J. Fd Hyg. Safety 18(4), 202-210 (2003)

두부류에 대한 HACCP 적용 및 성과

박완희 · 이성학†
진주보건대학 보건행정과

The Application of HACCP System to Soybean Curd and Its Effectiveness

Wan Hee Park and Sung Hak Yi†
Department of Health Administration, Jinju Health College

ABSTRACT – This study aims at making a HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) plan to be applied to soybean curd and verifing its effectiveness. First, we developed a general model of HACCP according to the guidelines of Codex (FAO/WHO). And we applied the model to 4 soybean curd workshops for 3 months. The HACCP model is composed of these procedures; HACCP team organization, production description, work flow chart, hazard analysis, CCP (critical control point) decision, CL (critical limit) establishment, monitoring method decision, correction, verification and documentation. CCP were selection procedure and refrigeration procedure in non-wrapped soybean curd. CCP were selection procedure, heat-sterilizing and refrigeration in wrapped soybean curd. The result of bacterial experiment after appling the model for 3 months, the bacterial numbers of soybean curd box, wrapper, and soybean curd production were lower after appling than before appling, the model. We could verify that the applications of the HACCP model were effective to the soybean curd workshops.

Key words: HACCP, HACCP model, food safety, soybean curd

두부는 우리나라를 비롯한 동양권의 몇 나라에서 오랜 세월을 두고 섭취하여 온 전통식품[1]으로 무기물질도 다량 함유한 양질의 단백질 공급원으로서 오늘날에도 우리 국민들이 즐겨찾고 있는 대중식품이다.[2]

2000년 현재 두부류 제조업체의 75.5%가 하루 대두 250 kg(5포)이하를 처리하는 소규모 업체이다.[3] 또한 전체업체 중 82.4%가 종업원 5인 이하의 영세한 업체이다.

유통되고 있는 두부류는 90% 이상이 포장되지 않는 일반 두부(판두부)이며, 10%만이 포장제품으로 유통되고 있는 실정이다. 이와 같이 두부류 생산은 영세한 소규모업소에서 제대로 된 위생관리가 없이 재래식 관행으로 생산되고 있는 실정이지만 두부제조업체의 콩 공급 현황을 보면 83년도에 5만9000톤에서 98년에는 133,335톤으로 200% 이상의 신장률을 보여 인구의 증가와 함께 두부의 소비량도 늘어나고 있음을 보여주고 있다.[3] 이는 두부 제조업체가 체계적인 위생관리를 해야 할 업종임을 시사하고 있어 위생관리절차(SSOP)를 기반으로한 HACCP(Hazard Analysis Critical Control point: 위해요소 중점관리제도) 시스템 도입이 시급함을 인식하게 한다.

†Author to whom correspondence should be addressed.

HACCP 시스템은 다른 분야에서 사용해오고 있던 risk 관리 기법을 식품분야에서 도입하여 발전시킨 제도로 1993년 FAO/WHO의 합동 국제 식품 규격위원회가 HACCP 적용을 위한 지침[4]을 제시하면서 전 세계적으로 도입되고 있는 새로운 식품안전관리 도구이다.[5,6] 우리나라에서는 1995년 12월 식품위생법 제 32조 2의 조항을 신설하여 식품에 HACCP 제도를 도입하게 되었다.

HACCP 시스템은 자기검증방식의 공정관리를 통하여 식품의 안전성을 확보하고, 완제품 사후검사를 통한 기존 품질관리에서 초래되는 실패비용을 절감할 수 있는 예방적 관리를 가능케 하여 경영 효율을 향상시킬 수 있다.

이러한 측면에서 HACCP 제도는 나름대로 체계적인 품질관리 시스템을 갖춘 대기업보다도 시설을 개수, 보완할 자금여력이 부족하고 경쟁력 있는 인력을 갖추지 못한 영세한 중 · 소규모 업체에서 더 필요한 제도이다.

HACCP 시스템이라는 관리 도구를 가지게 되면 계획적, 체계적, 지속적 관리가 가능하여 시간이 흐를수록 점차 작업자의 의식과 행동이 위생적으로 바뀌게 되어 안전하고 품질좋은 식품을 생산할 수 있게 되는 것이다.

