

## 기능성 발효 음료 제조 및 관능적 특성

박금순 · 안상희 · 최경호\* · 정지숙\* · 박찬성\*\* · 최미애\*\*\*

대구효성가톨릭대학교 가정관리학과, \*대구효성가톨릭대학교 식품영양학과  
\*\*경산대학교 생명자원공학부, \*\*\*(주)고려식료 식품연구소

### Preparation of the Functional Beverages by Fermentation and Its Sensory Characteristics

Geum-Soon Park, Sang-Hee An, Kyoung-Ho Choi\*, Ji-Suk Jeoung\*, Chan-Sung Park\*\* and Mi-Ae Choi\*\*\*

*Department of Home Management, Catholic University of Taegu-Hyosung*

*\*Department of Food and Nutrition, Catholic University of Taegu-Hyosung*

*\*\*Department of Faculty of Life Resources Science, Kyungsan University*

*\*\*\*Food Research Center, Korea Food Material Co.*

#### Abstract

As an attempt to develop new functional beverages, various ingredients including pine needle, *P. Japonica*, *C. Militaris*, black tea, artemisia, cocoa, and persimmon leave tea, were used to make fermented beverages and their chemical and sensory properties were evaluated. The acidity of beverages produced was the highest in the one with *C. Militaris*, and the lowest in the ones with persimmon leave tea and pine needle. The pH of *P. Japonica* beverage, 2.54, was the lowest among all. The sugar content was the highest in the one of *C. Militaris* and the lowest in cocoa-used one. In sensory evaluation, the fermented beverages prepared with persimmon leave tea, pine needle, and artemisia were significantly more preferable in acceptability than the others ( $p < .001$ ). For purchase intention, the beverage prepared with persimmon leave tea got the highest score followed by the ones with pine needle and artemisia, and the scores of those three beverages were significantly higher than the others ( $p < .001$ ). Hunter color test showed that fermented beverage added Black tea was the lowest in lightness, but the highest in redness and yellowness ( $p < .001$ ). The beverages with high scores in sweet odor, sweet taste, and purchase intention were more favored in the sensory evaluation looking at the correlation among the sensory properties. And the lightness in color had a positive correlation, and the redness and yellowness had negative correlations with appearance quality of the beverages. Chemical properties like pH and acidity were negatively correlated with the acceptability, and the sugar content was positively correlated with sweet odor.

Key words: functional beverage, fermentation, sensory properties

#### I. 서 론

경제수준의 향상과 건강에 대한 관심이 증가함에 따라 기호식품에 있어서도 건강유지를 위한 기능성을 지닌 제품이 상품화되어 왔다<sup>1,3)</sup>. 우리나라의 경우 민간요법이나 한방요법 등을 비롯한 전래의학의 관점에서 생약이나 자연식품으로부터 추출된 물질을 이용하여 건강음료들이 개발되어 왔고, 이들의 생체기능조절 및 질병의 회복이나 예방 등에 관한 가능성이 제시되어 왔다. 인삼, 생강, 계피, 녹차, 솔잎 등이 그 예에 해당되며 최근에는 이러한 성분들의 실제적인 효과를 분석하기 위한 시도도 진행되어 오고 있다<sup>4)</sup>. 현재까지 출시되고 있는 건강음료는 섬

유소를 중심으로 한 변비에방과 정장작용을 위한 것이거나 체내에 수분과 전해질을 공급하기 위한 것, 체중조절을 위한 것, 그밖에 건강보양을 위한 것 등이 있다<sup>5)</sup>. 그러나 인스턴트 식품소비의 증가 및 외식 기회의 증대, 육류 과잉섭취에서 오는 체액의 산성화 등으로 노화가 촉진되면서 현대인들에게 위장장애나 압과 같은 성인병 발생이 증가하고 있고 이러한 질병의 예방에 기여할 수 있는 기능성 음료의 개발이 그 어느 때보다 절실히 요청되고 있다<sup>6,7)</sup>.

미생물을 이용한 발효음료는 ethanol을 중심으로 한 알콜형 음료<sup>8)</sup>와 유기산을 중심으로 한 산형음료로 나누어지며 지역에 따라 다양한 형태로 제조되고 있다<sup>9,11)</sup>.

산형음료로서 tea fungus<sup>12-15)</sup>라 불리는 수종의 식초산 세균에 의하여 발효되는 홍차 발효 음료<sup>16,17)</sup>는 러시아 지역의 전통음료의 하나로서, 국내에 장수, 항암, 시력회복, 변비, 당뇨, 신장병, 불면증, 심장병 등에 효과가 있는 것으로 알려져 있다<sup>18-20)</sup>.

동충하초는 면역증강효과, 항암활성, 항산화활성, 혈당강화, 콜레스테롤 저하 및 자양강장 효과 등이 있는 것으로 알려져 있으며<sup>21)</sup>, 솔잎은 암세포 성장 억제 효과가 있으며<sup>22)</sup>, 예전부터 구황식품으로 이용되어온 점을 생각할 때 솔잎 추출물은 혈청 콜레스테롤 저하 효과를 갖는 기능성 제품 개발에 유용한 소재이다<sup>23)</sup>. 또한 쑥은 항산화 효과가 뛰어나며, 민간요법으로는 진초를 말려서 진정약, 경련, 미비, 전신강직에 쓰며 만성위장염, 허복부통, 기관지염, 기관지천식, 폐결핵, 폐렴, 감기 등에 이용해 왔다<sup>24)</sup>.

