

유가공장의 HACCP 적용

정 등 관
고신대학교 식품영양학과

The Application of Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) in Milk Processing Plants

Dong Kwan Jeong
Department of Food and Nutrition, Kosin University

ABSTRACT

With the starting of Uruguay Round(UR) and World Trade Organization(WTO), the direction of trade in world market has been setting up with the beginning of an opening age. However, world nations has been expressed a deep concern on the marketing and the circulations of unsafe foods, especially in the international trade of food products. Therefore, administration of most countries are taking a firm step on the safety of imported food products. The implementation of hazard analysis critical control point(HACCP) system in food industry is strongly appeared on the world stage at this point.

Major international organizations, such as WHO, WTO, and EC have been recognized the importance of HACCP and already documented on their future plan for standardization of food safety in the international trade of food products by means of the this system. Several advanced countries have already developed HACCP system for the food industry and have been producing food products under this system. Now they have proposed rulemakings on a mandatory HACCP program in the production of domestic and imported food products. However, with the lacking of knowledge and information on the HACCP, there has been no actions for applying this system in the food industry of Korea. It is a very clear fact that Korean dairy and food industry will be faced on serious problems in exporting food products without applying HACCP system in the very near future.

The objective of this article is to introduce the world trend, necessity, and application of HACCP system in food and dairy industry. Also a HACCP system developed by one dairy processing plant in Europe will be demonstrated as a model system.

I. 서 론

현재 세계는 제품의 생산과 수출이 우루과이라

운드(UR)와 세계무역기구(World Trade Organization: WTO)의 출범으로 자유경쟁을 바탕으로 한 국제경쟁시대로 돌입하게 되었다. 국제적으로 안전한 식품의 유통을 위해 국제식품규격위원

회(Codex Alimentarius Commission)의 문서에 HACCP가 구체화 되었고 또한 European Community(EC)에서도 안전한 식품의 생산을 위한 국제 표준으로서 HACCP를 적용하려고 있다. 이러한 시점에서 세계 각국의 정부와 식품관련 유통업계는 다른 국가로의 식품수출과 다른 국가로부터의 식품수입 문제로 인해 대립하고 있다. 이러한 대립을 일으키는 문제중 하나는 세계 여러 선진국들이 여러나라로부터 수입되는 식품에 Hazard Analysis Critical Control Points(HACCP) System을 식품을 수출하는 국가에 요구할 움직임을 보이기 때문이다. 이미 올해부터 EC에 수출하는 수산식품에 대해 EC의 HACCP기준이나 EC가 인정하는 동등한 HACCP의 적용을 의무화하고 있다. 미국도 1997년 12월부터 수산식품에 대한 HACCP 적용을 강제화하는 최종 법안을 발표한 상태다.

세계가 이렇게 HACCP에 대한 노력을 강구하고 있는 시점에서 유가공업체를 포함한 우리나라 식품생산 업체들이 이 체계에 대한 인식과 적용이 미비한 실정이다. 우리가 이에 대한 충분한 대비가 없이는 앞으로 외국식품에 대한 국내식품의 경쟁력이 떨어질 것이며 그리고 국내 식품수출업체들이 외국에 제품을 수출하지 못하게 될 것이며 또한 비위생적으로 생산된 외국 식품의 수입을 제대로 막지 못하는 결과를 초래할 수 있을 것이다. 유제품 개방화가 진행되고 있는 현 시점에서 위생적으로 안전한 유제품의 품질증가와 수입 유제품에 대한 경쟁력 확보, 그리고 현재 수입되는 유제품에 대한 안전성 확보의 측면에서 유가공장의 HACCP 체계 도입이 필요한 실정이다. 본 고에서는 HACCP에 대한 세계적인 추이와 여러나라의 대책, HACCP의 필요성 등에 대해 살펴보고 또한 최근 유럽의 한 유가공회사에서 개발해 현재 사용하고 있는 시유살균처리 과정에서의 HACCP system을 소개하고자 한다.

II. 선진국의 식품에 대한 HACCP의 입법화

미국의 Food & Drug Administration(FDA)은 1994년 말에 식품의 안전을 목적으로 식품에 대한 HACCP system을 의무화하는 초안을 발표하였다. 이것은 Seafood를 제외한(Seafood는 다른 법안으로 발표함) 전 식품에 관한 HACCP의 적용을 목적으로 한 것으로서 이러한 발표에 대해 미국에 식품을 수출하는 세계의 식품 수출업체에 비상이 걸렸고 수출식품에 대한 HACCP 적용조치에 대해 강하게 반발하고 있다. 일본은 식품안전을 위해 HACCP의 적용은 적극적으로 찬성하나 이러한 조치가 현재의 공정으로도 위생적으로 문제가 없는 제과, 식용유, 통조림 등에까지 적용하는 것에 의문을 제기하고 있으며 특히 원료식품을 생산해 수출하는 위생적으로 열등한 개발도상국들은 현실적으로 HACCP적용이 불가능하다고 주장하고 있다. 또한 National Coalition of Food Importing Associations(NCFIA)도 이러한 조치가 개발도상국의 경제를 절름발이로 만드는 것이라고 미국 FDA에 경고하고 있다.

일본도 1995년 초에 일본의 식품규정법에 HACCP 첨가를 위한 조정안을 발표하였는데 이번에는 미국 Grocery Manufactures of America(GMA)가 이에 대해 반대의 입장을 나타냈다. 그들도 HACCP의 적용이 합리적인 식품범위는 이해하나 넓은 식품범위를 목적으로 하거나 강제적인 HACCP의 규정법에는 반대한다는 것이다. 이러한듯이 선진국간에도 자국식품의 수출과 국내 시장보호를 위해 노력하고 있고 또한 이와 동시에 대비책으로 안전한 식품을 위한 HACCP적용을 구체화하고 있다.

