

## 배추김치 발효에 미치는 냉이의 첨가 효과

이 신 호<sup>†</sup>

대구가톨릭대학교 식품외식산업학부

## Effect of *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medicus on fermentation of Kimchi

Shin-Ho Lee<sup>†</sup>

Faculty of Food Science and Service Technology, Catholic University of Daegu, Gyeongsan 712-702, Korea

### Abstract

This research was performed to investigate the potential use of *Capsella bursa-pastoris* (L.) as an ingredient to improve the biological function and flavor of kimchi. The quality characteristics were studied for kimchi with or without *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medicus (CBM kimchi) during fermentation for 25 days at 10°C. The pH changes of CBM kimchi were slower than those of control but did not show any significant difference after addition of *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medicus during fermentation. The titratable acidity of CBM kimchi was higher than that of control. The log number of total bacteria was lower about 1.5 log<sub>10</sub> cycle in CBM kimchi than in control during fermentation. However, lactic acid bacteria did not show significant difference between CMB kimchi and control. Sensory qualities of kimchi such as color, taste, flavor and overall acceptability were significantly improved by addition of 3% *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medicus( $p<0.05$ ).

**Key words :** *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medicus, kimchi, sensory quality.

### 서 론

일반 국민들의 식생활에 대한 관심이 고조되면서 야생 식용 식물의 식용가치 및 약리 효과에 대한 관심도 증대되고 있는 가운데 각종 건강 보조 식품 및 산채류의 소비도 증가 추세에 있다(Lee & Choi 1996a). 냉이는 우리나라 전역에서 흔히 자라는 십자화과에 속하는 두해살이 草本으로 생약명으로는 제채(薺菜), 향선채(香善采), 청명초(清明草)라고도 하며 뿌리를 포함한 전초를 약재 및 식용으로 사용되고 있으며, 이뇨, 지혈, 해독, 안질 및 당뇨 개선 등의 생리 활성(윤국병 & 장준근 1989)이 있고, 다른 산채류에 비해 단백질 함량이 비교적 높으며 칼슘과 철분이 풍부한 알칼리성 식품으로 비타민 A가 냉이 잎 속에 많이 함유되어 있다. 그 외 혈압 강하에 유효한 아세틸콜린, 이노시톨, 디오스민 등 많은 성분들이 포함되어 있으며, 씨에는 유황을 함유한 기름도 포함되어 있다(홍태희 2001). 또한 냉이 전초의 엑기스는 아세틸콜린의 작용과 유사한 효능이 있어 온혈 동물의 혈압 강하 작용이 있다(육창수 등 1983). 「산림경제」에 따르면 제채는 성질이 온(溫)하여 위장을 보호하고 오장을 이롭게 하므로 죽을

쑤어 먹으면 간에 좋고 눈을 밝게 하고 줄기와 잎을 태운 재는 구리(口痢) 치유에 효능이 있다(홍만선 1985). 봄철에 먹는 냉이국은 봄의 미각으로서 식욕을 돋구어 주며, 오늘날 냉이나물, 냉이국, 냉이뿌리무침, 생무침 등으로 이용하거나, 냉이로 술을 담가 건강주로 이용하거나, 녹즙으로 이용하기도 한다. 뿐만 아니라 서양에서는 어린 잎을 샐러드로 먹거나 스프에 향을 내기 위하여 가하며, 조미료로도 이용한다(Peterson LA 1977).

최근 김치의 과학성에 관한 연구가 활발히 진행되어 단순 발효 식품에서 각종 성인병 예방, 항암작용, 다이어트 효과 등이(Park & Rhee 1999, Kim KM 1999) 있는 기능성 식품으로서 관심이 고조되고 있다. 김치의 기능성 증진을 위해 칼슘 분말제재 첨가 김치(Park et al 2002), 들깨풀 첨가(Kim et al 1999), 홍화씨 분말 첨가(Park et al 2002), 느타리버섯 김치(Han et al 2002, Kim et al 2005), 키토산과 액상 칼슘 첨가(Jang & Jeong 2005) 등 다양한 재료를 이용한 기능성 김치에 관한 연구가 다양하게 진행되고 있다. 본 연구는 천연물을 이용한 김치의 기능성 강화와 김치향의 다양화를 위해, 다양한 생리활성이 있고 우리 국민에게 친숙한 향기를 지녀 식품 소재로서 이용 가치가 매우 큰 냉이를 김치 제조시 첨가하여 품질 특성을 비교 검토하였다.

