

국내 육계의 호흡기형 크립토스포리디움증에 대한 역학적 조사연구

오명호 · 은길수 · 김홍집 · 정운익

미원축산과학연구소

(1993년 9월 20일 접수)

Epidemiological studies on the respiratory cryptosporidiosis of broiler in Korea

Myeong-ho Oh, Gil-soo Eun, Hong-jup Kim, Uoon-ik Chung

Miwon Institute of Animal Science

(Received September 20, 1993)

Abstract : In 1990, a retrospective examination of histologic data determined that 23 histology accessions at the Miwon Institute of Animal Science had a diagnosis of cryptosporidiosis.

These cases presented 10% of the 230 histologic examinations of broiler chicks of 23 cases, 18 cases were respiratory infection and 5 cases were bursal infection.

The histologic findings of respiratory cryptosporidiosis were hyperplasia of mucosa epithelial cell, slightly swelling of epithelial cells, deciliation of tracheal epithelium, distribution of cryptosporidium organisms in epithelial surface of trachea and infiltration of plasma cells and lymphocytes in mucosa propria layer in trachea.

서 론

척추동물의 호흡기계나 소화기계의 상피세포 용모부위에 기생하는 *Cryptosporidium*은 Apicomplexa인 *Cryptosporididae*에 속하는 원충으로써 Tyzzer(1907)에 의해 마우스의 위선에서 기생이 확인된 이래 지금까지 21종의 *Cryptosporidium*이 어류, 파충류, 조류, 포유류 등에서 확인되었다(Dubey 등, 1990).

사람의 경우 Nime 등(1976)이 미국 Tennessee 지역 농장 어린이에서 *Cryptosporidium*이 감염되었음을 확인한 이래, 주로 동물과 관련된 업종에 종사하는 사람들에게서 감염이 확인되었다. Lasser 등(1979)이 congenital hypogammaglobulinemia 환자의 경우 면역력이 저하되어 임상증상이 더욱 심해지는 예를 보고한 이후, AIDS에 감염된 환자에서는 더욱 심한 증세와 폐사 등의 예를 Anon 등(1982)이 확인한 후 AIDS와 관련되어 많은 보고들이 있었다(Dubey 등, 1990 ; Miesel 등, 1976 ; Nime

등, 1976).

한편 조류에서는 Tyzzer(1929)가 닭의 맹장 상피세포의 기생을 처음 보고한 이후 Fletcher 등(1975)이 닭의 bursa of fabricius에서 감염을 확인하고, Doster 등(1975)이 애완조류의 총배설장에서 기생을 확인하였다. Current 등(1986)은 닭의 F낭에서 분리한 *Cryptosporidium*을 *Cryptosporidium baileyi*라 명명하고 이의 life cycle을 완성하였다.

또한 Dhillon 등(1981)과 Mason 등(1980)은 각각 호흡기 증세를 보이는 육계와 애완조류에서 호흡기계 감염을 확인하였다. 이밖에 조류에서는 *C. anserinum*과 *C. tyzzeri*가 보고되어 있다(Dubey 등 1990).

국내에서는 장 등(1981)에 의해 생쥐에서 감염이 확인되었고, 모(1986) 등에 의해 육계에서 F낭 감염에 가 보고되었으며 채 등(1990)이 면역억제시킨 마우스에서 *Cryptosporidium*의 오오시스트가 배설되었다고 보고하였으며, 이 등(1991)은 마우스, 집쥐, 돼지, 젓소, 닭 등에

서 *Cryptosporidium* 오오시스트를 검출하여 보고하였으며, 위등(1992a)은 마우스에서 분리한 *Cryptosporidium*의 실험용 마우스로의 감염실험 등과 위등(1992b)에 의한 국내 마우스에서 분리한 *Cryptosporidium parvum*의 송아지로의 감염시험보고와 노등(1991)에 의해 *Cryptosporidium*의 총란검사에 대한 실험실적 진단법이 보고된 바 있다.

