

양파 첨가가 동치미의 발효숙성에 미치는 영향

김미정 · 문성원 · 장명숙[†]

단국대학교 식품영양학과

Effect of Onion on *Dongchimi* Fermentation

Mi-Jung Kim, Sung-Won Moon and Myung-Sook Jang[†]

Dept. of Food Science and Nutrition, Dankook University, Seoul 140-714, Korea

Abstract

The purpose of this study was to investigate the effects of onion on the physicochemical, microbiological and sensory properties of *Dongchimi*. *Dongchimi* with levels (0, 5, 10, 20%) of onion was fermented at two different temperatures : Group A was fermented at 4°C and group B was fermented at 4°C after fermentation at room temperature (27±0.5°C) for 24 hours. During the fermentation up to 45 days, total acidity increased while pH decreased gradually. Total acidity of group B was relatively higher than that of group A. The content of reducing sugar was reached the maximum value in 6 days of fermentation in the group A and on 3 days in the group B. Especially, the highest content of reducing sugar was shown on the *Dongchimi* added with 5% onion in the group A and 20% onion in the group B. Vitamin C was reduced in the early stage of fermentation, and increased gradually after 10 days. However, vitamin C of *Dongchimi* without onion increased rapidly in the early stage of fermentation and remarkably decreased thereafter. After 20 days, vitamin C was maintained in *Dongchimi* added with 10% onion of both two groups. The number of lactic acid bacteria was reached the maximum value on 1 day in the *Dongchimi* without onion and on 3 days in the *Dongchimi* added 5, 10 and 20% onion of group A, while group B was reached on 1 days and then decreased thereafter. As a result of the sensory evaluation, *Dongchimi* added 5% onion in the group A showed the highest scores in texture and overall acceptability. Whereas, in the group B, *Dongchimi* added 20% onion was the most preferable one.

Key words : *Dongchimi*, onion, fermentation

서 론

동치미는 겨울철에 즐겨 이용되어 온 것으로 국물에 생성된 젖산을 비롯한 유기산이 독특한 신선미를 주는 김치류의 한 종류이다. 그러나, 근래에는 냉장고의 보급으로 계절에 관계없이 겨울철 뿐만이 아니고 다른 계절에도 동치미를 담가 이용하고 있다¹⁾.

또한 동치미는 배추김치와는 달리 부재료를 적게 사용하고, 고춧가루를 쓰지 않으면서 국물을 많이 넣어 담그는 물김치의 한 종류라 할 수 있다. 김치는 다양한 향신료를 첨가하여 발효시킨 식품으로 일정기간이 지나면 맛이 저하되고 결국에는 먹을 수 없게 되므로 김

치의 저장성을 향상시키기 위한 방법으로 저온저장²⁾, 가열, 살균³⁾, 방사선처리법⁴⁾, 효소의 불활성화⁵⁾, 첨가제의 사용^{6,7)}, 향신료 및 천연부재료의 김치에 대한 첨가효과⁷⁻⁹⁾에 대한 연구 등이 있다. 특히, 최근들어 관심을 가지게 된 양파는 많은 양의 황화물들을 함유하고 있어 미생물에 대한 항생작용이 있으리라 생각되고 이를 배추김치에 첨가량을 달리하여 실험한 결과 김치의 가식기간을 연장시킨 연구보고가 발표되었다¹⁰⁾. 그러나, 국물이 적은 김치와 동치미와 같이 국물이 많은 김치류에 미치는 양파의 영향이 차이가 있을 것으로 생각된다.

따라서, 본 연구에서는 양파를 동치미에 첨가하였을

[†]To whom all correspondence should be addressed

때 동치미 숙성 중의 이화학적 성질 변화, 미생물의 변화, 그리고 관능적 특성에 대하여 조사하여 양파가 동치미의 맛과 발효숙성에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용한 무는 1994년 7월에 가락동 농수산물 도매시장에서 구입한 대형 봄무(*Raphanus sativus* L.)이다. 부재료인 쪽파, 마늘, 생강, 양파도 같이 구입하였다. 소금 함량 88% 이상인 재제염을 사용하였고, 양파의 환원당 함량은 6.74g%이었다.

