

인삼식초에 관한 연구

안용근 · 김승겸 · 신철승*

충청대학 식품영양과, *한국에너지기술연구소

Studies on Ginseng Vinegar

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

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

**Biomass Team, Korea Institute of Energy Research, Jangdong 71-2, Yuseong, Taejon 305-343, Korea

Abstract

Ginseng-vinegars were produced by the fermentation of 5% ethanol solution contained ginseng, red ginseng, ginseng marc, and red ginseng marc, using *Acetobacter aceti* 3281 for 26 days at 35°C. The ginseng and red ginseng vinegar contained 0.236mg/ml of total sugar, 0.236mg/ml of reducing sugar and 0.05% of ethanol, and 1.005 of specific gravity, 8.58CFU of viable cell count, 3.24 of pH and 5.11% of acidity. Whereas, the vinegars produced using the water-extracted red ginseng marc and the ethanol-extracted red ginseng marc, were consisted of total sugar was 1.27mg/ml and 1.60mg/ml, reducing sugar was 0.077mg/ml and 0.725mg/ml, specific gravity was 1.001 and 1.004, the number of viable cells was 8.51CFU/ml and 8.1CFU/ml, pH was 2.81 and 2.89, acidity was 5.18% and 5.32%, respectively, ethanol concentration was 0.05 % in both cases. In five-grade scoring test of sensory evaluation, it was estimated favorable that each vinegar, made by water-extracted red ginseng marc, ethanol-extracted red ginseng marc, ginseng, and red ginseng, scored 4.53, 4.46, 4.20, and 4.20, respectively. And extraction vinegar made from 0.1 to 12.8% of ginseng and red ginseng, from 0.5 to 32% of water- and ethanol-extract red ginseng was extracted with 10% white vinegar for 30 days. The best sensory vinegars were obtained that ginseng of 0.4~1.6%, above red ginseng of 0.8%, water-extracted red ginseng marc of 0.8~1.6%, and ethanol-extracted red ginseng marc of 0.4~1.6% added in 10% white vinegar, respectively.

Key words: ginseng vinegar, red ginseng vinegar.

서 론

인삼(*Panax ginseng*)은 뛰어난 효능으로 한방에서 대표적 자리를 차지하는 선약이다. 한국은 인삼의 종주국이기 때문에 인삼을 국책사업으로 전매사업하고 있다. 전매청과 인삼재배 농가에서는 새로운 인삼 제품을 개발하여 인삼의 수요를 늘리고자 노력을 하고 있으나 대부분 식품에 첨가하는 방법이 주축이기 때문에 수요가 급격히 늘지는 않고 있다.

인삼의 수요를 늘리는 방법으로는 인삼주가 있다.

그러나 순수 인삼만으로 발효시킨 술은 없고, 막초주에 담가내는 침출주, 약주나 동동주 만드는데 첨가하는 술 밖에 없기 때문에 본 연구자는 발효 인삼주를 연구한 결과¹⁾를 발표하고, 지적재산권²⁾를 취득한 바 있다. 이외에도 인삼은 많은 분야에서 활용할 수 있으나 인삼 또는 홍삼을 재료로 식초를 제조한 결과는 거의 없다. 술은 식초의 재료가 되므로, 전보에서 발표한 인삼주^{1,2)}는 식초의 기질이 된다.

지금까지 많은 것들을 식초로 만들어서 지적재산권을 출원 내지 획득한 것이 있다. 새로운 재료를 사

* Corresponding author : Yong-Geun Ann

용한 식초로는 쑥식초(특허공개 1994-027780), 오곡술 식초(특허공개 1994-035860), 칼슘식초(특허공개 1986-004489), 삼백초식초(특허공개 1993-020085), 올무식초(특허공개 1981-003777), 별꿀식초(특허공개 1995-002549), 솔잎식초(특허공개 1995-035434), 영지버섯식초(특허공개 1995-048051), 알로에식초(특허공개 1995-053558), 호박식초(특허공개 1995-020101), 계란껍질식초(특허공개 1996-026772), 감귤식초(특허공고 1996-032875), 감식초(특허공개 1997-058166, 1997-058167), 무궁화식초(특허공고 1995-023657), 마늘식초(특허공고 1995-025054) 등이 있다.

