

## 대전지역 양계 농가의 추백리 항체 조사

한소영\*, 정년기, 김종호, 박종민, 한수진

대전광역시 보건환경연구원  
(접수 2008. 3. 7, 게재승인 2008. 3. 26.)

### Study on the seroprevalence of *Salmonella Pullorum* in boiler farms in Daejeon area

So-Young Han\*, Nyun-Ki Chung, Jong-Ho Kim,  
Jong-Min Park, Su-Jin Han

Daejeon Metropolitan City Institute of Health and Environment, 305-338, Korea  
(Received 7 March, 2008, accepted in revised form 26 March 2008)

#### Abstract

In order to investigate the seroprevalence of *Salmonella Pullorum* in boilers reared in Daejeon area, 509 samples were collected from 10 boiler farms randomly selected from 38. The survey was carried out during 6 months from April to October in 2007. Out of 509 chickens, 35 (6.9%) were seropositive and average titer was  $2^{4.8}$ .

The seroprevalence by district was 5.5% (5/90) in Dong-gu, 4.1% (4/96) in Seo-gu, 7.9% (24/303) in Yuseong-gu, 10.0% (2/20) in Daedeok-gu.

Key words : *Salmonellosis*, Broiler farm, *Salmonellosis* antibody titer, Microplate method.

\*Corresponding author

Phone : +82-42-870-3493, Fax : +82-42-870-3489

E-mail : 5mega@hanmail.net

#### 서 론

현대인들의 건강과 깊은 관계가 있는 유해 미생물들은 다양하게 우리의 건강을 위협하

고 있다. 그 중에서 살모넬라균이 국내외적으로 식중독을 일으키는 병원균으로 잘 알려져 있다. 살모넬라균은 광범위한 숙주영역을 갖고 있어 사람은 물론 동물 상호간에도 감염

되는 인수공통전염병의 원인균으로 장염, 위장염 및 패혈증을 유발하며 각종 동물의 분변과 고기, 우유 및 유제품으로부터 분리됨으로 항상 식중독을 유발할 수 있다<sup>1-5)</sup>.

살모넬라증은 국내에서는 1992년에 처음 보고 되었으며<sup>6,7)</sup> 1994년 이후 전국적으로 발병하여 급기야 최근에는 국내 채란업계 전체를 위협하는 국내 양계산업에서 가장 피해가 큰 질병으로 자리 잡고 있다<sup>8,9)</sup>.

우리나라의 집단식중독 발생은 세균에 의한 식중독이 2005년도에 총 73건에 5,711명의 환자, 2006년도에 총 126건에 6,156환자가 발생하였다. 특히 살모넬라균의 세균에 의한 식중독 발생은 2005년도 22건에 753명의 환자, 2006년도 22건에 576명 환자, 2007년 10월까지 41건에 1,475명의 환자가 발생하여 최근에 공중보건 상 대단히 중요시되고 있다<sup>9,10)</sup>.

가금류인 닭의 경우에는 살모넬라가 주로 장내에 번식함으로써 도살시 닭고기뿐만 아니라 생산하는 달걀의 난각 및 난황에까지 감염을 시킨다. 더불어 살모넬라균은 계분과 함께 배출되어 오염된 분이 산란된 난에 묻을 경우 달걀이 살모넬라균에 오염되게 되는데 이는 살모넬라에 감염된 닭이 생산하는 달걀의 오염보다 더 높은 비율로 발생하고 있다<sup>1)</sup>.

닭에서의 살모넬라 감염증은 일반적으로 *S Pullorum*에 의한 추백리, *S Gallinarum*에 의한 닭티푸스, 그리고 *S Typimurium* 및 기타 살모넬라균종들에 의한 닭 파라티푸스로 대별되고 있다<sup>2-5,10)</sup>. 특히 *S Pullorum*에 의해 발병되는 추백리는 주로 초생추에서 백색의 설사를 특징으로 하며 높은 폐사율을 나타내고, 성계에서 불현성 감염, 또는 산란을 저하를 초래하는 법정 전염병으로 급성형은 병아리에서만 거의 볼 수 있다<sup>5,11)</sup>. 또, 성계는 보균계로 있으면서 균을 배출하여 질병을 전파시키고 난계대 전염으로 많은 병아리에 피해를 주고 있어 크게 문제시되고 있다<sup>5)</sup>.

