

## 동아홍삼식초에 관한 연구 - 1

안용근 · 김승겸 · 신철승  
충청대학 식품영양과

### Studies on Wax Gourd - Ginseng Vinegar

Yong-Geun Ann, Seung-Kyeom Kim and Cheol-Seung Shin\*\*

Dept. of Food and Nutrition, Gannae, Cheongwon, Chungbuk 363-890, Korea

#### Abstract

The 7.5% wax gourd-added mash composed of 7.5% brown rice, 1.5% malt, 3% red ginseng and 6% ethanol solution, and mash which 7.5% wax gourd was not added were fermented as vinegar and produced acetic acid, with the use of *Acetobacter aceti* 3281, at 25°C for 150 days. As the result, vinegar of no added-wax gourd was shown containing 3.3 % total sugar, 1.5% reducing sugar, 11.5 absorbance at 280nm, 2.7 μM/ml amino acid, and 0.5 % ethanol, 3.0 pH, 4.59% acidity, 5.2% organic acid. The 7.5% wax gourd-added vinegar showed 2.3% of total sugar, 1.1% reducing sugar, 10.8 absorbance at 280nm, 2.1 μM/ml amino acid, 1.2% ethanol, 3.1 pH, 4.61% acidity, 4.9% organic acid. In preference test of 5-points in full, red ginseng vinegar showed 3.86, and wax gourd-red ginseng vinegar 3.66.

Key words: red ginseng vinegar, wax gourd - red ginseng vinegar.

#### 서 론

인삼(*Panax ginseng*)은 뛰어난 효능을 가졌으며 한방에서 대표적 자리를 차지하는 선약이다. 한국은 인삼의 종주국으로 인삼을 국책사업으로 전매하여 왔으며 전매청과 인삼재배 농가에서는 새로운 인삼제품을 개발하여 인삼의 수요를 늘리고자 노력하고 있으나 대부분 식품에 첨가하는 방법으로 수요가 급히 늘지는 않고 있다. 그래서 본연구자는 전보에서 인삼, 홍삼 및 홍삼박을 재료로 식초를 제조하는 방법을 발표한 바 있다<sup>1)</sup>.

최근에는 기능성 식품에 대한 관심과 수요가 늘어나면서 새로운 물질을 재료로 제품을 만들려고 하고 있다. 화장품업계에서도 미백효과를 가진 천연물질을 찾기 위하여 많은 노력을 하고 있으나 쉽게 찾지 못하고 있다. 본 연구자는 한국인과 개고기<sup>2)</sup> 및 식초의 건강과 과학<sup>3)</sup>이라는 책을 집필하기 위해 본초강목<sup>4)</sup>과

동의보감<sup>5)</sup>의 동아에 대한 내용을 풀이한 결과, 동아는 살을 빼고, 피부를 하얗게 하고, 피부에 윤기를 주는 미백효과가 있다고 하였고, 홍<sup>6)</sup>은 동아의 비만증 억제 기능을 발표하였다.

동아(冬瓜)는 영어로 wax gourd(*Benincasa hispida*)라 하고, 동과자(冬瓜子), 과자(瓜子), 백과(白瓜), 수지(水芝), 지지(地芝)라고도 하며, 열대아시아 산으로 박과에 속하며, 박과 호박의 중간 정도의 성질을 갖는다. 맛은 박과 오이의 중간이며, 날로 먹을 수 있다. 원형과 타원형이 있으며 2~3kg에서 15~20kg 까지 있으나 보통 10kg 이하이다. 익으면 껍질에 하얀 과분이 붙으며, 과분은 찢득거린다. 겨울이 다 되어 수확하므로 동과(冬瓜)라 쓰고 동아라 읽는다.

