

완숙 토마토의 첨가가 배추김치의 품질에 미치는 영향

문성원¹ · 박정은² · 장명숙^{2*}

¹영동대학교 호텔외식조리학과, ²단국대학교 식품영양학과

The Effects of Added Ripened Tomato on the Quality of *Baechukimchi*

Sung-Won Moon¹, Jung-Eun Park² and Myung-Sook Jang^{2*}

¹Dept. of Hotel Food Service and Culinary Arts, Youngdong University

²Dept. of Food Science and Nutrition, Dankook University

Abstract

In this study, we investigated the effects of ripened tomato on the *Baechukimchi* fermentation, by measuring sensory, physicochemical, and microbiological properties during fermentation up to 28 days. The *Baechukimchi*, with various levels [0, 10, 20, 30%(w/v)] of ripened tomato, was fermented at 10°C. The product containing 20% ripened tomato showed the highest scores for overall acceptability, sour taste, texture, sour smell, and color. The intensity characteristic scores related to sour smell and sour taste were the highest in the control, and the texture score was highest in the 20% ripened tomato sample. During fermentation, total acidity increased while pH gradually decreased. The reducing sugar and total vitamin C contents of the experimental groups with added ripened tomato were higher than those of the control. Also, the time periods to reach maximum levels of lactic acid bacteria, by log numbers of cells and total viable cells, were more delayed in the experimental groups with added ripened tomato than in the control. Overall, the results indicate that a 20% addition of ripened tomato to *Baechukimchi* during fermentation can enhance sensory qualities and extended the palatable period of the product.

Key words : Ripened tomato, *Baechukimchi*, fermentation, quality.

서 론

김치는 우리나라 고유의 전통적인 채소 발효 식품으로써 독특한 방향, 질감, 감칠맛과 상쾌한 산미 등의 조화된 맛을 가지고 있어 식욕을 증진시킬 뿐 아니라 비타민 C, β -카로틴, 후라보노이드류, 클로로필 등의 풍부한 영양소를 함유하고 있다(Park *et al* 1998). 부재료인 고춧가루, 마늘, 파와 생강(No *et al* 1995) 등을 사용하여 만든 김치는 카로틴, 식이 섬유, 페놀성 화합물과 같은 생리 활성 물질들로 인하여 항암, 고혈압 예방, 항산화 효과와 같은 여러 가지 기능성을 보유하고 있는 것으로 보고되어 있다(Cheigh & Park 1994, Park 1995). 또한, 발효 과정에서 생성된 젖산균 및 유기산은 변비 예방 및 정장 작용이 있어 김치를 섭취함으로써 장내 유해균이 감소(Lee *et al* 1996)하고 순환기계 질환 및 대장암 예방 효과가 뛰어난 것으로 알려져 있다(Park *et al* 1998).

최근에는 김치가 지닌 우수성이 외국에 알려지면서 세계적으로 김치 인지도 및 소비량이 증가하는 추세에 있다. 그

러나 외국인들이 선호하는 김치는 색이 진하지 않고, 양념 맛과 김치 특유의 진한 냄새가 강하지 않은 것으로 김치의 세계화를 위해서는 외국인들의 기호에 적합한 다양한 김치를 개발할 필요가 있다. 또한, 국내에서는 식생활의 서구화로 인한 성인병 예방을 위한 건강식품으로서 김치가 그 가치를 인정받고 있지만, 식생활의 급격한 변화는 어린이와 청소년들의 기호성을 서구화하여 인스턴트 식품을 선호하고 맵고 짠 맛을 갖는 전통 식품을 기피하여 김치에 대한 거부감이 큰 것으로 알려져 있다(Song *et al* 1995, Kim 2001).

전통 식품의 세계화를 위하여 새로운 김치의 개발을 위한 연구로는 자일리톨(Kim *et al* 2000), 치즈(Bae *et al* 2002), 로즈마리(Kim 2003), 녹차 및 늙은 호박 분말(Park *et al* 2001)을 첨가한 김치 연구들이 있으며, 이들 재료 외에도 다양한 식품 소재를 이용하여 김치 특유의 냄새 및 색을 향상시키고자 하는 다양한 연구가 진행되고 있다.

따라서 신세대들의 기호에 맞는 새로운 김치의 개발과 외국인들의 기호에 맞는 수출형 김치 제품의 개발이 필요하겠다.

토마토(*Lycopersicon esculentum* Mill.)는 가지과에 속하는 일년생 작물로서 우리나라에서도 전국적으로 재배되고

* Corresponding author : Myung-Sook Jang, Tel : +82-31-8005-3174, Fax : +82-31-8005-3170, E-mail : msjang1@dankook.ac.kr

있고, 특히 비타민 A와 C 함량이 높고, 당, 유기산 및 독특한 풍미와 색소를 함유하고 있어 생식용뿐만 아니라 가공식품의 원료로 널리 이용되고 있다. 토마토에 있는 붉은 색소는 항산화력과 항암 작용이 우수한 라이코펜(lycopene)의 주요 공급원이고, 미국인들의 경우 약 80%의 라이코펜 공급원은 토마토와 토마토 가공식품이다(Rock *et al* 1997). 라이코펜은 *in vitro* 항산화력 실험에서 대부분의 carotenoid와 비타민 E에 비해 항산화력이 우수한 것으로 나타났고(Di Mascio *et al* 1989), 토마토에만 존재하는 토마틴(tomatine)은 척추동물에서 항염증 효과를 보여 인체 암세포에 대한 항암 화학 요법에도 효과가 있는 것으로 보고되었다(Hwang & Phyllis 2004).

따라서, 본 연구에서는 신세대들의 기호에 맞는 새로운 김치의 개발과 외국인들의 기호에 맞는 김치를 개발하기 위하여 외국인들에게 익숙하고 건강식품으로 주목 받는 완숙 토마토를 김치에 이용하고자 하였다. 붉은색과 함께 김치의 맛과 냄새를 완화시키고, 생리 활성의 기능성이 있는 완숙 토마토를 배추김치에 첨가하여 배추김치의 맛과 발효 속성에 미치는 품질 특성을 조사하였다.

재료 및 방법

1. 재료

본 실험에서 사용한 배추(고냉지, 강원도산)와 토마토는 양재동 농협 하나로 마트에서 구입하였다. 마늘, 생강, 대파는 국내산으로 농협 하나로 마트에서 같이 구입하여 사용하였다. 완숙 토마토는 믹서기(Osterizer, USA)에 30초간 갈아서 사용하였다.

2. 담금 방법

배추김치 담그기에 사용한 부재료와 양은 Table 1과 같다. 배추는 겉잎을 3~4회 벗긴 후 4×4 cm 크기로 썰어 15% 소금물에 2시간 절인 후 4회 세척하여 30분간 탈수하여 사용하였다. 절임 조건은 배추 : 소금물 = 1 : 2(w/v)으로 하였다. 절임 수온은 21℃± 0.5, 실온은 22℃±0.5 이었다. 마늘과 생강은 다져서 분량의 고춧가루와 섞어 사용하였다. 대파는 흰 부분만을 썰어 사용하였다.

3. 실험 처리구

완숙 토마토 첨가량은 배추 무게에 대해 0, 10, 20, 30% (w/w)의 비율로 고춧가루와 섞어서 배추에 버무려 첨가하였다. 담금 즉시 10℃에서 28일간 계속 발효시키면서 관능적, 이화학적 및 미생물학적 특성을 측정하였다.

4. 관능적 평가

Table 1. Ingredients of *Baechukimchi*

Ingredients	Weight(g) ¹⁾
Brined Chinese cabbage	1000
Red pepper powder	30
Green onion(large)	15
Garlic	20
Ginger	5
Tomato ²⁾	0
	100
	200
	300

¹⁾ Based on brined chinese cabbage.

