصل شده بودند، به ۴ تیمار بترتیب ۴/۴، ۳/۴، ۱/۲ و ۱/۴ از I.C. ۵۰ تقسیم نموده و ۱۱/۲، ۱۲/۹، ۱۲/۹، ۸/۶ و ۴/۳ میلیگرم در لیتر مایع ظرفشویی A، ۷/۵، ۵/۶، ۳/۷۵ و ۱/۸ میلیگرم در لیتر برای مایع ظرفشویی B، ۲۱، ۱۴، ۷ و میلیگرم در لیتر بودر دستی C، ۵۰/۹، ۳۸/۷، ۲۵/۲ و ۱۲/۷ میلیگرم در لیتر بودر ماشین D، ۲۹/۲، ۲۱/۹، ۱۴/۶ و ۷/۳ میلیگرم در لیتر بودر دستی E و ۵۲، ۳۹، ۲۶ و ۱۳ میلیگرم در لیتر شامپو را بر دافنی‌ها اثر داده شد. آزمایشات در داخل ارلن مایرهای ۵۰۰ cc که حاوی ۲۵۰ cc آب بی‌کلر بوده انجام و در داخل هر ارلن ۱۰ عدد دافنی بزرگ، ۱۰ میلیگرم در لیتر کلرلا و لگاریس و غلظت محاسبه شده شوینده اضافه گردید. سپس ارلن مایرها بر روی صفحه‌ای دوار که بوسیله یک دستگاه الکتروموتور هر دو دقیقه یک دور می‌چرخد نصب گردید و بدین ترتیب از رسوب نمودن جلبک‌ها در طول دوره آزمایش جلوگیری بعمل آمد. سپس دستگاه توسط پارچه‌ای سیاه رنگ پوشانده شد تا جلبک‌ها قادر به رشد نباشند. زمان اجرای آزمایش ۵ ساعت بود و تعداد جلبک قبل از شروع و پس از پایان آزمایش بوسیله میکروسکوپ اینورت<sup>(۱)</sup> شمارش گردید. این آزمایشات در ۳ تکرار انجام شد و نرخ فیلتر کردن (حجمی از مواد غذایی که در مدت زمان مشخص فیلتر می‌شود) و بلعیدن (تعداد سلولهای جلبک که در مدت زمان مشخص بوسیله دافنی بلعیده می‌شود) برای تعیین وضعیت تغذیه دافنی مورد استفاده قرار گرفت. این آزمایشات بر طبق روشهای (TRC, 1984 و Fernandez-Casalderrey *et al.*, 1994) صورت گرفت و برای محاسبه متوسط نرخ فیلتر کردن (F:L /ind/h) و نرخ بلعیدن (I: cell/ind/h) از فرمولهای زیر استفاده گردید (Gould, 1951).

$$F = \frac{v}{n} * \frac{(\ln C_0 - \ln C_t)}{t} - A$$

$$A = \frac{\ln C_0 - \ln C_t}{t}$$

$$I = F * \sqrt{C_0 * C_t}$$

F = نرخ فیلتر کردن

$C_0$  - غلظت اولیه جلبک (سلول در میکرولیتر)

$C_t$  - غلظت نهایی جلبک (سلول در میکرولیتر)

t - زمان اجرای آزمایش به ساعت

n - تعداد موجودات زنده (دافنی)

v = حجم آب ارزن به میکرولیتر

$\Lambda$  - ضریب تصحیح برای تغییرات حاصله در شاهد با غلظت نهایی  $C_t$  بعد از زمان t

$\ln C_0 - \ln C_t$  = میانگین هندسی غلظت جلبک در مدت زمان t

I - نرخ بلعیدن

نهایتاً داده‌های حاصله با استفاده از روش آماری Probit analysis (Finney, 1971) به کمک

نرم‌افزارهای Quatro pro و Statgraphics تجزیه و تحلیل شد و  $LC_{10}$ ،  $LC_{50}$  و  $LC_{90}$  برای

نرخ بلعیدن محاسبه گردید.