두부류는 단백질을 주성분으로 하고 있고 수분함량이 높아서 변질이 발생할 가능성이 큰 고위험식품이다. 그리고 계

속 소비량이 증가하고 있으므로 두부제조업체에 HACCP 시스템의 도입과 확산이 절실히 요구되고 있다.

1996년부터 우리나라 식품업체에 HACCP 시스템이 적용되기 시작하면서 HACCP 구축의 기본여건이 되는 위생에 관련된 연구가 미생물학적 측면에서 시행되어 왔으나 도입 초창기에는 상식적인 risk 관리 기법을 식품에 도입한 HACCP 제도가 위해를 zero화 하는 시스템으로 인지하여 HACCP 시스템 모델 개발 시 중요관리점을 지나치게 많이 설정[7-13]하여 관리를 분산시켜 위생관리를 더 복잡하게 한 경향이 있다.

그러나 초기의 연구내용과 달리 근래에는 HACCP 시스템을 지원하는 연구에 위해요소를 개량적으로 분석하는 방법[14]들이 도입되고 있고 HACCP 전산 프로그램과 위생관리를 평가하는 도구도 개발[15]되고 있으며, TQM-HACCP System 적용을 위한 위생관리 체계 분석[16-18]과 경영학을 접목한 논문도 발표되고 있다.[19-21]

본 연구는 종사원 5인 이하의 소규모 생산업체가 전체 업체의 80% 이상을 차지하는 두부류 생산분야에 HACCP 시스템의 도입과 확산을 위하여 대기업뿐만 아니라 소규모 기업에서도 적용할 수 있는 HACCP 시스템을 개발하여 적용하고 그 성과를 확인하기 위하여 시행되었다.

두부제조업체의 실정을 감안하여 현장실무자와 협력하여 HACCP 시스템을 구축하고 검사를 통하여 그 성과를 확인하여 다른 업체로의 확산에 필요한 절차와 자료를 제공하고자 한다.

연구방법

본 연구는 HACCP 시스템 미적용 두부제조업체 중 규모별로 4개 업체를 선정하여 이를 대상으로 현장방문, 참고문헌조사, 미생물검사 등의 방법으로 진행하였다.

먼저 대상업체를 방문하여 HACCP 적용 전 위생상태 및 식품안전도를 위생감사와 미생물 검사를 통하여 확인하였다. HACCP 팀원 및 작업자를 대상으로 HACCP 교육을 실시하고 이어서 HACCP 팀원과 협력하여 HACCP 계획을 수립하여 이를 3개월간 시행한 후 위생감사와 미생물 검사를 통하여 HACCP 적용 후 성과를 확인하였다.

HACCP시스템의 개발

1993년 FAO/WHO의 합동 국제 식품규격위원회(Codex)가 제시한 HACCP 적용을 위한 지침에 따라 연구대상 두부제조업체의 실정을 반영하여 일반적인 HACCP 시스템을 개발하였다. 업체의 실정에 맞는 HACCP 시스템의 개발 및 적용에는 현장실무자의 협력이 필수적이므로 먼저 적절한 HACCP 팀을 편성하고, 위해분석과 HACCP 계획수립 등을 브레인스토밍(Brain storming) 방식으로 진행하였다.

(1) HACCP 팀 편성 – 위해분석과 HACCP 계획서 작성 등이 가능한 인원을 모든 부서에서 골고루 참여 할 수 있도록 편성하였고, 팀장은 선임적 지위에 있고 업무전반에 대한 지식이 있는 사람을 선임하여 경영자의 승인을 받았다.

(2) HACCP 범위와 목적 결정 – HACCP 시스템 관리의 대상이 될 제품의 지정, 공정의 시작과 끝, 관리가 이루어질 작업장의 범위를 결정하였다.

(3) 제품에 대한 기술 – 생산하는 제품에 대한 완전한 이해와 발생가능성이 있는 위해요소를 식별하기 위하여 HACCP의 목적인 안전한 두부제품에 대해서 구체적으로 기술하였다.

(4) 공정도 작성과 현장 검증 – 위해요소 분석은 공정도의 공정 순서에 따라 하므로 공정의 단계를 신속히 파악할 수 있도록 HACCP 범위에 포함된 공정의 시작부터 종료까지의 흐름을 그림으로 작성하여 현장에서 검증하였다.

