

微膠囊化酒釀萃製劑之開發：酒釀萃出液中風味物質之研究  
Development of microencapsulated chiu-niang extract reagent :  
Studies on the flavor components of chiu-niang extract

計畫編號：NSC 87-2313-B-002-076

執行期限：86年8月1日至89年7月31日

第一年度計畫進度報告

(86年8月1日至87年7月31日)

主持人：林慶文 國立台灣大學畜產學系

E-mail：cwwlin@ccms.ntu.edu.tw

## 一、中英文摘要

酒釀是一種中國傳統的米發酵製品，味酸甜且帶有水果香氣，含多量之葡萄糖及少量之酒精，富含消化酵素，營養價值頗高。本實驗之實驗組以 *R. javanicus* 為黴菌菌株，*S. cerevisiae* 為酵母菌菌株，進行酒釀之製備，並以市售酒藥製成之酒釀作為對照組。第一年主要針對酒釀萃中風味成分進行分析鑑定，並決定最適培養時間進行風味物質之分離，供進一步固定之用。

試驗結果顯示：30℃ 培養 4-12 天期間，pH 值在 24 小時內迅速降至 5.0 以下而後漸趨穩定；還原糖含量隨發酵時間延長而增加；游離胺基酸含量較高的有 alanine、leucine、proline、glutamine 及 NH<sub>3</sub> 等；糖類含量變化則以葡萄糖為主，隨時間延長而增加；有機酸組成主要有 oxalic acid、pyroglutamic acid 等，亦隨時間延長而增加，香氣成分則是以頂隙(headspace)法進行分離，共鑑定出 21 種化合物，其中除酒精產量最高外，主要以雜醇油及酯類較多且較重要。綜合各項特點，以培養期第 8 天為最適培養時間。

關鍵詞：酒釀、風味物質

### Abstract

Chiu-niang is a traditional Chinese fermented product of rice with a sweet taste and fruity flavor. It contains large amount of glucose and little alcohol. Attempts of selecting pure culture was made, *R. javanicus*

and *S. cerevisiae* was chosen as a mold and yeast starter for production of chiu-niang. In the first year, trying to find out the most appropriate incubating time to produce chiu-niang extract and make efforts on identification of its flavor.

As the results showed, during 4-12 days of incubation at 30℃, the pH value dropped sharply to 5.0 in the first 24-hr of fermentation and remained constant thereafter. Contents of reducing sugar increased steadily throughout the entire fermentation period. A relatively higher amount of alanine, leucine, proline, glutamine and NH<sub>3</sub> than other free amino acids was also noted. Contents of glucose was the highest among sugar and organic acids including oxalic acid, pyroglutamic acid both increased throughout the entire fermentation period. Twenty-one compounds were identified by gas chromatography and mass spectrometry from aroma concentrates of chiu-niang extract was prepared by headspace method. There were relatively higher amount of ethanol, fusel oil and ester than other flavor components in chiu-niang extract. Conclusively, we find out that the most appropriate incubating time to produce chiu-niang extract is about the eighth day.

Keywords：Chiu-niang, Flavor material

## 二、計畫緣由與目的

發酵乳由於具有很高的營養價值與消化性，在歐美各地幾已成為每日必須食

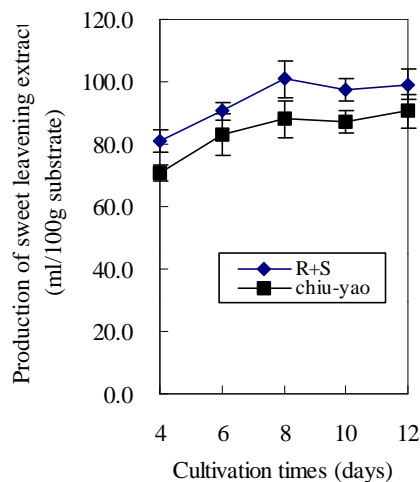
品，消費量持續增加。而在國內則由於口味的問題，接受性始終無法大幅提昇，故而有酒釀萃凝乳的開發，期能生產出適合國人之發酵乳，增進國人在牛乳之消費，同時可舒緩冬季剩餘乳之壓力。

本研究室曾針對酒釀萃發酵乳做一系列之探討。酒釀萃發酵乳係利用酒釀的萃出液加於牛乳中培養，所製成的具特殊風味之東方式發酵乳，其口味較符合國人之需求。傳統的酒釀製作是以酒藥發酵蒸米，然酒藥中菌相複雜，不同來源之酒藥其內之菌相與活性可能有很大的差異<sup>(2)</sup>，為求產品品質一致化，因此嘗試篩選純菌元（包括黴菌和酵母菌）來製作酒釀。

由於酒釀萃發酵乳的製作過程十分繁雜且耗時，自酒釀萃出液的產出至成品完成，需數天之久。且由於在製作發酵乳時萃出液的添加量需達 10%，故而造成製作上的困擾與不便，因此如能將萃出液中風味物質予以固定化，製成酒釀萃製劑，應可改善此一問題，大幅增進其便利性，同時，亦可因此而將酒釀萃發酵乳進一步推廣至家庭中，增加乳製品之消費。

