

대전광역시 관내 단독주택지역내 어린이공원에서 채취한 토양중 개회충란 오염실태

정년기¹, 이석주, 한소영, 박종민, 하숙희, 장승익

대전광역시 보건환경연구원

(접수 2007. 1. 7, 게재승인 2007. 3. 17.)

Contamination of *Toxocara canis* in soil of playground in a detached dwelling area of Daejeon city

Nyun-Ki Chung¹, Seok-Ju Lee, So-Young Han, Jong-Min Park,
Sook-Hee Ha, Seung-Ik Jang

Daejeon Metropolitan City Institute of Health and Environment, 305-338, Korea

(Received 7 January 2007, accepted in revised form 17 March 2007)

Abstract

In order to survey the prevalence of *Toxocara canis* in soil of playground in a detached dwelling area, 150 samples were taken from playground 50 unit. The survey was carried out during 3 months from July to September in 2006. The Egg of *Toxocara canis* were detected in 6 samples (4.0%) from 150 cases of playground. The prevalence of *T canis* by month was 6.0% in July, 4.0% in August, 2.0% in September, respectively. This study results suggested that the prevalence of *T canis* were decreased in 2006 compared to 18.5% (30 positive/162 samples) in 2000.

Key words : Parasites contamination, *Toxocara canis*, Detached dwelling area, Playground, Infestation

¹Corresponding author

Phone : +82-42-870-3490, Fax : +82-42-870-3489

E-mail : cnk3849@metro.daejeon.kr

서 론

최근 불어 닥친 웰빙 열풍과 아이들의 EQ 성장을 중요시하는 주부들의 욕구 변화가 어린이 놀이터 진화에 한몫을 하고 있을 뿐만 아니라 보건 건강문제에 대한 관심이 증대되고 있다¹⁾. 어린이 놀이터에서 인수공통기생충병의 하나인 개 회충란이 검출되었다는 보도가 있는 이후 어린이 놀이터는 여러모로 변화하고 있다. 도시에서 성장하는 어린이들은 모래, 흙 등을 가지고 친숙하게 놀 수 있는 장소가 아파트 단지 내 어린이 놀이터, 학교의 운동장, 단독주택 내 어린이 공원 등으로 한정되어 있다. 모래밭은 모래의 다양한 특성 때문에 여러 가지 놀이의 소재가 되며, 특별히 어떤 놀이를 정하지 않고 그저 모래판에서 놀면서 모래의 접촉을 느끼는 것으로도 아이의 정서적 안정, 어휘력과 신체의 발달 및 호기심과 관찰력을 키우게 되는 등²⁾ 유익한 점이 많음에도 불구하고 일부 부모들은 아이들을 놀이터에서 놀지 말라고 한다. 이는 아이들이 손에 모래를 얹으며 두꺼비집을 쌓거나, 그네나 미끄럼틀을 타며 친구들과 흥겹게 뛰노는 것을 싫어하는 것이 아니라 다만 심심찮게 보도되고 있는 것처럼 중금속이나 개 회충란이 검출되고 있는 모래, 오래되고 낡아 끊어져 버리는 그네 등의 놀이기구 등에 의해 아이들의 안전이 위협받고 있기 때문이다¹⁾. 또한 정서적으로 도움이 된다는 점 때문에 애완동물 사육에 관심이 점차 높아지는 추세이고 특히 애완동물은 어린이들에게 선호도가 높은 동물중의 하나이다. 또 단독주택에서는 각종 일반 개를 기르는 것이 일반화 되었다. 이 때문에 어린이 공원은 어린이들이 애완동물과 함께 활동하기 용이하고 버려지거나

떠돌아다니는 개의 접근이 쉽다. 더군다나 먹다 버린 음식, 과일, 과자의 찌꺼기가 야생하는 고양이, 개, 설치류 등의 서식을 이롭게 하고 각종 동물의 배설물이 제거되지 않고 방치되는 경우가 많다.

