

## 단체급식에서 제공되는 콩나물무침 및 야채 salads의 생산단계 및 보관단계에 따른 총 비타민 C 함량변화

김 혜 영

성신여자대학교 식품영양학과  
(1998년 1월 접수)

### A Study on Total Vitamin C Content Changes in Process of Food Products Flow and Holding Time of Cooked Soybean Sprouts and Fresh Vegetable Salads in Food Service Operations

Heh-Young Kim

Department of Food & Nutrition Sungshin Women's University  
(Received January, 1998)

#### Abstract

The objective of this study is to provide a fundamental data to improve meals of the college foodservice operations serving more than 300 meals per day through evaluating changes in; total vitamin C contents, water contents, and pH, in the process of handling such foods as soybean sprout cooked and of fresh vegetable salads. This study, also, tried to identify nutrition reduction, step by step, to minimize nutrition loss.

1. In handling COOKED SOYBEAN SPROUTS, total vitamin C contents were higher after wash(1.54%mg%) than other cooking methods adopted in university meals(1.08mg%), however, total vitamin C contents was significantly lost during boiling step.
2. Significant loss of total vitamin C and water content in the FRESH VEGITABLE SALADS was detected in the process of washing and cutting vegetables. Especially, 'cabbage' lost 20% of total vitamin C in the process of 'soaking in water', which was one of preparation process.
3. Significant loss of vitamin C was observed after 6 hours of HOLDING AFTER COOKING but it can be reduced through holding under lower temperature, in case of soybean sprouts and fresh vegetable salads. pH became acidic as holding time expanded. WATER CONTENT of cooked soybean sprouts decreased up to 4 hours' holding time, however, it increased when we checked at after 6 hours' of holding time. Water content continuously decreased up to 6 hours of holding time in case of FRESH VEGITABLE SALADS with the statistically significance level.

#### I. 서 론

산업발달, 여성의 사회진출로 인해 사회생활의 구조가 점점 다양화되어 감에 따라 현대인들은 가정 내에서 식사보다 가정 밖에서 식사하는 기회가 점점 증

가하고 있다. 가정 밖에서 식사하는 경우 특히 급식생산 시설에 의존하는 경향이 많아짐으로써 급식시설의 확충과 합리적인 급식제도의 모색 및 과학적인 관리체계에 대한 요구가 높아지고 있다. 이에 국내에서도 인건비의 부담을 줄이고 효율적인 생산체계 모색을 위한

Cook-chill system에 관한 연구<sup>12)</sup>, 급식소에서 제공되는 음식의 미생물적 안전성에 관한 연구 및 제공되는 음식의 적정 1인 분량의 설정에 관한 연구 등 많은 연구들이 수행되어 왔다<sup>3-7)</sup>.

급식소에서 식품들은 구매되어진 후 일반적으로 여러 생산단계를 거치게 되고, 이런 과정동안에 다양한 영양손실 요인에 노출될 수 있다. 특히 대량급식을 실시하는 급식소에서는 다량의 식품재료를 사용하기 때문에 장시간의 조리시간이 요구되고, 만들어진 음식이 배식될 때까지도 장시간의 보관시간이 요구되며, 냉동·냉장보관후 적절한 재가열 처리가 요구되는 등 가정에서 음식을 만들 때 보다 더 많은 영양손실이 생길 수 있다. 즉 처음 구매후 생재료의 영양가와 비교해볼 때 급식소에서 식품이 취급되는 동안 많은 영양소가 파괴될 수 있으므로 급식생산시설을 통하여 생산되는 음식의 영양소 손실을 최소화함으로써 피급식자의 적절한 영양섭취가 이루어지도록 하는 일은 매우 중요하다 하겠다. 이미 국외에서는 급식소에서 취급되는 음식의 영양손실에 관한 연구들이 많이 수행되었다. 특히 급식생산 과정에서 많은 손실을 보이는 영양소로는 ascorbic acid, thiamin, riboflavin 등으로 이들 영양소의 잔존율에 관한 연구가 주로 이루어 졌으며, 생산단계에서는 조리단계(열처리), 음식생산 후 보관단계에서 손실이 많았다고 보고하였다<sup>8-13)</sup>. 반면 국내에서는 식품의 ascorbic acid 분석과 조리방법에 따른 함량의 차이에 관한 연구<sup>14-15)</sup>가 있었으나, 급식생산 과정에서

식품이 구매되어 배식되는 과정동안 발생하는 영양소 손실에 관한 연구는 거의 없는 실정이다. 특히 영양성분중 비타민 C는 중성 또는 알칼리 용액에서 가열이나 산화로 쉽게 파괴되어 조리과정 및 보관단계에서 파괴 위험이 높다고 알려져 있다<sup>14,16)</sup>.