²⁾ Added ripened tomato.

완숙 토마토의 첨가량을 달리하여 담근 배추김치를 10℃에서 28일간 발효시키면서 관능적 특성을 평가하기 위하여 10회에 걸쳐 10명의 훈련된 관능검사원(식품영양학과 대학원생)을 통하여 완숙 토마토의 첨가량이 다른 배추김치의 기호 특성은 색, 신냄새, 신맛, 탄산미, 텍스처, 전반적인 기호도의 6가지 특성에 대하여 조사하였고, 강도 특성은 색, 신냄새, 이취, 신맛, 탄산미, 조직감의 6가지 특성에 대하여 7점 평점법(Meilgaard *et al* 1991)으로 2회 반복 실시하였다. 기호도는 “대단히 좋음(like extremely)”- 7점, “대단히 싫음(dislike extremely)”- 1점과 강도는 “대단히 강함(extremely strong)”- 7점, “대단히 약함(extremely weak)”- 1점으로 평가하였다. 시료는 세자리 숫자로 표기하였으며, 냄새가 나지 않은 흰색의 그릇에 김치의 줄기 부분 2조각과 잎 부분 2조각을 일정량의 국물에 같이 담아 매 실시마다 제시하였다.

5. pH 및 적정 산도

완숙 토마토 배추김치 시료는 100 g을 믹서기(한일믹서기, HMC-150T, 서울)로 2분간 분쇄하고, 2겹의 거즈를 사용해서 여과한 후 그 여과액을 취하여 pH와 적정 산도를 측정하였다(AOAC 1990). pH는 여과액 20 mL를 취하여 실온에서 pH meter(Model 520A, ORION, USA)를 사용하여 측정하였다. pH 측정에 사용한 김치액 10 mL를 pH meter를 이용하여 0.1N NaOH 용액으로 pH 8.3까지 중화시키는데 소비된 0.1 N NaOH의 소비 mL를 lactic acid(% w/w) 함량으로 환산하여 적정 산도(% w/v)로 표시하였다.

6. 환원당

완숙 토마토의 첨가량을 달리한 배추김치의 환원당 함량

은 DNS(dinitrosalicylic acid) 방법(Miller GL 1959)으로 측정하였으며, 이 때 표준물질로 포도당을 사용하였다.

7. 총 비타민 C 함량

완숙 토마토의 첨가량을 달리하여 담근 배추김치의 총 비타민 C 함량은 2,4-DNP(dinitrophenyl hydrazine)법(정동효, 장현기 1989)으로 측정하였으며, 이때 표준물질로 L-ascorbic acid를 사용하였다.

8. 미생물학적 특성

1) 총 균수

무균적으로 배추김치 국물을 1 mL 취하여 0.85% 생리식염수로 단계 희석한 후 총 균수 배지(Plate count agar, Difco Lab., USA)를 사용하여 표준 평판 배양법으로 30°C에서 48~72시간 배양한 후 집락수 30~300개인 평판을 택하여 계수하였다(Collins & Lyne 1985).

2) 젖산균수

무균적으로 배추김치 국물을 1 mL 취하여 0.85% 생리식염수로 단계 희석한 후 젖산균 분리용 배지(*Lactobacillus* MRS agar and broth, Difco Lab., USA)를 사용하여 표준 평판 배양법으로 37°C에서 48~72시간 배양한 후 집락수 30~300개인 평판을 택하여 계수하였다(Collins & Lyne 1985).

9. 통계 처리

ANOVA 및 Duncan의 다범위 검정(Duncan's multiple range test)을 통하여 5% 수준에서 각 시료간의 유의적인 차이를 검증하였다(송문섭 등 1993).

결과 및 고찰

1. 관능적 특성

1) 기호 특성

완숙 토마토의 첨가량을 0, 10, 20, 30%로 각각 달리하여 담근 배추김치의 발효 중 관능검사를 실시한 결과는 Table 2와 같다.

기호 특성의 관능검사 결과, 색은 완숙 토마토 20% 첨가구가 발효 17일에서 28일 사이에 유의적($p<0.01$, $p<0.001$)으로 다른 첨가구에 비해 높은 점수를 받아 좋게 평가되었다. 이와는 반대로 대조구는 발효가 진행됨에 따라 점차로 색의 점수가 낮아졌고, 발효 10일에서 28일까지 첨가구 중에서 유의적($p<0.01$, $p<0.001$)으로 가장 낮은 점수를 받았다.

신냄새는 발효 2일과 7일을 제외하고는 모두 유의적($p<0.05$, $p<0.01$, $p<0.001$)인 차이를 보였다. 발효 14일부터 발효 28일까지 완숙 토마토 20% 첨가구가 다른 첨가구에 비해 높은 점수를 받아 좋게 평가되었고, 이 시기에 대조구는 가장 낮은 점수를 받아 신냄새가 안 좋은 것으로 나타났다.

신맛은 발효 2일을 제외하고는 모두 유의적($p<0.05$, $p<0.01$, $p<0.001$)인 차이를 보였다. 완숙 토마토 30% 첨가구는 담금 초기부터 발효 14일까지 다른 첨가구에 비해 높은 점수를 받아 좋은 신맛으로 평가되었고, 발효 17일부터 28일까지는 완숙 토마토 20% 첨가구가 다른 첨가구에 비해 높은 점수를 받았다. 전체 발효 기간 동안 대조구가 가장 낮은 점수를 얻었다.

탄산미는 발효 2일, 4일과 7일을 제외하고는 모두 유의적($p<0.05$, $p<0.01$, $p<0.001$)인 차이를 보였다. 발효 기간 전체적으로 대조구보다는 완숙 토마토 첨가구가 높은 점수를 받아 좋게 평가되었다.

조직감은 담금 초기와 발효 2일을 제외하고는 모두 유의적($p<0.05$, $p<0.01$, $p<0.001$)인 차이를 보였다. 전체적으로 대조구보다는 완숙 토마토 첨가구가 높은 점수를 받았고, 완숙 토마토 20%와 30% 첨가구가 꾸준히 높은 점수를 받았다. 특히, 완숙 토마토 20% 첨가구가 발효 17일부터 28일까지 가장 높은 점수를 받아 좋은 조직감으로 나타났다.

전반적인 기호도는 발효 7일을 제외하고는 모두 유의적($p<0.05$, $p<0.001$)인 차이를 보였다. 발효 4일부터 발효 14일까지 완숙 토마토 30% 첨가구가 높은 점수를 받았고, 발효 17일부터 28일까지는 완숙 토마토 20% 첨가구가 높은 점수를 받아 좋게 평가되었다. 발효 전반적으로 완숙 토마토 첨가구가 대조구에 비해 높은 점수를 받았다.

전체적으로 완숙 토마토 20% 첨가구가 모든 관능적 특성 항목에서 유의적으로 높은 점수를 받아 선호하는 것으로 평가되었다.

2) 강도 특성

강도 특성의 결과 발효 0, 7, 14일과 28일에 정량적 묘사 분석인 QDA profile로 Fig. 1~4와 같다.

강도의 경우는 기호 특성과 달리 점수가 7점에 가까울수록 강하게 느낀 것이고, 1점에 가까울수록 패널들이 약하게 느낀 것이다.

색은 발효 0일과 7일에는 모든 첨가구의 강도 점수가 비슷하였고, 발효 14일에는 대조구의 강도가 가장 강하였고, 발효 28일에는 완숙 토마토 20% 첨가구의 색 강도가 강한 것으로 나타났다.