\* Corresponding author : Shin-Ho Lee, Tel : +82-53-850-3217, Fax : +82-53-850-3217, E-mail : Leesh@cu.ac.kr

## 재료 및 방법

### 1. 재료

배추는 결구배추로서 개체당 약 2 kg 내외의 것을 사용하였으며, 소금은 천일염, 멸치젓은 액체육젓(하선정 식품)을 사용하였으며, 기타 냉이와 고춧가루, 생강, 마늘은 시중의 대형 마트에서 구입하였으며 냉이는 전초를 사용하였다.

### 2. 냉이 첨가 김치의 제조

결구 배추를 4쪽으로 절단하여 실온( $20\pm1^{\circ}\text{C}$ )에서 10% 소금용액에 12시간 동안 절인 후 흐르는 물에 3회 세척하여 3시간 동안 물빼기를 하였다. 김치 제조 배합비는 절임배추 300g에 대해서 고춧가루 17.52 g, 젓갈 17.52 g, 마늘 7.2 g, 생강 1.52 g에 깨끗한 물로 2~3회 세척한 냉이를 2~3 cm 크기로 절단하여 절인 배추 무게의 1%, 3% 첨가하여 김치를 제조한 후 밀폐된 용기에 넣어 10°C에서 25일간 숙성시키면서 5일 간격으로 대조구와 비교하였다.

### 3. pH와 산도 측정

pH는 pH meter(Orion M-401, USA)를 이용하여 측정하였고 적정산도는 시료 10 mL에 중류수 10 mL를 첨가한 후 pH 8.3이 될 때까지 소요되는 1N NaOH의 양을 유산량으로 환산하였다(Vavderzant & Splittsoesser 1992).

### 4. 색상 측정

김치의 색상은 김치 즙액 10 mL를 일정한 크기의 petri dish에 담아 색차계(CR 200 Minolta, Japan)로 3회 반복하여 측정한 후 평균값을 구하였으며, 측정값은 L, a, b 값으로 표시하였다.

### 5. 미생물학적 검사

각 숙성 기간별 김치와 김치 국물을 각각 40 g, 40 mL를 취하여 30초 동안 10,000 rpm에서 Homogenizer(ACE NISSEI LTD, Japan)로 마쇄하여 멸균한 거즈로 여과한 김치 즙액을 시료로 사용하였다. 김치 즙액을 무균적으로 채취하여 0.1% pepton(Difco, USA)으로 적정 희석한 후 유산균수는 0.02% sodium azide를 포함한 MRS agar(Difco, USA), 총 균수는 plate count agar(Difco, USA)에 각각 접종하여 37°C에서 24시간 배양 후 나타난 colony 수를 계측하여 대조구와 비교하였다.

### 6. 관능 검사

관능 검사는 대학생 및 대학원생 25명을 대상으로 숙성 10일째의 김치를 사용하여 매운맛, 색, 풍미, 종합적 기호도에 대하여 5점 척도법으로 실시하였다. 1점은 매우 나쁘다,

2점은 나쁘다, 3점은 보통이다, 4점은 좋다, 5점은 매우 좋다로 나타내었다(Kim et al 1997).

### 7. 통계 처리

각각의 결과는 SPSS 통계 package program에 의해 분산 분석을 실시하였고, 처리군 간의 유의성은 Duncan's multiple range test로 검정하였다(Park & Rhee 1999).

