

평육수와 콩즙을 첨가한 배추김치의 품질특성

박어진 · 박금순* · 안상희*

가톨릭상지대학 호텔조리영양과, 대구가톨릭대학교 외식산업학과*

(2004년 9월 24일 접수)

Effect of Pheasant and Soybean Extracts on The Characteristics of Quality of *Baechu Kimchi*

Eo-jin Park, Geum-Soon Park* and Sang-Hee An*

Department of Hotel and Food, Catholic Sangji College,

Department of Food Service Industry, Catholic University of Daegu*

(Received September 24, 2004)

Abstract

Application of pheasant and soybean extracts to improve the quality of *baechu kimchi* was attempted. Pheasant and soybean extracts at various combinatory concentrations were added into *baechu kimchi* and fermented for 24 days at 10°C. Assay was performed on salinity, acidity, bacterial growth, sensory evaluations, and physical properties. The pH decreased, and acidity increased by fermentation time. The optimum pH 4.2 was reached within 12~15 days, and optimum acidity was reached within 6~9 days. The number of lactic acid bacteria was increased by fermentation time. Score of intensity characteristics in color, crispness, carbonated taste, and overall quality were higher for the pheasant and soybean extracts added *baechu kimchi*(B) than for the control product(S). The result of L and a value of *baechu kimchi* were higher in treatment than in control as fermentation time increased. The hardness of *baechu kimchi* with pheasant and soybean extracts(B) were higher than those of control(S).

Key Words : pheasant extract, soybean extract, *baechu kimchi*, quality characteristics.

I. 서론

김치는 각종 야채를 소금에 절인 후 적절한 양념을 첨가하여 발효시킨 우리나라 고유의 전통 발효식품으로¹⁾ 사용하는 재료와 계절 및 제조 방법 등에 따라 그 종류는 매우 다양하다. 또한 채소에 젓갈류, 양념 및 향신료 등이 가미되어 영양학적 특성뿐만 아니라 항암효과, 항산화 효과, 면역증강효과, 변비에

방효과 등을 가진 기능성 식품이다²⁻⁶⁾. 이중 배추김치는 배추를 주원료로 하고 여기에 고추, 마늘, 생강, 파, 젓갈 등 각종 부재료를 혼합하여 숙성시킴으로써 여러 가지 미생물의 작용으로 여러 유기산과 향미성분을 생성하여 독특한 맛을 내게 된다.

그러나 김치는 발효 숙성과정이나 유통과정 중에 각종 유기산이 생성되어 산도가 증가하고, 연부현상이 일어나 풍미의 변화가 심한 단점이 있다. 그리하

여 김치의 저장성을 향상시키기 위해 방사선 조사 방법⁷⁾, 염혼합물 첨가⁸⁾, chitosan의 첨가⁹⁻¹¹⁾, 살균처리 방법¹²⁾과 천연첨가물 첨가¹³⁻¹⁷⁾ 등 여러 연구가 수행되었다. 또한 발효온도와 소금농도에 따른 발효 특성 연구¹⁸⁾와 당알코올 첨가로 발효속성을 조절한 연구¹⁹⁻²⁰⁾도 보고되었다.

과거에는 김치의 부재료로 육류를 이용하였는데 안동 장씨 부인이 지은 <음식디미방>에 '생치침채법', '생치짬지', '생치지' 만드는 방법이 소개되어 있다²¹⁾. 생치란 평을 말하는 것으로 특수가금류에 속하는 평은 옛날부터 식육자원으로 활용되어 왔으나 야생조류인 까닭에 널리 사용되지 못하였으나 근래에 들어서는 대량사육이 가능하여 점차 많은 사람들이 소비를 하고 있다²²⁾. 평고기는 지방 함량이 적고 단백질 함량이 높을 뿐만 아니라 맛이 담백하여 예로부터 만두나 냉면 등의 요리시 귀중하게 여겨왔으며²³⁾ 저지방 고단백의 건강식을 지향하는 현대인들의 취향에 부응하는 장점을 지니고 있다. 그리하여 평의 가공식품화 가능성이 검토되었고²⁴⁻²⁵⁾, 여러 가지 평고기 가공품의 관능평가 결과 맛, 풍미, 색택, 결착력, 입자성 등이 닭고기나 돼지고기 제품에 뒤지지 않고 매우 우수하여 평고기의 다양한 가공화 가능성이 제시되었다²⁶⁾.

따라서 본 연구에서는 찹쌀풀 등의 전분질 외에 평육수와 평의 누린내감소를 위해 콩즙을 첨가하여 배추김치를 담그고 발효과정 중 이화학적 특성, 미생물수의 변화, 조직감과 색상 등 물리적 특성 변화와 관능적 특성을 조사함으로써 평육수와 콩즙 첨가 김치의 맛과 품질특성을 비교 검토하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

배추(*Brasica Pekinesis R.*)는 결구배추로서 포기당 평균 2.5kg 정도의 중간크기를 사용하였다. 무, 파, 마늘, 생강, 부추는 안동시장에서 당일 신선한 것을 구입하였으며, 고춧가루는 태양초를 건조분말화한 것을 사용하였다. 젓갈은 멸치액젓과 새우젓(안동시장에서 구입)을 이용하였고, 설탕(제일제당), 참깨(국산, 농협구입), 찹쌀풀을 첨가하였다. 배추절임용

소금으로는 천일염을 사용하였으며, 평(암평)과 콩(대두, 국산)은 안동시장에서 구입하여 사용하였다.

2. 김치제조 및 저장조건

배추를 다듬어 1/4로 절단한 다음 실온에서 10%(w/v) 소금용액에 10시간 절인 후, 절인 배추는 수돗물로 3회 씻고, 3시간 동안 물기를 뺀 다음 <Table 1>과 같은 비율로 배합하였다.

양념제조 및 버무리기로는 무와 파는 채로 썰고 무채에 고춧가루 갠 것을 넣어서 버무린 다음 멸치액젓과 새우젓을 넣고 파, 마늘, 생강 등을 고루 섞었다. 찹쌀풀은 정 등²⁷⁾의 방법을 참고로 하여 찹쌀가루100g을 끓인 물 400ml와 혼합하여 약한 불에서 가열하고 끓기 시작할 때 불을 끄고 식혀서 일정량을 양념들과 같이 첨가하였다.

평육수는 조리서²⁸⁾를 참고하여 평 550g, 물 3l, 마늘 4g, 생강 4g, 대파 58g을 넣고 물의 양이 1/2로 줄 때까지 중불에서 서서히 끓여 거어즈에 걸러 사용하였다. 콩즙은 12시간 이상 불린 대두 600g, 물 2.4l를 넣고 물의 양이 반으로 줄 때까지 끓여 그 즙을 걸러 사용하였다.

