

# 유가공산업의 구제역 영향 및 유제품의 안전관리

## The Influence of Food-and Mouth Disease on Dairy Industries and Safety Management of Dairy Products

이경학<sup>1</sup>, 안장혁<sup>1,\*</sup>, 박종수<sup>2</sup>, 정승환<sup>1</sup>

Kyung-hwak Lee<sup>1</sup>, Jang-Hyuk Ahn<sup>1,\*</sup>, Jong-Su Park<sup>2</sup>, Seung-Hwan Jeong<sup>1</sup>

남양유업 중앙연구소 식품안전센터<sup>1</sup>, 남양유업 연구개발본부<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Food Safety Center, Research and Development Institute, Namyang Dairy Co., Ltd.

<sup>2</sup>Research & Development Division, Namyang Dairy Co., Ltd.

### I. 서론

유가공품은 천연식품 중에서도 많은 영양소를 골고루 포함하고 있는 우유를 이용하여 제조한 제품으로서 오랫동안 널리 이용되어 왔으며, 이의 원료를 공급해주는 축산업은 식량안보와 국민의 건강을 위한 기반으로서의 중요성으로 인해 각 국가에서는 그 관리와 발전을 위해 많은 노력을 하여 왔다.

우리나라의 경우 식량 자급율이 매우 낮음에도 불구하고 식품가공업체의 국산원료의 사용비율이 육류는 다른 품목에 비해 월등히 높으며, 식품산업에서 축산물 비중이 차지하는 비중은 매우 크다고 할 수 있다. 그러나 최근 시장 개방화와 국제적인 곡물가격 폭등에 의한 사료비용 증가 및 잦은 구제역 발생으로 인해 축산업체는 막대한 손실을 입고 있으며 유가공산업에도 많은 영향을 미치고 있다.

우리나라는 1934년 이후 구제역 청정국을 유지하다

가 2000년 3월 구제역이 재 발생되었고 2011년 현재까지 구제역 발생과 청정국 유지를 반복 해오고 있으며, 발생 빈도와 그 규모는 증가 추세를 보여 왔다. 특히, 2010년 11월 29일 경북 안동지역에서 발생한 구제역은 2011년 3월까지 전국 11개 광역시·도, 75개 시·군·구에서 150건이나 발생하여 발생농가수도 6천 농가를 넘게 피해를 입혔으며, 2000년 3월(66년만의 발생), 2002년 5월, 2010년 1월과 4월에 발생한 구제역과는 비교가 안 될 정도로 대규모로 발생하였다.

최근에 발생한 구제역은 2010년 4월에 발생한 구제역이 종료 선언된 이후 불과 7개월 만에 다시 발생한 것이며, 이로 인해 2010년 9월 27일 구제역 청정국 지위를 회복한지 불과 몇 달 만에 우리나라는 세계동물보건기구(OIE, Office International des Epizootics)의 구제역 청정국 지위를 잃었을 뿐만 아니라 국내 축산업의 피해규모도 사상 최대치를 기록하게 되었다.[1]

\*Corresponding author: Jang-Hyuk Ahn

Food Safety Center, Research and Development Institute, Namyang Dairy Co., Ltd.

Bongan-Ri 160, Janggi-Myeon, Gongju 314-914, South Korea

Tel: +82-41-856-0381

Fax: +82-41-857-7933

email: ppori5470@hotmail.com

구제역은 다행히도 사람 및 적절이 처리된 유제품에 는 아무런 영향을 미치지 않는다. 그러나 유가공제품 의 근간이 되는 원유수급에는 직접적인 영향을 미치 고 있다. 실제 2011년 3월 기준으로 젖소의 사육 마 리수는 전년 동월보다 11.8% 감소한 39만 6천 마리 를 보이고 있다.[2] 이로 인해 원유수급의 차질과 수 입 유제품의 증가 등으로 국내 축산업 및 유가공산업 에 큰 영향을 미치고 있으며, 소비자의 불안한 심리 등 으로 유가공제품의 소비감소가 이어지고 있다. 그러나 구제역에 대한 소비자의 불안감과는 달리 실제 유가 공 제품의 안전관리는 선진국 수준이상으로 그 어느 때 보다도 철저히 관리되고 있으며, 이러한 시스템이 철저하게 준수되는 한 구제역으로 인한 유가공 제품 의 심각한 안전문제는 발생할 가능성이 없다고 해도 과언이 아니다.

따라서 국내의 축산업 및 유가공산업의 활성화를 위 해서는 최근 자주 발생되고 있는 구제역에 대한 발생 원인을 철저히 규명하고, 구제역을 차단하기 위한 연중 예방대책과 근본적 예방을 위한 방역체계 확립 및 축

산환경 개선을 위해 정부뿐만 아니라 유가공업체, 낙농 가 등이 모두 힘을 합쳐야 되는 시점이라 할 수 있다. 또한 소비자와의 리스크커뮤니케이션 활성화로 국내 축 산물 및 유가공품에 대해 안심하고 섭취할 수 있는 여 건을 조성함으로써 다시 한번 국내 축산업 및 유가공 산업이 활성화 될 수 있는 계기를 마련해야 될 것이다.

