

제 | 1 | 주 | 제

유기농 유제품의 가공기술의 방향

배인휴 | | 순천대학교



유기농 유제품의 가공기술의 방향

배인휴*

I. 서론

유기농의 생산물인 유기농 원유는 오늘날 관행 유가공 공정과는 별도의 공정과 제반 조건을 충족시킨 여건 하에 다루어야 하는 특수성을 갖고 있다. 이런 점 때문에 Codex는 1999년부터 3차에 걸친 회의를 거쳐 2004년에 최종 판 유기식품지침(Guidelines for Production, Processing, Marketing and labelling of Organically Produced Foods)을 발표 한 바 있다.

유기농원유의 특성은 무항생제 사양 원유, 합성 호르몬 무사용 원유, 유해 농약 무사용 원유, 높은 CLA(Conjugated Linoleic acid)함량원유, 풍부한 칼슘, Vitamin A 함유원유 이다.

이러한 원유가 관행농에 의해 생산된 일반원유와 혼합 되어서도 안 되고 일반원유 가공라인을 이용해서는 안 된다. 또한 그 생산량 자체가 워낙 소량이어서 소규모 유가공 시설을 독립적으로 활용하여 가공할 수밖에 없는 특성을 갖는다. 그러나 일반 유가공장에서 유기농 우유를 가공해야한다면 유기농 유제품 가공을 먼저 실시 한 후 사용해야 한다.

따라서 우리나라에서 아직까지는 유기농을 시행함에 있어서 필수적인 요소로써 유기농 원유 가공시설을 확보하는 것이며 유기농원유에 대한 가공기법의 준수가 필요하다. 한때 농림부가 유기농 시범 연구 사업을 진행하면서 유기농에 의해 생산된 원유를 가공할 시설은 고려하지 않아 시범사업에서 생산된 유기원유 가공처리 문제에 봉착 하였다.

다행히 인근 대학의 소규모 유가공시설과 연계한 OEM방식으로 유기농우유를 가공할 수 있었으나 우리나라 유기농 초창기의 에피소드가 되고 있다. 유기농과 유기농 원유가공에 대한 개념 정립이 부족한 시절에는 유기농만 강조하고 유기농 우유가공은 고려 대상에 넣지 않는 우를 범할 수 있다.

선진국들의 경우 먼저 유기농가들을 모집하거나 유기농가조합을 만든

* 순천대학교 교수

다음 유기원유 가공시설을 자체적으로 설립하거나 유기유제품 전문가공장과 계약을 맺고 공급하는 시스템을 갖추고 있다(미국의 Organic Valley, 네덜란드의 Aurora, 스위스 Molkerei Biedermann AG). 우리나라에는 이제 막 유기농의 출발 선상에 놓여있다. 이러한 때에 유기 농물이 생산한 유기농 유제품의 가공에 대한 기본적인 정리가 필요하고 선진국들의 몇 가지 사례를 들어 향후 전개될 유기농 유제품 가공의 방향을 제시해 두고자 한다.

2. 유기 농물, 유기농 우유에 대한 고찰

1) 유기 농물

빈번한 전쟁과 기아는 20세기 인류에게 내려진 대 재앙이었다. 기아와 빈곤을 극복하기 위해 인류는 과학기술의 상당 부분을 식량증산, 이른바 녹색혁명에 투입하였고 상당한 성과도 이루어 졌다. 그러나 그 녹색혁명의 성과 뒤에는 또 하나의 재앙이 도사리고 있었으니 토양의 자연적 기능 파괴와 환경오염이었으며 지속적 농업 발전을 가로막는 부작용들이 속속 드러나기 시작했다. 발표자는 이에 대한 반성이 곧 유기농업의 출발이었다고 인식한다. 유기농업의 한 축으로 유기축산이 대두되었고 지금은 이른바 선진국들에 의한 주도적인 진척이 이루어지고 있다.

발표자는 유기축산 특히 유기 낙농에 관심을 갖고 2005년 7월과 2008년 4월에 독일의 유기 낙농가들을 방문하는 기회를 가질 수 있었다. 그 연수 시에 방문한 독일의 한 유기낙농 목장주와의 인터뷰한 내용을 아래에 옮겨서 유기농 유제품 가공을 위한 유기낙농의 개념과 기본 이념의 고찰을 가름해 두고자 한다.*

『 왜 우리가 유기농을 하는지 아는가?』

우리는 돈을 벌기 위해 유기농을 시작하지 않았다. 먼저는 정신자세이다.

그 후에 물론 치밀한 계산을 한다. 그것도 장래 자손을 위한 희생, 투자, 여기서 정신적기반이 가장 크다고 봐야 한다. 땅도 매우 중요하다. 모든 농업의 출발이 땅이므로 땅의 개조가 필요하다. 독일에서는 유기농업을 누군가 해야 만하고 앞으로는 하지 않으면 안 되는 상황이 도래한다는 것을 예견하고 시작한 것이다. 그래서 독일에서는 유기농업이 당연한 귀결이지 자연스러운 일이지 대단한 일은 아니다.

* 오동환, 조성균, 배인휴, 양철주, 이상석 2008. 체험학습·친환경동물자원학 도서출판 다컴 pp. 53-55.

그래서 유기농 우유와 관행적인 우유의 가격차이가 별로 크지 않다. 이를테면 일반 우유 값에 비해 유기농 우유는 16%정도 밖에 비싸지 않다는 데서도 그 기초를 읽을 수 있다.

우리는 세 가지 정신을 가지고 유기축산을 하고 있다. 여기에 우리의 유기축산의 기본정신이 담겨있다고 봐야 한다.

첫째, 자연보전을 위해서 유기축산을 한다.

자연은 바로 우리가 숨 쉬고 생활하는 바탕이요 절대 순수를 추구해야하는 공간이자 생애의 장(場)인데 우리가 이것을 오염시키고 홀트려 놓는다는 것은 곧 자살행위나 다름이 없는 것이 아니겠는가? 우리의 자연을 우리 축산이 오염시키고 훼손하는 원인제공자라면 스스로 그 존재가치를 상실하고 마는 것이라는 뜻도 된다.

1,000평 규모의 토지에는 8두 정도의 소가 내는 분뇨를 자연 순환할 수 있는 기본규격이다. 자기 목장 분뇨는 철저히 자기 땅에서 순환 시켜 축산물을 생산하고 가공하는 것이 독일 유기축산의 기본 정신이다.

둘째, 안전한 식품공급을 위해 유기 축산을 한다.

우리는 지난 날 증산위주로 축산을 영위하여 사실 얻은 것이 별로 없었다는 결론에 도달하였다. 증산(增産)이라는 신화를 이루어 내기위해 우리는 가축을 지나치게 혹사했고 사람들은 점점 돈 버는 것만을 추구하게 되었다.

그 결과 가축은 그 수명이 짧아졌고 인간들의 정신도 황폐되어 갔다. 식품의 안전에도 불감증이 생기게 되고 결국 빨간 불이 켜진 것이다. 그래서 유럽에서 슬로우 푸드(Slow Food) 운동*이 일어 난 것이다.

셋째, 우리는 자손만대를 위하여 유기축산을 한다.

우리가 만약 관행적인 증산위주의 축산을 계속하게 되면 무리한 제초제와 화학비료사용에 의한 토양의 쇠퇴, 항생제 남용에 의한 가축의 능력감퇴와 각종 질병의 창궐 그리고 과도한 분뇨발생과 이산화탄소 배출증가에 의한 환경오염과 파괴가 연쇄적으로 빚어 질 것이다. 그리고 우리는 그 결과물인 파손

* 슬로우 푸드(Slow Food) 운동 :현대의 먹거리와 농업이 이처럼 문제가 되자 이를 문제 삼고 바로 잡기 위해 생겨난 운동. 1986년 이탈리아의 브라지방에서 처음 시작되었는데 이탈리아 로마의 스페인 광장 옆에 미국의 맥도날드가 진출하자 이탈리아 음식을 사랑하는 사람들이 패스트푸드가 가져올 맛의 획일화를 반대한 것이 계기가 되었다. 1989년 슬로우푸드 선언문을 공표하면서 슬로우푸드 운동은 국제적인 규모로 발전하게 되었다. 슬로우푸드 운동의 본부는 이탈리아 브라(bra)에 있으며 전 세계 50여개 국가에 550여개의 지부 그리고 70,000명의 회원이 가입해 있다. 처음에는 패스트푸드에 대한 대항의 뜻으로, 로고도 천천히 기어가는 달팽이로 삼았다. 김종덕. <http://www.kyungnam.ac.kr/jdk/>

되고 땅가 질대로 망가진 자연자원을 우리 자손에게 전해줄 것이 분명하다.

우리는 사랑하는 우리 자손에게 그런 죄악을 범할 수는 없다고 생각한다. 지손만대에 길이 누리고 보존해 나갈 아름답고 깨끗한 자연을 물려주는 것이 우리의 의무이다. 그러기 위해 우리는 더욱 정교하게 발전한 유기축산을 하지 않으면 안 되는 것이다.

2) 유기농 우유와 유제품

먼저 유기낙농(Organic dairy farming)은 유기적으로 생산된 송아지를 유기적으로 생산된 조사료와 농후사료급여 사양조건과 무 항생제, 무 호르몬제 처리 하에서 사육하고 수정란이식이나 호르몬처리나 유전자 조작 없이 번식하여 분만한 소를, Non-GMO와 유기농 사료 급여로 사육하여 젖을 생산 가공 판매하는 것을 말한다.

