

## 저장기간에 따른 완두콩의 품질 변화

임 효 원

안동정보대학 관광호텔조리과  
(2005년 10월 25일 접수)

### Changes of Quality on Green Peas by the Storage

Hyo Won Lim

Dept. of Hotel Culinary Arts, Andong institute of information Technology

(Received October 25, 2005)

#### Abstract

This study was carried out to identify the change of appearance, chlorophyll and ascorbic acid contents of green peas during storage at 5°C, 20°C, and the results were summarized as follows;

1. appearance of green peas with the pod was better than green peas without the pod during storage, and storage power at 5°C was better than storage 20°C.
2. The chlorophyll contents of green peas with the pod was higher than green peas without the pod during storage at 5°C, 20°C.
3. The ascorbic acid contents of green peas were remarkably decreased in storage at 20°C, and its contents of storage 21 days at 5°C were similar to contents of storage 2~7 days at 20°C.

**Key Words** : green peas, storage, chlorophyll, ascorbic acid

#### 1. 서 론

완두(豌豆: pea; garden pea)는 콩과의 1~2년생 초본으로서 원산지는 분명히 밝혀져 있지 않으나, 지중해 연안과 서아시아로 추정되고 있으며<sup>1,2)</sup>, 중국을 거쳐서 우리나라에 도입되었다. 완두는 두류중에서 가장 내한성이 강하고 또 생육기간이 짧기 때문에 고위도 지방과 고랭지에서 재배할 수 있다. 고온 건조한 기후에는 부적당하며 산성토양에는 몹시 약하고, 최적 생육 pH는 6.5~8.0이다. 우리나라에서는 단단한 꼬투리를 가진 냉콜형의 종류가 많이 재배되고 있다. 완두의 성분은 당질 56%, 단백질 22%를 함유하고 있으며, lecithin이 많아 조지방의 27%를 차지한다. 단백질의 반 이상은 globulin으로서 이것을 특히, legumin이라 하고, 아미노산 조성도 양호하다. 무기질로는 칼슘과 인이 많으며, 그 밖에 비타민 B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, 비오틴, 콜린, 엽록소 등이 풍부하다. 특히 녹황색, 특히 비타민 C와 카로티노이드 및 엽록소 등이 풍부하여 생체내에서 생리활성에도 중요한 영향을 미치며 아직 밝혀지지 않은 여러 활성물질의 존재도 보고된 바 있어<sup>3-9)</sup>, 녹황색 채소류인 완두의 영양적인 평가가 매우 높다. 완두는 팔, 강낭콩과 같이 밥에 섞어서 먹기도 하고 떡과 과자에 이용하기도

하며, 성숙하기전의 푸른 것은 통조림으로 만들어 채소로 이용되기도 하는 등 식용으로 이용되기도 하며, 염채류용 및 녹색사료로 이용되는데 당분의 함량이 많은 품종은 냉동건조용(frozen pea)으로도 쓰이고 있다<sup>10)</sup>. 현재 국내에서 재배되고 있는 완두는 외국 종자를 전량 도입하여 소규모로 재배하고 있으며<sup>11)</sup>, 여러 면에서 농업상의 문제점이 대두되고 있으므로 풋콩에 대한 연구가 시급히 요구된다<sup>12-14)</sup>. 기존 연구로서는 완두의 품질 변화를 고려한 전처리로서 blanching<sup>15)</sup>, 염장처리<sup>16)</sup>, 동결저장<sup>17)</sup> 등의 연구가 진행중에 있다. 전자레인지의 이용은 우리나라에서 Lee<sup>18)</sup>, Avisse와 Varoquaux<sup>19)</sup>는 다른 블렌칭방법과의 비교를 통해 그 이용 가능성을 설명하였다. 식품의 영양적 가치는 식품의 영양성분함량에 의해 결정되지만 조리방법 및 저장기간에 따라서도 성분과 구조가 변화하므로 같은 식품이라 하더라도 조리방법과 저장에 따라서 영양성분의 손실도 다르다. 지금까지 완두콩에 대한 연구는 그다지 많지 않으며 더욱이 저장기간에 따른 완두콩의 품질변화를 고찰한 연구는 거의 찾아보기 힘든 실정이다. 이에 본 연구에서는 완두콩을 시료로 하여 저장기간별로 Chlorophyll과 Vitamin C의 함량을 파악하여 완두의 적절한 보관기간에 대한 정보와 관련 연구의 기초 자료를 제공하고자 한다.