III. HACCP System과 그 장점

선진국 여러나라와 국제기구에서 개발하며 적용하려고 애쓰는 HACCP system이란 무엇인가? HACCP란 Hazard Analysis Critical Control Point의 약자로서 식품위해요소 중점관리기준이라고 번역하였다. 먼저 Hazard Analysis는 식품중에 인간에게 위해(Hazard)를 미칠 수 있는 요

소를 분석한다는 것이고 이 분석을 Critical Control Point 즉 식품의 생산과정 중에서 위해를 일으킬 문제가 될만한 지점을 발견해서 실시한다는 것이다. 다시 말해 위생적이며 안전한 식품을 생산하기 위해 식품제조공정을 여러 단계로 나누고 이 단계를 다시 여러 지점으로 나누어 이 지점에서 위해를 일으킬 만한 생물학적, 화학적, 물리학적 위해 요소를 발견하고 이를 근본적으로 제거하는 방안을 강구하고 문제 발생시 이를 신속하고 정확하게 대처하는 예방책을 개발하는 System을 말한다.

산업계, 행정부, 학계가 위생적이며 안전한 식품생산 방법으로서 HACCP system을 선택하는 데는 여러가지 이유가 있다.

첫째는 HACCP system은 과학(Science)을 바탕으로 해서 설정되었다는 것이다. 안전한 식품을 생산하기 위해 HACCP를 논리적이며 명확하며 체계적인 과학을 이용해서 만들었기 때문에 이론과 방법적인 면에서 강하게 뒷받침하며 결과적으로 안전식품으로서 높은 신뢰성을 준다.

둘째는 HACCP는 위해 예방대책으로서 매우 적합하다는 것이다. HACCP는 식중독의 발생후 대처하는 체계가 아니라 식중독 발생 전에 미리 이를 예방한다는 예방방법으로서 효과가 크기 때문이다. HACCP가 추구하는 것은 위해요소가 없는 Zero defect(무결점)를 목표로 하기 때문에 잘 설계된 HACCP에서 생산된 식품은 위해요소가 없는 식품이다.

셋째로 HACCP체계는 문제의 근본원인을 정확하고 신속하게 밝혀 책임소재를 분명히 한다는 것이다. 이전에는 생산된 식품으로 문제가 발생했을 때 무엇이 문제고 그 문제에 대해 책임지는 곳이 불명확했으나 HACCP는 각각 공정에 Monitoring system을 갖추었기 때문에 문제발생 장소를 정확하게 파악하고 그 원인이 무엇이며 책임이 누구에게 있는지 명확하게 한다.

넷째로 HACCP는 식품을 통한 질병발생과 부패에 대한 실제적인 기록을 근거로 작성되었기 때문에 매우 합리적인 방법이다.

다섯째로 원료로부터 시작해서 가공, 포장 등

식품의 공정별로 모두 적용되었기 때문에 포괄적인 위생대책방법이다.

여섯째로 이 모든 적용이 단계 단계마다 작동되며 조절되기 때문에 종합적인 체계의 장점을 갖고 있다.

일곱번째로 이 HACCP를 통해 얻을 수 있는 또 하나의 장점은 한번 설정된 후에도 계속 쉽게 변형을 가할 수 있어 더 높은 품질의 식품을 개발하는데 적합하다.

또한 HACCP는 행정부의 식품안전 관리에 큰 도움을 줄 수 있는 장점을 갖고 있다. 이 방법은 기록체계를 갖추고 있어 기관의 위생감독과 관리가 편리하다. 이것은 FDA 등 각국 행정부의 식품위생담당 기관이 이 제도를 빨리 정착시키려는 큰 이유다. 현재 각국의 정부기관들은 안전한 식품을 국민에게 공급하는데 현재 여러 문제점에 직면하고 있다. 그 문제들은 새롭게 개발된 식품제조공정, 새로운 포장방법, 대형화 되는 새로운 유통체계, 즉석식품 등의 소비자의 새로운 섭취유형, *Listeria monocytogenes*나 *E. coli* O157:H7 같은 새로운 유형의 식중독균의 등장, 그리고 밀려오는 수입식품들이며 이것들로부터 식품안전을 지키는데 큰 어려움을 갖고 있을 뿐만 아니라 이에 대처하기 위한 설비투자과 인적비용에 큰 부담을 안고 있다. HACCP를 적용하면 식품의 안전이 입증되었기 때문에 그만큼 정부의 투자가 줄어들고 효율적으로 관리가 가능하다. 또한 이 제도가 실시되면 현재 식품위생 감독기관이 맡고 있는 제조공장의 방문과 육안적 검역, 제조된 제품의 수거와 검사, 매장에서 수거한 샘플 검사, 위해 문제 발생시 해당식품 회수와 안전조치같은 일들이 바뀌어 HACCP제도의 도입으로 평상시에 HACCP 체계속에서 작성된 기록을 검사하고 앞으로 적용될 식품안전 기준을 설정하는 일들로 변형될 것이다. 따라서 신뢰성이 높으며 간편하게 식품의 안전을 관리할 수 있고 또한 많은 인적 물적 경비를 절약할 수 있다는 장점이 있다. 또한 현재의 방법으로 검역할 때 검역 당시의 식품안전만 가능하지 그 이전에 생산된 식품이나 앞으로 생산된 식품의 안전에 대해서는 확신할 수 없으나 HACCP의 기록

체계를 통한 확인은 현재뿐만 아니라 과거 생산된 식품의 안전을 확인하며 앞으로 HACCP에 의해 생산될 식품의 안전도 확인할 수 있다는 큰 장점을 갖고 있다. 따라서 결과적으로 정부는 위생적이며 안전한 식품공급을 원하는 소비자들에게 감독자로서의 인정을 받으며 확신을 줄 수 있다.

IV. HACCP의 개발과 적용을 위한 외국의 노력

HACCP의 개발과 적용은 앞에서 언급한 바와 같이 전 세계적이다. 우선 이 제도가 Codex 문서에 채택되어 있으며 International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF)에 승인되어 위생적이며 안전한 식품의 생산과 안전한 국제식품거래를 위해 현재 사용되고 있다. 또한 International Association of Milk, Food and Environmental Sanitarians (IAMFES)과 International Life Sciences Institute Europe (ILSI)에 의해 실제적인 적용 방법이 개발되었으며 World Health Organization (WHO)와 여러 자문회사들은 HACCP가 필요한 사람들을 위해 연수과정에서 교육하고 있다.