식초는 주로 소스, 즉, 양념으로 사용되며, 원래의 재료가 가지고 있던 맛, 향, 색 등이 함께 나타난다. 상기 예 중에는 소스가 아니고 건강음료로 마시는 것이다. 식초 중에는 비과학적으로 만들어서 산도가 나오지 않자 음료용으로 둔갑한 것이다. 다른 식초는 모두 산도 4.5를 기준하고 있으나 감식초만 산도 2.6을 기준하고 있는 것은 이 때문이다³⁾.

본 연구는 인삼 또는 홍삼을 재료로 식초를 제조하는 방법으로, 인삼이나 홍삼 또는 인삼박이나 홍삼박에 화이트 식초를 가하여 만드는 침출식 식초, 인삼이나 홍삼 또는 인삼박이나 홍삼박에 에탄올을 가하여 초산균을 접종하여 발효시키는 양조식초, 인삼주나 홍삼주에 종초를 가하여 발효시키는 양조식초에 대한 결과이다. 본 방법으로 만드는 식초는 초산농도를 조절하여 조미료로서도, 건강음료로서도 사용할 수 있다.

인삼을 재료로 한 식초 제조법으로는 홍삼식초⁶⁾가 있으나 한근에 240,000원 정도인 홍삼을 추출한 용액, 또는 인삼이나 홍삼의 분말을 재료로 하고 있다는 점에서 경제성은 없다. 그러나, 본 방법에서는 엑기스를 추출하고 폐기하고 있는 인삼박 또는 수삼박을 주재료로 하므로 재료비를 절약할 수 있다.

실험 재료 및 방법

1. 시약 및 기기

시약은 일급 및 특급 시약을 사용하였다. HPLC는 시마쓰 시스템, 분광광도계는 시마쓰 UV-1601, 초산균은 일본 오사카의 발효연구소(酦酵研究所)의 *Aacetobacter aceti* 3281을 분양받아 사용하였다.

2. 종초 만들기

홍삼박(물추출 또는 알콜추출) 150g 또는 홍삼, 건조 미삼 15g을 물을 가해 1시간 동안 삶은 다음 2리터

로 정용하고 여과포로 거른 여액 1리터와 포도당 2g, yeast extract 0.5g, peptone 5g, KH₂PO₄ 0.8g, K₂HPO₄ · 3H₂O 0.35g을 5리터 둘이 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. 초산발효

20리터 플라스틱통에 어항용 공기공급기로 바닥부터 공기를 가하면서 35°C에서 26일간 발효시켰다. 종초는 10%, 설정은 0.5%를 사용하여 3~5일 간격으로 샘플링하여 분석하였다.

물추출박과 에탄올 추출박은 홍삼박 1.5kg을 1시간 삶아서 삶은 무즙 5%, 95% 에탄올 1리터, 상기의 종초 2리터를 가하여 발효시켰다.

홍삼 및 미삼은 143g을 1시간 삶아서 삶은 무즙 5%, 에탄올 1리터를 가하여 상기의 종초 2리터를 가하여 발효시켰다(Fig. 1).

인삼식초의 초산 농도는 재료 양에 따라 조절할 수 있다. 초산농도는 첨가하는 에탄올 함량과 1:1의 비율로 생성되지만 다른 영양소의 영향을 받는다.

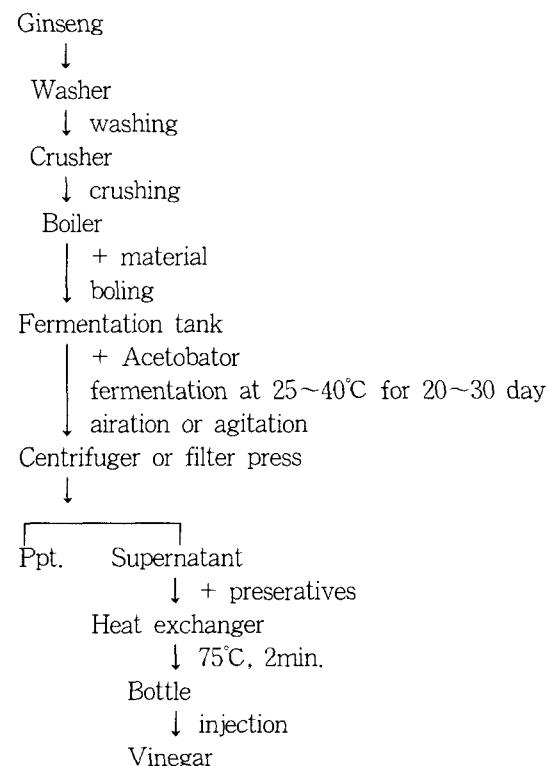


Fig. 1. Preparation of ginseng vinegar.

