

최종보고서

기후변화에 따른 양돈분뇨 적정 처리방안 연구

2018. 1.



연구기관 : (사)한국축산경제연구원

발주처 : (사)대한돈협회

제출문

(사)대한한돈협회 귀중

본 보고서를 “기후변화에 따른 양돈분뇨 적정처리 방안” 연구에 대한 최종보고서로 제출합니다.

2018년 1월

(사)한국축산경제연구원 원장 석희진

기후변화에 따른 양돈분뇨 적정처리방안 연구

2018. 1



책임연구원 :	한국축산경제연구원	원 장	석희진
연구원 :	한국축산경제연구원	부원장	이상철
연구원 :	한국축산경제연구원	연구부장	김기현
연구원 :	한국축산경제연구원	연구팀장	천현식
연구원 :	한국축산경제연구원	연구원	박준우

《 목 차 》

I. 서론

- 1. 양돈분뇨 처리 현황과 문제점1
- 2. 연구개발 필요성1

II. 가축분뇨 발생 및 처리 현황 조사

- 1. 가축분뇨 발생 현황 조사3
- 2. 가축분뇨 처리현황 조사3
- 4. 가축분뇨 처리시설 현황 조사6
 - 가. 공공처리시설 설치 현황6
 - 나. 공동자원화시설 설치 현황8
- 3. 지자체 가축분뇨 처리실태 조사9
- 5. 가축분뇨 관리제도 조사11
 - 가. 가축분뇨 관련법령 조사11
 - 나. 지자체 보조금 지원 현황 조사14

III. 양돈분뇨 처리여건 변화 조사 결과

- 1. 기후변화에 따른 처리여건 변화16
- 2. 사회적 여건 변화에 따른 처리여건 변화19
 - 가. 농경지 면적 변화 조사19
 - 나. 악취민원 조사23
 - 다. 농가 규모화 현황 조사27
- 3. 지역에 따른 처리여건 변화31

4. 양돈분뇨 처리여건 변화에 따른 애로사항	
가. 양돈농가 애로사항	38
나. 액비유통센터 애로사항	39
다. 공동자원화시설 애로사항	40
라. 전자인계제도 애로사항	41
마. 환경문제와 관련한 축산업 관련법 및 규제강화	43

IV. 양돈분뇨 처리유형에 따른 비용 발생 비교

1. 양돈농가 가축분뇨 개별 정화처리시설 유형 조사	49
2. 양돈농가 돈분뇨 처리방법	52
3. 처리방법별 비용 분석	56
가. 위탁처리 비용 분석	56
나. 정화처리 비용 분석	61

V. 정책 및 제도 개선방안

1. 규모에 따른 가축분뇨처리 다양화 지원방안	71
2. 지역여건에 따른 가축분뇨처리 다양화 지원방안	79
3. 가축분뇨 적정처리를 위한 지자체 정책 및 제도 개선방안	86
4. 가축분뇨 적정처리를 위한 정부 정책 및 제도 개선방안	94

부 록	106
-----	-----

《 표 목 차 》

<표 1> ‘16년 가축분뇨 발생 현황	3
<표 2> 가축분뇨 처리방법별 처리 동향	4
<표 3> 가축분뇨 농가개별 및 위탁처리 현황	5
<표 4> 가축분뇨 처리 주체별 처리 현황	6
<표 5> ‘16년 가축분뇨 처리 지자체 조사 현황	7
<표 6> 지역별 공동자원화, 액비유통센터 설치 현황	7
<표 7> 공동자원화 시설 추진 현황	8
<표 8> ‘16년 공동자원화 시설 현황	9
<표 9> ‘16년 가축분뇨 공공처리 시설 현황	10
<표 10> 가축분뇨 관리 법령 비교	11
<표 11> 가축분뇨 관련 법령 체계	12
<표 12> ‘17년 경기도 가축분뇨처리(개별처리)지원 현황	14
<표 13> 경기도 가축분뇨처리 지원현황	15
<표 14> 지역별 년도별 액비살포시기의 강우일수	18
<표 15> 2000년~2016년도 전국 평균온도	19
<표 16> 2016년도 농경지 증가·감소 면적	21
<표 17> 년도별 경지면적 감소 현황	21
<표 18> 원주시 년도별 농경지면적, 세대수, 농가수 변화	22
<표 19> 홍성군 년도별 농경지면적, 세대수, 농가수 변화	23
<표 20> 제주도 50개농가 악취 측정 결과	27
<표 21> ‘07년 사육규모별 가구수 및 사육두수	29
<표 22> ‘17년 사육규모별 가구수 및 사육두수	29
<표 23> 대규모농가 비율 높은 지역	30

<표 24> 천안시 양돈사육현황 및 양돈분뇨 처리현황	31
<표 25> 소규모농가 비율 높은 지역	31
<표 26> 파주시 양돈사육현황 및 양돈분뇨 처리현황	32
<표 27> 도시화 지역	32
<표 28> 농경지가 충분히 확보된 지역	33
<표 29> 고성군 양돈사육현황 및 양돈분뇨 처리현황	34
<표 30> 농가 밀집 지역	34
<표 31> 홍성군 양돈사육현황 및 양돈분뇨 처리현황	35
<표 32> 농가밀집도 낮은 지역	35
<표 33> 포항시 양돈사육현황 및 양돈분뇨 처리현황	36
<표 34> 4대강 유역지역	37
<표 35> 나주시 양돈사육현황 및 양돈분뇨 처리현황	37
<표 36> 전자인계시스템-Agrix 시스템 연계현황	43
<표 37> 악취배출시설(악취방지법 시행규칙 제3조 관련)	47
<표 38> 복합악취 배출허용기준	47
<표 39> 지정악취물질 배출허용기준	48
<표 40> 방류수 수질기준	51
<표 41> 32개농가 방류수수질 기준 충족 여부	52
<표 42> 100% 위탁처리농가의 위탁처리형태 및 비율	57
<표 43> 34개소 공공처리장의 위탁처리 비용	58
<표 44> 28개소 공동자원화 시설의 위탁처리 비용	58
<표 45> 액비유통센터별 액비 수거단가	59
<표 46> 액비유통센터별 원수 수거단가	59
<표 47> A 액비유통센터 수거단가 기준표	60
<표 48> B 액비유통센터 수거단가 기준표	60

<표 49> C 액비유통센터 수거단가 기준표	61
<표 50> D 액비유통센터 수거단가 기준표	61
<표 51> E 액비유통센터 수거단가 기준표	61
<표 52> 사육 규모별 분뇨처리비용(생체 100kg 기준)	62
<표 53> 양돈농가 규모에 따른 일반적인 분뇨 처리방법	63
<표 54> 정화처리 시설비용	63
<표 55> 정화처리시설 운영비용 (10톤/일)	64
<표 56> 전력부하계산서 (10톤/일)	64
<표 57> 정화처리시설 운영비용 (20톤/일)	65
<표 58> 전력부하계산서 (20톤/일)	65
<표 59> 정화처리시설 운영비용 (30톤/일)	66
<표 60> 전력부하계산서 (30톤/일)	66
<표 61> 정화처리시설 운영비용 (40톤/일)	67
<표 62> 전력부하계산서 (40톤/일)	67
<표 63> 액비재순환 분리막 방류식 (10톤/일)	68
<표 64> 전력부하계산서 (10톤/일)	68
<표 65> 액비재순환 분리막 방류식 (20톤/일)	69
<표 66> 전력부하계산서 (20톤/일)	69
<표 67> 액비재순환 분리막 방류식 (30톤/일)	70
<표 68> 전력부하계산서 (20톤/일)	70
<표 69> 액비재순환 분리막 방류식 (40톤/일)	71
<표 70> 전력부하계산서	71
<표 71> 가축분뇨처리 주체별 처리 현황	72
<표 72> 방류수 수질기준	72

<표 73> 개별·공동 처리시설 연도별 예산	73
<표 74> 우리나라 양돈농가 규모별 농가수	73
<표 75> 가축분뇨처리지원사업 지원방법	74
<표 76> 사업비 지원 한도액	74
<표 77> 규모에 따른 농가의 양돈분뇨 처리현황	76
<표 78> 가축분뇨처리지원사업 내용(2017)	77
<표 79> 가축분뇨처리지원사업 지원방법	79
<표 80> 가축분뇨 처리 주체별 처리 현황	80
<표 81> 우리나라 양돈농가의 규모별 농가수	80
<표 82> 대규모농가 비율 높은 지역	82
<표 83> 소규모농가 비율 높은 지역	83
<표 84> 도시화지역	83
<표 85> 농경지가 충분히 확보된 지역	84
<표 86> 농가 밀집 지역	84
<표 87> 농가밀집도 낮은 지역	85
<표 88> 4대강 유역지역	85
<표 89> '17년 자원화조직체 유통협의체 운영 현황	91
<표 90> 전자인계관리시스템-Agrix 시스템 연계현황	99
<표 91> 전자인계관리시스템-Agrix 시스템 코드연계	105

《 그림 목 차 》

<그림 1> 강우일수, 강수량, 기온 변화	16
<그림 2> 2016년 기온, 강수량, 강우일수	17
<그림 3> 연도별 지역별 강우일수 변화추이	20
<그림 4> 원주시 연도별 농경지면적 및 세대수 변화	90
<그림 5> 홍성군 연도별 농경지면적 및 사육두수 변화	90
<그림 6> 악취발생 및 악취민원 원인	90
<그림 7> 액비화과정 기간에 따른 암모니아, 황화수소 농도 변화	25
<그림 8> 연도별 사육가구수 및 가구당 마리수	90
<그림 9> 개별농가 살포방법(왼쪽), 액비유통센터 살포 방법(오른쪽)	42
<그림 10> A/O공법 흐름도	90
<그림 11> 돈분뇨 정화처리 방법	53
<그림 12> 액비재순환 분리막 방류식 방법	54
<그림 13> 연도별 사육가구수 및 가구당 마리수	90
<그림 14> 국내 농경지 이용면적 및 감소율	90
<그림 15> 악취발생 민원 현황	90
<그림 16> 연도별 사육가구수 및 가구당 마리수	90
<그림 17> 국내 농경지 이용면적 및 감소율	90
<그림 18> 악취발생 민원 현황	90
<그림 19> 유통협의체 구성과 구성원 역할	89
<그림 20> 가축분뇨 통합관리 개요도	90
<그림 21> 개별농가 살포방법(왼쪽), 액비유통센터 살포 방법(오른쪽)	90
<그림 22> 액비유통센터 살포지 변경 문제 해결방안	90

I. 서론

1. 양돈분뇨 처리 현황과 문제점

- 가축분뇨 처리연구는 주로 악취, 정화, 퇴비, 액비, 병원균, 바이오가스, 농지환원 등 단위기술을 중심으로 연구되어왔으며, 국내에서는 대부분 퇴·액비화를 통한 자원화 방법을 통해서 가축분뇨의 90% 이상을 처리함.
- '15년 양돈분뇨 발생량 1,847만톤 중, 자원화 조직체에서 22.3%, 공공처리장에서 18.7%, 기타 개별농장 등에서 59% 처리하고 있음.
- 농식품부, 자원화 조직체(공동시설, 액비유통센터)에서 412만톤(22.3%) 처리
 - 공동자원화시설에서 15.9%(294백만톤) 처리
 - 액비유통센터에서 6.4%(119만톤)처리
- 반면, 생산된 퇴·액비의 양분관리 미흡과 살포되어야 할 농경지 면적의 지속적인 감소추세 때문에 액비 시비에 어려움을 겪고 있으며, 퇴·액비 자원화를 통한 분뇨처리 정책은 한계점에 봉착하였음.

2. 연구개발 필요성

- 양돈분뇨는 주로 퇴·액비로 자원화 되어 관리되고 있으며 가축 사육두수가 증가함에 따라 자원화 되는 퇴·액비량도 증가하고 있으나 국내 농경지 면적이 지속적으로 감소됨에 따라 자원화 된 퇴·액비를 이용하기 위한 토양 확보는 점차 어려워지고 있음
- 또한 최근 들어 기후변화가 심해지면서 이상기온에 의해 농산물의 재배 시기, 재배적지, 생육상태가 변화하는 등 기후변화가 농업 분야에 미치는 영향이 상당한 것으로 나타나고 있음
- 일례로 2016년 기온은 평년보다 상승한 것으로 나타났으며, 강우량과 강우일수의 경우 액비의 주살포시기인 4월, 9월, 10월의 경우 평년보다 높은 특징을 보이고 있음

- 장기적 추세를 살펴보면 연평균기온은 지구 평균기온 변화보다 높은 수준을 보여 1954~1999년 동안 $+0.23^{\circ}\text{C}/10\text{년}$ 의 변화율을 나타내었으나, 최근 관측된 기후변화의 경향을 살펴보면 1981~2010년 동안 $0.41^{\circ}\text{C}/10\text{년}$, 2001~2010년 동안 $0.5^{\circ}\text{C}/10\text{년}$ 의 변화율을 보여 온난화가 점점 심화됨을 알 수 있음(기상청 2014)
- 기상청(2014)에서는 세계적으로 연평균기온은 경제성장에 따른 온실가스의 증가로 21세기 후 반기까지도 지속적으로 상승될 것으로 전망되고 있고 우리나라도 마찬가지로 경향을 보일것으로 예측하고 있음
- 연평균 강수량의 경우, 현행 기후 수준에 대비 하여 21세기 전반기 +4.5%, 중반기 +19.5%, 후반기 +18.5% 늘어나는 것으로 나타나, 21세기 중반기까지는 크게 증가한 후, 21세기 후반기 까지는 유사한 수준으로 유지가 될 것으로 전망되고 있음
- 호우 일수의 경우 현재는 연간 호우 일수가 2.3일 수준에 대비하여 21세기 후반기에 3.3일로 증가할 것으로 전망됨(기상청, 2012)
- 이와 같은 강수량 및 호우일수의 증가는 살포일수 감소 및 수질오염문제에 따른 액비살포의 어려움을 가중시킬 수 있음
- 또한 축산농가의 전업화, 규모화가 진행됨에 따라 기초 살포지 외에 추가적으로 살포지를 확보해야 하는 애로사항이 발생할 것임
- 개별 농가에서 미 부속된 퇴·액비 살포로 인한 악취발생 및 이에 따른 경종농가 사용기피가 살포지 면적 확대를 어렵게 하고 있음
- 따라서 기후변화, 농가규모화, 민원발생, 규제 강화 등으로 인해 초래되고 있는 양돈분뇨의 자원화 애로사항을 해결하기 위한 적정처리방안을 모색하고, 나타난 결과를 바탕으로 정책대안을 제시하고자 함

Ⅱ. 가축분뇨 발생 및 처리 현황 조사

1. 가축분뇨 발생 현황 조사

- ‘16년 가축사육두수는 한육우 2,683천두, 젓소 425천두, 돼지 10,147천두 등으로 이들 가축이 배설하는 가축분뇨 발생량은 4,699만톤으로 추산되고 있으며, 이중 양돈 분뇨 발생량이 1,941만톤(41.3%)으로 가장 많고, 한육우(28.8%), 닭(15.7%) 순으로 나타남

<표 1> 2016 가축분뇨 발생 현황

축종별	계	한육우	젓소	돼지	닭	기타가축 ³⁾
사육두수 ¹⁾ (천마리)	208,816	2,683	425	10,147	168,406	27,155
연간 발생량 ²⁾ (천톤)	46,988	13,528	5,582	19,409	7,387	1,434
점유 비율(%)	100.0	28.8	11.9	41.3	15.7	2.3

주1) 사육두수 : ‘16년 분기별 평균 사육두수 기준으로 산출.

주2) 축종별 분뇨발생량(1일/두) : 한우 13.7kg, 젓소 37.7kg, 돼지5.1kg, 닭·오리 0.12kg.

주3) 말, 사슴, 양, 토끼, 개, 칠면조, 메추리, 타조, 꿩 등.

2. 가축분뇨 처리현황 조사

가. 가축분뇨 처리방법별 처리동향

- 가축분뇨 처리방법별 처리동향을 살펴보면(표2) ‘16년 가축분뇨 발생량 중 42,576천톤(90.6%)이 퇴·액비로 자원화 처리되고 있으며, 3,846천톤(8.2%)은 정화처리, 자연증발 등 566천톤(1.2%)으로 추산되고 있음
- 가축분뇨 처리 동향을 살펴보면 가축분뇨 퇴비화는 ‘10년 37,220천톤(80.0%)에서 ‘16년 37,417천톤(79.6%)로 거의 변화하고 있지 않아 정점에 달했다고 볼 수 있음
- 액비화는 ‘10년도 3,066천톤(6.6%)에서 ‘16년 5,159천톤(11.0%)으로 지속

II. 가축분뇨 발생 및 처리현황 조사

적으로 증가하고 있는 반면 개별농가 정화방류는 ‘10년 1,427천톤(3.1%)에서 정부의 자원화 정책, 특히 액비화가 정착되고 있음을 알 수 있음

- 환경부의 공공처리장 정화방류물량은 자체 가축분뇨 발생량 중 처리 기여도가 6%정도 밖에 되지 않지만 정화처리 대상이 전량 양돈분뇨이므로 양돈분뇨발생량 ‘16년(19,409천톤)중 기여도는 14.2%가 된다고 볼 수 있음

〈표 2〉 가축분뇨 처리방법별 처리 동향 (천 톤/년, %)

연도	연간 분뇨발생량	자원화 물량		정화방류		해양 배출	기타 (증발 등)
		퇴비	액비	개별농가	공공 처리장		
2010	46,534 (100)	37,220 (80.0)	3,066 (6.6)	1,427 (3.1)	2,727 (5.9)	1,070 (2.3)	1,024 (2.2)
2011	42,685 (100)	34,393 (80.6)	3,003 (7.0)	1,527 (3.6)	2,057 (4.8)	767 (1.8)	938 (2.2)
2012	46,489 (100)	37,656 (81.0)	3,580 (7.7)	1,999 (4.3)	2,211 (4.8)	-	1,043 (2.2)
2013	47,235 (100)	38,132 (80.7)	3,997 (8.5)	1,552 (3.3)	2,510 (5.3)	-	1,043 (2.2)
2014	46,233 (100)	37,495 (81.1)	3,974 (8.6)	1,339 (2.9)	2,496 (5.4)	-	929 (2.0)
2015	46,530 (100)	37,244 (80.0)	4,747 (10.2)	1,064 (2.3)	2,977 (6.4)	-	499 (1.1)
2016	46,988 (100)	37,417 (79.6)	5,159 (11.0)	1,084 (2.3)	2,762 (5.9)	-	566 (1.2)

나. 가축분뇨 농가개별 처리 및 위탁처리 현황

- 가축분뇨의 농가개별 및 위탁처리 현황을 살펴보면(표3) ‘16년 가축분뇨 발생량 46,988천톤/년 중에서 77.9%(36,598천톤/년)이 농가개별처리시설에서 처리되었고 단지 20.9%(9,824천톤/년)이 공동자원화시설, 공공처리시설, 민간재활용업체등에서 위탁처리되는 것으로 추정됨
- 농가개별처리시설에서 처리되는 물량 중 36,598천톤의 99%(35,514천톤)가 퇴·액비화 되고 있고 3.1%만이 정화방류 되고 있는데 양돈분뇨 발생량 19,409천톤 중 비율로 환산하면 5.6%로 평가됨

- 공동자원화시설과 공공처리시설에서 위탁처리되는 물량(7,062톤) 중 52.4%(4,827천톤)가 퇴·액비화로 자원화되고 있고 30%(2,762천톤)가 정화방류 되고 있음

<표 3> 2016년 가축분뇨 농가개별처리 및 위탁처리 현황(천 m³/년, %)

가축분뇨 발생량	농가개별처리			위탁처리 ¹⁾						기타
	퇴·액비	정화방류	소계	자원화				정화방류	소계	
				퇴·액비	에너지	민간퇴비	소계			
46,988 (100)	35,514 (75.6)	1,084 (2.3)	36,598 (77.9)	4,827 (10.3)	102 (0.2)	2,133 (4.5)	7,062 (15.0)	2,762 (5.9)	9,195 (20.9)	566 (1.2)

주1) 공동자원화시설, 공공처리시설, 민간재활용업체에서의 처리량(공공처리시설에서 퇴·액비로 자원화 처리되는 물량을 포함)

다. 가축분뇨 처리주체별 처리현황

- 가축분뇨 처리주체별(공동자원화 및 공공처리시설) 분뇨 처리 현황을 살펴 보면(표4) ‘16년 전체 발생량 46,988천톤 중 공동자원화시설 84개소에서 처리되는 물량은 3,260천톤/년(6.9%), 166개소의 액비유통센터에서 처리되는 물량은 1,185천톤/년(2.6%)으로서, 250개소의 자원화조직체에서 4,445천톤이 처리되었으며, 이는 전체 발생량의 9.5% 수준으로 추정됨
- ‘16년 가축분뇨 공공처리장 비중은 전체발생량 대비 6.1%로 나타났으며, 가축분뇨 공공처리시설과 공동자원화시설을 통한 가축분뇨 처리비중은 전체발생량 대비 13.1%로 추산됨

<표 4> 2016년 가축분뇨 처리 주체별 처리 현황 (천 톤/년)

발생량 (A)	자원화 조직					공공 처리장 (D)	처리 비율 (%)			
	공동자원화(B)			액비 유통센터(C)	소계		B/A	(B+C)/A	D/A	(B+D)/A
	소계	퇴비	액비							
46,988	3,260	815	2,445	1,185	4,445	2,887	6.9	9.5	6.1	13.1

II. 가축분뇨 발생 및 처리현황 조사

- 양돈분뇨 발생량 19,409천톤/년 중 공동자원화시설에서 처리되는 물량은 3,260천톤/년(16.8%)이고, 공공처리시설에서 처리되는 물량은 2,709천톤/년(14.0%)으로서 총 발생량의 30.8%를 공동자원화시설과 공공처리시설이 담당하고 있는 것으로 추정됨
- 공동자원화시설 및 공공처리시설에서는 양돈분뇨를 대상으로 유입처리하고 있어 양돈분뇨 발생량 대비 처리주체별 가축분뇨 처리 현황을 추정해 보았음(표5)

<표 5> 양돈분뇨 처리 현황 (천 톤/년)

발생량 (A)	자원화 조직					공공 처리장 ²⁾ (D)	처 리 비 율 (%)			
	공동자원화(B)			액비 유통센터 (C)	소계		B/A	(B+C)/A	D/A	(B+D)/A
	소계	퇴비	액비 ¹⁾							
19,409	3,630	815	2,445	1,185	4,815	2,709	16.8	22.9	14.0	30.8

3. 가축분뇨 처리 시설 현황 조사

가. 공동자원화 시설 설치 현황

- 농식품부는 허가 또는 신고대상 가축분뇨 배출시설에서 배출하는 가축분뇨를 공동으로 처리하도록 가축분뇨 공동자원화 시설의 설치를 지원하고 있으며, ‘16년 기준 총 124개소 설치를 추진하여 84개소가 설치·가동 중에 있음
- 일반적으로 가축분뇨 공동자원화 시설의 처리 계통은 하나의 시설에서 퇴비·액비·에너지화·정화처리가 복합적으로 수행하도록 구성되어 있으며, 시설 설치용량은 전국 8,502톤/일로 집계되고 있으며, 이중 액비화 시설용량은 6,263톤/일, 퇴비화 시설용량은 2,477톤/일, 바이오가스화 시설의 설치용량은 400톤/일 임

<표 7> 공동자원화 시설 추진 현황¹⁾

연 도	퇴액비화(개소)				에너지화(개소)			
	소 계	가동중	인허가	사업포기 등	소 계	가동중	인허가	사업포기 등
2007	4	4	-	-	-	-	-	-
2008	15	15	-	-	-	-	-	-
2009	20	17	1	2	-	-	-	-
2010	18	16	1	1	3	2	-	1
2011	11	11	-	-	2	-	-	2
2012	20	15	2	3	1	1	-	-
2013	13	2	5	6	1	-	1	-
2014	12	-	4	8	1	1	-	-
2015	1	-	1	-	2	-	2	-
2016								
소 계	114	80	14	20	10	4	3	3

주1) '16년기준 124개소 추진(가동 84개소, 공사중 8, 인허가 등 9개소, 사업포기 등 23개소)

<표 8> 2016년 공동자원화 시설 현황

지 역	계		자원화처리			정화처리
			액비	퇴비	바이오가스 ¹⁾	
	시설용량 (m ³ /일)	개소수 (개소)	시설용량 (m ³ /일)	시설용량 (m ³ /일)	시설용량 (m ³ /일)	시설용량 (m ³ /일)
경기	1,204	12	581	623		
강원	349	3	50	299		
충북	398	4	289	109		
충남	1,633	16	1,052	481	(200)	100
전북	1,460	14	1,203	247	(100)	10
전남	1,060	11	1,203	275		
경북	492	5	361	131		
경남	947	10	740	137		70
제주	959	9	784	175	(100)	
계	8,502	84	6,263	2,477	(400)	180

주1) 바이오가스화 후 액비 처리함에 따라 액비화 시설용량에 포함
자료) 농식품부 친환경축산팀 내부자료에서 정리

나. 공공처리시설 설치 현황

- 환경부는 신고대상 및 신고미만 가축분뇨 배출시설을 대상으로 지자체(시/군)가 운영하는 정화처리 중심의 공공처리시설을 설치·지원하고 있으며, '16년 기준 전국 104개소(시설용량 12,056톤/일)를 설치·가동 중에 있음
- 특히 근래에는 가축분뇨 공공처리 방식을 정화처리 중심에서 자원화로 전환하여 환경순환형 공공처리시설과 농·축협이 운영하는 가축분뇨 통합관리사업을 설치·지원하고 있으며, 이에 따라 액비화 시설 5개소(시설용량 240톤/일), 퇴비화 시설 4개소(180톤/일), 바이오가스화 시설 3개소(300톤/일)가 가동 중에 있음

<표 9> 2016년 가축분뇨 공공처리 시설 현황

지역	정화처리		자원화처리						계	
			액비		퇴비		바이오가스			
	시설 용량 (m ³ /일)	개소수 (개소)	시설 용량 (m ³ /일)	개소수 (개소)	시설 용량 (m ³ /일)	개소수 (개소)	시설 용량 (m ³ /일)	개소수 (개소)	시설 용량 (m ³ /일)	개소수 (개소)
경기	2,960	18	150	2	90	2	-		3,200	22
강원	420	4	30	1	-		80	1	530	6
충북	490	5	-		-		-		490	5
충남	1,473	10	30	1	-		150	1	1,653	12
전북	1,895	12	-		50	1	-		1,945	13
전남	1,010	11	30	1	-		-		1,040	12
경북	1,250	14	-		40	1	-		1,290	15
경남	1,438	15	-		-		70	1	1,508	16
제주	400	3	-		-		-		400	3
계	11,336	92	240	5	180	4	300	3	12,056	104

4. 지자체 가축분뇨 처리 실태 조사

- 농림부 친환경축산팀에서 도별 가축분뇨 처리 실태 추정한 결과(표5) 가축분뇨 총 발생량은 47,027천톤/년으로 앞에서 언급한 가축분뇨 발생량(46,988천톤)에 비해 약 39톤/년(0.08%)이 증가한 것으로 집계되었지만 그 차이가 미미하였음
- 가축분뇨의 발생량과 처리현황은 지역별 사육두수 변동, 시설의 가동률, 지역별 가축분뇨 관리시책 특성에 따라 차이를 보일 수 있으며, 또한, 기본 통계와 통계 수준이 상이할 경우 차이를 보일 수 있어, 향후 지자체 조사치와 추산치를 지속적으로 비교·검토하여 추산 방식과 지자체 조사 방식의 개선이 필요함

<표 5> 2016년 가축분뇨 처리 지자체 조사 현황 (천m³/년, %)

지역	가축분뇨 발생량	양돈분뇨 발생량	농가개별처리				위탁처리					개별 대 위탁 비율
			소계	퇴비	액비	정화 방류	소계	공동 자원화	공공 처리장	액비 유통	민간 퇴비	
경기	9,875	3,404	8,425	6,593	1,448	385	1,449	286	615	187	361	85:15
강원	2,583	852	2,269	1,853	302	114	314	58	97	152	7	88:12
충북	3,347	1,156	2,520	2,091	140	289	827	138	116	45	529	75:25
충남	7,763	4,037	6,185	4,705	557	924	1,578	489	336	214	539	80:20
전북	7,330	2,219	4,634	3,937	479	219	2,695	192	507	1,996	-	63:37
전남	5,844	2,062	4,307	4,155	15	137	1,537	397	195	385	561	74:26
경북	4,557	2,279	3,759	3,092	201	466	797	84	295	207	211	82:18
경남	4,721	2,092	2,839	2,077	457	305	1,882	260	359	200	1,064	60:40
제주	1,008	1,052	120	117	3	-	888	358	120	410	-	12:88
계	47,027		35,058	28,619	3,601	2,838	11,969	2,262	2,639	3,796	3,272	
	(100.0)		(74.5)	(60.9)	(7.7)	(6.0)	(25.5)	(4.8)	(5.6)	(8.1)	(7.0)	

*자료: 농식품부 친환경축산팀 집계 자료

<표 6> 2016년 지역별 공공처리장, 공동자원화, 액비유통센터 설치 및 가동 현황 (개소, 천 톤/년)

구분	공공처리장		공동자원화		액비유통센터	
	개소수	처리물량	개소수	처리물량	개소수	처리물량
경기	19	615	12	286	15	187
강원	6	97	3	58	14	152
충북	5	116	4	138	9	45
충남	10	336	16	489	27	214
전북	13	507	14	192	32	1,996
전남	12	195	11	397	35	385
경북	15	295	5	84	22	207
경남	16	359	10	260	31	200
제주	3	120	9	358	21	410
총	99	2,639	84	2,262	206	3,796

*자료: 축산환경관리원

5. 가축분뇨 관리제도 및 지원사업

가. 가축분뇨 관련 법령

- 과거 가축의 배설물을 오염물질인 축산폐수로 인식되었으며, ‘06년까지 「오수·분뇨 및 축산폐수 처리에 관한 법률」(’91.3.8.제정)로 관리되었으며, ‘06년 「가축분뇨 관리 및 이용에 관한 법률」을 제정하여 가축분뇨를 자원으로 인식을 전환
- 「가축분뇨 관리 및 이용에 관한 법률」의 목적은 과거 「오수·분뇨 및 축산폐수 처리에 관한 법률」에서 수질오염 저감만을 강조하는 것과 달리 수질오염을 감소를 통해 환경과 조화되는 축산업의 발전을 목적으로 명시

<표 10> 가축분뇨 관리 법령 비교

구분	가축분뇨관리및이용에관한법률	오수분뇨및축산폐수처리에관한법률
관리 부서	- 농식품부, 환경부 공동	- 환경부
제정	- 2006. 9. 27	- 1991. 3. 8
목적	- 가축분뇨를 적정하게 자원화하거나 처리하여 자연환경과 생활환경을 청결하게 하고 수질오염을 감소시킴으로써 환경과 조화되는 축산업의 발전 및 국민보건의 향상과 환경보전에 이바지함을 목적으로 함	- 오수, 분뇨 및 축산폐수를 적정하게 처리하여 자연환경과 생활환경을 청결히 하고 수질오염을 감소시킴으로써 국민보건의 향상과 환경보전에 이바지함을 목적으로 함
정의	- 가축분뇨 : 가축이 배설하는 분(糞)·요(尿) 및 가축사육과정에서 사용된 물 등이 분·요에 섞인 것	- 축산폐수: 가축의 사육으로 인하여 배출되는 액체성 또는 고체성의 오염물질
관리 특성	- 기존 축산폐수, 축산분뇨, 가축분뇨의 용어를 가축분뇨로 통일 - 가축분뇨 자원화 중심의 적정관리 - 퇴비, 액비, 에너지화를 통한 가축분뇨 관리정책 추진	- 가축분뇨를 오염물질인 축산폐수로 정의하고 정화처리 중심의 관리 정책 추진 - 법제정 초기 정화처리 중심에서 법개정을 통해 퇴비, 액비화 처리를 포함