따라서 본 연구는 대학식당에서 제공되는 음식중 콩나물무침과 야채 salads의 실제 생산과정의 각 단계에서 pH, 수분함량, 총비타민C의 함량을 측정함으로써 급식생산의 여러 단계에서 일어나는 총비타민C의 손실을 최소화하여 영양적으로 우수한 음식을 급식하기 위한 방안을 모색하고자 수행되었다.

## II. 재료 및 방법

본 연구는 1일 300식 이상을 급식하고 있는 S대학 식당에서 행하여졌으며, 연구에 사용된 음식은 콩나물 무침과 야채 salads로 S대학식당의 생산단계는 물론 조리후 배식시까지 연장될 수 있는 보관단계에 대해서도 실시하였다. 각각 3회 반복 실험하였으며 1997년 4월~5월 동안 행해졌다.

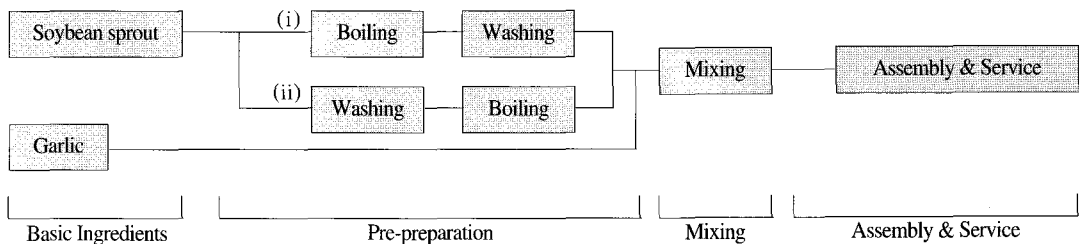
### 1. 식품재료 및 식품생산과정

#### 1) 콩나물 무침

콩나물 무침의 재료 및 조리방법은 Table 1에 표시하였으며 생산과정은 Fig. 1과 같다. 조리방법은 S급식

<Table 1> Formulation for cooked soybean sprouts.

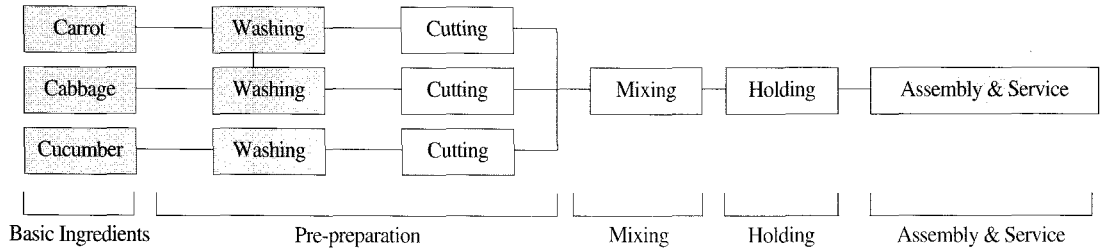
재료	분량(kg)	조리방법
콩나물	6	I ① 콩나물을 끓는 물에 데친다. ② 데친 콩나물을 차가운 물에 식힌 후 씻어낸다. ③ 소금과 마늘을 첨가하고 버무린다. II ① 콩나물을 흐르는 물에 씻어낸다. ② 끓는 물에 콩나물을 데친다. ③ 소금과 마늘을 첨가하고 버무린다.
마늘	0.25	
소금	0.20	



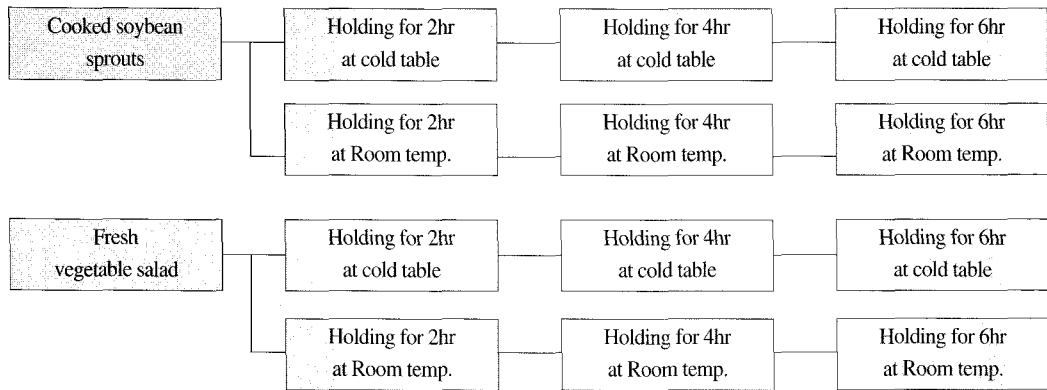
<Fig. 1> Phase in product flow of cooked soybean sprouts menu item.

