

전남지방의 오리 패혈증에 대한 역학적 연구

강춘원, 이인화, 최영근, 최동식, 노용기, 이성희

전라남도축산기술연구소

Epidemiological studies on the duck septicemia in Chonnam province

Choon-Won Kang, In-Wha Lee, Young-Geun Choi, Dong-Sik Choi,
Yong-Ki Nho, Sung-Hoi Lee

Chonnam Livestock Research Institute

Abstract

An outbreak of duck septicemia caused by *Pasteurella anatipestifer* was studied in Chonnam province. The outbreaks of duck septicemia has become an economically important disease in duck farm. The present study undertaken to identify the etiological agent of duck septicemia and to evaluate the efficacy of bacterin against *P. anatipestifer* in Chonnam province during period from May to December 1996. The results obtained were as follows ;

1. The distribution of etiological agents from collected 328 duck samples were *Pasteurella anatipestifer*(57%), *Escherichia coli*(21%), duck viral hepatitis virus(4%), *Salmonella* sp(1%) and others (10%).

2. The agglutination titers of autogenous vaccine were increased after 2nd vaccination and reached highest at 5-6 weeks post inoculation at the titers of 6.0-4.0.

Key words : Duck, *Pasteurella anatipestifer*, Autogenous vaccine.

*본연구는 1996년도 “농림부 국비지원사업”으로 수행되었음.

최근 국내의 오리 사육수는 매년 증가하고 있으나 사육 농가 호수는 감소 추세에 있어 사육규모면에서 점차 전업화 또는 대형화로 변모하고 있다¹²⁾. 따라서 단위 면적당 사육수의 증가로 밀집 사육 형태와 보온 덮개를 이용한 질 낮은 축사 구조로 인한 시설의 낙후로 환기 상태가 매우 불량하며, 오리 생리적 특성상 급수통 주변을 비롯한 축사 내부를 넓게 정채된 습지로 만들고 있어 축사내 습도가 높아 각종 질병을 유발하게 되는 원인이 되고 있다.

오리 파스튜렐라균증은 주로 1-8주령의 집오리에서 전염성이 빠르고 폐사율이 높은 급만성 패혈증을 일으키는 질병으로 *Pasteurella anatipestifer*가 원인균이다^{3,4,9)}. 파스튜렐라균증은 오리를 포함하여 칠면조, 꿩, 메추리 등 여러 조류에 감염되고 있다. 임상증상은 경도의 기침, 재치기, 안루와 비루, 녹색 설사변, 운동실조, 사경, 목과 머리의 진전 및 혼수상태 등이 관찰되며, 육안적 소견은 섬유소성 심낭염, 기낭염, 뇌막염과 비장의 종대를 볼 수 있다.

이러한 오리 파스튜렐라균증은 현재 영국, 캐나다, 호주, 소련, 일본 등 전세계적으로 발생되고 있어 이에 대한 피해 실태가 보고되고 있으며, 국내에서도 1986년 정과 강⁶⁾이 오리 주요 전염병 발생 실태를, 1993년 최와 김⁸⁾은 오리에서 *P. anatipestifer* 감염증 발생을 보고하였으며, 1993년 김⁹⁾은 오리 패혈증의 원인균인 *P. anatipestifer*의 백신개발에 관한 기초 연구를 수행한 바 있다.

그 동안 국내의 오리 질병에 대한 대책은 질병 발생 후 항생제 치료에 주로 의존하고 있으며 원인체 파악에 의한 근본적인 대책은 이루어지고 있지 않아 질병에 대한 원인체의 규명 및 효율적인 예방 대책이 요구되고 있다.

따라서 본 연구는 그 동안 국내의 다수 오리 사육 농장에서 집단적으로 발생하여 경제적 피해가 심각한 오리 폐사의 원인체 확인과 함께 예방을 위한 기초 자료를 얻기 위하여 실시하였다.

1. 오리농장

1996년 5월부터 12월까지 전남도내 7개 시·군(나주시, 담양, 곡성, 함평, 영광, 영암, 강진군)에서 1,000수 이상 사육하는 20개 오리농가를 대상으로 하였다.

2. 가검물 채취

집단폐사한 오리를 임상학적, 병리해부학적으로 분류하며^{34,10,11)} 병변부에서 원인균과 바이러스 분리를 위한 재료를 채취하였다.

3. 원인미생물 분리

세균 분리 : 세균은 혈액 배지와 tryptose soy broth(TSB), SS agar, MacConkey agar, TSI agar 등의 배지를 이용하여 실시하였다. 세균의 동정에는 Rhoades와 Heddleston¹²⁾, 이와 정¹³⁾, MacFaddin¹⁴⁾ 등의 방법에 준하여 운동성, H₂S 산생능, indol 산생능, gelatin 액화능, hippurate 분해능, cytochrom oxidase시험 등의 생화학 검사를 실시하였다.

