

유치원 급식에 적용하기 위한 국·찌개의 Steam Convection Oven 및
Cook/Chill System용 레시피 개발 및 미생물적, 관능적
품질 평가에 대한 연구
- 미역국, 쇠고기무국 및 쇠고기된장찌개를 중심으로 -

강현주 · 김은희*

동부산대학 식품영양과, *서라벌대학 관광호텔조리과

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*)

Kang, Hyeon-ju and Kim Eun-hee*

Department of Food and Nutrition, Dong-pusan college, Pusan, Korea

*Department of Culinary Arts, Sorabol college, Kyong ju-city, Korea

Abstract

Standard recipes of various Korean soups for cook/chill system were developed to provide foodservice managers in kindergarten with more effective management system. Three kinds of soup, *Miyuck-gook* (Korean sea mustard soup), *Soup of beef and radish* and *Chige of beef and soybean paste* (Korean thick soup made of beef and soybean paste) were selected as menu items in this study, and the standard recipes for these soups were developed through sensory evaluation, and microbiological analyses were performed to assure the quality of soup. The microbial counts of the soups which were chilled at 0~3°C and stored for 10 days in refrigerator were as follows: Aerobic bacteria were not detected in *Miyuck-gook*; however, those in *Soup of beef and radish* were $0.00\sim 1.32\pm 0.28$ log CFU/g and those in *Chige of beef and soybean paste* were $3.36\pm 0.10\sim 4.67\pm 0.08$ log CFU/g. Coliform bacteria were not detected in any soups. All the items of sensory evaluation showed no significant differences between the first and third day of storage, except the flavor, tenderness, chewiness, feeling after swallowing of *Soup of Beef and Radish* and color of *Chige of Beef and Soybean Paste*. Overall acceptability scores of chilled stored foods in the first and third day were 6.40 ± 0.83 and 6.07 ± 0.46 in *Miyuck-gook*, 6.93 ± 0.80 and 6.27 ± 1.16 in *Soup of beef and radish*, and 6.40 ± 1.40 and 6.07 ± 1.44 in *Chige of beef and soybean paste*, respectively.

Key words: Cook/chill system, Korean soups, standard recipes, microbiological test, sensory evaluation

I. 서 론

최근 우리나라의 급식산업의 발전은 수적인 팽창에 비해 그 질적 수준은 매우 낮은 실정이며, 식품비용의 절감이나 생산성 향상을 제일로 지향하여 오면서 관능적인 질과 음식의 안전성은 충분히 중요하게 받아들여지지 못하였다. 따라서 음식의 질과 안전성의 확보를 위하여 급식소 내에서의 소요시간과 온도와의 상호관련성이나 식품 취급 동안의 위험요인 분석의 규명이 필요하다¹⁾.

국은 밥에 따르는 국물 음식으로 밥을 주식으로 하는 밥상에는 따르기 마련인 기본 부식이다²⁾. 배²⁾에 의하면, 단체급식에서는 국이나 탕의 이용이 많으므로 레시피 책을 조리법에 따른 분류를 하거나, 사용되는 재료를 중심으로 한 국의 레시피로 분류를 하면 찬물과의 조화가 쉽게 이루어진다고 하였다. 국의 종류를 조리법으로 분류하면, 맑은 장국, 토장국, 찬국(냉국), 곰국 등으로 나눌 수 있으며, 재료로는 육류, 소채류, 해조류, 어패류 등 거의 모든 재료가 사용되어진다³⁾. 찌개(조치)는 우리의

상차림 예법상 5첩 반상부터는 꼭 오르게 되어 있는 밥 반찬으로 국과 비슷한 조리법에 의해 만들어지며, 건더기와 국물을 반반 정도 넣어 끓이므로 국물 위주의 탕보다 국물이 적고 짠 것이 특색이다. 찌개의 종류를 대별하면, 맑은 조치와, 흐린 조치로 나뉜다. 간을 내기 위해 많이 쓰이는 재료에 따라 젓국찌개, 고추장찌개, 된장 찌개 등으로 분류되기도 한다⁴⁾. 이는 단체급식에 찌개와 국을 조화롭게 식단에 이용함으로써 급식자의 기호도를 향상시키는 데 도움을 준다고 하였다. 이 등⁶⁾과 문 등⁷⁾에 의하면, 찌개 중 된장찌개와 김치찌개의 기호도 및 섭취빈도가 높았다고 한다.

조리법의 표준화 작업이란, 조리법을 특정급식소의 운영 목적에 맞게 조정하는 과정이라 할 수 있으며, 맛의 통일이라는 의미의 조리법 표준화가 아니라 먹는 사람으로 하여금 최소한의 만족을 맞추어 줄 수 있도록 하며, 음식의 양적관리, 질적관리 뿐만 아니라 계획적, 합리적, 과학적 관리가 같이 이루어질 수 있다고 하였다⁸⁾.

