

녹용김치에 관한 연구

† 안용근 · 신철승 · 이종은*

충청대학 식품영양과, 신라식품(주)*

A Study on Young Antler Kimchi

†Yong-Geun Ann, Cheol-Seung Shin, Jong-Un Lee*

Dept. of Food Nutrition, Chungcheong College, Shilla Food Co. Ltd*

Abstract

Kimchi made with the addition of 2 percent of boiled young antler, raw young antler, young antler treated with lactic acid(acid treated young antler) has been fermented for 15 days at 11°C. After 15 days of fermentation, the results show that pH of boiled young antler Kimchi was 3.87, that of raw young antler Kimchi was 4.04, acid treated young antler Kimchi was 3.97, control Kimchi was 3.86, and acidity of boiled young antler Kimchi was 7.4, that of raw young antler Kimchi was 10.5, that of acid treated young antler Kimchi was 10.7, control Kimchi was 6.9, respectively. After 15 days, total sugar content was 1.46% in boiled young antler Kimchi, 0.53% in raw young antler Kimchi, 0.92% in acid treated young antler Kimchi, 1.46 % in control Kimchi, and reducing sugar was 0.50% in boiled young antler Kimchi, 0.14% in raw young antler Kimchi, 0.39% in acid treated young antler Kimchi and control Kimchi, respectively. Amino acid content was 13.42μmol/ml in boiled young antler Kimchi, 17.83μmol/ml in raw young antler Kimchi, 14.48μmol/ml in acid treated young antler Kimchi, 17.60μmol/ml in control Kimchi, and protein was 2.101% in boiled young antler Kimchi, 1.945% in raw young antler Kimchi, 1.722% in acid treated young antler Kimchi and 2.011% in control Kimchi, respectively. Lactic acid content was 2.021% in raw young antler Kimchi, 2.004% in acid treated young antler Kimchi, 1.950% in boiled young antler Kimchi, 1.200% in control Kimchi, and succinic acid was 0.081% in boiled young antler Kimchi, 0.086% in raw young antler Kimchi, 0.078% in acid treated young antler Kimchi and 0.111% in control Kimchi, respectively. Acetic acid was 0.080% in boiled young antler Kimchi, 0.092% in raw young antler Kimchi, 0.114% in acid treated young antler Kimchi, 0.086% in control Kimchi, respectively. The number of microorganism was $1.09 \times 10^8/g$ in boiled young antler Kimchi, $1.08 \times 10^8/g$ in control Kimchi, $9.88 \times 10^8/g$ in acid treated young antler Kimchi and $6.6 \times 10^8/g$ in raw young antler Kimchi. The number of microorganism was highest in acid treated young antler Kimchi, and followed by raw young antler Kimchi, and boiled young antler Kimchi, control Kimchi, respectively. The results of test of the saltness, sour, aroma, color, texture through sensory evaluation reveal that boiled young antler Kimchi has the excellent taste, and followed by raw young antler Kimchi and control Kimchi, acid treated young antler Kimchi, respectively.

Key words : Kimchi, young antler, young antler Kimchi.

† Corresponding author : Yong-Geun Ann, Department of Food and Nutrition, Chungcheong College, Wolgokri 330, Gangnae, Cheongwon, Chungbuk 363-890, Korea.
Tel : 019-486-8464, Fax : 043-230-2193, E-mail : annygn@hanmail.net

서 론

김치는 손으로 담가야 하기 때문에 인건비가 많이 들어서 제조 단가가 높다. 그러나 자동화하기 힘들어서 제조 경비를 저하시키기 어렵기 때문에 가능한 한 부가가치가 높은 제품을 개발하여 판매가격을 높여야 한다.

녹용은 성질이 따뜻하고 맛이 달면서 시고, 무독하고, 허로(虛勞), 사지와 허리가 저리고 아픈 데, 남자신(腎)이 허하고 냉한 데, 다리 무릎이 무력한 데, 설정(泄精), 여인의 붕루혈(崩漏血), 적백대하(赤白帶下)에 좋으며, 태를 편하게 하고, 보정(補精) 강장약(強壯藥)으로 쓰인다^{1,2)}. 따라서 녹용으로 김치를 만들면 이들 약리 기능이 김치에 나타나게 되며 녹용의 주성분은 단백질이므로 젓갈 대신 사용할 수 있다.

