

## 부추의 수확시기에 따른 클로로필, 무기질 및 superoxide dismutase 유사활성의 변화

곽연주<sup>1,2)</sup> · 전희정<sup>1)</sup> · 김정상<sup>†</sup>

<sup>1)</sup>숙명여대 식품영양학과, <sup>2)</sup>인제대학교 식품과학연구소  
인제대학교 식품영양학과

### Chlorophyll, Mineral Contents and SOD-like Activities of Leeks Harvested at Different Times

Yeon-Ju Kwak<sup>1,2)</sup>, Hui-Jung Chun<sup>1)</sup> and Jong-Sang Kim

<sup>1)</sup>Department of Food and Nutrition, Sookmyung Women's University, Seoul 140-742, Korea

<sup>2)</sup>Basic Science Institute, Inje University, Kimhae, Kyongnam 621-749, Korea

Department of Food Science and Nutrition, Inje University, Kimhae, Kyongnam 621-749, Korea

#### Abstract

This study was performed to determine the contents of mineral and bioactive components in leek samples harvested at different times. Analysis of chlorophyll contents of leek harvested at different times showed the latest one (5th sample) had the highest level among samples. The leek harvested at the earliest (1st) had the highest amount of Fe, K, and Cu while 5th sample was highest in Ca, Mn, P, Zn and Na contents. Lead (Pb) was not detected in any leek sample harvested at different times. SOD (superoxide dismutase)-like activity was the highest in leek harvested at the earliest.

Key words: leek, chlorophyll, mineral, superoxide dismutase

#### I. 서 론

부추(*Allium Tuberosum L.*)는 향신료 중의 하나로서 여러 가지 용도로 식품에 사용되고 있으며 개화시기는 5월부터 11월까지이며 독특한 맛과 향기가 있어서 이른 봄에 인경과 근엽을 나물로써 애용해 왔을 뿐 아니라 한방에서는 보혈, 청혈, 구충, 이뇨, 건위, 건뇌, 강심, 진통, 해독제 등의 약재<sup>1)</sup> 그리고 중풍, 코출혈, 치질, 당뇨, 치루, 타박상에도 이용<sup>2)</sup>되고 있다. 부추잎에서 추출된 adenosine<sup>3)</sup>은 혈소판 응집효과가 있는 것으로 알려져 있으며, 1,2,3,4-tetrahydro- $\beta$ -carbonyl 3-carboxylic acid<sup>4)</sup>은 수면제인 hexabarbital에 의한 수면시간이 연장되는 정도를 측정함으로써 약물대사에 관여하는 효소의 작용을 억제하는 효과가 있다고 밝혀졌다. 또한 부추는 Gram 양성균의 세균, Gram 음성균의 세균 그리고 효모에 대해서 미생물 증식 억제능이 보고되어 있다<sup>5)</sup>.

생체에서 생성되는 유해활성산소는 세포나 조직에 손상을 가해 류마티스성 관절염, 종양, 그리고 중추신

경계를 포함한 전반적인 노화와 밀접한 관련이 있고 특히 노화와 관련한 파킨슨씨 병, 헌팅턴씨병, 근위축성 측색경화증(amyotrophic lateral sclerosis) 등과도 연관이 있는 것으로 보고된 바 있다<sup>6)</sup>. 그러나 생체는 superoxide dismutase(SOD), catalase, glutathione peroxidase(GSH-px) 같은 항산화효소계와 tocopherol, ascorbic acid, propyl gallate, selenium, chlorophyll 등과 같은 비효소적 항산화제가 존재하여 활성산소종을 생체로부터 소거한다<sup>7,8)</sup>.

본 연구에서는 부추를 이용한 가공식품개발의 기초 자료로 활용될 수 있도록 초벌, 2벌, 3벌, 4벌, 5벌까지 수확하여 엽록소함량, 무기질함량, 그리고 SOD 유사활성의 차이를 수확시기별로 조사하고자 하였다.

#### II. 재료 및 방법

##### 1. 재료

본 실험에 사용한 부추는 경남 김해시 대동면 산지에서 수확 시기별 초벌(98. 3. 13), 2벌(97. 4. 15), 3벌

(97. 5. 2), 4별(97. 5. 26), 5별(97. 6. 18)로 채취하여 실험에 사용하였다.

## 2. 엽록소 정량

각 수확시기별 부추에 함유된 엽록소는 식품공전<sup>9)</sup>에 따라 정량하였다. 부추를 동결건조 시키고 분쇄하여 60 mesh의 체로 거른 다음, 1 g을 정확히 달아서 85% 아세톤 50 ml에 담가 하룻밤 동안 추출하였다. 추출물은 glass filter(3G-2)에서 여과하고 여액에 아세톤을 가하여 5% 황산나트륨용액 50 ml로 3회 세척한 다음 파장 642.5 nm 및 660 nm에서 엽록소함량을 측정하여 총엽록소의 함량을 구하였다.

