

장김치의 제조 및 발효특성에 관한 연구

김은정 · 한영숙[†]

성신여자대학교 식품영양학과

Studies on the Manufacturing and Fermentation Characteristics of Soy-Sauce-Kimchi

Eun-Jung Kim and Young-Sook Hahn[†]

Department of Food & Nutrition, Sungshin Women's University

Abstract

This study made Soy-Sauce-Kimchi and investigated its pH, acidity, microorganism, salinity, chromaticity, viscosity and taste to revive traditional Soy-Sauce-Kimchi using Soy-Sauce instead of salt and to report its fermentation characteristics. As one of studies on traditional Kimchi, it tried for practical use of traditional Soy-Sauce-Kimchi which had been eaten in the middle region of Korea, especially in Seoul but currently has been prepared by only a few people and has disappeared gradually. According to the results of this study, among three groups of Soy-Sauce-Kimchi-I(s1), Soy-Sauce-Kimchi-II(s2) added by 2.5% sucrose and the control group(C), acidity of s2 was sharply increased after 24 hours and 72 hours at 20°C and 10°C respectively and there was few difference in salinity by temperature. In the case of s2 group, addition of 2.5% sucrose was considered to lead to increase of salinity. For chromaticity, while the L value and b value became larger after 48 hours, the a value tended to decline. Viscosity of s2 grew after 24 hours at all of 20°C, 10°C and 1°C and that was thought to be because propagation of bacteria such as *Leuconostoc mesenteroides* following addition of 2.5% sucrose secreted dextransucrose so sucrose was transferred into dextran to increase viscosity. The total number of microorganisms was recorded to be largest after 48, 36 and 72 hours at 20°C, 10°C and 1°C respectively and the number of lactic acid bacteria was the largest at 1°C after 72 hours compared to those at other temperatures. That was considered to be because microorganisms such as *Leuconostoc mesenteroides* are psychrotropic lactic acid bacteria. For sensory evaluation, all appearance, chromaticity and odor of C were higher by 3~4 points than those of s1 and s2 ($p < 0.001$) and their feel also showed a similar tendency ($p < 0.05$). Considering the results of sensory evaluation, more researches were needed to overcome difference of taste for Soy-Sauce-Kimchi according to age due to characteristic flavor and smell of soy-source.

Key words: Soy-Sauce, Soy-Sauce-Kimchi, *Leuconostoc mesenteroides*, dextransucrose, 2.5% sucrose, dextranmanufacture of Soy-Sauce-kimchi, quality research

1. 서론

서울지방은 자체 내에서 나는 산물보다 전국 각지에서 생산된 여러 가지 재료가 수도인 서울로 모이므로 다양하게 활용하여 음식을 만들었다. 서울은 조선시대 초기부터 500년 이상 도읍지였으므로 아직도 서울 음식은 조선시대 음식풍이 남아있다. 서울음식의 간은 짜지도 맵지도 않은 적당한 맛을 지니고 있다. 왕족과 양반이 많이 살던 고장

이라 까다롭고 맵시를 중히 여기며, 의례적인 것을 중요시하였다. 김치도 짜지도 않고 싱겁지도 않은 온갖 김치가 다 모여 있다. 그 중 장김치는 무, 배추를 알뜰하게 썰어 간장에 절이고 청각, 미나리, 버섯, 배, 밤, 전복, 해삼을 썰어 넣고 파, 마늘, 생강, 설탕으로 양념하여 버무린 후 간장에 물을 섞어 만든 김치 국물을 흥건하게 부은 것으로 [동국세시기][조선세시기][시의전서] 등에 기록되어 있다. 물김치는 배추, 무, 각종 채소 및 마늘, 파, 생강 등의 향신료가 첨가된 전통 식품의 하나로 향신료와 발효 중의 다양한 미생물의 작용으로 독특한 맛을 낸다(Kim SJ 2005). 간장은 콩을 주원료로 하는 우리나라의 대표적인 발효식품으로서 각 가정의 음식 맛을 좌우하는 기본 조미료이며, 전통적으로 단백질 섭취가 부족한 우리나라에

[†]Corresponding author: Young-Sook Hahn, Department of Food & Nutrition, Sungshin Women's University
Tel: 02-920-7210
Fax: 02-921-3197
E-mail: yshan@sungshin.ac.kr

서는 된장과 더불어 옛날부터 중요한 단백질 공급원으로서의 역할도 하였다. 전통 발효식품인 간장 및 메주에 대한 기록은 삼국사기, 산림경제, 규합총서 등에 잘 나타나 있다(Choi JD 등 1997). 또한 간장은 소금에 의한 짠맛 외에 아미노산의 구수한 맛, 유리당의 단맛 그리고 유기산에 의한 신맛으로 구성된 우리 민족의 지혜가 담긴 대표적인 발효식품으로 한국적인 맛의 기본을 이루어 왔다(Jeon MS 등 2002). 김치에 관한 연구는 1000여 편에 이르나 우리 전통 장김치에 관한 연구는 박영희가 보고한 장김치에 설탕을 첨가한 경우 점성이 증가한다는 보고이외는 전무하다. 장김치는 교자상이나 떡국상을 차릴 때 따르는 김치로 빨리 익히기 위해서 설탕을 넣는 경우가 많다. 그러나 설탕을 첨가한 경우 *Leuconostoc mesenteroides* 등의 균주가 번식하면서 dextransucrose를 분비하여 설탕을 dextran으로 변환시켜 점성이 증가할 것으로 예상된다. *Leuconostoc mesenteroides*는 증식이 빠르며 생육에 아미노산, 비타민 등의 다양한 영양을 요구하는 균으로 장김치에서 간장의 아미노산을 이용하여 빠르게 증식하면서 설탕을 첨가한 경우에는 dextran을 만들 것 또한 추측할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 물장김치의 제조 및 pH, 산도, 미생물, 염도, 색도, 점도, 기호도 검사 등을 조사하여 소금 대신 간장으로 간을 하여 제조한 전통 장김치 제조의 재현과 발효특성에 관한 보고로 전통김치의 관한 연구에 일조하며, 중부지방, 특히 서울지방에서 즐겨먹던 김치이나 최근에는 겨우 일부에서만 담그어 먹고 있는 실정으로 점차 잊혀져가는 장김치의 현대인의 식탁위에 실용화를 위한 시도를 하고자하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

장김치에 사용된 간장은 전통제조간장(서일농원) 제품을 사용하였고, 배추와 부재료인 마늘, 파, 물고추 등은 돈암동 재래시장에서 구입하여 사용하였다.