여기서 유기 낙농은 유기농 농후사료와 유기조사료가 연중 공급되어야 하고 규정에 따른 방목지와 휴식 공간이 갖추어진 조건이 충족되어야 한다.

Codex에서는 2005년부터 반추가축의 경우 유기사료를 전체사료 급여량 100% 급여 하도록 규정하고 있다. 유기농 우유나 유제품은 이러한 조건의 유기 낙농가축으로부터 생산된 젖을 CODEX의 유기식품지침에 따라 가공 처리하여 유기 인증을 받은 것을 말한다.

CODEX에서는 1999년(GL32) 제 23차 위원회(Codex Alimentarius Commition)에서 처음 채택한 유기식품지침(Guidelines for Production, Processing, Marketing and labelling of Organically Produced Foods)을 3차례의 개정(제24차(2001), 26차(2003), 27차(2004))을 거쳐 현재의 지침이 완성하여 발표하였다*.

이 지침의 유기물생산원칙(Principles of Organic Products) 중 B. 축산물, 축산제품(Livestock and Livestock Products) 항에서 유기축산물과 그 가공제품의 생산원칙이 식물분야는 3쪽에 불과한데 축산분야는 무려 17쪽에 걸쳐 자세하게 규정되고 있다. 동 지침 제 86항에는 유기축산물의 가공과 제조에 관한 규정을 하고 있는데 이는 다음과 같다.

“(유기축산물의) 가공방식은 기계적, 물리적 혹은 생물학적(발효와 훈연 같은 처리)방법을 거쳐야하며 비 농산물유래 성분과 첨가제의 사용을 최소화해야하고 첨가 가능한 성분은 부록 2(유기식품생산에 사용 허가된 성분류)와 표 3(동 지침 제 3부에 언급된 비 농산물 유래 원료류)과 4(동 지침 제 3부

* http://codex.mohw.go.kr/data/sub1_view.htm?page=2&id=31&key=&keyfield=&code=1

에 언급된 가공보조제로서 사용 허가 된 농산물 유래의 원자재류)리스트에 있는 것을 사용해야만 한다.”

CODEX의 유기 가공식품 생산원칙은 유기적 가공, 유기적 해충 관리, 유기적 유통을 들 수 있는데 여기서 유기적 가공이라 함은 가공의 전 과정에 유기적 순수성이 보장되는 가공법을 사용해야한다는 것이다 .즉, 유기원료와 유기적 첨가물의 사용 무허가 가공 보조제사용이나 처리방법의 금지, 기계적, 물리적 ,생물학적 가공방법 이용, 과도한 가공의 제한이 그것이다*.

각국은 나름대로의 유기농 유제품에 관한 규정을 가지고 있지만 우리는 유기농 유제품에 관한 별도의 규정을 갖추지 못한 상태이다.

미국에서 유기농 식품을 소비하는 인구는 300만 명(2002년)인데 그 인구는 계속 증가하고 있다**. 미국은 2002년 10월 21일 개정 발표한 new USDA regulation 을 효율적으로 시행하고자 식품가공에 유기농인증을 받은 식품원료 95-100%를 사용한 식품에는 미농무성 유기농 쉘(USDA organic seal)을 사용하도록 장려하고 있다.

그러니까 유기농 인증 받은 원유로 유제품을 제조하면 유기농 쉘을 붙여서 유통시킬 수 있도록 하고 있다.

3. 한국의 유기낙농, 유기 유제품 생산 실태

1) 배경

- (1) 국제적인 유기농식품, 유기축산물에 대한 관심고조와 수요증가하면서 국제적인 유기축산물 교역이 일반화 되고 있어서 자연스럽게 관심영역에 접근이 되었다.
- (2) CODEX의 유기식품지침(Guidelines for Production, Processing, Marketing and labelling of Organically Produced Foods) 확정에 따른 유기농 축산물 국제 기준이 제시되면서 국내 낙농분야에서도 거부할 수 없는 상황이 전개되었다.
- (3) 한국 정부는 1998년 11월 11일 제2회 농민의 날을 기해 “친환경농업 원년”선포(1997년 친환경 농업 육성법,1998. 동법 시행령제정시행) 1999년 친환경 농업직접지불제, 2001.7.31 유기축산물 인증기준 제정,

* 박성훈 2006. 유기축산물 생산 및 유가가공 제도. 한국유가공기술과학회 제 62회 춘계심포지움 발표 자료집 pp.7-9.

** Organic Valley 2008. www.organicvalley.co.op

2001.7. 친환경 농업육성법 시행규칙(유기축산포함) 시행, 2005년 친환경축산 직불제 시행. 2005년 축산업 등록제 실시 등으로 유기낙농과 유기 유제품제조 공급을 향한 법적, 제도적 강제성이 부과되면서 업계에서는 대비와 시행을 피할 수 없게 되었다.

2) 필요성

- (1) 최근 빈발하는 축산물의 안전성 문제 대두와 소비자들의 유제품 안전에 대한 심리적 불안감을 해소해 줄 필요가 있고 소비저변 확대와 미재 잠재고객 창출을 위해 필요하다.
- (2) 낙농선진국들의 유기 낙농 제품의 획기적인 소비 증대와 생산가속화에 따른 수입 유기 유제품의 국내 유기 유제품시장 선점 방지와 안전 유기 유제품의 지속적인 공급력을 확보 해두기 위해 유기 유제품 생산체제 도입이 시급하다.
- (3) 우선은 한국적 여건 하에서의 CODEX 유기식품 지침에 맞는 유기 유제품 생산 체계를 정립함으로써 점진적인 개선과 국제 수준에 근접시키는 사전 조치가 필요하다.
- (4) 나아가 우리 유제품에 대한 신선한 이미지 쇄신과 주 5일 근무제에 따른 여가 인력을 목장 현장에 유인하는 낙농교육목장(Dairy Farm for School) 연계로 도·농의 동반 발전을 기하는 매개 소재로서의 유기 유제품 보급이 필요하다*.

3) 한국의 유기 유제품 생산 현황

우리나라에 유기농 우유의 출시는 미래의 유가공 산업 방향을 읽어내는 안목을 갖춘 낙농가들의 자발적이고 미래지향적인 노고의 결실이다. 우리나라 유기 낙농인증 제 1호는 2005년 10월에 인증을 받은 강원도 평창군의 설 목장(한 경)이며 이어서 2005년 11월에 안성의 농협중앙회 축산사료연구소 안성목장이 2호, 2006년에 전북 진안의 덕유 목장과 강원도 횡성의 범산목장(고민수) 그리고 울산의 신우유업이 유기낙농 인증을 받는다.

다행히 우리나라 국민소득 증대와 웰빙 경향에 힘입어 우유, 유제품의 프리미엄화가 바람을 타고 유기농 우유가 비교적 고가인데도 일반 시유대비 꾸준한 성장세를 유지하고 있다는 점이다. 낙농가의 일각에서 일어난 깨끗한 목장 가꾸기 운동과 체험낙농목장 운동이 소비자를 목장으로 불러오는 현상

* 이 부분은 “伍代正樹 2000. 體驗を通して豊富な人間を教育む 酪農教育ファーム. デリマン 社“를 참조할 것

을 일으키면서 소비자에 대한 낙농현장 이해 증진과 유기농 우유에 대한 신뢰와 안전감을 고취시키는 효과를 가져왔다. 우리나라에서 유기낙농 인증을 받고 유기우유, 유제품을 생산하는 목장 현황은 표 1에 정리하였는데 아직은 초창기 상황에서 보는 이에 따라 역사가 오랜 외국과의 비교수준에는 미흡할 것으로 판단한다. 그러나 이런 정도의 시도가 없었더라면 우리나라에는 아직도 유기낙농의 역사는 여전히 기록될 수 없었을 것이다. 이런 농가들은 우리의 미래 낙농발전의 향도요 선구자적 위치에서 제 역할을 했다고 평가해야 한다. 이들 유기 낙농가에서 생산되거나 OEM 방식으로 가공되어 시판 중인 유기농 우유, 유제품의 시판 가격을 표 2.에 정리하였다.

표 1에서 보는 바와 같이 국내 유기농 우유 생산량은 1일 약 7,000리터 정도로서 연간 2,550여 M/T로 연간 일반우유 생산량 219만M/T의 0.1%수준에 지나지 않는 실정이다. 그러나 소비자들의 날로 높아만 가는 낙농식품 안전에 관한 우려와 건강 추구 경향에 대한 낙농업계의 응답은 올바른 유기낙농과 유기 유제품의 공급이라는 대세를 거스를 수 없게 되었다.

