

재료의 양과 감미료를 달리한 식혜의 관능적 특성

남상주 · 김광옥

이화여자대학교 식품영양학과

Characteristics of Sikhye(Korean Traditional Drink) made with Different Amount of Cooked Rice and Malt and with Different Sweeteners

Sang-Ju Nam and Kwang-Ok Kim

Department of Foods & Nutrition, Ewha Woman's University, Seoul

Abstract

This study was conducted to investigate the characteristics of Sikhye as affected by different amount of cooked rice and malt, and by different kinds of sweeteners. In the various Sikhyes made with the different amount of cooked rice and malt, the degree of such sensory properties as color and malt odor significantly increased with the increased amount of malt. As the amount of cooked rice increased, sensory properties such as turbidity, sweetness and viscosity increased. Reducing sugar content in Sikhye was consistent with those of sensory evaluation on sweetness. Sikhyes containing aspartame, saccharin, sorbitol or sucrose at equisweet levels to Sikhyes containing 10% sucrose showed different sensory characteristics except sweetness. Sikhye sweetened with mixtures of substituted sweeteners showed increase in sweetness and differences in bitterness and astringency compared with Sikhye containing 10% sucrose.

Key words: Sikhye, cooked rice and malt, relative sweetness, sweeteners

서 론

우리나라의 전통적인 음료인 식혜는 만드는 재료와 방법이 간단하지만, 여러 조리서⁽¹⁻³⁾마다 다르게 기록되어 있다. 식혜에 관한 연구는 후식류 및 제조방법에 따른 기호도조사^(4,5)와 당화효소의 급원에 관한 연구⁽⁶⁾에 국한되어 있으며, 재료들의 상호작용을 체계적으로 살펴본 연구는 찾아볼 수 없다.

식혜는 단맛을 즐기기 위하여 설탕이나 꿀을 첨가하여 이용하기도 한다. 그러나, 근래에 문제되고 있는 비만, 당뇨병 및 의식적으로 감미료를 피하려는 경향이 증가되어 설탕대체 감미료의 이용에 대한 관심이 증가되고 있다. 이에 따라 종류가 다른 감미료들을 여러 식품에 사용하여 설탕첨가 식품과 비교평가⁽⁷⁻⁹⁾하고, 이들 감미료를 서로 혼합사용함에 따른 특성변화를 조사한 연구들이 보고되고 있다^(10,11). 감미료의 상대당도는 sucrose 를 기준으로 하여 결정되는데, 용액의 농도에 매우 의존적이어서

기준감미료의 농도가 변화함에 따라 달라진다⁽¹²⁾. 또한, 상대당도는 사용되는 식품의 종류에 따라 달라질 수 있으며, 같은 액상식품이라도 그 종류⁽¹³⁾에 따라 변할 뿐만 아니라 pH⁽¹⁴⁾와 온도⁽¹⁵⁾에 의해서도 영향을 받는다고 하는 보고가 있다.

따라서 본 실험에서는 밥과 엿기름 가루의 양을 달리한 식혜의 특성을 평가하였고, 10%의 sucrose 를 첨가한 식혜의 당도와 같은 단맛을 지니는 감미료들의 첨가량을 결정하였으며, 단독 또는 혼합감미료 첨가에 따른 식혜의 관능적 특성을 조사하였다.

재료 및 방법

시료

본 실험에 사용한 쌀은 1987년 경기도 화성군 발안에서 생산된 10분도정 아끼바레 품종이며, 엿기름은 가루 형태의 것(한국양념상사)을 사용하였다. 감미료로는 sucrose(제일제당), aspartame(제일제당), saccharin(조흥화학공업주식회사) 및 sorbitol(OSAKA 약리화학 주식회사)을 사용하였다.

Corresponding author: Kwang-Ok Kim, Department of Foods & Nutrition, Ewha Womans University, Daehyun-dong 11-1, Sodaemoon-gu, Seoul 120-750

식혜제조

식혜 제조에 사용된 밥은 쌀을 1시간 불린 다음 1.2배의 가수량으로 전기밥솥을 이용하여 취사한 후 20분 경과된 것을 사용하였다. 엿기름물은 예비실험을 통해 결정된 조건으로 엿기름 가루에 40°C의 물 1,500ml를 부어 2시간 방치한 후 세계 30번 주물러서 체에 바쳐 앙금을 가라앉힌 후 워터 1,000ml를 사용하였다. 준비된 일정량의 밥을 용기에 담고 엿기름물을 부어 뚜껑을 덮은 후 60°C의 water bath에 넣어 식혜 밥알이 3~4알 떠오를 때까지 약 2시간 동안 방치하였다. 항온수조에서 용기를 꺼내어 밥알을 건져내고, 식혜물은 끓인 후 식혀서 냉장고에 보관하였다.

