

## 경남지역의 돼지톡소플라즈마병 감염실태 조사

김은경\* · 박호정 · 손병국 · 정명호 · 허정호 · 황보원

경상남도 축산진흥연구소

(접수 2010. 8. 10, 게재승인 2010. 12. 30)

### Prevalence of *Toxoplasma gondii* infection from domestic pigs in Gyeongnam province

Eun-Gyeong Kim\*, Ho-Jung Park, Byeong-Guk Son, Myeong-Ho Jung, Jung-Ho Heo, Bo-Won Hwang

Gyeongnam Livestock Veterinary Research Institute, Jinju 660-985, Korea

(Received 10 August 2010, accepted in revised from 30 December 2010)

#### Abstract

*Toxoplasma gondii* is a species of parasitic protozoa in the genus *Toxoplasma*. The definitive host of *T. gondii* is the cat, but the parasite can be carried by the vast majority of warm-blooded animals, including humans. It is often found in the tissues of food animals including pigs and sheep. To determine the regional prevalence of infection with *T. gondii*, bloods (n=300) from domestic pigs and tissues (n=200) from slaughter pigs in Gyeongnam province were tested using an enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) and a polymerase chain reaction (PCR) for detection of antibody and antigen. A total of 115 sero-positive pigs were identified for a prevalence rate of 38.3%. Of the 50 herds from domestic pigs tested, 34 had at least one sero-positive pig for a herd prevalence rate of 68.0%. Sero-positive rates of pigs in fattening farm were higher than that of pigs in breeding company. Sero-positive rates of sows were higher than that of growing pigs. Seasonally, sero-positive rates of pigs were highest in winter (80.0%) and lowest in spring (23.8%). According to farm size, sero-positive rates of pigs were higher in small size farms ( $\leq 2,000$ ) than that of big size farms ( $> 2,000$ ). However, none of the bloods (n=300) from domestic pigs and tissues (n=200) from slaughter pigs were positive for *T. gondii* specific DNA by PCR.

**Key words** : *Toxoplasma gondii*, Domestic pig, ELISA, PCR

#### 서 론

톡소플라즈마병은 *T. gondii*가 원인체로서 사람 뿐 아니라 다른 온혈동물들에게도 널리 분포된 인수공통전염병이다. 대부분 고양이의 분변으로 배출된 oocyst에 노출됨으로써 감염될 수 있으나 돼지는 고양이의 분변으로 배출된 oocyst에 오염된 물을 먹거나 감염된 쥐를 먹어서 톡소플라즈마에 감염되는 것으로 알려졌다

며 사람은 덜 익힌 돼지고기가 감염의 주 요인인 것으로 보고되고 있다(Dubey, 1994; Roghmann, 1999).

톡소플라즈마 항체검사법으로는 dye test (DT), indirect hemagglutination assay (IHA), modified direct agglutination test (MAT), 그리고 enzyme linked immunosorbent assay (ELISA) 등이 있으며 항원검사법으로는 직접검정법, PCR 등이 있다. 여러 연구자들이 돼지에서 *T. gondii*의 감염실태를 조사한 바 있으며, 항체검사법 중에서는 ELISA, 그리고 항원검사법 중에서는 PCR이

\*Corresponding author: Eun-Gyeong Kim, Tel. +82-55-771-6651~5, Fax. +82-55-771-6619, E-mail. egkim87@korea.kr; 87silverg@hanmail.net

매우 신속하고 정확하며 농장의 돈군 방역관리 뿐만 아니라 도축장의 위생검사에서도 가장 유용한 것으로 보고되었다(Dubey 등, 1995; Gamble 등, 2005; Lind 등, 1997; Waltman 등, 1984).

이 연구는 경남지역 사육 돼지에 대하여 톡소플라즈마병 항체분포를 조사하고 특이항원에 대한 감염실태를 조사하여 본 병에 대한 효과적인 예방대책을 수립하는데 기초자료로 활용하고자 실시하였다.

