

## 쌍화음료의 저열량화를 위한 감미료의 관능적 특성(II) - 쌍화음료에서 효소처리 스테비아, 아세로설팜 칼륨, 아스파탐의 병용에 따른 관능적 특성 -

†백 숙 은 · 지 옥 화\*

술표 조선무약합자회사 식품부, \*공주교육대학교 실과교육과

### Sensory Properties of Low Calorie Ssanghwa Beverages Containing Sweetener(II) - Sensory Properties of Ssanghwa Beverages Sweetened with Glucosyl Stevia, Acesulfame-K and Aspartame -

†Suk-Eun Baek and Ok-Hwa Jhee\*

Dept. of Food, Pine Tree Choseon Pharm & Trading Co. Ltd, Ansan 425-839, Korea

\*Dept. of Practical Arts Education, Gongju National University of Education, Gongju, 314-711, Korea

#### Abstract

This study was performed to aid the development of a reduced-calorie ssanghwa beverage, by using substitutes for high fructose corn syrup(HFCS). Sensory scores were examined for ssanghwa beverages containing different levels of glucosyl stevia, aspartame, and acesulfame-K(0, 50, and 100%, respectively) in place of HFCS. The results showed that sensory scores were not significantly different for the beverages containing different levels of acesulfame-K, including aftertaste, ssanghwa taste, and overall eating quality. In contrast, the sensory scores of beverages containing 0 and 100% glucosyl stevia were significantly different. Data were also gathered comparing the sensory scores of beverages according to the different types of sweeteners. Bitter taste and astringency were not significantly different between the beverages sweetened with HFCS, KP(containing 50% acesulfame-K and 50% aspartame), SP(containing 50% glucosyl stevia and 50% aspartame), and SK(containing 50% glucosyl stevia and 50% acesulfame-K), respectively. Finally, aftertaste and overall eating quality were not significantly different between the HFCS and SP sweetened beverages.

Key words: sensory properties, aspartame, acesulfame-K, glucosyl stevia, ssanghwa beverage.

#### 서 론

우리나라의 경제 발전과 소득 수준의 증가로 식생활의 변화와 함께 편식과 과잉섭취에 의한 영양 불균형, 과잉 영양 그리고 운동 부족으로 인한 성인병의 발병률이 높아지고 있다<sup>1)</sup>. 특히 국민 다소비 식품인 음료류의 설탕 함량은 10% 농

도일 경우가 많은데, 이는 사람들이 가장 맛이 있다고 느끼는 설탕의 비율로서 100 ml의 병 음료를 한 병만 마셔도 그 열량은 40~50 kcal가 된다. 따라서 음료류에 설탕이나 과당 등이 아닌 저열량이나 무열량의 고감미도 감미료의 대체가 필요한 실정이다.

한편, 쌍화음료는 우리의 전통 건강 음료로 오랫동안 음용해

† Corresponding author: Suk-Eun Baek, Dept. of Food Pine Tree Choseon Pharm & Trading Co. Ltd, Singil-dong, Danwon-gu, Ansan, Gyonggi 425-839, Korea.

Tel: +82-31-494-6271, Fax: +82-31-494-6275, E-mail: eunnara98@naver.com

오고 있으나 쓴맛이 강하여 설탕이나 과당 등을 넣어 제조되는 것이 일반적이다. 이러한 건강 쌍화음료에 설탕이나 액상과당 대신 고감미도 감미료<sup>2)</sup>로 대체함으로써 열량을 감소시키고 비만 및 당뇨병환자도 안심하고 음용할 수 있도록 도움을 줄 수 있을 것이다. 뿐만 아니라 이러한 고감미도 감미료로 설탕 및 액상과당을 대체함으로써 설탕과 과당에서 기인하는 충치를 예방하며, 업체에서는 음료 제조상 감미료의 비용 절감 효과도 기대할 수 있다.

고감미도의 감미료는 종류마다 단맛의 세기뿐 아니라 특성상 차이가 있어 사용 목적에 따라 적절히 선택을 해야 한다. 특히, 2종류 이상의 감미료를 혼합하여 사용하면 단독으로 사용할 때보다 많은 장점을 갖는 것으로 밝혀졌다<sup>3-7)</sup>. 감미료의 혼합사용에 따라 서로 다른 감미료의 특성을 상승시키거나 개개의 단점 혹은 한계점을 상호 보완하며, 설탕 및 액상과당의 감미료 원가를 절감시키고, 맛이 향상될 수 있으며 제품의 안정성을 증진시킬 수 있기 때문이다<sup>8-10)</sup>. 최근 Kim 등<sup>11)</sup>의 연구에서 슈크랄로오스와 아세로설팜 칼륨을 혼합하여 첨가한 커피음료에서 관능적 특성과 기호도를 보고한 바 있다.

