

전북지역 종계에서 avian pneumovirus 및 reovirus 항체가 조사

이정원¹, 손구례, 박기승, 김윤태, 김추철, 한규삼, 이희문, 송희종*

전라북도 축산진흥연구소 정읍지소, 전북대학교 생체안전성연구소*
(접수 2005. 12. 6, 게재승인 2006. 1. 20.)

Serological survey of avian pneumovirus and reovirus in breeders of Jeonbuk province

Jeoung-Won Lee¹, Ku-Rye Shon, Ki-Shung Park, Youn-Tae Kim,
Choo-Cheol Kim, Kyu-Sam Han, Hee-Mum Lee, Hee-Jong Song*

Jeonbuk Livestock Development & Research Institute, Jeongeup, 580-814, Korea
**Bio-Safety Research Institute, Chonbuk National University, Jeonju 561-756, Korea*

(Received 6 December 2005, accepted in revised from 20 January 2006)

Abstract

The ELISA titers to avian pneumovirus (APV) and avian reovirus (ARV) were surveyed to sera of 38 breeder farms (78 blocks, 1,560 hens) in Jeonbuk province during February to October, 2005.

In APV, the positive ELISA were detected 36 (94.7%) breeders, 71 (91.0%) blocks, 1,057 (67.8%) hens, and their S/P ratio was 1.940. Regionally, the positivity of 24 breeders farms in the Jeonju, Jeongeup, Namwon, and Jangsu were noted as 100%, whereas 85.7% in Iksan. The positivity to species such as Cobb (20), Ross (13) and Hanhyup-3 (5), all of the breeding farms were detected as positive, 40 (86.9%), 17 (94.4%) and 14 (100.0%) in blocks, 553 (60.1%), 285 (79.2%) and 219 (78.2%) in hens, and their mean S/P ratio were 1.677, 1.769 and 2.254, respectively.

The positivity of the breeders vaccinated with ARV, all of the 9 breeder farms (38 blocks) were noted as 100%, but 627 (82.5%) in hens, and its mean S/P ratio was 1.273. Whereas nonvaccinated with ARV were 28 (96.5%) in breeders farms, 38 (95.0%) in blocks, 660 (82.5%)

¹Corresponding author

Phone : +82-63-535-3526, Fax : +82-63-535-9118

E-mail : leejeoungwon@hanmail.net

in hens, and the mean S/P ratio was 1.612.

In species which were vaccinated with ARV, 11 breeder farms (38 blocks) were noted as 100%, but 82.5% in hens, and their mean S/P ratio were 1.315. Whereas in nonvaccinated with ARV, 25 (92.6%) in farms, 38 (95.0%) in blocks and 660 (82.5%) in hens were positive, and their mean S/P ratio was 1.532.

Key words : Avian pneumovirus (APV), Avian reovirus (ARV), ELISA, S/P ratio

서 론

Avian pneumovirus (APV) 감염증은 1978년 후반기에 남아프리카 칠면조 농장을 시작으로 영국, 프랑스 및 유럽에서도 발생보고가 있었고 칠면조에서 분리 되었다고 해서 turkey rhinotracheitis (TRT), 닭에서는 swollen head syndrome (SHS) 및 avian rhinotracheitis (ART)로 불리어 지다가 최근에는 APV로 명명되고 있으며, 원인체는 RNA 바이러스, family는 *Paramyxoviridae*, subfamily *Pneumovirus*, genus *Metapneumovirus*에 속한다. 바이러스 구조는 nucleoproteins (N), phosphoprotein (P), matrix protein (M), second matrix protein (M2), surface glycoprotein (G), fusion protein (F), small hydrophobic protein (SH), viral RNA-dependent RNA polymerase (L) 등 8개의 polypeptides로 구성되어 있다¹⁾. Subtype은 A, B type으로 분류되다가 Colorado와 Minnesota의 칠면조에서 분리된 APV와 M-protein은 subtype A와 78%, subtype B와는 77%로 유사하였으나 F-protein이 일치하지 않아 subtype C로 분류 되었다¹⁻⁵⁾.