녹용은 사슴의 뿔로, 뿔이 각질화되지 않은 것은 녹용이고, 각질화된 것은 녹각으로 대부분 수입에 의존하고 있으며, 2000년에 의약용으로 녹용을 159톤을 수입하여 1천6백만 달러(한화 약 180억원)가 지출되었고, 국내 생산 생녹용은 75kg이다. 녹용은 500억원 이상의 매출을 형성하고 있다³⁾.

국내 농축산 농가 중 녹용 생산 통계에 따르면 1995년도의 사슴목장 수는 26,188가구, 사육두수는 420,906마리였으며, 이 중 꽃사슴이 382,780마리, 적록이 15,099마리, 엘크가 23,026마리였고, 연평균 증가율은 28.5%나 되었으나 현재는 수입 녹용에 의한 시장 잠식으로 녹용생산용 사슴 양식 산업은 사양길로 접어들고 있다. 그래서 2001년도 12월 말의 사슴 사육 농가수는 12,564가구, 사육마리수는 156,079 마리에 지나지 않는다⁴⁾.

그래서 국내 사슴사육 농가의 활성화와 소득증대를 위해 새로운 녹용제품을 개발하여 녹용 소비를 촉진시켜야 한다. 녹용으로 새로운 제품을 개발한 특허는 200여가지로 많지만, 주로 한방제품이나 건강보조식품이다. 녹용을 식용으로 개발한 특허는 녹용 강정식품⁵⁾, 녹용곰탕⁶⁾, 녹용음료⁷⁻⁹⁾, 녹용차¹⁰⁾, 녹용주¹¹⁻¹²⁾, 녹용커피¹³⁻¹⁴⁾, 녹용용봉탕¹⁵⁾, 녹용두부¹⁸⁾, 녹용면^{17,18)}, 녹용과자 및 한과¹⁹⁾ 등이 있으나 특허로 등록된 것은 거의 없고 대부분 출원상태이다. 녹용김치는 시도된 바 없다.

본 연구는 열수추출 녹용, 생녹용, 유산처리 녹용을 배추김치에 가하여 숙성에 따른 pH 및 산도, 총당 및 환원당, 아미노산 및 단백질, 유기산과 균체수의 변화를 분석하고, 관능검사를 통하여 품질을 평가한 결과이다.

실험 재료 및 방법

1. 김치 원료

김치는 배추 74.0%, 무 5.00%, 고춧가루 1.50%, 마늘 2.00%, 생강 0.40%, 소금 1.5%, 양파 1.00%, 쪽파 2.00%, 부추 1.40%, 밀가루풀 3.00%, 녹용 2.0%의 재료비로 총량 2kg을 만들고 11℃에서 발효시켰다.

2. 열수 추출 녹용김치

녹용 40g(2%량)에 물 1리터를 가해 삶아 추출한 용액을 농축하여, 밀가루를 가하여 풀을 쭈어 원료에 가하여 발효시켰다.

3. 생녹용 김치

건조한 녹용 절편을 가위로 가로 및 세로 2mm 크기로 잘라서 김치원료에 2%를 첨가하여 발효시켰다.

4. 유산처리 녹용 김치

녹용 40g에 3% 유산 160ml를 가하여 20℃에서 48시간 동안 진탕 교반하여 추출한 다음 김치원료에 2%를 가하여 발효시켰다.

5. 시료의 조제

3일 간격으로 김치를 200g씩 취하여 물 100ml를 가한 다음 믹서로 마쇄하여 여과포로 짠 다음 여과지로 여과하여 시료로 사용하였다

6. pH

Beckman 34 pH meter로 측정하였다.

7. 산 도

시료액 10ml에 물 90ml를 가하고 0.1N NaOH 표준 용액으로 pH 7.0이 될 때까지 소요된 0.1N NaOH의 ml 수로 표기하였다.

8. 총 당

페놀-황산법²⁰⁾에 따라 333배 희석한 시료액 1ml에 5% 페놀 1ml를 가하고 진한 황산 5ml를 가하여 분광광도계로 490nm에서 비색정량하였다. 마커는 글루코오스를 사용하였다.

9. 환원당

Somogyi-Nelson법²¹⁾에 따라 33배 희석한 시료 1ml에 A시약 1ml를 가하여 100℃에서 10분간 가열한 다음 B시약 1ml를 가하고 물로 25ml로 희석하여 540nm

에서 비색정량하였다. 마커는 글루코오스를 사용하였다.