감잎은 비타민 A와 C, 그리고 플라보노이드와 탄닌과 같은 식이성 항산화물질을 많이 함유하고 있어 예로부터 건강차로 널리 애용되어 왔다. 특히 최근 감잎에 존재하는 여러 성분들이 혈압강화작용, 항암작용, 항산화작용 등 여러 생화학적 및 약리적인 작용과 염증, allergy, 발암과 관련있는 효소의 저해제로서 작용을 하기 때문에 감잎차를 즐겨 마시면 그 예방에 효과가 있어 건강식품으로서 수요가 증가하고 있다<sup>25,26)</sup>. 초콜릿의 원료로 이용되는 코코아는 유제품 음료나 과자, 빵에 주로 많이 사용되고 있으며 기호식품으로 자리 잡고 있다.

따라서 본 연구에서는 각종 기능성 소재로서 많이 이용되고 있는 동충하초, 쑥, 솔잎, 감잎차, 홍차, 코코아를 발효하여 산형 음료를 제조한 후 품질 비교를 통해 새로운 기능성 음료 개발의 가능성을 제시하고자 한다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험 재료

쑥(Artemisia, 경북 영천산) · 솔잎(Pin needle, 경북 영천산)은 착즙액을 사용하였으며, 눈꽃(P. Japonica) · 번데기(C. Militaris) 동충하초(고려식료(주)), 코코아(Nata de coco, Philippines산)는 분말형태로 배지에 이용되었다. 홍차(Black tea) · 감잎차(Persimmon leave tea, 녹차원, 태평양 tea bag 제품)를 사용하였으며, 사용한 물은 1차 증류수였다. 첨가한 당은 정백설탕(제일제당)을 이용하였다.

### 2. 발효용 배지 제조

#### 1) 홍차 · 감잎차 배지

끓는 증류수 1500 ml에 홍차 · 감잎차 3 g을 넣고 5분간 끓인 뒤 그 추출물에 백설탕 10%(150 g)를 용해시켜

다시 5분 정도 끓였다. Autoclave로 멸균(15분)한 후 실온에서 냉장시켜 배지로 이용하였다.

#### 2) 동충하초 · 코코아 배지

끓는 증류수 1500 ml에 동충하초(눈꽃 · 번데기) · 코코아 분말 3 g을 넣고 약한 불에서 5분간 끓인 후 백설탕 10%를 첨가하여 5분 정도 다시 끓인 다음 살균하여 실온에서 냉장시켜 배지로 사용하였다.

#### 3) 쑥 · 솔잎 배지

쑥 · 솔잎은 충분히 세척 후 마지막에 증류수로 헹군 다음 바람이 잘 통하는 곳에서 표면 수분을 날린 뒤 착즙기를 이용하여 시료 무게의 2배의 물을 이용하여 착즙하였다.

쑥 · 솔잎 착즙액 6.4 ml를 끓는 증류수 1500 ml에 넣고 5분 정도 끓인 후 설탕 10%를 첨가하여 5분 정도 끓인 다음 살균하여 실온에서 냉장시켜 배지로 사용하였다.

모든 제조된 배지에 tea fungus 홍차 발효액을 배지량의 10%씩 접종하여 30°C incubator에서 14일간 배양하였다.

발효음료의 재료배합은 Table 1과 같다.

### 3. 이화학적 검사

#### 1) 발효 배양액의 pH와 산도 측정

배양액의 pH는 원심분리하여 미생물을 제거한 후 pH meter(HANNA, 8519N)를 사용하여 측정하였다. 배양액 중 총산 함량은 AOAC<sup>27)</sup>법에 따라 elenmyer flask에 배양액 10 ml를 취한 다음 0.01 N NaOH로 중화적정하고 아래의 계산식으로 총산함량을 구하였다. pH와 산도는 모두 5회 반복측정 후 평균값을 이용하였다.

Total acidity(acetic acid, % W/V) =

$$\frac{\text{ml of NaOH titrated} \times 0.0006 \text{ g acetic acid}}{10 \text{ ml}} \times 100$$

#### 2) 당도 측정

발효한 배양액의 당도는 당도계(ATAGO ATC-1E)를 사용하여 5회 반복측정한 후 평균값으로 나타내었다.