1988년 Gough 등⁶⁾은 칠면조에서 분리한 APV가 칠면조, 닭, 꿩에서 임상 증상을 보였고 Guinea fowl에서는 면역반응을, pigeons, geese, ducks 등에서는 무반응을 보였다고 하였으며, 최근 Minnesota에서 분리한 APV를 mice, rats, waterfowl 등에서 실험한 결과 mice에서는 14일, rats에서는 6일에 바이러스가 분리되었으며, waterfowl에서는 임상증상이 관찰되지 않았고, PCR에 의한 RNA 검출

은 감염 후 21일 후부터였다고 하였다⁷⁾. McMullin⁸⁾은 육용종계의 SHS의 증상을 보인 2개 농장을 대상으로 연구한 결과 2개 농장 모두에서 약간의 호흡기 증상과 skull bone sinuses에 염증소견을 보인 개체에서 심한 신경증상을 나타냈다고 보고 하였다.

APV 주로 칠면조와 닭의 호흡기 상피세포에 손상을 주고 2차적으로 세균이 침투하여 복합감염으로 폐사가 나타나며 꿩과 호로조, 오리에서도 감염이 일어난다. 특히 APV는 감염 후 단기간에만 존재하므로 초기증상이 있을 때만 바이러스 분리가 가능하다. 닭에서의 특징적인 임상증상은 기침, 비루, 결막염, 안와 및 안와하동의 부종, 사경, 운동실조, 후궁 반장 등을 보이고, 이병율은 100%, 두부 부종은 5-20%, 폐사율은 단순감염시 3%를 초과하지 않는다고 하였으며, 산란계에서는 5-30%의 산란저하와 난각의 품질에 영향을 주고, 종계에서는 5-10%의 부화율이 저하 될 수 있다고 하였다^{1,9)}. 바이러스 확진은 계태아를 이용한 바이러스 분리와 RT-PCR이 추천되고 있으나, 혈청학적 검사 방법으로는 ELISA, 바이러스중화시험, 간접형광항체 등이 있으나 ELISA검사 방법이 가장 많이 활용되고 항체는 감염 후 7-10일경에 검출되며 동일한 ELISA 항체를 사용할 때만 검출되는 것으로 알려져 있다^{1,10,11)}. 예방을 위해서는 생독백신과 사독백신이 닭과 칠면조에서 활용되고 있으며 A형 생독백신은 B형에도 효과가 있는 것으로 보고되었고 최근 A, B형으로 만든 생독백신이 미국에서 분리된 C형에도 예방효과가 있는 것으로 알려져 있다¹⁾.

또한 신^{12,13)}은 칠면조에서 분리한 APV의

포유동물 전파여부를 확인하기 위하여 *Balb/c* 쥐의 비강에 접종한 결과 감염동물 및 동거 동물에서 임상 증상은 나타나지 않았으나 감염 6일 후 혈액, 폐, 기도, 구강 및 직장 시료에서 RT-PCR로 APV의 유전자를 검출할 수 있었고, 14일 후 혈액에서는 유전자가 검출되지 않았으나 항체를 확인 할 수 있었으며, 동거 동물에서는 폐와 직장시료에서 유전자가 검출되어 APV는 실험쥐에 감염되어 접촉에 의한 전파도 이루어질 수 있음을 시사하였다. 또한 칠면조에서 전파는 감염 후 6주까지 지속적인 감염을 통해 건강한 개체에 전파된다고 하였다.

Avian reovirus (ARV)의 family는 *Reoviridae*, genus는 *orthoreovirus*, RNA 바이러스이며, 바이러스성 건초염을 유발하는 ARV는 1957년 Olson에 의해 처음보고 되었고 이후 영국과 미국 등 여러 나라에서 보고되었으며¹⁾, 1976년 Spandidos 등¹⁴⁾은 ARV에 대한 물리학적 및 화학적 특성에 대하여, 1982년 Gouvea 등¹⁵⁾은 분리주 6주에 대한 병원성을 연구하였고, 최근에는 다양한 혈청형이 보고되어 있다^{1,15)}. 잠복기는 바이러스 침입부위에 따라 다르며 정맥이나 부비강으로 접종하였을 때 11일, 기관내 9일, 접촉감염을 시켰을 경우 13일 만에 임상증상을 발현한다고 하였다^{1,14,15)}. 또한, 온도에 대한 저항성을 보면 60°C에서 8-10시간, 56°C에서 22-24시간, 37°C에서 15-16주, 22°C에서 48-51주, 4°C에서는 3년 이상, -20°C에서 4년 이상의 생존력을 갖는다고 하였으며 환경 및 소독약제에 대한 저항성이 강하다고 하였다^{9,14-16)}. 감염경로는 수평 및 난계대를 통하여 어린 병아리에서 관절염과 1주령 때 성장지연, 파행, 피부 및 근육 창백, 설사, 등의 증상으로 2-3주령에서 폐사가 나타나기 시작하는 흡수불량증후군을 일으켜 육계농가에 많은 피해를 주고 있는 것으로 알려져 있다^{9,16)}.