동치미 담금방법

실험에 사용한 무는 세척 탈수 후 양끝에서 5cm씩 잘라내고 4×1.5×1cm의 크기로 썰어 사용하였다. 부재료인 마늘, 생강, 양파는 다듬은 후 얇게 썰었고, 쪽파는 2~3뿌리씩을 말아 묶어 사용하였다. 이러한 파, 마늘, 생강은 무 무게당 각각 1, 0.5, 0.3%로 첨가하였고, 양파는 무 무게당 0, 5, 10, 20%의 비율로 첨가하였다. 부재료는 국물을 맑게하기 위해서 2점의 거즈로 만든 주머니(15×15cm)에 넣었다. 동치미 담금액은 증류수에 재제염을 넣어 만들었으며, 염농도를 측정¹¹⁾한 결과 3.44%(w/v)를 나타내었다. 사용한 무와 동치미 담금액의 비율은 1 : 1.5(w/v)¹²⁾로 하였다. 미리 1% KMnO₄용액으로 처리한 3L(17.5×24cm)의 투명한 유리병에 각 원부재료와 동치미 담금액을 비율대로 넣어 두가지 방법으로 저장하였다. 즉, 4°C에 바로 저장하는 방법(A군)과 일반적으로 가정에서 김치류를 담그는 방법인 실온에서 24시간 숙성 후 4°C에 저장하는 방법(B군)으로 하였으며, 각각 45일까지 발효숙성시키면서 여러가지 변화를 측정하였다. 이때 실온은 27±0.5°C였고, 소금물의 온도는 27°C였다.

pH와 총산 함량 측정

동치미 국물을 그대로 사용하였다. pH는 pH meter(HANNA instruments 8519)로 측정하였으며, 총산 함량은 동치미 국물 10ml를 0.1N NaOH용액으로 pH 7.0까지 적정하였고, 이것을 젖산 함량으로 환산하여, 총산 함량(% (w/v))으로 표시하였다¹³⁾.

환원당 함량 측정

동치미 국물의 환원당 함량은 DNS방법¹⁴⁾으로 측정

하였으며, 이때 표준물질로 포도당을 사용하였다.

총 비타민 C 함량 측정

동치미 국물과 무의 비타민 C 함량은 2,4-dinitrophenyl hydrazine법¹⁵⁾으로 측정하였으며, 이때 표준물질로 L-ascorbic acid를 사용하였다.

젖산균수의 측정

동치미 발효숙성 중 미생물균수의 변화는 동치미 국물 1ml를 취하여 0.85%(w/v) 멸균식염수로 단계희석하고, 젖산균계수용으로 MRS agar를 사용하여 pouring culture method로 조사하였다. 접종된 MRS agar는 37°C에서 48~72시간 배양하여 형성된 집락울 Quebec colony counter를 사용하여 측정하였다¹⁶⁾.

관능적 평가

30명의 선발된 관능검사원(식품영양학과 대학원생)에 의해서 동치미 국물의 탁도, 냄새, 탄산미, 무의 텍스처, 전반적인 기호도를 9단계 평점법으로 평가하였으며 9점은 가장 좋음이고, 1점은 가장 싫다로 하였다. 관능적 평가는 ANOVA 및 Duncan의 다범위검정(Duncan's multiple range test)¹⁶⁾을 통하여 p<0.05에서 유의적인 차이를 검증하였다.

결과 및 고찰

pH와 총산 함량

양파 첨가량을 0, 5, 10, 20%로 달리하여 담금 동치미를 4°C에 저장한 것(A군)과 실온(27±0.5°C)에서 24시간 숙성 후 4°C(B군)로 저장한 것을 각각 45일 동안 발효숙성 시키면서 국물의 pH와 총산 함량의 변화를 관찰한 결과는 Fig. 1과 2와 같다. pH(Fig. 1)는 발효가 진행됨에 따라 A군과 B군 모두 점차적으로 낮아지는데, 발효 9일 이후에는 변화정도가 완만하게 낮아짐을 볼 수 있었다. 특히, B군이 발효 1일에 pH가 급격히 낮아져서 발효 45일 까지 A군 보다는 약간 낮은 pH를 나타내었다. A군은 큰 차이는 없지만 전반적으로 5% 양파 첨가구가 낮은 pH를 보였고, B군은 10% 양파 첨가구가 낮은 pH를 보였다.