## II. 본론

### 1. 구제역 발생현황과 특징

#### (1) 구제역의 발생 원인

구제역(口蹄疫, FMD: foot and mouth disease)은 소, 돼지, 양, 염소, 사슴 등 발굽이 2개로 갈라진 우 제류에 주로 전염되는 질병으로서 과거에는 국제수역 사무국(OIE)에서 List A로 지정되어 있었고 지금도 OIE내 구제역 분과위원회가 있는 특별관리 대상 질병 이다.[3,15]

표 1. OIE 지정 List A 질병들

질병명	주 대상 동물
Foot and mouth disease(구제역)	우제류(소, 돼지)
Vesicular stomatitis(수포성구내염)	소, 돼지, 말
Swine vesicular disease(돼지 수포병)	돼지
Rinderpest(우역)	반추수, 돼지
Peste des petits ruminants(가성우역)	소
Contagious bovine pleuropneumonia(우폐역)	소
Lumpy skin disease(림피스킨 병)	소
Rift Valley fever(리프트 계곡열)	소, 양, 사람
Bluetongue(블루팅 병)	소, 양
Sheep pox and goat pox(양두)	양
African horse sickness(아프리카 마역)	말
African swine fever(아프리카돼지콜레라)	돼지
Classical swine fever(돼지 콜레라)	돼지
Highly pathogenic avian influenza(가급인플루엔자)	닭
Newcastle disease(뉴캐슬 병)	닭

자료 : <http://www.oie.int>

구제역을 일으키는 바이러스는 *Picornaviridae* 과 *Aphthovirus* 속에 속하며 A, O, C, SAT1-3, Asia-1 등 7가지 혈청형에 80가지 이상의 아형(subtype)을 가지고 있다. 이중에서 우리나라의 경우 A형과 O형이 주로 발생하고 있고 구제역은 공기전염과 직간접 접촉전염으로 발생하며, OIE가 정하는 구제역의 잠복기

간은 14일이다.[3-5,7,9,15-19]

구제역 바이러스는 매우 빠르게 전파되며, 크게 3가지 경로를 통해서 이루어진다.

첫째, 감염동물의 수포액이나 침, 유즙, 정액, 호흡 공기 및 분변 등에 의한 '직접접촉전파'이며, 둘째, 감염지역내 사람(목부, 수의사, 인공수정사 등), 차량(사

표 2. 과거 구제역 발생 및 피해상황

구 분	2000년	2002년
발생	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 기간 : 3.24 ~4.15(22일간)</li> <li>▪ 건수 : 15건(소 15건)</li> <li>※ 경기 파주, 충남 홍성, 충북 충주 등 3개도 6개 시·군</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 5.2~6.23(52일간)</li> <li>▪ 16건(돼지 15건, 소 1건)</li> <li>※ 경기 안성·용인·평택, 충북 진천 2개도 4개 시·군</li> </ul>
방역조치	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 살처분 2,216두</li> <li>▪ 예방접종</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 살처분 160,155두</li> <li>▪ 예방접종 배제</li> </ul>
국내 종식	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 예방접종 중단 후 1년</li> <li>▪ 청정국 회복 : 2001.8.31</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 이동제한 해제(8.14) 후</li> <li>▪ 청정국 회복 : 2002.11.29</li> </ul>
피해액	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 3,006억 원</li> <li>- 살처분 보상금 : 71</li> <li>- 소독약품·예방접종 등 : 202</li> <li>- 생활안정자금 : 2.7</li> <li>- 가축수매 : 2,428(444천 두)</li> <li>- 경영안정자금지원 등 : 302</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1,434억 원</li> <li>- 살처분 보상금 : 531</li> <li>- 소독약품 등 : 154</li> <li>- 생활안정자금 : 7.5</li> <li>- 가축수매 : 337(142천 두)</li> <li>- 경영안정자금지원 등 : 404.5</li> </ul>
구 분	2010년 1월(포천)	2010년 4월(강화)
발생	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 기간 : 1.2 ~ 1.29(28일간)</li> <li>▪ 건수 : 6건(소 15건)</li> <li>※ 경기 포천·연천 2개 시·군</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 4.8 ~ 5.6(29일간)</li> <li>▪ 11건(소 7건, 돼지 4건)</li> <li>※ 인천강화, 경기김포, 충북충주, 충남 청양 4개 시·도 4개 시·군</li> </ul>
방역조치	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 살처분 5,956두</li> <li>▪ 예방접종 배제</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 살처분 49,874두</li> <li>▪ 예방접종 배제</li> </ul>
국내 종식	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 이동제한 해제(3.23) 후</li> <li>▪ 청정국 회복 : 2010.9.27</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 이동제한 해제(6.19) 후</li> </ul>
피해액	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 288억 원</li> <li>- 살처분 보상금 : 93</li> <li>- 소독약품·초소운영 등 : 31</li> <li>- 생계안정자금 : 1</li> <li>- 가축수매 : 133</li> <li>- 경영안정자금지원 등 : 30</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1,242억 원(추정)</li> <li>- 살처분 보상금 : 681</li> <li>- 소독약품·초소운영 등 : 231</li> <li>- 생계안정자금 : 13</li> <li>- 가축수매 : 95</li> <li>- 경영안정자금지원 등 : 222</li> </ul>

자료 : 농림수산식품부

료차, 출하차, 집유차 등), 의복, 물, 사료, 기구 등에 의한 간접접촉전파, 셋째, 공기(바람)를 통해서도 전파되며, 구제역 바이러스에 오염된 식육과 식육부산물 등 축산물을 통해서도 전파된다.

구제역은 감염된 가축을 치료할 방법이 현재까지는 없고, 감염속도가 빠르기 때문에 상시점검 체계, 축산 농가의 철저한 감염원 관리 등의 사전예방을 철저히 하고 발생시 신속한 대처로 확산을 최소화 하는 것이 관건인 가축 전염병이라 할 수 있다.[7,15-19]

## (2) 구제역 발생현황

### 가. 국내

우리나라의 경우 2000년도에 66년만에 구제역이 다시 발생하였으며, 이후 2002년과 2010년 1월 포천, 4월 강화 지역을 비롯하여 11월에는 경북 안동지역에서 발생한 구제역이 2011년 4월까지 지속되었다. 2010년 11월 안동지역에서 발생한 구제역은 경북지역에 국한되어 발생하여 조기에 종료는 예상되었으나, 12월 16일 이후에는 경기, 강원, 충북 등 전국으로 확산되었으며, 과거와는 달리 겨울철에 발생되었다는 점이 이전 구제역 발생과 구별되는 점이다.[1,11,15-19]

