

감미료의 종류를 달리한 바닐라 소스의 품질특성

이동규¹⁾ · 김기쁨²⁾ · 박기홍³⁾ · 최수근^{4)¶}

경희대학교 조리외식경영학과¹⁾ · 극동대학교 호텔외식조리학과²⁾ ·
우석대학교 외식산업조리학과³⁾ · 경희대학교 조리·서비스경영학과^{4)¶}

Quality Characteristics of Vanilla Sauce with Various Sweeteners

Dong-gue Lee¹⁾ · Ki-bbeum Kim²⁾ · Ki-hong Park³⁾ · Soo-keun Choi^{4)¶}

Dept. of Food Service Management, Kyunghee University¹⁾

Dept. of Culinary Arts and Hotel Service, Far East University²⁾

Dept. of Food Service Industry & Culinary Arts, Woosuk University³⁾

Dept. of Culinary & Service Management, Kyunghee University^{4)¶}

Abstract

The study examined the kinds of sweeteners(xylitol, sorbitol, acesulfame K, aspartame, stevioside) instead of sugar for vanilla sauce to satisfy customers' health needs. According to the results, the sauce with sugar had lowest salinity, highest sugar content, and sauce with aspartame had lowest sugar content. pH were highest in sauce with sorbitol, with aspartame were lowest. L-value, a-value was the highest in sauce with aspartame, while b-value was the lowest. The moisture content was the lowest, while viscosity was the highest in the sauce with xylitol. In a sensory evaluation, texture and overall preference was the highest in vanilla sauces with aspartame which have proper color intensity and strong flavor in mouth feel. The result indicated that health-oriented consumers and satisfy the health of modern people's needs when using the vanilla sauce with aspartame instead of sugar. It is also advised to vanilla sauce with aspartame for preventing adult disease and using the diets for patient.

Key words: sweeteners, vanilla sauce, sensory, quality characteristics, sugar

I. 서 론

최근 우리나라는 경제 발전과 소득 향상으로 국민 생활수준이 높아짐에 따라 식생활에 대한 인식이 변화하고, 식품을 선택할 때 고려사항으로 '식품의 기능'과 색깔, 풍미, 맛 등의 '관능적인 요소'가 점차 중요해지고 있다(Kim HY et al 2009, Kim SK & Lee SJ 1999). 또한, 식품 소비패턴의 변화로 간편하게 사용할 수 있는 소스류의 판매

가 증가하고 있다. 세계 소스류 산업은 2015년을 기준으로 약 80조 원 대의 거대한 시장을 형성하고 있으며, 국내 또한, 약 3.7조 원에 달할 정도로 지속 성장하고 있다(김하윤 등 2013). 서양요리에서 소스는 재료를 배합하여 음식과 잘 어우러지도록 하는 조미료로서, 사용되는 재료의 구성에 따라 색, 풍미, 질감 등이 달라지고, 음식의 맛과 색, 형태, 식감, 식욕증진 등 요리의 완성도를 결정하는 데 중요한 역할을 한다(최수근 2008). 소

¶교신저자 : 최수근, skchoi52@hanmail.net, 서울특별시 동대문구 회기동, 경희대학교 호텔관광대학 513호, 경희대학교 조리·서비스경영학과

스 제조에는 적절한 농도와 윤기가 중요하지만, 제조과정에서 발생하는 물리적, 화학적 변화로 인해 일정하고 좋은 품질의 소스를 제조하는 것은 쉽지 않다(Lee KH et al 2002).

이러한 소스 중 바닐라 소스는 서양음식에서 디저트 소스로서 가장 기본적이고 중요한 소스의 하나이며(Kim KB et al 2009), 바닐라 소스에 사용되는 바닐라 향은 모든 후식 소스에 사용되고 간주될 정도로 폭넓게 사용되고 있다(최수근 2009). 그러나 현재까지 진행된 바닐라 소스에 관한 연구로는 디저트용 소스의 당도에 관한 연구(최수근 1999), 설탕 첨가량에 따른 바닐라 소스의 관능적 특성(Kim KB et al 2009)으로 연구가 미비한 실정이다. 한편, 편의식 및 소스류 사용의 증가는 현대인의 생활에 편리함을 가져 왔으나, 비만, 당뇨 등의 성인병의 발병률 또한 증가시켰다(Choi YJ & Kim KO 1990). 디저트 소스에 사용되는 설탕은 대표적인 감미료로 단맛을 내는 중요한 역할을 담당하지만, 각종 성인병의 주요 원인이기도 하다. 이에 설탕을 천연감미료 등으로 대체하기 위한 연구가 진행되고 있으나, 설탕 외의 감미료들이 설탕과 유사한 맛을 내지 못하여(Kamel BS & Rasper VF 1988) 소비자의 욕구를 충족하는 대체품의 개발이 어려운 상황이다(Song CR et al 2012).

