

돼지전염성 위장염 (TGE) 발생과 대책

김 용 희*

돼지의 전염성 위장염은 돼지의 전염성 위장염 바이러스에 의해 일어나는 돼지의 소화기전염병이며 전염성과 치사성이 매우 높아 양돈농가에 많은 경제적 손실을 주고 있다.

이 병은 돼지의 연령에 관계없이 발병하나 5주령 이상된 돼지는 설사의 정도나 임상증상이 다소 가볍고 폐사율은 현저하게 낮다. 큰 돼지는 가벼운 설사를 좀 하다가 회복되는 것이 보통이다.

이 병은 1940년 초반기에 미국에서 처음으로 발생이 보고되었으며 이 병의 임상적인 특징을 들어 “Transmissible Gastro-enteritis”(TGE : 전염성위장염)라고 명명하고 이후 이 병의 약자인 “TGE”가 병명으로 널리 통용되게 되었다.

우리나라에서도 1954년부터 발생이 확인된 후 계속 발생되고 있어 이 병의 만연을 막기위해 가축전염병 예방법에 의해 법정전염병으로 정하고 예방 및 방역관리 조치를 취하게 하고 있다.

양돈 농가에서 이 병을 몹시 두려워하는 이유는 첫째 갓난 돼지에 발병하면 폐사율이 매우 높으며, 둘째 아직까지 효과적이고 실용적인 치료방법이 없고, 셋째 효과적인 예방약의 개발이 미흡하고, 넷째, 겨울철에 많이 발생하고 유행성 및 전파력이 강해서 방역조치가 매우 어렵다는 점등이다.

*가축위생연구소

1. 발 생

미국에서 처음으로 TGE의 발생이 보고된 이래 계속해서 이 병의 발생이 확대되어 중서부의 양돈지대에 널리 만연하며 큰 문제를 일으켰었다. 이후 일본, 영국 및 유럽 여러나라와 대만, 캐나다, 한국 등지에서도 이 병의 발생이 확인되었으며 현재는 북위 30°이상의 온대에서 한대지대까지 광범위하게 분포되고 있을 뿐만 아니라 말레지아와 같은 열대지방에서도 발생한 보고가 있다.

우리나라에서 1954년에 처음으로 발생이 확인되었으며 그 후 양돈이 다두화 사육 및 집단화 양상으로 변천 신장하여 옴에 따라 계속해서 양돈단지나 큰 양돈장을 위협하고 있으며 상재화 되어 있는 실정이다.

이 병의 발생은 계절과 깊은 관계가 있는 것으로 알려져 있다. TGE바이러스는 일광에 아주 민감하여 열에도 약하다. 일조시간이 길고 더운 여름철에는 이 바이러스가 쉽게 소멸되어 오랫동안 생존하는데 부적당하며 일조시간이 짧고 기온이 낮은 겨울철이나 초봄은 여름철과 반대로 외계에서 저항성이 강하고 장기간 활동성이 있고 체내에서의 증식이 활발해서 자연이 이 계절에 많이 발생하는 것으로 생각되고 있다. 우리나라에서도 이 병의 발생은 대개 12월부

터 4월까지에서 발병하고 이 중에서도 1월과 2월에 발생하는 예가 가장 많으며 따라서 겨울철이나 초봄에 분만되는 어린 새끼돼지는 이 병에 걸려 죽을 많은 위험부담을 안고 있다(표 1, 2).

표 1. 년도별 TGE발생('83~'86)

년 도	발생건수	발생두수	비 고
1983	10	1,512	
1984	28	3,867	
1985	6	2,651	
1986	10	735	9월 현재
계	54	8,765	

표 2. 월별 TGE발생('84~'86. 9)

월 별	발생건수	발생두수	비 고
1	12	1,171	
2	14	4,176	
3	9	934	
4	6	622	
5	1	20	
6	-	-	
7	-	-	경 기
8	1	30	
9	-	-	경 기
10	1	300	
11	-	-	
12	5	205	
계	44	7,458	

이 병의 발생은 돼지의 일령에 관계없이 면역이 되어 있지 않은 돼지는 젖먹이로부터 모돈에 이르기까지 전부 감염되어 발병은 하나 생후 1개월령 이상된 돼지는 발병하여 심한 설사를 하나 죽지 않기 때문에 비육돈에서는 소홀히 하는 경향이 있다. 그러나 설사하는 동안 체중감소를 가져 오고 회복되었다해도 오랜동안 바이러스를 배설하여 감염원이 될뿐만 아니라 발육도 지연되어 경제적 손실은 물론 역학적인 면에서도 매우 중요시된다.