우리나라를 비롯하여 세계 각국에 분포된 것으로 알려져 있으며 혈청학적 검사방법으로는 ELISA, virus neutralization, fluores-

cent antibody test 등이 있다^{1,17)}.

ARV는 바이러스성 관절염, 바이러스성 건초염, 발육부전 증후군, 호흡기 및 장 질병, 면역억제, 흡수불량 증후군 및 건강한 닭에서도 종종 분리되고 있다. 특히 육계에 감염되면 바이러스 관절염과 건초염, 증체 감소 및 사료섭취 저하, 심한 충아리 등으로 2차적인 피해가 증가되어 경제적 손실을 초래할 뿐 아니라 종계에 감염되면 다리를 못 쓰며 폐사, 산란율저하, 수정 및 부화율이 감소되기도 하며 닭에서는 주로 바이러스성 관절염을 일으킨다고 한다^{1,18-20)}. 바이러스성 관절염을 일으키는 ARV는 pathotypes과 serotypes이 다르게 나타나기도 하며 예방접종은 생독 및 불활화 백신이 있으나 세계적으로 사용하여 효과가 있는 것으로 확인된 백신은 S1133주이다¹⁾.

국내에서 APV는 공식적으로 분리 보고는 없었으나 혈청학적 검사에서 항체가 검출되어 국내에서도 감염이 있음을 보고하였고^{2,21)}, ARV는 최근 흡수불량증후군을 나타내는 육계에서 전반적으로 분리되는 것으로 알려져 있으나 종계에서 이 두가지 질병에 대한 감염률이나 피해에 대한 충분한 연구가 이루어지지 않아 본 연구에서는 질병감염 동향을 파악하여 방역 및 예방을 위한 기초 자료로 제시하고자 조사하였다.

재료 및 방법

공시재료

전북지역 종계에서 avian pneumovirus 및 reovirus 감염여부를 확인하고자 본 · 지소 (5개 지역) 관내에서 사육중인 종계를 대상으로 2005년 2-10월까지 120일령 이상 38 종계장 78 계군에서 각각 20수를 선발하고 채혈한 다음 혈청을 분리한 후 56°C, 30분간 비동화시켜 냉동 보관하였다.

APV 및 ARV 항체가 검사

효소면역측정법 (ELISA) : APV 및 ARV 항체가 검사를 위한 ELISA 진단키트는 IDEXX (USA)사의 제품을 각각 사용하였다. 요약하면 우선 가검혈청을 혈청희석액에 1 : 500으로 희석한 다음 코팅된 plate에 가검혈청, 음성 및 양성 대조군을 100 μ l씩 각 well에 분주하고 30분 동안 실온에 정치한 후 350 μ l의 세척액으로 4회 세척하고 100 μ l의 HRPO-conjugate를 각 well에 분주한 다음 실온에 30분간 방치하였다. 이후 350 μ l의 세척액으로 4회 세척하고 100 μ l의 TMB-substrate를 각 well에 분주한 다음 15분간 실온에 방치한 후 100 μ l의 stop 용액을 넣어 흡광도 650 nm에서 ELISA reader로 측정하였다. 가검혈청에 대한 S/P ratio는 아래의 술식에 따라 계산하였고, S/P ratio 값이 0.2 이하인 경우 음성, 0.2 이상을 양성으로 판정하였으며, ARV는 예방접종군과 미예방접종군을

구분하였다.

$$S/P \text{ ratio} = \frac{(\text{가검혈청} - \text{음성대조 평균흡광도})}{(\text{양성대조 평균흡광도} - \text{음성대조 평균흡광도})}$$

결 과

지역별 APV 항체가

지역별 APV 대한 항체가는 38 종계장, 78 계군에 대한 APV 검사 결과 38 종계장 중 36 (94.7%) 종계장, 78 계군 중 71 (91.0%) 계군이 양성으로 판정 되었고, 계군당 20수씩 검사결과는 총 1,560수 중 1,057 (67.8%)수가 양성으로 나타났으며, 평균 S/P ratio는 1.940이었다. 특히 전주, 정읍, 남원, 장수지소 지역 24 종계장의 경우 100%의 양성율을 보였고, 익산지역에서는 85.7%로 나타났다 (Table 1).