동아는 100g당 에너지 13kcal, 수분 96%, 단백질 0.4g, 지방질 0.1g, 당질 2.7g, 섬유소 0.4g, 회분 0.4g, 칼슘 16mg, 인 15mg, 철 0.2mg, 나트륨 1mg, 칼륨 170mg, 비타민 B<sub>1</sub> 0.01mg, 비타민 B<sub>2</sub> 0.01mg, 니아신

\* Corresponding author : Yong-Geun Ann

0.3mg, 비타민 C 41mg을 함유하고 있다<sup>7)</sup>.

음식으로는 동아선, 동아청과, 동아김치, 동아석박지, 동아만두, 동아정과, 동아차 등을 만들어 먹어왔다. 개고기 요리하는 데는 필수적이라 조선시대에는 개고기를 동아에 넣고 굽거나 찌다. 동아주는 동아 속을 파내고 속에 술을 부어 익으면 잘라 먹었다. 동아김치도 동아속을 파 내고 김치속을 넣어 익으면 위에서부터 잘라 먹었다. 이렇게 널리 재배되고 식용되었으나 지금은 식탁에서 사라지고 말았다. 그러나 일본, 중국, 몽골에는 동아가 많이 재배되고 많은 요리 방법이 있다.

동아에는 현대인에게 가장 필요한 다이어트 효과와 미백효과가 있기 때문에 새로운 현대식품으로 개발하여 식탁에 동아를 되돌리고자 전보에서 다이어트 와인 동아주를 개발한 바 있다<sup>8)</sup>. 그러나, 식초에 적용한 예는 없다. 본연구는 전보<sup>1)</sup>에서 개발한 홍삼식초의 효능에, 동아의 효능을 더한 가능성 식초로 동아홍삼식초를 제조하여 분석한 결과이다.

## 실험 재료 및 방법

### 1. 시약 및 기기

시약은 일급 및 특급 시약을 사용하였다. HPLC는 시마쯔 시스템, 분광광도계는 시마쯔 UV-1601, 초산균은 일본 오사카 발효연구소의 *Acetobacter aceti* 3281을 분양받아 사용하였다.

### 2. 종초 만들기

건조홍삼 20g에 물을 가해 1시간 동안 삶은 다음 2리터로 정용하고 여과포로 거른 여과액 1리터와 포도당 2g, yeast extract 0.5g, peptone 5g, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 0.8g, K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> · 3H<sub>2</sub>O 0.35g을 5리터 들이 baffle 플라스크에 넣고 121°C에서 20분간 살균한 후 냉각한 다음 95% 에탄올 50ml와 빙초산 40g을 넣고, 초산균을 접종하여 30°C의 항온기에서 7일간 진탕배양한 것을 종초로 사용하였다.

### 3. 쌀의 엿기름 당화

쌀 2kg을 물에 30분 담갔다가 30분 동안 고두밥을 써서 엿기름 0.5kg과 함께 10 l 터짜리 용기에 넣고 물로 채워서 10 l로 한 다음 65°C에서 5시간 당화시켰다. 이것을 1시간 끓인 다음 증발된 양의 물을 보충하고, 필요량을 초산발효에 사용하였다.

### 4. 초산발효

A시료는 20리터 플라스틱통에 미홍삼 3%(건조하지 않은 상태), 당화시킨 쌀 7.5%(건조쌀량으로서)와 엿기름 1.5%(건조량으로)에 물을 가하여 1시간 삶은 다음, 초산 1%, 에탄올 3%, 종초 2리터를 넣고 물을 가하여 20리터로 채운 다음 25°C에서 150일간 발효시켰다.

B 시료는 A시료에 동아를 7.5% 추가시킨 것만 다르다. 동아는 처음 삶을 때 가했다.

### 5. 총 당

페놀-황산법<sup>9)</sup>에 따라 500배 희석한 시료액 1ml에 5% 페놀 1ml를 가하고 진한황산 5ml를 가하여 분광광도계로 490nm에서 비색정량하였다. 마커는 글루코오스를 사용하였다.

### 6. 환원당

Somogyi-Nelson법<sup>10)</sup>에 따라 100배 희석한 시료 1ml에 A시약 1ml를 가하여 100°C에서 10분간 가열한 다음 B시약 1ml를 가하고 물로 20ml로 희석하여 540nm에서 비색정량하였다. 마커는 글루코오스를 사용하였다.

