

산업체 급식소에서 제공되는 음식의 조리후 보관방법에 따른 품질평가

김혜영 · 고성희

성신여자대학교 생활과학대학 식품영양학과

A Study on the Quality Control for the Holding Method of Food Served by an Industry Foodservice Establishment

Kim Heh Young and Ko Sung Hee

Dept. of Food & Nutrition, College of Human Ecology, Sungshin Women's University

Abstract

The purpose of this study was that to estimate the microbial and sensory quality by the method and time of holding in the step of holding of Cow's Knee Broth, Stir-Fry Pork and Cooked Cuttlefish that were provide at the industry foodservice establishment, then to suggest safer feeding by the reasonable holding method. The results are as follows: Cow's Knee Broth: holding at room temperature was shown that the number of microbiology by passage of the holding time was higer than the case of holding at steam table, but it was lower after reheating it. As a result of sensory test, it was excellent to holding at steam table and to reheat after holding room temperature within four hours and six hours each. Stir-Fry Pork: as a result of microbial analysis, in the case of holding at the steam table microbes increased safer two hours, but after four and six hours they little reduced. In the case of holding at room temperature the number of microbes increased according to the passage of time. As a result of sensory analysis, its taste of room temperature holding was fine until four and six hours each. Cooked Cuttlefish: as a microbial analysis, it was shown that the amount of total plate counts of room temperature holding ten times as high as the latter after six hours. As the result of sensory analysis, the cold holding was better until six hours and the room temperature holding was fine just until two hours. As a result of food poisoning bacteria, it was negative in every test in sample against *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Vibrio parahaemolyticus*.

Key words: holding method, holding time, sensory test, microbial analysis

I. 서 론

우리나라의 산업체 단체급식은 1970년대 초반부터 발전하기 시작하여 그 보급율이 계속하여 증가추세에 있다¹⁾. 이러한 산업체 급식소의 수적인 팽창에 비해 그 질적 수준은 매우 낮은 실정이므로 이에 급식시설의 확충과 합리적인 급식제도의 모색 및 과학적인 관리체계가 절실히 요구되는 실정이다. 또한 급식제도에서의 최근의 변화들은 식품비용의 절감이나 생산성 향상을 제일로 지향하여 오면서 관능적인 질과 음식의 안전성은 종종 이런 발전이 이루어져 오는 동안 충분히 중요하게 받아들여지지 못하였다 해도 과언이 아니다.

따라서 급식소내에서의 소요시간과 온도와의 상호

관련성이나 식품 취급동안의 위험요인 분석의 규명은 음식의 질과 안전성의 확보를 위하여 필요하다 하겠다.

지금까지 우리나라에서도 단체급식소에서의 음식 생산과정에 관한 연구를 비롯하여 다양한 각도에서 많은 연구들이 수행되어 왔으나²⁾ 음식이 조리된 후 피급식자가 섭취하기까지 소요되는 보관단계에 대해서는 그 중요성 또는 잠재적인 위험성에 대해서만 지적하고 있을뿐 실질적인 연구는 아직 미비한 실정이므로 조리후 보관과정 중의 품질관리에 대한 많은 연구가 절실히 요구된다고 말할 수 있다.

본 연구에서는 조리후 보관단계에서의 품질관리를 위하여 현재 우리나라 산업체 급식소에서 제공되는 음식 중 도가니탕, 제육볶음, 오징어숙회에 대해 음식

생산 후 배식전 보관시간 및 보관방법에 따른 조건에 대한 1) 각 단계에서의 pH 및 Aw를 측정, 미생물의 증식에 영향을 주는 요인을 분석하고, 2) 미생물 분석을 통한 안전성의 측면에서 품질을 평가하고, 3) 관능 검사를 통하여 각 단계에서의 관능적인 품질을 평가함으로써 음식생산 후 보관단계에서의 합리적인 보관 방법과 적합한 보관시간을 제시하여 질적으로 보다 우수한 급식을 실시하는데 필요한 자료를 제시하고자 하였다.

II. 실험재료 및 방법

1. 음식재료 및 음식생산과정

본 연구는 1일 약 500명을 급식하고 있는 산업체 단체급식소로서 의정부시에 위치한 D급식소를 대상으로 행하여 졌으며, 연구에 사용된 음식으로는 D급식소에서 제공되는 음식 중 도가니탕, 오징어숙회, 제육볶음을 선택하였다. 이 음식들을 선택한 이유는 주재료인 도가니, 오징어, 돼지고기가 미생물의 번식이 쉬운 재료인 동시에 산업체 급식소에서 빈번히 제공되는 음식들로서 배식전과 배식후의 보관단계에서 각 급식소마다 그 보관방법과 시간이 각기 다른 방법으로 실시되고 있으므로 이 단계에서의 미생물의 증식이 우려되는 음식으로 사료되기 때문이다.