감미료는 설탕을 기준으로 ‘저감미도 감미료’와 ‘고감미도 감미료’, 또는 원료나 제조방법에 따라 ‘당질 감미료’, ‘비당질 감미료’, ‘천연 감미료’, ‘인공 감미료’로 구분된다. 저감미도 감미료 중 당 알코올에는 솔비톨(sorbitol)과 자일리톨(xylitol), 고감미도 감미료 중 인공 감미료는 아세설팜 칼륨(acesulfame K), 비당질 천연감미료에는 스테비오사이드, 아미노산계 감미료에는 아스파탐(aspartame)이 있다(오성훈 & 최희숙 2002). 감미도가 설탕의 약 200배인 아스파탐은 설탕과 가장 유사한 맛을 내고(이용현 & 백승걸 1994), 저칼로리, 비충치성, 깨끗한 감미 등의 특성 때문에 식품에 광범위하게 이용된다(최미경 1995). 아세설팜 칼륨의 감미도 또한 설탕의 약 200배이며, 높은 용

해도와 열에 대해 안정성 때문에 체내에서 분해되지 않아 칼로리가 없는 것으로 보고되었다(최미경 1995, 이용현 & 백승걸 1994). 자일리톨은 설탕과 감미도가 같고, 기분 좋은 청량감, 충치 억제, 흡습성이 높은 특성을 가지고 있다. 솔비톨은 내열성, 내산성 및 내알칼리성이 강하고, 시원한 청량감, 충치예방 등의 효과를 보이며, 단백질변성 방지효과와 보습성을 가지고 있다(오성훈 & 최희숙 2002). 스테비오사이드(stevioside)는 저칼로리 비발효성 감미료로 구강내 세균에 의해 불용성 글루칸을 생성하지 않아 다이어트용이나 기능성 식품의 감미료로 사용이 증가하는 추세이다(Naors LO & Gelardi RC 1991).

설탕을 대체하는 감미료에 관한 연구로는 감미료 종류를 달리한 수삼정과(Jo EH et al 2015), 당의 종류를 달리한 설기떡(Park YM & Yoon HH 2014), 대체 감미료를 첨가한 오트밀 쿠키(Bang SK et al 2013), 대체감미료 사용 백설기(Ryu DY et al 2012), 감미료 종류를 달리한 데리아끼 소스(Song CR et al 2012), 설탕 대체 감미료로 만든 양갱(Kim HA & Lee KH 2012), 대체 감미료를 첨가한 고령자용 감귤젤리(Choi EJ et al 2009), 대체 감미료를 사용한 sponge cake(Choi YJ & Kim KO 1990) 등으로 감미료에 대한 다양한 연구가 실시되었다.

따라서 본 연구에서는 열량 등의 과잉섭취로 인한 비만, 당뇨 등의 각종 성인병을 예방하고, 환자식에 활용할 수 있으며, 나아가 건강 지향적인 현대인들의 욕구를 충족하는 바닐라 소스를 개발하고자 한다. 바닐라 소스 제조 시 설탕을 대신하여 최근 소비가 증가한 자일리톨, 솔비톨, 아세설팜 칼륨, 스테비오사이드, 아스파탐을 사용한 바닐라 소스를 제조하여 설탕으로 만든 바닐라 소스와 품질 특성을 비교하여 설탕을 대체할 수 있는 저열량의 감미료를 찾는 데 연구의 목적이 있다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

본 연구에 사용한 우유(서울우유, 국내산), 생크림(서울우유, 국내산), 설탕(정백당, 큐원, 국내산), 계란(국내산)은 동대문구 소재의 L마트에서 구매하여 사용하였고, 바닐라 에센스(유니크, 국내산), 자일리톨(Danisco Sweetenersoy, 핀란드), 솔비톨(LG생활건강, 국내산), 아스파탐(Changzhou Niutang Chemical Plant, 중국), 아세설팜 칼륨(Anhui Jinhe Industrial, 중국), 스테비오사이드(대평, 국내산)는 ES식품원료(www.esfood.kr)에서 구입하여 실험재료로 사용하였다.

2. 실험방법

1) 바닐라 소스의 제조

바닐라 소스의 배합비는 선행연구(Kim KB et al 2009)와 The Culinary Institute of America (2004)의 조리법을 참고로 하여 수차례의 예비 실험을 거쳐 <Table 1>과 같이 결정하였다. 설탕 외의 감

미료의 양은 설탕을 기준으로 하여 각각 감미료의 감미도(오성훈 & 최희숙 2002)를 계산하여 시료를 제조하였으며, 이때 사용된 감미료의 상대 감미도는 <Table 2>와 같다.

바닐라 소스의 제조는 소스팬에 우유(454 g), 생크림(454 g), 바닐라 에센스(15 g)와 계란노른자의 1/2(120 g)을 넣고, 인덕션레인지(INDUCTION-CK26, DIPO, Korea) 5단에서 3분 동안 가열하면서 감미료 첨가량의 1/2을 세 차례에 걸쳐 넣었다. 나머지 계란 노른자의 1/2(120 g)과 감미료 첨가량의 1/2를 섞어서, 소스에 첨가하고 인덕션레인지 3단에서 5분 동안 80℃까지 가열한 후, 불에서 내려 60 mesh(청계상공사, 대한민국)에 걸러 시료로 사용하였다. 사용된 재료는 0.1 g 단위 저울(KB-500, 경인산업, 대한민국)로 중량을 측정하여 제조에 이용하였다.

