

식육생산과정에서의 단계별 위험관리제도 (HACCP systems) 소개

김 용 상

배 경

우리가 가정 또는 음식점에서 매일 먹는 식품은 그곳까지 도달하기 까지는 많은 단계를 거친다. 앞으로 다루게 될 식품생산과정에서의 단계별 위해분석 및 관리제도로 정의할 수 있는 HACCP 체계(Hazard Analysis and Critical Control Point Systems)¹⁾는 바로 이들 단계중에서 인간에게 유해한 미생물 등의 오염가능성을 분석하고 이를 효과적으로 통제함으로써 안전하고 위생적인 식품을 생산하기 위한 체계이다.

국제식품규격위원회(Codex Alimentarius Commission)²⁾에서도 각국에 식품생산과정에서 HACCP 체계를 적용할 것을 권고하고 있고, 이에 따라 세계 각국에서 이에 관한 활발한 논의가 진행되고 있으며 일부 국가에서는 이를 직접 실시하고 있다. 일례로 미국 농무부(U.S. Department of Agriculture)에서는 금년 1월 31일 미국의 육류식품안전 종합대책(별첨)을 발표하였는데 이의 내용중 중요한 부분이 바로 향후 미국에서 육류생산시 적용될 HACCP 체계의 세부내용이다. 또한 미국 농무부는 HACCP 체계를 금년 2월 3일 미국 연방규정(Code of Federal Regulation : CFR)으로 입안예고한 바 있다.

현대의 식품산업(Food Industry)은 소비자의 기호에 맞고, 품질 및 영양가가 높고, 안전하고, 간편한

식품을 생산하기 위하여 다양하고 많은 가공기술을 사용한다. 단지 혼합 또는 세척작업과 같이 매우 간단한 것도 있으나 대부분의 식품가공작업은 매우 복잡하고 어떤 경우에는 40가지 이상의 개별적인 작업을 포함할 수도 있다.

식품가공작업중의 각 단계들은 식품의 안전성과 품질에 있어 매우 중요하다. 이러한 단계들에는 안전하고 위생적인 식품생산을 위해서 위생적 측면에서 특별히 관리해야 할 부분(Critical Control Points : CCPs)³⁾이 있다. CCPs는 특정 식품을 생산하기 위해 고안된 특정 작업과 관련된 위해(Hazard)⁴⁾와 위험(Risk)⁵⁾에 대한 올바른 이해 즉, 각 단계에서의 위해의 분석을 바탕으로 찾아낼 수 있다.

우리나라 식육산업에서는 HACCP 체계가 아직 생소하지만 업계 및 학계 일부에서 논의단계에 있고, 정부에서도 이에 대한 분석 및 대응방안을 강구중에 있다. HACCP 체계는 CCPs를 찾아내기 위한 '위해분석(analysis of hazard)'에 기초를 두고 있으며 CCPs는 수용가능수준(acceptable level)에 기초를 두고 있으므로, CCPs는 위생측면에서 인간에 야기할 수 있는 위해의 수용가능수준에서 파악된(identified) 위해의 위험을 감소시키기 위해 적용될 수 있는 것이다.

HACCP 체계란 ?

HACCP 체계란 간략히 말하면 농장문(farm gate)

※ 농림수산부 가축위생과

에서 소비자접시(consumer's plate)까지의 식품생산·유통 전과정에 적용될 수 있는 것으로, 동 과정의 어느 한 지점에서 또는 가공하는 동안 유입된 원료(raw materials)에 내재된 미생물학적 위해와 위험에 대한 통제를 어떻게 할 것인가를 찾아내기 위한 합리적이고 객관적이며 체계적인 절차이다.

식품안전성에 대한 HACCP 체계는 60년대 미국의 Pillsbury Co., 미 항공우주국(NASA) 및 U.S. Army Natick Research and Development Lab.이 합동으로 우주 프로그램상의 식품공급측면에서 연구를 함으로써 시작되었다. 완제품에 대한 검사에 의해서는 완벽하게 엄격한 무병조건을 입증할 수 없었다. 이에 따라 잠재적 위험의 제거가 보증될 수 있도록 생산과정을 관리할 필요성이 동체계를 연구하게 된 계기가 된 것이다.

1971년 Pillsbury사가 최초로 국제식품보호회의(National Conference on Food Protection)에서 공개적으로 HACCP 체계에 대한 개념을 발표하였다.

70년대와 80년대 초에 미국농무성 등 정부부처와 주요 식품대기업에서 HACCP 체계를 채택했다. 미국에서 식품법률의 효율성에 대한 평가에 있어서, 미국 과학협회 소위원회(National Academy of Science subcommittee)는 1985년 관계당국에 HACCP 체계를 채택할 것을 권고한 바 있으며, 이 권고로 인해 "식품중 미생물학적 기준에 관한 국가권고위원회(NACMCF : National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods)"가 설립되었다. 1990년 미농무성 식품안전검사국(FSIS : Food Safety Inspection Services)는 육류 및 가금육 제품의 안전성에 대한 확고한 보증을 하기 위하여 HACCP 체계의 효율성을 평가하기 위한 2년간의 HACCP 실행연구를 시작했다.

HACCP 체계는 식품의 안전성을 보증하기 위한 특정의 위해들(specific hazards) 및 이들에 대한 예방조치들을 파악하는 것으로서 식품의 안전성 확보를 최종생산품에 대한 검사에 의존하기 보다는 주로 예방적 조치들을 중심으로한 통제체계의 확립을 통해 이루고자 하는 하나의 도구이다.

