

소음·진동으로 인한 가축피해 평가 및 배상액 산정기준의 합리적 조정방안 연구

최종 보고서

2009년 10월

서울대학교
수의과학연구소

제 출 문

중앙환경분쟁조정위원장 귀하

본 보고서를 “소음·진동으로 인한 가축피해 평가 및 배상액 산정기준의 합리적 조정방안 연구”(연구기간 : 2009년 1월 23일 ~ 2009년 10월 23일)의 최종보고서로 제출합니다.

2009년 10월

연구책임자 : 서 울 대 학 교 박봉균

참여연구원 : 서 울 대 학 교 이병천, 윤화영,

방동하, 구옥재, 문형준

전 남 대 학 교 선상수 이연진 김민영

환경안전진단연구원 백용진 김세훈 오영근

목 차

제 1장. 연구개요	1
1. 추진배경 및 연구목적	2
2. 주요연구내용	2
3. 과업 수행 절차	4
4. 세부과업내용	5
5. 과업수행 조직도	6
6. 기대효과 및 활용방안	7
7. 연구결과물	7
8. 추진일정	8
제 2장. 돼지의 소음·진동 피해	9
Ⅰ. 사육현황 조사	10
Ⅱ. 소음진동으로 인한 피해의 인과관계 규명	38
Ⅲ. 배상액 산정기준의 합리적 조정(안)	46
제 3장. 한·육우/젖소 및 기타 반추류의 소음·진동 피해	54
Ⅰ. 한·육우 및 젖소	
1. 사육현황 조사	46
2. 소음·진동으로 인한 피해의 인과관계 규명	80
Ⅱ. 산양	
1. 사육현황 조사	83
2. 소음·진동으로 인한 피해의 인과관계 규명	90
Ⅲ. 면양	
1. 사육현황 조사	91
2. 소음·진동으로 인한 피해의 인과관계 규명	95
Ⅳ. 사슴	
1. 사육현황 조사	96
2. 소음·진동으로 인한 피해의 인과관계 규명	105
Ⅴ. 배상액 산정기준의 합리적 조정 방법(안)	106
제 4장. 개 등 기타 동물의 소음·진동 피해	124
Ⅰ. 말	
1. 사육현황 조사	125
2. 소음진동으로 인한 피해의 인과관계 규명	135
3. 배상액 산정기준의 합리적 조정(안)	136
Ⅱ. 꿀벌	

1. 사육현황 조사	143
2. 소음진동으로 인한 피해의 인과관계 규명	176
3. 배상액 산정기준의 합리적 조정(안)	177
III. 개	
1. 사육현황 조사	180
2. 소음진동으로 인한 피해의 인과관계 규명	190
3. 배상액 산정기준의 합리적 조정(안)	191
IV 토끼	
1. 사육현황 조사	196
2. 소음진동으로 인한 피해의 인과관계 규명	204
3. 배상액 산정기준의 합리적 조정(안)	205
제 5장. 닭 등 조류의 소음·진동 피해	209
I. 사육현황 조사	210
II. 소음진동으로 인한 피해의 인과관계 규명	235
III 배상액 산정기준의 합리적 조정(안)	244
제 6장. 소음/진동피해 진단기술 정립	254
I. 소음·진동원별 물리적 특성 및 규제기준	255
II. 분쟁위 제출자료 활용 및 검증방안	274
III. 평가척도 정립 및 산정방안	291
제 7장. 합리적 산정기준 종합안	320
I. 합리적 산정기준 종합안	321
[별첨] 가축별 사육 현황	334

제 1장

연구개요

1. 추진배경 및 연구목적

가. 추진배경

- 동물은 자연적이 아닌 인위적인 이상 소음·진동에 의하여 생산성에 영향을 미칠 뿐만 아니라 번식을 목적으로 하는 가축에게는 커다란 위협이 될 수 있음.
- 최근 건축 및 토목공사가 전국적으로 많이 시행되고 있으며 동물사육장 인근에서 시행되고 있어 생산성 저하에 대한 피해보상을 호소하는 민원이 늘어나고 있는 추세임.
- 쾌적한 사육장소의 감소, 축사의 현대화 등 사육여건의 변화와 사육 사육가축의 종류가 다양화 되고 있으며, 일부 전문가들로부터 후유장애기간, 가축피해 인정기준 완화 등에 대한 수정보완의 필요성이 제기되고 있음

나. 연구목적

- 따라서, 현행 가축피해에 대한 평가방법 및 배상액 산정기준을 합리적으로 조정할 필요성이 있음.
- 환경피해 평가방법, 배상액 산정기준을 합리적으로 보완하여 정형화된 가이드라인으로 정립된 『환경분쟁사건의 피해평가방법 및 배상액 산정기준』 개정(안) 마련.

2. 주요연구내용

가. 가축별 지역별 가축사육 현황 자료조사

- 가축별[한우, 젓소, 말, 돼지(멧돼지 포함), 개, 사슴, 염소, 양, 토끼, 닭, 오리, 메추리, 꿩, 타조, 관상조류, 양봉 (토종별 포함) 등] 사육현황, 가축별 생리적 특성, 사육방법, 관리요령, 적정 사육 밀도, 생산 원가 분석 등

나. 소음진동으로 인한 피해의 인과관계 규명

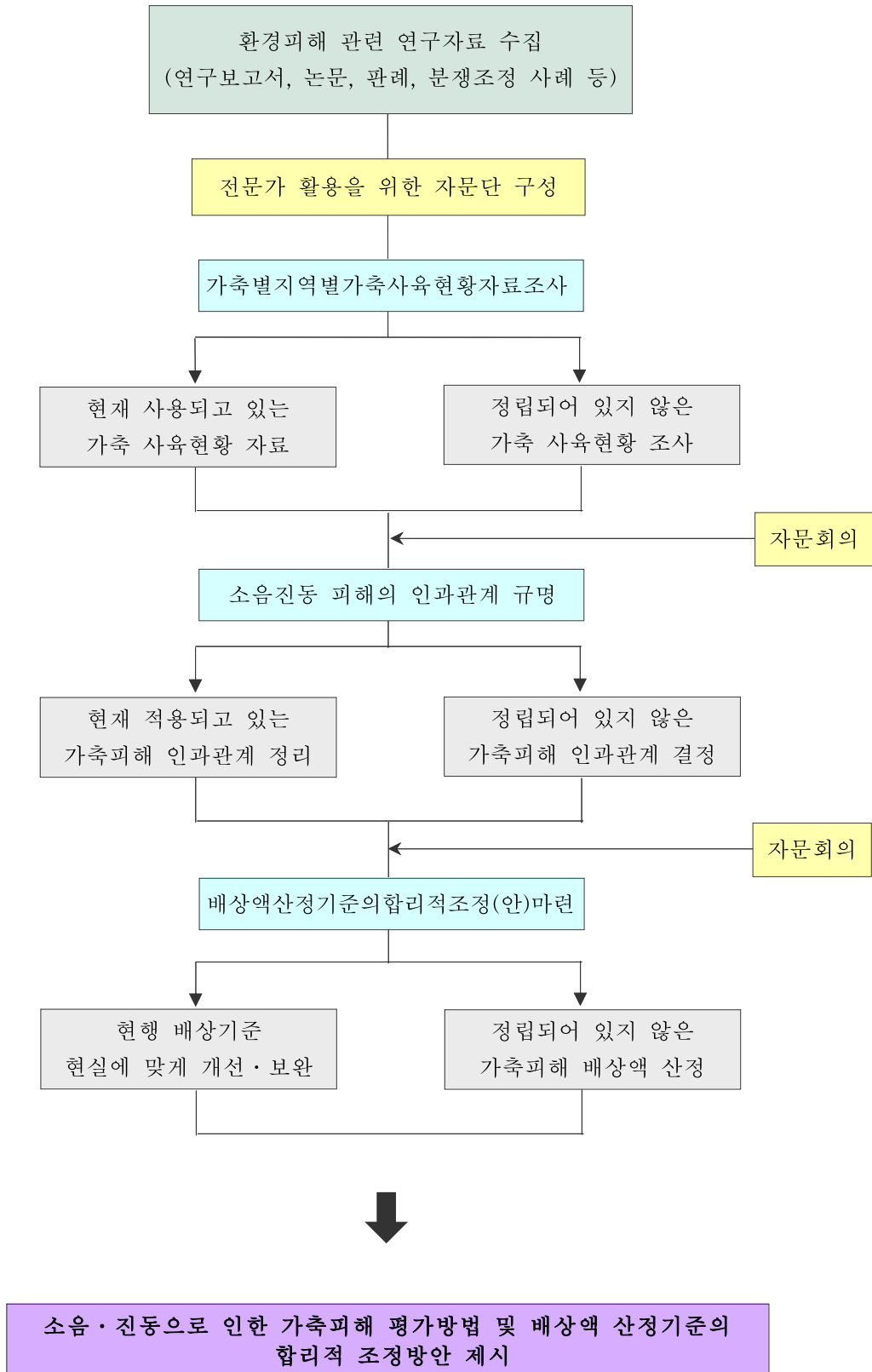
- 소음·진동 수준별 가축에 미치는 영향 (반응 정도) 및 피해정도 조사·분석, 인과관계 입증 기준 설정
- 사육 장비별 소음피해 수준 규명
- 자연발생 피해 현상과 인위적 발생 피해 내용의 보정법 개발
- 외국(일본, 유럽 등)의 가축피해 평가방법과 비교하여 우리현실에 적합한 평가방법 개발

다. 배상액 산정기준의 합리적 조정(안)마련

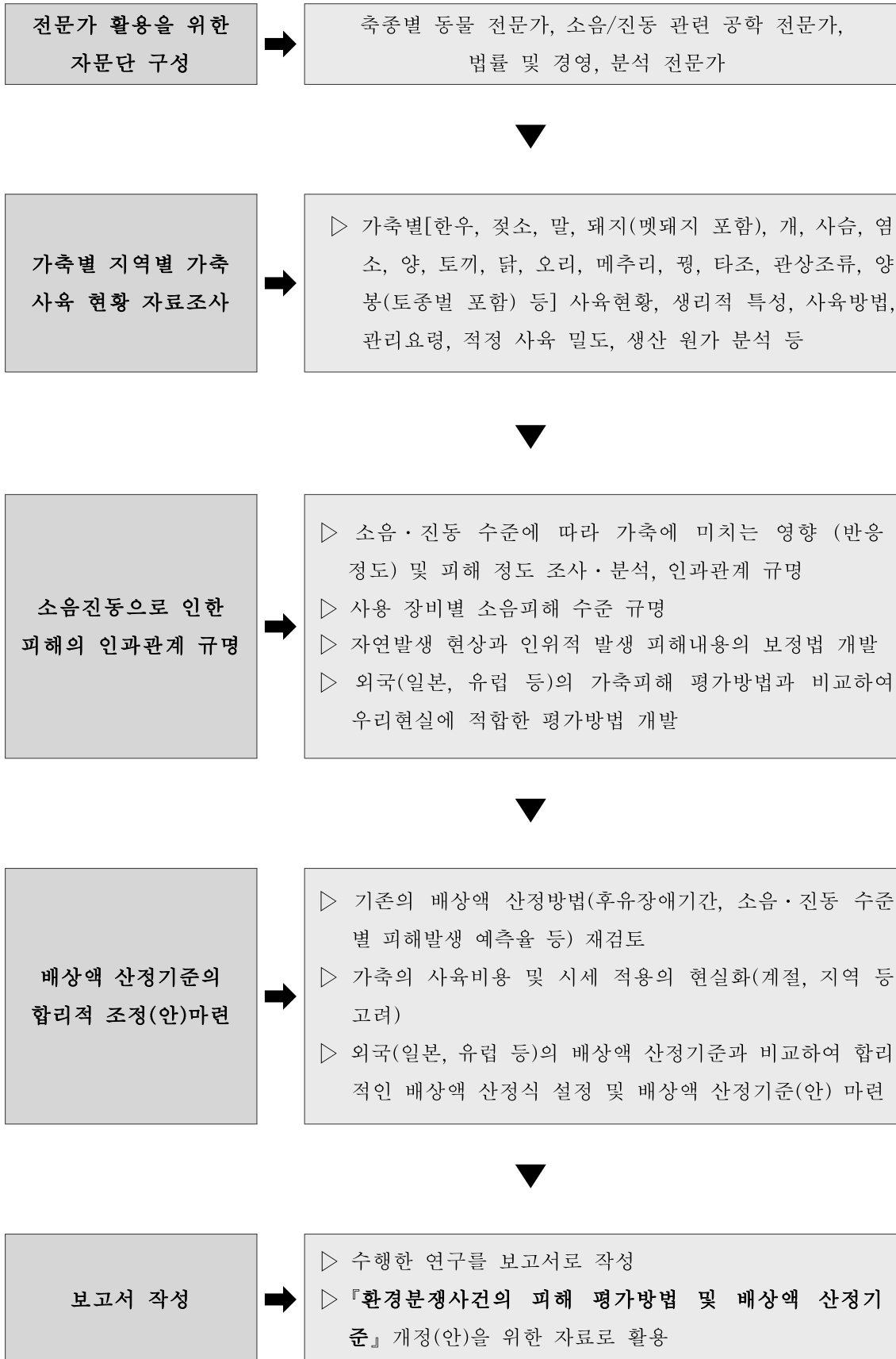
- 기존의 배상액 산정방법(후유장애기간, 소음·진동 수준별 피해발생 예측율 등) 재검토
- 가축의 사육비용 및 시세 적용의 현실화(계절, 지역 등 고려)
- 외국(일본, 유럽 등)의 배상액 산정기준과 비교하여 합리적인 배상액 산정식 설정 및 배상액 산정기준(안) 마련

➔ 피해율, 피해기간 등을 고려한 환경피해에 대한 피해대상별 배상액 산정 기준 설정

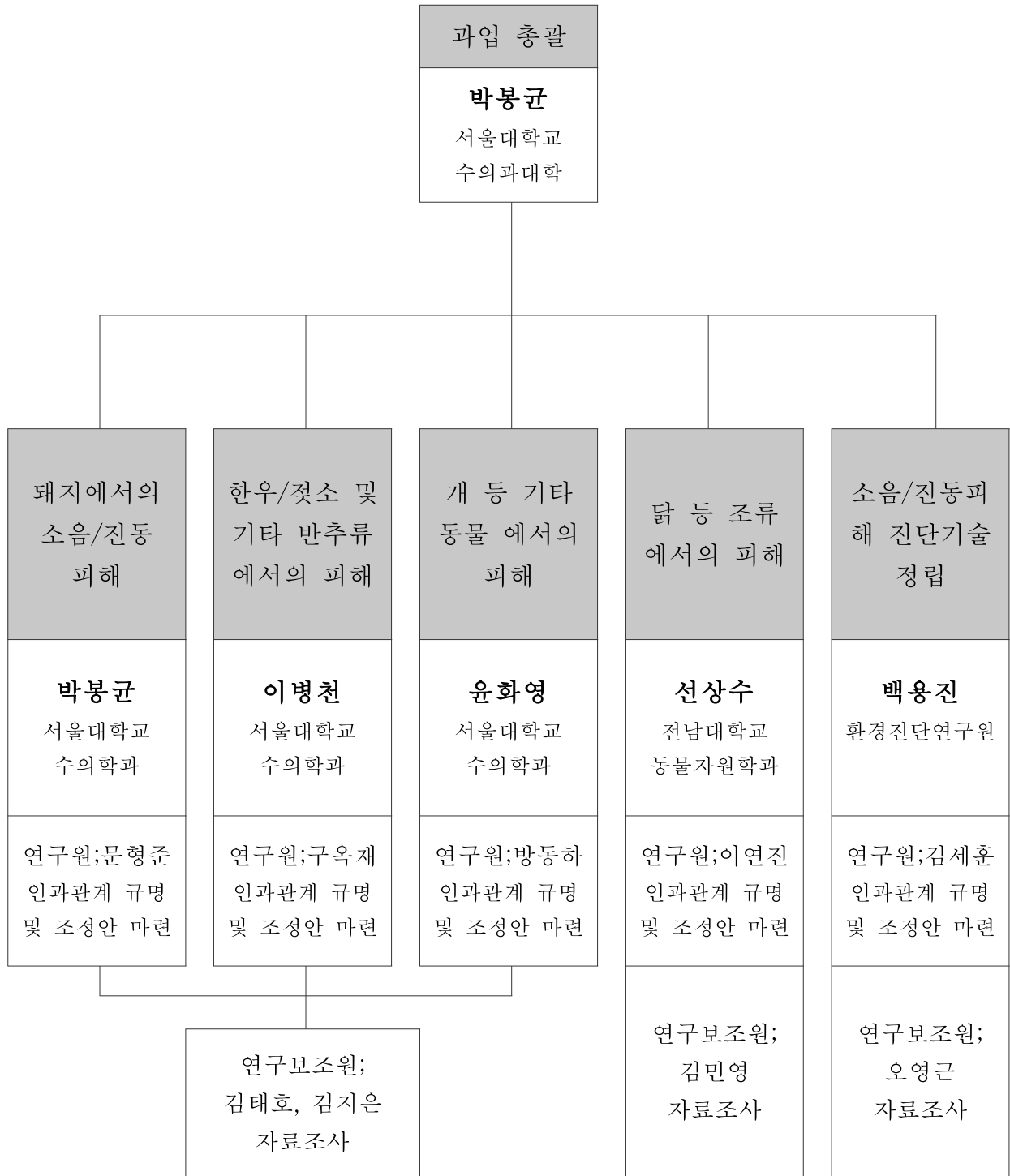
3. 과업 수행 절차



4. 세부과업내용



5. 과업수행 조직도



6. 기대효과 및 활용방안

- 정형화·객관화된 가이드라인 설정으로 민원인의 만족도 제고
- 『환경분쟁사건의 피해평가방법 및 배상액 산정기준』 개정(안) 마련

7. 연구결과물

연구내용	연구결과물
가축별 지역별 가축사육 현황 자료조사	<ul style="list-style-type: none"> - 전국 지역별 가축별 사육두수 및 사양관리 요령 조사 <ul style="list-style-type: none"> · 가축별[한우, 젓소, 말, 돼지(멧돼지 포함), 개, 사슴, 염소, 양, 토끼, 닭, 오리, 메추리, 꿩, 타조, 관상조류, 양봉(토종별 포함) 등] 사육현황, 생리적 특성, 사육 방법, 관리요령, 적정 사육 밀도, 생산 원가 분석 등
소음진동으로 인한 피해의 인과관계 규명	<ul style="list-style-type: none"> - 소음진동에 따른 가축피해의 인과관계 규명 <ul style="list-style-type: none"> · 소음·진동 수준에 따른 가축의 영향(반응 정도) 및 피해정도 조사·분석, 인과관계 입증 기준 설정 · 사육 장비별 소음 정도 및 피해 수준 산정 기준 설정 · 자연발생 현상과 인위적 발생 피해내용의 보정법 개발 · 외국(일본, 유럽 등)의 가축피해 평가방법과 비교하여 우리현실에 적합한 평가방법 개발
배상액 산정기준의 합리적 조정(안)마련	<ul style="list-style-type: none"> - 연구내용을 종합하여 가축피해의 배상액 산정기준 설정 <ul style="list-style-type: none"> · 기존의 배상액 산정방법(후유장애기간, 소음·진동 수준별 피해발생 예측율 등) 재검토 · 가축의 사육비용 및 시세 적용의 현실화(계절, 지역 등 고려) · 외국(일본, 유럽 등)의 배상액 산정기준과 비교하여 합리적인 배상액 산정식 설정 및 배상액 산정기준(안) 마련

8. 추진일정

연구 내용	추진일정 (월)										비고	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
▶ 착수보고	■	■										
▶ 전문가 활용을 위한 자문단 구성	■	■										
▶ 가축별 지역별 가축사육 현황 자료조사		■	■	■								
- 가축별 사육현황 조사												
- 가축별 생리적 특성, 사육방법, 관리요령												
- 축종별 적정 사육 밀도, 생산 원가 분석												
▶ 중간보고회의						■						
▶ 소음진동으로 인한 피해의 인과관계 규명					■	■	■	■	■			
- 소음·진동 수준에 따라 가축에 미치는 영향(반응 정도) 및 피해정도 조사·분석, 인과관계 입증 기준 설정												
- 사육 장비별 소음피해 수준 규명												
- 자연발생 및 인위적 발생 피해내용의 보정법 개발												
- 외국(일본, 유럽 등)의 가축피해 평가방법과 비교하여 우리현실에 적합한 평가방법 개발												
▶ 자문회의					■				■			
▶ 배상액 산정기준의 합리적 조정(안)마련					■	■	■	■	■			
- 기존의 배상액 산정방법 재검토												
- 가축의 사육비용 및 시세 적용의 현실화												
- 외국(일본, 유럽 등)의 배상액 산정기준과 비교하여 합리적인 배상액 산정식 설정 및 배상액 산정기준(안) 마련												
▶ 최종보고서 작성									■	■	■	
- 『환경분쟁사건의 피해 평가방법 및 배상액 산정기준』 기본 자료로 활용												
▶ 최종보고회의											■	

제 2장

돼지의 소음·진동 피해

I. 사육현황 조사

<상업용 돼지>

1. 월령별, 규모별 사육현황

우리나라의 돼지사육규모는 한미FTA 및 한EU FTA 타결 가능성에 우려하여 2008년 9월의 928만두를 정점으로 지속적으로 감소되어가는 경향을 나타내고 있다. 아래 표에서 분석된 것과 같이 이는 모든의 규모에서 극명하게 나타나고 있는데 2007년 말에 비해 2009년 6월에는 8.4%의 감소를 나타내고 있다. 한편 5,000두 이하를 사육하는 농가는 완만한 감소세를 나타내나 오히려 5,000두 이상의 대규모 사육농가는 전년동기에 비해 6.9% 상승을 나타내어 대규모 사육의 형태로 양돈산업이 변화하고 있음을 알 수 있었다. 2009년 2분기에 사육가구수는 7,700여농가로 나타났으며, 가구당 사육두수 또한 1,177두로 최근 1년동안 안정적인 추세를 나타내는 것이 특징이었다.

표 1 사육 규모별 사육현황 (2009년 6월 1일 현재, 통계청)

(단위 : 천마리, 천가구, %)

구 분	'06. 12	'07. 12	2008				2009		증 감		
			3	6	9	12	3	6	전분기	전년 동기	
사육 가구수	11.3	9.8	7.9	8.0	7.8	7.7	7.6	7.7	0.1	-0.3	
									(1.3)	(-3.8)	
규 모 별	1,000마리미만	8.2	6.7	5.0	5.0	4.8	4.7	4.6	4.8	0.2	-0.2
										(4.3)	(-4.0)
	1,000~ 5,000마리	2.9	2.9	2.7	2.8	2.8	2.7	2.8	2.6	-0.2	-0.2
										(-7.1)	(-7.1)
	5,000마리이상	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.0	0.0
									(0.0)	(0.0)	
가구당 마리수	830	977	1,133	1,139	1,184	1,183	1,201	1,177	-24	38	
(마리/가구)									(-2.0)	(3.3)	

표 2. 돼지 월령별 사육현황(2009년 6월 1일 현재, 통계청)

(단위 : 천마리, 천가구, %)

구 분	'06. 12	'07. 12	2008				2009		증 감		
			3	6	9	12	3	6	전 분기	전년 동기	
총 마리수	9,382	9,606	8,981	9,153	9,284	9,087	9,177	9,044	-133	-109	
									(-1.4)	(-1.2)	
- 모돈수	1,012	1,004	936	937	919	913	927	916	-11	-21	
									(-1.2)	(-2.2)	
월 령 별	2개월미만	2,892	2,945	2,777	2,856	2,855	2,774	2,787	2,769	-18	-87
										(-0.6)	(-3.0)
	2~4개월	2,978	3,068	2,854	2,912	3,015	2,900	2,892	2,824	-68	-88
										(-2.4)	(-3.0)
	4~6개월	2,465	2,552	2,383	2,406	2,460	2,473	2,541	2,504	-37	98
										(-1.5)	(4.1)
	6~8개월	85	85	73	91	83	76	87	88	1	-3
										(1.1)	(-3.3)
	8개월이상	962	956	894	889	870	864	870	858	-12	-31
										(-1.4)	(-3.5)
규 모 별	1,000마리미만	1,879	1,718	1,486	1,429	1,425	1,393	1,307	1,348	41	-81
										(3.1)	(-5.7)
	1,000~5,000 마리	5,406	5,616	5,271	5,431	5,471	5,329	5,483	5,244	-239	-187
										(-4.4)	(-3.4)
	5,000마리이상	2,097	2,272	2,224	2,293	2,387	2,366	2,387	2,451	64	158
									(2.7)	(6.9)	

2. 시·도별 사육현황

우리나라에서 양돈을 가장 많이 하는 지역으로는 경기도가 1,278농가에서 179만여두를 사육하여 1위지역으로 나타났으며, 이어 충청남도가 1,165농가에서 167만여두를 사육하는 등 전라북도, 경상남북도가 각각 1천여 농가에서 100만두 이상을 사육하는 것으로 조사되었다. 전라남도는 1,200여농가에서 78만여두를 사육하여 농가당 평균사육두수가 가장 낮을 것으로 추정되었으며, 광역시를 제외하고는 강원도, 충청북도, 제주도 등이 각각 300여농가에서 50만여두를 사육하는 것으로 분석되었다. 지역별, 사육규모별 가구수와 마리수(별지 참조)를 살펴보면, 광역시 부근 도시 근교에서는 소규모의 부업형 양돈이 이루어짐을 알 수 있었다. 규모별로는 1,000두 미만을 사육하는 농가가 62.9%(4,831/7,685농가)로 5,000두미만의 농가를 포함하면 96.6%(7,421/7,685농가)로 기업형의 대규모 양돈은 3.4%에 불과한 것으로 조사되었다. 전반적으로, 매월 140여만두의 자돈이 생산되어 6개월 정도 사육되는 것으로 분석되었으며, 125만여두가 성공적으로 비육되어 최종적으로 출하되는 것으로 추정할 수 있었다.

3. 생리적 특성

돼지의 수컷은 7개월 정도면 성의 성숙이 이루어지나 번식의 연속성을 고려한다면 10개월 정도의 기간을 필요로 한다. 표3에서 나타나는 것과 같이 암컷의 경우도 수컷과 비슷한 시기가 번식을 위해서 적정하다. 돼지는 연중 번식이 가능한 동물로 21일간의 발정기를 거쳐 114일간 임신기간을 가지며, 상업화된 품종의 경우 산자수는 평균적으로 12두 정도가 된다.

표 3. 돼지의 성성숙기와 번식적령

구 분	돼지	
수 컷	성성숙기	7개월
	번식적령기	10개월
암 컷	성성숙기	6~10개월
	번식적령기	9~10개월

표 4. 돼지의 성(생식) 주기

동물명	번식계절	성주기(일)	발정형	발정기	임신기간(일)	산자수
돼지	연중	21	다발정	2~3일	114	4~14

가. 돼지의 번식

- 연간 양돈장생산두수 = 모돈수 [산자수()두×회전율()×육성율%]
- 산자수
 - 2산차 이후의 평균 산자수는 요크셔, 랜드레이스, 대요크셔는 11~12두, 햄프셔, 듀록종은 9~10두, 바크셔는 8~9두로 초산차에는 이보다 약 2두 적은 것으로 알려지고 있다. 복당평균 산자수는 최저 10두가 되지 않을 경우는 경영에 영향을 미친다고 한다.
 - 산차와 산자수에 관계에서는 4~5산차에 절정(peak)을 보이며, 모돈 1복의 산자수(포유개시두수)가 10.2두에 대해, 포유두수는 7.8두로 약 24%의 자돈이 포유중에 폐사한다고 보고하고 있다(武石, 1994).

표 5. 산차와 산자수의 관계(武石, 1994)

산차	산자수(두수)	산차	산자수(두수)	산차	산자수(두수)
초산	9.5	5산	11.9	9산	10.8
2산	10.7	6산	11.7	10산	10.1
3산	11.4	7산	11.3		
4산	11.8	8산	11.2		

나. 돼지의 발정주기 및 번식장애 요인

발정전기(2일)→발정기(2~3일)→발정후기(2일)→발정휴지기(약 14일)

↙ _____ 이유 _____ 임신(114일)



↙ _____ 수유성비발정기(이유후1주간) _____ 무배란성발정(분만후 2~3일내)

- 돼지의 이상적인 번식능력은 연간 31.2두의 자돈을 분만케 하는 것이며 이 계산은 아래와 같이 이루어짐

임신 = 114일

비유 = 21일

$$\frac{\text{반복번식} = 5\text{일}}{\text{분만간격} = 140\text{일}}$$

따라서, $365(1\text{년})\text{일} \div 140\text{일} = 2.6\text{복}$
 $2.6\text{복} \times 12\text{두의 자돈/복} = 31.2\text{두의 자돈/모돈/년}$

상업화된 돼지번식의 경우 인공수정(Artificial insemination)을 주로 이용한다. 따라서 수태율과 분만율을 향상시키기 위한 실용연구가 정액의 농도별, 액상 또는 동결정액, 품종별로 이루어지고 있다. 이런 번식성적을 개선하려는 연구는 시설의 활용도를 높이고 번식성적을 향상시키며 질병의 예방 및 노동력을 절감하는 등 궁극적으로 생산비를 낮추려는 운영방법에서 비롯된 것이다.

표 7. 액상정액의 농도별 번식성적

농도별(×억)	수정두수(두)	수태율(%)	분만율(%)	총산자수(두)	실산자수(두)
30	950	86.9	79.0	11.0	10.1
25	356	88.2	82.5	11.4	10.4
20	189	87.8	82.0	11.1	10.1
15	254	85.4	79.1	11.2	10.0
계(평균)	1,749	(87.0)	(80.1)	(11.1)	(10.2)

표 8. 연도별 동결정액 번식성적 (자료제공 : '95~'97, 축산기술연구소)

년도	수정두수(두)	수태율(%)	산자수(두)
1995	198	71.4	9.6
1996	684	74.6	9.4
1997	397	74.3	9.5
계(평균)	1,279	(74.0)	(9.46)

● 자료제공 : '95~'97, 축산기술연구소

표 9. 종모돈 품종별 동결정액 번식성적

품종별	수정두수(두)	수태율(%)	분만율(%)	총산자수(두)	실산자수(두)
랜드레이스	140	75.7	70.7	10.3	9.6
요크샤	168	70.2	64.8	10.5	9.6
듀록	89	79.7	68.5	10.0	9.3
계(평균)	397	(74.3)	(67.7)	(10.3)	(9.5)

4. 사육방법

가. 돼지의 번식

- 성성숙은 영향을 미치는 많은 요인이 상호작용해서 일어나는 것으로, 충분한 영양, 온난한 기후, 적절한 일조시간, 스트레스가 없는 사육환경, 이성(異性)의 존재는 성숙을 조기에 이르게 하며, 반대로 저영양, 짧은 일조시간, 혹서 등의 기상상태, 부실한 사양환경 등은 성성숙을 지연시킨다.

나. 돼지의 계절번식

- 일반적으로 야생동물의 번식활동은 1년중 기온과 먹이를 얻는 조건이 가장 좋은 계절에 그 새끼를 낳는다.
- 계절주기를 나타내는 동물을 계절번식동물(seasonal breeder)이라 하며, 번식활동을 나타내는 계절을 번식계절(breeding season), 휴지하고 있는 계절을 비번식계절(non-breeding season)이라고 한다.
- 이와 반대로 계절주기를 나타내지 않는 동물을 주년번식동물(non-seasonal, continuous breeder)이라 한다.
- 계절번식동물 : 말, 면·산양, 밍크, 여우, 개, 고양이, 사슴, 곰 등
 - 단일성 번식동물(short day breeder) : 면·산양, 사슴, 순록, 멧돼지
 - 장일성 번식동물(long day breeder) : 말, 곰, 여우, 밍크, 야조
- ※ 면·산양(9~11월), 말(4~7월)

다. 돼지의 자연유산율

- 유산(abortion)이란 수정란 또는 태아가 임신 만료전의 어느 시기에 살아있는 채로 또는 죽은 상태로 배출된 경우를 말하나, 일반적으로 태아가 생존가능한 태령에 도달한 후에 배출되는 경우는 조산(早産, immature birth)라고 불리우며, 이 시기는 임신기간의 약 90%에 상당한다.
- 태아가 생존능력을 가지는 최저임신기간은 말 9개월, 소 8개월, 면·산양 4.5개월, 개는 8주간이다. 사산(死産, stillbirth)은 분만기 이전의 모든 시기 및 분만 경과 중에 태아가 죽어서 배출되는 경우를 말하나, 일반적으로 조산(早産)기 이후의 산자에 대해 사용되어진다.
- 출생시에 살아서 있어도 허약해서 바로 죽은 경우는 생후 직사(直死)라고 불리우며, 사산과 구별된다.
- 소 : 5~8%, 말 : 10~15%, 양 1~5%, 돼지 5%

돼지의 사양관리 기준은 모돈과 자돈의 경우로 분리된다. 모돈은 교배, 이동, 분만, 이유
 가 임신사와 분만사를 오가며 주기적으로 반복 된다. 한편 자돈의 경우는 포유돈, 이유
 돈, 육성돈, 비육돈 등의 사육단계에 따라 돈방을 달리하여 사육되며, 일령과 체중에 따
 라 한 방향으로 이동하면서 사육하게 된다. 따라서 연령과 사육환경 등 돼지의 생리에
 적합한 영양소를 공급하고 성장을 극대화하기 위하여 배합사료의 영양소 배합공정을 표
 준화하여 단계별로 세분화하여 공급하도록 권장하고 있다. 결론적으로 아래 표에서 생산
 성적을 우리나라와 덴마크를 직접대상으로 하여 비교한 바와 같이 모돈회전율, 생산자돈
 수, 이유자돈수, 육성율, 포유일수, 이유시 체중, 출하체중, 출하일령, 일당증체량, 사료요
 구율, 생체kg당 생산비 등 다양한 지표를 통하여 생산성 상위농가, 생산성 평균농가, 생
 산성 하위 농가의 생산성을 수치화하여 비교할 수 있다.

표 10. 돼지의 사양관리 기준 (모돈)

교배	이동	분만	이유	교배
		분만대기		
107일	7일	21일	10일	
스톨	분만돈방		스톨 (또는 군사돈방)	

표 11. 돼지의 사양관리 기준 (자돈)

분만	이동	이동	이동	출하
이유				
21일	46일	53일	60일	
분만돈방	자돈방	육성돈방	비육돈방	
1.3kg	8kg	30kg	60kg	110kg

*출하일령 180일 기준

표 12. 우리나라 배합사료(돼지) 공정규격

명칭	사용범위	보증성분		
		최소량	최대량	기타
젓먹이 돼지사료 젓똥 돼지사료	이유이전 체중 5kg이상 또는 이유 이후~20kg이하	조단백질 조지방 칼슘·인	조회분 조섬유	가소화 에너지 (DE)와 가소화 조단백질
육성돈 전기사료	체중20kg~50kg이하	라이신		(DCP)계산치

육성돈 후기사료	체중50kg~80kg이하			
비육돈 사료	50 또는 80kg~출하 15일전			
비육돈 출하사료	출하 15일전~출하시			
번식용수태지사료	체중25kg이상 수태지			
번식용암태지사료	체중25kg~임신이전			
임신 돼지사료	임신중			
포유 돼지사료	포유중			

표 13. 한국과 덴마크의 기술 상위 25%와 하위 25% 농가의 돼지생산성

주요돼지사육기술	한국1)			덴마크2)		
	하위기술 25%농가	상위기술 25%농가	평균기술 수준농가	하위기술 25%농가	상위기술 25%농가	평균기술 수준농가
모돈 회전율(회/년)	2.08	2.27	2.17	2.17	2.34	2.26
산자수(두/년)	22.0	24.3	23.0	24.3	28.0	26.2
이유자돈 두수(두/년)	17.7	21.8	19.7	20.8	25.3	23.1
육성율(%)	80.0	89.7	85.7	85.6	90.4	88.2
포유일수(일)	26	21	23.5	31	28	29.5
이유시 체중(kg)	5.5①	5.0①	5.25①	7.0	7.5	7.25
출하체중(kg)	108	108	108	105.2②	101.9②	103.5②
출하일령(일)	176	177	177	190	162	176
일당증체량(g)	610	616	613	545	620	583
사료요구율	3.3	3.2	3.25	3.12	2.71	2.91
생체1kg생산비(원)	1775	1610	1572	1,366③	1,186③	1274③

* () : 평균치

- ① 추정치
- ② 도체율 75%적용 산출함
 - 1) 농촌진흥청 농업경영관실(1999)
 - 2) 1999년 사업연보(덴마크 양돈협회)
- ③ 1996년 생산비 기준 사료요구율에 근거 산출함

5. 관리요령

양돈시설의 사용지표는 표14를 기준으로 하며, 양돈기술지표는 상업화된 품종의 경우 표15을 기준으로 한다. 이것은 모돈과 자돈의 회전을 극대화함으로써 시설과 공간의 활용도를 높이고 생산성을 적정화하려는 데 목적이 있다. 결과적으로 양돈운영을 체계화함으로써 생산비를 낮추려는 것이다. 자돈을 생산하는 목적의 모돈은 번식장애와 다리의

이상(각각 32%)이 가장 큰 경제적 손실을 받게 한다. 자돈폐사의 첫째요인은 기아(43%)이며, 압사가 그 뒤를 차지하고 있다.

표 14. 양돈시설 사용지표

사육단계별		사용일수	지 표 기 준
옹돈방		365일	
모돈	스톨	임신 수용기간	107일
	군사	이유모돈 수용기간	10일
		후보돈 사육기간	90일
분만돈방		대기기간	7일
		포유기간	21일
자돈방 사육기간		49일	소독일수 3일포함
육성돈방 사육기간		53일	
비육돈방 사육기간		60일	

표 15. 양돈기술지표

항목	지표	지표기준	적용
모돈회전율	2.2회	2000년대 기술지표(축협중앙회)	
복당 산자수	10두	“	10두
복당 이유두수	9.6두	“	9.6두
출하 육성율(이유두수비)	98.5%	“	98.5%
모돈 두당 연간 비육돈 출하두수(MSY)	21두	“	21두
출하체중	110kg	“	110kg
출하일령	180일	축산기술연구소	180일
모돈 연간교체율	30%	기본축 대비비율	30%
후보돈 선발율	80%	후보돈 입식두수 대비	80%
옹돈보유두수	종빈돈 17 두당1두	종부 이용기간 : 3세	초종부 수정율 70%

- ※ 1. 인공수정 기준
- 2. 초종부수정율: 70%
- 3. 초종부 미수태모돈(30%)은 자연종부 추가
- 4. 옹돈은 옹취용만 필요(종빈돈 17두당 1두)
- 5. PSY(Piglet per Sow per Year: 연간 모돈 두당 이유두수)
- 6. MSY(Market Pig per Sow per Year: 연간 모돈 두당 출하 비육두수)
- 7. WSY(Market Pig Weight per Sow per Year: 연간 모돈 두당 출하 비육돈 총중량)

표 16. 모돈의 주요 손실요인

구분	발생율(%)
○ 번식장애	32
○ 운동기 장애(다리이상, 마비 등)	32
○ 폐사	12
○ 고연령	8
○ 유방이상, 산유량 부족	5
○ 기타(산자수 저하, 능력저조, 성질난폭 등)	11
합 계	100

표 17. 자돈 폐사 요인 및 비율

구분	복당 폐사두수(두)	비율(%)
기 아	0.9	43
압 사	0.4	18
유전자 비정상	0.2	12
출생시 허약자돈	0.2	9
분만시 부분적 허약	0.1	6
초기 감염	0.1	6
기타	0.1	6
합 계	2.0	100

6. 적정사육밀도

돼지를 사육하기 위한 돈사의 시설에서 생산단계별 돈방의 규격은 돼지의 생리 및 체중 등에 근거하여 표18과 같이 표준을 제시하였다. 웅돈이나 중부대기 중인 모돈의 군사돈방은 다리의 강건함을 유지하기 위해 운동 가능한 넓은 면적을 허용하는 반면 스톨돈사는 제한적 공간만을 허용하여 안정을 얻도록 고안되어 진다. 또한 면적의 규격이외에 돈방바닥의 시설에 따라 면적을 달리하는데 콘크리트 바닥 돈방의 경우 배변장소와 잠자리의 구별이 필요하기 때문에 배변이 바로 바닥 아래로 처리 가능한 슬랏돈방에 비하여 표 19와 같이 넓은 면적을 요구하게 된다.

표 18. 돈방 규격 기준

구분		축사표준설계도		미국의 추천면적		축산기술연구소	
		규격(m)	면적 (m ² /두)	규격(m)	면적 (m ² /두)	규격(m)	면적 (m ² /두)
웅돈			9.72		3.7~5.5	3.2×2.4	7.36
모돈	스톨 임신돈	2.2×0.65	1.43	2.13×0.6	1.3~2.2	2.2×0.65	1.43
	군사 중부 대기돈		3.1		2.2~3.7	3.2×4.0 (5두)	2.56
후보돈(군사)			3.1		1.3~1.8	3.2×3.4 (6두)	1.82
분만 돈방	대기모돈	2.4×1.7 (내치수)	4.08		2.7~4.4	2.4×1.6	3.84
	포유모돈						
자돈방			0.3		0.15~0.37	2.4×1.4 (11두)	0.3
육성방			0.6		0.46~0.55	3.6×2.5 (15두)	0.6
비육돈방			0.9		0.74	5×3 (15두)	1.0

표 19. 성돈(중모돈, 중빈돈)방 두당 추천면적

구분	체중(kg)	콘크리트 바닥돈방 (m ²)	슬랫돈방 (m ²)	1 돈방당 수용두수	스톨규격 (cm)
중 부 돈					
초중부돈	113~136	3.7	2.2	6두까지	
경산돈	136~226	4.4	2.7	6두까지	
수태지	136~226	5.5	3.7	1두	71.2×213
임 신 돈					
초임돈	113~136	1.8	1.3	6~12	55.8×182
경산돈	136~226	2.2	1.8	6~12	60.9×213

7. 생산 원가 분석

기본적으로 양돈생산의 원가는 생산성적에 따라 커다란 차이를 나타낼 수 있다. 표20에서 드러나는 것처럼 우수농가의 생산지표는 하위농가에 비하여 10%정도 개선된 수준의 지표를 나타내고 있다. 특히 폐사율의 경우 우수농가는 하위농가에 비하여 50%이상 개선된 효과를 나타냄으로써 주된 지표가 됨을 한눈에 알 수가 있다. 따라서 돼지의 폐사로 이어지는 관리의 형태에서는 성장을 지연시키는 여러 요인으로 질병, 관리방법, 사양환경 등을 들 수가 있는데 이런 것들은 궁극적으로 돼지고기의 품질에 영향을 주어 표21에서 나타나는 것처럼 상위등급의 출현정도 뿐만 아니라 가격에 영향을 미치게 되어 생산원가에 커다란 부담을 안겨주게 된다.

표 20. 우수농가와 하위농가의 양돈생산기술 수준 비교

구 분	하위농가(A)	우수농가(B)	B/A(%)
모든 사육두수	116	152	131.0
○ 번식돈			
연간회전수(회)	2.0	2.2	110.0
복당산자수(수)	10.1	10.5	104.0
복당이유두수(두)	8.7	9.7	111.5
이유일수(일)	26.5	22.6	85.3
자돈폐사율(%)	13.8	7.6	55.1
○ 비육돈			
비육기간(일)	173.9	183.5	105.5
출하체중(kg)	105.3	109.1	103.6
폐사율(%)	3.9	2.2	56.4
일당증체량(g)	606	595	98.2
암수분리사(%)	-	100.0	-
거세실시(%)	-	100.0	-

표 21. 도체등급별 가격차 및 부가가치 증대 가능 범위

등급별	출현율(%)	출현두수 (천두)	경락가격		A대비가격차 (천원)	가격차누적액 (백만원)
			지육kg당 (원)	마리당 (천원)		
A	32	3,494	3,089	237	0	0
B	34	3,712	2,905	223	14	51,968
C	15	1,638	2,661	204	33	106,022

D	11	1,201	2,345	180	57	174,479
등외	8	873	1,541	118	119	-
계	100	10,918	2,617	201	-	174,479

※ 지육중량 : 76.8kg/두, 가격차 누적액 : 두당 가격차액에 등급 발현두수를 곱한액 누적

가. 번식돈

번식돈의 주된 목적은 원료돈인 자돈을 생산하는데 있다. 따라서 사육하고 있는 모돈 전체가 연간 사용한 비용, 즉 건물, 기구 등의 고정비용과 가축, 사료, 인건비, 방역비 등의 비용 총액을 생산한 총 자돈의 수로 나눔으로써 자돈두당 경영비가 결정되게 된다. 표22에서 분석되는 것처럼 위의 경영비용에 자가노력, 자본이자를 포함한 전체의 비용을 분석함으로써 생산비를 산출해 낼 수가 있다. 평균적으로 자돈의 두당생산비를 최소화하기 위해서는 2007년의 경우 사육규모가 300두 이상에서 모돈두당 이유두수 19.9두로 두당생산비가 46,379원으로 유효한 효과가 나타남을 알 수가 있고 사육규모 300두 미만의 경우에는 이유자돈수(평균이유두수 19.7두)의 하락으로 두당자돈의 생산비가 평균두당생산비 47,057원을 상회할 것으로 추정할 수가 있다. 그러나 번식돈의 두당사육비는 자돈의 두당생산비와는 달리 표23에서 보듯이 사육규모 150~299두의 경우 952,061원으로 가장 비용이 높게 나타났으며, 평균적으로는 928,252원으로 기타의 규모에서는 평균비용에 가깝거나 다소 낮아 사육규모 30~149두의 경우 879,183원으로 가장 낮았다.

(1) 자돈 두당 생산비

표 22. 자돈 두당 생산비(조사기간 : 07.1.1 ~ 12.31.)

(단위 : 원)

비목 \ 사육규모	30두미만	30~149	150~299	300두이상	평균	구성비 (%)
사료비	32,246	25,013	22,546	19,823	20,090	42.5
수도광열비	1,875	2,396	2,226	1,771	1,802	3.8
방역치료비	1,827	3,821	4,106	4,114	4,097	8.7
수선비	174	302	347	628	609	1.3
(건물)	106	202	256	440	427	0.9
(대농구)	68	100	91	188	182	0.4
소농구비	71	24	107	41	43	0.1
제재료비	886	646	862	705	710	1.5
종부료	1,706	597	1,309	1,135	1,130	2.4
차입금이자	136	483	1,412	1,006	1,003	2.1
임차료	87	156	108	228	222	0.5
고용노력비	0	458	1,589	4,942	4,701	9.9
기타잡비	457	574	1,248	1,593	1,552	3.3
상각비	9,177	8,806	7,101	6,000	6,117	12.9
(건물)	3,568	2,494	1,972	1,795	1,825	3.8
(대농구)	3,048	2,252	1,540	1,345	1,380	2.9
(가축)	2,561	4,060	3,589	2,860	2,912	6.2
소계(A)	48,642	43,276	42,961	41,986	42,076	89.0
자가노력비	29,048	12,690	5,763	1,205	1,748	3.7
고정자본이자	5,999	3,981	2,616	2,554	2,605	5.5
유동자본이자	980	766	642	651	655	1.4
토지자본이자	648	415	289	198	208	0.4
비용합계(B)	85,317	61,128	52,271	46,594	47,292	100.0
부산물수입(C)	2,563	565	277	215	235	
경영비(A-C)	46,079	42,711	42,684	41,771	41,841	
생산비(B-C)	82,754	60,563	51,994	46,379	47,057	
이유두수	10.8	14.4	18.2	19.9	19.7	

(2) 번식돈 두당 사육비

표 23. 번식돈 두당 사육비

(단위 : 원)

비목 \ 사육규모	30두미만	30~149	150~299	300두이상	평균
사료비	347,939	359,695	410,576	395,085	394,549
수도광열비	20,232	34,461	40,545	35,307	35,400
방역치료비	19,722	54,958	74,776	82,001	80,851
수선비	1,884	4,354	6,346	12,531	12,084
(건물)	1,150	2,908	4,675	8,781	8,471
(대농구)	734	1,446	1,671	3,750	3,613
소농구비	771	357	1,950	823	849
제재료비	9,569	9,295	15,715	14,062	13,983
종부료	18,409	8,592	23,843	22,625	22,307
차입금이자	1,475	6,956	25,728	20,054	19,849
임차료	944	2,244	1,984	4,560	4,403
고용노력비	0	6,588	28,936	98,510	93,560
기타잡비	4,938	8,263	22,733	31,768	30,787
상각비	99,044	126,643	129,349	119,610	120,022
(건물)	38,505	35,872	35,921	35,780	35,798
(대농구)	32,896	32,384	28,055	26,816	27,017
(가축)	27,643	58,387	65,373	57,014	57,207
소계	524,927	622,406	782,481	836,936	828,644
자가노력비	313,428	182,488	104,948	24,030	31,713
고정자본이자	64,732	57,251	47,648	50,907	50,911
유동자본이자	10,581	11,017	11,704	12,993	12,681
토지자본이자	6,992	5,976	5,280	3,947	4,303
비용합계	920,660	879,138	952,061	928,813	928,252

(3) 번식돈 두당 수익성

번식돈의 두당 수익성은 돼지의 사육규모에 따라 다르게 나타나고 있다. 자돈, 부산물, 종모돈, 퇴비, 공포대 등의 판매로 생기는 조수입의 경우 사육규모 150~299두의 경우 1,024,114원으로 가장 높게 나타났다. 표24과 같이 평균적으로는 모돈두당 조수입은 1,007,671원으로 분석되었다. 수익성은 표25와 같이 30~149두의 사육규모에서 소득이 246,574원으로 가장 높게 나타나나 순수익은 10,158원 적자를, 사육규모 150두 이상에서 흑자를 나타내어 사육규모 300두 이상에서 83,403원으로 순수익이 가장 높았다.

● 조수입

표 24. 조수입

(단위 : 원)

구분 \ 사육규모	30두미만	30~149	150~299	300두이상	평균
자돈 판매수입	623,613	860,846	1,019,061	1,007,931	1,003,172
부산물 판매수입	27,662	8,134	5,503	4,285	4,499
종모돈판매	14,736	4,133	2,767	2,710	2,795
구비판매	12,263	3,100	1,998	1,487	1,587
공포대판매	663	901	288	88	·117
계	651,275	868,980	1,024,114	1,012,216	1,007,671

● 수익성

표 25. 수익성

(단위 : 원)

구분 \ 사육규모	30두미만	30~149	150~299	300두이상	평균
조수입(A)	651,275	868,980	1,024,114	1,012,216	1,007,671
일반비(B)	524,927	622,406	782,481	836,936	828,644
비용합계(C)	920,660	789,138	952,061	928,813	928,252
소득(A-B)	126,348	246,574	241,633	175,280	179,027
순수익(A-C)	△269,385	△10,158	72,053	83,403	79,419

(4) 번식돈 사육 및 생산현황

위의 조사분석에 참여한 농가의 상세 정보 중에서 가장 중요한 부분은 모돈의 실두수로 표26의 사육규모 30두미만의 농가는 모돈이 평균 4두 미만으로 적정하게 나타나나, 30~149두의 사육규모는 평균모돈이 32두 정도로 실제 평균사육규모는 300두 정도로서 예상할 수 있었다. 150~299두의 사육규모는 평균모돈두수가 85두로 실제평균사육규모는 85두로 예상되며, 사육규모 300두 이상의 경우 평균모돈의 수는 265두로 실제 사육규모가 2,600두 정도가 될 것으로 예상할 수 있다. 돼지두당 건물 및 토지이용면적은 표27와 같이 나타나 규모가 클수록 밀사의 가능성을 높게 암시하였다. 표28의 자본평가에서는 규모가 커질수록 자기자본의 비율이 72%정도로 낮아져 금융비용이 점진적으로 증가됨을 알 수 있었다. 노동력투입량에서도 표29의 경우와 같이 300두 이상의 규모에서는 자가노동 투입시간이 19.66%로 대부분의 노동을 고용인들에 의존함을 알 수 있다. 따라서 사육규모가 300두를 넘으면 부업형 양돈이 불가함을 알 수 있다. 표30의 사료급여량에서 보듯이 사육규모 150두 미만에서는 농업부산물을 일부 사용하는 것으로 나타나나 사육규모 150두 이상에서는 전적으로 배합사료에 의존하는 것으로 분석되었다. 표31의 모돈두당

생산현황의 여러 생산지표에서도 사육규모가 성적향상에 어느 정도 기여하는 것으로 조사되었다. 모돈두당 평균산자수, 이유두수는 규모가 증가할수록 향상되어 20두와 18두 가까이 증가하는 것으로 나타난다. 사육규모가 커질수록 전업화되고 있다는 증거로써 포유일수가 23일 정도로 감소되어 연간모돈의 회전율은 2.15회까지 증가하는데 조기이유로 이유자돈의 평균체중은 6.35kg까지 낮아짐에도 육성율은 오히려 90%대까지 향상되어 전문화 산업화가 가속되고 있는 것으로 판단되었다.

● 사육현황

표 26. 사육두수 (호당)

(단위 : 두)

구분 \ 사육규모		30두미만	30~149	150~299	300두이상	평균
표본농가분포	호 수	43	49	41	65	198
	구성비	21.7	24.8	20.7	32.8	100.0
실 두 수	포유자돈	3.46	42.90	133.26	383.52	164.87
	후보돈	0.48	2.50	7.87	18.85	8.54
	모 돈	3.46	31.59	85.05	264.91	113.15
	종모돈	0.36	2.19	3.79	8.51	4.20
	계	7.76	79.18	229.97	675.79	290.76

※ 주) 1. 사육규모는 실두수 기준, 실두수는 연평균 사육두수 기준
 2. 표준농가호수 : 212호, 분석호수 : 198호

표 27. 건물 및 토지이용 면적(두당)

(단위 : 평)

구분 \ 사육규모		30두미만	30~149	150~299	300두이상	평균
건 물	축 사	2.57	1.87	1.78	1.50	1.52
	창 고	0.21	0.06	0.09	0.05	0.05
	퇴비사	0.56	0.24	0.27	0.21	0.21
	기 타	0.66	0.11	0.87	0.49	0.49
계		4.00	2.28	3.01	2.25	2.27
토 지	축사부지	4.40	2.83	2.96	3.10	3.09
	운동장	0.02	0.02	0.00	0.04	0.04
	기 타	0.43	0.17	0.18	0.29	0.28
	자가토지	4.66	2.51	3.04	3.16	3.14
	차용지	0.19	0.51	0.10	0.27	0.27
	계	4.85	3.02	3.14	3.43	3.41

기 타	0.05	0.10	0.06	0.04	0.04
-----	------	------	------	------	------

표 28. 자본 평가액(두당)

(단위 : 원)

구분 \ 사육규모	30두미만	30~149	150~299	300두이상	평균
가축자본액	205,811	226,738	234,961	239,076	238,505
유동자본액	212,944	247,886	326,680	358,666	354,317
대농구자본액	58,141	87,554	83,838	76,988	77,397
건물자본액	387,411	329,778	345,934	386,590	383,857
토지자본액	260,611	249,027	272,818	201,813	205,562
계	1,124,918	1,140,983	1,264,231	1,263,133	1,259,638
자기자본액	1,118,055	1,014,271	906,223	915,214	918,143
차입자본액	6,863	126,712	358,008	347,919	341,495
자기자본구성비	99.38	88.89	71.68	72.45	72.89

표 29. 노동력 투하량(두당)

(단위 : 시간)

구분 \ 사육규모	30두미만	30~149	150~299	300두이상	평균
사료조리 및 급여	26.39	11.08	5.76	4.05	4.37
자돈분만	3.70	4.06	4.93	4.62	4.61
방역 치료 및 손질	3.68	4.88	3.80	3.89	3.91
구입 및 판매	1.01	0.38	0.97	1.19	1.16
청소(분뇨제거 등)	17.33	9.18	6.20	5.35	5.52
기 타	5.41	5.24	3.99	3.33	3.41
계	57.52	34.82	25.65	22.43	22.98
자가노동	57.52	33.49	19.26	4.41	5.82
고용노동	0.00	1.33	6.39	18.02	17.17
자가노동구성비(%)	100.00	96.18	75.09	19.66	25.33

※ 주) 성인남녀 환산노동 시간임.

표 30. 사료급여량(두당)

(단위 : kg)

구분 \ 사육규모	30두미만	30~149	150~299	300두이상	평균
배합사료	1,083.99	1,096.68	1,123.91	1,058.62	1,061.82
강 류	107.22	4.18	0.00	0.02	0.55
곡 류	7.38	0.00	0.20	0.00	0.04
가공부산물	15.07	0.18	0.00	0.00	0.07
사료첨가제	0.35	0.48	0.41	1.22	1.17
기 타	16.04	52.71	0.00	0.00	1.35
계	1,230.05	1,154.23	1,124.52	1,059.86	1,065.00

표 31. 생산현황(두당)

구분 \ 사육규모	30두미만	30~149	150~299	300두이상	평균
산자수(두)	12.55	16.76	20.26	21.86	21.65
이유두수(두)	10.79	14.38	18.21	19.93	19.70
육성율(%)	85.98	85.80	89.88	91.17	90.63
포유일수(일)	30.02	28.13	24.21	23.13	23.32
이유시체중(kg)	8.02	7.54	6.75	6.35	6.40
년간회전수(회)	1.27	1.62	2.02	2.15	2.13

나. 비육돈

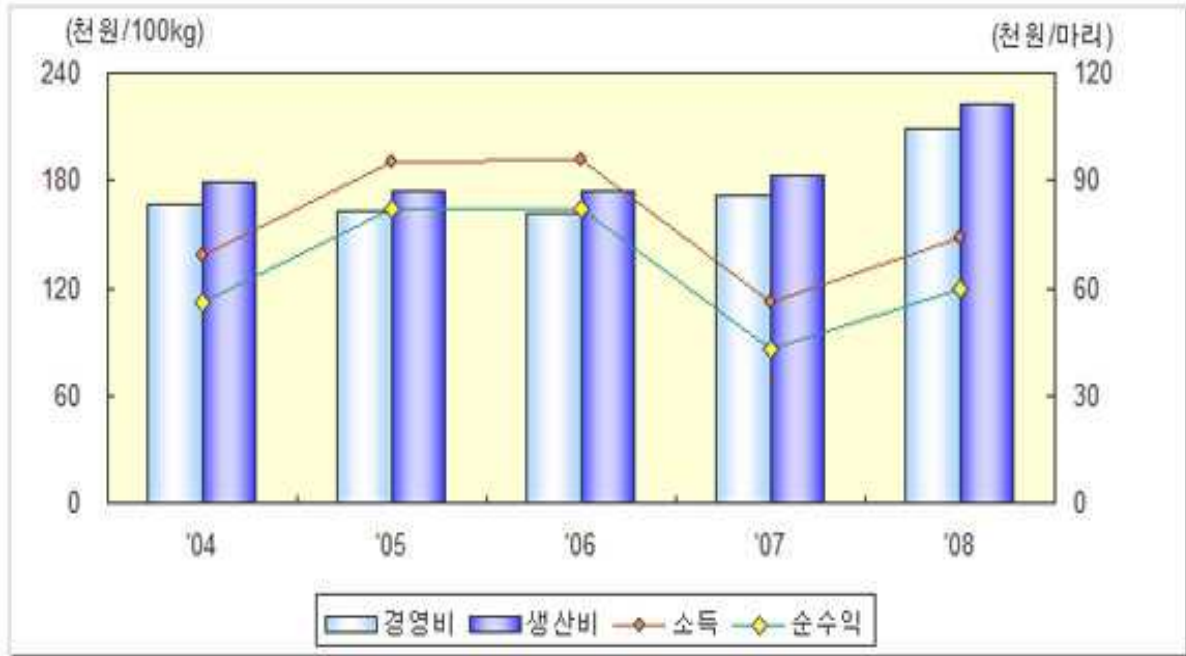
사단법인 대한양돈협회가 비육돈 생체 110kg당 생산비를 표32의 아래의 그림에서 나타나는 것처럼 경영비와 생산비가 2008년에는 2007년에 비하여 20%이상 증가하여 각각 20,900원과 22,200원으로 추정하고 있다. 그러나 순수익은 돈가의 상승으로 2007년의 43,000원보다 17,000원 증가한 60,000원 정도로 보고 있다. 비육돈의 생산비를 1,000두 사육단위로 분석하였을 때 사육규모가 증가할수록 높아지는 것으로 나타난다. 표33와 표34에서처럼 고정비용으로 건물 및 장비, 감가상각, 가축비, 사료비 등을 고려한 경영비와 노동력 및 이자를 포함하는 생산비의 경우에도 10%이상 증가하는 비슷한 추이를 나타내고 있다.

표 32. 2007년 양돈협회 추정 비육돈 생체 110kg당 생산비

구 분	비 육 돈		비육돈 수익성				
	경영비	생산비	조수입 (a)	일반비 (b)	사육비 (c)	소 득 (a-b)	순수익 (a-c)
'08 (A)	209	222	305	231	246	74	60

'07 (B)		171	183	246	190	203	56	43
증감	A-B	38	39	59	41	43	18	17
	%	22.2	21.3	24.0	21.6	21.2	32.1	39.5

(주) 마리당 판매시 체중(kg) : '08년 110.7, '07년 111.1



(1) 비육돈 생산비

표 33. 비육돈 생산비

(단위 : 원/생체100kg)

구분	사육규모별						'07 (b)	'06 (c)	증감률(%)	
	1,000 마리미만	1,000~ 1,999	2,000~ 2,999	3,000 마리이상	평균 (a)	구성 비 (%)			a/b	a/c
가축비	55,623	56,663	56,474	65,496	60,132	27.1	53,847	54,624	11.7	10.1
사료비	108,790	118,796	123,330	121,167	118,979	53.6	88,701	79,279	34.1	50.1
수도광열비	2,462	2,519	2,726	2,413	2,501	1.1	2,416	2,371	3.5	5.5
방역치료비	4,871	5,301	5,918	7,162	6,111	2.8	5,770	5,370	5.9	13.8
수선비	845	916	1,099	865	915	0.4	808	1,012	13.2	-9.6
(건물)	602	585	761	670	653	0.3	550	672	18.7	-2.8
(대농구)	243	331	338	195	262	0.1	258	340	1.6	-22.9
소농구비	77	80	92	61	74	0.0	54	97	37.0	-23.7
제재료비	1,878	1,350	1,690	1,778	1,668	0.8	1,671	1,811	-0.2	-7.9
차입금이자	1,531	2,290	2,345	1,167	1,714	0.8	1,708	2,436	0.4	-29.6
임차료	786	307	457	131	334	0.2	310	778	7.7	-57.1
고용노력비	2,318	3,500	6,635	7,361	5,447	2.5	5,556	4,781	-2.0	13.9
기타잡비	685	1,240	964	687	877	0.4	4,345	3,678	-79.8	-76.2
분뇨처리비	3,887	5,399	5,369	3,537	4,385	2.0	-	-	-	-
상각비	6,525	6,181	5,620	5,781	5,973	2.7	5,704	5,686	4.7	5.0
(건물)	3,261	3,016	3,051	2,997	3,052	1.4	2,866	2,876	6.5	6.1
(대농구)	3,264	3,165	2,569	2,784	2,921	1.3	2,838	2,810	2.9	4.0
소계(A)	190,278	204,542	212,719	217,606	209,110	94.2	170,890	161,923	22.4	29.1
자가노력비	10,034	5,025	2,458	1,423	3,878	1.7	3,986	4,368	-2.7	-11.2
고정자본 이자	3,893	4,034	2,707	5,673	4,468	2.0	3,637	3,662	22.8	22.0
유동자본 이자	4,000	3,472	3,563	4,894	4,159	1.9	3,535	3,486	17.7	19.3
토지자본 이자	777	436	466	296	436	0.2	591	533	-26.2	-18.2
합계(B)	208,982	217,509	221,913	229,892	222,051	100.0	182,639	173,972	21.6	27.6
부산물 수입(C)	75	140	79	232	158		116	130	36.2	21.5
경영비 (A-C)	190,203	204,402	212,640	217,374	208,952		170,774	161,793	22.4	29.1
생산비 (B-C)	208,907	217,369	221,834	229,660	221,893		182,523	173,842	21.6	27.6
판매시 체중(kg)	112.7	110.1	110.8	110.2	110.7		111.1	109.9	-0.4	0.7

(2). 비육돈 사육비

표 34. 비육돈 사육비

(단위 : 원/마리)

구 분	사 육 규 모 별						'07 (b)	'06 (c)	증감률(%)	
	1,000 마리미만	1,000~ 1,999	2,000~ 2,999	3,000 마리이상	평 균 (a)	구 성 비 (%)			a/b	a/c
가 축 비	62,704	62,375	62,562	72,164	66,537	27.1	59,819	60,038	11.2	10.8
사 료 비	122,639	130,771	136,626	133,502	131,651	53.6	98,538	87,136	33.6	51.1
수도광열비	2,776	2,773	3,020	2,659	2,768	1.1	2,684	2,606	3.1	6.2
방역치료비	5,492	5,836	6,557	7,892	6,762	2.8	6,411	5,903	5.5	14.6
수 선 비	953	1,009	1,219	954	1,013	0.4	898	1,113	12.8	-9.0
(건 물)	679	644	844	739	723	0.3	611	739	18.3	-2.2
(대농구)	274	365	375	215	290	0.1	287	374	1.0	-22.5
소농구비	87	89	103	68	82	0.0	61	107	34.4	-23.4
제재료비	2,118	1,487	1,873	1,960	1,846	0.8	1,857	1,991	-0.6	-7.3
차입금이자	1,726	2,521	2,598	1,286	1,897	0.8	1,898	2,678	-0.1	-29.2
임 차 료	887	339	507	145	370	0.2	345	856	7.2	-56.8
고용노력비	2,614	3,853	7,351	8,111	6,028	2.5	6,173	5,255	-2.3	14.7
기타잡비	773	1,366	1,069	757	971	0.4	4,827	4,043	-79.9	-76.0
분뇨처리비	4,382	5,944	5,948	3,898	4,853	2.0	-	-	-	-
상 각 비	7,357	6,806	6,227	6,371	6,611	2.7	6,337	6,251	4.3	5.8
(건 물)	3,677	3,321	3,381	3,303	3,378	1.4	3,184	3,162	6.1	6.8
(대농구)	3,680	3,485	2,846	3,068	3,233	1.3	3,153	3,089	2.5	4.7
소 계	214,508	225,169	235,660	239,767	231,389	94.2	189,848	177,977	21.9	30.0
자가노력비	11,312	5,532	2,724	1,568	4,292	1.7	4,429	4,801	-3.1	-10.6
고정자본 이자	4,389	4,441	2,999	6,251	4,944	2.0	4,041	4,025	22.3	22.8
유동자본 이자	4,510	3,822	3,948	5,393	4,603	1.9	3,928	3,832	17.2	20.1
토지자본 이자	876	480	517	327	483	0.2	657	586	-26.5	-17.6
합 계	235,595	239,444	245,848	253,306	245,711	100.0	202,903	191,221	21.1	28.5

(3). 비육돈 수익성

비육돈의 수익성은 표35, 표36에서 나타난 것처럼 사육규모가 1,000두 단위로 증가함에 따라 경영비와 생산비가 10%이상 증가되는 경향에 영향을 받아 두당비육돈의 순수익성은 70,289원에서 51,365원으로 20%이상 낮아지는 경향을 보인다. 그러나 비육돈의 순수익성은 그 해 돈가에 영향이 커 2006년의 경우는 82,421원으로 2007년의 42,701원에 비해 2배 가까이 높았던 것으로 분석되었다.

표 35. 비육돈 수익성

(단위 : 원/마리)

구 분	사 육 규 모 별					'07 (b)	'06 (c)	증감율(%)	
	1,000 마리 미만	1,000~ 1,999	2,000~ 2,999	3,000 마리 이상	평 균 (a)			a/b	a/c
조수입 (A)	305,884	304,791	306,832	304,671	305,253	245,604	273,642	24.3	11.6
비육돈판매	305,743	304,495	306,623	304,324	304,974	245,334	273,368	24.3	11.6
부산물수입	85	154	87	256	175	129	143	35.7	22.4
기타수입	56	142	122	91	104	141	131	-26.2	-20.6
일반비 (B)	214,508	225,169	235,660	239,767	231,389	189,848	177,977	21.9	30.0
사육비 (C)	235,595	239,444	245,848	253,306	245,711	202,903	191,221	21.1	28.5
소득(A-B)	91,376	79,622	71,172	64,904	73,864	55,756	95,665	32.5	-22.8
순수익 (A-C)	70,289	65,347	60,984	51,365	59,542	42,701	82,421	39.4	-27.8

표 36. 비육돈 수익성

(단위 : 원/마리)

구 분	사 육 규 모 별					'07 (b)	'06 (c)	증감율(%)	
	1,000 마리 미만	1,000~ 1,999	2,000~ 2,999	3,000 마리 이상	평 균 (a)			a/b	a/c
조수입 (A)	305,884	304,791	306,832	304,671	305,253	245,604	273,642	24.3	11.6
비육돈판매	305,743	304,495	306,623	304,324	304,974	245,334	273,368	24.3	11.6
부산물수입	85	154	87	256	175	129	143	35.7	22.4
기타수입	56	142	122	91	104	141	131	-26.2	-20.6
일반비 (B)	214,508	225,169	235,660	239,767	231,389	189,848	177,977	21.9	30.0
사육비 (C)	235,595	239,444	245,848	253,306	245,711	202,903	191,221	21.1	28.5
소득(A-B)	91,376	79,622	71,172	64,904	73,864	55,756	95,665	32.5	-22.8
순수익 (A-C)	70,289	65,347	60,984	51,365	59,542	42,701	82,421	39.4	-27.8

<멧돼지>

1. 멧돼지 특성

멧돼지는 야생에서 생활하는 것과 같이 집에서 사육할 때에도 야성적이고 시끄럽고 깨끗하고 발육이 늦고 질병에는 강한 편이다. 새끼는 다람쥐처럼 등어리에 세로로 평행의 보호색 줄무늬가 몇 줄 있으나 이것도 스스로 생활할 수 있게 되는 3개월째 무렵부터는 자연히 연하여지고 6개월째에는 완전히 없어져 어미와 같은 색이 된다.

2. 잡종 멧돼지의 생산

순종 멧돼지의 생산보다는 최근에는 잡종 멧돼지를 생산 판매하는 행위가 이루어지고 있다. 이는 순종 멧돼지 보다 잡종강세를 이용 성장속도가 빠르고 고기량이 많아지고 육질에서는 멧돼지 고기 맛에 별로 뒤지지 않고 산자수가 많아져서 경영상 수지가 유리하다.

가. 생산방법

순종 멧돼지 수컷 × 두록저지 암컷을 많이 이용한다. 1대잡종은 다람쥐 같은 멧돼지 무늬가 나타나기 때문에 가장 이상적인 방법이다. 그러나 독립형질이 나타나는 것이 단점이다.

나. 종돈의 선택

(1) 순종 멧돼지(수컷)

멧돼지 순종은 집돼지와는 달리 앞 쪽이 크고 뒤쪽이 작은 것이 큰 특징이다. 수컷의 유전력은 강하여 많은 자손에게 흔히 체형, 능력, 육질을 유전하는 것이므로 수컷의 선정에 신중을 기하여야 한다. 수컷은 수컷다운 모습을 하고 있고 날렵하며 등은 활모양이고 주둥이는 길며, 털은 회갈색이나 흑색이 좋고 잡털은 절대로 없어야 한다. 교미용으로는 살이 너무 찌면 좋지 않으나 영양상태가 부족하여 너무 여윈 것도 좋지 않다. 영양상태가 좋지 못하면 여름에도 겨울철의 솜털이 나있으며, 털갈이를 하지 못한다. 생후 1.5년이면 씨받이 수컷으로 이용할 수가 있으며 최성기는 3~5년이다. 7년이상이 되면 극도로 정력이 감퇴하며 정자생산기능의 감퇴는 집돼지보다 심하다. 따라서 5년이상된 것은 구입하지 않는 것이 좋으나 초보자는 육안으로 구별이 어려우므로 믿을 만한 곳에서 구입하는 것이 안전하다.

(2) 집돼지(암컷)

모돈의 선택은 생산방법에서와 같이 두록저지가 좋으나 멧돼지 종돈을 첫 교미로 쓸 것이며 생후 6개월, 체중 100kg 나가는 것이 좋다. 이는 멧돼지 순종은 집돼지보다 체구가 작아 교미를 용이하기 위해서고 5~6 산의 모돈은 체구가 커서 젊은 멧돼지 종돈은 교미가 서툴러 번식할 수 없게 된다. 따라서 멧돼지 종돈의 나이와 집돼지 모돈과의 일치가 중요하다.

(3) 잡종 멧돼지(암컷, 수컷)

잡종 멧돼지의 번식 연수는 순종 멧돼지나 집 멧돼지보다 약간 길어서 암수 모두 3년 6산은 가능하다. 선발의 조건은 정육율을 중요시하고 잡종 멧돼지의 계통조성을 추진할 필요성이 있다. 수컷은 수컷답게 날렵하고 강건한 체격으로 키가 크고 늑골이 벌어짐이 좋고 동체의 신장이 좋은 것, 뒤는 충실하여 전체적으로 장방형을 하고 있는 것, 다리 발굽은 튼튼하여 탄력성이 많고 고환이 큰 것을 고른다. 암컷은 성질이 온순하며 눈에 생기가 돌고 동체의 신장이 좋고 젖꼭지가 길고 배열이 바른 것이 좋으며 12개 이상의 것을 고른다. 젖꼭지가 적은 것이 있으므로 주의하여야 한다.

3. 번 식

가. 번식의 시기

멧돼지는 야생에서는 연간 1회 번식하지만 사육의 경우에는 연간 2회 분만 시킬 수가 있다. 따라서 태어나는 새끼의 발육이나 모돈의 건강면에서 생각하면 3, 4월 또는 9, 10월경 두 차례 분만하도록 유도하는 것이 바람직하다. 이유는 생산자돈의 수는 시기에는 무관하나 모돈의 포유능력은 시기에 따라서 차이가 있다. 한 여름의 더운 계절인 7, 8월에 포육은 모돈의 쇠약과 흡열 곤충 때문에 좋지가 않고 겨울철 분만은 새끼가 동사할 염려가 있고 추위 때문에 노력이 더 들고 청초가 부족하므로 육성은 곤란하나 대체로 새끼는 튼튼하다. 한편 봄의 새끼는 가을 새끼보다 나은 것이 보통이나 번식은 고기 소비 관계, 농가 형편에 따라 좋은 시기에 시키도록 조절할 수가 있다.

나. 발정과 교배

(1) 첫 발정

암멧돼지는 일반적으로 생후 150~190일 무렵이면 불규칙적인 간격으로 1~3일간 외음부가 붉게 부어오르지만 이때는 아직 배란을 수반하지 않는 수가 많다. 이와 같은 발정 증세를 몇 번 되풀이 한 후 번식에 사용한다.

(2) 발정의 징후

발정의 징후는 일반적 돼지와 거의 비슷하다.

(3) 발정전기

엎어 놓고 신음소리를 내며 소리를 지른다. 수컷이 접근하면 꼬리를 똑바로 치켜 올리고 도망을 다닌다.

(4) 발정기

수컷의 접근으로 동작이 멎고 승가 즉, 올라타는 포즈를 취한다. 음부는 부어오르고 눈은 한 곳만 보고 식욕이 없다.

(5) 발정후기

전기와 마찬가지로 수컷이 접근하지 않게 되며 식욕이 난다.

(6) 발정주기

멧돼지 발정주기는 22~23일이나 미경산돈은 20일이고 경산돈은 27일 사이이며 평균적으로 22.5일이 된다.

(7) 발정지속 시간

평균 55시간인데 경산돈은 72시간, 미경산돈은 26시간이라서 현저한 차가 있다.

(8) 교 배

멧돼지의 암·수의 비율은 수컷1두에 암컷 7~8두가 적당하며 교배는 일반적으로 자연교배이다. 교배 시간은 집돼지는 10~15분이나 암돼지에 올라타서 교배를 하지만 멧돼지는 2~3분간의 승가 시간이라서 굉장히 짧게 끝난다. 더구나 교미는 낮에는 드물고 어두컴컴한 오후 6~8시경이 가장 많다. 이것은 야생의 멧돼지는 항상 외적을 경계하고 조심하며 신경질적인 거동을 취한다. 사람이 보는 앞에서는 교배를 하지 않는다. 암컷을 수컷 우리에 보통 3~5일간 합사하는 경우가 가장 이상적인 방법이다. 이는 야행성이 강한 것 등에 원인이 있다.

다. 임신의 징후

멧돼지의 발정주기는 22.5일이므로 23일이 지나도 발정이 오지 않으면 수태가 된 것으로 보아도 된다. 멧돼지의 경우 그렇지 않으나 집돼지의 경우에는 3주째 다시 음부가 붓고 발정과 같은 징후를 나타내지만 일반적으로 수컷을 싫어하고 발정기간도 짧다. 극히 드물게 나타나는 현상이지만 수태가 안 될 경우에 3주째 발정이 오지 않고 6주째 발정이 오는 경우가 있으니 자세히 관찰하여야 한다.

라. 분 만

멧돼지의 임신기간은 114~120일로서 집돼지보다 길다. 이는 멧돼지의 혈액이 농후할수록 임신기간이 길어지는 경향이 있다. 분만이 시작되면 진통을 수반하고 1~2분 간격으로 태아가 태어나서 2시간 정도 짧은 시간으로 후산까지 반출한다. 집돼지와 마찬가지로 주간의 분만은 적고 저녁때부터 야간에 걸쳐 많이 행하여진다. 방사장에서 사육할 경우 무리에서 벗어나서 보금자리를 만들고 분만하고 다른 멧돼지는 전혀 다가오지 않고 조용히 바라만 본다. 분만시 특히 주의할 사항은 조용한 환경에서 분만시키는 것이다, 불안한 환경에서는 흥분하여 자기 새끼를 물어 죽이는 수도 있고, 또 분만 후 비유량에도 영향을 준다. 새끼에 접근할 때는 맨손의 취급은 삼가하고 장갑을 끼는 것이 좋다. 멧돼지는 자연분만을 하지만 현재 농가에서는 집돼지를 모돈으로 사용하는 경우가 많은데 집돼지 분만시에는 보조를 하여 주어야 한다.

마. 이 유

이유시기는 20일이 이상적이라고 하지만 여러 경험으로 보아서는 40~50일경에 이유하는 것이 바람직하다.

4. 육성 및 비육 (멧돼지, 잡종)

멧돼지는 집돼지보다 성장률이 느리며 사료 소비량이 적다. 대신 풀, 칩, 육식 등의 다채로운 먹이를 먹으며 운동을 좋아한다. 질병에는 강하지만 일단 병에 걸리면 좀처럼 치료가 어렵다. 멧돼지를 기르려면 멧돼지의 생리를 알아야 한다. 멧돼지는 흙을 좋아하며 물에서 놀기를 좋아하나 특히 흙탕물을 좋아한다. 성질이 급해서 잡거나 갇혀있는 상태를 제일 싫어하고 항상 새로운 것을 좋아한다. 또 돈사는 항상 청결, 건조하고 깔짚을 충분히 깔아 주어야 한다. 한편 질병 예방을 철저히 해 주어야 하며, 운동장에는 나무그늘 및 목욕장, 흙탕물 목욕장을 설치하여 준다. 먹이로는 농후사료 위주로 키우며 특히 상수리, 칩뿌리, 고구마, 돼지감자, 청초 등을 간식으로 먹인다. 그러나 이런 것들을 많이 먹으면 사료비가 너무 많이 들고 가루사료를 잘 먹지 않고 성격도 포악하여 지기 쉽다.

5. 사 양 관 리

가. 새끼 멧돼지의 육성

육성기는 이유시부터 평균 120일까지이며 이때의 체중은 평균 33.6kg이다. 새끼 멧돼지는 이유후 2~3일은 환경의 급변 때문에 식욕이 감퇴하고 거동이 불안하여지나 곧 채식이 왕성하여 지는 것이 보통이다. 이유후 2주일 정도는 환경의 변화 때문에 포유중의 발

육에 비해 다소 떨어지는 것이 보통이고 질병에 잘 걸린다. 특히 설사나 피부병에 유의하여야 한다. 이 시기에 어떠한 장애를 받게 되면 그 후의 발육에는 상당한 차질이 우려되므로 멧돼지 생리에 알맞는 합리적인 사양관리에 안전을 기하여 한다. 항상 청초의 급여가 중요하며, 풀도 뿌리에 흙이 묻은 것을 즐겨 먹는다. 또 호흡기에 주의가 필요하다.

나. 사료의 급여

멧돼지는 집돼지보다 사료를 20~25% 정도 적게 급여하는 것을 원칙으로 하고 잡종 멧돼지는 집돼지와 동일하게 급여하거나 8~10%감량 급여한다. 일부 농가에서는 사료를 자체배합하여 급여하는 농가도 있으나 미량성분 부족 또는 영양가 미달 등으로 시판용 양돈 사료를 급여하는 것이 가장 효과적이며 이상적이다.

다. 비육기 사양관리

멧돼지 사육경영의 목표는 상품 가치가 높고 산육제 능력이 우수한 멧돼지를 생산하는데 있는데 일부 농가에서는 사육방법의 부적정으로 상품가치가 떨어지는 멧돼지를 비육기간은 집돼지와 같이 크게 비육 전기, 후기로 나누어 사양관리를 하는데 전기는 뼈와 근육의 발달을 만드는 시기이고 후기는 고기량을 많게 하고 맛있는 고기를 생산하는 시기라 볼 수 있다. 사료 급여량은 1일 아침, 저녁, 2회 급여한다.

라. 발육기준

잡종 멧돼지와 멧돼지의 성장은 크게 차이가 난다. 잡종 멧돼지일 경우 7~8개월령에 체중이 80~90kg 도달하지만 멧돼지는 12~13개월령에 체중이 80~100kg 나갈 정도로 멧돼지는 성장이 대단히 더디다.

마. 관 리

농아서 기르는 방법과 우리에 가두어 기르는 방법이 있는데 농아서 기를 경우 성장속도가 늦어 대부분 농가는 우리에 가두어 기르는데 우리에 가두어 기를 경우 집돼지의 칸막이는 1.2~1.5m되지만 멧돼지는 야성적이므로 1.8~2.0m로 높게 하여야 하며, 우리내는 항상 청결, 건조하고 온도는 10~15℃가 가장 알맞다. 또한 1두 1방 사육이 이상적이나 대개 2 썩 기르며 평당 사육 가능면적은 2~3두가 적당하다.

바. 출 하

출하 월령은 80~90kg일 때가 가장 적당하지만 시세 변동에 따라서 조절 출하하면 소득을 더 높힐 수 있다.

II. 소음진동으로 인한 피해의 인과관계 규명

1. 소음 · 진동이 가축에 미치는 영향과 피해

- 소음·진동레벨수준에 가축의 피해유발정도는 목장이 위치하고 있는 지반, 지질, 입지여건(위치, 주변 환경, 고도, 지세 등), 평상시의 소음·진동도 수준, 축종, 품종, 사양관리 방식 및 축사형태, 축군 및 개체별 건강상태, 공사장 등의 소음·진동 반복 주기와 노출시간, 주·야간, 조식별, 기상, 피해유발물체의 노출여부 등에 따라 현저한 차이가 있다.
- 소음·진동이 동시에 발생시에는 개별요인보다 그 피해가 가중되며, 특히 야간의 작업시 강한 조명등이나 차량 전조등 등의 영향과 병행될 경우는 피해가 가중된다.

2. 소음이 가축에 미치는 영향

가. 소음의 영향에 관한 조건

- 소음측 조건(물리적 성상)
 - 소음레벨 : 클수록 영향이 크다.
 - 주파수 즉 고음과 저음의 경우의 특성 : 고음일수록 영향이 크다.
 - 지속기간, 반복적인 회수보다 간헐적이며 충격음이 영향이 크다.
 - 충격성
 - 시간적인 변동차이
- 가축측 조건(감수성의 차이)
 - 건강의 정도(질병, 임신, 분만 등) : 건강한 가축보다 환축이나 임신 가축이 감수성이 크다.
 - 성별 및 연령 : 수컷보다 암컷, 노령 가축보다 어린 가축이 예민하다.
 - 개체 차이
 - 가축의 상태(착유, 휴식 등)
- 소음과 가축간의 조건
 - 습관과 경험, 만성 영향 등

나. 가축에 일반적으로 미치는 영향과 피해

- 동물은 상황을 예측하지 못하기 때문에 더욱 놀라게 되며 우리(축사)내에 갇혀 있을 경우, 더 심한 공포와 스트레스를 받게 됨

<ul style="list-style-type: none"> ○ 소음과 진동이 동시에 발생할 때에는 상승적 영향을 끼치게 됨 ○ 혈압상승, 심박수 증가, 심장기능의 악화, 불면증, 위장의 연동기능 소실, 백혈구수 감소, 혈중 콜레스테롤치 증가, 허약, 발작현상 등
<ul style="list-style-type: none"> ○ 사양관리정도 <ul style="list-style-type: none"> - 축사내 두당 사육면적이 넓거나, 방목장 및 운동장에서 사육할 경우 소음에 대한 피해정도는 감소하나, 밀사 시에는 외부 환경스트레스로 인한 압사, 골절, 투쟁 등의 갑작스런 피해가 수반될 위험성이 높아짐
<ul style="list-style-type: none"> ○ 영양수준 <ul style="list-style-type: none"> - 모색, 윤기, 신체충실지수(BCS) 및 혈액 화학치 분석 등으로 가능하며, 소음 등에 따른 피해수준을 파악하는 데 중요한 지표가 됨

다. 돼지에 미치는 영향과 피해

- 돼지는 발육속도가 빠른 동물로 알려져 있으나, 섬세한 신경을 가진 동물이기 때문에 외부 환경변화에 대한 반응이 예민하게 나타나 증체감소가 현저한 것이 특징이다. 또한 돼지는 일반적으로 스트레스에 매우 민감한 것으로 알려져 있으며, 스트레스성 자극요인이 돼지의 생리적 반응 및 내분비기능에 미치는 영향으로는 체온과 근육 대사, 혈액의 수소이온농도 지수(pH), 혈장 전해질농도, 부신피질, adrenal corticoids 및 thyroxine 등이 있다. 돼지가 스트레스를 받으면 초기 증세로 근육과 꼬리의 경련이 생기며, 중기 증상으로는 호흡장애, 피부의 붉은 반점, 체온상승, 청색증(cyanosis) 및 산중독이 나타난다. 말기에는 허탈, 근육의 강직, 고열 증세 후 쇼크로 급사하게 된다. 돼지의 자연 폐사율은 약 17%정도로 알려져 있다.

- 발파시 돼지 피해농장에서 관찰된 주요한 반응은 발파작업 전 휴식중이거나 사료 섭취 중이던 돼지들이 일제히 행동을 중지하고 기립 자세를 취하며 비명을 지르고 어린 돼지들은 큰 소리를 지르며 매우 빠르게 달린다. 분만실에 있는 임신모돈의 경우는 사료조에 머리를 들이대거나 일부의 모돈은 새끼를 잡아먹는 이상한 행동이 발견되었다.
 - 모돈이 90dB(A)의 소음에 10일간 또는 120dB(A)의 소음에 순간적으로 노출시에 근육조직의 분해와 심장이상이 일어난다는 보고가 있다.

- 또한 돼지는 섬세하고 예민한 특성을 가지고 있어 소음·진동이나 갑작스런 소리에 놀라 호흡수와 심박수가 불규칙적이고 사료섭취량의 감소로 수태율과 산자수의 감수(Mitsumura;1981)가 일어나기도 하며, 사육 돈사에서 발생하는 소음으로 모돈의 젖 분비량이 20%나 감소된다는 보고도 있다.

소음에 의한 돼지의 생리적 반응
○ 일시적인 식욕부진
○ 놀라움과 공포를 나타냄
○ 호흡수와 심박동수의 증가
○ 집단적으로 큰 소리를 지르고 미친 듯한 행동을 보임
○ 모돈의 경우 유·사산이 발생
○ 분만후 심하게 마르고 빼빼해져 폐사되거나 도태
○ 새끼돼지를 잡아먹기도 함

3. 발파진동과 심한 소음이 가축에 미치는 영향

- 진동과 소음의 자극이 고막에 닿아 이소골을 진동시켜 달팽이관에 닿으면 달팽이관의 유모세포를 자극시켜 전기적 에너지로 변환시키고 대뇌피질에 있는 측두 청각엽에 도달하는 과정에서 크기, 음의 방향, 지속시간 등이 구별된다.
- 또한 소리의 충격은 그 높이나 크기, 소리의 진동 종류, 자극부위 등이 청각신경의 반응빈도가 작용시간에 따라 차이가 있다는 주장이 지배적이다. 소음에 대한 가축의 반응은 행동상의 변화를 수반하는 경우가 많고 중추신경계의 변화도 일어난다.
- 가축에 미치는 일반적인 반응으로는
 - 가축의 일시적인 먹이 섭취 부진현상을 초래
 - 경기와 공포스런 행동이 일시적으로 나타나고 호흡수, 심장박동수가 증가
 - 소, 돼지의 경우 조산, 유산이 발생할 수 있고,
 - 소의 경우 우유량과 체중 증가량의 감소 사례가 있으며,
 - 돼지의 경우 수태율, 산자수의 감소 예가 있다.
- 돼지, 노루 등 우제류동물은 진동에 매우 민감하고 미진에도 놀라 도망치는 반응을 보인다. 특히 돼지는 섬세한 신경을 가지고 있으며 후각과 청각이 발달되어 사람보다는 훨씬 예민하다고 알려져 있다.

4. 스트레스(Stress : 자극)에 대한 가축의 반응

- 생체가 과도한 물리적, 화학적, 생물적 또는 정동적인 스트레스를 받았을 경우 나타나는 생체반응을 스트레스라 한다. 스트레스에는 경고기, 저항기, 회복기가 있는데, 회복에는 완전한 경우와 불완전할 경우가 있으나 민감한 개체나 스트레스가 클 경우에는 저항성을 상실하여 피로기에 들어가 회복치 못한다.

5. 실제 양돈피해 사례에서 소음·진동 수준에 따라 돼지에 미친 영향(인과관계) 및 피해 정도 조사·분석

가. 현장조사 피해사례 ①

지역 : 경기 안성
공사명 : 공장신축공사
시기 : 2007년
피해기간 : 9월부터 10월까지 (약 2개월간)
진동측정 : 0.03 ~ 0.166 kine
소음측정 : 62.1 ~ 81.2 dB(A)
인과관계에 의한 인정 피해정도

자돈압폐사	10%
유사산	32%
모돈의 도태	10%
수태율저하	10%
포유자돈압폐사	32%
자돈성장지연	5%

나. 현장조사 피해사례 ②

지역 : 경남 함안
공사명 : 도로확장공사
시기 : 2008 ~ 2009년
피해기간 : 10월부터 익년 6월까지 (약 9개월간)
진동측정 : 평균 0.044 kine, 최대 0.070 kine
소음측정 : 수인한도 이하
인과관계에 의한 인정 피해정도

자돈압폐사	10%
유사산	35%
모돈의 도태	15%
수태율저하	10%
포유자돈압폐사	15%
자돈성장지연	10%

다. 현장조사 피해사례 ③

지역 : 경기 양주
공사명 : 도로건설공사
시기 : 2008 ~ 2009년

피해기간 : 11월부터 익년 4월까지 (약 6개월간)

진동측정 : 평균 0.093 kine, 최대 0.155 kine

소음측정 : 수인한도 이하

인과관계에 의한 인정 피해정도

모든압폐사	7%
유사산	13%
모든의 도태	7%
수태울저하	7%
자돈압폐사	7%
성장지연	7%

라. 현장조사 피해사례 ④

지역 : 경기 평택

공사명 : 아파트건설공사

시기 : 2006년

피해기간 : 11월부터 익년 4월까지 (약 18개월간)

진동측정 : 수인한도 이하

소음측정 : 56.3 ~ 66.9 dB(A), 최대 66.7 ~ 72.7 dB(A)

인과관계에 의한 인정 피해정도(기초공사와 토공/구조물공사를 분리 적용)

유사산	15/10%
산자수 감소	15/10%
수태울저하	15/10%
포유자돈압폐사	15/10%
이유자돈압폐사	12/0%
자돈성장지연	12/10%

*A/B : 기초공사/토공/구조물공사

마. 현장조사 피해사례 ⑤

지역 : 충남 서천

공사명 : 도로건설공사

시기 : 2005 ~ 2007년

피해기간 : 9월부터 익년 5월까지 (약 20개월간)

진동측정 : 0.014 ~ 0.0603 kine

소음측정 : 51.4 ~ 68.4 dB(A)

인과관계에 의한 인정 피해정도(모든 200두 규모)

번식장애	20%
유사산	20%
모든폐사	20두
포유자돈압폐사	569두

이유자돈폐사	227두
중용돈폐사	5두

바. 현장조사 피해사례 ⑥

지역 : 경북 청도
 공사명 : 골프장신축공사
 시기 : 2005 ~ 2006년
 피해기간 : 11월부터 익년 10월까지 (약 1년간)
 진동측정 : 0.034 ~ 0.0979 kine
 소음측정 : 54.2 ~ 74.2 dB(A)
 인과관계에 의한 인정 피해정도

수태울저하	10%
자돈압폐사	10%

사. 현장조사 피해사례 ⑦

지역 : 부산 강서
 공사명 : 용수로개설공사
 시기 : 2008년
 피해기간 : 10월부터 12월까지 (약 3개월간)
 진동측정 : 발파시 최고 0.17 kine
 소음측정 : 발파시 최고 70 dB(A)
 인과관계에 의한 인정 피해정도(100두규모의 재래식 부업형 양돈, 흑돼지)

인과관계에 의한 피해를 10% 이내로 함

모돈폐사	1두
유사산	2복(16두)
자돈폐사(중돈)	8두

이상의 다양한 공사현장에서 제기될 수 있는 돼지의 피해사례는 주로 자돈 압·폐사, 임신모돈의 유·사산, 유·사산 또는 수태울 저하에 의한 모돈의 도태, 수태울저하, 포유자돈 또는 이유자돈의 압·폐사, 자돈의 성장지연 등으로 요약됨을 알 수 있다. 주로 진동의 영향은 모돈에 영향이 큰 것으로 나타나는 반면, 소음의 경우는 모돈과 자돈 모두에 광범한 영향을 주는 것으로 나타난다. 그러나 기존의 피해평가에서는 돼지가격산정에서 육질의 부분이 배제되어 왔으나, 2008년부터 돼지가격에 육질평가가 도입된 만큼 이에 대한 요구가 현실화될 가능성이 높다.

※ 양돈피해의 경우 증거 및 참고자료

- 1) 피해사진 및 주변환경사진
- 2) 연도별 축산물관리대장 사본
- 3) 축산물 구입 및 판매거래명세표
 - 모돈구입 : 종돈장 발행 전표 또는 종돈 및 후보돈분양확인서
 - 돼지인공수정 : 정액공급증명서
 - 출하정산서 또는 도축사실확인서 : 도축장발행
 - 생돈정산서 : 거래명세서
- 4) 공인기관의 병성감정결과서
- 5) 사료 및 관리비용 자료
- 6) 양돈장 시설 및 지적도
- 7) 피해현황 일지
- 8) 수의사 등의 임상진료기록부(진단서) 및 병성감정보고서
- 9) 사육두수 : 단위 행정기관 발행
- 10) 육질저하 확인 : 축산물등급판정소 발행 육질등급

주요 가축피해 조사절차표 점검항목(Check list)

항 목	점검항목(Check list)
축종 및 품종	- 소(한우번식, 한우비육, 겸용, 젃소, 젃소 비육, 기타) - 돼지(비육전업, 번식전업, 겸용, 기타) - 닭(종계, 산란계, 육계, 오골계, 기타) - 기타(염소, 사슴, 개, 곰, 오리, 기타)
대상두수	- 총 사육 두수 : 두(수) - 번식가능두수 : 두(수) - 육 성 두 수 : 두(수) - 피해범위두수 : 두(수) - 기 타
근거자료원	- 피해물 근거 자료 : 수의사진단서(소견서), 인공수정증명서, 유 관기관증명서, 사진, 실물재료, 증언, 기타 - 수량 및 물량 : 생산 및 판매증명서, 약품 및 사료거래대장, 진 료비 및 수정료 영수증, 기타
축산물가격 기준	- 농림부 축산물 생산비 조사보고 - 축산신문 제공가격 - 실거래가격

<p>피해유형</p>	<ul style="list-style-type: none"> - I형 : 유·조산, 사산, 폐사, 압사, 자식증, 도태, 부상 - II형 : 성장지연, 유량감소, 유질저하, 육질저하, 산자수감소, 출하일령연장, 산란율감소, 이상란율증가, (녹용)생산성 저하 등
<p>사육환경</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 사육자환경 : 20년이상, 10~20년, 5~10년, 5년 이하 - 사육자 전문성 : 전문적, 중간, 비전문적 - 시설 : 자동, 반자동, 채래식 - 사육환경 : 양호, 중간, 미흡
<p>사료종류 및 예방접종</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 사료명(), 급여수준 ; 과도, 적정, 미흡 - 예방접종명 : () - 예방접종수준 : 철저, 중간, 미흡
<p>질병관리 및 교배형태</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 질병관리 : 정기검진, 방문요청, 자가진료 - 교배형태 : 인공수정, 자가수정, 자연교배
<p>축산물매매</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 가축구입 : 시장구입, 중간상인구입, 자가번식 - 축산물판매 : 농협의뢰, 중간상인매각, 시장매각
<p>기타사항</p>	

III. 배상액 산정기준의 합리적 조정(안)

1. 기존의 배상액 산정방법 재검토

가. 평가요소의 기준설정 및 검토사항

수태율의 저하, 돼지폐사, 모돈도태, 성장지연 등을 분석하기 위한 기준요소와 현장조사 또는 서류검토시 참고사항에 대하여 다음과 같이 정리할 수 있다. 기준요소에 대한 객관성을 확보하기 위하여 참고검토사항에 대한 현장조사, 기록 등의 확보가 매우 중요하다. 따라서 타인에 의하여 작성될 수 있는 서류의 공정성은 어느 정도 인정할 수 있으나 개인의 기록에 대한 신뢰성 확보에는 어려움이 따를 수 있다.

<수태율의 저하>

- 수태율감소(평균수태율)
- 유사산(평균분만율)
- 산자수감소(평균생산자수)

* 참고검토사항

- 상시모돈수(분만틀수, 임신스톨수, 후보돈수, 수정사 시설 등)
- 평균수태율, 평균분만율, 평균생산자수
- 무발정두수, 발정지연두수, 불임두수

<돼지폐사>

- 포유자돈 압폐사(평균이유자돈수)
- 이유후 자돈의 압폐사(평균출하두수)
- 모돈폐사(평균모돈폐사율)

* 참고검토사항

- 평균분만복수(평균생산자수)
- 평균이유복수(평균이유자돈수)

<돼지도태>

- 모돈도태(평균모돈교체율)
- 포유자돈도태(평균이유두수)
- 이유후 자돈도태(평균출하두수)

- * 참고검토사항
 - 평균모든교체율(모든도태의 기준)
 - 평균이유두수, 복당포유개시두수
 - 평균출하두수, 평균육성율

<성장지연>

- 포유자돈(평균이유일령, 평균이유체중)
- 이유후 자돈(평균출하일령, 평균출하체중)

- * 참고검토사항
 - 평균이유일령, 평균이유체중
 - 평균출하일령, 평균출하체중
 - 사료구매량

나. 돼지 피해배상액 산정기준(기준)

(1) 수인한도

현재 사용 중인 돼지 피해배상액 산정기준은 ‘소음에 의한 가축피해 평가방안에 관한 연구(2001)’에서 제안한 기준을 유지하되, ‘환경피해평가방법 및 배상액 산정기준의 합리적 조정방안 연구(2007)’에서 제안한 진동영향을 추가한 것이다.

소음과 진동에 대한 수인한도는 소음의 경우 60 dB(A), 진동의 경우 57 dB(V) 또는 0.02cm/sec를 기준으로 폐사, 유산, 사산, 압사, 부상 등의 경우에는 최대치를 적용하여 왔다. 한편 생산성 저하, 성장지연, 산자수감소, 육질 및 품질저하 등의 경우에는 평균치를 적용하여 평가하였다.

표 40. 수인한도

가축피해현황	평가방법	피해인정기준	비 고
폐사, 유산, 사산, 압사, 부상 등	LAmix	- 소음 : 60 dB(A) - 진동 : 57 dB(V) (0.02cm/sec)	진동영향 추가
생산성저하, 성장지연, 자수감소, 육질 및 생산품 (알, 우유 등) 품질저하 등	LAeq, 5min		

* 사육환경, 소음발생 특성, 배경소음 등에 대한 신중한 검토를 거쳐 피해 발생여부를 평가하여야 함

(2) 배상액 산정기준

배상액의 산정은 수인한도 이하에 대한 적용율을 제시하고 있으며, 피해기간의 산정시 30일 이내의 범위에서 후유기간을 반영한 특징을 지니고 있다. 또한 수태율의 저하와 같은 항목은 포괄적으로 모돈의 유사·산, 산자수 감소 등을 포괄하여 평가의 중복성이 우려되고 있다. 한편, 소음과 진동에 의한 돼지의 피해율 예측시 측정치와 달리 피해율 예측에서 연속성이 결여되어 있거나 중복성을 나타내고 있다.

- 소음·진동이 중복하여 피해 인정기준을 초과하는 경우, 주된 피해 인정기준의 피해발생률에 최대 25%까지 가산할 수 있음
- 가축의 생산품 및 육질 피해배상액 추가 산정
 - 가축의 생산품(알, 우유 등) : (소음·진동 발생전후 등급차이에 따른 차액) × (등급이 회복되는 기간동안의 총생산량)
 - 가축의 육질 : (소음·진동 발생전후의 육질등급 차이에 따른 단위무게 당 차액) × (두수 당 생산량) × (두수)

표 41. 돼지 예상피해액 산정식

현 황		예상 피해액 산정식
돼지	성장지연	육성돈두수×성장지연율×육성돈가×(피해기간+후유장애기간)/365
	유·사산	유·사산두수×자돈가
	모돈폐사	폐사두수×모돈가
	자돈압사·폐사	압사·폐사두수×자돈가
	번식효율저하	모돈수×10두×번식효율감소율×자돈가×(피해기간+후유장애기간)/365
	산자수감소	모돈수×번식저하율×평균산자수×자돈가×(피해기간+후유장애기간)/365
	육질저하	육질등급차액×두당육질량×두수

* 가축 후유장애기간

- 유량감소, 성장지연, 번식효율 저하 등의 피해량 산정에는 피해기여기간(공사기간 등)이 연속적으로 30일 이상일 경우 후유장애기간을 30일로, 30일 이하일 경우 그 기간에 따라 후유장애기간을 1~30일로 적용하여 피해기여기간+후유장애기간으로 함
- 가축사육시 실제 소요되지 아니한 제비용(사료비, 약품비 등)을 공제할 수 있음

표 42. 소음에 의한 돼지의 피해발생 예측율

dB 현황		50~60	60~70	70~80	80~90	비고
		돼지	성장지연	0~5%	5~10%	
유·사산	0~5%		5~10%	10~20%	20%이상	
모돈폐사				5~10%	10~20%	
자돈압사·폐사	0~5%		5~10%	10~20%	20%이상	
번식효율 저하	0~5%		5~10%	10~20%	20%이상	
산자수 감소	0~5%		5~10%	10~20%	20%이상	

- 위 표는 실질적인 피해량 산출이 불가능할 경우 또는 예상 피해량을 예측해야 할 경우에 한하여 적용
- 폐사, 유·사산, 압사, 부상 등의 피해유형에는 최고소음도(L_{max})를, 생산성저하, 성장지연, 산자수감소 등과 같은 피해유형에는 등가소음도(L_{eq})를 채택하여 적용한 것임
- 계절번식동물(개, 사슴, 곰, 염소, 말, 면·산양, 여우 등)의 경우에는 인과요인이 번식계절에 가해질 경우에 적용되며, 자세한 사항은 전문가의 의견에 따름

표 43. 진동에 의한 돼지의 피해발생 예측율

구분		진동크기(cm/sec)별 피해정도(%)				
		0.01~0.02	0.02~0.05	0.05~0.1	0.1~0.5	0.5~1.0
돼지	성장지연	5~10	5~10	10~20	30~40	30~40
	유·사산	5~10	10~20	30~40	30~40	40이상
	모돈폐사	0~5	5~10	10~20	30~40	40이상
	자돈 압사·폐사	0~5	5~10	10~20	30~40	40이상
	번식효율 저하	5~10	5~10	10~20	10~20	30~40
	산자수 감소	0~5	5~10	10~20	30~40	40이상

다. 돼지 피해배상액 산정기준(안)

소음과 진동에 대한 수인한도는 표39와 같이 소음의 경우 60 dB(A), 진동의 경우 57 dB(V) 또는 0.02cm/sec를 기준으로 폐사, 유산, 사산, 압사, 부상 등의 경우에는 최대치를, 한편 생산성 저하, 성장지연, 산자수감소, 육질 및 품질저하 등의 경우에는 평균치를 적용하여 평가하였던 산정기준이 합리적인 것으로 판단되어 현행대로 유지할 것을 제안한다.

(1). 수인한도

- ‘소음에 의한 가축피해 평가방안에 관한 연구(2001)’에서 제안한 기준 및 ‘환경피해평가방법 및 배상액 산정기준의 합리적 조정방안 연구(2007)’에서 제안한 진동영향을 유지.

표 44. 수인한도

돼지피해현황	평가방법	피해인정기준	비 고
폐사, 유산, 사산, 압사, 부상 등	L _{Amax}	- 소음 : 60 dB(A) - 진동 : 57 dB(V) (0.02cm/sec)	
성장지연, 수태율 저하, 산자수 감소, 생산성 저하 등	L _{Aeq} , 5min		

* 사육환경, 소음발생 특성, 배경소음 등에 대한 신중한 검토를 거쳐 피해 발생여부를 평가하여야 함

(2). 배상액 산정기준(안)

배상액의 산정은 수태율의 저하와 같은 항목은 포괄적으로 모돈의 유사·산, 산자수 감소 등을 포괄하여 평가의 중복성이 우려되어 수태율 저하에 국한하여 적용하는 것이 합리적일 것으로 사료되었다. 피해기간의 산정시 30일이내의 범위에서 후유기간을 반영한 부분에 대하여 폐업을 한 경우를 제외하고는 대부분 산업화된 양돈장의 경우 연속적으로 경영이 지속되는 점을 감안하였고, 생산성이 저하된 돼지를 도태 등의 방법으로 합법적으로 처리됨을 고려하여 이를 합리적인 평가산정식으로 개정하였다. 한편 수인한도 이하에 대한 적용율을 제시하고 있으나 이는 자연손실 범위내에 포함될 가능성이 높고, 지나친 분쟁을 유도할 빌미가 제공될 수 있다는 점에서 삭제하였다. 한편 기존안의 경우, 소음과 진동에 의한 돼지의 피해율 예측시 측정치와 달리 피해율 예측에서 연속성이 결여되어 있거나 중복성을 나타내고 있어 수정안에서는 각 구간의 최대 적용율을 다음 단계의 최소 적용율로 함으로써 기존의 평가의 틀을 유지하면서 중복성을 제거하고 연속성이 유지되도록 하였다. 마지막으로 지육의 평가에 돼지의 경우 육질등급의 산정이 축산물등급판정소에 의하여 2008년부터 전면 실시된 만큼 도축돈의 가격산정에 품질등급을 반영하는 것이 합리적일 것으로 사료되어 이 부분을 추가하였다.

- 소음·진동이 중복하여 피해 인정기준을 초과하는 경우, 주된 피해 인정기준의 피해발생률에 최대 25%까지 가산할 수 있음

표 45. 돼지 예상피해액 산정식(안)

현 황		예상 피해액 산정식
돼지	모든폐사	폐사두수×모돈가
	자돈압·폐사	압·폐사두수×자돈가
	유·사산	유·사산복수×평균산자수×자돈가
	성장지연	육성돈수×성장지연율×일당사육비×피해기간
	수태율저하	가임모돈수×평균산자수×수태율감소율×자돈가 ×피해기간/365
	산자수감소	임신모돈수×평균산자수감소율×평균산자수×자돈가×피해기간 /365
	육질저하	육질등급차액×두당육질중량×두수

※ 최대치의 적용 예 - 유·사산, 모든폐사, 자돈압·폐사 등

평균치의 적용 예 - 성장지연, 수태율저하, 산자수감소, 육질저하 등

※ 산업화된 사육시설의 경우 폐업을 제외하고는 별도의 후유기간 산정을 하지 않으나 멧돼지 또는 소규모 부업형 양돈의 경우 이를 반영 할 수 있다. 피해 기여기간(공사기간등)이 연속적으로 30일 이상일 경우 후유장애기간을 30일로, 30일 이하일 경우 그 기간에 따라 후유장애기간을 1~30일로 적용하여 피해기간을 피해기여기간+후유장애기간으로 함.

