

단체급식소에 적용하기 위한 cook/chill 및 *sous-vide* 시금치국의 재가열 방법에 따른 관능적 품질평가

류은순* · 이동선**

*고신대학교 식품영양학과, **경남대학교 생명과학부

Sensory Quality Assessment of Reheated Cook/Chill and *Sous-Vide* Spinach Soup for Foodservice Operations

Eun-Soon Lyu*, Dong-Sun Lee**

*Department of Food and Nutrition, Kosin University

**Division of Life Sciences, Kyungnam University

Abstract

The purpose of this study was to compare the effect of several reheating treatments (immersing the package into hot water, heating the soup in the pot and convection ovens after taking out of the opened package, heating the soup package in microwave) on the sensory characteristics of cook-chill and *sous-vide* spinach soup. Sensory evaluations were made on 5 sensory attributes by a 12-member panel using quantitative descriptive analysis(QDA). The fresh cooked spinach soup had a significantly($p<0.01$) higher score in color than the reheated *sous-vide* one. The latter, however, had a significantly($p<0.05$) higher score in taste than the former. Overall acceptability of the *sous-vide* spinach soup was not different from that of fresh cooked one, which supports the potential of the product in foodservice operation for the efficient management of meal plan. Reheating treatments didn't show any differences in taste, flavor, color, texture, appearance and overall acceptability. Therefore, any reheating treatment may be used for cook-chill and *sous-vide* spinach soup.

key words : cook/chill system, *Sous-Vide*, spinach soup, foodservice operations

1. 서 론

단체급식산업은 노동집약적인 산업으로 생산과정의 모든 단계 뿐 아니라 점심시간의 피크 타임 때 작업인원이 집중적으로 필요하므로 인건비가 많이 소요된다. 우리 나라의 경우 전통적으로 채소를 이용한 식단이 매우 많다. 채소는 부식에서 국, 숙채, 생채, 무침류, 전류 등에 다양하게 활용되고 있으나 전처리 시 손질이 많이 가고 음식물 쓰레기의 배출이 가장 많은 식자재로 전처리된 상태의 채소 구입이 요구되고 있다¹⁾. 지금까지 우리 나라 채소음식의

제공 방법은 신선한 상태의 원료 식품을 구입한 다음, 이를 현장에서 직접 전처리 및 조리하였다. 이러한 공급체제는 신선한 음식은 제공할 수 있으나 전처리시 많은 시간이 필요하고 음식물 쓰레기의 과다 배출이 있으며, 위생적인 안전성 등 많은 문제들을 가지고 있다. 따라서 이러한 문제점을 해결하기 위해 새로운 공급체계를 활용하여 채소 식자재를 공급한다면 효율적인 노동력 및 에너지 사용, 원가절감, 식품의 안전성 확보 뿐 아니라 채소 식단의 이용이 더 용이할 수 있을 것이다.

유럽의 여러 나라를 비롯한 서구의 경우, 1960년대부터 낮은 노동생산성, 비효율적인 분배체계 등의 제반 과제를 해결하기 위하여 cook/chill 시스템을 적용하였고 다양한 식품개발을 통해 현대적인 공급과 소비에 맞는 식품공급체제를 구축하여 단체급식소에 적용시키고 있다^{2,3)}. Cook/chill 시스템을 활용

Corresponding author: Eun-Soon, Lyu, Kosin University,
149-1, Dongsam-dong, Youngdo-gu, Busan 606-701, Korea
Tel: 051-400-2329
Fax: 051-403-5911
E-mail: eslyu@kosin.ac.kr

한 경우 급식소에서 인건비 절감이 있음이 보고되었으며⁴⁾⁵⁾ 특히 병원에서 중앙급식 cook/chill 시스템을 통해 생산성이 향상되었음이 보고되었다⁶⁾. 최근에는 중앙집중화된 공장에서 식자재를 위생적으로 가공하여 cook/chill 시스템과 차단성 필름으로 진공포장 한 후에 저온살균하는 공정으로 결합한 sous-vide 기술을 활용한 제품들이 많이 개발되고 있다. Sous-vide 방법은 포장 내에 산소 농도를 낮게 유지시킴으로써 산화반응을 억제하고, 향미와 수분의 손실이 억제되기 때문에 관능적 및 영양적 품질을 유지할 수 있다고 보고되고 있다⁷⁾⁸⁾.

이와 같이 외국의 경우 cook/chill 및 sous-vide 기술을 이용한 제품들에 대한 연구가 많이 진행되었다. 우리 나라에서는 cook/chill 시스템을 이용한 제품으로 사태찜/완자전⁹⁾, 고등어조림¹⁰⁾, 보리밥/약밥¹¹⁾, 쇠고기 무국, 미역국¹²⁾ 등의 다양한 제품에 대한 연구가 되었으나 sous-vide 기술을 병행시킨 제품에 대한 연구는 매우 미비하고 채소류를 활용시킨 제품에 대한 연구는 거의 없는 상태이다.

