

## بررسی حشرات آبزی برکه تثبیت فاضلاب دانشگاه علوم پزشکی کاشان

محمدباقر میرانزاده<sup>۲</sup>

روح‌الله دهقانی<sup>۱</sup>

(دریافت ۸۵/۵/۴ پذیرش ۸۶/۵/۲۷)

### چکیده

برکه تثبیت یکی از روشهای تصفیه فاضلاب می‌باشد. فاضلاب موجود در برکه‌های تثبیت به لحاظ سرشار بودن از مواد آلی، محل رشد تعداد زیادی از حشرات آبزی است. با توجه به اهمیت این جانوران در چرخه تبدیل مواد آلی، این پژوهش جهت شناسایی حشرات آبزی برکه تثبیت دانشگاه علوم پزشکی کاشان در سال ۱۳۸۴ صورت گرفت. این تحقیق به روش توصیفی در طی ۹ بار نمونه‌گیری از چهار گوشه هر برکه تکمیلی انجام شد و حدود ۱۰۳۲ نمونه لارو، پوره و بالغ جمع‌آوری گردید. نمونه‌ها پس از انتقال به آزمایشگاه به وسیله میکروسکوپ استریو و کلید شناسایی مورد تشخیص قرار گرفتند. نتایج تحقیق نشان داد که در این برکه‌ها دو بالان به میزان ۵۲ درصد، ناجوربالان ۲۴ درصد، سخت پوستان کوچک ۱۲ درصد، کنه‌های آبزی ۹/۵ درصد، قاب بالان ۰/۷۷ درصد، عنکبوت‌های شکارچی اطراف برکه ۰/۶۷ درصد و زنبورهای شکارچی اطراف برکه ۰/۵۸ درصد و آسیابکها و سنجاکها به میزان ۰/۴۸ درصد وجود دارند. از راسته‌های دو بالان خانواده‌های کایرونومیده و کولیسیده، از ناجوربالان خانواده‌های کاریکسیده و نوتونکتیده، از سخت‌پوستان سیکلوپس، از کنه‌های آبزی خانواده هیدروآکاریده، از قاب بالان خانواده هیدروفیلیده، از بال غشائیان خانواده و سپیده و از آسیابکها و سنجاکها، خانواده آشنیده شناسایی گردید.

واژه‌های کلیدی: فون، حشرات، آبزی، برکه تثبیت، فاضلاب، کاشان.

## Fauna Aquatic Insects in the Sewage Stabilization Ponds of Kashan University of Medical Sciences

Rooholah Dehghani<sup>1</sup>

Mohammadbagher Miranzadeh<sup>2</sup>

(Received July 26, 2006 Accepted Aug. 18, 2007)

### Abstract

Stabilization pond is a sewage treatment method. Being rich in organic matter, sewage is a favorable habitat for a variety of aquatic insects. Given the importance of these insects in the organic transformation cycle, this stabilization was carried out in 2005 in order to identify the aquatic insects living in the stabilization ponds of Kashan University of Medical Sciences. For the purposes of this descriptive study, 9 series of sampling were performed and 1032 of larva, nymphs, and adults were collected from the four corners of each pond and sent to the laboratory for identification. The samples were identified using stereo-microscope and morphological identification keys. The species identified included Diptera (52%), Hemiptera (24%), Ciclopodidae (12%), Hydroacarina (9.5%), Coleptera (0.77%), Aranida (0.67%), Hymenoptera (0.58%), and Odonata (0.48%). The families identified in the samples from the stabilization ponds under study involved Chironomidae and Culicidae from the Diptera order; Corixidae, Notonectidae, Cupepodae, and Copepodidae from the order Hemiptera; Hydrophilidae from the order Coleptera; Aranidae from the order Aranida; Vospidae from the order Hymenoptera; and Ashnidae the order Odonata.

