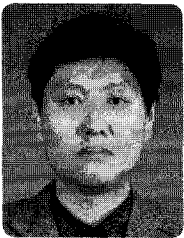


철저한 소독으로 각종 전염병을 차단하자



문진산
국립수의과학검역원
축산물규격과 연구관

1. 들어가면서

전국적으로 구제역이 확산되어 농가의 생존을 위협하고 있다. 구제역 바이러스는 소, 돼지, 양, 염소, 사슴 등 발굽이 둘로 갈라진 동물(우제류)에서 체온이 급격하게 상승하고, 혀, 유두 및 발굽사이에 수포가 형성되며, 식욕이 저하되어 심하게 앓는 급성 질병이다. 구제역에 감염된 동물의 수포액이나 침, 유즙, 정액, 호흡공기, 분변 등에는 많은 양의 바이러스가 존재하며, 이러한 전염원을 접촉한 사람, 차량 등을 통하여 질병 전파가 이루어진다. 또한 특정 환경에서는 공기를 통하여 전파될 수 있다. 소는 상대적으로 돼지에 비하여 이 바이러스에 감수성이 높아서 적은 양의 바이러스에 노출되더라도 쉽게 감염될 수 있어 공기전파에 의해서도 쉽게 감염될 수 있다.

이러한 공기 전파에 의한 감염을 차단하기 위해서 살처분하여 매몰하는 방법이 다른 동물에 전파되는 것을 막기 위한 가장 확실한 방법으로 평가되고 있다. 발생 주변 지역에 긴급백신 접종도 확산방지를 위한 대안이 될 수 있지만 면역형성을 위해서는 최소 2주 정도의 시일이 소요되며, 백신 접종시 소에서 임상증상이 없어지며, 감염된 일부 동물은 바이러스를 몸 안에 지니게 될 수 있으므로 백신접종 동물을 끝까지 추적하고 관리해야 하는 단점이 있다. 이와 같이 구제역은 전염성이 매우 강한 바이러스성 질병으로서 현재까지 적절한 치료방법이 없기 때문에 예방만이 농가의 자산을 보호할 수 있는 최선의 방법이다.

구제역 바이러스는 동물의 분비물과 같은 유기물질, 토양 등 중성에서 안정적으로 장시간 생존한다. 하지만 산도(pH) 6.0 미만의 산성 조건, 또는 산도 11.0 이상의 강알칼리 조건에서는 빠르게 구제역 바이러스가 사멸된다. 이러한 병원체의 특성을 고려하여 구제역 바이러스를 사멸하기 위하여 산성제제, 알칼리제제, 산화제, 환원제 등의 소독약이 국내외적으로 사용되고 있다. 이러한 소독약

을 이용하여 구제역 바이러스의 농장 유입을 차단하기 위해서는 소독제의 용도에 맞게 적절하게 선택하여 우유, 사료, 약품 등의 수송차량과 출입자에 대한 적극적인 소독이 실시되어야 한다.

특히, 구제역 바이러스의 저항성이 물에서 14일, 토양에서 여름 3~7일, 가을 4주, 깔짚에서 4주, 사료 약 150일, 거름상태로 여름 1주, 겨울 24주, 의복·신발 60~100일, 4℃ 우유에서 6일간, 건조된 분뇨에서 14일간, 겨울 분뇨저장고에서 6개월간, 1℃ 사체의 임과절에서 4~5개월간, 4℃의 저장된 혀의 상피세포에서 수년간 생존하는 것으로 알려져 있다.



이와 같이 구제역 바이러스는 자연 상태에서 최장 6개월 정도 생존할 수 있으므로 이 질병의 예방을 위해서는 지속적인 차단방역과 더불어 철저한 소독이 이루어져야 한다. 그리하여 이번 호에서는 목장의 생존을 좌우하는 구제역 등 각종 악성전염병을 효과적인 차단하기 위하여 소독약의 올바른 사용방법에 대하여 소개하고자 한다.