조성물이 배추김치에 미치는 영향을 알아보기 위해 버무린 배추김치를 polyethylene bag에 300g씩 나누어 담고 조성물을 첨가하지 않은 대조군(S)과 대

<Table 1> Formulas for baechu kimchi prepared with pheasant(*Phasianus colchicus*) and soybean extracts

Ingredients(%)	Sample	S	A	B	C
Chinese Cabbage		66.76	66.76	66.76	66.76
Radish		7.06	7.06	7.06	7.06
Red pepper powder		4.24	4.24	4.24	4.24
Garlic		3.53	3.53	3.53	3.53
Ginger		0.59	0.59	0.59	0.59
Green onion		3.53	3.53	3.53	3.53
Leek		4.24	4.24	4.24	4.24
Sugar		0.59	0.59	0.59	0.59
Sesame		0.05	0.05	0.05	0.05
Fermented anchovy sauce		0.71	0.71	0.71	0.71
Fermented shrimp sauce		2.82	2.82	2.82	2.82
Glutinous rice paste		2.94	2.94	2.94	2.94
Soybean extract		0	0	1.57	2.94
Pheasant extract		0	2.94	1.57	0

조균에 평육수를 첨가한 처리군(A), 평육수와 콩즙을 동량으로 첨가한 처리군(B)과 콩즙을 첨가한 처리군(C)으로 만들어 10°C에서 24일동안 발효시키면서 특성을 보았다.

3. 염도 측정

김치즙의 염도는 김치 100g을 믹서기(한일믹서기, HMC-150T, 서울)로 2분간 분쇄하고, 3겹의 거여즈를 사용해서 여과한 후 그 여과액을 이용하였다. 염도측정은 디지털 염도계(TM-30D)를 사용하여 3회 반복측정 후 평균값을 이용하였다.

4. pH 및 산도 측정

배추김치 시료는 100g을 믹서기(한일믹서기, HMC-150T, 서울)로 2분간 분쇄하고, 3겹의 거여즈를 사용해서 여과한 후 그 여과액을 취하여 pH와 적정산도를 측정하였다. pH는 여과액 20mL를 취하여 실온에서 pH meter(HM-30V, TOA co., Japan)를 사용하여 측정하였다. 김치액 10mL를 0.1 N NaOH용액으로 pH 8.3까지 중화시키는데 소비된 0.1N NaOH의 소비 mL를 lactic acid(% w/w)함량으로 환산하여 적정산도(% w/w)로 표시하였다.

5. 젖산균수의 측정

젖산균은 MRS 배지에 접종하여 37°C에서 60시간 배양하였고²⁹⁾, 균체수의 측정은 2회 반복하여 측정하였다.

6. 관능검사

제조한 김치는 일정한 크기로 잘라 똑같은 접시에 담아 무작위로 추출한 세자리 숫자로 매겨져 똑같이 제공하였다. 관능검사요원은 훈련된 8명을 선정하여 사전교육을 시킨 후 검사에 응하도록 하였다. 평가내용은 김치의 색상, 아삭한 정도, 탄산미, 군덕내, 신맛, 바람직한 정도이며, 7점 점수법으로 평가하였다. 각 특성이 강할수록 높은 점수를 주도록 하였다.

7. 색도 측정

김치의 색도는 색차계(Color Difference Meter, Model JC 801, Color techno system co., LTD, Japan)를 사용하여 L(명도), a(적색도), b(황색도)값을 3회 반복 측정, 그 평균값으로 나타내었다.

8. 경도 측정

김치의 숙성과정 중 조직감의 변화를 알아보고자 숙성된 배추의 중간잎을 취해 줄기의 중앙부분을 3×4cm로 자른 후 Rheometer(Sun compact-100, Japan)를 이용하여 3회 반복 측정하였다. Rheometer의 측정조건은 <Table 2>와 같다.

<Table 2> Measurement conditions of Rheometer

Sample height	5.00mm
Sample width	30.00mm
Sample Depth	40.00mm
Plunger diameter	5.00mm
Load cell	2.00kg
Table speed	200.00mm/min

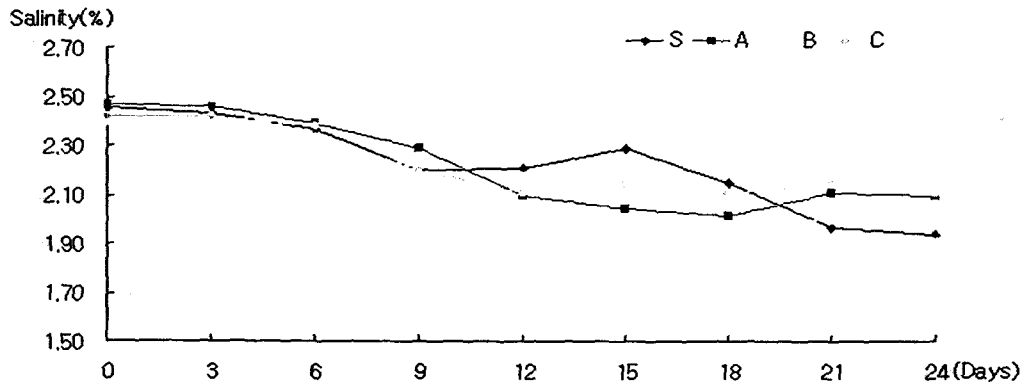
9. 통계처리

평육수를 첨가한 배추김치의 관능검사와 기계적 검사의 측정결과는 분산 분석, 다중범위검정(Duncan's multiple range test)에 의해 유의성 검정을 하였다. 모든 통계자료는 통계 package SAS를 이용하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 김치 숙성 중 염도의 변화

<Fig. 1>은 김치의 숙성 기간 중 염함량 변화를 나타낸 것이다. 전반적으로 염함량은 숙성기간이 길어질수록 감소하는 경향을 보였으며, 평육수와 콩즙 첨가군은 6일 이후부터 급격히 감소하여 12일 이후는 둔화되어 2.1%상태를 유지하였다. 그러나 대조군은 9일부터 다시 염도가 증가하다가 15일 이후 다시 감소하여 첨가군과 차이를 보였다. 김치의 숙



<Fig. 1> Salt content of *baechu kimchi* prepared with pheasant and soybean extracts during fermentation for 24 days at 10°C