10. 단백질

15배 희석한 시료를 Whatman No. 1 여과지로 여과한 다음, 밀리포어막(0.4 μ m)으로 여과하여 280nm에서 흡광도를 측정하여 트립신을 표준 물질(1% = 15)로 단백질 함량을 산정하였다²²⁾.

11. 아미노산

Ninhydrin법에 따라 10배 희석한 시료 1ml에 0.2M 시트르산 완충액(pH 5.0) 0.5ml와 난히드린 시약 1.2ml를 가하고 100 $^{\circ}$ C에서 15분간 가열한 다음 60% 에탄올 10ml를 가하여 570nm에서 비색정량하였다. 마커는 글리신을 사용하였다²³⁾.

12. 유기산

시마쯔 HPLC 시스템(LC-10AD 펌프, SPD-10A 분광광도 검출기, CTO-10A 컬럼오븐, 크로마토펙 C-R5A 적산기)을 사용하여 50 $^{\circ}$ C에서 이동상은 0.01N 황산, 고정상은 Aminex HPX-87H 컬럼(0.78 \times 30cm), 유속 0.7ml/min.로 210nm에서 검출 정량하였다. 시료는 원심분리(4,000rpm, 20분)한 다음 상정액을 밀리포어막(0.4 μ m)으로 여과하여 사용하였다.

13. 균체수

시료 0.1ml를 페트리 접시에 취하고 MRS 한천배지(3% CaCO₃ 함유) 10ml와 혼합한 후 평판을 만들고, 37 $^{\circ}$ C에서 48시간 배양하여 투명한 환을 형성하는 집락을 유산균으로 계수하였다.

14. 관능검사

동일 김치에 대하여 평가도가 20% 이상 차이 나지 않는 훈련된 사람 15명에게 김치를 맛보게 하여 맛과 향을 평가시켰다. 결과는 5등급으로 하여 아주 좋다 5점, 좋다 4점, 보통이다 3점, 나쁘다 2점, 매우 나쁘다 1점으로 평가하여 평균을 냈다.

결과 및 고찰

1. pH 및 산도

초기의 열수추출 녹용김치의 pH는 5.79, 생녹용김치의 pH는 5.70이었으며 6일까지 급격히 저하하였다. 유산처리 녹용김치는 유산의 영향으로 초기 pH가 5.08로 낮았고 3일까지 약간 상승하다가 다른 시료보

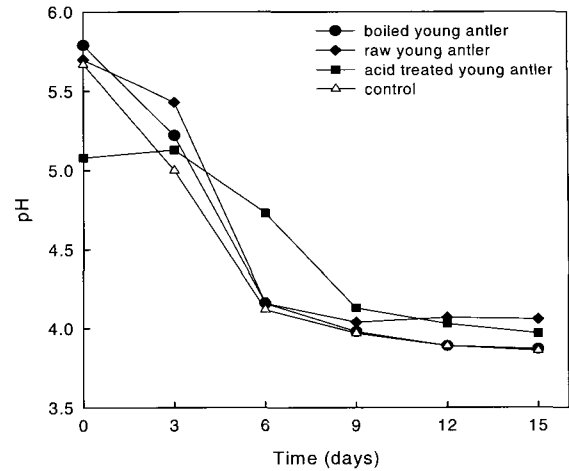


Fig. 1. Changes of pH in young antler Kimchi fermentation.

antler content, 2%; temperature, 11 $^{\circ}$ C.

다 완만하게 저하하였다. 유산처리 녹용김치 외에 3일까지 pH 저하 속도가 가장 빠른 것은 대조김치이며, 그 다음 열수추출 녹용김치, 생녹용김치 순이었다. 그러나 6일째는 열수추출 녹용김치와 생녹용김치 모두 pH 4.16을 나타냈다. 그 후 약간씩 변하여 15일째에 열수추출 녹용김치는 3.87, 생녹용 김치는 4.04, 유산처리 녹용김치는 3.97, 대조김치는 3.86의 pH를 나타냈다(Fig. 1).

유²⁴⁾는 6가지 배추를 사용하여 25 $^{\circ}$ C에서 4일 발효시킨 김치의 pH는 3.5~3.8이라고 하였고, 문 등²⁵⁾은 겨울에 숙성시킨 과숙김치의 pH는 3.79~3.96이라고 하였고, 전 등²⁶⁾은 15 $^{\circ}$ C에서 발효시킨 김치의 pH는 초기에 5.5였으나 25일 후 3.2~3.7이라고 보고하였다.