3. 이화학적 검사

<Table 1> Formulas of vanilla sauce added with different sweeteners

Sample	Ingredients(g)					
	CON	XYV	SOV	ASV	ACV	STV
Milk	454	454	454	454	454	454
Fresh cream	454	454	454	454	454	454
Vanilla essence	15	15	15	15	15	15
Egg yolk	240	240	240	240	240	240
Sugar	250	0	0	0	0	0
Xylitol	0	250	0	0	0	0
Sorbitol	0	0	325	0	0	0
Aspartame	0	0	0	1.25	0	0
Acesulfame K	0	0	0	0	1.25	0
Stevioside	0	0	0	0	0	2.5

CON : Vanilla sauce added sugar.

XYV : Vanilla sauce added xylitol.

SOV : Vanilla sauce added sorbitol.

ASV : Vanilla sauce added aspartame.

ACV : Vanilla sauce added acesulfame K.

STV : Vanilla sauce added stevioside.

<Table 2> Relative sweetness degree of sweeteners

Sweetener	Sweetness degree	Sweetener	Sweetness degree
Sugar(sucrose)	100	Stevioside	10,000
Sorbitol	65	Aspartame	20,000
Xylitol	100	Acesulfame K	20,000

1) 염도 및 당도

바닐라 소스의 염도는 디지털 염도계(PAL-03S, ATAGO, Japan)를, 당도는 디지털 당도계(PAL-3, ATAGO, Japan)를 사용하여 3회 반복 측정하여 그 평균값을 구하였다.

2) pH

감미료를 달리한 바닐라 소스의 pH는 상온에서 pH meter(Orion pH meter, Model 420A, U.S.A.)를 이용하여 3회 반복 측정하였다.

3) 색도

바닐라 소스는 셀(35×10 mm)에 담아 color meter(JC-801, Color Techno Corporation, Japan)를 사용하여 3회 반복하여 측정하였으며, 이 때 사용된 표준 백판은 L값 98.23, a값 -1.12, b값은 0.71이었다.

4) 점도 및 수분함량

감미료를 달리한 바닐라 소스의 점도는 실제로 제공되는 온도인 상온(20±5℃)에 30분간 방치한 후 점도계(viscometer, DV-II+. Brookfield, USA)로 소스 350 g을 취하고, S2번 스펀들을 이용하여 30 rpm에서 1분간 3회 반복 측정하였다.

수분함량은 바닐라 소스 시료 1 g을 취하여 할로젠 수분측정기(Moisture Analyzer, MB-45, OH-AUS, Switzzland)를 이용하여 각각 3회 반복 측정하여 그 평균값을 나타내었다.

4. 관능검사

바닐라 소스는 평가 방법을 충분히 훈련시킨 조리전공 학생을 대상으로 특성 차이 검사(14명)

와 기호도 검사(50명)를 실시하였다. 검사 시간은 오후 3시와 4시 사이에 이루어졌으며, 각각의 시료별 3자리의 난수표를 사용하였다. 뚜껑이 있는 일회용 소스통에 10 g씩 담아 뚜껑을 닫고, 상온에서 수저와 함께 패널에게 제공하였다. 기호도 검사 시 카스테라와 물을 제공하여 평가하는 시료와 시료 사이에 반드시 입을 헹구도록 하였다. 관능검사의 평가 항목은 Kim KB et al(2009)의 연구를 참고하여 검사항목을 설정하였으며, 평가 방법은 평점법인 7점 척도를 이용하여 실시하였다.

1) 특성차이 검사

바닐라 소스의 특성차이 검사의 평가항목은 색의 강도(color intensity), 윤기(gloss), 바닐라 향(vanilla flavor), 달콤한 향(sweet flavor), 바닐라 맛(vanilla taste), 쓴맛(bitterness), 단맛(sweetness), 걸쭉한 정도(thickness), 후미(after taste)이었고, 평가는 7점 척도를 이용하여 1점은 특성의 강도가 가장 약함, 4는 보통, 7은 가장 강함으로 하였다.

2) 기호도 검사

감미료를 달리하여 제조한 바닐라 소스의 기호도 검사는 색(color), 향(flavor), 맛(taste), 텍스처(texture), 전체적인 기호도(overall preference)의 항목을 7점 척도를 사용하여 기호도가 높을수록 높은 점수를 주도록 하였다.

5. 통계처리

감미료를 달리한 바닐라 소스의 모든 실험은 3회 이상 반복하여 그 결과를 one-way ANOVA를 이용하여 분석하였고, p<0.05 수준에서 Duncun's

multiple range test를 실시하여 각 시료간의 유의적 차이를 검증하였다. 모든 통계분석은 SPSS 20.0을 이용하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 염도 및 당도

바닐라 소스 제조 시 감미료의 종류를 각각 달리하여 염도 및 당도를 측정된 결과는 <Table 3>과 같다.

바닐라 소스의 염도는 ACV(0.37) > STV(0.30), ASV(0.30) > XYV(0.09) > SOV(0.08) > CON(0.03) 순으로 유의적인 차이($p < 0.001$)를 보였다. 또한, 당도는 설탕을 사용한 CON(51.43)이 가장 높았고, SOV(42.07) > XYV(38.97) > STV(18.63) > ACV(17.93) > ASV(17.50) 순이었으며, 각 시료 간에 유의적($p < 0.001$)인 차이가 있었다.

