

쌍화추출물의 추출조건에 따른 품질특성에 관한 연구

박상순* · 이근보 · †한명규

(주)세계물산 개발팀*, 용인대학교 식품영양학과

Quality Characteristics of Ssangwha Extract according to Extraction Conditions

Sang-Soon Park*, Keun-Bo Lee and †Myung-Kyu Han

**Research and Development Team, Segae Trading Co., Ltd.*

Department of Food Science & Nutrition, Yongin University

Abstract

Optimal extraction conditions were established from the difference of quality characteristics according to extraction conditions of Ssangwha extracts(SWE). Extract yields of SWE obtained from the established extraction conditions were as follows. The maximum yield was 48.90% at extraction temperature 90°C and alcohol concentration 50%, extraction yield and alcohol concentration of extraction solvent was proportioned. Increase of extraction yields at extraction temperature 80~90°C and more than alcohol concentration 30% had slowdown tendency according to increase of alcohol concentration. At this view point, the optimum extraction conditions were alcohol concentration 30% and more than extraction temperature 80°C. In this study, optimal extraction conditions of SWE were extraction temperature 90°C and alcohol concentration 30%.

Key words : extraction conditions, quality characteristics, Ssangwha extracts.

서론

한약재는 예로부터 민간요법 등을 통하여 질병 치료 등의 목적으로 일반인들도 널리 애용해 왔는데¹⁾, 전통의학의 치료수단인 동시에 우리나라의 대표적인 신도불이 농산물이라 할 수 있다.

한약재를 이용한 한국 전통차는 국산차, 약차 등의 이름으로 불려지고 있으며, 그 정의가 확립되어 있지 않으나 생강차, 쌍화차, 오미자차, 구기자차, 유자차 등 오래 전부터 마셔온 다류를 한국 전통차로 분류하고, 영지, 덩굴차 등 약리작용의 비중이 큰 새로운 건강 지향성 식물은 건강식품군으로 다루고 있는 실정

이다²⁾.

최근 웰빙 열풍이 불면서 식물류 중에 들어 있는 생리활성 성분을 함유한 신소재 식물들을 다류 및 음료, 건강기능식품의 원료로 사용하려는 시도가 많이 이루어지고 있다^{3~6)}.

우리나라 식품공전에서 쌍화차는 백약자, 숙지황, 황기, 당귀, 천궁, 계피, 감초를 추출 여과한 가용성 추출물을 원료로 하여 제조하여야 하며 이때 생강, 대추를 함께 넣어 추출할 수 있다고 규정하고 있다⁷⁾.

쌍화차는 쌍화탕으로서 동의보감⁸⁾ 및 그 처방서인 방약합편에 기록되어 있는 약재로서 그 구성 생약은 백작약, 숙지황, 황기, 당귀, 천궁, 계피 및 감초의 7가

† Corresponding author : Myung-Kyu Han, Department of Food Science & Nutrition, Yongin University, Yongin, Gyeonggi 449-714, Korea.

Tel : +82-31-330-2754, Fax : +82-31-330-2886, E-mail : mkhan@yongin.ac.kr

지로 구성되어 있다⁹⁾. 방약합편에 의하면 혈기가 손상되었을 때나 강장 및 피로회복, 병후 기가 허약하고 식은땀이 날 때 매우 효과가 있어 오래 전부터 피로회복 등에 널리 사용되어 왔다고 하며, 현재는 약재뿐만 아니라 기호식품 및 건강식품의 액제나 분말상태로 시판되고 있다¹⁰⁾.

그러나 쌍화추출물이 이처럼 널리 사용되고 있음에도 불구하고 이에 대한 연구는 쌍화탕의 약리효과를 중심으로 한 연구가 주종을 이루고 있으며¹¹⁻¹³⁾, 성분 분석이나 추출조건에 관한 연구는 거의 없고, 보고되어 있는 연구들도 현실적으로 업체에서 실용화하기에는 많은 문제점을 가지고 있는 실정이다.

이에 본 연구에서는 실제 생산현장에서 적용할 수 있는 쌍화 추출물의 최적 추출조건을 찾아내어 생산성 향상과 품질 향상을 위한 제품을 개발하고자 최적 추출조건 규명을 위해 품질 특성에 관한 연구를 하였다.

