

우유 및 유가공품의 HACCP 적용

임 정 미
서울우유 / 생산관리실

1. 머리말

WTO의 출범으로 국제교역이 활발해지고 수많은 제품들이 우리나라로 밀려오고 동시에 많은 분야에서 외국으로 수출할 수 있는 폭이 더욱 확대되었다.

특히 식품 분야는 다른 소비재와는 달리 우리의 몸 속으로 섭취되는 음식물인 만큼 안전성과 위생이 확보되어야 하므로 국제적인 식품의 유통은 모든 국가의 공통적인 관심사이며 국제적으로 규격이 될 만한 표준규격이 기준이 필요한 시기이다.

따라서 국제적으로 안전한 식품의 유통을 위해 국제식품위원회(Codex Alimentarius Commission)에서 HACCP을 명분화한 이래 선진국간에도 자국식품의 수출과 국내 시장 보호를 위해 노력하고 있으며, 이와 동시에 대비책으로 안전한 식품을 위한 HACCP적용을 의무화하려는 움직임이 전세계적으로 활발하다.

이에 국내 유업체에서도 선진국형 유제품의 안전성을 위해 정부와 더불어 이의 제도를 적용하고 있다.

2. HACCP(헷썸)의 정의

Hazard Analysis Critical Control Point의 첫 글자를 따서 일컫는 말로 원료, 처리, 가공 및 유통의 전과정에서 위생 안전성에 해로운 영향을 미칠 수 있는 요인을 생물학적, 물리적 및 화학적 요인으로 과학적으로 분석하여 사전에 중점관리하는 제도로 미국에서 1959년 미국 우주계획용의 식품제조에 Pillsbury사가 참가한 일에서부터 시작되었다.

우주개발계획시 우주 비행사가 비행중에 우주식으로 인한 질병과 상해로 피해 받지 않도록 하기 위하여 거의 100%의 안전성을 필요로 하게 되었다.

이 제도는 식품에서 올 수 있는 모든 위해요소를 근절하여 안전하고 위생적인 식품만

을 공급할 수 있도록 하는데 그 목적이 있다. 유제품이 우리의 중요 먹거리의 하나로 자리 잡아가고, 특히 주로 어린이의 성장을 위해서 소비되는 제품군인 만큼 그 안전성 유지는 중요한 것이다.

서울우유를 선두로 국내의 여러 유업체가 정부와의 공동 시범사업을 거쳐 유가공품에 HACCP제도를 도입하고 있으며 국내에서 처음으로 서울우유가 정부인증 전유제품에 HACCP적용 인증을 받았다.

3. HACCP의 필요성

식품이란 다른 소비재와는 달리, 우리의 몸 속으로 섭취되는 음식물인 만큼 안전성이 무엇보다도 중요한 것이라 할 수 있다.

E Coli O-157, 리스테리아, 이질균등에 의한 식중독의 발생, 환경호르몬에 의한 발암 물질파동, 집단급식사고, 항균성물질 파동 등은 식품의 위생안전성에 의문을 일으키는 다양한 사건의 발생으로 국민들은 식품의 안전성에 관심이 나날이 높아지고 또 식품의 안전성을 보증할 수 있는 제도를 절실히 필요하게 된 것이다.

HACCP은 식품의 위생 안전성을 보증하기 위한 과학적이고 효율적인 제도로 국제식품규격위원회인 CODEX에서도 사용하기를 권장하는 제도로 미국, EU, 호주 등 선진국에서는 법제화하여 적용하고 있는 선진국형 식품안전성 확보기법이다.

4. 유가공업계의 HACCP 추진 및 적용과정

HACCP을 국내 유업체에 도입한 것은 한국유가공품질보증회의 노력이 엿보인다.

전국 유업체 품질관련부서에 근무하는 직원들로 구성된 이 회의는 국내 유가공품의 질적 향상과 안전성 확보를 위하여 1996년부터 자체적으로 워크숍을 열어 이 제도를 연구하였고, 1997년 HACCP의 본고장인 미국으로 연수를 다녀와 미국의 유업체에서 실제로 운영하는 방법을 배우고 적용시킬 수 있도록 하였다.