<Table 2> Formulation for fresh vegetable salads.

재료	분량(kg)	조리방법
당근	3	① 모든 재료를 깨끗이 씻는다.
양배추	6	② 씻은 후 각각 채썰기한다.
오이	3	③ 각각의 재료를 함께 버무린다.



<Fig. 2> Phase in product flow of fresh vegetable salads menu item.



<Fig. 3> Holding methods of cooked soybean sprouts menu item and fresh vegetable salads menu item.

소에서 사용하고 있는 조리방법(I)외에 가정이나 다른 급식소에서 사용하고 있는 조리방법(II)에 대해 분석·비교하였다.

2) 야채 salads

야채 salads의 재료 및 조리방법은 Table 2에 표시하였으며 생산과정은 Fig. 2와 같다.

2. 보관방법(Holding method)

콩나물무침과 야채 salads에 대하여 각각 두 가지 보관방법으로써 6시간 동안 보관하였다. 두 가지 보관 방법으로는 상온보관과 냉장보관(Model: FF 22R, General Electric Co., U.S.A.)을 하였다. 이 때의 상온은

20~25°C, 냉장고 온도는 4.0~4.5°C였다. 6시간의 보관 시간 설정은 음식이 조리되고 마지막 배식까지만 소요 되는 시간이 2~6시간이 경과될 경우에 대하여 6시간 까지 연장하여 실시한 것이다. 보관방법은 Fig. 3에 표시하였다.

3. 실험방법

1) pH 측정

Fig. 1~3에 표시한 각 단계에 따른 시료의 pH를 측정하였다. 시료를 10g씩 무게를 달아 100ml의 증류수를 붓고 균질화 시킨 후 pH meter(Model: Delta 320)로 pH를 측정하였다.

2) 총비타민C의 정량

① Total vitamin C의 추출

Total vitamin C 함량이 추출 후 추출용액 100ml당 1.5~2.5mg이 되도록 시료를 취한 후 채취시료에 5% 메타인산과 함께 분쇄기에 넣고 분쇄한 후 100ml 메스 플라스크에 넣고 5% 메타인산으로 정용한다. 이것을 정성용 여지로 여과한 다음 membrane filter(0.45μl)로 재여과한 후 HPLC에 주입하였다.

② 표준용액의 제조

Ascorbic acid 표준시약 약 100mg을 정확히 취하여 추출용매로 100ml가 되도록 정용한다. 이를 다시 1ml, 2ml, 3ml 취하여 추출용매로 100ml가 되도록 정용한다.

③ HPLC의 조건

Ascorbic acid 함량 분석에 사용된 기기는 HPLC (Model No. 440, Waters Associates, USA)이었으며 분석 조건은 Table 3과 같다.

<Table 3> HPLC condition for vit C analysis.

Column	YMC-pack polyamine II column (4.6 × 250mm)
Detector	UV(254nm)
Mobile phase	CH <sub>3</sub> CN : 50mM NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> (70:30v/v)
Flow rate	1.5ml/min
Chart speed	5mm/min
AUFS	0.16
Injection volume	20μl
Column oven	40°C

3) 수분함량 측정

130°C에서 미리 가열되어 항량을 구한 수분 수기에 균질한 시료 5g을 0.1mg까지 정확하게 달아 70°C에서 2시간 간격으로 건조시키되 온도 도달 후 2시간이 경과하여야 한다. 2시간 간격으로 건조시킨 후 데시케이터에서 30분간 냉각시킨 후 항량에 도달할 때까지 칭량하였다. 손실된 수분의 양을 다음과 같이 %로 환산한다.

$$\text{수분}(\%) = (W_1 - W_2 / W_1 - W_0) \times 100$$

(W<sub>1</sub>: 수분수기의 항량 W<sub>2</sub>: 수분수기 + 시료, W<sub>0</sub>: 건조 후 수분수기와 시료의 무게)

4) 통계처리

실험을 통해 얻은 결과는 SAS package를 이용하여 분석되었는데, 모든 결과는 ANOVA(analysis of variance) model을 이용하여 평균과 표준편차를 산출하

였고, LSD(least significance difference)를 이용하여 유의성을 검증하였다.