## II. 실험 재료 및 방법

### 1. 실험재료

#### 1) 시료의 선정과 조제

본 실험에 사용한 시료 완두콩은 2003년 7월 2일 대구시 내 당동 청과물 시장에서 구입하였다(완두를 구입한 당일을 0일로 정함).

#### 2) 시료의 조제

##### (1) 꼬투리 완두콩의 저장에 따른 품질변화

콩꼬투리를 까지 않은 완두콩을 가정용 폴리 에틸렌 봉지 (250mm×200mm)에 직경 2mm의 구멍을 각각 6개씩 내어 완두콩을 10~15개씩 넣었다. 꼬투리 완두콩을 넣은 봉투는 가볍게 묶어 5℃와 20℃의 어두운 곳에 저장하였다. 저장에 따른 품질변화는 5℃에 0, 2, 7, 14, 21일, 20℃에 저장 0, 2, 7, 10일에 실험하였다.

##### (2) 완두콩의 저장에 따른 품질변화

콩꼬투리에서 완두콩을 꺼내어 가정용 폴리 에틸렌 봉지 (250mm×200mm)에 직경 2mm의 구멍을 각각 6개씩 내었다. 완두콩을 넣은 비닐 봉투는 가볍게 묶어 5℃와 20℃의 어두운 곳에 저장하였다. 저장에 따른 품질변화는 5℃에 0, 2, 7, 14, 21일, 20℃에 저장 0, 2, 7일째에 실험하였다.

### 2. 실험방법

#### 1) Chlorophyll의 추출 및 분석

Chlorophyll의 추출 및 분석은 Nobuyuki<sup>20)</sup>의 방법을 사용하였다. 시료 2g을 준비하여 막자사발에 넣고 80% acetone을 첨가하여 마쇄한 후, 시료의 색소성분이 없어질 때까지 80% acetone을 첨가해 흡입 여과한 다음 색소를 추출하였다. Chlorophyll 추출액은 모두 모아 25ml의 메스플라스크에 정용하였고, 추출액을 다시 여과(여과지, Advantec, No.2)한 후 직접 UV-VIS Spectrophotometer (Shimadzu UV mini 1240 Model, Japan)에서 detection wavelength 645nm와 663nm로 흡광도를 측정하였으며, 흡광도 측정 결과를 이용하여 계산한 chlorophyll 농도의 계산식은 다음과 같다.

$$\text{Chlorophyll a(mg/L)} = 12.72\text{OD}663 - 2.58\text{OD}645$$

$$\text{Chlorophyll b(mg/L)} = 22.88\text{OD}645 - 5.50\text{OD}663$$

$$\text{Total Chlorophyll(mg/L)} = 7.22\text{OD}663 + 20.30\text{OD}645$$

#### 2) Ascorbic Acid의 추출 및 분석

시료 2g을 막자사발에 넣고 5% metaphosphoric acid을 넣고 마쇄한 후 glass filter를 이용하여 흡입 여과한 다음, 추출용액을 25ml의 메스플라스크에 정용하였다. 정량한 추출액을 여과지(Advantec, No.2)에 다시 여과를 시킨 후 원심분리 (12,000 rpm, 4℃, 10min)하여 상등액 40μl를 직접 HPLC에

<Table 1> Apparatus and conditions for analysis of ascorbic acid by HPLC

Column	Inertsil NH2(5mm, 4 × 250mm, GL Science)
Pump	HITACHI L-6000
Solvent	Acetonitrile:10mM KH2PO4(85:15,v/v)
Detector	SHIMADZU UV-VIS SPD-10Avp
Injector	HITACHI 655A-40 Auto Sample
Intergrator	HITACHI D-2500
Column temperature	40°C(SHIMADZU Column oven CTO-10vp)
Flow rate	0.7ml/min
Injection Volume	40μl
Detection Wavelength	254nm(SHIMADZU UV-VIS SPD-10Avp)

주입하여 분석하였다. Ascorbic acid의 총 함량은 reduced standard ascorbic acid(Wako Chemical CO., Japan)의 retention time과 비교하여 동정하였으며, peak 면적 값에 의해 산출된 값을 기준으로 하여 총 함량을 나타내었다. HPLC의 분석조건은 <Table 1>과 같다.

