

양돈 농장 규모에 따른 HACCP 적용 목적, 효과, 문제점 분석

남 인 식*

Analysis of Purpose, Effectiveness and Problem of HACCP System Implementation according to Scales of Swine Farm

Nam, In-Sik

The purpose of this study was to analyze the purpose, effectiveness and problems of HACCP system implementation for small, medium and large scale of swine farms implementing HACCP. Small and medium scale swine farms stated that the primary purpose of HACCP implementation was to receive government funding, but large scale swine farm was answered to improve the farm's competitiveness. In the case of small farms, the effect of HACCP implementation responded to systematic farm management as the top priority, while mid-scale and large-scale swine farms were said to improve farm sanitation. In addition, the biggest problems caused by the implementation of HACCP were the difficulty of improving the consciousness of the employees (small farm) and the records management (medium scale, large farm) by HACCP implementation. In order to solve these problems, it is necessary to adjust the number of HACCP evaluation items of pig farm and HACCP education for employees.

Key words : *effectiveness, HACCP, problem, reason, swine farm*

I. 서 론

양돈 농가를 포함한 국내 축산농가의 가장 큰 문제점으로는 소모성 질병, 인수공통전염병 등에 대한 예방 및 방역 능력이 낮아 생산성을 높이는데 어려움을 겪고 있다는 것이다. 아울러 국내 축산 농가의 경영자적 판단은 대부분 단기간의 수익성과 직결되어 있어 장기

* 환경대학교 고품질친환경축산물생산기술연구센터(isnam@hknu.ac.kr)

적인 안목의 농장 경쟁력 향상을 위한 방법에 대한 방안은 대부분 존재하지 않고 있다.

1960년대 말 식품의 안전성을 확보하기 위하여 개발된 Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) 제도는 1997년 축산물위생관리법이 개정되면서 국내에 도입되었다(Ministry of Agriculture, Food and Rucal Affairs, 1997). 이후 2006년 양돈 농장에 HACCP 시스템이 처음으로 적용되었으며, 2007년에 소농장 그리고 2008년에 양계농장에 HACCP 시스템이 적용되어 오늘날에 이르고 있다(Nam et al., 2014). 특히 타 축종에 비하여 가장먼저 HACCP 시스템을 도입한 양돈농장의 경우 안전한 돼지고기 생산과 HACCP 시스템 도입으로 인하여 생산성이 향상되는 것으로 나타났다(Nam et al., 2008).

양돈농장에 HACCP를 적용하면 생산성이 향상되고(Cho and Kang, 2009), 항생제 등 동물용 의약품의 사용이 감소하며(Cho et al., 2010; Nam, 2010), 폐사율도 낮아진다(Cho and Nam, 2011). 또한 농장 주변을 청결히 하고 질병예방을 위한 소독약품사용 등이 증가한다(Nam et al., 2008). 이러한 결과는 HACCP 프로그램 중 총 70항목에 이르는 선행요건관리에 의한 것으로 판단된다. 선행요건 프로그램은 농장의 시설관리, 위생관리, 사료·물·약품관리 및 질병관리, 반입 및 출하 등이 체계적으로 관리가 될 수 있도록 구성되어 있다(Nam, 2017). 따라서 HACCP 기준을 적용하는 양돈장에서 생산되는 돼지는 축산물의 안정성 확보에 긍정적인 영향을 줄 수 있으며 이는 소비자에게 안전한 축산물을 제공하는데 초석이 될 수 있다.

그러나 양돈농장에 HACCP 제도를 적용한 2006년 이후 HACCP 적용에 따른 효과 또는 문제점 등에 대한 연구는 지금까지 진행된 것이 거의 없다. 따라서 향후 양돈농장의 HACCP 제도 발전과 이를 통한 국내 양돈 산업의 발전을 위하여 농장주가 느끼는 HACCP 제도의 효과 또는 문제점을 조사하여 분석할 필요가 있다. 본 연구는 설문조사를 통하여 양돈농장 규모에 따라 HACCP 적용 목적, 효과, 문제점 등을 비교 분석하기 위한 목적으로 실시하였다. 본 연구를 통하여 도출된 결과는 향후 농장 HACCP 제도의 발전과 정책수립에 기초자료로 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