(1) 도가니탕

도가니탕의 재료는 도가니 32 kg, 양파 1 kg, 무 3 kg, 생강, 팥이버섯으로 도가니는 잘게 잘라서 24시간 우려낸 후, 통양파, 통무, 생강을 주머니에 싸서 넣은 후 5시간동안 다시 고운다. 팥이버섯, 파를 띄워서 배식하고 소금, 후추간을 각자한다.

(2) 제육볶음

제육볶음의 재료는 돼지고기 32 kg, 양배추 8 kg, 당근 2 kg, 양파 2 kg, 대파 2 kg, 풋고추, 마늘, 양념장 각각 1 kg으로 돼지고기는 삼겹살로 준비하여 적당한

크기로 썰고, 나머지 부재료들도 모두 적당한 크기로 썬다. 모든 재료를 양념장에 30분 정도 재워둔 후 식용유에 볶아낸다.

(3) 오징어숙회

오징어숙회의 재료는 오징어 17 kg, 도라지 7 kg, 오이 6 kg, 초고추장 0.7 kg으로 도라지는 씻어서 소금, 설탕, 식초에 미리 재워두고 오이도 어슷 썰어서 소금에 재워둔다. 오징어는 소금물에 손질해서 데친후 채치고 모든 재료를 초고추장에 버무린다.

2. 보관방법(Holding Method)

도가니탕, 제육볶음, 오징어숙회에 대하여 각각 산업체 급식소에서 실용가능한 2가지의 보관방법으로써 6시간 동안 보관하였다. 6시간의 보관시간 설정은 음식이 조리되고 마지막 배식까지만 소요되는 시간이 2시간~6시간의 시간이 경과될 경우를 고려하여 6시간까지 연장하여 실시했다. 도가니탕의 경우에는 제육볶음, 오징어숙회와는 달리 상온보관후 일반적으로 재가열하여 배식되므로 각 보관시간후 재가열을 실시하였다.

(1) 도가니탕

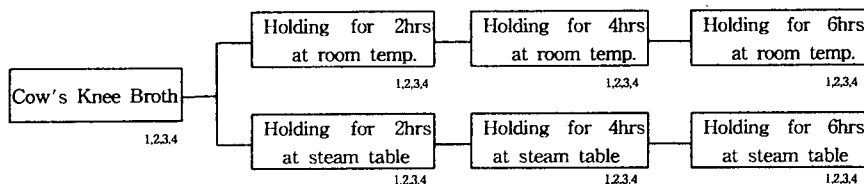
도가니탕의 보관방법은 Fig. 1에 표시하였으며 그 방법으로는 조리가 끝난직후 각각 상온과 보온고로 나누어 2시간 간격으로 6시간동안 보관하였다. 이때의 상온은 28.5~30.8°C, 보온고의 온도는 63~67°C였다.

(2) 제육볶음

제육볶음의 보관방법은 Fig. 2에 표시하였으며 그 방법으로는 조리가 끝난직후 각각 상온과 보온고에서 2시간 간격으로 6시간동안 보관하였다. 이때의 상온은 28~30°C, 보온고의 온도는 60~63°C였다.

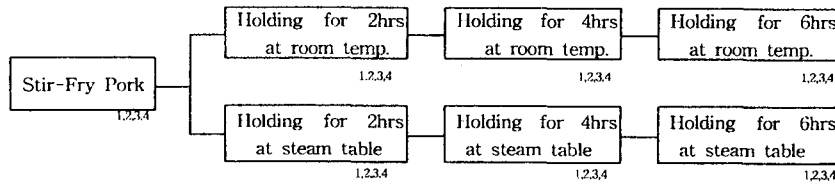
(3) 오징어숙회

오징어숙회의 보관방법은 Fig. 3에 표시하였으며 그 방법으로는 조리가 끝난직후 각각 냉장고와 상온에서 2시간 간격으로 6시간동안 보관하였다. 이때의 상온



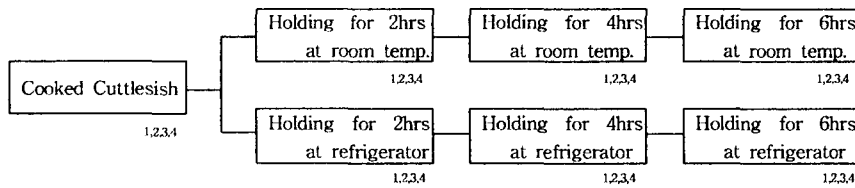
Number - 1; temperature, 2; microbiological, 3; pH and 4; Aw : and their positions indicate end points for evaluating or recording.

Fig. 1. Holding methods for Cow's Knee Broth menu item; schedule and end point for recording temperature, making mlcrobiological sampling measuring pH & Aw.



Number - 1; temperature, 2; microbiological, 3; pH, and 4 ; Aw : and their positions indicate end points for evaluating or recording.

Fig. 2. Holding methods for Stir-Fry Pork menu item; schedule and end point for recording temperature, making microbiological sampling and measuring pH & Aw.



Number - 1; temperature, 2; microbiological 3; pH, and 5; Aw : and their positions indicate beginning and end points for evaluating or recording.

