

유치원 급식에 적용하기 위한 한국의 전통적인 전분류 음식의 Steam Convection Oven 및 Cook/Chill System용 레시피 개발 및 미생물적, 관능적 품질 평가에 대한 연구

강현주 · 김경자* · 김은희

동부산대학 식품영양과

*동아대학교 생활과학대학 식품영양학과

A study on the Development of Standardized Recipe and the Microbiological Assessment and Sensory Evaluation of Korean Traditional Starch Foods for Steam Convection Oven and Cook/Chill System for Kindergarten Foodservice Operations

Kang, Hyeon-ju, Kim, Kyung-ja* and Kim Eun-hee

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

*Department of Food and Nutrition, Dong-A University, Pusan, Korea

Abstract

To meet the demand for high quality of foods with the expanded implementation of foodservice into kindergarten, and to make the efficient use of resources, the necessity of introducing central production unit with cook/chill system into kindergarten foodservice is getting increased. The purpose of this study were to develop standardized recipe applicable to cook/chill system for kindergarten foodservice and to evaluate the microbial and sensory quality. For quantity production of cook/chill system in kindergarten foodservice, Korean traditional starch foods were selected as menu items. The followings are summary of the results: 1. Standard recipes to produce Various Boiled Rice (Boriebap and Yackbap) and Rice Cake (Chapsal-pat-sirutuk) for cook/chill system have been developed. 2. The microbial quality of Boriebap, Yackbap and Chapsal-pat-sirutuk during 10 days chilled storage was very excellent. And in this experiment, the stability of storage of standard recipes of Boriebap, Yackbap and Chapsal-pat-sirutuk at cook/chill system was proved for 10 days. 3. In the result of sensory evaluation, appearance of Boriebap was decreased significantly on the third day of storage ($p < 0.005$). The rest of the item of sensory evaluation of Boriebap has no significance between the first day and the third day of storage. The tenderness ($p < 0.05$) and gelatinousness ($p < 0.005$) of Yackbap had been rated high significantly in the third day of storage than the first day of storage. The rest of the item of sensory evaluation of Boriebap has no significance between the first day and the third day of storage. The color and chewiness of Chapsal-pat-sirutuk was decreased significantly on the third day of storage ($p < 0.05$). The rest of the item of sensory evaluation of Chapsal-pat-sirutuk has no significance between the first day and the third day of storage.

Key words: Cook/chill system, Boriebap, Yackbap, Chapsal-pat-sirutuk, standard recipes

I. 서 론

교육부에서 제공한, 1994년 4월 1일 현재 우리나라의 유아교육 통계적 현황을 보면, 전국 8,940개의 유치원에 17,696학급(공립: 5,351학급, 사립: 12,345학급)이 있으며, 취원율은 전체적으로 3~5세 아동의 27.2%에 불과하나, 5세 아동이 가장 많아 44.3%이며, 3~4세

아동은 18.9%의 취원율을 나타내고 있다¹⁾.

1995년 10월에는 '교육부 지정 중일반 운영 실험 유치원'을 전국에 4개소를 지정하여 중일제 프로그램을 실험 적용함으로써 유아의 전인적 발달을 도모하고 유치원 중일반의 효율적 운영과 기본방향을 모색한 바 있다.

또 1993년도 유치원의 중일반 운영실적을 보면 전

국적으로 299개 유치원에서 4880명의 원아가 이 프로그램의 혜택을 받고 있다²⁾.

이에 따라 과거에는 유치원은 단순히 보충식의 급식 차원에서 실시되는 간식 급식의 중요성만을 강조하였으나, 최근에 와서는 간식 뿐 아니라 점심의 급식이 강조되고 있으며 이에 대한 연구의 필요성이 절실했다.

유아교육 기관에서의 급식은 합리적인 영양섭취를 통하여 전반적인 영양 개선 효과를 기대할 수 있으며, 식습관의 형성과 개선을 유도할 수 있으며, 경제적인 측면에서 대량 구매와 대량 조리에 의해 급식의 단가를 낮출 수 있는 점 등은 일반 집단 급식과 크게 다를 바 없으나, 간식 및 급식 시간의 경험을 통하여, 유아에게 영양에 관계되는 지식의 습득이나 식습관 형성이외에 인지적, 사회적, 언어적 발달에 도움이 되는 통합적인 교육활동을 실시할 수 있는 좋은 기회가 된다는 점에서 그 특이성을 들 수 있다³⁾.

고²⁾는, 부산시내 중일제 프로그램을 실시하고 있는 유치원 70군데를 대상으로 한 조사 연구에서, 영양사가 있는 곳이 16군데로 22.9%에 불과했고 대부분의 유치원은 영양사가 없어서, 유아들의 영양관리에 문제가 따를 것으로 본다고 하였다.

이 사실은 영양사, 조리사 등의 인력확보에 소요되는 인건비 등의 운영경비 부담이 제일 큰 원인일 것으로 보인다. 유치원 급식을 대상으로 한 연구는 아니지만, 문⁴⁾은 학교급식에 대한 연구에서 이러한 급식 시설의 재정자원의 효율적 활용을 위해 학교급식에 공동조리(중앙공급식) 급식체계(commisary foodservice system)를 도입할 것을 주장한 바 있다. 그러나 이러한 실정은 단지 학교급식에만 국한한 것은 아니며, 대부분의 유치원에서는 초등학교 급식의 경우 기본 요건인 영양사 확보조차도 안 되는 현실이므로 유치원급식의 공동조리 급식체계는 학교급식보다도 더 절실하다고 볼 수 있다. 그리고 이때 음식의 생산과 배식 수요가 급식 시간대에 집중되는 급식체계에서는 노동력과 설비·시설의 이용이 비효율적이므로 음식의 생산과 배식 수요를 단순히 공간적 뿐 아니라 시간적으로도 충분히 분리시켜, 생산 및 배식 수요가 급식시간대에 집중하는 것을 피하고 음식에 대한 관능적 위생적 만족도를 높일 수 있게 하기 위해서는 cook/chill system을 활용한 공동조리장의 개념이 절실하다. Cook/chill system은 음식을 조리해서 바로 배식하는 것이 아니라 음식의 내부온도가 70°C 이상으로 2분 이상 가열한 다음 최대 30분 이내에 냉각기에 넣어 음식의 내부온도가 90분 이내에 0~3°C 이내로 도달하

도록 급속냉각시킨 다음 0~3°C의 음식 전용 냉장고에만 3~4일 이내로 저장하고 전용냉장고에서 출고 후 30분 이내에 재가열 기기로 옮겨 음식의 내부온도가 70°C 이상으로 수분간 재가열하여 배식하는 급식체계를 말한다⁵⁾.

