ISTANBUL, TURKEY
15 JUNE 2020
1ST INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENVIRONMENT, CIVIL, ARCHITECTURE AND URBAN DEVELOPMENT

Identification and measurement of chlorine toxin removal in Shahid Bavi water treatment plant in Abadan

Maryam Ahmadi

Masters, Environmental Engineering, Water and Wastewater Orientation , Islamic Azad University, Ahvaz Branch, Iran

Abstract :

Organo chlorine pesticides are a class of toxic substances , their most important feature is the accumulation in the environment and they have a very strong effect on the central nervous system of insects. If the amount of organic chlorine toxins in the body fat reaches a high level, when fats are broken down during periods of lack of food The chemicals are released into the bloodstream enough which can cause poisoning and even death of humans or other creatures . In this study to investigate and identify chlorine toxins, including Heptacler, Dilderin, Andrin and Metaxi Chlorine, the water treatment plant of Shahid Bavi Abadan and the effect of the treatment process on the removal of these toxins are discussed. Thus, sampling was performed from the inlet water of the treatment plant, a middle stage (after settling), and the output of the treatment plant and the amount of chlorine toxins is measured at each stage. The sampling period is September, October and November 2018 . In order to identify and determine the amount of toxins studied, the GC-MS device of the American manufacturer Agilent 7890 was used. Based on the results of this research minor amounts of Heptacler, Dilderin, Andrin and methoxy chlorine toxins The refinery was identified in the raw water And with the measurements made, it became clear that Heptacler 100%, Dilderin 100%, Andrin 93.64%, and methoxychlor 85% were removed by the treatment process. And the remaining amounts of toxins were much lower than standard. This indicates the efficiency of the said treatment plant.

Keywords: pesticide, chlorine toxins, water treatment plant

شناسایی و اندازه گیری میزان حذف سموم کلره در تصفیه خانه آب شهید باوی آبادان

مریم احمدی

کارشناسی ارشد ، رشته مهندسی محیط زیست، گرایش آب و فاضلاب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، ایران

چکیده

آفت کش های ارگانو کلر (Organochlorine pesticides) دسته ای از مواد سمی هستند که مهمترین ویژگی آنها تجمع پذیری در محیط بوده و اثر بسیار قوی بر سیستم اعصاب مرکزی حشرات دارند .اگر سموم کلره آلی موجود در چربی بدن به حد بالایی برسد، هنگامی که در دوره های کمبود غذا چربی ها شکسته می شوند مواد شیمیایی به حد کافی به درون خون رهاسازی می شود که می تواند سبب مسمومیت و حتی مرگ انسان یا موجودات دیگر گردد. در این تحقیق به بررسی و شناسایی سموم کلره، شامل هپتاکلر، دیلدرین، اندرین و متوکسی کلر، در تصفیه خانه آب شهید باوی آبادان و تاثیرفرایند تصفیه خانه در حذف سموم مذکور پرداخته می شود بدین ترتیب که از آب ورودی تصفیه خانه، یک مرحله میانی(بعد از ته نشینی)، و خروجی تصفیه خانه ، نمونه برداری انجام شده و میزان سموم کلره در هر مرحله اندازه گیری می شود. بازه زمانی نمونه برداری شهریور، مهر و آبان 1397 می باشد. به منظور شناسایی و تعیین میزان سموم مورد مطالعه از دستگاه GC-MS شرکت سازنده agilent 7890 ساخت کشور آمریکا استفاده شد. براساس نتایج این تحقیق، مقادیر جزئی سموم هپتاکلر، دیلدرین، اندرین و متوکسی کلر در آب خام تصفیه خانه شناسایی شد و با اندازه گیری های انجام شده مشخص شد که هپتاکلر۱۰۰٪ ، دیلدرین۱۰۰٪ ، اندرین۹۳,۶۴٪ ،و متوکسی کلر ۸۵٪ توسط فرایند تصفیه خانه حذف شدند و مقادیر باقی مانده سموم ، بسیار پایین تر از حد استاندارد بوده است. این امر نشاندهنده کارامدی تصفیه خانه مذکور می باشد.