### 7. 에탄올 함량

시료 100ml에 증류수 50ml를 가하고 중화한 후 증류하여 100ml를 받아서 비중계로 알코올 함량을 측정하였다.

### 8. pH

Beckman 34 pH meter로 측정하였다.

### 9. 산 도

식품공전<sup>11)</sup>에 따라 시료액 10ml를 증류수에 가해 100ml로 만들고 그중 20ml를 취해 페놀프탈레인 지시약을 가하여 0.1N NaOH용액으로 30초 동안 엷은 분홍색이 사라지지 않을 때까지 적정한 다음 초산(acetic acid)양으로 환산하여 표시하였다.

### 10. 유기산 함량

Beckman HPLC 시스템(116 펌프, 166 분광광도검출기, 시스템 골드 v.4.01 소프트웨어)을 사용하여 이동상은 1/200N 황산, 고정상은 Aminex-87X (300 × 7.8mm), 유속 0.7ml/min.로 210nm에서 검출 정량하였다.

### 11. 관능검사

관능검사원 15명을 선발하고 초산발효액을 원심분리하여 부유물 및 균체를 제거한 식초에 대하여 맛과 향에 대한 점수를 종합하여 5점으로 평가시켰다. 결과는 '아주 좋다 5점', '좋다 4점', '보통이다 3점', '나쁘다 2점', '매우 나쁘다 1점'으로 하여 평균을 내었다.

12. 동아홍삼식초의 비만억제 기능

비만에 해당되는 19~21세 사이의 여자 20명을 대상으로 10명에게 동아홍삼식초를 매일 50ml씩 세끼, 즉 150ml를 희석하여 마시게 하였고, 다른 10명에게는 마시지 않게 하여 6개월간 몸무게를 비교 관찰하였다.

결 과

1. 총당 함량

현미 7.5%, 엿기름 1.5%, 홍삼 3%를 재료로 동아를 7.5% 가한 것과 가하지 않고 발효시킨 홍삼식초의 총당은 Fig. 1과 같이 처음에는 거의 같았으나 발효진행에 따라 차이가 벌어져서 동아를 가한 것은 150일 뒤 22.9mg/ml, 동아를 가하지 않은 것은 33.2mg/ml를 나타냈다. 동아를 함유한 것의 총당이 적은 것은 동아의 영양성분이 더해지자 초산균이 더 왕성하게 발육하여 이용하였기 때문이다. 총당이 30일까지 급상승한 것은 초산균이 아밀라아제를 생성하여 쌀전분을 가수분해하여 가용화시켰기 때문으로 보인다.

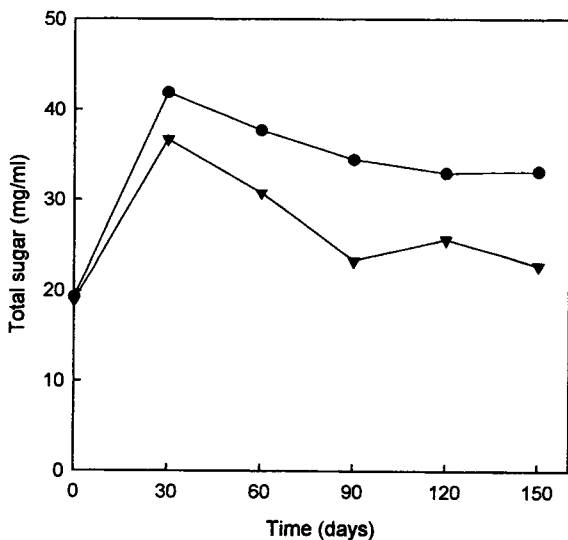


Fig. 1. Changes in total sugar content of the mash for red-ginseng and red ginseng - wax gourd vinegar brewing. ●, red ginseng marc; ▲, red ginseng - wax gourd marc