표 46. 소음에 의한 가축별 피해발생 예측율(안)

dB 현황		60~70	70~80	80~90	비고
돼지	모든폐사	-	5~10%	10~20%	
	자돈압·폐사	5~10%	10~20%	20%이상	
	유·사산	5~10%	10~20%	20%이상	
	성장지연	5~10%	10~20%	20%이상	
	수태율 저하	5~10%	10~20%	20%이상	
	산자수 감소	5~10%	10~20%	20%이상	
	육질저하	5~10%	10~20%	20%이상	

- 위 표는 실질적인 피해량 산출이 불가능할 경우 또는 예상 피해량을 예측해야 할 경우에 한하여 적용
- 폐사, 유·사산, 압사, 부상 등의 피해유형에는 최고소음도(L_{max})를, 생산성저하, 성장지연, 산자수감소 등과 같은 피해유형에는 등가소음도(L_{eq})를 채택하여 적용한 것임
- 계절번식에 의한 사육(예, 멧돼지 등)의 경우에는 인과요인이 번식계절에 가해질

경우에 적용되며, 자세한 사항은 전문가의 의견에 따름

표 47. 진동에 의한 축종별 피해발생 예측율(안)

구분		진동크기(cm/sec)별 피해정도(%)			
		0.02~0.05	0.05~0.1	0.1~0.5	0.5~1.0
돼지	모돈폐사	5~10	10~20	20~30	30이상
	자돈 압·폐사	5~10	10~30	30~40	40이상
	유·사산	5~20	20~30	30~40	40이상
	성장지연	5~10	10~20	20~30	30~40
	수태율 저하	5~10	10~20	20~30	30~40
	산자수 감소	5~10	10~30	30~40	40이상
	육질저하	5~10	10~20	20~30	30~40

(3). 양돈장의 축사여건에 따른 피해율 보정범위(안)

양돈장의 축사여건, 방역·위생관리정도, 경영능력 및 기록관리의 충실도 등을 반영할 수 있도록 피해율 보정안을 제시함으로써 객관적이고 합리적인 평가가 될 수 있도록 하였다. 표48에서 제시하듯이 전체평가액을 기준으로 가감을 할 수 있도록 제도화함으로써 피해업무 조사의 충실도를 높이고 소음이나 진동에 의한 피해가 우려될 시 기본적으로 양돈장의 관리를 성실히 할 경우 유리할 수 있도록 함으로써 지나친 피해액의 요구를 방지하고 보상처리가 합리적 수준으로 조정할 수 있도록 제도화 하였다.

표 48. 양돈장의 축사여건에 따른 피해율 보정범위(안)

구분	내용	보정범위(%)
돈사의 건축형태	콘크리트 벽 등 영구형	+5
	판넬 벽 등 중간형	0
	기타 간이형	-5
돈사의 노후도 및 관리	10년이내 관리상태양호	+5
	10년이내 관리상태불량	0
	10년이상 관리상태양호	0
	10년이상 관리상태불량	-5
차단방역시설 및 방역위생프로그램	시설 설치 및 프로그램 양호	+5
	시설 미설치 및 프로그램 양호	0
	시설 미설치 및 프로그램 미흡	-5
돈사시설의 운영 및 경영관리 유지도	돈사수용시설의 85%이상	0
	돈사수용시설의 70%이상	-5
	돈사수용시설의 70%미만	-10

기록관리도	철저(전산관리)	+5
	보통(수기관리)	0
	미흡	-10

※ 전문가의 의견에 따라 총 산정피해액에서 보정이 가능하며, 사육경력, 밀집사육여부 등 피해를 악화시킬 수 있는 요인이 있는 경우에도 이를 반영할 수 있다.

2. 사육비용 및 시세적용의 현실화

- 계절의 편차를 고려하여 분기별 평균가격을 기준하는 것이 타당하다고 생각된다. 즉 1년미만의 경우는 1~3월, 4~6월, 6~9월, 9~12월 등으로 세분하여 적용하며, 1년이상의 경우는 년중평균가격으로 적용한다.
- 자돈의 가격은 지역의 시세를 적용하여야 하나, 성돈의 가격은 전국가격을 기준한다.(현재 돼지생산자단체를 중심으로 전국평균가격 적용운동이 확산일로에 있고 그런 추세로 가는 것이 바람직하다)

3. 외국의 배상액 산정기준과 비교

- 외국 기준의 경우 국내의 실정과는 상이한 측면이 커, 산정기준 비교에 의한 배상기준 설정은 합리적이지 못한 것으로 사료됨.

제 3장

한우/젓소 및 기타 반추류의 소음·진동 피해

I. 한·육우 및 젖소

1. 사육현황 조사

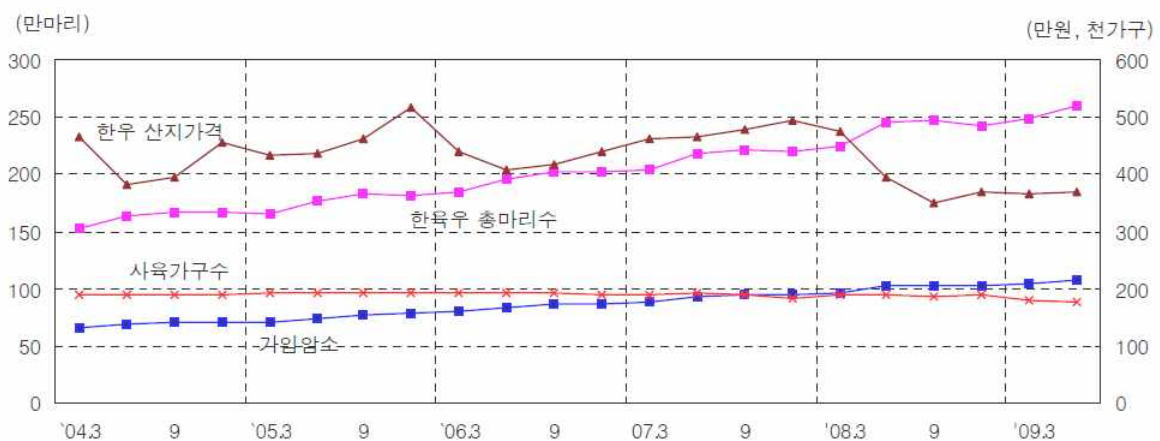
1) 한·육우

2009년 6월 기준, 한·육우 사육마리수는 259만9천마리로 전분기보다 11만8천마리(4.8%), 전년 동기보다 15만1천마리(6.2%) 증가하는 추세이다. 이는 사료가격의 점차적인 하락 및 한우 산지가격의 하락세가 진정되고, 송아지 생산이 증가되는 등의 요인에 기인한 것으로 판단된다.

- * 사료가격(kg) : ('07.12) 299 → ('08.12) 442 → ('09.2) 460 → ('09.5) 444원
- * 한우 산지가격(600kg,수컷) : ('07.12) 476 → ('08.12) 365 → ('09.2) 369 → ('09.5) 370만원
- * 한우 송아지생산 : ('07.12) 15 → ('08.12) 15 → ('09.3) 19 → ('09.6) 28만마리

한·육우 사육가구수는 17만7천가구로 전분기보다 2천가구(1.1%) 감소하고 있으며, 이는 전년 동기보다 9천가구(6.8%) 감소된 수치이다. 반면, 가구당 사육마리수는 14.7마리로 전분기보다 0.8마리 증가, 전년 동기보다 1.8마리 증가되고 있어, 대규모 사육 추세로의 전환이 꾸준히 지속되고 있음을 보여주고 있다.

< 한·육우 사육동향 및 한우 산지가격 변동추이 >



* 한우 산지가격(600kg, 수컷)은 지난 3개월간 평균 가격임

기존의 피해산정안 개발 시점인 2000년대 초반의 경우와 사육 현황을 비교해 보면, 사육두수는 한우를 중심으로 크게 상승하였으나 사육 가구수는 감소하여, 가구당 대규모 사육의 추세가 뚜렷함을 알 수 있다.

한우 및 육우의 주요 사육 지역은 경상북도, 전라남도 및 충청남도의 순이다.

표 49 한·육우 사육현황

(단위 : 천마리, 천가구, 마리/가구)

구분	2003년 12월	2009년 3월
전체 두수	1,480	2,481
- 한우	1,277	2,321
- 육우	203	161
사육 가구수	188	179
가구당 마리수	7.9	13.9

표 50 지역별 한·육우 사육현황

(단위 : 마리)

서울특별시	486
부산광역시	1,856
대구광역시	17,306
인천광역시	18,401
광주광역시	5,496
대전광역시	4,878
울산광역시	23,304
경기도	252,681
강원도	201,109
충청북도	167,360
충청남도	314,862
전라북도	286,187
전라남도	414,456
경상북도	487,022
경상남도	257,666
제주도	28,105

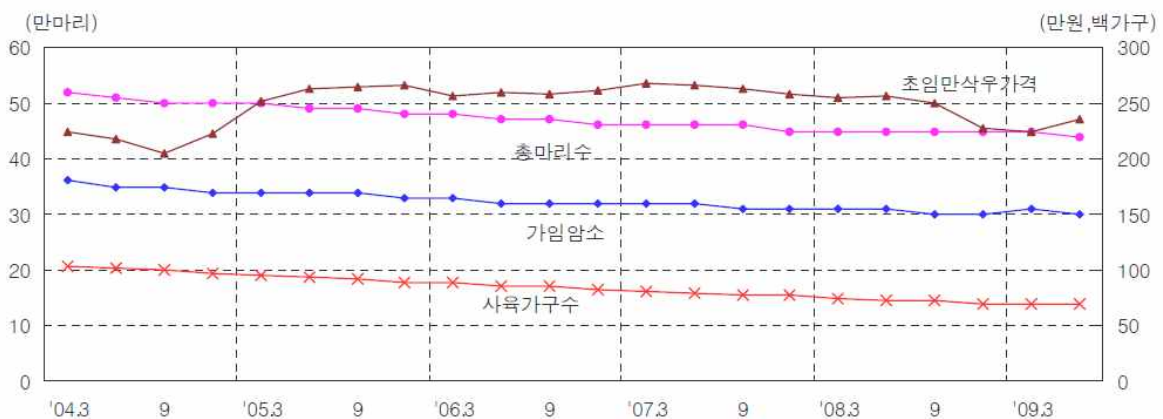
2) 젓소

전반적으로 젓소 사육 산업의 경우, 사료 가격 상승으로 매년 50두 미만 농가의 폐업이 늘어나면서 젓소 사육두수가 감소하는 추세이다. 2009년 6월 기준, 젓소 사육마리수는 43만9천마리로 전분기보다 9천마리(2.0%) 감소하고 있으며, 전년 동기보다 6천마리(1.3%) 감소하는 추세이다. 이는, 원유생산조절제도의 지속적 추진, 저능력우 도태, 송아지 생산 감소 등에 기인한 것으로 분석된다.

- * 젓소 산지가격(초임만삭우) : ('07.12) 255 → ('08.12) 220 → ('09.2) 230 → ('09.5) 237만원
- * 젓소 송아지생산 : ('07.12) 5.6 → ('08.12) 5.5 → ('09.3) 5.3 → ('09.6) 4.4만마리

젓소의 사육가구수는 6천9백가구로 전분기보다 1백가구(1.4%) 감소하고 있으며, 이는 전년 동기보다 3백가구(4.2%) 감소된 수치이다. 가구당 사육마리수의 경우에는 63.9마리로 전분기와 동일한 수준이며, 전년 동기과 비교 시에는 2.2마리 증가하였다.

< 젓소 사육동향 및 초임만삭우 산지가격 변동추이 >



젓소의 경우 기존 산정안 마련 시점인 2000년대 초반과 비교하여 사육 두수 및 사육 가구수가 모두 감소 추세이다. 이는 우유 소비량 감소 및 축주들의 전업 등의 여파에 따른 것으로 판단된다. 한편, 가구당 사육두수는 꾸준히 증가하고 있으며, 젓소 역시 대규모 사육 체제로 개편되고 있는 중으로 분석이 가능하다.

한편, 젓소의 지역별 사육 현황은 수도권인 경기도에 집중되어 있는 것으로 나타났다.

표 51 젓소의 사육현황

구분	2003년 12월	2009년 3월
마리수	519	448
가구수	10.5	7.0
가구당 마리수	49.3	64

표 52 지역별 젓소 사육 현황

(단위 : 마리)

서울특별시	97
부산광역시	639
대구광역시	3,120
인천광역시	3,666
광주광역시	701
대전광역시	9
울산광역시	1,064
경기도	170,995
강원도	16,866
충청북도	23,436
충청남도	84,397
전라북도	34,579
전라남도	32,253
경상북도	41,279
경상남도	29,752
제주도	4,940

3) 소의 생리적 특성

가. 자료 출처

소의 생리적 특성 및 사육방법, 관리요령등의 자료는 다음 기관 등에서 발간한 자료의 참조가 가능하다.

- 농촌진흥청 (<http://www.rda.go.kr>)
- 축산과학원 (<http://www.nias.go.kr>)
- 농협 축산사이버컨설팅 (<http://livestock.nonghyup.com>)

나. 소의 번식관리

산업동물로서 소는 1) 번식용 암소를 통해 자우를 생산하여 송아지를 출하하거나, 2) 성체로 비육시켜 육우로 출하하거나, 3) 출산 후 유즙을 생산하여 우유로 출하하는 경우 (젖소의 경우), 4) 노후된 번식 암소를 출하하는 경우 등을 통해 수익을 창출하게 된다. 각 경우에 있어서 가장 중요한 부분은 번식을 얼마나 적절히 관리할 수 있느냐 라고 할 수 있다. 공태기간을 줄이고 번식을 최적화 할 수 있을 때, 송아지 생산 및 산유량을 극대화 할 수 있다.

(1) 성성숙

한우의 경우 대개 6-7개월령, 체중이 100-120kg에 도달하여 성성숙기가 되면 첫 발정을 보이고 난포발육과 배란도 이루어진다. 그러나 완전하게 성성숙이 되어 임신, 분만 및 포유도 가능하게 되는 때는 8-15개월령, 체중이 180-250kg 정도일 때이나 이 때는 체성숙이 완전히 이루어지지 않았기 때문에 체성장 곡선과 성성숙 곡선이 만나는 16개월을 전후 체중이 250kg 이상일 때가 번식에 필요한 시기라고 할 수 있다. 만일 성성숙이 완전히 되기 전에 번식에 사용하여 송아지를 임신 분만하게 되면 우선 태어나는 송아지의 생시체중이 적고 어미는 유선이 충분히 발육되지 못하여 젖생산의 부족으로 송아지 발육이 불량하게 된다. 특히 어미는 자궁회복기간이 길어져 결국 번식기간이 길어지게 된다. 따라서 조기 번식은 송아지 뿐 만 아니라 어미 소에게도 많은 손해를 가져오게 되므로 소는 번식 적령기에 번식을 시키는 것이 좋다.

표 53. 성성숙시의 월령과 체중 (Kg)

종류	암소		수소	
	월령	체중	월령	체중
한우	8-15	170-250	14-16	250-300
육우	10-16	250-320	15-16	300-350
젖소	8-12	220-300	15-16	300-350

(2) 번식적령

소의 번식적령이란 성숙이 완료되고 체구나 골격 등 몸의 발육이 번식에 충분하면서 수태율도 높은 시기를 말한다.

표 54. 소의 번식적령기와 체중(Kg)

종류	암소		수소	
	월령	체중	월령	체중
한우	16-20	250-300	16-20	300-350
육우	16-20	300-350	16-20	400-500
젖소	14-18	350-400	15-20	400-500

(3) 발정주기

암소의 성숙은 체중이 성숙체중에 가까워지면서 성장속도가 늦어지는 시기에 일어난다. 소의 발정주기는 평균 21일주기로서 난소에서는 난포와 황체의 변화가 반복적으로 일어난다. 발정 1일째 난소에서 그라아프 난포가 최대로 발달하여 난포가 터져 배란이 되면 난자가 난관으로 이동되고 estrogen의 분비가 중단되어 발정증세는 완전히 없어지게 된다. 배란이 된 자리에서는 황체가 형성되면서 Progesterone의 분비가 시작되는데 임신이 되면 분만 시까지 황체는 존재하게 되고 이를 임신황체라 한다. 소의 발정지속시간은 10-20시간으로 그 범위가 넓은 편이다.

만일 임신이 안 된다면 발정후 18일 이후에 자궁에서 분비되는 PGF2a가 분비되어 황체를 급속히 퇴행시키고 한편으로 estrogen이 분비를 촉진하면서 새로운 난포가 발육되며 다음의 발정을 준비한다. 대체적으로 분만 후 30-90일, 평균 50-60일이면 발정이 오게 되는데 발정재귀일이 너무 이르거나 늦어도 수태율이 떨어진다.

표 55. 분만 후 발정 재귀일 분포

구분	30일이내	30~60일	61~91일	90일 이후	합계
두수	103	172	98	27	400
출현율(%)	25.7	43.0	24.5	6.8	100

(4) 임신기간

임신기간은 품종, 연령, 산차, 계절, 모체의 영양상태 등 여러 가지 요인에 따라 다르다.

표 56. 소의 임신기간 (일)

품종	임신기간	품종	임신기간
한우	283 (275-290)	샤로레	285 (282-288)
앵거스	279	브로만	292 (271-310)
헤어포드	285 (243-316)	홀스타인	279 (262-359)

다. 고급육 생산을 위한 사양관리

비육우 경영에서 가장 바람직한 것은 소의 산육능력을 최대로 발휘시켜 단기간내에 목적하는 고급육을 만들어 내는 것이다. 기존의 일반비육은 빨리 증체시켜 조기에 출하하는 비육형태로 보통 체중 130-150kg(4-5개월령)의 송아지를 입식하여 500-550kg(16-18개월령)에 출하하는 것이다. 그러나 육질에 가장 큰 영향을 미치는 등심지방 침착은 개체의 유전적 요인에 따라 다소 차이는 있으나 평균 18개월령에 최대가 되어 24개월령에 마무리된다. 따라서 등심지방의 발육이 종료되는 600kg 이상(24개월령 이상) 까지 비육기간을 연장하는 것이 필요하며, 비육기간의 연장은 육질을 개선하는데 대단히 중요하다. 최고의 육질을 갖는 고급육을 생산하기 위해서는 소의 발육특성과 영양분의 공급순서를 알고 소를 사육시켜야 하는데, 소의 조직에 있어서 모든 부위가 일시에 같은 양이 발육하는 것이 아니고 뼈, 근육, 지방순으로 발육하기 때문에 영양분도 발육이 빠른 순서대로 우선 공급해야한다.

비육우의 몸조직의 발육이 왕성한 월령은 부위에 따라 다르다. 즉 생체중은 생후 4개월부터 21개월까지이고 살코기는 생후 3개월에서 18개월, 지방은 12개월에서 23.5개월, 뼈는 태아시부터 11개월까지 발육이 왕성하다고 간주하고 있다.

육량위주의 고기생산이란 단백질이 체내에 축적되어 근육이 불어남을 말하고, 육질의 개선이란 지방이 근육층 사이 혹은 근육에 침착되는 것을 말한다. 고급육을 생산하려면 이제까지의 증체위주의 단기 속성비육에서 벗어나 비육우의 각 조직이나 부위의 발육특성을 감안하여 각 단계별로 적절한 영양소 공급이 이루어져야 하기 때문에 육성기, 비육전기, 비육중기, 비육후기별로 급여되는 영양소의 기준과 양에 차이를 두어야하는데 실제로 현장에서는 육성기, 비육전기, 비육후기의 3단계로 사양관리가 이루어지고 있다. 이유기부터 6개월령까지는 고단백 고열량사료인 어린송아지사료와 볏짚이나 양질의 건초를 자유급여하여 뒤새김위를 최대로 빨리 발달시키고 170kg 이상의 육성기에는 고단백 저열량 사료와 양질의 조사료를 많이 급여하며, 비육기에는 조사료의 급여량을 점차 줄이고 비육기가 경과할수록 저단백 고열량사료 즉 곡류위주 사료를 많이 섭취하게 하여 지속적인 증체와 육질의 향상을 도모해야 한다.

표 57. 비육수소 출하체중에 따른 육질 변화

항목	출하체중		
	450 kg	550 kg	650 kg
도체중, kg	269.8	337.0	369.9
도체율, %	60.6	61.9	62.3
육량등급 A	-	-	-
B	7(100%)	6(100%)	7(100%)
C	-	-	-
육질등급 1	-	-	3(43%)
2	4(57%)	5(83%)	4(57%)
3	3(43%)	1(17%)	-

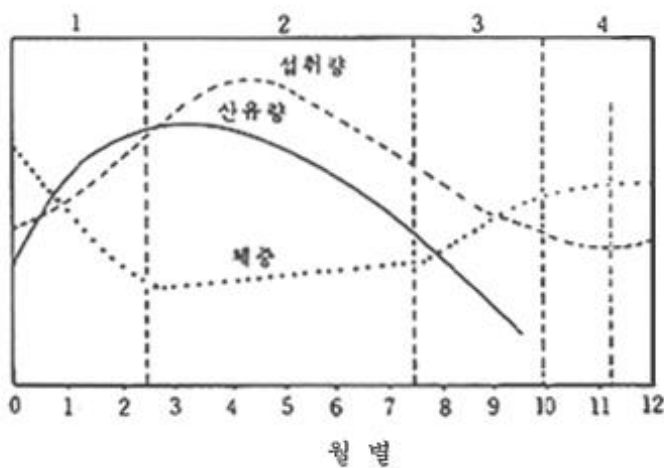
라. 비유기 관리 및 산유량

젖소는 분만 후 시일이 경과됨에 따라 사료섭취량과 산유량이 각각 달라지게 되므로 1년을 크게 5단계로 구분하여 사료 급여수준이나 사료의 종류를 달리해서 급여해주어야 한다. 분만 후 산유량은 급격히 증가하여 약 6-8주에 최고에 도달하나, 사료 섭취량은 분만 후 약 14-15주 이후에 최고에 달하게 된다. 따라서 비유초기에는 산유량의 증가를 사료섭취량이 따르지 못하므로 체중감소현상이 일어나는데 산유량이 높은 고능력우일수록 더욱 심해 60-100kg까지 체중이 감소된다. 분만 후 비유초기에는 비유생리, 번식생리, 소화 생리면에서 큰 변화가 일어나게 되므로 산유량이나 전반적인 낙농경영을 위해 영양소 공급에 특히 유의해야 한다. 또한 거의 모든 영양성, 대사성질환이 분만 후 비유초기에 집중 발생하게 된다. 이러한 질병은 비유말기 혹은 건유기 동안의 사양관리 여하에 따라 발생하는 것이므로 전기간의 사양관리에 특히 유의해야 한다.

(1) 비유기 관리요령

- 제 1기 : 비유초기(산유량 유지를 위한 유도사양, 번식관리)
- 제 2기 : 비유중기(산유량 유지, 수태확인)
- 제 3기 : 비유말기(적정 체중증가 유도, 건유기 준비)
- 제 4기 : 건유전기(유방염 치료, 적정체중 유지)
- 제 5기 : 건유후기(배합사료 증량급여, 분만 준비)

그림 1. 분만 후 월별 섭취량, 산유량, 체중의 변화



4) 사육 및 관리 요령

가. 소 사육시설

(1) 사육시설 바닥의 축감과 시설 및 관리재

자연상태(야생동물상태)에서 소는 풀밭에서 생활하였고 풀밭과 같은 상태가 소들이 가장 좋아하는 장소이다. 반대로 우사바닥 설치시 사람이 가장 많이 사용하는 콘크리트는 소가 가장 싫어하는 건축자재이다. 이와 같은 모순을 우사건축에서 행하는 까닭은 사람이 관리의 편의를 추구하는데서 기인한 것이다. 사람이 사양관리의 편의를 위하여 콘크리트를 사용하더라도 표면의 상태는 풀밭에 가까운 상태로 유지시켜 주어야(갈짚을 깔아주는 등의 행위) 소가 정상활동을 할 수 있다. 흙바닥이 풀밭만은 못하지만 콘크리트 바닥보다는 소가 지극히 좋아한다. 따라서 가능한한 콘크리트의 사용을 극히 제한하는 것은 우사시설의 평면공간설계에 기본원칙이며, 특히 운동장의 콘크리트 사용은 채식장이나 음수장소 정도로 극히 제한되어야 한다. 그러나 이런 설계기본 원칙은 환경관계 법규내용과 부합되지 못한다. 환경관계규정에서는 지하수의 오염 방지를 위하여 바닥에 콘크리트를 설치하는 것을 권장하고 있으니 설계 기본원칙과 환경관계구정과의 조화를 잘 이루도록 설계하여야 한다.

(2) 경사도

표면의 상태를 배수, 배뇨가 잘되는 좋은 상태로 유지하기 위한 부득이한 경우가 아니라면 바닥은 수평에 가까울수록 소의 행동과 안전에 유리하다. 그러나 바닥을 건조하게 유지하기 위하여 배수, 배뇨관리에 필요한 경사를 두지 않을 수 없으며 바닥의 경사는 허용한계 경사도 범위에서 주어져야 한다. 허용한계 경사도는 바닥의 재료, 소의 활동면적, 계류식 또는 방사식 등의 수용방식 등에 따라 다르다. 기타 통로 같은 곳은 물빠짐을 위한 최소경사를 대개 1/100정도로 준다.

표 58. 시설별 허용한계 경사도

시설별	경사도
계류식 우사의 우상	1/40
방사식 우사의 휴식장(콘크리트바닥)	1/12
넓은 흙바닥 운동장	1/5
후리스톨반의 우상 : 흙바닥	1/12
후리스톨반의 우상 : 콘크리트바닥	1/20
슬랏바닥	평면

(3) 표면의 상태

바닥 표면의 상태는 소의 활동, 안전, 부제병과 밀접한 관계가 있다. 거친 바닥은 소의 활동을 제약하고 발에 손상을 입혀 부제병의 원인이 되기도 한다. 미끄러운 바닥도 소의 활동을 제약하며 넘어져 다치는 경우도 생긴다. 특히 과다한 물청소시 표면이 노출된 콘크리트 바닥에서 장기간 소들이 활동하면 발바닥 의각질이 지나치게 마모되어 발을 못쓰게 된다. 자갈이 섞인 모래를 운동장에 퍼주는 경우도 소의 발에 손상을 주고 행동을 제약한다. 따라서 바닥의 표면은 거칠어도 안되며, 너무 매끈하여도 문제가 되므로 콘크리트를 타설하는 경우 제물마감을 하는 것을 원칙으로 한다. 관리는 콘크리트 표면이 노출

되지 않도록 깔짚을 깔아주거나 분(糞)이 말라붙은 상태로 유지되도록 하여야 한다.

(4) 두당 제공면적

소들은 행동이 자유로울 만큼 충분한 면적을 원할 것이다. 그러나 극히 예외인 경우를 제외하고는 소의 사용면적은 곧 사람의 작업면적이 되므로 사람은 가능한 범위에서 소에게 작은 면적을 제공하려는 연구를 거듭해야 한다. 따라서 축사시설에서 소에게 제공하는 면적은 최소 적정면적이 되게 하면서 활동이 최소화 될 수 있도록 시설을 구성해야 한다.

우리나라에서 낙농시설 방식중 계류식 우사는 우상, 통로, 급이시설 등을 포함하여 대개 두당 7~9 m² 정도가 소요되고 이 밖에 운동장은 15~30 m² 정도가 소요된다. 낙농시설에서 계류식 사육방식이 소의 사용시설면적을 적게 소요될 것으로 생각되나 사실상은 그렇지 않다.

근래들어 널리 보급되고 있는 후리스톨반식우사나 카운터 슬로프드반(Counter sloped barn) 또는 슬랏바닥방식 우사(Slotted barn)에서는 두당 총사육시설면적이 6~8 m² 수준으로 줄이면서도 소의 활동은 최대로 조장하도록 시설을 구성한다. 또한 일반 농가에서 많이 사용하는 톱밥우사의 경우 축산기술연구소의 연구결과 착유우1두당 톱밥상 면적을 5평(16.5m²)정도 시설하도록 권장하고 있다.

또 소요면적은 시설의 상태에 따라서 제공면적이 증감된다. 특히 운동장의 경우 상태가 양호하게 유지되는 방식에서는 두당 10m²정도로 족하나 상태가 바쁘면 30m² (10평)으로도 소를 양호하게 유지할 수 없다.

나. 소의 질병

(1) 유전적 또는 선천적 기형

(가) 백색치녀우병

선천적 기형으로 치녀막이 밀폐되어 있거나 자궁체의 발육불량 또는 자궁경관의 결여등으로 치료가 불가능하며 영구적인 불임우이다.

(나) 중복자궁

자궁경관 외구가 두개로 형성된 것을 말하며 수정이나 자연교미시에 수태에는 큰 지장이 없으나 분만시에 여러 장애를 초래한다.

(다) 난소형성부전

선천적인 것으로 한쪽 또는 양쪽 난소의 발육상태가 매우 불량하며 크기는 정상난소의 절반도 되지 않는다. 양쪽 난소형성부전에 걸린 소는 골반이 협소하고 성장하여도 암소의 특성이 나타나지 않는다.

(라) 프리마틴

암수쌍태로 분만하였을 때 암소를 일컫는 말로 태생기에 태반혈관 일부가 서로 융합 연결되어 숫태아의 호르몬이 암태아의 생식기 발육을 억제하여 암송아지가 불임우로 되는 것을 말한다. 소에서 암수쌍태로 태어난 송아지중 암소는 90%이상이 프리마틴으로 영구적 불임우이다. 이러한 프리마틴에서의 생식기 변화는 질, 자궁 및 난소의 발육 또는 형성상태가 매우 불량하거나 난소가 숫소의 고환조직으로 구성되어 있는 경우도 많으며 음핵이 정상우에 비하여 비대하거나 외부로 노출되기도 한다.

(2) 생리적 장애 또는 내분비장애

(가) 난소위축 또는 난소기능 부전, 난소발육 부전

주된 발병 원인은 부실한 사양관리로 인한 영양결핍, 고능력우에 있어서의 높은 비유량에 의한 영양결핍, 난포자극 호르몬의 분비부족 등에 기인 되는 것으로 난소형성부전과는 다른 질병이다. 본 병은 미경산우 즉 처녀우에서는 난소 발육부전으로 나타나며 경산우에서는 난소위축 또는 난소기능부전으로 나타난다. 증상은 무발정으로 나타난다.

(나) 둔성발정 및 미약발정

난소의 크기나 난포의 발육은 모두 정상이나 외부 발정증상이 약하고 발정지속 기간이 짧기 때문에 무발정으로 오진되기 쉬운 질병으로서 미약발정이란 배란이 없는 것을 말하며 둔성발정은 배란이 되는 것을 뜻한다. 운동량이 부족한 동절기나 고능력우에서 많이 발생되며 자궁이나 난소의 상태가 정상인 경우 조기에 발견하여 수정을 실시하면 수태가 가능하다.

(다) 영구황체

발정황체는 일정시간이 지나면 퇴축(퇴화)하는 것이 정상적인 생리현상이나 생리적 한계를 넘어 오랫동안 퇴축하지 않고 지속될 때 영구황체 또는 잔류황체라 하며 발정이 오지 않는 것이 특징이다. 발생원인은 자궁내에 이물질 즉 수정 또는 분만후 자궁내에 농 또는 점액이 저류되어 있거나 태아가 사망하여 자궁내에 저류되어 있는 경우 황체퇴행호르몬의 분비가 억제되어 황체가 퇴축(퇴행)되지 않고 잔류하기 때문이다. 본 병은 대부분 자궁내막염, 자궁축농증, 태아침지 또는 태아 미이라변성 등이 있을 때 함께 발병하기 때문에 이들 질환에 대한 치료와 함께 황체 퇴행호르몬을 1~2회 주사하므로써 치료가 가능하다.

(라) 난소낭종

난소낭종은 여러가지 불임원인 중 가장 큰 비중을 차지하는 난소질환으로 난포낭종, 황체낭종, 낭종성황체로 분류된다. 난포낭종은 정상적으로 성숙된 난포가 배란되지 않고 그대로 지속되거나 그 크기만 증대되어 한번 발정이 오면 며칠간 발정이 지속되거나 발정이 주기에 맞지 않게 5~10일 간격으로 불규칙적으로 오거나 발정이 오지 않는 경우가 있다. 황체낭종은 배란되지 않은 난포의 내벽이 부분적으로 황체화되어 장기간 지속되며 무발정 상태가 지속되는 특징이 있다. 낭종성황체는 배란은 정상적으로 이루어지나 황체

내강에 직경 7~10mm 이상의 액체가 가득찬 공간을 가지고 있다. 이러한 난소낭종의 원인으로서는 고능력우의 높은 산유량, 우사내에서 사사되는 동절기, 농후사료의 과다급여, 알팔파 같은 에스트로겐이 많이 함유된 풀 또는 건초 급여시 또는 유전적인 원인 등이 관계되는 것으로 생각되나 정확한 발생원인은 아직 확실치 않다. 그러나 이러한 여러가지 요인들의 상호작용으로 뇌하수체에서의 성선자극 호르몬의 분비에 이상을 초래하여 발생된 것으로 생각된다. 이들 난소 낭종은 분만후 15~45일에 가장 많이 발생하며 증상은 여러가지로 나타날 수 있으나 발정이 불규칙적이고 한번 발정이 오면 2~3일간 발정이 지속되는 사모광형과 발정이 전혀 오지 않는 무발정형의 두가지로 대별된다. 또한 외부로 관찰되는 난소낭종의 현저한 징후로는 꼬리 시작부분의 양옆이 움푹 들어가며 꼬리 시작부분 뼈가 융기되는 증상이며 외음부는 크기가 커져 있으며 축 늘어져 있다. 직장검사를 통하여 진단할 수 있으나 어려운 경우가 많으므로 전문가에게 의뢰하는 것이 좋다.

(3) 감염에 의해 일어나는 질병

(가) 후산정체(Retained placenta)

분만후 태아의 태반이 모체태반으로부터 박리되지 않은 상태로써 보통 분만후 6~8시간이 지나도 후산이 배출되지 않는 것을 말한다.

(나) 자궁내막염

자궁내막에 세균(연쇄상구균, 포도상구균, 대장균, 화농간균 등)이 침입하여 발생한다. 후산정체가 있는 후에 발생이 많다.

(4) 기타 생식기 질환

(가) 질탈(Vaginal Prolapse)

질탈은 일반적으로 질의 일부가 외음부 밖으로 탈출하는 것으로 소에서는 태반으로부터 대량의 난포호르몬(에스트로겐)이 분비되는 시기인 분만전 2~3개월에 많이 볼수 있고, 분만이 가까워짐에 따라 발생율이 증가한다.

(나) 자궁탈(Uterine Prolapse)

자궁은 자궁관 인대의 지지를 받아 복강내에 매달려 있지만 분만후 자궁회복을 저해하는 여러 가지 요인에 의해 임신되었던 자궁각이 뒤집혀 외음부 밖으로 탈출된 상태를 말한다

(5) 번식 관련 전염병

(가) 세균성 질병

부루셀라병, 비브리오팀, 랩토스파이라병 등

(나) 바이러스성 질병

전염성 비기관염 (IBR), 소 바이러스성 설사병 (BVD) 등

5) 생산 원가 분석

가. 한우번식우

(1) 송아지 생산비

송아지의 생산비는 국제 곡물가격, 유류비 상승 등으로 전년보다 증가하였다.

표 59. 송아지 생산비

(단위 : 원/마리)

구분	사육규모별						'07 (b)	'06 (c)	증감률(%)	
	10마리 미만	10~29	30~49	50마리 이상	평균 (a)	구성 비 (%)			a/b	a/c
사료비	1,107,728	1,140,068	1,207,900	1,178,436	1,164,662	46.2	866,745	803,072	34.4	45.0
(농후사료)	766,634	751,135	802,553	759,002	768,364	30.5	576,993	519,952	33.2	47.8
(조사료)	334,299	351,300	372,642	349,773	352,198	14.0	271,387	264,912	29.8	32.9
(TMR사료)	6,795	37,633	32,705	69,661	44,100	1.7	18,365	18,208	140.1	142.2
수도광열비	24,614	24,397	26,971	23,795	24,684	1.0	20,006	19,210	23.4	28.5
방역치료비	32,946	37,160	33,632	35,521	35,368	1.4	35,282	36,805	0.2	-3.9
수선비	14,088	9,874	11,702	16,621	13,719	0.5	11,316	10,009	21.2	37.1
(건 물)	10,780	5,033	6,037	9,526	8,122	0.3	6,255	6,431	29.8	26.3
(대농구)	3,308	4,841	5,665	7,095	5,597	0.2	5,061	3,578	10.6	56.4
소농구비	4,893	2,596	1,403	1,434	2,412	0.1	2,307	1,677	4.6	43.8
제재료비	60,489	64,510	71,157	70,183	67,293	2.7	52,246	54,357	28.8	23.8
종부료	47,352	35,907	34,345	34,542	37,517	1.5	36,272	37,950	3.4	-1.1
차입금이자	7,748	22,577	45,577	40,121	30,192	1.2	21,352	24,350	41.4	24.0
임차료	6,081	5,700	6,369	3,662	5,075	0.2	4,203	3,000	20.7	69.2
고용노력비	1,033	881	5,235	15,996	7,635	0.3	15,828	15,525	-51.8	-50.8
기타잡비	15,111	14,774	13,941	8,848	12,402	0.5	12,484	12,322	-0.7	0.6
분뇨처리비	1,955	3,594	3,460	2,097	2,673	0.1	-	-	-	-
상각비	189,934	181,636	192,004	164,665	178,768	7.1	134,974	135,878	32.4	31.6
(건 물)	80,454	78,593	81,892	71,422	76,919	3.0	58,472	60,708	31.5	26.7
(대농구)	109,480	103,043	110,112	93,243	101,849	4.0	76,502	75,170	33.1	35.5
소계(A)	1,513,972	1,543,674	1,653,696	1,595,921	1,582,400	62.7	1,213,015	1,154,155	30.5	37.1
자가노력비	696,143	438,981	310,304	211,821	380,695	15.1	362,519	384,439	5.0	-1.0
고정자본 이자	513,863	496,210	496,465	414,371	469,089	18.6	530,621	543,112	-11.6	-13.6
유동자본 이자	64,804	62,101	61,361	53,592	59,391	2.4	49,887	46,919	19.1	26.6
토지자본 이자	27,070	33,076	25,744	33,643	31,266	1.2	28,625	25,585	9.2	22.2
합계(B)	2,815,852	2,574,042	2,547,570	2,309,348	2,522,841	100.0	2,184,667	2,154,210	15.5	17.1
부산물수 입(C)	48,276	64,083	50,691	54,534	55,591		42,240	75,627	31.6	-26.5
경영비(A- C)	1,465,696	1,479,591	1,603,005	1,541,387	1,526,809		1,170,775	1,078,528	30.4	41.6
생산비(B- C)	2,767,576	2,509,959	2,496,879	2,254,814	2,467,250		2,142,427	2,078,583	15.2	18.7
번식률 (%)	79.1	81.5	76.1	78.3	78.6		74.5	75.3	4.1	3.3

(2) 한우번식우 사육비

한우 번식우 소득은 생산비 상승, 송아지 산지 가격 하락으로 큰 폭으로 매년 감소하고 있는 추세이다. 이것은 소 축종의 사료비 중 조사료 비중이 30% 이상으로 곡물가격 상승 영향이 다른 축종에 비해 상대적으로 적어(국제 곡물 가격 및 환율 상승이 사료비 상승으로 이어져 배합사료 의존도가 높은 비육돈, 계란, 육계 생산비는 큰 폭으로 증가) 생산비 증가율도 다소 낮은 값이다.

표 60. 한우번식우 사육비

(단위 : 원/마리)

구 분	사 육 규 모 별						'07 (b)	'06 (c)	증감률 (%)	
	10마리 미만	10~ 29	30~ 49	50마리 이상	평 균 (a)	구 성 비 (%)			a/b	a/c
사료비	875,882	928,700	919,696	922,717	914,843	46.2	645,813	604,313	41.7	51.4
(농후사료)	606,178	611,875	611,064	594,299	603,550	30.5	429,918	391,264	40.4	54.3
(조사료)	264,331	286,169	283,730	273,873	276,652	14.0	202,211	199,347	36.8	38.8
(TMR사료)	5,373	30,656	24,902	54,545	34,641	1.7	13,684	13,702	153.1	152.8
수도광열비	19,463	19,874	20,536	18,632	19,390	1.0	14,907	14,456	30.1	34.1
방역치료비	26,051	30,271	25,608	27,813	27,782	1.4	26,289	27,696	5.7	0.3
수선비	11,140	8,044	8,911	13,015	10,777	0.5	8,432	7,533	27.8	43.1
(건 물)	8,524	4,100	4,597	7,459	6,380	0.3	4,661	4,840	36.9	31.8
(대농구)	2,616	3,944	4,314	5,556	4,397	0.2	3,771	2,693	16.6	63.3
소농구비	3,869	2,115	1,069	1,123	1,895	0.1	1,719	1,262	10.2	50.2
제재료비	47,829	52,550	54,179	54,954	52,859	2.7	38,929	40,904	35.8	29.2
중부료	37,442	29,250	26,151	27,047	29,470	1.5	27,027	28,558	9.0	3.2
차입금이자	6,127	18,392	34,703	31,415	23,716	1.2	15,910	18,324	49.1	29.4
임차료	4,809	4,644	4,850	2,868	3,987	0.2	3,132	2,258	27.3	76.6
고용노력비	817	718	3,986	12,525	5,998	0.3	11,794	11,683	-49.1	-48.7
기타잡비	11,949	12,035	10,615	6,928	9,742	0.5	9,302	9,273	4.7	5.1
분뇨처리비	1,546	2,928	2,635	1,642	2,100	0.1	-	-	-	-
상각비	150,181	147,961	146,193	128,934	140,423	7.1	100,570	102,249	39.6	37.3
(건 물)	63,615	64,022	62,353	55,924	60,420	3.0	43,568	45,683	38.7	32.3
(대농구)	86,566	83,939	83,840	73,010	80,003	4.0	57,002	56,566	40.4	41.4
소 계	1,197,105	1,257,482	1,259,132	1,249,613	1,242,982	62.7	903,824	868,509	37.5	43.1
자가노력비	550,441	357,594	236,266	165,856	299,036	15.1	270,113	289,291	10.7	3.4
고정자본이자	406,312	404,213	378,009	324,453	368,470	18.6	395,366	408,692	-6.8	-9.8
유동자본이자	51,241	50,588	46,721	41,963	46,652	2.4	37,171	35,307	25.5	32.1
토지자본이자	21,405	26,944	19,602	26,343	24,560	1.2	21,329	19,253	15.1	27.6
합 계	2,226,504	2,096,821	1,939,730	1,808,228	1,981,700	100.0	1,627,803	1,621,052	21.7	22.2

(3) 한우번식우 수익성

한우 번식우 소득은 생산비 상승, 송아지 산지가격 하락으로 매년 큰 폭으로 감소하고 있는 상황이다.

표 61. 한우번식우 수익성

(단위 : 원/마리)

구 분	사 육 규 모 별					'07 (b)	'06 (c)	증감률 (%)	
	10마리 미만	10~29	30~49	50마리 이상	평 균 (a)			a/b	a/c
○ 조수입 (A)	1,262,073	1,348,265	1,262,608	1,290,009	1,295,579	1,640,198	1,894,584	-21.0	-31.6
-송아지 판매	1,218,834	1,275,012	1,215,082	1,239,906	1,241,229	1,602,702	1,804,669	-22.6	-31.2
-부산물 수입	38,172	52,202	38,596	42,700	43,667	31,473	56,909	38.7	-23.3
· 종모우 도태	10,217	24,839	18,277	17,297	18,021	14,264	31,040	26.3	-41.9
· 구비판매	27,955	27,363	20,319	25,403	25,646	17,209	25,869	49.0	-0.9
-기타 수입	5,067	21,051	8,930	7,403	10,683	6,023	33,006	77.4	-67.6
○ 일반비 (B)	1,197,105	1,257,482	1,259,132	1,249,613	1,242,982	903,824	868,509	37.5	43.1
○ 사육비 (C)	2,226,504	2,096,821	1,939,730	1,808,228	1,981,700	1,627,803	1,621,052	21.7	22.2
○ 소득 (A-B)	64,968	90,783	3,476	40,396	52,597	736,374	1,026,075	-92.9	-94.9
○ 순수익 (A-C)	-964,431	-748,556	-677,122	-518,219	-686,121	12,395	273,532	-	-

나. 한우비육우

(1) 한우비육우 생산비

한우비육우 생산비는 472만원으로 매년 10~ 15% 가량 증가하고 있다. 이것은 사료비, 유류비 등의 상승으로 인한 것이다. 마리당 소득은 사료비 등의 상승으로 감소하고 있다.

표 62. 한우비육우 생산비

(단위 : 원/생체600kg)

구분	사육규모별						'07 (b)	'06 (c)	증감률(%)	
	20마리 미만	20~49	50~99	100마리 이상	평균 (a)	구성비 (%)			a/b	a/c
가축비	1,936,880	1,926,598	1,886,550	1,864,523	1,908,272	36.4	2,138,073	2,076,639	-10.7	-8.1
사료비	1,945,568	1,865,661	1,974,355	1,997,816	1,943,016	37.0	1,364,847	1,234,632	42.4	57.4
(농후사료)	1,519,858	1,396,598	1,538,074	1,371,823	1,458,556	27.8	1,036,952	941,744	40.7	54.9
(조사료)	354,469	298,399	277,597	327,258	319,803	6.1	249,068	237,724	28.4	34.5
(TMR사료)	71,241	170,664	158,684	298,735	164,657	3.1	78,827	54,164	108.9	204.0
수도광열비	27,649	22,725	23,346	26,905	25,441	0.5	21,696	22,424	17.3	13.5
방역치료비	31,527	21,714	23,172	23,891	25,758	0.5	24,588	27,559	4.8	-6.5
수선비	9,067	12,922	12,517	15,989	12,265	0.2	14,561	11,304	-15.8	8.5
(건 물)	3,901	7,633	7,652	11,878	7,367	0.1	7,341	7,064	0.4	4.3
(대농구)	5,166	5,289	4,865	4,111	4,898	0.1	7,220	4,240	-32.2	15.5
소농구비	4,150	1,964	1,405	1,377	2,453	0.0	1,963	1,191	25.0	106.0
제재료비	71,441	92,077	65,672	84,124	78,419	1.5	62,810	60,510	24.9	29.6
차입금이자	48,991	48,717	53,715	25,233	44,360	0.8	21,921	28,910	102.4	53.4
임차료	1,822	3,031	982	225	1,600	0.0	2,894	1,305	-44.7	22.6
고용노력비	1,189	2,670	37,630	30,487	15,120	0.3	16,140	19,839	-6.3	-23.8
기타잡비	16,809	14,331	12,874	18,186	15,768	0.3	13,098	13,043	20.4	20.9
분뇨처리비	7,612	4,836	4,327	2,411	5,110	0.1	-	-	-	-
상각비	205,836	185,919	141,159	135,012	172,479	3.3	140,462	149,002	22.8	15.8
(건 물)	102,260	70,826	55,336	60,971	76,135	1.5	54,730	63,505	39.1	19.9
(대농구)	103,576	115,093	85,823	74,041	96,344	1.8	85,732	85,497	12.4	12.7
소계(A)	4,308,541	4,203,165	4,237,704	4,226,179	4,250,061	81.0	3,823,053	3,646,358	11.2	16.6
자가노력비	545,169	342,707	199,375	139,652	336,705	6.4	305,682	357,084	10.1	-5.7
고정자본이자	169,264	162,593	136,216	158,222	158,863	3.0	115,277	113,119	37.8	40.4
유동자본이자	453,274	460,772	433,057	534,276	469,932	9.0	453,779	413,389	3.6	13.7
토지자본이자	37,608	21,038	32,136	22,270	28,926	0.6	30,901	30,142	-6.4	-4.0
합 계 (B)	5,513,856	5,190,275	5,038,488	5,080,599	5,244,487	100.0	4,728,692	4,560,092	10.9	15.0
부산물수입(C)	35,560	34,574	22,090	32,688	32,127		17,995	21,522	78.5	49.3
경영비(A-C)	4,272,981	4,168,591	4,215,614	4,193,491	4,217,934		3,805,058	3,624,836	10.9	16.4
생산비(B-C)	5,478,296	5,155,701	5,016,398	5,047,911	5,212,360		4,710,697	4,538,570	10.6	14.8
판매시체중 (kg)	645	672	670	708	670		643	638	4.2	5.0

(2) 한우비육우 사육비

한우비육우 마리당 소득은 사료비 등의 인상에 따른 생산비 증가와 함께 산지 가격이 하락하고 있다.

표 63. 한우비육우 사육비

(단위 : 원/마리)

구 분	사 육 규 모 별						'07 (b)	'06 (c)	증감률(%)	
	20마리 미만	20~49	50~99	100마리 이상	평 균 (a)	구 성 비 (%)			a/b	a/c
가축비	2,082,147	2,157,790	2,106,648	2,200,138	2,131,191	36.4	2,292,442	2,206,983	-7.0	-3.4
사료비	2,091,488	2,089,541	2,204,698	2,357,425	2,169,994	37.0	1,463,390	1,312,127	48.3	65.4
(농후사료)	1,633,848	1,564,190	1,717,516	1,618,752	1,628,940	27.8	1,111,820	1,000,855	46.5	62.8
(조사료)	381,055	334,207	309,984	386,165	357,162	6.1	267,051	253,708	33.7	40.8
(TMR사료)	76,585	191,144	177,198	352,508	183,892	3.1	84,519	57,564	117.6	219.5
수도광열비	29,723	25,453	26,070	31,749	28,414	0.5	23,263	23,832	22.1	19.2
방역치료비	33,892	24,320	25,876	28,192	28,767	0.5	26,364	29,289	9.1	-1.8
수선비	9,748	14,474	13,978	18,869	13,699	0.2	15,614	12,015	-12.3	14.0
(건 물)	4,194	8,550	8,545	14,017	8,228	0.1	7,872	7,508	4.5	9.6
(대농구)	5,554	5,924	5,433	4,852	5,471	0.1	7,742	4,507	-29.3	21.4
소농구비	4,462	2,200	1,570	1,626	2,740	0.0	2,105	1,266	30.2	116.4
제재료비	76,800	103,127	73,334	99,267	87,580	1.5	67,345	64,309	30.0	36.2
차입금이자	52,666	54,564	59,982	29,776	49,542	0.8	23,504	30,725	110.8	61.2
임차료	1,959	3,395	1,097	266	1,787	0.0	3,103	1,387	-42.4	28.8
고용노력비	1,279	2,991	42,021	35,975	16,886	0.3	17,305	21,085	-2.4	-19.9
기타잡비	18,070	16,051	14,376	21,460	17,610	0.3	14,044	13,862	25.4	27.0
분노처리비	8,183	5,417	4,832	2,845	5,707	0.1	-	-	-	-
상각비	221,275	208,231	157,628	159,315	192,628	3.3	150,604	158,356	27.9	21.6
(건 물)	109,930	79,326	61,792	71,946	85,029	1.5	58,682	67,492	44.9	26.0
(대농구)	111,345	128,905	95,836	87,369	107,599	1.8	91,922	90,864	17.1	18.4
소 계	4,623,509	4,702,137	4,727,278	4,984,058	4,746,545	81.0	4,099,083	3,875,236	15.8	22.5
자가 노력비	586,057	383,832	222,636	164,790	376,038	6.4	327,753	379,498	14.7	-0.9
고정자본 이자	181,959	182,105	152,108	186,702	177,421	3.0	123,600	120,220	43.5	47.6
유동자본 이자	487,270	516,065	483,581	630,446	524,829	9.0	486,542	439,337	7.9	19.5
토지자본 이자	40,429	23,563	35,886	26,279	32,306	0.6	33,133	32,034	-2.5	0.8
합 계	5,919,224	5,807,702	5,621,489	5,992,275	5,857,139	100.0	5,070,111	4,846,325	15.5	20.9

(3) 한우비육우 수익성

표 64. 한우비육우 수익성

(단위 : 원/마리)

구분	사육규모별					'07 (b)	'06 (c)	증감률(%)	
	20마리 미만	20~49	50~99	100마리 이상	평균 (a)			a/b	a/c
○ 조수입 (A)	4,890,687	5,529,923	5,376,887	6,042,830	5,391,207	5,557,751	5,441,026	-3.0	-0.9
- 한우비 육우판매	4,841,846	5,482,245	5,344,783	5,998,699	5,346,820	5,532,409	5,400,250	-3.4	-1.0
- 부산물 수입	38,227	38,723	24,668	38,572	35,880	19,295	22,873	86.0	56.9
- 기타 수입	10,614	8,955	7,436	5,559	8,507	6,047	17,903	40.7	-52.5
○ 일반비 (B)	4,623,509	4,702,137	4,727,278	4,984,058	4,746,545	4,099,083	3,875,236	15.8	22.5
○ 사육비 (C)	5,919,224	5,807,702	5,621,489	5,992,275	5,857,139	5,070,111	4,846,325	15.5	20.9
○ 소득 (A-B)	267,178	827,786	649,609	1,058,772	644,662	1,458,668	1,565,790	-55.8	-58.8
○ 순수익 (A-C)	-1,028,537	-277,779	-244,602	50,555	-465,932	487,640	594,701	-	-

다. 젖소

(1) 우유 생산비

우유 생산비는 사료비, 유류비가 증가하여 매년 소폭 상승하고 있다. 조사대상 축종인 젖소의 마리당 소득은 사료비 등의 상승으로 전년대비 감소한 것과 대조적이다. 산유량 및 원유 기본가격 상승으로 조수입이 증가하였으나, 사육비 증가가 더 커 전년보다 감소하였다.

표 65. 우유 생산비

(단위 : 원/100ℓ)

구 분	사 육 규 모 별						'07 (b)	'06 (c)	증감률(%)	
	40마리 미만	40~59	60~79	80마리 이상	평 균 (a)	구 성 비 (%)			a/b	a/c
사료비	38,779	38,517	37,161	34,241	36,261	59.7	30,253	28,680	19.9	26.4
(농후사료)	17,809	14,117	15,741	15,540	15,467	25.5	11,681	11,250	32.4	37.5
(조사료)	7,770	9,088	10,283	10,722	10,016	16.5	7,816	7,286	28.1	37.5
(TMR사료)	13,200	15,312	11,137	7,979	10,778	17.8	10,756	10,144	0.2	6.3
수도광열비	977	842	847	818	844	1.4	793	798	6.4	5.8
방역치료비	1,747	1,678	1,608	1,384	1,533	2.5	1,439	1,560	6.5	-1.7
수선비	322	371	475	496	450	0.7	378	475	19.0	-5.3
(건 물)	61	65	129	182	134	0.2	121	156	10.7	-14.1
(대농구)	261	306	346	314	316	0.5	257	319	23.0	-0.9
소농구비	29	49	34	44	41	0.1	27	25	51.9	64.0
제재료비	860	1,149	1,123	1,104	1,098	1.8	998	970	10.0	13.2
종부료	569	489	550	658	587	1.0	553	529	6.1	11.0
차입금이자	516	625	747	712	685	1.1	709	701	-3.4	-2.3
임차료	219	111	115	81	107	0.2	145	177	-26.2	-39.5
고용노력비	117	133	684	968	647	1.1	928	952	-30.3	-32.0
기타잡비	843	706	911	738	782	1.3	789	724	-0.9	8.0
분뇨처리비	112	190	234	235	215	0.4	-	-	-	-
상각비	9,317	8,196	8,021	7,110	7,752	12.8	7,502	7,684	3.3	0.9
(건물)	1,267	1,031	917	965	993	1.6	929	980	6.9	1.3
(대농구)	2,928	2,590	2,563	1,958	2,324	3.8	2,251	2,356	3.2	-1.4
(가축)	5,122	4,575	4,541	4,187	4,435	7.3	4,322	4,348	2.6	2.0
소계 (A)	54,407	53,056	52,510	48,589	51,002	84.0	44,514	43,275	14.6	17.9
자가노력비	9,623	6,745	5,322	3,985	5,377	8.9	6,155	6,045	-12.6	-11.1
고정자본이자	3,917	3,572	3,510	3,258	3,442	5.7	3,412	3,561	0.9	-3.3
유동자본이자	77	75	74	64	70	0.1	60	60	16.7	16.7
토지자본이자	1,182	822	945	654	806	1.3	884	1,017	-8.8	-20.7
합계 (B)	69,206	64,270	62,361	56,550	60,697	100.0	55,025	53,958	10.3	12.5
부산물수입(C)	2,240	2,620	2,260	2,010	2,230		4,150	4,660	-46.3	-52.1
경영비(A-C)	52,167	50,436	50,250	46,579	48,772		40,364	38,615	20.8	26.3
생산비(B-C)	66,966	61,650	60,101	54,540	58,467		50,875	49,298	14.9	18.6
마리당산유량(ℓ)	7,417.6	8,305.1	8,366.8	9,075.4	8,566.7		8,259.8	8,026.0	3.7	6.7

(2) 젖소 사육비

표 66. 젖소 사육비

(단위 : 원/마리)

구분	사육규모별						'07 (b)	'06 (c)	증감률(%)	
	40마리 미만	40~59	60~79	80마리 이상	평균 (a)	구성 비 (%)			a/b	a/c
사료비	2,876,613	3,199,007	3,109,295	3,107,620	3,106,531	59.7	2,498,907	2,301,939	24.3	35.0
(농후사료)	1,321,068	1,172,482	1,317,072	1,410,334	1,325,073	25.5	964,836	902,952	37.3	46.7
(조사료)	576,403	754,817	860,381	973,141	858,083	16.5	645,597	584,805	32.9	46.7
(TMR사료)	979,142	1,271,708	931,842	724,145	923,375	17.8	888,474	814,182	3.9	13.4
수도광열비	72,508	70,003	70,940	74,317	72,328	1.4	65,523	64,074	10.4	12.9
방역치료비	129,654	139,422	134,593	125,607	131,349	2.5	118,894	125,240	10.5	4.9
수선비	23,960	30,957	39,856	45,141	38,617	0.7	31,341	38,220	23.2	1.0
(건물)	4,551	5,461	10,852	16,577	11,501	0.2	10,046	12,551	14.5	-8.4
(대농구)	19,409	25,496	29,004	28,564	27,116	0.5	21,295	25,669	27.3	5.6
소농구비	2,204	4,103	2,858	4,043	3,583	0.1	2,292	2,009	56.3	78.3
제재료비	63,818	95,504	93,971	100,260	94,143	1.8	82,483	77,922	14.1	20.8
종부료	42,251	40,687	46,031	59,732	50,353	1.0	45,739	42,497	10.1	18.5
차입금이자	38,286	51,960	62,528	64,637	58,758	1.1	58,590	56,274	0.3	4.4
임차료	16,271	9,280	9,699	7,363	9,228	0.2	11,981	14,207	-23.0	-35.0
고용노력비	8,733	11,089	57,308	87,915	55,462	1.1	76,654	76,415	-27.6	-27.4
기타잡비	62,567	58,654	76,303	67,048	67,070	1.3	65,208	58,139	2.9	15.4
분뇨처리비	8,313	15,812	19,610	21,412	18,457	0.4	-	-	-	-
상각비	691,218	680,812	671,200	645,365	664,174	12.8	619,747	616,850	7.2	7.7
(건물)	93,988	85,708	76,725	87,650	85,069	1.6	76,773	78,713	10.8	8.1
(대농구)	217,230	215,104	214,475	177,715	199,105	3.8	185,974	189,137	7.1	5.3
(가축)	380,000	380,000	380,000	380,000	380,000	7.3	357,000	349,000	6.4	8.9
소계	4,036,396	4,407,290	4,394,192	4,410,460	4,370,053	84.0	3,677,359	3,473,786	18.8	25.8
자가 노력비	713,808	560,179	445,317	361,656	460,711	8.9	508,472	485,196	-9.4	-5.0
고정자본이 자	290,614	296,675	293,682	295,748	294,947	5.7	281,843	285,825	4.6	3.2
유동자본 이자	5,772	6,234	6,246	5,839	6,024	0.1	5,032	4,856	19.7	24.1
토지자본 이자	87,732	68,314	79,099	59,437	69,067	1.3	73,092	81,691	-5.5	-15.5
합계	5,134,322	5,338,692	5,218,536	5,133,140	5,200,802	100.0	4,545,798	4,331,354	14.4	20.1

(3) 젓소 수익성

사료 가격 상승에 의한 부담과 소 값의 전망 불투명으로 암송아지에 대한 비육용 수요가 감소하여 암송아지 가격이 급락세를 보이고 있다. 2008년 5월 이후 초유떼기 암송아지 가격이 하락세로 돌아선 후 급락하여 2008년 11월 20일에는 사상 최저치인 4만 8천원을 기록하였다. 초임 만삭우와 젓소 수소 가격도 최근 급락세를 보이고 있다.

표 67. 젓소 수익성

(단위 : 원/마리)

구 분	사 육 규 모 별					'07 (b)	'06 (c)	증감률(%)	
	40마리 미만	40~59	60~79	80마리 이상	평 균 (a)			a/b	a/c
○ 조수입 (A)	5,731,719	6,548,366	6,552,464	7,128,197	6,720,471	6,273,913	6,112,679	7.1	9.9
- 우유 판매	5,526,986	6,304,745	6,338,558	6,923,878	6,504,894	5,897,749	5,651,809	10.3	15.1
- 부산물수입	166,723	218,351	189,917	182,862	191,053	342,967	374,727	-44.3	-49.0
· 송아지판매	148,141	176,586	162,664	169,338	167,265	317,589	353,254	-47.3	-52.7
· 종모우 도태	0	7,957	2,721	816	2,818	4,500	4,391	-37.4	-35.8
· 구비 판매	18,582	33,808	24,532	12,708	20,970	20,878	17,082	0.4	22.8
- 기타 수입	38,010	25,270	23,989	21,457	24,524	33,197	86,143	-26.1	-71.5
○ 일반비(B)	4,036,396	4,407,290	4,394,192	4,410,460	4,370,053	3,677,359	3,473,786	18.8	25.8
○ 사육비(C)	5,134,322	5,338,692	5,218,536	5,133,140	5,200,802	4,545,798	4,331,354	14.4	20.1
○ 소득(A-B)	1,695,323	2,141,076	2,158,272	2,717,737	2,350,418	2,596,554	2,638,893	-9.5	-10.9
○ 순수익(A-C)	597,397	1,209,674	1,333,928	1,995,057	1,519,669	1,728,115	1,781,325	-12.1	-14.7

(4) 2008년 기준 규모별 소 수익성 요약

표 68. 2008년 기준 규모별 소 수익성 요약

	규 모	10마리미만	10~29	30~49	50마리이상	평 균
	한우번식우 (천원/마리)	조 수 입	1,262	1,348	1,263	1,290
	소 득	65	91	3	40	53
	순 수 익	-964	-749	-677	-518	-686
	규 모	20마리미만	20~49	50~99	100마리이상	평 균
	한우비육우 (천원/마리)	조 수 입	4,891	5,530	5,377	6,043
	소 득	267	828	650	1,059	645
	순 수 익	-1,029	-278	-245	51	-466
	규 모	20마리미만	20~49	50~99	100마리이상	평 균
	육 우 (천원/마리)	조 수 입	2,965	2,978	2,991	3,324
	소 득	-547	-315	-390	-55	-230
	순 수 익	-1,607	-1,140	-1,028	-526	-880
	규 모	40마리미만	40~59	60~79	80마리 이상	평 균
	젓 소 (천원/마리)	조 수 입	5,732	6,548	6,552	7,128
	소 득	1,695	2,141	2,158	2,718	2,350
	순 수 익	597	1,210	1,334	1,995	1,520

(5) 인공수정, 수정란 이식을 통한 젓소에서 육성 한우 생산

최근 들어, 인공수정 및 수정란 이식 기법이 보급화 되면서, 젓소에 한우의 정액 혹은 한우 수정란을 주입하여, 육성우로서의 한우를 생산하는 경우가 잦아졌다. 육성우로서 젓소와 한우의 단가 차이가 매우 크기 때문에, 이러한 경우 배상액 산정에 있어서 주의를 기울여야 한다.

그림 2. 젖소 및 한우의 합사 사육의 예



2. 소음·진동으로 인한 피해의 인과관계 규명

소음 및 진동으로 인한 소의 피해의 경우, 일반적인 내용은 돼지의 경우와 흡사하다 할 수 있다. 반면, 소의 경우 그 사육의 특성상 집단사육의 정도가 돼지보다 덜하며, 대부분의 시간을 서서 지내므로, 돼지와는 달리 압사 등에 의한 폐사 피해는 거의 일어나지 않는다고 판단할 수 있다. 그러나 지속적인 스트레스에서 기인되는 유산, 사산 등의 번식 장애나, 육질 및 육량의 감소 및 도태, 폐사 등의 경우는 소 및 기타 다른 반추류에 있어서도 큰 문제로 판단할 수 있다.

과학적 실험에 의한 인과관계 규명은 소요 시간과 비용 및 그 실효성 측면에서 진행에 어려움이 많다. 따라서 본 연구과제에서는 기존 사례 분석을 통해 실제 각 가축별로 소음·진동에 의한 가축 피해 인과 관계를 규명하고자 한다.

1) 한우의 소음·진동 피해 사례

가. 경남 상수도 전용댐 공사장 소음으로 인한 피해

- (1) 측정 소음 : 70~78 dB
- (2) 측정 진동 : 0.04~0.06 cm/sec
- (3) 축주 주장 피해 : 유산4두, 사산3두, 폐사 4두의 피해를 비롯한 성장 지연, 수태율 저하
- (4) 조정위 산출 피해 : 등가소음도 및 최고소음도 적용 5% 수준 피해 인정

나. 남원시 도로공사장 피해

- (1) 측정 소음 : 59 dB
- (2) 측정 진동 : 0.005~0.03kine
- (3) 축주 주장 피해 : 680,445 원
- (4) 조정위 산출 피해 : 소음 기준, 2.5~7.5% 피해 인정

다. 채석장 소음 진동에 의한 피해

- (1) 측정 소음 : 78~72 dB(A)
- (2) 측정 진동 : 진동속도는 0.32~0.15 cm/sec
- (3) 축주 주장 피해 : 유·사산 27두, 타박상 3두 및 성장 부진
- (4) 조정위 산출 피해 : 유·사산을 30~40%, 수태율 저하 및 성장지연 각 10~20% 피해 인정

라. 서천-공주간 고속도로공사장

-

- (1) 측정 소음 : 60dB
- (2) 측정 진동 : 측정 결과 진동이 거의 미미함
- (3) 축주 주장 피해 : 유·사산 10두 및 폐사·도태 13두
- (4) 조정위 산출 피해 : 인과관계 없음

마. 산불 진화 동원 헬기 소음으로 인한 압소 피해

- (1) 측정 소음 : 등가소음 69.8~85.6 dB, 최대소음 87.4~110.1 dB
- (2) 축주 주장 피해 : 압소 1마리 유산
- (3) 조정위 산출 피해 : 1두 유산 인정

바. 고속도로교량 통과차량 소음 피해

- (1) 측정 소음 : 평균 소음도 55.9dB
- (2) 축주 주장 피해 : 175,000,000원
- (3) 조정위 산출 피해 : 인과관계 없음

사. 경기 수원-부곡간 도로개설 공사장 소음·진동으로 인한 가축피해

- (1) 측정 소음 : 79~85 dB
- (2) 축주 주장 피해 : 송아지 증체량 감소 및 폐사
- (3) 조정위에서 산출한 피해 정도 및 산출 근거 : 폐사 인정, 증체량 감소는 인정치 않음

아. 전남 영암군 도로공사장 소음,진동으로 인한 피해

- (1) 측정 소음 : 60~77 dB
- (2) 측정 진동 : 46~88 dB(V)
- (3) 축주 주장 피해 : 폐사 7두 및 유·사산, 성장지연
- (4) 조정위 산출 피해 정도 : 5~20% 수준의 성장지연, 수태율 저하 및 폐사 피해 인정

2) 젖소의 소음·진동 피해 사례

가. 서초구 지하철 공사의 소음 진동으로 인한 피해

- (1) 측정 소음 : 57~70 dB
- (2) 측정 진동 : 37~48 dB(V), 발파시 0.09~0.1 cm/sec
- (3) 축주 주장 피해 : 유사·산 및 불임 7두, 폐사 3두, 기형 1두, 한우불임 2두, 유량감소 9두
- (4) 조정위 산출 피해 정도 : 3.5~15% 피해 인정

나. 서해안 도로 공사의 소음, 진동에 의한 젓소 피해

- (1) 측정 소음 : 축사내; 54~70 dB, 초지; 57~96 dB
- (2) 축주 주장 피해 : 젓소 폐사 7두, 젓소 도태 45두, 비육우 도태 30두, 젓소 착유불능으로 인한 소득 감소, 사료매입비 증가 등 운영 피해
- (3) 조정위 산출 피해 : 인과관계가 인정되는 폐사 7두 및 도태 7두 피해 인정

다. 고속철도 공사 등에 의한 소음 진동 피해

- (1) 측정 소음 : 58.4~67 dB (A)
- (2) 측정 진동 : 59~58 dB(V)
- (3) 축주 주장 피해 : 폐사, 유산 및 기형 출산
- (4) 조정위 산출 피해 : 유·사산 피해 및 번식률 저하 및 유생산성 저하, 폐사 등의 피해 개연성 인정.

라. 아파트 단지 및 공업단지 조성에 따른 소음 진동 피해

- (1) 측정 소음 : 52.6~91 dB(A)
- (2) 측정 진동 : 55.6~72.9 dB(V)
- (3) 축주 주장 피해 : 유산 5두, 도태 1두 및 산유량감소 등
- (4) 조정위 산출한 피해 : 10~15% 피해 인정

마. 가평 청평-현리 도로 건설공사의 소음 진동에 의한 피해

- (1) 측정 소음 : 61.7~73 dB(A)9
- (2) 측정 진동 : 51 dB(V)
- (3) 축주 주장 피해 : 유사·산(9두), 폐사(2두), 도태(10두), 번식장애(11두), 유량감소(18두), 성장지연
- (4) 조정위 산출 피해 정도 : 유생산성 저하 25%, 수태율 저하 15%, 육성우 성장지연 15% 인정

바. 경북 도로공사 진동 소음 피해

- (1) 측정 소음 : 69 dB(A)
- (2) 측정 진동 : 45 dB(V)
- (3) 축주 주장 피해 : 유산 및 폐사
- (4) 조정위 산출 피해 : 유생산성 저하 25%, 유·조·사산 20%, 수태율저하 15%, 성장지연 15%, 폐사 및 도태율 증가 15%, 약품비 등 인정

사. 전라도 국도대체 도로 건설의 소음 진동 피해

- (1) 측정 소음 : 59~66 dB(A)
- (2) 측정 진동 : 28 dB(V)
- (3) 축주 주장 피해 : 유량감소, 유산 및 폐사
- (4) 조정위 산출 피해 : 폐사 4두, 유산 6두, 도태 3두, 유량감소 10% 피해인정

아. 국도 도로공사 소음, 진동 피해

- (1) 측정 소음 : 71~81 dB(A)
- (2) 측정 진동 : 58 dB(V)
- (3) 축주 주장 피해 : 유·사산, 탈골, 유방염발생, 광폭, 유량감소 등
- (4) 조정위 산출 피해 : 소음에 의한 20~30% 피해 인정

자. 포천군 일동~이동간 도로 확,포장 공사

- (1) 측정 소음 : 등가 79~84 dB(A), 최대 82~87 dB(A)
- (2) 측정 진동 : 63 dB(V)
- (3) 축주 주장 피해 : 폐사, 유·사산, 우유 생산 감소 및 육성우 성장지연
- (4) 조정위 산출 피해 정도 : 피해 인정

차. 강원도 홍천군 화촌면 송정리

- (1) 측정 소음 : 58~62 dB(A)
- (2) 측정 진동 : 43~45 dB(V)
- (3) 축주 주장 피해 : 유산 1두, 폐사 1두, 도태 4두
- (4) 조정위 산출 피해 : 착유유량 감소, 유산 및 사산 피해 인정

카. 전북 임실군 도로공사장 소음진동으로 인한 피해

-
- (1) 측정 소음 : 62~72 dB(A)
 - (2) 측정 진동 : 35 dB(V)
 - (3) 축주 주장 피해 : 성장지연, 유량감소, 조기도태 및 폐사
 - (4) 조정위 산출한 피해 : 소음에 의해 유생산성 저하율 25%, 성장지연율 15%, 수태율 저하율 15%(소음 기여율 30%), 유산 1두, 도태 9두, 폐사 3두 인정

피해사례를 종합할 때, 소음 및 진동에 의한 한우, 육우 및 젖소 피해는 인과관계가 있는 것으로 판단된다.

II. 산양

1. 사육현황 조사

1) 산양의 사육 현황 분석

염소의 사육두수는 1990년 21만 두 수준을 시작으로 지속적으로 증가하여 1995년 68만 두까지 증가하였으며, 사육농가 수도 같은 기간 4만 4천 호에서 8만 3천 호까지 증가했다. 그러나 이 기간 100두 이상 사육농가 수는 1,000호 미만으로 전체의 약 1% 정도이며, 300두 이상 전업농 수준의 농가는 72호에 불과했다.

지속적으로 증가하던 염소 사육두수와 사육농가 수는 1996년부터 감소하기 시작했다. 그 결과 2007년의 경우 사육두수는 37만 두, 사육농가는 2만 8천 호까지 감소했다. 이와 같이 사육농가 수와 사육두수가 감소한 이유는 수입 염소고기와 수입 면양육의 불법유통에 따른 국내산 흑염소 가격의 하락과 판매부진, 사료가격 인상 등에 따른 경영비 증가에 따른 부업농가의 폐업 등의 영향을 받았기 때문이다.

2007년 기준 300두 이상 전업농 수준의 농가 수는 158호로 전체 사육농가의 0.6%에 불과하지만 이들 전업농가에 의한 사육두수는 6만 1천 두로 전체 사육두수의 16%를 상회하는 수준이다. 1995년 300두 이상 전업농에서의 사육두수가 약 2만 9천 두로 전체 두수의 약 4%에 머물렀던 것과 비교할 때 근래에 들어 전업농에 의한 사육 비중이 점차 증가하고 있음을 알 수 있다.

이와 같이 염소산업의 경우 전체 사육농가 수에 비해 전업농이 차지하는 비중은 작으나 전업농가에서의 사육두수가 전체 사육두수에서 차지하는 비중은 지속적으로 증가하고 있다. 이는 부업농가 중심의 염소 공급에서 전업농에 의한 공급 증가로의 변화를 보여주는 것이다.

염소 사육형태의 경우도 지역적 특성이 나타나는데 호남 및 강원지역의 경우 방목형과 방목-사사 절충형이 많은 반면 충청과 영남 지역은 사사형이 많은 경향이 있다. 이는 방목 가능한 산지의 이용가능성과 도시화 정도, 지가 수준 및 조사료 등의 부존자원 이용가능성 등의 복합적인 요인에 의한 것으로 판단된다. 그러나 전반적인 사육형태의 추세는 산지를 이용한 조방적인 방목위주에서 육용소비 증가에 따른 전업화 영향으로 사육시설을 이용하는 절충형 또는 사사형으로 전환하고 있다.

전업농 중심의 규모화가 이행되면서 경제성이 떨어지는 전통 채래 흑염소보다는 교잡 개량종 사육이 증가하고 있다. 비공식적인 산업 현장의 추정치에 따르면 전체 사육두수 중 전통흑염소와 교잡종의 비율은 3:7 수준이다. 지역별로 보면 호남 지역은 유산양인

자아넨종과의 교잡사육이 많으며, 충청과 강원지역에서는 육용종인 보어와의 교잡사육이 많다. 반면 영남 지역의 경우는 아직까지 재래흑염소 사육비중이 타 지역에 비해 상대적으로 높은 편이다.

표 69 산양의 사육현황

(단위: 천마리, 천가구, 마리/가구)

구분	2005년 12월	2007년 12월
마리수	523	372
가구수	40.9	27.6
가구당 마리수	12.8	13.5

표 70 지역별 산양 사육 현황

(단위: 마리)

서울특별시	155
부산광역시	1,564
대구광역시	3,205
인천광역시	3,760
광주광역시	771
대전광역시	1,023
울산광역시	3,077
경기도	19,861
강원도	23,445
충청북도	39,017
충청남도	42,132
전라북도	37,305
전라남도	73,023
경상북도	55,587
경상남도	67,253
제주도	1,269

4) 생리적 특성 및 사양관리

가. 자료 출처

산양의 생리적 특성 및 사육, 사양관리 관련 정보는 농촌진흥청(<http://www.rda.go.kr>) 및 농협 축산사이버컨설팅 (<http://livestock.nonghyup.com>) 에서 얻을 수 있다.

나. 산양의 일반적 특징

산양은 흔히 염소로 불리는 종이다. 특히, 한국 재래 산양의 경우 피모색이 검어 ‘흑염소’로 지칭된다. 흑염소는 주로 육용으로 사육되는 반면, 유제품 생산을 위해 특화된 품종의 경우 유산양(乳山羊)이라고 별도로 불리우곤 한다.

분류학적으로 양속(羊屬; Tribe Caprini)에 속하는 염소는 짧고 부드러운 나뭇잎이나 짧은 풀을 주된 먹이로 하는 목(目; Browser)으로 분류된다. 염소는 인간에 의해 오랜 시간 동안 가축화되고 집약적으로 사육되면서 다양한 식물성 먹이를 이용할 수 있게 되었고 전용 배합사료까지 이용 가능해졌다.

재래흑염소는 체구가 작고 귀가 늘어져 있지 않고 작으며 직립형이다. 털색은 검고 길으며 암·수 모두 뿔이 있으나, 수컷의 뿔은 곡선을 그리며 등쪽으로 뻗어 있고 암컷의 뿔은 가늘고 작으며 머리 위쪽으로 평행하게 뻗어 있다. (최순호 2007).

염소(산양)는 면양과는 달리 연중 번식을 하며 최대 연 2회 분만도 가능하나 평균적으로 1년에 1.5회 정도 분만한다. 염소는 성성숙(性成熟)이 빨라 생후 5~6개월령 이상이면 분만이 가능하나 유전적, 환경적, 영양적인 요인 등에 영향을 크게 받는다. 따라서 출생 시기와 적정 영양수준을 공급여부에 따라 분만가능시기가 변화한다. 염소의 발정(發情)은 연중 이루어지나 시기에 따라 차이가 있다. 일반적인 흑염소의 경우 봄 32.6%, 여름 17.1%, 가을 24.0%, 겨울 16.3%와 같이 차이가 발생한다. 따라서 분만도 2~5월 또는 8~11월에 가장 많이 이루어진다.

염소의 번식 적령은 영양상태, 사양관리 조건 및 개체 특성에 따라 차이가 있다. 재래 흑염소의 경우 이상적인 사양관리를 하였을 때 번식 적령기는 암컷의 경우 생후 10개월령, 수컷은 15개월령으로 알려져 있다. 최순호(2008)는 우리나라의 대부분 농가들이 성축, 육성축, 자축들을 혼합하여 한 우리에서 사육하기 때문에 자연교배에 의해 번식 적령기보다 더 빨리 번식에 이용되며 그 결과 산양의 경제성 저하와 새끼의 폐사율 증가 등의 문제를 지적했다. 이는 번식 적령기 이전의 어린 염소가 임신할 경우 성장에 지장이 있으며, 유산이나 사산 증가에 따른 산자수 저하, 출생한 새끼들의 생시체중 저하 및 늦은 성장, 어미의 유량 감소, 번식이용 가능 경제연한의 감소 등의 문제 때문이다. 재래흑염소의 마리당 산자수는 1.7두 내외이며, 평균 체중은 새끼의 생시체중의 경우 1.7~2.0kg, 이유시 체중(90일령) 7.5~9.0kg, 6개월령 10~13kg, 12개월령 18~20kg, 성축의 경우 30~50kg으로 발육이 개량종에 비해 3~4개월 느린 편이다

재래흑염소의 경우 발육이 늦고 정육율이 낮다는 이유로 10두 미만의 소규모 사육농가에서 주로 사육하며 대부분의 농가에서는 외래 도입종과의 교잡사육을 주로 실시하고 있다. 교잡염소의 경우 유용종(乳用種)인 자아넨(Saanen) 또는 육용종(肉用種)인 보어(Boer)와의 교잡을 통한 것으로 주로 다두사육농가에서 이용하며 전체 흑염소 사육농가의 약 70% 이상에 해당한다(조영만 2008). 1959년 남아프리카에서 품종 등록된 보어의 경우 대표적인 육용종으로 성숙한 수컷의 몸무게는 약 110~135kg, 암컷은 90~100kg에 달한다. 일당증체량은 150~200g에 달하며 체형도 우수하기 때문에 보종과의 교잡을 통한 개량종의 경우 재래흑염소에 비해 체구가 크고 체중도 최대 100kg 수준까지 나타나는 경우가 있어 농가의 경제성 획득에 유리하다. 그러나 교잡종의 경우 모색(毛色)이 재래흑염소와 같은 검은색이 아닌 얼룩무늬 형태로 나타나는 경우가 많아 흑염소를 선호하는 일반 소비자에 대한 홍보가 필요하다

다. 염소의 사육방법

흑염소의 경우, 최근 전업형 농가들이 증가하면서, 축사환경이 개선되고 있는 편이지만, 아직까지 산업 규모가 한정되어 있어, 기준으로 제시될 만한 표준 사육시설을 제시하기 어려운 실정이다. 다만, 사사형의 경우, 방목형의 경우보다 적극적인 사양관리를 하는 경우로 판단할 수 있는 경우가 대부분이며, 이를 통해 농장의 사육 수준을 가능할 기준중 하나로 삼을 수 있다. 단, 정확한 판단을 위해서는 전문가의 농장 실사를 통한 평가가 필요할 것이다.

염소는 건조하고 깨끗한 환경을 좋아하여 높은 곳에 올라가는 것을 즐기며 습기와 악취를 싫어한다. 따라서 축사 내 사육환경이 습기와 가스 농도가 높을 경우 염소 생리에 부적합해서 질병 문제가 발생할 가능성이 높아진다. 이러한 특성 때문에 염소는 일반 평사식 축사보다는 마루식 축사를 더 선호하며 운동장은 평지보다는 경사진 곳이나 바위가 있는 곳이 적당하다.

염소의 사육방법은 크게 방목형, 방목+사사절충형, 사사형의 3가지로 나눌 수 있다. 방목형은 산지나 초지를 이용하여 4월~11월까지 완전 방목시키는 형태로 가장 환경친화적이고 관리노동력, 건축비, 사료비 등이 절감되기 때문에 생산비를 낮출 수 있는 장점이 있다. 그러나 가축개량과 관리의 부실 문제가 발생할 수 있기 때문에 폐사율 관리에 어려움이 있으며 방목부지 획득과 목책설치, 겨울철 보충사료 급여 등의 부담이 발생한다.

사사형은 축사를 이용한 집약적 사육형태로 축사설치 등의 시설비와 농후사료 급여에 따른 사료비가 많이 든다는 단점이 있다. 그렇지만 공간제약 하에서 효율적으로 성장단계별 계획적인 분리사육과 관리가 가능하기 때문에 대규모 농가에게 유리하다. 절충형의 경우는 방목형과 사사형의 장단점이 상호 보완되는 형태이기 때문에 사료비용 절감과 계획적인 개체관리 용이 등의 장점으로 국내 사육여건에 가장 적합한 형태라고 평가받는다(최순호 2007, 조영만 2008)

그림 3. 사사형 산양 사육시설의 예



라. 유산양

최근들어, 산양유에 대한 수요가 증가하면서 유산양 사육이 점차 늘고 있다. 유산양의 경우, 유제품 처리까지 전 과정을 관장하는 기업형 사육이 대부분을 이루고 있으며, 그중에서도 특정 기업 (엠젠 바이오) 이 90% 이상을 사육하고 있다. 유산양은 일반 산양과 달리, 포유기간을 거의 두지 않고 사람 손에 키워지는 경우가 대부분으로, 일반 산양과 비교하여 가축화가 잘 되어 있으며, 소음 진동에 의한 스트레스도 소와 유사한 수준일 것으로 예측 된다. 실제 소음 및 진동 관련 분쟁의 경우에 있어서도 2009년 현재까지 보고된 바가 없으며, 기업 차원의 사육구도가 계속되는 한 이후에도 분쟁의 소지는 거의 없을 것으로 판단된다.

사육 방법의 경우 일반적인 산양의 경우와 유사하나, 유즙을 생산할 어미 산양을 전량 수입을 통해 공급하고 있으며 (2009년 현재 어미 산양) 봄/가을에 교배를 통해 1~2마리의 산자를 생산하고 있다. 임신율은 약 90% 이상이다.

주 수입원은 산자 배출후 생산되는 유즙이며, 생산량은 마리당 약 3~5 L/day 수준이다. 2009년 현재 산양유 1L 당 단가는 약 1,600원 수준이다. 유즙 생산은 1회 분만당 약 6개월 가량으로 연간 2회 출산시 연중 생산이 가능하다. 자양의 경우 5-6개월령, 약 체중 12 kg 수준에 출하하며, 출하 가격은 일반 산양과 유사하다.

현재까지 보고된 전염병에 의한 피해는 미미한 수준이다.

그림 4. 기업화된 유산양 사육 시설



5) 염소 산업의 수익성 분석

흑염소와 관련된 축산물 가격정보의 경우, 염소 관련 생산자 단체를 통해 확보하는 것이 바람직하다. 국내에 있어 염소 관련 생산자 단체로는 (사)염소협회와 (사)전국흑염소전업농협회가 있으며, 한국염소축협이 있다. 그러나 염소협회는 활동실적이 거의 없으며, 전국흑염소전업농협회는 최근에 정부로부터 정식 인가를 받았다. 한국염소축협은 1993년 충남 천안에서 설립된 대전충남염소축협이 2007년 5월 농림부 인가를 받아 한국염소축협으로 명칭을 변경하고 업무구역을 전국으로 확대했다.

2008년 하반기 현재 국내산 염소고기 판매 단가는 냉장 지육의 경우, 8,000원/kg, 발골 지육의 경우 고기가 25,000원/kg, 뼈가 한 벌에 50,000원 선에 거래되고 있다. 2005년의 경우 냉장지육 가격이 6,000원/kg 수준이었으나 근래 들어 지속적인 수요 증가와 공급물량의 부족으로 2010년 이후에는 10,000원/kg 이상으로의 가격 상승 요인이 있는 것으로 전망된다. 출하는 약 1년령 정도 육성 후 실시하게 된다.

최근 집계된 흑염소 가격 동향은 다음 표와 같다. (출처: 전국흑염소전업농협회 홈페이지, www.goat.or.kr)

표 71. 흑염소 가격 동향

구 분	암컷(kg)	숫컷 비거세(kg)	숫컷 거세(kg)	약용(마리)	비고
전라지방	9.000	8.500	9.000		
경상지방	9.000	8.500	9.000		
충청지방	9.000	8.500	9.000		
경기강원	9.000	8.500	9.000	180.000	

지역별로 염소에 대한 소비자 수요에도 차이가 있다. 전통적인 식습관의 차이에 따라 호남 지역의 경우 탕과 수육 중심으로 소비가 이루어지는 반면, 영남 지역의 경우는 염소구이 등의 수요가 많은 편이다. 특히 전남 지역의 경우 전통적인 보신음식으로서의 개고기에 대한 수요는 감소하고 있는 추세이며 이를 흑염소 요리가 대체하고 있는 상황으로 수많은 전문 흑염소 식당이 창업을 하고 대형화하는 추세에 있다. 염소고기를 경험한 적이 있는 소비자 대상 설문조사에 의하면 선호하는 염소고기 요리 종류로 염소구이 40%, 염소탕 31%, 염소전골 29%를 선택했으며 이와 같이 소비자들의 취향이 매우 다양하다는 것을 알 수 있다.

2. 소음·진동으로 인한 피해의 인과관계 규명

산양의 경우 소의 경우와 일반적인 특성은 유사하나, 야생성이 많이 남아 있는 상태로, 소음 및 진동에 더욱 민감한 반응을 보인다고 판단할 수 있다. 특히, 소음 및 진동에 놀란 개체가 사육시설 내에서 우왕좌왕하게 되며 큰 부상을 입거나 압사되는 경우가 발생 가능하다. 이와 같은 경우, 축사 내의 동물 대부분이 부상 및 폐사를 나타내는 사례가 있는 등, 그 피해 정도가 매우 다양하게 나타날 수 있으므로 전문가의 세심한 판단이 필요하다 할 수 있다.

1) 산양의 소음·진동 피해 사례 분석

가. 철탑공사 소음 진동으로 인한 피해

- (1) 측정 소음 : 59~81 dB(A)
- (2) 측정 진동 : 60~73 dB(V)
- (3) 축주 주장 피해 : 사육중인 염소(어미, 약거리, 새끼) 364마리 폐사 (사산, 조산 포함)
- (4) 조정위 산출 피해 : 등가소음도 적용 약 5~20% 피해 인정

산양의 사육 형태 및 규모 등의 특성 상 피해 사례가 드문 편이지만, 인과관계 자체는 명확히 인정됨을 알 수 있다.

Ⅲ. 면양

1. 사육현황 조사

1) 면양의 사육현황

면양의 경우 전국적으로 사육 규모가 매우 적고, 산업적 이용가치는 점차 퇴색되고 있으며, 남아있는 일부 역시 관광 및 연구 등 특수용으로 사용되는 실정으로 전국적인 현황 분석이 큰 의미를 가진다고 보기는 힘들다.

사육규모는 05년도와 비교하여 유사한 수준이며, 사육 가구수는 감소, 가구당 사육수는 증가하는 추세이긴 하나, 큰 변화를 의미하는 것으로 판단하기는 어려운 수준이다. 지역별로는 대부분 강원도 지역(947마리)에 집중되어 있으며, 경기도(190마리), 충청남도(180마리), 경상북도(171마리), 전라북도(120마리)등이 사육되고 있다.

표 72 면양의 사육현황

(단위: 마리, 가구, 마리/가구)

구분	2005년 12월	2007년 12월
총 마리수	1,202	1,308
사육 가구수	74	65
가구당 마리수	16.2	20.1

2) 면양의 생리적 특성 및 사양관리

가. 면양의 일반적 특성

야생양의 원산지는 주로 중앙 아시아와 북미의 서부로 위도 30-45°, 해발고도 3,000 m 이상의 넓은 고원과 산맥지대이다. 이곳은 계절 변화가 뚜렷하고 해발고도가 높아서 사료조건이 좋지 않다. 때문에 이러한 사료조건에 적응하여 번식 계절성, 높은 사료 이용률, 산지성과 산모성을 지닌다. 면양은 특정 계절에 번식을 하는데 원산지의 지세, 기후 조건에 의해 계절에 따라 변화하는 사료조건에 생리적인 조절로 가장 좋은 시기에 발정, 임신, 분만, 비유하도록 적응한 특징이다. 또한 반추류 중에서도 가장 성장성이 우수하다. 열악한 사료조건에 적응하여 사료 이용성이 높고 젖의 성분이 농후하며 겨울의 열악한 사료조건에 적응하여 산지성이 강하다. 이와 같은 높은 성장성과 산지성은 높은 정육율으로도 이어지는데 이는 양육이 맛이 좋고 소화가 잘 되며 영양분도 좋다는 것을 말한다. 또 추위에 저항하여 털이 자라는 산모성이 생기게 되었다.

면양의 성격은 높고 건조한 곳을 좋아하며 식성이 까다롭고 머리로 물체를 떠 받는 성질이 있으며 주위 환경에 무관심하나 타인의 접촉을 싫어하며 비교적 온순하나 발정기에는 성질이 거칠어진다. 사료를 되새김질 하며 짧은 풀을 즐겨먹고 갈증에 강하다.

나. 면양의 번식

(1) 성성숙

숫 면양은 생후 6-7개월에 체중 30 kg 전후, 고환의 중량 70-80 g, 장경 4-5 cm, 단경 4-5 cm 달했을 때, 암 면양은 생후 6-7개월에 체중 30 kg 전후에 도달했을 때 성성숙이 된다. 대체로 이유 후 4-8개월쯤 체중이 40 kg에 이르렀을 때 성성숙이 되지만 개체에 따라 큰 차이가 있다.

(2) 교배

암양은 생후 18개월 이후 즉 2살이 되는 해의 10월 초순부터가 번식 적기이다. 발정 주기는 12-28일로 평균 17일이다. 발정 지속시간은 평균 31시간이며 배란은 발정 후 20-25시간 후인 발정 후반기에 일어난다. 숫양도 생후 18개월부터 첫 교배를 시키는데 번식 적기는 암수 7-8세까지이다. 10-11월에 교배시키면 임신기간이 150일이므로 이듬해 3-4월 청초가 자라기 시작할 때 분만한다. 교배 적기는 정자가 수란관에 도달하는 시간과 난자와 정자의 수정능력을 고려할 때 배란 전후가 가장 좋은 시기이다.

(3) 인공 수정

숫양의 1회 사정량은 0.5-2ml로 정자 수는 30-50 마리고 pH는 6.2-6.4정도이다. 1회 주입량은 1:3으로 희석하여 1.1-1.3ml 주입한다.

(4) 임신진단

임신 4개월에 우측 복부에서 태동을 촉감할 수 있고 청진기로 심음할 수 있다.

(5) 분만

분만 전 3-4주간은 농후사료를 소량 급여하며 운동에 유의한다. 진통에서 분만까지 보통 30분에서 1시간이 소요되는데 난산일 경우 즉 전지 두부가 나와서 15분이 걸려도 태포가 터지지 않을 때는 태포를 찢고 자양의 앞다리를 잡아서 모양의 진통에 맞추어 서서히 꺼낸다. 태아가 거꾸로 만출할 때는 자궁 내에 밀어 넣어 정상 위치로 한 다음 분만시킨다. 분만 후 1-3시간 후에 태반이 나온다.

(6) 신생양의 관리

신생양은 생후 20-30분내에 일어서서 어미의 젖을 먹는다 그러므로 미리 유방을 문질러서 착유를 해 보아 유공이 막혀서 젖이 나오지 않는 경우가 없도록 한다. 포유 기간은 3-4개월이 좋으나 보통 2개월에서 이유시키는 경우가 많다. 그러나 최소한 이유 시 체중이 25 kg이 되어야 한다. 신생양은 생후 2주가 되면서 사료를 먹기 시작하는데 이 때 연

한 양질의 청초나 밀기울, 건초를 지급한다. 생후 3-4주까지는 농후 사료 80-199 g이 이후는 차차 증량하여 10주가 되면 160-200 g을 급여하고 좋은 두과 식물이 없을 때에는 농후 사료의 2-3%에 해당하는 석회분을 공급해 주어야 한다.

(7) 어미양의 관리

어미양의 사료는 분만 당일에는 농후사료를 주지 않으며 분만 2-3일 후부터 급여하도록 한다. 분만 후 갈증을 많이 느끼므로 밀기울을 탄 깨끗한 물을 자유롭게 마실 수 있도록 한다. 포유 중에도 계속 물을 많이 마실 수 있도록 하며 분만 직후 어미양의 원기를 회복시키기 위하여 설탕을 물에 타 주면 좋다.

다. 사육방법 및 사양관리

(1) 생후 1개월간의 육성

자면양은 1년간의 체중 증가량의 약 1/2이 포유기간에 발육하므로 이 기간의 사양이 가장 중요하며 육면양은 특히 이 기간에 충분히 발육시켜야 경제적으로 유리하다. 체중증가는 1일 평균 암컷은 250 g, 숫양은 300 g이다. 생후 2-3주부터 소화가 잘 되는 밀기울, 쌀겨, 맥새, 대두박, 양질의 건초 100g정도씩 급여하여 빨리 사료를 급여할 수 있도록 훈련하는 것이 중요하다. 생후 3주에 젖니가 모두 나며 1위도 발달하여 소화능력을 갖춘다.

(2) 생후 1개월부터 이유 시까지의 사육방법

생후 1개월 이후에는 차츰 어미젖이 감소되므로 사료 채식량이 증가한다. 사료는 자유롭게 먹을 수 있도록 하고 1일 3회 급여한다. 충분히 운동과 일광욕을 시켜 튼튼한 골격을 만든다.

(3) 이유방법

보통 생후 3-4개월 체중 20-25 kg이 되었을 때 이유시킨다. 이유 전에 1회 구충과 약물 목욕을 실시한다. 이유방법은 낮에는 모자와 분리하고 야간에는 동거시켜 1주일 후에 젖을 떼는다. 젖을 떼 후 약 1개월 후에는 어미 양과 같이 사육하여도 좋다.

(4) 이유 후 사육

콩과 목초나 젖은 생초를 먹이지 않는 것이 좋다. 이유 후 방목으로 골격을 튼튼히 한 후에 비육시킨다. 이유 후 시기는 보통 더우므로 발육이 저하되며 식욕도 떨어지고 소화 불량 등 여러 가지 위장병이 발생하기 쉽다. 그러므로 방서 관리에 노력하여 발육에 지장이 없도록 한다. 여름에는 체내외 기생충을 정기적으로 구제하여 주며 4월 20일-5월 31일에 털을 깎아 준다.

라. 사양관리

(1) 면양사

배수가 잘 되고 건조한 곳을 택하며 방목을 고려하여 짓도록 한다. 면양사는 1마리당 3.3 m²이 표준이며 운동장은 6.6 m², 높이 1.06 m의 기둥을 세운다. 운동장 안에는 낙엽수를 심어 여름철에 그늘지게 하는 것이 좋으나 잡초나 목초가 나게 하는 것은 기생충의 매개체가 되기 쉬우므로 좋지 않다.

(2) 시설

면양을 방목할 때는 면양의 탈출을 막을 수 있는 방목책을 경제적인 재료를 사용하여 만들어 주는 것이 필요하다. 각종 사료를 급여하는 먹이통은 위는 넓게 하고 바닥을 좁게 하는 것이 좋다. 길이는 1 마리당 큰 면양은 50 cm, 새끼 양은 30 cm로 하고 물통은 얇고 넓은 것으로 튼튼한 것을 사용하면 된다. 그 밖에 자유롭게 소금을 먹을 수 있게 하기 위하여 식염대를 설치한다.

(3) 털 깎기

고장의 기후에 따라서 시기가 차이가 있지만 우리 나라에서는 1년에 한 번 4월 하순부터 5월 말까지 사이 날이 개고 따뜻한 날을 택하여 실시한다. 가위로 털을 깎을 때는 우선 면양의 왼쪽 밑으로 하여 전모하는 사람은 등쪽에서 자리잡고 오른 뒷다리에서 앞다리 쪽 일직선으로 양모를 자른다. 이것과 병행해서 아래쪽 양모를 차례 차례로 깎고 면양을 조금 옆으로 일으켜서 등을 자기 쪽으로 향하게 하고 털을 깎는 사람은 왼쪽 무릎을 세우고 이것에 면양의 머리를 올려 놓고 배쪽은 왼쪽까지 깎고 오른쪽 어깨 끝에서부터 오른쪽 귀까지 직선으로 깎는다. 다음 목, 머리, 앞가슴을 깎고 엉덩이를 세우고 면양과 서로 마주보고 다리 사이에 면양의 어깨를 끼우고 마주 볼 때 오른쪽에서 왼쪽으로 깎으면서 점차 밑으로 깎아 내려가서 마지막으로 왼쪽 배쪽 밑으로 지지하면서 엉덩이 부분을 깎는다.

(4) 약욕과 구충

약욕은 외부 기생충 구제 및 피부병의 예방과 치료를 목적으로 털을 깎은 후 20일경에 실시하는 것이 좋다. 따뜻한 날을 택하여 오전 중에는 약욕을 시키고 오후에는 약액이 충분히 마르도록 한다. 양털의 발육촉진에도 효과가 있으므로 매년 한 번씩은 실시하여야 한다.

(5) 발굽깎기

집에 가두어 기를 때는 운동 부족으로 한 달에 0.4-0.5 cm씩 자라게 된다. 발굽이 길어지면 자세가 바르지 못하게 되고 걸음걸이가 불량하며 심하면 발굽 질환이 될 수 있으므로 2-3개월에 한 번씩 발굽을 조사하여 길거나 불규칙한 것은 칼이나 가위로 깎아 주어야 한다.

(6) 방목

방목방법은 연속 방목과 윤환 방목이 있는데 채식 적기의 고영양가 풀을 먹이면서 초지에 나쁜 영향을 미치지 않는 방법을 선택하여야 하므로 결국 윤환 방목이 가장 적합하다. 5-10 방목구를 설정하여 제 1 방목구에서 2-3일간 방목, 3-4주의 윤환 방목을 실시

하면 면양과 초지를 다 같이 효과적으로 이용할 수 있다. 방목 시에는 면양에게 안도감을 주어야 하며 1-개월마다 체중을 측정하여 추이를 파악하여 관리계획을 세워야 한다. 방목 전 1주일간은 생초를 혼합 급여하여 미리 적응시킨다.

(7) 비육

면양은 비육이 쉬운 가축으로 비육에 필요한 사료는 돼지와 같이 농후 사료 위주가 아니고 전답의 부산물이나 잠분과 질이 좋은 야초나 목초를 이용할 수 있어 경제적 이득이 크다. 새끼 면양은 생후 -8개월부터 약 90일간 3기간으로 나누어 비육 시킨다. 비육 1기는 성장을 위한 양분으로서 단백질을 비교적 많이 조사료를 중심으로 한다. 조사료를 잘 먹지 않을 때는 잘게 썰어 농후 사료와 혼합 급여한다. 제 3기는 비육 완성기이므로 소화 잘 되는 것을 주고 충분한 양으로 포식 시키는 것이 좋다.

5) 생산물의 이용

면양의 사육 목적은 양모의 생산, 자양의 생산, 비육 면양의 생산이며 자양 생산은 양모와 양육의 생산의 기초가 된다. 생산물의 이용 면에서는 주산물의 이용과 부산물의 이용으로 나눌 수 있는데 생산물의 이용을 요약하면

- ① 자양: 양모, 양육 등 면양 생산물의 기초
- ② 양모: 모직물, 옷감, 털실
- ③ 모피: 양모피, 피혁
- ④ 양육과 양유: 식료품, 육류제품
- ⑤ 지방: 양모지, 비누, 글리세린, 포마드 원료
- ⑥ 장기와 골격: 장기-바이올린, 라케트의 줄, 의료 약품 원료
골격-아교, 칼자루, 단추
- ⑦ 분뇨: 비료

이다. 그러나 국내의 면양 산업의 경우, 양육, 양모 등이 일부 이용되고 있으나, 그 규모가 매우 작은 실정이다

2. 소음·진동으로 인한 피해의 인과관계 규명

면양의 경우 소의 경우와 일반적인 특성은 유사하며, 가축화가 잘 되어 있는 것으로 판단된다. 관련 연구 및 구체적인 피해사례가 전무한 실정이라 명확한 판별은 어려우나, 일반적으로 소의 경우(특히 한우 및 육우의 경우)의 판별기준을 적용 한다면 큰 무리가 없을 것으로 판단된다.

IV. 사슴

1. 사육현황 조사

1) 사슴의 사육현황

국내 사슴 사육두수는 1970년대 중반 북미 등지로부터 대형종 사슴수입이 이루어지면서 증가하기 시작하여 1990년 5만 3천두에서 2001년 15만 6천두까지 증가하였으며, 사육 농가 수도 같은 기간 6천호 미만에서 1만 3천호까지 증가하였다. 같은 기간 50두 이상 사육하는 전업농가의 수는 84호에서 462호로 증가했다.

그러나 지속적으로 증가하던 사육두수와 사육농가 수는 2002년부터 감소하기 시작하여 2007년의 경우 사육두수는 9만 8천두, 사육농가는 8천호로 감소했다. 이러한 감소는 절편 녹용 등의 녹용시장 개방과 국내 경기 침체에 따른 판매저하, 불안정한 유통구조, 사료가격 급등에 따른 경영 여건 악화 등으로 사슴 사육 의욕이 저하되었기 때문인 것으로 보인다. 그 결과, 2001년 이후 사육두수는 매년 평균 5%, 사육농가 수는 6% 감소하는 추세를 보이고 있다.

사슴사육 농가 호당 평균 사육두수는 12두 수준으로 영세한 수준이나 50두 이상 사육하는 전업농가의 사육두수가 전체 사육두수에서 차지하는 비중은 지속적으로 증가하고 있으며 2007년의 경우 50두 이상의 전업규모 사육농가수는 353호로 전체의 4.4%에 달한다. 따라서 부업농가 중심의 공급에서 전업농에 의한 공급 증가로의 변화가 보인다. 전업농 증가 추세를 구체적으로 살펴보면, 2001년 50두 미만 영세 농가에서의 사육두수는 약 11만 9천두로 전체 농가의 76%를 차지했으나 2007년의 경우 70.5%로 감소했다. 반면 2001년 50두 이상 전업농가에서의 사육 두수는 약 3만 7천두로 전체 두수의 24%에 머물렀으나 2007년의 경우 29.5%로 증가했다.

국내에서 사육하는 사슴의 종류는 꽃사슴, 레드디어, 엘크, 순록 및 기타 등으로 구분된다. 2001년 기준 품종별 사육두수 규모를 보면 꽃사슴 (61.7%) > 엘크(30.7%) > 레드디어(6.2%) 순이었으나, 2007년에는 꽃사슴 (56.5%) > 엘크(35.7%) > 레드디어(5%)로 비중이 변화하고 있다. 현재까지는 꽃사슴이 가장 많이 사육되고 있지만 전통적으로 사육하던 꽃사슴보다 녹용 생산량이 더 좋은 엘크의 사육비중이 지속적으로 증가하고 있음을 알 수 있다.

표 73 사슴의 사육현황

(단위: 천마리, 천가구, 마리/가구)

구분	2005년 12월	2007년 12월
마리수	125	98

가구수	9.9	7.9
가구당 마리수	12.7	12.3

표 74 지역별 사슴 사육현황

(단위 : 마리)

서울특별시	145
부산광역시	456
대구광역시	270
인천광역시	1,541
광주광역시	205
대전광역시	195
울산광역시	1,124
경기도	19,129
강원도	11,930
충청북도	9,248
충청남도	17,579
전라북도	6,141
전라남도	11,291
경상북도	9,156
경상남도	8,347
제주도	1,099

2) 사슴의 생리적 특성

가. 자료 출처

사슴의 특성 및 사육과 관련된 자료는 한국양록협회 (<http://www.koreadeer.or.kr>), 농협 축산사이버컨설팅 (<http://livestock.nonghyup.com>) 및 농촌진흥청 (<http://www.rda.go.kr>) 에서 얻을 수 있다.

나. 사슴의 번식

표 75. 사슴 품종별 번식 특성

구 분	꽃사슴	레드디어	엘 크
발정주기(일)	21	18.8 ± 1.7	21
임신기간(일)	224.7 ± 2.4	230.7 ± 2.3	251.5 ± 4.4
성성숙(월령)	16개	16개	16개
생시체중 암(kg)	3.84 ± 0.45	7.34 ± 1.37	15.8 ± 1.81
수(kg)	4.15 ± 0.49	7.51 ± 1.70	18.0 ± 1.20
첫중부시 암사슴체중(kg)	45	85	180

(1) 사슴의 번식생리

사슴은 다른 가축처럼 연중 어느 때나 발정이 와서 임신이 되고, 분만을 하는 것이 아니라 사슴의 발정은 일장(日長)의 변화에 따라 발정이 일어나며, 수컷 역시 일장의 변화에 따라 번식계절이 시작되는 독특한 번식 특성을 가지고 있다. 즉 사슴은 계절번식을 하는 동물로 낮의 길이가 짧아지는 시기인 가을에 번식계절이 시작되는 단일성 동물이다.

(2) 번식적기

사슴은 조숙성(早熟性)으로 이른 봄에 분만된 새끼사슴이 그 해 늦은 가을에 발정이 오는 경우가 있는데, 이때는 성성숙이 완성되었다고 보기가 어렵다. 대체로 생후 1년에서 1년6개월이 지나야 번식에 이용할 수가 있으며, 암사슴의 번식최성기는 4~6세이나 6~8세 까지도 번식에 사용할 수 있다. 그러나 혈통이 좋거나 능력이 우수하면 10세까지도 번식을 할 수 있다.

수사슴은 1년 6개월부터 번식에 사용할 수 있는데 가급적이면 종록은 3세 이상의 것을 이용하는 것이 바람직하며 3~5세가 최적기이다.

(3) 번식계절

사슴은 계절적 다발정성 번식동물로 뇌하수체가 유기됨으로써 발정이 시작되며, 단일성 동물로서 일조시간이 짧아지는 시기가 번식계절이 된다. 번식계절은 일광, 기온, 사슴의 사료공급과 영양상태, 신경자극 및 기타요인과 밀접한 관련이 있으며, 거의 모든 사슴이 8월 하순부터 12월 사이에 발정이 온다. 꽃사슴은 10월부터 12월 사이에 교배를 하며 보통 6~7월에 분만한다.

표 76. 품종별 번식률

구분	꽃사슴	레드디어	엘크
번식율	87.0	87.0	84.6

표 77. 품종별 분만시기

구분	5.20~5.30	6.1~6.15	6.16~6.30	7.1~7.30	8월	9월
꽃사슴	-	45	33	7		5
레드디어	25	35	20	15	-	5
엘크	-	27	27	27	9	9

표 78. 품종별 발정기

구분	10.1~10.15	10.16~10.31	11.1~11.15	11.16~11.30	12월	1월
꽃사슴	-	45	33	7	-	5
레드디어	25	35	20	15	10	5
엘크	27	27	27	-	9	9

(4) 발정증세

어린 사슴은 발정증세가 뚜렷하나 늙은 사슴은 뚜렷하지 않다. 발정이 오면 식욕이 떨어지고 거동이 불안해지며 자주 우는 소리를 낸다. 외음부가 붓고 질점액을 분비한다. 수컷의 경우 음경이 발기하고 허리를 굽히고 소리를 지르며, 약5분간 정신없이 흥분상태에 돌입한다.

발정개시 시기는 사슴의 번식계절인 가을 무렵의 영양상태에 따라 다르다. 사슴의 발정 주기는 19~23일 사이이며 꽃사슴과 엘크는 평균 21일, 레드디어는 18.8일 정도이다. 발정 지속시간은 발정기인 가을철은 20~60시간으로 평균 40시간이고, 봄여름에는 24시간인 것으로 알려져 있다.