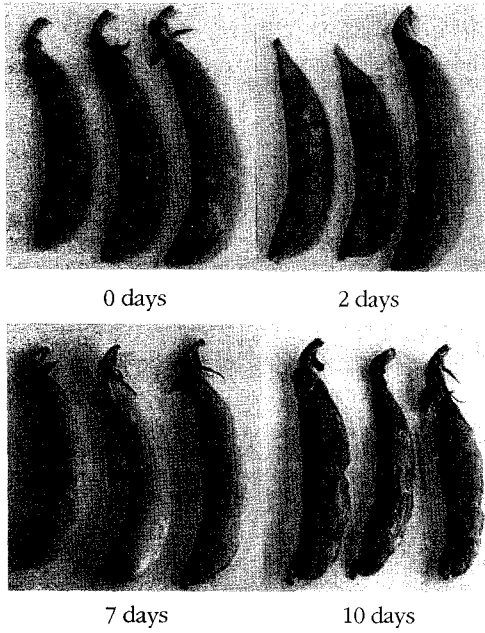
## III. 결과 및 고찰

### 1. 저장에 따른 완두콩의 품질변화

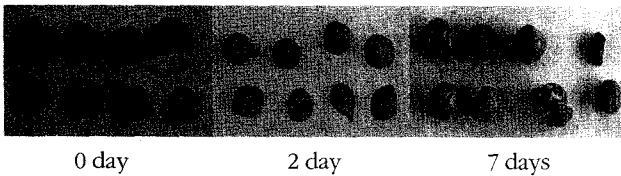
완두콩을 20℃ 및 5℃에 저장하였을 때의 품질변화의 결과는 <Fig. 1~6>과 같다.

저장 온도 20℃에서의 변화는 저장 2일에 꼬투리의 녹색이 다소 퇴색되고 황색이 조금 나타났다. 저장 7일에는 그 정도가 현저하였으며, 저장 10일째에는 꼬투리에 곰팡이가 생겨 상품으로는 가치가 많이 떨어진 품질을 나타내었다(Fig. 1). 꼬투리에서 완두콩을 꺼내어 품질의 변화를 조사한 결과(Fig. 2), 20℃ 저장 7일째에는 다소의 품질저하가 보였으며, 20℃ 저장 10일째에는 콩 자체가 부패하였고 뚜렷한 황색을 띠었으며, 이취(異臭)도 발생하여 식용으로는 부적절한 상태가 되었다. 꼬투리에서 콩을 분리하여 20℃에서 저장한 경우, 저장 2일째에는 다소 황색이 나타나 품질저하가 일어났지만 식용으로서의 가치가 있었으나, 20℃ 저장 7일이 되면 콩의 부패가 심해지고, 이취도 발생하여 식용으로는 적합하지 않은 상태가 되었다(Fig 3).

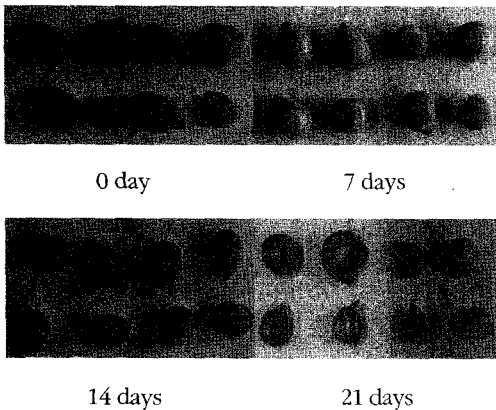
한편, 5℃ 저장에서는 꼬투리 채 저장한 경우, 저장 중에 꼬투리 외관이 조금씩 황색으로 변화하였지만, 품질면에서는 저장 21일 후에도 큰 문제가 없는 것으로 보였다(fig 4). 또 꼬투리에서 콩을 분리해서 콩만을 저장한 경우의 품질변화(Fig. 5)는 저장 21일째에 조금씩 황색을 띠는 정도였으며, 콩만을 5℃에 저장하였을 경우(Fig. 6)에는 꼬투리 콩과 같은 경향을 나타내었으며, 단 저장 21일째에는 약간의 부패가 발생하였고 외관의 색도 퇴화하여 황색으로 진행하였다. 그러므로 시장에서 껍질을 깬 완두콩만을 구입하였을 경우에는 5℃에 저장한다하더라도



