

동아홍삼식초에 관한 연구 - 2

안 용 근

충청대학 식품영양과

Studies on Wax Gourd - Ginseng Vinegar

Yong-Geun Ann

Faculty of Food Science, Chungcheng College, Gannae, Cheongwon, Chungbuk 363-792, Korea

Abstract

The 7.5% wax gourd-added mash composed of 15% brown rice, 3% 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, no wax gourd-added vinegar was shown containing 6.6 % total sugar, 4.0% reducing sugar, 16.1 absorbance at 280nm, 4.5 μ M/ml amino acid, and 1.1 % ethanol, 2.9 pH, 6.2% acidity, 6.6% organic acid. The 7.5% wax gourd-added vinegar showed 5.2% of total sugar, 3.7% reducing sugar, 15.6 absorbance at 280nm, 4.1 μ M/ml amino acid, 1.7 % ethanol, 3.1 pH, 4.3% acidity, 4.5% organic acid. In preference test of 5-points in full, red-ginseng vinegar showed 4.00, and wax gourd vinegar 3.40.

서 론

인삼(*Panax ginseng*)은 뛰어난 효능으로 한방에서 대표적 자리를 차지하는 선약이다. 한국은 인삼의 종주국이기 때문에 인삼을 국책사업으로 전매하여 왔으며 전매청과 인삼재배 농가에서는 새로운 인삼제품을 개발하여 인삼의 수요를 늘이고자 노력하고 있으나 대부분 식품에 첨가하는 방법으로 수요 증가는 더디다. 그래서 본 연구자는 전보에서 인삼, 홍삼 및 홍삼박을 재료로 식초를 제조하는 방법을 발표한 바 있다.¹⁾

최근에는 기능성 식품에 대한 관심과 수요가 늘어나면서 새로운 물질을 재료로 제품을 만들려고 하고 있다. 화장품 업계에서도 미백효과를 가진 천연물질을 찾기 위하여 많은 노력을 하고 있으나 쉽게 찾지 못하고 있다. 본 연구자는 최근 한국인과 개고기²⁾ 및 식초의 건강과 과학³⁾이라는 책을 집필하기 위해 본초

강목⁴⁾과 동의보감⁵⁾의 동아(冬瓜, *Benincasa hispida*)에 대한 내용을 풀이한 결과, 살을 빼고, 피부를 하얗게 하며, 피부에 윤기를 주는 효과가 있다고 하였고, 홍⁶⁾은 동아의 비만증 억제 기능을 연구하여 그 사실을 확인하였다.

동아에는 많은 영양소가 들어 있으며 전통적으로 동아선, 동아청과, 동아김치, 동아석박지, 동아만두, 동아정과, 동아차 등을 만들어 먹어왔으나 식탁에서 사라지고 말았다.⁷⁾ 그러나 동아는 현대인이 필요로 하는 다이어트 효과와 미백효과가 있기 때문에 전보에서는 다이어트 와인 동아주를 개발한 바 있다.⁸⁾

본초강목⁴⁾과 동의보감⁵⁾에서는 식초 중에서는 쌀식초만 약효를 가지며, 쌀식초는 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 돕는다고 한다. 그래서 중기, 부기(水氣), 어혈, 가슴앓

† Corresponding author : Yong-Geun Ann

이, 졸심통(卒心痛), 혈기통(血氣痛), 구창(口瘡), 현벽(痲癬), 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(癩癬風病)을 낮게 한다고 하였다. 그래서 일본에서는 쌀을 12% 이상 사용한 것만 순쌀식초라고 표기할 수 있게 하고 있다.

전보에서는 기능성 식초를 만들고자 쌀식초의 효능에 홍삼의 효능, 동아의 효능을 더하고자 현미 7.5%, 홍삼 3%, 동아 7.5%를 가하여 식초를 만들었다.⁹⁾ 그러나 전보는 현미 함량 7.5%는 순쌀식초의 기준에 미달되므로 식초로서의 영양과 약효를 증강시키기 위하여 본 연구에서는 현미함량을 15%로 증가시켜서 홍삼식초 및 동아홍삼식초를 제조하여 비교 분석하였다.

