

微膠囊化酒釀萃製劑之開發：酒釀萃風味製劑之開發
Development of microencapsulated lao-chao extract reagent:
Development of the flavor reagent from lao-chao extract

計畫編號：88-2313-B-002-034-

執行期限：86年8月1日至89年7月31日

第二年度計畫進度報告

(87年8月1日至88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

本研究係以經篩選之純菌元製作酒釀，探討酒釀萃出液微膠囊的製備條件。實驗組是以 *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。第二年主要進行風味製劑之開發，首先確立微膠囊化系統的條件，進而探討微膠囊粉末之特性。在微膠囊的製備方面，以 40% 阿拉伯膠為囊壁材質時，風味物質的滯留率可達 82%，微膠囊的外觀呈圓形土黃色，其揮發性物質的量在製備過程中略有減少，在試製酒釀萃凝乳方面，凝乳的黏度與堅實度隨阿拉伯膠濃度的增加，皆呈增加的趨勢。

關鍵詞：酒釀、風味物質、微膠囊

Abstract

This study was conducted to comprehend the factors affecting the microencapsulation of the culture filtrates from lao-chao. An attempt of selecting pure culture was made, *Rhizopus javanicus* and *Saccharomyces cerevisiae* was chosen as a mold and yeast starter for production of lao-chao. Furthermore, a commercial starter (chiu-yao) was used as the control. The wall material of the system of microencapsulation was 40% gum arabic and maintained 82% flavor

retention rate of microcapsules. The flavor in microcapsules was decreased. As for milk curd, viscosity and curd firmness increased with the addition of gum arabic.

Key words: lao-chao, flavor, microcapsules.

二、計畫緣由與目的

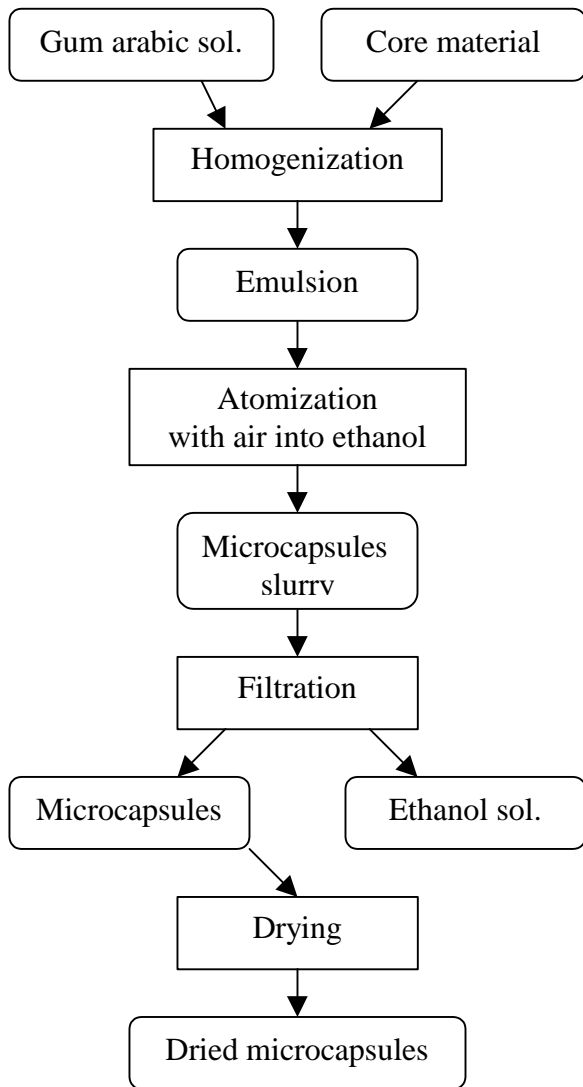
微膠囊技術 (microencapsulation) 早在 1930 年代即已開始發展，直到 1954 年無碳複寫紙的推出才是此一技術真正商業化的開始。到目前已有許多微膠囊技術被研究開發出來，廣泛應用於食品、製藥、香料、複寫紙、肥料、殺蟲劑等各方面^(1,2,3,4)，由此可知此技術的重要性與普遍性。

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⁽⁵⁾，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，利用微膠囊技術製成酒釀萃製劑，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



