

멸치젓 첨가량이 부추김치의 발효숙성에 미치는 영향

Effect of Various Level of Salted Anchovy on *Puchukimchi* Fermentation

단국대학교 식품영양학과
석 사 배 상 임
박사과정 문 성 원
교 수 장 명 숙

Dept. of Food Science and Nutrition, Dankook University

Master : Sang-Im Bae

Doctorial Course : Sung-Won Moon

Professor : Myung-Sook Jang

〈 목 차 〉

- | | |
|--------------|-------------|
| I. 서 론 | IV. 요약 및 결론 |
| II. 재료 및 방법 | 참고문헌 |
| III. 결과 및 고찰 | |

〈Abstract〉

This study was undertaken to investigate the effect of salted anchovy during *Puchukimchi* fermentation. *Puchukimchi* is a kind of Korean kimchi made with *Puchu* (*Allium odorum* L.). For this purpose, the *Puchukimchi* with 10%, 15% and 30% salted anchovy was investigated by measuring physicochemical, microbiological and sensory characteristics during fermentation at $5 \pm 2^\circ\text{C}$ up to 60 days. In the palatable period, pH was remarkably decreased to the range of 4.8~5.16 and total acidity was increased 2~3 times more than that of initial period. Reducing sugar contents in *Puchukimchi* increased up to 22 days and remarkably decreased. The changing pattern of vitamin C drewed sigmoidal curve, increasing significantly in the palatable period. The content of lactic acid was a little in the initial fermentation period but increased 3~13 times more than that of the initial fermentation period in the palatable period. The content of malic acid and citric acid were decreased as the fermentation progressed. The contents of Ca, Mg and K was gradually decreased and Na was increased as the fermentation progressed in the same period. There were similiar

changes in the number of lactic acid bacteria and total cell number. The score of overall taste, overall acceptability in sensory evaluation during fermentation was high in order of 15%, 10%, 30% level of salt fermented anchovy.

I. 서론

부추(*Leek, Allium odorum L.*)는 백합과에 속하는 여러해살이 채소로 지방에 따라 구채, 정구지, 줄, 술이라고도 한다. 중국이 원산지로서 현재 우리나라 각지에서 재배되고 있으며 일년 내내 구입할 수 있다.¹⁾

또한 부추는 다른 녹색채소에 비하여 비타민 A, B₂, C, 칼슘, 철등의 영양소를 많이 함유하고 있다.²⁾ 약용으로는 건위정장작용(健胃整腸作用)으로 소화를 촉진 시키고 장속을 깨끗이 하는데 사용되고 있고^{3,4)} 요리에 널리 이용되고 부추만으로는 젓갈을 넣어 담그는 부추김치가 있다. 부추김치에 사용되는 젓갈은 주로 멸치젓이 사용되고 있으며 다른 김치와 달리 부추 특유의 향미성분이 함유되어 있어 독특한 맛이 있다. 또한 다른 김치에 비하여 장기간 저장 시에도 쉽게 물러지지 않으며 부추 고유의 색도 양호하게 유지되는 편으로, 현재 부추김치에 대한 수요도 많이 늘고 있다. 그러나 여러 문헌⁵⁻⁸⁾의 부추김치 담금 방법에서는 젓갈 첨가량에 많은 차이가 있음을 볼 수 있다. 한편 김치에 관한 연구로는 배추와 무를 주재료로 한 연구가 대부분이며, 이들 김치류의 발효속성에 영향을 미치는 고추, 마늘, 생강, 파, 젓갈 등의 부재료에 관한 연구에서 보면 고추, 마늘, 젓갈은 숙성을 촉진시킨다고 하였다.⁹⁾ 그러나, 부추김치에 대한 연구는 거의 이루어지지 않은 실정이다. 그러므로 본 연구에서는 부추김치의 부재료 중 발효속성에 가장 큰 영향을 미칠 것이라 생각되는 멸치젓의 첨가량을 달리하여 부추김치를 담그어 보았을 때의 이화학적, 미생물학적 및 관능적 특성을 알아보고 가장 기호도가 좋은 젓갈의 첨가량을 찾아내는데 그 목적이 있다.

II. 재료 및 방법

재 료

부추는 1994년 7월 30일 가락동 농수산물 도매시장에서 구입한 경기도 파주산 부추(*Allium odorum L.*)이다. 부재료인 고춧가루(주:종가집)는 필요량을 일시에 구입하여 냉동실에 보관하면서 사용하였다. 마늘과 생강은 김치 제조 당일에 신선한 것을 구입하여 사용하였다. 멸치젓은 시판용(주:풀무원, 염도 23%(w/v))을 한번에 구입하여 냉장고(5±2℃)에 보관하면서 사용하였다.

실험처리구

부추김치의 담금방법과 재료의 양은 문헌마다 약간씩 다른데 여러문헌⁵⁻⁸⁾의 부추김치를 문헌의 담금방법대로 예비실험하여 멸치젓첨가량을 측정한 결과 10%, 15% 및 30% 정도가 대부분이었으므로 이 첨가량을 실험처리구로 고정하였고, 기타 부재료의 종류와 양 그리고 절임시간도 예비실험결과로 정하였다. 젓갈의 양은 부추 1kg에 대한 배합비로 환산하였으며, 소금농도를 맞추기 위하여 소금첨가대신 젓갈의 염도를 미리 측정한 후 젓갈의 염도를 기준으로 하여 젓갈로만 그 양을 환산하여 <Table 1>과 같이 재조정하였다.