کلمات کلیدی: آفت کش، سموم کلره، تصفیه خانه آب

مقدمه :

دانشمندان دریافتند سموم دفع آفات از عوامل مهم آلودگی آبی بوده و اثرات سمی را حتی در غلظت های کم اعمال می کند . (Alvrarez - Zaldivar et al., 2018) سموم دفع آفات ، بطور مستقیم تحت تاثیر شدت بارندگی ، سیستم های زهکشی و خاصیت هیدرولیکی خاک در طی فرایند بارندگی قرار می گیرند (Ogbeide et al., 2018) . در بیست سال گذشته ، استفاده از سموم دفع آفات در شیلی بیش از 160% افزایش یافته است که باعث بوجود آمدن خطری بیشتر از آلودگی منابع آب می شود . (María José Climent et al.,2019) آفت کشها با کنترل بیماری هایی مانند مالاریا و تیفوس ، کنترل علفهای هرز و بیماریهای گیاهی و حشرات مضر به انسان خدمات فراوانی کرده اند ، لیکن غلظت های زیاد برخی آفت کشها می تواند برای انسان مضر باشد . آفت کشهای اورگانوکلرین به دلیل دارا بودن ویژگی های خاصی در زنجیره غذایی اثرات منفی و غیرقابل جبرانی برجای می گذارند (erfanmanesh & afyuni, 2014) . . طبق تحقیقات ریکاردو و همکاران 2019 ، در محصولات نیشکر ، چندین سموم دفع آفات کشاورزی بطور همزمان اعمال می شود و مجموعه ای از این موارد را می توان در آبهای زیرزمینی و سطحی تشخیص داد و این یک آلودگی توسط مخلوط سموم دفع آفات با غلظتهای مختلف در آب است . در تحقیقی به بررسی مخلوط

سموم دفع آفات (علف کشها) در آب خاکستری یک سیستم کشت نیشکر در پرنامبوکو برزیل پرداخته شده است و میزان سمیت آنها تخمین زده شده است (Ricardo Lins Vale et al., 2019) .بر اساس مطالعه ای که چنگ سان و همکاران در 2019 در چین انجام دادند میزان انتشار کل سموم دفع آفات از 29.39 درصد از 146.55 تن در 2004 به حدود 189.62 تن در 2013 و میانگین مصرف مواد ضد حشره کشها ، علف کشها و قارچ کشها به ترتیب 35.25 گرم در کیلومتر مربع ، 44.24 گرم در کیلومتر مربع و 48.57 گرم بر کیلومتر مربع ، بدست آمد . در حالیکه نسبت مناطق پرخطر به طور عمده شامل کمتر از 50% از سطح زیرزمینی هستند .در نتایج بدست آمده این تحقیق ، مناطق مهم و اساسی برای استفاده از سموم دفع آفات در سطح ملی مشخص شده است (Cheng Sun et al., 2019) . دستیابی به توسعه پایدار کشاورزی و محافظت از کیفیت آب در حال حاضر از دغدغه های جهانی است و تخمین دقیق مقادیر سموم دفع آفات نشان دهنده یک گام اساسی در مقیاس ملی است (Taiwo, A.M., 2019)سموم آفات ،حشره کشها ، علف کشها و قارچ کشها 95% از کل کاربرد سموم دفع آفات در چین را تشکیل می دهد . (Ouyang,W et al., 2017). طبق تحقیقات بهاره کریمی و اصغر کرمی(1396) ، انواع گوناگونی از آفت کش ها به منظور مبارزه با آفات گیاهی در کشور ایران مورد استفاده قرار می گیرند و سایپرمترین یکی از رایج ترین آفت کش های مورد استفاده در نوع خود است .ورود این آلاینده مقاوم به منابع تامین آب شرب می تواند اثرات مخربی بر سلامت انسان و محیط زیست داشته باشد . (Bahareh Karimi and Asghar Karami , 2018)کمبود آب یکی از بزرگترین چالشهای زمان ماست . فقدان آب تمیز و تازه مشکلی است که در سرتاسر جهان وجود دارد .تقاضای آب به سرعت در حال رشد است که نتیجه ای از افزایش جمعیت و گسترش سریع شهرنشینی است . با این حال منابع آب در مناطق پرجمعیت و مناطق خشک محدود شده است (Liu, X et al., 2013)آلودگی از راههای مختلف از جمله دفع فاضلابها، شست و شوی مستقیم آفت کش استفاده شده ، زه کش فعالیتهای کشاورزی و غیره می تواند وارد خاک شده و از آن طریق به دیگر بخشهای محیط زیست منتقل می شود (Elbakouri, H et al., 2008) . مصرف متوسط سالیانه آفت کشها در کشور ایران 27000 تن است و 60 نوع آفتکش در ایران استفاده می شود که شامل 10% ارگانوکلرین ، 4/28 % ارگانوفسفره، مشتقات پیرتیروییدها ، مشتقات کارباماتها 10% ، و بقیه 6/41 % است . سرانه مصرف آفتکشها به ازای هر کیلومتر مربع اراضی برابر 146 کیلوگرم است و نسبت به سرانه اروپا 70 کیلوگرم و سرانه آمریکا 80 کیلوگرم همواره بسیار بالاتر است (Dehghani et al., 2011) . متوکسی کلر خاصیت تجمعی در بافت چربی دارد . این سم پادزهر اختصاصی ندارد ولی باربیتورات می تواند در این زمینه موثر باشد . تجزیه هپتاکلر بسیار به آهستگی انجام می شود و به همین دلیل تا 20 سال در داخل خاک باقی می ماند . هپتا کلر برای انسان و دام به شدت سمی می باشد (khanjani & pourmirza, 2009) .

