

## 산사자의 기능성에 대해서

이 해 정  
가천길대학

생약을 수종 배합한 한방 요법에서는 주로 초근 목피를 달인 즙을 쓰고 있는데 여기에는 여러 가지의 생리 활성이 있는 화합물을 함유하고 있으며, 그들은 서로 상승 혹은 상쇄의 효과를 나타내고 있으나 그 효과들이 약효 등에 미치는 영향은 충분한 연구가 이루어지고 있지 못한 실정이다. 이들의 유효 물질분리나 각각의 이체에 함유되어 있는 여러 성분과의 상승 혹은 상쇄 효과를 바탕으로 식품을 이용한 각종 질환의 일차적인 예방수단으로서 그 이용이 기대되고 있다.

최근에는 음식물과 약이 동일시 되어가고 있다고 해도 과언이 아니다. 산사자는 예로부터 중국에서는 생약, 한방약으로써 이용되었고, 한편, 과자나 약선 요리 재료 그 외에 절리 등으로 사람들의 생활과 밀착되었던 식품이었다.

본 고에서는 한방 처방의 성분으로써, 또는 주변에 흔한 약선이나 과자 재료로써의 산사자 및 산사자의 응혈 효과와 항산화 작용에 대해 서술하고자 한다.

### I. 산사자에 대해서

산사자는 중국이 원산지인 장미과의 아산의 과실로 진한 빨간색의 능금같은 직경 약 2.5 cm의 과실이다. 과피는 두껍고, 색이 좋으며, 회백색의 작은 점이 퍼져 있다. 꽃피는 시기는 5~6월로 직경 약 1.5 cm의 흰 꽃이 달려 있다. 주산지는 중국의 요령성의 남부 변에, 모래나 돌이 많은 건조한 산의 경사면에서 많이 발견되며, 다른 이름으로는 山楂, 山里紅 또는 野山楂 등, 외국에서는 May flower로 알려져 있다.

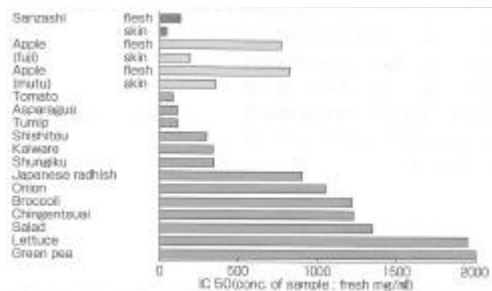
### II. 산사자의 혈소판 응집억제 작용

평균 수명이 높아져 고령화 사회에 돌입한 요즘, 건강하고 기력도 갖춘 노령화 인구가 증가하는 반면에 심근 경색이나 뇌경색 등 혈전 형성의 결과인 혈전증이 증가하고 있으며, 그 후유증으로 동맥경, 치매가 유발되는 경우가 많아 사회문제로 되고 있다.

옛날부터 산사자의 약효는 “응혈에 효력이 있다”라는 기능성을 확인하고자 사람의 혈소판을 이

용하여 비탁법으로 혈소판 응집 억제 능력을 측정하였으며, 여기에서 비교 대조군으로 장미과인 능금의 과육과 과피 주스와 야채류 주스의 실험 결과를 참고로 하였다. 그 결과 산사자 주스가 강한 혈소판 응집 억제 효과를 나타냈고, 특히 과피 추출물의 효과가 현저하였다<그림 1>. 그 다음으로는 활성에 기여하는 성분을 검색하고자 색소를 2% 트리폴리오산의 50% 아세트 니트릴 수용액으로 추출하였고, 70% 아세톤으로 폴리페놀을 추출하여 실험하였다.

혈소판 응집 억제 효과는 70% 아세톤 추출물이 강한 억제 효과를 나타냈으며, 활성 물질은 폴리페놀 화합물임을 알 수 있었다. 폴리페놀 화합물 중에서는 안토시아닌류와 카테킨(catechin)류가 가장 강한 작용을 나타냈다<표 1>.