특히, 산란계는 추백리가 발생한 농장에서 원인균이 농장내 상재되어 동일농장내의 다른 산란계군에 전염되어 발병할 뿐만 아니라

발병력이 있는 동일계군에서 재발하기도 하였다. 산란 성계의 경우 어린 닭에 비해 추백리에 대한 저항성이 크므로 올인-올아웃(계사비우기)이 이루어지고 스트레스 요인을 제거하면 농장내 추백리 발생이 근절될 수 있으나 대부분 일령이 다른 여러 계군을 동시에 사육하고 올인-올아웃이 이행되지 못하므로 발병력이 있는 농장에서는 주기적으로 발생이 계속되는 것으로 본다<sup>12)</sup>.

지금까지 일부지역에서 추백리의 균분리<sup>5)</sup>, 발생역학<sup>12)</sup>, 양계장에서 의뢰한 가검물<sup>13)</sup> 등에 국한된 자료만 있을 뿐 양계장 닭의 살모넬라증 감염실태 조사를 한 자료는 드문 편이다. 따라서 살모넬라 식중독의 예방대책과 가축방역의 기초 자료로 제공할 목적으로 본 조사하였다.

## 재료 및 방법

### 조사 대상 농장의 선정

대전광역시 구별로 양계농장과 사육수수를 파악하고 현지답사를 한 다음 시료 채취 농장을 선정하였다. 대전광역시 관내의 양계농장은 총 38개소였고 이 중 임의로 양계농장 10개소(26.3%)를 조사 대상으로 선정하였고 선정된 양계농장의 사육수수 88,600마리 중 임의로 509수를 채혈 실험하였다(Table 1)..

### 시료의 채취

2007년 4월부터 10월까지의 기간에 선정된 양계농장의 사육중인 육계(50~100일령) 가운데 임의로 선택하여 악하정맥에서 채혈하였다.

### 살모넬라증 진단

살모넬라증 진단은 채혈 수집된 혈액을 실험실로 옮겨 추백리 혈청평판응집반응을 실시한 다음 양성 혈청은 추백리균의 항체역가를 측정하였다.

Table 1. Farms and chickens selected for this study

District	No of boiler farm		No of chicken	
	Total	Selected	In selected farms	Tested
Dong-gu	1	1	2,000	90
Seo-gu	2	1	30,000	96
Yuseong-gu	33	7	56,500	303
Daedeok-gu	2	1	100	20
Total	38	10	88,600	509

### 추백리 혈청평판응집반응

악하정맥의 혈액을 1,500rpm에서 10분간 원심한 후 혈청을 분리하여 56℃에서 30분간 비동화하였다. 추백리 진단액(녹십자수의 약품(주)) 30 $\mu$ l와 비동화한 혈청 30 $\mu$ l를 초자평판에 떨어뜨려 혼합한 후 1분 이내에 응집하면 양성, 1~2분 사이에 응집하면 의양성, 2분 이후에도 응집하지 않으면 음성으로 판정하였다.

### 추백리균의 항체역가 측정

추백리 혈청평판응집반응에서 양성으로 판정된 닭의 혈청을 추백리균의 항체역가 실험에 사용하였다. 항체역가는 microplate agglutination(MAT) 방법으로 실시하였다. Microplate(U-bottomed 96-well microplate)(Fig 1)의 두 번째(B) well부터 8번째 well까지 각 well에 50 $\mu$ l의 멸균 생리식염수를 넣은 후 첫 번째(A) well과 두 번째(B) well에 50 $\mu$ l의 가검 혈청을 가하였다. 그리고 두 번째(B) well부터 2배 계단 희석하여 넣고 남은 액 50 $\mu$ l는 버리고, 급속전혈평판응집반응용 추백리 진단액(녹십자수의약품(주)) 생리식염수를 가해(1:20) 희석하여 모든 well에 50 $\mu$ l씩 분주한다. 이 micro-plate를 밀봉하여 shaker에 3분간 진탕한 후 37℃에서 24시간 동안 반응하였다. 결과는 microplate를 45°로 기울여 응집상태를 양성 및 음성

혈청(국립수의과학검역원제공)에 대조하여 판독하였다(Fig 1). 평균값에서 소수 둘째자리 이하는 삭제하였다.

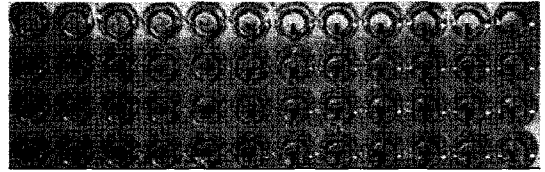


Fig 1. MA test of for the evaluation of antibody titer to *S Pullorum*

### 자료의 통계처리 및 분석

실험에서 얻은 모든 자료는 SPSS for windows (Statistical Package for the Social Science ver 13.0) 통계 프로그램을 이용 분석하였으며, 살모넬라의 유병률 차이는  $\chi^2$ -test를 실시하였다.

