

< Short Communication >

가축 전염병 관리를 위한 농장 질병관리등급제 개선 방안

조호성*

전북대학교 수의과대학 및 생체안전성 연구소

Improving the disease control ratings to manage livestock contagious animal disease in farms

Ho-Seong Cho*

College of Veterinary Medicine and Bio-Safety Research Institute, Jeonbuk National University, Iksan 54596, Korea

(Received 15 December 2020; accepted 17 December 2020)

Abstract

The emergence of highly contagious viral diseases of livestock and poultry such as foot-and-mouth disease (FMD), African swine fever (ASF) and highly pathogenic influenza (HPAI) have necessitated the formulation of policies and regulatory frameworks for preventing ingress of exotic diseases and controlling dissemination of endemic diseases within the country. The disease control ratings to manage contagious livestock disease in farms have not been widely used because the evaluation parameters were not being considered inappropriate. The purpose of this study was to reinforce the validity of the parameters for evaluation factors and the objectivity of the scoring criteria in the application of the current disease management rating system. The diseases subject to intensive management were improved by reflecting farm situation. For the evaluation based on the disease grading system of farms, the diseases subject to intensive management were realized, the list of diseases for evaluating the vaccination rate was revised, and the quarantine and sanitation management standards were revised. The effectiveness of the improved livestock disease management system was confirmed through the application of actual pig farms. Therefore, this system will be used as a means to evaluate the biosecurity at the farm units. Through this, it will contribute to establish effective biosecurity measures for each farm by improving and supplementing the present disease grading system.

Key words : Biosecurity, Contagious animal disease, Disaster-type animal disease, Disease control ratings, Livestocks

서 론

최근 아프리카돼지열병, 구제역 및 고병원성조류인플루엔자 등 국가재난형 가축 전염병의 국내 발생으로 축산물 생산 감소, 국가 간 교역 중단, 질병관리 비용 등 축산 농가 뿐 아니라 관련 산업에서 국가적으로 막대한 경제적 손실을 초래하고 있다(국가축방역통합시스템, 2020). 이와 같은 상황에 대응하기 위해 축산

농가와 방역 당국 모두 농장 중심의 차단방역 강화를 극대화하기 위한 다양한 방안을 마련하고 있다.

‘가축 질병관리 등급제’는 농림축산식품부장관 또는 시·도지사가 농장 또는 마을 단위로 가축질병 방역 및 위생관리 실태를 평가해 가축질병 관리수준의 등급을 부여하는 제도로 농가의 자율방역의식을 높이고 질병관리 수준을 강화하는 목적으로 2013년 가축 전염병예방법에 신설돼 시행되고 있는 제도다(농림축산식품부, 2020). 그러나 이 제도는 일부 지자체에서만 제한적으로 활용되고 있는데 그 이유는 가축질병

*Corresponding author: Ho-Seong Cho, E-mail. hscho@jbnu.ac.kr
ORCID <https://orcid.org/0000-0001-7443-167X>

관리 등급제의 평가 대상 질병과 평가 항목들이 축산 현장 상황을 반영하지 못해 농가와 공감대를 형성하지 못하고 있기 때문이다.

가축 질병관리 등급제는 가축(소·돼지·닭)의 질병 관리에 대한 등급 부여기준을 세 가지 평가요소(가축전염병 비발생기간, 예방접종율, 방역 및 위생관리)로 규정하고 있는데 돼지의 경우 제1종가축전염병 2종(구제역, 돼지열병)과 제2종가축전염병 2종(돼지오제스키병, 돼지유행성설사) 등 4종을 중점관리대상 질병으로 선정하여 종축시설(종돈장)에 대해서는 1~5등급, 일반 양돈장 1~4등급, 마을 단위 1~4등급을 부여하고 있다. 농장의 등급평가를 위한 배점기준으로 ① 가축전염병이 발생하지 아니한 기간(제1종가축전염병 0~20점, 제2종가축전염병 0~10점) ② 예방접종률(5~25점) ③ 방역 및 위생관리(0~45점) 영역에 대하여 평가하고 있는데 특히 배점이 가장 높은 방역 및 위생관리 영역에서는 농장의 소독설비 4개 항목, 소독실시 상태 4개 항목, 환경 및 위생관리 4개 항목, 가축 거래기록 유지 2개 항목, 방역교육 2개 항목 등 총 16개 평가항목을 평가하고 있다.

따라서 본 연구의 목적은 현재의 질병관리등급제 적용에 있어 평가요소들에 대한 항목의 타당성과 배점기준의 객관성 강화하기 위해 수행하였다.