이 병이 발생한 양돈장은 대개 3~4주가 경과하면 더 이상 발병하지 않고 종식되는 경우가 대부분이나 예외적으로 보독의 바이러스 전

파에 의해 간헐적으로 발생하는 예도 있다. 또는 년중 자돈 생산을 하는 양돈장에서는 만성형으로 전환하여 산발적으로 계속 발생하는 경우도 있다. 이런 경우는 유행적인 발생계절이 아닌 여름철에도 부지중에 산발적인 발생이 이루어질 수도 있다.

2. 전염경로 및 전파

TGE바이러스에 오염된 사료나 물을 먹음으로써 걸리게 되는 것으로 소위 경구감염이 주된 감염경로이나 호흡기를 통하여 비산한 바이러스나 이의 먼지에 혼입된 것을 흡입함에 의한 호흡기 감염도 중요한 감염경로이다.

전혀 이 병의 발생이 없었던 농장에 이 병이 발생하는 경우는 대부분 감염회복돈이나 이 병의 잠복기에 있는 돼지를 임신시킨데 기인되는 것이 대부분이나 발생지역이나 발생농장을 자주 드나드는 차량이나 사람에 의해서 바이러스가 전파되기도 하고 조류나 쥐 등 설치동물, 개고양이 등에 의한 전파도 가능하다.

소장점막이나 호흡기점막에서 증식된 바이러스는 비즙, 비말, 배설물(설사변) 등과 같이 체외로 다량 배출되어 주위의 다른 돼지에 전파된다. 배설물의 접촉, 섭취에 의한 소화기 감염은 물론이지만, 비말, 먼지 등의 흡입에 의한 공기감염이 아주 잘 이루어지므로 동일돈방이나 돈군에서의 전파속도가 매우 빠르다.

감염 회복된 돼지는 상당한 기간 분변중에서 바이러스를 배설하고 보기에 건강한 회복돈의 도입에 의해 전파·발생되는 경우도 많다.

회복돈의 약 50%는 회복후 약 1개월간 바이러스를 배설하고 길게는 2개월이상 3개월까지도 배설되었다는 보고도 있다.

감염돈의 설사변중에는 다량의 바이러스가 함유되어 있으므로 설사변에 의한 직접 또는 간접적인 접촉은 당연히 중요한 전파형식이며 특히 설사변은 배설량도 물론 많고, 바이러스의 함유량도 많아서 전파 바이러스원으로서 더욱 중요하다.

감염돈의 설사변 1g중에는 10^{3-4} /g나 함유하고 있어, 즉 건강한 돼지를 1,000~10,000마리를 감염 발병케 할 수 있는 바이러스양을 함유하고 있다.

3. 바이러스 증식 및 설사 발생기전

TGE바이러스가 감염되어 돼지 체내에서 증식하는 부위는 돼지의 일령, 감염경로 등에 따라 다소 차이는 있으나 공장과 회장의 점막 용모상피세포에 정착하여 가장 많이 증식 배출하고, 비강이나 기관 등의 호흡기 점막과 폐 및 폐주위의 임파절에서도 증식되어 검출되나 기타의 장기나 혈류에서는 거의 증식 검출되지 않는다.

이 TGE바이러스가 감염되어 소장점막에서 증식하는 시기와 설사가 개시되는 시간이 일치할 뿐만 아니고 소장점막에 바이러스가 가장 농후하게 증식 검출되는 것으로 미루어 이 바이러스의 친화성 장기는 소장이며 용모점막 상피세포로 보고 있다.