II. 재료 및 방법

1. 조사 대상농장 현황 및 항목

본 연구는 국내 양돈농가의 규모별 HACCP 시스템 도입 목적, 도입에 따른 효과와 문제점을 조사하기 위한 목적으로 HACCP 시스템을 운영하는 전국의 60개 양돈농장을 선정하여 실시하였다. 선정된 농장은 양돈사육 두수에 따라 대규모, 중규모, 소규모로 구분하여 조사를 실시하였다(Table 1). 규모별 양돈농장은 양돈사육규모 2,000두 미만을 소규모,

2,000두 이상~5,000두 미만은 중규모, 그리고 5,000두 이상을 대규모 농장으로 구분하였다. 선정된 농가 돼지의 구성(모돈, 자돈, 육성비육돈), 노동자 현황(내국인, 외국인) 등은 Table 1에 나타내었다. 규모별 양돈농장의 HACCP 적용 목적, HACCP 적용에 따른 효과와 문제점에 대한 조사방법은 HACCP 인증 신청 시 기재된 내용, HACCP 운용에 따라 기재하는 농장일보 그리고 각 농장의 HACCP 담당자의 설문을 통하여 조사의 객관성을 높였다. HACCP 적용 목적과 관련된 설문은 총 6개로 구성하였으며 설문 내용으로는 정부의 자금 지원, 높은 가격의 돼지 판매, 위생적이고 안전한 돼지생산, 구매자의 요구, 체계적인 농장 관리, 농장의 경쟁력 향상 등이었다. HACCP 적용의 효과에 대한 설문 항목은 생산성 향상, 생산비 감소, 농장 위생관리 수준 향상, 체계적인 농장관리, 농장 근로자의 의식 향상, 농장 노동자의 복지 향상, 위생적이고 안전한 돼지 생산 등 총 7 문항으로 구성되었다. 아울러 HACCP 적용에 따른 문제점은 HACCP 기록, 의식 변화, 높은 이직률, HACCP 모니터링, HACCP 교육 등 총 6개 항목으로 구성하였다. 해당 설문 항목은 농장주 또는 농장 HACCP 팀장을 대상으로 중요도 순으로 설문 조사하였다. 양돈농장의 HACCP 적용 목적, 효과와 문제점은 농장 규모에 따라 차이점을 분석하였다.

Table 1. Composition of farm worker and swine on small, medium and large scale swine farms implementing the HACCP system

| Classification | Farm scales | | |
|----------------------------|-----------------------------------|---------------------|--------------------|
| | Small ¹ | Medium ² | Large ³ |
| Composition of farm worker | Average number of farm worker (%) | | |
| Domestic | 2.00 (75.75) | 4.52 (71.97) | 14.70 (73.87) |
| Abroad | 0.64 (24.25) | 1.76 (28.03) | 5.20 (26.13) |
| Total | 2.64 (100.00) | 6.28 (100.00) | 19.90 (100.00) |
| Composition of swine | Average number of swine (%) | | |
| Sow | 222.14 (15.54) | 370.48 (10.92) | 1,034.60 (9.67) |
| Piglet | 741.21 (51.84) | 1,360.38 (40.09) | 4,665.80 (43.64) |
| Growing to finishing pig | 466.36 (32.62) | 1,662.10 (48.99) | 4,991.70 (46.69) |
| Total | 1,429.71 (100.00) | 3,392.95 (100.00) | 10,692.10 (100.00) |

¹Small farm: below 2,000; ²Medium farm: between 2,000~5,000; ³Large: over 5,000

Ⅲ. 결 과

1. 양돈 농장 일반현황

본 연구에 선정된 규모별 농장의 직원현황과 사육구간별 구성은 Table 1에 나타내었다. 소규모 농장의 직원은 평균 2.64명이었으며, 이중 내국인은 2.00 (75.75%)명, 외국인은 0.64 (24.25%)명으로 조사되었다. 중규모 농장의 경우 평균 직원은 6.29명이며, 내국인은 4.52명 (71.97%), 외국인은 1.72명(28.03%)인 것으로 조사되었다. 사육두수가 5,000두 이상인 대규모 농장의 평균 직원 수는 19.90명이었으며, 이중 14.70명(73.87%)은 내국인이며 5.20명 (26.13%)은 외국인으로 조사되었다. 내외국인 근로자의 비율은 대략 7:3의 비율로 사육규모에 관계없이 비슷한 수준인 것으로 나타났다.

