

돼지 설사병 방제 양돈장 위생관리 프로그램 개발

박종명 · 황의경 · 김인천 · 이재진 · 정현규* · 강구환**

농림부 수의과학연구소
(주)도드람* · (주)제일화학연구소**
(1997년 10월 27일 접수)

Farm evaluation program on swine health management to control piglets' diarrhea

Jong-myung Park, Eui-kyung Hwang, In-cheon Kim, Jae-chin Rhee, Hyun-kyu Chung*,
Ku-hwan Kang**

National Veterinary Research Institute, MAF
DODRAM Co*
Jeil Veterinary Chemical R&D Institute**
(Received Oct 27, 1997)

Abstract : Piglets' diarrhea is one of the major causes of economic loss in Korean swine industry. To prevent this serious and persistent problem, we have developed systemic farm evaluation and analysis program. The program consists of the checklist and the computerized program. The items of the checklist are selected on the basis of various causative factors related with the piglets' diarrhea including sanitational status, nutritional management, or farm environment. The checklist is composed of 30 items including 6 factors on facility, 8 factors on environment, 6 factors on nutrition and 10 factors on sanitation, respectively. Minimum 1 to maximum 10 points was assigned to each item depending on level or status of farm. The scores calculated by sum of points obtained from each item could find out the problems which the farm was confronted with. To investigate the applicability of a program 150 swine farms raising over 500 heads were selected from 7 provinces throughout the country and surveyed. There were significant correlations between the piglets' diarrhea and the scores of the checklist. Based on above results we revised the checklist which consisted of 22 items including 5 factors on facility, 7 factors on environment, 3 factors on nutrition and 7 factors on sanitation. After that we composed a computerized diagram out of each point of an item which showed and indicated weak factors to be improved promptly. Our present study suggested that this newly established swine farm evaluation program would be a very efficient way to find out the problems and support the systemic control program of the piglets' diarrhea for swine farms.

Key words : piglet, diarrhea, evaluation program, swine farm management, sanitation.

서 론

설사(diarhea)란 수분이 정상에 비하여 과다하게 함유된 분변이 정상시에 비하여 빈번하게 체외로 배출되는 현상을 일컫으며 소장 또는 대장의 기능이상을 초래하는 장염(enteritis)의 가장 특징적인 임상증상으로서 이는 장염이 장관내에서 장 내용물의 흡수 및 장액 성분의 분비를 담당하는 장점막에 병변을 유발시켜 가축이 섭취한 사료와 수분의 흡수불량 또는 장액성분의 과다한 분비가 이루어짐에 따라서 나타나게 된다^{1,2}. 장염이란 용어는 오래전부터 장점막의 염증으로 인하여 발생하는 설사증과 때로는 이질같은 설사병, 복통 그리고 그 발생부위와 병변의 정도에 따라 다양한 상태의 탈수상태, 산·염기 평형의 파괴를 일으키는 질병을 지칭하는 포괄적인 의미로 사용되어 왔다³. 어떤 의미에서는 설사는 소화관내에서 발생하거나 외부로부터 들어온 유해한 물질을 신속히 배출하여 생체를 보호하려는 생체방어기전의 일종이라 할 수 있다. 그러므로 만약 외부로부터 장관내로 들어왔거나 또는 장관내에서 생성된 독성물질이 설사에 의해서 체외로 배설되지 못한다면 이것이 흡수되어 더욱 심한 전신적인 병적 상태를 유발하게 될 것이다. 그러나 심한 설사가 계속될 때에는 섭취한 영양소의 흡수가 장애될 뿐만 아니라 체조직의 수분과 전해질이 상실되어 탈수증 및 전해질 불균형이 뒤따르게 되는데 이러한 상태에서는 신체적 대사활동이 정상적으로 이루어지지 못한다는 것은 당연한 결과이다³. 실제로 설사병 때문에 가축이 폐사되는 것은 설사병 자체보다는 2차적으로 일어나는 탈수증에 기인하는 경우가 대부분이다. 이러한 이유로 설사를 치료할 때에는 병인체를 제거하기 위한 원인요법(보통 항균제요법) 보다도 상실된 수분과 전해질을 보충하기 위한 이른 바 수액요법이 더 중요한 것이다. 장염이나 흡수부전 때문에 설사가 일어나는 돼지의 주요 질병중 세균성 질병으로 대장균증, 살모넬라균증, 클로스트리디움 퍼프린젠스 C형 감염증, 증식성장병증(회장염) 및 돈저리 등이 있고 바이러스성 질병으로는 전염성위장염(TGE), 돼지 로타바이러스 감염증 및 돼지 유행성설사병(PED) 등이 있으며, 기생충성으로는 복시둑증, 회충 및 편충 감염증 등이 있다⁴⁻¹⁸.