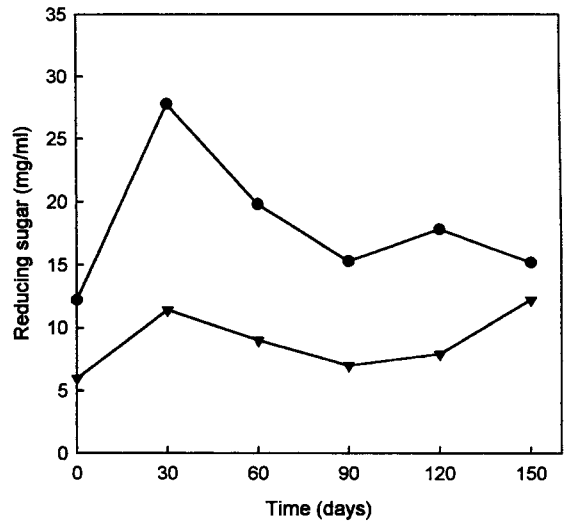


Fig. 2. Changes in reducing sugar content of the mash for red-ginseng and red ginseng - wax gourd vinegar brewing. ●, red ginseng marc; ▲, red ginseng - wax gourd marc

2. 환원당 함량

환원당 함량은 Fig. 2와 같다. 동아를 가하지 않은 것은 30일까지 급격히 증가하여 처음 12.2mg/ml이었으나 30일 후에는 27.8mg/ml를 나타냈고 150일 뒤에는 15.2mg/ml를 나타냈다. 동아를 가한 것은 처음에는 6.0mg/ml를 나타냈으나 30일째는 11.4mg/ml, 150일째는 11.2mg/ml를 나타냈다. 총당과 마찬가지로 30일까지 환원당 함량이 증가한 것은 아밀라아제의 생성으로 전분이 가수분해되었기 때문이다. 그리고, 동아가 들어있는 것의 환원당 함량이 낮은 것은 동아에서 영양성분이 증가하여 균체가 왕성하게 이용하였기 때문이다.

3. 단백질 함량

단백질 함량을 280nm에서의 흡광도로 유추한 결과는 Fig. 3과 같이 30일까지 급증하다가 150일까지는 그다지 변화를 보이지 않았다. 150일 후 동아를 가하지 않은 것은 10.89, 동아를 가한 것은 11.45를 나타냈다.

4. 아미노산 함량

아미노산 함량은 Fig. 4와 같이 30일까지 급증하다가 60일을 고비로 하였다. 동아를 가하지 않은 것은 150일 후 2.7 μM/ml를 나타냈다. 동아를 가한 것도 비슷하였으나 결과는 약간 낮아서 2.1 μM/ml를 나타냈다.

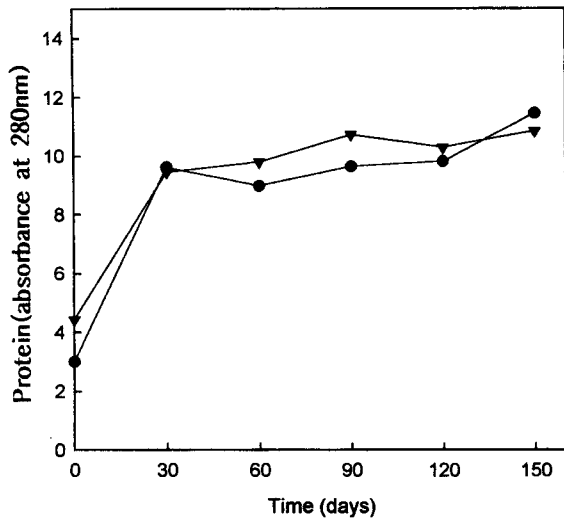


Fig. 3. Changes in protein content of the mash for red-ginseng and red ginseng - wax gourd vinegar brewing. ▲, red ginseng marc; ●, red ginseng - wax gourd marc