신냄새는 발효 초기에는 대조구 < 10% < 20% < 30% 순으로 신냄새가 강하게 나타났고, 발효 7일에는 30% < 20% < 10%

Table 2. Sensory evaluation scores¹⁾ on *Baechukimchi* prepared with different addition of ripened tomato during fermentation for 28 days at 10°C

Sensory characteristics	Days	Tomato(%)				F-value
		0	10	20	30	
Color	0	4.5±0.7 ^{a1)}	4.0±1.0 ^a	4.0±0.5 ^a	5.0±1.0 ^a	1.10 ^{NS}
	2	4.2±0.5 ^a	4.6±1.1 ^a	4.0±1.0 ^a	4.6±0.6 ^a	1.45 ^{NS}
	4	4.0±0.7 ^{bc}	5.4±0.9 ^a	5.0±0.7 ^a	3.8±0.8 ^b	10.74 ^{***}
	7	5.4±1.0 ^a	5.1±1.4 ^{ab}	4.4±0.9 ^c	4.6±1.3 ^{ab}	3.53 [*]
	10	4.0±1.0 ^b	4.4±1.1 ^b	4.8±0.8 ^{ab}	5.6±0.9 ^a	5.53 ^{**}
	14	3.8±1.1 ^a	4.0±0.7 ^a	4.2±0.5 ^a	4.4±0.6 ^a	1.64 ^{NS}
	17	3.2±0.5 ^b	4.6±0.6 ^a	5.2±0.5 ^a	3.8±0.5 ^b	17.19 ^{***}
	21	2.8±0.5 ^c	3.3±0.5 ^a	4.3±1.0 ^a	4.0±0.1 ^b	12.49 ^{***}
	24	2.5±0.6 ^c	3.3±1.3 ^b	4.8±0.9 ^a	4.3±0.5 ^a	19.32 ^{***}
	28	2.8±0.8 ^c	3.6±0.9 ^{bc}	4.6±1.1 ^a	3.8±1.3 ^{ab}	5.47 ^{**}
Sour smell	0	4.0±1.4 ^b	5.0±0.0 ^a	4.5±0.7 ^{ab}	4.0±0.6 ^b	5.13 ^{**}
	2	4.6±1.1 ^a	4.4±0.9 ^a	4.6±0.6 ^a	4.2±0.8 ^a	0.53 ^{NS}
	4	5.0±0.7 ^a	4.6±0.9 ^{ab}	4.4±1.1 ^{ab}	4.0±1.0 ^b	3.37 [*]
	7	3.9±1.4 ^a	4.3±1.0 ^a	4.3±1.4 ^a	4.4±1.4 ^a	0.57 ^{NS}
	10	4.2±1.3 ^{ab}	4.8±0.8 ^a	4.6±1.1 ^a	3.8±1.3 ^b	3.46 [*]
	14	2.8±0.8 ^b	4.2±1.3 ^a	4.4±0.6 ^a	3.4±0.6 ^b	8.20 ^{***}
	17	2.6±0.6 ^c	3.8±0.8 ^b	4.6±0.6 ^a	3.2±1.3 ^{bc}	10.95 ^{***}
	21	2.5±0.6 ^c	3.8±0.5 ^b	4.8±0.5 ^a	2.8±0.5 ^c	15.62 ^{***}
	24	2.8±0.5 ^b	3.5±0.6 ^a	4.0±0.8 ^a	2.8±1.0 ^b	6.46 ^{**}
	28	2.4±0.6 ^b	3.2±0.8 ^a	3.8±0.5 ^a	3.4±0.9 ^a	7.80 ^{***}
Texture	0	7.0±0.0	7.0±0.0	7.0±0.0	7.0±0.0	0.00 ^{NS}
	2	5.0±1.6 ^a	5.6±0.9 ^a	5.0±1.6 ^a	5.6±1.1 ^a	0.76 ^{NS}
	4	4.4±1.3 ^b	5.2±0.8 ^a	5.4±1.5 ^a	5.4±0.6 ^a	3.11 [*]
	7	4.3±1.1 ^b	4.0±0.6 ^{ab}	4.9±0.9 ^a	4.4±1.4 ^{ab}	2.75 [*]
	10	4.4±1.1 ^b	4.0±1.0 ^b	4.6±1.5 ^{ab}	5.4±1.3 ^a	3.79 [*]
	14	2.8±0.5 ^c	3.8±0.8 ^b	4.4±0.6 ^b	5.2±0.5 ^a	14.62 ^{***}
	17	2.8±1.3 ^c	3.2±0.5 ^{bc}	4.6±0.6 ^a	4.2±0.8 ^{ab}	4.87 [*]
	21	2.0±0.8 ^b	3.0±1.4 ^b	4.3±1.5 ^a	4.3±1.0 ^a	7.60 ^{***}
	24	2.3±0.5 ^b	2.3±0.5 ^b	5.0±0.8 ^a	4.5±0.6 ^a	22.67 ^{***}
	28	2.0±0.7 ^d	2.8±0.5 ^c	5.2±0.5 ^a	4.4±0.6 ^b	35.56 ^{***}
Carbonated taste	0	1.5±0.7 ^c	2.5±0.7 ^b	3.0±0.0 ^{ab}	3.5±0.7 ^a	11.67 ^{***}
	2	3.6±1.1 ^a	3.6±1.1 ^a	3.8±0.8 ^a	3.8±0.8 ^a	0.07 ^{NS}
	4	3.8±1.6 ^a	3.0±1.0 ^a	3.6±1.1 ^a	3.4±0.9 ^a	0.91 ^{NS}
	7	3.9±0.9 ^a	4.4±1.3 ^a	4.3±1.1 ^a	4.0±1.4 ^a	0.54 ^{NS}
	10	4.4±1.1 ^b	4.8±1.3 ^{ab}	5.2±0.8 ^a	5.2±1.3 ^a	2.58 [*]
	14	3.6±0.9 ^c	3.8±0.5 ^{bc}	4.4±0.9 ^{ab}	4.6±1.1 ^a	3.29 [*]
	17	3.0±0.7 ^c	3.8±1.1 ^b	5.0±0.7 ^a	4.4±0.9 ^{ab}	10.95 ^{***}
	21	3.0±0.8 ^b	3.3±0.5 ^{ab}	4.0±0.8 ^a	3.8±1.0 ^{ab}	3.11 [*]
	24	2.5±0.6 ^c	2.5±1.0 ^c	4.3±0.5 ^a	3.5±0.6 ^b	14.10 ^{***}
	28	2.6±0.9 ^c	2.8±0.5 ^{bc}	4.2±0.5 ^a	3.6±0.6 ^{ab}	7.29 ^{**}

