

산·학·연 논문

호박 및 한방생약재 추출액이 마우스
혈액성상에 미치는 영향

장상문[†] · 이주백 · 안 홍 · 김지향 · 박난영 · 韓春姬* · 張慶鎬*

대구보건대학 보건식품계열, *중국 연변대학 의학원 예방의학부

The Effect of Pumpkin and Medical Herb Extract Supplement
on Blood Composition of Mouse

Sang-Moon Jang, Joo-Baek Lee, Hong Ahn, Ji-Hyang Kim,
Nan-Young Park, Chun-Ji Han* and Kyung-Ho Jang*

Dept. of Health Food Science, Daegu Health College, Daegu 702-722, Korea

*Dept. of Preventive Medicine, College of Medicine, Yanbian University, Yanji, Jilin Prov., China

서 론

호박(*Cucurbita* sp.)은 박과에 속하는 1년생 덩굴성 초본으로 남아메리카가 원산이다. 동양계 호박(*Cucurbita moschata* Duch) 서양계 호박(*Cucurbita maxima* Duch) 및 페루계 호박(*Cucurbita pepo* L.) 로 나누어지는데 우리나라에는 16세기의 기록에 등장한다(1). 우리나라에서 재배하는 동양계 호박의 품종은 여러 가지가 있지만 숙성도에 따라서는 애호박(조생종)과 재래종(만생종)으로 구분하여 부르고 있다. 호박은 기후조건에 대한 적응범위가 넓고 재배하기가 쉬운 작물의 한가지로 우리나라에서는 이 두 가지 호박을 나물, 전, 찌개, 떡 등의 재료로 널리 사용하고 있으나 재래종 호박을 특별히 늙은 호박이라 칭하며 약리적인 효과를 기대하는 용도로 오래 전부터 사용되어 왔다(2).

호박의 영양성분은 숙성정도에 따라 달라지는데 Cho 등(3)의 연구에 따르면 미숙 호박과 완숙호박의 과육에는 당질이 70.65~70.95%로 가장 많고 이 중 sucrose, fructose, maltose, lactose 등이 확인되었다. 호박이 숙성함에 따라 이들 중 sucrose와 fructose는 감소하였고 glucose, maltose, lactose는 증가하는 경향을 보였다. 당질 이외에 호박에는 단백질이 14.0~15.20% 가량 함유되어 있는데 15가지의 아미노산이 확인되고 이들 중 aspartamic acid, tyrosine, histidine, arginine 등은 숙성함에 따라 증가되는 경향을 보인다고 보고되었다.

늙은 호박은 출산직후의 산모의 부기를 빼거나 비만한 사람의 체중을 조절하는 등의 약리성분이 관심의 대상이

되어 왔으며 실제로 민간요법 등에서 널리 사용되고 있다. 한방에서는 호박이 오장을 편하게 하고 이뇨작용, 진정작용 등이 있으며 산후의 어혈통을 진정시키고 기침, 가래, 안질환에 효능이 있는 것으로 알려져 있다(4,5). 또한 호박 분말이 실험동물에 인위적으로 유도한 위암과 유선암에 미치는 영향을 조사한 연구에 의하면 실험동물의 사료에 호박 분말을 첨가하여 흰쥐의 체중을 감소시켰으며 인위적으로 유도한 위암의 출현과 발달을 현저히 감소시키고 유선암의 개시 및 진전을 억제하는 효과가 있었다고 보고되고 있다(6). 또 호박 중에 함유된 β -carotenoid는 체내의 면역효과를 증강시키고 유해 활성 산소를 소거하는 기능 및 각종 암의 저해 인자로 알려져 있다(7,8).

최근에는 건강에 대한 관심이 증가하면서 호박을 압축해 레토르트 파우치 형태로 섭취하는 경우가 많아지고 있고 호박을 이용한 음료나 죽, 차 등(9,10)이 개발되면서 저장 중 호박의 카로티노이드 색소변화와 부재료 첨가에 따라서나, 가열 및 저장조건에 따른 저장 중의 이화학적 변화 및 여러 가지 호박 제품에 대한 연구가 진행되고 있다(11,12).