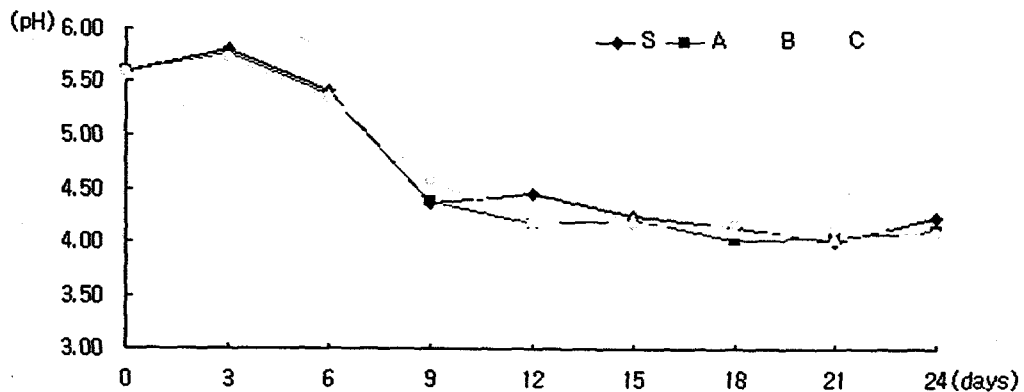
1) S : control, A : addition of pheasant extract
 B : addition of pheasant and soybean extracts, C : addition of soybean extract

성이 완료되는 저장 24일째 대조군이 가장 많이 감소하였다. 산도가 급격히 증가하는 6일부터 염도가 감소되는 것으로 보아 김치숙성 중 생성되는 각종 유기산들에 의해 염도는 감소되고 산도는 증가되는 것으로 사료된다.

2. pH 및 산도 변화

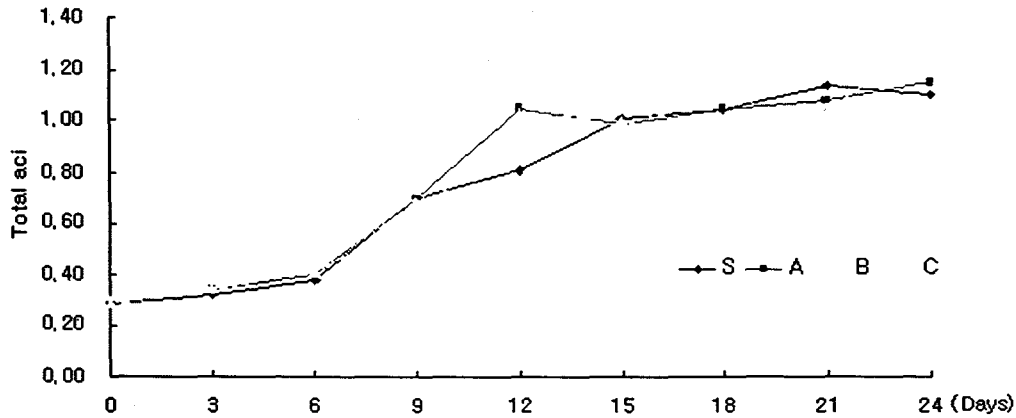
김치의 발효과정 중 pH 변화는 <Fig. 2>와 같다. 담근 직후의 pH는 시료간의 차이를 거의 보이지 않았으며, 숙성 3일까지 어느 정도 증가하다가 3일 이후부터 감소하기 시작하여 6일 이후부터 급격한 감소를 보였다. 숙성 9일부터 pH는 어느 정도 둔화되어 pH 4.00 수준을 유지하였다. 대조군(S)과 평육수 첨가군(A)은 숙성 9일째 pH가 각각 4.38, 4.39로 나

타났으며, 평육수와 콩즙첨가군(B)과 콩즙첨가군(C)의 pH는 각각 4.61, 4.58로 대조군에 비해 pH가 높게 나타났다($p<0.001$). 관능검사를 통해 김치의 적숙기일때의 pH와 산도는 각각 4.2와 0.6%라고 한 연구결과³⁰⁻³¹⁾로 볼 때 김치의 맛이 가장 좋은 pH인 4.2정도까지 이르는 기간은 대조군, 평육수첨가군과 평육수와 콩즙첨가군은 15일, 콩즙첨가군은 12일이 소요되었다. 숙성 21일 이후부터는 pH가 4.1이하로 낮아져 첨가군이 대조군보다 높게 나타났다($p<0.001$). 한편, 산도의 변화는 <Fig. 3>과 같이 숙성 3일까지는 대조군과 첨가군과의 유의한 차이는 없었다. 숙성 6일에는 대조군이 첨가군보다 산도가 낮게 나타났으나($p<0.01$), 숙성 9일에는 대조군이 첨가군보다 높은 산도를 나타내었다($p<0.001$). 신맛의 강약은 pH 보다는 산의 농도에 의하여 결정되는 것



<Fig. 2> PH changes of *baechu kimchi* prepared with pheasant and soybean extracts during fermentation for 24 days at 10°C

1) S : control, A : addition of pheasant extract
 B : addition of pheasant and soybean extracts, C : addition of soybean extract



<Fig. 3> Total acid content of *baechu kimchi* prepared with pheasant and soybean extracts during fermentation for 24 days at 10°C

1) S : control, A : addition of pheasant extract
 B : addition of pheasant and soybean extracts, C : addition of soybean extract

으로 김과 이³²⁾는 김치 발효 중에 적정산도가 증가하는 현상은 모든 유기산이 생성되어 증가하기 때문이며, 이때 생성된 유기산이 김치의 맛에 영향을 주게 된다고 하였다.

구 등³³⁾은 김치에 있어서 pH와 적정산도는 김치의 주요 품질지표로서, 발효과정 중 무나 배추에 함유된 각종 효소들과 미생물의 번식으로 인하여 주요성분이 분해되고, 또한 재합성이 이루어져 각종 유기산들이 만들어지고, 김치 특유의 신선한 맛을 주게 되는데, 이러한 유기산의 생성이 발효 중에 김치의 pH를 낮게하고, 적정산도를 점차로 많게 하는 원인이 된다고 보고하였다.

본 실험에서는 적정 산도인 0.6%에 도달하는 시간이 대조군, 평육수첨가군과 콩즙첨가군은 6~9일 사이, 평육수와 콩즙첨가군은 9일 정도로 평육수와 콩즙을 함께 첨가한 김치가 적정 산도에 도달하는 시간이 오래 소요되었다.

산도는 숙성 6일 이후부터 급격히 증가하여 숙성이 종료되는 24일까지 꾸준히 증가하였다.

