

Cook-Chill 및 *Sous-vide* 콩나물제품의 비타민 보존 및 기호도 평가

류은순^{1†} · 이동선²

¹부경대학교 식품생명공학부

²경남대학교 생명과학부

Vitamin Retention and Acceptance Evaluation of Cook-Chill and *Sous-vide* Soybean Sprouts Products

Eun-Soon Lyu^{1†} and Dong-Sun Lee²

¹Faculty of Food Science and Biotechnology, Pukyong National University, Busan 608-737, Korea

²Division of Life Science, Kyungnam University, Masan 631-701, Korea

Abstract

The effects of cook-chill and *sous-vide* upon the vitamin retention and acceptance of soybean sprout muchim and soybean sprouts soup were evaluated. When the *sous-vide* packaged soybean sprout muchim was stored at 3°C for 1, 3, and 5 days, the contents of thiamin, riboflavin, and ascorbic acid were not changed. However, the nutrient contents were changed in *sous-vide* packaged soybean sprouts soup stored at the same conditions at each storage time up to 5 days. The contents of thiamin, riboflavin, and ascorbic acid showed the lowest level at 5 days after storage. Regarding customer's acceptance of *sous-vide* packaged soybean sprout muchim compared to the freshly cooked one, the former had a higher score in taste and color than the latter. Overall acceptability of the *sous-vide* soybean sprout muchim had a lower score than that of the freshly cooked one, but the sensory characteristics did not show any significant difference between them. The freshly cooked soybean sprout soup had higher scores in taste, flavor, color, texture, appearance, and overall acceptability than the *sous-vide* packaged soybean sprout soup. The former, however, had a significantly higher score in color ($p<0.05$) and the overall acceptability ($p<0.01$) than the latter.

Key words: cook-chill, *sous-vide*, soybean sprouts, vitamin retention, acceptance

서 론

경제발전 및 사회적인 변화, 고도의 산업화는 국민의 생활 수준을 향상시켰을 뿐 아니라 여성의 사회 진출기회를 확대시키고 식생활에 대한 가치관을 변화시켜 편의식품에 대한 관심 및 이용률을 증가시켰다. 또한 위탁급식업체의 등장과 학교급식의 전면확대 등 사회여건이 다양하게 변화함에 따라 반가공 조리되어 포장된 식자재를 이용한 조리가 증가 추세를 보이고 있다(1,2).

외국의 경우, 단체급식소에서 노동생산성의 증가, 원가절감, 생산과정의 통제 등을 목적으로 사전에 반가공된 식자재를 포장하여 저온에서 저장하고 유통하여 소비 시에 바로 테워서 소비자에게 제공하는 cook-chill된 제품을 많이 활용하고 있다(3,4). 이는 중앙에서 식자재를 위생적으로 가공하여 공급함으로서 음식의 품질을 일정하게 유지할 수 있고, 각 급식소에서는 소비자에게 음식을 제공할 때 가열 처리만 하므로 작업인원을 효율적으로 관리할 수 있어 생산성을 높일 수 있음이 제시되고 있다(5,6). 최근에는 차단성 필름에 진공

포장한 후에 저온살균하는 공정으로 결합되어 *sous vide* 기술을 이용한 식자재를 포장하는 방법이 연구되고 있다(7-9). 이는 포장 내에 산소농도를 낮게 유지시킴으로써 산화반응을 억제하고, 외부로 나가는 향미와 수분 손실을 억제하여 우수한 영양적 및 관능적 품질을 유지할 수 있는 것으로 알려지고 있다(8,10,11). 외국의 경우, cook-chill 제품에 대한 영양적 품질에 대한 연구로는 닭과 대구(12), 스크램블에그(13), 쇠고기, 감자, 완두콩(14)에 관한 연구들이 진행되었고, 관능적 품질에 대한 연구도 많이 진행되었다(8,15).

국내의 경우, 일반 주부들도 냉장 편의식의 개발에 대한 구매의사가 높은 것으로 나타났으며, 특히 단체급식소에서도 가공 처리된 식품에 대한 필요성을 인식하고 있다(2,16,17). 그 동안 국내에서 cook-chill 제품에 대한 연구는 완자전(18), 고등어(19), 미역국 및 쇠고기국(20), 보리밥/약밥(21) 등 주로 육어류 제품에 대한 연구가 수행되었으나 채소류를 활용하여 *sous-vide* 기술을 병행시킨 제품에 대한 연구는 미비한 편이다. 국내에서 진행되었던 cook-chill 제품에 대한 연구들은 미생물적, 관능적 품질관리에 대한 연구는 많이 수

[†]Corresponding author. E-mail: eslyu@pknu.ac.kr
Phone: 82-51-620-6336, Fax: 82-51-620-6330

행되었으나 영양적 품질에 대한 연구는 거의 수행되지 않았다. 또한 관능적 품질평가에서도 cook-chill 제품에 대한 표준조리법을 위한 관능평가가 이루어졌을 뿐 실제 급식소에서 소비자에게 적용시킨 후의 기호도를 조사한 연구도 매우 미미한 상태이다.