2. 소독효과에 영향을 미치는 요인

사람, 가축 및 가금의 피부, 점막 또는 축사 기구 등에 사용하여 미생물을 사멸시키든지 그 증식을 억제시킴으로써 질병의 발생과 전파를 예방할 목적으로 사용하는 약물을 소독약으로 정의하고 있다. 일반적으로 소독 약품의 소독 효과에 영향을 미치는 인자로는 병원성 미생물의 저항성, 소독약의 농도 및 작용 시간, 온도, 물의 경도, 산도(pH) 및 유기물 존재여부 등이 있는 것으로 알려져 있다

가. 병원성 미생물의 저항성

소독대상 미생물의 세포조직이나 생리작용이 상이함으로 인하여 소독약의 효과는 다양하다. 소독제는 항생제와 달리 균을 직접 죽임으로 특정미생물의 특정 소독약에 대한 내성은 큰 영향이 없다. 각종 병원성 미생물들의 저항성을 구분해 보면 다음과 같다.

- 매우 강한 것 : 탄저균, 기종저균 등 각종 아포 형성 세균과 여러 가지 곰팡이류
- 강한 것 : 포도상구균, 연쇄상구균, 결핵균, 각종 내부 기생충의 충란 등
- 보통인 것 : 대장균 등의 세균, 광견병 바이러스 등
- 약한 것 : 부루셀라균, 출혈성패혈증균 등



나. 소독약의 농도 및 작용시간

일반적으로 소독약을 많이 희석할수록 병원성 미생물과 충돌 또는 접촉할 소독약 입자는 적어짐으로 인하여 균 또는 바이러스를 사멸시키는 효과가 떨어지며 작용시간이 길수록 소독효과는 높다. 실험실에서 소독제 효력시험은 물의 경도나 유기물의 존재 여부 등을 감안하여 실험조건을 설정하고 이 실험결과를 토대로 현장에서 적합한 권장희석배수와 작용시간이 결정된다.

다. 온도

일반적으로 온도가 높으면 소독약의 입자운동이 왕성해짐으로 소독효과가 상승된다. 그러나 염소제, 요드제, 알데하이드 제제와 같은 할로겐계의 소독약은 반대로 고온에서는 효력이 저하된다. 또한, 차아염소산소다는 20℃~5℃까지는 소독력이 상승하나 그 외의 온도대에는 효과가 감소한다. 일반적으로 겨울철에는 병원체의 야외에서 생존성이 길어지므로 더욱 더 철저한 소독이 필요하다.

날씨가 추워 분사된 소독수가 얼어 소독효과가 즉시 나타나지 않을 수 있으나 녹을 때 소독효과가 나타나므로 적절한 시점에 소독을 실시하고 소독기구 및 소독조 관리를 철저히 하여야 한다.

또한, 축사 입구에 소독조를 설치하고 소독수가 얼지 않도록 미지근하게 데워서 사용하고, 축사통로는 주기적으로 미지근한 물을 사용하여 소독을 실시하는 것이 좋다. 우천시에는 소독제가 희석되므로 농장입구 및 축사입구에 반드시 소독조를 설치하여 수시로 소독조를 점검하여 필요시 소독약제 추가 투입하고 소독약의 희석배수는 소독효과를 위해 고농도를 유지하는 것이 좋다.

라. 물의 경도

물은 경수와 연수가 있다. 경수는 양전기를 띤 칼슘이나 마그네슘 이온을 많이 함유한 물을 말한다. 물의 경도는 함유한 칼슘과 마그네슘 이온량을 산화칼슘으로 환산하여 ppm으로 표시한다.

일반 수돗물의 경도는 보통 50ppm 내외이다. 양전기를 띤 칼슘과 마그네슘 이온은 병원균과 결합하여 병원균의 음전기를 중화함으로 양전기를 띤 소독약 입자가 전기적 흡입력에 의해 균체와의 접촉을 방해하거나 염소제 등 음전기를 띠고 있는 소독약 입자와 결합하여 소독약을 무력화하여 소독효과를 감소시킨다. 경수를 이용하여 소독약을 희석할 경우에는 농도를 높게 하거나 연수기나 연수제를 사용하여 경수를 연수로 바꾼 후 사용하여야 한다.