<Fig. 1> External appearance of green peas with the pod during storage at 20°C



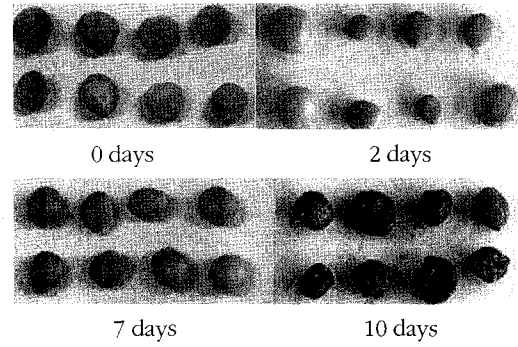
<Fig. 3> External appearance of green peas without the pod during storage at 20°C



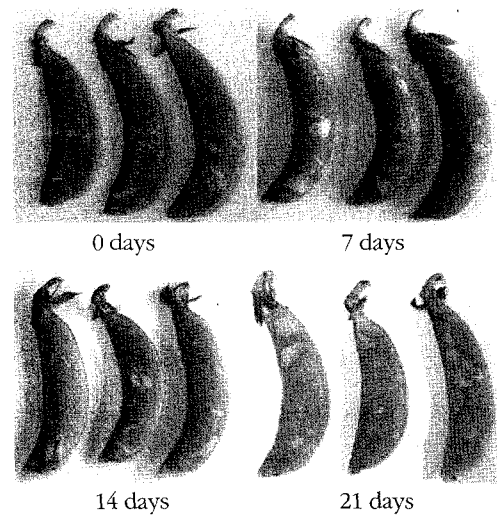
<Fig. 5> External appearance of green peas in the pod during storage at 5°C

21일째가 저장 한계라고 여겨진다.

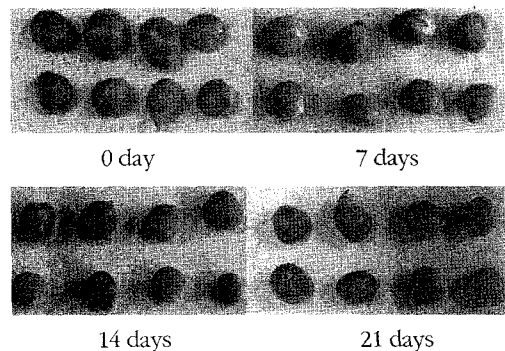
이상의 결과로부터 완두콩을 저장할 경우에는 반드시 꼬투리 채 저장하는 것이 바람직하다고 하겠으며, 꼬투리 채 저장하면 녹색도 잘 유지되는 동시에 수분의 증산이 억제되므로 콩의 중량 감소가 적고, 장기간 품질을 유지할 수 있다. 또 완두콩을 저장할 경우에는 가능한 저온에서 저장하는 것이 바람직하며,



<Fig. 2> External appearance of green peas in the pod during storage at 20°C



<Fig. 4> External appearance of green peas with the pod during storage at 5°C

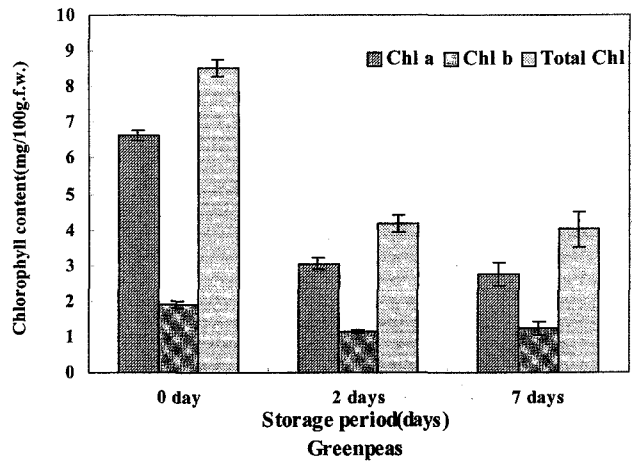
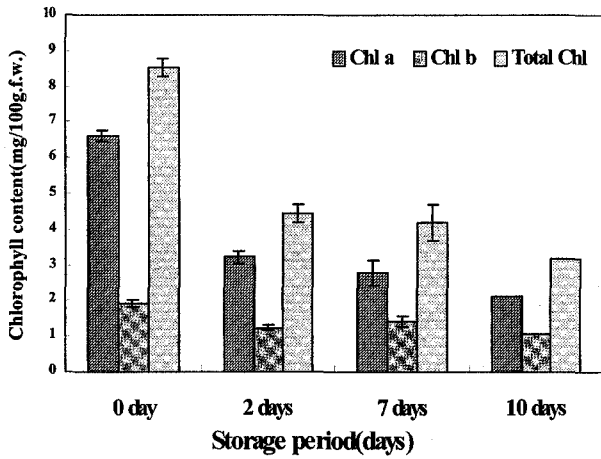


