

시중 유통김치의 인공감미료 사용실태 및 삭카린 나트륨 첨가 김치와 무첨가 김치의 품질비교

식약품분석과

김성준 · 강정미 · 이미옥 · 차경숙 · 윤종배 · 차인호 · 박성아 · 임채원

Investigation on Artificial Sweetener Addition of Commercial Kimchies and the Quality Comparison of Kimchi added and unadded Sodium Saccharin

Food & Drug Analysis Division

Seong-Joon Kim, Jung-Mi Kang, Mi-Ok Lee, Kyung-Suk Cha, Jong-Bae Youn,
In-Ho Cha, Sung-Ah Park and Che-Won Lim

Abstract

The investigation was performed to evaluate the contents of sodium saccharin in commercial kimchies. Among 20 kinds of kimchi (pogi kimchi 5, nabak kimchi 5, baek kimchi 5, kakkugi 5), 3 kinds of kimchi (nabak kimchi 2 and baek kimchi 1) were detected sodium saccharin and the contents of that were 0.109, 0.062 and 0.047 g/kg respectively. And the contents of that were less than korean maximum use limit (0.2 g/kg) of sodium saccharin in kimchi.

The study was performed to quality comparison of kimchi groups that added sodium saccharin and unadded sodium saccharin (control) during fermentation at 4°C for 4 weeks. The two kimchi groups were not greatly different in their changes of pH, acidity and lactic acid bacteria count and were generally similar in trend of their fermentation.

Sodium saccharin contents of kimchi groups that added it were decreased considerably in course of time. A decreasing rate of sodium saccharin in kakkugi was the most decreasing rate among the kimchi groups that added sodium saccharin. And contents of sodium saccharin in kakkugi was decreased to half of initial contents for 4 weeks.

As a result of the sensory evaluation, kimchi groups that added sodium saccharin were showed a little higher scores than control groups in the early period of fermentation, but control groups were showed higher scores than kimchi groups that added sodium saccharin since 2 weeks. As kimchi was increased savory taste and total acceptability during fermentation, it was suggested that addition of sodium saccharin to kimchi is not suitable.

Key Words : kimchi, sodium saccharin, sensory evaluation

서 론

김치는 소금에 절인 배추, 무 등 채소류에 여러 종류의 양념과 각종 향신료, 젓갈류 등을 넣고 발효시킨 우리나라 전통식품의 하나로 오랜 역사 동안 필수적 부식으로 사용되어왔다. 김치는 그 재료와 담는 방법에 따라 그 종류도 다양하여 배추김치로는 포기김치, 김장김치, 백김치, 나박김치, 무김치로는 깍두기, 동치미, 석박지 그리고 그 외 갓김치, 우엉김치, 열무김치 등 여러 종류가 있다.

근래에 와서 우리나라의 대표적인 전통발효식품인 김치가 일본 등 외국에서 새롭게 인식되고, 그 인기도 높아져 국제교역량이 증가되면서 국제규격화의 필요성이 대두되어, 지난 7년간 정부기관, 관련 연구기관, 학계 그리고 김치제조업체 등이 혼연일체의 노력을 기울인 결과, 2001년 7월 5일 국제규격인 Codex 규격으로 등록되어¹⁾, 이제 세계적인 식품으로 공식적인 인정을 받게 되었다.

그러나 세계 어느 나라나 Codex 규격에 따라 김치제품을 만들어 판매, 수출할 수 있으므로, 김치의 세계화, 현대화 경쟁은 지금부터 시작이라고 할 수 있다. 특히 Codex 규격에는 몇 가지 첨가물의 사용을 허용하고 있고¹⁾, 국내에서도 2000년 7월 6일부터 김치류에 삭카린나트륨의 사용이 허용됨에 따라²⁾, 제

품의 유통기간의 연장이나 풍미개선, 조직증강 등 제품을 다양화할 수 있는 장점도 있겠으나 반면에 산도조절제, 인공감미료, 풍미강화제 등의 사용으로 전통적인 발효에 의하기보다는 즉석에서 맛을 조절해내는 김치의 인스턴트화를 초래할 수도 있을 것이다. 이에 따라 본 조사연구에서는 시중유통김치의 인공감미료(삭카린나트륨) 사용실태를 조사하고, 인공감미료(삭카린나트륨) 첨가 김치와 무첨가 김치의 pH, 산도, 유산균수, 삭카린나트륨 함량 그리고 관능적 특성 등을 비교하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 재 료

인공감미료(삭카린나트륨) 사용여부를 조사하기 위하여 시중에서 포기김치 5종, 나박김치 5종, 백김치 5종 그리고 깍두기 5종을 구입하여 시험에 사용하였다.

삭카린나트륨 첨가김치와 무첨가김치(대조군)의 품질비교를 위하여 포기김치, 깍두기, 백김치를 C업체에 의뢰하여 담근 후 4℃에 보관하여두고 시험분석에 사용하였다. 재료의 비율은 Table 1과 같이 하였으며, 삭카린나트륨 첨가군은 시중에서 구입한 인공감미료(삭카린나트륨5%, 포도당95%) 4g을, 무첨가군(대조군)은 설탕 10 g을 첨가하였다.

Table 1. Ingredients of Kimchies

(unit : g)

Materials	Kind of kimchi		
	Pogi	Kakdugi	Baek
Salted chinese cabbage	1000	-	1000
Salted radish	-	1000	-
Green onion	30	23	25
Garlic	20	25	20
Ginger	10	6	4
Red pepper powder	43	34	-
Salted and fermented anchovy	13	11	-
Salted and fermented shrimp	6.5	7	-
Salt	13	11	15
Water	-	-	450
Artificial sweetener*	4	4	4
Sugar**	10	10	10

* : only kimchi group added sodium saccharin, ingredients (sodium saccharin 5%, glucose 95%)

** : only kimchi group not added sodium saccharin (control)

2. 방법

1) pH

마쇄한 김치 여액 10 mL에 증류수를 넣어 100 mL로 하여 pH meter (Orion사의 SA720)를 이용하여 측정하였다.