따라서 본 연구에서는 가정에서 뿐 아니라 단체급식소에서도 이용빈도가 높은 콩나물을 대상으로 cook-chill 및 sous-vide 방법을 이용한 콩나물국과 콩나물무침을 개발하였다. 개발한 제품은 냉장 저장기간에 따른 비타민의 보존률을 조사하여 영양적 품질을 평가하고, 또한 cook-chill 및 sous-vide 콩나물국과 콩나물무침을 실제 급식소에서 소비자를 대상으로 한 만족도를 조사하여 국내 단체급식소에서의 활용가능성을 확인하여 새로운 식자재 공급체계를 확립하는데 필요한 기초자료를 제공하고자 한다.

재료 및 방법

실험재료

Cook-chill 및 sous-vide 개발에 사용될 콩나물은 부산의 시장에서 구입하였고, 파, 마늘 등은 마산에 있는 슈퍼마켓에서 구입하였으며 이를 채소는 실험기간 동안 3°C의 냉장온도에서 보관하였다. 소금은 (주)한주 제품을 사용하였다.

콩나물무침과 콩나물국의 가공과 저장

콩나물무침용의 가공방법은 먼저 콩나물의 비가식 부분을 제거하고 잘 다듬은 다음, 흐르는 수돗물에서 세척한 후, 100°C의 스텀프 하에서 6분간 가열하여 데쳤다. 데친 콩나물은 3°C의 물에서 급속히 냉각시켜 salad spinner로 1분간 탈수한 다음 500 g 단위로 플라스틱 봉지에 진공 포장 후, 97°C의 열탕에서 13.4분간 살균하고 3°C의 물에서 급속히 냉각시켰다. 이때의 가열살균 조건은 *Listeria monocytogenes* 균의 6D 사멸(22)에 해당되는 조건을 기준으로 하였다.

콩나물국의 가공방법은 콩나물의 비가식 부분을 제거하고 잘 다듬은 다음, 흐르는 수돗물에서 세척한 후, 100°C의 스텀프 하에서 6분간 가열하여 데쳤다. 데친 콩나물 100 g을 90°C 이상으로 가열된 0.8% 소금물 400 g과 혼합하여 500 g 단위로 플라스틱 봉지에 진공 포장 후, 97°C 열탕에 15분간 담구어 중심온도가 90°C 이상에서 10분을 유지시키도록 한 다음 3°C의 물에서 급속히 냉각시켰다. 이때의 가열살균 조건은 *C. botulinum* 및 *L. monocytogenes* 균의 사멸조건으로 공정 조건을 운영하였다(22).

이들 제품을 개발하는데 사용된 플라스틱 봉지는 크기 17 × 17 cm의 고차단성 공압출 다층 폴리울레핀 필름 C5045 (Cryovac Division, Sealed Air Corporation, Duncan, SC, USA)이고 진공포장을 위해서는 chamber형 진공포장기(model M-6TM, 한국전자공업, 부천)를 사용하였다. 진공포장(sous-vide)을 통해 조리한 후 급속 냉각(cook/chill) 개발시킨 콩나물무침용과 콩나물국은 3°C 냉장온도에서 1일 저장

후 급식소의 소비자를 대상으로 관능평가를 실시하였고 영양 보존률은 냉장 저장기간에 따른 변화를 분석하였다.

영양성분 분석 및 소비자 검사

영양분석 방법 : Cook-chill 및 sous-vide 처리한 콩나물 무침과 국은 3°C에서 1일, 3일, 5일간 냉장 저장시킨 후 AO-AC방법(23)에 준하여 thiamin, riboflavin, ascorbic acid를 분석하였다. Thiamin의 경우, Thiochrome 형광법을 이용해 정량하였으며, Fluorescence spectrophotometer를 사용하여 Ex. 375 nm와 Em. 420 nm에서 측정하였다. Riboflavin은 Lumiflavin 형광법을 이용해 정량하였으며, Fluorescence spectrophotometer를 사용하여 Ex. 464 nm와 Em. 513 nm에서 측정하였다. Ascorbic acid는 2,4-dinitrophenyl hydrazine 법에 따라 분광광도계(Shimadzu recording spectrophotometer UV-240)를 사용하여 540 nm에서 흡광도를 측정하였다.