본 연구에서는 저장성이 낮은 채소 제품을 sous-vide 처리한 후, 급속냉각 시키는 cook/chill 공정을 병행시키는 방법을 시도하였다. 채소를 중심으로 하여 cook/chill 및 sous-vide 제품을 개발하여 보급시키는 경우, 우리 나라 채소의 부가가치를 높일 뿐 아니라 단체급식소에서는 식품의 안전성 확보와 조리시간의 단축, 인건비 절약 등으로 채소류 식단의 확대를 통해 채소의 소비를 증가시킬 수 있을 것이다.

따라서 본 연구에서는 급식소에서 이용빈도가 높으나 식자재 손질이 많이 가며 음식물 쓰레기 배출량이 높은 시금치를 대상으로 cook/chill 및 sous-vide 방법을 이용한 시금치국을 개발한 후, 이를 단체급식소에서 활용할 수 있는 직화에서의 재가열, 전자렌지를 이용한 재가열 등 다양한 재가열 방법을 이용한 관능평가를 시도하였다. 이를 통해 앞으로 cook/chill 및 sous-vide 식자재가 국내 단체급식소에서의 활용가능성을 확인하며 새로운 공급체계를 확립하는데 필요한 기초자료를 제공하고자 한다.

II. 연구방법

1. 실험재료

Cook/chill 및 sous-vide 시금치국 개발에 사용될 시금치는 부산의 시장에서 상품의 시금치를 구입하였다. 파와 마늘은 마산에 있는 슈퍼마켓에서 구입

하였고 이들 채소는 실험기간 동안 3°C의 냉장온도에서 보관하였다. 된장과 고추장은 (주)해찬들 제품을 사용하였고 이들 제품은 실온에 보관하였다. 소금은 (주)한주 제품을 사용하였다.

2. 시금치국의 가공과 저장

시금치국은 2인분 기준으로 시금치를 100°C의 스팀에서 6분간 데친 후 5°C의 찬물에서 즉시 냉각시켰고 물기를 제거하기 위해서 salad spinner로 1분간 탈수하였다. 데친 시금치 100g은 된장고추장국물(뜨거운 물 500ml, 된장 28g, 고추장 3g 다진파 6g, 마늘 2g, 소금 1.4g)과 혼합하여 90°C 온도에서 고온 진공 충전시켰다. 진공포장에 사용된 진공포장필름은 크기 17×17cm의 고차단성 공압출 다층 폴리올레핀필름 C5045(Cryovac Division, Sealed Air Corporation, Duncan, SC. USA)을 사용하였고, 진공포장을 위해서는 chamber형 진공포장기(model M-6TM, 한국전자공업, 부천)를 사용하였다. 진공포장한 시금치국 파우치는 중심온도가 90°C 유지되도록 하기 위해 97°C에서 10분간 뜨거운 물에서 저온살균하였다. 가열살균의 기준은 저온성 *Clostridium botulinum* 균의 사멸(Bett, 1998)을 위한 살균조건을 기준으로 하였다. 저온살균한 시금치국 파우치는 얼음물 속에서 5°C로 급속 냉각시켰다. 이와같이 진공포장(sous-vide)을 통해 조리한 후 급속냉각(cook/chill)시킨 시금치국은 3°C에서 냉장 저장한 후 저장기간에 따른 관능평가를 실시하였다.

3. 재가열방법

Sous-vide 처리한 시금치국은 4가지의 재가열방법을 이용하였다. 첫 번째로는 포장을 개봉하지 않은 상태에서 끓는 물에 증탕하는 방법, 두 번째로는 포장을 개봉한 후 냄비에 넣어 직화를 이용하는 방법, 세 번째로는 전자렌지(모델명: MH-713SF, LG)를 이용하는 방법, 네 번째 steam/convection oven(모델명: Convotherrm-OD6.10 Germany)을 이용하였다.

최종 재가열 온도는 음식의 위생학적 안전도를 고려한 내부온도와 관능적인 면을 고려하여 설정하였다. 최종가열 온도가 74°C 이상인 경우에 미생물적으로 안전하므로(Dahl 등, 1982) 본 연구에서도 비교적 엄격한 기준인, 음식의 내부온도가 74°C가 되는 시간을 미생물적으로 안전한 재가열 온도시간의 기준으로 정하였다. 이것을 기준으로 하여 여러차례의 예비실험을 통해 재가열 조건을 설정하였다. 재가열 조건은 미개봉 포장을 끓는 물에서 증탕하는

경우, cook/chill 시금치국 3팩(1팩, 600g)의 가열온도가 80°C 지점의 시간인 8분으로 설정하였다. 개봉 후 직화의 경우, cook/chill 시금치국 3팩의 가열온도가 77°C 지점인 7분으로 설정하였다. 전자렌지의 경우, 내부 온도가 75°C 지점의 cook/chill 시금치국(1팩) 10분으로 설정하였다. steam/convection oven의 경우, 습열조건(quick) 120°C에서 10분간 예열시킨 oven에서, cook/chill 시금치국 4팩(1쉬트 팬)을 내부 온도 85°C 지점의 시간인 8분 가열로 설정하였다.