표 1. 국내 유기 낙농가 현황 (2008. 06 현재)

업체명	소재지	유기인증 번호/일시	총 두수 (두)	착유우 (두)	생산량 (리터/일)	비 고
보운영농조 합법인 설 목장	강원 평창	11-11-2-01 (2005. 10. 28)	120	83	1,500	*11-11-2-04호로 *금년 젖소 재인증
		11-11-2-05 (2008, 유산양 인증)	900	60	200	
범산목장	강원 횡성	2-2-10 (2005)	200	80	2,000	*08. 05. 14 국제유기 인증 현장 실사완료
덕유목장	전북 진안	13-2-1 (06. 5. 12)	78	50	1,100	*숯골 요구르트 납유
신우목장	울산광역시	06. 08. 26 (매년갱신)	220	80	2200	*국제유기인증 9-2-2
성이시들 유기농목장	제주특별 자치도 제주시	2-2-26 (07. 08. 15 우유)	750	?	?	*국제유기인증 (DCOK-IFOAM) *1-07001
합 계					7,000L/일	

<자료: 순천대학교 동물자원과학과 우유과학·미생물연구실>

한편 우리나라 유기낙농 목장에서 생산된 원유를 사용하여 제조된 유기우유, 유제품의 시판 가격은 표 2.에서 보는 바와 같다. 시판 중인 시유와 요구르트 가격에 비해 다소 고가인 유기농 유제품은 기존의 관행 유제품과의 차별성을 부각시켜 꾸준한 시장형성을 유지해 나가고 있다. 이들 유기 유제품의

가격을 일반 유제품과 비교 시 유기농 우유의 평균 시가는 6,430원/L 으로 일반 시유 1750원/L에 비해 3.67배나 고가인 셈이다. 2005년도에 이루어진 국내 소비자 대상의 한 설문조사에서 가장 우선적인 유기 축산물 희망 품목은 우유와 쇠고기를 원하였고, 이러한 유기 축산물의 적정 소비자 구입 가격은 1.2 배~1.5배를 원하고 있었는데* 이는 발표자가 조사한 독일의 일반우유 대비 유기 우유가격이 1.6배인 점과 유사한 결과이며 미국의 경우 일반 우유는 1/2갤런에 1달러 70센트지만 유기농 우유는 같은 양에 4달러 20센트로 2.47 배 정도인 점 **에 비추어 우리의 유기농농업자들은 향후 유기유제품의 대중화와 소비저변 확대와 안정적인 유기농의 정착을 위하여 유기 유제품 가격의 적정성을 찾아내는 노력이 시급히 요구된다 하겠다. 현재 인터파크, 지마켓, 이마트 물에서는 호주산 유기멸균우유(무항생제, 무제초제, 무살충제, Non-GMO사료사용: 상품번호 123191301)가 980원/ML에 판매 중***이라는 점을 감안하면 우리나라 유기농 우유 유제품의 고가정책을 신중히 조정해 나가야 함을 알 수 있다. 결국 지구촌 시대에 국제가격 대비 국내산 유기유제품가격 지나친 차이에 대한 파악은 소비자들에 의해 이내 이루어 질 것이며 수입산 유기우유와의 지나친 가격 차이에 대한 부정적인 반응을 보일 것이며 그 후유증은 고스란히 국내 유기 유제품 생산 유통분야에 미칠 것이기 때문이다.

표 2. 국내 유기농 우유·유제품 시판가격 현황(08, 06)

업체	제품명	단위(ml)	시판가격(원)	비고
보운축산 영농조합법인	■ 초록마을 유기농플레인 요구르트	500	5,800	설 목장 (08. 6월중 유기산양 유제품 출시에정)
	■ 유기농 딸기(블루베리)요구르트	500	6,000	
	■ 초록마을 유기농 우유	500	3,200	
	■ 초록마을 유기농 우유	900	5,300	
	■ 설 목장 유기농 우유	900	5,300	
	■ 설 목장 유기농요구르트	500	3,200	
(주)파스퇴르유업	■ 숲속 맑은 요구르트	450	4,200	범산목장 납유 분
	■ 숲속 맑은 우유	900	6,900	
(주)신우유업	■ 신우목장 유기농우유	1,000	6,500	Pet 병 유리병
	■ 신우목장 요구르트	500	5,200	
(주)숯골유가공	■ 이안앰 유기농우유	900	5,300	덕유목장 납유 분
	■ 이안앰 요구르트	450	3,700	

<자료: 순천대학교 동물자원과학과 우유과학·미생물연구실>

* 김현섭 2005. 현장에서의 유기농, 이렇게 한다. 월간 낙농 3(10) : 38-43.

** 농림부. 농협중앙회 2005년 유기축산물 생산기술. p.187.

9) [http://www.gmarket.co.kr/challenge/neo_goods/goods.asp?goodscode=\[이마트\]호\)유기멸균우유](http://www.gmarket.co.kr/challenge/neo_goods/goods.asp?goodscode=[이마트]호)유기멸균우유)

4) 일반 우유와 유기농 우유의 품질 특성

국내 축산과학원이 실시한 유기낙농관련 연구 사업*에서 밝혀진 관행적인 낙농의 일반원유와 유기농우유의 성분, 품질 비교에서 얻어진 두드러진 차이는 주로 유지방의 지방산 분포와 무기질 함량 분포의 차이에서 찾아 볼 수 있었다**. 일반 우유와 차별되는 유기농 우유의 특성은 유기낙농 우유의 급여사료가 갖는 일반사양 사료와의 차이점에 의해 원유의 유지방 구성에서 차별성이 부여 된다고 볼 수 있다. 일반 원유와 유기 원유의 지방구성분인 지방산 구조를 보면 항암효과와 동맥경화 감소, 체지방 감소효과가 있는 것으로 알려진*** ****CLA(conjugated linoleic acid)의 함량이 현저하게 증가되는 것으로 나타났다(표 3). 미량 영양소 성분 중 에서도 는 바와 같이 철분(Fe)(0:1.5ppm)과 칼륨(K)(867:1,319ppm)은 증가하고 인(P), 나트륨(Na)과 마그네슘(Mg)은 줄어 든 것으로 나타났으며 비타민 E에서도 유기우유가 다소 높은 경향을 나타냈다(표 4).

표 3. 국내 유기 및 일반 우유 중 유지방 조성분*****

구 분	유기 우유	일반우유	비 고
Myristic acid (C14:0)	9.68	9.6	
Palmitic acid (C16:0)	31.55	23.4-26.3	
Stearic acid (C18:0)	10.4	9.7-13.2	
Oleic acid (C18:1)	30.96	28.6-32.2	
Linoleic acid (C18:2)	14.92	1.6-4.7	9.3-3.2
Linolenic acid (C18:3)	0.61	0-1.2	
포화지방산	51.63	64.9	
불포화지방산	48.37	35.1	

(출처 : 농촌진흥청 축산연구소, 2005)

* 김현섭, 임근발, 이현준, 기광석, 박수봉, 서국현, 권두중 2005. 유기사양방법에 의한 착유우의 유기우유 생산연구. 농촌진흥청 국책과제 시험연구 보고서. 발간예정

** 김현섭 등 2005. 상계서.

*** 김현수. 함준상, 인영민, 정석근 2002. Conjugated Linoleic Acid의 생리활성 효과 한국유가공기술과학회지 20(1): 39-44.

**** 김소희, 김광혁, 박건영, M. W.Pariza 1997.Conjugated Linoleic Acid(CLA)의 암세포증식 억제효과 및 Interleukin-1과 Interleukin-2의 생성에 미치는 영향. 한국식품영양학회지 26(5) : 972-977.

***** 농림부. 농협중앙회 2005년 유기축산물 생산기술 p.186에서 재인용

표 4. 국내 유기 및 일반 우유 중 미량 영양소 성분*

구 분	일반 사양	유기 사양
○ 광물질(ppm)		
- Ca	935.5	944.5
- Fe	-	1.5
- Zn	3.0	2.5
- P	757.0	701.5
- Na	319.0	253.0
- Mg	94.0	83.5
- K	876.0	1,319.0
○ 비타민(mg/dl)		
- E	9.59	10.47

<출처: 농촌진흥청 축산연구소, 2005>

4. 해외 유기 유제품 가공 사례

여기서는 본 발표자가 방문했던 해외 유기농 유제품 업체를 중심으로 사례를 제시해 둔다.

1) 네덜란드

MOLKEREI AURORA 유기농 치즈공장

- “AURORA”는 유기농 치즈회사로 1980년에 설립되어 유기농 치즈 위주로 생산하는 회사로서 직원은 12명, 1일 우유 6,000,000 kg, 산양유 1,000,000 kg, 면양유 100,000kg의 처리능력을 보유하고 있다.
그러니까 유기농으로 생산된 원유를 연간 7,100,000 kg처리 (대부분 유기농 치즈생산) 치즈는 유기농 가우다를 생산하는데 유기농으로 생산된 마늘, 당근, 허브 등을 첨가하여 16종 이상의 치즈를 생산 한다.
- 이 공장은 유기농 우유, 산양유, 면양유 사용 치즈전문회사로서 유기농 가우다치즈 제조공정은 자동화 되어 있었다.
- 그 유기농 치즈 제조 공정진행을 소개하면 다음과 같다.
 - 『 - 원유를 16개 농가로부터 남은 원유를 주 4회 수집
 - 자동화 밀폐형 치즈 벳트내 살균 : 72~73℃에서 15초간 처리
 - 냉각 : 35℃

* 농림부. 농협중앙회 2005년 유기축산물 생산기술 p.185에서 재인용

- Vegetable rennet* (0.002%) + DVS 스타터 + CaCl₂ (0.2%)를 한꺼번에 밀폐형 치즈 Vat에 넣어서 교반 후, 30~35분간 정치함
- 커드 절단, 정치 후, 교반하여 발효, pH 저하유도
- 이때 유청일부 제거하고 허브나 마늘 첨가 후, 가벼운 교반
- 벡트로 부터 커드를 Pumping하여 예비압착 Vat로 이동
- 15분에 걸쳐 자동화 유청배제용 기계로 압착
- Mould 크기로 절단해서 올려주면 사람이 Moulding작업
- 뒤집어 주고 1~2시간 두어 추가 압착, 2일간 가염
- 건조 : 건조실로 이동 1일간 건조
- 1일간 건조된 것은 계속 건조시키면서 치즈표면에 Bio-plastic을 바르고 표면을 만든다. 보통 3회/side coating실시 함
- 1차~3차 plastic이 다른 것을 사용하는데 색소가 없는 것을 사용한다. coating이 끝난 것은 숙성실로 옮기는데 숙성실은 12~15°C, 습도 85%이상임을 유지한다.
- 숙성은 짧게는 3개월 길게는 2년간 하여 상품화한다.
이 공장에서 생산되는 치즈에 첨가하는 허브, 당근즙, 양념류(마늘)는 모두 유기농 농가로부터 인증된 것을 직접 구입하여 사용하고 있다**.