산도는 유산처리 녹용김치는 유산의 영향으로 초기에 0.8을 나타냈고 이후 완만하게 증가하였다. 다른 김치들은 초기에 0.15~0.30을 나타냈고, 3일부터 6일까지 급격히 증가하였다. 15일 후 산도는 열수추출 녹용김치는 7.4, 생녹용김치는 10.5, 유산처리 녹용김치는 10.7, 대조김치는 6.9를 나타냈다(Fig. 2).

유²⁴⁾는 6가지 배추를 사용하여 25 $^{\circ}$ C에서 4일 발효한 김치의 산도는 5.0~7.0이라고 하였고, 문 등²⁵⁾은 겨울에 숙성시킨 과숙김치의 산도는 0.75~0.95라고 보고하였다.

2. 총당 및 환원당

총당 함량은 열수추출 녹용김치는 초기에 2.0%, 생녹용김치는 1.83%, 유산처리 녹용김치는 1.89%, 대조김치는 1.94%이었으나 12일까지 점차 감소하다가 그

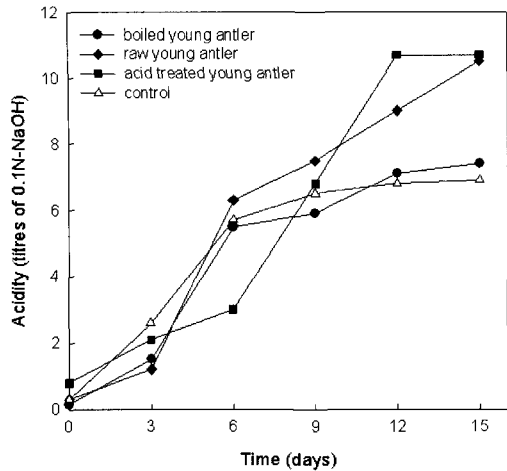


Fig. 2. Changes of acidity in young antler Kimchi fermentation.
antler content, 2%; temperature, 11°C.

후 멈추거나 약간 증가하였다. 12일째까지 생녹용김치의 감소속도가 가장 컸고, 그 다음 유산처리 녹용김치, 열수추출 녹용김치, 대조김치의 순을 나타냈다. 15일째의 총당은 열수추출 녹용김치 1.46%, 생녹용김치 0.53%, 유산처리 녹용김치 0.92%, 대조김치 1.46%를 나타냈다(Fig. 3).

유²⁴⁾는 6가지 배추를 원료로 만든 김치의 총당은 초기에 3.8~5.3%이었으나 25°C에서 4일 발효한 다음 1.1~1.5%라고 하였는데, 가당하지 않은 김치의 총당으로는 지나치게 높다. 전 등²⁶⁾은 15°C에서 발효시킨 김치의 총당은 초기에 0.47%이었으나 25일 후 0.33%이었다고 하였다.

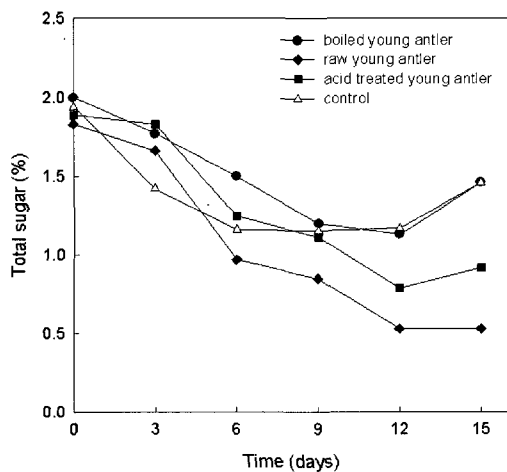


Fig. 3. Changes of total sugar in young antler Kimchi fermentation.
antler content, 2%; temperature, 11°C.

김치발효시 전분이 존재하면 아밀라아제가 유도 분비되어 전분을 글루코오스로 분해하며, 글루코오스는 유산발효된다. 안^{27,28)}은 전분을 가한 김치는 아밀라아제가 유도 분비된다는 사실을 보고하였다. 총당이 많이 남은 것은 아밀라아제 분비량이 적어서 발효속도가 느리기 때문이다. 문 등²⁵⁾과 한 등²⁹⁾은 김치에 α-아밀라아제, β-아밀라아제 및 글루코아밀라아제가 존재한다고 하였으나, 환원당 정량법으로 활성을 측정하였으므로 β-아밀라아제의 활성을 구분하여 측정할 수 없기 때문에 무리한 결론으로 보인다.