마. 산도(pH)

소독약을 물로 희석하면 할로겐 계열의 제품은 강산성, 4급암모늄제는 중성, 페놀제는 강알칼리성을 띠게 된다. 소독약이 강산성이나 알칼리성을 띠는 것은 제품의 안정성을 높이고 소독력을 강화하기 위한 것이다. 할로겐계와 페놀제의 소독효과는 소독대상의 산도(pH)가 강산성일수록 상승하고, 알칼리 쪽으로 산도가 변하면 소독효과는 급격히 하락한다. 4급 암모늄제제는 광범위한 산도 범위내에서 소독효과를 발휘하나 알칼리에서 더욱 효력을 발휘한다.

바. 유기물

유기물의 입자는 병원성 미생물이나 소독약의 입자와 비교시에 엄청나게 크므로 소독작업시 유기물의 존재는 ① 병원성 미생물의 은폐 장소를 제공하고 ② 소독약 입자를 흡착함으로 유효농도를 떨어뜨리고 ③ 주변의 산도를 변화시켜 소독약을 불활성화 하기도 한다. 대부분의 분뇨는 산도(pH) 7~9 정도를 나타내어 분뇨의 함유여부가 유기물의 산도에 영향을 주게 된다. 그러므로 소독전 철저한 청소로 유기물을 최대한 제거하는 것이 소독효과를 유지하는 최선의 방법이다.

3. 소독약의 올바른 사용 방법

소독제를 화학적으로 분류하면 산, 알칼리제제, 산화제, 환원제, 알코올계, 페놀계 색소 등으로 구분하고 있다. 일반적으로 비누 및 세척제는 소독 자체의 효과보다는 소독효과를 반감시키는 유기물질, 먼지, 지방기름 등을 제거함에 있다. 더운 물로 고압이나 솔, 수세미 등을 함께 사용하여 세척작용을 향상시킬 수 있다. 소독제 중 구제역 바이러스에는 4급 암모늄이나 요오드, 페놀, 알코올 등의 소독효과가 거의 없으며, 구제역 바이러스에 효과가 있는 소독제 및 적용 대상은 <표 1>과 같다

소독제	적용대상	
산성제제	염산용액	사체, 축사 및 기구, 거름
	구연산용액	사체, 사람, 피복
알칼리제제	가성소다, 탄산소다	사체, 축사 및 주위환경, 물탱크,
		기구, 차량, 피복
		※알루미늄 계통에는 적용하지 않음
산화제	차이염소산	가옥, 축사, 기자재, 피복
	염화칼슘	축사, 가옥, 기구, 피복
	복합산성제	축사, 가옥, 기구, 차량, 피복
환원제(알데하이드)	글루타리알데하이드	사람, 동물 등 생체에는 적용 못함
	포름알린 가스	밀폐된 공간(축사, 차량)의 소독
	포름알린	사료, 거름 등

<표 1> 구제역 바이러스에 효과적인 소독제의 유형 및 적용대상

가. 구제역 바이러스에 효과적인 소독약

1) 알칼리제 : 가성소다, 탄산소다, 생석회 등

- 값이 저렴하여 대단위 소독에 적합하며, 유기물이나 오물이 많은 축사 내외부, 차량, 하수구, 배설물 등의 소독에 유리하기 때문에 오물이 많은 축사 내외부, 차량, 하수구, 배설물 등의 소독에 이용하며, 규정농도에서는 비교적 안전하지만 눈, 피부에 직접 닿지 않도록 주의해야 한다. 가성소다는 금속에 부식성이 강하여 차량 등에 사용시 주의가 요구된다.
- 생석회는 물과 생석회가 열 반응을 일으키고, 소석회로 변해 강알칼리(pH 11~12)가 되어 병원체를 사멸시킴으로써 소독효과를 나타낸다.

2) 산성제 : 초산, 과산화초산, 인산, 구연산 용액

- 단일제보다 복합제가 많이 판매되고 있으며, 인축에 안전하다. 효력은 우수하나 침투력이 약해서 유기물이 있을 경우에는 사용을 피한다. 강력한 광물성 산은 소독성을 가지고 있으나 부식효과가 있어 무생물 소독에 사용된다.