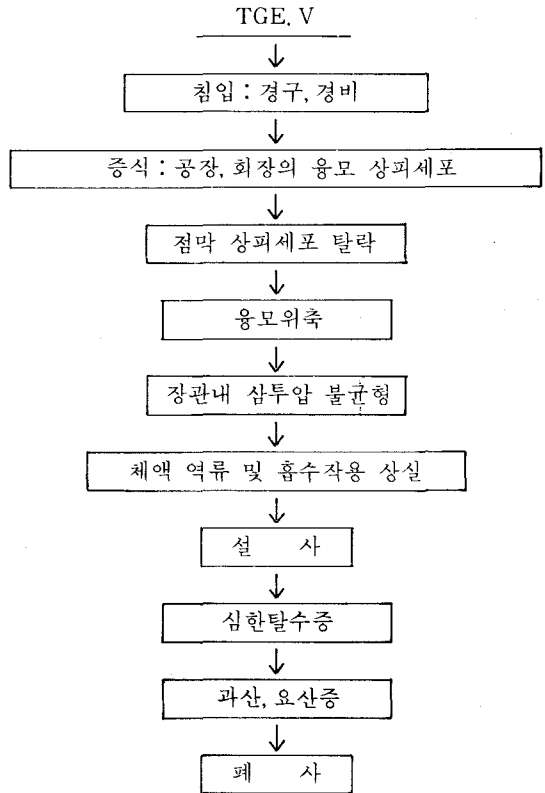
호흡기 감염의 경우도 호흡기 점막과 이의 주변 임파절에서 1차 증식하여 여기에서 바이러스가 배출되어 혈류나 임파류를 타고 돌다가 최종친화성 장기인 소장점막에 이르러 용모상피세포에 정착하여 다시 증식을 계속하게 된다.

따라서 TGE 바이러스의 표적장기(target organ)는 소장점막 상피세포이다.

소장점막에서 바이러스가 증식하게 되면 점막상피세포가 탈락되고 용모위축(villous atrophy) 현상이 일어나며 용모와 관련된 유당효소(lactose)의 손실을 가져와 유당(lactose)과 같은 이당류(disaccharide)를 소화 흡수하지 못하고 결국 장내에 삼투압이 높아져 체액의 역류와 흡수작용의 상실로 설사를 일으키게 된다.

설사변중의 전유(whole milk)나 응유(curd)는 이런 현상을 설명할 수 있으며 드디어는 탈수증과 아울러 과산과 요산증을 수반하여 어린 돼지는 폐사하게 된다(표 3).

표 3. TGE바이러스 감염에 의한 설사 발생기전



4. 임상증상

10일령 이내의 갓난 돼지가 TGE바이러스에 감염되면 감염후 24시간을 전후하여 구토를 하면서 설사를 하기 시작한다. 설사는 황색을 띤 수양성이며 냄새가 심하고 더러는 미처 소화되지 않은 전유나 응유가 섞여 있다.

설사를 심하게 하기 때문에 곧 탈수상태에 빠지며 체중이 급격히 감소되고 대개의 경우는 발병후 2~7일 사이에 폐사한다. TGE는 큰 돼지나 새끼돼지 모두 발병하나 돼지의 일령이 많을수록 폐사율이 점차 낮아져 생후 1개월령 이상된 돼지는 죽지 않고 회복된다.

이유자돈이나 비육돈, 성돈이 TGE에 걸리면 식욕이 없어지고 1~3일 사이에 동일군의 돼지가 다 설사를 하며, 보통 2~3일간 계속하다가 5~8일이 지나면 설사가 증식되고 구토는 갓난 돼지의 경우처럼 심하지 않고 폐사하

는 경우도 거의 없으나 세균이나 기타의 설사 원인 바이러스와의 혼합감염이 일어나면 폐사 하기도 한다.

포유중인 어미돼지가 이 병에 감염되면 체온이 상승하고, 구토, 설사, 비유정지 등의 증상을 나타내기도 하나 뚜렷한 증상없이 내과하는 것도 있다.

이 병의 잠복기는 18시간~3일 정도이며 동일돈군의 돼지는 2~3일안에 다 감염 발병할 정도로 전염력이 빠르고 강하다(표 4, 그림 1).

표 4. TGE감염돈의 일령별 발병 및 폐사율

일령	발병율(%)	폐사율(%)
1-5	100	100
6-10	100	78
11-20	100	49
21-40	100	21
41-90	100	5
90일 이상	92	0

5. 육안적인 해부조건

TGE의 병변은 탈수현상을 제외하고는 모두 소화기관, 특히 소장내 국한되어 있다.

위는 응고된 것으로 딱 차서 팽대되어 있으며, 위점막은 충혈되어 있는 경우가 많다. 특히 위계실 주변 횡격막을 접한 위점막에 국한

된 작은 출혈부위가 쉽게 관찰되기도 한다.

소장은 황색을 띤 가스가 섞인 수양성 내용물로 팽 차있으며 소화가 채 되지 않은 멍울되기 전 응유가 혼입되어 있다. 소장벽은 얇고 거의 투명하다시피하여 속의 내용물을 쉽게 볼수 있는 정도이다. 이것은 소장의 용모가 위축되어 있는 현상이다.