(5) 교배

사슴의 교배는 암사슴과 수사슴을 동거시키면 쉽게 이루어질 수 있다. 교배 방법에는 자연교배와 인공교배가 있으나 국내에서는 1994년부터 일부 사슴에 대한 인공수정이 실시되고 있으며 현재까지는 정액의 수입 및 주입기술을 외국에 의존하고 있는 실정이며, 사슴의 육종번식의 측면에서 앞으로는 인공수정이 확대될 전망이다. 자연교배시에는 수사슴 한 마리에 암사슴 10~15두를 합사시키는 것이 좋을 것 같다. 암수의 합사시기는 꽃사슴이 10월 초순, 레드디어 9월 중순, 엘크 9월 초순에 합사를 시키면 된다. 너무 많은 암사슴과의 교배는 많은 체력소모를 가져와 그 다음해의 녹용생산에 지장을 주게 된다. 일반적으로 수컷 1두당 암컷 20두 정도의 비율로 자연교배가 이루어지고 있으며, 수태율은 약 80% 수준이다. 수태율의 경우 암/수비율이 높을 경우 낮아지게 된다. 또한, 임신시기가 너무 늦어질 경우 자육의 생존율이 낮아진다.

(6) 사슴의 임신

사슴의 임신감정은 다른 가축보다 어렵다. 임신 징후로는 반복되던 발정이 중지되고, 성질이 온순해지며, 식욕이 증진된다. 임신 5~6개월령에는 유방과 복부의 변화와 태동을 감지할 수 있으며 임신말기에는 앞다리와 뒷다리를 벌려 앉는다.

(7) 임신기간

사슴의 임신기간은 품종과 개체에 따라 큰 차이가 있으나, 대체로 꽃사슴은 220~230일로 평균 225일 정도이며, 레드디어는 230~240일 평균 231일, 엘크는 240~260일 평균 252일 정도이다.

(8) 분만

출산 예정일이 가까워지면 다른 사슴과 격리시킨 후 관찰을 한다. 대부분 자연순산을 하며 과수가 된후 약 2시간까지는 새끼나 어미에게 아무런 무리가 없으므로 가만히 지켜보는 것이 좋다. 만약 거꾸로 태어나거나 난산일 때는 분만을 보조해 주어야 한다. 후산은 출산 후 1~5시간 후에 나온다. 분만 후에는 어미가 새끼의 모든 뒤처리를 해주므로 이상이 아닐시는 사육자는 배꼽만 소독해주면 된다.

다. 사슴의 사육 시설

사슴은 야생의 습성이 남아 있기 때문에 사육시설의 설치에 각별히 유의해야 한다. 특히 수컷의 경우 뿔이 자라는 봄과 여름에는 순하지만 가을철 번식계절이 되면 사나워지므로 사육시설을 설치할 때 안전에 매우 유의해야 한다. 개체 관리사의 면적은 엘크의 경우 한 마리에 3m×6m, 즉 18㎡ 정도가 알맞습니다.

사슴은 가을철 번식계절이 되면 사나워지므로 반드시 사슴장 밖에서 먹이를 줄 수 있게 시설을 설치해야 한다. 또한, 출입문은 안전을 위해 2중문으로 해주는 것이 바람직하며 반드시 사슴장의 모서리에 설치하도록 한다. 울타리 높이는 최소한 2.4m 이상은 되어야 하며 소형종의 경우는 아연 도금 정8번 능형 철망을 설치하는 것이 좋다. 대형종은 최근 들어 파이프를 이용한 사슴사를 많이 짓고 있는 추세이다. 급수시설의 경우, 니플형 급수기의 니플 적정높이는 사슴의 체고보다 20-30cm 위쪽에 설치하면 이상적이다.

그림 5. 수컷 사슴을 위한 2중 사육장



5) 수익성 분석

가. 자본투자

품종별로 암·수를 각각 30두씩 사육하는 경우의 자본투자액을 표 79와 같이 두당 꽃사슴 암·수는 각각 90만원, 120만원, 레드디어는 각각 150만원, 200만원, 엘크는 각각 350만원, 700만원이 소요되는 것으로 평가하였다.

표 79. 자본투자 평가액

(단위 : 만원)

구분	꽃사슴		레드디어		엘크		비고	
	수량×단 가	금액	수량×단 가	금액	수량×단 가	금액		
토지	300	-	500	-	1,000	-	농지이용 철망,창고	
시설	300×3	900	500×3	1,500	1,000×3	3,000		
사슴	암	30×60	1,800	30×100	3,000	30×250	7,500	성록
	수	30×900	2,700	30×150	4,500	30×600	18,000	성록
계	암수		2,700(90)		4,500(150)		10,500(350)	
			3,600(120)		6,000(200)		21,000(700)	

() 두당 자본투자 평가액

나. 경영비

위의 표에서 두당 경영비는 꽃사슴 암·수가 각각 52.4만원, 53.1만원, 레드디어는 각각 84.0만원, 85.0만원, 엘크는 124.4만원, 126.9만원이었다.

표 80. 표 경영비

(단위 : 만원)

구분	꽃사슴		레드디어		엘크	
	암	수	암	수	암	수
사료비	732.6	732.6	1,260.4	1,260.4	1,992.0	1,992.0
인건비	730.0	730.0	1,095.0	1,095.0	1,460.0	1,460.0
관리비	110.0	130.0	165.0	195.0	280.0	355.0
계	1,572.6 (52.4)	1,572.6 (53.1)	2,520.4 (84)	2,550.4 (85)	3,732.9 (124.4)	3,807.9 (126.9)

() 두당 경영비

(1) 사료비

경영비중 사료비는 암·수 차이없이 두당 연간 꽃사슴이 244.2천원, 레드디어 420.1천원, 엘크 664.3천원이었다.

표 81. 사료비

(단위: kg, 천원)

구 분	꽃사슴		레드디어		엘크	
	수량	금액	수량	금액	수량	금액
조사료	16,425.0	5,256.0	27,375.0	8,760.0	43,800.0	14,016.0
농후사료	7,665.0	2,069.6	14,235.0	3,843.5	21,900.0	5,913.0
계	-	7,325.0	-	12,603.5	-	19,929.0

주 : 1) () 두당 경영비

2) 사료는 조사료 70%, 농후사료 30% 비율로 급여하고 전량구매

3) 산출내역

- 꽃 사 슴 : 조 사 료 (1.5kg×365일) × 320원 = 175,200원
 농후사료 (0.7kg×365일) × 270원 = 68,985원
 계 244,185원 × 30마리 = 7,325,550원
- 레드디어 : 조 사 료 (2.5kg×365일) × 320원 = 292,000원
 농후사료 (1.3kg×365일) × 270원 = 128,115원
 계 420,115원 × 30마리 = 12,603,450원
- 엘 크 : 조 사 료 (4.0kg×365일) × 320원 = 467,200원
 농후사료 (2.0kg×365일) × 270원 = 197,100원
 계 700,800원 × 30마리 = 19,929,000원

(2) 인건비

경영비중 인건비는 암·수 차이없이 두당 연간 꽃사슴 243.3천원, 레드디어 365.0천원, 엘크, 486.7천원 이었다.

표 82. 인건비

(단위 : 만원)

꽃사슴			레드디어			엘크		
노동시간수	단가	금액	노동시간수	단가	금액	노동시간수	단가	금액
1,460	0.5	730	2,190	0.5	1,095	2,980	0.5	1,460

주 :1) () 두당 연간 인건비

주 :2) 사료급여 및 관리노동력과 인건비는 다음과 같다.

주 : ○ 꽃 사 슴 : 1일 4시간 ×365일 ×5,000원 = 730만원

주 : ○ 레드디어 : 1일 6시간 ×365일 ×5,000원 = 1,095만원

주 : ○ 엘 크 : 1일 8시간 ×365일 ×5,000원 = 1,460만원

(3) 관리비

경영비중 방역·절각비용, 소두구비, 공과금이 포함된 관리비는 두당 연간 꽃사슴 암·수가 각각 36.7천원, 43.3천원, 레드디어는 각각 55.0천원, 65.0천원, 엘크는 각각 93.3천원, 118.3천원이 소요되었다.

표 83. 관리비

(단위 : 만원)

구 분	꽃사슴		레드디어		엘크		비고
	암	수	암	수	암	수	
방역, 절각	30	50	45	75	100	160	수두, 광열, 기타
소도구	30	30	45	45	30	45	
공과금	30	50	75	75	150	150	
계	110 (36.7)	130 (43.3)	165 (55.0)	195 (65.0)	280 (93.3)	355 (118.3)	

주) () 두당 연간 관리비, 단위 : 천원

(4) 조수입

자육생산, 녹용 및 녹혈 생산판매 수입으로 이루어진 조수입은 아래와 같으며 연간 두당 꽃사슴 암·수가 각각 34.4만원, 67.9만원, 레드디어는 각각 51.4만원, 123.1만원, 엘크는 각각 128.5만원, 306.0만원 이었다.

표 84. 조수입

(단위 : 만원)

구 분	꽃사슴		레드디어		엘크	
	암	수	암	수	암	수
자육	1,028		1,542		3,855	
녹용		1,436		2,793		7,980
녹혈		600		900		1,200
계	1,028 (40.3)	2,036 (67.9)	1,542 (51.4)	3,693 (123.1)	3,855 (128.5)	9,180 (306)

주) () 두당 연간 조수입

2. 소음·진동으로 인한 피해의 인과관계 규명

사슴의 경우 그 일반적인 특성은 소 및 돼지의 기준과 유사하게 적용이 가능할 것으로 판단된다. 다만, 사슴은 반추류 가축 중 가장 가축화가 덜 된 축종중 하나로, 소음 및 진동에 의한 스트레스 정도가 매우 크며, 그 영향 역시 매우 다양하게 나타날 수 있다. 특히, 녹용 생산성 등의 지표에 있어서 후유장애 역시 타 반추류 가축에 비하여 기간과 정도가 더 심할 것으로 판단된다.

1) 사슴의 소음·진동 피해 사례 분석

가. 수부천 정비 공사장에서 발생한 소음,진동 피해

- (1) 측정 소음 : 44~78 dB(A)
- (2) 측정 진동 : 12~67 dB(V)
- (3) 축주 주장 피해 : 6마리 폐사, 1마리 조산 및 6마리 녹용 생산량 감소
- (4) 조정위 산출 피해 정도 : 녹용생산성 저하율 10% 인정

나. 공군 헬기로 인한 사슴 피해

- (1) 측정 소음 : 73.7 dB(A)
- (2) 측정 진동 : 미미하며 거의 없음
- (3) 축주 주장 피해 정도 : 폐사 48두
- (4) 조정위 산출 피해 : 폐사 12마리(엘크 10두, 꽃사슴 2두) 인정

다. 도로 공사로 인한 사슴피해

- (1) 측정 소음 : 55~65 dB(A)
- (2) 측정 진동 : 6~7 dB(V)
- (3) 축주 주장 피해 : 유산, 성장지연 및 녹용생산량 저하
- (4) 조정위 산출 피해 정도 : 유산 5%, 성장지연을 피해 10%, 녹용생산저하율 피해 5% 인정

즉, 사슴에서의 인과관계는 성립하는 것으로 판단된다.

V. 배상액 산정기준의 합리적 조정 방법(안)

1. 기존 배상 기준의 문제점

- 피해 예측율의 연속성 부재
- 수인한도 이하의 경우에도 피해 수준이 설정되어 있어 논란의 여지가 있음
- 진동에 의한 피해의 경우, 사슴 피해 사례가 누락되어 있음
- 염소의 경우 유산양의 경우가 별도로 고려되어야 할 필요성이 있음
- 가축 중별로 후유장애 기간을 별도 선정해야 합리적임
- 자연발생 피해 수준은 제외해야 합리적임

2. 기존 신청인 인터뷰를 통한 문제점 분석

산정기준의 합리적 분석을 위해, 중앙환경분쟁조정위원회를 통해 분쟁 조정을 받은 경력이 있는 축주 중 최근 사례 (2007~2008년)를 각 축종별로 1건씩 무작위 선정하여 신청인 인터뷰를 진행하였다. 분쟁조정을 통해 결정된 배상금액은 평균적으로 의뢰인 요청 금액의 약 7.8% 수준으로 숫자상으로 매우 낮은 수준이며, 실제 인터뷰에 응한 축주들 대부분이 분쟁조정 결과에 불만을 지니고 있었으므로, 이에대한 합리적인 수정안이 절실하다 할 수 있겠다.

의뢰인의 불만 사항 중 주요한 내용은 세가지 정도로 요약할 수 있겠다.

첫째는, 피해 판단 기준을 산정식에 과하게 의존하는 측면이 지적되고 있다. 즉, 실제 산정식에 의해 산정된 피해 규모보다 많은 피해를 입었으며, 이에 대한 사진 자료 등을 확보하고 있으나, 이 부분이 적용되지 않는다는 측면이다. 한 예로, 한 염소농장 축주의 경우, 임신중인 어미산양군 절반 이상이 소음 피해에 의해 유산되었고, 실제 배출된 유산 태아들의 사진 자료등을 첨부하여 분쟁조정을 신청 하였으나, 산정식에 의해 계산된 피해 규모만이 인정되어 실제 피해 규모와는 큰 차이가 있음을 지적하였다.

둘째는, 분쟁조정을 위해 파견된 가축 전문가의 전문성에 대한 문제 제기의 사례가 있었다. 실제로, 한우/육우 및 젓소 등 연구가 잘 이루어져 있고, 일반적으로 접하기 용이한 가축의 경우 전문가 설정에 큰 무리가 없는 것으로 보이나, 염소, 면양 및 사슴 등의 경우, 선정된 전문가의 전문분야와 어느 정도 차이가 있을 가능성을 배제하기 어려울 것이다.

셋째는, 객관적 자료 확보의 어려움을 토로하는 경우가 많았다. 이 부분에 있어서도, 가급적 산업화가 많이 이루어진 젓소 분야의 경우는 큰 문제가 없으나, 소규모 영세농들이 주를 이루고 있는 산양, 사슴 및 일부 육우/한우 농가의 경우 체계적인 영농기록이 이루어지지 않아 막상 피해를 입은 경우에도 이에 합당한 객관적 자료의 제시가 어렵다는 점을 문제 삼았다.

3. 배상액 산정기준 개선안 고려 사항

- 피해 예측율은 연속적으로 수정
- 수인한도 이하의 경우에는 기각
- 진동에 의한 사슴 피해 수준 추가
- 유산양의 경우 산양 보다는 젖소 수준의 산정안 적용
- 가축 종별로 후유장애 기간을 합리적으로 재설정
- 자연발생 피해 수준은 제외
- 육질 및 유질저하에 의한 피해 산정안 마련
- 사육여건 등을 고려한 피해율 보정법 추가

소음 및 진동에 의한 피해 수준은 축군별 나아가 개체별 차이가 매우 크다고 판단할 수 있다. 즉, 소음 및 진동에 민감한 축군 혹은 개체의 경우, 일반적인 산정 기준보다 큰 피해를 입을 수 있고, 반대의 경우도 가능하다 할 수 있다. 그러므로 가장 이상적이고 정확한 피해수준 산정은, 객관적 자료에 의해 피해를 가늠하는 방법이 최우선이라 할 수 있다. 이를 위해서는 축주가 동물을 사육하며 기록한 사육 일지를 검토하는 방안이 최우선적으로 고려되어야 한다. 소의 사육 분야에 있어서, 사육 일지로 파악 해야 할 자료는 다음과 같다 할 수 있다.

- 총 사육두수, 수태두수, 육성우두수, 건유우두수 (젖소의 경우)
- 번식 기록 : 임신 현황 (직장검사, 초음파 검사기 진단) 및 개체별 수태월령
- 전염병 유무 및 생식기 질환 유무 등
- 진료기록 및 인공수정 기록(폐사, 도태기록 포함)
- 개체별 산유성적 (젖소, 유산양의 경우)
- 납유실적(젖소 및 유산양의 경우, 유대, 유질 등 - 유업회사 발행)

젖소 및 유산양의 경우, 산업구조상 대형 우유 회사에 납품하여 소득을 올리게 되므로, 사육 기록이 비교적 양호하다 할 수 있다. 그러나, 산양, 사슴 및 일부 육우/한우 사육 농장의 경우 기록이 미비한 경우가 잦다. 이런 경우와 같이 직접적인 자료 확보가 어려울 경우, 다음과 같은 간접적 자료의 활용도 가능하다 할 수 있다.

- 사료거래내역서 : 사료공급처를 통해 입수 가능, 사료 소비량을 통해 사육 규모 예측 가능
- 인공수정기록부 : 수의사 및 인공수정사를 통해 입수 가능, 번식 관리 수준 예측 가능
- 약품거래내역서 : 약품취급처 발행, 대략적인 사육규모 예측 가능
- 축산물거래내역서 : 농협 및 납품처 발행, 출하두수를 통해 사육규모 예측 가능

또한, 수의과학검역원(<http://www.nvrqs.go.kr>)에서는 가축별 전염병 발병 지역의 통계를 확보하고 있으므로, 이를 이용하여 분쟁지역에서 전염병에 의한 피해는 없었는지 가늠할 수 있을 것이다. 단, 이와같은 추정 자료를 통해 피해 규모를 예측할 경우 수의사 혹은 관련 연구기관 등의 전문가를 통해 예측하는 방안이 우선적으로 고려되어야 할 것이다.

한편, 축주측에서 제시하는 사진 자료 등의 검토 필요성 역시 고려되어야 할 것이다. 앞서 약술한대로, 축군 및 개체별 차이에 의해 일반적인 경우 이상의 피해가 발생 가능하므로, 단순히 산정식에 의한 평가보다는 사진 자료 등의 확보가 되어 있을 경우, 피해 규모 산정에 참고자료로 활용 할 수 있을 것이다. 다만 자료의 진실성 여부 등의 판단을 위해서는 전문가의 의견이 적극 반영 되어야 할 것이다.

자료 확보를 통해 우선적으로 피해 규모를 산정한 후 전문가의 검토하에 산정식에 의해 계산된 피해액과 종합하여 피해 규모를 산정하는 방식이 가장 합리적이라 판단할 수 있다.

4. 합리적 배상액 산정기준 (안)

가. 수인한도

- 수인한도의 경우 기존의 산정 기준을 인정해도 합리적이라 판단됨.

표 85. 수인한도

가축피해현황	평가방법	피해인정기준	비 고
폐사, 유산, 사산, 압사, 부상 등	LAmax	- 소음 : 60 dB(A) - 진동 : 57 dB(V) (0.02cm/sec)	
성장지연, 수태율 저하, 산자수 감소, 생산성 저하 등	LAeq, 5min		

(1) 사육환경, 소음발생 특성, 배경소음 등에 대한 신중한 검토를 거쳐 피해 발생여부를 평가하여야 함

나. 배상액 산정기준

(1) 젓소의 배상액 산정기준

- 소음·진동이 중복하여 피해 인정기준을 초과하는 경우, 주된 피해 인정기준의 피해 발생률에 최대 25%까지 가산할 수 있음

(가) 젓소의 예상피해액 산정식

표 86. 젓소의 예상피해액 산정식

현 황		예상 피해액 산정식
젓소	성장지연	$\text{육성우가} \times \text{육성우두수} \times \text{성장지연율} \times (\text{피해기간} + \text{후유장애기간}) / 365$
	유·사산	$\text{초유때기송아지가} \times \text{피해두수}$
	폐사	$\text{시세 또는 기준가} \times \text{폐사두수}$
	모체도태	$(\text{시세 또는 기준가} - \text{처분가 또는 처분기준가}) \times \text{피해두수}$
	번식효율저하	$\text{초유때기송아지가} \times \text{가임성우두수} \times \text{번식효율저하율} \times (\text{피해기간} + \text{후유장애기간}) / 365$
	유량감소	$\text{평균유대(기납유실적 평균치)} \times \text{유량감소량} \times (\text{피해기간} + \text{후유장애기간})$
	유질저하	$\text{유질등급차액} \times \text{피해기간과 후유장애기간의 유생산량}$

1) 가축 후유장애기간

유량감소, 성장지연, 번식효율 저하 등의 피해량 산정에는 피해기여기간(공사기간 등)이 연속적으로 30일 이상일 경우 후유장애기간을 30일로, 30일 이하일 경우 그 기간에 따라 후유장애기간을 1~30일로 적용하여 피해기간을 피해기여기간+후유장애기간으로 함

2) 가축사육시 실제 소요되지 아니한 제비용(사료비,약품비 등)을 공제할 수 있음

(나) 젓소의 예상피해액 산정식 (안)

표 87. 젓소의 예상피해액 산정식(안)

현 황		예상 피해액 산정식
젓소, (유산 양 포함)	폐사	$\{\text{시세 또는 기준가} \times (\text{폐사두수} - \text{자연폐사두수})\} - \text{차감관리비}$
	유·사산	$\text{초유때기송아지가} \times (\text{유·사산두수} - \text{자연유·사산두수})$
	어미소도태	$\{(\text{시세 또는 기준가} - \text{처분가}) \times \text{피해두수}\} - \text{차감관리비}$
	성장지연	$\text{육성우가} \times \text{육성우두수} \times \text{성장지연율} \times (\text{피해기간} + \text{후유장애기간}) / 365$
	수태율저하	$\text{젓때기송아지가} \times \text{가임성우두수} \times (\text{피해 전 평균 임신율} - \text{피해 기간 평균 임신율}) \times (\text{피해기간} + \text{후유장애기간}) / 365$
	유량감소	$\text{평균유가(기납유실적 평균치)} \times \text{유량감소량} \times (\text{피해기간} + \text{후유장애기간})$
	유질저하	$\text{유질등급차액} \times \text{피해기간과 후유장애기간의 유납품량}$

1) 육성우의 경우 사용된 정액/수정란의 품종 (젓소 혹은 한우) 에 따라 산정 액수를 구분해야 합리적임.

2) 가축 후유장애기간

유량감소, 성장지연, 수태율 저하 등의 피해량 산정에는 피해기여기간(공사기간 등)이 연속적으로 30일 이상일 경우 후유장애기간을 30일로, 30일 이하일 경우 그 기간에 따라 후유장애기간을 1~30일로 적용하여 피해기간을 피해기여기간+후유장애기간으로 함

3) 폐사의 경우 차감되는 관리비용(사료비, 약품비)을 공제하여야 함

4) 객관적 자료 확보시 우선 적용, 부재시 피해 예측을 적용

5) 생산량이 아닌 납품량만을 산정하는 것이 합리적

(다) 소음에 의한 젖소 피해발생 예측율

표 88. 소음에 의한 젖소 피해발생 예측율

dB 현황		dB				비고
		50~60	60~70	70~80	80~90	
젖소	성장지연	0~5%	5~10%	10~20%	20%이상	
	유·사산		5~10%	10~20%	20%이상	
	폐사		5~10%	5~10%	10~20%	
	유량 감소	5~10%	10~20%	20~30%	30%이상	
	번식효율 저하	0~5%	5~10%	10~20%	20%이상	

- 위 표는 실질적인 피해량 산출이 불가능할 경우 또는 예상 피해량을 예측해야 할 경우에 한하여 적용
 - 폐사, 유·사산, 압사, 부상 등의 피해유형에는 최고소음도(Lmax)를, 생산성저하, 성장지연, 산자수감소 등과 같은 피해유형에는 등가소음도(Leq)를 채택하여 적용한 것임
- 계절번식동물(사슴, 염소, 면·산양)의 경우에는 인과요인이 번식계절에 가해질 경우에 적용되며, 자세한 사항은 전문가의 의견에 따름

(라) 소음에 의한 젖소 피해발생 예측율 (안)

표 89. 소음에 의한 젓소 피해발생 예측율 (안)

dB 현황		60~70	70~80	80~90	비고
		젓소, 유산양	폐사	-	
어미소 도태	-		5~10%	10%이상	
유·사산	5~10%		10~20%	20%이상	
성장지연	5~10%		10~20%	20%이상	
수태율 저하	5~10%		10~20%	20%이상	
유량 감소	10~20%		20~30%	30%이상	
유질 저하	10~20%		20~30%	30%이상	

- 위 표는 실질적인 피해량 산출이 불가능할 경우 또는 예상 피해량을 예측해야 할 경우에 한하여 적용
 - 폐사, 유·사산, 압사, 부상 등의 피해유형에는 최고소음도(Lmax)를, 생산성저하, 성장지연, 산자수감소 등과 같은 피해유형에는 등가소음도(Leq)를 채택하여 적용한 것임
- 계절적 영향은 적을 것으로 판단됨.

(마) 진동에 의한 젓소 피해발생 예측율

표 90. 진동에 의한 젓소 피해발생 예측

구분		진동크기(cm/sec)별 피해정도(%)				
		0.01~0.02	0.02~0.05	0.05~0.1	0.1~0.5	0.5~1.0
젓소	성장지연	0~5	5~10	10~20	10~20	30~40
	유·사산	0~5	5~10	10~20	30~40	40이상
	폐사	-	5~10	5~10	10~20	30~40
	번식효율 저하	0~5	5~10	10~20	30~40	40이상
	유량감소	5~10	10~20	30~40	30~40	40이상

(바) 진동에 의한 젓소 피해발생 예측율 (안)

표 91. 진동에 의한 젓소 피해발생 예측율 (안)

구분		진동크기(cm/sec)별 피해정도(%)			
		0.02~0.05	0.05~0.1	0.1~0.5	0.5~1.0
젓소, 유산양	폐사	-	5~10	10~20	20이상
	유·사산	5~10	10~30	30~40	40이상
	어미소 도태	-	5~10	10~20	20이상
	성장 지연	5~10	10~20	20~30	30이상
	수태율 저하	5~10	10~30	30~40	40이상
	유량 감소	10~20	20~30	30~40	40이상
	유질 저하	10~20	20~30	30~40	40이상

(사) 축사 및 사육 여건에 따른 피해 보정율

표 92. 축사 및 사육 여건에 따른 피해 보정율 (안)

구분	내용	보정범위(%)
우사 관리형태	HACCP* 기준 준수 농장	+5
	HACCP 기준 미준수, 10년 이내 농장	0
	HACCP 기준 미준수, 10년 이상 농장	-5
차단방역시설 및 방역위생프로그램	시설 설치 및 프로그램 양호	+5
	시설 미설치 및 프로그램 양호	0
	시설 미설치 및 프로그램 미흡	-5
기록관리도	철저(전산관리)	+5
	보통(수기관리)	0
	미흡	-5

*축산물위해요소중점관리기준

※ 전문가의 의견에 따라 총 산정피해액에서 보정이 가능하며, 사육경력, 밀집사육여부 등 피해를 악화시킬 수 있는 요인이 있는 경우에도 이를 반영할 수 있다.

(2) 한우의 배상액 산정 기준

- 소음·진동이 중복하여 피해 인정기준을 초과하는 경우, 주된 피해 인정기준의 피해 발생률에 최대 25%까지 가산할 수 있음

(가) 한우 예상피해액 산정식

표 93. 한우 예상피해액 산정식

현 황		예상 피해액 산정식
한우	성장지연	$\text{육성우가} \times \text{육성우두수} \times \text{성장지연율} \times (\text{피해기간} + \text{후유장애기간}) / 365$
	유·사산	$\text{신생송아지가} \times \text{피해두수}$
	폐사	$\text{기준가} \times \text{폐사두수}$
	번식효율저하	$\text{신생송아지가} \times \text{가임성우두수} \times \text{번식효율저하율} \times (\text{피해기간} + \text{후유장애기간}) / 365$
	육질저하	$\text{육질등급차액} \times \text{두당육질량} \times \text{두수}$

1) 가축 후유장애기간

유량감소, 성장지연, 번식효율 저하 등의 피해량 산정에는 피해기여기간(공사기간 등)이 연속적으로 30일 이상일 경우 후유장애기간을 30일로, 30일 이하일 경우 그 기간에 따라 후유장애기간을 1~30일로 적용하여 피해기간을 피해기여기간+후유장애기간으로 함

2) 가축사육시 실제 소요되지 아니한 제비용(사료비, 약품비 등)을 공제할 수 있음

(나) 한우 예상피해액 산정식 (안)

표 94. 한우 예상피해액 산정식 (안)

현 황		예상 피해액 산정식
한우/육우(면양 포함)	폐사	$\{\text{시세 또는 기준가} \times (\text{폐사두수} - \text{자연폐사두수})\} - \text{차감관리비}$
	유·사산	$\text{젓떼기송아지가} \times (\text{유·사산두수} - \text{자연유사산두수})$
	성장지연	$\text{육성우가} \times \text{육성우두수} \times \text{성장지연율} \times (\text{피해기간} + \text{후유장애기간}) / 365$
	수태율저하	$\text{젓떼기송아지가} \times \text{가임성우두수} \times (\text{피해 전 평균 임신율} - \text{피해기간 평균 임신율}) \times (\text{피해기간} + \text{후유장애기간}) / 365$
	육질저하	$\text{육질등급차액} \times \text{두당육질중량} \times \text{출하두수} (\text{피해기간 및 후유장애기간})$

1) 가축 후유장애기간

육질저하, 성장지연, 수태율 저하 등의 피해량 산정에는 피해기여기간(공사기간 등)이 연속적으로 30일 이상일 경우 후유장애기간을 30일로, 30일 이하일 경우 그 기간에 따라 후유장애기간을 1~30일로 적용하여 피해기간을 피해기여기간+후유장애기간으로 함

2) 폐사의 경우 차감되는 관리비용(사료비, 약품비 등)을 공제하여야 함

3) 객관적 자료 확보시 우선 적용, 부재시 피해 예측을 적용

4) 출하 두수 만을 산정하는 것이 합리적, 미출하소의 경우 성장지연 피해 산정과 중복

(다) 소음에 의한 한우 피해발생 예측율

표 95. 소음에 의한 한우 피해발생 예측율

dB 현황		50~60	60~70	70~80	80~90	비고
		한우	성장지연	0~5%	5~10%	
유·사산			0~5%	5~10%	10~20%	
폐사			0~5%	5~10%	10~20%	
번식효율 저하	0~5%		5~10%	10~20%	20%이상	

- 위 표는 실질적인 피해량 산출이 불가능할 경우 또는 예상 피해량을 예측해야 할 경우에 한하여 적용
 - 폐사, 유·사산, 압사, 부상 등의 피해유형에는 최고소음도(Lmax)를, 생산성저하, 성장지연, 산자수감소 등과 같은 피해유형에는 등가소음도(Leq)를 채택하여 적용한 것임
- 계절번식동물(사슴, 염소, 면·산양)의 경우에는 인과요인이 번식계절에 가해질 경우에 적용되며, 자세한 사항은 전문가의 의견에 따름

(라) 소음에 의한 한우 피해발생 예측율 (안)

표 96. 소음에 의한 한우 피해발생 예측율 (안)

dB 현황		60~70	70~80	80~90	비고
		한우, 면양	폐사	-	
유·사산	5~10%		10~20%	20%이상	
성장지연	5~10%		10~20%	20%이상	
수태율 저하	5~10%		10~20%	20%이상	
육질저하	5~10%		10~20%	20%이상	

유·사산율은 젖소와 동일하게 적용하는 것이 합리적

- 위 표는 실질적인 피해량 산출이 불가능할 경우 또는 예상 피해량을 예측해야 할 경우에 한하여 적용
 - 폐사, 유·사산, 압사, 부상 등의 피해유형에는 최고소음도(Lmax)를, 생산성저하, 성장지연, 산자수감소 등과 같은 피해유형에는 등가소음도(Leq)를 채택하여 적용한 것임
- 계절적 영향은 적을 것으로 판단됨.

(마) 진동에 의한 한우 피해발생 예측율

표 97. 진동에 의한 한우 피해발생 예측율

구분		진동크기(cm/sec)별 피해정도(%)				
		0.01~0.02	0.02~0.05	0.05~0.1	0.1~0.5	0.5~1.0
한우	성장지연	0~5	5~10	10~20	10~20	30~40
	유·사산	0~5	5~10	10~20	30~40	40이상
	폐사	-	0~5	5~10	10~20	30~40
	번식효율 저하	0~5	5~10	10~20	10~20	30~40

(바) 진동에 의한 한우 피해발생 예측율 (안)

표 98. 진동에 의한 한우 피해발생 예측율 (안)

구분		진동크기(cm/sec)별 피해정도(%)			
		0.02~0.05	0.05~0.1	0.1~0.5	0.5~1.0
한우, 면양	폐사	-	5~10	10~20	20이상
	유·사산	5~10	10~30	30~40	40이상
	성장 지연	5~10	10~20	20~30	30이상
	수태율 저하	5~10	10~30	30~40	40이상
	육질 저하	5~10	10~20	20~30	30이상

(사) 축사 및 사육 여건에 따른 피해 보정율

표 99. 축사 및 사육 여건에 따른 피해 보정율 (안)

구분	내용	보정범위(%)
우사 관리형태	HACCP 기준 준수 농장	+5
	HACCP 기준 미준수, 10년 이내 농장	0
	HACCP 기준 미준수, 10년 이상 농장	-5
차단방역시설 및 방역위생프로그램	시설 설치 및 프로그램 양호	+5
	시설 미설치 및 프로그램 양호	0
	시설 미설치 및 프로그램 미흡	-5
기록관리도	철저(전산관리)	+5
	보통(수기관리)	0
	미흡	-5

※ 전문가의 의견에 따라 총 산정피해액에서 보정이 가능하며, 사육경력, 밀집사육여부 등 피해를 악화시킬 수 있는 요인이 있는 경우에도 이를 반영할 수 있다.

※ HACCP : 위해요소 중점관리기준

(3) 산양, 유산양, 면양의 배상액 산정 기준

- 소음·진동이 중복하여 피해 인정기준을 초과하는 경우, 주된 피해 인정기준의 피해 발생률에 최대 25%까지 가산할 수 있음

(가) 염소의 예상피해액 산정식

표 100. 염소의 예상피해액 산정식

현 황		예상 피해액 산정식
염소	성장지연	$\text{육성염소수} \times \text{성장지연율} \times \text{육성염소가} \times (\text{피해기간} + \text{후유장애기간}) / 365$
	유·사산	$\text{유·사산수} \times \text{어린염소가격}$
	폐사	$\text{폐사두수} \times \text{시가}$
	쌍자율감소	$\text{암염소수} \times 1.5(\text{평균산자수}) \times \text{쌍자율감소율} \times \text{어린염소가격} \times (\text{피해기간} + \text{후유장애기간}) / 365$
	수태율저하	$\text{암염소수} \times 1.5(\text{평균산자수}) \times \text{수태율저하율} \times \text{어린염소가격} \times (\text{피해기간} + \text{후유장애기간}) / 365$

1) 가축 후유장애기간

유량감소, 성장지연, 번식효율 저하 등의 피해량 산정에는 피해기여기간(공사기간 등)이 연속적으로 30일 이상일 경우 후유장애기간을 30일로, 30일 이하일 경우 그 기간에 따라 후유장애기간을 1~30일로 적용하여 피해기간을 피해기여기간+후유장애기간으로 함

2) 가축사육시 실제 소요되지 아니한 제비용(사료비,약품비 등)을 공제할 수 있음

(나) 산양, 유산양, 면양의 예상피해액 산정식 (안)

표 101. 산양, 유산양, 면양의 예상피해액 산정식 (안)

현 황		예상 피해액 산정식	
산양	폐사	$\{(폐사두수-피해 전 자연폐사두수) \times 시가\} - 차감관리비$	- 유산양의 경우 젖소의 기준을 참고하여 적용토록 한다. - 면양의 경우 한우/육우의 기준을 참고하여 적용토록 한다.
	유·사산	$(유·사산두수-피해 전 자연유·사산두수) \times 어린염소가격$	
	성장지연	$육성염소수 \times 성장지연율 \times 육성염소가 \times (피해기간 + 후유장애기간) / 365$	
	산자수 감소	$분만 암염소수 \times (피해전 평균산자수 - 피해기간 평균산자수) \times 어린염소가격 \times (피해기간 + 후유장애기간) / 365$	
	수태율저하	$가임암염소수 \times 평균산자수 \times (피해 전 평균임신율 - 피해기간 평균임신율) \times 어린염소가격 \times (피해기간 + 후유장애기간) / 365$	

1) 가축 후유장애기간

성장지연 피해량 산정에는 피해기여기간(공사기간 등)이 연속적으로 30일 이상일 경우 후유장애기간을 30일로, 30일 이하일 경우 그 기간에 따라 후유장애기간을 1~30일로 적용하여 피해기간을 피해기여기간+후유장애기간으로 함

번식관련 피해 (산자수 및 수태율 저하, 유사산) 산정에는 후유장애기간을 차회 가임기 (약 6개월) 까지 포함시키도록 한다

2) 폐사의 경우 차감되는 관리비용(사료비, 약품비 등)을 공제하여야 함

3) 축주(畜主)가 생산 가축을 직접 가공하여 출하하는 경우 (산양, 사슴 등), 이에 대한 별도의 산정이 추가될 수 있음

(다) 소음에 의한 염소 피해발생 예측율

표 102. 소음에 의한 염소 피해발생 예측율

dB 현황		50~60	60~70	70~80	80~90	비고
염소	성장지연		0~5%	5~10%	10~20%	면·산양
	유·사산		5~10%	10~20%	20%이상	
	폐사			5~10%	10~20%	
	쌍자율 감소		0~5%	5~10%	10~20%	
	수태율 저하		0~5%	5~10%	10~20%	

- 위 표는 실질적인 피해량 산출이 불가능할 경우 또는 예상 피해량을 예측해야 할 경우에 한하여 적용

- 폐사, 유·사산, 압사, 부상 등의 피해유형에는 최고소음도(Lmax)를, 생산성저하, 성장지연, 산자수감소 등과 같은 피해유형에는 등가소음도(Leq)를 채택하여 적용한 것임
- 계절번식동물(사슴, 염소, 면·산양)의 경우에는 인과요인이 번식계절에 가해질 경우에 적용되며, 자세한 사항은 전문가의 의견에 따름

(라) 소음에 의한 산양, 유산양, 면양 피해발생 예측율 (안)

표 103. 소음에 의한 산양, 유산양, 면양 피해발생 예측율 (안)

dB 현황		dB			비고
		60~70	70~80	80~90	
산양	폐사	10~20%	20~40%	40%이상	- 유산양의 경우 젓소의 기준을 참고하여 적용토록 한다. - 면양의 경우 한우/육우의 기준을 참고하여 적용토록 한다.
	유·사산	10~20%	20~40%	40%이상	
	성장지연	-	5~10%	10%이상	
	산자수 감소	-	5~10%	10%이상	
	수태율 저하	10~20%	20~40%	40%이상	

- 산양의 경우 소와 비교하여 매우 민감하고, 특히 군집사육시 소음 등에 놀라 압사되는 경우가 빈번하므로 피해 수준을 상향 조정하였음
- 단, 유산양 및 면양의 경우 산양에 비해 가축화가 잘 되어 있으므로 소의 경우와 유사한 기준을 적용토록 한다.
- 위 표는 실질적인 피해량 산출이 불가능할 경우 또는 예상 피해량을 예측해야 할 경우에 한하여 적용
 - 폐사, 유·사산, 압사, 부상 등의 피해유형에는 최고소음도(Lmax)를, 생산성저하, 성장지연, 산자수감소 등과 같은 피해유형에는 등가소음도(Leq)를 채택하여 적용한 것임
- 산양은 계절번식동물이므로 번식관련 피해율은 번식기간에 한정하여 적용토록 한다. 자세한 사항은 전문가의 의견에 따름

(마) 진동에 의한 염소 피해발생 예측율

표 104. 진동에 의한 염소 피해발생 예측율

구분		진동크기(cm/sec)별 피해정도(%)				
		0.01~0.02	0.02~0.05	0.05~0.1	0.1~0.5	0.5~1.0
염소	성장지연	-	5~10	10~20	10~20	10~20
	유·사산	-	-	0~5	5~10	10~20
	폐사	-	5~10	10~20	10~20	30~40
	쌍자율 감소	-	0~5	5~10	10~20	30~40
	수태율 저하	-	0~5	5~10	10~20	10~20

(바) 진동에 의한 산양, 유산양, 면양 피해발생 예측율 (안)

표 105. 진동에 의한 산양, 유산양, 면양 피해발생 예측율 (안)

구분		진동크기(cm/sec)별 피해정도(%)			
		0.02~0.05	0.05~0.1	0.1~0.5	0.5~1.0
산양	폐사	5~10	10~20	20~40	40이상
	유·사산	5~10	10~20	20~40	40이상
	성장 지연	5~10	10~15	15~20	20이상
	산자수 감소	-	5~10	10~20	20이상
	수태율 저하	5~10	10~20	20~40	40이상

- 유산양의 경우 젖소의 기준을 참고하여 적용토록 한다.
- 면양의 경우 한우/육우의 기준을 참고하여 적용토록 한다.

(사) 축사 및 사육 여건에 따른 피해 보정율

표 106. 축사 및 사육 여건에 따른 피해 보정율 (안)

구분	내용	보정범위(%)
사육형태 및 사육기록 수준	축사형 사육 + 사육 기록 철저	+5
	축사형 사육 + 사육 기록 미비	0
	방목형 사육 + 사육 기록 철저	0
	방목형 사육 + 사육 기록 미비	-5

- 산양의 경우 체계적인 축사 및 사육 기준이 미비하므로 보정율 적용에 어려움이 많다. 단, 적극적 축주일수록 방목 보다는 축사형 사육을 선호하는 경향이 있고, 기록관리가 철저하므로 이와 관련한 보정율이 일부 적용 가능할 것으로 판단된다.

- 전문가의 의견에 따라 총 산정피해액에서 보정이 가능하며, 사육경력, 밀집사육여부 등 피해를 악화시킬 수 있는 요인이 있는 경우에도 이를 반영할 수 있다.

(4) 사슴의 배상액 산정 기준

- 소음·진동이 중복하여 피해 인정기준을 초과하는 경우, 주된 피해 인정기준의 피해 발생률에 최대 25%까지 가산할 수 있음

(가) 사슴의 예상피해액 산정식

표 107. 사슴의 예상피해액 산정식

현 황		예상 피해액 산정식
사슴	성장지연	육성육수×성장지연율×육성육가×(피해기간+후유장애기간)/365
	유·사산	유·사산두수×자육가
	폐사	폐사두수×시가 또는 기준가
	수태율저하	모육수×수태저하율×자육가×(피해기간+후유장애기간)/365
	녹용생산성저하	웅육수×녹용생산성저하율×녹용가×(피해기간+후유장애기간)/365

1) 가축 후유장애기간

유량감소, 성장지연, 번식효율 저하 등의 피해량 산정에는 피해기여기간(공사기간 등)이 연속적으로 30일 이상일 경우 후유장애기간을 30일로, 30일 이하일 경우 그 기간에 따라 후유장애기간을 1~30일로 적용하여 피해기간을 피해기여기간+후유장애기간으로 함

2) 가축사육시 실제 소요되지 아니한 제비용(사료비,약품비 등)을 공제할 수 있음

(나) 사슴의 예상피해액 산정식 (안)

표 108. 사슴의 예상피해액 산정식 (안)

현 황		예상 피해액 산정식
사슴	폐사	{(폐사두수-자연폐사두수)×시가 또는 기준가}-차감관리비
	유·사산	(유·사산두수-자연유·사산두수)×자육가
	성장지연	육성록수×성장지연율×육성록가×(피해기간+후유장애기간)/365
	수태율저하	가임모록수×(평균임신율-피해 후 평균임신율)×자육가×(피해기간+후유장애기간)/365
	녹용생산성저하	용록수×(평균 녹용생산량-피해 후 평균 녹용생산량)×녹용가×(피해기간+후유장애기간)/365

- 1) 성장지연의 경우 양록 산업 구조 변화로 사슴고기 단가 및 출하율이 매우 낮은 수준이므로 전문가 검토 후, 필요한 경우에만 산정토록 한다.
- 2) 가축 후유장애기간
 - 가) 번식관련 피해 (쌍자율 및 수태율 저하, 유사산) 산정에는 후유장애기간을 차회 가임기 (약 6개월) 까지 포함시키도록 한다
 - 나) 녹용생산성의 경우 차기년도 녹용 생산 기간 (최대 1년) 까지 후유장애 기간으로 설정한다.
- 3) 객관적 자료 확보시 피해 예측을 보다 우선적으로 적용함.
- 4) 폐사의 경우 차감되는 관리비용(사료비, 약품비 등)을 공제하여야 함
- 5) 축주(畜主)가 생산 가축을 직접 가공하여 출하하는 경우 (산양, 사슴 등), 이에 대한 별도의 산정이 추가될 수 있음

(다) 소음에 의한 사슴 피해발생 예측을

표 109. 소음에 의한 사슴 피해발생 예측

dB 현 황		50~60	60~70	70~80	80~90	비고
		성장지연	0~10%	10~20%	20~30%	
사슴	유·사산	0~10%	10~20%	20~30%	30%이상	말
	폐사		0~10%	10~20%	20%이상	
	수태율 저하	0~10%	10~20%	20~30%	30%이상	
	녹용생산성 저하	0~10%	10~20%	20~30%	30%이상	

- 위 표는 실질적인 피해량 산출이 불가능할 경우 또는 예상 피해량을 예측해야 할 경우에 한하여 적용
 - 폐사, 유·사산, 압사, 부상 등의 피해유형에는 최고소음도(Lmax)를, 생산성저하, 성장지연, 산자수감소 등과 같은 피해유형에는 등가소음도(Leq)를 채택하여 적용한 것임

- 계절번식동물(사슴, 염소, 면·산양)의 경우에는 인과요인이 번식계절에 가해질 경우에 적용되며, 자세한 사항은 전문가의 의견에 따름

(라) 소음에 의한 사슴 피해발생 예측율 (안)

표 110. 소음에 의한 사슴 피해발생 예측율 (안)

dB 현황		60~70	70~80	80~90	비고
사슴	폐사	10~20%	20~40%	40%이상	- 말은 별도 산정
	유·사산	10~20%	20~40%	40%이상	
	성장지연	-	5~10%	10%이상	
	수태율 저하	10~20%	20~40%	40%이상	
	녹용생산성 저하	10~20%	20~40%	40%이상	

- 사슴의 경우 야생성이 매우 강하고 민감하므로 피해 수준 상향 조정. 단, 성장지연의 경우 기존의 피해수준에 인과관계가 적은 것으로 판단되어 하향 조정
- 위 표는 실질적인 피해량 산출이 불가능할 경우 또는 예상 피해량을 예측해야 할 경우에 한하여 적용
 - 폐사, 유·사산, 압사, 부상 등의 피해유형에는 최고소음도(Lmax)를, 생산성저하, 성장지연, 산자수감소 등과 같은 피해유형에는 등가소음도(Leq)를 채택하여 적용한 것임
- 사슴은 계절번식동물이므로 번식관련 피해율은 번식기간에 한정하여 적용토록 한다. 단, 번식기의 경우 수컷이 극도로 민감해지므로 폐사 및 녹용생산성저하 피해율은 5% 상향조정토록 한다.
- 생산된 녹용의 제각은 주로 5~7월경에 이루어지므로 이 시기의 녹용 생산성 저하는 별도 산정치 않도록 한다.

(마) 진동에 의한 사슴 피해 발생 예측율 (기존 산정안 없음)

표 111. 진동에 의한 축종별 피해발생 예측율 (안)

구분		진동크기(cm/sec)별 피해정도(%)			
		0.02~0.05	0.05~0.1	0.1~0.5	0.5~1.0
사슴	폐사	5~10	10~20	20~40	40이상
	유·사산	5~10	10~20	20~40	40이상
	성장지연	5~10	10~15	15~20	20이상
	수태율 저하	5~10	10~20	20~40	40이상
	녹용생산성 저하	5~10	10~20	20~40	40이상

- 신규 적용
- 계절적 요인 등은 소음의 경우를 참조하여 적용

(바) 축사 및 사육 여건에 따른 피해 보정율

표 112. 축사 및 사육 여건에 따른 피해 보정율 (안)

구분	내용	보정범위(%)
사료 급이형태	방목 + 사료 급이	0
	사료 급이 미비	-5
기록관리도	철저(전산관리)	+5
	보통(수기관리)	0
	미흡	-5

- 사슴의 경우 체계적인 축사 및 사육 기준이 미비하므로 보정율 적용에 어려움이 많다. 단, 경제성 등의 이유로 방목 급이 이외의 사료 급이 실적등이 미비한 경우, 영양 상태에 따른 피해 가능성이 있으므로 전문가의 판단에 따라 일부 보정율을 적용토록 한다.
- 전문가의 의견에 따라 총 산정피해액에서 보정이 가능하며, 사육경력, 밀집사육여부 등 피해를 악화시킬 수 있는 요인이 있는 경우에도 이를 반영할 수 있다.

제 4장

개 등 기타 동물의 소음·진동 피해

I. 말

1. 사육현황 조사

가. 사육현황

말의 사육 가구수는 1997년 405가구에서 꾸준히 증가하여 2007년 1,291 가구가 말을 사육하고 있으며 사육두수는 1997년 개량종 4,401마리, 재래종 3611마리로 축산 농가 비율 0.5%에서 2007년 개량종 8,062, 재래종 16,889마리로 축산농가 비율 1.6%로 꾸준히 증가하였으며 특히 재래종의 증가가 두드러 진다. 사육가구를 지역 별로 보면 경기도(8.1%)와 제주도(62.5%)에 집중되어 나타나고 사육규모 별로 보면 1-4마리를 사육하는 가구수가 1997년 41.4%에서 2007년 34.6%나타나고, 100마리 이상의 대규모 사육 가구수는 1997년 2%에서 2007년 2.3%로 나타났다. 2007년 100마리 이상 말의 사육하는 곳의 두수는 전체 두수의 25.3%를 차지하고 1-4마리를 사육하는 가구의 두수는 전체 두수의 3.6%를 차지하는 것으로 나타났다. 이는 대규모 사육 가구수는 적지만 대규모 사육 농가가 전체 말 사육의 1/4을 차지하는 것으로 대단위 사육이 말 산업에 중요한 역할을 하는 것으로 보인다. 지역별로는 2007년 제주도가 전체 사육 마리수중 제주가 74.6%, 경기도가 11.4% 나타났다. 따라서 제주도에서 대단위 사육이 이루어짐을 알 수 있다.

나. 생리적 특성

표 113. 말의 성숙속기와 번식적령기

구분	말	
	수컷	성숙속기
번식적령기		3-5세
암컷	성숙속기	15-18개월
	번식적령기	3-4세

표 114. 말의 성(생식) 주기

동물명	번식계절	성주기(일)	발정형	발정기	임신기간	산자수
말	초봄-초여름	21	계절적무발정	4-11일	320-370일	1

가) 말의 번식

(1) 성성숙

- 암말은 생 후 12-15개월이면, 성적으로 성숙하게 되어 2세부터 번식가능하나, 통상 만 3세 봄에 첫 교배시켜 만 4세에 망아지를 생산 한다.

(2) 번식빈마의 호르몬의 움직임은 계절과 깊은 관계가 있기 때문에, 대강 세가지 단계로 연간 리듬이 구성되고 있다.

- 무발정기 : 계절적으로 늦 여름 혹은 초가을부터 겨울에 걸친 시기로, 짧은 말은 40일 정도에서 긴 말은 8개월 정도로 되어 있음. 거의 발정을 할 수 없든지, 있어도 매우 약한 발정이 있는 정도이다.
- 조정기 : 계절적으로 늦 겨울에서 초봄에 걸친 시기로, 기간이 짧은 말도 있지만, 긴 말은 3개월 정도 걸림. 이 시기는, 발정이 불규칙하고, 정기적 배란을 볼 수 없다.
- 번식적기 : 계절적으로는 초봄에서 초 여름에 걸친 시기로, 성주기가 규칙적으로 거의 21일 마다 옴. 이와 같이 3개의 번식단계에서 연간 리듬이 있고, 번식 적기에 들어가면, 빈마의 몸은 3주 간격의 리듬이 새로 생긴다. 즉, 규칙적인 성주기에 들어가면, 발정기와 비발정기가 상호 도래하고, 전자는 5~7일, 후자는 11~18일로 됨. 번식기가 끝날 무렵이 되면, 전자는 서서히 짧아지지만, 배란은 발정의 끝무렵에 있다.

나) 교배의 적기와 임신

(1) 번식빈마의 수태율

- 제주도 민간목장에 더러브렛의 수태율은 거의 76%이고, 출산율로 말하면 약 70%로 되어 있다. 영국의 제프코트의 조사에 의하면 종부후의 불 수태율은 22.5%, 유산 또는 사산율은 10.1%, 출산율은 67.4%라도 하는 내용으로 되어 있다.
- 수태율을 개선하는 하나의 수단으로써, 어느 나라에 있어서도 시정(試情)을 행하고 있다. 시정은 호르몬 투여한 거세마가 자주 사용된다. 방목지에 거세마를 데려가서, 줄지어선 번식빈마의 옆을 지나게 하고, 거세마를 직접 빈마의 마방에 데려가서 빈마에서 접하게 하거나, 혹은 거세마를 작은 패독에 넣어 번식빈마를 옆의 패독에 넣고 수시간 관찰하게 하는 방법이 채택된다. 이것을 정기적인 간격으로 실시하면 발정 징후의 검사를 비교적 확실하게 할 수 있다. 조정기에 들어가면, 1주간에 2회정도 시정을 한다. 그리고 번식기가 되면, 매일 혹은 격일제로 시정을 실시한다. 그러나, 시정은 종부의 적기를 알기위한 보조 수단에 지나지 않으므로, 반드시 수의사에게 직장검사를 병행해서 행하게 한다.

(2) 교배의 적기

- 교배의 적기는 번식 생리학적으로는 배란의 직전이 좋다고 되어있다. 이 시기는 질점막이 충혈되고, 자궁은 경관이 개장되서, 정자를 받아들일 태세가 되어 있고, 정자가 자궁 내에 들어가기 쉬우므로 적기이다. 그 반면에 외부에서 질을 통과해서 공기가 들어가기 쉽기 때문에 병원균이 침입하는 적기가 되기도 한다. 따라서 생식기의 위생 관리에 충

분한 주의가 필요하다.

- 교배 후, 최저 21일간은 시정을 계속하고, 다시 발정이 되지 않는가 어떤가를 확인해야 한다. 때로는 수태하고 나서 태아가 흡수되어 버리는 일이 있다. 이와 같은 현상은, 수정 후 25일에서, 30일 사이에 일어나는 일이 많다. 따라서 임신여부의 판정은 교배 후 30-40일이 경과하지 않으면 정확한 판정이 되지 않는다.

(3) 임신

- 말은 수정란만이 난관을 통해서 운반되어 가고, 미수정란은 난관속에서 소멸한다. 수정란이 자궁에 도달하기까지는 6-7일 걸린다. 그 직후부터 태아는 황체와 관련을 갖게 된다. 에스트로겐(난포호르몬)과 프로게스테론(황체호르몬)은 발정이나 수정란의 자궁내 착상과 서로 밀접한 관계를 갖고 있다. 난포 호르몬은 난소의 난포에서 분비되고, 자궁, 부생식기관, 유선의 발육을 촉진하고 이들 기능을 유지한다. 자궁에 이 호르몬이 작용한 후에 황체호르몬이 움직이면, 자궁내막 및 자궁선이 증식해서 수정란의 자궁내 착상, 발육, 임신의 지속이 저해되거나, 임신이 중절되어 유산하기도 한다. 이와 같이 성호르몬 분비기능의 밸런스를 유지하며 지속해 가는 것이 번식빈마의 몸에 있어서, 가장 중요하다. 번식빈마의 개체에 따라 임신 일 수는 차이가 있기 때문에 일반적으로 건강한 새끼를 분만할 때까지의 기간을 정상임신기간이라고 한다. 평균 임신 일수는 336일이고, 320일에서 370일 정도의 폭이 있다.

다) 유산

- 유산은 병원균의 감염으로 일어나는 일이 많기 때문에 주의하지 않으면 안된다. 11개월째에 들어가고 나서 유산하는 일은 드물고, 대개는 1-10개월 사이사이에 일어난다. 유산의 시기에 의해서 다음과 같이 초기와 후기로 구분한다.
- 초기유산 : 병원균에 의한 것은 적고, 일반적으로는 호르몬 실조, 영양결핍, 자연 유산에 의한 것으로, 이들 유산은 너무 빠른 시기의 것이므로 모르는 일도 있다. 따라서 수태 후 80일째 정도에 임신의 재검사를 할 필요가 있다. 수태해서 30일령이전의 태아는 작고, 뼈가 없으므로 질외로 배출되지 않고, 자궁 내에서 흡수되어 버린다. 대부분의 경우, 이 재흡수는 매우 빠른 시기에 일어난다. 임신하고 나서 37일 지나서, 태아가 없어지면 120일 혹은 140일후까지 발정이 돌아오지 않는 일이 있다.
- 후기 유산 : 이것은 전도, 축상, 제대염전, 쌍태, 병원미생물의 감염 등이 원인이 된다. 수태 후 150일부터 300일 사이에 일어나는 유산을 후기유산이라고 한다. 300일 이상 지나고 태아가 나오는 것은, 분만 시의 태아의 상태에 의해서 사산 또는 조산이라고 부르고 있습니다. 태령 310일에서 325일 사이에 분만되는 말은 조산마라 보고, 325일 이후의 것을 정산마라고 부릅니다. 유산이 일어난 때에는 수의사에게 태어나, 태반을 잘 검사받고, 원인을 조사해 봐야 한다. 유산의 원인에는 살모넬라균등의 세균류, 비강폐렴이나 동맥염 등의 바이러스, 곰팡이도 생각할 수 있다.

다. 사육방법 및 관리요령

가) 말 영양 및 사료 급여 관리

- 말의 영양소요구량은 유지요구량과 활동요구량으로 나뉘어진다. 말의 체중과 비만도점수(BCS)를 유지하기 위해서는 그 둘을 다 만족시켜야 한다. 일부 영양소의 결핍, 또는 과잉은 말의 능력과 생산을 제한한다. 말사료의 영양소 균형은 유지요구량을 맞추는 것에서 부터 출발한다.

(1) 유지 요구량

말의 유지요구량은 1) 체중 2) 환경, 그리고 3) 대사효율에 따라 좌우된다. 유지요구량은 말의 건강에 불가결한 자발적인 운동을 포함한다.

말의 영양소 요구량은 성시체중에 따라 각각 1일 영양소요구량을 계산하는데, 이것은 말의 체중에 비례하여 증가 한다. 말들의 개체 변이는 다소 크므로, 요구량을 적용할 때에는 개체특성을 고려하여야 한다. 다른 가축과 달리 말은 사료효율 또는 균일성을 중요시하여 선발하지 않는다.

(가) 에너지

- 말의 에너지요구량은 일반적으로 가소화에너지(Mcal)로 측정한다. 말의 체중변화는 에너지섭취량이 적절한가를 알 수 있는 가장 간편한 방법이다. 비만도점수(BCS) 또는 체중측정용 줄자는 말의 신체구성이나 체중을 결정하기 위해 사용한다. 이것은 일상적인 말사양관리의 일부로 활용하여야 한다. 에너지섭취량이 그 요구량의 10%~15% 정도 과잉되거나 부족하게 되면, 말의 체중이 증가 또는 감소하는 결과를 초래한다. 조사료와 배합사료의 상대적 섭취량은 말체중의 백분율(퍼센트)로 계산하여 사용하고 있다.
- 대부분의 상황에서, 유지상태의 말들은 조사료만 급여해도 에너지요구량을 충족한다. 실제로 조사료는 모든 말들에게 기초사료라고 할 수 있다. 티모시 건초의 사료가치를 100으로 할 때 다른 건초들의 사료가치를 비교하면 아래와 같다.

사료별	티모시	알팔파	오차드그라스	혼합건초(두과+화본과)
사료가치	100	133	105	115~120

이것은 기본적으로 알팔파건초가 티모시 건초 보다 33%의 대사에너지가 더 많다는 것을 의미한다.

가소화에너지(DE)는 소화시험에 의해 결정되며, 이것은 사료의 총에너지 중에서 분으로 소실된 에너지를 제하고 남은 것이다.

(나) 단백질

말의 유지를 위한 단백질요구량은 아주 낮기 때문에 양질의 조사료와 배합사료를 급

여하면 충족된다.

조사료의 단백질 수준들이 8%~9% 보다 적지 않는 한, 단백질 보충사료는 보통 필요하지 않다. 말의 요구량을 초과하는 과잉의 단백질은 분해되어서 에너지로 다시 사용되기 때문에, 이것은 불필요한 사료비용을 상승시키며, 또한 운동을 하는 경주마들에게 단백질 과잉사료는 전해질 균형에 부정적인 효과를 주기 때문에 해롭다.

(다) 광물질 (미네랄)

- 대부분의 원료는 나트륨(Na)이 요구량보다 부족하게 함유되어 있으므로, 소금은 모든 말에게 충족하도록 급여하여야 한다. 조사료 위주로 사양시에는 미량광물질과 소금을 함유한 미네랄블럭을 항상 자유롭게 먹을 수 있도록 급여하는 것을 추천하지만, 운동하는 말들은 1일 28g - 56g의 소금을 필요로 한다.
- 양질의 조사료는 유지를 위해 일반적으로 적당한 영양소를 제공한다. 칼슘과 인의 비율은 말에게 매우 중요하다. 총 급여하는 사료에서 칼슘과 인의 비율은 1.5 : 1, 또는 2 : 1범위 내에서 대부분의 말에게 권장되며, 이 비율이 1 : 1 아래로 내려가는 일은 결코 없어야 한다. 인 공급량이 적절할 경우, 이 비율은 성마에서 5 : 1 정도로 높아도 별문제는 없다는 연구결과도 있고, 최근 연구결과도 이 비율이 육성마에서 2.5 : 1을 넘지 않아야 한다고 한다. 알파파 건초는 이 비율이 15 : 1을 넘는다. 그러므로 알팔파와 다른 두과건초를 급여하는 말들은 적당한 칼슘 : 인 비율을 유지하기 위해서 인을 보충 급여해 주어야 한다. 화본과 건초는 칼슘과 인의 함유량이 낮으므로, 이 비율이 같거나, 인보다 칼슘이 많도록 보충급여 급여하여야 한다.
- 곡물은 인이 높고 칼슘이 낮기 때문에 필요에 따라 적절하게 보충 하여야 한다. 칼슘과 인을 함유하고 있는 미네랄블럭을 자유급여하는 것은 요구량 충족에 도움이 될 수 있으나, 대부분의 말이 필요한 양을 그것으로부터 섭취하기를 기대해서는 안된다. 미량광물질 요구량은 일반적으로 양질의 건초와 미네랄블럭의 자유급여로 충족된다. 그러나 건초에 약간의 결핍이 있을 경우 세심한 주의를 필요로 하며, 목건초와 곡물 원료에는 일반적으로 셀레늄과 구리가 부족하므로 적당한 보충이 필요하다.

(라) 비타민

성마의 비타민 유지요구량은 보통 고품질의 신선한 목초 급여로 만족된다. 장기간 보관된 건초를 급여하는 말들은 비타민A와 E를 보충해 주어야 한다. 비타민A의 활성은 건초의 저장기간 중에 소실되며, 비타민E의 가치는 조사료에 따라 꽤 변화가 심하다. 비타민 D는 말을 햇빛에 노출시키거나, 햇빛에서 말린 건초를 통해서 말에게 제공된다. 비타민 B 그룹들은 말의 소화기관에서 합성되며, 유지수준의 사료를 급여하는 말에게는 필요하지 않다.

(2) 활동 요구량

(가) 번식

- 임신전기, 중기의 8개월 동안에는 암말의 영양소요구량은 단지 유지요구량을 약간 상회하는 수준이면 된다. 태아 체중의 약 60%는 임신말기 3개월 동안에 증가한다. 임

신말기에 적절한 영양소 수준을 제공하지 못하면 자마의 생시체중이 감소하고 암말의 체중이 감소한다. 차기의 번식을 성공하기 위해서, 암말은 임신말기 3개월 동안에 1일 136g - 360g의 증체를 하여야 한다.

- 마유생산은 암말에게 많은 영양소 요구량을 증가시킨다. 이와같은 암말의 요구량 증가는 마유생산량과 직접적으로 관련이 되며, 마유생산은 암말의 체중과 관련되어 있다. 암말은 비유기 첫 3개월 동안 자기 체중의 약 3%의 마유를 생산하고, 비유기 4개월에서 6개월까지는 자기체중의 약 2%를 생산한다. 그러므로 젖을 분비하고 있는 암말들의 에너지요구량은 유지요구량의 2배 정도로 증가된다.
- 마유 생산이 많은 이 기간 동안에 단백질, 칼슘과 인의 요구량은 에너지요구량 증가에 비례하여 늘어난다.

(나) 성장

- 자마의 성장단계는 두 단계로 나눈다. 이들 단계의 요구량은 급속한 성장과 알맞은 성장율을 위해 거의 모든 영양소들의 증가를 반영하여야 한다. 적절한 에너지와 단백질을 섭취한 자마는 적당한 뼈 발달을 위해 추가의 칼슘과 인을 필요로 한다. 자마의 성장을 위한 적절한 미량광물질 또한 사료에서 공급받아야만 한다.
- 영양소의 균형은 성장 중인 육성말들에게 매우 중요하다. 이유자마와 1세마를 위한 조단백질과 에너지비율은 가소화에너지 Mcal당 조단백질이 각각 50g과 45g이 되어야 하며, 이것은 성장 중인 말에게 상당히 중요한 점이다.
- 라이신(Lysine)은 말에게 제1 제한아미노산이며, 이것은 이유자마사료에는 0.65%, 1세마 사료에는 0.5%를 필요로 한다. 라이신요구량은 대두박과 같은 고품질 단백질 원료를 사용하면 가장 잘 충족하게 된다.

(다) 활동

- 말의 영양소 요구량을 좌우하는 운동의 영향은 운동강도와 운동지속기간 그리고 말의 크기에 따라 달라진다. 운동은 말의 에너지 지출을 증가시키지만, 땀을 과도하게 흘리지 않는 한, 물과 전해질(나트륨, 칼륨, 염소, 칼슘)을 제외한 다른 영양소요구량에 대한 영향은 거의 없다.
- 운동 강도에 따른 가소화에너지요구량은 다음과 같다.
 - 약한 운동 : 유지에너지 요구량의 1.25배 (승마)
 - 중간 운동 : 유지에너지 요구량의 1.50배 (점핑, 배럴경주)
 - 강한 운동 : 유지에너지 요구량의 2.00배 (경주마 조교 훈련, 폴로)
- 중간수준의 운동 강도로 매일 1시간 혹은 그 이상의 운동을 시킬 경우에는 보통 조사료 단독 급여로 공급받을 수 있는 것 이상으로 에너지요구량이 증가한다. 물과 전해질들은 발한으로 소실되며, 전해질은 근육기능과 체액의 균형을 위해서 중요하다.
- 강한 수준의 과격한 운동은 말들에게 스트레스를 주기 때문에, 경주마에게 비타민을 보충해주는 것이 효과적이다. 전해질은 물에 혼합해서 말에 급여하는데, 깨끗하고 신선하며 시원한 물을 말이 항상 먹을 수 있도록 하여야 한다.

나) 말 사료급여 관리

- 말은 초식가축으로 진화해 왔기 때문에 조사료를 많이 급여하는 것이 제일 좋다. 부피가 큰 조사료는 말의 소화기관 기능을 유지하기 위해서 반드시 급여하여야 한다. 조사료 요구량은 풍건물 기준으로 최소한 말 체중의 1% 정도를 공급하면 충족된다.
- 우리나라와 같이 방목 목초지가 풍부하지 않은 환경에서는 배합사료의 사용은 불가피하다. 곡물은 조사료보다 대사에너지가 50 - 60% 더 많으며, 또한 사료부피가 적다. 식물성 유지와 동물성 지방은 곡물보다 kg당 2.25배의 에너지함량을 갖고 있으며, 이것도 말사료로 사용하고 있다. 그러나 이것은 에너지대사와 체조성에 영향을 주기 때문에, 지방은 총사료 급여량의 10 - 15% 이상 급여하면 안되며, 지방을 급여하는 말들에게는 비타민 E를 추가로 보충해 줘야한다.
- 말들의 성장단계에 따른 배합사료와 조사료의 급여 비율은 각기 다르기 때문에, 총급여사료의 영양소함량과 조사료와 배합사료의 급여량을 각각 계산하여야 한다.
- 알팔파와 함께 급여하는 배합사료는 화본과와 함께 급여하는 그것보다 단백질, 에너지와 칼슘이 더 낮아야 한다. 그러나 인은 칼슘 : 인 비율을 맞추기 위해서 적당량을 급여해야 한다. 칼슘 : 인 비율의 균형을 맞추기 위해서는 광물질의 알맞은 급여량을 결정하기 위해 사용되기 때문이다.
- 칼슘과 인의 영양에 대해서는 신중한 고려를 필요로 한다. 일반적인 조사료에서 칼슘 유효성은 50-75%이며, 인 유효성은 25-35% 이다. 인의 급여량은 반드시 칼슘의 급여량보다 낮아야 함을 잊어서는 안 된다.
- 젖을 분비하는 비유암말과, 성장 중인 말 그리고 운동 또는 강한 조교를 받고 있는 말들은 반드시 균형사료를 급여해야만 한다. 만일 알팔파를 급여할 경우에는 알팔파와 균형이 되는 사료를 선택하여야 한다.
- 또한 화본과 건초를 급여할 경우에도 그것과 영양소 균형이 맞는 사료를 급여하여야 한다. 배합사료의 조섬유함량은 11 - 15% 사이이며, 일반적으로 조섬유함량이 높으면 에너지함량은 낮아진다. 일관성을 유지하는 것은 좋은 사양관리의 열쇠이다. 조사료와 배합사료의 변경 시에는 1주일의 기간에 걸쳐서 천천히 교체해줘야 한다. 말에게 먹이를 줄 때는 말 개체별 변화가 큰 것을 기억해야하며, 따라서 목장주인의 눈은 개개의 말들에게 적합한 에너지를 제공하는데 중요한 역할을 한다.

다) 마사

(1) 마사 설치 장소의 선정

- 마사 위치를 설정할 경우는 다음 조건에 맞는 것이 좋다.

(가) 다른 시설과의 인접관계 : 말의 이동, 사료와 깔짚류의 반입, 퇴비 운반에 편리하도록 통로와 인접해 있을 것. 패덕(Paddock)과 방목지에 인접해 있을 것.

(나) 건축장소 : 높은 건물로 건조 지역일 것. 주변보다 약간 높은 듯한 토지로 배수 잘 되고 항상 건조한 장소

(다) 확장여유 : 나중에 증축이나 개축이 가능한 장소일 것.

(라) 물, 전기의 편리 : 물을 충분히 얻을 수 있고, 전원(電源)이 가까울 것.

(2) 마사 설계상의 기본

● 마사를 건축할 때에는 다음과 같은 점을 고려하여 설계하여야만 한다.

(가) 마사환경 : 여름과 겨울의 온도가 말에게 부담이 되지 않도록 하는 것이 이상적이며, 또한 비, 직사광선과 눈바람을 막는 시설이어야 한다. 더욱이 외부로부터의 스트레스를 최소한으로 하는 배려가 필요하다.

(나) 유지 관리비의 합리화 : 처음에 드는 건축비와 시설비가 중요하지만, 건물의 내구성과 유지비도 고려하여야 한다.

(다) 넓이 : 필요 이상으로 넓은 것은 비경제적이지만 말의 생활에 필요로 하는 적절한 넓이를 생각지 않으면 말에게 병이 생기는 원인이 된다.

(라) 사료 및 깔짚 창고 : 일반적으로 사료창고와 깔짚 창고는 같은 건물에 두는 것이 바람직하다. 사료창고에는 들쥐가 들어오지 않도록 방서(防鼠) 설비를 한다.

(마) 환 기 : 마사내의 습기와 악취는 최소한으로 해야 한다. 또한 먼지도 가급적 많이 발생하지 않도록 하는 것이 중요하다. 그러기 위해서는 천장 높이, 창 의 장치, 문의 형태 등에 대한 배려가 필요하다.

(바) 마사 장식 : 마사에 장식이 잘 되어 있다면 자연히 내부를 청소하는 습관이 생기고, 경우에 따라서는 말 가격도 비싸게 평가된다. 주위 환경에 어울리는 장식을 도입하는 것이 좋다.

(사) 방화 설비 : 고가의 말을 화재로 잃어버리는 것 만큼 어리석은 일은 없다. 화재나 낙뢰에 대한 재해 방지 설비는 반드시 설치해 두어야 한다. 흡연 습관이 있는 관리자나 외부 방문자에 대해서는 마사에서 떨어진 지정 장소에서 흡연할 수 있도록 설비를 갖춘다.

(아) 인마(人馬)의 안전성 : 말이 부상을 입지 않도록 특히 마방 안과 코 앞에서 사용되는 잠그개, 못, 금속판, 구축물의 재질과 사양(仕樣)에 충분히 신경을 써야한다. 또 사료와 물을 급여할 때에 말의 후방(뒤쪽)으로 다니지 않고 마사작업을 할 수 있는 구조로 한다.

(자) 노동력의 절감 : 말의 사료 급여와 오염된 깔짚을 제거하는데 가급적 노력이 들지

않도록 합리적으로 만드는 것이 중요하다.

(차) 말의 건강유지 : 말이 항상 쾌적한 환경속에서 생활할 수 있도록 배려하는 것이 중요하며 옆 마방의 말 얼굴조차 볼 수 없는 마치 유펜(幽閉)된 마방 같아서는 안 된다.

(카) 방목지와외의 관계 : 마사 주위에는 반드시 적절한 방목지가 인접해 있어야 한다.

(3) 마방의 종류와 규모

마방의 형태로서는 씨암말용 마방, 분만 마방, 씨수말용 마방, 포육(哺育)마방, 어린말과 성마용 마방, 조교마용 그리고 격리 마방이 있다.

(가) 씨암말용과 분만용 마방

모든 마방은 천장까지의 높이가 2.7m, 앞문의 높이는 2.4m, 폭은 최저 1.2m가 되지 않으면 안 된다. 분만용 마방의 앞문은 차가 출입할 수 있을 정도의 폭으로 만든다. 씨암말용 마방의 넓이는 3.6m X 3.6m가 바람직하고 분만용 마방의 넓이는 4.8m X 4.8m 정도가 좋다. 그리고 분만용 마방이 있는 마사에는 분만 감시실, 치료 준비실 등의 부대 시설을 갖추면 더욱 좋다.

(나) 씨수말용 마방

씨수말 마사는 씨암말 마사와 서로 마주보지 않도록 하는 장소에 건축한다. 또 씨암말 마사의 바람 부는 아래쪽에 위치하지 않도록 배려한다. 그러나 다른 말이 전혀 보이지 않으면 씨수말은 신경질적이게 되므로 어린 숫말과 거세마가 멀리 보이도록 하는 것이 바람직하다. 마방 넓이는 3.6m~4.2m X 4.2m 정도가 좋다. 씨수말은 쾌독은 양질의 초지로 하여 넓이는 8,000~16,000㎡ 정도되는 것이 바람직하고 방목지의 한쪽은 적어도 90m가 필요하다. 교배소는 크고 지붕으로 덮여져 있는 것이 좋고 천장은 높은게 좋다. 가능하면 씨수말마 방에 인접해 있는 것이 좋다. 조명이 있고 바닥은 점토나 톱밥이 좋다. 대부분의 교배소는 넓이가 최소한으로 7.2m X 7.2m, 높이가 4.5~6.0m이다. 두 개의 출입구를 만들어 씨수말과 씨암말을 각각 다른 출입구에서 들어오도록 한다. 교배소에는 마체 검사소를 부대시설로 두는 것이 좋다.

(다) 어린 말과 성마용 마방

마체 크기에 따라 마방의 넓이를 달리하는 것도 좋지만, 통상적으로 2.7~3.6m X 3.6m의 넓이로 한다. 각각의 마방은 일렬로 나란히 하고 부대 시설로서 사료 가공실, 사료창고, 깔짚창고, 마구 및 용구 보관소, 수도 등을 설치한다.

(라) 포육마방

포유기에 자마에게만 농후사료 혹은 포육용 사료를 줄 때에는 씨암말용 마방 부근에 포육마방을 붙여서 만들어 두면 편리하다. 이것은 넓이 1.8m X 2.7m 정도의 작은 것으로 자마만이 부모 마방에서 마방봉(마신봉) 밑을 통과하여 이 마방으로 들어갈 수 있는 구조로 하여 자마가 자유롭게 출입할 수 있도록 한다.

라. 생산 원가 분석

말은 아직까지 산업화된 동물이 아니어서 정확한 생산원가에 대한 통계 분석이 이루어지지 않았다. 따라서 각 농장의 상황에 맞추어 전문가의 견해와 증빙 자료를 분석하여 각각의 경우별로 산정한다.

- 간접 자료 : 사료 거래 내역서, 약품거래 내역서, 전기·수도세 내역서 등

2. 소음진동으로 인한 피해의 인과관계 규명

1. 소음·진동 수준에 따라 돼지에 미치는 영향(반응 정도) 및 피해 정도 조사·분석, 인과관계 규명

- 제주도 농가는 주변 채석장의 발파로 인해 발생한 소음과 진동으로 인해 유산이 발생 하였으나 그로 인한 후유 관계는 파악할 수 없었다.
- 소음 또는 진동 정도와 말의 피해 유형과 정도에 미치는 인과관계를 과학적으로 검증하기 위해서는 추가적인 연구가 필요 할 것으로 사료된다.

3. 배상액 산정기준의 합리적 조정(안)

가. 기존의 배상액 산정방법

가) 평가요소의 기준

다음과 같은 객관적 자료를 확인하여 평가 요소를 검토한다.

- 총 사육두수, 수태두수, 육성두수
- 번식 기록 : 임신 현황 (직장검사, 초음파 검사기 진단) 및 개체별 수태월령
- 전염병 유무 및 생식기 질환 유무 등
- 진료기록 및 인공수정 기록(폐사, 도태기록 포함)
- 축산물거래내역서 : 농협 및 납품처 발행, 출하두수를 통해 사육규모 예측 가능
- 기타 축주가 제출하는 사진 자료 등 : 전문가의 자료로 활용

<수태율의 저하>

- 수태율감소(평균수태율)
- 유사산(평균분만율)
- 산자수감소(평균생산자수)
- * 참고사항
- 상시씨암말수
- 평균수태율, 평균분만율, 평균생산자수
- 무발정두수, 발정지연두수, 불임두수

<말폐사>

- 포유자마 압폐사(평균이유자마수)
- 이유후 자마의 압폐사(평균출하두수)
- 씨암말폐사(평균씨암말폐사율)
- * 참고사항
- 평균분만복수(평균생산자수)
- 평균이유복수(평균이유자돈수)

<성장지연>

- 포유 자마(평균이유일령, 평균이유체중)
- 이유후 자마(평균출하일령, 평균출하체중)
- * 참고조사사항
- 평균이유일령, 평균이유체중
- 평균출하일령, 평균출하체중

- 사료구매량

<유사산 마의 가치>

- 씨암말 평가 금액의 15~20%이상의 교배는 하지 않음
- 경주마 자마는 1세 판매가 통상이며 이러한 경우 교배료의 2.5배 가격이 적정선
- 유산 자마의 보상은 1세 까지 관리비용을 제한 1세 판매가로 한다.
- 씨암말의 가치
- 씨암말의 교배료
- * 참고 사항
- 2009년 KRA 교배지원 씨암말 기준

표 116. 교배지원 대상 씨암말 기준

구분		기준	비고
공통사항		· 혈통 및 번식 등록 필	
번식용 직수입마	개체능력	· 도입국 현지 5천불 이상 경주 우승마	
	부마능력	· 부마교배료 현지가 기준 5천불 이상	
	모마능력	· 모 또는 모의 자마 중 블랙타입경주 입상마	
경주 퇴역마	개체능력	· 2군(서울 3군)이상 진출마 또는 특별·대상경주 우승마	
	부마능력	· 외산마 부마교배료 현지가 기준 5천불 이상 · 국산마 통산 씨수말자마 출주당상금지수(SI) 1.5 이상	
	모마능력	· 모 또는 모의 자마 중 블랙타입경주 입상마	

표 117. 능력 검증 씨암말

구분		당초	조정(안)	비고
우수 씨암말	대상 배출	· 최근 4개년 특별·대상 경주 우승 또는 G급 대상경주 2,3착마 배출마	· 좌동	
	자마 상금	· 최근 4개년 국내자마당 평균상금 8천만원이상배출마(2세 또는 3회이내 출주마 제외)	· 최근 4개년 국내자마당 평균 상금 6천만원이상배출마(2세 또는 3회이내 출주마 제외)	자마상금 조건완화
우량 씨암말	대상 배출	· 최근 4개년 특별·대상 경주 (List급) 2,3착 배출마	· 좌동	
	자마 상금	· 최근 4개년 국내자마당 평균상금 4천만원이상 배출마(2세 또는 3회이내 출주마 제외)	· 최근 4개년 국내자마당 평균상금 3천만원이상 배출마(2세 또는 3회이내 출주마 제외)	자마상금 조건완화
일반 씨암말		· 기타일반씨암말	· 좌동	

- 신규 등록 우수씨암말은 3배까지의 자마성적을 보고 등급 조정, 단 우량, 일반 씨암말은 1배이상의 자마성적에 따라 등급 조정 가능

표 118. 미검증 국내경주 퇴역마

구분		당초	조정(안)	비고
우수 씨암말	개 체 능 력	· 특별 · 대상경주 우승마 및 G급 대상경주 2,3착마(최우선 배정) 또는 1군경주 승리마	· 특별 · 대상경주 우승마 및 G급 대상경주 2,3착마 (최우선 배정) · 1군마 또는 2군(서울 국3군) 경주 승리마	퇴역 마조 건 완화
	부 마 능 력	외산 퇴역마 최근 부마교배료 US 2만불 이상 또는 국2군이상 퇴역마 중 씨수말순위(총상금) 1위 자마	· 외산퇴역마 번식등록시 또는 최근 4년 부마 최고 교배료 US 2만불 이상 · 국산퇴역마 중 최근 4년 씨수말순위(총상금) 1위 자마	부마 조건 완화
	모 마 능 력	· 모 또는 모의 자마 중 블랙타입경주 2두 이상 우승마(G경주 2,3착 포함)	· 모 또는 모의 자마 중 블랙타입 경주 1두 이상 우승마(G경주 2,3착 포함)	모마 조건 완화
우량 씨암말	개 체 능 력	· 특별 · 대상경주(Listed) 2,3착마 또는 총상금 1억원 이상 수득마	· 특별 · 대상경주(Listed급) 2,3착마 또는 총상금 8천만원 이상 수득마	퇴역 마조 건 완 화
	부 마 능 력	· 외산퇴역마 최근 부마 교배료 US 1만불 이상 또는 국2군이상 퇴역마 중 씨수말순위(총상금) 2,3위자마	· 외산퇴역마 번식등록시 또는 최근 4년 부마 최고 교배료 US 1만불 이상 · 국산 퇴역마 중 최근 4년 씨수말순위(총상금) 2-3위 자마 또는 04년 이후 도입씨수말 자마	부마 조건 완화
	모 마 능 력	· 모 또는 모의 자마 중 블랙타입경주 우승마(G경주 2,3착 포함)	· 모 또는 모의 자마 중 블랙타입 경주 입상마	모마 조건 완화
일반 씨암말		· 기타 일반씨암말	· 좌동	

- 국산퇴역마의 씨수말 순위는 총수득상금의 연말 실적 기준

표 119. 미검증 번식용 직수입마

구분		당초	조정(안)	비고
우수 씨암말	개체 능력	· 블랙타입경주 우승 또는 경주상금 US 2만5천불 이상 경주 우승마	· 좌동	
	부마 능력	· 최근 부마교배료 US 2만불 이상	· 번식등록시 또는 최근 4년 부마 최고 교배료 US 2만불 이상	
	모마 능력	· 모 또는 모의 자마 중 블랙 타입경주 2두 이상 우승마(G경주 2,3착 포함)	· 모 또는 모의 자마 중 블랙 타입 경주 1두 이상 우승마 (G경주 2,3착 포함)	
우량 씨암말	개체 능력	· 블랙타입 2,3착마 또는 경주상금 US 1만5천불 이상 경주 우승마	· 좌동	
	부마 능력	· 최근 부마교배료 US 1만불 이상	· 번식등록시 또는 최근 4년 부마 최고 교배료 US 1만불 이상	
	모마 능력	· 모 또는 모의 자마 중 블랙 타입경주 우승마 (G경주2,3착 포함)	· 모 또는 모의 자마 중 블랙 타입경주 입상마	
일반 씨암말		· 기타일반씨암말	· 좌동	

- 경주상금 평가는 미달러(연말기준)를 기준으로 하되, 상금규모, 경마수준 등을 감안, 호주와 뉴질랜드는 현지 달러로 산정(단, 일본의 경우 상금수준을 감안할 때 환율×0.2로 산정)
- 교배료의 평가는 미달러(연말기준)를 기준으로 하되, 호주와 뉴질랜드는 현지 달러로 산정, 일본 교배료는 달러 : 엔=1 : 10기준 고정 환율 적용)
- 부마교배료가 private이거나 확인 불가시 통산 이어링세일가÷3 으로 산정하되, 생산자가 증빙서류 제출시 교배료 대신 이어링세일가를 기준으로 산정 가능
- 번식용 직수입마 중 자마가 블랙타입경주 우승마의 경우 생산자의 희망에 따라 검증 씨암말로 분류

나) 말 피해배상액 산정기준(안)

(1) 수인한도

- ‘소음에 의한 가축피해 평가방안에 관한 연구(2001)’에서 제안한 기준을 유지하되, ‘환경 피해평가방법 및 배상액 산정기준의 합리적 조정방안 연구(2007)’에서 제안한 진동영향을 추가

표 120. 수인한도

말피해현황	평가방법	피해인정기준	비 고
폐사, 유산, 사산, 압사, 부상 등	LAmax	- 소음 : 60 dB(A)	
성장지연, 육질 및 품질저하 등	LAeq, 5min	- 진동 : 57 dB(V) (0.02cm/sec)	

* 사육환경, 소음발생 특성, 배경소음 등에 대한 신중한 검토를 거쳐 피해 발생여부를 평가하여야 함

(2) 배상액 산정기준(안)

- 소음·진동이 중복하여 피해 인정기준을 초과하는 경우, 주된 피해 인정기준의 피해발생률에 최대 25%까지 가산할 수 있음
- 육질 피해배상액 추가 산정
 가축의 육질 : (소음·진동 발생전후의 육질등급 차이에 따른 단위무게 당 차액) × (두수 당 생산량) ×(두수)

표 121. 말 예상피해액 산정식(안)

현 황		예상 피해액 산정식
말	씨암말 폐사	폐사 씨암말×씨암말 평가액
	망아지 폐사	폐사망아지두수×1세령 예상 망아지가-(1년령 평균 망아지 생산가-폐사시점까지 망아지 생산비)
	유·사산	유·사산 망아지두수×1세령 예상 망아지가-1년령 평균 망아지 생산비
	성장지연	젓떼기말두수×성장지연율×일당사육비×피해기간
	수태율저하	(평균 가임 씨암말 두수-가임 씨암말 두수)×무발정 기간 관리비 + 다음 가임까지 관리비
	육질저하	육질등급차액×두당육질중량×두수

표 122. 소음에 의한 가축별 피해발생 예측율(안)

dB 현황		60~70	70~80	80~90	비고
		말	씨암말 폐사	-	
망아지 압·폐사	5~10%		10~20%	20%이상	
유·사산	10~15%		15~30%	30%이상	
성장지연	5~10%		10~20%	20%이상	
수태율 저하	5~10%		10~20%	20%이상	

70이하로
단순화함으로써
지나친 분쟁의
소지를 없앴

표 123. 진동에 의한 축종별 피해발생 예측율(안)

구분		진동크기(cm/sec)별 피해정도(%)			
		0.02~0.05	0.05~0.1	0.1~0.5	0.5~1.0
말	씨암말 폐사	5~10	10~20	20~30	30이상
	망아지 압·폐사	5~10	10~30	30~40	40이상
	유·사산	20~30	30~40	40~50	50이상
	성장지연	5~10	10~20	20~30	30~40
	수태율 저하	20~30	30~40	40~50	50이상

※ 최대치의 적용 예 - 유·사산, 씨암말 폐사, 자마 압·폐사 등

평균치의 적용 예 - 성장지연, 수태율저하, 육질저하 등

※ 위 표는 실질적인 피해량 산출이 불가능할 경우 또는 예상 피해량을 예측해야 할 경우에 한하여 적용

(3) 마사여건에 따른 피해율 보정범위(안)

전문가의 견해에 따라 마사에 따른 피해율을 보정할 수 있다.

나. 가축의 사육비용 및 시세적용의 현실화

가) 사육비용은 피해 시점까지 또는 피해 시점기간동안에 지출된 증빙자료가 있는 비용에 한하여 인정한다.

나) 1세령 자마의 경우는 거래가 형성이 자마의 예상 능력치에 따라 다양하다. 따라서 객관적인 자마의 예상능력은 씨암말의 평가액 또는 교배료 등으로 산정될 수 있다. 교배료는 씨암말 평가액의 20%를 넘지 않고, 1년령 자마의 경우 교배비의 2.5 배정도를 받는 것이 일반적인 가격이다. 그러나 우리나라는 교배의 방식이 마사회에서 무료 교배 하는 경우와 마주간의 개인적인 교배가 있다. 따라서 두 경우 모

두 교배비의 산정이 어려울 수 있기 때문에 씨암말 평가액의 약 20%가 예상 교배비로 추측할 수 있으므로 씨암말 평가액의 50%정도가 1세령 자마의 예상가격이라고 할 수 있겠다.

따라서, 씨암말의 평가는 '2009년 KRA 교배지원 씨암말 기준'에 근거하여 산정하는 것이 가장 객관적일 것이다.

다) 말의 경우는 1마리만 임신하기 때문에 산자수 감소는 의미가 없는 것으로 판단된다.

IV. 꿀벌

1. 사육현황 조사

꿀벌은 1997년 41,366가구에서 2007년 36217가구로 12.4% 감소하였으며, 지역별로는 2007년 경북이 사육가구수의 22.2% 가장 높게 나타났다. 꿀벌의 사육 군수는 1990년 이후 2005년까지 꾸준히 증가하다가 2007년 다소 감소하였다(그림5). 지역별로는 경북이 20.4%를 차지하여 가장 높게 나타났다. 꿀벌의 사육 호수는 1990년 이후 재래종은 감소하는 양상을 보이며 개량종은 증가하는 추세를 보이고 있다(그림6). 개량종의 사육 형태는 1990년 이후 고정양봉과 이동양봉 모두 군수가 증가 추세를 보이고 있으나 1990년 거의 비슷한 비율의 고정양봉과 이동양봉 사육군수가 2007년 고정양봉이 39.7% 이동양봉이 60.3%으로 이동양봉 방식의 군수가 크게 증가 하였다. 고정형 사육 가구수는 1990년 이후 감소추세를 보이나 이동형 사육 가구수는 꾸준한 증가 추세를 보이고 있고 그 비율은 1990년 총 21,906가구 중 고정양봉이 86%, 이동양봉이 14%를 차지하나 2007년 총 21051가구 중 고정양봉은 64%로 감소 하였으나 이동양봉은 35%로 증가 21%증가 하였다.(그림8).

그림 5 꿀벌 사육군수의 연도별 변화

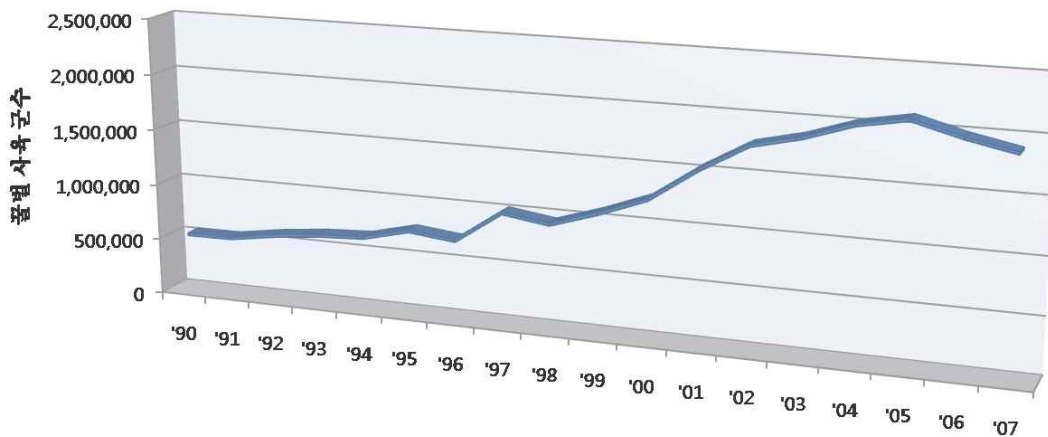


그림 6 끝별 종류에 따른 사유 호수의 년도별 변화

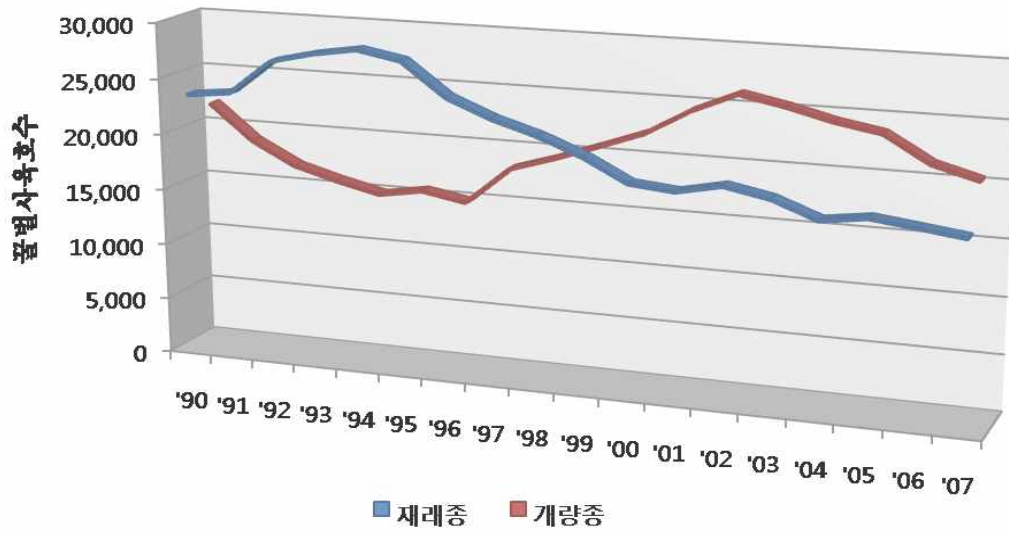


그림 7 끝별 사유 형태에 따른 군수의 년도별 변화

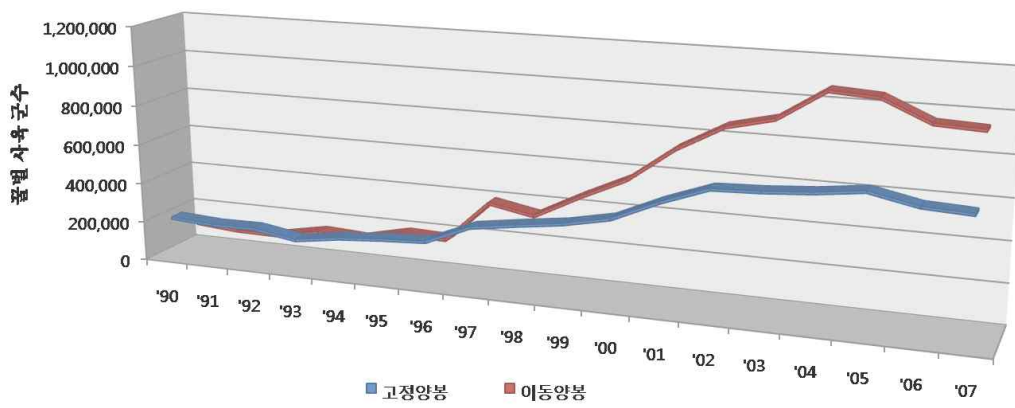
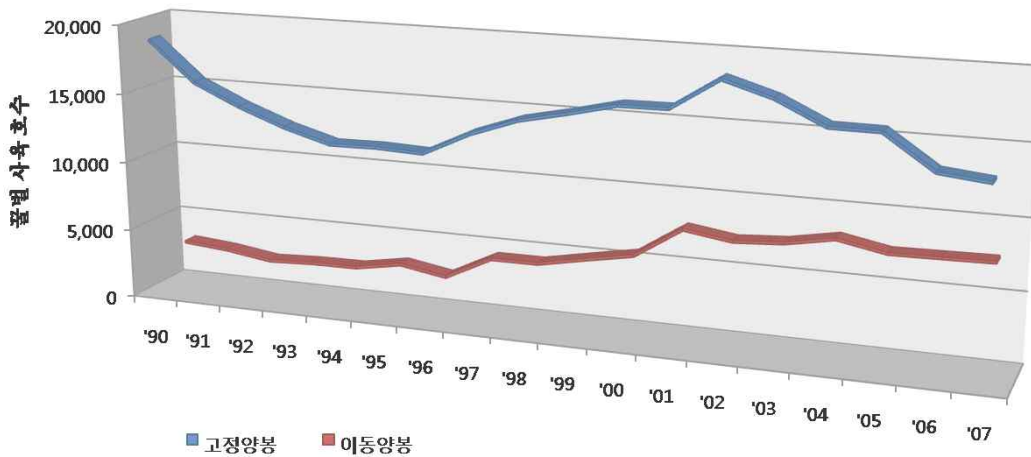


그림 8 꿀벌의 사육 형태별 가구수의 연도별 변화



가. 양봉의 사육방법 및 관리 요령

(참고) 양봉 사양 관리 [사단법인 한국양봉협회 (www.korapis.or.kr)]

가) 봄철의 꿀벌 관리

(1) 이른 봄 봉군 내검의 중요성 및 시기

꿀벌은 기후절기에 아주 민감하므로 월동에서 벗어나 정적인 상태에서 동적인 상태로 변화되기 시작하는 봄철은 꿀벌 관리에 있어 매우 중요한 시기이다.

다가올 유밀기 (제주도의 유채 및 육지의 진달래, 사과, 아카시아)까지 강군으로 육성하여 채밀군의 자격 요건을 갖추어야만 다량의 꿀과, 꽃가루, 로얄제리를 생산 할 수 있기 때문이다.

봄철 양봉 관리의 시작은 지역에 따라 차이가 있겠으나 중남부 지방은 입춘을 전후한 2월 초순부터 강원도를 위시한 중북부지방은 2월 중.하순 또는 3월 초순부터 봄철 꿀벌 관리의 시작 시기라고 보면 된다.

이와 같이 봄철 꿀벌 관리의 시작은 지역에 따라 많은 차이가 있으나 1차 내검의 시기 선택은 계절의 변화와 봉군의 상태 즉 월동 관리의 상태에 따라 조절되어야 한다.

이른 봄 1차 (첫번째)내검의 시기 선택은 상황에 알맞은 적당한 시기를 선택하지 못하고 빨리 하거나 또는 늦게 함으로써 조춘 꿀벌 번식에 나쁜 결과를 초래하게 되는 경우가 많이 발생 할 수 있다. 이른 봄철 1차 내검의 시기는 월동 관리 상태의 조건에 따라 조기 내검과 지연 내검의 2가지로 구분될 수 있다.

(가) 이른 봄 1차 내검 시기를 빨리 해야 할 경우

월동관리가 대체로 정상적인 상태가 되지 못했을 때는 통상의 1차 내검 시기보다 10일~15일 정도 앞당겨 조기 내검을 실시하여 조기 번식을 하는 것이 효과적이다. 통상 다음의 10개항 중 해당되는 사항이 많을 때는 조기 내검을 실시하여 조춘 번식을 앞당기는 것이 좋다.

- ① 월동 식량을 적기에 충분히 공급하지 못했을 때
- ② 가을철부터 월동당시까지 화분이 부족 했을 때
- ③ 월동기간 온난한 날씨가 많아 월동 중 꿀벌들의 활동이 많았을 때
- ④ 심한 혹한이 월동 기간 중 계속 되었을 때
- ⑤ 월동초기인 11월과 12월초의 날씨가 온난한 날씨가 계속되어 꿀벌들의 활동이 심했을 때
- ⑥ 1월 하순에서 2월 초순의 날씨가 온난한 기후가 계속되어 꿀벌의 출입이 많을 때
- ⑦ 소문입구및 바닥에 죽은 사봉이 많을 때
- ⑧ 입춘 전부터 영상 10 이상의 온난한 날씨가 계속되는 남부지방의 봉장
- ⑨ 늦가을 도봉발생이 심했을 때
- ⑩ 꿀벌의 질병을 치료하지 못한 상태에서 월동을 맞이했거나 봉병 예방이 미흡했을 때
- ⑪ 따뜻한 남쪽 지역으로 옮겨 봄 번식을 시킬 경우

(나) 이른 봄 1차 내검 시기를 늦게 해야 할 경우

월동관리가 대체로 정상적 이였을 경우에는 무리하게 내검 시기를 앞당기기 보다는 1차 내검시기를 늦추어 관리하는 것이 효과적이다.

- ① 월동식량 공급이 충분했고 월동 기간 중 날씨의 변동이 심하지 않아 벌들의 활동이 많지 않았을 때
- ② 자연 화분의 저장이 충분 했을 때
- ③ 입춘이 지난 2월에도 영하의 날씨가 계속 될 때
- ④ 창고 월동이나 겨울 내 소상전면을 막아 월동시킨 봉군
- ⑤ 대용화분이나 예방약품등 1차 내검 시 처리 해야 할 제반 사항이 준비되지 않았을 때
- ⑥ 기타 월동관리 상태가 대체로 양호할 때

(2) 이른 봄 봉군 내검의 필요성과 목적

이른 봄 봉군을 내검하는 이유는 다음에 열거한 여러 가지 목적에 의해서 이루어지겠으나 꿀벌들이 긴 월동기간을 지나 여왕벌이 산란을 시작하고 일벌들이 육아작업을 시작하는 중요한 시기인 만큼 꿀벌들이 이러한 활동에 맞추어 인위적으로 적절한 관리를 처방해 줌으로써 보다 효과적으로 꿀벌의 번식을 도울수가 있고 아카시아 개화기에 맞추어 채밀군의 자격요건을 갖추 수 있는 강군 육성의 성패를 결정짓는 중요한 요인이 된다.

그러나, 봉군 내검시 맹목적이거나 단순한 한두가지 궁극한 사항을 확인하기 위한 내검은 해서는 안되며 내검시에는 어떠한 목적 사항이 달성될 수 있도록 해야하기 때문에 내검전에 치밀한 계획과 준비를 한 후 내검에 임하도록 해야한다.

- ① 식량의 유무상태 확인
- ② 식량 부족군의 처리 및 자극사양
- ③ 여왕봉의 유무및 산란상태 확인
- ④ 봉군의 착봉상태 확인및 자력 상실군의 처리
- ⑤ 봉군의 내외부 상태및 보온상태 확인
- ⑥ 습기찬 소상의 교환및 소상내부 청소
- ⑦ 봉군의 밀착및 소비 축소
- ⑧ 대용화분의 공급
- ⑨ 급수
- ⑩ 봉병 예방 약품의 사용
- ⑪ 봉군의 보온
- ⑫ 사봉의 청소 및 원인 규명

(3) 이른 봄 봉군관리의 중요 6대 요소

(가) 봉군의 밀착 및 소비 축소

이른 봄철에는 꽃샘추위와 같이 갑작스런 기후 변동이 매우 심한 계절이므로 봉군의 보온에 세심한 주의를 기울여야 한다. 보온은 외부의 보온도 중요하지만 월동 직후 조춘 1차 내검시 과감하게 소비수를 축소시켜 밀착을 시켜 주는것이 매우 중요하다.

소비면에 꿀벌들이 2중 3중으로 밀착되어 소방이 보이지 않을 정도로 밀착을 시켜야 한다. 밀착시킨 봄철의 1매벌은 여름철 착봉이 좋을 정도의 2~3매 벌과 같다고 생각하면 된다. 이렇게 과감하게 축소를 시키다 보면 5~6매군의 월동벌이 이른 봄철에는 1~2매로 축소시키게 된다. 때문에 이른봄 축소 시킨벌로써 3매벌이라면 대단한 군세로서 극히 드물다고 볼 수 있다.

3매 정도의 축소벌은 여름철의 6~7매 벌과 같기 때문에 5~6매 월동군으로는 불가능한 일이다. 봉군을 이렇게 과감하게 밀착시키게 되면 저밀소비가 부족하게 되므로 사양기 바깥 쪽에 저밀소비 1매를 부착시켜 주어야 한다. 소비수를 축소시켜 봉군을 과감하게 밀착시켜 줌으로써 이른 봄철 어떠한 기후 변화에도 피해없이 육아 및 번식이 순조롭게 된다.

만약 이와 같이 봉군을 밀착시키지 않고 방치 했을때 꽃샘추위나 혹한을 만나게 되면 꿀벌들이 가운데로 모여 봉구를 형성하게 되고 봉구권 밖의 육아중의 봉저는 모두 뽑아 버리거나 동사 등의 피해를 당하게 된다.

이른봄철 육아중에 있는 봉저를 뽑아내는 경우를 당하게되면 봄 번식에 치명적인 영향을 미치게 되어 채밀군 육성이 어렵게 되기 때문에 소비의 축소로 봉군을 밀착시켜 주는 것은 조춘 봉군관리에 매우 중요하다. 봉저를 뽑아내는 피해를 당하게 되면 10여일 정도 봉군번식이 후 퇴하게 될만큼 심각한 영향을 받게된다. 봄철 관리중 관리 부주의로 이러

한 봉저를 뽑아내는 피해를 2회이상 당하게 되면 조춘 번식에 실패를 하게 되므로써 채밀군의 강군 육성은 어렵게 된다.

(나) 대용화분의 공급

이른봄철 대용화분의 공급 역시도 꿀벌번식에 없어서는 안될 중요한 관리 중의 하나로써 모든 양봉인이 잘 실행하고 있으나 화분공급의 시기 즉 언제 부터 언제까지 공급을 해주는 것이 가장 효과적인 것이냐 하는 것에 대해서는 한번 생각해 볼 필요가 있다.

대개의 경우 조춘 1~2회 대용화분을 공급하다가 외부에서 자연화분이 반입 되게되면 그때부터 대용화분의 공급을 중단하게 된다.

그러나 여기에서 유의해야 할 것은 날씨가 좋을 때는 외부에서 자연화분이 잘 반입 되다가도 꽃샘추위나 갑작스런 기후의 악화로 꿀벌들의 활동이 중단되게 되면 자연화분의 반입도 중단 되게되고 반입된 소량의 자연화분은 1~2일 후에는 없어지게 된다.

이때 대용화분의 공급마저도 중단 되게되면 여왕벌의 산란권이 축소 될뿐 아니라 꿀벌들은 키우던 유충을 뽑아버리게 되는 피해를 받게 된다.

때문에 봄철에는 기후의 변화가 심할때이므로 이러한 기상 변화에 항상 대비해서 1차 내검시 대용화분의 공급을 시작하게 되면 계속적으로 공급을 해주어 늦어도 4월초까지는 항상 소상 내에 대용화분이 남아 있도록 해 주어야 한다.

날씨가 좋아 자연화분의 반입이 계속되면 대용화분을 잘먹지 않게 되나 봄철 꽃샘추위나 기후의 악화로 꿀벌의 활동이 어렵게 되면 대용화분으로 육아 작업을 계속할 수 있어야 한다.

(다) 급수(물의 공급)

물의급수는 환경오염이 심각해지기 시작하면서 꿀벌들이 먹을 수 있는 오염되지 않은 깨끗한 물이 부족해짐으로써 꿀벌들이 농약에 오염된 물이나 폐수를 먹고 폐사 하거나 기타 여러 가지 질병에 오염되는 경우가 너무 많아 이러한 피해를 사전에 방지하기 위해서는 급수기를 사용해서 꿀벌에 깨끗한 물을 공급해 주지 않으면 안 된다.

벌들에게 물을 공급해주는 또 하나의 이유는 이른 봄 소상내의 습도를 조절해 주므로써 여왕봉이 산란한 알의 부화를 순조롭게 해 주기 위해서다. 특히 이른 봄 가온장치를 이용하는 봉군에는 소상내의 습도 조절이 매우 중요하다. 뿐만 아니라 급수를 해 주지 않으면 필요한 물을 수집하기 위해 외부로 나가 물을 운반해 오게 되는데 설령 봉장 주위에 깨끗한 물이 있다고 하더라도 이를 위해 벌들이 소모하는 체력은 매우 크므로 이른 봄 벌들의 수명을 단축시키는 요인이 된다.

외부로부터 물을 운반하는 작업과정에서 여러 가지 사정으로 희생될 수 있는 많은 꿀벌을 급수를 해줌으로서 미연에 방지할 수도 있게 된다.

(라) 봉병 예방약품의 조기 사용

현대 양봉에 있어서 꿀벌의 질병을 예방하지 않고서는 양봉의 성공을 기약 할 수 없을 만큼 봉병의 예방 및 치료가 양봉관리에 있어 가장 주의해야 할 사항이라고 해도 틀림 없을 것이다. 특히 이른 봄 관리에 있어 봉병의 예방 및 치료를 소홀히 하여 이른 봄철부터 꿀벌이 여러 가지 질병에 감염되게 되면 그해 양봉사업은 성공할 수가 없게 된다.