부산시내 유치원을 대상으로 급식실태를 조사한 고⁹⁾의 보고에서 대부분의 유치원은 영양사가 없어서 유아들의 영양관리에 문제가 있다고 한 바 있다. 강 등^{10,11)}은 유치원에서 제도적인 영양사 확보가 힘들다면, cook/chill system을 도입한 공동조리 급식체계를 운영하는 것이 바람직하다고 하였다. Cook/chill system은 음식을 조리해서 바로 배식하는 것이 아니라 음식의 내부온도가 70°C 이상으로 2분 이상 가열한 다음 최대 30분 이내에 급속냉각 기기에 넣어 음식의 내부온도가 90분 이내에 0~3°C 이내로 도달하도록 급속냉각시킨 다음 0~3°C의 음식 전용 냉장조에 만 3~4일 이내로 저장하고 출고 후 30분 이내에 재가열 기기로 옮겨 음식의 내부온도가 70°C 이상으로 수분간 재가열하여 배식하는 급식체계를 말한다¹²⁾. 강 등¹¹⁾은 steam convection oven을 이용해서 조리만 하고 blast chiller를 이용한 급속냉각을 하지 않더라도 'cook'의 기능으로써의 활용은 대량조리 및 단시간 조리를 가능하게 하고 대부분의 oven의 기능에는 없는 수분 공급 기능으로 인해 음식이 마르는 것을 방지해 준다는 이점이 있으므로 매우 유용하다고 한 바 있다.

앞에서 제시된 바와 같이 유치원은 영양사 확보가 제도적으로 힘들므로 급식의 공동조리체가 필요한데, 공동조리체를 시행할 경우 문제가 되는 위생적, 관능적 문제를 해결하기 위해서는 cook/chill system과 접목시켜서 연구해야 할 필요성이 절실하다. 특히 한국조리에서 큰 비중을 차지하고 있는 국·찌개류는 그 중요성에 비해서 단체급식에 적용된 조리법과 식단 개발에 대한 연구가 미비한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 국·찌개류 중에서 일부 음식을 선정하여, 유치원 급식에 적용할 수 있

는 steam convection oven 및 cook/chill system용 표준 레시피를 개발하여 저장 기간 중 미생물 분석 및 관능평가를 실시하여, 합리적인 유치원 공동조리 급식 체계의 기초 확립에 이 연구의 목적을 두었다.

II. 재료 및 방법

1. 표준 recipe 개발

1) 실험기기 및 기구

(1) 가열기기 및 급속냉각기기

가열기기는 steam convection oven(모델명 : Comvosta-OD6.10p, Convotherm, Germany)을 사용하였으며, 급속냉각기기는 blast chiller(모델명 : A5R-A5M, RINOX, Italy)를 사용하였다.

(2) 가열기기의 기능적 option

본 연구에서 사용한 steam convection oven의 기능적인 option은 다음과 같다.

① Autosteam program

98~100°C의 증기가 분사되어 steaming하는 기능이다.

② Superheated program

100~250°C의 증기와 열풍이 같이 분사되어 조리되는 기능이다.

③ Regeneration program

차가운 식품을 재빨리 재가열하는 기능으로, 식품 주위에 증기를 약하게 분사하여 적정 온도(130~160°C) 이상은 올라가지 않도록 하는 기능이다.

(3) 서빙팬 (serving pan) 당 분량 설정

비교적 1인 분량이 많은 양의 음식류인 밥과 국을 1서빙팬(weight 1 kg, volume 47 cm×27 cm×6 cm)에 최대로 담아보고 이것을 유치원 아동의 1인 섭취 분량으로 나누어 1서빙팬의 양을 유치원 아동 24인분으로 정하였다.

2) 시료 조제와 가열 온도, 가열 시간의 설정 기준 및 recipe 표 구성

본 실험에 사용한 시료는 미역국, 쇠고기무국, 쇠고기된장찌개 등이었다. 기존의 recipe¹³⁾를 기초로 하여 steam convection oven용 서빙팬(serving pan)에 이들 재료의 양을 담아보고 백분율법으로 계산하여, 재료의 종류와 양을 결정하였다. 이를 토대로 하여, 다시 조리온도, 조리시간별로 3차에 걸친 실험결과에 대한 기호도 조사를 하여, 최종 recipe를 결정하였다.

음식의 내부온도를 미생물적으로 안전한 74°C를 최저한계온도로 정하고, 관능적으로 우수한 가열 온도, 가열 시간 및 재가열 온도, 재가열 시간을 설정하였다.

표준 recipe의 표 구성은 계 등^{8,14,15)}이 개발한 유형과

Holden¹⁶⁾이 개발한 유형을 수정하여 표준 recipe 유형으로 결정하였다.

2. 저장 기간에 따른 미생물적 품질 변화 관찰

각 음식의 미생물적 품질의 검사를 위해서 steam convection oven에서 조리한 다음 blast chiller에서 DHSS(Department of Health and Social Security)¹⁷⁾의 냉장 기준인 90분 이내에 3°C로 음식 내부 온도를 떨어뜨렸다. 급속냉각 후 실온에 꺼내, 살균한 용기와 살균한 주방기구를 사용하여 1 음식당 11 개씩의 용기에 음식을 담아 PE film으로 하나씩 포장한 다음 음식 전용 냉장고에(0~3°C) 보관한 다음, 조리 0~10일간 저장 동안의 호기성 총세균수와 대장균군을 검사하였다. 이때 관능적으로 안정하다고 권장되는 cook/chill system의 냉장 보관 기간은 3~5일이지만, 위생적으로는 이보다 더 안정할 것이라는 전제 조건에서, 냉장보관 10일간의 미생물적 변화를 관찰하였다. 미생물 시료 채취도구 및 실험

과정에서 사용된 모든 기구와 배지는 고압멸균기 (autoclave)를 사용하여 121°C에서 15분간 가열하여 멸균시킨 후 사용하였다. 배지는 3M Petrifilm plate을 사용하였으며, 시료 20 g을 취해 0.1% peptone water 180 ml를 붓고, stomacher로 증속에서 2분간 균질화한 다음 이 homogenate를 실험원액의 10⁻¹ 희석액으로 사용하였으며, 이것은 다시 원하는 최종희석배수에 이르기까지 단계적으로 희석하여 각 희석액 1 ml를 배지에 접종하여 3회 반복으로 실시하였다. 이때 호기성 총세균은 32°C에서 24~48시간 배양한 후 생장 집락을 계수하였으며, 대장균군은 32°C에서 24시간 배양한 후 적색의 집락을 계수하였다¹⁸⁾. 이때 모든 분석 결과는 2회 반복 실험 후 평균값으로 분석하였다.