농림수산식품부에서는 이번 구제역 방역을 위해 2010년 12월 1일부터 제주를 제외한 가축시장 82개소를 폐쇄하고 '긴급 행동지침'에 따라 발생지 이동제한 및 가축 살처분 매몰후 주변소독과 예찰활동 등 긴급조치를 시행하였으며, 사료공급은 발생시 반경 3km 이

내 지역(위험지역)에 사료차량을 배치하고 농가별로 순회 공급을 실시하였다.[13]

농협의 방역활동으로는 구제역 특별예산 추가확보 추진과 도축장 방역조치, 추가 발생지에 대한 생석회 긴급조달, 가축중개매매 센터 개설 운영과 살처분·통제초소 방역지원을 하였으며, 2010년 12월 2일 국회 농림수산식품위원회에서는 해외에서 유입되는 구제역 예방을 위해 '가축 전염병 예방법 개정안'을 의결하기도 하였다.[14] 그러나, 2010년 11월 안동에서 발생한 구제역은 2011년 3월 5일 기준으로 전국 11개 광역시·도, 75개 시·군·구에 피해를 입혔으며, 가축의 매몰두수는 소 15만 870마리, 돼지 330만 4천 582마리 등 총 346만 6천 173마리이고, 직접적인 피해액만 2조8천억 여원으로 추산되고 있다.[1,21]

이처럼 구제역은 최근 국내에서 발생 빈도가 증가하고 있으며, 그 피해규모도 점차 커지고 있는 상황이다.

### 나. 국외

세계동물보건기구(OIE)에 의하면 전 세계적으로 구제역 발생국은 79개국('02~'10년)이나 되며, 아시아 35개국과 아프리카 33개국에서 주로 발생하고 있다. 연도별로는 전 세계 구제역 발생 국가는 다소 줄어들고 있는 추세이나 2010년도에는 가까운 일본을 비롯하여 많은 나라에서 구제역이 발생되기도 하였다.[10-11]

국가별 구제역에 대한 방역조치는 다양하지만 대부분 가축의 이동제한, 살처분, 예방접종 등을 실시하고 있으며, 아시아 국가들은 가축의 이동제한과 더불어

표 3. 대륙별 구제역 발생국 현황(2010년)

발생 대륙	국 가
아시아 (19개국)	아프카니스탄, 캄보디아, 중국, 대만, 홍콩, 인도, 일본, 카자흐스탄, 한국, 미얀마, 팔레스타인, 카타르, 사우디아라비아, 몽골, 스리랑카, 태국, 예멘, 베트남, 말레이시아
아프리카 (17개국)	베냉, 보츠와나, 부르키나파소, 코트디부아르, 이집트, 에티오피아, 가나, 말라위, 모잠비크, 나미비아, 니제르, 소말리아, 수단, 우간다, 짐바브웨, 잠비아, 남아프리카공화국
유럽 (2개국)	러시아, 터키
중남미 (1개국)	에콰도르

자료 : <http://www.oie.int>

표 4. 국가별 구제역 방역조치 현황

국가명	타입	방역조치	
아시아	중국	A,O	이동제한, 살처분 및 예방접종
	대만	O, SAT2	이동제한, 예방접종 및 감염축, 동거축 살처분
	한국	A,O	이동제한 및 살처분
	일본	O	이동제한, 예방접종 및 살처분
	홍콩	O	이동제한 및 치료
	카자흐스탄	O	이동제한, 예방접종 및 살처분
	몽골	O	이동제한 및 예방접종
	베트남	Asia 1	예방접종
	미얀마	A	예방접종 및 치료
유럽	팔레스타인	O	예방접종 및 치료
	러시아	O	예방접종
아프리카	이집트	A,O	이동제한, 예방접종 및 치료
	모잠비크	SAT2	이동제한, 예방접종 및 감염축, 동거축 살처분
	앙골라	SAT2	이동제한 및 예방접종
	보츠와나	SAT2	이동제한 및 예방접종
	나미비아	SAT1	예방접종
	남아프리카공화국	SAT1	예방접종
	잠비아	O	예방접종
	짐바브웨	SAT2	예방접종

자료 : 국제수역사무국(OIE) 신고 내역 기준

살처분과 예방접종을 병행하여 실시하고 있으며(홍콩은 예방접종 미실시), 아프리카 국가들은 이동제한과 예방접종 중심의 방역조치를 실시하고, 유럽과 북미 지역은 살처분을 우선시 하지만 구제역 확산 우려 시 백신 접종도 가능하게 하고 있다.[11]

**(3) 각국의 구제역 대처방안**

**가. 일본**

구제역 발생시 발생 농가별 살처분을 원칙으로 하고 있으나 구제역이 급속히 확산되었던 2010년 5월에는 이동제한 지역(10km 이내) 가축에 대해 백신 접종 후 살처분을 실시하였다. 또한 해당 축산농가에 대해 백신 접종부터 경영 재개까지 총괄 지원체계를 갖추고 있다.

**나. 중국과 대만**

성(省)별로 구제역 방역 대책은 다소 차이가 있으나 사전예방 대책으로 대상 가축에 대해 강제로 백신을 접종하고 있으며, 모든 비용은 국가가 부담한다. 구제역 발생 시 살처분 후 매몰 또는 소각하며, 통상적으로 시가의 60~70% 수준에서 보상을 하고 있다.