Fig. 3. Holding methods for Cooked Cuttlefish menu item; schedule and end point for recording temperature, making microbiological sampling and measuring pH & Aw.

은 28~29.4°C, 냉장고 온도는 4.3~4.8°C였다.

3. 실험 내용 및 방법

(1) 온도상태

본 연구에서는 음식 생산과정의 각 단계에서의 소요시간 및 온도상태는 측정하지 않고 Control이 되는 조리직후에서부터 배식시작되는 시점까지의 시간을 측정하였으며 이 때의 음식내부온도와 주위온도를 측정하였다. 또한 각각의 보관방법과 시간에 대해서도 Fig. 1, 2, 3에 제시된 바와 같이 측정하였다.

이는 현존하는 상태를 파악하고, 음식품질에 영향을 미칠 수 있는 위험한 단계의 규명을 위한 것이었다. 음식의 내부온도 및 주위온도를 측정하기 위해서는 표준온도계(Omega heat-prober digital thermometer with type K thermocouple, Model 40131K)를 꽂아 온도가 평형될 당시점을 기록하였다.

(2) pH 및 수분활성도(Aw) 측정

Fig. 1, 2, 3에 표시한 각 단계에 따라 채취한 시료에 대해 pH 및 Aw를 측정하였다. pH 측정은 Dahl 등⁷⁾의 방법으로 하였으며 Aw측정은 Bryan 등⁸⁾이 행한 방법과 동일하게 측정하였다.

(3) 미생물 분석

Fig. 1, 2, 3에서 표시한 각각의 시점에서 채취한 시료에 대하여 표준방법⁹⁾을 사용하여 총균수, 대장균군수를 측정하였다.

또한 단체급식소에서 발생빈도가 높은 식중독균인 *Salmonella*, *Vibrio*, *Staphylococcus*의 존재여부를 식품공전¹⁰⁾의 방법에 따라 검사하였다.

(4) 관능검사

조리직후와 2, 4, 6시간의 각 보관방법에 따른 도가니탕, 제육볶음, 오징어숙회의 관능상태를 비교, 검사하였다.

관능검사 요원은 잘 훈련된 본교 식품영양학과 재학생 8명으로 구성하였으며, 검사방법은 5점 채점법을 사용하여 2회 반복 실시하였고, 검사결과는 분산분석법(ANOVA)에 의해 유의성을 검토하고 유의성이 인정되면 Duncan의 다범위 검정을 이용하여 각 조건에 따른 유의적인 차이를 비교하였다^{11,12)}.

III. 실험결과 및 고찰

1. 온도상태 및 pH · Aw와 미생물 분석결과

(1) 도가니탕

도가니탕의 각 단계에서의 온도상태, pH & Aw 및 미생물 분석결과는 Table 1과 같다. 도가니탕의 조리 단계에서의 온도는 95°C로서 Rowley 등⁸⁾이 제시한 조리온도의 기준인 74°C를 훨씬 넘는 것으로 안전하였다. 보온고에서 보관되는 동안 음식 내부온도가 계속 감소하여 6시간 경과후에는 70.7°C로서 조리직후에 비하여 약 16%의 감소를 보였다. 상온에서 보관한 시

Table 1. Measurements for temperature, pH, Aw and microbiological evaluation of Cow's knee broth at phases after cooking and during holding periods

Phases in Cooking & Holding methods ^a	Food Temp. (°C)		Env. Temp (°C)		pH	Aw	Total plate count ^b	Coliforms ^b
	mean	range	mean	range				
Cooking	97.5	97-98	28.5	28-29	6.87	0.940	5.4×10^1	1.0×10^1
Service	93.5	93-94	28.5	28-29	6.81	0.940	1.45×10^2	2.10×10^1
Hot-holding								
2 hrs	80.6	80.4-80.8	65.0	64-66	6.86	0.942	5.7×10^2	1.02×10^2
4 hrs	78.5	78-79	65.0	63-67	6.84	0.942	1.5×10^3	1.15×10^2
6 hrs	70.7	70.5-70.9	65.0	64-66	6.77	0.937	1.9×10^2	1.20×10^2
Room temp-holding								
2 hrs	46.5	45-48	30.4	30.0-30.8	6.90	0.940	1.6×10^3	1.9×10^2
4 hrs	33.3	33.1-33.5	29.0	28.9-29.1	6.87	0.941	2.5×10^3	3.2×10^2
6 hrs	30.5	29.7-31.3	29.5	28.5-30.5	6.87	0.939	2.3×10^3	4.0×10^2
Reheating ^c								
2 hrs	96.1	95.9-96.3	29.0	29.0-29.0	6.89	0.941	3.0×10^1	1.0×10^1
4 hrs	93.2	93.0-93.4	29.5	29.4-29.6	6.87	0.940	3.3×10^1	N.A. ^d
6 hrs	96.5	96.4-96.6	30.0	29.9-30.1	6.88	0.941	3.2×10^1	N.A

^aSamples were taken at the end of phase in product flow.