4. 관능평가

Sous-vide 처리한 시금치국을 1일, 3일, 5일간 3°C에서 냉장 저장 후 관능평가를 실시하였다. Sous-vide 처리 후 냉장 저장된 시금치국(처리군)과 전통적인 조리법을 이용하여 즉석에서 조리한 시금치국(대조군)과 비교하는 방법을 택하였으며 12명의 소정의 훈련을 거친 관능요원들이 관능검사를 실시하였다. 관능평가 방법은 정량적 묘사분석방법¹⁵⁾에 의하여 실시하였으며 평가항목은 맛, 냄새, 색상, 외관, 질감, 전체적인 수용도를 평가하도록 구성하였다. 평가척도는 각 항목마다 10cm 길이의 구획되지 않은 등급척도를 이용하였고 오른쪽으로 갈수록 긍정적이 되도록 묘사어를 배치하였으며 2주 간격으로 3회 반복 실시 후 평균값으로 분석하였다.

5. 통계처리

자료처리는 SPSS v8.0을 이용하였으며, 처리군과 대조군간의 관능적 차이를 평가하기 위해서 t-test 및 oneway ANOVA를 이용하여 분석하였고 유의성 검증은 Duncan's-test를 이용하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 재가열방법에 따른 시금치국의 관능평가 점수

1일 저장한 cook/chill 시금치국(처리군)과 전통적인 조리법을 이용하여 즉석에서 조리한 시금치국(대조군)에 대한 관능평가 점수를 Table 1에 제시하였다. 맛에서는 대조군이 5.10점이었고 처리군에서는 증탕시킨 시금치국은 5.38점, 직화를 이용한 시금치국은 5.03점, 전자렌지를 이용한 시금치국은 5.21점, steam/convection oven을 이용한 시금치국은 5.67점으로 나타나 직화를 이용한 시금치국의 관능점수가 가장 낮았고 steam/convection oven을 이용한 시금치국의 관능평가 점수가 가장 높았으나 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 냄새에서는 대조군이 5.47점으로 처리군 중 전자렌지를 이용한 시금치국과 같은 관능평가 점수를 보였고 직화를 이용한 시금치국은 4.54점으로 관능평가 점수가 가장 낮았으나 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 색상에서는 대조군이 6.35점으로 가장 높은 관능평가 점수가 나타났으나 처리군은 증탕은 5.04점, 직화는 5.28점, 전자렌지 이용은 5.24점, steam/convection oven 이용은 4.97점으로 대조군보다 모두 낮은 관능평가 점수를 보였으며 유의적인 차이(p<0.01)를 나타냈다. 질감에서는 대조군은 4.97점이었고 처리군은 전자렌지 이용이 5.69점으로 가장 높은 관능평가 점수를 보였고 직화는 4.42점으로 가장 낮은 점수를 나타냈으나 유의적인 차이는 보이지 않았다. 외관에서는 대조군이 5.80점으로 가장 높은 점수를 나타냈고 처리군은 증탕이 4.89점으로 가장 낮은 점수를 보였고 대조

Table 1. Mean sensory scores¹⁾ for sous-vide packaged spinach soup which was stored at 3°C for 1 day and then reheated by several reheating treatments

Characteristics	Freshly prepared (control group)	Sous-vide packaged(experimental group)				F value
		reheating the package in hot water	reheating the taken-out soup in pot	reheating the package in microwave oven	reheating the taken-out soup in steam/convection oven	
Taste	5.10 ± 1.63	5.38 ± 1.36	5.03 ± 1.65	5.21 ± 1.55	5.67 ± 1.58	0.802
Flavor	5.47 ± 1.41	5.39 ± 1.00	4.54 ± 1.58	5.47 ± 1.26	5.21 ± 1.59	2.379
Color	6.35 ^{a)} ± 1.54	5.04 ^{b)} ± 1.24	5.28 ^{b)} ± 1.68	5.24 ^{b)} ± 1.34	4.97 ^{b)} ± 1.34	4.507 ^{**}
Texture	4.97 ± 2.15	5.13 ± 1.54	4.42 ± 1.62	5.69 ± 1.79	5.30 ± 1.55	2.158
Appearance	5.80 ± 1.53	4.89 ± 1.21	5.21 ± 1.57	5.13 ± 1.17	5.28 ± 1.76	1.567
Overall acceptability	5.49 ± 1.75	5.10 ± 1.21	4.80 ± 1.71	4.95 ± 1.19	5.36 ± 1.63	1.050

¹⁾ Means based on evaluation of 12 judges, 3 replication of study, and score from 0 to 10

²⁾ Means on same line followed by different letters are significantly different

** p<0.01

군보다 모두 낮은 점수를 나타냈으나 유의적인 차이를 보이지는 않았다. 전체적인 수용도에서는 대조군이 5.49점으로 가장 높은 관능평가 점수를 보였고 처리군은 직화가 4.80점으로 낮은 점수를 보였으며 다른 처리군도 대조군보다 모두 낮은 점수를 나타냈으나 유의적인 차이를 보이지는 않았다. 냉동된 시금치를 전자렌지, 끓는 물, 실온에서 해빙시킨 연구에서도¹⁶⁾, 모든 처리군이 표준시료에 비해 색상이 퇴색하였고 외관도 처리군보다 낮은 관능평가 점수가 나타났다고 보고하여 본 연구와 유사한 결과를 보였다.