1981년 전국적으로 인수공통기생충에 대한 역학조사를 실시한 결과 개 분변중의 *Toxocara canis* 검출율은 14.4%이었으며 서울지역은 8.5% 이었다³⁾. 1998년 대전지역에서 사육되고 있는 애완동물의 장내기생충 감염률에 대한 조사 보고에 의하면 감염 충란의 검출율 34.5% 중에 *Toxocara canis*의 분포는 10.2%로 나타났다⁴⁾. 위의 같은 보고는 개, 고양이, 설치류 등의 각종 기생충에 감염된 분변에 의해 토양이 오염될 가능성이 높음을 시사하고 있다.

기생충은 개, 고양이, 설치류 등의 분변에서 회충, 쥐 분변충 등의 충란이 토양 중에 흩어져서 오염되어 그 형태가 없어진 후에도 오랫동안 근처의 토양에 살아 남아있게 된다. 이러한 각종 기생충란은 아이들이나 보행인의 신발에 묻어서 노상에 흩어 뿌려지고 바람에 날리어 공기오염을 일으키기도 하는 것이며, 이렇게 오염된 토양이나 공기로부터 받게 되는 사람의 피해, 특히 어린이들에게 나타나는 피해는 심각한 경우도 있어서 공중위생상 주목의 대상이 된다⁵⁾.

본 조사에서는 2000년도 정 등이⁶⁾ 대전광역시 관내 단독주택지역 내 어린이공원에서 토양을 채취 검사하여 인수공통전염기생충의 하나인 개 회충란의 오염실태를 보고한 결과와 비교하여 개 회충란의 감염추이분석과 감염율을 파악 공중위생학적 관리 대책을 수립하며 향후 주민 건강증진을 모색하는데 기초 자료를 제공할 목적으로 실시하였다.

재료 및 방법

조사 대상지역의 선정

대전광역시 5개 구별로 단독주택 내 어린이공원을 파악하고 현지 답사한 다음 시료 채취 공원을 선정하였다. 전체 조사 대상 어린이공원은 총 220개소였고⁷⁾, 이중 우레탄 또는 벽돌로 만들어진 놀이터를 제외하고 주로 주민들이 많이 모여 노는 놀이터 50개소(22.7%)를 시료 채취 대상 지역으로 선정하였다(Table 1).

시료의 채취

2006년 7월부터 9월까지의 기간에 시료 채취 지점으로 선정된 놀이터를 대상으로 놀이터의 중심선에서 전 면적을 1/8분법으로 구획하여 각 구획 내에서 특히 어린이들이 많이 노는 곳(그네, 미끄럼틀, 의자 등)을 위주로 모종삽을 이용하여 넓이 30cm×30cm(900cm²), 깊이 0.5-2cm의 범위의 표토를 약 50g씩, 8여 군데 토양을 400g이상 채취하였다.

Table 1. The general characteristics of playground for parasite survey

District	No of playground	No of sample
Dong-gu	18 (8.2%)*	5 (27.7%) ^a
Jung-gu	28 (12.7%)	7 (25.0%)
Seo-gu	71 (32.2%)	16 (22.5%)
Yuseong-gu	57 (25.9%)	12 (21.0%)
Daedeok-gu	46 (21.0%)	10 (21.7%)
Total	220(100.0%)	50 (22.7%)

* : (Number of playground in district/ Total number of playground) ×100

a : (Number of sample/ Number of playground) ×100

충란의 검출

충란의 검출은 수집된 토양을 실험실로 옮겨 충란의 집란법인 침전법과 부유법으로 검출하였다.

침전법 : 1개체 당 약 400 g의 토양을 골고루 섞은 후에 약 300g을 검사시료로 하여 500ml 비커에 넣고 물을 시료 위에 약 2cm 정도까지 채운 후 균질하게 잘 저은 다음 모래와 큰 협잡물은 mesh를 이용하여 제거한 다음 여과하여 100ml의 비커에 받는다. 이를 40분-1시간 정도 정치한 후 잔량이 50ml 정도 남도록 상층액을 제거하였다. 잔량을 50ml 원심분리관에 넣고 kaoline을 1/2 스푼 정도 첨가하여 2,500rpm에서 10분간 원심 하였다.