(5) 위해요소분석 실시 및 예방책 식별 – 위해요소분석작업표(Codex 양식)[5]에 모든 공정 단계를 순서대로 열거하고 HACCP 팀과 연구자들이 각 단계별로 모든 잠재적인 생물학적, 화학적, 물리학적 위해요소를 도출시켜 관리해야 할 중대한 위해요소를 결정하고 특정단계에서 그 위해요소를 관리할 수 있는 예방책을 설정하였다.

(6) 중요관리점(Critical Control point: CCP)의 식별 – 심대한 위해요소이고 예방책이 있는 공정을 CCP 결정도[5]를 사용하여 중요관리점으로 식별한 후 HACCP 팀과 연구자들의 토의로 CCP를 결정하였다.

(7) CCP 관리의 한계기준(Critical Limit: CL) 설정 – 현재 사용하고 있는 관리기준을 실험과 검사로 확인하고 경제적 여건 등을 고려하여 두부제품의 안전을 위한 절대적 한계치로서 CL을 설정하여 HACCP 계획서에 포함시켰다.

(8) 각 CCP의 모니터링 시스템 수립 – 중요관리점에서 한계기준이 준수되고 있는지 보기 위해 즉 두부의 안전한 생산을 위해 절대적인 조건이 충족되고 있는지를 관찰, 측정, 감시하기 위하여 가장 효율적인 절차를 확립하여 HACCP 계획서로 작성하였다.

(9) 한계기준 이탈시 개선조치의 설정 – 중요관리점을 모니터한 결과가 한계기준을 이탈하였을 경우를 대비하여 미리 개선조치 절차와 내용을 구체적으로 설정하여 HACCP 계획서에 명시하였고, 그 발생 및 조치 내용을 문서화 하도록 하였다.

(10) 검증절차의 수립 – HACCP 계획이 의도대로 준수되고 있음을 확인하기 위하여 모니터링에 추가하여 그 절차 및

내용을 미리 설정하여 HACCP 계획서에 명시하였다.

(11) 기록 유지 관리 체제 수립 – 대외적으로는 HACCP를 수행하고 있다는 근거자료이며 표시로서 대내적으로는 HACCP을 통한 식품안전성을 실현하는 방법으로 HACCP 이행 상태를 기록하도록 하였다.

미생물 검사

연구대상 두부제조업체의 HACCP 시스템 적용성과를 확인하기 위하여 HACCP 적용 전과 적용 후(HACCP시행 3개월 후)의 완제품 두부, 냉각수, 포장재, 두부상자등 작업환경에 대한 미생물 검사를 시행하였다.

HACCP 시스템이 정착되면 작업자의 비위생적인 관행이 위생적으로 바뀌게 되므로 시스템 검증 항목에 작업자의 손 등, 개인위생에 관련된 미생물 검사를 넣어야 하나 본 연구 대상 업체의 인력 여건이 1개 업체를 제외하고는 유동 작업자가 많아 이번 적용 성과 실험에서는 제외하였다.

실험재료 및 방법

(1) 시료채취 및 시료 조제 – 포장재는 Swab법으로 시료를 채취하였고, 냉각수와 두부시료는 식품공전 제7. 일반시험법 8. 미생물 시험법 1) 일반사항 (1)검체의 채취와 취급방법[22]으로 조제하였다.

(2) 환경세균 동정 – 생화학적 특성조사는 미생물 자동화 동정기기인 ATB Expression System(BioMerieux)를 이용하여 시험하였으며 생성된 집락은 McFarland로 0.5 표준농도로 조절하여 ID32 Staph. 동정kit와, ID GN동정kit에 접종하고 35℃에서 2일간 배양 후 결과를 ATB reader를 이용하여 동정하였다. 분리동정 대상 균종은 그람음성 간균과 그람양성 구균만 선정하여 실시하였다.

(3) 식중독균 검사와 일반세균검사 – 일반 세균수, 대장균군, 대장균, 살모넬라균, 포도상구균, 리스테리아, 장염비브리오균 등은 식품공전 제7. 일반시험법, 8. 미생물 시험법[23]에 따라 실시하였으며 균주의 동정을 확정하기 위해 생화학적 성상검사를 식품공전[23]과 API 20E kit 검사[24]를 병행하여 실시하였다.