1) 원료 씻기

물추출 홍삼박, 에탄올 추출 홍삼박, 홍삼 및 미삼을 물에 씻는다. 건조한 홍삼 및 미삼은 30분 정도 미리 물에 불린다.

2) 원료 파쇄

표면적을 넓히면 반응이 빠르므로 파쇄하면 초산 발효가 몇 배 빨라진다. 파쇄는 입자 직경 0.1~5mm 정도로 한다. 그러나 미삼과 같이 입자가 가는 것은 파쇄하지 않아도 된다.

3) 원료 삶기

삶기는 인삼이나 홍삼, 미삼, 호박에 부착된 오염세균을 멸균하고, 성분이 우러 나오게 하는데 목적이 있으면 30분~1시간반 삶는다.

4) 영양분 가하기

물추출 홍삼박이나 에탄올 추출 홍삼박은 영양분이 빠져나가서 초산균에 필요한 영양성분을 가해 주어야 하므로 끓기 시작하여 10분 정도 지난 다음 무즙 등 영양분을 함께 가하여 삶는다.

5) 발효

살균한 것을 발표탱크로 옮겨서 종초를 5~50% 접종하고, 30~40도로 유지시키면서 공기를 가하면서 20~30일간 발효시킨다. 물론 온도를 조절하지 않고, 공기도 가하지 않는 자연 발효법을 사용할 수도 있다. 그러나 시간이 많이 걸린다.

6) 짜기

원심분리기나 필터 프레스로 용액을 깨끗하게 짜고 찌꺼기를 분리한다.

7) 보존료 첨가

초산농도가 낮은 식초는 허용된 보존료를 넣는다.
살균: 투명하게 된 용액을 열교환기로 살균한다(75°C에서 2분 정도).

8) 병입

정해진 용량의 병에 넣어 마개를 막는다.

4. 침출식 식초

10%짜리 화이트 식초 200ml에 홍삼, 수삼, 물추출 홍삼박, 에탄올 추출 홍삼박을 썰어 넣어 30°C에서 1

달간 놓아두었다가 추출액의 맛, 색, 향기를 관능검사하였다.

5. 비중

보메 비중계로 측정하였다.

6. 총당

페놀-황산법⁷⁾에 따라 1,000배 희석 시료액 1ml에 5% 페놀 1ml를 가하고 진한 황산 5ml를 가하여 분광광도계로 490nm에서 비색정량하였다. 마커는 글루코오스를 사용하였다.

7. 환원당

Somogyi-Nelson법⁸⁾에 따라 1,000배 희석 시료 1ml에 A시약 1ml를 가하여 100°C에서 10분간 가열한 다음 B시약 1ml를 가하고 물로 25ml로 희석하여 540nm에서 비색정량하였다. 마커는 글루코오스를 사용하였다.

8. 에탄올 함량

시료 100ml에 중류수 50ml를 가하고 중화한 후 중류하여 100ml를 받아서 비중계로 알코올 함량을 측정하였다.

9. pH

Beckman 34 pH meter로 측정하였다.

10. 산도

식품공전⁹⁾에 따라 시료액 10ml를 중류수로 100ml로 희석하고 그중 20ml를 취해 페놀프탈레인 지시약을 가하여 0.1N NaOH용액으로 30초 동안 엷은 분홍색이 사라지지 않을 때까지 적정한 다음 초산(acetic acid) 양으로 환산하여 표시하였다.

11. 유기산

시마즈 HPLC 시스템(LC-10AD 펌프, SPD-10A 분광광도 검출기, CTO-10A 컬럼오븐, 크로마토팩 C-R5A 적산기)을 사용하여 40°C에서 이동상은 0.1M 인산, 고정상은 Shim-pack CLS-ODS 컬럼(0.46 × 15cm), 유속 0.7ml/min.로 210nm에서 검출 정량하였다.

12. 생균수

Nutrient broth 한천 평판배지에 시료액을 희석 도말하고 30°C에서 3~4일간 배양한 다음 세균으로 인

정되는 집락을 계수하여 초산균의 생균수로 하였다.