<그림 1> 산사자 주스의 혈소판 응집의 기능

<표 1> 산사자 적색색소와 폴리페놀류의 혈소판 응집억제능 비교

시료	혈소판응집억제 IC <sub>50</sub> ( $\mu$ M)
산사자 적색색소	3.1
카테킨	0.7
에피갈로카테킨	0.8
퀘르세틴	0.8
에피카테킨	1.2
에피카테킨 갈레이트	2.0
계피산	2.5
p-쿠마르산	2.8
바닐라산	3.1
퀘산	3.1
혜루라산	3.6

다음은 용매별 추출물에 대한 효능을 검토한 결과, 메탄올 추출물이 가장 강한 활성을 나타냈으며, 이로 인해 메탄올 추출물에 다량 추출된 폴리페놀류가 혈소판 응집억제 능력이 있음을 알 수 있게 되었다. <표 2>는 산사자와 능금의 과피 또는 과육의 폴리페놀의 함량을 나타낸 것으로 산사자가 능금과 비교해서 폴리페놀 함량이 매우 높음을 알 수 있다. 사과인 레드 델리셔스(red delicious)의 과피에도 폴리페놀이 다량 함유되어 있지만 그 함량이 산사자보다는 적었고, 후지 사과는 산사자보다 다량 함유하고 있는 것으로 나타났다.

HPLC로 산사자의 과피와 과육에 함유된 폴리페놀 화합물들을 순서대로 보면 다음과 같다. 에피카테킨(epicatechin, EC) > 퀘르세틴(querctetin) > 에피카테킨 갈레이트(epicatechin gallate, ECG) > 에라그산 > 에피갈로카테킨(epigallocatechin, ECG) > 크로로겐산(chlorogenic acid) > 혜루라산(ferulic acid) > p-쿠마르산(p-coumaric acid) > 계피산(cinnamic acid) > 카테킨(catechin) > 바닐라산 > 퀘산 순으로 나타났으며, 크로마토그래피(chromatography)로 통해 얻은 폴리페놀 분획물들의 활성을 알아 본 결과, 에피카로카테킨 또는 카테킨류에서 활성이 확인되었다. 과피 추출물에서 안토시아닌의 혈소판 응집 억제효과는 카테킨보다는 기여가 적은 것으로 생각되었다. 그러나 활성을 나타낸 분획 중에 아직 성분이 확인되지 않은 것이 있어 앞으로 계속 검토할 여지가 있다고 생각된다.

<표 2> 메탄올 추출물 중 총 폴리페놀 함량

시료	총 폴리페놀 함량 (mg/g)	
	과 피	과 육
산사자	6.72	4.40
레드 델리셔스	2.51	0.20
후지	0.76	0.60
오우린	1.79	0.71

### III. 산사자의 항산화활성

사람은 호흡한 산소로 음식을 연소시켜 에너지(energy)를 얻고 있으나, 일부의 산소는 『활성 산소』라는 불안정하고, 반응하기 쉬운 물질로 변한다. 이 활성산소가 우리들의 세포의 막이나 효소, 유전자 등에 장애를 주어 당뇨병, 동맥경화 등의 노화나 암발생의 원인이 되는 것으로 알려졌다. 본래 사람은 활성 산소를 제거하는 효소계가 있어 방어하고 있으나, 노화나 기타 방어 기구의 기능저하 등으로 인해 평소 항산화 활성을 가진 식품의 섭취가 바람직하다. 최근 식물성분의 다양한 산화적 스트레스(stress)의 소거효과가 암의 예방, 당뇨병, 동맥 경화 등의 억제에 매우 효과적임이 밝혀지면서, 식물의 항산화성 확인을 위한 실험에 여러 가지 방법이 이용되고 있다.

산사자에 대해서 다음의 3가지의 방법을 이용하여 항산화 기능을 조사했다.

#### ① 로단철법

종래부터 식품계에서 가장 많이 이용되고 있다

#### ② 토끼 적혈구막 TBA법

생체계의 항산화 억제 경향을 보다 확실히 볼 수 있다.

