

摘要

米麴菌(*Aspergillus oryzae*)可製作鹽麴，加入料理中嫩化肉質、增添風味，本研究目的為探討溫度對鹽麴酵素活性之影響，以決定最適鹽麴的製備條件。乾燥麴米和10%鹽水以1:5的比例均勻混合，以不同溫度處理下，鹽麴澱粉酶於40、45及50°C下反應90 min，活性降為原來的87、82及31%；蛋白酶於40、45及50°C下加熱90 min，活性降低為原來的94、76%及59%。而在室溫及40°C下培養鹽麴，還原糖及酪胺酸含量皆在第三天達最高，且在40°C下之還原糖濃度顯著高於室溫，故最適鹽麴條件為乾燥麴米和10%鹽水以1:5比例，在40°C下反應三天。

前言

米麴菌可分泌大量高活性的水解酵素如：澱粉酶及蛋白酶等，故自古以來多被接種到米或大豆等穀物上進行固態發酵，經由酵素作用使大分子物質分解成小分子如：葡萄糖及胺基酸等，供酵母菌或細菌作後續利用，再製成清酒、味噌、醬油及米醋等釀造食品。由於米麴菌本身具有耐鹽性，在米麴中加入10%鹽水可藉由提升滲透壓而抑制其他雜菌生長，且酵素仍可繼續作用以產生單糖、胺基酸、酯類、核苷酸等特殊風味的物質，以增添鹽麴的風味。一般而言，鹽麴於冬天製作需約兩週，夏天則一週即可完成，顯示溫度會影響鹽麴完成時間。故本實驗採用不同溫度製備鹽麴，以決定最適鹽麴的製備溫度及時間，以縮短鹽麴製備時間。

實驗架構

米麴菌菌株 (*Aspergillus oryzae*)

預活化 (26°C、120 rpm、3天)

米基質固態發酵 (水分40%、在26°C下3天)

45°C冷風乾燥

製備鹽麴

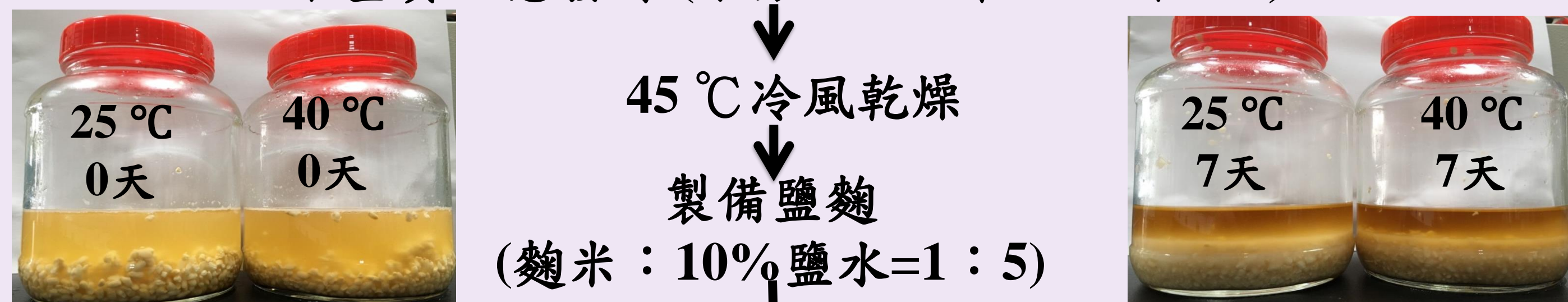
(麴米:10%鹽水=1:5)