Table 1. Experimental Design

Samples	Ingredients added material	water (ml)	sucrose (g)
S1	Pine needle Juice 6.4	1500	150
S2	P. Japonica root powder 3 g	1500	150
S3	C. Militaris root Powder 3 g	1500	150
S4	Black tea 3 g	1500	150
S5	Artemisia Juice 6.4	1500	150
S6	Cocoa Powder 3 g	1500	150
S7	Persimmon leave tea 3 g	1500	150

4. 관능검사

발효한 음료는 흰색 컵(지름 7 cm)에 50 ml씩 담아 무작위로 추출한 세 자리 숫자로 매겨져 똑같이 제공하였다. 관능검사요원은 대구효성가톨릭대학교 가정관리학과, 식품영양학과 대학원생 10명을 선정하여 사전교육을 시킨 후 검사에 응하도록 하였다. 평가내용은 음료의 외관(색, 탁도), 향(달콤한 향, 새콤한 향, 묵은 곡식 냄새), 맛(단맛, 신맛, 떼은 맛), 기호도(외관, 향, 맛, 전반적인 기호도)이며, 7점 점수법으로 평가하였다. 각 특성이 강할수록, 기호도가 좋을수록 높은 점수를 주도록 하였다.

5. 색도 측정

발효 음료의 색도는 colorimeter(분광측색기, JC 801, Japan)를 사용하여 L(명도), a(적색도), b(황색도) 값을 5회 반복 측정, 그 평균값으로 나타내었다.

6. 통계처리

발효음료의 관능검사와 색도 측정 결과는 분산분석, 다중범위 검정(Duncan's multiple range test)에 의해 유의성 검정을 하였으며, 관능검사와 이화학적 검사, 색도 측정 결과의 상관정도를 분석하기 위해 pearson's correlation으로 검정하였다. 모든 통계자료는 통계 package SAS를 사용하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 이화학적 검사

1) pH측정

발효 음료의 pH 측정결과는 Fig. 1에 나타난 바와 같이 코코아 발효음료가 3.12로 가장 높았으며, 눈꽃 동

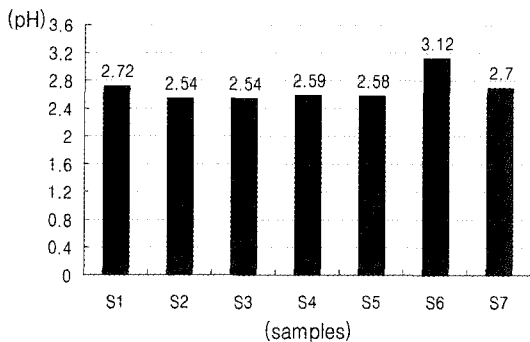


Fig. 1. pH of fermented beverages made with various functional material at 30°C for 14 days.

1) S1: Pine needle juice, S2: P.Japonica powder, S3: C.Militaris powder, S4: Black tea, S5: Artemisia juice, S6: Cocoa powder, S7: Persimmon leave tea

충하초와 번데기 동충하초를 발효한 음료의 pH가 가장 낮게 나타났다(p<.001). 일반적으로 우유 발효음료가 pH 3.8~4.628), 산을 함유하고 있는 소량의 알코올을 가지는 kefir가 pH 5~829), 포도주에서 pH 430), 배를 발효시킨 perry가 pH 3.231)이다. 전반적으로 pH가 2.5~3.1정도로 낮게 나타나 pH가 2.0~2.5인 현미식초와 유사하였다.

2) 산도 측정

Fig. 2와 같이 발효 음료의 산도는 번데기 동충하초 음료가 0.52로 가장 높았으며, 솔잎 음료와 감잎차 발효 음료의 산도가 0.19로 가장 낮았다(p<.001). pH 측정시 가장 낮게 나타난 동충하초 음료가 전반적으로 발효중 산 생성량이 높은 것으로 나타났다.

3) 당도 측정

발효 음료의 당도는 Fig. 3에서와 같이 코코아 발효음

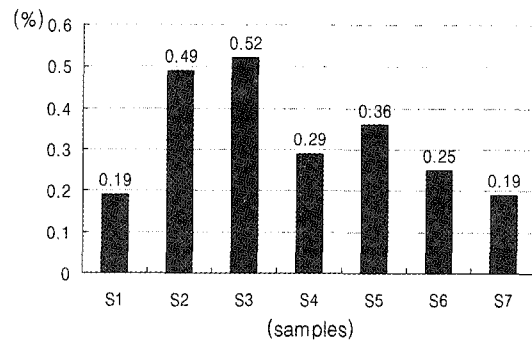


Fig. 2. Acidity of fermented beverages made with various functional material at 30°C for 14 days.

1) S1: Pine needle juice, S2: P.Japonica powder, S3: C.Militaris powder, S4: Black tea, S5: Artemisia juice, S6: Cocoa powder, S7: Persimmon leave tea

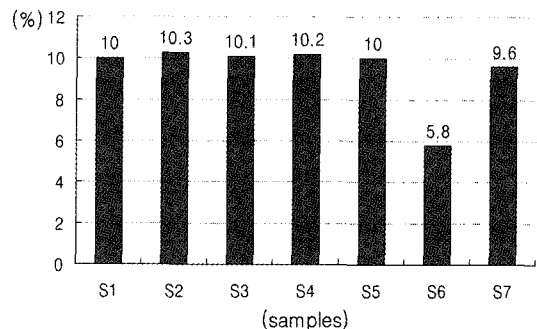


Fig. 3. Brix of fermented beverages made with various functional material at 30°C for 14 days.

