

급식소에서 제공되는 샐러드류의 조리후 보관방법 설정을 위한 품질 연구

김혜영* · 고성희
성신여자대학교 식품영양학과

Studies on Holding Methods for Quality Assurance of Salads Served at Foodservice Institutions

Heh-Young Kim, Sung-Hee Ko
Department of Food & Nutrition, Sungshin Women's University

Abstract

The issue of safety and quality of cooked foods served at foodservice institutions has brought more attention to food scientists because the foodservice system is growing and becoming more popular in Korea. In order to control the quality and safety of cooked foods, the production and holding methods of foods should be carefully studied and the implications considered by the foodservice industry. Therefore, studies on microbiological, nutritional, physicochemical and sensory quality are essential in this area. The purpose of the present study was to evaluate the chemical and microbial qualities of salads during holding. Several holding temperatures in the range of 5~26°C were used for holding. Chicken salad and ham & cucumber salad exceeded the standard after 30min of room temperature holding after preparation. Quality deterioration increased at higher holding temperatures, which suggested that refrigerator holding is the most desirable.

Key words : Foodservice institution, Holding methods, Salad, Microbial qualities.

1. 서 론

급식소에서 제공되는 음식의 위생 안전성 보증을 위해서 식품의 위해요소 중요관리점(hazard analysis critical control point, HACCP) 시스템이 제시되고, HACCP 시스템 도입과 연관되어 과학적 품질관리 방안에 관한 연구가 다각적으로 이루어지고 있다. 또한 급식산업이 21세기로 접어들면서 피급식자의 선호도 변화, 노동비 문제, 새로운 기술의 도입 등 급식환경에 있어서 많은 새로운 문제들에 직면하게 되면서 전통적인 급식제도(Conventional Foodservice System) 외에 음식의 생산과 소비가 비연속적인 대안의 급식제도가 제시·운영되고 있으며, 국내에서도 HACCP 시스템을 적용한 대안의 급식제도의 운영에

관한 연구들이 수행되어 왔다.¹⁻³⁾ 음식의 생산과 소비가 공간적·시간적으로 연속적인 전통적인 급식제도인 경우에도 최소한 음식 생산 후 배식이 완료될 시점까지 음식이 보관되어 지며, 중앙 공급식 급식제도(Commissary Foodservice System)를 도입한 급식소의 경우는 음식들을 조리직후 뜨거운 상태에서 운반용기에 담아 운반한 다음 배식하는 체계로 운영되는데, 이 때 보온 용기를 거의 사용하지 않음으로써 수용도가 낮아지는 것은 물론 미생물적 품질의 저하가 병행하여 발생할 수 있다고 지적되고 있다.⁴⁾ Snyder⁵⁾는 식품소매업에서의 식품 저장과 보관에 대한 시간과 온도의 설명을 다룬 지침들에서 FDA가 제시한 수치를 근거로 식품 저장에 따른 일련의 안전한 온도와 시간을 계산할 수 있는 방정식을 적용하여 병원균 성장이 7일간의 경우 5°C, 4일간의 경우 7°C에서 안전하다고 보고하였다. 이 자료들은 현재 냉동시스템을 사용하고 있는 소매점이나 식당, 급식소, 가정 배달소에서 HACCP를 적용할 수 있게

Corresponding author: Heh-Young Kim, Sungshin Women's University,
249-1, 3-ga, Dongsun-dong, Sungbuk-gu, Seoul 136-742, Korea
Tel: 02-920-7202
Fax: 02-921-5927
E-mail: hykim@cc.sungshin.ac.kr

했다. 이처럼 조리직후 보관단계를 거치지 않고 바로 배식되는 것이 바람직함에도 불구하고 불가피하게 보관단계를 거치게 되며, 또한 최근에는 외식의 보편화와 더불어, 구매가 용이하고 조리과정이 최소화된 편의식에 대한 현대인의 요구와 이용이 증가되고 있으며, 이 중 완전조리음식의 판매 및 이용의 증가는 계속될 전망이다⁶⁾이므로 급식소에서 조리된 음식의 보관뿐만 아니라 상업적인 시설에서 조리된 음식의 판매를 위한 보관 및 진열 단계에 대한 품질 보증연구가 절실히 요구된다고 할 수 있다.

이에 본 연구에서는 전보⁷⁾에 이어, 급식소에서 생산 가능한 음식 중 차갑게 배식되는 음식으로 샐러드류를 시료로 선정하고, 기초조사를 통해 개발된 조리방법에 따라 급식 생산을 모의 실험을 통해 반복 운영하고, 보관방법·시간에 따른 음식 내부온도 측정, pH 및 수분활성도를 측정하여 미생물의 증식에 영향을 주는 요인을 분석하고, 미생물 검사를 시행함으로써 급식생산단계 중 보관단계를 monitoring 하여 급식소 및 상업적인 시설에서 조리된 음식을 보관한 후 제공하고자 할 때에 선택된 각 음식에 적합한 보관방법 및 시간을 설정하고자 한다.