본 연구는 육계에서 *Cryptosporidium*의 기관내 감염을 최초로 확인하였는 바 국내 육계에서의 *Cryptosporidium* 감염실태를 조직학적으로 조사하기 위해 시도하였다.

재료 및 방법

공시동물: '90년도 축산과학연구소에 100개농장, 197계군에서 의뢰된 육계 1,011수를 검사재료로 공시하였다.

병리조직학적 검사: 검사재료에 대한 외부증상과 해부소견을 관찰한 후 230수에서 기관, 폐, F낭, 소장, 신장을 채취하여 10% buffered formalin solution에 24~48시간 고정한 후, 일반적인 방법에 준하여 3마이크론의 paraffin section을 만들어 hematoxylin-eosin 염색을 실시한 후 광학현미경으로 통하여 검경하였다. 또한 기관(2×2mm크기)을 알코올 시리즈로 탈수하고 나서 isoamylacetate로 침투시켜 건조시킨 후 금 도금하여 주사전자현미경(Hitachi)으로 관찰하였다.

결 과

농장별 발생율: 100개 농장 197계군에 대한 조직학적 검사결과 *Cryptosporidium* sp.의 감염이 확인된 예는 Tabl-

e 1에 나타난 바와 같이 농장별로는 14%(14/100), 계군별로는 9.6%(19/197)의 양성율을 나타냈다.

조직학적 감염부위: *Cryptosporidium* sp.의 감염이 확인된 23예의 조직학적 감염부위는 Table 2에서 보듯이 기관내 감염이 17건, 폐 감염이 1건, F낭 감염이 5건으로 조사되었으며, 주로 호흡기계 감염이 확인되었고 소장의 감염은 확인되지 않았다.

계절별 검색율: *Cryptosporidium* sp.의 계절별 검색율은 Table 3에 나타난 바와 같이 주로 봄 22.2%(10/45)과 여름 11.7%(9/77)에 높게 나타났다.

감염일령: 의뢰당시의 일령기준으로 *Cryptosporidium* sp.의 감염일령은 Table 4에서 보듯이 14일령부터 390일령까지 다양한 분포를 보였다.

혼합감염: Table 5에서 보듯이 *Cryptosporidium* sp.의 단독감염에는 4예로써 극히 드물며 대부분 타질병과 혼합감염된 형태로 검색되었고 7예가 IBD와 혼합감염되어 있었다. 호흡기 계통의 증상을 야기하는 요인들과 13건이 복합되어 있었다.

임상증상: 감염계군의 임상증상 소견은 깃털불량, 개구호흡, 호흡곤란, 이상호흡, 기침, 재채기, 콧물, 눈물, 눈부종, 식욕감퇴, 설사 또는 연변, 웅크린자세, 활력저하, 증체저하, 폐사수 증가 등의 증상이 관찰되었다.

Table 1. Positive cases of cryptosporidiosis in broiler farms

	Farms	Flocks
Test	100	197
Positive	14	19
Percentage of infected case	14	9.6

Table 2. Distribution of cryptosporidial infected organs

Organ	Trachea	Lung	Bursa of fabricius	Small intestine	Kidnet	Total cases
No. of organs inspected	230	230	230	230	230	1,150
Positive case	17	1	5	0	0	23

Table 3. The seasonal distribution of cases of cryptosporidiosis in broiler chicks

Season	Number of Cryptosporidiosis			Percentage of infection with <i>Cryptosporidium</i> sp.
	positive	negative	total	
Spring	10	35	45	22.2
Summer	9	68	77	11.7
Fall	2	55	57	3.6
Winter	2	49	51	3.9

Table 4. Distribution of infected age

Infected age(day)	14	15	18	19	20	23	26	29	31	32	35	38	39
No. of chicks	1	2	1	2	1	2	2	3	2	3	1	2	1

Table 5. Mixed infection with other diseases

Cryptosporidium	Mixed infection	Cases
Cryptosporidium	Only	4
	+ IB	2
	+ IB+enteritis	2
	+ IBD	2
	+ IBD+ascite	1
	+ IBD+pneumonia+enteritis	1
	+ IBD+ILT	2
	+ IBD+bad ventilation	1
	+ Bronchopneumonia	1
	+ Bronchopneumonia+ascite	2
	+ Enteritis	1
	+ Salmonellosis	2
	+ Ammonia gas exposure	2