<Fig. 6> External appearance of green peas without the pod during storage at 20°C

가능하면 5 이하의 온도에서 저장하는 것에 의해 약 1개월 정도는 충분히 품질유지가 가능하다고 여겨진다.

## 2. 저장에 따른 완두콩의 클로로필 함량의 변화

20°C저장에 따른 클로로필 함량의 변화를 나타낸 결과는 <Fig. 7>과 같다. 꼬투리 완두콩의 저장 0일의 클로로필의 함량



<Fig. 7> Chlorophyll content in green peas with or without the pod during storage at 20°C

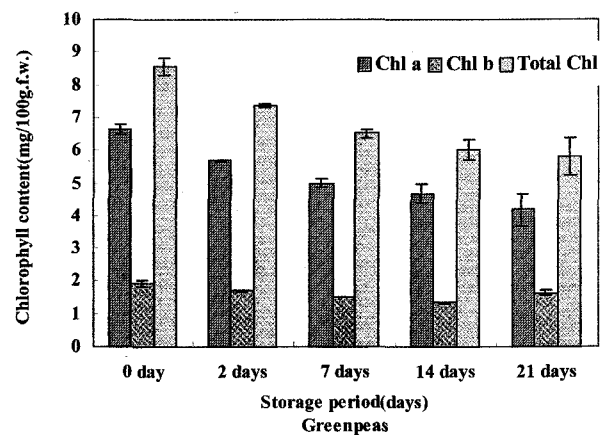
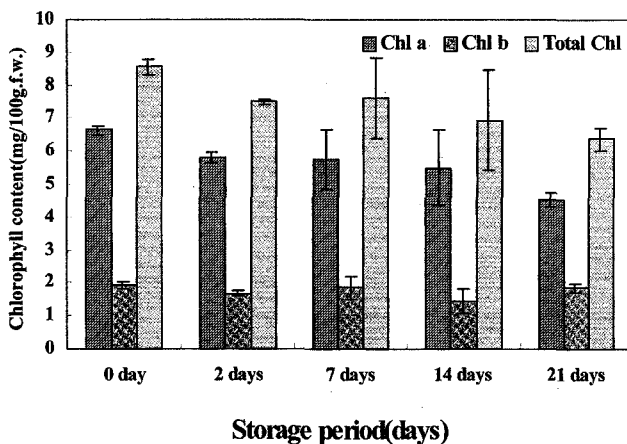
은 클로로필 a의 함량이 6.63mg/100g.f.w.이었고 클로로필 b의 함량이 1.19mg/100g.f.w.으로 클로로필 a의 함량이 약 3.5배 많았다. 그러므로 저장 0일의 완두콩은 진한 녹색을 나타내는 것을 알 수 있다. 저장중의 클로로필 a 함량의 변화를 측정할 결과, 저장 2일에는 3.21mg/100g.f.w.으로 저장 0일의 약 1/2 이 감소되었고, 그 후 더욱 감소됨을 알았다. 클로로필 b에 대하여는 클로로필 a와 같은 급격한 감소는 보이지 않았으나, 저장 중 서서히 감소하였다. 한편, 꼬투리에서 완두콩을 분리해 20°C에서 저장한 완두콩의 클로로필 함량을 측정할 결과는 꼬투리 완두콩의 경우와 같은 경향이였다. 즉 저장 2일째에 클로로필 함량이 저장 0일의 약 1/3로 감소하였고 클로로필 a가 저장 중 급격히 감소하는 것에 비하여 클로로필 b의 함량은 서서히 감소하였다. 이러한 현상은 외관상 관찰하였을 때, 저장 2일에 보였던 완두콩의 황색화현상과 일치하였다.