Table 2. Continued

Sensory characteristics	Days	Tomato(%)				F-value
		0	10	20	30	
Sour taste	0	1.5±0.7 ^c	3.0±0.0 ^b	3.5±0.7 ^{ab}	4.0±0.0 ^a	28.00 ^{***}
	2	3.8±1.1 ^a	3.8±0.5 ^a	3.6±0.6 ^a	4.0±0.0 ^a	0.71 ^{NS}
	4	3.4±1.5 ^b	3.4±1.1 ^b	4.0±0.7 ^{ab}	4.2±1.1 ^a	3.09 [*]
	7	3.7±1.4 ^b	4.0±1.5 ^{ab}	4.8±1.3 ^a	4.3±1.6 ^{ab}	3.09 [*]
	10	3.6±0.9 ^b	3.8±1.1 ^b	5.0±1.6 ^a	5.4±1.5 ^a	5.18 ^{**}
	14	2.6±0.6 ^c	3.6±0.6 ^b	4.4±0.6 ^a	4.8±0.5 ^a	17.15 ^{***}
	17	2.8±0.5 ^c	3.2±0.8 ^{bc}	5.4±0.6 ^a	4.0±0.7 ^b	15.49 ^{***}
	21	2.3±0.5 ^c	2.8±0.5 ^{bc}	4.0±0.8 ^a	3.3±1.0 ^b	9.99 ^{***}
	24	2.0±0.0 ^c	2.5±0.6 ^c	4.8±0.5 ^a	3.5±0.6 ^b	25.73 ^{***}
28	2.0±0.7 ^c	3.0±1.0 ^b	4.0±0.0 ^a	3.0±0.0 ^b	20.00 ^{***}	
Overall acceptability	0	2.5±0.7 ^c	3.0±0.0 ^b	4.0±0.0 ^a	4.0±0.0 ^a	27.00 ^{***}
	2	3.6±0.9 ^b	4.6±0.6 ^a	3.8±0.8 ^b	4.0±1.0 ^{ab}	3.00 [*]
	4	3.8±1.3 ^b	4.4±1.1 ^a	4.0±1.2 ^{ab}	4.4±0.9 ^{ab}	3.02 [*]
	7	4.3±1.5 ^a	4.0±1.4 ^a	4.6±1.3 ^a	4.7±1.8 ^a	0.23 ^{NS}
	10	3.8±1.1 ^b	3.6±0.7 ^b	5.2±1.3 ^a	5.4±1.3 ^a	8.97 ^{***}
	14	2.6±0.6 ^c	2.8±0.6 ^b	4.6±0.9 ^a	4.6±0.9 ^a	18.75 ^{***}
	17	2.4±0.6 ^c	2.8±0.5 ^c	5.0±0.0 ^a	4.0±0.7 ^b	27.93 ^{***}
	21	2.3±0.5 ^c	2.8±0.5 ^{bc}	4.3±1.0 ^a	3.3±1.0 ^b	11.67 ^{***}
	24	2.0±0.0 ^b	2.3±1.0 ^b	5.0±0.8 ^a	4.0±0.8 ^a	14.63 ^{***}
28	2.0±0.0 ^c	2.8±0.5 ^b	4.2±0.5 ^a	3.0±0.7 ^b	18.37 ^{***}	

1) ^{a-c} Superscriptive letters indicate significant difference at $\alpha=0.05$ as determined by Duncan's multiple range test.

^{NS} Not significant, ^{*} $p<0.05$, ^{**} $p<0.01$, ^{***} $p<0.001$.

<대조구 순으로 발효 초기와는 정반대의 결과를 보였다. 발효 14일과 28일에는 대조구가 가장 강한 신냄새를 보였고, 완숙 토마토 20% 첨가구가 가장 약한 신냄새의 점수를 받았다.

신맛은 신냄새의 결과와 거의 비슷하였고, 발효 초기에 완숙 토마토의 신맛이 영향을 미쳐 대조구보다는 완숙 토마토 첨가구 모두가 강한 신맛을 나타냈다. 발효 7일, 14일, 28일에 대조구가 가장 강한 신맛을 보였고, 완숙 토마토의 첨가량이 증가할수록 신맛의 강도가 약하게 나타났다.

이취는 발효 초기와 7일에는 완숙 토마토의 첨가량이 클수록 이취의 점수가 높았는데, 이는 완숙 토마토의 완숙취가 전체적으로 영향을 미친 것으로 생각되었다. 발효 14일과 28일에는 대조구가 가장 높은 이취 점수를 받았고, 완숙 토마토 20% 첨가구가 가장 낮은 이취 점수를 보였다.

탄산미는 발효 초기에 완숙 토마토의 첨가량이 증가할수

록 강하게 나타났고, 발효 7일과 14일에는 대조구가 가장 강하게 나타났으며, 완숙 토마토 첨가량이 증가할수록 약한 탄산미를 보였다. 발효 28일에는 대조구가 가장 강한 탄산미를 보였고, 완숙 토마토 20% 첨가구가 가장 약한 탄산미의 점수를 받았다.

조직감은 발효 초기에는 모든 첨가구의 강도 점수가 같았고, 발효 7일에는 발효 초기보다는 강도의 점수가 낮아졌지만, 모든 첨가구가 거의 비슷한 점수를 받았다. 발효 14일에는 완숙 토마토의 첨가량이 증가할수록 높은 조직감의 점수를 받았고, 특히 대조구의 점수가 다른 첨가구에 비해 크게 낮았다. 발효 28일에는 완숙 토마토 20% 첨가구의 점수가 높아 다른 첨가구에 비해 조직감이 강한 것으로 나타났다. 대조구에 비해서는 완숙 토마토 첨가구가 조직감의 강도가 강한 것으로 보였다.

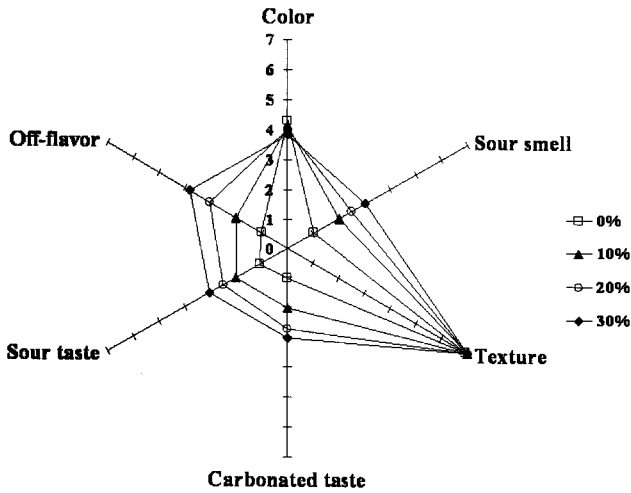


Fig. 1. QDA profiles of sensory evaluation scores of *Baechukimchi* prepared with different additions of ripened tomato on the 0-day fermentation at 10°C.

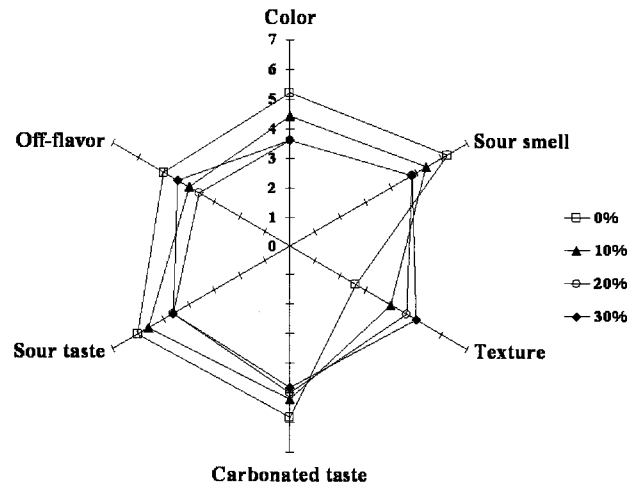


Fig. 3. QDA profiles of sensory evaluation scores of *Baechukimchi* prepared with different additions of ripened tomato on the 14-day fermentation at 10°C.