바이러스의 분리 : 바이러스 분리는 Hofsted³⁾와 Purchase 등⁴⁾의 방법에 따라 8-10일령의 계태아의 allantoic sac에 급성폐사한 오리의 병변부위에서 채취한 재료를 유체액으로 만들고 이를 2배 계단희석하여 0.2ml씩 접종한 후 계태아의 변화를 관찰하였다.

4. 오리 *Pasteurella anatipestifer* 자가 백신의 제조

급성 패혈증의 임상 증상을 나타낸 오리로부터 동정된 *P. anatipestifer*균을 혈액 배지에서 증균시킨 후 3-5개의 집락을 임의로 선발하여 TSB 10ml에서 증균한 후 TSB 1,000ml에 증균된 상기 배양액을 넣어 5% CO₂ 존재 하에서 37°C, 48시간 배양하였다. 배양된 균액은 포르말린을 최종 농도가 0.5% 되게 첨가하고 6시간 이상 37°C에서 교반하였다. 그 후 PBS(pH 7.2)를 이용하여 3회 원심분리하여 포르말린액을

제거한 다음 동액으로 균의 최종농도가 2×10^9 cfu/ml(MacFaland No. 3)이 되도록 조정하였다. 이 균액에 5% 산화알루미늄을 넣어 4°C에서 24시간 교반하여 결핵균 균백신을 제조하였다.

5. 백신에 대한 방어력과 항체가 측정

자가백신에 대한 효과를 확인하기 위해서는 *P. anatis*가 분리되었던 20개 농가를 선정한 다음, 시험오리 10수씩 200수를 대상으로 제조한 자가백신을 각각 0.5ml씩 근육주사하였다. 그 후 15일째에 농장에서 분리한 동일균으로 공격시험을 실시하였다. 이 때 농가별로 3수씩을 선발(총 60수)하고 공격접종을 실시하여 실험의 대조군으로 삼았다.

6. 항체가 측정

백신접종 후 오리로부터 얻은 혈청을 2배수 희석하여 평판응집반응법으로 검사하였다.

결과 및 고찰

오리 농장의 축사구조나 형태가 일부 농장

에서는 대형화되고 있으며 세심한 위생관리를 하는 농장이 있는 반면, 대부분 농장에서는 지금까지도 보온 덮개형의 열악한 축사에 밀집 사육이 이루어지고 있어 각종 질병발생의 원인이 되고 있다.

집단폐사가 발생한 오리 농장의 이환율을 각 질병별로 임상증상의 발현빈도에 대한 조사 결과는 Table 1에서와 같다. 2주령의 오리에서 다발하는 급성폐사의 임상증상을 나타내는 12건 중 오리 바이러스 간염(DVH)이 10건(83%)으로 확인되었으며, 2주령 이상에서는 대장균증과 파스튜렐라균증이 조사 건수 69건 중 42건(61%), 187건 중 63건(34%)을 차지하였다. 이러한 결과는 전남지방에서 사육하고 있는 2-3주령의 오리 집단폐사 원인체가 주로 DVH 바이러스, 대장균증, 파스튜렐라균증으로 확인되었으며 이러한 결과는 정과 강⁶⁾, 박¹⁵⁾이 발표한 내용과 유사하였다.

폐사가 발생한 농장에서는 주로 환기불량으로 인하여 발생한 호흡기질병의 주요 임상증상인 안면종창, 비루, 안루, 재치기 등이 주로 파스튜렐라균증에서 확인되었으나, 대장균증이나 살모넬라균증에서는 관찰되지 않았다. 그러나 파스튜렐라균증이 대장균과, 대장균증이 기타

Table 1. Clinical findings of the ducks in which bacteriological examinations

(Unit : samples)

Clinical signs	No of samples	Single infection					Complication		
		E-Sept*	Past	Sal	DVH	Other	Sal+ E-sept	Past+ E-sept	E-sept + Other
Sudden death	42	63	1	10	2	3	—	7	
Face swelling	—**	141	—	—	6	—	2	—	
Nasal discharge	—	159	—	—	12	—	2	4	
Ocular discharge	—	173	—	—	14	—	2	6	
Opisthotonus	3	22	—	8	—	—	—	2	
Ataxia	33	153	—	5	32	9	2	13	
Diarrhea	38	187	4	—	26	9	2	13	
Sneezing	—	131	—	—	2	1	1	7	
Emaciation	28	187	4	—	32	9	2	10	
Anorexia	26	115	4	—	28	9	2	13	
Total	328	69	187	4	12	32	9	2	13

* : E-sept : *Escherichia coli* septicemia, Sal : Salmonellosis, Past : Pasteurellosis, DVH : Duck viral hepatitis, — : Not detected.