HACCP를 적용하기에 앞서 이를 적용하려면 우선적으로 필요한 시설·설비 및 위생관리 기준이 있다.

이를 HACCP를 도입하기 위한 선행프로그램이라 하여 미국에서는 GMP(Good Manufacturing Practice), SOP(Standard Operating Procedure), SSOP(Sanitary Standard Operating Procedure)가, 국내에서는 식품위생법 및 축산물가공처리법에 근거하여 크게 7가지 기준으로 선행 프로그램을 법제화 하였다. 그 내용은 다음과 같다.

4.1 작업장 관리기준

HACCP를 적용하기 위해 필요한 작업장 구성 요건으로 작업장의 위치, 건물, 채광 및 조명, 급수, 화장실, 청소 주기 및 위생처리, 위생관리, 위생동물·곤충관리·폐기물처리, 보수 및 유지 등 기타 필요한 사항 등이 포함

되어 있으며 주요 내용은 아래와 같다.

가. 유가공공장의 위치는 축산폐수, 화학물질 기타 오염물질 발생시설로부터 식품에 나쁜 영향을 주지 아니하는 거리를 유지하여야 한다.

나. 건물은 주거 및 불결한 장소로부터 분리되어 있으며 위생적인 상태로 유지되어야 한다.

다. 바닥은 내수처리되어 파여 있거나 물이 고이지 아니하도록 되어 있어야 한다.

라. 배수로는 폐수의 역류나 퇴적물이 쌓여 있지 아니하여야 한다.

마. 환기시설은 악취·유해가스·매연·증기 등을 환기시켜야 한다.

바. 채광 또는 조명, 환기 및 배수시설이 잘 되어 있는가?

사. 방진, 방충 및 쥐막이 시설이 되어 있는가?

아. 분말이 날아 흩어지는 작업실은 제거 시설이 되어 있는가?

자. 작업장내 배관은 청결하며 배관의 연결부위는 인체에 무해한 것으로 사용되어 있는가?

차. 작업장의 위생관리를 위하여 공중낙하세균등을 정기적으로 측정·관리하고 있는가?

카. 출입구와 창은 밀폐할 수 있도록 되어 있는가?

타. 용수에 대한 정기 수질 검사를 실시하고 그 기록을 유지하는가?

4.2 제조시설 관리기준

제조시설의 적정 배치, 청소주기 및 위생처리, 위생관리 및 보수 및 유지등 기타 필요한 사항 등이 포함되어 있다.

4.3 위생관리기준

청소장소 및 청소주기, 청소방법과 청소에 사용하는 소독약품 및 도구, 작업복장의 규격 및 착용규정, 작업원 손씻기 및 소독방법, 작업중 위생에 관한 주의사항, 청소상태의 평가방법, 작업원의 건강상태 관리사항, 소독조의 소독 약품, 점검회수 및 점검방법, 기타 필요한 사항 등이 포함되어 있다.

4.4. 보관관리기준

원료·자재 구입시 품명·수호 및 규격확인 방법, 보관관리 장소 및 방법, 완제품의 반출입 관리방법, 검사결과 불량품에 대한 처리 방법, 취급시 교차오염을 방지하기 위한 대책, 기타 보관관리에 필요한 사항 등이 포함되어 있다.

4.5 냉장·냉동설비 관리 기준

냉각·냉동·냉장 설비의 구조와 기능, 원료나 제품을 수용 능력, 냉장 및 동결기시설의 자동온도기록장치 부착 여부등이 포함되어 있다.

4.6 검사 관리기준

제조번호 및 제조연월일, 검사번호, 검사절

수 및 검사연월일, 검사항목, 검사기준 및 검사성적, 판정결과 및 판정 연월일, 검사자 및 판정자의 서명날인, 검체의 채취방법, 검사결과와의 통지방법등이 포함되어 있어야 한다. 이러한 것에 대한 세부적인 기준이 만들어져 있고 작업이 실시된 후에야 비로소 HACCP를 적용하는 것이 바람직하다.