2) 산도

마쇄한 김치 여액 일정량을 취하여 페놀프탈레인 지시약을 사용하여 0.1 N NaOH로 중화적정한 후 소비된 양을 lactic acid로 환산하였다.

3) 유산균수 측정

마쇄한 김치 여액을 1 mL 취한 후 10진법에 따라 희석하여, 그 중 0.1 mL

를 0.02% sodium azide를 함유한 MRS배지 10 mL에 넣고 혼합하여 37°C에서 48시간 배양한 후 형성된 colony의 수를 colony forming unit (CFU/mL)로 표시하였다^{3,4)}.

4) 삭카린나트륨의 분석

마쇄한 김치를 0.45 μm 멤브렌필터로 여과하여 10μl를 HPLC에 주입하여 분석하였다⁵⁾. 이동상은 10% TPA-OH (Tetrapropyl-ammonium hydroxide) 20.3 mL를 메탄올 : 물 (30:70)의 혼합액 약 900 mL에 녹이고 인산으로 pH를 4.0으로 조정한 다음 메탄올 : 물 (30:70) 혼합액으로 전량을 1000 mL

로 하였다. 검출기는 UV 210nm, 칼럼은 μ bondpak C18, 유속은 1.0 mL/min 으로 하여 분석하였다.

5) 관능검사

관능검사는 6명의 관능검사 요원을 구성하여 향미 묘사분석법(flavor profile method)⁶⁾으로 측정하였다. 예비적으로 관능검사 요원들에게 인공감미료(삭카린나트륨) 첨가 및 무첨가 포기김치, 백김치, 깍두기를 제공하여 맛을 묘사토록 한 후 선정횟수가 많은 묘사를 추출하여 단맛(sweet taste), 쓴맛(bitter taste), 신맛(acidic taste), 감칠맛(savory taste) 그리고 군덕맛(moldy taste)을 선택하여 5점척도법 (1:매우약하다, 3:보통이다, 5:매우강하다)으로 평가하고, 여기에 전체적 기호도를 추가하여 5점척도법 (1:매우나쁘다, 3:보통이다, 5:매우좋다)으로 평가하였다. 시료는 cap이 있는 투명한 유리병에 50g을 넣어 관능검사 요원에게 제시하였다.

통계적 유의성 검정은 t-test와 Duncan's multiple range test를 통하여 $p < 0.05$ 수준에서 유의적인 차이를 검증하였다.

결과 및 고찰

1. 시중 유통 김치의 인공감미료

사용여부

시중에서 포기김치 5종, 나박김치 5

종, 백김치 5종 그리고 깍두기 5종을 구입하여 인공감미료인 삭카린나트륨의 사용여부 및 함량을 조사한 결과를 Table 2에 나타내었다.

이 김치제품들은 구입수량의 한정과 구입 당시의 숙성상태, 유통기간 등이 상이하여 시중 유통 김치 전체의 대표성을 지닌다고 결론지을 수는 없겠으나 삭카린나트륨 사용 여부의 대략적 추이를 살펴볼 수는 있을 것이다.

Table 2에서 보는 바와 같이 포기김치와 깍두기에서는 삭카린나트륨이 검출되지 않았고, 나박김치 2종과 백김치 1종에서 삭카린나트륨이 검출되었으나, 검출량은 나박김치 0.109, 0.062 g/kg, 백김치 0.047 g/kg으로 식품첨가물공전의 김치에 대한 삭카린나트륨의 사용기준인 0.2 g/kg²⁾의 절반 이하로, 기준을 초과하는 김치제품은 없었다. 삭카린나트륨은 0.02% (0.2 g/kg) 이상의 농도로 사용하면 쓴맛이 강해지므로⁷⁾ 그 이상의 농도로 사용하지는 않은 것으로 사료된다.

2. 김치 숙성 중 pH 및 산도의 변화

포기김치, 백김치 그리고 깍두기를 4°C로 숙성, 보관하면서 1주일 간격으로 pH와 산도를 측정하여 설탕을 첨가한 대조군과 삭카린나트륨을 첨가한 군을 비교하였다.

포기김치의 대조군과 삭카린나트륨 첨가군의 pH와 산도는 Fig. 1과 2에 나타

Table 2. Detection result of sodium saccharin of commercial kimchies

(unit : g/kg)

Perchased Kimchi	No.	Result
Pogi-Kimchi	1~5	ND
Kakdugi	1~5	ND
Nabak-Kimchi	1	0.109
	2	0.062
	3	ND
	4	ND
	5	ND
Baek-Kimchi	1	0.047
	2	ND
	3	ND
	4	ND
	5	ND

ND : not detected

내었다. 설탕을 첨가한 대조군에 비하여 삭카린나트륨 첨가군은 대체로 pH는 조금 높고, 산도는 조금 낮은 경향이 있었으나, 큰 차이는 없었으며 대체로 비슷한 발효경향을 나타내었다.

백김치의 대조군과 삭카린나트륨 첨가군의 pH와 산도는 Fig. 3과 4에 나타내었다. 설탕을 첨가한 대조군에 비하여 삭카린나트륨 첨가군은 pH는 조금 높고, 산도는 오히려 조금 높은 경향이 있었으나, 큰 차이는 없었으며 대체로 비슷한 발효경향을 나타내었다.

