

아스파탐의 단맛에 온도, pH, 소금, quinine이 미치는 영향

정남용 · 김우정
세종대학교 식품공학과

Organoleptic Sweetness of Aspartame as Affected by Temperature, pH, Salt and Quinine

Nam-Yong Chung and Woo-Jung Kim
Department of Food Science, Sejong University

Abstract

Effects of temperature, pH and addition of NaCl and quinine on sweetness and recognition threshold of aspartame were investigated. Changes in flavor of some foods were also studied when aspartame was added. The sweetness of 0.02% aspartame, the equi-sweetness of 4.3% sugar, was organoleptically evaluated by multiple comparison test at various range of temperature (4°, 20°, 40°, 60° and 80°C), pH (3.0, 4.5, 6.0 and 7.5), NaCl (0.5, 1.0, 1.5 and 2.0%) and quinine (0.001, 0.003 and 0.005%). The highest sweetness was obtained at 20°C and pH 3.0-4.5. Addition of NaCl at 0.5% level showed the highest sweetness which was decreased thereafter. The sweetness was significantly decreased by the addition of quinine. The recognition threshold of aspartame was the lowest at 20°C and pH 3.0-4.5. Lower in bitterness and higher in ginseng flavor were noted in ginseng tea with aspartame than in that without aspartame. Improved roasted flavor and decreased undesirable odor and taste were resulted in soymilk with the addition of aspartame. The flavors of orange, apple and strawberry were enhanced by aspartame in orange juice, apple juice and strawberry juice, respectively.

Key words: aspartame, sweetness, temperature, pH, NaCl, quinine, fruit flavor

서 론

아스파탐(Aspartame, APM)은 아미노산인 L-aspartic acid (Asp)와 L-phenylalanine이 결합된 dipeptide계의 인공감미료로서 현재 사용중인 다른 인공감미료보다 설탕과 유사한 깨끗한 단맛을 갖고 있는 것으로 보고 되어 있다⁽¹⁻⁶⁾. 또한 아스파탐은 미국 식품 의약국 (FAD)에서 인정한 식품첨가물로 분말 및 건조식품에 의 사용이 허가된 후 탄산음료와 유제품, 차 등의 각종 식품에 이용되고 있으며^(4,7) 그 사용량이 계속 증가하고 있는 추세이다⁽⁸⁾. 아스파탐은 섭취시 아미노산이나 peptides와 같은 방법으로 흡수되고⁽⁶⁾ 신맛과 잘 어울리며 음료 및 과실음료에 사용시 풍미 증강 효과가 있으며^(4,7) 소금이나 유기산에 의해 단맛이 증강되는 것으로 알려져 있다^(4,7,9).

아스파탐은 다른 감미료에 비하여 지속적인 그리고 설탕과 가장 유사한 단맛을 지녔고^(10,11), fructose, acesulfame K, saccharin 등 다른 감미료와 혼합하였을 때 단맛의 상승효과가 있다고^(12,13)하였다. 아스파탐을 껌에 첨가하였을 때 단맛과 향미의 현저한 상승효과가 있고⁽¹⁴⁾ 오렌지향에 첨가하면 과실향의 지속성이 향상된다⁽¹⁵⁾. 또한 냉동 유제품 디저트를 제조할 때 lactase와 아스파탐의 첨가로 기호성이 높아져 설탕의 대체물로서의 가능성이 있다는 보고⁽¹⁶⁾도 있다. 따라서 아스파탐의 사용농도는 풍미 강화로 0.01%, 감미용으로는 0.6%로 사용목적에 따라 다르다.

이와 같이 아스파탐에 관한 많은 연구가 있으나 온도나 pH 그리고 소금 등의 첨가가 아스파탐의 단맛에 미치는 영향을 체계적으로 조사한 것은 미흡하다. 따라서 본 연구에서는 아스파탐의 단맛과 최소 감미량에 미치는 온도와 pH 그리고 NaCl, quinine의 첨가 영향을 조사하였으며 또한 과실향과 우유, 인삼차 등 식품에 첨가하였을 때 향미 특성에 미치는 효과를 관능

Corresponding author: Woo-Jung Kim, Department of Food Science, Sejong University, Kunja-dong, Kwangjin-ku, Seoul 133-747, Korea

검사로 조사하였다.

재료 및 방법

실험 재료

본 실험에서 사용된 아스파탐은 (L-aspartic-L-phenylalanine methyl ester, APM)은 (주)미원에서 순도 99.9%인 것을 공급받아 사용하였으며 그 밖에 실험에 사용된 citric acid, NaCl, quinine, sucrose는 1급 시약을 사용하였다. 또한 홍삼차(한국담배인삼공사), 두유(삼육두유), 우유(서울우유), 오렌지(썬 키스트), 사과(부사), 딸기는 시장에서 구입하였다.