3. 저장 기간에 따른 관능적 품질의 변화 관찰

각 음식의 관능적 품질 검사를 위해서 steam convection oven에서 조리한 다음 blast chiller에서 DHSS

Table 1. Standardized recipe for Miyuck-Gook - Korean sea mustard soup - applicable to steam/convection oven and cook/chill system

Recipe name : <i>Miyuck-Gook</i>		Recipe type : Soup			Cooking machine : steam/convection oven			
★ Cooking option(Program, Temp, Time) : Heating at 200°C superheated program for 11~26 minutes → Heating at 140°C superheated program for 14~20 minutes more								
★ Cooking utensil : serving pan (weight 1 kg, volume 47 cm×27 cm×6 cm)								
★ Yield : 5.1 kg (24 serving size for preschool children)				★ Portion size : 213 g		★ Serving Temp. : 65°C		
Food name	*Code	Amount per 1 serving pan			1 serving size for preschool children		Method of preparation	
		Edible portion (g)	All portion (g)	Measuring Spoon or Number	Edible portion (g)	All portion (g)		
dried sea muatard	12032	50	50		2.1	2.1	1. Soak the dried sea mustard in the water for about 30 minutes. 2. After washing the sea mustard, put in the basket to remove the water. 3. Cut the sea mustard in 5 cm length and chop up garlic finely. 4. Slice the beef in 1cm×1 cm×0.2 cm. 5. Mix the sliced beef, chopped garlic, sesame oil and powdered black pepper in sheet pan and leave it for about 10 minutes. 6. After adding soybean sauce and salt, add water. 7. After preheating, heat at 200°C superheated program for 11~26 minutes for 1~6 serving pans. Then heat at 140°C superheated program for 14~20 minutes for 1~6 serving pans. ★In applying to cook/chill system, transfer immediately to blast chiller and cold to ≤3°C within 90 minutes without lids. Then store at refrigerator(0~3°C) for 3~5 days. In regeneration, reheat the food at 200°C superheated program for 10~25 minutes for 1~6 serving pans.	
lean beef	09148	400	400		16.7	16.7		
soybean sauce for soup	16002	68	68	4T	2.8	2.8		
salt	16025	24	24	1.5T	1.0	1.0		
garlic	06070	30	36	2T (chopped)	1.3	1.5		
sesame oil	14020	13	13	1T	0.5	0.5		
powdered black pepper	16049	3	3	1t	0.1	0.1		
water		4,000	4,000	4l	166.7	166.7		
★ nutrient analysis per 1 serving size :								
calorie : 44 kcal protein : 3.5 g vitamin A : 9.9 R.E. vitamin E : 0.2 mg vitamin C : 0.5 mg vitamin B ₁ : 0.02 mg vitamin B ₂ : 0.06 mg niacin : 0.78 mg vitamin B ₆ : 0.05 mg folic acid : 0.77 mg Ca : 25.1 mg P : 24.9 mg Fe : 0.7 mg Zn : 0.4 mg								
★ notice : It is also good not to add garlic and powered black pepper.								

*It is coincide with the code of the food analysis table of RDA for Korean 6 th. ed. (The Korean Nutrition Society).

(Department of Health and Social Security)¹⁷⁾의 냉각 기준대로 90분 이내에 3°C로 음식 내부 온도를 떨어뜨렸다. 급속 냉각 후 실온에 꺼내 PE film으로 팬을 하나씩 포장한 다음 음식 전용 냉장고에 만 3일간 보관한 다음, 생산 당일과 만 3일 후의 관능검사를 실시하여 생산 당일의 결과와 만 3일 후의 결과의 차이에 대한 유의성 검증을 하였다. 관능검사는 9점 기호 척도 시험법 (Hedonic Scaling)¹⁹⁾으로 평가하였으며, 2회 반복 실시 후 평균값으로 분석하였다. 평가요원은 동부산 대학 식품영양과에 재학 중인 건강하고 흡연을 하지 않는 여대생 15명을 선별하여 각각의 특성을 이해시키고 훈련을 시킨 후 실시하였다.

4. 통계 처리

자료 처리는 SAS PC program²⁰⁾을 이용하였으며, 조

리 당일 제조한 음식과 냉장 저장 만 3일 후에 재가열한 음식 간에 관능적 차이를 평가하기 위해 T-test를 실시하여 비교하였다.