꿀벌의 질병은 치료보다 예방이 우선이며 사전 예방이 가장 중요하다는 것을 망각해서는 안 된다. 주기적인 치밀한 사전 예방을 통해 꿀벌들이 봉병에 걸리지 않도록 해주어야 한다. 다음에 열거하는 5가지로 분류된 질병들과 꿀벌의 해충은 양봉사업에 심각한 피해를 주고 있다. 특히 이들 질병들은 현재 국내의 어떤 봉군에도 모두 감염되어있어 양봉사업을 어렵게 하고 있는 대표적인 질병들이다. 꿀벌의 해충 역시도 양봉장의 감시를 소홀히 하게 되면 꿀벌에 많은 피해를 주게 된다.

이상 5가지 질병에 대해서는 어느 것 하나 소홀히 생각 할 수가 없으며 꿀벌에 많은 피해를주고 있는 질병들로서 먹이와 기온변화에 의해 잘 발생하는 설사병을 제외한 4가지 질병들은 발병조건만 맞게 되면 때와 장소를 가리지 않고 항상 발병되고 있는 질병들이다.

특히 부저병, 석고병, 진드기및 가시응애 등은 조춘부터 발생되어 1년 내내 양봉가들을 괴롭히는 봉병들로서 봉군의 번식은 물론 봉산물 생산에까지 심각한 피해를 주고 있는 질병들이다.

꿀벌의 질병에 대한 설명과 치료방법에 대해서는 별도의 항목에서 설명하기로 하겠다.

① 세균성에 의한 질병	→	부저병	→	1) 미국 부저병 (A.F.B.) 2) 유럽 부저병 (E.F.B)
② 곰팡이(진균)에 의한 질병	→	백목병(석고병 또는 초크병)		
③ 원생동물(기생충)에 의한 질병	→			1) 내부 기생충에 의한 질병 : 노제마병 2) 외부 기생충에 의한 질병 : 진드기 (꿀벌응애, 중국가시응애, 작은 꿀벌응애)
④ 바이러스에 의한 질병	→			1) 마비병(급성 및 만성) 2) 낭충아 부패병
⑤ 설사병				
⑥ 꿀벌의 해충	→	말벌류, 소충, 거미, 두꺼비, 개미, 기타 곤충류 등		

(마) 공소비 증소시기의 적기 선택

이른 봄 1차 내검에서 모든 조치를 취한 다음 일정기간이 지나게 되면 신봉 출방과 더불어 꿀벌의 번식으로 새로운 공소비를 증소시켜야 할 때가 된다. 이른 봄 밀착 시킨 상태에서 제1차 공소비 증소시기의 적기 선택은 소비 축소와 더불어 그 해 양봉사업의 성패를 좌우 하리만큼 중요한 이정표가 되므로 증소 시기의 적기 선택은 매우 중요한 봄철 관리의 하나이다.

1차 공소비의 증소시기는 가능한 늦추는 것이 좋다. 무리한 조기 증소는 이른봄 꽃샘추위나 혹한에 의한 피해를 당하게 되나 증소를 늦출때는 원만한 기후의 악조건에도 피해를 입지 않게 된다. 대부분의 양봉가들이 공소비의 증소 시기 선택에서 잘못을 하는 경우가 매우 많다.

1차 증소의 적기는 1대로 축소해 놓은 상태에서 소비 양쪽면에 화분 저장방을 제외하고 여왕봉이 모두 산란을 하고 이들이 출방을 한 다음 다시 여왕봉이 빈 공방에 산란을 모두 끝내고 육아 작업이 진행되고 있을 때를 증소의 적기라고 보면 된다.

2대로 축소시켜 놓은 봉군에서는 2대의 소비 양쪽면에 여왕봉이 모두 산란을 해서 이들이 출방한 다음 다시 빈공방에 산란을 끝내고 육아 작업이 진행되고 있을 때를 증소의

적기라고 보면 된다.

대부분의 경우 이러한 상태에서는 사양기 넘어 소상 공간부에 벌들이 여러 개의 헛집을 달게 되고 심지어는 왕봉이 넘어가서 헛집에 산란까지 하게 되는 경우가 많게 된다.

봉군 내부의 상태가 이렇게 될 때까지 기다렸다가 헛집을 제거시키고 1차 증소를 하는 것이 좋으며 증소시키는 소비는 가능한 웅봉방이 없는 2-3회 육아 작업이 이루어진 깨끗한 소비를 증소시켜 주어야 한다. 이렇게 하므로써 소비 전면에 귀산란까지 하는 완전 봉충 소비를 만들 수 있다. 그다음 2차 증소시키는 1차에 증소 시킨 공소비 양쪽면 모두 산란을 끝내고 부화가 되어 육아 작업이 진행 중일 때가 2차 증소의 적기다.

이와 같이 조춘 첫 공소비의 증소는 증소시킨 공소비에도 조춘 1차 내검시 밀착때와 같이 벌들을 밀착 시킬 수 있는 상태에서 이루어 져야 한다.

요약하면 1차 내검후 축소시킨 상태에서 최소한 30일 이후가 1차 증소를 시킬 시기라고 생각 하면 된다.

(바) 유밀기에 맞는 외역봉의 다량 양성

꿀벌이 산란에서부터 출발하여 외역봉이 될때 까지는 대략 1개월이 소요 된다. 때문에 아카시아 개화기에 맞는 외역봉의 양성은 최소한 개화 1개월 전부터 시작해야만 된다는 결론이다. 예를 들어 아카시아 꽃이 5월10일 부터 개화되어 본격적인 유밀이 5월 13일경부터인 지역에서는 1개월 전인 4월 13일 산란되어 5월 3~4일경 출발한 일벌들이 외역봉이 되는 것이다.

꿀벌들의 수명과 제반조건(분봉열) 등을 고려하였을 때 약 7일 정도를 앞당긴 4월5일경부터는 집중적으로 산란을 받아야만 외역봉을 양성할 수가 있다. 3월말까지는 무리한 증소를 하지 말고 완전 봉충소비 6매군으로 양성시킨 다음 기다렸다가 아카시아 개화기 약 37일 정도 남겨둔 4월 5~6일경부터는 과감한 증소를 시켜서 6~7매의 완전 봉충소비를 만들어야 한다.

소비1매의 앞뒤 소방의 수가 6,700여개 이므로 앞뒤 전면 산란을 했을 경우 최소한 약 5,000 마리 이상의 일벌들이 출발 할 수 있다고 볼때 6~7매의 충실한 봉충소비를 확보했다면 최소한 약 30,000~35,000마리 이상의 외역봉이 확보가 되는 것이다. 통상 채밀군의 벌수를 40,000~45,000으로 볼때 약 75%이상의 외역봉을 확보할 수가 있게 된다.

꿀을 채밀 할 수 있는 요인은 외역봉이 가지고 온 화밀을 소상내에 있는 모든 벌들이 먹고 남아야만 저장 할 수가 있고 저장된 꿀을 채밀 할 수 있기 때문에 외역봉의 수가 내역봉수보다 적을 때는 많은 꿀을 생산 할 수가 없게 된다.

(4) 채밀군 육성을 위한 봄철 봉군 관리

양봉관리의 궁극적인 목적의 하나는 다량 채밀이다. 이른 봄 양봉 관리시 3월 하순이나 4월초까지 봉충소비 6매군이 확보 되었다면 일단은 봄 번식은 목적 달성을 했다고 보아도 좋다.

이때부터는 무계획적인 번식보다는 채밀군 육성을 위한 봉군관리로 주력해야 즉 아카시아꿀을 다량 생산 할 수 있도록 관리해야 다량 채밀을 할 수 있도록 하기 위해서는 완전 봉충소비 6매가 되었을 때 부터 계획적인 관리를 해줌으로써 채밀군 육성이 가능 하다.

채밀군 육성을 위한 봉군 관리에 있어 중요 사항으로서는 다음과 같다.

(가) 유밀기에 맞는 외역봉의 양성과 확보

채밀군 양성의 기본 조건은 주 밀원 식물의 개화기에 맞는 외역봉의 다량 확보라고 하겠다.

유밀기에 외부에 나가 밀원 식물에서 화밀을 수집해올 수 있는 짧은 일별인 외역봉이 없으면 벌꿀의 다량 생산을 불가능하므로 『3항 바』에서도 설명한바와 같이 외역봉의 양성은 자기 지역의 밀원 개화기에 맞추어 외역봉을 양성할 시기 선택과 이에 대한 계획을 세워 관리해야 봄철 아카시아 개화기에 맞지 않는 무모한 봉군의 번식은 벌꿀의 다량 생산과는 전연 관계없는 쓸모없는 소모성 꿀벌이 될 뿐이다.

아카시아 유밀기가 5월 15일경인 지역에서 봉군의 조기 번식을 목적으로 가온장치 등을 활용하여 일찍 번식을 시켜 3월말경에 만상군의 봉군으로 만들어 놓았다고 가정해 볼 때 이 벌들로 아카시아꿀을 다량 채밀 할 수가 있느냐 하면 그렇지 못하기 때문이다.

1) 외역봉 양성의 자격군

조춘 봄관리에서 충실한 내용의 착봉소비 6-7매군이 3월말까지 완성되었다면 외역봉을 양성할 자격군이 되었다고 생각하면 된다. 6매군의 내용을 살펴보면 대략 다음과 같다.

- ① 화분 저장소비 약1매 (일부 식량 저장 포함)
- ② 산란 및 육아소비 2매(일부 식량 저장 포함)
- ③ 완전 봉충소비 3-4매
- ※ 사양기밖에 식량 저장 소비 1매 별도

2) 외역봉 양성의 적기

외역봉 양성의 시기는 지역과 밀원 식물에 따라 달라진다. 벌꿀을 다량 생산할 수 있는 가장 중요한 밀원식물이 아카시아이므로 아카시아 개화기에 맞는 외역봉의 양성시기는 지역에 따라 개화시기에 차이가 있으나 아카시아 개화 약40일 전부터 시작해야 된다.

(나) 산란의 촉진 및 제한

필요한 외역봉이 확보되고 유밀기가 가까이 오게되면 벌꿀 생산에 지장을 주는 여왕봉의 산란을 억제시킬 필요가 있다. 불필요한 번식은 채밀에 도움은 커녕 분봉열을 일으킬 근본 원인이 되므로 앞에서 설명한 6~7매의 봉충소비로 외역봉의 확보가 완료되면 아카시아 개화 약 15일 전부터는 여왕봉의 산란을 억제시켜야만 다량의 꿀을 채밀 할 수가 있다.

여왕봉의 산란을 억제시키는 방법으로는 여왕봉을 왕농에 가두거나 아니면 격왕판을 사용해서 격리시켜 주면 된다. 간혹 일부 양봉가들 중에는 유밀기 직전에 무왕군으로 만드는 경우도 있는데 이는 권장할 방법이라고 할 수는 없다.

(다) 조소 작업을 통한 공소비의 확보

다량의 채밀을 하기 위해서는 무엇보다도 공소비가 절대적으로 필요하다.

공소비는 오래된 구소비 보다는 신소비가 많아야 하고 이러한 신소비의 확보는 유밀기 전에 조소작업을 시켜 사전에 확보 해 두어야 유밀기에 공소비를 채밀군에 넣어 줄때는 여왕봉을 격리 시키지 않은 봉군에는 아침에 수밀 작업이 왕성할때 넣어 주어야만 여왕봉의 산란을 피할 수가 있다.

채밀 목적으로 넣어준 소비에 여왕봉이 밤새 공방을 모두 산란을 하도록 한다면 앞되기 때문이다. 한장의 공소비는 산란육아 소비 10장보다 더 많은 꿀을 생산 할 수 있다는 사실을 잊어서는 안된다.

(라) 계상군의 육성

1) 계상군 관리의 목적과 중요성

계상군 관리의 목적은 분봉을 예방하고 외역봉을 다량 육성하여 최대한의 강군으로 육성 유밀기에 양질의 벌꿀을 다량 생산하기 위해서이다. 단상군에서는 산란, 육아소비, 화분 저장 등으로 인해 다량 채밀을 하기가 쉽지 않기 때문에 다량 채밀을 하기 위해서는 계상군 관리로 하는 것이 좋다.

계상관리는 분봉을 억제하고 분봉열 발생을 예방할 수 있는 적기에 활용하므로써 계상군 관리의 효과를 증대 시킬 수 있다. 계상관리의 시기가 늦어지게 되면 분봉열이 발생하게 되므로 분봉열이 발생되기 전에 계상을 설치하도록 해야 되보된 여왕봉의 봉군에서는 쉽게 분봉열이 발생되므로 이러한 퇴보된 봉군의 여왕봉은 우량 왕봉으로 교체 시킨 후 계상을 설치하여 야만 계상관리의 목적을 달성 할 수가 있게 된다.

2) 계상군 설치 및 방법

가) 계상군 자격군의 선정

계상군의 자격은 착봉 매수가 충실한 8매군이 되어야하며 8매 착봉중 5매 이상이 봉충 소비로 충만 되어있는 봉군으로 분봉열이 발생되지 않은 상태의 봉군이어야 8 매 착봉군 상태에서 분봉열이 발생된 봉군은 퇴보된 여왕봉이므로 계상군의 자격군 이 되지 못하므로 여왕봉을 교체시킨후 계상을 설치하는 것이 좋다.

나) 계상 설치의 적기

계상 자격군의 선정에서도 설명한바와 같이 착봉 매수가 8매군(봉충 5매 이상)이 되었을 때부터 계상 설치 작업이 시작되어야 계상 설치의 시기는 적기를 잘 선택할 필요가 있다. 늦게되면 봉군에 분봉열이 발생하게 되어 일벌이나 여왕봉이 분봉에 대비한 여러 가지 증상들이 나타나게 되는데 계상 설치에 따라 이러한 증상들이 어느 정도 해소되기는 하지만 계상군 관리의 효과가 감소되게 된다. 반면에 너무 빨리 하게되면 봉군의 번식에 지장을 주게 되어 봉군 번식이 늦어져 계상군 육성이 힘들게 된다.

다) 계상군 설치방법 및 순서

착봉 8매군의 단상에서 출방이 임박한 봉충소비 2매와 육아 소비 1-2매를 뽑아 계상

의 한쪽면으로 올리고 (육아소비는 봉층소비 사이에 위치) 단상에 는 뽑아낸 소비수 만큼 공소비나 소초광을 넣어 준다.

단상과 계상 사이는 계상에 올린 소비쪽은 소비수량만큼의 간격은 개포를 접어 단상과 계상이 서로 통하도록 하고 반대편 계상의 공간 부분은 단상에 개포를 덮어 차단시킨다. 계상의 공간쪽은 사양기나 격리판을 사용하여 막아준다. 5-6일 간격으로 봉군의 번식 정도에 맞추어 단상에서 봉층 소비를 2매 뽑아 계상에 계속 보충시켜 주고 단상에는 계상으로 뽑아낸 소비수만큼 공소비나 소초광을 보충 해준다.

계상에 착봉 소비 6매군 이상(12매 소상일 경우 7매군 이상)이 되면 단상 의 개포를 제거시키고 단상과 계상사이에 격왕판을 설치하여 여왕봉은 1층 단상에서만 산란 하도록 하고 계상은 출방후 공소비로 가득 차게하여 저밀방으로 활용하도록 주: 격왕판은 처음 부터 사용해도 좋으나 계상에 착봉소비가 6매 이상일때부터 사용하는 것이 이상적임. 계상군의 육성이 완료되면 단상의 소비수는 계상의 소비수보다 2-3매 적게유지 되도록하여 계상에 많은 일벌들이 유입 될수있도록 하므로써 계상에많은 저밀을 저장 할 수 있도록 한다.

3) 계상군의 유지 및 관리

계상군의 육성이 완료되어 유밀기를 맞이하게 되면 계상 2회 채밀에 단상은 1회채밀 정도로 채밀 회수를 조정하는 것이 좋으며 계상에 저장된 저밀이 수분 함량이 많은 꿀일 경우에는 묽은 꿀을 그대로 채밀하지 말고 단상과 계상사이에 새로운 공소비로 꽉 채운 계상을 올려 3단 계상으로 유지한 다음 3단 계상에서 농축 및 숙성이 될 때까지 기다렸다가 완전히 숙성되고 꿀벌에 의해 농축된 꿀을 채밀하므로써 우수한 품질의 벌꿀을 생산할 수 있다. 이때 3단 계상에는 소비면에 소수의 꿀벌들이 부착되어 있어도 숙성이 잘 되며 계상관리에 아무런 문제가 없다.

(마) 분봉열의 경계와 방지 및 퇴보된 여왕봉의 갱신

채밀군의 육성에 실패하거나 봉군관리가 제대로 되지 않았을 때는 대부분 유밀기 직전이나 유밀기에 분봉열을 일으켜 채밀에 지장을 초래하게 되므로 분봉열의 방지에 주의해야 한다. 분봉을 일으키게 되는 원인으로서는 크게 세가지 원인으로 분류 할 수가 있다.

1) 분봉의 원인

- ① 벌들의 수가 소상내의 적정수를 초과 했을 때
- ② 퇴보된 여왕봉군의 분봉성
- ③ 여왕봉의 갱신 및 봉군내 생활 환경의 악화

여왕봉이 퇴보되면 만상이 되기도 전에 쉽게 분봉열을 발생시키는데 이러한 여왕봉은 없애 버리거나 좋은 왕봉으로 교체시켜 야 하며 이러한 벌통에서 왕대를 이용 여왕봉을 양성시키게 되면 점점 더 퇴보된 여왕봉을 확보하게 되므로 봉군의 번식용 왕봉으로 사용하지 말아야 우수하고 좋은 왕봉 일수록 분봉성이 없으며 분봉성이 없으므로 다량의 채밀을 할 수가 있게 된다.

국내의 퇴보된 여왕봉 보다 최근 몇년전부터 호주에서 수입되고 있는 파운드 벌의 경우

분봉성이 없고 수밀력이 우수한 것도 바로 여왕봉이 우수하기 때문이다.

그러나 우수한 왕봉의 봉군에서 벌들의 수가 소상의 적정수를 초과하므로써 분봉열을 발생 시키는 것은 당연한 것이나 유밀기에 발생하게 하는 것은 봉군 관리를 조기에 잘못 했기 때 문이다.

2) 분봉의 예방

봉군 관리 기술에 의해 분봉열은 사전에 방지 할 수가 있다.

벌의 수가 많아 분봉이 예견되면 사전에 출방이 임박한 봉충소비를 1~2장씩 뽑아 약군에 보충 시키거나 별도의 분봉군이나 여왕봉 양성군으로 만들어 줌으로써 분봉열을 방지 할 수가 있다.

그러나 이러한 시기를 놓쳐 분봉열을 발생시킨 봉군은 자연분봉이나 인공분봉을 시킬 수 밖에 다른 방법이 없다. 유밀기 중에 분봉열이 발생하면 유밀상태가 좋더라도 꿀벌들은 외역 활동 보다. 그들의 분봉 준비에 더 치중하게 되어 생산성이 크게 떨어진다. 자연 분봉이된 분봉군을 수용 할때는 그들은 조소력이 뛰어 나므로 소비를 사용하지 말고 모두 소초광으로 수용하는 것이 좋다.

분봉열을 발생하여 자연 왕대를 조성하는 것은 정도의 차이는 있으나 이것은 꿀벌들의 자연 발생적인 생활 현상이다. 지나친 자연 분봉은 양봉 경영 관리상 얻는 이익보다 피해가 더 많을 수 있으므로 분봉을 사전에 방지하도록 관리 하여야하며 특히 유밀기에는 분봉열이 발생되지 않도록 하는 것 이 양봉관리기술의 중요한 사항중의 하나이다.

3) 분봉의 차이 및 문제점

분봉열이 발생되어 자연 왕대를 조성하고 분봉을 하는 것은 꿀벌들의 자연 발생적인 생활 현상이라고 할 수 있겠으나 분봉열을 내지 않았는데도 자연 왕대를 조성하거나 분봉을 하는 경우가 있는데 이것은 엄격히 말해 분봉이라고 할 수가 없다.

분봉은 어디까지나 꿀벌의 세력 및 내부 상태가 소상의 적정한계를 초과함으로써 2군 또는 3군으로 분가를 원하는 상태에서 발생하는 자연 발생적인 꿀벌의 본능이라고 볼 수 있겠으나 그렇지 않은 경우 즉 새로운 여왕봉의 필요성에 따라 왕대를 조성하고 분봉을 하는 것은 앞에서 언급한 분봉과는 다른 새로운 여왕봉의 갱신 작업이라고 봐야 한다.

4) 새로운 여왕봉의 갱신을 위한 왕대 조성

분봉열 발생이 조건이 아닌 상태에서 왕대를 조성하는 것은 여왕봉에 이상이 생겼을 때나 기타 여러 가지 원인들에 의해 발생된다. 즉 이러한 현상들은 새로운 여왕봉의 필요에 의해 발생되게 되며 다름과 같은 경우에서 발생된다. 여왕벌의 노쇠로 산란 능력이 현저하게 감소되었을 때 여왕벌의 갑작스런 불구로 산란 능력이 저하 되었을 때, 부저병 등 질병의 감염이 심할 때, 소상 내부 또는 주변 환경 조건이 악화 되었을 때

(5) 봉병의 예방과 치료

(가) 부저병

세균성에 의한 질병으로서 6.25사변 직후 우리나라에 감염되어 심각한 피해를 준 봉병으로서 당시 이병은 봉아가 번데기가 되기 직전에 섞어 굶아 버리므로써 "봉아부폐병"이라고 불리어 졌으며 당시에는 치료 약품이 없어 본병에 감염된 봉군은 전멸되는 무서운 질병이었다. 그러나 그 이후 "설파디아졸"이란 약제의 개발과 기타 많은 항생제(오레오마이신등)의 개발로 인해 발병을 어느정도 근절 시킬 수가 있었다.

또한 본병은 꿀벌의 법적 전염병 제 1호로 지정된 후 현재까지도 법적 전염병으로 남아 있는 질병이다.

현재 부저병은 미국 부저병(American Foulbrood, AFB)과 유럽 부저병(European Foulbrood, EFB) 2가지로 구분되고 있으나 그동안 수많은 약제의 남용과 사용으로 병균에 대한 저항력이 높아져 현재 우리나라에서 발병되고 있는 부저병은 전염상태가 심한 경우 일부 봉저가 썩고 굶아 냄새가 심하게나는 등의 특수한 경우를 제외하고는 옛날의 부저병도 아니고 미국 부저병이나 유럽 부저병 등으로 구분하기 힘든 새로운 형태의 변형된 부저병으로 발생 되고 있는 경우가 대부분이다.

<감염된 부저병의 확인 방법>

설명한 바와 같이 현재의 부저병은 봉저가 썩는 상태보다는 그렇지 않는 상태로 나타나는 것이 대부분이기 때문에 자신의 봉군이 본병에 걸려 있는지를 잘 모르고 지나치는 경우가 많다. 부저병의 감염여부를 확인하기 위해서는 소비면의 봉개상태를 확인해 보는 것이 가장 정확하다.

<치료 및 예방법>

부저병에 심하게 감염된 봉군의 소상이나 소비는 소각 처리하고 사용하지 않는 것이 좋으며 그 외는 철저한 소독을 하여 사용한다.

2월 하순부터 조소가 가능하므로 새 소상이나 새 소초를 사용하면서 약품을 사용, 치료시킨다. 1차 이른 봄 내검 시 화분떡 공급 및 급수시나 자극 사양 시 약품을 사용 예방 조치한다.

(나) 꿀벌진드기 및 중국가시웅애

월동기간에는 꿀벌진드기 및 가시웅애의 수컷은 모두 죽고 암컷만 꿀벌과 같이 월동을 끝낸 후 여왕벌의 산란 시작과 동시에 번식을 시작하므로 월동직전에 충분한 진드기 구제를 했다고 하더라도 살아 남아 있는 암컷 진드기를 조춘에 방제 하는 것이 효과가 크므로 조춘 1차 내검시 진드기 구제를 실시 하는것이 매우 중요하다. 이른 봄철에는 가시웅애 번식보다 꿀벌진드기의 번식이 더욱 왕성하므로 꿀벌진드기의 피해가 심하고 아카시아 유밀기가 끝난 6월 하순부터 7~8월에는 가시웅애와 꿀벌진드기의 피해가 동시에 발생된다.

이른 봄 1차 내검시 봉개 봉충이 있는 소비는 밀도로 봉개 부위를 잘라 내고 진드기 약제를 사용하면 더욱 효과적으로 진드기 구제를 할 수 있다. 봉개속에서 서식하고 있는 진드기까지 구제 할 수 있기 때문이다.

<치료 및 예방법>

- ① 편리한 좋은 약제가 국산으로 개발된 것이 있고 외국산 약제도 있으므로 조춘 1차 내검 시부터 봄, 월하, 가을 무밀기에 계속 사용한다.
- ② 사용약제는 아카시아 유밀기를 제외하고는 이른 봄부터 월동직전까지 계속 사

용하되 이른 봄철에 2~3회 여름철에 2회 가을철에 2회 정도 실시하는 것이 좋다.

- ③ 각 약제 공히 착봉 5매군까지는 1매를 사용하고 착봉 5매군 이상에는 2매씩을 사용한다.
- ④ 가지용애가 있거나 의심스러운 봉군에는 P2사용 10일 정도가 되면 기 부착된 P2는 측면에 옮겨 부착시키고 새로운 P2를 다시 부착시켜 1주일 후 제거시킨다.

< 사용 약제 >

- ① P2 (국산제품)
- ② 아피스탄 (미국산 수입품)
- ③ 바이바롤 (독일산 수입품)

(다) 석고병 (초크병 ; Chalk brood)

곰팡이성 세균에 의해 감염되는 질병으로서 병원균은 *Ascosphaera apis* 로서 유충이 번데기 과정에서 죽게되며 죽은 유충은 소방안에서 미이라가 되어 단단한 분필 (백묵)같이 되고 이들을 일벌들이 소방으로부터 제거하여 소문 밖으로 물어내거나 소상 바닥에 떨어뜨려 놓는다.

석고병의 균은 끓는 물속에서도 잘 죽지 않을 만큼 강하며 30cm 의 땅속에서도 살아 남아 땅위로 올라와 전염시키기도 한다.

석고병의 곰팡이 균사는 유충을 흰곰팡이로 만들고 곰팡이가 포자를 형성하게 되면 흙색으로 변하게 된다.

때문에 이병은 약제만으로는 예방이나 치료가 불가능하며 봉장 주변이나 봉군의 환경 상태를 청결히 하여 본병에 감염되지 않도록 하는 것이 중요하다.

본병은 꿀이 많이 분비되는 유밀기에는 스스로 자연 치유가 되기도 하며 유밀기가 아닌 때에 자주 발병이 되며 발병이 되면 일정한 주기에 따라 병이 심하게 확산 되다가 일정한 기간이 되면 스스로 감소 된후 다시 왕성해 지는 등 다양 하게 발병된다. 석고병은 온도가 낮을 때 발생율이 높고 왕성해지므로 봉군을 밀착시켜 관리할 필요가 있다.

<치료및 예방법>

- ① 이병에 감염 되었을때는 약제의 사용과 동시 다음과 같은조치를 취한다.
- ② 소문앞에 두꺼운 비닐을 깔아 소문밖으로 물어내는 미이라를 1일 1회 이상 수거하여 소각 시킨다.
- ③ 봉군을 강하게 밀착 시킨다.
- ④ 벌통은 환기가 잘되고 습기가 차지 않도록 지면과 떨어지도록 한다.
- ⑤ 석고병에 오염된 자연화분을 먹이지 말것.
- ⑥ 오래된 구소비를 신소비(소초광)로 교체 시킨다.
- ⑦ 예방약제를 주기적으로 사용한다.

(라) 노제마병

원생동물에 의한 봉병의 일종으로 병원균은 *Nosema apis* 이며 본병은 유봉보다는 성봉 쪽에 더 많이 감염되는 봉병으로서 감염 된 일벌들은 위장의 기능이 마비되고 날개의 비

상능력이 떨어져 날지 못하며 복부가 비대해져 벌통밖으로 기어나와 한없이 낮은 곳으로 기어다니다가 기력이 다하면 죽고 만다. 봉병의 증상중 특이한 것은 모든 꿀벌이 질병에 감염되거나 진드기 피해를 받게되면 하나같이 기는 형상이 나타나는데 본병은 기면서도 이따금씩 폴짝 폴짝 뛰면서 기는것이 다른 질병 때보다 다르다.

즉 기면서 한번씩 날기 위해 안간힘을 써 보지만 날개의 비상력이 상실되므로 인해 뛰는 모습으로 보이게 되는 것이다.

노제마병은 간혹 농약에 오염된 것으로 혼동하는 일이 많지만 농약에 오염 되었을 때와 같이 혀를 빠지는 양기 때문에 자세히 관찰하면 식별할 수 있다.

또한 감염된 일벌들은 체내에 수분이 많이 축적 되어 있기 때문에 설사를 하기도 한다. 특히 겨울과 이른 봄철 기온이 낮을 때에 피해가 심하며 여름철에 갑자기 기온이 떨어지는 등 기온의 변화가 심할 때에 주의해야 한다.

<치료및 예방법>

- ① 꿀벌들의 위장속에서 증식되어 포자가 배설물과 함께 체외로나와 다른 꿀벌들에게 전염 되므로 위생적인 봉군관리를 해야한다.
- ② 이 병에 감염된 봉장에서는 도봉 발생에 주의 해야 한다.
- ③ 오염된 봉기구는 소독하여 사용한다.
- ④ 오염된 물에서도 전염되므로 급수기를 사용하여 깨끗한 물을 공급하면서 약품을 희석 사용한다.
- ⑤ 감염 시는 약품을 희석하여 사양을 시키고 월동 사양시에도 필히 약품을 사용 한다.

(마) 설사병

이 병은 꿀벌들이 흔히 잘 걸리는 질병으로서 환기상태가 나쁘거나 일기의 불순 또는 불량한 먹이나 화분을 먹었을 때 흔히 나타나는 질병이다.

여러 가지 질병에 의한 후유증으로도 자주 발생되기도 한다.

이른 봄철 성충에 주로 발생 되는 전염성은 적은 질병이나 다른 질병과 합병증으로 자주나 타나기 때문에 피해가 심각할 때가 많다.

설사병은 미숙한 월동식량이나 이른 봄 설당액을 지나치게 물게 하거나 너무 찬것을 급여 하였을 때에도 자주 발병 한다. 특히 이른 봄 불량 화분을 공급하거나 송화 가루를 많이 먹었을 때 또는 밤이슬에 젖은 오리목 화분을 공급했을 때 발생되기도 한다.

<치료및 예방법>

- ① 감염된 봉군은 소화 기능에 장애를 일으키므로 깨끗한 물을 급수시키고 양질의 화분이나 사양액을 공급한다.
- ② 이때 약품을 물이나 화분 식량 등에 혼합시켜 사용한다.
- ③ 이른 봄철 대응 화분 및 자연화분 공급 시 주의 한다.
- ④ 오리목의 꽃을 따서 소상 앞에 늘어놓고 복용 시킬 때 밤 이슬에 젖지않도록 저녁에는 잘 덮어둔다.
- ⑤ 발병 원인을 파악하여 그에 대응한 봉군관리 대책을 세운다.
- ⑥ 모든 봉기구를 소독을 하거나 햇빛에 잘 건조시켜 사용한다.

(바) 마비병

마비병은 바이러스에 의해 발생하는 성충의 전염병이며 성충의 뇌와 신경계에 바이러스가 침입하여 발병되는 질병이다. 마비병은 급성과 만성 2가지로 구분되어 발병되며 이들은 서로 다른 바이러스에 의해 발생된다.

일시에 전 봉군에 걸쳐 많은 꿀벌들이 동시에 발병되는 급성 마비병은 봉군에 심각한 피해를 주고 있으며 점진적으로 발병되는 만성 마비병은 심각한 피해는 주지 않는 것으로 알려져 있다.

특히 마비병은 화분의 고갈로 인해 꿀벌의 체력이 약해져 있을 때나 갑작스런 기온 변화(저온)에 많이 발생되고 있으며 급성은 많은 꿀벌이 동시에 발병되므로 쉽게 확인할 수가 있다.

증상은 날지를 못하게 됨으로서 날개와 몸을 떨며 기어 다니며 복부가 늘어나 죽게 되는데 몸의 잔털이 마모되어 표면이 매끄러운 상태가 된다.

<치료 및 예방법>

- ① 바이러스에 오염된 양봉기구, 대용화분 등에 의한 전염을 차단 시킨다.
- ② 양질의 대용화분을 충분히 공급해준다.
- ③ 다른 질병에 의한 (노제마병 및 진드기 피해 등)후유증에 의해 발병되기도 하므로 종합적인 약제 처리를 해야 한다.
- ④ 봉군을 밀착시켜 관리한다.

(6) 봉병약품의 사용법과 약품의 종류 및 질병 방제를 위한 봉군관리

양봉관리에 있어 꿀벌의 질병을 적기에 예방 또는 치료하기가 그렇게 쉬운 일은 아니다. 꿀벌의 질병은 치료가 아닌 예방이 최우선이므로 정기적인 철저한 예방을 함으로서 봉병의 피해를 줄일 수 있으나 사전에 충실한 예방조치 없이 방치하였다가 발병이 된 후에 이를 치료 하려면 많은 약품의 투여와 시간과 노력이 소요 될 뿐 아니라 많은 피해를 당하게 된다.

현재 우리나라 전체 벌꿀 생산량의 약 70%가 5월의 아까시아 꿀에서 생산되고 있는 만큼 봄철의 꿀벌 관리에서 2월 초순에서 5월초 아까시아 개화 전까지 철저한 봉병 예방 조치를 취하지 않으면 아까시아 벌꿀 다량 생산에 실패하게 된다.

그러나 대개의 경우 봉병이 발견되지 않았거나 봉군의 상태가 강군으로서 상태가 좋을 때는 봉병에 대해 크게 관심을 가지지 않게 되고 자연 봉병예방조치도 소홀하게 되는 경우가 많다. 때문에 봉병이 없고 봉군의 상태가 좋을 때가 봉병 예방의 적기인 만큼 봉병 예방의 중요성에 대해 다시 한 번 생각하고 좋으면 나빠 질수도 있다는 대원칙을 망각하지 않도록 주의해야 한다.

(가) 봉병 약품의 사용법

꿀벌에 약품을 투여하는 방법에는 통상 다음의 방법을 이용한다.

- 1) 사양액에 약품을 희석하여 급이 하는 방법
- 2) 물에 약품을 희석하여 분무기를 이용 꿀벌의 몸이나 소상 내부에 분무를 하는 방법

- 3) 약제(항생제 등)가루를 직접 소비 사이에 뿌려주는 방법
- 4) 약제(진드기 약제)를 벌통내부에 걸어두거나 소상 바닥에 방치해 두는 방법
- 5) 약제(진드기 약제)를 태워 연기로 훈증시켜 사용하는 방법
- 6) 급수기를 이용물을 공급해줄 때 물에 약품을 희석하여 급이 하는 방법
- 7) 화분떡을 만들 때 약품을 용해시킨 물을 이용 화분떡을 만들어 급이 하는 방법

등의 다양한 여러 가지 방법들을 필요에 따라 사용하고 있으나 진드기 구제 약품의 사용법 외에는 주로 사양액에 약품을 희석하여 급이 하거나 아니면 물에 약품을 용해시켜 분무해주는 방법을 주로 사용하고 있다.

약품의 사용 시는 정성을 갖들여야 하고 용법을 충분히 숙지 하고난 다음 별도의 그릇에 약품을 완전 용해시킨 후 용해된 액체만을 사양액이나 분무액에 희석시키고 덜 용해된 약제는 다시 완전 용해시켜 사용해야 한다.

현재 국내에서 사용되고 있는 봉병 약제들은 (진드기약제 제외)봉병의 주원인균을 전멸시킬 수 있는 약제들이 아니고 모두가 발병을 억제시키거나 확산을 막아주는 역할을 해 줄뿐이므로 발병 후에는 치료기간이 오래 걸리게 된다. 또한 국내 모든 봉군에 전염되어 있는 봉병이 한 가지 봉병이 아닌 여러 가지 봉병의 균을 다 보유하고 있기 때문에 어느 한 가지 봉병의 발생으로 인해 다른 봉병까지 발생하게 하는 경우가 많다.

더욱이 석고병을 제외한 기타 봉병 들은 쉽게 판별이 어려우므로 현재 어떤 병들이 봉군에 발생되어 있는지 확인하기가 매우 어렵다.

때문에 예방이나 치료 시 약품의 사용은 한 가지 약제만을 사용하기 보다는 여러 가지 봉병 약품을 혼합하여 종합적으로 사용하는 것이 효과적이다.

이러한 종합적인 사용에 대해 차후 내성관계로 앞으로 봉병 치료에 많은 문제점이 생길 수 있지 않을까 하는 일부 의견도 있으나 필자가 생각하기에는 이는 문제가 되지 않는다고 본다.

봉군에 부저병, 노제마병, 석고병 등이 모두 발생되어 있는데 3가지 봉병에 3가지 약제를 따로 따로 사용했을 때 과연 치료 효과가 있을까를 생각해본다면 약제를 혼합해서 종합적으로 사용하는 것이 매우 효과적임을 알 수 있다. 3가지 약제를 따로 따로 3번에 나누어 사용한다고 해서 내성에 문제가 없는 것도 아니기 때문이다.

꿀벌의 질병은 한 두 번의 약제 사용으로 효과가 발생되어야하고 최단기간에 억제 되어야한다.

1) 봉병으로 인해 죽은 사봉의 상태

대체로 자연스런 상태 또는 복부가 비대해 있거나 흘쭉한 상태에서 날개를 몸에 자연스럽게 붙인 모습을 하고 있다.

즉 살아 있을 때의 모습과 큰 차이가 없다고 생각하면 된다.

2) 농약 또는 오염된 물에 의한 사봉의 상태

날개를 양쪽으로 벌려 펴고 있으며 풍지를 약간 꾸부리기도 하며 혀를 길게 내밀고(약 70-80%) 몸 전체가 자연스런 상태가 아닌 강직된 모습을 하고 있다.

외역봉보다는 어린 유봉이 혀를 길게 내밀고 죽는 경우가 많으며 외역봉이 농약에 심하게 노출 되었을 때는 소문 앞에서 엎어진 상태에서 날개짓을 하며 뱅글 뱅글 돌다가 죽

기도 한다. 밤새 죽은 사봉들을 소문 밖으로 많이 물어내 놓는다.

구멍 난 개포를 뚫고나와 굵어 죽은 꿀벌이나 봉병 약품의 과다 또는 잘못사용으로 부작용에 의해 죽은 꿀벌들도 날개를 펴고 죽게 되므로 혼동하지 않도록 주의해야한다. 이러한 현상은 우기 때보다는 가뭄이 심한 시기에 피해가 더욱 극심하며 이때 사봉의 사체는 쉽게 건조되고 잘 부셔진다.

농약이나 오염된 물에 의해 봉군이 피해를 당하게 되면 부저병이나 석고병이 발병되기도 한다. 4월 중순이후 봉군의 번식 상태가 왕성해지고 봉군세가 8매군 이상으로 불어나게 되며 외부기온이 20℃ 이상 올라가게 되면 꿀벌들은 염분의 소비가 급격히 늘어나게 되어 염분을 구하기 위해 주변의 하수구나 모자리 논 또는 모심은 논에서 급수를 해오게 되므로 이러한 물을 먹은 꿀벌들은 모두 죽게 된다. 소문 밖으로 기어 나와 다니다 죽거나 밤새 소문 밖으로 물어낸 꿀벌들은 모두가 날개를 펴고 혀를 내밀고 죽게 된다.

이른 봄부터 힘들게 관리해서 키운 꿀벌들을 특히 아카시아 개화기를 목전에 두고 외역봉을 죽이게 되면 아카시아 꿀 채밀에 어려움을 당하게 된다.

때문에 이른 봄부터 소문 급수기를 이용 급수를 계속 해주어야 하며 4월 중순이후 군세가 7-8매군 이상이 되면 이때부터는 물에 소금을 혼합(물 1斗에 소금 큰주먹 한주먹 정도)해서 계속 급수를 해주어야 한다.

비가 자주와 주변의 오염된 물이 깨끗해지게 되면 자연 이러한 현상은 없어지게 된다.

나) 여름철의 봉군관리

(1) 여름철 봉군관리의 어려움과 중요성

여름철의 봉군관리라 함은 아카시아 유밀기 이후부터인 6~8 월까지를 여름철의 봉군관리 시기라고 생각하면 된다. 이시기에는 아카시아 직후 일부 잡화나 밤꽃, 대추꽃 등을 제외하고는 봄철과는 달리 밀원식물도 부족한 시기가 된다. 더욱이 삼복더위와 장마가 계속되는 시기이기 때문에 봉군관리에 어려움이 가장 많은 시기라 하겠다.

이에 따라 꿀벌의 외역 활동도 크게 떨어지며 각종 봉병의 발생이 많아지게 되고 해충들의 피해 또한 많아지게 되는 등 정상적인 꿀벌관리 수행이 어려워지는 계절이 바로 여름철이다. 밀원식물의 부족은 바로 화분의 고갈로 이어지기 때문에 봉군번식에 치명적인 피해를 당할 수 있는 시기도 여름철이다. 특히 금년도와 같이 가뭄이 극심할 때에는 봉장주변의 오염된 물이나 제초제살포등에 의해 봉군에 심각한 피해를 입을 수가 있게 된다.

월동군의 강력한 봉군세는 바로 여름철 관리에서 부터 시작되며 여름철 관리가 잘못되면 강군유지가 어렵게 되므로 결국 월동에 실패할 확률도 높아지게 된다. 그러므로 여름철 봉군관리의 어려움과 중요성을 이해하고 이에 충실하게 대처해 가는 것이 여름철 봉군관리의 중요한 사항이다.

다) 가을철의 봉군관리

여름철 혹서기가 지나고 나면 가을철을 맞이하게 되는 것은 자연의 섭리라고 하겠다.

봉군관리에 있어 가을은 혹서기가 끝나는 8월 중순 이후부터 월동포장 전까지를 가을철

봉군관리 시기라고 보면 된다.

가을철 봉군관리에서 우선 먼저 생각해야할 사항은 봉군의 월동 즉 겨울철이 임박했다는 사실일 것이다. 때문에 이때부터는 봉군관리를 월동에 목표를 두고 관리해주어야 한다.

봄철 및 여름철과는 달리 번식력도 점차 저하되기 시작하므로 자연의 밀원과 대용화분 및 사양을 통해 최대한으로 산란을 촉진 시킬 수 있도록 관리해야 한다. 최종채밀은 늦어도 9월 초순 까지는 끝내고 월동식량 공급에 임해야한다. 계속해서 해충(특히 대추벌), 해적에 의한 피해방지에 노력해야하며 진드기 구제에도 만전을 기해야 한다.

(1) 봉군의 밀착 및 산란의 밀집

지금까지는 번식 위주의 관리를 해음으로써 인공분봉이나 무리증소를 시켜 봉군세 확장에 주력해 왔으나 가을철을 맞이하게 되면 우선 소비를 축소시켜 꿀벌들을 밀착시킴으로서 점차적으로 착봉 상태가 좋도록 해주어야 한다.

그렇게 함으로서 가을철의 산란역시도 봄철 때와 같이 가능한 전면 산란에 가깝도록 산란이 밀집되도록 해주어야한다. 소비수가 착봉벌의 수량에 비해 과도하게 많게 되면 여왕봉이 산란을 소비마다 일정부분에만 분산하여 산란을 하게 된다.

때문에 산란이 분산되지 않고 밀집되도록 꿀벌을 밀착시켜 주어야한다.

여름철 혹서기가 끝난 후 8월하순경부터 산란이 되지 않은 소비는 격리판이나 사양기 넘으로 넘겨놓거나 그렇지 않으면 소상 밖으로 뽑아내는 것도 좋다. 그러나 이러한 시기를 놓쳐 매소비장마다 부분적인 산란육아 소비가 있어 소비축소에 어려움이 있을 때는 출방이 임박한 봉충소비를 사양기 뒤로 옮겨놓아 축소를 유도 할 수도 있다. 물론 이때에는 사양 기 뒤에는 1 매벌 이상의 벌들이 밀집 될 수 있도록 해야 한다. 봉군의 번식은 봄철과는 비교가 안될 만큼 떨어진다. 봄철에는 낮은 온도에서도 산란이 잘가며 육아작업도 순조롭지만 가을철에는 20 이하의 기온으로 내려가면서 기온이 3~4 더 떨어지게 되면 키우던 유충을 뽑아 버리는 경우도 발생하게 된다.

때문에 여름철 나무그늘 밑이나 그늘을 지워준 봉군은 화분이 많이 반입되는 곳으로 옮겨 햇빛을 받게 하는 것이 좋다.

9~10월에 출방하는 벌들과 산란된 벌들이 월동을 넘기고 다음해 봄까지 살아남아 세대교체를 이룩할 때까지 봄 벌육성 임무를 담당하게 된다.

그러므로 9~10월에 출방 및 산란된 벌들이 건강하게 육아되고 과도한 체력소모를 하지 않도록 해주어야만 월동을 무사히 마칠 수가 있게 된다.

가을에는 육아작업 보다는 저밀작업에 더욱더 민감하게 활동하므로 여름철에비해 많은 차이가 있다.

라) 월동준비 및 봉군관리

월동 사양을 10월 중순이전 까지 끝내게 되면 꿀벌들은 월동의 마지막 준비를 위해서 자연의 기후변화에 순응하기위해 여왕벌은 몸을 줄여가면서 산란을 서서히 중단하게 되고 일벌들은 월동에 불필요한 숫벌을 소상 밖으로 쫓아내어 스스로 죽게 하는 등 많은 변화가 발생하게 된다. 일벌들은 저장되어 있는 꿀이나 사양액을 전화시켜 숙성된 먹이는 모두 소방에 충만 되는 즉시 봉개하여 변질이 없도록 함과 동시에 계속되는 기온의 하강에

마지막 육아중인 유충에 피해가 없도록 최선을 다하고 있을 때이다.

이러할 때 월동사양을 10월중순 이후 늦게까지 계속 시킨다던가 꿀벌들이 안정을 유지하지 못하고 계속 많은 활동을 하도록 하면 급격한 체력소모로 인해 꿀벌들의 수명이 단축되게 되므로 봉군세가 약군으로 전락하게 될 뿐만 아니라 월동에 실패하는 원인이 되기도 한다.

뿐만 아니라 10월에 들어와서도 많은 산란을 하도록 방치하거나 밤낮의 기온차가 심할 때 봉군주변에 유밀이 되는 밀원식물이 있어 꿀벌들의 활동이 심하게 되면 오히려 월동에 심각한 피해를 입게 될 수도 있다.

지금부터 12년 전 강원도 연천군에 집단으로 자생하고 있던 외래식물인 연백초가 현재는 전국으로 퍼져있어 10월말까지 만개되고 있는데 개화기간이 늦고 늦게까지 개화됨으로 인해 꿀벌에게 도움을 주기보다는 오히려 피해를 줄 우려가 많아 양봉인들이 싫어하는 밀원식물로 전락되고 있다. 10월 및 11월의 기온이 계속해서 높을 때에는 꿀벌에 도움이 되는 밀원식물이 되겠으나 그렇지 못한 금년도와 같은 기온조건에서는 피해가 예상됨으로 연백초가 없는 곳으로 옮기는 것이 좋을 것으로 생각된다.

월동준비군의 봉군은 지금부터는 안정을 유지한 가운데 많은 활동을 하지 않는 상태에서 조용한 가운데 월동을 맞이하는 것이 가장 좋은 관리방법이라고 하겠다. 봉충이 많아 이들이 출방한 후 많은 공방이 생겼을 때에는 10월중순 이후에는 사양을 시켜서는 안 됨으로 다른 저밀소비로 교환해주거나 소비를 뽑아내어 축소시켜주는 것이 좋다.

첫 추위가 온후 통상 외부 월동포장을 하게 되는데 외부 월동포 장전에는 소상내부는 보온격리판 등을 이용해서 내부포장을 해주는 것이 좋다. 겨울 월동기간에도 꿀벌은 다른 동물과는 달리 동면(冬眠)을 하지 않고 활동을 중단한채 평소와 같이 집단생활을 하고 있다. 다만 기온의 저하로 산란, 육아, 수밀작업등 모든 활동을 일시 정지하고 있는 것뿐이다.

여왕봉이 산란을 중단하고 육아작업이 끝나 키우는 유충이 없게 되면 꿀벌진드기의 숫놈은 스스로 죽어버리고 암놈만 살아남게 되는데 이때를 이용해서 마지막 진드기 구제작업을 해줄 필요가 있다. 금년도는 가을철의 계속된 가뭄으로 해충들에 의한 피해가 많은 해였다고 생각된다. 특히 대추벌이나 밀원식물들의 가지나 잎 사이에 작은 거미줄을 치고사는 작은 개미의 피해가 그 어느 해 보다도 피해가 많으므로 계속 주의를 해야 하겠다. 봉장주위에 이러한 작은 거미줄이 많을 때에는 거미줄을 제거시켜 주어야하고 거미는 찾아서 모두 죽여야 한다. 거미는 살려두고 거미줄만 제거시키면 밤사이에 다시 거미줄을 만들어 놓으므로 꿀벌의 피해를 줄일 수가 없다.

특히 추위가 빨리 찾아 올 것으로 예상되는 금년겨울은 10월 중순에 만개가 되어 피고 있는 연백초는 꿀벌의 월동에 많은 피해가 예상되므로 연백초가 없는 지역으로 월동장소를 옮겨주는 것도 생각해볼 문제라고 판단된다.

월동에 적합한 봉군은 젊은 유봉이 많은 강군이여야 함은 당연한 원칙일 것이다. 그렇다고 젊은 유봉을 많이 양성하고 확보하기 위해 늦은 가을인 10월에도 산란을 유도하거나 방치해서는 안된다. 늦게 출방되는 꿀벌들은(10월하순 이후) 꿀벌의 3대요소의 하나인 자연적인 출방이 아니기 때문에 허약체질의 꿀벌로 태어나므로 새로이 출방되는 꿀벌들에 의한 도움보다는 기출방되어 있는 꿀벌들에게 과중한 체력소모만을 시켜 수명단축을 시

키는 결과만을 초래하게 되어 오히려 피해가 많게 된다.

여왕벌이 늦게까지 산란을 하는 것은 월동사양의 지연이나 부족이 원인이므로 충분한 월동사양을 적기에 시켜 월동에 사용되는 모든 소비는 월동식량으로 충만하게 하여 여왕벌이 산란할 수 있는 여백을 주지 않도록 하면 된다. 월동준비기의 젊은 벌이란 반드시 출방한지 얼마되지 않는 유봉만을 의미하는 것이 아니다. 꿀벌들의 수명은 그들의 체력소모와 직결되므로 출방한 날자는 큰 문제가 되지 않는다. 출방일정보다는 수명이 많이 남아있는 꿀벌을 젊은 꿀벌이라고 보면 된다.

즉 꿀벌은 출방한 시기가 언제이며 출방한 후 체력소모를 얼마나 했느냐에 따라 젊은 벌과 늙은 벌로 구분할 수가 있다. 꿀벌들이 출방에서 죽을 때까지 꿀벌의 3대요소인 자연, 자유, 습성에 얼마나 적합한 가운데 생활했느냐에 따라 달라진다고 본다. 월동기간 중 일벌의 수명은 다른 시기에 비하여 현저하게 길어진다. 통상적으로 체력소모를 적게 하는 월동기간에는 6개월은 생존한다.

나. 토종벌의 사육방법 및 관리 요령

(참고) 토종벌의 생태, 사육기구, 사양, 월별사양 [사단법인 한국토봉협회 (www.nktobee.or.kr)]

가) 토종벌의 생태

(1) 꿀벌의 생태와 습성

양봉이건 채래봉이건 꿀벌의 생태와 습성을 응용하여 이간이 필요한 생산물을 얻어내는 것이기 때문에 꿀벌이 지닌 고유의 생태와 기능 집단생활의 습성을 과학적으로 파악하는 일은 대단히 중요하다.

(가). 봉군 구성

봉군은 1마리의 여왕벌과 수천 수만마리의 일벌 또는 어느 시기에만 생기는 수백~수천마리의 숫벌로 구성되며 소미, 저벌, 화분, 알, 봉아 등이 필수적이다.

①. 여왕벌

- 여왕벌의 생성과정: 알(3일)→애벌레(6일)→번데기(8일)→출방(여왕벌)=16일 소요.
- 여왕벌의 교미: 출방 후 1주일을 전후해서 벌통을 나가 일생의 단 한번의 교미로 500~800만개의 정액세포를 숫벌에서 받아 저장낭에 저장하였다가 평생 150만개 정도의 알을 낳으며 교미 후 분봉 외에는 벌통을 나가지 않는다.
- 여왕벌의 산란과 수명: 교미 후 1주 전후하여 산란을 시작하며 산란능력은 품종과 체력 계절에 따라 차이가 있으나 하루에 700~6,000개의 알을 낳으며 봄철에는 하루평균 2,000~3,000개의 알을 낳는다. 수명은 보통 5~7년이며 생후 1~2년 정도까지 산란능력이 우수하므로 그 이후는 적당한 방법으로 갱신하는 것이 효과적이다.

② 숫벌

숫벌은 벌중에서 체구가 가장 크고 무거우며 교미 외에는 하는 일이 없다.

- 숫벌의 생성과정: 알(3일)→애벌레(7일)→휴면(3일)→번데기(11일)→출방(숫벌)=24일

- 숫벌의 교미와 수명: 출방 후 12일이 경과하면 교미가 가능하고 교미 후 죽는다. 분봉기에 많은 숫벌을 양성하며 유벌기가 끝나면 일벌들이 유충과 숫벌을 추방하여 꿀의 소모를 방지한다.

③ 일벌

- 일벌의 생성과정: 알(3일)→애벌레(6일)→휴면(3일)→번데기(9일)→출방(일벌)=21일

- 일벌의 수명: 일벌은 유정난에서 생성되며 성적으로는 암놈이지만 불완전하여 번식을 못하며 체구가 작다. 수명은 유밀기에는 1~2개월 겨울철은 4~6개월 정도이다.

- 일벌의 분업: 출방 1주일내의 어린 벌은 소내 청소 애벌레 기르기 등 벌통내에서 가벼운 일을 하고 1주일부터 2주일 사이의 벌들은 밀납을 분비하여 벌집을 만들고 왕유를 분비하며 온습도와 환기조절기능을 수행한다.

2주일 이상된 벌들은 꽃과 꽃가루수집 수지와 물 수집 등 야외작업을 전담하고 늙은 벌은 외적 침입방지와 숫벌 수량조절 임무를 맡는다.

(나). 꿀벌의 습성

①. 단체성, 행동성, 근면성, 발전성과 보존성, 배타성과 융화성 등 습성을 가지고 있으며 각자 맡은바 천부의 기능을 다한다.

②. 의사소통

촉각이나 시음에 의해 의사를 전달하는데 밀원 발견시 둘레춤으로 다른 일벌에게 장소와 방향을 알려준다. 꼬리춤에 의해 밀원 방향과 거리를 알려주고 밀원이 없으면 춤도 중지한다.

(다). 귀소성

벌의 행동반경은 10km까지 이지만 2km 이내에서 귀소시간이 빠르고 수밀능력이 양호하다. 벌은 자기 벌통 주위의 환경과 장소를 상대적으로 연관 맺어 벌통위치를 기억해 둔다. 항상 외역할 때는 태양과 각도를 파악했다가 귀소한다.

(2) 꿀벌의 온도반응

꿀벌은 냉혈동물의 일종으로 온도에 민감하다. 벌 뭉치 내에 애벌레가 있으면 35℃로 동태 온도를 유지하여 지속적인 산란과 육아를 하고 없을 때는 21℃ 정도의 정태온도를 유지한다. 겨울철에는 정태온도를 유지하여 벌뭉치를 이루고 기온이 높을 때는 날개로 선풍을 하여 온도 상승을 막는다.

외부기온이 37℃ 이상이면 야외활동을 정지하고 14℃에서 외부활동이 격감되며, 5℃ 이하에서 활동이 정지되며, -2℃에서 얼어 죽게 된다. 일벌의 체온이 10℃이하면 비상력을 상실한다.

(3). 재래종 벌의 특성

인도가 원산지고 중국 일본 기타 아시아 지역에 많이 분포되어 있고 우리나라 농가에 서 사용되고 있는 토종벌이 여기에 속하며 성질이 온순하며 분봉력과 월동력은 강한 편 이나 서양종에 비해 근면하지 못하고 봉군의 도망이 잦은 것이 결점이다. 여왕벌의 몸길 이는 13~17mm 숫벌은 12~13mm 일벌은 10~13cm이고 어린 벌은 담황색이나 늙으면서 흑 갈색으로 변하는 소형종이다.

벌집은 서양종과 같이 다엽상의 벌집을 위에서 아래로 떨어뜨려 짓고 개량소상에서 사 양을 싫어하며 재래식 벌통인 통나무 속에서 사육되는 실정이다.

나) 토종벌 사육기구와 설비

(1) 재래봉상

재래봉상은 토종벌이 아주 오랜 옛날 속이 썩은 고목에 벌이 들어 살고 있는 것을 본 따서 통나무로 만든 것이며 수천년 동안 같은 크기에 똑같은 종류로 발전하지 못했다. 현재 토봉을 키우는 대부분의 사육주가 사용하는 것은 물론 산속 바위밑 등에 토봉이 분 봉 나온 것이 살기 좋은 곳을 찾다가 들어가서 살도록 설치한 설통도 대부분이 이 재래 봉상을 사용한다.

이것은 원래 토봉의 근간이며 통의 길이는 66.6~69.9cm(성인 손으로 3뼘)이며 내부는 22~25cm(1뼘정도)로 둥글게 파서 내부에 벌집을 짓고 저밀과 산란을 하도록 만든 것이 다. 통풍을 위하여 하부를 돌로 고여서 높여 주어야 하고 상부에는 뚜껑을 만들어 덮어 야 한다.

봉상 제조에 쓰이는 나무는 밤나무, 소나무, 박달나무, 참나무, 자작나무 등이 쓰이며 가능한 곧고 틈새가 나지 않은 재목이 유리하다.

나.토종 개량봉상

이런 통은 1974년 5월 실용신안 특허 제10.887호를 받은 것으로 대형 소형 두종류가 있다. 대형은 사각 나무상자로서 외부 26.4cm까지 3간 계상식이 1조인데 제2차 제3차 본 봉군을 수용한다.

특징은

- 이동하기 편리하며
- 방풍망을 씌워 통풍이 양호하며
- 하부를 고여 주지 않아도 되므로 해중 침입이 없다.
- 청개다리가 매칸마다 필요한 위치에 고정되어 소비보호가 용이하다.
- 꿀을 채취할 때 제일 윗칸부터 벌을 아래로 몰아 내리고 벌을 죽이지 않고 꿀만 한칸 씩 잘라낸다.
- 바닥부분이 안전하고 관리에 편하며 개꿀 생산에도 유리하다



< 토종 개량 봉상 >



< 벌통대(벌통받침대) >



< 벌통 >



< 환기통 >

(2) 설통

설통은 옛날부터 산별을 받기 위하여 산에 설치하는 재래봉상으로 벌이 들어 꿀이 찬 가을에 벌을 모두 죽이고 꿀을 채취하는 것이다.

(3) 스티로폴 봉상

이 봉상은 재래봉상의 크기와 형태로 두꺼운 스티로폴로 규격화 제작해서 토봉 사육에 사용하는 것으로 강원도 홍천군 북방면 도사곡리 토봉농장 이관학씨가 고안 제작된 것으로 꿀의 제품상 개꿀 채취에 가치가 크며 온도 습도 일광 등 관리에 좋으나 반드시 이봉상을 구입한 후 1년 동안 야외에 방치하여 제품의 화학성분과 냄새를 제거한 후 사용해야 실패가 없다고 한다.

(4) 양봉소상식 재래봉상

현재 고려 양봉원에서 제품을 생산 판매하고 있으며 양봉소상보다 규격이 적고 소광 소초 등 토봉전용 벌기구를 사용할 수 있다.(주로 벌꿀 생산형으로 개꿀 생산 불가).기타 관리기구로서는 매선기, 격왕판, 채밀기, 혼연기, 복면포, 혼연기, 사양기, 왕릉, 화분채취기, 대마구니, 밀러기, 오지그릇, 등이 필요하나 봉상의 종류에 따라 사용기구가 다르며

재래봉상이나 스티로폼 봉상을 사용할 때는 별로 큰 기구가 소요되지 않는다.

다) 토종벌 사양

(1). 꿀벌의 번식

(가) 분봉과 봉군증식

봉군이 증식하여 벌집내가 비좁고 숫벌이 많이 나와 분봉열이 생겨 왕대가 건설되고 후계 여왕벌을 내려할 때 묵은 여왕벌이 전체 봉군수의 1/3정도를 데리고 나가서 나무에 딸기모양으로 뭉쳐서 붙게 되는데 이것을 1차분봉(첫배 또는 말배)이라고 한다. 토봉의 관리중 가장 중요한 일과가 분봉된 벌을 놓치지 말고 잘 받아서 벌통수를 늘려 나가는 일이다.

(나) 분봉의 순서

① 제1분봉

- (1) 1개 또는 여러 개의 왕대건설
- (2) 여왕벌은 왕대에 2~3일 간격 산란
- (3) 제1왕대 봉개후 3~4일 즉 처녀여왕벌의 출방 2일전에 행해진다.
- (4) 이때는 어미여왕벌과 일벌의 약 절반이 나간다.

② 제2분봉

- (1) 제1분봉후 8~9일 후에 일어난다.
- (2) 이때는 교미하지 않은 신왕과 일벌 및 숫벌이 함께 출방한다.
- (3) 이때 벌의 수는 제1분봉군의 2/3정도밖에 되지 않는다.

③ 제3, 제4분봉

- (1) 강한 봉군은 제2분봉후 2~3일 지나서 제3분봉을 행한다.
- (2) 제3분봉후 1~2일후에 제4분봉을 한다.
- (3) 2회, 3회로 점차 분봉횟수를 거듭하면 벌의 수효는 감소되고 일벌이 게을러서 분봉이 잘 일어나지 않게 된다.

(다) 분봉의 시기와 시각

① 분봉의 시기

- (1) 분봉은 꿀벌이 갖은 습성으로서 발생시기는 봉군의 강약 및 시기에 따라 다르지만 대개 5~6월경에 많다.
- (2) 순분봉은 자분봉 후 1~2일경에 일어난다.
- (3) 제2기의 분봉은 초여름부터 초가을사이에 일어난다.

② 분봉의 시각

- (1) 제1분봉은 날씨가 맑고 조용한 날 오전10시~오후2시 사이에 일어난다.

- (2) 기타의 장애로 분봉을 1~2일 연장했을 때는 오전 일찍 시작하는 경우도 있다.
- (3) 분봉을 하려고 했으나 날씨가 고르지 못해서 오후 어느 시간에 갑자기 하는 경우도 있다.
- (4) 제2분봉 이후의 분봉도 보통 맑은 날씨에 하는 것이 원칙이지만 때로는 오전6시부터 시작하는 것도 있다.

(라) 분봉군의 수용

재래봉은 특히 첫배(1차 분봉)가 도망가는 수가 많으므로 특히 주의를 요하며 좋은 재료로 잘 받아 앉혀야 한다. 잘 받아둔 벌도 소상이 나쁠 때는 도망군이 생기기 쉬우니 주의하여야 하며 나무위에 붙은 벌몽치는 전년도에 집을 지었던 소상 뚜껑에 여왕이 올라붙으면 새로운 소상에 넣어서 안치시키면 된다.

제1회 분봉 때 분봉기에 물을 지을 조건이 나빠도 도주하니 해질 무렵 조소사항을 실시하며 특히 주위에 설통은 도망군 발생의 주요원인 되니 반경 4km이내 설통을 없애는 것이 좋다. 또한 가까운 곳에 활엽수 나무가 없으면 참나무 껍데기 고목의 나무혹 등을 높은 곳에 설치하면 이곳에 분봉군이 잘 뭉친다.

라) 봉군의 일반관리

(1) 봉장선정과 개설

최근 양봉이 급증함에 따라 이동 양봉업자가 소규모 재래봉 사육지역에 들어와 토종벌이 피해를 보는 경우가 종종 있다. 사육의 적지는 토봉 보호구역내에 설치하는 것이 좋으며 양봉이 사육되는 곳이나 오이 채소 등 주산지로 농약 살포가 심한 곳 냄새 먼지 등이 많은 곳 밀원이부족한 곳 등을 피해서 조용하고 깊은 산속에 아카시아 밤 싸리 피나무 메밀 등이 많은 장소가 좋다.

벌통을 한 지역에 다량 비열시에는 3×3m정도 넓게 배열하고 산밭이나 울타리 주변 돌담 밑 등에 3m정도 간격으로 배열하면 된다.

봉군의 취급법

(가) 벌의 취급시 주의사항

- ① 벌의 취급은 정숙하고 자극과 충격을 피한다.
- ② 소문 앞에 서서 벌들의 출입과 활동을 방해하지 않는다.
- ③ 내검시 벌통의 뒤쪽 혹은 옆쪽에서 해를 등지고 짧은 시간 내에 실시한다.
- ④ 벌통의 위치는 함부로 변경하지 않는다.
- ⑤ 내검시 훈연은 2~3회 가볍게 한다.
- ⑥ 벌에 쏘더라도 당황하지 말고 조용히 한다.
- ⑦ 벌에 쏘이면 독액이 산성이므로 알카리성인 암모니아수로 중화시킨다.

(나) 외부관찰

젊은 벌이 죽어있는 상태, 수밀하는 벌의 회귀율, 꿀의 종류 꽃가루 유충 외적의 침입, 농약의 피해 도봉 등과 온습도를 관찰한다.

(다) 내부관찰(내검)

봉군의 세력, 저밀량, 분봉열, 여왕벌의 유무와 산란상태 등을 점검한다.

(라) 봉군의 이동법

벌통을 이동시킨다든가 분봉군의 안착시 야간에 설통을 보자기로 싸서 소비가 무너지지 않도록 잘 다루어 이동하며 장거리 이동시는 청개다리 유무 소상의 질 등을 고려하여 이동봉군을 선정한다.

(2) 사료급여법

토봉은 원칙적으로 설탕 사양을 금하고 순수한 토종꿀 생산에 전념해야 하나 부득이한 경우 즉 흑설탕은 냄새가 심하여 도봉의 원인이 되기 때문에 반드시 백설탕을 부피로 설탕1:물1의 비율로 완전히 풀어서(이때 물대두 1두당 소금20g 마이신 2개)해가 진 다음 사양기나 그릇에 급여한다.(이때 벧짚을 잘라서 띄워준다.) 자연수집 벌꿀만으로는 월동이 불가능할 때(사양 시기:채밀 후 즉시) 내검해서 벌이 기아상태일 때 분봉해서 기후가 불순할 때 기타사료가 없이는 폐망에 이르게 될 때만 급여해야 한다.

마) 꿀벌의 해충구제

(1) 소 충

(가) 형태

- ① 대형충(벌집나방)은 길이가 18mm이고 소형충(애벌레나방)은 12mm이다.
- ② 앞날개는 자색을 띄고 뒷날개는 회백색이다.

(나) 피해

- ① 4월부터 9월에 걸쳐 발생한다.
- ② 보존중의 빈벌통의 안에 들어가 큰 피해를 준다.
- ③ 때로는 봉군이 도망하거나 봉군이 전멸하는 수도 있다.

(다) 방제법

- ① 일반적으로 봉군의 강화 온도처리 및 훈연제 등의 이용이 보편화 되어 있다.
- ② 온도처리 결과 저온인 -6.7℃에서는 4시간 30분만에 -15℃에서는 2시간만에 또는 45℃에서는 1시간 30분만에 49℃에서는 40분만에 각 충태의 나방을 모두 죽일 수 있었다고 한다.
- ③ 빈 벌통이 피해를 받았을 때는 다음의 훈증제를 처리한다.
 - ° 카본 디설파이드(이황화탄소) : 30m³당 4.5kg

° 설피 디옥사이드(이산화황) : 30m³당 1.7~3.4kg

(2) 말 벌

(가) 피해

8월~10월경에 벌통을 내습하여 외역봉을 물어 죽이고 막대한 피해를 주는 꿀벌의 가장 큰 해적이다.

(나) 방제법

- ① 포충망으로 포살시킨다.
- ② 소문을 1~2일 동안 차단시키거나 철사망으로 폐쇄하여 직접적인 피해를 막는다.
- ③ 말벌집을 발견하여 제거하거나 말벌 구제기를 소문 앞에 장치하여 방제하기도 한다.

(3) 꿀벌 진드기

(가) 형태 및 기생부위

꿀벌의 몸에 부착하여 기생월동하고 소방에 3~4개의 알을 산란하여 산란 2일 후에 4쌍의 다리를 가진 어린 형태의 진드기가 되어 번데기 성충에 기생하여 체액을 흡수하여 벌과 함께 발육된다.

(나) 진드기 구제

진드기는 네오백스, 풀백스, 향수1호 등 구제약을 사용하거나 지멸지 및 신등전, 훈연지 등으로 훈연하여 방제한다.

바) 토종벌 월별사양

(참고) 경북 봉화군 농촌지도소 기술자료를 참고함.

토종벌은 양봉에 비해 조소력과 월동 능력이 뛰어나 자연조건에서 번성할 수 있어 인위적으로 정기적인 관리를 해주어야 하는 양봉에 비해 사양관리가 쉬운 것으로 알고 있다. 그러나 토종벌을 자연상태에서 방치해 둘 경우 채밀량이 극히 떨어져 경제적인 사육은 불가능하다. 따라서 계절에 따른 효율적인 봉군관리와 각종 해충구제 및 위생환경관리 등에 철저를 기할 때 목적하는 채밀량을 기대할 수 있다.

토종벌은 외부환경에 매우 민감하고 성질이 예민하여 합리적인 사양관리를 할 수 있기까지는 많은 경험과 세심한 정성이 필요하여, 그 지역의 밀원, 기상 등의 조건에 맞추어 적절한 관리가 요구되므로 사육농가의 부단한 연구와 노력이 필요하다.

(1) 이른 봄철의 관리

먼저 이른 봄철 봉군의 일반적인 개황을 살펴보면, 2월상순 맑은 날 대기온도가 7℃ 이상이 되면 몇마리의 벌들이 소문밖으로 나오는 것을 볼 수 있으며 내부에서는 활발히 활

동하는 것을 볼 수 있다.

토종벌은 월동력이 뛰어나 월동 중 낙봉은 별로 없는 편이지만 월동 후 3월초순부터 산란육아가 왕성해짐에 따라 저밀량 부족으로 세력이 크게 위축되거나 심한 경우는 아사하는 경우도 있으므로 1차 내검시 섬세한 관찰과 판단이 필요하다.

(가) 1차내검 실시

2월하순~3월초순경 따뜻한 날을 택하여 내검을 실시하여 다음사항을 관찰한다.

- ① 개략적인 봉량의 추정
- ② 여왕벌의 생존 여부와 산란 및 봉아양성의 진행 상황
- ③ 저밀량 부족 여부
- ④ 습기, 바닥의 오물등 제거

(나) 1차내검 결과에 따른 관리 요점

이른 봄철 1차내검시 봉군의 상태에 따른 관리를 해 주어야 한다.

① 저밀량에 대한 대책

저밀량이 부족하다고 판단되면 보충해 주어야 하는데 양질의 꿀(양봉꿀도 가능함)에 20% 정도 따뜻한 물을 혼합하여 급여하거나 진한 설탕물을 급여하면 된다. 급여하는 방법은 여러가지가 있겠으나 소문급수기를 이용하면 편리하다. 관리자에 따라 일부는 닭을 찹쌀백숙으로 만들어 다리부분만 제외하고 벌통에 넣어 두면 봄철기아의 해결과 봉군세력 강화에 매우 유효한 효과를 거두고 있다.

② 무왕군 또는 약군의 합병

여왕벌이 없는 봉군은 새로운 여왕벌을 유입해 주면 정상적인 봉군이 될 수 있으나 이른 봄철 여왕벌을 구하기 어려움으로 여왕벌이 있는 정상봉군에 합병시켜 주고 일벌의 마리수가 매우 적어 정상봉군이 되기 어려운 봉군도 합병시켜 준다. 합병요령은 벌의 활동이 왕성하지 않은 시간인 오후 4~5시 (3월기준)경 약쪽으로 혼연을 하고 무왕군을 왕이 있는 봉군으로, 세력이 약한 봉군의 왕을 제거한 후 세력이 중정도인 봉군에 합병시킨다.

③ 위생관리 및 해충구제

월동봉군의 바닥은 많은 오물로 지저분하게 되어 있으며 그곳에서 소충도 발생하여 소비와 어린 유충을 가해하며 큰 피해를 준다. 특히 벌집통의 틈에 소충이 많이 발생된 봉군은 그 피해가 심각해짐으로 벌통내부청소를 깨끗이 하여 소충의 만연을 사전에 막아 주어야 한다.

(2) 봄철과 유밀기의 봉군관리

기온이 점차 높아져 일벌의 외부활동이 왕성해지면 여왕벌의 산란이 더욱 많아지며 봉군의 세력도 크게 신장된다. 특히 산딸기·감·대추꽃 등이 개화하여 유입이 될 때는 상당한 량의 저밀로 봉군은 최상의 상태를 유지하게 된다.

이 시기에는 분봉열이 발생되어 많은 왕대를 조영하게 된다. 토종벌은 분봉성이 강해 그대로 두면 1통에서 3~4차까지 분봉이 나게 되므로 1차 분봉만으로 억제하여 강군을 육성한다.

1차 분봉으로 억제하는 방법은 분봉하기 전 내검시 좋은 왕대 1개만 남겨두고 바늘로 조심스럽게 왕대를 찢어 죽이면 분봉 후 1마리의 처녀왕만 태어나므로 2차 분봉이 일어나지 않게 된다.

다른 방법으로는 1차 분봉후 72시간 지난후 좋은 왕대1개만 남겨 두고 모두 제거해 버리면 된다. 그러나 이 방법은 반드시 시간을 지켜야하므로 어려움이 따르기도 한다.

따라서 목표한 봉군수가 되어 더이상 분봉을 원치 않을 경우 분봉예방대책은 벌통이 길고 높은 것을 사용하여 충분한 공간을 확보해 주고 여왕벌이 3년이상 된 것은 신왕으로 교체하고 벌통을 시원한 곳에 두고 환기가 잘되게 하여 주며 계상을 적절히 이용한다.

(3) 여름철 의 봉군관리

여름철은 장마와 무더운 날씨도 봉군의 관리상 대단히 어려운 시기이다. 여름철은 다음과 같은 점에 유의하면서 봉군을 관리해야 한다. 둘째, 심한 더위와 해충으로 봉군이 쇠약해지거나 도망군 또는 이상분봉 열 발생한 시기, 셋째 양봉 등으로부터 도봉 피해가 우려되는 시기이다.

(가) 여름철의 방서대책

벌통을 나무그늘에 두거나 벌통위에 차광망 등을 쳐주어 시원하게 한다. (2)한낮에는 시원한 지하수로 벌통 밑바닥(돌판)을 씻어 준다. (3)벌통 주위와 내부환기가 잘 되게 해준다.

(나) 도봉과 그 대책

여름철 장마기와 무밀기에는 인근 양봉의 내습으로 토종벌이 피해를 당하는 경우가 많다. 도봉을 당하면 꿀이 한방울도 남지않게 되며 많은 일벌들이 죽게 되어 결국은 전멸하게 된다.

-도봉을 예방하는 요점은

(1)봉군의 세력을 항상 강하게 유지한다.

(2)토종꿀은 냄새가 강하므로 벌이 많이 활동하는 낮시간에는 내검을 피하여 양봉을 자극시키지 않는다.

(3)소분은 일벌의 출입에 불편함이 없는 범위에서 작게 유지하고 불필요한 통로는 막아준

다.

(4)도봉피해를 당한 봉군은 정도가 심해질 우려가 있을 때는 그 즉시 안전한 곳으로 이동시킨다.

(4) 가을철의 관리

채밀을 앞두고 분봉열을 철저히 경계하고 해충구제에 전념하여 많은 채밀을 할 수 있도록 해야 하는 시기이다.

(가) 해충의 방제

① 장수말벌이 내습하면 불과 몇 시간에 한봉장의 봉군이 전멸하게 된다. 장수말벌 구제는 과즙음료, 복숭아 등을 이용한 유인포살방법(유인포살기 시중판매) 과 장수말벌을 생포하여 라네이트 농약을 묻혀 귀소시켜 전멸시키는 방법이 있다.

② 소충구제 : 소충피해가 없는 벌통사용 및 수시 벌통내부 청소

(나) 채밀

적정량을 남겨두고 채밀하여 월동식량을 충분히 유지한다. 일반적으로 저밀된 소비가 20cm정도 되게 남겨 두고 채밀한다.

(5) 겨울철의 봉군관리

겨울철에는 산란육아가 중단되고 봉구를 형성하여 적정온도를 유지하여 월동하므로 불필요하게 벌통에 충격을 주어 벌을 활동하게 해서는 안된다.

월동직전에 그늘진 곳에 있는 벌통은 양지쪽으로 옮기고 벗짚 등을 벌통위에 두껍게 덮어 물이 들지 않게 하고 보온해 준다. 바닥과 윗부분의 공간은 진흙 등으로 밀봉하여 셋바람이 들어가지 않게 한다. 그리고 벌통외벽은 섬피 등으로 보온해 주면 무난히 월동할 수 있다

다. 생산 단가

표 124. 꿀벌 100군 사양 양봉 농가 연간 소득 표본 산출표(양봉협회2008년 기준)

항 목	조수입 (100기준)	생 산 비	산 출 근			
			평균생산량 (1군/kg)	판매가격 (kg/원)	소매가격 (kg/원)	평균가격
벌꿀(아카시아 +잡화)	₩ 25,161,000		5.5			
아카시아	₩ 20,986,000		20	7,986	₩ 13,000	₩ 10,493
잡화	₩ 4,175,000		5	6,250	₩ 10,450	₩ 8,350
화분	₩ 2,400,000		1.5			₩ 16,000
로얄젤리	₩12,500,000		0.25	400,000	₩600,000	₩500,000

밀납	₩ 366,500		0.5			₩7,330
봉교	₩4,000,000		1			₩40,000
중봉분양	₩6,500,000		50군			₩130,000
합계	₩50,927,500					
인건비 (부부가 함께 할 경우)	₩4,000,000		월급여	급여개월수 (5,6월만 이용)		금액
			보조관리원	1,500,000	2 개월	₩3,000,000
			기타잡급			₩1,000,000
			소계			₩4,000,000
사료	₩2,025,000		1군당 소요량(20kg)/포	단가		금액
			1.5 포	₩ 13,500		₩2,025,000
이동사육비	₩5,600,000		이동횟수	단가		금액
			화물차이동(5t카고)	6회	₩ 300,000	₩1,800,000
			밀원답사	6회	₩ 100,000	₩600,000
			양봉장점유비용 (임대료)	4개양봉장	₩ 400,000	₩1,600,000
			교통비	8개월	₩200,000	₩1,600,000
			소계			₩5,600,000
꿀벌방역비	₩ 836,000		세군성질병방제	₩ 380,000		₩380,000
			꿀벌응애류 및 기생충 구제	₩456,000		₩456,000
			소계			₩836,000
양봉장 식비	₩1,400,000		소비량	단가		금액
			쌀(80kg)	8포	₩45,000	₩360,000
			부식(3인 1일)	240일 분	₩ 4,000	₩ 960,000
			취사연료(LP GAS)	4 통	₩20,000	₩80,000
			소계			₩1,400,000
소모품비	₩480,000		면포, 모자 및 개포, 비닐류	₩ 150,000		₩150,000
			비누 등 세제류	₩ 250,000		₩250,000
				₩ 80,000		₩ 80,000
			소계			₩480,000
차량유지비	₩2,400,000		차종	월 평균유지비		연간유지비
			1t 포터	₩ 200,000		₩2,400,000
봉군월동비	₩350,000			₩ 350,000		₩350,000
			소계			₩ 350,000
판매비	₩1,420,000		드럼 및 소분용기	₩1,000,000		₩1,000,000
			정선, 재포장 및 품질검사비	₩ 300,000		₩300,000
			운임	₩ 120,000		₩120,000

			소계	₩1,420,000
양봉기자재		₩1,743,000	꿀벌을 제외한 벌통 100개를 기본으로, 소비, 사양기, 화분채취기	₩1,743,000
감가상각비			급수기, 채밀기, 천막, 냉장고, 차량운반구, 기타부수자재 일체	
합계	₩ 50,927,500	₩ 20,254,000	이 사본은 원본과 틀림이 없음을 증명함.	
순소득(100군사육)	₩30,673,500		2009 년 8월 7일	
1군당 순소득	₩ 306,735		(사) 한 국 양 봉 협 회 장	

2. 소음진동으로 인한 피해의 인과관계 규명

가. 소음·진동 수준에 따른 영향(반응 정도) 및 피해 정도 조사·분석, 인과관계 규명

표 125. 소음·진동 수준에 따라 꿀벌에 미치는 영향(반응 정도) 및 피해 정도 조사·분석, 인과관계 규명

가축	공사명 / 사건번호	장소	소음수준 / 진동수준	이격 거리	피해율					
					폐사	유사 산	성장 지연	산자 수감 소	봉군 피해	관리 비
양봉	지방도로공사	영덕	66.65dB(A), 70.7dB(V)	142~200m	/	/	/	/	3%	/

- 도로 및 터널 공사의 소음 진동으로 인한 봉분 피해 및 양봉 생산물 감소 농장을 방문하여 피해 양상 및 인과 관계확인.
- 소음 또는 진동 정도와 양봉의 피해 유형과 정도에 미치는 인과관계를 과학적으로 검증하기 위해서는 추가적인 연구가 필요 할 것으로 사료된다.

벌은 청각 기관이 없어 소음에 대한 영향이 없을 것이라는 견해도 있으나, 벌은 더듬이의 두 번째 분절에 위치한 존스톤 기관(Johnston's organ;JO)으로 공기입자의 운동을 통해 근거리의 소리를 들을 수 있으나 소음 정도가 벌의 생리에 어느 정도의 영향을 주는 지에 대해서는 알려져 있지 않다. 따라서 소음으로 피해를 입은 농가가 있는 이상 소음이 피해의 원인이 될 가능성이 있기 때문에 피해배상이 필요할 것으로 사료 됩니다.

[References]

- Towne WF, Kirchner WH (1989) Hearing in honey bee: Detection of airparticle oscillations. Science 244: 686 - 688.
- Kirchner WH, Dreller C, Towne WF (1991) Hearing in honeybees: operant conditioning and spontaneous reactions to airborne sound. J Comp Physiol A 168: 85 - 89.
- Dreller C, Kirchner WH (1993) Hearing in honeybees: localization of the auditory sense organ. J Comp Physiol A 173: 275 - 279.

3. 배상액 산정기준의 합리적 조정(안)

가. 기존의 배상액 산정방법

가) 평가요소의 기준

- 기후 상태
- 소음 및 진동 수준
- 양봉산물 거래내역서
- 꿀벌 100군 사양 양봉농가 연간소득 표본 산출표 (2008년 기준)
- 기타 축주가 제출하는 사진 자료 등 : 전문가의 판단자료로 활용

나) 꿀벌 피해배상액 산정기준

(1) 수인한도

- ‘소음에 의한 가축피해 평가방안에 관한 연구(2001)’에서 제안한 기준을 유지하되, ‘환경 피해평가방법 및 배상액 산정기준의 합리적 조정방안 연구(2007)’에서 제안한 진동영향을 추가

표 126. 수인한도

꿀벌 피해현황	평가방법	피해인정기준	비 고
꿀벌 폐사, 봉분 피해 등	LAmax	- 소음 : 60 dB(A) - 진동 : 57 dB(V) (0.02cm/sec)	진동영향 추가
벌꿀 생산량 감소, 벌꿀외 양봉 및 한봉 산물 생산량 감소 및 품질 저하 등	LAeq, 5min		

* 사육환경, 소음발생 특성, 배경소음 등에 대한 신중한 검토를 거쳐 피해 발생여부를 평가하여야 함

(2) 배상액 산정기준

- 소음·진동이 중복하여 피해 인정기준을 초과하는 경우, 주된 피해 인정기준의 피해발생률에 최대 25%까지 가산할 수 있음

표 127. 양봉 예상피해액 산정식

현 황		예상 피해액 산정식
양봉	벌꿀(아카시아) 생산량 감소	1군평균생산량×1군생산감소율×1군평균벌꿀조수입×피해군수
	벌꿀(잡화) 생산량 감소	1군평균생산량×1군생산감소율×1군평균벌꿀조수입×피해군수
	부산물 생산량 감소	1군평균생산량((로얄제리, 화분, 봉교밀랍, 중봉분양)×1군 생산감소율×1군평균부산물조수입×피해군수
	봉분 피해	피해 봉분수×평균 중봉분양가 (1군)

표 128. 한봉 예상피해액 산정식

현 황		예상 피해액 산정식
한봉	벌꿀(토종꿀) 생산량 감소	1군평균생산량×1군생산감소율×1군평균벌꿀조수입×피해군수
	부산물 생산량 감소	1군평균생산량((로얄제리, 화분, 봉교밀랍, 중봉분양)×1군 생산감소율×1군평균부산물조수입×피해군수
	봉분 피해	피해 봉분수×평균 중봉분양가 (1군)

표 129. 소음에 의한 양봉 및 한봉 피해발생 예측율(안)

dB 현황		60~70	70~80	80~90	비고
양봉	벌꿀 생산량 감소	5~10%	10~20%	20%이상	70이하로 단순화함으로써 지나친 분쟁의 소지를 없앴
	부산물생산량 감소	5~10%	10~20%	20%이상	
	봉분 피해	5~10%	10~20%	20%이상	
한봉	벌꿀 생산량 감소	5~10%	10~20%	20%이상	
	부산물생산량 감소	5~10%	10~20%	20%이상	
	봉분 피해	5~10%	10~20%	20%이상	

표 130. 진동에 의한 양봉 및 한봉 피해발생 예측율(안)

구분		진동크기(cm/sec)별 피해정도(%)			
		0.02~0.05	0.05~0.1	0.1~0.5	0.5~1.0
양봉	벌꿀 생산량 감소	5~20	20~30	30~40	40이상
	부산물 생산량 감소	5~20	20~30	30~40	40이상
	봉분피해	5~20	20~30	30~40	40이상
한봉	벌꿀 생산량 감소	5~20	20~30	30~40	40이상
	부산물 생산량 감소	5~20	20~30	30~40	40이상
	봉분피해	5~20	20~30	30~40	40이상

※ 위 표는 실질적인 피해량 산출이 불가능할 경우 또는 예상 피해량을 예측해야 할 경우에 한하여 적용

(3) 양봉 및 한봉 사육장의 사육여건에 따른 피해율 보정범위(안)

양봉장의 사육여건에 대한 전문가의 견해에 따라 피해율을 보정 할 수 있다.

나. 가축의 사육비용 및 시세적용의 현실화

- 가) 꿀과 꿀벌 산물의 종류에 따라 계절의 편차를 고려하여 생산 원가를 계산하는 것이 타당하다고 생각된다. 1년 이상의 경우는 년 중 평균가격으로 적용한다.
- 나) 양봉 산물의 경우 농장주의 경력과 기술에 따라 생산 종류와 생산량에 큰 차이를 보일 수 있으므로 이에 대한 평가(생산량, 생산원가 등의 증빙자료) 충분히 이루어져야 한다고 사료됩니다.

VII. 개

1. 사육현황 조사

가. 사육규모별 가구수 및 마리수

개의 사육 가구수는 1990년 이후 지속적으로 감소하여 2007년 40.6%가 감소하였고 1-4마리를 키우는 소규모 형태의 가구수는 40.9%의 감소를 보이는 반면 100마리 이상을 키우는 대규모 사육형태는 2007년 102% 증가한 것을 알 수 있다. (그림 14). 사육 가구수는 지역 별로 서울이 23.3%, 경기도가 15% 차지하였고 이는 대부분 1-4마리의 소규모 사육 형태로 가정의 반려견으로 생각된다. 반면 100마리 이상의 대단위 사육형태는 전남, 경기, 충북 순이었으며 이 3개도의 사육 규모는 60.1%로 나타났다. 개의 사육 마리수는 1990년 이후 년도에 따라 증감이 이루어지나 이는 경제 상황의 영향을 받는 것으로 사료된다. 또한 경기도의 사육 마리수가 가장 많이 나타나는 것은 대단위 사육농장이 많이 분포하기 때문이다. 종별로는 잡종이 대부분을 차지하고 있으며 서울의 경우 개량종이 우세하나 경기도는 잡종의 비중이 높다. 이는 서울의 경우 가정집에서 반려견으로 개량종을 키우나 경기도는 대단위 농장에서 잡종견을 키우기 때문인 것으로 사료된다. 성별은 전체적으로 암컷을 선호하고 있다.

그림 14 개 사육가구수의 연도별 변화

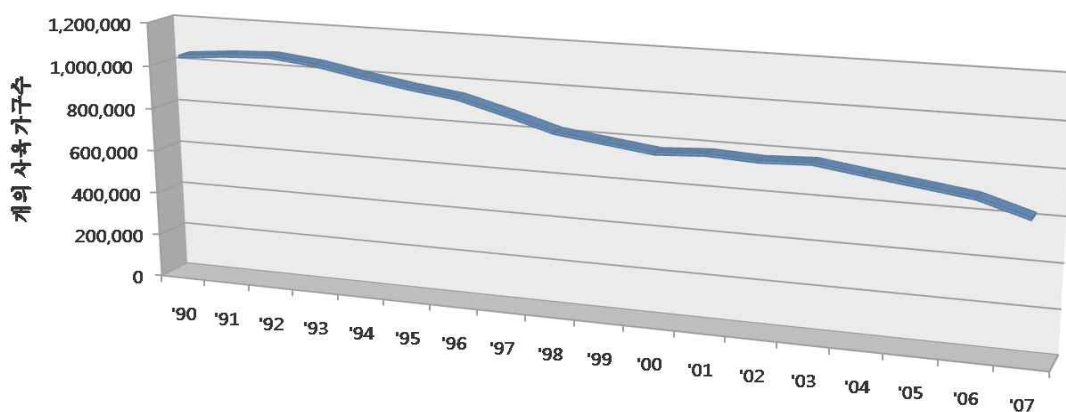
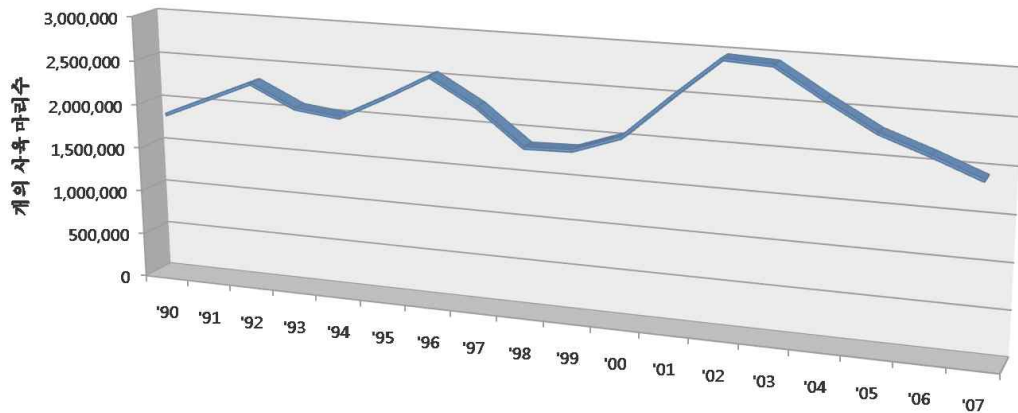


그림 15 개 사육 마리수의 년도별 변화



나. 생리적 특성

표 131. 개의 성성숙 평균일령

구 분	개
수 컷	9개월(5-12개월)
암 컷	12개월(6-24개월)

표 132. 개의 성(생식)주기

동물명	발정구분	발정주기(월)	발정지속시간(일)	임신기간	산자수
개	단발정성	평균 6개월	평균 9일	평균63일	2-10

가) 개의 번식

(1) 발정 주기

암개의 발정주기는 빠른 것은 6~7개월 령에 초회 발정하지만 8~9개월령에 초회 발정하는 것이 일반적이며 드물게는 10~12 개월이 되어야 초발정이 이루어지는 품종도 있다. 소형품종일수록 발정주기가 짧으며 대형품종은 1년에 1회 발정을 한다. 일반적으로 개는 1년에 2회 발정이 오는 것이 아니라 8개월 정도에 1회 즉 2년에 3회 발정이 온다고 보편될 것이다. 그리고 개는 계절마다 발정이 오는 것이 아니라 일정한 주기를 가지고 반복해서 오기 때문에 주인이 자신의 개의 발정주기가 몇 개월인가를 알아두는 것도 좋은 방법이 될 것이다.

수캐는 일정한 발정기가 없고 발정기의 암컷이 주위에 있으면 그 냄새에 유인된다. 개의 이성의 접촉은 전적으로 이 냄새 의하는 것이다. 여우나 고양이, 혹은 사슴이 울음 소리에 의해 이성을 찾는 방법과는 전혀 다르다. 상대의 선택권은 전적으로 암컷에게 있지만 그 기준도 종잡을 수가 없다.

(가) 발정전기

발정은 보통 늦봄과 가을에 많이 나타나며 발정은 점진적이고 3~12 일의 긴 발정전기가 있으며, 이 시기에는 음부는 부어있고 굳어있는 것처럼 보이며 자궁으로부터 피와 같은 분비물이 배출된다. 개가 발정전기에 이르게 되면 식욕이 증가하게 되고 털빛에 윤기가 흐르게 된다. 그리고 평소보다 불안해하며 자주 음부를 핥으며 매우 신경질적으로 된다. 또한 오줌의 횡수가 많아진다.

(나) 발정기

암캐가 수캐를 허용하는 기간은 평균 4~12일간 계속되며 대체로 4~5일 동안 지속되는데 이 시기를 발정기라 한다. 발정기를 알 수 있는 주요 증상은 자궁에서 분비되던 피와 같은 붉은 분비물이 점차 옅어져 분홍빛이 되고 발정극기에 가서는 분홍색이 거의 없어지고 소량의 무색투명한 액체로 되며 음부는 점차 정상크기로 되돌아간다. 또 이시기에 암캐의 음부 주위를 손으로 자극하면 꼬리가 옆으로 돌아가 수캐가 교미하기에 편리한 자세를 취한다. 이 시기는 대체로 발정이 시작된 지 약 10~14일 정도 지나서 나타나며 이때 교미를 시키는 것이 가장 적당하다. 그리고 배란은 발정기의 개시 후 1~3일에 일어나며 대부분의 난포가 배란을 끝낼 때까지는 대략 12~72 시간이 걸린다고 한다. 이렇게 출혈이 있는 시기에 집안에서 기르는 개들은 기저귀나 위생팬티를 해주는 것이 위생적이다. 또한 발정이 시작되면 DHPPL(종합백신) 등의 백신과 구충을 해줌으로써 태어날 새끼들에게 모체이행항체를 높이는 것이 중요하다.

(다) 발정후기

발정기가 끝나는 14일 이후로 옅은 분비물이 조금씩 계속해서 나오면서 차차 멈추게 된다. 또한 외음부의 크기는 다시 작아져서 전과 같은 상태로 되어간다. 개의 질구에 존재하는 세포들이 주기적으로 변화함으로 질에서 채취하여 슬라이드에 도말한 후 판정이 가능하며 이 시기에는 발정기에 다수 존재하던 유핵질 상피세포, 백혈구, 적혈구가 급격히 감소된다.

(라) 발정휴지기

발정의 징후가 전혀 없는 시기로서 외음부는 작아지고 점액물이나 출혈이 없다. 이 시기는 발정이 끝난 후 이 상태로 지속되는데 보통 소형견은 4개월정도 중·대형견은 이보다 길어 6개월 전후의 기간동안 계속되는 경우가 많다. 일반적으로 영양상태가 좋은 건강한 개는 이 기간이 짧아 발정주기가 다소 빨리 반복되며 그보다는 유전적인 요인에 더 영향을 받는다.

나) 개의 임신

(1) 임신 전기

교배 후 수정된 난자가 자궁에 착상되기까지의 약 3주간으로 2주 정도까지는 정상시와 같이 관리를 하면 되나 그 이후부터는 수정란이 자궁점막에 착상하는 기간이기 때문에 심한 운동을 피해야 한다.

(2) 임신 중기

착상된 수정란이 태반을 통해 영양공급을 받으면서 커가는 시기로서 교배 후 4-6주까지의 기간으로 외관상 큰 변화를 느낄 수 없으나, 보통 임신 35일경부터 말기까지 지방의 침착과 자궁의 증대로 인하여 복부의 팽대가 서서히 일어나기 시작하며 유두도 35일경부터 발달하기 시작하며 45일 이후부터는 점차적으로 유연해 지면서 커지게 된다.

(3) 임신 후기

교배 후 7-9주까지를 말하며 이시기는 태아의 성장이 급속도로 빨라져 하루하루가 틀리게 배가 불러오며 행동도 둔해지고 조심스러워진다. 유두도 팽팽해지고 태아에 털이 나기 시작하며 골격의 형성도 뚜렷해지므로 50일 이후에 X-ray검사를 해보면 태아의 수나 크기, 골반의 크기 등을 알 수 있어 분만에 도움이 된다. 또한 임신의 말기에 초음파검사는 분만의 형태 즉 정상 분만인지 또는 역산(머리부터 나오지 않고 거꾸로 뒷다리부터 나오는 상태)분만 인지를 판단하는 것으로 분만에 많은 도움이 될 수 있다.

다. 사육방법 및 관리요령

가) 실내 사육을 위한 준비

실내 사육 시 개의 잠자리를 따로 마련해 주는데, 이는 개와 인간의 서열을 정확히 인식시켜 주며, 조용히 혼자 쉴 수 있는 장소를 제공하기 위해서다. 설치 장소는 햇볕이 잘 들고 통풍도 잘 되며, 습기가 적은 따뜻하고 조용한 곳에 상자나 플라스틱 바구니 등을 이용하여 잠자리를 만들어준다. 나무나 골판지로 된 상자는 개가 물어뜯기 때문에 불편할 수 있다. 견사 내의 잠자리는 수건이나 담요를 깔아주며, 그 옆이나 눈에 잘 띄지 않는 조용한 곳에 변기를 놓는다. 변기는 시판되고 있지만, 자가 제작할 경우에는 납작하고 큼직한 상자에 배변의 냄새가 묻은 신문지를 몇 장 깔 후 그 위에 마른수건 등을 놓아 배변을 유도한다. 잠자리는 상품화 되어 시판되고 있는 것을 이용해도 좋다. 견사는 가족이 모이기 쉬운 장소 근처에 놓아두어 개와 가족 간의 교류가 잘 이루어지도록 한다. 배변 훈련은 어릴 때부터 실시하여 대소변을 완전히 가릴 수 있게 한다.

나) 실외 사육을 위한 준비

실외 사육시는 비바람을 막아 주고 편하게 쉴 수 있는 장소와 여유롭게 움직일 수 있는 운동장이 필요하다. 개집의 크기는 개가 길게 몸을 뻗고 잘랄 수 있는 공간 정도로 만든다. 운동장과 개집은 자유롭게 드나들 있도록 만들어 준다. 하지만 이러한 공간이 없을

때는 뜰에서 개가 밖으로 나가지 못하도록 튼튼한 울타리를 만든 다음 놓아 기른다.

개 집은 지면에서 습기가 올라오는 것을 막기 위해서 지면에서 5~10 cm정도 높여 만들며, 내부 청소가 쉽도록 천장을 분리되게 만들면 편리하다. 개 집의 설치 장소는, 가능하면 가족이 잘 보이며 겨울에는 햇볕이 잘 들고 옆에는 그들이 지며 통풍이 잘되는 장소가 좋다.

다) 개의 계절별 관리

(1) 봄

(가) 환절기와 건강 :

봄은 대체로 개가 활동하기 좋은 계절이지만 3월은 아직 환절기이므로 건강에 나쁜 영향을 미친다. 특히 신경 써야 할 개는 강아지나 노령의 개, 몸집이 작은 개, 출산 전후의 개, 병후로 몸이 쇠약해진 개 등 이다.

(나) 털갈이 :

봄부터 초여름 사이에 겨울의 털갈이를 한다. 털이 많이 빠지므로 무슨 병이 아닌가 걱정하는 사람도 있는데 신경 쓰지 않아도 된다.

날씨가 따뜻해지면 개의 신진 대사도 활발해지므로 브러쉬 등으로 개를 잘 손질해 주면, 털갈이를 쉽게 할 뿐 아니라 더러움이 벗겨지고 털 사이로 공기가 잘 통하여 피부병 예방에 좋다. 또한 손질을 자주 해줌으로써 개의 건강 체크도 할 수 있어 병의 조기 발견도 가능하다.

(다) 봄에 일어나기 쉬운 병

1) 기생충의 구제 :

기온이 상승하면 개에게 기생하는 벌레들도 활발해 진다. 흔히 보이는 벧속의 벌레는 회충, 구충 그 밖의 선충류가 있다. 이들 기생충은 가끔씩 변에 섞여 나오는 수도 있으나 대개는 변 검사의 실시로 알 수가 있다. 검사 결과 어떤 기생충이 어느 정도로 기생하고 있으며 개에게 어떤 영향을 미치고 있는지 자세히 알 수가 있다. 그러므로 검사는 위생 관리의 제 1보라고도 할 수 있다.

2) 호흡기 질환 :

환절기의 불안정한 기후 하에서 기후에 잘 적응하지 못하는 개는 감기에 걸리기 쉽다. 또한 기관지염, 폐렴, 디스토퍼를 유발하는 수도 있다. 털 손질을 하거나 식사를 줄 때 식욕, 눈곱, 코의 상태, 기침 등을 주의하여 체크 해야 한다.

3) 광견병의 예방 주사 :

생후 90일이 지나면 모든 개는 광견병에 대한 예방 주사를 맞아야 한다. 이것은 애견가의 의무로 되어 있으며 그러나 최근에는 이를 기피하는 애견가가 늘고 있다고 한다. 이

병의 중대함을 생각할 때 기피하는 이유는 이유가 되지 않는다. 반드시 예방 주사를 맞혀야 한다.

(2) 여름

(가) 냉방과 개 :

에어컨 등 냉방 시설이 잘 되어 있는 실내에서 생활하는 개는 일단은 좋은 환경에 놓여 있다고 말할 수 있다. 흔히 냉방병을 걱정하는 사람도 있으나 냉기가 남아 있는 부근의 온도도 20℃이하로 내려가지 않으므로 걱정할 필요는 없다. 덥지도 춥지도 않은 온도를 '온도 중성 지역'이라고 하는데 사람은 26-30℃인데 비해 개는 평균 15-25℃로 폭이 매우 넓기 때문이다.

(나) 장마철의 주의사항 :

습기가 많고 온도가 높은 장마철의 기후는 개에게 좋지 않다.

식사 - 기온과 습도가 높아지면 음식이 쉽게 변하며 곰팡이가 앓기 쉽다. 건조 식품이라도 개봉한 다음 잘못 보관하면 맛이 변한다. 또한 냉장고를 너무 믿어서도 안 된다. 4℃ 정도에서도 곰팡이나 세균이 번식 할 수 있기 때문이다.

식욕도 점차 떨어지므로 적당한 양을 주도록 신경 써야 한다. 가능한 한 날 것은 피하고 열기로 충분히 익힌 음식을 주는 것이 좋고 식기도 깨끗이 씻은 것을 사용해야 한다.

(다) 옥외건의 고온에 대한 대책 :

기온이 30℃ 가까이 되면 개는 헐떡거리기 시작하며 혀를 내밀고 침을 흘린다. 이것을 열성 다호흡이라고 하는데 구강이나 혀, 기도로 수분을 증발시켜 체온의 상승을 조절하기 위함이다.

그들의 통풍이 좋은 장소를 선택하여 쉬게 하는 것이 좋다. 캔식품이나 드라이 식품 등은 단 시간에 부패해 버릴 염려가 있으므로 냉장고에 보관하는 것이 좋다. 또한 먹다 남은 찌꺼기는 처분해야 한다.

냉동육을 줄때는 단시간에 녹여서 주어야 하며 온실에 그대로 방치해 두면 잡균이 급속히 번식하여 설사나 식중독의 원인이 된다. 의외로 경시되기 쉬운 것이 식기류인데 지저분한 식기에 번식한 세균이 장카타르나 식중독의 원인이 되기도 하므로 주의해야 한다.

특히 운동은 한낮의 아스팔트나 지면에서의 반사열은 놀랄 정도로 고온이므로 아침 저녁의 선선한 때를 택하여 운동 시키는 것이 좋다.

(라) 더위와 식욕 :

기온이 상승하면 개의 식욕도 떨어져서 보통 때의 반 정도 밖에 먹지 않는다. 이러한 현상은 더위로 인하여 위나 장의 소화 기능이 낮아지는 것에도 원인이 있지만 음식의 양을 줄여서 체온의 상승을 막고자 하는 것이므로 걱정할 필요는 없다.

개의 식욕이 떨어지면 식사도 저녁 무렵의 선선한 때를 택하여 하루 한번씩 주는 것이 합리적이다. 여름은 또한 열성 다호흡에 의한 수분의 배출도 심하며 이로 인해 수분이 부족해지면 몸에 이상이 생길 수 있으므로 항상 마실 수 있도록 깨끗한 물을 준비해 두

는 것이 좋다.

옥외에서 생활하는 개에게는 하루 중 온도가 가장 높은 때는 냉장고의 시원한 물을 꺼내 주는 것도 좋은 방법이다.

(마) 더위와 털 :

체온 상승의 조절은 피부로 방산 분출하는데 털이 긴 개는 효율성이 좋지 않다. 특히 패키니즈, 쉬즈와 같은 개들은 두부가 짧고 털이 길어 더운 계절을 보내기가 매우 힘들다.

이럴 때는 털을 짧게 잘라주는 것도 하나의 대책이 될 수 있으며 목욕을 시키는 것도 좋다. 그러나 목욕을 시켜 털이 젖어 있는 상태에서 개를 햇빛에 두면 열사병에 걸릴 우려가 있으므로 주의해야 한다.

(바) 여름에 일어나기 쉬운 병

1) 열사병과 일사병 :

무더운 날씨에 직사 일광 아래에 그대로 방치해 두거나, 햇살이 잘 드는 밀폐된 방에 두면 열사병이나 일사병에 걸리기 쉽다.

또한 열사병은 환기가 좋지 않은 수송 우리로 개를 운반할 때도 일어나기 쉬운데 우리내의 온도를 상승시키지 않기 위해서는 얼음주머니나 ICE NON을 수건으로 싸서 넣어 두는 것이 효과적이다.

개가 일사병이나 열병에 걸리게 되면 헐떡거리며 호흡을 하고 입에서 거품을 내거나 침을 흘리며 심한 경우엔 의식을 잃기도 한다. 이러한 경우에는 우선 그늘로 옮기고 찬물을 끼얹거나 젖은 타월로 몸을 감싸고 얼음주머니나 ICE NON으로 몸을 식히면서 병원으로 이동해야 한다.

2) 해충 제거 대책 :

개의 몸에 벼룩이 붙어 있는 것을 발견하면 살충제 등을 사용하여 빨리 제거해 주어야 한다.

최근에는 살충제가 들어 있는 개 목걸이도 나와 있으므로 이용하면 편리하다. 또한 필라리아의 매개체인 모기를 완전히 없애는 것은 어렵지만 최근에는 필라리아를 예방하는 내복약도 나와 있으므로 수의사와 상담하여 사용하면 좋다.

3) 피부병 :

여름은 피부병이 많은 계절이다. 곰팡이나 세균, 벼룩, 알레르기, 호르몬 관계 등이 원인이 되고 있는데 피부병 중에서도 습진이 가장 많은 듯하다.

(3) 가을

(가) 여름을 탄다 :

'여름을 탄다' 라는 것은 뜨거운 여름이 지나고 선선한 바람이 불기 시작할 때부터 초

겨울에 이르기까지의 사이에 병이 많이 나타나는 것으로서 특히 고령의 개에게 많이 보이는 현상인데 특별히 무슨 병이라고 내세울 수는 없지만 이유 없이 기력이 없어지고 쇠약해 진다.

역시 기후나 기온의 변화가 생명체에 미치는 영향은 어쩔 수 없는 것 같다. 이 시기를 어떻게 잘 넘길 수 있을지에 관해 주인은 걱정이 많을 것이다. 특히 노령의 개에게는 자극을 적게 주고 무리를 하지 않도록 하는 것이 최상의 방법이라고 생각한다.

(나) 가을과 식사 :

날씨가 선선해지면 개도 식욕이 왕성해지고, 체력을 회복하게 된다. 그러나 지금까지 소량의 식사에 익숙해 있던 위에 갑자기 많은 양을 주게 되면 부담이 된다.

아직 식욕과 위의 소화 흡수 능력이 균형 상태가 아님을 염두에 두고 과식이 되지 않도록 제공해야 하며 소화가 잘 되는 영양식을 제공하여 체력 증진에 도움이 되도록 해야 한다.

(다) 개의 털갈이와 식사 :

가을이 깊어감에 따라 개도 겨울 준비를 하는데 긴 겉털 사이에 짧은 속털이 뺄뻑히 자라난다. 이와 동시에 피하 지방도 불게 되는데 식사도 이에 맞추어 단백질, 고지방 식품을 주는 것이 좋다.

(라) 늦가을에서 초겨울까지의 대책 :

점차로 추워지기 시작하면 디스토펜나 바이러스성 호흡기 감염이 많이 발생하게 된다. 서둘러ワクチン 등 예방 주사를 맞히는 것이 좋으며 아울러 난방 기구의 점검이나 방한 대책을 세워야 한다.

(4) 겨울

(가) 추위에 강한 개와 약한 개 :

일반적으로 개는 추위에 강한 편이다. 그러나 개의 종류에 따라 추위를 견디는 힘은 많이 차이가 있으며 마치 별종의 동물처럼 생각될 정도이다.