본 연구에서는 호박의 구성성분 중 pectin과 cellulose 등과 같은 고분자 물질을 분해시켜 저분자로 분해함으로써 압출액의 조직감 및 청정도를 개선시키고 동시에 호박의 유효성분인 carotenoid계 성분을 유지하면서 호박을 주원료로 하고 한방 및 민간요법에서 산모 및 여성들의 몸조리에 많이 사용되는 한방생약재들을 부원료로 첨가하였다. 당귀는 옛부터 진정, 진통, 빈혈, 월경통 등의 부인과 질환에 사용되어 온 약용식물로서 항돌연변이 효과가 보

[†]Corresponding author. E-mail: smjang@mail.taegu-hc.ac.kr
Phone: 053-320-1482. Fax: 053-320-1490

고된바 있으며(13), 천궁은 혈압강하 작용 등에 효과가 있고 흰쥐의 지방조직의 지질함량과 지방 대사에 영향을 미쳐 비만 유발을 억제한다고 보고되었다(14,15). 또 진피는 혈중 총지질과 콜레스테롤 저하효과에(16) 더덕은 혈청과 간의 중성지질 및 총 콜레스테롤의 축적을 억제하는 것으로 보고되었다(17,19). 대추는 항알레르기작용과 간보호 작용, 빈혈증 등에(20,21), 복령은 진정작용과 이뇨작용에 효과가 있는 약용식물로 알려져 있다(22).

본 연구에서는 호박액을 주재료로 하고 여성에게 많이 사용되는 약용식물을 부재료로 하여 압출액을 만들어낸 다음 이것이 출혈 상태에 있는 동물의 혈액성상 회복에 어떠한 영향을 미치는지 알아보았다.

재료 및 방법

호박의 일반성분

호박의 수분, 조단백질, 조지방 등의 일반성분을 분석하였다. 분석방법은 AOAC법(23)에 준하여 분석하였고, 조섬유는 henneberg법(24)으로 분석하였다.

호박 및 한방생약재의 압출방법

호박은 동양계 호박을 물로 세척해 이물질을 제거한 다음 4~6등분하여 씨를 제거한 후 105°C에서 30분간 고압 추출하였다. 원재료 대비 0.5%의 pectinase(pectinex 100L, NOVO, Denmark) 용액을 4시간동안 처리하여 pectin 및 다당류 성분을 분해하였고 40~60°C에서 4시간 동안 교반하여 당화하였다. 그리고 100°C에서 5분 동안 가열하여 효소를 불활성화시키고 80°C이상에서 고압 농축하였다.

호박 이외에 품질이 균일한 황기, 당귀, 천궁, 복령, 대추, 백출, 더덕, 진피를 각 효능실험에 따른 한방생약재의 배합비율에 따라 정확하게 배합하였다. 각 부재료의 배합 비율은 Table 1과 같다.

각각의 재료에 증류수를 첨가해 105°C에서 1시간 동안 고압 압출하고 95°C의 수용상에서 2시간 동안 압출하여 압착여과하였다.

Table 1. Composition of medical herb extraction (% , g/100 g)

Medical herbs	Experimental group		
	A	B	C
<i>Zizyphi Fructus</i>	34	31	26
<i>Astragali Radix</i>	22	20	17
<i>Angelica gigas</i>	16	14	12
<i>Hoelen</i>	16	14	12
<i>Cinidi Rhizoma</i>	12	11	9
<i>Atractylodis macrocephalae Rhizoma</i>	-	10	8
<i>Codonopsis lanceolata</i>	-	-	8
<i>Citri pericarpium</i>	-	-	8

시료의 제조

전처리를 거쳐 준비된 호박압출액 59%, 한방생약재 압출액 33%, 벌꿀 7.5%, cyclodextrin 0.2%를 각각 첨가하여 시료를 조제하였다.

