

評估浮石與牡蠣殼回收養豬廢水再利用之環境生物安全性

Assessing the environmental biosafety of pumice and oyster shells for the reuse of swine wastewater

楊詠智(Y.C, Yang)¹，黃紀惟(C.W, Huang)^{2*}

¹ 國立高雄科技大學海洋環境工程所 f111184109@nkust.edu.tw

^{2*} 國立高雄科技大學海洋環境工程所 chiweihuang@nkust.edu.tw

摘要

養豬業為臺灣主要畜牧業之一，不論是何種規模養豬場之養豬廢水中皆含豐富有機質與營養鹽具有灌溉之再利用價值，但其廢水若未妥善處理將造成養豬場周遭水域優養化並使陸域受到污染產生惡臭等。然而，豬隻飼養過程為促進生長及降低感染會於飼料中施用過量金屬元素如: Copper、Zinc 等，這使得養豬廢水之再利用受到限制。大規模養豬場具足夠之經費維護及更新養豬廢水處理系統，對小規模養豬業者來說更新及維護養豬廢水處理系統具一定負擔。牡蠣殼為常見水處理介質且被廣泛應用於不同領域，浮石為海底火山噴發快速冷卻所形成之產物因其具有高孔隙率且比表面積低會隨著洋流與季風漂流至港區等地，要如何將打撈後浮石處理及再利用為國內所關注的問題。因此，本研究利用低成本方式將牡蠣殼與浮石作為前段處理系統之過濾介質，與傳統三段式廢水處理系統結合過濾經固液分離後廢水，以此提高廢水處理效果與降低小規模養豬業者負擔，並將過濾後介質與廢水以 *Caenorhabditis elegans* 模式生物與種子發芽率評估之再利用安全及可行性。經研究結果顯示，過濾後 Suspended Solids (SS)、Biochemical Oxygen Demand (BOD)、Chemical Oxygen Demand (COD)、Total Nitrogen (TN)、Total Phosphorus (TP) 去除率分別為 96%、71%、91%、97%、83%。此外，未經處理之養豬廢水會造成 *C. elegans* 具高度繁殖及生長毒性，處理後之廢水與控制組之 *C. elegans* 相比無顯著繁殖毒性且會促進 *C. elegans* 顯著生長。過濾後介質之種子發芽率為 96% 顯示過濾後介質之穩定性，芽長與控制組相比具有顯著上升。綜上所述，本研究利用牡蠣殼與浮石作為過濾養豬廢水具有良好之去除效果且能降低後端處理系統負荷，過濾後介質也具有再利用之價值，通過再利用方式減少牡蠣殼及浮石堆置問題，提升養豬廢水處理效能並降低小規模養豬業者負擔。

關鍵字：養豬廢水、浮石、牡蠣殼、再利用、秀麗隱桿線蟲

Keywords : Swine wastewater、pumice、reuse、*Caenorhabditis elegans*