담금방법

부추는 1kg씩 측정하여 10l의 물에 5회 깨끗이 씻고 1시간 동안 물 빠기를 한 후 10cm길로 잘랐다. 넓은 그릇에 부추 500g을 고르게 펴고 필요한 분량(A: 100g B: 150g C: 300g)의 멸치젓 중에서 절반을 뿌린 후 나머지 부추 500g을 놓고 남은 멸치젓을 고루 끼얹어 10분 후에 한번 아래와 위를 뒤집어 주었고 20분 동안 절였다. 한편 고춧가루 55g(5.5%)은 물 8g으로 적시고, 다진 마늘 40g(4%)과 생강15g(1.5%)

Table 1. Recipe of *Puchukimchi* for the experiment

()=%

Samples	Leek	Salted anchovy	Red pepper powder	Garlic	Ginger
A	1kg(100)	100g(10)	55g(5.5)	40g(4)	15g(1.5)
B	1kg(100)	150g(15)	55g(5.5)	40g(4)	15g(1.5)
C	1kg(100)	300g(30)	55g(5.5)	40g(4)	15g(1.5)

을 섞고 멸치젓으로 부추를 절였을 때 생긴 국물을 붓고 같이 버무려서 걸쭉한 양념을 만든다. 절인 부추에 만들어 놓은 양념을 버무린 후 일정한 크기의 플라스틱 용기(15×22×29cm)에 담고 예비실험 결과에 따라 실온(27℃)에서 2시간 숙성시킨 후 냉장고(5±2℃)에 옮겨져 보관하면서 발효숙성 시켰다.

pH와 총산함량

부추김치 50g을 취하여 분쇄기(금성다용도 분쇄기, GFM 350B)로 2분간 마쇄한 후 20g을 취하여 증류수 180ml로 희석하고 여과지 (Toyo filter paper No. 1)로 걸러 그 여액을 사용하였다¹⁰⁾. 시료액의 pH는 pH meter(HANNA instruments 8519)로 측정하였다. 총산함량은 시료액 50ml를 취하여 0.1N NaOH로 pH7.0까지 적정하였고, 이때 소비된 0.1N NaOH의 소비량을 젖산으로 환산하여 총산함량(% , w/v)으로 표시하였다¹¹⁾.

염 도

부추김치 50g을 취하여 분쇄기(금성다용도 분쇄기, GFM 350B)로 2분간 마쇄한 후 1g을 취하여 증류수로 100배 희석하였고, 여과(Toyo filter paper No.1)시킨 여액을 Mohr의 방법¹²⁾으로 측정하였다.

환원당

부추 50g을 분쇄기(금성다용도 분쇄기, GFM 350B)로 2분간 갈아서 시료의 당도가 표준곡선안에 들어오게 희석한 후 DNS 방법¹³⁾으로 측정하였다.

총 비타민 C

부추김치의 총 비타민 C의 함량은 2, 4-dinitrophenyl hydrazine(2, 4-DNP)법¹⁴⁾으로 측정하였다.

nyl hydrazine(2, 4-DNP)법¹⁴⁾으로 측정하였다.

비휘발성 유기산

부추김치 50g을 분쇄기(금성다용도 분쇄기, GFM 350B)로 2분간 갈아서 methanol 160ml을 넣고 2분간 균질화 시킨 후(JANKE & KUNKEL, ULTRA-TURRAX T25) 원심분리하였다. 상정액을 취하고 남은 잔사에 80% methanol 50ml를 가하여 균질화 시키고 이것을 원심분리하는 조작을 2회에 걸쳐 실시하였다. 상정액을 모아서 500ml로 정용한 후 이 중 100ml를 취하여 약 2ml가 되도록 농축시켰다. 농축된 시료를 105℃ dry oven에서 완전 건조시켰다.¹⁵⁾ 건조가 끝난 시료를 methyl ester로 유도체화시키기 위해서 14% BF₃/Methanol-용액 2ml를 가하고 내부표준물질로서 methyl laurate가 함유되어 있는 chloroform 용액(0.6254g/ 250ml chloroform)을 2ml 가하여 80℃에서 30분간 반응시켰다. 반응이 끝난 시료를 시험관에 옮긴 후 4ml의 saturated ammonium sulfate를 가하여 유기산 methyl ester를 chloroform층으로 이행시키고, 여기에 소량의 sodium sulfate를 가하여 탈수시킨 다음 여과를 거쳐 gas chromatograph로 비휘발성 유기산을 분석하였다.¹⁶⁾ 이때 분석조건은 GC(Hewlett Packard 5890 II)를 사용하였고, column은 BP-20, fused silica capillary column (0.33mm i.d. × 30m × film thick 0.25µl)로 하였고, oven temperature는 70℃(hold 1min)-5℃/min -210℃(hold 5min)이었다. carrier gas는 hydrogen으로 12psi였고, injection은 0.2µl, make up gas는 nitrogen으로 30ml/min였다. detector는 flame ionization detector(FID)였고, injector temperature는 250℃, detector temperature는 270℃로 하였다.

무기질

부추김치중 국물을 제외하고 부추만을 100g 취하여 dry oven에서 수분을 제거한 후 분말로 만든 시료를 AOAC법¹⁷⁾으로 측정하여 ICP(Lab test equipment model 70)로 분석하였다.

미생물학적 특성

부추김치 국물을 무균적으로 1ml를 취하여 0.85% saline으로 단계희석하고, 총균수배지(Plate Count Agar), 젖산균 분리용배지(MRS Agar)에 1ml씩 pouring culture method로 접종하였다. PCA는 30°C에서 MRS agar는 37°C incubator에서 48~72시간 배양하여 형성된 집락을 Quebec colony counter를 사용하여 측정하였다.

관능적 평가

멸치젓 첨가량을 달리한 부추김치의 외관, 냄새, 짠맛, 전체적인 맛, 텍스처, 전반적인 기호도를 평가하였다. 관능검사요원의 구성은 본 실험에 흥미를 가지고 있고, 김치맛에 대한 차이식별 능력이 있는 단국대학교 식품영양학과 대학원생 10명을 선정하여, 9점 기호척도법으로 관능검사를 실시하였다¹⁸⁾. 시료는 세자리 숫자로 표기하여 제시하였고, 관능검사는 오후 3~4시에 실시하였다.

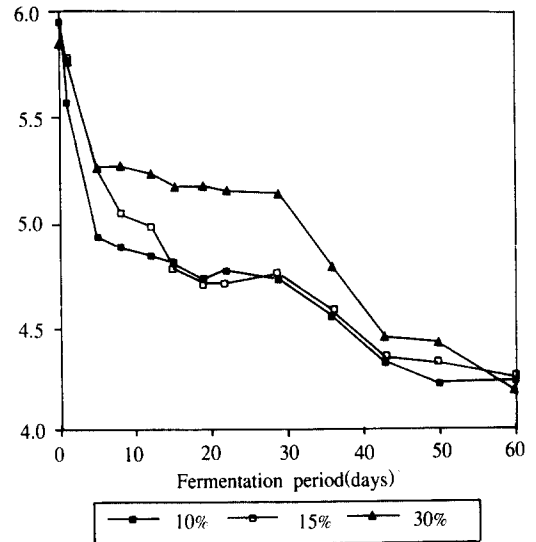
통계처리

본 실험의 관능적 평가결과는 ANOVA test로 각 처리군간의 유의적 차이 여부를 검증하였고, 각 군간에 유의한 차이를 Duncan의 다범위검정(Duncan's multiple range test)을 실시하였다¹⁹⁾.