30、40、45、50、60°C
處理30、60、90 min

澱粉酶、蛋白酶活性

室溫(25°C)、40°C, 7天

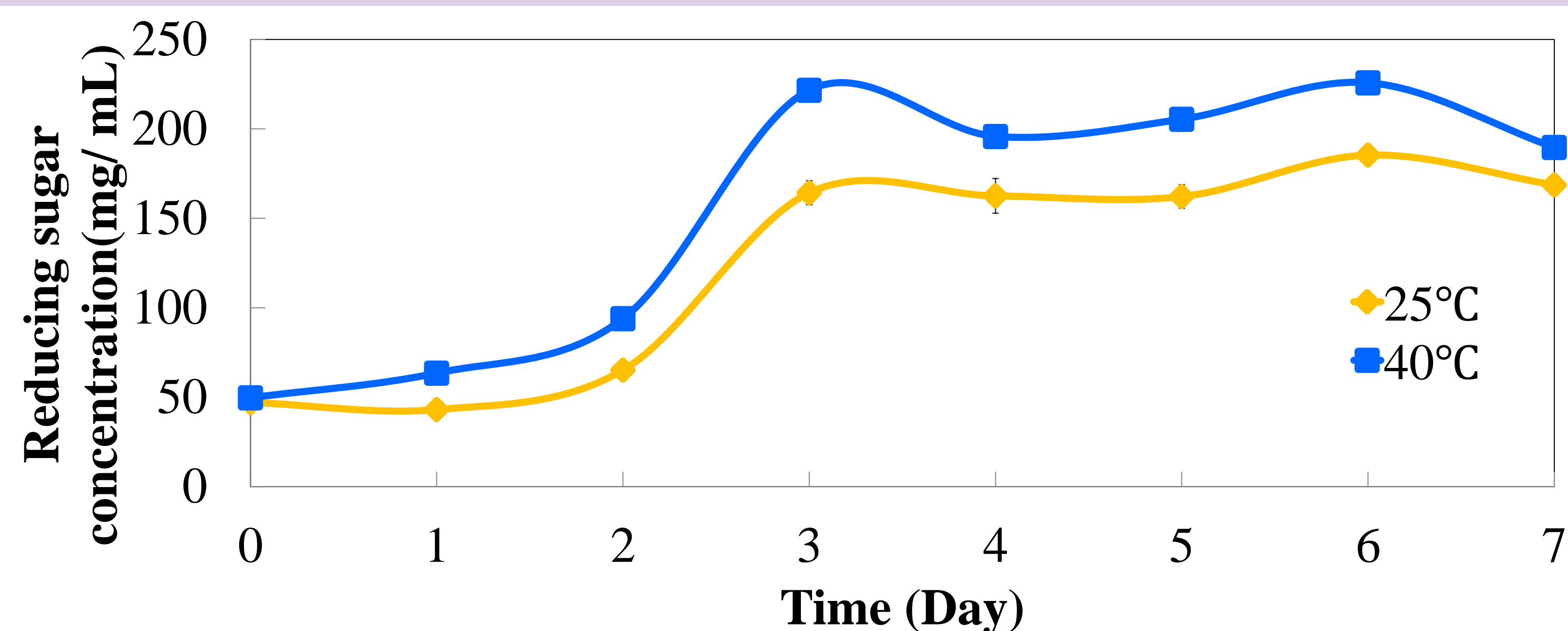
還原糖、酪胺酸



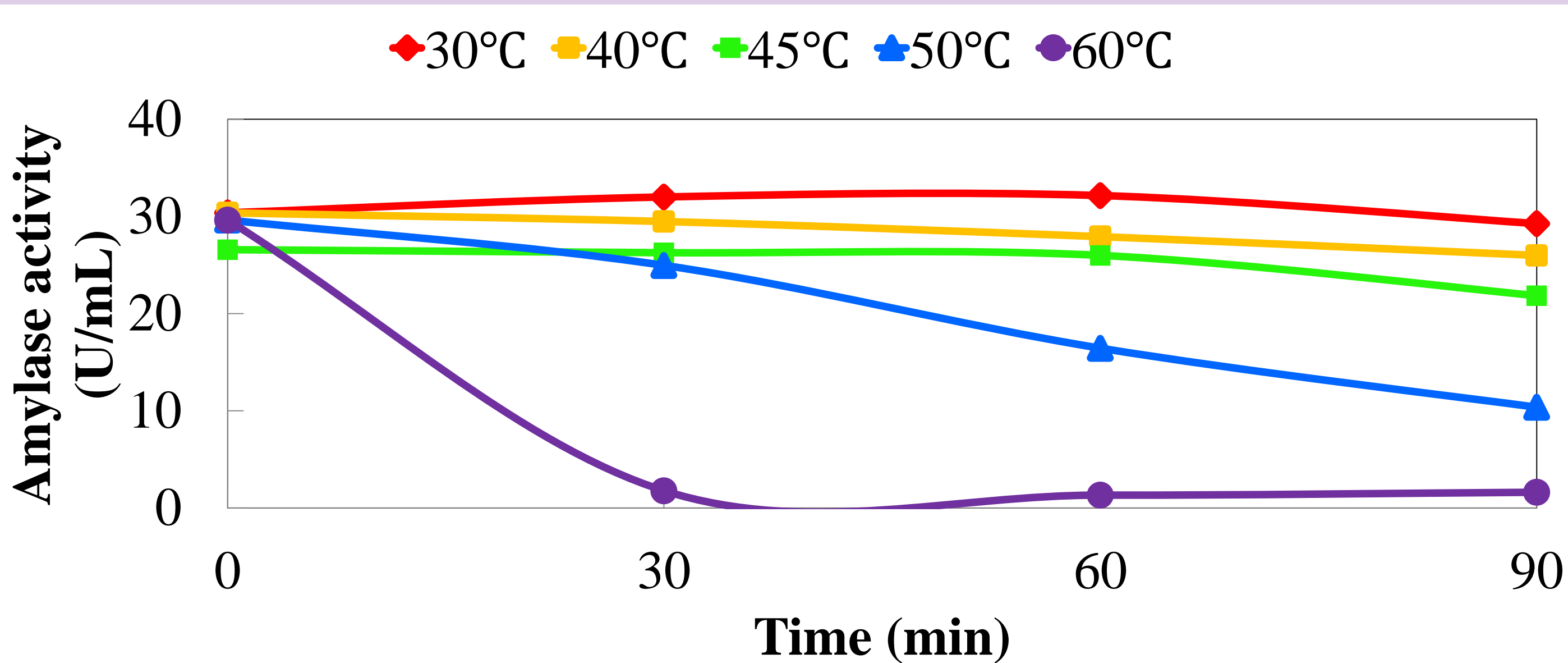
結果與討論

圖一為不同溫度對鹽麴澱粉酶的影響，初始活性約為30 U/mL，於40、45及50°C下反應90 min，活性分別降低為原來的85、82及35%；圖二為不同溫度對鹽麴蛋白酶的影響，初始活性約為3 U/mL，於40、45及50°C下反應90 min，活性降低為原來的97、73及47%。