<표 11> 가축분뇨 관련 법령 체계

구분	관련법령 및 고시	내용	비고
가축분뇨 관리 및 이용	가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률	- 가축분뇨를 자원화하거나 적정하게 처리하여 환경오염을 방지, 환경과 조화되는 지속가능한 축산업의 발전 및 국민건강의 향상을 위한 법률	환경부 법률
가축분뇨 자원화	가축분뇨의 자원화 및 이용 촉진에 관한 규칙	- 가축분뇨의 자원화 및 이용 등에 관한 사항과 그 시행에 필요한 사항을 규정	농식품부령
가축분뇨 및 축산제품의 이동 관리	가축분뇨 전자인계관리시스템의 운용 및 절차 등에 관한 고시	- 가축분뇨 또는 액비를 배출, 수집·운반, 처리 또는 살포하는 자가 준수하여야 하는 가축분뇨 전자인계관리시스템의 운용방법, 절차 등 운영관리에 관한 세부적인 사항을 규정	환경부 고시
가축분뇨 관련 제품의 품질관리	비료 공정규격설정 및 지정	- 가축분뇨 퇴비 및 액비의 유통·판매를 위한 지정·폐지에 관하여 필요한 사항 및 품질기준을 규정	농촌진흥청 고시
	퇴비액비화기준 중 부속도 기준 등에 관한 고시	- 퇴비·액비의 부속도 정의, 측정방법 및 판정기준 등에 관하여 규정	환경부 고시
	가축분뇨 고체연료시설의 설치 등에 관한 고시	- 처리시설의 설치 기준에 따른 가축분뇨 고체연료시설의 설치 및 품질 등에 관하여 규정	환경부 고시
환경영향 관리	가축분뇨실태조사의 세부 절차 및 방법 등에 관한 고시	- 농경지에 포함된 비료의 함량, 비료의 공급량 및 가축분뇨 등으로 인한 환경오염 실태 등을 조사하기 위한 세부 절차 및 방법 등 필요한 사항을 규정	농식품부, 환경부 고시
	친환경농어업 육성 및 유기식품 등의 관리·지원에 관한 법률	- 농어업의 환경보전기능을 증대, 농어업으로 인한 환경오염을 경감, 지속가능한 친환경농어업을 추구하기 위한 법률	농식품부 법률
축산규제 관련	수질 및 수생태계 보전에 관한 법률	- 하천·호소 등 공공수역의 수질 및 수생태계를 적정 관리·보전하는 법률	환경부 법률
	악취방지법	- 축산활동 등 사업활동으로 인하여 발생하는 악취를 방지하는 법률	환경부 법률
	녹색성장기본법	- 저탄소(低炭素) 녹색성장에 필요한 기반을 조성, 저탄소 사회 구현을 위한 법률	국무조정실
가축분뇨 자원화 기술관리	가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가지침	- 가축분뇨의 처리에 필요한 처리시설 및 관련 기술을 평가, 축산업자 등에게 정보를 제공하기 위한 절차 등을 규정	농식품부 고시

자료: 법제처(<http://www.law.go.kr/>)에서 조사 정리

○ 가축분뇨 관련법 체계는 살펴보면(표11), 「가축분뇨 관리 및 이용에 관한 법률」은 자원화 중심의 가축분뇨 관리 근거를 마련하고 있으며, 「가축분뇨의 자원화 및 이용 촉진에 관한 규칙」(농식품부령)에서는 가축분뇨의 자원화 및 이용 등에 관한 사항을 규정하여 가축분뇨 자원화를 추진 중임

- 최근에는 비점오염원으로 작용하는 가축분뇨 및 퇴·액비 제품의 엄격한 이동관리를 위하여 “가축분뇨 전자인계관리시스템의 운용 및 절차 등에 관한 고시”가 제정되었으며, “비료 공정규격설정 및 지정”(농촌진흥청 고시)와 “퇴비액비화기준 중 부숙도 기준 등에 관한 고시”(환경부 고시)를 통해 가축분뇨 퇴·액비 제품의 품질을 관리하고 있음
- 특히, 지구온난화로 인한 온실가스감축 노력의 일환으로 가축분뇨 에너지화에 대한 관심이 증가하면서 “가축분뇨 고체연료시설의 설치 등에 관한 고시”(환경부)를 통해 가축분뇨 고체연료의 품질기준을 설정하여 운영하고 있으며, 농식품부에서는 「친환경농어업 육성 및 유기식품 등의 관리·지원에 관한 법률」에 근거하여 “농업·농촌 자발적 온실가스 감축사업”을 추진하는 등 가축분뇨 에너지화 등을 통한 온실가스 감축 노력이 추진 중에 있음
- 가축분뇨로 인한 환경문제와 관련하여 축산악취 발생 및 비점오염원으로 인한 수질오염 문제는 “악취방지법”(환경부 법률)과 “수질 및 수생태계 보전에 관한 법률”(환경부 법률) 등에 따른 축산악취 관리 강화 및 수질오염총량관리제도 시행 등으로 축산 규제 영향이 예측되고 있음

나. 시군별 가축분뇨 처리지원 현황

- 시군별 개별농가 처리지원 현황을 파악을 위해 경기도청의 협조로 2017년 경기도내 시군별 가축분뇨처리지원 사업내역을 확보하였음

<표 12>경기도 가축분뇨처리(개별시설)지원 현황 (2017년)

시군명	농가수 (개소)	사업량	사 업 비(천원)						비 고
			계	국비	도비	시군비	용자	자담	
계	92	92	4,925,500	985,100	147,765	837,335	2,955,300	0	
고양시	1	1	35,000	7,000	1,050	5,950	21,000	-	자원화
용인시	4	4	221,000	44,200	6,630	37,570	132,600	-	자원화
화성시	7	8	527,500	105,500	15,825	89,675	316,500	-	자원화
	2	2	498,000	99,600	14,940	84,660	298,800	-	정화
평택시	2	2	200,000	40,000	6,000	34,000	120,000	-	자원화
	2	2	595,000	119,000	17,850	101,150	357,000	-	정화
파주시	3	3	160,000	32,000	4,800	27,200	96,000	-	자원화
김포시	3	3	50,000	10,000	1,500	8,500	30,000	-	자원화
광주시	3	2	20,000	4,000	600	3,400	12,000	-	자원화
이천시	11	9	237,400	47,480	7,122	40,358	142,440	-	자원화
	1	1	42,000	8,400	1,260	7,140	25,200	-	정화
양주시	4	4	300,000	60,000	9,000	51,000	180,000	-	자원화
안성시	26	26	432,000	86,400	12,960	73,440	259,200	-	자원화
포천시	13	13	275,000	55,000	8,250	46,750	165,000	-	자원화
여주시	4	4	224,000	44,800	6,720	38,080	134,400	-	자원화
양평군	2	2	106,910	21,382	3,207	18,174	64,146	-	자원화
가평군	1	1	35,000	7,000	1,050	5,950	21,000	-	자원화
연천군	2	4	403,690	80,738	12,110	68,627	242,214	-	자원화
	1	1	563,000	112,600	16,890	95,710	337,800	-	정화

- 2017년 경기도의 퇴·액비화 기계장비지원 및 정화처리 개보수 지원현황에 의하면 지원받은 농가 총 92개소 중 86개소에서 퇴·액비화 기계장비 지원 비용을 받았으며 6개의 정화처리농가에서 정화처리시설 개보수 비용을 지원받음
- 사업비는 총 4,925,500천원으로 이중 국비 985,100천원(20%), 도비 147,765천원(3%), 시군비 837,335천원(17%), 용자 2,955,300천원(60%)으로서 사업비 중 용자가 가장 높은 비율을 차지하고 있고 지자체 보조는 거의 시군에서 충당하고 있는 실정임
- 경기도내 총 15개 시군중에서 지원금액이 가장 많은 시군은 화성시, 연천시, 평택시로 9~10억원이였고 정화방류시설지원이 포함된 시군 평균 지원금액은 328백만원 이였음

<표 13> 경기도의 개별농가 가축분뇨 자원화 및 정화방류 지원 현황

구 분	농가수 (개소)	농가당 사업비 (천원)	사업비(천원)				
			계	국비	도비	시군비	융자
퇴·액비 화 농가	86	37,529	3,227,500	645,500	96,824	548,674	1,936,500
정화방류 농가	6	283,000	1,698,000	339,600	50,940	288,660	1,018,800

- 지자체 퇴·액비화 지원사업 금액은 3,227,500천원으로 총 사업비의 65%를 차지하며 정화처리 농가의 사업비 1,698,000천원(35%)보다 지원사업 금액이 높음
- 지원받은 퇴·액비화농가, 정화처리농가는 각각 86개소, 6개소이고 농가당 사업비는 퇴·액비화 농가 37,529천원, 정화처리 농가 283,000천원으로 보조금 지원받은 정화처리농가의 수는 퇴·액비화 농가수에 비해 적지만 사업비는 7.5배 높은 것으로 나타남
- 92개의 농가개소 중 6.5%에 해당하는 정화처리농가의 1농가당 사업비가 퇴·액비화 농가에 비해 높은 것으로 보아 정화처리 시설의 설비 및 개보수의 단가가 높다는 것을 알 수 있음
- 지자체에서는 한정된 보조금으로 많은 농가가 수혜를 받기 위해서 사업단가가 높은 정화처리농가에 지원하기 보다는 단가는 낮지만 더 많은 농가에 혜택을 줄 수 있다는 장점이 있는 퇴·액비 자원화 농가위주로 지원하고 있는 실정임
- 정화처리 신규 설치비용은 본 연구원의 조사결과에 의하면 1일 10톤 처리 기준 516,400천원 ~ 1일 40톤 처리기준 1,147,200천원으로 현재의 한정된 보조금으로 지원확대에 한계가 있음

Ⅲ. 양돈분뇨 처리여건 변화 조사

1. 기후변화에 따른 처리여건 변화

가. 국내 기후변화 실태 및 전망

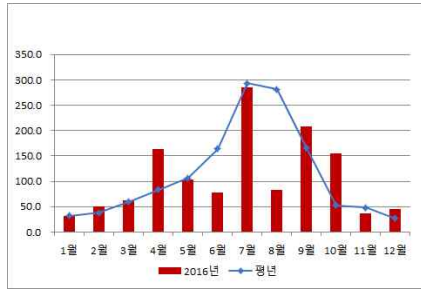
- ‘70년대부터 10년단위 평균 강우일수, 강수량, 기온을 비교한 결과 <그림 1>과 같이 모두 증가하는 경향을 보였으며, 강우일수의 경우 ‘90년대를 제외하고는 ‘70년대 104.6일에서 ‘16년 109.4일로 연간 강우일수가 4.8일 증가하였음



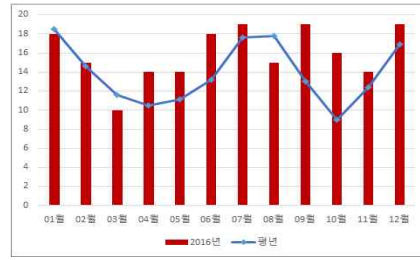
강우일수		강수량		기온	
1973-1980	104.6	1973-1980	1209	1973-1980	12.1
1981-1990	104.2	1981-1990	1284	1981-1990	12.2
1991-2000	99.3	1991-2000	1280	1991-2000	12.5
2001-2010	106.9	2001-2010	1358	2001-2010	12.8
2016	109.4	2016	1272	2016	13.6

<그림 1> 강우일수, 강수량, 기온 변화

- 강수량의 경우 ‘70년대에 비해 ’00년대 강수량은 149mm 증가하였으나 ‘16년도에는 감소하였는데 이는 <그림 2>와 같이 ’16년도에는 장마기간을 포함한 여름철 강수량이 446.2mm으로 평년 여름강수량 (723.2mm) 대비 62%로 매우 낮았음
- 그러나 ‘16년 4월, 10월, 12월의 강수량은 ‘70년대 이후 각각 최다 5위, 3위, 2위를 기록할 만큼 많았고 3월, 9월에도 강수량이 평년강수량보다 높아 연강수량이 평년수준을 나타낸 결과였음, 즉 액비 살포기간인 3월, 4월, 9월의 높은 강수량 때문에 살포가 예년에 비해 저조하였을 것으로 추정됨



강수량



강우일수

<그림 2> 2016년 월별 강수량과 강우일수

- IPCC 제5차 기후변화 평가 보고서에 따르면, 지구온난화로 인해 지구의 평균기온이 1850년 이래 지난 1983~2012년(30년) 동안이 가장 더웠고, 최근 10년(2001~2010)이 더욱 더웠던 것으로 나타나 온난화가 계속되고 있음을 알 수 있음
- 또한 우리나라 연평균기온은 지구 평균기온 변화보다 높은 수준을 보여 1954~1999년 동안 +0.23℃/10년의 변화율을 나타내었으나, 최근 관측된 기후변화의 경향을 살펴보면 1981~2010년 동안 0.41℃/10년, 2001~2010년 동안 0.5℃/10년의 변화율을 보여 온난화가 점점 심화됨을 알 수 있음 (기상청 2014)

<표 14> 연도별 액비살포시기의 강우일수

구 분	경기도	강원도	충청북도	충청남도	전라북도	전라남도	경상북도	경상남도	제주도
2006년	16	23	16	14	14	15	22	12	19
2007년	17	23	16	16	16	13	27	10	11
2008년	13	17	15	17	17	20	20	11	20
2009년	18	25	14	18	18	17	24	13	16
2010년	15	18	16	15	17	14	24	14	14
2011년	20	20	16	18	18	20	25	21	21
2012년	21	23	21	22	21	19	29	13	17
2013년	20	25	20	24	24	23	31	19	23
2014년	15	22	16	21	18	22	25	16	19
2015년	25	29	26	26	29	23	29	21	25
2016년	24	26	22	23	26	26	28	22	26
연평균 증감율	7.6	3.7	5.5	6.1	8.3	8.0	3.7	9.7	9.2

- 구체적으로 연도별로 액비의 주살포시기인 3월, 4월, 5월의 강우일수를 비교한 결과 모두 '06년 이후 모든 지역에서 강우일수가 증가추세를 보이고 있음
- 가장 큰 강우일수 증가율을 보인 지역은 경상남도로 9.7%의 증가율을 보이고 있으며, 다음으로 제주도 9.2%, 전라북도 8.3%, 전라남도 8.0%, 경기도 7.6%, 충청남도 6.1%, 충청북도 5.5%, 강원도 3.7%, 경상북도 3.7% 평균 6.9%로 나타남

2. 사회적 여건 변화에 따른 처리여건 변화

가. 농경지 면적 변화 조사

- 2016년도 국내 경제 성장과 생활수준의 향상으로 축산물의 생산량이 증가하였음, 이에 따라 가축사육두수가 증가하였으며 이와 동시에 가축분뇨 발생량 또한 증가하는 추세를 보이고 있음
- 1990년대부터 시작된 농경지의 감소로 1990년도 2,108 천ha 이었던 농경지 이용면적이 2016년도 1,644 천ha로 꾸준히 감소하고 있음



년도	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016
농경지 면적	2,409	1,985	1,888	1,824	1,715	1,679	1,643
감소율(%)	0.0	17.6	21.6	24.3	28.8	30.3	31.8

*자료: 농림축산주요통계 (2016)

<그림 3> 국내 농경지 이용면적 및 감소율

- 농경지 감소는 토양의 양분과잉의 문제와 맞물려 양돈농가와 공동자원화 시설 및 액비유통센터의 액비 살포에 큰 애로사항으로 작용하고 있으며 사육두수와 가축분뇨 발생이 증가하고 있는 현 시점에 농경지 면적의 감소는 액비 살포문제는 더욱 악화 시킬 것으로 예상됨

Ⅲ. 양돈분뇨 처리여건 변화 조사

- 2016년의 농경지 면적 증감 추세를 살펴보면 2015년과 대비하여 증가 면적은 4천 ha이고, 감소면적은 3만 9천 ha로서 전년대비 3만 5천 ha 감소 하였음
- 이중 논 면적은 1만 2천ha가 감소하였고(증가 : 1만9천ha, 감소 : 3만1천ha), 밭 면적은 2만 3천ha가 감소(증가: 2만6천ha, 감소 : 4만9천ha)한 것으로 집계되었음

<표 16> 2016년도 농경지 증가·감소 면적 (단위 : 천ha)

구분	증가				감소						증감계
	논밭 전환	실 증가		계	논밭 전환	실 감소				계	
		개간 간척	기타			건물 건축	공공 시설	유희지	기타		
계	40.7	1.6	2.4	44.7	40.7	10.0	5.4	16.0	8.0	80.1	-35.4
논	17.9	0.2	0.7	18.8	22.8	2.6	2.7	1.4	1.7	31.2	-12.5
밭	22.8	1.4	1.7	25.9	17.9	7.3	2.7	14.6	6.3	48.8	-23.0

*자료: 농림축산식품부

- 연도별 경지면적 감소현황을 보면 '06년 1,800천ha에서 '16년도 1,644천 ha로 10년 동안 156천ha가 감소하였으며 '06년 경지면적이 국토면적에서 차지하는 비중 18.1%에서 '16년16.4%으로 1.7% 감소함
- 연도별 국민 1인당 경지면적은 '06년 대비 '16년은 156천 ha의 감소가 있었고, '11년 대비 시 '16년은 54천 ha의 감소가 있어 감소율은 낮아졌으나, 지속적인 경지면적 축소는 계속되고 있음
- 국민 1인당 경지면적은 '06년 대비 '16년은 51m²의 감소가 있었고 '11년 대비시 '16년은 19m²이 감소하였음

<표 17> 년도별 경지면적 감소 현황 (단위 : 천ha, %, m²)

구분	'06	'11	'12	'13	'14	'15	'16	대비	
								'06-'16	'11-'16
경지면적 (천 ha)	1,800	1,698	1,730	1,711	1,691	1,679	1,644	-156	-54
국토면적대비 (%)	18.1	17.0	17.3	17.1	16.9	16.7	16.4	-1.7%p	-0.6%p
국민1인당 경지면적 (m ²)	372	340	345	339	333	329	321	-51	-19

농경지 면적감소 사례(원주시)

- 원주시는 도시화의 대표적인 사례 지역으로 농경지면적은 '05년 9,778ha에서 '15년 8,671ha로 10년간 1,107ha가 줄어 '05년 대비 '15년 11.3%가 줄어듬
- 세대수는 '05년 이후 점차 증가하여 '05년 대비 '15년에 32%증가하였고 양돈농가수는 '05년 대비 '15년에 절반가량이 줄어 액비살포에 애로가 있을 것으로 예측됨



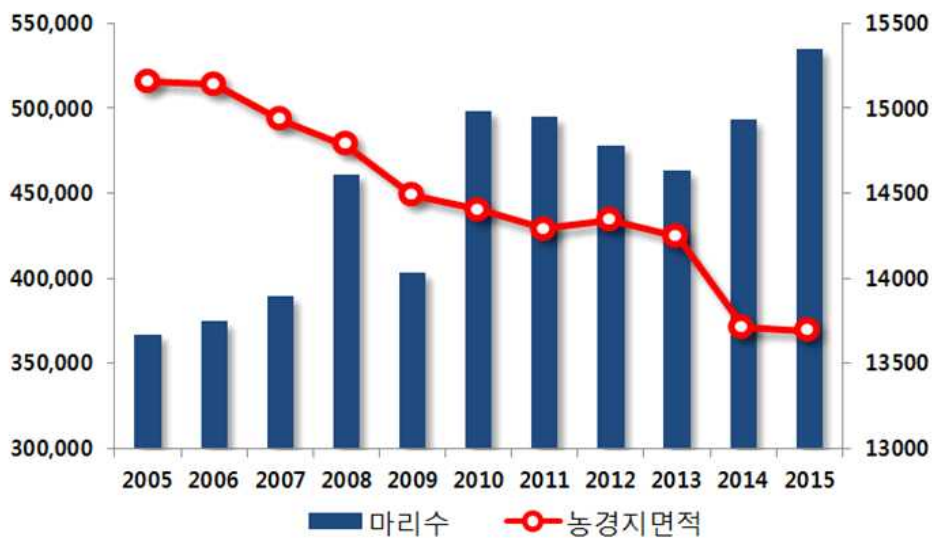
<그림 4> 원주시의 연도별 농경지면적 및 세대수 변화

<표 18> 원주시 연도별 농경지면적, 세대수, 농가수 변화

연도	농경지면적 ha	감소율	세대수	증가율	농가수	감소율
2005	9,778	-	104,779	-	78	-
2006	9,644	1.37	110,023	5.00	66	15.38
2007	9,653	1.28	113,465	8.29	71	8.97
2008	9,604	1.78	116,514	11.20	63	19.23
2009	9,074	7.20	119,306	13.86	61	21.79
2010	9,030	7.65	123,983	18.33	57	26.92
2011	8,903	8.95	128,436	22.58	43	44.87
2012	9,056	7.38	130,617	24.66	39	50.00
2013	8,931	8.66	132,207	26.18	35	55.13
2014	8,850	9.49	134,487	28.35	36	53.85
2015	8,671	11.32	138,380	32.07	39	50.00

농경지 감소, 사육두수 증가 사례(홍성군)

○ 홍성군은 도시화 지역은 아니지만 농경지감소 지역으로서 '05년 15,168ha에서 '15년 13,696ha로 1,472ha가 감소하였고 양돈 농가수는 '05년 이후 57농가가 줄어들었지만 농가당 돼지 사육두수는 오히려 167,754마리가 증가해 액비살포시 농경지 부족 문제가 심화될 것으로 예상됨



<그림 5> 홍성군의 년도별 사육두수 및 농경지 면적 변화

<표 19> 홍성군 년도별 농경지면적, 세대수, 농가수 변화

년도	농경지면적 ha	감소율	돼지사육두수	증가율	농가수	감소율
2005	15,168	-	367,636	-	372	-
2006	15,144	0.16	375,070	2.02	364	2.15
2007	14,935	1.54	389,982	6.08	323	13.04
2008	14,786	2.52	461,814	25.62	358	3.76
2009	14,494	4.44	404,048	9.90	306	17.74
2010	14,408	5.01	498,891	35.70	310	16.67
2011	14,297	5.74	495,305	34.73	310	16.67
2012	14,347	5.41	478,843	30.25	299	19.62
2013	14,249	6.06	464,045	26.22	274	26.34
2014	13,707	9.63	493,840	34.33	305	18.01
2015	13,696	9.70	535,390	45.63	315	15.32

나. 악취민원 현황

1) 액비화와 정화방류시 악취 비교

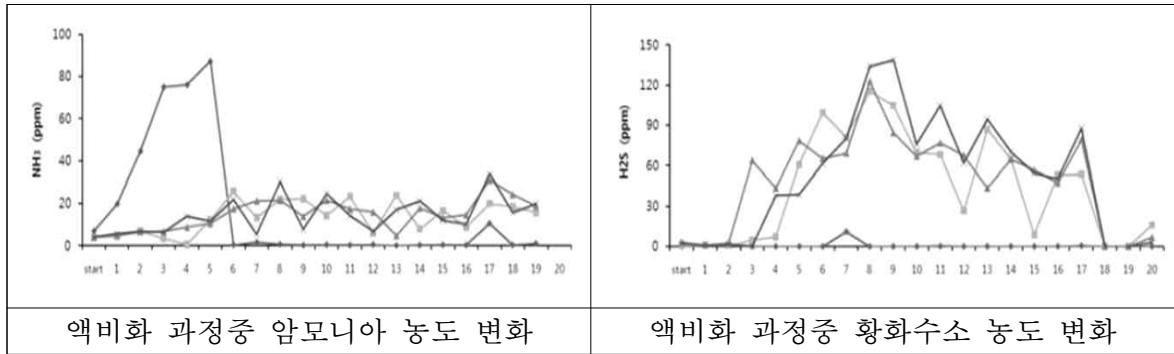
- 농업기술실용화재단(2012)에 의하면 양돈업으로 인한 악취발생 원인으로 액비를 토지에 살포시 40%로 가장 높았고 이에 따라 발생하는 악취민원 또한 액비살포시에 가장 높은 것으로 나타났음



<그림 6> 악취발생 및 악취민원 원인

출처 : 농업기술실용화재단(2012)

- 충분한 액비화 과정을 거치지 않은 미부숙 액비는 암모니아 및 황화수소 등의 악취 발생물질 함량이 높아 이러한 액비를 살포하면 악취 민원이 발생할 수밖에 없음
- 이는 농가가 배치타입의 액비저장조에서 오랜기간 분뇨를 저장 후 살포 전 짧은 시간 폭기시켜 살포하기 때문인 것으로 판단되며 이 경우 분뇨 폭기시에 발생하는 악취와 살포시에 발생하는 악취로 인해 민원이 발생하게 됨
- 허(2009)가 실험용 크기의 배치타입 액비저장조에서 폭기시 발생하는 암모니아, 황화수소 농도변화를 측정한 결과는(그림7) 과 같음



<그림 7> 액비화과정 기간에 따른 암모니아, 황화수소 농도 변화

- 암모니아(NH³) 농도는 폭기조와 무폭기조 상, 중, 하에서 초기 농도가 각각 6.86ppm, 3.9ppm, 3.9ppm, 3.9ppm으로 나타났음, 폭기조의 경우 실험 5주차에 87.35ppm까지 증가하는 경향을 보이다가 실험 6주차에 0.29ppm으로 급감하면서 이후에도 암모니아 농도가 거의 1ppm 이하로 거의 감지되지 않았으며, 실험 20주차 종료 시에 0.91ppm으로 나타났음
- 무폭기조에서는 차츰 증가하는 경향을 보였는데 액비저장조 상, 중, 하에서 농도를 분석한 결과 위치와 관계 없이 비슷한 경향을 나타내었고, 최종 실험종료 시 상, 중, 하에서 각각 15.64ppm, 18.80ppm, 19.90ppm이 측정됨
- 황화수소(H₂S) 농도의 경우 폭기조에서는 초기 0ppm에서 이후 실험 진행 과정 중에도 거의 감지되지 않았으며, 이는 폭기조의 경우 호기상태가 지속적으로 유지되면서 혐기상태에서만 주로 발생하는 H₂S는 관리되지 않는 것으로 판단됨
- 무폭기조에서는 시험 개시 시 상, 중, 하에서 각각 1.07ppm, 3.12ppm, 2.32ppm으로 측정되다가 실험 8주차까지 115.56ppm, 122.86ppm, 134.25ppm으로 증가하여 폭기시키지 않고 오랜시간 분뇨를 저장시켜두는 농장의 경우 황화수소에 의한 악취로 인해 악취 민원이 발생할 수 있음

- 반면 정화방류 시설을 이용하여 양돈 분뇨를 처리할 경우 액비살포로 인한 악취민원이 발생할 우려가 없음
- 배치타입의 액비저장조와는 달리 일정량의 유량이 HRT에 맞게 계산되어 저장조에 유입될 뿐만 아니라 각각의 처리절차를 거친 후 BOD가 낮은 상태로 반송되어 유입수가 희석되 처리과정중에 악취의 발생이 적음

2) 제주도 악취 관리 사례

- 제주도는 60개의 양돈농가가 밀집된 한림읍 금악리 지역을 정밀조사 하여 그 결과를 토대로 한림읍 금악리 전역과 금악리 외 기준치를 초과한 양돈장 소재 마을을 악취방지법에 따른 악취 관리 지역으로 지정하는 방안을 검토중에 있음
- 이에 따르면 악취관리지역으로 지정이 된 농가는 6개월 이내에 스스로 악취저감계획을 수립해야 도에 제출해야 하며, 1년 이내에 계획에 따른 악취 방지시설 설치를 완료하여야함
- 악취관리지역에서 「악취방지법」 및 「제주특별자치도 악취 배출허용 기준 조례(2016.5.13.시행)*」에 따라 복합악취에 관한 엄격한 배출허용 기준을 적용하여 초과 가능성이 높으며 악취관리지역으로 지정되면 분기별로 1회씩 악취농도 측정이 이뤄지고, 위반시 개선명령, 조업정지명령(1억원 미만의 과징금부과) 등의 행정조치를 이행해야해 양돈농가는 축산업을 영위하는데 어려움에 직면하게됨
- 제주도에서는 민원다발지역 농가(35개소)와 학교부지 경계선 1km 이내 양돈 농가(15개소) 등 제주시 34곳, 서귀포시 16곳의 50개의 농가를 대상으로 악취발생 현황을 조사한 바 있음
- 중간결과에 의하면 1회 이상 기준초과(15배 이상)한 농가는 47개소로 94%의 농가에서 복합악취기준을 초과하였으며 초과한 농가의 악취농도별 희석배수 중 44배수 이상 측정된 농가가 23개소로 46%의 농가에서 기준을 상회하여 초과함

<표 20> 제주도 50개농가 악취 측정 결과

구분	악취농도 기준초과(15배수)					악취농도 세기별				
	계	초과횟수				계	희석배수			
		1회	2회	3회	4회 이상		15 ~ 30	30 ~ 44	44 ~ 66	66배 이상
농장 (개소)	47	3	8	9	27	47	5	19	7	16
비율(%)	94	6	16	18	54	94	10	38	14	32

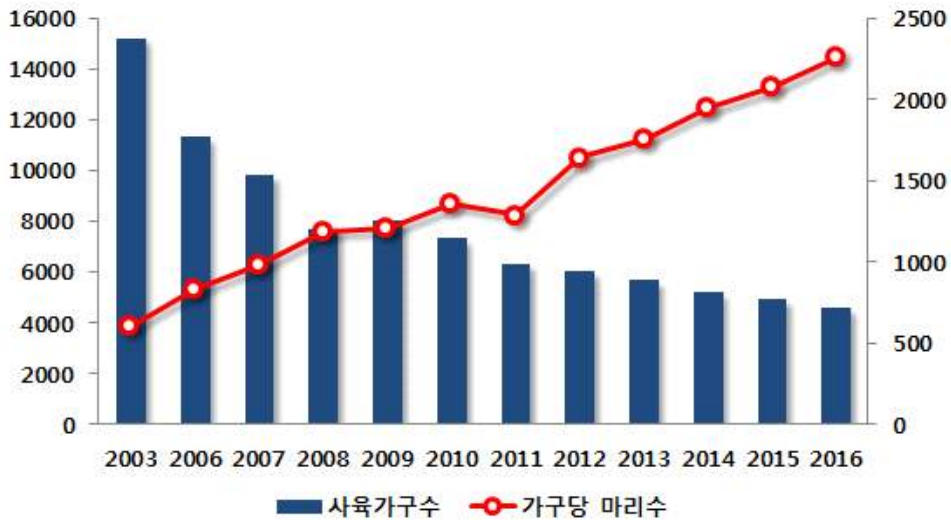
- 조사방법 : 대상농가 50개소 · 1일 · 5회 시료채취
- 측정방법 : “악취방지법” 공기희석관능측정법
- 검 토 : 악취배출 허용기준 15배 초과 여부
- 배출허용기준 : 공업지역이 아닌 기타지역 부지경계선의 경우 희석배수 15 이하