HACCP 체계는 1차 생산업자에서부터 최종소비자까지의 식품유통 전과정에 적용될 수 있다. 이는 식품의 안전성을 높일 뿐만아니라, 자원의 효율적 사용 및 문제에 대한 보다 시의적절한 대응을 가능하게 한다. 게다가 HACCP 체계의 적용은 정부당국의 식품위생검사를 돕고 식품안전성의 신뢰도를 증가시킴으로써 육류 등 식품의 국제무역을 증가시킬 수 있다는 점⁶⁾도 매우 중요한 부분이다.

HACCP 체계의 성공적 적용을 위해서는 경영 및 종사자와 밀접히 연관되어 있어야 한다. 이는 또한 팀별 접근(Team approach)을 요구한다. 이 팀에는 적절한 전문가들이 포함되어 있어야 하는데 예를 들면 농업전문가, 수의사, 미생물학자, 의학전문가, 통계학자, 경제학자, 생산자 등이다.

현재 HACCP 체계의 적용은 ISO 9000시리즈와 같은 품질관리체계의 시행과 양립 가능하며 이러한 시스템들 내의 식품안전성의 관리에 있어서 선택할 수 있는 체계이다.

원 리

1. 개요

1971년 Pillsbury사가 HACCP 체계를 발표했을 때는 HACCP의 원리는 i) 위해분석 및 위험평가, ii) CCPs의 결정, iii) CCPs에 대한 모니터링 등 3가지로 구성되었으나 1989년 NACMCF에서 이에 4가지 원리를 추가하여 현재 HACCP 원리는 7가지로 구성되어 있다. 즉, HACCP는 다음의 7가지 원리로 구성되는 식품안전성에 대한 하나의 체계적인 접근으로 이를 요약하면 아래와 같다.

- 각각의 단계와 연관된 모든 위해들을 목록화하고 위해들을 통제할 어떤 예방조치들을 고려한다(원리 1).
- 각 단계에 대한 HACCP 계보를 적용한다. 즉, 확인된 위해들을 통제하기 위해 요구되는 CCPs를 결정하는 것이다(원리 2).
- 개별 CCP에 대한 결정한계치(critical limits)⁷⁾를

확립하는 것(원리 3).

○ 각각의 CCP에 대한 모니터링⁸⁾ 체계를 확립하는 것(원리 4).

○ 어느 CCPs에 대한 모니터링에 의해 확인된 어떤 변화내용이 있을 때 취해져야 할 올바른 조치(수정조치)를 확립하는 것(원리 5).

○ HACCP 체계가 올바르게 작동하고 있음을 입증하기 위한 절차를 확립하는 것(원리 6).

○ HACCP Plan을 서류화하는 효과적인 기록유지 체계를 확립하는 것(원리 7).

HACCP 체계를 계획하고 적용하는데 있어서 위험분석(Hazard analysis) 및 제반 필요한 조치들 중에는 원료물질, 성분, 식품제조실태, 제조과정중에 위해들을 통제하기 위한 조치, 최종용도, 위험상태하의 소비인구, 식품안전성과 관련된 역학적 증거 등의 영향에 대해 고려가 있어야 한다.

HACCP 체계의 목적은 CCPs에 모든 통제를 집중하는 것이다. 이 체계의 수정이 필요한 경우는 어떤 위해는 파악되었지만 CCPs가 발견되지 않았을 때이다. 또한 HACCP 체계는 각각의 특정한 작업 단계에 개별적으로 적용되어야지 일률적으로 똑같이 적용되어서는 안된다. 즉, HACCP 체계의 적용은 탄력적이어야 한다는 것이다.

참고로 HACCP 체계의 적용과정을 흐름표로 작성하면 도표 1과 같다.

2. 원리적용을 위한 예비단계

상기 언급한 7가지의 원리들을 적용하기 위해서는 사전에 아래의 과정을 순차적으로 거쳐야만 한다.

1) HACCP team을 소집한다.

생산품에 대한 전문지식을 가진 각 전문분야 협력팀을 소집하는 것으로 이러한 전문가가 현장에 없는 경우에는 전문가의 조언을 다른 곳으로부터 받아야만 한다.

2) 생산제품을 설명한다.

제품의 조성 및 판매방법 등에 관한 정보를 포함하여 제품에 대한 충분한 설명이 있어야 한다.

3) 사용목적을 확인한다.

제품의 용도는 최종사용자 혹은 소비자에 의한 생수품의 사용목적에 근거해야 된다.

4) 흐름표를 만든다.

흐름표는 HACCP 팀에 의해 만들어져야 한다. 작업의 세부영역내의 각 단계는 흐름표를 만든다는 고려하에서 작업의 특정부분마다 분석되어야 한다. 어떤 주어진 작업에 HACCP 체계를 적용할 때 작업전후 단계마다 이를 고려해야 한다.

5) 흐름표의 현장입증을 실시한다.

HACCP 팀은 모든 작업단계 및 작업시간동안 흐름표에 따라 진행되는 작업을 확인해야 하고 필요시 는 흐름표를 수정해야 한다.

3. 원리에 대한 해설

가. 각각의 단계와 연관된 모든 위해들을 목록화하고 위해들을 통제할 어떤 예방조치들을 고려한다(원리 1).