## 3. 무기질 정량

무기질 정량을 위하여 각 수확시기별 부추는 흠이나 먼지를 완전히 제거하고 증류수에서 씻어 열풍건조기에서 건조시키고, 습식법<sup>10)</sup>으로 분해한 다음 ICP-AES (inductively coupled plasma, ICP-IRIS, Thermo Jarrell Ash, U.S.A)로 주요 무기질의 함량을 분석하였다.

## 4. Superoxide Dismutase(SOD) 유사활성의 측정

동결건조한 부추 1 g을 정량하여 100 ml의 50 mM 인산칼륨완충액(pH 7.8)에 의해 용출시킨후 8000×g에서 10분간 원심분리한 후 상등액을 취하고 다시 침전물에 완충액 80 ml을 가해 동일하게 조작하여 상정액을 취하여 먼지의 상정액과 합하고 다시 완충액을 가해 정확히 200 ml로 정용하여 시험용액으로 사용하였다. SOD 효소의 역가측정법인 xanthine oxidase/cytochrome C 방법으로 식품공전법<sup>11)</sup>에 의해 SOD 유사활성을 측정하였다. Xanthine oxidase에 의해 생성된 활성 superoxide anion에 의한 cytochrome C의 환원속도를 반으로 줄이는 시료의 양을 SOD 역가 1 unit에 해당 하는 것으로 하여 시료의 단위 g당 unit로 표시하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 부추의 수확 시기별 엽록소 함량

수확시기에 따른 부추의 엽록소함량 변화를 조사하기 위하여 3월 17일부터 6월 18일 까지 시기별로 채취한 부추의 엽록소함량은 Table 1과 같다. 수확시기별 부추의 엽록소함량은 녹황색채소로써 전반적으로 높은 함량을 보였으며 시료간에 큰 차이는 없었으나 5별 부추에서 793 mg%로 가장 높은 함량을 나타내었다. 엽록소는 singlet oxygen의 강력한 제거제로서의 기능을 갖고 있으므로 그 용도는 매우 다양하다.

### 2. 부추의 수확 시기별 무기질 함량

초별 부추를 비롯한 수확시기별 부추시료에 함유되어 있는 무기질 조성은 Table 2와 같다. 생체기능에 중요한 역할을 하는 성분인 Ca, Fe, Cu 등 9가지의 무기질함량을 측정된 결과 초별 부추에서 철, 칼륨, 구리의 함량은 각 10.61 mg%, 627.13 mg%, 0.14 mg%로 가장 높았고 수확시기가 증가함에 따라 감소하였으며 칼슘, 망간, 인, 아연, 나트륨의 함량은 각 117.34 mg%, 1.27 mg%, 92.61 mg%, 0.73 mg%, 21.52 mg%로 5별에서 가장 높은 값을 나타내었다. 식품성분표<sup>12)</sup>의 Ca, P, Fe, K의 함량인 34 mg%, 27 mg%, 2.9 mg% 36 mg%, 480 mg%에 비해 훨씬 높았다. 중금속 가운데 납 함량

Table 1. Chlorophyll contents of leek harvested at different times

| Harvest date              | 1st  | 2nd (Apr. 15. 97) | 3rd (May. 2. 97) | 4th (May. 26. 97) | 5th (Jun. 18. 97) |
|---------------------------|------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| Chlorophyll Content (mg%) | n.d. | 762.54            | 775.08           | 763.04            | 798.00            |

n.d. represents 'not determined'.

Table 2. Mineral contents of leek harvested at different times

|                                      | Ca     | Fe    | Cu   | Mn   | Na    | P     | Zn   | K       | Pb                 |
|--------------------------------------|--------|-------|------|------|-------|-------|------|---------|--------------------|
| 1st <sup>2)</sup>                    | 43.76  | 10.61 | 0.14 | 0.65 | 6.89  | 66.97 | 0.53 | 627.13  | N.D. <sup>1)</sup> |
| 2nd                                  | 80.83  | 2.25  | 0.14 | 2.00 | 10.54 | 50.85 | 0.71 | 662.75  | N.D.               |
| 3rd                                  | 100.02 | 6.20  | 0.10 | 1.47 | 9.52  | 56.59 | 0.39 | 776.32  | N.D.               |
| 4th                                  | 106.23 | 1.73  | 0.07 | 1.99 | 18.25 | 66.29 | 1.53 | 548.33  | N.D.               |
| 5th                                  | 117.34 | 1.90  | 0.05 | 1.27 | 21.52 | 92.61 | 0.73 | 1058.58 | N.D.               |
| Food composition table <sup>3)</sup> | 34     | 2.9   | -    | -    | 36    | 27    | -    | 480     | -                  |

<sup>1)</sup>N.D: not detected.

<sup>2)</sup>1st: Mar. 13. 98, 2nd: Apr. 15. 97, 3rd: May. 2. 97, 4th: May. 26. 97, 5th: Jun. 18. 97.