미국 연방정부 기관에서 식품안전을 담당하고 있는 곳은 FDA, USDA, Environmental Protection Agency(EPA) 그리고 Consumer Product Safety Commission(CPSC)의 4부서다. 이들은 식품안전을 위해 공조체계를 가지고 활동하고 있고 그 중에서 특히 FDA와 USDA가 HACCP의 개발을 위해 많은 노력을 하고 있다. 현재 HACCP가 미국에서의 진행되고 적용된 것을 살펴보면 HACCP가 low-acid 통조림식품에는 생산자에 의해 강제 규정으로 사용되고 있으며 National Fisheries Institute(NFI)가 개발한 HACCP가 수산식품가공에 현재 적용되고 있으며 USDA의 Food Safety Inspection Services(FSIS)와 식품회사가 연구한 HACCP가 고기와 가금육에 생산에 적용되고 있다. 현재 미국의 몇몇 주에서는 식품위생 감독기관이 식품사업체와 판매소에서 실시하던 재래식 검역을 HACCP를 이용한 검역으

로 바꾸어 사용하고 있다. 또한 HACCP를 식품생산업체에만 적용하는 것이 아니라 병원식사 안전, 식당음식의 안전, 또한 길에서 파는 식품(Street food) 또는 Fast food의 안전에도 응용해서 적용하려는 노력이 진행중이다. 현재 기타 일반식품에 HACCP를 적용하기 위해 FDA와 National Food Processor's Association(NFPA)가 공동으로 노력하고 있으며 NFPA는 HACCP 개발을 위해 최고수준의 전문가적 지식과 경험을 가진 HACCP 개발의 지도자적인 역할을 담당하고 있으며 최고의 HACCP를 만들기 위해 FDA를 도와주고 있다.

V. HACCP의 원리와 적용

미국의 NASA에 의해 1960년대에 우주 비행시 우주인의 식량을 위생적으로 가장 완벽하게 제조할 목적으로 식품에 한개의 결점도 허용하지 않겠다는 Zero defect(무결점)의 개념이 도입되었고 이를 위한 여러 방법을 모색중 채택된 것이 HACCP의 시초다. HACCP system은 7가지 기본 원칙과 이 기본원칙을 수행하기 위해 필요한 몇 개의 전후 단계로 구분할 수 있다. 우선 7가지 기본 원리를 살펴보면 Table 1과 같다.

기본원리를 적용하기에 앞서 먼저 해야할 일은 다음과 같다.

첫번째로 HACCP를 담당할 Team을 구성하는

Table 1. HACCP의 7가지 원리

원리 1: 위해요소 분석(Hazard Analysis)
원리 2: 중점관리점(Critical Control Point: CCP) 결정
원리 3: CCP의 기준 한계점(Critical limit) 설정
원리 4: CCP의 감시(Monitoring)방법 설정
원리 5: 감시중 이상발생시 수정방법 설정
원리 6: HACCP의 체계를 설명하는 효과적인 기록 유지 과정 설정
원리 7: HACCP가 제대로 작동하는지를 입증하는 과정 설정

것이다. 이것은 HACCP를 효과적으로 설계하고 적용하기 위한 필수적인 것으로서 식품 미생물 전문가를 포함한 담당 전문가를 중심으로 구성되어야 한다. HACCP는 기본적인 원리는 같더라도 식품종류마다 그리고 공장마다 제조방법, 생산설비가 다르기 때문에 생산업체마다 각각 달리 설계해야 된다. 따라서 생산현장 전문가도 이 Team의 일원으로 참여해야 한다.

둘째로 HACCP가 적용되어 생산될 식품에 관한 설명이다.

셋째는 이 식품이 사용될 목적을 설명하는 것으로서 생산된 식품을 섭취할 대상에 대한 설명이다.

네번째로 식품제조 공정도를 작성하는 것이다. 이것을 위해 공정도 심벌과 심벌의 내용이 우선 준비되어야 한다.

다섯번째로 작성된 심벌이 제대로 된 것인지 입증하는 단계로 현장 검증을 통해 이루어진다. 그 후 위의 7가지 원칙이 적용되며 HACCP가 작성된 후에는 후속조치로서 실행자에 대한 HACCP의 교육이다. 아무리 HACCP가 잘 만들어졌다고 하더라도 담당자가 HACCP의 개념이나 효율적인 적용을 하지 못하면 소용이 없는 것이다. 따라서 효과적인 System 적용을 위해서는 현장 담당자에 대한 교육이 필수적이다. 각각의 식품생산업체나 관련업체에서 HACCP를 설계할 때 기본 골격은 위에서 언급한 바와 같고 제품의 종류와 공장의 특성에 따라 HACCP team에서 결정하여 다른 공정을 더하거나 또는 필요없는 공정을 뺄 수 있다. 1992년 The National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods(NAC-MCF)에서 작성한 HACCP 적용을 위한 합리적인 설계과정을 Fig. 1에 소개한다.

VI. 우유 살균처리공정에서의 HACCP system 적용

앞으로 소개할 HACCP system은 유럽의 한 대규모 유가공회사가 European Community (EC)를 목표로 대학교 연구진과 공동으로 개발해 작성

한 것으로 1994년부터 시유 생산 Line 현장에 적용하고 있는 것이다. 설계해서 완성된 HACCP system의 구성과 내용을 개략적으로 살펴보면 다음과 같다.

1. 참고문

우선 본 HACCP system은 살균된 시유를 통해 건강에 위해를 일으키는 것을 방지할 목적으로 연구 작성된 것이며 미생물학적, 화학적, 물리적 위해가 조사된 것이다.

2. 제품에 대한 설명 (Description of the product)

먼저 시유를 생산하기 위해 사용된 원유는 위생을 위해 설정된 기준들에 합당해야 한다. 세균수와 체세포수가 기준치 이하여야 한다. 일정한 규격에 합격한 원료만을 가지고 제품생산에 이용하며 이 원유를 이용해 지방함량 표준화, 균질, 살균, 냉각, Carton을 이용한 포장, 그리고 저장한다. 생산된 원유는 냉장저장하에서 유통시킨다. 냉장조건과 유효기간을 명시한다.