3. 젖산균수의 변화

김치의 젖산균의 수는(Table 3) 발효과정이 진행될수록 꾸준히 증가하였다. 특히 염도가 가장 낮은 대조군의 젖산균수가 가장 많았으며, 염도가 높은 콩즙첨가군이 가장 적었다. 젖산균수는 발효초기에 급격히 증가하다가 산도가 증가한 12일 이후부터는 증식속도가 둔화되었다. 일반적으로 젖산균은 김치

<Table 3> Lactic acid bacteria cell count of *baechu kimchi* prepared with pheasant and soybean extracts during fermentation for 24 days at 10°C

Fermentation period(days)	Samples ¹⁾			
	S	A	B	C
0	5.00×10^4	3.00×10^4	3.00×10^4	2.00×10^4
3	2.00×10^5	1.10×10^6	4.00×10^5	1.40×10^6
6	3.40×10^6	5.00×10^6	7.00×10^6	4.90×10^6
9	6.14×10^7	7.76×10^7	7.02×10^7	1.93×10^8
12	1.91×10^8	2.01×10^8	2.90×10^8	2.24×10^8
15	1.52×10^8	1.48×10^8	2.04×10^8	2.50×10^8
18	2.68×10^8	2.43×10^8	1.30×10^8	1.84×10^8
21	1.39×10^8	1.44×10^8	1.17×10^8	1.07×10^8
24	5.96×10^8	2.44×10^8	1.00×10^8	5.00×10^7

1) S : control, A : addition of pheasant extract
 B : addition of pheasant and soybean extracts, C : addition of soybean extract

발효에 가장 영향을 미치는 균으로 초기에 급격히 증가하다가 산도의 증가에 의해 서서히 감소하는 경향이 있다¹⁷⁾. 이러한 젖산균수는 김치의 발효양상에 따라 분포형태가 각기 다르며 김치의 맛과 저장성에 영향을 미치게 된다.

4. 관능검사

김치의 관능검사는 <Table 4. 5>와 같다.

김치의 색상은 담근 직후 평육수첨가군이 가장 높았으며(p<0.001), 평육수와 콩즙첨가군이 가장 낮았다. 전반적으로 발효과정 중 대조군보다 첨가군의 색

<Table 4> Sensory properties of *baechu kimchi* prepared with pheasant and soybean extracts during fermentation for 24 days at 10°C

Sensory properties	Storage period(days)	Samples ¹⁾				F-value
		S	A	B	C	
Color	0	BC ³⁾ 3.37±1.18 ^{b2)}	A5.12±0.83 ^a	BC3.62±0.51 ^b	C3.37±0.74 ^b	7.74***
	3	AB4.50±0.75 ^a	ABC4.37±1.18 ^a	C2.87±0.99 ^b	A4.87±0.99 ^a	6.28**
	6	BC3.37±1.30 ^c	BCD4.00±0.75 ^{bc}	A5.12±1.12 ^a	AB4.62±0.51 ^{ab}	4.85**
	9	AB4.12±1.12 ^a	ABC4.12±0.83 ^a	AB4.25±1.48 ^a	BC3.87±1.12 ^a	0.15
	12	ABC3.62±1.18 ^b	ABC4.50±0.53 ^a	A5.12±0.35 ^a	C3.50±0.53 ^b	8.94***
	15	D2.25±0.46 ^c	AB4.87±0.99 ^a	BC3.87±0.35 ^b	A5.00±0.53 ^a	32.15***
	18	CD2.75±0.70 ^c	D3.25±0.70 ^{bc}	A5.25±0.70 ^a	C3.62±0.91 ^b	16.01***
	21	BC3.50±0.92 ^b	ABC4.71±0.95 ^a	BC3.50±1.06 ^b	C3.75±0.46 ^b	3.12*
	24	A4.62±1.06 ^a	CD3.75±1.03 ^a	B4.00±1.19 ^a	BC3.87±0.35 ^a	1.29
		F-value	4.76***	3.46**	6.19***	5.61***
Crispness	0	A4.12±0.99 ^a	A4.37±0.91 ^a	A4.25±0.70 ^a	AB4.25±0.46 ^a	0.13
	3	A4.00±0.53 ^a	ABC3.62±0.74 ^{ab}	A4.12±0.64 ^a	CD3.12±0.83 ^b	3.32*
	6	A2.87±1.35 ^b	A4.37±0.51 ^a	A3.62±0.91 ^{ab}	ABC3.87±0.64 ^a	3.72*
	9	A4.00±0.53 ^a	ABC3.87±0.35 ^a	A3.87±1.12 ^a	A4.50±0.92 ^a	1.12
	12	A3.75±0.88 ^a	AB4.00±0.75 ^a	A3.25±0.88 ^a	ABC3.75±0.70 ^a	1.20
	15	A3.50±0.92 ^a	ABC3.50±0.92 ^a	A3.87±0.99 ^a	CD3.37±0.91 ^a	0.42
	18	A3.50±0.92 ^{ab}	C3.00±1.19 ^b	A4.37±0.74 ^a	BCD3.50±0.53 ^{ab}	3.35*
	21	A3.37±0.91 ^a	BC3.14±0.69 ^a	A3.62±0.74 ^a	D2.87±0.83 ^a	1.26
	24	A4.12±0.99 ^a	BC3.12±0.83 ^a	A4.00±1.19 ^a	ABC3.75±0.46 ^a	1.91
		F-value	1.64	3.34**	1.21	4.06***
Carbonated taste	0	B1.62±1.06 ^a	B1.62±1.06 ^a	B1.87±1.35 ^a	B1.37±0.51 ^a	0.31
	3	B1.62±1.40 ^a	B1.50±1.06 ^a	B1.62±1.40 ^a	B1.62±1.18 ^a	0.02
	6	B1.50±1.06 ^a	B1.50±1.06 ^a	B1.37±0.74 ^a	B1.37±0.74 ^a	0.05
	9	A3.00±1.19 ^a	A3.37±1.40 ^a	A3.25±1.48 ^a	A3.75±1.48 ^a	0.40
	12	A3.75±1.48 ^a	A3.50±1.19 ^a	A3.37±0.74 ^a	A3.50±0.92 ^a	0.16
	15	A4.12±1.12 ^a	A3.62±1.06 ^a	A4.25±1.03 ^a	A3.87±0.83 ^a	0.59
	18	A4.00±0.92 ^a	A3.75±1.03 ^a	A3.50±1.19 ^a	A3.37±0.74 ^a	0.74
	21	A3.62±0.91 ^a	A3.85±1.21 ^a	A3.75±1.16 ^a	A4.00±1.30 ^a	0.15
	24	A3.37±1.50 ^a	A3.87±1.80 ^a	A4.00±1.60 ^a	A3.62±1.59 ^a	0.23
		F-value	6.43***	5.64***	6.22***	8.53***
Yeast-moldy odor	0	C1.50±1.41 ^a	C1.37±1.06 ^a	B1.25±0.70 ^a	CDE1.75±1.16 ^a	0.29
	3	C1.62±1.18 ^a	C1.37±1.06 ^a	B1.37±1.06 ^a	E1.25±0.70 ^a	0.19
	6	C1.37±0.74 ^a	C1.37±1.06 ^a	B1.25±0.70 ^a	DE1.37±1.06 ^a	0.04
	9	BC2.25±0.88 ^a	BC2.25±1.16 ^a	A2.50±1.60 ^a	BCDE2.37±1.30 ^a	0.07
	12	AB3.37±1.50 ^a	AB2.75±1.38 ^a	A3.00±1.19 ^a	BC2.62±1.18 ^a	0.50
	15	AB3.12±1.55 ^a	AB2.75±1.38 ^a	A2.62±0.74 ^a	BCD2.50±0.92 ^a	0.41
	18	A3.87±1.64 ^a	A3.75±1.03 ^a	A3.00±0.92 ^a	AB3.50±1.06 ^a	0.83
	21	AB3.25±1.03 ^a	AB3.28±0.95 ^a	A3.37±1.06 ^a	A4.00±1.30 ^a	0.81
	F-value	4.26***	5.50***	5.64***	5.54***	

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

1) S : control, A : addition of pheasant extract

B : addition of pheasant and soybean extracts, C : addition of soybean extract

2) a-d superscriptive letters indicate significant different at p=0.05 by Duncan's multiple range test(row).