추위에 약한 개는 주로 실내에서 자라는 몸집이 작은 개이며 개의 종류에 관계없이 노령의 개나 강아지도 추위에 약하다.

(나) 실내견과 난방 생활 :

인간과 같은 생활환경에서 지내므로 그다지 신경 쓸 필요는 없지만 난방을 끄고 취침할 때는 밤 동안의 실내 온도가 급격히 하강하므로 이런 때는 실내용 개집에 따뜻한 모포를 깔아주어 재우는 것이 좋다. 또한 겨울에는 전기 난로 등의 스위치를 건드려 감전되는 수도 있으며, 난로 옆에 오래 있으면 열사병 등을 일으킬 수 있으니 주의가 필요하다.

(다) 옥외견의 방한 대책 :

개 스스로 추위에 대한 적응력을 지니고 있으나 북풍이 불어 닥치는 장소에서는 참기

힘든 것이므로 개집을 남쪽 방향의 햇볕이 잘 드는 곳으로 옮기든지, 비가 세는 곳, 눈이 쌓이는 곳 등은 피해 주는 것이 좋겠다. 처음으로 겨울을 맞는 강아지나 노령의 개에게는 따뜻한 모포를 깔아주는 등의 배려도 필요하다.

(라) 겨울 운동 :

다른 계절에 비해 운동량이 부족하므로 신경을 써야 하며 운동을 나갔던 개가 젖었으면 감기의 원인이 되므로 반드시 털을 닦고 말려 주어야 한다.

밖에서 운동하는 습관이 없는 개라 하더라도 겨울에는 햇볕이 잘 드는 실내에서 충분히 일광욕과 운동을 시키는 곳이 좋다. 실내에서의 자외선은 약하므로 직사일광을 쬐 수 있도록 고려한다.

(마) 털 관리 :

겨울은 체온을 유지하기 위하여 피부의 혈관이 수축한다. 혈액 순환을 돕기 위해서도 털 손질은 매일 해 주는 것이 좋다. 털이 더러워지는 것은 여름이나 겨울이나 같지만 겨울의 목욕은 한 달에 한번 정도로 족하다. 하루 중 가장 따뜻한 때에 빨리 씻기고 말려 주어야 하며, 목욕 후 관리에 충분히 신경을 써야 한다.

(바) 식사 :

실내견은 다른 계절과 비슷하게 사료를 제공하지만 옥외견은 여름에 비해 칼로리 소비가 많아지므로 칼로리가 높고 소화가 잘되는 식사를 제공하여 추위로 상실되는 에너지의 보급과 피하 지방의 축적에 도움이 되도록 한다.

(사) 겨울철 질병과 그 대책

1) 호흡기병 :

감기는 겨울에 가장 잘 걸리는 병으로 개의 감기는 사람에게는 전염되지 않는데 이것은 병을 유발하는 바이러스가 서로 다르기 때문이다.

개가 감기에 걸렸을 때에는 무엇보다도 따뜻하게 해주어야 하며 안정시키는 것이 제일이다.

옥외견의 경우는 개집을 따뜻하게 해 주어야 하는데 모포를 충분히 깔아 주거나 히터를 사용하는 것도 좋은 방법이다. 또한 개는 감기가 걸리면 냄새를 맡을 수 없어 식욕이 떨어지는데 개가 좋아하는 영양 식품을 주어 체력을 증강시켜야 한다.

2) 구충 :

기생충의 전염은 겨울에는 거의 없으나 대신 구충의 유무는 검변을 하여 결과에 따라 수의사의 지시를 따라야 한다.

3) 일광욕 :

실내견의 경우는 일광욕이 부족하여 다리나 허리가 약한 경우가 많은데 특히 겨울은 일조 시간도 짧으므로 날씨가 따뜻한 날은 되도록 일광욕을 시키는게 좋다.

라. 생산 원가 분석

개는 아직까지 산업화된 동물이 아닐 뿐만 아니라 종이 매우 다양하고 종별 사육방식 다양하기 때문에 정확한 생산원가에 대한 통계 분석을 하기가 어려운 실정이다.. 따라서 각 농장 및 브리더의 상황에 맞추어 전문가의 견해와 증빙 자료를 분석하여 각각의 경우별로 산정한다.

- 간접 자료 : 사료 거래 내역서, 약품거래 내역서, 전기·수도세 내역서 등

2. 소음진동으로 인한 피해의 인과관계 규명

표 133. 소음·진동 수준에 따라 돼지에 미치는 영향(반응 정도) 및 피해 정도 조사·분석, 인과관계 규명

가축	공사명 / 사건번호	장소	소음수준 / 진동수준	이격거리	피해율					
					폐사	유사산	성장지연	산자수감소	봉군피해	관리비
개	가평군도로공사 / 중앙환조07-3-135	가평	78dB(A)	150m						0.8%
개	고양시전철공사 / 중앙환조 08-3-30 병합 08-3-31	고양	77~88dB(A), 35~63dB(V)	1m	0.3% (자견) 0.2% (모견)					
개	골프장공사 / 08-3-75	아산	79.6dB(A)	166~782m		0.8%	0.3%	0.8%		

- 서울고등법원 사건 2008나63125호 손해배상 소송을 통해 소음 및 진동으로 인하여 대단위 사육견에서 성견의 폐사, 유사산, 이유견 폐사 및 이유후 자견의 폐사에 관한 인과관계를 확인
- 소음 또는 진동 정도와 개의 피해 유형과 정도에 미치는 인과관계를 과학적으로 검증하기 위해서는 추가적인 연구가 필요 할 것으로 사료된다.

3. 배상액 산정기준의 합리적 조정(안)

가. 배상액 산정방법

가) 평가요소의 기준

다음과 같은 객관적 자료를 확인하여 평가 요소를 검토한다.

- 총 사육두수, 수태두수, 육성두수
- 번식 기록 : 임신 현황(X-ray 와 초음파 검사기 진단) 및 개체별 수태일령,
- 전염병 유무 및 생식기 질환 유무 등
- 인공수정기록부 : 수의사 및 인공수정사를 통해 입수 가능, 번식 관리 수준 예측 가능
- 축산물거래내역서 : 농협 및 납품처 발행, 출하두수를 통해 사육규모 예측 가능(대단 위 사육건의 경우)
- 기타 축주가 제출하는 사진 자료 등 : 전문가의 자료로 활용

<수태율의 저하>

- 수태율감소(평균수태율)
- 유사산(평균분만율)
- 산자수감소(평균생산자수)
- * 참고사항
- 상시모견수
- 평균수태율, 평균분만율, 평균생산자수
- 무발정두수, 발정지연두수, 불임두수

<개 폐사>

- 포유자견 압폐사(평균이유자견수)
- 이유후 자견의 압폐사(평균출하두수)
- 모견폐사(평균모견폐사율)
- * 참고사항
- 평균분만복수(평균생산자수)
- 평균이유복수(평균이유자견수)

<성장지연>

- 포유자견(평균이유일령, 평균이유체중)
- 이유후 자견(평균출하일령, 평균출하체중)

- * 참고조사사항
 - 평균이유일령, 평균이유체중
 - 평균출하일령, 평균출하체중
 - 사료구매량

<사육 방법의 적정성 및 사육환경의 적합성>

- 전문가의 의견(사료, 사육공간, 위생, 백신, 구충 등)
- 동물 보호법 제 6조 제 7항에 따른 동물의 사육·관리방법 등에 관한 사항

○ 동물의 사육·관리 방법에 관한 기준(제8조 관련)

1. 일반기준

- 가. 동물의 소유자등은 동물을 사육·관리할 때에 동물의 생명과 그 안전을 보호 하고 복지를 증진하기 위하여 성실히 노력하여야 한다.
- 나. 동물의 소유자등은 동물로 하여금 갈증·배고픔, 영양불량, 불편함, 통증·부상·질병, 두려움과 정상적으로 행동할 수 없는 것으로 인하여 고통을 받지 아니하도록 노력하여야 한다.
- 다. 동물의 소유자등은 사육·관리하는 동물의 습성을 이해함으로써 최대한 본래의 습성에 가깝게 사육·관리하고, 동물의 보호와 복지에 책임감을 가져야 한다.
- 라. 동물의 소유자등은 자신이 기르는 동물이 공포감을 조성하거나 털, 소리, 냄새 등으로 인하여 다른 사람에게 피해를 주지 아니 하도록 노력하여야 한다.

2. 개별기준

가. 사육환경

- 1) 동물의 종류, 크기, 특성, 건강상태, 사육 목적 등을 고려하여 최대한 적절한 사육 환경을 제공하여야 한다.
- 2) 야외에서 사육하는 경우에는 직사광선, 비바람 등을 피할 수 있는 공간이나 우리 등의 시설을 갖추어야 한다. 이 경우 우리는 동물에게 상해를 입히지 아니하는 재료로 제작된 것이어야 한다.
- 3) 동물의 사육공간 및 사육시설은 동물이 자연스러운 자세로 일어나거나 눕거나 움직이는 등 일상적인 동작을 하는 데에 지장이 없는 크기이어야 한다.

나. 건강관리

- 1) 전염병 예방을 위하여 정기적으로 동물의 특성에 따른 예방접종을 하여야 한다.
- 2) 개는 분기마다 1회 이상 구충을 하여야 한다.
- 3) 번식을 목적으로 하지 아니하는 개나 고양이는 수의사가 권고하는 연령이 되면 중성화(중성화) 수술을 시키도록 하여야 한다.

다. 훈련

- 1) 공동주택에서 사육하는 개는 짖지 못하게 하는 등 주변 사람들에게 피해를 주지 아니하도록 필요한 훈련을 시켜야 한다.
- 2) 개의 경우에는 사람에 대한 공격성을 감소시키기 위하여 복종 훈련을 시켜야 한다.

나) 개의 피해배상액 산정 기준

(1) 수인한도

- ‘소음에 의한 가축피해 평가방안에 관한 연구(2001)’에서 제안한 기준을 유지하되, ‘환경피해평가방법 및 배상액 산정기준의 합리적 조정방안 연구(2007)’에서 제안한 진동영향을 추가

표 134. 수인한도

개 피해현황	평가방법	피해인정기준	비 고
폐사, 유산, 사산, 압사, 부상 등	L _{Amax}	- 소음 : 60 dB(A) - 진동 : 57 dB(V) (0.02cm/sec)	
생산성저하, 성장지연, 산자수감소, 육질 및 품질저하 등	L _{Aeq} , 5min		

* 사육환경, 소음발생 특성, 배경소음 등에 대한 신중한 검토를 거쳐 피해 발생여부를 평가하여야 함

(2) 배상액 산정기준(안)

- 소음·진동이 중복하여 피해 인정기준을 초과하는 경우, 주된 피해 인정기준의 피해 발생률에 최대 25%까지 가산할 수 있음

표 135. 개 예상피해액 산정식(안)

현 황		예상 피해액 산정식
개	어미개 폐사	폐사어미개두수×어미개값
	강아지 압·폐사	(압·폐사이유강아지-젓떼기 평균 폐사강아지수)×판매개월령 강아지값가-판매개월령까지 관리비
	부상 성견 폐사	폐사율×폐사 어미개두수×어미개가
	유·사산	(피해유·사산율-평균유·사산율)×평균산자수×판매개월령 강아지값+(유사산 어미개수×임신기간 관리 및 사육비)- 판매개월령까지 관리비
	성장지연	이유후강아지두수×성장지연율×일당사육비×피해기간
	수태율저하	가임어미개두수×평균산자수×수태율감소율×강아지값×피해 기간중 가임횟수
	산자수감소	임신어미개두수×평균산자수감소율×평균산자수×강아지값× 피해기간중 가임횟수

- 개의 경우 종별로 자견의 판매시기가 다르기 때문에 판매 개월령 자견가를 확인하여 야 함

표 136. 소음에 의한 가축별 피해발생 예측율(안)

dB 현황		60~70	70~80	80~90	비고
개	어미개 폐사	-	5~10%	10~20%	70이하로 단순화함으 로써 지나친 분쟁의 소지를 없앴
	강아지압·폐사	15~25%	25~35%	35%이상	
	부상 성견 폐사	5~10%	10~20%	20%이상	
	유·사산	15~25%	25~35%	35%이상	
	성장지연	5~10%	10~20%	20%이상	
	수태율 저하	5~10%	10~20%	20%이상	
	산자수 감소	5~10%	10~20%	20%이상	

- 위 표는 실질적인 피해량 산출이 불가능할 경우 또는 예상 피해량을 예측해야 할 경우에 한하여 적용
 - 이유 자견의 압사·폐사의 경우도 이유자견 뿐만 아니라 모견의 이상행동으로 인해 이유를 거부하거나 자견을 공격하여 발생할 수 있으므로 전문가의 의견을 반영하여 피해율을 가감 할 수 있다.
 - 성견의 폐사 같은 경우 성견끼리 싸우거나 힘이 강한 성견이 행동이상을 보여 힘이 약한 견을 공격하여 발생하는 외상 또는 이상행동으로 인해 생기는 부상으로 인해 발생하거나

그로인한 후유증으로 인한 경우가 대부분이다. 따라서 이러한 경우 단순한 소음 정도로 예측할 수 없고, 배경소음과 발생소음과의 소음정도 차이, 소음의 종류, 그리고 사육환경에 따라 다양하게 나타날 수 있으므로 이를 고려한 전문가의 의견을 토대로 피해정도를 반영한다.

- 최대치의 적용 예 - 유·사산, 모견폐사, 자견압·폐사 등
- 평균치의 적용 예 - 성장지연, 수태율저하, 산자수감소, 육질저하 등

표 137. 진동에 의한 축종별 피해발생 예측율(안)

구분		진동크기(cm/sec)별 피해정도(%)			
		0.02~0.05	0.05~0.1	0.1~0.5	0.5~1.0
개	어미개 폐사	5~10	10~20	20~30	30이상
	강아지 압·폐사	5~10	10~30	30~40	40이상
	부상 성견 폐사	5~10	10~30	30~40	40이상
	유·사산	10~25	25~35	35~45	45이상
	성장지연	5~10	10~20	20~30	30~40
	수태율 저하	5~10	10~20	20~30	30~40
	산자수 감소	5~10	10~30	30~40	40이상

- (3) 개의 사육 여건에 따른 피해율 보정범위(안)
- 전문가의 의견에 따라 보정가능

X. 토끼

1. 사육현황 조사

가. 사육규모별 가구수

토끼 사육 가구수는 1990년에 대비 2007년 48% 감소하였다(그림.16). 지역별 사육 가구수는 전북(22.2%), 충북(17.7%), 충남(14.6%), 전남(12.7%) 순의로 나타났으며 전체 사육 가구수의 67.4%를 차지하였다. 토끼 사육 마리수는 1990년 이후 1999년까지 지속적으로 증가하다 2007년 다소 감소하였다. 지역별로는 경기(33.9%), 전북(21.2%), 충북(10.6%), 충남(10.1%)의 순으로 나타났으며 전체 사육 마리수의 76.1%를 차지하였다. 이는 경지지역이 500마리 이상의 대단위 사육장이 많기 때문이다.

그림 16 토끼 사육 가구수의 연도별 변화

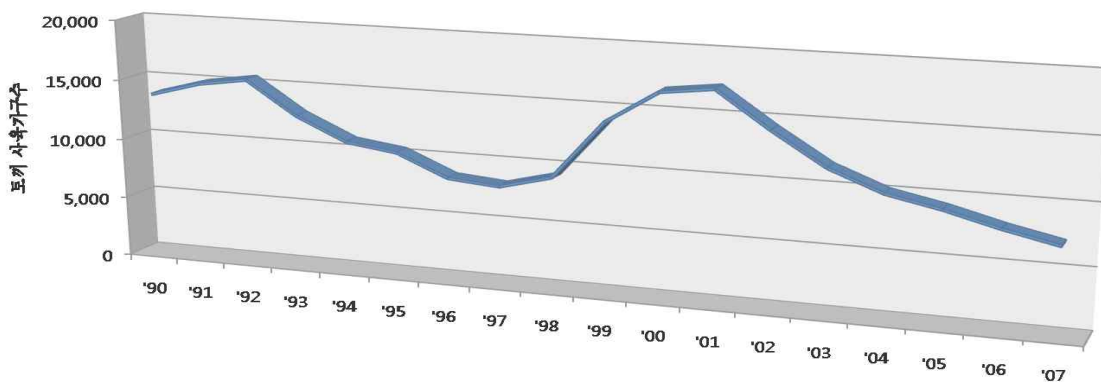
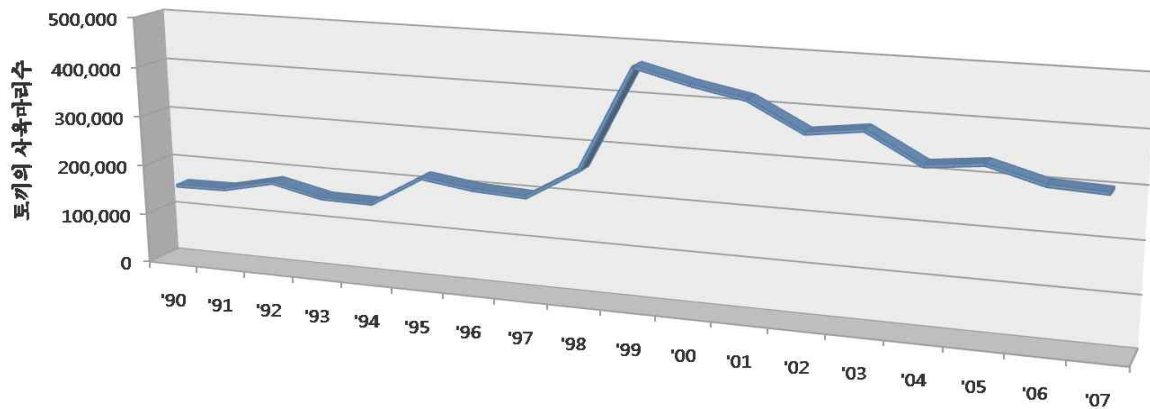


그림 17 토끼 사육 마리수의 년도별 변화



나. 생리적 특성

가) 토끼의 번식

(1) 집토끼는 생후 3~6개월, 산토끼는 7~9개월이면 성적으로 성숙을 하여 건강한 새끼를 낳을 수 있다. 그러므로 토끼가 번식에 적당한 시기는 생후 8개월이다. 토끼는 일년 내내 번식이 가능하며 번식에 적당한 기간은 1-3살 동안이다. 1~3년 동안 좋은 새끼의 수도 많고 건강한 토끼를 낳지만 3년이 지난 후에는 새끼의 수는 감소한다.

(2) 수컷은 4개월이면 고환에서 정자를 만들어 내지만, 7~8개월이 되어야 번식에 이용할 수 있다. 보통 작은 종은 큰 종보다 성숙이 빨라 작은 종 수컷은 3-4개월이면 성숙하고, 큰 종류는 9~12개월이 되어야 성숙하게 된다. 수컷은 5~6년 동안 정자를 만들어 번식할 수 있으며 수컷은 번식력이 왕성하여 주2~3회 교미를 할 수 있다.

(3) 암토끼의 1년에 최대 6회까지 임신할 수 있으나, 어미에게 너무 힘겨운 일이므로 일년에 3~4회가 적당하다. 수토끼의 경우는 너무 자주 교미를 시키면 수태율이 떨어지고 새끼수도 적어지므로 2~3일에 한 번씩 교미시키는 것이 적당하다. 교미를 피하는 시기는 털갈이 때나 무더운 여름철이다. 토끼의 평균 임신 기간은 평균 31일이다.

나) 유산

(1) 20-25%의 암컷은 교미 후 배란이 되지 않아 임신이 되지 않을 수 있다. 이외에도 번식기술의 부족, 유전적 요인, 선천성 결함, 부적절한 영양으로 인해서도 불임이 올 수 있다. 놀라거나 환경이 갑자기 변하여 스트레스를 받거나 하면 임신에 실패할 수도 있다.

(2) 번식과 관련된 가장 흔한 질병은 매독, 유방염, 자궁감염, 세균감염(파스튜렐라증), 임신중독증, 영양결핍 등이다. 야생 토끼는 집토끼에 비해 새끼를 적게 낳고 연간 태어나는 마리수가 더 적는데 이것은 유산, 짧은 번식 계절 때문이다.

다) 토끼 사육 방법

토끼는 주로 물, 건초, 야채, 들풀 등을 먹으며, 경우에 따라서는 과일애플, 파파야, 요구르트, 펠렛 등을 먹일 수 있다.

(1) 토끼 기르기 준비

2-3마리에 한 평(약 3.3평방미터) 정도의 면적으로 토끼집을 지으면 된다. 토끼집을 만들 수 없는 경우는 너비 90cm, 높이 45cm, 길이 61cm 정도의 상자를 이용하면 된다. 정면은 철망으로 안을 볼 수 있도록 하고, 바닥에는 짚이나 건초 등을 깔아 언제나 청결을 유지한다. 또 자동물병을 매달아 두어 물을 먹고 싶을 때 먹을 수 있도록 한다. 토끼집은 잘 건조되어 있으며 비가와도 물이 새지 않는 곳에 만드는데, 여름에는 바람이 잘 통하고 겨울에는 따뜻한 곳이 좋다.

(2) 토끼 돌보기

토끼는 골격이 섬세하고 약하므로 다치지 않도록 조심한다. 또 배설물이 다리나 배에 달라붙지 않도록 바닥을 깨끗하게 해 준다. 외출을 할 때는 목줄과 끈을 구입하여 끌고 다니면 편리하다. 케이지 안이 습하면 호흡기 질환이나 설사를 일으킬 염려가 있으므로 가능하면 건조하게 해주는 것이 좋다. 이가 너무 자라는 것을 방지하고 발톱을 갈도록 하기 위해 나뭇조각이나 단단한 장난감을 토끼집에 넣어 준다. 귀는 가끔 지저분한가를 점검하여 애완동물용 귀 세척제를 사용해 닦아 준다. 만약 귓속에서 심한 악취가 나거나 염증이 생기면 곧바로 병원으로 데리고 간다. 털이 긴 토끼는 빗질을 자주 해 주어야 털이 뭉치지 않는다. 토끼가 자신의 털을 먹게 되면 병에 걸릴 수도 있다. 털이 짧은 토끼는 굳이 빗질을 해주지 않아도 되지만 털갈이 등으로 털이 유난히 많이 빠질 때는 빗질을 해 주어야 한다. 특히 주의할 점은 귀는 토끼의 가장 민감한 부위이므로 세게 잡거나 잡아들어 올리거나 해서는 안 된다. 토끼를 잡을 때는 등을 잡고 들어 올려야 한다.

(3) 토끼 먹이 주기

(가) 에너지사료

토끼생산에는 고에너지가 필요하며 이러한 것은 곡류와 곡류부산물인 전형적으로 사용되어 왔다. 옥수수, 수수, 밀, 볏, 호밀, 귀리, 메밀 등의 곡류 등이 토끼사료로 사용되고 있다. 곡류 중에는 약간의 가공처리만으로도 소화율을 향상시킬 수 있는데, 예를 들어 옥수수는 거칠게 분쇄했을 시 소화율이 더욱 용이해진다. 밀기울과 말분 등의 밀부산물은 곡류 그대로 급여 하는 것보다 더 좋은 급원이 된다. 그러나 이러한 부산물들은 하리를 유발 하는 성질이 있으므로 사용량에 유의하여야 하며 섬유소가 적절히 함유되어야 할 시 경제적인 견지에서 어떤 사료자원을 사용할 것인가를 결정하는 요소가 된다.

(나) 단백질 사료

어분과 동물성 부산물 자원은 토끼사료의 단백질원으로 거의 사용하지 않는다. 그러나 여러 종류의 식물성 유실로부터 생산되는 유박류 사료는 많이 사용되고 있다. 토끼가 가장 선호하는 단백질 사료인 땅콩박은 좋은 단백질원과 에너지를 공급한다. 대두박, 맥주박, 해바라기박, 유채박, 호박, 야자박, 면실박 등이 각각 다른 양으로 상호 대체 가능하다. 단백질 중 아미노산 균형은 성장 중인 토끼에게는 대단히 중요하다. Rowett 연구소는 라이신과 메치오닌을 곡류와 땅콩박 주체사료에 첨가시 이유했한 새끼토끼 의 성장 속도가 개선된다고 하였다. 정상적인 성장에 있어서 최소한의 필요량은 사료 1kg당 메치오닌+시스틴 6.2g과 라이신 9.4g으로 밝혀졌다.

(다) 두과건초

두과건초는 아마도 토끼에 있어서 최상의 조사료이며 그중에서 알팔파 가 가장 많이 급여된다. 이 건초는 단백질이 풍부하고 기호성이 좋은 편이다. 교미에 사용되지 않는 수컷이나 비수유기의 암컷, 그리고 육성말기의 암토끼는 사료의 40%까지 두과건초를 배합할 수 있다. 두과건초는 영양소의 우수한 급원일 뿐만 아니라 토끼의 건강유지를 위한 용적과 섬유소를 공급하게 된다. 가장 널리 사용되는 두과건초는 알팔파, 크로바류, 야생완두, 싸리, 칩, 땅콩 등이 있다.

(라) 화분과 건초

전형적인 시판사료는 약 40%의 알팔파 분말과 두과건초 분말을 배합하고 있다. 그러나 가격적으로 적절한 시기와 균형된 토끼배합사료 배합시 양질의 화분과 건초를 종종 사료비용의 절약적 측면에서 사용될 수 있다. 이러한 화분과 건초에는 버뮤다그라스, 브롬그라스, 페스큐, 존슨그라스, 오차드그라스, 티모시, 라이그라스, 수단그라스 등이 있다.

(마) 청초

양질의 알팔파에서 부터 잔디까지 아주 다양한 종류의 청초가 토끼사료로 급여할 수 있다. 청초는 수분함량이 많고 용적이 크므로 안정성을 기하기 위하여 보충사료로 급여하는 것이 좋다. 많은 청초들이 영양가가 낮거나 독성을 지니고 있으므로 이러한 종류의 청초는 급여하지 않는 것이 바람직하다.

(바) 근괴류

뿌리나 괴경을 토끼사료에 첨가하는 것은 특히 신선한 청초가 없는 경우에는 유의하다. 이것들은 토끼가 매우 좋아하며 비타민과 광물질의 좋은 급원이다. 그러나 뿌리나 근괴류의 수분함량은 매우 높고(90% 정도) 단백질 함량(1-4%)은 매우 낮다. 그러므로 사료에 너무 많이 급여하면 다른 영양소의 결핍이 우려된다. 토끼는 근괴류를 더 좋아하므로 양질의 사료를 적게 섭취하게 되므로 체중의 1.5%로 제한하는 것이 바람직하다. 또한 임신 중인 토끼는 가급적 이런 뿌리나 괴경을 급여하지 않는 것이 좋다.

(사) 수엽류 및 수목류

종종 목질식물의 작은 가지류는 토끼에게 급여할 수 있다. 이런 자원들의 영양가는 만족

스럽지 못하나 토끼에게 저작감(씹는 느낌)과 약간의 섬유소를 공급 하는데 목적이 있다.

(아) 배합사료

현재 국내에서 생산되고 있는 육용용 배합사료는 조단백질 16% 이상, 조지방 2-2.8%, 조섬유 20% 이하, 칼슘 0.7% 이상, 인 0.4-0.52%, 조회분 123% 이하로 생산 보급되고 있다. 따라서 소규모 사육농가에서는 조사료 에 의존하거나 배합사료를 첨가 급여하기도 하며 다두 사육가는 전용배합 사료로 사육하고 있다. 사료급여량은 체중 4kg을 기준으로 할 때 섬유질 사료는 별도로 급여하고 1일 유지사료로 150g, 포유시는 230g이 적당하다. 사료급여 시스템은 수동식이 대부분이지만 앞으로 자동급여 시스템을 갖춰 노동력을 절감시키는 방안이 정착되게 될 전망이다. 토끼의 자동급여 기 개발보급이 지금까지 타가축에 비해 늦은 것은 규모의 영세성과 토끼 는 머리가 밖으로 나오게 되면 몸체가 빠져나올 수 있기 때문으로 자동 급여기에 대한 다각적인 연구가 뒤따라야 하기 때문이다.

(자) 사료첨가제

토끼사료에 첨가되는 사료첨가제로는 항콕시딕제(coccidiosstats), 항생물 질(antibiotics), 그리고 항산화제(antioxidants) 등 3가지로 분류할 수 있다.

1) 항콕시딕제 : 콕시딕 감염은 토끼에게 가장 잘 나타나는 기생충에 의 한 질병이다. 이 원생동물(protozoa)의 4종(species)들은 장내에 기생하고 반면에 다른 종들은 간에 침투한다. 장내 기생하는 원충은 하리, 체중감소를 일으키고 때때로 폐사에 이르게 한다. 토끼에 있어서 대부분의 병원성 원충은 간에 기생하는데 장내를 통하여 들어가서 담즙관을 거쳐 간에 이른다. 이 원충이 치명적인 상태까지는 아니라도 간의 손상을 회복할 수 가 없다.

내장형(intestinal form) 또는 간형(liver form) 콕시딕에 대한 치료는 설파퀴녹살린(sulfaquinoxalin)을 (1) 음수에 0.04% 희석시켜 14-30일 투여하거나 (2) 사료에 0.025% 첨가하여 20일 동안 급여하는데 8일마 다 2일간 휴약한다. 식욕으로 이용할 토끼라면 도살 10일 전에 항콕시딕제를 사용하지 않아야 한다. 그러나 대부분의 토끼사육자들은 한 종류의 단미사료나 2종류의 단미사료만을 급여하므로 사료에 항콕시딕 제를 첨가하는 것 은 실용적인 방법이 아니기 때문에 음수를 통한 투 여방법을 이용시 약제를 제거시에는 단순히 음수를 바꿔줌으로서 쉽게 시행할 수 있다.

2) 항생물질 : 때로는 여러 가지 축종사료에 소량의 항생물질 (antibiotics) 을 첨가시 성장촉진 효과를 보게 된다. 옥시테트라사이클린(oxytetracycline) 은 사료 톤당 10g을 사용하는 사료첨가제로서 성장촉진 및 사료효율 개선을 하는 것으로 미국의 FDA(Food and Drug Administration)에서 승인된 것 중의 하나이다.

3) 항산화제 : 항산화제가 사료에서 지방의 자동산화(autoxidation)에 기 인된 부패를 방지하기 위하여 토끼사료에 첨가할 수 있다. 또한 비타 민 E는 효과적인 천연 항산화제 이다. 다른 가축들의 사료구성과 비교 할 때 토끼사료는 상대적으로 지방함유량은 낮으 나 사료에 항산화제 를 첨가시 부패로부터 보호하고 사료의 저장기간을 증가시킬 수 있

다.

(차) 자급사료

토끼는 자급사료를 최대한 활용할 수 있는 가축으로 야초류에는 질경이, 쑥, 명아주, 씬바귀, 칩 등 여러 가지가 있고 고구마덩굴, 당근잎, 양배추잎, 채소류와 빵잎, 아카시아잎, 싸리잎, 떡갈나무잎 등 나뭇잎도 잘 먹는다. 또한 클로버, 알팔파, 호맥, 오차드글라스, 옥수수 등 청예목초도 훌륭한 자급사료이다. 아울러 쌀겨, 밀기울, 보릿겨, 수수겨 등의 겨류와 대두박, 임자박, 채종박 등의 깻묵류, 고구마, 감자, 돼지감자, 무, 당근 등의 근채류, 도토리, 상수리 등의 열매류 등 토끼사료의 이용도는 매우 넓다.

이밖에도 싸래기, 땅콩껍질, 굴껍질, 맥주박, 비지, 어분 등도 훌륭한 사료로 사육농가는 자급사료를 최대한 활용할 수 있다. 사료배합은 클로버, 아카시아잎, 산야초, 칩덩굴, 무잎 등 청초 70-80%, 쌀겨, 보릿겨, 밀기울 등 열량먹이를 10-15%, 무기물 0.5%를 기본으로 배합하면 된다.

한편 자가배합이 아닌 경우 양토 배합사료를 기본으로 하고 이용가능한 조사료를 첨가하면 바람직하다.

라) 토끼의 사양관리

양호한 영양과 합리적인 경영을 위해서 성장기의 토끼는 사료요구율이 2.8-4.0수준이어야 한다. 대부분의 토끼 사육자는 육용토끼는 시판시까지 약 4.5kg의 사료를 필요로 한다. 이러한 양은 교미에서 이유시까지 어미에 의해 소비되는 사료량을 포함시킨 양이 된다. 수유중인 암토끼, 그리고 토끼새끼, 수컷, 그리고 성숙한 암토끼 등을 포함시켜 평균 사료요구율은 4.5 : 1 ~ 5 : 1 정도가 된다. 토끼는 생산능력에 따라 사료를 급여해야 하며 수유중인 암컷은 임신중이나 비수유기의 암토끼보다 더 많은 양의 사료량이 필요하다.

(1) 유지시의 사양

육류생산용으로 사육하지 않을 경우 유지를 위한 사료를 급여해야 한다.

사료는 토끼의 건강을 정상으로 유지하기에 알맞은 영양소를 공급해야 하는데 자유급이시는 양질의 두과목건초에다 광물질을 공급하고 비수유기 암컷과 교배시키지 않은 숫토끼에는 그렇지 않아도 유지에는 가능하다.

만약 두과목건초가 질이 좋지 못하거나 풍화된 건초를 급여해야 할 때는 곡류에다 단백질 사료를 혼합하거나 곡류 펠릿사료를 별도로 급여해야 한다. 교배빈도가 많은 숫토끼는 보다 많은 양의 사료를 급여해야 한다. 체중 3.5kg인 토끼에 있어서 110-140g의 균형잡힌 펠릿사료나 또는 양질의 두과목건초와 60g정도의 균형잡힌 펠릿사료라면 충분하다.

(2) 임신기의 사양

교배직후에는 사료량이 유지량 수준이어야 한다. 영양수준을 증가시키기 전에는 반드시 임신되었는가를 확인해야 하는데, 이는 비임신시 지나치게 체중이 증가하기 때문이다. 최대의 영양소 요구량은 임신후기이며 대부분의 토끼사육자들은 건초만을 급여할 경우 야기될 수 있는 질병과 영양문제를 최소화하기 위하여 시판용 펠릿사료를 임신중의 암토끼

에게 급여하는 실정이다. 임신중의 암컷에게는

(가) 암컷이 수유중이 아니라면 매일 110-150g의 시판사료를 임신시작기부 터 분만전까지 사료의 에너지 수준에 따라 적당히 공급한다. 일반적으로 고에너지사료에 비하여 저에너지사료를 많이 급여해야 한다.

(나) 분만 1-2일전부터 암토끼는 사료양을 적게 섭취하는데 이에 따라 사료양을 줄여 급여해야 한다.

(3) 수유기의 사양

수유기는 매우 높은 영양수준을 필요로 한다. 균형된 펠렛사료나 양질의 건초를 혼합시켜 에너지와 단백질의 필요량을 충족시켜 준다. 분만후 며칠 동안은 점진적으로 급여량을 증가시켜 충분한 양이 되도록 급여한다. 수유 중 암컷은 자유급여를 실시하여 어린새끼를 이유하였을 때는 유지를 위한 사료를 급여해야 한다.

(4) 육성기의 사양

중간크기의 육성토끼는 양질의 건초를 자유채식 시키도록 하고 펠렛사료를 1일에 60-110g을 보충해 급여하는데 만일 번식용으로 사육해야 할 경우는 알팔파 펠렛 95%(15-16% 단백질)와 식염 1% 사료를 급여할 수 있다. 어린 암컷과 수컷들은 비만되지 않도록 급여해야 하는데 비만한 토끼는 번식장애를 일으킬 수 있기 때문이며 또한 경제적으로 낭비이기 때 문이다.

(5) 어린토끼의 사양

분만시나 분만직후 어미가 폐사할 경우 사육자는 그 새끼에게 적절한 사료를 급여해야 하는데 만일 최근에 새끼를 분만할 어미토끼가 있다면 새끼토끼를 양자로 보내 사육시킬 수 있다. 이 방법은 새로 태어난 각 새 끼를 사육자가 직접 사료를 급여하는 것보다 실용적이다. 그러나 이것이 가능하지 못할 경우 사육자는 다음과 같은 방법을 사용할 수 있다.

(가) 첫 2 주 동안 소나 염소의 젖 또는 시판우유 대체품을 체온정도로 가열 시킨 후 점적병이나 인공포유병을 이용하여 급이 시킨다. 어린새끼의 눈은 약 10일 경과 후 뜨게 된다.

(나) 위의 시기가 지나면 청초나 롤링한 귀리같은 고체사료를 우유에 타서 급여하는데 이것은 장기의 발육을 촉진시킨다.

(다) 새끼가 약 17일 정도일 때 물통의 물을 먹을 줄 알고 양질의 성장용 배합사료를 소량씩 급여할 수 있다.

(라) 점진적으로 고체사료량을 증가시킨다.

다. 생산 원가 분석

토끼는 아직까지 산업화된 동물이 아닐 뿐만 아니라 소규모 또는 개인이 육성하기 때문에 정확한 생산원가에 대한 통계 분석을 하기가 어려운 실정이다. 따라서 각 농장 및 개인의 상황에 맞추어 전문가의 견해와 증빙 자료를 분석하여 각각의 경우별로 산정한다.

- 간접 자료 : 사료 거래 내역서, 약품거래 내역서, 전기·수도세 내역서 등

2. 소음진동으로 인한 피해의 인과관계 규명

가. 소음·진동 수준에 따른 영향(반응 정도) 및 피해 정도 조사·분석, 인과관계 규명

- 경기도 포천의 농장을 방문하여 농장 옆 도로 공사로 인한 소음 및 진동으로 인한 피해로 성토 및 자토의 폐사, 모토의 유사산 및 폐사가 일어 날 수 있음을 확인 하였다.
- 작은 걸음 소리 및 익숙하지 않은 소리에 굉장히 민감하게 반응하는 것을 확인하였고 따라서 다른 축종에 비해 소음 및 진동의 피해가 더 클 것으로 사료되나 과학적 인과관계를 입증하기 위해서는 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

3. 토끼에서 배상액 산정기준의 합리적 조정(안)

가. 기존의 배상액 산정방법

가) 평가요소의 기준

다음과 같은 객관적 자료를 확인하여 평가 요소를 검토한다.

- 총 사육두수, 수태두수, 육성두수
- 번식 기록 : 임신 현황(X-ray 와 초음파 검사기 진단) 및 개체별 수태월령, 평균 생산 자토수 및 이유 자토수 기록부
- 전염병 유무 및 생식기 질환 유무 등
- 축산물거래내역서 : 농협 및 납품처 발행, 출하두수를 통해 사육규모 예측 가능(대단 위 사육건의 경우)
- 기타 축주가 제출하는 사진 자료 등 : 전문가의 자료로 활용

<수태율의 저하>

- 수태율감소(평균수태율)
- 유사산(평균분만율)
- 산자수감소(평균생산자수)
- * 참고사항
- 상시모토수
- 평균수태율, 평균분만율, 평균생산자수
- 무발정두수, 발정지연두수, 불임두수

<토끼 폐사>

- 포유자토 압폐사(평균이유자토수)
- 이유후 자토의 압폐사(평균출하두수)
- 모토편사(평균모토편사율)
- * 참고사항
- 평균분만복수(평균생산자수)
- 평균이유복수(평균이유자토수)

<성장지연>

- 포유자토(평균이유일령, 평균이유체중)
- 이유후 자토(평균출하일령, 평균출하체중)
- * 참고조사사항

- 평균이유일령, 평균이유체중
- 평균출하일령, 평균출하체중
- 사료구매량

<사육 방법의 적정성 및 사육환경의 적합성>

- 전문가의 의견(사료, 사육공간, 위생, 백신, 구충 등)
- 동물 보호법 제 6조 제 7항에 따른 동물의 사육.관리방법 등에 관한 사항

나) 토끼의 피해배상액 산정 기준

(1) 수인한도

- ‘소음에 의한 가축피해 평가방안에 관한 연구(2001)’에서 제안한 기준을 유지하되, ‘환경 피해평가방법 및 배상액 산정기준의 합리적 조정방안 연구(2007)’에서 제안한 진동영향을 추가

표 138. 수인한도

토끼피해현황	평가방법	피해인정기준	비 고
폐사, 유산, 사산, 압사, 부상 등	LAm _{ax}	- 소음 : 60 dB(A) - 진동 : 57 dB(V) (0.02cm/sec)	
생산성저하, 성장지연, 산자수감소, 육질 및 품질저하 등	LAeq, 5min		

* 사육환경, 소음발생 특성, 배경소음 등에 대한 신중한 검토를 거쳐 피해 발생여부를 평가하여야 함

(2) 배상액 산정기준(안)

- 소음·진동이 중복하여 피해 인정기준을 초과하는 경우, 주된 피해 인정기준의 피해발생률에 최대 25%까지 가산할 수 있음

표 139. 토끼 예상피해액 산정식(안)

현황		예상 피해액 산정식
토끼	모토편사	폐사모토투수×어미토끼가
	자토평·폐사	(자토평·폐사두수 - 평균 폐사자토투수)× 자토투가
	부상 성토편사	폐사율 × 폐사 성토투수 × 성토투가
	유·사산	(피해유·사산율-평균유산율)×평균산자수×45일령 자토투가 -45일령까지 관리비
	성장지연	이유후자토투두수×성장지연율×일당사육비×피해기간
	수태율저하	가임모토투수×평균산자수×수태율감소율×자토투가 ×피해기간 중 발정횟수
	산자수감소	임신모토투수×평균산자수감소율×평균산자수×자토투가×피해 기간 중 발정횟수

- 최대치의 적용 예 - 유·사산, 모토편사, 자토평·폐사 등
- 평균치의 적용 예 - 성장지연, 수태율저하, 산자수감소, 육질저하 등

표 140. 소음에 의한 가축별 피해발생 예측율(안)

dB 현황		60~70	70~80	80~90	비고
토끼	모토편사	20~30%	30~40%	40%이상	70이하로 단순화함으로써 지나친 분쟁의 소지를 없앴
	자토평·폐사	15~25%	25~35%	35%이상	
	유·사산	20~30%	30~40%	40%이상	
	성장지연	15~25%	25~35%	35%이상	
	수태율 저하	15~25%	25~35%	35%이상	
	산자수 감소	15~25%	25~35%	35%이상	
	부상 성토편사	15~25%	25~35%	35%이상	

위 표는 실질적인 피해량 산출이 불가능할 경우 또는 예상 피해량을 예측해야 할 경우에 한하여 적용

- 폐사, 유·사산, 압사, 부상 등의 피해유형에는 최고소음도(L_{max})를, 생산성저하, 성장지연, 산자수 감소 등과 같은 피해유형에는 등가소음도(L_{eq})를 채택하여 적용한 것임.
- 토끼의 경우 임신 중 유사산을 하게 되면 대부분의 경우 모토투 폐사함으로 자토투의 유사산 및 모토투의 폐사는 유사한 피해정도로 봐야 할 것임.
- 이유 자토투의 경우 소음으로 인해 놀란 모토투의 움직임에 의해 폐사를 일으킬 수 있으며 이 이유 후 자토투의 압사·폐사의 경우 소음에 의해 놀라 서로 민감하게 움직이다 부상을 당

하거나 사육장에 부딪쳐 발생한 부상으로 인해 폐사할 수 있으므로 전문가의 의견을 반영하여 피해율을 가감 할 수 있다.

- 토끼의 경우 소리에 매우 민감함으로 배경 소음이 없다가 생기는 작은 소음에도 민감하게 반응하고 이러한 반응도중 토끼 사육장에 부딪치거나 성토 끼리 부딪쳐 부상을 입고 이로 인한 폐사가 가능하기 때문에 사육환경과 사육방법을 고려한 전문가의 피해율을 가감할 수 있다.

표 141. 진동에 의한 축종별 피해발생 예측율(안)

구분		진동크기(cm/sec)별 피해정도(%)			
		0.02~0.05	0.05~0.1	0.1~0.5	0.5~1.0
토끼	모토편사	25~35	35~45	45~55	55이상
	자토 압사·편사	25~35	35~45	45~55	55이상
	부상 성토 편사	5~10	10~30	30~40	40이상
	유·사산	25~35	35~45	45~55	55이상
	성장지연	10~20	20~30	30~40	40~50
	수태율 저하	10~20	20~30	30~40	40~50
	산자수 감소	5~10	10~30	30~40	40이상

(3) 토끼의 사육 여건에 따른 피해율 보정범위(안)

- 전문가의 의견에 따라 보정가능

제 5장

닭 등 조류의 소음·진동 피해

I. 가축별 지역별 가축사육 현황 자료조사

1. 사육현황조사

우리나라의 닭사육 현황은 전국적으로 4,238가구(농장)에서 1억 6948만수가 사육되고 있다. 분기별로 비교해 보면 1, 3, 4 분기는 대략 1억 2천여만수가 사육되고 있으나, 2 분기에는 여름에 삼계닭의 수요가 증가하여 일시적으로 사육마리수가 증가하였다. 이는 매년 유사한 경향을 보이고 있다. 사육 규모별로 분석해 보면 농가수는 1-3만수규모가 1,200-1,500 농가로 가장 많으나, 전체 사육마리수에서는 대규모 농장(5만수 이상)에서 사육마리수는 6천100만수에서 9천300만수까지 높게 나타났다. 이러한 현상은 과거 10년 전에 비해 농장규모가 대규모화 되고 기업형 전문 양계장이 늘어나면서 나타나는 현상으로 생각된다.

지역별 사육 분포는 대도시에서는 사육마리수는 미미한 실정이다. 이는 사람이 거주하는 인접지역에서 양계장을 운영하면 환경적인 문제가 발생할 수 있고, 지가가 상대적으로 높기 때문에 경영비가 높아지기 때문으로 사려 된다. 다른 지역을 살펴보면 경기와 충남에서 2천 3백만수에서 3천 6백만수까지 사육하고 있는 것으로 나타났으며, 전남, 전북, 경북 지역에서 1천 3백만수에서 2천 8백만수까지 사육하는 것으로 나타났다. 기타 지역에서는 대략 5백만수 미만으로 사육마리수가 적은 것으로 나타났다.

표 142. 닭의 사육현황

(단위 : 마리, 가구)

시도별 (가구)	규모 (천수)	2008 3/4		2008 4/4		2009 1/4		2009 2/4	
		가구 수	마리수	가구수	마리수	가구수	마리수	가구수	마리수
전국	합계	3,331	120,434,400	3,196	119,783,943	3,650	136,761,370	4,238	169,482,900
	<10	484	3,001,209	458	2,918,772	496	3,117,849	453	2,847,744
	10~30	1,310	24,686,654	1,221	22,886,859	1,367	25,692,849	1,505	28,572,525
	30~50	830	31,306,948	799	30,062,184	927	34,623,153	1,183	44,729,309
	>50	707	61,439,589	718	63,916,128	860	73,327,519	1,097	93,333,322
경기	합계	751	28,826,141	724	28,295,292	836	32,902,558	889	36,321,425
강원	합계	134	4,303,861	117	4,153,971	137	4,610,386	156	5,271,110
충북	합계	247	8,974,889	221	8,225,858	270	9,816,692	315	13,168,002
충남	합계	589	23,266,469	529	21,397,602	604	24,562,919	758	31,214,988
전북	합계	343	13,946,480	399	16,213,793	532	21,649,754	672	28,386,492
전남	합계	270	11,587,251	258	12,043,000	279	12,946,002	369	18,918,701
경북	합계	657	19,730,135	609	18,972,221	604	18,695,493	670	22,618,758
경남	합계	214	6,598,185	218	7,198,040	252	8,299,324	256	8,848,966
제주	합계	47	1,173,890	52	1,320,001	60	1,430,275	58	1,465,200

닭의 사육현황을 산란계와 육계로 나누어 살펴보면 (표142)에 나타나 있다. 전국적으로 산란계는 1,709 가구(농장)에서 6천 1백만 수가 사육되고 있으며, 육계는 2,249 가구(농장)에서 거의 1억 수가 사육되고 있다. 또한 사육 규모별로 분석해보면 산란계는 1-3만수 규모의 농장이 가장 많으나 사육마리수는 5만수 이상의 대규모 농장에서 전체의 53%인 3천 5백만수를 사육하고 있다. 그러나 육계는 산란계와는 달리, 3만수 이하의 소규모

농장보다는 3만 - 5만수 이상의 중대형 농장에서 농장수가 많이 분포되어있으며, 3만 -5만수 규모에서는 31.8%가 사육되고 있으며, 5만수 이상의 규모에서는 전체의 55.5% 이상이 사육되고 있다. 이는 양계업이 대규모화되면서 산란계 보다는 육계에서 기업형으로 사육하고 있는 추세이다.

닭의 사육현황을 지역별로 분석해 보면 대도시 근교보다는 지방에서 여전히 대부분 사육하고 있다. 그러나 산란계와 육계의 사육지역이 약간 다르게 나타나고 있다. 산란계는 여전히 경기, 충남, 경북에서 1천만수에서 1천 7백만수 수준으로 사육하고 있으나, 육계는 경기와 경북에서 보다는 전남과 전북에서 가장 많은 2천2백만수 이상을 사육하고 있다.

표 143. 산란계:육계의 시도/사육규모별 가구수 및 마리수 (2009년 6월 1일, 통계청)

시도별	사육규모 별	산란계		육계	
		가구수	마리수	가구수	마리수
전국	합계	1,709	61,143,448	2,249	99,982,510
	<10	353	2,229,434	85	491,610
	10~30	749	13,265,305	581	12,102,971
	30~50	290	10,658,177	832	31,862,909
	>50	317	34,990,532	751	55,525,020
경기	합계	397	17,636,368	436	17,101,177
강원	합계	87	3,201,150	68	2,012,830
충북	합계	107	3,454,866	190	9,020,509
충남	합계	216	9,966,703	438	18,439,070
전북	합계	136	3,303,238	459	22,778,864
전남	합계	110	4,095,941	251	14,443,760
경북	합계	433	12,331,788	228	10,037,470
경남	합계	150	5,092,006	100	3,582,860
제주	합계	31	911,800	27	539,300

표 144. 연도별 축산물 경영비 및 생산비 (2009년 6월 1일, 현재, 통계청 자료)

비목별		2007	2008
계란	경영비(원/10개)		1,101
	생산비(원/10개)		1,155
육계	경영비(원/kg)		1,049
	생산비(원/kg)		1,097

지난 2년 동안 양계업의 경영비와 생산비를 비교한 내용이 (표143)에 나타나 있다. 2007년에 비하여 2008년에 경영비와 생산비는 29.4%에서 32.1%정도 늘어났다. 이는 전체적인 경기악화로 사료비와 기타 재료비 항목의 상승이 주원인으로 파악되고 있다.

표 145. 연도별 축산물 생산현황 (2009년 6월 1일, 현재, 통계청 자료)

축종별		2007	2008
산란계	산란율(%)	72.3	75.1
	계란생산량(개/수)	264	274
육계	판매시 체중(kg)	1.4	1.47
	일당증체량(kg/일)	39.3	41.6
	사육일수(일)	35.6	35.3
	육성률(%)	93.8	94.2

양계업의 생산성 비교는 (표145)에 나타나있다. 전체적으로 생산성은 2007년에 비하여 2008년에 현저하게 향상되어 수익성 향상에 기여하게 되었으나, 기타 비용등의 증가로 경영수지는 크게 향상되지 못하고 있다. 산란계에서 산란율은 2.8% 증가하였으며 계란 생산량은 3.8% 증가하여 산란계의 생산지수는 크게 향상되었다.

표 146. 연도별 축산물 수익성 (2009년 6월 1일, 현재, 통계청 자료)

축종별	구분별	2007	2008
산란계(원/수)	조수입	21,001	31,137
	소득	-1,786	36
	순수익	-3,009	-1,443
육계(원/수)	조수입	1,519	1,986
	소득	282	440
	순수익	213	370

양계업의 수익성 비교는 (표146)에 나타나 있다. 산란계의 순수익은 2007년에 -3,009원에 비하여 2008년에 -1,443원으로 향상되기는 하였으나 여전히 적자를 면치 못하고 있는 실정이다. 그러나 육계의 순수익은 2007년에 213원에서 2008년에 370원으로 크게 향상되었다. 이러한 산란계와 육계의 차이는 계란의 가격은 상승하지 않은 반면에 계육의 소비가 증가되면서 육계의 가격이 높아진 것으로 사료된다.

표 147. 양계 배합사료 생산실적 (M/T) (2009년 6월 1일, 현재, 통계청)

축종별	합계	양계
2000	14,932,221	3,866,969
2001	14,773,669	3,873,545
2002	15,601,679	4,053,177
2003	15,257,131	3,907,482
2004	14,751,062	3,836,210
2005	15,079,579	4,203,365
2006	15,474,981	4,267,345
2007	16,148,214	4,403,051
2008	16,130,940	4,285,756

표 148 기타 조류 사육현황 (농림부 가축사육통계, 2007)

항 목	05. 12월말 (B)		06. 12월말 (A)		전년말대비(B/A)	
	사육호수	사육두수	사육호수	사육두수	사육호수	사육두수
	호	두	호	두	%	%
오리	8,921	8,388,747	8,456	9,386,190	95	112
칠면조	946	15,564	899	11,289	95	73
거위	1,573	16,357	1,277	15,639	81	96
메추리	176	9,889,743	197	12,423,057	112	126
관상조	432	221,529	545	190,713	126	86
타조	404	6,201	302	3,695	75	60
평	260	738,210	286	636,169	110	86

기타 조류의 최근 통계는 (표147) 에 나타난 바와 같이 2005년과 2006년의 자료이다. 오리 사육마리수는 2006년에 8,456호에서 9백여만수가 사육되고 있어 전년대비 사육호수는 5% 감소하였으나 사육마리수는 12% 증가하였다. 또한 메추리는 전년대비 26% 감소하였으나, 다른 조류는 대부분 감소하였다. 이러한 결과는 칠면조와 타조에서 두드러지게 나타났는데, 일시적으로 호황을 누리기는 하였지만 소비자들의 인식 부족과 오랜 식생활 여건으로 기호식품으로 받아들여지지 않기 때문으로 판단된다.

2. 생리적 특성 및 사양관리 (축산과학원 자료)

가. 쾌적 온도와 사육 적온

육계사육에 있어서 닭의 체내에서 일어나는 생리현상이 가장 원활하게 이루어지고 항상성을 유지하는 기능이 무리 없이 이루어지는 온도, 즉 생리적으로 가장 스트레스가 적은 온도로서 임계온도와 고온한계점 사이의 온도를 쾌적 온도대 또는 열적중성권이라고 한다.

쾌적 온도대 에서는 닭은 물리적인 조절에 의하여 체온을 유지한다. 즉 고온에서는 피부 가까이에 있는 혈관이 확장되어 방사, 대류, 전도, 증산 등에 의해 체열의 방산이 촉진되면서 체온이 조절된다. 저온에서는 표피에 있는 혈관이 수축하여 혈류량을 감소시키기 때문에 방산에 의한 열의 손실이 적어지며, 환경온도가 좀 더 낮아지면 몸을 움추려서 체표면적을 줄인다.

한편 기온이 지나치게 낮아지면 물리적 조절만으로는 체온을 유지하지 못하게 되며, 이 때는 체내 축적에너지를 분해하여 정상체온을 유지하거나 또는 체내 대사율을 높여 정상체온을 유지하는데, 이와 같은 작용을 화학적 조절이라고 하며, 이것은 저온하에서 체온을 유지하는 중요한 수단이다. 그리고, 이 화학적 조절을 하게 되는 온도조건에서는 결국 사료에너지가 낭비되고 생산에 이용되는 비율이 적어지게 된다.

그러나 실제 육추에서는 쾌적온도대 보다 낮은 온도를 유지시킨다. 일반적으로 육추 적온대는 병아리의 생리적인 열적중성권보다 낮지만 조금씩 온도를 내리면 병아리의 체온조절 기능 발달을 촉진시켜 튼튼한 병아리로 키우고 연료비를 절약하는 의미도 있다.

나. 환경온도와 닭의 생산성

환경온도가 산란능력에 미치는 영향은 20℃에서 산란율과 1일1수당 산란량이 가장 높고, 환경온도가 이보다 높거나 낮으면 산란율이나 산란량이 감소된다. 또 난중은 저온의 영향을 크게 받지 않으며 0~20℃에서는 큰 차이 없이 24℃ 이상이 되면 현저하게 감소하기 시작한다.

환경온도가 낮을 때는 유지에너지요구량이 많기 때문에 사료섭취량이 증가하게 되며, 반대로 환경온도가 높아지면 사료섭취량은 감소하는데, 이와 같은 환경온도의 변화에 따른 사료섭취량의 변화는 일정하지 않고 추울 때 보다 더울 때 더 심한 변화를 나타낸다. 대체로 20℃ 이하에서는 환경온도가 1℃ 떨어짐에 따라 사료섭취량은 약 1%씩 증가하게 된다. 즉 계사내의 온도가 10℃로 내려가면 적온인 20℃에 비하여 사료섭취량이 약 10% 증가하게 되고 5℃로 내려가면 약 15%의 사료를 더 섭취하게 된다.

표 149. 환경온도와 산란능력

환경온도(℃)	산란율(%)	난중(g)	1일1수당 산란량(g)
0	62.0	55.5	34.4
4	71.5	56.6	40.5
8	79.0	57.0	45.0
12	84.5	56.8	48.0
16	88.0	56.3	49.5
20	90.0	55.5	50.0
24	89.5	54.2	48.5
28	87.0	53.1	46.2
32	83.0	50.8	42.2
35	79.5	48.1	38.2

다. 계사의 보온대책

계사의 단열수준은 보온과 환기에 있어서 절대적인 변수가 되며 계사 건축시 가장 중요시해야 할 부분이다. 그러나 우리나라 계사의 대부분은 단열시설이 미비된 개방계사이므로 겨울철 보온에 많은 문제점을 가지고 있으며, 특히 지붕과 벽면을 통하여 전체 열의 대부분이 손실되므로 단열재를 시공하여 열의 손실을 방지해야 한다.

단열재를 시공하는데 있어서 어떤 종류의 단열재를 얼마의 두께로 설치해야 하는가는 지붕과 천정 및 벽의 적정 단열치(R치)를 기준으로 하는 것이 좋다. 그러나 여름철에는 지붕과 천정의 단열치가 4, 벽의 단열치는 2정도면 되지만, 겨울철에는 지붕과 천정의 단열치가 12~14, 벽의 단열치는 8~10정도는 되어야 하므로 계사의 단열재 설치는 겨울을 기준으로 해야 할 것이다.

지금까지 주로 사용되고 있는 단열시공방법으로는 완전계사형태의 경우 시멘트블럭, 이중벽 설치, 단열재 시공 등에 의한 방식이 사용되고 있으며 개방식 간이계사의 경우에는 보온덮개를 주로 사용하고 있다.

표 150. 계절별 적정 단열치(R치)

구 분	지붕과 천정	벽
여 름	4	2.0
봄·가을	8	2.5
겨 울	12~14	8~10

라. 환기관리

(1) 계사내 유해가스

신선한 공기는 질소 78~79%와 산소 20~21% 및 기타 1%미만으로 구성되어 있다. 계사 내에서 닭에게 나쁜 영향을 미치는 가스에는 탄산가스, 일산화탄소, 황화수소, 암모니아

가스 등이 있으며, 이들 가스는 닭의 생산성을 저하시키고 일정수준 이상을 초과하면 닭의 생명을 위협하게 된다.

표 151. 닭의 호흡시 공기성분의 변화

구 분	산 소(%)	질 소(%)	이산화탄소(%)
마실 때(A)	20.96	79.03	0.03
내뿔을때(B)	20.36	79.11	0.53
차이 (A-B)	-0.60	-0.08	0.50
신선한 공기	20~21	78~79	1(기타포함)

탄산가스(CO₂)는 계사를 밀폐시켰을 경우 가장 먼저 문제가 되는 가스로서 탄산가스가 증가하면 초기에는 생리활동을 감퇴시키고 닭을 피로하게 하며 심한 상태가 지속되면 치사에까지도 이르게 되는데 실제로 계사 내에 1%이하가 되도록 해야 한다.

표 152. 계사내 가스의 한계수준

구 분	치 사 수 준	실 제 허 용 수 준
이산화탄소(CO ₂)	30%이상	1%이하
메탄가스(CH ₄)	5%이상	5%이하
황화수소(H ₂ S)	500ppm이상	40ppm이하
암모니아가스(NH ₃)	500ppm이상	25ppm이하
산소(O ₂)	6%이하	

일산화탄소(CO)는 난로를 이용해서 계사 내에 난방을 할 경우 불완전연소에 의하여 발생하는 가스로서 색깔이나 냄새가 없기 때문에 일산화탄소의 축적을 감지하기 어렵고, 과량의 일산화탄소는 인축을 치사케 한다.

황화수소(H₂S)는 계분이 분해되어 발생하는 가스로서 매우 유독하다. 이 가스는 색이 없으며 공기보다 무겁고 습기에 쉽게 용해되는데 냄새의 특성은 썩은 계란 냄새를 풍긴다. 실제로 0.03ppm 수준이면 사람이 냄새를 감지 할 수 있으며 계사 내에 40ppm이하가 되도록 한다.

암모니아가스(NH₃)는 자극성이 강하고 무색이며 공기보다 가볍지만 공기중인 습기에 용해되어 닭의 위치에 머물면서 호흡기 점막에 염증을 일으켜 호흡기질환 또는 타질병의 원인이 된다. 일반적으로 관리자가 계사 안에 들어섰을 때 암모니아 가스를 느낄 수 있는 수준은 8~10ppm 정도이며, 25ppm이상에서는 뉴켓슬병(ND), 전염성 후두기관염(ILT), 만성호흡기병(CRD), 전염성기관지염(IB), 곰팡이성 폐렴 등의 각종질병에 대한 저항성이 지극히 약화되고 사료섭취량의 감소에 따른 생산성 저하가 두드러지며, 50ppm이상에서는 상당한 정도의 생산성 저하는 물론 음수량이 증가되고 폐사율이 급증하게 된다.

(2) 환기요구량

닭은 주령이 경과함에 따라 호흡량과 배분량이 많아져서 탄산가스나 암모니아가스 등의 유해가스가 많이 발생하고 먼지도 많아지며 세균수도 증가하기 때문에 환기량도 점차

많아져야 한다. 그러나 온도를 맞추면 환기가 나빠지고 환기를 시키면 온도가 떨어지는 상반된 문제 때문에 환기대책은 온도와 습도 및 환기를 동시에 고려해야 하며, 특히 겨울철에 실온유지 때문에 환기를 하지 못할 경우에는 실내를 가온하여 건조시킴으로써 내외 온도차에 의한 환기효과를 기대할 수 있다.

실제로 닭에 필요한 환기량은 계사의 단열수준, 외기온도 및 습도, 닭의 체중 및 수용마리수에 따라 각기 다르다. 외기온도에 따른 계사내의 환기량은 다음의 식으로 구할 수 있다.

$$\text{필요환기량(CFM)} = 0.0264 \times (1.8 \times \text{외기온도} + 32) \times \text{평균체중} \times \text{수용마리수}$$

여기서 외기온도는 °C, 평균체중은 kg이며, 상대습도는 30~60%범위에 있을 때 이다.

예들 들어 외기온도 5°C, 평균체중 1.5kg, 사육마리수 5,000수 일 때

$$\text{필요환기량(CFM)} = 0.0264 \times (1.8 \times 5 + 32) \times 1.5 \times 5,000 = 0.0246 \times 41 \times 7,500 = 8,118$$

이와 같이 요구되는 환기량은 여러 가지 요인에 의해 영향을 받게 되므로 계사에 환기시설을 설치할 경우에는 환기량을 조절할 수 있어야 한다.

표 153. 환경온도와 생체중에 따른 환기요구량 (단위 : CFM/수)

환경온도(°C)	평균체중(kg/수)					
	0.23	0.64	1.18	1.77	2.40	2.95
4.4	0.24	0.7	1.2	1.9	2.5	3.1
10.0	0.30	0.8	1.6	2.3	3.2	3.9
15.6	0.36	1.0	1.9	2.8	3.8	4.1
21.1	0.42	1.2	2.2	3.3	4.5	5.5
26.7	0.48	1.3	2.5	3.7	5.1	6.2
32.2	0.54	1.5	2.8	4.2	5.7	7.0
37.8	0.60	1.7	3.1	4.7	6.4	7.8

(3) 환기방법

(가) 음압식 환기

계사 입구 벽이나 천정 등에 입기구를 설치하고 배기용 환만을 사용하여 계사내의 공기를 밖으로 배출시키는 환기방법을 말한다. 최초의 배기환을 가동시키면 배출되는 공기의 양이 흡입되는 공기의 양보다 많으며 따라서 계사내에 음압이 생기고, 이 음압으로 인하여 계사내의 공기의 흐름이 이루어진다.

계사의 길이가 45m이내인 경우에는 계사의 한쪽끝 양옆 벽에 배기환을 설치하고 반대쪽 끝에 입기구를 설치하여 입기된 공기가 계사 전체를 흘러서 배기되도록 한다. 계사의 길이가 45m이상인 경우에는 계사의 양쪽 끝에 나누어서 배기환을 설치하고 계사 중

양지점에 입기구를 설치하여 가운데서 들어온 공기가 계사의 양쪽으로 배출되게 한다.

계사의 한쪽 또는 양쪽 벽을 따라 일정한 간격으로 배기휀을 설치할 경우에는 배기휀 반대쪽 벽에 가능한한 높게 입기구를 설치해 주는 것이 좋다.

평사의 경우 입기구의 크기는 환기량 1CFM당 1.5cm²의 크기가 바람직하다. 케이시계사의 경우에는 입기구의 위치가 닭과 같은 위치에 놓이게 되는데 이때에는 입기구의 크기를 1CFM당 2.4cm²정도로 크게 하여 입기 속도를 줄여 주는 것이 좋다.

(나) 양압식 환기

음압식 환기와는 반대로 계사외부의 공기를 입기휀을 사용해서 계사내로 불어 넣어 계사내부에 양압을 형성시키는 환기방법이다. SPF계사와 같은 특수목적의 계사 이외에는 별로 사용되지 않고 있는 환기방법으로서 내부의 양압으로 인해 입기휀 이외의 곳으로는 셋바람이 전혀 들어올 수 없다. 출입문을 열었을 때에도 외부의 공기가 내부로 유입되지 않으므로 입기휀에만 필터를 사용하면 공기를 통한 세균의 오염을 막을 수 있다.

(다) 정압식 환기

양압식 환기 원리를 응용 발전시킨 것으로 입기셔터, 입기휀, 배기휀, 송풍용 비닐다트 및 콘트롤박스 등으로 구성된다. 입기휀과 비닐다트를 통해서 외부의 공기를 유입하고 비닐다트의 작은 구멍을 통해 내부에 분산시킨다.

이러한 환기방식은 계사내에 들어오는 셋바람을 최소화시키고 공기를 고루 순환시킬 수 있으며 특히 차가운 공기가 따뜻한 공기와 섞여서 분산되므로 냉기류에 의한 피해를 최소화시킬 수 있다.

비닐다트를 설치할 때는 천정과의 사이에 약 30cm 정도의 간격을 두어야 공기순환을 잘 시킬 수 있다. 또 하절기에는 비닐다트의 배기구멍이 아래쪽으로 향하도록 하여 닭이 있는 쪽으로 직접 공기가 분사되도록 하는 것이 좋다.

(4) 계사내 적정풍속

일반적으로 입기구를 통하여 계사내로 유입되는 공기는 15~25도 각도로 확산되어 계사내의 공기와 섞이게 되는데 입기풍속별로 입기구로부터의 거리에 따라 공기의 유속을 측정한 결과는 아래의 표에서 보는바와 같으며, 입기구를 통과하는 공기의 속도가 2.54m/초일때 입기구로부터 3.0m의 위치에서는 속도가 0.284m/초로 줄어들고 4.6m의 위치에서는 0.207m/초, 6.1m의 위치에서는 0.157m/초로 감소한다.

표 154. 입기풍속에 따른 입기구로부터 위치별 공기속도 (단위 : m/초)

입기풍속	입기구로부터의 차이		
	3.0m	4.6m	6.1m
2.54	0.284	0.207	0.157
3.81	0.462	0.310	0.238
5.08	0.570	0.420	0.315

(5) 환기상태의 평가

최근에는 계사내의 유해가스 농도를 정확하게 측정할 수 있는 간편한 가스검지기와 1회용 가스검지관이 가스의 종류별로 다양하게 있으므로 계사내의 공기오염 상태를 간편하고 정확하게 측정할 수 있으나 기구가 없는 농장에서는 관리자가 계사내에 들어갔을 때 느끼는 상태 및 온습도에 따라 환기상태를 판단할 수도 있다.

다. 닭의 산란 성적지표

다음의 표는 갈색계 기준으로 산란기별 산란능력표준으로 주령별 사료섭취량과 표준체중 및 산란율을 나타낸 것이다. 만일 이 기준보다 사료섭취량이나 표준체중 또는 산란율이 저하된다면 소음 등 외부요인에 의해 피해가 발생했다는 증거가 되며 이들 지표보다 하락정도에 따라 피해수준을 유추할 수 있다. 이 경우 피해수준은 전문가의 견해를 참조하는 것이 좋을 것이다.

표 155. 산란능력표준(갈색계 기준) (www.koreanpoultry.com)

주 령	21	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
섭취량 (g/일/수)	92	115	127	125	123	122	120	119	118	118	117	116
표준체중(g)	1680	1800	1930	2020	2040	2070	2100	2120	2140	2160	2180	2200
산란율(%)		70	93	89	85	81	78	75	72	67	65	64
계	산란초기단계				산란중기단계				산란말기단계			

다음은 백색계 및 갈색계 에서의 연간 산란지수와 평균 난중량 및 연란 또는 파란율을 나타낸 것이다. 예를 들어 갈색계를 사육중인 양계장에서 산란지수가 250.8개라 하면 그 피해수준은 $(299.8-250.8) \times \text{성계사육두수} \times \text{난가가}$ 된다.

또한 예를 들어 백색계를 사육중인 양계장에서 연파란율이 3.45%라 하면 그 농가의 피해수준은 $295.9 \times (3.45-1.45) / 100 \times \text{성계사육두수} \times \text{난가가}$ 된다.

표 156. 실용계의 산란지수 & 연파란율 (제21차 경제능력검정성적)

출품번호		1	3	4	5	6	7	8	9	평균
백 색 계	산란지수(개)	253.5	294.9	284.1	286.3	315.1	302.9	248.9	300.0	295.9
	난 중(g)	58.9	65.4	60.5	59.0	58.3	59.4	60.9	61.0	59.9
	연파란율(%)	1.1	1.6	0.9	1.7	1.4	0.9	2.7	1.4	1.45
갈 색 계	산란지수(개)	320.8	295.3	275.1	312.7	301.0	298.8	300.6	294.0	299.8
	난 중(g)	62.2	62.8	62.6	63.9	62.5	62.4	64.2	63.2	62.96
	연파란율(%)	0.8	0.8	1.2	0.8	1.0	1.2	1.2	1.4	1.1

출품번호	2	10	11	12	13	14	15	16	평균
------	---	----	----	----	----	----	----	----	----

라. 타조의 생리적 특성

(1) 동물학상의 분류

타조는 조류의 강(綱)에 속하고 주금류 또는 Neognathae에 반하는 Palaeognathae 목(目)에서 5개의 아종(亞種)이 있다. 타조의 가장 큰 특징은 퇴화되거나 흉골이 완전히 없는 날개를 가지고 있어 날 수 없다는 것이다. 주금류와 다른 조류와의 분류는 후천적으로 얻어진 특징인 나는 능력의 퇴화이기 때문에 논쟁의 여지가 있다. 주금류의 종은 다음과 같이 5가지가 있다.

(2) 해부학적 구조

2.1 골격

타조의 골격에서 가장 주목할 만한 부분은 흉골(胸骨)인데 이 뼈는 다공성 구조로서 두께가 4cm에 이른다. 이 흉골은 싸우거나 장애물과 충돌했을 때 흉부를 보호하는 역할을 한다. 흉골은 용골돌기(龍骨突起)모양으로 된 용골자리의 부재로 구별된다. 용골 자리는 다른 조류에 있어서도 일반적이며 비상근(飛翔筋)의 부착점이 된다. 타조는 뚜렷이 구별되는 흉근이 없다.

타조의 조상이 되는 것들은 날 수 있었기 때문에 뼈는 가볍고 부서지기 쉬우며 다공성의 골(骨)기질을 가지고 있기 때문에 속이 비어있거나 다공으로 채워져 있으며 얇은 외벽으로 되어 있다. 놀란 타조는 도주를 하거나 살피볼 수 있는 충분히 낮은 장애물을 헤치고 나가려는 경향이 있다. 이러한 경향은 타조가 상해(특히 다리가 부서짐)를 입는 원인이 된다. 부서진 뼈는 치료되더라도 한 번 상처를 입은 타조들은 대부분 죽는다. 쇠골(鎖骨)은 아주 없고 치골(恥骨)은 장을 지탱하고 있으며 장과 동시에 발달된다. 부리는 12개의 개별적인 뼈로 구성되어 있는데 이는 강한 외피로 지탱되고 있으며 교미계절 동안 부리의 외피는 붉게 변한다.

2.2 소화기관

소화 생리상 타조를 분류하면 단위동물이면서 초식동물이다. 이것은 소화기구가 닭이나 다른 단위동물과 근본적으로 다름을 의미한다. 타조는 소낭이 없으며 먹이를 모으는 자루모양의 식도가 소낭의 역할을 대신하고 있다. 먹이가 식도에 차면 타조는 머리를 들어올리고 먹이는 소화액이 분비되어 있는 선위(腺胃; 전위)를 통과하게 된다. 소화액은 점액층으로 두껍게 둘러싸여 있는 선위에 위치한 약 300개의 선(腺)으로부터 분비된다. 선위는 근위(筋胃; 사낭)로 이어지며 근위벽은 두께가 92mm이며 약 2kg이 되는 큰 기관이다. 이 근위벽은 3-4mm의 두꺼운 차단막에 의해 위의 내용물로부터 분리된다. 성타조의 근위는 먹이와 먹이를 걸쭉하게 하는 약 1.5kg의 자갈을 함유하고 있다. 공기돌 크기의 자갈은 닳기 때문에 한정된 기간동안 근위에 잔류하며 끊임없이 보충된다. 근위는 소장으로 이어지며 소장과의 접합부는 괄약근(括約筋)을 가진 개구된 유문부(幽門部)가 있으며 성타조의 소장길이는 약 6m이다.

소장과 대장의 접합부에는 직경이 약 6cm이고 길이가 약 60cm인 2개의 큰 맹장이 있으며 맹장에는 섬유소를 소화할 수 있는 미생물이 서식하고 있다. 성타조의 대장은 길이가 16m이고 끝으로 갈수록 점점 가늘어진다. 먹이는 소화관을 통과하는데 긴 시간을 필요로 한다. 심지어 어린 타조조차도 섬유질 먹이가 소화 흡수되는데 36시간 이상을 필요로 한다. 소화관의 마지막부분은 3개의 소실을 가진 총배설강(總排泄腔)이다. 대장에서 마지막으로 액체가 추출된 배변은 첫 번째 소실(배변관; caprodaeum)로 들어가고 요도와 정관이 두 번째 소실(요도관; urodaeum)에 이어지며 세 번째 소실(항문관; proctodaeum)은 29-39cm길이의 신장성이 있는 음경과 2-3cm길이의 음핵을 수용하고 있다. 체온은 총배설강에서 39-40℃로 측정된다.

2.3 기타 기관

타조의 뇌 무게는 타조는 한 개 질량의 2-3배밖에 되지 않는 40g이다. 건강한 뇌는 밝은 흰색이며, 망사구조의 얇은 막으로 덮여있다. 심장은 황갈색의 지방조직으로 덮여있으며 무게는 600-700g이다. 건강한 심장은 부드러우며 작은 반점이 없고 미광을 낸다. 간장은 두 개의 간엽을 가지고 있으며 색깔은 청갈색이고 약간 거친 구조를 가지고 있다. 간장은 흉부 뒤쪽에 위치한다. 타조는 담낭이 없다.

타조는 두 개의 밝은 분홍색인 폐(허파)를 가지고 있으며 각각의 허파는 주요 뼈 특히, 날개 뼈, 흉골 그리고 척추골 내로 차례대로 통하는 다섯 개의 기낭에 연결되어 있다. 이러한 구조는 숨을 내쉬는 동안에도 몸에 산소를 공급할 수 있게 한다. 호흡시 기낭은 타조가 숨을 내쉴 때 허파를 통해 다시 순환하는 호흡에 의해 공기로 채워진다. 타조의 조상이 날 수 있었다는 것을 의미하는 이러한 과정은 타조에게 특별한 신체적인 기능을 가지게 한다.

신장은 길이가 약 30cm이며, 두께가 7cm이고 색깔은 적갈색이다. 신장은 3개의 신엽으로 구성되어 있으며 낱알 구조이고 마지막 늑골에서부터 척추를 따라서 위치한다. 타조신장의 특징은 신장의 모세관 현상을 통해 신체의 큰 뒷부분으로 정맥혈을 보내는 운반관막을 3개 가지고 있다는 것이다. 이것은 주사로 약을 투여하는데 특별한 역할을 한다. 요도는 뇨가 배출될 때까지 유지되는 총배설강의 중간 소실에 이어지며 타조와 비주금류의 차이점은 분뇨를 따로따로 배설한다는 점이다.

(3) 행동습성

3.1 쪼기와 사료섭식행동

타조는 주위를 관찰할 때 울타리, 울타리 기둥, 땅 그리고 호기심을 자극하는 물체를 쪼는 것을 볼 수 있다. 특히, 반짝이는 물체는 타조의 호기심을 자극하기 때문에 매우 잘 쪼인다. 심지어 매우 어린 타조조차도 반짝이는 물체를 보면 쪼는 것을 흔히 관찰할 수 있다. 호기심과는 상관없이 타조들은 깃털을 쪼는 경향이 있다. 대체로 취고 있거나 서 있는 다른 타조의 몸에 나있는 깃털을 쪼며, 특별한 이유 없이 부리로 깃털을 잡아 뽑는다. 타조는 쪼인 부위에서 피가 난다해도 공격하지 않으며 도망치지도 않는다. Sambraus는 "깃털을 쪼는 행동은 섭식행동습성의 일환으로 일종의 기현상이며 일반적으로 수컷은 암컷보다는 쪼는 행동을 덜 한다."고 했다. 타조는 타조일생의 약 0.06%를 깃털 쪼는데 소비하는 것으로 보고되었다. 깃털쪼기는 시간당 평균 8초 동안 계속된다. 이러한 쪼는 행

물을 줄이기 위해서는 타조에게 광대한 목초지를 제공하는 것이 바람직하다.

타조는 먹이를 주로 오전 8시에서 10시 사이와 저녁 5시에서 7시 사이에 섭식활동을 왕성하게 한다. 섭식과정은 쪼기의 과정을 따르며 목초섭식은 대체로 서있거나 걷는 동안에 하며 부리로 목초를 잡아 뜯어서 섭취한다. 타조는 목초를 잡아 뜯은 다음 머리를 흔들며 먹이가 목구멍에 충분히 모아질 때까지 몇 차례 반복한다. 먹이가 충분히 모아지면 그때서야 비로소 먹이를 삼키는데 이는 외부에서도 쉽게 관찰할 수가 있다. 작은 크기의 먹이가 먼저 식도를 따라서 천천히 삼켜지고 목구멍에서 크게 팽창된다. 타조는 이러한 과정을 하는 동안에 머리와 목을 들어 올리면서 머리를 흔들기 때문에 쉽게 목격할 수가 있다. 하지만, 꼭 그러한 행동을 하지는 않는다. 타조는 머리와 목을 낮추었을 때에도 먹이를 삼킬 수 있기 때문이다. 여름 몇 달간 타조는 주로 오전 7시에서 9시 사이와 오후 6시에서 8시 사이에 섭식활동을 한다.

타조는 부리를 아래로 벌리고 반복적으로 식도내로 물을 떠올린 다음 S자 형태로 물을 들어올려서 마신다. 일일 음수량은 기후와 먹는 사료의 량과 종류에 따라서 차이가 있다. 대사케이지의 타조를 조사한 결과에 따르면 높은 온도와 낮은 습도 상태에서는 타조는 하루에 12리터의 물을 마시는 것으로 조사되었다.

3.2 운동

타조는 주금류이지만 주위를 살피는 동안에만 걷거나 뛴다. 운동은 무리 내에서 먹이를 찾는 것이거나 사회적 행동습성인 것으로 생각된다. 타조는 약 1m의 보폭으로 걸으며 이 보폭은 달릴 때에 약 3m이상이 된다. 타조는 소리에 매우 민감하기 때문에 트랙터나 비행기가 내는 큰 소리는 타조무리 전체를 당황하게 하며 떼지어 타조우리를 횡단하는 행동을 하게 한다. 때때로, 이러한 반응과 함께 타조는 타조왈츠로서 알려진 행동 즉, 날개를 주축으로 왼쪽으로 도는 행동을 하기도 한다.

3.3 휴식과 기립

타조의 휴식과 기립은 하루동안에 행하는 모든 행동습성 중에서 가장 많은 부분을 차지한다. 대체로 땅거미가 지기 시작할 무렵 무리내 약 80%의 타조가 서로서로 밀착하여 누워서 휴식을 취하기 시작하며 단지 소수의 타조만이 사료를 섭취하고 있거나 서 있는 것을 관찰할 수 있다. 이러한 현상은 우기동안에도 계속된다. 타조들은 덮개로 덮여있는 은신처(약 5m²의 면적)에 들어가지 않고 비가 오는데 그대로 앉아있는 것이 특징이다. 타조들은 대체로 사료를 섭취하는 시간에만 잠시 은신처에 들어온다. 타조는 의기를 축적하는 5-6월보다 매우 더운 8월에 덜 쉬었다.

타조는 서서 끊임없이 주위를 살핀다. 타조의 눈은 뒤에서 일어나는 일들도 볼 수 있도록 되어있으며 장시간 동안 머리와 몸 상태를 같이 주시할 수 있다. 만약, 심상치 않은 소리를 들으면 소리가 나는 방향으로 즉시 머리를 돌린다. 서있는 시간은 많지 않지만 야생서식지에서 이는 매우 중요한 역할을 한다. 먼 곳을 경계하면서 먹이를 섭취하고 물을 마시며 몸을 청소하고 깃털을 쪼며 부르는 행동은 모두 서있는 동안에 행하는 행동들이다.

3.4 기쁜행동

타조는 기쁜 행동으로 깃털관리, 모래목욕, 입을 크게 벌리는 행동 그리고 뒤로 날개와 다리를 뻗는 행동을 한다. 타조는 깃털을 부리에 밀어 넣고 부리로 깃털을 잡아당겨 단정치 못한 깃털을 손질한다. 몸단장은 깃털뿐만 아니라 머리, 목, 다리 그리고 발가락까지 한다. 대체로 무리내의 타조들은 동시에 몸단장을 하는데 이는 위생적인 측면에서 행하는 것은 아니다. 이스라엘과 같은 고온 건조한 기후에서는 깃털을 단장하는데 많은 시간을 보내며 케냐에서는 더 많은 시간동안 몸단장을 하는 것이 관찰된바 있다.

타조들은 마른 모래 위에 누워서 목을 뱀과 같이 움직이며 날개를 펼치고 모래를 몸위로 뿌리면서 모래목욕을 한다. 타조의 사육관리시설은 모든 선천적인 행동습성을 할 수 있게 시설하여야 한다. 타조는 기쁠 때 행동으로 꼭 깃털을 단장하고 모래목욕을 한다. 깃털 단장은 기후에 연연하지 않고 일년 내내 하기 때문에 겨울에도 마른 모래가 있는 장소를 제공해 주는 것이 바람직하다.

타조는 입을 크게 벌리고 숨을 헐떡거리면서 하품을 하는데 이는 대사작용에 의한 행동습성으로 생체내의 생리적인 균형을 조절하기 위한 작용으로서 생각된다. 하품은 내생적인 자극 때문에 하는 것일 수도 있고, 무리 내에서 기분상태를 전달하는 행동일 수도 있으며 의사를 전달하는 사회적인 도구로서 하는 것일 수도 있다. 무리내의 모든 타조들은 동시에 휴식을 취하며 동시에 활동을 개시하는데 이와 관련이 있을 수도 있다. 온도가 32℃까지 올라가는 더운 8월에 타조는 부리를 벌리고 머리를 비스듬히 하며 눈알위로 얼마간 눈꺼풀을 끌어당기면서 숨을 헐떡거리기도 한다.

3.5 구애행동

타조의 번식행동은 건조한 초여름이나 맑게 갠 날씨에 주로 하며 일반적으로 수컷은 시끄러운 구애노래로써 교미충동을 표시하며 암컷은 잠시 동안 섭식행동을 멈추어 움직이지 않고 서있으며 구애소리에 대해 반응한다. 수컷이 교미할 준비가 되어 있다는 것은 다리와 부리가 붉게 변해있는 것을 보면 알 수 있다. 암타조는 별다른 변화가 없다.

암컷은 수컷의 주위를 뛰며 머리와 목은 낮추고 날개는 옆으로 퍼덕거리며 부리는 딱딱 소리를 낸다. 또한, 앉아있는 동안에도 구애행동을 표시하며 일단 암컷을 선택하면 수컷은 다른 암타조에 대해서는 관심을 갖지 않는다. 교미행위 직전에 수컷은 날개를 위로 들어올리고 암컷은 즉시 땅에 풀썩 주저앉으며 수컷은 암컷의 뒤로 올라탄다. 교미하는 동안에 암컷은 거의 먹지 않으며 수컷은 날개를 펴고 목을 감으며 몸통측면을 왼쪽 오른쪽으로 번갈아 가면서 부딪친다. 약 20초 뒤에 수컷은 목을 구부리고 헐떡거리지만 계속해서 공기주머니 같은 암컷의 머리에 이웃하여 앞과 뒤로 움직이며, 약 40초 동안 덜컥 덜컥하는 소리를 내면서 날개를 펼친다. 교미가 끝난 뒤에도 음경은 팽창된 채로 남아있으며 꼬리깃털은 세워져있다. 교미 후 수컷과 암컷은 각자 떨어져서 이동을 하며 때로는 수컷이 암컷을 발로 차서 쫓아내는 일도 있다. 교미 후 암컷은 자리에서 일어나 구애할 때하는 몸짓처럼 날개를 펼치고 걸어간다.

교미행동은 대체로 짧은 시간에 이루어지며, 짝짓기 행동은 우기인 5-6월보다는 더운 8월에 3배 가량 더 많이 한다. 이는 바람이 불거나 비가 오면 교미하는 것을 좋아하지 않음을 보여준다. 어쨌든 교미행동은 날씨가 맑았을 때 더 많이 하며 8월 중순에 교미하는데 걸린 시간은 대체로 다른 기간에 비해 더 길었다.

3.6 공격행동

공격행동은 암컷과 암컷, 수컷과 수컷 그리고 암컷과 수컷사이에서 나타나며 일반적으로 뒤쫓는 타조가 우세하다. 공격행동은 날개를 양옆으로 쭉 내뻗고 부리를 벌리어 목 쉰 소리를 내며 적수에게 접근한다. 이러한 몸짓에 위협을 느낀 타조들은 도망치며 공격행동을 한 타조는 또 다른 타조를 공격한다. 타조들 중에서 서열(먹이를 쪼는 서열)이 가장 높은 타조를 맨 처음 공격하며 서열이 가장 낮은 타조를 맨 나중에 공격한다.

숫타조 사이에서 특히 두 우두머리 수컷은 위협적인 몸짓과 경고음을 내며 서로 공격하여 그들의 영역 밖으로 싸움에서 진 숫타조를 쫓아낸다. 대로는 이웃해 있는 방목지의 두 우두머리 숫타조 사이에서도 격렬한 공격행동을 하기도 한다. 따라서, 타조들은 서로 서로 볼 수 있으나 접근하지 못하도록 철망으로 울타리를 만들어 주는 것이 바람직하다. 처음에 타조들은 울타리를 따라서 위아래로 걷다가 곧 멈추어 선다. 그럼 다음에 날개를 펼치고 부리를 벌린 상태로 서로 마주보다가 상대방의 가슴이나 반대쪽 넓적다리를 향해 발길질을 한다. 이러한 공격을 하는 목적은 자신의 지위를 지키기 위함이다. 이러한 행동을 말미암아 타조들은 울타리 철망이나 도르레의 고팻줄에 발을 찢기는 일이 종종 발생하기도 한다.

같은 무리 내의 타조사이에서는 공격행동이 비교적 적게 발생하며 이러한 공격행동은 오후 3시와 7시 사이에 가장 많이 하며 대체로 약 2분 38초 동안 일어난다. 숫타조들은 일반적으로 머리, 목 그리고 꼬리깃털을 세우고 공격을 하며 사람도 공격하기도 한다.

3.7 배뇨와 배변

타조는 맹장이하 부분이 협막으로 분리되어 있어 오줌과 똥을 따로따로 본다. 배변과 배뇨는 서서하며 암컷의 총배설강과 수컷의 음경을 배뇨와 배변 시 볼 수 있다. 끈적끈적한 흰색액체의 오줌을 먼저 누며 그 다음에 갈색을 띠는 똥을 본다. 타조의 오줌에는 물과 같이 묽고 약간 노란색을 띤 요산이 용해되지 않은 채로 약 1%정도 함유되어 있으며, 매우 진하고 흰 오줌은 마시는 물의 양이 충분하지 못하다는 등의 건강상태를 말해 준다. 때로 이러한 암컷의 오줌은 알 낳는다는 신호를 나타내기도 한다.

3.8 울음

타조는 조용한 새로 생각되지만 울지 않는 것은 아니다. 타조의 울음을 정확하게 설명하기는 어려우나 주목할 만한 울음은 수컷이 짝을 부를 때 내는 소리로 밤에 멀리 떨어진 곳에서도 들을 수 있다. 수컷은 부리를 다물고 목을 풍선처럼 부풀려서 짝을 부르는 소리를 낸다. 이러한 소리를 내는 행동은 주로 영역을 표시할 때 내며 이 소리를 들은 암컷은 섭식행동을 잠시 중단하고 멈추어 서서 머리를 들고 주의 깊게 그 소리를 듣는다. 암컷은 주로 다른 암컷에게 공격할 때 부리를 벌리고 목이 쉰 소리를 낸다. 위협을 느꼈을 때에도 그와 같은 소리를 내며 때로는 비둘기가 내는 소리처럼 구구구구하는 소리를 내기도 한다. 대체로 이른 아침에 울며 어린 타조들 또한 웅웅거리는 소리를 내며 사람이 접근하면 더욱더 크게 소리를 낸다.

다음의 표는 타조의 산란지표로서 연간 산란수 또는 부화율이 각각 50개 이하 또는 50% 이하일 경우 피해를 인정할 수 있을 것이다. 예를 들어 성숙한 암컷 타조를 300수

사육하는 농가에서 연간 산란수가 15개라면 그 피해수준은 $(50-15) \times 300 \text{수} \times \text{난가가}$ 된다.

표 157. 타조의 산란 지표 (<http://tajo2000.co.kr>)

항 목	능 력
연간 산란일수(일/년)	120±20
연간 산란수(6~2월)	50±20
부 화 율(%)	50±30
산란기별 산란수(자연상태)	12±6

마. 오리 사양관리 (축산과학원 자료)

(1) 성장기별 사양관리

(가) 육성기

육성기의 일반적인 사양관리는 육용오리의 육성방법과 같다. 식란(먹는 알) 생산을 목적으로 하는 경우에는 처음부터 암컷만 키우는 것이 효율적이며, 종란을 생산하기 위해서는 수컷 1마리당 암컷 4~5마리의 비율로 함께 키운다. 처음부터 암수를 혼사하지 않고 산란이 가까워서 혼사시킬 경우 수정율이 떨어질 우려가 있으므로 종란채취에 이용할 목적이라면 처음부터 혼사하는 편이 관리에도 낫다

오리의 초산 시기는 대략 150~180일이지만 품질이 좋은 알을 얻기 위해서는 가능하면 170일령 이후에 초산을 하도록 관리해야 한다. 육성기에는 되도록 점등시간을 늘이지 않아야 하며 육성말기의 사육면적은 1㎡당 5마리가 적당하다.

(나) 산란기

사육형태는 평사(바닥기르기), 입체사(케이지) 어느 것이라도 상관은 없는데 입체사에서 종란을 생산할 경우에는 인공수정을 해야 한다. 평사에서는 산란기에 수컷 1마리당 암컷 5~6마리의 비율이 수정율 면에서 적절하며, 대군 사육시에는 수컷 1마리에 암컷 6마리의 비율로 사육하는 것이 좋다. 오리는 닭과는 달리 자기 영역과시와 암컷을 차지하기 위하여 수컷끼리 싸움하는 경우가 거의 없어 평사나 방사시 암수를 함께 혼사하는데 별 무리가 없다.

오리는 원래 수금이기 때문에 땅위에서 교미하는 것보다 물이 있어 수중교미를 유도하면 교미가 원활하여 수정율이 좋아진다고 알려져 왔으나 최근에는 땅위에서만 사육하더라도 번식에 큰 영향이 없다고 한다. 실제로 규모가 큰 종오리 사육농장에서는 거의가 평사형태로 사육장 내에서만 사육이 이루어지고 있으나 병아리생산에 별 지장을 받지 않고 있다. 대군 사육시 자동화시설이 용이하고 사양관리의 불편도 들 수 있으므로 실내사육이 많이 보편화되고 있다.

산란오리는 평사에서는 1㎡당 3마리 정도가 적당하며, 입체사육장에서는 알의 파손을

막기 위하여 산란하는 동안에는 케이지 한 칸에 한 마리씩 넣어야 한다. 케이지 크기는 가로 30cm, 세로 40cm, 높이 40cm가 적당하다. 평사의 산란상은 1개당 40cm² 정도로 하여 암컷마리수의 20~30%가 들어갈 수 있을 수량을 설치하며, 급수나 급이장소로부터 가능한 멀리하여 건조하게 유지시켜야 한다.

채란을 목적으로 할 때에는 수욕장이 꼭 필요하지는 않으며 충분한 물과 사료를 먹을 수 있도록 해주면 된다. 방사를 하는 경우 오리를 오리사에서 내몰 때나 모이를 줄 때는 규칙적으로 하여 습관이 들게 해주면 오리의 생활리듬이 안정되어 산란능력이 높아지는 효과가 있을 뿐만 아니라 관리 작업도 한결 수월해 진다.

(2) 사료급여관리

(가) 육성기

산란오리는 8주령부터 산란전까지 육성사료를 급여한다. 8주령 이후가 되면 오리의 사료섭취량이 급격히 증가하여 자칫하면 지나치게 비대하여지기 쉬우므로 제한급여를 하는 것이 좋다. 육성시의 과비(過肥)는 번식기에 산란율과 부화율이 저하되는 원인이 되므로 적정체중을 유지하면서 정상적인 성장이 이루어지도록 관리하는 요령이 요구된다.

(나) 산란기 또는 번식기

오리의 산란능력이나 부화율을 정상으로 유지하려면 사료중 에너지, 단백질, 아미노산, 광물질 및 비타민 등의 영양소가 적절히 배합된 사료를 적량 급여하는 일이 중요하다. 필수영양소 중에 하나라도 부족하게 되면 산란율과 사료효율이 떨어지기 때문에 오리의 수익성에 막대한 영향을 가져오게 된다. 산란사료의 급여 시기는 초산을 시작하는 5~6개월경이며, 특별히 병아리생산이 주목적일 때는 산란사료보다 비타민제제가 더욱 보강된 종오리 사료를 적어도 부화 4주전에 급여하기 시작 한다. 산란사료는 가급적 펠렛 형태의 사료를 급여하는 것이 바람직하며, 왕모래나 석회석 또는 조개가루를 자유 섭취할 수 있도록 오리사육장에 비치해 주어도 좋다. 사료는 하루 2회 급여하되 아침은 가볍게, 저녁은 충분한 사료를 주는 것이 좋다. 예를 들면 1,000수를 사육할 경우 한 마리당 1일 사료급여량을 225g을 준다면 하루에 소요되는 사료량은 225kg이 되며, 아침에는 하루 소요되는 량의 40% 수준인 90kg을 주고 저녁에는 60% 수준인 135kg을 준다. 이렇게 사료를 주면 사료를 섭취하는데 걸리는 시간이 대략 아침시간에는 10분간, 저녁시간에는 20분 정도가 되므로 적절한 사료급여 관리가 되도록 참고하면 좋을 것이다.

표 158. 산란용오리 사료배합예

원료사료	육성사료 (%)	산란사료		종란사료 (%)
		I (%)	II (%)	
옥수수	35	30	20	25
분쇄밀	10	10	10	10
분쇄귀리	5	10	10	5
밀기울	15	20	25	20
쌀겨	14	10	15	15
콩깻묵	10	10	10	10
어분	7	5	15	10
굴껍질가루	2.5	3.0	3.5	3.0
골분	1.0	1.0	1.0	1.0
소금	0.5	1.0	0.5	1.0
계	100	100	100	100
단백질함량	17.5	16.0	16.5	18.0

(3) 초생추의 선택과 육추준비

(가) 초생추 (갯쟁병아리)의 구입

오리사육은 다른 가축에 비해서 그다지 복잡하지는 않지만 우선 능력이 좋은 오리 초생추를 구입하는 것이 매우 중요하며, 이는 농가의 경영성패를 좌우한다. 오리 초생추가 지닌 유전적 능력, 즉 육성율, 성장률 및 사료효율 등은 품종에 따라 차이가 있으며 후천적 사육환경, 즉 종오리 관리와 부화과정 등에 따라서도 차이가 생긴다.

출하일령인 7~8주에 체중이 3.0kg 이상 되며 사료 요구율은 3.0이하로서 체질이 강건하고 기후에 대한 적응성이 크며, 고기색은 황색으로 맛과 질이 좋고 냄새가 없는 것을 선택하는 것이 나중 출하하여 판매하는데 애로가 덜하며, 사전에 이에 대한 정보를 갖고 선택하는 것이 중요하다.

(나) 육추사 (병아리 사육장)

오리는 체질이 강건하여 어떤 형태의 축사에서나 사육이 가능하므로 간이계사와 같은 곳이라도 충분하다. 다만 약간 어둡게 해주는 것이 좋으며, 특히 통풍과 건조가 잘 되어야 한다. 배터리 육추일 경우 3단 배터리에서는 120×60×25cm 규격에서 25수를 수용하여 3주령까지 기를 수 있으며, 단층 케이지에서는 105×210cm의 면적에서 100수를 1주령간 육추할 수 있다. 평사의 경우 한 동의 육추사에서 사육하는 무리는 1,000마리 이하로 하는 것이 좋으며, 규모가 큰 육추사에서 대군(大群)을 사육할 시에는 사육환경을 자동조절할 수 있는 시설을 갖추는 것이 바람직하다. 1회에 500마리를 사육한다면 육추사의 크기는 30평 정도, 즉 1평당 사육마리수를 15~20마리 정도로 하는 것이 적절하다.

(4) 사양관리 요령

(가) 첫모이 급여

갓부화된 오리는 난황흡수가 빠르기 때문에 부화 후 20시간 이내에 털이 마르면 곧 첫모이를 주는 것이 좋다. 첫모이를 주기전에 물을 충분히 먹이고, 사료통과 물통의 거리를 가깝게 하여 항상 물을 먹을 수 있도록 한다.

첫모이용으로 과거에는 반죽사료를 많이 주었으나 가루사료나 펠렛 또는 크럼블 등 어느 것이나 무방하다. 그러나 가능하면 병아리가 섭취하기에 부담이 적고 소화하기 쉬운 것으로 급여토록 한다.

(나) 급수관리

오리사육에 있어 깨끗한 물의 공급은 무엇보다 중요하다. 만약 오염된 물을 먹게 된 다든지 급수기에 물이 떨어지면 심각한 문제가 발생할 수 있으므로 항상 주의해야 한다.

처음 7일간은 육추실안에 영양물통을 200마리당 1개씩 넣어준다. 영양물통은 부화장에서 이동한 후 이로 인한 스트레스를 보다 빠르게 회복하고, 활력과 질병에 대한 저항력을 증진시키는 것을 돕는다.

유수식(流水式) 급수기일 때는 사육장 벽을 따라 오리의 등높이 정도로 길게 설치한 다음 한쪽 끝에 수도꼭지를 달아서 계속 물이 흐를 수 있도록 하는 것이 좋으며, 자동급수기를 이용한다면 보다 효율적이고 위생적인 관리가 될 수 있다.

(다) 온도, 습도 및 환기관리

온도와 습도 및 환기관리는 오리의 초기성장에 크게 영향을 미친다. 오리는 닭에 비하여 온도가 약간 낮아도 좋으나, 처음 1주간은 32℃ 정도의 실내온도를 유지해 주어야 한다. 이후에는 1주일에 3~5℃씩 온도를 내려주어 약 3주 후에 급온(給溫)하는 것을 중지한다.

육추하는 계절에 따라 폐온시기의 차이가 나는데 실내온도가 외기온도와 비슷하게 될 때 폐온(閉溫)하면 별 무리가 없다. 적당한 육추 온도를 유지하기 위해서는 온도계에만 의존하지 말고 병아리의 활동 상태에 따라서 판단하는 것이 좋다.

육추실 내의 습도는 60~70%가 적당하다. 만약 온도가 너무 높고 환기가 잘 되지 않으면 병아리는 활동성이 적어지고 기력을 잃게 되며, 심하면 탈수현상으로 인하여 치명적인 상태에 이를 수도 있다. 또한 오리는 한데 뭉치는 성질이 강하므로 육추기에 너무 밀집되지 않도록 관리하는 것이 폐사와 약추를 줄이는 요령이다.

(라) 점등관리

처음 1주일 동안은 24시간 밤새도록 점등을 하여 병아리들이 물과 사료를 찾는데 불편이 없도록 해 주어야 하며, 또 한데 몰려서 압사하는 일이 없도록 해야 한다. 2주째부터는 자연일조시간과 점등시간을 합하여 하루에 14~16시간 정도로 유지한다. 오리사육장의 밝기는 5평당 30W짜리 1개 정도, 즉 30평 오리사의 경우 30W짜리 전구를 6개 정도 켜주면 충분하다.

(마) 깔짚관리

깔짚의 종류에는 여러가지가 있으나 좋은 깔짚은 무게가 가볍고, 수분 흡수능력이 높으며, 빨리 건조되는 것을 말한다. 오리가 안정감을 가질 수 있고 열 전도율이 낮은 것으

로서, 값이 싸고 깔짚으로 이용한 후 거름으로 사용할 수 있는 것이면 더욱 좋다.

처음 약 2~3주 동안은 톱밥이나 왕겨 등이 적합하며, 바닥에 5~10cm 두께로 깔아 준다. 이후에는 벧짚이나 보리짚을 이용하여도 괜찮다. 오리는 물을 많이 먹고 또한 좋아하는 습성이 있어 바닥이 쉽게 습하고 더러워지므로 자리짚을 자주 돌봐 주어야 한다.

(바) 수욕장(水浴場, 물목욕장)

육용오리는 출하하기 2~3주전인 5~7주령에 수욕장에 방사하면 좋다. 통상 목욕을 하는 오리는 성장이 빠르고 깃털 등 외모가 깨끗해지는 효과가 있다. 음수만 충분히 준다면 꼭히 수욕이 필요한 것은 아니나, 수욕장이 있는 편이 없는 경우에 비하여 성장이 빠른 경향이 있으며, 이와 같은 효과는 날씨가 무더운 여름철에 더욱 현저하게 나타난다. 또한 직사일광을 막는 차양이 없을 때는 있을 때에 비하여 성장이 떨어진다.

표 159. 수욕장과 오리생산성

구 분	음수만 공급할 때		수욕장이 있을 때	
	중체량(g)	사료/중체	중체량(g)	사료/중체
실내사육-I	3,140	2.76	3,220	2.78
실내사육-II	3,075	2.77	3,216	2.81
야외사육-차양 있을 때	3,040	2.77	3,130	2.75
야외사육-차양 없을 때	2,994	2.86	3,107	2.82

(사) 육추관리에서 주의할 점

오리를 육추하는데 있어서 첫모이 이후 2~3주간이 가장 중요하므로 이 기간만 잘 관리하면 온도는 그다지 걱정하지 않아도 된다. 바닥은 잘 건조시키고 한곳에 몰리지 않도록 하며 사료와 물은 충분히 섭취할 수 있도록 한다. 부화 후 3주령부터 짧은 시간씩 수욕을 시키는 것이 좋으므로 성장함에 따라 점차 익히게 한다. 수욕을 한 뒤에는 반드시 털이 잘 마른 뒤에 육추사에 넣도록 한다.

(5) 사육형태별 발육효과

육용오리의 사육형태에 대한 정육율은 표160에 나타난 바와 같다. 평사와 케이지에서 8주령까지 사육하였을 때 대체적으로 평사성적이 좋았다. 케이지보다 평사에서 사료섭취량은 7% 더 많았으나 체중은 24% 증가하고, 사료이용성은 15% 개선되었다. 도체율은 같은 수준이었으나 가슴살 생산비율은 10% 더 증산되었고 상대적으로 수익은 51% 증가한 것으로 나타났다. 이것으로 보아 전업화된 대량사육 규모가 아닌 일반농가에서는 평사형태로 사육하는 것이 시설비 절감은 물론 우리나라 농가실정에 맞을 것으로 여겨진다.

표 160. 육용오리의 사육형태별 산육성적(8주령)

사육형태	체중 (g)	사료 섭취량 (g/수)	사료 요구율	도체율 (%)	가슴살 생산비율 (%)	고기의 조성분 함량(%)		수당 수익 (원)	
						조단백	조지방		
케이 지	암	2,763	7,193	2.66	67.9	30.4	20.2	1.6	1,408
	수	3,050	7,549	2.52	68.6	28.9	20.9	1.9	
	평균	2,906	7,371	2.59	68.2	29.6	20.6	1.7	
평 사	암	3,456	7,689	2.26	70.2	32.8	20.1	2.1	2,122
	수	3,760	8,037	2.15	66.0	32.2	20.4	1.7	
	평균	3,608	7,863	2.21	68.1	32.5	20.3	1.9	
평사/케이 지	124	107	85	100	110	99	112	151	

바. 메추리 사양관리 (축산과학원 자료)

(1) 산란 메추리의 사양관리

어린 메추리가 4주령이 경과되면 대개 산란용 배터리 또는 케이지에 수용한다. 초산 일령이 빠른 것은 38~40일령에 산란을 시작하고, 6주초부터 산란하기 시작한 것은 7주말에 가서는 30% 이상 산란하게 된다. 초산개시 직전 산란케이지에 이동함으로써 환경의 변화, 이동에 따른 스트레스로부터 체력이 완전히 회복되고 나서 초산이 개시되도록 하는 것이 바람직하므로 부화 후 28~30일령에 산란케이지에 수용하는 것이 알맞다.

8주령 때는 60~70% 정도의 산란율에 도달하고, 3~4 개월령된 메추리는 90%이상 산란한다. 그리고 10~12개월이 되면 산란율이 급격히 떨어지고 30% 정도의 폐사율이 나타나므로 이때쯤 새로 기른 메추리와 바꾸되 늙은 메추리는 식용으로 이용한다.

(가) 메추리의 산란율

메추리의 산란율을 조금이라도 높이고 오래 지속시키려면 9~10주령의 사양관리가 제일 중요하다. 또한 산란율은 7주령에서 55%에 달하고 그 후 급상승하여 산란피크에 이르면 점차 줄어들게 된다.

메추리는 생후 9주령부터 60주령까지의 12개월간에 70%이상의 산란율을 유지할 수 있다. 산란율은 12주령에 99%에 도달한다. 그러나 늦어도 생후 13개월에는 갱신하지 않으면 경제성을 유지할 수 없게 된다.

(나) 메추리의 생존율

메추리의 생존율은 8주령에서 어미 메추리가 된 이후 16주령까지는 폐사율이 낮다. 그 후 16주령부터 28주령까지의 폐사율은 약 5%정도이며, 28주령부터 48주령까지의 폐사율도 약 5%이고, 그 후는 4주마다 약 5%씩 폐사한다. 76주령부터는 생존율, 산란율이 다 함께 떨어진다.

(다) 산란용 케이지의 규격

산란용케이지의 규격은 넓이 92cm, 길이 53.5cm, 높이 14cm(한단높이 23cm)로서 2칸으로 되어 1칸에 20마리씩 수용하게 되면 40마리로 6단이면 모두 240마리가 수용되고 6줄을 연결하면 총계 1,440마리를 수용하게 된다. 산란용케이지의 전면에는 플라스틱 제품의 먹이통이 부착되어 있고, 후면에는 급수기가 설치되어 있다. 케이지의 바닥에 산란하게 되면 약간 경사가 되어 있으므로 전면으로 나오도록 되어 알을 거두는데 편리하다.

똥을 치워주는 분판(糞板)은 머리 상면에 설치되어 있으며 2일에 1회정도 청소를 하면 된다. 사료는 오전과 오후 2차례 정해진 시간에 주고, 그 중간에 골고루 섭취하도록 휘저어주면 된다. 물은 급수기에 오전과 오후 2회정도 맑고 신선한 물을 공급한다. 실내에서의 야간점등은 사료와 물을 찾아 먹을수 있을 정도의 밝기로 점등을 하여주고, 추운 계절에는 실내온도가 27℃전후가 되도록 보온에 유의하되 특히 환기에 유의해야 한다.