II. 연구방법

1. 음식의 선정 및 조리방법

본 연구의 조사대상 음식으로는 닭고기 샐러드와 햄·오이샐러드가 선정되었는데, 이는 기초 조사시 차갑게 제공되는 음식 중 급식소에서 제공빈도수가 비교적 잦고 피급식자의 선호도가 높은 닭고기와 돼지고기 가공품을 주원료로 하는 음식으로서, NACMCF (National Advisory Committee on Microbiological Critical for Foods)의 6가지 위해 요인 위험범주⁸⁾를 적용했을 때 오염되기 쉬운 원료를 포함하고 있으며 잠재적으로 미생물 증식의 위험성이 있는 음식이라 사료되기 때문이다. 또한 단체급식소 뿐만 아니라 상업적인 레스토랑이나 편의점, 대형 할인점 등에서도 조리 완제품으로 진열 및 판매되고 있거나 판매 가능한 음식으로서 조리된 음식의 보관방법 및 보관시간에 따른 품질연구에 적합하다고 사료되었다. 선정된 음식들은 문헌고찰과 전통적인 급식생산을 하는 본교 기숙사 식당의 레시피를 기초로 2회의 예비실험 통하여 식 재료와 분량, 조리시간과 온도 등을 수정·보완함으로써 조리방법을 결정하였다(Fig. 1, 2).

2. 보관방법 및 시간선정

기초 조사시 대부분의 급식소에서 조리된 음식을 배식이 끝날 때까지 특별한 보관기구나 방법 없이 상온에 보관한다고 답하였으며, 일반적으로 조리직후부터 배식 완료 시점까지 소요시간은 1시간 정도였다. 특별한 보관방법이 있는 경우는 찬 음식의 경우 보냉고(보냉테이블)와 냉장고를 이용하고 있었다. 따라서 본 연구에서의 보관방법은 보냉고(850×700×

Recipe Name: Chicken salad

Ingredient	Edible Portion (kg)	♥ Yield: 100 portion (10kg) ♡ Portion size: 100g
Chicken meat (Breast)	4.0	
Lettuce	2.0	
Cucumber	1.0	
Peeled Onion	0.5	
mayonnaise	2.0	
Method		
① Receive(≤7℃) and hold until pre-preparation(≤7℃)		
② Pre-preparation: Chicken-Breast; Boiling(internal temperature ≥75℃), Splitting. and then Seasoning (salt 50g, black pepper powder 10g) Lettus, Onion, Cucumber: Wash and Peel skin. Sliced.		
③ Mix all ingredient with mayonnaise. Use disposable gloves		

Fig. 1. Recipe for Chicken Salad.

Recipe Name: Ham & Cucumber salad

Ingredient	Edible Portion (kg)	♥ Yield: 100 portion (7.5kg) ♡ Portion size: 75g
Cucumber	3	
Ham	3	
mayonnaise	1.5	
Method		
① Receive(≤7℃) and hold until pre-preparation(≤7℃)		
② Pre-preparation: Cucumber; Peel skin, Wash and Sliced(2×2cm) Ham; Sliced(2×2cm)		
③ Mix all ingredient with mayonnaise.(seasoning; salt 20g) Use disposable gloves		

Fig. 2. Recipe for Ham & Cucumber Salad.

650, Dae Young, Korea)와 냉장고(FF 22R, General Electric Co., U.S.A.) 및 상온보관, 세 가지 방법으로 선정하였으며, 보관 시간은 예비실험을 통해 품질 변화가 크다고 나타난 조리직후부터 4시간까지는 1시간 간격으로, 4시간 이후는 6시간 간격으로 6, 12, 18시간까지 연장하여 보관하였다. 18시간까지 연장하여 보관한 이유는 단체급식소 뿐만 아니라 상업적인 레스토랑이나 편의점, 대형 할인점 등에서도 조리 완제품으로 진열 및 판매되는 경우 연장될 수 있는 보관시간을 고려한 것이다. 또한 조리직후부터 배식까지의 소요시간이 보통 1시간이내이므로, 조리 후 30분 보관에 대해서도 품질 검사를 행하였다.

3. 보관방법 및 시간에 따른 품질변화

1) 내부 온도상태 측정

각 음식의 보관방법 및 시간별 내부 온도상태를 측정하였다. 각 단계의 끝나는 시각에 시료의 중심부에 표준온도계(Omega heat-prober digital thermometer with K thermocouple, Model 40131K)를 꽂은 후 온도가 평형 될 당시점을 기록하였고 주위의 온도는 일반 온도계를 사용하여 측정하였다. 내부 온도상태 측정당시 주위의 온도는 각 보관방법에 따라 상온은 26±2°C, 보냉고 10°C, 냉장고 5°C를 일정하게 유지하였는데, 보냉고 온도 10°C는 우리나라 식품공전⁹⁾에서 냉장식품의 보관온도로 권장하는 온도범위로서 FDA의 Food Code¹⁰⁾의 위험온도범주를 만족하는 5°C와 품질비교를 위하여 설정하였다.