깍두기의 대조군과 삭카린나트륨 첨가군의 pH와 산도는 Fig. 5와 6에 나타내었다. 설탕을 첨가한 대조군에 비하여 삭카린나트륨 첨가군은 대체로 pH는 조금 높고, 산도는 조금 낮은 경향으로, 포기김치와 대체로 비슷한 발효경향을 나

타내었다.

양⁸⁾은 맛이 좋은 상태의 김치는 pH가 4.2~4.5 사이이며, 적정산도는 젖산으로 0.40~0.75%로서 여러 가지 유기산이 많을수록 김치 맛이 부드럽다고 하였다. 그리고 산도가 0.5% 이하의 맛이 드는 상태, 산도 0.6~0.7%의 새콤하고 환한 맛있는 단계와 그 이상의 과숙한 단계로 구분하였다. 그리고 또 양⁸⁾은 배추김치를 5℃로 보관할 때 맛있는 시기는 10일부터 26일까지라고 하였다. 그리고 문등⁹⁾은 백김치를 5℃로 숙성시킬 때 초기의 pH 6.30에서 15일째 국물 4.0, 건더기 4.33이었고, 이후로 완만히 감소하여 30일째에는 3.93이었으며, 산도는 초기의 0.27%에서 15일째 국물 0.64, 건더기 0.55 이었고 30일째에는 0.97%이었다고 보고하였다.

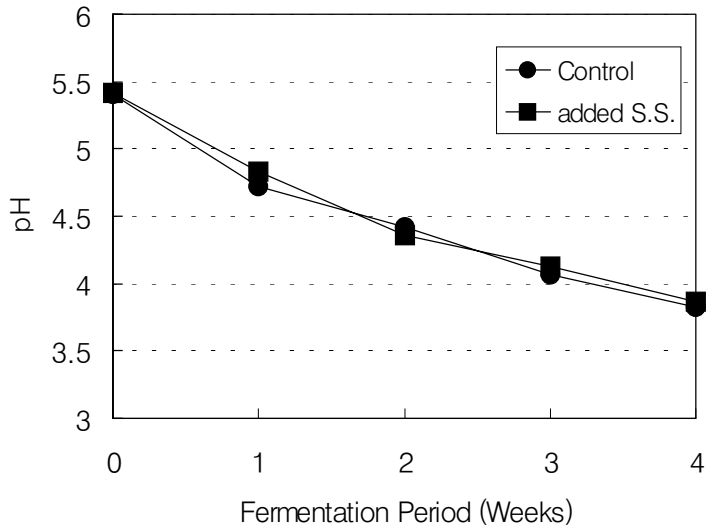


Fig. 1. Changes of pH in pogi kimchi during fermentation at 4°C.
Control : kimchi group not added sodium saccharin
added S.S. : kimchi group added sodium saccharin

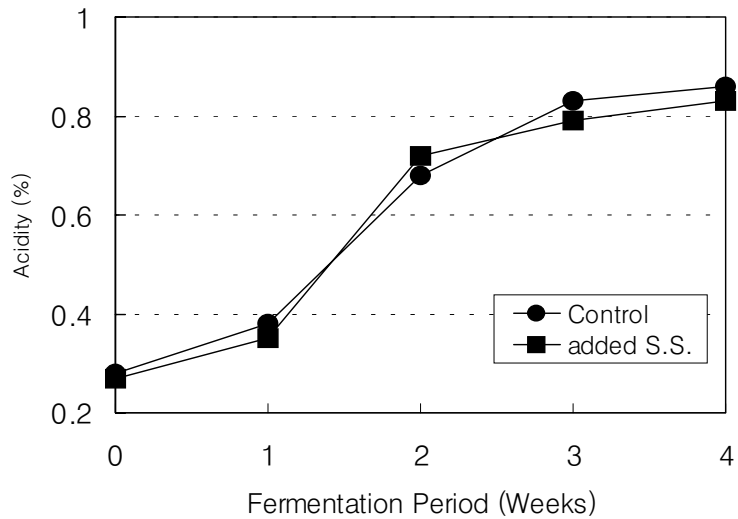


Fig. 2. Changes of acidity in pogi kimchi during fermentation at 4°C.
Control : kimchi group not added sodium saccharin
added S.S. : kimchi group added sodium saccharin

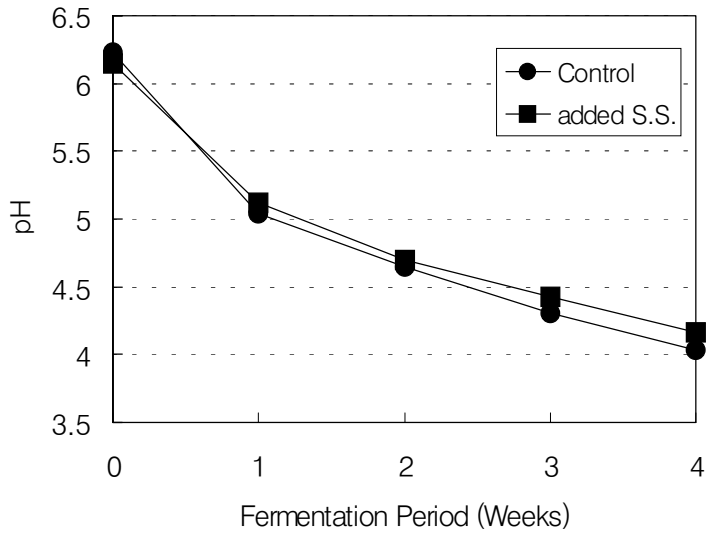


Fig. 3. Changes of pH in baek kimchi during fermentation at 4°C.