<sup>3)</sup>Rural nutrition Institute: Food composition table 1991 (4th ed).

**Table 3. SOD-like activity of leek harvested at different times**

| Harvesting time            | 1st | 2nd <sup>1)</sup> | 3rd  | 4th  | 5th  |
|----------------------------|-----|-------------------|------|------|------|
| SOD-like activity (unit/g) | -   | 1600              | 1357 | 1318 | 1292 |

<sup>1)</sup>2nd: Apr. 15. 97, 3rd: May. 2. 97, 4th: May. 26. 97, 5th: Jun. 18. 97.

을 측정하였으나 검출되지 않았다.

## 2. 부추의 수확시기별 SOD 함량

부추의 수확시기별 SOD 유사활성은 Table 3과 같다. 부추 추출물은 전체 수확시기에서 대체적으로 superoxide anion radical 소거활성에 대한 xanthine oxidase의 활성 저해에 큰 영향이 있었으며 특히 2벌에서(1600 unit/g)으로 가장 효소활성이 높은 것으로 나타났으며 수확시기가 늦어질수록 SOD 효소활성이 낮아지는 것으로 나타났다. 그러나 부추는 2벌에서 5벌까지 전반적으로 높은 SOD값을 나타내어 녹황색 채소류들은 superoxide anion(O<sub>2</sub>)과 hydroxyl radical (·OH)와 같은 산소종을 소거하거나 억제하는 작용이 있다<sup>13)</sup>는 보고와 같은 경향을 나타내었다.

## IV. 요약

경남 김해에서 수확되는 부추의 가공에 기초자료로 활용하기 위하여 초벌, 2벌, 3벌, 4벌, 5벌에 재배되는 부추의 성분들을 분석하였다. 부추의 엽록소 함량은 2벌 762.54, 3벌 775.09, 4벌 763.71, 5벌 798.47 mg%로 5벌에서 가장 많이 함유되어 있었다. 무기질 함량은 초벌 부추에서 철, 칼륨, 구리의 함량은 각 10.61, 627.13, 0.14 mg%로써 가장 높았으며 수확횟수가 증가함에 따라 감소하였고 칼슘, 망간, 인, 아연, 나트륨의 함량은 각 117.34, 1.27, 92.61, 0.73, 21.52 mg%로 5벌에서 가장 높은 값을 나타내었다. 중금속오염을 나타내는 납은 검출되지 않았다. SOD 유사활성은 2벌 1600, 3벌 1357.32, 4벌 1317.65, 5벌 1291.71 unit/g으로 2벌에서 가장 높은 값을 나타내었으며 수확이 거듭

될수록 활성이 낮아지는 경향을 보였다.

## 감사의 글

본 연구는 1996-1998년도 농림부에서 시행한 농림수산특정연구사업(현장애로기술개발사업)의 일환으로 수행된 연구결과와 일부이며 이에 감사를 드립니다.

## 참고문헌

1. 한국식물대보감: 한국자원식물연구소. 제일출판사. p. 508 (1980).
2. Shanghai Science and Technological publisher: "The Dictionary of Chinese Drugs" (中藥大辭典), Vol. 1, Shougakukan, Tokyo, p. 449 (1985).
3. 최재수, 김재연, 이지현, 양현석, 이태웅: 부추잎으로부터 Adenosine의 분리와 유리 아미노산조성. 한국식품영양과학회지, **21**, 286 (1992).
4. 최재수, 박시향, 김일성: 야채 식용 식물의 약물대사 활성성분에 관한 연구. 한국생약회지, **20**, 117 (1989).
5. 김선재, 박근형: 부추의 향미생물 활성물질. 한국식품과학회지, **28**, 604 (1996).
6. Coyle, J.T. and Puttfarcken P.: Oxidative stress, glutamate, and neurodegenerative disorders. *Science*, **262**, 689 (1993).
7. Mc Crod J.M. and Fridovich I.: Superoxide dismutase: An enzymatic function for erythrocyte protein (hemocuprein). *J. Biol. Chem.*, **244**, 6049 (1969).
8. 이순재, 박규영, 김관유: 식이 Vt E와 selenium이 납중독된 흰쥐에 있어서 조혈 작용과 항산화적 해독기구에 미치는 영향. 한국영양학회지, **22**, 651 (1993).
9. 보건사회부: 식품공전, 서울, p. 417 (1995).
10. 보건사회부: 식품공전, 서울, p. 695 (1995).
11. 보건사회부: 식품공전, 서울, p. 420 (1995).
12. 농촌영양개선연구원: 식품성분표(제 4개정판) p. 62 (1991).
13. Park, K.Y.: Antimutagenic and anticancer functions of kimchi. Proceeding of IUFoST96 regional symposium on non-nutritive health factors for future foods, p. 12 (1996).

(1998년 10월 27일 접수)