

축산농장의 악취 발생과 관리에 관한 실태조사

김두환^{1*} · 이인복² · 최동윤³ · 송준익⁴ · 전중환³ · 하덕민¹

¹경남과학기술대학교, ²서울대학교, ³국립축산과학원, ⁴천안연암대학

A Survey on Current State of Odor Emission and Control from Livestock Operations

Doo-Hwan Kim^{1*}, In-Bok Lee², Dong-Yoon Choi², Jun-Ik Song³, Joong-Hwan Jeon², Duk-Min Ha¹

¹Department of Animal Resources Technology, Gyeongnam National University of Science and Technology, Jinju 660-758, Korea, ²Department of Rural Systems Engineering, Seoul National University, Seoul 151-742, Korea, ³National Institute of Animal Science, R.D.A., Suwon, 441-706, Korea, ⁴Department of Animal Science, Cheonan yonam College, Cheonan 331-709, Korea

ABSTRACT

This survey was conducted to investigate the current state of odor emission and control from 48 site of Hanwoo, dairy, swine and poultry farms in Korea. On-site complex odors assessment by the method of 6 step direct sensory evaluation and ammonia concentrations by portable gas detector on the boundary line of farms were evaluated and detected as 1.11 & 2.78 ppm, 1.67 & 2.56 ppm, 1.91 & 2.89 ppm, 1.8 & 2.4 ppm and 1.33 & 2.33 ppm, respectively. Almost of Hanwoo, dairy and poultry farms were nothing the complaints occurred for the last 2 years, however as 60% of swine farms were suffered odor complain. All of livestock operations were used the additives for improving the farm environment and spent the considerable costs for odor reduction. There were several plans almost farms, as a fortify maintenance, keep clean, tree planting, expansion facilities for manure treatment or odor reduction.

(Key words : On-site odor, Complex odors, Ammonia, Livestock operations)

서 론

우리나라 축산업은 1970년대 이전까지는 소규모, 부업형태가 주류를 이루었으나, 1980년대 이후 경제발전과 식생활 변화에 따라 빠른 속도로 성장과 발전을 지속하여 왔으며, 2000년대에 들어 전업화의 급격한 진행

과 대규모 축산경영체가 늘어나는 등 양적 성장을 지속해 왔다.

2012년 기준으로 축산업 생산액의 전체 농림업 중 비중이 34.7%를 차지하기에 이르러 농촌사회와 농업 소득을 주도하는 위치로 발전하였으며, 국민소득 증대에 따른 축산물 수요가 꾸준히 증가하여 1인당 육류 소비량

*Corresponding author : Doo-Hwan Kim, Department of Animal Resources Technology, Gyeongnam National University of Science and Technology, Jinju 660-758, Korea. Tel : +82-55-751-3284, E-mail : dhkim@gntech.ac.kr

2013년 10월 31일 투고, 2013년 12월 2일 심사완료, 2013년 12월 8일 게재확정

이 40.5 kg에 달하고 있으나 자급율은 1990년 90.0%에서 2006년 72.2%로 그리고 2012년에는 69.1%로 점차 낮아지고 있는 추세이다.

축산업의 이러한 지속적인 양적 성장과 더불어 국민들의 쾌적한 생활환경에 대한 요구의 증가와 가축사육으로 인한 악취, 대규모 악성 전염병 및 수질오염을 방지하기 위한 정책적, 제도적 장치들이 강화되어 축산경영 환경이 날로 악화되고 있는 실정이다. 여기에 2010년 발생한 구제역으로 인한 우리나라 축산업에 전례가 없는 엄청난 경제적 손실을 입기도 하였다.

향후 예측되는 시장개방 확대, 소비자의 요구 변화 등에 대응하기 위한 축산업의 패러다임 변화가 요구되고 있으며, 변화의 큰 흐름 중 하나로 축산업을 보호하고 보다 경쟁력 있고 지속가능한 산업으로 육성하고자 2013년 2월부터 축산업 허가제가 시행되고 있는데, 환경과 조화를 이루는 친환경 축산업 실현이 실천과제라 할 것이다.