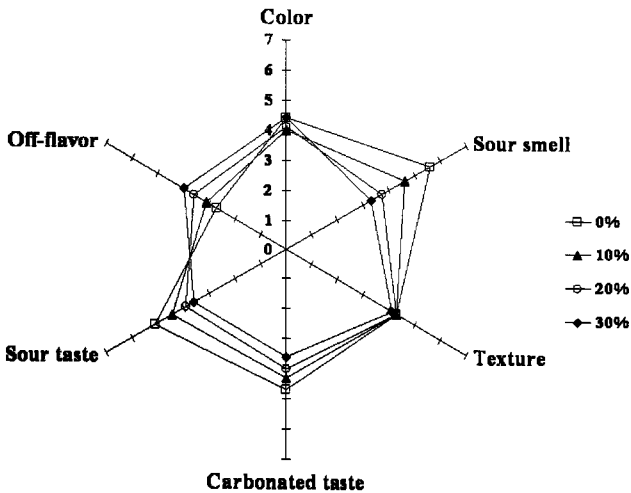


Fig. 2. QDA profiles of sensory evaluation scores of *Baechukimchi* prepared with different additions of ripened tomato on the 7-day fermentation at 10°C.

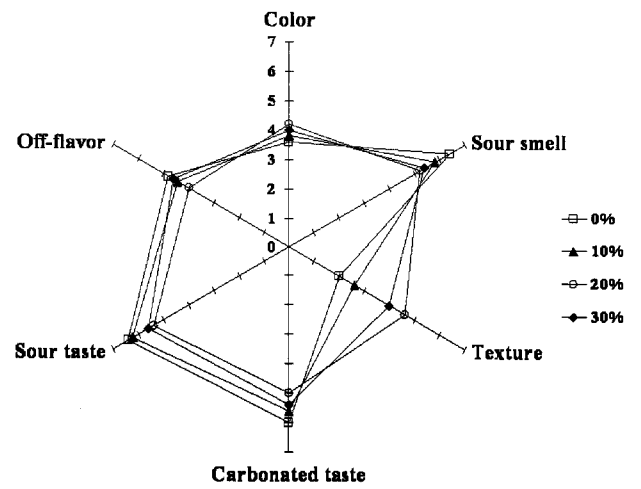


Fig. 4. QDA profiles of sensory evaluation scores of *Baechukimchi* prepared with different additions of ripened tomato on the 28-day fermentation at 10°C.

2. pH

완숙 토마토의 첨가량을 0, 10, 20, 30%로 달리하여 담근 배추김치를 10°C에서 28일 동안 발효시키면서 pH 변화는 Fig. 5와 같다.

담금 직후의 pH는 완숙 토마토 첨가량이 증가할수록 낮은 pH를 보였다. 이는 첨가한 완숙 토마토의 pH가 4.31로 낮기 때문으로 생각된다. 또한, 모든 첨가구의 pH가 발효 초기에 약간 높아졌다가 발효가 진행되면서 모든 첨가구의 pH가 낮아졌는데, 대조구의 pH가 발효 7일에 크게 낮아졌고, 발효 17일까지 가장 낮은 pH를 보였다. 이 시기에 완숙 토마토 20% 첨가구가 가장 높은 pH를 나타냈다. 이는 토마토 케첩을 첨

가한 배추김치 연구 결과(Park et al 2006)에서도 케첩의 첨가량이 증가할수록 대조구에 비해 다소 낮은 초기 pH 경향을 보여 비슷한 결과를 보였다. 케첩 자체의 낮은 pH와 케첩 제조시 첨가된 유기산에 의한 것으로 판단되어 본 실험에서도 사용한 완숙 토마토 자체의 낮은 pH가 영향을 미친 것과 경향을 같이 하였다.

3. 적정 산도

완숙 토마토의 첨가량을 0, 10, 20, 30%로 달리하여 담근 배추김치를 10°C에서 28일 동안 발효시키면서 적정 산도의 변화는 Fig. 6과 같다.

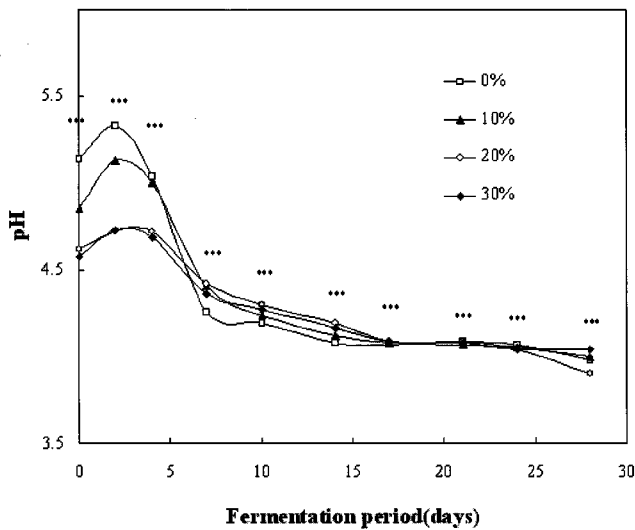


Fig. 5. Changes in pH of *Baechukimchi* prepared with different additions of ripened tomato during fermentation for 28 days at 10°C.

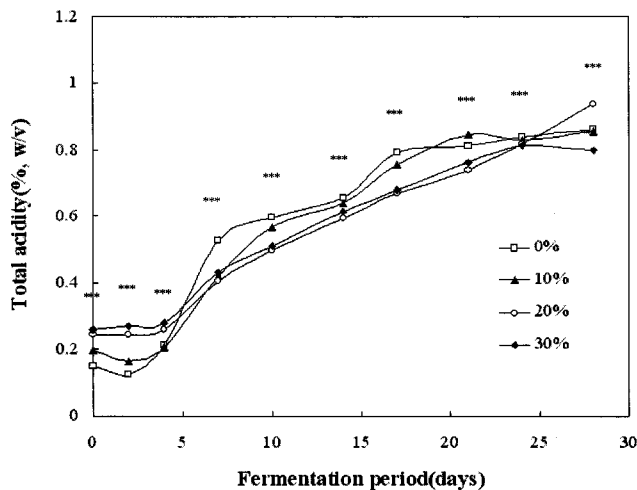


Fig. 6. Changes in total acid content of *Baechukimchi* prepared with different additions of ripened tomato during fermentation for 28 days at 10°C.

담금 직후의 적정 산도는 완숙 토마토의 첨가량이 증가할수록 적정 산도가 많이 나타났다. 이는 pH의 결과와 같이 사용한 완숙 토마토의 적정 산도가 0.5%로 산 함량이 많기 때문으로 생각된다. 대조구와 완숙 토마토 10% 첨가구는 발효 초기에 적정 산도가 약간 감소하였다가 크게 증가하였고, 이 시기에 완숙 토마토 20%와 30% 첨가구는 감소함이 없이 서서히 증가하였다. 특히 대조구의 적정 산도가 발효 4일에서 7일에 가장 크게 증가하였고, 그 다음으로 완숙 토마토 10% 첨가구가 발효 4일, 7일, 10일에 걸쳐 꾸준히 많은 증가를 보였다.