또한 각각의 보관방법(상온보관과 냉장보관)간의 차이와 콩나물 무침의 두 가지 생산방법에 따른 차이는 T-test를 이용하여 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 생산과정에 따른 변화

1) 콩나물 무침

콩나물 무침의 생산과정에 따른 총비타민C와 수분 함량 및 pH에 관한 실험 결과는 Table 4와 같다. 콩나물 무침의 생산은 급식소에서 사용하는 두 가지의 전처리 방법에 대하여 모두 실시하였다. 첫 번째 전처리 방법으로는 원재료인 콩나물을 먼저 데친 후 흐르는 물에 담궈서 씻은 후 조리하는 것이었는데 원재료의 총비타민C 함량이 10.93mg%에서 데친 후 총비타민C 함량이 1.23mg%로서 유의적으로 감소하였다.

두 번째 전처리 방법으로는 원재료인 콩나물을 씻은 후 데치고 조리하였는데 씻은 후 10.16mg%로서 총비타민C 함량에 유의차를 보이지 않았으나 데친 후 1.63mg%로서 유의적으로 감소하였다.

Snyder 등<sup>12)</sup>은 통제된 실험실 조건하에서 pre-service holding 동안의 whipped potatoes의 비타민C의 평균손실이 36.2%였는데 실제적으로 급식소에서 일어나는 손실은 이보다 더 심할 것이라고 하였다. 계 등<sup>13)</sup>의 연구에서 콩나물과 콩나물무침의 ascorbic acid 함량에서 약 50%의 감소율을 보였으나, 급식소에서 실제 조리된 콩나물무침에 대해 분석한 본 연구에서는 원재료에 대해 각각 약 10%, 약 15% 정도의 잔존율을 보였다.

두 가지 조리방법에서 조리직후 콩나물무침의 총비타민C는 가열 후 씻은 경우(I) 1.13mg%, 씻은 후 가열한 경우(II)가 1.59mg%로서 두 방법간의 유의차를 살펴보기 위하여 T-test한 결과 씻은 후 가열한 경우(II)가 유의적으로 높았다.

수분함량과 pH는 두 조리방법에서 모두 생산과정 동안 큰 변화가 없었다. 이상의 결과에서 총비타민C의 손실을 최소로 하기 위해서는 씻은 후 가열하는 조리방법이 바람직하며 가열에 의한 손실량을 최소로 하기 위한 대량 조리시 물의 양과 가열시간에 관한 연구가 필요하다고 사료된다.

2) 야채 salads

야채 salads의 생산과정에 따른 총비타민C와 수분함

<Table 4> Total vit C, moisture content and pH of cooked soybean sprouts at various phases in product flow.

Sample	Total Vit C(mg%)	Moisture(%)	pH
<b>Basic ingredients</b>			
Soybean sprout	10.93±0.39 <sup>1),a,2)</sup>	87.93±0.48	6.31±0.02
<b>Pre-preparation(I)</b>			
Boiling	1.23±0.06 <sup>b</sup>	89.85±0.29	6.41±0.02
Washing	1.16±0.07 <sup>b</sup>	90.74±0.59	6.39±0.01
Mixing	1.13±0.04 <sup>b</sup>	89.91±0.20	6.26±0.01
Assembly & Service	1.08±0.05 <sup>b</sup>	85.99±0.89	6.37±0.02
<b>Pre-preparation(II)</b>			
Washing	10.16±0.37 <sup>b</sup>	89.24±0.54	6.23±0.01
Boiling	1.63±0.06 <sup>c</sup>	88.34±0.47	6.19±0.01
Mixing	1.59±0.03 <sup>c</sup>	89.85±0.39	6.12±0.01
Assembly & Service	1.54±0.05 <sup>c</sup>	87.49±0.43	6.12±0.01

<sup>1)</sup> Mean ± SD

<sup>2)</sup> Values with the different letter are significantly different at p<0.001 within column by LSD

<Table 5> Total vitamin C, moisture contents and pH of fresh vegetable salads at various phases in product flow.