## نتایج

اثر ۶ شوینده بر روی نرخ فیلتر کردن و بلعیدن دافنی ماگنا (*Daphnia magna*) در اکوسیستم

آب شیرین مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج نشان داد که در غلظت‌های ۰.۴۳، ۰.۸۱۶، ۱.۶۳۲ و ۳.۲۶۴ میلی‌گرم در لیتر از مایع ظرفشویی  $\Lambda$

نسبت نرخ فیلتر کردن در دافنی از ۱۳۵۲ (شاهد) به ۱۰۰۰، ۹۲۶، ۵۳۸ و ۳۲۶ میکرولیتر به ازای هر دافنی در ساعت و نرخ بلعیدن از ۱۳۳۴۷۹۱ (شاهد)، ۹۸۳۵۸۰، ۸۹۰۳۵۸، ۵۴۱۰۴۷ و ۳۱۴۵۸۵ سلول به ازای هر دافنی در ساعت کاهش یافت. در غلظت های ۱، ۱۸۷، ۳، ۷۵، ۵۱۶۲ و ۷/۵ میلیگرم در لیتر از مایع ظرفشویی B نرخ فیلتر کردن از ۱۳۷۱ (شاهد) به ۹۳۸، ۸۲۸، ۶۹۸، ۳۷۱ میکرولیتر به ازای هر دافنی در ساعت و نرخ بلعیدن از ۱۰۸۸۴۹۵ (شاهد) به ۹۰۶۰۶۹، ۷۳۹۹۶۱، ۶۳۷۴۳۶ و ۳۴۸۶۵۷ سلول به ازای هر دافنی در ساعت رسید. پودر دستی C نرخ فیلتر کردن را از ۱۸۹۴ (شاهد) به ۱۸۳۱، ۱۰۹۱، ۹۰۷ و ۵۲۳ میکرولیتر به ازای هر دافنی در ساعت و نرخ بلعیدن را از ۱۱۷۳۷۸۳ (شاهد) به ۵۷۹۵۷، ۸۴۹۱۶۵، ۶۵۴۲۰۴ و ۴۵۳۳۸۷ در غلظت های ۱، ۶۱۹۷، ۱۳/۹۵، ۲۰/۹ و ۲۷/۹ میلیگرم در لیتر کاهش داد. در غلظت های ۱، ۱۲/۷۲، ۲۵/۴۵، ۲۸/۱۷ و ۵۰/۹ میلیگرم در لیتر از پودر ماشین D نرخ فیلتر کردن از ۲۳۷۹ (شاهد) به ۱۷۶۱، ۱۴۵۸، ۱۲۲۳ و ۷۴۷ میکرولیتر بازای هر دافنی در ساعت و نرخ بلعیدن از ۱۷۴۴۹۲۴ (شاهد) به ۱۶۰۸۶۰۰، ۱۸، ۱۲۴۷ و ۱۱۱۷۷۵۶ و ۶۸۰۴۶۸ سلول به ازای هر دافنی در ساعت کاهش یافت. پودر دستی E نرخ فیلتر کردن را از ۱۶۳۸ (شاهد) به ۱۵۰۷، ۱۲۰۳، ۷۵۹ و ۵۸۵ میکرولیتر به ازای هر دافنی در ساعت و نرخ بلعیدن را از ۱۱۴۴۰۰۱ (شاهد) به ۹۹۱۳۰۹، ۹۰۵۳۲۳، ۶۰۶۷۴۳ و ۴۱۹۴۸۴ در غلظت های ۱، ۷/۳، ۱۴/۳، ۲۱/۹ و ۲۹/۲ میلیگرم در لیتر کاهش داد. نسبت نرخ فیلتر کردن در دافنی از ۱۸۱۲ (شاهد) به ۱۴۲۳، ۱۲۱۵، ۸۴۰ و ۶۰۴ میکرولیتر به ازای هر دافنی در ساعت در غلظت های ۱۳، ۲۶، ۳۹ و ۵۲ میلیگرم در لیتر کاهش یافت (جدول ۲ تا ۷). میزان LC ۱۰، LC ۵۰ و LC ۹۰ برای نرخ فیلتر کردن و بلعیدن در جدول ۸ آورده شده است. تمام شوینده های مورد مطالعه در غلظت های کمتر از ۵۰ می توانستند نرخ فیلتر کردن و بلعیدن در دافنی را به میزان ۵۰ درصد کاهش دهند. با توجه به این جدول میزان LC ۱۰، LC ۵۰ و LC ۹۰ مایع ظرفشویی B از همه کمتر بود، یعنی میزان کمی از این مایع اثر زیادی را بر تغذیه دافنی ماگنا داشت. مایع های ظرفشویی تأثیری بیش از پودرها بر تغذیه دافنی ماگنا داشته و باعث کاهش بیشتری در تغذیه آن می گردد و از میان پودرها نیز پودر ماشین تأثیر کمتری در نرخ فیلتر کردن و بلعیدن دافنی ماگنا داشت. پودر ماشین D و شامپو تقریباً اثر کمتری نسبت به سایر شوینده ها بر تغذیه دافنی داشتند.