부유법 : 침전한 상층액을 쏟은 다음

sheather액(sucrose 500g에 증류수 600ml을 가하여 용해시켜 그 비중이 1.20으로 조정하고 장기간 보존하기 위해 이에 소량의 페놀을 첨가)을 가하여 충분히 교반하고 이를 2,500rpm에서 10분간 원심하여 40분 후에 위의 부유액면을 커버글라스를 접촉하여 광학현미경으로 관찰하였다. 검출된 충란은 각종 기생충 서적⁸⁻¹⁴⁾ 및 기생충 도감^{15,16)}을 참고 동정하였다.

자료의 통계처리 및 분석

실험에서 얻은 모든 자료는 window SPSS(statistical package for the social science ver 13.0)통계 프로그램을 이용 분석하였으며, 개 회충란 검출율의 월별 및 시설년도별 차이는 chi-square test를 실시하여 검증하였다.

결 과

월별 개회충란의 검출율

어린이공원의 토양 중 개 회충란(Fig 1과 2)의 월별 검출율은 Table 2와 같다. 조사

대상 50개소의 3회 총 합계 150개소 시료 중 6개소 (4.0%)의 시료에서 충란이 검출되었으며, 월별로 보면, 7월에 3개소(6.0%), 8월에 2개소 (4.0%), 9월에 1개소(2.0%)의 순으로 검출되었다.

Table 2. Monthly parasite infestation rate in playground

Contents	July	August	September	Total
Number of sample	50	50	50	150
Number and rate of <i>Toxocara canis</i> infestation	3 (6.0%)	2 (4.0%)	1 (2.0%)	6 (4.0%)

$\chi^2 = 0.309$ df = 4, $p < 0.404$

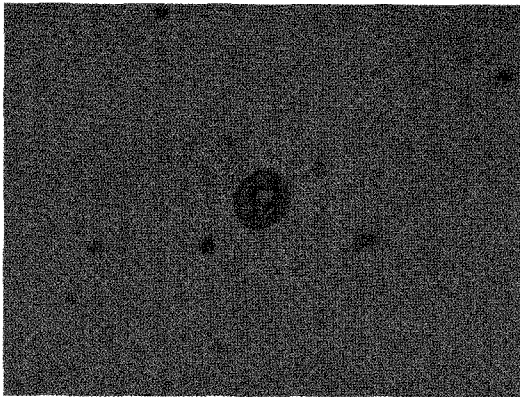


Fig 1. Eggs of *Toxocara canis* (×100)



Fig 2. Eggs of *Toxocara canis* (×200)

행정구역별 개 회충란의 검출율

행정구역별 어린이공원의 토양 중 개 회충란 검출율은 Table 3과 같다. 개 회충란의 검출된 전체 6건 중 서구가 4회(8.3%)로 가

장 많았고, 다음은 중구 1회(4.7%), 유성구 1회(2.7%)의 순위로 검출되었으며, 동구와 대덕구는 검출되지 않았고 통계적으로는 유의하지 않았다.

Table 3. Monthly detection rate of parasite eggs according to the district

District	No of sample	July ^a	August ^a	September ^a	Total ^b
Dong-gu	5	-	-	-	-
Jung-gu	7	-	-	1(14.2%)	1(4.7%)
Seo-gu	16	2(12.5%)	2(12.5%)	-	4(8.3%)
Yuseong-gu	12	1(8.3%)	-	-	1(2.7%)
Daedeok-gu	10	-	-	-	-
Total	50	3(6.0%)	2(4.0%)	1(2.0%)	6(4.0%)

a : (Number of contamination/No. of sample)×100

b : [Total number of contamination/(No. of sample×3)]×100

조사년도의 감염율 비교 추이

2000년도 제1차 조사 감염율과 본 조사와 감염율의 비교 추이는 Table 4와 같다. 2006년도 개 회충란 오염실태 조사 결과

4.0%는 2000년도 감염율 18.5%에 비해 4.6배 정도 감소되었으며, 월별 검출율도 현저하게 낮은 것으로 나타났다.