이러한 방식은 결국 유기낙농가, 유기 유제품 가공장, 유기 농가들의 공생하는 방안이다.

2) 독 일

ROUENHOF

○ 이 목장은 Anne.Vehoeln과 그녀의 남편이 운영하는데 부부가 농대를 졸업했다.

목장 규모는 토지 60ha 인데 60ha 중에서 30ha 초지재배, 30ha 사료 곡물 재배한다. 1991년부터 유기농을 시작하였으며 토지의 전부를 유기 낙농(젖소와 산양 사육)에 사용한다. 조사료가 부족시 10톤 정도는 구입하지만 대부분 자체순환 한다. 제일 먼저 농대 졸업 후 Haus Riswick 에 근무하다 들어와서 처음 농장 시작은 모돈 100두로 시작했다. 현재는 반추동물로 주로하고 있어 착유우 21두, 산양 300두를 사육

* Vegetable rennet : 송아지 렌넷이 아닌 미생물 생성 렌넷을 의미함, 채식주의자는 송아지 렌넷 사용 치즈를 먹지 않고 유기농치즈는 식물성 렌넷을 사용한다. 유기농 치즈에서 종종 사용하여 유기성을 강조한다.

** 원유에 유기농 당근 즙을 혼합하여 치즈를 제조하면 간단히 이것이 유기농 당근 치즈가 되는 것이다.

하고 현재는 모든 30두만 사육하고 있다. 사일리지를 급여 한다. 어린 것은 방목하나 착유중인 것은 양사 내에 둔다.

- 치즈공장, 유가공공장에 사람을 고용하지 않고 치즈 마이스터나 육가공 전문기술자를 시간제로 고용하고 있어 부담이 적다
치즈공장 1명, 유가공장 1명이 정해 진 날 와서 일하고 있다.
판매는 5개 마을시장에 판매, 한곳은 주2회가니까 6번 마을시장에 가서 판매하는 식이다.
판매차량이 2대가 한 시장에 차 두 대가 가서 판매하고 있다. 여기 유제품 치즈가게는 하루1~2명이 온다. 상징적이다.
- 여기 유제품 치즈가게는 하루1~2명이 온다. 상징적이다. 자기 목장에서 가공한 유기농 치즈, 요구르트, 소시지, 꿀, 사탕무즙 등은 지역의 농민시장 6곳에 차량으로 이동하면서 판매하고 있으며 모두 유기농 제품만을 판매한다.
- 2008년 4월 현재 100년이 넘는 우사를 구조 변경 공사 중인데 1층에는 레스토랑, 2층에는 어린이 체험학습장으로 만들어 어른들은 1층에서 적절한 식사와 차를 마시고 아이들이 2층에서 자유롭게 놀 수 있도록 할 예정이다.
이 목장에서는 유기농 교육장을 만들어 1주일에 2회 정도 유치원, 초등학교 학생 등을 교육하고 생일과 기념식 장소로 빌려주며 목장에서 생산되는 제품들을 판매하고 있다. 방문자의 70~80%가 학생들이며, 농업 고등학교사전교육을 하는데 이는 농과대학에 입학하기 전 농업 진출에 관한 것을 훈련해 주는 것이다.
여기서는 유기농 소시지 제조 시 염지 제를 사용하지 않고 암염을 사용하고 있는데 이 목장 부근에 소금광산이 있어 이를 사용한다.
이 목장은 유기 산양유와 유기 우유를 1/2씩 혼합하여 제조한 치즈가 제일 많이 판매되고 있고 주로 가우다 치즈를 제조한다.
7년 전부터 산양유를 생산 하였고, 2000년 광우병이 발생하였을 때 유기농으로 양돈업을 하여 고가로 판매하여 부를 축적하였다.
이때는 특히, 유기농 돼지 가격이 가장 높아서 돼지 판매한 돈으로 유산양을 샀던 것이다.
- 2008년 현재 목장 방문자는 70그룹/연 정도이며, 1그룹은 20명 정도이다. 방문입장료는 초등생 1인은 5 유로, 어른 1인은 7 유로로 입장료를 받고 있고, 20명 (1그룹)이 방문하면 140 유로가 현금 수입이 되며, 매일 200 유로씩 수입이 된다면 연간 소득이 높을 것으로 판단된다(200 유로 X 300일=60,000유로, 한화 9천6백만 원).

- 유기목장 체험학습프로그램: 직접 목장주가 운영한다. 입장료는 5~7유로 (한화 8,000~11,200원)를 받음
 - ① 먼저 과일이 함유된 우유 1통을 줌
 - ② 교육시간 (초지관련, 자연교육, 유기농 중요성, 축산교육)
 - ③ 돼지고기, 소시지를 먹고 싶어 하면 추가로 판매한다.
- 1년 1회 목장을 개방하는 이벤트 행사실시 (1일 2,000명 정도 방문) 1년 1회 목장을 개방하는 이벤트 행사실시 (1일 2,000명 정도 방문)

본 유기농 목장 방문자 : 초·중등생, 연금 노인층

학생은 제품을 구매하는 량이 극소하나 연금 받는 노인층 방문 시 매우 많이 판매되어 유익하다. 학생들이나 노인 방문 시 유기농 강의 하는데 그에 대한 강사료를 받는다.
- 월1회 정도 교육시키는 유가공 학교(초중고생 대상)운영-유가공 실습장 티켓 판매-숫자가 어느 정도 교육생 신청자가 차면 강의해준다(한국에서 고려사항).
- 시간제 고용인을 써서 제품 판매 시 소비자가 문의 하는 것에 대응을 잘못한다. 그래서 유기(Bio)유제품을 일반 제품으로 오해해버리거나 가치가 잘 소개되지 못한다.
- 2015년부터 EU는 우유 쿼터제를 폐지할 예정이어서 현재 유럽은 쿼터판매는 시대적 경향임, 쿼터제의 폐지 시까지는 계속 자기우유를 자기가 다 판매되도록 관리하고 그동안 경영구조를 개선하겠다고 하였다. 현재 구상으로는 체험학습 행사와 자가 판매망을 확대하여 쿼터제가 폐지되어도 남아도는 우유를 다 판매할 수 있도록 방법을 찾고자 노력하고 있다.
- 독일 사람들의 목장브랜드 유제품 구입 이유 :
 - ① 목장제품 구매자들은 우선 유기농제품 자체가 좋아서 구입함
 - ② 일반제품에 알레르기 반응이 있는 사람이 유기농제품 구입
 - ③ 독일의 부유층(연금을 받는 노인층)들어 과거향수에 젖어 즐겨 구입한다.

독일의 젊은 층은 할인매장에서 주로 구입하고 연금을 받는 층은 유기농 목장에서 직접 제품을 구입하는 경향을 띠는데 우리나라도 그럴 수 있다. 독일에서의 유기농 유제품을 구입하는 70~80%가 50세 이상의 노년층이다. 또한 의사, 변호사, 건축사와 같이 지적 수준이 높은 사람들이 유기농제품을 선호함
- 산양유 치즈는 우유치즈보다 3배나 비싼데도 부유층(인텔리층)이 많이 구입, 이와 같은 이유에서 유기산양유 치즈를 “아카데미 치즈”라고 불리기도 한다.

- 유기농(Bio)목장 ⇒ 소비자 :중간단계를 없애고 소비자에게 직접 찾아가 간다. 중간상을 거치지 않으니 마진이 좋다. 그래서 이 목장은 대규모 할인매장이 구매요청해도 응하지 않고 있다. 사람들에게 직접 찾아가서 판매하니까 신뢰도 좋다.
소시지도 화학조미료 쓰지 않고 옛날 할머니들의 전통방식으로 제조한다. 그래서 맛이 좋고 유기적인 제품으로 완성된다.
유기농 제품이 비유기적으로 가공되면 그 의미가 없어진다. 그래서 자체 유기농 가공공장을 갖추게 된 것이다.
- 유기낙농(Bio)의 목적: 양 증산이 아니라. 보통으로 하고 동물이 건강하게 오래 살게 조건을 갖추어 주고 인간도 같이 사는 것이다. 남들은 1년에 9000 kg/년 생산하나 여기는 6000 kg/년으로 만족한다. 그리고 자손만대가 이용하도록 적절한 생산성을 갖고 소를 자손이 이용하게 여류를 두는 것이다. 이것이 나도 살고 가축도 살고 자손도 하는 길이 유기낙농이다. 유기 낙농에서는 목표 생산량이 없다. 생산 목표량을 두고 생산하면 소의 수명이 짧아지기 때문이다.

