

# 착유기구시설의 세척 및 살균제의 올바른 사용법

저자 西 部 潤  
번역 유 우 개 량 부  
차장 임 병 순

이 글은 일본의 낙농저널 9호에 실린 글로서 고품질의 우유생산을 위하여 착유기구의 세척 및 살균제의 사용법에 대하여 상세히 기술하여 우리 농가들에게도 도움이 될 것으로 생각합니다. - 편집자주 -

생 우유의 세균 오염원인의 2/3는 착유기구 및 시설의 세척 불량에서, 나머지 1/3은 착유작업이나 냉각 불량에 의한 것임을 경험으로 알 수 있다.

기구류의 생유 접촉면에서는 남은 생유를 영양원으로 하여 맹렬한 세력으로 세균이 번식하는 것이다. 세척의 목적은 착유기구나 시설의 생유 접촉면에 남아 있는 생유성분을 제거하는 것이다. 세척작업은 생산물을 얻기 위함이 아니고, 얻어진 생유를 세균오염된 저 품질의 것이 되지 않도록 하는 중대한 문제이다.

## ○ 낙농 세제의 종류와 특성

### 1. 알칼리 세제

생유중의 지방이나 단백질을 화학적으로 변화

시켜 세척액속으로 분산시켜 제거하는 역할을 가지고 있다. 브러시 세척시는 거품이 나는 타입이 좋고(다포성, 실제로도 브러시 끝의 상태는 분해하기 쉬운 이점이 있으며), 자동세척시는 거품이 일지 않는 타입(소포성)을 쓴다.

액상제품쪽이 용해되기 쉽고 이용하기 쉽다.

최근에는 알칼리 세제에 염소(유효염소 100~150ppm)를 첨가하여 단백질의 세척력을 높인 염소화 알칼리 세제를 많이 쓰고 있다.

이것은, 저온에서도 세척력의 저하를 최소화시켰으며, 실질적 통상 알칼리 세제와 같이 고온에서 쓸 수 있다.

### 2. 산성 세제

생유중의 칼슘이나 사용수의 경도(硬度)성분은 알칼리에는 용해되지 않는다. 산성 세제는 기구 표면에 잔류 축적된 미네랄 성분과 반응하여 세척되기 쉬운 형의 화합물로 변화하여 활동한다. 그렇기 때문에 그때그때 산성 세제를 사용하여 제거함이 필요하다.

즉, 생유의 오염을 막기 위해서는 매 사용후의

알칼리 세척에 추가로 3~4일에 한번의 비율로 산성 세정을 실시하지 않으면 안된다.

1960년대에 미국에서 보다 적극적인 산의 이용 방법이 개발되었다.

이것은 매회 알칼리 세정 종료와 함께 저 농도의 산성 용액으로 린스하고 미네랄 성분의 침적을 예방하는 쪽으로 나가고 있다.

산성 린스액을 이용하는 것은 염소화 알칼리 세제중의 염소가 중화된 것으로 고무제품이나 스텐레스의 손상은 줄이고, 기구의 내면이 약산성을 갖게 되어 세균의 번식이 적은 등의 이점이 강조되고 있다.

어떻든 생유의 세정에는 알칼리와 산을 잘 이용하는 것이 포인트다.

### ○ 효과적인 세척을 위한 요소

낙농 세제의 특성을 이해하고 다음으로 효과적인 세척에 대하여 생각해 보자. 가장 양호하게 세척 결과를 얻기 위하여는, 오염 종류에 맞는 세제를 선택하고, 사용직후의 린스, 적절한 세척온도, 세척시간, 세제농도 및 세척액의 양, 그리고 물리적인 작용을 종합적으로 적절하게 결정한다.

#### 1. 사용직후의 헹굼(린스)

매 사용종료직후, 부착된 생유가 말라붙기 전에 40℃ 정도의 온수를 린스하여 투명하게(유리관) 보일때까지 헹군다.