병리학적 소견 : 기관 점상출혈, nasal passage의 점액 증가, 폐렴, F낭 위축, 장염, 기낭혼탁, 맹장편도 출혈, 간염 등의 육안소견과 현미경적 소견으로는 기관점막상피세포의 증식, 상피세포의 종대, 기관섬모의 탈락과 이 부위에 구상의 *Cryptosporidium* organism이 산재되어 관찰되었으며(Fig 1, 2), 부위에 따라 plasma cell과 lymphocyte가 상피세포층에 침윤이 이루어져 있었다. 또한 고유층에서 일반적으로 lymphocyte의 가벼운 증식도 관찰되었다. SEM을 통한 소견은 Fig 3에서 보듯이 섬모가 탈락된 점막상피세포 표면에 구상의 *Cryptosporidium* organism이 집단적으로 기생하고 있었으며, 일부 merozoite도 관찰되었다.

고 찰

닭에서 *Cryptosporidium*의 감염율은 Ley등(1988)이 North Carolina에서 fecal smear를 통한 auramine O-stain법을 시행하여 조사한 바에 따르면 육계에서 27.3% (9/33), 육용종계에서 10% (3/30), 산란계에서 5.9% (1/17)인 것으로 나타났으며, Goodwin등(1988)은 Georgia 실험실에서 1,063건의 조직학적 검사에서 6.4%인 68건이 확인되었다고 보고하였다. 또한 Snyder등(1988)은 Delamava에서 49일령~60일령의 육계 18개군에 대한 혈청검사에서 22~50%의 양성율을 보고하였으며, Randall(1982)은 Scotland의 육계에서 139건의 F낭에 대한 조직검사를 실시하여 18.7%인 26건에서 *Cryptosporidium* sp.가 F낭에 감염되었음을 보고하였다. Papadopoulou et al (1988)은 Greece의 육계에서 70건의 조직검사 중 24%인 17건이 양성인 것으로 보고하였고, Tzipori et al (1981)은 Scotland에서 혈청학적 검사에서 검사계군의 88% (22/25)가 양성인 것으로 보고하였다.

이와 비교하여 본 연구에서 나타난 성적은 Table 2에

서 보듯이 조직학적 양성율이 10%로 나타나 Goodwin등(1988)이 보고한 6.4% 보다 높게 나타나며, Randall등(1982)이 보고한 18.7% 보다는 다소 낮게 나타나는 것으로 조사되었다. 그러나 본 연구에서는 분변중 총란의 확인이나 혈청검사가 병행되지 않아 국내 분포도에 대한 정확한 추정과 외국의 발생사례와 비교 분석하는데에는 한계가 있다고 사료되며, 이 문제는 추후 더 검토되어야 한다고 사료된다.

계절별 발생은 Goodwin등(1988)에 따르면 겨울에 발생이 적은 것으로 되어있으며, 국내에서도 봄, 여름에 대부분 검색(Table 3)되었다. 발병일령은 Fayer 등(1986)에 따르면 11주령 미만에서만 발생한다고 하였다. 이와 비교하여 국내에서 감염확인된 일령도 Table 4에서 보듯이 6주령 미만인 것으로 확인되어 Fayer등(1986)이 주장한 바와 일치한다고 볼 수 있겠다.

임상증상은 *Cryptosporidium* 감염시 폐사율 증가, 활력 저하, 침울, 식욕 부진, 증체저하, 기침, 재채기, 복명음, 호흡 곤란, 설사 등(Goodwin 등, 1986; Tham 등, 1986; Mason, 1986; Goodwin 등 1988)인 점과 비교하여 국내 육계에서의 감염시 증상은 Table 5에서 보듯이 타질병과의 높은 혼합감염이 있었기에 이런 증상이 더욱 심하게 관찰되었으며 혼합감염증의 증상까지 혼재된 이유로 결과 6과 같이 다양한 증상을 보였다.

