

축양품종 염절임 가지의 저장중의 성분 변화

남학식¹ · 김남우² · 신승렬^{1*}

¹대구한의대학교 한방식품과학부

²대구한의대학교 한방생명자원학과

Changes in Components of Salted Eggplants (*Chukyung*) during Storage

Hak-Sik Nam¹, Nam-Woo Kim² and Seung-Ryeul Shin^{1*}

¹Faculty of Herbal Food Science, Daegu Haany University, Gyeongbuk 712-715, Korea

²Dept. of Herbal Biotechnology, Daegu Haany University, Gyeongbuk 712-715, Korea

Abstract

This study was carried out to investigate the changes in components of salted eggplant (*chukyung*) during storage. The contents of total and reducing sugar were decreased during storage, and the tendency was lower in the salted eggplants of vacuum packing storage than in the salted eggplants of rice bran immersion storage. The organic acids of salted eggplants were acetic acid, citric acid, lactic acid, and malic acid. And acetic and malic acid contents were much higher than the others. The content of acetic acid was increased during storage, but malic acid was decreased. Major amino acids of eggplants were valine, aspartic acid, glutamic acid, glycine, and alanine. The content of total amino acid was 1,488.18 mg/100 g in eggplant packed vacuum film at 20 days of storage, and higher than those in fresh eggplant. The content of total amino acid in eggplant immersed in wet rice bran was 745.42 mg/100 g at 20 days of storage, and decreased during storage. The contents of aspartic acid, alanine, cystine, and proline in free amino acids of salted eggplants were higher than other amino acids. The contents of phosphoserine, taurine, γ -aminoisobutyric acid and hydroxyproline were higher than others. Phosphoserine content was decreased during storage, but γ -aminoisobutyric acid content was increased during storage.

Key words: eggplant, vegetables, storage, sugar, organic acid, amino acid

서 론

가지(*Solanum melongena* L.)는 가지과에 속하며 인도 동부에 자생하고 있는 *Solanum insanum* L.가 그 원종으로 추정되고 있으며, 인도에서는 오래전부터 재배되어 왔다. 다른 지역의 재배 기록을 보면 아라비아 지방에서 5세기경에 재배된 기록이 있으며 유럽에서는 13세기 이후에 미국에서는 16세기경에 재배되었다고 한다. 우리나라에서는 신라시대에 이미 가지의 재배와 성상에 관한 기록(해동백사)이 있는 것으로 보아 매우 오래 전부터 우리 식단의 주요한 채소로 취급한 것으로 생각된다. 가지는 비타민과 무기질의 좋은 영양급원일 뿐만 아니라 식이성 섬유소가 풍부하여 장운동 촉진과 변비를 예방하는 작용이 있고, 치통, 각기, 혈변, 하리, 화농에 대한 약리성분이 있는 것으로 알려져 있다(1).

가지는 그 소비 형태가 찢 가지나물, 가지무침, 건조가지나물 등과 같이 매우 단순한 형태로 우리 식탁의 부식용으로 소비되고 있고, 또한 재배 면적은 비교적 적은 편이다. 그러나 일본의 경우는 다양한 절임식품으로 많은 양이 소비되고

있으며, 그 재배면적도 상당히 많은 것으로 알려져 있다(2). 한국에서 동절기에 하우스 재배로 생산되는 가지는 일본 현지에서 생산하는 가지에 비해 비교적 단가가 싸고 품질이 우수하여 많은 양이 수출될 뿐만 아니라 일본의 가지공장과 수출계약을 통하여 가지 재배단지를 구성하여 생산 및 수출하고 있다. 최근 들어 일본 수출을 위해 재배 면적이 증가하고 있으나(3) 이에 비하여 일본으로 수출되는 가지의 대부분이 생체로 운반되는 과정에서 품질변화(4)로 인하여 많은 수출 claim이 야기되고 있다(5,6). 품종 및 재배방법에 따른 영양성분의 변화(7)와 가지의 수확량을 증가시키는 연구(8-10)는 많이 행하여지고 있으나 다른 과채류에 비해 저장 방법이나 가공에 관한 연구는 미비한 상태이다. 이러한 실정에도 불구하고 국내에서 가지에 대한 연구가 거의 이루어지지 않고 있는 실정이며, 이에 대하여 재배방법에 따른 품질 평가, 저장·유통의 방법 및 가공에 관한 많은 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다.