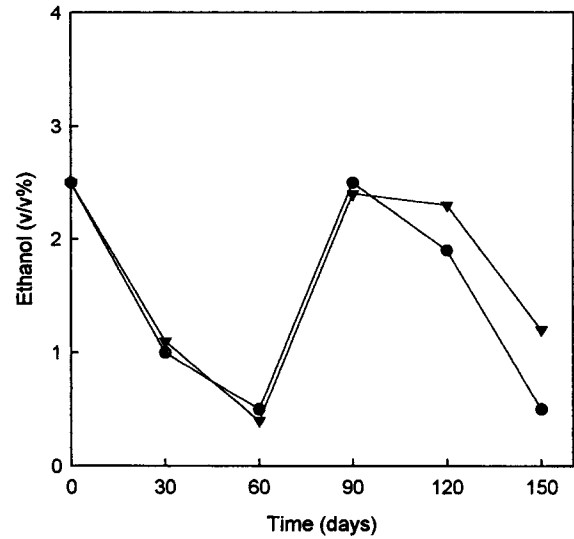


Fig. 5. Changes in ethanol content of the mash for red-ginseng and red ginseng - wax gourd vinegar brewing. ●, red ginseng marc; ▲, red ginseng - wax gourd marc

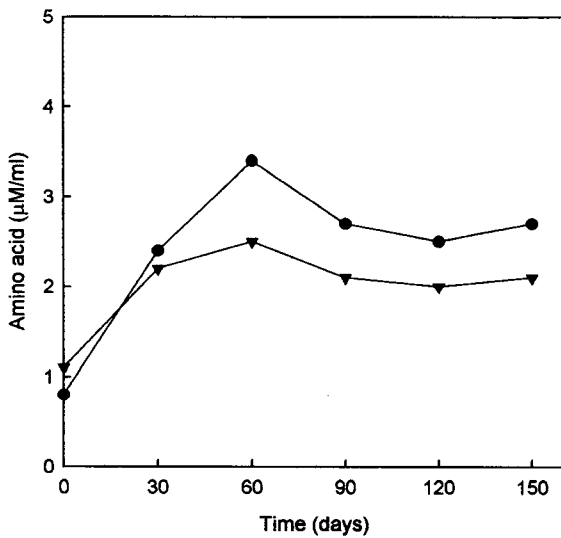


Fig. 4. Changes in amino acid content of the mash for red-ginseng and red ginseng - wax gourd vinegar brewing. ●, red ginseng marc; ▲, red ginseng - wax gourd marc

동아를 가하지 않은 것은 0.6%, 동아를 가한 것은 1.18%를 나타냈다.

6. pH

pH는 Fig. 6과 같다. 처음에는 모두 4.2 정도이었으나 점차 낮아져서, 150일 후에는 동아를 가하지 않은

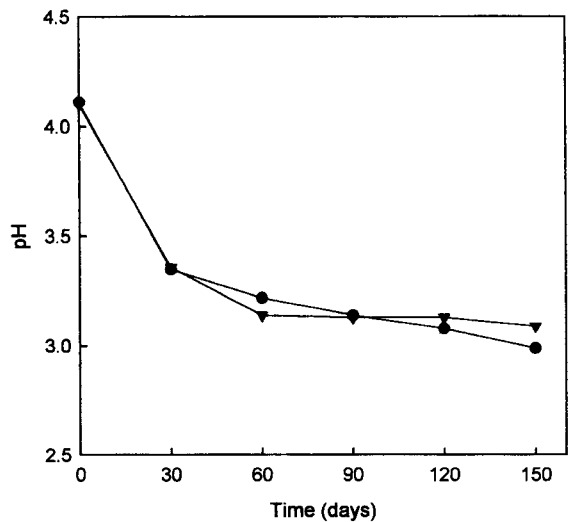


Fig. 6. Changes in pH of the mash for red ginseng and red ginseng - wax gourd vinegar brewing. ●, red ginseng marc, ▲, red ginseng - wax gourd marc