圖一、微膠囊之製造流程。

本研究為固定酒釀萃中風味物質，利用微膠囊方式進行，結果分二部分討論，首先是微膠囊製備條件的確立，因考慮酒釀萃中含大量水分及盡量簡化製造流程，選擇阿拉伯膠 (gum arabic) 為囊壁材質，利用其高固形物含量之水溶液 (40 %) 仍具有低黏度、高澄清度及良好的乳化性與

香味保留性等特點^(6,7,8)，設定不同濃度之阿拉伯膠，以酒釀萃為核心物質，加以均質乳化，直接噴霧至 90-100 % 酒精中，經過濾後，室溫下抽氣減壓 (200mbar) 乾燥可得成品⁽⁹⁾ (圖一)。

如表一所示，分別以 30 %、35 %、40 % 及 45 % 的阿拉伯膠為囊壁材質，其滯留率計算為：

$$\text{Retention(\%)} = \frac{\text{Flavor in microcapsules (g/100g solids)}}{\text{Flavor in emulsion (g/100g solids)}}$$

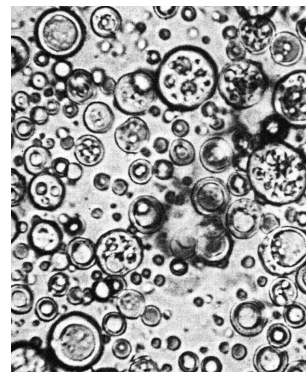
表一、不同囊壁材質對風味物質滯留率的影響

Wall material(% w/w)	Flavor retention(%)
30 % gum arabic	60±3.3
35 % gum arabic	72±3.6
40 % gum arabic	82±4.7
45 % gum arabic	73±2.7

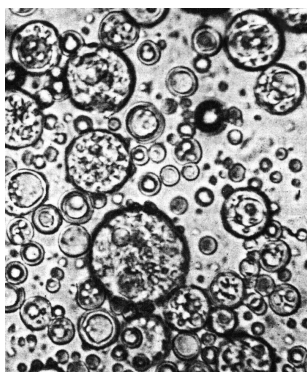
可發現以 40 % 阿拉伯膠為囊壁材質時，有較佳的滯留率，而少於或大於 40 % 則滯留率會降低。

其次是探討微膠囊粉末之特性。在外觀方面，主要以圓形為主，其大小直徑約在 0.1~1mm 之間，圖二為以 40 % 阿拉伯膠為囊壁材質之酒釀萃微膠囊的外觀 (400 ×)。

(A)



(B)



圖二、酒釀萃微膠囊之外觀 (400×)

不同濃度阿拉伯膠囊壁對酒釀萃微膠囊色澤之影響如表二所示，隨阿拉伯膠濃度的增加，微膠囊的亮度 (L 值) 由 23.81 ± 0.15 降至 18.19 ± 0.11 ，而黃色度 (b 值) 則由 4.33 ± 0.09 上升至 7.34 ± 0.11 ，整體而言，隨阿拉伯膠濃度的增加，微膠囊的外觀顏色由土黃到微暗黃色。

表二、不同濃度阿拉伯膠囊壁對酒釀萃微膠囊色澤之影響

Gum arabic (w/w)	Hunter value		
	L	a	b
30 %	23.81 ± 0.15	0.35 ± 0.05	4.33 ± 0.09
35 %	22.38 ± 0.06	0.75 ± 0.04	5.11 ± 0.17
40 %	20.78 ± 0.10	0.82 ± 0.07	5.23 ± 0.08
45 %	18.19 ± 0.11	1.04 ± 0.04	7.34 ± 0.11

取以 40 % 阿拉伯膠為囊壁材質之酒釀萃微膠囊，利用頂隙法⁽¹⁰⁾ (headspace method) 比較其乳化液及微膠囊中揮發性成分組成，如表三所示，由於兩者的變化量屬相對量的關係，而非絕對量的關係⁽¹¹⁾，故難以得知其成分間彼此的變化關係。然由表中可發現，由於在微膠囊製備過程中以低溫噴霧處理，故大致僅呈量的減少，而未有成分的改變。

