

병원급식에서 Ready-Prepared Foodservice System 이용에 관한 연구

김 지 영 · 김 혜 영

성신여자대학교 가정대학 식품영양학과

A study for the utilization of ready-prepared foodservice system concept to the Korean hospital foodservice operations

Ji Young Kim and Hah Young Kim

Dept. of Food and Nutrition, College of Home Economics, Sungshin Women's University

Abstract

Here is a research on hospital foodservice system, when korea traditional food of pyeon yuk and bin dae deok were used by ready-prepared foodservice system, it was estimated the preservations of microbiological quality and sensory quality. All data collection was replicated three times.

The results were as following;

1. In time and temperature data, two menu items were needed internal temperature below 7°C in a cooling stage, and in the case of cook/chill storage, the days were shortened within 2 weeks, and the holding time must be possibly minimized. Finally foods were served sanitary.

2. In view of microbiological safety, in the case of cook/chill storage as 0~4°C the days must be shortened within 2 weeks and it was possible to store until 6 weeks in -20~-23.3°C.

So to preserve pre-cooked food longly, it was effective to freeze them quickly by using vacuum package and to reheat them by a microwave oven before serving and to serve lastly in microbiological quality.

3. Hospital ready-prepared foodservice system with food storage in plastic bags, biochemical test of *C. Perfringens* *C. botulinum* and *Salmonella* were not detected.

4. By using of a microwave oven, it had effects of thawing, reheating and sterilizing of chilled and frozen foods in a short time.

5. Sensory evaluations were made by a 10-member panel using five scoring tests.

Because sensory of quality was lowered in the case of chilled storage, it was possible to serve foods within 2 weeks. Texture and aroma were preserved by cook/frozen system and usually there was no significance from 4 weeks until 6 weeks, but considering of the objects, it was good to store until 4 weeks in sensory quality.

서 론

산업의 근대화와 경제수준의 향상으로 사회구조가 조직화, 고도화됨에 따라 식생활 양식에 많은 변화를 가져왔고 이에 대응하여 급식산업이 급속도로 발전하고 있다.

단체급식운영은 영양관리, 사무관리, 위생관리, 작업관리등으로 세분할 수 있으며 이것은 어떠한 형태의 foodservice system 과 service method 를 사용하는가에 따라 고용인의 임금, 음식의 질 및 시설설비에 많은 영향을 주게 된다.

선진국에서는 식품산업의 발달로 다양한 형태의 단체급식운영체제 및 공급방법이 연구되어 1960년대 이후부터 변형된 급식제도들이 전개되었는데 이는 임금비용의 증가현상 숙련된 노동력 부족, 낮은 생산성 및 피급식자에게 공급되는 식품의 온도와 질에 있어서의 비효율적인 운반과 배식제도에 대한 문제점에 기인하여 발달하였다¹⁾.

Unklesbay^{2),3)} 등이 분류한 기본적인 급식제도의 네가지 형태는 Commissary foodservice system, Conventional foodservice system, Ready-prepared foodservice system, Assembly foodservice system 이다.

이 제도들 중에 ready-prepared foodservice system 은 식품을 조리한 직후 냉장 또는 냉동법을 이용하여 저장하였다가 급식시 재가열처리 즉, 가온조리하여 급식하는 형태로 고용인의 잉여시간을 활용할 수 있어 단체급식소의 최대과제인 시간과 임금절약이 가능하다고 보겠다^{4),5)}.

최근 미국에서 hospital cook/chill foodservice system 이 급격히 증가됨에 따라 각 process 단계마다 음식의 소요시간과 온도관제, 영양가, 미생물적 안전성 및 관능적인 면에 관하여 계속적인 연구가 진행되고 있으며 급식관리자, 영양사, 조리사, 급식산업시설 및 설비제작자들의 위생적이고 조직적인 급식운영을 강조하고 있다^{6),7),8)}.

김⁹⁾에 의하면 우리나라 서울에 있는 종합병원의

foodservice system은 거의 conventional foodservice system 으로 운영되고 있는데 아직까지는 대량조리 포함에 있어서 제한된 조리작업원으로 인하여 작업원의 stress 및 시간과 임금등의 문제점을 안고 있다고 하였다.

따라서 우리 여건에 적합한 foodservice system 을 개발할 필요성이 있다고 생각되므로 현존해 있는 Conventional foodservice system 과 병행이 가능한⁹⁾ ready-prepared foodservice 를 이용함으로써 우리의 전통음식을 경제적, 위생적이며 간편한 방법으로 피급식자에게 제공할 수 있다고 생각되나 대량급식에 음식의 맛과 품질의 안전성에 관한 것이 가장 문제시되고 있으므로 본 연구에서는 1) 식품생산과정의 각 단계마다의 소요시간과 온도상태를 측정하고 2) 식품의 안전성평가를 위하여 각 단계마다 채취한 식품의 미생물적 품질평가 3) 포장방법, 저장방법 및 저장기간에 따른 식품의 미생물적 안전성 및 관능적 품질에 미치는 영향등을 평가하여 critical control points 와 이 제도의 효율성에 관하여 살펴보고자 한다.