급식소에 cook/chill system을 활용할 것인지 아닌지에 대한 의사결정은 매우 어려운 문제인데, Green⁶⁾은 cook/chill system의 활용 여부 결정에 지침을 주는 checklist를 개발하였다.

그리고 steam convection oven을 이용해서 조리만 하고 blast chiller등을 이용한 급속 냉각을 하지 않더라도 'cook'의 기능으로써 steam convection oven의 활용은 대량조리 및 단시간 조리를 가능하게 하고 대부분의 oven의 기능에는 없는 수분 공급 기능으로 인해 음식이 마르는 것을 방지해 준다는 이점이 있으므로 만약 cook/chill system을 활용하지 않더라도 steam convection oven-용 레시피 개발은 매우 유용하다고 볼 수 있다.

현재 우리나라의 cook/chill system에 관한 연구 논문은 광 등⁷⁾의 쿨철시스템을 이용한 고등어 조림에 대한 연구, 문⁴⁾의 학교급식에의 cook/chill system 적용에 대한 연구, 한⁸⁾의 전통적인 급식체계와 cook/chill system의 비교연구, 김 등⁹⁾의 병원급식에서 냉장저장 급식체를 위해 조리된 완자전에 대한 연구 등이 있지만 유치원 급식에 cook/chill system을 적용시킨 연구는 거의 없는 실정이다.

한편 광⁹⁾에 의하면, 조리레시피의 표준화 작업이란 레시피를 특정급식소의 운영 목적에 맞게 조정하는 과정이라 할 수 있으며, 급식소의 운영 유형 및 사용하는 기기 등을 동시에 고려하여 작성하여야 한다고 하였으며, 또한 조리레시피의 표준화 작업은 여러번의 실험을 거쳐서 확립될 수 있는 복잡하고도 시간이 많이 소요되는 작업이나, 단체급식소에서 사전에 계획된 정확한 양을 생산하고 동시에 설정한 표준기준에 맞게 생산하기 위해서는 필수적인 과제라 할 수 있다고 하였다. 또 일단 레시피를 여러번의 반복실험을 거쳐서 실제 급식소에서 사용하게 되면 표준화된 것이며 이것을 사용하면 항상 품질과 수량면에서 같은 결과를 얻을 수 있게 된다고 하였다.

배¹⁰⁾는 한국조리는 대부분이 가정조리의 형태로 발전하였으므로 조리법상 단체급식이나 대중화를 위하여서는 적합하지 못한 것이 많으며, 우리의 식문화에 맞는 단체급식의 식단이 정착화되려면, 한국음식의 맛과 모습을 계승하면서도 현대에 적합한 조리법 또는 식단의 개발이 필요하다고 하였다.

따라서 본 연구에서는 밥류와 떡류 중에서 일부 음식을 선정하여, 유치원 급식에 적용할 수 있는 steam convection oven 및 cook/chill system용 표준 레시피를 개발하여, 저장기간에 따른 품질변화를 관찰하기 위해서 미생물 분석 및 관능평가를 실시하여, 합리적인 유치원 공동조리 급식 체계의 기초 확립에 이 연구의 목적을 두었다.

II. 재료 및 방법

1. 표준 레시피 개발

기존의 밥과 떡에 대한 레시피¹¹⁾를 참고로 하여 steam convection oven용 쉬팬에 재료의 양을 담아보고 쉬트팬(sheet pan) 크기에 비해 너무 많거나 작으면 백분율법으로 계산하여 전체 재료량을 가감하여 재료 양에 대한 1차 레시피를 작성하였다. 1차 레시피의 분량대로 조리하여, 수차에 걸친 반복실험에 의해, 비교적 적당한 조리온도, 조리시간등을 결정하였다. 이를 토대로 하여 맛과 모양, 질감 등을 기호도 조사를 통하여 1차 레시피를 수정하여 2차 레시피를 결정하였으며, 다시 조리 온도, 조리시간별로 기호도 조사를 재 실시하여 3차 레시피를 결정하였다.

이때 비교적 1인 분량이 많은 양의 음식류인 밥과 국을 1쉬팬에 최대량 담아보고 이것을 유치원 아동의 1인 섭취 분량으로 나누어 1쉬트팬의 양을 유치원 아동 24인분으로 정하였다. 따라서 차후의 다른 음식의 경우에도, 비록 유치원 아동 24인분 양이 1쉬트팬의 최대량에 도달하지 않더라도, 레시피를 이용할 때 계산상의 통일을 주기 위해 대부분의 음식에 있어 유치원 아동 24인분의 양만 1쉬트팬의 양으로 정하였다. 단 떡 등과 같이 그 1인 분량이 매우 작은 음식의 경우, 1쉬트팬 양을 24인분으로할 때에는 1쉬트팬의 1/2 부피 이하를 차지하여 조리상 비효율적이므로, 1쉬트팬의 양을 계산상으로도 크게 혼란을 주지 않는 48인분으로 정하였다.

이렇게 하여 3차 레시피를 수정하여 음식의 1쉬트팬 당 식재료의 분량을 정한 다음, 조리온도와 조리시간, 재가열온도 등을 수차에 걸친 반복실험에 의하여 steam convection oven 및 cook/chill system에 적합한 밥류, 떡류 중 일부 음식의 표준레시피를 개발하였다.