재료의 양에 따른 식혜의 특성을 조사하기 위하여 밥의 양(150, 200 또는 250g)과 엿기름 가루의 양(75, 100 또는 125g)을 달리하여 위와 같은 방법으로 식혜를 제조하였다. 감미료 첨가에 따른 식혜의 특성 조사에는 밥 200g과 엿기름 가루 100g을 사용하여 제조한 식혜를 사용하였다.

환원당 정량 및 pH

밥과 엿기름 가루의 양을 달리하여 제조한 식혜를 여과시킨 후 그 여액을 8배 희석하여 Schoorl 법⁽¹⁶⁾을 사용하여 glucose 당량을 정량하였으며, 여액의 pH는 pH meter(Corning pH meter 120)를 사용하여 실온에서 측정하였다.

관능검사를 위한 검사물 준비 및 제시

식혜를 충분히 흔들여 약 50ml 씩을 유리잔에 담아 10°C 온도에서 검사원에게 제공하였다. 관능검사원은 식품영양학을 전공하는 훈련된 학생 8명으로 구성하였고, 검사는 오전 11시에 실시하였다. 시료는 무작위로 추출한 세자리 숫자로 표시하고, 제공순서를 매번 다르게 제시하였다. 시료의 균질성을 위하여 저울 수 있는 막대를 제공하였으며, 입을 헹굴 수 있는 증류수가 담긴 유리컵과 빨을 수 있는 종이컵을 함께 마련하였다. 또한, 입에 남은 맛을 제거하기 위해 크래커 또는 빵을 사용하였다.

밥과 엿기름 가루의 양을 달리한 식혜의 관능적 특성 평가

재료의 양을 달리한 식혜의 특성들의 차이 및 그 크기를 조사하기 위하여 비구간 척도법⁽¹⁷⁾을 사용하였다. 검사원에게는 한번에 아홉가지 시료를 검사할 때 오는 둔화 현상을 감소시키기 위해 incomplete block design⁽¹⁸⁾

을 사용하여 한번에 세가지 시료를 제시하였으며, 각 시료는 4번 반복되어 평가되었다.

식혜의 각 특성은 1단계로 중앙탁자에 흰 종이를 깔고 색(color) 및 탁도(turbidity)를 평가하였는데, 색은 갈색의 진한 정도에 따라, 탁도는 시료를 저어준 후 투명한 용기를 통해 보이는 혼탁한 정도를 평가하도록 하였다. 2단계로는 칸막이로 분리된 책상에 제시된 개인별 시료로 엿기름 냄새(malt odor), 단맛(sweetness), 쓴맛(bitterness), 점도(viscosity) 및 수렴성(astringency)을 평가하였는데, 엿기름 냄새는 시료의 냄새를 코로 강하게 들여마신 후에, 단맛은 단 정도에 따라, 쓴맛은 쓴 정도에 따라, 점도는 입안에서 혀를 움직이면서 평가하고, 수렴성은 시료를 마신 후 혀에서 느껴지는 땀은 정도를 평가하도록 하였다.

평가는 특성별로 15cm 횡선상에 종선으로 각 시료의 강도를 나타내고, 시료번호를 가입하도록 하였다. 강도의 크기는 횡선의 왼쪽에서 오른쪽으로 갈수록 증가하는 것으로 하였고, 평가 후 60개의 칸으로 나누어 점수화하였다. 결과는 이원배치 분산분석 및 최소 유의차 검증⁽¹⁸⁾으로 분석하였다.