## 결과 및 고찰

### 1. pH와 산도의 변화

냉이 첨가에 따른 김치 숙성 중의 pH와 산도의 변화는 Fig. 1에서 보는 바와 같다. 김치 제조시 절인 배추 무게에 대해 1% 또는 3%의 냉이를 첨가한 경우 대조구는 발효 5일 후 급격히 감소하는 경향이었고, 냉이를 첨가한 첨가구는 공

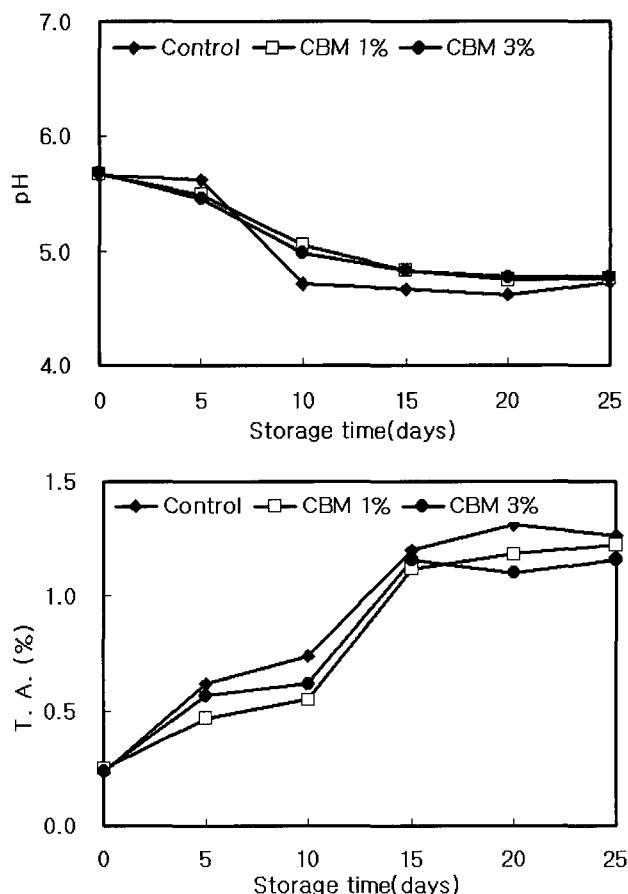


Fig. 1. Effect of *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medicus on changes of pH and titratable acidity of kimchi during fermentation for 25 days at 10°C.

CBM 1% : Kimchi with 1% *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medicus.  
CBM 3% : Kimchi with 3% *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medicus.  
T.A.(Titratable acidity, lactic acid %).

히 발효 초기부터 발효 말기까지 대조구에 비해 완만하게 변화하였다. 이는 발효 온도를 달리한 참나물 김치의 특성을 조사한 Choi와 Kim(2002)의 결과와 유사한 경향을 나타내었다. 발효 10일째 pH는 대조구가 4.5일 때, 냉이 1% 첨가구는 5.1, 냉이 3% 첨가구는 5.0이었으나, 발효가 진행됨에 따라 냉이 첨가에 의해 뚜렷한 차이를 나타내지 않았으며 냉이 첨가량에 따른 첨가구간의 차이도 나타나지 않았다. 산도의 경우 발효 5일째 대조구의 산도가 0.62%일 때 냉이 첨가구는 각각 0.49%와 0.52%로 대조구에 비하여 다소 낮게 나타났으며 발효 10일째까지 완만한 증가 현상을 나타내었으나, 이후 발효 15일째까지는 급격히 증가하였으나 15일 이후는 뚜렷한 변화는 관찰할 수 없었다. 산도는 전 발효 기간 동안 냉이 첨가구가 대조구에 비해 낮은 경향을 나타내었다. 냉이 첨가에 의해 김치의 초기 발효를 다소 지연시킬 수 있을 것으로 판단되었다.

## 2. 색상의 변화

발효 10일째 냉이 첨가에 따른 김치의 색상 변화를 나타낸 결과는 Table 1에서 보는 바와 같다. Lightness는 대조구에 비해 냉이 첨가에 의해 다소 감소하는 경향이었으나 통계적 유의성은 인정되지 않았다( $p<0.05$ ). Yellowness의 경우, 대조구와 냉이 첨가구간의 뚜렷한 경향을 나타나지 않았으며, redness는 냉이 첨가구가 대조구에 비해 다소 증가하는 경향을 나타내었으나 유의적인 차이는 나타나지 않았다( $p<0.05$ ). Kim et al(1997)이 인삼과 솔잎을 김치 제조시 첨가하여 김치의 품질 특성을 검토한 결과 김치 발효 중 색상의 변화는 숙성 과정 중 용출된 착색 물질의 분해와 첨가물 질에 함유된 천연 색소의 pH 변화에 따른 색의 변화, 고형분의 분해에 의한 투명도의 감소 등에 의한 것이라고 보고하였다. 냉이 첨가에 의해 김치즙액의 색상 변화는 관찰할 수 없었다. 냉이를 전초 상태로 김치의 부재료로 사용하였으므로 관능적인 색상의 변화에는 영향을 미칠 수 있으나 절임 배추의 1~3% 첨가로 김치 착즙액의 색상에는 뚜렷한 영향을 미치지 않은 것으로 판단되었다.