감미료의 종류에 따라 바닐라 소스의 당도가 다른 결과를 보였는데, 이러한 결과는 각각의 감미료는 온도나 공존물질에 의해 영향을 받아 식품에 첨가하였을 때, 대상 식품에 따라 가용성에

의한 차이가 다르게 나타나기 때문이라고 사료된다(이상필 1999, Song CR et al 2012).

따라서, 감미료의 종류를 달리한 바닐라 소스의 경우, 염도는 유의한 차이는 있었으나, 건강에 큰 영향을 미칠 정도의 염도는 아니라고 판단되며, 당도 측정 결과 설탕으로 제조한 소스보다 아스파탐, 아세설팜 칼륨, 스테비오사이드로 제조하는 것이 당 섭취를 줄이는 데 좋을 것으로 사료된다.

2. pH

감미료의 종류를 달리하여 제조한 바닐라 소스의 pH 측정 결과는 <Table 4>와 같다.

pH는 설탕을 솔비톨로 대체한 SOV가 7.08, 자일리톨로 제조한 XYV가 7.04, 스테비오사이드로 제조한 STV가 6.97, 아세설팜 칼륨으로 제조한 ACV가 6.96, 설탕으로 제조한 대조군(CON)이 6.91, 아스파탐으로 제조한 ASV가 6.76으로 유의적으로($p < 0.001$) 차이가 있음을 알 수 있었다. 아스파탐으로 제조한 소스가 pH값이 가장 낮았으며, 이러한 결과는 Ryu DY et al(2012)의 대체 감

<Table 3> Salt contents and sugar contents of vanilla sauce with different sweetener

	CON	XYV	SOV	ASV	ACV	STV	F-value
Salinity (%)	0.03±0.00 ^c	0.09±0.00 ^c	0.08±0.00 ^d	0.30±0.01 ^b	0.37±0.00 ^a	0.30±0.01 ^b	4,180.11***
°Brix	51.43±0.15 ^a	38.97±1.97 ^c	42.07±0.15 ^b	17.50±0.10 ^d	17.93±0.06 ^d	18.63±0.12 ^d	1,100.31***

Legends are referred in <Table 1>.

Mean±S.D., *** $p < 0.001$.

^{a-c} Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

<Table 4> pH of vanilla sauce with different sweetener

	CON	XYV	SOV	ASV	ACV	STV	F-value
pH	6.91±0.01 ^d	7.04±0.02 ^b	7.08±0.01 ^a	6.76±0.01 ^c	6.96±0.00 ^c	6.97±0.00 ^c	314.12***

Legends are referred in <Table 1>.

Mean±S.D., *** $p < 0.001$.

^{a-c} Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

미료를 이용한 백설기의 연구 결과와 유사한 결과를 보였다. 이는 바닐라 소스의 제조 과정 중에 분해되지 않은 아스파탐과 아스파탐이 열에 의해 분해되어 생성된 aspartic acid, phenylalanine으로부터 수소이온이 해리되어 바닐라 소스의 pH를 낮춘 것으로 사료된다.

3. 색도

감미료를 달리하여 바닐라 소스를 제조하여 색도를 측정된 결과는 <Table 5>와 같았다. 색의 밝기를 나타내는 명도는 각각의 시료 간에 유의적인($p<0.001$) 차이를 보였으며, ASV가 95.86으로 가장 밝았다. 다음으로 ACV가 95.08, STV가 94.96, XYV가 89.66, SOV가 87.90이었고, 설탕으로 만든 대조군이 82.31로 가장 어두운 결과를 보였다. 적색도를 나타내는 a값 역시 유의적($p<0.001$)인 차이를 보였다. 아스파탐으로 제조한 ASV가 -6.29로 가장 값이 높았고, 설탕으로 제조한 대조군이 -8.89로 가장 값이 낮았다. 황색도를 나타내는 b값은 $p<0.001$ 수준에서 유의적으로 차이를 나타내었고, 설탕으로 제조한 대조군이 25.96으로 가장 높았으며, 솔비톨을 이용하여 만든 SOV가 24.27, 아세설팜 칼륨으로 만든 ACV가 21.47, 자일리톨을 이용하여 제조한 XYV가 21.26, 스테비오사이드로 만든 STV가 20.41, 아스파탐으로 만든 ASV의 b값이 19.94이었다. 감미료를 달리하여 바닐라소스를 제조한 결과, 설탕으로 만든 대조군의 L값과 a값이 가장 낮고, b값이 가장 높

았으며, 아스파탐으로 제조한 ASV의 명도와 a값이 가장 높았고, b값이 가장 낮았다. 명도와 적색도는 아스파탐으로 제조한 소스가 가장 높았으며, 설탕으로 제조한 대조군이 가장 낮았다. 이러한 결과는 바닐라 소스의 제조 시 사용된 감미료의 양의 차이와 감미료 자체의 색도의 차이로 인한 결과로 사료된다. 또한, 아스파탐과 아세설팜 칼륨은 아미노산계 감미료로 설탕, 자일리톨, 솔비톨 등 다른 감미료에서 발생할 수 있는 비효소적 갈변 반응인 마이야르 반응으로 인한 생성되는 갈색물질의 양이 다른데서 기인할 결과라고 사료된다(강인수 등 1995, 오성훈 & 최희숙 2002, 채수규 2015).

4. 점도 및 수분함량

감미료의 종류를 달리하여 제조한 바닐라 소스의 점도 및 수분함량의 결과는 <Table 6>과 같았다.

