

即溶杭菊加工技術之研究

孫憲虹、史宏財

摘要

本研究從最適杭菊用量、不同萃取方法、噴霧乾燥之條件探討即溶杭菊之加工製造，結果顯示以雙重鍋 100 開放式萃取或是以高壓殺菌釜進行之 100 密閉式萃取，其全可溶性固形物含量均隨杭菊用量的增加而增加，分別為 0.3-3.2 °Brix 及 0.2-2.6 °Brix，回收率則隨杭菊用量的增加反而降低，分別為 30.50-51.63 % 及 30.73-41.88 %，兩種萃取方式之水和杭菊比例均以 50 : 1 為最適。

不同萃取方法所得全可溶性固形物、回收率之相對關係為開放式萃取 > 迴流式萃取 > 密閉式萃取；開放式萃取與迴流式萃取以 100 萃取 20 分鐘之處理最佳，密閉式萃取在 120 萃取 10 分鐘就有最高的杭菊回收率。不同萃取方法對色澤之影響為萃取時間增加時，代表萃取液外觀亮度的 L 值降低，代表萃取液紅色度之 a 值相對升高，代表萃取液黃色度之 b 值則變化不大。

將全可溶性固形物為 10.0 °Brix 之杭菊濃縮液，於不同之噴霧乾燥釜溫下進行噴霧乾燥，結果顯示即溶杭菊之回收率在 26.2-40.2 % 間，其隨釜溫之增高而增加，但最適當之釜溫以 160 為佳。最佳噴霧乾燥載體之研究結果顯示以麥芽糊精之效果最佳，產品回收率可達 94.1%，其次為海藻糖及乳糖，分別為 89.5、87.2 %，均較對照組的 74.9% 為高。

關鍵詞：杭菊、萃取、噴霧乾燥、載體。

前言

杭菊(*Chrysanthemum morifolium*)俗名菊仔、菊花、菊仔花、大菊花⁽⁵⁾，為一或二年生草本植物，有甘菊花(白菊花)及杭菊花(進口黃菊花)之分，白菊花之養肝明目作用較強，常用於視力障礙者^(5,6,7,9,11)，黃菊花則具強力之疏散風熱^(5,11)；杭菊花甘苦，具有驅頭風、解熱之效^(2,3,5,6,10,11)。杭菊並可防治眩暈^(2,6,10)，為眼科藥，可治綠內障⁽¹⁰⁾。苗栗縣銅鑼鄉及台東市太麻里等地區為主要栽培產區。近年來一些抗高血壓製劑皆含菊花，用於冠狀動脈疾病及高血壓，然其有效成份及作用機轉尚未所知，其抗氧化性與抗致突變活性有相當多的研究。杭菊經加工乾燥後之花朵容易吸濕變色，宜貯於乾燥涼爽處⁽¹⁰⁾，商業上已被製成菊花茶販售，惟其風味仍稍有不足，且萃取液體積龐大，運送及保存不易。

杭菊之乾燥除日曬與加熱烘乾外，其經萃取後之乾燥可採用噴霧乾燥、冷凍乾燥等方法為之。噴霧乾燥時選擇性擴散機制的發生，有助於其香味成份的保留^(1,12,14,15)，例如仙草萃取液在進行噴霧乾燥時，因選擇性擴散機制的進行，可使揮發性香味物質得以保留，並可達成增量與溶水性良好之目的⁽¹⁾。噴霧乾燥進行時所使用之載體有多種選擇，如環狀糊精、麥芽糊精等，多應用於果汁粉及以脂肪做為基質的香料產品。環狀糊精在較高之固形物濃度下，仍具很好之流動性⁽⁴⁾。環狀糊精並有熱糊產生粘度及可形成凝膠之性質^(4,8,13)。