식품생산과정 및 실험 방법

1. 식품생산과정

1) 시료

본 실험에 사용한 시료는 서울 시내 한 종합병원에서 환자일반식으로 사용한 식단 중 찬류인 사태편육, 빈대떡으로 조리법이 복잡하고 저장성이 가능한 식품이라 생각되어 시료로 선택하였으며 돈암시장에서 신선한 재료를 구입하여 왕¹⁰⁾의 조리법에 의하여 조리하였다. 재료량은 사태편육은 사태 6kg 마늘 36쪽·양파(중간것) 3개·소금 3T·S 이고, 빈대떡은 녹두 3kg·김치 600g·파 2단·소금 4t·s·돼지고기 같은 것 1.1kg·콩기름등이 사용되어 조리하였다.

2) 저장방법

조리된 식품은 냉장·냉동저장법에 따라 사태편육 45g 빈대떡 50g 을 각각 plastic film 에 넣고 밀봉한 후 얇은 plastic 선반에 담아 냉장온도 5~7°C에서 40

Table 1. According to storage methods of packaging method.

Storage method	Cook/Chill	Cook/Freeze
Package		
Material	Polyethylene film	Nylon/Polyethylene laminate
Method	Open sealer	NISIHARA Vacuum Sealer (76cmHg 진공도로 밀봉)
Thickness & Size	0.1m/m, 15×15cm	0.15m/m, 15×15cm
Characteristic of material	Oxygen permeability (3.72cc/cm ² , 24hr. 22.2°C)	Oxygen impermeability (0.0116cc/cm ² , 24hr. 22.2°C)
Sample	2 Sample×40 Packs=80 Packs	2 Sample×40 Packs=80 Packs

분간 냉각시켰다. 저장법에 따른 포장방법¹¹⁾은 Table 1과 같다. 저장방법은 냉장법(Cook/Chill system)과 냉동법(Cook/Freeze system)으로 저장하였는데 Refrigerator(General Electric Refrigerator) 내에서 각각 0~4°C, -20~-23.3°C의 온도로 6주간 저장하면서 2주 간격으로 경시적 측정을 하였다.

3) 재가열 처리 방법

냉장과 냉동저장된 각각의 식품들은 2주, 4주, 6주 후 사태편육(10 packs)은 Microwave oven(금성전자레인저. ER-5000 Model. 2,450 MHz)에서 빈대떡(10 packs)은 conventional range를 이용하여 frypan에서 재가열시킨 다음 사태편육은 보냉고에서 13°C 온도로 30~35분간, 빈대떡은 보냉고에서 60.2°C 온도로 30분간 유지시킨 후 배식되었다.

2. 실험 방법

1) 소요시간 및 온도상태

냉장·냉동저장별로 각 식품생산과정마다의 소요시간은 각 단계의 시작과 끝나는 지점에서 측정하였고, 온도는 각 단계가 끝나는 시점에 측정하였다.

2) 미생물검사

미생물검사는 저장방법별로 각 식품마다의 생산단계에서 채취한 시료를 사용하였으며, 조리전의 식품재료와 조리후의 시료를 채취하였고 저장 후에는 급식하기 전까지의 단계마다 취하였다. 미생물분석을 위한 모든 실험은 무균실에서 표준방법^{12~15)}으로 실시하였으며 배지는 미국의 Difco사와 BBL사의 배지를 사용하여 다음과 같은 실험을 하였다.

(1) Total mesophilic aerobic plate count.(APC-m)
Plate count agar를 사용하여 35±0.5°C로 48시간 배양시켰다.

(2) Anaerobic Spore count.

CW-EY agar(Clostridium Welchii agar Supplement with 3% Egg Yolk)를 사용하여 혐기적조건하에서 35±0.5°C 상태로 48시간 배양시켰다.

(3) Salmonella count.

SSagar (Salmonella & Shigella agar)를 사용하여 35±0.5°C에서 48시간 배양시켰다.

Anaerobic 이용법으로 혐기성배양을 하였는데 이는 Gas pak Jar(BBL Microbiology system: Becton Dickinson & Co. Cockeysville, MD)를 사용하였고 colony 측정은 Quebec colony counter로 측정하였으며 Clostridium과 Salmonella균 추정을 위한 생화학검사^{13,14)}도 실시하였다.

3) 관능검사

검사물은 처음 조리한 직후와 냉장·냉동식품별로 2주·4주·6주저장한 후 급식시의 관능상태를 비교 검사하였다.

검사요원은 10명의 잘 훈련된 검사원으로 구성되었고 검사방법은 Different Test 중 5점채점법(scoring test)을 사용하였다^{16,18)}. 관능검사의 data에 대한 통계처리에서 검사요원의 관능검사점수는 t-test과 ANOVA method를 사용하여 분석하였고 유의차가 나타났을 경우 Duncan's Multiple Range Test에 의해 각 저장기간에 따른 시료에 관한 관능적 특성을 비교하였다^{19~20)}.

Table 2. Measurements for time and internal temperature^a for Pyeon yuk(a slice of boiled shank meat) in various phases of product flow.