실험 재료 및 방법

1. 시약 및 기기

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

2. 종초 만들기

건조 홍삼 20g에 물을 가해 1시간 동안 삶은 다음 2리터로 정용하고 여과포로 거른 여액 1리터와 포도당 2g, yeast extract 0.5g, 펩톤 5g, KH_2PO_4 0.8g, $\text{K}_2\text{HPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 0.35g을 5리터 들이 baffle 플라스크에 넣고 121°C에서 20분간 살균하여 냉각한 다음 95% 에탄올 50ml와 빙초산 40g을 넣고, 초산균을 접종하여 30°C의 항온기에서 7일간 진탕배양하여 종초로 사용하였다.

3. 쌀의 엿기름 당화

쌀 2kg을 물에 30분 담갔다가 30분 동안 고두밥을 찌서 엿기름 0.5kg과 함께 용기에 넣고 물로 채워서 10ℓ로 한 다음 65°C에서 5시간 당화시켰다. 이것을 1시간 끓여서 줄어든 양의 물을 채우고, 필요량을 초산발효에 사용하였다.

4. 초산발효

A 시료는 20리터 플라스틱통에 미홍삼 3%(습윤상태), 당화시킨 쌀 15%(건조쌀량으로서)와 엿기름 3.0%(건조량으로)에 물을 가하여 1시간 끓인 다음, 초산 1%, 에탄올 3%, 종초 2리터를 넣고 물을 가하여

25°C에서 150일간 발효시켰다.

B 시료는 A시료에 동아를 7.5% 추가시킨 것 외에는 A와 같다. 동아는 처음 삶는 단계에 가하였다.

5. 총 당

페놀-황산법¹⁰⁾에 따라 500배 희석한 시료액 1ml에 5% 페놀 1ml를 가하고 진한 황산 5ml를 가하여 분광광도계로 490nm에서 비색정량하였다. 마커는 글루코오스를 사용하였다.

6. 환원당

Somogyi-Nelson법¹¹⁾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. 산도

식품공전¹²⁾에 따라 시료액 10ml를 증류수로 100ml로 희석하고 그중 20ml를 취해 페놀프탈레인 지시약을 가하여 0.1N NaOH용액으로 30초 동안 옅은 분홍색이 사라지지 않을 때까지 적정한 다음 초산량으로 환산하여 표시하였다.

10. 유기산 함량

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

11. 관능검사

관능검사원 15명을 선발하고 초산발효액을 원심분리하여 부유물 및 균체를 제거한 식초에 대하여 맛과 향에 대한 점수를 종합하여 5점으로 평가시켰다. 심사 결과를 아주 좋다 5점, 좋다 4점, 보통이다 3점, 나쁘다 2점, 매우 나쁘다 1점으로 평가시켜서 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.

결과 및 고찰

1. 총당 함량

현미 15%, 엿기름 3.0%, 홍삼 3%의 재료비로 동아 7.5%를 가한 것과 가하지 않고 제조한 홍삼식초의 총당은 Fig. 1과 같이 발효진행에 따라 차이가 벌어져서 150일 뒤에 동아를 가한 것은 51.9mg/ml, 동아를 가하지 않은 것은 65.9mg/ml을 나타냈다. 동아가 7.5% 함유된 식초의 총당함량이 적은 것은 동아의 영양성분이 더해져서 초산균이 더 왕성하게 발육하여 총당을 많이 이용하였기 때문이다. 전보⁹⁾에서도 비슷한 결과를 나타냈으며, 여기서 남은 잔존 당은 식초의 신맛을 순화시킨다. 본결과에서는 전보⁹⁾의 현미 사용량 7.5% 보다 두 배인 15%를 사용하였으므로 잔존 총당 함량도 각기 두 배에 이르고 있다.