1) S1: Pine needle juice, S2: P.Japonica powder, S3: C.Militaris powder, S4: Black tea, S5: Artemisia juice, S6: Cocoa powder, S7: Persimmon leave tea

료가 5.8%로 가장 낮았으며, 다른 음료들 간에는 큰 차이가 없었다( $p<.001$ ). 눈꽃 동충하초 음료가 pH가 낮은 반면 당도는 높게 나타났다.

## 2. 관능검사

Table 2는 발효음료의 관능검사 결과이다.

외관의 색상(color)은 홍차 음료가 6.5로 가장 진하다고 평가하였으며, 솔잎 음료가 가장 색상이 연하다고 평가하였다( $p<.001$ ). 탁도(turbidity)는 코코아 음료가 가장 탁하고, 홍차 음료가 가장 투명하다고 평가하였으나 유의한 차이를 보이지 않았다.

냄새의 달콤한 향(sweet odor)은 감잎차 음료가 가장 높았고 코코아 음료가 가장 낮게 평가되었으며, 반면 새콤한 향(acidic odor)은 코코넛 음료가 가장 높고, 감잎차 음료가 가장 낮았다( $p<.001$ ). 이는 감잎차 음료가 산도가 낮고 당도가 높은 반면 코코아 음료는 당도가 낮고 상대적으로 산도가 높기 때문이라 사료된다. 목은 곡식 냄새는 썩 음료가 가장 약하고 솔 음료와 번데기 동충하초 음료가 가장 강하다고 평가하였으나 유의하지 않았다.

맛에서 단 맛(sweetness taste)은 감잎차 음료가 가장 높았으며 코코아 음료가 가장 낮게 평가되었으나, 신 맛(sourness taste)은 눈꽃 동충하초 음료가 가장 높게 평가되었다( $p<.001$ ). 이는 당도에서는 큰 차이가 없었으나 눈꽃 동충하초 음료의 산도가 높기 때문에 가장 신맛이 강하다고 평가된 것으로 생각된다. 떫은 맛(astringent taste)은 신맛이 강한 눈꽃 동충하초 음료가 가장 높게

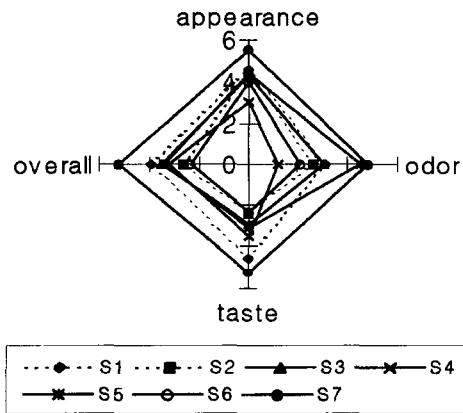


Fig. 4. QDA profile of acceptability for fermented beverages made with various functional material at 30°C for 14 days. 1) S1: Pine needle juice, S2: P.Japonica powder, S3: C.Militaris powder, S4: Black tea, S5: Artemisia juice, S6: Cocoa powder, S7: Persimmon leave tea

나타났으며 코코아 음료가 가장 낮게 평가되었다( $p<.001$ ).

관능검사의 기호도 측정은 Fig. 4에서와 같이 QDA profile로 나타내었다. 외관의 기호도(appearance quality)는 감잎차 음료가 5.5로 가장 높았으며 홍차 음료가 가장 낮아 색상이 진하고 탁도가 높을수록 기호도가 낮게 평가되었다( $p<.01$ ). 냄새의 기호도(odour quality)는 감잎차 음료, 홍차 음료 순으로 선호하였으며( $p<.001$ ), 맛의 기호도(taste quality)에서는 감잎차 음료>솔잎 음료>홍차

Table 2. Sensory properties of fermented beverages made with various functional material at 30 for 14 days