따라서 본 연구는 수출용으로 재배되고 있는 축양 품종의 가지에 대하여 반응표면 분석을 통하여 최적조건으로 염절

*Corresponding author. E-mail: shinsr@dhu.ac.kr
Phone: 82-53-819-1428, Fax: 82-53-814-1428

임한 가지에 대하여 저장기간 및 저장방법에 따른 품질의 변화에 대하여 조사 연구하였다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용한 수출용 가지(*Solanum melongena* Linne)의 품종인 축양(*Chukyung*)은 전주재배영농단지에서 동절기에 수확한 것을 시료로 사용하였다. 각 시료는 절임방법 및 기간에 따라 시료를 채취하여 -75°C 냉동실에 보관하면서 분석용 시료로 사용하였다.

총당 정량

총당 함량은 시료 5g을 정확히 칭량하고 여기에 25% HCl 용액 10 mL와 증류수 100 mL를 넣어 산가수분해(11)시킨 후 이것을 시료액으로 하여 Somogyi-Nelson법(12)에 의해 시료액 1 mL에 Somogyi 시약 A, B 혼합용액 1 mL를 첨가한 다음 20분간 가열, 냉각한 후 Somogyi 시약 C액을 1 mL 첨가해서 실온에 방치한 후 증류수 5 mL를 혼합해서 520 nm에서 흡광도를 측정하고 glucose 검량선에 의하여 총당 함량을 산출하였다.

환원당 정량

환원당 함량은 시료 10 g를 마쇄한 다음 여과지로 흡입 여과한 100 mL로 정용한 후 시료액으로 하여 총당 정량과 같은 방법인 Somogyi-Nelson법에 의해 정량 하였다.

유기산 정량

유기산 정량은 Cho 등(13)이 행한 방법에 따라 일정량의 시료 10 g에 증류수 50 mL를 가하여 균질화한 후 원심분리하여 얻은 상정액을 0.45 µm membrane filter로 여과한 후 음이온 교환수지 column(Amberlite IRA-400)에 흡착시킨 후 증류수로 수회 세척하여 당류를 제거하고 Sep-pak C18 cartridge로 색소 및 단백질 성분을 제거한 후 이온크로마토그래피 분석용 시료로 사용하였다. 표준시약은 Sigma사 제품의 acetic acid, citric acid, lactic acid, malic acid 및 suc-

cinic acid를 사용하였다.

구성 아미노산 정량

구성아미노산은 Yun 등(14)의 방법에 의해 가수분해관에 시료 50 mg과 6 N HCl 용액 10 mL를 주입하여 탈기, 밀봉한 뒤 105°C에서 24시간 동안 가수분해하고 여과, 농축하여 citrate buffer로 재용해한 후 아미노산 자동분석기(Pharmacia Chrom20, Sweden)를 사용하여 분석하였다.

유리 아미노산 정량

유리아미노산은 일정량의 시료를 증류수를 가하여 유리 아미노산을 추출한 것을 분석용 시료로 사용하여 분석용 column(Lithium High Resolution PEEK)이 부착된 아미노산 자동분석기를 사용하여 분석하였다. 이때 buffer system은 lithium citrate system이었다.

결과 및 고찰

총당 함량의 변화

열절임 공정 최적조건으로 절인 가지의 저장기간에 따른 총당 함량 변화는 Table 1과 같다. 총당 함량은 생가지일 때 2.21 g/100 g이었으며, 최적조건으로 열절임했을 때에는 1.93 g/100 g으로 약간의 감소를 나타내었다. 저장중에 열절임한 가지의 총당함량의 변화는 진공포장한 것에서는 저장기간이 길어질수록 약간의 증감이 나타나지만 낮아짐을 볼 수 있었고, 왕겨와 함께 침지 저장한 방법에서는 저장기간이 길어질수록 계속해서 감소하여 20일째에 1.20 g/100 g으로 가장 낮은 함량을 나타내었다.

