


研究报告

Research Report


使用两种常见水生植物作为检测伊拉克 Missan Kahlaa 携带有碳氢化合物的污染物的生物指示器

Salih Hassan Jazza¹, Hamid.T.Al-Saad²,  Abdul-Hussain Y. Al-Adhub³

1 Missan 大学, 理学院, 生物系, 伊拉克

2 巴士拉, 巴士拉大学, 海洋科学中心, 海洋环境化学系, 伊拉克

3 巴士拉大学, 科学生物学院, 伊拉克

 通讯作者邮箱: htalsaad@yahoo.com水生生物研究, 2016年, 第5卷, 第1篇 doi: [10.5376/aor.2016.05.0001](https://doi.org/10.5376/aor.2016.05.0001)

本文首次以英文发表在 International Journal of Marine Science, 2016, Vol.6, No.3, 1-4 上。现依据版权所有人授权的许可协议, 采用 Creative Commons Attribution License 协议对其进行授权, 用中文再次发表与传播。只要对原作有恰当的引用, 版权所有人允许并同意第三方无条件的使用与传播。如果读者对中文含义理解有歧义, 请以英文原文为准。


引用格式:

Jazza S.H., Al-Saad H.T., and Al-Adhub A.Y., 2016, Using two species from common aquatic plants as bio-indicators of pollution with hydrocarbons compounds in Al-Kahlaa River -Missan Province/ Iraq, International Journal of Marine Science, 6(3): 1-4 (doi: [10.5376/ijms.2016.06.0003](https://doi.org/10.5376/ijms.2016.06.0003))

摘要 本研究用两种常见水生植物(金鱼藻和雀稗)作为检测 Missan Kahlaa 中携带有碳氢化合物的污染物的生物指示器。植物样本采集期间为 2012 年 10 月至 2013 年 11 月。总石油碳氢化合物的浓聚物在金鱼藻内的范围为: 冬季干重为 5 $\mu\text{g/g}$, 夏季干重为 58.97 $\mu\text{g/g}$ 。而在 *P. pespaioides* 内的范围为: 冬季干重为 3.18 $\mu\text{g/g}$, 夏季干重为 43.44 $\mu\text{g/g}$ 。研究结果在两种植物中也显示出总石油碳氢化合物的浓聚物在季节和空间上的变化, 浓聚物的最高记录在夏季, 最低则在冬季。统计分析结果表明浓聚物在金鱼藻内没有明显的空间变化, 但季节变化明显, 而在 *P. pespaioides* 内表现出明显的空间和季节变化。这些植物可以聚集总石油碳氢化合物, 并且可用作生物指示器, 用来监测水生环境中被该种物质污染的污染物。

关键词 水生植物, 总碳氢污染物, Kahlaa


Using Two Species from Common Aquatic Plants as Bio-indicators of Pollution with Hydrocarbons Compounds in Al-Kahlaa River -Missan Province/ Iraq

Salih Hassan Jazza¹, Hamid.T.Al-Saad²,  Abdul-Hussain Y. Al-Adhub³

1. Department of Biology, College of science/University of Missan, Iraq

2. Department of Marine Environmental Chemistry, Marine science center/University of Basrah, Basrah, Iraq

3. Department of Biology College of science/University of Basrah, Iraq

 Corresponding email: htalsaad@yahoo.com

Abstract Two species from common aquatic plants (*Ceratophyllum demersum* and *Paspalum pespaioides*) were used as bio-indicators of pollution with hydrocarbons compounds at Al-Kahlaa River in Missan province. Plant samples were collected during the period from October 2012 to November 2013. Concentrations of Total Petroleum Hydrocarbons (TPHs) in *C. demersum* ranged between 5 $\mu\text{g/g}$ dry weight during winter and 58.97 $\mu\text{g/g}$ dry weight during summer, whereas in *P. pespaioides* ranged between 3.18 $\mu\text{g/g}$ dry weight during winter and 43.44 $\mu\text{g/g}$ dry weight during summer. Also results of this study revealed a seasonal and spatial variations in concentrations of TPHs in both plants, the highest concentrations were recorded during summer whereas the lowest during winter. Results of statistical analysis revealed that there is no significant spatial variation whereas there is a significant seasonal variation in *C. demersum*. While results in *P. pespaioides* revealed that there was a significant spatial variation, whereas there is a significant seasonal variation. These plants are capable of accumulating TPHs and can be used as bio-indicators for monitoring pollution by this type of pollutants in aquatic environment.