표준레시피로 결정된 1쉬트팬의 양을 각 식품별로 순사용량으로 환산하여, 순사용량을 다시 음식에 따라 24인분, 또는 48인분으로 나누어 유치원 아동 1인분의 양을 설정하고 그 식품의 식품분석표 상의 식품번호를 기입하여, 식단 작성시 1인분량 설정 및 영양

량 계산에 편리하도록 하였다. 그리고 전산화되지 않는 시설에서 식단작성을 수작업할 때 영양량 계산의 원활화를 위하여 각 음식 1인 분량의 영양량을 기입해 두었다.

표준조리법의 표 구성은 계 등¹²⁻¹⁴⁾이 개발한 유형과 Holden¹⁵⁾이 개발한 유형을 수정하여 표준조리법 유형으로 결정하였다.

2. 저장 기간에 따른 미생물적 품질의 변화 관찰

각 음식의 미생물적 품질의 검사를 위해서 steam convection oven(모델명: Comvosta-OD6.10p, Convo-therm, Germany)에서 조리한 다음 blast chiller(모델명: A5R-A5M, RINOX, Italy)에서 DHSS(Department of Health and Social Security)¹⁶⁾의 냉각 기준인 90분 이내에 3°C로 음식 내부 온도를 떨어뜨렸다. 급속냉각 후 실온에 꺼내, 살균한 용기와 살균한 주방기구를 사용하여 1음식당 11개씩의 용기에 음식을 담아 PE film으로 하나씩 포장한 다음 음식 전용 냉장고에(0~3°C) 보관한 다음, 생산 당일의 음식과 만 10일 동안 보관된 음식의 호기성 전세균과 대장균군을 검사하였다.

배지는 3M Petrifilm plate을 사용하였으며 시료 안팎으로 시료 1g씩을 6군데에서 무균적으로 채취하여 페트리디쉬에 멸균 생리 식염수 5.4 ml를 넣어 가위와 집게로 작게 잘라 잘 섞은 다음 멸균 생리 식염수를 이용하여 10⁻¹~10⁻³까지 단계적으로 희석하여 희석액 1 ml를 배지에 접종하였으며 3회 반복으로 실시하였다. 이때 호기성 전세균은 32°C에서 24~48시간 배양한 후 생성 집락을 계수하였으며, 대장균군은 32°C에서 24시간 배양한 후 적색의 집락을 계수하였다¹⁷⁾.

3. 저장기간에 따른 관능적 품질의 변화 관찰

각 음식의 관능적 품질 검사를 위해서 steam convection oven에서 조리한 다음 blast chiller에서 DHSS(Department of Health and Social Security)¹⁶⁾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 차이를 spss package를 사용하여 T-test를 실시해서 유의성 검증을 하였다. 관능검사는 9점 기호 척도 시험법(Hedonic Scaling)으로 평가하였으며, 평가요원은 동부산 대학 식품영양과에 재학 중인 건강하고 흡연을 하지 않는 여대생 15명을 선별하여 각각의 특성을 이해시키고 훈련을 시킨 후 실시하였다¹⁸⁾.

III. 결과 및 고찰

1. 표준 레시피 개발

Steam convection oven 및 cook/chill용 보리밥, 약밥, 찹쌀팍시루떡의 표준 레시피는 Table 1~3에 제시되어 있다. 이¹⁹⁾의 탁아기관을 대상으로 한 연구에서 탁아기관 어린이의 기호도 조사 결과를 보면, 5점 만점 기준에서 햄버거가 4.204점, 샌드위치가 4.145점, 토스트가 4.096점인데 비해, 쌀밥은 4.161점, 밤밥은 3.721점, 찹쌀밥은 3.575점, 보리밥은 3.267점, 콩밥은 2.853점 등으로 나타나, 쌀밥을 제외한 나머지 밥류에 대한 기호도가 빵류보다 낮게 나타나 어린이의 음식에 대한 기호가 서구화되었음을 알 수 있다. 어린 세대가 쌀소비를 기피하면 쌀은 주식으로서의 위치가 흔들릴 수 있고, 자원의 낭비와 함께 식량공급의 위기가 발생할 때 대응 능력을 잃게 되고 주식의 해외의존도가 높아지는 경우 민족의 자존을 지키기 어렵다²⁰⁾. 배¹⁰⁾는 한국음식의 맛과 모습을 계승하면서도 현대에

적합한 조리법 또는 식단의 개발을 하려면, 다양한 식단의 창출과 조리원리에 입각한 조리법에 대한 바른 이해가 있어야 이루어질 수 있다고 하였다.

따라서 본 연구에서는 쌀을 주재료로 한 음식을 유치원 아동의 주식 뿐 아니라 간식에도 많이 보급하도록 보리밥, 약밥, 찹쌀팍시루떡 등의 레시피를 선택하였다.

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.

보리밥의 경우 1쉬트팬의 양(24인분)을 조리할 때 예열 후 초기 가열 시간이 superheated program 200°C에서 10분 필요하지만, 6쉬트팬의 양일 때는 15분 필요하였다. 그리고 나서 젖은 면수건을 덮고 10분 더 가열한 후 10분 뜸을 들인다. Cook/chill system 응용시에, blast chiller에서 보리밥의 내부 온도가 3°C 이하가

Table 1. Standardized Recipe for Boribap (Boiled Rice and Barley) applicable to Steam/Convection oven and Cook/Chill System