2. 장김치의 제조 및 저장

장김치는 Hahn YS 등(1997)의 제조방법을 변형하여 다음과 같이 제조하였다. 배추는 길이 2~3 cm로 일정하게 썰어 깨끗이 씻어 30분간 물기를 제거한 후 소금 또는 최종염도 2.5%에 해당하는 간장을 넣고 30분간 실온에서 절였다. 부재료인 마늘은 0.2 mm 두께로 저맸고, 파는 2 cm 길이로 어슷하게 썰어 흰 부분과 파란 부분을 골고루 들어가게 하였으며, 물고추는 0.2 mm 두께로 어슷하게 썰어 사용하였다. 장김치의 재료 배합은 Table 1로 샘플은 모두 주재료 600 g을 기준으로 하였고, 소금으로 염도가 2.5%가 되도록 맞춘 소금김치(Salt-Kimchi, C), 간장으로 염도가 2.5%가 되도록 맞춘 설탕이 첨가되지 않

Table 1. Ingredients ratio of Soy Sauce-Kimchi

	Control (c) ¹	Soy-Sauce-Kimchi-I (s1) ²	Soy-Sauce-Kimchi-II (s2) ³
Chinese Cabbage	100 g	100 g	100 g
Radish	100 g	100 g	100 g
Water	400 g	400 g	400 g
Green Onion	15 g	15 g	15 g
Galic	5.25 g	5.25 g	5.25 g
Red Pepper	7.5 g	7.5 g	7.5 g
Salt	NaCl(2.5%)	Soy-Sauce(2.5%)	Soy-Sauce(2.5%)
Sucrose	N*	N	Sucrose (2%)

¹ c : control

² s1 : Soy-Sauce-Kimchi-I

³ s2 : Soy-Sauce-Kimchi-II

* N : not added

은 장김치(Soy-Sauce-Kimchi-I, s1) 및 Hahn YS 등(1997)의 연구를 참고로 설탕 2.0%가 첨가된 장김치(Soy-Sauce-Kimchi-II, s2)를 제조하였으며, 제조한 김치는 20℃, 10℃ 및 1℃의 incubator(SA-MIR-253, SANYO, JAPAN)에 0, 6, 12, 18, 24, 36, 48, 72 및 120시간 저장하면서 각 시간대 별로 샘플을 채취하여 멸균백(WHIRL PAK, Nasco, USA)에 넣어 시료로 사용하였다.

3. pH 및 산도 측정

pH는 저장 기간별 시료를 blender(HANIL-HMF-370)로 갈아 2겹의 멸균 거즈로 걸러낸 김치 여액을 실온에서 pH meter(Mettler, Toledo 345)로 측정하였으며, 산도는 시료액 10 mL를 취하여 0.1 N NaOH 용액으로 pH 8.3이 될 때까지 적정하여 이때 소비된 NaOH 용액의 양을 다음 식에 의하여 lactic acid 함량(%)으로 환산하였다(Kwon DJ 등 1999).

$$\text{Lactic acid(\%)} = \frac{0.009 \times \text{mL of 0.1 N NaOH} \times F}{\text{Sample(mL)}} \times 100$$

(F = Factor of 0.1 N NaOH = 0.1)

4. 미생물 수의 측정

김치의 국물과 건더기를 동량 취하여 blender(HANIL-HMF-370)로 간 후 2겹의 멸균 거즈로 걸러낸 김치 여액을 미생물 검사를 위한 시료액으로 사용하였다. 시료 1 mL를 0.85% 멸균 식염수로 10배 단계 희석하여 spread plate method로 접종하였다. 총 균수는 PCA(Plate count Agar, Difco, USA) 배지를 사용하였고, 젖산균수는 MRS 배지를 사용하여 접종한 후, 30℃에서 48시간 배양 후 colony를 계수하였다(Oh JY 등 1999).

5. 염도 측정

염도는 시료를 blender(HANIL-HMF-370)로 간 후 2겹의 멸균 거즈로 걸러낸 김치 여액을 취하여 염분 농도계(PAL-03S, ATAGO, Japan)로 측정하였다(Kim EJ와 Hahn YS 2006).

6. 색도 측정

색도는 시료를 blender(HANIL-HMF-370, 한일전기주식회사, Korea)로 간 후 Tri-stimulus colormeter(SOD 601, Color Techno System Co. Tokyo, Japan)에 의해 L(Lightness), a(Redness), b(Yellowness)값을 측정하여 3회 측정치의 평균값으로 나타내었다(Kim EJ와 Hahn YS 2006).

7. 점도 측정

점도는 저장 기간별 김치 국물 시료를 50 mL 취하여 viscometer(BROOKFIELD, LVDV-I+, BROOKFIELD, USA)를 이용하여 측정하였다(Hahn YS 등 1997).

8. 관능검사

김치는 각각 20°C, 10°C 및 1°C에서 저장하면서 1°C 저장 김치의 발효 120시간대의 약 pH 5.0 정도를 기준으로 건더기와 국물이 동량(w/w)이 되도록 총 100 g을 채취하여 9개의 sample을 한꺼번에 동일한 용기에 제시하였다. 관능검사원은 대학원생 10명에 의하여 수행되었다. 관능검사는 외관, 색, 냄새, 맛, 질감 및 전반적인 기호도의 6개 항목으로 세분하고, 9점 평점법으로 평가하였다.