이러한 돼지 설사병의 피해를 막기 위한 종합적인 대책을 강구하기 위하여 돼지 설사병 발생의 다양한 발병

원인을 사육환경, 영양관리, 위생관리 및 양돈장 시설 등으로 구분하여 그 관리상태에 따른 설사병 발생실태를 조사함으로써 돼지 설사병 발생모델별 방제 프로그램을 개발하기 위하여 위해분석 및 중요점 관리기준(HACCP) 기법을 도입하여 요인별 등급을 설정함으로써 양돈장별로 설사병의 발생예측, 원인추적 및 방제대책을 수립할 수 있도록 하기 위한 양돈장 평가 프로그램을 개발하였기에 그 결과를 보고하는 바이다.

재료 및 방법

돼지 설사병 방지를 위한 양돈장 진단 프로그램 개발 및 적용 :

가. 양돈장 시설, 환경, 영양 및 위생관리 실태조사 : 양돈장의 종합적인 사양관리 현황을 파악하기 위하여 작성한 조사문항은 기본적으로 양돈장의 소재지, 사육규모 및 사육품종외에 총 30개항으로서 시설관련요소로서 6개 항목, 환경관련요소로서 8개 항목, 영양관련요소로서 6개 항목 및 위생관련요소로서 10개 항목을 설정하였다. 총 30개 평가항목에 대하여 각 평가항목별로 1에서 10까지의 점수를 부여하여 수치화하였다(Table 1 참조). 이 평가표를 가지고 양돈장에 직접 출장나가 현지에서 조사한 다음 양돈장별로 그 종합점수와 설사병 발생빈도를 비교 분석하였다. 또한 이렇게 작성된 점수를 가지고 각 양돈장에 대한 점수대별 분포표를 작성하여 우리나라 양돈장의 시설상태, 위생관리, 영양관리 및 환경관리실태의 종합적인 현황을 파악하였다.

이 평가표의 조사결과에 따른 평가기준은 300점을 만점으로 하여 250점 이상은 "양호"로 분류하였고, 200~249점을 "보통"으로 분류하여 조사항목중 점수가 낮은 항목에 대하여는 개선을 함으로써 설사병 예방에 보다 만전을 기할 것을 권장하며, 175~199점을 "미흡"으로 점수가 낮은 항목에 대한 즉각적인 보완이 요망되었으며, 174점 이하는 "불량"으로 설사병 발생 가능성이 매우 높을 뿐만 아니라 발생시 피해가 상당히 클 것으로 예측되기 때문에 돈사시설 및 사양관리 등 농장 전반에 대한 혁신적인 개선이 요구되었다.

이 평가표를 가지고 1995년도에 전국적으로 사육규모 500두 이상의 양돈장 130개소를 대상으로 조사하였고, 1996년도에는 사육두수 500두 이상의 양돈장 20개소를 사육규모별로 선정하여 양돈장의 시설, 환경, 영양 및 위