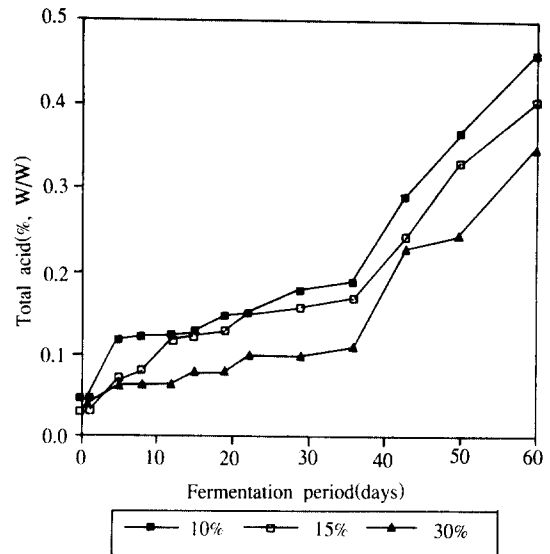
III. 결과 및 고찰

pH와 총산함량

멸치젓 첨가량을 달리한 부추김치의 pH와 총산함량의 변화는 각각 <Fig. 1>과 <Fig. 2>와 같다.담금 직후의 pH는 pH 5.84~5.94로 거의 비슷하였으며, 발효 5일째 크게 감소하여 pH 4.94~5.26를 나타내었다. 이러한 pH 감소현상은 멸치젓 10%첨가구에서



<Fig. 1> Changes of pH in *Puchukimchi* during fermentation



<Fig. 2> Changes of total acid contents in *Puchukimchi* during fermentation

뚜렷하였으며, 멸치젓 30%첨가구가 가장 높은 pH를 나타내었다. 발효숙성 전기간 동안의 pH는 멸치젓 첨가량이 많을수록 높게 나타났으나, 배추김치에서

는 오히려 젓갈을 첨가한 경우가 발효속성을 촉진하여 pH가 더 감소한다^{20,22}고 하였다. 이것은 젓갈로만 담근 부추김치에서는 멸치젓 첨가량이 증가함에 따라 염도가 높아 발효가 지연된 것으로 생각된다.

총산함량은 pH의 결과와 유사하여 담금직후에는 총산함량이 0.03~0.05%으로 거의 비슷하였으나, 발효가 진행됨에 따라 급격히 증가하였다. 멸치젓 10%첨가구가 가장 많은 총산함량을 유지하였고, 멸치젓 30%첨가구가 가장 적은 총산함량을 나타내었다. 배추김치에서 먹기에 적당한 총산함량이 0.6~0.8%라는 민²³과 이²⁴의 보고와 총산함량이 0.7~0.8%라는 이²⁵의 결과와 달리, 부추김치에서는 발효 60일의 과숙상태가 되었을 때에도 총산함량이 0.4~0.6%를 넘지 않았다. 이것은 식염농도나 사용하는 재료, 숙성온도에 따라 젓산균의 종류가 다르고 따라서 유기산생성이 다르기 때문이라는 이²⁵의 결과로 볼 때 김치의 재료가 다르기 때문인 것으로 생각된다.

염도

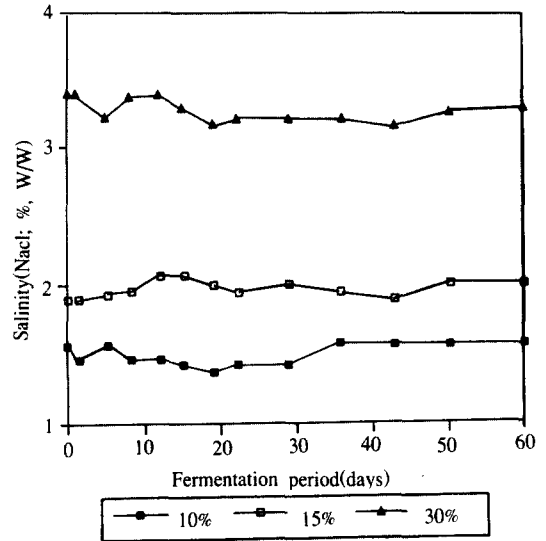
염도의 변화는 <Fig. 3>과 같다. 발효숙성중 염도는 많은 변화를 보이지 않았고 멸치젓 10%, 15%, 30%첨가구는 각각 1.47~1.58%, 1.9~2.06%, 3.16~3.39% 수준의 염도를 유지하였다.

환원당

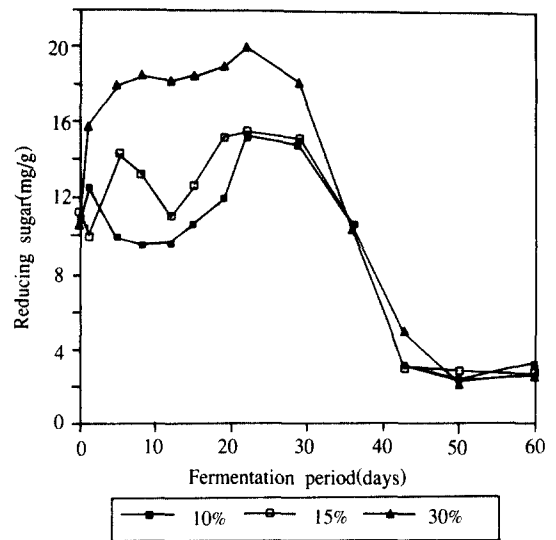
부추김치의 발효숙성중의 환원당 함량의 변화를 측정한 결과는 <Fig. 4>와 같다. 멸치젓 10%첨가구는 발효 전기간을 통하여 가장 낮은 환원당 함량을 보였고, 발효초기에 약간 감소하다가 증가하여 발효 22일에 최대 환원당 함량(15.28mg/g)을 나타낸 후 감소하였다. 환원당 함량은 발효숙성중 멸치젓 30%첨가구가 가장 많고 멸치젓 10%첨가구는 적게 나타났는데, 이는 멸치젓 30%첨가구가 pH감소가 늦고 총산함량의 증가 또한 가장 늦은 것으로 보아 미생물의 작용을 덜 받아 발효가 서서히 일어나므로서 조금 더 많은 환원당함량을 나타낸 것으로 생각된다.