종류가 다른 감미료를 첨가한 식혜의 관능적 특성 평가

식혜에 첨가하는 sucrose의 양은 일반 가정이나 시중에서 판매되고 있는 당도를 고려하여 10%로 정하였으며, 이때 사용된 양은 40g이었다. 식혜에 aspartame, saccharin 및 sorbitol을 sucrose 대신 사용하는 경우, 10%의 sucrose를 첨가한 식혜의 당도와 같은 단맛을 내도록 하기 위하여 여러번의 예비실험을 통해 선택한 일련의 가상적인 상대당도를 사용하여 감미료의 양을 결정하였다. 즉, aspartame, saccharin 및 sorbitol은 sucrose의 상대당도를 1로 하여 각각 135~115배, 210~190배 및 0.56~0.52배의 범위를 5등급으로 나누어 각 등급에 해당하는 양을 식혜에 첨가하고 10%의 sucrose를 함유하는 식혜와 쌍을 맺어 이점식별 시험법⁽¹⁹⁾을 사용하여 단맛이 더 강한 시료를 선택하도록 하였다. 평가 결과 10%의 sucrose를 첨가한 식혜와 단맛에 있어 유의적인 차이를 나타내지 않는 양을 해당 감미료의 상대 당도로 결정하였다. 관능검사원은 "sip-and-spit technique"⁽²⁰⁾을 이용하여 시료를 평가하였다.

4번 반복한 결과는 Roessler의 "Expanded statistical table"⁽²¹⁾을 이용하여 분석하였다.

10%의 sucrose를 첨가한 식혜와 동일한 크기의 단맛을 주는 양이 결정되면 그 양을 식혜에 첨가하여 10%의

sucrose를 첨가한 식혜와 함께 아래와 같은 특성에 대해 관능검사를 실시하였다. 조사된 특성은 단맛, 쓴맛, 식혜 고유의 향미, 점도 및 수렴성이었으며, 단맛을 제외한 특성들은 시료를 삼킨 후에 특성강도를 평가하도록 하였다.

평가방법은 Scoring⁽²²⁾ 방법에 의해 각 특성에 9등급을 사용하여 평가하였다. 특성강도는 1로 갈수록 약하고, 9로 갈수록 강하였다. RCB(Randomized Complete Block) design⁽²³⁾을 사용하여 4회 반복실시한 결과는 이원배치 분산분석 및 최소 유의차 검증⁽²⁴⁾으로 분석하였다.

혼합감미료를 첨가한 식혜의 관능적 특성 평가

감미료를 혼합하여 사용하였을 때의 식혜의 특성을 조사하기 위하여 aspartame과 sorbitol(ASSO), saccharin과 sorbitol(SASO) 또는 aspartame과 saccharin(ASSA)을 식혜에 첨가하였다. 이때 사용되는 각 감미료들의 양은 10%의 sucrose를 첨가한 식혜의 당도와 같은 단맛을 갖는 첨가량의 1/2에 해당되는 것이다. 각각 ASSO, SASO 및 ASSA의 혼합감미료를 첨가한 식혜와 10%의 sucrose를 첨가한 식혜에 대해 특성들의 변화를 조사하였다. 검사항목, 평가방법 및 통계처리는 감미료의 종류를 달리한 식혜의 특성 평가와 같다.

결과 및 고찰

밥과 엿기름 가루의 양을 달리한 식혜의 환원당량 및 pH.

밥과 엿기름 가루의 양을 달리하여 제조한 식혜의 환원당량은 Table 1에 나타난 바와 같다.

환원당은 밥과 엿기름 가루의 양이 증가함에 따라 증가하였다. 엿기름 가루의 양이 많아짐에 따라 식혜내의 환원당의 양이 증가하는 것은 엿기름물에 함유된 당의 함량이 증가하는 데 기인할 수도 있지만, 예비실험의 결과

Table 1. Reducing sugar content of Sikhye made with different amount of cooked rice and malt

Malt (g)	Reducing sugar (mg/ml) ^{a)}		
	150	200	250
75	16.17 ^a	17.91 ^b	19.30 ^c
100	17.94 ^b	19.74 ^{cd}	21.87 ^e
125	18.66 ^{bc}	20.75 ^{de}	23.97 ^f

a) Means of 2 replications. Means not followed by the same superscripts differ significantly from one another(p<0.05)

이 양은 소량에 해당되므로 식혜의 당 함량이 증가하는 것은 주로 엿기름의 효소작용에 의한 것임을 알 수 있다. 재료의 양을 달리한 식혜들의 pH는 6.00~6.12의 범위에 속하였으며, 밥보다는 엿기름 가루에 의해서 주로 영향을 받는다.