2) pH와 수분활성도(Aw)

각 단계에 따른 시료의 pH 측정은 Dahl 등¹¹⁾이 행한 방법을 이용하였는데, 시료를 10g씩 측정하여 100ml의 증류수를 붓고, 균질화한 후 pH meter (METTLER Delta 320)로 측정하였고, Aw 측정은 Speck¹²⁾가 행한 방법을 이용하여, 시료를 각 부위별

로 측정하여 Stomacher로 균질화 한 후 4g씩 취하여 플라스틱 용기에 담아 Aw-THERM(ART, Model rotronic ag, made in Swiss)를 사용하여 25°C chamber에 넣고, 수분활성도의 변화가 없는 점을 checking point로 하여 측정하였다.

3) 미생물 검사

각 단계에서 시료를 약 300g씩 sterile sampling bag에 채워 즉시 ice box에 담아 1시간 이내에 실험실로 운반하여 분석하였으며, 음식 채취시 사용되는 도구 및 용기와 실험과정에 사용되는 것은 무균 처리하였다. 운반 후 각 시료 25g에 0.85% 생리식염수 225ml를 붓고 Stomacher Lab Blender(TMC Lab-Blender LB-400G)를 이용하여 균질화시켜 식품공전⁹⁾의 방법에 따라 표준평판균수, 대장균균수를 측정하였고, 살모넬라(*Salmonella* spp.), 황색포도상구균(*Staphylococcus aureus*), 장염비브리오(*Vibrio parahaemolyticus*), 리스테리아 모노사이토제네스(*Listeria monocytogenes*), 대장균 O157:H7 (*Escherichia coli* O157:H7)의 정성분석을 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 내부온도상태

닭고기샐러드와 햄·오이 샐러드의 각 보관단계별 내부 온도상태는 Table 1과 같다.

닭고기샐러드의 조리직후 내부온도는 19.8°C였으며, 조리직후 상온 보관한 경우 총 보관시간 18시간 동안 20.6~27.9°C의 온도 범위대에 있었으며, 보관시간이 경과될 수록 음식내부온도가 서서히 증가되는 것을 볼 수 있었다. 10°C의 보냉고에서 보관된 경우는 20.0~9.7°C, 5°C 냉장고에서 보관된 경우는 17.1~4.0°C의 온도 상태를 보임으로써 5°C 냉장고 보관인 경우가 낮은 온도상태를 보였다.

햄·오이 샐러드의 조리직후 내부온도는 16.0°C였

Table 1. The temperature of each salad related to holding time and temperature.

Food	Holding Temperature(°C) ^a	Holding time(hr)										Mean±S.D.
		0 ^b	0.5	1	2	3	4	6	12	18		
Chicken Salad	26±2	19.8±0.45	20.6±0.20	21.3±0.07	23.0±0.03	26.6±0.31	25.6±0.25	25.7±0.04	27.4±0.16	27.9±0.21		
	10	19.8±0.45	20.0±0.15	19.1±0.05	17.9±0.25	16.7±0.03	15.7±0.04	13.2±0.17	11.4±0.21	9.7±0.11		
	5	19.8±0.45	18.1±0.17	17.3±0.05	16.1±0.13	14.9±0.01	13.0±0.01	10.1±0.13	7.7±0.10	7.0±0.12		
Ham & Cucumber Salad	26±2	16.0±1.00	18.1±0.50	19.3±0.35	22.4±0.40	23.6±0.20	24.8±0.22	26.6±0.23	27.5±0.15	27.6±0.14		
	10	16.0±1.00	14.5±0.40	12.6±0.27	11.7±0.10	10.5±0.05	10.9±0.07	10.4±0.06	9.0±0.01	8.1±0.01		
	5	16.0±1.00	12.0±0.41	10.5±0.15	9.2±0.08	7.0±0.05	6.9±0.06	6.1±0.05	5.7±0.02	5.3±0.02		

^a 26±2°C(room temperature holding), 10°C(cold table holding), 5°C(refrigerator holding).

^b immediately after cooking

다. 상온 보관한 경우, 보관 30분 후 18.1°C부터 보관시간이 경과할수록 상온은 26±2°C로 일정하게 유지되었음에도 내부온도는 상승하여, 보관 18시간 후에는 27.6°C를 나타내었다. 보냉고에서 보관한 경우, 보관 30분 후 14.5°C에서 보관시간이 경과할수록 내부온도는 점차 감소하여, 보관 18시간 후에는 8.1°C를 나타내었고, 5°C 냉장고에서 보관한 경우도 역시 보관 시간이 경과할수록 내부온도는 감소하는 경향을 나타내면서 18시간 후에는 내부온도가 5.3°C를 나타내었다.