Method	Cook/Chill				Cook/Freeze		
	Time & Temperature	Time	Temperature(°C)		Time	Temperature(°C)	
Phases of product flow	Unit	Mean	Mean	Range	Mean	Mean	Range
Cooking							
Boiling	hr.	2.30	92.8	91 ~94.5	2.30	92.8	91 ~94.5
Pressing	hr.	2.50	41.3	40 ~42.5	2.50	41.3	40 ~42.5
Slicing	min	21.2	37.3	36.4~38.2	21.2	37.3	36.4~38.2
Packing	min	20	28.5	27.9~28.5	22.5	25.8	25.5~26.1
Cooling	min	40	7.1	6.8~ 7.3	40	6.8	6.4~ 7.1
Storage							
0 week	day	2	4.1	4.0~ 4.3	2	-9.3	-9.1~-9.4
2 weeks	day	14	1.9	1.8~ 1.97	14	-18.9	-18.6~-19.2
4 weeks	day	28	1.05	1.0~ 1.1	28	-20.8	-20.5~-21.0
6 weeks	day	42	0.9	0.8~ 0.9	42	-21.5	-21.2~-22.4
Reheating	min	1.40	52.7	50.5~54.5	2.35	60.7	60 ~61.3
Holding & Assembly	min	30	17.0	16.8~17.2	35	18.1	17.5~18.5

a. Values are for end point temperatures; values for packing and cooling are for surface temperature whereas all other measurements were directly in food.

Table 3. Measurement for time and internal temperature^a for bindae deok(green bean pancakes) in various phases of product flow.

Method	Cook/Chill				Cook/Freeze		
	Time & Temperature	Time	Temperature(°C)		Time	Temperature(°C)	
Phases of product flow	Unit	Mean	Mean	Range	Mean	Mean	Range
Cooking	min	83	79.6	78.4~81.0	83	79.6	78.4~ 81.0
Packing	min	19.5			25		
first bag			59.8	59.0~59.9		60.0	59.0~ 61.0
last bag			55.0	54.0~56.0		56.5	56.0~ 57.5
Cooling	min	40	8.4	8.3~ 8.6	40	8.1	7.9~ 8.3
Storage							
0 week	day	2	4.3	4.2~ 4.4	2	-8.4	-8.3~- 8.5
2 weeks	day	14	2.2	2.1~ 2.3	14	-18.9	-18.7~-19.2
4 weeks	day	28	1.3	1.2~ 1.4	28	-20.1	-19.4~-21.0
6 weeks	day	42	1.0	0.9~ 1.1	42	-21.0	-20.9~-21.2
Reheating	min	14.7	69.3	67.0~72.4	18	71.0	69.5~ 73
Holding & Assembly	min	30	58.8	58.5~59.1	30	59.1	59.0~ 59.3

a. Values are for end point temperatures: values for packing and cooling are for surface temperatures whereas all other measurements were directly in food.

Table 4. Microbiological evaluation of Pyeon yuk(a slice of boiled shank meat) in various phases of product flow.

(단위 : CFU/g)

Method Total cell count Phases of product flow	Cook/Chill			Cook/Freeze		
	APC-m ^d	ASC ^e	SS ^f	APC-m	ASC	SS
Raw	6.4×10 ⁵	22	146	6.4×10 ⁵	22	146
Cooking	5.7×10 ²	10	36	5.3×10 ²	12	38
Cooling	1.3×10 ³	31	70	1.1×10 ³	31	72
Storage						
A ^a	2.4×10 ³	43	55	6.8×10 ²	40	45
B ^b	1.5×10 ⁴	82	68	4.3×10 ²	52	56
C ^c				4.1×10 ²	45	47
Reheating						
A	68	32	20	63	31	12
B	105	47	17	52	30	10
C				49	42	10
Holding & Assembly						
A	144	30	23	86	28	20
B	169	32	31	72	33	28
C				80	31	30

a. 2 weeks b. 4 weeks c. 6 weeks d. Total mesophillic Plate Count e. Anaerobic Spore Count
f. Salmonella & Shigella Count d~f. Expressed as colony forming unit per gram(cfu/g) of samples:
mean of three replications

결과 및 고찰

1. 소요시간 및 온도상태

사태편육, 빈대떡 등의 각 식품생산과정단계에 영향을 미치는 소요시간 및 온도를 냉장·냉동별로 측정된 결과가 Table 2, Table 3에 표시되었다.

Table 2에 나타난 결과, 사태편육은 조리해서 포장하기 전까지의 소요되는 평균시간이 5시간 41.2분으로 장시간이 소요되었고 저장기간은 6주간으로 문헌⁴⁾에서 제시한 저장기일보다는 훨씬 장기간이었다. 재가열단계의 경우 끓는 물에 담그어 1~2시간 가열한 경우에 비하여²¹⁾ 본 실험에서는 microwave oven을 이용함으로써 2~3분 정도대로 해동 및 가열효과²²⁾를 나타내었고 급식하기 전 Holding 단계에서는 30분의 소요시간으로, 사태편육은 보냉고에서 빈대떡은 보온고에서 각기 유지시켰는데 재가열단계 후 배식할 때까지의 소요시간은 음식의 맛이나 미생물 안전성을 고려하여 최소한도로 단축시켜야 된다고 본다. Table 2와 Table 3을 살펴보면 사태편육과 빈대떡은 처음 조리시의 식품 내