본 연구는 전통 건강차인 쌍화음료의 저열량화를 위한 고도 감미료의 적용 연구가 없으므로 쌍화음료의 저 열량화 제품 제조에 도움을 제공하고 궁극적으로 국민건강관리에 다소간의 도움을 주고자 실시되었다. 아스파탐, 아세로설팜 칼륨, 효소처리 스테비아의 감미료를 2종씩 혼합 배합한 쌍화음료를 액상과당이 함유된 기존 쌍화음료와 그 관능적 특성을 비교하고, 당도와 pH를 함께 측정하여 관능 특성의 보조 자료로 활용하고자 한다.

## 재료 및 방법

### 1. 재료

본 실험에 사용된 설탕은 백설탕(Dahan Jaedang, Co. Ltd, Seoul, Korea)을, 액상과당(high fructose corn syrup, HFCS, Dae-sang, Co. Ltd, Gunsan, Korea), 아세로설팜칼륨(acesulfame-K, Qingdao Samin Chemical Co. Ltd, Qingdao, China), 아스파탐(aspartame, Dae pyung Co. Ltd, Sangju, Korea)과 효소처리 스테비아(glicosyl stevia, Dae pyung Co. Ltd, Sangju, Korea)를 사용하고, 효소처리 스테비아는 스테비아 50%인 제품으로 스테비오사이드에 당 전이 효소를 사용하여 글루코오스를 부가시켜서 스테비오사이드 고유의 쓴맛과 후미를 제거한 미질 개선품을 사용하였다.

쌍화농축액(Tianjin Baitoushan Pharm Co. Ltd, Tianjin, China)은 백작약 26%, 숙지황 12%, 황기 12, 당귀 12%, 천궁 12%, 계피 7%, 감초 11%, 건강 3%, 대추 5%로 배합된 고품분

함량 62%인 것을 사용하였다.

### 2. 액상과당 및 고감미도 감미료 대체 쌍화음료의 제조 및 당도와 pH

각 감미료의 상대당도는 1보에서 실험한 결과에 따라서 설탕용액 10%와 동일한 단맛으로 설정한 상대당도로써 액상과당 0.8배, 아스파탐 140배, 아세로설팜 칼륨 170배, 효소처리 스테비아 100배를 기준으로 하여 실시하였다. 쌍화음료군의 배합은 쌍화농축액을 모두 5%씩 동일하게 배합하여 다음과 같은 방법으로 시료를 제조하였다.

본 실험에 기준이 된 쌍화음료는 쌍화농축액 5%와 설탕농도 10%와 동일한 단맛으로 액상과당 12%를 배합하여 고감미도 감미료를 대체한 쌍화음료의 기준군으로 비교하였다. 즉, 아스파탐 100% 대체군은 쌍화농축액 5%와 액상과당 12%에 해당되는 아스파탐량을 배합하였다. 아스파탐 50% 대체군은 아스파탐을 감미료로 50%만 배합하고, 나머지 50%는 액상과당을 배합하여 쌍화음료를 만들었다. 효소처리 스테비아 100% 대체군은 쌍화농축액 5%와 액상과당 12%에 해당되는 효소처리 스테비아의 양을 배합하고, 효소처리 스테비아 50% 대체군은 효소처리 스테비아를 감미료로 50%만 배합하고, 나머지 50%는 액상과당을 사용하여 쌍화음료를 만들었다. 아세로설팜 칼륨 100% 대체군은 쌍화농축액 5%와 액상과당 12%에 해당되는 아세로설팜 칼륨의 양을 배합하고, 아세로설팜 칼륨 50% 대체군은 아세로설팜 칼륨을 감미료로 50%만 배합하고, 나머지 50%는 액상과당을 사용하여 쌍화음료를 배합하였다.

위의 7종의 쌍화음료의 pH는 pH meter(Thermo fisher scientific. Inc. Orion 3star, Waltham, MA, USA)를 이용하고 시료의 제조 및 측정은 4회 반복하여 평균값을 기록하였다. 당도는 Digital refractometer(Atago Co. Ltd, Tokyo, Japan)를 이용하였다.

### 3. 고감미도 감미료의 대체 수준에 따른 쌍화음료의 관능 평가

액상과당 첨가 쌍화음료와 아스파탐, 아세로설팜칼륨, 효소처리 스테비아 대체 수준에 따른 쌍화음료의 관능적 특성 평가를 위한 시료배합은 위의 당도 및 pH 측정 시와 동일한 방법으로 시료를 제조하였다.