3. 제품의 사용처 (Intended use)

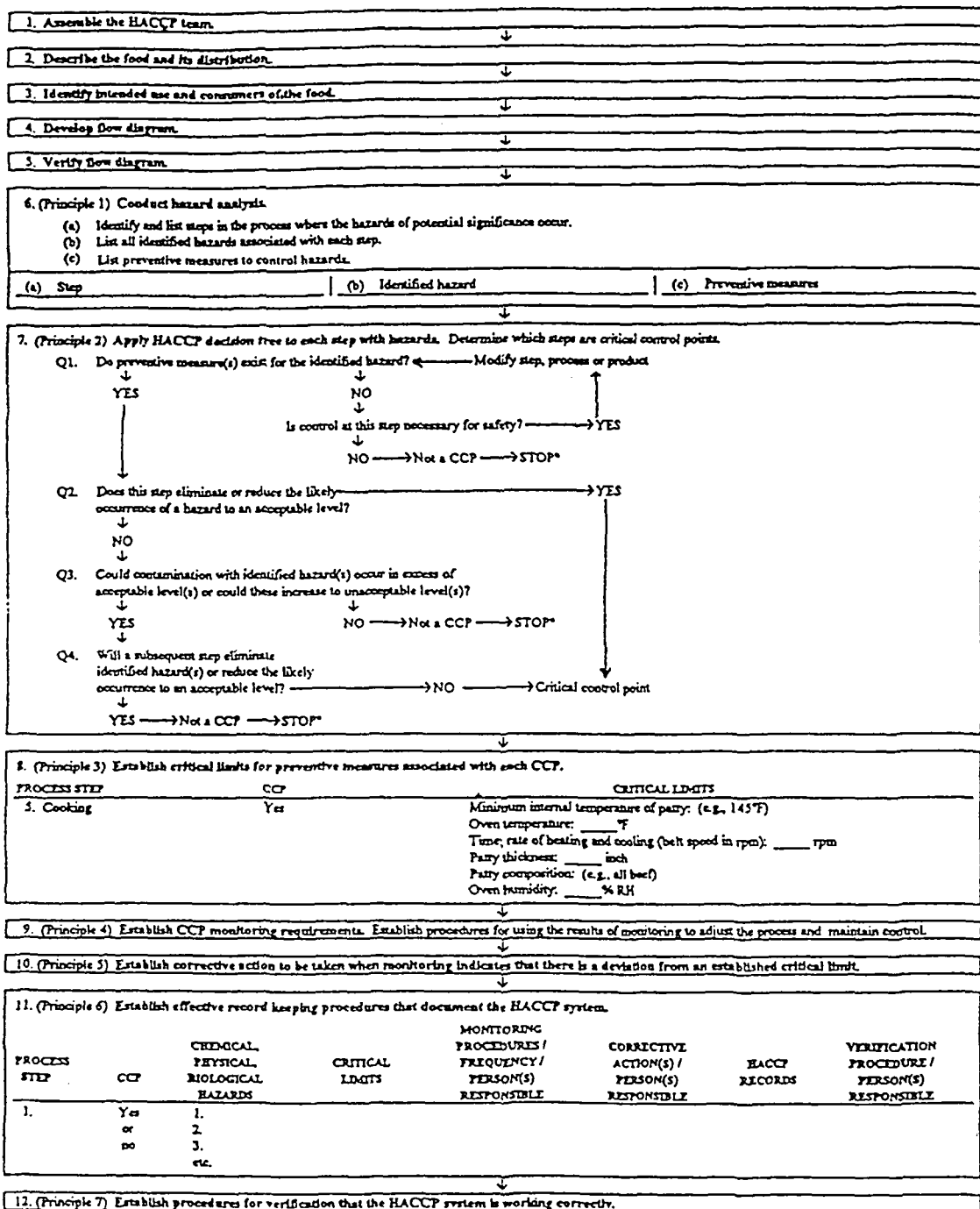
본 시유는 우유성분에 알레르기가 있는 사람들을 제외한 모든 나이에 걸친 사람들이 섭취하기에 적합한 제품이다.

4. 전체적인 가공 공정도 작성

시유의 생산에 적용되는 전체적인 공정도와 공정의 세부지점(Point)에 사용될 Symbol들이 Fig. 2와 3에 나타나 있다.

5. HACCP system 적용으로 작성된 세부공정도와 위해 분석

전에 언급한 7가지의 기본원리와 기본 원리 전



* Reference: NACMCF, 1992. Hazard analysis and critical control point system. USDA-FSIS. Washington, D.C.

Fig. 1. NACMCF Logic sequence for the Application of HACCP.