III. 결과 및 고찰

1. Cook/chill system용 표준레시피 설정 결과

1) 조리 온도, 조리 시간 설정

국·찌개류의 steam convection oven 및 cook/chill용 음식의 표준 레시피의 예는 Table 1~Table 3에 제시되어 있으며, 각 조리과정 및 재생 과정은 Table 4와 같다. 유치원 아동들의 국과 찌개류에 대한 기호도는 5점 기호 척도로 미역국이 4.042점, 무국이 3.331점, 된장찌개가 3.649점으로 보고된 바 있으며, 국이나 찌개류 중에서, 유아들은 미역국에 대한 기호도가 가장 높았다고

Table 2. Standardized recipe for Soup of Beef and Radish - Korean soup - applicable to steam/convection oven and cook/chill system

Recipe name : <i>Soup of Beef and Radish</i> Recipe type : Soup Cooking machine : steam/convection oven							
★ Cooking option(Program, Temp, Time) : Heating at 200°C superheated program for 20-40 minutes							
★ Cooking utensil : serving pan (weight 1 kg, volume 47 cm×27 cm×6 cm)							
★ Yield : 5.2 kg (24 serving size for preschool children) ★ Portion size : 217 g ★ Serving Temp. : 65°C							
Food name	*Code	Amount per 1 serving pan			1 serving size for preschool children		Method of preparation
		Edible portion (g)	All portion (g)	Measuring Spoon or Number	Edible portion (g)	All portion (g)	
radish	06081	1,000	1,053	two(medium size)	41.7	43.9	1. Chop up garlic finely and sliced the small green onion in 0.5 cm length. 2. Slice the beef and radish in 1.5cm×1.5 cm×0.3 cm. 3. Mix the sliced beef, chopped garlic, sesame oil and powered black pepper in serving pan and leave it for about 10 minutes. 4. After adding soybean sauce and salt, add water. 5. After preheating, heat at 200°C superheated program for 20-40 minutes for 1-6 serving pans. And add the sliced small green onion just before serving. (If it is for cook/chill system, heat at 200°C superheated program for 13-30 minutes without adding small green onion for 1-6 serving pans.) ★In applying to cook/chill system, transfer immediately to blast chiller and cold to ≤3°C within 90 minutes without lids. Then store at refrigerator(0~3°C) for 3-5 days. In regeneration, reheat the food at 200°C superheated program for 5.5-19 minutes for 1-6 serving pans. Add the small green onion just before serving.
lean beef	09148	400	400		16.7	16.7	
small green onion	06206	50	59		2.1	2.5	
garlic	06070	30	36	2T (chopped)	1.3	1.5	
soybean sauce for soup	16002	51	51	3T	2.1	2.1	
salt	16025	24	24	1.5T	1.0	1.0	
sesame oil	14020	13	13	1T	0.5	0.5	
powdered black pepper	16049	3	3	1t	0.1	0.1	
water		3,500	3,500	3.5 l	145.8	145.8	

★ nutrient analysis per 1 serving size :
 caloric : 54 kcal protein : 3.9 g vitamin A : 4.1 R.E. vitamin E : 0.2 mg vitamin C : 8.5 mg vitamin B₁ : 0.02 mg vitamin B₂ : 0.05 mg
 niacin : 2.33 mg vitamin B₆ : 0.08 mg folic acid : 0.77 mg Ca : 32.3 mg P : 30.6 mg Fe : 0.9 mg Zn : 0.4 mg

★ notice : 1. Korean beef is recommended for soup for good flavour. 2. It is also good not to add powered black pepper.

*It is coincide with the code of the food analysis table of RDA for Korean 6 th. ed. (The Korean Nutrition Society) .

Table 3. Standardized recipe for Chige of Beef and Soybean Paste - Korean thick soup made of beef and soybean paste - applicable to steam/convection oven and cook/chill system

Recipe name : Chige of Beef and Soybean Paste Recipe type : Soup Cooking machine : steam/convection oven
 ★ Cooking option(Program, Temp, Time) : Heating at 200°C superheated program for 10~25 minutes→Heating at same condition for 15~20 minutes more after adding young squash and onion
 ★ Cooking utensil : serving pan (weight 1 kg, volume 47 cm×27 cm×6 cm)
 ★ Yield : 4.5 kg(24 serving size for preschool children) ★ Portion size : 188 g ★ Serving Temp. : 65°C

Food name	*Code	Amount per 1 serving pan			1 serving size for preschool children		Method of preparation
		Edible portion (g)	All portion (g)	Measuring Spoon or Number	Edible portion (g)	All portion (g)	
lean beef	09148	200	200		8.3	8.3	1. chop the white portion of and slice the green portion of large green onion into 5 cm widths and 3 cm length. 2. cut the lean beef, potato. and young squash into 0.5 cm thick and rectangles 1 cm×1 cm and onions into rectangles 1cm×1 cm. 3. mix the bean paste, soy sauce, chopped large green onion, chopped onion and black pepper. 4. Put the cutted lean beef and potatos into the serving pan, mix the mixture and pour the water. 5. After heat superheated condition of steam/convection oven at 200°C for 10 to 25 minutes, heat for 10 to 25 minutes more in case of one to six serving pans. Then add the young squash and onion, heat at 200°C for 15 to 20 minutes more. Sprinkle the sliced green portion of large green onion over the top. ★In applying to cook/chill system, transfer immediately to blast chiller and cold to ≤3°C within 90 minutes without lids. Then store at refrigerator(0~3°C) for 3~5 days. In regeneration, reheat the food at 200°C superheated program for 8~13.5 minutes for 1~6 serving pans. Add the sliced small green onion just before serving.
young squash	06214	400	400	one (large)	16.7	16.7	
potato	02001	200	213	one (large)	8.3	8.9	
onion	06153	200	217	one (large)	8.3	9.0	
large green onion	06204	40	48	one (large)	1.7	2.0	
garlic	06070	15	18	1T(chopped)	0.6	0.8	
bean paste		250	250				
soybean sauce for soup	16002	34	34	2T	1.4	1.4	
powered black pepper	16049	3	3	1t		0.1	
water		2,500	2,500	2.5 l	104.2	104.2	