특히 축산농장 및 가축분뇨의 처리와 이용 과정에서 발생하는 악취 문제는 축산업이 환경에 부담을 주는 산업으로 인식시키게 되고 농촌사회에서 축산농장의 이전을 요구하거나 축산농장의 지속가능성 여부를 결정하는 근본적인 문제로 대두되어 있는 실정이다.

본 연구는 최근 축산업의 내외부 여건변화에 대응하고 악취문제 대책을 포함한 친환경 축산업 실현을 위한 기초자료로 활용하기 위하여 축산농장의 악취 발생특성과 관리실태를 조사하였다.

재료 및 방법

1. 조사대상 축산농장

악취 발생특성과 관리실태를 조사한 축산농장의 축종, 규모 및 지역별 분포는 Table 1과 같다.

2. 조사내용 및 방법

(1) 방문조사

조사대상 축산농장을 방문하여 농장의 일반현황, 축사시설 및 분뇨처리 현황, 악취저감 노력 등에 대하여 Table 2와 같은 내용으로 설문조사하였다.

(2) 악취측정

각 축산농장을 방문하여 설문조사와 병행하여 농장의 부지경계선에서 직접관능법인 6단계 악취세기법에 의한 복합악취와 검지관

Table 1. Number of livestock operations in study.

Species	Hanwoo(9), Dairy(9), Swine(19), Chicken(5), Duck(6)
Size	Large(11), Medium(29), Small(8)
Region	Gyeongnam(21), Gyeonggi(16), Chungnam(4), Jeonnam(3), Jeonbuk(2), Chungbuk(2)

Table 2. The questionnaires of the survey.

General	Species, Size, Career, Management, Place
Complaint	Occur, Cause, Measure, How to handle
Housing	Type, Area, Floor, Ventilation, Alternative
Manure	Technology, Cost, Future plan
Odor	Routine check, Cost, Additives, Alternative

Table 3. Criteria for odor strength.

Degree of strength	Definition
0 (None)	Not detectable odorless state
1 (Threshold)	Barely detected odor
2 (Moderate)	Moderate odor
3 (Strong)	Strong odor
4 (Very strong)	Very strong odor
5 (Over strong)	Difficult to bearing strong odor

는데 이용되며 많은 나라에서 사용되고 있는 공인된 악취평가 방법이다. 평가자 5명이 측정 대상 사업장 부지경계선에서 6단계 냄새세기 수준에 따라 악취를 평가하여 평가자의 평균을 적용하였다.

결과 및 고찰

1. 일반현황

을 이용한 암모니아 농도를 측정하였다. 직접관능법인 6단계 악취세기법은 사람의 후각으로 느낀 바를 세기별로 표현하는 방법으로 주로 배출원이 아닌 환경 중 악취를 평가하

악취의 발생특성과 관리실태를 조사한 축종별 농장의 일반현황은 Table 4, 5 및 6과 같다.

젖소농장의 사육규모는 33두에서 210두 사

Table 4. General conditions of Hanwoo and dairy farms in study.

Region ¹⁾	Species ²⁾ (No. of animals)	Location conditions	Distance of boundary line between building (m)
Gimpo, GG	D 33	Near the residential district	7
Yanju, GG	D 210	Near the large scale residential district	6
Paju, GG	D 24	Flatland the end of hillside	5
Namyangju, GG	D 70	End of hillside, near the residential district	3
Icheon, GG	D 86	Around poultry farm, waste treatment plant	5
Ansung, GG	D 100	Flatland near village	5
Ansung, GG	D 72	Plain area	4
Hwasung, GG	D 70	Rural village flatland	3
Siheung, GG	D 120	Flatland the end of hillside	2
Jinju, GN	H 280	Halfway far village	20
Jinju, GN	H 150	Flatland the end of hillside	30
Uiryeong, GN	H 200	Some sloped near national road	12
Gosung, GN	H 220	End of hillside, plain area	10
Gosung, GN	H 130	Flatland near irrigation canal	7
Uiryeong, GN	H 105	Flatland near national road	5
Sancheong, GN	H 170	In the mountain area far village	25
Hadong, GN	H 130	In the mountain area far village	6
Hadong, GN	H 33	End of hillside, near the residential district	13

¹⁾ GG: Gyeonggi, GN: Gyeongnam, ²⁾ D: Dairy, H:Hanwoo

Table 5. General conditions of swine farms in study.