**Keywords:** Fauna, Insect, Aquatic, Stabilization Pond, Sewage, Kashan.

1. Assistant Prof. of Environmental Health, Kashan University of Medical Sciences  
2. Associate Prof. of Environmental Health, Kashan University of Medical Sciences, miranmn@yahoo.com

۱- استادیار گروه بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کاشان  
۲- دانشیار گروه بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، miranmn@yahoo.com

حشرات آبی گروهی از بند پایان هستند که مرحله‌ای از زندگی خود را در آب به سر می‌برند و از این رو به آنان حشرات آبی گفته می‌شود. تعدادی از حشرات نیز در کنار آب زندگی نموده و به نحوی به آب وابسته‌اند، این گروه نیز به حشرات نیمه آبی معروف‌اند. این حشرات از نظر انتقال عوامل بیماری‌زا در بعضی از مراحل زندگی خود اهمیت دارند و برخی از آنها نیز شاخص آلودگی آبها می‌باشند [۱].

حشرات بالغ تخمهای خود را به صورت گوناگون در نزدیکی آب یا داخل آب قرار می‌دهند. به غیر از پشه‌های کولیسیده که اهمیت زیادی از نظر پزشکی دارند، تعدادی از حشرات آبی دیگر قادرند عوامل بیماری‌زای متعددی را به انسان و حیوان منتقل کنند [۲]. حشرات آبی مانند یک روزه‌ها، سنجاقکها و آسیابکها و بهاره‌ماندها آلوده به متاسرکر بعضی از ترماتودها می‌باشند [۳]. مگسهای سیاه و خرگسها در مرحله بلوغ قادر به خونخواری و آزار و اذیت انسان و در نتیجه موجب بروز واکنش‌های آلرژیک پوستی حاد و مزمن و درماتیت می‌شوند و از این نظر مورد توجه قرار گرفته‌اند [۴].

اغلب اکوسیستم‌های آبی می‌توانند به عنوان یک محیط مناسب برای گونه‌های خاصی از حشرات آبی مطرح باشند. کشور ایران با داشتن اقلیمی متنوع و با وجود جریانهای آبی کوچک و بزرگ و همچنین وجود برکه‌ها، سدها، دریاچه‌های طبیعی و مصنوعی محل مناسبی برای پرورش این بند پایان می‌باشد. از آنجا که کاشان در ناحیه مرکزی ایران و جزو مناطق گرمسیری محسوب می‌گردد، برکه‌های تثبیت یک فرآیند مناسب برای تصفیه فاضلاب در این منطقه است. به طور کلی برکه تثبیت، مکانی انسان‌ساخت است که فاضلاب را به منظور گذراندن مدت زمان معینی در خود نگه می‌دارد تا در شرایط طبیعی و تحت تأثیر میکروارگانیسم‌ها پساب خروجی در حد استانداردهای کیفی تعیین شده در خصوص دفع نهایی و استفاده مجدد، قرار گیرد [۵].

برکه‌های مذکور محل مناسبی برای رشد حشرات آبی هستند. در بعضی موارد برای تکثیر و پرورش حشرات در برکه‌ها وجود آب و سایه مورد نیاز است. که ایجاد سایه از طریق رشد گیاهان شناور در روی سطح برکه‌ها و همچنین رشد علفها در جداره‌ها اتفاق می‌افتد [۶]. با توجه به اهمیت حشرات آبی از نظر انتقال بیماری و ایفای نقش در چرخه تبدیل مواد آلی، این پژوهش به منظور شناسایی فون حشرات آبی برکه تثبیت دانشگاه علوم پزشکی کاشان در سال ۱۳۸۴ انجام گرفت.

## ۲- مواد و روشها

این مطالعه به روش توصیفی روی برکه تثبیت دانشگاه علوم پزشکی کاشان در فصول بهار و تابستان صورت گرفت. پساب خروجی تصفیه خانه فاضلاب که فرآیند لجن فعال است به منظور گندزدایی نهایی به برکه تکمیلی هدایت شده و از پساب جهت آبیاری فضای سبز دانشگاه استفاده می‌شود [۷]. میانگین BOD و COD فاضلاب خام دانشگاه به ترتیب ۱۸۹ و ۲۱۳ میلی‌گرم در لیتر است. میانگین BOD و COD در پساب برکه‌های تکمیلی به ترتیب ۱۸ و ۸۹ میلی‌گرم بر لیتر محاسبه شده است [۶]. در طی ۹ بار نمونه‌گیری از چهار گوشه چهار برکه تکمیلی در ماههای خرداد، تیر و مرداد، ماهی ۳ بار (هر ده روز یکبار) حدود ۱۰۳۲ نمونه به وسیله ملاقه و توری جمع‌آوری گردید. شفیقه‌ها و لاروها بیشتر به وسیله توری سیمی در فاصله ۳۰ تا ۴۰ سانتی‌متری بالای هر برکه صید شدند و سپس نمونه‌ها در ظروف شیشه‌ای سر بسته مجزا به همراه آب به آزمایشگاه منتقل شد. همچنین حشرات به شیشه‌های محتوی الکل اتیلیک ۷۰ درصد منتقل و به وسیله میکروسکوپ استریو و کلید شناسایی، تشخیص داده شد و شمارش گردید.