^bExpressed as colony forming unit per gram (CFU/g) of sample: mean of duplication.

^cReheating method: Conventional method (after room temp-holding).

^dNot Attained.

료는 보관시간 6시간 내내 미생물이 증식하기에 쉬운 온도(4.5~60°C)¹⁰의 범위에 있는 것으로서 존재하는 미생물의 증식이 일어나기 쉬운 온도로 잠재적 위험성이 높다고 할 수 있다. 그러나 각각의 보관시간 경과후에 재가열된 시료들은 93.2~96.2°C로서 조리직후와 유사한 온도를 나타내 주어서 안전한 온도에 포함된다. 대부분의 세균은 pH 6.8~7.2에서 최적 성장이 이루어지고 미생물 성장을 위한 최저 pH는 성장에 영향을 주는 다른 요인에 의하여 증가되거나 감소된다¹⁵. pH 측정결과 보온고에서 보관한 것보다 상온에서 보관한 것과 상온 보관후 재가열된 것이 약간 높은 경향을 보였다.

보온고 보관 2시간 후의 경우 조리직후에 비하여 총균수에 있어서 약 5배, 대장균군은 10배씩 증가하였고, 상온보관에 있어서는 각각의 보관시간에 대해 보온고 보관의 경우보다 높은 경향을 나타냈다(Fig. 4). 미국 육군 Natick연구소의 지침서에 의하면¹³ 조리된 음식내의 미생물 기준한계치를 총균수는 10^5 , 대장균군은 10^2 이하로 정하고 있는데 두가지 보관방법에 있어서 모두 이 기준치를 밑도는 것으로 나타났다. 세균성 식중독균의 분리결과 모든 시료에서 음성을 나타내어서 6시간까지는 두가지 보관방법이 모두 안전하다고 볼 수 있다.

(2) 제육볶음

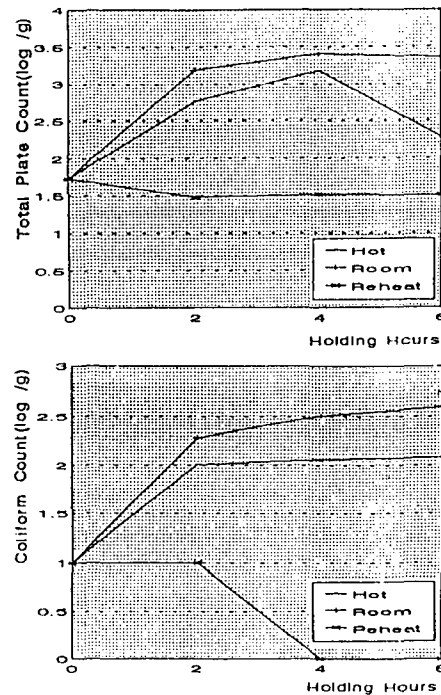


Fig. 4. Aerobic plate counts & Coliform counts for Cow's knee broth that were held at Steam table or Room temperature for 6 hrs.

Hot: Hot-holding (at Steam table).

Room: Room temperature holding.

Reheating: Reheating after room temperature holding.

Table 2. Measurements for temperature, pH, Aw and microbiological evaluation of Stir-Fry Pork at phases after cooking and during holding periods

Phases in Cooking & Holding methods ^a	Food Temp. (°C)		Env. Temp (°C)		pH	Aw	Total plate count ^b	Coliforms ^b
	mean	range	mean	range				
Cooking	79.2	79.0-79.4	30.4	30.0-30.8	6.20	0.939	2.1×10 ²	1.08×10 ⁴
Service	77.6	77.2-77.8	30.4	29.0-31.8	6.18	0.937	7.1×10 ²	5.6 ×10 ⁴
Hot-holding								
2 hrs	60.0	59.0-61.0	61.0	60.0-62.0	6.20	0.937	4.1 ×10 ⁵	1.61×10 ⁵
4 hrs	60.0	59.9-60.5	60.2	60.0-60.4	6.11	0.933	4.5 ×10 ⁵	2.91×10 ⁴
6 hrs	61.0	60.5-61.5	62.0	61.0-63.0	6.16	0.938	2.84×10 ⁵	1.03×10 ⁴
Room temp-holding								
2 hrs	29.9	29.8-30.0	29.9	29.5-30.3	6.13	0.936	8.5 ×10 ⁵	7.08×10 ⁵
4 hrs	27.3	27.1-27.5	29.5	29.0-30.0	6.19	0.937	2.92×10 ⁵	6.14×10 ⁵
6 hrs	25.1	25.0-25.2	28.9	28.0-29.8	6.13	0.939	9.0 ×10 ⁶	1.96×10 ⁶

^aSamples were taken at the end of phase in product flow.

^bExpressed as colony forming unit per gram (CFU/g) of sample: mean of duplication.

제육볶음의 각 단계에서의 온도상태, pH & Aw 및 미생물 분석결과는 Table 2와 같다.

