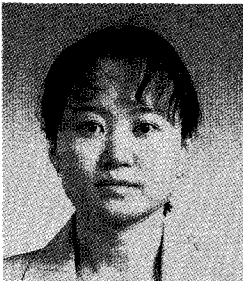


## 산란계의 가금티푸스 예방접종 프로그램



이 영 주

국립수의과학검역원 조류질병과 연구사

1992년 8월 23일, 경기도 김포지역에 위치한 15만수 규모의 와렌팜종 산란계 농장에서 시작된 가금티푸스는 1993년도를 거쳐 1994년도에 이르러서는 하이라인 및 이사브라운 등의 다른 품종에 발생하기 시작하였고, 그로부터 현재까지 전국은 가금티푸스 열병에 시달리고 있다.

이렇듯 가금티푸스가 발생되기 시작한지 10년이 지나고 있지만 가금티푸스의 근절이 어려운 이유는 일반적으로 살모넬라균이 가지는 고유한 특징 때문이다. 가금티푸스는 *Salmonella gallinarum*(살모넬라 갈리나룸)에 의해 유발되는데, 타 세균성 질병과는 달리 바이러스처럼 세포내에서도 증식이 가능하기 때문에 항생제나 면역항체등이 왕성하게 활동하는 동안에는 그 영향이 못미치는 곳이나 숙주의 세포내로 잠복해 있다가 약의 체내 농도가 떨어지거나 타 질병의 감염 등 스트레스나 면역이 약해지면 다시 활동하여 증식하게 된다. 따라서 일단 한 농장에 가금티푸스의 감염이 확인되면 시간적 차이만 있을 뿐이지 결국에는 전 수수가 다 발병하게 되는 것이다.

가금티푸스의 예방을 위한 한 방편이 되는 것이 백신접종인데, 현재 국내에서는 국산 사균백신 뿐만 아니라 외국의 사균 및 생균백신 또한 수입·시판되고 있다. 따라서 많은 종류의 백신들이 시판됨에 따라 양계 농가에서는 이의 효과에 대한 의견이 분분하였고, 또 한편으로는 최근에 시판되고 있는 몇몇의 백신에 대해서 관심과 기대가 크게 높아

점으로써 이에 따른 백신의 오남용 등과 지나친 백신효과에 대한 기대로 혼란의 소지가 있었다.

필자는 국립수의과학검역원 조류질병과에서 2001년 4월부터 2002년까지 2년에 걸쳐 산란계에서 가금티푸스 백신을 효과적으로 적용할 수 있는 백신프로그램을 선별해 보고자, 백신종류별 효능을 비교하고 또한 효과적이라 판단되는 백신프로그램에 대한 면역지속능 시험을 실시하였기에, 그에 대한 성적을 간략히나마 이곳에 소개코자 한다.

### 1. 국내 가금티푸스 백신의 종류

국립수의과학검역원에서는 국내 가금티푸스 발생 후, 1993년부터 1994년까지 2년동안 가금티푸스 사균예방약을 개발하여 5개의 동물약품제조업체에 기술전수를 한 바 있으며, 현재에는 이 중 3개 회사에서 백신을 생산, 판매하고 있고, 또한 근년에 이르러는 외국의 회사들로부터 가금티푸스 사균백신과 생균백신이 각각 수입시판되고 있다(표 1). 각 백신의 접종주령은 회사마다 차이가 있으나 평균 6~8

표1. 국내 시판 가금티푸스 백신 종류

백신 형태	제품형태	제조회사	접종시기	
			1차	2차
생균	단미백신	인터베트	6주	18주
사균	젤단미백신	한미	10-12주	1차접종 2-3주후
		중앙	10-12주	1차접종 2-3주후
	오일 단미백신	한미	1차 Gel백신 후 보강용	
		대성	6-8주	산란전 2-3주
	젤혼합백신	중앙	1차 Gel백신 후 보강용	
		메리알	6-8주	12-14주
	대성	6-8주	12-14주	