9. 통계처리

본 실험에서 얻은 결과들은 SAS program을 이용하여 분산분석(ANOVA)을 실시하였고, 각 측정 평균값 간의 유의성은 p < 0.05 수준으로 Duncan's multiple range test로 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1. pH 및 산도의 변화

장김치(Soy-Sauce-Kimchi-I, s1), 2.0% sucrose를 첨가해 제조한 장김치(Soy-Sauce-Kimchi-II, s2)와 대조군 즉, 간장 대신 소금으로 제조한 물김치(Control, C)를 각각 20°C, 10°C, 1°C에서 저장, 숙성시키면서 pH와 적정산도를 측정된 결과는 Fig. 1, 2와 같다.

pH의 경우, Fig. 1에서 보는바와 같이 저장 초기의 pH는 5.6~5.8로 시료 간에 약간의 차이를 나타냈고, 20°C에서 저장한 C와 s2는 저장 18시간에 각각 4.64, 4.68로 감소한 반면 s1은 24시간에 4.34로 완만한 감소를 보였으며 저장 72시간에는 C, s1, s2 모두 3.4 정도로 3.4~

3.5 정도로 pH가 비슷했다. 10°C 저장에서는 20°C 48시간대와 비교해 pH 4.5~5.3 정도로 약 1정도 높은 pH를 나타냈고, s2의 경우는 C와 s1에 비해 약 pH 0.9 정도 높은 pH를 나타냈다. 120시간에는 시료 모두 pH 3.6 정도를 나타냈다. 10°C의 경우 s2가 48시간과 96시간에 각각 4.52, 3.38 급격히 감소하는 경향을 나타냈다. 1°C의 경우 72시간에 C, s1, s2 모두 pH 4.4~4.7 정도 20°C에서 같은 시간대에 pH 3.5~3.7 정도 약 1 정도 pH가 높았다. 즉 20°C에서 36시간의 pH는 10°C에서 120시간, 20°C에서 24시간, 1°C에서 120시간대의 pH와 유사했다. 따라서 1°C에서 발효종료 120시간까지의 발효정도가 20°C는 24시간, 10°C는 36시간까지로 단축된 것을 pH 변화를 통해 알 수 있다.

산도의 경우, 20°C와 10°C 저장의 경우 C와 s1은 대체로 완만한 증가를 보였으나, s2의 경우 20°C에서 24시간 후 급격히 증가하는 경향을 보여 저장 72시간에는 C, s1, s2 각각 0.44, 0.54, 0.65의 산도를 나타냈다. 10°C 저장의 경우에는 72시간 이후 s2가 급격한 증가를 보여 120시간에는 최종 C와 s1이 각각 0.44~0.65에 비해 s2 20°C에

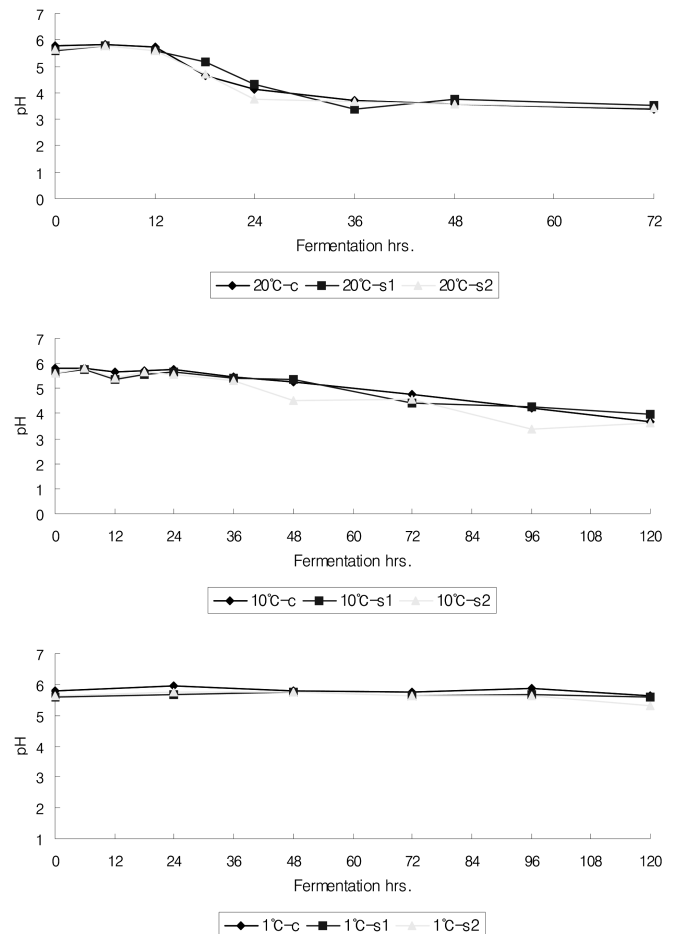


Fig. 1. Change in pH of Soy Sauce-Kimchi during storage 5 days.

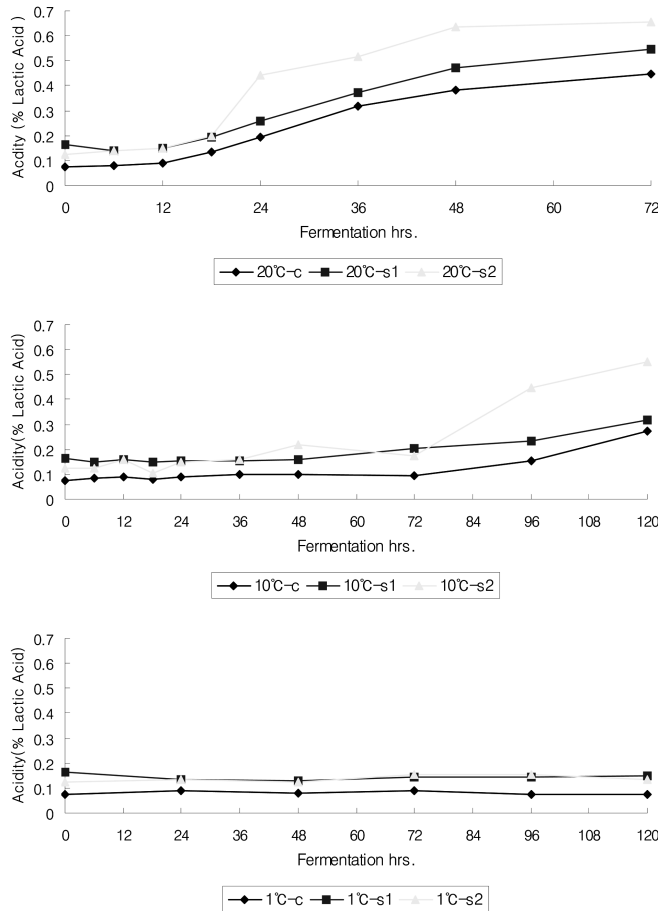


Fig. 2. Change in Acidity of Soy Sauce-Kimchi during storage 5 days.