재료 및 방법

가축 질병 등급제 분석

현행 가축 질병 등급제 대상 농장(소, 돼지, 닭)에 대한 3가지 등급 부여 기준(중점관리대상질병의 비발생기간, 예방접종대상 질병의 예방접종률, 방역 및 위생관리)에 대한 문제점과 보완점을 분석하였다. 이를 위해 축종별 전문 수의사, 질병 전문가 평가단을 구성하고 각 항목에 대한 평가를 수행하였다.

농장단위 차단방역 수준 평가표 작성 및 농장 자료 수집

등급 부여 기준 가운데 방역 및 위생관리 항목의 평가 개선을 위해 기존 평가 기준을 보완한 차단방역 수준을 평가 설문조사표를 작성하였다(박최규 등, 2008; 김원일, 2018). 설문조사표는 기존의 발표된 차단방역 평가자료를 근거(이종문, 2014; 김원일, 2016)로 작성하였으며 농장 환경 및 차단방역 시설, 농장

방문 객 및 출입차량 관리, 외부 도입돈 및 사료관리, 농장 및 돈사관리, 농장 질병관리 및 예방, 농장 관련 정보 등으로 구성되어 있으며 설문 문항의 적합성, 유효성을 평가하고 작성된 평가표는 축종별 전문 수의사가 농장을 직접 방문하여 면접조사를 통해 자료를 수집하였다.

통계분석

농장의 위험요인 분석을 위하여 회귀계수 β_0 와 β_n , 독립변수 X 로 이루어진 로지스틱 회귀모형(logistic regression model)은 다음과 같다. 로지스틱 회귀분석을 이용한 단변량 분석(univariate analysis)에서 유의수준(P -value)이 0.25 보다 작은 변수를 선정하여 최종 다변량 분석(multivariate analysis)에 투입하였다(Velasova 등, 2012). 연속형 변수의 선형성(linearity)은 동일한 크기의 빈도가 포함되는 범주형 자료로 구분한 후 각 범주의 교차비(odds ratio, OR)를 계산한 결과 선형성이 없는 것으로 판단되는 경우 범주형 변수로 모형에 투입하였다. 기타 범주형 자료는 빈도분포를 고려하여 적절한 범주로 구분하였다. 단변량 분석에서 유의성이 확인된 변수 간 공선성(collinearity)은 Spearman 상관계수가 0.5 이상일 때 상관성이 높은 것으로 판단하였고, 이 경우 단변량 분석에서 유의수준(P -value)이 낮은 변수를 최종 모형에 투입하였다. 최종모형은 단계적 투입법(stepwise)을 이용하였으며, 유의성은 Wald 통계량 $P < 0.05$ 에서 판정하였다. 분석결과 해석의 용이성을 고려하여 상호작용 효과(interaction effect)는 고려하지 않았으며, 최종모형의 적합도(goodness-of-fit)는 Hosmer-Lemeshow 적합성 검정으로 평가하였다(Hosmer 등, 1997). 모든 자료는 통계패키지 SAS (version 9.3, SAS Institute, Cary, NC)를 사용하여 분석하였다.

결과 및 고찰

가축 질병 등급제 등급 부여기준 개선

중점 관리 대상질병은 현행 제도에서 소는 1종 가축전염병으로 구제역, 2종 가축전염병으로 탄저, 기종저, 브루셀라, 결핵병을 선정하였고 돼지는 1종 가축전염병으로 구제역, 돼지열병, 2종 가축전염병으로 돼지오제스키병과 우재유행성설사증이 포함되어있다.

또한 닭의 경우는 1종가축전염병으로 뉴캐슬병, 고병원성조류인플루엔자, 2종 가축전염병으로 추백리, 가금티프스, 저병원성조류인플루엔자가 선정되었다(Table 1). 그러나 관리대상 질병은 선택과 집중이 필요해서 소의 경우 제2종 가축전염병 가운데 탄저와 기증저를 제외하고 브루셀라병과 결핵병 만을 관리대상으로 하며 돼지의 경우 제2종인 돼지오제스키병을 제외하고 현재 3종 가축전염병으로 분류되어있는 돼지 유행성 설사증과 돼지 전염성 위장염을 포함시켰으며 닭의 경우 저병원성조류인플루엔자가 3종 가축전염병으로 분류되어있어 수정이 필요하였다(Table 1).

예방접종 대상 질병의 경우 백신을 모두 하는 농장과 일부만 하는 농장 등 농장 상황이 다른 경우 평가의 공정성을 확보하기 어려워 모든 농가가 백신을 실시하는 질병 중심으로 개선하는 것이 예방접종률을 공정하게 평가할 수 있다는 전문가들의 의견이 다수를 이루었다. 이에 따라 개선안으로 돼지의 경우 국내 발병이 없는 돼지오제스키병과 돼지전염성위장염을 돼지씨코바이러스 감염증 및 돼지유행성설사증으로 대체할 것을 제안한다(Table 1).