13. 관능검사

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

결 과

1. 총당 함량

인삼 식초의 총당은 Fig. 2와 같이 에탄올 추출 홍삼박을 사용한 결과가 함량이 높고, 물추출 홍삼박과 홍삼 및 미삼을 사용한 결과는 낮다. 이것은 물추출 홍삼박의 경우 추출로 환원당과 총당이 빠져 나갔기 때문이다. 홍삼과 미삼의 경우 첨가량 자체가 적기 때문이다.

발효에 따라 에탄올 추출 홍삼박의 경우는 총당 함량이 약간 상승하다가 저하하였고, 물추출 홍삼박의 경우는 그다지 변화가 없었다. 홍삼과 미삼의 경우는 20일 이후부터 급격히 저하하였다. 이것은 초산균이 당을 효과적으로 이용하고 있는 것을 의미한다. 26일 간 발효한 총당 함량은 물추출 홍삼박의 경우 1.270 mg/ml, 에탄올 추출 홍삼박은 1.600mg/ml, 미삼은

0.236mg/ml를 나타냈다.

2. 환원당 함량

환원당 함량은 Fig. 3과 같이 에탄올 추출박을 사용한 경우가 높고, 물추출 홍삼박과 홍삼 또는 미삼의 경우는 함량이 낮다. 이것은 물추출 홍삼박의 경우 환원당이 물로 빠져 나갔기 때문이고, 홍삼과 미삼은 첨가량 자체가 적어서 당의 함량도 적기 때문이다.

물추출 홍삼박, 홍삼 및 미삼의 경우 환원당 함량은 초기에 약간 낮아진 다음에는 변화가 없으나 에탄올 추출 홍삼박은 상승하다가 하강하였다. 물추출 홍삼박의 경우는 그다지 변화가 없었다. 26일간 발효한 식초의 환원당 함량은 물추출 홍삼박이 0.077mg/ml, 에탄올 추출 홍삼박이 0.725mg/ml, 미삼이 0.236mg/ml를 나타냈다.

3. 비 중

Fig. 4와 같이 26일간 5%의 에탄올은 초산으로 변하였다. 처음의 비중은 1.00보다 낮으나 점차 1.00보다 높아졌다. 비중의 증가는 에탄올 추출 홍삼박의 경우가 가장 높고, 그 다음 홍삼 및 미삼, 그 다음 물 추출 홍삼박의 순을 나타냈다. 마지막 단계에서는 홍삼과 미삼이 가장 높았다. 26일 발효시킨 식초의 비중은 물 추출 홍삼박 1.001, 에탄올 추출 홍삼박은 1.004, 홍삼 및 미삼은 1.005를 나타냈다. 식품공전에서 식초의 비중은 1.0 이상으로 규정하고 있다.

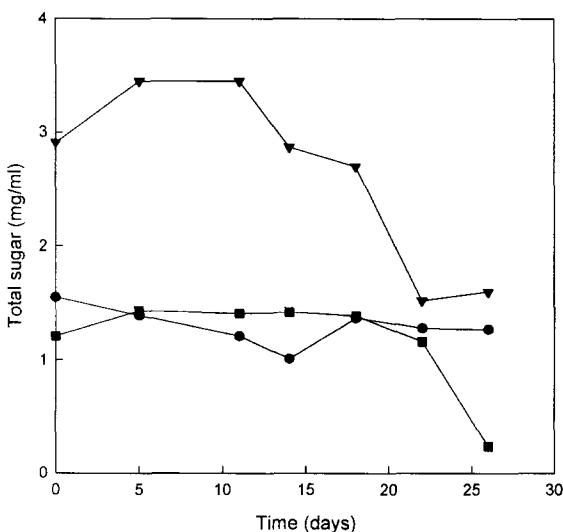


Fig. 2. Changes of total sugar content in the mash for ginseng vinegar brewing. ●, water-extract red ginseng marc; ▼, ethanol-extract red ginseng marc; ■, ginseng and red ginseng.