Table 1. Record sheet of swine farm evaluation to control the piglets' diarrhea

No.	Items	Point									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
01	Location of sow's water nipple					outside trough					within trough
02	Water nipple for piglets	No									Yes
03	All-in/all-out in farrowing room			No			Partially				Yes
04	Floor type of farrowing pen				solid	Partially netted			Fully netted		Netted except piglets' area
05	Feeders or sows in early gestation within farrowing house	Yes									No
06	Temperature under heat lamps					≤20℃	21~22℃	23~24℃ ≥36℃	25~28℃	29~32℃	33~36℃
07	Posture of piglets at dawn		Folded					Unfolded, far away from heat lamp			Uniformly dispersed under heat lamp
08	Recoding of temperature	No					Sometimes				Yes
09	Minimum temp. of farrowing room	≤15℃					15~18℃			18~20℃	20~24℃
10	Daily temp. difference in farrowing house	≥9℃		9℃	8℃	7℃	6℃	5℃	4℃	3℃	≤2℃
11	Ammonia gas concentration	≥15ppm				10~15ppm			5~10ppm		≤5ppm
12	Adoption of weekly management			No			Partially				Yes
13	Water supply at parturition		No								Yes
14	Times of feeding of prestarter feed to piglets per day		≤1		1		2		3		≥4
15	Iron injection to piglets	No					Partially				Yes
16	Disinfection of sow before entering farrowing house		No								Yes
17	Sow cleaning in farrowing house					No			Partial		Yes
18	Washing of sow's udder before pregnancy	No									Yes
19	Disinfection times of farrowing house	< 1/week			2/week			3/week		1/day	2/day
20	Storage of farrowing equipments	Anywhere				In box					Within disinfectants
21	TGE & <i>E coli</i> vaccination of pregnant sows	No				Partially					Two .times
22	Washing & disinfection of farrowing pens after	No					often				Yes
23	Farrowing house facility								Windshield		Windowless
24	Time of prestaster feeding		≥10 days		8~9 days		7 days		3~6 days		< 3 days
25	Average birth weight		< 0.9kg			0.9~1.0kg			1.0~1.1kg		> 1.1kg
26	Thermometer in houses	No									Yes
27	Limitation of truck entrance for culling pigs	In front of houses			Loading facility within farms		Boundry of farms				Outside farms
28	Basin with disinfectant in front of farrowing house	No									Yes
29	Supplement of antibodies	No					Often				Yes
30	Feeding of specially formulated feeds	No					Often				Yes

생관리실태 점수와 설사병 발생빈도와의 상관성을 비교 분석하였다.

두번에 걸친 조사결과를 분석한 다음 평가표 조사항목중 내용의 중복이나 설사병 발생원인으로 관련성이 적은 분만사 형태, 입질사료 급여시기, 생시 평균체중, 온도계 설치여부, 도태돈 차량진입도로, 소독조 설치여부, 항균성 약제 급여여부 및 특수사료 급여여부 등 8개항(Table 1의 23항부터 30항까지)을 삭제하고, 나머지 22개항으로 구성된 수정된 양돈장 점검표를 만들어 6개의 양돈장에 대하여 실제적인 적용시험을 실시하였다.

수정된 평가서에 의한 평가기준은 220점을 만점으로 하여 180점 이상은 "양호"로 분류하였고, 150에서 179점까지를 "보통"으로 구분하여 조사항목중 점수가 낮은 항목의 개선으로 설사병 예방대책을 보완할 것을 권장하며, 130에서 149점까지를 "미흡"으로 즉각적인 보완이 요망되고, 129점 이하는 "불량"으로 설사병 발생 및 이로 인한 피해가 클 것으로 예측하였다.

나. 돼지 설사병 방제를 위한 양돈장 진단표 개발 : 양돈장 점검표를 가지고 양돈장의 설사병 발생을 예측하거나 발생을 예방하기 위하여 취하여야 할 사항들을 선정하는 것이 가능하기는 하지만 평가자와 농장주 모두