材料與方法

一、試驗材料

1. 杭菊(乾燥產品)：購自苗栗縣銅鑼鄉。
2. 海藻糖、麥芽糊精及乳糖：購自振芳食品股份有限公司。

二、試驗方法

- 杭菊萃取條件對其品質之影響：乾燥杭菊分別以開放式、密閉式及迴流式萃取，比較杭菊用量、萃取溫度對其品質之影響。
 - 開放式萃取：取乾燥杭菊 100、200、400、600、800、1,000、1,200 g 各添加 20 kg 水，分別於雙重鍋中以開放式型態進行 100、10 min 及 100、5-20 min 之萃取。
 - 密閉式萃取：取乾燥杭菊 10、20、40、60、80、100、120 g 各添加 2 kg 水，於殺菌釜中分別以密閉式型態進行 100、10 min 及 100-120、5-20 min 之萃取。
 - 迴流式萃取：取乾燥杭菊 10、20、40、60、80、100、120 g 分別添加 2 kg 水，置於可迴流之 5 公升容量玻璃容器中進行 100、5-20 min 之萃取。
- 杭菊濃縮液乾燥條件之探討
 - 杭菊濃縮液噴霧乾燥製程
杭菊萃取液 逆滲透濃縮 噴霧乾燥(不同條件) 杭菊乾燥產品。
噴霧乾燥機機型：大順化工機械株式會社 (Ohkawara Kakohki CO., LTD Cyokohama)。
 - 噴霧乾燥機釜溫對杭菊萃取液噴霧乾燥之影響
噴霧乾燥機釜溫：130、150、160 及 180。
- 全可溶性固形物：以手提式糖度屈折計測出，室溫 25 為標準校正。
- 回收率：每處理所測得之全可溶性固形物乘以所得杭菊萃取汁之重量，除以原處理所使用杭菊重量，最後再乘以 100 得到回收率(%)。
- 色澤：以色差計 (Color and Color Difference Meter) 測定，以 L, a, b 值讀出。L 值表示亮度，100 時為全白，0 為全黑；a 值+表示紅色，-表示綠色；b 值+表示黃色，-表示藍色。

結果與討論

一、杭菊用量對萃取品質之影響

乾燥杭菊 100、200、400、600、800、1,000、1,200 g 分別添加 20 kg 水，於雙重鍋中以開放式萃取 10 分鐘後，所得杭菊萃取液(表 1)之全可溶性固形物含量皆隨杭菊用量的增加而增加，其分別為 0.3、0.7、1.3、1.8、2.4、2.9、3.2 °Brix；而杭菊之回收率則相對隨著杭菊用量的增加反而降低，分別為 47.80、51.63、46.33、40.78、37.48、33.83、30.50%，降低之原因為經過濾後杭菊濾渣中所吸附殘留的高濃度萃取液無法被榨出造成，此外杭菊用量太多，會導致杭菊無法完全浸於水中而發生萃取不完全之情形。整體而言，400 g 的杭菊處理和水的比例為 1：50 即有相當好的回收率表現。開放式萃取所得杭菊萃取液之 L 值隨著杭菊用量的增加而降低，另代表杭菊萃取液紅色度之 a 值反而隨著杭菊用量的增加而增加，範圍在 1.59-20.34 間，顯示杭菊萃取液萃出濃度的提高及褐變反應的伴隨發生，至於代表萃取液黃色度之 b 值則變化不大。

於高壓殺菌釜中進行 100 之密閉式萃取，所得到杭菊萃取液之全可溶性固形物含量分別為 0.2、0.5、0.9、1.3、1.5、2.3、2.6 °Brix，回收率分別為 37.95、41.85、41.88、35.86、28.83、33.25、30.73%(表 2)，代表杭菊萃取液紅色度之 a 值範圍在 1.41-17.63 間，以上三種測值均較開放式萃取者為低。密閉式萃取所得杭菊萃取液代表亮度之 L 值則有著較高的數值，其原因是在高壓殺菌釜中進行 100 之密閉式萃取時，其萃取液之迴流或翻騰效果不若以 100 之開放式萃取處理者完全所致。