- 악취관리지역으로 지정이 될 경우 엄격한 배출허용기준이 적용되며 배출허용기준이 15배수에서 10배수로 강화될 경우 농가에서 악취저감계획을 수립하지 않을시 과징금 및 조업정지명령을 이행해야함
- 이러한 조치가 제주도에서 시행이 되면 제주도 이외의 지자체에서도 유사한 조치를 취할 우려가 있고 이 경우 액비살포는 더욱 어려운 상황에 직면하게 될 것이므로 지역 여건에 부합한 가축분뇨 처리 제도와 정책 마련이 필요한 시점임

다. 농가 규모화에 따른 양돈분뇨 처리 비용

1) 농가 규모화 현황 조사

- 한돈 농가의 돼지 사육두수가 매년 증가하고 있는 추세이지만 사육가구 수는 '03년 15,200가구에서 '16년 4,574가구로 크게 감소하고 있음
- 반면 한돈농가 가구당 마리수는 '03년도 이후 꾸준히 증가하는 추세이며 '03년도 606마리 대비 '16년 2,266마리로 3.7배 이상 증가해 양돈업이 규모화 및 전업화 되고 있음 알 수 있음



년도	사육가구수	돼지 가구당 사육두수	증가율(%)
2003	15,200	606	-
2006	11,300	830	137
2007	9,800	977	161
2008	7,700	1,183	195
2009	8,000	1,204	199
2010	7,300	1,354	223
2011	6,300	1,287	212
2012	6,000	1,642	271
2013	5,636	1,759	290
2014	5,177	1,949	322
2015	4,909	2,075	342
2016	4,574	2,266	374

<그림 8> 연도별 돼지 사육가구수 및 가구당 사육두수

<표 21> '07년과 '17년 돼지 사육규모별 가구수 및 사육두수 비교

사육규모별	가구수(호)		사육두수(천마리, %)	
	2007	2017	2007	2017
합계	9,800	4,545	9,606(100)	10,782(100)
1,000 미만	6,700	1,615	1,718(17.9)	804(7.4)
1,000~5,000	2,900	2,478	5,616(58.5)	5,566(51.6)
5,000이상	200	452	2,272(23.6)	4,411(41.0)

*자료: 가축동향조사(통계청)

- '07년과 '17년의 사육규모별 가구수를 비교하면 '17년 돼지사육 가구수는 4,545가구로 '07년 9,800가구 대비 5,255농가가 감소함
- 이는 1,000두 미만 규모의 소규모 농가의 큰 감소폭에 의한 것으로 '07년 6,700가구 대비 '17년 1,615가구로 큰 폭으로 감소한 반면 5,000두 이상 규모의 농가에서는 오히려 '07년 200농가에서 '17년 452농가로 증가하였는데 소규모 농가 및 중규모 농가가 감소하고 대규모 농가가 증가하는 규모화 현상을 보임
- '07년과 '17년 사육규모별 사육두수를 비교하면 '07년에는 1000두 미만 소규모 농가의 두수 점유비는 17.9%이었으나 '17년 7.4%로 감소하였고 1,000~5,000두 중규모 농가의 두수 점유비는 58.5%에서 51.6%로 감소하였으나 5,000두 이상 대규모 농가에서 23.6%에서 41.0%로 증가하며 대규모 농가의 가구수와 사육두수가 증가하는 것을 알 수 있음

2) 규모화 농가위주 지역의 양돈분뇨 처리변화

<표 22> 대규모농가 비율 높은 지역의 분뇨 처리현황

대규모 농가	농가수(%)			사육두수(%)		
	소규모	중규모	대규모	소규모	중규모	대규모
	42.1	50.2	7.6	12.7	43.0	44.2
	개별처리(%)			위탁처리(%)		
	퇴비화	액비화	정화방류	공동자원화	공공처리장	액비유통
	20.4	6.8	44.6	1.8	7.7	8.4

* 대규모농가 비율 높은지역 천안시 외 4곳 평균

- 대규모 농가 비율이 높은 지역 5곳의 평균에 의하면 농가수는 7.6%로 낮지만 사육두수에서 가장 높은 비율을 나타내고 있으며 개별농가 정화처리에서 분뇨처리 비율이 가장 높은 44.6%나타내 대규모 농가의 사육두수가 많은 지역일수록 정화처리를 통해 처리하는 분뇨의 비율 또한 높은 것을 알 수 있음
- 대규모농가 비율 높은지역 - 천안시 사례

<표 23> 천안시 양돈사육현황 및 양돈분뇨 처리현황

천안시	농가수(%)			사육두수(%)		
	소규모	중규모	대규모	소규모	중규모	대규모
	40	49	10	11	40	49
	개별처리(%)			위탁처리(%)		
	퇴비화	액비화	정화방류	공동자원화	공공처리장	액비유통
	36	6	47	0	11	0

- 천안시는 조사한 60개 시·군중 대표적인 대규모 사육규모로 인하여 정화처리 비율이 높은 지역으로 <표>와 같이 대규모 농가의 사육두수가 천안시 총 양돈사육두수의 49%를 차지함
- 연간 대규모 농가에서 발생하는 분뇨는 총 발생분뇨의 49%이며 정화방류되어지는 분뇨량은 47%으로 대규모 농가 비율이 높을시 개별처리 정화방류의 비율도 높은 경향을 보임

<표 24> 소규모농가 비율 높은 지역의 분뇨 처리현황

	농가수(%)			사육두수(%)		
	소규모	중규모	대규모	소규모	중규모	대규모
소규모 농가	58.2	39.4	2.4	41.9	50.5	10.6
	개별처리(%)			위탁처리(%)		
	퇴비화	액비화	정화방류	공동자원화	공공처리장	액비유통
	18.9	8.1	8.1	14.8	34.1	12.0

* 소규모농가 비율 높은지역 파주시 외 4곳 평균

- 소규모 농가 비율이 높은 지역 5곳의 평균에 의하면 사육두수에 따른 비율은 중규모농가에서 가장 높았으나 농가수의 비율은 58.2%로 소규모 농가에서 가장 높음
- 소규모 농가수가 많은 지역 5개의 시·군에서 공통적으로 공공처리장에 위탁하여 정화방류하는 방법이 가장 높은 비율을 차지하였으며 5개의 시·군 평균 34.1%로 가장 높아 소규모 농가수가 많은 지역일수록 공공처리장을 이용해 분뇨를 처리하는 비율이 높은 것을 확인함
- 소규모농가 비율 높은지역 - 파주시 사례

<표 25> 파주시 양돈현황 및 양돈분뇨 처리현황

	농가수(%)			사육두수(%)		
	소규모	중규모	대규모	소규모	중규모	대규모
파주시	64	36	0	35	65	0
	개별처리(%)			위탁처리(%)		
	퇴비화	액비화	정화방류	공동자원화	공공처리장	액비유통
	39	23	4	0	25	8

- 파주시는 소규모·중규모 농가로 이루어져 있으며 소규모 농가의 비율은 46%로 높은 것을 확인하였으며 분뇨 처리방법으로는 농가수에 비해 중규모농가에서 사육두수가 많아 퇴비, 액비화를 통한 자원화 비율 또한 높았으나 공공처리장을 이용한 정화방류 비율이 가장 높음

3. 지역여건에 따른 양돈분뇨 처리변화

- 지역에 따라 가축사육두수, 분뇨발생량이 다양하며 이를 처리하기 위한 분뇨처리유형이 다름, 이는 각 지역의 위치, 세대수, 농경지 면적, 양돈농가 개수, 공동·공공 처리시설 개소수 등의 다양성에 의해 분뇨 처리유형이 다양한 것으로 판단됨
- 60개 시·군의 규모별 농가수, 사육두수를 조사하였으며 또한 이를 처리하기 위한 개별처리 및 위탁처리별 비율을 조사함
- 시·군별 분뇨처리 방법에 따른 유형은 대규모농가 비율이 높은 지역, 중규모 비율이 높은 지역, 소규모 비율이 높은 지역과 같이 규모에 따른 유형과 년도별 세대수 증가 농경지 감소 지역, 세대수 감소 농경지 면적 유지 지역과 같이 도시화에 따른 유형, 농가 밀집 유무에 따른 유형, 농경지면적 부족 또는 여유에 따른 유형 마지막으로 4대강유역 수질관리 지역의 유형으로 분류하여 아래와 같이 지역별 특성을 분석함

가. 도시화 지역

<표 27> 도시화지역의 분뇨처리 현황

	농가수(%)			사육두수(%)			세대수 증가율
	소규모	중규모	대규모	소규모	중규모	대규모	
도시화 지역	49.1	48.4	2.5	22.6	65.9	11.4	13%
	개별처리(%)			위탁처리(%)			농경지 감소율
	퇴비화	액비화	정화방류	공동자원화	공공처리장	액비유통	
	32.9	23.6	10.9	8.1	16.2	4.4	5%

* 도시화지역 파주시 외 4곳 평균

- 도시화 지표로 세대수 증가율과 농경지 감소율을 이용하였으며 세대수 증가율과 농경지 감소율이 높은 지역 5개 시·군의 평균을 나타낸 결과 ‘10년 대비 ‘16년 세대수는 13% 증가하였으며 농경지는 5%감소하였음

- 도시화되는 시·군의 농가 특성을 보면 중규모 농가의 비율이 높아 퇴비·액비화에 의한 자원화와 공동자원화시설, 액비유통센터를 이용한 위탁처리 까지 자원화중심의 가축분뇨 처리가 이루어지고 있는 것을 확인함
- 도시화 지역의 특성상 인구수가 늘어나고 농가 인근 주거공간이 개발되며 악취 민원에 취약한 애로사항이 있을 뿐만 아니라 농경지 살포면적이 제한적이라는 애로사항이 있어 농가단위 정화처리 시설을 통한 가축분뇨 처리방법을 이용하는 것이 바람직함

나. 액비살포면적 확보가 용이한 지역

<표 28> 액비살포면적 확보가 용이한 지역의 분뇨처리 현황

농경지 충분한 지역	농가수(%)			사육두수(%)			세대수 증가율
	소규모	중규모	대규모	소규모	중규모	대규모	
	38.3	53.7	7.9	15.3	60.8	23.9	-0.39
농경지 감소율	개별처리(%)			위탁처리(%)			농경지 감소율
	퇴비화	액비화	정화방류	공동자원화	공공처리장	액비유통	
	30.4	21.6	2.6	2.5	5.2	33.2	

* 농경지가 충분히 확보된 지역 고성군 외 4곳 평균

- 해당 시·군의 농경지면적과 양돈사육두수를 이용하여 사육두수 대비 농경지 면적이 높은 5개 시·군(농경지가 많은 지역)을 선정하여 평균 농가수, 사육두수, 개별처리, 위탁처리 비율을 나타냄
- 농경지가 충분히 확보된 지역은 농경지 감소율이 다른지역에 비해 상대적으로 낮으며 세대수가 증가하지 않고 매년 감소하고 있어 인근 주민의 악취 민원과 살포지 확보 문제가 도시화 지역에 비해 심각하지 않음
- 위 표와 같이 퇴비화·액비화·액비유통센터를 통한 액비 살포에도 충분한 농경지 면적에 의해 자원화된 액비를 살포하기 용이하기에 이와 같은 지역은 자원화를 통해 가축분뇨를 처리하는데 문제가 없음

<표 29> 고성군 양돈현황 및 양돈분뇨 처리현황

고성군	농가수(%)			사육두수(%)			세대수 증가율
	소규모	중규모	대규모	소규모	중규모	대규모	
	47.5	47.5	5.0	21.8	58.3	19.9	1.1
고성군	개별처리(%)			위탁처리(%)			농경지 감소율
	퇴비화	액비화	정화방류	공동자원화	공공처리장	액비유통	
	10.0	65.4	0.0	0.0	0.0	7.4	

- 농경지가 충분히 확보된 대표적인 지역으로 고성군을 사례로 들 수 있으며 고성군의 경우 중규모의 사육두수 비율이 58.3%로 높은 지역으로, 발생하는 분뇨의 65.4%가 액비화를 통해 농경지에 살포되는 형태로 처리 되고 있음
- 고성군에 공동자원화 및 공공처리장이 없는 원인으로서는 액비를 살포할 충분한 농경지가 있고 개별농가에서 액비화를 통해 대부분의 분뇨를 처리하고 있어 개별농가 정화방류, 공공처리장 및 공동자원화 시설이 필요하지 않은 것으로 판단됨

다. 액비살포면적 확보가 불리한 지역

<표 30> 액비살포면적 확보가 불리한 지역의 분뇨처리 현황

농가 밀집 지역	농가수(%)			사육두수(%)			세대수 증가율
	소규모	중규모	대규모	소규모	중규모	대규모	
	51.0	45.7	3.3	22.9	53.9	23.2	6.4
농가 밀집 지역	개별처리(%)			위탁처리(%)			농경지 감소율
	퇴비화	액비화	정화방류	공동자원화	공공처리장	액비유통	
	23.6	9.4	39.0	7.0	8.3	2.2	

* 농가 밀집지역 이천시 외 4곳 평균

- 해당 시·군의 농경지면적과 양돈사육두수를 이용하여 사육두수 대비 농경지 면적이 낮은 5개 시·군(농경지가 적은 지역)을 선정하여 평균 농가수, 사육두수, 개별처리, 위탁처리 비율을 나타냄
- 농경지가 충분히 확보된 지역은 농경지 감소율이 다른지역에 비해 상대적으로 높으며 세대수가 증가하고있어 인근 주민의 악취 민원과 살포지 확보 문제가 도시화 지역과 마찬가지로 심각함

<표 31> 이천시 양돈사육현황 및 양돈분뇨 처리현황

농가 밀집 지역	농가수(%)			사육두수(%)			세대수 증가율
	소규모	중규모	대규모	소규모	중규모	대규모	
	40.7	55.9	3.4	13.0	54.2	32.9	3.8
농가 밀집 지역	개별처리(%)			위탁처리(%)			농경지 감소율
	퇴비화	액비화	정화방류	공동자원화	공공처리장	액비유통	
	38.2	5.8	47.7	0	0.6	0.6	

- 농경지 확보가 불리한 지역으로 이천시를 사례로 들 수 있으며 이천시의 경우 중규모의 사육두수 비율이 55.9%로 높은 지역으로, 발생하는 분뇨의 47.7%가 정화방류를 통해 처리 되고 있음
- 이천시에 공동자원화 및 공공처리장이 없는 원인으로서는 농경지가 확보가 힘든 지역으로 액비살포지 확보에 애로사항이 있기 때문이며 이로 인해 개별농가의 정화방류 비율이 높게 나타남

라. 양돈농가 밀집지역

<표 30> 양돈 농가 밀집 지역의 분뇨 처리현황

농가 밀집 지역	농가수(%)			사육두수(%)			세대수 증가율
	소규모	중규모	대규모	소규모	중규모	대규모	
	55.2	41.9	2.8	27.8	54.0	18.1	6.9
농가 밀집 지역	개별처리(%)			위탁처리(%)			농경지 감소율
	퇴비화	액비화	정화방류	공동자원화	공공처리장	액비유통	
	21.5	10.2	32.1	6.9	18.2	3.7	

* 농가 밀집지역 홍성군 외 4곳 평균

- 지역면적과 농가수를 이용하여 지역면적 대비 농가수가 높은 농가 밀집 지역 5개 시·군을 선정하여 평균 농가수, 사육두수, 개별처리, 위탁처리의 평균 비율을 나타냄
- 농가밀집지역의 사육두수는 중규모 비율이 가장 높았으나 농가수는 소규모 농가의 비율이 가장 높은 것으로 나타남

- 개별처리 중 정화방류의 비율(32.1%)이 높은 원인으로 지역면적에 비해 농가수, 사육두수가 많아 액비로 자원화하는 방법 선택시 액비화 과정과 이를 살포하는 과정에서 악취 민원의 문제가 발생 하며, 액비 살포지 확보에 어려움이 있기 때문에 지역여건에 맞추어 정화방류 방법을 선택한 것으로 보임

<표 31> 홍성군 양돈사육현황 및 양돈분뇨 처리현황

홍성군	농가수(%)			사육두수(%)			세대수 증가율
	소규모	중규모	대규모	소규모	중규모	대규모	
	49.0	48.7	2.3	21.9	64.3	13.8	12.4
홍성군	개별처리(%)			위탁처리(%)			농경지 감소율
	퇴비화	액비화	정화방류	공동자원화	공공처리장	액비유통	
	14.8	10.0	40.7	4.0	6.3	6.4	

- 홍성군은 조사한 60개 시·군 중 가장 농가 밀집도가 높은 지역으로 중 규모 사육두수 64.3%의 비율을 나타냄
- 홍성군은 세대수가 급격히 증가하고 농경지가 계속 감소하는 추세로 액비 살포지 부족, 악취민원 증가 문제가 발생할 수 있으나 40.7%의 높은 정화처리 비율에 의해 문제의 발생이 줄어들 것으로 보임

마. 양돈농가 밀집도 낮은 지역

<표 32> 지역면적 대비 농가밀집도 낮은 지역의 분뇨 처리현황

농가 밀집 지역	농가수(%)			사육두수(%)			세대수 증가율
	소규모	중규모	대규모	소규모	중규모	대규모	
	35.69	60.13	4.18	15.01	69.59	15.40	4.28
농가 밀집 지역	개별처리(%)			위탁처리(%)			농경지 감소율
	퇴비화	액비화	정화방류	공동자원화	공공처리장	액비유통	
	37.8	26.4	3.37	0.00	4.05	23.1	

* 농가밀집도 낮은지역 포항시 외 4곳 평균

- 지역면적과 농가수를 이용하여 지역면적 대비 농가수가 낮은 농가 밀집도가 낮은 지역 5개 시·군을 선정하여 평균 농가수, 사육두수, 개별처리, 위탁처리의 평균 비율을 나타냄
- 농가밀집도가 낮은 지역의 농가수 및 사육두수 모두 중규모농가의 비율이 높았으며 이에 따라 퇴·액비화로 자원화되는 비율과 이를 농경지에 살포하는 액비유통센터의 비율의 합이 87.3로 높게 나타남
- 농가 밀집도가 낮아 사육두수 대비 농경지 면적이 충분하여 퇴·액비 자원화 중심으로 분뇨를 처리하고 있지만 계속되는 세대수의 증가 및 농경지 감소로 인하여 차후 액비 살포지의 부족 문제가 발생할 수 있어 이를 방지하기 위해 정화처리 비율을 높여나갈 필요가 있음

<표 33> 포항시 양돈사육현황 및 양돈분뇨 처리현황

포항시	농가수(%)			사육두수(%)			세대수 증가율
	소규모	중규모	대규모	소규모	중규모	대규모	
	30.8	69.2	0.0	14.4	85.6	0.0	7.3
포항시	개별처리(%)			위탁처리(%)			농경지 감소율
	퇴비화	액비화	정화방류	공동자원화	공공처리장	액비유통	
	51.6	10.4	0.0	0.0	0.0	33.5	

- 포항시는 조사한 60개의 시·군중 농가 밀집도가 낮은 지역으로 중규모 농가 사육두수가 85.6%로 중규모 비율이 높은 지역임
- 농가 밀집도가 낮아 사육두수 대비 농경지의 면적이 충분하기에 퇴·액비화 처리하는 비율이 높고 액비유통센터의 액비살포를 통한 처리가 이루어지고 있지만 계속되는 세대수증가, 농경지 감소로 인한 도시화 문제로 이를 해결하기 위해서 개별농가의 정화처리비율을 높여나갈 필요가 있음

바. 4대강 유역지역

<표 34> 4대강 유역지역의 분뇨 처리현황

4대강 유역 지역	농가수(%)			사육두수(%)			세대수 증가율
	소규모	중규모	대규모	소규모	중규모	대규모	
	35.6	59.6	4.7	13.3	67.5	19.1	10.2
	개별처리(%)			위탁처리(%)			농경지 감소율
	퇴비화	액비화	정화방류	공동자원화	공공처리장	액비유통	
31.6	1.1	24.1	3.7	24.7	8.1	4.5	

* 4대강 유역 지역 나주시 외 4곳 평균

- 4대강유역 인근 지역의 농가수, 사육두수, 개별처리, 위탁처리 비율 평균을 확인한 결과 중규모농가의 사육두수가 67.5%로 가장 높았으며 액비화비율이 1.1%로 낮고 정화방류 및 공공처리장의 정화방류 비율이 높게 나타남
- 환경부고시 제2014-219호 방류수 수질기준 적용을 위한 지역구분에 의하면 한강, 낙동강, 금강, 영산강·섬진강 인근 지역을 구분해 놓았으며 이 지역들의 방류수 수질기준을 엄격히 적용하고 있는 것으로 나타남
- 4대강 수질을 관리하기 위하여 방류수 수질 기준을 초과하지 않은 것 뿐만 아니라 수계로 흘러 들어가는 오염원을 방지하는 것 또한 중요사항으로 여겨지고 있음
- 액비의 경우 수계오염원의 농도가 높고 살포 후 수계로 흘러들어갈 우려가 있어 4대강 인근 지역에서 액비화 후 살포방법 보다는 정화처리 방법을 통해 분뇨를 처리하고 있는 것으로 보임

<표 35> 나주시 양돈현황 및 양돈분뇨 처리현황

나주시	농가수(%)			사육두수(%)			세대수 증가율
	소규모	중규모	대규모	소규모	중규모	대규모	
	38.0	56.3	5.6	15.2	57.4	27.4	7.3
	개별처리(%)			위탁처리(%)			농경지 감소율
	퇴비화	액비화	정화방류	공동자원화	공공처리장	액비유통	
0.0	0.0	37.0	22.0	27.0	14.0	4.2	

- 4대강 중 영산강 유역, 나주시의 경우 중규모 농가의 사육두수가 71%를 차지하며 분뇨처리 방법으로는 개별농가 정화방류 방법이 76.9%로 가장 높음
- 나주시는 영산강유역 수질관리 지역으로 강우에 의한 수계유출 문제가 있는 액비살포 방법보다는 정화방류, 공공처리장을 통한 정화방류 방법으로 분뇨처리를 하고 있어 지역적인 여건에 의해 정화방류의 비율이 높은 대표적인 사례로 볼 수 있음

4. 양돈분뇨 처리여건 변화에 따른 애로사항

- 양돈농가, 액비유통센터, 공동자원화시설의 분뇨처리 실태를 조사하기 위하여 2017년 9월 1일부터 11월 30일까지 양돈농가(100호), 액비유통센터(50개소), 공동자원화시설(30개소)의 설문조사를 통하여 애로사항을 파악하였음

가. 양돈농가 애로사항

○ 기후변화(강우, 강우일수 증가)에 따른 살포 애로사항

- 강우시에 살포차량 진입이 어려움
- 강우시 살포하였을 경우 민원문제 발생빈도가 높아짐
- 살포작업 일수가 감소하여 살포량이 적어짐
- 장마철 살포지 확보가 어려울 뿐만 아니라 월별 처리량이 일정하지 않게 되어 처리단가 상승함

○ 농경지확보에 따른 애로사항

- 농경지 확보를 위한 매매 비용의 상승
- 살포 농경지 면적에 비해 처리해야할 액비량이 많아 살포 액비처리하지 못함
- 경작지에 조사료 파종후 수확까지 처리못하는 애로사항 있음
- 살포 할 수 있는 토지도 보호구역 지정으로 살포를 못하고 있음

○ 저장조 확보에 따른 애로사항

- 저장조 추가를 위한 농장내 부지 부족
- 저장조 건축을 위한 토지 매입의 어려움
- 여름철 액비저장조가 부족할 뿐만 아니라 액비유통센터에서도 받아주지않아 액비저장조의 수위가 높음
- 저장조를 건축하고자 해도 가축분뇨법 사육거리제한에 걸려 신축이 어려움
- 저장조 설치 및 유지기간 동안 악취 민원이 있음

○ 농가단위 정화처리 확대시 애로사항

- 정화처리를 하기 위한 지자체의 허가를 받기 힘들
- 수질검사상 방류수 기준은 충족하지만 색도 등의 민원이 발생함
- 정화처리시설 설치비용이 많이 듦

나. 액비유통센터 애로사항

○ 기후변화(강우, 강우일수 증가)에 따른 살포 애로사항

- 강우 및 강우일수의 증가로 살포에 애로사항이 있음
- 기후변화로 인해 지역의 주요 생산 작물품종이 바뀌거나 재배를 하지 못해 액비 시비량이 달라짐

○ 농경지확보에 따른 애로사항

- 지역특성상 지역적인 여건(산악)등의 문제로 농경지 확보가 어려움
- 액비에 대한 인식 부족으로 꺼려하는 경향이 있음

○ 저장조 확보에 따른 애로사항

- 악취민원 문제로 인해 저장조를 확보하기 힘들
- 토지확보가 어려울 뿐만 아니라 시설비용이 부담됨
- 토지확보 비용이 많이 듦

○ 농가단위 정화처리 확대시 애로사항

- 노후시설 정화처리 농가들이 많아 정화처리 시설설비 비용부담이 큼
- 농가에서 처리 능력의 과부화가 생김

다. 공동자원화시설 애로사항

○ 기후변화(강우일수 증가)에 따른 액비살포 애로사항

- 살포 후 갑작스런 강우로 민원이 발생함
- 강우예고 전후 5일정도 살포를 하지 못해 살포할 수 있는 시간이 부족
- 사업비에 맞추어 시설을 설비하다 보니 액비 저장탱크 보유량이 적어 하절기 및 동절기 강우로 인한 살포가 어려워 저장탱크 수위가 높음

○ “농경지확보” 에 따른 애로사항

- 살포기준(거리제한 100m)적용하면 살포할 농경지가 없음
- 화학비료 가격 하락으로 편리한 화학비료선호 농가 증가

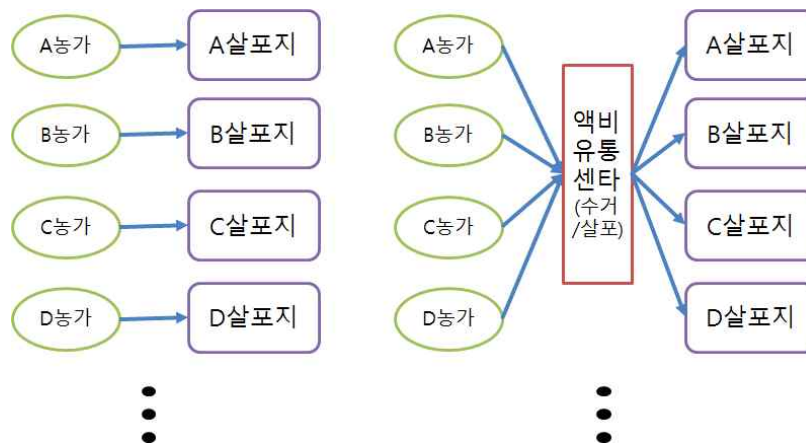
○ “농가단위 정화처리” 확대시 애로사항

- 농가단위 정화처리 확대시 수거량 미확보로 운영상 어려움이 예상됨
- 농가단위 정화처리 확대시 농가에서 처리기술 확보에 어려움이 예상됨
- 방류수 수질기준을 충족하지 못하여 환경오염 주범요인으로 예상됨

라. 전자인계제도 애로사항

1) 운송/살포중심 액비유통센터의 살포지 변경 문제

- 개별농가가 가축분뇨법 제27조에 따라 가축분뇨 액비 재활용 신고를 한 경우, 해당 농가의 액비는 동일 농가가 재활용 신고한 농경지에만 살포가 가능함
- 운송/살포 중심 액비유통센터에서 부속된 순서대로 농가의 액비를 수거하여, 재활용 신고된 농경지에 살포하는 경우가 많아 가축분뇨법 위반 발생함



<그림 9> 액비유통센터 액비살포방법의 문제점

- '16년 현재, 총 207개 액비유통센터 중 62개 사업체(30.0%)가 자가 처리시설 미보유 또는 자체 보유시설 1,000톤 이하인 운송/살포 중심 액비유통센터이며, 연간 액비 살포량은 564,433톤에 달함

2) Agrix 중복 입력

- 농식품부는 가축분뇨 수거, 액비살포 시 Agrix 입력을 의무화하고 있고, 입력된 사항에 대해서만 살포비 지원 등을 지원하고 사업자 평가기준으로도 활용하고 있음. 전자인계 신고가 도입되면서 동일한 내용을 2번 신고하는 번거로움 발생함

- 전자인계관리시스템이 도입됨에 따라 사용자(배출·운반·살포업자)가 이중등록의 불편함을 최소화하기 위해 전자인계관리시스템-AgriX를 연계('15.12) 하였으나 데이터 전송률 미비함
- 전자인계관리시스템(한국환경공단이 자체 부여한 업체코드)과 AgriX(사업자등록번호, PNU코드)에서 각기 다른 코드 사용으로 인한 연계가 지연됨
- AgriX에 수기로 입력된 등록건수에 비해 전자인계관리시스템 연계 데이터 등록 건수가 현저히 낮음

<표 36> 전자인계관리시스템-AgriX 시스템 연계현황

구분		정상	누락	합계
반입	배출업체 연계현황	1,347건	3,503건	4,850 건
		28%	72%	100%
	운반업체 연계현황	433건	63건	496건
		87%	13%	100%
	처리업체 연계현황	313건	32건	345건
		90%	10%	100%
살포	PNU코드 연계현황	86건	123,102건	123,188건
		1%이하	99%	100%
	살포일자 연계현황	101,042건	22,146건	123,188건
		82%	18%	100%

출처 : 농정원(AgriX, '17.9.27)

마) 환경문제와 관련한 축산업 관련법 및 규제강화

1) 액비의 살포기준

[별표 5] <개정 2015.3.25.> [시행일:2016.1.1.] 제3호나목

액비의 살포기준(제13조 및 제23조의2 관련)

1. 액비는 액비화시설에서 충분히 부숙(腐熟)시켜 악취는 「악취방지법」 제7조에 따른 배출허용기준에 맞게 제거한 후 사용하여야 하며, 액비 살포와 더불어 흙을 갈거나 로터리작업을 하여 액비가 흘러내리지 아니하고 토양 속으로 잘 스며들 수 있도록 하여야 한다. 다만, 「초지법」 제2조제1호에 따른 초지, 「산림자원의 조성 및 관리에 관한 법률」 제47조에 따른 시험림의 지정지역 또는 「체육시설의 설치·이용에 관한 법률」 제3조에 따른 체육시설 중 골프장은 흙을 갈거나 로터리작업을 하지 않을 수 있다.
2. 토양이 얼거나 비가 오는 경우 및 액비가 흘러내리는 경사지에서는 액비를 살포하여서는 아니되며, 별표 3에 따른 액비 살포에 필요한 면적에 맞게 살포하여야 한다.
3. 사람이 거주하는 주거시설과 100m 이내로 근접된 지역에서는 액비 살포를 금지하여야 한다. 다음 각 목 중 어느 하나에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다.
 - 가. 관할 시장·군수·구청장이 액비 살포가 주거시설에 영향을 미치지 아니한다고 인정하는 경우
 - 나. 「비료관리법」 제4조 및 같은 법 시행규칙 제3조에 따라 농림축산식품부장관이 고시하는 가축분뇨발효액에 해당되는 경우로서 악취 발생이 없는 경우
4. 가축분뇨를 계속하여 쓰는 땅은 액비 사용량 절감 및 액비를 계속 쓴 데에 대한 사용량 조절을 위하여 염류가 토양에 쌓이는 것을 방지하기 위한 조치를 하여야 한다. 이 경우 액비를 살포하기 전에 「농촌진흥법」 제3조에 따른 지방농업진흥기관이 발급한 작물 적정시비 등을 증명하는 서류에 따라 시비량을 살포해야 한다.