서는 마찬가지로 C, s1는 각각 0.27, 0.31 비해 s2 0.54를 나타냈고 C, s1과의 차이는 20°C에서보다 현저히 크다. 한편 1°C 저장의 경우 C, s1, s2 모두 pH의 변화와 마찬가지로 저장 초기와 120시간에 거의 변화가 없었다. 즉 1°C 저장의 경우에는 발효가 거의 진행되지 않았으나 20°C와 10°C 저장의 경우 소금대신 간장을 첨가한 김치가 그리고 간장만을 첨가한 김치보다는 sucrose를 함께 첨가한 김치가 발효가 더 빨리 진행됨을 알 수 있었다. 이는 간장의 아미노산 및 sucrose가 김치 발효원으로 기여한 것으로 생각된다.

2. 염도의 변화

C, s1, s2의 각각 20°C, 10°C, 1°C에서 저장, 숙성시키면서 염도의 변화를 측정한 결과는 Fig. 3과 같다. 온도 별로 염도변화의 차이는 거의 없었으며 이는 저장 초와 120시간까지의 저장에서도 마찬가지였다. 그러나 각 온도 대에서 C와 s1은 약 3정도의 염도를 나타낸 반면, s2의 경우 약 4.5 정도의 염도를 나타냈다. 이는 물김치의 제조 시 같은 양의 염을 각각 첨가하였으나 s2의 경우

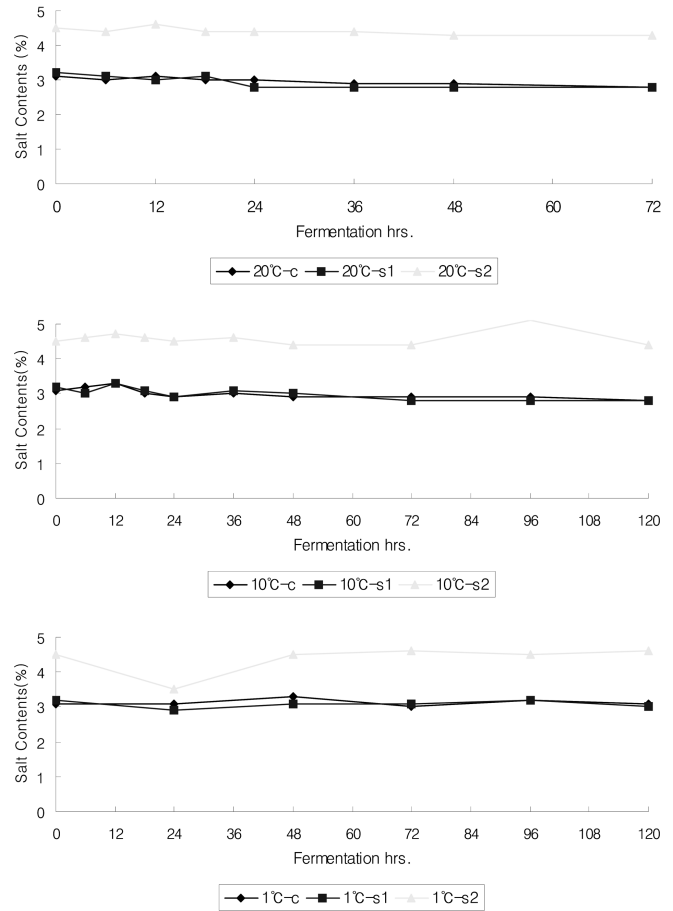


Fig. 3. Change in Salt Contents of Soy Sauce-Kimchi during storage 5 days.

2.0%의 sucrose 첨가는 삼투압의 증가로 배추 및 무의 주재료 내의 염의 용출로 인한 염의 상승효과에 기여한 것으로 생각된다.

3. 색도의 변화

C, s1, s2의 각 20°C, 10°C, 1°C에서 저장, 숙성 중의 색도의 변화를 측정한 결과는 Fig. 4, 5, 6과 같다. L값은 20°C에서 24시간에 C와 s2가 31, s1은 21로 약간의 차이를 보이기 시작했고 48시간 이후 서로 모두 L값이 점차 증가해 72시간에는 C, s1, s2 각각 44, 48, 49를 나타냈다. 10°C에서는 20°C에 비해 48시간까지 서로 모두 20이하로 L값의 변화가 거의 없었고 이후 72시간에는 C가 22, s1, s2가 각각 42, 44로 증가해 C는 20°C 72시간대의 값과 비교해 22 이상의 차이를 보였다. 120시간에는 C, s1, s2가 각각 39, 48, 48로 s2가 C와 s1에 비해 약간 낮은 L값을 보였다. 1°C에서는 48시간까지 10°C와 비슷한 값을 보이다가 72시간에 38~41로 10°C에서 C가 22로 72시간이 지나 증가한 것에 비해 1°C에서 C는 38로 높은 L값을 나타냈다 120시간에는 20°C와 10°C에서는 s1이 약

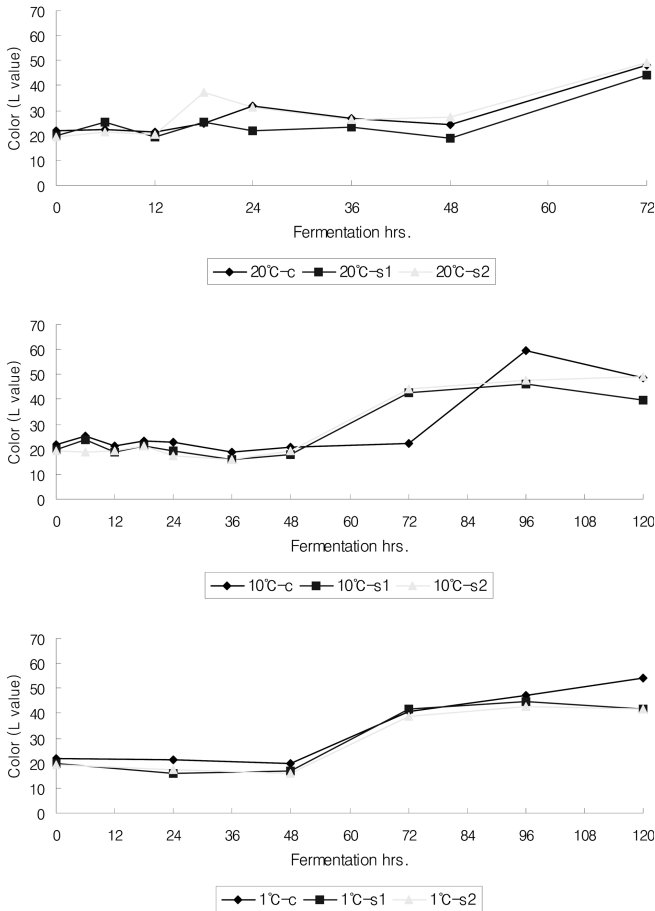


Fig. 4. Change in Color(L-value) of Soy Sauce-Kimchi during storage 5 days.