由於以 40 g 杭菊加 2 kg 水進行 100 密閉式萃取之 41.88%回收率為密閉式萃取中之相對最高，其杭菊和水的比例為 1：50，故本研究後續相關之密閉式萃取皆採此濃度進行。

表 1. 不同杭菊用量對 100 開放式萃取液品質之影響

Table 1. Effect of the different dosages of chrysanthemum on the quality of the extract from the opening extraction at 100

杭菊用量 ^z Dosages of chrysanthemum (g)	可溶性固形物 Total soluble solid contents (°Brix)	回收率 Recovery (%)	色澤 Color		
			L	a	b
100	0.3	47.80	75.82	1.59	31.13
200	0.7	51.63	75.06	2.24	30.80
400	1.3	46.33	68.54	6.67	32.43
600	1.8	40.78	65.33	9.93	32.96
800	2.4	37.48	59.86	13.90	32.54
1,000	2.9	33.83	53.99	15.19	31.05
1,200	3.2	30.50	49.55	20.34	29.26

z)不同杭菊用量各添加 20 kg 水，置於雙重鍋內進行 100 °C、10 分鐘之萃取。

Different dosages of chrysanthemum were mixed with 20 kilograms water in the container, then treated with 10 minutes boiling extraction at 100 °C.

表 2. 不同杭菊用量對 100 °C 密閉式萃取液品質之影響

Table 2. Effect of the different dosages of chrysanthemum on the quality of the extract from the closed extraction at 100 °C

杭菊用量 ^z Dosages of chrysanthemum (g)	可溶性固形物 Total soluble solid contents (°Brix)	回收率 Recovery (%)	色澤 Color		
			L	a	b
10	0.2	37.95	77.49	1.99	27.26
20	0.5	41.85	72.67	1.41	29.53
40	0.9	41.88	68.64	4.20	31.53
60	1.3	35.86	61.68	10.05	31.63
80	1.5	28.83	59.64	11.22	31.83
100	2.3	33.25	55.20	15.54	31.14
120	2.6	30.73	52.24	17.63	30.19

z)不同用量杭菊添加 2 kg 水，置於殺菌釜中進行 100 °C、10 分鐘之萃取。

Different dosages of chrysanthemum were mixed with 2 kilograms water in the container, then treated with 10 minutes boiling extraction inside the autoclave at 100 °C.

二、萃取時間對不同杭菊萃取方法之影響

定量杭菊 400 g 加入 20 kg 水後，於雙重鍋內分別進行 100 °C、5-20 分鐘不等之開放式萃取，結果(表 3)顯示萃取所用時間愈長，杭菊萃取之效果愈佳，經萃取 20 分鐘所得杭菊萃取液之全可溶性固形物及回收率分別為 1.5 °Brix 及 46.42%。

表 4 為定量杭菊 40 g 加入 2 kg 水後，於高壓殺菌釜中，進行 100、110、120 °C，5-20 分鐘之密閉式萃取，表 5 為定量杭菊 40 g 與 2 kg 水置於 5 公升容量可迴流之玻璃容器中，進行 100 °C、5-20 分鐘之迴流式萃取，以上結果顯示無論是密閉式萃取，或是迴流式萃取，其全可溶性固形物及回收率之變化趨勢均與開放式萃取之結果相同。但就特定萃取時間點之全可溶性固形物、回收率高低比較而言，三種萃取方法中有開放式萃取>迴流式萃取>密閉式萃取之關係存在，此顯示萃取之溫度與時間效應雖然重要，但是當水煮沸後之翻騰、覆蓋與迴流效應對杭菊內容物的萃出影響更大。

由表 4 高壓殺菌釜中進行之密閉式萃取結果，可以顯示溫度效應的存在，即萃取的溫度愈高，所得杭菊萃取液有愈高之全可溶性固形物及回收率，換言之，採用高壓殺菌釜進行杭菊之萃取，以 120 °C 進行之效果較佳，10 分鐘的萃取時間已足夠達到 46.44%之回收率表現；另由於萃取液全可溶性固形物含量的增高，相對的會使代表萃取液外觀亮度的 L 值較低，紅色值 a 則相對提高。