2) 악취방지법

제6조(악취관리지역의 지정)

① 시·도지사 또는 대도시의 장은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 지역으로서 주민의 건강과 생활환경을 보전하기 위하여 사업장에서 배출되는 악취를 규제할 필요가 있다고 인정되는 지역을 악취관리지역으로 지정하여야 한다. <개정 2016.12.27.>

1. 악취와 관련된 민원이 1년 이상 지속되고, 악취가 제7조제1항에 따른 배출허용기준을 초과하는 지역
2. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 지역으로서 악취와 관련된 민원이 집단적으로 발생하는 지역
 - 가. 「산업입지 및 개발에 관한 법률」 제6조·제7조·제7조의2 및 제8조에 따른 국가산업단지·일반산업단지·도시첨단산업단지 및 농공단지
 - 나. 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제36조에 따른 공업지역 중 환경부령으로 정하는 지역

② 시·도지사 또는 대도시의 장은 제1항에 따른 악취관리지역 지정 사유가 해소되었을 때에는 악취관리지역의 지정을 해제할 수 있다.

③ 환경부장관은 시·도지사 또는 대도시의 장이 제1항 각 호의 어느 하나에 해당하는 지역 또는 제6항에 따라 시장·군수·구청장이 요청한 지역을 악취관리지역으로 지정하지 아니할 때에는 제4조에 따른 악취실태조사 결과를 검토하여 시·도지사 또는 대도시의 장에게 해당 지역을 악취관리지역으로 지정할 것을 권고할 수 있다.

④ 시·도지사 또는 대도시의 장은 악취관리지역을 지정·해제 또는 변경하려는 때에는 환경부령으로 정하는 바에 따라 이해관계인의 의견을 들어야 한다.

⑤ 시·도지사 또는 대도시의 장은 악취관리지역을 지정·해제 또는 변경하였을 때에는 이를 고시하고 그 내용을 환경부장관에게 보고하여야 한다.

⑥ 시장(대도시의 장은 제외한다. 이하 같다)·군수·구청장(자치구의 구청장을 말한다. 이하 같다)은 주민의 생활환경을 보전하기 위하여 필요하다고 인정하는 경우에는 지역을 정하여 시·도지사에게 악취관리지역으로 지정하여 줄 것을 요청할 수 있다.

⑦ 악취관리지역의 지정기준 등에 관하여 필요한 사항은 환경부령으로 정한다.

[전문개정 2010.2.4.]

제7조(배출허용기준)

- ① 신고대상시설에서 배출되는 악취의 배출허용기준은 환경부장관이 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 환경부령으로 정한다.
- ② 특별시·광역시·특별자치시·도(그 관할구역 중 인구 50만 이상의 시는 제외한다. 이하 같다)·특별자치도(이하 “시·도“라 한다) 또는 인구 50만 이상의 시(이하 “대도시“라 한다)는 제1항에 따른 배출허용기준으로는 주민의 생활환경을 보전하기 어렵다고 인정하는 경우에는 신고대상시설 중 대통령령으로 정하는 시설에 대하여 환경부령으로 정하는 범위에서 조례로 제1항에 따른 배출허용기준보다 엄격한 배출허용기준을 정할 수 있다. <개정 2012.2.1.>
- ③ 시·도 또는 대도시는 제2항에 따라 엄격한 배출허용기준을 정할 때에는 환경부령으로 정하는 바에 따라 이해관계인의 의견을 들어야 한다.
- ④ 시·도지사 또는 대도시의 장은 제2항에 따라 배출허용기준을 정하거나 변경하였을 때에는 지체없이 환경부장관에게 보고하여야 한다.
- ⑤ 시장·군수·구청장은 주민의 생활환경을 보전하기 위하여 필요하다고 인정하는 경우에는 그 관할구역에 있는 신고대상시설에 대하여 시·도에 제2항에 따른 엄격한 배출허용기준을 정하여 줄 것을 요청할 수 있다.

[전문개정 2010.2.4.]

「악취방지법 시행령」

제1조의2(엄격한 배출허용기준의 적용)

- ① 「악취방지법」(이하 “법“이라 한다) 제7조제2항에서 “대통령령으로 정하는 시설“이란 다음 각 호의 시설을 말한다.
 - 1. 법 제6조제1항에 따라 악취관리지역으로 지정된 지역(이하 “악취관리지역“이라 한다)에 있는 시설
 - 2. 악취관리지역 외의 지역에 있는 다음 각 목의 시설
 - 가. 「학교보건법」 제2조제2호에 따른 학교의 부지 경계선으로부터 1킬로미터 이내에 있는 시설
 - 나. 법 제8조의2제3항에 따른 악취방지에 필요한 조치기간이 지난 시설로서 악취와 관련된 민원이 1년 이상 지속되고 복합악취나 지정악취물질이 법 제7조제1항에 따른 배출허용기준(이하 “배출허용기준“이라 한다)을 초과하는 시설
- ② 특별시·광역시·도(그 관할구역 중 인구 50만 이상의 시는 제외한다)·특별자치시·특별자치도 또는 인구 50만 이상의 시가 법 제7조제2항에 따라 조례로 엄격한 배출허용기준을 정하는 경우에는 이를 준수하는 데 필요한 준비기간을 고려하여 조례로 정하는 바에 따라 1년의 범위에서 그 기준을 적용하지 아니할 수 있다. <개정 2012.10.9.>

[본조신설 2011.1.26.]

- 「악취방지법」에서는 ‘06년부터 축산시설, 도축가공시설, 사료제조시설, 가축분뇨 처리시설 등을 악취배출시설로 지정하고 복합악취와 지정 악취물질을 단계적으로 적용하여 배출악취를 관리하고 있음
- 농식품부는 축산악취 관리 등 국민들이 관심 있는 근본적인 축산환경 개선이 미흡하다고 판단하고, ‘농장 및 분뇨 처리시설 환경개선’을 중심으로 “깨끗한 축산환경 조성 추진대책” (‘17.1)을 마련
- “깨끗한 축산환경 조성 추진대책”에서는 악취 발생 최소화를 위해 선진화된 축사모델 확산, 축산 관련 시설의 냄새 집중 관리, 냄새 없는 양질의 퇴·액비 공급의 대책을 수립 추진 중에 있으며, 이를 위해 ‘축산 냄새관리지원센터(가칭)’ 설치, ‘현장냄새 전담반’ 운영, ICT활용 축산 냄새 관리 모니터링 체계 운영을 추진 중임

<표 37> 악취배출시설(악취방지법 시행규칙 제3조 관련)¹⁾

구분	대상
축산시설	- 사육시설 면적이 돼지 50㎡, 소·말 100㎡, 닭·오리·양 150㎡, 사슴 500㎡, 개 60㎡, 그 밖의 가축은 500㎡ 이상인 시설
사료 제조시설	- 연료사용량이 시간당 60kg 이상이거나 용적이 5㎡ 이상인 증자(훈증공정을 포함한다), 자숙, 발효, 증류, 산·알칼리처리 또는 건조 공정(진공냉동건조 공정은 제외한다)을 포함하는 사료 제조시설 - 1일 생산능력 3톤 이상(8시간 기준)인 단미사료 제조시설
하수·축산폐수 처리시설	- 「하수도법」에 따른 공공하수처리시설, 개인하수처리시설 중 오수처리시설, 분뇨처리시설 - 「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」에 따른 처리시설 및 공공처리시설

주1) 2006년 1월 1일부터 적용

<표 38> 복합악취 배출허용기준

구분	배출허용기준(회석배수)	
	공업지역	기타 지역
배출구	1000 이하	500 이하
부지경계선	20 이하	15 이하

<표 39> 지정악취물질 배출허용기준

구분	배출허용기준(ppm)		적용시기
	공업지역	기타 지역	
암모니아	2 이하	1 이하	2005년 2월 10일부터
메틸메르캡탄	0.004 이하	0.002 이하	
황화수소	0.06 이하	0.02 이하	
다이메틸설파이드	0.05 이하	0.01 이하	
다이메틸다이설파이드	0.03 이하	0.009 이하	
트라이메틸아민	0.02 이하	0.005 이하	
아세트알데하이드	0.1 이하	0.05 이하	
스타이렌	0.8 이하	0.4 이하	
프로피온알데하이드	0.1 이하	0.05 이하	
뷰틸알데하이드	0.1 이하	0.029 이하	
n-발레르알데하이드	0.02 이하	0.009 이하	
i-발레르알데하이드	0.006 이하	0.003 이하	
톨루엔	30 이하	10 이하	2008년 1월 1일부터
자일렌	2 이하	1 이하	
메틸에틸케톤	35 이하	13 이하	
메틸아이소뷰틸케톤	3 이하	1 이하	
뷰틸아세테이트	4 이하	1 이하	
프로피온산	0.07 이하	0.03 이하	2010년 1월 1일부터
n-뷰틸산	0.002 이하	0.001 이하	
n-발레르산	0.002 이하	0.0009 이하	
i-발레르산	0.004 이하	0.001 이하	
i-뷰틸알코올	4.0 이하	0.9 이하	

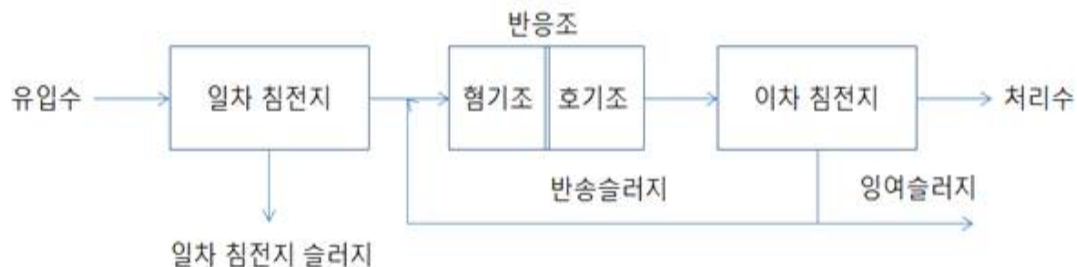
가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」 시행령 별표3 퇴비액비화 기준
(제12조의2관련)

퇴비액비화기준(제12조의2 관련)		
1. 퇴비화기준		
종류	항목	기준
모든 가축	부숙도(腐熟度)	환경부장관이 농림축산식품 부장관과 협의하여 정하여 고시하는 기준에 적합할 것
	함수율	70% 이하
돼지	구리	500mg/kg 이하
	아연	1,200mg/kg 이하
소·젓소	염분	2.5% 이하
2. 액비화기준		
종류	항목	기준
돼지·젓소	부숙도	환경부장관이 농림축산식품 부장관과 협의하여 정하여 고시하는 기준에 적합할 것
	함수율	돼지: 95% 이상 젓소: 93% 이상
	염분	2.0% 이하
	구리	70mg/kg 이하
	아연	170mg/kg 이하
- 비고 - 부숙도 관련 부분은 다음 각 호의 구분에 따른 날부터 적용한다. 1. 퇴비화기준 중 부숙도 기준: 2020년 3월 25일 2. 액비화기준 중 부숙도 기준 가. 허가대상 배출시설설치자, 재활용신고자 및 가축분뇨처리업자가 설치한 자 원화시설의 경우: 2017년 3월 25일 나. 가목 외의 자원화시설의 경우: 2019년 3월 25일		

IV. 양돈분뇨 처리유형에 따른 비용 발생 비교

1. 양돈분뇨 개별 정화방류시설 유형 조사

- 라(2014)에 의하면 32개 농가의 일반적인 정화처리 방법으로 배출된 분뇨의 원수가 저장조에서 고액분리의 전처리과정을 거쳐 유량조정조로 유입되어 설계된 수리학적체류시간(HRT)에 따라 일정량의 유량이 주처리단계인 생물학적 처리조로 유입되게 되고 처리조를 지난 후 후처리로 2차 고액분리가 이루어지는데 후처리에서는 대부분 침전조를 포함하고 있으며 여과 및 가압부상과 같은 추가적인 방법에 의해 방류되는 시설을 운영하고 있음
- 32개의 정화처리 양돈농가를 대상으로 현장조사한 결과 사용하고 있는 대표적인 정화처리방법으로 무산소조의 여부에 따라 A/O 공법과 장기폭기법으로 나누어 이용하고 있음
- A/O공법



<그림 10> A/O공법 흐름도

- A/O공법에서 반송슬러지가 유입수와 함께 혼합되어 혐기성 상태의 혐기조로 유입되며 혐기조에서 인제거미생물에 의해 유입수의 유기물이 세포내로 흡수되면서 세포내의 인을 방출하게됨
- 유입수 인 농도의 3~5배 정도까지 인이 방출되어 인의 농도는 매우 높아지게 되며 이런 상태에서 호기성 상태의 호기조로 유입되어 유기물의 제거와 인의 제거가 이루어짐
- 이 때 인은 미생물의 세포 합성에 필요한 량 이상으로 과잉으로 미생물에게 흡수 제거(Luxuly uptake)되어 미생물 내의 인의 함량은 4~8%정

도로 활성슬러지법의 1~2%정도 보다 매우 높은 함량을 보이게 되며 침전지에서 미생물들의 침전에 의해 인이 제거되는 대표적인 인 제거 공법이나 질소제거가 고려되지 않으며 수리학적 체류시간(HRT)이 짧아 고효율의 산소 전달 장치가 요구됨

○ 장기폭기법

- 장기 폭기법(extended aeration system)은 폭기를 12시간 이상 장시간 하는 방법으로 폭기조내 미생물들이 유기물 고갈로 인해 자산화(autooxidation)되어 균체량(슬러지량)의 상당량이 감소하여 폐기될 잉여 슬러지의 양을 적게하는 방법이며 또한 산화율이 높아지므로 질화세균(nitrifying bacteria)에 의한 질소화합물의 질화작용이 잘 일어나기 때문에 질소함유량이 높은폐수를 처리하는 데 효과적임

- ‘14년 32개 정화처리 농가 중 방류수 기준을 충족하는 농가는 17개농가로 53.2%의 절반수준의 농가에서만 충족하고 있었으며 ’ 19년도 <표>와 같이 강화되는 방류수 수질기준을 적용한 결과 32개의 농가 중 12개 농가(37.5%)에서 기준을 충족하며 기존 기준 뿐만 아니라 강화되는 ‘19년도 기준을 충족시키기 위해서는 기존시설의 개보수가 필요함

- 신규 정화처리농가의 경우 ‘19년도 방류수 수질기준의 적용을 받기 때문에 이에 부합하는 방류수 수질을 초과하지 않기 위해서는 기존의 정화처리 시설설비 비용보다 높은 비용을 투자해야할 것으로 판단됨

<표 40> 방류수 수질기준

구분	항목	특정지역			기타지역		
		현행	신규	기존시설	현행	신규	기존시설
				‘19			‘19
허가대상 배출시설	BOD	40	40	40	120	120	120
	S S	40	40	40	120	120	120
	T N	120	120	120	500	250	250
	T P	40	40	40	100	100	100
신고대상 배출시설	BOD	120	120	120	150	150	150
	S S	120	120	120	150	150	150
	T N	500	250	250	600	400	400
	T P	100	100	100	100	100	100

IV. 양돈분뇨 처리유형에 따른 비용 발생 비교

- 현재 조사농가에서 방류수 수질 항목 중 부영양화를 유발시키며 농가수준에서 처리가 쉽지 않은 항목은 T-N이며 이외에 많은 농가들이 SS도 처리기준을 만족시키지 못하고 있는 것으로 조사되었음
- T-N과 SS의 경우 전체 농가 중 각각 22, 34%의 농가에서 방류수수질기준을 만족시키지 못하고 있었으며, 향후 수질기준이 강화되는 2019년에는 T-N이 47%, SS 44%가 수질기준을 충족시키지 못하여 농가 중 절반이 T-N과 SS의 부분에서 향상된 처리기술이 필요할 것으로 예측됨

〈표 41〉 32개농가 방류수수질 기준 충족 여부

Code	지역	현재				2016				2019			
		TN	TP	BOD	SS	TN	TP	BOD	SS	TN	TP	BOD	SS
P1	기타/허가	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P2	기타/허가	0	0	0	X	0	0	0	X	0	0	0	X
P3	특정/허가	X	0	X	X	X	0	X	X	X	0	X	X
P4	기타/허가	0	0	0	X	0	0	0	X	0	0	0	X
P5	기타/허가	0	0	0	0	0	0	0	0	X	0	0	0
P6	기타/허가	0	0	X	0	0	0	X	0	0	0	X	0
P7	기타/허가	X	0	0	X	X	0	0	X	X	0	0	X
P8	기타/허가	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P9	기타/허가	X	0	0	X	X	0	0	X	X	0	0	X
P10	특정/허가	X	0	X	X	X	0	X	X	X	0	X	X
P11	기타/허가	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P12	기타/신고	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P13	기타/허가	0	0	0	X	0	0	0	X	0	0	0	X
P14	기타/신고	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P15	기타/신고	0	0	0	0	0	0	0	0	X	0	0	0
P16	기타/허가	X	0	0	0	X	0	0	0	X	0	0	0
P17	기타/허가	0	0	0	0	X	0	0	X	X	0	0	X
P18	기타/허가	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P19	기타/신고	0	0	0	0	X	0	0	X	X	0	0	X
P20	기타/허가	X	0	0	0	X	0	0	X	X	0	0	X
P21	기타/허가	0	0	0	0	0	0	0	0	X	0	0	0
P22	특정/신고	0	0	0	X	X	0	0	X	X	0	0	X
P23	기타/허가	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P24	기타/허가	X	0	0	0	X	0	0	0	X	0	0	0
P25	기타/허가	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P26	기타/허가	0	X	0	X	0	X	0	X	X	X	0	X
P27	기타/허가	0	0	0	X	0	0	0	X	0	0	0	X
P28	기타/허가	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P29	기타/허가	0	X	0	X	0	X	0	X	0	X	0	X
P30	기타/허가	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P31	기타/허가	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P32	기타/허가	0	0	0	0	X	0	0	0	X	0	0	0
미충족 농가(%)		22	6	9	34	34	6	9	44	47	6	9	44

2. 양돈분뇨 처리 방법별 특징 비교

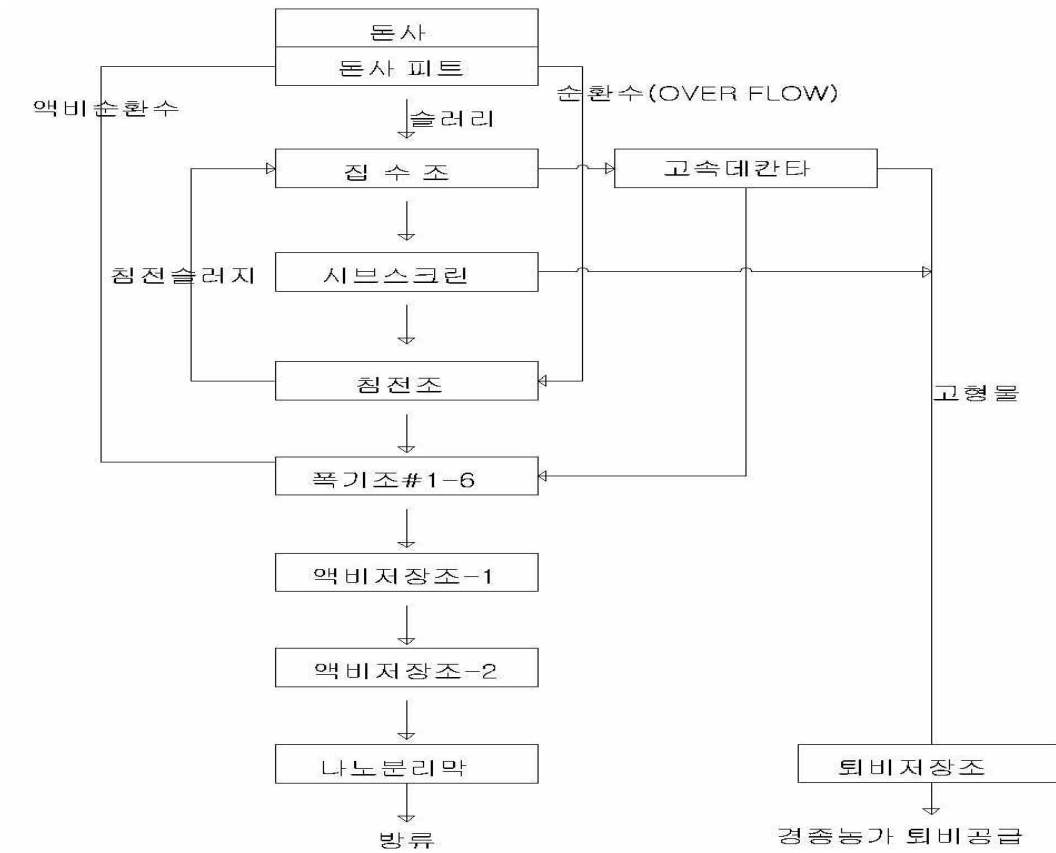
가) 정화방류



<그림 11> 돈분뇨 정화처리 방법

- 고농도의 돈분뇨를 염화제이철, 황산알루미늄 등의 응집제를 이용하여 고액분리의 효율을 높이며 고액분리 후 탈질조, 폭기조, 침전조로 구성된 생물학적 처리과정을 통해 유기물 제거와 호기성 미생물에 의한 질산화 과정으로 암모니아성 질소를 질산성 질소로 전환함
- 폭기조의 질산화된 혼합액은 탈질조로 반송되어 질산성 질소가 질소로 전환되는 탈질과정을 거쳐 분뇨내의 질소가 제거되어지며 후처리공정은 유기물(BOD, SS), 인 등을 제거하기 위한 설비로 활성탄, 염화제이철 등의 약품 응집과 가압부상을 통해 유기물과 인을 제거함

나) 액비 재순환 및 분리막 방류



<그림 12> 액비재순환 분리막 방류식 방법

- 액비재순환 방법을 이용한 공법으로 화학약품의 처리 없이 폭기조에서 호기성 미생물에 의해 액비를 제조한 후 농경지에 액비로 살포할 수도 있으며 돈사로 재순환 하여 암모니아와 황화수소등의 돈사악취를 저감시키고 나노 분리막을 이용해 색도까지 제거하여 방류하는 공법

다) 각 처리방법의 장단점 비교

구 분	기술적 측면		경제적 측면	
위탁 처리	장 점	<ul style="list-style-type: none"> 고액분리기만 가동하여 설비가 간단함 	장 점	<ul style="list-style-type: none"> 초기 시설비용이 거의 없음
	단 점	<ul style="list-style-type: none"> 고액분리기만 가동시 악취로 인한 민원발생의 우려 있음 분리된 고형분을 별도의 부속 시설이 없는 퇴비장에 저장하여 악취가 많이 발생함 	단 점	<ul style="list-style-type: none"> 톤당 2~3만원의 고비용 수거비가 들어가며, 액비유통센타에서 살포할 수 없는 비수기에는 수거를 못하므로 처리에 어려움 있음 슬러리 피트의 저장된 돈분뇨 가스에 의해 돼지의 성장발달이 저해됨 분뇨처리의 어려움으로 많은 양의 부패 악취를 저감시키기 위해 환경개선제 등을 사용하나 민원이 발생함
관행 정화방류	장 점	<ul style="list-style-type: none"> 고농도의 돈분뇨를 약품처리하여 저농도로 변환시켜 짧은 기간에 많은 양의 분뇨를 처리할 수 있음 짧은 HRT(20일 이내)로 처리조가 축소되므로 부지면적이 적음 	장 점	<ul style="list-style-type: none"> 토목공사비가 낮음 전체적인 처리비용은 톤당1.4만원~2.2만원이 소요됨
	단 점	<ul style="list-style-type: none"> 방류수질 기준 이하로 처리해야 하므로 처리공정이 복잡함 약품사용 및 복잡한 관리에 전문인력이 필요함 고액분리 후 고형물의 퇴비화 처리에 톱밥이 필요함 	단 점	<ul style="list-style-type: none"> 복잡한 구조로 시설물의 초기 투자비용이 큼 약품사용비용(5~8천원/톤)과 전문인력 고용비용이 큼 약품을 사용한 후 고액분리 한 고형물은 퇴비화시 부속이 어려워 공극 및 수분조절용으로 톱밥의 구매비용이 높아짐

IV. 양돈분뇨 처리유형에 따른 비용 발생 비교

액비 재순환 및 분리막 방류	장 점	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 고농도의 돈분뇨를 약품과 외부의 미생물 없이 토착미생물을 활성화하는 방법 ▪ 돈사 슬러리피트에 10Q로 순환하여 돈 분뇨 배설 즉시 악취물질을 분해함 ▪ 분리된 고형분은 악취가 나지 않으며 액비 재순환 하며 부숙이 끝났으므로 퇴비로 활용 가능 ▪ 저장 미생물액비를 경종농가 공급 가능하고 비수기에는 나노 분리막을 가동하여 방류수질 기준 이하에 색도까지 처리하여 방류함 ▪ 나노필터의 방식으로서 자가 세정이 가능함 	장 점	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 돈사의 피트가 탈질조의 역할을 하므로 별도의 시설비용이 필요 없음 ▪ 시설물이 단순하여 간단한 교육으로 유지관리가 용이. ▪ 약품비 및 미생물 구입비가없음 ▪ 나노필터의 교환주기는 3년(600원/톤)으로 저렴함 ▪ 미생물 액비를 세정수로 사용하면 악취를 90% 이상 저감 시키므로 별도의 환경개선제가 필요하지 않음 ▪ 방류까지 전체적인 처리비용은 톤당 0.5만원 - 1.3만원으로 낮은 비용이 소요됨
	단 점	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 응집제 약품과 미생물제제를 사용하지 않고 분뇨의 토착미생물을 활성화 시키고 안정화되기 까지 2~4개월의 시간이 필요함 	단 점	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 일반적인 정화처리 방법에 비해 HRT(30일)가 길어져 폭기조가 커지고 공기공급량이 많아지는 단점이 있음

3. 처리방법별 비용 분석

가) 위탁처리 비용 분석

- 위탁처리 비용분석은 양돈농가 (111개), 액비유통센터(50개), 공동자원화 시설(30개)의 설문조사를 통한 조사를 수행함
- 양돈농가 설문조사 결과 111개의 농가 중 71개의 농가에서 100% 위탁처리 하고 있으며 농가의 위탁처리형태는 공공처리 34농가 47.9%로 가장 높은 비중을 차지하고 있었으며, 다음으로 공동처리 28농가 39.4%, 처리업 7농가 9.9%, 재활용신고자 2농가 2.8% 순으로 나타남

<표 42> 100% 위탁처리농가의 위탁처리형태 및 비율

구 분	빈 도(농가)	비 율(%)
공공처리	34	47.9
공동처리	28	39.4
처리업	7	9.8
재활용신고자	2	2.9
합계	71	100

- 공공처리장의 처리비용은 평균 톤당 15,821원, 최소 10,000원, 최대 20,000원, 최대와 최소 처리비용차가 10,000원으로 나타났으며, 가장 많은 응답을 한 비용은 15,000원이 15농가(35.7%)로 조사됨

<표 43> 34개소 공공처리장의 위탁처리 비용

구 분	빈 도	비 율
10,000원	1	2.9
11,000원	2	5.9
12,000원	1	2.9
13,000원	1	2.9
14,000원	1	2.9
14,500원	3	8.8
15,000원	13	38.2
16,000원	2	5.9
17,000원	1	2.9
18,000원	1	2.9
20,000원	8	20.5
합계	34	100.0

- 공동자원화의 처리비용은 평균 톤당 23,052원, 최소 19,000원, 최대 28,000원, 최대와 최소 처리비용차가 9,000원으로 나타났으며, 가장 많은 응답을 한 비용은 25,000원 46.4%(13농가)로 조사됨

<표 44> 28개소 공동자원화 시설의 위탁처리 비용

구 분	빈 도	비 율(%)
19,000	5	17.8
20,000	7	25.1
25,000	13	46.4
28,000	3	10.7
합계	28	100

- 액비유통센터 설문지 결과를 통해 액비 수거단가와 돈분뇨 원수의 수건 단가를 확인하였으나 지역별 여건과 액비유통센터 마다 단가 차이가 있어 액비수거의 경우 최소 10,000원부터 최대 27,000원까지 다양한 단가 차이를 보이며 원수 수거 단가 또한 18,000원부터 최대 40,000원까지 다양한 차이를 보임

<표 45> 액비유통센터별 액비 수거단가

수거 단가(원/톤)	빈 도	비 율(%)
10,000	1	4.2
11,000	1	4.2
12,000	1	4.2
13,000	4	16.7
13,500	1	4.2
14,000	4	16.7
15,000	5	20.8
17,000	1	4.2
20,000	4	16.7
23,000	1	4.2
27,000	1	4.2
합 계	24	100.0

<표 46> 액비유통센터별 원수 수거단가

수거 단가(원/톤)	빈 도	비 율(%)
18,000	8	28.6
19,000	3	10.7
20,000	8	28.6
23,000	3	10.7
24,000	1	3.6
25,000	1	3.6
27,000	2	7.1
30,000	1	3.6
40,000	1	3.6
합 계	28	100.0

IV. 양돈분뇨 처리유형에 따른 비용 발생 비교

- 농가에서 분뇨 수거 시 수거비용을 차등 부과하는 액비유통센터들이 있으며 이때 수거단가를 나누는 기준으로 SS(Suspended solids)부유고형물과 함수율을 이용함
- SS를 기준으로 나누는 액비유통센터의 경우 낮은 농도일수록 수거 단가를 적게 받고 있으며 농도가 높을수록 수거단가가 높아짐
- 함수율 또한 SS기준과 마찬가지로 함수율이 높아 고형물이 적을수록 수거단가가 낮으며 고형물이 많아 함수율이 낮아질수록 수거단가가 높아짐

<표 47> A 액비유통센터 수거단가 기준표

구 분	함수율 기준	위탁처리단가/톤		비 고
		조합원	비조합원	
사료 이용 50% 이상	95% 이상	16,000원	19,000원	운송비 미포함
	92% 이상	18,000원	21,000원	
	90% 이상	24,000원	27,000원	
	90% 미만	32,000원	35,000원	
사료 이용 50% 미만	95% 이상	19,000원	22,000원	
	92% 이상	21,000원	24,000원	
	90% 이상	27,000원	30,000원	
	90% 미만	35,000원	38,000원	

<표 48> B 액비유통센터 수거단가 기준표

함수율 (자가차량 운행시 kg당 6원할인 = 톤당 6,000원 할인)				
함수율	95% 이상	93% 이상	90% 이상	90% 미만
ppm 측정	50,000ppm미만	70,000ppm미만	80,000ppm미만	100,000ppm이상
톤당 가격	26,000원	27,000원	29,000원	31,000원
운임할인시	20,000원	21,000원	23,000원	25,000원
경주	27,000원	29,000원	31,000원	33,000원