2000두 미만 소규모 양돈농장의 평균 사육 두수는 1,429.71두로 나타났다. 이중 모돈이 222.14두(15.54%), 자돈은 741.21두(51.84%) 그리고 육성비육돈은 446.36두(32.62%)로 조사되었다. 중규모 농장(2,000두 이상, 5,000두 미만)의 모돈 사육두수는 370.48두(10.92%), 자돈은 1,360.38두(40.09%) 그리고 육성비육돈 사육두수는 1,662.10두(48.99%)로 나타나 총 사육두수는 3,392.95두로 나타났다. 또한 5,000두 이상 대규모 양돈농가의 평균 사육두수는 10,692.10두로 조사되었는데, 이중 모돈은 1,034.60두(9.67%), 자돈 사육두수는 4,665.80두 (43.64%) 그리고 육성비육돈 사육두수는 4,991.70두(46.69%) 로 조사되었다.

2. 농장 규모별 HACCP 적용 목적 비교분석

사육규모별 양돈농장의 HACCP 적용 목적에 대한 설문조사 결과는 Table 2에 나타내었다. HACCP 적용 목적에 대한 설문은 모두 6개 항목(① 정부의 자금지원, ② 높은 가격의 돼지 판매, ③ 위생적이고 안전한 돼지생산, ④ 구매자의 요구, ⑤ 체계적인 농장관리, ⑥ 농장의 경쟁력 향상)으로 구성되었으며, 설문에 참여한 농장은 규모별로 각각 20개 농장이었다. 소규모 및 중규모 농장의 HACCP 적용 목적 중 1순위는 정부의 자금지원(소규모: 23.5%; 중규모: 23.8%)인 것으로 조사되었다. 반면에 대규모 농장의 경우 정부의 자금지원 부분이 3순위(19.8%)인 것으로 조사되었다. 다음으로 높은 가격의 돼지 판매 항목은 소규모 농장에서 2순위(20.6%), 중규모 농장에서 3순위(16.6%) 그리고 대규모 농장에서는 5순위 (12.4%)로 조사되었다. 위생적이고 안전한 돼지 생산은 소규모 농장에서 4순위(15.9%), 중규모 농장은 6순위(11.3%), 그리고 대규모 농장에서는 2순위(20.8%)로 나타났다. 구매자의 요구 및 농장의 체계적인 관리에 대한 순위는 소규모 농장에서 각각 5순위(12.3%), 6순위 (11.5%), 중규모 농장에서 4순위(14.3%)와 5순위(12.2%), 그리고 대규모 농장에서 4순위 (15.7%)와 6순위(8.8%)로 나타나 해당 조사 항목은 모든 농장에서 HACCP 적용 목적에 있

어서 순위가 낮은 것으로 조사되었다. 대규모 농장에서 HACCP 적용 목적의 1순위는 농장 경쟁력 강화인 것으로 나타났으며, 이상의 결과들로부터 사육규모별로 HACCP을 적용하는 목적의 우선순위가 다른 것으로 나타났다.

Table 2. Propose of implementing HACCP system on swine farm in Korea

| Classification | Swine farm scales | | | | | |
|------------------------------------|--------------------|------|---------------------|------|--------------------|------|
| | Small ¹ | | Medium ² | | Large ³ | |
| | % | Rank | % | Rank | % | Rank |
| Budget support from government | 23.5 | 1 | 23.8 | 1 | 19.8 | 3 |
| Selling pigs at higher prices | 20.6 | 2 | 16.6 | 3 | 12.4 | 5 |
| Hygienic and safety pig production | 15.9 | 4 | 11.3 | 6 | 20.8 | 2 |
| Requirement from buyer | 12.3 | 5 | 14.3 | 4 | 15.7 | 4 |
| Systematic farm management | 11.5 | 6 | 12.2 | 5 | 8.8 | 6 |
| Enhancement of competitiveness | 16.2 | 3 | 21.8 | 2 | 22.5 | 1 |