## 결 과

### 추백리 항체 검출

2007년 4월부터 10월까지의 기간에 10개의 양계농장에서 사육중인 육계(50~100일령) 가운데 임의로 509수를 선택하였다. 선택된 육계의 악하정맥에서 채혈을 하여 추백리 혈청평판응집반응 시험의 결과 35수(6.9%)에서 추백리 양성으로 나타났다. 구별에 대한 추백리 양성은 대덕구 10.0%, 유성구 7.9%, 동구 5.5%, 서구

4.1%로 순위로 나타났다(Table 2).

살모넬라증의 항체역가

추백리 혈청평판응집반응 시험에서 양성으로

나타난 혈청 35건을 microplate agglutination (MAT) 방법을 통한 실험의 결과 2<sup>4.8</sup>이었으며, 각 구별로는 동구는 2<sup>4.8</sup>, 서구는 2<sup>5.2</sup>, 유성구는 2<sup>4.0</sup>, 대덕구는 2<sup>5.5</sup>로 나타났다 (Table 2).

Table 2. Seroprevalence and mean antibody titer by district

District	No of sample		Percentage	Antibody titer (mean)
	Tested	Positive		
Dong-gu	90	5	5.5	2 <sup>4.8</sup>
Seo-gu	96	4	4.1	2 <sup>5.2</sup>
Yuseong-gu	303	24	7.9	2 <sup>4.0</sup>
Daedeok-gu	20	2	10.0	2 <sup>5.5</sup>
Total	509	35	6.9	2 <sup>4.8</sup>

고 찰

살모넬라속 균은 그 대부분의 혈청형이 사람과 동물 모두에 대하여 전염병을 일으킬 수 있는 원인균이 될 수 있으며 사람과 사람 상호간은 물론 사람에서 동물로, 동물에서 사람에게로 쉽게 감염될 수 있기 때문에 특히 공중 보건학적인 측면에서 중요시되고 있다<sup>4)</sup>.

우리나라의 집단식중독 발생현황을 보면 살모넬라가 병원성대장균, 황색포도상구균 다음으로 집단식중독을 많이 일으키는 원인물질로 조사되어 있으며 그 발생건수와 환자수에 있어서도 줄어들지 않고 있어 이에 대한 방안 강구가 필요한 상황이다<sup>10)</sup>. 또한 살모넬라속 균은 사람과 가축에서 장염을 일으키는 그람 음성의 장내세균으로 특히 가금에서는 어린 병아리에서 높은 폐사율의 백색 설사를 초래하며, 성계에서도 가금 티푸스를 일으켜 많은 피해를 주고 있다<sup>14,15)</sup>.

추백리 발생계군의 품종별 발생건수는 산란계나 육계에 비해 토종닭 계군에서의 발생빈도가 매우 높다. 그러므로 토종닭 종계로부터 추백리가 난계대 전염되고 있는 상황은 심각한 수준이며, 곰팡이성 폐렴이 복합감염된 사례와 함께 마력병 발생율도 높다는 것은 토종닭 종계관리와 부화장 위생상태가 매우 불량

함을 반영하는 것이라고 할 수 있다<sup>12)</sup>.

따라서 양계농장의 사육중인 닭의 살모넬라 감염실태를 파악하여 살모넬라 식중독의 예방 대책과 가축방역의 기초자료로 활용하고자한 본 조사의 결과 검사수수 509수에서 35수 (6.9%)가 양성 반응을 나타냈다. 구별에 대한 추백리 양성은 대덕구 10.0%, 유성구 7.9%, 동구 5.5%, 서구 4.1%로 나타났다. 대전광역시 육계 사육농가 규모 사육 여건에 따라 구별로 검사 수수의 일정하지 못한 분포를 가지고 비교하는 것은 다소 무리가 있을 수 있다.

추백리 혈청평판 응집반응 시험에서 양성으로 나타난 혈청 35건을 microplate agglutination (MAT) 방법을 통한 실험의 결과 평균 항체역가가 2<sup>4.8</sup>로 나타났으며 각 구별로는 동구가 2<sup>4.8</sup>, 서구가 2<sup>5.2</sup>, 유성구가 2<sup>4.0</sup>, 대덕구가 2<sup>5.5</sup>로 나타났다.

