

基因轉殖酵母菌產生之脂肪酶催化轉酯化反應

科學教育與應用學系 科四甲 吳茂方

指導教授 陳麗文 副教授

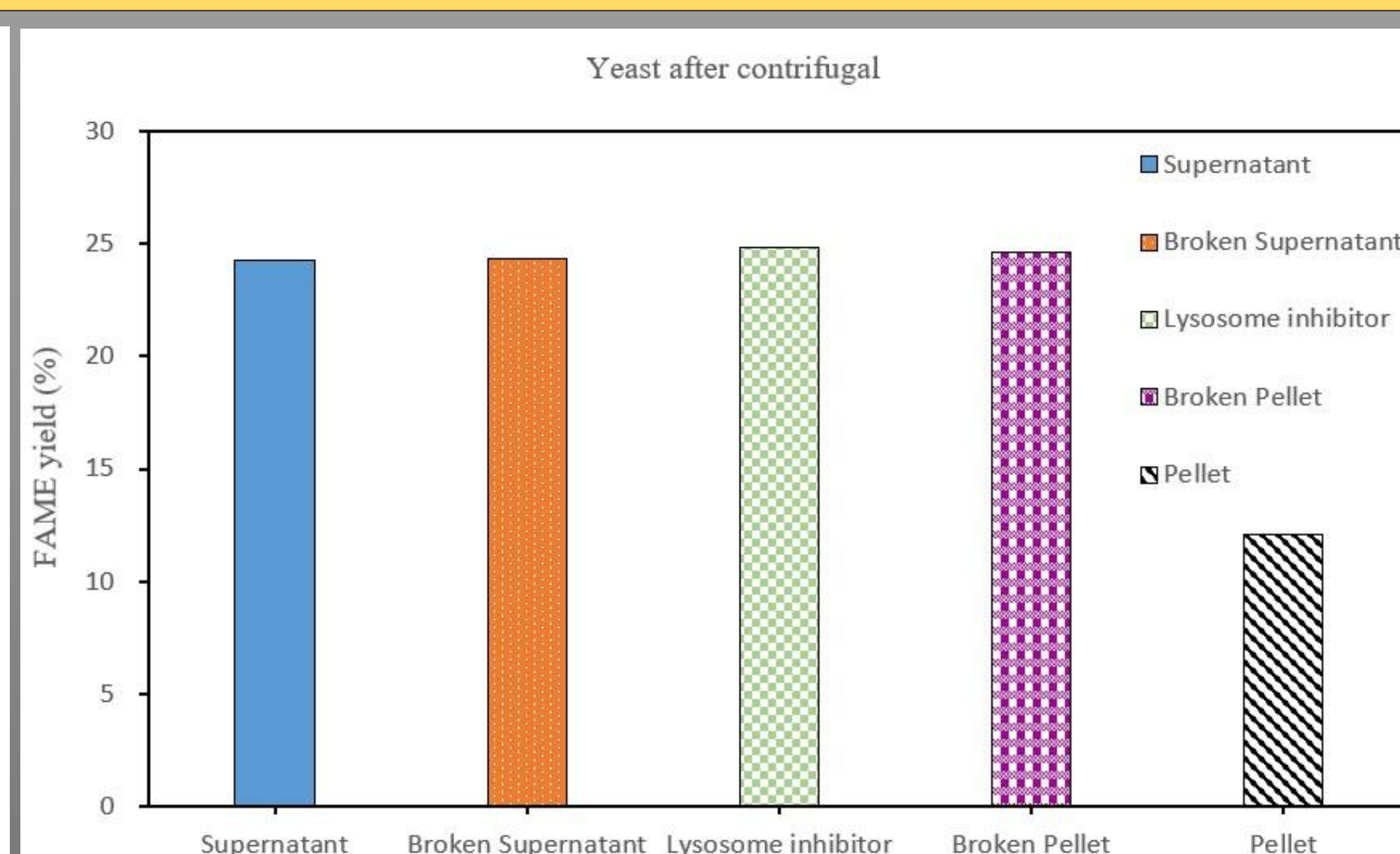
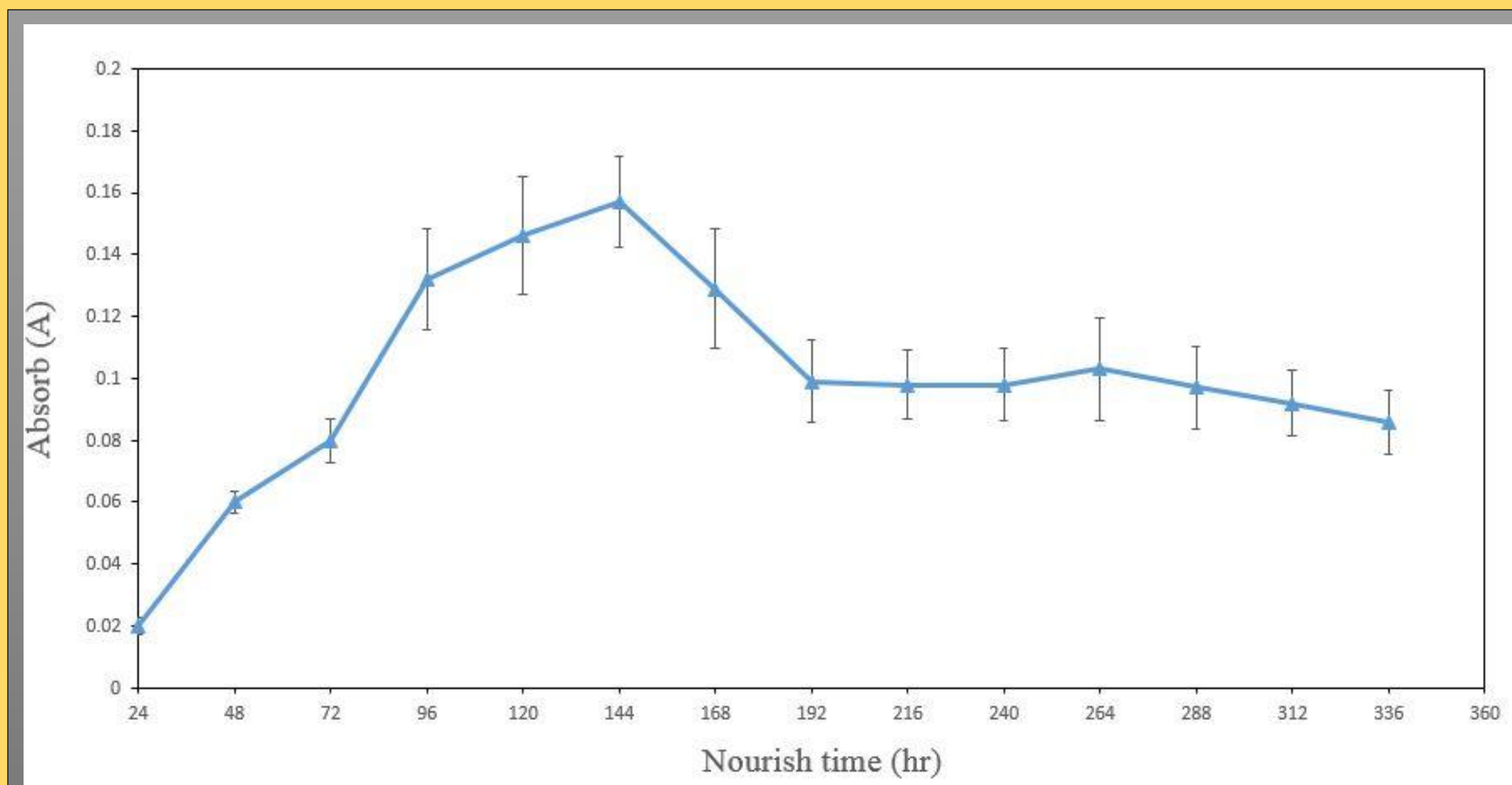