연구 결과 및 고찰

두부류 HACCP 계획서 개발 및 시행

FAO/WHO의 합동 국제식품규격위원회(Codex)가 제시한 HACCP 적용 지침에 따라 예비단계에서 HACCP 팀 편성, HACCP 범위 및 목적 설정, 제품기술서 작성, 사용자 의도 결정, 공정도 작성 및 현장 검증을 거친 후, 본 단계에서 잠재적 위해요소를 분석하여 CCP를 결정한 후 HACCP 계획에 CL과 모니터링 방법, 개선조치 및 검증 방법을 설정하여 포함하였고 이를 시행하였다.

[예시 1] HACCP팀 편성

기능	이름	직책	편성이유
팀장	○○○	공장장	• 업무전반을 관장 • 두부 제조 경력 20년
팀원	○○○	생산과장	• 생산 담당 • 두부 생산 경력 10년
팀원(간사)	○○○	품질관리과장	• 식품 공학 전공 • 제품분석, 실험 및 품질 관리 업무 • 식품회사 경력 10년
팀원	○○○	영업과장	• 납품 및 고객관리 • 두부 관련 업무 7년
팀원	○○○	출고과장	• 주문 및 출고 담당 • 유통회사 관리 • 두부 관련 업무 10년
팀원	○○○	공무과장	• 시설, 장비의 설치, 보수 • 정비 및 유지 책임 • 공무 경력 10년

[예시 2] HACCP의 범위 및 목적

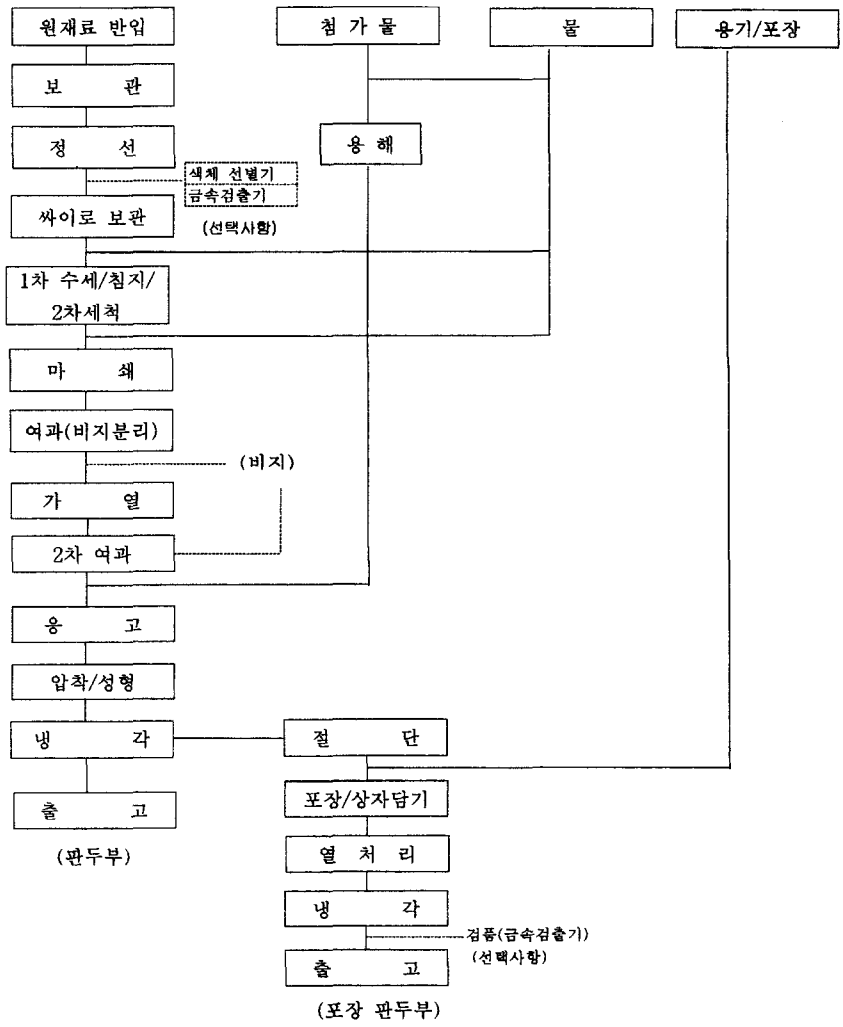
범 위	판두부, 포장 판두부 제조를 위한 원재료의 구매, 보관, 가공 및 출고
목 적	품질 좋고 안전한 두부의 생산