5°C 저장에 따른 완두콩의 클로로필 함량의 변화는 <Fig. 8>에 나타내었다. 꼬투리 완두콩과 꼬투리에서 분리한 완두콩 모두 저장 중 클로로필함량이 감소하였다. 그러나 5°C의 저장은 클로로필의 감소가 상당히 완만하여 두 종류의 완두콩 모두 저

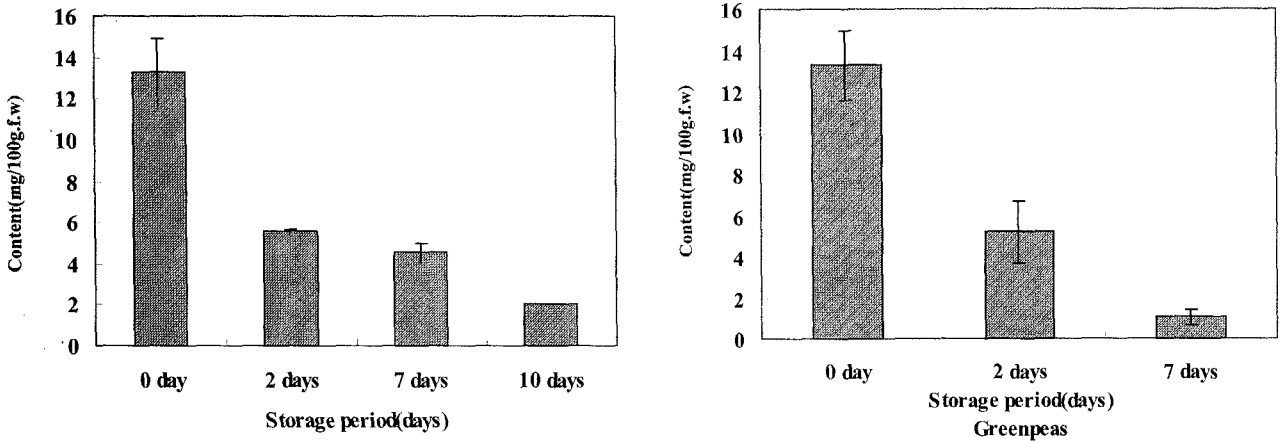
장 21일 후에도 총 클로로필 함량이 저장 0일의 68~74% 유지되었다. 특히 클로로필 a의 감소정도가 20°C 저장보다 적은 것으로 보아 완두콩을 저장할 때에는 특히, 녹색의 보존에 유의해야 할 경우에는 저온에서 저장하는 것이 효과가 있다고 하겠다. 5°C 저장에서는 꼬투리 완두콩과 꼬투리에서 분리한 완두콩의 클로로필의 함량의 차이는 20°C 저장의 경우와 같은 차이는 보이지 않았으나 꼬투리 완두콩을 저장한 경우가 녹색유지에 보다 효과가 큰 것으로 여겨진다.