평가 특성은 외관상 색, 탁도, 향을 맛에 대하여는 단맛, 쓴맛, 뒷맛, 떫은맛, 쌍화 고유의 맛과 전체적인 기호도 등을 5점 척도(1점=약함 또는 나쁨, 5점=강함 또는 좋음)를 사용하여 평가하였다. 평가에는 잘 훈련된 연구원들을 12명이 참여하고 각 시료를 한번씩 맛보게 하고 맛을 본 후에는 입에 남아있는 맛을 제거하기 위하여 시료 제조 시에 사용한 물과 동

일한 물로 입을 가시도록 하였다. 시료의 평가전과 매 시료를 맛 본 후에는 5번씩 입을 가시도록 하였으며, 한 시료를 끝낸 후 다음 시료를 평가하기 전에 5분의 시간간격을 두었다. 또한, 평가 시에 검사원들은 평가했던 시료를 다시 맛보거나 점수를 고칠 수 있게 하였다<sup>12)</sup>. 평가 시간은 오전 11시 또는 오후 3시에 이루어졌으며, 시료제조와 평가는 모두 4회 반복하였다.

#### 4. 고감미도 감미료의 2종 혼합 쌍화음료의 당도, pH 및 관능적 특성평가

본 실험에 비교 기준이 된 액상과당 함유 쌍화음료는 위의 대체 쌍화음료와 동일한 방법으로 시료를 제조하였고, 감미료 2종 혼합 쌍화음료의 제조는 다음과 같이 하였다.

아세로설팜 칼륨 및 아스파탐(KP)군은 쌍화농축액 5%와 아세로설팜 칼륨 및 아스파탐을 각각 액상과당 12%에 해당되는 감미 수준으로 50%씩 배합하였다. 효소처리 스테비아 및 아스파탐(SP)군은 쌍화농축액 5%와 액상과당 12%에 해당되는 감미 수준으로 50%씩 효소처리 스테비아 및 아스파탐을 배합하였다. 효소처리 스테비아 및 아세로설팜 칼륨(SK)군은 쌍화농축액 5%와 액상과당 12%에 해당되는 감미 수준으로 50%씩 효소처리 스테비아 및 아세로설팜 칼륨을 배합하였다. 이들 쌍화음료의 당도와 pH는 위의 감미료 대체 쌍화음료와 동일한 방법으로 측정하였다.

감미료 2종 혼합 쌍화음료의 관능적 특성평가는 감미료 대체 정도에 따른 쌍화음료 관능평가와 동일한 방법으로 하였다.

#### 5. 통계분석

액상과당 첨가 쌍화음료와 아스파탐, 아세로설팜칼륨, 효소처리 스테비아 대체 수준에 따른 쌍화음료의 관능적 특성 평가 결과는 시료간의 유의적 차이를 검증하기 위하여 다중 범위검정(Duncan's multiple range test)을 실시하였으며( $\alpha=0.05$ ), 모든 통계 분석에는 통계패키지 SPSS(12.0)를 사용하였다. 시

료의 종류에 따른 유의적인 차이를 조사하기 위해 검사자들을 개개의 블록으로 취급한 무작위 완전 블록 계획(randomized complete block design)에 따라 분석하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 액상과당 및 고감미도 감미료가 첨가된 쌍화음료의 당도와 pH

액상과당 및 감미료가 첨가된 쌍화음료의 당도와 pH를 측정한 결과는 Table 1과 같았다.

액상과당 12% 함유 쌍화음료와 이와 동일한 감미 수준으로 액상과당 50%를 아스파탐으로 대체한 아스파탐 50%군과 100%를 아스파탐으로 대체한 아스파탐 100%군의 당도가 12.7, 7.9 및 3.5%로 유의적 차이를 나타냈다. 이러한 경향은 액상과당군, 아세로설팜 칼륨 50%군 및 아세로설팜 100%군의 당도가 12.7, 8.0 및 3.4%인 것과 비슷한 경향으로 효소처리 스테비아군도 마찬가지로 액상과당의 배합량에 따른 쌍화음료의 당도는 유의적 차이를 보여주었다.