[예시 3] 제품기술과 사용의도/소비자 및 민감한 집단

제 품 명	판 두부	포장 판 두부
성 분	콩, 응고제	콩, 응고제
보 장 방 법	살균, 냉각	살균, 냉각, 밀봉
1 차 포 장	벌크	300 g/P · P용기 420 g/P · P용기
최 종 포 장	플라스틱 상자	플라스틱 상자
저 장 조 건	냉장보관(0°C-10°C)	냉장보관(0°C-10°C)
분 배 방 법	냉장 탑차	냉장 탑차
제 품 수 명	24시간	1주일
특별 라벨링	원산지(○○산 □□%)	원산지(○○산 □□%)
소비자 준비사항	냉장 보관할 것	냉장 보관할 것
사용자 의도	일반 대중이 그대로 취식, 혹은 조리 후 취식	
민감한 집단	없음	

[예시 4] 공정도

• 제품명 : 판두부, 포장 판두부



|예시 5| 위해요소분석

• 제품명 : 판 두부/포장 판 두부

(1) 성분/ 공정단계	(2) 이 단계에서 유입, 관리, 증가되는 잠재 위해의 식별	(3) 잠재 위해요소 식품 안전에 중대한가? (Yes, No)	(4) 3번 항에 대한 이유	(5) 중대 위해요소를 예방하기 위해 적용할 수 있는 예방책	(6) 이 단계가 중요 관리 점인가? (Yes, No)
원료 반입	생물학적 -				
	화학적(중금속잔류농약)	No	승인된 공급자		
	물리적(금속, 이물질 잔존)	Yes	일반적으로 콩에는 돌, 금속 등이 포함되어 있음	다음 공정인 정선에서 감소	No
물	생물학적(병원미생물 생존)	No	수질 검사 합격한 물 사용		
	화학적(중금속 잔존)	No	수질검사 합격한 물 사용		
	물리적 -				
응고제	생물학적 -				
	화학적(응고제 과량)	No	공정 승인된 공급자 관리		
	물리적 -				
포장재	생물학적(병원세균 오염)	No	SSOP로 관리		
	화학적(중금속 잔존)	No	승인된 공급자		
	물리적 -				
보관	생물학적(곰팡이증식)	No	SSOP로 관리		
	화학적 -				
	물리적 -				
정선	생물학적 -				
	화학적 -				
	물리적(이물질 잔존)	Yes	콩에 포함된 이물질은 감소하나 제거되지 않음	없음	No
싸이로 보관	생물학적 -				
	화학적 -				
	물리적 -				
1차수세	생물학적 -				
	화학적 -				
	물리적(이물질유입)	No	공정 관리		
침지	생물학적 (미생물증식)	No	공정 관리		
	화학적 -				
	물리적(이물질유입)	No	공정 관리		
2차수세	생물학적-				
	화학적-				
	물리적(이물질유입)	No	공정 관리		

(1) 성분/ 공정단계	(2) 이 단계에서 유입, 관리, 증가되는 잠재 위해의 식별	(3) 잠재 위해요소 식품 안전에 중대한가? (Yes, No)	(4) 3번 항에 대한 이유	(5) 중대 위해요소를 예방하기 위해 적용할 수 있는 예방책	(6) 이 단계가 중요 관리 점인가? (Yes, No)
마쇄	생물학적(병원성세균 유입)	No	SSOP로 관리		
	화학적 -				
	물리적(이물질유입)	No	SSOP로 관리		
여과	생물학적 -				
	화학적 -				
	물리적 -				
가열	생물학적(미생물잔존)	No	• 공정관리 • 다음 열처리 공정시 제거		
	화학적 -				
	물리적 -				
응고	생물학적 -				
	화학적 -				
	물리적(이물질유입)	No	SSOP로 관리		
성형/압착	생물학적 -				
	화학적 -				
	물리적 -				
냉각	생물학적(병원세균 증식)	Yes	적절히 냉각되지 않을 시 유통 중 병원세균 증식	적절한 냉각	Yes
	화학적 -				
	물리적 -				
절단	생물학적(병원세균 유입)	No	SSOP로 관리		
	화학적 -				
	물리적(이물질유입)	No	SSOP로 관리		
포장/상자담기 (포장판 두부)	생물학적(병원세균 유입)	No	SSOP로 관리		
	화학적 -				
	물리적 -				
열처리	생물학적(병원세균 생존)	Yes	살균 온도 시간 미달로 병원세균 생존	적절한 열처리 시간, 온도 준수	Yes
	화학적 -				
	물리적 -				
냉각	생물학적(병원세균 증식)	Yes	적절히 냉각되지 않을 시 유통 중 병원세균 증식	적절한 냉각	Yes
	화학적 -				
	물리적 -				
보관	생물학적(병원 세균 증식)	No	냉장실 예방정비로 관리		
	화학적 -				
	물리적 -				