روش کار :

منطقه مورد مطالعه: شهر مورد مطالعه در این تحقیق آبادان است. شهرستان آبادان یکی از معروف ترین شهرستان های ایران در جنوب غربی ایران است .این شهرستان با شهرستان های خرمشهر، شادگان و ماهشهر هم مرز است .جنوب این شهرستان را خلیج فارس در بر می گیرد. موقعیت جغرافیایی این شهر در طول ۴۸ درجه و ۱۷ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۰ درجه و ۲۰ دقیقه و با بلندای ۳ متر از سطح دریا و با پهناوری ۲۷۹۶ کیلومتر مربع است.

نمونه برداری: ایستگاه مورد مطالعه، تصفیه خانه آب شهید باوی آبادان بوده و نقاط نمونه برداری، آب ورودی به تصفیه خانه (آبگیر) ، آب خروجی و یک مرحله میانی (بعداز ته نشینی) نمونه برداری انجام شده است ، تا تاثیر فرآیند تصفیه خانه در حذف

سموم مشخص گردد. بازه زمانی نمونه برداری ، شهریور، مهر و آبان 1397 می باشد ، در هر ماه سه تکرار به فاصله یک هفته انجام شد. تعداد نمونه ها جمعاً در طول سه ماه ۲۷ نمونه می باشد . نمونه های برداشت شده در بطری های یک لیتری تیره رنگ که درب آن کاملا با فویل آلومینیومی پوشانده شده بود و مطابق روش استاندارد نمونه برداری و نگهداری انجام و به آزمایشگاه منتقل گردید .

فرایند تصفیه خانه شهید باوی آبادان:

۱-آبگیر ۲- انعقاد و لخته سازی ۳- ته نشینی ۴- فیلتراسیون ثقلی ۵- کلرزنی

نمونه برداری از مرحله آبگیر، بعد از ته نشینی و بعد از کلر زنی انجام شد.