Sensory Properties		Samples <sup>1)</sup>							F-value
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	
Appearance	color	2.0±0.81 <sup>d2)</sup>	1.9±0.99 <sup>d</sup>	3.0±0.81 <sup>c</sup>	6.5±0.70 <sup>a</sup>	2.1±0.87 <sup>d</sup>	1.6±0.84 <sup>d</sup>	4.9±1.10 <sup>b</sup>	43.81 <sup>***</sup>
	turbidity	5.5±1.08 <sup>a</sup>	5.1±1.52 <sup>a</sup>	4.9±0.99 <sup>a</sup>	3.8±1.75 <sup>a</sup>	5.5±1.50 <sup>a</sup>	5.6±1.50 <sup>a</sup>	5.1±0.99 <sup>a</sup>	2.05
Odor	sweet	3.5±1.35 <sup>abc</sup>	3.1±1.10 <sup>c</sup>	3.3±1.49 <sup>bc</sup>	4.8±1.68 <sup>a</sup>	3.6±1.26 <sup>abc</sup>	1.7±0.82 <sup>d</sup>	4.6±1.89 <sup>ab</sup>	5.29 <sup>***</sup>
	acidic	4.6±0.84 <sup>b</sup>	3.3±1.25 <sup>cd</sup>	3.8±1.39 <sup>bc</sup>	3.6±1.50 <sup>bc</sup>	3.4±0.96 <sup>cd</sup>	6.3±0.67 <sup>a</sup>	2.4±1.34 <sup>d</sup>	11.06 <sup>***</sup>
	musty	4.0±0.94 <sup>a</sup>	3.3±1.25 <sup>a</sup>	4.0±1.63 <sup>a</sup>	3.0±1.56 <sup>a</sup>	2.5±1.26 <sup>a</sup>	3.9±1.37 <sup>a</sup>	3.0±0.94 <sup>a</sup>	2.06
Taste	sweetness	4.3±1.41 <sup>b</sup>	2.5±0.70 <sup>d</sup>	2.9±0.87 <sup>cd</sup>	3.7±0.82 <sup>bc</sup>	3.2±1.39 <sup>cd</sup>	2.2±1.13 <sup>d</sup>	5.6±1.17 <sup>a</sup>	11.19 <sup>***</sup>
	sourness	4.2±1.13 <sup>b</sup>	5.9±1.37 <sup>a</sup>	5.1±1.44 <sup>ab</sup>	4.9±0.99 <sup>ab</sup>	4.6±1.34 <sup>b</sup>	5.0±1.33 <sup>ab</sup>	2.7±1.05 <sup>c</sup>	6.33 <sup>***</sup>
	astringent	3.7±0.82 <sup>bcd</sup>	5.7±1.15 <sup>a</sup>	4.7±1.76 <sup>ab</sup>	4.4±1.07 <sup>bc</sup>	3.4±1.64 <sup>cd</sup>	3.1±0.87 <sup>d</sup>	3.3±1.05 <sup>cd</sup>	5.65 <sup>***</sup>
Acceptability	color quality	4.6±1.07 <sup>ab</sup>	4.4±1.34 <sup>ab</sup>	4.3±0.82 <sup>ab</sup>	3.0±1.15 <sup>c</sup>	4.4±1.34 <sup>ab</sup>	4.0±1.49 <sup>bc</sup>	5.5±1.50 <sup>a</sup>	3.43 <sup>**</sup>
	odor quality	3.1±1.19 <sup>b</sup>	2.6±0.96 <sup>b</sup>	3.0±0.81 <sup>b</sup>	4.2±1.13 <sup>a</sup>	4.5±1.08 <sup>a</sup>	2.1±0.87 <sup>b</sup>	4.8±1.61 <sup>a</sup>	8.35 <sup>***</sup>
	taste quality	4.6±1.64 <sup>ab</sup>	2.4±1.34 <sup>c</sup>	2.9±0.73 <sup>c</sup>	3.5±1.17 <sup>bc</sup>	3.1±0.99 <sup>c</sup>	2.3±0.82 <sup>c</sup>	5.3±1.76 <sup>a</sup>	7.87 <sup>***</sup>
	overall quality	3.9±1.10 <sup>b</sup>	2.6±0.69 <sup>cd</sup>	3.5±1.17 <sup>bc</sup>	3.2±0.78 <sup>bcd</sup>	3.4±1.34 <sup>bcd</sup>	2.3±0.94 <sup>d</sup>	5.2±1.61 <sup>a</sup>	6.93 <sup>***</sup>

<sup>a</sup> $p<.05$ , <sup>\*\*</sup> $p<.01$ , <sup>\*\*\*</sup> $p<.001$ .

1) S1: Pine needle juice, S2: P.Japonica powder, S3: C.Militaris powder, S4: Black tea, S5: Artemisia juice, S6: Cocoa powder, S7: Persimmon leave tea.

2) a-d means Duncan's multiple range test for experimental samples(row).

음료 순으로 좋게 평가하였다( $p<.001$ ). 발효음료의 전반적인 기호도(overall quality)는 감잎차 음료가 가장 높게 평가되었고, 그 다음 솔잎 음료 순으로 선호도가 높게 나타났다( $p<.01$ ).

Fig. 5는 음료를 마시기 전(before drinking)과 마신 후(after drinking)의 구매의사를 살펴본 결과이다. 마시기 전의 구매의사는 감잎차가 4.5로 가장 높고, 솔잎 음료가 3.7로 가장 낮게 나타났으나 시료간에 유의한 차이는 없었다. 마신 후의 구매의사는 마시기 전과 마찬가지로 감잎차 음료가 5.1로 가장 높았고, 눈꽃 동충하초와 코코아 음료가 가장 낮았다( $p<.01$ ). 마시기 전과 후의 구매의사를 비교해 보면 감잎차 음료와 썩 음료만이 마시기 전보다 마신 후의 구매의사가 더 높게 나타났으며, 다른 음료들은 마신 후의 구매의사가 마시기 전보다 감소하는 경향을 보였다.