## ۳- یافته‌ها

نتایج تحقیق نشان داد که از ۱۰۳۲ نمونه لارو، پوره و بالغ که از برکه‌های تثبیت دانشگاه علوم پزشکی کاشان جمع‌آوری گردید، راسته دو بالان با ۵۳۴ نمونه (۵۱/۷۴ درصد) بالاترین فراوانی و راسته‌های بعدی به ترتیب ناجور بالان ۲۵۲ نمونه (۲۴/۴۱ درصد)، سخت پوستان (سیکلپوس) ۱۲۲ نمونه (۱۱/۸۲ درصد)، راسته کنه‌های آبی ۹۸ نمونه (۹/۴۹ درصد)، راسته قاب بالان با ۸ نمونه (۰/۷۷ درصد)، عنکبوت شکارچی ۷ نمونه (۰/۶۷ درصد)، زنبورها ۶ نمونه (۰/۵۸ درصد) و کمترین نمونه متعلق به راسته سنجاقکها و آسیابکها با ۵ نمونه (۰/۴۸ درصد) شناسایی شدند (جدول ۱). مطابق جدول ۲، از راسته دو بالان دو خانواده کولیسیده با ۴۳/۸۶ درصد و کایرونومیده با ۷/۸۴ درصد شناسایی شد. از راسته ناجوربالان دو خانواده نوتونکتیده ۲۰/۹۳ درصد و کاریکسیده ۳/۴۸ درصد صید گردید. از تعداد ۴۵۳ نمونه متعلق به خانواده کولیسیده، ۲۸۵ نمونه از جنس کولکس و ۱۶۸ نمونه متعلق به جنس آدس شناسایی گردید.

## ۴- بحث و نتیجه‌گیری

از آنجا که برکه‌های تثبیت روش مناسبی برای تصفیه فاضلاب در

جدول ۱- توزیع فراوانی حشرات آبی برکه تثبیت دانشگاه علوم پزشکی کاشان بر حسب راسته در سال ۱۳۸۴

مکان	برکه الف		برکه ب		برکه ج		برکه د		مجموع	راسته
	تعداد	درصد فراوانی	تعداد	درصد فراوانی	تعداد	درصد فراوانی	تعداد	درصد فراوانی		
دوبالان	۶۶	۶/۳۹	۹۶	۹/۱۳	۱۳۹	۱۳/۴۶	۲۳۳	۲۲/۵۷	۵۳۴	۵۱/۷۴
ناجوربالان	۴۳	۴/۱۶	۸۴	۸/۱۳	۷۰	۶/۷۸	۵۵	۵/۳۲	۲۵۲	۲۴/۴۱
سخت پوستان	۱۸	۱/۷۴	۳۰	۲/۹	۴۸	۴/۶۵	۲۶	۲/۵۱	۱۲۲	۱۱/۸۲
کنه آبی	۶	۰/۵۸	۴۵	۴/۳۶	۲۴	۲/۳۲	۲۳	۲/۲۲	۹۸	۹/۴۸
قاب بالان	-	-	۱	۰/۰۹	۳	۰/۲۹	۴	۰/۳۸	۸	۰/۷۷
عنکبوتها	-	-	۲	۰/۱۹	۵	۰/۴۸	-	-	۷	۰/۶۷
بال غشاییان	۱	۰/۰۹	۲	۰/۱۹	۳	۰/۲۹	-	-	۶	۰/۶۷
آسیابکها و سنجاقکها	۱	۰/۰۹	۲	۰/۱۹	۱	۰/۰۹	۱	۰/۰۹	۵	۰/۴۸
جمع	۱۳۵	۱۳/۱	۲۶۲	۲۵/۳۸	۲۹۳	۲۸/۳۹	۳۴۲	۱۳/۱۳	۱۰۳۲	