## 재료 및 방법

### 능가선정 및 가검재료

경남지역 종돈장 및 돼지 사육 농가 가운데 지역별, 사육규모별로 검사대상 농가를 선정하였고, 사육단계별로 자돈, 비육돈, 후보돈, 모돈의 혈액을 채취하여 항체검사 및 항원검사 재료로 공시하였으며, 또한 도축장에 출하된 돼지의 근육을 항원검사 재료로 공시하였다.

### 혈액

2009년 1월에서 10월까지 경남지역 15개 시·군의 돼지 사육 50농가에서 300두의 혈액 시료를 수집하였다. 돼지 혈액 10ml를 주사기로 채혈한 다음 NH Sodium Heparin (Greiner Bio-One GmbH, Austria)이 들어있는 진공시험관에 혈액 3ml을 분주하여 항원검사 재료로 사용하였으며, 주사기에 남아있는 나머지 혈액에서 혈청을 분리하여 냉동보관하면서 항체검사 재료로 사용하였다.

### 돼지 근육

2009년 1월에서 10월까지 경남지역 4개소의 도축장에 출하되는 돼지 근육을 각 300g씩 200건을 채취하였고 각 근육 시료별로 10개 부위에서 0.5g씩 총 5g을 취하여 유발에 넣고 세절한 다음 여기에 PBS 5ml를 주입하여 유제액으로 만들고 냉동 및 해동 과정을 2회 반복한 다음 3,000rpm에서 15분간 원심분리하고 상층액을 취하여 즉시 항원검사 재료로 사용하였다.

### 항소면역반응(ELISA)

톡소플라즈마에 대한 항체분포를 조사하기 위한 ELISA는 *Toxoplasma gondii* Antibody Test Kit Micro-

well ELISA Directions For Use In Swine (SafePath™ Laboratories, USA)를 사용하였다. 혈청은 원심분리 후 -20°C에 보관하여 사용하였으며 항원이 코팅된 microplate에 1:10으로 희석된 혈청 100μl를 microplate에 두 well씩 분주하여 실온에서 10분간 반응시켰다. 세척액(1×)으로 3회 세척 후 plate의 각 well에 conjugate solution(anti-swine IgG peroxidase HRP) 100μl를 분주하여 실온에서 10분간 반응시켰다. 그 후 세척액으로 3회 세척 후 각 well에 50μl의 chromogen solution (Chromogen Tetramethylbenzidine, TMB) 100μl를 분주하여 잘 섞어 준 다음 실온에서 10분간 반응시켰다. 반응을 정지시키기 위해 50μl의 stop solution (1 M phosphoric acid)을 각 well에 분주한 다음 파장 450/620nm에서 흡광도를 측정하여 결과를 계산하였다.

검사결과의 유효성을 위하여 양성대조혈청(*Toxoplasma* positive swine sera in buffer with preservative)의 흡광도는 0.3 OD units보다 같거나 크고 음성대조혈청(*Toxoplasma* negative swine sera in buffer with preservative)의 흡광도가 0.3 OD units 미만인 plate의 성적만을 인정하여 결과를 판독하였다. 검사혈청의 흡광도가 0.3이상인 경우 양성으로, 0.3 미만인 경우 음성으로 판정하였다(sensitivity 87%, specificity 100%).

### 중합효소연쇄반응(PCR)

혈액으로부터 DNA 추출 : 혈액에서 DNA 추출은 Leucoprep™ tube(Greiner Bio-One, Austria)에 Histopaque (Sigma-Alorich, USA) 3ml을 넣고 그 위에 동량의 혈액을 혼합되지 않도록 주입한 다음 1,300rpm에서 30분간 원심분리하여 buffy coat 층을 피펫으로 수집한 후 PBS로 3회 세척한 다음 시판되는 DNA 추출키트인 DNeasy Mini kit(Quiagen, USA)를 이용하여 추출하였다.

근육으로부터 DNA 추출 : 근육에서 DNA 추출은 근육 유제 상층액 300μl를 취하여 DNeasy Mini kit(Quiagen, USA)를 이용하여 추출하였다.

Primers : Primer는 Stiles 등(1996)이 고안한 B1 gene으로 염기서열은 sense primer (T-1)로 5'-GGAAGTGCATCCGTTTCATGAG-3'(21bp)를, antisense primer (T-2)로 5'-CAGACGAATCACGGAAGT-3'(19bp)를 사용하였다.