**다. EU**

시기별로 EU국가의 구제역 방역 대책은 다소 상이하다. 1970년 이전에는 살처분과 백신접종으로 효과적으로 대응하였으나, 그 이후 백신접종에 의한 구제역 발생 사례가 보고되어 1990년 이후 살처분 중심 정책을 실시하였다. 2001년 EU에서 대규모 구제역 발생 시 영국·아일랜드·프랑스는 살처분, 네덜란드는 EU허가를 받아 백신접종 후 살처분 정책을 채택하였

표 5. 젓소 사육 마리수 전망 단위 : 천마리, %

구 분	사육 마리수			전분기 대비	
	3월	6월	9월	6월/3월	9월/6월
2011년(A)	396	395	402	-0.3%	2.5%
2010년(B)	449	432	429	-3.8%	-0.7%
증감율(A/B)	-11.8%	-8.6%	-8.4%		

주: 2011년 6월, 9월은 농업관측센터 전망치  
 자료 : 통계청, 「가축동향」

다. 효과적인 구제역 종식을 위해 2003년 EU지침에 살처분을 우선 실시하고, 질병확산이 우려되는 비상시에 백신 이용이 가능하도록 규정하고 있다. 영국의 경우 2001년 구제역 발생후, 살처분만 고려하던 정책에서 백신접종도 허가하는 정책으로 확대한바 있으며, 백신프로그램을 실행할 경우, 백신지역과 백신경계지역을 설정해야 하며, 백신경계지역은 백신지역에서 최소 10km를 유지하고 있다.

**라. 캐나다**

1952년 이후 구제역이 발생하지 않고 있으나 구제역 발생 시에는 신속한 청정국 지위 회복을 위해 격리지역의 가축에 대해 살처분 실시하며, 구제역 근절 프로그램의 일환으로 특정지역에 백신접종이 가능토록 하고 있으며, 살처분 가축, 폐기처분 대상 사료 및 축산물에 대해 처분시점의 시장가치에 근거하여 보상하고 있다.

**(4) 국가별 구제역 피해농가 지원 대책**

구제역 발생 시 살처분 보상 방식은 국가별로 다소 차이가 있으나 대부분 중앙정부에서 부담하고 있으며, 한국, 일본, 대만 등에서는 생계안정자금도 정부가 지원하고 있다. 우리나라와 대만은 가축의 이동제한으로 정상 출하가 어려운 경우, 출하지연에 따른 지원, 가축의 수매 및 보관 비용을 지원하고 있다. 한국은 가축시세의 100%를 정부가 부담하는 반면 일본은 가축평가액의 80%를 중앙정부, 나머지를 지방정부에서 부담하고 있다.[11]

**2. 구제역 발생이 국내 유가공산업에 미치는 영향**

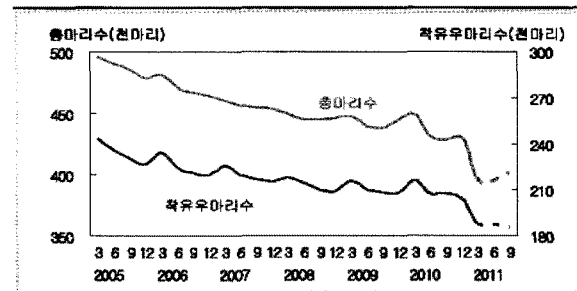
2010년 11월 안동에서 시작된 구제역 발생이후 젓소는 2011년 2월 15일 현재 3만 6,332마리가 매몰처분 되었다. 2010년 9월 기준 전체 사육 두수 43만 마리의 8.4%를 넘는 규모이다.[1]

젓소 사육 마리수 감소세는 가속화 되어 2011년 3월 사육 마리수는 전년 동월보다 11.8% 감소한 39만 6천 마리였다. 또한, 3월 젓소 사육 가구수는 6천호로 전년 동기보다 700호(6.7%) 감소하였으며, 구제역 여파로 그동안 지속적으로 증가세를 보이던 100마리 이상 사육 농가수도 900호로 100호(10.0%) 감소하였다. 가구당 사육 마리수는 66.0두로 전년 동월보다 0.6마리(0.9%) 감소경향을 보이고 있다.[2]

이에 따라 원유공급의 부족으로 젓소가격이 상승되는 추세를 보이고 있다.

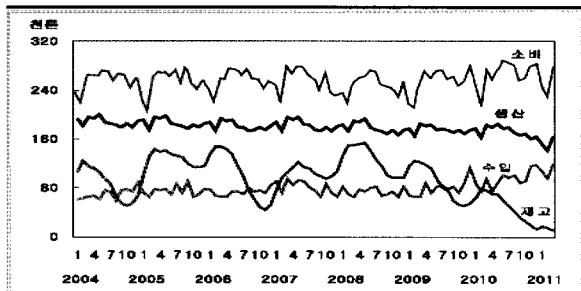
구제역 이동제한이 해제되고, 재입식이 진행되면서 입식 수요가 증가하여 암송아지 가격을 5월 20일 기

표 6. 젓소 사육 마리수와 착유우 마리수 추이



주: 2011년 6월, 9월은 농업관측센터 전망치임.  
 자료 : 통계청, 「가축동향」

표 7. 원유 수급동향



자료 : 낙농진흥회

준 전월보다 5.6% 상승한 40만 2천원으로 강세를 보이고 있으며, 쿼터량을 충족하기 위한 농가의 수요 증가로 노폐물 가격도 105만 6천원까지 상승한 후 보합세를 보이고 있다.

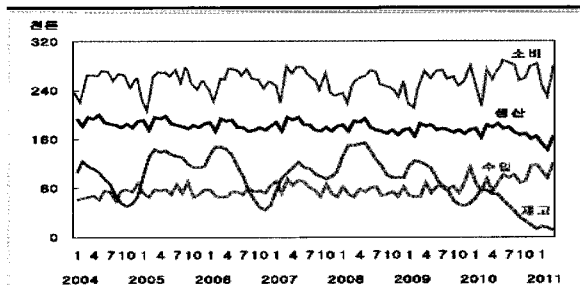
착유우의 마리수 감소와 두당 생산성 저하 등으로 2011년 1분기 원유 생산량은 전년동기 보다 11.9% 감소한 45만 8천톤이었으며, 겨울철 혹한 및 구제역 백신 스트레스 원유 생산량 부족으로 인한 저생산성 개체의 도태연기로 3분기 두당 생산성은 전년보다 하락 할 것으로 전망된다.