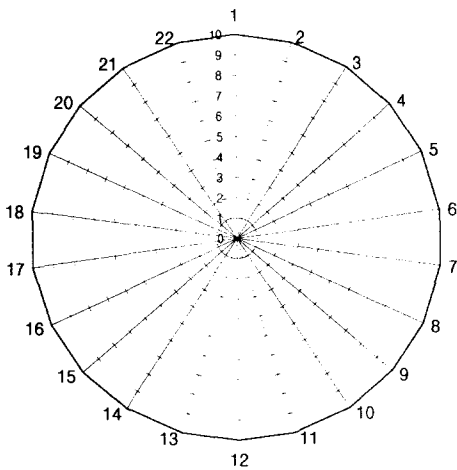
가 해당 양돈장에 대한 평가결과에 대해 전체적으로 파악하고 인식하는 것은 용이하지 않았다. 그러므로 종합적으로 양돈장의 실태를 파악하고 질병발생의 예측이나 급후의 예방을 위하여 필요한 사항들을 한눈에 볼 수 있도록 "돼지 설사병 방제를 위한 양돈장 진단표"를 고안하였다. 두개의 동심원 속에 평가항목별로 구획을 정하여 각 항목별로 점수대를 원의 밖을 향하여 동심원으로 설정하고 해당되는 평가항목별 점수를 연결하는 도형을 작성하였다. 즉, 수치화된 각 양돈장의 항목별 점수를 마이크로소프트 엑셀 프로그램을 이용하여 도형화하여 양돈장별로 설사병의 발생예측과 함께 설사병예방을 위하여 개선하여야 할 사항을 일목요연하게 가지적으로 진단할 수 있도록 컴퓨터를 활용하는 양돈장 진단프로그램을 개발하였다(Fig 1 참조).

결 과

돼지설사병 방제를 위한 양돈장 진단 프로그램 개발 및 적용 :

가. 양돈장 시설, 환경, 영양 및 위생관리실태와 설사병 발생실태 조사 : 1995년도에 실시한 전국적으로 500두 이상의 규모를 갖춘 경기도를 비롯한 7개도 28개 시·군 소재 양돈장 130개소의 실태조사 결과와 설사병 발생빈도 조사결과를 토대로 실태점수대별로 양돈장의 분포와 설사병 발생빈도를 비교분석하였다. 130개 양돈장중 최고 평가점수는 275점이었고, 최하는 131점이어서 농장간에 점수차가 매우 컸다. 점수대별로 분류해보면 226~240점 사이 및 196~210점 사이에 속한 농장이 각각 25개로 가장 많았으며, 211~225점 사이 및 181~195점 사이에 속한 농장이 각각 24개 및 19개로 그 다음이었다. 위와 같이 181~240점 사이에 속한 농장은 모두 93개로 전체의 71.5%를 차지하였다. 이를 도표화하니 비교적 정규분포에 가까운 분포상을 나타내었으며, 양돈장별 평가점수가 낮을수록 설사병 발생율은 높았기 때문에 평가점수와 설사병 발생빈도와는 매우 밀접한 상관관계가 있음을 확인할 수 있었다(Fig 2).

1996년도에 실시한 500두 이상 규모의 양돈장 20개소를 사육규모별로 선정하여 양돈장 시설, 환경관리, 돼지의 영양관리 및 위생관리 등 30개 항목을 대상으로 평가한 결과에서도 평가점수가 높은 양돈장에서는 설사병 발생이 거의 없었으나 점수가 낮은 양돈장은 설사병 발생



- * Boldface number(1~22)
located at circumference of circle : items for farm evaluation
- ** Lightface number(1~10)
inside of circle : point to each evaluation item

Fig 1. Computerized diagram of pig farm evaluation program for reducing the piglets diarrhea.

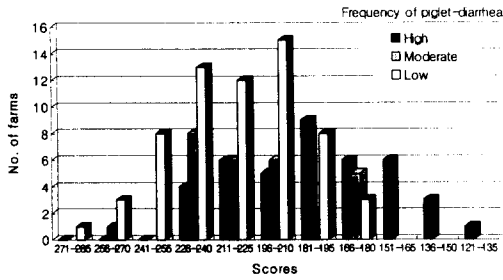


Fig 2. Frequency of piglets' diarrhea related with farm analysis scores.

이 많았으며 서로 깊은 상관관계가 있음을 알 수 있었다.

이렇게 작성된 평가점수를 가지고 각 양돈장을 점수 대별로 분포를 조사한 바 500~1000두 규모인 3개소(15%)는 168점, 1000~1500두 규모인 12개소(60%)는 186점, 1500~2000두 규모인 4개소(20%)는 208점이었고 2000두이상 1개소는 212점이었다(Table 2 참조). 이러한 결과를 분석하여 보면 우리나라의 양돈장의 시설, 환경, 영양 및 위생관리상태는 사육규모가 클수록 양호한 것으로 판단되었다.