Hoerr등(1987)에 따르면 *Cryptosporidium baileyi*에 의해 생긴 호흡기계의 감염은 대부분 세균성 2차 감염에 의해 증상이 심해진다고 하였으나 본 조사결과에 따르면 Table 5에 나타난 바와 같이 IB나 IBD 등 바이러스의 혼합감염이 많음을 볼 수 있으며, 이에 따른 증상도 다양하게 나타났다고 볼 수 있다.

해부소견은 결막낭, 호흡기도에 점액성 삼출물 증가와 출혈, 안와하동의 부종, 폐의 얼룩반점, 기낭의 혼탁, F낭 위축, 간의 얼룩 등(Hoerr 등, 1978; Mason & Hartley, 1980; Dhillon 등, 1981; Tham 등, 1982)인 것에 비교하여 국내 감염에서는 훨씬 다양한 해부소견을 보였다(결과 7).

현미경적 소견으로는 호흡기계 감염시 호흡기내에 세포 탈락물이나 점액 증가, 점액선 확장 또는 낭의 증식, 상피 세포의 섬모 탈락, 상피 세포 괴사, 혈관의 출혈 등(Hoerr 등, 1978; Dhillon 등, 1981; Tham 등, 1982; Mason, 1986; Goodwin 등, 1988)으로 관찰된다 하였다. 이와 비교하여 결과 7에서 나타난 바와 같이 본 연구에서도 상기한 소견이 주로 관찰되기는 하였으나 결과 5에서 본 바와 같이 심한 혼합감염으로 인하여 2차 감염증의 병변과 혼재되어 관찰되었다.

이 *Cryptosporidium*의 진단법으로 Luna(1988)는 조직학

적 검사가 유용하다 하였으며, Garcia 등(1983)은 carbo-l-Huschin 염색법을 주장하였으며, Willson 등(1982)은 dichromate solution floatation method를 보고하였고, Ley 등(1987)은 fecal smear를 통한 auramine O-stain를 주장하였고 이후 Kenneth 등(1988)이 Diff-Quik & modified kinyoan acid-fast stain 등의 진단법 개발과 효소면역측정법(Snyder 등, 1988 ; Arrowood 등, 1989 ; Mann 등, 1987) 등의 진단법이 개발되어 있다.

따라서 본 연구소에서 실시한 조직학적 검사가 시간과 노력을 요하고 광범위한 계군의 조사가 현실적으로 어려운 바 국내의 감염실태와 분포실태를 보다 체계적으로 조사하기 위해서는 상기한 검사법을 통한 검사가 이루어져야 한다고 사료된다.

결 론

공시한 육계 230수의 기관, 폐, F낭, 소장, 신장을 대상으로 실시한 조직검사에서 다음과 같은 성적을 얻었다.

1. 조직학적검사 230예중 23예에서 *Cryptosporidium* sp.의 감염증을 확인하였다.
2. 23예에 대한 감염기관 별로는 기관이 17건, 폐에 1건, F낭에 5건인 성적을 보였으며, 국내에서의 *Cryptosporidium* sp.의 기관내 감염을 최초로 확인하였다.
3. 계군별로는 197계군중 19계군에서 감염이 확인되어 9.6%의 계군별 양성율을 보인 성적을 얻었다.
4. Crptosporidiosis의 계절별 발생은 봄과 여름에 주로 발생한 것으로 조사되었다.
5. 확인된 23예중 19예가 타질병과 혼합감염된 것으로 조사되었다.

참 고 문 헌

1. Anon. cryptosporidiosis : assesment of chemotherapy of males with immune deficiency syndrome(AIDS). *Morbid Morta* 1982 ; 31 : 589.
2. Arrowood MJ, Sterling CR. Comparison of conventional staining methods, and monoclonal antibody b-

ased methods for *Cryptosporidium* oocyst detection. *J Clin Microbiol* 1989 ; 27 : 1490.