원인 미생물과 혼합감염될 때는 호흡기계통의 임상증상의 발현됨을 확인할 수 있었다.

본 연구에서 사용한 총 328수의 폐사 및 이 환축을 부검을 통하여 병변을 확인하고 장기로부터 원인균 분리를 실시하여 Table 2의 결과를 얻었다. 부검시 관찰된 육안적 병변은 살모넬라균증의 경우 실질장기인 간과 비장에서 간장 주위염과 종대가 관찰되었고, 파스튜렐라균증에서는 심장과 간에서는 섬유소성 병변을, 비장과 뇌에서는 비장종대와 뇌의 출혈병변이 확인되었다. 대장균증에서는 간과 심장에서 종대 및 섬유소성 병변 그리고 비장의 종대가 관찰되었으며, DVH의 경우 간 종대와 출혈병변 황색간 등이 관찰되었고 원인체의 분리동정에 각 병변을 이용하였다.

Table 2에 나타난 바와 같이 오리의 파스튜렐라균증은 총 328건의 가검물 중 187건이 분리되어 전체의 57%를 점유하고 있어서 전남 지방에서는 파스튜렐라균증이 1985년 박¹⁵⁾에 의해서 처음 밝혀진 이래 정과 강⁶⁾이 보고한 바와같이 중요한 오리의 집단폐사 원인이 되고 있음이 확인이 되었다. 이러한 결과들은 연구 수행의 시기에 따른 차이가 인정되지만 주로 환절기에 다발하는 이 질병이 다른 질병의 발생빈도 보다도 월등히 높아 오리 사육에 위협적인 질병으로 판단되었다. 또한 대장균증은 총 328건중 69건(21%)을 점하여 파스튜렐라균증

에 이어 두 번째로 많은 세균성 질병으로 확인되고 있어 이들 질병에 대한 종합적인 예방 대책이 요구되었다. 그 밖의 세균감염증 가운데 살모넬라증은 조사대상 328건중 4건(1%)의 낮은 감염률을 보였지만 인수공통 감염을 유발할 수 있는 점을 감안하면 공중 위생상 매우 중요하다 하겠다¹⁶⁾.

바이러스 감염에 의한 오리의 급성폐사의 원인 조사 결과 DVH 바이러스 감염은 조사건수 328건중 12건(4%)이었다. 이러한 결과는 본 연구가 오리 육추 비수기인 가을철에 실시되어 병아리 입식이 활발한 봄철에 비해 가검물 수거가 적은 까닭도 있었으나 전남지방에서도 DVH 바이러스가 2주령이내에 심급성 증상으로 급성폐사를 일으키는 질병으로 확인되었다.

각 원인균에 의한 주령별 발병 상황은 Table 3에서와 같이 주로 1주령 부터서 3주령 사이에 다발하는 살모넬라균증은 주로 2주령 이하에서 75%가 발생되어 발병율이 가장 높았으며, 대장균증은 3-4주령에서 53건이 발생하여 76%의 발병율을 보였다. 본 연구에서 나타난 결과는 정 등⁶⁾이 보고한 2주내에서의 살모넬라증 87% 발병율과 Gooderham¹⁷⁾이 발표한 3-4일령 발병률과 유사하였다. 또한 정 등⁶⁾은 대장균증과 살모넬라증의 발생 연령 분포가 7주령에 까지 보고하였으며 이러한 양상은 본 조사에서 나타난 2-6주령의 발병주령과 유사하게 확인되었다.

Table 2. Distribution of microorganisms isolated from pathological lesions of ducks

	Microorganisms	No of isolates(%)	Isolated lesions
Single infection	<i>Salmonella</i> sp	4 (1)	Heart, Liver, Spleen
	<i>E coli</i>	69 (21)	Heart, Liver
	<i>P anatipestifer</i>	187 (57)	Heart, Liver, Brain
	DVH virus	12 (4)	Liver, Brain
	Other	32 (10)	Liver, Spleen, Heart
	Subtotal	304 (93)	
Complication	<i>Salmonella</i> sp+ <i>E coli</i>	9 (3)	Liver, Spleen, Heart
	<i>P anatipestifer</i> + <i>E coli</i>	2 (1)	Liver, Spleen, Heart
	<i>E coli</i> +Other	13 (4)	Liver, Spleen, Heart
	Subtotal	24 (7)	
Total	328(100)		