총산 함량(Fig. 2)도 pH의 변화와 마찬가지로 비슷한 경향을 보이면서 증가하였는데, B군이 A군 보다 발효 1일 부터 총산 함량이 크게 증가하여, 발효 45일 까지 많은 총산 함량을 나타내었다. 발효 10일에서 30일 사이를 보면 A군은 5% 양파 첨가구가 많은 총산 함량

을 나타내었고, B군은 10% 양파 첨가구가 많은 총산 함량을 보였다. A군과 B군 모두 양파를 첨가하지 않은 구가 가장 적은 총산 함량을 나타내었다. 이것은 본 실험에 사용한 양파의 높은 당 함량이 총산 함량에 영향을

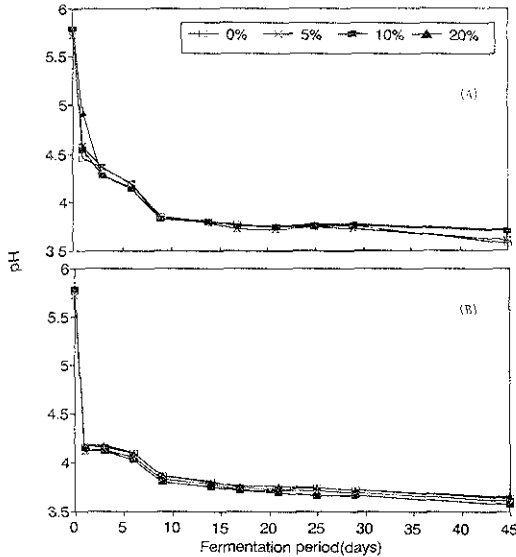


Fig. 1. Changes in pH during fermentation of *Dongchimi* with the addition of different amount of onion.
A : Samples fermented at 4°C
B : Samples fermented at 4°C after keeping at room temperature (27±0.5°C) for 24 hours

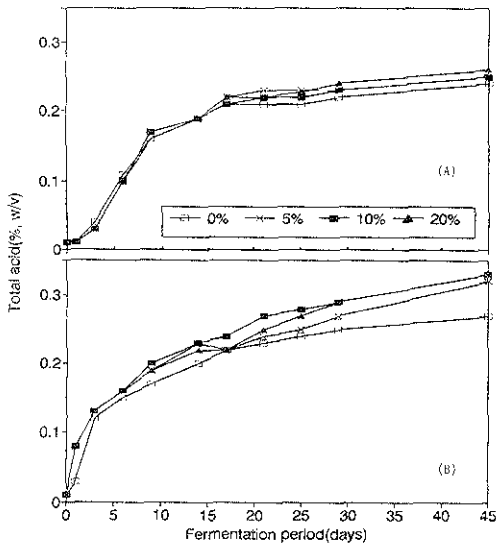


Fig. 2. Changes in total acid content during fermentation of *Dongchimi* with the addition of different amount of onion.
A : Samples fermented at 4°C
B : Samples fermented at 4°C after keeping at room temperature (27±0.5°C) for 24 hours

을 준 것으로 생각된다. 양파 첨가량 별로 pH와 총산 함량의 변화를 비교해 보면, 숙성온도에 따른 총산 함량의 차이는 있지만 첨가량에 따른 차이는 보이지 않았다. 이처럼 김치 발효 중에 총산도가 증가하는 현상은 모든 유기산이 생성되어 증가하기 때문이며, 이때 생성된 유기산이 김치의 맛에 영향을 주게 된다¹⁷⁾.

환원당

양파 첨가량을 달리한 동치미 국물의 환원당 함량의 변화는 Fig. 3과 같다. 발효가 진행됨에 따라 A군은 발효 6일에, B군은 발효 3일에 양파 첨가량에 관계없이 모두 환원당 함량이 증가하여 발효 30일 까지 유지하다가 그 이후에 대부분이 급격히 감소하는 경향을 보였는데 특히 A군의 5, 10, 20% 양파 첨가구와 B군의 10% 양파 첨가구가 두드러진 감소경향을 나타내었다. B군의 경우 20% 양파 첨가구가 발효 45일 까지 계속적인 환원당의 증가를 보였고, A군은 5% 양파 첨가구가 발효 10일에서 30일 까지 많은 환원당 함량을 나타내었다. 이것은 사용한 양파의 환원당 함량을 측정 한 결과 6.74g%의 높은 당 함량을 나타내어 환원당 함량에 영향을 준 것으로 생각된다. 이는 육 등⁸⁾의 무김치 연화 방지 실험에서 김치가 익을 때까지 환원당이 증가되었다가 그 이상이면 감소된다는 보고와 김 등¹⁸⁾의 동치미