이상을 살펴볼 때, 대조군이 냄새, 색상, 외관, 전체적인 수용도에서 1일 저장시킨 처리군보다 관능평가 점수가 높게 나타났으나 유의적인 차이는 보이지 않았고 색상에서만 유의적인 차이($P < 0.01$)를 나타냈는데 이는 시금치는 조리과정에서 열에 매우 민감한 채소이므로 cook/chill 과정에서 2번의 가열처리 때문인 것으로 보인다.

3일 저장한 처리군 시금치국과 대조군 시금치국에 대한 관능평가 점수를 Table 2에 제시하였다. 맛에서는 대조군이 4.80점으로 가장 낮은 관능평가 점수를 나타냈으며 처리군은 증탕이 5.69점, 직화는 5.60점, steam/convection oven 이용은 5.43점, 전자렌지 이용은 5.14점으로 나타나 모두 5.00점 이상이며 대조군과 유의적인 차이($p < 0.05$)가 나타났다. 그러나 냄새에서는 대조군이 5.60점이고 처리군은 대조군보다 모두 낮은 관능평가 점수를 보였고 steam/convection oven 이용이 5.01점으로 가장 낮았으나 유의적인 차이는 보이지 않았다. 색상에서는 대조군이 6.04점이었으나 처리군은 증탕은 4.78점, 직화는 5.03점, 전자렌지 이용은 5.02점, steam/convection

oven 이용은 4.43점으로 대조군이 처리군보다 유의적으로($p < 0.01$) 높은 관능평가 점수를 나타냈다. 질감에서는 대조군이 처리군보다 낮은 관능평가 점수를 보였으나 유의적인 차이를 보이지 않았고 외관에서는 대조군이 5.71점으로 처리군보다 높은 관능평가 점수를 보였고 steam/convection oven 이용이 4.66점으로 가장 낮았으나 유의적인 차이는 보이지 않았다. 전체적인 수용도에서는 대조군이 4.92점, 처리군에서 증탕은 5.40점, 직화는 5.45점, 전자렌지 이용은 5.03점, steam/convection oven은 5.05점으로 나타나 대조군이 처리군보다 낮은 관능평가 점수가 나타났으나 유의적인 차이는 보이지 않았다.

한 등¹⁷⁾의 연구에서는 cook/chill을 이용한 불고기가 전통적인 조리방법으로 만든 불고기보다 맛에서 높은 관능평가 점수가 나타났다고 보고하였다. 이는 불고기는 만들어서 양념이 적당하게 스며드는 경우, 더 맛이 있기 때문에 cook/chill을 이용한 불고기가 냉장저장 동안 양념이 적당하게 스며들어 더 맛이 있는 것이라 할 수 있다. Church 등⁸⁾의 보고에서도 진공포장 한 닭과 감자제품이 진공포장하지 않은 제품보다 풍미와 씹, 수분에서 유의적으로 높은 관능평가 점수가 나왔다.

본 연구에서도 3일 저장한 처리군이 대조군보다 색상에 대한 관능평가 점수는 낮았으나 맛에 대한 관능평가 점수는 높게 나타났는데 저장기간 동안 된장의 맛이 적당하게 스며든 것이라 사료할 수 있겠다.

5일 저장한 처리군 시금치국과 대조군 시금치국에 대한 관능평가 점수를 Table 3에 제시하였다. 맛에서는 대조군의 관능평가 점수가 4.53점으로 가장 낮은 점수를 나타냈으며 처리군은 증탕 5.22점, 직

Table 2. Mean sensory scores¹⁾ for sous-vide packaged spinach soup which was stored at 3°C for 3 day and then reheated by several reheating treatments M ± SD

Characteristics	Freshly prepared (control group)	Sous-vide packaged (experimental group)				F value
		reheating the package in hot water	reheating the taken-out soup in pot	reheating the package in microwave oven	reheating the taken-out soup in steam/convection oven	
Taste	4.80 ^{ab} ± 1.76	5.69 ^{bc} ± 1.36	5.60 ^{bc} ± 0.93	5.14 ^{bc} ± 1.48	5.43 ^{bc} ± 1.23	2.369 [*]
Flavor	5.60 ± 1.82	5.31 ± 1.58	5.41 ± 1.21	5.31 ± 1.03	5.01 ± 1.23	0.803
Color	6.04 ^{ab} ± 1.88	4.78 ^{bc} ± 1.13	5.03 ^{bc} ± 0.87	5.02 ^{bc} ± 1.03	4.43 ^{bc} ± 1.20	7.462 ^{**}
Texture	4.43 ± 1.94	4.92 ± 1.31	4.93 ± 1.33	5.05 ± 1.60	4.66 ± 1.61	0.854
Appearance	5.71 ± 1.81	5.11 ± 1.38	5.11 ± 1.25	4.98 ± 1.15	4.78 ± 1.13	2.167
Overall acceptability	4.92 ± 2.30	5.40 ± 1.37	5.45 ± 1.02	5.03 ± 1.40	5.05 ± 1.14	0.831

¹⁾ Means based on evaluation of 12 judges, 3 replication of study, and score from 0 to 10

²⁾ Means on same line followed by different letters are significantly different

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

Table 3. Mean sensory scores¹⁾ for *sous-*vide** packaged spinach soup which was stored at 3°C for 5 day and then reheated by several reheating treatments M±SD