관능검사요원의 선정 및 훈련

관능검사원은 대학원생 중 실험에 흥미를 갖고 있으면서 단맛의 차이식별 능력이 현저한 학생 8명을 대상으로 설탕과 아스파탐을 각 농도별로 제시하여 동일 단맛에 대한 훈련을 1주일에 3회, 3주간에 걸쳐 실시하였다. 검사방법은 9점 항목 척도법으로한 다시오 비교법(multiple comparison test)을 사용하였으며 맛을 보는 방법은 삼키는 방법(sip-and-shallow)으로 하였다. 각 시료간의 검사는 증류수로 입안을 세척하고 다음 맛을 보게 하였으며 다음 실험구의 검사를 위하여 최소한 15분 이상의 휴식을 취하도록 하였다. 시료의 제시는 무작위적으로 하였고 제시온도는 상온(20-22°C)으로 하였으며 식품에 첨가하였을 때의 영향은 특정 온도별로 향온기에 보관하였다가 제시하였다. 각 검사는 3반복을 하였다.

적절한 단맛의 아스파탐 농도 선정

여러가지 가당 주스 및 가당 음료를 제시하여 단맛의 정도를 인지시키고 이들의 단맛과 가장 유사한 설탕의 농도를 선정하도록 하였다. 선정 과정은 Fig. 1과 같이 설탕 용액의 농도를 2.0, 3.0, 4.0 및 5.0%를 제시하여 유사한 농도로 4.0%를 1차 선정한 다음 4.0%와 5.0% 사이의 농도를 세분하여 최종적으로 4.3% 설탕용액을 주스와 가당음료의 단맛과 같은 용액으로 선정하였다. 4.3% 설탕용액과 유사한 아스파탐의 농도는 0.01, 0.02, 0.03 및 0.04%를 제시하여 0.02%로 선정하였다.

아스파탐의 최소 감미량

각 관능요원에게 0.01-0.001%의 아스파탐 용액을 2점법에 준한 15쌍의 시료를 각 농도별로 단계적으로 제시하여 두 시료가 동일한지 여부를 판정하게 한뒤

정답수의 유의성이 5% 이상인 농도를 각 개인의 최소 감미량으로 정하였다.

온도, pH, NaCl 및 quinine의 첨가 영향

온도가 아스파탐의 단맛에 미치는 영향은 적절한 단맛으로 선정된 0.02% 아스파탐용액을 냉장고, 향온기 및 가열수조를 이용하여 비교시료를 4°, 20°, 40°, 60° 및 80°C로 하여 제시하였으며, 다시오 비교법으로 표준시료(0.02% APM용액, 20°C)와 단맛을 비교하도록 하였다. 단맛에 대한 pH의 영향은 0.02% 아스파탐 용액에 citrate 또는 phosphate 완충액을 첨가하여 pH를 3.0, 4.5, 6.0 및 7.5로 조정하여 제조하였으며 표준시료는 pH를 조정하지 않은 0.02% 아스파탐 용액으로 하였다. 각 시료는 상온으로 제시하였다.

또한 NaCl과 quinine의 첨가 영향은 0.02% 아스파탐 용액에 NaCl을 0, 0.5, 1.5 및 2.0% 첨가하고 quinine은 0, 0.001, 0.003 및 0.005% 첨가하여 이들의 첨가가 단맛에 미치는 영향을 조사하였다. 표준시료는 NaCl과 quinine이 첨가되지 않은 0.02% 아스파탐 용액으로 하였으며 제시된 온도는 상온으로 하였다.

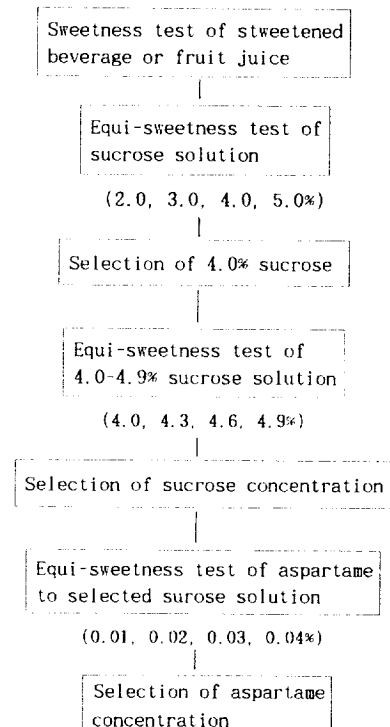


Fig. 1. Flow diagram for selection of equi-sweetness aspartame concentration to the sweetness of sugar added fruit juices

식품에의 첨가 영향

홍삼차에의 아스파탐 영향은 90°C 증류수에 홍삼차 분말 3g을 넣어 제조한 3% 홍삼차 용액에 그리고 콩우유는 시판 콩우유에 각각 0.01, 0.02 및 0.04%의 아스파탐을 첨가하여 인삼과 콩우유의 여러 향미에 미치는 영향을 조사하였고 우유의 경우는 시판우유에 아스파탐을 첨가하였다. 표준시료는 아스파탐을 첨가하지 않은 시료를 표준시료(R=5)로 하여 아스파탐 첨가구와 9점법으로 비교하도록 제시하였다. 시료의 제시온도는 홍삼차의 경우 70±2°C에서, 콩우유는 상온에서 그리고 우유는 10±1°C로 하였다.