총 비타민 C

총 비타민 C 함량 변화 <Fig. 5>는 담금시부터 발

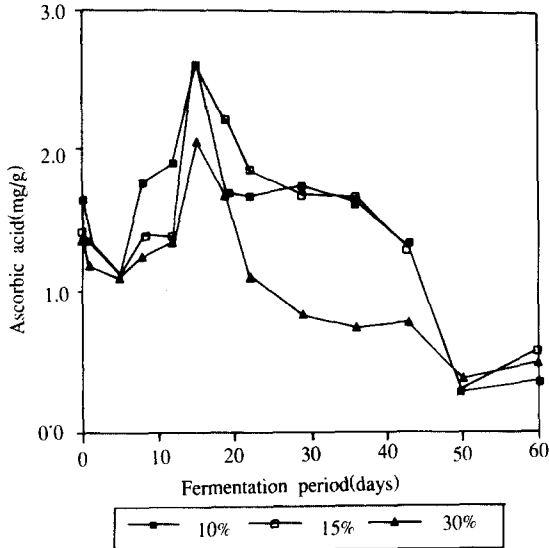


<Fig. 3> Changes of in *Puchukimchi* during fermentation



<Fig. 4> Changes of reducing sugar in *Puchukimchi* during fermentation

효 5일까지 약간 감소하다가 증가하여 최고치를 나타낸 후 다시 감소하였다. 초기에 총 비타민 C가 감소하는 것은 박등²⁶에 의하면 Ascorbic acid oxidase



〈Fig. 5〉 Changes of total vitamin C in Puchukimchi during fermentation

(AAO)의 활성 때문이라고 하여, 본 연구 결과와 일치하였다. 또한 멸치젓의 첨가량에 관계없이 초기에 약간 감소 후 증가하여 발효 15일에 각각 최대의 총 비타민 C를 보인 후 서서히 감소하였다. 이것은 배추김치중의 비타민 C 함량에 관한 연구²⁷⁾에서 발효초기에 감소하던 비타민 C 함량이 숙성적기에 일시적이지만 현저히 증가하여 숙성과정에서 비타민 C가 생합성되고 있다고 한 결과와 비슷한 경향을 나타내었다. 또한 멸치젓 첨가량이 증가함에 따라 총 비타민 C 함량은 비교적 낮게 나타났는데, 이는 김치제조에 공통적으로 첨가한 고춧가루, 마늘 및 생강에 포함된 항산화물질의 작용보다는 젓갈류에 비교적 많은 nitrite의 산화작용이 더 높아 환원형 비타민 C가 측정되지 않았기 때문으로 생각된다²⁰⁾.

비휘발성 유기산

발효숙성 중의 부추김치의 비휘발성 유기산의 변화양상은 〈Table 2〉와 같다. Lactic acid는 초기에 소량(23.0~36.5mg%)이었던 것이 멸치젓 10%첨가구는 발효 5일, 멸치젓 15%와 30%첨가구는 발효 12일에 3~13배(215.3~316.2mg%)로 급격히 증가하였다. 이

것은 *Leuconostoc mesenteroides*가 초기에 번식하여 lactic acid와 acetic acid등의 유기산과 에탄올을 생성하여 김치를 산성화하는 동시에 CO₂를 발생하여 혐기성 상태로 만들고 호기성 세균의 번식을 억제시켜 주기 때문이다. 이때 lactic acid의 증가시기와 증가량은 멸치젓 첨가량이 적을수록 빨랐으며, 그 증가량도 많아서, 짠김치는 싱거운 김치에 비해 젖산 생성이 억제 된다는 김 등²⁸⁾의 결과와도 일치하였다. 발효초기에 높은 함량을 보이던 malic acid는 발효숙성이 진행되면서 감소하였는데 이러한 감소현상은 김치발효중 lactic acid bacteria에 의한 작용으로 malic acid가 lactic acid와 acetic acid로 전환되기 때문으로²⁹⁾ lactic acid가 발효초기에 3~13배로 급격히 증가하는 시기에 크게 감소함을 볼 수 있었다. Succinic acid는 발효가 진행됨에 따라 멸치젓 10%, 15%, 30%첨가구 모두 점차 증가하다가 감소하였는데, 최고치에 도달하는 시기와 양을 보면 멸치젓 첨가량이 적어 염농도가 낮을수록 succinic acid의 함량이 많고, 최대량에 도달하는 시기가 빠른 것을 알 수 있어 지 등³⁰⁾의 결과와 일치하였다. Citric acid는 담근직후 멸치젓 10%, 15%와 30%첨가구가 각각 398, 456과 408mg%로 높은 함량을 보이다가 발효숙성이 진행되면서 점차 감소하여 이 등³¹⁾과 지 등³⁰⁾의 결과와 일치하였다. 그 밖에 malonic acid의 함량은 아주 소량으로 발효숙성 기간 동안 함량에는 큰 변화가 없었다.

무기질

멸치젓 첨가량을 달리한 부추김치의 발효숙성 중 무기질 성분의 변화는 〈Table 3〉과 같다. 원료 부추에는 Ca, Mg, K, P, Na이 다른 무기질에 비해 많이 함유되어 있는데, 발효가 진행됨에 따라 Ca, Mg, K은 점차 감소하였고, Na은 서서히 증가하였다. 이러한 현상은 Kentaro³²⁾가 염장과정중 배추조직의 세포 성분으로 있는 Ca와 Mg, 특히 펙틴질내 Ca과 Mg이 Na과의 이온교환 반응 그리고 펙틴질내 유리 carboxyl기 또한 Na과의 이온교환 반응으로 Ca과 Mg의 감소가 일어난다고 하여 본 실험 결과와 일치함을 나타내었다.