<표 49> C 액비유통센터 수거단가 기준표

구 분		수거 단가 (원/톤)
SS ppm 기준	25,000이하	18,000원
	50,000이하	20,000원
	80,000이하	22,000원
	110,000이하	24,000원
	110,000이상	27,000원

<표 50> D 액비유통센터 수거단가 기준표

구 분		수거 단가 (원/톤)
함수율 기준	95% 이상	15,000원
	93% 이상	18,000원
	90% 이상	22,000원
	90% 미만	25,000원

<표 51> E 액비유통센터 수거단가 기준표

구 분		위탁처리단가/톤	
		조합원	비조합원
함수율 기준	95% 이상	13,000원	18,000원
	92% 이상	15,000원	20,000원
	90% 이상	18,000원	22,000원
	90% 미만	20,000원	25,000원

나) 정화처리 비용 분석

<표 52> 사육 규모별 분뇨처리비용(생체 100kg기준)

구 분	사육규모별('16)			
	1,000마리 미만	1,000~1,999마리	2,000~2,999마리	3,000마리 이상
분뇨처리비(원) 생체 100kg	6,974	7,360	8,027	4,832
분뇨처리비(원) 생체 110kg	7,671	8,096	8,829	5,315
분뇨처리비(원) /ton	8,357	8,819	9,618	5,790

*자료: 통계청

- 돼지 사육규모별 생체 100kg의 생산비 중 분뇨처리비용으로 1,000마리 미만 6,974원 1,000~1,999마리 7,360원 2,000~2,999마리 8,027원 3,000마리 이상에서 4,832원으로 조사되었음
- 출하 110kg 기준 사육규모별 분뇨 처리비용을 <표 52>와 같이 계산하여 돼지 1마리의 출하시 까지 발생하는 분뇨처리비용을 산정하였으며 가축 분뇨 배출원단위를 이용하여 돼지 180일 동안 발생하는 분뇨량을 계산 후 톤당 분뇨 처리비용으로 환산한 결과 1,000마리 미만 사육규모 농가에서는 톤당 8,357원 1,000~1,999마리 규모 톤당 8,819원 2,000~2,999마리 규모 톤당 9,618원 3,000마리 이상 규모 농가 5,790원 으로 나타남
- 1,000마리~2,999마리 규모 농가의 분뇨처리 비용에 비해 3,000두 이상의 농가에서 분뇨처리비가 낮은 원인으로서는 <표 53>와 같이 전업 대규모인 3,000두 이상의 농가에서 일반적인 분뇨 처리방법으로 정화처리 방법을 주로 이용하기 때문임
- 본 연구 정화처리 비용분석 조사의 톤당 처리 단가를 산출한 결과 2,000두 규모 농가(10ton/일) 규모 농가에 비해 4,000두 규모 농가(20ton/일), 6000두 규모 농가(30ton/일)에서 점차 낮은 분뇨 처리비용이 발생하는 결과를 확인 할 수 있었음

- 이와 같이 정화처리농가에서 규모가 큰 농가일수록 톤당 분뇨처리비용이 적게 발생하는 것으로 보아 3,000두 이상 규모의 분뇨처리비용 또한 소규모 농가에 비해 적게 발생하는 것으로 판단됨

<표 53> 양돈농가 규모에 따른 일반적인 분뇨 처리방법

사육규모	축사형태	분수거형태	분뇨처리방법
전업 소규모 500두	스크래퍼식 인력식(평면바닥)	분뇨분리	분 : 퇴비화 뇨 : 액비화, 정화처리조
	슬러리 돈사	분뇨혼합	퇴비화 액비화
전업 중규모 1,000두	스크래퍼식 (기계식 수거)	분뇨분리	정화방류 퇴비화
	슬러리 돈사	분뇨혼합	
전업 대규모 3,000두 (2,000~4,000두)	스크래퍼식 (기계식 수거)	분뇨분리	분 : 퇴비화 뇨 : 정화방류
	슬러리 돈사	분뇨혼합	분 : 퇴비화
단지규모 10,000두 이상	스크래퍼식 (기계식 수거)	분뇨분리	분 : 퇴비화 뇨 : 정화방류
	슬러리 돈사	분뇨혼합	퇴비화

<표 54> 정화처리 시설비용

구 분		금액(천원)			
		10톤	20톤	30톤	40톤
폭기조	저장탱크 (필요용량/톤)	69,000 (500)	138,000 (1,000)	207,000 (1,500)	276,000 (2,000)
	기계설비 배관공사	257,900	295,400	333,500	389,500
퇴비화	퇴비사 및 기계실 (㎡)	78,000 (96.49)	132,900 (148.99)	187,800 (201.49)	252,200 (281.19)
	밀폐형 발효 건조기	0	0	130,000	130,000
방류	가압부상조 활성탄반응조	99,500	99,500	99,500	99,500
기타	전기공사 (2차 전기,kwh)	12,000 (99.35)	14,000 (124.10)	18,000 (158.00)	21,000 (174.05)
총 설치 공사비		516,400	679,800	975,800	1,147,200

<표 55> 정화처리시설 운영비용 (10톤/일)

구분	항 목	계 산 근 거	금 액(천원)
지 출	전력비	전력부하 계산서 참조	2,147
	인건비	0.5인/월	1,000
	틈밥구입비	처리량의 3%, 10톤×3%×200,000원(톤)	60
	시설보수비	기계설치비의 0.5%/월	1,787
	약품비	응집제, 활성탄, 10톤/일×5,000/톤×30일	1,500
월간 총지출비용			6,494

톤당 처리비용 6,494천원(월)/300톤(월)=21.6천원/톤

<표 56> 전력부하계산서 (10톤/일)

기기명	설치동력 (kw)	설치 수량	가동 수량	가동동력 (kw)	가동 시간	전력사용량 (kwh)
고액분리기(드럼스크린)	2.65	1	1	2.65	8	21.20
고액분리기(원심분리기)	15.00	1	1	15.00	8	120.00
통풍발효조 송풍기	5.00	1	1	5.00	24	120.00
집수조 협착물처리수조 펌프	1.50	2	2	3.00	8	24.00
집수조, 유량조정조 생물처리수조 송풍기	3.75	3	3	11.25	12	135.00
침전조, 유량조정조 가압부상조 펌프	0.75	3	3	2.25	8	18.00
협착물처리수조 송풍기	5.25	1	1	5.25	12	63.00
폭기조 펌프	1.50	1	1	1.50	12	18.00
폭기조 송풍기	18.75	4	2	37.50	24	900.00
무산소조 교반기	2.20	3	3	6.60	24	158.40
활성탄 침전조 펌프	0.75	1	1	0.75	8	6.00
가압부상기	7.85	1	1	7.85	8	62.80
부상처리수조 펌프	0.75	1	1	0.75	8	6.00
합계				99.35		1,652.40

계산
근거

- 기본전력 99.35kw/월×1,210원=120천원
- 사용전력 1,652.40kw/일×40.90원/kw×30일=2,027천원
- 전력비(월) 기본료+사용전력=2,147천원

<표 57> 정화처리시설 운영비용 (20톤/일)

구분	항 목	계 산 근 거	금 액(천원)
지 출	전력비	전력부하 계산서 참조	2,666
	인건비	1인/월	2,000
	투입구입비	처리량의 3%, 20톤×3%×200,000원(톤)	120
	시설보수비	기계설치비의 0.5%/월	1,975
	약품비	응집제, 활성탄, 20톤/일×5,000/톤×30일	3,000
월간 총지출비용			9,761

톤당 처리비용 9,761천원(월)/600톤(월)=16.3천원/톤

<표 58> 전력부하계산서 (20톤/일)

기기명	설치동력 (kw)	설치 수량	가동 수량	가동동력 (kw)	가동 시간	전력사용량 (kwh)
고액분리기(드럼스크린)	2.65	1	1	2.65	8	21.20
고액분리기(원심분리기)	27.25	1	1	27.25	8	218.0
통풍발효조 송풍기	5.00	2	2	10.00	24	240.00
집수조 협착물처리수조 펌프	1.50	2	2	3.00	8	24.00
집수조, 유량조정조 생물처리수조 송풍기	3.75	3	3	11.25	12	135.00
침전조, 유량조정조 가압부상조 펌프	0.75	3	3	2.25	8	18.00
협착물처리수조 송풍기	5.25	1	1	5.25	12	63.00
폭기조 펌프	1.50	1	1	1.50	12	18.00
폭기조 송풍기	22.50	4	2	45.00	24	1,080.00
무산소조 교반기	2.20	3	3	6.60	24	158.40
활성탄 침전조 펌프	0.75	1	1	0.75	8	6.00
가압부상기	7.85	1	1	7.85	8	62.80
부상처리수조 펌프	0.75	1	1	0.75	8	6.00
합계				124.10		2,050.40

계산
근거

- 기본전력 124.10kw/월×1,210원=150천원
- 사용전력 2,050.40kw/일×40.90원/kw×30일=2,516천원
- 전력비(월) 기본료+사용전력=2,666천원

IV. 양돈분뇨 처리유형에 따른 비용 발생 비교

<표 59> 정화처리시설 운영비용 (30톤/일)

구분	항 목	계 산 근 거	금 액(천원)
지 출	전력비	전력부하 계산서 참조	3,559
	인건비	1.5인/월	3,000
	툽밥구입비	처리량의 3%, 30톤×3%×200,000원(톤)	180
	시설보수비	기계설치비의 0.5%/월	2,815
	약품비	응집제, 활성탄, 30톤/일×5,000/톤×30일	4,500
월간 총지출비용			14,054
톤당 처리비용 14,054천원(월)/900톤(월)=15.6천원/톤			

<표 60> 전력부하계산서 (30톤/일)

기기명	설치동력 (kw)	설치 수량	가동 수량	가동동력 (kw)	가동 시간	전력사용량 (kwh)
고액분리기(드럼스크린)	2.65	1	1	2.65	8	21.20
고액분리기(원심분리기)	32.20	1	1	32.20	8	257.60
밀폐형 발효 건조기	19.00	1	1	19.00	24	456.00
집수조	1.50	2	2	3.00	8	24.00
협착물처리수조 펌프	3.75	3	3	11.25	12	135.00
집수조, 유량조정조	0.75	3	3	2.25	8	18.00
생물처리수조 송풍기	8.60	1	1	8.60	12	103.20
침전조, 유량조정조	1.50	1	1	1.50	12	18.00
가압부상조 펌프	30.8	4	2	61.60	24	1,478.40
협착물처리수조 송풍기	2.20	3	3	6.60	24	158.40
가압부상기	0.75	1	1	0.75	8	6.00
부상처리수조 펌프	7.85	1	1	7.85	8	62.80
합계				158.00		2,744.60
계산 근거	- 기본전력 158.00kw/월×1,210원=191천원 - 사용전력 2,744,60kw/일×40.90원/kw×30일=3,368천원 ● 전력비(월) 기본료+사용전력=3,559천원					

<표 61> 정화처리시설 운영비용 (40톤/일)

구분	항 목	계 산 근 거	금 액(천원)
지 출	전력비	전력부하 계산서 참조	4,012
	인건비	2인/월	4,000
	투입구입비	처리량의 3%, 40톤×3%×200,000원(톤)	240
	시설보수비	기계설치비의 0.5%/월	3,095
	약품비	응집제, 활성탄, 40톤/일×5,000/톤×30일	6,000
월간 총지출비용			17,347

톤당 처리비용 17,347천원(월)/1200톤(월)=14.5천원(톤)

<표 62> 전력부하계산서 (40톤/일)

기기명	설치동력 (kw)	설치 수량	가동 수량	가동동력 (kw)	가동 시간	전력사용량 (kwh)
고액분리기(드럼스크린)	2.65	1	1	2.65	8	21.20
고액분리기(원심분리기)	32.20	1	1	32.20	8	257.60
밀폐형 발효 건조기	19.00	1	1	19.00	24	456.00
집수조 협착물처리수조 펌프	1.50	2	2	3.00	8	24.00
집수조, 유량조정조 생물처리수조 송풍기	3.75	3	3	11.25	12	135.00
침전조, 유량조정조 가압부상조 펌프	0.75	3	3	2.25	8	18.00
협착물처리수조 송풍기	11.25	1	1	11.25	12	135.00
폭기조 펌프	1.50	1	1	1.50	12	18.00
폭기조 송풍기	37.5	4	2	75.00	24	1,800.00
무산소조 교반기	2.20	3	3	6.60	24	158.40
활성탄 침전조 펌프	0.75	1	1	0.75	8	6.00
가압부상기	7.85	1	1	7.85	8	62.80
부상처리수조 펌프	0.75	1	1	0.75	8	6.00
합계				174.05		3,098.00

계산
근거

- 기본전력 174.05kw/월×1,210원=211천원
- 사용전력 3,098.00kw/일×40.90원/kw×30일=3,801천원
- 전력비(월) 기본료+사용전력=4,012천원

3) 액비재순환 분리막 방류식 비용 분석

<표 63> 액비재순환 분리막 방류식(10톤/일)

구분	항 목	계 산 근 거	금 액(천원)
지 출	전력비	전력부하 계산서 참조	1,492
	인건비	일일 관리시간 30분	300
	시설보수비	기계설치비의 0.5%/월	1,570
	분리막세정 약품비	2축 무수구연산, 1포(20KG)/월×75천원/포	75
	분리막 교체 비용	교체비용, 800만원(80개)/3년/12월	222
월간 총지출비용			3,659

톤당 처리비용 3,659천원(월)/300톤(월)=12.2천원/톤

<표 64> 전력부하계산서

기기명	설치동력 (kw)	설치 수량	가동 수량	가동동력 (kw)	가동 시간	전력사용량 (kwh)
고액분리기(시브스크린)	4.50	1	1	4.50	8	36.00
고액분리기(테칸타)	22.00	1	1	22.00	8	176.00
집수조 펌프	2.25	1	1	2.25	8	18.00
집수조 교반용 송풍기	3.75	1	1	3.75	12	45.00
침전조 펌프	1.50	1	1	1.50	2	3.00
소포 펌프	2.25	1	1	2.25	24	54.00
액비 순환 펌프	3.75	2	2	7.50	2	15.00
폭기조 폭기용 송풍기	22.50	2	1	22.50	24	540.00
저장조 간헐폭기용 송풍기	3.75	1	1	3.75	12	45.00
분리막 공급 펌프	1.50	1	1	1.50	6	9.00
분리막 시스템(RDM)	4.40	1	1	4.40	24	105.60
가압 펌프	3.75	1	1	3.75	24	90.00
처리수 펌프	0.30	1	1	0.30	1	0.30
합계				79.95		1,136.90
계산 근거	- 기본전력 79.95kw/월×1,210원=97천원 - 사용전력 1,136.90kw/일×40.90원/kw×30일=1,395천원 ● 전력비(월) 기본료+사용전력=1,492천원					

<표 65> 액비재순환 분리막 방류식(20톤/일)

구분	항 목	계 산 근 거	금 액(천원)
지 출	전력비	전력부하 계산서 참조	2,011
	인건비	일일 관리시간 30분	300
	시설보수비	기계설치비의 0.5%/월	1,665
	분리막세정 약품비	2축 무수구연산, 1포(20KG)/월×75천원/포	75
	분리막 교체비용	교체비용, 800만원(80개)/3년/12월	222
월간 총지출비용			4,273

톤당 처리비용 4,273천원(월)/600톤(월)=7.1천원(톤)

<표 66> 전력부하계산서

기기명	설치동력 (kw)	설치 수량	가동 수량	설치동력 (kw)	가동 시간	전력사용량 (kwh)
고액분리기(시브스크린)	4.50	1	1	4.50	8	36.00
고액분리기(데칸타)	22.00	1	1	22.00	8	176.00
집수조 펌프	2.25	1	1	2.25	8	18.00
집수조 교반용 송풍기	3.75	1	1	3.75	12	45.00
침전조 펌프	1.50	1	1	1.50	2	3.00
소포 펌프	3.75	1	1	3.75	24	90.00
액비 순환 펌프	3.75	3	3	11.25	2	22.50
폭기조 폭기용 송풍기	37.50	2	1	37.50	24	900.00
저장조 간헐폭기용 송풍기	3.75	1	1	3.75	12	45.00
분리막 공급 펌프	1.50	1	1	1.50	6	9.00
분리막 시스템(RDM)	4.40	1	1	4.40	24	105.60
가압 펌프	3.75	1	1	3.75	24	90.00
처리수 펌프	0.30	1	1	0.30	1	0.30
합계				100.20		1,540.40

계산
근거

- 기본전력 100.20kw/월×1,210원=121천원
- 사용전력 1,540.40kw/일×40.90원/kw×30일=1,890천원
- 전력비(월) 기본료+사용전력=2,011천원

IV. 양돈분뇨 처리유형에 따른 비용 발생 비교

<표 67> 액비재순환 분리막 방류식(30톤/일)

구분	항 목	계 산 근 거	금 액(천원)
지 출	전력비	전력부하 계산서 참조	2,990
	인건비	일일 관리시간 30분	300
	시설보수비	기계설치비의 0.5%/월	1,944
	분리막세정 약품비	4축 무수구연산, 2포(20KG)/월×75천원	150
	분리막 교체비용	교체비용, 1600만원(160개)/3년/12월	444
월간 총지출비용			5,828

톤당 처리비용 5,828천원(월)/900톤(월)=6.5천원(톤)

<표 68> 전력부하계산서

기기명	설치동력 (kw)	설치 수량	가동 수량	가동동력 (kw)	가동 시간	전력사용량 (kwh)
고액분리기(시브스크린)	4.50	1	1	4.50	8	36.00
고액분리기(데칸타)	22.00	1	1	22.00	8	176.00
집수조 펌프	2.25	1	1	2.25	8	18.00
집수조 교반용 송풍기	7.50	1	1	7.50	12	90.00
침전조 펌프	1.50	1	1	1.50	2	3.00
소포 펌프	7.50	1	1	7.50	24	180.00
액비 순환 펌프	5.60	3	3	16.80	2	33.60
폭기조 폭기용 송풍기	52.50	2	1	52.50	24	1,260.00
저장조 간헐폭기용 송풍기	7.50	1	1	7.50	12	90.00
분리막 공급 펌프	2.25	1	1	2.25	6	13.50
분리막 시스템(RDM)	8.80	1	1	8.80	24	180.00
가압 펌프	7.50	1	1	7.50	24	180.00
처리수 펌프	0.30	1	1	0.30	1	0.30
합계				146.50		2,291.60
계산 근거	- 기본전력 146.50kw/월×1,210원=178천원 - 사용전력 2,291.60kw/일×40.90원/kw×30일=2,812천원 ● 전력비(월) 기본료+사용전력=2,990천원					

<표 69> 액비재순환 분리막 방류식(40톤/일)

구분	항 목	계 산 근 거	금 액(천원)
지 출	전력비	전력부하 계산서 참조	3,347
	인건비	일일 관리시간 30분	300
	시설보수비	기계설치비의 0.5%/월	2,570
	분리막세정 약품비	4축 무수구연산, 2포(20KG)/월×75천원	150
	분리막 교체비용	교체비용, 2400만원(240개)/3년/12월	666
월간 총지출비용			7,033

톤당 처리비용 7,033천원(월)/1200톤(월)=5.9천원(톤)

<표 70> 전력부하계산서

기기명	설치동력 (kw)	설치 수량	가동 수량	가동동력 (kw)	가동 시간	전력사용량 (kwh)
고액분리기(시브스크린)	4.50	1	1	4.50	8	36.00
고액분리기(데칸타)	22.00	1	1	22.00	8	176.00
집수조 펌프	2.25	1	1	2.25	8	18.00
집수조 교반용 송풍기	7.50	1	1	7.50	12	90.00
침전조 펌프	1.50	1	1	1.50	2	3.00
소포 펌프	7.50	1	1	7.50	24	180.00
액비 순환 펌프	5.60	3	3	16.80	2	33.60
폭기조 폭기용 송풍기	56.25	2	1	56.25	24	1,350.00
저장조 간헐폭기용 송풍기	7.50	1	1	7.50	12	90.00
분리막 공급 펌프	2.25	1	1	2.25	6	13.50
분리막 시스템(RDM)	13.20	1	1	13.20	24	316.80
가압 펌프	11.25	1	1	11.25	24	270.00
처리수 펌프	0.30	1	1	0.30	1	0.30
합계				152.80		2,577.20

계산 근거

- 기본전력 152.80kw/월 × 1,210원=185천원
- 사용전력 2,577.20kw/일 × 40.90원/kw × 30일=3,162천원
- 전력비(월) 기본료+사용전력=3,347천원

V. 정책 및 제도 개선방안

1 규모 및 지역여건에 따른 양돈분뇨처리 다양화 지원방안

가. 현황 및 여건

- '16년 양돈분뇨 발생량 1,941만톤 중, 자원화 조직체에서 22.9% 공공처리장에서 14.0%, 기타 개별농장 등에서 63.1% 처리

<표 71> 가축분뇨 처리 주제별 처리 현황 (천톤/년)

연도	발생량 (A)	자원화 조직				공공처리장 ²⁾ (D)	처리비율(%)		
		공동자원화(B)			액비 유통센터(C)		(B+C)/A	D/A	개별농가처리
		소계	퇴비	액비					
2015	18,465	2,937	654	2,283	1,185	3,450	22.3	18.7	65.4
2016	19,409	3,260	815	2,445	1,185	2,709	22.9	14.0	63.1

- 양돈분뇨의 부적절한 처리로 악취가 발생하고, 축산악취 민원증가로 축산업에 대한 인식악화 및 환경규제가 강화됨
 - 가축사육거리제한, 방류수 수질기준강화 등 환경규제로 구체화됨

<표 72> 방류수 수질기준

구분	항목	기타지역		특정지역	
		현행	개선 2019.1.1.부터	현행	개선 2019.1.1.부터
허가 대상	BOD	120	120	40	40
	SS	120	120	40	40
배출 시설	T-N	500	250	120	120
	T-P	100	100	40	40

- '91년도부터 '16년까지 개별·공동 처리시설에 1조 9,583억원 투입
 - 연도별 예산(억원) : ('12) 594 → ('13) 711 → ('14) 830 → ('15) 737 → ('16) 843

<표 73> 개별·공동 처리시설 연도별 예산 (억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016
개별처리시설	202	195	445	363	392
공동자원화	341	492	361	360	361
액비저장조	51	24	24	14	90
합계	594	711	830	737	843

- 2017년도 현재 우리나라 총 양돈농가 가구수는 4,545농가로 아래 <표 74>와 같이 사육규모별 농가수를 확인할 수 있었으며 1,000~3,000두 농가의 비율이 47.7%를 차지하며 가장 많은 것으로 나타남

<표 74> 우리나라 양돈농가의 규모별 농가수

구 분	농가수(호)	비율(%)	분뇨발생량(톤/일)
1000두 미만	1,871	41.2	7,148
1000~3000두	2,165	47.7	18,470
3000~5000두	301	6.6	5,827
5000두 이상	208	4.5	9,515
총 계	4,545	100	40,960

- 가축분뇨처리지원사업 주요 사업내용
 - (개별처리시설) 가축분뇨 처리시설을 의무적으로 설치해야 하는 개별 축산농가, 농업법인 등에 지원(퇴·액비화·에너지화·정화방류시설, 부대 기계·장비)
 - (공동자원화) '07년부터 가축밀집 사육지역, 중규모(1~3천마리) 양돈농가가 많은 지역 등 가축분뇨 자원화를 위해 농업법인, 농·축협 등에 지원

<표 75> 가축분뇨처리지원사업 지원형태 단위: %

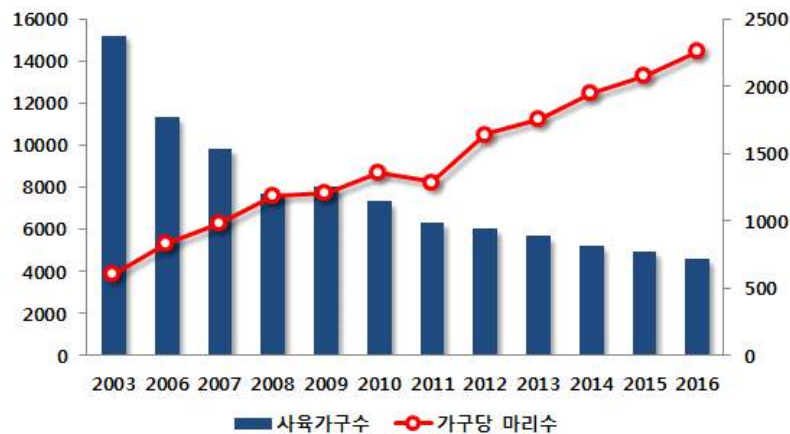
내역사업명	국비보조	지방비	국비용자	자부담	용자조건
깨끗한 축산농장 조성	20	20	60	-	10년(3년 거치 7년 균분상환)

<표 76> 사업비 지원 한도액 단위: 천원

구 분	돼 지	
깨끗한 축산농장 조성	개별농가	500
	법인체 등	2,000

<양돈농가의 규모화>

- 우리나라 양돈농가의 사육두수는 매년 증가하고 있는 반면 사육가구수는 매년 줄어들어 가구당 마리수가 '03년 606마리에서 '16년 2,266마리로 3.7배 증가하며 매년 증가하는 규모화 현상을 보임



<그림 13> 연도별 사육가구수 및 가구당 마리수

<표 21> '07년과 '17년 돼지 사육규모별 가구수 및 사육두수 비교

사육규모별	가구수(호)		사육두수(천마리, %)	
	2007	2017	2007	2017
합계	9,800	4,545	9,606(100)	10,782(100)
1,000 미만	6,700	1,615	1,718(17.9)	804(7.4)
1,000~5,000	2,900	2,478	5,616(58.5)	5,566(51.6)
5,000이상	200	452	2,272(23.6)	4,411(41.0)

*자료: 가축동향조사(통계청)

- '07년과 '17년의 사육규모별 가구수를 비교하면 '17년 돼지사육 가구수는 4,545가구로 '07년 9,800가구 대비 5,255농가가 감소함
- 이는 1,000두 미만 규모의 소규모 농가의 큰 감소폭에 의한 것으로 '07년 6,700가구 대비 '17년 1,615가구로 큰 폭으로 감소한 반면 5,000두 이상 규모의 농가에서는 오히려 '07년 200농가에서 '17년 452농가로 증가하였는데 소규모 농가 및 중규모 농가가 감소하고 대규모 농가가 증가하는 규모화 현상을 보임
- '07년과 '17년 사육규모별 사육두수를 비교하면 '07년에는 1000두 미만 소규모 농가의 두수 점유비는 17.9%이었으나 '17년 7.4%로 감소하였고 1,000~5,000두 중규모 농가의 두수 점유비는 58.5%에서 51.6%로 감소하였으나 5,000두 이상 대규모 농가에서 23.6%에서 41.0%로 증가하며 대규모 농가의 가구수와 사육두수가 증가하는 것을 알 수 있음

2) 현행 양돈분뇨 처리 트렌드를 반영한 정부 정책 미흡

- 양돈농가의 일반적인 분뇨 처리현황은 <표 77>과 같이 1000두 미만의 소규모 농가의 경우 공공처리장을 이용한 정화방류, 1000~5000두 농가는 자원화, 5000두 이상의 농가의 경우 정화방류가 가장 높음

<표 77> 규모에 따른 농가의 양돈분뇨 처리현황

구 분	퇴비화	액비화	정화방류	공동자원화	공공처리장	기타	합계
~1000두 미만	18.25	9.73	7.00	28.26	36.51	0.25	100
~2000두 미만	14.28	21.21	6.29	40.99	16.53	0.70	100
~3000두 미만	12.47	27.62	4.78	37.50	15.70	1.93	100
~5000두 미만	11.80	31.33	18.91	25.56	12.13	0.29	100
~5000두 이상	16.39	22.33	32.93	23.53	4.66	0.16	100

*자료: 대한한돈협회 한돈농가 경영실태조사(2014)

- 이와 같이 규모에 따라 일반적인 양돈분뇨 처리방법이 다양하지만 정부의 가축분뇨 처리 지원은 ‘액비화’ 중심

- 개별처리 : 단가 148천원/m ² , 보조 40% 용자 60% (예산부족으로 신청 어려움)
- 공동자원화 : 70~100톤/일 처리물량, 사업비 4천만원/톤, 70% 보조
- 공공처리시설 : 100톤/일 처리물량, 사업비 100~150억원/개소, 100%보조
- 액비유통센터 : 살포차량 및 장비 지원, 사업비 2억원/개소, 70% 보조
- 액비저장조 : 200톤 규모 기준 1천7백만원, 70% 보조
- 액비 살포비 지원 : 15~25만원/ha 지원(평가에 의해 차등 지원)
- 액비 성분분석기, 액비 부숙도판정기, 자연순환농업활성화 용자 사업 등

3) 대규모 농가 정화처리 시설 신규 설비를 위한 재정적 지원방안 부족

- 정부에서는 축산업의 안정적인 발전과 가축분뇨 자원화 촉진을 통한 자연순환농업 활성화, 수질, 토양 등 환경오염 방지 등을 위하여 처리시설·장비 등 지원하기 위하여 축산법 제3조, 가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률에 의거하여 「가축분뇨처리지원사업」을 추진함
 - 정화처리사업은 깨끗한 축산농장 조성 사업의 정화시설, 정화개보수의 항목으로 ‘19년 방류수 수질기준에 적합하도록 시설을 설비 및 개보수 하는데 지원하게 되어 있음

- '17년 가축분뇨지원사업의 신규 정화처리시설 지원은 가축분뇨 퇴·액비화 자원사업에 포함되어 총예산 29억 4천만원으로 이 중 정화처리의 지원비중이 낮아 정화처리 희망 농가에 신규 시설 설비 투자비 지원효과가 미미함

<표 78> 가축분뇨처리지원사업 내용(2017년)

내역사업명	예산 (백만원)	사업주요내용
가축분뇨 퇴액비화 지원	2,940	▶ 가축분뇨처리를 위한 퇴비·액비·정화 등 시설·기계·장비 지원
가축분뇨 정화개보수 지원	3,200	▶ 가축분뇨처리를 위한 기존 정화 시설 보수
액비저장조 지원	5,595	▶ 축산농가, 전문유통주체 액비저장조 지원
공동자원화 퇴액비 시설장비 지원	2,400	▶ 공동자원화 퇴액비 시설·기계·장비 지원
공동자원화 시설 개보수 지원	1,800	▶ 공동자원화 퇴액비 시설 개보수비 지원
공동자원화 에너지화 시설장비 지원	8,750	▶ 공동자원화 에너지화 시설·기계·장비 지원

다. 규모별 지원방안의 필요성

- 가축분뇨의 발생이 증가함에 따라 환경적 문제를 줄이고자 90년대부터 법적인 강화가 수반되어 왔으며 정책자금으로 처리시설 설치자금을 지원하여 중대규모의 축산농가가 스스로 가축분뇨처리를 적정하게 관리 운영토록 하였으나 스스로 환경적 관리가 어려운 소규모 농가의 경우 공공처리시설을 시군에서 설치 운영함으로써 위탁처리를 하여 정화방류하고 있음
- 최근들어 기후변화, 살포지 감소, 악취민원 발생 문제, 분뇨처리비용 등의 문제가 심화됨에 따라 이를 해결하는 방안으로 대규모 농가에서 정화처리 비율이 증가하고 있는 추세이며, 대규모 농가에서 정화처리시 중규모 농가에 비해 톤당 양돈분뇨 처리비용이 저렴하며 위탁처리보다도 저렴하다는 이점이 있음
- 규모별 농가의 양돈분뇨 처리 가능 여부와 처리 비용문제에 따라 규모별로 양돈분뇨 처리방법을 나누어 지원하는 방안이 필요함