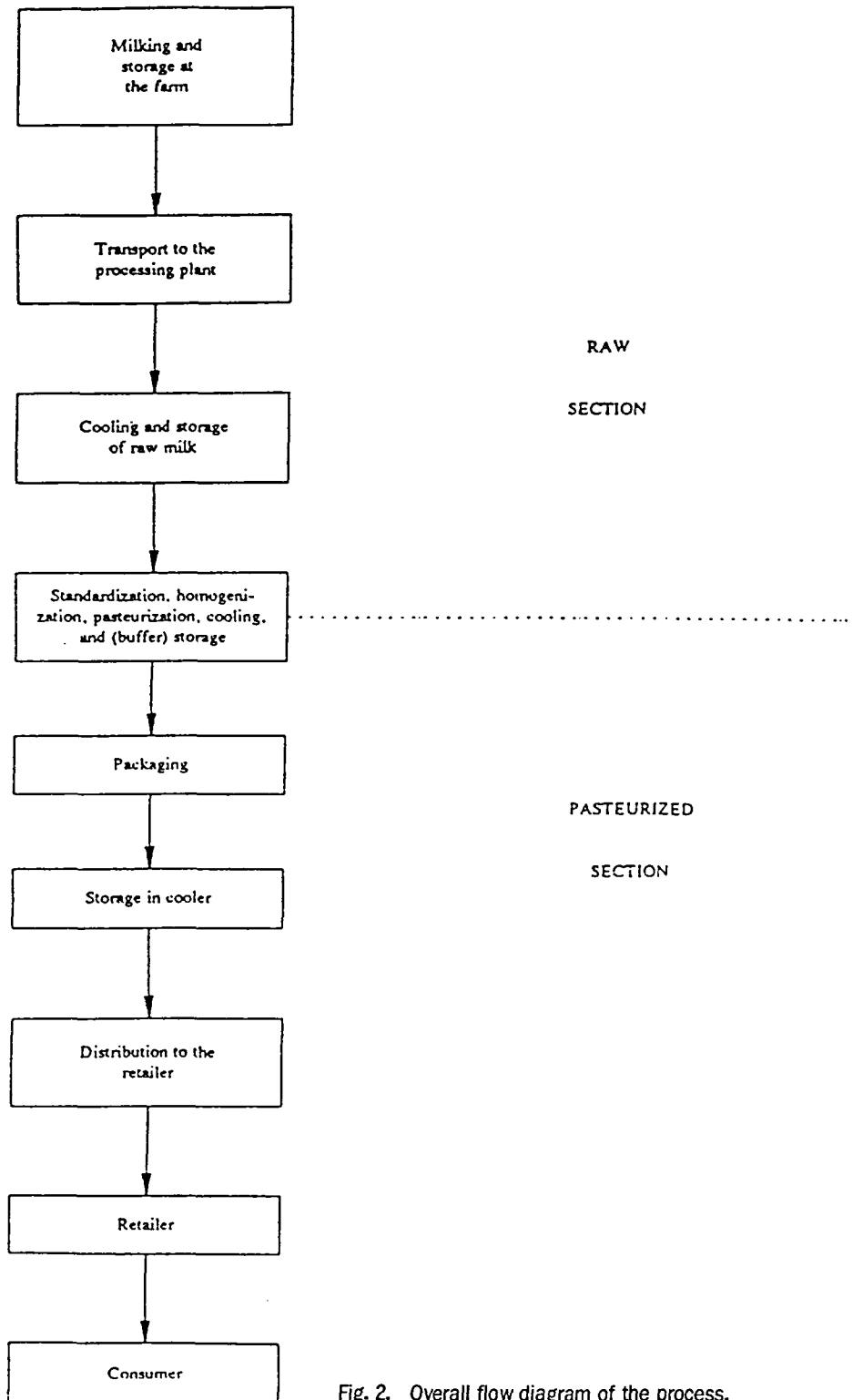


Fig. 2. Overall flow diagram of the process.



Symbol for the opening or closing of the diagram.



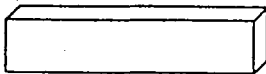
Process step: any action that changes or displaces the product.



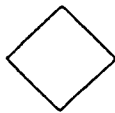
Input or output: starting product, end product or result of a process step.



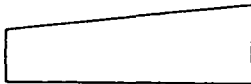
Measurement or observation of a process or product parameter, to be compared to the specified value.



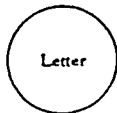
Direct control loop: A = automatic B = manual



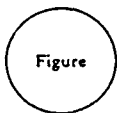
Point of decision based on the comparison of measurement or observation results and a specified value.



Instruction following a decision.



Entrance or exit of cleaning - and disinfection fluids.



Connector to proceed the diagram on another page.



Records or target value and control limits.

Fig. 3. List of flow diagram symbol.

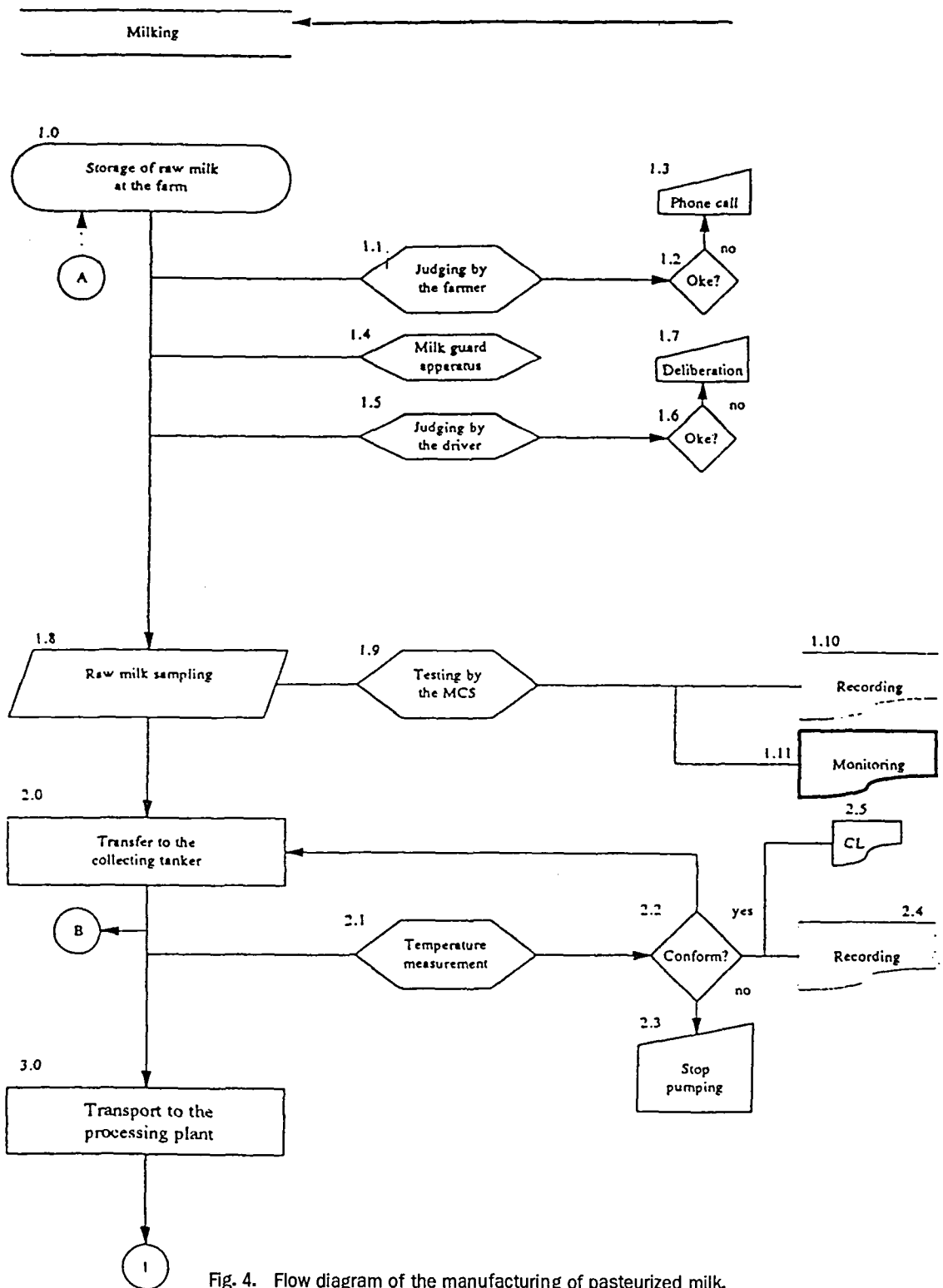


Fig. 4. Flow diagram of the manufacturing of pasteurized milk.