음식명 : 보리밥		음식 유형 : 밥류		조리기계 : steam/convection oven		
★조리조건 (Program, Temp., Time): superheated program 200°C에서 10~15분 가열 → 젖은 면수건 덮고 10분 더 가열 후 → 10분 뜸						
★조리용구: 쉬트팬(중량 1 kg, 용량 47 cm×27 cm×6 cm)						
★조리 후 1쉬트팬당 산출량(Yield): 4.0 kg(유아 24인분) ★유아급식 1인분 제공량(Portion size): 167g ★적정 배식온도 (Temp.): 65°C						
재 료		1 쉬트팬당 중량		유아급식 1인분 중량		조 리 과 정
재료명	*재료번호	순사용량(g)	구입량(g)	순사용량(g)	구입량(g)	
쌀	01043	1,300	1,300	54.2	54.2	1. 쌀과 납작보리쌀을 잘 씻은 다음 체에 담아 물기를 제거한다. 2. 씻어서 물기를 제거한 쌀, 납작보리쌀과 적량의 물을 쉬트팬에 담아 약 30분 정도 불린다. 3. steam/convection oven에서 superheated program 200°C로 10분간 예열하여, 양에 따라 1~6쉬트팬일때 10~15분간 가열한 후, 주걱으로 잘 섞고 젖은 면수건을 덮어 10분 더 가열한 다음, 오븐을 끄고 10분간 뜸들인 후 서빙한다. ★Cook-Chill System 응용시는, Blast Chiller에서 식품의 내부 온도가 3°C 이하가 되게 급속냉각하여, 냉장온도 3°C 이하되는 음식 보관 전용 냉장고에 3~5일 보관한 후, 재가열할 때는 양에 따라 1~6쉬트팬일 때 autosteam program에서 8~16분간 가열한 후 서빙한다.
납작보리	01021	300	300	12.5	12.5	
물		2,400	2,400	100.0	100.0	
★1인분량에 대한 영양분석: 열량: 243 cal 단백질: 5.0 g 비타민 A: 0.0 R.E. 비타민 E: 0.2 mg 비타민 C: 0.0 mg 비타민 B ₁ : 0.11 mg 비타민 B ₂ : 0.05 mg 나이아신: 1.56 mg 비타민 B ₆ : 0.09 mg 엽산: 4.83 mg 칼슘: 8.2 mg 인: 84.2 mg 철분: 0.7 mg 아연: 0.9 mg						
★주의 및 참고사항: 대부분의 다른 잡곡밥도 위와 같은 방법으로 조리하면 됨.						

*한국인 영양권장량 제 6차 권장량의 식품영양가표의 코드번호와 일치함.

Table 2. Standardized Recipe for Yackbap (Glutinous Rice mixed Sugar, Dates and Chestnuts) applicable to Steam/Convection oven and Cook/Chill System

음식명 : 약밥		음식 유형 : 밥류			조리기계 : steam/convection oven		
★조리조건(Program, Temp., Time): autosteam 40~60분 가열(꼬들밥 찌기) → autosteam 40~60분 가열 (약밥 찌기)							
★조리용구: 타공 슈트팬(중량 1 kg, 용량 47cm×27cm×6cm)							
★조리 후 1슈트팬당 산출량(Yield): 3.45 kg (유아 48인분) ★유아급식 1인분 제공량(Portion size): 72g ★적정 배식온도 (Temp.): 실온							
재료명	*재료번호	1 슈트팬당 중량		유아급식 1인분 중량		조리과정	
		순사용량(g)	구입량(g)	수량	순사용량(g)	구입량(g)	
찰쌀	01080	1,300	1,300		27.1	27.1	1. 찰쌀은 씻어 1시간 이상 불려 체에 건져 담아 물기를 제거한다.
밤	05011	340	557	대17개	7.1	11.6	2. 타공팬에 젖은 면수건을 깔고, 불려서 체에 건져 둔 찰쌀을 담고 다시 젖은 면수건을 덮는다.
대추	08022	75	85	중34개	1.6	1.8	3. convection oven에서 autosteam program에서 10분간 예열하여, 양에 따라 1~6슈트팬일 때 40~60분간 가열하여 꼬들밥을 짓는다.
잣	05023	40	44		0.8	0.9	4. 간밤은 8등분하고, 대추는 씨를 빼고 8등분하며, 잣은 깨끗이 닦아둔다.
(양념장)							5. 백설탕 120g과 물 45g을 냄비에 넣어, 갈색으로 변하면 불을 끄고 뜨거운 물 45g을 섞어 카라멜소스를 만든다.
백설탕	03023	120	120		2.5	2.5	6. 그릇에 진간장, 황설탕, 카라멜소스, 참기름, 계피가루를 섞어둔다.
물		90	90		1.9	1.9	7. 익힌 꼬들밥에 6번의 재료를 넣어 골고루 섞은 후, 4번의 재료를 넣어 섞어서 양념이 잘 스며들도록 1시간 정도 재워둔다.
진간장	16001	63	63	3.5T	1.3	1.3	8. 타공팬에 젖은 면수건을 깔고, 7번의 재료를 넣은 후 그 위를 다시 덮어준 다음, autosteam program에서 예열 하여, 양에 따라 1~6슈트팬일 때 40~60분간 가열한다.
황설탕	03020	180	180		3.8	3.8	9. 익으면, 예쁘게 모양을 만들어, 식힌 다음 썰어서 서빙한다.
참기름	14020	45	45	3.5T	0.9	0.3	★Cook-Chill System 응용시는, Blast Chiller에서 식품의 내부 온도가 3°C 이하가 되게 급속냉각하여, 냉장온도 3°C 이하되는 음식 보관 전용 냉장고에 3~5일 보관한 후, 재가열할 때는 재가열 양에 따라 1~6슈트팬일 때 autosteam program에서 8~16분간 가열한 후 서빙한다.
계피가루	16004	12	12	1.5T	0.3	0.3	
★1인분량에 대한 영양분석: 열량: 153 cal 단백질: 2.9 g 비타민 A: 0.5 R.E. 비타민 E: 0.3 mg 비타민 C: 2.2 mg 비타민 B ₁ : 0.12 mg 비타민 B ₂ : 0.07mg 나이아신: 1.49 mg 비타민 B ₆ : 0.07 mg 엽산: 5.32 mg 칼슘: 19.0 mg 인: 77.7 mg 철분: 1.0 mg 아연: 0.4 mg							
★주의 및 참고사항 : 유아용 약밥은 대추대신 건포도를 넣어도 좋음.							