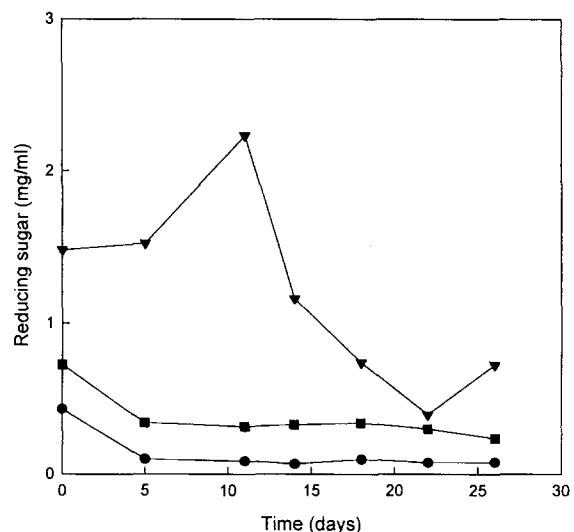


Fig. 3. Changes of reducing sugar content in the mash for ginseng vinegar brewing. ●, water-extract red ginseng marc; ▼, ethanol-extract red ginseng marc; ■, ginseng and red ginseng.

4. 에탄올 함량

Fig. 5와 같이 에탄올은 점차 초산으로 변하여 15일 후에는 거의 소모되었다. 에탄올 소모 속도는 에탄올 추출 홍삼박의 경우가 가장 빠르고 다음 물추출 홍삼박, 미삼 및 홍삼의 순을 나타냈다. 최종 식초의 에탄올 함량은 물추출 홍삼박 0.03%(v/v), 에탄올 추출

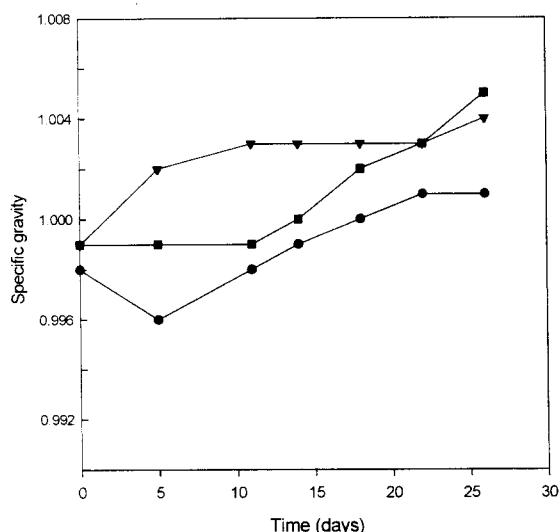


Fig. 4. Changes of specific gravity in the mash for ginseng vinegar brewing. ●, water-extract red ginseng marc; ▼, ethanol-extract red ginseng marc; ■, ginseng and red ginseng.

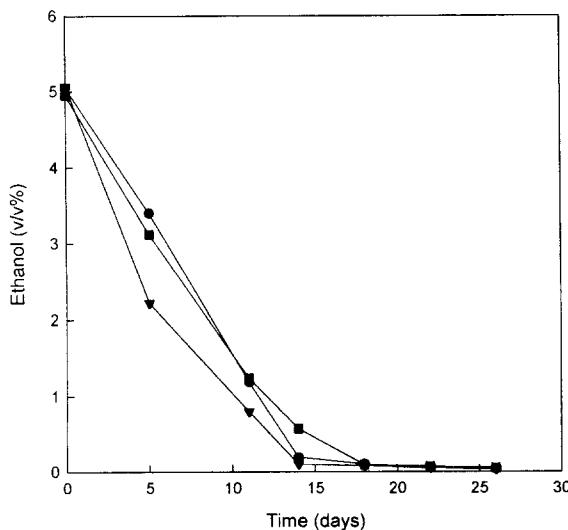


Fig. 5. Changes of ethanol content in the mash for ginseng vinegar brewing. ●, water-extract red ginseng marc; ▼, ethanol-extract red ginseng marc; ■, ginseng and red ginseng.

홍삼박 0.03%를 나타냈다.

5. pH

pH는 Fig. 6과 같이 10일 경과한 시점에서 3.5~4.0 범위로 낮아지고, 26일 째에는 3.0~3.5 범위에 들었다. 최종 제품의 pH는 물추출 홍삼박의 경우 2.81, 에탄올 추출 홍삼박은 2.89, 홍삼 및 미삼은 3.24를 나타냈다.