Table 4. The prevalence of *Toxocara canis* according to the year

Year	No. of sample	July ^a	August ^a	September ^a	Total ^b
2000	54	8(14.8%)	7(12.9%)	15(27.7%)	30(18.5%)
2006	50	3(6.0%)	2(4.0%)	1(2.0%)	6(4.0%)

a : (Number of contamination/No of sample)×100

b : [Total number of contamination/(No. of sample×3)×100

고 찰

본 오염실태 조사는 국내에서 어린이공원에 대한 1차 조사 후 5년이 경과 2차 조사를 한 사례가 없는 실정에서 2000년 정 등⁶⁾이 개 회충란 감염실태의 조사 보고한 결과와 비교하여 개 회충란의 감염 추이분석과 감염율을 파악하는 목적으로 실시하였다.

우리나라 어린이 놀이터의 모래에서 개 회충란의 감염실태는 1982년 이 등⁵⁾이 조사한 광주지역 골목길, 주택지의 공터와 아이들이 많이 노는 보도에서도 4.6%의 검출보고 이후 1999년 정 등¹⁷⁾이 대전지역 대단위 아파트 단지 내 어린이 놀이터의 토양 중 기생충란 오염실태 조사를 시작으로 2000년 조 등¹⁸⁾이 서울지역 어린이 놀이터 모래에서 개 선충류 총란 조사 결과 아파트 단지 내 놀이터 7.1%, 주택가 주변의 놀이터 6.8%로 보고하였고, 정 등⁶⁾은 대전지역 어린이공원의 모래 중 개회충란의 오염율 18.5%를 보고하였다. 2001년 조 등¹⁹⁾이 연속사업으로 서울지역 어린이놀이터를 조사한바 아파트 단지 내 놀이터 9.7%, 주택가 주변의 놀이터 2.4%를 보고하였다. 2003년

광주광역시에서²⁰⁾ 광주지역 놀이터의 토양 중 기생충란 오염실태 조사결과 개 회충란 21.3%의 감염율에 아파트 놀이터에서 9.5%, 초등학교운동장 33.3%로 나타났다. 2005년 정²¹⁾이 대전지역 대단위 아파트 단지 내 어린이 놀이터의 토양중 개 회충란의 제2차 조사 결과 30.5%이었다. 외국 보고 자료는 검출율이 다양하나 미국은 0.3%에서 21%까지 이르는가 하면^{22,23)} 영국은 5%에서 24%까지의 결과를 보이고 있다^{24,25)}.

개 회충란은 하등동물을 정상숙주로 하고 사람 숙주에 적응치 못한 선충류로서 그 토양 오염 총란이 사람에게 섭취되어 그 생활사 중 parental phase를 완료치 못하고 따라서 성충으로 발육할 수 없으나 부화한 유충이 여러 장기 내를 이행할 때 숙주에 알레르기성 육아종(allergic granulomatosis)을 비롯 간의 종창, 체중감소, 식욕감퇴, 지속적인 기침 등의 병변과 증상을 일으킨다²⁶⁾. 또한 감염된 어린 개의 분변을 통해 토양이 오염되고 오염된 토양은 쥐 등에 감염 증식하여 다시금 배설물, 분변을 통해 토양과 어린 개에 재 감염시키고 어린 개의 배설물과 분변에 의해 오염된 토양을 통해 성견과 사

람에게도 감염시킬 수 있다²⁷⁾.