جدول ۲: اثر منابع غذایی بر نرخ تولید و بلعیدن *Daphnia magna*

منبع تغذیه	منبع تغذیه	نسبت تولید	نسبت بلعیدن	کارایی	بلعیدن	نرخ تولید	نرخ بلعیدن	نسبت تولید به بلعیدن	نسبت تولید به بلعیدن
۲/۲۳۵۴	۲/۲۳۵۴	-۳۱/۲۱	-۲۱/۰۴	۰/۲۳۲۲	۹۱۲۳۸	۱۰۰	۱۰۰	۱	۱
۲/۲۳۵۴	۲/۲۳۵۴	-۲۲/۰۲	-۲۱/۰۱	۰/۲۳۲۲	۹۱۲۳۸	۹۹	۹۹	۱	۱
۲/۲۳۵۴	۲/۲۳۵۴	-۲۸/۲۷	-۲۱/۰۱	۰/۲۳۲۲	۹۱۲۳۸	۹۹	۹۹	۱	۱
۲/۲۳۵۴	۲/۲۳۵۴	-۲۷/۲۳	-۲۱/۰۱	۰/۲۳۲۲	۹۱۲۳۸	۹۹	۹۹	۱	۱

جدول ۳: اثر منابع غذایی بر نرخ تولید و بلعیدن *Daphnia magna*

منبع تغذیه	منبع تغذیه	نسبت تولید	نسبت بلعیدن	کارایی	بلعیدن	نرخ تولید	نرخ بلعیدن	نسبت تولید به بلعیدن	نسبت تولید به بلعیدن
۲/۲۳۵۴	۲/۲۳۵۴	-۱۵/۷۵	-۲۱/۰۱	۰/۲۳۲۲	۹۱۲۳۸	۱۳۷	۱۳۷	۱	۱
۲/۲۳۵۴	۲/۲۳۵۴	-۲۲/۰۲	-۲۱/۰۱	۰/۲۳۲۲	۹۱۲۳۸	۹۹	۹۹	۱	۱
۲/۲۳۵۴	۲/۲۳۵۴	-۲۱/۲۳	-۲۱/۰۱	۰/۲۳۲۲	۹۱۲۳۸	۹۹	۹۹	۱	۱
۲/۲۳۵۴	۲/۲۳۵۴	-۲۷/۲۳	-۲۱/۰۱	۰/۲۳۲۲	۹۱۲۳۸	۹۹	۹۹	۱	۱