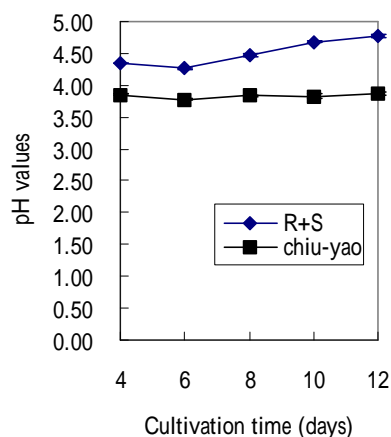
### 三、結果與討論

本試驗之實驗組以 *R. javanicus* 為黴菌菌株，*S. cerevisiae* 為酵母菌菌株(皆購自新竹食品工業研究所)，進行酒釀之製備，產量自第四天之 80 ml/100g 米至第 12 天 99ml/100g 米，其中自第八天起產量漸趨平緩；而採用市售酒藥製備之對照組，產量則自第四天之 71 ml/100g 米至第 12 天 96 ml/100g 米(圖一)。



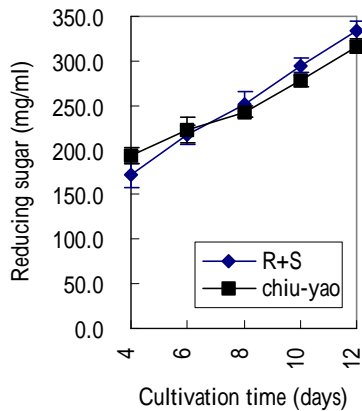
圖一、發酵期間酒釀萃產量之變化

酒釀萃在發酵期間 pH 值的變化如圖二所示，在發酵的初期(約 24 小時內) pH 值會迅速降至 5.0 以下而後漸趨穩定，此可能與發酵後的產品具有緩衝能力有關<sup>(3)</sup>。



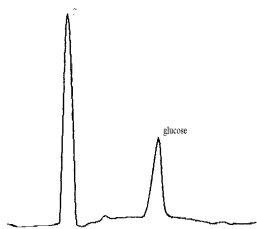
圖二、酒釀萃在發酵期間 pH 值之變化

還原糖隨時間增加而遞增(圖三)，Wang and Hesseltine<sup>(3)</sup>指出，黴菌是主要的糖化菌，在整個發酵過程中可決定醱類水解的多寡，隨著糯米澱粉被分切成小片斷、進一步經由糖化酵素水解成更小分子的糖類如葡萄糖等<sup>(1)</sup>。



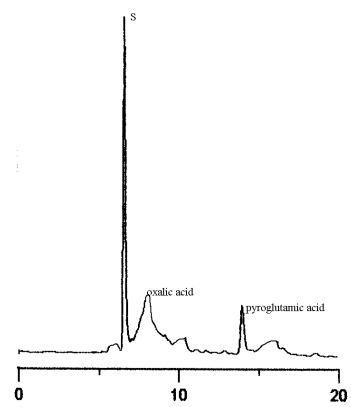
圖三、發酵期間酒釀萃還原糖含量之變化

酒釀中存在的糖以葡萄糖為主(圖四), 隨發酵期間的延長, 糯米澱粉被 $\beta$ -amylase、glucosidase 等酵素分解, 使含量逐漸增加, 葡萄糖亦是酒釀中的主要甜味來源<sup>(4,5)</sup>。



圖四、酒釀萃醣類之高效液相層析圖

酒釀萃中的有機酸組成主要有 oxalic acid、pyroglutamic acid 等(圖五), 其來源大部分為發酵過程中酵母所產生<sup>(4)</sup>。



圖四、酒釀萃醣類之高效液相層析圖

酒釀萃出液之部分游離胺基酸的含量如表一所示, 含量較高的有 alanine、leucine、proline、glutamine 及  $\text{NH}_3$ , 兩組均以 alanine、leucine 為主要成分, 其在味覺方面, alanine 為甜味, leucine 為微甜至苦味; 另外實驗組的含氮量明顯要比對照組高( $p < 0.05$ ), 而 proline 含量則較低。