3) 산화제(염소계, & 산소계 등) : 차아염소산나트륨, 이염화이소시아나트륨, 삼중염 복합염류

- 산화작용으로 활성산소 또는 염기를 발생하여 바이러스의 단백질을 파괴하여 효과를 발휘하며 유기물 존재시 소독효과가 낮아지며, 15~25℃ 이상에서는 불안정하여 소독액을 자주 교체하여야 하며, 축사내부, 축사기구, 차량소독에 적당하다.
- 염소계 : 강력한 산화제이며, 산성일수록 살균력은 증대되고, 알칼리성에서 살균력이 감소된다. 유기물 존재시 효과가 감소되고, 탈색작용이 있으며, 피부자극작용이 있어 사용상 주의를 요한다.
- 산소계 : 삼중염 등이 물에 용해 될 때 활성산소를 방출하여 미생물의 세포대사를 중단시킴으로서 살균효과를 나타내는 소독제로서 활용되고 있다.

4) 환원제(알데하이드제제) : 포르말린, 글루타알데하이드, 포름알데하이드

- 저농도 유기물에도 소독효과가 유지되며 밀폐된 공간(축사)에 적당하다. 특히 포르말린은 사료, 건초 등에 적용 가능하지만 독성이 매우 강하여 인축에 직접 사용은 불가능하다.
- 포름알데하이드는 무색의 자극성 있는 액체로서 피부자극성과 냄새가 있기 때문에 훈증 또는 분무소독(2% 포름알데하이드) 형태로서 기구 및 실내 소독에 많이 이용된다. 글루타알데하이드는 포름알데하이드에 비

해 피부 및 점막에 대한 자극성이 상대적으로 낮다.

5) 기타 : 복합염 또는 복합산 소독제 등

나. 소독 절차

축사에서 분변, 오줌, 사료 등의 유기물은 각종 병원성 미생물의 피난처가 되고 있으며, 이는 소독약의 효력을 저하시키므로 반드시 소독 전에 철저히 청소를 한 후 소독해야 효과가 좋다. 우선, 고압 세척기를 이용하여 축사 천장, 벽, 바닥을 적신 후 솔, 수세미 등으로 문질러 분변, 오물 등을 깨끗이 제거하고, 세척한 다음 건조되면 소독을 실시한다.

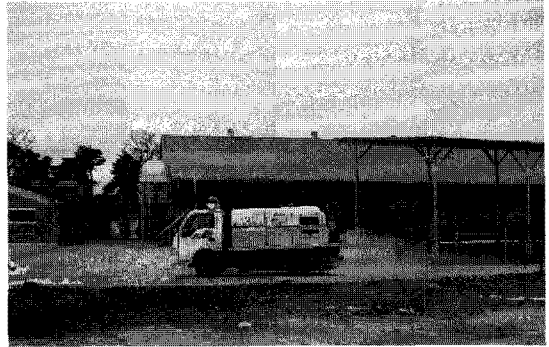
소독은 분무기를 이용해서 축사전체가 충분히 젖도록 소독약을 뿌린다. 소독약은 약제별로 다르긴 하지만 권장희석배수로 소독대상물질이 식기류 등 비침투성의 표면소독에는 1㎡당 약 100ml의 소독제를 살포하고, 목재와 같은 침투성의 표면소독에는 1㎡당 약 200ml~300ml의 소독제를 살포하며, 보통 알카리제 제는 10분, 포르말린, 글루타알데히드, 차아염소산나트륨, 과초산 등은 10~30분, 구연산제제는 30분이 지나야 완전한 효과가 있으므로 소독 즉시 물로 세척하지 말고 그대로 두어 접촉시간을 충분히 주도록 해야 한다.

또한 소독약 사용시 알카리제와 산성제를 함께 사용하지 않도록 해야한다.

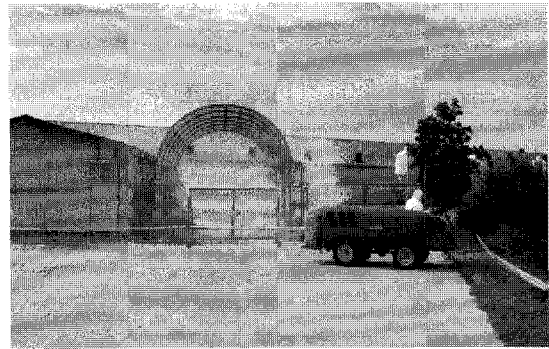
다. 소독약품 사용시 일반적 주의사항

대부분의 소독약이 산성 또는 알카리제이므로 소독을 실시할 때는 다음과 같은 사항에 대하여 주의할 필요가 있다.