점도는 각 시료 간에 유의적($p<0.01$)인 차이가 있었고, 자일리톨을 이용한 XYV가 41.53 cP, 설탕으로 만든 대조군이 41.29 cP로 가장 높았다. 반대로 수분함량은 점도가 낮았던 ASV, ACV, STV가 유의적($p<0.001$)으로 높았으며, 감미료의 투입량이 많았던 대조군과 XYV가 가장 낮게 나타났다. 이러한 결과는 감미도에 따라 사용된 감미료의 양의 차이가 크며, 당의 종류에 따라 첨가된 제품의 흡습율이 다른데 따른 결과로 사료된다(오성훈 & 최희숙 2002). 또한, Song CR et al (2012)의 감미료를 달리하여 데리야끼 소스를 제

<Table 5> Hunter's color value of vanilla sauce with different sweetener

	CON	XYV	SOV	ASV	ACV	STV	F-value
L	82.31±0.01 ^f	89.66±0.03 ^d	87.90±0.02 ^e	95.86±0.01 ^a	95.28±0.03 ^b	94.96±0.02 ^c	191,393.71***
a	-8.89±0.02 ^f	-8.64±0.07 ^e	-7.13±0.02 ^d	-6.29±0.05 ^a	-6.85±0.05 ^c	-6.41±0.07 ^b	1,477.10***
b	25.96±0.05 ^a	21.26±0.02 ^d	24.27±0.02 ^b	19.94±0.02 ^f	21.47±0.02 ^e	20.41±0.04 ^c	18,808.64***

Legends are referred in <Table 1>.

Mean±S.D., *** $p<0.001$.

^{a~f} Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

<Table 6> Viscosity and moisture contents of vanilla sauce with different sweetener

	CON	XYV	SOV	ASV	ACV	STV	F-value
Viscosity (cP)	41.29±0.47 ^a	41.53±2.25 ^a	37.03±0.75 ^b	30.29±1.45 ^c	30.51±0.76 ^c	31.87±0.15 ^c	206.82**
Moisture (%)	25.87±0.61 ^c	25.35±2.91 ^c	31.80±2.15 ^b	41.06±1.98 ^a	40.27±1.84 ^a	39.13±0.32 ^a	74.94***

Legends are referred in <Table 1>.

Mean±S.D., ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

^{a-c} Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

조한 연구에서 소스의 점도와 수분함량이 반비례하는 결과와 같은 결과로 점도는 물체의 흐름에 대한 저항도를 나타내는 것으로 수분함량에 반비례하는 것으로 인한 결과로 생각된다.

5. 관능검사

1) 특성차이검사

감미료의 종류를 달리한 바닐라 소스의 특성차이검사 결과는 <Table 7>과 같다.

색의 강도(color intensity)는 설탕으로 제조한 대조군이 유의적($p<0.01$)으로 가장 강하다고 평가되었는데, 색도 측정 결과 설탕으로 제조한 바닐라 소스의 L값과 a값이 가장 낮았고, b값이 가

장 높았던 것과 관련하여 바닐라 소스 제조 시 생성된 갈색물질에 기인한 것으로 사료된다. 바닐라 소스의 윤기(gloss)는 유의적인 차이가 없었는데, 윤기는 소스의 품질에서 중요한 특성으로 감미료 종류는 소스의 윤기에 영향을 미치지 않음을 알 수 있었다. 바닐라 향(vanilla flavor)과 달콤한 향(sweet flavor) 항목 역시 유의적인 차이를 보이지 않았고, 바닐라 맛(vanilla taste) 역시 바닐라 향과 마찬가지로 유의적인 차이가 없었다. 아스파탐이나 스테비오사이드와 같은 감미료는 저칼로리이며, 비만 및 당뇨병 환자의 혈당조절에도 효과적이며, 동일한 감미를 내기 위하여 설탕에 비해 소량 사용한다는 점에서 원가 절감의 장점을 가지고 있다. 그러나 약간의 쓴맛이나 뒷맛이 바람직

<Table 7> Attribute difference of vanilla sauce with different sweetener

	CON	XYV	SOV	ASV	ACV	STV	F-value
Color intensity	5.67±0.97 ^a	3.42±0.82 ^b	4.17±0.73 ^b	3.83±0.83 ^b	4.08±0.56 ^b	3.33±1.03 ^b	3.93**
Gloss	4.92±0.86	4.67±0.51	4.92±0.51	4.17±0.59	4.58±0.90	4.25±0.53	0.69 ^{NS}
Vanilla flavor	4.75±0.64	4.50±0.46	5.58±0.50	4.67±0.53	4.50±0.53	4.58±0.83	1.22 ^{NS}
Sweet flavor	4.67±0.83	4.17±0.51	4.33±0.51	5.17±0.46	4.33±0.56	4.33±0.81	0.54 ^{NS}
Vanilla taste	4.50±0.81	3.58±1.03	4.42±1.01	3.92±0.83	3.58±0.51	4.42±0.61	1.03 ^{NS}
Bitterness	4.33±1.02	4.83±0.86	4.33±0.60	4.33±0.81	4.00±0.83	4.08±0.74	0.46 ^{NS}
Sweetness	5.42±0.86 ^a	4.08±0.73 ^b	4.17±1.03 ^b	5.33±0.83 ^a	4.67±0.71 ^{ab}	3.58±0.60 ^b	3.80**
Thickness	5.69±0.62 ^a	5.81±0.83 ^a	4.94±0.74 ^b	4.00±0.81 ^c	3.91±0.49 ^c	4.21±0.68 ^c	7.65***
After taste	3.83±1.02 ^b	4.33±0.98 ^b	4.00±1.01 ^b	5.83±0.58 ^a	3.75±0.71 ^b	4.25±0.51 ^b	2.43*

Legends are referred in <Table 1>.