3) 스위스

Molkrei Biedermann AG.(유기농 치즈, 요구르트 생산 회사)

Schutzengutli 2, 9220 Bischofszell, Switzerland.

Tel: 071-424-22-66, Fax: 071-424-22-67

www.biomolkerei.chmolkriebiedermann@bluewin.ch

이 회사는 Biedermann씨가 운영하는 개인 회사이다. 1일 200톤 원유 중 유기원유(Biomilch) 60%와 일반 우유 40%를 수유하여 가공 처리한다. 회사가 낙농가로부터 수유 해다가 가공하고 있다. 전 스위스에 유기 유제품을 공급하는 회사로 유명하다.

- 시유라인
유기(Bio)와 일반 우유의 가공과 포장을 달리한다.
유기농 우유 살균은 HTST(72℃/15초)만 한다.
- Cream과 요구르트
이 둘을 한 라인에서 소화하고 같은 라인으로 신선치즈까지 제조한다.
- 발효버터제조
유기농 발효 크림을 사용하여 특이한 맛으로 주목을 끈다.

- 저녁작업은(유기 우유)8시부터 9시까지 해서 출하하고 OEM생산한다.
- 그날의 원유는 그날 가공하되 당일 판매 된다.
- 크림분리도 아래층에서 해서 버터제조 한 덩어리를 포장 실에 옮겨와서 작게 포장한다.
- 탈지유도 제조 하는데 거기서 발생된 크림이 많아 유기 버터제조도 상당하다.
- 원유검사를 직접 해서 원유대 계산까지 한다. 매일 하고 있다. 제품도 유통기한 내 저장하면서 검사하고 있다. 저장해야 샘플채취, 검사가 가능하기 때문이다.
- 제품창고가 작은 것은 저장시간을 줄여서 포장되는 즉시 유통시키기 때문이다. 저녁 작업해서 새벽에 모두 내보낸다. 그래서 창고가 작다
- 요구르트도 일반용과 유기농용으로 두 종류를 생산한다.)
- 2005년 현재 스위스는 스위스 유기농 유제품이 전체소비량 중 10%정도 소비되고 있다. 그런데 미래에도 크게 소비가 증가될 것으로 전망되지 않는다. 최대15%이상은 기대되지 않는다. 유기농 제품이 일반 유제품보다. 20%이상 비싸다. 유기농 유제품이라 해서 중요한 것이 아니다. 유기농 생산으로부터 가공까지 잘 관리 되어야 유기농 우유로서 인정받는다.
- 스위스 유기원유는 일반 우유보다 20%이상 유대가 더 높게 지급된다. 1985년부터 유기농 우유가 생산되었으므로 이 회사 유기농 유제품도 그 때부터 생산 되었다. 스위스 전체 유기 유제품 생산역사는 벌써 60년이 지났다. 이 회사 제품은 스위스 전역에서 만나 볼 수 있다. 원래 1층 작은 공장으로 출발 했으나 유기농 유제품생산하기 시작하면서 매출이 올라서 이렇게 비약적으로 커졌다(3층 건물임).
- 초지에 액비를 뿌려서 재배하고 곡물도 그리 하므로 스위스의 낙농관련 목초나 농산물은 거의 대부분이 유기농 사료작물이라 볼 수 있다.
- 스위스에서는 러시아의 체르노빌 원전 사고 이후 유기낙농이 관심을 끌기 시작했다.
- Bio는 양의 관계가 아니고 질의 문제요 환경 문제이다.
- 다품목 소량 생산하는 요구르트가 문제다.
- 장작보일러로 공장의 난방, 열수제조를 하고 있다. 에너지 대책이 완벽하다.
- 스위스의 유기농(낙농)조건
연2회 심사한다. 초지, 농지, 액비, 퇴비 투입량을 그대로 기록 유지해야하고 검사기관은 그냥 기록 자료를 받는다.

5. 유기농 유제품 가공의 방향

CODEX에서의 유기식품 지침에서 유제품가공은 거의 대부분 일반적 유기식품에 관한 원칙의 기반에서 유가공의 특성을 고려하여 시행하도록 되어 있다. 즉, 가공하려는 원료성분(유기 원유)의 특수성을 감안하여 성분을 정제(refinement)한다거나 첨가제 사용, 가공보조제(processing aids) 사용을 제한한 상태에서 주의 깊게 가공하도록 하였다. 또한 유기 유제품에서 해충방제, 식품 방부처리, 병원균감소처리, 소독목적의 전리방사처리(ionization Radiation) 등을 허용하지 않는다.*

1) 유기낙농 원유의 생산조건

우리나라의 원유는 축산물가공처리법과 동 법 시행규칙에 의해 엄격히 규제되고 있으며 2007년부터는 낙농가생산현장 HACCP<Hazard Analysis Critical Control Point: 식품 위해요소 중점관리 기준>에 따른 인증이 진행 중에 있다.

이러한 엄격함은 원유의 품질이 모든 유제품의 품질을 좌우 할 정도로 영향을 미치기 때문이다.

(1) 원유의 위생검사

- i) 집유 전 검사 : 관능검사. 비중검사. 알코올검사(또는 pH검사) 및 진애검사는 다 목의 검사기준에 따라 집유 전에 실시한다. 다만, 진애 검사는 필요한 경우에 한하여 실시할 수 있다.
- ii) 실험실 검사 : 적정산도시험. 세균수 시험. 체세포수시험. 세균발육 억제물질 검사, 성분검사 및 기타검사는 시험항목별로 필요한 기간을 정하여 정기적으로 실시하되, 세균수 시험 및 체세포 수 시험은 각각 농가별로 15일에 1회 이상 실시한다. 다만, 새로 원유를 납유하는 농가, 제10조제1항의 규정에 의한 착유가축 검사에서 부적합판정을 받은 가축으로부터 착유한 원유를 납유한 농가 기타 실험실검사에서 부적합판정을 받은 원유를 납유한 농가의 원유에 대하여는 필요에 따라 수시로 검사를 실시한다.
- iii) 목장에서의 집유 시 원유의 냉각온도는 5℃이하이어야 한다.

* 자세한 내용은 박성훈이 CODEX의 유기가공식품 지침을 요약정리 한 자료를 참조 할 것(박성훈 2006. 유기 축산물 생산 및 유기가공 제도. 한국유가공기술과학회 제 62회 춘계심포지움 발표집 p. 8 -9).

(2) 시설위생검사

집유 전후 각 1회 이상 실시한다. 검사기준은 다음과 같다.

i) 일반기준

- i. 중화, 살균, 균 증식억제 및 보관 용약제가 첨가되어서는 아니 된다.
- ii. 우유와 양유는 동일 작업시설에서 수유해서는 안 되고 혼입도 불가하다.

ii) 품목별 기준**i. 우유(착유된 그대로의 것)**

- ① 세균수 및 체세포수 : 법 제4조 제2항의 규정에 의한 축산물의 위생등급에 관한 기준에 의한다.
- ② 비중 : 15℃에서 1.028 내지 1.034
- ③ 산도 : 홀스타인종 우유 0.18%이하, 기타품종우유 0.20%이하
- ④ 알코올시험 : 적합
- ⑤ 진애(塵埃)*검사 : 2.0mg이하*
- ⑥ 관능검사 : 적합
- ⑦ 가수검사 및 가염검사 : 축산물 가공처리법 제4조2항의 규정에 의한 축산물의 가공기준 및 성분규격에 의한다.

2) 유기 우유(Organic Milk)

목장에서 착유된 원유에는 각종 오염 미생물이 함유되어 있고 이것들은 부패를 일으킬 수 있고 더러는 병원균이 존재하기도 하여 소비자에게 위해를 줄 수 있다. 따라서 원유는 이러한 미생물의 증식을 감소시킬 수 있도록 저장하고 소비자에게 식품으로서의 보전성과 안전성을 유지하면서 판매되기 위한 가공처리가 필요한 것이다. 그러나 원유가 유기우유로 가공됨에 있어서의 핵심 사항은 가능한 한 신선한 원유의 천연성의 손상을 최소화시키는 것이다. 즉, 원유의 각종 유제품으로의 가공시 열처리 과정을 통해 부패성 미생물과 병원성 미생물을 파괴하면서도 원래의 향미 손상은 가능한 한 최소화해야 한다는 것이다.

(1) 살균처리 방법에 따른 분류**가) 살균유 (Pasteurized Milk)**

- ① 저온유지 살균(Low Temperature Long Time , LTLT)우유

* (진애<塵埃*>란 착유과정에 원유에 혼입될 수 있는 비중이 있는 먼지나 티끌 및 가축의 털, 흙, 이물질 가루 등을 말하며 다른 말로는 침사<沈砂, sediment>라고도 한다.)