또한, 국내 원유 생산량 감소로 분유 재고의 감소세가 지속되고 있으며, 2011년 3월 분유 재고량은 평년 동월보다 90.3% 감소한 1,001톤을 보이고 있다.[2,8]

국내의 젖소 사육두수 및 원유 수급량 및 분유 재고 감소에 따라 2011년 1분기 유제품(원유환산) 수입량은 전년 동기보다 12.2% 증가한 54만 7천톤을 보이고 있다.

2011년 2~3분기의 원유 생산량도 사료 급여량이 줄고, 여름철 두당 원유 생산성이 감소 및 착유우 마리수도 감소 될 것으로 전망됨에 따라 2011년 2분기 원유 생산량은 전년보다 10.2% 감소한 48만 8천톤, 3분기에는 전년보다 9.1% 감소한 46만 9천 톤이 될 것

표 8. 분유 재고 동향



자료 : 한국 유가공협회

으로 전망하고 있다.

소비자의 우유소비 동향은 2011년 1~3월 가구당 4주 평균 우유 구매량은 전년 동기보다 4.1% 감소한 5.85kg, 구매금액은 전년보다 4.9% 감소한 1만 3,484원으로 감소 경향을 보이고 있다.[2]

국내 구제역은 점차 발생 주기가 짧아지고 있으며, 이에 대한 피해 규모도 점차 확대 되고 있다. 다행히 소비자의 홍보 등에 따라 과거 대비하여 소비심리 위축 등은 감소추세를 보이고 있으나 여전히 불안감을 보이고 있으며, 이에 따라 유가공 산업 전반에도 수급 및 판매량에 막대한 영향을 미치고 있다.

### 3. 유가공산업의 제품 안전관리

구제역 바이러스는 우제품에게는 가장 위험한 전염병으로 분류되어 있으나 사람의 감수성은 매우 낮고 아직까지 사람의 구제역 감염 예는 알려지지 않고 있다. 구제역 바이러스는 산성에 약하여 정상적인 식육의 경우 구제역 바이러스에 오염되었다고 가정하더라도 도축이후 대사과정 또는 숙성과정에 거의 대부분이 사멸한다.

또한 구제역 바이러스는 56°C에서 30분, 76°C에서

표 9. 가구당 4주 평균 우유 소비동향

단위 : kg, 원

구분	2008년	2009년	2010년	2011년(1~3월)
구매량	5.99	6.10	6.05	5.85
구매액	12,258	14,234	14,001	13,484

자료 : 농업관측센터

7초 이상 가열하면 완전히 사멸되며, 완전히 사멸되지 않았더라도 사람에게에는 영향을 미치지 않는다.[3,6,22]

따라서 대부분 유가공제품은 높은 온도로 살균을 하는 공정을 거침으로 구제역의 안전성과는 연관성이 거의 없다.

그러나 국내 유가공산업은 유제품 안전관리에 있어서 이미 구제역 뿐만 아니라 여러 위해 요소에 대해 선진국 이상 수준으로 관리되고 있으며, 제품의 품질 또한 낙농 선진국에 비해 전혀 뒤떨어지지 않는 품질로 국내 뿐만 아니라 전세계에 유가공 제품을 수출을 하고 있다.

### (1) 국내 구제역 발생시 원유처리 요령

구제역 바이러스는 유가공 제품의 특성상 안전과는 별 영향이 없지만 농림수산식품부는 구제역 긴급행동지침을 통해 아래와 같이 철저히 관리, 통제하고 있다.

#### 가. 위험지역(반경 3km이내)에서 생산되는 원유는 경계지역 해제일까지 소독후 폐기한다.

다만, 집유차량을 이용하여 집유한 원유에 대하여는 고온단시간살균법(72~75°C에서 15~20초)으로 2회 이상 연속하여 처리하거나 초고온순간처리법(132°C 이상에서 1초이상)으로 처리한 후 유제품 가공원료로 사용이 가능하다. 경계지역의 해제일부터는 방역조치 이전과 같은 유통을 허용하되, 우체류 가축의 사료로 이용은 금지한다.

- 1) 집유주체는 농가의 경제적 어려움을 감안하여 원유대금을 우선 지급하고 추후 별도 정산조치
- 2) 원유에 소독제 투입 1시간 경과후 매몰한다.
- 3) 시·도지사는 당해 농장에서 폐기할 수 없는 경우 해당지역에서 집유하는 집유주체의 협조를 받아 집유차량을 해당지역내에 고정배치하고 낙농가에서 수거한 원유를 소독 후 매몰한다.

나. 경계지역(반경 3~10km이내)에서 집유한 원유는 고온단시간살균법으로 2회 이상 연속하여 처리하거나 초고온순간처리법으로 처리한 후 시유 또는 유제품 가공원료로 사용이 가능하다. 다만, 우체류 가축의 사료로 이용은 금지한다.

- 1) 집유차량은 위험지역에 진입을 금지한다.

- 2) 집유차량은 반드시 방역초소를 경유하여 소독 후진·출입

#### 다. 원유수송(집유)차량

- 1) 원유를 수거하는 집유차량의 배기구멍은 0.2 $\mu$ m 필터 또는 소독약이 적셔진 천으로 막아야 함
- 2) 집유차량은 차체 전표면 소독 실시
- 3) 집유차량의 탱크로리 내부에 대한 매일 CIP처리
- 4) 집유차량의 운전자는 개별농장 방문 전후에 손 및 신발 등에 소독을 실시(휴대용 소독기 이용)
- 5) 각 낙농가간의 이동시 질병확산 방지를 위하여 농장출입구에 소독장치(분사기구 또는 부직포 등)설치[13,21]

이처럼 구제역 발생시 구제역의 추가확산과 제품의 안전성 확보를 위해 농가관리와 원유 수급에 대한 엄격한 규정을 정하고 있으며, 유가공업체 및 낙농가에서도 구제역 예방을 위해 최선의 노력을 기울이고 있다.