Table 2. Hazard analysis and determination of CCP's

Step	Hazards	Preventive measures	CCP	Critical Limits
0. Design quality including hygienic design of equipment	<ul style="list-style-type: none"> a. microbial contamination b. pathogenic micro-organisms c. <i>S. cereus</i> d. bacterial growth 	<p>A good design quality through a good cooperation between designers, technicians, technologists operating personnel and QH managers.</p> <p>Inspection and preventive maintenance of equipment.</p>	Design quality	<p>Phosphatase negative pasteurization.</p> <p>Keeping quality of at least 7 days at 7 °C.</p> <p>Recontamination level below 10¹ of the packages.</p>
1. Raw milk storage at the farm	<ul style="list-style-type: none"> a. antibiotics b. cleaning residues c. mastitis milk d. microbial contamination e. pathogenic organisms f. <i>S. cereus</i> g. mycotoxin h. environmental contaminants i. bacterial growth 	<p>Hygienic equipment and methods.</p> <p>Cooling to below 4 °C within 4 hours.</p> <p>Storage time and temperature limits.</p> <p>Transport planning to limit storage at the farm.</p> <p>Mycotoxin limits for the fodder (suppliers contract).</p>	<p>Telephone call of the farmer to V&T in case of break down, error, deviations or doubt.</p> <p>Inspection by the driver before loading.</p>	<p>Maximum storage time of 72 h from the first milking.</p> <p>Temperature at collection below 6 °C.</p> <p>No flavor deviation.</p> <p>No visual deviation.</p>
2. Transfer of the milk to the collection tanker	<ul style="list-style-type: none"> a. cleaning residues b. bacterial contamination 	<p>Automatic pump stop at loading above 6 °C.</p> <p>Tanker cleaning conform instructions at least once per 24 hours.</p>		
3. Transport to the processing plant				

Table 2. Continued

Step	Monitoring procedures	Corrective actions	Records
0. Design quality including hygienic design of equipment	Initial pasteurization tests at different temperatures. Testruns with extra measurements, sampling and examinations.	Design and equipment improvement. Optimizing process parameters. Improving control systems. Improving monitoring plans	Results of test runs and decisional analysis of the results.
1. Raw milk storage at the farm	Statistical analysis of the results of the Milk Testing Station. Statistical analysis of the plate count results at the 'use by' date for indirect monitoring of <i>B. cereus</i> .	Consultancy of the farmer by the regional manager of VIT. Action of the Animal Health Inspection Board. Excluding recidivists from delivery of milk for human consumption.	Statistical reviews and protocols of corrective actions.
2. Transfer of milk to the collecting tanker	Inspection of the records of tanker cleaning operations.	Trouble shooting and improving preventive measures.	
3. Transport to the processing plant			