HACCP team은 각각의 식육생산단계마다 합리적으로 일어날 것으로 예상할 수 있는 모든 생물학적, 화학적 또는 물리적 위해들을 목록화해야 하며 이들 위해들을 통제하기 위해 사용될 수 있는 예방조치들을 서술해야 된다.

HACCP team은 다음에 각각의 위해들을 분석해야 한다.

위해목록에 포함하기 위해서는, 위해들은 허용가능수준까지 이들을 제거 또는 감소시키는 것이 안전한 식품의 생산에 필수적일 만큼 특성이 있는 것이어야 한다.

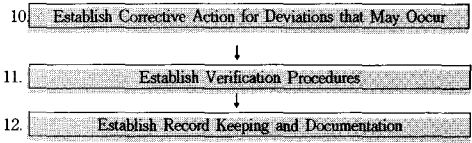
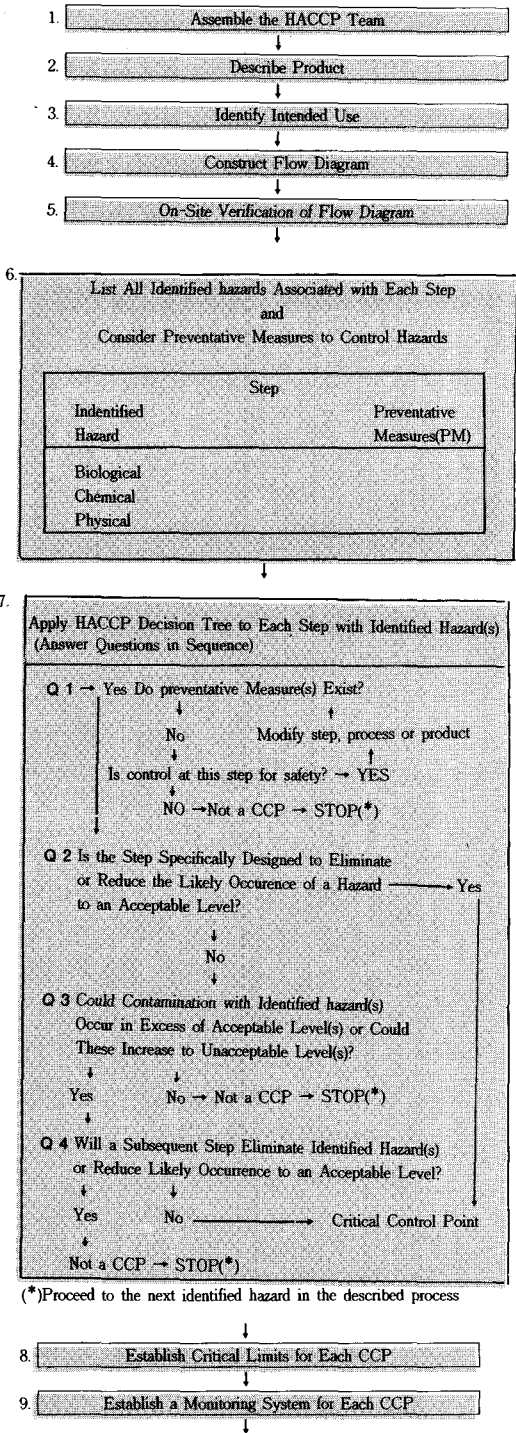
HACCP team은 다음에 만약 있다면 예방조치들이 각 위해들에 적용될 수 있는 것이 존재하는지를 고려해야 한다.

예방조치들은 위해들을 제거하거나 또는 허용가능수준까지 위해들의 영향 및 발생을 줄이는 것이다. 한개 이상의 예방조치들은 어떤 특정의 위해를 통제하기 위하여 요구될 수도 있고, 하나 이상의 위해는 어느 한 특정의 예방조치에 의해 통제될 수도 있다.

<도표 1>

DIAGRAM 1

Logic Sequence for Application of HACCP



나. 각 단계에 의한 HACCP 결정계보(Decision tree)를 적용한다. 즉, 확인된 위해들을 통제하기 위해 요구되는 CCPs를 결정하는 것이다(원리 2).

HACCP 체계에서 어떤 CCP의 확인은 결정계보(Decision tree)의 적용에 의해 용이해질 수 있다. 일어난 것으로 합리적으로 예상되는 또는 각 단계에서 야기될 수 있는 모든 위험들이 고려되어야만 한다. 결정계보의 적용에 있어서는 훈련이 필요할 수도 있다.

결정계보의 적용은 그 단계가 파악된 위해에 알맞은 CCP인지 여부를 결정한다. 결정계보의 적용은 생산, 도축, 가공, 저장, 판매 또는 기타 어느 경우이든 탄력적이어야 한다.

CCPs는 특정의 식품체계에서 통제의 상실이 수용불가능한 건강상 위험을 야기할 수 있는 어느 지점 또는 절차로 정의할 수 있다. CCPs는 통제가 실행될 수 있는 경우 확립되어야만 한다. 원료의 수확 및 생산에서 식품의 궁극적 소비까지 식품생산과정에서 위해분석에 의해 확인된 모든 위해들은 관련 단계에서 통제되어야만 한다.

CCPs는 위험스런 미생물이 파괴되거나 또는 통제될 필요가 있는 식품과정에 있는 어느 지점에 위치한다. 예를 들면 특정의 미생물병원체를 파괴하기 위해 주어진 시간 및 온도에서 어떤 특정의 열처리 과정이 하나의 CCPs이다. 또는 위험한 미생물의 성장을 막기 위해 요구되는 냉동이나 독소형성을 방지하기 위해 필요한 어느 pH에로의 식품의 조정이 하나의 CCPs이다.