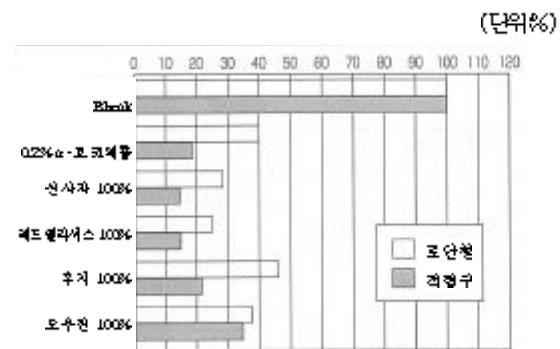
#### ③ 활성산소소거법(화학발광법)

xanthine-xanthine oxidase에서 발생하는 활성 산소( $O_2^{\cdot -}$ )의 소거를 지표로 해서 화학 발광법으로 측정

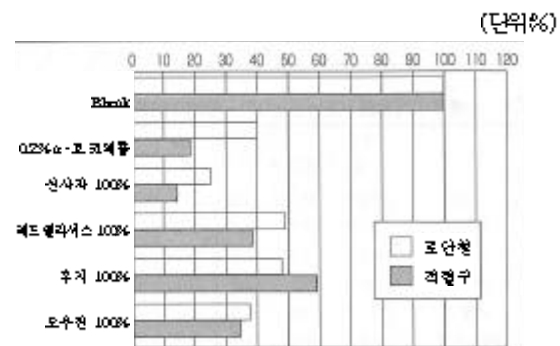
산사자 과피 또는 과육 주스의 항산화성을 로단철법 또는 토끼 적혈구막의 TBA법에 따라 조사한 결과는 <그림 2, 3>과 같으며, 산사자 주스는 과피, 과육에서 모두 활성대조군인 0.2%  $\alpha$ -tocopherol 보다 강한 활성을 나타냈다. 그 경향은 토끼 적혈구막 TBA법으로 측정했을 경우 보다 높은 활성을 나타냈다.

항산화 활성에 대해서는 과피와 과육의 활성의 차가 나타나지 않았다. 그러나 항산화활성은 산성 하에서 약 3~5배의 활성을 나타내고, 과피의 색

소 사니딘-3-갈락토시드가  $\alpha$ -토코페롤과 같은 정도의 항산화활성을 나타냄을 알 수 있었다. 산사자 주스의 항산화성은 색소 및 폴리페놀 성분이 산사자에 다량 함유되어 있는 아스코르빈산이나 퀘산 등의 유기산보다 상승적으로 활성이 증가하는 것으로 나타났다.



<그림 2> 산사자 과피 메탄올 추출물의 항산화 활성



<그림 3> 산사자 과육 메탄올 추출물의 항산화 활성

### IV. 산사자의 활성산소소거활성

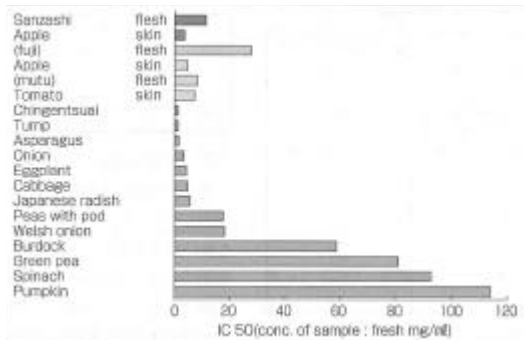
산사자 주스의 X-XOD계에서 발생하는  $O_2^{\cdot -}$ 에 대한 소거활성을 능금 또는 기타 야채류와 비교하여 <그림 4>에 나타냈다.