4.7 HACCP제도의 적용기준

먼저 HACCP 적용을 위한 단계를 보면 HACCP 시스템은 7가지 기본 원칙과 이 기본 원칙을 수행하기 위하여 필요한 몇 개의 전후 단계로 구분할 수 있다. 이 중에서 중심이 되는 것이 위해분석과 중요관리점(CCP, Critical Control Point)이다.

제1단계 : 적용범위 선정

제2단계 : HACCP 팀 구성

제3단계 : 최종제품에 대한 기술 및 유통방법

제4단계 : 용도확인(제품의 소비자)

제5단계 : 제조 공정도등의 작성

제6단계 : 제조공정도등의 현장 확인

제7단계 (원칙1) : 위해요소 분석

제8단계 (원칙2) : 중요관리점 결정

제9단계 (원칙3) : 중요관리점에 대한 목표, 기준, 한계기준 설정

제10단계 (원칙4) : 각 중요관리점에 대한 모니터시스템 설정

제11단계 (원칙5) : 관리기준 이탈시 개선 조치 방법 설정

제12단계 (원칙6) : 시스템 검증방법 설정

제13단계 (원칙7) : 서류기록 유지와 문서화 방법 설정

4.7.1 원칙 1 위해분석

위해분석은 유가공품 품목의 공정별로 행해야 한다. 이의 목적은 HACCP계획을 작성하려고 하는 식품의 원재료 및 공정에 대하여 발생할 가능성이 있는 위해 또는 위해원인 물질을 특정하고 리스트화 하는데 있다. 또한 위해요인과 위해원인 물질의 발생요인 및 발생을 방지하기 위한 조치를 명확히 하는데 있다. 식품상의 유해란 식품중의 생물학적, 화학적, 및 물리적인 원인물질에 의하여 사람에게 건강피해를 일으키는 것이다. 이를 위해 또는 위해 요인물질은 예방, 배제 또는 허용 범위내로 둘 수 있는 성질의 것이어야 한다.