CCPs의 유형에는 열처리, 냉장, 위생, 조성통제(formulation control), 교차오염의 방지, 작업인원 위생 및 환경위생 등이 포함되지만 이에 한정되는 것은 아니다.

CCPs는 신중하게 개발되고 서류화되어야 한다.

게다가 제품안전성의 목적을 위해서만 사용되어야 한다.

다. 개별 CCP에 대한 결정한계치(critical limits)를 확립하는 것(원리 3).

결정한계치는 어느 CCP가 미생물학적 건강위해를 효과적으로 통제할 수 있음을 보증하기 위해 충족되어야만 하는 하나 이상의 미리 규정된 오차허용도로 정의할 수 있다. 하나의 CCP에 대하여는 하나 이상의 결정한계치가 있을 수 있다. 만약 이들중 어느 하나가 통제불가능하다면 해당 CCP는 통제불능이 될 것이고 어떤 잠재적 위해가 존재할 수 있다. 결정한계치로 가장 잘 이용되는 기준들은 온도, 시간, 습도, 산도, 보존제, pH, 염농도, 이용가능한 chlorine, 점도 등이 있고 일부의 경우는 감촉, 향기 및 외적 모습과 같은 감각적인 자료 등이 있다.

예를 들면 식육의 요리는 객관적으로 생산품에서 존재할 것으로 예상되는 것중 가장 열에 저항력이 있는 병원균을 제거할 수 있도록 고안되어야 한다. 결정한계치는 온도, 시간 그리고 식육덩어리 두께에 따라 구체적이어야 한다. 이들 결정한계치의 기술적 발전은 식육중 유해미생물의 최대보유수, 추가적인 성분의 사용 그리고 재오염 가능성에 대한 정확한 정보가 요구된다.

라. 각각의 CCP에 대한 모니터링체계를 확립하는 것(원리 4).

모니터링은 결정한계치와 관련된 어떤 CCP에 대한 계획된 검사 또는 관찰이다. 모니터링측면에서 어느 CCP에 대한 통제의 불능은 하나의 결정적 결함(critical defect)⁹⁾이다. 따라서 잠재적으로 어떤 결정적 결함 발생가능성 때문에 모니터링 절차는 매우 효과적이어야만 한다.

모니터링절차는 CCP에서 통제가 상실되었는가를 파악할 수 있어야 한다. 더구나 모니터링은 어떤 생산품에 대하여 불합격시킬 필요성이 제기되기 전에 해당과정을 통제하기 위한 수정조치를 취할 수 있고

록 합리적인 정보를 시의적절하게 제공해야 한다.

모니터링에서 얻은 자료는 올바른 조치를 수행할 지식과 권위를 가진 전문가에 의해 평가되어야 한다. 만약 모니터링이 연속적이지 않다면 모니터링의 양과 빈도가 CCP가 통제중임을 보증하기에 충분해야 한다.

CCPs에 대한 대부분의 모니터링절차들은 이들이 작업과정과 연관되어 있고 충분한 분석검사기간이 없기 때문에 신속히 수행되어야 할 필요가 있다. 물리적 또는 화학적 검사는 특성상 신속히 수행될 수 있고 종종 생산품에 대한 미생물학적 통제를 의미하기 때문에 시간이 많이 소모되는 미생물학적 검사보다 더 효율적이다. 모니터링시 물리화학적 검사에서는 온도, 시간, pH, CCPs에서의 위생, 특정의 예방 조치, 특별식품 취급절차, 습기수준 등을 지표로 이용할 수 있다.

CCPs에 대한 모니터링과 연관된 모든 기록 및 서류들은 모니터링을 수행한 사람 및 책임있는 회사관계자에 의해 서명되어야 한다.

마. 어느 CCPs에 대한 모니터링에 의해 확인된 어떤 변화내용이 있을 때 취해져야 할 올바른 조치(수정조치)를 확립하는 것(원리 5).

HACCP 체계에서 벗어난 부분이 발생할 때 이를 다루기 위해 HACCP 체계내의 각각의 CCP에 대한 특별수정조치들이 개발되어야 한다. 이 조치들은 해당 CCP가 통제하에서 야기되었음을 보증한다. 취해진 조치들은 HACCP 체계로 부터의 이탈에 의해 생성된 실제적 또는 잠재적 위해를 제거하고 관련된 생산품의 안전한 처분을 보증해야만 한다. 이처럼 통제의 이탈(deviation)¹⁰⁾ 및 이에 대한 생산품 처리 절차들은 기록하고 문서화되어야 하며 이것이 승인되기 전에 적절한 관계당국에 의해 동의 받아야만 한다.

어떤 이탈이 일어난다면 해당작업장은 적절한 조치 및 분석이 완료될 때까지 생산품의 출고를 보류해야 한다. 예를 들어 생산품의 안전성을 결정하기

가 어려운 경우, 검사 및 최종처분은 정부의 동의를 받아야 한다.

수정조치들은 또한 모니터링 결과가 어떤 하나의 CCP에서 통제가 상실되는 경향을 보일 때 취해져야 한다. 이 조치들은 통제의 이탈이 식품의 안전성에 위해를 유발하기 전에 통제쪽으로 과정을 돌려놔야 한다.