라. 개선방안

1) 규모에 따른 양돈분뇨 처리 다양화 지원방안 마련

<소규모 농가(1,000두 미만)>

- 1,000두 미만 규모 농가의 사육두수는 1,401,736마리이며 이를 가축분뇨 배출원단위와 <표 77>의 공공처리장 처리 비율을 이용해 산정시 소규모 농가의 양돈분뇨 약 95만톤/년이 공공처리장에서 처리됨을 알 수 있음
- '16년 전국 가축분뇨 공공처리장의 처리량은 2,214,152톤/년으로 1,000두 소규모 농가에서 공공처리장에 위탁하여 처리하는 분뇨량은 공공처리장 전체 처리량의 43%의 비율을 차지함
- 소규모 농가는 현재 처리하고 있는 방법과 동일하게 개별처리방법으로 퇴·액비화를 통한 자원화와 지역 공공처리장을 이용한 위탁처리시 분뇨 처리에 어려움이 없을 것으로 판단됨

<중규모 농가(1,000~5,000두)>

- 중규모 농가의 사육두수는 4,764,331마리로 우리나라 전체 사육두수의 59%를 차지하는 만큼 분뇨 발생량 또한 높은 비율을 차지하고 있으며 이를 소규모처리를 위한 가축분뇨 공공처리시설에서 처리하는데 어려움이 있어 퇴·액비화를 통한 자원화 중심의 정책에 의해 개별처리시설 및 공동자원화시설을 통해 처리하고 있음
- 하지만 지속되는 농경지의 감소 및 도시화로 농가 주변 아파트 및 주거공간이 늘어나고 있으며 이로 인해 악취민원 문제가 발생해 액비 살포에 어려움이 따르고 있어 농경지가 감소하고 세대수가 증가하는 도시화 지역에서는 정화처리 방법을 이용하여 살포지문제 뿐만 아니라 악취민원도 해소하는 방안이 바람직함
- 그러나 고용주 또는 외국인근로자는 정화처리시설에 대한 이해와 기술의 부족으로 전문성 있는 인력이 필요하지만 인력 고용에 대한 금전적 부담이 있어 5,000두 미만 정화처리 농가에서는 정화방류시설을 운영하지 못하는 실정임

- 액비재순환 분리막 방류방법은 관행 정화처리 방법에 비해 처리 기술이 간단하고 전문인력을 고용하지 않고 운전이 가능하여 정화처리기술이 확보되지 않았거나 전문인력 고용에 대한 금전적 부담이 있는 중규모 농가에서 관행 정화방류 비용보다 저렴한 액비재순환 분리막 방류방법을 이용할 수 있음

<대규모 농가(5,000두 이상)>

- 대규모 농가의 일반적인 처리방법으로 정화처리 방법이 주를 이루고 있으며 2,000두, 4,000두 규모의 농가에서 정화처리시 발생하는 톤당 처리비용에 비해 낮은 처리비용이 발생함
- 대규모 농가에서 발생하는 분뇨를 자원화 할 경우 농가의 자원화하기 위한 대규모의 자원화시설의 부지가 필요하게 되며 이를 처리하기 위한 살포지의 확보 문제가 있어 대규모 농가의 양돈분뇨 처리방안으로는 정화처리 방법이 바람직함

2) 정화처리시설 신규 설비를 위한 재정적 지원방안 방향 전환

- 5000두 이상 규모 농가에서 정화처리시설을 신규 설비하기 위해서는 30톤/일의 시설규모를 기준으로 산정할 때 975,800천원의 비용이 발생하며 이를 위해서는 「가축분뇨처리지원사업」의 지원형태의 개정이 필요함
- 대규모 양돈농가에서 정화처리방법을 주로 이용하고 있어 가축분뇨 개별처리시설을 신규 설비할 때 **축사시설현대화사업에 명시된 대규모범위(3,201~15,000m²)에 해당되는 농가의 경우 국비 보조금액을 없애고 국비용자 100%로 10년(3년 거치 7년 균분상환), 연 2.0%(민간기업 등 3%)를 적용하여 정화처리비용 지원**

<표 79> 가축분뇨 처리지원사업 지원방법

내역사업명	국비보조	지방비	국비용자	자부담	용자조건
깨끗한 축산농장 조성	20	20	60	-	10년(3년 거치 7년 균분상환)

내역사업명	국비보조	지방비	국비용자	자부담	용자조건
깨끗한 축산농장 조성	20	20	60	-	10년(3년 거치 7년 균분상환)
깨끗한 축산농장 조성 (대규모 개별처리 농가)	-	-	100	-	

2 지역여건에 따른 양돈분뇨처리 다양화 지원방안

가. 현황 및 여건

- 지역에 따라 가축사육두수, 분뇨발생량이 다양하며 이를 처리하기 위한 분뇨처리유형 또한 다른데 이는 각각의 지역의 위치, 세대수, 농경지 면적, 양돈농가 개수, 공동·공공 처리시설 개소수, 지역 농가의 규모 등에 따라 다양함

<표 82> 대규모농가 비율 높은 지역의 분뇨처리 현황

대규모 농가	농가수(%)			사육두수(%)		
	소규모	중규모	대규모	소규모	중규모	대규모
	42.1	50.2	7.6	12.7	43.0	44.2
대규모 농가	개별처리(%)			위탁처리(%)		
	퇴비화	액비화	정화방류	공동자원화	공공처리장	액비유통
	20.4	6.8	44.6	1.8	7.7	8.4

* 대규모농가 비율 높은지역 천안시 외 4곳 평균

- 대규모 농가 비율이 높은 지역 5개 시·군의 농가수, 사육두수, 개별처리, 위탁처리 평균 비율을 확인한 결과 대규모농가의 사육두수가 가장 높았으며 분뇨처리방법으로는 정화방류방법이 가장 높은 것으로 나타남

<표 83> 소규모농가 비율 높은 지역의 분뇨처리 현황

소규모 농가	농가수(%)			사육두수(%)		
	소규모	중규모	대규모	소규모	중규모	대규모
	58.2	39.4	2.4	41.9	50.5	10.6
소규모 농가	개별처리(%)			위탁처리(%)		
	퇴비화	액비화	정화방류	공동자원화	공공처리장	액비유통
	18.9	8.1	8.1	14.8	34.1	12.0

* 소규모농가 비율 높은지역 파주시 외 4곳 평균

- 소규모 농가 비율이 높은 지역 5개 시·군의 농가수, 사육두수, 개별처리, 위탁처리 평균 비율을 확인한 결과 소규모농가의 농가수가 가장 높았으며 분뇨처리방법은 위탁처리의 공공처리장이 34.1%로 가장 높게 나타남

<표 84> 도시화지역의 분뇨처리 현황

도시화 지역	농가수(%)			사육두수(%)			세대수 증가율
	소규모	중규모	대규모	소규모	중규모	대규모	
	49.1	48.4	2.5	22.6	65.9	11.4	13%
도시화 지역	개별처리(%)			위탁처리(%)			농경지 감소율
	퇴비화	액비화	정화방류	공동자원화	공공처리장	액비유통	
	32.9	23.6	10.9	8.1	16.2	4.4	5%

* 도시화지역 파주시 외 4곳 평균

- 세대수 증가율과 농경지 감소율이 높은 5개 시·군의 농가수, 사육두수, 개별처리, 위탁처리 평균 비유율 확인한 결과 5개의 도시화 지역에서 중규모농가의 비율이 높고 사육두수도 65.9%로 가장 높아 퇴·액비화를 통한 자원화 중심의 분뇨처리방법이 주를 이루고 있음을 확인함

<표 85> 액비살포면적 확보가 용이한 지역의 분뇨처리 현황

농경지 충분한 지역	농가수(%)			사육두수(%)			세대수 증가율
	소규모	중규모	대규모	소규모	중규모	대규모	
	38.3	53.7	7.9	15.3	60.8	23.9	-0.39
농경지 충분한 지역	개별처리(%)			위탁처리(%)			농경지 감소율
	퇴비화	액비화	정화방류	공동자원화	공공처리장	액비유통	
	30.4	21.6	2.6	2.5	5.2	33.2	1.1%

* 농경지가 충분히 확보된 지역 고성군 외 4곳 평균

- 농경지가 충분히 확보된 지역은 농경지 감소율이 낮고 세대수가 매년 감소하고 있어 인근 주민의 악취 민원과 살포지 확보 문제가 도시화 지역에 비해 심각하지 않으며 위 표와 같이 퇴비화·액비화·액비유통센터를 통한 액비 살포에도 충분한 농경지 면적에 의해 자원화된 분뇨를 처리하기 용이함

<표 30> 액비살포면적 확보가 불리한 지역의 분뇨처리 현황

농가 밀집 지역	농가수(%)			사육두수(%)			세대수 증가율
	소규모	중규모	대규모	소규모	중규모	대규모	
	51.0	45.7	3.3	22.9	53.9	23.2	6.4
	개별처리(%)			위탁처리(%)			농경지 감소율
	퇴비화	액비화	정화방류	공동자원화	공공처리장	액비유통	
23.6	9.4	39.0	7.0	8.3	2.2	2.6	

* 농가 밀집지역 이천시 외 4곳 평균

- 해당 시·군의 농경지면적과 양돈사육두수를 이용하여 사육두수 대비 농경지 면적이 낮은 5개 시·군(농경지가 적은 지역)을 선정하여 평균 농가수, 사육두수, 개별처리, 위탁처리 비율을 나타냄
- 농경지가 충분히 확보된 지역은 농경지 감소율이 다른지역에 비해 상대적으로 높으며 세대수가 증가하고 있어 인근 주민의 악취 민원과 살포지 확보 문제가 도시화 지역과 마찬가지로 심각함

<표 86> 양돈 농가 밀집 지역의 분뇨처리 현황

양돈 농가 밀집 지역	농가수(%)			사육두수(%)			세대수 증가율
	소규모	중규모	대규모	소규모	중규모	대규모	
	55.2	41.9	2.8	27.8	54.0	18.1	6.9
	개별처리(%)			위탁처리(%)			농경지 감소율
	퇴비화	액비화	정화방류	공동자원화	공공처리장	액비유통	
21.5	10.2	32.1	6.9	18.2	3.7	2.5	

* 농가 밀집지역 홍성군 외 4곳 평균

- 지역면적 대비 농가수를 계산하여 가장 농가 밀집도가 높은 5개의 지역의 농가수, 사육두수, 개별처리, 위탁처리 등 평균 비율을 확인한 결과 밀집지역에서 소규모 농가의 비율이 높게 나타났으며 개별처리 중 정화방류의 비율이 가장 높게 나타남

<표 87> 양돈 농가밀집도 낮은 지역의 분뇨처리 현황

농가 밀집 지역	농가수(%)			사육두수(%)			세대수 증가율
	소규모	중규모	대규모	소규모	중규모	대규모	
	35.69	60.13	4.18	15.01	69.59	15.40	4.28
	개별처리(%)			위탁처리(%)			농경지 감소율
	퇴비화	액비화	정화방류	공동자원화	공공처리장	액비유통	
	37.8	26.4	3.37	0.00	4.05	23.1	3.63

* 양돈 농가밀집도 낮은지역 포함시 외 4곳 평균

- 농가의 밀집도가 낮은 5개 시·군의 농가수, 사육두수, 개별처리, 위탁처리 등 평균 비율을 확인한 결과 밀집 지역에 비해 정화방류의 비율이 크게 감소하였으며 퇴·액비를 통한 자원화 비율이 증가 함

<표 88> 4대강 유역지역

4대강 유역 지역	농가수(%)			사육두수(%)			세대수 증가율
	소규모	중규모	대규모	소규모	중규모	대규모	
	35.6	59.6	4.7	13.3	67.5	19.1	10.2
	개별처리(%)			위탁처리(%)			농경지 감소율
	퇴비화	액비화	정화방류	공동자원화	공공처리장	액비유통	
	31.6	1.1	24.1	3.7	24.7	8.1	4.5

* 4대강 유역 지역 나주시 외 4곳 평균

- 환경부고시 제2014-219호 방류수 수질기준 적용을 위한 지역구분에 의하면 한강, 낙동강, 금강, 영산강·섬진강 인근 지역을 구분해 놓았으며 이 지역들의 방류수 수질기준을 엄격히 적용하고 있는 것으로 나타남
- 4대강 수질을 관리하기 위하여 방류수 수질 기준을 초과하지 않은 것 뿐만 아니라 수계로 흘러 들어가는 오염원을 방지하는 것 또한 중요사항으로 여겨지고 있음
- 액비의 경우 수계오염원의 농도가 높고 살포 후 수계로 흘러들어갈 우려가 있어 4대강 인근 지역에서 액비화 후 살포방법 보다는 정화처리 방법을 통해 분뇨를 처리하고 있는 것으로 보임

다. 지역여건에 맞는 처리유형 지원

1) 대규모농가 비율 높은 지역

- 대규모 농가 비율이 높은 지역에서 양돈분뇨 처리방법으로 개별농가 정화방류 방법이 주를 이루고 있으며 이는 대규모 농장에서 자원화 비용보다 정화처리방법이 저렴하며 살포지 확보 및 자원화시설 토지 확보하지 않아도 된다는 이점이 있어 대규모 농가 비율이 높은 지역에서 양돈분뇨 처리방법으로는 개별농가 정화처리 방법이 바람직함

2) 소규모농가 비율 높은 지역

- 소규모 농가 비율이 높은 지역에서 양돈분뇨 처리방법으로 공공처리장을 이용한 위탁처리 정화방류 방법이 주를 이루고 있으며 이는 소규모 농가에서 스스로 양돈분뇨처리를 적정하게 관리 운영하기 어렵기 때문에 공공처리장에 위탁하여 정화방류하는 방법이 바람직함

3) 도시화 지역

- 도시화 지역의 경우 인근 주거 지역의 악취민원 뿐만 아니라 살포지 부족이라는 애로사항을 갖고 있는 지역으로서 액비화를 통한 살포지 문제의 우려가 있기 때문에 농가단위 정화처리 시설을 통한 가축분뇨 처리방법을 이용하는 것이 바람직함

4) 액비살포지 확보가 용이한 지역

- 액비살포지 확보가 용이한 지역은 농경지 감소율이 낮아 인근 주민의 악취 민원과 살포지 확보 문제가 도시화 지역에 비해 심각하지 않고 액비화를 통한 액비 살포에도 충분한 액비살포지 면적에 의해 자원화된 분뇨를 처리하기 용이하여 이러한 지역은 자원화 방법을 이용하는 것이 바람직함

5) 액비살포지 확보가 불리한 지역

- 액비살포지 확보가 불리한 지역은 농경지 감소율이 다른지역에 비해 상대적으로 높은 지역이 대부분이고 세대수가 증가하고 있는 지역으로 인

근 주민의 악취 민원과 살포지 확보 문제가 도시화 지역과 마찬가지로 심각여 정화방류를 통해 악취민원과 액비살포지 확보 문제를 해결하는 것이 바람직함

6) 양돈농가 밀집 지역

- 지역 면적에 비해 농가수가 많은 지역은 액비를 살포할 살포지가 제한적일 뿐만 아니라 인근 주거지역의 민원이 발생할 수 있기 때문에 정화방류비율을 높여 처리하는 방법이 바람직함

7) 양돈농가 밀집도 낮은 지역

- 농가가 밀집되어 있지는 않지만 세대수 증가율 및 농경지 감소율이 높은 지역의 경우 도시화로 인해 악취 민원 및 살포지 감소의 문제가 발생할 수 있기에 정화처리 방법을 통한 가축분뇨 처리가 바람직함

8) 4대강 지역

- 환경부고시 제2014-219호 방류수 수질기준 적용을 위한 지역구분에 의하면 한강, 낙동강, 금강, 영산강·섬진강 인근 지역을 구분해 놓았으며 이 지역들의 방류수 수질기준을 엄격히 적용하고 있는 것으로 나타남
- 4대강 수질을 관리하기 위하여 방류수 수질 기준을 초과하지 않은 것 뿐만 아니라 수계로 흘러 들어가는 오염원을 방지하는 것 또한 중요사항으로 여겨지고 있음
- 액비의 경우 수계오염원의 농도가 높고 살포 후 수계로 흘러들어갈 우려가 있어 4대강 인근 지역에서 액비화 후 살포방법 보다는 정화처리 방법을 통해 분뇨를 처리하는 것이 바람직함

3 양돈분뇨 적정처리를 위한 지자체 정책 및 제도 개선방안

가. 현황

1) 제도 및 정책

- 가축분뇨를 적정처리하기 위한 지자체 역할에 관련된 법률은 「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」 제 22조, 23조가 있으며 이에 따라 퇴비·액비의 자원화 유통관리 및 유통협의체를 지원하는 역할을 수행하게 되어있음

<가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률 제 23조(가축분뇨의 통합관리)>

- 지자체는 관할구역에서 발생하는 가축분뇨를 수거·자원화, 퇴비·액비의 유통관리 및 살포단계까지 관리 하고 축산농가, 경종농가, 수거·살포자 등에게 지도교육 홍보를 하는 통합적인 관리를 하기 위해 기술적·재정적 지원을 할 수 있음

<가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률 제22조 퇴비·액비의 유통활성화>

- 축산업자·경작농가·생산자 단체 등은 퇴비·액비의 이용 및 유통을 촉진하기 위하여 유통협의체를 구성하여 운영할 수 있으며 시장·군수·구청장은 재정적·기술적 지원을 할 수 있음

- 「가축분뇨의 자원화 및 이용 촉진에 관한 규칙」 제9조, 11조에 따라 시장·군수·구청장이 수립하는 퇴비·액비의 이용촉진계획에 포함되어야 할 사항과 유통협의체 위원 구성 관련 사항을 명시함

<가축분뇨의 자원화 및 이용 촉진에 관한 규칙 제 9조>

- 「가축분뇨의 자원화 및 이용 촉진에 관한 규칙」 중 (퇴비·액비의 이용촉진등) 법 제 19조제1항에 따라 시장·군수·구청장이 수립하는 퇴비·액비의 이용촉진계획에 포함되어야 할 사항은 다음 각 호와 같음

1. 퇴비·액비의 이용 확대 방안
2. 퇴비·액비의 생산자와 경작농가의 연계체제를 구축하기 위한 법 제 22조 제 1항에 따른 퇴비·액비 유통협의체의 운영 활성화 방안
3. 퇴비·액비의 사용에 대한 교육·홍보 방안
4. 퇴비·액비의 품질 향상 및 품질 관리 방안
5. 퇴비·액비의 이용촉진을 위한 기술적·재정적 지원 계획

<가축분뇨의 자원화 및 이용 촉진에 관한 규칙 제 11조>

- 유통협의체의 의장은 시장·군수·구청장이 되며, 위원은 다음 각 호의 자 중에서 시장·군수·구청장이 위촉하는 자로 함
 1. 퇴비·액비 생산자단체의 장
 2. 축산농가
 3. 경작농가
 4. 법 제 17조에 따라 가축분뇨 재활용의 신고를 한 자
 5. 법 제28조에 따른 가축분뇨처리업자 또는 가축분뇨시설관리업자
 6. 퇴비·액비의 생산·활용에 관하여 전문지식과 경험이 있는 자

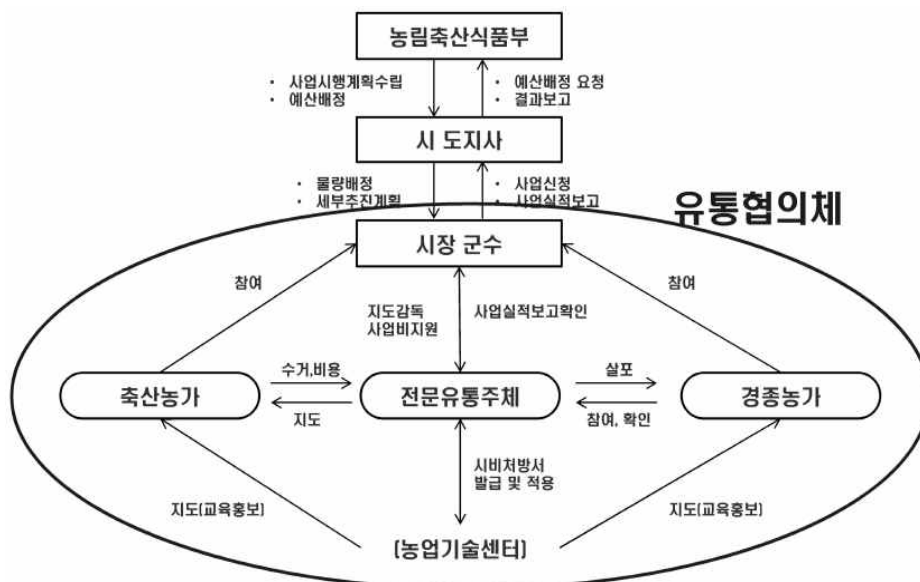
< '18 가축분뇨처리지원사업 지침>

- 가축분뇨처리지원사업 지침의 지원자격 및 요건 중 ‘퇴·액비화 시설을 지원 받고자 하는 양돈농가는 지자체 유통협의체에 참여하여야함(한우, 젓소, 닭 농가는 ’ 18년부터 적용) 이라고 명시되어 있어 양돈농가의 유통협의체 참여를 유도하고 있음

2) 퇴비·액비 유통협의체 활성화 필요성

- 지자체의 가축분뇨 통합관리를 하기 위해서 퇴·액비 수요처인 경작농가와 연계를 강화하며 자연순환형 축산체계를 구축을 현실화하기 위하여 유통협의체의 활성화가 필요함
- 가축분뇨 퇴·액비의 화학비료 대체 등 친환경 농업과 연계하기 위하여 퇴·액비 품질에 대한 신뢰와 이용하는데 있어 편의성이 제공되어야함
- 퇴비·액비 유통협의체 구성원의 역할이 불분명하며, 강제성 결여, 지역의 특성 반영이 부족한 등의 구성·운영에서 발생하는 문제 개선이 필요함
- 지역 내 가축분뇨 퇴비·액비의 자원화 및 이용촉진을 위하여 경작농가, 축산농가, 전문유통주체, 생산자단체, 시장·군수(농업기술센터 포함) 등 참여주체가 준수해야할 사항을 규정하여 가축분뇨 처리문제를 해소하고 자연순환형 친환경농업 확산을 위해 유통협의체의 활성화가 필요함

3) 현행 퇴비·액비 유통협의체 구성



<그림 19> 유통협의체 구성과 구성원의 역할

○ 시장·군수(농업기술센터 포함)

- 시장, 군수는 유통주체 선정, 사업물량 등이 확정될 경우 관내 축산단체, 경종농가 및 작목반, 생산자단체 등의 유통협의체 참여 주체별 역할, 추진방법 등 유통협의체 구성 및 사업추진지침을 마련하여 추진
- 가축분뇨 퇴·액비 이용계획수립, 참여대상자 선정 및 관리, 유통협의체 운영 및 지도·감독, 유통협의체 협약사항 조정, 사업추진실적 점검 및 지원, 경종농가 연계 등
- 시비처방서 발급, 경종 및 축산농가에 대한 액비 사용 방법 및 효과 등에 대한 지도·교육·홍보(농업기술센터)
- 기 지원 시설 등 관내 자원화(액비저장조 등)시설 활용 계획
- 대규모 액비 소요 시책과 연계 방안 강구
- 퇴·액비 집중 살포시 홍보 및 인근 주민의 이해 및 협조 유도

○ 경종농가

- 액비 살포대상지, 살포량, 시기 등 협의 결정, 유통주체의 살포내용 확인 및 지도
- 액비 살포시 일부 냄새 발생 등에 대한 주민이해 유도 및 홍보
- 쌀, 과수원, 시설채소 등 작목반 단위로 집단화 조성
- 추가 시비 제한 등 협약사항 이행

○ 축산농가

- 일정 물량의 액비 제공, 수거비용 부담
- 충분한 부숙, 악취제거, 고액분리 등 협양사항 이행
- 관리하고 있는 액비저장조를 유통주체에 위탁

○ 전문유통주체

- 참여주체별 비용부담 수준, 참여농가 기준설정 등 협의 결정
- 액비 수거 및 살포과정에서 발생하는 민원 등 해소
- 축산·경종농가 액비 및 저장조 관리, 농가에 품질관리 조건 부여
- 경종농가 추가 확보 및 수요처 확보로 연중 액비 사용 유도
- 액비살포 재배지의 농산물 생산성에 대한 책임 등 협약사항 이행

나. 문제점

- 전국 163개 시·군 중 가축분뇨 퇴비·액비 유통협의체 72개소('16년 12월) 대부분 형식적으로 구성·운영되고 있는 실정임
 - “가축분뇨법” 제22조(퇴·액비의 유통 활성화)보다 시장·군수·구청장은 퇴·액비의 유통활성화에 따른 악취민원 발생 등을 우려하여 조례제정 및 지원 등에 소극적
 - 퇴·액비의 유통활성화를 위한 조례 제정 시·군은 7개소에 불과(강화군, 양주시, 여주시, 포천시, 당진시, 진천군, 천안시)
 - 액비살포비 지원 대상자 자격 및 요건 중 유통협의체에 참여하는 농업·영농법인 농·축협 등으로 조건을 제시하였지만, 구성되지 않아도 지원금 지급하고 있는 현실
 - 운영중인 72개소 협의체도 액비 살포비, 가축분뇨처리 지원사업 지원금 등 배분을 받기 위한 단체로 전락
- '17년 자원화조직체 유통협의체 운영현황을 파악한 결과 <표 89>와 같이 공동자원화시설의 경우 51.3%가 미실시 하였으며 공동자원화시설+액비유통시설 업체의 경우 46.8%, 액비유통센터 43.4% 미실시 하여 유통협의체가 형식적으로 구성이 되어 있으며 운영은 이루어지고 있지 않다는 것을 알 수 있음

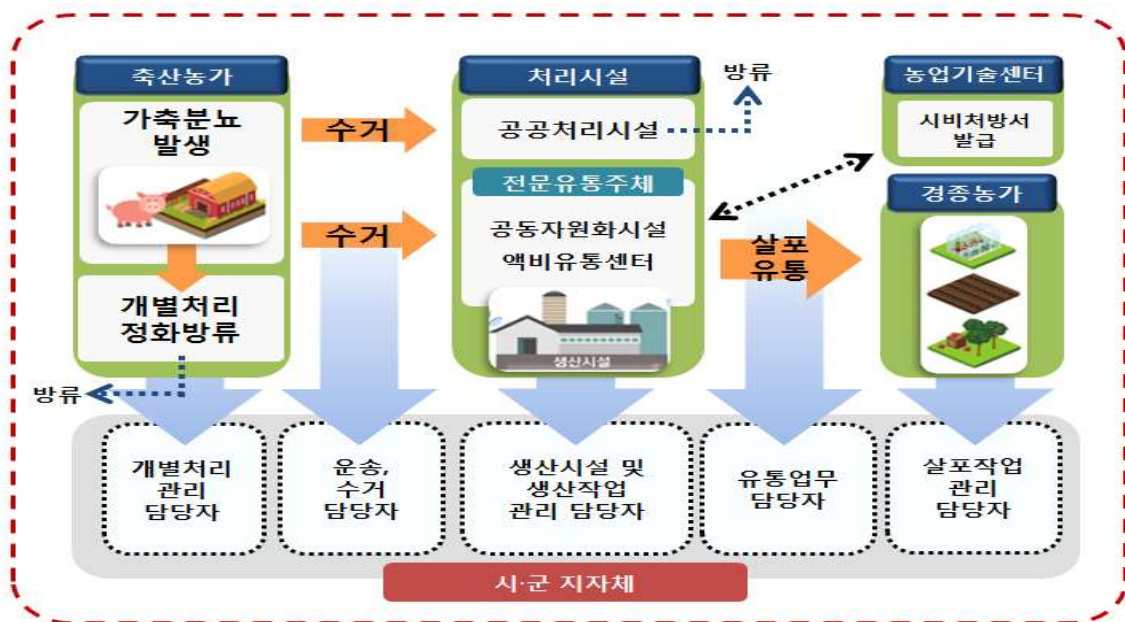
<표 89> '17년 자원화조직체 유통협의체 운영 현황

구분	계(%)	분기별(%)	반기별(%)	연간(%)	미실시(%)
공동자원화 시설	100	26.3	8.8	13.8	51.3
공동자원화 시설 +액비유통센터	100	24.2	11.3	17.7	46.8
액비유통센터	100	25.0	11.8	19.9	43.4

다. 지자체 통합관리 활성화 방안

1) 지자체 가축분뇨 통합관리 방안

- 가축분뇨를 통합관리하기 위해 지자체에서 가축분뇨 발생부터 살포까지 전 과정의 정보를 확보하여야 하며 지역내 가축분뇨 처리 현황 및 자원화율, 농경지 살포면적, 액비 살포량 등의 처리실태 자료를 수집하여 데이터 베이스를 구축해야 함
- 지자체는 지역적 여건에 필요한 공동자원화 및 정화처리시설을 논의하고 국비지원 확보를 통해 유통협의체 활성화를 위한 재정적, 기술적 지원을 해야함



<그림 20> 가축분뇨 통합관리 개요도

2) 유통협의체 운영위원회 활성화

- 각 시·군, 시·도 단위 유통협의체간 교류 활성화
 - 예) 시·도 단위 정기 모임 활성화 : 2회/년
- 지역 가축분뇨 관리 기초자료 확보
 - 유통협의체를 통한 지역 내 가축분뇨 발생, 처리, 살포등에 관한 자료 확보
 - 시·군별 지자체에서 가축분뇨 통합관리를 위한 기초 자료로 활용

3) 경작농가 참여유도

- 가축분뇨 퇴·액비의 이용을 활성화하기 위하여 유통협의체, 지자체에서 퇴·액비의 작물별 이용방법 교육 및 이용 우수사례를 홍보
- 작물별 액비살포 결과 자료 확보하여 액비 이용 촉진을 위한 홍보 및 교육 자료로 사용하며 경작농가 대상 교육시 작물별 액비사용 효과, 이용방법 등 과 관련된 과목을 추가로 만들어 홍보 및 교육

4) 유통협의체 기능 강화

- 유통협의체에서 지자체 축산농가의 가축분뇨 처리 관련 기기 공급 현황, 소요량 파악 및 보급 등을 지자체에 건의
예) 고액분리기 필요농가 파악 후 지자체에 보급건의
- 가축분뇨 관련 정책에 대한 자문 및 건의사항을 지자체에 전달
- 지자체에서는 유통협의체에서 의결된 사항을 시·군 가축분뇨 처리 계획 수립시 반영을 유도해야 하며 「가축분뇨 관리 및 이용에 관한 법률」 22, 23조에 따라 유통협의체 및 통합관리 활성화를 위하여 재정적·기술적 지원을 해야함

4) 액비 생산 능력향상을 위한 기술 개선 및 보급

- (공동자원화시설)의 처리기술의 고도화로 인한 처리능력 향상 유도
 - 1일 처리능력 향상 예) 100톤/일 → 150톤/일 시설 0.5개소 신설효과
- (축산농가)우수 액비생산시설과 축산농가 시설 도입 및 기술 교육
 - 고속발효 및 액비순환시스템 등 액비생산시간을 저감시킬 수 있는 기술 도입
 - 생산된 액비는 액비저장조에 저장, 공동자원화 또는 액비유통센터를 통한 저장 및 살포
 - 축산농가 액비생산 시설 체계화 및 액비저장시설의 과부하 문제 해결

5) 가축분뇨 관리 및 이용에 관한 법률 제23조(가축분뇨의 통합관리) 개정

- 지자체에서 가축분뇨의 통합관리를 위한 유통협의체의 활성화하기 위해 가축분뇨법 제23조(가축분뇨의 통합관리)의 개정이 필요함

현 행	개 선 안
<p>제23조(가축분뇨의 통합관리)</p> <p>① 시장·군수·구청장은 관할구역에서 발생하는 가축분뇨를 적정하게 관리하기 위하여 공공처리시설과 판매망을 연계하여 가축분뇨의 수거·자원화, 퇴비·액비의 유통관리 등을 포함하는 통합관리를 실시할 수 있다.</p>	<p>제23조(가축분뇨의 통합관리)</p> <p>① <u>시장·군수·구청장은 관할구역에서 발생하는 가축분뇨를 적정하게 관리하고 퇴비·액비의 이용을 촉진하기 위하여 공공처리시설 및 퇴비·액비 유통협의체 조직의 유통·판매망을 연계하여 가축분뇨의 수거·자원화, 퇴비·액비의 유통관리 등을 포함하는 통합관리·이용을 실시할 수 있다.</u></p>

4 양돈분뇨 적정처리를 위한 정부 정책 및 제도 개선방안

가. 현황 및 문제점

1) 액비 살포기준이 명확하지 않음

<액비 살포기준, 가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률[별표5]>

[별표 5] <개정 2015.3.25.> [시행일:2016.1.1.] 제3호나목

액비의 살포기준(제13조 및 제23조의2 관련)

1. 액비는 액비화시설에서 충분히 부숙(腐熟)시켜 악취는 「악취방지법」 제7조에 따른 배출허용기준에 맞게 제거한 후 사용하여야 하며, 액비 살포와 더불어 흙을 갈거나 로터리작업을 하여 액비가 흘러내리지 아니하고 토양 속으로 잘 스며들 수 있도록 하여야 한다. 다만, 「초지법」 제2조제1호에 따른 초지, 「산림자원의 조성 및 관리에 관한 법률」 제47조에 따른 시험림의 지정지역 또는 「체육시설의 설치·이용에 관한 법률」 제3조에 따른 체육시설 중 골프장은 흙을 갈거나 로터리작업을 하지 않을 수 있다.
2. 토양이 얼거나 비가 오는 경우 및 액비가 흘러내리는 경사지에서는 액비를 살포하여서는 아니되며, 별표 3에 따른 액비 살포에 필요한 면적에 맞게 살포하여야 한다.
3. 사람이 거주하는 주거시설과 100m 이내로 근접된 지역에서는 액비 살포를 금지하여야 한다. 다음 각 목 중 어느 하나에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다.
 - 가. 관할 시장·군수·구청장이 액비 살포가 주거시설에 영향을 미치지 아니한다고 인정하는 경우
 - 나. 「비료관리법」 제4조 및 같은 법 시행규칙 제3조에 따라 농림축산식품부장관이 고시하는 가축분뇨발효액에 해당되는 경우로서 악취 발생이 없는 경우
4. 가축분뇨를 계속하여 쓰는 땅은 액비 사용량 절감 및 액비를 계속 쓴 데에 대한 사용량 조절을 위하여 염류가 토양에 쌓이는 것을 방지하기 위한 조치를 하여야 한다. 이 경우 액비를 살포하기 전에 「농촌진흥법」 제3조에 따른 지방농업진흥기관이 발급한 작물 적정시비 등을 증명하는 서류에 따라 시비량을 살포해야 한다.