소비자 검사방법 : Cook-chill 및 sous-vide 가공 후 1일 저장시킨 콩나물무침과 콩나물국에 대한 소비자 검사를 실시하였다. 가공 처리한 콩나물무침 및 콩나물국을 기존 단체급식소에서 즉석에서 조리한 콩나물무침과 콩나물국을 비교하는 방법을택하였다. 각 제품에 대한 조리는 조사대상 단체급식소에서 사용하는 조리법에 준해서 동일한 양념으로 하였다. 소비자 검사를 위한 조사대상은 부산에 소재한 산업체급식소 근로자 90명을 대상으로 실시하였으며 이들의 성별은 남자 69명, 여자 21명으로 연령은 20대부터 50대로 구성되었다. 소비자 검사방법은 각 제품에 대한 기호도 조사를 실시하였고 평가항목은 맛, 냄새, 색, 질감, 외관, 전체적인 수용도를 평가하도록 구성하였으며 평가척도는 hedonic scale의 5점 방법(1점: 매우 나쁘다~5점: 매우 좋다)으로 측정하였다.

통계처리

소비자 검사에 대한 자료는 SPSS PC+ Win 8.0 program (24)을 이용하여 분석하였으며, 가공 처리한 콩나물무침 및 콩나물국과 즉석에서 조리한 콩나물무침 및 콩나물국간의 기호도 차이를 평가하기 위해서 t-test를 이용하였다.

결과 및 고찰

Cook-chill 및 sous-vide 콩나물무침의 thiamin, riboflavin, ascorbic acid 함량

채소류는 thiamin, riboflavin, ascorbic acid의 좋은 급원이 되고 있으나 대부분 조리방법에 의해 영양소 함량변화에 많은 영향을 받는다. 수용성 비타민은 조리 과정 중에 조리수로 상당량이 용출되어 영양적 가치를 손실하게 되는데 ascorbic acid는 수용성 비타민 중 가장 불안정한 비타민이므로 온도가 높을수록, 가열시간이 길수록 그 안정도가 떨어진다(25). 본 연구에서의 cook-chill 및 sous-vide방법을 이용하여 저장한 콩나물무침과 콩나물국의 영양성분의 변화를 분석한

결과는 다음과 같다.

Cook-chill 콩나물무침의 저장기간 동안 thiamin 함량 측정에 대한 결과는 Fig. 1과 같다. 1일 저장 후에는 thiamin은 0.027 mg%, 3일 저장 후에는 0.033 mg%이었으며 5일 저장 후에는 0.029 mg%로 나타나 저장기간 동안 영양소의 잔존율에 차이를 보이지 않았다. Riboflavin 함량 측정에 대한 결과 (Fig. 2)에서, cook-chill 조리법에 의한 콩나물무침은 1일 저장 후에는 0.06 mg%, 3일 저장 후에는 0.063 mg%이었으며 5일 저장 후에는 0.061 mg%로 나타나 thiamin과 마찬가지로 저장기간 동안 영양소의 잔존율에는 차이를 보이지 않았다. 이와같이 저장기간 동안 잔존율에 차이를 보이지 않은 것은 Creed와 Reeve(9)가 조리 후 진공포장시켜 3주간 냉장 저장한 경우 감자는 thiamin 함량이 86%까지 보존되었고 riboflavin도 같은 조건하에서 감자는 100%까지 보존되었다는 보고와 유사한 결과를 나타냈다. 그러나, 다량조리시 상용 채소류의 비타민 함량 변화에 대한 연구(26)에서 다량조리 후의 콩나물무침의 thiamin 함량은 0.09 mg%, riboflavin 함량은 0.03 mg으로 보고하여, 본 연구결과보다는 thiamin 함량이 높았고 riboflavin 함량은 낮게 나타났는데 이는 콩나물

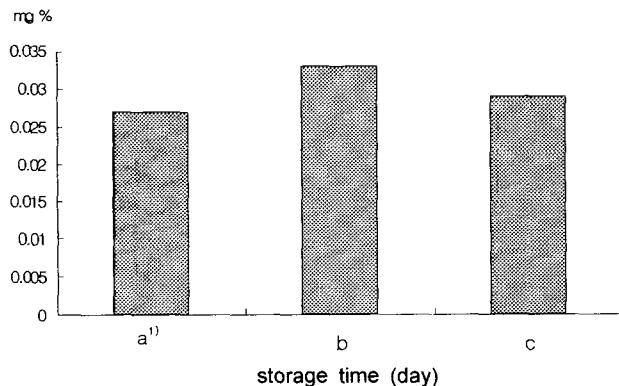


Fig. 1. Thiamin levels in soybean sprouts muchim after storage.
¹⁾a, b, and c were cook-chill and sous-vide packaged soybean sprouts muchim stored at 3°C for 1, 3, and 5 days, respectively.