바. HACCP 체계가 올바르게 작동하고 있음을 입증하기 위한 절차를 확립하는 것(원리 6).

입증작업(verification)¹¹⁾은 HACCP 체계가 HACCP plan¹²⁾에 조응하고 있는지 여부를 결정하기 위해 사용되어지는 방법 및 절차들로 구성된다. 생산자와 관계당국 양자는 HACCP plan에 조응함을 입증할 임무가 있다. 명료화는 모든 위해들이 일어났을 때 이를 HACCP plan에서 확립할 수 있음을 확증한다. 명료화 수단은 물리적, 화학적 및 감각적 방법들과 미생물학적 기준들이 확립되었을 때 이들과의 일치 여부에 대한 검사가 포함될 수 있다.

(1) 입증작업 내용에는 다음사항이 포함되지만 이에 한정되는 것은 아님.

- 적절한 입증작업 검사스케줄의 확립
- HACCP plan의 검토
- CCP 기록의 검토
- 이탈 및 조치사항 검토
- 무작위 시료채취 및 분석
- HACCP plan과의 일치 또는 계획으로 부터의 이탈과 이에 따른 올바른 수정조치를 입증하는 작업에 대한 검사서류 기록

(2) 입증작업검사는 아래의 경우에 수행되어야 함.

- 일상적으로 선택된 CCP가 통제중임을 입증하기 위하여
- HACCP plan이 효율적으로 유지됨을 보증하는데 요구되는 식품안전성 문제에 관한 새로운 정보때문에 특정상품에 대한 집중적인 적응이 요구되는 것으로 결정될 때

- 생산된 식품이 식품유래질병의 매개체로서 의심될 때

- 권고사항 또는 확립된 기준이 충족되지 않을 때

(3) 입증작업 검사보고서에 포함되어야만 하는 요소들

- 승인된 HACCP plan 및 HACCP plan을 집행하고 최신화시키는 것을 책임지는 담당자의 지정유무
- CCP 모니터링과 연관된 모든 기록 및 서류들은 작업장 담당공무원에 의해 승인되고 서명되어야만 한다.

- 운용중에 CCP에 대한 직접모니터링 자료

- 모니터링장비가 적절히 눈금매겨져 있고 작동하고 있음을 증명

- 변이절차

- CCP가 물리적, 화학적, 미생물학적 또는 organoleptic 방법을 포함하도록 통제중임을 확증하는 특성들에 대한 어떤 시료분석

사. HACCP plan을 서류화하는 효과적인 기록유지 체계를 확립하는 것(원리 7).

충분하고 정확한 기록유지가 HACCP 체계의 적용에 있어서 필수적이다. 모든 단계에서 HACCP 절차의 서류화는 매뉴얼에 포함되어야만 한다. 일례로 다음과 연관된 기록들이다.

- 성분

- 생산품 안전성

- 생산품의 안전성을 유지하는데 있어서의 장애들에 대한 효율성을 확립하기 위한 충분한 자료 및 기록

- 생산품의 보관기간을 확립하는 충분한 자료 및 기록

- 가공작업절차의 적합성에 대한 관계당국의 인정 서류 등

- 가공

- 모든 모니터링 CCP 기록 등

- 포장

- 포장재질의 세부사항의 준수를 나타내는 기록

등

- 저장 및 판매
 - 온도기록
 - 온도에 민감한 생산품의 경우 보관기간이 지난 후에 선적된 생산품이 없음을 보여주는 기록 등
- 이탈사항 목록
- HACCP 체계에 대한 변경기록 등

4. 특정식품에 대한 HACCP plan 실행지침

- 1) 식품 및 용도 묘사.
- 2) 식품의 생산에 대한 작업흐름도 작성.
- 3) 위해평가(원리 1) 수행.
 - 어떤 가공단계전의 성분들
 - 최종 생산품
- 4) CCP 선택(원리 2).
 - 숫자적 순서에 따라 흐름도에 기입
 - CCP 수 및 설명에 대한 목록
- 5) 결정한계치(critical limits)(원리 3)의 설정.
- 6) 모니터링 요구조건의 확립(원리 4).

7) 어떤 CCP에 대한 모니터링에 의해 파악된 변이사항이 있을 때 취해지는 올바른 조치사항의 확립(원리 5).

8) HACCP 체계가 적절히 작동하고 있음을 회사 또는 정부에서 입증하기 위한 절차의 확립. 입증수단은 물리적, 화학적 및 감각적 방법과 필요시는 미생물학적 기준의 확립을 포함할 수 있다(원리 6).

9) HACCP plan을 서류화하는 효과적인 기록유지체계의 확립(원리 7).

교 육

HACCP 체계의 효율적 시행을 위해서는 관련업계, 정부 및 교육계 종사들에 대한 교육 및 소비자들의 위생에 대한 인식증가가 필수적인 요소들이다. 이를 위해서는 다양한 그룹에 대한 훈련내용이 준비되어야만 한다. 참고로 International Commission on Microbiological Specifications for Foods(ICMSF)가 마련한 "HACCP in Microbiological Safety and

Quality"는 하나의 모범적 예가 될 수 있을 것이다. 이에 대한 내용은 본 글에서는 생략한다.

1차 생산자, 관련업계, 식육 등의 무역종사자 및 소비자기관들과 정부당국간의 상호협력이 매우 중요하다. 또한 이들간의 지속적인 협의를 증진하고, HACCP 체계의 실질적 적용시 상호간의 밀접한 이해를 이루기 위해서는 업계 및 관계당국간의 합동훈련 기회가 있어야만 한다.