### 3. 저장기간에 따른 완두콩의 환원형 아스코르빈산 함량의 변화

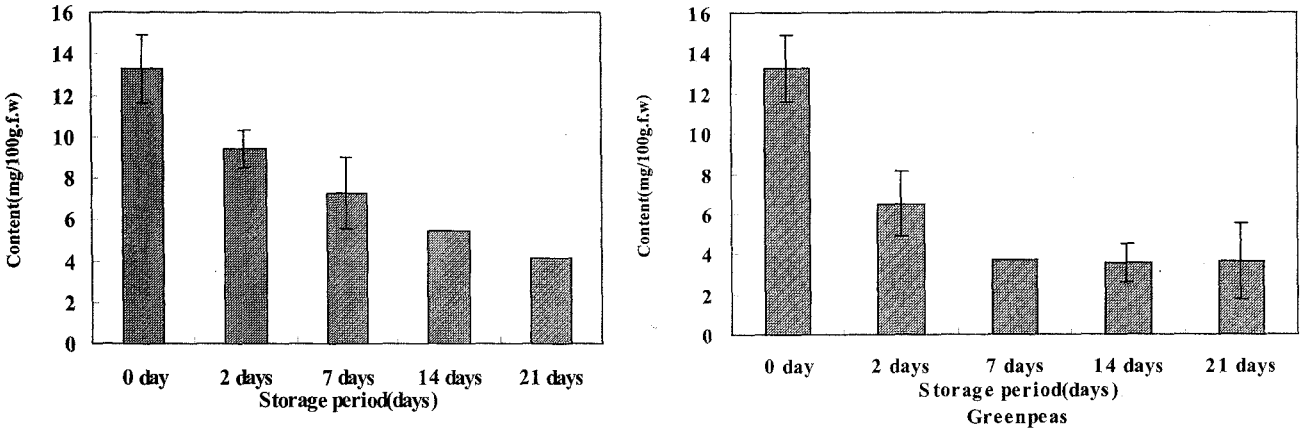
꼬투리완두콩과 완두콩을 20°C에 저장하였을 경우 환원형 아스코르빈산함량의 변화를 <Fig. 9>에 나타내었다. 꼬투리 완두콩의 경우 저장 0일째에 환원형 아스코르빈산의 함량이 13.27mg/100g.f.w.이였으나, 저장 2일째에는 5.57mg/100g.f.w.으로 약 60%가 감소하였고, 저장 10일째에는 저장 0일의 80% 이상이 감소하였다. 한편, 완두콩만을 20°C에 저장한 경우 꼬투리 완두콩과 같은 경향으로서 저장중의 아스코르빈산의 함량이 급격히 감소해 저장 7일에는 1.05mg/100g.f.w.으로서



<Fig. 8> Chlorophyll content in green peas with or without the pod during storage at 5°C



<Fig. 9> Ascorbic acid content in green peas with or without the pod during storage at 20°C



<Fig. 10> Ascorbic acid content in green peas with or without the pod during storage at 5°C

저장 0일의 90%이하로 감소되었다. 이와 같이 20°C 저장에서는 꼬투리 완두콩과 완두콩 모두 저장중 환원형 아스코르빈산이 급격히 감소하는 것을 알 수 있었다. 단지 20°C의 저장에서 두 종류의 완두콩을 비교하면 꼬투리 완두콩이 완두콩만을 저장한 경우보다 아스코르빈산의 감소가 다소 작은 것으로 나타났다.

다음으로 5°C에 저장한 경우의 환원형 아스코르빈산함량의 변화는 (Fig. 10)과 같다. 꼬투리 완두콩의 경우 저장 2일째에 아스코르빈산 함량이 9.4mg/100g.f.w.으로 저장 0일과 비교하여 약 30%가 감소되었고 그 후 저장 21일째에 4.1mg/100g.f.w.이 되었다. 한편, 완두콩을 저장한 경우 저장 2일째의 아스코르빈산함량이 6.49mg/100g.f.w.로 저장 0일의 약 1/2로 감소하였고 그 후 저장 21일째까지 3.5~3.6mg/100g.f.w.의 범위로 유지되었다. 5°C 저장에서는 저장 2일째에 아스코르빈산함량이 감소하였으나 20°C 저장과 비교하면 꼬투리 완두콩과 완두콩 모두 아스코르빈산 함량의 감소는 적고 저장의 한계로 인식되는 저장 21일째 후에도 20°C 저장 2일째와 7일째의 아스코르빈산 함량을 나타내었다. 또 5°C 저장에 있어서도 꼬투리 완두콩이 완두콩을 저장하였을 경우보다 아스코르빈산의 보존 효과가 크다는 사실로부터 완두콩을 저장할 경우에는 꼬투리째 완두콩을 저장하

는 것이 품질유지의 면에서 볼 때 중요하다고 생각된다.

#### IV. 요약

완두콩을 시료로 하여 5°C, 20°C에서 저장하면서 저장기간에 따른 외관, 클로로필, 아스코르빈산의 함량 변화를 조사한 결과는 저장기간에 따른 완두콩의 품질변화는 꼬투리째 저장한 완두콩이 완두콩만을 저장한 경우보다 저장성이 좋은 것으로 나타났으며, 온도별로는 5°C 저장이 20°C에서 저장했을 때보다 저장성이 좋은 것으로 나타났다. 클로로필의 함량변화는 5, 20의 저장조건 모두 꼬투리째 저장한 완두콩의 클로로필 함량이 많았다. 아스코르빈산 함량변화는 20°C에서 급격히 감소하였으나, 5°C 저장에서는 저장 21일째에 아스코르빈산 함량이 20°C 저장 2~7일째의 함량과 비슷하게 나타났다. 위의 결과로 보아 완두콩의 저장성은 꼬투리째 저장하는 것이 완두콩만을 저장하는 것보다 더 좋으며, 실온보다는 약 5°C에서 저장하는 것이 더 외관, 클로로필, 아스코르빈산의 함량 유지면에서 더 좋은 것으로 판단된다.