表三、乳化液及微膠囊之揮發性成分

Volatile components	Content ¹ (mg/l)	
	Emulsion ²	Microcapsules
Acetaldehyde	0.53	0.38
Ethyl formate	0.81	0.54
Ethyl acetate	1.46	1.12
Ethanol	4221.18	4169.44
Ethyl butyrate	1.10	0.63
Iso- butanol	3.32	2.15
Iso-amyl alcohol	240.84	186.67
Ethyl caproate	trace	-
Acetoin	trace	-
Ethyl lactate	trace	trace
Hexanol	0.31	0.18
Ethyl caprylate	trace	-
Acetic acid	0.39	0.33
Propionic acid	0.46	0.20
Butyric acid	1.01	0.51
Diethyl succinate	trace	-
2-phenyl ethyl acetate	20.34	10.61
2-phenyl ethanol	52.24	37.14
Octanoic acid	0.33	trace

¹ Calculated by using n-pentadecane as internal standard.

² 40 % gum arabic as wall material.

以酒釀萃微膠囊試製凝乳方面，表四為不同濃度阿拉伯膠囊壁對酒釀萃凝乳黏度及堅實度之影響，隨阿拉伯膠濃度的增加，其黏度自 17978 ± 1232 上升至 21434 ± 608 ，而凝乳堅實度自 53.2 ± 1.3 上升至 60.9 ± 1.7 ，皆呈增加的趨勢。

表四、不同濃度阿拉伯膠囊壁對酒釀萃凝乳黏度及堅實度之影響

Gum arabic (w/w)	Viscosity(cps)	Curd firmness(g)
30 %	17978 ± 1232	53.2 ± 1.3
35 %	19357 ± 663	54.7 ± 1.2
40 %	20655 ± 580	58.3 ± 0.9
45 %	21434 ± 608	60.9 ± 1.7

四、計畫成果自評

本年度計畫初期，原以乳清蛋白作為囊壁物質，惟因酒釀萃出液之水分含量高且由於簡化製程的考量，改以阿拉伯膠為囊壁物質，結果顯示風味物質之滯留率可達 80 % 以上，再就酒釀萃而言，因其中含有許多低沸點、高揮發性之香氣成分，極易於處理過程中散失，故將其微膠囊後，保留了大部分的風味物質，已達到本年度預定之目標。

承續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研究基礎，有助於進行第三年度之計畫內容，包括微膠囊的貯藏試驗、添加於牛乳中釋出之條件及酒釀發酵乳之特性及品質分析。

五、主要參考文獻

1. Desobry, S. A., F. M. Netto, and T. P. Labuza. 1997. Comparison of spray-drying, drum-drying and freeze-drying for β -carotene encapsulation and preservation. *J. Food Sci.* 62(6):1158-1162.
2. Rosenberg, M. and S. L. Young. 1993. Whey proteins as microencapsulating agents: Microencapsulation of anhydrous milkfat-structure evaluation. *Food Structure* 12:31-41.
3. 陳俊曄。1991。薑精油微膠囊之研究。國立中興大學食品科學研究所碩士論文。
4. 沈立言。1990。精油微膠囊之研究。國立中興大學食品科學研究所博士論文。
5. Hesseltine, C. W. 1983. Microbiology of oriental fermented foods. *Ann. Rev. Microbiol.* 37:575-601.
6. 蔡順仁、沈立言。1991。噴霧乾燥微膠囊之膠囊壁物質。 *食品工業* , 23(9)28-

31。

7. Bangs, W. E. and G. A. Reiniccius. 1981. Influence of dryer infeed matrices in the retention of volatile flavor compounds during spray drying. *J. Food Sci.* 47:254-259.
8. Bangs, W. E. and G. A. Reiniccius. 1990. Characterization of selected materials for lemon oil encapsulated by spray drying. *J. Food Sci.* 55:1356-1358.
9. Zilberboim, R., I. J. Kopelman, and Y. Talmon. 1986. Microencapsulation by a dehydration liquid: retention of paprika oleoresin and aromatic esters. *J. Food Sci.* 51(5)1301-1310.
10. 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.
11. 沈立言、林淑媛、蔡順仁。1991。不同精油含量之羅勒、蒜、薑精油微膠囊之製備及其精油成分在噴霧乾燥過程中之變化。 *食品科學* , 18(4)344-355。