환원당의 초기함량은 열수추출 녹용김치는 1.13%, 생녹용김치는 1.46%, 유산처리 녹용김치는 1.25%, 대조김치는 1.26%이었고, 3일째까지 그다지 변화가 없다가 6일째까지 모두 급속히 감소하였으나 그 이후의 감소 속도는 낮았다. 15일 후 열수추출 녹용김치는 1.50%, 생녹용김치는 0.14%, 유산처리 녹용김치 및 대조김치는 0.39%를 나타냈다. 이 결과는 pH와 같은 경향으로, 환원당이 발효되어 생성된 유산이 pH를 낮추었기 때문이다. 총당은 환원당보다 완만하게 저하하여 비환원당이 많이 남은 것으로 나타났다(Fig. 4).

전 등²⁶⁾은 15°C에서 발효시킨 김치의 환원당은 초기에 0.27%이었으나 25일 후 0.13%를 나타냈다고 하였다. 김치 발효 중의 당의 종류와 변화를 구체적으로 분석한 결과는 안의 결과^{27,28)} 외에는 없다.

3. 아미노산 및 단백질

아미노산의 초기함량은 열수추출 녹용김치는 12.69 μmol/ml, 생녹용김치는 12.56 μmol/ml, 유산처리 녹

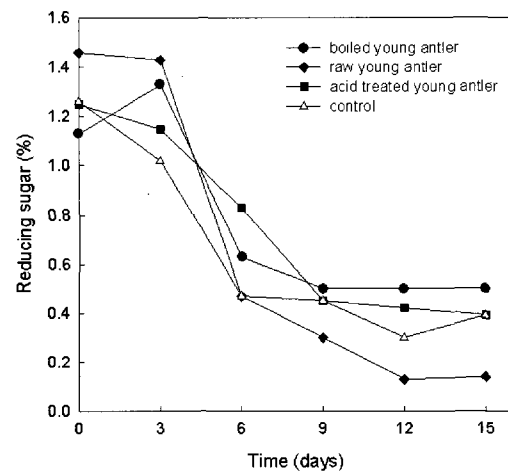


Fig. 4. Changes of reducing sugar in young antler Kimchi fermentation.
antler content, 2%; temperature, 11°C.

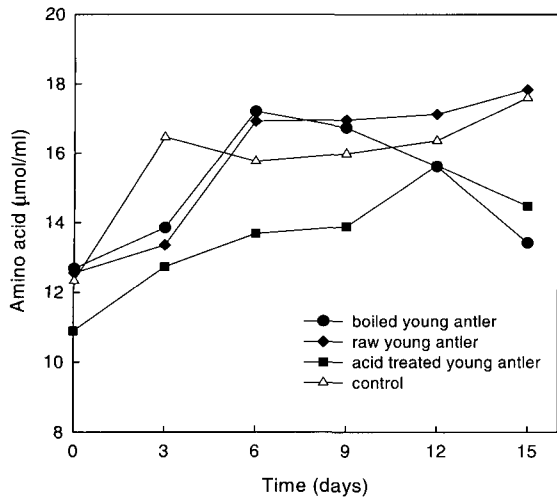


Fig. 5. Changes of amino acid in young antler Kimchi fermentation.

antler content, 2%; temperature, 11°C.

용김치는 10.89 μmol/ml, 대조김치는 12.33 μmol/ml를 나타냈고, 모두 12일까지 증가하였으나, 생녹용 김치와 대조김치는 12일 이후 줄었다. 15일째 열수추출 녹용김치는 13.42 μmol/ml, 생녹용김치는 17.83 μmol/ml, 유산처리 녹용김치는 14.48 μmol/ml, 대조김치는 17.60 μmol/ml를 나타내 유산처리 김치의 함량이 적었다(Fig. 5).

