

嘉南藥理科技大學專題研究計畫成果報告

機能性醱酵飲品之研發：

機能性醋酸醱酵飲品之研發---米類釀造酒之高效率釀造試驗

計畫類別：個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：CNFS9501

執行期間：95年1月1日至95年12月31日

計畫主持人：王淑珍

共同主持人：常振鎧

計畫參與人員：

執行單位：食品科技系

中華民國 96 年 2 月 28 日

摘要

本研究應用耐高溫 α -amylase 進行原料米之液化，糖化則以麩皮麴併用糖化酵素之方式進行，糖化醪在添加酵母菌後進行酒精發酵。研究結果顯示，採用此法可有效縮短米酒製造時間，在 5 天之內即可得到 9~10% 酒精度之發酵醪（舊法約 9 天）。應用本研究開發之方法，確實可提供生產快速、產量穩定且品質良好之酒精性原料，作為後續發展機能性醋酸飲品醱酵製程之用。

前言

隨著生活水準的提高以及教育的普及，人們普遍意識到養生之重要性，因此提供了機能性食品生產業者相當大的機會，而機能性飲料既能增進健康又能保持體型和補充能量，因此未來需求看漲。

食醋雖然為古老之酸性調味品，但除了調味之外更具有保健及食療作用，例如研究各種穀類或水果釀造醋之抗氧化活性，發現蘋果醋之乙酸乙酯萃取物對自由基之清除能力隨著濃度之增加而有顯著增加。而糙米醋之自由基清除能力更甚於蘋果醋。動物實驗亦發現糙米醋對於 TPA 誘發小鼠之皮膚癌有顯著抑制效果（劉良英，2001）。此外，醋不但可以預防動脈硬化、高血壓、促進營養素在體內之燃燒，並能提高熱能利用率、增進食慾及幫助消化，使身體產生抗體增進免疫功能等對健康有正面效果之功能（吳鳴鈴，1999）。

傳統民間製醋主要以小手工作坊形式依靠手工操作生產，衛生條件差、設備簡陋、產量低而不穩定、原料利用率低、耗時費力。因此，有關製醋之現代工業化生產方式即有必要加以詳細探討。古人稱醋為苦酒，說明醋起源於酒。因此，本研究擬利用液化酵素及糖化酵素來促進澱粉質原料之液化、糖化，縮短米酒製造時間，試圖以經濟有效之方式，提供快速生產、產量穩定且品質良好之酒精性原料，作為後續發展機能性醋酸飲品醱酵製程之用，並探討未來應用於工業化生產之可行性。

材料與方法

一、儀器與材料

圓糯白米、液化酵素（Liquozyme Supra）、糖化酵素（AMG 300 L）、糖化菌株（*Rhizopus spp.*）、酵母菌株（*Saccharomyces cerevisiae*）、5 公升玻璃瓶、殺菌釜、蒸餾裝置、pH meter、分光光度計等。

二、試驗方法

1. 麩皮麴之培養：

小麥麩皮 10 g 與水 10 mL 均勻混合，使小麥麩皮附著於 500 mL 三角瓶之瓶壁周圍，121°C 殺菌 20 分鐘。冷卻後接入糖化菌孢子，在 35°C 培養 5 天。待孢子長滿後加入 100 mL 無菌水，充分震盪，製成孢子懸浮液，調整孢子數為 2~5 ×

10⁷/mL。

2. 酒母之培養：

酒母係以 YM broth 配製而成之液體培養基，接種酵母菌後，在 30°C 下震盪培養 2 日後使用。

3. 製酒試驗：

將原料米放入容量 5 公升之玻璃瓶中，加水與液化酵素 (Liquozyme Supra)，並將該玻璃瓶置於高壓殺菌釜中 100°C 予以蒸煮。蒸煮後將醱酵槽取出改置於無菌操作台上，在攪拌下再添加液化酵素 (Liquozyme Supra) 充分液化後，冷卻至 55°C 加入糖化酵素 (AMG 300 L) 進行糖化，待冷卻至 38°C 時加入糖化菌孢子懸浮液，稍後再降溫至約 35°C 加入酵母菌，經通氣後使其開始醱酵。醱酵第 5 天分析酒醪成分，並以過濾方式取得酒液。

4. 貯酒試驗：

上項過濾所得之酒液，以 60~65°C 處理 30 分鐘後密封於血清瓶中，取樣進行成分分析。

結果與討論

本研究所使用之耐高溫液化酵素 (Liquozyme Supra)，使用時須添加少量 Ca²⁺，以提高其於高溫下之耐受性。雖然糖化菌 (*Rhizopus spp.*) 亦可提供相當程度之液化效果，但其在高溫時之耐受性較差，因此，原料米之液化仍以液化酵素進行。原料米使用液化酵素進行液化，因在蒸煮過程中即已達殺菌之效果，故不需再次殺菌。但須注意勿因蒸煮醪過於濃稠而燒焦。澱粉液化後需降溫至 55°C 再加入糖化酵素進行糖化，若以空氣自然冷卻通常需耗時 4~6 小時，因而延遲生產速率，故必須配合冷水浴以加速整個反應流程。同時，為使原料澱粉分解完全以加速發酵及提高發酵率，因此在醪液中添加適量之糖化菌麩皮麩 (以孢子懸浮液之方式添加)，如此亦可維持成品酒之風味不至於太單調。

應用耐高溫 α -amylase 酵素液化及併用糖化酵素糖化方式，則糖化時所需之麩皮麩用量為固體原料量之 0.4~0.6% 即已足夠 (表一)。增加麩皮麩之用量對酒精濃度之提升有限，但殘糖量則有減少現象，對酸度之影響則不明顯。由實驗結果得知，採用此法可有效縮短米酒製造時間，在 5 天之內即可得到 9~10% 酒精度之發酵醪 (舊法約 9 天) (表二)。若不考慮設備之影響，同時進一步檢討發酵醪濃度、糖化菌用量、培養方式、添加方式及添加時間等條件之最適化，必能使發酵時間更有效縮短。

由以上實驗結果得知，應用本研究開發之方法，確實可提供生產快速、產量穩定且品質良好之酒精性原料，作為後續發展機能性醋酸飲品醱酵製程之用。

表一、糖化菌用量對酒精發酵之影響

編號	麩皮麴用量 (%)	pH	總酸 (mL 0.1 N NaOH/100 g 酒醪)	總糖 (glucose %)	酒精度 (%)
1	0.2	3.8	45	18.9	8.9
2	0.4	4.0	38	15.9	10.1
3	0.6	3.8	45	16.1	10.3
4	0.8	3.4	37	16.6	9.1
5	1.0	3.6	43	17.9	9.3

表二、不同釀製法之比較

	pH	總酸 (mL 0.1 N NaOH/100 g 酒醪)	總糖 (glucose %)	酒精度 (%)	所需時間 (天)
傳統法	3.5	46	16.2	10.7	9
改良法 (本研究)	4.2	38	15.0	10.4	5

參考文獻

1. 林讚峰 (1994) 米類釀造酒發酵工程管理技術的新發展。製酒科技專論彙編。16: 181-208。
2. 周婉萍 (1997) 微生物及其酵素在澱粉工業上之應用。食品工業。29: 33-44。
3. 劉桂郁 (1997) 中國米類酒之釀造。食品工業。29: 26-32。
4. 吳鳴鈴 (1999) 醋-奇妙的發酵食品。食品工業 31: 48-54。
5. 劉良英 (2001) 醋酸菌 *Acetobacter xylium* 之分離純化及其生化特性之探討。國立屏東科技大學食品科技研究所碩士論文。