3) A-D superscriptive letters indicate significant different at p=0.05 by Duncan's multiple range test(column).

<Table 5> Sensory properties of *baechu kimchi* prepared with pheasant and soybean extracts during fermentation for 24 days at 10°C

Sensory properties	Storage period(days)	Samples ¹⁾				F-value
		S	A	B	C	
Sour taste	0	B ³⁾ 1.62±0.74 ^{a2)}	C ¹⁾ 1.37±1.06 ^a	C ¹⁾ 1.50±1.06 ^a	C ¹⁾ 1.50±1.06 ^a	0.10
	3	B ¹⁾ 1.62±1.18 ^a	C ¹⁾ 1.62±1.18 ^a	C ¹⁾ 1.50±1.06 ^a	C ¹⁾ 1.50±1.06 ^a	0.03
	6	B ¹⁾ 1.75±1.16 ^a	C ¹⁾ 1.50±1.06 ^a	C ¹⁾ 1.50±1.06 ^a	C ¹⁾ 1.50±1.06 ^a	0.10
	9	A ⁴⁾ 4.37±0.91 ^a	A ⁴⁾ 4.50±1.19 ^a	B ³⁾ 3.50±1.06 ^a	AB ⁴⁾ 4.12±0.83 ^a	1.54
	12	A ⁴⁾ 4.75±1.28 ^a	AB ⁴⁾ 4.37±0.91 ^a	AB ⁴⁾ 4.00±0.92 ^a	AB ⁴⁾ 4.00±1.41 ^a	0.77
	15	A ⁴⁾ 4.37±1.30 ^a	B ³⁾ 3.25±1.48 ^a	AB ⁴⁾ 3.87±1.24 ^a	B ³⁾ 3.75±1.16 ^a	1.00
	18	A ⁴⁾ 4.75±1.03 ^a	AB ⁴⁾ 4.00±0.53 ^a	AB ⁴⁾ 4.50±0.92 ^a	AB ⁴⁾ 4.62±0.91 ^a	1.13
	21	A ⁴⁾ 4.62±1.68 ^a	A ⁵⁾ 5.00±0.81 ^a	A ⁴⁾ 4.75±1.28 ^a	AB ⁴⁾ 4.87±1.24 ^a	0.11
	24	A ⁵⁾ 5.12±1.35 ^a	A ⁵⁾ 5.12±1.35 ^a	A ⁵⁾ 5.00±0.75 ^a	A ⁵⁾ 5.12±1.24 ^a	0.02
	F-value		12.50***	16.03***	15.21***	14.55***
Overall quality	0	A ³⁾ 3.50±0.92 ^a	A ³⁾ 3.50±1.06 ^a	A ³⁾ 3.50±0.92 ^a	A ³⁾ 3.87±0.99 ^a	0.29
	3	A ⁴⁾ 4.12±0.83 ^a	A ³⁾ 3.37±0.91 ^a	A ⁴⁾ 4.00±0.75 ^a	A ³⁾ 3.25±1.48 ^a	1.43
	6	A ²⁾ 2.75±1.58 ^c	A ³⁾ 3.25±0.88 ^{bc}	A ⁴⁾ 4.62±1.18 ^a	A ⁴⁾ 4.25±0.46 ^{ab}	4.91**
	9	A ³⁾ 3.87±1.35 ^a	A ³⁾ 3.62±0.91 ^a	A ⁴⁾ 4.25±0.88 ^a	A ³⁾ 3.37±0.51 ^a	1.19
	12	A ³⁾ 3.00±0.75 ^a	A ³⁾ 3.00±1.06 ^a	A ³⁾ 3.62±0.74 ^a	A ³⁾ 3.37±1.40 ^a	0.71
	15	A ²⁾ 2.87±0.83 ^b	A ³⁾ 3.75±1.03 ^{ab}	A ⁴⁾ 4.12±0.83 ^a	A ³⁾ 3.37±0.74 ^{ab}	3.02*
	18	A ³⁾ 3.37±1.06 ^b	A ³⁾ 3.12±0.83 ^b	A ⁴⁾ 4.50±1.19 ^a	A ³⁾ 3.75±0.70 ^{ab}	3.07*
	21	A ³⁾ 3.25±1.03 ^a	A ²⁾ 2.00±1.68 ^a	A ³⁾ 3.75±1.38 ^a	A ²⁾ 2.75±1.16 ^a	1.36
	24	A ³⁾ 3.12±1.45 ^a	A ²⁾ 2.87±0.99 ^a	A ³⁾ 3.75±1.03 ^a	A ³⁾ 3.62±1.59 ^a	0.81
	F-value		1.30	1.29	1.18	1.23

*p<0.05 **p<0.01

1) S : control, A : addition of pheasant extract

B : addition of pheasant and soybean extracts, C : addition of soybean extract

2) a-d superscriptive letters indicate significant different at p=0.05 by Duncan's multiple range test(row).

3) A-D superscriptive letters indicate significant different at p=0.05 by Duncan's multiple range test(column).

상이 진하다고 평가하였다. 아삭한 정도는 담근 직후 시료간에 유의한 차이는 없었으나 숙성 3일부터 대조군에 비해 첨가군이 높았다. 숙성 3일에는 평육수와 콩즙첨가군이 가장 높았으며, 숙성 6일에는 평육수첨가군이 유의적으로 높게 나타났(p<0.05).

발효가 진행될수록 아삭한 정도는 낮게 평가되었으며 숙성 24일에는 대조군과 평육수와 콩즙첨가군이 높았으나 시료간에 유의한 차이는 없었다.

탄산미는 발효기간이 길어질수록 높게 평가하였으며, 특히 저장 9일 이후부터 탄산미가 높게 나타나 꾸준히 증가하였다. pH가 4.2로 유지된 15일을 기점으로 가장 높았으며 그중 평육수와 콩즙첨가군이 탄산미가 가장 강하다고 평가하였으나 시료간에 유의한 차이는 없었다.