★ nutrient analysis per 1 serving size :

calorie : 48 kcal protein : 3.3 g vitamin A : 16.1 R.E. vitamin E : 0.0 mg vitamin C : 10.4 mg vitamin B₁ : 0.05 mg vitamin B₂ : 0.06
 niacin : 0.72 mg vitamin B₆ : 0.09 mg folic acid : 6.42 mg Ca : 22.1 mg P : 39.4 mg Fe : 1.1 mg Zn : 0.6 mg

★notice : 1. When add the young squash and onion(step 5), often mix the cutted tofu 600 g into 0.5 cm thick and rectangles 1 cm×1 cm.
 2. If mix the red pepper into mixtures(step 3), It should make delicious hot taste.

*It is coincide with the code of the food analysis table of RDA for Korean 6 th. ed. (The Korean Nutrition Society).

Table 4. Cooking and regeneration procedure of various soups

Food type	Food name	Cook machine	Cook utensil	Amount	Preheating option and time	Cooking option, time, method	Yield	Rapid chilling and chilled storage	Reheating	
									Option and time	Internal temp.
Soups	Miyuck-Gook	"	serving pan	"	superheated program, 10 min	Heating at 200°C superheated program for 11~26 minutes ↓ Heating at 140°C superheated program for 14~20 minutes	5.10 kg	"	superheated program 200°C 10~25 min.	99°C
	Soup of Beef and Radish	"	serving pan	"	superheated program, 10 min	Heating at 200°C superheated program for 13~30 minutes	5.20 kg	"	superheated program 200°C 5.5~19 min.	85°C
	Chige of Beef and Soybean Paste	"	serving pan	"	superheated program, 10 min	Heating at 200°C superheated program for 10~25 minutes ↓ Adding squashes and onions ↓ Heating at the same condition for 15~20 minutes	4.50 kg	"	superheated program 200°C 8~13.5 min.	85°C

한다²¹⁾. 음식유형은 recipe file bank에 분류하는데 도움을 주고자 조리명으로 분류하였으며, 식단작성시 재료, 조리법 및 음식명에서 오는 중복이나 반복을 피할 수 있게 하였다. 조리시간에 범위를 둔 것은 음식의 양에 따라 조리시간에 차이가 있기 때문이다.

국과 찌개류의 표준레시피는 다음과 같이 결정하였다. 미역국의 경우는 1서빙팬의 양을 조리할 때 예열 후 1차 가열 시간이 superheated program 200°C에서 11분 필요하였으며, 6서빙팬의 양일 때는 26분이 필요하였다. 1차 가열 후 온도를 낮추어 2차 가열을 할 때는 superheated program 140°C에서 1~6서빙팬일 때 14~20분동안 더 가열하였다. 냉장저장 후 재가열할 때는 음식의 양에 따라 1서빙팬의 양일 때는 가열온도를 superheated program 200°C에서 10분으로 설정하였고, 6서빙팬의 양일 때는 25분으로 설정하였다. 쇠고기부구의 경우는 무의 질감이 무르기 때문에 가열 후 바로 급식하는 경우와 냉장보관한 후 재가열하는 경우 두 가지 경우를 나누어서 가열시간을 결정하였다. 즉 가열 후 바로 급식하는 경우에는 1서빙팬의 양을 조리할 때 예열 후 superheated program 200°C에서 20분 필요하였으며, 6서빙팬의 양일 때는 40분이 필요하였다. 또 가열 후 바로 급식하지 않고 cook/chill system에 응용하여 재가열할 음식인 경우는, 위에서 설정한 시간은 무의 질감을 너무 무르게 하므로, 1서빙팬의 양을 조리할 때 예열 후 superheated program 200°C에서 13분간만 가열하는 것이 좋으며, 6서빙팬의 양일 때는 30분간만 가열하는 것이 좋다. 그리고 냉장저장 후 재가열할 때는 음식의 양에 따라 1서빙팬의 양일 때는 가열온도를 superheated program 200°C에서 5.5분으로 설정하였고, 6서빙팬의 양일 때는 19분으로 설정하였다. 쇠고기된장찌개의 경우

는 1서빙팬의 양을 조리할 때 예열 후 superheated program 200°C에서 10분간, 6서빙팬의 양일 때는 25분간 가열한 후, 애호박과 양파를 넣고 1서빙팬의 양일 때 15분간, 6서빙팬의 양일 때 20분간 더 가열한다. 이때 바로 급식 할 때는 서빙(serving) 전에 썰어놓은 대파를 뿌린다. 만약 가열 후 바로 급식하지 않고 냉장보관한 후 재가열할 음식인 경우는, 대파를 넣지 않고 바로 음식 전용 냉장고에 보관한다. 그리고 이것을 냉장저장 후 재가열할 때는 음식의 양에 따라 1서빙팬의 양일 때는 superheated program 200°C에서 8분간, 6서빙팬의 양일 때는 13.5분간 가열한 후 서빙 전에 썰어놓은 대파를 뿌린다.