Keywords Aquatic plants; Total Hydrocarbons Pollution; Al-Kahlaa River

介绍

通过减少初级光化产量, 降低电子运输能力及减弱释氧中心活动和光和体系 II, 聚集在植物细胞内的碳氢化合物会抑制其光合作用。同时, 植物的呼吸加强, 加剧了能源输出(Aksmann and Tukaj, 2008)。油脂也会阻碍二氧化碳和营养物质的吸收, 导致叶绿素 A 减少, 初级产量降低。油脂会破坏植物的细胞结构和薄膜系统, 干扰抗氧化防卫系统的运行, 阻止核酸和蛋白质的合成, 甚至引起细胞畸形和基因突变(Bopp and Lettieri, 2007)。研究显示油脂会破坏 DNA 结构或导致 DNA 内转植物细胞的结构, 阻止 DNA 复制, 因此

细胞无法分裂, 最终导致细胞体积变大(Singh and Gaur, 1990)。另外, 如果这些石油碳氢化合物没有通过代谢作用被及时清除, 它们将影响植物和其他细胞内的脂质结构(CCME, 2000)。Gallegos 等(2000)发现油脂成分会进入植物种子影响代谢反应, 甚至杀死胚芽, 使植物物种的生物量减少。石油碳氢化合物的毒性效应会抑制植物生长。碳氢化合物的小微粒可以进入并通过植物细胞膜, 降低质膜完整性, 甚至导致细胞的死亡(Merkl, 2004)。本研究用两种常见水生植物作为检测携带有碳氢化合物的污染物质的生物指示器, 提供所研究区域这些植物的总石油碳氢化合物在时间和空间上的变化信息。

1 材料与方

植物样本取自 Kahlaa, 采集期间为 2012 年 10 月至 2013 年 11 月, 在实验室经蒸馏水彻底清洗, 切成小块, 弄干成渣, 用 63 μ m 的金属筛筛选, 放在干净的小瓶中, 等待实验分析。Grimalt 和 Oliver (1993)的操作步骤用于从植物样本中提取出碳氢化合物, 而分光荧光计用于测定植物样本中的总石油碳氢化合物。刻度 0.2 $^{\circ}$ C、测量范围为 0~100 $^{\circ}$ C 的简单温度计用于测量空气和水的温度。

植物物种的分类(Al-Saadi and Al-Mayah, 1983)

| | |
|----------------|----------------|
| 纲: 被子植物门双子叶植物纲 | 纲: 被子植物门单子叶植物纲 |
| 目: 毛茛目 | 目: 禾本目 |
| 科: 金鱼藻科 | 科: 禾本科 |
| 种: 金鱼藻 | 种: 雀稗 |

2 结果与讨论

在冬季、春季、夏季和秋季, 金鱼藻内的总石油碳氢化合物浓聚物(μ g/g d.w)范围分别为: 5~11.92、6.02~12.106、19.73~58.97 以及 13.74~31.34 (表 1), 而雀稗内的范围分别为: 3.18~8.46、5.18~19.73、16.26~43.44 以及 14.09~46.03 (表 2)。在所有试点, 水生植物的总石油碳氢化合物最高记录是在夏季, 最低是在冬季。从结果来看, 不同种水生植物的总碳氢化合物浓聚物存在差异, 这些差异可能是由于植物积累或者消除某种污染物的能力有所不同, 而且污染物的积累过程也取决于一些物理和化学特性, 比如 pH 值、温度、营养物质的浓聚物、盐浓度和溶解氧(Thomas et al., 1984; Al-Saad, 1994), 这也许就是某些植物内含有的更高的浓聚物的原因。同时, 金鱼藻和雀稗内的总石油碳氢化合物浓聚物存在季节性的变化, 因此, 这两种植物的高浓聚物记录出现在夏季, 然后是秋季, 这也许是因为植物在这两个季节的生长。研究发现在金鱼藻[表 4, $P < 0.01$, $r = 0.764$ 及 $r = 0.717$]及雀稗[表 5, $P < 0.01$, $r = 0.673$ 及 $r = 0.650$]中, 总石油碳氢化合物和温度(分别为水温和气温)之间表现为正相关性, Al-Saad (1994), Talal (2008), Al-Khatib (2008)和 Abed Ali (2013)在研究 Hor Al-Hammar、Hor Al-Howaiza 及幼发拉底河的一些水生植物时也得出了同样的结论。另外, 在金鱼藻还发现了无效的空间变化, 但是, 雀稗的实验组和对照组的结果之间存在明显的空间变化(表 5), 最高水平记录是在实验组, 而最低是在对照组。存在差异的原因可能是雀稗摄取了油脂, 这些油脂可能时司机车辆保养时产生的, 也可能是污水穿过实验组进入到 Kahlaa (Jazza, 2009)。而控制组数值低可能是因为试点设在远离有明显人为污染的地方, 而且位于离阿玛拉城 25km 的底格里斯河末端, 稀释作用也是其中一个因素。