우리나라 사육개의 *T. canis* 감염실태는 1981년 민³⁾이 전국적으로 인수공통기생충에 대한 역학조사를 실시한 결과 개 분변 중에 14.4%이었으며, 서울지역은 8.5%로 나타났다. 1982년 이 등²⁸⁾이 전남지방 축견의 내부 기생충 분포상황을 조사했던 바 개회충을 비롯한 다수의 기생충에 높은 감염율을 보였으며, 1992~1995년까지 윤 등²⁹⁾이 서울대수의과대학 동물병원에 내원한 개의 분변을 검사한 결과 감염율을 8.2%로 보고하였다. 또한 이 등³⁰⁾은 1996년 대구광역시에서 개의 소장 내에 존재하는 선충류를 조사한 결과 18.9%의 감염율을 보고하였고, 1998년 오 등⁴⁾은 대전지역에서 사육되고 있는 애완견의 장내 기생충 감염률을 10.2%로 보고하였으며, 2000년 강 등³¹⁾이 국내사육견의 장내 기생충 감염실태 조사결과 6.8%의 감염율을 보고하였다. 이 결과들로 미루어보아 어린이 놀이터의 방견과 개회충에 감염된 개의 분변을 그대로 방치할 경우 토양 내에 충란의 오염은 당연할 수밖에 없을 것이다. 그 동안 환경공해문제의 심화에 비해 토양에서의 개인위생은 그 심각성이 없다는 이유로 사회 전반의 관심에서 소외되고 있다. 가 최근 불어 닥친 웰빙 열풍과 개회충란의 검출 보도에 따라 주민들의 자발적인 ‘어린이 놀이터 모래 바꾸기 주민운동본부’ 설치와 찾고 싶은 놀이터 만들기 운동의 영향으로 일부 지자체 물론 주민들이 놀이터의 개선 등에 관심이 높아지고 있다.

본 조사에서는 대전지역 단독주택 내의 어린이 공원 총 220개소에서 50개소를 선정함은 2000년 정 등⁶⁾이 조사한 놀이터를 대상으로 대부분 하였으나 2000년도 조사 이후 일부 어린이 공원은 벽돌 또는 우레탄 등으로 교체 시설되었음에 선정에서 제외하

고 다른 지역의 어린이 공원을 선정 대체하였다. 각 구별 21~27% 범위 내에서 다소 차이가 있게 반영하였다.

본 조사에서 개 회충란은 150건 시료 중 6건의 시료에서 검출되었으며, 검출율은 4.0%이었다. 또 월별 개 회충란의 검출율은 7월이 3개소(6.0%)로 가장 높게 나타났다. 이는 정 등⁶⁾이 조사한 2000년도 감염율 18.5%에 비해 전혀 다른 양상으로 낮게 나타났다. 이는 지자체 마다 2000년 이후 적극적으로 어린이 공원의 개보수와 함께 모래의 교체 등을 한 것에 기인한다. 이보다 한 해 앞서 2005년도 정²¹⁾이 대전지역 대단위 아파트 단지 내 어린이 놀이터의 개 회충란 감염율 비교한바 높게 나타난 것은 대전통계연람⁷⁾에 의하면 대전지역의 1999년 개 사육두수는 10,138호에 19,165 마리아였으나, 2003년의 두수는 11,521호에 24,958마리로써 이는 30.2%의 급격한 사육증가를 보였다. 또한 여전히 놀이터에 개의 출입을 통제하지 않고 공중위생도덕의 결여로 배설을 방지 오염케 하며, 오염된 놀이터의 모래 교체 등 관리 소홀에 따라 주요 증가원인으로 첫째 개 사육두수의 증가, 둘째 오염된 놀이터의 모래 교체 등 관리 소홀에 있다면 어린이 공원은 관리의 잘됨에 있다 할 것이다. 따라서 어린이 놀이터와 공원의 개 회충란의 감염을 줄이는 최선의 방법은 놀이터의 관리 철저와 모래의 교체 등 관리에 있음을 알 수 있다.

어린이 놀이터는 개, 고양이, 쥐 등 각종 동물이 쉽게 접근할 수 있으며 동물의 분변, 배설물에 의해 개 회충란을 비롯 사사회충, 쥐 분선충 이외에 미확인된 각종의 충란이 토양을 오염시킬 것이다. 또한 대책을 강구하지 않고 계속 방치할 경우 더 높은 감염을 보일 것이다. 그럼에도 지금까지 개 회충