جدول ۲- توزیع فراوانی حشرات آبی برکه تثبیت دانشگاه علوم پزشکی کاشان بر حسب خانواده در سال ۱۳۸۴

خانواده	برکه الف		برکه ب		برکه ج		برکه د		مجموع	
	تعداد	درصد فراوانی	تعداد	درصد فراوانی	تعداد	درصد فراوانی	تعداد	درصد فراوانی		
کایرونومیده	۱۶	۱/۵۸	۲۳	۲/۲۲	۱۶	۱/۵۴	۲۶	۲/۵۱	۸۱	۷/۸۴
کولیسیده	۵۰	۴/۱	۷۳	۷/۸۵	۱۲۳	۱۱/۹۹	۲۰۷	۲۰/۰۱	۴۵۳	۴۳/۸۶
کاریکسیده	-	-	۱۵	۱/۴۵	۱۲	۱/۱۶	۹	۰/۸۴	۳۶	۳/۴۸
نوتونکتیده	۴۳	۴/۱۶	۶۹	۶/۶۸	۵۸	۵/۶۲	۴۶	۴/۴۵	۲۱۶	۲۰/۹۳
کوپوپودیده	۱۸	۱/۷۴	۳۰	۲/۹	۴۸	۴/۶۵	۲۶	۲/۵۱	۱۲۲	۱۱/۸۲
هیدروکارینده	۶	۰/۵۸	۴۵	۴/۳۶	۲۴	۲/۳۲	۲۳	۲/۲۲	۹۸	۹/۴۸
هیدروفیلیده	-	-	۱	۰/۰۹	۳	۰/۲۹	۴	۰/۳۸	۸	۰/۷۷
آرانیده	-	-	۲	۰/۱۹	۵	۰/۴۸	-	-	۷	۰/۶۷
وسپیده	۱	۰/۰۹	۲	۰/۱۹	۳	۰/۲۹	-	-	۶	۰/۶۷
آشنیده	۱	۰/۰۹	۲	۰/۱۹	۱	۰/۰۹	۱	۰/۰۹	۵	۰/۴۸
جمع	۱۳۵	۱۳/۱	۲۶۲	۲۵/۳۸	۲۹۳	۲۸/۳۹	۳۴۲	۱۳/۱۳	۱۰۳۲	

نمی‌باشد. بر پژوهش ما، لاروهای قرمز رنگ پشه‌های خانواده کایرونومیده شناسایی گردید. در بدن این لاروها هموگلوبین وجود دارد. اگرچه این حشرات از نظر انتقال عوامل بیماری‌زا اهمیت ندارند ولی می‌توانند موجب بروز حالات آلرژیک گردند [۱]. در بررسی دهقانی و همکاران به وجود آنان در منطقه کاشان اشاره شده است که با مطالعه جدید همخوانی دارد [۹]. در این بررسی ۲۴ درصد حشرات این مطالعه از راسته ناجوربالان متعلق به خانواده نوتونکتیده و کاریکسیده بودند که در صورت گزش انسان موجب درد شدیدی می‌شوند که چندین ساعت ادامه دارد. این گروه از حشرات از شکارچی‌های توانا محسوب می‌گردند و ترکیب این حشرات در برکه تثبیت تکمیلی کاشان نشان دهنده فون غنی آنها در این منطقه می‌باشد [۹]. ۱۱/۸۲ درصد از نمونه‌های این بررسی متعلق به خانواده کوپوپودیده و از جنس سیکلوس بود. این حشره میزبان واسط انگل دراکونکولوس می‌باشد و عامل بیماری