2. 환원당 함량

홍삼식초의 환원당 함량은 Fig. 2와 같이 동아를 가

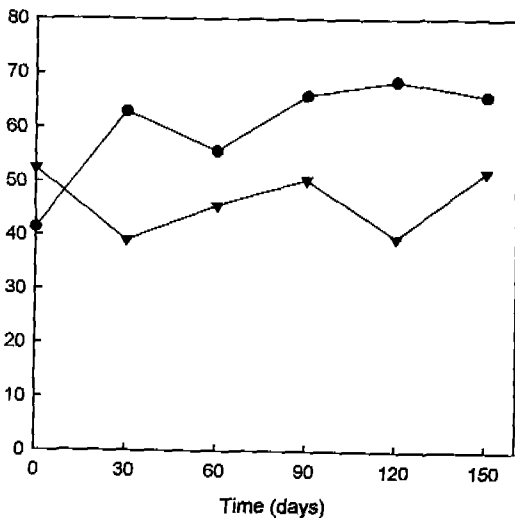


Fig. 1. Changes in total sugar content of the mash for red-ginseng and red ginseng-wax gourd vinegar brewing. ●, red ginseng; ▲, red ginseng-wax gourd.

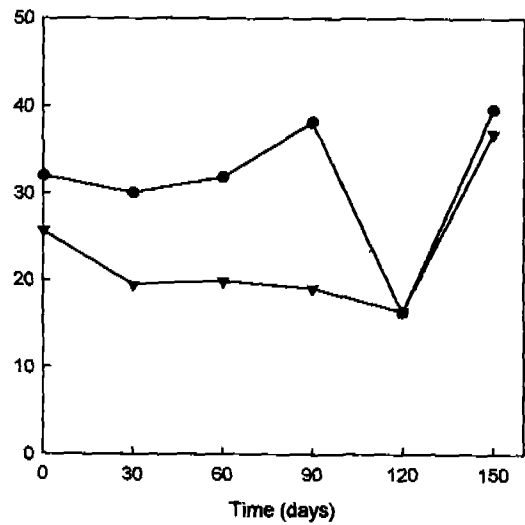


Fig. 2. Changes in reducing sugar content of the mash for red-ginseng and red ginseng-wax gourd vinegar brewing. ●, red ginseng; ▲, red ginseng-wax gourd.

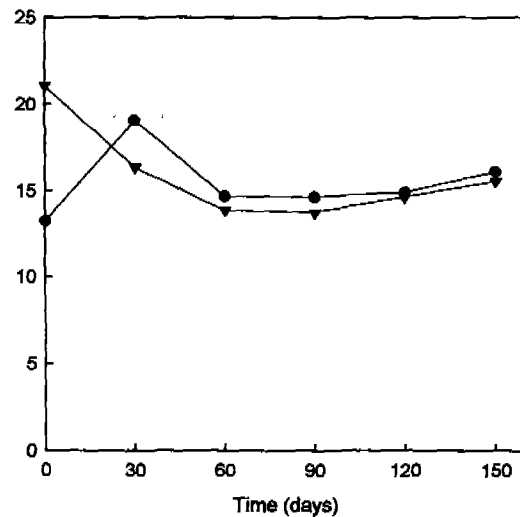


Fig. 3. Changes in protein content of the mash for red-ginseng and red ginseng-wax gourd vinegar brewing. ●, red ginseng; ▲, red ginseng-wax gourd.

하지 않은 것은 처음 32.0mg/ml이었으나 90일에는 38.2mg/ml를 나타냈고 12일에는 16.3mg/ml로 급강하하였다가 150일에는 39.6 mg/ml로 급상승하였다. 동아를 가한 것은 처음에는 25.7mg/ml를 나타냈으나 점차 하강하여 120일째는 16.3mg/ml을 나타내다가 150일째는 36.9mg/ml로 급상승하였다. 120일에 급강하하였다가 15일까지 급상승한 것은 총당 결과와 다

르다. 동이가 들어있는 식초의 환원당 함량이 낮은 것은 동아에서 영양성분이 증가하였기 때문이다. 이 결과는 전보의 동아를 가하지 않은 것 15.2mg/ml, 동아를 가한 것 11.2mg/ml의 두 배 및 세 배가 된다. 현미를 전보⁹⁾의 사용량 7.5%보다 두 배인 15%를 사용하였기 때문이다.

3. 단백질 함량

단백질 함량을 280nm에서의 흡광도로 유추한 결과 Fig. 3과 같이 60일까지 낮아졌다가 평형화되어 150일 뒤에는 동아를 가하지 않은 것은 16.10, 동아를 가한 것은 15.55를 나타냈다. 이 결과는 전보⁹⁾에서 동아를 가하지 않은 현미 7.5%짜리는 10.89, 동아를 가한 것은 11.40을 나타낸 결과보다 높으나 현미 사용량에 비례하여 두배 높아지지는 않았다.