¹Small farm: below 2,000; ²Medium farm: between 2,000~5,000; ³Large: over 5,000

n=20 of each swine farm scale

3. 농장 규모별 HACCP 적용 효과 비교분석

규모별 양돈농장의 HACCP 적용에 따른 효과를 조사한 결과는 Table 3과 같다. 양돈농장의 HACCP 적용에 따른 효과는 ① 생산성 향상, ② 생산비 감소, ③ 농장 위생관리 수준 향상, ④ 체계적인 농장관리, ⑤ 농장 근로자의 의식 향상, ⑥ 농장 노동자의 복지 향상, 마지막으로 ⑦ 위생적이고 안전한 돼지 생산 등 총 7개 문항으로 구성하여 조사하였으며 결과는 다음과 같다. HACCP 적용에 따른 효과로 생산성 향상은 소규모(8.1%), 중규모(9.1%), 대규모(10.4%) 농장 모두 5순위로 나타났으나 농장규모가 클수록 응답비율이 증가하는 것으로 나타났다. 생산비 감소 항목은 소규모(7.3%) 및 대규모(10.0%) 농장에서 6순위로 응답하였으며, 중규모(7.3%) 농장에서는 7순위로 응답하여 다른 조사항목에 비하여 낮게 나타났다. 농장의 위생관리 수준 향상 항목은 중규모(20.7%)와 대규모 농장(22.5%)에서 각각 1순위로 응답하였으나 소규모 농장(20.1%)에서는 3순위로 조사되었다. 아울러 체계적인 농장관리 항목은 소규모 농장(20.7%)에서 1순위, 중규모(20.1%)와 대규모(18.8%) 농장에서 각각 2순위로 응답하였다. 농장 근로자의 의식향상은 소규모 농장(20.4%)에서 2순위로 조사되었으며, 중규모(16.0%)와 대규모 농장(16.7%)에서는 동일하게 4순위로 나타났다. 농장 노동자의 복지향상 항목은 소규모(3.9%)와 대규모 농장(4.1%)에서 동일하게 7순위로 응답하였으며 중규모 농장(8.1%)에서는 6순위로 답하였다. 마지막으로 위생적이고 안전한 돼지

생산 항목은 소규모 농장(19.5%)에서 4순위, 중규모(18.7%) 및 대규모 농장(17.5%)에서 동일하게 3순위로 응답하였다. 요약하자면 HACCP 적용 후에 생산성 측면에서 보다 농장의 위생관리 수준 및 체계적인 농장관리에 효과가 더욱 큰 것으로 조사되었다.

Table 3. Effectiveness of HACCP system implementation on swine farm in Korea

| Classification | Swine farm scales | | | | | |
|-----------------------------------------------------|--------------------|------|---------------------|------|--------------------|------|
| | Small ¹ | | Medium ² | | Large ³ | |
| | % | Rank | % | Rank | % | Rank |
| Productivity enhancement | 8.1 | 5 | 9.1 | 5 | 10.4 | 5 |
| Reduction of the production cost | 7.3 | 6 | 7.3 | 7 | 10.0 | 6 |
| Improvement of the farm sanitation management level | 20.1 | 3 | 20.7 | 1 | 22.5 | 1 |
| Methodical farm management | 20.7 | 1 | 20.1 | 2 | 18.8 | 2 |
| Improvement of awareness | 20.4 | 2 | 16.0 | 4 | 16.7 | 4 |
| Improvement of labor's welfare | 3.9 | 7 | 8.1 | 6 | 4.1 | 7 |
| Hygienic and safety pig production | 19.5 | 4 | 18.7 | 3 | 17.5 | 3 |

¹Small farm: below 2,000; ²Medium farm: between 2,000~5,000; ³Large: over 5,000
n=20 of each swine farm scale

4. 농장 규모별 HACCP 적용에 따른 문제점 비교분석

규모별 양돈농장의 HACCP 적용에 따른 문제점을 조사한 결과는 Table 4와 같다. 양돈농장의 HACCP 적용에 따른 문제점은 ① HACCP 기록의 어려움, ② 근무자의 의식변화, ③ 높은 이직률, ④ HACCP 검증절차의 복잡성, ⑤ HACCP 모니터링의 어려움, ⑥ HACCP 교육의 번거로움 등 총 6개 문항으로 구성하여 조사하였으며 결과는 다음과 같다. 중규모(22.2%) 및 대규모(25.4%) 농장에서 HACCP 기록의 어려움 대하여 각각 1순위로 응답하였다. 그러나 소규모(22.6%) 농장에서는 해당 항목에 대한 어려움을 2순위로 응답하였다. 근무자의 의식변화 항목은 소규모 농장에서 1순위(23.0%), 중규모(19.1%)와 대규모(22.4%) 농장에서 각각 2순위로 응답하였다. 직원의 높은 이직률에 대한 응답은 소규모 농장에서 9.1%로 응답하여 6순위로 나타났으나 중규모 농장에서는 3순위(18.1%) 그리고 대규모 농장은 4순위(14.9%)로 응답하였다. HACCP 검증의 어려움은 소규모 농장에서 4순위, 중규모 농장은 5순위, 그리고 대규모 농장은 3순위로 응답하였다. HACCP 적용 후 모니터링 부분에 대해 가장 문제가 되는 농가 규모는 소규모 농가(3순위, 17.0%)로 나타났으며 중규모 농

장은 4순위(15.9%), 대규모 농장은 6순위(10.4%)로 조사되었다. HACCP 교육 항목은 소규모(12.3%)와 대규모(10.9%) 농장에서 각각 5순위, 그리고 중규모 농장에서 6순위(10.5%)로 나타났다.