아스파탐 첨가를 위한 과일주스는 오렌지, 딸기, 사과를 마쇄한 뒤 착즙하여 사용하였다. 오렌지 주스는 증류수 첨가 없이 Philips blender(Moulinex Co.)를 이용하여 과일즙을 분리하였으며, 딸기는 꼭지를 제거하고 사과는 박피하여 각각 증류수를 일정비율(과일 : 물=3 : 1)로 혼합하여 blender로 마쇄한 뒤 3겹의 cheese cloths로 두번 반복 감압 여과하여 과일주스를 제조하였다. 이 과일주스에 아스파탐의 첨가농도는 0.01% 및 0.02%이었으며 제시온도는 상온으로 하였다. 아스파탐 첨가의 영향 조사를 위한 표준시료는 아스파탐을 첨가하지 않은 인삼차, 콩우유, 우유, 오렌지 주스, 딸기 주스 및 사과 주스를 사용하였으며 첨가농도(0.01 및 0.02%)에 따른 향미특성을 비교하였다.

관능검사 결과는 시료간의 차이를 분산분석(ANOVA)하여 유의성을 검토하였다.

결과 및 고찰

적절한 단맛의 아스파탐 농도 선정

우리가 흔히 마시는 주스류나 단맛을 첨가한 음청류의 적절한 단맛에 상응하는 아스파탐의 농도를 설정하기 위하여 Fig. 1과 같이 가당 주스 및 가당 음료의 단맛을 인지시켰다. 설탕용액과 아스파탐용액을 선정하는 과정에서는 관능요원 8명을 대상으로 3반복하여 이들의 단맛과 같은 설탕의 농도를 선정하였다. 그 결과 20명이 4.3% 설탕용액으로 선정하였으며 또한 4.3% 설탕용액과 같은 단맛의 아스파탐 농도는 회석법에 의하여 0.02%가 선정되었다.

온도의 영향

가당 음료나 주스의 단맛과 유사한 단맛으로 선정된 4.3% 설탕 용액과 같은 단맛이라고 판정된 0.02%의 아스파탐 용액을 4, 20, 40, 60 및 80°C 온도별로 제시

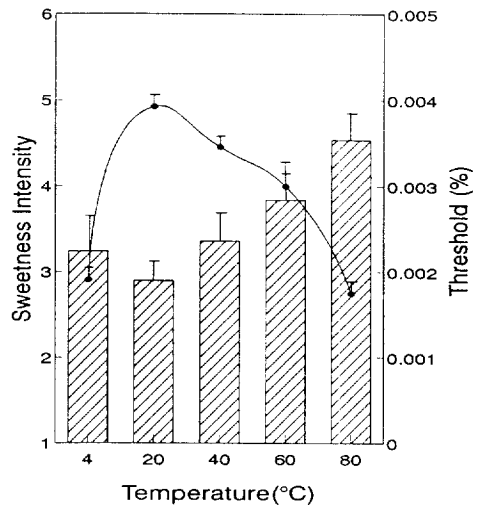


Fig. 2. Effects of temperature on threshold value and sweetness intensity of aspartame solutions (bar: threshold, line: sweetness intensity)

하여 표준시료인 20°C의 0.02% 아스파탐 용액과 단맛의 강도를 비교한 결과 및 온도별 최소감미량은 Fig. 2와 같다. 온도별 단맛은 20°C에서 그 강도가 4.9로 가장 높게 평가되었으며 온도가 20°C보다 높거나 낮을 때 단맛이 현저히 약해져 4°C에서는 2.9, 80°C에서는 2.8이었다. 그리하여 단맛의 강도가 가장 높았던 20°C의 온도를 계속된 pH, NaCl 및 quinine의 첨가 영향 실험에서의 아스파탐 용액의 온도로 선정하였다.

최소 감미량에 대한 온도의 영향은 20°C에서 관능요원들의 평균 최소 감미량치가 0.0019를 나타낸 반면 4°C에서는 0.0024, 80°C에서는 0.0035로 20°C보다 약 1.8배 증가하여 20°C일 때 아스파탐의 단맛이 가장 높았다. 이 결과는 아스파탐의 단맛의 온도영향과 일치한 경향을 보였다. Homler⁽¹⁷⁾는 아스파탐 용액의 단맛을 3~70°C에서 4.3% sucrose의 단맛과 비교하였을 때 22°C에서 아스파탐의 단맛 비율이 215배로 가장 높았다고 하였으며 이 때의 아스파탐 용액의 농도로 환산하면 0.02%에 해당하여 본 실험의 결과와 유사함을 알 수 있었다.