PCR : DNA 추출액 10μl에 5X PCR buffer 10μl, 10mM dNTP mixture 1μl, 20pm sense primer 1μl, 20pm antisense primer 1μl, *go Taq* DNA polymerase (Invitrogen,

USA) 1μl를 순서대로 가하여 최종 반응액의 양을 50μl로 하였다. 이 혼합액을 thermocycler (Biometra, Germany)에서 95°C에서 5분간 pre-denature시키고 이어서 94°C에서 1분간 denaturation, 60°C에서 1분간 annealing 및 72°C에서 1분간 polymerization 반응을 1cycle로 하여 35cycles 실시하였고, 최종적으로 72°C에서 5분간 extension 반응을 하였다.

**Agarose gel 전기영동**

PCR에 의하여 증폭된 DNA를 ethidium bromide (10 mg/ml)를 첨가한 1.5% agarose gel에 전기 영동하여 gel 판독기(Bio-Rad, USA) 상에서 DNA를 확인하였다.

**결 과**

**ELISA를 이용한 *T. gondii*의 양성률**

경남지역의 돼지 사육농가를 대상으로 ELISA법을 이용하여 *T. gondii*의 항체검사를 시행하였으며 총 50농가 중 34농가 68%가 양성이었다. 사육형태별 검사 결과로 종돈장 5개소 중 3개소가 양성으로 60.0%였고, 양돈장 45농가 중 31농가가 양성으로 농장단위의 양성률은 68.9%였다(Table 1). 개체별로는 종돈장이 75두 중 22두(29.3%)가 양성이었고, 양돈장은 225두 중 93두(41.3%)가 양성 이었다(Table 2).

**Table 1.** The prevalence of the *T. gondii* sero-positive herds by ELISA

Group	No. of		Positive rate (%)
	Herds examined	Sero-positive farms	
Breeding company	5	3	60.0
Fattening farm	45	31	68.9
Total	50	34	68.0

**Table 2.** Detection of antibody to the *T. gondii* in 300 sera by ELISA

Group	No. of		Positive rate (%)
	Pigs examined	Sero-positive farms	
Breeding company	75	22	29.3
Fattening farm	225	93	41.3
Total	300	115	38.3

**사육단계별 *T. gondii*에 대한 항체 양성률**

돼지의 사육단계별 항체검사 결과 자돈은 15두 중 1두(6.7%)가 양성으로 양성률이 가장 낮았고, 비육돈은 169두 중 65두(38.5%)가 양성이었으며, 후보돈 46두 중 8두(17.4%)가, 모돈은 70두 중 41두(58.6%)가 양성으로 모돈의 양성률이 가장 높았다(Table 3). 계절별 항체보유율은 봄에 채혈한 105두중 양성 25두(23.8%), 여름 60두중 양성 20두(33.3%), 가을 75두 중 양성 22두(29.3%) 그리고 겨울 60두중 양성 48두(80.0%)로 봄과 가을은 낮고 겨울이 매우 높았다(Table 4).

**사육규모별 *T. gondii*에 대한 항체 양성률**

사육규모별 항체검사 결과 500두 미만을 사육하는 7농가 중 양성 6농가(85.7%)였고, 500두 이상 2,000두 미만을 사육하는 26농가 중 양성 18농가(69.2%), 2,000두 이상 사육하는 대규모 농장 17농가 중 양성 10농가(58.8%)였다(Table 5).

**Table 3.** The prevalence of the *T. gondii* sero-positive pigs according to ages by ELISA

Age	No. of		Positive rate (%)
	Pigs examined	Sero-positive pigs	
Weanling	15	1	6.7
Growing	169	65	38.5
Gilt	46	8	17.4
Sow	70	41	58.6

**Table 4.** The prevalence of the *T. gondii* sero-positive pigs according to seasons by ELISA

Season	No. of		Positive rate (%)
	Pigs examined	Sero-positive pigs	
Spring	105	25	23.8
Summer	60	20	33.3
Autumn	75	22	29.3
Winter	60	48	80.0