Table 2. Relationship between number of pigs bred and farm evaluation analysis scores

No. of total pigs bred	No. of farms(%)	Average scores(%)
500~1,000	3(15)	168(56.0)*
1,001~1,500	12(60)	186(62.0)
1,501~2,000	4(20)	208(69.3)
> 2,000	1(5)	212(70.7)
Total	20(100)	

* 168/300 = 56.0

앞에서 실시한 30개항 평가표를 재검토하여 8개항을 삭제하고 나머지 22개항으로 구성된 양돈장 평가표를 만들어 6개의 양돈장에 대하여 실제적용시험(현장실증시험)을 실시한 결과 220점 만점에 190점 이상이 3개, 180점대가 1개, 150점대가 1개 및 140점대가 1개였다. 이 중 180점 이상의 4개 양돈장에서는 설사병 발생빈도가 10% 미만인 반면에 150점대와 140점대의 농장은 각각 30%와 50%의 설사병 발생율을 나타내었는 바 양돈장의 시설, 환경관리, 영양 및 위생관리 실태의 평가점수와 설사병의 발생빈도는 매우 밀접한 관계가 있음이 재확인

되었다(Table 3).

Table 3. Relationships between farm evaluation analysis scores and frequency of piglets' diarrhea

Farms	No. of total pigs	Scores(%)	Frequency of piglets' diarrhea
A	2,000	197(89.5)*	< 10%
B	2,500	194(88.2)	< 10%
C	10,000	192(87.3)	< 10%
D	1,500	184(83.6)	< 10%
E	4,000	154(70.0)	30%
F	4,000	147(66.8)	50%

* 197/220 = 89.5.

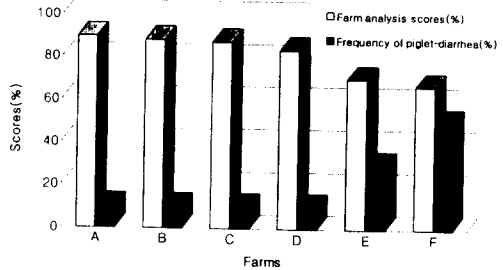
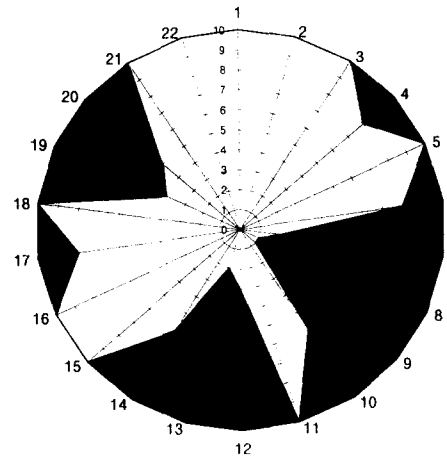


Fig 3. Relationships between farm evaluation analysis scores and frequency of piglets' diarrhea.

나. 돼지 설사병 방제를 위한 양돈장 진단표 개발 : 양돈장 점검표(Table 3 참조)를 가지고 각 양돈장에 대한 평가항목별로 조사한 다음에 항목별 점수를 기록하였으며, 이를 이번에 개발한 컴퓨터 프로그램을 이용하여 대표화한 결과 각 양돈장에 대한 종합적인 관리실태현황 및 평가항목별 취약점을 한눈에 알아볼 수 있었다. 실제로 이 프로그램을 이용하여 각 양돈장별 평가 및 분석을 실시한 바 양돈전문 수의사를 비롯한 평가자와 농장 관리자간에 설사병 발생을 예측하거나 발생을 예방하기 위하여 취하여야 할 사항들을 선정하고 개선방향에 대한 합의점을 도출하는데 있어 큰 도움이 되었다. 일례로 위에서 조사한 농장중 E농장에 대한 조사항목별 평가점수와 컴퓨터로 작성한 도형은 Fig 4와 같이 전체 평가점수는 154점이었고, 이를 도형화한 결과 평가점수가 낮은 조사항목은 빗금친 부분이 많이 나타났다.