表 1 不同试点的金鱼藻的总石油碳氢化合物浓聚物(μ g/g d.w)

Table 1 Concentrations of TPHs (μ g/g d.w) in *C. demersum* from different sampling stations

| 季节 Seasons | 试点 Stations | | | | |
|---------------|------------------|-----------------------|--------------------|-----------------|------------------|
| | 城市 Al-Magideh | 实验组 Treatment unit | 城市 Al- Husaichi | 城市 Al-Zubair | 对照组 Reference |
| 冬季 Winter | 9.08 | 11.92 | 7.33 | 10.13 | 5 |
| 春季 Spring | 9.35 | 12.106 | 13.33 | 9.07 | 6.02 |
| 夏季 Summer | 33.71 | 58.97 | 31.87 | 35.86 | 19.73 |
| 秋季 Autumn | 22.46 | 31.34 | 25.59 | 31.08 | 13.74 |

表 2 不同试点的雀稗的总石油碳氢化合物浓聚物($\mu\text{g/g d.w}$)Table 2 Concentrations of TPHs ($\mu\text{g/g d.w}$) in *P. pespaoides* from different sampling stations

| 季节 Seasons | 试点 Stations | | | | |
|---------------|------------------|-----------------------|--------------------|-----------------|------------------|
| | 城市 Al-Magideh | 实验组 Treatment unit | 城市 Al- Husaichi | 城市 Al-Zubair | 对照组 Reference |
| 冬季 Winter | 4.67 | 8.64 | 6.72 | 6.19 | 3.18 |
| 春季 Spring | 5.88 | 19.73 | 12.98 | 7.59 | 5.18 |
| 夏季 Summer | 40.44 | 43.44 | 25.48 | 36.98 | 16.26 |
| 秋季 Autumn | 27.87 | 46.03 | 20.48 | 22.45 | 14.09 |

表 3 植物内的总石油碳氢化合物随季节发生的显著变化

Table 3 A significant variations among seasons for the results of TPHs in plant species

| 植物种类 Plant species | 季节 Seasons | | | |
|-------------------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| | 秋季 Autumn | 冬季 Winter | 春季 Spring | 夏季 Summer |
| 金鱼藻 <i>C. demersum</i> | 24.84 A | 8.69 B | 9.98 B | 36.03 A |
| 雀稗 <i>P. pespaoides</i> | 26.19 Ab | 5.88 C | 10.28 Bc | 32.37 A |

表 4 植物内的总石油碳氢化合物因试点不同发生的显著变化

Table 4 A significant variations among stations for the results of TPHs in plant species

| 植物种类 Plant species | 试点 Stations | | | | |
|-------------------------|------------------|-----------------------|--------------------|-----------------|------------------|
| | 城市 Al-Magideh | 实验组 Treatment unit | 城市 Al- Husaichi | 城市 Al-Zubair | 对照组 Reference |
| 金鱼藻 <i>C. demersum</i> | 18.66 A | 28.59 A | 19.53 A | 21.54 A | 11.12 a |
| 雀稗 <i>P. pespaoides</i> | 19.82 Ab | 29.64 A | 16.42 Ab | 18.31 Ab | 9.68 b |

表 5 植物内的总石油碳氢化合物与温度的相关系数(r)