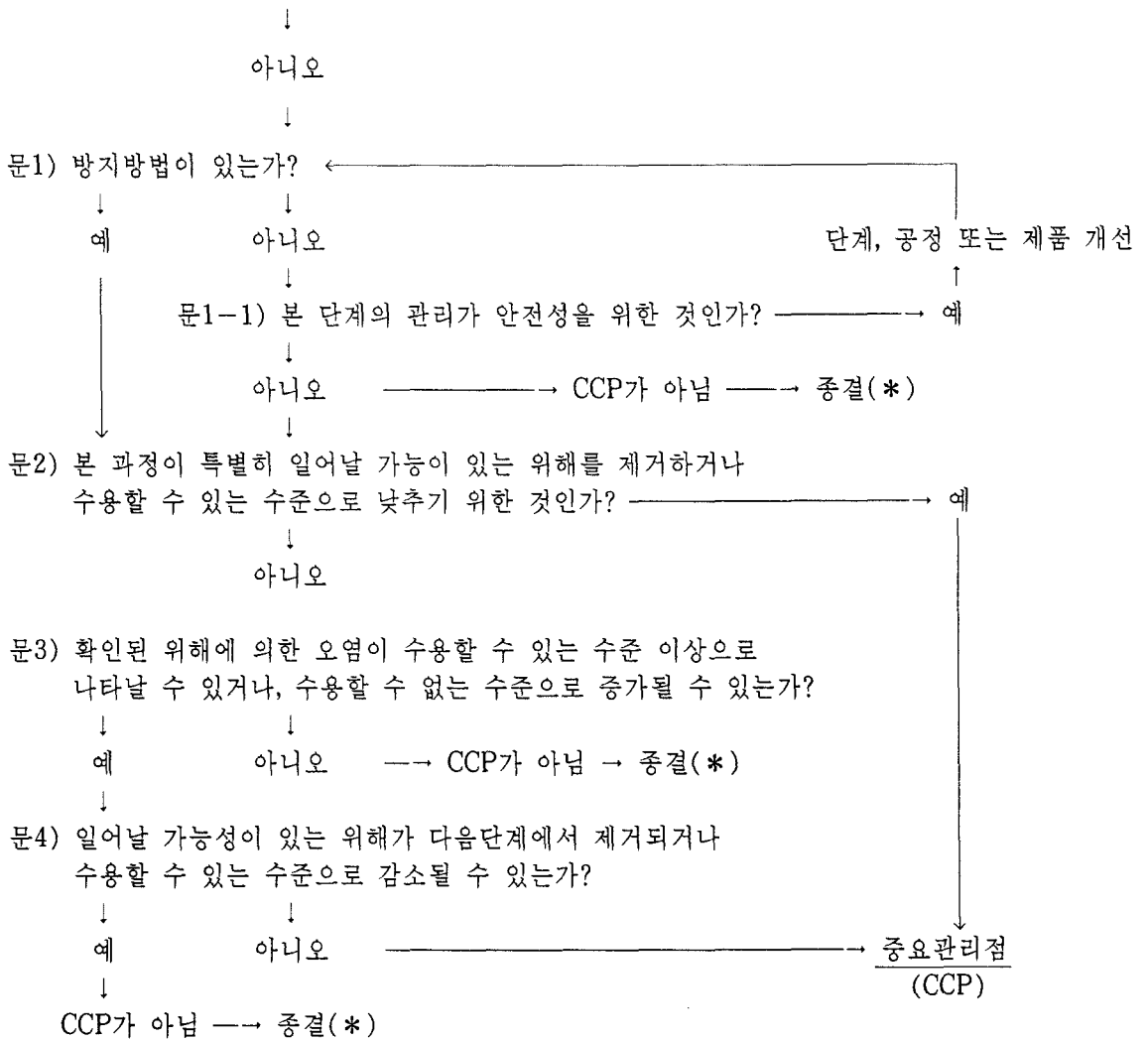
4.7.2 원칙 2 중요관리점 결정

위해 분석으로 특징지워진 식품의 안전확보상 주요한 위해로서 일반적 위생관리 프로그램에서 관리할 수 없는 모든 위해에 대하여 위해분석에서 수집한 정보에 따라 어떤 공정이 CCP(Critical Control Point)에 해당하는가를 정한다.

CCP결정도(Decision Tree)

CCP와 보다 중요하지 않은 위해의 구별은 CCP결정도에 따라 결정하며 우선 아래 질문에 “아니오”일 경우 다음 4가지 연속질문에 순서대로 답하여 CCP여부를 결정합니다.

◆ 선행프로그램에 의해 완전히 통제될 수 있는가? → 예 → 종결(*)



(*):기술된 공정에서 다음의 확인된 위해로 가시오.

CCP와 보다 중요하지 않은 위해의 구별은 HACCP 결정도(DT, Decision Tree)에 따라 결정하여야 하며 DT는 특정한 위해를 관리하기 위하여 어떤 CCP가 필요한가를 객관적으로 평가하기 위하여 설계된 4가지 연속질문으로 이루어져야 한다. 각 제조공정도에 따라 위해요소에 대해서 CCP를 결정한다.

4.7.3 원칙 3 중요관리점에 대한 목표기준, 한계기준(관리기준) 설정

각각의 특정된 CCP에 대하여 목표기준 또는 한계기준(관리기준)을 설정한다. 관리기준은 각각의 중요관리점에서 위해를 예방, 배제 또는 범위내로 하기 위하여 관리되어야 하는 기준의 최대 또는 최소치를 말한다. 이들 기준에는 온도, 시간, 습도, 수분활성, PH, 산도, 염분농도, 유효염고농도등이 이용되는 일이 많다.

관리기준은 문헌, 실험 및 제조기준에 근거하여 설정되어야 한다.