*한국인 영양권장량 제 6차 권장량의 식품영양가표의 코드번호와 일치함.

되게 급속냉각한 후 냉장 온도 3°C 이하되는 음식 보관 전용 냉장고에 3~5일간 보관한 후, 재가열할 때는 음식의 양에 따라 1슈트팬의 양(24인분)일 때는 autosteam program에서 8분이 소요되었고, 6슈트팬의 양일 때는 16분이 소요되었다.

약밥의 경우는 꼬들밥을 찌는데 있어서, 1슈트팬의 양(48인분)일 때는 autosteam program에서 예열 후 40분간 가열해야 하지만, 6슈트팬의 양일 때는 60분간

의 가열 시간을 필요로 하였다. 익힌 꼬들밥에 여러 재료를 섞고 2차 가열을 할 때도 1슈트팬의 양(48인분)일 때는 autosteam program에서 40분간 가열해야 하지만, 6슈트팬의 양일 때는 60분간의 가열 시간이 필요했다. Cook/chill system 응용시에는 blast chiller에서 약밥의 내부 온도가 3°C 이하가 되게 급속냉각한 후 냉장 온도 3°C 이하되는 음식 보관 전용 냉장고에서 3~5일간 보관한 후, 재가열할 때는 보리밥과 마찬가지로

Table 3. Standardized Recipe for Chapsal-pat-sirutuk(Glutinous Rice cake covered with Red-beans) applicable to Steam/Convection oven and Cook/Chill System

음식명 : 찹쌀팥시루떡		음식 유형 : 떡류		조리기계 : steam/convection oven				
★조리조건(Program, Temp., Time): autosteam 40~60분 가열								
★조리용구: 타공 슈트팬(중량 1 kg, 용량 47cm×27cm×6cm)								
★조리 후 1슈트팬당 산출량(Yield): 4.7 kg(유아 48인분) ★유아급식 1인분 제공량(Portion size): 98 g ★적정 배식온도(Temp.): 실온								
재 료		1 슈트팬당 중량			유아급식 1인분 중량			조 리 과 정
재료명	*재료번호	순사용량(g)	구입량(g)	수량	순사용량(g)	구입량(g)		
찰쌀가루	01081	1,600	1,600	1되	33.3	33.3	1. 찹쌀가루에 소금 1T, 설탕 2C, 물 2/3C을 섞어 체에 내린다. 2. 냄비에 씻은 팥과 2배 분량의 물을 붓고 삶다가, 끓으면 물을 버리고 다시 팔이 잠길 만큼의 물을 붓고 약 30분간 삶아서, 체에 건져 식힌다. 3. 삶은 팥을 소금 1.5T를 넣어 절구에서 쪼는다. 4. 타공팬에 젖은 면수건을 깔고 팥, 찹쌀가루, 팥의 순서로 깔고, 그 위를 다시 젖은 면수건으로 덮는다. 5. autosteam program으로 10분간 예열한 후, 양에 따라 1~6슈트팬일 때 40분~60분간 쪼는다. ★Cook-Chill System 응용시는, Blast Chiller에서 식품의 내부 온도가 3°C 이하가 되게 급속냉각하여, 냉장온도 3°C 이하되는 음식 보관 전용 냉장고에 3~5일 보관한 후, 재가열할 때는 양에 따라 1~6슈트팬일 때 autosteam program에서 10~20분간 가열한 후 서빙한다.	
**소금	16024	16	16	1T	0.3	0.3		
백설탕	03020	360	360	2C	7.1	7.1		
물		133	133	2/3C	2.7	2.7		
팥	04034	700	700		14.6	14.6		
***소금	16024	24	24	1.5T	0.5	0.5		

★1인분량에 대한 영양분석 :
 열량: 204 cal 단백질: 5.3 g 비타민 A: 0.2 R.E. 비타민 E: 0.1 mg 비타민 C: 0.0 mg 비타민 B₁: 0.12 mg 비타민 B₂: 0.03mg 나이아신: 0.83 mg 비타민 B₆: 0.10 mg 엽산: 2.26 mg 칼슘: 22.6 mg 인: 109.7 mg 철분: 1.0 mg 아연: 1.1 mg

★주의 및 참고사항 :
 1. 팥은 잘 익혀서 넣어야 함. 2. 대부분의 다른 시루떡도 위와 같은 방법으로 조리하면 됨.

*한국인 영양권장량 제 6차 권장량의 식품영양가표의 코드번호와 일치함.
 찰쌀가루에 첨가하는 소금을 의미함. *팥에 첨가하는 소금을 의미함.

가지로 1슈트팬의 양(48인분)일 때는 autosteam program에서 8분이 소요되었고, 6슈트팬의 양일 때는 16분이 소요되었다.

한편 찹쌀팥시루떡의 경우에는 떡이 충분히 호화되는데 소요되는 시간은 1슈트팬의 양(48인분)일때는 autosteam program에서 예열 후 40분간 가열해야 하지만, 6슈트팬의 양일 때는 60분간의 가열 시간을 필요로 하였다. Cook/chill system 응용시에는 blast chiller에서 찹쌀팥시루떡의 내부 온도가 3°C 이하가 되게 급속냉각한 후 냉장 온도 3°C 이하되는 음식 보관 전용 냉장고에서 3~5일간 보관한 후, 재가열할 때는 1슈트팬의 양(48인분)일 때는 autosteam program에서 10분이 소요되었고, 6슈트팬의 양일 때는 20분이 소요되었다.