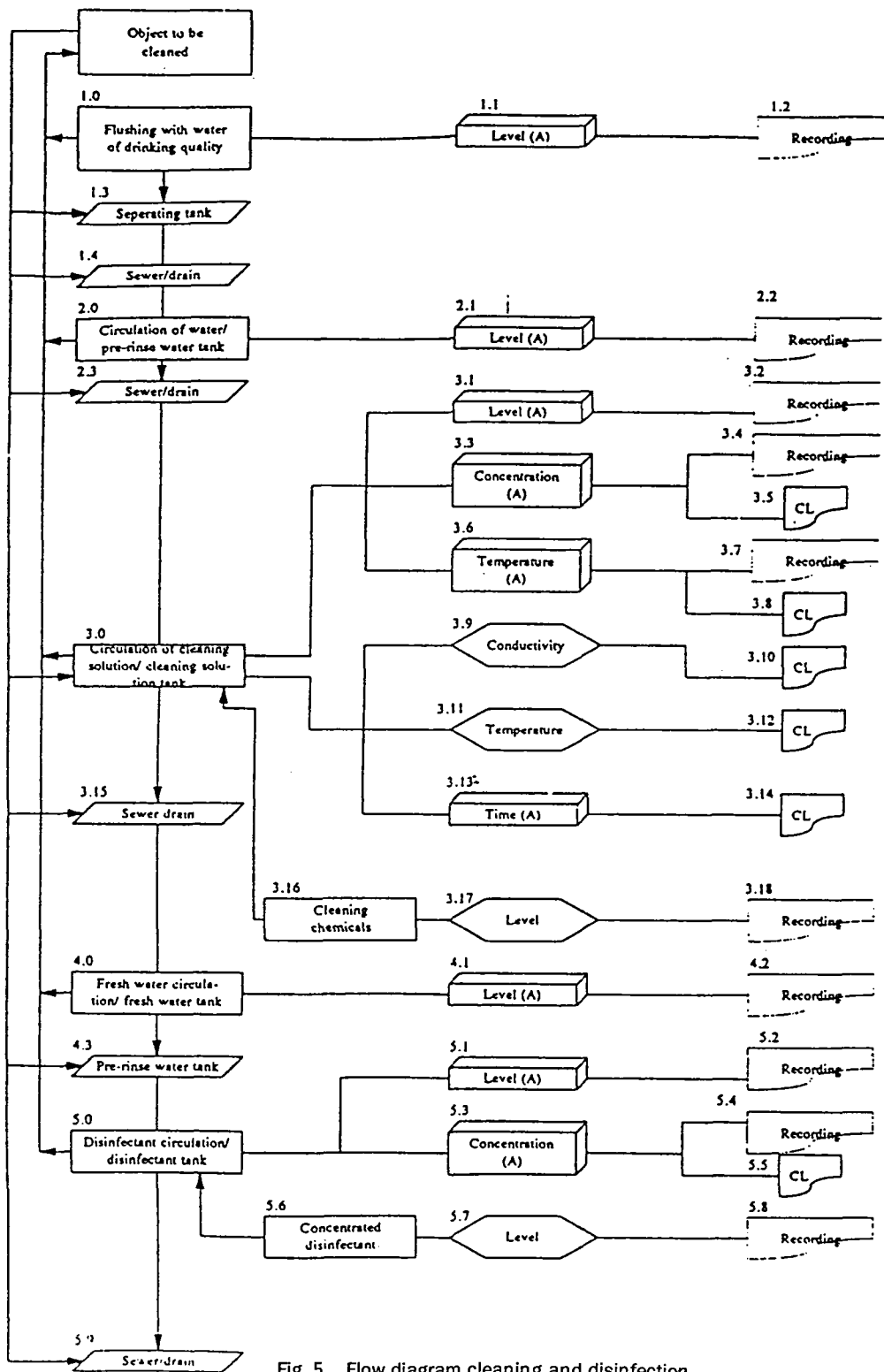


Fig. 5. Flow diagram cleaning and disinfection.

후의 몇몇 과정을 바탕으로 해서 작성한 HACCP 세부 공정도의 일부가 Fig. 4에 나타나 있으며 이에 대한 Hazard analysis와 Critical control Point의 결정내용이 Table 2에 설명되어 있다. 또한 세척과 소독을 위한 공정도의 일부가 Fig. 5에 나타나 있다.

6. 입증 (Verification)

시유 제품의 안전도 입증은 다음과 같은 여러 자료를 근거로 가능하다. 우선 생산공장의 품질관리과와 포장재 공급업체 등의 감사를 통한 자료, 매일 매 공정마다 정착된 Monitoring 결과에 대한 분석자료, 매 4~6주마다 실시하는 생산 Line의 검사자료, 행정기관의 검역 자료, EC 규정에 의한 검역자료, 매 6개월동안 모인 건의나 불평의 검토와 이를 분석한 자료, ISO series에 따른 입증된 감사자료(본 유가공회사는 이미 ISO 9002의 자격증을 갖고 있음), 매장조사를 통한 결과 등을 근거로 입증이 가능하다. 이러한 자료를 통해 본 HACCP system이 작동을 잘 하고 있으며 식품의 안전을 자동적으로 입증하는 결과를 가져온다.

Ⅶ. 결 론

지금까지 HACCP의 개념과 HACCP의 개발과 적용을 위해 노력하는 세계 여러 기관과 각국의 활동내용 그리고 실제로 유유 살균처리 시설에서의 HACCP system 적용에 대해 살펴 보았다. 앞에서 언급한 바와 같이 HACCP의 필요성과 당위성이 UN, EC, WTO 등의 국제 조직을 통해 구체적으로 확인되고 있으며 수년 이내에 HACCP는 국제무역에 있어서 국제식품 위생표준으로 확고하게 정착될 것이다. 보다 위생적이며 안전한 식품생산을 위해 HACCP의 적용해야 한다는 것은 식품위생 전문가들이 인정하고 있으며 소비자들은 HACCP를 적용해서 생산한 안전한 식품을 구매하여 섭취하기를 원하고 있다. 또한 HACCP가 적용될 경우 앞에서도 언급했듯이 위생적인 식품의 보급과 관리에 대한 행정부의 부담이 크게 줄

어 들 것이다.

현재 보건복지부에서는 선진국의 수입식품에 대한 HACCP의무화에 대해 대비책을 강구하고 있고 식품업계 등에 이에 관한 자료를 제공하고 교육하기 위해 노력하고 있으며 기업체나 연구기관, 학계에서도 이를 위해 노력을 하고 있다. 그러나 정보의 부족과 정보교환의 부족, 전문가의 부족으로 HACCP를 개발하고 적용하기에 미흡한 실정이다. 따라서 HACCP를 개발하고 현실화 하기 위해서는 HACCP가 필요한 식품제조업체들의 품질관리 담당자와 정부 담당자와 그리고 학계 전문가들이 모인 HACCP 전문 Team을 구성하는 것이 시급한 실정이다. 현재 미국에서는 HACCP에 관련된 정책적인 면은 행정기관인 FDA가 담당하고 있으며 HACCP 적용에 필요한 과학적인 이론과 방법은 학계가 지원하며 식품의 제조와 생산 그리고 설비의 전문적인 부분은 NFPA가 담당하는 체제속에서 이들 세 부분이 공동으로 힘을 합쳐 HACCP를 개발하고 적용하고 있다. 이런 노력들의 결실로 외국의 식품업체들은 현재 HACCP에 의한 제품을 생산해 위생적으로 안전한 식품생산 업체로 인정받고 있으며 이 System에 의해 생산된 제품이 날로 증가되고 있다. 현재 유제품을 생산을 위해 선진국에서 HACCP system을 개발하여 이미 생산 Line에 적용하고 있고 이 체계하에 생산된 제품들은 안전성 확보와 수출의 측면에서 유익하게 작용되고 있다. 우리나라에서도 안전성이 보증되고 국제 경쟁력을 갖추며 비위생적으로 생산된 외국 유제품의 수입을 막기 위해 HACCP 체계가 유가공장에 시급히 도입되어야 할 것이다.

HACCP의 중요성은 정부, 학계, 산업계 모두 인식하고 있지만 거의 분리된 상태에서 서로 힘들게 연구하고 있으며 HACCP를 개발해 적용하고 있는 유가공업체와 식품업체는 거의 없는 실정이다. 국경이 없이 경쟁하는 국제화·세계화의 시대에서 서로의 도움이 없이는 HACCP의 개발은 힘들기 때문에 서로에게 도움을 줄 수 있는 HACCP 연구 Team을 구성해 최신 정보를 교환하고 HACCP에 대한 개념을 정립하고 유가공업계를

포함한 식품업계에서 실제로 이러한 체계를 이용할 수 있도록 HACCP를 개발해 식품의 국제 경쟁력을 갖추도록 하는 것이 필요하며 외국 수입식품에 대해서도 국민들이 위생적이며 안전한 식품을 구매할 수 있도록 하며 또한 우리도 HACCP에 대한 수입규정을 둘 수 있도록 과학적이고 체계적인 HACCP를 개발하는데 노력해야 한다.