(2) 계절별 사양관리

(가) 봄

산란수가 증가됨에 따라 정량사료에 구애되지 말고 사료를 충분히 주도록 하며, 찬바람이 불지 않으면 통풍창의 덮개를 철거한다. 여름과 같은 더운 날도 있으므로 그날그날의 기온에 주의해서 환기구멍으로 실내온도를 조정하고, 야채가 풍부하므로 사료의 10% 정도 급여하는 것이 좋다. 메추리에게 피해를 주는 쥐 등의 침입을 방지하도록 한다.

(나) 여름

1) 더위를 피한다.

- 통풍이 잘되게 해야 한다.
- 바깥기온이 30℃ 이상 되어 메추리는 입을 벌리고 더운 표정을 하면 실내온도가 내려가도록 강구한다.
- 일반적으로 산란케이지의 상단보다 하단의 산란율이 높다.

2) 사료 급여시에 유의한다.

- 사료는 상하기 쉬우므로 적당량을 주도록 한다.
- 죽사료를 줄 때에는 사료가 먹이통에 말라붙으므로 깨끗하게 해 주어야 한다.
- 사료가 남아 부패하는 경우에는 버리고 새로운 사료를 준다.

3) 똥제거 작업을 철저히 한다.

- 똥제거 작업은 2일 간격으로 꼭 실시한다.
- 장마철에 4~5일정도 똥을 제거하지 않으면 악취 등으로 좋지 않다.
- 새끼메추리를 새로 넣을 상자는 반드시 잘 씻어서 일광소독을 실시한 후 사용한다.

(다) 가을

아침저녁으로 서늘해지므로 천장이나 환기구멍의 조절에 유의한다. 메추리는 여름을 타는데 가을이 되면 활기를 회복하며, 늦가을이 되면 겨울의 대책도 강구해야 한다. 사료를 죽사료로 급여하는 경우에는 여름철보다 물을 적게 넣는다. 산란율이 나쁜 메추리의 식별은 항문을 보고 알 수 있으므로 늙은 메추리중 도태의 기준을 세워 처리한다.

(라) 겨울

실내온도를 18~20℃ 정도로 유지하도록 한다. 실내공기가 탁해지면 산소가 부족하므로 실내공기가 신선하도록 환기에 유념해야 한다. 제일 하단에는 온도를 높이는 목적으로 수컷이나 늙은 메추리를 수용하도록 한다. 죽사료를 줄 경우 물은 미지근하게 데워서 이용하면 메추리의 체온이 급격히 내려가는 것을 방지할 수 있다.

사. 관상조류의 사육현황과 전망 (축산과학원 자료)

(1) 조류사육의 역사

(가) 새의 기원

지구상에 공룡이 생겨난 1억 5,000만년 전의 파충류가 조상인 시조새(始祖鳥)가 진화하여 현재는 분류학상 29목(目)에 속하는 8,600여종(種)으로 그 수는 약 1,000억 마리로 추정되며 이 중 한국에는 13목 416종의 야생조류가 텃새 또는 철새로서 분포하고 있다.

(나) 조류인공사육

조류의 인공사육은 약 3,000~4,000년전 청동기시대로 추정되며 근대적인 새장(Cage)사육은 14세기 이후 상선무역이 활발했던 시기에 선원들에 의해 시작되었다.

(다) 우리나라 조류사육 내력

우리나라도 오랜 옛날부터 왕실이나 세도가의 저택에 정원을 꾸며놓고 조사(鳥舍)를 지어 관상조류를 사육하였으며 주로 대형조류를 사육하였던 것으로 추측된다. 근대적인 개념의 사육은 구한말 개화기를 전후하여 외국인들에 의해 외국산 조류가 수입되었으나 그 수는 미미한 수준이었으며 주로 일본인들에 의한 취미사육이었으며 그 종류는 십자매, 카나리아, 사랑새, 앵무새 등인 것으로 알려져 있다. 이후 국내에서의 본격적인 관상조류 사육은 8.15 해방과 6.25 사변의 침체기를 거쳐 사회가 안정되면서 점차 조류 애호가들이 늘면서 일반가정과 부업형 사육가가 계속 증가하고 있는 실정이다.

(라) 사육조와 야생조의 구분

사육조란 좁은 의미에서는 인간의 보호 하에 한정된 공간 안에서 생활을 영위해 나가고 정상적인 번식이 이루어지며 인간의 정서적 취미를 북돋기 위해 사육되어지는 새를 말하며, 넓은 의미에서는 번식의 유무와는 상관없이 인공 사육하에 건강을 유지하면서

오랫동안 살아갈 수 있는 새를 말한다. 야생조란 사육조를 제외한 지구상에 생존하는 모든 새를 말한다.

(마) 관상조류의 용도별 종류

- 1) 소리를 즐기는 새 : 카나리아, 십자매
- 2) 색채를 즐기는 새 : 카나리아, 문조, 사랑새, 금화조, 호금조, 앵무류, 꿩과류(금계, 은계, 백한, 황금계) 등
- 3) 번식을 즐기는 새 : 카나리아, 문조, 십자매, 사랑새, 호금조 등
- 4) 흉내를 잘 내는 새 : 사랑새, 앵무류
- 5) 손노리개용 새 : 문조, 사랑새, 모란앵무 및 왕관앵무
- 6) 약용, 식용을 겸하는 새 : 금계, 호로조, 꿩

(바) 크기에 따른 조류의 분류

- 1) 관상소조류 : 십자매, 카나리아, 문조, 금화조, 호금조, 사랑새, 금정조, 모란 앵무, 구관조 등(약 200여종), 중형 및 대형 앵무류(약 100여종)
- 2) 관상대조류 : 꿩류(금계, 은계, 백한, 황금계, 금은계 등), 호로조, 공작, 칠면조, 메추리 등(약 30여종)

(2) 국내 관상조류 사육현황

우리나라에서 조류를 사육하고 있는 가구 수는 1998년 6월 기준으로 1,510호이며 사육 마리수는 199,706수로서 이 중 사육규모가 1,000수 이상으로서 전업수 준의 가구 수는 112호로서 전국 규모의 1/2을 차지하고 있는 실정이다. 관상대조류에 있어서는 전업 및 부업형으로 사육하고 있는 농장은 전국적으로 10여 농장에 불과하며, 사육규모도 한두 곳만이 1,000~2,000수 규모를 사육하고 있다.

표 161. 관상조류 사육 농가수 및 품종별 사육마리수 (단위:호,수, 1999 농림업 통계)

구 분	호수	총마리수	비둘기	십자매	잉꼬	금화조	문조	카나리아	모란앵무	기타
전업	112	100,684	4,475	53,398	10,735	7,619	5,548	2,037	2,496	14,380
부업	1,398	99,022	4,900	26,497	21,505	8,311	6,233	3,775	4,215	23,586

표 162. 도별 관상조류 사육 가구수 (단위 : 호, 한국관상조류협회)

구 분	서울	경기	전남	전북	경남	경북	강원	충남	충북	제주
가구수	50	106	58	31	85	25	17	47	13	8

(3) 관상 조류의 수익성

관상조류 경영실태분석 결과 평균 소득율이 소조류 67.7%, 대조류 63.3%로서 산란계

24.0%, 변식돈 49.1%, 낙농 55.3%보다 월등히 높다.

(4) 관상조류 대일 수출현황

(가) 연차별 수출

일본을 대상으로 한 관상조류의 수출은 1991년도에 십자매, 금화조, 문조를 시작으로 900쌍, 6,840\$이 수출되었으며, 차츰 수출량과 수출 대상 품종이 늘어나 1999. 6월 현재 7,738쌍, 33,500\$에 이르고 있으나 연차 간 변이가 심하게 나타나고 있다.

(나) 대일 수출 창구

- 전국 : 한국관상조류협회
- 지역 : 경남 창원군 관상조류 수출단지(경남무역)

(5) 관상 조류의 산업화 전망

국내 관상조류 산업이 발전하기 위해서는

첫째, 국민 정서적으로 깊은 관심과 애정이 선행되어야 하며,

둘째, 사육자들 또한 일확천금을 노리는 투기심리를 버리고 소신을 가진 전업경영인으로 자리매김을 해야하며,

셋째, 국내유통구조의 개선이 필요하고,

넷째, 국내소비에 의존하지 않고 안정적인 생산기반을 갖추어 생산성을 높이고 품질의 고급화를 추진하여 국외 수출길을 개척하면 다른 어떤 사업보다 높은 고부가가치의 산업으로 발전할 것이다.

II. 소음진동으로 인한 피해의 인과관계 규명

1. 소음·진동 수준에 따라 가금에 미치는 영향(반응 정도) 및 피해 정도 조사·분석, 인과관계 규명

가. 닭과 관련된 용어

- 종계 또는 종란 : 부화용 달걀을 생산하는 모계를 종계라 하며 종란은 종계로부터 산란된 계란을 의미함. 일반 산란계나 일반 달걀보다 고가임
- 산란계 : 달걀 생산을 목적으로 사육되는 성계
- 육계 : 육용 목적으로 사육되는 닭
- 수정란율 또는 부화율 : 종란중 수정된 계란비율 또는 수정란중 부화되어 병아리가 되는 비율
- 연란, 혈란, 파란율 : 종란 또는 계란중 껍질이 연한(무른)계란(연란), 모세혈관이 보이는 계란(혈란) 또는 깨지는 계란(파란)의 비율로서 환경스트레스 및 사양관리의 지표 중 하나임
- 회전율 : 육계 경영중 연간 입식~출하의 횟수로서 질병, 환경스트레스 및 사양관리 수준의 지표임
- 모계도태 : 종계 또는 산란계중 생산성이 저하되어 육용으로 도태시키는 것으로 사양 환경의 지표임

나. 환경분쟁조정사례 비교분석

표 163. 환경분쟁조정사례 비교분석

가축	공사명	장소	소음·진동치	이격	피해내용, 소음·진동치
1	청라우회도로	보령	84dB(A)		도로공사
2	중부내륙도로	괴산	84dB(A)		소음과 먼지, 성장, 질병, 폐사
3	도계장 운영	보령			도계장 진출입차량, 호홉기 질병
4	도로공사	영천		500m	오리·토종닭 피해,
5	하천제방	성남	79~110dB(A) 62~89dB(A)	6~10m 70m	55천수, 12천수 폐사
6	운암-구이도로	완주	장비(80dBA), 발파(97dBA),	100m	토종닭 3만수, 폐사 15천수
7	클레이사격장	화성	60-65dB(A),	160-320m	2x2만수, 종란생산
8	양계장악취	보은			
9	서해안도로	당진			
10	고속철도공사	칠곡	57dB(A)		사육마리수 없음, 자료미비
11	지방도공사	사천			
12	고속도로공사		72dB(A),	87m	산란계 25천수, 피해 10~20%,
13	국도00호		66-70dB(A),	100-200m	65천수, 질병, 휴업배상
14	철담부지공사	태백	62.5dB(A), 0.003~0.004kine	570m	발파, 산란계, 인정불가
15	00대교공사	창원	50~64dB(A), 0.0302~0.0937kine		육계(2만수), 통풍문제?, 소멸시효

- 환경분쟁조정사례 15개 비교
- 환경분쟁원 : 건설소음·진동, 밭파, 사격장소음,
- 대상동물 : 육계, 산란계, 종계, 토종닭, 오리 등
- 피해내용 : 폐사, 성장지연, 산란감소, 육질, 난질저하, 부화율감소

2. 자연발생 현상과 인위적 발생 피해내용의 보정법 개발

표 164. 자연발생 현상과 인위적 발생 피해내용의 보정법 개발

구분	내용	보정범위(%)
계사의 건축형태	콘크리트 벽 등 영구형	+5
	판넬 벽 등 중간형	0
	비닐하우스 등 간이형	-5
사양관리 수준	사육경력	-3 - +3
	기록관리	-4 - +4

자연발생 소음과 진동 수준을 유사한 환경에서 측정하고, 대상농가에서 측정한 자료를 비교하여 조정하는 것이 바람직합니다. 또한 대상농가의 지형적 특성 (표고, 자연바람, 언덕, 산 등)을 고려하여 보정.

3. 외국(일본, 유럽 등)의 가축피해 평가방법과 비교하여 우리현실에 적합한 평가방법 개발

가. 닭(조류)의 일반적 피해특성

일반적으로 닭은 소나 돼지 등 다른 가축보다 소음·진동에 내성이 강한 것으로 알려져 있고 적응력도 강해 육추기부터 단련되면 큰 피해는 없는 것으로 알려져 있다. 또한 양계의 경우도 90dB 이상의 소음에 노출되면 처음 2~3분간은 다소 긴장하거나 놀라는 경향이 있으나, 잠시 후 진정되어 정상적인 상태로 돌아간다.

닭은 성질이 급하고 쉽게 놀라며 적은 상처에도 쉽게 사망하는 예가 많다. 순간적으로 놀라면 심박이 2배로 증가하고 심하면 장과열 등으로 폐사하는 경우가 있다.(예 : 교통사고시 충격에 의한 육계 수송 중 전량 폐사 등) 또한 장기간 소음·진동에 노출되면 혈반란, 연란의 생산, 산란율의 감소현상이 초래되기도 한다.

닭이 무엇인가에 돌연 놀라면 그 닭의 내부에 불안상태가 발생하여 심리적 스트레스가 생긴다. 이러한 돌연 놀람에 의해 심박이 2배로 증가하고 압박이 높아지며, 사료의 식하량이 감소하고 성적행동이 약해진다. 또한 궤양성 장염이 잘생기고 발육속도도 저하되며 혈장글리코젠이 감소한다. 닭의 자연 폐사율은 1.6%/월 을 적용한 사례가 있다.

1988년에 James가 Poultry Science에 발표한 연구결과에 의하면 닭은 100dB 이내의

항공기 소음에는 심장 박동수가 약간 변화할 뿐 전반적으로 피해가 없는 것으로 나타났다. 그러나 115dB에서는 알을 거의 품지 못하며, 120dB에서는 부화율이 현저히 감소하는 것으로 나타났다. 음압레벨이 95dB 이내의 백색잡음을 소음원으로 사용하여 닭의 체중, 식욕, 행동, 백혈구 내의 임파구 변화 등에 대해 평가한 것을 보면 95dB 이내의 소음은 닭에 피해를 주지 않는다는 것을 알 수 있다.

나. 닭의 성장에 대한 소음의 영향

Stadelman(1958)은 오전 8시부터 오후 8시까지 녹음한 것을 재생하는 방법으로 항공기 소음을 20분에 5분 비율로, 또 3일째마다 야간에 똑같이 30분에 5분 비율로 2730수의 불고기용 병아리(Broiler 병아리)에게 들려주고, 9주 동안 성장을 비교했지만 그에 따른 영향을 볼 수 없었다고 보고하고 있다. 그 결과를 요약하면 아래의 표와 같다. 또한 이 연구에서는 사료요구율도 집계되어 있지만, 이것에 대해서도 소음의 영향을 인정하지 않고 있다.

표 165. 불고기용 병아리의 9주간의 체중과 소음과의 관계

구 분		소음강도별 체중(g)			
		실험 I *		실험 II *	
음압레벨 (dB)	65	1,181	1,131	1,128	1,144
	80	1,059	1,109	1,132	1,101
	85	1,062	1,136	1,139	1,120
	83	1,125	1,174	1,133	1,087
	102	1,119	1,126	1,135	1,095
	110	1,078	1,108	1,077	1,148
	115	1,098	1,145	1,119	1,115

주) * : 각 실험을 통해서 2730마리의 병아리를 각 구(區) 2실로 구분

일본에서는 오카모토(1963)가 115phon 이내의 세기를 가지도록 녹음 재생한 제트기의 소음을 오전 7시부터 오후 8시까지 3분 내지 10분 간격으로 계속 들려주어 10주된 백색레그혼 및 뉴 햄프셔 병아리의 성장경과를 관측한 결과도 거의 이에 준하는 것으로, 성장 및 사육요구에 대해서 소음의 영향은 인정되지 않았다.

표 166. 병아리의 증체량 및 사료 요구율에 대한 소음의 영향 (오카모토, 1963)

품 종	처리구분*	시험 마리수	10주 증체량**(g)	사료요구율
백색 레그혼	소음실	44	916	3.5
	대조실	42	908	3.5
뉴 햄프셔	소음실	43	1,137	3.1
	대조실	43	1,176	3.1

주) * : 각실 모두 온도 20℃, 습도 60% RH, 조명 14시간

** : 분수분석 결과 처리에 의한 유의차 없음

다. 닭의 성 성숙에 대한 소음의 영향

닭의 성 성숙에 대한 소음 영향에 대해서는 1963년 오카모토가 보고한 사례가 있다. 이것은 병아리의 산란개시일수에 관한 것으로 초생추(갓 나온 병아리)부터 계속하여 상기의 소음 처리를 한 것 외에 16주된 것부터 처리를 시작한 것 그리고 16주 될 때까지 처리를 계속하다가 그 이후에 이를 중지한 것 등을 설정하여 처리사항이 없었던 대조구와 비교 검토한 것이다.

표에서 알 수 있듯이 150일된 병아리의 산란 개시율 또는 50% 산란개시한 병아리의 경과일일 경우는 구간차이가 거의 없지만, 180일된 병아리의 산란 개시율 또는 100% 산란개시한 병아리의 경과일일 경우에는 양 품종에 공통적으로 차이가 보이고, 16주 이후부터 처리를 시작한 구에 다소 산란개시가 늦어지고 있음이 관찰되었다.

이와 같은 경향으로 보았을 때 순응한 병아리의 성 성숙에는 소음이 별다른 영향을 주지 않는 것으로 판단되지만, 순응하지 않은 일부 병아리는 소음의 불쾌자극에 반응하여 다소 연장되는 예가 있음을 시사하고 있다.

표 167. 병아리의 성 성숙에 대한 소음의 영향

품 종	처리구분	처리 구분	150일경과 산란개시(%)	180일경과 산란개시(%)	50%산란 개시경과일	100%산란 개시경과일
백색 레그혼	계속처리	17	29.4	100	154	174
	16주부터 처리	9	44.4	88.9	154	197
	16주에 중지	10	40.0	100	155	167
	무처리	20	35.0	100	163	176
뉴 햄프셔	계속처리	20	60.0	100	146	169
	16주부터 처리	9	55.6	77.8	147	191
	16주에 중지	10	60.0	90.0	148	171
	무처리	20	55.0	100	150	169
계	계속처리	37	45.9	100	154	174
	16주부터 처리	18	50.0	83.3	154	197
	16주에 중지	20	50.0	95.0	155	171
	무처리	40	45.0	100	163	176

라. 산란율에 대한 소음의 영향

사카모토 외(1969)가 항공기지 주변부락에서 제트기 소음에 의한 영향을 다룬 것이 있다. 소음수준은 130phon 이상이고, 회수는 1시간에 수회 내지는 수십 회라고 기술하고 있다. 1주일간의 조사로는 판단하기 미흡한 부분이 있으나, 산란율에 대해서는 다음 표에서 보는 것과 같이 영향이 꽤 있음을 나타내고 있다.

표 168. 제트기 항공기지 주변부락의 양계 마리수 및 산란수의 변천 (사카모토 외, 1969)

구 분	양계 마리수*		
	제트기 취항전	제트기 취항초기	제트기 취항 1.5년
1년 닭	40	55	53
2년 닭	96	115	88
3년 닭	68	37	31
계	204	207	172
100마리 1일 산란수*	76	56	40

*양계농가 3곳의 평균으로, 양계 마리수 및 산란수는 조사 당시 1주간 평균이다.

오카모토(1963)는 산란 개시 전부터 처리를 계속한 구와 무처리구에 대해서 산란개시

후 2개월간의 산란율을 비교한 것과 산란개시 1개월 후에 처리를 한 구, 마찬가지로 처리를 중지한 구와 산란율을 비교한 것에 대해서 기술하였는데 그 결과는 아래와 같다.

표 169. 영계의 산란율에 대한 소음처리의 영향 (오카모토 외, 1963)

품 종	처리구분	시험제공 마리수	산란율(평균+표준편차)%	
			1월	2월
백색레그혼	계속처리	15	78.9±13.1	78.0±17.7
	무처리	15	76.4±13.9	82.9± 8.6
뉴 햄프셔	계속처리	18	73.5±10.4	68.9±15.6
	무처리	19	68.1±22.5	69.1±23.0
계	계속처리	33	76.0±11.8	73.0±16.9
	무처리	34	71.8±14.5	75.2±18.3

표에서 보듯이 1월에는 처리구 쪽의 산란율이 높았지만 2월에는 반대로 낮아졌다. 이러한 점을 통해 소음의 누적효과로서 산란지속의 감퇴를 시사하고 있다. 단, 분산분석을 통한 검정에서는 이 경향을 인정하려면 20~30%의 오차를 각오해야 한다는 것도 지적하고 있다. 따라서 통계학적으로는 의미가 있다고 말할 수 없지만 경향으로서는 주목 받을 수 있다.

마. 계란의 중량에 대한 소음의 영향

계란의 중량에 대한 소음의 영향에 대해서는 오카모토(1963)의 검토 예가 있으나, 소음의 영향은 인정할 수 없었다. 단 생산란의 총중량에 대해서는 처리를 계속함에 따라 산란율의 경우와 마찬가지로 다소 영향을 받을 가능성이 있을 것으로 생각되었는데, 산란개시 1개월 후에 처리를 시작한 것과 같은 시기에 이제까지 계속한 처리를 중지한 것을 비교하면 다소 영향이 있고, 1개월 후에 시작한 구가 적은 듯한 경향이 보인다고 서술하고 있다.

바. 이상란의 출현비율에 대한 소음의 영향

이상란의 출현비율에 대한 소음 영향에 대해서는 Stiles and Dawson (1969)의 실험 사례가 있는데 1시간당 1분간의 비율로 피리 소리를 들려준 경우와 종일밤 라디오를 들려준 경우에 대해서 계란의 상태를 비교하고, 산란율, 계란 중량, 난각 두께, 난백성 상태 등에 유의차는 없었지만, 아래의 표에서 나타난 것처럼 처리구는 대조구보다 혈점란의 출현율이 높았다고 보고하고 있다.

표 170. 혈집란의 출현비율에 대한 이상음의 영향 (Stiles and Dawson, 1969)

항 목	높은 피리소리	라디오	낮은 피리소리	대 조
계란 수	506	462	417	468
혈집란(%)	8.45*	9.74**	9.11*	4.70

* 5% 수준, ** 1% 수준으로 대조와의 유의차

사. 수정을 및 부화율에 대한 소음의 영향

수정을 및 부화율에 대한 소음의 영향을 살펴보면 Stadelman(1958)은 부화기의 내부에 96dB의 세기로 진동소음(외부에서는 120dB)을 20분간 5분의 비율로 처리했는데 수정란의 부화율에는 전혀 영향이 없었다고 보고하고, 업계에서는 우려할 필요가 없다고 지적했다.

Kosin(1958)은 120dB의 항공기 소음을 녹음 재생하고 오전 8시부터 오후 8시까지 20분에 5분 비율로, 또 3일마다 종일밤 30분에 5분 비율로 6마리의 뉴햄프셔 수탉에게 처리하고, 같은 숫자, 같은 품종의 수탉을 대조로 하여 사정량(射精量), 정자농도, 정자 이상을 등에 대해 처리의 영향을 비교 검토했지만, 처리구와 대조구 사이에 유의차는 보이지 않았다고 보고하고 있다. 그러나 이들 수탉에서 채취한 정액(평균사정량 1.1~1.2cc)을 0.1cc씩 백색 레그혼 암탉들(수탉 1마리당 10~12마리 정도가 된다)에게 1회 주입하여 수정란의 부화율을 검토한 결과, 처리구의 부화율은 대조구와 비교하여 약간 낮다고 지적했다.

표 171. 수정란의 부화율에 관련하여 수탉에 대한 소음 처리 영향 (Kosin, 1958)

수정시기	처리구분	알이 들어서는 숫자	수정란 부화율(%)
1954. 10. 12	무처리	184	86.1
	소음처리	180	73.8
1955. 1. 26	무처리	199	81.8
	소음처리	210	76.2

아. 기타 실험사례

또 다른 실험에서 암탉에 미치는 소음레벨을 알아보기 위해 화이트 레그혼 산란계에 경음악 수준인 주파수 0.5~1.0kHz, 70dB의 음으로 자극을 시킨 뒤, 주파수를 2~5kHz증가시켰더니 산란율이 떨어졌다. 또한 90dB 강도의 소리에 주파수 0.5~2kHz(특히 2~5kHz)를 들려주었더니 유해한 결과가 나타났다. 여러 산란단계에 있는 산란계의 소음원으로 전기 종소리와 소방서 사이렌을 이용하였다. 83dB의 소음이 계란생산에 영향을 미친 반면에, 반대로 84dB 이상에서는 공포와 소음이 나는 쪽으로 꿈쩍 않고 응시하는 행

동의 변화가 있었다. 일반적으로 소음에 스트레스를 받은 암탉은 혈중 비타민 C의 함유량이 낮다고 하지만, 본 실험에서는 불규칙적 이었고 어떤 경우는 소음레벨과 역비례하는 경향을 보였다.

표 172. 각종 소음원이 닭에게 미치는 영향 (Veterinary Bulletin, 1977~1986)

소음종류	음압레벨 (dB)	영향	비고
교통소음	90~110	육추기부터 시작하면 영향없음	
모의 소닉붐	156.3	19일 경과된 병아리 체중 감소	Jehl & Cooper, 1980
일반 소음	100	혈장내 11-hydrocorticosteroid의 증가	Borg 1981
항공기 공중분열	115	알품기의 방해	Stadelman 1958
항공기 소음	3일 이상	소음 스트레스로 인해 암탉이 모이와 물을 먹지 못함	Hamm 1967

표 173. 각종 소음이 기타 가축과 동물들에게 미치는 영향

종	소음 유형 및 음압레벨	결과	비고
메추라기	일반소음(100~8,000Hz, 80dB)	부화가 빨라짐	Woolf 외, 1976
카나리아	백색 소음(95~100dB SPL)	청력손실(20~60dB)	Marler 외, 1973

자. 타조의 피해특성

타조는 소리에 매우 민감하기 때문에 트랙터나 비행기가 내는 큰 소리는 타조무리 전체를 당황하게 하며 떼지어 타조우리를 횡단하는 행동을 하게 한다. 때때로, 이러한 반응과 함께 타조는 타조왈츠로서 알려진 행동 즉, 날개를 주축으로 왼쪽으로 도는 행동을 하기도 한다.

차. 적합한 평가방법

(1) 대상 농가 및 가축의 일반 현황

축주명, 동종업종 종사경력, 축종명, 사육규모, 입지여건, 사육특성(사료, 운동장, 구충, 급수 등), 예방접종상황, 기상상황, 당시상황, 당시 해당 축산물 가격동향, 사료 거래내역, 약품 거래내역, 축산물 판매내역 등.

(2) 양계장 시설 및 관리

- 입식가능규모(시설규모), 현 입식규모, 최근 2년간 입식규모 및 사양기록

- 출하율, 출하성적, 산란지수
- 최근 2년간 양계수입

(3) 질병피해 여부에 대한 조사

해당지역의 인근농가에 대한 전염병 이환여부는 국립수의과학검역원 자료나 해당지역 가축위생시험소에 문의하면 공식자료를 취득할 수 있으며, 인근의 공수의사 또는 개업수의사에게 탐문하여 파악할 수도 있다. 예방접종 여부는 예방백신 거래내역, 백신접종대장 또는 백신의 공병 등을 확인하거나 혈액을 채취하여 항체 보유여부로 정확히 검색할 수 있다.

위생관리 수준은 현장조사, 관리대장의 비치여부 및 작성의 성실도, 청결도 등을 조사·분석할 수 있다. 그 외에 개체별로 무작위 추출하여 임상학적, 임상화학적 검사를 통해 확인할 수 있다. 이 경우 조사항목은 다음과 같다.

(가) 피해대상물의 기본적 조사항목

- 혈액 및 혈액화학적 검사 : CBC, Differential count, Blood chemistry, Steroid H 및 GTH 등
- 병리조직학적 검사 : 유·사산 태아 및 부속물, 폐사체 등의 육안적·조직학적 검사
- 미생물 검사 : 내장 및 이상 조직으로부터 미생물의 배양, 분리, 동정에 의한 원인균 분석

(나) 감별진단

- 유산·조산·사산
- 도태·폐사
- 닭 : 가금인플루엔자, 가금티푸스, 마렝병, 백혈병, 콕시듐, 복수증
- 번식 관련 장애
- 번식장애(수정율 감소, 산란율 감소 등)
- 이상산란 : 혈란 및 연란(유전적 요인 및 영양성 요인과 감별)
- 특수검사 : 면역학적 항체검사, 염색체 검사, 사료성분 분석, 독극물 검사(유기인제, 유기염소제 등)

Ⅲ. 배상액 산정기준의 합리적 조정(안)

1. 기존의 배상액 산정방법 재검토

가. 평가요소의 기준

<산란율저하>

: 산란율감소(평균산란수), 계란가격(평균계란가격), 종란가격(평균종란가격)

* 참고사항 : 산란계마리수, 종계마리수, 계사시설(통풍, 환기, 온도 등), 농장별 산란수 고려, 양계장 시설규모, 사양기록,

<이상란율증가>

: 파란율(평균파란율), 혈란 및 연란(평균이상란율), 계란등급저하(난질저하)

* 참고사항 : 농장별 이상란율, 계란 중량, 난각 두께, 난백성 상태,

<수정란율저하>

: 부정란발생율, 부화율감소,

*참고사항 : 축주명, 동종업종 종사경력, 축종명,

<폐사율증가>

: 종계와 산란계 가격, 압사, 부상, 초생추가격(평균병아리가격), 중추가격,

* 참고사항 : 사육규모, 입지여건, 사육특성(사료, 운동장, 구충, 급수 등), 예방접종상황, 기상상황, 당시상황, 당시 해당 축산물 가격동향, 사료 거래내역, 약품 거래내역, 축산물 판매내역 등.

<성장지연>

: 성장기별 평균체중, 성성속도달일령,

* 참고사항 : 출하율, 출하성적, 최근 2년간 입식규모

(1) 수인한도

- ‘소음에 의한 가축피해 평가방안에 관한 연구(2001)’에서 제안한 기준을 유지하되, ‘환경피해평가방법 및 배상액 산정기준의 합리적 조정방안 연구(2007)’에서 제안한 진동영향을 추가

표 174. 수인한도 (2007년 환경부 기준)

가축피해현황	평가방법	피해인정기준	비 고
폐사, 유산, 사산, 압사, 부상 등	LAm _{ax}	- 소음 : 60 dB(A) - 진동 : 57 dB(V) (0.02cm/sec)	진동영향 추가
생산성저하, 성장지연, 산자수감소, 육질 및 생산품(알, 계육 등) 품질저하 등	LAeq, 5min		

- 사육환경, 소음발생 특성, 배경소음 등에 대한 신중한 검토를 거쳐 피해 발생여부를 평가하여야 함

(2) 배상액 산정기준

- 소음·진동이 중복하여 피해 인정기준을 초과하는 경우, 주된 피해 인정기준의 피해 발생률에 최대 25%까지 가산할 수 있음
- 가축의 생산품 및 육질 피해배상액 추가 산정
- 가축의 생산품(알, 계육 등) : (소음·진동 발생전후 등급차이에 따른 차액) × (등급이 회복되는 기간 동안의 총생산량)
- 가축의 육질 : (소음·진동 발생전후의 육질등급 차이에 따른 단위무게 당 차액) × (두수 당 생산량) ×(두수)

(3) 법령에 따른 피해범위 적용 (판례 참고)

[공익사업을 위한 토지 등의 취득 및 보상에 관한 법률]

폐업보상 : 이전 불가능 (이전장애사유, 주민 반대 등) (법 46조 2항)

휴업보상 : 이전가능

매수보상 : 남은부지의 용도활용 불가 (법61조)

영업손실 : (법77조 1항)

이전보상 : 시설의 이전비용

표 175. 소음에 의한 가축(닭, 조류) 피해발생율 기준표

현황		dB(A)				비고
		50~60	60~70	70~80	80~90	
닭	산란율저하	5~10%	5~10%	10~20%	30%이상	기러기, 꿩등 야생 조류는 닭보다 피해율이 높음
	이상란율증가	0~5%	5~10%	10~20%	30%이상	
	수정란율저하	0~5%	5~10%	10~20%	30%이상	
	폐사율증가		5~10%	10~20%	30%이상	
	성장지연		5~10%	10~20%	30%이상	

표 176. 진동에 의한 가축(닭, 조류) 피해발생율 기준표

Kine 현황		0.01~0.02	0.02~0.05	0.05~0.1	0.1~0.5	0.5~1	비고
		닭	산란율저하	5~10%	10~20%	30~40%	
이상란율증가	5~10%		5~10%	10~20%	30~40%	40%이상	
수정란율저하	5~10%		5~10%	10~20%	30~40%	40%이상	
성장지연	0~5%		5~10%	10~20%	10~20%	30~40%	

[[합리적인 산정방식 (제안)]]

가. 닭(산란계 및 육계)

소음에 의한 피해는 2007년 환경부 기준에 따라 60dB(A)을 수인한도로 하여 그 이하를 배상액 산정기준에서 제외한다. 또한 산란계와 육계를 구분하여 피해발생율을 구분하여 산정한다. 진동에 의한 피해는 2007년 환경부 기준에 따라 57 dB(V)(0.02cm/sec)을 수인한도로 하여 그 이하를 배상액 산정기준에서 제외한다. 또한 진동수준과 피해율의 연속성을 고려한다.

나. 오리 (집오리, 청둥오리)

오리는 닭과 마찬가지로 오래전부터 가축화되어 집단 사육하고 있다. 또한 야생조류에 비하여 소음과 진동에 특이한 반응을 보이지 않으므로 피해발생율은 닭의 기준에 따르는 것이 타당하다. 그러나, 청둥오리의 경우에는 야생성이 일부 남아있으므로 닭의 피해발생율에 5% 정도를 추가하여 산정하는 것이 타당하다.

다. 타조(종타조)

타조는 야생성이 강하게 남아있는 조류이며 이상 소음과 진동에 민감하게 반응하는 동물이다. 그럼으로, 소음에 대한 피해발생율은 닭의 기준에 준하고, 이에 민감도를 반영하여 5-10%정도를 추가하여, 60-90dB(A)에서 10%-40%까지 산정할 수 있다.

라. 메추리

메추리는 대부분 산란용으로 사육되고 있으며, 육용으로 일부 이용되고 있다. 일부 야생성이 남아있으나, 계사에서 밀집 집단 사육되고 있으며 다른 야생조류에 비하여 덜 민감하게 반응하므로 닭의 기준과 유사하거나 약간 높은 수준의 피해율 산정이 합리적이라 하겠다.

마. 꿩

꿩은 대부분 식용과 사냥용으로 사육되고 있다. 꿩은 야생 조류로서 소음과 진동에 대한 반응이 닭보다는 민감하지만 타조에 비하여 덜 민감하다.

바. 관상조류

관상조류는 종류도 다양하고 크기도 다양하여 피해산정율은 범위를 넓게 제시할 수 있다. 피해산정율은 타조에서와 같이 5-20%정도를 추가하여, 60-90dB(A)에서 10%-50%까지 산정할 수 있다.

표 177. 소음에 의한 닭 피해발생율 기준표 (제안)

dB(A) 현황		60~70	70~80	80~90	비고
		닭	폐사 5~10%	10~30%	
산란율저하	5~10%	10~30%	30%이상		
이상란율증가	5~10%	10~30%	30%이상		
수정란율저하	5~10%	10~30%	30%이상		
성장지연	5~10%	10~30%	30%이상		
오리	폐사 5~10%	10~30%	30%이상	청둥오리는 야생성이 남아있으므로 5%를 추가함	
산란율저하	5~10%	10~30%	30%이상		
이상란율증가	5~10%	10~30%	30%이상		
수정란율저하	5~10%	10~30%	30%이상		
성장지연	5~10%	10~30%	30%이상		
타조	폐사 10~20%	20~40%	40%이상		
산란율저하	10~20%	20~40%	40%이상		
이상란율증가	10~15%	15~30%	30%이상		
수정란율저하	10~15%	15~30%	30%이상		
성장지연	5~10%	10~30%	30%이상		
메추리	폐사 5~10%	10~30%	30%이상		
산란율저하	10~15%	15~35%	35%이상		
이상란율증가	10~15%	15~35%	35%이상		
수정란율저하	10~15%	15~35%	35%이상		
성장지연	5~10%	10~30%	30%이상		
평	폐사 5~10%	10~30%	30%이상	사육환경에 따라 추가할 수 있다	
산란율저하	10~20%	20~40%	40%이상		
이상란율증가	10~15%	15~30%	30%이상		
수정란율저하	10~15%	15~30%	30%이상		
성장지연	5~10%	10~30%	30%이상		
관상조류	폐사 10~20%	20~30%	30%이상	관상조류의 종류에 따라 피해율을 가감할 수 있다.	
산란율저하	10~20%	20~50%	50%이상		
이상란율증가	10~20%	20~40%	40%이상		
수정란율저하	10~20%	20~40%	40%이상		
성장지연	5~10%	10~30%	30%이상		

* 상기에 추가된 축종의 피해발생율은 피해발생현황을 근거로 추정치이며, 향후 추가 연구를 통하여 검증되어야한다.

표 178. 진동에 의한 닭 피해발생율 기준표 (제안)

dB(A) 현황		기준				비고
		0.02~0.05	0.05~0.1	0.1~0.5	0.5~1	
닭	폐사	5~10	10~20	20~30	30~40	산란계와 육계를 구분하여 산정함
	산란율저하	10~20	20~30	30~40	40이상	
	이상란율증가	5~10	10~30	30~40	40이상	
	수정란율저하	5~10	10~30	30~40	40이상	
	성장지연	5~10	10~20	20~30	30~40	
오리	폐사	5~10	10~20	20~30	30~40	청둥오리는 야생성이 남아있으므로 5%를 추가함
	산란율저하	10~20	20~30	30~40	40이상	
	이상란율증가	5~10	10~30	30~40	40이상	
	수정란율저하	5~10	10~30	30~40	40이상	
	성장지연	5~10	10~20	20~30	30~40	
타조	폐사	10~15	15~20	20~40	40이상	
	산란율저하	15~25	25~40	40~50	50이상	
	이상란율증가	10~15	15~30	30~40	40이상	
	수정란율저하	10~15	15~30	30~40	40이상	
	성장지연	5~10	10~20	20~30	30~40	
메추리	폐사	10~15	15~20	20~40	40이상	
	산란율저하	10~20	20~30	30~40	40이상	
	이상란율증가	10~15	15~30	30~40	40이상	
	수정란율저하	10~15	15~30	30~40	40이상	
	성장지연	5~10	10~20	20~30	30~40	
평	폐사	10~15	15~20	20~40	40이상	사육 환경에 따라 추가할 수 있다
	산란율저하	15~25	25~40	40~50	50이상	
	이상란율증가	10~15	15~30	30~40	40이상	
	수정란율저하	10~15	15~30	30~40	40이상	
	성장지연	5~10	10~20	20~30	30~40	
관상조류	폐사	10~15	15~20	20~40	40이상	관상조류의 종류에 따라 피해율을 가감할 수 있다.
	산란율저하	15~25	25~40	40~50	50이상	
	이상란율증가	10~15	15~30	30~40	40이상	
	수정란율저하	10~15	15~30	30~40	40이상	
	성장지연	5~10	10~20	20~30	30~40	

* 상기에 추가된 축종의 피해발생율은 피해발생현황을 근거로 추정치이며, 향후 추가 연구를 통하여 검증되어야 한다.

2. 가축의 사육비용 및 시세적용의 현실화

가. 닭의 사육비용

- (1) 산란계는 년중계속되는 사육기간 이므로 3년간을 기준으로 연간사육비용을 산출한다.
- (2) 육계의 사육비용은 지역성과 계절성을 고려하여 사료가격의 현실성일 적용한다.
- (3) 삼계닭(복닭)은 여름 삼복중에 집중되어 있으므로 계절에 따라 사육비를 계상한다.

나. 닭(조류)의 출하가격 현실화

- (1) 출하가격의 계절성을 고려하여 분기별 평균가격을 기준하는 것이 타당하다고 생각된다. 즉 1년 미만의 경우는 1~3월, 4~6월, 6~9월, 9~12월 등으로 세분하여 적용하며, 1년 이상의 경우는 년중 평균가격으로 적용한다.
- (2) 삼계닭의 가격은 계절과 지역의 시세를 적용하여야 한다.

3. 외국(일본, 유럽 등)의 배상액 산정기준과 비교하여 합리적인 배상액 산정식 설정 및 배상액 산정기준(안) 마련

가. 일본의 피해규모 산정사례

- : 대조구 설정, 피해구와 일정기간 비교검토
- : 유사한 환경을 가진 대조지점과 비교
- : 녹음한 소음을 주기적으로 발생시켜 생체반응을 비교

나. 양계 사례 (헬리콥터 소음)

- : 피해배상액 = (성계의 시가 - 폐계 처분가격) × 폐계마리수

다. 피해규모 산정기준

(1) 피해 대상마리수

피해 대상마리수를 파악하기 위해서는 전체 사육마리수, 피해 임계수준내 분포마리수, 성성숙 이후 산란 가능마리수, 육성마리수 등을 구분하여 조사하고 아래 관련 자료와 자연 도태율 등을 감안하여 피해규모를 추정 산정한다.

- 근거자료 참조(수의사 진단서, 전문가 소견서, 관련사진, 실물재료, 증인 등)
- 출하 내역서, 약품 구입대장, 진료비 영수증, 사료거래내역 등
- 기준자료 : 농림부 축산물 생산비 조사 보고

(2). 피해항목

닭 : 성장지연, 산란율 감소, 이상란율 증가, 약품비 증가 등

라. 환경분쟁조정 사례 계산식 비교분석

(1) 종란감소 피해금액산정 비교

표 179. 종란감소 피해금액산정 비교

(양계1 - 보령 - 도로공사) * 배상액 = [(예상종란수 - 실제종란수) × 종란단가] - 절감되는 관리비]
(양계7 - 화성 - 사격장소음) * 배상액 = [(예상종란수 - 실제종란수) × 종란단가 × 사격장 총기소음기여율]
(배상액 평가방법 및 산정기준 비교분석) * 양계7 에서 소음피해 이중 적용, 절감관리비 고려. * 종란산란수 : 농장에 따라 차이 (150,164,174/수), 표준 (174/수) * 종란단가 : 계약, 시장가격 차이 (168, 180 원/알) * 절감된 관리비 = 절감된 사료비 + 절감된 인건비 * 농장의 사양관리 상황에 따라 5-10% 생산성 가감 적용. * 피해율 적용 : 100, 60% * 실제생산 종란수 : 생산관리 기록(종란판매기록) * 조기도태, 폐사피해 고려

(2) 육계 폐사 피해 비교

표 180. 육계 폐사 피해 비교

(양계3 - 보령 - 도계장질병) 배상액 = {폐사수 × 평체(kg/수) × 가격(원/kg)} + 휴업피해(일/365일) + (방지시설)
(양계5 - 성남 - 하천제방공사) 피해액={총폐사마리수 - (입추마리수 × 표준폐사율)} × 초생추가격 + 폐사시까지소요된비용
(양계6 - 완주 - 도로공사) 피해액= [(폐사수 × 병아리가격) + 폐사시까지 소요비용 + 관리비10%+경상이익10%
(양계11 - 사천 - 지방도공사) 폐사 피해액 = (입추마리수 - 출하마리수 - 재해마리수 - 자연폐사마리수) × 수당가격 성장자연 피해액 = 출하마리수중 미달체중 × 중량당가격
(양계12 - 00 - 고속도로) 폐사 피해액 = (사육마리수 - 자연폐사마리수) × 폐사율 × 수당가격
(배상액 평가방법 및 산정기준 비교분석) * 표준사양관리, 표준폐사율, 관리비, 경상이익 는 농림부자료에 의거 * 폐사 마리수 : 근거자료. * 방지시설 : 먼지, 방음, 방진

(3) 산란계 피해

표 181. 산란계 피해

(양계12 - 00 - 고속도로)	
산란저하 피해액 = 사육마리수×산란율×피해율×생존율×피해기간×계란가격	
계란 등급저하 = (피해전후 등급 x 생산량)	
육질저하 = (피해전후 등급 x 생산량)	

마. 배상액 산정식

표 182. 예상 피해액 산정식

닭	산란율저하	정상산란수×산란저하율×(중)난가×공기/12
	이상란율증가	정상산란수×이상란율 증가율×(중)난가×공기/12
	수정란율저하	정상산란수×수정율저하×중란가×공기/12
	폐사율증가	사육두수×폐사율×중추가(중계,육계)×공기/12
	성장지연	사육두수×성장지연율×중추가(중계,육계)×공기/12

[[합리적인 산정방식 (제안)]]

표 183. 예상 피해액 산정식 (제안)

닭	폐사	폐사두수×중추가(중계,육계)
	산란율저하	정상산란수×산란저하율×(중)난가×(피해기간+후유장애기간)/365
	이상란율증가	정상산란수×이상란율증가율×(중)난가×(피해기간+후유장애기간)/365
	수정란율저하	정상산란수×수정율저하율×종란가×(피해기간+후유장애기간)/365
	성장지연	사육두수×성장지연율×중추가(중계,육계)×(피해기간)/365
오리	폐사	폐사두수×중추가(중계,육계)
	산란율저하	정상산란수×산란저하율×(중)난가×(피해기간+후유장애기간)/365
	이상란율증가	정상산란수×이상란율증가율×(중)난가×(피해기간+후유장애기간)/365
	수정란율저하	정상산란수×수정율저하율×종란가×(피해기간+후유장애기간)/365
	성장지연	사육두수×성장지연율×중추가(중계,육계)×(피해기간)/365
타조	폐사	폐사두수×타조가격(성별,월령)
	산란율저하	정상산란수×산란저하율×(중)난가×(피해기간+후유장애기간)/365
	이상란율증가	정상산란수×이상란율증가율×(중)난가×(피해기간+후유장애기간)/365
	수정란율저하	정상산란수×수정율저하율×종란가×(피해기간+후유장애기간)
	성장지연	사육두수×성장지연율×타조가격(성별,월령)×(피해기간)/365
메추리	폐사	폐사두수×메추리가격(중계,육계)
	산란율저하	정상산란수×산란저하율×(중)난가×(피해기간+후유장애기간)/365
	이상란율증가	정상산란수×이상란율증가율×(중)난가×(피해기간+후유장애기간)/365
	수정란율저하	정상산란수×수정율저하율×종란가×(피해기간+후유장애기간)/365
	성장지연	사육두수×성장지연율×메추리가격(중계,육계)×(피해기간)/365
평	폐사	폐사두수×평가격(성별,월령)
	산란율저하	정상산란수×산란저하율×(중)난가×(피해기간+후유장애기간)/365
	이상란율증가	정상산란수×이상란율증가율×(중)난가×(피해기간+후유장애기간)
	수정란율저하	정상산란수×수정율저하율×종란가×(피해기간+후유장애기간)/365
	성장지연	사육두수×성장지연율×평가격(중계,육계)×(피해기간)/365
관상조류	폐사	폐사두수×관상조류가격(성별,월령)
	산란율저하	정상산란수×산란저하율×(중)난가×(피해기간+후유장애기간)/365
	이상란율증가	정상산란수×이상란율증가율×(중)난가×(피해기간+후유장애기간)/365
	수정란율저하	정상산란수×수정율저하율×종란가×(피해기간+후유장애기간)/365
	성장지연	사육두수×성장지연율×관상조류가격(중별,성별)×(피해기간)/365

- 1) 정상산란수 : 축산과학원, 예년에 비교한 생산성 (계란 판매기록,출하내역,사료수급)
- 2) 피해율 : 축사환경, 사육경험, 사양관리
- 3) 이상란증가율

4) (중)난가 : 양계협회, 축산물가격정보, 및 지역시장가격을 고려한다.

5) 피해기간 : 공사기간과 장비사용기간을 고려하여 산정한다.

5) 후유장애기간

: 피해기여기간(공사기간 등)이 연속적으로 30일 이상일 경우에는 후유장애기간을 30일로, 30일 이하일 경우에는 그 기간에 따라 후유장애기간을 1~30일로 적용하여 피해기간에 추가하는 것으로 피해기여기간+후유장애기간으로 피해기간을 산정한다. 또한 산란계 등을 새로 입식하여 정상영업에 도달할 때까지를 전문가의 의견에 따라 후유장애기간을 산정하는 것이 바람직하다.

제 6장

소음/진동피해 진단기술 정립

I. 소음·진동원별 물리적 특성 및 규제기준

소음·진동과 관련한 가축 피해분쟁 사례를 보면 “소음에 의한 가축피해 평가방안에 관한 연구¹⁾”이후 비교적 합리적이고 모범적인 사례들이 축적되어 온 것은 진일보한 성과이다. 그러나 여전히 불합리하게 반영되는 요소 또한 과제로 남아있는 것도 사실이다. 특히 공학부분에서는 피해유형별 평가척도 적용문제, 소음·진동원의 특성 반영문제, 대상축사의 입지여건에 대한 반영문제 등이 보다 시급히 해결되어야 할 과제이다.

피해인과관계 입증방식에서 장기적이고 반복적으로 현장을 조사, 비교하여 입증하는 방식이나 가축 현황 및 상태에 대한 심도 있는 조사를 통해 가축과 직접적으로 연관된 요인에 의한 것이 아님을 증명함으로써 외부의 소음·진동 요인에 의한 것임을 추론하는 귀납적 증명방식을 현 분쟁조정위원회에서 채택하여 적용하기에는 현실적으로 한계가 있다.

따라서 현재의 피해인과관계 추론방식인 연역적 추론방식(가축에 미친 소음·진동 수준이 어떤 기준을 초과할 때 피해인과 관계가 있다고 보는 방식)을 택할 수밖에 없는 현실에서 공학부분에서 진술한 문제들을 개선한 보다 합리적인 피해평가 방안을 강구한다는 것은 매우 중요한 의미를 갖는다.

이번연구에서는 소음·진동 크기뿐만 아니라 소음·진동의 시간 및 주파수영역 특성, 소음·진동에 의한 복합적 피해, 대상 축사의 입지적 여건 등을 고려한 보다 합리적으로 개선된 평가방안을 제시하는 데 주안점을 두었다.

1. 건설기계 소음·진동의 일반적 특성

가. 건설기계 소음

건설공사에서 발생하는 건설기계 소음은 다양한 공종과 그에 따른 투입 건설장비의 변화 등으로 공사 특성에 따라 많은 차이가 있다. 아래의 표는 국내 건설현장에서 흔히 볼 수 있는 각종 건설기계의 가동 및 작업 진경을 나타낸 것이다. 소음원으로는 타격작업에 의한 충격음, 건설기계의 엔진음, 작업음, 공기 압축기 및 송풍기의 흡·배기음 등이 있으며, 불규칙하고 지속적이지 않으며 이동성의 특성을 가지고 있다. 더구나 이러한 건설기계 소음은 이동기계의 주행상태(운행속도, 운전부하, 노반상태 등)뿐 아니라 공사현장의 주변상황, 즉 환경(배경소음, 풍향, 풍속, 온·습도, 기타), 지형, 장애물(건물, 담, 기타)과 수음측의 거리 등에 따라 대상축사에 전달되는 양상을 달리한다.

1) 중앙환경분쟁조정위원회, 「소음에 의한 가축피해 평가방안에 관한 연구」, 2001

표 184. 각종 건설기계의 가동 및 작업전경







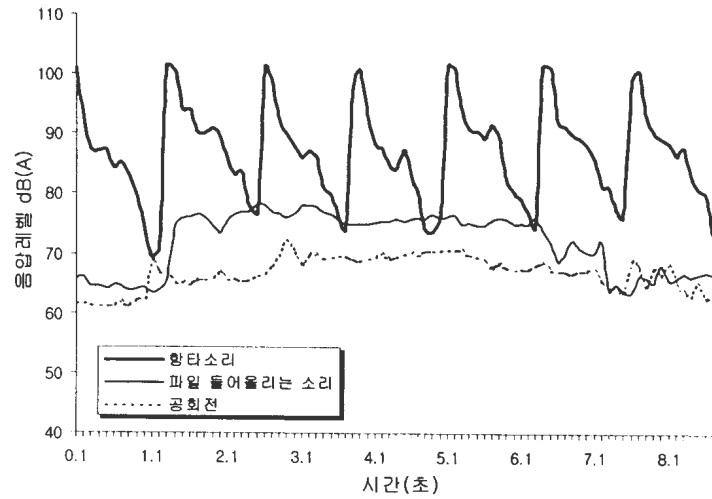
공종		장비명	장비사진
토공사	공통	굴삭기(Back hoe, B/H) - 버킷의 용적에 따라 (0.2m ³ : 02, 0.6m ³ : 06, 1.0m ³ : 10) 표기됨	
		불도저 (Bulldozer, D/Z)	
		덤프트럭 (Dump truck, D/T)	
	성토	진동롤러 (Vibratory roller, V/R)	
		그레이더 (Grader, G/D)	

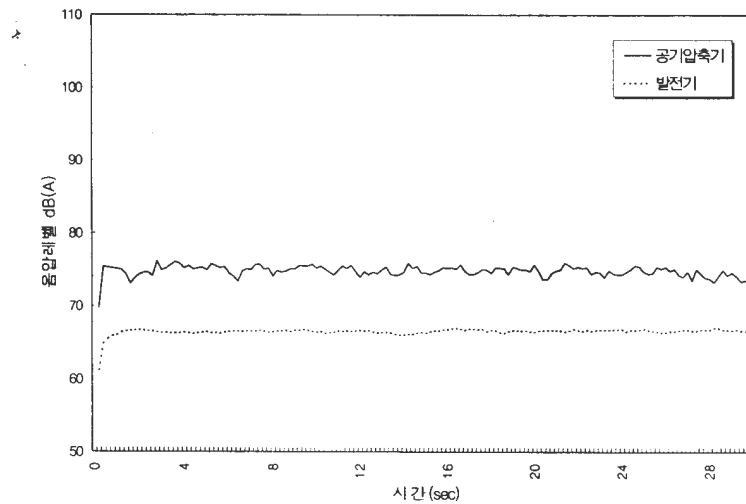
표 185. (계 속)

공종		장비명	장비사진
토공사	절토	브레이커 (Breaker, B/K)	
	토	크롤러 드릴 (Crawler drill C/D)	
기초파일공사		항타기 (Pile driver)	
		바이브로 햄머 (Vibrohammer)	
		크레인 (Crane, C/R)	
구조물공사		콘크리트 펌프카 (Concrete pump car)	
		레미콘 트럭 (ready-mixed concrete truck)	

[그림 5]은 시간이력특성이 확연히 다른 대표적 건설기계 음압레벨을 나타낸 것이다. [그림 5.(a)]는 15m 지점에서 측정한 디젤식 항타기의 음압레벨 변동특성으로 1.0~1.5초 단위로 반복적인 충격소음을 유발하고 있음을 알 수 있다. [그림 5.(b)]는 공기 압축기와 발전기의 시간에 따른 음압레벨 변동특성으로 레벨 변동이 적고 정상소음의 형태를 취하고 있다.²⁾



(a) 디젤식 항타기

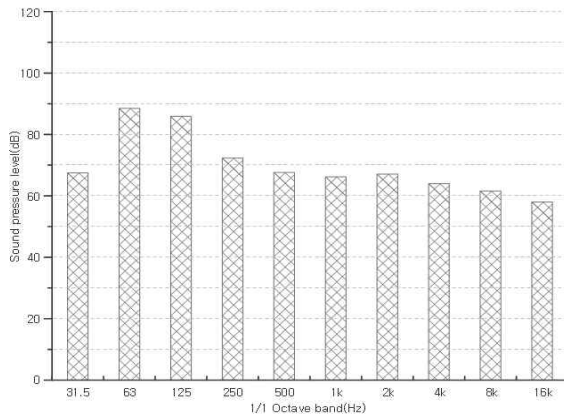


(b) 공기압축기와 발전기

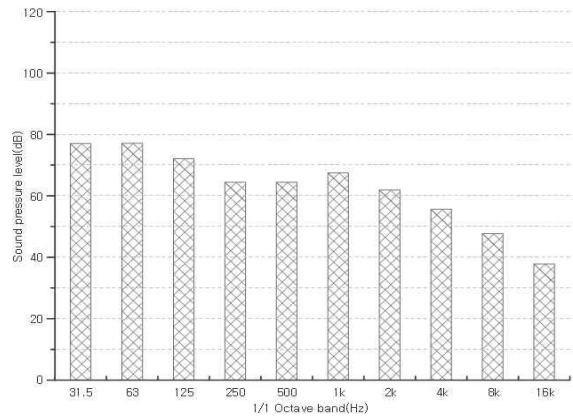
[그림 5.] 건설기계별 음압레벨 변동특성

[그림 6]는 건설기계에 의한 각 소음원별 옥타브밴드 특성을 대표적으로 예시한 것이며 [표 185, 186] 은 각종문헌에 밝혀진 동물의 가청주파수 범위를 나타낸 것이다.

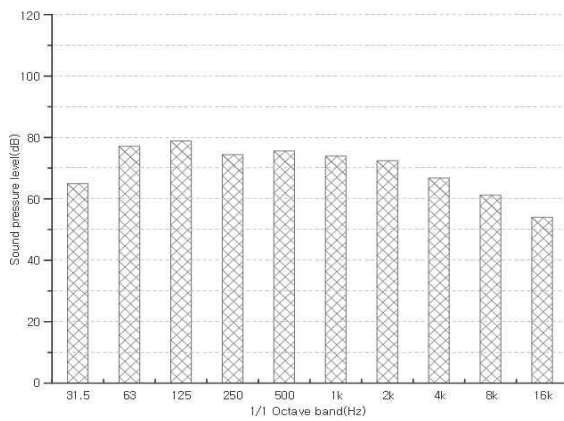
2) 박정봉, 손기상 「건설 소음·진동 실무론」, 2006



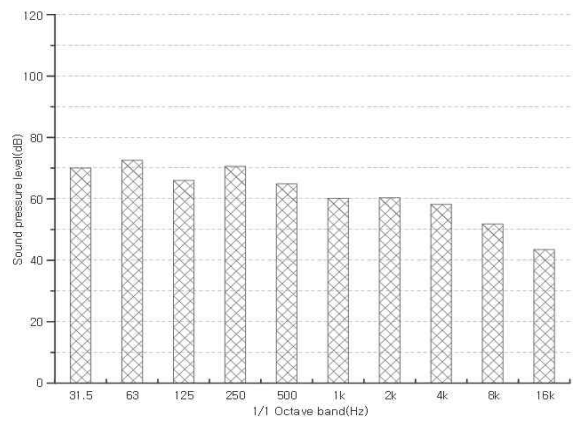
(a) 굴삭기 작업소음



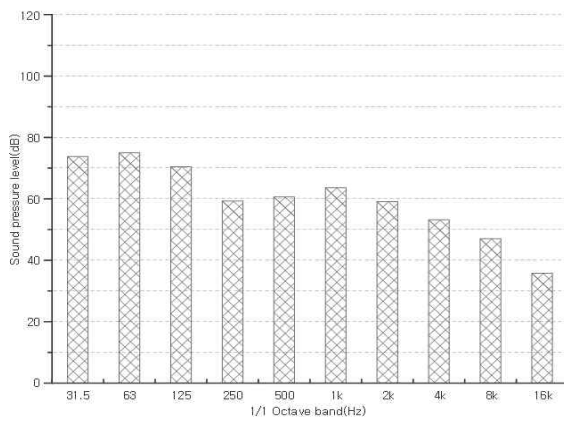
(b) 덤프트럭 하차작업소음



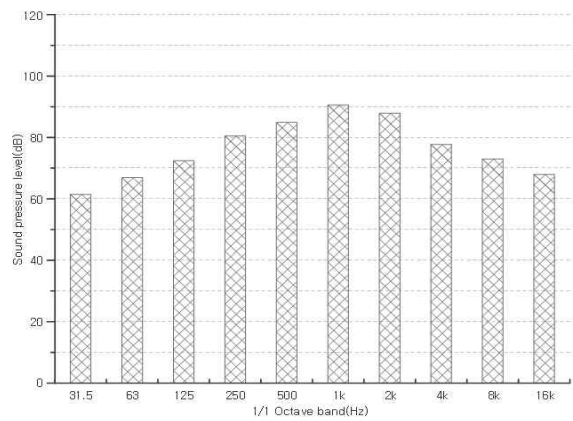
(c) 불도저 작업소음



(d) 굴삭기 상차작업소음



(e) 덤프트럭 주행소음



(f) 진동롤러 작업소음

[그림 6] 각종 건설기계의 가동소음 옥타브밴드 특성

표 186. 동물의 가청 주파수 범위

분 류	저주파수 (Hz)	고주파수 한계(khz)	가장 듣기 쉬운 주파수(khz)	최소 영역치(dB)
말	55	33.5	1~16	7
돼지, 사슴	23	35	8	-11
소, 산양	125	42	10	-6
기타 포유류	196	51.1	9.1	-1.3

표 187. 동물의 가청주파수와 발성음 주파수

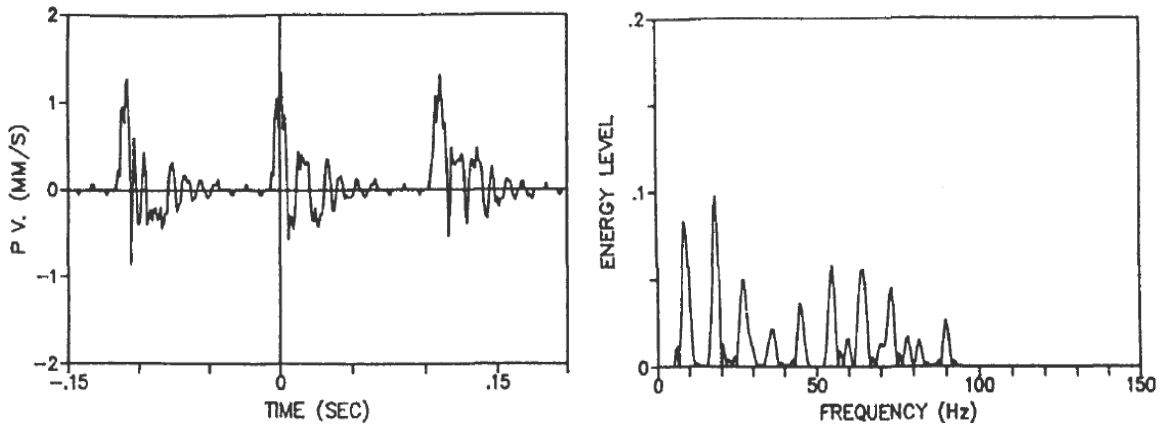
동물	가청주파수 (Hz)	발성음 주파수 (Hz)
개	15~50000	452~1080
토끼	60~65000	760~1520
고래	50~150000	7000~120000
박쥐	1000~120000	10000~120000
인간	20~20000	85~110

나. 건설기계 진동

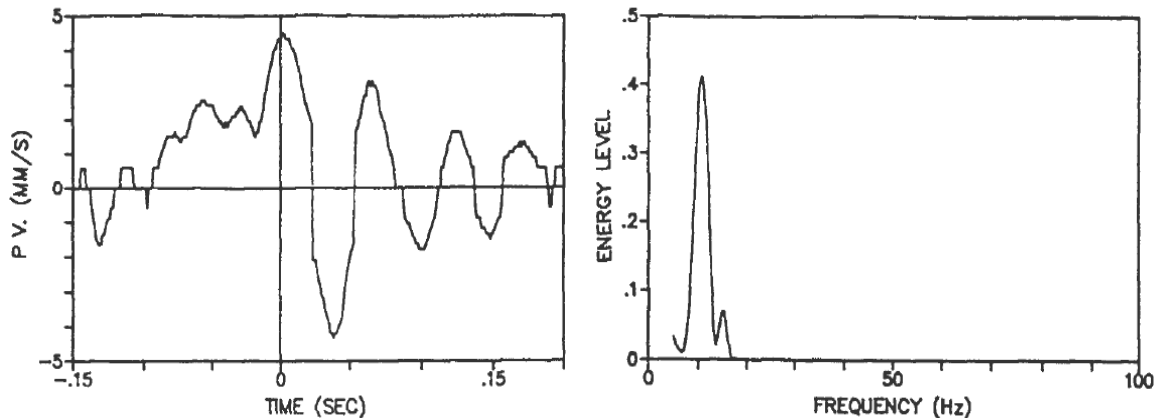
건설기계에 의한 진동이 분쟁대상이 되는 경우는 통상 항타기, 브레이커, 진동롤러 정도이며 이들 진동은 하루 중 지속되는 시간이 짧은 경우가 많고 영향을 미치는 영역도 다소 한정적인 경우가 대부분이다. 소음과 마찬가지로 현장의 입지여건, 지반특성 등에 따라 차이가 있을 수 있으나 대부분 저주파 성분이 많이 나타남을 볼 수 있다.

[그림 7]은 주요 건설기계에 의한 진동의 시간이력특성 및 주파수 스펙트럼을 나타내었다.³⁾

3) 중앙환경분쟁조정위원회, 「진동으로 인한 피해의 인과관계 검토기준 및 피해액 산정방법에 관한 연구」, 1996



(a)브레이크 시간이력 및 주파수 특성



(b)항타기의 시간이력 및 주파수 특성

[그림 7] 주요 건설기계의 지반진동 시간이력특성과 주파수 스펙트럼

2. 발파 소음·진동의 특성

발파유형은 자유면의 수에 따라 지중발파(1자유면 발파)와 벤치(Bench)발파로 나눌 수 있고 공중에 따라서는 [그림 8] 와 같이 크게 노천발파와 터널발파로 구분할 수 있다. 노천발파는 다시 발파목적에 따라 일반 건설현장의 절토구간에서 행해지는 발파와 채석장에서 행해지는 발파로 나눌 수 있다.



(a)터널발파



(b)노천발파(건설현장

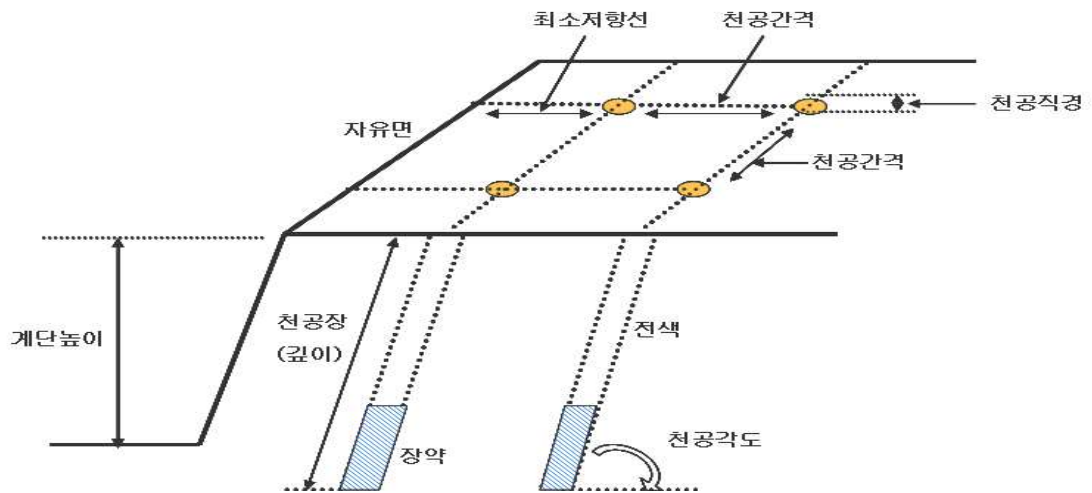


(c)채석장발파(채석장)

[그림 8] 발파유형

노천발파의 경우 건설현장에서는 소·중규모 발파(지발당장약량 0.3kg~30kg범위)가, 채석장에서는 중·대규모발파(지발당장약량 2kg~140kg범위)가 주로 행해진다. 천공은 채석장에서 간혹 수평천공이 있을 수 있으나 대부분의 건설현장에서는 수직천공이 이루어지며 발파진동이 주로 민원대상이다. 소음의 경우는 발파소음보다 천공 및 절토작업 중에 투입된 건설장비 소음이 큰 경우가 많고 비산의 우려가 있다.

[그림 9] 와 [표 187] 는 노천발파 천공단면도 및 관련용어를 나타내었고, [그림 10] 은 일반적인 발파작업순서 및 발파장면을 나타낸 것이다.



[그림 9] 노천발파 천공단면도 예시



(a) 천공장면(크롤러드릴)



(b) 뇌관 및 장약장면



(c) 비산방지용 방호매트 설치전경



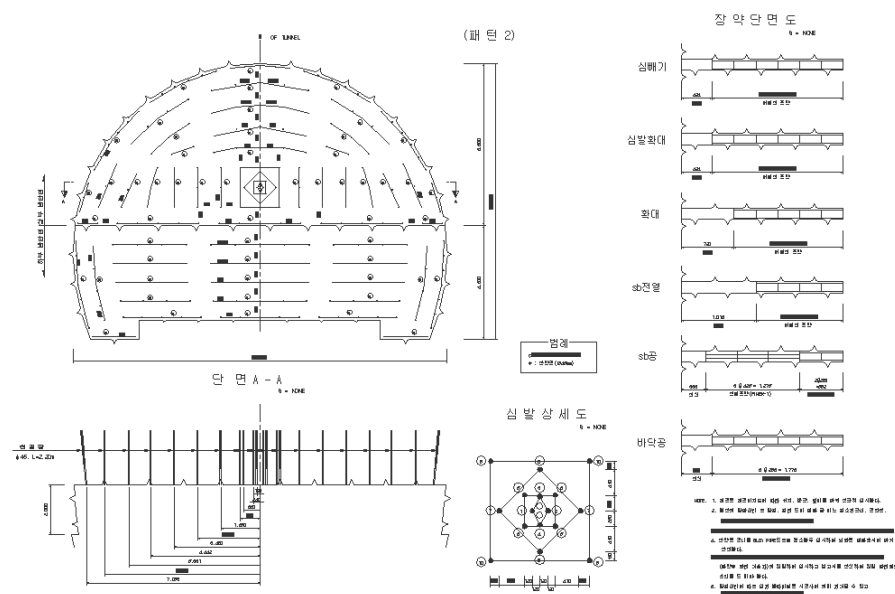
(d) 발파장면

[그림 10] 발파작업 순서 및 발파장면

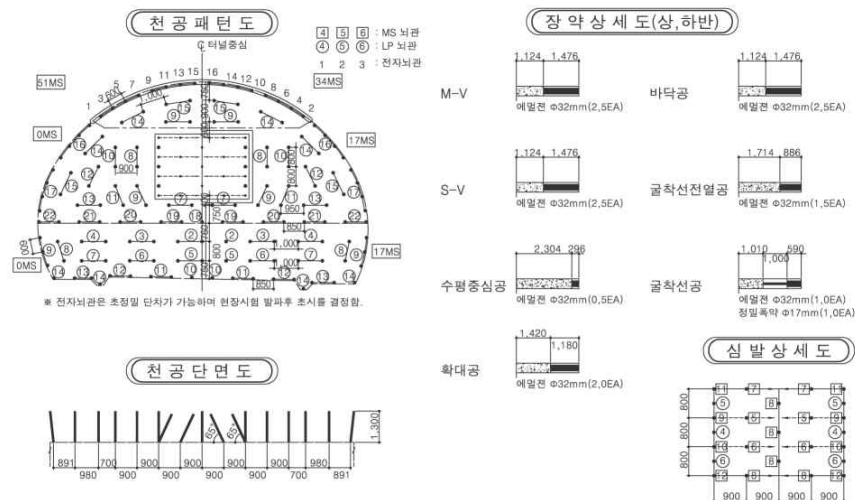
표 188. 발파관련 용어의 정의

용어	정의
최소저항선	폭약으로부터 자유면에 이르는 최소 거리.
천공간격	천공된 공과 공사이의 거리
천공직경	천공된 공의 지름.
전색	폭약을 장전하지 않고 모래 등으로 채우는 부분
LP 전기뇌관	전기로 점화하는 뇌관으로서 100~500 ms 시차로 기폭되는 뇌관
MS 전기뇌관	전기로 점화하는 뇌관으로서 20~25 ms시차로 기폭되는 뇌관
순발뇌관	뇌관의 시간지연장치가 없는 뇌관으로 점화하면 즉시 폭발하는 뇌관
비전기식 뇌관	전기를 사용하지 않고 튜브 내의 고성능 폭약을 이용하여 점화하는 뇌관으로 낙뢰나 누설전류에 대하여 안전하나 가격이 비싸다.
에멀전 폭약	수용성의 산화제가 불용성 기름으로 쌓인 폭약으로 최근 가장 보편적으로 사용되는 폭약
초유폭약 (ANFO)	질산암모늄과 경유를 혼합하여 사용하는 폭약으로 저렴하고 정적효과가 뛰어나 대규모 발파에 적합하다.
지발당 장약량	8ms 이내의 시차로 기폭되는 발파공에 장전된 폭약량 합계
환산거리	장약량과 이격거리가 다른 발파를 비교할 때 1kg의 장약량으로 환산한 거리. 환산거리가 같을 때는 같은 정도의 진동이 예상되는 것으로 간주하나, 실제로는 발파규모 등에 따라 약간씩 차이가 있다. 환산거리가 작을수록 더 많은 폭약을 사용할 수 있다.

터널발파의 경우는 소·중규모 발파(지발당장약량 0.3kg~30kg범위)가 주로 행해지고, 대부분 수평천공에 전단면 혹은 반단면 발파가 수행되며, 발파소음 및 진동이 모두 민원대상인 경우가 대부분이다. [그림 11]은 국내 터널 건설현장에서 적용된 발파패턴도를 예시하였다.



(a) 경부○-○공구 "A"터널



(b) ○-○고속도로건설공사 “Y”터널

[그림 11] 국내 건설현장에 적용된 터널발파패턴도 예시

가. 발파소음

일반적으로 발파 폭발압은 넓은 범위의 주파수를 가지고 있으며, 0.1~200Hz 범위의 주파수가 중심이 된다. 이 범위 중 20Hz 이상의 발파폭압은 사람이 들을 수 있는 가청영역의 소음이 된다. 20Hz 이하의 저주파는 사람의 가청영역을 벗어나 사람이 들을 수는 없지만, 비교적 먼 거리까지 에너지의 손실 없이 전파하는 특성이 있고, 가옥 등 구조물을 진동시켜 2차 소음을 발생 시킨다⁴⁾.

가청영역의 소음과 저주파 파동을 통틀어 발파폭압으로 표현하는데 엄격한 의미에서 가청영역의 소음과 저주파음을 구별하여 기술하기도 한다.

발파작업 과정에서 발파폭압의 생성원인은 다음과 같은 4가지 형태로 구분되어 진다⁵⁾.

- ① 발파지점에서 직접적인 암반의 변위로 인한 공기압력과
(지반충격음 또는 발파면음, Air Pressure Pulse, APP)
- ② 지반진동에 의해 공기로 전달되는 파
(지반진동음, Rock Pressure Pulse, RPP)
- ③ 파쇄된 암반의 틈을 통해서 나오는 가스의 분출
(발파가스음, Gas Release Pulse, GRP)
- ④ 불완전한 진색에 의해 진색물이 분출되면서 나오는 가스의 분출
(발파공음, Stemming Release Pulse, SRP)

일반적인 발파에서 발생하는 저주파음의 대부분은 공기 압력과(APP)에 의한 것이 대

4) 한국토지개발공사, 「암발파 설계기법에 관한 연구」, 1993

5) Altas Powder Company, Explosive and Rock Blasting, 1987

부분이다. 소규모 발파나 부적절하게 설계된 발파에서는 ③,④의 영향도 크게 나타나지만, 이것들은 적절한 발파설계에 의해 비교적 손쉽게 제어할 수 있다.

발파설계 요인으로서 발파소음에 영향을 미치는 요소는 화약량, 기폭방식, 전색정도, 자유면의 형상, 자유면의 절리 발달상태 등을 들 수 있고, 설계 외적인 요인으로는 기후(대기의 온도분포, 풍향, 풍속 등) 및 지형과 숲, 벽, 건물 등에 의한 차폐성 등을 들 수 있다. 특히 온도분포는 발파 소음의 전달경로를 왜곡시켜 파가 집중 또는 분산되도록 하는데 지표보다 높은 고도에서 온도가 상승하는 대기역전의 경우에는 파로가 지표 쪽으로 휘게 되고 소음은 지상에 집중된다.

발파소음은 발파진동과 달리 지발당장약량보다는 층리 및 절리, 암반내의 불연속면과 생성균열, 자유면수 등 암반의 물리적 상태와 전색 등의 시공 상태가 더 결정적 영향인자로 작용하고, 특히 터널발파 소음은 터널구조 형태상 터널 내부에서 거의 손실 없이 터널입구로 분출되는 특징이 있고 어느 정도 지향성(Directivity)을 가지므로 터널입구의 주방향에서 벗어날 경우 전달되는 발파소음은 주방향에 비해 상대적으로 낮은 수준을 보인다.⁶⁾

나. 발파진동

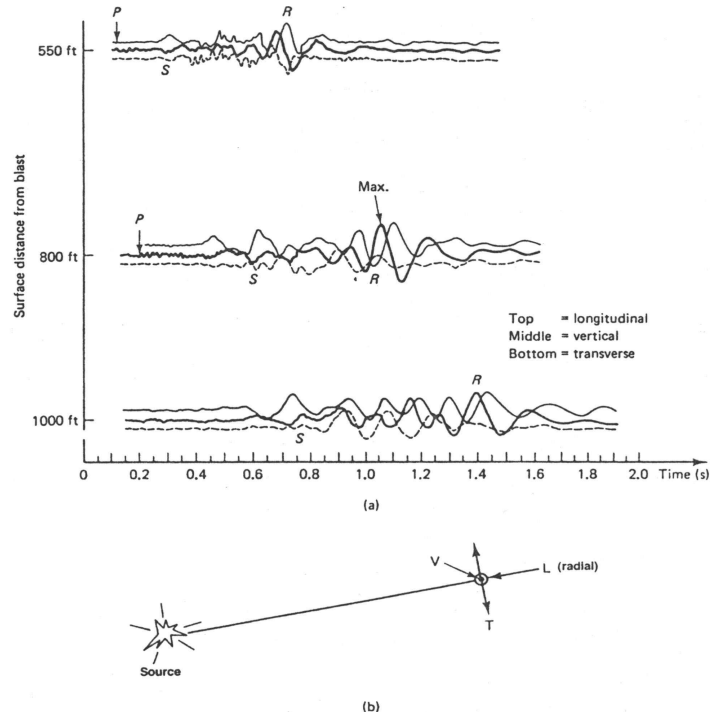
발파에 의한 지반진동은 진동원으로부터의 거리, 화약량 외에 화약의 종류, 발파지점의 암질, 발파공의 상태, 파의 전파경로 및 수신점의 조건 등에 의하여 영향을 받는다.

발파를 통하여 발생하는 지반운동은 크게 압축파(P파), 전단파(S파), 표면파(Rayleigh 파)의 3가지 파(Wave)로 대표될 수 있다. 이들 3 종류의 파는 다시 두 가지 형태로 분류될 수 있는데, 암반이나 토양의 체적을 통하여 전파되는 체적파(Body wave)와 상부 지표면을 따라 전파되는 표면파(Surface wave)로 나뉠 수 있다.

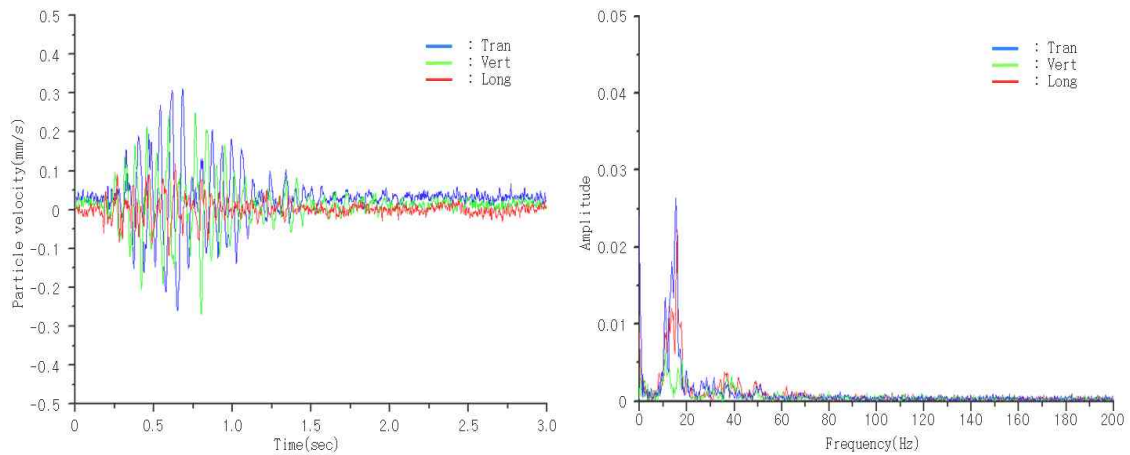
[그림 12]은 건설발파에 의한 시간이력의 일반적 형태와 이들 파의 전파특성을 도식화하여 나타낸 것이다.

체적파는 다시 인장과 압축을 거듭하면서 전파되는 압축파(P파)와 뒤틀림 또는 전단파(S파)로 나누어질 수 있다. 지표면 아래에서 행해지는 건설행위에 의한 폭파와 충격은 짧은 거리에서는 체적파가 지배적으로 되며, 이 파들은 다른 암석 또는 토양층, 지표면과 같은 경계층을 만날 때까지 구상(球狀)의 형태를 띠면서 바깥 방향으로 전파된다. 전파되는 파가 경계면을 만나면, 경계면에서는 전단파와 표면파가 생성되며, 원거리에서는 표면파가 보다 중요성을 갖게 된다. [그림 13]은 발파진동(노천발파)의 시간이력특성 및 주파수 스펙트럼이다.

6) 한국고속철도공단, 「경부고속철도 서울사업소구간 소음·진동 피해진단」, 1997



[그림 12] 발파진동 시간이력의 일반적 형태



(a) 시간이력특성

(b) 각 성분별 주파수 스펙트럼

[그림 13] 발파진동(노천발파)의 시간이력특성 및 주파수 스펙트럼

3. 관련기준

가. 국내외 관련기준

[표 188, 189]은 2009년 1월 14일 개정 고시된 생활소음·진동 규제기준을 나타낸 것이고, [표 190]은 2006년 12월에 고시된 건설교통부 “도로공사 노천발파 설계지침”에 나타난 보안대상물별 설계기준을 나타내었다. 또한 [표 191]은 환경분쟁조정위원회의 2008년부터 조정·보완 시행되는 가축구제기준을 나타내었다.

표 189. 생활소음 규제기준 (2009년 1월 1일부터)

단위 dB(A)

대상지역	시간대별		아침, 저녁 (05:00~07:00, 18:00~22:00)	주간 (07:00~ 18:00)	야간 (22:00~ 05:00)
	소음원				
주거지역, 녹지지역, 관 리지역 중 취락지구 및 관광·휴양개발진 흥지구, 자연환경보전 지역, 그 밖의 지역에 있는 학교·병원·공 공도서관	확 성 기	옥외설치	70 이하	80 이하	60 이하
		옥내에서 옥외로 소음이 나오는 경우	50 이하	55 이하	45 이하
	공장		50 이하	55 이하	45 이하
	사 업 장	동일건물	45 이하	50 이하	40 이하
		기타	50 이하	55 이하	45 이하
	공사장		60 이하	65 이하	50 이하
그 밖의 지역	확 성 기	옥외설치	70 이하	80 이하	60 이하
		옥내에서 옥외로 소음이 나오는 경우	60 이하	65 이하	55 이하
	공장		60 이하	65 이하	55 이하
	사 업 장	동일 건물	50 이하	55 이하	45 이하
		기타	60 이하	65 이하	55 이하
	공사장		65 이하	70 이하	50 이하

비고 1) 소음의 측정방법과 평가단위는 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조제1항 제2호에 따른 환경오염공정시험기준에서 정하는 바에 따른다.

2) 대상 지역의 구분은 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따른다.

3) 규제 기준치는 생활소음의 영향이 미치는 대상 지역을 기준으로 하여 적용한다.

4) 옥외에 설치한 확성기의 사용은 1회 3분 이내로 하여야 하고, 15분 이상의 간격을 두어야 한다.

5) 공사장의 소음 규제기준은 주간의 경우 특정공사의 사전신고 대상 기계·장비를 사용하는 작업 시간이 1일 2시간 이하일 때는 +10dB을, 2시간 초과 4시간 이하일 때는 +5dB을 규제기준치에 보정한다.

6) 발파소음의 경우 주간에만 규제기준치(광산의 경우 사업장 규제기준)에 +10dB을 보정한다.

7) 2010년 12월 31일까지는 발파작업 및 브레이커·항타기·항발기·천공기·굴삭기(브레이커 작업에 한한다)를 사용하는 공사작업이 있는 공사장에 대하여는 주간에만 규제기준치(발파소음의 경우 비고 제6호에 따라 보정된 규제기준치)에 +3dB을 보정한다.

8) 공사장의 규제기준 중 다음 지역은 공휴일에만 -5dB를 규제기준치에 보정한다.

가) 주거지역

나) 「의료법」에 따른 종합병원, 「초·중등교육법」 및 「고등교육법」에 따른 학교 및 「도서관법」에 따른 공공도서관의 부지경계로부터 직선거리 50m 이내의 지역

9) “동일 건물”이란 「건축법」 제2조에 따른 건축물로서 지붕과 기둥 또는 벽이 일체로 되어 있는 건물을 말하며, 동일 건물에 대한 생활소음 규제기준은 다음 각 목에 해당하는 영업을 행하는 사업장에만 적용한다.

- 가) 「체육시설의 설치·이용에 관한 법률」 제10조에 따른 체력단련장업·체육도장업·무도학원업·무도장업
- 나) 「학원의 설립·운영 및 과외교습에 관한 법률」 제2조에 따른 음악교습을 위한 학원·교습소
- 다) 「식품위생법 시행령」 제7조에 따른 단란주점영업·유흥주점영업
- 라) 「음악산업진흥에 관한 법률」 제2조에 따른 노래연습장업

표 190. 생활진동 규제기준

단위 dB(V)

대상지역	시간별	주간 (06:00~22:00)	심야 (22:00~06:00)
	주거지역, 녹지지역, 관리지역중 취락지구 및 관광·휴양개발진흥지구, 자연환경보전지역, 그밖의 지역안에 소재한 학교·병원·공공도서관		65이하
기 타 지 역		70이하	65이하

- 비고 1) 진동의 측정방법과 평가단위는 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조제1항제2호에 따른 환경오염공정시험기준에서 정하는 바에 따른다.
- 2) 대상 지역의 구분은 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따른다.
- 3) 규제기준치는 생활진동의 영향이 미치는 대상 지역을 기준으로 하여 적용한다.
- 4) 공사장의 진동 규제기준은 주간인 경우 특정공사의 사전신고 대상 기계·장비를 사용하는 작업시간이 1일 2시간 이하일 때는 +10dB을, 2시간 초과 4시간 이하일 때는 +5dB을 규제기준치에 보정한다.
- 5) 발파진동의 경우 주간에만 규제기준치에 +10dB을 보정한다.

표 191. 도로공사 노천발파 설계지침

(건설교통부, 2006. 12)

구 분	가축류	문화재	주택 및 아파트	철근콘크리트 및 공장
진동속도 (kine)	0.1	0.2	0.3~0.5	1.0~5.0

※ 1 kine = 1 cm/s

표 192. 환경분쟁조정위원회 규제기준 (2008. 조정·보안시행)

구 분	소 음	진 동
가축피해(젓소/돼지/닭/한우/개/사슴/곰/염소 등)	60dB(A)	57dB(V) (≒0.02kine)

대부분의 유럽 국가들은 소음한도의 사용을 통해서 환경소음으로부터 지역주민을 보호하기 위하여 고안된 국가적 규정이나 권고를 가지고 적용하고 있다. 환경기준이나 각종 소음한도는 각 나라의 정치적, 기술적, 사회적 및 경제적 여건 등을 고려하여 설정, 운용

하고 있으며 국가법, 조례 또는 지방자치의 규칙으로 소음한계에 대하여 법적인 틀을 마련하고 있거나 일부 국가들은 권고나 지침만을 가지고 있다.

본 연구팀이 조사한 바에 의하면 국·내외를 막론하고 가축에 관련된 소음 규제기준은 별도로 명확하게 정하여진 바가 없다. 이는 방대한 작업에 비하여 경제적으로 실익이 없기 때문으로 판단되는데, 미국의 경우 연방연합표준국에서 권고기준으로 가축 사육지역의 소음수준을 65~75dB(A) 이하로 유지하도록 권고하고 있는 정도이다.

다음의 표에서 주목할 부분은 가축/동물 사육지에 대한 환경소음 권장치가 전용 주거지역에 대한 권장치보다 높지는 않으며 가축사육지역 외 농업지역의 경우, 권장치가 가축 사육지역보다 대체로 10dB 정도 높다는 사실이다.

그러나 이러한 권장치가 국내 사육환경에도 적합한가에 대한 여부는 과학적 규명작업이 없는 한 논란의 소지가 있어 보인다. 특히 이러한 권장치가 가축피해에 대한 배상기준으로 적용되기는 어려울 것으로 판단되며 다만 후술하는 국내·외 연구사례나 분쟁사례 등과 더불어 가축피해에 대한 임계수준을 설정하는데 참고적으로 활용될 수 있을 것이다.

표 193. 미국 지역별 환경소음 권장치(ANSI S₃ 23-1980)

토지이용의 종류	LdndB(A)									
	50	55	60	65	70	75	80	85	90	
주거지역, 단일가족, 옥외활동포함	적합		대체로 적합		부적합					
주거지역, 다가족 일부 옥외활동	적합		대체로 적합		부적합					
주거지역(다층 건축물), 일부	적합		대체로 적합		방음 대책시 적합		부적합			
일시적 주거	적합		대체로 적합		방음 대책시 적합		부적합			
학교, 도서관, 종교시설	적합		대체로 적합		방음 대책시 적합		부적합			
병원, 진료소, 위생시설	적합		대체로 적합		방음 대책시 적합		부적합			
음악당	적합		대체로 적합		부적합					
야외 음악당	대체로 적합				부적합					
스포츠 시설	적합		대체로 적합		부적합					
근린공원	적합	대체로 적합			부적합					
운동장, 골프장, 마굿간, 기타	적합		대체로 적합			부적합				
사무소, 개인업	적합			대체로 적합		부적합				
상업(소매업), 영화관, 레스토랑	적합			대체로 적합		부적합				
상업(소매업), 공업	적합				대체로 적합		부적합			
가축, 동물사육	적합			대체로 적합		부적합				
농업(가축이외)	적합					대체로 적합		부적합		
레크레이션지역, 자연생활	적합		대체로 적합			부적합				

나. 가축피해사례7)

본 보고서에서는 국내 대표적 축종인 소, 돼지, 닭을 중심으로 관련 연구자료를 살펴보았다. 먼저[표 193]에 보듯이 젓소의 경우 100~115dB(A)의 항공기 소음에 18.8%의 우유생산량이 감소하였으나, 90~110dB(A)의 경기장 소음에는 30~50%의 우유생산량이 감소하였다는 사례가 있었다. 소음레벨은 상대적으로 낮지만 충격적이고 순간적으로 발생하는 소음이 피해규모가 더 클 수 있음을 보여주는 사례이다. 헬리콥터를 공중에 정지시켜 임신한 소를 긴 소음에 노출시키거나 제트 전투기를 통과시켜 짧은 소음을 일으킨 결과 혈중 부신피질 호르몬이 크게 증가하고 4두는 조산하였지만, 임신하지 않은 소는 곧 정상으로 회복한 사례에서는 세기와 빈도가 같은 동일한 소음원일 경우라도 가축의 상태에 따라 반응이 확연히 다를 수 있음을 확인할 수 있었다.

[표 194]은 다양한 소음원이 젓소에게 미치는 영향을 보여준다.

표 194. 항공기 소음 및 조정 경기장 소음과 젓소 피해와의 관계

구 분	소음레벨 (dB(A))	우유생산량 감소율(%)	수태에 미치는 영향	기 타	비 고
항공기 소음	100~115	18.8	확인불가	-	분쟁목장 장비 소음레벨 : 약 60dB(A)
경기장 소음	90~110	30~50	수태율 저하	체중감소	

● 자료 : 吉本 正, 젓소와 소리, 마포(麻布)대학 수의학부

표 195. 다양한 소음원이 젓소에게 미치는 영향

소음 유형 및 음압레벨	결 과	비 고
일반 소음(105dB)	사료소모량, 유생산량, 착유율 감소	Kovalcik and Sottnik, 1971
트랙터 엔진소리(97dB)	포도당 농도, 혈중 백혈구 증가; 헤모글로빈의 감소	Broucek 등, 1983
일반 소음(1kHz, 110dB)	글리세린, 미필수 지방산, 크레아틴 증가; 헤모글로빈, 갑상선호르몬 농도 감소	Broucek 등, 1983

● 자료 : U.S. Air Force and U.S. Department of the Interior, 1988

돼지의 경우 음압레벨이 120~130dB 수준인 항공기 소음에 대해서는 전반적으로 피해가 없는 것으로 나타나지만 그 보다 음압레벨이 낮은 건설소음이나 기계소음에는 발육량 감소나 체중감소의 피해가 있는 것으로 조사되어 마찬가지로 소음원의 특성과 노출기간에 따라 반응이 다를 수 있음을 확인할 수 있었다. 또한 여러 실험사례에서 소음수준에 대한 반응도를 살펴보면 대체로 비육돈보다는 새끼돼지가 더 민감하게 반응하는 것으로 나타났다.

7) 중앙환경분쟁조정위원회, 「소음에 의한 가축피해 평가방안에 관한 연구」, 2001

표 196. 다양한 소음원이 돼지에 미치는 영향 I

시 험 방 법			영향평가 및 결과
소음신호유형	음압레벨(dB)	시 험 내 용	
- 정현파 - sweep sine - 비행기 소음 - 돼지 음성	100~135	- Heart rate의 영향 · 소음크기에 따른 효과(100-135dB) · 주파수에 따른 효과 (50-2,000Hz)	→ · 크기에 따라 HR 증가 · 심전도 패턴은 일정 → 400, 1000, 2000Hz에서 HR 약간 증가
	104~120	- Behavior(젓먹이)	→ 놀람-시도(젓)-무관심
	120~130	- 생식작용 · 교미 · 분만	→ 지장을 초래하지 않음 → 새끼돼지 몸무게 정상 → 정상
	120~135	- 사료량, 몸무게 - 청력손실 - 부신피질, 갑상선	→ 제트기 및 프로펠러 비행기 소음에 영향 無 → 변화가 없음

● 자료 : U.S. Department of Agriculture, technical bulletin No. 1280(1963)

표 197. 다양한 소음원이 돼지에 미치는 영향 II

소음 유형 및 음압레벨	결 과	비 고
일반 소음(108~120dB)	호르몬계에 영향: 혈장 11-OH- 스테로이드 호르몬과 카테콜아민 증가; 코르티코스테로이드 수준 감소	Borg 1981
일반 소음(93dB)	Aldosteronism (부신으로부터의 aldosterone 과다분비에 의한)	Dufour 1980

● 자료 : U.S. Air Force and U.S. Department of the Interior, 1988

닭의 경우에도 비슷한 결과를 보임을 알 수 있는데 육계의 경우 음압레벨이 95dB 수준에서도 별다른 피해를 입지 않는 것으로 나타났으나, 산란계의 경우에는 70dB 수준에서도 산란율이 떨어지는 현상을 보였다. 또한 동일한 음압레벨일지라도 0.5~1.0Hz 범위의 음보다는 2~5kHz의 음에서 산란율이 더 떨어지는 것으로 나타난 사례에서는 음의 주파수특성도 피해에 직접적인 관계가 있음을 살펴볼 수 있었다. 다음은 각종 소음이 기타 가축에 미치는 영향에 대한 연구사례를 요약한 것이다.

표 198. 각종 소음원이 닭에게 미치는 영향

소음종류	음압레벨(dB)	영향	비고
교통소음	90~110	육추기부터 시작하면 영향없음	
모의 소닉붐	156.3	19일 경과된 병아리 체중 감소	Jehl and Cooper, 1980
일반 소음	100	혈장내 11-hydrocorticosteroid의 증가	Borg 1981
항공기 공중분열의 녹음	115	알몸기의 방해	Stadelman 1958
항공기 소음	3일 이상	소음 스트레스로 인해 암탉이 모이와 물을 먹지 못함	Hamm 1967

표 199. 각종 소음이 기타 가축에게 미치는 영향

종	소음 유형 및 음압레벨	결과	비고	
가축	염소 체트 소음	유생산량 감소	Sugawara 등 1979	
	양	백색소음(100dB)	높은 heart rate와 respiration rate; 사료효율 저하	Ames, Arehart 1972
		백색소음(90dB)	갑상선 활동 저하	Ames 1978
		일반 소음 (4kHz, 100dB)	corpora lutea 수 증가	Ames 1978

II. 분쟁위 제출자료 활용 및 검증방안

1. 시공사 제출요구자료 목록 및 용도

전술한 바와 같이 가축피해 분쟁사건의 경우 측사에 인접하여 진행되는 건설공사에 의한 피해가 대부분이다. 따라서 본 절에서는 건설현장 위주로 제출요구자료 목록에 대해 살펴보고자 한다. 다음은 분쟁사건 접수시 시공사에 요구해야할 제출자료 목록 및 용도를 나타낸 것이다.

표 200. 분쟁사건시 시공사 제출요구자료 목록

구 분		용도
공통	공사개요	• 공사현황과약
	공사일지	• 투입장비 종류 및 대수 과약
		• 해당공사구간 공종과약
		• 기 수행 작업일수 과약
	현황도면	• 해당 공사구간 과약
		• 대상측사와의 이격거리 과약
• 차폐물 및 지형적 여건검토		
• 소음·진동 방지시설 설치위치 과약		
건설기계 소음·진 동관련 분쟁시	계측일지	• 소음·진동 관리수준 과약
		• 측정위치, 측정횟수 과약
	투입장비제원	• 해당공사에 투입된 장비 모델 및 규격과약
항타관련 분쟁시	공법개요 및 도면	• 항타공법 과약
		• 항타 투입장비 과약
		• 기초파일 위치 및 파일본수 확인
	항타일지	• 항타위치 및 항타횟수 과약
	계측일지	• 소음·진동 관리수준 과약
		• 측정위치, 측정횟수 과약
• 항타진동추정식 산정		

구 분		용도
발파관련 분쟁시	공법개요 및 도면	• 발파공법 파악
		• 발파구간별 발파패턴 및 제원파악
	발파일지	• 발파위치 및 발파횟수 파악
		• 지발당장약량 파악
	지질조사보고서	• 지층상태, 파쇄암 위치 확인
	시험발파보고서	• 발파패턴 및 제원 파악
		• 시험발파 진동추정식 검토
	계측일지	• 소음·진동 관리수준 파악
		• 측정위치, 측정횟수 파악
• 실시공 발파진동추정식 산정		

대부분의 자료가 소음·진동원 특성과 전달과정상에서 고려해야 될 사항을 파악하기 위한 것이지만 특히 향타 및 발파의 경우 적용된 공법에 따라 소음·진동원 특성이 완전히 달라지기 때문에 적용된 공법에 대한 이해가 선행되어야 한다.

다음은 국내 건설현장에서 두루 적용하고 있는 향타공법에 대한 개요를 나타낸 것이다.⁸⁾

표 202. 파일향타공법별 분류

공법	개요	비고
타격식 공법	주로 낙하에너지에 의해 말뚝을 지반에 관입시키는 방식으로 디젤, 유압, 드롭, 스팀(공기)해머공법 등이 있음.	-
SIP공법 (Soil-Cement Injected Precasting Pile)	지반을 소정의 심도까지 선굴착하고 시멘트 페이스를 주입한 뒤에 말뚝을 삽입하고 최종 마무리하는 선굴착 최종 경타공법	

8) 한국건설기술연구원, 「경부고속철도 제3공구 교량 기초말뚝 향타시의 소음 및 진동영향 평가연구」, 1995
 대한주택공사 주택도시연구원 「SIP 말뚝의 지지력 계산식 수정에 관한 연구」, 2004

<p>SDA 공법 (Separation Doughnut Auger)</p>	<p>상호 역회전하는 상부 오거 스크류와 말뚝 직경보다 50~100mm 큰 하부 케이싱 스크류에 의한 독립된 2중 굴진식. 뚝 선단 및 주면에 시멘트 페이스트를 주입. 말뚝의 마무리 방법은 최종 경타가 아니고 압입 또는 회전 관입방법을 사용.</p>	
<p>PRD 공법 (Percussion Rotary Drill)</p>	<p>S.D.A. 공법시 외측오거에는 Casing을 내측오거에는 Screw를 장착하나 PRD공법은 선단에 T4 햄머를 장착함으로서 천공이 불가능한 지층을 천공하는 공법임.</p>	
<p>어스드릴(earth drill)공법</p>	<p>표층부에 케이싱을 설치하고 이수를 이용하여 공벽붕괴를 방지하면서 드릴링 버킷을 회전시켜 흙을 굴착한 후 미리 조합한 철근을 넣고 콘크리트를 타설하여 현장에서 말뚝을 조성하는 공법</p>	
<p>RCD(Reverse Circulation Drill)공법</p>	<p>토질에 적합한 비트를 회전시켜 지반을 굴착하면서 표층부에 스탠드파이프를 설치한 후 굴착토를 공내의 이수와 함께 흡입 또는 에어리프트를 이용하여 지상으로 배출하고 미리 조립된 철근을 넣은 다음, 트레미를 삽입하고 콘크리트를 타설하여 현장에서 콘크리트말뚝을 조성하는 공법.</p>	

[표 202-204]은 표준발파공법 분류, 공법별 제원 및 공법별 허용지발당 장약량 수준 및 을 나타낸 것이다⁹⁾. 또한 [표 239]는 국내에 적용사례가 있는 특수한 발파공법에 대한 개요를 나타내었다.¹⁰⁾

표 203. 표준발파공법별 분류기준

구 분	특수발파	제한발파			무제한 발파	
	Type I 암파쇄굴착공 법	Type II 정밀진동제 어발파	TypeIII-IV 진동제어발파	Type V 일반발파	Type VI 대규모 발파	
공법개요	특수화공품인 “미진동파쇄기” 등을 사용하는 공법으로 대형 브레이커에 의한 2차파쇄를 실시하는 공법	소량의 폭약으로 암반에 균열을 발생시킨 후, 대형 브레이커에 의한 2차 파쇄를 실시하는 공법	발파영향권 내에 보안건물이 존재하는 경우 “시험발파” 결과에 의해 발파설계를 실시하여 규제기준을 준수할 수 있는 공법	1공당 최대 장약량이 발파규제기준을 충족시킬 수 있을 만큼 보안물건과 이격된 영역에 대해 적용하는 공법	발파영향권 내에 보안건물이 전혀 존재하지 않는 산간오지 등에서 발파효율만을 고려하는 공법	
주 사용폭약 또는 화공품	미진동파쇄기 등	에멀전 계열 폭약	에멀전 계열 폭약	에멀전 계열 폭약	주폭약:초유 폭약 기폭약:에멀 전	
천공직경	φ 51mm 이내	φ 51mm 이내	소규모 φ 51m m 이내	중규모 φ 76 mm	φ 76mm	φ 76mm 이상
천공장비	공기압축기식 크롤러 드릴 또는 유압식 크롤러 드릴 선택 사용					

9) 건설교통부, 「도로공사 노천발파 설계·시공 지침」, 2006

10) 두준기, 대한화약발파공학회, 「이분위 발파에대한 검토」, 2000

박주현 외 3인, 대한화약발파공학회, 「미진동 발파공법 적용사례에 관한 연구」, 2002

이경운 외 3인, 대한화약발파공학회, 「플라즈마 발파의 폭력과 지반진동특성」, 1997

표 204. 표준발파공법 패턴별 특성

Type	명 칭	설계 지발당 장약량 (kg/delay)	허용지발 당 장약량 (kg/delay)	발파제원 (m)	천공경 (mm)	공당 파쇄량 (m ³ /공)	사용폭약
I	암파쇄굴착 공법	0.18	0.25이하	0.7×0.7 ×1.5	φ51이내	0.637이내	미진동 파쇄기 등
II	정밀진동제 어발파공법	0.32	0.25~0.50	0.8×0.8 ×2.0	φ51이내	1.28	에멜전 폭약 (25~32mm)
III	진동제어 (소규모) 발파공법	1.0	0.51~1.59	1.0×1.2 ×2.7	φ51이내	2.88	에멜전 폭약 (32mm)
IV	진동제어 (중규모) 발파공법	2.0	1.60~4.99	1.4×1.6 ×3.2	φ76	5.824	에멜전 폭약 (50mm)
V	일반발파	5.0	5.0~14.99	1.7×1.9 ×5.7	φ76	15.5	에멜전 폭약 (50mm)
VI	대규모발파	20.0	15이상	2.2×2.5 ×11.5	φ76이상	55.0	주폭약:ANFO 기폭약:에멜 전 폭약

표 205. 표준발파공법 및 진동규제기준별 적용되는 이격거리

구 분	발파공법	진동허용기준(cm/sec)					
		V=0.1	V=0.2	V=0.3	V=0.5	V=1.0	V=5.0
TYPE-I	암파쇄굴착 공법	50m까지	40m까지	25m까지	20m까지	-	-
TYPE-II	정밀진동 제어발파	51~80	41~50	26~40	21~30	20m까지	-
TYPE-III	진동제어 (소규모)	81~130	51~90	41~70	31~50	21~40	-
TYPE-IV	진동제어 (중규모)	131~230	91~150	71~120	51~90	41~60	10m까지
TYPE-V	일반발파	231~300	151~260	121~200	91~150	61~100	11~40
TYPE-VI	대규모 발파	301m이상	261m이상	201m이상	151m이상	101m이상	41m이상

표 206. 특수 발파공법 개요

공법 내용	이분위 발파공법	미진동파쇄기	플라즈마 공법
공법의 개요	기존의 2자유면발파의 한계성인 발파공해에 대한 문제점을 해결하기 위해 발파작업을 이분위로 나누어 실시하는 공법	순간적인 고열 및 가스팽창에 의한 균열 발생 원리 이용, 도심지등 보안물건이 인접한 장소에서 암반 및 콘크리트를 파쇄	알루미늄 가루, 동, 철, 바륨 등을 혼합하여 높은 온도로 가했을 때 알루미늄보다 산화력이 약한 금속부터 치환 산화함으로써 온도가 순간적으로 상승하면서 내부의 금속염들이 팽창하는 원리로 파쇄하는 공법.
특징	<ul style="list-style-type: none"> • 각종의 노천발파나 터널의 벤치발파에 적용하여 발파공해(진동, 소음)를 최소화 하고 가장 경제적으로 활용할 수 있음. • 법면 발파시 주변암반의 손상을 줄일 수 있으므로 낙석이나 붕괴를 방지할 수 있음 	<ul style="list-style-type: none"> • 일반 화약발파기 사용 • 시공실적 풍부 • 건교부 암파쇄공법에 적용 	<ul style="list-style-type: none"> • 플라즈마 발생체는 전기적인 충격에 의한 순간 고열(0.001~0.002초에 약 20,000℃)로 금속화합물을 급속팽창(30,000~40,000 기압)시켜 암반을 파쇄 • 플라즈마 암 파쇄는 목적물만을 파쇄하며, 암반 조각의 비산이 없고 고주파진동 200~500Hz의 좁은 진동범위로 근거리 작업이 가능 • 플라즈마 발생체는 600℃ 이하에서 1ton/cm²의 압력 하에서도 반응하지 않으므로 안전

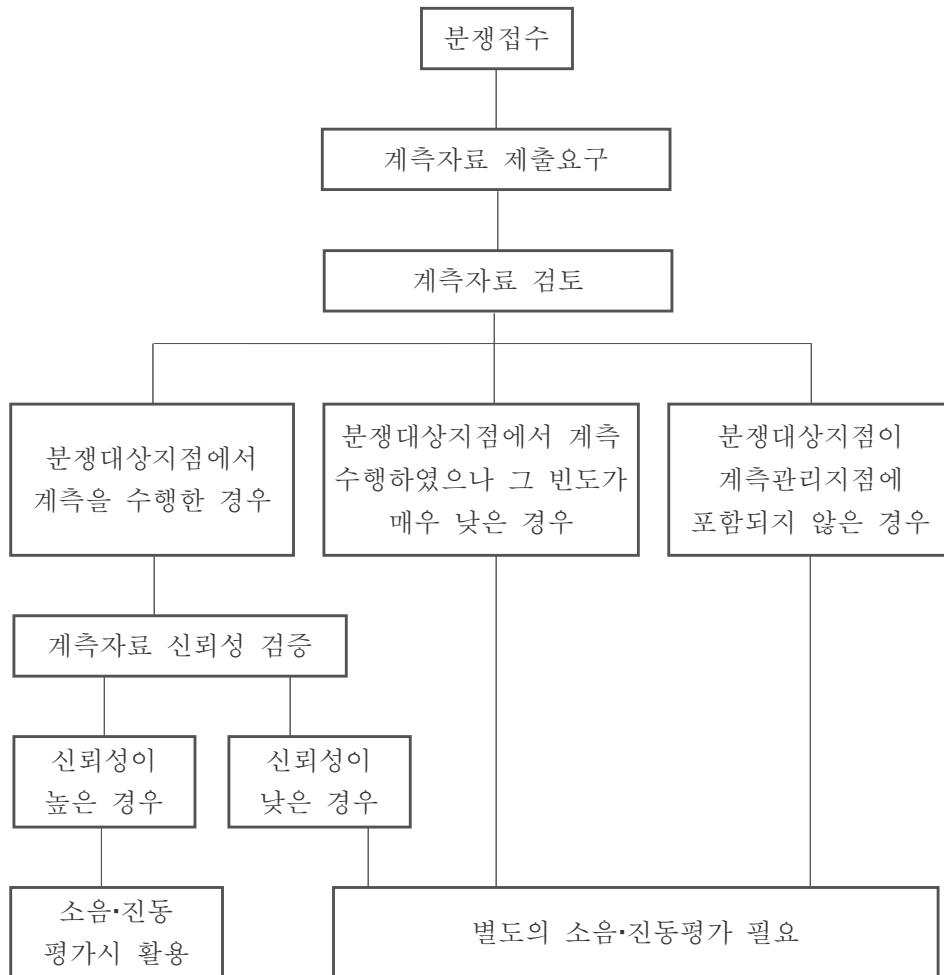
2. 시공사 소음·진동 계측 및 관리자료 신뢰성 검증

가축피해분쟁사건에서 제출된 시공사의 계측자료를 다각도로 검토하는 일은 현행 분쟁조정위원회의 피해개연성 검토과정에서 볼 때 매우 중요한 과정 중에 하나이다.