**Table 1. Effect of *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medicus on color of kimchi fermented for 10 days at 10°C**

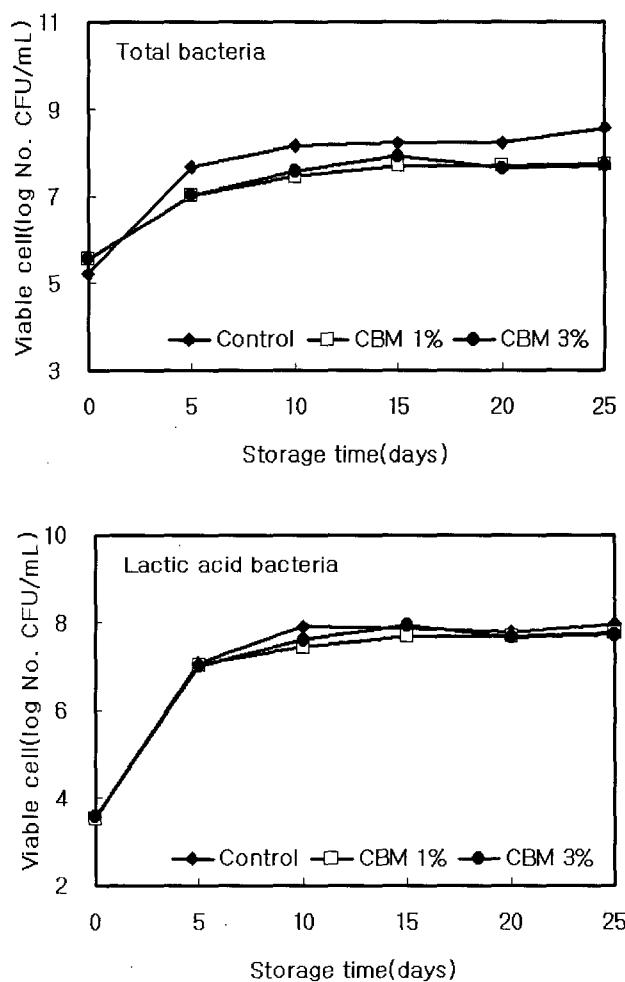
	Lightness(L)	Redness(a)	Yellowness(b)
Control	31.51±0.50	5.40±1.00	4.43±1.24
CBM 1%	30.14±1.00	5.72±1.11	4.74±0.70
CBM 3%	30.50±2.01	5.62±0.86	4.34±0.89

<sup>a</sup> Mean±SD( $n=3$ ).

\* All abbreviations are the same as Fig. 1.

## 3. 미생물의 변화

냉이를 첨가한 김치의 발효 중 미생물 변화는 Fig. 2와 같다. 총 균수의 경우 발효 5일까지 대조구와 냉이 첨가구 모두 급격히 증가하였다가 발효 10일부터 숙성 말기까지 완만히 증가하는 경향을 나타내었다. 총 균수의 변화는 발효 5일째 대조구의 총 균수가  $10^8$  CFU/mL를 나타내었으며 냉이 첨가구는  $10^7$  CFU/mL로 대조구에 비하여 냉이 첨가구가 약 1.5 log cycle 정도 낮게 나타나 발효가 진행됨에 따라 냉이 첨가에 따른 총 균수의 차이는 인정되었으나, 유산균의 경우 발효 기간 동안 대조구와 냉이 첨가구간의 뚜렷한 차이는 나타나지 않았다. 이러한 결과는 김치에 녹미채 첨가가 숙성 전 기간 동안 총 균수와 유산균의 성장을 억제시켰다는 Park et al(2001)의 보고와는 다소 상이한 경향을 나타내었다. 냉이 첨가에 의해 김치 숙성 중 미생물의 변화는 총 균수는 5일



**Fig. 2. Effect of *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medicus on changes of total bacteria and lactic acid bacteria of kimchi during fermentation for 25 days at 10°C.**

\* All abbreviations are the same as Fig. 1.