pH의 영향

단맛강도가 가장 높았던 온도인 20°C의 0.02% 아스파탐을 식품의 일반적 pH 범위인 pH 3.0-7.5로 조정하여 pH 조정을 하지않은 0.02% 아스파탐 (단맛강도=5)과 비교한 결과는 Fig. 3과 같다. 그 결과 pH 3.0과 4.5에서의 아스파탐 단맛의 평균 강도는 각각 5.0, 5.2, pH 4.5 이상에서는 약간씩 감소하여 pH 6.0과 7.5에서

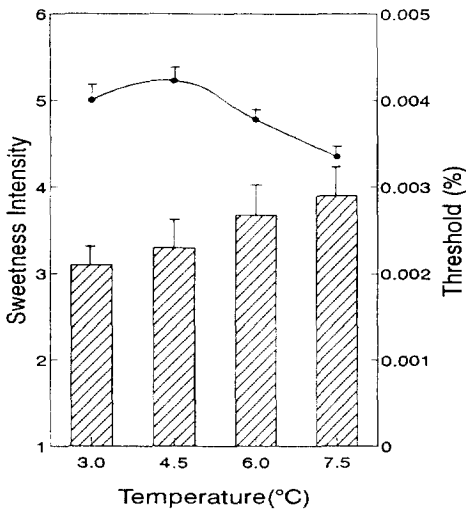


Fig. 3. Effects of pH on threshold value and sweetness intensity of aspartame solutions at 20°C (bar: threshold, line: sweetness Intensity)

는 단맛의 강도가 4.8, 4.4이었다. pH 3.0-4.5는 과일 주스나 드링크류의 pH 범위로서 이러한 식품의 단맛을 주는데 아스파탐이 효과적임을 알 수 있었다. 최소 감미량에 대한 pH 영향은 pH가 높아질수록 최소 감미량의 평균농도가 증가되었고 pH 3에서 그 값이 0.0021로 가장 낮게 나타났으며 pH 7.5에서는 0.0028로 pH가 높아지면서 최소 감미량치도 약간 높아짐을 알 수 있었다. pH의 영향은 전반적으로 온도영향보다 적었으며 pH 3에서의 값은 온도영향이 가장 낮은 값인 0.0019보다 약간 높았지만 비슷하였고 약간의 차이는 pH 조정에 사용한 완충액 맛의 영향이 얼마간 있었으리라 짐작된다. 또한 이 결과는 다른 pH 범위에서보다 산성범위에서 단맛의 상승을 나타내었던 0.02% 아스파탐 용액의 pH 변화 경향과 유사하였으며 설탕 등 당류의 단맛이 산성 범위에서 상승된다고 한 보고^(4,7,18)와 유사함을 보여주었다.

NaCl 첨가의 영향

아스파탐의 단맛에 미치는 NaCl의 영향은 NaCl을 0, 0.5, 1.0, 1.5 및 2.0% 각각 첨가하여 조사하였으며 (Fig. 4) 표준시료는 NaCl을 첨가하지 않은 0.02% 아스파탐 용액이었다. 가장 높은 단맛을 보여주었던 NaCl의 농도는 0.5%로서 단맛의 평균 강도가 6.6이었으며, 그 이상의 농도에서는 단맛이 낮아져 1.0%에서는 5.7, 2.0% 첨가구에서는 2.4로 현저히 낮았다. 소금 1.0%는 조리 음식으로 가장 적합한 농도로 알려져 있으며⁽¹⁹⁾ 1.0% 이하 농도의 소금에 의해 단맛이 증강된

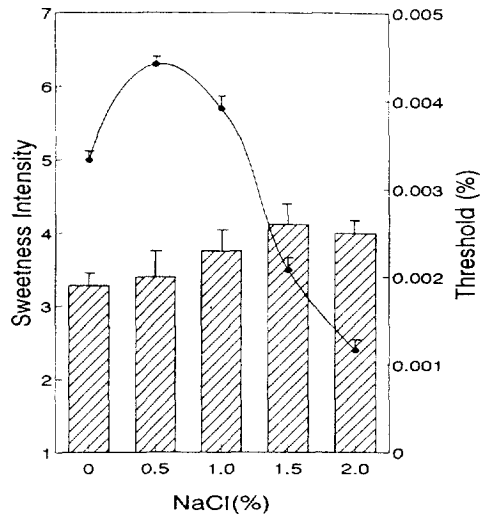


Fig. 4. Effects of NaCl concentration on threshold value and sweetness intensity of aspartame solutions at 20°C (bar: threshold, line: sweetness Intensity)

다는 湯川利秀⁽⁴⁾나 Vetsch⁽⁷⁾의 보고와 유사한 경향을 보였다. 본 실험에서 0.5% 이상 첨가구에서의 단맛은 지속적으로 감소하였으며 이러한 결과는 짠맛의 증가로 단맛의 인지가 어려웠던 것으로 사료된다. 따라서 짠맛은 단맛에 현저한 영향을 주는 것으로 밝혀졌다.