각각의 레시피의 재료번호는 식단 작성시 영양량

계산을 원활히 하기 위해 '한국인 영양권장량 제 6차 개정²⁰⁾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. 저장 기간에 따른 미생물적 품질의 변화 관찰

저장 기간에 따른 미생물적 변화 관찰은 Table 4와 같다. 보리밥, 약밥, 찹쌀팥시루떡을 가열 후 blast chiller에 넣어 음식의 내부온도가 90분 이내에 0~3°C 이내로 도달하도록 급속냉각시킨 다음, 0~3°C의 음식

Table 4. Microbiological Evaluation of various Various Boiled Rice and Rice Cake for Cook/Chill Product

Sample	Microorganism	Storage period (day)										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Boribap (Boiled rice and barley)	Total aerobic bacteria(Log ¹ CFU/g)	³ -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Coliforms(Log ² MPN/g)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Yackbap (Glutinous rice mixed with sugar, dates, chestnuts)	Total aerobic bacteria(Log CFU/g)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Coliforms(Log MPN/g)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chapsal-pat-sirutuk (Glutinous rice cake covered with red-bean)	Total aerobic bacteria(Log CFU/g)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Coliforms(Log MPN/g)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

¹Indicates colony forming unit.

²Indicates most probable number.

³Not detected.

전용 냉장고에 만 10일간 저장하여 조리당일과 만 10일 동안의 미생물을 분석한 결과, 이들 모두에서 음성으로 나타났다. 이 같은 결과는 급속냉각부터 만 10일간의 보리밥, 약밥, 찹쌀팥시루떡의 냉장 보관 방법이 미생물적으로 위험하지 않았음을 의미한다.

최근 냉장 저장 증식에서 저온균이 문제시 되고 있는데, Dennis와 Stringer²³⁾는 70°C에서 2분동안 재가열하면 미생물적으로 안전하다고 하였으며, Dahl 등²⁸⁾은 최종 가열 온도가 74°C 이상인 경우에 미생물적 품질상에 문제가 없다고 하였다. Light와 Walker²⁹⁾는 HACCP에 적용하기 위한 cook/chill system의 Diagram에서, 가열 온도와 재가열 온도로 74°C를 권장하였다.

한편 *Listeria monocytogenes*은 70°C에서 2분 가열 시 세균수가 10⁶ 이상 감소된다고 하며²²⁾, *Yersinia enterocolitica*같은 저온균도 beef roast 조리시 내부 온도 60~62°C에서 사멸한다고 한다²⁴⁾.

또 Sandys와 Wilkinson²⁵⁾은 조리 후 또는 저장 전에 심각한 오염이 일어나지 않는 한 *Listeria monocytogenes*가 재가열에 의해 사멸된다고 하였다.

그러나 cook/chill system의 음식으로 사용되고 있거나 냉장 저장 후 재가열을 하지 않는 음식인 jelly, trifle, mousse 등의 냉후식 종류의 음식은 반드시 저온성 균의 확인 과정이 필요하다고 볼 수 있다⁹⁾.

따라서 본 연구에서는 저온성균을 정성하지는 않았지만 보리밥, 약밥, 찹쌀시루떡 모두에 있어서, 서빙 전 재가열 온도 및 시간이 저온성균을 효과적으로 충분히 사멸할 수 있는 조건이므로 음식 특성상 저온성균의 분석은 따로 하지 않아도 될 것으로 사료된다.

3. 저장기간에 따른 관능적 품질의 변화 관찰

개발한 레시피가 만 10일 동안 미생물적으로 안정

하다고 할 지라도 관능적으로 우수하지 않으면 표준 레시피로서 가치가 없을 것이다. 따라서 Table 5~7에서는 대부분의 cook/chill system 연구에서 안전한 저장기간으로 권장되는, 냉장 저장 3일 후의 관능검사의 결과를 조리 당일의 결과와 비교해 보았다.

Table 5에서 보듯이, 보리밥의 관능검사 결과는 조리 당일의 보리밥과 저장 3일에 재가열한 보리밥 간에 유의적인 차이를 보인 특성은 외관 뿐이고(p<0.005), 나머지 모든 항목은 유의적인 차이가 전혀 나타나지 않았다.

약밥의 관능검사를 Table 6에 나타내는데, 조리당일의 약밥에 비해 저장 3일에 재가열한 약밥에 있어서, 질감(p<0.05), 입자의 호화 정도(p<0.005)에 대한 관능검사 점수가 유의적으로 높았다. 그러나 나머지 항목은 유의적인 차이가 없었다.

찹쌀팥시루떡의 관능평가 점수는 Table 7과 같다.

Table 5. Mean Scores for Sensory Evaluation of Cook-Chilled and Steam/Convection Oven reheated Boribap (Boiled Rice and Barley) related to Refrigerated Storage Time

Characteristics	Storage Time (Days)		T-value
	0	3	
Proportion of Ingredients	6.73±1.34	6.40±1.06	0.76
Appearance	7.27±0.70	5.67±1.35	4.08***
Color	7.00±0.85	6.87±0.92	0.41
Flavor	6.00±1.31	5.87±1.64	0.25
Tenderness	5.47±1.81	5.73±1.16	-0.48
Chewiness	5.40±2.10	5.80±1.15	-0.65
Gelatinousness	6.00±1.65	6.47±1.13	-0.91
Taste	6.47±1.51	5.87±1.13	1.24
Feeling after Swallowing	6.13±1.64	5.47±1.06	1.32
Overall Acceptability	6.73±0.88	6.13±0.92	1.83

***p<0.005.

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

Table 6. Mean Scores for Sensory Evaluation of Cook-Chilled and Steam/Convection Oven reheated Yackbap (Glutinous Rice mixed with Sugar, Dates, Chestnuts) related to Refrigerated Storage Time Mean ± Std.Dev.