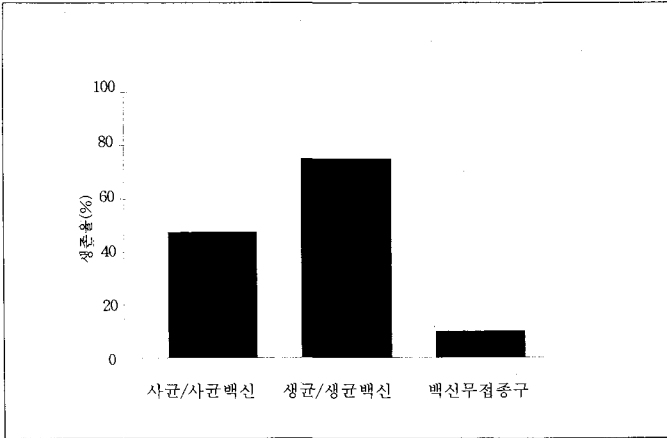
주령에 1차접종을 실시하고 산란시작 2~4주전까지는 2차접종을 마치는 것을 권고하고 있다.

### 2. 국내시판 가금티푸스 백신 형태별 예방효과

국내에 시판되고 있는 가금티푸스 백신은 형태별로 크게 생균백신(9R 균주)과 사균백신(젤 또는 오일)으로 나뉘어진다. 가금티푸스 백신형태를 달리하여 예방효과를 비교해 보았을 때, 사균백신과 생균백신을 각각 2회접종한 시험계의 2주간 평균 생존율은 각각 48% 및 75%로 백신을 접종하지 않은 대조구의 생존율 10%와 비교시 높은 예방효과를 나타내었으며, 특히 생균백신이 사균백신보다는 상대적으로 가금티푸스 예방효과가 우수한 것으로 나타났다(그림 1).

일반적으로 사균백신에 의해 생성된 고농도의 항체는 야외의 살모넬라균이 체내로 침입하였을때 세포내로 균이 들어가는 것을 저지시켜주며, 생균백신은 면역세포로 알려져있는 대식세포를 활성화시킴으로써 후에 침입되는 살모넬라균을 파괴시킬 수 있도록 도와준다고 보고되고 있다.

그러나 살모넬라균의 면역과 관하여 실험쥐를 대상으로 행하여진 많은 연구를 보면, 높은 항체수준에서도 때에 따라서는 감염이 이루어지고, 반대로 낮은 항체수준에서도 방어가 되는 등 항체수준과 방어능력과는 무관하다는 보고가 많으며 또한 가금티푸스 사균백신과 생균백신의 방어능 비교시에도 생균백신에서 좀 더 우수한 방어효과를 보인다고 보고되고 있다. 그러나 한편으로는 항체양성반응을 보



〈그림1〉 가금티푸스 백신 종류별 2회접종시 2주간 생존율  
(6주 1차 및 10주령 2차 백신접종, 16주령 가금티푸스 공격접종)

이는 개체에서 살모넬라균의 배설이 중지되는 등 항체의 중요성 또한 보고된 바 있어 이러한 사항들을 종합하여 볼 때, 임파구나 대식세포에 의한 세포성 면역이 물론 중요하지만 완전한 면역을 형성하기 위해서는 양쪽 모두가 필요하다라는 것이 일반적인 견해이다.

### 3. 가금티푸스 백신형태별 조합적용에 따른 예방효과

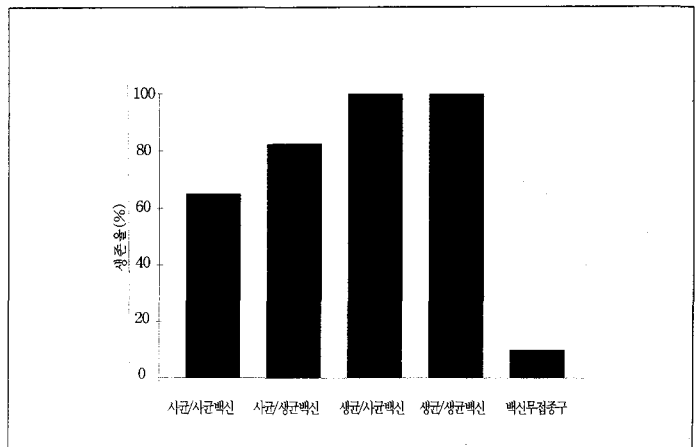
가금티푸스 백신형태별 효능 비교 실험으로 생균백신이 사균백신보다 면역학적 측면에서 좀 더 우수한 예방효과가 있는 것을 파악한 후, 생균백신과 사균백신의 조합적용에 따른 예방효과를 시험하였다.