Longree¹³⁾는 냉장음식에 대해 16~49°C에서 2시간 이상 방치되어서는 안 된다고 보고하였으며, 식중독균의 성장에 필요한 최저 온도는 *Staphylococcus aureus* 4.0~6.7°C, *Salmonella spp.* 6.7°C, *Vibrio parahaemolyticus* 15°C로 보고하였다. 이는 식중독균의 최저 증식온도와 연관지어 볼 때, 냉장온도로서 온도관리가 불충분할 때는 미생물 증식의 우려가 여전히 남게 되므로 온도관리가 중요한 요인임을 다시 한번 지적할 수 있다. Tuomi 등¹⁴⁾도 찬 음식의 보관 단계는 15.5°C 이하로 유지하며 5시간을 초과하여서는 안 된다고 제시하였다. 실제 예비조사 시에도 특히 차가운 음식인 경우 특별한 보관 기기를 사용하지 않고 상온 보관하는 것으로 답하였는데, 반드시 적절한 보관온도를 유지할 수 있는 기구의 구비로 철

저한 온도 관리가 필요하다고 사료된다.

2. pH 및 수분활성도(Aw)

보관방법 및 시간에 따른 pH, Aw 측정결과는 Table 2, 3에 나타내었다.

pH는 미생물의 생육과 대사 과정에 큰 영향을 미치는 환경인자 중 하나로서, 주요 병원성 미생물의 증식에 필요한 최저 pH는 *Salmonella spp*가 4.0~5.0, *E.Coli*는 4.2~4.4, *Vibrio parahaemolyticus*는 4.8, *Staphylococcus aureus*는 4.0~4.7, *Listeria monocytogenes*는 4.5로 알려져 있다.¹⁵⁾ 닭고기 샐러드의 경우, 세 가지 보관방법에서 6시간 보관까지는 방법간에 큰 차이를 보이지 않았으나, 12시간, 18시간 보관 후 상온 보관에서 4.48로 크게 저하되었다. 햄·오이샐러드의 경우는 보관방법 및 시간의 경과에 따라 큰 차이를 보이지 않았다.

수분활성도는 pH와 함께 미생물의 대사와 증식에 영향을 주는 중요한 환경인자 중 하나이다. 닭고기 샐러드와 햄·오이 샐러드에서 보관방법 및 시간에 따라 약간의 증가와 감소를 반복하는 변화가 관찰되었으며, 보관 18시간 후에는 모든 시료의 수분활성도가 조리직후보다 감소되는 경향을 보여 주었으나, 모든 시료에서 미생물 생육의 최적 범위에 머물러 있음을 알 수 있었다. 따라서 조리 후 미생물이 남

Table 2. Effects of holding temperature and time on pH and Aw of Chicken Salad.

	Holding Temperature(°C) ^a	Holding time(hr)									Mean±S.D.
		0 ^b	0.5	1	2	3	4	6	12	18	
pH	26±2	6.06±0.02	6.01±0.01	6.02±0.01	6.01±0.01	5.89±0.02	6.00±0.01	5.97±0.01	5.17±0.02	4.48±0.04	
	10	6.06±0.02	6.03±0.03	6.00±0.01	5.99±0.01	6.06±0.01	5.99±0.02	5.99±0.01	5.96±0.01	6.02±0.01	
	5	6.06±0.02	6.01±0.01	6.04±0.03	6.05±0.01	6.04±0.01	6.02±0.01	6.00±0.01	6.00±0.01	6.03±0.01	
Aw	26±2	0.959±0.001	0.958±0.001	0.968±0.001	0.974±0.001	0.952±0.001	0.948±0.001	0.948±0.001	0.941±0.001	0.948±0.001	
	10	0.959±0.001	0.962±0.001	0.965±0.001	0.952±0.001	0.953±0.001	0.959±0.001	0.954±0.001	0.957±0.001	0.947±0.001	
	5	0.959±0.001	0.963±0.001	0.958±0.001	0.955±0.001	0.946±0.001	0.949±0.001	0.947±0.001	0.941±0.001	0.945±0.001	

^a 26±2°C(room temperature holding), 10°C(cold table holding), 5°C(refrigerator holding).

^b immediately after cooking

Table 3. Effects of holding temperature and time on pH and Aw of Ham & Cucumber Salad.