Table 1. Results of ELISA test for APV in breeders of Jeonbuk province

Province	No. of tested						Mean S/P ratio
	Farms	Positive (%)	Blocks	Positive (%)	Samples	Positive (%)	
Jeonju	9	9 (100.0)	10	10 (100.0)	200	191 (95.5)	1.562
Iksan	14	12 (85.7)	43	36 (83.7)	860	426 (49.5)	1.315
Jeongeup	8	8 (100.0)	8	8 (100.0)	160	150 (93.8)	2.036
Namwon	5	5 (100.0)	14	14 (100.0)	280	230 (82.1)	2.155
Jangsu	2	2 (100.0)	3	3 (100.0)	60	60 (100.0)	2.633
Total	38	36 (94.7)	78	71 (91.0)	1,560	1,057 (67.8)	1.940

품종별 APV 항체가

품종별 APV 대한 항체가는 Cobb 20 종계장 중 20 (100.0%) 종계장, 46 계군 중 40 (86.9%) 계군, 920수 중 553 (60.1%)수가 양성이었고, S/P ratio는 1.677, Ross는 13

종계장 중 13 (100.0%) 종계장, 18 계군 중 17 (94.4%) 계군, 360수 중 285 (79.2%)수, S/P ratio는 1.769, Hanhyup-3은 5 종계장, 14 계군에서 모두 양성을 보였으며, 280수 중 219 (78.2%)수, S/P ratio는 2.254로 나타났다 (Table 2).

Table 2. Results of ELISA for APV between the species of breeders

Species	No. of tested						Mean S/P ratio	
	Farms	Positive (%)	Blocks	Positive (%)	Samples	Positive (%)		
Cobb	20	20 (100.0)	46	40 (86.9)	920	553 (60.1)	1.677	
Ross	13	13 (100.0)	18	17 (94.4)	360	285 (79.2)	1.769	
Hanhyup-3	5	5 (100.0)	14	14 (100.0)	280	219 (78.2)	2.254	
Total	38	38 (100.0)	78	71 (91.0)	1,560	1,057 (67.8)	1.900	

예방접종 여부에 따른 ARV 항체가

ARV에 대한 항체는 예방접종군과 미예방접종군으로 구분하여 실시한 검사 결과 예방접종 한 9 종계장 중 9 종계장 (100.0%), 38

계군 중 38 (100.0%) 계군이 모두 양성으로 판정되었고, 총 760수 중 627 (82.5%)수가 양성으로 나타났으며, 평균 S/P ratio는 1.273이었고 지역별 항체 형성율은 정읍, 남원, 전주, 익산 순으로 나타났다 (Table 3).

Table 3. The ELISA results of vaccinated breeders with ARV between the districts

Province	No. of tested						Mean S/P ratio	
	Farms	Positive (%)	Blocks	Positive (%)	Samples	Positive (%)		
Jeonju	1	1 (100.0)	2	2 (100.0)	40	37 (92.5)	1.434	
Iksan	6	6 (100.0)	34	34 (100.0)	680	551 (81.0)	1.189	
Jeongeup	1	1 (100.0)	1	1 (100.0)	20	20 (100.0)	1.343	
Namwon	1	1 (100.0)	1	1 (100.0)	20	19 (95.0)	1.128	
Total	9	9 (100.0)	38	38 (100.0)	760	627 (82.5)	1.273	

미예방접종군에서는 29 종계장 중 28 (96.5%) 종계장, 40계군 중 38 (95.0%) 계군이 양성으로 판정되었고, 총 800수 중 660 (82.5%)수가 양성이었으며, 평균 S/P ratio는

1.612로 예방접종 계군보다 0.339 높은 결과를 보였다. 지역별 양성 항체는 장수, 남원, 전주, 익산, 정읍 순으로 나타났다 (Table 4).