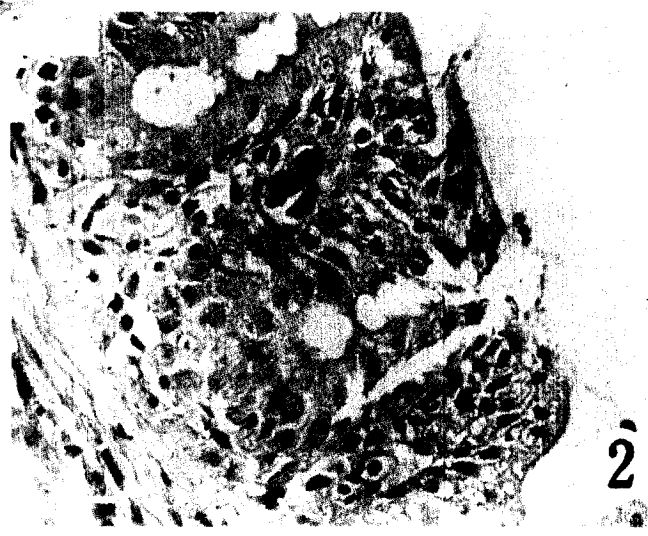
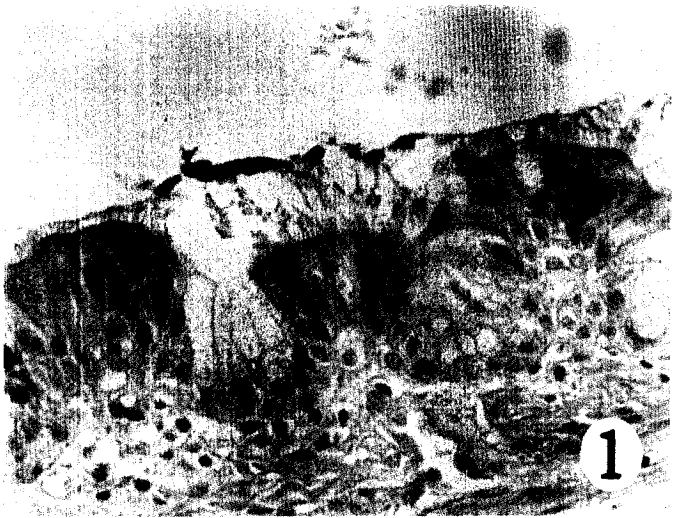
3. Current WL. *Cryptosporidium* sp. in chickens : parasite life cycle and aspects of acquired immunity, in Research in Avian coccidiosis, Proc. Georgia Coccidiosis Conf., McDougald, L.R., Joyner, L.P., and Long, P.L., Eds., November 19 to 21, 1985, Athens, GA, 1986, 124.
4. Current WL, Upton SJ, Haynes TB. The life cycle of *Cryptosporidium baileyi* sp(Apicomplex, *Cryptosporidiidae*) infecting chickens, *J Protozool* 1986 ; 33 : 239.
5. Current WL, Snyder DB. Development of and serologic evaluation of acquired immunity to *Cryptosporidium baileyi* by broiler chickens, *poult Sci* 1988 ; 67 : 720.
6. Dhillon AS, Thacker HL, Dietzei AV et al. Respiratory Cryptosporidiosis in broiler chickens. *Avian Dis* 1981 ; 25 : 747.
7. Doster AR, mahaffey EA, McClearn JR. Cryptosporidia in the cloacal coprodeum of red-lored parrots(*Amazona autumnalis*). *Avian Dis* 1979 ; 23 : 654.
8. Dubey JP, Speer CA, Fayer R. Cryptosporidiosis of Man and Animals, *CRC Press* 1990
9. Fayer R, Ungar BLP. *Cryptosporidium* spp. and Cryptosporidiosis. *Microbiol Rev* 1986 ; 50 : 458.
10. Fletcher OJ, Munnell JF, Page RK. Cryptosporidiosis of the bursa of Fabricius of chickens. *AVian Dis* 1975 ; 19 : 630.
11. Garcia LS, Bruchner DA, Brewer TC, et al. Techniques for the recovery and identification of *Cryptosporidium* oocysts from stool specimens *J Clin Microbiol* 1983 ; 18 : 185. 1983.
12. Garcia LS, Brewer RC, Bruchner DA. Fluorescence detection of *Cryptosporidium* oocysts in human fecal specimens by using monoclonal antibodies. *J Clin*

Legends for figures

Fig 1. Distribution of cryptosporidial trophozoite in tracheal surface. H & E stain $\times 400$.