군데내는 발효기간이 길어질수록 높게 평가되었으나 시료간에 유의한 차이는 없었다. 신맛은 pH가 급격하게 떨어지는 숙성 9일부터 점수가 높게 나타나 발효기간이 길어질수록 꾸준히 높았다.

산도가 꾸준히 증가할수록 신맛도 강하게 평가되었으며, 평육수와 콩즙을 첨가한 B군이 가장 낮게 나타났으나 시료간에 유의한 차이는 없었다.

전반적인 기호도는 숙성 3일까지 유의적인 차이가 없었으나 6일에는 평육수와 콩즙첨가군이 가장 높게 평가되었다(p<0.01). 김치가 맛있게 익은 저장 9일경의 기호도가 높았으며 평육수와 콩즙을 첨가한 B군은 숙성 18일까지 4.5로 가장 높게 유지하였다(p<0.05).

5. 색도변화

김치즙의 색도는 <Table 6>과 같이 담근 직후 명도 L값은 대조군이 가장 높았고 평육수 첨가군이 가장 낮았으나 발효기간이 길어질수록 대조군이 더 낮았다. 적색도 a값은 숙성 6일까지 대조군이 다른 첨가군들보다 더 높았으나 숙성기간이 길어질수록 대조군이 더 낮아졌다. 황색도 b값은 대조군보다 다

른 첨가군들이 더 높았으며 전반적으로 숙성기간이 길어질수록 증가하는 경향을 보였다. 특히 평육수 첨가군은 제조직후 황색도 b값이 가장 낮았으나 숙성 24일에는 유의적으로 높았다(p<.001).

6. 경도 변화

제조한 김치의 경도는 <Table 7>에서와 같이 담

<Table 6> Hunter color value of *baechu kimchi* prepared with pheasant and soybean extracts during fermentation for 24 days at 10°C

Sensory properties	Storage period(days)	Samples ¹⁾				F-value
		S	A	B	C	
L	0	D ³⁾ 27.86±0.01 ^{a2)}	H ²⁾ 27.34±0.00 ^d	I ²⁾ 27.75±0.03 ^b	E ²⁾ 27.61±0.03 ^c	318.74***
	3	B ³⁾ 30.72±0.02 ^c	B ³⁾ 31.72±0.01 ^a	F ²⁾ 28.68±0.06 ^d	A ²⁾ 31.17±0.05 ^b	3198.23***
	6	BC ³⁾ 30.05±0.01 ^b	E ²⁾ 29.40±0.02 ^c	B ³⁾ 30.51±0.01 ^a	D ²⁾ 28.12±0.00 ^d	5183.28***
	9	E ²⁾ 23.68±0.02 ^c	G ²⁾ 28.11±0.01 ^a	H ²⁾ 28.14±0.04 ^a	G ²⁾ 25.72±0.02 ^b	22099.0***
	12	D ²⁾ 28.47±0.07 ^a	I ²⁾ 26.69±0.04 ^a	G ²⁾ 28.22±0.02 ^a	F ²⁾ 27.46±0.06 ^a	1.67
	15	C ²⁾ 29.51±0.01 ^d	A ²⁾ 32.04±0.04 ^a	A ²⁾ 30.62±0.02 ^b	C ²⁾ 30.08±0.06 ^c	2467.00***
	18	A ²⁾ 32.29±0.03 ^a	F ²⁾ 29.11±0.01 ^b	D ²⁾ 29.06±0.06 ^b	F ²⁾ 27.50±0.05 ^c	6833.46***
	21	BC ³⁾ 30.23±0.03 ^b	C ³⁾ 30.76±0.06 ^a	C ³⁾ 30.09±0.04 ^c	D ²⁾ 28.12±0.02 ^d	2469.54***
	24	D ²⁾ 28.33±0.03 ^d	D ²⁾ 29.91±0.01 ^b	E ²⁾ 28.94±0.04 ^c	B ³⁾ 30.87±0.07 ^a	1987.67***
		F-value	59.13***	12333.0***	2200.93***	4691.00***
a	0	G ²⁾ 23.13±0.01 ^a	G ²⁾ 21.14±0.02 ^c	G ²⁾ 22.41±0.01 ^b	G ²⁾ 21.02±0.02 ^d	12490.0***
	3	B ³⁾ 30.07±0.05 ^a	D ²⁾ 29.52±0.02 ^b	F ²⁾ 27.38±0.03 ^c	E ²⁾ 26.87±0.03 ^d	6306.55***
	6	A ³⁾ 30.43±0.03 ^a	C ²⁾ 29.82±0.01 ^c	A ³⁾ 30.07±0.01 ^b	C ²⁾ 27.83±0.03 ^d	8150.95***
	9	E ²⁾ 25.04±0.04 ^d	F ²⁾ 28.76±0.06 ^b	B ³⁾ 29.36±0.06 ^a	B ³⁾ 28.53±0.03 ^c	4719.87***
	12	D ²⁾ 26.90±0.05 ^c	B ³⁾ 30.02±0.02 ^a	D ²⁾ 28.29±0.09 ^b	F ²⁾ 26.10±0.03 ^d	2979.99***
	15	I ²⁾ 20.64±0.04 ^c	G ²⁾ 21.14±0.01 ^b	H ²⁾ 21.73±0.03 ^a	I ²⁾ 19.29±0.04 ^d	3091.62***
	18	F ²⁾ 23.40±0.05 ^d	E ²⁾ 28.97±0.02 ^a	E ²⁾ 27.83±0.03 ^b	D ²⁾ 27.15±0.01 ^c	17894.0***
	21	H ²⁾ 21.53±0.01 ^a	G ²⁾ 21.13±0.03 ^b	I ²⁾ 20.21±0.01 ^c	H ²⁾ 20.08±0.05 ^d	1658.53***
	24	C ²⁾ 27.97±0.02 ^d	A ³⁾ 30.63±0.04 ^a	C ²⁾ 28.88±0.01 ^b	A ²⁾ 28.80±0.05 ^c	3180.01***
		F-value	28453.1***	61486.0***	25260.7***	36853.8***
b	0	H ³⁾ 32.73±0.02 ^b	I ³⁾ 31.84±0.02 ^d	I ³⁾ 33.30±0.05 ^a	H ³⁾ 32.31±0.04 ^c	944.08***
	3	B ³⁾ 42.21±0.01 ^a	H ³⁾ 38.48±0.04 ^b	H ³⁾ 38.48±0.01 ^b	G ³⁾ 35.88±0.02 ^c	37006.7***
	6	C ³⁾ 41.06±0.01 ^b	F ³⁾ 39.86±0.05 ^c	A ³⁾ 41.78±0.03 ^a	F ³⁾ 36.58±0.08 ^d	6415.52***
	9	G ³⁾ 33.26±0.06 ^d	G ³⁾ 38.57±0.07 ^b	D ³⁾ 40.94±0.02 ^a	E ³⁾ 36.77±0.07 ^c	9111.91***
	12	E ³⁾ 38.45±0.04 ^c	E ³⁾ 41.69±0.08 ^a	G ³⁾ 39.38±0.02 ^b	E ³⁾ 36.71±0.01 ^d	5916.74***
	15	F ³⁾ 37.84±0.03 ^d	A ³⁾ 43.04±0.02 ^a	B ³⁾ 41.66±0.06 ^b	C ³⁾ 39.67±0.07 ^c	6347.21***
	18	I ²⁾ 26.30±0.02 ^d	E ³⁾ 41.33±0.03 ^a	F ³⁾ 40.28±0.04 ^b	D ³⁾ 38.08±0.06 ^c	88710.0***
	21	A ³⁾ 43.24±0.02 ^a	C ³⁾ 41.84±0.01 ^b	E ³⁾ 40.67±0.07 ^c	A ³⁾ 40.66±0.01 ^c	3269.58***
	24	D ³⁾ 40.28±0.03 ^c	B ³⁾ 42.79±0.02 ^a	C ³⁾ 41.11±0.01 ^b	B ³⁾ 40.19±0.09 ^c	1834.31***
		F-value	97319.8***	18401.8***	237.98***	6030.59***