**Table 2. Effect of *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medicus on sensory quality on kimchi during fermented for 10 days at 10°C**

	Color <sup>1)</sup>	Taste	Flavor	Overall acceptability
Control	2.5 <sup>a</sup>	2.5 <sup>b</sup>	2.5 <sup>a</sup>	2.0 <sup>a</sup>
CBM 1%	3.5 <sup>c</sup>	2.0 <sup>a</sup>	2.5 <sup>a</sup>	2.5 <sup>b</sup>
CBM 3%	3.5 <sup>c</sup>	3.0 <sup>c</sup>	3.0 <sup>b</sup>	3.0 <sup>c</sup>

\* All abbreviations are the same as Fig. 1.

1) 1 : very poor, 2 : poor, 3 : moderate, 4 : good, 5 : very good.

<sup>a~c</sup> Mean within each column with no common superscripts are significantly different( $p<0.05$ ).

이후 뚜렷한 영향은 미치지 않는 것으로 보아 냉이 첨가는 김치의 초기 발효는 다소 지연시킬 수 있으나, 발효 중 유산균 수에는 큰 영향은 미치지 않을 것으로 판단되었다.

#### 4. 관능 검사

발효 10일째 냉이 첨가 김치의 기호성을 나타낸 결과는 Table 2에서 보는 바와 같다. 색택의 경우 대조구에 비하여 1%와 3% 냉이 첨가구 공히 양호하였으며, 맛은 냉이 3% 첨가구가 대조구와 1% 첨가구에 비해 기호성이 증진되었다( $p<0.05$ ). 풍미는 냉이 3% 첨가에 의해 대조구와 냉이 1% 첨가에 비해 기호성이 증진되었다. 종합적 기호도 역시 냉이 첨가량이 증가함에 따라 기호성이 증진되는 경향을 나타내었다( $p<0.05$ ). 냉이의 방향 성분은 탄화수소류, 알데히드류, 케톤류, 알코올류, 에스테르류 및 유기산류로 구성되어 있고, 냉이의 전초에는 신선하고 단내음을 발하는 성분과 착향료로 사용되는 성분의 함량이 풍부하며(Lee & Choi 1996b), 정유 성분에는 냉이의 특유 향기 성분인 함유황 화합물이 풍부하다(Choi et al 2006). 냉이 첨가에 의한 기호성 증진 현상은 이러한 독특한 방향 성분과 김치의 매운맛, 신맛과 조화를 이뤄 특유의 맛과 풍미를 형성하기 때문인 것으로 판단되었다.

#### 요약 및 결론

독특한 향기와 봄철 미각을 돋구는 방향성 식물인 냉이를 김치 제조시 절인 배추 무게에 대해 1% 또는 3%의 첨가하여 발효 중 특성을 비교 검토하였다. 발효 중 pH의 변화는 냉이 첨가구가 숙성 초기부터 숙성 말기까지 대조구에 비해 완만하게 변화하였으며, 숙성이 진행됨에 따라 냉이 첨가에 의해 뚜렷한 차이를 나타내지 않았다. 산도는 전 발효 기간 동안 냉이 첨가구가 대조구에 비해 낮은 경향을 나타내었다.

Lightness와 yellowness의 경우, 대조구와 냉이 첨가구간의 5% 수준에서 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 총 균수는 저장 15일째를 제외한 나머지 숙성 기간 동안 약 1.5 log cycle 정도 냉이 첨가구가 대조구에 비해 낮았으며, 유산균수의 변화는 대조구와 냉이 첨가구간의 뚜렷한 차이는 관찰되지 않았다. 색, 맛, 향의 기호성은 냉이 첨가량에 따른 유의성은 각기 상이하였으나 냉이 3% 첨가구는 대조구에 비해 뚜렷하게 증가하였다. 종합적인 기호도는 대조구에 비하여 냉이 첨가량이 증가할수록 뚜렷하게 증가하였다. 김치 제조 시 냉이의 첨가는 김치의 초기 발효는 지연하였으나 전에 발효 기간에는 뚜렷하게 영향을 미치지 않았으며, 기호성은 증진되는 경향을 나타내었다.