5. 에탄올 함량

에탄올 함량은 Fig. 5와 같다. 동아를 가하지 않은 것, 가한 것 모두 3.0%를 가하였으나 소비로 점차 낮아져서 60일에 0.4% 및 0.5%를 나타냈다. 이 시점에서 다시 에탄올 3%를 가하여 발효시킨 결과 150일 후

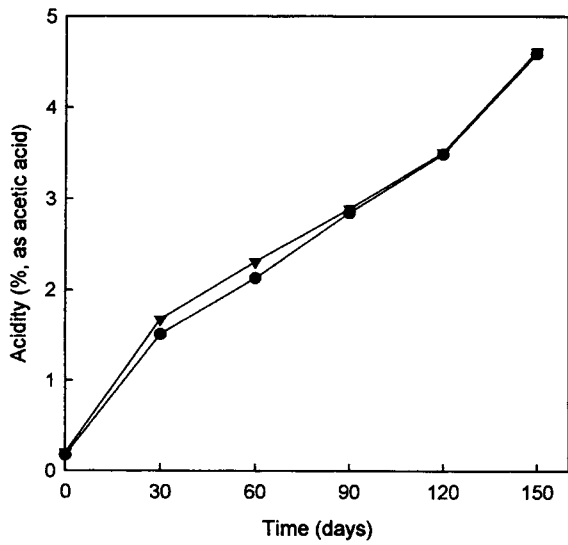


Fig. 7. Changes in acidity of the mash for red-ginseng and red ginseng - wax gourd vinegar brewing. ●, red ginseng marc; ▲, red ginseng - wax gourd marc

것은 2.99, 동아를 가한 것은 3.06로 동아를 가하지 않은 식초의 pH가 낮았다.

7. 산 도

산도는 Fig. 7과 같이 점차 높아져서 동아를 가하지 않은 것은 4.59%, 동아를 가한 것은 4.61%를 나타냈다. 동아를 가한 것의 산도가 높은 것은 동아의 영양성분이 더해져서 초산발효가 촉진되었기 때문이다.

8. 유기산 함량

HPLC로 유기산 함량을 분석한 결과는 Table 1과 같다. 동아를 가하지 않은 것의 초산은 4.85%이었고 다른 유기산은 락트산 외에는 미량이었다. 유기산 중 초산이 차지하는 비율은 94%이다. 동아를 가한 것은 4.93%이었고 락트산 외의 다른 유기산 함량은 미미하다. 유기산 중 초산이 차지하는 비율은 90%이다.

9. 관능검사

15명의 관능 검사원을 통하여 검사한 결과 Table 2

Table 2 Sensory evaluation of red ginseng vinegar

No.	Wax gourd content	
	0%	7.5%
1	3	4
2	4	4
3	3	3
4	4	5
5	5	4
6	4	4
7	4	3
8	3	4
9	5	4
10	4	5
11	4	2
12	3	4
13	4	3
14	5	3
15	3	3
Average	3.86	3.66

Table 3. The body weight changes of women intaked red ginseng wax gourd vinegar

No.	(unit : kg)					
	Intake			No intake		
	0	3	6	0	3	6(month)
1	66	65	64	55	55	56
2	70	69	69	62	62	62
3	56	53	51	54	55	54
4	57	57	56	66	67	68
5	61	59	57	63	62	61
6	66	64	62	70	72	71
7	62	62	62	68	67	66
8	64	62	61	65	65	65
9	59	57	55	56	57	57
10	68	66	62	61	60	61
Average	62.9	61.4	60.1	62.0	62.2	62.1

Table 1. Organic acid content of ginseng vinegar

Brown rice	Wax gourd	Citric acid	Pyruvic acid	Malic acid	Lactic acid	Acetic acid	Total
7.5%		83	11	-	2,894	48,557	51,545
7.5%	7.5%	83	11	29	3,064	46,092	49,283

(mg/l)

와 같이 5점 만점에 홍삼식초가 3.86을 나타냈고 홍삼 동아식초가 3.66을 나타내어 홍삼식초의 기호도가 약간 높았다.