三種萃取方法之萃取時間對色澤之影響效果均為相同，當萃取時間增加時，代表萃取液外觀亮度的 L 值降低，紅色值 a 則相對升高，顯示杭菊萃取液萃出濃度的提高及褐變反應的伴隨發生，代表萃取液黃色度之 b 值則變化不大。採用迴流式萃取時，萃取之時間對全可溶性固形物影響不大，可能是杭菊中之可溶性物質很容易就被萃出

導致。

表 3. 不同萃取時間對杭菊 100 開放式萃取品質之影響

Table 3. Effect of the different extraction time on the quality of the chrysanthemum extract from the opening extraction at 100 .

萃取時間 ^z Time of extraction (min)	全可溶性固形物 Total soluble solid contents (°Brix)	回收率 Recovery (%)	色澤 Color		
			L	a	b
5	1.0	37.58	71.46	4.01	31.02
10	1.1	40.65	69.64	5.69	31.67
15	1.3	43.50	66.48	7.81	31.82
20	1.5	46.42	64.70	10.17	32.15

z) 杭菊 400 g 加入 20 kg 水後，置於雙重鍋內，分別進行 100 、 5-20 分鐘不等之萃取。

Four hundred grams of chrysanthemum were mixed with 20 kilograms water in the container, then treated with 5 to 20 minutes boiling extraction at 100 .

表 4. 不同萃取時間與溫度對杭菊密閉式萃取品質之影響

Table 4. Effects of the different extraction time and temperature on the quality of the chrysanthemum extract from the closed extraction.

萃取時間 ^z Time of extraction (min)	全可溶性固形物 Total soluble solid contents (°Brix)	回收率 Recovery (%)	色澤 Color		
			L	a	b
Extract at 100					
5	0.8	33.00	70.88	3.29	29.78
10	0.7	30.89	70.24	3.77	29.88
15	0.8	32.80	69.59	4.21	29.79
20	0.7	30.58	67.34	5.29	29.78
Extract at 110					
5	0.9	38.20	68.75	6.18	31.45
10	1.0	43.40	66.75	9.24	32.22
15	1.0	42.04	66.18	9.38	32.47
20	0.9	40.00	67.12	8.74	31.46
Extract at 120					
5	0.9	39.74	72.84	4.22	30.14
10	1.1	46.44	69.02	5.70	29.58
15	1.1	45.21	67.68	6.81	31.40
20	1.1	44.67	63.78	9.55	30.77

z) 杭菊 40 g 加入 2 kg 水，置於高壓殺菌釜中，進行 100、110、120 °C，5-20 分鐘之萃取。

Fouty grams of chrysanthemum were mixed with 2 kilograms water in the container, then treated with 5 to 20 minutes boiling extraction inside the autoclave at 100 °C, 110 °C, and 120 °C.

表 5. 萃取時間對杭菊 100 °C 迴流式萃取品質之影響

Table 5. Effect of different extraction time on the quality of the chrysanthemum extract from the circulated extraction at 100 °C.

萃取時間 ^z Time of extraction (min)	全可溶性固形物 Total soluble solid contents (°Brix)	回收率 Recovery (%)	色澤 Color		
			L	a	b
5	1.1	47.71	74.89	6.71	31.48
10	1.0	45.24	74.41	5.82	31.73
15	1.0	44.84	74.44	6.27	31.72
20	1.1	49.89	73.35	7.12	31.24

z) 杭菊 40 g 與 2 kg 水置於 5 公升容量可迴流之玻璃容器中，進行 100 °C，5-20 分鐘之萃取。

Fouty grams of chrysanthemum were mixed with 2 kilograms water in 5 liter glass container, then treated with 5 to 20 minutes boiling extraction at 100 °C.