이 과정에서 표면에 남은 생유의 대부분을 씻

어 보내고, 세척력을 최대한으로 발휘시킨다. 헹굴때의 수온이 높으면 단백질이 연변성하여 때의 피막이 형성되기 쉽고, 너무 낮아도 지방이 용해되지 않고 엉겨붙기 쉬우므로 수온을 잘 지켜야 한다.

#### 2. 세척액의 온도

세척액의 온도는 솔 세척에서는 50~60℃가 적당하고, 자동 세척 경우에는 배수시의 온도를 40℃ 이상이 되도록 세척개시 온도를 설정한다.

통상적으로 70~80℃이다. 세제와 오물의 화학반응을 촉진하기 위해 가능한 한 고온을 유지하는 것을 원칙으로 한다.

#### 3. 세척시간

솔 세척시는 오물을 눈으로 확인하고 결정한다. 자동세척시는 메이커에서 원하는 세척시간을 지키도록하며, 통상적으로 10분 내지 15분 정도이다.

짧을 때는 충분한 반응시간을 기대하기 어렵고 길 경우도 세척액 온도가 낮아져 오물이 다시 부착한다.

세척시간의 설정은 겨울 동안의 세척액온도는 낮아지기 쉬운 시기이므로 다시 확인하여 필요한 조치를 취한다.

#### 4. 세제농도와 양

세제 메이커가 원하는 농도를 기준으로 하고 수질, 수량, 온도나 오염정도에 따라서 조정이

필요하다.

자동세척의 경우에는 알칼리 세제 0.3~0.5%, 산성세제 1% 정도가 표준이지만, 세제의 품목에 따라서 사용농도가 다른 경우가 있으며, 필히 첨부된 사용 설명서를 잘 읽어 본다.

착유시스템의 자동세척시 세척액의 양은 배트(Vat)내에 항상 유두컵이 세척액에 담기도록 양을 확보한다.

세척액을 직접 우유탱크내에 튀지않도록 고무바게뜨등을 이용하면 세척액 양도 절약되고 온도의 저하도 막아준다.

## 5. 물리적 작용

손 세척에서는 세정 브러시를 이용하면 세척효과를 증가시킨다.

자동세척에서는 위장용을 세척액의 흐름속도, 또는 분사 압력에 의하여 얻게 된다.

착유시스템에서는 세척때와 같이 커다란 진공 펌프능력이 요구된다.

정기 점검정비시에는 에어 인젝터등 자동세정 장치의 성능도 필히 점검한다.

### ○ 낙농 살균제의 사용법

낙농 살균제의 목적은, 사용 직전에 착유시스템과 우유탱크를 살균하여, 생유의 세균에 의한 오염을 방지하는데 있다.

여러 종류의 살균제가 이용 가능하나 사실상은 치아염소나트륨으로 한정된다. 시판되는 낙농용

치아염소나트륨은 6%의 것이 주류지만, 300배로 희석하여 사용할 때의 유효염소농도가 200ppm이 되도록 조제한다.

개봉후의 살균제는 밀봉하고 직사광선을 피하여 냉암소에 보관한다. 살균액의 농도가 낮을 때는 충분한 살균효과를 기대하기 어렵고 필요이상으로 높을때도 효과가 저하되며, 비경제적인 뿐만 아니라 스텐레스 표면의 부식이나 오물의 잔류 염려가 있다.

정확한 농도를 지키고, 계량하여 액량조절을 실시한다. 또한 고온에서는 상당히 불안정하며, 40℃ 이상에서는 급속한 염소 농도의 저하가 초래된다.

고무, 금속에 대한 부식성이 증가하므로, 사용 온도에서도 심분 주의를 기울여야 한다. 살균액의 작용시간은 2분 이상이고, 자동 세척기에서는 5분을 지킨다.

살균제를 사용하는 기구나 기계의 표면에는 오물이 남지 않도록 한다. 오염물 속에 숨은 세균에는 효과가 없으나 단백질 오염물에 저농도의 염소가 스치면 크로로푸로틴이라 불리는 상당히 강한 오물로 변화한다. 이 의미에서도 또한 충분히 세정을 실시함이 전제되어진다. 염소계살균이나 염소화 알칼리 세제와 산성세제를 혼합하면, 독성이 강한 염소가스가 발생하고, 때로는 생명에 위협을 줄 수 있으므로 절대로 혼합하지 않도록 한다.