이들 감미료의 종류와 대체 정도에 따른 7종 모두에서 pH는 유의적 차이를 나타내지 않았다. 이는 워낙 고감미도 감미료의 첨가량이 소량이어서 쌍화음료에서 유의적으로 큰 영향을 주지 않은 것으로 보이나, 음료의 pH는 품질에 영향을 미치는 중요한 요인이므로 다른 첨가물의 보완을 통한 제품안정성과 질의 연구는 더 있어야 할 것으로 사료된다. 아세로설팜 칼륨은 pH 4.0~7.5 범위에서 상온 또는 약간 더 높은 온도에서 몇 년 후에도 분해가 없다고 보고된 바 있고, 스테비오사이드도 pH 3.0~9.0 범위에서 안정하나, 아스파탐은 pH 3.0 제품에서는 7%의 손실이 있다<sup>3)</sup>고 하여 다소 pH에 민감하여 제품에 적용 시 더 연구가 필요할 것으로 보인다.

### 2. 아세로설팜 칼륨 대체 수준에 따른 쌍화음료의 관능평가

아세로설팜 칼륨의 액상과당 대체율 0, 50 및 100% 대체시

Table 1. pH and Brix for Ssanghwa beverages contained with acesulfame-K, aspartame and glucosyl stevia in replacement of HFCS

Group	HFCS <sup>1)</sup>	Aspartame		Acesulfame-K		Glucosyl stevia	
		50% <sup>2)</sup>	100% <sup>3)</sup>	50% <sup>4)</sup>	100% <sup>5)</sup>	50% <sup>6)</sup>	100% <sup>7)</sup>
Brix(%)	12.7 <sup>a</sup>	7.9 <sup>b</sup>	3.5 <sup>c</sup>	8.0 <sup>b</sup>	3.4 <sup>c</sup>	8.0 <sup>b</sup>	3.5 <sup>c</sup>
pH	5.0	5.01	5.03	5.03	5.01	5.03	5.01

<sup>1)</sup> Ssanghwa extract 5%+HFCS(high fructose corn syrup) 12%, <sup>2)</sup> Ssanghwa extract 5%+aspartame 50% in replacement of HFCS,

<sup>3)</sup> Ssanghwa extract 5%+aspartame 100% in replacement of HFCS, <sup>4)</sup> Ssanghwa extract 5%+acesulfame-K 50% in replacement of HFCS,

<sup>5)</sup> Ssanghwa extract 5%+acesulfame-K 100% in replacement of HFCS, <sup>6)</sup> Ssanghwa extract 5%+glucosyl stevia 50% in replacement of HFCS,

<sup>7)</sup> Ssanghwa extract 5%+glucosyl stevia 100% in replacement of HFCS,

<sup>a-c</sup> Mean of four replicates. Values within a column not sharing a superscript letter are significantly different( $p<0.05$ , Duncan's multiple range test).

**Table 2. Sensory scores for Ssanghwa beverages of acesulfame-K contained with different levels instead of HFCS**

Level of replacement(%)	Sweet taste	After taste	Bitter taste	Astringency	Ssanghwa taste	Overall eating quality
0 <sup>1)</sup>	3.86±1.21 <sup>a</sup>	3.43±1.72	4.00±1.29 <sup>a</sup>	3.86±1.21 <sup>a</sup>	3.71±1.38	4.14±1.21
50 <sup>2)</sup>	2.71±0.95 <sup>ab</sup>	2.86±1.07	2.57±1.40 <sup>ab</sup>	2.57±1.13 <sup>b</sup>	2.86±1.21	3.14±1.35
100 <sup>3)</sup>	2.29±1.38 <sup>bc</sup>	2.86±0.90	3.00±0.82 <sup>a</sup>	2.57±0.79 <sup>b</sup>	3.14±0.90	3.14±1.07

<sup>1)</sup> Ssanghwa extract 5%+HFCS(high fructose corn syrup) 12%, <sup>2)</sup> Ssanghwa extract 5%+acesulfame-K 50% instead of HFCS,

<sup>3)</sup> Ssanghwa extract 5%+acesulfame-K100% instead of HFCS,

<sup>a~c</sup> Mean of four replicates. Values within a column not sharing a superscript letter are significantly different( $p<0.05$ , Duncan's multiple range test).

의 쌍화음료의 관능평가 결과는 Table 2와 같으며, 액상과당 대체 수준에 따른 외관상의 평가항목인 색, 탁도 및 향에는 차이가 없는 것으로 나타났다.

단맛은 액상과당군이 가장 좋게 나타났고 아세로설팜 칼륨 50%군과 100% 대체군과 유의적인 차이가 있다고 평가되었다. 뒷맛은 액상과당군이 좋게 평가되었으나 아세로설팜 칼륨의 대체 정도에 따라서 유의적인 차이를 보이지는 않았다. 쓴맛은 아세로설팜 칼륨군 50 및 100% 대체군 모두 액상과당군보다 낮게 평가되었으나 유의적 차이는 없었다. 떫은맛은 액상과당군과 비교하여 아세로설팜 칼륨의 50 및 100% 대체군은 유의적인 차이를 나타냈다. 쌍화 고유의 맛과 전체적인 기호도는 액상과당군이 좋게 평가되었으나, 아세로설팜 칼륨 50 및 100% 대체군과 유의적인 차이를 보이지 않았다.