Region ¹⁾	No. of animals	Location conditions	Distance of boundary line between building (m)
Kimpo, GG	5,500	Middle of hillside	3
Yeonchun, GG	2,750	Flatland the end of hillside	5
Pochun, GG	2,900	Flatland the end of hillside	14
Pochun, GG	1,800	Flatland near farmlands	5
Yeoju, GG	4,500	Some sloped hillside	3
Hwsung, GG	3,400	Flatland in middle of hillside	8
Jinju, GN	3,500	Border in hillside and farmlands	15
Changyeong, GN	4,900	Valley near owned farmland	8
Changyeong, GN	11,000	Middle of hillside, passing the irrigation canal	27
Haman, GN	2,800	Isolated park area	16
Haman, GN	4,000	Flatland near national road	5
Sacheon, GN	3,000	Flatland near village	5
Jinju, GN	1,500	Distance of 1.5 km from water quality protection area	7
Miryang, GN	4,000	Middle of hillside near farmlands	10
Sunchang, CB	4,000	Border in hillside and road, near reservoir	7
Gochang, CB	4,500	End of hillside near several village	72
Geochang, GN	4,000	In the mountain area far village	19
Yeongi, CN	3,000	In the mountain and water quality protection area	4
Hongsung, CN	6,300	Flatland in the middle of some sloped hillside	4

¹⁾ GG: Gyeonggi, GN: Gyeongnam, CB: Chungbuk, CN: Chungnam.

Table 6. General conditions of poultry farms in study.

Region ¹⁾	Species ²⁾ (No. of animals)	Location conditions	Distance of boundary line between building (m)
Sancheong, GN	C 400,000	In the mountain area far village	12
Ichun, GG	C 30,000	Plain area	14
Jinju, GN	B 60,000	In the mountain area far village	4
Jinju, GN	B 60,000	Middle of hillside located under reservoir	8
Dangjin, CN	B 80,000	Some sloped end of hillside	5
Henam, JN	D 35,000	End of hillside, built in vinyl	13
Youngam, JN	D 26,000	Plain area	4
Gangjin, JN	D 30,000	Border in hillside and flatland	18
Eunsung, CB	D 10,000	Border in hillside and flatland near national road	12
Jincheon, CB	D 23,000	Flatland border in hillside and plain area	18
Chunan, CN	D 10,000	Flatland near farmland, Hanwoo farm	5

¹⁾ GG: Gyeonggi, GN: Gyeongnam, CN: Chungnam, JN: Jeonnam, CB: Chungbuk

²⁾ C: Cage layer, B: Broiler, D: Duck

이였으며, 농장의 부지경계선과 축사간 이격 거리는 짧게는 2m에서 길게는 7m를 나타내어 상당히 짧은 것으로 나타났다.

한우농장은 적게는 33두에서 많게는 280두 규모였으며 한우농장의 부지경계선과 축사간 이격거리는 짧게는 5m, 길게는 30m로 조사되어 젓소보다는 양호한 것으로 나타났다.

양돈농장은 19개소를 조사하였으며 규모는 1,500두에서 11,000두에 이르는 다양한 분포를 나타내었다. 농장의 부지경계선과 돈사간 이격거리는 짧게는 3m, 길게는 72m로 나타나 농장의 여건에 따라 다양하고 전체 19개 농장 중 13개 농장이 10m 이내인 것으로 조사되었다.

가금농장 11개소는 산란계 2개소, 육계 3개소 및 오리농장 6개소이며 양계와 육계농

장의 사육규모는 3만수에서 40만수 사이였으며, 농장의 부지경계선과 계사간 이격거리는 짧게는 4m에서 길게는 14m를 나타내었다. 오리농장의 사육규모는 1만수에서 3만 5천수 사이였으며, 부지경계선과 오리사간 이격거리는 짧게는 4m, 길게는 18m로 조사되어 상당히 짧은 것으로 나타났다.