동물실험

실험동물은 근명종 마우스를 중국 연변대학 의학원 부속 실험동물 사육실에서 분양받아 이용하였다. 체중이 22~24 g되는 수컷을 선별하여 각 실험군에 12마리씩 분류하였다. 각 실험군 마우스의 eyeball 뒤로부터 혈액을 0.5 mL씩 채취하여 출혈의 모델을 만들었다. 1일 후에 다시 동일한 방법으로 혈액을 채취, RBC수치와 hemoglobin함량을 측정하여 투여 전의 함량으로 하였다. 실험군은 압출액을 매일 체중 kg당 12.5 mL, 25 mL, 50 mL씩 먹이고 대조군은 증류수를 매일 동일한 용량으로 먹였다.

혈액성상

8일간 연속으로 시행한 후 혈액을 채취하여 RBC수치와 hemoglobin함량을 측정하였다. RBC와 hemoglobin의 분석방법은 자동혈액분석기(Automatic Blood Cell Analyzer R-80, Beijing)을 이용하여 분석하였다.

유의성 검정

실험결과에 대한 통계처리는 t-test에 의하였으며 실험치의 표현은 Mean±SD로 하였다.

결과 및 고찰

호박의 부위별 영양성분 함량

호박의 비가식 부위인 껍질의 외피부위, 과육부위 및 씨를 감싸고 있는 내부섬유상 부위 중의 영양성분함량을 조사한 결과는 Table 2와 같다.

늙은 호박의 비가식 부위로 분류되는 껍질, 씨, 꼭지는 호박 총 중량의 12.4%를 차지한 반면 일반적으로 식용으로 이용되는 가식부인 과육과 씨를 감싸고 있는 내부섬유상 부위는 각각 84.1%, 3.5%로 호박 총 중량의 87.6%를 차지하였다.

조단백질의 함량은 껍질부위가 17.80%, 내부섬유상 부위가 14.19%로서 과육부위에 비하여 많았으며 조지방 함

Table 2. Chemical components of pumpkin

	(freeze dry basis, g/100 g)				
	Moisture	Crude protein	Crude fat	Crude fiber	Crude ash
Crust	9.95	17.80	2.84	3.09	12.89
Flesh	8.50	9.00	1.51	4.17	4.62
Inner fiber	13.62	14.19	1.78	6.98	3.54

량은 껍질부위가 다른 부위에 비해 많은 편이었다. 조희분과 조단백질의 경우 일반적으로 식용으로 하기 힘든 부위인 껍질 부위에서 각각 17.80%와 12.89%로 다른부위에 비해 월등이 높은 함량을 보여주었다. 식용부위인 과육부분과 내부 섬유상부분을 비교해보면 회분을 제외한 다른 성분들에서는 내부섬유상 부위에 많이 함유되어 있었으며 특히 조섬유함량은 내부섬유상 부위에서 다른 부위에 비하여 3배의 함량을 나타내었다.

호박 추출액이 임상동물의 RBC에 미치는 영향

출혈된 마우스의 적혈구 회복효과에 대한 결과는 Table 3에 나타내었다.

A, B 및 C처리군 모두 1회 복용량에 관계없이 증류수를 복용시킨 대조구에 비하여 적혈구 수치가 유의성있게 증가하였으며 A그룹과 B그룹보다는 C그룹에서 적혈구수치의 회복효과가 가장 우수하였다. 모든 한방생약제를 모두 포함시킨 C그룹의 경우에는 대조군보다 높은 적혈구수치를 나타내었을 뿐만 아니라 1회 복용량에 관계없이 출혈전의 적혈구보다 약간 증가하였고 출혈 후의 적혈구수준보다는 매우 높은 증가효과를 확인할 수 있었다. 1회 시료 복용량에 따라서는 체중 kg당 12.5 mL, 25 mL을 먹인 실험군 사이에는 큰 차이가 없었으나 특히 B그룹의 경우 체중 당 50 mL을 먹인 실험군에서는 높은 적혈구회복을 보여주었고 C 그룹의 경우 1회 복용량에 크게 영향을 받지 않으면서 고른 수준으로 적혈구가 회복되는 효과를 보여주었다. A그룹과 B그룹에서는 적혈구의 회복정도가 1회 복용량에 따라 좀 다른 양상을 보여주어 1회 복용량이 많을수록 적혈구 증가정도가 높게 나타나는 경향을 보였다.