등급 판정 기준에 있어 중점관리대상 질병의 비발생 기간에 대한 평가는 총 30점으로 1종 전염병의 마지막 발생일 기준으로 6개월 이하인 경우 0점에서 5년이 경과한 경우 20점을 부여하고 2종 전염병은 6개월 이하 0점에서 2년이 경과되면 10점을 부여하는 평

가 방식이다. 그러나 이 방식의 평가는 구제역과 같은 질병 발생 농장은 5년이 경과하지 않으면 회복이 어렵고 배점이 과도하다는 전문가들의 의견을 바탕으로 15점으로 하향하는 내용을 제안한다. 한편 예방접종률의 배점은 평균 접종률 50% 미만이면 5점에서 95% 이상이면 25점을 배점하는 현행 방식을 유지하는 것이 타당하다는 의견이 다수였다. 한편 백신 접종률을 평가하는 것 보다는 방역 당국에서 권장하고 있는 질병별 백신접종 시기와 용량을 정확하게 준수했는지를 평가하는 것이 타당하다는 의견도 있었으며 이는 추후 개선이 필요하다고 판단되었다.

가축질병 관리 등급 부여 및 관리 업무 개선안

현재 질병관리등급의 부여 및 관리에 관한 업무는 농업협동조합중앙회, 방역본부 또는 축산관련업무를 행하는 비영리법인이 위탁 받아 담당할 수 있게 되어 있다. 이 부분에 대한 전문가들의 다수 의견은 전문수의사의 농가 방문 평가를 통한 전문적이고 일관된 평가가 행되어야 한다는 것이었으나 이에 필요한 인력과 추가 예산 확보 등의 문제 해결이 선행되어야 하는 문제가 있다고 평가하였다. 한편 현재의 관리 조직이 업무를 수행한다면 이들의 평가 전문성과 일관성을 확보하는 방안으로 교육 프로그램을 개발하여 활용하는 방안이 대안으로 제시되었다.

Table 1. An improved list for contagious animal diseases and vaccination subject to the livestock contagious diseases control rating system

Type	Current system			Improved system			
	Contagious animal diseases		Diseases for vaccination	Contagious animal diseases			Diseases for vaccination
	I	II		I	II	III	
Cattle	foot-and-mouth disease	anthrax, blackleg, brucellosis, tuberculosis	foot-and-mouth disease, anthrax, blackleg, Akabane disease, Infectious bovine rhinotracheitis	foot-and-mouth disease	anthrax, blackleg, brucellosis, tuberculosis		foot-and-mouth disease, anthrax, blackleg, Akabane disease, Infectious bovine rhinotracheitis
Pigs	foot-and-mouth disease, classical swine fever	Aujeszky's disease, porcine epidemic diarrhea	foot-and-mouth disease, classical swine fever, Aujeszky's disease, Transmissible gastroenteritis	foot-and-mouth disease, classical swine fever		porcine epidemic diarrhea, transmissible gastroenteritis	foot-and-mouth disease, classical swine fever, porcine circovirus type 2, porcine epidemic diarrhea
Chickens	Newcastle disease, highly pathogenic avian influenza	pullorum disease, fowl typhoid, low pathogenic avian influenza	Newcastle disease, Infectious Bronchitis, infectious bursal disease	Newcastle disease, highly pathogenic avian influenza	pullorum disease, fowl typhoid	low pathogenic avian influenza	Newcastle disease, Infectious Bronchitis, infectious bursal disease

Table 2. Comparison of pig farms with improved livestock contagious diseases control rating system

Pig farm	Current system				Improved system			
	Period of no livestock infectious disease (30)	Vaccination rate (25)	Biosecurity and hygiene (45)	Grade (total score, 100)	Period of no livestock infectious disease (15)	Vaccination rate (25)	Iosecurity and hygiene (60)	Grade (100)
A	30	15	35	I (80)	15	10	34	IV (59)
B	30	15	43	I (88)	15	25	58	I (98)
C	24	15	35	II (74)	13	10	33	V (56)

농장단위 차단방역 수준 평가표 작성

현행 평가표의 평가항목에 대한 개선을 위해 농장의 차단방역에 대한 세부 사항을 전문가의 평가를 거쳐 통계분석한 결과를 도출해냈다. 또한 현행 방역 및 위생관리 평가표는 소독 설비, 소독실시, 환경·위생관리, 가축거래기록유지, 방역교육의 총 5개 항목으로 이루어져있으며 각 항목당 2~4개의 세부항목 평가에서 모두 적합 10점부터 모두 부적합 0점으로 총 45점이 부여되고 있다. 그러나 이 평가는 농장에서 질병 발생과 관련된 위험요인이 매우 다양함에도 불구하고 평가항목이 매우 제한되어 있고 무엇보다 시설 설치 여부만을 평가하는 정량 평가 중심이어서 실질적인 농장의 방역 상태를 확인할 수 없는 단점이 있다. 따라서 이를 위해 본 연구에서는 정량 평가를 실시할 수 있도록 개선하였다. 예를 들어 소독시설 설치의 경우 기존 평가에서는 설치만으로 점수를 얻을 수 있었다면 개선안에서는 소독시설 설치와 운영 여부를 매우 불량 1점에서 매우 우수 5점까지 5점 척도로 평가하고 이 세부평가 항목의 합에 대해 평가점수를 부여하는 방식으로 변경하였고 총 60점(기존 45점)으로 상향하였다.