A. Evaluation sheet of E pig farm

Evaluating factor	Perfect point	Evaluated point
01	10	10
02	10	10
03	10	10
04	10	8
05	10	10
06	10	8
07	10	2
08	10	1
09	10	1
10	10	6
11	10	10
12	10	3
13	10	2
14	10	6
15	10	10
16	10	10
17	10	8
18	10	10
19	10	4
20	10	5
21	10	10
22	10	10
Total	220	154



* The region filled with oblique lines means that factor of each item must be improved to control and prevent the piglets' diarrhea in a farm.

Fig 4. Result of evaluation record sheet(A) and computerized diagram marked with scores in E farms(B).

고 찰

가축의 장염 또는 설사병을 일으키는 원인은 여러가지가 있으며, 그 원인에 따라 증상 또한 다양하게 나타나게 된다. 포유자돈의 경우에는 각종 설사병 유발 병원체 감염의에도 자돈의 허약 또는 소화능력 부족, 돈사내부의 한냉시 자돈의 체온 조절능력 미흡으로 인해 야기되는 체온유지 실패와 모돈의 유질불량으로 인하여, 이유자돈의 경우에는 이유 및 사육환경의 급격한 변화로 인한 스트레스, 이유기의 사료 적응능력 부족 그리고 설사병을 일으키는 각종 전염성 병원체의 침입 등은 돼지의 설사병을 유발하며 특히 신생 자돈으로부터 이유기까지의 어린 돼지는 저항력이 약하므로 회복이 어려워 폐사하거나 회복이 되더라도 위축돈 또는 위약돈이 되어 성장발육이 부진하게 됨에 따라서 출하일령이 지연(1일 설사로 평균 7일 늦어짐) 되는 등 경제적으로 큰 피해를 입게 된다^{4-12,19,20}. 또한 장염의 원인체가 가축의 체내에 침입한 경우라도 모두 다 설사병이 발생하는 것은 아니고 가축의 건강상태와 주위 사양환경 및 위생관리 실태에 따라서 설사병을 일으키기도 하고 발병이 억제

되기도 한다¹⁹. 일례로 초임돈에서 태어난 면역항체 수준이 낮은 신생 자돈의 경우 산차가 높은 경산돈에서 태어난 비교적 높은 수준의 면역항체를 보유하고 있는 다른 자돈들에 비하여 보다 더 쉽게 설사병을 일으키고 폐사율 또한 높다. 수송이나 갑작스러운 기후 및 환경의 변화 등에 기인한 스트레스 요인 등도 설사병을 유발시키는 중요인자로 작용한다¹⁹. 간혹 항생물질체제의 과도한 경구적 투여는 장관내 정상세균총의 평형을 깨뜨리기 때문에 이로 인하여 정상적으로는 질병을 일으키지 않으면서 장관내 존재하는 미생물의 과다증식에 의한 감염으로 장염이 발병할 수도 있다².

설사는 일반적으로 저항력이 약한 어린 동물에 발생이 많으며, 그 피해도 심하다. 특히 좁은 면적에서 집단 사육을 하는 양돈장에서는 병인체의 감염에 기인하는 전염성 설사가 이유전의 포유자돈에 다발하며 이유기의 자돈에서도 여러가지 원인에 의한 설사병이 발생하여 이로 인한 폐사 또는 성장장애로 막대한 손실을 초래하므로 설사병을 합리적으로 예방하고 치료한다는 것은 양돈업의 성패를 가름하는 중요한 일이다^{15,16,20}.