소장의 장관막 임파관에 유미(chyle)가 없는 것이 공통적인 소견이고 가장 특징적인 TGE의 병변은 공장과 회장의 현저한 용모위축이다.

회장과 공장 용모 위축 및 탈락상태는 소장을 절개하여 내용물을 깨끗이 씻어내고 물이나 10% 포르마린에 부유시켜 확대경(5~10배확대)으로 관찰하면 쉽게 볼 수 있다. 이때 위에 접한 부위 십이지장 용모는 아무런 변화가 없이 정상이므로 이 부분의 용모상태를 대조로하여 비교하여 보면 위축된 용모상태가 선명히 구분된다.

6. 진단

전염성 위장염의 발생상황이나 임상증상은 매우 특징적이어서 역학적 관찰사항과 임상증상을 연관하여 관찰하면 다른 원인에 의한 설사 병과의 구별이 가능하다.

역학적인 관찰사항으로서는

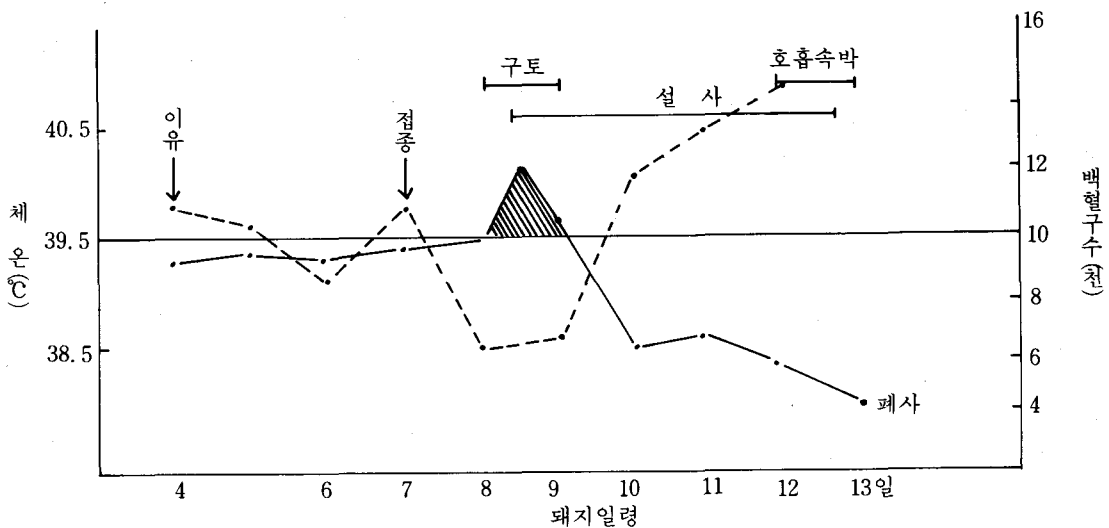


그림 1. 인공 감염돈의 증상과 경과

표 5. 설사를 주증으로 하는 다른 전염성질환과의 비교

구 분	돼지전염성 위장염	돼지 로타바이러스	대 장 균
발생 시기	겨울, 초봄	겨 울	수 시
잠복기	48~72시간	2~5 일	다 양
양돈장에서 발생	폭발적, 종식빠름	폭발적	완만한 발생 특정한 돈사
이환율	100%	50~80%	다 양
사망율	높 음	낮 음	다 양
포유돈 증상	설사, 구토	설 사	설 사
모돈 설사, 구토	고 울	드 물	없 음
발생 일령	1-성돈	1일~5 주령	1~이유후
용모 위축	심 함	완 만	부분적 또는 없음

가. 발생시기

나. 과거의 발생유무

다. 돼지의 입식 및 출하. 기타 반출물과의 관련성

라. 감염율과 일령별 폐사율

마. 발병율과 전염력 등이다.

즉 겨울철부터 초봄사이에 많이 발생하고 전군의 돼지가 2~3일 사이에 심한 설사를 거의 동시에 하며 유행이 강렬하고 빠르게 갔던 돼지는 폐사율이 높으나 이유자돈이나 큰 돼지는 증상이 경미하며 폐사하는 예가 거의 없는 것 등은 전염성위장염의 발생을 의심케하는 역학적인 주요요인이다.

임상증상 및 육안적인 해부소견은 구토 황색을 띤 수양성 설사, 심한 탈수와 갔던 돼지의 높은 폐사율 모돈과 자돈의 동시 발병, 모돈의 비유량 감소 등은 이 병의 뚜렷한 임상증상이며 소장의 용모위축은 이 병의 특징적인 부검소견이다.