가) 악취방지법에 따른 측정기준

- 현재 「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」 별표5 액비살포기준에 의하면 “충분히 부숙시켜 악취는 ‘악취방지법’ 제7조에 따른 배출허용기준에 맞게 제거한 후 사용” 이라고 명시되어 있음
- 하지만 악취방지법에 따른 배출허용기준만 있고, 측정위치와 기준이 없는 상황이며 이미 가축분뇨법에서 악취방지를 위해 ‘퇴비액비화 기준’의 부숙도를 적용하고 있어 과잉 규제(이중 규제)가 되고 있음

나) 로터리 작업 등 의무화

- 액비살포기준상에 “액비 살포와 더불어 흙을 갈거나 로터리 작업을 하여 액비가 흘러내리지 아니 하고” 라고 명시되어 있음
- 일부 고품질 액비를 추비로 이용하는 경우와 과수원의 경우 흙을 갈거나 로터리 작업을 할 수가 없는 상황임

다) 액비 살포시 토양 등 여건

- “토양이 얼거나 비가 오는 경우 및 액비가 흘러내리는 경사지에서는 액비를 살포하여서는 아니 되며” 라고 명시되어 있음
- 토양이 어는 경우에 대한 명확한 기준이 없으며 서리만 내려도 얼었다고 처벌하는 경우 발생하여 문제가 되고 있음
- 비가 오는 경우에 대한 강우량에 대한 기준이 없으며 또한 경사지에 대한 명확한 기준이 없음

라) 100m 이내 주거 근접지역의 살포허용 악취기준

- “주거시설과 100m 이내로 근접된 지역 ~(중량) 다음 각 목 중 어느 하나에 해당 하는 경우는 그러하지 아니하다” 라고 명시되어 있으며 “가축분뇨발효액에 해당하는 경우에는 악취발생이 없는 경우” 라고 명시되어 있음
- 비료관리법에 따른 ‘가축분뇨발효액’ 임에도 불구하고 가축분뇨법에서 악취기준을 적용하고 있으며, 명확한 기준이 제시되지 않음

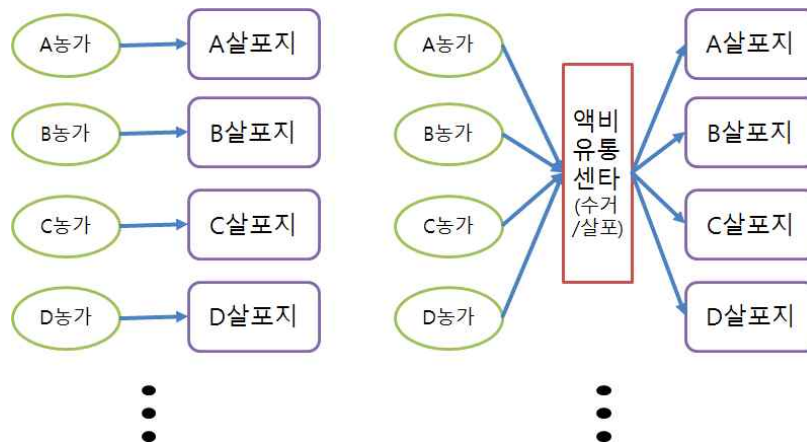
마) 액비살포시 시비처방서 기준

- “액비를 살포하기 전에 「농촌진흥법」 제3조에 따른 지방 농업진흥기관이 발급한 작물 적정시비 등을 증명하는 서류에 따라 시비량을 살포해야 한다” 라고 명시되어 있음
- 「비료관리법」 제 4조 및 같은법 시행규칙 제 3조에 따라 생산되어진 가축분뇨 액비의 경우 비료 공정규격 상의 적합한 기준을 갖춘 액비는 하나의 공산품으로 보아야하며 발급의무를 제외하고 시비량의 경우에도 경종농가의 요구에 따라 살포하는 것이 적합
- 「법 제 13조의2」에 따라서 비료관리법에 따른 퇴비, 액비는 가축분뇨법이 아닌 비료관리법에 따른 비료공정규격을 적용하도록 되어 있어 제도정비가 필요함

2) 전자인계제도 이행시 애로사항

가) 운송/살포중심 액비유통센터의 살포지 변경 문제

- 개별농가가 가축분뇨법 제27조에 따라 가축분뇨 액비 재활용 신고를 한 경우, 해당 농가의 액비는 동일 농가가 재활용 신고한 농경지에만 살포가 가능함
- 운송/살포 중심 액비유통센터에서 부속된 순서대로 농가의 액비를 수거하는 관계로 재활용 신고된 다른 농가의 농경지에 살포하는 경우가 많아 가축분뇨법 위반 발생함



<그림 21> 개별농가 살포방법(왼쪽), 액비유통센터 살포 방법(오른쪽)

- '16년 현재, 총 207개 액비유통센터 중 62개 사업체(30.0%)가 자가 처리 시설 미보유 또는 자체 보유시설 1,000톤 이하인 운송/살포 중심 액비유통센터이며, 연간 액비 살포량은 564,433톤에 달함

나) Agrix 중복 입력

- 농식품부는 가축분뇨 수거, 액비살포 시 Agrix 입력을 의무화하고 있고, 입력된 사항에 대해서만 살포비 지원 등을 지원하고 사업자 평가기준으로도 활용하고 있음. 전자인계 신고가 도입되면서 동일한 내용을 2번 신고하는 번거로움 발생함

- 전자인계관리시스템이 도입됨에 따라 사용자(배출·운반·살포업자)가 이중등록의 불편함을 최소화하기 위해 전자인계관리시스템-AgriX를 연계(‘15.12) 하였으나 데이터 전송률 미비함
- 전자인계관리시스템(한국환경공단이 자체 부여한 업체코드)과 AgriX(사업자등록번호, PNU코드)에서 각기 다른 코드 사용으로 인한 연계가 지연됨
- AgriX에 수기로 입력된 등록건수에 비해 전자인계관리시스템 연계 데이터 등록 건수가 현저히 낮음

<표 90> 전자인계관리시스템-AgriX 시스템 연계현황

구분		정상	누락	합계
반입	배출업체 연계현황	1,347건	3,503건	4,850 건
		28%	72%	100%
	운반업체 연계현황	433건	63건	496건
		87%	13%	100%
	처리업체 연계현황	313건	32건	345건
		90%	10%	100%
살포	PNU코드 연계현황	86건	123,102건	123,188건
		1%이하	99%	100%
	살포일자 연계현황	101,042건	22,146건	123,188건
		82%	18%	100%

출처 : 농정원(AgriX, '17.9.27)

3) 개별농가의 퇴·액비화시설의 관리상태 불량

- 일부 개별농가의 경우 퇴·액비화시설의 관리상태가 불량하고 시설의 비정상 가동으로 미부숙 액비를 살포함으로써 악취민원 발생
- 액비를 살포하기 위해 살포직전 과폭기시키는 것 또한 인근 민가에 악취민원을 일으키는 원인이며 또한 비수기(여름) 기간 도래전 액비살포 제한에 대비하여 미부숙 액비를 다량 살포하는 사례가 빈번하여 악취민원이 발생함
- 액비재순환 시스템은 악취민원 해소 및 고품질 액비 생산, 사육환경 개선 등의 장점이 있으며 개별농가에서 액비순환시스템 설치 후 처리비용이 50%이상 절감되고 있음

○ 고품질 액비생산 사례

- 충남 공주시 농가에서 액비순환시스템 설치로 고품질 액비를 생산하여 농경지에 살포하고 있어 악취저감, 사육환경 개선을 통한 면역력 증가, 처리비용 절감의 장점을 보이고 있음

* 액비순환시스템 설치전 처리비용 25,000원/톤, 설치후 10,000원/톤으로 운영비 증가분을 감안하고도 50%이상 절감

○ 「 '18 가축분뇨처리지원사업지침」 깨끗한 축산농장 조성 정화개보수 지원내용에 ‘악취저감(액비순환)시설 설치에 필요한 시설·기계 등 구입·설치비’ 라고 명시되어 있음

○ 개별농가에서 악취민원 해소와 고품질 액비 생산을 위한 액비화시설(액비순환시스템)을 도입하여 이용하고 있지만 여러 종류의 액비순환시스템으로 난립되어 있을 뿐만 아니라 표준설계도 및 매뉴얼이 없어 액비순환시스템을 평가하기 어려운 실정임

나. 정책 및 제도 개선방안

1) 액비 살포기준 명확화

가) 악취방지법에 따른 측정기준

- 2007. 10. 24. 규칙 제정 당시에는 1. 액비는 액비화시설에서 충분히 부숙(腐熟)시켜 악취를 제거한 후 사용하여야 하며 라고 제정되었으며 이후 2012. 12. 20. 1. “액비는 액비화시설에서 충분히 부숙(腐熟)시켜 악취는 「악취방지법」 제7조에 따른 배출허용기준에 맞게 제거한 후 사용하여야 하며” 로 개정됨

* 액비가 부숙되는 경우에는 암모니아가스가 삭감되어야만 가능하므로 악취가 저감됨

현 행	개 선 안
<p><u>액비의 살포기준(제13조 관련)</u></p> <p>1. 액비는 액비화시설에서 충분히 부숙(腐熟)시켜 악취는 「악취방지법」 제7조에 따른 배출허용기준에 맞게 제거한 후 사용하여야 하며, 액비 살포와 더불어 흙을 갈거나 로터리작업을 하여 액비가 흘러내리지 아니하고 토양 속으로 잘 스며들 수 있도록 하여야 한다.</p>	<p><u>액비의 살포기준(제13조 관련)</u></p> <p>1. 액비는 액비화시설에서 충분히 부숙(腐熟)시켜 악취를 제거한 후 사용하여야 하며. (이하 생략)</p>

나) 로터리 작업 등 의무화 완화

- 다만, 과수원, 「비료관리법」 제2조제4호에 따른 비료공정규격에 적합한 가축분뇨발효비료(액비)을 밀거름으로 사용할 경우 흙을 갈거나 로터리 작업을 하지 아니할 수 있도록 개정할 수 있음

<개정(안)>

1. 액비는 액비화시설에서 충분히 부숙(腐熟)시켜 악취를 제거한 후 사용하여야 하며, 액비 살포와 더불어 흙을 갈거나 로터리작업을 하여 액비가 흘러내리지 아니하고 토양 속으로 잘 스며들 수 있도록 하여야 한다. 다만, 「초지법」 제2조제1호에 따른 초지, 「산림자원의 조성 및 관리에 관한 법률」 제47조에 따른 시험림의 지정지역 또는 「체육시설의 설치·이용에 관한 법률」 제3조에 따른 체육시설 중 골프장과 「비료관리법」 제2조제4호에 따라 고시한 비료공정규격에 적합한 가축분뇨발효비료를 과수원 등에 밑거름으로 사용할 경우 흙을 갈거나 로터리작업을 하지 않을 수 있다.

다) 액비 살포시 토양 등 여건 명확화

- 경사지에 액비를 살포하여 흘러내려서는 아니되며” 를 “경사지에 액비를 살포하는 때에는 흘러내려서는 아니되며” 로 개정

현 행	개 선 안
<p style="text-align: center;"><u>액비의 살포기준(제13조 관련)</u></p> <p>2. 토양이 얼거나 비가 오는 경우 및 액비가 흘러내리는 경사지에서는 액비를 살포하여서는 아니되며, 별표 3에 따른 액비 살포에 필요한 면적에 맞게 살포하여야 한다.</p>	<p style="text-align: center;"><u>액비의 살포기준(제13조 관련)</u></p> <p>2. 토양이 얼거나 비가 오는 경우 및 액비가 흘러내리는 경사지에 액비를 살포하는 때에는 흘러내려서는 아니되며</p>

라) 100m 이내 주거 근접지역의 살포허용 악취기준 명확화

○ “가축분뇨 발효액에 해당하는 경우로서 충분히 부숙시키는 경우” 로 개정

현 행	개 선 안
<p><u>액비의 살포기준(제13조 관련)</u></p> <p>3. 사람이 거주하는 주거시설과 100m 이내로 근접된 지역에서는 액비 살포를 금지하여야 한다. 다음 각 목 중 어느 하나에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다.</p> <p>나. 「비료관리법」 제4조 및 같은 법 시행규칙 제3조에 따라 농림축산식품부장관이 고시하는 <u>가축분뇨발효액에 해당되는 경우로서 악취 발생이 없는 경우</u></p>	<p><u>액비의 살포기준(제13조 관련)</u></p> <p>3. 사람이 거주하는 주거시설과 100m 이내로 근접된 지역에서는 액비 살포를 금지하여야 한다. 다음 각 목 중 어느 하나에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다.</p> <p>나. 「비료관리법」 제4조 및 같은 법 시행규칙 제3조에 따라 농림축산식품부장관이 고시하는 <u>가축분뇨발효액에 해당되는 경우로서 충분히 부숙시키는 경우</u></p>

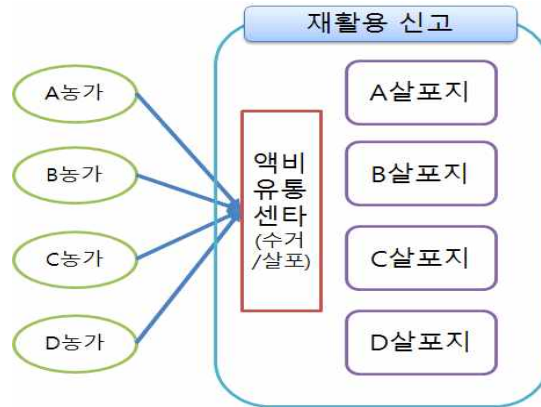
마) 액비살포시 시비처방서 기준 명확화

○ 13.10.1. 이전과 같이 비료생산업을 등록한 자에 한하여 시비처방서를 농림축산식품부장관이 승인하는 “액비품질관리 및 시용량 산출표” 작성으로 시비처방서 갈음 필요

현 행	개 정 안	사 유
<p>【별표 3】 부산물비료의 지정</p> <p>1. 부숙비료 (신설: '09.10.1)</p> <p>2. ~ 3.(생략)</p> <p>3. 살포할 경우에는 「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률 시행규칙」제13조 별표 4액비의 살포기준에 따라 살포하여야 한다. (2013. 10. 1)</p>	<p>【별표 3】 부산물비료의 지정</p> <p>1. 부숙비료 (신설 : '09.10.1)</p> <p>3. 살포할 경우에는 「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률 시행규칙」제13조 <u>별표 5</u> 액비의 살포기준에 따라 살포하여야 한다. <u>다만, 농림축산식품부장관이 정하는 관련 지침에 따라 액비 품질관리 및 시용량 산출표를 작성하는 경우 시비처방서를 갈음할 수 있다.</u></p>	<p>- “가축분뇨법” 제13조의2에 따라서 비료관리법에 따른 퇴비, 액비는 가축분뇨법이 아닌 「비료관리법」에 따른 비료공정규격 설정 및 기준을 적용을 받도록 규정</p> <p>- 현행과 같이 액비살포비 지원지침에 따라 시비처방서를 발급하여 액비살포시기 지연 예방</p>

2) 전자인계제도 개선사항

가) 운송/살포중심 액비유통센터의 살포지 변경 문제



<그림 22> 액비유통센터 살포지 변경 문제 해결방안

- 농가에는 액비화시설이 있고 저장된 액비를 액비유통센터가 농경지를 확보하고 살포를 대행하는 경우 개별농가의 농경지 확보 의무를 면제하려면 가축분뇨법 및 같은 법 시행규칙 개정이 필요

현 행	개 선 안
<p>(근거) 가축분뇨법 제12조제1항 후단 단서 조항 및 같은법 시행령 제9조 제2호 - 재활용신고자에게 가축분뇨의 처리를 전량 위탁하는 경우</p>	<p>(근거) 가축분뇨법 제12조제1항 후단 단서 조항 및 같은법 시행령 제9조 제2호 - 재활용신고자에게 가축분뇨의 처리를 전량 위탁하는 경우(<u>법 제22조제1항 따른 퇴비·액비유통협의체가 액비를 살포하고 농경지를 확보한 경우 포함한다</u>) (<u>규칙 제26조 개정</u>) 재활용신고 등의 조항을 준용할 필요성이 있음 * 액비살포자에 대한 처벌조항을 신설됨 (<u>제50조제5호 및 제51조제2호, 2015.12.1.</u>)</p>

나) Agrix 중복 입력

- 자원화조직체 평가와 관련 Agrix 입력사항(살포면적, 동일필지 중복합산 문제)을 전자인계시스템 연계(중복입력 방지)하고 양식(운영기준, 운영일지 등)의 개념이 모호하므로 통일된 기재양식 제공하여 표준화 필요
- 한국환경공단은 사업자코드 대신 PNU코드로 전환하기 위한 연구용역('17.8월 ~ '18.2월, (주)아이비리더스) 결과를 반영하여 전자인계관리시스템-AgirX와 연계해야 함

<표 91> 전자인계관리시스템과 Agrix 코드 연계

구 분	전자인계관리시스템	AgirX
부여코드	업체코드(한국환경공단 부여)	사업자코드(세무서등록번호), PNU코드(필지코드)
보완	코드 일원화 제안('16.11) 전자인계관리시스템 PNU코드 도입 계획 협의('17.4, 관리원)	

3) 개별농가 고품질 액비 생산

가) 개별처리 역할 강화

- 양돈농가의 고품질 액비 생산으로 가축분뇨 처리비용 절감, 미부숙 액비 살포 방지(액비유통센터), 공동자원화시설의 가동율 향상 등을 위한 개별 처리 역할 강화 필요
 - 기존의 생분뇨 위탁처리에서 1차 개별농가 처리(액비재순환시스템)와 2차 공동자원화(액비유통센터)처리 또는 농경지 살포 방식으로 역할 분담
- 가축분뇨처리에 대한 개별농가의 역할을 강화함으로써 미부숙 액비의 농경지 살포를 방지하며 농가에서 고품질 액비를 생산으로 공동자원화시설 가동율 향상과 악취저감, 처리비용 절감의 장점이 있음
 - 양돈농가에서 생산된 고품질 액비를 수거와 동시에 살포함으로써 처리비용이 절감되며 공동자원화시설(액비유통센터) 장비활용도 증대 및 수익성이 개선됨

나) 액비재순환시스템 지원 확대

- 액비재순환시스템을 이용한 악취민원 해소 및 고품질 액비를 생산하기 위해 가축분뇨처리지원사업의 액비재순환 지원 확대가 필요함
- 액비재순환지원을 확대하기 위해 개별농가 고품질 액비 생산·운영 시범사업을 통하여 농가 처리비용, 액비품질, 악취저감, 공동자원화(액비유통센터) 가동율 등의 결과를 확보해야함
- ‘18 가축분뇨처리지원사업 정화개보수 지원사업의 악취저감(액비순환) 지원 항목이 포함되어 있으나 한정된 지원금으로 정화처리 개보수사업과 악취저감을 위한 액비재순환시스템 설비 사업을 진행하기에는 무리가 있어 깨끗한 축산농장 개별처리지원 항목에 액비재순환시스템 사업으로 확대하여 지원할 필요가 있음

다) 액비재순환시스템 표준화 설계도 및 사용매뉴얼 제작

- 각 액비재순환시스템별 악취저감 및 고품질 액비 생산 효능을 평가하여 분뇨 발생량에 따른 액비화조 용량, 순환량 등의 표준설계도 및 매뉴얼을 제작해야함

부 록

부 록

도	시군	농경지 면적 (ha)	사육두수	발생량 (톤/년)	자체처리(톤)			위탁처리(톤)							기타
					퇴비화	액비화	정화방류	공동 자원화	공공 처리장	경축 순환	농협 퇴비장	부산물 비료	액비 유통	정화 방류	
경기도	평택시	14570	109169	243117	60168	140370	39536	0	0	0	3043	0	0	0	0
	용인시	7342	137917	389091	69813	29399	134508	57089	84132	0	10153	0	0	3997	0
	파주시	10865	67585	216760	84083	48981	7987	0	54626	0	2641	0	18314	0	128
	이천시	14096	295600	575134	219801	33090	274520	0	3262	0	1340	39871	3250	0	0
	안성시	12975	241846	509066	157632	127267	140663	38671	25453	0	0	0	19380	0	0
	화성시	17234	84276	242820	166495	72	90	9202	50480	72	0	0	16360	0	49
	양주시	3430	51669	119306	23861	639	59653	0	0	0	19722	6395	6650	0	2386
	포천시	10096	186855	342428	54947	30227	116595	30204	28109	0	0	82346	0	0	0
	여주시	11872	120915	376819	289922	0	18840	0	15072	0	0	12002	40983	0	0
	연천군	7361	91987	189582	30882	6954	16644	29803	40433	0	9984	5663	0	0	49219
	가평군	3259	9503	17368	6053	0	3537	0	6146	0	0	1629	0	0	3
	양평군	7911	33972	97807	81818	0	0	15989	0	0	0	0	0	0	0
강원도	원주시	8033	50063	100415	40308	0	29806	0	20495	0	0	0	9806	0	0
	강릉시	7309	34604	60400	41776	0	8224	0	0	0	0	0	10365	0	35
	홍천군	11141	31820	69515	39039	13726	2659	0	14091	0	0	0	0	0	0
	횡성군	7772	46009	39650	10327	0	7202	6996	4197	0	0	4291	6637	0	0
	철원군	12382	104828	265876	84765	0	9433	25843	52797	0	0	0	93035	0	3

부 록

도	시군	농경지 면적 (ha)	사육두수	발생량 (톤/년)	자체처리(톤)			위탁처리(톤)							기타
					퇴비화	액비화	정화 방류	공동 자원화	공공 처리장	경축순 환	농협퇴 비장	부산물 비료	액비 유통	정화 방류	
충청 북도	청주시	17878	57987	157744	12620	7887	15775	47018	49107	7887	0	9465	7887	0	98
	충주시	13602	65270	117212	71684	23117	3639	0	11558	0	0	4403	0	0	2811
	영동군	7960	17224	28136	27138	998	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	진천군	6719	94294	204878	46725	5367	70307	10269	17493	2838	0	51879	0	0	0
	괴산군	10654	67142	146057	92401	5423	4381	27117	16735	0	0	0	0	0	0
충남 청도	천안시	11978	175044	299872	107575	17981	141526	0	32309	0	0	481	0	0	0
	공주시	17351	96513	232334	98411	0	0	38818	67932	0	0	0	27173	0	0
	논산시	18613	140051	322620	96632	35812	29638	92618	67920	0	0	0	0	0	0
	당진시	24453	193755	474243	116776	155701	116776	33747	18650	0	0	0	8881	0	23712
	홍성군	13913	382416	946729	140049	0	479767	38013	60021	0	20007	52018	60821	96033	0
	예산군	17018	146123	349859	17493	17493	0	122450	69972	0	0	17493	34986	0	69972
전라 북도	군산시	17577	29928	54940	2717	24753	0	27470	0	0	0	0	0	0	0
	익산시	26852	134239	428610	24006	56015	0	37112	247416	18167	0	0	33893	0	12001
	정읍시	25938	220244	431215	114592	0	79060	129262	56107	0	0	0	34936	0	17258
	김제시	33153	169502	386115	78077	0	31747	62623	78279	0	0	50447	84942	0	0
	장수군	6690	32856	69022	57396	0	131	0	11495	0	0	0	0	0	0
	임실군	8997	56866	165320	66127	33064	0	0	16533	0	0	0	49596	0	0
	고창군	24615	83105	148518	22982	58920	0	0	17255	0	0	2353	32157	0	14851

부 록

도	시군	농경지 면적 (ha)	사육두수	발생량 (톤/년)	자체처리(톤)			위탁처리(톤)							기타
					퇴비화	액비화	정화 방류	공동 자원화	공공 처리장	경축 순환	농협퇴 비장	부산물 비료	액비 유통	정화 방류	
전라도	순천시	14718	41187	81814	40301	5385	0	0	9038	2342	0	7531	9038	0	8179
	나주시	22613	113110	244421	0	0	66034	46365	66034	0	0	0	65988	0	0
	고흥군	22933	18489	411228	82245	107018	53509	0	0	0	0	0	168456	0	0
	화순군	8975	39189	124149	6213	18615	0	0	0	0	0	0	95597	0	3724
	해남군	36080	58707	97900	73220	0	0	12421	12259	0	0	0	0	0	0
	무안군	21503	138686	370039	0	60167	0	44833	38239	0	52744	0	137135	0	36921
	영광군	19588	83256	79356	0	45052	19860	14444	0	0	0	0	0	0	0
	포항시	111128	18096	60884	31411	6303	0	0	0	0	0	929	20415	0	1826
경상북도	구미시	11549	36799	69650	30648	8435	0	0	21508	0	0	0	9059	0	0
	영주시	12069	53428	107292	6634	40495	49995	0	0	0	0	4254	5914	0	0
	영천시	12010	135918	286246	48009	31869	127880	0	21234	0	0	37864	19389	0	1
	경산시	6726	52911	85584	36276	1555	0	0	11341	0	1679	0	34733	0	0
	군위군	6909	71344	137590	32005	58675	16002	14280	14703	0	0	0	1925	0	0
	의성군	20250	57776	140658	59620	2555	0	0	18639	0	2760	0	57084	0	0
	영덕군	5304	6464	18220	7782	3274	7102	0	0	0	0	0	0	0	62
	고령군	6149	88196	192909	50386	46383	31203	23613	21927	0	0	0	0	0	19397
경상남도	사천시	7976	43351	40757	2291	3222	22433	0	2980	0	325	0	9506	0	0
	김해시	7335	113629	132778	132778	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	밀양시	15242	49526	141031	6677	91475	0	12229	22013	0	0	8637	0	0	0
	함안군	9651	55286	170755	10585	9795	32279	0	54095	0	0	0	30609	0	33392
	창녕군	12948	55139	71818	908	10185	10033	21123	20701	0	1215	4991	0	0	2662
	고성군	9388	58793	131156	13080	85736	0	0	0	0	0	0	9766	9494	13080
	하동군	12489	28408	42232	1903	7136	0	33193	0	0	0	0	0	0	0
	산청군	10496	70292	73365	4560	24675	2847	0	24200	0	17083	0	0	0	0
	합천군	14874	115925	252942	20855	111226	6952	29944	43656	0	0	7421	27940	4948	0

양돈농가 분뇨처리 실태 조사

최근 기후변화 등으로 인해 자원화에 노력하는 농가에서 살포지 면적의 확보가 어려워 지고 있어 분뇨처리 정책의 전환이 요구되고 있는 상황입니다. 한국축산경제연구원에서는 대한한돈협회의 의뢰를 받아 다음과 같이 설문조사를 실시하오니 적극적인 협조를 당부 드립니다.