Rowely 등¹³⁾이 제시한 보존할 때의 표준온도인 60°C 이상에서 Hot holding하였는데 6시간 경과후의 평균내부온도가 61.0°C로서 급식시의 기준온도인 60°C이상으로도 적합하였다. 반면에 상온보관의 경우 6시간의 보관시간동안 미생물이 증식하기에 쉬운 온도범위에 있었다.

미생물 분석결과 온장보관 2시간후에 총균수와 대장균군수에서 급격한 증가를 볼 수 있는데(Fig. 5) 6시간 후에는 총균수 2.84×10⁵, 대장균군수 1.03×10⁴으로 보관 처음 2시간 경과후보다 각각 0.5배, 10배가량 감소된 수치를 볼 수 있다. Ockerman 등¹⁰⁾의 연구에서도 Beef roast에 접종된 *E. coli*가 60°C에서 6시간후에 모두 파괴되는 것을 볼 수 있다. 반면 상온보관에서는 보관시간의 경과에 따라 증가되는 경향을 볼 수 있다. 또한 주 등¹⁷⁾의 연구에서도 고등어 조림의 경우 상온보관의 경우가 온장보관보다 높은 수치를 보였다. 세균성 식중독균의 분리결과 모든 시료에서 음성을 나타내었다.

(3) 오징어숙회

오징어숙회의 각 단계에서의 온도상태, pH & Aw 및 미생물 분석결과는 Table 3과 같다.

오징어숙회는 오징어만이 가열처리되고 나머지 재료들은 가열과정없이 조리되었기 때문에 조리온도가 낮았다. 두가지 보관방법에서의 내부온도를 살펴보면 상온보관이 냉장보관한 시료보다 미생물 증식의 잠재적인 위험성이 더 높다고 사료된다. 미생물 분석결과 상온보관의 경우 냉장보관한 것과 비교하여 6시간째

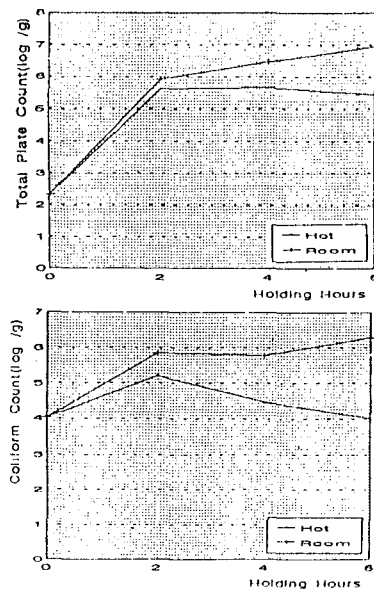


Fig. 5. Aerobic plate counts & Coliform counts for Stir-Fry Pork that were held at Steam table or Room temperature for 6 hrs.

Hot: Hot-holding (at Steam table).

Room: Room temperature holding.

에 총균수가 약 10배, 대장균군수가 2.5배 가량 높았다. 또한 냉장보관과는 달리 총균수에 있어서 시간이 갈수록 계속 증가하는 것을 볼 수 있다(Fig. 6). 미국 Natick연구소의 조리한 음식의 미생물 기준한계치⁹⁾와 비교했을 때 두가지 보관방법 모두 높은 수치를 나타내어 오징어숙회를 보관할 경우 더욱 철저한 통제가 필요하다 하겠다. 상온보관 2시간이 냉장고 보관 6시

Table 3. Measurements for temperature, pH, Aw and microbiological evaluation of Cooked Cuttlefish at phases after cooking and during holding periods

Phases in Cooking & Holding methods ^a	Food Temp. (°C)		Env. Temp (°C)		pH	Aw	Total plate count ^b	Coliforms ^b
	mean	range	mean	range				
Cooking	21.5	21.0-22.0	27.5	27.0-28.0	6.13	0.936	1.91×10^5	1.90×10^4
Service	20.5	20.0-21.0	28.0	27.5-28.5	6.25	0.928	1.32×10^6	4.6×10^4
Cold-holding								
2 hrs	4.4	4.0-4.8	4.5	4.3-4.7	6.17	0.938	7.7×10^3	2.8×10^4
4 hrs	4.0	3.8-4.2	4.6	4.4-4.8	5.73	0.936	3.99×10^6	1.25×10^4
6 hrs	4.3	4.2-4.4	4.5	4.4-4.6	5.47	0.939	1.05×10^6	2.58×10^4
Room temp-holding								
2 hrs	25.8	25.5-26.1	28.8	28.5-29.1	6.05	0.939	8.50×10^6	8.1×10^4
4 hrs	26.3	26.2-26.4	29.2	29.0-29.4	6.03	0.935	8.56×10^6	3.6×10^5
6 hrs	26.5	26.0-27.0	28.5	28.0-29.0	6.08	0.932	9.0×10^6	5.2×10^5

^aSamples were taken at the end of phase in product flow.

^bExpressed as colony forming unit per gram (CFU/g) of sample: mean of duplication.