또한 이번 구제역 발생에 대한 보완점을 개선하기 위해 국회는 가축 전염병의 확산 방지를 위해 국경 검역을 강화하고 농림수산식품부 산하에 기동 방역기구를 설치하는 내용을 골자로 한 가축전염병 예방법 개정안을 통과시켰다.

개정안의 주요 내용을 보면 가축 소유주 등이 전염병 발생국을 여행하고 입국 할 때 반드시 방역 당국의 질문·검사·소독을 받도록 했다. 입국 신고를 하지 않거나 방역 당국의 조치를 거부 해 이들이 가축 전염병을 발생·전파 시킨 경우 전염병 발생에 따른 피해보상금을 차등 지급하거나 1년 이하의 징역 또는 500만원 이하의 벌금을 처하도록 하고 있다.

개정안은 또 농림수산식품부에 가축전염병 기동 방역기구를 설치토록 하고 있다. 이와 함께 이동초소 설치 및 운영비와 지자체 방역 교육·홍보비를 국가가 대통령령에서 정하는 바에 따라 지원토록 했고 구제역과 AI의 긴급방역 비용은 국가가 추가 지원토록 했다.

### (2) 유가공 산업의 HACCP 지정 및 관리 현황

국내 유가공업체는 구제역 발생에 따른 농가 및 원유의 수급관리 이외 유가공 제품의 안전성 확보를 위



표 10. 시유 및 기타 낙농제품 제조업체 수

(단위 : 명, 백만원)

구 분	2006년	2007년	2008년	2009년
사업체수	69	63	62	63
출하액	4,307,894	4,620,371	4,527,013	5,292,942

자료 : 통계청

표 11. 축산물 HACCP 적용 작업장 현황

2011년 5월 19일 현재

구 분	축산물작업장				농장	사료공장
	유가공업	집유업	보관업	운반업	소	배합사료
지정 작업장수	69	63	6	18	1230	87

자료 : 축산물위해요소중점관리 기준원

해 축산물 위해요소중점관리기준(Hazard Analysis Critical Control Point : HACCP)을 운영하고 있다.

HACCP는 1997년 개정된 축산물가공처리법에서 시행근거 규정을 신설하고 세부내용은 축산물위해요소중점관리기준을 고시하여 운영하고 있으며, 국내 주요 유가공 업체는 대부분 HACCP을 지정하여 관리하고 있으며, 낙농가까지 지속적으로 HACCP지정을 확대함으로써 원료부터 완제품까지의 안전성을 확보하고 있다.

이와 같이 대부분의 유가공 산업체는 GMP(Good Manufacturing Practice), SOP(Standard Operating Procedure), SSOP(Sanitary Standard Operating Procedure) 시스템을 기본 바탕으로 제품을 생산하는데 오염 가능한 위해요소를 전반적으로 관찰하고, 중점 위해요소를 집중관리하여 오염가능 요소를 사전에 예방하고 소비자들에게 안전하고 위생적인 식품을 공급하기 위한 HACCP 관리체계를 각 사업장에 적용하여 관리하고 있다.[12] HACCP에 대한 유가공업체 현장에서의 구체적인 적용사례를 살펴보면 다음과 같다.

**가. 위해요소 설정**

원유 생산과정중 위해물질 요인들은 미생물, 화학적 및 물리적 오염성분들이 있으며, 이들 중 미생물학적인 위해물질이 가장 심각한 식품위생 관련 질병(food-borne disease)을 야기시키고 있다. 원유의 미생물학적 요소로는 Brucella, Listeria monocytogenes, Salmonella spp., E.coli O157:H7, Shigella spp., Staphylococcus aureus, Yersinia enterocolitica, Clostridium perfringens, Camphylobacter jejuni, Bacillus cereus가 있으며, 화학적 위해 물질의 종류로는 Antibiotics, Pesticids, Sulfonamides, 중금속, DOP, DBP 등이 있다. 물리적 위해물질에는 다양한 종류의 이물질 등이 있으며, 이러한 위해요소들은 인체에 유해한 질병이나 손상을 줄 수 있는 것이다.

원유의 생산 단계별 흐름도 작성 및 주요 위해요소 관리기준을 살펴보면 그림 1과 같다.

원유생산을 위한 단계는 크게 두가지로 나눌 수 있다. 생산을 위한 준비단계와 생산 및 보관단계이다. 준비단계는 환경, 사료, 물과 젖소로 구성된다. 생산단계는 준비단계의 요소들을 바탕으로 원유를 직접 생산

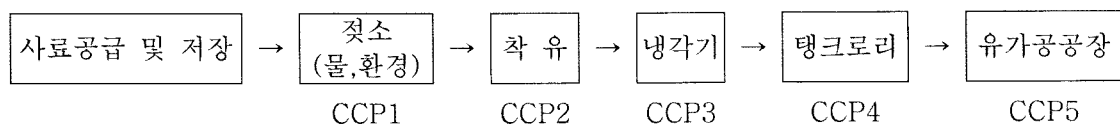


그림 1. 목장에서 유가공 공장까지의 원유생산 흐름도

표 12. 원유의 위해요소 설정

Severe	미생물학적 요소		화학적 요소	물리적 요소
	Moderate (Extensive spread)	Moderate (Limited spread)		
Brucella Listeria monocytogenes	Salmonella spp. E.coli O157:H7 Shigella spp.	Staphylococcus aureus Yersinia enterocolitica Clostridium perfringens Camphylobacter jejuni Bacillus cereus	Antibiotics Pesticids Sulfonamides 중금속 DOP, DBP	Insects Soil glass fragments

하고 보관하는 단계와 목장에서 생산된 우유를 유가공 공장으로 이송하는 단계이다. 각 단계별 발생할 수 있는 원유의 위해요소 및 설정사례는 표 12와 같다.[12]

또한 유가공 공장에서 관리하고 있는 원유 생산단계별 검사내용 CCP의 관리기준 설정과 모니터링 방법에 대한 사례는 표 13, 14에서 살펴볼 수 있다.