摘要

生質柴油主要成分是單烷基酯，利用未加工過或使用過之植物油或動物性脂肪作為原料，採用混合稀釋、微細乳化、熱解或轉酯化反應等方法所產製之單烷基酯，生產所得具有生物可分解性、無毒且燃燒後污染性低等優點，不僅可以單獨使用，也可與石化柴油混合使用，甚至可作為柴油的代用品。生質柴油的燃料消耗量、運轉效率、最大扭力曲線皆與石化柴油類似，一般柴油車輛可直接改用生質柴油，不需修改引擎。使用生質柴油可有效降低柴油車輛所排放的碳氫化合物、一氧化碳、氮氧化合物 (NO_x)、硫化化合物 (SO_x) 和懸浮微粒 (PM)。目前國際標準將生質柴油視為零排放，故生質柴油確為符合環保訴求的綠色能源。

實驗方法

本實驗使用三酸甘油與甲醇進行轉酯化反應，將三酸甘油的三酸脂肪轉酯於甲醇上，產生脂肪酸甲酯，過程中加入基因轉殖後的酵母菌所生產的脂肪酶進行催化，以氣相層析儀(GC)使用1g十七烷酸甲酯搭配100mL的異丙醇當作標準品，測量脂肪酸甲酯產率。不同的反應條件會影響脂肪酶的活性，根據實驗的推進找出脂肪酶最佳得反應環境，以此提高脂肪酸甲酯的產率。