이제까지 돼지 설사병의 방제연구는 병원체에 대한 면역학적 방법인 백신접종 또는 항균성 약제를 이용한

방법이 이용되었으나 그 원인이 다양하고 병원체의 특성과 양돈현장의 사양환경 및 위생관리 수준 등을 고려하여 볼 때 그 방제효과는 매우 제한적일 수밖에 없다.^{5,6,8,10-13,15}

1995년도에는 전국 7개도 소재 500두 이상 규모 양돈장 130개소를 대상으로 실태조사를 실시한 바 있으며, 1996년도에 실시한 500두 이상 규모의 양돈장 20개소를 사육규모별로 선정하여 양돈장 시설, 환경관리, 돼지의 영양관리 및 위생관리 등 30개 항목을 대상으로 평가한 결과에서도 평가점수가 높은 양돈장에서는 설사병 발생이 거의 없었으나 점수가 낮은 양돈장은 설사병 발생이 많았으며 서로 깊은 상관관계가 있음이 이번 조사를 통하여 입증되었다.

이상의 조사결과를 토대로 최종 확정된 프로그램을 이용하여 6개의 양돈장에 대하여 실제 적용시험을 실시한 결과 양돈장의 시설, 환경관리, 영양 및 위생관리 실태의 평가점수와 자돈설사병 발생빈도와는 매우 일치함으로써 개발한 프로그램의 정확도가 입증되었다. 위의 6개 양돈장중 특히 E와 F양돈장의 경우 자금의 부족으로 인한 시설의 개수미비와 인력의 부족 등으로 충분한 시설, 환경 및 위생관리를 하지 못하여 양돈장의 문제점을 알면서도 개선하지 못하고 있음은 매우 안타까운 일이었다.

이러한 프로그램에 의해 작성된 도형을 보면 당해 양돈장의 질병발생의 원인이 무엇이었으며 앞으로 개선하여야 할 사항이 무엇인지를 한눈에 알 수 있으며 양돈을 경영하는 양돈농가에 매우 설득력 있는 질병예방을 위한 지도자료가 작성될 것으로 생각된다. 금후 앞으로 이 프로그램을 이용하여 양돈장에 대한 평가와 이에 따른 대책수립에 힘쓴다면 자돈설사병 예방에 크게 이바지할 것으로 기대된다.^{19,20}

결 론

돼지의 설사병으로 인한 피해를 방지하기 위하여 먼저 돼지 설사병의 원인체를 규명함으로써 발병원인을 추적하고, 원인균에 대한 항균성약제 내성실태와 감수성 약제를 조사하며, 돼지 설사병 발생의 다양한 원인을 사육환경, 영양관리, 위생관리 및 양돈장 시설 등으로 구분하여 그 관리상태에 따른 설사병 발생실태를 조사함으로써 돼지 설사병 방제 프로그램을 개발하기 위하여

1995년에는 전국 7개도의 500두 이상 규모 양돈장 130개소를 대상으로 1996년에는 사육규모를 달리하는 양돈장 20개소를 대상으로 하여 총 30 항목의 평가항목에 대하여 조사하였다. 이 조사결과를 종합하여 분석한 결과를 토대로 하여 평가항목을 22개로 줄였고 또한 이 평가결과를 컴퓨터를 이용하여 도형화하는 프로그램을 개발하였다. 이 프로그램을 이용하여 최종적으로 6개의 양돈장에 실제 적용시험을 실시한 바 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 돼지(자돈) 설사병 발생은 시설, 환경, 영양, 방역·위생 등 양돈장 환경위생관리와 깊은 관련이 있었다.
2. 돼지 설사병 종합방제를 위하여는 시설과 환경관리의 개선, 영양관리 및 철저한 방역위생이 수반되어야 한다.
3. 우리나라의 대규모 양돈장은 비교적 종합적인 환경위생 관리상태가 양호하였으나 소규모 양돈장은 열악하였다.
4. 돼지 설사병과 관련하여 시설요인 5항목(01-05), 환경관리요인 7항목(06-12), 영양요인 3항목(13-15), 방역·위생요인 7항목(16-22) 등 22개 항목으로 구성된 양돈장에 대한 종합적 관리실태를 평가하는 점검표를 작성하였고, 이 평가결과를 컴퓨터를 이용하여 도형화하는 프로그램을 개발하여 실제로 양돈장에 적용한 바 양돈장별 돼지 설사병의 발생원인을 파악하여 이에 따른 종합방제대책을 수립할 수 있었다.