간 낮은 L값을 나타냈으나 1°C에서는 C가 높은 L값을 나타냈다. a값은 C, s1, s2 모두 각 20°C, 20°C, 1°C 저장에서 48시간 이후 a값이 감소하는 경향을 보였다. 20°C, 10°C의 경우 12시간과 36시간에 급격한 증가가 있었으나 이는 실험적 오차인 것으로 생각되며 72시간에 10°C와 1°C에서 C, s1, s2의 a값이 약 -4.4~-6.8 정도인 것에 비해 20°C에서는 -6.8~-8.1 정도로 약간 높은 a값을 나타냈으며 10°C와 1°C 120시간에 20°C의 72시간대의 a값과 비슷한 수치를 나타냈다. b값은 C, s1, s2의 20°C, 10°C, 1°C에서 저장, 발효 중에 20°C, 10°C에서는 36시간, 1°C에서는 48시간 이후로 증가하는 경향을 보였다. 72시간에 20°C에서는 C, s1, s2가 각각 36, 37, 96 10°C에서는 8.4, 39, 41, 1°C에서는 32, 37, 35로 10°C에서 C를 제외하고는 36~48 정도의 b값을 나타냈으며 온도가 높을수록 약간 높은 b값을 나타냈다. 120시간에 C는 10°C에서는 30~40, 1°C에서는 37~46으로 1°C에서 약간 높은 b값을 나타냈다. 즉, L과 a값의 경우에는 시료 간에 온도별로 발효가 진행됨에 따라 특이적인 차이가 없었으며 b값의 경우의 시료간의 차이는 간장과 sucrose의 첨가로 C군에 비해 s1, s2에 있어 높은 값을 나타냈음을 알 수 있다.

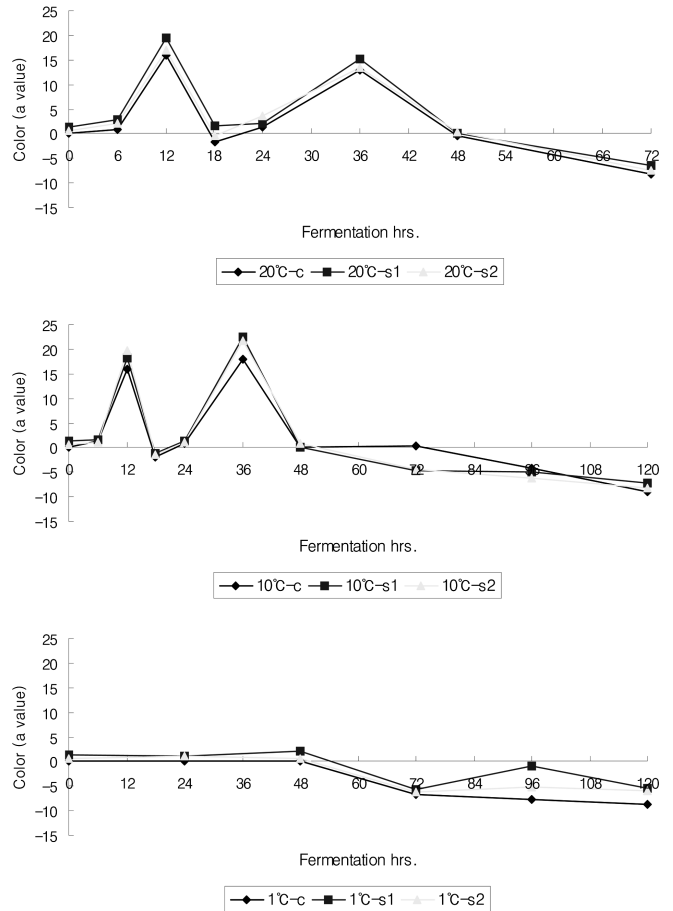


Fig. 5. Change in Color(a-value) of Soy Sauce-Kimchi during storage 5 days.

4. 점도의 변화

C, s1, s2의 각 20°C, 10°C, 1°C에서 저장, 숙성 중의 점도변화를 측정된 결과는 Fig. 7과 같다. C, s1, s2의 저장 초기 점도는 각각 1.38, 1.42, 1.74 정도였다. 이는 s1은 C에 비해 NaCl 대신 간장이, s2는 s1 비교해 2.0% sucrose가 첨가되었기 때문으로 생각된다. 20°C에서 C는 24간 이후 72시간까지 점도가 감소한 반면, s1, s2 각각 1.78, 2.12로 약간 증가하였다. 그러나 10°C에서 s2 36시간 이후 점도가 증가한 반면, 1°C에서는 저장, 발효시간이 경과함에 따라 C, s1, s2 모두 초기점도보다 약간 감소하는 경향을 보였다. 이 같은 결과는 s2에 2.5% sucrose 첨가가 *Leuconostoc mesenteroides* 등의 균주가 번식하여 dextransucrose를 분비하여 sucrose를 dextran으로 변환시켜 점성이 증가한 것으로 생각된다.