왜냐하면 앞서 말한 바와 같이 소음·진동 분쟁 특성상 이미 소멸된 원인에 대한 평가가 수반되는 경우가 대부분인데 이때 제출된 자료의 신뢰성 여부에 따라 평가 과정에서의 활용도는 달라지기 때문이다.

[그림 14] 은 제출된 계측자료에 대한 검토과정을 개략적으로 도식화 한 것이다. 그림

에서 보듯이 분쟁대상 지점에서 계측D분쟁행한 경우는 계측자료의 신뢰성D분검증한 후 소음·진동 평가것이활용하는 절차를 거치면 되측D분쟁대상 지점에서 계측D분쟁행하였간 측D그 빈도가 매우 낮아 전반적인 소음·진동 수준을 파악하기가 어렵거측D분쟁대상 지점이 아예 계측관리지점에 포함되지 않은 경우는 별도의 소음·진동 평가가 필요한 것으로 판단된다.



[그림 14] 시공사 제출 계측자료 처리절차

제출한 계측자료가 분쟁대상지점에서 주로 계측한 경우에는 [표 206] 의 항목에 대한 검증 절차를 거쳐 신뢰성 여부를 검토하여야 한다.

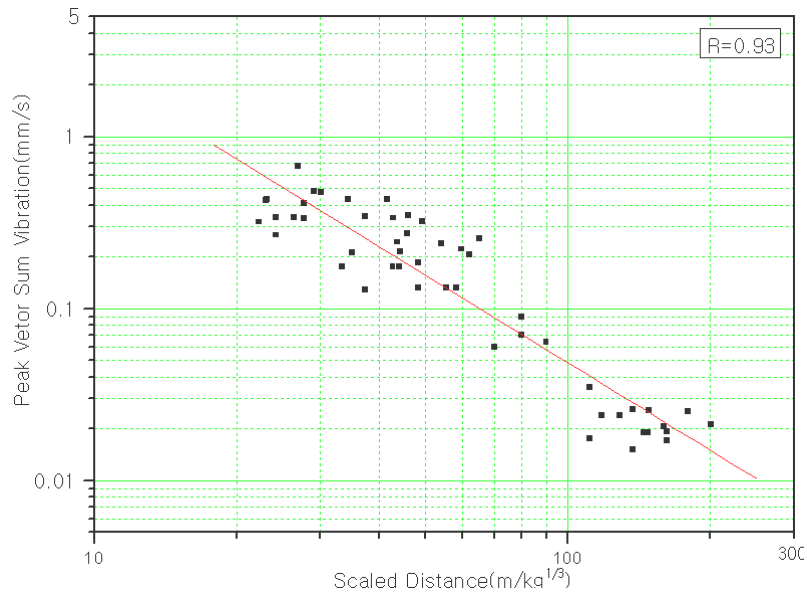
표 207. 제출된 계측자료 검증항목

검 증 항 목	
<input type="checkbox"/> 측정기기는 신뢰할 만한가?	<ul style="list-style-type: none"> • KSC-1502에 정한 보통소음계 또는 이상의 성능을 가진 계측기인가? • KSC-1507에 정한 진동레벨계 또는 이상의 성능을 가진 계측기인가? • 측정기기는 주기적 정도검사를 하였는가?
<input type="checkbox"/> 측정단위는 무엇인가?	<ul style="list-style-type: none"> • 소음레벨(dB(A))인가, 음압레벨(dB)인가? • 진동레벨(dB(V))인가, 진동속도(mm/s)인가? • 등가소음·진동(L_{eq})인가, 최대소음·진동(L_{max})인가? • 최대진동속도인가?
<input type="checkbox"/> 측정지점은 타당한가?	<ul style="list-style-type: none"> • 계측관리지점은 적합한가?
<input type="checkbox"/> 측정자의 전문성은 확보하고 있는가?	<ul style="list-style-type: none"> • 측정자는 소음·진동 분야의 자격이 있는가? • 장비사용법 및 측정방법에 대해 숙지하고 있는가?
<input type="checkbox"/> 계측횟수는 어느 정도인가?	<ul style="list-style-type: none"> • 주기적인 계측관리를 하였는가? • 주기적인 계측관리를 하였다면 그 주기는 얼마인가?

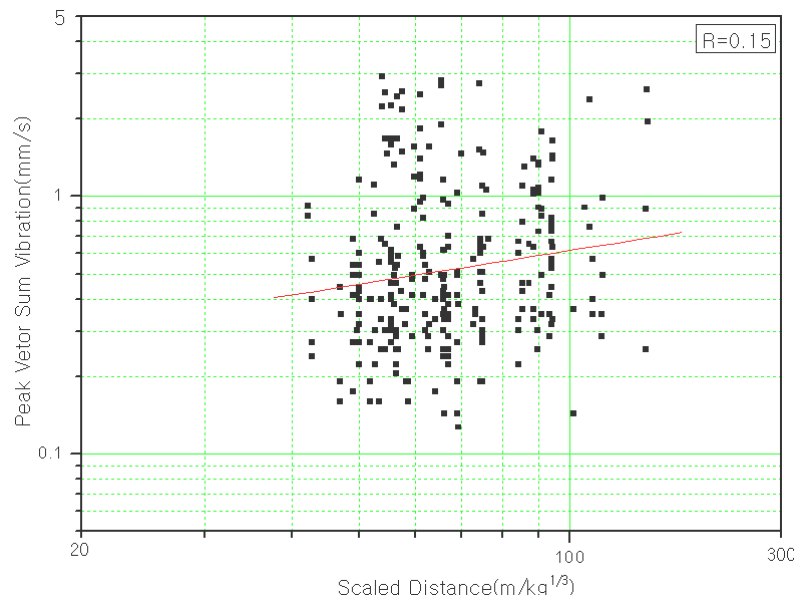
먼저 측정기기는 환경부 인증장비나 KS규격에 맞는 장비를 사용하여야 하며 주기적으로 정도검사를 한 측정기기를 사용하여야 한다. 측정위치, 측정방법 및 측정단위는 공정시험법이 있는 경우 이를 따라야 하며, 특히 측정지점의 경우는 암영대등을 피하여 측정지점을 선정하여야 한다.

또한 측정자는 소음·진동 분야에 대한 전문성이 확보되어 있어야 하며 분쟁대상 지점에서 충분한 주기적 계측관리가 수행된 경우라야 비교적 신뢰할 수 있는 계측자료로 볼 수 있을 것이다.

[그림 15] 은 발파진동 계측자료에 대한 신뢰성 검증결과를 단적으로 보여주는 사례이다. 즉 분쟁대상 지점에서 충분한 계측이 수행되어 계측자료가 제출되었으나 계측자료를 토대로 회귀분석을 수행해 본 결과 선형상관계수(R)는 매우 낮은 것으로 나타났다.



(a) 신뢰성이 높은 경우 (R=0.93)



(b) 신뢰성이 낮은 경우 (R=0.15)

[그림 15] 발파진동 계측자료 신뢰성 검증

가. 건설소음 계측자료 분석사례

건설소음 계측자료에 대한 분석사례를 살펴보겠다.

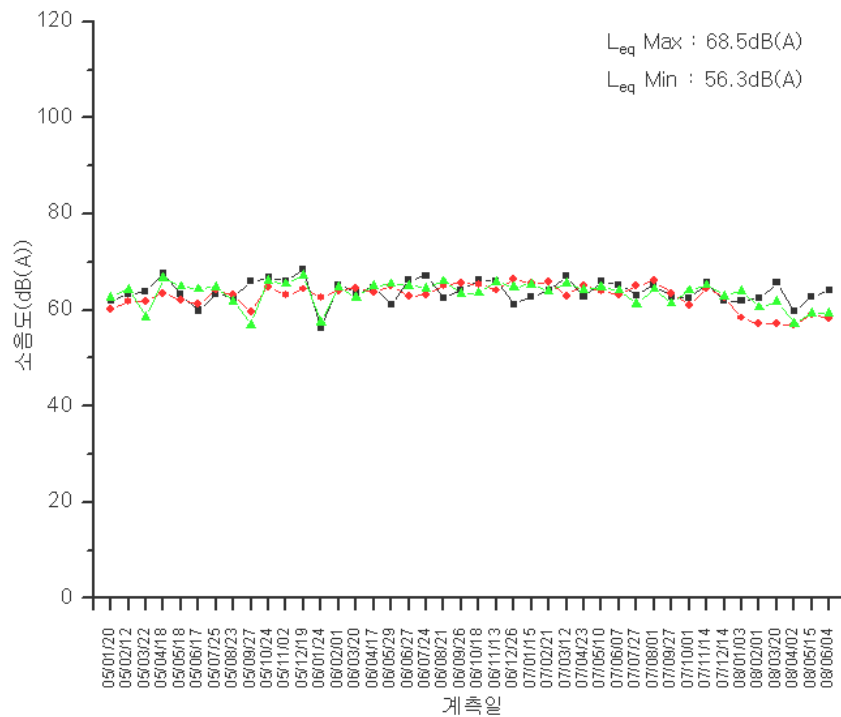
분석사례를 살펴보면 몇 가지 특징을 알 수 있는데 먼저 국내 건설현장에서는 규제기준에 대비한 계측을 수행한다는 점이고 두 번째는 상시계측을 수행한 사례3을 제외하고는 대부분 주기적으로 계측관리를 수행한다는 점이다. 단, 주기성은 각 현장마다 상이한 것으로 나타났다.

사례1의 경우 도로공사 절토구간 작업시 해당측사 부지경계선내에서 1일 평균 3회 매

월1회 총 126회 건설소음을 계측한 사례로 측정량은 5분간 등가소음도이며 측정된 등가소음도의 최대는 68.5dB(A) 최소는 56.3dB(A)로 나타났다.

표 208. 건설소음 계측자료 분석사례1

구 분	내 용
공사명	○-○간 도로 확포장공사
해당공종	토공사(절토구간)
주요 투입장비	브레이커, 굴삭기, 덤프트럭, 착암기 등
계측기간	2005년 1월20일~2008년 6월 5일(42일)
계측횟수	<ul style="list-style-type: none"> • 총 계측횟수: 126회 • 하루평균 계측횟수 : 3회/일
계측위치	<ul style="list-style-type: none"> • 해당측사 부지경계선 내
계측단위	<ul style="list-style-type: none"> • Leq,5min(dB(A))



[그림 16] 월별 소음도 변화

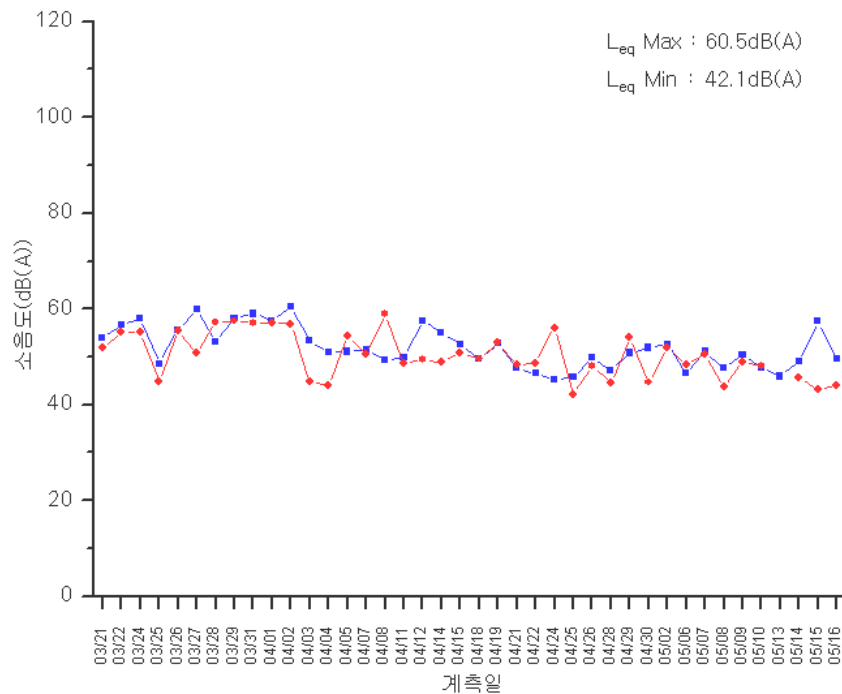
사례2의 경우 도로공사 성토구간 작업시 해당측사 부지경계선 내에서 1일 2회 총79회 건설소음을 계측한 사례로 측정량은 5분간 등가소음도이며 측정된 등가소음도의 최대는 60.5dB(A) 최소는 42.1dB(A)로 나타났다.

사례3의 경우 아파트 재건축공사현장에서 인근아파트 옥상에 고정식 소음계를 설치하여 상시 계측한 사례로 일일 소음도 변화를 살펴볼 수 있는 드문 사례이다. 예시한 소음

도 변화곡선은 절토작업 및 구조물공사가 진행되는 현장에서 브레이커, 굴삭기, 덤프트럭, 착암기, 레미콘트럭, 크레인, 펌프카 등이 투입된 당일의 소음도 변화를 보여준다.

표 209. 건설소음 계측자료 분석사례2

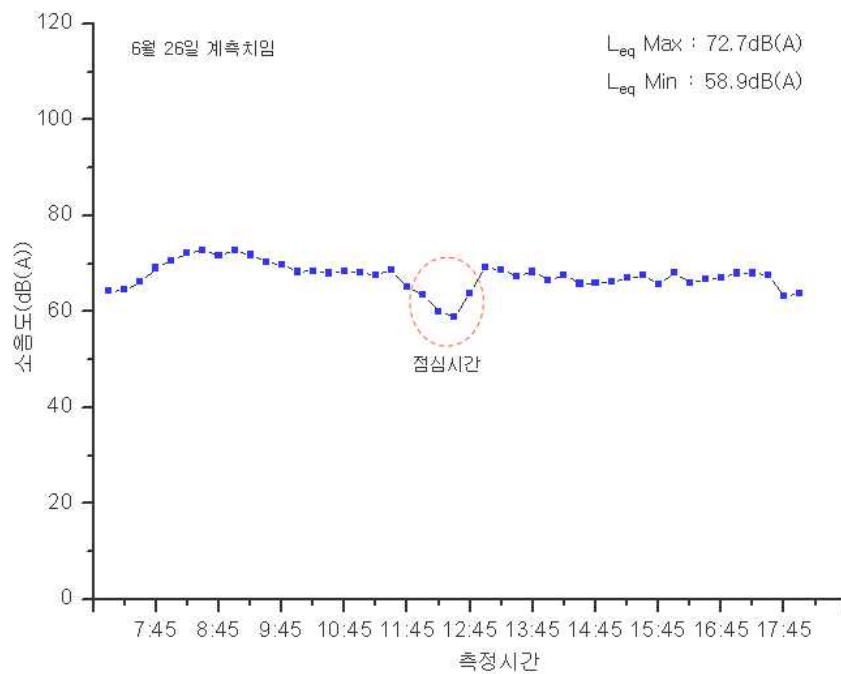
구 분	내 용
공사명	○-○간 도로 신설공사
해당공종	토공사(성토구간)
주요 투입장비	굴삭기, 덤프트럭 등
계측기간	2008년 3월21일~2008년 5월 16일(40일)
계측횟수	<ul style="list-style-type: none"> • 총 계측횟수: 79회 • 하루평균 계측횟수 : 2회/일
계측위치	• 해당측사 부지경계선 내
계측단위	• Leq,5min(dB(A))



[그림 17] 주기적 소음도 변화

표 210. 건설소음 계측자료 분석사례3

구 분	내 용
공사명	○○아파트 재건축공사
해당공종	토공사(발파포함) 및 구조물공사
주요 투입장비	브레이커, 굴삭기, 덤프트럭, 착암기, 레미콘트럭, 크레인, 콘크리트펌프카 등
계측기간	2007년 2월28일~2007년 11월 27일(155일)
계측횟수	<ul style="list-style-type: none"> • 총 계측횟수: 6834회 • 하루평균 계측횟수 : 44회/일
계측위치	• 공사현장 인근 해당건물 옥상
계측단위	• Leq,15min(dB(A))



[그림 18] 일일 소음도 변화

나. 발파소음·진동 계측자료 분석사례

발파소음·진동 계측자료에 대한 분석사례를 살펴보겠다.

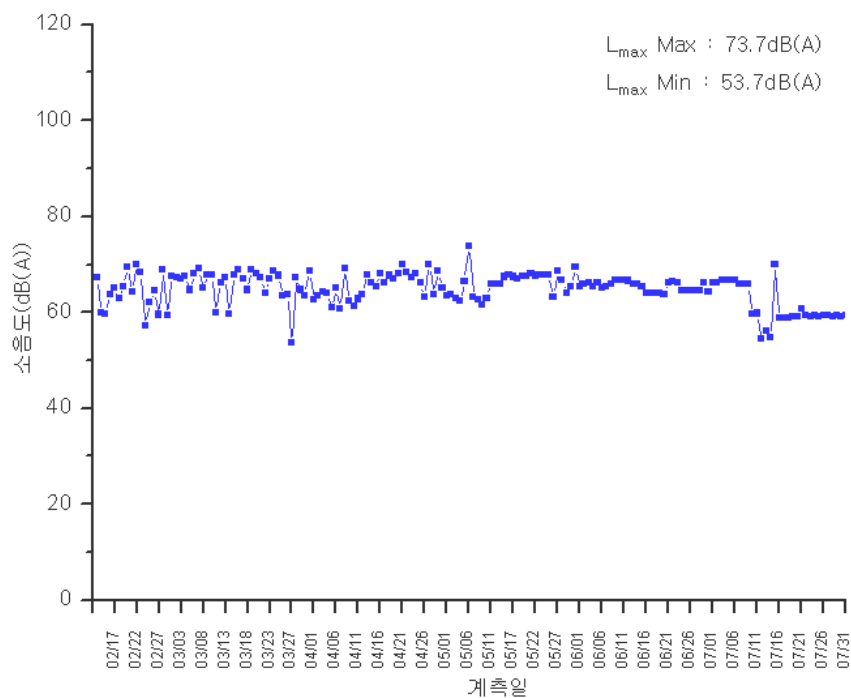
사례에서 보면 소음계측은 주로 발파작업이 있을 때만 수행하였고 환경부 인증 소음계를 사용하여 계측하지 않고 대부분 지반진동측정기에 부착된 소음계로 계측을 수행한다는 특징을 보여주고 있다. 진동의 경우 대부분 측정량이 지반진동속도인데 이는 국내에서 사용되는 대부분의 지반진동측정장비가 진동속도를 측정단위로 사용하기 때문이다.

[표 210]는 통상 1일 1~4회 정도 발파가 있는 터널발파에 대한 소음계측자료의 분석사

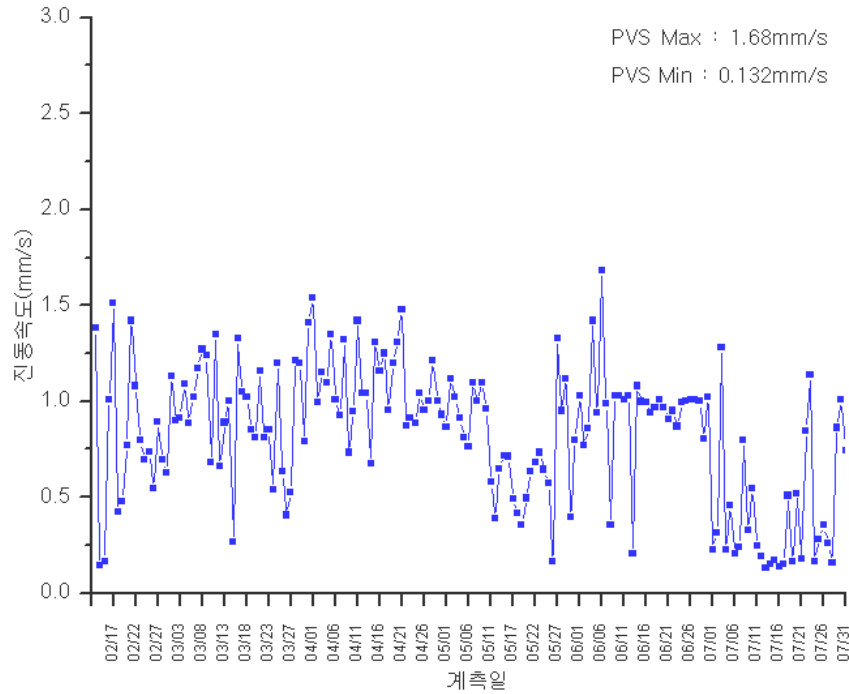
레로 총 계측횟수는 170회 정도이고 측정량은 발파시마다 측정된 순간최대소음도 및 순간최대진동속도이다. [표 211]는 하루 평균 약 33회 노천발파가 수행된 현장에서 총 1997회 발파소음 및 발파진동을 계측한 사례이다.

표 211. 터널발파소음 계측자료 분석사례

구 분	내 용
공사명	○-○간 도로 건설공사
해당공종	터널발파
계측기간	2008년 2월 13일~2008년 7월 31일(169일)
지발당 장약량	최대 : 9kg/delay 최빈 : 2.5kg/delay
계측횟수	<ul style="list-style-type: none"> • 총 계측횟수: 170회 • 하루 평균 계측횟수 : 1회/일
계측단위	<ul style="list-style-type: none"> • 소음 : Lmax (dB(A)) • 진동 : Peak vector sum(mm/s)
계측위치	<ul style="list-style-type: none"> • 해당건물 부지경계선 내



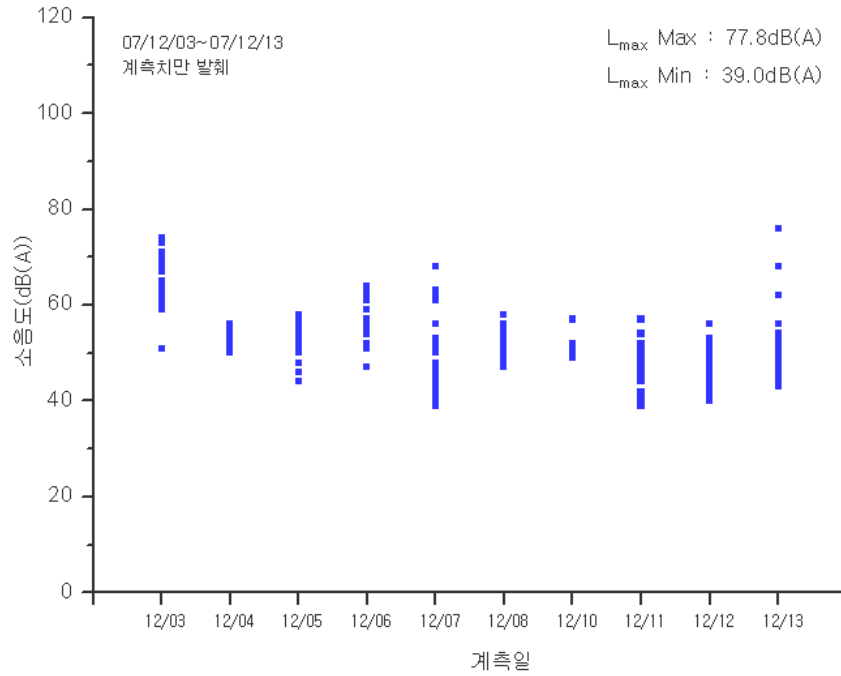
[그림 19] 터널발파소음도 변화



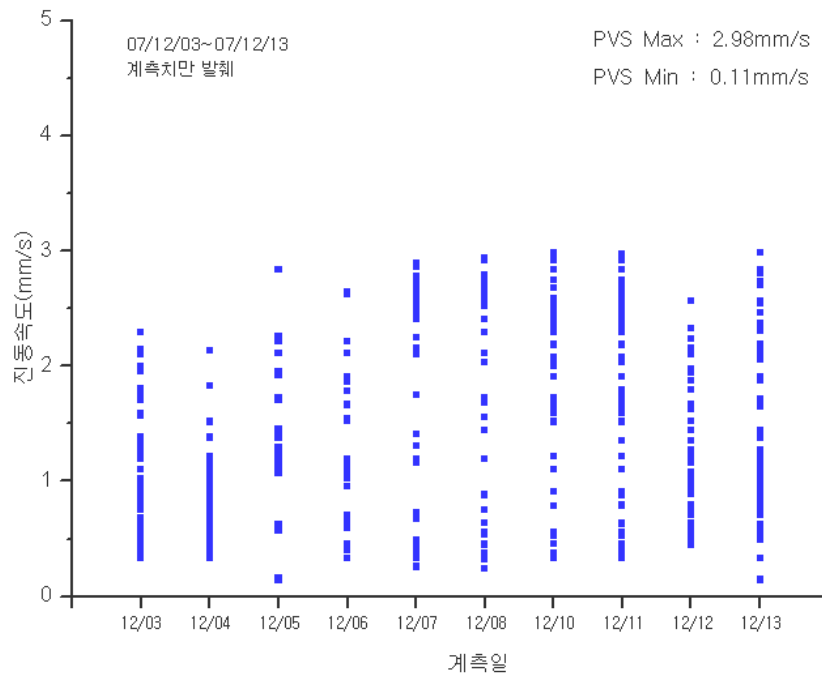
[그림 20] 터널발파진동속도 변화

표 212. 노천발파소음 계측자료 분석사례

구 분	내 용
공사명	○○건물 신축공사
해당공종	노천발파
계측기간	2007년 11월 20일~2008년 2월 22일(61일)
지발당 장약량	최대 : 0.5kg/delay 최빈 : 0.32kg/delay
계측횟수	총 1997회(하루 평균 약33회)
계측단위	<ul style="list-style-type: none"> • 소음 : Lmax (dB(A)) • 진동 : Peak vector sum(mm/s)
계측위치	<ul style="list-style-type: none"> • 해당건물 부지경계선 내



[그림 21] 노천발파소음도 변화

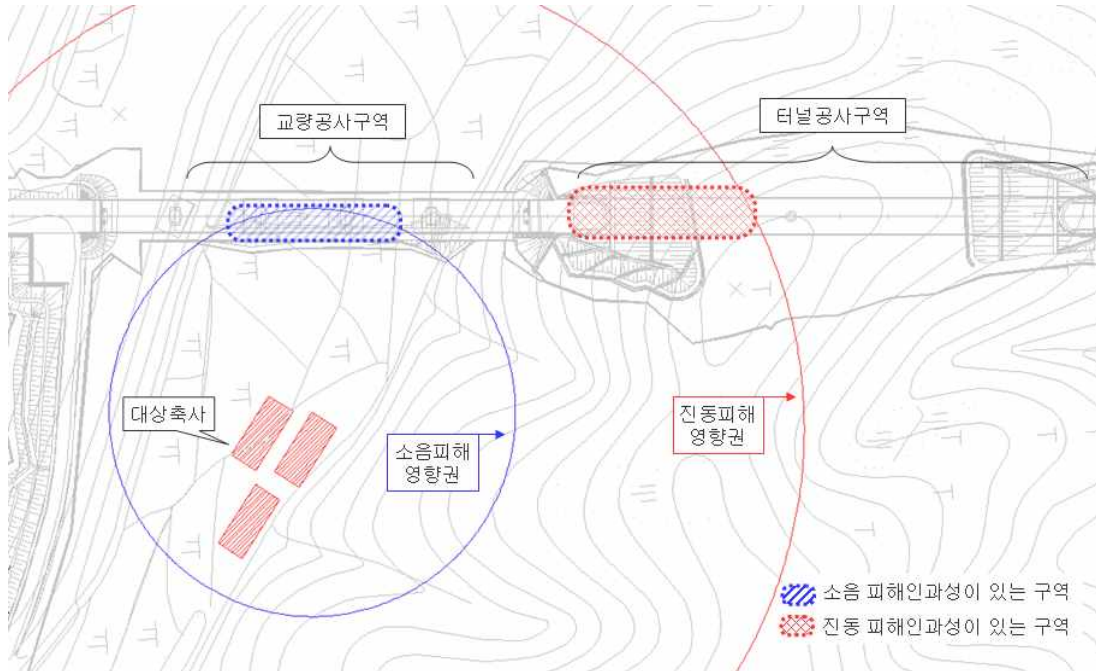


[그림 22] 노천발파진동속도 변화

3. 피해일수 산정을 위한 제출자료 활용방안

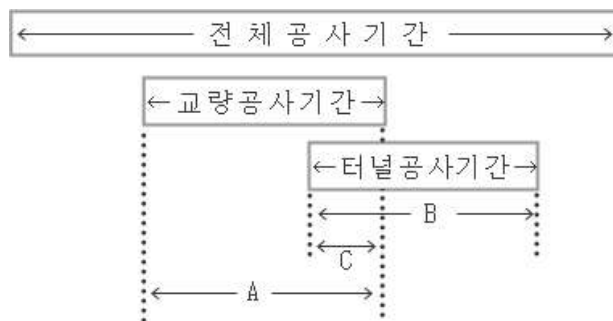
가축피해분쟁에서 피해규모 산정에 필요한 한 요소인 피해일수는 다음과 같은 절차에 의해 산정되어야 한다. 우선 대상측사에 영향을 미친 공중을 파악하고 평가기준을 초과

한 것으로 예상되는 해당 공사구간을 산정하여야 한다. 공사일지 및 예정공정표를 토대로 해당 공사구간의 작업일수를 산정한 뒤 작업기간의 중복성 및 공종간 기여 정도를 분석하여 피해일수로 산정하여야 한다.

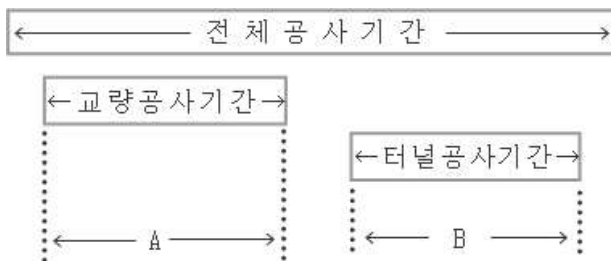


[그림 23] 해당 공사구간 산정 개념도

예를 들면 기준을 초과할 것으로 예상되는 작업구간이 소음에 의한 구간과 진동에 의한 구간이 다를 경우 소음 혹은 진동에 의한 구간을 각각 피해공사구간으로 산정하며 동일 공사구간에서 소음도와 진동도에 의한 피해 기여도가 다를 경우 기여도(=피해발생율)가 높은 쪽을 기준하여 피해일수로 우선 산정한다.



(a) 두 개의 공종이 겹치는 경우 (피해기간=A+B-C)



(b) 두 개의 공종이 겹치지 않는 경우(피해기간=A+B)

[그림 24] 여러 공종에 대한 피해기간 산정방안

Ⅲ. 평가척도 정립 및 산정방안

1. 가축피해 소음·진동 평가척도 정립

전술한 바와 같이 현재 대부분의 시공사 계측관리 실태를 살펴보면 규제기준에 대비하기 위한 계측을 수행하고 있어 건설현장에서 다루고 있는 다양한 평가척도를 가축피해와 연관한 평가척도로의 전환이 필요하다.

다음의 표는 건설소음·진동과 관련하여 소음·진동 환경오염공정시험기준에 나타난 측정방법 및 평가척도에 대한 주요 내용이다.¹¹⁾ [표 212]에서 알 수 있는 바와 같이 발파소음의 측정량은 최대소음레벨(L_{max})이고 그 외 건설소음의 측정량은 등가소음레벨(L_{eq})이다. L_{eq} 는 변동하는 소음레벨의 에너지 평균치, 즉 변동음과 같은 에너지를 지닌 정상음레벨을 의미한다. 생활진동 및 발파진동의 측정량은 L_{10} 이나 실제 현장에서는 지반진동측정기에 의한 진동속도로 계측관리가 이루어지고 있다.

표 213. 건설소음 측정방법의 주요내용

구 분	생활 소음(공사장 소음)	발파 소음
① 측정량	등가소음레벨(L_{eq})	최대소음레벨(L_{max})
② 단 위	dB(A)	
③ 측정점	피해가 예상되는 곳(가축, 인체, 건물)의 부지경계선 중 소음도가 높을 것으로 예상되는 지점의 지면위 1.2~1.5m 높이	
④ 청감보정회로 및 동특성	A특성, 빠름(Fast)	
⑤ 측정시간 및 측정지점수	적절한 측정시각에 2지점 이상의 측정지점수를 선정·측정하여 그중 높은 소음도	낮시간대(06:00~22:00) 및 밤시간대(22:00~06:00)의 각 시간대중 최대 발파소음이 예상되는 시각에 1지점 이상
⑥ 측정자료 분석	<ul style="list-style-type: none"> - 소음도는 소수점 첫째자리에서 반올림. - 5분 이상 측정하여 자동 연산·기록한 등가소음도를 측정소음도로 한다. - 배경소음 보정 	<ul style="list-style-type: none"> - 소음도는 소수점 첫째자리에서 반올림. - 발생시간(수초이내) 동안 측정된 최고치를 측정소음도로 한다. - 배경소음 보정

11) 환경부, 「소음·진동 환경오염공정시험기준」, 환경부 고시 제2008-22호, 2008. 1월

표 214. 건설진동 측정방법의 주요내용

구 분	생활 진동(공사장 진동)	발파 진동
① 측정량	대상진동레벨(L10)	
② 단 위	dB(V)	
③ 측정점	피해가 예상되는 자의 부지경계선 중 진동레벨이 높을 것으로 예상되는 지점을 택함.	
④ 청감보정회로 및 동특성	V특성	
⑤ 측정시간 및 측정지점수	적절한 측정시각에 2지점 이상의 측정지점수를 선정·측정하여 그중 높은 진동레벨	낮시간대(06:00~22:00) 및 밤시간대(22:00~06:00)의 각 시간대중 최대발파진동이 예상되는 시각에 1지점 이상
⑥ 측정자료 분석	<ul style="list-style-type: none"> - 측정진동레벨은 소수점 첫째 자리에서 반올림. - 5분 이상 측정하여 자동 연산·기록한 80%범위의 상단치인 L10값을 측정진동레벨로 한다. - 배경진동 보정 	<ul style="list-style-type: none"> - 측정진동레벨은 소수점 첫째 자리에서 반올림. - 5분 이상 측정하여 자동 연산·기록한 80%범위의 상단치인 L10값을 측정진동레벨로 한다. - 배경진동 보정

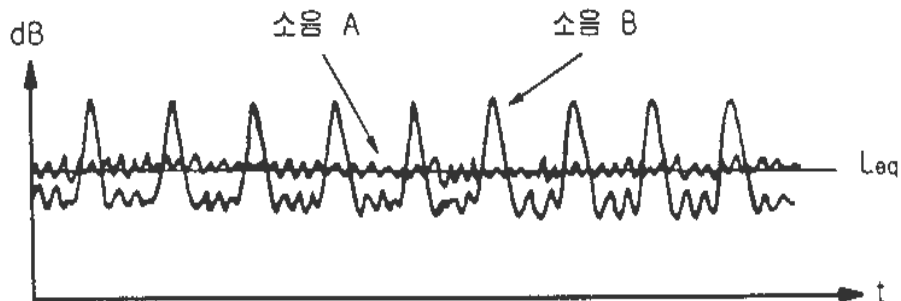
“소음에 의한 가축피해 평가방안에 관한 연구(2001, 중앙환경분쟁조정위원회)”에서도 최대 소음의 경우 가축의 직접적 피해유형(유·사산, 폐사, 도태, 번식장애 등)에 영향을 미치고 평균 소음의 경우는 간접적 피해유형(성장지연, 유량·산자수·산란율 감소 등)에 관련성이 높은 것으로 언급하고 있다.

따라서 건설현장에서 다루는 측정량을 가축피해평가를 위한 단위로의 전환이 필요하며 이때 단위는 가축전문가 및 관련 실무자들이 다루기 평이하고 쉽게 도출할 수 있으며 가축피해양상과 어느 정도 부합하여야 할 것이다. 전술한 조건들을 충족하는 가축피해 평가척도로의 전환 방안을 [표 214]에 요약하였다.

표 215. 공중별 현장 관리단위 실태 및 가축피해 평가척도로의 전환

소음·진동 발생원		현장관리단위	가축피해 평가척도	
			평균소음·진동도	최대소음·진동도
소음	건설기계	<ul style="list-style-type: none"> 5분간 등가소음도 (Leq,5min), dB(A) 	<ul style="list-style-type: none"> 측정된 등가소음도의 계측횟수에 따른 산술평균한 소음도($\overline{L_{eq}}$) 	<ul style="list-style-type: none"> 해당 공중기간내 최대 소음도 (L_{max}) (별도 예측필요)
	발파	<ul style="list-style-type: none"> 발파 순간 최대소음도(Lmax), dB(A) 	<ul style="list-style-type: none"> 측정된 발파소음도를 계측횟수로 산술평균한 소음도 ($\overline{L_{eq}}$) 	<ul style="list-style-type: none"> 측정된 발파소음 중 최대값 (L_{max})
진동	발파 및 항타	<ul style="list-style-type: none"> 지반진동속도, (mm/s) 	<ul style="list-style-type: none"> 측정된 지반진동속도를 계측횟수로 산술평균한 소음도 	<ul style="list-style-type: none"> 측정된 지반진동속도 중 최대값

위에서 보면 제출된 계측자료를 활용하여 가축피해 평가척도를 산출하는데 있어 별도의 예측이 필요한 경우는 건설소음·진동에 대한 최대수준임을 알 수 있다.



[그림 25] 두 종류 소음의 예

[그림 25]에서 소음 A는 시간에 따른 변화폭이 작은 반면에 소음 B는 일정한 간격으로 치는 충격음이 섞여 있어서 시간에 따른 변화폭이 크다. 이 두 소음의 같은 시간 폭에 대한 에너지 평균에 의한 Leq는 동일하다.

따라서 변동폭이 크지 않은 소음의 경우에는 등가소음도(L_{eq})와 최대소음도(L_{max})가 큰 차이를 보이지 않아 문제가 되지 않으나 충격성 소음같이 변동성이 큰 소음일 경우에는 Leq와 L_{max}가 상당한 차이를 나타내므로 L_{max}를 별도로 예측하여야 하는 경우에는 이러한 소음원의 특성을 면밀히 고려하여야 한다.

[표 216]와 같이 실제 건설현장에서 계측한 등가소음도(Leq)와 최대소음도(Lmax)와의 차이를 보면 충격음이 포함된 공중의 경우 평균 소음도차가 14.8dB내외인 반면 충격음이 포함되지 않은 경우는 평균 소음도차가 5.5dB내외로 나타났다.

표 216. 충격음 포함 여부에 따른 등가소음도와 최대소음도의 차이

구 분	투입장비	이격거리 (m)	소음도(dB(A))		소음도차	비고	
			Leq	Lmax			
성토작업	굴삭기(0.3)	5	74.7	80.6	5.9		
			72.2	79.2	7		
	굴삭기(1.25)	5	65.8	68.2	2.4		
			77.7	80.9	3.2		
		60~70	54.6	61.9	7.3		
			57.3	62.7	5.4		
	평균	67.1	72.3	5.2			
	불도져+로올러 +덤프트럭	30	70.9	73.1	2.2		
			70.8	76.4	5.6		
	평균	70.9	74.8	3.9			
	불도져+덤프트럭	10	69.8	76.1	6.3		
			69.7	78.9	9.2		
		70	62.9	70.3	7.4		
			61.9	65.8	3.9		
평균	66.1	72.8	6.7				
소음도차 평균					5.5		
절토작업	브레이크	12	85.4	96.5	11.1	충격음 포함	
			87.4	96.9	9.5		
			89.0	98.8	9.8		
		평균	87.3	97.4	10.1		
	브레이크+천공기	20~35	82.2	96.5	14.3		
			80.2	92.7	12.5		
	평균	81.2	94.6	13.4			
	브레이크+천공기+ 굴삭기+덤프트럭	30~40	76.4	89.1	12.7		
			100	56.9	66.8		9.9
			170	52.1	64.3		12.2
	평균	61.8	73.4	11.6			
	브레이크+굴삭기+ 덤프트럭	23	82	99.2	17.2		
			79.3	97.4	18.1		
			45	74.2	90.8		16.6
			68	69.7	88.3		18.6
			100	64.5	82.5		18
			135	59.1	78.1		19
	평균	71.5	89.4	17.9			
	항타(SIP공법)	13	62.4	81.4	19		
			58.9	78.4	19.5		
			28	63.8	72.2		8.4
	평균	61.7	77.3	15.6			
	항타(T-4굴착)	23	74.6	86.3	11.7		
			59	63.5	80		16.5
64		66.6	85.1	18.5			
		62.1	79.9	17.8			
64		69.8	81.6	11.8			
평균	67.3	82.6	15.3				
소음도차 평균					12.8		

● 자료 : 환경진단연구원

끝으로 발파현장의 경우 대부분이 지반진동속도로 진동수준을 관리하는 실정이므로 제출된 계측자료도 진동속도로 되어있는 경우가 허다하다. 따라서 분쟁조정업무에서 심사보고서 작성시 dB단위로의 전환이 필요하며 통용되는 변환식은 아래와 같다.

$$VL=20\log V_{peak}+91 \quad (f \geq 8\text{Hz}) \quad (3.1)$$

$$VL=20\log V_{peak}+10\log(1-e^{-T_d/0.63})+85 \quad (3.2)$$

여기서, VL : 진동레벨

V_{peak} : 진동속도의 최대값(cm/s)

T_d : 진동파형의 연속시간

(3.1)식은 8Hz이상의 조화진동에 대해 진동속도 peak치와 진동레벨의 관계를 나타낸다. 이 식은 사인파에 근사하는 8Hz이상의 정상진동에는 비교적 잘 맞으나 [표 216]에서 보는바와 같이 발파 및 항타와 같은 충격진동에는 잘 맞지 않으며 다소 과대평가되는 경향이 있다. (3.2)식은 Vanmarcke 식으로 발파와 같이 연속진동이 아닌 충격진동의 경우에 적용하며 진동레벨을 산정하기 위해서는 진동파형의 연속시간인 T_d 값을 알아야 하며 이는 진동을 발생시키는 진동원의 조건 및 지반의 특성 등에 따라 다양한 분포를 나타내므로 이 식을 활용할 경우에는 제출된 계측자료 중 측정장비의 기록지 원본에서 파형 지속시간을 확인하는 것이 반드시 필요하다.

[표 217]에서 발파사례의 경우 도로공사현장의 노천발파로부터 획득한 자료로 발파지점과 계측지점간 이격거리는 약 100m~150m 이었으며 계측기에 기록된 파형지속시간은 0.2~0.4sec범위로 나타났다. 항타사례의 경우 도심지내 연약지반에서 T-4천공후 H파일을 압입하는 공법이 적용된 현장으로 항타지점과 계측지점간 이격거리는 약 30m 이었으며 계측기에 기록된 파형지속시간은 0.1~0.7sec범위로 나타났다.

표 217. 변환식에 따른 진동레벨 변환치 비교

구분	계측치1)		변환치(진동레벨(dB(V)))				비교2)
	진동속도 (cm/s)	진동레벨 (dB(V))	식 (3.1)	오차	식(3.2)	오차	
발파 사례	0.016	37.8	55.2	17.4	43.6~46.0	5.8~8.2	T_d : 0.2 ~0.4sec
	0.020	40.4	57.0	16.6	45.4~47.7	5~7.3	
	0.027	46.2	59.6	13.4	47.9~50.3	1.7~4.1	
	0.029	51.3	60.2	8.9	48.6~51.0	0.3~2.7	
항타 사례	0.014	42.7	53.9	11.2	39.6~46.2	3.1~3.5	T_d : 0.1 ~0.7sec
	0.055	55	65.8	10.8	51.5~58.1	3.1~3.5	
	0.055	58.3	65.8	7.5	51.5~58.1	0.2~6.8	
	0.206	63.6	77.3	13.7	62.9~69.5	0.7~5.9	

- 지반진동속도와 진동레벨을 동시에 계측한 결과임.
- 계측기 기록지상 진동파형의 연속시간

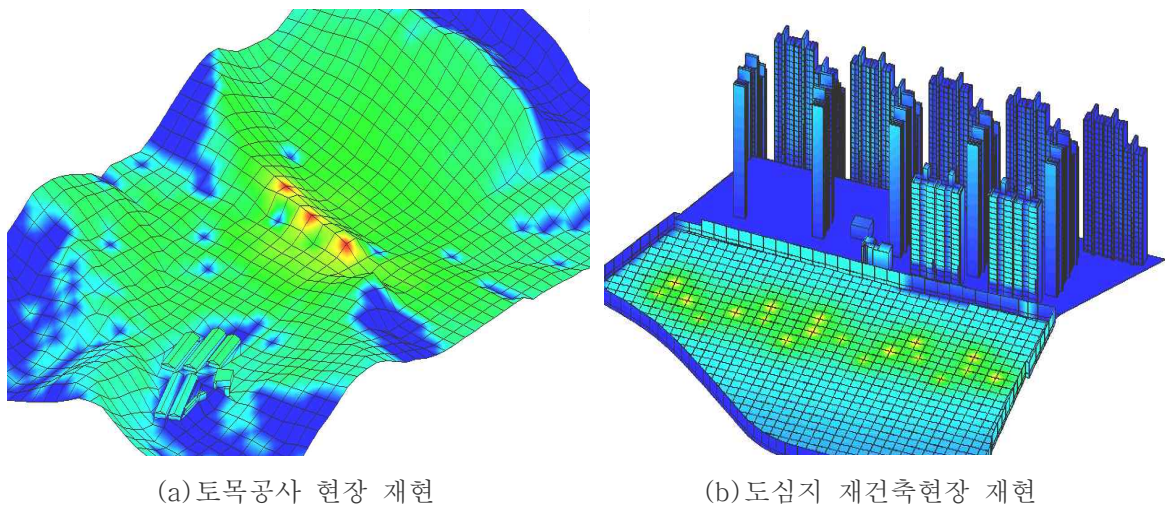
2. 소음·진동 예측방안

기 수행된 공사에 대한 계측자료가 전무하거나 위에서 언급한 바와 같이 계측자료가 제출되었다 하더라도 계측자료에 대한 신뢰성이 떨어지거나 계측관리지점에 해당 분쟁대상이 포함되지 않은 경우 전체 소음·진동 발생기간 및 횟수에 비해 계측자료가 매우 빈약한 경우에는 별도의 예측평가가 수행되어야 한다. 본 절에서는 앞 절에서 언급한 가축피해 소음·진동 평가척도와 연관한 예측방안을 제시하고자 한다.

소음·진동 예측평가기술은 수치 해석적으로 예측하는 방식과 이론식을 토대로 경험적으로 예측하는 방식으로 크게 구분 지을 수 있다.

수치 해석적 방식은 현장을 정밀하게 3D모델링 한 후 소음·진동 상용 프로그램을 활용하여 현장에서 획득한 소음·진동원 정보를 입력한 후 대상 위치에서의 결과를 확인하는 절차를 거친다. 정밀한 모델링과 소음·진동원의 입력정보만 확보된다면 비교적 정확한 예측결과를 도출 할 수 있다.

[그림 26]는 상용 프로그램을 이용한 소음·진동 수치 해석 결과를 예시한 것이다.



[그림 26] 소음해석프로그램을 활용한 소음 예측평가

하지만 수치 해석적 예측기술은 전문성이 확보되어야 하고 시간 및 비용적 측면에서 현행 분쟁조정위에서 활용하기 어려운 면이 있다. 따라서 대부분 후자의 방식에 의해 피해 당시의 소음·진동 수준을 예측하여 피해 인과성을 검토하고 있는 실정이다.

가. 건설기계소음 예측방안

[표 218]은 소음 예측에 대표적으로 활용하고 있는 국내 건설기계별 기준거리(7.5m 혹은 15m)에서의 소음수준을 나타낸 것이다.

표 218. 공종별 건설기계의 소음도

공종	기계	동력(HP)	가동상태	소음도(Leq,30s dB(A))			
				7.5m		15m	
				범위	평균*	범위	평균*
지반 정지 공사	굴삭기	75미만	작업	69.5~76.8	74.5/73.2	62.4~69.8	67.5/66.1
		75~140	무부하	72.3	-	66.9	-
			작업	68.5~81.9	76.3/74.7	63.2~77.1	71.7/69.7
		140~280	무부하	63.1~80.2	75.2/71.7	60.1~74.8	70.5/67.7
			작업	71.1~82.5	78.2/77.0	65.8~77.4	73.4/72.1
		280이상	무부하	77.6~81.7	79.0/79.0	72.5~73.7	73.1/73.1
	작업		82.9~84.4	84.0/83.9	74.1~78.1	76.5/76.1	
	불도저	70미만	무부하	74.7	74.7	71.5	71.5
			작업	74.0~78.3	76.7/76.3	69.1~75.7	72.6/71.9
		70~140	작업	75.1~74.8	78.0/77.8	68.8~74.8	73.1/72.5
			무부하	69.7~77.4	75.1	63.0	63.0
	140이상	작업	77.3~88.0	83.8/82.6	72.9~77.9	75.8/75.3	
		무부하	69.7~77.4	75.1	63.0	63.0	
	로우더	140이상	작업	76.3~85.9	83.0/72.3	73.0~77.2	75.6/75.1
	그레이더	120~170	작업	71.2~81.0	78.8/78.0	66.8~74.4	72.7/71.9
	탠덤로올러	75이상	작업	69.4~76.8	74.9/74.2	66.4~72.7	70.6/69.6
	진동로올러	75이상	무진동작업	70.3~82.9	78.0/76.4	66.2~76.5	72.5/71.2
			진동작업	79.2~83.1	80.3/79.7	71.3~77.9	74.8/74.2
	타이어로올러	75이상	작업	63.6~68.3	66.1/65.8	60.2~65.4	62.7/62.3
	램핑로올러	75이상	무진동작업	78.6	78.6	74.5	74.5
진동작업			82.1	82.1	77.4	77.4	
범면다짐기	180	무부하	63.9	63.9	60.3	60.3	
		작업	77.1	77.1	72.2	72.2	
트랙터	70~140	무부하	78.4~80.1	79.3/79.3	73.2~75.5	74.5/74.4	
기초 공사	어스오거		무부하	67.3~73.8	71.5/70.8	66.2~69.2	67.8/67.7
			작업	75.7~87.4	80.9/78.9	70.3~83.1	76.6/74.9
			항타	72.5~85.0	81.8/79.6	70.9~81.9	78.2/75.8
	항타기		작업	90.5~94.7	93.1/92.8	85.8~90.6	89.2/88.7
	진동항타기		작업	83.7~90.2	87.8/87.0	78.8~84.5	81.9/81.3
	저소음파일러		작업	70.5	70.5	-	-
	소구경 천공기		작업	73.4~77.8	76.8/76.3	72.1~72.6	72.4/72.4
	크롤라드릴		무부하	70.8~82.8	80.1/76.8	77.6	77.6
			작업	85.1~87.3	86.3/86.2	80.0~81.8	80.9/80.9
	천공기		무부하	74.8~79.5	77.0/76.4	69.3~69.7	69.5/69.5
			작업	89.7~97.6	95.5/94.9	86.7~86.8	86.8/86.8

- 평균(○/○) : 대수평균/기하평균
- “건설기계류 소음·진동 특성” 강대준, 2005, 한국소음진동공학회논문집

표 219. 공종별 건설기계의 소음도 (계 속)

공종	기계	동력(HP)	가동상태	소음도(Leq,30s dB(A))				
				7.5m		15m		
				범위	평균*	범위	평균*	
콘크리트 공사	콘크리트 펌프카	305~340	공회전	64.3	64.3	58.6	58.6	
			무부하	67.5~71.2	69.3/69.0	62.2~64.1	63.5/63.5	
			작업	72.1~83.9	80.8/79.3	71.8~77.0	73.5/73.4	
		콘크리트 믹서	320	무부하	70.4	70.4	65.0	65.0
				작업	63.9~77.1	72.4/70.2	61.7~63.4	62.5/62.4
		콘크리트 플랜트	250	작업	67.1~82.2	78.9/75.3	-	-
		콘크리트바이브레이터		작업	72.7~79.7	77.5/76.2	68.3	68.3
	콘크리트 피니셔		작업	79.9~83.0	81.7/81.4	75.6~77.9	76.9/76.8	
포장 공사	아스팔트 피니셔		무부하	69.5	69.5	64.1	64.1	
			작업	79.4~85.4	82.4/81.8	74.3~78.0	76.5/76.2	
파괴 및 해체 공사	압쇄기	75미만	작업	67.1	67.1	62.6	62.6	
		75~140	작업	70.4~71.3	70.9/70.9	64.0~67.2	65.9/65.6	
	브레이커	500kg미만	작업	86.8~88.5	87.7/87.7	82.9	82.9	
		500kg이상	무부하	61.2~79.1	76.2/70.2	55.7	55.7	
			작업	88.1~101.5	95.7/94.3	81.1~91.0	88.7/87.5	
	핸드브레이커		작업	81.8	81.8	-	-	
기타	발전기	75미만	개방	76.7~78.8	77.9/77.8	69.1	69.1	
			폐쇄	70.7~74.4	72.7/72.5	66.8	66.8	
		75이상	개방	76.0~80.6	78.3/77.8	72.7~72.8	72.8/72.8	
	소형발전기	75미만	작업	76.4~78.2	77.4/77.3	69.9	69.9	
	압축기	10~30m ³ /분	무부하	74.4	74.4	-	-	
			작업	73.6~82.2	77.3/76.4	72.4~73.7	73.1/73.1	
	크레인		공회전	64.2~66.9	65.8/65.6			
			무부하	61.1~70.2	67.8/66.9	56.9~65.7	61.8/60.7	
			작업	66.5~86.3	78.2/75.4	62.3~74.4	70.1/68.6	
		고압살수차량		작업	80.3	80.3	70.3	70.3
		워터젯		작업	75.0~76.2	75.6/75.6	-	-
	지게차		작업	74.2~75.6	74.7/74.7			
	덤프트럭		작업	79.8~89.3	84.7/82.5	74.9	74.9	
	도색용기기		작업	74.8	74.8			

- 평균(○/○) : 대수평균/기하평균
- “건설기계류 소음·진동 특성” 강대준, 2005, 한국소음진동공학회논문집

[표 219]은 앞에서 분석한 사례에 대해 측정당시 투입장비를 파악한 후 문헌자료의 기준소음도를 활용하여 합성소음도를 산정하고 거리감쇠 및 기타 차폐물에 의한 감쇠요인([표 220-2]참조¹²⁾)을 고려하여 산출한 소음도를 계측자료로 산출된 평균소음도와 비교한 것이다. 기준소음도의 최소치, 평균치, 최대치 적용시 각각 예측되는 소음수준을 보면 평균치를 적용할 때 계측자료로 산출된 평균소음도와 가장 유사한 것을 알 수 있다.

12) 중앙환경분쟁조정위원회, 「소음에 의한 가축피해 평가방안에 관한 연구」, 2001

표 220. 계측자료로 산출된 소음도와 기준소음 수준에 따른 예측소음도 비교

구 분	이격거리(m)	계측자료로 산출된 평균소음도(dB(A))	예측소음도(dB(A))		
			min	mean	max
분석사례1	170~230	63.3	50.1	63.4	72.5
분석사례2	300~500	51.1	42.2	52.7	67.0

표 221. 방음벽의 차음도

구분	Code No.	이격거리4) (m)	실측차음량 (dB(A))		이론차음량 (dB(A))	
			범 위	평 균	TL=20dB	TL=15dB
흡음형(금속흡음판)	a-1	10	13.0~16.0	14.1	17.2	13.5
흡음형(금속흡음판)	a-2)	10	13.7~14.2	13.9	16.5	13.0
		20	9.7~11.0	10.4	15.7	12.8
흡음형(금속흡음판)	a-3	10	16.3~17.9	17.1	15.5	12.7
		20	13.7~14.7	14.3	14.2	12.4
반사형(콘크리트)	b-12)	10	10.6~12.5	11.9	16.5	13.0
		20	12.5~13.7	13.3	15.7	12.8
반사형(투명유리)	b-2	15	15.7~17.9	16.9	13.1	11.8
반사형(시멘트블록)	b-3	7	13.1~17.7	15.3	15.4	12.6
반사형(철판:0.3m)	b-43)	10	13.5~15.4	14.5	12.4	11.0
		15	10.0~13.6	12.2	11.6	10.2
반사형(철판:1.2m)	b-5	10	9.1~11.0	10.1	11.2	10.0

- 1) 방음벽으로부터 15m 떨어진 지점에 5층 아파트 위치
- 2) 방음벽 배후지역에 고층 아파트 위치
- 3) 철판 위 1m 높이로 비닐천 설치
- 4) 이격거리는 소음원으로부터 측정지점까지의 이격거리를 의미하며, 방음벽의 위치는 이격거리가 10m일 경우에는 중간지점, 이격거리가 20m일 경우에는 소음원으로부터 5m 떨어진 지점이다.

표 222. 방음벽의 차음도

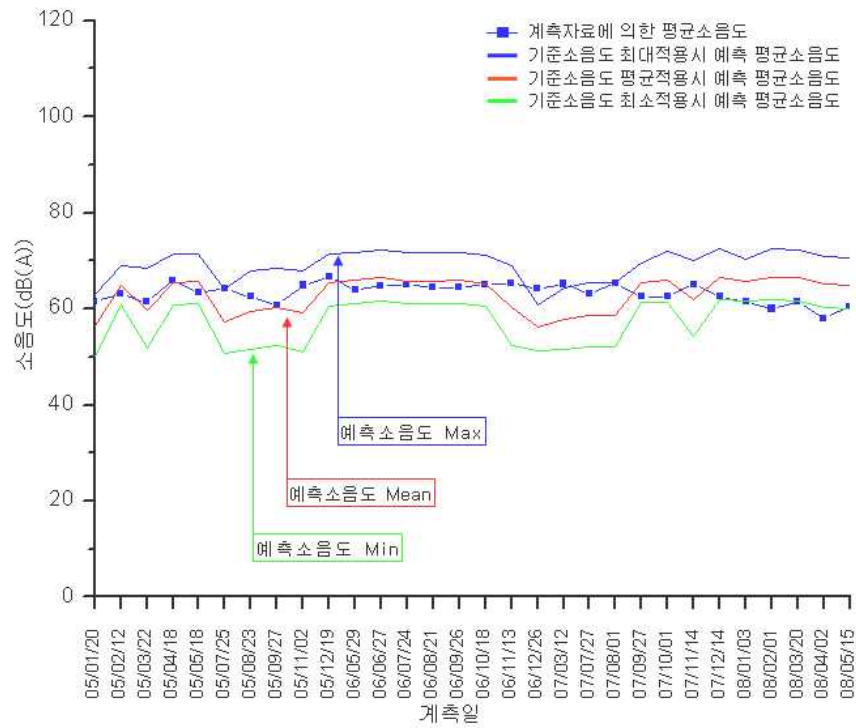
Code No.	이격거리(m)	실측 차음량 (dB(A))		이론 차음량 (dB(A))	
		범 위	평 균	TL = ∞	TL = 20dB
c-1*	15	9.6~12.8	10.7	15.3	14.1
	20	7.9~13.0	10.8	14.0	13.6
c-2*	16.5	11.8~12.6	12.2	15.0	14.0
c-3*	17	10.6~12.0	11.3	12.5	12.2
	22	8.0~12.6	10.0	11.8	11.5
c-4	17	16.1~20.8	18.6	15.8	14.5
	27	14.1~15.1	14.7	14.1	13.2
	37	11.7~12.7	12.3	13.0	12.5
c-5	30	14.0~14.9	14.6	14.0	13.4
	34	11.3~11.9	11.6	13.2	12.7

주) * : 방음벽 배후지역에 고층 아파트 위치

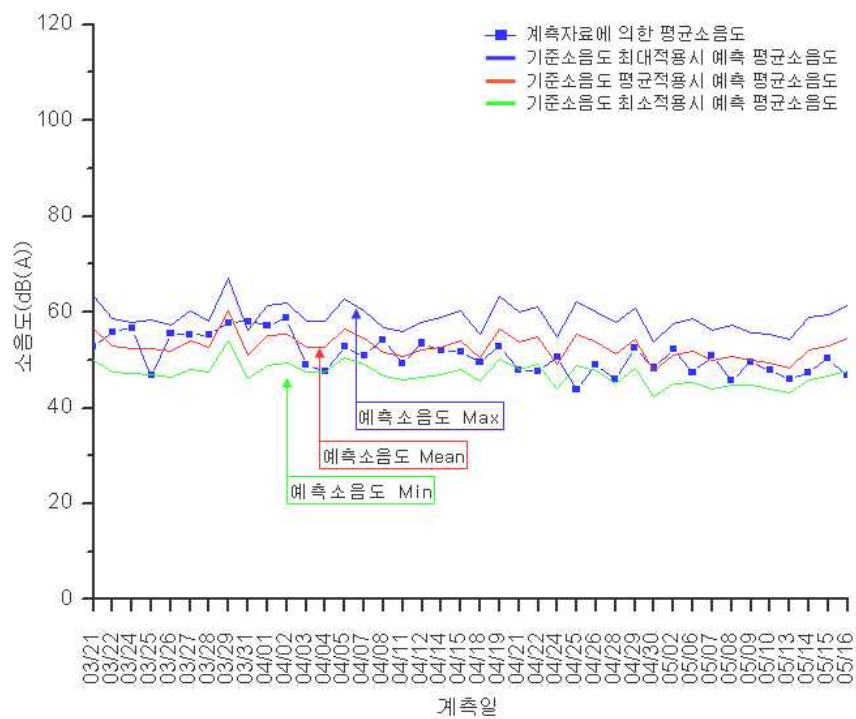
표 223. 방음림의 차음도

Code No.	수 폭(m)	실 측 차 음 량dB(A)		비 고
		범 위	평 균	
d-1	30	1.1~2.0	1.7	낙엽수, 밀식
d-2	15	1.2~1.3	1.3	상록수, 밀식
	17	1.8~3.4	2.6	상록수, 밀식
d-3	17	1.8~3.3	2.7	상록수, 밀식

전술한 절차에 의해 평균소음도가 산정되면 가축피해평가에 필요한 또 하나의 평가척도인 최대소음도 산정은 공중상 충격음이 포함될 경우 예측된 평균소음도에 +12~ 20dB 범위 내에서, 충격음이 포함되지 않은 경우 예측된 평균소음도에 +3~10dB범위 내에서 보정하여 산정함이 비교적 타당할 것으로 판단된다.



(a) 비교분석 사례1



(b) 비교분석 사례2

[그림 27] 계측치와 예측치간 평균소음도 비교분석

[표 224]은 동일 현장에서 측사의 입지여건에 따른 터널발파 소음도의 차이를 보여 준다. 측사1은 터널입구의 직선상의 정면에 위치하고 있으며 측사2는 우측에 치우쳐 있다. 두 측사의 터널입구와의 이격거리는 368m와 366m로 거의 비슷하지만 소음도는 약 8.1~13.6dB까지 차이가 나 터널발파소음이 지향성을 가지는 것을 알 수 있으며 터널발파

소음을 예측할 경우에 이 부분을 반드시 고려하여야 할 것이다.

표 224. 축사의 위치에 따른 터널발파소음의 차이

구 분		계측위 치	이격거 리	지발당 최대 장약량(kg)	소음도 (dB(A))	비 고
터널발파	#1	축사1	368	2~2.9kg	79	터널입구 정면 직선상에 가깝게 위치함
		축사2	366		70.9	터널입구 정면 우측에 위치함
	#2	축사1	368		95	터널입구 정면 직선상에 가깝게 위치함
		축사2	366		81.4	터널입구 정면 우측에 위치

● 자료 : 환경진단연구원

나. 발파진동 예측방안

전술한 바와 같이 해당축사에서 발파시마다 대부분의 계측을 수행하였고 계측자료의 신뢰성이 높을 경우에는 제출된 자료에서 평균·최대진동도를 산출하면 될 것이다. 만약 발파기간동안 해당축사에서의 계측이 일부 수행된 경우에는 제출된 발파일지 및 계측자료를 토대로 회귀분석을 실시하여 현장의 발파진동 추정식을 산정한 뒤 평균 및 최대 진동도를 예측하여야 한다.

[표 225]는 앞에서 언급한 비교적 신뢰성이 높은 계측사례에 대해 현장의 발파진동 추정식을 산정한 뒤 평균 및 최대 진동도를 예측한 결과와 계측자료로부터 산출된 평균 및 최대 진동도를 상호 비교한 것이다.

[표 226]가 의미하는 바는 발파 기간내 대상축사에서 이루어진 계측자료가 일부라 하더라도 계측자료의 신뢰성만 높다면 회귀분석을 통한 현장의 발파진동 추정식으로부터 비교적 정확한 평균 및 최대 진동도를 산출할 수 있음을 보여준다.

표 225. 현장의 발파진동 추정식에 의한 평균 및 최대 진동도 산출결과

이격거리 (m)	지발당 장약량(kg)	계측자료로 산출된 진동속도(mm/s)		발파진동 추정식으로 예측한 진동속도(mm/s)	
		평균	최대	평균	최대
250~650	0.5~9	0.828	1.680	0.8421)	1.9292)

* [표 244]에서 언급한 터널발파현장 사례임.

- 1)50% 신뢰구간 발파진동 추정식으로 예측한 진동속도값.
- 2)95% 신뢰구간 발파진동 추정식으로 예측한 진동속도값.

제출된 계측 자료에 대한 신뢰성이 현저히 떨어지거나 계측을 전혀 수행하지 않아 발파일지만 제출된 경우에는 다음 두 가지 방안이 고려될 수 있다.

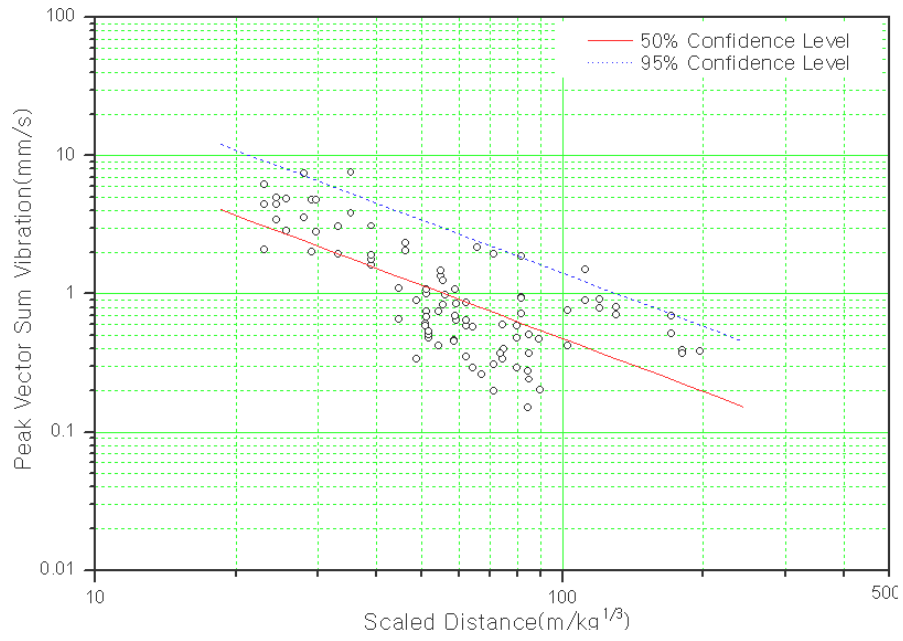
첫째는 공사초기에 시험발파를 수행하여 시험발파보고서를 제출한 경우에는 시험발파시 획득한 발파진동 추정식을 활용하는 방안이다. 다만 주의할 점은 설계 시험발파를 통한 소기의 목적을 달성한 후 수행되는 실시공 발파는 시험발파와 여러 면에서 다를 수 있다는 점이다. 따라서 이런 경우에는 타 현장 사례를 충분히 참조하여 시험발파시 획득한 발파진동 추정식의 적용성 여부를 검증하여야 한다.

두 번째는 시험발파보고서도 없는 경우인데 다음 그림에서 보여주는 바와 같이 국내 여러 건설현장의 이격거리별 계측자료를 토대로 통계적 기법에 의해 산정된 이격거리별 발파진동 추정식을 이용하여 평균 및 최대 진동도를 예측할 수도 있다.

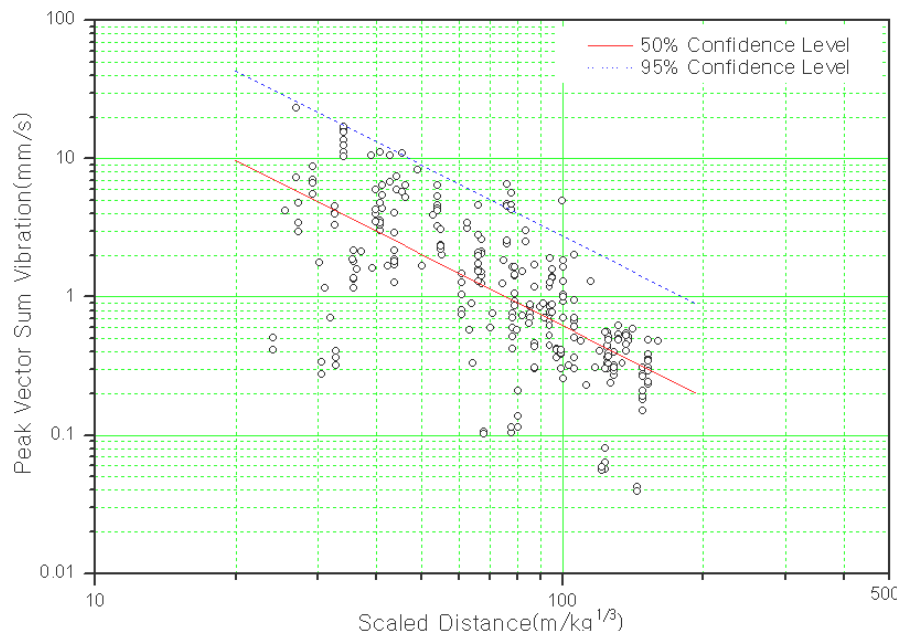
발파진동의 통계적 기법을 통한 예측은 발파진동의 특성 때문이며 일정한 범위 내에서 예측이 비교적 손쉬운 다른 인위적 진동원과 달리 발파진동은 동일한 장약량에도 불구하고 시공과정상의 원인, 국부적인 전달매질상의 원인 등에 의해 일정 이격거리에서의 진동 진폭변화의 폭이 상당히 큰 편이기 때문이다.

[그림 28, 29, 30]은 발파지점으로부터 이격거리 범위를 3가지 유형 즉 80m이내, 80~150m, 150m이상 등으로 나누어 실시한 회귀분석 결과이며 사용된 계측치는 국내 노천발파 현장의 지반 및 발파조건 특성을 광범위하게 포함시키기 위해 상관성이 다소 떨어지더라도 여러 현장의 계측치를 사용하였다. 여기서 이격거리 범위는 대상건물의 위치 혹은 측정 센서의 마지막 설치지점으로 보면 될 것이다¹³⁾.

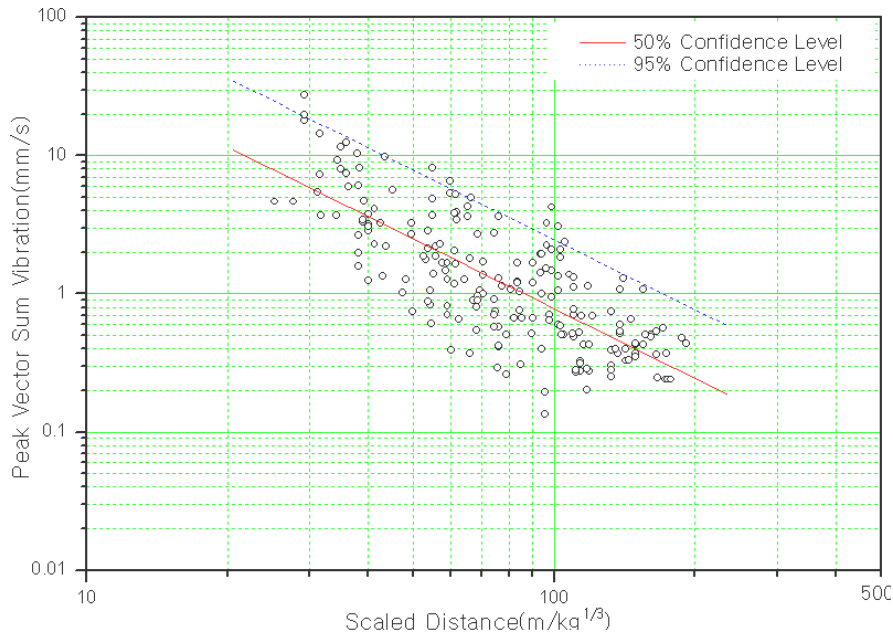
13) 백용진, 「건설진동으로 인한 주거 건축물의 진동응답 예측 및 손상평가」, 2003



[그림 28] 여러 현장의 계측값을 토대로 한 삼승근환산거리와 진동속도 (Peak Vector Sum)의 관계(이격거리 80m이내)



[그림 29] 여러 현장의 계측값을 토대로 한 삼승근환산거리와 진동속도 (Peak Vector Sum)의 관계(이격거리 80~150m범위)



[그림 30] 여러 현장의 계측값을 토대로 한 삼승근환산거리와 진동속도 (Peak Vector Sum)의 관계(이격거리 150m이상)

[표 226]는 회귀분석 결과로부터 산정된 발파상수(K) 및 감쇠지수(n)를 요약한 것이다.

표 226. 상수 K 와 n 의 추정치

구분	K50	K95	n	발파 조건			
				천공직경 (mm)	천공장 (m)	공간격 (m)	지발당 장약량 (kg)
80m이내	167.22	496.36	-1.27	45~75	1.6~3.0	0.8~1.1	0.5~2.25
80~150m	1640.97	7294.58	-1.71	45~75	2.3~6.0	0.2~2.0	0.5~4.8
150m이상	1755.86	5508.08	-1.68	70~90	2.3~6.0	0.9~3.5	0.75~25

3. 피해율 보정방안

이미 앞서 이전 연구보고서 및 분쟁사례를 통해 동일한 평가소음·진동수준에서도 분쟁 대상 측사가 놓인 소음·진동환경, 소음·진동원의 특성, 피해인자의 중복 여부에 따라 피해의 양상이 다를 수 있음을 언급한 바 있다. 따라서 본 절에서는 이에 대한 합리적 보정방안에 대해 언급하고자 한다.

먼저 대상소음·진동이 유사한 경우에는 배경소음 정도에 따라 피해규모가 달라질 수 있을 것이다. 즉 대상 소음·진동레벨과 배경소음·진동도의 차이가 클수록 피해율은 증가할 수 있음을 의미하는데 이는 정온한 음환경에 놓인 측사는 그렇지 못한 측사에 비해

가축피해가 클 것이라는 기대와 일치한다.

또한 앞에서 지적하였듯이 동일한 L_{eq} 값이라 할지라도 소음·진동원이 충격성을 내포하고 있는 경우는 그렇지 못한 경우보다 피해가 클 것으로 예상된다. 분쟁사례에서도 항타소음, 브레이크 소음, 덤프트럭 후미 적재함 충격소음에 의한 피해사례가 많고 피해규모도 상대적으로 컸던 점에 주목할 필요가 있다.

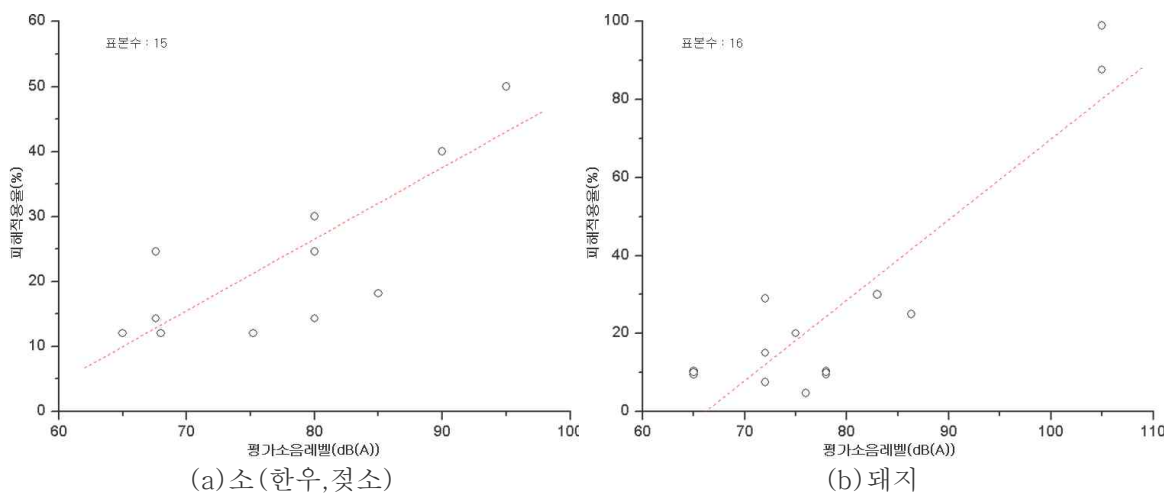
피해인자의 중복에 따른 보정은 소음·진동에 대해 동시에 피해를 보는 경우에 해당된다. 만약 동일 공사구간에서 소음 및 진동에 의한 피해를 동시에 받고 소음 및 진동도에 의한 피해 기여도가 다를 경우에는 기여도(=피해발생률)가 높은 쪽을 기준하여 피해규모를 산정하되 피해인자 중복에 따른 가중치가 별도로 주어져야 할 것이다.

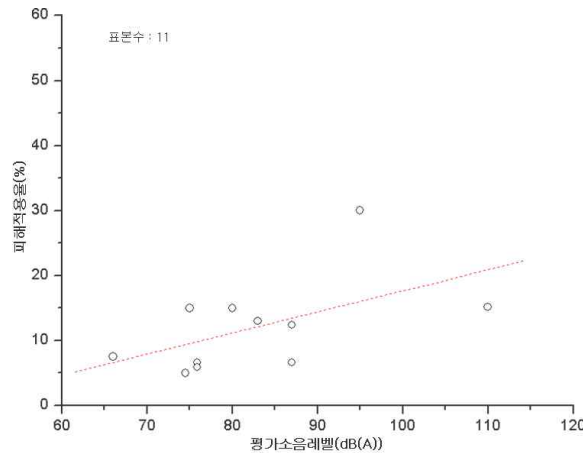
또한 일몰 후 건설공사가 진행된 경우에는 주간에 비해 피해가 가중될 수 있다는 가축전문가의 의견을 반영하여 주간 피해율에 추가로 가중치를 줄 것을 제안하였고 그 범위는 5~10% 수준이 적정한 것으로 판단된다. 이는 전체 야간작업일수를 피해일수에 합하여 산정한 피해규모와 유사한 결과를 갖는 범위이다.

끝으로 보정이 가중적으로 적용되는 경우도 있을 것이다. 예를 들면 대상축사 입지여건상 일몰후 배경소음 수준이 주간에 비해 현저히 떨어지고 이러한 환경에 있는 축사 인근에서 야간에 건설공사가 진행되었다면 「주변환경에 따른 보정」과 「야간작업에 따른 보정」이 가중되어 적용될 수 있을 것이다.

[그림 31]은 이전보고서에서 평가소음레벨에 대한 피해적용률 관계를 보여준다. 그림과 같이 평가소음레벨이 5dB 증가할 때 주요 축종의 피해적용률 변화추이를 살펴보면 소의 경우 피해적용률이 5.5%증가하고, 돼지의 경우 10.3%, 닭의 경우 1.6%증가하여 평균적으로는 피해적용률이 약 5.8%증가하는 것을 알 수 있다.

따라서 ISO의 소음의 특성에 따른 보정치, 지역별 보정치, 미국 EPA의 환경소음 보정치 및 국내 소음·진동관리법 제7조와 관련한 소음 보정치 등을 참고하고 소음도 변화에 대한 피해율 변화추이를 고려하여 가축피해평가지 적용할 수 있는 피해율 보정방안을 제시하면 [표 227]과 같다.





(c) 닭

[그림 31] 축종별 피해적용율과 평가소음레벨의 관계

표 227. 대상측사 및 공사현장 여건에 따른 피해율 보정범위

구 분	피해율 보정값	피해율 보정범위		
		소	돼지	닭
주변 환경에 따른 보정	대상소음보다 배경소음이 20dB이상의 차이 ¹⁾ 를 보이는 매우 정온한 지역(정온한 도시외곽, 산간, 전원지역 등)	+5%이하	+5~10% 범위	+2%이하
소음·진동 특성에 따른 보정	소음·진동에 충격성이 있는 경우 (발파, 항타작업 등)	+5%이하	+5~10% 범위	+2%이하
피해인자의 중복에 따른 보정	소음·진동에 대해 동시에 피해를 보는 경우 (소음도와 진동도에 의한 피해 기여도가 다를 경우 기여도(=피해발생률)가 높은 쪽을 기준)	+5~10% 범위	+10~15% 범위	+5%이하
야간 작업에 따른 보정	일몰후 작업이 진행된 경우	5~10%범위		

1) 대상소음도와 배경소음도 차이는 동일한 단위로 비교한 경우에 한함.

제 7장

합리적 산정기준 종합안

I. 합리적 산정기준(안)

가. 수인한도

- ‘소음에 의한 가축피해 평가방안에 관한 연구(2001)’에서 제안한 기준 및 ‘환경피해평가방법 및 배상액 산정기준의 합리적 조정방안 연구(2007)’에서 제안한 진동영향을 유지하되,

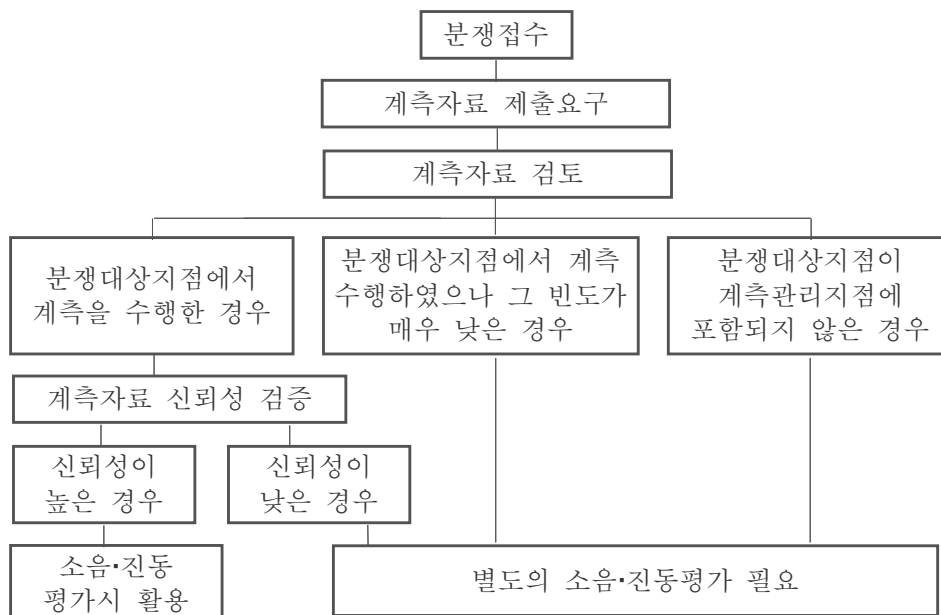
표 228. 수인한도

돼지피해현황	평가방법	피해인정기준	비 고
폐사, 유산, 사산, 압사, 부상 등	L _{Amax}	- 소음 : 60 dB(A) - 진동 : 57 dB(V) (0.02cm/sec)	
성장지연, 수태율 저하, 산자수 감소, 생산성 저하 등	L _{Aeq} , 5min		

* 사육환경, 소음발생 특성, 배경소음 등에 대한 신중한 검토를 거쳐 피해 발생여부를 평가하여야 함

나. 공학부분 산정(안)

- 시공사 제출 계측자료 처리절차



- 제출한 자료의 검증항목

검 증 항 목	
<input type="checkbox"/> 측정기기는 신뢰할 만한가?	<ul style="list-style-type: none"> • KSC-1502에 정한 보통소음계 또는 이상의 성능을 가진 계측기인가? • KSC-1507에 정한 진동레벨계 또는 이상의 성능을 가진 계측기인가? • 측정기기는 주기적 정도검사를 하였는가?
<input type="checkbox"/> 측정단위는 무엇인가?	<ul style="list-style-type: none"> • 소음레벨(dB(A))인가, 음압레벨(dB)인가? • 진동레벨(dB(V))인가, 진동속도(mm/s)인가? • 등가소음·진동(L_{eq})인가, 최대소음·진동(L_{max})인가? 최대진동속도인가?
<input type="checkbox"/> 측정지점은 타당한가?	<ul style="list-style-type: none"> • 계측관리지점은 적합한가?
<input type="checkbox"/> 측정자의 전문성은 확보하고 있는가?	<ul style="list-style-type: none"> • 측정자는 소음·진동 분야의 자격이 있는가? • 장비사용법 및 측정방법에 대해 숙지하고 있는가?
<input type="checkbox"/> 계측횟수는 어느 정도인가?	<ul style="list-style-type: none"> • 주기적인 계측관리를 하였는가? • 주기적인 계측관리를 하였다면 그 주기는 얼마인가?

● 가축피해 평가척도로의 전환방안

: 제출된 계측자료의 신뢰성 높은 경우

소음·진동 발생원		현장관리단위	가축피해 평가척도	
			평균소음·진동도	최대소음·진동도
소 음	건설 기계	<ul style="list-style-type: none"> • 5분간 등가소음도(L_{eq,5min}), dB(A) 	<ul style="list-style-type: none"> • 측정된 등가소음도의 계측횟수에 따른 산술 평균한 소음도(\overline{L}_{eq}) 	<ul style="list-style-type: none"> • 해당 공중기간내 최대소음도(L_{max}) (별도 예측필요)
	발파	<ul style="list-style-type: none"> • 발파 순간 최대소음도(L_{max}), dB(A) 	<ul style="list-style-type: none"> • 측정된 발파소음도를 계측횟수로 산술평균한 소음도(\overline{L}_{eq}) 	<ul style="list-style-type: none"> • 측정된 발파소음 중 최대값(L_{max})
진 동	발파 및 항타	<ul style="list-style-type: none"> • 지반진동속도(PVS), (mm/s) 	<ul style="list-style-type: none"> • 측정된 지반진동속도(PVS)를 계측횟수로 산술평균한 값 	<ul style="list-style-type: none"> • 측정된 지반진동속도(PVS) 중 최대값

*PVS : Peak vector sum

: 제출된 계측자료의 신뢰성이 낮은 경우

i) 평균소음도(\overline{L}_{eq}) : 국립환경연구원의 건설장비별 소음도를 활용하여 투입건설 장비의 합성소음도를 산출하고 이론적인 거리감쇠식으로 예측

ii) 최대소음도(L_{max}) :

①공중상 충격음이 포함될 경우 : 예측된 평균소음도에 +12~20dB 범위내에서

보정하여 산정.

②충격음이 포함되지 않은 경우 : 예측된 평균소음도에 +3~10dB범위내에서 보정하여 산정.

● 발파진동 예측방안

① 대상측사에서 계측이 일부 수행되고 계측자료의 신뢰성이 비교적 높은 경우 : 제출된 계측자료로 현장의 발파진동추정식 산정 후 평균·최대진동 산출

② 제출된계측자료의신뢰성이낮거나계측을수행하지않은경우

- 시험발파보고서가 있는 경우 : 시험발파시 획득한 발파진동 추정식을 활용
- 시험발파보고서가 없는 경우 : 통계적 기법을 통해 산정된 이격거리별 발파진동 추정식 활용(본 보고서 참고)

● 피해일수 산정방안

- 소음·진동 수인한도를 초과할 것으로 예상되는 공사구간 파악
- 해당공사구간의 공사기간 파악
- 공사기간의 중복성 파악

● 공학부분 평가에 따른 피해율 보정방안

구 분	피해율 보정값	피해율 보정범위		
		소	돼지	닭
주변 환경에 따른 보정	대상소음보다 배경소음이 20dB이상의 차이 ¹⁾ 를 보이는 매우 정온한 지역 (정온한 도시외곽, 산간, 전원지역 등)	+5%이하	+5~10% 범위	+2%이하
소음·진동 특성에 따른 보정	소음·진동에 충격성이 있는 경우 (발파, 항타작업 등)	+5%이하	+5~10% 범위	+2%이하
피해인자의 중복에 따른 보정	소음·진동에 대해 동시에 피해를 보는 경우 (소음도와 진동도에 의한 피해 기여도가 다를 경우 기여도(=피해발생률)가 높은 쪽을 기준)	+5~10% 범위	+10~15% 범위	+5%이하
야간 작업에 따른 보정	일몰후 작업이 진행된 경우	5~10%범위		

1)대상소음도와 배경소음도 차이는 동일한 단위로 비교한 경우에 한함.

다. 배상액 산정기준(안)

- 소음·진동이 중복하여 피해 인정기준을 초과하는 경우, 주된 피해 인정기준의 피해발생률에 최대 25%까지 가산할 수 있음

표 232. 가축 피해액 산정식(안)

현 황		예상 피해액 산정식
젖소, (유산양 포함)	폐사	{시세 또는 기준가×(폐사두수-자연폐사두수)}-차감관리비
	유·사산	초유떼기송아지가×(유·사산두수-자연유·사산두수)
	어미소도태	{(시세 또는 기준가-처분가)×피해두수}-차감관리비
	성장지연	육성우가×육성우두수×성장지연율×(피해기간+후유장애기간)/365
	수태율저하	젖떼기송아지가×가임성우두수×(피해 전 평균 임신율-피해 기간 평균 임신율)×(피해기간+후유장애기간)/365
	유량감소	평균유가(기납유실적 평균치)×유량감소량×(피해기간+후유장애기간)
	유질저하	유질등급차액×피해기간과 후유장애기간의 유납품량
한우/육우(면양 포함)	폐사	{시세 또는 기준가×(폐사두수-자연폐사두수)}-차감관리비
	유·사산	젖떼기송아지가×(유·사산두수-자연유사산두수)
	성장지연	육성우가×육성우두수×성장지연율×(피해기간+후유장애기간)/365
	수태율저하	젖떼기송아지가×가임성우두수×(피해 전 평균 임신율-피해 기간 평균 임신율)×(피해기간+후유장애기간)/365
	육질저하	육질등급차액×두당육질중량×출하두수(피해기간 및 후유장애기간)
말	씨암말 폐사	폐사 씨암말×씨암말 평가액
	망아지 폐사	폐사망아지두수×1세령 예상 망아지가-(1년령 평균 망아지 생산가-폐사시점까지 망아지 생산비)
	유·사산	유·사산 망아지두수×1세령 예상 망아지가-1년령 평균 망아지 생산비
	성장지연	젖떼기말두수×성장지연율×일당사육비×피해기간
	수태율저하	(평균 가임 씨암말 두수-가임 씨암말 두수)×무발정 기간 관리비 + 다음 가임까지 관리비
	육질저하	육질등급차액×두당육질중량×두수
돼지	모돈폐사	폐사두수×모돈가
	자돈압·폐사	압·폐사두수×자돈가
	유·사산	유·사산복수×평균산자수×자돈가
	성장지연	육성돈수×성장지연율×일당사육비×피해기간
	수태율저하	가임모돈수×평균산자수×수태율감소율×자돈가×피해기간/365
	산자수감소	임신모돈수×평균산자수감소율×평균산자수×자돈가×피해기간/365

	육질저하	육질등급차액×두당육질중량×두수
산양	폐사	{(폐사두수-피해 전 자연폐사두수)×시가}-차감관리비
	유·사산	(유·사산두수-피해 전 자연유·사산두수)×어린염소가격
	성장지연	육성염소수×성장지연율×육성염소가×(피해기간+후유장애기간)/365
	산자수 감소	분만 암염소수×(피해전 평균산자수-피해기간 평균산자수)×어린염소가격×(피해기간+후유장애기간)/365
	수태율저하	가임암염소수×평균산자수×(피해 전 평균임신율 - 피해기간 평균임신율)×어린염소가격×(피해기간+후유장애기간)/365
사슴	폐사	{(폐사두수-자연폐사두수)×시가 또는 기준가}-차감관리비
	유·사산	(유·사산두수-자연유·사산두수)×자육가
	성장지연	육성록수×성장지연율×육성록가×(피해기간+후유장애기간)/365
	수태율저하	가임모록수×(평균임신율-피해 후 평균임신율)×자육가×(피해기간+후유장애기간)/365
	녹용생산성저하	웅록수×(평균 녹용생산량-피해 후 평균 녹용생산량)×녹용가×(피해기간+후유장애기간)/365
개	어미개 폐사	폐사어미개두수×어미개값
	강아지 압·폐사	(압·폐사이유강아지-젓떼기 평균 폐사강아지수)×판매개월령 강아지값가-판매개월령까지 관리비
	부상 성견 폐사	폐사율×폐사 어미개두수×어미개가
	유·사산	(피해유·사산율-평균유·사산율)×평균산자수×판매개월령 강아지값+(유사산 어미개수×임신기간 관리 및 사육비)-판매개월령까지 관리비
	성장지연	이유후강아지두수×성장지연율×일당사육비×피해기간
	수태율저하	가임어미개두수×평균산자수×수태율감소율×강아지값×피해기간중 가임횟수
	산자수감소	임신어미개두수×평균산자수감소율×평균산자수×강아지값×피해기간중 가임횟수
토끼	모토편사	폐사모토수×어미토끼가
	자토압·폐사	(자토압·폐사두수 - 평균 폐사자토수)× 자토가
	부상 성토 폐사	폐사율 × 폐사 성토수 × 성토가
	유·사산	(피해유·사산율-평균유산율)×평균산자수×45일령 자토가-45일령까지 관리비
	성장지연	이유후자토두수×성장지연율×일당사육비×피해기간
	수태율저하	가임모토수×평균산자수×수태율감소율×자토가×피해기간 중 발정횟수
	산자수감소	임신모토수×평균산자수감소율×평균산자수×자토가×피해기간 중 발정횟수
닭	폐사	폐사두수×중추가(종계,육계)
	산란율저하	정상산란수×산란저하율×(종)난가×(피해기간+후유장애기간)/365

	이상란올증가	$\text{정상산란수} \times \text{이상란올증가율} \times (\text{종})\text{난가} \times (\text{피해기간} + \text{후유장애기간}) / 365$
	수정란올저하	$\text{정상산란수} \times \text{수정올저하율} \times \text{종란가} \times (\text{피해기간} + \text{후유장애기간}) / 365$
	성장지연	$\text{사육두수} \times \text{성장지연율} \times \text{중추가(중계,육계)} \times (\text{피해기간}) / 365$
오리	폐사	$\text{폐사두수} \times \text{중추가(중계,육계)}$
	산란올저하	$\text{정상산란수} \times \text{산란저하율} \times (\text{종})\text{난가} \times (\text{피해기간} + \text{후유장애기간}) / 365$
	이상란올증가	$\text{정상산란수} \times \text{이상란올증가율} \times (\text{종})\text{난가} \times (\text{피해기간} + \text{후유장애기간}) / 365$
	수정란올저하	$\text{정상산란수} \times \text{수정올저하율} \times \text{종란가} \times (\text{피해기간} + \text{후유장애기간}) / 365$
	성장지연	$\text{사육두수} \times \text{성장지연율} \times \text{중추가(중계,육계)} \times (\text{피해기간}) / 365$
타조	폐사	$\text{폐사두수} \times \text{타조가격(성별,월령)}$
	산란올저하	$\text{정상산란수} \times \text{산란저하율} \times (\text{종})\text{난가} \times (\text{피해기간} + \text{후유장애기간}) / 365$
	이상란올증가	$\text{정상산란수} \times \text{이상란올증가율} \times (\text{종})\text{난가} \times (\text{피해기간} + \text{후유장애기간}) / 365$
	수정란올저하	$\text{정상산란수} \times \text{수정올저하율} \times \text{종란가} \times (\text{피해기간} + \text{후유장애기간})$
	성장지연	$\text{사육두수} \times \text{성장지연율} \times \text{타조가격(성별,월령)} \times (\text{피해기간}) / 365$
메추리	폐사	$\text{폐사두수} \times \text{메추리가격(중계,육계)}$
	산란올저하	$\text{정상산란수} \times \text{산란저하율} \times (\text{종})\text{난가} \times (\text{피해기간} + \text{후유장애기간}) / 365$
	이상란올증가	$\text{정상산란수} \times \text{이상란올증가율} \times (\text{종})\text{난가} \times (\text{피해기간} + \text{후유장애기간}) / 365$
	수정란올저하	$\text{정상산란수} \times \text{수정올저하율} \times \text{종란가} \times (\text{피해기간} + \text{후유장애기간}) / 365$
	성장지연	$\text{사육두수} \times \text{성장지연율} \times \text{메추리가격(중계,육계)} \times (\text{피해기간}) / 365$
꿩	폐사	$\text{폐사두수} \times \text{꿩가격(성별,월령)}$
	산란올저하	$\text{정상산란수} \times \text{산란저하율} \times (\text{종})\text{난가} \times (\text{피해기간} + \text{후유장애기간}) / 365$
	이상란올증가	$\text{정상산란수} \times \text{이상란올증가율} \times (\text{종})\text{난가} \times (\text{피해기간} + \text{후유장애기간})$
	수정란올저하	$\text{정상산란수} \times \text{수정올저하율} \times \text{종란가} \times (\text{피해기간} + \text{후유장애기간}) / 365$
	성장지연	$\text{사육두수} \times \text{성장지연율} \times \text{꿩가격(중계,육계)} \times (\text{피해기간}) / 365$
관상조류	폐사	$\text{폐사두수} \times \text{관상조류가격(성별,월령)}$
	산란올저하	$\text{정상산란수} \times \text{산란저하율} \times (\text{종})\text{난가} \times (\text{피해기간} + \text{후유장애기간}) / 365$
	이상란올증가	$\text{정상산란수} \times \text{이상란올증가율} \times (\text{종})\text{난가} \times (\text{피해기간} + \text{후유장애기간}) / 365$
	수정란올저하	$\text{정상산란수} \times \text{수정올저하율} \times \text{종란가} \times (\text{피해기간} + \text{후유장애기간}) / 365$
	성장지연	$\text{사육두수} \times \text{성장지연율} \times \text{관상조류가격(중별,성별)} \times (\text{피해기간}) / 365$
양봉	벌꿀(아카시아) 생산량 감소	$1\text{군평균생산량} \times 1\text{군생산감소율} \times 1\text{군평균벌꿀조수입} \times \text{피해군수}$
	벌꿀(잡화)	$1\text{군평균생산량} \times 1\text{군생산감소율} \times 1\text{군평균벌꿀조수입} \times \text{피해군수}$

	생산량 감소	
	부산물 생산량 감소	1군평균생산량((로알제리, 화분, 봉교밀랍, 종봉분양)×1군 생산감소율×1군평균부산물조수입×피해군수
	봉분 피해	피해 봉분수×평균 종봉분양가 (1군)
한봉	별꿀(토종꿀) 생산량 감소	1군평균생산량×1군생산감소율×1군평균별꿀조수입×피해군수
	부산물 생산량 감소	1군평균생산량((로알제리, 화분, 봉교밀랍, 종봉분양)×1군 생산감소율×1군평균부산물조수입×피해군수
	봉분 피해	피해 봉분수×평균 종봉분양가 (1군)

- 최대치의 적용 예 - 유·사산, 압·폐사 등
- 평균치의 적용 예 - 성장지연, 수태율저하, 산자수감소, 육질저하 등
- 피해기여기간(공사기간등)이 연속적으로 30일 이상일 경우 후유장애기간을 30일로, 30일 이하일 경우 그 기간에 따라 후유장애기간을 1~30일로 적용하여 피해기간을 피해기여기간+후유장애기간으로 함. (단, 돼지는 산업화된 사육시설의 경우 폐업을 제외하고는 별도의 후유기간 산정을 하지 않으나 멧돼지 또는 소규모 부업형 양돈의 경우 이를 반영 할 수 있으며, 산양 및 사슴의 경우 차기년도 가임기(최대 6개월) 또는 차기년도 녹용 생산기 (최대 1년)까지를 후유장애기간으로 설정 할 수 있음. 산란계의 경우 전문가의 의견에 따라 신규 입식 후 정상영업에 도달할 때까지를 후유장애기간으로 산정할 수 있다)
- 폐사의 경우 차감되는 관리비용 (사료비,약품비 등)을 공제하여야 함
- 축주가 생산 가축을 직접 가공하여 출하하는 경우, 이에 대한 별도의 산정이 추가될 수 있음
- 개의 경우 판매시기별 단가 산정이 필요함
- 육질의 저하는 육질의 등급이 가축의 지육가격에 반영될 경우에 한함
- 기타 상세한 내용은 본문 참조

표 233. 소음에 의한 가축별 피해발생 예측율(안)

현황		dB			비고
		60~70	70~80	80~90	
젖소, 유산양	폐사	-	5~10%	10%이상	
	어미소 도태	-	5~10%	10%이상	
	유·사산	5~10%	10~20%	20%이상	
	성장지연	5~10%	10~20%	20%이상	
	수태율 저하	5~10%	10~20%	20%이상	
	유량 감소	10~20%	20~30%	30%이상	
	유질 저하	10~20%	20~30%	30%이상	

한우, 면양	폐사	-	5~10%	10%이상
	유·사산	5~10%	10~20%	20%이상
	성장지연	5~10%	10~20%	20%이상
	수태율 저하	5~10%	10~20%	20%이상
	육질저하	5~10%	10~20%	20%이상
말	씨암말 폐사	-	5~10%	10~20%
	망아지 압·폐사	5~10%	10~20%	20%이상
	유·사산	10~15%	15~30%	30%이상
	성장지연	5~10%	10~20%	20%이상
	수태율 저하	5~10%	10~20%	20%이상
돼지	모든 폐사	-	5~10%	10~20%
	자돈압·폐사	5~10%	10~20%	20%이상
	유·사산	5~10%	10~20%	20%이상
	성장지연	5~10%	10~20%	20%이상
	수태율 저하	5~10%	10~20%	20%이상
	산자수 감소	5~10%	10~20%	20%이상
	육질저하	5~10%	10~20%	20%이상
산양	폐사	10~20%	20~40%	40%이상
	유·사산	10~20%	20~40%	40%이상
	성장지연	-	5~10%	10%이상
	산자수 감소	-	5~10%	10%이상
	수태율 저하	10~20%	20~40%	40%이상
사슴	폐사	10~20%	20~40%	40%이상
	유·사산	10~20%	20~40%	40%이상
	성장지연	-	5~10%	10%이상
	수태율 저하	10~20%	20~40%	40%이상
	녹용생산성 저하	10~20%	20~40%	40%이상
개	어미개 폐사	-	5~10%	10~20%
	강아지압·폐사	15~25%	25~35%	35%이상
	부상 성견 폐사	5~10%	10~20%	20%이상
	유·사산	15~25%	25~35%	35%이상
	성장지연	5~10%	10~20%	20%이상
	수태율 저하	5~10%	10~20%	20%이상
	산자수 감소	5~10%	10~20%	20%이상
토끼	모토 폐사	20~30%	30~40%	40%이상

	자토압·폐사	15~25%	25~35%	35%이상	
	유·사산	20~30%	30~40%	40%이상	
	성장지연	15~25%	25~35%	35%이상	
	수태율 저하	15~25%	25~35%	35%이상	
	산자수 감소	15~25%	25~35%	35%이상	
	부상 성토 폐사	15~25%	25~35%	35%이상	
닭	폐사	5~10%	10~30%	30%이상	산란계와 육계를 구분하여 산정
	산란율저하	5~10%	10~30%	30%이상	
	이상란율증가	5~10%	10~30%	30%이상	
	수정란율저하	5~10%	10~30%	30%이상	
	성장지연	5~10%	10~30%	30%이상	
오리	폐사	5~10%	10~30%	30%이상	청둥오리는 야생성이 남아 있으므로 5% 추가함
	산란율저하	5~10%	10~30%	30%이상	
	이상란율증가	5~10%	10~30%	30%이상	
	수정란율저하	5~10%	10~30%	30%이상	
	성장지연	5~10%	10~30%	30%이상	
타조	폐사	10~20%	20~40%	40%이상	
	산란율저하	10~20%	20~40%	40%이상	
	이상란율증가	10~15%	15~30%	30%이상	
	수정란율저하	10~15%	15~30%	30%이상	
	성장지연	5~10%	10~30%	30%이상	
메추리	폐사	5~10%	10~30%	30%이상	
	산란율저하	10~15%	15~35%	35%이상	
	이상란율증가	10~15%	15~35%	35%이상	
	수정란율저하	10~15%	15~35%	35%이상	
	성장지연	5~10%	10~30%	30%이상	
평	폐사	5~10%	10~30%	30%이상	사육환경에 따라 추가 가능
	산란율저하	10~20%	20~40%	40%이상	
	이상란율증가	10~15%	15~30%	30%이상	
	수정란율저하	10~15%	15~30%	30%이상	
	성장지연	5~10%	10~30%	30%이상	
관상조류	폐사	10~20%	20~30%	30%이상	관상조류의 종류에 따라 피해율 가감
	산란율저하	10~20%	20~50%	50%이상	
	이상란율증가	10~20%	20~40%	40%이상	
	수정란율저하	10~20%	20~40%	40%이상	

	성장지연	5~10%	10~30%	30%이상	
양봉	벌꿀 생산량 감소	5~10%	10~20%	20%이상	
	부산물생산량 감소	5~10%	10~20%	20%이상	
	봉분 피해	5~10%	10~20%	20%이상	
한봉	벌꿀 생산량 감소	5~10%	10~20%	20%이상	
	부산물생산량 감소	5~10%	10~20%	20%이상	
	봉분 피해	5~10%	10~20%	20%이상	

- 위 표는 실질적인 피해량 산출이 불가능할 경우 또는 예상 피해량을 예측해야 할 경우에 한하여 적용
- 폐사, 유·사산, 압사, 부상 등의 피해유형에는 최고소음도(L_{max})를, 생산성저하, 성장지연, 산자수감소 등과 같은 피해유형에는 등가소음도(L_{eq})를 채택하여 적용한 것임
- 계절번식에 의한 사육(예, 멧돼지, 산양, 사슴, 양봉 등)의 경우에는 인과요인이 번식계절에 가해질 경우에 적용되며, 자세한 사항은 본문 및 전문가의 의견에 따름
- 야생조류의 경우 닭보다 피해율이 높음
- 기타 상세한 내용은 본문 참조

표 234. 진동에 의한 축종별 피해발생 예측율(안)

구분		진동크기(cm/sec)별 피해정도(%)			
		0.02~0.05	0.05~0.1	0.1~0.5	0.5~1.0
젖소, 유산 양	폐사	-	5~10	10~20	20이상
	유·사산	5~10	10~30	30~40	40이상
	어미소 도태	-	5~10	10~20	20이상
	성장 지연	5~10	10~20	20~30	30이상
	수태율 저하	5~10	10~30	30~40	40이상
	유량 감소	10~20	20~30	30~40	40이상
	유질 저하	10~20	20~30	30~40	40이상
한우, 면양	폐사	-	5~10	10~20	20이상
	유·사산	5~10	10~30	30~40	40이상
	성장 지연	5~10	10~20	20~30	30이상
	수태율 저하	5~10	10~30	30~40	40이상
	육질 저하	5~10	10~20	20~30	30이상
말	씨암말 폐사	5~10	10~20	20~30	30이상
	망아지 압··폐사	5~10	10~30	30~40	40이상

	유·사산	20~30	30~40	40~50	50이상
	성장지연	5~10	10~20	20~30	30~40
	수태율 저하	20~30	30~40	40~50	50이상
돼지	모돈폐사	5~10	10~20	20~30	30이상
	자돈 압·폐사	5~10	10~30	30~40	40이상
	유·사산	5~20	20~30	30~40	40이상
	성장지연	5~10	10~20	20~30	30~40
	수태율 저하	5~10	10~20	20~30	30~40
	산자수 감소	5~10	10~30	30~40	40이상
	육질저하	5~10	10~20	20~30	30~40
산양	폐사	5~10	10~20	20~40	40이상
	유·사산	5~10	10~20	20~40	40이상
	성장 지연	5~10	10~15	15~20	20이상
	산자수 감소	-	5~10	10~20	20이상
	수태율 저하	5~10	10~20	20~40	40이상
사슴	폐사	5~10	10~20	20~40	40이상
	유·사산	5~10	10~20	20~40	40이상
	성장지연	5~10	10~15	15~20	20이상
	수태율 저하	5~10	10~20	20~40	40이상
	녹용생산성 저하	5~10	10~20	20~40	40이상
개	어미개폐사	5~10	10~20	20~30	30이상
	강아지 압·폐사	5~10	10~30	30~40	40이상
	부상 성견 폐사	5~10	10~30	30~40	40이상
	유·사산	10~25	25~35	35~45	45이상
	성장지연	5~10	10~20	20~30	30~40
	수태율 저하	5~10	10~20	20~30	30~40
	산자수 감소	5~10	10~30	30~40	40이상
토끼	모토폐사	25~35	35~45	45~55	55이상
	자토 압사·폐사	25~35	35~45	45~55	55이상
	부상 성토 폐사	5~10	10~30	30~40	40이상
	유·사산	25~35	35~45	45~55	55이상
	성장지연	10~20	20~30	30~40	40~50
	수태율 저하	10~20	20~30	30~40	40~50
	산자수 감소	5~10	10~30	30~40	40이상
닭	폐사	5~10	10~20	20~30	30~40