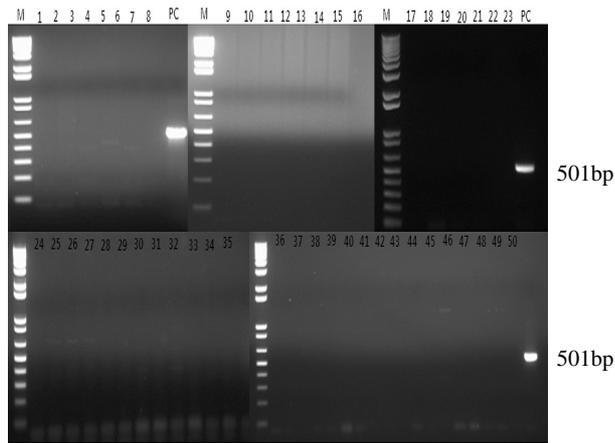
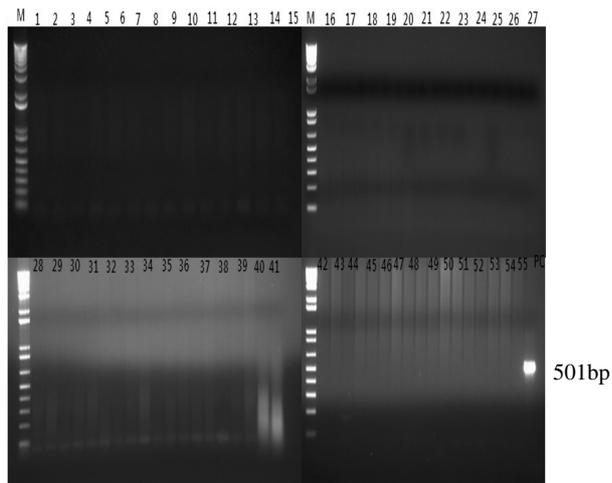
**Table 5.** The prevalence of the *T. gondii* sero-positive farms according to farm size by ELISA

Farm size	No. of		Positive rate (%)
	Farms examined	Sero-positive farms	
< 500	7	6	85.7
≥ 500 ~ < 2,000	26	18	69.2
≥ 2,000	17	10	58.8

**Table 6.** Detection of antibody to the *T. gondii* in 500 sera according to farm size by ELISA

Farm size	No. of		Positive rate (%)
	Pigs examined	Sero-positive pigs	
< 500	35	16	45.7
≥ 500 ~ < 2,000	135	61	45.2
≥ 2,000	130	38	29.2

개체별로는 500두 미만 사육농가 35두 중 양성 16두 (45.7%), 500두 이상 2,000두 미만 농가 135두 중 양성 61두(45.2%), 2,000두 이상 대규모 농가에서 130두를 검사하여 양성 38두(29.2%)로 나타났다(Table 6).

**Fig. 1.** PCR analysis of *T. gondii* specific DNA from bloods. M : 1kb plus DNA ladder, Lane 1 to 50 : pig bloods of farm, PC : positive control DNA.**Fig. 2.** PCR analysis of *T. gondii* specific DNA from tissues. M : 1kb plus DNA ladder, Lane 1 to 55 : tissues of market pigs, PC : positive control DNA.

### 시군별 *T. gondii*에 대한 항체 양성률

*T. gondii*의 항체검사 결과 개체별 항체 형성률을 시군별로 보면 고성군과 거창군이 80.0%로 가장 높았으며, 마산시 66.7%, 합천군 60.0%, 진주시 56.0%, 남해군 40.0%, 하동군 38.5%, 함양군 35.0%, 함안군 33.3%, 의령군 30.0%, 산청군 26.7%, 사천시 20.0%, 창녕군 13.3%였으며 김해시와 밀양시는 모든 개체가 음성으로 판정되었다.

다음으로, PCR법을 이용한 *T. gondii*의 항원검사를 위해 국립수의과학검역원으로부터 *T. gondii* Total DNA를 분양받아 양성대조시료로 이용하였으며, 실험에서 공시한 총 300두의 혈액과 경남지역의 4개소의 도축장에 출하되는 돼지 근육 200건에 대하여 항원검사를 실시하였으나 모든 시료에서 음성으로 판정하였다(Fig. 1, Fig. 2).

