

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告

微膠囊化酒釀萃製劑之開發：風味製劑之應用

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC89-2313-B-002-056

執行期間： 88年 8月 1日至 89年 7月 1日

計畫主持人：林慶文

執行單位：國立台灣大學畜產學系

中 華 民 國 89 年 10 月 30 日

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

計畫編號：89-2313-B-002-056

執行期限：88年8月1日至89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

酒釀萃發酵乳是利用酒釀萃出液中所具凝乳活性之酵素所製得之外觀平滑、具水果甜味且略帶酒香之乳製品，風味有別於乳酸菌發酵之酸凝酪。本研究係以經篩選之純菌元製作酒釀，首先探討酒釀萃出液經製備成微膠囊後的貯藏性，並利用此一風味製劑製作酒釀萃發酵乳，探討最適製作條件，以獲得具良好性狀與接受性之產品。實驗結果顯示，微膠囊水分含量約4%，其水活性在0.17~0.22之間，具有相當穩定的品質，而最適貯藏之相對濕度在30%左右。以6%微膠囊添加於脫脂乳中所製得之酒釀萃發酵乳其凝乳堅實度與黏度較接近添加10%酒釀萃出液的對照組，所生產之酒釀萃發酵乳滑嫩細緻，在官能品評方面，添加微膠囊之實驗組的整體接受度優於添加10%酒釀萃出液的對照組，惟在風味特色方面仍須加強。

關鍵詞：酒釀、微膠囊、發酵乳

Abstract

Lao-chao extract fermented milk is a yogurt-like dairy product, which was coagulated by milk-clotting enzyme from sweet leavening. The product appeared smooth, sweet, slightly wine flavour, and the flavour differed from yogurt.

This study was conducted to comprehend the factors affecting the microencapsulation of the culture filtrates from lao-chao. Spray dried microcapsules have moisture contents about 4% and water activity about 0.17~0.22. Owing to their low moisture contents and

water activity, their qualities are stable and not easy to be affected by oxygen and microorganisms. Furthermore, the good lao-chao extract fermented milk could be obtained by the application of the flavor reagent (6%) added to the skim milk, and the curd firmness, viscosity of resultant product was similar to the control. Of the sensory evaluation, it must be emphasized the flavor properties of resultant product for the future development.

Key words: lao-chao, microcapsules, fermented milk.

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

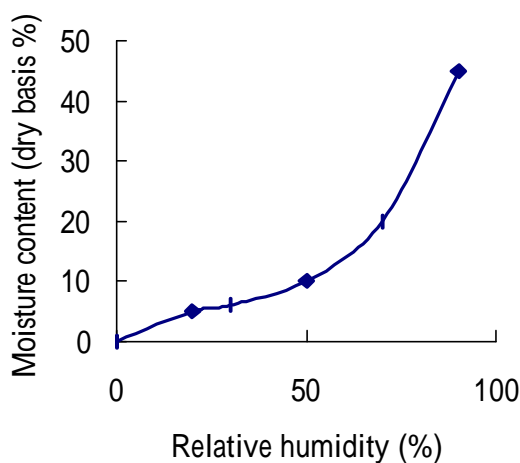
萃出液的添加量需達 10 %，故而造成製作上的困擾與不便，因此如能將萃出液中風味物質予以固定化，利用微膠囊技術製成酒釀萃製劑，應可改善此問題，大幅增進其便利性，同時，亦可因此而將酒釀萃發酵乳進一步推廣至家庭中，增加乳製品之消費。

三、結果與討論

本研究首先探討依最佳產製條件製造之微膠囊的貯藏性，並利用此一風味製劑製作酒釀萃發酵乳，探討最適製作條件，以獲得具良好性狀與接受性之產品。依上一年度之執行結果，以 40 % 阿拉伯膠為囊壁材質所製成之微膠囊，具有較佳的滯留率（約 80 %），首先進行貯藏試驗。

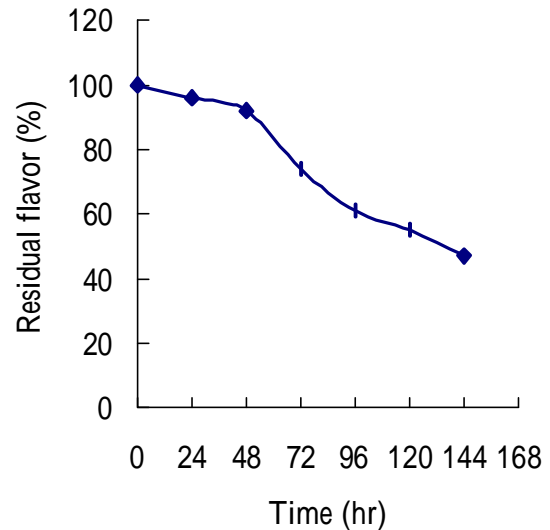
一般食品的水活性在 0.2~0.3 左右，不易受到微生物、酵素與非酵素性褐變反應及空氣中氧化作用的影響，本實驗之微膠囊水分含量約 4 %，其水活性在 0.17~0.22 之間，因此具有相當穩定的品質。