Characteristics	Storage Time (Days)		T-value
	0	3	
Proportion of Ingredients	6.60±0.83	6.87±0.64	-0.99
Appearance	6.27±1.28	6.87±0.64	-1.62
Color	6.53±0.83	6.93±0.46	-1.63
Flavor	6.73±1.10	7.00±0.76	-0.77
Tenderness	5.73±0.96	6.67±0.90	-2.75*
Chewiness	6.13±1.06	6.80±0.78	-1.97
Gelatinousness	5.53±1.25	6.80±0.68	-3.46***
Taste	6.80±0.94	6.87±0.83	-0.21
Feeling after Swallowing	6.80±0.56	6.60±0.74	0.84
Overall Acceptability	6.93±0.59	6.80±0.56	0.63

*p<0.05, ***p<0.005.

Ranked from 9=very good to 1=very poor.

색과 씹힘성에 있어서, 조리 당일보다 저장 3일 후 재가열했을 때의 관능 평가 점수가 유의적으로(p<0.05) 감소했으나 나머지 항목은 유의적으로 차이가 없었다.

또 이들의 관능검사 결과의 전반적 수용도 점수가 9점 만점 기준에서 보리밥의 경우 조리 당일이 6.73±0.88점, 냉장 저장 3일 후 재가열한 경우가 6.13±0.92점이었고, 약밥의 경우 조리 당일이 6.93±0.59점, 냉장 저장 3일 후 재가열한 경우가 6.80±0.56점이었으며, 찹쌀팍시루떡의 경우 조리 당일이 7.07±0.59점, 냉장 저장 3일 후 재가열한 경우가 6.60±1.12점 이었다.

이러한 결과는 보리밥, 약밥, 찹쌀팍시루떡 모든 경우에 있어서 조리 당일에 비해 냉장저장 3일 후 재가열한 경우가 별로 유의적 감소를 보이지 않았으며, 각각의 경우에 있어서 관능 평가 점수가 기준치인 5점을 능가하므로 비교적 양호하다고 볼 수 있고, steam

Table 7. Mean Scores for Sensory Evaluation of Cook-Chilled and Steam/Convection Oven reheated Chapsalpat-sirutuk(Glutinous Rice cake covered with Red-bean) related to Refrigerated Storage Time Mean ± Std.Dev.

Characteristics	Storage Time (Days)		T-value
	0	3	
Appearance	7.27±0.46	6.87±0.92	1.51
Color	7.27±0.59	6.53±0.99	2.46*
Flavor	7.20±1.37	6.33±1.50	1.65
Tenderness	6.93±0.46	6.73±0.80	0.84
Chewiness	7.33±0.49	6.60±1.24	2.13*
Taste	6.67±1.23	6.73±1.44	-0.14
Feeling after Swallowing	6.80±0.78	6.67±1.05	0.40
Overall Acceptability	7.07±0.59	6.60±1.12	1.42

*p<0.05.

Ranked from 9=very good to 1=very poor.

convection oven 및 cook/chill system에 적합한 표준레 시피임을 확인할 수 있다.

4. Cook/chill system 음식의 레시피에 있어서 재가열 시간의 설정

재가열 시간은 음식의 미생물적 안전도를 고려한 내부온도와 관능적인 면을 고려하여 설정하였다. Dennis와 Stringer²²⁾는 70°C에서 2분동안 재가열하면 미생물적으로 안전하다고 하였으며, Dahl 등²³⁾은 최종 가열 온도가 74°C 이상인 경우에 미생물적 품질상에 문제가 없다고 하였으므로 본 연구에서는 비교적 엄격한 기준인, 음식의 내부 온도 74°C가 되는 시간을 미생물적으로 안전한 재가열 온도 시간의 기준으로 정하였다. 즉 보리밥의 재가열 시간은 autosteam program에서 1~6쉬트팬일 때 8~16분간으로 설정하였다. 1쉬트팬의 양일 때, 보리밥의 내부 온도가 74°C에 도달한 시간이 7분 30초이며, 6쉬트팬일 때 15분 40초 이었는데, 74°C에 도달했을 때는 보리밥의 품질이 미생물적으로는 안전하지만 관능적으로는 적합하지 못 하였으므로, 1~6쉬트팬일 때 autosteam program에서, 미생물적으로도 안전하며 질감의 관능평가 점수도 좋은 지점인, 내부 온도 75°C에 도달한 시간인 8~16분으로 설정하였다.

약밥의 재가열 시간은 autosteam program에서 1~6쉬트팬일 때 8~16분간으로 설정하였는데, 미생물적으로는 안전한 지점인, 내부 온도 74°C에서 질감의 관능 평가 점수가 좋지 못하므로, 1~6쉬트팬일 때 autosteam program에서, 미생물적으로도 안전하며 질감의 관능평가 점수도 좋은 지점인, 내부 온도 90°C 지점의 시간인 8~16분간으로 설정하였다.

찹쌀팍시루떡의 재가열 시간도 보리밥이나 약밥과 마찬가지로, 미생물적으로 안전 지점인 내부 온도 74°C에서 질감의 관능 평가 점수가 좋지 못하므로, 1~6쉬트팬일 때 autosteam program에서, 미생물적으로도 안전하면서 질감의 관능 평가 점수도 좋은 지점인, 내부 온도 80°C 지점의 시간인 10~20분간으로 설정하였다.

IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 밥류와 떡류 중에서 일부 음식을 선택하여, 유치원 급식에 적용할 수 있는 convection oven 및 cook/chill system용 표준 레시피를 개발하였으며, 저장기간에 따른 품질변화를 관찰하기 위해서 미생물 분석 및 관능평가를 실시하였다.

1. 기존의 밥과 떡에 대한 레시피를 참고로 하여, 유치원 급식에 cook/chill system을 적용시키기 위해서 음식의 1쉬트팬 당 식재료의 분량을 정한 다음, 조리 온도와 조리시간, 재가열온도 등을 수차에 걸친 반복 실험에 의하여 steam convection oven 및 cook/chill system에 적합한 밥류, 떡류 중 일부 음식의 표준레시피를 개발하였다.