而在60°C下加熱30 min即會使蛋白酶和澱粉酶的活性分別降低為25和5%，故由鹽麴酵素活性殘留率之結果得知，40°C為製備鹽麴的最適溫度條件，此可提高酵素反應速率，又可避免酵素高溫失活。

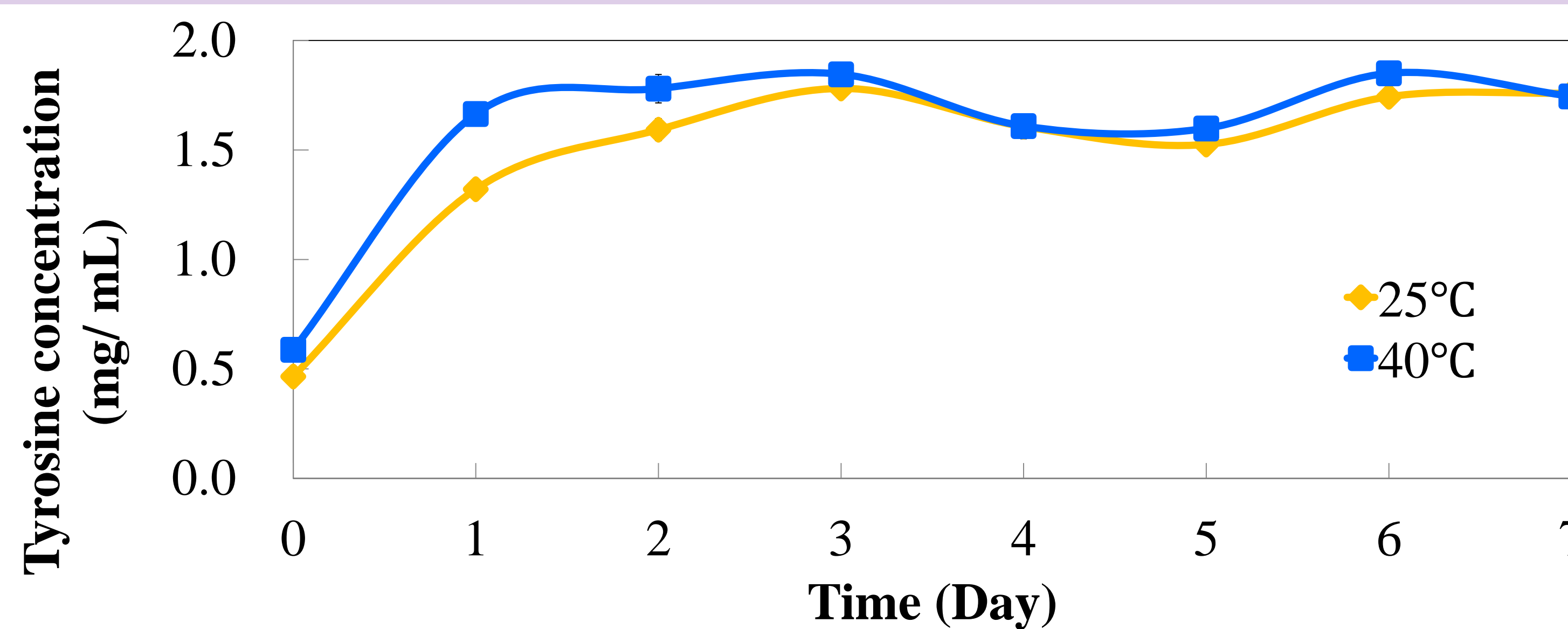
進一步採用40°C及室溫(25°C)製作鹽麴，其還原糖之含量變化如圖三所示，25°C及40°C皆在第三天達最高，分別為164.33及221.67 mg/mL，而後趨於平衡，40°C之濃度明顯高於25°C；酪胺酸之含量於25及40°C下在第3天達最高，分別為1.78及1.85 mg/mL，第4、5天稍微下降，但之後又趨於平緩。米麴酵素雖仍有活性，但分解產物於製造後期卻皆趨於平緩，推測可能是酵素分解及米麴菌消耗利用達平衡之緣故。