결 론

본인은 지금까지 기본적으로 HACCP 체계란 무엇인가에 대해 알아보았다. 결국 HACCP 체계는 안전하고 위생적인 식품을 생산하기 위해서 식품생산 전과정에서 각각의 식품생산단계별로 적용가능한 체계적이고 과학적인 위생관리체계이다.

미국은 이미 육류종합안전대책을 발표하면서 식품(특히 육류)의 생산시 반드시 HACCP 체계를 적용할 것을 법률로서 입안예고한 상태인데 특히 주목할 점은 미국으로 수출되는 제3국산 육류도 반드시 HACCP 체계를 적용하여 생산될 것을 요구하고 있다는 것이다. 이는 바로 육류 등 식품의 국제교역시 HACCP 체계가 어떠한 영향을 미칠 것인가를 반증하고 있는 것이다.

EU의 경우는 슈퍼체인점과 같은 대형 육류유통업체들이 육류생산업체에 HACCP 체계를 이용하여 식육을 생산할 것을 요구하는 경향이 강해지고 있으며 정부 또한 식육 등 식품생산시 HACCP 체계를 이용하여 생산할 것을 권고하고 있다.

일본의 경우도 우선적으로 가금육의 생산시 HACCP 체계를 적용하고 생산할 것을 정부에서 권고하고 있는 실정이다.

위와 같이 세계 각국의 HACCP 체계운용실태는 우리로 하여금 HACCP 체계란 무엇인가에 대한 정확한 이해와 이의 현실적 적용방법을 신속히 강구할 것을 요구하고 있다. 관련업계 및 학계, 정부당국 등에서 이에 대한 본격적인 연구와 논의가 있어야 할 때인 것이다.

본인은 이러한 현실적 요청에 조금이라도 부응하고자 이 글을 쓴 것이며 특히 각기 식품생산현장에 근무하는 우리 수의사들이 HACCP 체계에 대해 좀더 정확히 인식하고 이를 관련업계에 전파하는 선도적 역할을 하였으면 한다.

註解 :

- 1) HACCP 체계 : HACCP 원리들의 시행결과.
- 2) 국제식품규격위원회(Codex Alimentarius Commission) :
- 3) Critical Control Points(CCPs) : 식품생산과정중 통제의 손실이 받아들일 수 없는 정도로 위생상 위험을 야기할 수 있는 지점(단계) 또는 과정.
- 4) 위해(Hazard) : 소비자에게 위생상 수용불가능한 수준의 위험을 야기할 수 있는 어떤 미생물학적, 화학적 또는 물리학적 특성.
- 5) 위험(Risk) : 어떤 위해가 실제로 현실화될 수 있는 가능성에 대한 측정치.
- 6) 우리나라에서 일본으로 수출되는 돈육('94년도 11,000톤)의 경우 식품안전성의 신뢰도가 아

직은 낮아 일본으로 돈육을 수출하는 여타 국가에 비하여 수출시 불이익(전량검사)을 받는 등 위생문제가 수출에 큰 장애요소임.

- 7) 결정한계치(Critical limits) : 어느 식품단계 중에서 위해의 수용가능성과 수용불가능성을 구별하는 값.
- 8) 모니터링(Monitoring) : 정확한 기록을 생산하기 위해 고안되었고, 결정한계치가 생산품안전성을 유지하고 있음을 보증할 목적인 계획된 관찰순서 또는 결정한계치에 대한 조치사항.
- 9) Critical Defect : 생산품(식품)을 이용하거나 연관되어 있는 개개인에 어떤 위험을 야기할 수 있는 결함.
- 10) 변이(Deviation) : 어떤 CCP에 대해 요구되는 Critical limit를 충족시키지 못하는 것.
- 11) 입증작업(Verification) : HACCP 체계가 HACCP plan에 일치하는지를 결정하기 위해 사용되는 방법, 절차, 검사들.
- 12) HACCP plan : HACCP 체계의 원칙들에 일치하여 수반되는 공식적 절차를 묘사한 명문화된 서류.

참 고 문 헌

1. Codex Alimentarius Commission ALINORM 95/13. 2. Codex Alimentarius Volume I. 3. Food Technology-June 1991. 4. HACCP Principles for Food Production, FSIS, USDA. 5. The Food and Drug Administration's Perspective on HACCP. 6. HAZCON-Based Total Quality Management, Hospitality Institute of Technology and Management. 7. Federal Register, Pathogen Reduction; Hazard Analysis and Critical Control Point(HACCP) Systems; 9 CFR Part 308, et al. FSIS, USDA. 8. 서울대학교 수의과대학 공중보건학실 세미나 자료 등.

〈별첨〉

미국의 육류식품 안전종합대책

1. 배경

○미국의 현행 육류위생검사제도는 1906년도 식품 안전검사법에 근거하고 있음.

○현재 미국 전국적으로 연방위생검사를 받는 6, 200여개의 도축가공장에 7,400여명의 농무부 검사원이 배치되어 육류의 안전검사를 관능검사로 수행하고 있음.

○당시에는 가축질병이 주 관심의 대상이었으며 세균성 질병, 유해잔류물질 등은 직접적인 관심의 대상이 아니었음. 따라서 과거의 여건을 배경으로 한 현행법은 현재 관심이 되고 있는 식품안전문제를 효과적으로 해결하기에 미흡함.

