

# 方差分析應用於硝酸前處理稻殼吸附等溫線研究實際應用之探討

石明正<sup>1</sup>，戴伯倫<sup>1</sup>，陳韋仲<sup>1</sup>，李宇祥<sup>1</sup>，林家豪<sup>1</sup>，黃鈺婷<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> 義守大學生物科技學系

<sup>2</sup> 義守大學營養學系

\* Email address of the corresponding author: ythuang@isu.edu.tw

## 摘要：

染料是人類用來改變物體顏色的物質，它們的歷史可以追溯到古代，從最初的天然染料到現代大量使用的人工染料，隨著人工染料的開發，其種類和用途都日益增多，人工染料逐漸成為主流。人工染料不僅廣泛應用於紡織、皮革、造紙等傳統行業，也用於食品、醫藥、化妝品等新興領域。然而，隨著人工染料的廣泛應用，也帶來了一些環境污染問題。首先，由於人工染料具有具有很高的視覺可見性和穩定性，即使在水中只有極低濃度，在水中也會呈現明顯的顏色，這會影響到水體的清澈度，對水生生物之生長造成不良之影響。其次，部分染料也還具有致癌性，致突變性，等毒性。隨著這些人工染料於不同產業之大量應用，這些產業染料廢水若未處理好，就會將這些未處理完善的染料廢水排放至天然水域，就會造成了嚴重的環境污染，同時這些染料因為結構複雜，也大多具有微生物不可分解性，故而使他們成為現今環境保育的關心焦點之一。因此，如何有效地處理含有人工染料的廢水，防止其流入自然水體，已成為當前迫切需要解決的環境問題之一。

台灣人的主食主要是米食，每年都有大量的稻米生產和消費。但是，稻米在收穫後，必須先去除外層的稻殼才能食用。而這些被去除的稻殼，卻是一種無法食用，也難以處理的農業廢棄物。根據統計，台灣每年約有50萬噸的稻殼產生，如果沒有妥善利用，就會造成環境污染和資源浪費。故而台灣之稻殼就成為了一種非常量大，且佔用空間的農業廢棄物。本實驗的目的是探討如何將稻殼這種廉價且易取得的原料轉化為一種有用的吸附材料，用於去除水中的染料污染物。本實驗嘗試將稻殼進行酸化處理，此種酸化處理之稻殼將作為吸附質，染劑污染物則為使用Methylene Blue (MB)作為染料污染物的代表，因為它是一種廣泛使用的合成染料，也是一種常用的吸附實驗指標。定量之硝酸處理之稻殼將與MB水溶液混合，並定時取出樣本來測定硝酸處理之稻殼由水溶液中加以吸附移除之效率。MB的測量為利用分光光度計並配合上本實驗室中所獲得的亞甲基藍測定之最佳波長來測量其吸光值而加以計算獲得亞甲基藍濃度。

依據定義吸附等溫線是描述在固定溫度下，吸附劑和吸附質達到平衡時，吸附質在吸附劑表面的吸附量與吸附質在溶液或氣體中的濃度之間的關係的數學模型。不同的吸附等溫線可以反映不同的吸附機理和特性，因此選擇合適的吸附等溫線對於分析和預測吸附過程是非常重要的。由歷年眾多吸附研究文獻中可發現許多研究者發展了一些相異之吸附等溫方程式針對吸附過程進行擬合，並藉以探討吸附過程之機理，本研究將使用不同之吸附等溫方程式，並利用方差分析法(ANOVA)來評估它們的擬合程度和顯著性。方差分析法是一種統計學上的方法，用於比較兩組或多組數據之間是否有顯著差異。本研究將根據方差分析法得出的結果，判斷哪一種吸附等溫線最能夠描述硝酸前處理稻殼對MB吸附的平衡關係。本研究旨在提供一種有效且客觀的方法，來選擇最適合此實驗的最適吸附等溫線。

關鍵字：亞甲基藍，方差分析，吸附等溫方程式，吸附，硝酸前處理