■ 참고문헌

- 1) Davis D. R., G. J. Berry, M. C. Heath, and T. C. K. Dawkins, Pea(*pisum sativur L.*), In R. J. Summerfield and E. H. Roberts(eds.), *Graon Legume Crops*, Collins, London, 147-198, 1985
- 2) Vilov N. I.,: Studies on the origin cultivated plant, *Bull. Appl. Bot. Plant Breed*, 16, 139-248, 1926
- 3) Lawson T., Nunnally J., Walker, B., Bresnick, E., Wheeler D. and Wheeler M.: Isolation of compounds with antimutagenic activity from savoy chieftain cabbage. *J. aric. Food Chem*, 37, 1363, 1989
- 4) Wattenberg, L. W.: Inhibition of carcinogenic effects of polycyclic hydrocarbons by benzyliothiocyanate and related compounds, *J. Natl. Cancer Inst.*, 58, 395, 1977
- 5) Wattenberg, L. W. and Loub, W. D.: Inhibition of polycyclic aromatic hydrocarbon-induced neoplasima by naturally occurring indoles, *Cancer Res.*, 38, 1410, 1978
- 6) Mortia K.: Purification and properties of desmutagenic factor from broccoli(*Brassica oleracea var. italica plenck*) for mutagenic principle of tryptophan pyrolysate, *J. Food safety*, 4, 139, 1982
- 7) Yung Hyun Choi , Kun Young Park , Seon Mi Lee , Mi Ae Yoo, Won Ho Lee, Inhibitory Effect of the Fresh Juice of Kale on the Genotoxicity of Aflatoxin B1, Vol.17, No.3, 183-191, 1995
- 8) Lee S. M., Rhee S. H., and Park K. Y.: Antimutagenic effect of soluble diety fibers from and soybean, *Environ. Mut. Carcino.*, 13, 26, 1993
- 9) Kun Youg Park, The Nutritional Evaluation, and Antimutagenic and Anticancer Effects of Kimchi, *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 24(1), 169-182, 1995
- 10) 황혜성 : 한국의 전통음식, 교문사, 33(1991)
- 11) 한국식품영양학회, 식품영양학 사전, 한국사전 연구사, 747, 2001
- 12) Hong E. H., Kim S. D., Ryu Y. H., and Kim, H. S.: Production and market prospects for vegetable soybean in Korea, *Korea soybean Digest.*, 9, 1-17, 1992
- 13) Chiba, Y.: Postharvest processing, Marketing and quality degradation in vegetable soybean in Japan, In "vegetable soybean" AVRDC, 26-29, 1991
- 14) Takahashi, N.: Vegetable soybean varietal improvement in Japan-past, present and future, In "vegetable soybean" AVRDC, 26-29, 1991
- 15) Hong, J. H., Bae, D. H., and choi, Y. H.: Effects of blanching conditions on the quality of immaturred soybeana during frozen storage, *Korean J. Post-Harvest Sci. Technol. Agri. Products*, 4, 189-196, 1997
- 16) Ko j. W., Cung H. S., Lee J. H. and Choi Y. H. : Effects of blanching and salting on the quality of immaturred soybeana during frozen storage, *Korean J. Post-Harvest Sci. Technol.*, 5, 320-325, 1998
- 17) Podriguez-saona L. E., Barrett D. M. and Selivonchick D. P.: Peroxidase and lipoxygenase unfluence on stability of polyunsaturated fatty acids in sweet corn(*zea mays L.*) during frozen storage, *J. Food Sci.*, 60, 1041-1044, 1995
- 18) Lee C. Y., New blanching techniques, *Korean J. Food Sci. Technol.*, 7, 100-106, 1975
- 19) Avisse C. and Varoquaux P., *Microwave Power*, 12, 73-77, 1977
- 20) Kozukue, N. *et. al*, unpublished