***p<.001

1) S : control, A : addition of pheasant extract

B : addition of pheasant and soybean extracts, C : addition of soybean extract

2) a-d superscriptive letters indicate significant different at p=0.05 by Duncan's multiple range test(row).

3) A-D superscriptive letters indicate significant different at p=0.05 by Duncan's multiple range test(column).

<Table 7> Hardness of baechu kimchi prepared with pheasant soybean extracts during fermentation for 24 days at 10

Storage period(days)	Samples ¹⁾				F-value
	S	A	B	C	
0	A17171.7±54.1 ^a	B17060.4±46.4 ^b	D16966.9±18.0 ^c	C16479.8±21.7 ^d	189.81***
3	C16750.6±35.5 ^a	D16523.3±18.3 ^c	E16623.8±22.2 ^b	D16305.1±72.4 ^d	57.91***
6	E15956.2±13.3 ^b	G15658.3±25.6 ^d	F16053.3±26.1 ^a	E15729.9±22.9 ^c	202.91***
9	C16740.0±14.7 ^b	C16777.3±21.1 ^b	B17336.2±32.5 ^a	B16646.1±22.3 ^c	528.01***
12	A17206.3±10.7 ^d	A17366.9±21.9 ^c	A18312.9±29.1 ^a	A17542.6±17.2 ^b	1649.98**
15	B17076.0±12.0 ^b	E16462.7±34.4 ^d	C17243.1±43.9 ^a	B16644.8±30.6 ^c	377.95***
18	D16532.6±39.8 ^b	F16207.3±49.0 ^c	E16661.8±44.2 ^a	E15768.8±26.8 ^d	285.26***
21	F15441.0±15.3 ^b	H15119.1±38.9 ^d	F16054.0±27.8 ^a	F15322.2±19.0 ^c	672.46***
24	G15134.9±38.8 ^b	H15146.5±27.5 ^b	G15801.9±54.7 ^a	G15046.2±29.5 ^c	238.38***
F-value	1921.90***	1746.89**	1511.24***	1624.55***	

***p<0.001

1) S : control, A : addition of pheasant extract

B : addition of pheasant and soybean extracts, C : addition of soybean extract

2) a-d superscriptive letters indicate significant different at p=0.05 by Duncan's multiple range test(row).

3) A-D superscriptive letters indicate significant different at p=0.05 by Duncan's multiple range test(column).

근 직후부터 숙성 6일까지 감소하다가 숙성 9일부터 다시 증가하여 12일경에 가장 높았다. 숙성 15일 이후부터 경도는 다시 감소하였다(p<0.001). 담근 직후 경도는 대조군이 첨가군보다 높았으며 저장 3일까지 대조군이 유의적으로 높았다(p<0.001). 그러나 저장 6일부터 평육수와 콩즙을 첨가한 B군이 가장 높았으며, 숙성 24일에도 높게 나타나 김치 조직이 가장 단단한 것으로 평가되었다.

IV. 요약 및 결론

평육수를 첨가한 배추김치의 염도는 숙성기간 중 다소 차이를 보였으나 대체적으로 2%수준을 유지하였으며, 김치의 숙성이 완료되는 저장 24일째 대조군이 가장 많이 감소하였다.

김치의 pH 변화는 6일 이후부터 급격한 감소를 보였으며, 김치의 맛이 가장 좋은 pH인 4.2정도까지 이르는 기간은 대조군, 평육수첨가군과 평육수와 콩즙첨가군은 15일, 콩즙첨가군은 12일이 소요되었다. 산도 변화는 적정 산도인 산도 0.5~0.6%에 도달하는 시간이 대조군, 평육수첨가군과 콩즙첨가군은 6~9일 사이, 평육수와 콩즙첨가군은 9일 정도로 평육수와 콩즙을 함께 첨가한 B군이 적정 산도에 도

달하는 시간이 오래 소요되었다. 김치의 젖산균수는 발효과정이 진행될수록 꾸준히 증가하였다.

평육수를 첨가한 김치의 관능검사 결과 색상은 대조군보다 첨가군의 색상이 진하다고 평가하였다. 아삭한 정도는 발효가 진행될수록 낮게 평가되었으며 숙성 24일에는 대조군과 평육수와 콩즙첨가군이 높게 나타났으나 시료간에 유의한 차이는 없었다. 탄산미는 발효기간이 길어질수록 높게 평가하였으며, 특히 저장 9일 이후부터 탄산미가 높게 나타나 꾸준히 증가하였다. 군덕내는 발효기간이 길어질수록 높게 평가되었으나 시료간에 유의한 차이는 없었다. 신맛은 발효기간이 길어질수록 꾸준히 높게 나타났다. 김치가 맛있게 익은 저장 9일경의 기호도가 높게 나타났으며, 이중 평육수와 콩즙을 첨가한 B군이 숙성 18일까지 유의적으로 높은 기호도를 보였다.

김치의 색도는 제조 직후 대조군이 첨가군보다 명도와 적색도 값이 높았으나 발효기간이 길어질수록 첨가군이 더 높게 나타났다. 김치의 경도는 담근 직후부터 숙성 6일까지 감소하다가 숙성 9일부터 다시 증가하여 12일경에 가장 높게 나타났다. 저장 6일부터 평육수와 콩즙첨가군이 유의적인 차이가 있었으며, 숙성 24일에도 높게 나타나 김치 조직이 가장 단단한 것으로 평가되었다.