부온도가 문헌^{4,7)}에서 제시한 표준온도인 74°C보다 높은 온도였고, 특히 사태편육의 경우 압축(pressing)시키는 과정에서 재패식방법으로 압축하여 장시간이 소요되었고 온도의 변화도 심하였으므로 식품의 조리과정과 특성에 따라 조리기구를 개발하여 사용하는 것이 효과적이라고 생각된다. 냉각단계의 경우에는 사태편육이 6.8~7.1°C였고, 빈대떡은 8.1~8.4°C의 온도범위로 표준온도 7.2°C보다는 낮은 본포의 온도범위를 나타내었으며 저장단계에서는 냉장온도(0~4°C)에서의 저장기일을 10~14일로 단축시켜야 하고 장기간 저장할 경우에는 -20~-23.3°C의 온도에서 급속 냉동시켜 저장해야 한다고 사료된다. 또한 재가열 단계의 온도상태를 살펴보면 사태편육과 빈대떡은 각각 52.7~60.7°C, 69.3~71.0°C의 온도로 피급식자에게 급식되는 표준온도²³⁾인 74°C보다는 낮은 온도였으므로 미생물오염이 되지 않도록 조리자의 세심한 주의를 요하며 우리나라 음식의 급식되는 온도의 특성에 따라 각단계마다의 표준온도와 소요시간이 설정되어야 하겠다.

Dahl과 Matthews^{7,23)} 등은 cook/chill system of food product flow 단계의 time-temperature control

Table 5. Microbiological evaluation of bin dae deok (green bean pancakes) in various phases of product flow (CFU/g)

Method Total cell count Phases of product Flow	Cook/Chill			Cook/Freeze			
	APC-m ^d	ASC ^e	SS ^f	APC-m	ASC	SS	
Raw	1.7×10 ⁴	20	100	1.7×10 ⁴	20	100	
Cooking	1.4×10 ³	10	30	1.5×10 ³	13	25	
Cooling	2.3×10 ³	18	40	2.1×10 ³	30	38	
Storage	A ^a	2.1×10 ³	32	58	1.7×10 ³	32	40
	B ^b	2.9×10 ³	50	65	1.5×10 ³	30	30
	C ^c				1.6×10 ³	35	25
Reheating	A	585	22	20	390	20	20
	B	630	19	30	378	22	18
	C				403	30	20
Holding & Assembly	A	750	28	30	518	30	32
	B	800	24	48	440	40	40
	C				510	35	47

a. 2 weeks b. 4 weeks c. 6 weeks d. Total mesophilic Plate Count e. Anaerobic Spore Count
f. Salmonella & Shigella Count d~f. Expressed as colony forming unit per gram (cfu/g) of samples;
mean of three replications.

은 Bobeng 과 David 에 의해 설정된 HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points) 기준에 의하여야 한다고 보고하였는데, 이상과 같은 결과에서 각 생산 단계의 소요시간과 온도상태의 critical control points 를 보면 압축시키는 과정과 냉각단계 냉장단계 및 배식 전의 식품이 유지되는 단계라고 볼 수 있으며 냉동저장과 microwave oven 을 이용한 재가열처리는 효과적이었다고 사료된다.

2. 미생물학적 안전성에 대한 평가

1) Microbiological Evaluation.

사태편육, 빈대떡에 관한 미생물 검사결과는 각각 Table 4, Table 5에 나타내었다. Table 4에서 사태편육은 고온에서 장시간의 가열조리과정에 의하여 일반 세균수(APC-m)가 크게 감소되었으나 냉각단계에서 다소 증가되었다. 저장별로 살펴보면, 냉장저장의 경우 2주후부터 차츰 세균수(APC-m)가 증가되면서 4주 이후부터는 급증하여 외관적으로도 식품표면에 점액질 등의 미생물에 의한 변패현상이 나타난 경우에 비하여 냉동저장 동안에는 저장기간이 지나감에 따라 일

반세균수가 점차 감소된 것을 볼 수 있었으므로 특히 조리된 육류식품을 장기간 저장할 경우 가능한 한 동결온도(-20~-23.3°C)에서 저장하는 것이 저장수명을 연장시키는데 효과적임을 나타내고 있다. 냉장·냉동저장단계 후 microwave oven 을 사용한 재가열단계에서는 사태편육과 빈대떡의 세균수치(APC-m)가 현저히 감소되었는데 이는 microwave(2450MHz)가 살균의 효과가 있음을 나타내었다. Bunch²⁶⁾ 등은 냉장저장한 beef soy loaves 를 microwave heating 을 한 결과 세균수가 크게 감소되었다고 보고하였다. 또한 Holding 단계에서 급식하기 전 단계의 세균수의 증가 현상은 Table 2에서와 같이 미생물 생육온도 범위에서 식품이 보존된 것이라고 보여지며 조리된 식품(precooked food)을 이용하는 이 제도에서 장기간 저장할 경우에는 기체투과성이 없는 plastic film 으로 포장하여 반드시 살균처리(pasteurization)를 한 후 급속냉동온도(-20~-23.3°C)에서 저장하는 것이 세균의 생육을 불활성화 또는 억제시키는 방법^{26, 27)}이라고 하였다.