Fig 2. Deciliation of tracheal epithelium & distribution of cryptosporidial orgnism in tracheal surface. H & E stain $\times 400$

Fig 3. Distribution of cryptosporidial trophozoite & merozoite in deciliated mucosal epithelium of trachea. SEM $\times 10,000$



- Microbiol* 1987 ; 25 : 119.
13. Garcia LS, Current WL., Cryptosporidiosis : Clinical features and diagnosis, CRC crit. *Rev Clin Lab Sci* 1989 ; 27 : 439.
 14. Goodwin MA, Brown J. Histologic incidence and distribution of *Cryptosporidium* sp. infection in chickens : 68 cases in 1986. *Avian Dis* 1988 ; 32 : 365.
 15. Goodwin MA, Brow J. Light microscopic lesions associated with naturally occurring bursal cryptosporidiosis in chickens. *Avian Dis* 1989 ; 33 : 74.
 16. Goodwin MA. Cryptosporidiosis in bird- a review. *Avian Pathol* 1989 ; 18 : 365.
 17. Lasser KH, Lewin KJ, Rynning FW. Cryptosporidial enteritis in a patient with congenital hypogammaglobulinemia. *Human pathol* 1979 ; 10 : 234.
 18. Latimer KS, Goodwin MA, Davis MK. Rapid cytologic diagnosis of respiratory cryptosporidiosis in chickens. *Avian Dis* 1988 ; 32.
 19. Ley DH, Levy MG, Hunter, L, et al. Cryptosporidia positive rates of avian necropsy accessions determined by examination of auramine o-stained fecal smears. *Avian Dis* 1988 ; 32 : 803
 20. Lindsay DS, Blagburn BL, Ernest JA. Experimental *Cryptosporidium parvum* infections in chickens. *J Parasitol* 1987 ; 73 : 242.
 21. Lindsay DS, Blagburn BL, Sunderman CA, et al. *Cryptosporidium baileyi* : effects of intra-abdominal and intravenous inoculation of oocysts on infectivity and site of development in broiler chickens. *Avian Dis* 1987 ; 31 : 841.
 22. Mann ED, Sekla LH, Eibisch G. *Cryptosporidium* antibodies in Manitoba cattle : a pilot study using an indirect fluorescent antibody procedure. *Can Vet J* 1987 ; 28 : 126.
 23. Mason RW, Hartley WL. Respiratory Cryptosporidiosis in a peacock chick. *Avian Dis* 1980 ; 24 : 771.
 24. Meuten DJ, Van Kruingen HJ, Lein KH. Cryptosporidiosis in a calf. *JAVMA* 1974 ; 165 : 914.
 25. Nime FA, Burek JD, page DL, et al. Acute enterocolitis in a human being infected with the protozoan *Cryptosporidium* *Gastroenterology* 1976 ; 70 : 592.
 26. Panciera RJ, Thomassen RW, Garner FM. Cryptosporidial infection in a calf, wet. *Pathol* 1971 ; 8 : 479.
 27. Papadopoulou C, Xylouri E, Zisides N. Cryptosporidial infection in broiler chickens in Greece. *Avian Dis* 1988 ; 32 : 842.
 28. Pohlenz J, Moon HW, Cheville, WF, et al. Cryptosporidiosis a probable factor in neonatal diarrhea of calves. *JAVMA* 1978 ; 172 : 452.
 29. Randall CJ. Cryptosporidiosis of the Bursa of Fabricius and trachea in broilers. *Avian pathol* 1982 ; 13 : 95.
 30. Slavin D. *Cryptosporidium meleagridis*(sp. nov). *Comp Pathol* 1955 ; 65 : 262.
 31. Snodgrass DR, Angus KW, Gray EW, et al. Cryptosporidia associated with rotavirus and an *Escherichia coli* in an outbreak of calfscour. *Vet Rec* 1980 ; 106 : 458.
 32. Snyder DB, Current WL, Russek-Cohen E, et al. Serologic incidence of *Cryptosporidium* in Delmarva broilers flocks. *Poult, Sci* 1988 ; 67 : 730.
 33. Snyder DE. Indirect immunofluorescent detection of oocysts of *Cryptosporidium parvum* in the feces of naturally infected racoons(*Procyon lotor*). *J Parasitol* 1988 ; 74 : 1050.
 34. Tyzzer EE. A sporogoon found in the peptic glands of the common mouse. *proc. soc. EXP. Biol Med* 1907 ; 5 : 12~13.
 35. Tyzzer EE. Coccidiosis in gallinaceous birds. *Am J Hyg.* 1929 ; 10 : 269.
 36. Tzipori S, Campbell I. Prevalence of *Cryptosporidium* antibodies in 10 animal species. *J Clin Microbiol* 1981 ; 14 : 455.
 37. Tzipori S, Angus KW, Gray EW, et al. Diarrhea in lambs experimentally infected with *Cryptosporidium* isolated from calves. *Am J Vet Rec* 1981 ; 42 : 1400.
 38. Tzipori S, Larsen J, Smith M, et al. Diarrhea in goat kids attributed to *Cryptosporidium* infection. *Vet Rec* 1982 ; 111 : 35.
 39. Tzipori S, Smith M, Halpin C, et al. Experimental cryptosporidiosis in calves : clinical manifestations and pathological findings. *Vet Rec* 1983 ; 112 : 116.
 40. Willson PJ, Acres SD. A Comparison of dichromate solution floatation and fecal smears for diagnosis of Cryptosporidiosis in calves. *Can Vet J* 1982 ; 23 : 240.
 41. 노재욱, 강두원, 장두환 등. 크립토스포리디움증의 실험실적 진단법. *대한수의학회지* 1991 ; 31 : 501.
 42. 모인필, 윤희정, 최상호 등. 닭의 Cryptosporidiosis