환원당 함량의 변화

Table 2에서와 같이 생가지의 환원당 함량은 0.35 g/100 g이었으며, 저장중에는 저장기간이 길어질수록 조금씩 감소하여 저장 20일째에는 진공포장한 것과 침지 저장한 것에서는 각각 0.28, 0.20 g/100 g으로 저장기간이 길어질수록 환원당 함량이 뚜렷이 감소하는 것을 볼 수 있었다. 또한 진공포장한 것이 물에 적신 왕겨에 침지시켜 저장한 방법보다 환원

Table 1. Changes in the total sugar contents of salted eggplants during storage (g/100 g)

Treatments ¹⁾	Fresh eggplant	Periods of storage (days)				
		0	5	10	15	20
VPS			2.33	2.10	2.23	1.98
RIS	2.21	1.93	1.88	1.78	1.49	1.20

¹⁾VPS: eggplants packed vacuum by PE film during storage, RIS: eggplants immersed in wet rice bran during storage.

Table 2. Changes in the reducing sugar contents of salted eggplants during storage (g/100 g)

Treatments ¹⁾	Fresh eggplant	Periods of storage (days)				
		0	5	10	15	20
VPS	0.35	0.34	0.33	0.30	0.31	0.28
RIS			0.26	0.24	0.23	0.20

¹⁾See Table 1.

당 함량의 감소가 서서히 일어남을 볼 수 있었다.

절임가치의 환원당 변화는 Han(15)이 배추절임시 환원당 함량 변화를 조사한 결과, 절임기간이 길어질수록 환원당 함량이 감소한다는 보고와 일치하는 경향이였다.

유기산 함량의 변화

가치를 염절임 최적조건으로 절인 후 저장 방법과 저장기간에 따른 유기산 함량 변화를 알아본 결과는 Table 3과 같다. 신선한 가지의 유기산은 acetic acid, citric acid, lactic acid,

Table 3. Changes in the organic acid contents of salted eggplants during storage (mg/100 g)

Treatments ¹⁾	Organic acids	Fresh eggplant	Periods of storage (days)				
			0	5	10	15	20
VPS	Acetic acid	53.39	16.73	15.52	19.88	23.93	35.86
	Citric acid	1.33	2.20	2.55	2.47	2.14	1.98
	Lactic acid	1.17	1.54	1.66	1.62	1.75	1.89
	Malic acid	92.43	52.83	44.49	39.85	36.05	34.06
	Succinic acid	7.64	10.46	10.55	9.88	10.76	11.78
RIS	Acetic acid	53.39	16.73	20.22	25.47	32.98	40.11
	Citric acid	1.33	2.20	2.12	2.05	1.68	1.34
	Lactic acid	1.17	1.54	2.05	2.84	2.33	2.58
	Malic acid	92.43	52.83	21.87	23.36	17.06	20.14
	Succinic acid	7.64	10.46	9.87	8.66	8.34	8.40

¹⁾See Table 1.

Table 4. Changes in amino acid contents of salted eggplants during storage (mg/100 g)

Treatments ¹⁾	Amino acids	Fresh eggplant	Periods of storage (days)		
			0	10	20
VPS	Threonine	63.42	36.94	46.69	74.13
	Valine	118.87	69.72	85.74	133.59
	Methionine	8.36	0.54	3.21	8.56
	Isoleucine	70.58	37.36	48.41	74.86
	Leucine	103.54	62.32	79.57	123.66
	Phenylalanine	94.87	64.85	73.72	93.95
	Lysine	74.60	48.78	64.03	81.92
	Aspartic acid	109.34	68.20	80.25	107.85
	Serine	67.44	45.33	56.66	86.79
	Glutamic acid	113.78	72.92	91.80	117.33
	Proline	74.39	34.42	47.07	96.75
	Glycine	170.78	114.47	134.30	176.72
	Alanine	164.15	100.80	124.10	182.54
	Cystine	5.35	1.29	2.58	7.08
	Tyrosine	34.05	4.38	8.54	20.56
	Histidine	37.54	16.25	24.49	40.74
	Arginine	56.42	25.57	35.64	61.11
Total	1367.48	804.14	1006.80	1488.14	
RIS	Threonine	63.42	36.94	45.01	36.33
	Valine	118.87	69.72	73.02	81.98
	Methionine	8.36	0.54	1.70	4.30
	Isoleucine	70.58	37.36	42.45	41.54
	Leucine	103.54	62.32	71.84	68.60
	Phenylalanine	94.87	64.85	68.10	52.19
	Lysine	74.60	48.78	56.64	34.13
	Aspartic acid	109.34	68.20	77.46	61.23
	Serine	67.44	45.33	57.96	37.01
	Glutamic acid	113.78	72.92	82.98	57.94
	Proline	74.39	34.42	42.94	39.53
	Glycine	170.78	114.47	126.63	67.61
	Alanine	164.15	100.80	112.66	106.84
	Cystine	5.35	1.29	1.13	3.98
	Tyrosine	34.05	4.38	7.56	8.80
	Histidine	37.54	16.25	21.23	14.75
	Arginine	56.42	25.57	32.33	28.66
Total	1367.48	804.14	921.64	745.42	