جدول ۴: اثر پروتئین بر نرخ تولید و بلعیدن *Daphnia magna*

منبع تغذیه	منبع تغذیه	نسبت تولید	نسبت بلعیدن	کارایی	بلعیدن	نرخ تولید	نرخ بلعیدن	نسبت تولید به بلعیدن	نسبت تولید به بلعیدن
۲/۲۳۵۴	۲/۲۳۵۴	-۳/۱۵	-۲/۲۲	۰/۲۳۲۲	۱۵۷۷۷	۱۰۰	۱۰۰	۱	۱
۲/۲۳۵۴	۲/۲۳۵۴	-۲۷/۰۳	-۲۲/۰۲	۰/۲۳۲۲	۱۵۷۷۷	۹۹	۹۹	۱	۱
۲/۲۳۵۴	۲/۲۳۵۴	-۲۲/۲۲	-۲۲/۰۲	۰/۲۳۲۲	۱۵۷۷۷	۹۹	۹۹	۱	۱
۲/۲۳۵۴	۲/۲۳۵۴	-۳۱/۲۳	-۲۲/۰۲	۰/۲۳۲۲	۱۵۷۷۷	۹۹	۹۹	۱	۱



جدول ۵: اثر بود ۵: P بر نرخ لایتر کردن و پهنان *Daphnia magna*

مقدار بود برای شرح پهنان	مقدار بود برای شرح لایتر کردن	نسبت تغییرات شرح پهنان به شاهد	نسبت تغییرات شرح لایتر کردن به شاهد	تاریخ طاف	شرح پهنان	شرح لایتر کردن	سرع لایتر کردن	شدت پهنان آزمایشی	شدت لایتر کردن آزمایشی	شدت پهنان مستقیم در لایتر	شماره شاهد
P/AA7V	P/AA7V	-17/20	-	۱۳۳۰۰۰	-	-	۱۶۴	P/AA7V	P/AA7V	۷/۱	۱
P/AA7V	P/AA7V	-2۰/۸۵	-2۰/۵۷	۱۳۳۰۰۰	۱۳۳۰۰۰	۱۶۴	۱۶۴	P/AA7V	P/AA7V	۱۳/۶	۲
P/AA7V	P/AA7V	-۲۶/۹۶	-۵۶/۶۷	۱۳۳۰۰۰	۱۳۳۰۰۰	۱۶۴	۱۶۴	P/AA7V	P/AA7V	۱۳/۹	۳
P/AA7V	P/AA7V	-۳۲/۷۲	-۵۲/۲۹	۱۳۳۰۰۰	۱۳۳۰۰۰	۱۶۴	۱۶۴	P/AA7V	P/AA7V	۲۹/۴	۴

جدول ۶: اثر بود ۱۰: P بر نرخ لایتر کردن و پهنان *Daphnia magna*

مقدار بود برای شرح پهنان	مقدار بود برای شرح لایتر کردن	نسبت تغییرات شرح پهنان به شاهد	نسبت تغییرات شرح لایتر کردن به شاهد	تاریخ طاف	شرح پهنان	شرح لایتر کردن	سرع لایتر کردن	شدت پهنان آزمایشی	شدت لایتر کردن آزمایشی	شدت پهنان مستقیم در لایتر	شماره شاهد
P/AA7V	P/AA7V	-۷/۸۱	-20/۹۸	۱۳۳۰۰۰	۱۳۳۰۰۰	۱۶۴	۱۶۴	P/AA7V	P/AA7V	۱۷/۷	۱
P/AA7V	P/AA7V	-۲۸/۵	-۲۸/۷۱	۱۳۳۰۰۰	۱۳۳۰۰۰	۱۶۴	۱۶۴	P/AA7V	P/AA7V	۲0/۱۶	۲
P/AA7V	P/AA7V	-20/۹	-۲۸/۲۶	۱۳۳۰۰۰	۱۳۳۰۰۰	۱۶۴	۱۶۴	P/AA7V	P/AA7V	۲۸/۱۷	۳
P/AA7V	P/AA7V	-۳۱	-۳۸/۵	۱۳۳۰۰۰	۱۳۳۰۰۰	۱۶۴	۱۶۴	P/AA7V	P/AA7V	۵۰/۹	۴