한국축산경제연구원

주 소: 서울특별시 관악구 남부순환로 1965(봉천동, 4층) ☎ 전화 : 02-873-1997
 김기현 부 장: 010-6224-1340 Fax : 02-873-1998
 박준우 연구원: 010-7251-6696 E-mail : 8731997@naver.com

농 장 명	
농장주 성명	
연락처 (농장전화)	(휴대전화)

농 장 소 재 지	
시.도	시.군.구

질 문 사 항	기입예	기입란
1. 귀하가 양돈업을 시작한 연도는 언제 입니까?	2000	년
2. 귀하의 뒤를 이어 양돈업에 종사할 후계농(자녀)이 있습니까? ①있다 ②없다	1	
3. 귀 농장의 총 돈사면적은 몇 평입니까? (단위: 평)	1,000	평
4. 현재 귀하의 실제 사육두수는 몇 마리입니까? (단위: 두)		
	모 돈	후보모돈
	응 돈	자 돈
	비육돈	합 계
현재 사육두수	두	두
최대 수용능력	두	두
5. 귀 농장의 경영은 주로 어떤 형태로 이루어지고 있습니까? ①일괄사육 ②자돈생산 ③자돈구입-비육돈생산 ④비육돈위탁	1	
6. 귀 농장의 경영을 위한 인력 구성은 어떤 형태로 이루어져 있습니까? ①자가(부부) ②가족(부부의 자녀 등 : 총 인) ③고용인력(내국인: 인, 외국인: 인)		
7. 돈사형태는? (점유비 순으로 복수응답 2개까지 가능) ①스크레퍼 ②슬러리 ③액비재순환 ④갈짚 ⑤기타	2, 3	
8. 연평균 분뇨발생량은 얼마 입니까? (단위: 톤/년)	1,000	톤/년
9. 분뇨처리 방법은 무엇입니까? ① 100% 위탁처리 (10번 문항만 작성) ② 100% 자체처리 또는 부분자체처리(일부위탁) (11번 이하 작성)	1	

질 문 사 항		기입예	기입란	
10. 100% 위탁처리 농가				
10-1. 위탁처리는 주로 어떤 형태로 이루어지고 있습니까? (처리장순으로 복수응답 2개까지 가능) ①공공처리 ②공동처리 ③처리업 ④재활용신고자 ⑤기타(에너지화)		1, 4		
10-2. 위탁처리 형태에 따른 분뇨 처리비용은? (단위: 만원/톤)				
구 분	공공처리	공동자원화	액비유통센터	기타
처리비용 (만원/톤)				
10-3. 위탁처리에 대한 만족도는? ① 높음 ② 보통 ③ 낮음		1		
10-4. 위탁처리량의 일부를 퇴비화 또는 액비화 등으로 자원화 할 의향은? ① 매우 있음 ② 있음 ③ 조금있음 ④ 없음		1		

질 문 사 항		기입예	기입란	
11. 100% 자체처리 또는 부분자체처리(일부위탁) 농가				
11-1. 귀 농장에서 자체처리율은 몇%입니까? ①10%이상 ②30%이상 ③50%이상 ④80%이상 ⑤100%		1		
11-2. 귀 농장에서 자체처리는 주로 어떤 형태로 이루어지고 있습니까? (처리장순으로 복수응답 2개까지 가능) ①정화방류 ②퇴비화 ③액비화 ④퇴비화+액비화		1, 4		
11-3. 처리 시설별 처리량은? (단위: 톤/일), (복수응답 가능)				
구 분	정화방류	퇴비화	액비화	퇴비화+액비화
처리량 (톤/일)				
11-4. 처리 형태에 따른 분뇨 처리비용은? (단위: 만원/톤)				
구 분	정화방류	퇴비화	액비화	퇴비화+액비화
처리비용 (만원/톤)				

질 문 사 항	기입예	기입란
※자체처리 농가에서는 처리방법에 따라 다음 문항에 기재바랍니다. ○퇴비화(12번 문항) ○액비화(13번 문항) ○퇴비화+액비화(12번 + 13번 문항) ○정화처리 또는 정화처리+액비화 (14번 문항)		
12. 퇴비화		
12-1. 연간 퇴비화 방법에 의한 분뇨처리량은? (단위: 톤/년)	2000	톤/년
12-2. 연간 퇴비 생산량은? (단위: 톤/년)	1500	톤/년
12-3. 귀 농장에서 사용하는 퇴비화 방법은? ①퇴적식(교반없음) ②퇴적식(인력교반) ③퇴적송풍식 ④기계식교반 ⑤기타()	3	

질 문 사 항	기입예	기입란
13. 액비화		
13-1. 연간 액비 생산량은? (단위: 톤/년)	7,000	톤/년
13-2. 액비 살포방법은? ① 지중살포 ② 지표살포 ③ 고압분무 살포 ④ 기타()	1	
14. 정화처리 또는 정화처리+액비화		
14-1. 연간 처리량은? (단위: 톤/년)	5,000	톤/년
14-2. 액비 살포방법은? ① 지중살포 ② 지표살포 ③ 고압분무 살포 ④ 기타()	1	

질 문 사 항 (100% 위탁처리농가는 기재 불필요)	기입예	기입란
15. 퇴비화 또는 액비화 등 자체처리 물량에 대한 의견은? ① 자체처리 비율을 높여 나갈 것임(16, 17, 19번 문항 기재) ② 자체처리 비율을 줄이고 위탁처리 비율을 높일 것임 (18, 19번 문항 기재) ③ 현행 유지	1	
16. (15번문항 ①번 응답자) 자체처리 비율을 높여 나가는 이유는? ① 살포지 면적 확보가 용이해서 ② 위탁비용이 비싸서 ③ 위탁처리 할 곳이 없어서 ④ 자체처리 비용이 싸서	1	
17. (15번문항 ①번 응답자) 귀 농장에서 앞으로 자체처리를 높여 나갈 방법은? ① 퇴비화 ② 액비화 ③ 퇴비화+액비화 ④ 정화처리 ⑤ 정화처리+액비화	1	
※ (복수응답 가능) 우선순위별 2개 응답		
17-1. (퇴비화 선호농가) 퇴비화 처리를 높여 나가는 이유는? ① 퇴비 판매처가 확보되어서 ② 액비 살포 민원때문에 ③ 액비 제조시 악취 민원 때문에 ④ 톱밥 등 부자재 확보가 용이해서 ⑤ 처리비용이 싸서	1, 2	
17-2. (액비화 선호농가) 액비화 처리를 높여 나가는 이유는? ① 살포지 면적 확보가 용이해서 ② 살포가 간단해서 ③ 액비화 기술이 확보되어서 ④ 처리비용이 싸서	1, 2	
17-3. (정화처리 선호농가) 정화처리 방법을 높여 나가는 이유는? ① 살포지 면적 확보가 어려워서 ② 퇴액비 제조시 악취민원 때문에 ③ 정화처리 기술이 확보되어서 ④ 처리비용이 싸서	1, 2	
18. (15번 문항 ② 응답자) 위탁처리 비율을 높여 나가는 이유는? ※ (복수응답 가능) 우선순위별 2개 응답 ① 살포지 면적 확보가 어려워서 ② 악취 민원 때문에 ③ 위탁처리 비용이 싸서 ④ 자체처리 비용이 비싸서 ⑤ 자체처리가 번거러워서 ⑥ 자체처리 기술이 부족해서	1, 2	
19. 앞으로 정부에서 확대해야할 농장단위 분뇨처리 방법은? ① 퇴비화 ② 액비화 ③ 퇴비화+액비화 ④ 정화처리 ⑤ 정화처리+액비화 ⑥ 위탁처리	1	

20. 처리 및 살포 애로사항 설문

(1) “기후변화(강우)”에 따른 살포에 따른 애로사항

있다(이유를 간단히 적어주세요)	없다(이유를 간단히 적어주세요)

(2) “농경지확보”에 따른 애로사항

있다(이유를 간단히 적어주세요)	없다(이유를 간단히 적어주세요)

(3) “저장조 확보”에 따른 애로사항

있다(이유를 간단히 적어주세요)	없다(이유를 간단히 적어주세요)

(5) “농가단위 정화처리” 확대시 애로사항

있다(이유를 간단히 적어주세요)	없다(이유를 간단히 적어주세요)

<설문에 응해주셔서 대단히 감사합니다.>

액비유통센터 자원화 실태조사표

최근 기후변화 등으로 인해 살포지 면적의 확보가 어려워지고 있어 분뇨처리 정책의 전환이 요구되고 있는 상황입니다. 한국축산경제연구원에서는 다음과 같이 설문조사를 실시하오니 적극적인 협조를 당부 드립니다.

한국축산경제연구원

주 소: 서울특별시 관악구 남부순환로 1965(봉천동, 4층) ☎ 전화 : 02-873-1997

김기현 부 장: 010-6224-1340

Fax : 02-873-1998

박준우 연구원: 010-7251-6696

E-mail : 8731997@naver.com

업 체 명	
대표자 성명	
연락처	(업체 전화) (휴대전화)

사 업 장 소 재 지	
시.도	시.군.구

질 문 사 항	기입예	기입란										
1. 귀하가 업체를 시작한 연도는 언제 입니까?	2000	년										
2. 귀하의 자원화 업체 내에서 귀하의 직책은? ①업체 대표 ②관리책임자 또는 담당자(직원)	1											
3. 귀 업체의 상시 근무 인력 구성은 어떤 형태로 이루어져 있습니까? ①가족(부부외 자녀 등 : 총 인) ②고용인력(내국인: 인, 외국인: 인)												
4. 귀 업체(또는 사업장)의 형태는? ①액비유통센터(액비화 시설 보유) ②액비유통센터(액비화 시설 미보유: 유통주체 역할만 수행) ③기타	2											
5. 분뇨반입비율(%)은?												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="width: 15%;">구 분</th> <th colspan="2" style="width: 60%;">돈 분뇨</th> <th rowspan="2" style="width: 25%;">계</th> </tr> <tr> <th style="width: 45%;">액비</th> <th style="width: 15%;">원수</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">반입 비율(%)</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">100</td> </tr> </tbody> </table>	구 분	돈 분뇨		계	액비	원수	반입 비율(%)			100		
구 분		돈 분뇨			계							
	액비	원수										
반입 비율(%)			100									
6. 분뇨반입 농가호수는 얼마입니까? (단위: 호)	20	호										
7. 연간 총 액비 수거량은? (단위: 톤)	1,000	톤										
8. 액비 수거 단가는 얼마입니까? (단위: 원/톤) *차등 부과할 경우 대표 단가 적용!	10,000	원/톤										

※ 9~10번 문항은 액비화 시설 보유 업체에 해당됩니다.

9. 연간 총 원수 수거량은? (단위: 톤)	1,000	톤
10. 원수 수거 단가는 얼마입니까? (단위: 원/톤) *차등 부과할 경우 대표 단가 적용!	10,000	원/톤
11. 연간 액비 처리량은? (단위: 톤/년)	36,500	톤/년
12. 귀 업체가 보유하고 있는 저장조 확보용량은? (단위: 톤)	500톤 (2기)	톤 (기)
13. 액비 살포면적은? (단위: m ²)	19,000	m ²

14. 귀 업체의 농경지 유형에 따른 작물별 살포량 및 살포면적 현황은?

작물별 살포량 및 살포면적	농경지 유형	논	밭	과수	초지	시설채소	소계
	살포량 (톤)						
	살포 면적 (m ²)						

15. 귀 업체의 월별 액비처리 현황은?

액비현황	구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
	살포량 (톤)												
	살포면적 (m ²)												

16. 살포 애로사항 설문	
(1) “기후변화(강우일수 증가)”에 따른 살포에 따른 애로사항	
있다(이유를 간단히 적어주세요)	없다(이유를 간단히 적어주세요)
(2) “농경지확보”에 따른 애로사항	
있다(이유를 간단히 적어주세요)	없다(이유를 간단히 적어주세요)
(3) “저장조 확보”에 따른 애로사항	
있다(이유를 간단히 적어주세요)	없다(이유를 간단히 적어주세요)
(4) “퇴·액비품질”에 따른 애로사항	
있다(이유를 간단히 적어주세요)	없다(이유를 간단히 적어주세요)
(5) “농가단위 정화처리” 확대시 애로사항	
있다(이유를 간단히 적어주세요)	없다(이유를 간단히 적어주세요)

공동자원화시설 자원화 실태조사표

최근 기후변화 등으로 인해 살포지 면적의 확보가 어려워지고 있어 분뇨처리 정책의 전환이 요구되고 있는 상황입니다. 한국축산경제연구원에서는 다음과 같이 설문조사를 실시하오니 적극적인 협조를 당부 드립니다.

한국축산경제연구원

주 소: 서울특별시 관악구 남부순환로 1965(봉천동, 4층) ☎ 전화 : 02-873-1997

김기현 부 장: 010-6224-1340

Fax : 02-873-1998

박준우 연구원: 010-7251-6696

E-mail : 8731997@naver.com

업 체 명	
대표자 성명	
연락처	(휴대전화)
(업체 전화)	

사 업 장 소 재 지	
시.도	시.군.구

질 문 사 항	기입예	기입란
1. 업체를 시작한 연도는 언제입니까?	2000	년
2. 귀하의 업체 내 직책은? ①업체 대표 ②관리책임자 또는 담당자(직원)	1	
3. 상시 근무 인력 구성은 어떤 형태로 이루어져 있습니까? ①가족(부부외 자녀 등 : 총 인) ②고용인력(내국인: 인, 외국인: 인)		
4. 귀 업체의 자원화시설 운영 형태는? ①공동자원화 (액비화 중심) ②공정자원화(퇴비화 중심) ③공동자원화(바이오가스 중심) ④기타	2	
5. 분뇨반입비율(%)은?		
구 분	우분	돈분
계분	기타	계
반입 비율(%)		100
6. 처리(자원화) 비율(%)은?		
시설명	퇴비화	액비화
정화방류	바이오 가스화	기타
처리비율(%)		100

질 문 사 항	기입예	기입란
7. 분뇨반입호수는 얼마입니까? (단위: 호)	20	호
8. 연간 총 가축분뇨 수거량은? (단위: 톤)	1,000	톤
9. 가축분뇨 수거 단가는 얼마입니까? (단위: 원/톤) *차등 부과할 경우 대표 단가 적용!	10,000	원/톤
10. 퇴비를 판매한다면 연간 판매량은? (단위: 톤/년)	15,000	톤/년
11. 보유하고 있는 액비 저장조의 용량은? (단위: 톤)	2기 총 500톤	기 총 톤
12. 보유하고 있는 퇴비 시설 용량은? (단위: 톤)	1기 총 500톤	기 총 톤
13. 귀 업체의 처리 시설별 처리현황은? (복수응답)		
시설명	처리능력(톤/일)	일일 가동율(시간/일)
퇴비화		
액비화		
정화방류		
바이오가스		
※ 14~17번 문항은 공동자원화 시설+액비유통센터 업체에 해당됩니다.		
14. 보유하고 있는 액비 살포면적은? (단위: m ²)		m ²
15. 보유하고 있는 퇴비 살포면적은? (단위: m ²)		m ²
16. 월별 분뇨처리(톤) 현황 및 살포면적(m ²)은?		
월별 처리 현황	구분	1월
	반입물량 (톤)	2월
	퇴비생산량 (톤)	3월
	액비생산량 (톤)	4월
	정화방류량 (톤)	5월
		6월
		7월
		8월
		9월
		10월
		11월
		12월
		기타
살포 면적	액비 (m ²)	
17. 농경지 유형에 따른 작물별 살포량 및 살포면적은?		
작물별 살포량 및 살포면적	농경지 유형	논
	살포량 (톤)	밭
	살포 면적 (m ²)	과수
		초지
		시설채 소
		소계

18. 귀 업체가 시설 보완을 위해 희망하는 시설은? ①퇴비화 ②액비화 ③정화방류 ④바이오가스화 ⑤악취방지 ⑥없음	5	
19. 희망 시설을 선택한 이유는?		
20. 공동자원화시설 운영상 애로사항에 대해 적어 주십시오.		

21. 처리 및 살포 애로사항 설문

(1) “기후변화(강우일수 증가)”에 따른 살포에 따른 애로사항

있다(이유를 간단히 적어주세요)	없다(이유를 간단히 적어주세요)

(2) “농경지확보”에 따른 애로사항

있다(이유를 간단히 적어주세요)	없다(이유를 간단히 적어주세요)

(4) “농가단위 정화처리” 확대시 애로사항

있다(이유를 간단히 적어주세요)	없다(이유를 간단히 적어주세요)

22. 운영관련 질문 사항	기입란
21. 업체 유지관리비용	
(1) 월 평균 인건비 지출은? (단위: 만원/월)	만원/월
(2) 월 평균 유류대 지출은? (단위: 만원/월)	만원/월
(3) 월 평균 시설, 장비, 차량 등 수리·유지비 지출은? (단위: 만원/월)	만원/월
(4) 월 평균 전기료 지출은? (단위: 만원/월)	만원/월
(5) 월 평균 약품비, 사무용품비 등 소모성 비용 지출은? (단위: 만원/월)	만원/월
(6) 퇴비 생산용 월 평균 톱밥 등 수분조절제 구입비는? (단위: 만원/월)	만원/월
(7) 퇴비 제조용 월 평균 포장제 구입비는? (단위: 만원/월)	만원/월
22. 업체 총 시설비용	
(1) 시설을 위해 구입한 토지비용은? (단위: 천만원)	천만원
(2) 시설당시 토목·건축 시설비는? (단위: 천만원)	천만원
(3) 시설당시 기계, 장비비는 얼마입니까? (단위: 천만원)	천만원
(3) (1)과 (2) 외에 추가적으로 투입된 기타 고정비는? (단위: 천만원)	천만원

양돈농가 설문조사 결과

가) 조사개요

- 양돈농가의 분뇨 처리실태를 조사하기 위하여 2017년 9월1일부터 11월 30일까지 전국의 양돈농가를 대상으로 설문조사를 실시함

〈표〉 농가 설문조사 개요

조사대상	조사부수	조사기간	조사방법	분석이용 부수
전국 도별 양돈농가	120부	2017년 9월1일 ~ 11월 30일	방문조사 및 인터넷조사	114부

- 조사내용은 양돈농가 일반현황(양돈업 시작연도, 후계자 여부, 돈사면적, 사육두수, 인력구성, 돈사형태, 사육형태, 분뇨처리방법 등), 분뇨 위탁처리현황(위탁처리형태, 처리비용, 위탁처리만족도, 자원화 의향 등), 자체 처리현황(자체처리비용, 자체처리방법, 처리비용 등), 퇴비화현황(퇴비생산량, 관리비용, 퇴비시설 설치연도, 설치비용 등),액비화현황(생산량, 유지비용, 설치연도, 건축비용, 액비 살포방법 등), 정화처리현황(처리량, 관리비용, 건축연도, 건축비용 등)을 중심으로 조사하였음

나) 일반현황

- 농장 돈사 형태는 운영형태는 슬러리 84농가 75.0%로 가장 높은 응답을 보였으며, 다음으로 스크레퍼 20농가 17.9%, 액비재순환 5농가 4.5%순으로 조사되었음

구 분	빈도	비중	누적비중
스크레퍼	20	17.9	17.9
슬러리	84	75.0	92.9
액비재순환	5	4.5	97.3
기타	3	2.7	100.0
합계	112	100.0	

- 분뇨처리방법은 100% 위탁이 77농가 69.4%, 100%자체처리 또는 부분자체처리가 34농가 30.6%로 위탁비중이 높게 나타남

구 분	빈도	비중	누적비중
100% 위탁처리	77	69.4	69.4
100%자체처리 또는 부분자체처리	34	30.6	100.0
합계	111	100.0	

다) 위탁처리 현황

- 100% 위탁처리농가의 위탁처리형태는 공공처리 44농가 62.0%로 가장 높은 비중을 차지하고 있었으며, 다음으로 공동처리 18농가 25.4%, 처리업 7농가 9.9%, 재활용신고자 2농가 2.8% 순으로 나타남

구 분	빈도	비율(%)
공공처리	34	47.9
공동처리	28	39.4
처리업	7	9.9
재활용신고자	2	2.8
합계	71	100

- 공공처리장의 처리비용은 평균 톤당 15,821원, 최소 10,000원, 최대 20,000원, 최대와 최소 처리비용차가 10,000원으로 나타났으며, 가장 많은 응답을 한 비용은 15,000원이 15농가 35.7%로 조사되었음

구 분	N	최소값	최대값	평균	표준편차
공공처리비용	42	10,000	20,000	15,821.43	2,786.775

구 분	빈도	비중	누적비중
10,000원	1	2.4	2.4
11,000원	2	4.8	7.1
12,000원	2	4.8	11.9
13,000원	2	4.8	16.7
14,000원	1	2.4	19.0
14,500원	3	7.1	26.2
15,000원	15	35.7	61.9
16,000원	2	4.8	66.7
17,000원	2	4.8	71.4
18,000원	3	7.1	78.6
20,000원	9	21.4	100.0
합계	42	100.0	

- 공동자원화의 처리비용은 평균 톤당 23,052원, 최소 19,000원, 최대 28,000원, 최대와 최소 처리비용차가 9,000원으로 나타났으며, 가장 많은 응답을 한 비용은 25,000원이 9농가 47.4%로 조사되었음

구 분	N	최소값	최대값	평균	표준편차
공동자원화 비용	19	19,000	28,000	23,052.63	3,153.018

구 분	빈도	비중	누적비중
19000	3	15.8	15.8
20000	5	26.3	42.1
25000	9	47.4	89.5
28000	2	10.5	100.0
합계	19	100.0	

- 액비유통센터의 처리비용은 평균 톤당 17,666원, 최소 12,000원, 최대 25,000원, 최대와 최소 처리비용차가 13,000원으로 나타났으며, 가장 많은 응답을 한 비용은 18,000원과 20,000원이 각 3농가 20.0%로 조사되었

음

구 분	N	최소값	최대값	평균	표준편차
액비유통센터비용	15	12,000	25,000	17,666.6	3,618.7

구 분	빈도	비중	누적비중
12,000	2	13.3	13.3
15,000	2	13.3	26.7
16,000	2	13.3	40.0
17,000	1	6.7	46.7
18,000	3	20.0	66.7
20,000	3	20.0	86.7
23,000	1	6.7	93.3
25,000	1	6.7	100.0
합계	15	100.0	

라) 자체처리 현황

- 자체처리비율은 100% 자체처리하는 농가가 10농가 27.0%로 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 다음으로 10% 미만 9농가 24.3%, 30% 위탁처리형태는 공공처리 44농가 62.0%로 가장 높은 비중을 차지하고 있었으며, 다음으로 공동처리 18농가 25.4%, 처리업 7농가 9.9%, 재활용신고자 2농가 2.8% 순으로 나타남

구 분	빈도	비중	누적비중
공공처리	44	62.0	62.0
공동처리	18	25.4	87.3
처리업	7	9.9	97.2
재활용신고자	2	2.8	100.0
합계	71	100.0	

가) 분뇨반입현황

- 액비유통센터의 분뇨 반입비율은 원수 56.86%, 액비 43.14%로 나타났으며, 액비화 시설을 보유하지 않아 100% 액비를 수거하는 업체는 11개업

체 25.6%, 액비화 시설을 보유한 업체는 32개업체 74.4%로 조사되었음

구 분	N	최소값	최대값	평균	표준편차
액비반입	43	0	100	43.14	44.773
원수반입	43	0	100	56.86	44.773

액비	원수	빈도	비중
0	100	18	41.9
10	90	3	7.0
20	80	1	2.3
30	70	1	2.3
40	60	1	2.3
70	30	3	7.0
80	20	3	7.0
90	10	1	2.3
95	5	1	2.3
100	0	11	25.6
계		43	100

- 액비화 시설을 보유한 액비유통센터의 액비와 원수 반입비율은 원수 76.4%, 액비 23.6%로 나타났으며, 100% 원수반입이 18개업체 56.3%로 가장 높게 나타났으며, 20%, 30%, 90%가 각각 3개 업체 9.4% 순으로 나타남.
- 원수를 100%반입하는 업체를 제외한 액비유통센터의 액비수거량은 최소 500톤, 최대 56,336톤, 평균 17,426톤으로 나타났으며, 5,000톤미만이 34.8%, 5,000~10,000톤 미만 13.2%, 10,000톤~30,000톤 미만 30,000톤 이상 순으로 나타남

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
액비수거량	23	500	56,336	17,426.48	15,839.274

- 액비유통센터의 액비 수거단가는 최소 10,000원/톤, 최대 27,000원/톤, 평균 15,687.5원/톤으로 나타남

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
액비수거단가	24	10,000	27,000	15,687.5	4,026.576

구 분	빈도	유효 퍼센트	누적퍼센트
10000	1	4.2	4.2
11000	1	4.2	8.3
12000	1	4.2	12.5
13000	4	16.7	29.2
13500	1	4.2	33.3
14000	4	16.7	50.0
15000	5	20.8	70.8
17000	1	4.2	75.0
20000	4	16.7	91.7
23000	1	4.2	95.8
27000	1	4.2	100.0
합계	24	100.0	

○ 원수 수거량은 최소 1,000톤, 최대 40,000톤, 평균 15,817.56톤으로 나타남

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
원수수거량	32	1,000	40,000	15,817	12,042.702

○ 액비유통센터의 원수 수거단가는 최소 18,000원/톤, 최대 40,000원/톤, 평균 21,535원/톤으로 나타남

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
원수수거단가	28	18,000	40,000	21,535	4,849.453

	빈도	유효 퍼센트	누적퍼센트
18000	8	28.6	28.6
19000	3	10.7	39.3
20000	8	28.6	67.9
23000	3	10.7	78.6
24000	1	3.6	82.1
25000	1	3.6	85.7
27000	2	7.1	92.9
30000	1	3.6	96.4
40000	1	3.6	100.0
합계	28	100.0	

○ 연간 액비 처리량은 최소 11,000톤, 최대 56,000톤, 평균 19,756.59톤으로 나타남

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
액비 처리량	29	11,000	56,000	19,756.59	13,623.897

○ 저장소 확보용량은 최소 500톤, 최대 25,000톤, 평균 8,202.63톤으로 나타남

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
저장소 용량	32	500	25,000	8,202.63	6,692.613

○ 연간 액비 처리량은 자체처리형태는 정화방류가 16농가 53.3%로 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 다음으로 액비화 + 퇴비화 8농가 26.7%, 퇴비화 20농가 20.0%순으로 나타남

구 분	빈도	비중	누적비중
정화방류	16	53.3	53.3
퇴비화	6	20.0	73.3
액비화 + 퇴비화	8	26.7	100.0
합계	30	100.0	

처리방법

		빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적퍼센트
유효	위탁100%	77	67.5	67.5	67.5
	자체+ 위탁	37	32.5	32.5	100.0
	합계	114	100.0	100.0	
	합계	114	100.0		

자체처리비율

		빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적퍼센트
유효	10%	9	7.9	24.3	24.3
	30%	8	7.0	21.6	45.9
	50%	4	3.5	10.8	56.8
	80%	6	5.3	16.2	73.0
	100%	10	8.8	27.0	100.0
	합계	37	100		

자체처리비율 전망

		빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적퍼센트
유효	자체처리비율높일것	24	32.4	32.4	32.4
	위탁처리비율높일것	20	27.0	27.0	59.5
	현행유지	30	40.5	40.5	100.0
	합계	74	100.0	100.0	

자체처리비율을 높이는 이유

		빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적퍼센트
유효	위탁비용이 높아서	10	41.7	41.7	41.7
	위탁처리할 곳이 없	6	25.0	25.0	25.0
	어서	8	33.3	33.3	33.3
	자체처리비용이 싸서	8	33.3	33.3	33.3
	합계	24	100.0	100.0	

정화처리 선호 이유

		빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적퍼센트
유효	살포지면적확보어려움	4	3.5	33.3	33.3
	악취민원	2	1.8	16.7	50.0
	정화처리기술확보	6	5.3	50.0	100.0
	합계	12	10.5	100.0	
결측	시스템 결측값	102	89.5		
합계		114	100.0		

참고문헌

- 고재경. 2009. 경기도 기후변화 취약성 평가 연구. 경기개발연구원.
- 구희성. 2009. 기후변화가 축산업에 미치는 영향-해외 연구 동향 분석. 건국대학교.
- 국립축산과학원. 2012. 축사 내부 위치별 온습도지수(THI) 차이를 활용한 젖소환경관리 (영농활용): 가축에 대한 온난화 영향 예측 및 대응 연구. 농촌진흥청.
- 권오상. 2011. 기후변화에 따른 농업의 사회·경제적 영향 평가에 관한 연구. 서울대학교.
- 권오상. 이한빈. 2012. 기후변화에 따른 농업생산성 변화의 일반균형효과 분석. 한국환경경제학회.
- 기상청. 2014. 한국기후변화 평가보고서.
- 김명현. 2013. 기후변화 취약성평가를 위한 기후영향에 관한 DB구축 및 지표 개발: 신 기후변화 시나리오에 따른 지역별 농업부문 취약성 평가 지표 개발. 농촌진흥청 국립농업과학원.
- 김성재. 박태양. 김성민. 김상민. 2012. 기후변화에 따른 농업생산기반 재해 취약성 평가를 위한 대리변수 선정.
- 김창길. 박지연. 정학균. 문동현. 2015. 농업부문 기후변화 적응수단의 경제적 효과 분석.
- 김철희. 2010. GIS 및 WEB 기반 취약성 파악 및 분석기법 개발. 부산대학교 산학협력단.
- 김철희. 김은화. 송창근. 홍유덕. 유정아. 홍성철. 2011. 한반도 기후 변화 적응을 위한 취약성 지수 산정에 관한 고찰. 한국환경학회지.
- 김현애. 현신우. 김광수. 2014. 공간분포모형을 활용한 사료작물 이탈리아라이그라스의 재배적지 변동예측연구. 서울대학교.
- 대한한돈협회. 2016. 한돈팜스 전국 한돈농가 전산보고서
- 배민기. 2015. 기후변화 취약성 평가 및 정책연계 방안. 충북발전연구원.
- 서울경기양돈농협. 2017. 2017 전산농가 생산성 분석보고서
- 신용희. 천종안. 김종필. 2013. RCP 기반 기후변화 시나리오를 이용한 세계 옥수수 생산성 변화 예측. 한국기상학회.
- 오서영 외 6명. 2017. 고온스트레스가 일반양돈농가의 돼지 생산성 및 생리변화에 미치는 영향 발표. 한국산학기술논문지

- 오영주, 윤성탁, 김명현, 강기경, 나영은. 2013. 이상기후에 따른 축산농가의 취약성 평가.
- 유가영, 김인애. 2008. 기후변화 취약성 평가지표의 개발 및 도입방안. 한국환경정책·평가연구원.
- 이변우. 2010. 기후변화가 농작물 생산에 미치는 영향과 대책: 농작물 분야. 서울대학교 식물생산과학부.
- 정준호, 조창현, 장동호. 2012. 기후변수가 농업에 미친 경제적 효과 추정.
- 정휘철, 이우균, 조정길. 2012. 기초지자체 적응 세부시행계획 수립 시범사업 지원을 위한 기후변화 취약성 연구. 한국환경정책·평가연구원, 고려대학교, (주)이쓰리.
- 조은영. 2008. 우리나라 기후변화가 농작물 생산에 미치는 효과와 대응책에 대한 연구. 숙명여자대학교 대학원.
- 지은숙, 박규현. 2015. 축산부문에 미치는 기후변화의 영향 및 대응방안 연구. 한국축산환경학회.
- 한국농촌경제연구원. 2015. 농림수산식품 기후변화 영향분석 및 영향평가 모델 구축. 농림축산식품부.
- 한국환경정책평가연구원. 2012. 기후변화에 대한 취약성 평가지도 및 평가도구 제공
- 황성은. 2014. 우리나라에서 기후변화에 대한 작물의 변화 연구. 조선대학교.
- Challinor et.al. 2014. A Study on the Comprehensive Survey of Climate Change and Aggregate Production. Nature Climate Change
- IPCC. 2014a.b.c. 기후변화국제협약체 제5차 평가보고서