

Effects of Biogenic Substrate on Activated Sludge Degradation of Xenobiotic

黃仲成、張玉明

E-mail: 374856@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

Acclimation process is needed before activated sludge biomass can degrade xenobiotic substrate. Degradation rate of the target by acclimated activated sludge is increased after successive acclimation. To find a way to further increase xenobiotic degradation rate by acclimated sludge, biogenic organics are chosen as supplemental substrates that may enhance vitality of the sludge. The objective of this study was to investigate the dosage and the combination dosage of biogenic substrates that were most beneficial to increasing xenobiotic degradation rates. The biogenic substrates were sugar and protein, represented with cane sugar and peptone, respectively. The dosages of biogenic supplementation were designed with the Box-Behnken method. Test results show that the best sugar and peptone dosage were 200 mg/l and 250 mg/l, respectively. The best dosage of combined sugar and peptone, however, were a concentration of sugar less than 200 mg/l, and peptone of higher than 250 mg/l.

Keywords : activated sludge、2,4-dichlorophenoxyacetic acid、biogenic organics、xenobiotic

Table of Contents

中文摘要 iii ABSTRACT iv 誌謝 v 目錄 vi 圖目錄 viii 表目錄 ix 第一章 前言 1 1.1研究動機 1 1.2研究目的 1 1.3研究內容 2 第二章 文獻回顧 3 2.1二氯苯氧乙酸(2,4-dichlorophenoxyacetic acid) 3 2.1.1 2,4-D之特性 4 2.1.2 2,4-D對生物之效應 6 2.1.3 2,4-D在一般環境中的特性 7 2.1.4 2,4-D在水相環境中的特性 7 2.1.5 2,4-D之微生物分解 8 2.2活性污泥 11 2.2.1活性污泥中的微生物組成 11 2.2.2活性污泥法發展經過 12 2.2.3活性污泥的生成 13 第三章 研究方法 14 3.1實驗材料及儀器設備 14 3.1.1藥品 14 3.1.2儀器設備 14 3.1.3實驗器材 15 3.2活性污泥之來源 17 3.2.1營養鹽成分與配比 19 3.3.2培養液及添加備置 19 3.3實驗參數設計 21 3.3.1研究改變背景溶液，對N污泥馴化及分解2,4-D速率之影響 21 3.3.2研究混和不同污泥，對污泥分解2,4-D速率之影響 22 3.3.3研究添加不同有機物，對A污泥分解2,4-D速率之影響 23 3.3.4研究添加不同濃度有機物，對A污泥分解2,4-D速率之影響，並找出最佳助益組合 24 第四章 結果與討論 26 4.1改變背景溶液，對N污泥馴化及分解2,4-D速率之影響 26 4.2混和不同污泥，對污泥分解2,4-D速率之影響 27 4.3添加不同有機物，對A污泥分解2,4-D速率之影響 28 4.4加不同濃度有機物，對A污泥分解2,4-D速率之影響，並找出最佳助益組合 31 第五章 結論與建議 34 5.1結論 34 5.2建議 34 參考文獻 35 附錄 38