Control : kimchi group not added sodium saccharin

added S.S. : kimchi group added sodium saccharin

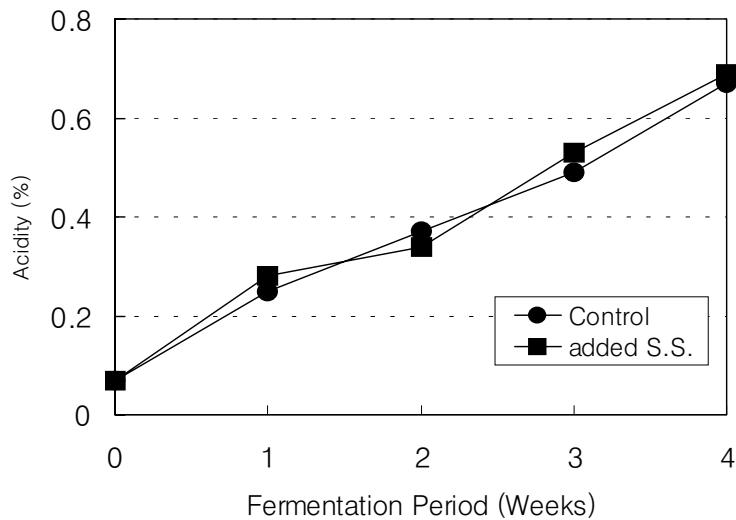


Fig. 4. Changes of acidity in baek kimchi during fermentation at 4°C.

Control : kimchi group not added sodium saccharin

added S.S. : kimchi group added sodium saccharin

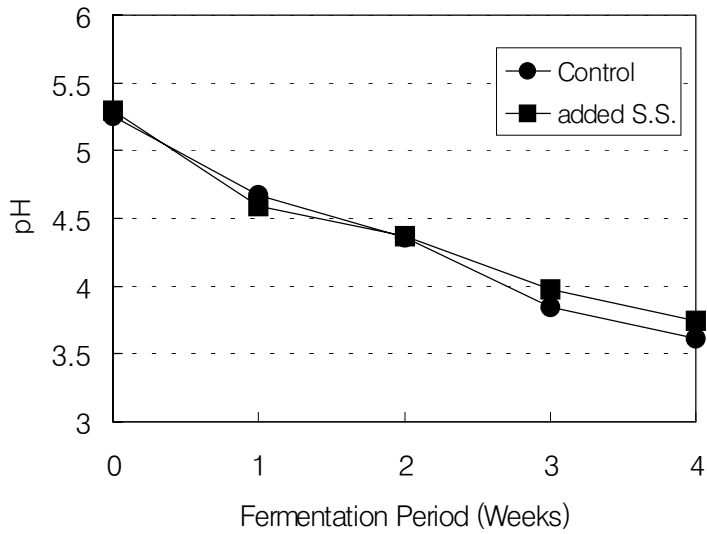


Fig. 5. Changes of pH in kakdugi during fermentation at 4°C.
Control : kimchi group not added sodium saccharin
added S.S. : kimchi group added sodium saccharin

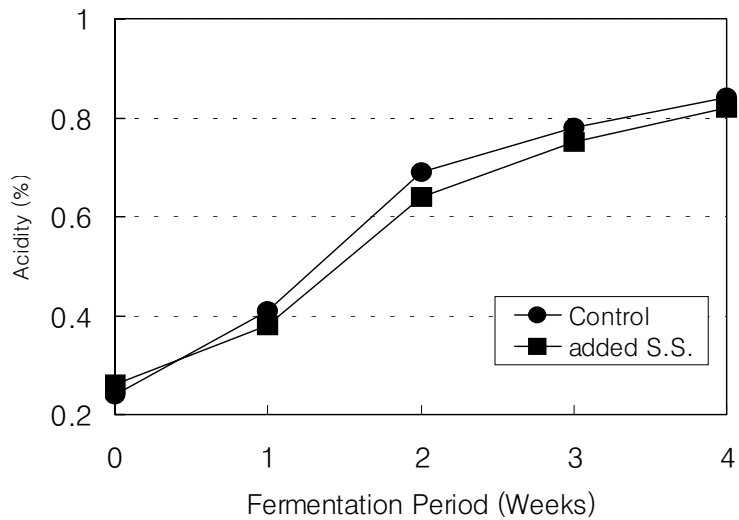


Fig. 6. Changes of acidity in kakdugi during fermentation at 4°C.
Control : kimchi group not added sodium saccharin
added S.S. : kimchi group added sodium saccharin

양⁸⁾의 기준으로 보면, 포기김치와 깍두기는 2주째에 적숙기에 도달하여 4주 까지도 맛있는 상태를 유지하고, 백김치는 3~4주 사이에 적숙기에 도달한 것으로 생각된다.

3. 젖산균수의 변화

김치발효는 여러 가지 미생물들이 복합적으로 관여하는 혼합발효이나 김치의 숙성과 풍미에 가장 중요하게 관여하는 미생물들은 젖산균들인 것으로 알려져 있다^{10,11)}. 각 김치를 4℃에서 발효시키면서 경시적으로 본 젖산균수의 변화는 Table 3과 같다.

젖산균수는 설탕을 첨가한 대조군에 비하여 삭카린나트륨을 첨가한 군에서

일부 균수가 많은 때도 있으나, 대체로 대조군에 비하여 적은 젖산균수를 나타내었고, 시간이 지남에 따라 전체적 변화양상은 비슷한 경향을 나타내었다. 대조군에서 젖산균수가 많게 나타난 것은 첨가한 설탕이 젖산균의 영양원으로 사용되기 때문으로 생각된다.