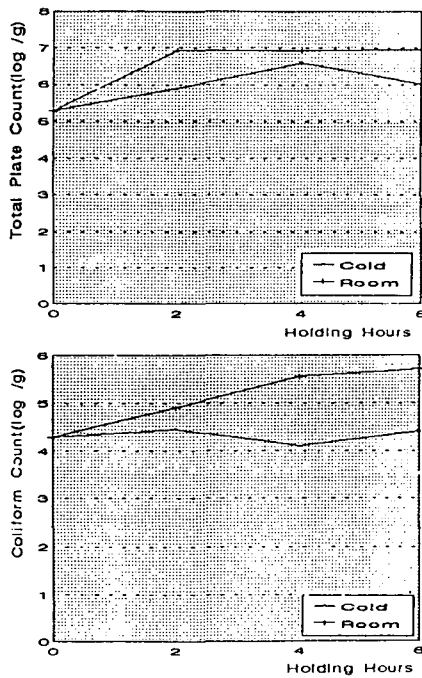


Fig. 6. Aerobic plate counts & Coliform counts for Cooked Cuttlefish that were held at Refrigerator or Room temperature for 6 hrs.

Cold: Cold-holding (at Refrigerator).

Room: Room temperature holding.

간보다 미생물 수치가 높은 것을 볼 수 있는데 이때의 pH를 보면 각각 6.05, 5.47이었다. 이¹⁸⁾의 달걀말이에 대한 다양한 보관방법 및 시간에 따른 총균수와 대장균수에 의하면 Cold table에서 보관할 경우 3시간

보관부터 그 수가 감소하기 시작하여 조리직후 총균수 6.75×10^4 , 대장균군수 4.36×10^3 이었던 것이 9시간 경과후 각각 4.30×10^3 , 1.04×10^3 으로 나타났다. 반면에 상온 보관의 경우 그 수가 보관시간의 경과에 따라 계속 증가하였다. 오징어숙회의 세균성 식중독균의 분리결과 총균수와 대장균군수가 비교적 높았음에도 불구하고 모든 시료에서 음성을 나타내었다.

2. 관능검사

(1) 도가니탕

도가니탕에 대한 관능검사결과가 Table 4에 제시되었다. 각각의 보관방법 및 시간은 5가지 관능적 특성에 대하여 유의적인 영향을 미쳤다($P < 0.05$). 시간에 대해서는 2시간 보관한 것에 대하여 4시간, 6시간 보관한 경우가 유의적으로 나타났으며 전체적인 평균점수는 상온보관후 재가열한 경우가 각각 높게 나타났다. Brown 등¹⁹⁾의 연구에 따르면 Spaghetti와 Meat sauce에 대하여 뜨거운 상태에서의 긴 보관은 냉장보관후 재가열한 경우보다 음식의 전체적인 질에 많은 영향을 미치며 냉장-재가열된 경우는 외관, 입안에서의 느낌, 질감에 있어서 대조군과 유의적인 차를 보이지 않았는데 도가니탕의 경우 유사한 경향을 보였다.

(2) 제육볶음

제육볶음에 대한 관능검사결과가 Table 5에 제시되었다. 상온보관과 보온고 보관의 두가지 보관방법은 5가지 관능적 특성들에 유의적인 영향을 미치는 것을 볼 수 있다($P < 0.05$). 평균점수는 보온고보관의 경우가 모든 보관시간에서 높았다. 상온보관의 경우 6시간 후에는 모든 관능적 특성에 대해 낮게 평가되었다.

Table 4. Sensory scores of Cow's Knee Broth according to varying holding method & holding time

Holding method Holding time Sensory characteristics	S ^b	at Steam table			at Room temp. ^c		
		2 hrs	4 hrs	6 hrs	2 hrs	4 hrs	6 hrs
Appearance	4.63 ^a	4.06 ^{ab}	3.47 ^{by}	3.06 ^y	4.19 ^a	3.88 ^{ab}	3.50 ^b
Texture	4.19 ^a	4.13 ^{ab}	3.00 ^{by}	2.94 ^y	4.19 ^{by}	3.38 ^{by}	3.44 ^y
Flavor	4.31 ^a	3.94 ^{ab}	3.20 ^b	2.81 ^b	3.88 ^a	3.56 ^b	3.44 ^b
Color	4.31 ^a	3.75 ^{ab}	3.06 ^b	2.63 ^b	4.31 ^a	3.94 ^b	3.56 ^b
Overall	4.44 ^a	3.69 ^{ab}	3.06 ^b	2.81 ^b	4.13 ^a	3.63 ^b	3.31 ^b

^aMeans based on evaluation of 8 judges scale of 1 to 5 grade (1:bad-5:very good).

^bFreshly prepared sample.

^cReheating method: Conventional method.

^{aby}Means on same line followed by different letters are significantly different according to Duncan's Multiple Range Test. Significantly different at p < 0.05.