	Holding Temperature(°C) ^a	Holding time(hr)									Mean±S.D.
		0 ^b	0.5	1	2	3	4	6	12	18	
pH	26±2	5.82±0.04	5.89±0.02	5.88±0.01	5.91±0.01	5.85±0.01	5.77±0.02	5.79±0.03	5.78±0.01	5.84±0.01	
	10	5.82±0.04	5.75±0.01	5.79±0.01	5.84±0.17	5.84±0.01	5.85±0.01	5.74±0.03	5.87±0.01	5.85±0.01	
	5	5.82±0.04	5.82±0.01	5.87±0.02	5.85±0.01	5.82±0.01	5.77±0.02	5.73±0.04	5.95±0.02	5.95±0.01	
Aw	26±2	0.947±0.001	0.948±0.001	0.964±0.001	0.961±0.001	0.959±0.001	0.962±0.001	0.960±0.001	0.958±0.001	0.948±0.001	
	10	0.947±0.001	0.960±0.001	0.960±0.001	0.952±0.001	0.949±0.001	0.947±0.001	0.942±0.001	0.947±0.001	0.949±0.001	
	5	0.947±0.001	0.957±0.001	0.970±0.001	0.958±0.001	0.966±0.001	0.964±0.001	0.966±0.001	0.948±0.001	0.948±0.001	

^a 26±2°C(room temperature holding), 10°C(cold table holding), 5°C(refrigerator holding).

^b immediately after cooking

아 있거나 이후 단계에서 미생물 오염이 일어난다면 활발한 증식이 일어날 수 있는 위험성을 잠재적으로 지닌다고 할 수 있겠다.

3. 미생물적 품질 변화

1) 표준 평판균수

닭고기 샐러드, 햄·오이 샐러드의 보관방법 및 시간에 따른 표준 평판균수의 변화는 Table 4, Fig. 3, 4와 같다. 조리직후의 표준 평판균수(Log CFU/g)가 닭고기 샐러드 3.98, 햄·오이 샐러드 3.88로서 Natick 연구소의 조리된 음식 미생물 기준치와 Buckalew 등¹⁶⁾이 제시한 급식단계음식의 기준인 5 log CFU/g보다 낮았다.

① 닭고기 샐러드

닭고기 샐러드를 상온 보관한 결과, 30분후 4.44, 1시간 5.39, 2시간 5.68로 지속적인 증가를 보이면서 18시간 후에는 9.01로 큰 증가를 보였다. 보냉고와 냉장고 보관인 경우, 온도가 낮은 냉장고 보관인 경우가 비교적 낮은 미생물 수준을 보였지만, 10°C의 보냉고 보관인 경우 3시간 보관 후부터, 5°C 냉장고 보관인 경우 보관 12시간 후부터 기준수치인 5를 초과한 수준을 나타내었다. 이는 닭고기 샐러드의 생산공정상 가열 처리된 재료와 비가열 처리된 재료가 혼합되는 공정을 거치면서 조리직후 내부온도가

19.8°C였고 보냉고와 냉장고 보관인 경우에도 보관 30분후 각각 20.0°C, 18.1°C로서 미생물이 증식하기 쉬운 위험온도 범위대에 놓여있었다는 점과 연관이 깊다고 사료된다. 따라서 차가운 음식을 보관할 때 특히 닭고기 샐러드와 같이 혼합공정을 거치는 음식을 보관하는 경우에, 냉장저장 급식제도에서와 같이 미생물적 품질 유지를 위한 급속냉각 단계가 필요하다고 말할 수 있겠다.

② 햄·오이 샐러드

햄·오이 샐러드의 조리직후의 표준 평판균수가 3.88로서 기준치를 만족하고, 닭고기샐러드보다 좋은 수준을 나타내었으나, 상온에서 보관한 경우 보관 30분 후부터 18시간까지 지속적인 균수의 증가를 보였으며, 보냉고와 냉장고 보관인 경우에는 보관시간 내내 상온보관보다는 낮은 수준의 균수를 볼 수 있다. 특히 냉장고 보관의 경우 보관 30분후 4.03, 1시간후 4.09로서 조리된 음식의 기준치는 만족하는 수준이었으나 약간의 증가를 보였으며, 2시간~3시간 보관 후에는 3.93, 3.97로 감소하는 경향을 보여 주었는데, 이는 냉장고 보관 2시간, 3시간 보관 후 내부온도가 각각 9.2, 7.0°C로서 조리직후의 16.0°C에서 급격히 감소한 것과 관련이 깊다고 볼 수 있다. 10°C의 보냉고 보관이 12시간 이후부터 기준치를 초과하였고 5°C의 냉장고 보관이 18

Table 4. Effects of holding time and temperature on standard plate counts of each salad.