61-63℃에서 30분유지 살균하여 내열성 결핵균(*Mycobacterium bovis* 와 *M. tuberculosis*)이 사멸되는 처리 조건인 61.1℃/30분을 살균작업 기준으로 하여 처리한 우유를 말한다.

- ② 고온순간 살균(High Temperature Short Time, HTST)우유
72℃에서 15초간 순간 살균, 평판형 열 교환기를 사용하여 LTLT보다 빠른 시간에 처리한 우유를 말한다. 저온살균 효과를 가지면서 공장의 공간점유축소 및 공정시간 단축 등으로 LTLT에 비해 공장의 대규모화가 가능하다. 외국의 유기 우유가공에 많이 채용하는 시스템이다.

나) 멸균유 (Sterilized Milk)

- ① 초고온 멸균우유 (Ultra High Temperature Sterilization , UHT)
132-135℃에서 2-3초간 멸균처리 한 우유, 우유 중에 존재하는 유익, 유해성과 관계없이 모든 세균이 멸살처리 된 우유이다.
- ② 고온 멸균유 (High Temperature Long Time Sterilization, HTLT)
110-120℃에서 10-20분간 가열, 가압 멸균처리 한 우유이다. 이 우유는 상온에서도 20일 이상 보존 가능하여 낙농 미개발국이나 장기 항해중인 함정용으로 사용 될 수 있다.

(2) 유기농 우유의 처리 공정

유제품 가공 중 가장 간단하다. 그러나 오염에 쉽게 노출되며 유제품 중 유통기간이 제일 짧은 만큼 가공이후의 2차 오염에 유의해야 한다.

가) 일반 공정

수유 및 검사 → 청정화(淸淨化) 냉각저장 → 예열(한꺼번에 열 상승이 곤란) → 표준화 → 균질 → 살균처리 → 탈취 → 냉각 → 저장 → 충전, 포장

나) 세부공정 내용

- ① 수유 및 검사 : CODEX 지침에 따른 엄격한 검사가 필요하다.
- ② 여과 및 청정(Filtration and Clarification)

* 원유의 청정화 대상

① 비중이 큰 먼지 ② 백혈구(White blood cell) ③ 세포가루 ④ 티끌 ⑤ 탈락세포(체세포, somatic cell) ⑥ 일부세균 ⑦ 응고 단백질 등으로 이들을 통틀어 Sludge라고 한다. Sludge의 성분 구성: 단백질 36.3-49.6%, 지방 6.0-12.0%, 회분 3.6-6.0%, 가금류의 단백질원 사료로 사용하기도 하나 병원균 포함이 의심됨으로 조심해야 한다.

(3) 표준화(Standardization)

유기 원유는 젖소의 개체, 비유단계와 계절 및 급여사료에 따라 유즙 성분이 다르게 마련이다. 따라서 유가공장에서는 법규와 품목별로 표시하는 성분기준에 부합되도록 일정한 성분의 조정. 강화가 필요하다. 제품의 항상성과 균일성을 위해 필요한 과정이다. 이를 위해 원료유의 지방. 무지유고형분. 무기물. 비타민 등을 조정. 강화 해주는 작업과정을 표준화라고 한다.

(4) 균질(均質, Homogenization)

우유의 지방구에 물리적, 기계적 처리를 하여 파쇄하고 일정한 크기로 우유 중에 분산시키는 작업이다. 균질작업에 적합한 우유의 온도는 50-60℃ 정도이다

(5) 살균 작업(Pasteurization and sterilization)

- 살균(Pasteurization)의 근본의의 : 원유의 자연적 성질의 손상을 최소화하면서 우유 중에 존재하는 병원성 세균과 저장에 영향을 주는 각종효소를 죽이는 것이다. 살균에는 일반적으로 100℃ 이하의 온도가 채용된다.

- 목적 : ㉠ 병원균 및 부패균의 사멸
 ㉡ 우유의 품질유지와 보존성 증대

(각종 부패, 변질관여 효소의 불활성화)

- 살균처리 유의사항 : 유기 우유의 천연성 보장의 핵심 작업인 만큼 최소한의 살균 처리를 위해 저온유지살균 방식이 좋다. 유기 우유는 특별한 경우를 제외하고는 저온 살균법을 채용하되 LTLT법 보다 HIST법이 더 효율적이다.

가) 저온유지살균법 ⇒ **LTLT(Low Temperature Long Time)** ⇒ (Holding pasteurization) 이 방식은 일일 유기 원유처리량이 1,500-5,000kg 정도의 목장형 소규모 공장에서 사용한다. LTLT처리에서는 원래 원유중에 존재했던 유산균의 1.3-4.6% 정도가 생존한다.

나) 고온순간살균(**HTST; High Temperature Short Time**)

- ① HTST살균법의 개요 : HTST살균법은 관형 또는 판형 열 교환기에 원유를 흐르게 하여 연속가열 처리하는 방식이다. 이 방식은 2차 오염 기회가 적고 위생적이며 공간 점유도가 낮아서 유기 우유처리에 적합하여 권장된다. HTST살균기의 구성은 예비 가열부, 가열부 및 냉각부의 합리적 결합이 특징이다.

- ② 방식 : 72-75℃ 15초간 살균이 기본조건이지만 원유 중에 세균수가 많으면 가열 온도를 약간 높이는 경우도 있다. 일본의 일부 회사들은 72-85℃에서 15초간 살균방식이 채용되기도 한다.
- ③ 효과 : LTLT와 거의 같은 살균효과이면서 LTLT보다 능률적, 경제적, 위생적인 이점이 있다.
- ④ 공정요점 : 예비 가열부 ⇒ 가열부 ⇒ 냉각부 ⇒ 충전. 포장

3) 유기 요구르트의 제조

(1) 유기농요구르트란

「유기농법에 의해 인증 받은 가축으로부터 얻은 젖을 지방과 무지유고형분 및 성분 조정한 상태에서 유산균을 첨가하고 적정한 온도 하에 발효시켜 얻은 유제품」을 말한다.

(2) 제품의 특성

요구르트는 주로 유산균에 의해 유당이 발효되어 유산으로 전환되면서 제품의 기호성과 보존성을 갖게 된다. 유기농 요구르트의 천연성과 순수성을 가장 잘 보장 할 수 있는 제품은 아무것도 첨가하지 않고 오로지 유산균으로만 발효한 순수 요구르트 즉, 플레인 요구르트(Plain Yoghurt)이다. 유기농 요구르트 제조 방식으로 이를 적극 권장하는 바이다.

(3) 유기농 요구르트 제조 공정 요점

- 가) 원료 혼합 : 양질의 유기농 원유를(지방함량은 0-4%로 표준화) 혼합 탱크에 받아 60℃정도로 가온 시켜 순환시킨 다음 탈지분유, 펙틴 및 정백 당이나 당류(올리고당)를 살균조 내에서 혼합하여 계속 순환시켜 완전 용해시킨다.
- 나) 예열 및 균질 : 완전 용해 혼합한 믹스 액을 60~75℃로 예열하여 200bar (150-200Kg/cm²) 압력으로 균질 시킨다.
- 다) 살균 및 냉각 : 균질 된 믹스 액을 90℃에서 10분간 살균시킨 후 43℃로 냉각하여 발효 탱크(41℃로 조정된 vat)로 보낸다.
- 라) 유산균스타터 접종 : 42 - 43℃에서 Bulk starter를 믹스의1.62%,또는 2%를 위생적으로 접종시킨다.
- 마) 배 양 : 스타터 접종 후 골고루 유산균이 혼합되도록 교반 후 다음

43℃에서 정치 발효시킨다(발효액의 최종 pH가 4.6-4.4가 될 때까지 배양한다). 소요시간 : 약 4-5시간

바) 냉각 : 발효 완료 후 즉시 발효액을 열 교환기를 통해 15 - 20℃로 냉각시킨 다음 저장탱크로 보낸다. 열 교환기 사용하지 않을 경우: 발효조에 냉각수를 순환시키면서 15rpm으로 천천히 교반(stirring) 냉각한다.

사) 과육 시럽의 혼합 및 충전 : 미리 살균된 유기농 과육시럽 1회분을 넣은 후 발효액 저장 탱크에 잠시 보관중인 발효액과 과육시럽을 4:1로 (발효 액 80 과육시럽 20) In-Line Mixer안에서 혼합하여 20-25℃에서 충전한다.(충전 온도는 충전과정 중 자연 상승 온도)

아) 2차 냉각 및 저장 : 유기적으로 처리 된 용기에 충전된 농후 발효유 완제품을 냉장실에서 되도록 빠르게 냉각시킴으로서 요구르트에 또 다른 조직형성을 예방한다. 소요시간은 8-10시간정도로 하여 5℃로 냉각시킨다. (냉장고 안에서 1-2일 보관하여 점도를 올리기도 한다)

자) 출하 : 냉장실 안에서 충분히 점도를 상승시킨 후 품질검사를 거쳐 5℃이하의 온도에서 출하시킨다(출하 시 제품의 요동을 최대한 방지해야 한다).

4) 유기 치즈 제조

치즈는 포도주와 함께 서양을 대표하는 주요 발효식품이다.