4.7.4 원칙 4 각 중요관리점에 대한 모니터링시스템 설정

모니터링은 중요관리점이 관리기준의 범위 내에서 관리되고 있음을 확인하기 위하여 관찰, 측정 또는 검사하는 것을 말한다. 연속적이 모니터링이 바람직하지만 그것이 불가능한 경우에는 개개의 제품에 대하여 중요관리점의 관리상태가 적절함을 보증할 수 있는

충분한 빈도로 하여야 한다. 각각의 중요관리점에서 모니터링 담당자를 지명하는 일은 중요하다. 모니터링 담당자는 모든 결과를 정확하게 기록할 수 있도록 필요한 교육훈련을 받아야 한다.

4.7.5 원칙 5 관리기준 이탈시 개선 조치 방법 설정

HACCP 계획에는 CCP에서의 모니터링 결과 관리기준으로부터의 위반이 명백해진 경우에 취해야하는 개선조치가 포함되어 있어야 한다. 관리기준으로부터의 위반시에 취해야하는 행동계획을 설정해 두는 일은 HACCP계획의 중요한 부분이 된다. 관리기준 이탈시 개선조치는 크게 아래와 같다.

- 1) 생산중단
- 2) 의문시 되는 제품의 출하정지
- 3) 단기적 응급조치와 장기적인 수리
- 4) 실패 원인 규명, 개선 및 예방조치
- 5) 의문시 되는 제품의 특별관리
- 6) 조치사항 기록
- 7) 필요시 HACCP계획 검토 및 개선

4.7.6 원칙 6 시스템 검증방법 설정

검증은 정의된 관리기준이 발생가능한 위해를 관리하는데 적합한지의 여부, 모니터링 간격이 위해가 관리하에 있는지를 나타내는데 충분한가에 대한 신뢰성, 관리기준 이탈시 조치 및 올바른 기록 유지에 대하여 개발된 절차가 효과적이고 엄격히 준수되는가 여

부, 모니터링 시스템의 적절한 작동여부, HACCP시스템의 적절한 준수 여부 등이 포함되어 있어야 한다.

4.7.7 원칙 7 서류기록 유지와 문서화 방법 설정

기록은 제품의 배치, 공정, 원료 성분의 이력을 추적하는데 사용될 수 있는 유일한 자료이므로 기록의 일부는 일부는 규격기준치에 따라 제조되었는지를 알아보기 위하여 자체적으로 정기적으로 검토되어야 한다.

또한 기록의 사본은 적어도 유통기한 종료 시까지 제조공정의 검토에 이용되어야 한다.

5. 유가공공장에서의 HACCP 적용

유가공공장에서의 HACCP 적용은 무엇보다 미생물에 대한 위해예방이 최선의 과제이다. 그래서 작업장에 대해서도 주로 관심을 갖고 접근하는 것들이 작업장 및 작업자와 기계설비등의 위생관리 기준이다. 특히 작업장에서 습기제거 및 배수로, 응축수와 제품용기를 재포장하는데서 발생가능한 지분의 제거등으로 작업장의 공기를 깨끗하게 유지하는 것도 중요 선행과제이다. 그럼 간단히 유가공공장의 대표 품목인 우유의 HACCP 적용사례를 소개하고자 한다.