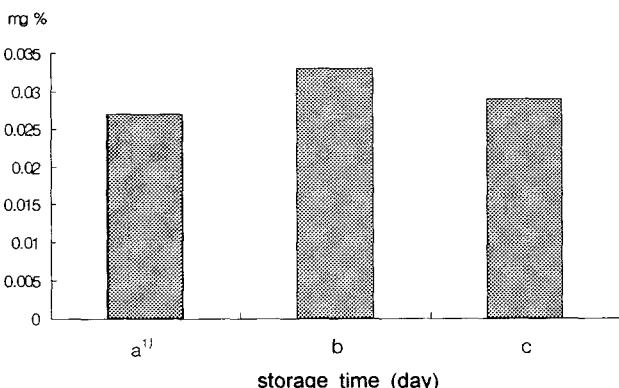


Fig. 2. Riboflavin levels in soybean sprouts muchim after storage.

¹⁾a, b, and c were cook-chill and sous-vide packaged soybean sprouts muchim stored at 3°C for 1, 3, and 5 days, respectively.

품종에 따라서 영양성분 함량에 차이가 있기 때문이라 사료할 수 있겠다.

Cook-chill 콩나물무침의 저장기간에 따른 ascorbic acid 함량 측정에 대한 결과는 Fig. 3과 같다. 1일 저장 후의 ascorbic acid 함량은 4.18 mg%, 3일 저장 후에는 4.45 mg%이었으며 5일 저장 후에는 4.42 mg%로 나타나 저장기간에 따른 ascorbic 함량의 변화는 크지 않은 것으로 나타났다. Ascorbic acid는 조리과정 중 열에 의한 소실이 가장 많은 것으로 나타났는데 Kim과 Jang(27)은 급식소에서 조리한 콩나물무침의 ascorbic acid 함량의 잔존율은 59.0%로 1.67 mg% 함유되었다고 보고하였고, Jang 등(26)은 다량 조리시 콩나물무침의 ascorbic acid 함량이 3.09 mg%라 보고하였으며 Kyu 등(28)의 연구에서는 콩나물무침은 조리 후 ascorbic acid 감소율이 50%로 1.15 mg% 함유되었다고 보고하였다. Kim (29)은 단체급식소에서 제공되는 콩나물무침은 데친 후의 ascorbic acid 함량은 1.54 mg%라고 보고하였고 Ahn(30)도 콩나물을 데친 경우, ascorbic acid의 잔존율은 1분 가열시 58.3%, 3분 가열 시 54.2%, 5분 가열 시 50.0%라고 보고하였다. 그러나 본 연구의 cook-chill 및 sous-vide 가공처리한 콩나물 무침의 ascorbic acid 함량은 저장기간이 길어져도 모두 4.00 mg% 이상이므로 기존의 조리방법에 의한 콩나물무침의 ascorbic acid 함량보다 높게 나타나 영양소 손실이 적음을 알 수 있었다.

Cook-chill 및 sous-vide 콩나물국의 thiamin, riboflavin, ascorbic acid 함량

Cook-chill 콩나물국의 thiamin 함량에 대한 결과는 Fig. 4와 같다. 1일 저장 후에의 thiamin 0.027 mg%이었고 3일 저장 후에는 0.035 mg%, 5일 저장 후에는 0.022 mg%로 나타나 저장 후 5일째의 함량이 가장 낮게 나타났다. Riboflavin 함량에 대한 결과(Fig. 5)에서, 1일 저장 후에는 0.027 mg% 이었고 3일 저장 후에는 0.035 mg%, 5일 저장 후에는 riboflavin 0.025 mg%로 저장 5일째의 함량이 가장 낮게 나타났

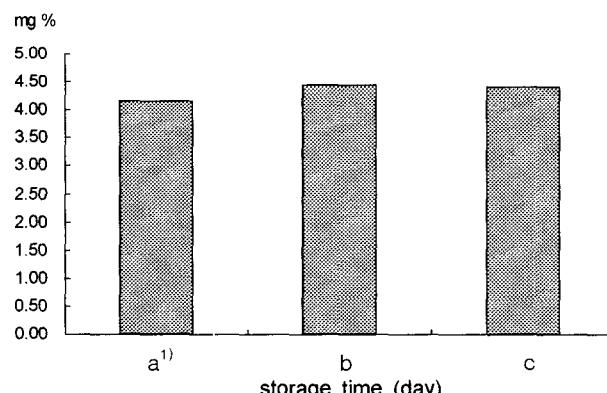


Fig. 3. Ascorbic acid levels in soybean sprouts muchim after storage.

¹⁾a, b, and c were cook-chill and sous-vide packaged soybean sprouts muchim stored at 3°C for 1, 3, and 5 days, respectively.