란 등이 사회적으로 주목을 끌지 못한 것은 사람에게서 증상이 뚜렷하지 않고, 진단이 쉽지 않아서였다. 그러나 근래에는 놀이터 모래 토양에서 기생충란과 중금속 등의 감염, 오염 실태조사가 심심찮게 보고됨에 따라 관심이 높아지고 있다. 아동복지법 제9조, 제17조(아동의 안전과 건강, 아동전용시설의 설치), 영유아보육법 제5조(보육시설의 설치인가 등)의 규정과 주택법시행규칙 제27조(안전관리진단대상 등)2항의 공동주택 시설물에 대한 안전관리에 관한 기준의 '위생진단' 항목에 어린이 놀이터를 대상으로 연2회 이상 점검토록 2006년 2월에 추가 개정되었으며, 안전관리진단사항의 세부내용은 시 도지사가 정하여 고시토록 되어 있다³²⁾. 이에 따라 어린이 놀이터의 오염지표로서 인수공통기생충인 개 회충란을 적용하여 대전광역시 보건환경연구원에서는 검사를 시행하고 있다. 또 보건소는 소독, 방역활동을 강화하고 있다. 또한 모래의 냉각, 증기 등 방법으로 하는 소독업체가 신설되기도 했다³³⁾. 반면 일부 대단위 아파트 단지 내 어린이 놀이터와 어린이 공원은 민원 등의 야기로 문제의 근본을 없애려고 흙의 장점을 살릴 수 없는 석유화학제품인 고무판 또는 우레탄 등으로 설치 또는 교체 해 버리는 경우가 있다.

기생충이 없는 깨끗한 모래에서 놀이를 할 수 있는 놀이터, 맘껏 뛰어 놀아도 어디 부딪쳐도 걱정이 없는 놀이터 우리 아이들에게 깨끗하고 안전한 놀이를 만들어 주겠다는 주민의 관심과 운동에 기대를 하면서 각종 기생충의 감염으로부터 안전과 건강을 지킬 수 있는 방법은 첫째, 어린이 스스로가 지킬 수 있도록 각 가정과 학교에서 수시로 손발을 깨끗이 씻도록 개인위생 교육이 필요하다. 둘째, 사람과 애완동물에게 정

기적으로 구충제를 투여해야 한다. 셋째, 애완동물을 비롯하여 각종 동물들이 놀이터에 배변을 하지 않도록 해야 하고, 배변하였을 때는 바로 깨끗하게 제거할 수 있도록 공중위생 교육이 사회적으로 필요하다. 넷째, 각종 인수공통전염기생충에 오염된 어린이 놀이터 흙을 교체 등이 있다.

아울러 이 분야의 조사는 앞으로 지속, 주기적으로 이루어져야 할 것이며 오염된 모래의 교체뿐만 아니라 다양한 충란 제거방법의 개발과 앞으로 모래 이외의 고무, 우레탄, 벽돌제품 등으로 시설 설치한 놀이터의 이용에 따른 장단점을 더 심도 있게 조사 연구해야 할 것으로 본다.

결 론

단독주택지역 내 어린이공원 토양중의 개회충란 오염 실태를 알아보기 위하여 2006년 7월부터 2006년 9월까지 3개월 간 대전광역시에 소재 하는 단독주택지역 내 어린이 공원 50개소를 대상으로 개회충란의 오염 실태를 조사하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 월별 감염율은 7월에 3개소(6.0%), 8월에 2개소(4.0%), 9월에 1개소(2.0%)로 나타났다.
2. 개 회충란의 감염율은 시료 총 150건에서 6건(4.0%) 이었다.
3. 2000년도 어린이 공원의 개회충란 감염율은 18.5%에 비해 2006년도 감염율은 4.0%로 낮게 나타났다.