NaCl을 0.5, 1.0, 1.5 및 2.0%로 첨가하여 최소 감미량치에의 영향을 조사한 결과(Fig. 4) 소금을 첨가하지 않은 시료인 대조구는 0.0019의 값을 보였고, 소금을 첨가한 시료에서의 최소 감미량치는 전반적으로 높게 나타났으며 0.5% 첨가구에서는 최소 감미량치가 평균 0.0022로 다른 범위의 소금 농도보다 그 값이 다소 낮게 나타났다. 이 결과는 앞의 0.02% 아스파탐 용액에 소금 0.5% 첨가구에서 단맛의 강도가 높아졌고 그 이상의 소금 농도에서는 낮아졌다는 결과와는 유사한 경향이었으나 영향은 적게 나타났다. 그 이유는 아마도 아스파탐의 농도가 대단히 낮아 첨가된 짠맛이 아스파탐의 단맛의 인지를 둔하게 하였기 때문으로 생각된다.

Quinine 첨가의 영향

천연적으로 쓴맛을 가진 식품에 아스파탐을 첨가 하였을 때 아스파탐의 단맛에 미치는 영향을 보여주는 것으로 quinine을 0.001, 0.003, 0.005%로 첨가하였을 때 전반적으로 단맛이 감소하고 최소 감미량은 증가함을 보였으며 아스파탐의 최소 감미량에의 영향은 0.0001-0.0005%의 범위로 첨가하여 조사하였다 (Fig. 5-1과 5-2). Quinine을 0.001% 첨가하였을 때는

단맛 강도가 4.0, 0.005% 첨가하였을 때는 1.3으로 나타나 전반적으로 quinine의 첨가량이 증가할수록 단맛이 현저하게 감소되었다. 따라서 식품에 존재하는 쓴맛의 농도가 높을수록 단맛 손실에 미치는 영향이 강해지며 단맛에 대한 감지정도가 쓴맛으로 인해 매우 약해짐을 알 수 있었다. 또한 quinine의 첨가농도가 0.0001%에서 0.0005%로 높아지면서 최소 감미량이 0.0029에서 0.0041로 높아져 단맛의 현저한 감소가 있었고 가장 낮은 0.0001% 첨가구에서 최소 감미량치는 0.0029, 0.0005% 첨가구에서는 0.0041로

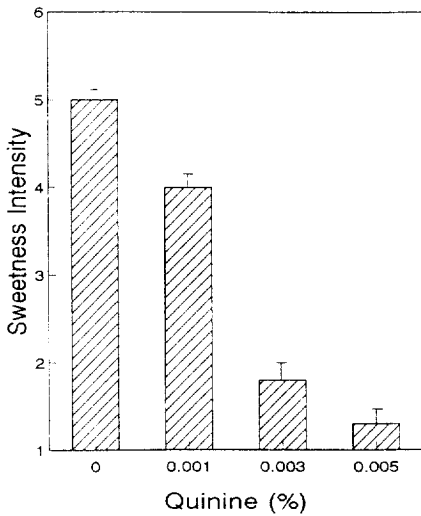


Fig. 5-1. Effects of quinine concentration on sweetness intensity of aspartame solutions at 20°C

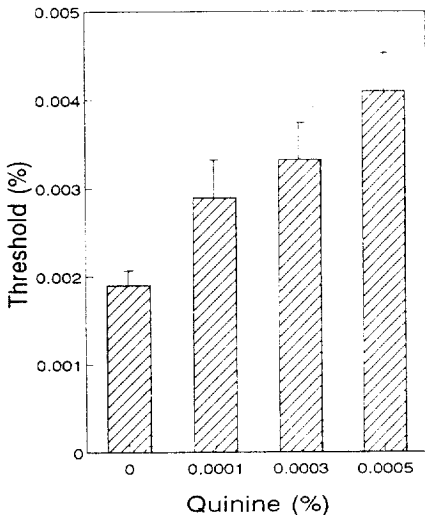


Fig. 5-2. Effects of quinine concentration on threshold value of aspartame solutions at 20°C

대조구에 비해 약 2배의 최소 감미량이 높아졌다. 이는 앞의 0.02%의 단맛에의 quinine 영향과 유사한 경향이었지만 그 영향은 약간 적게 나타났다. Homler⁽¹⁷⁾는 쓴맛이 함유된 cocoa에 아스파탐을 첨가하였을 때 cocoa의 쓴맛을 상승시켰다고 보고하였는데, 이는 본 실험과 관련하여 생각하여 볼 때 쓴맛과 아스파탐 단맛 간에는 깊은 상관관계가 있었으리라 생각된다.