B그룹은 A그룹에 비해 백출 한가지가 더 첨가되는데 A그룹과 B그룹간의 차이는 크지 않은 것으로 생각된다. C

그룹의 경우 B그룹에 진피와 더덕이 첨가되는데 이 두 가지 한방생약제는 기존의 보고에서 혈중의 중성지방 및 cholesterol 수준을 저하시키는 것으로 보고된 적이 있는데(16-19), 출혈 후의 혈액 정상 회복에 어떠한 효과가 있는지 앞으로의 연구가 필요하다 하겠다.

추출액이 임상동물의 hemoglobin 함량에 미치는 영향

마우스에 출혈상태를 유발시킨 후 대조구는 증류수, 3그룹의 실험군은 각각의 한방 생약제를 첨가시킨 호박 압출액을 복용시킨 후 측정된 혈액 중 hemoglobin 함량은 Table 4에 나타내었다.

부재료로 첨가되는 8가지의 한방생약제를 모두 다 첨가한 C그룹에 비해 A그룹은 백출, 더덕, 진피를, B그룹은 더덕과 진피를 제외하였으며 각 그룹간에 체중 당 복용량을 3단계로 달리하였다. 호박 및 한방생약제 혼합압출액을 복용시킨 마우스의 혈액 중 hemoglobin함량이 A, B, C그룹 모두 증류수를 복용시킨 대조구에 비하여 유의성있는 증가효과를 확인할 수 있었다. 그러나 A그룹 전체와 B그룹 중 1회 복용량이 12.5와 25 mL/kg body weight 인 처리구에서는 시료액을 8일 동안 복용시킨 후에도 혈액 채취 후의 hemoglobin치와 비교하였을때는 증가하였지만 혈액 채취 전의 hemoglobin수치에 이르지 못했다. 이에 비해 B그룹의 복용량 50 mL/kg body weight인 처리구와 모든 한약제를 첨가시킨 C그룹의 경우에는 대조군보다 높은 hemoglobin수치를 보여준 것은 물론 출혈 전의 수치를 완전히 회복하는 결과를 보여주었다.

시료의 함량에 따른 hemoglobin수치의 변화는 체중 당 50 mL를 먹었을 때 높은 증가효과를 보여주기는 하나 1회 복용량의 차이에 따라 일관성있는 형태를 보여주는 것은 아니었다.

이러한 결과에 비추어 볼 때 시료의 1회 복용량보다는

Table 3. RBC level of control group and test group

Group	Dose (mL/kg)	Animal number	Red blood cell ($10^6/\text{mm}^3$)			
			Before bleeding	After bleeding	After treatment	Difference
Control	25	12	9.66±0.66	7.16±0.71	8.78±0.44	1.62±0.88
A	12.5	13	10.02±0.62	6.99±0.62	9.58±0.93	2.59±0.83*
	25	13	9.87±0.51	6.88±0.69	9.91±1.00	3.02±1.05*
	50	13	9.72±0.77	6.59±0.98	9.62±1.09	3.03±1.13*
B	12.5	12	9.48±0.44	6.77±0.83	9.35±1.02	2.58±0.68*
	25	12	9.57±0.69	6.96±0.69	9.80±0.78	2.84±0.71*
	50	13	9.56±0.56	6.67±0.60	9.92±1.02	3.25±1.03*
C	12.5	13	9.47±0.70	6.48±0.40	9.79±1.21	3.30±1.13*
	25	12	9.04±1.24	6.50±0.88	9.75±0.97	3.25±0.98*
	50	12	10.08±0.78	7.14±0.58	10.50±0.98	3.35±0.78*

Values are mean±SD.