Mean±S.D., NS : no signification, * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

^{a-c} Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

하지 못하다는 단점이 있는데(Walter GJ & Mitchell ML 1985, Kim MS et al 1997, 오성훈 & 최희숙 2002), 바닐라 소스의 쓴맛(bitterness) 항목에는 유의적인 차이가 없어 바닐라 소스의 쓴맛을 부여할 것이라는 예측과는 차이가 있었다. 단맛(sweetness)은 유의적($p<0.01$)인 차이가 있었으며, 설탕을 이용한 대조군과 아스파탐을 이용한 ASV가 가장 달다고 평가되었다. 단맛(sweetness)은 $CON(5.42) > ASV(5.33) > ACV(4.67) > SOV(4.17) > XYV(4.08) > STV(3.58)$ 순이었고, 각 시료 간에 유의적($p<0.01$)인 차이가 있었다. 이 결과는 당도의 측정 순서와는 차이가 있는 것으로 감미료는 농도에 따라 느껴지는 감미도가 다르며, 적용 제품에 따른 감미 특성이 다르다는 선행연구(Walter GJ & Mitchell ML 1985; Kim MS et al 1997; 오성훈 & 최희숙 2002) 결과와 마찬가지로 지각되는 감미가 다르게 느껴진 것으로 판단된다. 걸쭉한 정도(thickness)는 자일리톨을 이용한 XYV와 설탕을 이용한 대조군이 유의적($p<0.001$)으로 가장 걸쭉하다고 평가되었으며, 이는 점도 측정 결과와 일치하고, 수분함량과는 반대되는 결과이었다. 후미(after taste)는 ASV가 5.83으로 가장 강하게 나타났으며, 그 다음 XYV(4.33), STV(4.25), SOV(4.00), CON(3.83), ACV(3.75)의 순이었다. 이는 감미료가 가지고 있는 각각의 특성에 따른 결과로서, 아스파탐은 식품의

맛을 유지시키고, 아세살팜 칼륨은 후미가 적으며, 자일리톨을 청량한 후미를 가지고 있다. 또한, 스테비오사이드는 특유의 맛과 후미가 오래 가는 특성 등의 차이에 의한 것으로 사료된다(이용현 & 백승걸 1994).

2) 기호도검사

바닐라 소스의 기호도검사의 결과는 <Table 8>과 같다.

외관(appearance)은 유의적인 차이를 보이지 않았는데, 감미료 종류에 따라 이화학적 검사의 색도와 특성차이검사의 색의 강도 항목에 차이가 있었으나 기호도에는 영향을 미치지 않는 정도라고 판단된다. 냄새(flavor)의 기호도 항목에서는 역시 유의적인 차이를 보이지 않았는데, 특성차이검사의 바닐라향과 달콤한 향에 있어서도 패널들이 차이를 인지하지 못하는 결과를 보여, 감미료의 종류는 바닐라 소스의 냄새의 기호도에 영향을 미치지 않음을 확인할 수 있었다. 맛(taste)의 항목에서는 설탕으로 만든 대조군과 아스파탐으로 만든 ASV가 유의적으로($p<0.01$) 가장 선호되어 바닐라 소스 제조에 설탕 대신 아스파탐으로 대체를 하더라도 맛의 기호도는 차이가 없을 것으로 보여진다. 텍스처(texture)와 전체적인 기호도($p<0.01$) 역시 아스파탐으로 제조한 ASV가 가장 높은 기호도를 보였는데, 이러한 결과는 Hw-

<Table 8> Preference test results of vanilla sauce with different sweetener

	CON	XYV	SOV	ASV	ACV	STV	F-value
Appearance	4.76±0.70	4.34±0.72	4.68±0.53	4.76±0.46	4.74±1.02	4.64±0.99	0.64 ^{NS}
Flavor	4.90±0.53	4.56±0.57	4.70±1.00	4.74±1.02	4.76±0.86	4.72±0.70	0.32 ^{NS}
Taste	5.18±0.92 ^a	4.46±0.61 ^b	4.20±0.81 ^b	5.16±0.90 ^a	4.44±0.81 ^b	4.30±0.57 ^b	4.19 ^{**}
Texture	4.70±0.45 ^b	4.38±0.53 ^b	4.36±0.74 ^b	5.22±0.81 ^a	4.28±0.70 ^b	4.62±1.00 ^b	2.65 ^{**}
Overall preference	4.52±0.71 ^b	4.58±0.99 ^b	4.36±0.54 ^b	5.44±0.56 ^a	4.42±0.56 ^b	4.36±0.61 ^b	4.29 ^{**}

Legends are referred in <Table 1>.

Mean±S.D., NS : no signification, ** $p<0.01$.