روش آنالیز: نمونه ها تا انجام آنالیز در یخچال با دمای دو درجه سانتی گراد نگهداری شدند. سموم کلره مورد مطالعه شامل هپتاکلر، دیلدرین، آندرین، متوکسی کلر بوده که توسط دستگاه کروماتوگرافی (GC) اندازه گیری و مشخص شدند . دستگاه GC یا کروماتوگراف گازی یکی از تجهیزات رایج آزمایشگاهی به منظور جداسازی و شناسایی مواد می باشد. دستگاه استفاده شده GC-MS شرکت سازنده agilent 7890 ساخت کشور آمریکا می باشد. بعد از آنالیز و تعیین میزان سموم، میزان راندمان حذف سموم ورودی و خروجی تصفیه خانه مقایسه گردید.

یافته ها:

غلظت سموم کلره تصفیه خانه آب شهید باوی آبادان

غلظت سموم کلره در نقاط نمونه برداری تصفیه خانه آب شهید باوی در دوره زمانی شهریورماه الی آبان ماه در جدول های ۱الی ۳ ارائه شده است.

جدول۱-: میانگین غلظت سموم کلره در نمونه برداری شهریور ۱۳۹۷

سم	غلظت (ppb)			استاندارد (ppm)
	آبگیر	بعد از ته نشینی	بعد از کلرزنی	
هپتاکلر	۰/۰۲	< ۰/۰۰۵	۰	۰/۰۵۶
دیلدرین	۰/۰۳	< ۰/۰۲	۰	۰/۰۰۰۳
اندرین	۰/۰۱	< ۰/۰۰۱	< ۰/۰۰۱	۰/۰۰۰۶
متوکسی کلر	۰/۰۴	< ۰/۰۲	۰	۰/۰۲

جدول ۲- میانگین غلظت سموم کلره در نمونه برداری مهر ۱۳۹۷

سم	غلظت (ppb)			استاندارد
	آبگیر	بعد از ته نشینی	بعد از کلرزنی	

				(ppm)
هپتاکلر	< ۰/۰۲	< ۰/۰۰۵	۰	۰/۰۵۶
دیلدرین	۰/۰۱	< ۰/۰۲	۰	۰/۰۰۰۰۳
اندرین	۰/۰۰۸	< ۰/۰۰۱	< ۰/۰۰۱	۰/۰۰۰۶
متوکسی کلر	۰/۰۴	< ۰/۰۲	۰	۰/۰۲

جدول ۳- میانگین غلظت سموم کلره در نمونه برداری آبان ۱۳۹۷

سم	غلظت (ppb)			**استاندارد**
	آبگیر	بعد از ته نشینی	بعد از کلرزنی	(ppm)
هپتاکلر	۰/۰۲۴	< ۰/۰۰۵	۰	۰/۰۵۶
دیلدرین	۰/۰۲	< ۰/۰۲	۰	۰/۰۰۰۰۳
اندرین	۰/۰۱۵	< ۰/۰۰۱	۰	۰/۰۰۰۶
متوکسی کلر	۰/۰۴	< ۰/۰۲	< ۰/۰۲	۰/۰۲

میانگین سموم کلره تصفیه خانه شهید باوی آبادان (میانگین سه ماهه):