밥과 엿기름 가루의 양을 달리한 식혜의 관능적 특성

재료의 양을 달리하여 제조한 식혜의 관능적 특성은 Table 2에 나타난 바와 같다.

식혜의 색은 밥과 엿기름 가루의 양이 변화함에 따라 차이를 보였으며, 엿기름 가루의 양이 많을 때는 밥의 양이 증가함에 따라 색이 옅어지는 것으로 나타났고, 밥의 양이 많을 때는 엿기름 가루의 양이 증가함에 따라 진해지는 것으로 나타났다. 그러나 밥보다는 엿기름 가루의

Table 2. Sensory evaluation data^{a)} of Sikhye made with different amount of cooked rice and malt

Sensory characteristics	Malt (g)	Cooked rice (g)		
		150	200	250
Color	75	23.65 ^{ab}	20.47 ^a	22.13 ^{ab}
	100	29.47 ^{cd}	27.53 ^{bc}	25.96 ^{abc}
	125	37.82 ^e	33.44 ^{de}	30.78 ^{cd}
Turbidity	75	26.76 ^a	27.04 ^{ab}	30.58 ^{bcd}
	100	27.90 ^{ab}	29.88 ^{abc}	31.65 ^{cd}
	125	29.78 ^{abc}	32.70 ^{cd}	33.58 ^d
Malt odor	75	25.39 ^a	27.29 ^{ab}	26.77 ^a
	100	26.80 ^a	28.94 ^{abc}	31.00 ^{bc}
	125	31.44 ^c	32.61 ^{cd}	35.48 ^d
Sweetness	75	22.43 ^a	27.52 ^{bc}	28.38 ^{bc}
	100	25.78 ^{ab}	27.52 ^{bc}	32.91 ^{de}
	125	26.42 ^b	30.60 ^{cd}	34.98 ^e
Bitterness	75	33.82 ^d	30.52 ^{bcd}	30.13 ^{bc}
	100	33.19 ^{cd}	33.82 ^d	27.59 ^{ab}
	125	33.53 ^{cd}	30.53 ^{bcd}	25.78 ^a
Viscosity	75	25.14 ^a	28.32 ^{ab}	29.40 ^b
	100	26.89 ^{ab}	28.17 ^{ab}	30.36 ^b
	125	29.29 ^b	30.46 ^b	34.17 ^c
Astringency	75	30.26 ^{ab}	30.65 ^{abc}	30.94 ^{abc}
	100	32.76 ^c	32.60 ^{bc}	28.63 ^a
	125	32.92 ^c	31.61 ^{bc}	30.25 ^{ab}

a) Estimated means of 4 replications. Means not followed by the same superscripts differ significantly from one another(p<0.05). As the value increases the degree of sensory characteristics increases

양에 따라 주로 영향을 받는 것을 알 수 있다.

탁도는 일정한 양의 물에 밥과 엇기름 가루의 양이 증가할 수록 커지는 것으로 나타났다. 그 이유는 재료의 양이 증가함에 따라 밥의 전분이 더 많이 분해되어 식혜에 분산된 고형물의 양이 증가하는데 기인한다고 본다. 그리고 고 식혜의 탁도는 엇기름 가루보다는 밥에 의한 영향이 더 컸다.

식혜의 엇기름 냄새는 밥과 엇기름 가루의 양이 달라짐에 따라 약간의 차이는 보이거나 주로 엇기름 가루의 양이 증가됨에 따라 증가되는 것으로 나타났다.

단맛에 있어서는 환원당을 정량한 결과에서와 같이 재료의 양이 증가함에 따라 더 달다고 평가되었는데, 이것은 주로 엇기름 내에 있는 효소의 양이 증가하는 것과 더불어 이들 효소의 작용에 의해 밥에서 분해되어 나오는 당의 함량이 증가되기 때문이라고 생각되어진다. 부분적으로는 엇기름물 자체의 당 함량의 증가도 단맛 증가의 요인으로 볼 수도 있지만, 예비실험의 결과 이로 인한 식혜의 당 함량의 증가는 일부분에 해당하였다.

식혜의 쓴맛은 밥의 양이 증가함에 따라 감소되는 것으로 나타났는데, 이것은 사용된 밥의 양이 증가함에 따라 단맛이 증가하여 상대적으로 쓴맛을 감소시키는 데 기인하는 것으로 보인다.