2. 악취 발생특성

축종별 각 농장의 부지경계선에서 측정된 직접관능법에 의한 복합악취 세기와 검지관에 의한 암모니아 농도는 Table 7, 8 및 9와 같다.

한우와 젓소농장의 악취 발생특성 조사는 조사시점에 따라 약간의 기온차가 있었으며,

Table 7. Odor emission characteristics of Hanwoo and dairy farms in study.

Species (size)	Distance of boundary line between building (m)	Temperature (°C)	Wind direction*	Wind velocity (m/s)	Humidity (%)	Odor strength	Ammonia (ppm)
Hanwoo (Large)	20	27.4	NNE	1.1	50.4	1.4	3
	12	32.1	NE	0.9	37.1	1.0	3
	10	28.4	ENE	1.2	51.9	1.4	3
Hanwoo (Medium)	30	25.8	N	1.0	45.0	0.4	3
	7	27.4	WNW	1.1	53.2	1.2	3
	5	25.1	NNE	1.0	56.6	1.8	2
	25	28.4	NW	0.4	50.1	0.6	3
	6	30.7	NE	0.6	45.6	1.4	3
Hanwoo (Small)	13	32.0	NE	0.5	43.7	0.8	2
Dairy (Large)	6	23.2	W	2.9	56.0	0.8	3
Dairy (Medium)	3	23.7	NW	1.5	32.0	1.4	2
	5	28.8	S	1.0	29.0	2.2	3
	5	32.2	SE	1.3	60.0	2.4	5
	4	35.2	NW	1.9	62.0	2.2	2
	3	28.0	S	1.8	60.0	1.8	2
	2	29.7	SE	1.5	70.0	1.0	1
Dairy (Small)	7	19.5	N	1.0	65.0	2.2	2
	5	23.6	S	1.0	54.0	1.0	3

* E: East, W: West, S: South, N: North.

Table 8. Odor emission characteristics of swine farms in study.

Species (size)	Distance of boundary line between building (m)	Temperature (°C)	Wind direction*	Wind velocity (m/s)	Humidity (%)	Odor strength	Ammonia (ppm)
Swine (Large)	27	29.6	NNE	1.4	38.3	1.0	2
	3	22.3	N	1.0	53.4	2.2	5
	4	25.4	SE	2.8	68.0	1.4	1
Swine (Medium)	15	25.0	ES	0.3	55.0	2.4	3
	8	30.5	NE	0.8	38.5	1.4	3
	16	30.2	NE	0.8	47.8	3.0	5
	5	30.9	N	0.7	43.6	2.0	3
	5	27.0	W	0.6	51.4	2.6	5
	7	28.6	NW	0.8	54.5	0.4	1
	72	29.9	S	0.7	48.2	0.8	1
	19	23.9	NE	0.9	57.9	1.8	2
	5	17.5	S	1.0	81.0	1.0	4
	14	17.9	E	1.2	83.0	2.4	2
	3	25.3	N	1.0	35.0	2.4	3
	4	32.2	N	0.8	69.0	2.6	4
	8	27.4	E	1.5	56.0	3.6	3
10	29.7	W	1.1	37.4	2.4	4	
Swine (Small)	7	30.3	NW	1.3	40.5	1.8	4
	5	17.8	NW	1.4	90.0	1.0	1

* E: East, W: West, S: South, N: North.

Table 9. Odor emission characteristics of poultry farms in study.