3. 색도측정

Table 3은 발효음료의 색도 측정 결과이다. 명도 L값

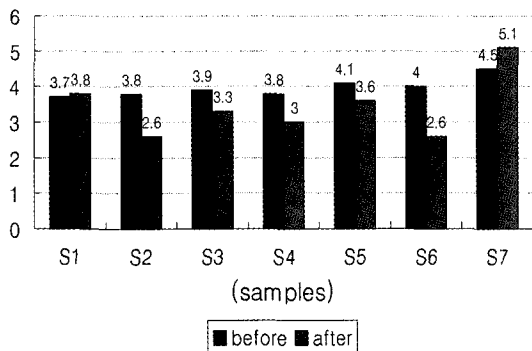


Fig. 5. Purchase intention for fermented beverages made with various functional material at 30°C for 14 days.

1) S1: Pine needle juice, S2: P.Japonica powder, S3: C.Militaris powder, S4: Black tea, S5: Artemisia juice, S6: Cocoa powder, S7: Persimmon leave tea

은 썩 음료가 가장 높고, 홍차 음료가 가장 낮게 나타났다( $p<.001$ ). 반면 적색도 a값과 황색도 b값은 홍차 음료가 다른 음료에 비해 월등히 높게 나타나( $p<.001$ ) 관능검사에서 색상이 가장 진하다고 평가한 결과와 일치하였다.

4. 관능검사와 기호도 항목간의 상관관계

Table 4는 관능검사와 기호도 항목간의 상관관계 결과이다. 마시기 전의 구매의사가 높을수록 외관의 기호도, 냄새의 기호도, 전반적인 기호도가 높게 나타났다( $p<.05$ ). 색상(color)은 냄새의 기호도와 정의 상관관계를 나타내었으며, 탁도(turbidity)는 외관의 기호도와 정의 관계를 보였다( $p<.05$ ). 달콤한 향(sweet odor)이 높을수록 향의 기호도, 맛의 기호도, 전반적인 기호도가 높은 반면, 새콤한 향(acidic odor)이 높을수록 향의 기호도, 전반적인 기호도가 낮게 나타났다. 묵은 곡식가루 냄새도 향의 기호도와 부의 상관관계를 보였다. 단맛(sweetness

Table 4. Correlation between Sensory characteristics and acceptability of fermented beverages

Sensory		Acceptability			
		appearance equality	odor quality	taste quality	overall quality
Purchase intention before drinking		0.63*	0.57*	0.43	0.62*
Appearance	color	-0.28	0.64*	0.44	0.43
	turbidity	0.61*	-0.33	-0.05	-0.02
Odor	sweet	0.03	0.85***	0.67**	0.68**
	acidic	-0.36	-0.74**	-0.46	-0.63*
	musty	-0.01	-0.77**	-0.13	-0.22
Taste	sweetness	0.52	0.72**	0.98***	0.94***
	sourness	-0.62*	-0.66**	-0.90***	-0.90***
	astringent	-0.25	-0.29	-0.40	-0.33
Purchase intention after drinking		0.73**	0.72**	0.90***	0.98***

\* $p<.05$ , \*\* $p<.01$ , \*\*\* $p<.001$ .

Table 3. Hunter Color value of fermented beverages made with various functional material at 30 for 14 days

Hunter Color Value	Samples <sup>1)</sup>							F-value
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	
L	93.30±0.02 <sup>b2)</sup>	92.80±0.01 <sup>d</sup>	92.95±0.005 <sup>c</sup>	86.58±0.01 <sup>g</sup>	93.42±0.01 <sup>a</sup>	92.37±0.004 <sup>e</sup>	92.18±0.005 <sup>f</sup>	141915.76***
a	-1.35±0.03 <sup>d</sup>	-1.33±0.02 <sup>d</sup>	-1.37±0.03 <sup>de</sup>	-0.47±0.04 <sup>a</sup>	-1.28±0.02 <sup>c</sup>	-1.22±0.01 <sup>b</sup>	-1.39±0.02 <sup>e</sup>	672.60***
b	2.80±0.01 <sup>e</sup>	3.86±0.004 <sup>c</sup>	3.49±0.008 <sup>d</sup>	22.21±0.01 <sup>a</sup>	2.32±0.01 <sup>e</sup>	2.44±0.01 <sup>f</sup>	6.50±0.008 <sup>b</sup>	180836.09***

$p<.05$ , \*\* $p<.01$ , \*\*\* $p<.001$ .

1) S1: Pine needle juice, S2: P.Japonica powder, S3: C.Militaris powder, S4: Black tea, S5: Artemisia juice, S6: Cocoa powder, S7: Persimmon leave tea.

2) a-d means Duncan's multiple range test for experimental samples(row).

**Table 5. Correlation between Sensory characteristics and Hunter Color Value of fermented beverages**

Color	Sensory Purchase intention before drinking	color	turbidity	appearance quality	overall quality	Purchase intention after drinking
L	0.16	-0.84***	0.90***	0.72**	0.08	0.17
a	-0.30	0.70**	-0.83***	-0.84***	-0.24	-0.32
b	-0.14	0.89***	-0.93***	-0.65*	0.03	-0.07

\*p&lt;.05, \*\*p&lt;.01, \*\*\*p&lt;.001.