P. anatispestifer 감염에 기인되는 파스튜렐라 균증은 주로 2주령에서 5주령까지의 오리에서 발생하는 것으로 알려지고 있으며 본 연구에서도 연령별 발생상황이 3주령에서 117건(63%), 4주령에서 58건(31%)이 나타나 전남지방의 오리 집단사육 농장에서도 파스튜렐라균증의 감수성 연령이 대부분 3-4주령 사이임이 확인되었다. 이러한 발생율은 정과 강⁶⁾이 2-7주령 사이에 93%의 발병율을 보인다고 발표

한 내용과 Rhoades와 Rimler¹⁸⁾이 2-6주령에서 발생율이 높다고한 것과 일치하였다.

오리 농장의 대표적인 바이러스성 질병인 DVH는 본 연구에서도 주로 2주령 이내의 어린 오리에서 발생하는 것으로 확인되었으며, 이는 정과 강⁶⁾이 발표한 2주령 이내와 박¹⁵⁾이 발표한 8-15일과 많은 일치를 보였고, Fabricant와 Levine¹⁹⁾이 보고한 2-3주와도 큰 차이가 없는 것으로 나타났다.

Table 3. Isolation of microorganisms from ducks according to age

Microorganisms	No of heads(%)	Age(weeks)							
		1	2	3	4	5	6	>7	
<i>Salmonella</i> sp	4 (100)	1 (25)	2 (50)	1 (25)					
<i>E. coli</i>	69 (100)	3 (4)	41 (59)	58 (31)					
Single infection	<i>P. anatispestifer</i>	187 (100)	8 (4)	117 (63)	12 (17)	8 (12)	5 (7)		
	DVH virus	12 (100)	8 (67)	4 (33)			4 (2)		
	Others	32 (100)		2 (6)	14 (43)	9 (28)	3 (10)	3 (10)	1 (3)
Complimentation	<i>Salmonella</i> spp + <i>E. coli</i>	9 (100)			1 (11)	7 (78)	1 (11)		
	<i>P. anatispestifer</i> + <i>E. coli</i>	2 (100)				1 (50)	1 (50)		
	<i>E. coli</i> + Others	13 (100)		2 (15)	2 (15)	1 (8)	7 (54)	1 (8)	
Total		328	9	21	176	88	24	9	1

Table 4. Distributions of agglutination titers after *Pasteurella anatispestifer* vaccination

Groups	No of sample	Agglutination titers							
		Maternal	Before vaccination	Weeks after vaccination					
				1	2	3	4	5	6
A*	12	0.0	3.0	2.0	5.0	6.0	6.0	4.0	4.0
B**	12	0.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0	2.0	2.0
Control	12	0.0	3.0	2.8	3.0	2.4	2.4	2.4	2.4

* A Group : vaccination by 10 days old and 17days old

** B Group : vaccination by 10 days old only

본 연구에서 확인된 전남지방에서 사육되고 있는 오리 집단폐사의 대표적인 원인체는 파스튜렐라 균으로 확인되고 있으며 이에 대한 예방을 위해 각 농장에서 확인된 *P anatipestifer*를 이용한 자가백신을 제조하여 자가백신의 방어능력을 백신접종 후의 항체가 수준을 통하여 확인하였다. 즉, 총 36수의 시험오리를 각각 백신접종 A군과 B군으로 나누고 대조군을 구분하여 백신접종을 실시하였다. A군의 오리는 10일령과 17일령에 마리당 0.5ml씩 2회 백신접종하였고 B군은 10일령의 오리에 1회 접종하였다. 백신접종 후 확인된 항체가는 Table 4에서와 같이 대조군에서 확인된 백신접종 전의 항체가는 3.0이었으나 1차 백신접종 1주일 후에 측정된 결과 2.0, 2차 백신접종을 실시한 1주일 후 항체가가 5.0이었으며, 접종 후 2주 동안 항체가는 최고치인 6.0을 지속적으로 유지하였다. 또한 백신접종 B군의 경우 1차 백신접종 1주 후 3주간 계속 4.0을 유지하였다.

Bisgaard²⁰⁾는 백신접종을 하였을 때 나타난 낮은 응집항체가는 *P anatipestifer*의 항원성이 매우 불안정하여 계대하는 동안에 쉽게 상실되기 때문이라고 보고하였다. 본 연구에서 확인된 동일 실험군에서 응집항체역가 분포는 역가 0.0-6.0까지로 다양하였다. 백신접종군과 대조군의 항체가 분포는 1회 접종군과 2회 접종군에서 평균적으로 차이가 있는 것으로 나타났다. 따라서 백신접종 후 나타난 개체별 항체역가 수준의 차이를 극복하고 야외감염에 대한 방어력을 갖기 위해서는 개체별 항체가의 수준보다는 고르고 지속적인 군별 항체수준을 유도될 수 있도록 자가백신을 이용한 예방 프로그램을 설정하는 것이 중요하다고 사료된다.