[예시 6] CCP 결정

제품명 : 판 두부, 포장 판 두부

공정단계 및 위해요소	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	CCP/CP/CQP	비고
원료 반입 (금속 등 이물질)	Yes	Yes	No	Yes	Yes	CP	다음 공정인 정선에서 이물질의 감소
정선 (금속 등 이물질)	Yes	No					위해요소가 있고 안전에 필수적이나 예방책이 없으므로 공정의 변경이 요구됨
선별 (새공정)(금속등 이물질)	Yes	Yes	Yes			CCP	이 공정을 추가로 설치하면 CCP가 된다. (정선 후/냉각 후 검출 과정)
열처리(살균)(병원세균생존) -포장 판두부-	Yes	Yes	Yes			CCP	
냉각(병원세균 증식)	Yes	Yes	No	Yes	No	CCP	

[예시 7] HACCP 계획서

- 회사명: • 제품명: 판 두부, 포장 판 두부
- 주 소: • 보관 및 유통방법: 냉장 보관 및 유통
- 사용의도 및 소비자: 일반 대중이 그대로 혹은 조리 후 취식

(1) 중요 관리점 (CCP)	(2) 중요 위해요소	(3) 관리 한계 기준	(4) 모니터링				(5) 개선 조치	(7) 기록
			무엇을	어떻게	주기	누가		
선별	콩에 포함 되어있는 돌, 금속등의 이물질	장비의 정상적인 작동	색채선별기/금속검출기의 작동상태	표준시편으로 작동상태 확인	작업직전 매2시간 마다	생산 계장	장비 미작동시 재작업	색채선별기/금속검출기 작동 검사 일지
냉각	병원세균증식	냉각수온도및 냉각시간 : 4°C에서 30분	냉각수 온도 및 냉각시간	온도계, 타이머로 시작시간 및 종료시간 준수	매 냉각시 마다	생산 계장	냉각수온도가 부적절할시 냉각시간을 연장하여 충분히 냉각	냉각일지
열처리	병원세균생존	가열온도 및 가열시간: 80°C이상 30분 이상	가열온도 및 가열시간	온도계, 타이머로 측정	매 가열 시간마다	생산 계장	재작업, 폐기(장시간 경과시)	열처리 일지
검증	주기	HACCP 계획 최초 시행할 때, 연2회 (5월,11월)						
	방법	현장관찰, 작업자 면담, 서류검토(관련기록지) 미생물검사 (냉각 후 제품, 열처리 후 제품)						

미생물 검사 결과

연구대상 업체에서 채취한 시료를 분석하여 얻은 세균의 분포는 Table 1과 같고 주요 식중독 세균과 위생지표세균, 일반세균수를 검사한 결과는 Table 2와 같다.

Table 1, Table 2에서 보는 바와 같이 두부상자에 병원성 세균인 황색포도상구균이 검출된 것을 제외하면 대부분 비병원 세균이 분포되어 있었다. 이런 결과로 미루어볼 때 실제로는 식품제조업체에서 발생하는 세균성 식중독 같은 생물학적 위해요소로 인한 질병은 제조시설보다 개인위생의 불량으로 인한 위험이 더 큼을 유추할 수 있었다.