5. 미생물수의 변화

C, s1, s2의 각 20°C, 10°C, 1°C에서 저장, 숙성 중의 미생물 수의 변화를 측정된 결과는 Fig. 8, 9와 같다. 20°C에서 총균수는 C, s1, s2 18시간까지는 7.5, 7.4, 7.7 log

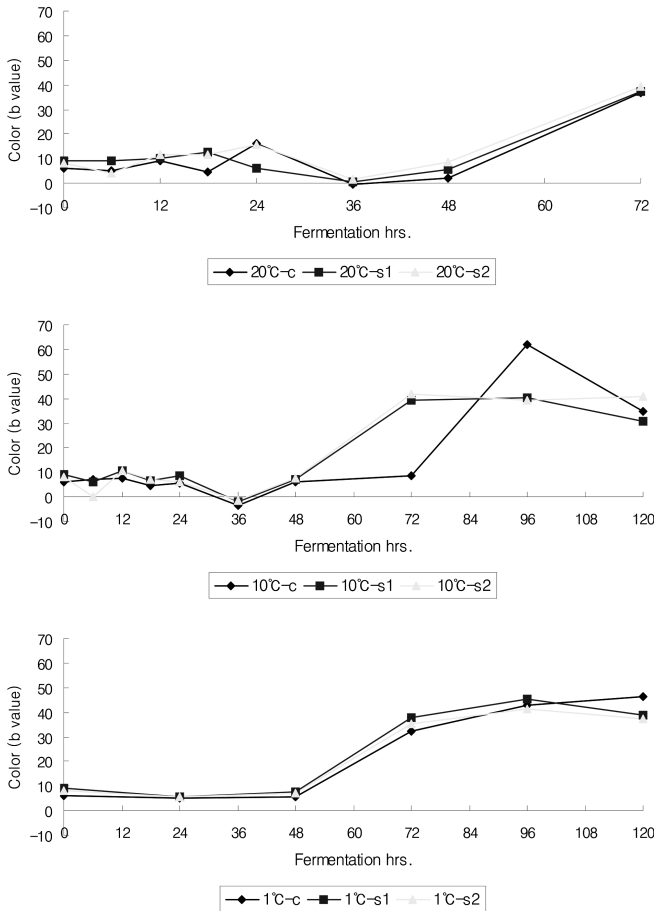


Fig. 6. Change in Color(b-value) of Soy Sauce-Kimchi during storage 5 days.

(CFU/mL)로 증가하다가 이후 36시간까지 감소하는 경향을 보였으나 다시 증가하여 48시간에는 8.1, 8.1, 8.2 log로 최고 균수를 나타냈다. 10°C에서는 36시간에 각각 7.0, 8.7, 5.7 log(CFU/mL)로 최고균수를 나타내고 72시간에는 6.3, 5.6, 5.9 log(CFU/mL) 정도로 20°C에서 같은 시간대에서의 균수보다 약 1 log(CFU/mL) 정도 적은 수를 나타냈다. 한편, 1°C 저장의 경우 72시간까지 C, s1, s2가 각각 6.5, 7.6, 6log(CFU/mL)으로 서서히 증가하여 120시간까지 비슷한 균수를 유지하였으며 10°C 120시간대의 균수보다는 약간 낮은 수를 나타냈다 모든 시료가 20°C의 높은 온도에서 발효시간이 경과함에 따라 총균수가 많았고 20°C보다 약간 낮은 수를 보이며 10°C와 1°C간의 차이는 적었다. Kwon DJ 등(1999)의 당류첨가가 김치성분 및 관능검사에 미치는 영향을 보면 당의 종류에 따라 총균수의 생육억제 효과는 크지 않은 것으로 나타났고 sucrose 첨가가 비교적 다른 당의 첨가구보다 급격히 균수가 증가하는 것으로 보고된 것과 비교해 본 연구에서는 비교적 큰 차이를 보이지는 않았다.

젖산균수는 20°C에서 전반적으로 서서히 증가하는 경향을 보이다 총균수가 48시간에 최고균수는 보인 반면 젖산

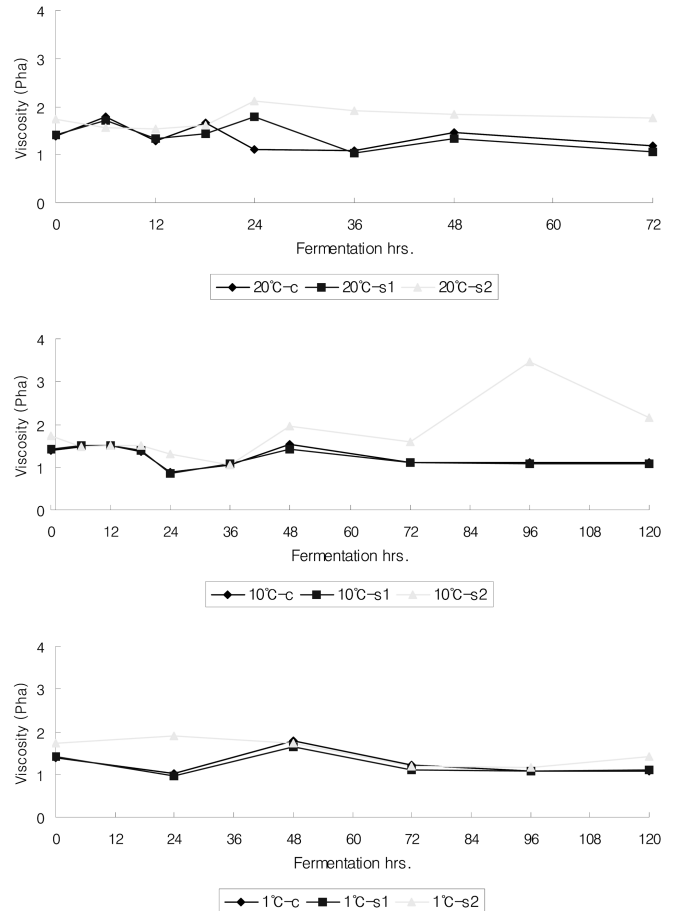


Fig. 7. Change in Viscosity of Soy Sauce-Kimchi during storage 5 days.

균수는 72시간에 C, s1, s2가 각각 7.0, 6.4, 7.7로 최고 균수를 나타냈다. 그러나 10°C에서는 48시간에 7.3, 7.5, 7.5 log(CFU/mL)로 감소해 72시간 이후로 120시간까지 약 6log(CFU/mL) 정도를 나타냈다. 한편, 1°C에서는 72시간까지 증가해 C, s1, s2가 각각 7.3, 7.9, 7.4log(CFU/mL)로 최고 균수를 나타냈다. 이는 20°C에서의 동시간대에 시료 간의 평균 7 log(CFU/mL) 정도의 균수와 비슷했고 120시간에는 10°C와 비슷한 균수를 나타냈다. 요컨대 20°C와 1°C의 72시간에 최고 균수를 보인 반면, 10°C에서는 48시간에 최고 균수를 나타냈으나 72시간대에는 균수의 감소 폭이 커서 20°C와 1°C에 비해 약간 적은 수를 나타냈다. Ku KH 등(1999)의 솔비톨 및 당류첨가가 김치발효에 미치는 영향의 연구에 의하면 10°C에서 발효 20일 이상 설탕과 물엿첨가구의 젖산균이 약간 높게 나타난 것에 의하면 본 실험의 젖산균수의 변화에 대한 관찰은 좀 더 장기간의 관찰이 필요하다고 여겨진다.