비둘기와 수생조류에 대한 조사에서 박 등<sup>16)</sup>은 조류의 분변 4,587건 중 151(3.3%)건이 분리되어 본 연구의 결과와 차이를 보였다. 박 등<sup>12)</sup>이 추백리 발생 상황을 조사한 결과 육계 20.0%, 산란계 56.9%, 토종닭 23.1%의 발생률을 나타내었다. 정 등<sup>13)</sup>은 2000년도부터 2003년도까지 양계농장에서 의뢰된 가검물에서 살모넬라증이 28.2%로 나타났다. 우리나라의 2007년도 추백리 발생은 2개 농

장에서 40,040수 발생하였다.<sup>17)</sup>

*Salmonella*의 군 분리에 대한 논문은 여러 편 있으나 양계농가에서 *Salmonella*의 오염 실태를 조사한 연구는 드문 편이어서 앞으로 농장의 사육방법이나 기타 역학적인 측면 등 사육 현장과 관련하여 좀 더 다각적인 연구가 진행되어야 할 것으로 생각된다.

## 결 론

2007년 4월부터 10월까지의 기간에 10개의 양계농장에서 사육중인 육계(50~100일령) 가운데 임의로 503수를 선택하여 악하정맥에서 채혈을 하여 추백리 혈청평판응집반응시험과 살모넬라증의 항체역가 시험으로 다음과 같은 결과를 얻었다.

추백리 혈청평판응집반응 시험의 결과 양성은 6.9%로 나타났다. 구별에 대한 추백리 양성은 대덕구 10.0%, 유성구 7.9%, 동구 5.5%, 서구 4.1%로 나타났다.

살모넬라의 항체역가는 평균  $2^{4.3}$ 이었으며, 각 구별로는 동구가  $2^{4.8}$ , 서구는  $2^{5.2}$ , 유성구는  $2^{4.0}$ , 대덕구는  $2^{5.5}$ 로 나타났다.

## 참고문헌

- 류재윤, 전무형, 장경수 등. 1999. 추백리 혈청검사 양성 산란계로부터 *Salmonella*속군 분리. 한가위지 22(3):221-237.
- Gillespie HJ, Timoney JF. 1981, *Hagan and Bruder's infectious disease of domestic animals*. 7 eds. Cornell University Press:111-133.
- Calnek BW, John BH, Beard CW, et al. 1991. *Disease of Poultry*. 9 ed. Iowa State University Press:42-59.
- 박노찬, 도재철, 조광현 등. 1995. 닭 티푸스의 발생상황과 *Salmonella gallinarum*의 항균제 감수성. 한가위지 18(2):113-123.
- 김영환, 김경희, 우용구 등. 1997. 경북지방 유래 추백리 양성계에서의 군분리 및 혈청역가 추이. 한가위지 20(1):19-26.
- 김기석, 이희석, 모인필. 1995. 국내 닭에서의 가금 티푸스 발생. 농업과학논문집 37:544-549.
- 오강희, 최원필. 1994. 초생추 유래 *Salmonella*속군의 생물학적 특성. 대한수의학회지 34:189-193.
- Barrow PA, Bumstead N. 1993. Resistance to *Salmonella gallinarum*, *S pullorum* and *S enteritidis* in inbred lines of chickens. *Avian Dis* 37:189-193.
- Ewing WH. 1986. *Edward and Ewing's identification of Enterobacteriaceae*. 4 eds. Elsevier:156-175.
- 식품의약품안전청. 2007. 연도별 식중독 발생현황. <http://km.kfda.go.kr/status>.
- 농림수산부. 1992. 질병진단방법 및 예방약 지침(2).
- 박경윤, 유한상, 김선중 등. 1998. 국내 추백리 발생역학 및 감염계로부터 분리한 *Salmonella pullorum*의 특성. 대한수의학회지 38(4):803-810.
- 정영미, 김기주, 임성심 등. 2004. 전북 남원지역 육계에서 살모넬라증에 대한 역학적 조사. 한가위지 27(1):75-80.
- 김원운, 장영호, 박경윤 등. 1995. 가금류에서 분리한 *Salmonella*속군의 항균물질에 대한 감수성 및 Plasmid profile. 대한수의학회지. 35(3):537-542.
- 김기석, 남궁선, 모인필 등. 1984. 병계유래 살모넬라속군의 각종 항균성 약제에 대한 감수성. 한국수의공중보건학회지 8(1):11-14.
- 박노찬, 최원필, 이희석. 1990. 비둘기와 수생조류에서 분리한 *Salmonella*속군의 혈청형 및 생물형. 대한수의학회지 30(2):193-201.
- <http://www.nvrqs.go.kr>