Species (size)	Distance of boundary line between building(m)	Temperature (°C)	Wind direction*	Wind velocity (m/s)	Humidity (%)	Odor strength	Ammonia (ppm)
Chicken (Large)	12	28.6	NW	1.2	50.1	2.0	1
	5	24.9	N	2.9	72.0	1.4	2
Chicken (Medium)	4	26.2	NE	2.2	55.1	1.6	3
	8	30.6	NW	0.8	42.6	2.6	4
Chicken (Small)	14	23.3	-	0.0	48.0	1.4	2
Duck (Large)	13	23.1	NNE	1.0	73.2	1.4	2
	18	22.4	NW	2.6	74.8	1.4	2
Duck (Medium)	4	23.5	W	1.8	68.2	1.6	2
	18	26.6	-	0.0	26.0	1.0	4
Duck (Small)	5	28.3	W	3.1	32.0	1.4	1
	12	26.1	S	2.2	22.0	1.2	3

* E: East, W: West, S: South, N: North.

풍향과 풍속은 일정한 방향과 속도가 없이 농장의 입지 여건에 따라 다양하게 나타났다. 악취의 확산에 크게 영향을 미치는 풍속은 0.5 m/s에서 2.9 m/s의 범위로 조사되었으며 평균 풍속은 한우농장 0.87 m/s, 젖소농장 1.54 m/s로 나타나 큰 의미는 없지만 한우농장의 풍속이 더 낮게 조사되었다.

농장의 부지경계선에서 5인의 평가자가 직접 냄새를 맡아서 평가하는 직접관능법에 의한 악취 농도는 한우농장은 1.11로 나타났으며, 젖소농장은 평균 1.67로 평가되어 젖소농장 보다는 한우농장의 악취농도가 낮은 것으로 조사되었다.

검지관을 이용한 부지경계선에서의 암모니아 농도측정 결과, 한우농장은 평균 2.78 ppm이었고 젖소농장은 평균 2.56 ppm으로 거의 차이가 없는 것으로 조사되었다.

양돈농장의 악취 조사시 조사시점에 따라 약간의 기온차가 나타났으며, 풍향과 풍속은 일정한 방향과 속도가 없이 농장의 입지 여건에 따라 다양하게 나타났다. 악취확산에 크게 영향을 미치는 풍속은 0.3 m/s에서 2.8 m/s의 범위로 조사되었으며 평균 풍속은 1.06 m/s로 나타났다.

농장의 부지경계선에서 5인의 평가자가 직접 냄새를 맡아서 평가하는 직접관능법에 의한 악취 농도는 낮게는 0.4, 높게는 3.6으로 평가되었고 평균 1.91로 나타나 2를 넘지 않았다. 직접관능법에 의한 평균적인 악취농도는 “무슨 냄새인지 알 수 있는 정도(moderate)”인 것으로 종합할 수 있을 것이다.

검지관을 이용한 부지경계선에서의 암모니아 농도측정 결과는 평균 2.89 ppm으로 나타나 3 ppm을 초과하지는 않는 것으로 조사되어 비교적 양호한 상태로 판단된다.

가금농장의 악취 조사시 기상상태는 조사시점에 따라 약간의 기온차가 있었으며, 풍향과 풍속은 일정한 패턴이 없이 농장의 입지 여건에 따라 다양하게 나타났다. 악취확

산에 크게 영향을 미치는 풍속은 전혀 풍속이 잡히지 않는 두 곳의 농장과 최고 3.1 m/s로 조사되었으며 평균 풍속은 1.62 m/s로 나타났다.

농장의 부지경계선에서 5인의 평가자가 직접 냄새를 맡아서 평가하는 직접관능법에 의한 악취 농도는 양계와 오리농장을 통틀어 1.0에서 2.6 사이였으며 양계농장은 평균 1.8로 평가되었고 오리농장은 1.33으로 나타나 닭 보다는 오리농장의 악취농도가 약간 낮은 것으로 조사되었다.

검지관을 이용한 부지경계선에서의 암모니아 농도측정 결과는 양계농장은 평균 2.4 ppm으로 나타났고 오리농장은 평균 2.33 ppm으로 거의 차이가 없는 것으로 조사되었다.

3. 악취 관리실태

축산농장의 악취관리 실태를 파악하기 위하여 조사대상 축산농장의 축사시설 관련 항목(시설형태, 환기방식, 개선의지 등)과 분뇨처리 관련(방법, 비용, 계획) 및 악취관리(정기점검, 비용, 노력 등)에 대하여 조사하였다.