식품에의 첨가 영향

아스파탐을 홍삼차, 콩우유, 우유, 오렌지 주스, 사과 주스, 딸기 주스에 첨가하였을 때 향미에 미치는 영향을 검토하였다. 홍삼차에 아스파탐을 0.01, 0.02 및 0.04% 첨가하여 아스파탐을 첨가하지 않은 표준시료(R=5)와 비교한 결과 전반적으로 단맛이 증가될수록 홍삼차의 쓴맛은 0.02% 아스파탐 첨가구에서 평균 강도가 3.7, 0.04%에서는 2.8로 유의성있는 감소가 있었고 홍삼차의 향은 아스파탐 첨가량의 증가에 따라 강도가 5.0-5.7로 높아졌다. 향미성분에 관한 관능적 품질과 그 강도를 전체적으로 비교한 결과는 Fig. 6과 같다.

따라서 아스파탐을 첨가하였을 경우 홍삼차의 향미는 향상되었으며 신맛, 씹은맛, 쓴맛은 다소 억제됨을 알 수 있었다. 김과 성⁽²⁰⁾은 당의 첨가는 인삼차의 불쾌한 쓴맛을 순화시켜 인삼차 향미에 좋은 효과를 나타낸다고 하였다. 아스파탐을 홍삼차에 넣어 음용할 때 향과 맛의 증진효과를 보였던 본 실험의 결과로 인삼 제품에 아스파탐이 보다 폭넓게 이용될 수 있으리라

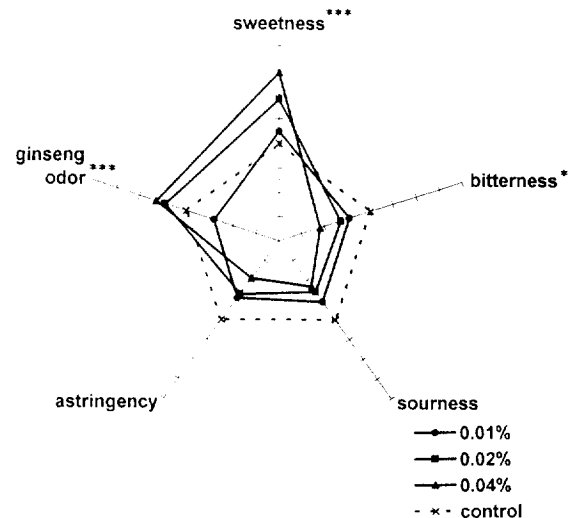


Fig. 6. Changes in QDA profiles of 3% solutions of red ginseng tea at 70°C as affected by addition of aspartame

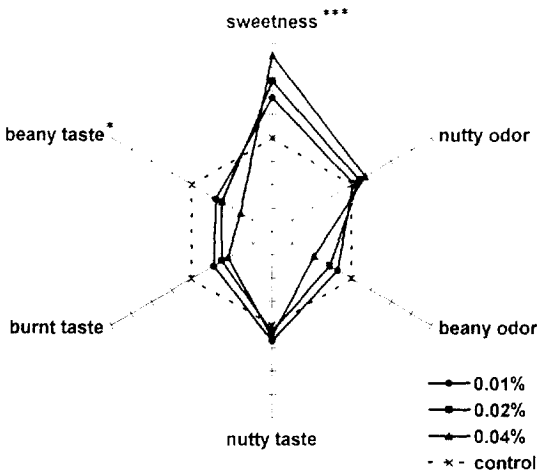


Fig. 7. Changes in QDA profiles of soymilk at 20°C as affected by addition of aspartame

사료된다.

아스파탐의 첨가가 콩우유의 향미에 미치는 영향을 알아보기 위하여 시판 콩우유에 아스파탐을 0.01-0.04%까지 첨가한 처리구를 아스파탐을 첨가하지 않은 표준시료와 비교한 결과, 아스파탐을 첨가하지 않은 시료에 비하여 아스파탐을 첨가한 콩우유에서 콩비린맛이 억제되었고 고소한 냄새의 경우 평균 강도가 5.1-5.7의 범위로 약간 증가되는 경향을 보였다. 또한 콩우유의 비린 냄새, 단맛, 콩비린 맛은 표준시료보다 다소 약하게 평가되어 0.02% 아스파탐을 첨가하였을 때 평균강도가 각각 3.9, 3.5, 3.5로 나타났다. 따라서 QDA로 도기한 결과(Fig. 7)를 보면 전반적으로 바람직한 향미가 증가되어 콩우유 가당제품을 제조할 때에 아스파탐을 첨가하면 콩우유의 향미에 좋은 효과를 볼 수 있음을 알 수 있었다.

아스파탐을 우유에 첨가하였을 때에 우유의 향미에 어떤 영향을 주는지 조사하기 위하여 아스파탐을 0.01 및 0.02% 첨가하였다. 시료는 우유의 향미를 가장 민감하게 느낄 수 있는 온도인 10°±1°C로 제시하였으며 그 결과는 Fig. 8과 같다. 아스파탐의 첨가는 고소한 냄새와 우유 비린 냄새에서 표준시료와 유의적 차이를 나타내지 않았으며 우유 비린 맛은 단맛의 증가로 다소 감소되어 평균강도가 3.2-3.5로 나타났으며, 고소한 맛은 0.02% 첨가구의 경우에 평균강도가 5.7로 나타나 약간의 증가 경향을 보였으나 통계분석 결과에서는 유의성은 없는 것으로 나타났다.