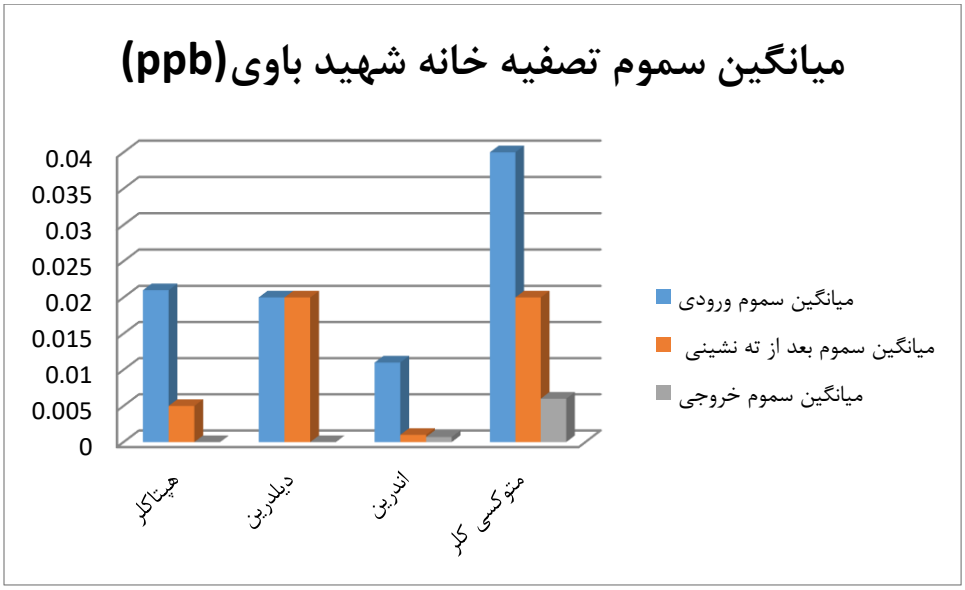
جدول ۴ - نتایج و میانگین غلظت سموم کلره

سم	**میانگین سموم ورودی (ppb)**	**میانگین سموم بعد از ته نشینی(ppb)**	**میانگین سموم خروجی (ppb)**	**استاندارد (ppm)**
هپتاکلر	۰/۰۲۱	۰/۰۰۵	۰	۰/۰۵۶
دیلدرین	۰/۰۲	۰/۰۲	۰	۰/۰۰۰۰۳
اندرین	۰/۰۱۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰۷	۰/۰۰۰۶
متوکسی کلر	۰/۰۴	< ۰/۰۲	0/006	۰/۰۲

جدول 5- درصد حذف سموم توسط فرایند تصفیه خانه شهید باوی آبادان

سم	**درصد حذف سموم بعد از ته نشینی**	**درصد حذف سموم بعد از کلرزنی**
هپتاکلر	**٪ ۷۶/۲**	٪ ۱۰۰
دیلدرین	۰	٪ ۱۰۰
اندرین	**٪ ۹۱**	٪ ۹۳/۶۴
متوکسی کلر	**٪ ۵۰**	٪ ۸۵

نمودار میانگین سموم کلره در تصفیه خانه شهید باوی آبادان:



نتیجه گیری :

با توجه به نتایج به دست آمده در این تحقیق، در دوره زمانی مورد مطالعه، سموم کلره هپتاکلر، دیلدرین، آندرین،و متوکسی کلر در آبگیر تصفیه خانه شهید باوی آبادان شناسایی گردید. همانطور که در جداول و نمودارها مشاهده می گردد میانگین خروجی سموم، نسبت به میانگین ورودی، بسیار کاهش یافته و یا به صفر می رسد. درصد حذف سموم توسط فرآیندهای تصفیه خانه به این ترتیب است که هپتاکلر ۱۰۰٪ ، دیلدرین ۱۰۰٪ ، اندرین ۹۳,۶۴٪ ،و متوکسی کلر ۸۵٪ توسط فرایند تصفیه خانه حذف شدند. همانطور که مشاهده شد،غلظت سموم در تمام نمونه های آب تصفیه شده شهر مورد مطالعه کمتر از مقادیر استانداردهای ملی آب شرب بود. در مواردی که سموم ردیابی شدند، واحدهای فرایندی و عملیاتی تصفیه خانه موجود توانایی حذف همان مقادیر جزئی سموم را دارا می باشند و در بسیاری از موارد غلظت سموم در خروجی کمتر از حد تشخیص کروماتوگرافی جرمی بود . به نظر می رسد یکی از دلایل وجود سموم در آب، وجود منطقه کشاورزی در بالادست رودخانه جهت محصولات کشاورزی است و همچنین ریزشهای جوی باعث ورود این سموم به آبهای سطحی شده است. لذا لازم است مصرف سموم کشاورزی (اندازه و نوع سموم) با دقت بیشتر صورت پذیرد و نظارت بیش از پیش مسئولین در این خصوص لازم است .

قدردانی

بدینوسیله از شرکت آب و فاضلاب خوزستان و همچنین جناب آقای دکتر رضا جلیل زاده ینگجه که مرا در انجام این تحقیق یاری رساندند تشکر و قدر دانی می نمایم .