백신을 접종하지 않은 시험계의 인공감염시 생존율은 10%였던 반면, 사균백신 2회 접종시는 65%, 1차 사균백신 후 2차 생균백신의 접종시 83%의 생존율을 나타내었고, 특히 생균백

신은 1차로 접종하였을 경우는 2차로 접종된 백신의 종류와 상관없이 100% 생존을 관찰할 수 있었다(그림 2).

생균백신과 사균백신을 적절히 조합시켜 접종하는 질병중 대표적인 것이 뉴캐슬병으로 이 경우 생균백신은 기관이나 장표면에 위치하면서 국소적으로 점막면역을 유발시키고, 사균백신은 체내에서 고도의 항체를 유발함으로써 면역을 부여한다. 그러나 가금티푸스 생균백신균주는 뉴캐슬병처럼 국소적으로만 존재하는 것이 아니라 야외

의 가금티푸스균처럼 실질장기에 침입하기 때문에 사균백신의 항체에 영향을 받을 우려가 있었다. 그러나 다행스럽게도 생균백신균주인 9R 균주는 세균을 둘러싸고있는 외막부분이 야외의 가금티푸스균과 비교시 일부 소실되어 있어서 사균백신접종이나 감염시 나타나는 항체양상과 다르게 나타내게 된다. 이들 항체반응을 ELISA(엘라이자)라는 시험법으로 검사해 보면 사균백신이나 야외 감염계의 혈청검



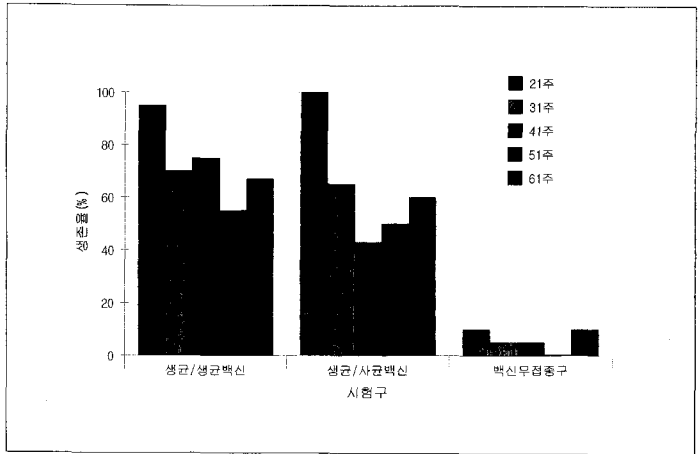
〈그림2〉 가금티푸스 백신 조합접종시 2주간 생존율  
(6주 1차 및 10주령 2차 백신접종, 12주령 가금티푸스 공격접종)

사시는 거의 100%가 양성반응을 나타내면서 고도의 항체역가를 보이지만, 생균백신 접종시에는 10%이하만이 양성반응이 출현할 뿐이다. 따라서 생균백신을 1차로 접종하여 백신균이 체내에서 안전하게 자리를 잡은 후, 사균백신을 2차로 접종한다면 생균백신과 사균백신의 조합적용도 가능한 것으로 판단되었다.

또한 이곳에 성적을 제시하지 않았지만, 가금티푸스 생균백신을 6주령에 1회만 접종하고 2차접종을 하지 않은 시험계는, 2차를 생균백신 또는 사균백신으로 재접종하였을 때와 비교시 상대적으로 폐사율이 매우 높아졌으며 이를 근거하면 1차 접종된 생균백신은 2차로 접종되는 백신(생균 또는 사균)에 의해 면역반응이 더욱더 활성화된다는 것을 알 수 있었다.

#### 4. 가금티푸스 백신접종시 면역지속능

생균백신 2회접종 및 생균백신 1차접종 후 사균백신 2차 접종이 가금티푸스의 예방에 좀더 우수하다고 판단되어, 이들 백신접종 프로그램의 적용시 면역지속능을 조사해 보았다. 먼저, 항체반응을 조사하였을 때 생균백신 1차접종(6주령) 후 사균백신 2차접종(18주령)시 추백리항원 및 생균백신균주(9R균주) 항원에 대한 응집반



〈그림3〉 가금티푸스 백신접종에 따른 면역지속능 (6주령 1차 및 18주령 2차 백신접종, 21~61주령까지 주기별 가금티푸스 공격접종)