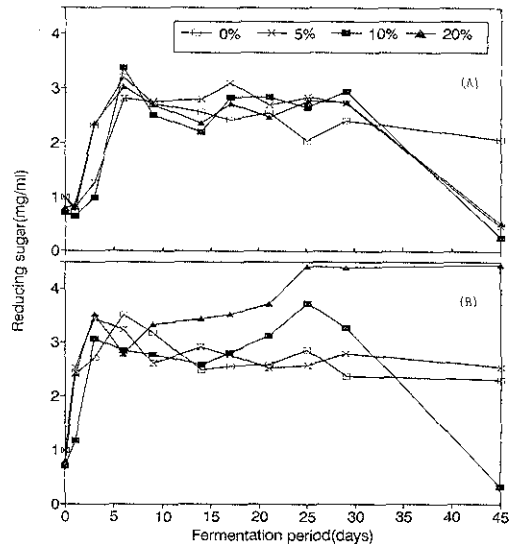


Fig. 3. Changes in reducing sugar during fermentation of *Dongchimi* with the addition of different amount of onion.
A : Samples fermented at 4°C
B : Samples fermented at 4°C after keeping at room temperature (27±0.5°C) for 24 hours

실험에서 발효속성기간에 산의 증가와 더불어 환원당이 점진적으로 증가하며, 산패기간에 당분이 급격히 감소함을 나타낸다는 결과와 비슷하였다.

총 비타민 C 함량 변화

양파를 첨가한 동치미의 총 비타민 C의 함량은 Fig. 4와 같다. A군과 B군 모두 발효 초기부터 발효 10일 까지 총 비타민 C 함량이 계속 감소하였다가, 발효 14일 이후에 다시 증가하여 처리구에 따라 발효 초기와 비슷한 함량을 보이거나 감소하는 경향을 나타내었다. 또한 발효 25일 이후에는 A군이 B군 보다 조금 많은 총비타민 C 함량을 보였다. A군과 B군 모두 양파를 첨가하지 않은 구가 발효 초기에 총 비타민 C 함량이 크게 증가하였다가 감소하였고, 발효 15일 이후에는 A군과 B군 모두 10% 양파 첨가구가 다소 높은 총 비타민 C 함량을 유지하였다. 양파 첨가량과 숙성온도에 따른 큰 차이는 보이지 않았다. 정 등¹⁹⁾과 이와 김²⁰⁾의 결과에서 보면 배추김치에서 비타민 C가 발효 초기에 일단 감소하였다가 점점 증가하기 시작하여 초기 함량 또는 그 이상으로 증가하였다가 일정시기 이후에 감소하는 경향을 보였고, 이와 이²¹⁾은 배추김치 숙성 중에 비타민 C 함량이 초기에 감소하였다가 서서히 증가한 뒤에 최고치를 보인 후 감소한다는 결과를 나타내었는데 위의

실험결과와 비슷하였다. 이는 채와 주²²⁾의 동치미 무, 배추, 국물 중의 비타민 C 함량의 변화 실험에서 총비타민 C가 시일이 경과함에 따라 점차로 감소되고, 동치미 국물 중에 이행되어 국물에서는 최고량에 도달했다가 감소한다는 결과와 일치하였다. 따라서, 발효 초기에 양파를 첨가하지 않은 구의 총 비타민 C 함량이 A군과 B군에서 크게 증가하였다가, 큰폭으로 감소하는 것으로 보아 양파 첨가가 동치미의 초기 발효에 크게 관여한 것으로 생각되어진다.