Sample	Total Vit C(mg%)	Moisture(%)	pH
<b>Carrot</b>			
Basic ingredients	3.59±0.08 <sup>1),a,2)</sup>	89.94±0.39	5.78±0.04 <sup>a</sup>
Washing	3.01±0.03 <sup>b</sup>	90.96±0.36	6.41±0.03 <sup>b</sup>
Cutting	2.21±0.06 <sup>c</sup>	90.65±0.23	5.64±0.13 <sup>c</sup>
<b>Cabbage</b>			
Basic ingredients	36.27±0.14 <sup>a</sup>	91.33±0.16	6.32±0.02 <sup>a</sup>
Cutting	35.70±0.34 <sup>b</sup>	90.98±0.10	6.04±0.04 <sup>b</sup>
Washing	28.64±0.41 <sup>c</sup>	92.47±0.29	6.01±0.01 <sup>c</sup>
<b>Cucumber</b>			
Basic ingredients	8.39±0.17 <sup>a</sup>	95.28±0.08	6.07±0.03 <sup>a</sup>
Washing	8.19±0.03 <sup>b</sup>	95.60±0.18	5.96±0.03 <sup>b</sup>
Cutting	7.05±0.12 <sup>c</sup>	95.03±0.35	5.74±0.01 <sup>c</sup>
<b>Mixing</b>	20.32±0.14 <sup>a</sup>	90.11±0.09	6.26±0.01 <sup>a</sup>
<b>Holding</b>	19.27±0.12 <sup>b</sup>	93.00±0.11	6.08±0.02 <sup>b</sup>
<b>Assembly &amp; Service</b>	18.98±0.19 <sup>c</sup>	92.46±0.27	6.05±0.04 <sup>c</sup>

<sup>1)</sup> Mean ± SD

<sup>2)</sup> Values with the different letter are significantly different at p<0.001 within column by LSD

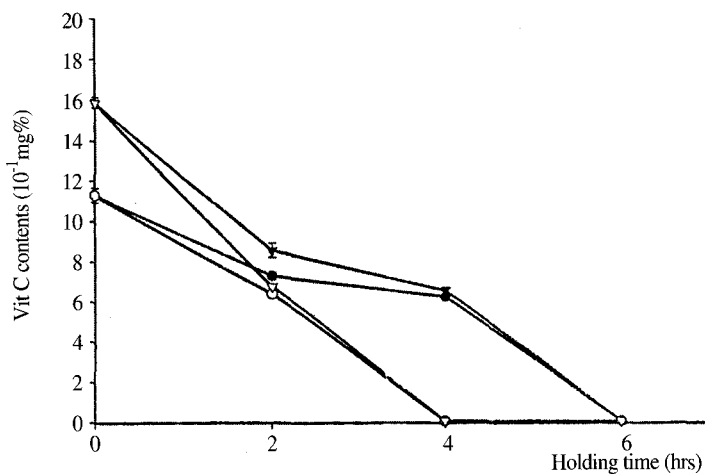
량 및 pH에 관한 실험결과는 Table 5에 나타내었다. 원재료인 당근과 오이, 양배추는 전처리 과정인 씻기와 썰기 과정에 따라 총비타민C 함량이 유의적으로 감소하는 것을 볼 수 있었다. 특히 양배추의 경우 썰은

후에 찬물에 15분 정도 담구어 두는 것을 건너뛴으로써 씻는 과정이 이루어지고 있었는데, 이 과정에서 총비타민C가 28.64mg%로서 원재료의 36.27mg%과 비교하여 무려 20%의 총비타민C가 손실되었고 수분함량도

<Table 6> Total vitamin C, moisture content and pH of cooked soybean sprouts during two holding method.

Sample	Total Vit C(mg%)	Moisture(%)	pH
<b>Pre-preparation(I) → Cold table</b>			
After cooking <sup>1)</sup>	1.13 ± 0.04 <sup>2),a,3)</sup>	89.91 ± 0.19	6.26 ± 0.01
2hr holding	0.73 ± 0.02 <sup>b</sup>	87.97 ± 0.19	6.33 ± 0.02
4hr holding	0.63 ± 0.01 <sup>c</sup>	84.97 ± 0.14	6.33 ± 0.03
6hr holding	trace <sup>d</sup>	86.38 ± 0.22	6.08 ± 0.02
<b>Pre-preparation(I) → Room temperature</b>			
After cooking	1.13 ± 0.04 <sup>a</sup>	89.91 ± 0.19	6.26 ± 0.01
2hr holding	0.64 ± 0.08 <sup>b</sup>	86.39 ± 0.27	6.23 ± 0.03
4hr holding	trace <sup>c</sup>	84.47 ± 0.27	6.21 ± 0.02
6hr holding	trace <sup>c</sup>	85.99 ± 0.34	6.05 ± 0.02
<b>Pre-preparation(II) → Cold table</b>			
After cooking	1.59 ± 0.03 <sup>a</sup>	89.85 ± 0.39	6.12 ± 0.01
2hr holding	0.86 ± 0.03 <sup>b</sup>	88.06 ± 0.28	6.29 ± 0.03
4hr holding	0.66 ± 0.02 <sup>c</sup>	87.83 ± 0.59	6.18 ± 0.02
6hr holding	trace <sup>d</sup>	88.24 ± 0.41	6.10 ± 0.01
<b>Pre-preparation(II) → Room temperature</b>			
After cooking	1.59 ± 0.03 <sup>a</sup>	89.85 ± 0.39	6.12 ± 0.01
2hr holding	0.68 ± 0.02 <sup>b</sup>	87.59 ± 0.24	6.23 ± 0.02
4hr holding	trace <sup>c</sup>	84.12 ± 0.37	6.14 ± 0.01
6hr holding	trace <sup>c</sup>	88.07 ± 0.45	5.91 ± 0.11