갔던 새끼돼지에 심한 설사를 일으키는 병은 대장균설사증, 괴사성설사증, 로타바이러스 감염증 등 유사한 설사증이 있어 이들과의 감별 진단에 유의하여야 한다. 특히 TGE 설사증이라도 만성형으로 산발적인 발생은 진단에 매우 혼돈을 일으킨다(표 5).

최근 가축위생연구소에서는 TGE의 간이진단 키트가 개발되어 효과적으로 진단에 활용되고 있다. 이 진단법(Immun Dote검사법)은 유전

공학기법을 이용하여 단크론성 항체를 이용한 간이 진단키트로서 감염돈의 설사변에서 TGE 바이러스를 검출하는 방법이라 진단확율이 매우 높으며 24시간 이내에 육안적으로 용이하게 진단이 가능하다(표 6).

표 6. TGE 간이 진단키트의 야외 응용성 검토

가검재료	처리별	검사건수	진단결과(건수)		일치율 (%)
			양성	음성	
조적배양	감 염	10	10	0	100
상층액	대 조	10	0	10	100
	변	17	17	0	
소 장	대조돈	7	0	7	100
	감염돈	19	19	0	
	대조돈	4	0	4	

7. 치료 및 예방

일단 이 병에 걸리게되면 근본적인 치료 불가능할 뿐만 아니고 아무리 철저한 방역이나 위생적인 조치를 취한다 하더라도 초생돈에서는 근본적으로 이 병의 경과를 경감시키지 못하기 때문에 사전에 이 병이 발생하지 않도록 예방을 철저히 하여 주는 것이 가장 중요하다.

2 주령 이상된 젓먹이 돼지에 발생하면 초생돈과는 달리 폐사하지 않고 자연 내과하는 예가 많으나 흔히 병원성 대장균의 혼합감염으로 설사를 계속하며 폐사율을 높이고 또는 계속적으로 병의 경과를 지연시켜 위축돈이 되는 예가 많은데 이런 때는 대장균에 감수성이 있는

항균제로 치료하면 회복을 앞당기고 폐사율을 감소시킬 수 있다.

한번 이 병에 이환되었다가 회복된 돼지는 1~2년이상 면역이 성립되며 완전히 감염 발병 방지를 할 뿐만이 아니고 면역된 모돈에서 태어난 새끼돼지도 젖을 먹는 동안은 초유와 상유를 통하여 이어 받은 어미의 면역항체에 의하여 감염 발병이 방지된다.

이러한 자연감염에 의한 면역방법을 유즙면역이라 하며 이 원리를 이용하여 임신모돈에 전염성위장염에 걸린 새끼돼지의 소장유체를 분만 3~4주 이전에 먹여 어미를 면역시키고 이 어미의 초유와 젖에 농축 분비된 면역항체(주로 분비형 IgA)를 젖을 통하여 먹여서 새끼돼지를 보호하는 방법이 응용되고 있다.

이 방법은 전염성위장염의 상재지나, 유행하고 있을 농장에서는 고려 대상이 되나 전염성위장염이 유행하지 않은 시기나 농장에서는 해당 양돈장내에는 물론 인접농장에 이 병을 전파시킬 우려가 있고 TGE바이러스 이외의 병원 미생물이 소장유체에 혼입될 수도 있으므로 다른 질병의 발생 및 전파위험도 뒤따른다.

면역된 모돈의 초유나 젖을 먹는 동안 자돈이 TGE에 감염되지 않은 것은 유즙에 함유된 분비형 극소면역항체(secretory IgA)에 의해 TGE바이러스의 친화성 조직인 소장의 상피세포가 바이러스의 감염으로부터 보호되기 때문인데 이와같이 유즙중의 면역항체에 의해 성립되는 면역을 일컬어 유즙면역(lactogenic immunity)이라 하며 이것은 혈중의 항체와는 관계가 없다.

전염성위장염을 효과적으로 예방하기 위해서는 TGE바이러스의 표적장기인 소장에 국소면역(locale immunity)이 이루어져야 한다는 사실은 알려져 있으나 소화기 점막에 지속적인 고도의 국소면역을 유지시키는 데는 여러가지 어려운 점이 많아 효과적인 백신개발에 어려운 점을 안고 있다.