4. 아미노산 함량

아미노산 함량은 함량은 Fig. 4와 같이 60일까지 증가하다가 150일 뒤에는 4.5 μM/ml를 나타냈고, 동아를 7.5% 가한 것은 4.1 μM/ml를 나타냈다. 이 결과는 전보⁹⁾에서 동아를 가하지 않은 현미 7.5%짜리가 2.7 μM, 동아를 가한 것은 2.1 μM/ml를 나타낸 결과보다 두 배 높다. 전보⁹⁾의 현미 사용량 7.5%의 두 배인 15%를 사용하였기 때문이다.

5. 에탄올 함량

에탄올 함량은 Fig. 5와 같이 처음에는 3.0%이었으나 소비로 점차 낮아져서 동아를 가하지 않은 것은 60일에는 0.5%를 나타냈다. 이 시점에서 다시 에탄올 3%를 가하여 발효시킨 결과, 초산으로 변환되어 150일 후에는 1.1%를 나타냈다. 동아를 가한 것은 초산 변환 속도가 느려서 60일에는 0.9%, 150일에는 1.7%를 나타냈다. 전보⁹⁾에서 동아를 가하지 않은 것은 0.6%, 동아를 가한 것은 1.18%를 나타냈다.

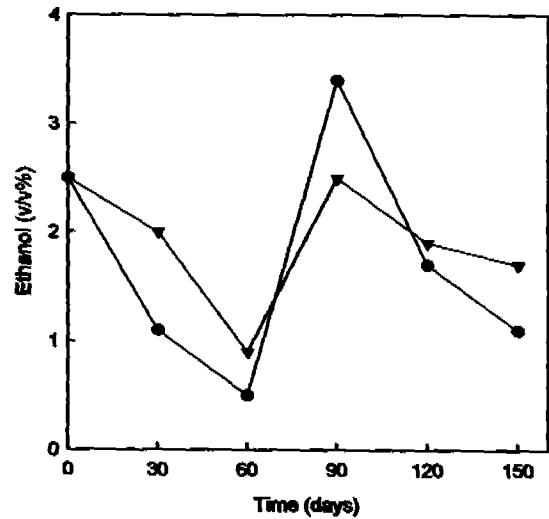


Fig. 5. Changes in ethanol content of the mash for red-ginseng and red ginseng-wax gourd vinegar brewing. ●, red ginseng; ▲, red ginseng-wax gourd.

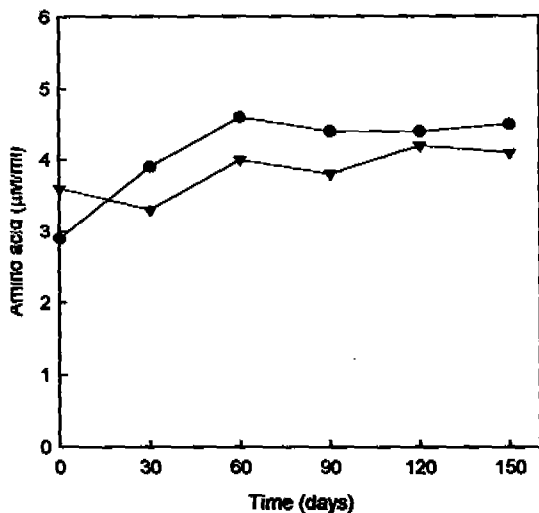


Fig. 4. Changes in amino acid content of the mash for red-ginseng and red ginseng-wax gourd vinegar brewing. ●, red ginseng; ▲, red ginseng-wax gourd.

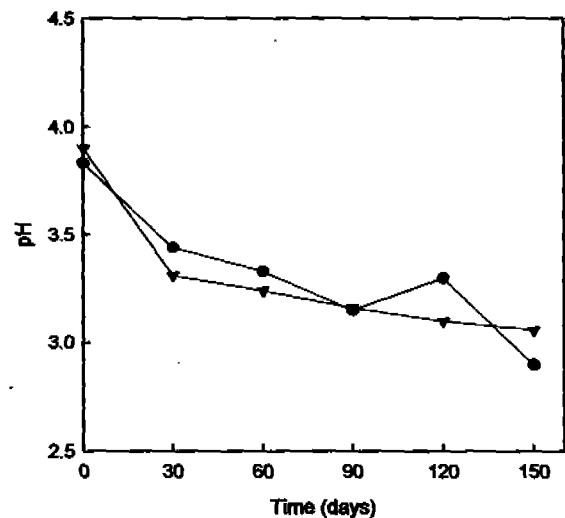


Fig. 6. Changes in pH of the mash for red ginseng and red ginseng-wax gourd vinegar brewing. ●, red ginseng; ▲, red ginseng-wax gourd.