점도는 밥의 양이 증가함에 따라 증가하는 것으로 나타났다.

수렴성에 있어서는 사용된 밥의 양이 적어지는 동시에 엇기름 가루의 양이 증가할 때 더 짙다고 평가되었으나, 시료들간의 차이는 크지 않은 것으로 나타났다.

감미료의 종류를 달리한 식혜의 관능적 특성

Table 3에서 보는 바와 같이 10%의 sucrose를 첨가한 식혜의 당도와 동일한 단맛을 나타내는 감미료들의 양과 상대당도는 aspartame 0.3077g(130), saccharin 0.1951g(205) 및 sorbitol 74.07g(0.54)이었다. Aspartame의 양은 식혜의 0.085%에 해당하는데, Vantornout 등⁽²⁵⁾이 acidified noncarbonated mineral water에서 약 0.075%일 때 10%의 sucrose와 같은 단맛을 갖는다고 한 보고와 일치하지 않는다. 이것은 식혜가 복합적인 맛을 가지므로 약간 높은 수준에서 결정되었다고 본다. Saccharin은 다른 감미료와 다르게 0.1951g보다 많은 양을 첨가하였을 때는 오히려 덜 달다고 평가되었다. 이것은 첨가량이 증가함에 따라 쓴맛이 단맛보다 더 빠르게 증가하기 때문인 것으로 생각한다. Saccharin 0.1951g은 식혜의 0.054%에 해당되는데,

Table 3. Number of answers^{a)} for greater sweetness of Sikhye containing various sweeteners compared with Sikhye containing 10% sucrose in the paired-comparison test

Sweeteners	Amount (relative sweetness)	Number of answers
Aspartame	0.2976g (135)	9*
	0.3077g (130)	17
	0.3200g (125)	23*
	0.3333g (120)	23*
	0.3478g (115)	27***
Saccharin	0.1905g (210)	9*
	0.1951g (205)	14
	0.2000g (200)	8**
	0.2051g (195)	8**
	0.2105g (190)	9*
Sorbitol	71.43g (0.56)	6***
	72.73g (0.55)	9*
	74.07g (0.54)	14
	75.47g (0.53)	23*
	76.92g (0.52)	26***

a) Out of 32 answers:

* significant at $p < 0.05$

** significant at $p < 0.01$

*** significant at $p < 0.001$

Swartz와 Furia⁽²⁰⁾가 증류수에서 saccharin이 0.03% 사용되었을 때의 상대당도가 8.55%의 sucrose와 비교하여 300배라고 한 보고로 추측해 보면 위에서 결정된 양은 용매와 기준감미료의 농도가 다른 것에 기인한다고 본다.

대체감미료들을 첨가한 식혜는 10%의 sucrose를 첨가한 식혜와 단맛에 있어 기대한 대로 유의적인 차이를 나타내지 않았으나, 다른 특성에 있어서는 뚜렷한 차이를 보여 주었다(Table 4). 쓴맛에 있어 saccharin 첨가군은 다른 감미료 첨가군과 유의적인 차이를 보여 주었다. Sucrose, aspartame 및 sorbitol 첨가군간에는 유의적인 차이는 보이지 않았으나, 약간의 쓴맛은 모두 가지고 있었는데 이것을 Samundsen⁽²⁶⁾이 보고한 대로 감미료가 지니는 고유의 약한 쓴맛과 식혜 자체의 쓴맛으로 더 강조된 것으로 생각된다. 식혜 고유의 향미는 aspartame 첨가군이 가장 높다고 평가되었으며, sucrose, saccharin 및 sorbitol 첨가군과 유의적인 차이를 나타내었다. 결과적으로 aspartame과 sucrose 첨가군에서 향미가 높다고 평가되므로 쓴맛이 크지 않은 감미료를 사용하면 고유의 향미를 보존할 수 있으리라 생각하지만, sorbitol의 경우는 상대당도가 낮음으로 해서 사용량이 많기 때문에 좋지 않은 영향을 미치는 것으로 보인다. 점도는 첨가군간에 유의적인 차이를 보였고, sorbitol 첨가군이 높은 점도를 나타낸 것은 사용량이 많기 때문으로

Table 4. Sensory evaluation data^{a)} of Sikhye containing different sweeteners at equisweet levels to Sikhye containing 10% sucrose