### 고 찰

톡소플라즈마병(Toxoplasmosis)은 고양이와 종숙주이며 사람과 온혈동물 등이 중간숙주로서 세계적으로 중요한 인수공통기생충병이다. 사람을 포함한 거의 모든 포유류와 조류가 중간숙주 또는 운반숙주 역할을 하며 종숙주인 고양이보다 중간숙주에서 병원성이 더 높은 것으로 알려졌다. 중간숙주 체내에서는 무성생식만이 진행되며 원충이 거의 모든 장기에 침입하여 증식하고 궁극적으로는 낭을 형성하여 주로 중추신경계나 근육 내에서 장기간 생존한다. 국내에서는 특히 돼지에서 많이 발생하고 사람은 돼지고기 등 감염된 육회나 육즙을 생식함으로써 감염되거나 감염된 고양이의 분변을 통하여 감염될 수 있다(Rogmann, 1999).

돼지에서 톡소플라즈마병을 일으키는 원인충의 감염경로는 선천성 감염경로와 후천성 감염경로로 구분되며, 전자는 임신한 모돈으로부터 태반을 통하여 태아에 감염되는 수직감염의 형태이고, 후자는 이환된 동물의 타액, 객담, 오줌, 똥, 장 내용물, 육즙 등을 통하여 입, 코, 생식기 또는 창상을 통하여 감염되는 수평감염의 형태이다. 돼지는 감염된 고양이 분변으로 오염된 사료나 물을 통해 난포낭을 섭취하거나 감염된 폐사돈이나 병든 돼지의 귀나 꼬리를 잘라 먹는 cannibalism, 또는 가열하지 않은 육식성 사료를 통해 섭취하거나 양돈장 내의 감염된 설치류 동물을 잡아먹을 때

조직에 함유된 낭을 섭취함으로써, 그리고 감염된 모돈의 태반을 통해 태아로 전파되는 분열 소체들에 의해서 감염된다(Levine, 1985).

돼지톡소플라즈마병의 증상으로는 발열, 기침, 식욕 부진, 허약, 호흡곤란 그리고 눈물, 콧물이 나오고 폐렴, 장염, 신장염, 간염, 비염, 유사산을 들 수 있다. 사람의 증상으로는 림프구염, 뇌수막염, 심근염, 홍채염 등이 일어나며, 특히 임신부에 감염되면 유산을 일으키거나 태반감염은 태아에 전염되어 뇌의 석회화, 맥락막막염, 신경운동장애, 황달, 간 비대를 나타내며 그리고 만성경과를 취하면 뇌수종, 소뇌증 등을 일으킬 수 있다. 돼지톡소플라즈마병의 발생은 생후 3~4개월령의 어린 돼지에서 많이 볼 수 있으며 돼지열병과 유사한 임상증상을 보이고 높은 폐사율을 나타낸다. 생후 6개월령 이상의 돼지에서는 발병되는 예가 흔하지 않으며 폐사되는 예가 거의 없는 것으로 알려졌다. 어린 돼지에서 전형적인 급성형은 감염 후 2~3일 사이에 체온이 40~42°C까지 오르게 되며, 이러한 발열상태는 1주일 또는 10일 정도 지속한다. 또한, 식욕이 감퇴하고 원기가 소실되며, 콧물을 흘리고 안 결막이 충혈 된다. 구토가 나타나기도 하며, 귀, 코, 다리, 하복부에 적자색의 반점이 나타난다. 적절한 치료에 따라 내과되는 예가 많지만, 증상이 호전되지 않고 중증상태로 악화하는 경우에는 체온이 급격히 떨어지면서 폐사하는 예도 있다. 한번 감염된 후 내과된 돼지 또는 감염된 성돈에 있어서는 무증상 경과를 취하는 경우도 많다. 또한, 이러한 돼지는 감염원으로 남게 될 수 있으므로 특히 유의해야 한다. 무증상 감염 사례가 많은 이유 중의 하나로는 톡소포자충이 감염된 후 비교적 짧은 급성 감염기를 지나 만성 감염기로 옮겨감에 따라 혈류를 따라 여러 장기로 옮겨간 원충들이 숙주의 면역반응의 공격에 취약한 빠른 분열소체(tachyzoite)로부터 느린 분열소체(bradyzoite)로 바뀌면서 낭(cyst)에 둘러싸여 숙주의 방어 면역계 공격을 피하게 되는데, 숙주의 측면에서 보았을 때엔 병원성이 낮아지고 임상증세의 발현이 드물어지는 결과를 낳기 때문이다(Lyons, 2002).