مناطق گرمسیری است و با توجه به اینکه این مناطق از لحاظ فون حشرات آبی بسیار متنوع می‌باشند، برکه‌ها محل مناسبی برای رشد حشرات آبی خواهد بود. در این بررسی فراوانترین پشه‌ها از خانواده کولیسیده (۴۳/۸۶ درصد) بودند. در بین کولیسیده‌ها نیز فقط جنس کولکس و آئدس وجود داشت ولی از جنس آنوفل هیچ نمونه‌ای یافت نشد. بالغ این پشه‌ها در انتقال بیماری‌هایی از جمله تب دانگ، تب زرد، و سایر بیماری‌های دیگر نقش دارد. ولی لاروهای آن در چرخه مواد آلی نقش زیادی دارد. در تحقیق زعیم وجود دو گونه از جنس آدس در منطقه آب شیرین و آران و بیدگل گزارش شده است. هر چند که وجود این حشرات در شهرستان کاشان محرز است ولی محل‌های نمونه‌گیری در این پژوهش برکه تثبیت بود که با محل‌های جمع‌آوری گزارش زعیم متفاوت است [۸]. همچنین به نظر می‌رسد که برکه‌های مزبور به دلیل آلودگی شدید برای پرورش پشه‌های دیگر مانند آنوفل‌ها مناسب

۱۳۵۷ تنها بررسی موجود راجع به آنها را در ایران انجام داده است که با نتایج این بررسی همخوانی دارد [۱۰].  
نتایج بررسی حاضر نشان داد که برکه‌های تثبیت دانشگاه علوم پزشکی از غنای بسیار بالای زیستی از نظر بندپایان آبی بر خوردار است و به عنوان یک اکوسیستم کارآ و خودکفا عمل می‌نمایند و در تبدیل مواد آلی به شکل‌های معدنی آن نقش با ارزشی ایفا می‌نمایند.

دراکونکولوزیس است. به نظر می‌رسد از راسته همینوپرا (بال غشاییان) خانواده وسپیده در این چرخه حضور داشت. گونه‌های این خانواده در کنار آب و از سطح آب با شکار کردن غذای خود را تأمین می‌نمایند ولی گزش آنها می‌تواند مشکلاتی را برای انسان ایجاد نماید. همان طور که نتایج نشان داد نمونه‌های متعلق به راسته اودوناتا و زیر راسته آنیزوپترا تشخیص داده شد. تیرگری در سال

## ۵- مراجع

- 1-Meritt, R. W., and Commius, K. W. (1996). *An introduction of the aquatic insects of North America*, 3<sup>rd</sup> Ed., Kendall, Hunt . Dubugue, LA, 320.
- 2- Foil, L. D.(1998). "Tabanids as vectors of disease agents." *Parasitology Today*, 5,88-96.
- 3- Chae, S. J., Pusterla, N., Johnson, E., Derock, E., Lawler, S. P., and Madigan, J. E. (2000). "Infection of aquatic insects whit trematode metacercariae carry Ehrlichia risticii, the case of potomac house fever." *Journal of Medical Entomology*, 37(4), 619-625.
- 4-De Villiers, P. C. (1987). "Simulium dermatitis in man clinical and biological feautres in south African." *African Medical Journal*, 71, 523-525.
- ۵- ندافی، ک.، و نجی زاده، ر. (۱۳۷۵). برکه تثبیت فاضلاب، انتشارات فیض، تهران، ۱۷۴.
- ۶-میران زاده، م. ب. (۱۳۸۳). برکه های تثبیت فاضلاب، انتشارات مرسل، کاشان، ۱۶۰.
- 7-Miranzadeh, M. B.(2005). "Removal of pathogenic organisms from the effluent of an activated sludge system using maturation pond." *J. of Sciences*, 5 (2), 230-240.
- ۸- زعیم، م. (۱۳۶۵). *فون پشه های کاشان و اهمیت آن در رابطه با بهداشت انسان*، مرکز تحقیقات مناطق کویری و بیابانی ایران، ۳۹.
- ۹-دهقانی، ر.، الماسی، ح.، و اسدی، م. ع. (۱۳۸۳). "فون حشرات آبی کاشان." *فصلنامه علمی- پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی کاشان*، ۸ (۳۲)، ۲۴-۲۹.
- ۱۰- تیرگری، س. (۱۳۷۵). "پراکنندگی، وفور و کلید شناسایی خانواده سنجاکهای ایران." *م. انجمن حشره شناسان ایران*، ۵ (۱)، ۴۹-۵۴.