젖산균수의 변화

양파 첨가량을 달리한 동치미의 젖산균수의 변화는 Fig. 5와 같다. B군은 발효 1일에 모두 최대 젖산균수를 보인 후 점차로 감소하였다. A군은 양파를 첨가하지 않은 구가 발효 1일에, 그리고 5, 10, 20% 양파 첨가구는 발효 3일에 각각 최대 젖산균수를 나타낸 후에 서서히 감소하였는데, 발효 10일에서 30일 사이를 보면 10% 양파 첨가구가 다른 첨가구에 비해 많은 젖산균수를 보이며 감소함을 볼 수 있었다. 발효 45일을 보면 A군의 양파를 첨가하지 않은 구를 제외하고 나머지 양파 첨가구가 B군 보다 많은 젖산균수를 보였다. 이는 B군이 발효 1일에 pH가 급격히 감소하고, A군은 발효 1일과 3일 사이에 크게 감소한 것과 관련지어 담금 초기

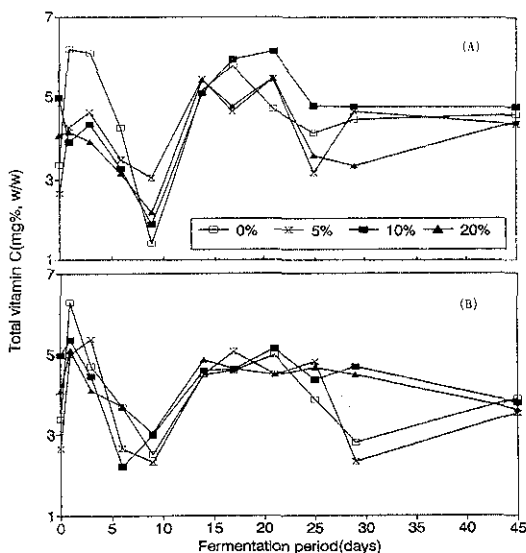


Fig. 4. Changes in total vitamin C during fermentation of *Dongchimi* with the addition of different amount of onion.
 A : Samples fermented at 4°C
 B : Samples fermented at 4°C after keeping at room temperature (27±0.5°C) for 24 hours

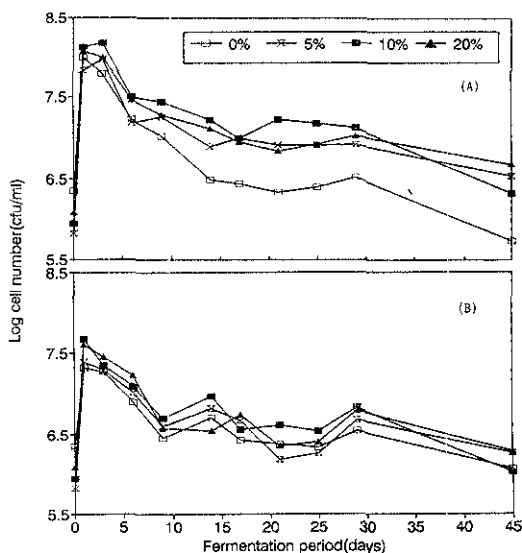


Fig. 5. Changes in lactic acid bacteria cell number during fermentation of *Dongchimi* with the addition of different amount of onion.
 A : Samples fermented at 4°C
 B : Samples fermented at 4°C after keeping at room temperature (27±0.5°C) for 24 hours

에 실은 ($27 \pm 0.5^\circ\text{C}$)과 소금용액의 온도가 $27 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 로 높았기 때문에 발효가 빨리 일어나서, 젖산의 높은 생성에 의해 pH가 급격히 감소하는 현상¹⁰⁾과 일치하였다고 생각된다. 따라서, 양파 첨가는 발효 초기에 관여한 것으로 보여지며, 발효 후기에는 양파 첨가량이 많은 처리구가 많은 젖산균수를 유지하고, 총산 함량이 큰 것으로 보아 양파의 당 함량이 오히려 미생물의 영양원으로 쓰여졌기 때문이라 생각된다. 또한 배추김치와는 달리 국물이 많은 형태의 김치이고, 무에 대한 5, 10, 20%의 양파 첨가량이 배추김치¹⁰⁾에 적용된 양파는 차이가 있으므로, 발효 초기에만 관여하였을 뿐 배추김치에서와 같이 가식기간을 연장하는 큰 효과를 보지 못한 것으로 생각된다.

관능적 평가

양파 첨가량을 0, 5, 10, 20%로 달리하고, 4°C 에서 저장한 것(A군)과 실온($27 \pm 0.5^\circ\text{C}$)에서 24시간 숙성 후 4°C (B군)로 저장한 것을 각각 45일 동안 발효숙성시키면서, 이와 이¹¹⁾의 보고에 따라 최적 숙성기(pH 3.9 ± 0.1)를 시점으로 발효 13, 20, 27, 34일의 총 4회에 걸

쳐 관능검사를 실시한 결과는 Table 1 및 2와 같다.