**Table 6. Correlation between Sensory and Chemical characteristics of fermented beverages**

Chemical	Sensory			Odor			Taste			Acceptability	
	sweet	acidic	musty	sweetness	sourness	astringent	appearance	odor	taste	overall	
pH	-0.64*	0.80***	0.40	-0.18	-0.12	-0.63*	-0.003	-0.45	-0.12	-0.26	
acidity	-0.19	-0.19	0.03	-0.62*	0.71**	0.76**	-0.18	-0.30	-0.67**	-0.43	
brix	0.73**	-0.80***	-0.35	0.37	-0.03	0.53*	0.08	0.50	0.33	0.41	

\*p&lt;.05, \*\*p&lt;.01, \*\*\*p&lt;.001.

taste)은 모든 기호도와 정의 상관관계를 보인 반면, 신맛(sourness taste)은 모든 기호도와 부의 상관관계를 나타내어 음료에서 단맛을 선호함을 알 수 있다. 마신 후의 구매의사와 모든 기호도 항목간에 정의 상관관계를 보여 선호도가 높을수록 구매의사가 높게 나타났다.

### 5. 관능검사와 색도 측정간의 상관관계

Table 5에서와 같이 색도와 관능검사간의 상관관계에서 명도(L)가 높을수록 관능검사의 색상과는 부의 상관관계를 보였으며, 탁도, 외관의 기호도와의 정의 상관관계를 보였다. 적색도(a)와 황색도(b)가 높을수록 색상이 진하다고 평가되었으며, 탁도와 외관의 기호도는 낮게 평가되었다.

### 6. 관능검사와 이화학적특성간의 상관관계

Table 6은 이화학적 특성과 관능검사간의 상관관계 결과이다. pH는 관능검사의 달콤한 향, 짠 맛과는 부의 상관관계를 보였으나(p<.05), 새콤한 향과는 정의 상관관계를 보여(p<.001) pH가 높을수록 새콤한 향이 강하다고 평가하였다. 산도는 신맛과 짠 맛과는 정의 상관관계(p<.01)를, 단맛과 맛의 기호도와의 부의 상관관계(p<.05, p<.01)를 보여 산도가 높을수록 선호도가 낮게 평가되었다. 당도는 달콤한 향, 짠 맛과 정의 상관관계(p<.01, p<.05)를 보였으며, 새콤한 향과는 부의 상관관계(p<.001)를 보였다.

## IV. 요약

기능성 산형 음료의 산도는 번데기 동충하초 음료가 0.52로 가장 높았으며 감잎과 솔잎음료가 0.19로 가장

낮았다. 산형 음료의 pH는 동충하초 음료가 가장 낮았으며 코코아 음료가 3.12로 가장 높았다. 당도는 코코아 음료가 5.8로 가장 낮았으며 눈꽃 동충하초 음료가 10.3으로 높게 나타났다. 관능검사에서 외관의 색상(color)은 홍차 음료가 6.5로 가장 강하게 나타났으며, 탁도(turbidity)는 코코아가 가장 높았다. 달콤한 향(sweet odor)은 홍차, 감잎차 음료 순으로 높게 나타났으며, 새콤한 향(acidic odor)은 코코아 음료가 6.3으로 가장 강하게 나타났다. 단맛(sweetness taste)은 감잎차 음료가 5.6으로 가장 달다고 평가했으며, 신맛(sourness taste)과 짠 맛(astringent taste)은 눈꽃 동충하초 음료가 가장 높게 나타났다. 외관(appearance)의 기호도, 향(odor)의 기호도, 맛(taste)의 기호도, 전반적인(overall) 기호도 모두 감잎차 발효 음료가 가장 높은 선호도를 보였으며, 솔잎음료, 썩음료 순으로 유의한 차이를 나타내었다(p<.001). 구매의사 면에서도 감잎차 > 솔잎 > 썩음료 순으로 나타나 구매의사가 높았다(p<.001). 색도는 홍차 발효 음료의 명도(L)가 가장 낮았으며, 솔잎 발효음료의 명도(L)가 가장 높게 나타났다. 반면 적색도(a)와 황색도(b)는 홍차발효음료가 가장 높았다.

관능검사와 기호도 항목간의 상관관계에서 달콤한 향, 단맛, 마신 후의 구매의사가 높을수록 선호하는 경향을 보였다. 색도 측정과 관능검사간의 상관관계는 명도가 높을수록 외관의 기호도가 좋았으며, 적색도와 황색도가 높을수록 탁도와 외관의 기호도는 낮게 평가되었다. 이화학적 특성과 관능검사간의 상관관계에서는 pH가 낮을수록 산도는 높을수록 선호도가 낮게 평가되었으며, 당도는 달콤한 향과 정의 상관관계를 보였다.

이상의 결과 감잎차, 솔잎, 썩음 발효음료가 가장 수용도가 높아 기능성 음료로서의 상품화가 가능하겠으며, 음료

제조시 pH가 낮고 산도가 높은 음료는 당을 좀 더 첨가하여 신맛을 감소시킬 필요가 있다고 사료된다.