진단을 위하여 복강액, 흉강액, 간, 뇌 등을 도말하여 검사하거나 마우스 접종법에서는 맹목계대(blind passage)방법으로 검사하고, 보체결합반응(CF), 적혈구응집반응(IHA), 효소면역측정법(ELISA), 간접형광항체법(IFA), 중합효소연쇄반응(PCR), 피내반응법(Skin test) 등이 이용되고 있다.

예방대책으로는 정기적인 소독을 실시하는 것이 좋으며 종숙주인 고양이의 분변 등 배설물 처리를 철저히 하고 주요 중간숙주인 설치류를 구제하는 것이다. 돈사 주변에 고양이의 접근을 막아야 하며 들고양이가 접근하는 것도 막도록 해주는 것이 좋다. 치료제로서 daraprim, pyrimethamine, S.D.D.S, clindamycin 등이 사용된다(한국수의기생충학교수협의회, 2005).

본 실험에서 항체검사를 시행한 결과 경남지역 총 50농가 중 34농가(68%)가 양성이었다고 사육형태별 검사결과 종돈장 5개소 중 3개소가 양성으로 양성률 60.0%, 양돈장 45농가 중 31농가가 양성으로 농장단위의 양성률은 68.9%였으며, 개체별로는 종돈장이 75두 중 22두(29.3%)가 양성이었다고 양돈장은 225두 중 93두(41.3%)가 양성이었다.

이 등(1992)이 경남지역의 종돈장과 양돈장에 대한 항체검사를 시행한 검사결과를 보면 종돈장은 194두 중 양성 91두(46.9%), 양돈장은 273두 중 23두(8.4%)로 보고하였는데 본 연구 결과와 비교하였을 때 종돈장의 항체 양성률은 감소를 하였으나 양돈장의 항체 양성률은 증가한 것으로 나타났으며, 서 등(2009)이 경북 동부지역의 양돈장을 대상으로 ID Screen Toxoplasmosis Indirect ELISA kit로 조사 보고한 43농가 중 양성 16농가 37.2%, 368두 중 양성 62두 16.8%와 이번 시험의 결과인 농장감염률 68.9%, 개체감염률 41.3%와 비교해 볼 때 농장 및 개체 감염률 모두 큰 증가를 보여 다른 지역에 비하여 경남지역의 양돈장이 돼지톡소플라즈마병에 더 많이 감염된 것으로 판단된다.

돼지의 사육단계별 항체검사 결과 자돈 15두 중 1두(6.7%)가 양성으로 판정되어 양성률이 가장 낮았고, 비육돈에서는 169두 중 65두(38.5%)가 양성이었으며, 후보돈 46두 중 8두(17.4%)가 양성이었다고, 모돈은 70두 중 41두(58.6%)가 양성으로 3~4개월령의 비육 시기와 모돈 시기에서 *T. gondii*에 많이 노출된 것으로 추정되는데, 서 등(2009)이 보고한 사육단계별 항체보유율에서도 3개월령 전후의 비육돈 166두 중 양성 20두(12.0%), 8개월령 이상의 모돈 202두 중 양성 42두(20.8%)의 결과와 비교할 때 감염률에서는 다소 차이를 보였으나 일령에 따라 항체 보유율이 증가한 결과와 일치하였다.

미국의 경우 돼지에서 *T. gondii* 감염률을 조사한 결과 1~69%인 것으로 보고하였고, 사육단계별로 항체검사를 한 결과 비육돼지 42%, 도축장출하돼지 23%,

그리고 어미돼지에서 양성률이 20%(Patton, 1996)로 보고한 수치와 비교하여 본 연구의 결과는 사육단계에서는 비슷한 수준이었으나 어미 돼지의 양성률은 매우 높은 것으로 보아 모든 사육환경 개선이 필요하다고 판단된다.