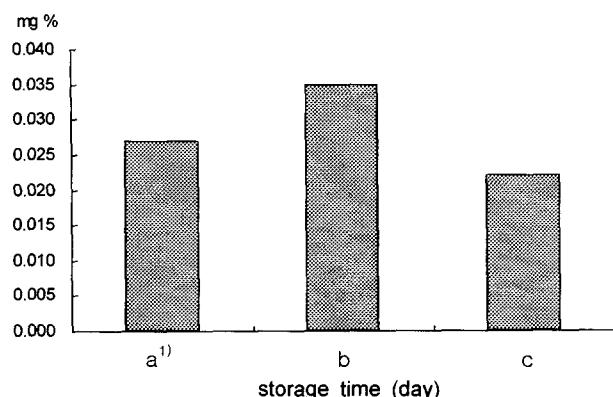


Fig. 4. Thiamin levels in soybean sprouts soup after storage.
¹⁾a, b, and c were cook-chill and sous-vide packaged soybean sprouts muchim stored at 3°C for 1, 3, and 5 days, respectively.

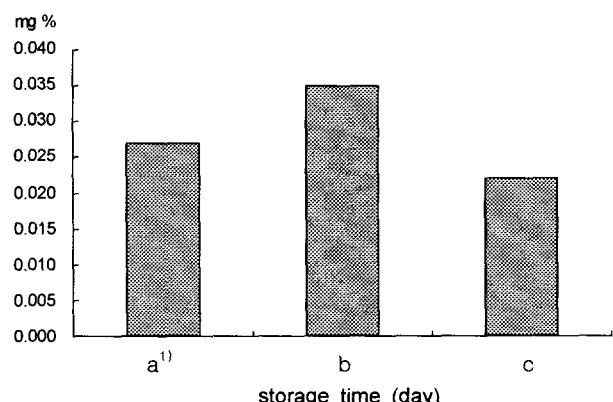


Fig. 5. Riboflavin levels in soybean sprouts soup after storage.
¹⁾a, b and c were cook-chill and sous-vide packaged soybean sprouts muchim stored at 3°C for 1, 3, and 5 days, respectively.

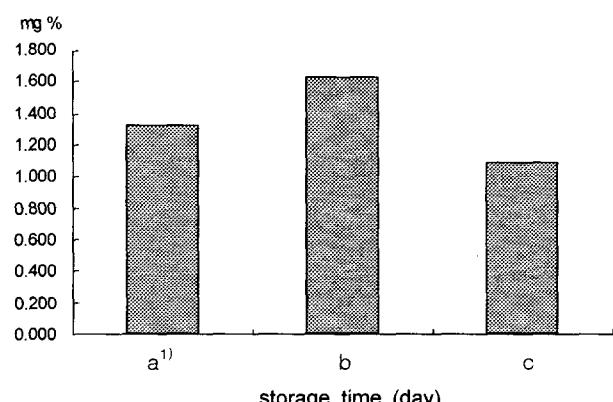


Fig. 6. Ascorbic acid levels in soybean sprouts soup after storage.

¹⁾a, b, and c were cook-chill and sous-vide packaged soybean sprouts muchim stored at 3°C for 1, 3, and 5 days, respectively.

다. Ascorbic acid 함량에 대한 결과(Fig. 6)에서, cook-chill 조리법에 의한 콩나물국은 1일 저장 후에는 1.32 mg%, 3일 저장 후에는 1.63 mg%, 5일 저장 후에는 1.01 mg%로 나타났으며 저장기간이 5일 후인 cook-chill 콩나물국의 ascorbic acid의 함량은 낮게 나타났다. Kye 등(28)의 ascorbic acid의

조리에 의한 변화에 대한 연구에서, 콩나물국의 경우 ascorbic acid가 전혀 검출되지 않았다고 보고하여 콩나물국은 장시간 가열하기 때문에 ascorbic acid 함량은 매우 낮음을 알 수 있었다. 그러나 본 연구의 cook-chill 및 sous-vide 가공법에 의한 콩나물국의 ascorbic acid 함량이 전통적인 조리법에 의한 콩나물국보다 ascorbic acid 보존이 높음을 알 수 있었다.