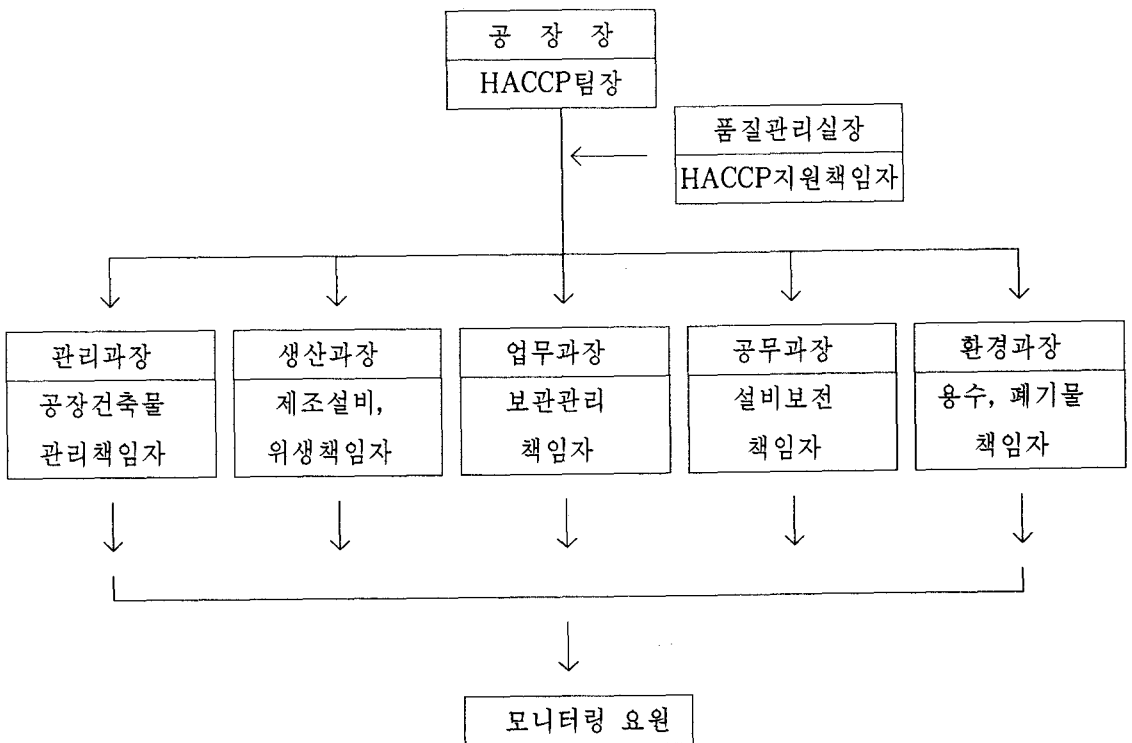


그림 1 HACCP팀의 구성

표 1. 제품설명서

제 품 설 명 서	
제조/제품유형 : 살균유/우유류	
1. 제품명 우유	우유
2. 제조품목 신고년월일	1997년 6월 23일
3. 작성자 및 작성년월일	홍 길 동, 1997년 11월 5일
4. 성분 배합 비율	원유 100%
5. 제조(포장)단위	200, 500, 1000, 1800ml
6. 제품 성상 및 규격	<p>성상 : 유백색~황색의 균질한 액체, 이미 이취가 없음</p> <p>비중(15℃) : 1.028~1.034 산도 : 0.18이하</p> <p>무지유 고형분(%) : 8.0%이하 조지방 : 3.0이상</p> <p>세균수 : 20,000/ml이하 대장균군 : 2/ml이하</p> <p>효모/곰팡이 : 음성</p>
7. 보관 및 유통상 주의사항	0~10℃ 냉장보관
8. 제품 용도 및 유통기간	일반 소비자용, 제조일로부터 냉장상태에서 5일
9. 포장방법 및 재질	카톤팩(내면 : 에틸렌 수지), 에틸렌 수지(1.8L용)
10. 표시상 지시사항	제품명 및 식품유형, 영업 및 품목허가(신고) 번호 등, 업소명 및 소재지, 내용량, 포장(용기) 재질, 살균방법, 원재료명 및 함량, 보관방법, 유통기한, 소비자상담실, 전화번호, 반품 및 교환장소, 재활용 문구
11. 운송조건	냉장설비를 갖춘 차량 이용