2. 보리밥, 약밥, 찹쌀팔시루떡을 가열 후 blast chiller에 넣어 음식의 내부온도가 90분 이내에 0~3°C 이내로 도달하도록 급속냉각시킨 다음, 1~3°C의 음식 전용 냉장고에 만 10일간 저장하여 조리당일과 만 10일 동안의 미생물을 분석한 결과, 이들 모두에서 음성으로 나타났다. 이 같은 결과는 급속냉각부터 만 10일 간의 보리밥, 약밥, 찹쌀팔시루떡의 냉장 보관 방법이 미생물적으로 위험하지 않았음을 의미한다.

3. Cook/chill system연구에서 안전한 저장기간으로 권장되는, 냉장 저장 만 3일 후의 관능검사의 결과를 조리 당일의 결과와 비교해 본 결과, 보리밥의 관능검사 결과는 조리 당일의 보리밥과 저장 3일에 재가열한 보리밥 간에 유의적인 차이를 보인 특성은 외관 뿐이고($p < 0.005$), 나머지 모든 항목은 유의적인 차이가 전혀 나타나지 않았다.

약밥의 관능검사 결과는, 조리당일의 약밥에 비해 저장 3일에 재가열한 약밥에 있어서, 질감($p < 0.05$), 입자의 호화 정도($p < 0.005$)에 대한 관능검사 점수가 유의적으로 높았다. 그러나 나머지 항목은 유의적인 차이가 없었다.

찹쌀팔시루떡의 관능평가 점수에 있어서는, 색과 씹힘성이, 조리 당일보다 저장 3일 후 재가열했을 때의 관능 평가 점수가 유의적으로($p < 0.05$) 감소했는데 나머지 항목은 유의적으로 차이가 없었다.

본 연구의 결과를 통해서, 앞으로 다각적 측면에서 steam convection oven 및 cook/chill system용 표준 레시피 개발 및 레시피 file bank의 축적 및 정보교환 그리고 steam convection oven의 조리 기능적 option의 차이점 및 특성과 재가열에 대한 연구가 지속적으로 계속되어야 할 것이다.

참고문헌

1. 한국유아교육학회: 유아교육 백서, p. 3 (1995).
2. 고후순: 유치원 중일제 프로그램 형태에 관한 조사 연구 -부산지역을 중심으로-, 경성 교육 연구 제 4집: 111 (1998).
3. 정미라, 배소연, 이기완, 이영미: 유아들의 간식, 중식 식단 계획사단법인 한국 어린이 육영회, pp.40-41 (1996).
4. 문혜경: 학교급식에 cook/chill system 적용을 위한 일부 식단의 품질 보증 연구, 연세대학교 대학원 식품영양학과 박사학위 논문 (1997).
5. 광동경, 이경은, 박혜원, 류 경, 홍완수, 최은정, 장혜자, 김성희: 쿡칠(cook/chill) 시스템을 이용한 고등어 조림의 HACCP레시피 개발 및 생산과정의 품질 평가, 한국조리과학회지 13(5): 592 (1997).
6. Green, C.G.: Decision making strategy in the selection of cook-chill production in hospital foodservices, unpublished doctoral dissertation, Virginia, Polytechnic Institute and State University, Blacksberg, Virginia (1992).
7. 한정혜: 한국의 병원급식에 cook/chill system의 도입과 적용 -관능검사를 통한 평가-, Proceedings of The First Asian Conference on Dietetics, Jakarta, Indonesia, 1994, 10.
8. 김혜경, 임양이, 김우정: 병원급식에서 냉장저장 급식 제도를 위해 조리된 완자전의 냉장저장 중 관능적, 물성적 특성, 한국조리과학회지 13(4): 46 (1997).
9. 광동경: 표준조리레시피의 확립, 국민영양, 통권 116호: 7 (1990).
10. 배영희: 주식류의 조리과학, 국민영양 통권 150호: 42 (1993).
11. 황혜성, 한복려, 한복진: 한국의 전통 음식, 교문사 (1990).
12. 계승희, 문현경, 염초애, 박은미: 한국음식의 조리법 표준화를 위한 연구(I) -탕반류-, 한국조리과학회지 11(1): 1 (1995).
13. 계승희, 문현경, 염초애, 송태희, 이성희: 한국 음식의 조리법 표준화를 위한 연구(II) -찌개류-, 한국조리과학회지 11(3): 220 (1995).
14. 계승희, 문현경, 염초애, 송태희, 이성희: 한국음식의 조리법 표준화를 위한 연구(III) -비빔밥류-, 한국조리과학회지 11(5): 557 (1995).
15. Holden, C.: Cooking for Fifty, John Wiley & Sons, Inc., New York (1993).
16. Department of Health and Social Security. Chilled and Frozen. -Guidelines on Cook/Chill and Cook/Freeze Catering System. HMSO, London (1989).
17. 홍재식, 이갑상, 최동성, 노완섭: 응용미생물학, pp. 279-281, 학문사 (1994).
18. 김광옥, 김상숙, 성내경, 이영춘: 관능검사 방법 및 응용, 신평출판사 (1993).
19. 이혜상: 탁아기관의 급식 개선을 위한 시스템적 연구, 연세대학교 식품영양학과 박사학위 논문 (1992).
20. 대한영양사회: '90 국민영양을 위한 영양강좌 및 식단 전시회 -직장인의 영양관리-, p. 98 (1990).
21. 한국영양학회: 한국인 영양권장량 제 6차 개정 (1995).
22. Dennis, C. and Stringer, M.: Chilled Foods, A Comprehensive Guide, pp.180-181 (1992).

23. 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**: 1089 (1982).
24. Light, N. and Walker, A.: A Cook-Chill Catering, Technology and Management, p.65, Elsevier Applied Science, London and New York (1990).
25. Sandys, G.H. and Wilkinson, P.J.: Microbiological Evaluation of a Hospital Delivered Meals Service Using Precooked Chilled Foods., *J. Hospital Infection*, **11**: 209 (1988).
-
- (1998년 8월 20일 접수)