6. 산도

산도는 Fig. 7과 같이 발효 15일 경까지 직선적으로 증가하다가 이후에는 거의 변화가 없었다. 초산 생성 속도는 에탄올 추출 홍삼박이 가장 높았다. 최종제품의 산도는 물추출 홍삼박의 경우 5.18%, 에탄올 추출 홍삼박 5.32%, 미삼 5.11%, 마늘 4.98%, 호박 5.02%를 나타냈다. 발효속도는 에탄올 추출 홍삼박, 물추출 홍삼박, 미삼 및 홍삼의 순서를 나타냈다.

식품공전에서 산도는 총산(초산)으로서 4.0~20.0 w/v%(감식초는 2.6 이상)으로 규정되어 있다.

7. 유기산 함량

HPLC로 유기산 함량을 분석한 결과, 초산 이외에는 검출되지 않았다. 가열 살균하여 초산균을 접종하였기 때문이다. 각 제품의 초산함량은 상기 산도와 같다.

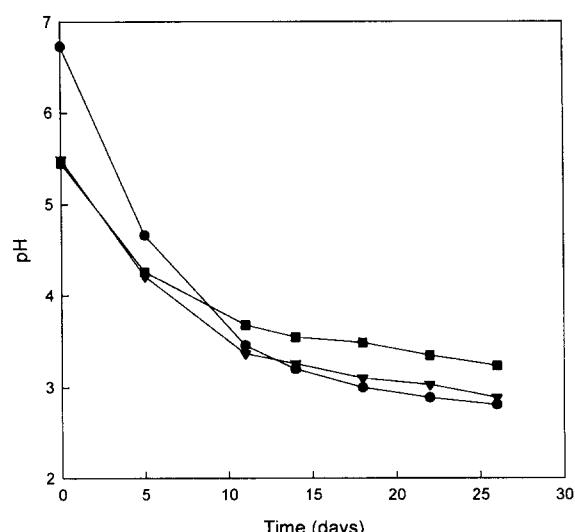


Fig. 6. Changes of pH in the mash for ginseng vinegar brewing. ●, water-extract red ginseng marc; ▼, ethanol-extract red ginseng marc; ■, ginseng and red ginseng.

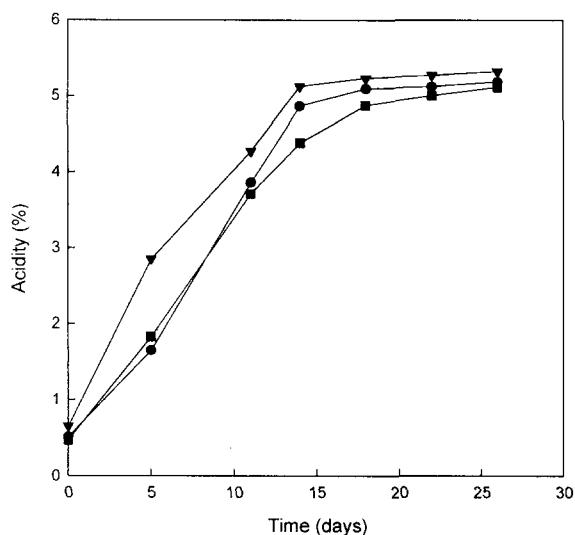


Fig. 7. Changes of acidity in the mash for ginseng vinegar brewing. ●, water-extract red ginseng marc; ▼, ethanol-extract red ginseng marc; ■, ginseng and red ginseng.

8. 균체수

균체수는 Fig. 8과 같이 12일까지는 직선적으로 증가하다가 그후부터는 약간의 기복이 있을 뿐 증가하지 않았다. 26일 발효 후의 균체수는 물추출 홍삼박의 경우는 8.50, 에탄올 추출 홍삼박은 8.10, 홍삼 및 미삼은 8.58CFU/ml를 나타냈다.

9. 관능검사

홍삼박과 홍삼 및 미삼을 재료로 만든 식초를 15명의 관능 검사원을 통하여 검사한 결과 Table 1과 같이 5점 만점에 에탄올 추출 홍삼박이 4.53을 차지하여 가장 뛰어 났고 그 다음 물추출 홍삼박(4.46), 홍삼 및 미삼(4.20)의 순을 나타냈다.

10. 침출식 식초 제조

10% 짜리 화이트 식초에 인삼, 홍삼, 홍삼박을 담가서 한 달 동안 성분을 우려내어 담근 침출식 식초의 관능검사 결과는 Table 2와 같다. 첨가한 인삼이나 홍삼, 홍삼박의 농도는 얼마 안 되므로 제품의 초산농도에 미치는 영향은 적다.