이러한 결과로 볼 때 아세로설팜 칼륨은 쓴맛과 떫은맛을 갖는다<sup>3,6,13)</sup>는 특성이 쌍화음료에서도 동일하게 평가되었다. 그러나 아세로설팜 칼륨의 쓴맛과 떫은맛은 쌍화음료의 전체적인 기호도와 쌍화 고유 맛에는 유의적으로 영향을 미치지 않는 것으로 평가되어 아세로설팜 칼륨을 쌍화음료에 액상과당 대체 감미료로 사용하는 것은 긍정적으로 평가할 수 있었다.

### 3. 아스파탐 대체 수준에 따른 쌍화음료의 관능평가

아스파탐의 액상과당 0, 50 및 100% 대체시의 쌍화음료의 관능평가 결과는 Table 3과 같고, 3종류 모두 외관상의 평가항목인 색, 탁도 및 향에는 차이를 나타내지 않았다.

단맛과 쓴맛은 액상과당군이 좋게 평가되었으나 아스파탐 50 및 100% 대체군과 유의적인 차이를 나타내지는 않았다. 뒷맛과 떫은맛은 오히려 액상과당군보다 아스파탐 대체 50 및 100%군의 쌍화음료가 좋게 평가되었으나, 유의적 차이는 없었다.

쌍화 고유의 맛과 전체적인 기호도는 액상과당군, 아스파탐 100% 대체 쌍화음료가 좋게 평가되고 50% 대체군은 나쁘게 평가되었으나 유의적 차이는 없었다. 이러한 결과로 볼 때 아스파탐을 액상과당 대신 쌍화음료에 사용하는 것은 단맛, 뒷맛, 쓴맛, 떫은맛, 쌍화 고유의 맛 및 전체적인 기호도에서 액상과당과 유의적인 차이를 보이지 않고 유사한 것으로 평가되었다. 단, 아스파탐은 pH에 대한 민감성<sup>3,15)</sup>이 있다는 보고가 있어 제품의 적용에는 pH와 관련한 안정성의 연구가 필요할 것으로 사료된다.

### 4. 효소처리 스테비아 대체 수준에 따른 쌍화음료의 관능평가

효소처리 스테비아의 액상과당 0, 50 및 100% 대체시의 쌍화음료의 관능평가 결과는 Table 4와 같고, 3종류 모두 외관상의 평가항목인 색, 탁도 및 향에는 차이를 나타내지 않았다.

단맛, 뒷맛 및 떫은맛은 액상과당군이 가장 좋게 평가되고 효소처리 스테비아 50 및 100% 대체 쌍화음료와는 유의적 차이가 있는 것으로 평가되었다. 쓴맛은 액상과당군과 효소처리 스테비아 50% 대체 쌍화음료군이 유의적 차이를 보이지 않고 효소처리 스테비아 100% 대체군과는 유의적 차이가 있는

**Table 3. Sensory scores for Ssanghwa beverages of aspartame contained with different levels instead of HFCS**

Level of replacement(%)	Sweet taste	After taste	Bitter taste	Astringency	Ssanghwa taste	Overall eating quality
0 <sup>1)</sup>	3.86±1.21	3.43±1.72	4.00±1.29	3.86±1.21	3.71±1.38	4.14±1.21
50 <sup>2)</sup>	3.71±0.95	4.29±0.49	3.71±0.49	4.00±0.58	3.00±1.15	3.14±1.21
100 <sup>3)</sup>	3.29±1.70	4.00±1.53	3.71±1.25	4.14±1.21	3.71±1.60	3.71±1.38

<sup>1)</sup> Ssanghwa extract 5%+HFCS(high fructose corn syrup) 12%, <sup>2)</sup> Ssanghwa extract 5%+aspartame 50% instead of HFCS,

<sup>3)</sup> Ssanghwa extract 5%+aspartame100% instead of HFCS.