발효 전반적으로 볼 때 담금 직후부터 발효 4일까지는 대조구 < 10% < 20% < 30%로 많은 적정 산도를 보였고, 발효 4일 이후부터는 대조구가 완숙 토마토 첨가구에 비해 많은 함량을 보여 완숙 토마토가 발효에 미치는 영향을 알 수 있었고, 특히 완숙 토마토 20% 첨가구가 발효 21일까지 가장 적은 적정 산도를 보였다. 따라서, 완숙 토마토가 첨가되어 발효 숙성 시기를 좀 더 늦추는데 영향을 주었다고 생각되었다. 신맛의 강약은 pH보다는 산의 농도에 의하여 결정되는 것으로 Kim & Rhee(1975)는 김치 발효 중에 적정 산도가 증가하는 현상은 모든 유기산이 생성되어 증가하기 때문이며, 이때 생성된 유기산이 김치의 맛에 영향을 주게 된다고 하였고, Ku *et al*(1988)은 김치에 있어서 pH와 적정 산도는 김치의 주요 품질 지표로서, 발효 과정 중 무나 배추에 함유된 각종 효소들과 미생물의 번식으로 인하여 주요 성분이 분해되고, 또한 재합성이 이루어져 각종 유기산들이 만들어지며, 김치 특유의 신선한 맛을 주게 되는데, 이러한 유기산의 생성이 발효 중에 김치의 pH를 낮게 하고, 적정 산도를 점차로 낮게 하는 원인이 된다. 적정 산도를 기준으로 김치의 가식 기간을 0.4~0.75%로 하여 품질 수명을 예측한 보고(Lee *et al* 1991)에 의하면 7°C에서 저장시 18일 정도로 보았는데, 10°C에서 저장한 본 실험에 의하면 대조구는 발효 5~15일, 완숙 토마토 10% 첨가구는 7~17일, 완숙 토마토 20%와 30% 첨가구는 7~21일로 나타났다. 완숙 토마토가 발효 속도에 영향을 미쳐 대조구에 비해 완숙 토마토 첨가구의 발효 중 산 생성량이 감소하였다. 관능검사의 기호 특성 결과에서도 신념새, 신맛, 조직감과 전반적인 기호도 항목에서 대조구는 발효 10일부터 기호 특성의 모든 점수가 크게 낮아지는 데, 반대로 완숙 토마토 20% 첨가구는 발효 14일에서 28일까지 높은 점수를 받았다. 따라서, 산 생성량에 따른 결과와 관능검사의 기호 특성 결과를 볼 때 완숙 토마토 첨가가 가식 기간을 대조구에 비해 약 4~7일 정도 연장한 것으로 나타났다.

3. 환원당

완숙 토마토의 첨가량을 0, 10, 20, 30%로 달리하여 담금 배추김치를 10°C에서 28일 동안 발효시키면서 환원당의 변화는 Fig. 7과 같다.

실험에 사용한 완숙 토마토의 환원당 함량은 32.32 mg/g으로 첨가구 간의 초기 환원당 함량에 비해 많은 함량을 보였다. 담금 직후에는 대조구와 첨가구간에 약간의 차이를 보였는데, 이는 완숙 토마토 자체의 환원당 함량이 영향을 미친 것으로 대조구에 비해 완숙 토마토를 첨가한 첨가구가 많은 환원당 함량을 나타냈다. 발효의 진행과 함께 환원당 함량은 모든 첨가구에서 꾸준히 감소하였다. 이는 녹미채를 첨가한 김치(Park *et al* 2001)의 숙성 중 환원당 함량 변화와 일치

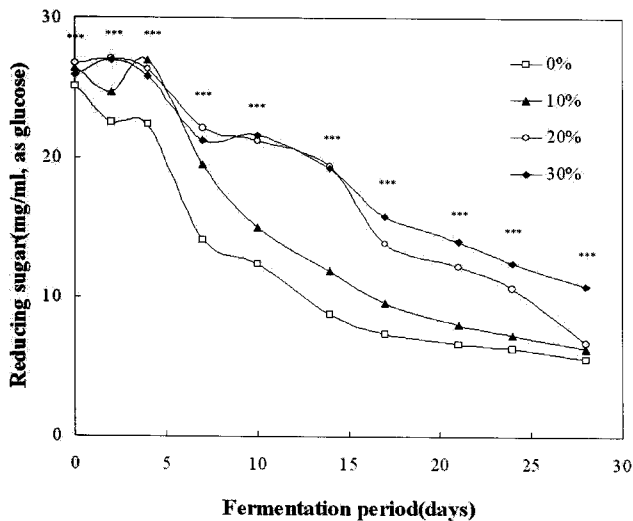


Fig. 7. Changes in reducing sugar of *Baechukimchi* prepared with different additions of ripened tomato during fermentation for 28 days at 10°C.

하는 경향이였다. 대조구가 완숙 토마토 첨가구에 비해 전체 발효기간 동안 가장 적은 환원당 함량을 보였고, 완숙 토마토 첨가량이 많을수록 발효 말기까지 많은 환원당 함량을 나타냈다. 첨가구별로 보면 대조구가 발효 4일에서 7일 사이에 가장 크게 감소하였고, 그 다음으로 완숙 토마토 10% 첨가구가 발효 4일, 7일, 10일에 점차로 감소하였다. 완숙 토마토 20%와 30% 첨가구는 감소폭이 완만하게 감소하였다. 첨가구별로 환원당 함량이 가장 크게 감소한 시기를 보면 적정 산도의 급격한 증가와 환원당의 급격한 감소 시기가 거의 일치한 결과(Park et al 2001)와 비슷하였다. 또한, 숙성 초기에 환원당 함량이 급격히 감소하여 그 이후에 완만히 감소하는 결과는 환원당이 젖산 등과 같은 유기산으로 전환되어 당 함량이 감소하기 때문으로 생각되고, 산이 증가함에 따라 환원당 함량이 감소했다고 보고한 Kim et al(1994)의 연구 결과와 일치하였다.

4. 총 비타민 C

완숙 토마토의 첨가량을 0, 10, 20, 30%로 달리하여 담근 배추김치를 10°C에서 28일 동안 발효시키면서 총 비타민 C의 변화는 Fig. 8과 같다.

실험에 사용한 완숙 토마토의 총 비타민 C 함량은 5.23 mg%였다. 담금 직후에 첨가구별로 총 비타민 C가 약간의 차이를 보였는데, 대조구에 비해 완숙 토마토 첨가구가 약간 많은 총비타민 C 함량을 나타냈다. 이것은 사용한 완숙 토마토 자체의 총 비타민 C 함량에 의한 영향으로 생각된다. 발효 초기에 모든 첨가구에서 약간 증가하였다가 발효 말기까지 서서히 감소하는 결과를 나타냈다.

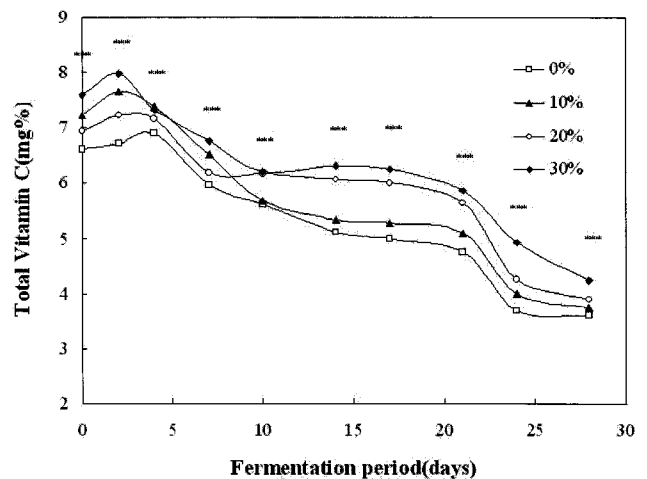


Fig. 8. Changes in total vitamin C of *Baechukimchi* prepared with different additions of ripened tomato during fermentation for 28 days at 10°C.

발효 전체 기간 동안 완숙 토마토 30% 첨가구가 가장 많은 총 비타민 C 함량을 보였고, 대조구에 비해서는 완숙 토마토 첨가구가 많은 총 비타민 C를 나타냈다. 발효 10일 이후부터 발효 말기까지 대조구 < 10% < 20% < 30% 순으로 많은 총 비타민 C 함량을 보였다. 발효 초기에 총 비타민 C 함량이 증가하였다가 서서히 감소하는 경향은 Moon & Jang(2004), Choi et al(1996)과 Jang & Moon(1995)의 자일리톨과 감초 첨가 동치미에서의 결과와 비슷하였고, 숙성 초기에 총 비타민 C 함량이 증가하고, 산패기에 들어서면서부터 감소한다는 결과(Jung et al 1985)와도 경향을 같이 하였다.