수삼을 재료로 하면 0.4%~1.6% 범위, 홍삼을 재료로 하면 0.8%~12.8% 범위에서 기호성이 가장 높았다. 그러나, 재료비를 최소화해야 하므로 수삼은 0.4%, 홍삼은 0.8%가 이상적인 것으로 나타났다. 초산 농도는 수삼을 재료로 하면 9.96%, 홍삼을 재료로 하면 9.92%를 나타냈다.

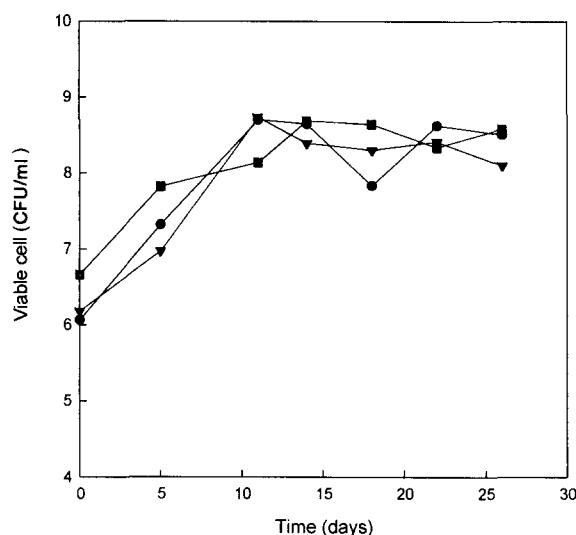


Fig. 8. Changes of viable cell in the mash for ginseng vinegar brewing. ●, water-extract red ginseng marc; ▼, ethanol-extract red ginseng marc; ■, ginseng and red ginseng.

Table 1. Chemical component, sensory evaluation, pH and viable cell of ginseng vinegar

	Red ginseng marc Water-ext	Ginseng and Ethanol-ext red ginseng	
Total sugar (mg/ml)	1.270	1.600	0.236
Reducing sugar (mg/ml)	0.077	0.725	0.236
Specific gravity	1.001	1.004	1.005
Ethanol(v/v%)	0.03	0.03	0.05
Viable cell No (CFU/ml)	8.51	8.10	8.58
Sensory evaluation	4.46	4.53	4.20
pH	2.81	2.89	3.24
Acidity(%)	5.18	5.32	5.11

홍삼박을 재료로 하면 물추출 홍삼박은 4.0~8.0%, 에탄올추출 홍삼박은 2.0~8.0% 범위에서 가장 높은 기호도를 나타냈다. 홍삼박의 경우, 첨가량이 많을수록 빨간색이 짙어지지만 향기는 훑내 비슷하여 진하면 오히려 기호도가 떨어졌다. 재료비가 비싸기 때문에 경제적인 농도는 물추출 홍삼박은 4%, 에탄올 추출 홍삼박은 2%로 나타났다. 이 경우 물추출 홍삼박의 초산 농도는 9.6%, 에탄올 추출 홍삼박의 초산 농도는 9.8%였다.

Table 2. Sensory evalution of ginseng vinegar(extraction method)

Ginseng %	0.1	0.2	0.4	0.8	1.6	3.2	6.4	12.8
Ginseng	3.3	4.0	5.0	5.0	4.9	4.8	4.7	
Red ginseng	2.3	3.3	4.7	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Red ginseng marc %	0.5	1.0	2.0	4.0	8.0	16.0	32.0	
Water ext.	2.3	3.7	4.3	5.0	5.0	4.7	4.7	
Ethanol ext.	2.7	3.7	5.0	5.0	4.8	4.7		

고 칠

인삼으로 식초를 제조하는 방법은 홍삼 추출액이나 홍삼분말을 사용하는 방법⁶⁾이 있다. 이 방법은 주정 대신 현미로 술을 만들어 인삼이나 홍삼을 첨가하여 기질로 만들어서 초산 발효시키기도 한다. 그러나, 이 방법은 인삼이나 홍삼값이 비싸서 실제 식초로 제조하기는 어렵다.