**Table 4. Sensory scores for Ssanghwa beverages of different levels contained glucosyl stevia instead of HFCS**

Level of replacement(%)	Sweet taste	After taste	Bitter taste	Astringency	Ssanghwa taste	Overall eating quality
0 <sup>1)</sup>	3.86±1.21 <sup>a</sup>	3.43±1.72 <sup>a</sup>	4.00±1.29 <sup>a</sup>	3.86±1.21 <sup>a</sup>	3.71±1.38 <sup>a</sup>	4.14±1.21 <sup>a</sup>
50 <sup>2)</sup>	2.57±1.27 <sup>ab</sup>	2.29±1.25 <sup>ab</sup>	2.57±1.40 <sup>a</sup>	2.86±1.21 <sup>ab</sup>	3.00±1.15 <sup>ab</sup>	2.71±1.25 <sup>ab</sup>
100 <sup>3)</sup>	2.14±1.21 <sup>b</sup>	2.00±1.00 <sup>b</sup>	1.71±0.95 <sup>b</sup>	2.14±1.21 <sup>b</sup>	2.00±1.00 <sup>b</sup>	2.29±1.38 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup> Ssanghwa extract 5% + HFCS(high fructose corn syrup) 12%, <sup>2)</sup> Ssanghwa extract 5% + glucosyl stevia 50% instead of HFCS,

<sup>3)</sup> Ssanghwa extract 5% + glucosyl stevia 100% instead of HFCS,

<sup>a-c</sup> Mean of four replicates. Values within a column not sharing a superscript letter are significantly different( $p < 0.05$ , Duncan's multiple range test).

것으로 평가되었다.

쌍화 고유의 맛과 전체적인 기호도는 모두 동일하게 액상과당군과 효소처리 스테비아 50, 100% 대체군과 유의적 차이가 있는 것으로 평가되었다. 즉, 효소처리 스테비아를 쌍화음료에 액상과당을 대체한 결과, 위의 아세로설팜 칼륨이나 아스파탐의 대체 평가와는 다른 경향으로 나타났다. 쌍화음료에서 효소처리 스테비아의 단독 및 액상과당과 혼합한 사용은 액상과당 쌍화음료와 비교하여 유의적으로 낮은 평가를 받았다. Lee 등<sup>14)</sup>이 스테비오사이드를 생강차에서 설탕을 대체한 실험결과 설탕과 큰 차이점이 없어 사용가능하다고 보고한 바 있다. 그러나 쌍화음료에서는 액상과당을 대신한 효소처리 스테비아의 사용은 보완이 필요한 것으로 사료된다.

### 5. 고감미도 감미료 2종 혼합 쌍화음료의 당도와 pH

감미료 2종 혼합 쌍화음료의 당도와 pH는 Table 5와 같다.

쌍화음료에서 아세로설팜 칼륨 및 아스파탐(KP)군, 효소처리 스테비아 및 아스파탐(SP)군 및 효소처리 스테비아 및 아세로설팜 칼륨(SK)군의 당도는 3.3, 3.2 및 3.2%로 서로 유의적 차이가 없고, 액상과당군은 당도가 12.7%로 이들과는 유의적 차이가 있는 것으로 평가되었다. 이들 쌍화음료의 pH는 당도와 달리 감미료 2종 혼합군과 액상과당군 모두에서 유의적인 차이를 보이지 않았다. 그러나 pH는 제품의 맛에 영향을 줄 뿐만 아니라 제품의 안정성에 영향을 미칠 수 있으므로<sup>3,16)</sup> 제품특성을 파악하여 보완이 이루어져야 할 것으로 사료된다.

### 6. 고감미도 감미료 2종 혼합 쌍화음료의 관능적 특성

고감미도 감미료 2종 혼합 쌍화음료의 관능적 특성 평가는 Table 6과 같다.

외관상 색, 탁도, 향의 관능 특성은 액상과당(HFCS)군, 아세로설팜 칼륨 및 아스파탐 병용(KP)군, 효소처리 스테비아 및 아스파탐 병용(SP)군, 효소처리 스테비아 및 아세로설팜 칼륨 병용(SK)군 모두 차이가 없는 것으로 평가되어 쌍화음료에서 고감미도 감미료의 대체 시에 외관상의 관능특성에는 큰 영향을 주지 않는 것으로 사료된다.

단맛은 KP군이 좋게 평가되고, HFCS군, SP군 및 SK군과는 유의적 차이가 있으며, SP군과 SK군 간에는 단맛의 관능특성은 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. 쓴맛과 떼은맛은 HFCS군, KP군, SP군, SK군들 간에 유의적인 차이가 없다고 평가되었다. 이러한 결과는 아세로설팜 칼륨 및 효소처리 스테비아의 부정적인 쓴맛 특성<sup>3,15,16)</sup>은 이들을 병용하여 사용하였을 경우에도 쌍화의 고유한 쓴맛에 의하여 가려진 것으로 사료된다. 즉, 향후에는 생약 등 한방재료를 사용하는 음료에 이들 고감미도 감미료의 적극적인 사용을 시도할 수 있을 것으로 보인다. 쌍화 고유의 맛은 HFCS군, SK군, SP군 및 KP군 순서로 좋게 평가되었고 유의적인 차이가 있는 것으로 평가 되었다. 전체적 기호도는 HFCS군보다 SK군이 더 좋게 평가되고 HFCS군과 SP군은 유의적 차이를 나타내지는 않았다. KP군의 전체적 기호도는 쌍화 고유의 맛 평가에서처럼 SK군과 강한 유의적 차이를 나타냈다. 쌍화 고유의 맛이