¹⁾⁻³⁾were showed at Table 1.

*Significantly different at $p < 0.01$ with control group.

Table 4. Hemoglobin level of control group and test groups

Group	Dose (mL/kg)	Animal number	Hb (g/dL)			
			Before bleeding	After bleeding	After treatment	Difference
Control	25	12	12.56±0.87	93.13±9.29	111.07±4.67	17.94±9.88
A ¹⁾	12.5	13	13.04±0.81	90.92±8.12	123.05±13.37	32.13±12.28*
	25	13	12.83±0.67	89.48±9.02	126.78±0.22	37.30±12.09*
	50	13	126.36±10.09	85.69±12.80	122.40±13.23	36.71±17.07*
B ²⁾	12.5	12	123.28±5.77	88.09±10.89	118.40±12.34	30.30±7.58*
	25	12	124.45±9.09	90.49±9.04	124.69±11.12	34.19±8.56*
	50	13	124.36±7.28	86.76±7.86	125.59±11.16	38.83±12.21*
C ³⁾	12.5	13	120.73±10.16	84.30±5.29	125.65±14.84	41.35±13.51*
	25	12	117.58±16.13	84.51±11.53	123.55±10.25	39.04±10.67*
	50	12	131.07±10.18	92.88±7.64	134.16±7.61	41.28±10.37*

Values are mean±SD.

¹⁾⁻³⁾were showed at Table 1.

*Significantly different at p<0.01 with control group.

첨가된 재료의 종류가 마우스의 hemoglobin 회복에 더 큰 영향을 미치는 것으로 생각되며 백출 한가지만 달리한 A 그룹과 B 그룹의 차이가 크지 않은데 비해 C 그룹의 효과가 가장 컸다.