Food	Holding Temperature(°C) ^a	Holding time(hr)									Mean±S.D.(Log CFU/g)
		0 ^b	0.5	1	2	3	4	6	12	18	
Chicken Salad	26±2	3.98±0.02	4.44±0.01	5.39±0.01	5.68±0.01	5.97±0.01	7.13±0.01	7.58±0.01	8.68±0.01	9.01±0.01	
	10	3.98±0.02	4.34±0.02	4.52±0.01	4.83±0.01	5.21±0.01	6.17±0.01	6.18±0.01	6.56±0.01	6.88±0.01	
	5	3.98±0.02	4.32±0.01	4.50±0.01	4.81±0.01	4.87±0.01	4.86±0.01	4.88±0.01	5.28±0.01	5.80±0.01	
Ham & Cucumber Salad	26±2	3.88±0.03	4.32±0.01	4.39±0.01	4.94±0.01	5.13±0.01	5.08±0.01	6.28±0.01	6.82±0.01	6.88±0.02	
	10	3.88±0.03	4.01±0.01	4.11±0.02	3.84±0.01	4.24±0.01	4.58±0.01	4.95±0.01	5.79±0.01	5.87±0.01	
	5	3.88±0.03	4.03±0.18	4.09±0.01	3.93±0.70	3.97±0.01	4.24±0.01	4.42±0.01	4.39±0.01	4.78±0.01	

^a 26±2°C(room temperature holding), 10°C(cold table holding), 5°C(refrigerator holding).

^b immediately after cooking

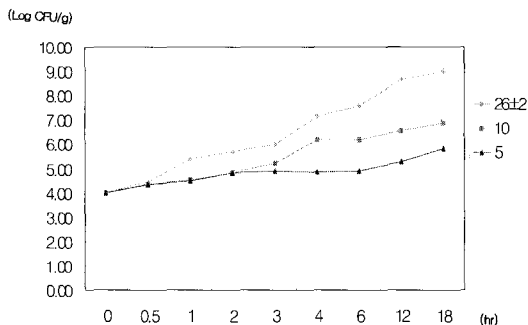


Fig. 3. Changes in standard plate counts (Chicken Salad)

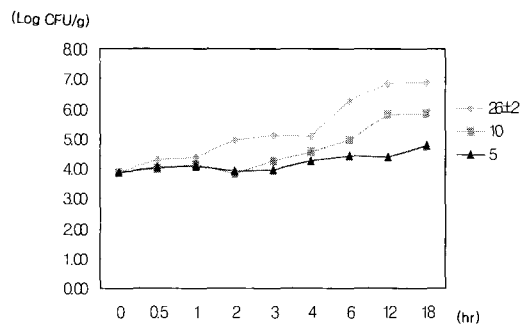


Fig. 4. Changes in standard plate counts (Ham & Cucumber Salad)

시간까지 기준치를 만족하는 것으로 보아 차가운 음식의 보관시 10°C보다는 5°C의 온도가 안전하다고 사료된다.

2) 대장균군수

대장균군은 분변에 의한 오염 정도를 판별하는 지표균으로서 이용되며 식품 취급과정의 청결성 및 조리 온도의 적절성을 평가할 수 있다. 닭고기샐러드 그리고 햄·오이샐러드의 보관방법별, 보관시간별 대장균군수의 변화는 Table 5 및 Fig. 5, 6과 같다. 닭고기 샐러드의 조리직후 대장균군수는 0.93, 햄·오이 샐러드의 조리직후 대장균군수는 0.92로 조리된 음식의 기준치¹⁰⁾인 2 log CFU/g를 충분히 만족시켰다.

닭고기 샐러드의 경우 상온보관 30분 후 2.30으로 이미 기준치를 초과한 이후 보관시간이 경과함에 따라 대장균군수의 큰 증가가 관찰되었다. 10°C 냉고 보관의 경우 1시간 후 2.03으로 기준치를 약간 초과하는 수준을 나타낸 반면, 5°C 냉장고 보관인 경우 12시간 후 2.45로 기준치를 초과하여 6시간 보관까지 기준치를 만족하였다. 햄·오이 샐러드의 경우 상온보관 1시간후 2.22로 기준치를 초과하였고, 냉고와 냉장고 보관의 경우 각각 6시간과 18시간 후 2.15, 2.10으로 기준치를 초과함으로써 냉고 보관의 경우 4시간까지, 냉장고 보관의 경우 12시간까지 미생물적 품질이 우수하다고 사료된다.

3) 병원성 미생물의 정성시험

살모넬라균, 황색포도상구균, 장염 비브리오, 병원성 대장균 O157:H7, 리스테리아균에 대한 정성시험 결과 닭고기샐러드와 햄·오이샐러드에 대한 보관방법 및 보관시간에 따른 모든 시료에서 표준 평판균수와 대장균군수가 비교적 높았음에도 불구하고 검출되지 않았다.

IV. 결론 및 제언

본 연구는 단체급식소에서 조리된 음식의 보관기구 및 온도, 보관시간 등의 보관방법에 따른 음식의 질을 평가함으로써 질적으로 우수한 급식 실시는 물론, 상업적인 시설에서 완전 조리 음식 판매 시 질적으로 우수한 음식을 보관·판매할 수 있는 적절한 보관조건에 대해 제시하고자 수행되었다. 급식소에서 차갑게 배식되는 음식 중 샐러드류를 시료로 선정하고, 기초조사를 통해 개발된 조리방법에 따라 급식 생산을 모의 실험을 통해 반복 운영하고, 보관방법·시간에 따른 음식 내부온도 측정, pH 및 수분활성도를 측정하여 미생물의 증식에 영향을 주는 요인을 분석하고, 미생물 검사를 시행함으로써 급식생산단계 중 보관단계를 monitoring 함으로써 급식소 및 상업적인 시설에서 조리된 음식을 보관한 후 제공하고자 할 때에 선택된 각 음식에 적합한 보관방

Table 5. Effects of holding time and temperature on coliforms counts of each salad.