응은 61주령때까지 90% 이상의 높은 양성율을 보였지만 생균백신만 2회접종한 시험계에서는 생균백신균주항원에 대하여는 61주령까지 65% 이상의 양성율을 나타내었으나 추백리항원에 대하여는 0~35%의 항체반응만 나타내어 생균백신접종시의 특이 항체반응양상을 확인할 수 있었다(표 2). 또한 이들 시험계의 생존율은 각각 55~95%(생균백신 2회접종) 및 43~100%(1차 생균백신 및 2차 사균백신접종)로 백신을 접종하지 않은 대조구의 생존율이 0~10%인것과 비교시 모두 61주령까지 높은 예방효과를 나타내었다(그림 3).

국제수역사무국(OIE)에서는 가금티푸스 생균백신균주는 일반적으로 닭에서 수개월간 생

표2. 가금티푸스 백신접종\*시 주령별 항체양성율(%)

백신접종	21주령		31주령		41주령		51주령		61주령	
	추백리 항원	9R 항원	추백리 항원	9R 항원	추백리 항원	9R 항원	추백리 항원	9R 항원	추백리 항원	9R 항원
생균/생균	30	90	35	90	10	65	0	75	0	75
생균/사균	100	90	95	100	95	100	100	100	90	95
백신무접종	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

\* 6주령에 1차 및 18주령에 2차 백신접종

존할 수 있고 백신의 방어능은 산란기간동안 유지되어야 함을 원칙으로 한다고 규정하고 있으며 때로는 산란기간 동안에 재접종이 요구되는 경우도 있다고 밝히고 있다. 이는 기본적인 면역지속능이 상당기간 오랫동안 유지될 수 있음을 나타내는 것으로 이에 대한 외국 연구자들의 구체적인 시험자료가 없어 본 실험과 비교할 수는 없었지만 이 실험을 통하여 이들 두 프로그램의 적용시 산란 전기간동안 일정한 면역력은 기대할 수 있을 것으로 판단된다.

그러나 가금티푸스 백신효과는 농장상황에 따라 다양하게 나타날 여지가 많다. 본 실험에서도 면역지속기간 이외에 실험기간중의 기온이나 계사 환경, 실험실내로 수송되는 과정중의 스트레스등에 따라 0~57%의 다양한 폐사율을 나타내었으며, 따라서 야외 농장에서는 여러 전염성 질병의 복합감염이나 계절적 요인, 계사환경 등 닭에 가해지는 각종 스트레스 요인에 의하여 더욱더 다양한 백신효능 결과들이 초래될 수 있다. 결론적으로 백신의 적용은 가금티푸스 방지를 위한 최소한의 수단으로 생각하여야 하며, 그 방어력 또한 100%가 아니라는 사실만은 꼭 염두에 두어야 한다.

아울러 이 실험을 통하여 산란계에 6주령과 18주령에 생균백신 2회 혹은 1차 생균백신 및 2차 사균백신(특히 사균오일백신)의 조합접종법이 가금티푸스 예방을 위한 적절한 프로그램임을 알 수 있었다. 그러나 앞서 설명한 바와 같이 농장의 상황에 따라 다양한 백신효능 결과들이 초래될 수 있기에 사양관리 및 차단 방역에 철저를 기해야만 효과적인 가금티푸스 발생 방지 및 피해 최소화를 기대할 수 있을 것이다. **양계**

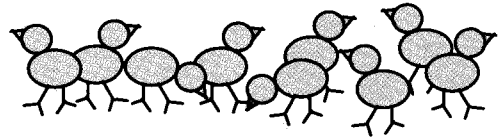
## 종계를 강제환우하면...

종계를 더욱 장기간 사용하여 환우 후 초생추의 생산원가를 150원까지 절감할 수는 있으나 ...

생산되는 초생추의 가금티푸스

양성율이 높아지고

식란의 살모넬라 오염율을 높입니다.



## 강제환우하지 않는 부화장...

다음 부화장에서는 종계를 강제환우 하지 않습니다.

△ 대구경북양계축협부화장

- 하이라인 브라운 생산

△ 봉산부화장 - 하이라인 브라운 생산

△ 신진부화장 - 하이라인 브라운 생산

△ 양지부화장 - 하이라인 브라운 생산

△ 한양부화장 - 하이라인 브라운 생산



**Hy-Line**®