Table 4. Problems of HACCP system implementation on swine farm in Korea

| Classification | Swine farm scales | | | | | |
|-----------------------------|--------------------|------|---------------------|------|--------------------|------|
| | Small ¹ | | Medium ² | | Large ³ | |
| | % | Rank | % | Rank | % | Rank |
| HACCP recoding | 22.6 | 2 | 22.2 | 1 | 25.4 | 1 |
| Alteration of consciousness | 23.0 | 1 | 19.1 | 2 | 22.4 | 2 |
| A high turnover of labor | 9.1 | 6 | 18.1 | 3 | 14.9 | 4 |
| HACCP verification | 16.0 | 4 | 14.2 | 5 | 15.9 | 3 |
| HACCP monitoring | 17.0 | 3 | 15.9 | 4 | 10.4 | 6 |
| HACCP education | 12.3 | 5 | 10.5 | 6 | 10.9 | 5 |

¹Small farm: below 2,000; ²Medium farm: between 2,000~5,000; ³Large: over 5,000
n=20 of each swine farm scale

IV. 고 찰

본 연구는 HACCP 시스템을 적용하고 있는 소규모(2,000두 이하), 중규모(2,000 이상~5,000 이하), 대규모(5,000 이상) 양돈농장의 HACCP 적용 목적, 효과 및 문제점 등을 비교 분석하고 이를 기초로 양돈농장 HACCP 제도의 발전에 기초자료로 활용하기 위한 목적으로 전국에 선제한 60개 양돈농장(소규모 20개, 중규모 20개, 대규모 20개)을 대상으로 설문 조사를 실시하였다. 가축사육두수 통계에 따르면, 국내에는 약 1,000만두의 돼지가 사육되고 있으며 5,000두 미만의 사육농가는 4,100 농가, 5,000두~10,000두 사육농가는 290 농가, 그리고 10,000두 이상 사육농가는 120 농가인 것으로 나타났다(Statistics Korea, 2016). 이는 국내 양돈은 아직도 가족농 중심으로 사육되고 있으며 향후에는 가축사육업 허가제, 방역등급제 등으로 인하여 규모화 기업화가 급격하게 진행될 것으로 예상된다. 본 연구에 선정된 농가의 평균 양돈 사육두수는 소규모농가가 1,429.71두, 중규모 농가는 3,392.95두 그리고 대규모 농장은 10,692.10두를 사육하는 것으로 나타났다.

규모별 노동자는 소규모 농장에서 평균 2.64명, 중규모 농장은 6.28명 그리고 대규모 농장은 19.90명으로 구성되어 있으며 외국인 비율은 각각 75.75%, 71.97% 그리고 73.87%인

것으로 나타났다. Cho와 Nam (2011)은 국내 양돈농장에서 근무하는 외국인 노동자는 대부분 베트남 등 동남아시아와 일부 중앙아시아 출신국가의 근로자인 것으로 보고하였다. 각 규모별 노동자 1인당 양돈 관리 두수는 소규모 농장에서 평균 541.55두, 중규모 농장은 540.27두 그리고 대규모 농장은 537.29두로 대부분 1인당 500두보다 약간 많은 양돈을 관리하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 Nam (2017)이 보고한 결과와 매우 유사하였다.

농장에 HACCP 제도 도입으로 인하여 나타나는 가장 큰 효과는 생산성 향상과 농장의 세균관리 수준의 향상(Lee et al., 2011) 그리고 체계적인 농장관리(Song and Chang, 2007)로 보고되고 있다. 본 연구의 결과에서는 HACCP 적용효과로 생산성 향상은 다소 후순위로 조사되어 이들 연구와는 상반되는 결과가 나타났으나, 체계적인 농장관리의 효과는 이들 연구와 일치하는 것으로 관찰되었다. 그러나 주요 문제점으로 나타난 HACCP 기록의 어려움, 농장근무자의 의식향상 등 HACCP과 관련된 어려운 점은 정부 주도로 개선할 필요가 있다. 현행 양돈농장 HACCP 평가항목 수는 총 85개로 도축장이나 축산물가공장의 평가항목 수보다 월등히 많다(Ministry of Korea Food and Drug Safety, 2016). 일반적으로 평가항목 수가 많으면 그만큼 관리해야 할 분야가 많다는 것을 뜻한다. 또한 농장경영자를 위한 HACCP 교육은 진행되고 있으나 근무자를 대상으로 시행하는 HACCP 교육은 없다. 이러한 문제점을 개선하기 위해서는 농장 HACCP 평가항목 수에 대한 재조정과 농장 근무자의 의식향상을 위해 해당 교육에 대한 개선을 검토할 필요가 있다. 또한 농장경영자 대상 HACCP 교육을 통하여 위와 같이 HACCP 적용으로 인하여 발생하는 문제점을 개선 가능하도록 안내하는 것도 필요하다 하겠다.