10. 동아홍삼식초의 비만억제 기능

동아홍삼식초를 6개월간 마시게 한 그룹과 마시지 않게 한 그룹의 몸무게 변화를 관찰한 결과, 동아홍삼식초를 마신 사람은 Table 3과 같이 6개월 후 평균 약 4.5%의 체중 감소를 가져온 반면 마시지 않은 사람은 거의 변화가 없었다. 이것은 동아홍삼식초가 비만을 억제하는 작용이 있는 것을 나타내는 결과이다.

고 찰

본연구에서 제조한 홍삼식초 및 홍삼동아식초의 성분 및 성질을 모아서 살펴본 결과는 Table 4와 같다. 인삼으로 식초를 제조하는 방법은 홍삼 추출액이나 홍삼분말을 사용하는 방법<sup>12)</sup>이 있다. 이 방법은 주정 대신 현미로 술을 만들어 인삼이나 홍삼을 첨가하여 기질로 만들어서 초산 발효시키기도 한다. 그러나 인삼이나 홍삼이 비싸기 때문에 전보<sup>1)</sup>에서는 폐기하고 있는 홍삼박, 또는 인삼박을 주재료로 식초를 제조하는 방법을 발표하였으나 홍삼박과 인삼박은 인삼 및 홍삼제조업자들의 이익을 위해 폐기물로 분류하여 식품에 재활용할 수 없게 만들어 놓았다.

본초강목<sup>4)</sup>에서는 쌀식초만 약효가 있다고 하였고, 그중에서도 현미로 만든 식초가 가장 우수하다고 한다. 그리고 쌀의 사용량이 많을 수록 맛과 향기, 유용 성분이 많아진다. 그러나 시판 쌀식초는 대부분 쌀을 4% 밖에 사용하지 않는다. 일본에서는 쌀을 12% 이상 사용한 것만 순수쌀식초라 하며, 쌀을 20%나 사용한 것도 있다<sup>3)</sup>. 그래서 사쓰마(蔞摩)의 현미식초는

720ml에 5만원을 호가한다. 본 연구에서는 현미식초를 기본으로 하여 홍삼을 가한 식초, 여기에 다시 동아를 가한 식초를 제조하였으므로 홍삼식초는 현미의 효능, 쌀식초의 효능, 홍삼의 효능을 기대할 수 있으며, 동아를 함유한 식초는 동아가 나타내는 미용효과도 기대할 수 있다.

본초강목<sup>4)</sup>과 동의보감<sup>5)</sup>에서는 식초, 홍삼 및 동아의 효능을 다음과 같이 밝히고 있다. 약사법과 식품위생법에서는 식품에 약효를 표시할 수 없도록 하고 있지만 홍삼식초와 동아홍삼식초는 다음 효능을 갖는다고 할 수 있다.

식초는 응중(膿)을 없애고 혈운(血暈)을 부수고 징괴(癥塊)의 견적(堅積)을 제거하고, 실혈(失血), 심통(心痛), 인통(咽痛)을 다스리고, 어육독(魚肉毒)과 채소독을 없애고 소화를 돕는다. 그래서 종기, 부기(水氣), 어혈, 가슴앓이, 졸심통(卒心痛), 혈기통(血氣痛), 구창(口瘡), 현벽(疹癩), 황저(黃疽), 황한(黃汗), 가슴 동통(疼痛), 담수혈병(痰水血病), 백호풍독(白虎風毒), 토사곽란, 창증(脹症), 발의 근육이 뒤틀렸을 때, 겨드랑이 냄새, 역양풍병(癩瘍風病)을 낮게 한다고 하였다.