## ○ 자동 세척 공정의 실제

파이프라인착유시스템의 자동 세척 공정의 일 예를 보면 다음과 같다.

- ① 착유종료후, 직접 밀크펌프로부터 우유탱크로 통하는 배관을 밖으로 빼내고 세척회로를 설정한다.
- ② 40℃ 정도의 온수로, 모든 우유접촉면을 행군다. 행군물은 순환되지 않도록 하여 배수시킨다.
- ③ 필요로 하는 고온물(70~80℃)에 필요량의 염소화 알칼리 세제를 용해시켜 10분~15분간을 확인 순환세척한후, 배수시킨다. 배수온도는 40℃ 이하가 되지 않도록 한다.
- ④ 40℃ 정도의 온수로 행군다. 행군물은 순환시키지 말고 배수시킨다.
- ⑤ 필요에 따라(3~4일에 한번정도) 산성세정을 실시한다. 수온 및 순환시간은 알칼리 세척시와 같고, 필요량의 산성 세제를 용해한다.  
산성세척을 실시하는 날에는, 알칼리 세척을 먼저 함을 원칙으로 하지만, 실제로는 위공정의 ③과 ⑤를 대체하여도 별지장이 없다.
- ⑥ 40℃ 정도의 온수로 행군다. 행군물은 순환시키지 말고 배수시킨다.
- ⑦ 모든 우유 접촉면은 세척되는지를 확인한

다. 자동 세척용으로 설계되지 않은 부품류는 손 세척한다.

- ⑧ 착유의 1시간 전에, 살균을 실시한다.

살균액중 유효염소농도가 200ppm이 되도록 조절하고 5분간 순환시킨후 배수시킨뒤 맑은물로 행군다.

## ○ 세척 상태의 check point

다음 세척 사용전에 필히 세척 상태를 점검한다. 이 작업을 게을리하면, 알지 못하는 사이에 축적된 오물에 의하여, 세균오염의 타격을 받게 된다.

특히 밀폐식 우유 탱크에서는 자동세척을 과신하지 말고, 의도적으로 정기적 내부점검을 실시하는 습관을 갖도록 한다. 착유시스템과 우유탱크의 세척 check point는 다음과 같다.

- ① 세정배트(Vat)에 실 모양이나 film 모양의 오물이 끼지 않았는가
- ② 고무제품의 표면이 매끄럽지 못하며 원할하지 못는가
- ③ Receiver-Jar의 유량센서에 오물이 끼지 않았는가
- ④ Receiver-Jar의 내면의 미세한 수적에 어떤 film 모양의 오물이 끼지 않았는가.
- ⑤ Milk pump의 송유관 내면에 film 모양의 오물이 끼지 않았는가
- ⑥ 우유배관 내면 상부의 미세한 물방울등 불분명한 오물이 끼지 않았는가.

- ⑦ 우유탱크내면의 우유의 도달 위치의 중선에 선모양의 오물이 끼지 않았는가
- ⑧ Agitator(아지테이터, 선동기)의 shaft(회전축), plate(금속판) 계량척에 오물이 끼지 않았는가
- ⑨ 우유탱크의 내면상부나 메인홀, 먼지, 브릿지이면에 어떤 film 모양의 오물이 끼지 않았는가,
- ⑩ 우유배출코크에 오물이 끼지 않았는가
- ⑪ 기구나 설비의 외관은 좋은가

우유에 의한 오물은 건조하게 되면 나타나기 쉽다.

또한 자세히 보아 스텐레스 표면에 물을 부었을 때 균일하게 확산되지 않고, 갈라져 흘러 떨어지는 물방울인 경우에는, 오물이 낀 것으로 판단된다.

세정의 각 요소를 재검토하여, 불량 요소의 발견과 개선에 노력한다.

세정, 살균은 깨끗하게 마무리하지 않으면 안 된다.

<일반적인 자동 세척 공정의 예>