소비자의 기호도 검사

급식소에서 직접 조리한 콩나물무침과 cook-chill 콩나물무침에 대한 소비자의 기호도 점수에 대한 결과는 Table 1과 같다. 전통적인 조리법에 의해 급식소에서 즉석에서 만든 콩나물무침의 기호도는 맛 3.66점, 냄새 3.72점, 색상 3.66점, 질감 3.78점, 외관 3.76점, 전체적인 수용도는 3.77점이며 총 평균은 3.73점으로 나타났고 cook-chill 콩나물무침의 기호도는 맛은 3.73점, 냄새 3.60점, 색상 3.68점, 질감 3.61점, 외관 3.67점, 전체적인 수용도 3.73점이며 총 평균은 3.67점으로 나타났다. 급식소에서 즉석에서 만든 콩나물무침의 기호도 점수가 냄새, 질감, 외관, 전반적인 수용도 및 총점에서 cook-chill 콩나물무침보다 높게 나타났으나 유의적인 차이는 보이지 않았다. Church와 Parsons(8)의 보고에서 진공 포장한 닭과 감자제품이 진공포장하지 않은 제품보다 품미와 육, 수분에서 유의적으로 높은 관능평가가 나왔다. Kwak 등(19)의 연구에서도 고등어조림의 저장기간이 길어짐에 따라 고등어는 표면의 견조함, 맛, 질감에서 유의적으로 관능품질이 낮아졌고 무도 색상에서 유의적으로 품질이 감소하였다고 보고하였다. 본 연구의 cook-chill 콩나물무침은 전통적인 콩나물무침과 기호도 점수에서 유의적인 차이는 보이지 않았으나 맛과 색에서 높은 점수가 나타나 소비자들이 긍정적인 반응을 보였다고 사려할 수 있겠다.

급식소에서 직접 조리한 콩나물국과 cook-chill 콩나물국에 대한 소비자의 기호도 점수에 대한 결과는 Table 2와 같다. 전통적인 조리법에 의해 급식소에서 직접 만든 콩나물국의 기호도는 맛 3.73점, 냄새 3.71점, 색상 3.72점, 콩나물 질감

Table 1. Customer acceptance index¹⁾ of sous-vide packaged soybean sprouts muchim at 3°C compared to that of freshly cooked one

Characteristics	Freshly prepared	Sous-vide packaged ²⁾	T-statistics
Taste	3.66±0.59 ³⁾	3.73±0.68	0.07
Flavor	3.72±0.57	3.60±0.79	1.66
Color	3.65±0.58	3.68±0.75	0.27
Texture	3.78±0.57	3.61±0.81	1.73
Appearance	3.76±0.64	3.67±0.72	1.33
Overall acceptability	3.77±0.61	3.73±0.69	0.84
Total	3.73±0.59	3.67±0.74	0.96

¹⁾Score scale was from 1 of very bad to 5 of very good.

²⁾Stored at 3°C for 1 day.

³⁾Values are mean±SD.

Table 2. Customer acceptance index¹⁾ for sous-vide packaged soybean sprouts soup at 3°C compared to that of freshly cooked one

Characteristics	Freshly prepared	Sous-vide packaged ²⁾	T-statistics
Taste	3.73±0.62 ³⁾	3.56±0.65	1.88
Flavor	3.78±0.68	3.50±0.68	1.84
Color	3.73±0.62	3.51±0.67	2.20*
Texture	3.77±0.67	3.59±0.68	1.82
Appearance	3.65±0.64	3.55±0.72	0.99
Overall acceptability	3.78±0.65	3.50±0.65	2.84**
Total	3.72±0.64	3.54±0.65	1.83

¹⁾Score scale was from 1 of very bad to 5 of very good.

²⁾Stored at 3°C for 1 day.

³⁾Values are mean±SD.

*p<0.05, **p<0.01.

3.77점, 외관 3.65점, 전체적인 수용도는 3.78점이며 총 평균은 3.72점으로 나타났고 cook-chill 콩나물국의 기호도는, 맛 3.56점, 냄새 3.53점, 색상 3.51점, 콩나물 질감 3.59점, 외관 3.55점, 전체적인 수용도 3.50점이며 총 평균은 3.54점으로 나타났다. 전체적인 기호도 점수에서, cook-chill 콩나물국이 즉석에서 조리한 콩나물국보다 낮은 점수가 나타났으며 색상(p<0.05)과 전체적인 수용도(p<0.005)에서 유의적으로 낮은 기호도를 보였다. Kang과 Kim(20)의 연구에서는 미역국은 저장기간에 따라 관능평가 점수가 유의적인 차이를 보이지 않았으나 쇠고기 된장찌개는 색상에서 3일 저장 시 관능적 품질이 유의적으로 낮게 나타났고 쇠고기무국은 3일 저장 시 풍미, 연한정도, 씹힘성이 유의적으로 낮은 관능평가 점수가 나타났다고 보고하였다. Cook-chill된 beef stew의 연구(31)에서도 3일간 냉장저장시킨 경우, 풍미에 대한 관능평가 점수는 꾸준하게 증가하였으나 채소의 색상에 대한 관능평가 점수는 낮게 나타났다고 보고하였다. 본 연구의 cook-chill 콩나물국도 즉석에서 조리한 콩나물국보다 색상에 대한 기호도 점수가 낮게 나타나 앞으로 색상을 개선시키기 위한 가공 처리 방법에 대한 연구가 필요하리라 생각된다.