三、杭菊濃縮液乾燥條件之探討

由於噴霧乾燥時，進料濃度的增加可以顯著的提高揮發性香氣物質之保存率，本試驗先以逆滲透濃縮將全可溶性固形物為 1.5 °Brix 之杭菊萃取液濃縮成 10.0 °Brix 之杭菊濃縮液，分批定量於 130、150、160、180 °C 之噴霧乾燥釜溫下進行噴霧乾燥，結果顯示(表 6)不同釜溫處理所得即溶杭菊之回收率隨釜溫之增高而增加，分別為 26.2、27.3、27.8、40.2 %，而其水分含量則相對的隨著釜溫的增高而降低，分別為 8.7、9.4、7.9、6.1 %。

本研究 130 °C 噴霧乾燥釜溫處理，雖然噴霧乾燥之粉末出口溫度經設定在 100 °C，由於噴霧乾燥過程中，經霧化之杭菊濃縮液液滴之水分無法被立即乾燥去除，使得乾燥之即溶杭菊粉末產品的水分含量較高，極易黏附於噴霧乾燥機之釜壁與管路，因而導致 26.2% 的低回收率，此點可由噴霧乾燥機的出口溫度只達 85.1 °C 得到解釋。

噴霧乾燥機之釜溫為 150 °C 時，所得即溶杭菊粉末產品之回收率可達 27.3%，惟其 8.7% 的水分含量仍高，其噴霧乾燥粉末之出口溫度為 92.0 °C，離原設定之 100 °C 標準仍有段距離。當釜溫提高到 160 °C 時，乾燥之即溶杭菊粉末產品之回收率為 27.8%，水分含量則為 7.9%，其噴霧乾燥粉末之出口溫度為 99.2 °C，與原設定之 100 °C 標準接近。當以 180 °C 的噴霧乾燥釜溫進行噴霧乾燥時，所得即溶杭菊乾燥粉末之回收率最高，含水量最低，但有因溫度過高的焦味產生。綜合上述結果，噴霧乾燥的適當釜溫仍以 160 °C 為宜。

表 6. 不同噴霧乾燥機釜溫對「即溶杭菊」粉末回收率與含水量之影響

Table 6. Effects of the different chamber temperature on the recovery and water contents of instant chrysanthemum from spray drying.

釜溫 Chamber temp. (°C)	萃取液濃度 Conc. of extract (°Brix)	入口溫度 Inlet temp. (°C)	出口溫度 Outlet temp. (°C)	回收率 Recovery (%)	水分含量 Water contents (%)
130	10	130	85.1	26.2	9.4
150	10	150	92.0	27.3	8.7
160	10	160	99.2	27.8	7.9
180	10	180	104.4	40.2	6.1

為改善杭菊噴霧乾燥產品容易吸濕、潮解與結塊的特性，於杭菊濃縮液中添加不同噴霧乾燥載體，使杭菊濃縮液在噴霧乾燥時，可因選擇性擴散機制的進行，提高揮發性香味物質的含量，並提高噴霧乾燥產品之回收率，降低吸濕性及提高其水溶性。

本研究所選用之噴霧乾燥載體為海藻糖、麥芽糊精、乳糖，結果顯示(表 7)麥芽糊精之效果最佳，產品回收率可達 94.1%，其次為海藻糖及乳糖，分別為 89.5、87.2 %，三者之回收率均較對照組的 74.9% 為高。海藻糖、麥芽糊精、乳糖的添加並可降低杭菊噴霧乾燥產品的水分含量，其水分含量分別為 3.4、3.9、3.0 %，遠較對照組的 8.5% 為低。整體而言，麥芽糊精做為載體之效果最佳，即杭菊濃縮液中加入海藻糖、麥芽糊精、乳糖等之添加劑，對噴霧乾燥產品之品質、香味之保存與加工時間的縮短均有提昇的效果。未來可進一步探討添加載體之用量與其間混合之效果，另外亦可使用噴霧造粒方法，以使即溶杭菊具有更優良的溶解性質。

表 7. 不同添加物處理對即溶杭菊回收率及含水量之影響

Table 7. Effects of different carrier treatments on the recovery and water contents of instant chrysanthemum.