단백질 함량은 대조김치는 초기량 1.119%에 비하여 열수추출 녹용김치는 1.945%, 생녹용김치는 2.101%로 높았다. 첨가 녹용의 단백질 함량이 높기 때문이다. 유산처리 녹용김치가 1.766%로 낮은 것은 단백질이 유

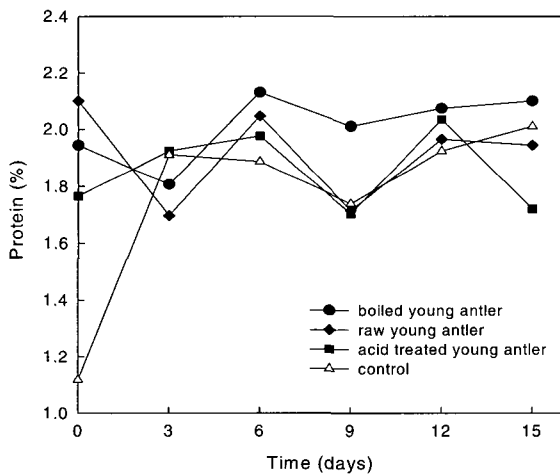


Fig. 6. Changes of protein in young antler Kimchi fermentation.

antler content, 2%; temperature, 11°C.

Table 1. Organic acid content of young antler Kimchi (unit: %)

Kimchi	Succinic acid	Lactic acid	Acetic acid
Control	0.111	1.200	0.086
Boiled young antler	0.081	1.950	0.080
Raw young antler	0.086	2.021	0.092
Acid treated young antler	0.078	2.004	0.114

산처리로 변성되어 용해성 단백질이 감소하였기 때문이다(Fig. 6).

그러나, 초기 단백질 함량이 낮았던 김치도 발효에 따라 단백질 함량이 증가하여 3일째는 모두 비슷한 수준이 되었다. 발효에 따라 단백질 가수분해효소가 분비되어 비용해성 단백질을 용해시키고, 효소 등이 분비되었기 때문이다. 15일 후 열수추출 녹용김치는 2.101%, 생녹용김치는 1.945%, 유산처리 녹용김치는 1.722%, 대조김치는 2.011%를 나타냈다.

4. 유기산

15일 발효시킨 김치의 유기산은 Table 1과 같이 유산 함량이 가장 높고, 숙신산과 아세트산도 검출되었다. 그러나 다른 산은 검출되지 않았다. 유산함량이 가장 높은 것은 생녹용김치로 2.021%이고, 그 다음 유산처리 녹용김치 2.004%, 열수추출 녹용김치 1.950%, 대조김치는 1.200%이었다. 숙신산은 열수추출 녹용김치 0.081%, 생녹용김치 0.086%, 유산처리 녹용김치 0.078%, 대조김치 0.111%를 나타냈다. 아세트산은 열처리 녹용김치 0.080%, 생녹용김치 0.092%, 유산처리 녹용김치 0.114%, 대조김치 0.086%를 나타냈다.

문 등²⁵⁾은 겨울에 숙성시킨 과숙김치의 유산함량은 숙성 63일째에 0.187%이었고, 말산은 발효에 따라 감소하고, 아세트산은 숙성 1개월 이후에 생성되고, 옥살산은 발효 중기부터 없어지고, 숙신산은 숙성기 이후에 감소한다고 하였다.

5. 균체수

균체수는 Fig. 7과 같이 발효 6일째까지 급격히 증가하다가 완만하게 증가하거나 멈추었다. 15일 후 미생물 수는 열수추출 녹용김치는 1.09×10^8 /g, 대조김치는 1.08×10^8 /g, 유산처리 녹용김치는 9.88×10^8 /g, 생녹용김치는 6.6×10^8 /g을 나타냈다(Fig. 7).

문 등은 겨울에 숙성시킨 김치의 유산균은 $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^5$ /g의 분포를 나타냈다고 하였고, 유²⁴⁾는 6가지 배주로 담근 김치의 호기성균은 초기에 $1 \times 10^5 \sim 1 \times$

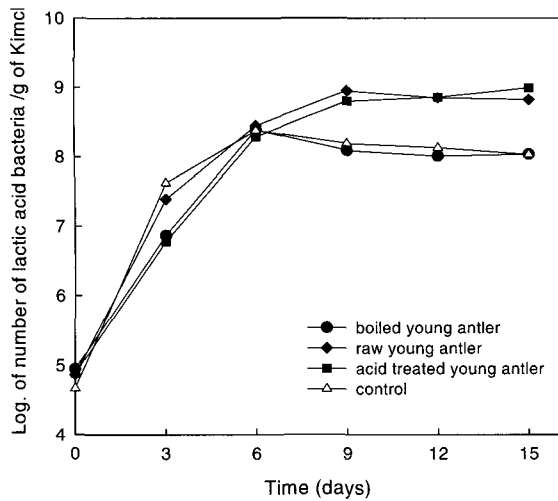


Fig. 7. Changes of microorganism in young antler Kimchi fermentation.

antler content, 2%; temperature, 11°C.