홍삼은 피로, 갱년기 질환, 고지혈증, 골절, 동맥경화, 기침, 담, 남성불임, 노인병, 혈전, 당뇨병, 만성간염, 스트레스, 신경쇠약, 우울증, 심부전증, 알코올 중독, 에이즈, 여드름, 위암, 위궤양, 빈혈, 중금속 중독, 폐선종, 암, 약의 부작용등을 개선하거나 예방 및 치료하는 효과가 있고, 간장, 신장, 심리, 신체, 뇌, 면역, 혈액순환 등의 기능을 강화시키고, 발암성 물질을 해독하고, 수술환자의 회복력을 증가시키고, 혈압, 콜레스테롤, 혈전, 혈청지질을 감소시키고 노화를 방지하는 것으로 알려져 있다.

동아홍삼식초에 함유된 동아는 비만을 제거하고 피부를 희게 하고, 피부에 윤기를 주는 미백효과가 있고, 그외에도 이뇨 및 해독작용을 하고, 부기, 소갈증(당뇨병), 열독, 종기, 땀띠, 기미, 골증(骨蒸), 산후 설사, 종기, 치질, 생선 중독을 낮게 한다.

본 결과에서는 비만억제 효과를 확인한 바 있다.

요 약

현미 7.5%, 엿기름 1.5%, 홍삼 3%, 에탄올 6%를 재료로 동아를 7.5% 가한 것과 가하지 않은 것을 Acetobacter aceti 3281를 가해 25°C에서 150일간 초산발효시켰다. 그 결과, 동아를 가하지 않은 식초는 총당 3.3%, 환원당 1.5%, 단백질 11.5/280nm, 아미노산

Table 4. Chemical component, sensory evaluation, pH of wax gourd-red ginseng vinegar

Wax gourd content:	0%	7.5%
Total sugar(%)	3.3	2.3
Reducing sugar(%)	1.5	1.1
Protein(280nm)	11.5	10.8
Amino acid(μM/ml)	2.7	2.1
Ethanol(v/v%)	0.5	1.2
pH	3.0	3.1
Acidity(%)	4.59	4.61
Organic acid(%)	5.2	4.9
Sensory evaluation	3.86	3.66

2.7  $\mu$ M/ml, 에탄올 0.5%, pH 3.0, 산도 4.59%, 유기산 함량 5.2%를 나타냈다. 동아를 7.5% 더 가해 만든 식초는 총당 2.3%, 환원당 1.1%, 단백질 10.8/280nm, 아미노산 2.1  $\mu$ M/ml, 에탄올 1.2%, pH 3.1, 산도 4.61%, 유기산 함량 4.9%를 나타냈다. 5점만점 기호도 테스트에서 홍삼 식초는 3.86, 홍삼-동아 식초는 3.66을 나타냈다.

### 참고문헌

1. 안용근, 김승겸, 신철승 : 인삼식초에 관한 연구, *한국식품영양학회지*, 12, 447~454(1999).
2. 안용근: 한국인과 개고기, 효일문화사(2000).
3. 안용근: 식초의 건강과 과학, 양서각(2001).
4. 李時珍: 本草綱目(1578), 卷28, 冬瓜, 970~972, 고문사 영인본(1985).
5. 許浚: 東醫寶鑑, 光海君3年(1611).
6. 홍석산: 동아의 비만증 억제기능 규명 및 이를 활용한 가공식품 개발, 농림부(1999).
7. 신선영편, 식품성분표(제5개정판), 농촌진흥청 농촌생활연구소, 166~167(1997).
8. 안용근, 김승겸, 신상철, 신철승: 다이어트와인 동아주 제조에 관한 연구, *한국식품영양학회지*, 13(6), 578~584(2000).
9. Dubois, M., Gilles, K. A., Hamilton, J. K., Rebers, P. A. and Smith, F. : Coloric method for determination of sugars and related substances, *Anal. Chem.*, 28, 350~356(1956).
10. Nelson, N.: A photometric adaption of the Somogyi method for determination of glucose, *J. Biol. Chem.*, 153, 375~379(1944).
11. 한국식품공업협회: 식품공전, 378~379(2000).
12. 현경태: 홍삼식초의 제조 방법, 공개특허 97-74923(1997).

(2001년 1월 22일 접수)