- 발생에 보고. 대한수의학회지 1986 ; 26 : 29.
43. 위성환, 강영배, 주후돈 등. 국내 마우스로부터 분리된 *Cryptosporidium*의 실험용 마우스로의 감염 실험. 농사 논문집(가축위생편) 1992a ; 34(1) : 43~48.
 44. 위성환, 이정길, 주후돈 등. 국내 마우스에서 분리한 *C. parvum*의 송아지로의 감염시험. 기생충학잡지 1992b ; 30(4) : 259.
 45. 이재구, 서영석, 박배근. 한국산 동물로 부터 크립토스포리디움의 분리 및 동정. I. 각종 동물의 크립토스포리디움 감염상황. 기생충학 잡지 1991a : 29(2) : 139.
 46. 이재구, 서영석, 박배근. 한국산 동물로 부터 크립토스포리디움의 분리 및 동정. II. 마우스로 부터의 *Cryptosporidium baileyi*의 분리. 기생충학잡지 1991b ; 29 : 149.
 47. 이재구, 서영석, 박배근. 한국산 동물로 부터 크립토스포리디움의 분리 및 동정. III. 닭으로 부터 *Cryptosporidium baileyi*의 분리. 기생충학잡지 1991c ; 28(1) : 31.
 48. 장두환, 조영웅. 국내실험동물의 건강실태조사 : 3. 흰쥐와 생쥐에 감염된 원충류와 외부기생충의 검색. 서울대 수의대 논문집 1981 ; 6 : 197.
 49. 채종일, 신손문, 윤종구 등. 면역억제에 의한 마우스의 *Cryptosporidium*의 발현시험. 기생충잡지 1990 ; 28 : 31.