Table 2. Changes of non-volatile organic acids in *Puchukimchi* during fermentation

sample	days	Non-volatile organic acid (mg%, w/w)					
		lactic	malonic	levulinic	succinic	malic	citric
10%	0	23.0	4.9	2.8	13.8	56.0	398.9
	5	316.2	5.4	-	24.7	13.8	333.3
	12	663.3	10.0	-	47.9	11.2	123.7
	29	459.4	-	-	36.6	13.6	83.5
	36	461.5	4.5	-	30.9	5.9	10.7
	60	1041.9	7.3	-	25.9	3.7	-
15%	0	28.9	4.6	3.4	12.7	53.0	456.6
	5	80.5	5.2	2.6	17.6	30.8	428.6
	12	279.1	5.3	-	34.9	8.0	379.8
	29	491.2	9.0	-	40.3	5.9	68.5
	36	672.9	6.0	-	37.5	7.3	26.1
	60	1502.6	6.5	-	34.2	3.5	-
30%	0	36.5	4.9	1.8	14.3	71.7	408.5
	5	80.7	4.9	-	27.2	53.2	388.5
	12	215.3	5.1	1.3	25.4	14.1	366.2
	29	254.2	6.5	-	39.2	14.2	162.0
	36	1018.5	5.3	-	37.7	11.6	23.6
	60	1356.8	-	-	29.4	4.1	16.4

미생물학적 특성

멸치젓 첨가량을 달리한 부추김치의 발효속성 중의 미생물 균수의 변화는 총균수와 젖산균수를 각각의 선택배지를 사용하여 측정하였으며 <Fig. 6>과 <Fig. 7>같이 총균수의 변화와 젖산균수의 변화는 멸치젓 첨가량에 따라 초기 균수의 차이가 있을 뿐 거의 같은 양상을 보였다. 총균수는 멸치젓 첨가량에 관계없이 발효초기에 약간 증가하다가 감소한 후 발효 20일까지 오르내리다가 발효 22일 이후에 멸치젓 10%첨가구는 서서히 증가하였고, 멸치젓 15%첨가구는 꾸준히 증가하는 결과를 나타내었다. 멸치젓 30%첨가구는 발효 19일부터 증가하기 시작하여 발효 36일에 최대치를 나타내고 감소하였다. 젖산균수도 비슷하여 발효초기에 약간 증가하다가 감소한 후 22일에 다시 증가하여 멸치젓 15%와 30%첨가구는 발효 36일에 최대치를 나타낸 후 감소하는 경향을 나타내었고, 멸치젓 10%첨가구는 발효 22일 이후에 다시 서서히 증가하는 경향을 보였다. 또한 초

기에는 총균수나 젖산균수 모두 멸치젓 10%첨가구에서 가장 많은 균수를 보였다. 이는 10%첨가구의 소금농도가 1.47~1.58%내외로 소금농도가 낮을수록 속성이 빨라 젖산균의 생육이 증가한다는 박 등³³⁾의 보고와 일치하였다. 따라서 멸치젓 30%첨가구는 발효가 서서히 진행되므로 균수의 증가가 늦게 나타났다.

관능적 특성

발효속성중 멸치젓 첨가량을 달리한 부추김치의 특성을 파악하기 위해 외관, 향미, 짠맛, 전체적인 맛, 텍스처, 전반적인 기호도등의 관능적 평가결과와 멸치젓 첨가량 10, 15와 30%에 따른 유의성 검정결과는 <Table 4>와 같다.

외관은 멸치젓 10%첨가구는 발효 1일에, 멸치젓 15%첨가구는 발효 22일에, 멸치젓 30%첨가구는 발효 12일에 최고점수를 나타내었으며, 이 시기에 30%첨가구가 유의적으로 높은 점수를 얻었다(p<0.05). 향

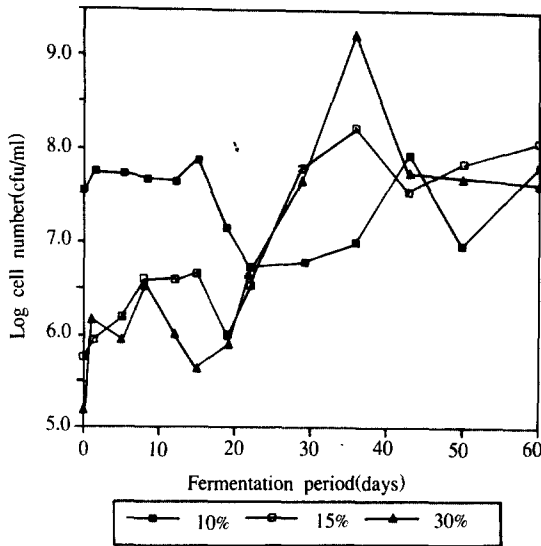
Table 3. Changes of mineral contents in *Puchukimchi* during fermentation

sample	days	Mineral contents (mg%, w/w)					
		Ca	P	Fe	Na	K	Mg
10%	0	51.08	35.00	0.78	551.84	220.05	33.57
	5	48.66	33.78	0.75	613.64	206.61	32.15
	12	48.35	33.62	0.78	789.72	198.35	32.12
	29	48.68	36.60	0.79	852.80	194.52	31.25
	36	47.21	36.82	0.73	878.56	189.25	30.71
	60	46.72	35.61	0.82	934.40	185.39	29.74
15%	0	45.95	37.70	0.92	722.16	200.58	37.40
	5	45.26	37.29	0.89	837.64	194.07	36.99
	12	44.54	37.84	0.93	844.31	192.27	34.02
	29	44.69	40.40	0.83	873.93	190.51	33.64
	36	43.79	41.98	0.80	888.42	186.04	31.66
	60	40.37	43.64	0.82	949.51	180.99	27.12
30%	0	45.92	29.28	0.99	939.39	202.64	42.28
	5	40.48	29.18	0.91	1079.41	197.89	40.88
	12	37.05	22.63	0.95	1121.82	171.22	41.97
	29	36.14	22.38	0.94	1254.66	171.35	40.50
	36	31.10	20.73	0.98	1253.92	161.20	33.70
	60	30.65	24.71	0.90	1389.31	144.08	23.66