Food	Holding Temperature(°C) ^a	Holding time(hr)									
		0 ^b	0.5	1	2	3	4	6	12	18	
Chicken Salad	26±2	0.93±0.04	2.30±0.01	3.09±0.13	4.08±0.04	4.38±0.11	5.29±0.12	5.75±0.07	6.68±0.25	7.98±0.04	
	10	0.93±0.04	1.14±0.06	2.03±0.04	2.09±0.01	2.18±0.03	2.65±0.08	2.67±0.01	2.82±0.11	2.83±0.11	
	5	0.93±0.04	1.11±0.01	1.03±0.11	1.13±0.04	1.09±0.09	1.21±0.01	1.38±0.11	2.45±0.21	2.61±0.16	
Ham & Cucumber Salad	26±2	0.92±0.03	1.26±0.36	2.22±0.02	3.84±0.06	4.68±0.25	5.95±0.08	6.00±0.04	6.95±0.07	7.20±0.28	
	10	0.92±0.03	0.98±0.04	1.06±0.01	1.35±0.49	1.99±0.01	1.89±0.12	2.15±0.07	2.42±0.17	2.23±0.25	
	5	0.92±0.03	0.57±0.64	1.05±0.07	1.50±0.14	1.48±0.25	1.64±0.20	1.51±0.01	1.50±0.01	2.10±0.01	

^a 26±2°C(room temperature holding), 10°C(cold table holding), 5°C(refrigerator holding).

^b immediately after cooking

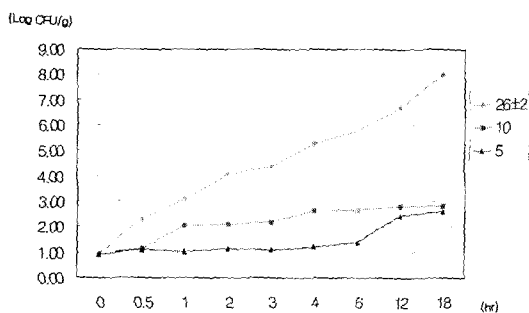


Fig. 5. Changes in coliforms counts (Chicken Salad)

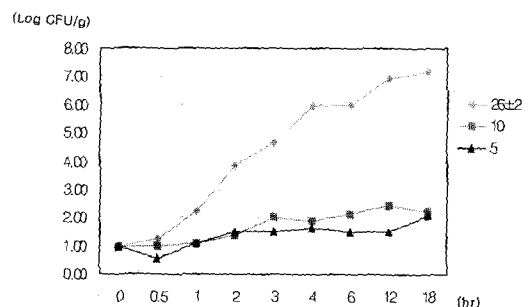


Fig. 6. Changes in coliforms counts (Ham & Cucumber Salad)

법 및 시간을 설정하고자 하였다. 이상의 실험결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 보관방법에 따른 내부 온도상태 측정결과 닭고기 샐러드와 햄·오이 샐러드의 경우 상온보관시 시간이 경과할수록 내부온도는 증가하였고 위험온도 범위대에 속해 있었다.
2. pH는 두 음식에서 모두 보관시간이 경과함에 따라 감소하는 경향을 보였는데, 특히 닭고기 샐러드를 상온보관한 경우 12시간 보관후 pH 4.48로 크게 저하되었는데 상온보관에서의 큰 감소는 미생물의 증식으로 인한 산생성과 연관이 있다고 사료된다. Aw의 경우 모든 음식에서 보관방법 및 시간에 따라 큰 변화는 관찰되지 않았으나 모든 시료에서 미생물 생육의 최적 범위에 머물러 있었다.
3. 미생물 품질변화 검사 결과, 모두 상온보관에서 가장 큰 증가를 관찰할 수 있었는데 닭고기 샐러드의 경우에는 상온보관 1시간 후 5.39(log CFU/g)로 이미 기준치를 초과하였고, 10°C 보냉고 보관인 경우 3시간 보관 후부터, 5°C 냉장고 보관인 경우 12시간 후부터 기준치를 초과한 수준을 나타냈다. 햄·오이 샐러드의 경우에도 상온보관에서는 시간에 따라 증가하였고, 10°C 보냉고 보관에서는 12시간 이후부터 기준치를 초과한 반면, 5°C 냉장고 보관은 18시간까지 기준치를 만족하는 수준이었다. 대장균군수의 경우 닭고기 샐러드의 경우 상온보관 30분, 10°C 보냉고 1시간, 5°C 냉장고 12시간 후 기준치를 초과하였고, 햄·오이 샐러드는 상온보관 1시간, 보냉고와 냉장고는 각각 6시간, 18시간후 기준치를 초과하였다. 또한 모든 시료의 보관방법 및 시간에 따른 병원성 미생물의 정성시험 결과, 표준평판균수와 대장균군수가 비교적 높았음에도 불구하고 검출되지 않았다.