Table 5에 표시된 바와 같이 빈대떡의 경우에는 조리과정 후의 냉각단계에서 세균수(APC-m)가 증가되

Table 6. The biochemical test of two menu items in various phases of product flow.

Samples		Pyeon yuk				Bin dae deok			
Storage method		D ^d		E ^e		D		E	
Broth culture		T ^f	S ^g	T	S	T	S	T	S
Phases of product flow									
Raw		-	-	-	-	-	-	-	-
Cooking		-	-	-	-	-	-	-	-
Cooling		-	-	-	-	-	-	-	-
Storage									
	A ^a	-	-	-	-	-	-	-	-
	B ^b	-	-	-	-	+	-	-	-
	C ^c	-	-	-	-	-	-	-	-
Reheating									
	A	-	-	-	-	-	-	-	-
	B	-	-	-	-	-	-	-	-
	C	-	-	-	-	-	-	-	-
Holding & Assembly									
	A	+	-	-	-	+	-	-	-
	B	-	-	-	-	-	-	-	-
	C	-	-	-	-	-	-	-	-

A. 2 weeks b. 4 weeks c. 6 weeks d. cook/chill e. cook/freeze
f. Thioglycollate broth culture g. Selenite broth culture.

있고 4주 후의 냉장저장에서도 다소 증가되었으나 냉동 저장 기간동안에는 비교적 세균수가 감소된 것을 볼 수 있었다. 또한 냉동저장의 경우 6주까지의 식품품질 상태가 유의적이지는 않았으나 6주 냉장저장한 경우에는 사태편육과 마찬가지로 품질상태가 변질되었으므로 저장기일을 10~14일 이내로 단축시켜야 한다고 본다. 재가열 단계에서는 빈대떡의 관능적인 질감을 유지하기 위하여 conventional range에서 재가열처리를 하였는데 이는 microwave oven을 사용한 경우보다 살균효과는 적었으므로 Marydalem 등의²⁸⁾ 보고와 일치한 것으로 사료된다.

Table 4와 Table 5에 표시된 각 식품별 혐기성세균수는 4주 후 냉장저장기간에서 증가현상을 나타내었으나 비교적 안전수준에 있었고 *Salmonella* 수는 생재료에서 존재하였으나 조리과정에 의해 감소되었으며, 사태편육의 경우 냉장·냉동 저장 기간동안에 증가된 *Salmonella* 균 수치는 microwave heating에 의해 감소되었거나 사멸된 것으로 볼 수 있었다. 최근 여러문헌에서 microwave의 효과에 관하여 언급하고 있는데, 露木英男은²⁹⁾ microwave(2450MHz)가 단시간내에 미생물 구성물질의 고분자물질을 변성시켜 살균효과를

나타낸다고 하였다.

2) *Clostridium* 과 *Salmonella* 균 추정을 위한 Biochemical test

Table 6에 나타난 결과는 냉장·냉동별로 사태편육과 빈대떡에서의 *C. Perfringens*, *C. botulinum* 과 *Salmonella* 균 추정을 위하여 각기 선택배지에 증균배양시킨 후 나타난 여러 colony를 분리동정하여 생화학적 정상검사^{13,14)}를 실시한 것인데 그 결과 *C. Perfringens*, *C. botulinum* 및 *Salmonella* 균은 검출되지 않았으며 거의 Gram-positive rod cell인 Enterobacteriaceae 균으로 확인되었다. 그러나 냉장저장의 경우에는 2주후 Holding 한 후 급식하기 전의 사태편육과 4주 후의 빈대떡등에서 진분식품이나 육류가공식품 등이 원인이 되는 Gram-positive rod cell인 *Bacillus subtilis*가 발견되었으며, 2주간 저장한 후 급식하기 전의 빈대떡에서는 *Staphylococcus epidermidis*균이 검출되므로써 이는 냉장하는 동안이나 Holding 한 후 급식하기 전 부적절한 온도에서 식품을 보존하였거나 감염된 조리자에 의한 오염등이 그 원인이라고 생각된다.

Table 7. Mean scores^e for sensory evaluations of Pyeon yuk(a slice of boiled shank meat) and significant differences^f related to refrigerator storage time.

Storage method Storage time	S ^d	Cook/Chill		Cook/Freeze		
		A ^a	B ^b	A	B	C ^c
Characteristics						
Flavor						
Taste	4.2 α	**3.2 β	1.6 γ	3.7 α	**3.4 β	2.8 β
Aroma	4.0 α	**2.8 β	1.3 γ	**3.3 β	3.0 β	2.7 β
Texture						
Hardness	4.6 α	*3.7 β	2.6 γ	4.0 α	**3.7 β	3.4 β
Chewiness	4.5 α	*3.8 β	2.4 γ	*3.8 β	3.8 β	3.6 β
Moisture Content	4.4 α	*3.5 β	2.9 γ	3.8 α	*3.6 β	3.5 β
Color	4.9 α	4.3 α	**2.5 β	4.4 α	4.2 β	**4.1 β
Appearance	4.2 α	3.7 α	**2.4 β	3.8 α	3.6 α	**3.5 β
General acceptability	4.4 α	*3.2 β	1.6 β	4.2 α	**3.3 α	3.0 β

a. 2 weeks b. 4 weeks c. 6 weeks d. freshly prepared sample.

e. Means based on evaluation of 10 judges, scale of 1 to 5 grade.(1 : bad~5 : very good)

f. Means on same line followed by different letters are significantly different according to Duncan's New Multiple Range Test.