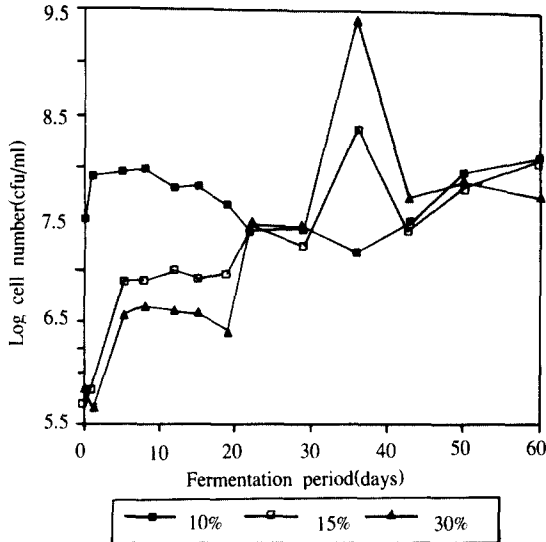
미는 멸치젓 10%, 15%와 30%첨가구 모두 발효 12일에 최고점수를 나타내었고, 모두 유의적인 차이($p < 0.05$)를 보이지 않았지만 멸치젓 15%첨가구가 주로 높은 점수를 보였다. 짠맛은 발효 1일, 43일과 60일을 제외하고 시료간에 유의적인 차이를 보였다($p < 0.05$). 멸치젓 10%첨가구는 발효초기에 다른 첨가구 보다 비교적 높은 점수를 얻다가 발효 19일에 최고점수(7.0점)를 나타낸 후 점차 감소하였다. 멸치젓 15%첨가구는 발효 12일에 최고점수를 나타낸 후 완만히 감소하였고, 멸치젓 30%첨가구는 전체 관능검사기간 동안 가장 낮은 점수를 얻었으며 발효 22일에 최고 점수를 나타낸 후 감소하였다. 전체적인 맛은 짠맛의 경향과 비슷하며 발효 0일, 50일과 60일을 제외하고 유의적인 차이를 보였다($p < 0.01$, $p < 0.001$). 멸치젓 10%첨가구는 발효초기에 비교적 높은 점수를 얻다가 발효 12일에 최고점수(7.0점)를 나타내었고, 멸치젓 15%첨가구는 발효초기에 10%첨가

구 보다 관능점수가 낮았으나 발효 12일에 멸치젓 10%첨가구 보다 높은 점수(8.0점)를 얻었다. 텍스처는 발효 8일까지 비슷한 점수를 받았고 멸치젓 10%첨가구가 관능검사기간 동안 다른 첨가구 보다 낮은 점수를 얻었다. 전반적인 기호도는 발효 0일과 60일을 제외하고 모두 유의적인 차이($p < 0.05$)를 보였으며, 짠맛과 전체적인 맛의 결과와 비슷하였다. 멸치젓 10%첨가구는 발효초기에 다른 멸치젓 첨가구에 비해 높은 점수를 얻었고, 점점 전반적인 기호도가 증가하여 발효 8일에 6.9점으로 최고점수를 얻었다. 그러나, 발효 8일 이후부터는 멸치젓 15%첨가구가 멸치젓 10%첨가구 보다 높은 최고점수(8.0점)를 얻었고 계속해서 다른 첨가구 보다 높은 점수를 유지하며 감소하였다. 멸치젓 30%첨가구는 발효 22일에 최고점수를 나타낸 후 감소하였고 관능검사기간 동안 다른 첨가구 보다 가장 낮은 점수를 얻었다.

관능검사 결과를 종합해 볼 때 멸치젓 10%첨가구



〈Fig. 6〉 Changes of total cell number in *Puchukimchi* during fermentation



〈Fig. 7〉 Changes of lactic acid bacteria cell number in *Puchukimchi* during fermentation

는 발효초기에 모든 항목에서 높은 점수를 얻었고, 멸치젓 15%첨가구는 발효 12일 부터 10%첨가구 보다 높은 점수를 얻었고, 계속 다른 첨가구에 비해 높

은 점수를 유지하였다. 멸치젓 30%첨가구는 짠맛, 어두운 빛깔, 강한 멸치젓의 냄새와 맛 때문인지 관능 검사기간 동안 계속해서 낮은 점수를 얻었다.

따라서 김치의 적합한 소금농도가 3%인 것^{11,23)}으로 볼 때 멸치젓으로 담근 부추김치의 멸치젓 첨가량은 15% 수준이 적합하리라 생각된다.

IV. 요약 및 결론

부추김치 담금시 가장 기호도가 높은 것갈함량을 찾아내기위해 문헌에 기록된 여러가지 부추김치 담금방법중에서 가장 많이 사용하는 첨가량인 10%, 15%, 30%로 달리하여 냉장고(5±2℃)에서 60일 동안 발효숙성중의 이화학적, 미생물학적 그리고 관능적특성을 조사하였다. 맛이 좋게 평가된 발효 12일에 pH는 4.89~5.16으로 크게 감소하였으며, 총산함량 또한 발효초기 0.03% ~0.05%에서 0.1~0.15%로 2 - 3배 증가하여 멸치젓 첨가량이 적을수록 변화는 빨리 일어났다. 총 비타민 C함량은 발효초기에 약간 감소하다가 증가하여 맛이 좋게 평가된 발효 12일에 현저히 증가하는 sigmoidal곡선을 그렸는데 멸치젓 첨가량이 많아질수록 총 비타민 C증가량은 적었다. 비휘발성 유기산인 lactic acid는 초기에 소량 존재하다가 맛이 좋게 평가된 발효 12일에 3 - 13배 급격히 증가하였으며, 멸치젓 첨가량이 적을수록 증가시기가 빨랐고, 증가량도 많았다. malic acid는 발효초기에 높은 함량을 보였으나 발효가 진행되면서 맛이 좋게 평가된 시기에 급격히 감소하였다. 무기질은 Ca, Mg, K, P, Na이 많았는데 발효가 진행됨에 따라 Ca, Mg 과 K은 감소하였고 Na은 점차 증가하였다. 총균수나 젖산균수 모두 발효 초기에는 멸치젓 10% 첨가구에서 가장 많은 균수(5.0×10⁷cfu/ml)를 보였다. 전체적인 맛과 전반적인 기호도에서 관능검사의 최고점수는 멸치젓 15% > 10% > 30% 첨가구 순으로 높았으며, 따라서 멸치젓 첨가량은 15% 수준이 적합하리라 생각되고 발효 12일에 가장 맛이 좋은 것으로 나타났다.