치즈는 원래 가장 깨끗한 원유를 살균하지 않고 원유 그대로를 사용하여 제조하는 것이 전통적인 방식인데 근대 이후 식품의 위생안전이 강화되면서 각국에서는 원유를 반드시 살균하여 치즈를 제조하도록 법으로 규제하고 있다. 그러나 스위스나 네덜란드 그리고 이탈리아에서는 여전히 생유 그대로를 사용하여 만든 치즈에 녹색 라벨(Green Label)을 붙여서 살균유 치즈(Red Label)보다 20-30% 비싼 가격에 판매되고 있다. 특히 그런 나라에서는 살균하지 않은 원유를 사용하여 만드는 유기농 치즈를 정부가 철저히 감독, 인증하므로 고유한 유기치즈(Organic Cheese) 영역으로 자리 잡게 되었다.

(1) 치즈란?

치즈는 원유에 유산균을 넣고 발효시킨 후 응유효소인 렌넷을 넣어 응고시켜 만든 것으로 포유동물의 젖을 원료로 한다.

- 가) 자연치즈 : 포유동물의 젖을 유산균으로서 발효시키고 이 젖에 응유효소를 넣어 응고시킨 후 유청을 제거하고 성형시켜 숙성 시킨 것.
- 나) 가공치즈 : 자연 치즈를 분쇄하여 용융 솥에 넣고 가열 용융(熔融)한 것을 각종 유화제와 색소를 첨가 한 뒤 성형한 것. 우리나라의 경우 유통되는 대부분의 국산치즈는 외산 생 치즈를 녹여 2중 가공한 가공 치즈이다.
- 다) 신선치즈(新鮮, Fresh cheese) : 우유나 양젖에 유기산, 레몬이나 과일 주스를 넣어 산으로 응고시키거나 유산균 스타터가 생성하는 유산만으로 응고시켜 유청을 제거하여 신선(新鮮)한 상태로 사용할 수 있는 비 숙성 치즈이다.

유기농 치즈(Organic Cheese)제조사 Codex의 유기식품 가공 지침에서 동 지침 제 3부에 언급된 “가공보조제로서 사용 허가 된 농산물 유래의 원자재류”를 천연물들로 첨가한 치즈들을 생산 할 수 있다. 이들 천연 첨가물은 유기농법으로 생산된 것들인데 유럽은 유기농 허브 치즈가 잘 발달되고 있다.

(2) 체다 치즈(Cheddar Cheese)

여기서는 1400여종의 치즈 중에 유기농치즈제조 기술적인 전범이 될 수 있는 체다치즈(Cheddar Cheese)를 중심으로 설명한다. 이 치즈는 영국을 비롯한 미국, 호주, 캐나다, 뉴질랜드 그리고 남아공 등 과거 영연방제국(United Kingdom)에 속한 나라들에서 가장 많이 제조되고 있는 치즈이다. 체다 치즈는 원래 1500년대에 영국남부 작은 마을인 “체다(Cheddar)”에서 유래되었다. 체다 치즈 계통의 다른 치즈는 더비(Derby)치즈와 레이세스터(Leicester) 치즈라는 영국계 치즈가 있는데 맛이 나 조직이 체다 치즈와 매우 비슷하다.

가) 목장에서 유기농 치즈 3.2 Kg짜리 하나를 만들기 위한 재료

- ① 원유 : 신선한 원유 30Kg
- ② 스타터 : 체다 치즈 제조전용 스타터 600ml
- ③ 렌넷 : Christian Hansen 렌넷 분말 0.7g
- ④ 천일염 : 60 g

나) 기구 : 목장에서 준비 할 수 있는 것을 염두에 두고 제시한 것이나 장차 본격적인 제조를 위해서는 치즈전문 설비 제조회사로부터 구입하는 것이 좋다.

- ① 알코올 온도계 : -10~110℃, 2개
- ② 나무주걱 큰 것 2개, 작은 것 2개
- ③ 스테인리스 양동이 (20리터 용량), 3개
- ④ 붉은 플라스틱 통 대형 (120리터 용, 타원형) 2개(하나는 치즈 vat 보온용, 다른 하나는 용구 보존하는 소독수용)
- ⑤ 치즈 벧용 반투명의 플라스틱 통 (뚜껑이 있는 것, 60리터용, 타원형 또는 사각형) 1개
- ⑥ 커드 나이프 : 45× 55cm 크기의 스텐리스 격자의 마주보는 틀 면에 0.7mm 간격으로 작은 구멍을 내어 낚싯줄이나 4번선 기타 줄을 꿰어 만든다.
- ⑦ 광목 천 : 45×50cm 크기로 사용, 3매
- ⑧ 플라스틱 눈금 있는 바가지 2개
- ⑨ 컵 2개
- ⑩ 성형틀 (Mould) : 사각 몰드 1개

다) 치즈의 제조 과정

- ① 원료유의 살균(Pasteurization) : 63℃ 30분간, 이때의 온도가 65℃를 넘어서지 않도록 주의. 병원균, 유해 균의 살균, 치즈제조에 불리한 효소의 불활화 목적.
- ② 냉각 : 찬물에서 저어가며 32℃까지 냉각시킨다.
- ③ 치즈벧(Vat)에 원유주입 : 대형 플라스틱 통에 40℃정도의 온수를 넣고 작은 벽돌 두 장씩을 적당한 간격으로 쌓아 놓고 그 위에 작은 통을 올려놓은 뒤 냉각시킨 원유를 주입한다. 이 때 바깥 쪽 통의 물높이가 원유 높이가 되게 한다.
- ④ 스타터(Starter) 첨가
 미리 하루 전에 제조 한 스타터 600ml을 개봉하고 한데 모아서 저어가며 첨가한다. 스타터를 넣고 30℃에서 30~35분간 서서히 교반하면서 발효시킨다. 원래 스타터란 치즈 제조 초기 유산발효에 의해 원유의 산성화와 치즈 숙성을 위해 사용되는 유산균 배양액을 말한다.
- ㉠ 사용량은 (원유의) 1~2% (보통 0.5~1.5%인데 봄에는 많이 넣고 가을, 겨울엔 적게 넣는다.)(원유 30Kg이면 600ml 정도)
- ㉡ 보통 Starter는 하루 전에 제조하여 냉장 보관하고 사용 전에 활력 검사할 것 (pH4.6이하, 산도 0.65% 이상일 것)
- ⑤ 렌넷(Rennet) 첨가

첨가량은 원유의 액상인 경우 5.7ml(고체 렌넷은 원유의 0.0023% 정도인 0.7g) 을 10배의 물에 희석하여 주입한다. 첨가 후 3분 정도 교반 해준 뒤 정치함. 렌넷 첨가 25분후 Curd 굳기를 검사한다. 검사 요령은 너비가 2cm 정도 되는 얇은 스테인리스 판을 길이 15cm 정도 되게 잘라서 커드 굳기 검사용구로 사용한다.

◎ 온도 30 - 32℃ 유지 (응고 소요시간은 대개 30℃에서 30~40분)

⑥ 치즈 제조단계 : 렌넷 첨가 후 우유가 응고되어 커드가 형성되면 절단, 교반, 유청배제, 체다링, 성형, 압착 등의 치즈과정에 들어간다.

㉞ 커드(Curd)의 절단(Cutting)

㉞ a 시기 : 보통 30 - 40분후(렌넷 첨가 후로부터)

㉞ b 목적 - 커드의 표면적 증가

- 유청(Whey)배출 용이

- 가온시 벳(Vat) 내 온도의 일정한 유지

㉞ c 방법 - 수평ナイ프 : (가로),

- 수직ナイ프 : (세로) 커드 절단용구로 번갈아 자른다.

커드의 피막형성에 의해 커드 응고 촉진과 교반 중 부스러기 커드가 되지 않게 하기 위해 절단 후 3분 정도 가만히 둔다. 이 때 우유는 치즈응고물인 커드와 나머지 연노랑 색의 액체 즉 유청(Whey)부분으로 나뉜다.

㉞ 가온. 교반(Cooking and agitation)

㉞ a 치즈벳 안의 온도를 30-32℃에서 시작하여 5분마다 1-2℃씩 올려 가는 속도로 37.8℃까지 35분에 걸쳐서 서서히 가온한다.

㉞ b 이때 계속 서서히 교반한다.

㉞ c 이때 유산균 증식이 일어나고 산도가 증가하며 커드는 수축된다. 이 과정을 쿡킹(Cooking)이라 한다.

㉞ d 위의 온도(37.8℃)를 총 30분 정도 유지하면서 계속 저어준다. 목장형 제조시는 벳의 온도를 적절한 온수를 사용하여 정해진 온도가 유지되도록 조절 해 주어야 한다(치즈제조시 온수공급이 원만해야 함- 온수 확보요망)

㉞ 유청의 배출(Draining the Whey)

유청제거(First whey drainage)- 교반을 멈추고 (37.8℃에서 30분 정도 저어준뒤) 첫 유청 제거를 한다. 매트형성 된 상태에서 중간에 골(trench)을 내 주어 유청을 완전히 제거한다. 이때 수분 조절을 위해 벳트 바닥에 펴서 3분 정도 둔 다음 다시 혼합후 1-2회를 같은 방법으로 반복해 주면 유청이 충분히 제거되어 수분 함량 36%정도의 치즈를 얻을 수 있다.

㉞ 체다링 (Cheddaring the Curd)

◆ 체다링(Cheddaring)이란?