참 고 문 헌

1. Barker IK, Van Dreumel AA, Palmer N. The alimentary system. In Jubb KVF *et al.* ed *Pathology of domestic animals*, 4th ed, Vol 2, Academic Press, Inc, San Diego. pp. 1-318, 1993.
2. Liebler EM, Pohlenz JF, Whipp SC. Digestive system. In Leman AD *et al.* ed *Diseases of Swine*, 7th ed, Iowa State University Press, Ames. pp. 12-20, 1992.
3. Crawford JM. The gastrointestinal tract. In Cotran RS, Kumar V, Robbins SL, ed *Pathologic basis of disease*, 5th ed, WB Saunders Company, Philadelphia. pp. 755-829, 1994.
4. Corwin RM, Stewart JB. Internal parasites. In Leman AD *et al.* ed *Diseases of swine*, 7th ed, Iowa State

- University Press, Ames. pp. 718-734, 1992.
5. Fairbrother JM. Enteric colibacillosis. In Leman *et al.* ed *Diseases of swine*, 7th ed, Iowa State University Press, Ames. pp. 487-497, 1992.
 6. Harris DL, Lysons RJ. Swine dysentery. In Leman *et al.* ed *Diseases of swine*, 7th ed, Iowa State University Press, Ames. pp. 599-616, 1992.
 7. Lindsay DS, blagburn BL, Stuart BP. Coccidia and other protozoa. In Leman *et al.* ed *Diseases of swine*, 7th ed, Iowa State University Press, Ames. pp. 660-667.
 8. Paul PS, Stevenson GW. Rotavirus and reovirus. In Leman *et al.* ed *Diseases of swine*, 7th ed, Iowa State University Press, Ames. pp. 331-348, 1992.
 9. Pensaert MB. Porcine epidemic diarrhea. In Leman AD *et al.* ed *Diseases of swine*, 7th ed, Iowa State University Press, Ames. pp. 293-298, 1992.
 10. Rowland AC, Lawson, GHK. Porcine proliferative enteropathies. In Leman AD *et al.* ed *Diseases of swine*, 7th ed, Iowa State University Press, Ames. pp. 560-569, 1992.
 11. Saif LS, Wesley RD. Transmissible gastroenteritis. In Leman AD *et al.* ed *Diseases of swine*, 7th ed, Iowa State University Press, Ames. pp. 362-386, 1992.
 12. Taylor DJ, Bergeland ME. Clostridial infections. In Leman AD *et al.* ed *Diseases of swine*, 7th ed, Iowa State University Press, Ames. pp. 454-469, 1992.
 13. Wilcock BP, Schwartz KJ. Salmonellosis. In Leman AD *et al.* ed *Diseases of swine*, 7th ed, Iowa State University Press, Ames. pp. 570-583, 1992.
 14. 김재훈, 황의경, 진영화 등. 돼지 콕시디움증의 병리학적 관찰. 농업과학논문집, 36:570-575, 1994.
 15. 윤순식, 황의경, 진영화 등. 자돈설사증의 병인학적 연구. 농업과학논문집, 35:590-594, 1993.
 16. 조성근, 김종엽, 박정문. 자돈의 *Clostridium perfringens* 감염증에 관한 조사연구. 농사시험연구논문집(가축위생편), 33:25-31, 1991.
 17. 황의경, 김재훈, 진영화 등. 돼지 유행성 설사증의 최근 발생동향. 농업과학논문집, 36:587-596, 1994.
 18. 황의경, 김재훈, 진영화 등. 돼지질병 검색 및 역학조사. 농촌진흥청 수의과학연구소 시험연구보고서, pp. 83-88, 1995.
 19. Curtis SE, Backstrom L. Housing and environmental influences on production. In Leman AD *et al.* ed *Diseases of swine*, 7th ed, Iowa State University Press, Ames. pp. 884-900, 1992.
 20. Cutler RS, Fahy Va, Spicer EM. Prewaning mortality. In Leman AD *et al.* ed *Diseases of swine*, 7th ed, Iowa State University Press, Ames. pp. 847-860, 1992.