4. 삭카린나트륨의 함량 분석

김치에 대한 삭카린나트륨의 식품첨가물공전 상의 사용기준은 0.2 g/kg²⁾이고, 삭카린나트륨은 0.02% (0.2 g/kg) 이상의 농도로 사용하면 쓴맛이 강해지므로⁷⁾, 인공감미료 (삭카린나트륨 5% 함유)를 김치의 주재료인 배추와 무 1000 g 당 4 g의 비율로 첨가하여, 주재료 당

Table 3. Changes of lactic acid bacteria in kimchies during fermentation at 4℃

Kind of Kimchi	Fermentation Period (Weeks)					(unit : CFU/mL)
	0	1	2	3	4	
Pogi	Control*	1.5×10^5	7.4×10^7	3.2×10^8	6.7×10^8	8.3×10^7
	added S.S.*	1.7×10^5	5.8×10^7	9.6×10^7	3.5×10^8	7.9×10^7
Baek	Control	5.3×10^3	2.4×10^4	3.2×10^6	4.6×10^7	5.8×10^7
	added S.S.	6.2×10^3	2.5×10^4	2.8×10^6	5.2×10^7	4.0×10^7
Kakdugi	Control	8.7×10^4	4.3×10^6	7.2×10^7	3.8×10^7	1.0×10^8
	added S.S.	8.5×10^4	5.6×10^6	6.6×10^7	3.2×10^7	1.3×10^8

* : kimchi group not added sodium saccharin

** : kimchi group added sodium saccharin

삭카린나트륨이 0.2 g/kg (0.02%)가 되도록 김치를 담근 다음 1시간 후부터 4°C에 보관하면서, 담근 후 1시간, 2주 그리고 4주 쯤에 삭카린나트륨의 함량을 분석하였다. Fig. 7에서 보는 바와 같이 시간의 경과에 따라 삭카린나트륨의 함량은 상당량이 감소하였으며 이 중 깍두기의 감소량이 가장 많았다.

삭카린은 산성용액 중에서 매우 불안정하므로¹²⁾ 김치의 숙성 초기단계부터 상당량이 감소한 것으로 생각된다.

유 등¹³⁾은 김치에 인공감미료인 아스파탐을 0.1% 첨가하여 25°C로 발효시킨 결과 20시간만에 80%가 분해되었고, 아스파탐의 분해는 주로 배추 중에 존재하는 효소에 의한 것으로 추정하였다.

깍두기에서 삭카린나트륨의 함량이 가

장 많이 감소한 것은 무를 2.5×2.5×2.5 cm의 크기로 잘라서 담구었기 때문에 무 중의 효소가 용출되어 가장 많이 분해된 것으로 생각되며, 백김치는 첨가한 물 450 g에 의한 희석효과로 포기김치보다 낮은 함량을 나타낸 것으로 보인다.

5. 관능검사 결과 비교

1) 포기김치

설탕을 첨가한 대조군 포기김치와 삭카린나트륨을 첨가한 포기김치에 대한 관능검사 결과를 Table 4에 나타내고, 4주째에 평가된 각각의 묘사의 척도를 QDA (Quantitative descriptive analysis) 법¹⁴⁾에 준하여 Fig. 8에 도시하였다.

단맛은 대조군에 비하여 첨가군에서

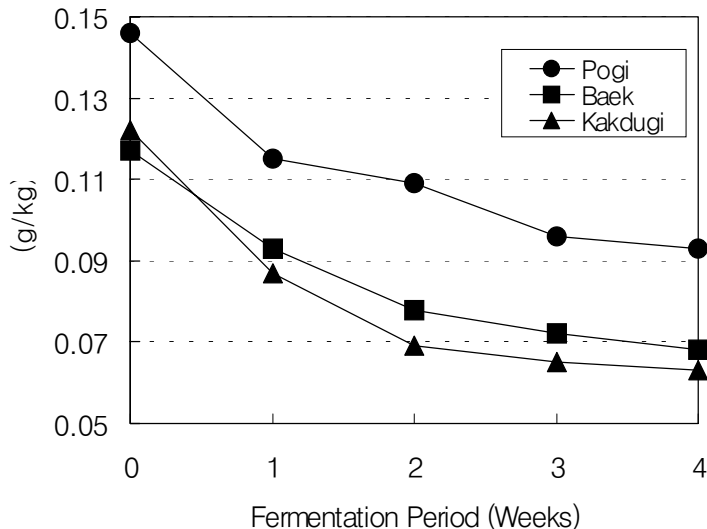


Fig. 7. Changes of sodium saccharin content in kimchies added sodium saccharin during fermentation at 4°C.

Table 4. The scores of sensory evaluation of pogi kimchi during fermentation at 4°C

Sensory Description	Sample	Fermentation Period (Weeks)		
		0	2	4
Sweet Taste	Control	3.17 ^{a1)}	2.67 ^a	1.83 ^b
	added S.S.	4.33 ^{a*2)}	3.50 ^{a*}	2.50 ^b
Bitter Taste	Control	1.83 ^a	2.00 ^a	2.17 ^a
	added S.S.	3.33 ^{a*}	3.17 ^{a*}	2.67 ^a
Acidic Taste	Control	2.17 ^a	2.50 ^{ab}	3.17 ^b
	added S.S.	2.50 ^a	2.83 ^{ab}	3.50 ^b
Moldy Taste	Control	1.67 ^a	2.33 ^a	3.33 ^b
	added S.S.	1.67 ^a	2.50 ^{ab}	3.17 ^b
Savory Taste	Control	2.67 ^a	3.17 ^a	4.17 ^b
	added S.S.	2.50 ^a	3.00 ^{ab}	3.67 ^b
Total Acceptability	Control	3.17 ^a	3.67 ^{ab}	4.17 ^b
	added S.S.	3.33 ^a	3.50 ^a	3.50 ^{a*}

- 1) Mean scores with different superscripts within the same row are significantly different ($p < 0.05$, Duncan's multiple range test).
- 2) Mean scores with an asterisk are significantly different from control ($p < 0.05$, t-test).