유가공업체는 이러한 HACCP 관리기준서에 의해 원료부터 제조, 유통, 판매 등 소비자에 이르기 까지 체계적인 위해관리를 시행해 오고 있으며, 2006년 분유제품의 엔테로박터사카자키균 검출, 2007년 이유식제품의 바실러스세레우스 검출사건, 2008년 벨라민 사건 등을 거치면서 식품안전관리에 대해 더욱더 철저하고 완벽한 관리체계를 구축하게 되었다.

표 13. 원유 생산 단계별 검사내용 및 권장기준

구 분	검사항목	검사규격	검사주기	규격이탈시 조치사항	
원유 생산 준비 단계	젖소	브루셀라병 결핵	음성 음성	2회/년 1회/년	소이동 금지 우유 납유금지 개체별 혈청검사 양성시 살처분
	사료	살모넬라 아플라톡신	음성 10ppb(배합사료)	사료 구입시	양성시 반품처리
	물	일반세균수 대장균수 중금속 함량 등	기준내 적합	2회/년	기준초과시 신속한교정조치
원유 생산 단계	수유시	우유온도 관능검사 알콜검사 진액검사	5°C이하 적합 적합 2.0mg 이하	수유전	당일원유 납유금지
	검사실	적정산도 세균수 체세포수 항생물질 등	0.18%이하 50만개/ml 이하 50만개/ml 이하 규격내 적합	매일 매일 매일 매일	3회연속 기준초과시 1일간 납유금지 3일간 납유금지

표 14. CCP의 관리기준 설정 및 모니터링 방법

우유 생산공정	CCP 번호	위해 요소	관리항목별 관리기준	모니터링 방법				관리기준 이탈 시 조치사항	검증방법
				대상	방법	빈도	관리자		
사료공급 및 저장		미생물	살모넬라	살모넬라,	균 검사	매구입시	낙농가/ 사료공 급자	양성시 반쯤 및 폐기	사료검사 결과 기록확인
		화학적	아플라톡신	곰팡이,	관능검사				
		물리적	이물질	이물	"				
물		미생물	세척수 기준	일반세균수	SPC 수질검사	1회/년	낙농가 /수의사	기준초과시 신속한 교정 조치	검사기록 확인 및 보정
		화학적	"	대장균수 중금속					
환경		미생물	환기, 배수로,	세균,	관능검사	1회/년	낙농가	문제점 발견 시 신속한 교정 조치	
		화학적	운동장 등의	중금속 등					
		물리적	위생상태	이물질					
젖 소	CCP1	미생물 화학적	법정전염병 관리 유방염 관리	브루셀라, 결핵, 탄저, 항생제	MRT 등 DMT 관능검사 (색소유입)	1회 이상 /년	낙농가 /수의사	양성시 살처분 및 냉각기 집유금지	검사기록 확인
착 유	CCP2	미생물 화학적	비정상우유 유입금지	항생제 및 이물질	관능검사 (전착유)	매일 (착유시)	낙농가	냉각기 유입금지	유질검사 결과 확인
착유시설		미생물 화학적	CIP 시스템 설치 및 관리	소독제	착유기 점검기구	매일 (착유시)	낙농가 /착유설 치업자	신속한 CIP 실시	검사기록 확인
냉각기 보관	CCP3	미생물	온도:5°C이하 이송시간 :48h 이내	냉각기 온도 이송시간	온도계 타이머	매일 (착유시)	낙농가	신속한 냉각	기록확인 기기보정
집 유, 이 송 (탱크로리)	CCP4	미생물	온도:5°C이하 수유검사	우유온도 관능검사	온도계 알콜응집 반응기 등	매일 (착유시)	이송자	집유금지	기록확인
유가공장 수 유	CCP5	미생물 화학적	축산물가공 처리법 및 사내기준	우유온도 세균수, 체세포수, 항생물질 등	온도계, SPC	매일 (착유시)	원유 관리자	신속한 냉각, 반쯤, 폐기	검사기록 확인

이에 따라 현재 국내의 원유수준은 선진국에 비해 전혀 뒤지지 않는 품질수준을 유지하고 있으며, 실제 세균수 기준 원유의 1등급 비율은 약 98% 수준을 유지하고 있다.

또한 국내 유가공제품은 이러한 우수한 품질수준을 바탕으로 세계 여러 국가에 수출하고 있으며, 수출물

량 및 품목 또한 점차 다양화 되고 있다.

### III. 맺음말

국내의 유가공제품의 품질관리 및 품질수준은 현재 낙농 선진국과 비교하여서도 전혀 뒤떨어지지 않는다.

표 15. 원유 품질 등급현황(세균수 기준)

항목	등급구분	기 준	년도별 경향(%)			
			2008	2009	2010	2011년 4월현재
세균수1)	1A 등급	3만 미만 개/ml	88.4	89.3	88.0	87.5
	1B 등급	3만 ~ 10만 미만	9.4	8.8	9.9	10.7
	2등급	10만 ~ 25만 미만	1.7	1.5	1.6	1.4
	3등급	25만 ~ 50만 이하	0.4	0.3	0.3	0.3
	4등급	50만 초과	0.1	0.1	0.1	0.1

주 : 낙농진흥회 소속농가의 평균성적 및 등급별 비율은 전국 낙농가의 등급별 비율임  
 자료 : 낙농진흥회

표 16. 년도별 유제품 수출현황

(단위 : Kg)

항 목	2008년	2009년	2010년	비 고
혼합분유	763,736	3,194,531	2,489,323	'10년 국내 구제역 발생 및 중국 수출 제한에 따른 일부 물량 감소
시유(저지방우유포함)	275,200	1,593,246	197,603	
탈지분유	269,082	467,859	1,042,552	
발효유	4,873,884	5,993,850	5,370,790	
조제분유(19류)	10,327,182	7,449,067	8,872,759	

자료 : 낙농진흥회

이에 따라 유제품도 여러 나라로 수출을 하고 있으며, 수출물량도 점차 늘어나고 있는 추세이다. 최근 국내의 구제역 발생은 유가공제품의 품질 및 안전관리와는 비교적 관계가 적지만 원유의 수급과 유가공 제품의 수출·입 등 유가공 산업에는 직접적인 영향을 미치고 있으며 그 피해 또한 막대하다.