* Indicates significant difference at $p < 0.05$ and **significant difference at $p < 0.01$.

Table 8. Mean scores^e for sensory evaluations of bin daedeok(green bean pancakes) and significant differences^f related to refrigerator storage time.

Storage method Storage time	S ^d	Cook/Chill		Cook/Freeze		
		A ^a	B ^b	A	B	C ^c
Characteristics						
Flavor						
Taste	4.1 α	3.8 α	**2.5 β	3.7 α	3.5 α	**2.8 β
Aroma	4.1 α	**2.7 β	2.3 β	**3.0 β	2.8 β	2.7 β
Texture						
Hardness	4.4 α	**3.7 β	2.9 α	4.2 α	*3.8 β	3.8 β
Chewiness	4.0 α	3.7 α	*2.8 β	3.6	3.8	3.6
Moisture content	4.3	3.7	3.7	4.4	4.1	3.8
Color	4.2 α	4.2 α	**3.3 β	4.2	4.1	3.7
Appearance	4.4 α	**3.7 β	2.9 α	**3.7 β	3.7 β	3.7 β
General Acceptability	4.1 α	3.7 α	**2.7 β	3.7 α	3.5 α	**2.9 β

a. 2 weeks

b. 4 weeks

c. 6 weeks

d. freshly prepared sample.

e. Means based on evaluation of 10 judges, scale of 1 to 5 grade.(1 : bad~5 : very good)

f. Means on same line followed by different letters are significantly different according to Duncan's New Multiple Range Test.

* Indicates significant difference at $p < 0.05$ and

** significant difference at $p < 0.01$.

따라서 이 *Bacillus subtilis* 와 *Staphylococcus epidermidis* 등의 균들도 세균성 식중독을 일으킬 가능성이 있으므로 조리한 후 피급식자에게 배식될 때까지의 과정에서 철저한 위생관리와 각 단계마다의 미생물적 안전수준의 표준온도 및 소요시간을 설정하여 엄격히 실행해야 된다고 사료된다.

3. 관능검사에 의한 품질평가

냉장·냉동저장된 사태편육과 빈대떡의 관능적 특성에 따른 평균점수와 저장기간에 따른 유의적 ($p < 0.01$, $p < 0.05$) 차이를 각각 Table 7, Table 8에 표시하였다.

1) 사태편육

(1) Flavor

2주 혹은 4주 냉장저장한 후 가열했을 경우 처음 조리한 직후보다 taste 나 aroma 에서 유의적 ($p < 0.01$) 이었으며 냉동온도에서 vacuum 포장된 편육은 4주부터 taste 에 있어서 유의적 ($p < 0.01$)이었으나 실제로 6주이상의 저장이 가능하다고 볼 수 있겠다.

(2) Texture

2주 냉장저장한 후의 hardness, chewiness, moisture content 모두가 유의적 ($p < 0.05$)이었으며, 4주 냉동저장한 경우에는 hardness 와 moisture content 에서 유의적 ($p < 0.01$, $p < 0.05$)인 차이를 보였으나 4주와 6주와는 변화가 없는 것으로 보아 육류를 포장한후 급속동결온도로 저장하였을 경우에 육질이 연해지고 moisture content 도 좋아지는 것을 알 수 있었다. 이에 Vold³⁰⁾는 육류를 -20°C 에서 장기간 냉동저장함에 따라 조직의 tenderness 가 증가한다고 하였고 Jakobsson & Bengtsson³⁰⁾ 냉동저장의 freezing rate 와 식품의 sensory quality 는 상관관계가 있다고 하였으나 microwave heating 시간이 증가됨에 따라 moisture content 가 감소되므로 재가열 처리시 적절한 소요시간을 설정해야 한다고 논하였다.

(3) Color & Appearance

4주 이후의 냉장저장한 경우, 재가열시킨 음식에 있어서는 유의적인 ($p < 0.01$) 차이를 보였는데 이는 식품의 변패현상으로 인하여 식품표면에 우유빛갈의 점액질의 형성과 변색이 되는 등 외관적으로도 식품의 질을 평가할 수 있었다.

Jakobsson & Bengtsson 등은³⁰⁾ 냉동저장시의 freezing rate 가 높을수록 색이 밝고 옅게 나타난다고 하였으며 Reagan et al 등은²⁷⁾ vacuum 포장이 식품의 변황 또는 변색을 감소시키는데 효과적이라고 보고하

였다.

(4) General acceptability

전반적인 수용도에 관하여는 냉장저장 경우 2주까지의 저장이, 냉동저장의 경우 6주이상의 저장이 가능하다고 볼 수 있겠다.

3) 빈대떡

(1) Flavor

Table 8에서와 같이 taste 는 4주 냉장상태에서, 냉동저장은 6주부터 유의적인 ($p < 0.01$)차이를 나타내었으며 aroma 의 경우 처음 조리한 직후보다 2주후냉장과 냉동저장의 경우 모두 유의적 ($p < 0.01$)이었는데 이는 두류의 비린내와 지방의 변패가 그 원인이라고 생각된다.