축산농장의 악취 문제에 대한 접근에서 가장 중요한 내용 중 하나가 현재 축산농장의 위치가 주거지역과 얼마나 떨어져 있느냐는 것이다.

축산농장과 가장 가까운 마을과의 거리는 Fig. 1과 같다.

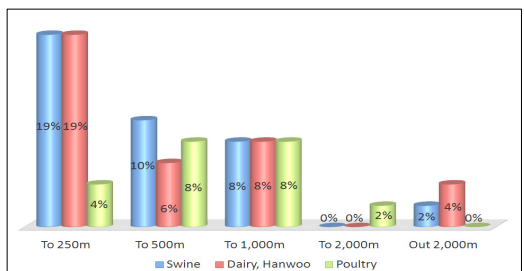


Fig. 1. The nearest village from livestock operations.

한우 및 젖소농장과 가장 가까운 마을과의 거리는 짧게는 10 m에서 길게는 1 km를 넘고 100 m, 300 m 등 다양한 분포를 나타내고 있다. 양돈농장은 짧게는 20 m에서 길게는 2 km를 넘고 150 m, 300 m, 800 m 등 다양한 분포를 보이며 대부분 일반지역에 위치해 있으나 양돈농장 2개소는 각각 상수원보호구역과 수변구역에 위치하고 있었다. 닭과 오리농장의 마을과의 가장 가까운 거리는 짧게는 200 m에서 길게는 2 km를 넘고 500 m, 700 m 등 다양한 분포를 나타내었다.

전체적으로 축산농장과 가장 가까운 마을과의 거리가 250 m 이내인 농장이 절반에 가까운 45%를 차지하는 것으로 나타나 축산농장의 악취관리가 매우 중요하게 부각되고 있는 현실을 잘 반영하고 있다.

축산농장의 현재 시설현황 또한 악취관리와 직접 관련 되며, 악취 확산을 최소화하기 위해서는 시설개선이 필수적이다.

한우와 젖소농장의 우사시설은 대부분 개방형, 콘크리트 바닥 형태이며 분뇨처리에는 대부분 자원화 및 자체 활용에 의한 자가처리 형태이고 톱밥 또는 왕겨 비용의 일부를 퇴비 판매 수익으로 충당하는 정도인 것으로 조사되었다. 돈사시설은 대부분 무창, 슬러리 돈사였고 바닥은 콘크리트 슬라트 다수였으며 일부는 플라스틱 매트 형태였다. 분뇨처리에는 대부분 액비화에 의한 자원화처리였으나 일부 정화처리 하는 것으로 조사되었다.

계사시설은 무창계사와 개방형 계사가 혼재하며 오리사는 대부분 비닐 하우스 형태를 보이고 일부는 온실을 개조하여 사용하고 3 개 이상의 오리농장이 인접하여 집단으로 위치하는 특성이 있었다. 계사는 대부분 콘크리트 바닥이었으나 오리사는 흙바닥에 왕겨, 톱밥 깔짚 사용하고 있었다. 분뇨처리에는 규모가 큰 양계장은 자원화에 의한 자가처리 형태를 보이고 오리농장은 대부분 퇴비업체에 위탁처리 하는 것으로 나타났다.

축산농장의 환기형태는 Fig. 2와 같다.

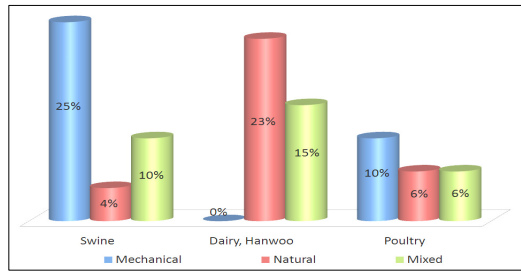


Fig. 2. Ventilation type.