Table 5. Sensory Scores^a of Stir-Fry Pork according to varying holding method & holding time

Holding method Holding time Sensory characteristics	S ^b	at Room temp.			at Steam table		
		2 hrs	4 hrs	6 hrs	2 hrs	4 hrs	6 hrs
Appearance	4.63 ^a	4.00 ^{ab}	3.25 ^{by}	2.44 ^y	4.50 ^{ab}	3.63 ^{by}	3.31 ^y
Texture	4.50 ^a	3.81 ^{ab}	2.88 ^{by}	2.38 ^y	4.50 ^a	3.61 ^{ab}	3.44 ^b
Flavor	4.56 ^a	4.13 ^{ab}	3.38 ^{by}	2.63 ^y	3.94 ^{ab}	3.50 ^{by}	3.25 ^y
Color	4.50 ^a	4.00 ^{ab}	3.13 ^{by}	2.69 ^y	4.13 ^a	3.31 ^{ab}	3.13 ^b
Overall	4.38 ^a	4.00 ^{ab}	3.00 ^{by}	2.56 ^y	4.03 ^a	3.44 ^{ab}	2.94 ^b

^aMeans based on evaluation of 8 judges scale of 1 to 5 grade. (1:bad-5:very good).

^bFreshly prepared sample.

^{aby}Means on same line followed by different letters are significanty different according to Duncan's Multiple Range Test. Significantly different at p < 0.05.

Table 6. Sensory scores of Cooked Cuttlefish according to varying holding method & holding time

Holding method Holding time Sensory characteristics	S ^b	at Room temp.			at Refrigerator		
		2 hrs	4 hrs	6 hrs	2 hrs	4 hrs	6 hrs
Appearance	4.69 ^a	3.81 ^{ab}	3.06 ^{by}	2.31 ^y	4.25 ^{ab}	3.69 ^{by}	3.25 ^y
Texture	4.25 ^a	3.81 ^{ab}	3.31 ^{by}	2.88 ^y	4.56 ^{ab}	4.00 ^{by}	3.31 ^y
Flavor	4.38 ^a	3.56 ^{ab}	2.38 ^{by}	1.75 ^y	4.13 ^a	3.31 ^{ab}	3.25 ^b
Color	4.31 ^a	3.63 ^{ab}	3.13 ^{by}	2.56 ^y	4.19 ^{ab}	3.63 ^{by}	4.44 ^y
Overall	4.56 ^a	3.69 ^{ab}	2.94 ^{by}	1.94 ^y	4.47 ^{ab}	3.63 ^{ab}	3.44 ^y

^aMeans based on evaluation of 8 judges scale of 1 to 5 grade (1: bad-5: very good).

^bFreshly prepared sample.

^{aby}Means on same line followed by different letters are significantly different according to Duncan's Multiple Range Test. Significantly different at p < 0.05.

(3) 오징어숙회

오징어숙회에 대한 관능검사결과가 Table 6에 제시되었다. 두가지의 보관방법과 보관시간은 5가지의 관능적 특성들에 유의적인 영향을 미친다고 나타났다. 외관에서 냉장고 보관의 경우 6시간 경과후에도 높게 평가되었다. 조직감에 있어서도 냉장고 보관의 경우가 아삭거리는 정도가 높았으므로 상온보관의 경우보다 우수했으며, 냉장고에서 2시간 경과한 경우는 조리 직후보다도 평균점수가 높았다. 이것은 각각의 음식

내부온도가 영향을 미쳤으리라 본다.

IV. 결론 및 제언

산업체 급식소에서 제공되는 도가니탕, 제육볶음, 오징어숙회를 각각 두가지의 이용가능한 보관방법으로써 2, 4, 6시간동안 보관한 후 단계별 온도상태 측정, 미생물검사, 관능적인 품질을 평가한 결과는 다음과 같다.

1. 도가니탕의 경우 보관시간 경과에 따라 미생물 수치는 보온고 보관의 경우보다 상온보관의 경우가 높았으나 재가열을 한 후에는 그 수치가 낮아졌다. 관능검사 결과, 보관방법과 보관시간에 있어서 각 항목에 대하여 유의적인 영향을 미치고 있었는데 시간의 경우 4, 6시간 보관이 조리직후와 2시간 보관된 것에 대하여 유의적으로 점수가 낮았다. 두가지 보관방법에서 상온보관후 재가열하는 것이 미생물적·관능적으로 보다 우수하며, 보온고 보관에서의 철저한 관리가 필요하다고 사료된다.

2. 제육볶음을 보온고에 보관했을 때 총균수와 대장균군수에서 2시간 경과후에는 급속히 증가하였으나 4, 6시간 경과후에는 다소 감소하였고 상온보관의 경우는 시간경과에 따라 계속 증가하였다. 관능검사결과 보온고 보관의 경우가 우수하게 나타났는데 6시간 보관까지 기호도가 좋았고 특히 조직감, 색상, 전반적인 수용도에서 4시간 보관까지 조리직후와 유의적인 차이가 나타나지 않았다.