A군(Table 1)에서 동치미 국물의 탁도, 냄새와 탄산미는 모두 유의적인 차이($p < 0.05$)를 보이지 않았다. 텍스처는 발효 13~27일까지는 양파 첨가구별로 유의성($p < 0.05$)을 보이지 않다가 발효 34일에 유의적인 차이($p < 0.001$)를 보였고, 5% 양파 첨가구가 가장 높은 점수를 얻었다. 전반적인 기호도는 발효 13일과 27일은 유의성($p < 0.05$)을 보이지 않았고, 발효 20일과 34일에 유의적인 차이($p < 0.05$)를 나타내었고, 5% 양파 첨가구가 유의적($p < 0.05$)으로 좋게 평가되었다. 약의 환원당 실험결과에서 높은 점수를 얻어서 5% 양파 첨가구가 발효 10일에서 30일 사이에 많은 환원당 함량을 보여 맛성분과 관련하여 관능검사와 일치함을 알 수 있었다.

B군(Table 2)에서 동치미 국물의 탁도, 냄새, 탄산미와 전반적인 기호도는 모두 유의적인 차이($p < 0.05$)를 보이지 않았다. 텍스처는 발효 13일에 유의적인 차이($p < 0.05$)를 보이지 않았고, 발효 20, 27, 34일은 유의적인 차이($p < 0.05$)를 나타내어, 20% 양파 첨가구가

Table 1. Scores¹ of sensory evaluation of *Dongchimi* with the addition of different amount of onion during the fermentation at 4°C

Sensory characteristics	Fermentation period (days)	Amount of onion added (%)				F-value
		0	5	10	20	
Turbidity	13	5.78 ^a	6.56 ^a	6.56 ^a	5.78 ^a	1.05
	20	5.89 ^a	6.11 ^a	6.56 ^a	6.44 ^a	0.89
	27	5.22 ^a	5.56 ^a	5.89 ^a	5.44 ^a	0.38
	34	6.00 ^a	6.00 ^a	4.67 ^a	5.56 ^a	2.02
Odor	13	5.22 ^a	5.67 ^a	5.89 ^a	5.11 ^a	0.70
	20	5.11 ^a	6.00 ^a	6.00 ^a	4.56 ^a	2.64
	27	4.33 ^a	5.56 ^a	4.89 ^a	4.67 ^a	0.81
	34	5.33 ^a	5.89 ^a	4.11 ^a	4.56 ^a	2.16
Carbonated taste	13	5.33 ^a	6.22 ^a	6.22 ^a	5.33 ^a	0.85
	20	5.11 ^a	6.11 ^a	5.78 ^a	5.78 ^a	1.18
	27	4.11 ^a	5.78 ^a	5.67 ^a	5.11 ^a	1.65
	34	5.11 ^a	5.44 ^a	4.11 ^a	4.33 ^a	1.79
Texture	13	5.22 ^a	6.33 ^a	5.33 ^a	5.00 ^a	1.07
	20	4.11 ^a	6.22 ^a	5.22 ^a	5.67 ^a	2.51
	27	4.00 ^a	5.44 ^a	4.11 ^a	4.22 ^a	1.41
	34	3.33 ^b	5.22 ^a	2.78 ^b	5.00 ^a	7.67***
Overall acceptability	13	6.00 ^a	6.44 ^a	6.22 ^a	4.78 ^a	2.37
	20	4.56 ^b	6.44 ^a	5.89 ^b	4.44 ^b	3.64*
	27	4.11 ^a	5.89 ^a	5.22 ^a	4.00 ^b	2.50
	34	4.78 ^a	5.44 ^a	3.44 ^b	4.33 ^b	3.90*

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

¹ Means with same letters in a row are not significantly different at 5% level

Table 2. Scores¹ of sensory evaluation of *Dongchimi* with the addition of different amount of onion during the fermentation at 4°C after keeping at room temperature ($27 \pm 0.5^\circ\text{C}$) for 24 hours