Characteristics	Freshly prepared (control group)	<i>Sous-<i>vide</i></i> packaged (experimental group)				F value
		reheating the package in hot water	reheating the taken-out soup in pot	reheating the package in microwave oven	reheating the taken-out soup in steam/convection oven	
Taste	4.53 ^{ab2)} ± 1.88	5.22 ^{b)} ± 1.68	5.32 ^{b)} ± 1.39	5.60 ^{b)} ± 1.28	5.37 ^{b)} ± 1.30	2.448*
Flavor	5.20 ± 2.01	5.19 ± 1.70	5.46 ± 1.40	5.51 ± 1.12	4.94 ± 1.35	0.775
Color	5.61 ^{ab)} ± 2.08	4.52 ^{b)} ± 1.45	5.16 ^{ab)} ± 1.34	4.96 ^{ab)} ± 1.30	4.68 ^{b)} ± 1.28	2.720*
Texture	4.37 ± 2.18	4.83 ± 1.55	5.41 ± 1.46	5.28 ± 1.45	4.79 ± 1.73	2.112
Appearance	5.37 ± 1.88	4.94 ± 1.34	5.47 ± 1.29	5.08 ± 1.03	4.68 ± 1.42	1.770
Overall acceptability	4.51 ± 2.16	5.08 ± 1.36	5.26 ± 1.56	5.41 ± 1.17	5.14 ± 1.22	1.718

¹⁾ Means based on evaluation of 12 judges, 3 replication of study, and score from 0 to 10

²⁾ Means on same line followed by different letters are significantly different

* p<0.05

화 5.32점, 전자렌지 이용 5.60점, steam/convection oven 이용은 5.37점으로 대조군보다 모두 유의적 (p<0.05)으로 높은 관능평가 점수를 나타냈다. 냄새에서는 대조군이 5.20점이고 처리군에서는 증탕이 4.25점으로 낮은 관능평가 점수를 보였으나 유의적인 차이는 보이지 않았다. 색상에서는 대조군의 관능평가 점수는 5.61점으로 가장 높게 나타났으나 처리군은 증탕은 4.52점, 직화는 5.16점, 전자렌지 이용은 4.96점, steam/convection oven에서는 4.68점으로 대조군보다 모두 낮은 관능평가 점수를 나타냈으나 증탕을 이용한 시금치국과 steam/convection oven을 이용한 시금치국이 대조군보다 유의적으로(p<0.05)으로 낮은 점수를 나타냈다. 질감에서는 대조군이 4.37점으로 처리군보다 낮은 관능평가 점수를 보였으나 유의적인 차이를 보이지 않았고 외관에서는 대조군이 5.37점으로 처리군보다 높은 관능평가 점수를 보였으나 유의적인 차이를 보이지 않았다. 전체적인 수용도에서는 대조군이 4.51점으로 처리군의 낮은 관능평가 점수를 보였으나 유의적인 차이를 보이지 않았다.

이상을 살펴볼 때, 1일, 3일, 5일간의 냉장 저장기간 동안 재가열 방법에 따른 관능평가 점수에서 냄새, 질감, 외관, 전체적인 수용도는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 그러나 맛은 처리군이 대조군보다 높은 관능평가 점수를 나타냈으나 색에서는 낮은 관능평가 점수를 보였다. 이는 맛에 있어서 처리군의 경우, 시금치국의 된장 맛이 저장기간 동안 은은하게 우려나와서 깊은 맛이 나므로 금방 조리한 시금치국보다 높은 관능평가 점수가 나왔다고 사료할 수 있겠다. 색상의 경우는, 시금치에 있는 클로로필 색소는 조리과정에서 영향을 많이 받는데 오래 가

열하면 유기산에 의해 초록색이 황록색에서 올리브색으로 변하게 된다¹⁷⁾. 신 등¹⁸⁾의 연구에서도 시금치나물을 한번 데친 후 냉장 저장하는 경우 시간이 경과할수록 현저하게 색의 변화가 일어났다고 보고하였다. 따라서 본 연구의 cook/chill 시금치국은 진공 가열 처리과정에서의 가열과 배식시 재가열로 2번의 가열과정을 거치기 때문에 색에 대한 관능평가 점수가 낮았다고 사료할 수 있겠다.

Cook/chill 시금치국은 증탕, 직화, 전자렌지, steam/convection oven의 재가열 방법에 따른 관능평가 점수에서 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 광 등¹⁰⁾의 고등어조림에 대한 연구에서도 steam/convection oven과 전자렌지로 재가열한 경우 가열 방법에 따른 관능평가에서 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 또 다른 보고에서 cook/chill 시스템을 이용하는 단체급식소에서는 cook/chill 제품에 대한 재가열 방법으로 steam/convection oven을 많이 사용하고 있으나 본 연구결과에서는 국내 단체급식소에서 사용할 수 있는 재가열 방법인 증탕이나 직화 이용시의 관능평가 점수가 steam/convection oven과 유의적인 차이가 나타나지 않아 앞으로 국내 단체급식소에서 수월하게 cook/chill 제품을 이용할 수 있을 것이다.