10⁶/g이었으나 발효 4일 후 1×10³/g 이하로 감소하였고, 유산균은 초기에 1×10⁵/g이었으나 4일후 1×10⁹/g 이었다고 한다. 전 등²⁶⁾은 7일 후 유산균 함량은 1×10⁸ ~1×10⁹/g이었다고 한다.

6. 관능검사

이상의 결과에 따라 제조한 녹용김치를 맛에 숙달된 사람들에게 맛보게 하여 짠맛, 신맛, 향기, 색, 조직감을 평가시킨 결과 Table 2와 같이 열수추출 녹용김치가 가장 좋은 결과를 나타냈고 이어서 생녹용김치, 대조김치 유산처리 녹용김치의 순을 나타냈다. 전반적으로 신맛이 나쁜 것은 발효가 약간 지나쳐서 유산이 많이 생성되었기 때문이다. 유산처리 녹용김치가 가장 좋지 않게 평가된 것은 녹용을 녹이기 위하여 가한 유산이 짙은 맛을 수반하였기 때문이다. 향기는 생녹용김치, 조직감은 열수추출 녹용김치, 색상은 유산처리 녹용김치의 값이 높았다.

녹용을 2%로 고정시킨 것은, 녹용의 노린내가 기호도를 떨어뜨리지 않는 선이기 때문이다.

요 약

열수로 한시간 추출한 녹용, 생녹용, 유산으로 추출한 녹용을 2% 가해서 배추김치를 담그고 11°C에서 15일간 발효시키면서 발효 기간중의 여러 변화를 분석하였다. 15일 발효 후, pH는 열수추출 녹용김치 3.87, 생녹용 김치 4.04, 유산처리 녹용김치 3.97, 대조김치 3.86을 나타냈고, 산도는 열수추출 녹용김치는 7.4, 생녹용김치는 10.5, 유산처리 녹용김치는 10.7, 대조구는 6.9를 나타냈다. 총당은 15일 후 열수추출 녹용김치 1.46%, 생녹용김치 0.53%, 유산처리 녹용김치 0.92%, 대조김치 1.46%를 나타냈고, 환원당은 열수추출 녹용김치 0.05%, 생녹용김치는 0.14%, 유산처리 녹용김치 및 대조김치는 0.39%를 나타냈다. 아미노산은 열수추출 녹용김치 13.42μmol/ml, 생녹용김치 17.83μmol/ml, 유산처리 녹용김치 14.48μmol/ml, 대조김치 17.60μmol/ml를 나타냈고, 단백질은 열수추출 녹용김치 2.101%, 생녹용김치 1.945%, 유산처리 녹용김치 1.722%, 대조김치 2.011%를 나타냈다. 유산은 생녹용김치 2.021%, 유산처리 녹용김치 2.004%, 열수추출 녹용김치 1.950%, 대조김치 1.200%이었다. 숙신산은 열수추출 녹용김치 0.081%, 생녹용김치 0.086%, 유산처리 녹용김치 0.078%, 대조김치 0.111%를 나타냈다. 아세트산은 열수추출 녹용김치 0.080%, 생녹용김치 0.092%, 유산처리 녹용김치 0.114%, 대조김치 0.086%를 나타냈다. 균체수는 열수추출 녹용김치는 1.09×10⁸/g, 대조김치는 1.08×10⁸/g, 유산처리 녹용김치는 9.88×10⁸/g, 생녹용김치는 6.6×10⁸/g을 나타냈다. 녹용김치를 관능검사로 짠맛, 신맛, 향기, 색, 조직감을 평가시킨 결과 열수추출 녹용김치가 가장 좋은 결과를 나타냈고 이어서 생녹용김치, 대조김치, 유산처리 녹용김치의 순을 나타냈다.

알 립

본 연구는 충청대학-신라식품-중소기업청-충북도청

Table 2 Sensory evaluation of young antler Kimchi

Kimchi	Saltness	Sour	Aroma	Color	Texture	Overall acceptability
Boiled young antler	3.33±.8.2	2.93±.59 ^(*)	4.80±.56	4.40±.83	4.60±.63	4.01±.4749
Raw young antler	3.13±.74	2.87±.52	4.87±.35	4.20±1.01	4.67±.49	3.95±.4307
Acid treated young antler	3.20±.68	2.60±.51	2.73±.88	4.53±.64	4.53±.52	3.52±.4263
Control	3.13±.74**	2.93±.46	4.33±.90**	4.20±.86	3.53±.64	3.63±.5994**

** 0.01수준에서의 유의

산학연컨소시업의 지원으로 이루어졌다.