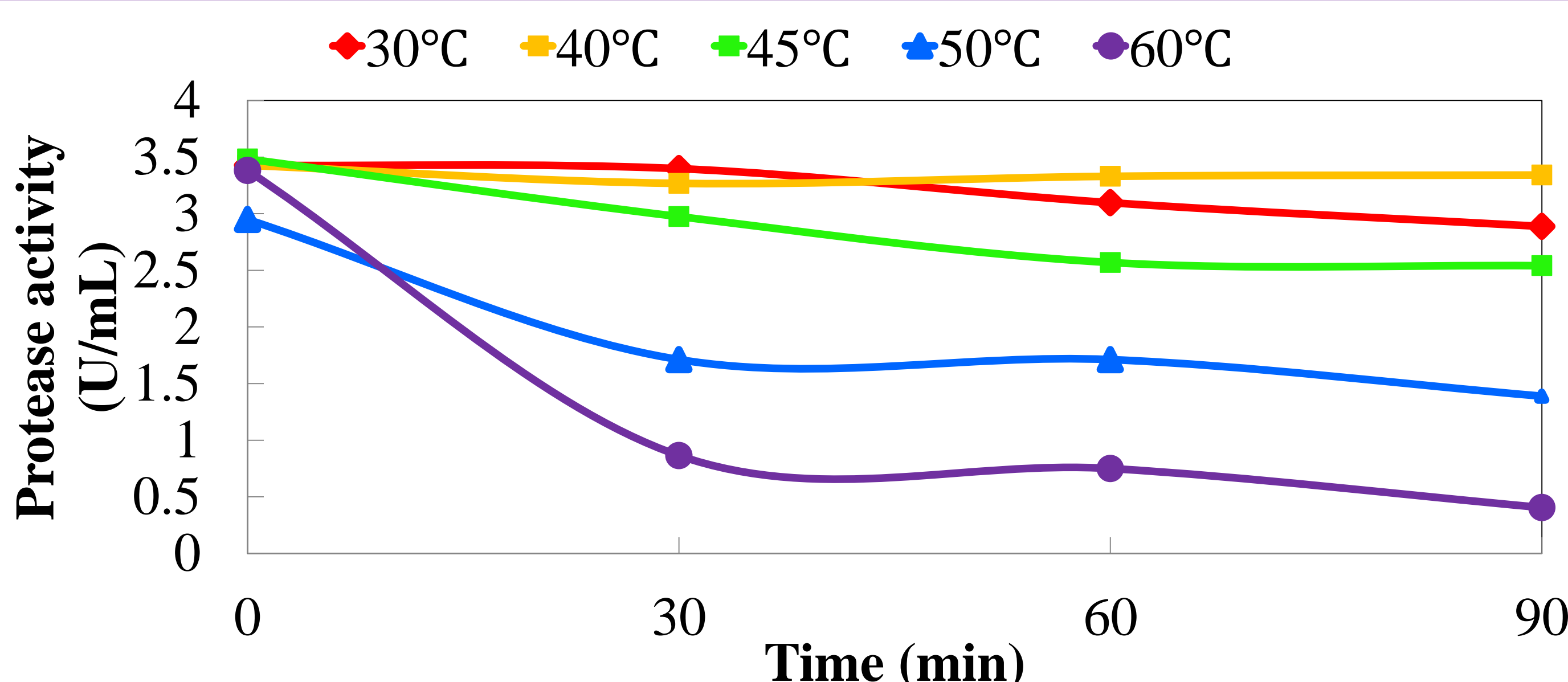
圖三、溫度對鹽麴中還原糖含量之影響



圖一、溫度對鹽麴澱粉酶活性之影響



圖四、溫度對鹽麴中酪胺酸含量之影響



圖二、溫度對鹽麴蛋白酶活性之影響

結論

以不同溫度處理鹽麴，其澱粉酶及蛋白酶之活性隨溫度及時間的增加而減少，40°C為澱粉酶及蛋白酶活性較穩定的溫度，且溫度較室溫高，可加速酵素反應，故為較適合製備鹽麴的溫度，與在室溫下(25°C)製備鹽麴相比，其還原糖濃度明顯高於室溫組，約在第三天達最高濃度，而後趨於平衡，40°C下酪胺酸增加速率較快，但在第三天達平衡後濃度與室溫無顯著差異，故乾燥麴米和10%鹽水以1:5的比例均勻混合，在40°C下反應3天為最適鹽麴製備條件。