2. 저장기간에 따른 cook/chill 시금치국의 관능평가 점수

진공포장 된 cook/chill 시금치국을 1일, 3일, 5일 냉장저장 후, 끓는 물에서 증탕으로 재가열한 시금치국의 관능평가 점수 결과를 Table 4에 제시하였다. 맛은 1일 저장 5.38점, 3일 저장 5.69점, 5일 저장은 5.22점으로 나타났으나 유의적인 차이는 보이

Table 4. Mean sensory scores¹⁾ for the *sous-vide* packaged spinach soup which was reheated as packaged in hot water after storage at 3°C for different periods of time

Characteristics	Storage time(days)			F value
	1	3	5	
Taste	5.38±1.36	5.69±1.36	5.22±1.68	0.886
Flavor	5.39±1.00	5.31±1.58	5.19±1.70	0.145
Color	5.04±1.24	4.78±1.13	4.52±1.45	1.308
Texture	5.13±1.54	4.92±1.31	4.83±1.55	0.339
Appearance	4.89±1.21	5.11±1.38	4.94±1.34	0.241
Overall acceptability	5.10±1.21	5.40±1.37	5.08±1.36	0.610

¹⁾ Means based on evaluation of 12 judges, 3 replication of study, and score from 0 to 10

²⁾ Soup was reheated in hot water as packaged.

지 않았다. 냄새, 색상, 질감은 저장기간이 길어짐에 따라 낮은 관능평가 점수가 나타났으나 유의적인 차이를 보이지 않았고 전체적인 수용도에서도 1일 저장 5.10점, 3일 저장 5.40점, 5일 저장 5.08점으로 나타났으나 유의적인 차이는 보이지 않았다.

진공포장 된 cook/chill 시금치국을 1일, 3일, 5일 냉장저장 후, 개봉한 다음 냄비에서 직화로 재가열 한 시금치국의 관능평가 점수 결과를 Table 5에 제시하였다. 맛에서는 1일 저장은 5.03점, 3일 저장은 5.60점, 5일 저장은 5.32점이었으나 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 냄새에서는 1일 저장은 4.54점으로 3일 저장 5.41점, 5일 저장 5.46점보다 유의적인 ($p<0.05$) 차이를 보여 저장기간이 길어짐에 따라 냄새에 대한 관능평가 점수는 높게 나타났다. 색상은 1일 저장은 5.28점, 3일 저장 5.03점, 5일 저장 5.40점이었으나 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 질감에서는 1일 저장은 4.41점, 3일 저장 4.93점, 5일 저장은 5.41점으로 1일 저장 후와 5일 저장 후의 관능평가 점수가 유의적인($p<0.05$) 차이를 나타냈다. 외관과 전체적인 수용도에서 저장기간에 따른 유의적

Table 6. Mean sensory scores¹⁾ for the *sous-vide* packaged spinach soup which was reheated as packaged in microwave oven after storage at 3°C for different periods of time

Characteristics	Storage time (days)			F value
	1	3	5	
Taste	5.21±1.55	5.14±1.48	5.60±1.28	0.293
Flavor	5.47±1.26	5.31±1.03	5.51±1.12	0.953
Color	5.24±1.34	5.02±1.03	4.96±1.30	1.030
Texture	5.69±1.79	5.05±1.60	5.28±1.45	0.436
Appearance	5.13±1.17	4.98±1.15	5.08±1.03	1.282
Overall acceptability	4.95±1.19	5.03±1.40	5.41±1.17	1.266

¹⁾ Means based on evaluation of 12 judges, 3 replication of study, and score from 0 to 10

인 차이가 나타나지 않았다.

진공포장 된 cook/chill 시금치국을 1일, 3일, 5일 냉장저장 후, 개봉한 다음 전자렌지를 이용하여 재가열 한 cook/chill 시금치국의 관능평가 점수 결과를 Table 6에 제시하였다. 맛과 전체적인 수용도는 5일 저장 후의 관능평가 점수가 가장 높게 나타났으나 저장기간에 따른 유의적인 차이는 보이지 않았다. 색상은 1일 저장 5.24점, 3일 저장 5.02점, 5일 저장 4.96점으로 저장기간이 길어짐에 따라 낮은 관능평가 점수가 나타났으나 유의적인 차이는 보이지 않았다.

진공포장 된 cook/chill 시금치국을 1일, 3일, 5일 냉장저장 후, 개봉한 다음 steam/convection oven을 이용하여 재가열 한 cook/chill 시금치국의 관능평가 점수 결과를 Table 7에 제시하였다. 맛은 1일 저장 5.67점, 3일 저장 5.43점, 5일 저장 5.37점으로 저장기간이 길어짐에 따라 낮은 관능평가 점수가 나타났으나 유의적인 차이는 보이지 않았다. 냄새와 외관도 저장기간이 길어짐에 따라 낮은 관능평가 점수를 보였으나 유의적인 차이는 보이지 않았다. 색

Table 5. Mean sensory scores¹⁾ for the *sous-vide* packaged spinach soup which was taken out from the package and reheated in pot after storage at 3°C for different periods of time

Characteristics	Storage time(days)			F value
	1	3	5	
Taste	5.03±1.65	5.60±0.93	5.32±1.39	1.432
Flavor	4.54 ^{a1,2)} ±1.58	5.41 ^{b)} ±1.21	5.46 ^{b)} ±1.40	4.239*
Color	5.28±1.68	5.03±0.87	5.16±1.34	0.266
Texture	4.41 ^{b)} ±1.62	4.93 ^{ab)} ±1.33	5.41 ^{b)} ±1.46	3.725*
Appearance	5.21±1.57	5.11±1.25	5.47±1.29	0.613
Overall acceptability	4.80±1.71	5.45±1.02	5.26±1.56	1.673

¹⁾ Means based on evaluation of 12 judges, 3 replication of study, and score from 0 to 10.