REFERENCES

- 1.王三郎，「應用微生物學」，高立圖書有限公司，1997。
- 2.朱敬平，「有機污泥資源化技術之發展與應用」，財團法人中興工程顧問社環境工程研究中心，2005。
- 3.何俊賢，「持久性有機物添加對活性污泥產值的影響」，大葉大學環境工程學系研究所，碩士論文，2007。
- 4.林正祥，「有機污泥之高溫菌減量技術」，祥勝綠色科技股份有限公司，2009。
- 5.洪瑞敏，「活性污泥之呼吸儀毒性試驗研究」，朝陽科技大學環境工程與管理系研究所，碩士論文，2003。
- 6.秦麟源，「廢水生物處理」，同濟大學出版社，1989。
- 7.張怡塘、林瑩峰、章裕民、方鴻源、邱應志、袁又罡，「環境微生物」，中華民國環境工程學會，1999。
- 8.陳谷汎，「以生物復育法整治2,4-二氯酚污染之地下水」，國立中山大學環境工程研究所，碩士論文，2001。
- 9.陳易新，「已馴化活性污泥處理難分解有機物能力衰退探討」，大葉大學環境工程學系研究所，碩士論文，2006。
- 10.黃文璽，「活性污泥在持久有機物間歇負荷下分解能力之興衰」，大葉大學環境工程學系研究所，碩士論文，2005。
- 11.廖文景，「活性污泥接受分解能力水平傳遞之探討」，大葉大學環境工程學系研究所，碩士論文，2005。
- 12.歐陽嶠暉，「下水道工程學」三版再修訂，長松文化興業股份有限公司，2003。
- 13.蔡旭清，「活性污泥分解2,4-D中間產物之動態」，大葉大學環境工程學系研究所，碩士論文，2007。
- 14.盧俐君，「化學沉澱法去除廢水氮磷之條件最佳化研究」，大葉大學環境工程學系研究所，碩士論文，2011。
- 15.Le Thanh Nga，「活性污泥能量含量對其馴化能力之影響」，大葉大學環境工程學系研究所，碩士論文，2009。
- 16.「活性污泥法新技術」，經濟部工業污染防治技術手冊，1994。
- 17.Aly O. M. and Faust S. D.，Studies on the fate of 2, 4-D and ester derivatives in natural surface waters, Agric. Food Chem. 12(6): 541-546 (1964).
- 18.Andrew C. H. and Harwood C. S., Chemotaxis of *Ralstonia eutropha* JMP134 (pJP4) to the Herbicide 2, 4 -Dichlorophenoxyacetate, AEM. 68.2.968-972 (2002).
- 19.Chong N. M.，Luong M. and Hwu C. S.，Biogenic substrate benefits activated sludge in acclimation to a xenobiotic. Bioresour. Technol. 104(0), 181-186.(2012)
- 20.Crosby D. G. and Tutass H. O., Photodecomposition of 2, 4- Dichlotoph-Enoxyacetic acid. J. Agr. Food Chem. 14(6): 596-599 (1996).
- 21.Don R. H.，Weightman A. J.，Knackmuss H. J. and Timmis K. N., Transposon mutagenesis and cloning analysis of the pathways for degradation of 2, 4-dichlorophenoxyacetic acid and 3-chlorobenzoate in *Alcaligenes eutrophus* JMP134 (pJP4). 161(1), 85-90 (1985).

22. Filer K. and Harker A.R., Identification of the Inducing Agent of the 2, 4-Dichlorophenoxyacetic Acid Pathway Encoded by Plasmid pJP4. *Journal of Envir. Microbio.* 63(1), 317-320 (1997). 23. Halter M., 2, 4-D in the aquatic environment. Section II in *Literature Reviews of Four Selected Herbicides: 2, 4-D, dichlobenil, diquat & endotall.* R. Shearer and M. Halter, eds.(1980). 24. Johnson W. G., Lavy T. L. and Gbur E.E., Persistence of Triclopyr and 2, 4-D in Flooded and Non-Flooded Soil. *Journal of Environmental Quality*, 24(3) pp493-497 (1995a). 25. Ka J.O., Holben W. E. and Tiedje J. M., Genetic and phenotypic diversity of 2, 4-dichlorophenoxyacetic acid (2, 4-D)-degrading bacteria isolated from 2, 4-D-treated field soils. *Journal of Envir. Microbiol.* 60(4), 1106-1115 (1994). 26. Newby D. T., Gentry T. J. and Pepper I. L., Comparison of 2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid Degradation and Plasmid Transfer in Soil Resulting from Bioaugmentation with Two Different pJP4 Donors. *Journal of Envir. Microbiol.* 66, 3399-3407 (2000). 27. Que Hee S. S. and Sutherland R. G. , *The Phenoxyalkanic Herbicides , Volume 1: Chemistry , Analysis , and Environmental Pollution Press. Inc. , Boca Raton , Florida p.319 (1981).* 28. Top E. M., Maltseva O. V. and Forney L. J., Capture of a catabolic plasmid that encodes only 2,4-dichlorophenoxyacetic acid: alpha-ketoglutaric acid dioxygenase (TfdA) by genetic complementation. *Journal of Envir. Microbiol.* 62(7), 2470-2476 (1996). 29. Wilson G. J. , Suidan M. T. , Maloney S. W. and Brenner R. C. , *The biodegradation of 2, 4-D industrial wastewater utilizing a pilot scale anaerobic GAC-FBR in Eastern Europe. Proceedings of WEFTEC 97 - 70th Annual Conference and Exposition , Chicago III. Paper No. 9771004 (1997).*