6. 관능검사

C, s1, s2의 각 20°C, 20°C, 1°C에서 저장, 숙성 중에 20은 24시간, 10은 48시간, 1°C는 120에 시료를 취해 각

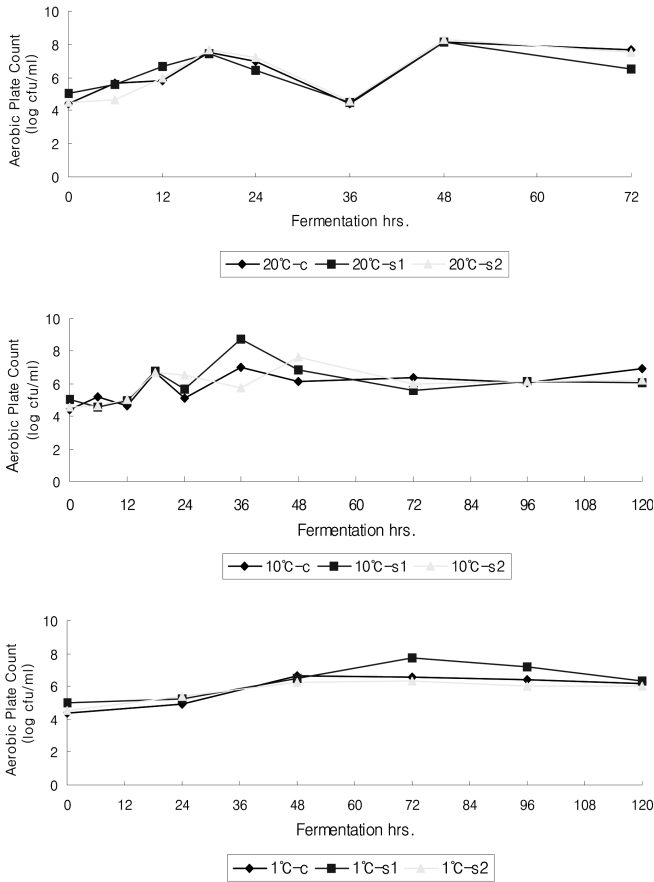


Fig. 8. Change in Aerobic plate count of Soy Sauce-Kimchi during storage 5 days.

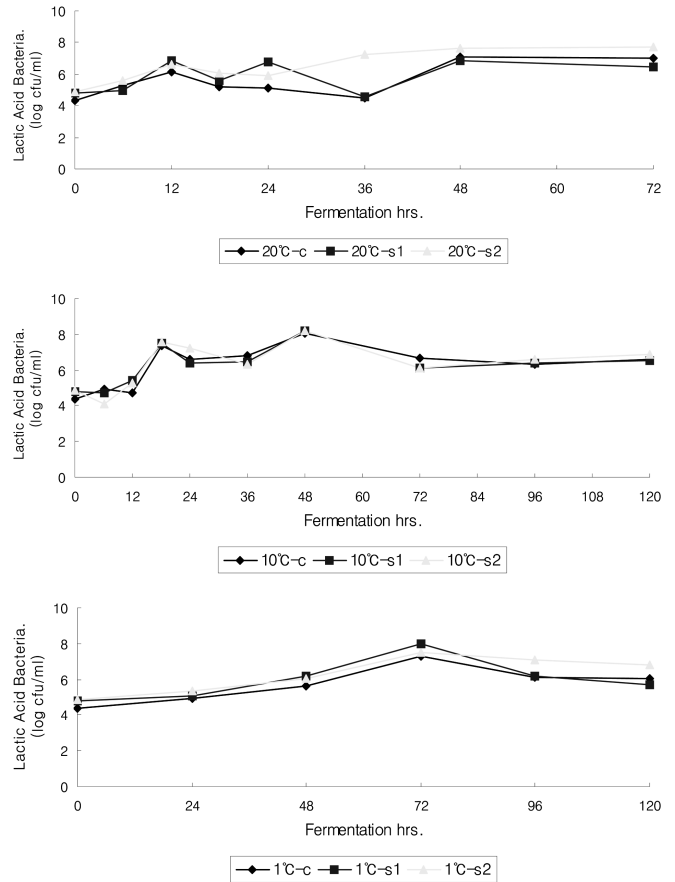


Fig. 9. Change in Lactic Acid Bacteria of Soy Sauce-Kimchi during storage 5 days.

시료가 약 pH 5 정도에서 건더기와 국물의 비율을 같게 일정량 취해 대학원생 10을 대상으로 외관, 맛, 색, 향, 질감, 전반적인 기호도의 6가지 항목으로 관능검사를 실시

한 결과는 Table 2와 같다. 외관, 색과 향은 각 온도대에서 모두 C가 s1, s2에 비해 약 3~4 정도 높은 점수를 나타냈고($p < 0.001$), 질감에 있어서도 유사한 경향을 나

Table 2. Scores of Sensory Evaluation of Soy Sauce-Kimchi during fermentation at 20°C, 10°C and 1°C