각각의 recipe의 재료번호는 식단 작성시 영양량 계산을 원활히 하기 위해 '한국인 영양권장량 제 6차 개정²²⁾의 코드와 일치시켰으며, 조리시 또는 식단 작성시 편리를 위해서, 식품의 순사용량과 폐기부분을 포함한 구입량을 표기하였고, 실제 조리시 많이 사용되는 단위인 Cup, Tsp., tsp. 및 갯수 등의 수량으로도 표기하였다. 또 음식 1인분의 영양량을 미리 계산해서 제시하였는데, 제시한 영양소의 종류는 한국인 영양권장량의 영양소 종류와 동일하게 하였다.

2) 재가열 온도 및 재가열 시간 설정

재가열 시간은 음식의 위생학적 안전도를 고려한 내부 온도와 관능적인 면을 고려하여 설정하였다. Dennis와 Stringer²³⁾는 70°C에서 2분 동안 재가열하면 미생물적으로 안전하다고 하였으며, Dahl 등²⁴⁾은 최종 가열 온도가 74°C 이상인 경우에 미생물적으로 문제가 없다고 하였으므로 본 연구에서는 비교적 엄격한 기준인, 음식의 내부 온도 74°C가 되는 시간을 미생물적으로 안전한 재가열 온도 시간의 기준으로 정하였다.

Table 5. Microbiological evaluation of various soups for cook/chill product

Sample	Microorganism	Storage period (day)										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Miyuck-Gook - Korean sea mustard soup -	Total aerobic bacteria (Log ¹ CFU/g)	2 ²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Coliforms(Log CFU/g)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soup of Beef and Radish - Korean soup -	Total aerobic bacteria (Log CFU/g)	1.31 ±0.17	1.16 ±0.28	1.00 ±0.00	1.16 ±0.28	-	1.32 ±0.28	-	-	1.10 ±0.17	-	1.10 ±0.17
	Coliforms(Log CFU/g)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chige of Beef and Soybean Paste -Korean thick soup made of beef and soybean paste-	Total aerobic bacteria (Log CFU/g)	3.36 ±0.10	3.52 ±0.04	4.41 ±0.11	4.18 ±0.23	4.08 ±0.04	4.67 ±0.08	4.10 ±0.17	4.10 ±0.17	4.12 ±0.05	4.03 ±0.02	4.14 ±0.05
	Coliforms(Log CFU/g)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Mean ± S.D.

¹Indicates colony forming unit.

²Not detected.

미역국의 재가열 시간은 superheated program 200°C에서, 내부 온도 99°C 지점의 시간인 10~25분으로 설정하였다. 쇠고기무국의 재가열 시간은 superheated program 200°C에서, 내부 온도 85°C 지점의 시간인 5.5~19분으로 설정하였다. 쇠고기된장찌개의 재가열 시간은 superheated program 200°C에서 위생학적으로도 안전하며 질감의 관능평가 점수도 좋은 지점 즉 내부 온도 85°C 지점의 시간인 8~13.5분으로 설정하였다.

3) Cook/chill system용 음식의 저장 중 미생물 검사
음식을 조리한 후 조리 0~10일간 저장 동안의 미생물을 측정된 결과는 Table 5에 나타낸 바와 같다. 호기성 총세균수에 있어서는, 미역국이 모두 음성으로 나타났으며, 쇠고기무국이 0.00~1.32±0.28 Log CFU/g, 쇠고기된장찌개가 3.36±0.10~4.67±0.08 Log CFU/g이었다. 대장균군에 있어서는, 이들 음식 모두가 음성으로 나타났다. 따라서 미역국, 쇠고기무국, 쇠고기된장찌개 등 이들 음식 모두가, 급식 전 음식의 미생물 기준인, 호기성 총세균수 10⁵ CFU/g, 대장균군수 10² CFU/g을 만족하였으므로²⁵⁾ 이는 음식이 냉장 10일 동안 미생물적으로 안전하였음을 나타내 준다. 한편 문²⁶⁾의 연구에 있어서도 돼지불고기를 cook/chill system에 적용시 냉장 저장 5일 후에 호기성 총세균수가 5.16±0.00 Log CFU/g으로 나타났다고 대장균군은 음성으로 나타났다고 보고된 바 있다. 강 등^{10,11)}은 밤·떡류를 cook/chill system에 적용하여 냉장 저장 3일 후에 호기성 총세균수와 대장균군이 모두 음성으로 나타났다고 하였으며, 불고기류의 경우에도 호기성 총세균수가 급식 전 음식의 미생물적 안전 기준인 5 Log CFU/g 이하로 나타났고 대장균군은 모두 음성으로 나타났다고 보고한 바 있다.

4) Cook/chill system용 음식의 저장 중 관능 검사 결과

연구한 recipe가 만 10일 동안 미생물적으로 안정하다고 할지라도 관능적으로 우수하지 않으면 표준 recipe로서 가치가 없을 것이다. 따라서 Table 6~Table 8에서는 cook/chill system 연구에서 안전한 저장기간으로 권장되는, 냉장 저장 0일과 3일의 관능검사의 결과를 조리 당일의 결과와 비교해 보았다. 그 결과, 미역국에서는 모든 항목에서 유의적인 차이가 없었으며, 쇠고기무국은 풍미(p<0.01), 연한 정도(p<0.005), 씹힘성(p<0.01), 삼킨 후의 느낌(p<0.005) 등의 점수가 유의적으로 감소했다. 쇠고기된장찌개는 색에 대한 점수만 유의적으로 감소했다(p<0.005). 그리고 쇠고기무국과 쇠고기된장찌개에 있어서 다른 항목에서는 유의차가 없었다. 또 이들의 관능검사 결과의 전반적 수용도의 점수가 9점 만점 기준에서 미역국의 경우 6.40±0.83점, 6.07±0.46점이었고, 쇠고기무국