^{a-c} Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

ang SH(2010), Ryu DY et al(2012), Song CR (2012)의 선행연구에서 설탕을 대신하여 다른 종류의 당을 사용한 것이 더 선호되었던 것과 같은 경향을 나타내었다.

따라서 바닐라 소스 제조 시 고(高)당 섭취 위험이 있는 설탕을 대체하여 아스파탐을 이용하였을 때, 이화학적 및 관능적으로 우수한 특성을 가진 소스를 만들 수 있을 것으로 사료된다.

IV. 요약 및 결론

본 연구는 각종 성인병 예방 및 환자식 등 건강지향적인 현대인들의 욕구를 충족시키기 위하여 바닐라 소스 제조 시 감미료의 종류(설탕, 자일리톨, 솔비톨, 아스파탐, 아세설팜 칼륨, 스테비오사이드)를 달리하여 이화학적 검사와 관능검사를 실시하였고, 그 결과는 다음과 같았다.

감미료를 달리하여 제조한 바닐라 소스의 염도는 ACV(0.37)가 가장 높고, CON(0.03)이 가장 낮았으며, 당도는 CON(51.43), SOV(42.07), XYV(38.97) STV(18.63), ACV(17.93), ASV(17.50) 순으로 각 시료간 유의적($p<0.001$)인 차이가 있었다. pH는 솔비톨로 제조한 소스가 가장 높았고, 아스파탐으로 제조한 소스가 가장 낮았다. 이는 아스파탐에서 해리된 수소이온에 의한 결과라고 사료된다. 바닐라 소스의 색도는 각 항목에서 유의적인 차이($p<0.001$)를 보였고, 그 중 명도와 적색도는 아스파탐으로 제조한 ASV가 가장 높았으며, 설탕으로 제조한 CON이 가장 낮았다. 한편, 황색도는 설탕으로 제조한 CON이 25.96으로 가장 높은 황색도를 보였고, 아스파탐으로 제조한 ASV가 19.94로 가장 낮은 값을 보였다. 이는 소스의 제조에 사용된 감미료의 양과 갈색화 반응으로 생성된 물질의 양이 달라 발생한 결과라고 사료된다. 점도 및 수분함량은 각 시료간 유의적으로 차이를 보였다. 점도($p<0.01$)는 자일리톨로 만든 XYV(41.53)와 CON(41.29)이 가장 높았으며, 반대로 수분함량($p<0.01$)은 ASV(41.06), ACV

(40.27), STV(39.13)가 가장 높았다. 이러한 결과는 감미료의 종류에 따른 흡습율의 차이와 사용된 감미료의 양으로 인한 결과라고 사료된다.

감미료의 종류에 따른 바닐라 소스의 특성차이의 결과로서 색의 강도는 설탕으로 제조한 대조군이 유의적으로($p<0.01$) 가장 강하다고 평가되었는데, 이는 색도 측정 결과와 대조군이 황색도가 가장 높았던 결과와 일치하는 경향을 보였다. 단맛은 각 시료 간의 유의적인($p<0.01$) 차이가 있었고, CON, ASV가 가장 단맛이 강하다고 평가되었다. 이러한 결과는 소스의 농도에 따라 느껴지는 감미도가 다른 이유로 당도 측정 결과와 차이가 있는 결과를 보인 것으로 사료된다. 결착한 정도는 XYV가 가장 강하다고 평가되었으며, 후미는 $ASV > XYV > STV > SOV > CON > ACV$ 순이었고, 이러한 결과는 감미료가 가지고 있는 특성이 다른 것에서 기인된 결과라고 사료된다. 이외의 특성차이 항목에서는 유의한 차이가 없었다. 기호도 검사 결과는 맛, 텍스처, 전체적인 기호도 각각 유의적으로($p<0.01$) ASV가 가장 기호도가 높다고 평가되었다.

위의 결과를 종합하면 바닐라 소스의 제조 시 아스파탐을 이용한 바닐라 소스가 설탕을 대신할 수 있으며, 이화학적 및 관능적으로 우수한 특성의 소스를 만들 수 있는 것으로 나타나, 각종 성인병 예방 및 환자식으로 활용하고, 소비자의 욕구를 충족시킬 수 있음을 알 수 있었다. 이러한 연구를 바탕으로 향후에는 기능성이 있는 감미료를 사용하여 바닐라소스 이외의 디저트에 대한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

한글초록

본 연구는 건강지향적인 현대인들의 욕구를 충족시키기 위해 바닐라 소스의 제조 시 설탕을 대신하여 감미료의 종류에 따라 자일리톨, 솔비톨, 아세설팜 칼륨, 아스파탐, 스테비오사이드를 선정하였다. 감미료를 달리하여 바닐라 소스를 제조하

여 품질특성을 비교해본 결과, 설탕으로 제조한 소스에서 염도가 가장 낮았고, 당도가 가장 높았으며, 아스파탐으로 제조한 소스에서 당도가 가장 낮았다. pH는 솔비톨을 이용한 소스가 가장 높고, 아스파탐으로 만든 소스가 가장 낮았다. 색도는 아스파탐으로 제조한 소스가 명도와 적색도는 가장 높고, 황색도는 가장 낮았다. 수분함량과 점도는 자일리톨로 제조한 소스가 가장 점도가 높고, 수분함량이 가장 낮았다. 관능검사 결과, 색의 강도가 적당하고 단맛과 입안에서의 느낌이 강한 아스파탐으로 제조한 바닐라 소스가 맛과 텍스처, 전체적인 기호도에서 가장 기호도가 높았다. 따라서, 설탕을 대신하여 아스파탐을 사용해 바닐라 소스를 제조하면 현대인의 건강에 대한 욕구를 충족시키고, 성인병 예방 및 환자식으로 활용이 가능한 바닐라 소스를 제조가 가능함을 알 수 있었다.