1) After cooking = Mixing 2) Mean ± SD 3) Values with the different letter are significantly different at p<0.001 within column by LSD



<Fig. 4> Changes in Total vitaminC content of cooked soybean sprouts during two holding method.

- Pre-preparation(I) → Cold table holding
- Pre-preparation(I) → Room temperature holding
- ▼ Pre-preparation(II) → Cold table holding
- ▽ Pre-preparation(II) → Room temperature holding

유의적으로 증가하는 것을 볼 수 있었다.

전처리가 끝난 세개의 원재료는 혼합한 후 20.32mg%에서 holding, service 과정에서 각각 19.27mg%, 18.98mg%로 총비타민C가 유의적으로 감소하는 것을 볼 수 있었다. 이 때 조리직후 부터 service까지 소요된 시간은 20분이었다.

## 2. 조리후 보관방법에 따른 변화

### 1) 콩나물 무침(Cooked soybean sprouts)

두 가지의 전처리 방법에 의해 조리된 콩나물 무침은 각각 다시 두가지 보관방법인 냉장보관과 상온보관으로 6시간까지 보관하였으며, 2시간 간격으로 각 함량 및 pH를 측정하였다. 그 결과는 Table 6과 Fig. 4에 나타내었다.

보관시간에 따라 총비타민C는 유의적으로 감소하였으며 pH는 점점 산성으로 변하였고 수분함량은 4시간까지는 감소하다가 6시간째는 다시 증가하는 것을 볼 수 있다.

데친 후 씻은 경우(I) 보관 2시간 후, 냉장보관인 경우에는 0.73mg%로 조리직후의 약 65%, 상온보관인 경우는 0.64mg%로서 약 55%의 잔존율을 보였고, 씻은 후 데친 경우(II)에는 보관 2시간 후, 냉장보관의 경우 0.86mg%로서 약 50%, 상온보관의 경우 0.68mg%로서 약 40%의 잔존율을 보였다.

상온보관 4시간 후 총비타민C 함량이 극미량만 남게 되었고, 냉장보관인 경우는 6시간이 되면 극미량만 잔존하는 것을 볼 수 있었다.

이처럼 보관방법간의 함량차이를 알아보기 위하여 T-test한 결과 두 방법간에 유의차가 나타났는데 냉장보관을 하는 경우가 총비타민C 함량이 높게 나타났다.

### 2) 야채 salads

야채 salads도 역시 냉장보관과 상온보관으로 6시간까지 보관하였으며, 보관시간에 따른 결과는 Table 7, Fig. 5와 같다.

보관시간에 따라 총비타민C는 유의적으로 감소하였다. 냉장보관의 경우 4시간까지는 조리직후의 20.32mg%에서 18.85, 18.04mg%로 유의적으로 감소하였으나 보관시간 4시간과 6시간간에는 유의적인 차가 없었다.

상온보관의 경우는 6시간까지 계속 유의적으로 감소하는 것을 볼 수 있다.

조리직후 총비타민C가 20.32mg%에서 각각 18.09, 17.55, 16.97mg%로서 유의적으로 감소하였다.

상온보관과 냉장보관 모두 수분함량은 보관시간에

따라 감소하였으며, pH 역시 두 방법에서 모두 보관시간에 따라 산성화되는 것을 볼 수 있다.

두가지 보관방법간의 유의차를 보기 위하여 T-test한 결과, 두 방법간에 총비타민C 함량에 있어서 유의차를 볼 수 있었는데 냉장보관하는 경우가 총비타민C 잔존량이 높았다.