강독 TGE바이러스(야외바이러스)는 면역형

성은 우수하나 병원성이 강하여 사용하기 어려우며 약독바이러스는 병원성이 약하나 면역원성이 낮아 문제점이 되고 있다. 현재 사용되고 있는 TGE백신은 약독주에 의한 백신으로서 모든 근육내접종에 의해 얻어지는 주로 IgG 항체에 의한 유즙면역 즉 피동면역(passive immunity)에 근거를 두고 있으므로 IgG항체가 많이 분비되는 기간 즉 생후 약 10주전의 새끼돼지에 TGE의 발생을 방지하는데 목적을 두고 개발되었다.

최근 미국에서는 약독백신으로 경구 및 근육내 접종하는 백신을 개발하여 모돈에 경구투여 및 근육내 접종함으로써 장내 국소면역을 획득케하여 모돈에의 감염방어는 물론 초유 및 유즙내 항체수준을 높이며 특히 AgA형의 항체의 역가 및 지속수준을 높여 자돈의 감염방지효과를 높이고 있고, 아울러 신생자돈에도 경구투여를 추가함으로써 자돈의 장내 국소면역을 형성 획득케하여 더욱 장기간 방어효과를 증진시키고 있다.

8. 백 신

우리나라에서는 1977년에 국내 평택지역에서 발생한 바이러스주를 분리하여 조직배양에 40대 연속계대하여 순화시킨 약독주로서 임신모돈에 근육내접종하여 유즙면역에 의한 초생포유자돈의 발병 폐사를 경감시키는데 목적을 두고 개발하여 1982년부터 예방약이 생산공급되고 있다.

이 백신은 임신모돈에 2회(분만 5~7주전과 분만 2주전) 근육내에 2ml씩 접종하고 반드시 2회를 접종하여야 하며 접종시기 및 간격도 꼭 지켜서 혈중내 항체가를 최대한 높이고 유즙중에 높은 항체를 이행하므로 예방효과를 기대할 수 있다.

백신을 접종할 때에는 임신 중기 또는 말기이기 때문에 돼지가 놀라지 않게 각별한 주의 를 하여 백신접종으로 인한 부작용이 없도록 하여야 한다(표 7, 표 8).

미국 AMBICO백신생산업소에서는 “경구 및

표 7. 포유자돈에 대한 TGE 백신의 안전성 및 항체생산능(한국)

구 분	시험 두수	접종 반응	바이러스 배 설	혈 중 항 체 가							
				0	1주	2	3	4*	5	6	7
접종돈	10	없음	음	<2	<2-4	4-16	4-16	16-32	64-128	256-	256-1024
대 조	5	"	"	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2

*백신 1차 접종후 4주째에 2차 접종

표 8. 백신접종분만돈의 항체생산 및 이행(한국)

접종부위	접 종 간 격		접종두수 (두)	모 돈 항 체 가		포유돈 항체 (3일)
	1 차	2 차		접 종 전	분 만 시	
근 육	5-7주	2-3주	20	<2	256-1024	256-1024
			10	64-1024	1024-≥4096	1024-≥4096
			10	<2	4-16	4-16
유 방	5-7주	2-3주	20	<2	256-≥4096	256-≥4096
			10	16-256	256-≥4096	512-≥4096

근육주사”를 검할 수 있는 생독 약독백신을 개발하여 시판하고 있다.

우리나라에도 이미 이 백신이 시험도입되어 대단위 양돈농가에서 야외 응용시험이 실시되고 있다.

제조회사의 시험 성적서에 의하면 미국내에서 기획 생산되고 있는 백신 보다는 면역 형성능이 월등하며 발병 방어율도 시험대조군에 비하여 매우 우수하다.

백신의 접종방법은 분만 5주전에 1차 분만, 3주전에 2차 “경구투여”하고 분만 1주전에 근육내에 접종하고 접종량은 1두당 1회 2.0ml

씩이며 총 3 회를 접종한다.

신생자돈의 수동면역 및 능동면역을 위해서는 임신모돈에 정상백신 접종을 하고 분만 자돈에 분만후 1일째에 모돈 1두접종량의 1/5 양을 경구투여 한다.

TGE의 예방은 백신접종과 더불어 겨울철 일 반적인 사양관리를 철저히 함은 물론 새로 돼지를 구입할 때에는 반드시 3주이상 격리사육시켜 검역을 철저히 하여 보독돈이나 잠복기에 있는 돼지의 입식을 사전에 막는 조치를 취하는 것이 가장 중요하다.