포장되지 않은 판두부와 직접 접촉하는 운반용 두부상자에서는 황색포도상구균이 검출되었고 일반세균수가 업체

Table 1. Bacterial distribution (Only gram negative bacillus and gram positive coccus detected)

Sample	Bacterial distribution
soybean curd box	*Pseudomonas putida, S. sciuri, Enterbacter sakazakit, Klebsiella spp, M. sciuri, S.kloosii*
Wrapper	*S. warneri, S. xylosus S. saprophyticus, E. agglomerans, E. colacae*
Refrigeration water	*Kluyv. cryocrescens, Aer. hydro/caviae, P. paucimobilis Acineto. baumannii, S. xylosus, E. amingenus*

Table 2. Bacterial number(viable cell count) and test result of food-born disease bacteria

Sample	Viable cell count (CFU/ml)	Total Coli form group (CFU/ml)	*E. coli* (CFU/ml)	*S. aureus*	*Salmonella spp*	*Listeria spp*	*V. parahaemo-lyticus*
soybean curd box	3.0×10^4	ND	ND	+	ND	ND	ND
Wrapper	2.3×10^5	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Refrigeration water	5.2×10^2	ND	ND	ND	ND	ND	ND
production (No Wrapped)	2.0×10^3	ND	ND	ND	ND	ND	ND

평균 3.0×10^4 CFU/ml이었다. 이 결과는 Harrigan과 McCance[25]이 기구 및 용기의 위생 수준으로 제시한 세균수 500/100 cm^2 미만 - 만족할만한 수준, 500-2500/100 cm^2 - 시정이 필요, 2500/100 cm^2 이상- 즉각 조치 강구라는 기준에 의하면 일반위생 관리기준(SSOP)을 갖추어 체계적으로 관리하여야 함을 시사하였다.

포장 판두부 제조 업체를 제외한 대부분의 판두부 생산업체는 두부상자에 성형이 끝난 두부를 담은 후 상자 채로 냉각수에 넣어 냉각하고 있었으며 출하용 두부상자에 대한 특별한 위생 관리방법이 없고 세척만 하여 야적한 상태로 오염된 대기에 노출시키고 있었다.

Table 3은 HACCP 시행 전, 후의 두부상자, 냉각수, 포장재, 완제품 두부의 일반세균수의 차이를 검정한 것이다. 관측수가 각각 4개 밖에 되지 않았기에 비모수적인 방법인 Wilcoxon 부호순위 검정을 실시하였다. Table 3에서와 같이 실정에 맞는 HACCP 시스템을 개발하여 적용한 결과는 뚜렷한 위생관리 수준의 향상과 완제품의 위해가 감소되었음을 의미한다. 3개월의 단기간이지만 HACCP 시스템의 시행은 큰 성과가 있었음을 알 수 있었다.

Table 3. Bacterial number (viable cell count) before and after HACCP application

Sample	before	after	value
soybean curd box	5.4×10^4	6.4×10^3	0.068
Refrigeration water	2.2×10^1	1.0×10^1	0.715
Wrapper	3.5×10^2	5.8×10^1	0.068
production	3.8×10^2	3.5×10^2	0.068

국문요약

두부는 양질의 단백질을 주성분으로 한 대중 식품으로 소비량이 계속 증가하고 있다. 두부는 변질 발생 가능성이 높은 고위험 식품에 해당되지만, 두부제조업체는 82.4%가 종업원 5인 이하 소규모로 체계적인 식품안전관리를 기대하기 어려운 실정이다. HACCP(Hazard Analysis Critical Control Point : 위해요소 중점관리제도)는 식품안전성과 비용절감을 효율적으로 확보할 수 있는 체계적, 지속적인 공정관리 방법이다. 본 연구는 두부제조업체의 실정에 맞는 HACCP시스템을 개발하여 적용하고 그 성과를 확인함으로써 두부 HACCP 시스템의 일반적 모델을 확정하고 다른 중소업체 및 대기업으로 이를 확산시키려고 시행하였다. 규모별 4개 두부제조업체를 대상으로 판 두부와 포장 판 두부의 HACCP 계획을 Codex의 HACCP 적용 지침에 따라 현장 실무자와 협력하여 수립하였다. HACCP 팀 편성, HACCP 범위 및 목적의 설정, 제품 기술 및 사용자 의도의 결정, 공정도 작성 및 현장 검증, 위해 분석 및 예방책 식별, CCP(중요관리점)의 식별, CL(관리한계기준) 설정, CCP 모니터링 시스템 수립, 개선조치 설정, 검증절차 수립, 기록 및 문서화의 순서로 HACCP 계획을 작성하였다. 공정 중 CCP는 선별 공정, 냉각 공정, 열처리 공정(판 두부는 제외)으로 결정하였고, 각각의 HACCP 계획에 따라 관리하였다. 제정된 HACCP시스템을 3개월간 시행한 후 그 성과를 HACCP 적용 이전과 이후의 미생물 검사를 통하여 확인하였다. 검사결과 HACCP 적용 이전의 판두부 플라스틱 상자, 포장재, 완제품의 일반 세균수가 HACCP 적용 이후에 크게 감소되었다.($P<0.1$) 두부제조업체의 실정에 맞는 HACCP 시스템을 적용함으로써 위생관리 및 식품안정성 확보에 큰 성과가 있음이 확인되었다.