재료 및 방법

1. 시료의 제조

본 연구에 사용한 재료인 당귀, 황귀, 천궁, 백작약, 계피, 숙지황, 감초, 생강은 2003년 9월 경동시장에서 구입하였으며, 대추는 한국상회(제기동)에서 구입하여 사용하였다.

위의 재료를 선별하여 불순물을 제거하고 양질의 것을 엄선한 후 배합은 동의보감⁸⁾의 처방에 따라 백작약 68.64 g, 숙지황, 황기, 당귀, 천궁 등은 각각 27.46 g, 계피, 감초는 각각 20.57 g, 생강 19.40 g, 대추 10.98 g으로 총 건물량 250 g을 혼합하였다.

추출물의 추출 및 농축은 이 등¹⁴⁾의 방법에 의하였는데, Fig. 1에 나타낸 바와 같다. 즉, 혼합원료 250 g에 대하여 정제수 100%, 주정 10%, 20%, 30%, 40%, 50% (w/w)의 용매를 각각 1,250 g 가하여 autoclave 내에서 내부온도 60°C, 추출시간 6시간 동안 추출한 후 여과 (53 μ m sieve through)하고, 얻어진 여액을 rotary vacuum evaporator를 이용하여 온도 50~60°C, 내부진공도 758 mmHg의 조건에서 농축하여 50Brix의 추출물을 얻었다. 위와 같은 방법으로 용매 농도별로 온도 조건을 70°C, 80°C, 90°C로 달리 하여 각각의 추출물을 얻었다.

2. 시료의 특성실험

1) 추출물의 수율 측정

추출물의 수율(% w/w)은 추출에 사용한 시료량(건

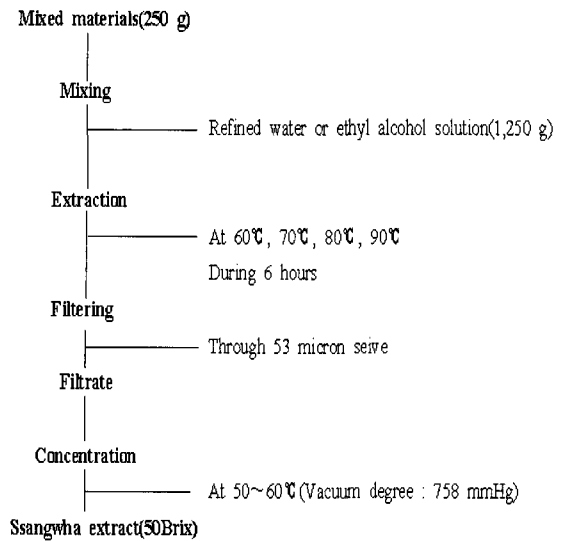


Fig. 1. Manufacturing process of Ssangwha extract from mixed materials.

물)에 대한 추출물의 획득량의 백분율로 하였으며, 각 실험은 3회 반복하여 이로부터 얻은 평균값을 사용하였다.

2) 추출물의 고형분 함량 측정

농축된 추출물의 일정량을 dry oven에서 내부온도 105°C의 조건으로 건조시킨 후 증발잔사의 양으로 계산하였고, 각 분석치는 3회 반복실험을 실시하여 얻은 평균값으로 산출하였다.

3) 추출물의 유기산 산도 측정

추출물의 유기산 산도는 식품공전⁸⁾의 방법에 따라 시료 1 g을 끓여서 식힌 증류수 100 mL, 페놀프탈레인 지시약 0.5 mL를 가한 후 0.1N NaOH 소비량으로 계산하였다. 각 분석치는 3회 반복실험을 실시하여 얻은 평균값으로 산출하였다.

4) 추출물의 pH 측정

pH는 pH meter(Corning pH meter 440, New York, USA)로 실온에서 추출물 10 mL을 취해 3회 반복하여 측정해 평균값으로 산출하였다.