산사자 주스는 강한 활성산소 소거활성을 나타

냈고, 특히 과피의 주스에서 강한 활성을 보였다. 이 활성요인을 안토시아닌 색소, 기타 폴리페놀류에 대해 검토한 결과, 카테킨류의 EGC 및 EGCg에서 강한 소거활성이 나타났다. 산사자 주스의 강한 활성산소 소거활성은 카테킨류 이외에 산사자에 대량으로 함유되어 있는 아스코르빈산 또는 토코페롤(tocopherol)류에서 비롯됨으로 보여진다. 또한, 산사자에 함유된 아스코르빈산 함량과 같은 정도의 표준액을 이용하여 활성을 비교한 결과, 산사자쪽이 강한 활성을 나타냈다.

〈표 3〉 산사자과피색소와 카테킨류의 활성산소 소거능 비교

시 료	활성산소소거능 IC <sub>50</sub>
산사자과피색소	51 mM
EGCg	0.13
ECg	2.73
EGC	0.11
EC	21.7
C	1.71
테아플라빈-모노갈레이트	0.18
테아플라빈 디갈레이트	0.09



〈그림 4〉 산사자 주스의 활성산소 소거활성

### V. 결론

산사자의 기능성은 혈소판 응집억제기능과 항산화성을 중심으로 서술하였다. 혈소판 응집억제의 효과는 옛날부터 전해져 온 응혈에 효과가 있다는 것을 뒷받침하게 되었다. 혈전증 등의 성인병에 관심이 고조되고 있는 현재, 산사자의 유효한 이용방법의 검토가 기대된다. 또한, 산화 스트레스(stress)의 소거로부터 발암 예방 기능성에 대해서는 본 고에 중심으로 서술한 과피 색소나 폴리페놀 이외의 일반적인 영양성분을 <표 4>에 나타냈고, 이 식물의 특징에 대해서 언급하였다.

항암 기능을 가진 야채류에 대한 자료에서는 암

〈표 4〉 산사자의 가식부 100g당 일반 영양성분

식품명	수분 (g)	열량 (kcal)	단백질 (g)	지방 (g)	탄수화물(g)		회분 (g)	무기질(ng)						비타민						
					당질	섬유		Ca	P	FE	Na	K	Mg	카로틴 (μg)	βE (ng)	B <sub>1</sub> (ng)	B <sub>2</sub> (ng)	니아신 (ng)	C (ng)	
산사자	76.5	84	0.8	0.5	19.7	1.7	0.8	57	27	0.8	17.4					0.9	0.05	0.04	0.3	81
'살구	90.9	29	0.7	0.5	7.6	0.6	0.5	12	14	0.6	2.0	240	8	1000		0.02	0.02	0.3	3	
'비과	87.7	43	0.3	0.1	11.2	0.3	0.4	13	9	0.1	1.0	160	14	720		0.02	0.03	0.2	5	
'사과	85.8	50	0.2	0.1	13.1	0.5	0.3	3	8	0.1	1.0	110	3	11	0.2	0.01	0.01	0.1	3	
'매실	90.1	35	0.9	0.2	7.5	0.8	0.5	17	28	0.4	1.0	200	14	6	0.4	0.02	0.03	0.3	80	
'산사자	74.1	93	0.7	0.2	22.1	2.0	0.9	68	20	2.1	1.7	289	26	820		0.02	0.05	0.4	89	

일본식품성분표 \*중국식품성분표 #α,β,γ-toc. total mg/100g

예방에 유효한 식품성분이 성산소의 소거효과를 가진 비타민 A, 카로틴류, 비타민 C, 비타민 E, 폴리페놀류로 확인되었고, 암원인 물질의 제거는 식물성 섬유성분에서 효능이 나타난다고 한다.

<표 4>의 산사자 성분에는 카로틴, 비타민 C, 비타민 E가 많고, 또한 식물섬유인 펙틴(pectin)이

많고, 색소성분을 포함한 폴리페놀이 다량 함유되어 있음을 <표 3>에서 알 수 있다. 이러한 활성들을 미루어 보아 “암 예방 과실”로의 기능성을 기대해 볼 수 있다.

<출처: 食品と健康 33(B), 6, 1998>