¹⁾See Table 1.

malic acid 그리고 succinic acid 총 5종을 분리 정량할 수 있었다. 모든 구간에서 malic acid가 가장 많았으며 acetic acid와 malic acid가 분리 정량된 전체 유기산의 90% 정도의 함량을 차지하였다. 절임하기 전 생가지의 acetic acid는 53.39 mg/100 g이었으며 malic acid는 92.43 mg/100 g이었다. 그리고 최적조건으로 열절임한 가지의 acetic acid는 16.73 mg/100 g이었으며, malic acid는 각각 52.83 mg/100 g으로 acetic acid와 malic acid 둘 다 생가지에 비해 1/2정도의 감소를 나타내었다.

그리고 저장방법에 따른 유기산의 변화는 저장기간이 길어질수록 저장방법에 관계없이 acetic acid는 증가하였으며, 그 반대로 malic acid는 감소함을 나타내어 저장 20일째 acetic acid는 진공포장 저장했을 때에는 35.86 mg/100 g이었고, 침지 저장했을 때에는 40.11 mg/100 g이었으며, malic acid는 저장 20일째에 34.06 mg/100 g이었다. 저장 기간 동안에 acetic acid의 함량은 저장기간이 길어질수록 저장방법에 관계없이 절임 초기에 비해 2배 이상의 증가를 보였으며, malic acid는 2배 정도의 감소를 나타내었는데 이는 Lee와 Kim(16)이 김치의 저장 중 유기산을 측정된 결과 acetic acid는 저장기간이 길어질수록 증가하고 citric acid나 malic acid는 저장기간이 길어질수록 감소한다는 보고와도 일치하는 경향이였다. 따라서 acetic acid의 함량은 증가하고 malic acid의 함량은 감소하는 것은 절임식품이 가지는 공통된 요인인 발효에 의한 것으로 생각된다.

구성 및 아미노산의 변화

Table 4는 최적조건으로 절임한 가지에 대하여 저장 중

구성 아미노산의 변화를 조사한 결과이다. 생가지의 주요한 아미노산은 valine, aspartic acid, glutamic acid, glycine, alanine이었고, 구성아미노산의 총 함량이 생가지의 경우에는 1367.48 mg/100 g이었으며 최적조건으로 열절임하였을 때에는 생가지에 비해 그 함량이 낮아져 804.14 mg/100 g이었다. 총아미노산 함량은 진공포장하여 저장한 경우에는 저장 20일째 1488.14 mg/100 g으로 생가지보다도 증가하였는데 반해 침지하여 저장한 경우에는 저장 20일째 총 아미노산 함량이 745.42 mg/100 g으로서 저장 초기에 비해 감소함을 나타내었다.

최적조건으로 열절임한 가지를 저장하는 동안 유리 아미노산 함량을 분석한 결과는 Table 5와 같았다. 생가지의 유리아미노산 함량은 22.62 mg/100 g이었고 최적조건으로 열절임한 후에는 생가지의 함량보다 조금 낮아져 16.65 mg/100 g이었다. 그리고 저장방법에 관계없이 저장기간이 길어질수록 유리아미노산의 함량은 증가하였으며, 저장 20일째 진공포장하여 저장한 경우에는 23.15 mg/100 g이었으며 침지하여 저장한 경우에는 36.28 mg/100 g으로 진공포장한 방법보다는 침지시킨 방법에서 더 높은 유리아미노산 함량을 나타내었다. 이는 Kang 등(17)이 배추김치 및 고들빼기 저장중의 유리아미노산이 2~5배 증가하였다는 보고와 유사하였다. 그리고 절임하지 않은 생가지에서는 threonine, serine, glutamic acid의 함량이 매우 낮았지만 저장기간이 길어질수록 각각의 함량이 증가하였다.