이상의 실험결과를 바탕으로 다음과 같이 제안하고자 한다.

1. 닭고기샐러드와 햄·오이샐러드와 같은 샐러드류는 조리후 상온보관의 경우 30분 후부터 기준치를 초과하며, 상온보관>보냉고(10°C) 보관>냉장고(5°C) 보관의 순으로 품질저하가 큰 것으로 나타나 냉장고(5°C)보관이 가장 바람직하다.
2. 단체급식소에서 조리 후 보관단계에서의 효율적인 품질관리는 물론, 상업적인 시설에서 완전조리 음식 판매시 질적으로 우수한 음식을 제공하기 위해 조리 후 보관단계에서의 음식취급에 관한 위생교육 및 다양한 보관기기 및 기구의 개발

과 보관기기의 사용 시 온도 설정에 관한 교육이 필요하다고 사료된다.

3. 단체급식소에서 제공되는 여러 가지 음식들에 대해서도 생산단계에서의 중점관리점 규명은 물론, 폭넓은 보관방법과 안전한 보관시간의 설정이 필요하다고 사료되며, 비타민과 같은 미량 영양성분의 손실에 대한 연구도 향후 계속 수행됨으로써 효과적인 Conventional System 및 Commissary System의 운영이 필요하다고 사료된다. 이는 단체급식소 뿐만 아니라 앞으로 판매 및 이용 증가가 기대되는 소매점에서의 완전조리음식의 판매와 자동판매기를 통한 조리음식의 판매를 위한 기준으로도 적극 활용되어야 할 것이다.

참고문헌

1. Kim, HY, Lim, YI, and Kang, TS : Physicochemical Changes of Wanja-jeon during Cold Storage for Hospital Cook/Chill Foodservice System, J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 26(6), 1221, 1997.
2. Kim, HY and Jeong, HJ : A Study about Microbiological Quality and Safety Control of a Central Commissary School Foodservice System in Daejeon City Area, Korean J. Dietary Culture, 10(1): 67, 1995.
3. Kim, HY and Ryu, SH : Evaluation of hazardous factors for the application of HACCP on production and transportation flow in home-delivered meals for the elderly, Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 19(2):195, 2003.
4. 문혜경 : 학교급식에 Cook/Chill System 적용을 위한 일부 식단의 품질보증연구, 연세대학교 대학원, 박사학위 논문, 1997.
5. Snyder, OP : "Updated Guidelines for Use of Time and Temperature Specifications for Holding and Storing Food in Retail Food Operations", Dairy, Food And Environ. Sant., 9:574, 1998.
6. 김귀란 : 식생활과 관련된 가사노동의 사회화 실태 및 미래전망에 관한 연구, 연세대학교 교육대학원, 석사학위논문, 1991.
7. Kim, HY and KO, SH : Studies on Holding Methods for Quality Assurance of Cooked Foods Served at Foodservice Institutions (I), Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 19(5):631, 2003.
8. National Advisory Committee on Microbiological Critical for Foods, Hazard analysis and critical control point system, Int. J. Food Microbiol, 16, pp1-23, 1992.
9. 식품공전, 한국식품공업협회, 2000.
10. FDA, The 995 food code, Recommendations of U.S. Department of Health and Human Services, U.S. public Health service washington, D.C., 1996.
11. Dahl CA, Matthews ME, Marth EH : Survival of streptococcus faecium in beef loaf and potatoes after microwave-heating in a simulated colk/chill foodservice system, J. Food Prot., 44:128, 1981.

12. Speck ML : Composition of Method for the microbiological Examination of Foods, Washington D.C., American Public Health Association, 1984.
 13. Longree, K : "Quantity Food Sanitation", 3rd ed., New York, John Wiley and Sons, Inc., 1980.
 14. Tuomi S, Matthews ME, and Marth EH : Temperature and microbial Flora of refrigerated ground beef gravy subjected to holding as might occur in a school foodservice operation, J. Milk Food Technol., 37: 457, 1974.
 15. Jay, JM : Modern Food Microbiology, 4th ed., Van Nostrand Reinhold, New York, 1996.
 16. Buckalew. JJ, Schaffner, DW and Solberg, M : Surface sanitation and microbiological food quality of a university foodservice operation. J. Food System. 9:25, 1996.
-

(2004년 3월 26일 접수, 2004년 4월 13일 채택)