결 론

전남지방의 오리집단폐사 원인 규명 질병 조사를 실시한 결과 세균성 질병과 바이러스 질병으로 대별할 수 있었으며 대표적인 감염증은 *P anatipestifer*에 의한 패혈증임을 확인할 수 있었다. 이러한 오리의 패혈증에 의한 집단 폐사는 농가의 경제적 손실과 직결되기 때문에

질병의 예방을 위하여 전남지방에서 분리된 *P anatipestifer* 야외주를 이용한 자가백신을 생산하였고 그 방어력을 평가하였다.

1. 전남도내에 위치한 20개의 오리사육농장에서 수집한 급성폐사한 오리 328건중 원인 미생물의 분포는 세균성에서는 *P anatipestifer*가 187건(57%), E coli가 69건(21%), Salmonella sp가 4건이었으며 바이러스성에서는 DVH 바이러스가 12건(4%)으로 나타났다.

2. 대조군에서 확인된 백신접종 전의 항체가는 3.0이었으나 1차 백신접종 후 1주일에 2.0, 2차 접종 후 1주일째의 항체가는 5.0이었으며, 접종 후 2주 동안 항체가는 최고치인 6.0을 지속적으로 유지하였다.

참 고 문 헌

1. 농림수산부 1990. 기타 가축통계조사결과 (오리편).
2. 농림부 1996. 기타 가축통계조사결과(오리 편).
3. Hofsted. 1978. *Diseases of poultry*. 7 ed. Iowa University Press : 203-207.
4. Purchase HG, Arp LH, Domermuth CH, et al. 1990. *A laboratory manual for the isolation and identification of avian pathogens*, 3 ed. Kendall/Hunt Publishing Co : 167-220.
5. Dougherty E, Saunders LE, Parsons EH. 1955. The pathology of infections of duck. *Am J path* 31 : 475-480.
6. 정만호, 강춘원. 1986. 오리의 주요질병 발생실태 및 병원성 세균에 대한 약제 감수성 조사. *한가위지* 9 : 185-205.
7. Graham RG, Brandly CA, Dunlap GL. 1938. Studies on duck septicemia. *Cornell Vet J* 8 : 1-18.
8. 최정옥, 김경년. 1993. 오리 *Pasteurella anatipestifer* 감염증 발생. *대한수의학회지* 33 : 93-97.
9. 김태순. 1993. 오리 패혈증의 원인균인 *Pasteurella anatipestifer*의 백신개발에 관한

- 기초 연구. 전남대학교 대학원 석사학위논문.
10. Gordon RF. 1977. *Poultry disease*. Bailliere Tindall. London : 208-219.
 11. Cowan & Steels. 1974. *Manual for the Identification of medical bacteria*. 2 ed. Cambridge University Press : 93-110.
 12. Rhoades KR, Heddleston KL. 1980. *Isolation and identification of avian pathogens*. 2 ed. Creative Prionting Company. Newyork : 11-15.
 13. 이삼열, 정운섭. 1982. 임상병리검사법 4판. 서울. 연세대학교출판부 : 494-527.
 14. MacFaddin JF. 1980. *Biochemical test for identification of medical bacteria*. 22 ed. Williams & Wilkins Baltimore. London : 1-308.
 15. 박남용. 1985. 국내오리 virus성 폐염 발생. 대한수의학회지 25(2) : 171-174.
 16. 강호조, 김봉환, 김선중 등. 1982. 수의공중보건학. 수의공중보건학회편, 서울. 문운당 : 281-285.
 17. Gooderham K. 1977. *Disease of the duck in poultry disease* by Gorden, RF : 208-214.
 18. Rhoades KR, Rimler RB. 1984. Avian pasteurellosis. In : Hofstad MS, ed. *Diseases of poultry*, 8 ed, Iowa State University Press, Ames, Iowa : 141-164.
 19. Fabricant J, Levine PP. 1984. Duck virus hepatitis. In : Hofstad MS, ed. *Diseases of poultry*, 8 ed, Iowa State University Press, Ames, Iowa : 535-542.
 20. Bisgaard M. 1982. Antigenic studies on *Pasteurella anatipestifer* species incertae sedis, using slide and agglutination. *Avian Path* 11 : 341-350.