Table 6. Effect of refrigerated storage time on sensory attributes by cook/chilled and steam/convection oven reheated Miyuck-Gook - Korean sea mustard soup -

Attributes	Storage Time (Days)		T-value
	0	3	
Appearance	6.47±1.13	6.80±0.86	-0.91
Color	7.00±1.00	6.80±0.68	0.64
Taste ¹⁾	5.53±0.83	5.00±1.41	1.26
Flavor	6.07±1.28	6.07±1.03	0.00
Tenderness	6.27±1.34	6.00±1.07	0.60
Chewiness	6.40±1.18	5.80±1.52	1.21
Feeling after Swallowing	6.40±1.30	6.33±0.90	0.16
Overall Acceptability	6.40±0.83	6.07±0.46	1.36

Mean ± S.D.

¹⁾Suitable saltiness for Miyuck-Gook.

All of the items have no significance.

Scored from 1-very poor to 9-very good.

Table 7. Effect of refrigerated storage time on sensory attributes by cook/chilled and steam/convection oven reheated Soup of Beef and Radish - Korean soup -

Attributes	Storage Time (Days)		T-value
	0	3	
Appearance	6.67±1.23	6.40±1.12	0.62
Color	7.00±1.20	6.33±0.90	1.73
Taste ¹⁾	6.73±1.44	5.80±1.15	1.97
Flavor	7.40±1.06	5.93±1.62	2.93**
Tenderness	6.67±0.72	5.40±1.18	3.54***
Chewiness	6.87±0.52	5.60±1.45	3.18**
Feeling after Swallowing	6.93±1.10	5.53±1.06	3.55***
Overall Acceptability	6.93±0.80	6.27±1.16	1.83

Mean ± S.D.

¹⁾Suitable saltiness for Soup of Beef and Radish.

p<0.01, *p<0.005

Scored from 1-very poor to 9-very good.

Table 8. Effect of refrigerated storage time on sensory attributes by cook/chilled and steam/convection oven reheated Chige of Beef and Soybean Paste - Korean thick soup made of beef and soybean paste -

Attributes	Storage Time (Days)		T-value
	0	3	
Appearance	5.87±1.30	5.27±1.34	1.25
Color	6.47±1.19	5.07±1.28	3.11***
Taste ¹⁾	6.80±1.61	6.13±1.81	1.07
Flavor	7.13±1.25	6.20±1.42	1.91
Tenderness	6.47±1.13	6.13±1.41	0.72
Chewiness	6.53±1.13	6.00±1.36	1.17
Feeling after Swallowing	6.13±1.69	5.93±1.58	0.34
Overall Acceptability	6.40±1.40	6.07±1.44	0.64

Mean ± S.D.

¹⁾Suitable saltiness for Chige of Beef and Soybean Paste.

***p<0.005.

Scored from 1-very poor to 9-very good.

의 경우 6.93±0.80점, 6.27±1.16점이었다. 또 쇠고기된장찌개의 경우 6.40±1.40점, 6.07±1.44점이었다.

이러한 결과는 이들 음식 모든 경우에 있어서 조리 당일에 비해 냉장 저장 3일 후 재가열한 경우가 거의 유의적인 감소를 보이지 않았으며, 각각의 경우에 있어서 관능 평가 점수가 기준치인 5점을 능가하므로 비교적 양호하다고 볼 수 있고, 따라서 steam convection oven 및 cook/chill system에 적합한 표준레시피임을 확인할 수 있다.

IV. 결론 및 제언

1. steam convection oven 및 cook/chill system에 적합한 국·찌개류(미역국, 쇠고기무국, 쇠고기된장찌개)의 표준레시피를 설정하였다. 미역국의 표준레시피는 다음과 같이 결정하였다. 1~6서빙팬의 양을 조리할 때 예열 후 1차 가열 시간이 superheated program 200°C에서 11~26분이 필요하였다. 2차 가열을 할 때는 superheated program 140°C에서 1~6서빙팬일 때 14~20분동안 더 가열하였다. 냉장저장 후 재가열할 때는 음식의 양에 따라 1~6서빙팬의 양일 때 가열온도를 superheated program 200°C에서 10~25분으로 설정하였다. 1서빙팬(중량 1 kg, 용량 47 cm×27 cm×6 cm)당 산출량은 5.1 kg으로 유아 24인분으로 설정하였으며, 유아급식 1인분 제공량은 213 g이었다. 쇠고기무국의 경우는 1~6서빙팬의 양을 조리할 때 예열 후 superheated program 200°C에서 13~30분이 필요하였다. 냉장저장 후 재가열할 때는 가열온도를 superheated program 200°C에서 5.5~19분으로 설정하였다. 1서빙팬당 산출량은 5.2 kg으로 유아급식 1인분 제공량은 217 g이었다. 쇠고기된장찌개의 경우는 1~6서빙팬의 양을 조리할 때 예열 후 superheated program 200°C에서 10~25분간 가열한 후, 애호박과 양파를 넣고 15~20분간 더 가열한다. 냉장저장 후 재가열할 때는 superheated program 200°C에서 8~13.5분간 가열한 후 서빙 전에 썰어놓은 대파를 뿌린다. 1서빙팬당 산출량은 4.5 kg으로 유아급식 1인분 제공량은 188 g이었다.