Table 4. Scores of sensory evaluation in various *Puchukimchi* in each fermentation day

Days	Characteristics	Samples	salted anchovy addition			F-Value
			10%	15%	30%	
0	Appearance		6.00 ^a	6.20 ^a	6.40 ^a	0.29
	Aroma		6.20 ^a	5.80 ^a	5.50 ^a	0.72
	Salty taste		5.80 ^b	4.60 ^{ab}	4.00 ^a	3.07*
	Overall taste		5.40 ^b	5.00 ^{ab}	4.00 ^a	2.58*
	Texture		6.50 ^a	6.40 ^a	6.70 ^a	0.11
	Overall acceptability		5.60 ^a	5.20 ^a	4.50 ^a	1.26
1	Appearance		7.20 ^a	7.20 ^a	5.80 ^a	2.72
	Aroma		5.60 ^a	5.40 ^a	5.80 ^a	0.11
	Salty taste		5.20 ^a	4.20 ^a	3.40 ^a	1.58
	Overall taste		5.60 ^a	5.20 ^a	4.00 ^a	1.89
	Texture		6.40 ^a	6.20 ^a	6.00 ^a	0.13
	Overall acceptability		5.60 ^b	5.00 ^{ab}	3.60 ^a	2.82*
5	Appearance		6.63 ^a	6.38 ^a	7.25 ^a	1.03
	Aroma		6.50 ^a	5.75 ^a	5.50 ^a	1.66
	Salty taste		6.13 ^b	5.25 ^b	2.00 ^a	18.73***
	Overall taste		6.25 ^b	5.13 ^b	2.50 ^a	19.22***
	Texture		6.13 ^a	6.50 ^a	6.50 ^a	0.29
	Overall acceptability		6.00 ^b	5.63 ^b	2.13 ^a	16.41***
8	Appearance		5.29 ^a	6.29 ^{ab}	6.71 ^b	2.79
	Aroma		6.57 ^a	5.43 ^a	5.57 ^a	0.92
	Salty taste		6.57 ^b	5.29 ^b	2.00 ^a	24.03***
	Overall taste		6.43 ^b	6.14 ^b	2.57 ^a	35.74***
	Texture		6.29 ^a	6.43 ^a	6.71 ^a	0.41
	Overall acceptability		6.86 ^b	6.71 ^b	2.71 ^a	35.35***

Continued

Days	Characteristics	Samples	salted anchovy addition			F-Value
			10%	15%	30%	
12	Appearance		6.00 ^a	6.67 ^a	8.00 ^b	7.00*
	Aroma		7.33 ^a	7.33 ^a	7.00 ^a	0.20
	Salty taste		6.67 ^b	6.67 ^b	2.67 ^a	6.86*
	Overall taste		7.00 ^b	8.00 ^b	2.67 ^a	31.00***
	Texture		6.00 ^a	7.33 ^a	7.33 ^a	1.14
	Overall acceptability		6.33 ^b	8.00 ^c	2.67 ^a	40.20***
15	Appearance		6.00 ^a	6.75 ^{ab}	8.00 ^b	4.20*
	Aroma		6.50 ^a	7.00 ^a	5.50 ^a	1.31
	Salty taste		6.00 ^b	6.50 ^b	3.00 ^a	9.92**
	Overall taste		6.25 ^b	6.50 ^b	3.50 ^a	9.28**
	Texture		5.50 ^a	7.00 ^a	6.50 ^a	2.63
	Overall acceptability		5.75 ^b	7.25 ^b	3.25 ^a	17.82***
19	Appearance		4.50 ^a	5.50 ^a	6.75 ^a	2.44
	Aroma		6.50 ^a	6.50 ^a	5.25 ^a	0.76
	Salty taste		7.00 ^b	6.50 ^b	2.25 ^a	31.65***
	Overall taste		6.00 ^b	6.25 ^b	3.00 ^a	7.98*
	Texture		5.75 ^a	6.75 ^a	6.50 ^a	1.15
	Overall acceptability		6.50 ^b	6.75 ^b	2.50 ^a	16.06**
22	Appearance		5.33 ^a	7.33 ^b	7.67 ^b	7.17*
	Aroma		6.67 ^a	7.33 ^a	5.33 ^a	3.11
	Salty taste		7.00 ^b	6.33 ^b	3.33 ^a	9.36*
	Overall taste		6.00 ^b	7.33 ^c	3.67 ^a	46.50***
	Texture		4.67 ^a	7.00 ^b	7.33 ^b	28.50***
	Overall acceptability		6.00 ^b	7.33 ^c	4.00 ^a	19.00**
29	Appearance		3.50 ^a	4.83 ^{ab}	5.33 ^b	2.73
	Aroma		5.67 ^b	6.33 ^b	3.50 ^a	7.01**
	Salty taste		5.67 ^b	5.83 ^b	2.33 ^a	11.89***
	Overall taste		5.50 ^b	6.33 ^b	2.33 ^a	22.06***
	Texture		4.67 ^a	5.17 ^a	4.83 ^a	0.16
	Overall acceptability		5.50 ^b	6.17 ^b	2.33 ^a	13.65***