○각종 자료를 종합해 보면 식품내의 세균감염으로 인한 질병 발생건수가 매년 7백만건으로 7,000여명이 사망에 이르고 있으며, 이중에서 육류로 인한 발병이 5백만건, 사상자가 4,000명으로 육류의 안전문제가 가장 큰 문제로 등장함.

○특히 1993년초에 워싱턴주 일원에서 대장균(*E. coli*)에 감염된 햄버거를 먹은 수십명이 식중독을 일으키는 사건이 발생하여 육류의 식품안전문제가 표면화됨.

○따라서 농무부 식품안전검사국(Food Safety and Inspection Service)은 1년여의 작업을 거쳐 육류의 식품안전에 관한 종합대책을 제안한 것임.

○이 종합대책 제안은 앞으로 120일간의 예고기간과 공청회 등을 거쳐 각계의 의견을 수렴, 최종확정되면 시행될 예정임.

2. 종합대책 개괄

○미농무부는 95. 1. 31. 육류의 안전한 이용을 통한 국민의 건강을 보장하기 위하여 광범위한 종합대책을 제안 발표함.

○동 종합대책은 농장에서 식탁에 이르기까지 전

과정에서 육류의 위생적 안전을 향상시키기 위한 각종의 조치와 규정을 제안하고 있음.

○동 종합대책은 장기적으로 HACCP(위험분석 및 종합관리제도)의 도입을 목표로 하고, 우선 HACCP 제도가 정착되기 전까지 시행할 단기계획과 세균검사제를 도입할 것을 제안하고 있음.

(1) 단기대책(Near Term Initiatives) : 대책 확정발표 후 90일 이내에 실시

(2) 세균감측 잠정목표치 설정 및 세균검사의 의무화 : 확정 발표 후 90일 이후에 실시

(3) HACCP(Hazard Analysis and Critical Control Point) 제도의 시행 : 확정 발표 후 1~3년 이내에 실시

(4) 농장에서 식탁까지의 전반적인 대책

3. 세부내용

1) 단기대책(Near-Term Initiatives)

(1) 소독기준설정시행(Sanitation Standard Operating Procedure)

○모든 가공장은 소독기준을 설정하여 시행하고 관련기록을 유지.

○현재 식품안전검사국의 소독규정(Sanitation Handbook)에 있는 규정이나 지침은 계속 적용.

○소독기준 설정시는 가공장의 소독상태를 양호하게 유지하는데 필요하다고 공장관리자가 결정하는 구체적인 조치를 명시함(예 : 공장가동전 세균검사, 장비의 가동전 소독, 박피 및 내장제거 작업시 작업자의 손세척, 도축전 가축의 세척 등).

(2) 항균제의 처리(Antimicrobial Treatment)

○도축, 도계장은 도체의 냉각 또는 냉장(chilling or cooling) 이전에 최소한 1회 모든 도체에 항균제를 살포함.

○항균제의 종류(예)

-뜨거운 물(Hot Water) : 도체 표면에 섭씨 74도 이상의 물을 10초 이상 살포

-식품안전검사국(FSIS)이나 식품의약국(FDA)이 인정하는 항균제의 도체 살포(lactic acid, acetic acid, citric acid, trisodium phosphate 등)

-도체 최종 세척시 염화수소수(chlorinated water)를 살포

○항균제를 살포한다고 해도 오염된 도체부위의 제거는 현행대로 이행.

(3) 냉각시간 및 온도

○도축가공장은 지육의 표면을 5시간 이내에 화씨 60도 이하로 냉각하고 이어서 24시간 이내에 화씨 40도로 냉각.

○도체의 취급, 저장 및 선적 중에도 도체와 육제품의 온도를 화씨 40도 이하로 유지.

○도축가공장은 냉각, 냉장시간과 온도 기준 계획서를 작성, 시행하고 비치함. FSIS 검사원은 이 계획서대로 이행되고 있는 지를 점검하고 여러 점검포인트(CCP)에서 온도를 측정, 이를 공장 자체기록과 대조할 수 있도록 함.

○기준시간 이내에 냉각되지 않았거나 화씨 40도 이상의 온도에서 저장된 도체는 세균을 감축하기 위하여 2차 가공(further process)을 하거나 폐기.

2) 세균감축 잠정목표설정 및 세균검사(Microbial Testing)

○FSIS는 세균검사 허용기준을 설정하고 공장이 이 허용기준 이하로 유지.

○본 종합대책의 최종 확정발표 90일 후부터 도축가공장은 세균검사를 실시하고 6개월간 검사결과를 보존.

-검사는 최소 1일 1회 살모넬라(*Salmonella*)균에 대하여 실시

-각 공장은 샘플추출계획서를 작성, 비치하고 공장 주재 검사원이 점검할 수 있도록 비치

-우선, *Salmonella*를 검사대상으로 한 이유는 전축중에 가장 널리 퍼져있고 질병을 가장 많이 일으키는 세균이기 때문임.

○검사는 자격이 있는 공장 자체검사실이나 민간 검사실에서 할 수 있음.

-검사실은 공장별로 매일 검사결과를 비치하고 FSIS 요구시 이를 제시

-매주 1회 각 공장은 FSIS에 검사결과를 제출
○HACCP 제도를 가능한 빠른 시간내에 도입.

3) HACCP(Hazard Analysis & Critical Control Point) System

○HACCP는 식품생산에 있어 세균과 기타 유해물질의 실태를 파악하고 이를 방지하기 위하여 고안된 가공과정관리제도임.