항체보유율은 봄에 채혈한 105두 중 양성 25두(23.8%), 여름 60두 중 양성 20두(33.3%), 가을 75두 중 양성 22두(29.3%) 그리고 겨울 60두 중 양성 48두(80.0%)로 봄과 가을은 낮고 겨울이 매우 높았다.

서 등(2009)은 경북 동부지역의 경우 봄에 채혈한 92두 중 양성 14두(15.2%), 여름에 채혈한 94두 중 양성 22두(23.4%), 가을에 채혈한 102두 중 양성 16두(15.7%), 겨울에 채혈한 80두 중 양성 10두(12.5%)와 비교하여 본 연구 결과는 경남지역에서 항체 형성률이 연중 높고 겨울철이 특히 매우 높은 것으로 보아 겨울철에 야생고양이나 들쥐 등 오염원이 먹을 것을 찾아 축사내로 유입되는 경향이 있는 것으로 추정된다.

사육규모별로 항체검사 결과 500두 미만을 사육하는 7농가 중 양성 6농가(85.7%), 500~2,000두 미만을 사육하는 26농가 중 양성 19농가(73.1%), 2,000두 이상 사육하는 17농가 중 양성 10농가(58.7%)로 사육규모가 적은 농장일수록 항체률이 높았으며, 2,000두 이상 농장에서는 감염률이 현저히 감소했다. 개체별로는 500두 미만 사육농가의 돼지 35두를 검사하여 양성 16두(45.7%), 2,000두 미만 농가 135두를 검사하여 양성 61두(45.2%), 2,000두 이상 대규모 농가의 돼지 130두 중 양성 38두(29.2%)의 양성률을 보여 개체별 감염율도 대규모 사육농가에 비교하면 소규모 사육농가의 돼지에서 현저히 높은 감염률을 보였는데, 이는 소규모 사육농가일수록 축사의 시설이나 환경이 좋지 않아 쉽게 고양이 등 야생동물이 드나들 수 있는 것으로 보인다.

이러한 결과로 보아 소규모 농장에서 겨울철에 연령이 많을수록 높은 양성률을 보여 소규모 농장은 고양이 등 야생동물이 드나들 수 없도록 축사시설이나 철저한 위생적인 관리가 요구된다.

PCR법을 이용한 *T. gondii*의 항원검사를 위해 국립수의과학검역원으로부터 *T. gondii* Total DNA를 분양받아 양성대조시료로 이용하였으며, 이 실험에서 공시한 총 300두의 혈액과 경남지역의 4개소의 도축장에 출하되는 돼지 지육 200건에 대하여 항원검사를 실시하였으나 모든 시료가 음성으로 판정되었다.

돼지에 *T. gondii*를 경구적으로 감염시켜 혈액과 조

직으로부터 항원검사를 실시한 서와 신(2001)의 경우 감염시킨 후 5일째에 총체 특이 DNA가 검출되었던 것으로 보고하였다. 농가사육 돼지로부터의 항원검출은 다소 어려운 것으로 보고되고 있는데 항원검출이 어려운 이유는 급성기가 짧고 항생제 사용의 영향으로 항원이 소멸되거나 항원의 양이 적어 PCR 민감도가 떨어질 수 있는 것으로 보고(Piergili Fioretti, 2004)되고 있으며 본 연구의 결과도 이러한 이유일 것으로 추정된다.