축산농장의 환기방식을 전체적으로 보면, 강제환기 35%, 자연환기 33%, 강제 및 자연환기 혼합 32%로 조사되었으며 양돈농장의 강제환기 비율이 가장 높게 나타났다. 이는 악취 문제에 있어서 양돈농장이 가장 큰 비중을 차지하고 있는 현실을 반영한 것이라 할 것이다.

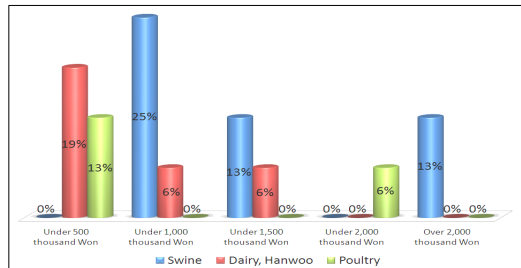


Fig. 3. Average monthly cost for odor reduction.

축산농장의 악취저감을 위한 비용이 점차 증가하는 추세에 있으며, Fig. 3은 월평균 악취저감 비용을 조사한 결과이다.

조사 축산농장 48개소 중 16개소의 농장에서 악취 저감을 위한 월평균 비용에 대한 응답을 하였는데, 악취저감을 위하여 직접 비용을 투입하여 적절한 조치를 취하는 축산농장이 아직은 40% 대에 머무른다고 판단할 수 있을 것이다.

악취저감 비용으로 월 50만 원 이하와 월 100만 원 이하가 각각 5개소, 31%를 차지하

였으며, 월 200만 원을 초과하는 농장은 2개소, 13%로 조사되었다.

축산농장에서 관행적으로 악취저감은 물론 생산성 향상, 발효효율 개선 및 환경개선 등의 목적으로 사용하는 각종 환경개선제 비용은 Fig. 4와 같다.

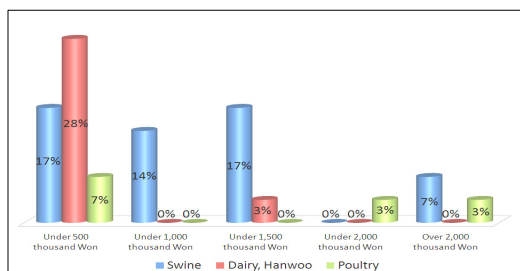


Fig. 4. Average monthly cost for additives.

환경개선제 비용에 대한 응답을 한 축산농장은 48개소 중 29개소이며, 월 50만 원 이하가 절반이 넘는 52%를 차지하였고 월 100만 원 이하 14%, 월 150만 원 이하 21% 및 월 200만 원 초과 10%로 나타났다.

각 축종별 축산농장의 악취관리 실태를 종합하면 다음과 같다.

한우와 젓소농장은 모든 농장에서 환경개선제 사용하고 있으며, 1개 농장을 제외하고는 최근 2년간 민원이 없었다. 악취저감을 위하여 상당한 경비를 지출하고 있으며, 농장 주변환경 정리, 청결유지 등의 노력을 기울이고 있는 것으로 조사되었다. 한우와 젓소농장의 35% 정도가 나무심기, 분뇨처리장 및 급여시설 확충 등의 방법으로 향후 시설 개선 계획이 있는 것으로 나타났다.

양돈농장은 전부 환경개선제를 사용하고 있었으며, 60%에 해당하는 농장이 최근 2년간 민원이 발생하였고 악취저감을 위하여 상당한 경비를 지출하고 있는 것으로 나타났다. 양돈농장 40% 정도가 악취저감장치 설치 및 미생물 활용 등의 방법으로 향후 시설 개선계획 있다고 하였고 농장 주변 환경 정리, 청결유지 등의 노력을 기울이고 있는 것으로

조사되었다.

가금농장 역시 모든 농장에서 환경개선제를 사용하고 있으며, 최근 2년간 민원 발생은 없었으나 대규모 양계장 1곳에서 구두 민원이 발생한 것으로 조사되었다. 악취저감을 위하여 상당한 경비를 지출하고 있는 것으로 나타났고 농장 주변환경 정리, 청결유지 등의 노력을 기울이고 있는 것으로 조사되었다. 대부분의 가금농장은 악취저감을 위한 시설개선 계획 보다는 현상유지 의사를 가지고 있으며, 환경개선제 사용을 확대하는 정도인 것으로 조사되었다.