Sweeteners	Characteristics				
	Sweetness	Bitterness	Sikhye flavor	Viscosity	Astringency
Sucrose	5.63 ^a	2.41 ^a	4.63 ^b	3.84 ^{bc}	2.44 ^a
Aspartame	5.94 ^a	3.00 ^a	5.16 ^c	3.69 ^{ab}	2.44 ^a
Saccharin	5.75 ^a	4.44 ^b	4.03 ^a	3.38 ^a	2.72 ^a
Sorbitol	5.88 ^a	2.81 ^a	4.03 ^a	4.16 ^c	3.41 ^b

a) Means of 4 replications. Means not followed by the same superscripts in the same column differ significantly from one another ($p < 0.05$). As the value increases the degree of sensory characteristics increases

사려된다. 수렴성에 있어서는 sorbitol 첨가군이 다른 감미료 첨가군들보다 더 크다고 평가되었다.

요 약

감미료의 혼합에 따른 식혜의 관능적 특성

Table 5에서 보는 바와 같이 대체감미료를 혼합하여 첨가한 식혜는 10%의 sucrose를 첨가한 식혜보다 더 달다고 평가되었으며, 시료들간에 뚜렷한 차이를 보여주었다. 이것은 감미료를 함께 사용함에 따른 단맛의 증가로 생각되어진다. 식혜의 쓴맛은 쓴맛이 크게 문제되는 saccharin에 sorbitol을 혼합 사용함에 따라 감소시킬 수 있었으나, aspartame과 혼합했을 때는 쓴맛이 감소되지 않았다. 식혜 고유의 향미와 점도는 시료들간에 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 수렴성에 있어, 혼합감미료를 첨가한 식혜들과 10%의 sucrose를 첨가한 식혜간에 유의적인 차이는 나타났으나, 그 차이는 매우 적었다.

밥과 엿기름 가루의 양을 달리한 식혜와 여러가지 대체 감미료의 상대당도 결정 및 이들의 단독 또는 혼합사용에 따른 특성 평가의 결과는 다음과 같다.

엿기름 가루의 양이 증가함에 따라 식혜의 색 및 엿기름 냄새의 강도가 증가하는 것으로 나타났다. 밥의 양이 증가하는 경우, 식혜의 탁도, 단맛 및 점도의 강도는 큰 반면, 쓴맛은 오히려 적다고 평가되었다. 환원당량은 밥과 엿기름 가루의 양이 증가함에 따라 증가하는 것으로 나타났다. 10%의 sucrose를 첨가한 식혜의 당도와 같은 단맛을 주는 aspartame, saccharin 및 sorbitol의 상대당도는 sucrose를 기준으로 하여 각각 130, 205 및 0.54배에 해당한다. 사용된 감미료에 따라 단맛은 동일하게 나타났으나, 쓴맛, 식혜 고유의 향미, 점도 및 수렴성은 유의적인 차이를 나타내었다. 또한, 혼합감미료를 첨가한 식혜는 sucrose를 첨가한 식혜와 단맛, 쓴맛 및 수렴성에서 차이를 보였으며, 특히 단맛에서는 현저한 증가를 나타내었다.

Table 5. Sensory evaluation data^{a)} of Sikhye sweetened with sucrose and mixtures of substituted sweeteners

Sweetness	Characteristics				
	Sweetness	bitterness	Sikhye flavor	Viscosity	Astringency
Sucrose	5.06 ^a	1.72 ^a	4.50 ^a	3.66 ^a	2.41 ^a
ASSO ^{b)}	6.00 ^b	2.28 ^a	4.88 ^a	3.75 ^a	2.84 ^b
SASO ^{c)}	6.34 ^b	2.97 ^b	4.78 ^a	3.88 ^a	2.81 ^b
ASSA ^{d)}	7.03 ^c	3.88 ^c	4.66 ^a	3.84 ^a	2.81 ^b

a) Means of 4 replications. Means not followed by the same superscripts in the same column differ significantly from one another ($p < 0.05$). As the value increases the degree of sensory characteristics increases

- b) Aspartame plus sorbitol
- c) Saccharin plus sorbitol
- d) Aspartame plus saccharin