Table 4. The ELISA results of nonvaccinated breeders with ARV between the districts

Province	No. of tested						Mean S/P ratio	
	Farms	Positive (%)	Blocks	Positive (%)	Samples	Positive (%)		
Jeonju	8	8 (100.0)	8	8 (100.0)	160	151 (94.4)	1.515	
Iksan	8	8 (100.0)	9	8 (88.8)	180	128 (71.1)	0.900	
Jeongeup	7	6 (85.7)	7	6 (85.7)	140	70 (50.0)	0.583	
Namwon	4	4 (100.0)	13	13 (100.0)	260	251 (96.5)	2.206	
Jangsu	2	2 (100.0)	3	3 (100.0)	60	60 (100.0)	2.859	
Total	29	28 (96.5)	40	38 (95.0)	800	660 (82.5)	1.612	

품종별 ARV 항체가

예방접종 한 Cobb의 ARV에 대한 항체는

9 종계장, 35계군 모두 양성, 700수 중 570 (81.4%)수, S/P ratio는 1.169, Ross는 1 종계장, 2계군 양성, 40수 중 37 (92.5%)수, S/P ratio는 1.434, Hanhyup-3에서는 1 종계장, 1 계군 20수

모두 양성이었다고, S/P ratio 1.343의 결과로 총 11 종계장, 38 계군 모두 양성의 결과를 보였으며 760수 중 627 (82.5%)수, 평균 S/P ratio는 1.315의 결과를 보였다 (Table 5).

Table 5. The ELISA results of breeders vaccinated with ARV between the species

Species	No. of tested						Mean S/P ratio			
	Farms	Positive (%)		Blocks	Positive (%)			Samples	Positive (%)	
Cobb	9	9	(100.0)	35	35	(100.0)	700	570	(81.4)	1.169
Ross	1	1	(100.0)	2	2	(100.0)	40	37	(92.5)	1.434
Hanhyup-3	1	1	(100.0)	1	1	(100.0)	20	20	(100.0)	1.343
Total	11	11	(100.0)	38	38	(100.0)	760	627	(82.5)	1.315

미예방접종 ARV 항체가는 Cobb 11 종계장 중 9 종계장 (81.8%), 11 계군 중 9 (81.8%) 계군, 220수 중 171 (77.7%)수, S/P ratio는 1.218, Ross는 12 종계장, 16 계군에서 양성, 320수 중 252 (78.7%)수, S/P ratio는 1.404이었고, Hanhyup-3에서도 4 종계장, 13 계군이

양성, 260수 중 237 (91.1%)수, S/P ratio 1.976이었고, 총 27 종계장 중 25 (92.6%) 종계장 40계군 중 38 (95.0%)계군, 800수 중 660 (82.5%)수가 양성이었다고, 평균 S/P ratio는 1.532로 나타났다 (Table 6).

Table 6. The ELISA results of non-vaccinated breeders with ARV between the species

Species	No. of tested						Mean S/P ratio			
	Farms	Positive (%)		Blocks	Positive (%)			Samples	Positive (%)	
Cobb	11	9	(81.8)	11	9	(81.8)	220	171	(77.7)	1.218
Ross	12	12	(100.0)	16	16	(100.0)	320	252	(78.7)	1.404
Hanhyup-3	4	4	(100.0)	13	13	(100.0)	260	237	(91.1)	1.976
Total	27	25	(92.6)	40	38	(95.0)	800	660	(82.5)	1.532

고찰

닭에서 APV와 ARV는 만성적으로 경과되어 일반농장에서 폐사보다는 발육저하, 산란저하, 체중손실로 인한 2차적 피해가 많으며 임상소견상 조기 발견이 어렵고 진단 또한 쉽지 않은 것으로 알려져 있다. 1995년 이²¹⁾는 국내에서 SHS 증상을 보인 계군들이 일부 농장에서 관찰되고, APV에 대한 항체검사에서도 양성계군이 있음을 보고하였으며, 김⁹⁾은 국내 APV를 PCR를 이용한 항원검출에서 152건 중 80건 (52.6%)이 양성으로 나타났음을 보고하였고, 김 등²⁾은 경북지역내 산란저하를 나타내는 농장 및 임상적으로 정상적인 산란계를 대상으로 항체검사 결과 산란저하

를 일으키는 16개 농장 중 11농장 (68.8%), 80수의 혈액 중 47수 (58.8%), 그리고 임상적으로 정상적인 농장의 경우 26호 중 12호 (46.2%), 104수 중 39수 (37.5%)의 항체 양성율을 보고하였다. 2005년도 예찰협의회 자료에서는 1994-1995년도 전국 종계를 대상으로 혈청중 화시험법으로 30계군 중 21계군 (70%), 294수 중 154 (52.4%)수가 혈청양성 반응을 보였다고 하였으나

본 조사에서는 38 종계장 중 36 (94.7%) 종계장, 78계군 중 71(91.0%) 계군에서 양성으로 판정 되었고, 총 1,560수 중 1,057 (67.8%)수가 양성으로 나타났으며, 평균 S/P ratio는 1.940이었다. 특히 전주, 정읍, 남원, 장수지역 24 종계장의 경우 100%의 양성율을 보였으나 익산지역에서는 85.7%로 나타나 김 등²⁾의