결 론

본 조사 결과는 48개소의 한우, 젓소, 돼지, 닭 및 오리농장의 악취 발생과 관리 실태를 파악하기 위하여 각 축산농장을 방문하여 설문조사와 부지경계선에서 악취를 측정 한 것이다.

직접관능법에 의한 평균 악취 농도는 한우농장 1.11, 젓소농장 1.67, 양돈농장 1.91, 양계농장 1.8, 오리농장 1.33으로 평가되었으며, 검지관에 의한 평균 암모니아 농도는 한우농장 2.78 ppm, 젓소농장 2.56 ppm, 양돈농장 2.89 ppm, 양계농장 2.4 ppm 및 오리농장 2.33 ppm으로 조사되었다.

최근 2년간 악취로 인한 민원은 한우와 젓소농장 및 가금농장 1~2개소를 제외한 대부분의 농장에서 발생되지 않았으나 양돈농장의 60%는 민원이 발생한 것으로 조사되었다.

악취관리를 위하여 모든 축산농장에서 환경개선제를 사용하고 있었으며, 악취저감을 위하여 상당한 경비를 지출하고 있었고 농장 환경정리, 청결유지, 나무심기, 분뇨처리시설 확충, 악취방지시설 설치, 환경개선제 사용 확대 등의 계획이 있는 것으로 조사되었다.

사 사

본 논문은 경남과학기술대학교와 한국연구재단의 중점연구소(2009-0093813) 및 농촌진흥청 공동연구사업(PJ009235)의 지원에 의해 수행된 것임.

인 용 문 헌

1. Arya, S., 1999. Air pollution meteorology and dispersion. Oxford University Press. New York.
2. Beyers, M., Waechter, B., 2008. Modeling transient snowdrift development around complex three-dimensional structures. Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics. 96, 1603-1615.
3. Chung, K.H., Han, J.C., Kwag, S.J., Chung, J.D., Lee, J.W., Kim, D.H., 2008. Effects of Enzyme Complex on Odor Emission from Swine Slurry and Swine Buildings. J. Lives. Hous. Env. 14, 15-22.
4. Guo, H., Jacobson, L.D., Schmidt, D.R., Nicolai, R.E., 2003. Evaluation of the influence of atmospheric conditions on odor dispersion from animal production sites. Transactions of ASAE. 46, 461-466.
5. Kim, K.Y., Choi, J.H., 2013. Distribution characteristics of odorous compounds concentrations according to type of pig buildings. J. Kor. Soc. Odor Res. Eng. 12, 27-37.
6. Kim, D.H. et al., 2006. Odor survey in swine farm and its reduction strategy. Korea Swine Producers Association.
7. Kim, D.H., Kim, I.B., 1999. A review of the odor control from inside of swine production facilities. J. Lives. Hous. Env. 5, 203-216.
8. Park, G.H., Oh, G.Y., Jung, K.H., Jung, S.Y., Cha, G.S., 2005. The Odor characteristics of livestock raising facility J. Kor. Soc. Odor Res. Eng. 4, 207-215.
9. Schiffman, S.S., 1998. Livestock odors: Implications for human health and well-being. J. Anim. Sci. 76, 1343-1355.
10. Schiffman, S.S., Bennett, J.L., Raymer, J.H., 2001. Quantification of odors and odorants from swine operations in North Carolina. Agric. Forest Meteor. 108, 213 – 240.
11. Song, J.I., Jeon, J.H., Park, K.H., Yoo, Y.H., Kim, D.H., 2011. Conducted to verify the effect of chlorine dioxide(ClO2) on odor reduction at a commercial swine facility. J. Lives. Hous. Env. 18(suppl.), 43-50.
12. Yang, Y., Gu, M., Chen, S., Jin, X., 2009. New inflow boundary conditions for modelling the neutral equilibrium atmospheric boundary layer in computational wind engineering. Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics. 97, 88-95.