■ 참고문헌

- 1) Joen YS, Kye Is, Cheigh HS, Changes of vitamin C and fermentation characteristics of *Kimchi* on different cabbage variety and fermentation temperature. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 28(4) : 773-779, 1999
- 2) Cho EJ, Lee SM, RHee SH and Park KY, Studies on the standardization of chinese cabbage *Kimchi*. *Korean J. Food Sci. Technol.* 30(2) : 324-332, 1998
- 3) Park KY and Kweon MH, effect of ascorbic acid on the degradation of aflatoxin B₁(in Korean). *J. Korean Soc. Food Nutr.* 16(1) : 1-9,, 1987
- 4) Lee YK, Yeum KJ, Lee KS, Park IS, Song SY and Lee YC, A study on concentration of carotenoids and -tocopherol in mucosa of the garlic cancer patients(in Korean). *J. Korean Cancer Assoc.* 27(3) : 353-359, 1995
- 5) Park KY, Baek KA, Rhee SH and Cheigh HS, Anti mutagenic effects of *Kimchi*. *Foods Biotech.*, 4 : 141, 1995
- 6) Park KY, The nutritional evaluation and antimutagenic and anticancer effects of *Kimchi*(in Kroean). *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 24(1) : 169-182, 1995
- 7) Cha BS, Kim WJ, Byun MW, KWon JH and Cho HO, Evaluation of gamma irradiation for extending the shelf life of *Kimchi*. *Korean J. Food Sci. Technol.* 21(1) : 109-119, 1989
- 8) Kim WJ, Kang KO, Kyung KH and Shin JI, Addition of salts and their mixtures for improvement of storage stability of *Kimchi*. *Kroean J. Food Sci. Technol.* 23(2) : 188-191, 1991
- 9) Son YM, Kim KO, Jeon DW and Kyung KH, The effect of low molecular weight chitosan with and without other preservatives on the characteristics of *Kimchi*, during fermentation. *Korean J. food Sci. Technol.* 28(5) : 888-896, 1996
- 10) Ahn SC and Lee, GJ, Effect of salt-fermented fish and chitosan addition on the pectin substance and the texture changes of *Kimchi* during fermentation. *Korean J. food Sci.* 11(3) : 309-315, 1995
- 11) No HK, Park IK and Kim SD, Extension of shelf-life of *Kimchi* by addition of chitosan during salting. *J. Korean Soc. Food Nutr.* 24(6):932-936, 1995
- 12) Lee CY, Kim HS and Chun JK, Studies on the manufacture of canned *Kimchi*. *J. Korean SOC. Agric. Chem.* 10(1):33-38, 1969
- 13) Moon SW and Jang MS, Effect of omija(*Schizandre chunensis* Baillon) on the sensory and microbiological properties of Nabak *Kimchi* during fermentation. *J. Korean Soc. Food Nutr.* 29(8):822-831, 2000
- 14) Song TH and Kim SS, A study on the effect of Ginseng on quality characteristics of *Kimchi*. *Korean J. Soc. Food Sci.* 7(2) : 81-88, 1991
- 15) Park HJ, Kim SI, Lee YK and Han YS, Effect of green tea on *Kimchi* quality and sensory characteristics. *Korean J. Soc, Food Sci.* 10(4) : 315-321, 1994
- 16) Park GS, Jeong ES and Park SH, Comparison of *Kimchi* quality added green tea extract and green tea leaf. *J. East Asian Soc. Dietary Life.* 10(1) : 62-70, 2000
- 17) Moon SW, Shin HK and Gi GE, Effects of xylitol and grapefruit seed extract on sensory value and fermentation of Baechu *Kimchi*. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 35(2) : 246-253, 2003
- 18) Kim MH and Chang MJ, Fermentation property of chinese Cabbage *Kimchi* by fermentation temperature and salt concentration. *J. Korean Soc. Agric, Chem. Biotechnol.* 43(1) : 7-11, 2000
- 19) Ku KH, Cho JS, Park WS and Nam YJ, Effects of sorbitol and sugar sources on the fermentation and sensory properties of Baechu *Kimchi*. *Korean J. Food Sci. Technol.* 31(3) : 794-801, 1999
- 20) Kim DK, Kim SY, Lee JK and Noh BS, Effects of xylose and xylitol on the organic acid fermentation of *Kimchi*. *Korean J. Food Sci. Technol.* 32(4) : 889-895, 2000
- 21) 윤숙자 : 한국의 저장 발효음식, 신광출판사 : 85, 1998
- 22) Kim KJ, Oh HR and Oh MJ, Chemical composition of special poultry(pheasant, Chungdung wild duck and Ogol fowl) meatp. *Jour. Agri. Sci. Chungnam*

- Nat'l Univ.*, 23(1) : 90-98, 1996
- 23) Jeong JH, Kim KJ, Lee GH, Lee SK and Oh MJ, Studies on the preparation of pheasant meat extracts by prorease. *Jour. Agri. Sci. Chungnam Nat'l Univ.* 25(1) : 107-117, 1998
 - 24) Jeon HN, Choi SH and Oh HR, Analysis of special poultry(Ogol fowl, pheasant and Chungdung wild duck) carcass. *Jour. Agri. Sci. Chungnam Nat'l Univ.* 21(1) : 37, 1994
 - 25) Choi SH, Kim CJ, Choi SH and Oh HR, Changes in microbial contents and volatile basic nitrogen of pheasant meat products during storage. *Jour. Agri. Sci. Chungnam Nat'l Univ.* 25(1) : 168-175, 1998
 - 26) Jeon HN, Choi SH and Oh HR, Analysis of pheasant carcass and sensory characteristics of pheasant meat products. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* 18(4) : 307-315, 1998
 - 27) Chung ME, Lee HJ and Woo SJ, Effect of soused shrimp and cooked glutinous rice flour on the changes of low molecular nitrogen compounds content during *Kimchi* fermentation. *Korean J. Dietary Culture.* 9(2) : 125-130, 1994
 - 28) 안동부인 장씨 : 음식디미방(飲食知味方), 1670.
 - 29) Lee DH, Effects of freezing and thawing on the shelf-life and quality of dongchimi. M.S. Thesis, Yonsei Univ. Seoul, Korea, 1998
 - 30) Mheen TI and Kwon TW, Effect of temperature and salt concentration on *Kimchi* fermentation. *Korean J. Food Sci. Technol.* 16(4) : 443-450, 1984
 - 31) Kim SD, Effects of pH adjuster on the fermentation of *Kimchi*. *J. Korean Soc. Food Nutr.* 14(3) : 259-264, 1985
 - 32) Kim HO and Rhee HS, Studies on the nonvolatile organic acids in *Kimchis* fermented at different temperatures. *Korean J. Food Sci. Technol.* 7(2) : 74-81, 1975
 - 33) Ku KH, Kang KO and Kim WJ, Some quality changes during fermentation of *Kimchi*. *Korean J. Food Sci. Technol.* 20(4) : 476-482, 1988