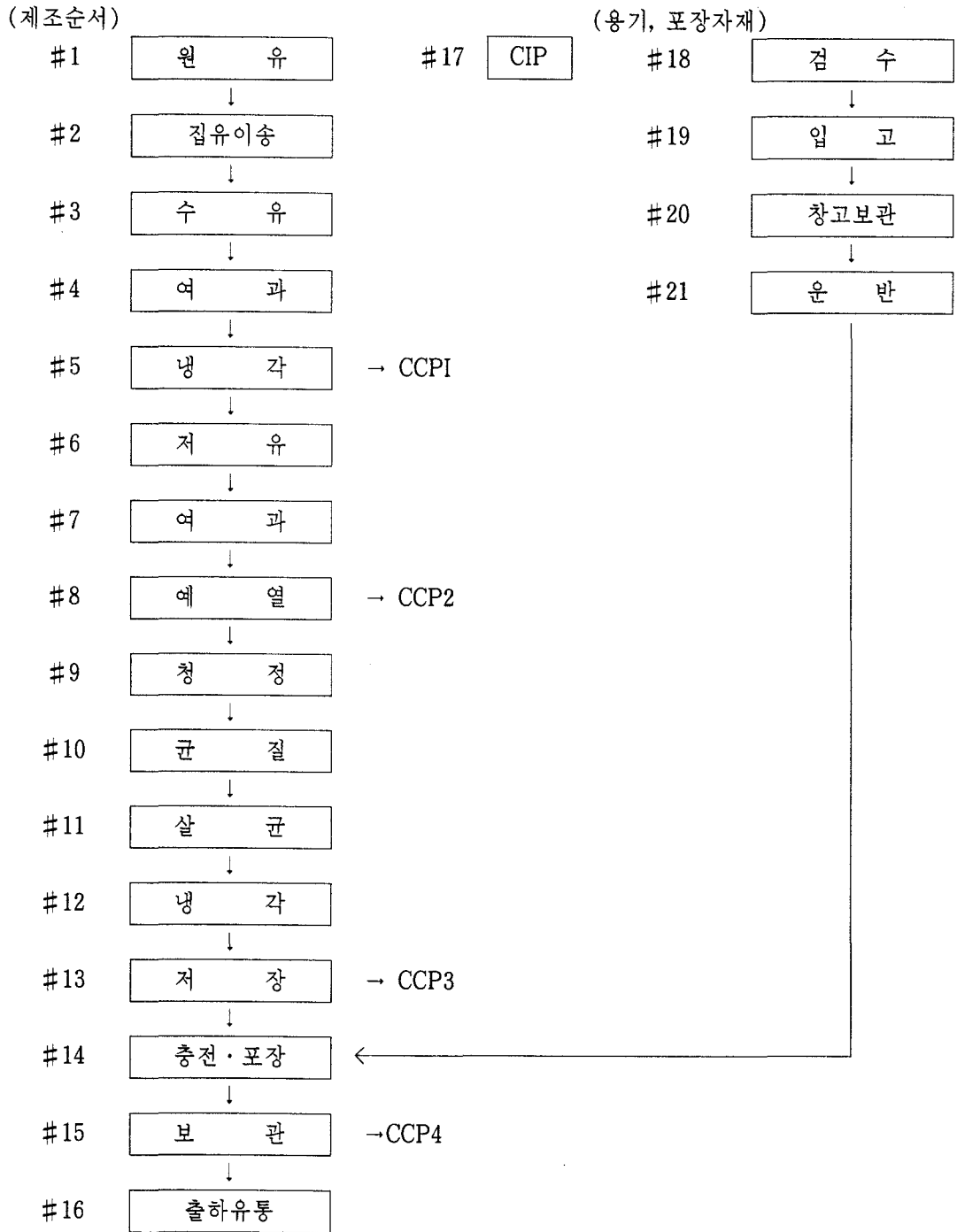


그림 2 우유제조 공정도

표 2. 우유 원부재료의 위해 요소 분석

구 분	위 해 목 록		
	생 물 학 적	화 학 적	물 리 적
원 유	<ul style="list-style-type: none"> • Salmonella • L.Monocytogenes • S.Aureus • Staphylococcus Enterotoxin • Clostridiu, Perfingers • E.Coli • Yersinia • Camphylobacter • Bacillus Cereus • Shigella • Brucella 	항생물질, 합성항균제의 잔류	이물 혼입 (유리, 금속, 털, 나무조각 기타)
포장자재	대장균군, 일반세균	화학 물질의 오염 (중금속, 증발잔류물)	이물 혼입 (지분)