**감사의 글**

본 연구는 1999년도 한국과학재단 산학협력연구의 일환으로 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

**참고문헌**

1. 최동성, 고하영 : 식품기능화학. 지구문화사, p. 235, 1995
2. 지성규 : 기능성식품. 광일문화사, p. 100, 1992
3. 정연강, 백홍근 : 기능화시대를 맞는 식품산업. 신한종합연구소, p. 7, 1991
4. 황금희, 김현주 : 기능성식품소재로서 생물활성 천연물의 국내연구동향. 식품과학과 산업, **28**(3):75-105, 1995
5. Shin, H. J. : Development and trends in functional foods, *Korean J. Food Sci. Technol.*, **30**:2-13, 1996
6. 배지현, 김기진, 김성미, 이원재, 이선장 : 매실 추출물을 함유한 기능성 음료 개발. 한국식품과학회지, **32**(3):713-719, 2000
7. 배지현, 김기진 : 매실 추출물을 함유한 음료와 식중독 유발균의 성장에 미치는 영향. 동아시아 식생활학회지, **9**(2):214-222, 1999
8. Hessltine, C. W. : The future of Fermented Foods, *Nutrition Reviews*, **41**(10):293-301, 1983
9. Uzogara, S. G., Agu, L. N. and Uzogara, E. O. : A review of traditional fermented foods, condiments and beverages in nigerian, *Ecol. of Food and Nutr.*, **24**:267-288, 1990
10. Steinkataus, K. H. : Nutritional significances of fermented food. *Frod. Research International*, **27**(3): 259-267, 1994
11. Eknadayo, J. A. : Production of pito, a Nigerian fermented beverage. *J. Food Technology*, 217-225, 1969
12. Hesseltine, C. W. : A millennium of fungi. *Food and Fermentation. Mycologia*, **57**:149-197, 1965
13. Kozaki, M., Koizumi, A. and Kitahara, K. : Microorganisms of zoogloal mats formed in tea decoction. *J. Food Hyg. Society(Japan)*, **13**:89-97, 1972
14. Reiss, J. : The tea fungus and its metabolic products. *Dusch. Lebensm. Rdsch.*, **83**:286-290, 1987
15. Reiss, J. : Influence of different sugars on the metabolism of the tea fungus. *Z. Lebensm. Onters. Forsch.*, **198**:228-261, 1994

16. 고진복 : 발효홍차가 흰쥐의 성장률, 혈청 단백질농도 및 호소활성에 미치는 영향. 한국식품영양과학회지, **29**(3): 466-470, 2000
17. 최미애 : Tea fungus에 의한 음료발효에 관한 연구. 대구효성가톨릭대학교 박사학위논문, 1995.
18. Srinivasan, R., Smolinske, S. and Greenbaum, D. : Probable gastrointestinal toxicity of Kombucha tea, *J. Gen. Intern. Med.*, **12**:643-644, 1997
19. Frank, G. W. : Kombucha, healthy beverage and natural remedy from the Far Easi. W. Ennsthalier, Austria, 1991
20. Steinkraus, K. H., Shapiro, K. B., Hotchkiss, J. H. and Mortlock, R. P. : Investigation into the antibiotic activity of tea fungus/kombucha beverage. *Acta Biotechnologica*, **16**:199-205, 1996
21. 이준우 : 동충하초의 생리활성 기능. 한국식품영양학회 학술심포지엄 자료집, 61-69, 1999. 10.
22. 김은정, 정성원, 최근표, 함승시, 강하영 : 술잎 추출물의 in vitro계 암세포 성장억제효과. 한국식품과학회지, **30**(1): 213-217, 1998
23. 이윤형, 신용목, 차상훈, 최용순, 이상영 : 술잎 추출물을 함유한 건강식품의 개발. 한국영양식량학회지, **25**(3): 379-383, 1996
24. 남상명, 김종관, 함승시, 김수진, 정명은, 정차권 : 썩 추출물이 Benzo(α)pyrene을 투여한 흰쥐의 항산화계 효소에 미치는 영향. 한국식품영양과학회지, **28**(1):199-204, 1999
25. 최연전 : 한국민속식물. 아카데미서적, 서울, 24, 1992
26. 김귀영, 강우원, 최상원 : 감잎가루를 첨가한 설기떡의 품질 특성에 관한 연구. 동아시아식생활학회지, **9**(4):461-467, 1999
27. AOAC. : Official Methods of Analysis, 12th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C., 1975
28. Tamine, A. Y. and Robinson, R. K. : Yoghurt, Science and Technilogy, Pergamon Press, New York, 276, 1985
29. Brain J. B. Wood : Microbiology of fermented foods, vol 1, Elswvier applied Science Publishers London & New York, 169, 1985
30. Amerine, M. A., Berg, H. W., Kunkee, R. E., Ough, C. S., Singleton, V. L., and Webb, A. D. : The Technology of Wine Making, 4th ed. AVI Publishing, West port, CT. 1980
31. Rose, A. H. : Economic Microbiology, Academic Press London, 139, 1977

(2000년 11월 3일 접수)