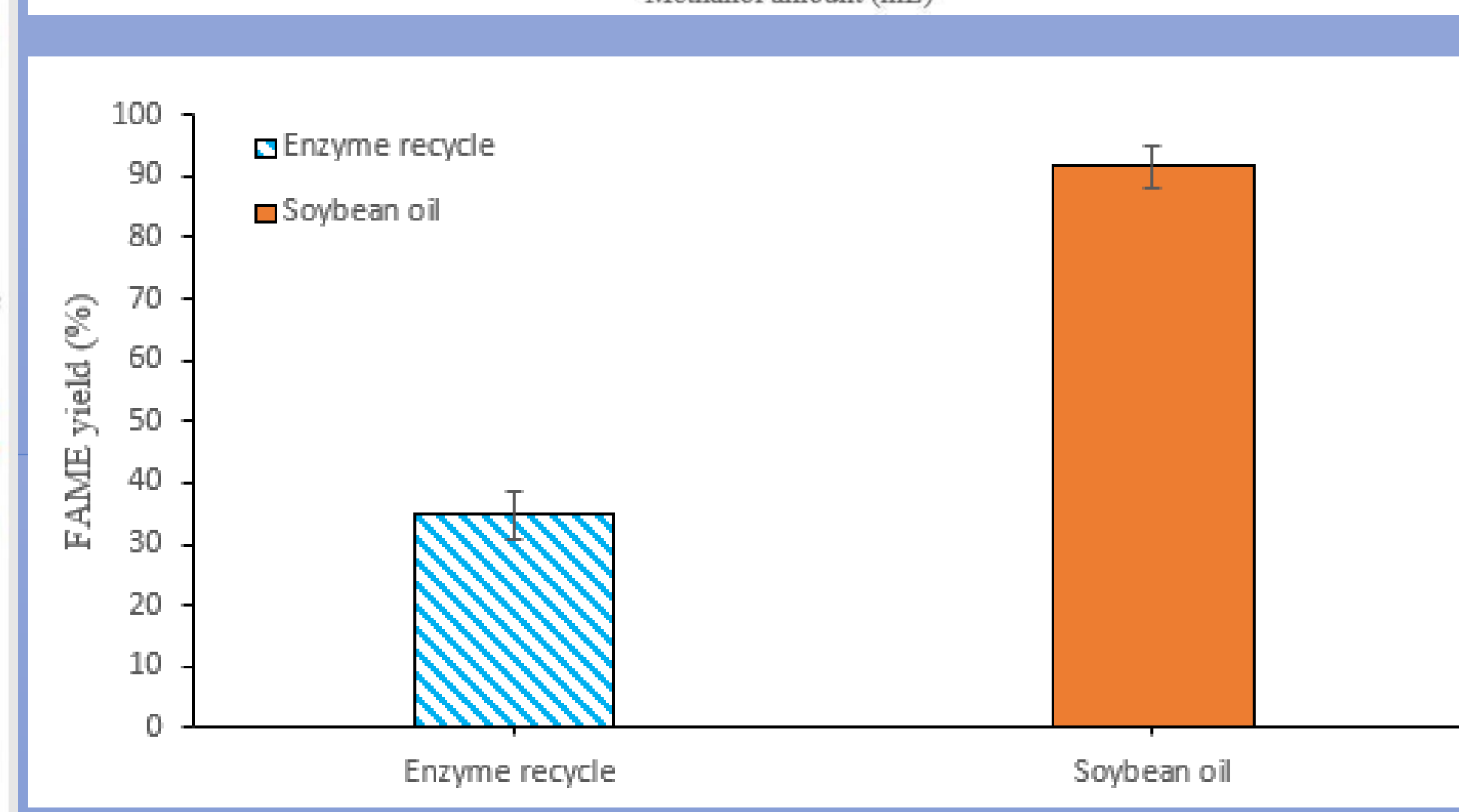
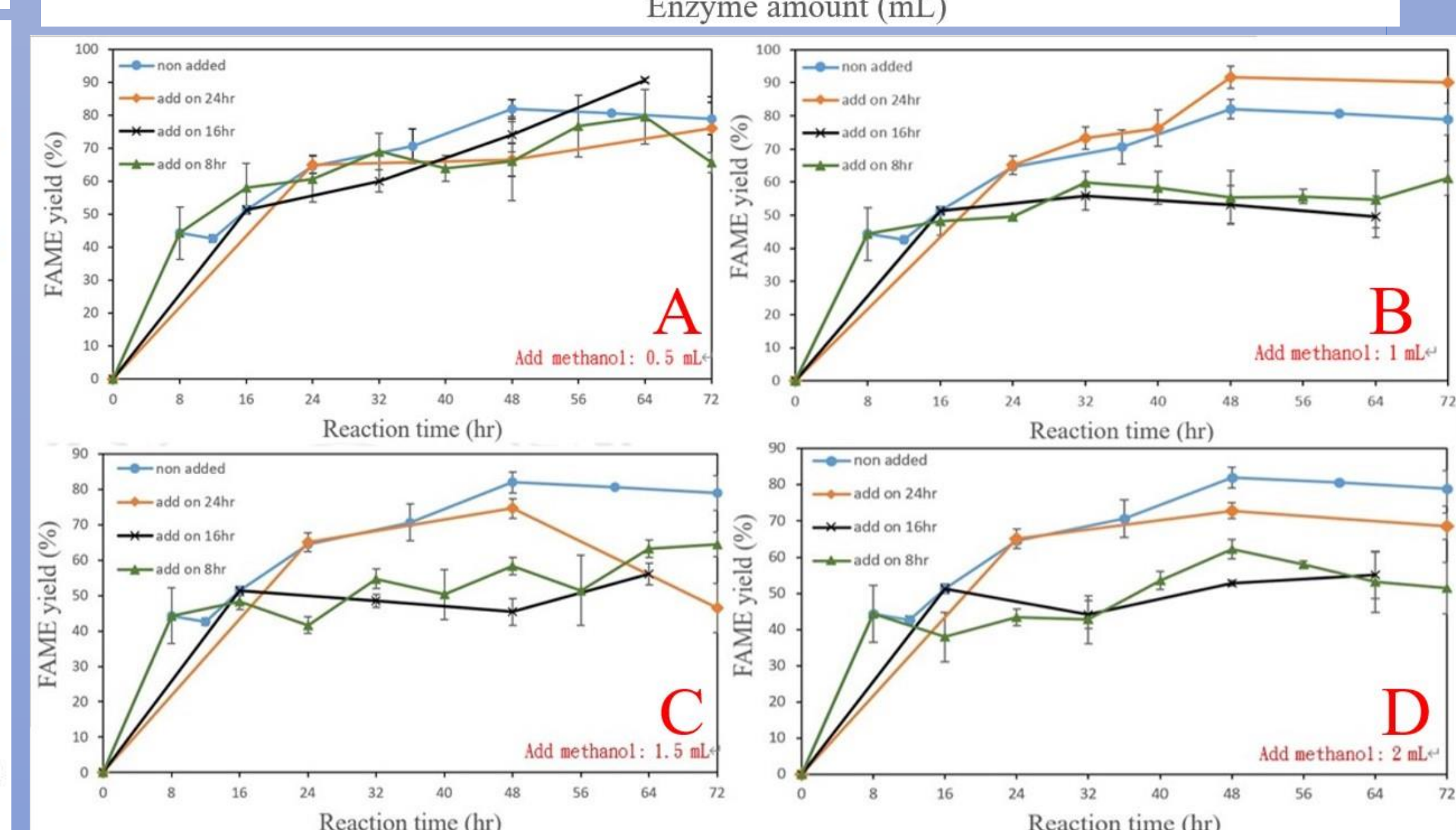
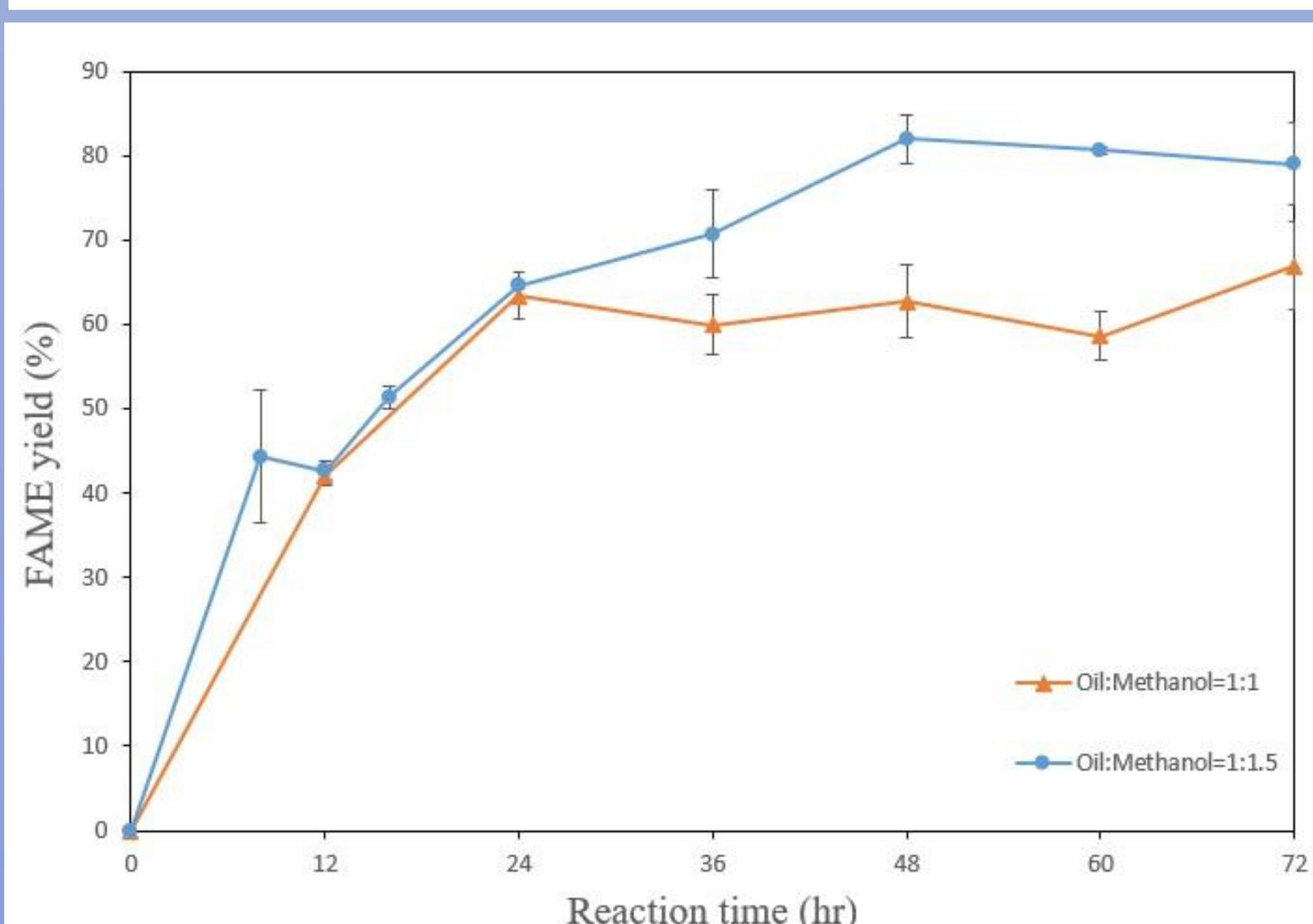