과실 향미의 상승 또는 억제에 미치는 아스파탐의 첨가 영향은 오렌지, 사과, 딸기 주스에 아스파탐을

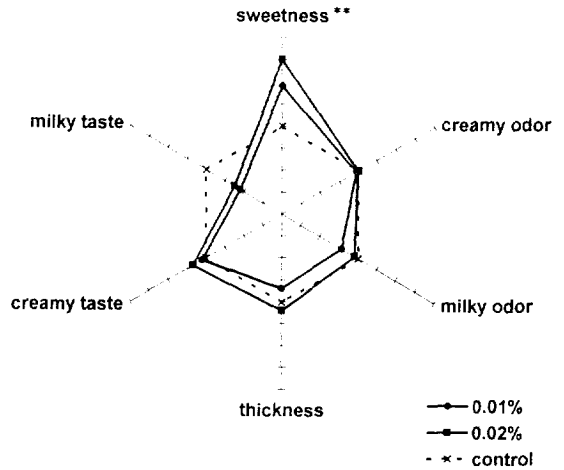


Fig. 8. Changes in QDA profiles of milk at 10°C as affected by addition of aspartame

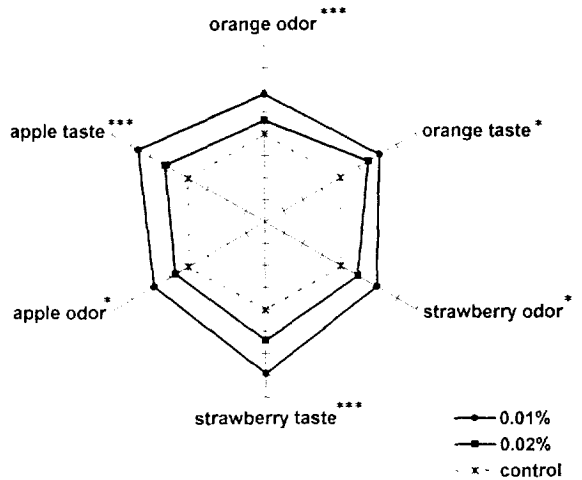


Fig. 9. Changes in QDA profiles of fruit juice at 20°C as affected by addition of aspartame

0.01 및 0.02% 각각 첨가하여 아스파탐을 첨가하지 않은 표준시료와 주스의 향미를 비교하도록 한 결과는 Fig. 9와 같다. 아스파탐을 첨가하였을 때 오렌지 향, 딸기맛, 사과맛이 표준시료에 비하여 유의적으로 상승되었고 전반적으로 과실주스의 향미가 아스파탐 첨가구에서 강화되고 있음을 알 수 있었다. Nancy and Parborn^(21,22)은 딸기, 레몬, 오렌지 음료에 설탕보다 아스파탐과 cyclamate를 첨가했을 때 과실향이 증가된다고 하였고, Borshy 등⁽¹⁴⁾과 Baldwin 등⁽²³⁾도 아스파탐의 첨가가 과실향을 증진시킨다고 보고한 바 있어 본 실험과 유사한 결과를 보였다. Wisman과 Mcdaniel⁽²⁴⁾도 딸기향과 오렌지 등 과실향이 아스파탐 첨가에 의

해 상승되었음을 보고한 바 있으며, 이 밖에도 아스파탐이 과일향의 증진에 효과가 있다는 연구^(25,27)가 다수 발표된 바 있다.

요 약

아스파탐(Aspartame, APM)의 단맛과 최소감미량에 미치는 온도와 pH 및 첨가물질의 영향을 조사하였다. 가당주스나 음료의 적당한 단맛으로 선정된 0.02% 아스파탐 용액에 온도(4°, 20°, 40°, 60° 및 80°C)와 pH(3.0, 4.5, 6.0 및 7.5)의 변화 및 소금(0.5, 1.0, 1.5 및 2.0%), quinine(0.001, 0.003 및 0.005%)을 첨가하였을 때 20°C 와 pH 3.0-4.5에서 단맛의 강도가 증가하였고, 0.5% 소금 첨가구에서의 단맛은 다른 시료에 비하여 높게 평가되었으며 quinine은 첨가량이 증가할수록 현저하게 단맛을 감소시켰다. 또한 아스파탐의 최소감미량도 20°C 와 산성범위의 pH(3-4.5), 소금 0.5% 첨가구에서 그 값이 비교적 낮게 나타났다. 식품에 아스파탐을 첨가하면 홍삼차의 경우 쓴맛의 감소와 인삼향의 증가가 있었고, 콩우유의 경우는 고소한 냄새의 증가 및 콩비린맛, 냄새 등 불쾌한 맛과 냄새를 다소 억제시킴이 밝혀졌으며, 오렌지, 사과, 딸기 등 과일 주스에 첨가하였을 경우 과실의 향미가 현저하게 향상됨을 알 수 있었다.