**Table 5. pH and Brix for Ssanghwa beverages of each sweeteners**

Group	HFCS <sup>1)</sup>	KP <sup>2)</sup>	SP <sup>3)</sup>	SK <sup>4)</sup>
Brix(%)	12.7 <sup>a</sup>	3.3 <sup>b</sup>	3.2 <sup>b</sup>	3.2 <sup>b</sup>
pH	5.00	5.02	5.03	5.01

<sup>1)</sup> Ssanghwa extract 5%+HFCS(high fructose corn syrup) 12%,

<sup>2)</sup> Ssanghwa extract 5%+acesulfame-K 50% and aspartame 50% in replacement of HFCS,

<sup>3)</sup> Ssanghwa extract 5%+glucosyl stevia 50% and aspartame 50% in replacement of HFCS,

<sup>4)</sup> Ssanghwa extract 5%+glucosyl stevia 50% and acesulfame-K 50% in replacement of HFCS,

<sup>a-b</sup> Mean of four replicates. Values within a column not sharing a superscript letter are significantly different( $p < 0.05$ , Duncan's multiple range test).

Table 6. Sensory scores for Ssanhwa beverages of each sweeteners

Group	HFCS <sup>1)</sup>	KP <sup>2)</sup>	SP <sup>3)</sup>	SK <sup>4)</sup>
Sweet taste	3.86±1.21 <sup>ab</sup>	3.88±1.36 <sup>a</sup>	2.50±1.07 <sup>b</sup>	1.88±0.64 <sup>b</sup>
After taste	3.25±1.16 <sup>ab</sup>	3.75±1.58 <sup>a</sup>	2.63±1.06 <sup>ab</sup>	2.38±0.92 <sup>b</sup>
Bitter taste	3.13±0.99	3.00±1.51	2.13±0.83	2.63±1.60
Astringency	3.25±1.16	3.13±1.13	2.50±1.20	2.25±1.28
Ssanhwa taste	3.88±0.83 <sup>a</sup>	2.25±1.04 <sup>b</sup>	2.63±1.06 <sup>bc</sup>	3.63±1.41 <sup>ac</sup>
Overall eating quality	3.13±0.83 <sup>ab</sup>	2.75±1.16 <sup>b</sup>	2.88±1.36 <sup>ab</sup>	4.13±1.36 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> Abbreviation; same as in Table 5,

<sup>a~b</sup> Mean of four replicates. Values within a column not sharing a superscript letter are significantly different ( $p < 0.05$ , Duncan's multiple range test).

전체적인 기호도를 보면 쌍화음료에서 고감미도의 감미료 병용 시에는 효소처리 스테비아 및 아세로설팜 칼륨의 혼합사용이 기존의 액상과당군과 유사하거나 더 좋다는 관능 특성이 평가되었다.

이러한 결과는 향후 쓴맛의 한약재들을 사용한 음료 등에는 설탕 및 액상과당 이외의 고감미도 감미료의 혼합사용이 기호적 측면에 주는 영향력을 보완하면서 저열량 제품을 만들 수 있을 것으로 사료된다.