참고문헌

1. <http://www.ohmynews.com/articleview/>. 2005.
2. <http://blog.naver.com/post/>. 2005.
3. 민흥기. 1981. 인수공통기생충의 역학적 조사연구. 한국기생충학잡지 19(1): 60-75.
4. 오윤희, 송운재, 이필돈 등. 1998. 대전광역시 에완건의 장내 기생충 감염 실태 조사. 한국가축위생학회지 12(4): 391-400.
5. 이재일, 이정길, 김오남. 1982. 광주지역 놀이터 흙에서의 기생충란 및 유충의 검출. 대한수의학회지 22(2): 253-257.
6. 정년기, 오윤희, 김수곤 등. 2001. 대전광역시 관내 단독 주택지역 내 어린이공원에서 채취한 토양 중 기생충란 오염실태. 한국가축위생학회지 24(3): 263-270.
7. 대전광역시. 2006. 도시공원현황. 환경국 공원녹지과, 행정간행물 발간등록번호 56-6300000-000128-11: 17-33.
8. 이재구. 1989. 수의기생충학 실험 실습. 대한교과서(주). 서울: 1-5, 49-86.
9. 이재구. 1987. 최신수의기생충학. 대한교과서(주). 서울: 105-264
10. Dubin S, Segall S, Martindale J. 1975. Contamination of soil in two city parks with canine nematode oxa including *Toxocara canis*. A preliminary study. *AJPH* 65: 1242-1245.
11. Foreyt WJ. 1989. Veterinary parasitology reference manual. Washington State University: 14-35.
12. 최동로, 최계문, 최용분 등. 1991. 한국의 식물기생선충충설. 농촌진흥청 농업기술 연구소. 삼미인쇄사: 24-33. 108-119.
13. Ayoub SM. 1978. *Plant nematology. an agricultural training aid. department of food and agriculture division of plant industry laboratory service. California*: 31-32.
14. Taylor AL, Sasser JN. 1978. *Biology, identification and control of root-knot nematodes*. North Carolina State University Graphics: 1-85.
15. 강영배. 1991. 가축 주요 내부기생충 총란 원색 도감. 예명사. 서울: 87-104.
16. 양홍지. 1994. 가축 기생충 도감. 샤론. 서울: 16-149.
17. 정년기, 이정희, 오윤희, 등. 2000. 대전광역시 대단지 아파트 단지 내 어린이 놀이터 토양중 기생충란 오염실태. 한국가축위생학회지 23(1): 29-37.
18. 조미영, 강승원, 임홍규, 등. 2000. 서울지역 어린이 놀이터 모래에서 개 선충류 총란 조사. 보건환경연구논문집 36: 424-430.
19. 조미영, 강승원, 채희선 등. 2001. 서울지역 어린이 놀이터 모래에서 개 회충류 총란 조사. 보건환경연구논문집 37: 432-436.
20. 가축위생연구부 시험검사실. 2003. 광주지역 놀이터의 토양 중 기생충란 오염실태 조사. 광주보건환경연구원보 6: 228-2321.
21. 정년기. 2006. 대전광역시 대단지 아파트 단지 내 어린이 놀이터 토양 중 개회충란 오염실태. 한국수의공중보건학회지 30(1): 69-76.
22. Dada BJO, Lindquist WD. 1979. Studies on flotation techniques for the recovery of helminth eggs from soil and the prevalence of *toxocara* spp. in some Kansas public places. *JAVMA*

- 174 : 1208-1210.
23. Surgan MH, Colgan KB, Kennett SI, et al. 1980. A survey of canine toxocariasis and toxocaral soil contamination in Essex county, New Jersey. *AJPH* 70 : 1207-1208.
 24. Borg OA, Woodruff AW. 1973. Prevalence of infective ova of *Toxocara species* in public places. *Brit Med J* 4 : 470-472,
 25. Pegg EJ. 1975. Dog roundworms and public health. *Vet Rec* 97 : 78-80.
 26. 서병설. 1989. 최신임상기생충학. 일조각, 2판. 서울 : 166-173.
 27. Soulsby EJJ. 1974. Parasitic zoonoses, clinical and experimental studies. Academic Press. Inc, London : 305-311.
 28. 이재일, 김호남, 이정길. 1982. 전남지방 축견의 내부기생충 조사. *대한수의학회지* 22 (2) : 259-263.
 29. 윤희정, 홍기옥, 이병천 등. 1995. 분변검사로 조사된 개의 장내 기생충 감염실태와 그 문제점 및 예방대책. *한국수의공중보건학회지* 19(3) : 257-261.
 30. 이미순, 이현범. 1996. 대구지방의 개에 기생하는 소장 내 선충류의 분류와 감염 상황. *대한수의학회지* 36(2) : 483-484.
 31. 강승원, 장환, 정우석. 2000. 국내사육견의 장내 기생충 감염실태. *한국수의공중보건학회지* 24 : 195-202.
 32. <http://www.molog.go.kr>. 2006.
 33. <http://enguard.co.kr/product06.htm>. 2006.