References

- Alvrarez - Zaldivar, P., Payraudeau, S., Meite, F., Masbou, J., Imfeld, G., 2018. Pesticide degradation and export losses at the catchment scale: insights from compound-specific isotope analysis (CSIA). Water Res. 139, 198–207.

- Acero J.L., Real F.J., Benitez F.J., Gonzalez A., Oxidation of chlorfenvinphos in ultrapure and natural waters by ozonation and photochemical processes. Water Research 2008(42):3198-3206.

- Bahareh Karimi and Asghar Karami , 2018 , Comparison between Nanotechnology and Other Methods for Removal Cypermethrin Pesticide in Contaminated Water. Journal of Water & Wast ewater Science & Engineering (jwwse) Winter 2018, Vol. 2, No. 4.

- Bahareh Karimi and Asghar Karami , 2018 , Comparison between Nanotechnology and Other Methods for Removal Cypermethrin Pesticide in Contaminated Water. Journal of Water & Wast ewater Science & Engineering (jwwse) Winter 2018, Vol. 2, No. 4.

- Boussahel, R., Montiel, A., and Baudu, M., (2002), “Effects of organic and inorganic matter on pesticide rejection by nanofiltration”, Desalination , 145, 109114.

- Cheng Sun and et al, National assessment of spatiotemporal loss in agricultural pesticides and related potential exposure risks to water quality in China, j. Science of the Total Environment 677 (2019) 98–107

- Cheng Sun and et al, National assessment of spatiotemporal loss in agricultural pesticides and related potential exposure risks to water quality in China, j. Science of the Total Environment 677 (2019) 98–107

- Dehghani, R., Moosavi, S.G., Esalmi, H., Mohammadi, M., Jalali, Z., and Zamini, N., (2011), “Surveying of pesticides commonly on the markets of Iran in 2009”, Journal of Environmental Protection , 2, 1113

-Erfanmanesh, m. & afyuni, m. 2014 environmental pollution water, soil & air, 39-41, 43, 78

- Elbakouri, H., Morillo, J., Usero, J., and Ouassini, A., (2008), “Potential use of organic waste substances as an ecological technique to reduce pesticide ground water contamination”, Journal of Hydrology , 353, 335-342.

- Khanjani, m. and pourmirza, a,a.2009 Toxicology, 113, 116-117, 128-129

- Liu, X., Wang, M., Zhang, S., and Pan, B., (2013), “Application potential of carbon nanotubes in water treatment: A review”, Journal of Environmental Sciences , 25, 1263-1280.

- Mosavi, m, r. 2015 Pesticides and application, 22

- María José Climent and et al, Residues of pesticides and some metabolites in dissolved and particulate phase in surface stream water of Cachapoal River basin, central Chile, j. Environmental Pollution, april 2019

- Ogbeide, O., Chukwuka, A., Tongo, I., Ezemonye, L., 2018. Relationship between geosorbent properties and field-based partition coefficients for pesticides in surface water and sediments of selected agrarian catchments: implications for risk assessment. J. Environ. Manag. 217, 23.

- Ouyang,W.,Cai,G.,Tysklind,M.,Yang,W.,Hao,F.,Liu,H.,2017.Temporal-spatialpatterns of three types of pesticide loadings in a middle-high latitude agricultural watershed. Water Res. 122, 377.

- Rafatullah, M., Sulaiman, O., Hashim, R., and Ahmad, A., (2009), “Adsorption of copper (II), chromium (III), nickel (II) and lead (II) ions from aqueous solutions by meranti sawdust” , Journal of Hazardous Materials , 170, 969-977.

- Ricardo Lins Vale and et al, Assessment of the gray water footprint of the pesticide mixture in a soil cultivated with sugarcane in the northern area of the State of Pernambuco, Brazil, Journal of Cleaner Production, June 2019

- Taiwo, A.M., 2019. A review of environmental and health effects of organochlorine pesticide residues in Africa. Chemosphere 220, 1126–1140.