표 3. 우유 제조공정의 위해 요소 분석

구 분	위 해 목 록		
	생 물 학 적	화 학 적	물 리 적
집유이송	온도 상승에 의한 미생물 증식		
수 유	수유기로부터 미생물 오염		
여 과	여과망의 미생물 오염		여과망 파손으로 인한 이물혼입
냉 각	냉각불량에 의한 미생물 증식		
저 유	온도상승에 의한 미생물 증식		
여과·청정	여과망의 미생물 오염		여과망 파손으로 인한 이물혼입

구 분	위 해 목 록		
	생 물 학 적	화 학 적	물 리 적
살 균	살균 불충분에 의한 미생물 잔존		
냉 각	냉각 불충분에 의한 미생물 증식		
저 장	온도 상승에 의한 미생물 증식		
충전·포장			이물혼입
보 관	온도 상승에 의한 미생물 증식		
출하유통	온도 상승에 의한 미생물 증식		

표 4. 우유의 CCP의 결정

선행 프로그램 : 선행프로그램에 의해 완전히 통제될 수 있는가?	질문 1 : 방지방법이 있는가?	질문 2 : 본 과정이 특별히 일어날 가능성이 있는 위험을 제거하거나 수용할 수 있는 수준으로 낮추기 위한 것인가?	질문 3 : 확인된 위해에 의한 오염이 수용할 수 있는 수준 이상으로 나타날 수 있거나, 수용할 수 없는 수준으로 증가될 수 있는가?	질문 4 : 일어날 가능성이 있는 위해가 다음단계에서 제거되거나 수용할 수 있는 수준으로 감소될 수 있는가?
“예” : 다음 위해요소로 (CCP 아님)	“예” : 질문 2	“예” : 중요관리점 (CCP)	“예” : 질문 4	“예” : CCP 아님, 종결
“아니오” : 질문 1	“아니오” : 본 단계의 관리가 안전성을 위한 것인가? “예” : 단계, 공정 또는 제품개선 : 질문 1	“아니오” : 질문 3	“아니오” : CCP가 아님, 종결	“아니오” : 중요 관리점 (CCP)

<위해종류 : 위해요소 분석에서 분석된 위험을 대상으로 한다.>

표 5. HACCP Description Chart

제조 공정	CCP 번호	관리항목별 한계기준	모니터링 방법				한계기준 이탈시 조치사항	검증방법	기록 유지
			대상	방법	빈도	관리자			
저유	CCP1	저유조 온도 : 7°C이하	저유조 온도	온도 측정	2시간 간격	수유 담당자	수유중, 단 냉동계통보, 재냉각후 다른 저유조 이송	기록 및 확인, 기기보정, 미생물검사	저유조 점검표 CCP1
살균	CCP2	살균온도/시간 : 130°C이상, 2초 이상	살균 온 도 / 시 간	기록확인 또는 온도측정	1시간 간격	살균 담당자	살균중단, 원인조사, 재살균	기록 및 확인, 온도 보정, 경보 체제확인	살균, 균질, 작업 점검표 CCP2
저장	CCP3	저장탱크 온도 : 7°C 이하	저장탱크 온도	온도측정	1시간 간격	살균 담당자	충전중단, 원인조사, 재냉각	미생물 검사	살균, 균질, 작업 점검표 CCP3
보관	CCP4	저장탱크 온도 : 10°C 이하	제품보관 온도	기록확인 또는 온도측정	2시간 간격	보관 담당자	출하계통, 냉동계통보, 출입문단속, 원인분석, 출하여부 결정	기록 및 확인, 온도 보정	냉장고 온도 점검표 CCP4

-참 고 문 헌-

1. HACCP , 신광순 한국HACCP 연구회 , 1998.
2. HACCP실시 상황 평가지침 , 보건복지부, 1997.
3. 식품위생법, 축산물위생처리법
4. IDFA'S DAIRY PRODUCT SAFETY PROGRAM , IDFA, 19
5. 유 및 유제품의 HACCP제도 도입방안 수립을 위한 연구, 한국식품위생연구원, 1994