유의적으로 더 강하게 느껴졌으나, 시간이 흐르면서 그 차이는 줄어들었고 그 강도도 감소하였다.

쓴맛도 대조군에 비하여 첨가군에서 유의적으로 더 강하게 느껴졌으며, 첨가군의 쓴맛은 시간이 흐름에 따라 조금 약해졌으나 통계적으로는 초기와 유의적 차이가 없었다. 쓴맛은 다른맛에 비하여 낮은 농도에서도 감지되는 특성이 있으며¹⁴⁾ 삭카린의 단맛은 쓴 뒷맛(bitter off-taste)이 따르고, 이 쓴맛은 삭카린의 단맛이 느껴지기 시작하는 농도에서도 이미 검출될 수 있다고 한다¹⁵⁾. 그

러므로 삭카린나트륨 첨가 김치의 쓴맛은 ‘약하다’의 수준이기는 하나 후기까지 김치의 맛에 영향을 미치는 것으로 생각된다.

신맛은 통계적 유의성은 없었으나 대체로 첨가군에서 더 강하게 느껴졌다. 이 결과는 pH 및 산도의 측정과는 상반되는 결과로, 쓴맛이 낮은 농도에서는 다른 맛, 특히 신맛과 혼동되기 때문으로 생각된다¹⁴⁾.

군덕맛은 초기에는 양쪽군 모두 약하게 느껴졌으며 4주째에 대조군에서 약간 높게 나타났으나 통계적 유의성은 없었다.

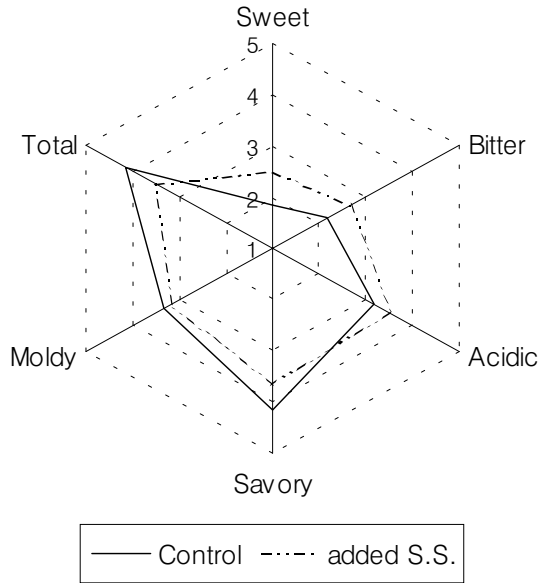


Fig. 8. The comparison of QDA profiles of pogi kimchi fermented for 4 weeks at 4°C.

Control : kimchi group not added sodium saccharin
 added S.S. : kimchi group added sodium saccharin

발효식품인 김치의 특징적인 맛인 감칠맛은 대조군에서 대체적으로 높게 나타났으며, 그 강도는 후기에 갈수록 강하였다.

전체적 기호도는 초기에 첨가군에서 약간 높게 나타났으나 시간이 흐를수록 대조군이 높게 나타났으며, 4주째에는 양쪽군간에 유의적인 차이가 있었다. 그리고 대조군의 전체적 기호도는 숙성시간에 따라 유의적으로 좋아졌으나, 첨가군의 기호도는 숙성에 따른 유의적 차이가 없었다.

전체적 기호도는 여러 가지 풍미가 어우러져 기호도를 나타내는데, 본 연구에

서는 감칠맛과 쓴맛이 양쪽군간의 기호도 차이에 크게 영향을 미치는 것으로 보인다. 김¹⁵⁾은 식품에 미량의 쓴맛을 가진 성분이 있는 경우에는 전체의 맛이 그 미량으로 존재하는 쓴맛을 가진 성분 에 의해서 크게 영향을 받을 가능성이 있다고 하였는데, 삭카린 나트륨 첨가군의 경우도 쓴맛의 영향으로 전체적 기호도가 크게 영향을 받은 것으로 생각된다.

2) 백김치

설탕을 첨가한 대조군 백김치와 삭카린나트륨을 첨가한 백김치에 대한 관능 검사 결과를 Table 5에 나타내고, 4주

제에 평가된 각각의 묘사의 척도를 QDA(Quantitative descriptive analysis)법에 준하여 Fig. 9에 도시하였다.

단맛은 포기김치와 마찬가지로 대조군에 비하여 첨가군에서 초기에 유의적으로 더 강하게 느껴졌으며, 시간이 흐르면서 그 차이는 줄어들었고 그 강도도 감소하였다.

쓴맛도 단맛과 마찬가지로 대조군에 비하여 첨가군에서 유의적으로 더 강하게 느껴졌으며, 첨가군의 쓴맛은 포기김치와 같이 시간이 흐름에 따라 조금 약해졌으나 통계적으로는 초기와 유의적 차이가 없었

다.

신맛도 포기김치와 같이 통계적 유의성은 없었으나 대체로 첨가군에서 조금 강하게 느껴졌다.

군덕맛은 초기에는, 약한 수준이긴 하지만 대조군에서 유의적으로 더 많이 느껴졌으며 2주부터는 첨가군에서 더 많이 느껴졌으나 통계적 유의성은 없었다.