(2) Texture

Hardness 는 2주 냉장상태에서 유의적 ($p < 0.01$)이었고 4주 냉동저장의 경우에 유의적인 ($p < 0.05$)차이를 나타내었는데 Hanson³¹⁾등은 특히 전분식품이 냉장 또는 냉동 저장시 texture 에 많은 변화를 일으킬 가능성이 있다고 하였으며, chewiness 나 moisture content 의 상태는 모두 양호하였다.

(3) Color

4주 냉장저장한 후에는 얼은 황색으로 색의 변화가 나타났으나 냉동저장에서는 별 변화가 없는 것으로 보여졌다.

(4) Appearance

조리한 직후의 경우보다는 2주냉장 또는 냉동저장한 후에 유의적 ($p < 0.01$)이었는데 이는 녹두전분의 젤라틴화(gelatinization) 현상으로 인하여 다소 외관적인 변화가 나타난 것으로 생각된다.

(5) General acceptability

냉장저장의 경우 4주까지는 가능하다고 보며 냉동저장 상태에서는 지방의 산패현상을 억제시킬 수 있다면 6주 이상의 저장이 가능하다고 보겠다. MacLeod & Coppock 는³²⁾ 재가열처리시 conventional range 를 사용했을 경우 microwave heating 한 경우보다 조리 시간은 많이 소요됐지만 flavor, general acceptability, overall desirability 등의 관능적 질감면에서는 비교적 양호한 편이라고 보고하였다.

결론 및 제언

병원급식에서 이용가능한 우리의 전통음식을 ready-prepared foodservice system 의 생산과정을 이용하

였을 경우 식품의 각 생산단계마다 식품품질에 미치는 미생물적 안전성과 관능적 품질에 대하여 냉장 냉동저장별로 살펴 본 결과는 다음과 같다.

1. 소요시간 및 온도상태에 관하여는 사태편육과 빈대떡의 경우 7°C 이하의 온도에서 냉각시켜야 하며 냉장저장기간은 10~14일로 단축해야 한다. 특히 Holding 단계에서 급식하기 전까지의 경우에는 미생물 감염이 되지 않도록 위생적으로 보존한 후 급식하여야 하며 또한 식품생산단계마다의 표준온도와 소요시간의 설정 및 사용되는 조리기구의 개선을 요한다.

2. 미생물적 안전성 측면에서는 냉장저장 한 결과 2주이내로 기간을 단축시켜야 하고 냉동저장의 경우에는 모두 6주까지의 저장이 가능하다고 볼 수 있었다. 따라서 조리한 식품을 장기간 저장하려면 plastic film 을 이용하여 vacuum 포장한 다음 냉각단계를 걸쳐 냉동온도(-20~-23.3°C)에서 급속냉동시켜 저장한 후 배식하기 전 microwave oven 을 사용하여 재가열 처리하는 것이 미생물적 안전성에 있어서 매우 효과적이었다.

3. 조리가열된 음식을 포장하여 저장했을 경우 험기적 조건에서 생육하여 세균성 식중독을 유발시키는 *Clostridium perfringens*, 나 *Clostridium botulinum*, 과 조리자에 의한 감염이나 비위생적인시설 및 환경등에 오염되는 *Salmonella* 균은 검출되지 않았다.

4. Microwave oven 을 이용하여 재가열 처리를 함으로써 냉장·냉동저장된 식품을 단시간내에 해동·재가열 및 살균작용등의 효과가 있었다.

5. 관능적 품질상태에 관하여는 냉장저장의 경우 사태편육은 2주이내로 빈대떡은 4주이내로 저장한 후 급식하는 것이 가능하다고 볼 수 있었는데 이는 flavor 와 texture 특성에서 많은 변화가 나타난 것으로 사료된다. 냉동저장의 경우는 급속냉동으로 인하여 flavor 및 texture 가 비교적 보존되었으므로 6주까지의 저장이 가능하다고 보겠으나 급식대상자의 특성을 고려해 볼 때 4주까지 저장한 후 급식하는 것이 식품의 관능적 품질상태가 양호하다고 볼 수 있겠다.

이상과 같은 결과에서 현재 우리의 종합병원에서 일반 환자식의 급식을 거의 conventional foodservice system 으로 운영하고 있는데 우리의 전통음식 중 단시간 내에 조리가 어려운 음식을 미리 조리하였다가 냉장 또는 냉동저장한 후 배식시 재가열하여 급식할 경우 급식설비의 경제적인 부담은 있겠으나 이에 반하여 고용인의 남은 시간을 이용하여 조리한 후 service 되므로 시간을 활용하여 인건비를 절감할 수 있는 것

점이 있으며 또한 본 실험에서 식품의 미생물적, 관능적 품질상태가 양호하였으므로 급식소에서의 ready prepared foodservice system 의 이용이 가능하다고 생각되며 앞으로, 체계적인 고용인의 시간관리 및 임금 등의 제반사항에 관하여 계속적인 연구가 진행되어야 한다고 사료된다.