جدول ۷: اثر بود ۲۰: P بر نرخ لایتر کردن و پهنان *Daphnia magna*

مقدار بود برای شرح پهنان	مقدار بود برای شرح لایتر کردن	نسبت تغییرات شرح پهنان به شاهد	نسبت تغییرات شرح لایتر کردن به شاهد	تاریخ طاف	شرح پهنان	شرح لایتر کردن	سرع لایتر کردن	شدت پهنان آزمایشی	شدت لایتر کردن آزمایشی	شدت پهنان مستقیم در لایتر	شماره شاهد
P/AA7V	P/AA7V	-2۰/۸0	-2۷/۶۷	۱۳۳۰۰۰	۱۳۳۰۰۰	۱۶۴	۱۶۴	P/AA7V	P/AA7V	۱۳	۱
P/AA7V	P/AA7V	-1۶/۲۲	-۲۲/۳۲	۱۳۳۰۰۰	۱۳۳۰۰۰	۱۶۴	۱۶۴	P/AA7V	P/AA7V	۲۶	۲
P/AA7V	P/AA7V	-2۶/۵۶	-۳۷/۵۲	۱۳۳۰۰۰	۱۳۳۰۰۰	۱۶۴	۱۶۴	P/AA7V	P/AA7V	۲۹	۳
P/AA7V	P/AA7V	-۳۷/۱۹	-۵۲/۶۷	۱۳۳۰۰۰	۱۳۳۰۰۰	۱۶۴	۱۶۴	P/AA7V	P/AA7V	۵۲	۴

## بحث

نتايج نشان داد که با افزايش غلظت شوينده نرخ فیلتر کردن و بلعیدن کاهش یافته و در نتيجه ميزان تغذيه کم می‌شود. اين نتايج در مورد اثر سموم مختلف بر روی دافني ماگنا نیز کسب شده است (Day & Kaushik, 1987; Fernandez-Casalderrey *et al.*, 1994; Kersting & Vander-Honing, 1981).

پيري در سال ۱۳۷۵ نتيجه گيري نمود که با افزايش غلظت سم‌های ديازینون (diazinon)، مالاتیون (malathion)، ماچيتي (machete) و ساترن (saturn) نرخ فیلتر کردن و بلعیدن در دافني ماگنا کاهش می‌یابد. همانطور که در نتايج اشاره گردید تمام شوينده‌های مورد مطالعه در غلظت‌های کمتر از  $LC_{50}$  توانستند نرخ فیلتر کردن و بلعیدن در دافني را به ميزان ۵۰ درصد کاهش دهند و ميزان کمی از مایع ظرفشویی اثر زیادی بر تغذيه دافني ماگنا داشت و تأثیر مایع ظرفشویی بیش از پودرها بود. اين نتايج با نتایجی که پيري و فلاحي در سال ۱۳۷۵ در مورد اثر همین شوينده‌ها بر مرگ و مير دافني ماگنا کسب نمودند مطابقت دارد. آنها بيان نمودند که مایع‌های ظرفشویی تأثیری بیش از پودرها و شامپو بر مرگ و مير دافني داشته چرا که مایع‌های ظرفشویی دارای مقداری فرمالين، D.E.A (دی اتانول آمين) و Loramid (لوریک اسيد اتانول آميد) و کوکونات اتانول آمين بوده که در سایر شوينده‌ها (پودر و شامپو) وجود ندارد. آنها همچنین اظهار داشتند که مایع ظرفشویی B (۵ درصد D.E.A و ۲ درصد Loramid) تأثیری بیش از سایر شوينده‌ها بر مرگ و مير دافني ماگنا داشته است. طبق اين نتايج می‌توان گفت که گاهی ميزان شوينده در یک اکوسیستم ممکن است کمتر از  $LC_{50}$  حاصله در آزمایشگاه باشد اما همین غلظت موجود در اکوسیستم بر روی نرخ فیلتر کردن و بلعیدن اثر گذارد یا همراه یا ماده شیمیائی دیگر درصد مرگ و مير را بالا برد.