문헌

1. 방신영 : 우리나라 음식 만드는 법, 청구문화사, 서울, p. 352(1954)
2. 정순자 : 한국의 요리, 동화출판공사, 서울, p.196(1978)
3. 하순용·윤은숙·김복자 : 한국조리, 지구문화사, 서울, p. 312(1987)
4. 윤석인·계승희·이 철 : 한국 전통음식 개발보급, 한국 식품 공업협회 식품연구소 보고서, p.178(1986)
5. 이효지·전희정 : 식혜 제조의 과학적 연구, 대한 가정학회지, 14(1), 195(1976)
6. 문수재·조혜정 : 식혜에 대한 조리과학적 검토, 대한 가정학회지, 16(1), 43(1978)
7. Mcpherson, B.A., Acgill, L.A. and Bodyfelt, F.W. : Effect of stabilizing agents and aspartame on the sensory properties of orange sherbet. *J. Food Sci.*, 43(3), 935(1978)
8. Hyvönen, L. and Törmä, R. : Examination of sugars, sugar alcohols and artificial sweeteners as substitutes for sucrose in strawberry Jam. Product development. *J. Food Sci.*, 48(1), 183(1983)
9. Cornwell, C.J., Wrolstad, R.E. and Reyes, G.R. : Effect of sucrose addition on the sugar and sorbitol composition of frozen sweet cherries and their derived concentrates. *J. Food Sci.*, 47(1), 281(1982)
10. Hyvönen, L., Kurkela, R., Koivistoinen, P. and Ratilainen, A. : Fructose-saccharin and xylitol-saccharin synergism. *J. Food Sci.*, 43(1), 251(1978)
11. Harrison, S.K. and Bernhard, R.A. : Time-intensity sensory characteristics of saccharin, xylitol and galactose and their effect on the sweetness of lactose. *J. Food Sci.*, 49(3), 780(1984)
12. Stone, H and Oliver, S.M. : Measurement of the relative sweetness of selected sweeteners and sweetener mixtures. *J. Food Sci.*, 34(2) 215(1969)
13. Pangborn, R.M. : Relative taste intensities of selected sugars and organic acids. *J. Food Sci.*, 28(6), 726(1963)
14. Cardello, A.V., Hunt, D. and Mann, B. : Relative sweetness of fructose and sucrose in model solutions, lemon beverages and white cake. *J. Food Sci.*, 44(3), 748(1979)
15. Larson-powers, N. and Pangborn, R.M. : Paired comparison and time-intensity measurements of the sensory properties of beverages. *J. Food Sci.* 43(1), 41(1978)
16. 신효선 : 식품분석-이론과 실험, 신광출판사, 서울, p.91 (1983)
17. Larmond, E. : Methods for sensory testing. In *Laboratory Methods for Sensory Evaluation of Food*, Dept. of Agriculture Publication, Ottawa, p.50(1982)
18. Ott, L. : Incomplete block designs. In *An Introduction to Statistical Methods and Data Analysis*, 2nd ed., Duxbury press, Boston, p.623(1984)
19. Jellinek, D.G. : Difference tests. In *Sensory Evaluation of Food-Theory and Practice*, Ellis Horwood, p.184(1985)
20. Swartz, M.L. and Furia, T.E. : Special sensory panels for screening new synthetic sweeteners. *Food Technol.*, 31(11), 51(1977)
21. Roessler, E.B., Pangborn, R.M., Sidal, L. and Stone, H. : Expanded statistical table for estimating significance in paired-preference, paired-difference, duo-trio and triangle test. *J. Food Sci.*, 44(4), 940(1978)
22. Lardmond, E. : Difference testing. In *Sensory evaluation methods for the practicing food technologist 1979 IFT short course*, Institute of Food Technologist 1979 IFT short course, Institute of Food Technologists, Chicago, p.4-7(1979)
23. Cochran, W.G. : Completely randomized, randomized block and latin square designs. In *Experimental Designs*, 2nd ed., John Wiley & Sons, Inc., New York, p.95(1957)
24. Snedecor, G.W. and Cochran, W.G. : Two-way classification. In *Statistical method*, 6th ed., Iowa State University press, Ames, IA, p.299(1977)
25. Van tornout, ph., Pelgroms, J. and Van der Meeren, J. : Sweetness evaluation of mixtures of fructose with saccharin, aspartame or acesulfame K. *J. Food Sci.* 50(2), 469(1985)
26. Sámúndsen, J.A. : Has aspartame an aftertaste. *J. Food Sci.*, 50(5), 1510(1985)

(1988년 10월 24일 접수)