방역 및 위생관리 기준의 농장 분석 결과

개선된 가축질병관리평가안을 3곳의 양돈장에 대해 기존의 안을 동시에 적용한 평가를 수행하였다. 평가 결과는 Table 2와 같다.

첫 번째 양돈장에 대한 분석 결과는 중점관리대상 질병과 예방접종 실태에는 기존과 개선안 모두에서 큰 점수 차이를 보이지 않았으나 소독 설비는 갖추어져 있으나 실제 소독이 잘 되어있지 않았고 환경 및 위생관리에서 사체처리와 설치류 등의 해충 차단 노력이 없는 상황이어서 새로운 기준에 근거할 때 34점으로 낮은 평가를 받아 결국 총 59점으로 4등급 판정

을 받았다(Table 2).

두 번째 양돈장은 모돈 250두 규모로 기존의 진단 시스템[88점(1등급)]과 수정된 시스템[98점(1등급)] 모두에서 동일한 평가를 받았다. 특히 이 양돈장은 방역 및 위생관리 측면에서 시설 기준 확보 뿐 아니라 실질적인 방역 시스템이 작동하고 있었기 때문에 동일한 등급을 판정 받을 수 있었다(Table 2).

세 번째 양돈장의 경우 기존 평가방법으로는 1종 및 2종 가축전염병이 발생하지 않은 기간이 각각 3년과 1년이 경과한 농장으로 예방접종 평균 접종률 70%였으며 방역 및 위생관리 부분에서의 점수를 더해 총 74점으로 2등급에 해당하였으나 새로운 평가 방법으로는 새롭게 적용된 돼지췌코바이러스 2형 감염증 및 돼지유행성설사증에 대한 백신 여부에 따라 예방접종률 값이 낮아졌으며 방역 위생관리 측면에서도 비교적 낮은 평가를 받아 총 56점으로 5등급으로 평가되었다(Table 2).

앞으로 축산 농가에는 다양한 가축전염병의 위험이 높아질 것이다. 이를 대비하기 위해 농식품부가 추진하고 있는 ‘아프리카돼지열병 중점관리지역 지정’과 ‘우제류 밀집사육단지 관리 방안(조호성, 2020)’ 등의 정책과 함께 연동해 보다 체계적인 농장의 방역수준 평가 시스템으로 정착될 것으로 기대한다.

감사의 글

본 연구는 농림축산식품부 가축질병대응기술개발 생명산업기술개발사업(No. 315046-2)의 지원에 의해 이루어진 것임.

CONFLICT OF INTEREST

No potential conflict of interest relevant to this article

was reported.

REFERENCES

- 국가가축방역통합시스템. 2020. KAHIS <https://home.kahis.go.kr>
- 김원일. 2016. 돼지생식기호흡기증후군(PRRS) 발생 위험도 평가 프로그램 개발 및 바이러스 단백질 기능 저해제 개발. 농림축산식품부 보고서.
- 김원일. 2018. 돼지호흡기복합질병(PRDC) 저감을 위한 질병진단 및 질병관리 프로그램 구축. 농촌진흥청 보고서.
- 농림축산식품부. 2020. 가축전염병 예방법. 제 18조.
- 이종문. 2014. 축산물 HACCP에 관한 연구. 농촌진흥청 보고서.
- 조호성. 2020. 우제류 밀집 사육단지 선정기준, 밀집단지 선정 및 방역관리 방안 마련. 농림축산식품부 정책연구용역보고서.
- Hosmer DW, Hosmer T, Le Cessie S, Lemeshow S. 1997. A comparison of goodness-of-fit tests for the logistic regression model. *Stat Med* 1997; 16: 965-980.
- Park CK, Yoon HC, Lee CH, Jung BY, Lee KK, Kim HS. 2008. Infection patterns of porcine reproductive and respiratory syndrome virus by serological analysis on a farm Level. *Korean J Vet Res* 48(1): 67-73.
- Velasova M, Alarcon P, Williamson S, Wieland B. 2012. Risk factors for porcine reproductive and respiratory syndrome virus infection and resulting challenges for effective disease surveillance. *BMC Vet Res* 8: 184.