5) 추출물의 물 불용성 침전물 함량 측정

추출물 1 g을 취하여 증류수 10 mL에 녹인 후 미리 건조하여 항량을 구한 원심분리관에 옮기고, 검액을 씻은 액을 합하여 15 mL로 하였다. 3,000 rpm으로 15분간 원심분리한 후 상등액을 버리고 다시 물을 넣어 위와 같은 조작을 3회 반복한 후 원심분리관을 105°C

에서 2시간 건조하고, 데시케이터에서 방냉한 후 칭량하였다. 물불용성 침전물 함량(% W/W)은 시료의 양에 대한 침전물의 백분율로 계산하였다.

6) 추출물의 비중 측정

비중병을 이용하여 20℃에서 추출물의 비중을 각각 3회 측정하고 그 평균값을 이용하였다.

7) 통계분석

측정결과는 SAS(Statistic Analysis System, USA)를 이용하여 분석하였다. 조사된 항목에 대하여 평균과 표준편차를 구하였다. 각 항목의 평균값의 차이는 유의수준 $p < 0.05$ 에서 분산분석(ANOVA)을 이용하여 검증하였으며, Duncan의 다중범위비교(Duncan's multiple range test)를 통하여 차이를 확인하였다.

결과 및 고찰

1. 추출물의 수율

쌍화추출물의 추출조건에 따른 추출 수율은 Table 1에서와 같이 추출온도 90℃에서 주정 농도 0~50%에 따라 각각 39.60%, 42.80%, 44.20%, 46.80%, 48.60%, 48.90%로 추출용매의 주정농도가 50%일 때 가장 높았으며, 추출온도가 80℃일 때도 그 수율은 39.10%, 42.60%, 43.41%, 45.40%, 46.80%, 47.60%로 90℃보다는 추출 수율이 조금씩 떨어졌지만 주정농도에 따른 추출 수율의 증감 정도는 추출온도 90℃에서와 유사한 경향을 보였고, 추출온도 60℃, 70℃에서도 동일한 경향을 나타냈다. 이와 같은 결과는 장과 임¹⁵⁾ 및 성과 김¹⁶⁾의 인삼 엑기스 추출조건에 나타났던 연구 결과와 일치하는 경향이었다. 이는 추출온도가 높아지면서 탄

수화물 등 고분자 화합물의 용출량이 증가된 것으로 볼 수 있는데, 주정농도에 따라 수율이 높아지는 것은 용매의 극성이 쌍화 추출물을 구성하는 정유성분 및 여러 다른 성분의 용해도를 증가시킨 것이라는 조¹⁷⁾의 연구 결과와도 일치하는 현상이다. 다만 추출조건 중 추출온도 80℃, 90℃일 때 추출용매의 주정농도 30% 이상에서는 용매의 주정농도가 높아져도 수율 증가가 다소 둔화되는 경향을 보였다. 주정농도가 높을수록 주정의 손실율이 커지고 쌍화 추출물의 상품으로서의 제조시 제조공장의 생산과정에서는 주정 회수율이 낮아지므로 생산 원가가 상승하게 된다. 따라서 제품의 경제성을 감안할 때 추출온도 80℃이상에서 주정농도가 30%일 때 적절한 것으로 사료된다.

2. 추출물의 고형분 함량

쌍화 추출물의 고형분 함량(% w/w)은 Table 2에서와 같다. 추출온도 60℃일 때 주정농도 0~50%에 따라 각각 45.23%, 45.68%, 45.69%, 46.19%, 46.29%, 48.80%로 주정농도 50%에서 가장 높았으며, 70℃에서는 45.40%, 46.00%, 46.28%, 46.68%, 47.10%, 48.15%로 추출온도가 올라갈수록, 주정농도가 높을수록 고형분 함량이 증가하는 경향을 보였다. 그러나 80℃ 및 90℃에서는 주정농도 30%일 때가 각각 48.17%, 48.21%로 가장 높게 측정되었으며 60℃, 70℃에서 나타났던 변화와는 다소 다르게 불규칙적으로 나타났다. 즉, 추출온도의 상승에 따른 고형분 함량의 증가는 비례하였으나 추출용매의 주정함량 증가에 따른 고형분의 함량의 증가는 비례하지 않은 것으로 나타났다.