감칠맛은 대조군에서 대체적으로 높게 나타났으나 포기김치에 비하여 아주 약한 편이었다. 이는 젓갈, 고춧가루 등이 김치의 맛과 발효에 큰 영향을 미치는데, 백김치에는 첨가하지 않았기 때문으로

Table 5. The scores of sensory evaluation of baek kimchi during fermentation at 4°C

Sensory Description	Sample	Fermentation Period (Weeks)		
		0	2	4
Sweet Taste	Control	2.83 ^{a1)}	3.00 ^a	2.00 ^b
	added S.S.	4.17 ^{a*2)}	3.33 ^{ab}	2.50 ^b
Bitter Taste	Control	2.33 ^a	2.00 ^a	2.17 ^a
	added S.S.	3.50 ^{a*}	3.17 ^{a*}	3.00 ^a
Acidic Taste	Control	1.50 ^a	2.50 ^b	2.83 ^b
	added S.S.	1.67 ^a	2.83 ^b	3.33 ^b
Moldy Taste	Control	2.17 ^a	2.50 ^{ab}	3.50 ^b
	added S.S.	1.33 ^{a*}	3.00 ^b	4.00 ^c
Savory Taste	Control	1.33 ^a	2.67 ^b	2.67 ^b
	added S.S.	1.17 ^a	1.83 ^{ab}	2.17 ^b
Total Acceptability	Control	2.67 ^a	4.00 ^b	3.67 ^b
	added S.S.	3.17 ^a	3.17 ^{a*}	3.00 ^a

1) Mean scores with different superscripts within the same row are significantly different (p<0.05, Duncan's multiple range test).

2) Mean scores with an asterisk are significantly different from control (p<0.05, t-test).

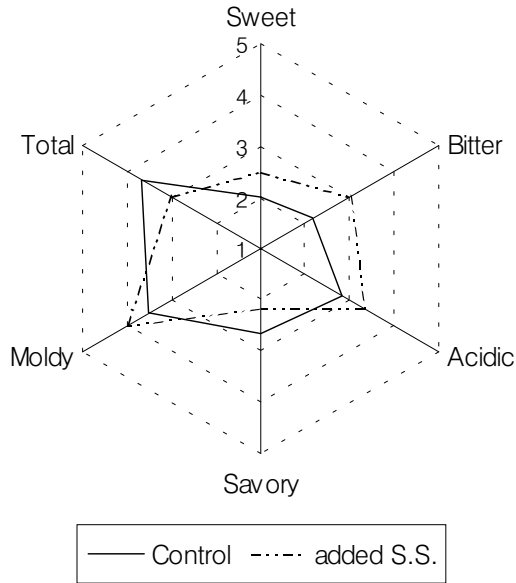


Fig. 9. The comparison of QDA profiles of baek kimchi fermented for 4 weeks at 4°C.

Control : kimchi group not added sodium saccharin
 added S.S. : kimchi group added sodium saccharin

생각된다.

전체적 기호도는 초기에 첨가군에서 약간 높게 나타났으나 2주째에는 대조군에서 유의적으로 더 좋은 것으로 나타났으며, 4주째에도 대조군에서 약간 높게 나타났다.

3) 깍두기

설탕을 첨가한 대조군 깍두기와 삭카린나트륨을 첨가한 깍두기에 대한 관능검사 결과를 Table 6에 나타내고, 4주째에 평가된 각각의 묘사의 척도를 QDA(Quantitative descriptive analysis)법에 준하여 Fig. 10에 도시하였다.

단맛은 포기김치와 마찬가지로 대조군에 비하여 첨가군에서 초기에 유의적으로 더 강하게 느껴졌으며, 시간이 흐르면서 그 차이는 줄어들었고 그 강도도 감소하였다.

쓴맛도 단맛과 마찬가지로 대조군에 비하여 첨가군에서 초기에 유의적으로 더 강하게 느껴졌으며, 첨가군의 쓴맛은 포기김치와 같이 시간이 흐름에 따라 조금 약해졌으나 통계적으로는 초기와 유의적 차이가 없었다.

신맛도 포기김치와 같이 통계적 유의성은 없었으나 대체로 첨가군에서 조금 강하게 느껴졌다.

Table. 6. The scores of sensory evaluation of kakdugi during fermentation at 4°C

Sensory Description	Sample	Fermentation Period (Weeks)		
		0	2	4
Sweet Taste	Control	2.83 ^{a1)}	2.83 ^a	2.17 ^a
	added S.S.	4.17 ^{a*2)}	3.50 ^a	2.50 ^b
Bitter Taste	Control	2.50 ^a	2.17 ^a	2.33 ^a
	added S.S.	3.67 ^{a*}	3.33 ^a	3.17 ^a
Acidic Taste	Control	2.17 ^a	2.67 ^{ab}	3.00 ^b
	added S.S.	2.50 ^a	3.00 ^{ab}	3.50 ^b
Moldy Taste	Control	1.83 ^a	2.83 ^b	3.50 ^b
	added S.S.	1.33 ^a	2.67 ^b	3.83 ^c
Savory Taste	Control	2.33 ^a	3.33 ^b	4.00 ^b
	added S.S.	2.00 ^a	3.17 ^b	3.67 ^b
Total Acceptability	Control	2.83 ^a	4.33 ^b	4.17 ^b
	added S.S.	3.50 ^a	3.50 ^{a*}	3.50 ^a

- 1) Mean scores with different superscripts within the same row are significantly different ($p < 0.05$, Duncan's multiple range test).
- 2) Mean scores with an asterisk are significantly different from control ($p < 0.05$, t-test).

군덕맛은 초기와 2주째에, 약한 수준 이긴하지만 대조군에서 유의적으로 더 많이 느껴졌으며 4주째에는 첨가군에서 더 많이 느껴졌으나 통계적 유의성은 없었다.

감칠맛은 포기김치와 마찬가지로 대조군에서 대체적으로 높게 나타났으며, 그 강도는 후기에 갈수록 강하였다.

전체적 기호도는 초기에 첨가군에서 약간 높게 나타났으나 2주째에는 대조군에서 유의적으로 더 좋은 것으로 나타났으며, 4주째에도 대조군에서 약간 높게 나타났다.