참 고 문 헌

1. Rinke, W.J., "Three major systems reviewed and evaluated." [Hospitals], 50(Feb. 16), 1976.
2. Unklesbay, N.F., Maxcy, R. B., Knickrehm, M.E., Stevenson, K.E., Cremer, M.L. and Matthews, M.E., Foodservice Systems; Product Flow and Microbial quality and Safety of foods, North central Reg, Res, Pub. No. 245, Mo. Agric. Exper. Sta. Columbia, Mo. 1984.
3. Matthews, M.E. "Quality of food in cook/chill foodservice systems; A Review", [School foodservice Research Review] 1(1):15, 1977.
4. Bjorkman, A., and Delphin, K., Sweden's Nacka hospital system centralizes preparation and distribution, Cornell Hotel and Rest. Admin. Q., 7:84, 1960.
5. Keiser, J. & Kallio, E., Controlling and Analyzing Costs in Foodservice operations., John Wiley & Sons, 1974, p.103~109.
6. Rollin, J.L., Matthews, M.E. & Lund, D.B., "Cook/chill foodservice systems". [J. Am. Dietet. A.] 75:440, 1979.
7. Dahl, CA. and Matthews, M.E., "Hospital cook/chill foodservice system; Effect of end temperature of initial cooking on yield and moisture of beef loaf during processing" [J. Am. Dietet. A.] 75:34, 1979.
8. Zallen, E.M., Hitchcock, M.J. & Goertz, G.E., "Chilled food systems; Effects of chilled holding on quality of beef loaves". [J. Am. Dietet. A.] 67:552, 1975.
9. 金蕙英. "서울지역 단체급식소의 Foodservice System 에 관한 연구", [성신연구논문집], 20: 197, 1984.
10. 王峻連, 韓國料理, 汎韓出版社, 1978.

11. Jakobsson, B. and Bengtson, N., "A Quality comparison of frozen and refrigerated cooked sliced beef: 1. Influence of storage and processing variables", *J. Food Sci.* **37**:230, 1972.
12. Cowan, S.T., *Manual for the identification of medical bacteria.*, 2nd, Cambridge University Press., 1974.
13. 의학 미생물학 실습, 대한미생물학회, 서흥출판사, 1983.
14. Difco Laboratories, *Difco Manual of dehydrated culture media and Reagents for microbiological and clinical laboratory Procedures.*, Detroit. Michigan 48201, U.S.A., D.L. 9th, 1974.
15. 국립보건원보, 국립보건연구소. 17권, 1980.
16. 金光玉, "관능검사에 의한 식품평가", 「식품과 영양」 2(3), 농촌진흥청 농촌영양개선연수원, 1981.
17. 이철호·박상희, "한국인의 조식감 표현용어에 관한 연구", 「한국식품과학회지」, **14**(1):21, 1982.
18. 장건형, 식품의 기호성과 관능검사. 개문사.
19. Chao, L.L., *Statistics methods and analyses*, McGraw-Hill Book Co. 1974, p.309~327.
20. Berenson, M.L., Levine, D.M., and Coldstein, M., *Intermediate Statistical Methods and Applications.*, Prentice-Hall Inc. 1983, p.120~149.
21. 박동경, "병원급식에 있어서 조리 후 포장에 의해서 장기 냉장한 음식의 품질상태에 관한 연구", 「대한가정학회지」 **22**(4):93, 1984.
22. 金蕙英, "加熱調理時 Microwave oven 의 利用에 관한 研究", 「성신연구논문집」 제16권, 1982.
23. Dahl, C.A., and Matthews, M.E., "Effect of Microwave heating in cook/chill foodservice systems.", *J. Am. Dietet. A.* **77**:289, 1980.
24. 문수재, 식품학 및 조리원리, 수학사, 1983, p. 382.
25. Bunch, W.L., Matthews, M.E. and Marth, E.H. "Hospital chill foodservice systems; Acceptability and microbiological characteristics of beef-soy loaves when processed according to system procedures". *J. Food Sci.* **41**:1273, 1976.
26. Downey, W.K., *Food quality and Nutrition; Research priorities for thermal processing.*, Applied Science Publishers LTD., 1977.
27. Jeremiah, L.E.; Smith, G.C. and Carpenter, Z.L., "Vacuum Packaging of lamb; Effect of certain factors on retail case life and palatability", *J. Food Sci.* **37**:463, 1972.
28. Dessel, M.M., Bowersox, E.M. and Jeter, W. S., "Bacteria in electronically cooked foods", *J. Am. Dietet. A.* **37**:230, 1960.
29. 露木英男, "マイクロ波 加熱による 食品の殺菌と保存", 「日本食品工業學會誌」第1號. 1983.
30. Jakobsson, B. & Bengtsson, N., "Freezing of raw beef; Influence of aging. Freezing rate and cooking method on quality and yield", *J. Food Sci.* **38**:560, 1973.
31. Hanson, H.L., "Prepared frozen food: Research on processing and preparation", *J. Am. Dietet. A.* **36**:581, 1960.
32. MacLeod, G. and Coppock, B.M. "Sensory properties of the aroma of beef cooked conventionally and by microwave radiation" *J. Food Sci.* **43**:145, 1978.