3. 추출물의 유기산 산도

추출온도 60℃에서 쌍화 추출물의 유기산 산도는

Table 1. Changes of yields^a of Ssanghwa extracts according to extraction conditions

Concentration of ethanol solution (% w/w)	Temperature(°C)			
	60	70	80	90
0	37.50	38.00	39.10	39.60
10	38.60	39.40	42.60	42.80
20	38.82	40.10	43.41	44.20
30	39.80	41.90	45.40	46.80
40	39.95	42.60	46.80	48.60
50	40.10	43.90	47.60	48.90

^a Yields(% w/w) = (Ssanghwa extract / mixed materials) × 100.

Table 2. Changes of total solid contents^a Ssanghwa extracts according to extraction conditions

Concentration of ethanol solution (% w/w)	Temperature(°C)			
	60	70	80	90
0	45.23	45.40	47.44	48.16
10	45.68	46.00	47.47	47.48
20	45.69	46.28	47.18	47.66
30	46.19	46.68	47.17	48.21
40	46.29	47.10	47.14	48.13
50	48.80	48.15	47.21	47.90

^a Total solid contents(% w/w) = (dried Ssanghwa extract / sanghwa extract) × 100.

Table 3에서와 같이 주정농도 0~50%에 따라 각각 1.15, 1.15, 1.25, 1.26, 1.28로 주정농도 50%에서 가장 높았으며, 주정함량의 증가에 따라 산도도 증가하는 것으로 나타났다. 추출온도 70℃에서도 이와 유사한 경향을 보였으며, 각각 1.15, 1.15, 1.16, 1.25, 1.26, 1.27로 60℃에서와 비슷하여 온도 증가와는 상관관계가 없는 것으로 나타났다. 그러나 온도가 더욱 높아진 80~90℃에서는 60~70℃에서 나타난 현상과 달리 증감을 반복하여 주정농도와 추출온도에 따른 결과는 일정하지 않았다.

4. 추출물의 pH

쌍화추출물의 pH는 Table 4에 나타난 바와 같다. 즉, 주정농도 0~50%에 따라 추출온도 60℃에서는 각각 5.46, 5.45, 5.45, 5.32, 5.32, 5.29이었고, 추출온도 70℃에서는 5.47, 5.45, 5.47, 5.33, 5.34, 5.31로 산도에서 나타났던 결과와 반대의 경향을 보여 주정농도가 높을수록 pH가 낮아지고 온도에 따른 변화는 일정하지 않았다. 이는 유기산 증가에 따른 pH 저하 현상으로 보이며, 추출온도 80~90℃에서는 유기산 산도와 같

Table 3. Changes of organic acidity(% , w/w) of Ssangwha extracts according to extraction conditions

Concentration of ethanol solution (% , w/w)	Temperature(℃)			
	60	70	80	90
0	1.15	1.15	1.28	1.18
10	1.15	1.15	1.17	1.18
20	1.15	1.16	1.17	1.21
30	1.25	1.25	1.16	1.22
40	1.26	1.26	1.16	1.16
50	1.28	1.27	1.25	1.25

Table 4. Changes of pH of Ssangwha extracts according to extraction conditions

Concentration of ethanol solution (% , w/w)	Temperature(℃)			
	60	70	80	90
0	5.46	5.47	5.35	5.42
10	5.45	5.45	5.47	5.43
20	5.45	5.47	5.45	5.38
30	5.32	5.33	5.47	5.35
40	5.32	5.34	5.45	5.47
50	5.29	5.31	5.34	5.33

이 불규칙적인 변화를 나타냈다.