감사의 글

본 연구는 1993년도 미원문화재단 연구비로 수행된 결과의 일부로 심심한 사의를 포함합니다.

문 헌

1. Mazur, R.H., Schlatter, J.M. and Goldkamp, A.H.: Structure-taste relationships of some dipeptides. *J. Am. Chem. Soc.*, **91**, 2684 (1969)
2. Davey, J.M., Laird, A.H. and Morley, J.S.: Polypeptides. Part III. The synthesis of the C-terminal tetrapeptide sequence of gastrin, its potical isomers, and acylated derivatives. *J. Chem. Soc. (C)*, 555 (1966)
3. Oyama, K., Nishimura, S., Nonaka, Y., Kihara, K. and Hashimoto, T.: Synthesis of an aspartame precursor by immobilized thmmolysin in an organic solvent. *J. Org. Chem.*, **46**, 5241 (1981)
4. 湯川利秀: 아스파람-테-무, 化學工業, **36**, 43 (1985)
5. Mazur, R.H.: Aspartame-A sweet surprise. *J. of Toxicology and Enviromental Health*, **2**, 243 (1976)
6. Anon: 新甘味料의 動向. *Fine Chemical*, p.20 (1988)
7. Vetsch, W.: Aspartame: Technical consideration and practical use. *Food Chem.*, **16**, 245 (1985)
8. 日經ハイオテック(編): 아스파람-테-무, 마켓트 사이즈

- とその成長性. 日經ハイオ年監 90/91, 日經BP社, 東京, p.490 (1990)
9. Encyclopedia of Food science Food technology and Nutrition. *Academic press*, p.283 (1993)
 10. Ott, D.B., Edwards, C.L. and Palmer, S.J.: Perceived taste intensity and duration of nutritive and non-nutritive sweeteners in water using time intensity evaluations. *J. Food Sci.* **56**, 535 (1991)
 11. Stephan, G.W. and Pamela, K.B.: Sensory characteristics of sucralose and other high intensity sweeteners. *J. Food Sci.*, **57**, 1014 (1992)
 12. Frank, R.A., Mize, S.J.S. and Carter, R.: An assessment of binary mixture interactions for nine sweeteners. *Chem. Senses*, **14**, 621 (1992)
 13. Hess, D.A. and Setser, C.S.: Alternative systems for sweetening layer cakes using aspartame with and without fructose. *Cereal Chem.*, **60**, 337 (1983)
 14. Borshy, B.J., Dlose, R.E. and Nordstrom, H.A.: Chewing gum of longer sweetness and flavor. U.S. patent **3**, 943, 258 (1976)
 15. Matysiak, N.L. and Noble, A.C.: Comparison of temporal perception of fruitiness in model systems sweetened with aspartame, an aspartame+acesulfame K blend or sucrose. *J. Food Sci.* **56**, 823 (1991)
 16. Keller, S.E., Fellows, J.W., Nash, T.C. and Shazer, W. H.: Formulation of aspartame-sweetened frozen dairy dessert without bulking agents. *Food Technol.*, **45**(2), 102 (1991)
 17. Homler, B.E.: Properties and stability of aspartame. *Food Technol.*, **38**(7), 50 (1984)
 18. Newsome, R.L.: Sweetners: Nutritive and Non-Nutritive. *Food Technol.*, 195 (1986)
 19. D.S. Han, H.K. Shin: Aspartame, *Korean J. Food Sci. Tech.* **19**, 57, 456 (1987)
 20. 김우정, 성현순: 온도 및 당의 첨가가 인삼차의 향미에 미치는 영향. 한국식품과학회지, **17**, 589 (1985)
 21. Larson-Powers, N. and Rose, M.P.: Paired comparison and time intensity measurements of the sensory properties of beverages and gelatins containing sucrose of synthetic sweeteners. *J. Food Sci.* **43**, 41 (1978)
 22. Larson-Powers, N. and Rose, M.P.: Descriptive analysis of the sensory properties of beverages and gelatins containing sucrose of synthetic sweeteners. *J. Food Sci.* **43**, 47 (1978)
 23. Baldwin, R.E. and Korschgen, B.M.: Intensification of fruit-flavors by aspartame. *J. Food Sci.*, **44**, 938 (1979)
 24. Wiseman, J.J. and McDaniel, M.R.: Modification of fruit flavor by aspartame and sucrose. *J. Food Sci.*, **56**, 1668 (1991)
 25. McCormic, R.D.: Aspartame: A new dimension for controlling product sweetness. *Food Product Dev.* **9**(1), 22 (1975)
 26. Ripper, A., Homler, B.E. and Miller, G.A.: Aspartame. In *Alternative Sweetner*, Nabors L.O. and Gelardi R.C. (Ed.), Marcel Dekker, Inc., New York (1986)
 27. Cloninger, M.R. and Baldwin, R.E.: A low-calorie sweetner. *Science* **170**, 81 (1970)

(1995년 10월 12일 접수)