아미노산 유도체의 변화를 분석한 결과는 Table 6과 같다. Phosphoserine을 비롯하여 총 10종이 분리 확인되었고, 특히 phosphoserine, taurine, γ -aminoisobutyric acid 및 hy-

Table 5. Changes in free amino acid contents of salted eggplants during storage (mg/100 g)

Treatments ¹⁾	Amino acids	Fresh eggplant	Periods of storage (days)		
			0	10	20
VPS	Aspartic acid	9.28	2.76	3.12	3.39
	Threonine	tr ²⁾	2.06	tr	2.50
	Serine	tr	2.59	3.18	3.08
	Glutamic acid	tr	0.31	3.18	3.29
	Glycine	0.33	1.22	1.35	1.23
	Alanine	1.86	3.79	4.90	4.75
	Cystine	9.22	0.41	3.45	0.44
	Histidine	0.05	1.2	2.31	1.62
	Proline	1.88	2.31	3.16	2.85
	Total	22.62	16.65	24.68	23.15
RIS	Aspartic acid	9.28	2.76	6.14	9.05
	Threonine	tr	2.06	2.12	3.26
	Serine	tr	2.59	3.49	6.45
	Glutamic acid	tr	0.31	2.02	4.13
	Glycine	0.33	1.22	0.84	1.65
	Alanine	1.86	3.79	3.42	7.10
	Cystine	9.22	0.41	0.32	0.25
	Histidine	0.05	1.2	0.35	0.59
	Proline	1.88	2.31	2.82	3.80
	Total	22.62	16.65	21.52	36.28

¹⁾See Table 1.

²⁾Trace.

Table 6. Changes in the contents of free amino acid derivatives of salted eggplants (*Chukyang*) during storage

Treatments ¹⁾	Amino acid derivatives	Fresh eggplant	Periods of storage (days)		
			0	10	20
VPS	Phosphoserine	10.20	1.22	1.41	1.49
	Taurine	6.48	0.04	tr ²⁾	0.04
	Phosphoethanolamine	nd ³⁾	nd	nd	nd
	α -Amino adipic acid	nd	0.08	0.19	0.15
	β -Alanine	2.18	0.97	0.56	1.41
	β -Aminoisobutyric acid	0.07	nd	nd	nd
	γ -Aminoisobutyric acid	8.91	24.44	33.34	25.54
	Ornithine	nd	0.21	0.48	0.32
	3-Methylhistidine	0.12	0.44	nd	nd
	Hydroxyproline	6.90	2.21	1.70	2.29
Total	34.86	29.61	37.68	31.24	
RIS	Phosphoserine	10.20	1.22	2.65	3.32
	Taurine	6.48	0.04	1.06	1.37
	Phosphoethanolamine	nd	nd	nd	1.68
	α -Amino adipic acid	nd	0.08	tr	0.05
	β -Alanine	2.18	0.97	3.32	3.69
	β -Aminoisobutyric acid	0.07	nd	0.71	0.20
	γ -Aminoisobutyric acid	8.91	24.44	13.15	20.53
	Ornithine	nd	0.21	0.36	0.30
	3-Methylhistidine	0.12	0.44	nd	nd
	Hydroxyproline	6.90	2.21	5.21	6.76
Total	34.86	29.61	26.46	37.90	

¹⁾See Table 1.²⁾Trace.³⁾Not detected.

droxyproline 등의 함량이 높았으며, 저장기간이 길어질수록 저장방법에 관계없이 phosphoserine은 감소하였으며, γ -aminoisobutyric acid는 저장 20일째에 생가지의 함량과 비교하여 2~3배의 증가를 보였다.

요 약

본 연구는 수출용으로 재배되고 있는 축양 품종의 가지에 대하여 반응표면 분석을 통하여 최적조건으로 열결합한 축양 품종의 가지를 저장기간 및 저장방법에 따른 품질의 변화를 조사하였다. 총당 함량과 환원당 함량은 저장방법에 관계없이 저장기간이 길어질수록 조금씩 감소하였고, 침지 저장한 것보다는 진공포장하여 저장한 것이 변화가 적었다. 신선한 가지에서 분리 정량된 유기산은 acetic acid, citric acid, lactic acid, malic acid 그리고 succinic acid 총 5종이었으며 acetic acid와 malic acid의 함량이 가장 높았으며, 저장기간이 길어질수록 저장 초기에 비해 acetic acid의 함량은 증가하였는데 반해 malic acid의 함량은 감소하였다. 가지의 주요한 구성아미노산은 valine, aspartic acid, glutamic acid, glycine, alanine 등이었으며, 총아미노산 함량은 진공포장하여 저장한 경우에는 저장 20일째 1488.14 mg/100 g으로 생가지보다도 증가하였는데 반해 침지하여 저장한 경우에는 총 아미노산 함량이 745.42 mg/100 g으로서 저장 초기에 비해 감소함을 나타내었다. 유리아미노산은 aspartic acid,