5. 추출물의 물 불용성 침전물

쌍화추출물의 물 불용성 침전물 함량은 Table 5에서와 같이 주정농도 0~50%에 따라 추출온도 60℃에서는 각각 0.84%, 1.10%, 1.10%, 1.21%, 1.24%, 1.36%로 주정농도에 따라 물 불용성 침전물 함량이 증가하는 것으로 나타났다. 추출온도 70℃에서도 이와 유사한 경향을 보여 0.88%, 1.20%, 1.22%, 1.46%, 1.64%, 1.80%로 나타났고, 추출온도 80~90℃에서도 동일한 결과를 보였으며, 주정농도 50%, 추출온도 90℃일 때 2.49%로 가장 높게 나타났다. 이와 같이 추출온도 및 주정농도가 높을수록 물 불용성 침전물 함량은 증가하는 것으로 나타났으며, 특히 주정농도 30% 이상에서는 물 불용성 침전물의 양이 크게 증가하는 것으로 나타났다. 이는 추출과정에서 주정에 의한 지용성 물질 등의 용출에 기인한 것으로 사료된다. 물 불용성 침전물의 과다 발생은 이를 원료로 한 제품 중의 침전물 및 부유물 발생으로 제품의 외관을 나쁘게 하며, 여과 등의 별도의 공정의 추가를 필요로 해서 결과적으로 수율 저하 및 추가 비용 발생 등의 문제가 있으므로 주정농도는 30%로 조절하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

6. 추출물의 비중

쌍화추출물의 비중은 Table 6에서와 같다. 즉, 주정농도 0~50%에 따라 추출온도 60℃에서는 각각 1.2360, 1.2250, 1.2230, 1.2260, 1.2310, 1.2200이고, 추출온도 70℃에서는 1.2400, 1.2240, 1.2300, 1.2360,

Table 5. Changes of water insoluble materials contents^a of Ssangwha extracts according to extraction conditions

Concentration of ethanol solution (% , w/w)	Temperature(℃)			
	60	70	80	90
0	0.84	0.88	0.89	1.42
10	1.10	1.20	1.40	1.48
20	1.10	1.22	1.44	1.38
30	1.21	1.46	1.64	1.69
40	1.24	1.64	1.88	1.97
50	1.36	1.80	2.38	2.49

^a Water insoluble materials contents (% , w/w) = water insoluble materials / Ssangwha extract × 100.

Table 6. Changes of specific gravity of Ssangwha extracts according to extraction conditions

Concentration of ethanol solution (% w/w)	Temperature(°C)			
	60	70	80	90
0	1.2360	1.2400	1.2360	1.2200
10	1.2250	1.2240	1.2270	1.2312
20	1.2230	1.2300	1.2310	1.2260
30	1.2260	1.2360	1.2320	1.2270
40	1.2310	1.2148	1.2168	1.2310
50	1.2200	1.2260	1.2140	1.2310

1.2148, 1.2260으로 추출온도 및 주정농도와 관계없이 유사하게 나타났다. 추출온도 80~90°C에서도 1.214~1.2360으로 60°C 및 70°C에서와 유사하게 나타나 추출물의 비중은 추출온도 및 주정농도와 직접적인 상관관계가 없는 것으로 보인다.

요 약

본 연구에서는 쌍화차의 품질 향상과 수율 증대를 위해 쌍화 추출물의 최적 추출조건을 설정하고, 설정된 조건으로 추출한 쌍화 추출물의 품질 특성의 차이를 확인하여 다류 제조에 필요한 자료를 제공하고자 하였다.

추출조건에 따른 쌍화 추출물의 수율은 추출온도 90°C에서 추출용매의 주정농도가 50%일 때 그 수율이 가장 높았으며, 추출용매의 주정농도가 올라갈수록 추출 수율이 높게 나타났다. 추출온도 80°C와 90°C일 때 추출용매의 주정농도가 30% 이상에서는 용매의 주정농도가 높아져도 수율의 증가가 둔화되는 경향을 보였는데, 주정농도가 높아질수록 생산원가가 높아져 제품의 경제성을 감안할 때 추출온도를 80°C이상으로 높일 경우 주정농도는 30%가 적절한 것으로 판단된다. 쌍화 추출물의 고형분의 함량은 추출온도가 올라갈수록, 주정농도가 높을수록 대체로 고형분의 함량이 증가하는 경향을 나타냈다. 유기산의 산도는 추출온도 60~70°C에서 주정농도 50%일 때 각각 1.28%, 1.27%로 가장 높았으며, 주정함량의 증가에 따라 산도도 증가하는 것으로 나타났고, 온도증가에는 영향을 받지 않는 것으로 나타났지만 온도가 더욱 높아진 80~90°C에서는 60~70°C에서 나타난 현상과는 달리 산도가 증감을 반복하여 주정농도와 추출온도에 따른 변화는 일정하지 않았다. 추출물의 pH는 산도에서 나타났던