주제어: 감미료, 바닐라 소스, 관능검사, 품질특성, 설탕

참고문헌

강인수, 김동희, 김정숙, 성태수, 신해헌, 조득문, 조효현 (1995). 현대 식품화학. 지구문화사, 268, 서울.

김하운, 박보람, 한혜민, 유선미, 한귀정 (2013). 조합과 비율의 예술, 양념장. RDA 인터러벵 제98호, 농촌진흥청, 3-4.

오성훈, 최희숙 (2002). 감미료 핸드북. 도서출판 효일, 137-146, 서울.

이상필 (1999). 기능성 감미료의 특성 및 이용. 주류산업. 한국주류산업협회. 62-72.

이용현, 백승걸 (1994). 대체감미료의 개발동향과 주류산업. 한국주류산업협회. 56-69.

채수규 (2015). 표준 식품화학. 효일, 서울.

최미경 (1995). 대체 감미료에 관한 고찰. 연세대학교 생활과학대학 婦學 28:43-46.

최수근 (1999). 디저트용 소스의 당도에 관한 연구 : 서울소재 특 1급 호텔을 중심으로. 경주대학교 논문집 12(1):69-81.

최수근 (2008). 소스의 이론과 실제. 형설출판사, 21-63, 서울.

최수근, 조우현, 김동석 (2009). The Sauce. 백산출판사, 239, 서울.

Bang SK, Son EJ, Kim HJ, Park SM (2013). Quality characteristics and glycemic index of oatmeal cookies made with artificial sweeteners. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 42(6):877-884.

Choi EJ, Lee MH, Oh MS (2009). Quality characteristics of Jeju mandarin orange jellies with sugar derivative sweeteners for consumption by the elderly. *Korean J. Food Culture* 24(2):212-218.

Hwang SH (2010). Quality Characteristics of Sponge Cake Containing Sugar Substitutes. MS Thesis, Kyunghee University, Seoul.

Jo EH, Kim HA, Kim YS (2015). Quality characteristics of *JungKwa* made with ginseng and the effects of different type of sweeteners. *The Korean Journal of Culinary Research* 21(3): 248-258.

Kamel BS, Rasper VF (1988). Effects of emulsifiers, sorbitol, polydextrose, and crystalline cellulose on the texture of reduced-calorie cakes. *J Texture Studies* 19(3):307-320.

Kim HA, Lee KH (2012). Quality characteristics of yanggeng made with various sweeteners. *J East Asian Dietary Life* 22(6):818-825.

Kim HY, Ko SH, Lee KY, Park HY (2009). Evaluation of quality of glazed spanish mackerel in Teriyaki sauce added lemon and ginger juice by sous vide Cook-Chill system focus on the physicochemical and sensory quality. *Korean J Food & Nutr* 22(3):470-477.

- Kim KB, Lee JY, Park JS, Choi SK (2009). Quality characteristics of vanilla sauce with various levels of sugar. *Food Service Industry Journal* 5(2):89-101.
- Kim MS, Oh SH, Oh PS (1997). Current industrial application of natural sweetener stevioside. *Korean J Food Industry and Nutrition* 2:48-55.
- Kim SK, Lee SJ (1999). Optimization of cooking conditions of brown sauce by sensory evaluation and response surface method. *J Korean Soc Agric Chem Biotechnol* 42(1):58-62.
- Lee KH, Lee KI, Lee YN, Park HH (2002). Sensory and mechanical characteristics of brown sauce by different ratio of ingredients. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18(2):637-643.
- Naors LO, Gelardi RC (1991). *Alternative Sweeteners*. 2nd Ed., Marcel Dekker, Inc., New York.
- Park YM, Yoon HH (2014). Quality characteristics of *Sulgitteok* using dry non-glutinous rice flour with added various sweeteners. *Korean J. Food Cook. Sci* 30(5):517-525.
- Ryu DY, Kim DB, Lee KH, Son DS, Surh JH (2012). Influences of sugar substitutes on the physicochemical and sensory properties and hardness of *Baksulgi* during storage. *Korean J Food Sci Technol* 44(5):568-576.
- Song CR, Kim ES, Kim HA, Kim SK, Choi SK (2012). Quality characteristics of Teriyaki sauce added with different sweeteners. *The Korean Journal of Culinary Research* 18(2):197-205.
- The culinary institute of America (2004). *The Professional Chef*, 9th edition. Gardners Books, Eastbourne in United Kingdom.
- Walter GJ, Mitchell ML (1985). Saccharin. In *Alternative Sweetener*. Nabor LO, Gelardi RC (ed), Marcel Dekker, Inc, NY, USA.

2016년 08월 01일 접수

2016년 09월 17일 1차 논문수정

2016년 10월 12일 논문게재확정