Heller 등<sup>16)</sup>은 ascorbic acid를 보존하기 위해서는 가능한 한 짧은 시간동안의 vegetable holding이 필요하다고 하였는데, 이상의 결과에서 콩나물무침과 야채 salads가 조리 후 불가피하게 보관되는 경우 냉장보관을 하는 경우가 총비타민C 잔존율이 높으며, 특히 콩나물무침의 경우에는 상온보관인 경우 4시간 이상 보관되지 않도록 하는 것이 바람직하다고 사료된다.

## IV. 결론 및 제언

본 연구는 1일 300식 이상을 급식하는 대학급식소를 대상으로 급식하고 있는 음식 중 콩나물무침, 야채 salads를 선택하여 각 생산단계에서의 총비타민C 함량, 수분함량, pH를 측정함으로써 유의적으로 영양소가 감소되는 단계를 규명하고 급식소에서 초래되는 영양소 손실을 최소화하여 영양적으로 우수한 급식을 실시하는데 필요한 기초자료를 제시하고자 실시하였다.

1. 콩나물무침: 생산단계 중 데치는 단계에서 총비타민C가 유의적으로 손실되었고, 급식소에서 사용하는 두가지 조리방법 중에서는 씻은 후 데치는 방법이 조리직 후 총비타민C가 1.54mg%로서 데친 후 씻은 경우(1.08mg%)보다 잔존율이 높았으며 pH와 수분함량에서는 수치상 변화는 있었으나 통계적으로 유의하지 않았다.

2. 야채 salads: 생산단계에서 재료를 씻고, 썰는 단계에서 유의적으로 총비타민C와 수분함량이 감소하였다. 특히 양배추의 경우 전처리과정에서 물에 담가두는 동안 원재료의 총비타민C(36.27mg%)에 비해 20%의 총비타민C 감소(28.64mg%)가 일어났다.

3. 조리 후 보관방법에 따른 변화: 조리직후~6시간의 보관시간동안 총비타민C가 유의적으로 감소하였으며 콩나물무침과 야채 salads 모두 냉장보관하는 경우 감소율이 적었다. pH는 보관시간에 따라 점점 산성으로, 수분함량은 콩나물무침인 경우에는 보관시간 4시간까지 감소하다가 6시간째 증가하였고 야채 salads는 보관시간 6시간까지 계속 유의적으로 감소하였다.

이상의 결과에서 대학급식에서 보다 영양적으로 우수한 급식을 제공하기 위해 다음과 같이 제언하고자 한다.

1. 본 연구의 결과 총비타민C가 유의적으로 감소된

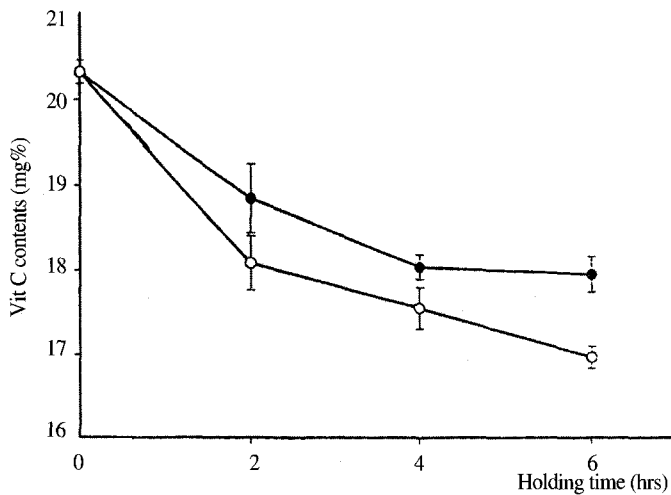
<Table 7> Total vitamin C, moisture content and pH of fresh vegetable salads during two holding method.

Sample	Total Vit C(mg%)	Moisture(%)	pH
After cooking <sup>1)</sup>	20.32±0.14 <sup>2),a,3)</sup>	93.11±0.09	6.25±0.04a
<b>Cold table</b>			
2hr holding	18.85±0.41 <sup>b</sup>	93.15±0.03	6.12±0.02 <sup>b</sup>
4hr holding	18.04±0.15 <sup>c</sup>	92.66±0.14	6.05±0.01 <sup>c</sup>
6hr holding	17.95±0.21 <sup>c</sup>	91.26±0.80	6.01±0.01 <sup>d</sup>
<b>Room temperature</b>			
2hr holding	18.09±0.32 <sup>b</sup>	92.77±0.15	6.09±0.01 <sup>b</sup>
4hr holding	17.55±0.25 <sup>c</sup>	92.49±0.15	6.07±0.02 <sup>b</sup>
6hr holding	16.97±0.13 <sup>d</sup>	92.43±0.08	5.69±0.05 <sup>c</sup>

1) After cooking = Mixing

2) Mean ± SD

3) Values with the different letter are significantly different at p<0.001 within column by LSD



<Fig. 5> Changes in Total vitaminC content of fresh vegetable salads during two holding method.