V. 적 요

본 연구는 HACCP 제도를 적용하고 있는 소규모, 중규모, 대규모 양돈농장의 HACCP 제도 도입 목적, 효과, 그리고 문제점 등을 비교분석하기 위한 목적으로 실시하였다. 소규모와 중규모 양돈농장은 HACCP 도입 목적의 1순위를 정부의 예산을 지원받기 위함이라고 하였으나 대규모 농장은 농장의 경쟁력 향상이라고 답하였다. HACCP 적용 효과는 소규모 농장의 경우 체계적인 농장관리를 1순위로 응답하였으나 중규모와 대규모 농장은 농장의 위생관리 수준 향상이라고 답하였다. 아울러 HACCP 적용에 따라 발생하는 가장 큰 문제점으로는 직원의 의식향상의 어려움(소규모 농장)과 HACCP 도입에 따른 기록관리(중규모, 대규모 농장)인 것으로 조사되었다. 이러한 문제점을 개선하기 위해서는 양돈농장 HACCP 평가항목 수의 조정과 종업원을 대상으로 HACCP 교육을 실시할 필요성이 있을 것으로 판단된다.

[Submitted, July. 7, 2017 ; Revised, July. 27, 2017 ; Accepted, August. 1, 2017]

References

1. Cho, J. J. and I. S. Nam. 2011. Effects of HACCP system implementation on medicine use and productivity of large scale swine farms. *Korean J. Ani. Sci. Tech.* 53: 177-182.
2. Cho, J. J., S. H. Back, D. G. Lim, S. I. Pyo, W. C. Lee, and I. S. Nam. 2010. Effects of HACCP system implementation on medicine use and productivity of swine farms in Korea. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* 30: 392-396.
3. Cho, K. H. and H. J. Kang. 2009. Production characteristics of HACCP hog farms and its policy implementation. *Korean J. Agri. Manage. Policy.* 36: 610-629.
4. Lee, G. Y., J. Y. Lee, S. H. Back, I. J. Hwang, K. S. Lee, Y. S. Kim, B. H. Kim, H. S. Kim, S. C. Kang, J. J. Cho, M. S. Park, H. J. Suk, and I. S. Nam. 2011. Study on the management level of pathogenic bacteria in HACCP system implemented animal farm. *Korean J. Ani. Sci. Tech.* 53: 67-74.
5. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs. 1997. *Livestock products sanitary act.* Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs. Sejong.
6. Ministry of Korea Food, and Drug Safety. HACCP evaluation standard of feed and livestock products. Notification No. 2016-30. Ministry of Korea Food, and Drug Safety.
7. Nam, I. S. 2010. Effects of HACCP system implementation on medicine use and productivity of medium scale swine farm in Korea. *Korean J. Ani. Sci. Tech.* 52: 71-76.
8. Nam, I. S. 2017. A study on importance and score setting of HACCP evaluation items on pig farm. *Korean J. Org. Agric.* 25: 233-246.
9. Nam, I. S., H. K. Kwak, S. I. Pyo, I. J. Hwang, H. S. Kim, K. S. Lee, H. S. Kim, S. G. Kang, D. G. Lim, J. G. Cho. 2008. Productivity analysis of HACCP applied pig farms. *Kor. J. Vet. Publ. Hlth.* 32: 141-144.
10. Nam, I. S., H. S. Kim, K. M. Seo, and J. H. Ahn. 2014. Analysis of HACCP system implementation on productivity, advantage and disadvantage of laying hen farm in Korea. *Korean J. Poult. Sci.* 41: 93-98.
11. Song, Y. L. and K. M. Chang. 2017. A case study on the application of hazard analysis critical control point in cow's milk production stage for dairy farm management. *Korean J. Agri. Manage. Poli.* 34: 928-940.
12. Statistics Korea. 2016. *Statistics of animal farms.* Statistics Korea. Sejong.