Panigrahi & Konar, 1986 با بررسی روی اثرات مخلوط مواد شیمیائی و الکیل بنزن سولفونات خطی بيان نمودند که جمعیت زئوپلانکتونها در کلیه غلظت‌ها کاهش قابل توجهی می‌یابد. Mullick & Konar, 1992 بيان نمودند که مواد سمی گوناگون وقتی که با فاضلاب کارخانجات وارد آب می‌شوند ممکن است روی رفتار تغذيه‌ای تنفسی ماهیان اثر بگذارند.

رفتار تغذيه‌ای کلادوسراب شیرین یعنی *Daphnia magna* می‌تواند معیاری جالب و تازه برای اندازه‌گیری سمیت غیر زیستی (فلزات سنگین، آفت‌کش‌ها، حشره‌کش‌ها، شوينده‌ها...) باشد

(Fernandez-casalderey et al., 1994).

با توجه باینکه مواد شوینده زیادی از طریق فاضلابها وارد تالاب انزلی می‌شود و موجودات این اکوسیستم را تحت تأثیر قرار می‌دهند، پیشنهاد می‌شود که در آزمایش سمیت استاندارد با بی‌مهرگان از رفتار تغذیه‌ای استفاده شود که این موضوع می‌تواند یک دست‌آورد با ارزش و تازه برای تعیین میزان سمیت آونیه باشد. همچنین بایستی سعی شود در آینده از شوینده‌هایی که حداقل اثر کمتری را در محیط زیست بر جای می‌گذارند استفاده گردد زیرا که برخی از موجودات آبی مانند زئوپلانکتونها از حساسیت بیشتری برخوردار بوده و تغییر جمعیت آنها در اکوسیستم، باعث برهم زدن تعادل اکولوژیک این نوع اکوسیستم‌ها می‌شود. خارج شدن زئوپلانکتونها از زنجیره غذایی هر اکوسیستم آبی بر اثر شوینده یا مخلوط آنها با سایر مواد شیمیایی دیگر شکوفائی آب را در پی داشته و باعث مرگ و میر سایر آبزیان در اثر کمبود اکسیژن خواهد شد. بهتر است در آینده اثر مخلوط شوینده‌ها و مواد شیمیایی بر روی موجودات آبی مورد بررسی قرار گیرد.

## تشکر و قدردانی

بدینوسیله از برادران آقای دکتر شعبانعلی نظامی رئیس سابق مرکز واز برادران دکتر مهدی نژاد، مهندس خدایرست، آقای صواتیان و مهندس صابری که همکاریهای لازم را در اجرای پروژه انجام داده‌اند و برادران مهندس کریمپور و مهندس حسین پور که وظیفه مهم و سنگین ویراستاری مقالات را بعهده دارند صمیمانه تشکر می‌شود.

## منابع

- اشرف خراسانی، م.، ۱۳۷۲. تعیین میزان سوزفکتانتها در تالاب انزلی. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، بندر انزلی. ۴.
- پیری، م. و فلاحی، م.، ۱۳۷۵. بررسی اثر شوینده‌ها بر روی مرگ و میر *Daphnia magna* مجله علمی شیلات ایران، سال ششم، شماره ۴. تهران. صفحات ۱ تا ۱۰.
- پیری، م.، نظامی، ش.، امینی رنجبر، غ. و اردگ، و.، ۱۳۷۶. مطالعات اکوتوکسیکولوژی با *Daphnia magna* و تعیین اثر سموم ماچتی، ساترن، دیلرینون و مالاتیون برای ارگانیزم. مجله علمی شیلات ایران، سال ششم، شماره ۳. تهران. صفحات ۲۳ تا ۲۴.

فلاحی، م. و پیری، م.، ۱۳۷۷. بررسی تأثیر شوینده‌ها بر روی مرگ و میر *Microcyclops sp.* مجله علمی شیلات ایران، سال هفتم، شماره ۲. تهران. صفحات ۶۹ تا ۸۲.