<sup>a</sup> *R. javanicus* and *S. cerevisiae*

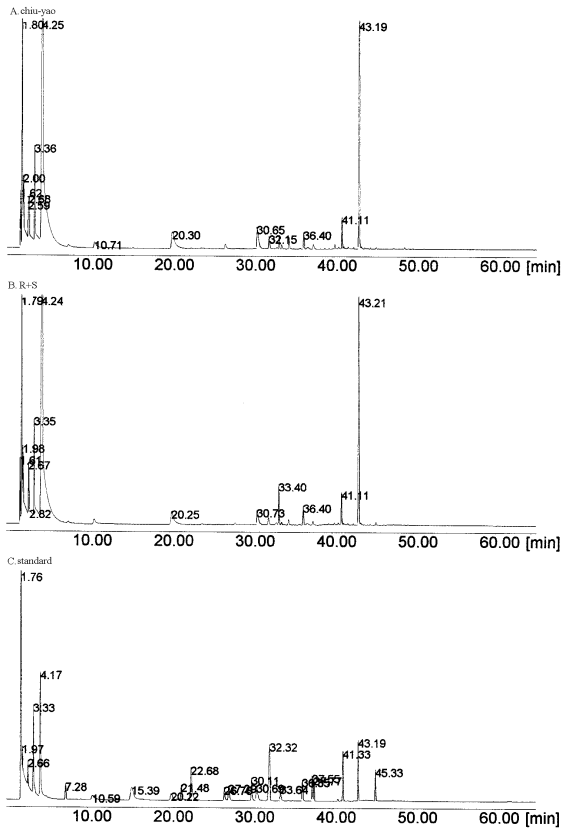
Amino acids	R+S <sup>a</sup> (days)						Chiu-yao (days)					
	4	6	8	10	12		4	6	8	10	12	
Glu	3.98	10.63	13.82	17.69	22.03		6.90	9.41	12.14	15.23	17.84	
Pro	4.68	6.53	8.25	9.59	11.06		13.83	14.78	14.86	15.47	15.97	
Ala	24.95	32.80	38.42	45.22	53.25		11.52	12.59	16.93	19.49	26.74	
Leu	7.14	12.22	15.74	19.01	24.78		4.86	7.68	11.41	13.25	18.80	
$\text{NH}_3$	24.13	34.88	38.05	41.13	50.02		4.80	6.75	9.86	10.38	11.82	

表一、酒釀萃出液之部分游離胺基酸變化

在香氣成分分析方面, 本試驗採用頂隙法進行香氣之萃取, 此法之優點在於操

作迅速、簡便，尤其對於低沸點物質之分析更為合適，並可大量節省萃取溶劑之使用<sup>(6)</sup>。以此方式進行香氣成分分析之結果，共鑑定出 21 種化合物，其中主要是低沸點、高揮發性之化合物。

令人愉悅的味道，而像 butyric acid、propionic acid 則具有強烈的酸味<sup>(4)</sup>。因此酒釀的香味應是各香氣成分之綜合體，一般會覺得酒釀的香味帶有水果香氣較多，應是水果香的成分揮發性較高的緣故<sup>(3)</sup>。



圖六、酒釀萃香氣成分之氣相層析圖

酒釀萃中的香氣成分包括：acetic acid、acetaldehyde、ethanol、ethyl formate、ethyl butyrate、iso-butanol、ethyl caproate、ethyl lactate、hexanol、ethyl caprylate、propionic acid、2, 3-butanediol、butyric acid、iso-valeric acid、diethyl succinate、2-phenyl ethyl acetate、2-phenyl ethanol、caprylic acid、iso-amyl acetate、iso-amyl alcohol、ethyl palmitate 等。除酒精含量最多外，其他以雜醇油及酯類兩種較多且較重要，實驗組的香氣成分與對照組相近。各香氣成分有其香味特性，像 ethyl formate、ethyl lactate、ethyl caprylate、iso-amyl acetate 等皆具有水果香味，而雜醇油雖會產生刺鼻味，但在極少量時亦可提供

#### 四、計畫成果自評

酒釀萃中具有許多低沸點、高揮發性之香氣成分，極易於處理過程中散失，而其他呈味成分亦對於酒釀萃的風味貢獻很大。因此，就第一年計畫而言，最重要者莫過於清楚了解酒釀萃中之風味成分及其特性，以作為第二年度將液態的酒釀萃中之風味物質，轉變成為固態粉末狀風味製劑之參考基礎，本年度已達成預期目標，可接續進行風味製劑之開發，以利酒釀萃發酵乳之製造。

#### 五、主要參考文獻

1. 陳芝瑩、周正俊。1991。不同菌元製造甜酒釀時之生化變化。食品科學 18(4):404-415。
2. Hesseltine, C. W. 1983. Microbiology of oriental fermented foods. *Ann. Rev. Microbiol.* 37:575-601.
3. Wang, H. L. and Hesseltine, C. W. 1970. Sufu and lao-chao. *J. Agric. Food Chem.* 18:572-575.
4. Lin, Y. E., P. J. Whalen, R. C. Ananthewaran and K. M. Shahani. 1990. Changes during fermentation of Tien Chiu Niang-a Chinese rice fermented product. *J. Food Sci.* 17(1):69-78.
5. Djien, K. S. 1972. Tape fermentation. *Applied Microbiology* 23(5):976-978.
6. Wampler, T. P. 1997. Analysis of food volatiles using headspace - gas chromatographic techniques. In "Techniques for Analyzing Food Aroma", edited by R. Marsili, p.27-42. Marcel Dekker, Inc. New York.