Continued

Days	Characteristics	Samples	salted anchovy addition			F-Value
			10%	15%	30%	
36	Appearance		2.40 ^a	4.60 ^b	5.40 ^b	12.48**
	Aroma		3.40 ^a	4.40 ^a	3.60 ^a	0.53
	Salty taste		5.20 ^b	5.80 ^b	2.00 ^a	32.95***
	Overall taste		3.00 ^a	5.80 ^b	2.60 ^a	9.12**
	Texture		3.20 ^a	5.00 ^a	4.60 ^a	1.28
	Overall acceptability		4.00 ^{ab}	5.60 ^b	2.20 ^a	6.20*
43	Appearance		2.50 ^a	5.00 ^b	5.00 ^b	7.75*
	Aroma		3.25 ^a	4.00 ^a	3.00 ^a	0.91
	Salty taste		5.00 ^a	4.50 ^a	3.00 ^a	2.29
	Overall taste		3.00 ^a	5.25 ^b	2.50 ^a	9.97**
	Texture		3.25 ^a	4.50 ^a	5.25 ^a	1.63
	Overall acceptability		3.75 ^{ab}	5.00 ^b	2.75 ^a	3.39*
50	Appearance		2.33 ^a	5.00 ^b	5.00 ^b	2.91
	Aroma		2.00 ^a	2.33 ^a	2.67 ^a	0.60
	Salty taste		4.67 ^b	3.67 ^b	1.67 ^a	10.50*
	Overall taste		2.00 ^a	4.33 ^a	1.67 ^a	2.85
	Texture		2.00 ^a	3.67 ^a	4.00 ^a	1.41
	Overall acceptability		3.00 ^a	4.67 ^b	1.67 ^a	12.20**
60	Appearance		2.75 ^a	3.75 ^a	2.50 ^a	0.85
	Aroma		3.25 ^a	3.00 ^a	2.50 ^a	0.38
	Salty taste		3.50 ^a	2.75 ^a	2.25 ^a	1.14
	Overall taste		2.25 ^a	2.50 ^a	1.50 ^a	1.44
	Texture		2.00 ^a	4.00 ^b	4.00 ^b	8.00*
	Overall acceptability		2.25 ^a	2.25 ^a	1.50 ^a	0.79

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

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

【참 고 문 헌】

- 1) 문범수, 이갑상: "식품재료학". 수학사, p. 92 (1993)
- 2) 농촌진흥개발연구원: "식품성분표". 제4개정판 (1991)
- 3) 채인식: "傷寒論譯證". 고문사, p. 339(1987)
- 4) 편집부: "원색최신의료대백과사전", 신태양사, p. 17(1993)
- 5) 왕준련: "한국요리백과". 범한출판사, p. 36(1989)
- 6) 한복려: "8도에서 뽑은 맛김치,김장김치". 주부생활, pp. 60~61(1985)
- 7) 황혜성, 한복려: "중앙여성생활요리-13.김치, 장아찌". 서영출판사 (1987)
- 8) 황혜성, 한복려, 한복진: "한국의 전통음식". 교문사, p. 34(1991)
- 9) 노홍균, 이신호, 김순동: 부재료가 배추김치 숙성에 미치는 영향. 한국영양식품학회지, 24, 642 (1995)
- 10) 박경자, 우순자: Na-acetate 및 Na-malate와 K-sorbate가 김치발효중 pH, 산도 및 산미에 미치는 효과. 한국식품과학회지, 20, 40(1988)
- 11) 문성원, 조동욱, 박완수, 장명숙: 동치미의 발효숙성에 미치는 소금농도의 영향. 한국식품과학회지, 27, 11(1995)
- 12) Cunniff, P.A.: "Official Methods of Analysis of A.O.A.C. International", 16th ed., A.O.A.C. International, Arlington, Virginia, U.S.A., p. 42-47 (1995)
- 13) Miller, G.L., Analytical chem., 31, pp. 426~428 (1959)
- 14) 정동효, 장현기: "식품분석". 진로연구사, pp. 250~254(1989)
- 15) 전통고유식품의 향과 맛성분의 구명 및 개선시험법에 관한 연구-김치의 숙성중 향미성분의 변화-. 한국식품개발연구원, 13 (1988)
- 16) 하재호, 허우덕, 박용곤, 남영중: Capillary Gas Chromatography를 이용한 비휘발성 유기산 분석. 분석화학, 1(2), 131(1988)
- 17) 백덕우: 식품중 미량금속에 관한 조사연구. 국립보건원보 제25권, pp. 517~564(1991)
- 18) 김광옥, 이영춘: "식품의 관능검사". 학연사, pp. 185~188(1988)
- 19) 송문섭, 이영조, 조진섭, 김병천: "SAS를 이용한 통계자료분석". 자유아카데미, pp. 61~84 (1989)
- 20) 박우포, 김재욱: 조미료, 젓갈등이 김치발효에 미치는 영향. 한국농화학회지, 34, 242(1991)
- 21) 황인주, 윤의정 황성연, 이철호: 보존료, 젓갈, CaCl₂ 첨가가 김치 발효중 배추잎의 조직감 변화에 미치는 영향. 한국식품화학회지, 3, 309 (1988)
- 22) 김광옥, 김원희: 젓갈의 종류 및 첨가수준에 따른 배추 김치의 발효기간중 특성변화. 한국식품과학회지, 26, 324(1994)
- 23) 민태익, 권태완: 김치발효에 미치는 온도 및 식염농도의 영향. 한국식품과학회지, 16, 443(1984)
- 24) 이철우, 고창영, 하덕모: 김치발효중의 젓산균의 경시적 변화 및 분리 젓산균의 동정. Kor. J. Appl. Microbiol. Biotechnol, 20, 102(1992)
- 25) 이승교, 전승규: 김치의 숙성에 미치는 온도의 영향. 한국영양식품학회지, 11, 63(1982)
- 26) 박희욱, 김유경, 윤선: 김치숙성과정중의 Enzyme System에 관한 연구. 한국조리과학회지, 7, 1 (1991)
- 27) 우경자: 김치의 숙성환경이 Vitamin C의 생합성 및 파괴에 미치는 영향. 서울대학교 대학원 석사학위논문 (1968)
- 28) 김호식, 조덕현, 이춘영: GAS CHROMATOGRAPHY에 의한 김치의 유기산 검색. Seoul Univ. J. (B)14, 1(1963)
- 29) 조덕현: The Lactic Acid Bacteria in Connection with the fermentation of vegetables. 한국식품과학회지, 2, 3(1970)
- 30) 지옥화: 염도를 달리한 무우김치(동치미, 짬지)의 숙성기간에 따른 비휘발성 유기산의 변화. 충남대학석사학위논문 (1987)
- 31) 이종미, 이혜란: 새우젓을 첨가한 전통적 통배추 김치의 최적 제조 조건 설정에 관한 연구. 한국

- 식생활문화학회지, 9, 79(1994)
- 32) Kentaro, K., Mitsue, K. and Yasuhiro M., Changes of Na-, Ca-, and Mg-content in pectin fraction of radish root during soaking in sodium solution, 日食工誌, 30: 483~487(1983)
- 33) 박우포, 김재욱: 소금농도가 김치발효에 미치는 영향. 한국농화학회지, 34, 295(1991)