구제역은 국제교역 및 이동의 활성화에 따라 발생빈도가 잦아지고 있으며, 피해 규모도 지속적으로 증가하고 있는 추세이다. 2010년 11월 경북 안동에서 발생한 구제역은 2011년초까지 지속 되었으며, 국내 축산업 및 유가공 산업에 직접적인 피해만 약 2조 8천 여억원 이상으로 추정하고 있으며, 국가정책의 변화 등 여러 가지 변화를 초래하였다. 이러한 구제역의 발생은 중국, 일본, 동남아 등 주변국가에서 구제역이 지속적으로 발생하고 있어 국내에서는 언제라도 다시 발생할 수 있는 상황에 직면하고 있다.

이에 따라 정부는 축산업을 한단계 선진화시키고 구제역 방역시스템의 강화대책으로 축산업 면허 발급, 외

국인 근로자 고용시 의무 신고제, 축산농장에 출입하는 모든 차량의 소독 기록관리와 농장주의 해외여행 신고를 의무화 등 축산농가의 의식변화와 축사시설 및 제도개선 등 여러 가지 개선 대책을 내놓았다. 그러나 이에 대한 효과를 극대화 시키기 위해서는 정부 뿐만 아니라 낙농가, 유가공업체, 학회 등 각계 분야에서 협조하여 원만하고 신속한 커뮤니케이션 활성화를 유지해나가야만 더욱 발전할 수 있을 것이다. 정부는 정부의 역할을, 낙농가는 낙농가의 역할을, 기업은 기업을 역할을 제대로 수행하여야 하며, 소비자들은 막연한 불안감 대신 구제역에 대한 올바른 이해로 유가공 제품에 대한 불신감을 버리고 건전한 소비촉진에 함께 노력하여야 한다.

최근 국내의 구제역 발생은 축산업 및 유가공 산업에 부정적인 영향을 미치고 있는 것이 사실이다. 그러나 이를 계기로 다시 한번 국내 산업을 되돌아 보고 정부, 낙농가, 기업, 학계, 소비자 등이 힘을 합친다면 분명히 유가공 산업은 구제역에서 벗어날 뿐만 아니

라 세계로 뻗어 나갈 수 있는 기회를 만들 수 있을 것으로 사료된다.

**참고문헌**

1. 배민식. 구제역 파동과 축산물 수급 및 가격동향. 국회입법조사처. 이슈와논점. 제207호 2011.
2. 한국농촌경제연구원. 축산관측 2011년 여름 6월호 쫓소. 2011.
3. 이주호 · 김태종 · 남향미 · 윤하정 · 박최규 · 박지용 · 안수환 · 김창섭 · 위성환. 국내 구제역 발생에 따른 가축 방역 정책의 변화. 한국수의공중보건학회지. 제30권 제1호 58-68. 2006
4. 박범영. 구제역과 축산물의 안전성. 식품과학과 산업 3월호 24-34. 2004
5. Thiry, E., Baranowski, E. and Domingo, E. Epidemiologie moleculaire de la fiever aptheuse. Epidemiol et Sante Anim, 2001, 39, 59-67.
6. P.M. Tomasula, M.F.kozempel, R.P.Konstance, D.Gregg, S.Boettcher, B.Baxt, and L.L.Rodriguez. Thermal Inactivation of Foot-and-Mouth Disease Virus in milk Using High-Temperature, Short-Time Pasteurization. American Dairy Science Association, 2007
7. 장영주. 구제역 발생현황과 구제역 방역시스템 개선과제. 국회입법조사처. 이슈와논점. 제 170호 2010.
8. 오미화. 구제역과 식품산업. 한국식품위생안전성학회. vol.06 no.01, 3-7. 2011.
9. 정지윤. 구제역. 한국식품위생안전성학회. vol.06 no.01, 8-10. 2011.
10. 주이석. 구제역의 예방과 대책. 한국식품위생안전성학회. vol.06 no.01, 11-15. 2011.
11. 허덕 · 정민국 · 우병준 · 이명기 · 이형우 · 김원태 · 김현중 · 김형진. 구제역 발생에 따른 2011년 상반기 소 · 돼지 가격전망. 한국농촌경제연구원. 제68권 3-31. 2011.
12. 김옥경. 낙농제품의 안전관리 체계 구축. J.of Korean Dairy Techno. and Sci.18(1) : 9~21. 2000
13. 농림수산식품부. 구제역 긴급행동지침. 2010
14. 김태성. 농협경제연구원, CEO Focus 제 261호 1-10. 2010
15. 임경중. 한 · 중 · 일 구제역 발생동향과 대처방안. 대한수의사회지. 7월호 593-599. 2010.
16. 박종현. 최근 아시아 지역의 구제역 발생현황과 근절을 위한 향후 과제. 월간 낙농 · 육우. 6월호 70-74. 2010.
17. 박종현. 구제역 재발방지와 예방대책. 월간 낙농 · 육우. 9월호 142-146. 2010.
18. 류일선. 구제역 등 전염병 차단을 위한 소독 및 방역요령. 대한수의사회지. 5월호 402-412. 2010.
19. 이용주 · 신만섭 · 윤하정 · 장우석 · 황성철 · 김연주 · 정지원 · 이상진. 2010년 1월 한국에서의 구제역 유입 및 전파요인에 관한 역학적 특성. Kor. J. Vet. Publ. Hith., 34(3): 203-210. 2010.
20. 농림수산식품부 홈페이지. 보도자료. 2011
21. 국립수의과학검역원 홈페이지. 가축방역. 구제역. 구제역관련자료. 2011.
22. 낙농진흥회. 국내통계. 유제품수출입. 2011.