68.8%보다 높게 나타났으며 개체별 58.8%보다는 낮은 49.5%의 결과를 보였다 (Table 1). 또한 품종별로 보면 Cobb 20 종계장 중 20 (100.0%) 종계장, 46계군 중 40 (86.9%) 계군, 920수 중 553 (60.1%) 수가 양성을 보였으며, S/P ratio는 1.677이었다. Ross는 13 종계장 중 13 (100.0%) 종계장, 18계군 중 17 (94.4%) 계군, 360수 중 285 (79.2%) 수, S/P ratio는 1.769, Han-hyup-3의 5 종계장 14 계군 모두 양성을 보였으며 280수 중 219 (78.2%) 수, S/P ratio 2.254의 결과를 나타냈다 (Table 2).

최근 ARV에 대한 RT-PCR에 의한 진단법과 genome 대한 연구들이 활발히 이루어지고 있다^{22,23}. 국내에서는 처음으로 김 등^{24,25}에 의해 전국적인 조사결과 제주도를 제외한 전국일원에서 이환된 보균율은 7.06%, 1990년 경기, 충북, 경북지역 27개 농장 222수에서 농장은 22.2%, 개체별로는 14.4%라고 보고하였으며, 김 등²⁶은 국내 닭에서 분리한 reovirus의 성상에 관한 연구 결과 육계 8개 가검물 중 3개의 가검물에서 바이러스를 분리하였고, 권²⁷은 국내 11개 육용종계장에서 생산된 병아리를 대상으로 모체이행항체를 측정된 결과 8개 농장에서 양성계군을 확인하였으며, 35일령 육계에서도 2농장 중 1농장이 양성농장으로 판정하였고, 예방접종한 S/P ratio는 평균 2.57로 보고하였다. 본 조사의 경우 ARV 예방접종은 대부분 18-20주령에서 오일접종 (1/2 dose)을 실시하고 있었으며, 예방접종을 실시한 9종계장 38계군 모두 양성이었다 총 760수 중 627 (82.5%)수에서 양성을 보였으며, 평균 S/P ratio는 1.273으로 권²⁷의 2.57보다 낮은 결과를 보였다. 미예방접종 29종계장 중 28 (96.5%) 종계장, 40계군 중 38 (95.0%) 계군이 양성으로 판정되었고, 총 800수 중 660 (82.5%)가 양성이었다고 평균 S/P ratio는 1.612로 예방접종 계군보다 0.339 높게 나타났다 (Table 3, 4).

품종별로는 예방접종한 Cobb는 9종계장 35계군 모두, 700수 중 570 (81.4%)수, S/P ratio는 1.169, Ross는 1종계장 2계군, 40수

중 37 (92.5%)수가 양성으로 나타났고, S/P ratio는 1.434이었다. Han-hyup-3은 1종계장 1계군, 20수 모두 양성이었다고, S/P ratio 1.343의 결과로 총 11종계장 11 (100.0%), 38계군 38 (100.0%), 760수 중 627 (82.5%)수가 양성이었다고 이때 평균 S/P ratio는 1.315이었다.

한편, 미예방접종 Cobb의 ARV 항체가는 11종계장 중 9 (81.8%)종계장, 11계군 중 9 (81.8%) 계군, 220수 중 171 (77.7%)수, S/P ratio는 1.218, Ross는 12종계장 16계군이 모두 양성이었다고, 320수 중 252 (78.7%)수, S/P ratio는 1.404, Han-hyup-3에서도 4종계장 13계군, 260수 중 237 (91.1%)수가 양성이었다고, S/P ratio 1.976으로 나타났다. 총 27종계장 중 25 (92.5%) 종계장, 40계군 중 38 (95.0%) 계군, 800수 중 660 (82.5%)수가 양성이었다고, 평균 S/P ratio는 1.532의 결과로 예방접종한 계군이나 예방접종을 하지 않은 계군과 큰 차이를 보이지 않았다 (Table 5, 6).

이상의 결과로 미루어 볼 때 APV 및 ARV는 이미 종계장에 상재화된 것으로 사료되며 품종 간에서도 차이점을 볼 수 없음으로 보아 앞으로 예민한 진단법과 예방을 위한 백신개발 연구가 활발히 이루어져야 하며, 특히 ARV는 단계대로 전파되는 만큼 전파경로에 따른 방역 대책을 강구하고 농장에서의 질병 예방 및 차단을 위한 최선의 노력이 필요하다 고 사료된다.