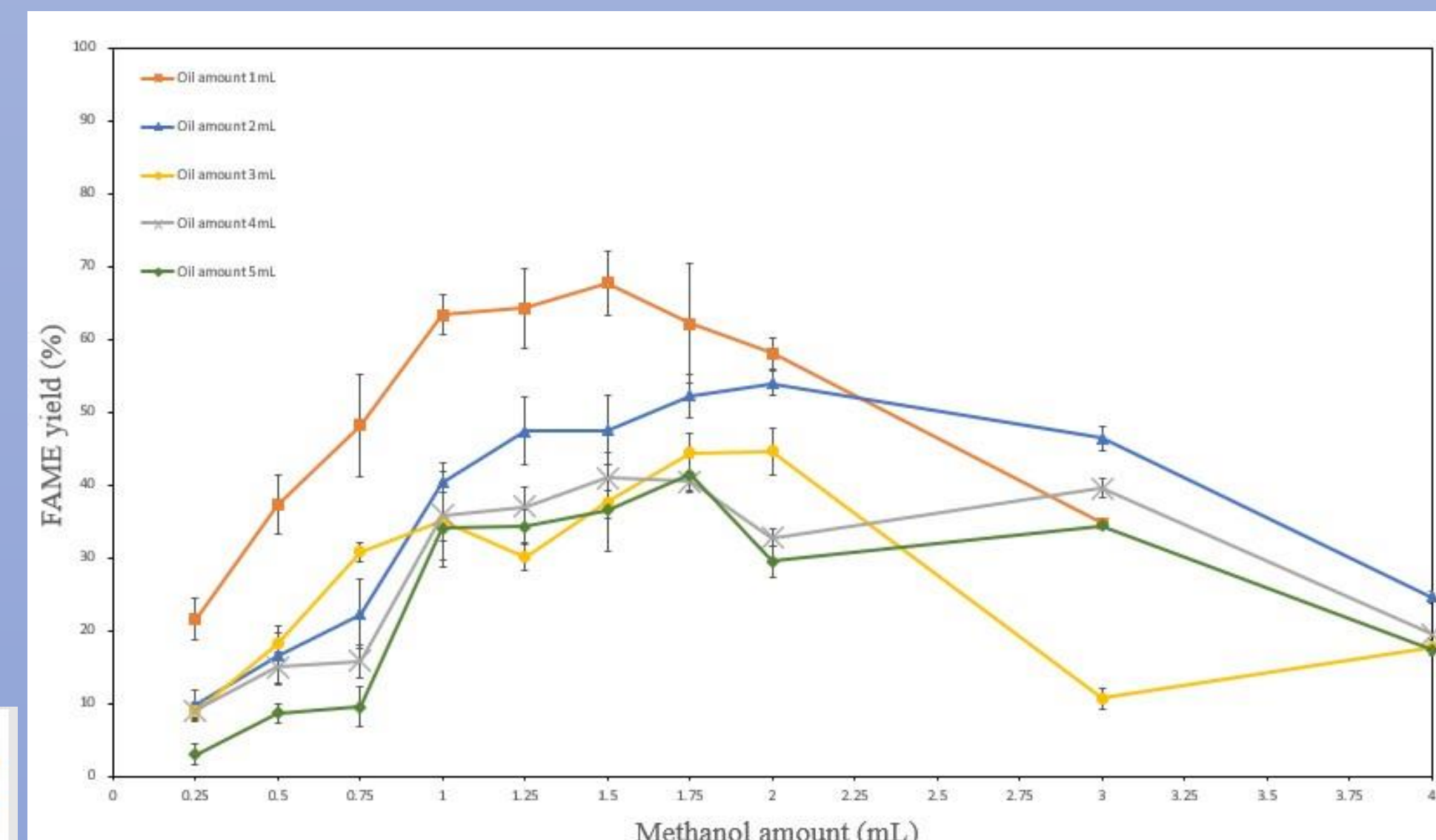
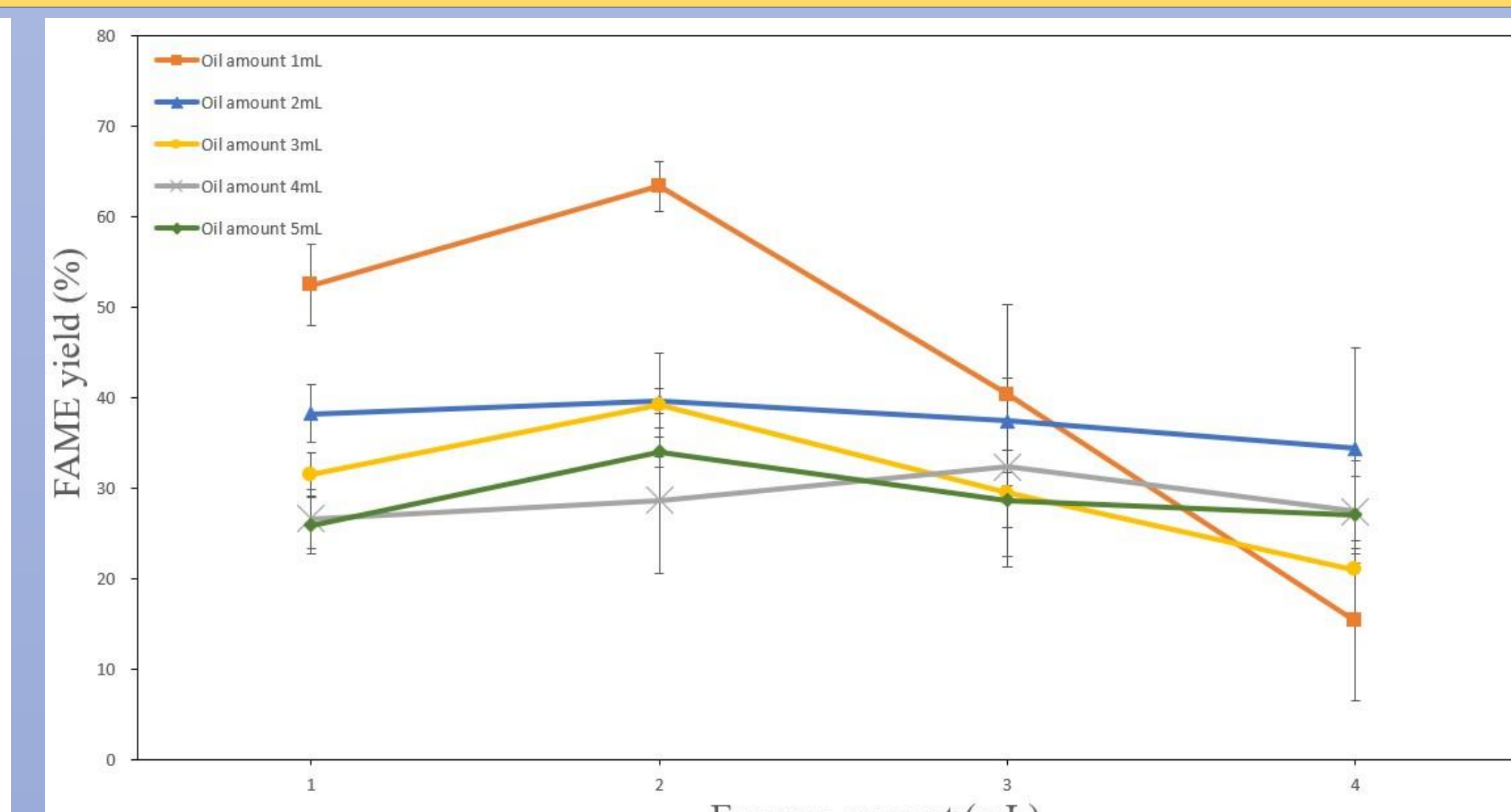
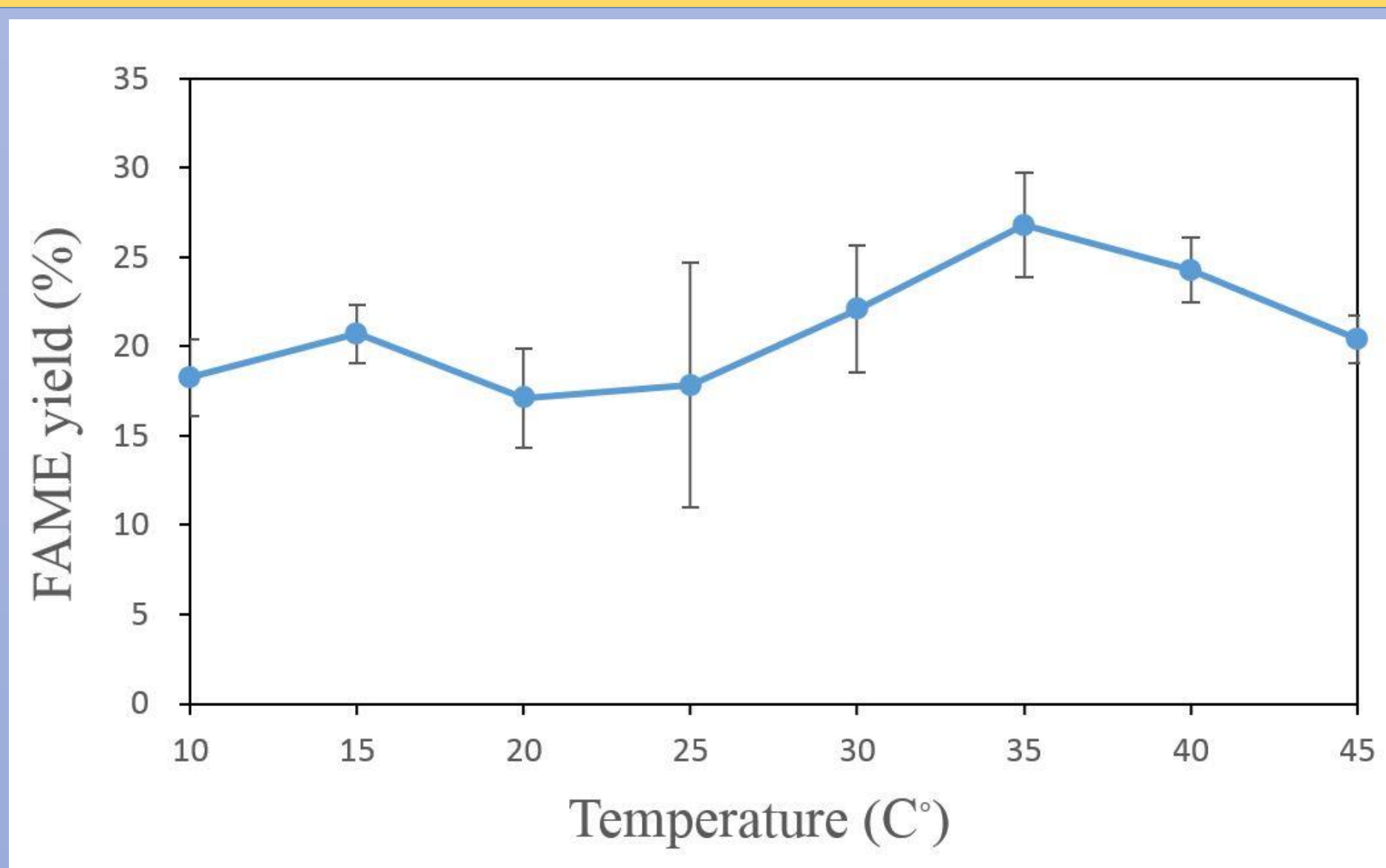


分析脂肪酶產出位置及生成量

左圖為培養時間所生成的脂肪酶量，右圖為產出位置

轉酯化反應的條件控制

控制不同的反應溫度、酵素量、油醇比與反應時間、補充甲醇量、回收比較(由左上至右下)



結論

確認酵素最佳的條件為培養六天並且知道脂肪酶會被酵母菌排出至胞外，油類(大豆油、廢油及橄欖油)與甲醇常壓下進行轉酯化反應時，採用不同的反應溫度、酵素量、油醇比與反應時間。實驗結果顯示在1mL大豆油和2mL酵素的反應下，反應時間在24小時到48小時可得到最佳轉酯率91.7%。生物酵素的活性往往受溫度的影響，最佳的反應溫度在35°C。最佳的油醇莫耳比為1:9(甲醇佔90%)可得到轉酯率68.02%，反應時間24小時後補充甲醇1mL於48小時後取樣，目前可得最佳為大豆油進行反應的轉酯率91.7%，目前酵素回收後轉酯率34.5%。期望在未來的研究中能有效提高轉酯的效率和酵素的回收使用率，達到節能減碳、友善環境的綠色目標。