## 요약 및 결론

아세로설팜 칼륨, 아스파탐, 효소처리 스테비아 각각에 대한 액상과당 대체 수준 0, 50 및 100%로 제조된 쌍화음료의 관능평가 결과는 모든 군이 외관상의 평가항목인 색, 탁도 및 향에는 차이를 없는 것으로 나타났다. 아세로설팜 칼륨으로 액상과당을 대체하여 쌍화음료를 제조한 경우 대체율이 높을수록 0, 50, 100%에서 단맛과 떫은맛은 유의적인 차이를 나타내었으나, 뒷맛, 쌍화 고유의 맛, 전체적 기호도에는 영향을 미치지 않았다. 아스파탐으로 액상과당을 0, 50, 100%로 대체하였을 경우 단맛, 뒷맛, 쓴맛, 떫은맛, 쌍화 고유의 맛, 전체적인 기호도 등에서 유의적인 차이가 나타나지 않아 아스파탐이 가장 액상과당과 유사하게 평가되었다. 효소처리 스테비아를 액상과당 대신 100%로 대체한 쌍화음료에서 단맛, 뒷맛, 쓴맛, 떫은맛, 쌍화 고유의 맛, 전체적인 기호도의 관능평가에서 액상과당군과 강한 유의적인 차이를 나타냈고, 나쁘게 평가되어 바람직하지 않았다. 이들 감미료를 50%씩 혼합 사용한 쌍화음료를 액상과당군과 비교하면 쓴맛과 떫은맛에는 액상과당(HFCS)군이나 아세로설팜 칼륨과 아스파탐 병용(KP)군, 효소처리 스테비아 및 아스파탐 병용(SP)군, 효소처리 스테비아 및 아세로설팜 칼륨 병용(SK)군 모두 각 군들 간에 유의적인 차이가 없어 액상과당과 혼합한 결과와 차이를 나타냈다. 쌍화 고유의 맛은 HFCS군과 SK군이 가장 유의적 차이가 없게 나타났고, 전체적 기호도는 HFCS군보다 SK군이 더

좋게 평가되었고, HFCS군과 SP군은 유의적 차이를 나타내지 않았다. KP군의 전체적 기호도는 쌍화 고유의 맛 평가와 같이 SK군과 강한 유의적 차이를 나타내었다. 쌍화음료에서는 액상과당을 대체하여 효소처리 스테비아와 아세로설팜 칼륨의 혼합사용이 액상과당 사용 쌍화음료보다 좋은 기호성을 갖는 것으로 평가되었다.

## 참고문헌

- Ahn, JS. Food Science and Industry. *Kor. Soc. Food Sci. Technol.* 22:3. 1989
- Kim, SY, Oh, DK, Kim, SS and Kim, CJ. New sweeteners used in sucrose-free cookies: Sugar alcohols and new sugar sweeteners. *Kor. J. Food Sci. Ind.* 29:53-61. 1996
- 오성훈, 최희숙. 감미료 핸드북, pp.176-287, 도서출판 효일. 서울. 한국. 2002
- Bakal, AL. "Mixed sweetener functionality" In: Alternative sweeteners, pp.325, Marcel Dekker, Inc., New York, USA. 1986
- Vetsch, W. Aspartame technical considerations and predicted use. *Food Chem.* 16:245-250. 1985
- Von, Rymon, Lipinski, GW. The new intense sweetener-acesulfame K. *Food Chem.* 16:259-270. 1985
- Yamaguchi, S, Yoshigawa, T, Ikeda, S and Nenomiya, T. Studies on the taste of some sweet substances, Part 2. Interrelationships among them. *Agric. Biol. Chem.* 34:187. 1970
- Lim, H, Setser, CS and Kim, SS. Sensory studies of high potency multiple sweetener systems for shortened bread cookies with and without polydextrose. *J. Food Sci.* 54:625-628. 1989
- Goff, DH and Jordan, WK. Aspartame and polydextrose in a calorie-reduced frozen dessert. *J. Food Sci.* 49:36. 1984
- Oh, HS, Lee, MH and Moon, SJ. Replacement of sucrose

- with other sweeteners and high methoxyl pectin in low caloric pectin gels. *Kor. J. Soc. Food Sci.* 9:284-288. 1993
11. Kim, HU, Lee, HS, Shin, JY and Kim, KO. Sensory properties and consumer acceptability of coffee drinks contained sucralose and acesulfame-K. *Kor. J. Food Sci. Technol.* 39: 527-533. 2007
12. Kim, KO and Mahony, MA. New approach to category scale of intensity In: traditional versus rank-rating. *J. Sensory Studies.* 13:241-249. 1998
13. Ellis, JW. Overview of sweetener. *J. Food Sci.* 72:671-675. 1995
14. Lee, YS, Kim, KH and Kim, HO. Studies on *Stevia rebaudiana bertonii* M.(2)-sweetening of cocoa and ginger tea with stevioside-sucrose mixtures-. *Kor. J. Nutr.* 12:77-82. 1979
15. Kim, MY, Cho, HY, Park, JY, Lee, SM, Suh, DS, Chung, SJ, Kim, HS and Kim, KO. Relative sweetness of sucralose in beverage systems and sensory properties of low calorie beverages containing sucralose. *Kor. J. Food Sci. Technol.* 37:425-430. 2005
16. Park, SM and Lee, SP. Estimation of the total dietary intake of saccharin by Korean population. *Kor. J. Food Sci. Technol.* 24:563-567. 1992
- 
- (2008년 5월 13일 접수; 2008년 6월 10일 채택)