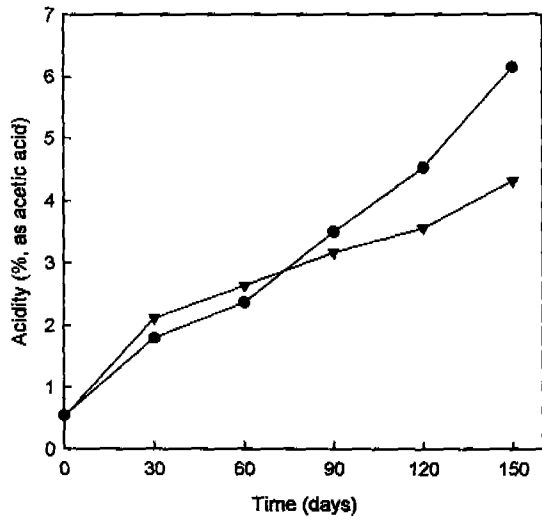


Fig. 7. Changes in acidity of the mash for red-ginseng and red ginseng-wax gourd vinegar brewing. ●, red ginseng; ▲, red ginseng-wax gourd.

6. pH

동아를 7.5% 가한 것과 가하지 않고 제조한 홍삼식초의 pH는 Fig. 6과 같이 점차 낮아졌고, 중간 120일까지는 동아를 가하지 않은 것이 가한 것보다 pH가 높았으나 역전되어 150일 후에는 동아를 가하지 않은 것은 3.09, 동아를 가한 것은 3.06을 나타냈다. 전보⁹⁾에서 동아를 가하지 않은 현미 7.5%짜리는 2.99, 동아를 가한 것은 3.06을 나타냈다.

7. 산도

산도는 Fig. 7과 같이 점차 증가하여 동아를 가하지 않은 것은 6.2%, 동아를 가한 것은 4.3%를 나타냈다. 전보⁹⁾에서 동아를 가하지 않은 현미 7.5%짜리는 4.59, 동아를 가한 것은 4.61%를 나타냈다. 식품공전에 산도는 총산(초산)으로서 4.0~20.0w/v%(감식초는 2.6 이상)으로 규정되어 있다.¹²⁾

8. 유기산 함량

HPLC로 유기산 함량을 분석한 결과, Table 1과 같이 홍삼식초의 초산은 6.55%로 높다. 다른 유기산으로는 락트산 외에는 미미하다. 유기산 중 초산이 차지

Table 2. Sensory evaluation of red ginseng vinegar

No	Wax gourd content	
	0%	7.5%
1	4	3
2	5	3
3	3	4
4	4	4
5	5	5
6	3	4
7	4	3
8	4	4
9	4	3
10	5	4
11	4	3
12	4	3
13	4	2
14	3	4
15	4	3
Average	4.00	3.40

하는 비율은 93%이다. 동아-홍삼식초의 초산은 4.01%이다. 홍삼식초와 마찬가지로 락트산 외의 다른 유기산 함량은 미미하다. 유기산 중 총산이 차지하는 비율은 90%이다. 이것은 현미 7.5%를 사용한 전보⁹⁾에 비하여 동아를 가하지 않은 것은 유기산 함량이 높고 동아를 가한 것은 낮다.

9. 관능검사

15명의 관능 검사원을 통하여 검사한 결과, Table 2와 같이 5점 만점에 홍삼식초가 4.00을 나타냈고 홍삼 동아식초가 3.40를 나타내어 홍삼식초의 기호도가 높았다. 전보의 결과와 비교할 때 홍삼 및 홍삼동아식초의 기호도는 현미 15% 홍삼식초 > 현미 7.5% 홍삼식초 > 동아 7.5%를 함유한 현미 7.5% 홍삼식초 > 동아 7.5%를 함유한 현미 15% 홍삼식초의 순을 나타냈다.