요 약

본 연구는 한방에서 여러 가지 기능성을 주목받고 있는 호박을 주원료로 하고 8가지 한방 생약재를 부재료로 첨가해 이것이 마우스의 혈액 성분 중 적혈구수와 hemoglobin에 어떤 영향을 미치는지 알아보기 위해 진행되었다. 실험은 부재료로 첨가되는 한방생약재의 종류와 1회 복용량에 따라 9가지 그룹으로 나누어 진행되었으며 먼저 마우스에게서 출혈을 유도한 후 호박 및 한방생약재 추출물을 먹인 대조군과 비교해 출혈 전으로 회복되는 정도를 살펴보았다. 그 결과 적혈구의 경우 9가지 실험구 모두가 대조군에 비해서 유의적으로 적혈구 수가 증가하였다. 첨가된 부재료의 수를 줄인 A와 B 그룹보다 8가지 한방생약재를 모두 부재료로 첨가한 C 그룹에서 가장 높은 증가효과를 보여주었다. Hemoglobin의 경우에도 9가지 실험구 모두가 대조군에 비해 유의성있는 증가효과를 보여주었다. Hemoglobin도 적혈구와 마찬가지로 A와 B 그룹보다 8가지 한방생약재를 모두 첨가한 C 그룹에서 회복효과가 가장 우수하였다. 적혈구와 hemoglobin 모두 1회 복용량보다 첨가되는 한방생약재의 종류에 따라 회복효과가 더 큰 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. 조재선. 1993. 식품재료학. 문운당. p 162.
2. 안희수. 1986. 가지, 호박의 영양과 조리법. 식품과 영양 7: 38.
3. Cho GS. 1997. Chemical composition of the green and ripened pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch). *Korean J Food Sci Technol* 29: 657-662.
4. 홍문화. 1986. 현대병의 원리와 무공해식품 동아출판사.
5. 이금숙, 황춘선. 1990. 한국의 전통적 민간요법의 이용실태 조사, 성인병에 이용되는 식품을 중심으로. 한국식문화학회지 5: 331.
6. Choi CB, Park YK, Kang YH, Park MW. 1998. Effect of pumpkin powder on chemically induced stomach and mammary cancer in Sprague-Dawley rats. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 27: 973-979.
7. 김혜경, 최홍식. 1992. 식품 및 생체 carotenoid의 co-oxidation. *Korean J Life Science* 2: 91-96.
8. Nishino H. 1998. Cancer prevention by carotenoid. *Matat Res* 402: 159-165.
9. Park YH. 1995. A study on the development pumpkin-citron-honey drink. *J Korean Soc Food Nutr* 24: 625-630.
10. H SJ, Kim JH, Kim JK, Moon KD. 1998. Processing of pureess from pumpkin and sweet-pumpkin. *Korean J Post-harvest Sci Technol* 5: 172-176.
11. Oh BY, Park BH. 1998. Changes in physiochemical components of stewed pumpkin juice with ingredients (ginger, onion, jujube, boxthron) during storage. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 27: 1027-1033.
12. Park BH, Kim HA, Park YH, Oh BY. 1998. Changes in physiochemical components of stewed of stewed pumpkin juice heated and stored under different conditions. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 27: 1-9.
13. Ham MS, Kim SS, Hong JS, Lee JH, Chung EK, Park YS, Lee HY. 1996. Screening and comparision of active substances of *Angelica gigas* Nakai produced in Kangwon and *Angelica acutiloba* Kitagawa produced in Japan. *Korean J Appl Microb Biotech* 24: 624-629.
14. Sung TS, Son KM, Bae MJ. 1994. Effect of *Cinidi rhizoma* water-extracted solution on fat contents in plasma, liver and adipose, and fecal steroids of fatted rats induced by high fat dietary. *Korean J Food and Nutr* 7: 100-107.

15. Sung TS, Son GM. 1994. Effect of *Cinidi rhizoma* boiling extract solution on enzyme and hormone of plasma and liver in the fatted rats induced by high fat dietary. *Korean J Food and Nutr* 2: 108-113.
16. Kim JH, Wang SK. 1997. Effects of mugwort, dried orange peel and duchung on lipid metabolism in hyperlipidemia rats. *Korean J Nutr* 30: 895-903.
17. Kim SY, Kim HS, Su IS, Lee HS, Kim HS, Chung SY. 1993. Effect of the feeding *Platycodon grandiflorum* and *Codonopsis lanceolata* on the lipid components of serum and liver in rats. *J Korean Soc Food Nutr* 22: 517-523.
18. Kim SY, Kim HS, Kim SH, Kim HS, Su IS, Chung SY. 1993. Effect of the feeding *Platycodon grandiflorum* and *Codonopsis lanceolata* on the fatty acid composition of serum and liver rats. *J Korean Soc Food Nutr* 22: 524-530.
19. Han EG, Sung IS, Moon HG, Cho SY. 1998. Effect of *Codonopsis lanceolata* water extract on the level of lipid in rats fed high fat diet. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 27: 940-944.
20. 육창수, 심재호, 류기욱, 김형근, 남준용. 1992. 한약학 II. 광명출판사, 서울. p 394.
21. Lee YG, Cho SY. 1995. Effect of jujube methanol extract on benzo(a)pyrene induced hepatotoxicity. *J Korean Soc Food Nutr* 24: 127-132.
22. Lee DI, Ko ST, Moon YH. 1974. Diuretic action of *hoelen* in the dog. *J Pharmac Soc Korea* 18: 39-48.
23. AOAC. 1995. *Official methods of analysis*. 16th ed. Association of official analytical chemists. Arlington, Virginia, USA. Vol 2, p 32.
24. 김홍기. 식품분석법. 학문사, 서울. p 302.