참고문헌

1. 李時珍, 本草綱目(1578), 鹿, p1054, 고문사 영인본(1985)
2. 許浚, 東醫寶鑑(1613), 鹿, p1128, 동의보감국역위원회, 증보판, 남산당(1969)
3. 한국의약품수출입협회 : 의약품수출입통계(2001)
4. 농림부 : 기타 가축통계(2001)
5. 이근경 : 한약재를 이용한 강정식품의 개발 상품명 애정(愛情), 특허출원 66124호(2001)
6. 이정희 : 즉석 레토르트식과 통조림 방식 및 냉동방식으로 생산하는 사슴농용 한우의 곱탕 등의 제조 방법, 특허출원 43274호(2001)
7. 이민순 : 숙취해소 음료의 제조 방법, 특허출원 27653호(2001)
8. 송병식 : 갱년기 이후 우울증 및 신경쇠약 개선음료 조성물 및 이의 제조, 특허출원 22289호(2000)
9. 민영기 : 인삼 및 생약을 포함하는 한방 스포츠음료 및 이의 제조 방법, 특허출원 17994호(2000)
10. 강창환 : 두뇌활성화 및 성장촉진 기능을 강화한 생식타입의 차 조성물, 특허출원 38호(2001)
11. 장상근 : 숙취해소용 건강차 및 그 제조 방법, 특허출원 31423호(2000)
12. 최정 : 수제용 약차와 약술의 제조 방법, 특허출원 23795호(2000)
13. 백운화 : 자양강장에 효과가 있는 한약재를 원료로 한 차 조성물 및 이의 제조 방법, 특허출원 80801호(1996)
14. 오정일 : 녹용을 주제로 한 보양주의 제조 방법, 특허출원 53500호(2000)
15. 이수남 : 주류 제조를 위한 잔당 발효방법, 특허 45989호(1996)
16. 김만순 : 허브커피, 특허출원 30424호(2000)
17. 남춘옥 : 성질이 다른 두 종류 이상의 허브 식물성류 등을 이용한 커피맛 음료의 조성물 및 그 제조 방법, 특허출원 18589호(1999)
18. 남춘자 : 용봉당의 제조 방법, 특허출원 55188호(1999)
19. 김광연 : 약초가 첨가된 두부의 제조 방법 및 그 조성물을 함유한 식품, 특허출원 26366호(1999)
20. 손종업 : 면의 제조 방법, 특허출원 76920호(1997)
21. 손종업 : 생약을 이용한 건강국수의 제조 방법, 특허출원 24940호(1993)
22. 전병태 : 녹용이 첨가된 과자류 및 한과류의 제조 방법, 특허출원 3471(2002)
23. Dubois, M., Gilles, K. A., Hamilton, J. K., Rebers, P. A. and Smith, F. : Coloric method for determination of sugars and related substances, *Anal. Chem.*, **28**, 350~356(1956)
24. Nelson, N.: A photometric adaption of the Somogyi method for determination of glucose, *J. Biol. Chem.*, **153**, 375~379(1944)
25. 안용근 : 제2장 단백질 및 당정량, 효소단백질 정제법, p63~67, 양서각(1994)
26. 안용근 : 1.3 아미노산의 정량, 생화학실험법, p.19~20, 양서각(1995)
27. 유영균 : 재료를 달리 한 김치의 발효 중 미생물학적 및 화학적 변화, *한국식품영양학회지*, **9**, 289~293(1996)
28. 문영자, 백경아, 성창근 : 과숙김치의 생물화학적 특성, *한국식품영양학회지*, **14**, 512~520(2001)
29. 전영수, 계인숙, 최홍식 : 배추 품종 및 숙성 온도를 달리 한 김치의 발효 및 비타민 C의 변화 양상, *한국식품영양과학회지*, **28**, 773~779(1999)
30. 안용근 : 음료용 동치미 제조, *한국식품영양학회지*, **14**, 46~51(2001)
31. 안용근 : 냉면육수용 동치미 제조, *한국식품영양학회지*, **14**, 145~149(2001)
32. 한영숙, 오지영, 송주은 : 김치에 있어서의 amylolytic enzyme과 protease 활성, *한국식품과학회지*, **34**, 269~273(2002)

(2002년 11월 18일 접수)