VIII. 참고문헌

1. Adams, C.E., M. Manis, M.A. Norcross and W.S. Horne. The food safety and inspection service's hazard analysis and critical control point(HACCP) implementation study: Strategy Paper. FSIS Jan. (1990).
2. Bauman, H. HACCP: concept, development, and application. Food Technol. 44 (10), 156-158 (1990).
3. Bryan, F.L. Application of HACCP to ready-to-eat chilled foods. Food Technol. 44(7), 70-77 (1990).
4. Bryan, F.L. HACCP: Present status and future in contribution to food safety. Dairy Food Env. Sanit. 14, 650-655 (1994).
5. Bryan, F.L. Hazard analysis critical control point evaluations: A guide to identifying hazards and assessing risks associated with food preparation and storage. World Health Organization, Geneva (1992).
6. Bryan, F.L. Hazard Analysis Critical Control Point(HACCP) Concept. Dairy Food Env. Sanit. 10(7), 416-418 (1990).
7. Bryan, F.L. Hazard Analysis Critical Control Point: What the system is and What it is not. J. Environ. Health 50(7), 400-401 (1988).
8. Buchanan, R.L. and C.M. Deroever. Limits in assessing microbiological food safety. J. Food Prot. 56, 725-729 (1993).
9. Committee on communicable diseases affecting man. Procedures to implement the Hazard Analysis critical control point system. Int. Assoc. Milk, Food Env. Sanit. Inc. Ames, Iowa (1991).
10. Core Team HACCP Steering Committee. The food safety and inspection Service's hazard analysis and critical control point (HACCP) implementation study. USDA FSIS Jan. 1-8 (1990).
11. Core Team HACCP Steering Committee. The hazard analysis and critical control point (HACCP) system and the food safety and inspection service: Concept paper. USDA FSIS Oct. (1989).
12. Corlett, D.A. Regulatory verification of industrial HACCP systems. Food Technol. 45, 144-147 (1991).
13. Food Chem. News. Japanese groups cite problems with FDA HACCP proposal. Apr. 17., 10-11 (1995).
14. Goff, H.D. Hazard analysis and critical control point identification in ice cream plants. Dairy Food Sanit. 8, 131-135 (1988).
15. Hubbert, W.T. and H.V. Hagstad. Food safety and quality assurance. Iowa state univ. press, Ames, Iowa (1991).
16. Jay, J.M. Microbiological food safety. Critical Review Food Sci. & Nutrit. 31(3), 177-190 (1992).
17. Jervis, D.I. Chap. 12. Hygiene in milk product manufacture. In "The Technology of Dairy Products" p. 272-299 (1992).
18. Kalish, F. Extending the HACCP concept to product distribution. Food Technol. 45, 119-121 (1991).
19. Labuza, T.P. and W. Baisier. The role of the federal government in food safety. Cirtical Reviews in Food Sci. and Nutrit. 31(3), 165-176 (1992).
20. McIntyre, C.R. Hazard Analysis Critical

- Control Point(HACCP) Identification, Dairy Food Env. Sanit. 11(7) 357-358 (1991).
21. Microbiology and Food Safety Committee of the National Food Processors Assoc. HACCP and total quality management -- Winning concepts for the 90's: A Review. J. Food Prot. 55, 459-462 (1992).
 22. Microbiology and Food Safety Committee of the National Food Processors Assoc. Implementation of HACCP in a food processing plant. J. Food Prot. 56, 548-554 (1993).
 23. National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods. HACCP principles for food production. Food Safety and Inspection Service, USDA. (1989).
 24. Notermans, S., P. Veld, T. Wijtzes and G. C. Mead. A user's guide to microbial challenge testing for ensuring the safety and stability of food products. Food Microb. 10, 145-157 (1993).
 25. Pierson, M.D. and D.A. Corlett. HACCP-Principles and Applications. AVI book. Van Nostrand Reinhold, New York. (1992).
 26. Richards, J., E. Parr and P. Riseborough. Hospital food hygiene. The application of hazard analysis critical control points to conventional hospital catering. J. Hosp. Infect. 24, 273-282 (1992).
 27. Scarlett, T. An HACCP approach to product liability. Food Technol. 45, 128-134 (1991).
 28. Shank, F.R. The national advisory committee on microbiological criteria for foods: An introduction. Food Technol. 45, 142-143 (1991).
 29. Shapton, N. Hazard analysis applied to control of pathogens in the dairy industry. J Soc. Dairy Technol. 41, 62-63 (1988).
 30. Snyder, O.P. Regulatory inspection HACCP vs. food operation self-control HACCP-Part 1. Dairy Food Env. Sanit. 14, 592-595 (1994).
 31. Snyder, O.P. Regulatory inspection HACCP vs. food operation self-control HACCP-Part 2. Dairy Food Env. Sanit. 14, 662-666 (1994).
 32. Sperber, W.H. The modern HACCP system. Food Technol. 45, 116-118 (1991).
 33. Sperber, W.H. Use of the HACCP system to assure food safety. J. Assoc. Off. Anal. Chem. 74, 433-434 (1991).
 34. Stevenson, K.E. Implementing HACCP in the food industry. Food Technol. 44(10), 179-180 (1990).
 35. Stringer, M.F. Safety and quality management through HACCP and ISO 9000. Dairy Food Env. Sanit. 14, 478-481 (1994).
 36. Taylor, M.R. "FDA's plan for food safety and HACCP-Institutionalizing a philosophy of prevention" Dairy, Food Env. Sanit. 14, 256-258 (1994).
 37. Tisler, J.M. The food and drug administration's perspective on HACCP. Food Technol. 45, 125-127 (1991).
 38. Tompkin, R.B. The use of HACCP in the production of meat and poultry products. J. Food Prot. 53, 795-803 (1990).
 39. Weingold, S.E., J.J. Guzewich and J.K. Fudala. Use of foodborne disease data for HACCP risk assessment. J. Food Prot. 57, 820-830 (1994).
 40. World Food Chem. News. Proposed global application of HACCP by FDA draws fire. Feb. 1., 4-5 (1995).
 41. World Food Chem. News. U.S. food industry opposes japan's proposal for mandatory HACCP. Mar. 15, (1995).
 42. 홍중해. 식품의 안전성 확보와 HACCP 제도. J. of Food Hygiene and Safety, 9(4), S1-S7 (1994).