Sensory characteristics	Fermentation period (days)	Amount of onion added (%)				F-value
		0	5	10	20	
Turbidity	13	6.22 ^a	5.56 ^a	5.67 ^a	6.00 ^a	0.62
	20	5.44 ^a	5.44 ^a	5.78 ^a	5.00 ^a	0.42
	27	5.00 ^a	5.22 ^a	5.33 ^a	5.11 ^a	0.07
	34	4.22 ^a	4.22 ^a	4.78 ^a	5.56 ^a	1.32
Odor	13	4.67 ^a	4.67 ^a	5.33 ^a	5.00 ^a	0.29
	20	4.33 ^a	5.00 ^a	5.67 ^a	5.11 ^a	2.47
	27	3.56 ^a	4.22 ^a	4.00 ^a	3.89 ^a	0.48
	34	4.11 ^a	4.78 ^a	4.89 ^a	4.44 ^a	0.39
Carbonated taste	13	4.89 ^a	5.11 ^a	6.11 ^a	5.44 ^a	1.12
	20	4.67 ^a	4.78 ^a	5.56 ^a	5.56 ^a	1.53
	27	3.89 ^a	4.56 ^a	3.89 ^a	4.22 ^a	0.37
	34	3.89 ^a	5.11 ^a	5.56 ^a	4.89 ^a	2.61
Texture	13	4.11 ^a	3.89 ^a	4.78 ^a	5.11 ^a	0.90
	20	3.11 ^b	2.89 ^b	4.56 ^a	4.78 ^a	4.72**
	27	3.33 ^{ab}	2.67 ^b	4.33 ^a	4.22 ^a	2.90*
	34	3.00 ^b	2.56 ^b	4.44 ^a	4.78 ^a	6.49*
Overall acceptability	13	4.33 ^a	4.67 ^a	5.33 ^a	5.44 ^a	0.52
	20	4.22 ^a	4.56 ^a	5.22 ^a	5.67 ^a	2.69
	27	2.78 ^b	3.44 ^b	3.88 ^b	4.11 ^a	1.19
	34	4.00 ^a	4.11 ^a	4.22 ^a	4.67 ^a	0.23

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

¹ Means with same letters in a row are not significantly different at 5% level

가장 좋게 평가 되었다. 전반적인 기호도에서는 유의적인 차이 ($p < 0.05$)는 보이지 않았지만, 4회의 관능검사에서 20% 양파첨가구가 계속 높은 점수를 받았다. 이는 환원당 실험결과에서 B군의 20% 양파 첨가구가 발효 45일 까지 가장 많은 환원당 함량을 나타낸 것과 관련하여 생각할 수 있겠다.

요 약

양파가 동치미의 맛과 발효숙성에 미치는 영향을 알아보기 위하여 양파 첨가량을 0, 5, 10, 20%로 달리하여 담근 동치미를 4°C에 저장한 것 (A군)과 실온 (27±0.5°C)에서 24시간 숙성 후 4°C(B군)에 저장한 것을 각각 45일까지 발효숙성시키면서 이화학적 특성 (pH, 총산 함량, 환원당, 비타민 C), 미생물학적 특성과 관능적 특성을 조사하였다. 발효가 진행됨에 따라 pH는 점차로 낮아지고, 총산 함량은 증가함을 보여 B군이 A군 보다 많은 총산 함량을 나타내었다. 환원당은 A군에서 발효 6일에, B군에서 발효 3일에 모든 양파 첨가구에서 환원당 함량이 증가하여 발효 30일 이후에 감소하였는데, A군은 5% 양파 첨가구가, B군은 20% 양파 첨가구가 발효 10일에서 30일 사이에 많은 환원당 함량을 보여 관능검사에서 맛이 좋은 시기와 일치하였다. 비타민 C 함량은 발효 초기에 감소하여 발효 10일 이후에 점차로 증가하였는데, A군과 B군에서 모두 발효 초기에 양파를 첨가하지 않은 구가 크게 증가하다가 감소하였고, 발효 20일 이후에는 A군과 B군 모두 10% 양파 첨가구가 높은 비타민 C 함량을 나타내었다. 젖산균수는 A군에서 양파를 첨가하지 않은 구가 발효 1일에, 5, 10, 20% 양파 첨가구가 발효 3일에 최대 젖산균수를 나타내었으며, B군에서는 모든 양파 첨가구가 발효 1일에 최대 젖산균수를 보인 후 감소하였다. 관능적 평가는 A군에서 5% 양파 첨가구가 텍스처와 전반적인 기호도에서 유의적으로 높은 점수를 얻었고, B군에서 20% 양파 첨가구가 유의적인 차이는 보이지 않았지만 전반적인 기호도에서 높은 점수를 얻었다. 또한 A군이 B군 보다 전반적으로 높은 기호도를 나타내었다. 이상의 결과에서 A군은 5% 양파 첨가구가, B군은 20% 양파 첨가구가 전반적인 기호도에서 높은 점수를 얻어서 관능적으로 우수한 평가를 받았다.