결과와는 반대의 경향을 보였는데, 이는 유기산 산도에 의한 pH 저하 현상으로 볼 수 있다. 쌍화 추출물의 물 불용성 침전물은 추출온도와 주정농도가 높을수록 물 불용성 침전물의 양이 증가하는 것으로 확인되었다. 특히 주정농도가 30% 이상에서 물 불용성 침전물의 양이 크게 증가하는 것으로 나타났는데, 이 물질의 과다 발생은 품질과 수율 저하를 발생시킨다. 주정농도가 30%일 때 물 불용성 침전물이 추출온도 80°C 및 90°C에서 각각 1.64%, 1.69%로 주정농도 30% 이하에서 나타난 수치와 크게 차이가 없으므로 주정농도는 30%가 적절하다고 볼 수 있다. 비중은 추출온도와 주정농도와 관계없이 추출조건별 차이가 없는 것으로 나타났다.

이상의 연구 결과에서와 같이 쌍화추출물의 추출조건은 추출온도를 90°C로 하여 추출용매의 주정농도를 30%로 설정하는 것이 적절한 것으로 판단되었다.

참고문헌

1. 이미숙, 한명규, 이근보, 박상순, 홍영표, 안영순. 한약재추출물이 흰쥐의 혈장지질 및 혈당농도에 미치는 영향. *한국식품영양학회지* 14:543-547. 2003
2. 한국식품과학회. 한국식품연구문헌총람(5), 한림원, pp.207. 1992
3. Ohmori, Y, Ito, M, Mizutani, H, Katada, T. and Konishi, H. Antiallergic constituents from oolong tea stem. *Biol. Pharm. Bull.* 18:683-686. 1995
4. Hattori, M, Namba, T and Hara, Y. Effect of tea polyphenols on glucosyltransferase from *Streptococcus mutans*. *Chem. Pharm. Bull.* 38:717-720. 1990
5. Hertog, MG, Feskens, EJ, Holman, PC, Katan, MB and Kromhout, D. Dietary antioxidant flavonoids and risk of coronary heart disease : The Zutphen Elderly study. *Lancet.* 342:1007-1011. 1993
6. Gomes, A, Vedasiromoni, JR, M, Sharma, RM and Ganguly, DK. Anti-hyperglycemic effect of black tea(*Camellia sinensis*) in rat. *J. Ethnopharmacol.* 45:223-226. 1995
7. 한국식품공업협회. 식품공전, pp.39. 2003
8. 허준. *원본 동의보감*, pp.477. 1976
9. 황도연. *방약합편*, pp.69. 송운문화사. 1978
10. 조광연. 쌍화탕 제조의 생산성 향상에 대한 연구. *한국식품영양학회지* 8:17-22. 1995
11. 안병락, 김신근, 심창구, 정연복. 쌍화탕이 사염화탄소에 의한 간장해 Rat에서 Sulfobromophthalein의

- 체내 동태에 미치는 영향. *약학회지* 28:207. 1984
12. 정엽. 쌍화당의 항염증, 해열 및 진통작용에 관한 연구. 서울대학교 약학석사학위논문 pp.10-23. 1983
 13. 조태영. 쌍화탕이 슬포브로모프탈레인의 간클리 언란스에 미치는 영향. 서울대학교 약학석사학위 논문 pp.11-25. 1987
 14. 이미숙, 이근보, 한명규, 박상순. 황기, 당귀 추출물의 추출조건이 추출물의 수율 및 품질에 미치는 영향. *한국식품영양학회지* 14:543-547. 2001
 15. 장원길, 임동순. Ginseng Extracts 추출제로서의 주 정 사용량 검토. 국세청 기술연구소연구소보 4: 123. 1986
 16. 성현순, 김우정. 추출조건이 홍미삼의 가용성 물질의 용출에 미치는 영향. *한국식품과학회지* 18:12. 1979
 17. 조광연. 쌍화차의 추출조건에 관한 연구. *한국영양식량학회지* 18(10):34. 1989

(2004년 10월 11일 접수)