Table 5 Correlation coefficient(r) between temperatures and TPHs in plant species

| 参数 Parameters | 水温 Water temperature | 气温 Air temperature | 金鱼藻 <i>C. demersum</i> | 雀稗 <i>P. pespaoides</i> |
|-----------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------------|
| 水温 Water. T. | 1.00 | | | |
| 气温 Air. T. | .973** | 1.00 | | |
| 金鱼藻种 <i>Cerat.sp</i> | .764** | .717** | 1.00 | |
| 雀稗种 <i>Pespal. Sp</i> | .673** | .650** | .804** | 1.00 |

注: *.水平在 0.05, 相关性显著; **.水平在 0.01, 相关性显著

Note: *.Correlation is significant at the 0.05 level; **. Correlation is significant at the 0.01 level

参考文献

- Abed Ali S.T., 2013, Seasonal and situational changes to hydrocarbons concentrations and n-alkane origin to samples from water, sediments and biota in Euphrates river near Al-Nasiriya city. MSc thesis college of science, university of Thi-Qar .127p. In Arabic.
- Aksmann A. and Tukaj Z., 2008, Intact anthracene inhibits photosynthesis in algal cells: a fluorescence induction study on *Chlamydomonas reinhardtii* cw92 strain, Chemosphere 74 (1) 26–32.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.chemosphere.2008.09.064>

- Al-Khatib, and F.M.H., 2008, Determination the concentration, origin and distribution of hydrocarbons compounds in water, sediments and some biota of Hor Al-Howaiza, south of Iraq and their sources. PhD. thesis, College of Science, University of Basrah. 228P. In Arabic.
- Al-Saad H.T., 1994, Distribution of Petroleum hydrocarbon in aquatic plant of Hor Al-Hammar marsh of Iraq. Mar. Mesopot .9(2): 313-321.
- Al-Saadi H. A, and A. A Al-Mayah, 1983, Aquatic plants of Iraq. Cent. Arab. Gulf. Studies Pub. Basrah University (in Arabic).
- Bopp S.K. and Lettieri T., 2007. Gene regulation in the marine diatom *Thalassiosira pseudonana* upon exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs). Gene 396 (2) 293–302.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.gene.2007.03.013>
- CCME, 2000, Canada-Wide Standards for Petroleum Hydrocarbons (PHCs) in Soil: Scientific Rationale, CCME
- Gallegos M. M. G, Gomez T. A.G., Gonzales L. G., Montes O. G., Yanez L.Y., Zermeno J.A. and Gutierrez R. M., 2000, Diagnostic and resulting approached to restore petroleum-contaminated soil in a Mexican tropical swamp. Water Sci. Technol. 42, 377.
- Grimalt J. O., and Oliver J., 1993, Source input elucidation in aquatic systems by factor and principal component analysis of molecular marker data. Anal. Chem. Acta., 278 : 159 – 176 .
[http://dx.doi.org/10.1016/0003-2670\(93\)80094-2](http://dx.doi.org/10.1016/0003-2670(93)80094-2)
- Jazaa S.H., 2009, A study of physical, chemical and bacteriological properties of water of Al-Kahlaa river in maysan governorate /Iraq .M. Sc thesis. college of science. university of Basrah .67pp.
- Merkel N., Schultze K. R. & Infante C., 2004. Phytoremediation in the tropics-the effect of crude oil on the growth of tropical plants. Biorem. J. 8, 179.
<http://dx.doi.org/10.1080/10889860490887527>
- Singh, A.K., and Gaur J.P., 1990, Effects of petroleum oils and their paraffinic, asphaltic, and aromatic fractions on photosynthesis and respiration of microalgae, Ecotoxicol. Environ. Safety 19 (1) 8–16.
[http://dx.doi.org/10.1016/0147-6513\(90\)90073-E](http://dx.doi.org/10.1016/0147-6513(90)90073-E)
- Talal A. A., 2008, A study for the seasonal and regional variations of hydrocarbon levels and origin of n-alkanes in water, sediments and some species of Biota in Hor Al-Hammar Marshes. PhD thesis, college of science, University of Basrah. 166 p. In Arabic.
- Thomas, W., Ruhling A., and Simon H., 1984, Accumulation of Air born pollutants (PAHs, Chlorinated hydrocarbons heavy metals) in various plant species and humans. Environ. Pollut. 36: 295-310.
[http://dx.doi.org/10.1016/0143-1471\(84\)90099-0](http://dx.doi.org/10.1016/0143-1471(84)90099-0)