載體 Carrier	濃度 Concentration (°Brix)	入口溫度 Inlet temp. ()	出口溫度 Outlet temp. ()	回收率 Recovery (%)	水量含量 Water contents (%)
海藻糖 Trehalose	21.1	160	101.6	89.5	3.4
麥芽糊精 Maltodextrin	23.5	160	102.9	94.1	3.9
乳糖 Lactose	22.5	160	102.9	87.2	3.0
對照 Check	10.0	160	108.0	74.9	8.5

參考文獻

1. 史宏財。1992。噴霧乾燥速溶仙草之加工利用研究。桃園區農業改良場研究報告 9: 11-19。
2. 邱年永。1973。菊。藥用植物栽培法。大學圖書出版社。台北市。p.352-354。
3. 邱年永、張光雄。1986。原色台灣藥用植物圖鑑(2)。p.190。
4. 吳景陽。1989。修飾澱粉。食品工業 21(9): 9-16。
5. 吳進錫、鄭炳全。1979。菊花。天然彩色台灣藥草。台灣藥草出版社。台北市。p.198。
6. 汪昂。1986。甘菊花。彩色理解中醫藥物學(上)。華香園出版社。台北市。p.187。
7. 昭人出版社。1981。菊花。中華大辭典。p.3996-4001。
8. 施坤河。1989。水溶性食用膠在食品開發上的重要性。烘培工業 78 年 1 月。p.42-47。
9. 姜金龍、鞏財立、陳亞萍。1995。杭菊。台灣飲料類植物栽培及利用。p.82-83。
10. 高木村。1980。菊。台灣藥用植物手冊。南天書局有限公司。台北市。p.412。
11. 許紹龍。1988。菊花。中草藥學。大台北出版社。台北縣。p.83-87。
12. 黃志峰 (譯)。1991。食品噴霧乾燥揮發物質之保持技術。食品工業 23(3): 47-51。
13. 黃國榮。1986。環狀糊精之性質、生產及其在食品上之應用。食品工業 18(2): 20-27。
14. 游銅錫。1986。噴霧乾燥香料之理論與實際。食品工業 18(9): 25-29。
15. King, C. T. 1990. Spray drying food liquids and the retention of volatiles. Chemical Engineering Progress 86(6): 33-39.

Study on the Processing Techniques of Instant Chrysanthemum

Hsien-Hung Sun and Horng-Tsair Shih

Summary

The processing technique of instant chrysanthemum was study from the dosages of chrysanthemum, different extraction methods, and the conditions of spray drying. Both of opening extraction at 100 °C and closed extraction in autoclave at 100 °C have the same effects, that the total soluble solid contents were increased followed by the dosages of chrysanthemum increased. Whereas, the recoveries of those two extraction methods were decreased, it was 30.50-51.63 % and 30.73-41.88 % respectively. The ratio of the dosage of chrysanthemum and water was one to fifty.

Comparison of the total soluble solid contents and the recovery, there have the sequence, from maximum to minimum, between those three different extraction methods, that is opening extraction, circulated extraction, and closed extraction. On the viewpoint of time effect, twenty minutes extraction at 100 °C of opening extraction and circulated extraction were the best. Closed extraction at 120 °C for 10 minutes have the highest recovery. The effects of three different extraction methods on the color of “L”, “a”, and “b” values were the same. The results indicated that the longer the extraction time, the higher the “L” value and the lower the “a” value showed.

The concentrate of chrysanthemum at 10.0 °Brix total soluble solid contents were tested and analyzed under different chamber temperature of spray dryer. The results showed that the recovery were between 26.2-40.2 %, it was increased with the increasing of the chamber temperature of spray dryer, and the most suitable chamber temperature of spray dryer was 160 °C. Maltodextrin was the best carrier in the spray drying experiment; it has a maximum recovery of 94.1%, higher than trehalose and lactose.

Key words: chrysanthemum, extraction, spray drying, carrier.