²⁾ Means on same line followed by different letters are significantly different

* $p<0.05$

Table 7. Mean sensory scores¹⁾ for the sous-vide packaged spinach soup which was reheated as packaged in the steam/convection oven after storage at 3°C for different periods of time M±SD

Characteristics	Storage time (days)			F value
	1	3	5	
Taste	5.67±1.58	5.43±1.23	5.37±1.30	0.423
Flavor	5.21±1.59	5.01±1.23	4.94±1.35	0.313
Color	4.97±1.34	4.43±1.20	4.68±1.28	1.403
Texture	5.30±1.55	4.66±1.61	4.79±1.73	1.336
Appearance	5.28±1.76	4.78±1.13	4.68±1.42	1.557
Overall acceptability	5.36±1.63	5.05±1.14	5.14±1.22	0.422

¹⁾ Means based on evaluation of 12 judges, 3 replication of study, and score from 0 to 10

상은 1일 저장 4.97점, 3일 저장 4.43점, 5일 저장 4.68점을 나타내 관능평가 점수가 나타났으나 저장 기간에 따른 유의적인 차이는 보이지 않았다.

강 등¹²⁾의 연구에서는 미역국은 저장기간에 따라 관능평가 점수가 유의적인 차이를 보이지 않았으나 쇠고기 된장찌개는 색상에서 3일 저장 시 관능적 품질이 유의적으로 낮게 나타났고 쇠고기무국에서는 3일 저장 시 풍미, 연한정도, 씹힘성, 삼킨 후의 느낌이 유의적으로 낮은 관능평가 점수가 나타났다. 팍 등¹⁰⁾의 연구에서도 고등어조림의 저장기간이 길어짐에 따라 고등어는 표면의 건조함, 맛, 질감에서 유의적으로 관능품질이 낮아졌고 무도 표면의 건조함, 색상에서 유의적으로 품질이 감소하였다고 보고하였다. Cook/chill 된 beef stew의 연구²⁰⁾에서는 3일간 냉장저장 시킨 경우, 풍미에 대한 관능평가 점수는 꾸준히 증가하였으나 채소의 색상에 대한 관능평가 점수는 낮게 나타났다.

본 연구의 결과를 살펴볼 때, 처리군의 저장기간에 따른 차이에서는 직화로 재가열한 cook/chill 시금치국만 저장기간이 길어짐에 따라 냄새, 질감에 대한 관능평가가 높았다. 그러나 증탕, steam/convection oven 및 전자렌지로 재가열한 cook/chill 시금치국은 저장기간에 따른 관능적 품질의 저하가 유의적으로 나타나지 않았다. 이러한 결과를 비교해 볼 때, 본 연구의 진공포장 상태에서 급속냉각 시킨 제품은 cook/chill 제품에 대한 여러 연구의 결과와는 달리 저장기간에 따라 제품의 관능적인 품질 저하가 크게 일어나지 않음을 알 수 있었다.

IV. 요약

Cook/chill 및 sous-vide 시금치국을 국내 단체급식

소에 적용시키기 위해 cook-chill 및 sous-vide 처리한 시금치국을 1일, 3일, 5일간 3°C에서 냉장저장 시켰다. 이 제품을 증탕, 직화, steam/convection oven, 전자렌지를 이용하여 재가열한 후 관능평가를 수행하였고 이에 대한 결과는 다음과 같다.

재가열 방법에 따른 결과에서 1일 냉장 저장 후 재가열한 시금치국은 맛과 외관은 steam/convection oven에서, 냄새와 질감은 전자렌지에서 관능평가 점수가 높게 나타났고, 3일 냉장 저장 후 재가열한 시금치국은 맛과 외관은 증탕에서, 냄새와 색상, 전체적인 수용도는 직화에서 관능평가 점수가 높게 나타났으나 모두 유의적인 차이를 보이지 않았다. 5일 냉장 저장 후 재가열한 시금치국은 맛, 냄새와 전체적인 수용도는 전자렌지에서, 색상, 질감과 외관은 직화에서 관능평가 점수가 높았으나 유의적인 차이는 없었다. 재가열 방법에 따른 차이에서는 증탕방법이 전반적으로 관능평가 점수가 가장 우수하게 나타났다. 전통조리법을 이용한 시금치국(대조군)과 재가열 한 시금치국(처리군)을 비교한 결과, 색상에서 처리군이 대조군보다 유의적(p<0.01)으로 낮은 관능평가 점수를 보였다. 맛에서는 3일 저장한 처리군과 5일 저장한 처리군은 대조군보다 모두 유의적(p<0.05)으로 높은 관능평가 점수를 보였다. 저장기간에 따른 관능평가 점수 결과에서, 증탕을 이용한 경우 색상, 질감이 저장기간이 증가함에 따라 관능평가 점수가 감소하였으나 유의적인 차이는 보이지 않았다. 직화를 이용한 경우 냄새와 질감은 저장기간이 증가함에 따라 유의적으로(p<0.05) 높은 관능평가 점수를 보였다. 전자렌지를 이용한 경우, 맛, 냄새, 전체적인 수용도는 저장기간이 증가함에 따라 관능평가 점수가 증가하였고, Steam/convection oven을 이용한 경우, 저장기간이 증가함에 따라 맛, 냄새, 외관의 관능평가 점수는 높아졌으나 모두 유의적인 차이는 보이지 않았다. 저장기간에 따른 차이에서는 1일 저장한 시금치국이 전반적으로 관능평가 점수가 가장 우수하게 나타났다.