냉이의 독특한 향기는 김치의 풍미 개선 기능이 있을 것으로 사료되어 김치 제조용 부재료로서의 이용 가치가 충분히 있을 것으로 판단되었다. 그러나 상업적으로 냉이를 사용하기 위해서는 적정 첨가량, 첨가 형태, 냉이 성분의 정확한 생리작용 등에 관한 보다 광범위한 연구가 선행되어 할 것이다.

#### 문현

- 민족문화추진위원회 (1985) 국역산림경제[홍만선;산림경제. 조선조 숙종] 제2권. 민족문화 문고 간행회. pp 111, 128.
- 육창수, 안덕균, 신순희, 도상학, 양한석, 이숙연, 유승조, 김태희, 정시련, 도정애, 문영희, 김일혁, 배기환, 노재섭, 김종원 (1983) 약품식물학각론. 한국학습교재사, pp 187.
- 윤국병, 장준근 (1989) 몸에 좋은 산야초. 석오출판사, pp 203, 609.
- 홍태희, 김기연, 최옥수, 김대현, 정외숙, 김순희 (2001) 현대 식품재료학. 지구문화사, 서울. pp 346-347.
- Choi HS, Kang EJ, Kim KH (2006) Analyses of essential oil and headspace compositions of *Capsella bursa-pastores* Medicus by SDE and SPME methods. *Korean J Food Preserv* 13: 108-114.
- Choi Mh, Kim GH (2002) A study on quality characteristics of *Pimpinella brachycarpa* kimchi during storage at different temperatures. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 31: 45-49.
- Han SY, Park MS, Seo KI (2002) Changes in the food components during storage of oyster mushroom kimchi. *Korean J Food Preservation* 9: 51-55.
- Jang SY, Jeong YJ (2005) Effect of chitosan-liquid calcium addition on the quality of kimchi during fermentation. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 34: 715-720.
- Kim HR, Park JE, Jang MS (2002) Effect of perilla seed paste on the Yulmoo Mul-kimchi during fermentation. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18: 290-299.

- Kim IK, Shin SR, Lee JB, Kim KS (1997) Hanges on the physical and sensory characteristics of Dongchimi added with ginseng and pineneedle. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 26: 575-581.
- Kim JH, Jang MJ, Choi J, Ha MT, Chung JW, Chi JH, Ju YC (2005) Quality properites of *kimchi* by the addition of king oyster mushroom(*Pleurotus eryngii*) during fermentation. *Korean J Food Preserv* 12: 287-291.
- Kim KM (1999) Increase in swimming endurance capacity of mice by capsaicin. *Ph D Dissertation*. Koyto University, Japan.
- Kim KO, Kim SS, Sung NK, Lee YC (1997) *Methods & Application Sensory Evaluation*. Sinkwang Press, Seoul. pp 44-94.
- Lee MS, Choi HS (1996a) Volatile flavor components of *Capsella bursa-pastoris* as influenced by drying methods. *Korean J Food Sci Technol* 28: 814-821.
- Lee MS, Choi HS (1996b) Volatile flavor components in various edible portions of *Capsella bursa-pastoris*. *Korean J Food Sci Technol* 28: 822-826.
- Park KY, Rhee SH (1999) Nutritional evaluation and anti-cancer effect of *kimchi*, S11-4, 8th Asian Congree of Nutrition, Abstract book, 149, Aug 29-Sept 2.
- 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.
- Park WP, Park KD, Cheong YJ, Lee IS (2002) Effect of calcium powder additionon the quality characteristics of *kimchi*. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 31: 428-432.
- Park WP, Park KD, Um HS (2002) Effects of safflower seed powder on the quality characteristics of *kimchi*. *Korean J Food Preservation* 9: 220-204.
- Peterson LA (1977) *Afield guide edible wild plants eastern central north america*. Houghton Mifflin Co, Boston, USA. p 26.
- Vavderzant C, Splitsoesser DF (1992) *Composition methods microbiological examination food*. 3Ed American Health Association.

(2006년 6월 27일 접수, 2006년 9월 8일 채택)