- 살포 또는 분무 중에는 비닐 또는 고무 옷을 입고, 비닐 및 고무장갑과 마스크를 착용하여 소독액이 피부 접촉이나 호흡기로 흡입되지 않도록 하여야 한다.
- 소독액은 철, 아연 등의 금속성 기구를 부식하는 경우가 있으므로 미리 깨끗이 물로 닦은 플라스틱제, 또는 스테인레스제의 용기 등에서 희석한다.
- 소독약액을 살포할 때는 가축사료나 물, 축산물과 그 용기 및 장비에 오염되지 않도록 사용한다.
- 소독액이 피부에 접촉되었을 때에는 즉시 물로 깨끗이 닦도록 한다.



젓소 목장에서 소독장면



돼지농장에서의 방역모습

- 작업이 끝난 다음에는 손, 발과 얼굴 부위를 깨끗이 닦아주도록 한다.
- 한번 희석한 소독약품은 그날 당일에 다 쓰도록 하고 쓰다 남은 원액 소독약은 반드시 마개를 막아 그늘진 곳에 보관한다.
- 어린이나 어린 가축이 음용하지 않도록 보관하고 유사시에는 의사나 수의사의 지시에 따른다.

4. 마무리하면서

축사에는 분변, 오줌, 사료 등의 유기물이 항상 존재하여 각종 병원성 미생물의 피난처가 되고 있다. 그리고 이러한 병원성 미생물들은 환경에서 지속적으로 증식한 다음에 젖소의 체내에 노출되어 감염을 일으킬 수 있다. 특히 바이러스와 같은 미생물에 의하여 소가 감염되었을 경우에 적절한 치료제가 없으므로 소독이 최선의 방법이다. 또한, 결핵, 부루셀라와 같은 세균은 젖소에 감염되면 장기간의 항생제 투약이 필요하며, 재발의 가능성이 있어서 경제성이 떨어진다. 이와 더불어 치료기간 동안에 다른 감염되지 않은 소에게 전염원으로 작용할 수 있으므로 치료는 효과적이지 못하다.

따라서 축사에 대한 소독은 방역의 기본이며, 세균, 바이러스, 곰팡이 등 미생물에 의한 각종 악성전염병의 예방 및 차단을 위해서는 아무리 강조해도 지나치지 않는다. 특히 소독제는 항생제와 달리 균을 직접 죽임으로써 약물 내성과는 큰 영향이 없으므로 농장에서는 질병 감염의 예방적 차원에서 각종 병원체를 사멸시키기 위해서 소독약을 이용하여 정기적으로 축사를 소독해야 한다. 앞서 언급하였지만 구제역에 감염된 동물의 수포액이나 침, 유즙, 정액, 호흡공기, 분변 등에는 많은 양의 바이러스가 존재하며, 이러한 전염원을 접촉한 사람, 차량 등을 통하여 질병 전파가 이루어진다. 따라서 농장에서는 이러한 전염원이 농장 내 유입되거나 오염되지 않도록 철저한 소독이 필요하다.

소독에 있어서 가장 중요한 사항은 소독약을 올바르게 사용하는 것이다. 현재 구제역 바이러스를 사멸하기 위하여 산성제제, 알칼리제제, 산화제제, 환원제 등이 소독약 유효성분으로서 국제적으로 널리 사용되고 있으며, 이들 제제는 구제역 바이러스를 사멸하는 작용 양식과 소독 범위에 있어서 차이가 있다. 따라서 농장에서 구제역 방역을 위해서는 소독제별 제조회사에서 권장하는 사항(희석 농도 및 사용 용도 등)을 철저히 준수해야 할 것이다. 성분별 소독제 국내허가 현황은 국립수의과학검역원 홈페이지(www.nvrqs.go.kr)/가축방역/구제역/소독약품 부분을 참고하도록 한다. 소독 및 차단방역은 구제역 이외에도 결핵, 부루셀라병, 요네병 등 각종 악성전염병 예방에 있어서 가장 중요한 첫 번째 실천 항목이므로 앞으로도 더욱 많은 관심과 실천이 있어야 하겠다. ☺