5. 총 균수

완숙 토마토의 첨가량을 0, 10, 20, 30%로 달리하여 담근 배추김치를 10°C에서 28일 동안 발효시키면서 총 균수의 변화는 Fig. 9와 같다.

담금 직후에는 모든 첨가구의 총 균수가 비슷하였고, 발효 7일까지 꾸준히 증가하였는데, 대조구 > 10% > 20% > 30% 순으로 증가하였고, 많은 총 균수를 보였다. 대조구는 발효 7일에 가장 많은 총 균수를 보였고, 완숙 토마토 10%, 20%와 30% 첨가구는 발효 14일에 가장 많은 총 균수를 나타냈다. 이것은 완숙 토마토가 배추김치의 발효 숙성에 영향을 미쳐 대조구에 비해 첨가구의 발효 진행을 약간 늦춘 것으로 생각되었다. Ku et al(1999)의 솔비톨 및 당류가 김치 발효에 미치는 영향에서 발효 초기에 총 균수가 크게 증가한 후 서서히 감소하는 결과와 대조구의 총 균수가 다른 첨가구에 비해 높게 나타나 본 실험 결과의 경향과 비슷하였고, Moon et al (2003)의 자일리톨과 자몽씨 추출물을 첨가한 배추김치 실험과 Park et al(2001)의 녹미채를 첨가한 김치 실험 결과와도

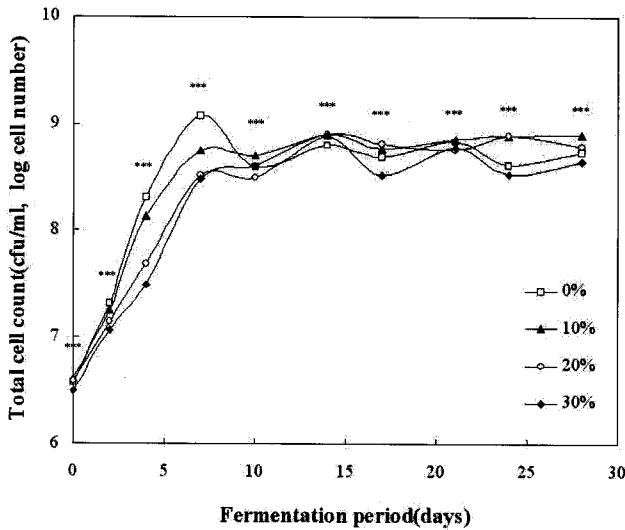


Fig. 9. Changes in total cell counts of *Baechukimchi* prepared with different additions of ripened tomato during fermentation for 28 days at 10°C.

경향을 같이 하였다.

6. 젖산균수

완숙 토마토의 첨가량을 0, 10, 20, 30%로 달리하여 담근 배추김치를 10°C에서 28일 동안 발효시키면서 젖산균수의 변화는 Fig. 10과 같다.

총 균수의 결과와 비슷한 결과를 보였고, 담금 직후의 젖산균수는 모든 첨가구에서 거의 비슷하였다. 발효의 진행과 함께 모든 첨가구의 젖산균수가 증가하였다가 감소하여 발

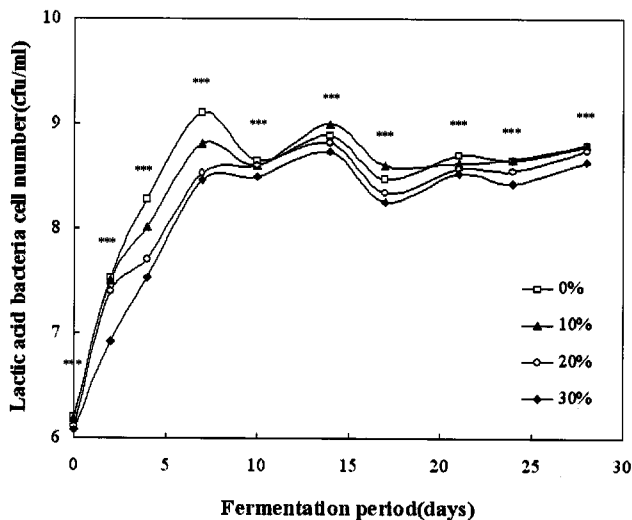


Fig. 10. Changes in lactic acid bacteria cell number of *Baechukimchi* prepared with different additions of ripened tomato during fermentation for 28 days at 10°C.

효 말기까지 유지되는 결과를 보였다. 발효 7일까지 모든 첨가구에서 꾸준히 증가하였는데, 대조구 > 10% > 20% > 30% 순으로 증가하였고, 많은 젖산균수를 보였다. 가장 많은 젖산균수를 보인 시기는 대조구와 완숙 토마토 첨가구에 따라 다르게 나타났는데, 대조구는 발효 7일에 완숙 토마토 10%, 20%와 30% 첨가구는 발효 14일에 최대 젖산균수를 보였다. 발효 전체 기간 동안 완숙 토마토 30% 첨가구가 가장 적은 젖산균수를 보였고, 그 다음으로 완숙 토마토 20% 첨가구였다. 총 균수와 같이 젖산균수도 완숙 토마토의 첨가가 발효에 영향을 미쳐 대조구에 비해 발효 속성이 서서히 진행된 것으로 생각되었다. Fig. 5, Fig. 6과 Fig. 10의 결과를 비교하면 김치의 숙성 기간이 경과함에 따라 pH는 감소하였고, 적정 산도는 증가하였으며, 젖산균수에 있어 대조구는 7일 완숙 토마토 첨가구는 14일까지 증가하였으나, 그 이후로는 거의 변화가 없었다. 이와 같은 결과는 김치의 숙성이 진행됨에 따라 젖산균의 활동이 왕성해지므로 산 생성량이 증가하여 pH는 저하되고, 젖산균수는 log phase에서는 증가하지만, stationary phase에서는 더 이상 증가하지 않는 것으로 Park et al (2001)의 녹미채 첨가 김치와 Go et al(2004)의 젓갈 첨가 김치에서 발효 숙성 중에 젖산균수의 실험 결과와 비슷하였다. 또한, Moon et al(2003)의 자일리톨과 자몽씨 추출물을 첨가한 배추김치 실험에서 자몽씨 추출물 0.1% 처리구가 대조구에 비해 최대 젖산균수에 도달된 시기를 4일 정도 늦춘 것과 같이 본 실험에서는 대조구에 비해 완숙 토마토 첨가구가 7일 후에 최대 젖산균수에 도달되어 완숙 토마토의 첨가가 발효 숙성 속도에 미치는 영향을 알 수 있었다.