전체적으로 볼 때 삭카린나트륨을 첨

가한 김치는 담근 초기에는 관능검사의 분석항목으로 선정하지는 않았지만 대조군의 설탕첨가에서 오는 텁텁한 맛이 없어, 깔끔하고 시원한 맛을 느낄 수 있었으나, 2주 짜부터는 대조군에 첨가한 설탕이 미생물의 영양원으로 작용하여 발효식품인 김치의 특징적인 맛인 감칠맛이 대조군에서 증가하고, 쓴맛이 삭카린나트륨 첨가군의 전체 맛에 영향을 미쳐, 전체적인 기호도가 대조군에 비하여 삭카린나트륨을 첨가한 군이 떨어졌다. 그러므로 삭카린나트륨은 시간경과에 따라 발효, 숙성되어 깊은 맛을 내는 김치에는 사용이 적절치 않은 것으로 생각된다.

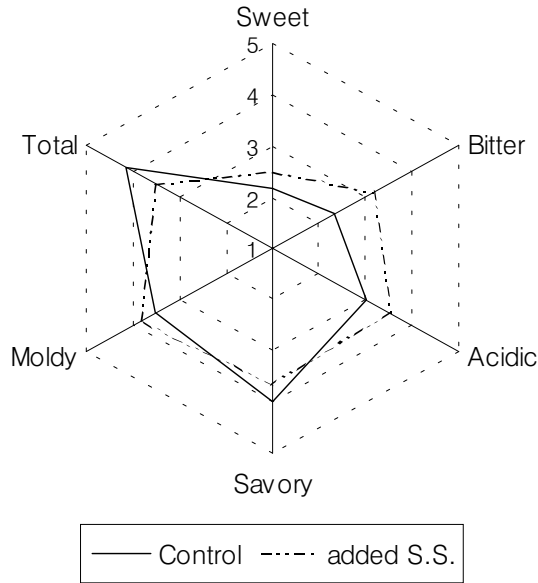


Fig. 10. The comparison of QDA profiles of kakdugi fermented for 4 weeks at 4°C.
 Control : kimchi group not added sodium saccharin
 added S.S. : kimchi group added sodium saccharin

결 론

시중 유통김치 20종(포기김치 5종, 나박김치 5종, 백김치 5종, 깍두기 5종)을 구입하여 인공감미료인 삭카린나트륨의 사용여부 및 함량을 조사한 결과, 나박김치 2종과 백김치 1종에서 삭카린나트륨이 검출되었으나, 검출량은 나박김치 0.109, 0.062 g/kg, 백김치 0.047 g/kg으로 식품첨가물공전의 김치에 대한 삭카린나트륨의 사용기준인 0.2 g/kg의 절

반 이하로, 기준을 초과하는 김치제품은 없었다.

포기김치, 깍두기 및 백김치에 대한 인공감미료 (삭카린나트륨) 첨가군과 무첨가군(대조군)의 품질을 비교하기 위하여 4°C로 보관하면서 4주간 pH, 산도, 유산균수, 삭카린나트륨 함량 그리고 관능적 특성 등을 분석한 결과, pH는 첨가군이 조금 높고 산도와 유산균수는 첨가군이 조금 낮았으나 큰 차이는 없었으며 대체로 비슷한 발효경향을 나타내었다.

삭카린나트륨 첨가군 김치의 삭카린나트륨 함량은 시간이 경과함에 따라 상당

량이 감소하였으며, 이 중 각두기의 감소량이 가장 많아, 4주 후에는 절반 정도로 감소하였다.

관능검사 결과, 초기에는 삭카린나트륨 첨가군이 다소 높은 평가를 받았으나 2주부터는 무첨가군이 더 나은 평가를 받았다. 그러므로 삭카린나트륨은 시간 경과에 따라 발효, 숙성되어 깊은 맛을 내는 김치에는 사용이 적절치 않은 것으로 생각된다.

참고문헌

1. 박완수 : 김치 국제규격 제정의 의의와 향후 대책, 식품과학과 산업, 34권 3호, 96~103, 2001.
2. 식품의약품안전청 고시 제2001-39호 : 식품첨가물의 기준 및 규격 중 개정(2001. 7. 6), 식품의약품안전청, 2001.
3. 이인선, 박완수, 구조영, 강국희 : 품종별 가을배추로 제조한 절임배추의 저장 중 특성변화, *Korean J. Food Sci. Technol.*, 26(3), 239~245, 1994.
4. 김미경, 김소연, 우철주, 김순동 : 밀폐용기에서의 김치숙성에 관한 연구. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 23(2), 268~273, 1994.
5. 식품공전, 식품의약품안전청, 2000.
6. 식품의 관능검사, 김광옥, 이영춘, 학연사, 1995.
7. 식품첨가물, 문범수, 서울 수학사, p. 198, 1983.
8. 양재승 : 김치품질의 관능적 기술과 압축김치의 보존, 한국과학기술원 생물공학과 석사학위논문, 1976.
9. 문수경, 류홍수 : 백김치 숙성 중 식이섬유 및 펙틴질의 함량변화, *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 26(6), 1006~1012, 1997.
10. Cheigh, H.S. and Park, K.Y. : Biochemical, microbiological and nutritional aspect of kimchi. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, 34, 175~203, 1994.
11. 조재선 : 김치숙성 중 미생물의 동태와 성분 변화. 김치과학과 산업, 1, 45~67, 1992.
12. 식품영양학사전, 한국식품영양학회, 서울 한국사전연구소, p. 468, 1998.
13. 유주현, 유효상, 김명희, 유행준, 문동상, 황인규 : 김치발효 중 Aspartame의 분해, 한국식품과학회지. 21(1), 45~51, 1989.
14. 식품의 관능검사, 김광옥, 이영춘, 서울학연사, p. 36, 1995.
15. 식품화학, 김동훈, 서울 탐구당, p. 38~49, 1975.