조사 연구(2). 한국식문화학회지, 3, 301(1988)

2. 이양희, 양익환 : 우리나라 김치의 포장과 저장방법에 관한 연구. 한국농화학회지, 13, 207(1970)
3. 변유량, 신승규, 김주봉, 조은경 : Retort pouch 김치의 전열특성과 살균 조건에 관한 연구. 한국식품과학회지, 15, 414(1983)
4. 변명우, 차보숙, 권중호, 조한옥, 김우정 : 김치의 숙성 관련 주요 젖산균 살균에 대한 가열 처리와 방사선 조사의 병용효과. 한국식품과학회지, 21, 185(1989)
5. 육철, 장금, 박관화, 안승요 : 예비열처리에 의한 무우 김치의 연화방지. 한국식품과학회지, 17, 447(1985)
6. 박경자, 우순자 : Na-acetate 및 Na-malate와 K-sorbate가 김치 발효중 pH, 산도 및 산미에 미치는 효과. 한국식품과학회지, 20, 40(1988)
7. 홍완수, 윤선 : 열처리 및 겨자유의 첨가가 김치 발효에 미치는 영향. 한국식품과학회지, 21, 331(1989)
8. 박우포, 김재욱 : 소금농도가 김치발효에 미치는 영향. 한국농화학회지, 34, 295(1991)
9. 안승요 : 김치제조에 관한 연구(제 1보) -조미료 첨가가 김치발효에 미치는 효과-. 국립공업연구소 연구보고서, 20, 61(1970)
10. 이진희, 이혜수 : 양파가 김치 발효에 미치는 영향(I). 한국조리과학회지, 8, 27(1992)
11. 신동빈, 구민선, 김영수 : 단무지 규격 제정에 관한 조사연구. 한국식품개발연구원 식품표준화사업 조사연구보고서, p.76(1989)
12. 이배리, 이혜수 : 동치미의 맛 성분에 관한 연구. 한국조리과학회지, 6, 1(1990)
13. 이인선, 박완수, 구영조, 강국희 : 품종별 가을배추로 제조한 절임배추의 저장중 특성변화. 한국식품과학회지, 26, 239(1994)
14. Miller, G. L. : Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugars. Anal. Chem., 31, 426(1959)
15. 정동효, 장현기 : 식품분석. 진로연구사, 서울, p.250(1989)
16. 송문섭, 이영조, 조선섭, 김병천 : SAS를 이용한 통계자료분석. 자유아카데미, 서울, p.61(1989)
17. 김현옥, 이혜수 : 숙성온도에 따른 김치의 비휘발성 유기산에 관한 연구. 한국식품과학회지, 7, 74(1975)
18. 김점식, 김일석, 정동효 : 김치성분에 관한 연구(제1보) 동치미 숙성 과정에 있어서의 성분동태. 과학원보, 4, 35(1959)
19. 정하숙, 고영태, 임숙자 : 당류가 김치의 발효와 ascorbic acid의 안정도에 미치는 영향. 한국영양학회지, 18, 36(1985)
20. 이승교, 김학자 : 절임조건별 배추에 의한 김치의 숙성중 riboflavin ascorbic acid의 함량변화. 한국영양학회지, 13, 131(1984)
21. 이태령, 이정원 : 김치 숙성중의 비타민 C 함량의 소장 및 galacturonic acid의 첨가효과. 한국농화학회지, 24, 139(1981)
22. 채레석, 주진순 : 한국식품 중 vitamin C 함유량에 대한 조사연구. 중앙화학연구소, 4, 47(1955)

(1995년 3월 6일 접수)

문 헌

1. 조재선, 황성연 : 김치류 및 절임류의 표준화에 관한