另外，以等溫吸濕曲線而言，因其對於各種食品的乾燥、貯藏或包裝具有其重要意義，故利用此曲線可看出某一食品在何種相對濕度下，其水分含量介於單分子層與多分子層水分之間，當食品具有此種水分含量時，則食品的品質會較穩定^(6,7)。圖一是以 40 % 阿拉伯膠為囊壁材質所製成之微膠囊於 30 °C 下之等溫吸濕曲線，可發現其最適貯藏之相對濕度在 30 % 左右。



圖一、以 40 % 阿拉伯膠為囊壁材質所製成之微膠囊於 30 °C 下之等溫吸濕曲線。

在安定性的測定方面，是取定量試樣平均分配於 50ml 燒杯中，置於 80 °C 烘箱，每隔 24 小時取出，以氣相層析儀分析其風味物質的含量，其結果如圖二所示。



圖二、微膠囊於 80 °C 之安定性

酒釀萃發酵乳之製備依陳 (2000) 法，調製 12.5 % (w/v) 脫脂乳粉，經 65 °C、30 分鐘殺菌，於室溫冷卻後 4 °C 冷藏備用。首先以不同量之微膠囊風味製劑 (2 %、4 %、6 %、8 %) 添加為實驗組，另以酒釀萃出液 10 % 的添加量為對照組，添加於脫脂乳中，充分混和均勻後，置於 37 ± 1 °C 培養 2.5 小時，即成酒釀萃發酵乳。

表一、酒釀萃發酵乳於貯藏期間之凝乳堅實度變化

Storage day	Curd firmness (g)				
	Microencapsulated reagent				Control
	2 %	4 %	6 %	8 %	
0	8.1±0.9	18.5±1.0	25.9±1.3	35.8±1.4	24.4±0.8
2	7.3±0.7	18.0±0.8	24.7±0.6	34.1±1.1	24.0±0.9
4	5.8±0.7	16.8±0.5	22.8±1.6	32.5±1.9	23.7±1.2
6	4.4±0.6	14.5±0.8	22.0±1.3	30.0±1.2	22.1±1.5
8	4.0±0.8	13.1±1.2	19.6±0.8	28.3±0.9	18.9±1.0
10	3.1±0.4	12.2±0.9	18.0±1.0	25.2±1.1	16.8±1.1
12	2.5±0.5	10.9±0.5	15.7±0.9	22.6±1.7	13.9±1.3

表一為酒釀萃發酵乳於貯藏期間之凝乳堅實度變化，在 0 至 12 天的冷藏貯藏期間，添加微膠囊風味製劑 2 %、4 %、6 %、8 % 實驗組之凝乳堅實度分別自 8.1g、18.5g 25.9g 35.8g 降至 2.5g 10.9g 15.7g 22.6g，而添加 10 % 酒釀萃出液的對照組則自 24.4g 降至 13.9g，其中以添加微膠囊風味製劑 6 % 之實驗組凝乳堅實度與對照組最為接近。

酒釀萃發酵乳於在 0 至 12 天的冷藏貯藏期間之黏度變化如表二所示，添加微膠囊風味製劑之實驗組黏度分別自 13258cps、16089cps、19259cps、25188cps 降至 5426cps、9489cps、15575cps、20168cps，而添加 10 % 酒釀萃出液的對照組則自 17306cps 降至 12319cps，由結果可看出以添加微膠囊風味製劑 6 %、8 % 之兩組黏度大於對照組。

表二、酒釀萃發酵乳於貯藏期間之黏度變化

Storage day	Viscosity (cps)				
	Microencapsulated reagent				Control
	2 %	4 %	6 %	8 %	
0	13258 ±545	16089 ±731	19259 ±1001	25188 ±1141	17306 ±738
2	12252 ±657	15507 ±811	19003 ±936	24312 ±951	16325 ±823
4	10231 ±598	14820 ±905	18255 ±716	23865 ±709	16289 ±821
6	9877 ±359	12455 ±675	18094 ±974	23145 ±912	15221 ±625
8	8026 ±518	11062 ±852	17375 ±808	22413 ±829	14809 ±692
10	6738 ±428	10256 ±719	16840 ±608	21328 ±1031	13080 ±841
12	5426 ±485	9489 ±845	15755 ±859	20168 ±897	12319 ±573