Sample	Sensory					
	Appreance	Color	Flavor	Taste	Texture	Overall preference
20°C-C	7.7±1.3 ^a	7.7±1.5 ^a	6.2±1.6 ^b	6.0±2.2 ^a	7.0±1.8 ^{ab}	5.8±2.1 ^{ab}
20°C-S1	5.1±2.4 ^b	4.8±1.6 ^b	3.8±1.9 ^c	4.8±2.4 ^a	5.8±1.8 ^{abc}	4.7±1.6 ^b
20°C-S2	4.3±1.3 ^b	4.1±1.5 ^b	4.3±2.0 ^c	4.3±2.3 ^a	5.1±2.2 ^{bc}	5.0±1.9 ^b
10°C-C	7.7±1.6 ^a	7.9±1.3 ^a	7.9±1.4 ^a	6.3±2.6 ^a	7.9±1.3 ^a	6.6±2.1 ^{ab}
10°C-S1	4.4±1.4 ^b	4.6±1.5 ^b	4.2±1.0 ^c	4.6±1.6 ^a	6.3±1.9 ^{abc}	5.0±1.2 ^b
10°C-S2	4.6±1.7 ^b	4.3±1.2 ^b	4.6±1.4 ^c	4.9±2.7 ^a	5.1±2.5 ^{bc}	5.1±2.5 ^b
1°C-C	8.1±1.3 ^a	8.3±1.6 ^a	7.2±1.7 ^{ab}	6.3±3.1 ^a	6.6±3.1 ^{abc}	7.1±2.5 ^a
1°C-S1	4.8±1.9 ^b	4.9±2.1 ^b	4.7±1.1 ^c	5.1±2.2 ^a	4.5±2.2 ^c	5.2±1.2 ^b
1°C-S2	4.6±1.7 ^b	4.5±1.7 ^b	4.4±2.1 ^c	5.0±1.8 ^a	4.7±2.7 ^c	5.5±1.9 ^{ab}
F-value	9.6**	13.2**	8.2**	1.0	2.7*	1.8

1) Values are mean±SD

2) * $p < 0.05$, ** $p < 0.001$

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

타냈다($p < 0.05$). 또한 맛과 전반적인 기호도에 있어 C가 s1, s2보다 약간 높은 점수를 보였으나 이는 유의적이지 않았다. 이 같은 결과는 관능검사원으로 젊은 학생들을 대상으로 관능검사를 실시한 만큼 젊은 세대들의 입맛과 기호가 반영된 결과로 생각된다. 따라서 간장 특유의 향과 색이 영향을 준 것으로 생각되는 향과 맛에 있어서 기호도가 비교적 낮게 나타난 것으로 보이며 이는 또한 전반적인 기호도에도 반영된 것으로 이후 연구에서는 젊은 세대들의 기호도 개선을 위한 연구가 필요하다고 생각된다. 질감의 경우 s1, s2보다 C가 높게 평가된 것은 간장의 여러 유효성분의 작용이 물김치의 배추와 무의 질감을 더 좋게 유지하는데 기여한 것으로 생각된다. 또한 s1, s2 간의 차이 즉, 2.0% sucrose의 첨가 여부는 관능기호에 비교적 영향을 주지 않을 것으로 생각된다.

IV. 요약 및 결론

1. 산도의 경우 s2의 경우 20℃에서 24시간 후, 10℃ 저장의 경우에는 72시간 이후 급격한 증가를 보였고 온도별로 염도변화의 차이는 거의 없었으며 s2의 경우 2.5%의 sucrose 첨가가 염의 상승효과에 기여한 것으로 생각된다.

2. 색도의 경우 L값과 b값은 48시간 이후 증가 a값은 48시간 이후 감소하는 경향을 보였다. 점도는 20℃, 10℃, 1℃에서 모두 s2 24시간 이후 증가하였고 이는 2에 2.5% sucrose 첨가가 *Leuconostoc mesenteriodes* 등의 균주가 번식하여 dextransucrose를 분비하여 sucrose를 dextran으로 변환시켜 점성이 증가한 것으로 생각된다.

3. 총균수는 20℃, 10℃, 1℃가 각각 48, 36, 72시간대에서 최고균수는 나타냈으며 젖산균수는 각 온도에서 같은 72시간대에서는 1℃에 전산균수가 가장 많았다. 이는 *Leuconostoc mesenteriodes* 등의 균주가 저온성 젖산균이기 때문인 것으로 생각된다.

4. 장김치(Soy-Sauce-Kimchi-I, s1), 2.5% sucrose를 첨가해 제조한 장김치(Soy-Sauce-Kimchi-II, s2)와 대조군의 관능검사를 실시한 결과 외관, 색과 향은 각 온도대에서 모두 C가 s1, s2에 비해 약 3~4 정도 높은 점수를 나타냈고($p < 0.001$) 질감에 있어서도 유사한 경향을 나타냈다($p < 0.05$).

5. 장김치의 제조 및 발효특성에 관한 조사로 우리 전통 장김치의 재현 및 현대인의 식탁위에 실용화를 위한 시도를 하였다. 그 결과 간장 특유의 맛과 향으로 인한 연령대별 기호도 차이를 위한 개선을 위한 더 많은 연구가 필요하다고 생각되었다.

V. 감사의 글

이 논문은 성신여자대학교 2006년도 전기 학술연구 조성비 지원에 의하여 이루어진 내용으로서 이에 감사드립니다.

참고문헌

- Choi JD, Im MH, Chung HC, Lee CW, Kim YH, Choi C, Choi KS. 1997. The Effects of mashing and maturing conditions on the quality of korean traditional *Kanjang*(soy sauce). *J Korean Agric Chem Biol* 40(3):365-368
- Hahn YS, Woo KJ, Park YH, Lee TY. 1997. The nature of viscous polysaccharide formed Kimchi added sucrose. *J Korean Food Sci Nutr* 26(2):198-202
- Jeon MS, Sohn KH, Chae SH, Park HK, Jeon HJ. 2002. Color characteristics of Korean traditional soy sauces prepared under different processing conditions. *J Korean Food Sci Nutr* 31(1):32-38
- Kim SJ. 2005. Antimicrobial activities of lactic acid bacteria isolated from Mul-Kimchi. *Korean J Food Preserv* 12(3):263-266
- Ku KH, Cho JY, Park WS, Nam YJ. 1999. Effects of and sugar sources on the fermentation and sensory properties of Baechu Kimchi. *Korean J Food Sci Technol* 31(3):794-801
- Kwon DJ, Chang YS, Ja KS, Kang YH. 1999. Effects of sugars addition on physiochemical characteristics and sensory evaluation of Kimchi. *Korean J Food Nutr* 12(16):608-614
- Kim EJ, Hahn YS. 2006. Preparation of tomato and its characteristics. *Korean J Food Cookery Sci* 22(4):535-544
- Oh JY, Hahn YS, Kim YJ. 1999. Microbiological characteristics of low salt Mul Kimchi *Korean J Food Sci Technol* 31(2):502-508

2008년 7월 4일 접수; 2008년 8월 6일 심사(수정); 2008년 8월 6일 채택