참고문헌

1. 식품공업협회: 식품공전, 식품별 기준 및 규격. 2,221,229 (1996).
2. 식품의약품안전청 식품안전국 : 두부류 제조 위생관리규범. 33-38 (1999).
3. 농수축산신문: 한국식품연감. 701, 710 (2000).
4. FAO/WHO Food standards programe Codex Alimentarius commission : Hazard Analysis and critical control point System and Guidelines for its Application, codex Alimentarius supplement to volume 1B General Requiements (1995).
5. Codex : Hazard analysis and critical control point system and guidelines for its application. Alinorm, 97/13A, Codex Alimentarius Commission, Rome (1997).
6. NACMCF : HACCP Principles and Application Guidlines, *J. food protecion*, **61**, 1246-1259 (1998).
7. 곽동경, 박선희, 강영재: 학교급식의 HACCP제도 도입 및 위생관리시스템구축. 교육부 77-88 (1999).
8. 허경숙: HACCP 개념에 근거한 패스트 푸드 업체의 자체 위생관리 기준실정에 관한 연구. 중앙대학교 대학원 석사학위 논문, 41-44 (2000).
9. 이성애: 할인 매장에서 판매되는 즉석 조리 식품의 공정 분석을 통한 HACCP관리 기준 설정. 연세대학교 생활환경 대학원 석사학위 논문, 57-58.
10. 한국보건산업진흥원: 단체급식에서의 HACCP 도입 방안에 관한 연구. 보건복지부, 163-165 (1999).
11. 한국보건산업진흥원: 저산성 통·병조림 식품의 HACCP 적용을 위한 일반 모델개발. 식품의약품안정청 82-86 (2001).
12. 한국보건산업진흥원: 김치·절임식품의 HACCP 적용을 위한 일반 모델개발. 식품의약품안정청, 121-124 (2001).
13. 한국보건산업진흥원 : 특수 영양식품의 HACCP 적용을 위한 일반모델. 식품의약품 안정청, 105-109, 114-116 (2001).
14. 박경진: 아이스크림 제조공정 위생관리 모델에서의 Quantitative Rik Assessment 활용에 관한 연구. 서울대학교 대학원 (2001).
15. 이정숙 : 단체급식의 HACCP 전산프로그램 및 위생관리 평가도구개발, 연세대학교 대학원 (1998).
16. 김혜진 : 병원영양부서의 TQM 도입을 위한 질 평가 모델 및 지침서 개발. 동덕여자대학교 박사학위 논문, (1997년).
17. 임정현 : 병원 영양부서의 TQM-HACCP System 적용을 위한 위생관리 체계분석. 카톨릭대학교 대학원, 석사학위논문, 40-44 (2001).
18. Webb MB & Marsden, J.L : Relation of the HACCP system to Total of Quality Management, in : HACCP in Meat, Poutry and fish Processing Blakie Academic & Professional, Glasgow (1995).
19. Nicholsom, D.J: The Integration of HACCP with International Quality Schemes such As ISO 9000. Presentation at National Food processors Association Annual Meeting, chicago II, (1993).
20. Stringer : M. F. Safety and Quality Manegement through HACCP and ISO 9000, Dairy, Food and Enviroment, sanitation. **14**, 478-481 (1994).
21. 홍진화 : ERP 환경하에서 HACCP 정보시스템 모델개발. 연세대학학교 보건대학원, 석사학위논문, 23-26, 35-38 (1999).
22. 식품공업협회: 식품공전, 622-623 (2002).
23. 식품공업협회: 식품공전 638-653 (2002).
24. Harry W. Seeley, JR, Paul J. Vandemark John J. Lee: Microves in Action.(A Laboratory Manual of Microbiology. 4th) 237-241 (1995).
25. Harrigan, W.F. and McCance, M.E.: Laboratory Method in food and dairy microbiology. Academic Press INC, New York (1976).