전반적으로 cook-chill 가공 처리한 콩나물무침과 콩나물국에 대한 소비자의 기호도 점수 결과를 살펴볼 때, 모두 3.0점 이상으로 보통보다 높은 점수를 보여 소비자의 반응이 긍정적인 편으로 나타났다. 따라서 앞으로 cook-chill 및 sous-vide 가공방법을 활용한 다양한 제품들이 개발되어 식자재의 새로운 공급방법이 체계적으로 이루어지고 발전한다면 단체급식업체는 급식소에서의 생산과정에 새로운 전환점이 될 수 있을 것이다.

요 약

Cook-chill 및 sous vide 콩나물무침과 콩나물국을 단체급식소에 적용시키기 위해 3°C에서 1일, 3일, 5일간 냉장저장시킨 후 비타민의 보존율을 분석하였고 소비자 검사를 통해

기호도를 조사하였으며 이에 대한 결과는 다음과 같다. 3°C에서 저장한 cook-chill 콩나물무침의 thiamin 함량은 1일 저장 후 0.027 mg%, 3일 저장 후에는 0.033 mg%, 5일 저장 후에는 0.029 mg%이었고 riboflavin 함량은 1일 저장 후 0.060 mg%, 3일 저장 후에는 0.063 mg%, 5일 저장 후에는 0.061 mg%를 나타냈다. Ascorbic acid 함량은 1일 저장 후 4.18 mg%, 3일 저장 후 4.45 mg%, 5일 저장 후 4.42 mg%이었다. 3°C에서 저장한 cook-chill 콩나물국의 thiamin 함량은 1일 저장 후 0.027 mg%, 3일 저장 후에는 0.035 mg%, 5일 저장 후에는 0.022 mg%이었고 riboflavin 함량은 1일 저장 후 0.027 mg%, 3일 저장 후에는 0.035 mg%, 5일 저장 후에는 0.025 mg%를 나타냈다. Ascorbic acid 함량은 1일 저장 후 1.32 mg%, 3일 저장 후 1.63 mg%, 5일 저장 후 1.01 mg%이었다. 소비자 검사에서, 콩나물무침은 급식소에서 즉석에서 만든 콩나물무침의 소비자 기호도는 총 평균 3.73점이고 cook-chill 콩나물무침의 기호도는 총 평균 3.67점이었다. 콩나물국은 급식소에서 즉석에서 만든 콩나물국의 소비자 기호도는 372점이고 cook-chill 콩나물국은 3.54점이었으나 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 그러나 cook-chill 콩나물국이 전통적인 콩나물국보다 색(p<0.05)과 전체적인 수용도(p<0.01)에서 유의적으로 낮은 기호도를 보였다.

감사의 글

본 연구는 농림부에서 시행한 농림수산특정연구산업의 연구결과의 일부이며, 연구비 지원에 감사드립니다.

문 헌

- Kwak TK, Lee KA, Lyu ES. 1993. Consumer demands for prepared frozen or refrigerated foods and industry's response to consumer demands. *Korean J Soc Food Sci* 9: 230-238.
- Kwak TK, Lee KE, Park HW, Ryu K, Hong WS, Choi EJ, Jang HJ, Kim SH. 1997. The survey of housewives' preception for the development of refrigerated convenience foods for Koreans. *Korean J Dietary Culture* 12: 391-400.
- Greahouse KR, Gregoire MB, Spears MC. 1989. Comparison of conventional, cook-chill, and cook-freeze foodservice system. *J Am Diet Assoc* 89: 1606-1611.
- Spears MC. 2000. *Foodservice organizations: a managerial and systems approach*. 4th ed. Prentice-Hall, Inc., NJ. p 187-192.
- Pi CML. 2000. CPU and receptors: partners to success. *The Consultants* 33: 107-116.
- Schuster K. 1997. Healthcare re-visits the commissary concept. *Food Management* 32: 42-47.
- Bailey JD. 1998. *Sous vide*: past, present, and future. In *Principles of modified-atmosphere and sous vide product packaging*. Farber JM, Dodds KL, eds. Technomic Publishing, Lancaster, PA. p 243-261.
- Church IJ, Parsons AL. 2000. The sensory quality of chicken and potato products prepared using cook-chill and sous-vide methods. *J Food Sci Technol* 35: 155-162.
- Creed PG, Reeve W. 1998. *Principles and application of*