- American Public Health Association (APHA) , 1976.** Standard methods for examination of water and wastewater, 14 th ed .APHA. Washington, DC. ?.
- Battershill, C.N and Bergquist, P.R. , 1982.** Responses of an intertidal gastropod to field exposure of an oil and dispersant. Mar. Pollut. Bull. Vol. 13, pp.159-162.
- Berman, M. and Heilen, D.C. , 1980.** Modification of the feeding behavoir of marine Copepods by sublethal concentrations of water-accommodated fuel oil. Biol. Vol. 56. pp.59-64.
- Chattopadyay, D.N. and Konar, S.K. , 1985.** Chronic effects of linear alkyl benzen sulfonate on aquatic ecosystem Environ. Ecol. Vol. 3. pp.428-433.
- Day, K. and Kaushik, N.K. , 1987.** Shert-term exposure of zooplankton to the synthetice pyrethriod fenvalerate and its effect on the rates and assimilation of the algae, *chlamydomonas reinhardii*. Arc. Environ. Contam. Toxicol. Vol.16. pp.423-432.
- Falk-Peterson, I.B. ; Lonning, S. and Jalsen, R. ,1979.** Effects of oil and dispersant. Effects of oil and dispersant on plankton organism. Asturate Vol.12. pp.45-47.
- Fernandez-Casalderrey, A. ; Fernando, M.D. and Reu-Moliner, E. , 1994.** Effect of sublethal concentration of pesticides on the feeding behavior of *Daphnia magna* ecotoxicology and environmental safety. Vol. 27. pp.82-89.
- Finny, D. , 1971.** Probit analysis Cambrige, Cambrige Univ. pres, Vol.1. 333P.
- Flickinger, A.L. ; Bruins, R.J.F. ; Winner, R.W. and Skilling, J.H. , 1982.** Filtration and phototactic behavior as indices of chronic copper. ??.
- Gearing, P.J. ; Gearing, J.N. ; Pruell, R.J. ; Wide, T.L. and Quinn, J.G. 1980.** Partitioning of on, 2 fuel oil in controlled estuarine ecosystem. Sediment and suspended particulate matter. Environ. Scitechnol. Vol. 14. pp.1129-1136.

- Geiger, J.G. and Buikema, A.L. , 1981. Oxygen consumption and filtration rate of *Daphnia pulex* after exposure to water soluble fraction of naphthalene, phenanthrene, No. 2 fuel oil and coal tar creosote. Bull. Environ. Contam. Toxicol. Vol.27. pp.783-789.
- Gould, T. , 1951. The grazing rate of marine copepods, J. Mar. Biol. Assoc. U.K. Vol. 26. pp.595-706.
- Harding, G.C. ; Vass, W.P. and Drinkwater, K.F. , 1980. Importance of feeding direct uptake from sea water, and transfer from generation in the accumulation of an organochlorine (p,p-DDT) by the marine plankton copepod calanus finmarchicus. Can. J. F; Sh Aquat. Sci. Vol. 38. pp.101-1190.
- Hirata, H. ; Yamasaki, F. and Kohiyata, E. , 1984. Effects of benthocarb herbicide on growth of plankton organisms, *Chlorella saccharophila* and *Brachionus plicatilis*. Mem. Fac. Fish Kagohima Univ. Vol. 33. pp.51-56.
- Janssen, C.R. ; Ferrando, M.D. and Persson, G. , 1993. Ecotoxicological studies with the freshwater rotifer *Brachionus calyciflorus* conceptual framework and applications. Hydrobiologica. 255/256. pp.21-32.
- Kersting, K. and Vander Honing, H. , 1981. Effect of the herbicide dichlobenil on the feeding and filtering rate of *Daphnia magna*. Verh. Int. Ver. Limnol. Vol. 21. pp.1135-1140.
- Miller, W.E. et al. , 1978. The selenasturm capricornatum printz algal assay bottle test EPA-60019-76-018. Corvallis, Ovegon, 126 P.
- Mullcik, S. and Konar, S.K. , 1991. Combined influence of heavy metals petroleum products, detergents, pesticides and fertilizers on the worms *Branchiura sowerbi*, Environ-Ecol Vol. 9. No.4. pp.1032-1037.
- Mullick, S. and Konar, S.K. , 1992. Influence of mixtures of heavy metals, petroleum product detergent, pesticides, nitrogen and phosphate on feeding and respiratory rates of the fish *Oreochomis mossambicus*. Environment & Ecology J. Vol. 10, No.