3. 오징어숙회는 조리직후부터 온도상태가 잠재적 위험성이 높은 편이었다. 미생물 분석결과 상온보관의 경우 냉장보관보다 6시간 경과후에 총균수가 10배, 대장균군수가 2.5배가량 높게 나타나서 냉장보관이 매우 효과적이었다. 관능검사결과 역시 냉장고 보관방법이 우수하였는데 6시간 보관까지도 좋은 평가를 받았고, 상온보관의 경우는 2시간 보관까지만 좋게 평가되었다.

4. 세균성 식중독균의 분리결과 모든 시료에서 *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Vibrio parahaemolyticus*가 검출되지 않았다.

이상의 결과를 바탕으로 산업체 단체급식소에서 조리후 보관단계에서의 효율적인 품질관리를 통한 안전한 급식제공을 위한 제언을 다음과 같이 할 수 있다.

1. 도가니탕의 경우 조리후 배식전 보온고 보관보다는 상온보관후 재가열 하는 것이 미생물적·관능적으로 우수하다.

2. 제육볶음의 경우 조리후 상온보관 보다는 보온고 보관이 더 우수하며 더 나아가 최적의품질상태를 위한 보온고 보관 온도가 설정되어야겠다.

3. 오징어숙회의 경우 조리후 냉장고 보관이 상온보관보다 우수하며 이 때의 냉장고의 최적 보관온도 또한 설정되어야겠다.

4. 단체급식소에서 제공되는 다른 음식들에 대한 알맞은 보관방법과 안전한 보관시간이 설정되어야겠으며, 또한 이 단계에서 일어날 수 있는 일반성분 함량의 변화에 관한 연구가 앞으로 이루어져야겠다.

참고문헌

1. 김현주: 산업체 단체급식소의 운영상태 및 직장인의 영양상태에 관한 연구, 울산대학교 대학원 석사학위논문, 1992.
2. 김현숙, 김혜영: 단체급식소에서 Ready-Prepared Foodservice System을 이용한 녹두부 찜의 품질상태에 관한 연구, 성신여자대학교 생활문화연구논문집, 3: 147 (1989).
3. 조운선, 김혜영: 단체급식소에서 제공되는 음식온도의 기호성에 관한 연구, 성신여자대학교 생활문화연구논문집, 3: 57 (1993).
4. 김지영, 김혜영: 병원급식에서 Ready-Prepared Foodservice System 이용에 관한 연구, 한국조리과학회지, 2(2): 21 (1986).
5. 임양이, 김혜영: 단체급식소에서 제공되는 국류의 적정온도에 관한 연구, 한국 식생활문 화학회지, 9(3): 303 (1994).
6. 김춘매, 김혜영: 단체급식소에서 제공되는 음식의 적정분량 설정에 관한 연구, 성신여자 대학교 생활문화연구논문집, 8: 307 (1994).
7. Dahl, C.A., Matthews, M.E., and Marth, E.H.: Survival of *Streptococcus faecium* in beef loaf and Potatoes after microwaveheating in a simulated Cook/Chill foodservice system, *J. Food Prot.*, 44: 128 (1981).
8. Bryan, F.L., Bartleson, C.A., etal: Hazard analysis of char siu and roast parkistan chinease restaurant and markets, *J. Food Prot.*, 45: 422 (1982).
9. Speck, M.L.: Compendium of Method for the Microbiological Exarmination of Foods, 2nd ed., Washington D.C.; American Public Health Association, 1984.
10. 한국식품공업협회: 식품공전, 1994.
11. 이철호, 채수주, 이신근, 박봉상: 식품공업품질관리론, 유림문화사, 1993.
12. 김광옥, 이영춘: 식품의 관능검사, 학연사, 1989.
13. Rowely, D.B., Tuomy, J.M., Westcott, D.E., eds., Fortlewis: Experiment, Application of food technology and engineering to central food preparation, United States Army Natick Laboratories, Natick, mass, Techn. Report 72-46-FC, 1972.
14. Spear, M.L., Vaden, A.C.: Foodservice Organization, John Wiley & Sons, INC., 1991.
15. Longree K.: Quantity food sanitation, John Wiley & Sons, Inc New York, N.Y., 1987.
16. Ockerman, H.W., Dowiercial, R.: Evaluation of 54°C and 60°C Holding Temp. on Aerobic plate counts and Coliform Determinations of control and post cooking contaminated Beef Roast, *J. Food Sci.*, 47: 226 (1981).
17. 주선의, 김혜영: 산업체 급식소에서 제공되는 콩국수 및 고등어 조림의 품질관리에 관한 연구, 한국조리과학회지

- 학회지, 4(2): 71 (1988).
18. 이남숙: 시판 포장 도시락 반찬중 동태전과 달걀말이의 품질관리에 관한 연구, 성신여자 대학교 대학원 석사학위논문, 1989.
19. Brown, N.E., Bernard, A.I.: Sensory and instrumental assessment of spaghetti with meat sauce subjected to three holding treatments, *J. Am Diet Ass.*, 88(12): 1587 (1988).
-
- (1996년 2월 10일 접수)