酒釀萃發酵乳之色澤如表三所示，整

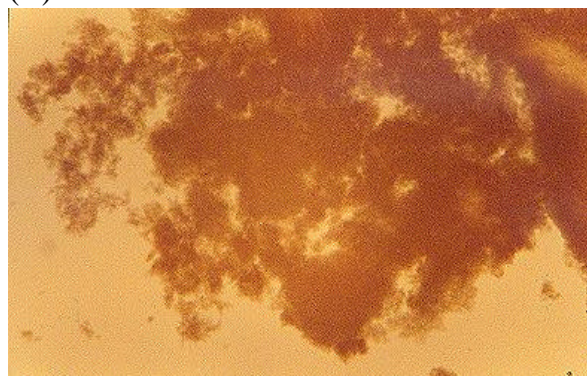
體而言，除添加 2 % 微膠囊風味製劑實驗組其亮度 (L 值) 較高之外，其他幾組並無明顯差異。

表三、酒釀萃發酵乳之色澤

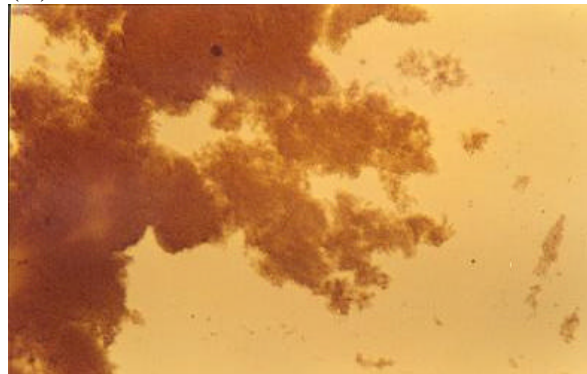
Test	Hunter value		
	L	a	b
2 %	22.81±1.05	0.51±0.15	4.53±1.09
4 %	20.38±0.76	0.75±0.24	6.18±0.87
6 %	20.78±0.80	0.82±0.27	5.23±0.58
8 %	19.19±0.68	0.94±0.14	6.34±1.11
Control	19.78±1.11	0.89±0.25	7.01±0.91

添加微膠囊風味製劑 6 % 之實驗組與對照組分別以光學顯微鏡觀察其凝乳之微細構造，二者皆具有明顯之三度空間蛛網結構，其質地細緻，如圖三所示：

(A)

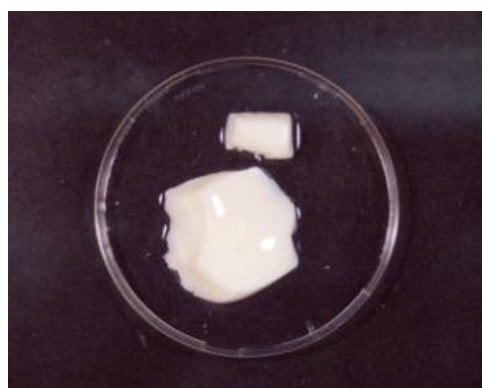


(B)



圖三、添加微膠囊風味製劑 6 % (A)與對照組(B)在光學顯微鏡下之微細構造(25X)

酒釀萃發酵乳之外觀如圖四所示，置於 37 ± 1 培養箱培養 2.5 小時後，即移入 4 冷藏備用，若持續置於室溫下，則會產生嚴重離水現象。



圖四、酒釀萃凝乳之外觀

酒釀萃發酵乳之官能品評是針對其風味、質地與整體接受性，採九分制之嗜好試驗（nine-point hedonic scale test），添加微膠囊風味製劑 2%、4%、6%、8% 實驗組與添加 10% 酒釀萃出液的對照組分別經 15 位品評員品評之結果如表四所示，以添加微膠囊風味製劑 6% 的實驗組在質地及整體接受性的評分顯著高於對照組（ $p < 0.05$ ），而在風味方面，對照組之評分較高，但其差異不顯著。

表四、酒釀萃發酵乳之官能品評

Test	Sensory evaluation		
	Flavor	Texture	Overall acceptability
2 %	5.8±1.1	5.8±0.5	5.7±1.2
4 %	6.1±0.7	5.5±0.4	5.8±0.9
6 %	6.2±0.8	5.7±0.7	6.4±0.5
8 %	6.2±0.6	5.6±0.5	6.3±1.1
Control	6.5±0.5	4.8±0.6	5.8±0.9

四、計畫成果自評

酒釀萃發酵乳具有滑嫩細緻之口感，且帶有溫和酒香與水果味，尤其是在冰涼後食用，應是夏天消暑之營養聖品，雖其在九分制之品評試驗中評價分數僅在普通喜歡的程度，可能的原因在於消費者多習慣於市面上普遍販售之酸凝酪口味，而對

新產品之認知容易以類似產品印象做為考量，所以現階段將酒釀萃發酵乳商品化的首要前提可能要從如何突顯其風味特色著手。

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. 陳俊暉。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. Duckworth, R. B. 1974. Water relationships of foods. *IFST(UK) Mini. Symp. Dehydration* pp.6-9.
7. Fennema, O. R. 1980. Principles of food science. Part I. Food chemistry. Marcel Dekker, Inc. New York, pp.28-37.