4. pp.969-977.

**Nelson-Smith, A. , 1973.** Oil pollution and marine ecology. Plenum press, New York, USA. 7.

**Panigrahi, A. and Konar, S.K. , 1986.** Effects of petroleum refinery effluent and an anionic linear alkyle benzene sulfonate detergent on aquatic ecosystem. Environ-Ecol. Vol. 4. No.3. pp.434-438.

**Panigrahi, A. and Konar, S.K. , 1990.** Chronic sublethal effects of crude petroleum oil on aquatic ecosystem in presence of Anionic detergent. Environ-Ecole Vol. 8. No.4. pp.1252-1257.

**Rogerson, A. and Berger, J. , 1982.** Ultrastructural modification of ciliate protozoan, *Colipidium colpoda*. Following chronic exposure to partially degraded crude oil. Environ. Sci. Technol. Vol.16. pp.1000-1006.

**Rowe, D.W. ; Sprague, J.B. and Heming, T.A. , 1983.** Sublethal effects of treated liquid effluent from a petroleum refinery 1. Chronic toxicity to flag fish aquatic toxicol. Vol. 3. pp.149-159.

**Tjssem, K. ; Pedersen, B. and Afberg, A. , 1984.** On the environmental fate of a dispersed Ekofish crude oil in sea immersed plastic coulumn. Water Res. Vol. 18. pp.1129 -1136.

**TRC , 1984.** OECD guideline for testing of chemicals. Section 2 effects on biotic systems. pp.1-39.

# Effect of Sublethal Concentration of Anionic Detergent on Feeding Behavior of *Daphnia magna*

Fallahi M. and Piri M.

I.F.R.O.

Biology Dep., Guilan Fisheries Research Center

P.O.Box : 66 Bandar Anzali, Iran

received : August 1998      accepted : January 1999

## ABSTRACT

*Daphnia magna* was exposed to the concentration  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$  and  $\frac{2}{3}$  LC50 and LC50 of 6 anionic detergents to determine the effect of these detergents on filtration and ingestion rates. Two dish washing liquid in terms of active ingredient as linear alkyl benzene sulfonate each 17% but one with DE ethanolamine (5%) and lauric acid ethanolamid (2%) as its component part, including washing machine powder, two kind washing powders and a shampoo, which the last four active ingredients content were 10%, 19%, 20 - 22%, 12% respectively exposed to the test organism. The experiments were performed with unicellular algae *Chlorella vulgaris* in a density of 10 mg/l as a feed to *Daphnia magna*. Relatively simple short term bioassay methods were developed to measure the filtration and ingestion (5 hours) rate. The effective concentration at which feeding and ingestion rates were reduced to 50% of those in controls (LC50) was calculated for six detergents. These values were 9.87, 4.37, 22.8, 33.17, 21.81, 35.26 mg/l for feeding rate and 9.75, 5.67, 19.9, 44.26, 23.94, 43.41 mg/l for ingestion rates respectively. The results indicated the liquid detergents exerted high reduction in feeding and ingestion rates and the one with the ingredients of DE-ethanolamine (5%) and lauric acid (2%) influenced higher in reduction of feeding and ingestion rate. The effect of washing powder were greater to the feeding behaviour in comparison with washing machine powder. the shampoo observed with many limited effect on filtration and ingestion rates.