## 결론

2009년 1월에서 10월까지 경남지역 15개 시·군에서 돼지사육 50농가 300두를 대상으로 톡소플라즈마 감염실태조사를 ELISA법으로 항체검사를 시행하였고, 농장에서 채취한 300건의 혈액과 도축장 출하돼지의 지육 등을 채취하여 PCR법으로 항원검사를 시행한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 돼지톡소플라즈마 항체검사 결과는 농가별로 50농가 중 34농가(68.0%)가 양성이었으며 개체별로는 300두 중 115두(38.3%)가 양성이었다.
2. 사육형태별 검사 결과 종돈장 75두 중 22두(29.3%)가 양성이었으며 양돈장 225두 중 93두(41.3%)가 양성이었으며, 사육단계별로 비육돼지 169두 중 65두가 양성(38.5%)이었으며 어미돼지 70두 중 41두(58.6%)가 양성이었다.
3. 계절별 항체보유율은 봄 105두 중 양성 25두(23.8%), 여름 60두 중 양성 20두(33.3%), 가을 75두 중 양성 22두(29.3%), 그리고 겨울에 60두 중 양성 48두(80.0%)로 겨울이 비교적 높았다.
4. 사육규모별 항체율은 500두 미만 농가에서 35두 중 양성 16두(45.7%), 2,000두 미만 농가에서 135두 중 양성 61두(45.2%), 2,000두 이상 농가에서 130두 중 양성 38두(29.2%)로 나타났다.
5. 300두의 돼지 혈액과 도축장 출하 돼지 지육 200건에서 톡소플라즈마 특이 항원은 검출되지 않았다.

## 참 고 문 헌

- 서명득, 신기욱. 2001. Polymerase chain reaction을 이용한 실험적 감염 돼지의 혈액과 조직으로부터 *Toxoplasma gondii* 검출. 대한수의학회지 41(1): 89-98.
- 서민규, 장영술, 이은미, 박노찬, 광동미. 2009. 경북 동부지역 소와 돼지에서의 톡소포자충 항체 조사. 한국가축위생학회지 32(2): 131-137.
- 이병훈, 황보원, 변유성, 이순선, 김차용, 서명득. 1992. 경남중부지역에서의 Latex 응집반응을 이용한 돼지 톡소플라즈마병의 항체분포 조사. 한국위생학회지 15(2): 174-183.
- 한국수의기생충학교수협의회. 2005. 수의기생충학. 도서출판 농경애니텍, 서울: 300-304.
- Dubey JP. 1994. Toxoplasmosis. J Am Vet Med Assoc 205(11): 1593-1598.
- Dubey JP, Thulliez P, Weigel RM, Andrews CD, Lind P, Powell EC. 1995. Sensitivity and specificity of various serologic tests for detection of *Toxoplasma gondii* infection in naturally infected sows. Am J Vet Res 56(8): 1030-1036.
- Gamble HR, Dubey JP, Lambillotte DN. 2005. Comparison of a commercial ELISA with the modified agglutination test for detection of *Toxoplasma* infection in the domestic pig. Vet Parasitol 128: 177-181.
- Levine ND. 1985. Veterinary Protozoology. 5 eds. Iowa State University Press: 248-255.
- Lind P, Haugegaard J, Wingstrand A, Henriksen SA. 1997. The time course of the specific antibody response by various ELISAs in pigs experimentally infected with *Toxoplasma gondii*. Vet Parasitol 71: 1-15.
- Lyons RE, McLeod R, Roberts CW. 2002. *Toxoplasma gondii* tachyzoite-bradyzoite interconversion. Trends Parasitol 18: 198-201.
- Patton S, Zimmerman J, Roberts T, Faulkner C, Diderrich V, Assadi-Rad A, Davies P, Kliebenstein J. 1996. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in hogs in the National Animal Health Monitoring System (NAHMS). J Eukaryot Microbiol 43(5): 121S.
- Piergili Fioretti D. 2004. Problems and limitations of conventional and innovative methods for the diagnosis of Toxoplasmosis in humans and animals. Parassitologia 46(1-2): 177-181.
- Roghmann MC, Faulkner CT, Lefkowitz A, Patton S, Zimmerman J, Morris JG Jr. 1999. Decreased seroprevalence for *Toxoplasma gondii* in Seventh Day Adventists in Maryland. Am J Trop Med Hyg 60: 790-792.
- Stiles J, Prade R, Greene C. 1996. Detection of *Toxoplasma gondii* in feline and canine biological samples by use of the polymerase chain reaction. Am J Vet Res 57: 264-267.
- Waltman WD, Dressen DW, Prickett MD, Blue JL, Oliver DG. 1984. Enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of toxoplasmosis in swine: interpreting assay results and comparing with other serologic tests. Am J Vet Res 45: 1719-1725.