결 론

2005년 2월에서 10월까지 전북 5개 지역 38개 종계장, 78계군, 1,560수에 대한 APV 및 ARV에 대한 ELISA 항체가 조사 결과는 다음과 같다.

38종계장, 78계군에 대한 APV 검사 결과 36 (94.7%) 종계장, 71 (91.0%) 계군이 양성으로 판정 되었으며, 총 1,560수 중 1,057 (67.8%)수가 양성, 평균 S/P ratio는 1.940이었다. 특히 전주, 정읍, 남원, 장수지소 지역

24 종계장의 경우 100%의 양성율을 보였고, 익산지역에서는 85.7%로 나타났다.

품종별 APV 대한 농장별 항체가는 Cobb (20), Ross (13), Hanhyup-3 (5) 모두 양성이었으며, 계군별로는 Cobb 46계군 중 40 (86.9%) 계군, Ross 18 계군 중 17 (94.4%) 계군, Hanhyup-3은 14계군 (100%), 개체별로는 920수 중 553 (60.1%) 수, 360 수 중 285 (79.2%) 수, 280 수 중 219 (78.2%) 수가 각각 양성으로 나타났으며 평균 S/P ratio는 1.677, 1.769, 2.254로 각각 나타났다.

ARV 예방접종여부에 따른 항체가는 예방접종군 11 종계장 38 계군, 총 760 수 중 627 (82.5%) 수에서 양성으로 나타났으며, 평균 S/P ratio는 1.273이었다. 반면, 미예방접종군의 항체가는 29 종계장 중 28 (96.5%) 종계장, 40 계군 중 38 (95.0%) 계군, 총 800 수 중 660 (82.5%) 수에서 각각 양성이었으며 평균 S/P ratio는 1.612로 예방접종 계군보다 0.339 높게 나타났다.

Cobb, Ross 및 Hanhyup-3에서 ARV를 예방접종한 경우의 항체가는 11 종계장, 38 계군 모두 양성이었으며, 개체별로는 700 수 중 570 (81.4%) 수, 40 수 중 37 (92.5%) 수, 20 수 중 20 (100.0%) 수가 각각 양성이었으며, 평균 S/P ratio는 각각 1.169, 1.434, 1.343으로 나타났으며, 총 11 종계장 38 (100.0%) 계군, 760 수 중 627 (82.5%) 수가 양성, 평균 S/P ratio는 1.315이었다.

미예방접종 ARV 품종별 항체가는 Cobb 11 종계장 중 9 (81.8%) 종계장, Ross는 12 (100%) 종계장, Hanhyup-3은 4 (100%) 종계장, 계군별로는 11 계군 중 9 (81.8%) 계군, 16 (100.0%) 계군, 13 (100.0%) 계군, 개체별로는 220수 중 171수(77.7%), 320수 중 252(78.7), 260수 중 237 (91.1%)이었고, S/P ratio는 1.218, 1.404, 1.976으로 나타났으며, 총 27 종계장 25 (92.6%) 종계장, 40 계군 38 (95.0%) 계군, 800 수 중 660 (82.5%) 수, 평균 S/P ratio는 1.532로 나타났다.

이상의 결과로 미루어 볼 때 APV 및

ARV가 전북도내의 종계장에 확산된 것으로 확인되어 앞으로 이 두가지 질병에 의한 육계 및 종계의 피해상황 파악과 더불어 질병 예방을 위한 백신개발이 이루어져야 할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. Saif YM, Barnes HJ, Glisson JR, et al. 2003. *Diseases of poultry*, 11th ed. Iowa State University Press, Ames, Iowa: 92-99, 283-293.
2. 김순태, 김성국, 조민희 등. 2003. 경북지역 산란계에서 avian pneumovirus에 대한 항체가 조사. *한가위지* 26(1): 51-56.
3. Luo L, Sabara MI, Li Y. 2005. Expression of recombinant small hydrophobic protein for serospecific detection of avian pneumovirus subgroup C. *Clin Diagn Lab Immunol* 12(1): 187-191.
4. Shin HJ, Cameron KT, Jacobs JA, et al. 2002. Molecular epidemiology of subgroup C avian pneumoviruses isolated in the United States and comparison with subgroup A and B viruses. *J Clin Microbiol* 40(5): 1687-1693.
5. Seal BS. 2000. Avian pneumovirus and emergence of a new type in the United States of America. *Anim Health Res Rev* 1: 67-72.
6. Goudh RE, Collins MS, Cox WJ, et al. 1988. Experimental infection of turkeys, chickens, ducks, guinea-fowl, pheasants and pigeons with turkey rhinotracheitis virus. *Vet Rec* 123: 58-59.
7. Naylor CJ, Jones RC. 1993. Turkey rhinotracheitis: A review. *Vet Bull* 63:

- 439-449.
8. McMullin P. 1998. Diagnosis, management and control of avian pneumovirus infection in broiler parent chickens. FACTA Symposium, Campinas, Brazil : 1-6.
 9. 김홍집. 2005. 닭 뉴모바이러스 감염증의 원인과 대책. 양계연구 181 : 78-81.
 10. Maherchandani S, Munoz-Zanzi CA, Patnayak DP, et al. 2004. The effect of pooling sera on the detection of avian pneumovirus antibodies using an enzyme-linked immunosorbent assay test. *J Vet Diagn Invest* 16(6) : 497-502.
 11. Maherchandani S, Munoz-Zanzi CA, Patnayak DP, et al. 2005. Evaluation of five different antigens in enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of avian pneumovirus antibodies. *J Vet Diagn Invest* 17(1) : 16-22.
 12. Shin HJ. 2001. Persistent infection of avian pneumovirus (APV) in turkeys. *Korean J Vet Res* 41(4) : 523-528.
 13. Shin HJ. 2001. Murine susceptibility to avian pneumovirus (APV) of turkeys origin. *Korean J Vet Res* 41(4) : 529-533.
 14. Spandidos DA, Graham AF. 1976. Physical and chemical characterization of avian reovirus. *J Virol* 19 (3) : 968-976.
 15. Gouvea V, Schnitzer TJ, 1982. Pathogenicity of avian reoviruses: Examination of six isolates and a vaccine strain. *Infect Immun* 38(2) : 731-738.
 16. 김순재, 강문일, 권혁무 등. 1997. 조류질병학. 선진문화사, 서울 : 121-127.
 17. Turpin EA, Lauer DC, Swayne DE. 2003. Development and evaluation of blocking enzyme-linked immunosorbent assay for detection of avian metapneumovirus type C-specific antibody in multiple domestic avian species. *J Clin Microbiol* 41(8) : 3579-3583.
 18. Docherty DE, Converse KA, Hansen WR, et al. 1994. American woodcock (*Scolopox minor*) mortality associated with a reovirus. *Avian Dis* 38 : 899-904.
 19. Duncan R. 1999. Extensive sequence divergence and phylogenetic relationships between the fusogenic and nonfusogenic orthoreoviruses: A species proposal. *Virology* 260 : 316-328.
 20. Duncan R, Chen A, Walsh S, et al. 1996. Avian reovirus induced syncytium formation is independent of infectious progeny virus production and enhances the rate, but is not essential for virus-induced cytopathology and virus egress. *Virology* 224 : 453-464.
 21. 이윤정. 1995. 단크론성 항체 및 polymerase chain reaction을 이용한 turkey rhinotracheitis virus 검출에 관한 연구. 건국대학교대학원 석사논문집.
 22. Hsiao J, Martinez-Costas J, Bana-vente J, et al. 2002 Cloning, expression and characterization of avian reovirus guanylyltransferase. *Virology* 296(2) : 288-299.
 23. Xu W, Tran AT, Patrick MK, et al. 2005. Assignment of avian reovirus temperature-sensitive mutant recombination group B, C and D to genome segments. *Virology* 338(2) : 227-235.
 24. 김재학 주이석, 윤희정 등. 1989. 닭 Reovirus 면역성에 관한 연구. 농촌진흥청 시험연구보고서 : 34-39.

이정원, 손구레, 박기승, 김운태, 김추철, 한규삼, 이희문, 송희중

25. 김재학, 주이석, 윤희정 등. 1990. 닭 Reovirus 면역성에 관한 연구. 농촌진흥청 시험연구보고서 : 40-47.
26. 김성식, 박병옥, 김순재. 1992. 국내에서 분리한 닭 레오바이러스의 성상에 관한

- 연구. 한가위지 15(1) : 67-80.
27. 권용국. 2002. 흡수불량 의심 가검물에 대한 레오바이러스 항체가 조사. 양계연구 149 : 76-79.