● Cold table holding

○ Room temperature holding

생산단계(데치기, 썰기, 씻기, 조리후 보관단계)에 대하여 급식소에서 식품이 취급되는 동안의 영양소의 파괴를 최소화시키기 위한 각각의 조건에 관한 연구가 앞으로 필요하다고 사료되며 콩나물의 경우 조리방법에서 반드시 씻은 후 데쳐 나물을 무치는 방법을 권장하고 싶다.

2. 조리후 배식전까지 콩나물무침과 야채 salads가

보관되는 경우에는 총비타민C의 파괴를 최소화하기 위해서 반드시 냉장보관 하도록 하며, 보관시간은 4시간이상이 되지 않도록 한다.

3. 급식소에서 제공되는 다른 음식들에 관하여 생산 단계에 따른 영양소 손실에 관한 연구가 앞으로 계속 수행되어야 한다고 사료된다.



■ 참고문헌

1. 김혜영, 김지영. 병원급식에서 Ready-prepared foodservice system 이용에 관한 연구. 한국조리과학회지 4(2):71, 1988
2. 김혜영, 김현숙. 단체급식소에서 Ready-prepared foodservice system을 이용한 녹두부침의 성분변화에 관한 연구. 성신여자대학교 생활문화연구논문집 3:147, 1989
3. 김혜영. 단체급식소에서 제공되는 콩나물 무침 및 야채 salads의 품질관리에 관한 연구(I). 성신여자대학교 생활문화연구논문집 9:49, 1995
4. 김혜영, 주선의. 산업체급식소에서 제공되는 고등어 조림의 미생물적 품질관리에 관한 연구(II). 한국조리과학회지 5(2):35, 1989
5. 김혜영, 정효진. 대전지역 도시형 공동조리교 급식의 미생물적 품질관리에 관한 연구. 한국식생활문화학회지 10(1):67, 1995
6. 김혜영, 고성희. 산업체 급식소에서 제공되는 음식의 조리후 보관방법에 따른 품질 평가. 한국조리과학회지 12(2):129, 1996
7. 김혜영, 김춘매. 단체급식소에서 제공되는 음식의 적정분량 설정에 관한 연구(국민학교 급식을 중심으로). 성신여자대학교 생활문화연구논문집 8:307, 1994
8. Mary K. Head. Nutrient losses in institutional food handling. J. Am. Diet. Assoc., 65:423, 1974
9. Helen H. Koehler, Margaret M. Hare. Vitamin contents of pre-prepared foods sampled from a hospital food service line. J. Am. Diet. Assoc. 82(6):622, 1983
10. Keneth J. Prusa, Jane A. Bowers, Jean Craig, Sue Greig. Ascorbic acid, Thiamin, and Vit B<sub>6</sub> contents of selected Menu items in different school food service approaches. School Food Ser. Res. Rev. 5(2):94, 1981
11. Lou Anne Reiter, Judy A. Driskell. Vitamin B<sub>6</sub> content of selected foods served in dining halls. J. Am. Diet. Assoc. 85(12):1625, 1985
12. Patricia O. Snyder, M. Eileen Matthews. Percent retention of vitamin C in whipped potatoes after pre-service holding. J. Am. Diet. Assoc. 83(4):454, 1983
13. Patricia O. Snyder, M.Eileen Matthews. Effects of Hot-holding on the nutritional quality of menu items in foodservice systems: A Review. School Food Ser. Res. Rev. 8(1):6, 1984
14. 계승희, 이주돈, 백희영. HPLC를 이용한 식품의 ascorbic acid 함량의 분석과 조리에 의한 변화. 대한 가정학회지 31(4):201, 1993
15. 서민자. 다량조리시 조리방법에 따른 상용채소류의 비타민 B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C 및 무기질함량. 대한영양사협회 전국영양사대회 1996
16. Heller, C.A., McCay C.M., Lyon C.B., Losses of vitamins in large-scale cookery J. Nutr. 26:377, 1943