○미농무부는 모든 육가공공장이 앞으로 3년간에 걸쳐 HACCP 제도를 채택하는 것을 의무화하는 규정을 제안함.

○HACCP는 National Academy of Science, National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods 등 국내기관 그리고 Codes Alimentarius Commission, International Commission on Microbiological Specifications for Foods 등 국제기관 식품안전기관에 의해서 인정받은 것임.

○HACCP 제도는 가공공장이 공장운영계획에 포함시켜야 하는 7가지의 주요 원칙으로 구성됨.

(원칙 1) 위험분석(Hazard Analysis)

공장은 식품생산과정에서 현저한 위험(significant hazard)이 있는 부분을 파악하고 위험예방을 위한 조치방법을 기술함. HACCP는 제품의 품질과는 상관 없음.

(원칙 2) 중요 관리포인트(CCP : Critical Control Point) 파악

가공과정에서 중요 관리포인트를 파악함. CCP는 점검 및 관리가 시행되어야 하고 식품안전 유해물질을 방지하거나 제거하거나 허용수준 이하로 감축시키는 공정의 부분이나 절차를 말함.

-식품유해물질에는 화학적, 물리적, 생물학적 유해물질과 미생물오염 등 식품안전과 관련있는 모든 것이 포함됨.

-CCP는 또한 조리(cooking), 냉장(chilling), 소독과정, 항미생물처리(antimicrobial treatment), 제품배합관리(product formulation control), 교차오염의 방지, 고용인 및 환경의 위생관리 등도 포함됨.

(원칙 3) 위험한계의 설정(Establishment of Critic-

al Limits)

파악된 각 CCP에 대하여 예방을 위한 위험한계를 설정, 위험한계란 CCP와 관련한 각 예방조치를 이행하여야 하는 기준임.

-위험한계는 농무부 식품안전위생국이 정한 규정, 식품의약품의 허용한계 그리고 필요할 경우 예방조치의 수증을 반영하여야 함.

-위험한계는 온도, 습도, 수분함량, 물의 사용, 산도, 염분의 농도와 같은 가공변수 그리고 조직(texture), 냄새, 육안검사 등 관능적 정보에 근거하여 설정됨.

(원칙 4) CCP 모니터링 기준의 설정(Monitoring Procedures)

CCP 모니터링 기준을 설정하고 특정 기준을 충족하기 위한 가공관리에 모니터링 결과를 활용하는 방법을 설정.

-모니터링 활동은 가공과정이 각 CCP에 사실상 제대로 관리되고 있는 지를 확인하는데 필요함.

-농무부 규정은 각 CCP에 대하여 모니터링 절차를 HACCP 계획에 포함시키도록 요구함.

-모니터링을 위해서는 각 CCP에서 측정, 검사 또는 기타 가공과정을 평가하기 위한 재료나 기구가 필요함.

(원칙 5) 시정방법의 설정(Corrective Action)

모니터링 결과 위험한계를 초과했을 때 취해야 하는 시정방법을 설정.

-HACCP 제도는 예방을 위한 조치이지만 문제가 발생할 수도 있으므로 시정방법이 설정됨.

(원칙 6) 기록관리(Record Keeping)

HACCP를 시행하는 공장은 CCP 모니터링, 시정 조치, 기준으로 부터의 변이 등에 관한 모든 기록을 유지함.

(원칙 7) 검증절차(Verification Procedure)

HACCP 제도가 올바르게 운영되고 있는 지를 검증하기 위한 절차를 설정.

-검증절차는 HACCP 계획의 검토, CCP 기록, 위험한계, 미생물샘플채취 및 분석의 검토 등을 포함함.

-검증업무는 공장자체검증을 하며 필요시 식품위생국 검사원이 할 수도 있음.

○국제적인 영향

미국으로 수입되는 모든 육류제품의 안전을 보장하기 위하여, 국내업계에 적용하는 HACCP 제도는 외국에도 적용됨.

-이 규정하에서 수출국들은 미국에 수출을 계획하기 위해서는 상응하는 HACCP 제도를 채택하여야 함.

-종합적인 수입검사제도를 통하여 FSIS는 외국의 검사제도를 검토하고, 가공장을 평가하고, 수입품의 입항시 제품을 재검사할 것임.

-외국의 검사제도의 미국제도와와의 상응을 결정하는데는 과학적인 방법에 의할 것임.

-“상응”이라는 개념은 WTO협정 동·식물검역규정에 명시되어 있는 바에 따름.

4) 농장에서 식탁까지 종합적인 식품안전대책의 추진

(1) 농장에서의 대책

사양관리 개선(위생적인 깔짚의 사용 등)

-FSIS는 학계, 정부기관, 생산자단체, 소비자단체들과 협의하여 농가수준의 대책수립(예 : 품질보증프로그램(Quality Assurance Program)에 농가의 자발적 참여 유도).

(2) 소매 및 운송대책

○운송 및 소매단계에서의 식품안전 감독기능은 주정부 및 지방정부에 있으므로 FSIS의 제안에 부합하는 기준을 설정 시행하도록 촉구

○FSIS는 FDA와 협의하여 운송, 분배 및 소매점 배달전 저장기간중 식품의 안전취급기준을 설정할 것임.

○식품공전 즉, Food Code에서 명시한 식품안전 지침의 소매점 보급

○FSIS는 소비자교육을 통하여 육류의 취급, 조리, 저장방법을 홍보