이상을 살펴볼 때, cook/chill 과 sous-vide를 활용한 시금치국은 녹색채소의 특성을 고려한 색상에 대한 개선 연구가 필요하고, steam/convection oven 이외에 다양한 재가열 방법의 활용이 가능하므로 국내 단체급식소에서도 주방시설에 많은 투자를 하지 않고 기존의 시설로도 이러한 제품을 이용할 수 있다. 따라서 cook/chill과 sous-vide의 가공방법을 활용한 다양한 제품들의 개발을 통해 식자재의 새로운 공급방법이 체계적으로 이루어지고 발전한다면

앞으로 국내 단체급식업체는 생산과정에 새로운 전환점이 될 수 있을 것이다.

감사의 글

본 연구는 2000년도 농림부에서 시행한 농림특정 연구사업의 연구결과의 일부이며, 연구비 지원에 감사드립니다.

참고문헌

- 류은순, 이동선: 단체급식소에서의 냉장조리 채소의 이용에 대한 영양사의 인식조사, 한국식품영양과학회지, 30(6): 1293, 2001.
- Creed, P.G. and Reeve, W.: 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, 1998.
- Bailey, J.D.: *Sous vide*: past, present, and future, In Principles of modified-atmosphere and *sous vide* product packaging, Farber, J.M., and Dodds, K.L.(eds), Technomic Publishing, Lancaster, PA, p243-261, 1998.
- Greahouse, K.R, Gregoire, M.B., Spears M.C.: Comparison of conventional, cook-chill, and cook-freeze foodservice system, J. Am Diet Assoc 89(11):1606, 1989.
- Schuster K.: Healthcare re-visits the commissary concept, Food Management, 32(6): 42, 1997.
- Pi, C.M.L.: CPU and receptors: partners to success. The contents, 33(4):107, 2000.
- Creed, P.G.: 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, 1998.
- Church, I.J. and Parsons, A.L.: The sensory quality of chicken and potato products prepared using cook-chill and *sous-vide* methods, J. Food. Sci, Technol, 35(2):155, 2000.
- 김혜영, 임양이, 김지영, 고성희: 병원의 냉장저장 급식 체도를 위해 조리된 사태 찜과 완자전의 미생물적 품질에 관한 연구, 성신여대 생활문화연구, 12:71, 1998.
- 곽동경, 이경은, 박혜원, 류경, 홍완수, 최은정, 장혜자, 김성희: 쿡칠(cook-chill) 시스템을 이용한 고등어조림의 HACCP 레시피 개발 및 생산과정의 품질 평가, 한국조리과학회지 13(5):592, 1997.
- 강현주, 김경자, 김은희: 유치원급식에 적용하기 위한 한국의 전통적 전분류 음식의 steam convection oven 및 cook-chill system용 레시피 개발 및 미생물적·관능적 품질 평가에 대한 연구, 한국조리과학회지 14(4):35, 1998.
- 강현주, 김은희: 유치원급식에 적용하기 위한 국·찌개의 steam convection oven 및 cook-chill system용 레시피 개발 및 미생물·관능적 품질 평가에 대한 연구 - 미역국, 쇠고기무국 및 쇠고기 된장찌개를 중심으로-, 한국조리과학회지, 16(6):584, 2000.
- Betts, G.D.: Critical 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, 1998.
- Dahl, C.A, Chen J.J. and Hung P.D.: Cook/chill food service systems with conduction, convection and microwave reheat subsystems, nutrient retention in beef loaf, potatoes and peas, J. Food Sci., 47(4): 1089, 1982.
- 김광욱, 김상숙, 성내경, 이영춘: 관능검사방법 및 응용, 신평출판사, 서울 161, 2000.
- 김희섭: 저장기간 및 해동방법이 냉동야채의 관능적 품질 특성에 미치는 영향, 수원대학교 논문집, 15:271, 1997.
- 한정혜, 이금주, 오경남, 신은재, 정진영: 한국의 병원 급식에 cook-chill system의 도입과 적용 - 관능검사를 통한 평가, 제1회 아시아 영양사회 학술대회 발표자료, 1994.
- 문수재, 손경희: 식품학 및 조리원리, 수학사, 116, 2000
- 신선영, 김영자: 숙채류의 조리가공보존 이용시험, 농촌진흥청농촌생활과학, 13(3):1, 1992.
- Light, J. and Walker, A.: *Cook-Chill Catering: Technology and Management*, Elsevier Applied Science, London and NY. p. 3, 1990.

(2002년 4월 22일 접수, 2002년 5월 23일 채택)