- sous vide processed foods, in sous vide and cook-chill processing for the food industry.* Ghazala S, ed. Aspen Publishers, Gaithersburg, MD. p 25-56.
10. Varoquaux P, Offant P, Varoquaux F. 1995. Firmness, seed wholeness and water uptake during the cooking of lentils (*Lens culinaris* cv. *anicia*) for 'sous vide' and catering preparing preparation. *Int J Food Sci Technol* 30: 215-220.
 11. Creed PG. 1998. *Sensory and nutritional aspects of sous vide processed foods, in sous vide and cook-chill processing for the food industry.* Ghazala S, ed. Aspen Publishers, Gaithersburg, MD. p 57-88.
 12. Kossovitsas C, Navab M, Chang CM, Livingston GE. 1973. A comparison of chilled-holding versus frozen storage on quality and wholesomeness of some prepared foods. *J Food Sci* 38: 901-902.
 13. Cremer ML, Chipley JR. 1980. Hospital ready-prepared type foodservice system: time and temperature conditions, sensory and microbiological quality of scrambled eggs. *J Food Sci* 45: 1422-1429.
 14. Dahl CA, Chen JJ, Hung PD. 1982. Cook/chill food service systems with conduction, convection and microwave reheat subsystems, nutrient retention in beef loaf, potatoes and peas. *J Food Sci* 47: 1089-1095.
 15. Cremer ML. 1983. Sensory quality of spaghetti with meat sauce after varying holding treatments and heating in institutional microwave and convection ovens. *J Food Sci* 48: 1579-1582.
 16. Lyu ES, Lee DS. 2001. Dietitians' perception on usage of cook/chill vegetables in institution foodservice. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30: 1293-1300.
 17. Yoo YJ, Youn SJ. 1997. The assessment of food procurement practices in elementary school foodservice located in Kyung-kido. *Korean J Soc Food Sci* 13: 319-329.
 18. Kim HY, Lim YL, Kim WJ. 1997. Changes in sensory and physical characteristics of wanjajeon during chill storage for hospital cook/chill foodservice system. *Korean J Soc Food Sci* 13: 410-416.
 19. Kwak TK, Lee KE, Park HW, Ryu K, Hong WS, Choi EJ, Jang HJ, Kim SH. 1997. The development of HACCP-based standardized recipe and the quality assessment of cook/chilled soy sauce glazed mackerel. *Korean J Soc Food Sci* 13: 592-601.
 20. Kang HJ, Kim EH. 1997. A study on the development of standardized recipe and the microbiological assessment and sensory evaluation of various soups for steam convection oven and cook/chill system for kindergarten foodservice operations (for the focus on miyuck-gook, soup of beef and radish and chige of beef and soybean paste). *Korean J Soc Food Sci* 16: 584-592.
 21. Kang HJ, Kim KJ, Kim EH. 1998. A study on the development of standardized recipe and the microbiological assessment and sensory evaluation of Korean traditional starch foods for steam convection oven and cook/chill system for kindergarten foodservice operations. *Korean J Soc Food Sci* 14: 348-357.
 22. Betts GD. 1988. Microbial factors affecting the safety of minimally processed chilled foods. In *Sous Vide and Cook-chill Processing for the Food Industry.* Ghazala S, ed. Aspen Publishers, Gaithersburg, MD. p 131-165.
 23. AOAC. 1980. *Official methods of analysis.* 13th ed. Association of official analytical chemists, Washington DC, PO.
 24. SPSS. 1997. *Statistical Package for the Social Sciences* based 8.0 windows. User's Guide. SPSS Inc.
 25. Bennion M. 1990. *Introductory Foods.* 9th ed. Macmillan Publishing Co., NY. p 177-178.
 26. Jang MS, Seo MJ, Kim NY. 1998. Changes of the vitamin B₁, B₂, C and mineral content of daily vegetables by cooking methods in quantity food preparation. *Dankook University Faculty Research Papers* 32: 141-157.
 27. Kim GR, Jang MS. 1998. Microbiological quality and change in vitamin C contents of vegetables prepared at industrial foodservice institutional in Kumi. *J Korean Diet Assoc* 4: 260-263.
 28. Kye SH, Lee JD, Paik HY. 1993. Analysis of ascorbic acid contents in raw, processed, and cooked foods by HPLC. *J Korean Home Econ Assoc* 31: 201-208.
 29. Kim HY. 1998. A study on total vitamin C content changes in process of food products flow and holding time of cooked soybean sprouts and vegetables salads in food service operations. *Korean J Dietary Culture* 13: 9-17.
 30. Ahn MS. 1999. A study on the changes in physico-chemical properties of vegetables by Korean traditional cooking methods. *Korean J Dietary Culture* 14: 177-188.
 31. Light J, Walker A. 1990. *Cook-chill Catering: Technology and Management.* Elsevier Applied Science, London and NY. p 23-42.

(2003년 7월 28일 접수; 2003년 10월 24일 채택)