이 같이 동아가 함유된 것의 기호도가 낮은 것은 홍삼, 현미를 덩어리 채로 가한 데다 동아까지 덩어리로 가하여 대류가 일어나지 않아서 발효속도가 낮았기 때문으로 보인다.

Table 1. Organic acid content of ginseng vinegar

Brown rice	Wax gourd	Citric acid	Pyruvic acid	Malic acid	Lactic acid	Acetic acid	Total
15%		69	25	-	4,393	61,065	65,552
15%	7.5%	103	25	-	4,329	40,123	44,580

(mg/l)

Table 3. The body weight changes of women intaked red ginseng wax gourd vinegar(unit : kg)

	Intake			No intake		
	0	3	6	0	3	6 (month)
1	67	66	63	56	56	57
2	57	54	52	55	56	55
3	67	65	63	69	71	70
4	65	63	62	70	70	70
5	71	70	68	60	60	60
6	63	63	63	69	68	67
7	58	56	54	57	58	58
8	58	58	56	65	66	67
9	66	65	61	60	59	60
10	62	60	58	64	63	62
Aver -age	63.4	62.0	60.0	62.5	62.7	62.6

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

	Wax gourd: 0%	7.5%
Tatal sugar(%)	6.6	5.2
Reducing sugar(%)	4.0	3.7
Protein(280nm)	16.1	15.6
Amino acid(μM/ml)	4.5	4.1
Ethanol(v/v%)	1.1	1.7
pH	2.9	3.1
Acidity(%)	6.2	4.3
Organic acid(%)	6.6	4.5
Sensory evaluation	4.0	3.4

10. 동아홍삼식초의 비만 억제기능

동아홍삼식초를 6개월간 마시게 한 그룹과 마시지 않게 한 그룹의 몸무게 변화를 관찰한 결과, 동아홍삼식초를 마신 사람은 Table 3과 같이 6개월 후 평균 약 5.4%의 체중 감소를 가져온 반면 마시지 않은 사람은 거의 변화가 없었다. 이것은 전보⁹⁾보다 1% 정도 효과가 높아진 결과로 동아홍삼식초가 비만을 억제하는 작용이 있는 것을 나타내고 있다.

이상 본 연구에서 제조한 홍삼식초 및 홍삼동아식초의 성분 및 성질을 모아서 살펴본 결과는 Table 4와 같다.

요 약

현미 15%, 옛기름 3%, 홍삼 3%, 에탄올 6%를 재료로 동아를 7.5% 가한 것과 가하지 않은 것을 *acetobacter aceti* 3281를 가해 25°C에서 150일간 초산 발효시켰다. 그 결과, 동아를 가하지 않은 식초는 총당 6.6%, 환원당 4.0%, 단백질 16.1/280nm, 아미노산 4.5 μM/ml, 에탄올 1.1%, pH 2.9, 산도 6.2%, 유기산 함량 6.6%를 나타냈다. 동아를 7.5% 더 가하여 만든 식초는 총당 5.2%, 환원당 3.7%, 단백질 15.6/280 nm, 아미노산 4.1 μM/ml, 에탄올 1.7%, pH 3.1, 산도 4.3%, 유기산 함량 4.5%를 나타냈다. 5점만점 기호도 테스트에서 홍삼 식초는 4.00, 홍삼-동아 식초는 3.40을 나타냈다.

참고문헌

1. 인삼식초에 관한 연구, 안용근, 김승겸, 신철승, 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50, 獸部畜類, 狗 1499~1503, 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, 578~584 (2000).
9. 안용근, 김승겸, 신철승: 동아홍삼식초에 관한 연구 -1, 한국식품영양학회지 14(1), 52~58 (2001)
10. 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).
11. Nelson, N.: A photometric adaption of the Somogyi method for determination of glucose. *J. Biol. Chem.*, 153, 375~379 (1944).
12. 한국식품공업협회: 식품공전, 378~379 (2000)
13. 현경태: 홍삼식초의 제조 방법, 공개특허 97- 74923 (1997).

(2001년 5월 21일 접수)