본 방법은 폐기하고 있는 홍삼박 또는 인삼박을 주 재료로 식초를 제조하는 방법이기 때문에 경제적이다. 그러나, 홍삼박이나 인삼박, 인삼이나 홍삼을 재료로 하면 적정 약효 성분 농도에서는 미생물이 필요한 영양소가 부족하므로 당, 비타민 등을 공급할 수 있는 다른 부영양소를 첨가해야 하며, 미생물을 추출액 및 식물 추출액, 당, 비타민 등 여러 가지가 있다. 그중 경제적이고 제품의 맛에 영향을 미치지 않는 것으로는 무가 있으며, 양파가 쌀 때는 양파를 사용할 수도 있고, 사과나 배의 낙과 등을 삶아서 즙을 사용할 수도 있다.

본 방법은 에탄올과 재료의 첨가량에 따라 초산농도를 조절하여 조미료로서의 식초(5% 이상)로 사용할 수도 있고 음료용(3% 이하)으로 사용할 수도 있다. 그리고, 전보의 인삼주^{1,2)}를 기질로 사용할 수도 있다.

인삼과 홍삼이 갖고 있는 효능은 식초에도 그대로 이행된다. 인삼과 홍삼의 사포닌 함량은 전보와 같을 것으로 생각된다.

양조식초에는 과실식초와 곡물식초, 주정식초가 있다. 세 가지 모두 주정으로 발효시킨다는 점에서 완전 발효식은 아니다. 완전 발효식은 술발효부터 시작하여 술발효가 끝난 다음 초산균을 접종시키는 방식이지만 시간과 기술이 필요하므로 재료에 주정과 첨가물을 가하여 초산균으로 발효시키는 간단한 방법을 사용하고 있다.

합성식초는 빙초산이나 초산을 음용수로 회석하여 만든 액을 말한다.

본 방법은 과실식초도, 곡물식초도 아니므로 주정

식초에 속하는 것으로 보아야 한다.

요 약

5% 에탄올 용액에 인삼, 홍삼, 인삼박, 홍삼박을 가하여 *Acetobacter aceti* 3281로 35°C에서 26일간 발효시켜서 인삼식초를 제조하였다. 인삼식초와 홍삼식초의 총당은 0.236mg/ml, 환원당은 0.236mg/ml, 비중 1.005, 에탄올 함량 0.05%, 균체수 8.58CFU/ml, pH 3.24, 산도 5.11을 나타냈다. 물추출 홍삼박과 에탄올 추출 홍삼박의 총당은 1.27mg/ml 및 1.60mg/ml, 환원당은 0.077mg/ml 및 0.725mg/ml, 비중은 1.001 및 1.004, 에탄올은 모두 0.03%, 균체수는 8.51 및 8.1 CFU/ml, pH는 2.81 및 2.89, 산도는 5.18 및 5.32를 나타냈다. 기호도는 에탄올 추출 홍삼박이 4.53, 물추출 홍삼박이 4.46, 인삼 및 홍삼은 4.20을 나타냈다. 침출식 식초는 10% 화이트 식초에 인삼, 홍삼, 홍삼박을 단계적으로 가하여 30일간 침출하여 제조하였다. 인삼 추출식초는 0.4~1.6%, 홍삼 추출식초는 0.8% 이상에서, 물추출 홍삼박 식초는 0.8~1.6%, 에탄올 추출 홍삼박 식초는 0.4~1.6% 사이에서 기호도가 가장 높았다.

참고문헌

1. 안용근, 이석건: 발효인삼주에 관한 연구. 한국식품영양학회지, 9, 151~159(1996).
2. 안용근: 효모에 의한 인삼발효주의 제조 방법, 특허 0163239(1998).
3. 김성렬, 정현주, 이경행: 시판 감식초의 특성 및 생리적 기능성. 충남대학교농업과학연구, 24, 473~487(1997).
4. 안용근, 이석건: 호박술에 관한 연구. 한국식품영양학회지, 9, 160~166(1996).
5. 안용근: 효모에 의한 인삼 발효주의 제조 방법, 특허 0163239(1998).
6. 현경태: 홍삼식초의 제조 방법. 공개특허 97-74923 (1997).

7. 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).
8. Nelson, N.: A photometric adaption of the Somogyi method for determination of glucose. *J. Biol. Chem.*, 153, 375~379(1944).
9. 식품의약품 안전청편: 식품공전, 식품공업협회(1999).

(1999년 6월 20일 접수)