이 과정은 체다 치즈에만 있는 독특한 처리법으로 미국의 1857년 요셉 하딩(Joseph Harding)이 오늘날의 방법으로 표준화 시켰다.

그는 이 방법을 통해 부패성 세균이나 가스생성균을 억제코자 하였다. 약 두 시간에 걸쳐 치즈벨 내에서(가온하면서) 커드를 블록으로 하여 겹쳐 쌓고 그 위에 또 쌓는 것이다. 이때 유산의 급속한 증가가 일어나 유리 수소이온(free hydrogen ions)에 의해 대장균군(coliform bacteria)이 죽는다.

◆체다링 방법

유청을 모두 제거하면 벳은 경사지게 유지한 채 커드를 양쪽으로 펴서 벨 밑 바닥 커드 매트에 도랑을 파두고 남은 유청이 빠져나가도록 15분간을 기다린다.

이 작업을 15분 간격으로 2회 실시한다. 위의 작업이 끝난 후 각 조각을 두 장이 되게 각각 겹쳐 쌓는다. (온도는 39 - 40℃유지) 위의 겹쳐진 조각 덩이(double block)를 15분마다 위 아래로 뒤집어 준다. 이렇게 15분 간격으로 매트를 뒤집어주고 한 덩이가 되게 하기까지 2시간이 소요된다. Vat 의 온도는 서서히 39℃에서 내려주고 겹쳐진 블록은 잠시 그대로 쌓아 둔다.

㊸ 커드 파쇄(Milling, 커드 잘게 부수기)

소금 치기와 성형을 위해 그 동안 체다링을 하여 한 덩이가 된 커드를 적절 크기로 잘게 잘라 준다.

㊸ 소금 치기(Salting the curd)

파쇄된 커드를 치즈 배내에서(이때 33℃) 잘게 자른 커드를 휘저어주면서 소금을 쳐준다. 식염은 정제소금을 사용하고 커드 량의 2.3%정도를 3회에 나누어 뿌려 가며 넣고 잘 휘저어준다.

㊸ 성형 및 압착(Hooping and pressing)

사각형 또는 원형의 치즈틀(mould)에다 살균시킨 천을 깔고 잘게 부순 커드를 넣는다. 성형 틀에 소독한 무명천을 깔고 잘라 놓은 커드를 채우고 그 위에 천의 남은 부분을 정돈하여 덮고 그 위에 뚜껑을 얹은 다음 치즈자체 무게의 5배 무게가 되는 물체를 올려둔다.

㊸ 진공포장

다음 날 몰드에서 꺼낸 치즈를 진공 포장한다.

㊸ 숙성(Ripening<curing>)

숙성이란 생치즈(Green cheese)를 저온 다습환경에 보관하면서 미생물 및 각종 효소작용에 의해 풍미생성, 조직개선 및 치즈 성분의 분해를 유도하는 공정이다. 숙성실 조건은 대개 15℃, 상대습도 90%정도가 좋다.

6. 결 론

세계의 식량 기상도는 과거 질보다 량으로 따지던 시절로 회귀하는 양상이다. 세계적인 곡물가의 앙등은 사료가 동반앙등을 가져왔고 축산 농가들의 생산 원가는 무거운 부담으로 다가오고 있다. 그런 와중에도 선진국을 중심으로 한 유기농산물의 생산과 소비는 여전히 증대하고 있고 유기농 우유도 소비의 붐을 일으키고 있다. 어려운 축산 현실 앞에 한국의 낙농가들은 유기낙농의 채택을 두고 고민하는 중에 있다.

우리의 유기낙농 여건이 매우 불리하며 유기농 유제품 생산 판매 언덕에도 무지개는 떠오르지 않고 있다. 그러나 소비자들은 꾸준히 유기농 유제품을 찾기 시작하면서 3년 여간의 기간 중에 비록 작은 시장이지만 유제품 시장에서는 별도의 유기 유제품 섹터로 소비자들에게 점점 깊게 다가가고 있다. 장차 국내 유기농 유제품 시장 규모가 확장 될 것을 재빨리 알아차린 외국의 유기농 유제품 수출업자들이 국내 시장을 넘겨보기 시작 했다. 지난 몇 년 사이에 그들은 일단 유기농 이유식시장을 두드린 후 유기우유, 유기 발효유 그리고 마침내 유기농 치즈에 까지 점유해 나갈 채비를 서두르는 듯하다. 우리 사회에는 유기농 유제품이 소비자들을 파고들어 갈 수 있는 바탕이 견고하게 형성되어 있다. GMO곡물의 세계적 유통의 불안과 관행 농축산물 대비 무화학 비료, 무 농약, 무 제초제, 무호르몬, 무 항생제 등의 조건으로 생산 된 유기 농축산물에 대한 건강과 식품안전 기대 심리가 관행 농축산물에 대한 대체 식품으로서의 유기 농축산물에 기대고 있다. 이러한 때에 소비시장의 수요가 증대하는데도 우리의 유기식품 공급이 미진해 질 때 외국의 유기식품들의 저가 점유 시도가 앞 당겨 질 수 있을 것이다.

유기 유제품의 경우 이미 호주산 유기멸균우가 980원/L에 시판되고 있음은 우리나라 유기 유제품 시장에 대한 외국 수출업자들의 한국시장 공략의 신호이며 다자간 FTA이후의 사정은 더욱 강화된 수입 유기 유제품의 타깃 시장으로 부상 할 우려를 깊게 하고 있다. 선진국들은 낙농가들이 자발적인 유기 낙농을 개시함에 있어서 철저한 정신적 바탕(자연, 후손, 건강)위에 출발하였다는 점은 우리에게 시사 하는 바가 크다. 유기 유제품의 가공 기술은 철저히 유기 낙농의 기본 정신에 바탕을 두고 Codex가 제시하는 유기식품 가공지침에 따르는 것이 우선 요구된다. 원유의 경우 철저한 검사를 거쳐야 하며 유기 우유의 경우 HTST법을 채용함이 원만한 가공을 가능하게 한다. 유기 요구르트의 경우 유기농산물 가공품을 첨가제로 적절히 활용하여 가공할 수 있으나 유기 요구르트의 천연성과 순수성을 잘 드러내 주는 플레인 요구르트(Plain Yoghurt) 제조를 권장한다. 치즈는 매우 다양한 서구 전통 발효 식품인데 한국인이 선호하는 치즈를 선발하는 일이 시급하다. 유기치즈의 경우 비숙성 신선치즈보다 숙성 경질 치즈를 제조함이 미래 지향적이다. 다만 수입 치즈와의 신선도면

에서, 한국인의 기호면 에서 유기농 신선치즈생산 공급도 중요한 영역이다.

우리나라는 유기 유제품의 원시림이다. 관행 유제품에 비하면 블루오션 영역이나 다름없지만 쉽게 접근하기도 곤란한 낙농상황의 곤란함과 시대적, 시장 구조적 난제들이 많다. 어느 시대나 선구자들이 있었고 주관을 객관화시킨 파이오니아들이 있었다. 오늘의 한국 유기낙농가들이 그러한 대열을 형성해 나가고 있다. 유기 유제품의 특성은 생산 - 가공 - 유통 - 판매가 원활할 때 비로소 그 장점이 완성된다. 우리나라에서 유기낙농의 어려움은 유기 낙농가가 혼자서 생산과 유기적 가공, 유통, 판매까지 아우르는 종합경영을 해 나가야 한다는 현실이다. 좀 더 사려 깊은 정부부처들, 생산자 단체, 그리고 소비자단체들이 우리의 유기낙농, 유기 유제품 보급의 성장 발전을 앞당기기 위한 공동 유대와 역할 분담이 절실히 요망 된다.

< 참고 문헌 >

- 1) 김소희, 김광혁, 박건영, M. W.Pariza 1997. Conjugated Linoleic Acid(CLA)의 암세포증식 억제효과 및 Interleukin-1과 Interleukin-2의 생성에 미치는 영향. 한국식품영양학회지 26(5) : 972-977.
- 2) 김종덕. <http://www.kyungnam.ac.kr/jdk/>
- 3) 김현수, 함준상, 인영민, 정석근 2002. Conjugated Linoleic Acid의 생리활성 효과 한국유가공기술과학회지. 20(1): 39-44.
- 4) 김현섭. 임근발. 이현준. 기광석. 박수봉. 서국현. 권두중. 2005. 유기사양방법에 의한 착유우의 유기우유 생산연구. 농촌진흥청 국책과제 시험연구 보고서. 발간예정.
- 4) 농림부. 농협중앙회 2005년 유기축산물 생산기술 pp.185-187
- 5) 박성훈 2006. 유기축산물 생산 및 유가가공 제도. 한국유가공기술과학회 제 62회 춘계심포지움 발표자료집 pp.7-9.
- 6) 伍代正樹 2000. 體驗を通して豊富な人間を教育む 酪農教育ファーム. デリマン 社
- 7) 오동환, 조성균, 배인휴, 양철주, 이상석 2008. 체험학습, 친환경동물자원학 도서출판 다컴 pp. 53-55.
- 8) Organic Valley 2008. www.organicvalley.coop
- 9) www.aurora-kaas.com
- 10) http://codex.mohw.go.kr/data/sub1_view.htm?page=2&id=31&key=&keyfield=&code=1
- 11) www.biomolkerei.ch
- 12) www.strausfamilycreamery.com