2. 음식을 조리한 후 조리 0~10일간 저장 동안의 미생물을 측정한 결과는 호기성 총세균수에 있어서는 모두 5.00 Log CFU/g 이하로 나타났다. 대장균군에 있어서는 모두 음성으로 나타났다.

3. Cook/chill system 연구에서 안전한 저장기간으로 권장되는, 냉장 저장 만 3일 후의 관능검사의 결과는 미역국은 유의적인 차이가 없었으며, 쇠고기무국의 풍미(p<0.01), 연한 정도(p<0.005), 씹힘성(p<0.01) 및 삼킨 후의 느낌(p<0.005)과 쇠고기된장찌개의 색(p<0.005)에서 저장 0일에 비해 유의적으로 낮게 나타났다. 각 음식들

의 전반적 수평도는 저장 0일과 3일간의 유의적 차이는 없었으며, 6점 이상으로 평가되어 양호한 결과였다.

본 연구의 결과를 통해서 다음과 같은 제언을 하고자 한다. 인근의 식품영양계통의 학과가 있는 대학에서 '유치원 영양지원 기구'의 설치가 절실히 요구되고, 영양지원사업으로서 공동조리장을 위한 cook/chill system을 도입하는 것이 바람직하며, cook/chill system을 도입한 급식관리지침을 보급해야 할 것이다. 또한 유치원의 급식관리의 원활화를 위해 위생상태 점검을 위한 check list가 제시되어야 할 것이다. 다각적 측면에서 cook/chill system용 표준 recipe 개발 및 연구기관 간의 data base의 축적 및 공유가 필요하다고 사료된다.

참고문헌

1. 김혜영, 고성희 : 산업체 급식소에서 제공되는 음식의 조리 후 보관방법에 따른 품질평가. 한국조리과학회지, **12**(2):129, 1996
2. 배영희 : 탕(국)류의 조리과학. 국민영양, **151**:42, 1993
3. 이춘자 : 전통음식에서 찾아본 국. 국민영양 **135**:42, 1992
4. 배영희 : 찌개 및 전골류의 조리과학. 국민영양, **152**:44, 1993
5. 이춘자 : 찌개. 국민영양, **140**:32, 1992
6. 이영남, 신민자, 김복남 : 전통음식의 현황에 관한 연구. 한국식문화학회지, **6**(1):71, 1991
7. 문현경, 계승희, 정해랑, 김영찬, 송인상, 송태희 : 한식 식당의 판매 식단 실태에 관한 연구. 대한가정학회지 **32**(1):151, 1994
8. 계승희, 문현경, 염초애, 박은미 : 한국음식의 조리법 표준화를 위한 연구(I) 탕반류-. 한국조리과학회지, **11**(1): 1, 1995
9. 고후순 : 유치원 종일제 프로그램 형태에 관한 조사 연구-부산지역을 중심으로-. 경성 교육 연구, 제4집, 111, 1998
10. 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):36, 1998
11. 강현주, 김경자, 김은희 : 유치원급식에 적용하기 위한 불고기류의 steam convection oven 및 cook/chill system용 레시피 개발 및 미생물적 관능적 품질 평가에 대한 연구. 한국조리과학회지, **14**(4):46, 1998
12. 곽동경, 이경은, 박혜원, 류 경, 홍원수, 최은정, 장혜자, 김성희 : 쿡/칠(cook/ chill) 시스템을 이용한 고등어 조림의 HACCP레시피 개발 및 생산과정의 품질 평가. 한국조리과학회지, **13**(5):592, 1997
13. 황혜성, 한복려, 한복진 : 한국의 전통 음식. 교문사,

- 1990
14. 계승희, 문현경, 염초애, 송태희, 이성희 : 한국 음식의 조리법 표준화를 위한 연구(II) -찌개류-, 한국조리과학회지, **11**(3):220, 1995
 15. 계승희, 문현경, 염초애, 송태희, 이성희 : 한국음식의 조리법 표준화를 위한 연구(III) -비빔밥류-. 한국조리과학회지, **11**(5):557, 1995
 16. Holden, C. : *Cooking for Fifty*, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1993
 17. Department of Health and Social Security: *Chilled and Frozen. - Guidelines on Cook/Chill and Cook/Freeze Catering System.* HMSO, London, 1989
 18. 홍재식, 이갑상, 최동성, 노완섭 : 응용미생물학. 학문사, pp.279-281, 1994
 19. 김광욱, 김상숙, 성내경, 이영춘 : 관능검사 방법 및 응용. 신광출판사, 1993
 20. 이종원, 최현집 : SAS를 이용한 통계분석. 박영사, 1997
 21. 이혜상 : 탁아기관의 급식 개선을 위한 시스템적 연구. 연세대학교 식품영양학과 박사 학위 논문. 1992
 22. 한국영양학회 : 한국인 영양 권장량 제6차 개정. 한국 영양학회, 1995
 23. Dennis C. and Stringer M. : *Chilled Foods. A Comprehensive Guide*, Ellis Horwood, London, p. 128, 1993
 24. Dahl C. A., Chen J. J. and Huang 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
 25. Buckalew J. J., Schaffner D. W. and Solberg M. : Surface sanitation and microbiological food quality of a university foodservice operation, *J. Food. Service System*, **9**(1):25, 1996
 26. 문혜경 : 학교급식에 cook/chill system 적용을 위한 일부 식단의 품질 보증 연구. 연세대학교 대학원 식품영양학과 박사학위 논문. 1997

(2000년 11월 2일 접수)