alanine, cystine과 proline 등의 함량이 높았고, 저장 기간이 길어질수록 저장초기에 비해 유리아미노산의 함량이 증가하였는데, 특히 진공 포장하여 저장한 가지에 비해 침지 저장한 가지에서 그 함량이 높았다. 또한 아미노산 유도체의 함량은 phosphoserine, taurine, γ -aminoisobutyric acid 및 hydroxyproline의 함량이 높았고, 저장중에 phosphoserine의 함량은 감소하였는데 반해 γ -aminoisobutyric acid는 증가하였다.

감사의 글

본 논문은 농촌진흥청 대형공동연구사업의 연구비 지원에 의한 수행된 연구결과와 일부이며, 이에 감사드립니다.

문 헌

1. Yoo TJ. 1976. *Food Carte*. Pakmyusa, Seoul. p 124-126.
2. Um YC. 1999. A view of contract growing for export in eggplant. *Kor Res Soc Protected Hort* 12: 94-107.
3. Lee EM, Song NH, Cho IH, Lee SB. 2001. Enhancement of fruit set by using *Bombus ignitus* Smith and 4-CPA in protected cultivation of eggplant. *J Kor Soc Hort Sci* 42: 509-512.
4. Adamiciki F. 1985. Effects of storage temperature and wrapping on the keeping quality of cucumber fruits. *Acta Horticulturae* 156: 269-272.
5. Chartzoulakis KS. 1995. Salinity effects on fruit quality of

- cucumber and eggplant. *Acta Horticulturae* 379: 187-192.
6. Artes F, Escriche AJ, Martinez JA, Marin JG. 1993. Quality factors in four varieties of melon (*Cucumis melo*). *J Food Qual* 16: 92-100.
 7. Park SW, Kwon Y, Chi SH, Park YM. 1998. Effect of container temperature on flavor, firmness and storability during export of cucumber, eggplant, melon and cherry-tomato fruits. *Kor J Hort Sci & Tech* 16: 83-88.
 8. Chartzoulakis K, Drosos N. 1995. Water use and yield of greenhouse grown eggplant under drip irrigation. *Agricultural Water Management* 28: 113-120.
 9. Jha SN, Matsuoka T, Miyauchi K. 2002. Surface gloss and weight of eggplant during storage. *Biosystems Engineering* 81: 407-412.
 10. Rosati A, Troisi A. 2001. Seasonal patterns of N uptake in eggplant (*Solanum melongena* L.) grown with different N fertigation levels. *Acta Horticulturae* 563: 195-200.
 11. Kim OK, Kung SS, Park WB, Lee MW, Ham SS. 1992. The nutritional components of aerial whole plant and juice of *Angelica keiskei* Koidz. *Kor J Food Sci Technol* 24: 592-596.
 12. Luchsinger WW, Cornesky RA. 1982. Reducing sugar by the dinitrosalicylic acid method. *Anal Biochem* 4: 346-351.
 13. Cho YS, Prak SK, Lee HY. 1991. Composition of free sugars, organic acids and free amino acids in loquat flesh. *J Korean Soc Food Nutr* 20: 89-93.
 14. Yun SJ, Kim NY, Jang MS. 1994. Free sugars, amino acids, organic acids and minerals of the fruits of paper mulberry (*Broussonetia kazinoki* Siebold). *J Korean Soc Food Nutr* 23: 950-953.
 15. Han ES. 1994. Quality changes of salted Chinese cabbage by packaging methods during storage. *Korean J Food Sci Technol* 26: 283-287.
 16. Lee JM, Kim HJ. 1994. A study on the standardization method of brining conditions and storage day in the preparation of traditional chinese whole cabbage *Kimchi*. *Korean J Dietary Culture* 9: 87-93.
 17. Kang DH, Woo YS, Lee YK, Chung SY. 1983. Organic constituents in Kimchis (*Ixeris sonchifolia* H.) -On free amino acids-. *Korean J Food & Nutr* 12: 225-229.

(2004년 10월 18일 접수; 2005년 1월 3일 채택)