요 약

완숙 토마토가 배추김치의 맛과 발효 숙성에 미치는 영향을 알아보기 위하여 배추김치에 대한 완숙 토마토의 첨가량을 0, 10, 20, 30%(w/v)로 하였고, 10°C에서 28일간 발효시키면서 관능적, 이화학적 및 미생물학적 특성을 보았다. 관능적 특성 평가 결과, 기호 특성에서는 색, 신냄새, 조직감, 탄산미, 신맛과 전반적인 기호도의 모든 항목에서 20% 첨가구가 전반적으로 높은 점수를 받아 가장 선호하는 것으로 평가되었고, 강도 평가에서는 신냄새와 신맛은 대조구가 전반적으로 가장 높은 점수를 받았으며, 조직감은 발효 초기부터 발효 17일까지는 30% 첨가구가, 발효 21일 이후에는 20% 첨가구가 높은 점수를 받았다. 이치는 발효 14일 이후에 대조구가 계속 높은 점수를 보였다. pH는 모든 첨가구에서 발효 초기에 약간 높아졌다가 낮아지는 경향을 보였고, 발효 7일에서 17일 사이에 대조구의 pH가 가장 낮았다. 총 산 함량은 발효의 진행과 함께 증가하였는데, 발효 4일에서 7일 사이에 대조구의 총 산 함량이 크게 증가하였고, 발효 7일에서 21일

사이에 20% 첨가구가 가장 적은 총 산 함량을 보였다. 환원당은 발효의 진행과 함께 모든 첨가구에서 점차로 감소하였고, 완숙 토마토의 첨가량이 많을수록 발효 말기까지 환원당 함량이 많이 나타났다. 총 비타민 C는 모든 첨가구에서 발효 초기에 약간 증가하였다가 그 이후로 서서히 감소하였다. 발효 말기까지 완숙 토마토의 첨가량이 많을수록 높은 총 비타민 C 함량을 보였다. 총 균수와 젖산균수는 비슷한 경향으로 대조구는 발효 7일에 최대 균수를 보인 후 점차로 감소하였고, 10%, 20%와 30% 첨가구는 발효 14일에 각각 최대 균수를 보인 후 서서히 감소하였다. 이상의 결과에서 대조구에 비해 완숙 토마토 20% 첨가가 배추김치의 발효 속성을 조절하여 맛, 냄새와 조직감을 향상시켜 기호도를 좋게 하였고, 적은 총 산 함량과 많은 환원당과 총 비타민 C 함량을 보였고, 최대 균수에 도달되는 시기를 7일 연장하였다.

문 헌

- 송문섭, 이영조, 조신섭, 김병천 (1993) SAS를 이용한 통계 자료 분석. 자유아카데미, 서울, p 61-84.
- 정동효, 장현기 (1989) 식품분석. 진로연구소, 서울. p 250.
- AOAC (1990) *Official Methods of Analysis*, 14th ed. Association of official analytical chemists, Washington DC. p.844.
- Bae IH, Choi SH, Choi HY (2002) Fermentation characteristics of *kimchi* supplemented with cheese. *Kor J Microbiol Biotechnol* 30: 415-419.
- Cheigh HS, Park KY (1994) Biochemical, microbiological and nutritional aspects of *kimchi*(Korean fermented vegetable products). *Criv Rev Food Sci Nutr* 34: 175-203.
- Choi MY, Choi EJ, Lee E, Cha BC, Park HJ, Rhim TJ (1996) Effect of pine needle(*Pinus densiflora* Seib. et Zucc) sap on *kimchi* fermentation. *J Korean Soc Food Nutr* 25: 899-906.
- Collins CH, Lyne PM (1985) *Microbiological methods*(fifth edition). Butterworth & Co. Ltd., p 73, p 130-133.
- Di Mascio P, Kaiser S, Sies H (1989) Lycopene as the most efficient biological carotenoid singlet oxygen quencher. *Arch Biochem Soc Trans* 24: 1023-1027.
- Go YT, Hwang JG, Baeg IH (2004) Effect of jeotkal addition on quality of *kimchi*. *Korean J Food Sci Technol* 36: 123-128.
- Hwang ES, Phyllis E (2004) Effect of tomatoes and lycopene on prostate cancer prevention and treatment. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 455-462.
- Jang MS, Moon SW (1995) Effect of licorice root(*Glycyrrhiza uralensis* Fisher) on *dongchimi* fermentation. *J Korean Soc Food Nutr* 24: 744-751.
- Jung HS, Ko YT, Lim SJ (1985) Effects of sugars on *kimchi* fermentation and on the stability of ascorbic acid. *Korean J Nutr* 18: 36-45.
- Kim DK, Kim BG, Kim MH (1994) Effect of reducing sugar content in Chinese cabbage on *kimchi* fermentation. *J Korean Soc Food Nutr* 23: 73-77.
- Kim DK, Kim SY, Lee JK, Noh BS (2000) Effects of xylose and xylitol on the organic acid fermentation of *kimchi*. *Korean J Food Sci Technol* 32: 889-895.
- Kim HO, Rhee HS (1975) Studies on the nonvolatile organic acids in *kimchis* fermented at different temperatures. *Korean J Food Sci Technol* 7: 74-81.
- Kim JH (2003) Effect of rosemary leaf on quality and sensory characteristics of *kimchi*. *Korean J Food Nutr* 16: 283-288.
- Kim SJ (2001) Difficulty in Korean *kimchi* industry for modernization. *Food Ind Nutr* 6: 34-37.
- Ku KH, Cho JS, Park WS, Nam YJ (1999) Effects of sorbitol and sugar sources on the fermentation and sensory properties of *baechukimchi*. *Korean J Food Sci Technol* 31: 794-801.
- Ku KH, Kang KO, Kim WJ (1988) Some quality changes during fermentation of *kimchi*. *Korean J Food Sci Technol* 20: 476-482.
- Lee KE, Choi, UH and Ji, GE (1996) Effect of *kimchi* intake on composition of human large intestinal bacteria (in Korean). *Korean J Food Sci Technol* 28: 981-986.
- Lee KH, Cho HY, Pyun YR (1991) Kinetic modelling for the prediction of shelf life of *kimchi* based on total acidity as a quality index. *Korean J Food Sci Technol* 23: 306-310.
- Meilgaard M, Civille GV, Carr BT (1991) *Sensory evaluation techniques*. 2nd edition, CRC press, p 53.
- Miller, GL (1959) Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. *Anal Chem* 31: 426.
- Moon SW, Jang MS (2004) Effect of xylitol on the taste and fermentation of *dongchimi*. *Korean J Food Cookery Sci* 20: 42-48.
- Moon SW, Shin HK, Gi GE (2003) Effects of xylitol and grapefruit seed extract on sensory value and fermentation of *baechukimchi*. *Korean J Food Sci Technol* 35: 246-253.
- No HK, Lee SH, Kim SD (1995) Effects of ingredients on fermentation of Chinese cabbage *kimchi*. *J Korean Soc Food Nutr* 24: 642-650.

- Park KY (1995) The nutritional evaluation and antimutagenic and anticancer effects of *kimchi*. *J Korean Soc Food Nutr* 24: 169-182.
- Park KY, Cho EJ, Rhee SH (1998) Increased antimutagenic and anticancer activities of Chinese cabbage *kimchi* by changing kinds and levels of sub-ingredient. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 27: 625-632.
- Park MJ, Jeon YS, Han JS (2001) Antioxidative activity of mustard leaf *kimchi* added green tea and pumpkin powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28: 359-364.
- Park NY, Park KN, Lee SH (2006) Effect of tomato ketchup on fermentation and quality of *kimchi*. *Korean J Food Sci Technol* 38: 655-658.
- Park WP, Cho YB, Lee SC, Kim JM, Lee MJ (2001) Changes in *kimchi* quality as affected by the addition of boiled dried fusiforme. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30: 834-838.
- Rock CL, Flatt SW, Wright FA (1997) Responsiveness of carotenoids to high vegetable diet intervention designed to prevent breast cancer recurrence. *Cancer Epidemiol Bio-maekers Prev* 6: 617-623.
- Song YO, Kim EH, Kim M, Moon JW (1995) A survey on the children's notion in *kimchi* (Ⅱ); children's opinions for *kimchi* and their actual consuming behavior. *J Korean Soc Food Nutr* 25: 765-770.
- (2007년 6월 21일 접수, 2007년 8월 1일 채택)