	산란율저하	10~20	20~30	30~40	40이상
	이상란율증가	5~10	10~30	30~40	40이상
	수정란율저하	5~10	10~30	30~40	40이상
	성장지연	5~10	10~20	20~30	30~40
오리	폐사	5~10	10~20	20~30	30~40
	산란율저하	10~20	20~30	30~40	40이상
	이상란율증가	5~10	10~30	30~40	40이상
	수정란율저하	5~10	10~30	30~40	40이상
	성장지연	5~10	10~20	20~30	30~40
타조	폐사	10~15	15~20	20~40	40이상
	산란율저하	15~25	25~40	40~50	50이상
	이상란율증가	10~15	15~30	30~40	40이상
	수정란율저하	10~15	15~30	30~40	40이상
	성장지연	5~10	10~20	20~30	30~40
메추리	폐사	10~15	15~20	20~40	40이상
	산란율저하	10~20	20~30	30~40	40이상
	이상란율증가	10~15	15~30	30~40	40이상
	수정란율저하	10~15	15~30	30~40	40이상
	성장지연	5~10	10~20	20~30	30~40
평	폐사	10~15	15~20	20~40	40이상
	산란율저하	15~25	25~40	40~50	50이상
	이상란율증가	10~15	15~30	30~40	40이상
	수정란율저하	10~15	15~30	30~40	40이상
	성장지연	5~10	10~20	20~30	30~40
관상조류	폐사	10~15	15~20	20~40	40이상
	산란율저하	15~25	25~40	40~50	50이상
	이상란율증가	10~15	15~30	30~40	40이상
	수정란율저하	10~15	15~30	30~40	40이상
	성장지연	5~10	10~20	20~30	30~40
양봉	벌꿀 생산량 감소	5~20	20~30	30~40	40이상
	부산물 생산량 감소	5~20	20~30	30~40	40이상
	봉분피해	5~20	20~30	30~40	40이상
한봉	벌꿀 생산량 감소	5~20	20~30	30~40	40이상
	부산물 생산량 감소	5~20	20~30	30~40	40이상
	봉분피해	5~20	20~30	30~40	40이상

라. 축사여건등에 따른 피해를 보정법

표 235. 사육여건등에 따른 피해를 보정범위(안)

	구분	내용	보정범위(%)
돼지	돈사의 건축형태	콘크리트 벽 등 영구형	+5
		판넬 벽 등 중간형	0
		기타 간이형	-5
	돈사의 노후도 및 관리	10년이내 관리상태양호	+5
		10년이내 관리상태불량	0
		10년이상 관리상태양호	0
		10년이상 관리상태불량	-5
	차단방역시설 및 방역위생프로그램	시설 설치 및 프로그램 양호	+5
		시설 미설치 및 프로그램 양호	0
		시설 미설치 및 프로그램 미흡	-5
	돈사시설의 운영 및 경영관리 유지도	돈사수용시설의 85%이상	0
		돈사수용시설의 70%이상	-5
돈사수용시설의 70%미만		-10	
기록관리도	철저(전산관리)	+5	
	보통(수기관리)	0	
	미흡	-10	
소	우사 관리형태	HACCP 기준 준수 농장	+5
		HACCP 기준 미준수, 10년 이내 농장	0
		HACCP 기준 미준수, 10년 이상 농장	-5
	차단방역시설 및 방역위생프로그램	시설 설치 및 프로그램 양호	+5
		시설 미설치 및 프로그램 양호	0
		시설 미설치 및 프로그램 미흡	-5
	기록관리도	철저(전산관리)	+5
		보통(수기관리)	0
		미흡	-5
산양	사육형태 및 사육기록 수준	축사형 사육 + 사육 기록 철저	+5
		축사형 사육 + 사육 기록 미비	0
		방목형 사육 + 사육 기록 철저	0
		방목형 사육 + 사육 기록 미비	-5
사슴	사료 급이형태	방목 + 사료 급이	0
		사료 급이 미비	-5
	기록관리도	철저(전산관리)	+5
		보통(수기관리)	0
조류	계사의 건축형태	콘크리트 벽 등 영구형	+5
		판넬 벽 등 중간형	0
		비닐하우스 등 간이형	-5
	기록관리도	철저(전산관리)	+5
		보통(수기관리)	0
		미흡	-5

- 전문가의 의견에 따라 총 산정피해액에서 보정이 가능하며, 사육경력, 밀집사육여부 등 피해를 악화시킬 수 있는 요인이 있는 경우에도 이를 반영할 수 있다.
- HACCP : 위해요소 중점관리기준

[별첨]

가축별 사육 현황

1) 돼지의 사육 현황

표 236. 시·도별 사육현황(2009년 6월 1일 현재, 통계청)

(단위 : 마리, 가구)

시도별	2008 3/4 - 2009 2/4							
	'08 3/4 가구수	'08 3/4 마리수	'08 4/4 가구수	'08 4/4 마리수	'09 1/4 가구수	'09 1/4 마리수	'09 2/4 가구수	'09 2/4 마리수
전국	7,842	9,283,639	7,681	9,087,434	7,641	9,176,948	7,685	9,043,709
서울시	0	0	0	0	0	0	1	54
부산시	62	12,542	61	12,210	60	11,068	59	11,896
대구시	30	29,453	30	23,163	28	27,205	29	20,245
인천시	47	45,875	45	43,642	45	43,590	46	43,797
광주시	16	6,425	15	5,866	13	6,321	15	6,017
대전시	5	3,127	4	2,220	4	1,979	12	2,188
울산시	22	45,610	19	44,196	21	33,216	23	28,102
경기도	1,327	1,835,942	1,276	1,811,098	1,252	1,818,850	1,278	1,790,326
강원도	383	412,200	316	393,645	324	394,533	301	389,036
충청북도	302	527,067	306	515,461	348	541,262	381	525,816
충청남도	1,145	1,679,389	1,148	1,683,808	1,154	1,690,882	1,165	1,668,006
전라북도	961	1,112,869	919	1,084,215	938	1,102,256	880	1,080,555
전라남도	1,134	807,186	1,190	778,966	1,200	799,684	1,204	779,336
경상북도	794	1,147,249	780	1,089,488	803	1,119,548	794	1,099,434
경상남도	1,303	1,118,377	1,264	1,094,780	1,141	1,088,205	1,173	1,098,777
제주도	311	500,328	308	504,676	310	498,349	324	500,124

표 237. 2009년 2/4분기 전국 시도별/연령별 두수분포

시도별	2009 2/4									
	합계	2개월미만	2~4개월	4~6개월	6~8개월:계	6~8개월:압컷	6~8개월:수컷	8개월이상:계	8개월이상:압컷	8개월이상:수컷
전국	9,043,709	2,769,324	2,823,950	2,503,818	88,253	81,768	6,485	858,364	838,684	19,680
서울시	54	24	10	12	0	0	0	8	7	1
부산시	11,896	2,731	3,815	3,911	194	179	15	1,245	1,176	69
대구시	20,245	6,687	6,761	4,455	153	153	0	2,189	2,085	104
인천시	43,797	12,357	13,797	12,793	380	380	0	4,470	4,338	132
광주시	6,017	1,968	1,923	1,449	69	69	0	608	587	21
대전시	2,188	685	714	536	20	20	0	233	213	20
울산시	28,102	5,936	11,082	9,285	89	89	0	1,710	1,655	55
경기도	1,790,326	521,754	584,470	507,652	14,148	13,463	685	162,302	159,158	3,144
강원도	389,036	121,772	114,503	108,911	3,976	3,744	232	39,874	39,013	861
충청북도	525,816	154,617	161,361	156,993	4,046	3,924	122	48,799	47,934	865
충청남도	1,668,006	523,277	525,879	437,632	18,358	15,582	2,776	162,860	159,778	3,082
전라북도	1,080,555	321,655	369,659	278,336	11,205	10,191	1,014	99,700	97,544	2,156
전라남도	779,336	252,915	220,624	215,837	10,821	9,747	1,074	79,139	76,705	2,434
경상북도	1,099,434	344,274	317,668	322,587	10,919	10,753	166	103,986	101,639	2,347
경상남도	1,098,777	343,888	330,342	310,047	9,972	9,815	157	104,528	102,060	2,468
제주도	500,124	154,784	161,342	133,382	3,903	3,659	244	46,713	44,792	1,921

표 238. 돼지 시도/사육규모별 가구수 및 마리수

시 도 별	사육규모별	2008 4/4		2009 1/4		2009 2/4	
		가구 수	마리수	가구수	마리수	가구 수	마리수
전 국	합계	7,681	9,087,434	7,641	9,176,948	7,685	9,043,709
	1,000 미만	4,738	1,392,698	4,594	1,306,998	4,831	1,348,207
	1,000~5,000	2,687	5,329,107	2,789	5,483,438	2,590	5,244,059
	5,000~10,000	182	1,213,158	184	1,232,368	187	1,238,701
	10,000 이상	74	1,152,471	74	1,154,144	77	1,212,742
서 울 특 별 시	합계	0	0	0	0	1	54
	1,000 미만	0	0	0	0	1	54
	1,000~5,000	0	0	0	0	0	0
	5,000~10,000	0	0	0	0	0	0
	10,000 이상	0	0	0	0	0	0
부 산 광 역 시	합계	61	12,210	60	11,068	59	11,896
	1,000 미만	60	10,899	59	9,790	59	11,896
	1,000~5,000	1	1,311	1	1,278	0	0
	5,000~10,000	0	0	0	0	0	0
	10,000 이상	0	0	0	0	0	0
대 구 광 역 시	합계	30	23,163	28	27,205	29	20,245
	1,000 미만	22	6,269	11	1,579	21	2,109
	1,000~5,000	8	16,894	17	25,626	8	18,136
	5,000~10,000	0	0	0	0	0	0
	10,000 이상	0	0	0	0	0	0
인 천 광 역 시	합계	45	43,642	45	43,590	46	43,797
	1,000 미만	32	13,621	31	13,449	32	11,504
	1,000~5,000	12	23,910	13	24,827	13	27,129
	5,000~10,000	1	6,111	1	5,314	1	5,164
	10,000 이상	0	0	0	0	0	0
광 주 광 역 시	합계	15	5,866	13	6,321	15	6,017
	1,000 미만	13	1,668	11	1,514	13	1,605
	1,000~5,000	2	4,198	2	4,807	2	4,412
	5,000~10,000	0	0	0	0	0	0
	10,000 이상	0	0	0	0	0	0
대 전 광 역 시	합계	4	2,220	4	1,979	12	2,188
	1,000 미만	3	495	3	419	11	491
	1,000~5,000	1	1,725	1	1,560	1	1,697
	5,000~10,000	0	0	0	0	0	0
	10,000 이상	0	0	0	0	0	0
울 산 광	합계	19	44,196	21	33,216	23	28,102
	1,000 미만	12	5,186	14	5,843	18	5,396
	1,000~5,000	6	12,110	5	7,453	3	4,716

역시	5,000~10,000	0	0	1	5,920	2	17,990
	10,000 이상	1	26,900	1	14,000	0	0
경기도	합계	1,276	1,811,098	1,252	1,818,850	1,278	1,790,326
	1,000 미만	666	347,816	643	343,863	707	320,414
	1,000~5,000	569	1,121,909	571	1,151,518	527	1,100,741
	5,000~10,000	33	220,397	30	200,942	35	224,183
	10,000 이상	8	120,976	8	122,527	9	144,988
강원도	합계	316	393,645	324	394,533	301	389,036
	1,000 미만	208	43,016	215	40,424	194	41,674
	1,000~5,000	97	208,032	98	208,631	95	205,924
	5,000~10,000	6	41,431	5	32,142	6	39,237
	10,000 이상	5	101,166	6	113,336	6	102,201
충청북도	합계	306	515,461	348	541,262	381	525,816
	1,000 미만	135	56,463	177	59,694	239	86,364
	1,000~5,000	152	293,273	150	295,306	120	247,847
	5,000~10,000	14	89,029	15	95,457	16	102,532
	10,000 이상	5	76,696	6	90,805	6	89,073
충청남도	합계	1,148	1,683,808	1,154	1,690,882	1,165	1,668,006
	1,000 미만	636	226,848	563	154,896	624	189,625
	1,000~5,000	459	942,907	539	1,029,271	492	979,382
	5,000~10,000	35	240,417	34	231,840	28	185,899
	10,000 이상	18	273,636	18	274,875	21	313,100
전라북도	합계	919	1,084,215	938	1,102,256	880	1,080,555
	1,000 미만	566	188,735	592	204,557	544	187,222
	1,000~5,000	321	612,217	309	594,006	299	583,169
	5,000~10,000	20	134,179	27	176,948	28	186,589
	10,000 이상	12	149,084	10	126,745	9	123,575
전라남도	합계	1,190	778,966	1,200	799,684	1,204	779,336
	1,000 미만	954	160,149	932	140,526	940	125,037
	1,000~5,000	216	419,427	248	457,811	246	468,755
	5,000~10,000	16	108,733	16	109,750	14	93,156
	10,000 이상	4	90,657	4	91,597	4	92,388
경상북도	합계	780	1,089,488	803	1,119,548	794	1,099,434
	1,000 미만	417	119,873	444	130,260	455	125,483
	1,000~5,000	323	630,827	321	645,468	300	610,055
	5,000~10,000	29	187,539	26	171,817	27	179,480
	10,000 이상	11	151,249	12	172,003	12	184,416
경상남도	합계	1,264	1,094,780	1,141	1,088,205	1,173	1,098,777
	1,000 미만	900	150,000	780	144,506	834	166,767
	1,000~5,000	335	677,160	332	676,417	307	639,902
	5,000~10,000	22	147,158	22	151,139	24	158,960
	10,000 이상	7	120,462	7	116,143	8	133,148
제주도	합계	308	504,676	310	498,349	324	500,124
	1,000 미만	114	61,660	119	55,678	139	72,566
	1,000~5,000	185	363,207	182	359,459	177	352,194
	5,000~10,000	6	38,164	7	51,099	6	45,511
	10,000 이상	3	41,645	2	32,113	2	29,853

2) 한·육우의 사육 현황

표 239. 한·육우 품종별, 연령별, 규모별 사육현황 (2009년 6월 1일 현재, 통계청)

(단위 : 천마리, 천가구, %)

구	분	'06.12	'07.12	2008				2009		증 감	
				3	6	9	12	3	6	전분기	전년동기
총 마리수		2,020	2,201	2,241	2,448	2,470	2,430	2,481	2,599	118	151
										(4.8)	(6.2)
- 가임암소		871	941	974	1,029	1,034	1,023	1,048	1,083	35	54
										(3.3)	(5.2)
품종별	한우	1,841	2,034	2,083	2,276	2,300	2,269	2,321	2,443	122	167
										(5.3)	(7.3)
품종별	육우	178	167	158	172	169	161	161	156	-5	-16
										(-3.1)	(-9.3)
연령별	1세미만	707	751	737	822	825	797	792	834	42	12
										(5.3)	(1.5)
	1~2세	498	561	555	616	629	628	655	691	36	75
										(5.5)	(12.2)
연령별	2세이상	815	889	950	1,010	1,017	1,005	1,035	1,075	40	65
										(3.9)	(6.4)
	50마리미만	1,324	1,364	1,385	1,465	1,458	1,403	1,379	1,432	53	-33
										(3.8)	(-2.3)
규모별	50~100마리	334	383	381	436	445	452	481	503	22	67
										(4.6)	(15.4)
	100마리이상	362	454	476	548	566	575	621	665	44	117
										(7.1)	(21.4)
사육가구수		190	184	188	190	186	181	179	177	-2	-13
										(-1.1)	(-6.8)
- 한우		186	179	183	185	181	176	173	172	-1	-13
										(-0.6)	(-7.0)
- 육우		7.0	6.0	5.5	5.8	6.1	5.9	5.7	5.7	0.0	-0.1
										(0.0)	(-1.7)
규모별	50마리미만	183	176	180	181	177	171	168	166	-2	-15
										(-1.2)	(-8.3)
	50~100마리	5.2	5.7	5.6	6.6	6.7	6.7	7.1	7.4	0.3	0.8
										(4.2)	(12.1)
규모별	100마리이상	2.0	2.4	2.6	3.0	3.0	3.0	3.4	3.6	0.2	0.6
										(5.9)	(20.0)
	가구당 마리수	10.6	11.9	11.9	12.9	13.2	13.4	13.9	14.7	0.8	1.8
	(마리/가구)									(5.8)	(14.0)

표 240. 한·육우 시도/사육규모별 가구수 및 마리수

(단위 : 마리, 가구)

시도별	사육규모별	2008 4/4	2008 4/4	2009 1/4	2009 1/4	2009 2/4	2009 2/4
		가구수	마리수	가구수	마리수	가구수	마리수
전국	합계	181,196	2,430,389	178,614	2,481,175	177,320	2,599,327
	20 미만	151,826	810,461	148,358	779,661	145,751	801,995
	20~50	19,564	592,949	19,742	599,800	20,572	630,000
	50~100	6,747	452,044	7,127	480,708	7,388	502,612
	100 이상	3,059	574,935	3,387	621,006	3,609	664,720
서울 특별시	합계	14	417	15	486	15	502
	20 미만	7	69	6	54	7	60
	20~50	5	169	7	238	5	179
	50~100	1	70	1	71	2	128
	100 이상	1	109	1	123	1	135
부산 광역시	합계	138	1,874	129	1,856	124	1,897
	20 미만	119	893	108	833	99	791
	20~50	12	378	13	372	19	564
	50~100	5	351	7	522	4	313
	100 이상	2	252	1	129	2	229
대구 광역시	합계	1,210	16,895	1,208	17,306	1,183	17,528
	20 미만	976	5,038	971	5,139	920	4,752
	20~50	154	4,694	152	4,593	179	5,282
	50~100	61	4,165	66	4,436	64	4,385
	100 이상	19	2,998	19	3,138	20	3,109
인천 광역시	합계	505	17,877	500	18,401	520	19,635
	20 미만	255	1,965	257	2,022	269	2,148
	20~50	139	4,401	130	4,131	129	4,025
	50~100	71	4,674	71	4,965	75	5,346
	100 이상	40	6,837	42	7,283	47	8,116
광주 광역시	합계	301	4,821	300	5,496	281	5,688
	20 미만	230	1,203	218	1,136	201	1,097
	20~50	42	1,273	48	1,406	45	1,381
	50~100	23	1,542	25	1,689	25	1,703
	100 이상	6	803	9	1,265	10	1,507
대전 광역시	합계	259	4,866	250	4,878	288	4,956
	20 미만	193	1,265	185	1,296	219	1,076
	20~50	35	1,122	35	1,131	35	1,108
	50~100	24	1,600	25	1,795	26	1,754
	100 이상	7	879	5	656	8	1,018

울산광역시	합계	2,130	23,589	2,082	23,304	2,061	24,544
	20 미만	1,863	10,590	1,808	9,575	1,771	9,789
	20~50	181	5,385	187	5,666	194	5,938
	50~100	66	4,425	64	4,334	71	4,781
	100 이상	20	3,189	23	3,729	25	4,036
경기도	합계	8,969	240,428	8,803	252,681	8,776	258,667
	20 미만	5,731	43,607	5,404	42,125	5,394	44,260
	20~50	2,009	62,167	2,097	66,177	2,107	67,251
	50~100	811	52,320	832	55,175	782	52,433
	100 이상	418	82,334	470	89,204	493	94,723
강원도	합계	14,688	196,820	14,575	201,109	14,397	211,095
	20 미만	12,188	68,450	12,020	66,947	11,780	69,500
	20~50	1,850	55,445	1,852	57,863	1,824	56,541
	50~100	429	30,258	464	32,053	523	36,315
	100 이상	221	42,667	239	44,246	270	48,739
충청북도	합계	11,431	163,845	11,404	167,360	11,141	179,523
	20 미만	9,486	50,384	9,461	49,502	9,052	50,973
	20~50	1,275	37,759	1,231	37,102	1,314	39,970
	50~100	422	27,867	446	30,885	476	32,323
	100 이상	248	47,835	266	49,871	299	56,257
충청남도	합계	22,108	308,312	21,944	314,862	22,418	342,573
	20 미만	18,361	111,149	18,152	108,946	18,122	112,338
	20~50	2,501	73,919	2,513	75,589	2,929	87,580
	50~100	1,001	67,127	939	62,676	979	67,325
	100 이상	245	56,117	340	67,651	388	75,330
전라북도	합계	15,363	273,862	15,331	286,187	15,479	296,770
	20 미만	11,668	67,055	11,424	63,073	11,519	65,415
	20~50	2,500	77,086	2,526	76,769	2,500	76,965
	50~100	819	55,546	946	64,054	1,004	67,822
	100 이상	376	74,175	435	82,291	456	86,568
전라남도	합계	35,807	404,882	35,118	414,456	34,512	426,838
	20 미만	31,158	156,562	30,140	148,269	29,321	147,916
	20~50	3,117	97,193	3,323	102,072	3,497	108,932
	50~100	1,121	73,255	1,165	76,544	1,194	78,580
	100 이상	411	77,872	490	87,571	500	91,410
경상북도	합계	38,853	486,847	38,131	487,022	37,906	513,978
	20 미만	33,334	179,489	32,473	170,412	32,016	177,666
	20~50	3,557	105,992	3,584	105,393	3,689	109,812

	50~100	1,288	86,571	1,427	96,589	1,520	104,767
	100 이상	674	114,795	647	114,628	681	121,733
경상 남도	합계	28,747	258,240	28,132	257,666	27,519	266,294
	20 미만	25,881	109,818	25,307	106,784	24,642	110,936
	20~50	2,036	61,980	1,939	58,280	1,990	60,872
	50~100	515	36,143	548	38,021	542	37,548
	100 이상	315	50,299	338	54,581	345	56,938
제주도	합계	673	26,814	692	28,105	700	28,839
	20 미만	376	2,924	424	3,548	419	3,278
	20~50	151	3,986	105	3,018	116	3,600
	50~100	90	6,130	101	6,899	101	7,089
	100 이상	56	13,774	62	14,640	64	14,872

표 241. 2009년 2/4분기 전국 시도별/연령별/성별 마리수

(단위 : 마리)

시도별	성별	2009 2/4	2009 2/4	2009 2/4	2009 2/4
		합계	1세미만	1~2세	2세이상
전국	합계	2,599,327	833,731	691,055	1,074,541
	암컷	1,599,767	363,322	307,687	928,758
	수컷	999,560	470,409	383,368	145,783
서울특별시	합계	502	258	177	67
	암컷	191	84	46	61
	수컷	311	174	131	6
부산광역시	합계	1,897	606	411	880
	암컷	1,516	334	345	837
	수컷	381	272	66	43
대구광역시	합계	17,528	5,701	4,766	7,061
	암컷	8,763	2,059	1,271	5,433
	수컷	8,765	3,642	3,495	1,628
인천광역시	합계	19,635	6,229	8,453	4,953
	암컷	6,862	1,730	1,552	3,580
	수컷	12,773	4,499	6,901	1,373
광주광역시	합계	5,688	1,669	1,461	2,558
	암컷	3,916	807	863	2,246
	수컷	1,772	862	598	312

대전광역시	합계	4,956	1,635	1,171	2,150
	암컷	3,632	883	734	2,015
	수컷	1,324	752	437	135
울산광역시	합계	24,544	7,054	5,888	11,602
	암컷	15,756	3,196	2,522	10,038
	수컷	8,788	3,858	3,366	1,564
경기도	합계	258,667	96,625	85,929	76,113
	암컷	116,451	26,420	27,288	62,743
	수컷	142,216	70,205	58,641	13,370
강원도	합계	211,095	63,500	53,528	94,067
	암컷	131,387	30,109	23,625	77,653
	수컷	79,708	33,391	29,903	16,414
충청북도	합계	179,523	61,993	50,070	67,460
	암컷	109,142	24,805	23,014	61,323
	수컷	70,381	37,188	27,056	6,137
충청남도	합계	342,573	111,906	99,186	131,481
	암컷	221,692	52,760	50,766	118,166
	수컷	120,881	59,146	48,420	13,315
전라북도	합계	296,770	94,141	81,864	120,765
	암컷	185,521	44,406	37,964	103,151
	수컷	111,249	49,735	43,900	17,614
전라남도	합계	426,838	129,040	109,631	188,167
	암컷	283,810	61,656	55,452	166,702
	수컷	143,028	67,384	54,179	21,465
경상북도	합계	513,978	164,632	127,209	222,137
	암컷	316,952	72,678	53,797	190,477
	수컷	197,026	91,954	73,412	31,660
경상남도	합계	266,294	81,044	53,793	131,457
	암컷	177,529	37,878	25,467	114,184
	수컷	88,765	43,166	28,326	17,273
제주도	합계	28,839	7,698	7,518	13,623
	암컷	16,647	3,517	2,981	10,149
	수컷	12,192	4,181	4,537	3,474

3) 젓소의 사육 현황

표 242. 젓소의 품종별, 연령별, 규모별 사육현황 (2009년 6월 1일 현재, 통계청)
(단위 : 천마리, 천가구, %)

구 분	'06.1 2	'07.1 2	2008				2009		증 감		
			3	6	9	12	3	6	전분 기	전년동 기	
총 마리수	464	453	450	445	445	446	448	439	-9	-6	
									(-2.0)	(-1.3)	
- 가임암소	319	310	307	307	304	303	305	303	-2	-4	
									(-0.7)	(-1.3)	
연령 별	1세미만	92	91	92	87	89	90	90	85	-5	-2
										(-5.6)	(-2.3)
	1~2세	106	104	101	103	102	104	105	104	-1	1
										(-1.0)	(1.0)
	2세이상	266	258	256	255	253	251	253	251	-2	-4
										(-0.8)	(-1.6)
규모 별	50마리미만	121	105	102	101	98	93	89	87	-2	-14
										(-2.2)	(-13.9)
	50~100마리	250	248	245	240	239	241	244	237	-7	-3
										(-2.9)	(-1.3)
	100마리이상	93	100	103	104	107	112	115	116	1	12
										(0.9)	(11.5)
사육가구수	8.3	7.7	7.4	7.2	7.2	7.0	7.0	6.9	-0.1	-0.3	
									(-1.4)	(-4.2)	
규모 별	50마리미만	3.9	3.3	3.1	3.0	2.9	2.7	2.6	2.6	0.0	-0.4
										(0.0)	(-13.3)
	50~100마리	3.7	3.6	3.5	3.4	3.4	3.4	3.5	3.4	-0.1	0.0
										(-2.9)	(0.0)
	100마리이상	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.0	0.1
										(0.0)	(12.5)
가구당 마리수	56.2	59.2	60.7	61.7	62.1	63.7	63.9	63.9	0.0	2.2	
(마리/가구)									(0.0)	(3.6)	

표 243. 젓소의 시도/사육규모별 가구수 및 마리수

(단위 : 마리, 가구)

시도별	사육규모 별	2008 4/4		2009 1/4		2009 2/4	
		가구수	마리수	가구수	마리수	가구수	마리수
전국	합계	7,000	445,754	7,010	447,793	6,874	439,191
	20 미만	371	3,957	376	3,641	401	4,035
	20~50	2,351	88,916	2,270	84,889	2,207	82,629
	50~100	3,433	240,782	3,486	243,789	3,383	236,508
	100이상	845	112,099	878	115,474	883	116,019
서울특별시	합계	2	99	2	97	2	89
	20 미만	0	0	0	0	0	0
	20~50	1	25	1	24	1	23
	50~100	1	74	1	73	1	66
	100이상	0	0	0	0	0	0
부산광역시	합계	11	619	11	639	11	660
	20 미만	1	8	1	6	1	2
	20~50	3	95	3	95	3	100
	50~100	7	516	7	538	6	457
	100이상	0	0	0	0	1	101
대구광역시	합계	56	3,035	56	3,120	50	2,970
	20 미만	5	86	7	108	3	19
	20~50	26	829	23	763	22	730
	50~100	19	1,343	20	1,436	19	1,370
	100이상	6	777	6	813	6	851
인천광역시	합계	71	3,648	71	3,666	74	3,698
	20 미만	4	50	5	45	8	79
	20~50	24	765	22	637	24	778
	50~100	42	2,693	42	2,725	40	2,598
	100이상	1	140	2	259	2	243
광주광역시	합계	8	684	8	701	8	694
	20 미만	0	0	0	0	0	0
	20~50	2	92	1	42	2	84
	50~100	3	229	3	180	2	127

	100이상	3	363	4	479	4	483
대전광역시	합계	1	10	1	9	1	8
	20 미만	1	10	1	9	1	8
	20~50	0	0	0	0	0	0
	50~100	0	0	0	0	0	0
	100이상	0	0	0	0	0	0
울산광역시	합계	17	1,088	15	1,064	14	1,024
	20 미만	1	10	1	11	1	14
	20~50	8	287	6	225	6	232
	50~100	5	358	5	368	4	304
	100이상	3	433	3	460	3	474
경기도	합계	2,786	174,992	2,713	170,995	2,649	168,659
	20 미만	113	1,627	107	1,230	125	1,473
	20~50	1,088	42,400	1,033	39,025	977	37,429
	50~100	1,273	89,414	1,240	86,785	1,212	85,374
	100이상	312	41,551	333	43,955	335	44,383
강원도	합계	253	16,766	253	16,866	250	16,738
	20 미만	14	191	13	192	14	205
	20~50	73	2,755	72	2,645	65	2,353
	50~100	136	9,479	139	9,769	140	9,783
	100이상	30	4,341	29	4,260	31	4,397
충청북도	합계	397	22,922	399	23,436	398	22,981
	20 미만	14	183	10	112	10	117
	20~50	137	4,853	139	5,067	149	5,346
	50~100	225	15,386	227	15,487	213	14,387
	100이상	21	2,500	23	2,770	26	3,131
충청남도	합계	1,335	81,711	1,352	84,397	1,334	82,997
	20 미만	96	800	84	896	86	1,078
	20~50	420	15,433	407	15,053	421	15,447
	50~100	663	45,254	702	47,844	666	45,869
	100이상	156	20,224	159	20,604	161	20,603
전라북도	합계	447	34,278	459	34,579	438	33,612
	20 미만	28	266	31	222	18	149

	20~50	77	2,930	76	2,936	77	3,007
	50~100	253	18,566	263	19,156	252	17,916
	100이상	89	12,516	89	12,265	91	12,540
전라남도	합계	433	31,619	439	32,253	433	31,138
	20 미만	15	132	14	136	22	220
	20~50	90	3,437	100	3,606	92	3,466
	50~100	252	18,132	251	18,879	247	18,124
	100이상	76	9,918	74	9,632	72	9,328
경상북도	합계	691	41,320	709	41,279	716	40,496
	20 미만	48	313	58	353	75	508
	20~50	240	8,840	254	9,642	243	8,960
	50~100	324	22,241	322	22,053	326	22,050
	100이상	79	9,926	75	9,231	72	8,978
경상남도	합계	437	28,056	466	29,752	444	28,638
	20 미만	28	233	39	239	35	129
	20~50	154	5,899	126	4,844	117	4,351
	50~100	199	14,893	232	16,214	223	15,719
	100이상	56	7,031	69	8,455	69	8,439
제주도	합계	55	4,907	56	4,940	52	4,789
	20 미만	3	48	5	82	2	34
	20~50	8	276	7	285	8	323
	50~100	31	2,204	32	2,282	32	2,364
	100이상	13	2,379	12	2,291	10	2,068

표 244. 2009년 2/4분기 전국 시도별/연령별/성별 마리수

(단위 : 마리)

시도별	2009 2/4			
	합계	1세미만	1~2세	2세이상
전국	439,191	84,680	103,567	250,944
서울특별시	89	12	20	57
부산광역시	660	141	115	404
대구광역시	2,970	588	714	1,668
인천광역시	3,698	742	886	2,070
광주광역시	694	133	176	385
대전광역시	8	0	0	8
울산광역시	1,024	183	278	563
경기도	168,659	32,057	40,094	96,508
강원도	16,738	3,235	4,065	9,438
충청북도	22,981	4,290	5,584	13,107
충청남도	82,997	16,099	19,537	47,361
전라북도	33,612	6,736	7,660	19,216
전라남도	31,138	6,148	7,549	17,441
경상북도	40,496	7,888	8,925	23,683
경상남도	28,638	5,682	6,916	16,040
제주도	4,789	746	1,048	2,995

4) 산양의 사육 현황

표 245. 산양 사육규모별 가구수(1)

구 분	사 육 가 구 수					
	합계	1~4	4~9	10~19	20~29	30~49
'89	44,077	38,250	3,613	1,139	405	344
'90	49,281	40,486	5,234	1,855	671	532
'91	65,646	49,442	9,480	3,793	1,257	936
'92	76,842	53,235	12,937	5,724	2,045	1,527
'93	81,169	56,795	13,064	5,566	2,230	1,773
'94	82,575	58,853	12,411	5,343	2,076	1,757
'95	82,719	57,020	13,297	5,591	2,229	1,870
'96	76,037	52,458	11,803	5,099	2,020	1,860
'97	64,198	43,447	10,101	4,528	1,825	1,732
'98	59,775	40,614	9,394	4,220	1,707	1,621
'99	54,171	36,874	8,803	3,808	1,437	1,383
'00	51,585	34,733	8,391	3,820	1,578	1,348
'01	50,824	34,058	8,391	3,876	1,515	1,325
'02	45,231	28,834	7,934	3,740	1,526	1,435
'03	43,008	25,854	7,923	4,063	1,610	1,531
'04	41,649	23,407	8,137	4,506	1,748	1,629
'05	40,874	22,526	8,276	4,505	1,770	1,655
'06	34,823	18,753	7,235	3,774	1,579	1,479
'07.12	27,555	15,129	5,573	2,894	1,301	1,094
서울	2	0	0	0	1	0
부산	59	12	4	13	19	1
대구	131	19	19	26	31	22
인천	155	61	24	27	16	12
광주	51	16	9	7	12	4
대전	47	15	13	5	3	8
울산	117	28	24	30	8	8
경기	646	127	107	101	119	93
강원	1,280	555	299	175	78	70
충북	2,414	1,089	557	312	137	126
충남	3,655	2,203	674	348	137	120
전북	2,540	1,444	489	243	113	99
전남	6,203	3,875	1,121	568	191	159
경북	2,707	1,076	610	402	198	159
경남	7,522	4,608	1,621	634	233	210
제주	26	1	2	3	5	3

표 246. 산양 사육규모별 가구(2)

사 육 가 구 수					구 분
50~99	100~299	300~499	500~999	1,000이상	
237	85	3	1	0	'89
363	132	6	2	0	'90
539	182	9	6	2	'91
1,009	332	28	3	2	'92
1,242	451	42	4	2	'93
1,431	635	55	12	2	'94
1,703	937	59	12	1	'95
1,651	1,032	103	9	2	'96
1,505	948	92	20	0	'97
1,331	789	80	16	3	'98
1,156	630	64	12	4	'99
1,064	571	57	19	4	'00
1,040	538	59	17	5	'01
1,095	581	56	23	7	'02
1,149	757	89	23	9	'03
1,333	753	91	35	10	'04
1,263	736	95	39	9	'05
1,153	692	99	50	9	'06
868	551	86	53	6	'07.12
0	1	0	0	0	서울
7	3	0	0	0	부산
11	3	0	0	0	대구
10	3	1	1	0	인천
3	0	0	0	0	광주
2	0	1	0	0	대전
14	5	0	0	0	울산
66	28	3	1	1	경기
48	46	6	3	0	강원
122	61	8	2	0	충북
102	60	9	2	0	충남
72	65	12	2	1	전북
133	102	19	33	2	전남
147	91	17	5	2	경북
125	77	10	4	0	경남
6	6	0	0	0	제주

표 247. 산양 사육규모별 마리수(1)

구 분	합계	1~4	4~9	10~19	20~29
'89	157,513	73,328	21,736	13,771	8,192
'90	211,292	68,460	32,249	23,769	13,839
'91	346,358	104,542	59,616	48,384	28,938
'92	501,203	120,500	81,674	73,584	47,323
'93	557,617	125,526	81,071	72,447	51,737
'94	603,201	131,344	76,830	69,098	47,607
'95	680,761	129,517	82,799	71,380	50,976
'96	674,814	116,727	72,993	65,869	46,514
'97	603,905	96,311	62,665	57,910	41,131
'98	538,539	88,435	58,065	53,444	38,877
'99	467,874	82,330	53,865	48,612	33,309
'00	449,417	77,897	51,339	48,797	34,314
'01	440,416	75,794	52,434	49,226	33,317
'02	444,150	63,608	49,009	47,796	34,360
'03	483,034	59,134	50,075	52,338	36,931
'04	526,512	56,767	50,809	56,796	39,682
'05	522,534	53,698	52,459	57,642	39,973
'06	467,179	44,183	45,811	48,517	35,271
'07.12	372,447	37,630	34,971	36,697	29,837
서울	155	0	0	0	25
부산	1,564	38	21	186	507
대구	3,205	51	121	365	587
인천	3,760	142	155	308	375
광주	771	40	64	75	257
대전	1,023	52	86	74	68
울산	3,077	67	153	396	185
경기	19,861	336	664	1,279	2,751
강원	23,445	1,425	1,882	2,248	1,730
충북	39,017	2,595	3,568	4,063	3,215
충남	42,132	5,082	4,245	4,563	3,138
전북	37,305	3,435	2,910	3,011	2,740
전남	73,023	10,117	7,129	6,883	4,390
경북	55,587	2,677	3,873	5,183	4,413
경남	67,253	11,571	10,086	8,014	5,345
제주	1,269	2	14	49	111

표 248. 산양 사육규모별 마리수(2)

30~49	50~99	100~299	300~499	500~999	1,000이상	구 분
10,710	15,791	12,425	1,000	560	-	'89
19,076	18,645	19,218	2,122	1,462	12,452	'90
34,008	34,240	26,343	3,217	3,420	3,650	'91
55,271	63,052	46,016	9,733	1,850	2,200	'92
64,599	78,203	65,776	12,753	2,375	3,130	'93
63,215	89,335	91,661	21,431	8,800	3,880	'94
66,657	109,109	141,535	19,443	8,145	1,200	'95
67,720	106,730	153,962	36,197	5,702	2,400	'96
62,572	97,961	143,769	30,735	10,851	-	'97
58,393	84,783	115,361	27,748	9,973	3,460	'98
50,243	73,049	91,466	23,202	7,280	4,518	'99
48,642	67,209	82,776	21,065	11,178	6,200	'00
47,082	66,655	79,638	20,840	9,285	6,145	'01
48,614	70,298	87,701	19,312	13,402	10,050	'02
54,255	75,970	96,768	31,390	13,952	12,221	'03
58,261	82,981	111,351	32,002	22,693	15,170	'04
57,964	79,818	110,096	33,398	23,059	14,427	'05
51,591	71,043	97,751	34,142	23,694	15,176	'06.12
38,739	55,448	77,921	30,640	20,756	9,808	'07
0	0	130	0	0	0	서울
40	442	330	0	0	0	부산
687	874	520	0	0	0	대구
407	633	700	340	700	0	인천
140	195	0	0	0	0	광주
269	124	0	350	0	0	대전
318	862	1,096	0	0	0	울산
3,322	4,065	4,194	1,050	500	1,700	경기
2,497	3,199	6,489	1,975	2,000	0	강원
4,639	7,479	8,808	3,250	1,400	0	충북
4,260	6,644	9,391	3,159	1,650	0	충남
3,401	4,957	10,576	4,275	1,000	1,000	전북
5,453	8,104	11,015	7,072	8,752	4,108	전남
5,673	9,376	12,888	5,894	2,610	3,000	경북
7,525	8,135	11,158	3,275	2,144	0	경남
108	359	626	0	0	0	제주

표 249. 산양 연령별·성별·종별 마리수 (1)

구 분	연 령 별 성 별					
	계			1세미만		
	암	수	계	암	수	계
'89	118,941	38,582	157,523	40,464	18,518	58,982
'90	160,853	50,439	211,292	55,399	25,103	80,502
'91	201,105	82,253	283,358	93,117	41,886	135,003
'92	375,358	125,845	501,203	139,526	64,954	204,480
'93	419,223	138,394	557,617	148,482	69,024	217,506
'94	445,877	157,324	603,201	154,872	77,446	232,318
'95	503,084	177,677	680,761	171,602	85,605	257,207
'96	497,441	177,373	674,814	168,464	84,041	252,505
'97	441,874	162,031	603,905	149,171	75,893	225,064
'98	395,671	142,868	538,539	123,098	63,935	187,033
'99	343,435	124,439	467,874	109,436	54,590	164,026
'00	325,321	124,096	449,417	103,307	53,944	157,251
'01	321,414	119,002	440,416	101,723	51,829	153,552
'02	323,349	120,800	444,149	100,323	51,687	152,010
'03	347,167	135,867	483,034	105,450	56,926	162,376
'04	383,252	143,260	526,512	114,364	61,466	175,830
'05	379,764	142,770	522,534	113,090	58,488	171,578
'06	335,509	131,670	467,179	100,407	54,729	155,136
'07	263,690	108,757	372,447	80,492	45,491	125,983
서울	59	96	155	4	6	10
부산	1,068	496	1,564	260	176	436
대구	2,203	1,002	3,205	1,416	653	2,069
인천	2,552	1,208	3,760	970	532	1,502
광주	509	262	771	152	78	230
대전	796	227	1,023	376	128	504
울산	2,266	811	3,077	719	328	1,047
경기	13,736	6,125	19,861	4,831	2,708	7,539
강원	17,225	6,220	23,445	4,907	2,384	7,291
충북	28,786	10,231	39,017	8,761	4,307	13,068
충남	30,525	11,607	42,132	9,295	4,845	14,140
전북	27,012	10,293	37,305	9,101	4,621	13,722
전남	51,125	21,898	73,023	14,203	9,110	23,313
경북	38,453	17,134	55,587	11,240	7,269	18,509
경남	46,463	20,790	67,253	14,005	8,170	22,175
제주	912	357	1,269	252	176	428

표 250. 산양 연령별·성별·종별 마리수 (2)

1세이상			종별마리수			구분
암	수	계	유산양	재래산양(잡종)	계	
78,477	20,064	98,541	345	157,178	157,523	'89
105,454	25,336	130,790	150	211,142	211,292	'90
107,988	40,367	148,355	307	346,051	346,358	'91
235,832	60,891	296,723	114	501,089	501,203	'92
270,741	69,370	340,111	1,875	555,742	557,617	'93
291,005	79,878	370,883	1,285	601,916	603,201	'94
331,482	92,072	423,554	7,517	673,244	680,761	'95
328,977	93,332	422,309	3,771	671,043	674,814	'96
292,703	86,138	378,841	4,530	599,375	603,905	'97
272,573	78,933	351,506	9,861	528,678	538,539	'98
233,999	69,849	303,848	3,479	464,395	467,874	'99
222,014	70,152	292,166	4,584	444,833	449,417	'00
219,691	67,173	286,864	8,499	431,917	440,416	'01
223,026	69,113	292,139	7,049	437,101	444,150	'02
241,717	78,941	320,658	7,100	475,934	483,034	'03
268,888	81,794	350,682	7,865	518,647	526,512	'04
266,674	84,282	350,956	9,234	513,300	522,534	'05
235,102	76,941	312,043	17,397	449,782	467,179	'06
183,198	63,266	246,464	11,217	361,230	372,447	'07
55	90	145	0	155	155	서울
808	320	1,128	55	1,509	1,564	부산
787	349	1,136	4	3,201	3,205	대구
1,582	676	2,258	71	3,689	3,760	인천
357	184	541	0	771	771	광주
420	99	519	0	1,023	1,023	대전
1,547	483	2,030	15	3,062	3,077	울산
8,905	3,417	12,322	938	18,923	19,861	경기
12,318	3,836	16,154	1,597	21,848	23,445	강원
20,025	5,924	25,949	2,109	36,908	39,017	충북
21,230	6,762	27,992	1,896	40,236	42,132	충남
17,911	5,672	23,583	65	37,240	37,305	전북
36,922	12,788	49,710	4,064	68,959	73,023	전남
27,213	9,865	37,078	399	55,188	55,587	경북
32,458	12,620	45,078	0	67,253	67,253	경남
660	181	841	4	1,265	1,269	제주

5) 면양의 사육 현황

표 251. 면양 사육규모별 마리수 (1)

구분	사육규모별마리수				
	합계	1~4	5~9	10~19	20~29
'89	3,400	51	28	70	96
'90	3,225	49	15	42	66
'91	3,368	35	34	74	89
'92	3,970	13	44	31	70
'93	1,956	31	55	26	65
'94	1,517	22	34	77	112
'95	1,630	19	27	74	93
'96	1,624	24	40	13	79
'97	1,455	26	28	41	64
'98	1,242	10	64	61	70
'99	1,088	29	28	25	48
'00	829	21	20	42	0
'01	809	39	29	72	40
'02	791	22	34	53	46
'03	952	18	21	68	93
'04	1,057	86	94	70	87
'05	1,202	64	93	112	93
'06	1,308	71	84	69	128
'07	1,800	191	272	195	148
서울	0	0	0	0	0
부산	0	0	0	0	0
대구	0	0	0	0	0
인천	27	7	0	0	20
광주	0	0	0	0	0
대전	20	0	0	0	20
울산	0	0	0	0	0
경기	190	36	36	37	21
강원	947	8	34	41	0
충북	82	9	43	10	20
충남	180	47	65	41	27
전북	129	35	54	40	0
전남	0	0	0	0	0
경북	171	41	40	10	40
경남	34	4	0	0	0
제주	20	4	0	16	0

표 252. 면양 사육규모별 마리수 (2)

30~49	50~99	100~299	300~499	500~999	1,000두이상	구분
138	191	280	0	0	2,546	'89
110	129	719	0	844	1,251	'90
232	155	732	0	879	1,138	'91
177	203	1,010	0	810	1,612	'92
80	419	670	0	610	0	'93
0	182	680	410	0	0	'94
110	232	675	400	0	0	'95
62	72	1,334	0	0	0	'96
158	80	1,058	0	0	0	'97
85	222	730	0	0	0	'98
97	341	520	0	0	0	'99
110	211	425	0	0	0	'00
72	279	278	0	0	0	'01
116	320	200	0	0	0	'02
60	330	362	0	0	0	'03
108	392	220	0	0	0	'04
171	333	336	0	0	0	'05
92	313	556	-	0	0	'06
70	264	660	0	0	0	'07
0	0	0	0	0	0	서울
0	0	0	0	0	0	부산
0	0	0	0	0	0	대구
0	0	0	0	0	0	인천
0	0	0	0	0	0	광주
0	0	0	0	0	0	대전
0	0	0	0	0	0	울산
0	60	0	0	0	0	경기
0	204	660	0	0	0	강원
0	0	0	0	0	0	충북
0	0	0	0	0	0	충남
0	0	0	0	0	0	전북
0	0	0	0	0	0	전남
40	0	0	0	0	0	경북
30	0	0	0	0	0	경남
0	0	0	0	0	0	제주

표 253. 먼양 연령별·성별·종별 마리수(1)

구분	연령별성별					
	계			1세미만		
	암	수	계	암	수	계
'89	2,490	920	3,410	1,029	355	1,384
'90	2,775	450	3,225	440	178	618
'91	2,807	561	3,368	352	197	549
'92	2,844	1,126	3,970	743	587	1,330
'93	1,453	503	1,956	392	172	564
'94	1,020	497	1,517	167	186	353
'95	907	713	1,620	284	249	533
'96	900	724	1,624	357	225	582
'97	885	570	1,455	250	246	496
'98	902	340	1,242	260	141	401
'99	745	343	1,088	275	151	426
'00	409	131	540	0	0	0
'01	574	317	891	188	101	289
'02	577	361	938	116	91	207
'03	601	351	952	125	98	223
'04	733	324	1,057	112	73	185
'05	789	413	1,202	159	62	221
'06	819	489	1,308	107	99	206
'07	1,202	598	1,800	239	144	383
서울	0	0	0	0	0	0
부산	0	0	0	0	0	0
대구	0	0	0	0	0	0
인천	24	3	27	0	1	1
광주	0	0	0	0	0	0
대전	15	5	20	0	0	0
울산	0	0	0	0	0	0
경기	110	80	190	30	25	55
강원	621	326	947	109	60	169
충북	62	20	82	0	2	2
충남	113	67	180	36	31	67
전북	102	27	129	43	13	56
전남	0	0	0	0	0	0
경북	121	50	171	21	12	33
경남	16	18	34	0	0	0
제주	18	2	20	0	0	0

표 254. 먼양 연령별·성별·종별 마리수(2)

마리수			종별마리수			구분
1세이상			모용종	육용종(잡종)	계	
암	수	계				
1,461	565	2,026	3,246	146	3,392	'89
2,335	272	2,607	3,034	191	3,225	'90
2,455	364	2,819	2,916	452	3,368	'91
2,101	539	2,640	3,892	78	3,970	'92
1,061	331	1,392	1,335	621	1,956	'93
853	311	1,164	1,429	88	1,517	'94
623	464	1,087	611	1,019	1,630	'95
543	499	1,042	1,409	215	1,624	'96
635	324	959	584	871	1,455	'97
642	199	841	1,121	121	1,242	'98
470	192	662	347	741	1,088	'99
409	131	540	308	521	829	'00
386	216	602	327	482	809	'01
461	270	731	309	482	791	'02
476	253	729	819	133	952	'03
621	251	872	753	304	1,057	'04
630	351	981	783	419	1,202	'05
712	390	1,102	702	606	1,308	'06
963	454	1,417	970	773	1,743	'07
0	0	0	0	0	0	서울
0	0	0	0	0	0	부산
0	0	0	0	0	0	대구
24	2	26	27	0	27	인천
0	0	0	0	0	0	광주
15	5	20	0	20	20	대전
0	0	0	0	0	0	울산
80	55	135	3	187	190	경기
512	266	778	787	160	947	강원
62	18	80	35	47	82	충북
77	36	113	63	117	180	충남
59	14	73	23	49	72	전북
0	0	0	0	0	0	전남
100	38	138	0	171	171	경북
16	18	34	30	4	34	경남
18	2	20	2	18	20	제주

6) 사슴의 사육 현황

표 255. 사슴 사육규모별 가구수 및 마리수(1)

구분	사육가구수							
	계	1~9	10~49	50~99	100~199	200~299	300~499	500이상
'89	4,823	3,404	1,353	54	9	2	1	-
'90	5,785	4,058	1,643	75	6	3	-	-
'91	6,590	4,617	1,886	79	6	2	-	-
'92	7,090	4,783	2,198	97	12	-	-	-
'93	7,581	4,977	2,458	126	17	2	1	-
'94	8,450	5,616	2,677	127	24	4	2	-
'95	8,950	5,713	3,031	169	29	3	5	-
'96	9,451	5,880	3,303	220	39	4	4	1
'97	10,192	6,074	3,776	282	49	2	8	1
'98	10,873	6,582	3,893	336	45	9	6	2
'99	11,369	7,089	3,889	318	54	8	10	1
'00	12,137	7,591	4,097	365	60	13	9	2
'01	12,564	7,784	4,318	371	77	6	6	2
'02	12,337	7,672	4,194	379	77	6	8	1
'03	11,501	7,160	3,875	368	80	10	5	3
'04	10,874	6,744	3,617	414	81	13	1	4
'05	9,892	6,246	3,232	323	76	10	1	4
'06	8,849	5,615	2,850	286	80	12	4	2
'07	7,937	5,005	2,579	266	69	11	6	1
서울	8	2	6	0	0	0	0	
부산	28	9	19	0	0	0	0	0
대구	23	14	9	0	0	0	0	0
인천	105	62	38	4	0	1	0	0
광주	16	6	10	0	0	0	0	0
대전	25	20	4	1	0	0	0	0
울산	54	24	23	5	2	0	0	0
경기	1,309	707	536	43	19	3	1	0
강원	904	612	254	25	7	3	2	1
충북	974	699	250	19	5	0	1	0
충남	1,718	1,225	436	44	11	2	0	0
전북	567	380	163	20	4	0	0	0
전남	1,066	651	366	41	6	1	1	0
경북	676	395	252	24	5	0	0	0
경남	423	187	190	37	8	0	1	0
제주	41	12	23	3	2	1	0	0

표 256. 사슴 사육규모별 가구수 및 마리수(2)

계	사육마리수							구분
	1~9	10~49	50~99	100~199	200~299	300~499	500이상	
45,378	15,982	24,122	3,676	1,116	482	0	0	'89
53,360	18,462	28,998	4,438	733	729	0	0	'90
61,170	21,240	33,649	4,998	822	461	0	0	'91
69,993	22,723	39,535	6,120	1,615	0	0	0	'92
77,747	24,079	42,773	8,107	2,088	400	300	0	'93
88,776	26,606	49,535	7,993	3,053	939	650	0	'94
102,137	28,868	56,554	10,494	3,609	652	1,960	0	'95
111,413	28,846	61,080	13,869	4,875	934	1,309	500	'96
127,816	28,528	71,598	17,189	6,277	514	2,910	800	'97
137,275	30,628	74,785	21,060	5,444	2,068	2,190	1,100	'98
140,740	32,618	75,690	20,105	6,382	1,894	3,501	550	'99
150,466	33,980	79,606	22,496	7,238	2,870	3,076	1,200	'00
156,076	34,980	83,712	22,707	10,071	1,260	2,096	1,250	'01
153,438	33,517	81,474	24,018	9,419	1,320	3,040	650	'02
144,926	31,062	74,642	23,652	9,895	1,945	2,180	1,550	'03
138,302	28,793	70,977	23,077	9,982	2,921	352	2,200	'04
125,653	26,380	64,392	20,534	9,298	2,057	632	2,360	'05
110,158	23,838	54,649	18,111	8,321	2,629	1,310	1,300	'06
97,856	20,911	48,112	15,714	7,924	2,423	2,172	600	'07
145	12	133	0	0	0	0	0	서울
456	42	414	0	0	0	0	0	부산
270	83	187	0	0	0	0	0	대구
1,541	359	739	243	0	200	0	0	인천
205	31	174	0	0	0	0	0	광주
195	77	58	60	0	0	0	0	대전
1,124	119	477	328	200	0	0	0	울산
19,129	3,190	10,206	2,540	2,272	621	300	0	경기
11,930	2,671	5,040	1,443	780	646	750	600	강원
9,248	2,551	4,597	1,209	529	0	362	0	충북
17,579	4,838	8,324	2,668	1,309	440	0	0	충남
6,141	1,463	2,987	1,048	643	0	0	0	전북
11,291	2,814	4,823	2,365	690	299	300	0	전남
9,156	1,657	5,259	1,618	622	0	0	0	경북
8,347	935	4,251	2,022	679	0	460	0	경남
1,099	69	443	170	200	217	0	0	제주

표 257. 사슴 연령별·성별·종별 마리수(1)

구분	연령별성별						
	계			18개월미만			18개월
	암	수	계	암	수	계	암
'89	26,421	19,137	45,558	9,984	6,497	16,481	16,437
'90	30,835	22,625	53,460	11,913	7,741	19,654	18,922
'91	36,075	25,095	61,170	13,858	9,177	23,035	22,217
'92	41,155	28,838	69,993	15,299	10,158	25,457	25,856
'93	45,363	32,384	77,747	16,569	11,069	27,638	28,794
'94	51,153	37,563	88,716	18,134	12,501	30,635	33,019
'95	57,435	42,702	100,137	21,043	14,178	35,221	36,392
'96	63,199	48,214	111,413	21,730	15,266	36,996	41,469
'97	71,198	56,618	127,816	24,592	17,768	42,360	46,606
'98	74,439	62,836	137,275	25,610	19,040	44,650	48,829
'99	76,403	64,337	140,740	23,941	17,764	41,705	52,462
'00	78,588	71,878	150,466	24,314	18,479	42,793	54,274
'01	81,597	74,479	156,076	24,547	18,967	43,514	57,050
'02	78,722	74,716	153,438	22,796	18,287	41,083	55,926
'03	73,549	71,377	144,926	20,947	16,563	37,510	52,602
'04	67,634	70,668	138,302	19,112	15,452	34,564	48,522
'05	58,681	66,972	125,653	16,594	13,873	30,467	42,087
'06	52,712	57,446	110,158	13,179	12,066	25,245	39,533
'07	45,942	51,914	97,856	13,095	11,125	24,220	32,847
서울	65	80	145	23	37	60	42
부산	192	264	456	37	25	62	155
대구	149	121	270	50	36	86	99
인천	853	688	1,541	271	240	511	582
광주	99	106	205	33	30	63	66
대전	71	124	195	17	11	28	54
울산	442	682	1,124	104	83	187	338
경기	9,420	9,709	19,129	3,291	3,140	6,431	6,129
강원	6,227	5,703	11,930	1,605	1,262	2,867	4,622
충북	4,169	5,079	9,248	1,126	704	1,830	3,043
충남	6,518	11,061	17,579	1,770	1,766	3,536	4,748
전북	2,953	3,188	6,141	861	727	1,588	2,092
전남	6,039	5,252	11,291	1,353	806	2,159	4,686
경북	4,225	4,931	9,156	1,469	1,209	2,678	2,756
경남	3,911	4,436	8,347	985	971	1,956	2,926
제주	609	490	1,099	100	78	178	509

표 258. 사슴 연령별 · 성별 · 종별 마리수(2)

마리수		종별마리수						구분
이상		계	꽃사슴	레드디어	엘크	순록	기타	
수	계							
12,640	29,077	45,378	38,114	1,792	4,485	349	638	'89
14,884	33,806	53,360	45,321	1,964	4,955	534	586	'90
15,918	38,135	61,170	49,790	2,898	6,929	401	1,152	'91
18,680	44,536	69,993	56,387	3,496	8,527	388	1,195	'92
21,315	50,109	77,747	62,205	4,039	9,895	419	1,189	'93
25,062	58,081	88,716	67,961	6,521	12,896	400	938	'94
28,524	64,916	100,137	72,709	7,262	18,208	378	1,580	'95
32,948	74,417	111,413	80,021	7,639	22,081	446	1,226	'96
38,850	85,456	127,816	87,383	10,353	27,889	319	1,872	'97
43,796	92,625	137,275	89,653	9,923	34,791	769	2,139	'98
46,573	99,035	140,740	91,849	9,528	37,179	527	1,657	'99
53,399	107,673	150,466	94,727	10,511	42,915	397	1,916	'00
55,512	112,562	156,076	96,282	9,712	47,876	290	1,916	'01
56,429	112,355	164,438	93,489	9,487	59,519	402	1,541	'02
54,814	107,416	144,926	87,377	8,478	47,117	213	1,741	'03
55,216	103,738	138,302	81,453	7,724	46,112	671	2,342	'04
53,099	95,186	125,653	73,775	7,180	42,773	496	1,429	'05
45,380	84,913	110,158	63,413	5,568	39,157	216	1,804	'06
40,789	73,636	97,856	55,299	4,865	34,972	506	2,214	'07
43	85	145	113	0	32	0	0	서울
239	394	456	376	1	59	20		부산
85	184	270	150	0	102	5	13	대구
448	1,030	1,541	1,152	21	161	7	200	인천
76	142	205	149	4	52	0	0	광주
113	167	195	98	24	73	0	0	대전
599	937	1,124	905	47	172	0	0	울산
6,569	12,698	19,129	13,086	737	4,737	183	386	경기
4,441	9,063	11,930	8,115	660	2,716	62	377	강원
4,375	7,418	9,248	4,946	243	3,886	1	172	충북
9,295	14,043	17,579	4,773	829	11,881	52	44	충남
2,461	4,553	6,141	3,376	533	2,022	22	188	전북
4,446	9,132	11,291	6,803	489	3,629	40	330	전남
3,722	6,478	9,156	4,818	530	3,435	71	302	경북
3,465	6,391	8,347	5,940	606	1,723	43	35	경남
412	921	1,099	499	141	292	0	167	제주

7) 말의 사육 현황

표 259. 말의 사육규모별 가구수 (2007년 12월 1일, 농림부)

구 분	사 육 가 구 수							
	계	1~4	5~9	10~19	20~39	40~49	50~99	100이상
'89	430	324	35	34	22	3	6	6
'90	334	227	37	30	21	1	13	5
'91	316	182	43	40	20	8	18	5
'92	333	195	49	38	23	8	15	5
'93	330	170	54	40	34	7	19	6
'94	351	175	58	46	31	4	30	7
'95	351	175	58	46	31	4	30	7
'96	376	162	72	63	40	9	24	6
'97	405	168	66	81	43	14	26	7
'98	445	177	94	72	56	13	24	9
'99	463	234	67	79	41	16	21	5
'00	520	178	93	91	78	33	37	10
'01	637	229	101	138	85	24	50	10
'02	738	232	118	156	141	29	48	14
'03	805	251	134	187	137	25	57	14
'04	860	257	140	197	145	35	64	22
'05	965	298	164	198	180	35	64	26
'06	1,142	388	196	230	174	46	72	29
07.12	1,291	447	224	256	207	50	77	30
서울	2	0	0	2	0	0	0	0
부산	9	6	2	0	0	0	0	1
대구	2	0	0	0	1	0	1	0
인천	11	6	1	1	3	0	0	0
광주	3	1	0	1	1	0	0	0
대전	5	3	0	1	1	0	0	0
울산	7	4	0	2	1	0	0	0
경기	105	42	18	20	14	2	8	1
강원	43	22	7	8	4	0	2	0
충북	37	26	7	3	1	0	0	0
충남	63	48	8	6	1	0	0	0
전북	47	29	4	6	5	2	0	1
전남	36	22	7	2	4	1	0	0
경북	67	46	6	11	2	2	0	0
경남	47	28	11	4	4	0	0	0
제주	807	164	153	189	165	43	66	27

표 260. 말의 사육규모별 마리수 (2007년 12월 1일, 농림부)

계	사육마리수							구분
	1~4	5~9	10~19	20~39	40~49	50~99	100이상	
4,560	503	246	439	572	130	423	2,247	'89
4,937	421	227	453	569	41	890	2,336	'90
5,498	390	205	398	613	300	1,043	2,549	'91
5,474	361	290	532	533	343	1,228	2,187	'92
5,648	326	311	490	646	347	1,010	1,973	'93
5,718	343	367	557	900	379	1,187	1,985	'94
6,215	303	320	519	794	217	1,668	2,394	'95
6,693	329	492	860	1,025	361	1,435	2,191	'96
7,652	373	463	1,129	1,199	614	1,587	2,287	'97
8,270	358	358	1,053	1,509	642	1,580	2,770	'98
8,163	372	567	1,151	1,571	841	1,401	2,260	'99
10,597	323	604	1,170	2,038	1,341	2,308	2,813	'00
12,538	412	700	1,865	2,283	1,042	3,297	2,939	'01
14,261	477	810	2,042	2,916	1,303	3,244	3,469	'02
16,302	481	869	2,368	3,598	1,134	3,933	3,919	'03
18,539	492	940	2,673	3,994	1,481	4,133	4,826	'04
20,487	612	1,067	2,574	4,867	1,577	4,023	5,767	'05
22,941	826	1,320	3,154	4,774	1,719	4,491	6,657	'06
24,951	901	1,446	3,397	5,570	2,073	5,234	6,330	'07.12
33	0	0	33	0	0	0	0	서울
944	9	15	0	0	0	0	920	부산
76	0	0	0	21	0	55	0	대구
111	14	9	15	73	0	0	0	인천
37	3	0	13	21	0	0	0	광주
46	5	0	19	22	0	0	0	대전
65	7	0	22	36	0	0	0	울산
2,854	81	124	295	344	80	480	1,450	경기
393	40	48	94	100	0	111	0	강원
154	37	47	40	30	0	0	0	충북
229	77	47	85	20	0	0	0	충남
539	57	26	77	134	85	0	160	전북
164	41	36	25	61	1	0	0	전남
413	78	43	149	58	85	0	0	경북
259	39	70	49	101	0	0	0	경남
18,634	413	981	2,481	4,549	1,822	4,588	3,800	제주

표 261. 마필 연령별·성별 마리수

구분	연령별성별						
	계			3세미만		3세	
	압	수	계	압	수	계	압
'89	2,682	1,878	4,560	740	567	1,307	1,942
'90	2,992	1,945	4,937	869	650	1,519	2,123
'91	3,425	2,073	5,498	962	1,071	2,033	2,463
'92	3,425	2,049	5,474	1,010	1,055	2,065	2,415
'93	3,338	1,765	5,103	742	411	1,153	2,596
'94	3,677	1,971	5,648	839	595	1,434	2,838
'95	4,186	2,029	6,215	1,258	562	1,820	2,928
'96	4,554	2,139	6,693	1,327	735	2,062	3,227
'97	5,228	2,424	7,652	1,541	830	2,371	3,687
'98	5,987	2,483	8,470	1,860	992	2,852	4,127
'99	5,643	2,520	8,163	2,081	1,150	3,231	3,562
'00	7,154	3,443	10,597	2,686	1,672	4,358	4,468
'01	8,605	3,933	12,538	3,183	1,925	5,108	5,422
'02	9,708	4,553	14,261	3,888	2,643	6,531	5,820
'03	10,983	5,319	16,302	4,020	2,603	6,623	6,963
'04	8,997	9,542	18,539	3,817	3,871	7,688	5,180
'05	13,523	6,964	20,487	5,169	3,859	9,028	8,354
'06	15,786	7,155	22,941	5,579	3,459	9,038	10,208
'07.12	17,427	7,524	24,951	5,890	3,654	9,544	11,537
서울	11	22	33	0	0	0	11
부산	472	472	944	216	214	430	256
대구	36	40	76	0	1	1	36
인천	52	59	111	3	3	6	49
광주	11	26	37	2	1	3	9
대전	27	19	46	5	4	9	22
울산	39	26	65	3	0	3	36
경기	1,273	1,581	2,854	520	519	1,039	753
강원	244	149	393	67	47	114	177
충북	99	55	154	27	13	40	72
충남	145	84	229	82	23	105	63
전북	333	206	539	104	64	168	229
전남	93	71	164	38	25	63	55
경북	220	193	413	60	42	102	160
경남	158	101	259	45	19	64	113
제주	14,214	4,420	18,634	4,718	2,679	7,397	9,496

표 262. 마필 종별 마리수

이 상		종 별 마 리 수						구분
		합계	말			당나귀	노새	
			개량종	재래종	계			
수	계							
1,311	3,253	4,560	2,615	1,920	4,535	8	17	'89
1,295	3,418	4,937	3,088	1,824	4,912	19	6	'90
1,002	3,465	5,498	2,928	2,551	5,479	17	2	'91
994	3,409	5,474	3,181	2,279	5,460	14	-	'92
1,354	3,950	5,103	2,752	2,333	5,085	13	5	'93
1,376	4,214	5,648	3,242	2,388	5,630	13	5	'94
1,467	4,395	6,215	3,555	2,649	6,204	11	-	'95
1,404	4,631	6,693	3,641	3,014	6,655	38	-	'96
1,594	5,281	7,652	4,041	3,560	7,601	51	-	'97
1,491	5,618	8,470	4,921	3,482	8,403	26	41	'98
1,370	4,932	8,163	5,147	2,935	8,082	76	5	'99
1,771	6,239	10,597	5,747	4,778	10,525	67	5	'00
2,008	7,430	12,538	6,720	5,537	12,257	275	6	'01
1,910	7,730	14,243	7,679	6,330	14,009	230	4	'02
2,716	9,679	16,302	7,372	8,623	15,995	298	9	'03
5,671	10,851	28,844	10,305	18,282	28,587	234	23	'04
3,105	11,459	20,487	8,242	11,915	20,157	282	48	'05
3,735	13,943	22,940	8,180	14,509	22,689	236	25	'06
3,870	15,407	24,951	8,062	16,607	24,669	275	7	'07
22	33	33	33	0	33	0	0	서울
258	514	944	935	3	938	3	3	부산
39	75	76	21	55	76	0	0	대구
56	105	111	55	56	111	0	0	인천
25	34	37	21	16	37	0	0	광주
15	37	46	24	0	24	22	0	대전
26	62	65	54	10	64	1	0	울산
1,062	1,815	2,854	2,582	247	2,829	25	0	경기
102	279	393	275	77	352	41	-	강원
42	114	154	94	53	147	7	-	충북
61	124	229	172	46	218	11	-	충남
142	371	539	362	167	529	9	1	전북
46	101	164	116	26	142	22	-	전남
151	311	413	351	31	382	28	3	경북
82	195	259	154	65	219	40	-	경남
1,741	11,237	18,634	2,813	15,755	18,568	66	-	제주

8) 별의 사육 현황

표 263. 꿀벌 사육규모별 가구수 (2007년 12월 1일, 농림부)

구분	사육가구수								
	계	1~9	10~49	50~99	100~199	200~299	300~499	500~999	1,000이상
'89	52,555	35,659	14,007	2,302	521	52	9	4	1
'90	45,383	31,490	11,592	1,832	429	30	8	1	1
'91	42,676	28,540	11,616	1,970	481	53	10	3	3
'92	43,768	28,770	12,146	2,048	686	82	22	13	1
'93	43,598	28,467	11,806	2,313	870	112	23	6	1
'94	43,325	28,069	11,809	2,301	945	151	44	4	2
'95	43,258	27,001	12,019	2,614	1,304	246	66	5	3
'96	39,678	24,557	11,042	2,456	1,252	278	79	13	1
'97	41,366	23,406	12,090	3,051	2,023	602	164	26	4
'98	41,462	23,739	12,073	3,059	1,878	498	182	31	2
'99	41,341	22,659	12,402	3,248	2,033	633	332	33	1
'00	40,774	21,139	12,543	3,414	2,403	823	391	56	5
'01	42,666	20,406	13,565	3,954	2,864	1,128	646	98	5
'02	45,131	20,551	14,766	4,316	3,148	1,346	812	177	15
'03	43,635	18,855	14,480	4,482	3,184	1,464	943	207	20
'04	41,121	16,806	13,530	4,347	3,404	1,644	1,167	209	14
'05	41,039	16,338	13,424	4,491	3,647	1,657	1,167	291	24
'06	38,297	15,187	12,439	4,276	3,429	1,601	1,058	285	22
'07	36,217	14,384	12,081	4,129	3,184	1,539	1,113	288	26
서울	177	2	13	38	55	32	32	5	0
부산	122	9	17	13	30	17	19	6	0
대구	596	185	186	71	86	39	21	7	1
인천	70	6	13	12	17	13	7	1	0
광주	243	24	44	29	64	36	38	8	0
대전	191	11	51	40	41	23	23	2	0
울산	484	122	168	105	65	22	2	0	0
경기	2,051	650	706	301	220	106	57	7	4
강원	4,406	2,687	1,036	276	270	119	63	7	0
충북	2,844	1,147	785	314	299	157	118	23	1
충남	2,705	1,131	795	289	232	109	115	28	6
전북	4,230	1,679	1,533	386	289	135	144	58	6
전남	4,210	2,022	1,626	491	261	163	105	45	4
경북	8,054	2,388	3,308	1,162	719	277	151	48	1
경남	5,418	2,315	1,746	525	419	211	164	35	3
제주	416	6	54	77	117	80	54	8	0

표 264. 품별 사육규모별 사육 군수(2007년 12월 1일, 농림부)

사육군수									
계	1~9	10~49	50~99	100~199	200~299	300~499	500~999	1,000이상	구분
636,094	0	0	0	0	0	0	0	0	'89
528,265	119,167	229,716	114,259	51,918	6,933	2,882	2,190	1,200	'90
532,826	105,078	226,368	122,684	58,109	12,330	3,610	1,637	3,010	'91
596,512	109,508	238,527	130,665	83,518	18,759	7,193	6,842	1,500	'92
640,311	107,824	236,217	147,672	104,272	26,745	7,280	4,301	6,000	'93
662,678	105,271	233,806	146,879	117,217	34,971	15,034	2,500	7,000	'94
764,243	102,813	240,807	169,302	162,619	56,492	22,360	4,050	5,800	'95
719,224	91,001	217,033	157,962	156,659	61,657	26,532	7,080	1,300	'96
1,005,919	87,417	248,105	193,544	263,996	135,238	57,364	17,255	3,000	'97
946,805	89,657	246,109	193,414	233,235	114,028	54,062	13,100	3,200	'98
1,080,887	85,362	247,810	209,960	263,404	145,313	110,999	17,039	1,000	'99
1,240,286	86,629	256,108	219,003	326,343	185,508	131,086	31,909	3,700	'00
1,530,176	81,465	286,745	252,309	367,380	258,130	220,595	57,916	5,636	'01
1,772,458	79,774	311,895	276,919	412,566	302,086	279,672	100,725	8,821	'02
1,871,648	76,758	301,236	287,471	418,849	334,054	324,950	117,723	10,607	'03
2,012,734	68,220	276,363	276,398	438,770	369,479	411,052	155,362	17,090	'04
2,089,762	66,127	280,675	283,501	459,445	371,300	408,832	167,112	52,770	'05
1,976,121	61,103	262,662	272,091	435,721	358,279	364,721	153,554	67,990	'06
1,889,514	64,819	250,236	254,381	392,170	338,233	385,406	165,458	38,811	'07
28,895	14	375	2,440	7,047	6,630	10,689	1,700	0	서울
18,323	25	336	800	3,762	3,700	6,460	3,240	0	부산
41,682	1,304	3,686	5,051	10,553	8,183	7,710	4,195	1,000	대구
9,550	19	343	792	2,380	2,896	2,470	650	0	인천
36,950	62	1,132	2,086	8,620	8,250	12,290	4,510	0	광주
23,227	56	1,236	2,568	5,270	5,323	7,470	1,304	0	대전
25,120	513	3,817	6,724	8,325	5,111	630	0	0	울산
117,731	2,594	16,227	19,209	27,132	23,236	19,730	3,103	6,500	경기
133,023	10,088	19,170	17,328	34,031	26,621	21,865	3,920	0	강원
172,402	4,757	16,556	20,480	38,921	36,499	39,969	14,220	1,000	충북
157,425	4,489	16,468	17,167	29,709	23,755	40,361	18,026	7,450	충남
219,586	12,481	29,466	23,401	28,054	30,084	52,774	32,165	11,161	전북
193,974	9,151	33,162	27,335	31,191	31,357	33,197	23,581	5,000	전남
387,058	9,875	69,885	71,728	90,445	62,205	51,839	28,581	2,500	경북
262,972	9,364	36,970	32,594	52,152	46,642	59,377	21,673	4,200	경남
61,596	27	1,407	4,678	14,578	17,741	18,575	4,590	0	제주

표 265. 품별 종별 가구 수 및 군수

구별	종별가구수및 군수				
	계		재래종		개량
	호수	군수	호수	군수	호수
'89	52,555	636,094	25,117	199,847	27,438
'90	45,382	528,265	23,476	197,157	21,906
'91	42,676	532,826	23,898	232,874	18,778
'92	43,768	596,512	26,965	297,269	16,803
'93	43,598	640,311	27,868	334,677	15,730
'94	43,325	662,678	28,490	336,207	14,835
'95	43,258	764,243	27,781	369,825	15,477
'96	39,678	719,224	24,900	319,460	14,778
'97	41,399	1,005,919	23,316	299,851	18,083
'98	41,462	946,805	22,160	250,213	19,302
'99	41,341	1,080,887	20,657	237,297	20,684
'00	40,774	1,240,286	18,658	243,089	22,116
'01	42,666	1,530,176	18,298	262,443	24,368
'02	45,185	1,772,458	19,121	295,714	26,064
'03	43,635	1,871,648	18,362	331,599	25,273
'04	41,179	2,012,734	16,885	308,214	24,294
'05	41,039	2,089,762	17,432	369,688	23,607
'06	38,297	1,976,121	16,955	404,495	21,342
'07	36,217	1,889,514	16,455	339,694	20,269
서울	177	28,895	3	420	174
부산	122	18,323	11	390	111
대구	596	41,682	7	1,270	589
인천	70	9,550	5	221	65
광주	243	36,950	28	1,943	215
대전	191	23,227	8	360	183
울산	484	25,120	84	1,141	400
경기	2,051	117,731	772	14,024	1,279
강원	4,406	133,023	3,385	31,944	1,021
충북	2,844	172,402	992	16,794	1,852
충남	2,705	157,425	692	14,486	2,013
전북	4,230	219,586	2,724	105,727	1,506
전남	4,210	193,974	2,704	65,876	2,013
경북	8,054	387,058	2,004	30,078	6,050
경남	5,418	262,972	3,015	52,334	2,403
제주	416	61,596	21	2,686	395

표 266. 꿀벌 사육형태별 가구 수 및 군수

종 군수	개량중증사육형태별호수및군수				구분
	고정양봉		이동양봉		
	호수	군수	호수	군수	
436,247	23,239	270,922	4,199	165,325	'89
331,108	18,862	211,470	3,044	119,638	'90
299,952	16,009	197,898	2,769	102,054	'91
299,243	14,521	199,926	2,282	99,317	'92
305,634	13,295	164,465	2,435	141,169	'93
326,471	12,364	197,474	2,471	128,997	'94
394,418	12,420	215,261	3,057	179,157	'95
399,764	12,292	228,194	2,486	171,570	'96
706,068	13,920	323,424	4,163	382,644	'97
696,592	15,124	356,695	4,178	339,897	'98
843,590	15,852	387,054	4,832	456,536	'99
997,197	16,663	434,315	5,453	562,882	'00
1,267,733	16,708	536,448	7,660	731,285	'01
1,476,744	18,911	620,615	7,153	856,129	'02
1,540,049	17,897	629,360	7,376	910,689	'03
1,704,520	16,286	646,394	8,008	1,059,689	'04
1,720,074	16,257	674,611	7,350	1,045,463	'05
1,571,626	13,933	626,988	7,409	944,638	'06
1,549,820	13,583	615,821	7,468	933,999	'07
28,475	49	4,694	128	23,781	서울
17,933	36	1,754	75	16,179	부산
40,412	421	13,073	175	27,339	대구
9,329	14	662	51	8,667	인천
35,007	111	12,435	104	22,572	광주
22,867	113	10,062	70	12,805	대전
23,979	217	7,926	183	16,053	울산
103,707	865	42,455	1,186	61,252	경기
101,079	577	33,246	444	67,833	강원
155,608	1,297	63,024	555	92,584	충북
142,939	1,449	62,830	564	80,109	충남
113,859	1,112	39,604	394	74,255	전북
128,098	1,222	47,985	791	80,113	전남
356,980	4,443	188,782	1,607	168,198	경북
210,638	1,589	81,708	814	128,930	경남
58,910	68	5,581	327	53,329	제주

9) 개의 사육 현황

표 267. 개 사육규모별 가구수 및 마리수

구분	사육가구수							
	계	1~4	5~9	10~19	20~39	40~49	50~99	100이상
'89	1,057,852	1,005,187	37,647	10,556	3,267	486	593	116
'90	1,039,999	997,723	31,310	7,782	2,224	359	499	102
'91	1,058,146	998,303	42,245	11,565	3,558	700	980	795
'92	1,067,698	994,321	52,280	14,614	4,242	724	1,247	270
'93	1,043,835	987,621	38,969	11,102	4,146	769	879	349
'94	1,004,094	951,853	37,229	10,054	3,305	517	863	273
'95	968,440	889,364	52,408	17,588	6,219	884	1,532	445
'96	939,987	759,257	144,231	24,744	6,662	1,983	2,113	997
'97	882,482	807,846	48,394	15,818	6,402	1,132	1,964	926
'98	819,111	767,276	33,612	10,717	4,151	805	1,504	1,046
'99	791,122	741,013	31,804	10,229	4,350	834	1,670	1,222
'00	763,604	703,536	36,360	13,138	5,936	1,077	2,149	1,408
'01	776,309	693,971	46,987	18,370	9,053	1,798	3,479	2,651
'02	765,006	670,411	49,927	21,917	11,475	2,324	5,182	3,770
'03	774,488	692,485	43,194	18,194	9,990	2,036	4,592	3,997
'04	743,595	678,834	34,526	13,960	7,474	1,575	3,580	3,646
'05	714,539	664,269	27,383	9,959	5,241	1,178	2,785	3,724
'06	684,649	640,215	23,759	9,025	4,740	1,140	2,574	3,196
'07	617,716	579,226	19,505	8,468	3,781	918	2,339	3,479
서울	144,171	144,108	57	1	2	1	2	0
부산	28,935	28,681	91	48	63	8	14	30
대구	15,554	15,305	106	53	32	9	29	20
인천	44,874	44,063	438	140	84	20	62	67
광주	14,478	14,164	191	60	23	7	15	18
대전	14,002	13,646	158	80	27	51	13	27
울산	6,192	5,891	134	58	38	3	32	36
경기	92,858	86,226	3,248	1,292	617	165	526	784
강원	30,554	27,088	2,042	701	372	62	126	163
충북	28,553	25,083	1,714	874	292	110	167	313
충남	41,494	34,952	3,175	1,749	748	177	404	289
전북	47,399	41,844	3,439	1,176	412	84	194	250
전남	37,742	33,519	1,666	768	359	94	341	995
경북	23,611	21,132	1,138	502	325	57	196	261
경남	39,617	36,234	1,673	933	348	61	182	186
제주	7,682	7,290	235	33	39	9	36	40

표 268. 개 사육규모별 가구수 및 마리수 (계속)

계	사육마리수							구분
	1~4	5~9	10~19	20~39	40~49	50~99	100이상	
2,010,268	1,508,794	231,581	125,639	77,248	19,252	31,113	16,641	'89
1,872,841	1,468,683	192,316	97,448	56,937	15,139	26,668	15,650	'90
2,088,592	1,527,067	262,067	142,387	79,685	19,583	38,615	19,188	'91
2,305,712	1,577,344	321,144	182,183	106,867	28,479	51,554	38,141	'92
2,064,340	1,513,806	238,551	126,881	75,754	24,033	46,456	38,859	'93
2,004,878	1,451,569	228,952	124,861	80,707	21,977	53,555	43,257	'94
2,261,410	1,402,439	322,306	206,391	143,079	34,481	81,923	70,791	'95
2,538,283	1,202,494	545,051	308,141	157,059	77,447	129,162	118,929	'96
2,246,357	1,275,712	295,159	193,698	158,740	47,505	125,149	150,394	'97
1,846,411	1,158,303	200,921	123,700	96,810	21,597	90,061	155,019	'98
1,859,796	1,113,410	191,889	120,561	103,545	35,743	104,946	189,702	'99
2,041,883	1,078,081	221,322	158,514	142,609	47,009	135,050	259,298	'00
2,506,369	1,086,323	290,047	232,614	227,382	73,505	219,134	377,364	'01
2,948,444	1,051,900	306,190	265,465	281,827	98,551	310,169	634,342	'02
2,920,900	1,062,492	258,118	216,698	240,816	88,188	292,396	762,192	'03
2,603,703	1,025,033	205,503	159,156	176,788	68,282	213,411	755,530	'04
2,310,972	975,118	165,799	120,043	130,138	48,753	172,928	698,193	'05
2,123,582	925,332	142,928	104,347	111,992	43,020	146,767	649,196	'06
1,917,709	831,980	115,869	92,164	91,270	33,632	128,925	623,869	'07
158,528	157,886	393	19	56	43	131	0	서울
42,545	34,582	498	459	898	337	898	4,873	부산
25,745	17,909	687	686	851	393	2,139	3,080	대구
79,175	53,393	3,047	1,842	2,414	809	3,877	13,793	인천
24,405	18,023	725	649	656	299	993	3,060	광주
24,592	16,956	941	1,131	764	244	844	3,712	대전
19,538	7,796	787	661	996	125	2,142	7,031	울산
407,732	136,361	20,075	16,178	15,992	7,154	31,119	180,853	경기
124,429	49,657	12,488	8,515	7,937	2,552	8,105	35,175	강원
171,048	41,969	9,745	6,906	6,539	3,096	10,766	92,027	충북
223,287	66,631	19,124	20,045	18,297	7,436	21,480	70,274	충남
195,063	77,048	19,605	13,919	10,748	3,231	11,936	58,576	전북
130,043	55,269	10,038	6,581	6,964	2,038	7,178	41,975	전남
128,927	33,535	6,991	6,284	8,337	2,410	12,458	58,912	경북
138,009	53,571	9,272	7,869	8,791	2,929	12,279	43,298	경남
24,643	11,394	1,453	420	1,030	536	2,580	7,230	제주

표 269. 개 연령별·성별·종별 마리수

구분	연령별 성별					
	계			18개월미만		
	암	수	계	암	수	계
'89	1,311,790	698,478	2,010,268	825,795	463,149	1,288,944
'90	1,184,962	687,879	1,872,841	721,440	461,584	1,183,024
'91	1,380,974	707,618	2,088,592	852,803	465,384	1,318,187
'92	1,516,842	788,870	2,305,712	916,229	504,681	1,420,910
'93	1,341,095	723,245	2,064,340	795,375	450,659	1,246,034
'94	1,298,081	706,797	2,004,878	752,608	432,447	1,185,055
'95	1,496,388	769,022	2,265,410	872,119	480,919	1,353,038
'96	1,687,315	850,968	2,538,283	955,335	522,265	1,477,600
'97	1,466,455	779,902	2,246,357	807,395	461,456	1,268,851
'98	1,192,706	653,705	1,846,411	648,268	374,358	1,022,626
'99	1,194,370	665,426	1,859,796	651,433	383,954	1,035,387
'00	1,305,244	736,639	2,041,883	708,781	424,921	1,133,702
'01	1,612,747	893,622	2,506,369	875,253	522,643	1,397,896
'02	1,868,141	1,080,309	2,948,450	1,015,216	629,507	1,644,723
'03	1,818,070	1,102,830	2,920,900	961,473	623,420	1,584,893
'04	1,617,036	1,004,667	2,621,703	833,842	552,030	1,385,872
'05	1,404,923	906,049	2,310,972	705,403	479,937	1,185,340
'06	1,288,104	835,478	2,123,582	636,740	442,540	1,079,280
'07	1,135,709	782,000	1,917,709	555,094	401,046	956,140
서울	82,853	75,675	158,528	34,666	31,889	66,555
부산	22,121	20,424	42,545	10,334	7,952	18,286
대구	13,762	11,983	25,745	4,701	3,936	8,637
인천	44,120	35,055	79,175	18,665	15,128	33,793
광주	13,227	11,178	24,405	6,410	4,885	11,295
대전	14,218	10,374	24,592	6,767	4,529	11,296
울산	11,474	8,064	19,538	5,184	3,579	8,763
경기	221,235	186,497	407,732	120,503	105,013	225,516
강원	74,506	49,923	124,429	35,696	25,582	61,278
충북	108,026	63,022	171,048	50,713	34,428	85,141
충남	146,762	76,525	223,287	73,402	42,851	116,253
전북	125,874	69,189	195,063	65,124	37,850	102,974
전남	85,196	44,847	130,043	37,729	22,533	60,262
경북	76,108	52,819	128,927	42,209	30,320	72,529
경남	82,907	55,102	138,009	36,191	24,439	60,630
제주	13,320	11,323	24,643	6,800	6,132	12,932

표 270. 개 연령별·성별·종별 마리수 (계속)

마리수			종별 마리수				구분
18개월이상			개량종	진도개	잡종	계	
암	수	계					
485,995	235,329	721,324	120,773	29,541	1,859,954	2,010,268	'89
463,522	226,295	689,817	122,542	32,468	1,717,831	1,872,841	'90
528,171	242,234	770,405	135,769	43,785	1,909,038	2,088,592	'91
600,613	284,189	884,802	162,091	42,222	2,101,399	2,305,712	'92
545,720	272,586	818,306	173,744	37,714	1,852,882	2,064,340	'93
545,473	274,350	819,823	191,154	402,444	1,773,480	2,367,078	'94
624,269	288,103	912,372	189,768	44,155	2,031,487	2,265,410	'95
731,980	328,703	1,060,683	206,387	47,333	2,284,563	2,538,283	'96
659,060	318,446	977,506	215,092	50,625	1,980,640	2,246,357	'97
544,438	279,347	823,785	212,344	54,259	1,579,808	1,846,411	'98
542,937	281,472	824,409	226,197	56,707	1,576,892	1,859,796	'99
596,463	311,718	908,181	236,388	66,331	1,739,164	2,041,883	'00
737,494	370,979	1,108,473	290,061	77,471	2,138,837	2,506,369	'01
852,925	450,802	1,303,727	307,004	85,655	2,555,785	2,948,444	'02
856,597	479,410	1,336,007	354,445	89,452	2,476,903	2,920,800	'03
783,194	452,637	1,235,831	378,958	90,348	2,152,397	2,621,703	'04
699,520	426,112	1,125,632	381,960	87,246	1,841,766	2,310,972	'05
651,364	392,938	1,044,302	371,049	87,347	1,665,186	2,123,582	'06
580,615	380,954	961,569	367,315	73,618	1,476,776	1,917,709	'07
48,187	43,786	91,973	103,295	6,222	49,011	158,528	서울
11,787	12,472	24,259	13,130	3,313	26,102	42,545	부산
9,061	8,047	17,108	8,213	1,089	16,443	25,745	대구
25,455	19,927	45,382	34,245	3,667	41,263	79,175	인천
6,817	6,293	13,110	7,964	1,590	14,851	24,405	광주
7,451	5,845	13,296	9,635	2,326	12,631	24,592	대전
6,290	4,485	10,775	5,100	895	13,543	19,538	울산
100,732	81,484	182,216	75,219	9,363	323,150	407,732	경기
38,810	24,341	63,151	8,642	4,719	111,068	124,429	강원
57,313	28,594	85,907	8,113	5,565	157,370	171,048	충북
73,360	33,674	107,034	31,097	9,934	182,256	223,287	충남
60,750	31,339	92,089	18,049	5,292	171,722	195,063	전북
47,467	22,314	69,781	15,048	8,991	106,004	130,043	전남
33,899	22,499	56,398	9,286	3,472	116,169	128,927	경북
46,716	30,663	77,379	18,022	6,481	113,506	138,009	경남
6,520	5,191	11,711	2,257	699	21,687	24,643	제주

10) 토끼의 사육 현황

표 271. 토끼 사육규모별가구수

구분	합계	1~9	10~19	20~39	40~49	50~99
'89	17,091	15,224	1,203	361	38	96
'90	13,721	11,702	1,239	449	69	118
'91	14,848	12,236	1,673	557	71	150
'92	15,463	12,280	1,944	781	108	183
'93	12,747	10,008	1,741	651	69	145
'94	10,882	8,602	1,339	587	72	155
'95	10,315	7,574	1,527	695	108	195
'96	8,535	6,505	1,066	478	92	179
'97	8,189	5,808	1,277	621	75	186
'98	9,254	6,474	1,420	776	117	204
'99	14,024	9,217	2,371	1,224	218	503
'00	16,667	11,247	2,862	1,426	228	423
'01	17,180	12,087	2,791	1,212	294	353
'02	14,298	9,796	2,445	1,228	176	300
'03	11,693	8,012	2,101	886	150	229
'04	10,043	6,798	1,737	847	129	201
'05	9,165	5,975	1,625	795	134	208
'06	8,054	5,217	1,463	656	150	176
'07	7,131	4,655	1,314	611	127	161
서울	1	0	0	0	0	0
부산	20	13	2	3	0	1
대구	15	9	1	2	1	1
인천	62	46	4	6	1	3
광주	40	18	14	4	0	3
대전	57	20	22	6	2	1
울산	50	28	8	12	0	1
경기	338	166	46	31	4	14
강원	562	407	86	41	9	9
충북	1,269	813	254	133	14	31
충남	1,045	655	201	108	13	32
전북	1,587	1,095	297	79	52	31
전남	909	592	166	75	17	22
경북	624	391	130	65	11	5
경남	536	401	77	45	2	5
제주	16	1	6	1	1	2

표 272. 토끼 사육규모별가구수 (계속)

100~199	200~299	300~399	400~499	500~999	1,000~1,999	2,000이상	구분
65	25	18	15	28	11	7	'89
50	26	15	12	25	7	9	'90
69	39	16	13	13	8	3	'91
80	28	15	10	19	10	5	'92
54	25	11	4	18	15	6	'93
51	18	10	4	25	9	10	'94
75	37	26	12	29	22	15	'95
78	35	20	21	25	19	17	'96
94	37	18	10	32	14	17	'97
96	47	17	19	25	33	26	'98
201	73	47	27	58	43	42	'99
183	78	48	22	74	46	30	'00
157	63	43	34	70	41	35	'01
122	41	37	21	71	29	32	'02
98	39	23	12	59	42	42	'03
98	61	32	11	55	40	34	'04
201	45	37	16	51	44	34	'05
196	42	19	19	42	44	30	'06
93	33	20	15	37	32	33	'07
0	1	0	0	0	0	0	서울
0	1	0	0	0	0	0	부산
1	0	0	0	0	0	0	대구
1	1	0	0	0	0	0	인천
1	0	0	0	0	0	0	광주
4	2	0	0	0	0	0	대전
0	0	0	0	0	0	1	울산
6	6	7	9	17	16	16	경기
3	1	1	1	2	2	0	강원
11	4	0	1	1	3	4	충북
13	6	2	1	8	4	2	충남
14	4	3	1	4	2	5	전북
27	3	3	1	2	0	1	전남
7	2	3	1	2	4	3	경북
3	0	1	0	0	1	1	경남
2	2	0	0	1	0	0	제주

표 273. 토끼 사육규모별 마리수

구분	합계	1~9	10~19	20~39	40~49	50~99
'89	165,739	51,365	15,259	9,308	1,819	5,853
'90	155,989	43,015	16,399	11,619	2,880	7,484
'91	157,764	45,904	21,630	14,794	3,135	9,371
'92	180,303	47,020	24,682	19,597	4,787	11,481
'93	157,611	38,432	22,112	16,521	4,048	8,813
'94	156,301	33,542	17,298	14,873	3,063	9,725
'95	216,685	29,666	19,430	17,590	4,441	11,245
'96	202,323	32,901	13,963	12,521	3,786	11,082
'97	197,199	24,417	16,545	15,898	3,302	11,487
'98	258,885	26,170	18,143	19,789	4,816	12,439
'99	462,288	36,295	29,380	30,289	9,425	24,450
'00	436,134	44,893	35,945	35,657	10,116	26,735
'01	416,042	47,554	35,506	32,821	10,098	21,776
'02	362,262	40,947	29,965	27,957	7,105	18,409
'03	376,217	31,207	26,527	22,565	6,013	14,297
'04	319,511	26,268	21,699	20,254	4,890	12,518
'05	331,262	24,375	20,298	19,618	5,112	12,268
'06	302,364	21,466	18,378	16,403	6,000	9,991
'07	297,659	19,103	16,704	15,175	5,074	9,714
서울	210	0	0	0	0	0
부산	402	30	22	80	0	70
대구	340	24	16	65	45	90
인천	1,149	168	45	171	45	250
광주	667	90	212	100	65	200
대전	1,156	70	323	141	73	43
울산	4,008	99	103	331	0	75
경기	101,067	660	540	757	172	908
강원	9,196	1,443	1,064	1,034	365	515
충북	31,842	3,308	3,208	3,263	577	1,746
충남	30,295	2,776	2,626	2,886	531	2,024
전북	63,330	4,719	3,741	1,699	1,820	1,799
전남	14,879	2,438	2,150	1,878	759	1,312
경북	29,667	1,719	1,573	1,628	451	270
경남	7,954	1,554	1,000	1,122	131	260
제주	1,497	5	81	20	40	152

표 274. 토끼 사육규모별 마리수 (계속)

100~199	200~299	300~399	400~499	500~999	1,000~1,999	2,000이상	구분
8,671	5,829	5,818	6,236	18,574	14,757	22,250	'89
6,679	5,894	4,672	5,109	15,053	8,250	28,935	'90
9,220	8,492	5,519	5,367	9,052	10,280	15,000	'91
10,750	6,556	4,851	4,309	11,065	13,005	22,200	'92
7,151	5,308	4,240	2,110	12,845	17,531	18,500	'93
6,466	4,057	3,361	1,810	15,695	11,411	35,000	'94
9,721	8,056	8,405	5,122	18,080	28,760	56,169	'95
8,681	9,661	7,814	5,030	18,863	28,570	49,451	'96
11,762	8,349	5,930	4,240	26,786	18,263	50,220	'97
12,201	10,772	5,330	8,678	16,798	48,629	75,120	'98
24,244	16,478	15,360	13,592	37,191	83,900	141,684	'99
21,428	17,057	15,280	9,468	47,689	60,491	111,375	'00
19,097	13,833	14,363	12,620	45,848	49,790	112,736	'01
14,280	9,368	11,940	8,705	48,236	32,560	112,790	'02
11,815	10,628	7,712	5,500	35,393	52,950	151,610	'03
11,449	13,858	9,629	5,392	34,368	51,623	107,563	'04
23,555	10,415	11,639	5,200	34,022	55,610	109,150	'05
9,600	8,634	5,770	7,182	31,950	55,360	111,630	'06
7,871	7,607	6,023	6,177	23,615	38,776	141,820	'07
0	210	0	0	0	0	0	서울
0	200	0	0	0	0	0	부산
100	0	0	0	0	0	0	대구
170	300	0	0	0	0	0	인천
0	0	0	0	0	0	0	광주
256	250	0	0	0	0	0	대전
0	0	0	0	0	0	3,400	울산
725	1,265	2,100	3,600	10,740	18,000	61,600	경기
335	200	273	467	1,000	2,500	0	강원
1,340	900	0	400	700	3,400	13,000	충북
1,512	1,430	600	420	5,020	6,150	4,320	충남
1,454	1,253	950	460	2,585	3,350	39,500	전북
692	650	900	430	1,670	0	2,000	전남
730	450	900	400	1,400	4,146	16,000	경북
357	0	300	0	0	1,230	2,000	경남
200	499	0	0	500	0	0	제주

표 275. 토끼 연령별·성별·종별 마리수

구분	연령별성별마리수								
	계			6개월미만			6개월이상		
	암	수	계	암	수	계	암	수	계
'89	116,206	49,533	165,739	41,548	20,449	61,997	74,658	29,084	103,742
'90	109,292	46,697	155,989	41,074	20,374	61,448	68,218	26,323	94,541
'91	106,615	51,149	157,764	44,994	25,591	70,585	61,621	25,558	87,179
'92	119,910	60,393	180,303	54,519	31,270	85,789	65,391	29,123	94,514
'93	104,965	52,646	157,611	45,754	28,446	74,200	59,211	24,200	83,411
'94	104,407	51,894	156,301	47,343	27,414	74,757	57,064	24,480	81,544
'95	140,485	77,200	217,685	65,978	43,029	109,007	74,507	34,171	108,678
'96	136,547	65,776	202,323	56,078	30,860	86,938	80,469	34,916	115,385
'97	131,924	65,275	197,199	55,503	31,708	87,211	76,421	33,567	109,988
'98	173,824	85,061	258,885	78,530	43,228	121,758	95,294	41,833	137,127
'99	316,846	145,442	462,288	140,034	70,666	210,700	176,812	74,776	251,588
'00	284,233	151,901	436,134	117,817	79,476	197,293	166,416	72,425	238,841
'01	271,142	144,900	416,042	112,702	70,251	182,953	158,440	74,649	233,089
'02	233,343	128,919	362,262	101,969	65,259	167,228	131,374	63,660	195,034
'03	235,324	140,893	376,217	106,477	72,241	178,718	128,847	68,652	197,499
'04	203,277	116,234	319,511	81,142	54,789	135,931	122,135	61,445	183,580
'05	206,941	124,321	331,262	82,706	59,670	142,376	124,235	64,651	188,886
'06	178,114	124,250	302,364	74,111	56,353	130,464	104,003	67,897	171,900
'07	188,289	109,370	297,659	97,637	60,153	157,790	90,652	49,217	139,869
서울	128	82	210	74	45	119	54	37	91
부산	216	186	402	74	57	131	142	129	271
대구	181	159	340	62	77	139	119	82	201
인천	825	324	1,149	265	192	457	560	132	692
광주	452	215	667	111	45	156	341	170	511
대전	715	441	1,156	308	190	498	407	251	658
울산	2,221	1,787	4,008	1,863	1,642	3,505	358	145	503
경기	55,839	45,228	101,067	30,165	27,721	57,886	25,674	17,507	43,181
강원	5,835	3,361	9,196	1,987	1,626	3,613	3,848	1,735	5,583
충북	21,162	10,680	31,842	9,633	3,060	12,693	11,529	7,620	19,149
충남	21,448	8,847	30,295	8,895	4,167	13,062	12,553	4,680	17,233
전북	52,022	11,308	63,330	34,043	5,011	39,054	17,979	6,297	24,276
전남	8,931	5,948	14,879	3,988	2,636	6,624	4,943	3,312	8,255
경북	11,684	17,983	29,667	4,030	12,746	16,776	7,654	5,237	12,891
경남	5,751	2,203	7,954	1,883	700	2,583	3,868	1,503	5,371
제주	879	618	1,497	256	238	494	623	380	1,003

표 276. 토끼 연령별·성별·종별 마리수 (계속)

종별마리수								구분
모용종	모피용종				육용종	기타	계	
	친치라	렉스	기타	계				
49,588	3,324	2,228	5,447	10,999	40,193	64,959	165,739	'89
24,354	1,243	467	2,468	4,178	56,765	70,692	155,989	'90
5,288	2,340	2,165	2,803	7,308	70,739	74,429	157,764	'91
3,526	3,742	661	911	5,314	92,696	78,767	180,303	'92
2,176	476	235	333	1,044	94,233	60,158	157,611	'93
3,024	280	209	1,337	1,826	95,742	55,709	156,301	'94
888	4,078	306	449	4,833	141,292	69,672	216,685	'95
790	5,176	162	549	5,887	124,159	71,487	202,323	'96
628	5,832	80	1,104	7,016	139,741	49,814	197,199	'97
639	5,312	1,010	1,402	7,724	187,259	63,266	258,888	'98
1,321	10,855	74	5,434	16,363	342,931	101,673	462,288	'99
4,667	4,826	491	3,183	8,500	335,993	86,974	436,134	'00
795	5,858	853	3,479	10,190	332,906	72,151	416,042	'01
7,503	4,192	170	4,481	8,843	261,636	84,280	362,262	'02
4,583	3,487	1,016	10,244	14,747	267,101	89,786	376,217	'03
2,127	7,238	1,315	7,814	16,367	213,114	87,903	319,511	'04
1,410	6,104	222	4,417	10,743	240,680	78,429	331,262	'05
12,132	1,471	1,256	3,778	6,505	245,391	38,336	302,364	'06
11,869	1,048	195	3,051	4,294	248,554	32,942	297,659	'07
0	0	0	0	0	0	210	210	서울
0	0	0	2	2	387	13	402	부산
0	0	5	0	5	80	255	340	대구
35	177	0	0	177	832	105	1,149	인천
0	70	0	0	70	383	214	667	광주
0	0	18	0	18	461	677	1,156	대전
5	3	0	0	3	3,979	21	4,008	울산
11,239	0	0	745	745	84,818	4,265	101,067	경기
52	91	43	125	259	7,877	1,008	9,196	강원
17	82	2	78	162	25,925	5,738	31,842	충북
26	69	8	115	192	24,432	5,645	30,295	충남
265	71	54	328	453	58,209	4,403	63,330	전북
3	38	0	20	58	13,506	1,312	14,879	전남
181	326	58	1,421	1,805	19,780	7,901	29,667	경북
11	121	7	217	345	6,783	815	7,954	경남
35	0	0	0	0	1,102	360	1,497	제주

11) 닭의 사육 현황

표 277. 닭의 사육현황

(단위 : 마리, 가구)

시도별 (가구)	규모 (천수)	2008 3/4		2008 4/4		2009 1/4		2009 2/4	
		가구수	마리수	가구수	마리수	가구수	마리수	가구수	마리수
전국	합계	3,331	120,434,400	3,196	119,783,943	3,650	136,761,370	4,238	169,482,900
	<10	484	3,001,209	458	2,918,772	496	3,117,849	453	2,847,744
	10~30	1,310	24,686,654	1,221	22,886,859	1,367	25,692,849	1,505	28,572,525
	30~50	830	31,306,948	799	30,062,184	927	34,623,153	1,183	44,729,309
	>50	707	61,439,589	718	63,916,128	860	73,327,519	1,097	93,333,322
서울	합계	0	0	0	0	0	0	0	0
	<10	0	0	0	0	0	0	0	0
	10~30	0	0	0	0	0	0	0	0
	30~50	0	0	0	0	0	0	0	0
	>50	0	0	0	0	0	0	0	0
부산	합계	4	33,600	6	60,300	8	119,200	6	96,500
	<10	4	33,600	4	28,300	2	18,200	1	6,000
	10~30	0	0	2	32,000	6	101,000	4	56,500
	30~50	0	0	0	0	0	0	1	34,000
	>50	0	0	0	0	0	0	0	0
대구	합계	9	377,000	7	296,100	9	384,260	8	403,300
	<10	0	0	0	0	0	0	1	9,500
	10~30	5	62,000	4	46,100	5	64,500	2	25,000
	30~50	0	0	0	0	0	0	0	0
	>50	4	315,000	3	250,000	4	319,760	5	368,800
인천	합계	36	870,539	31	998,015	29	724,347	41	1,621,908
	<10	9	63,650	6	42,360	7	42,510	9	57,050
	10~30	16	267,300	15	264,875	13	247,030	16	304,400
	30~50	7	256,089	6	235,080	6	202,307	6	224,458
	>50	4	283,500	4	455,700	3	232,500	10	1,036,000
광주	합계	3	113,000	3	120,000	5	125,000	9	399,000
	<10	0	0	0	0	0	0	1	5,000
	10~30	1	25,000	1	25,000	3	47,000	1	25,000
	30~50	1	38,000	1	35,000	2	78,000	4	164,000
	>50	1	50,000	1	60,000	0	0	3	205,000
대전	합계	10	106,760	7	57,800	8	108,560	11	174,400
	<10	6	31,320	4	20,050	2	9,160	5	27,400
	10~30	4	75,440	3	37,750	6	99,400	4	72,000
	30~50	0	0	0	0	0	0	2	75,000
	>50	0	0	0	0	0	0	0	0
울산	합계	17	526,200	15	431,950	17	386,600	20	574,150
	<10	5	29,500	6	33,300	6	39,100	10	57,450
	10~30	6	95,200	4	69,700	6	74,500	4	61,100
	30~50	2	62,000	2	68,000	3	112,700	1	43,000
	>50	4	339,500	3	260,950	2	160,300	5	412,600

표 278. 닭의 시·도별/사육규모별 가구수 및 마리수 (2009년 6월 1일, 현재, 통계청)

시도 (가구)	규모 (천수)	2008 3/4		2008 4/4		2009 1/4		2009 2/4	
		가구수	마리수	가구수	마리수	가구수	마리수	가구수	마리수
전국	합계	3,331	120,434,400	3,196	119,783,943	3,650	136,761,370	4,238	169,482,900
	<10	484	3,001,209	458	2,918,772	496	3,117,849	453	2,847,744
	10~30	1,310	24,686,654	1,221	22,886,859	1,367	25,692,849	1,505	28,572,525
	30~50	830	31,306,948	799	30,062,184	927	34,623,153	1,183	44,729,309
	>50	707	61,439,589	718	63,916,128	860	73,327,519	1,097	93,333,322
경기	합계	751	28,826,141	724	28,295,292	836	32,902,558	889	36,321,425
	<10	71	500,345	61	445,000	81	576,214	59	401,881
	10~30	323	6,307,198	299	5,723,072	343	6,816,916	346	6,846,470
	30~50	200	7,657,833	215	8,136,320	224	8,359,748	279	10,736,792
	>50	157	14,360,765	149	13,990,900	188	17,149,680	205	18,336,282
강원	합계	134	4,303,861	117	4,153,971	137	4,610,386	156	5,271,110
	<10	20	113,670	15	88,505	15	87,390	16	102,220
	10~30	65	1,277,067	57	1,126,499	67	1,237,267	70	1,302,106
	30~50	33	1,126,395	26	961,897	33	1,144,419	48	1,724,277
	>50	16	1,786,729	19	1,977,070	22	2,141,310	22	2,142,507
충북	합계	247	8,974,889	221	8,225,858	270	9,816,692	315	13,168,002
	<10	39	234,460	29	185,740	41	240,660	38	221,920
	10~30	104	1,942,667	93	1,666,216	103	1,937,391	104	1,938,260
	30~50	49	1,934,082	45	1,729,800	64	2,455,888	86	3,221,552
	>50	55	4,863,680	54	4,644,102	62	5,182,753	87	7,786,270
충남	합계	589	23,266,469	529	21,397,602	604	24,562,919	758	31,214,988
	<10	31	206,630	36	249,610	33	212,614	26	160,460
	10~30	236	4,804,331	202	4,043,048	227	4,481,253	283	5,591,747
	30~50	192	7,123,167	176	6,591,844	193	7,221,093	261	9,876,055
	>50	130	11,132,341	115	10,513,100	151	12,647,959	188	15,586,726
전북	합계	343	13,946,480	399	16,213,793	532	21,649,754	672	28,386,492
	<10	22	136,315	30	190,336	39	234,538	36	245,052
	10~30	113	2,063,156	135	2,475,932	183	3,279,628	228	4,387,361
	30~50	100	3,755,896	111	4,166,125	146	5,469,128	193	7,159,529
	>50	108	7,991,113	123	9,381,400	164	12,666,460	215	16,594,550
전남	합계	270	11,587,251	258	12,043,000	279	12,946,002	369	18,918,701

	<10	41	221,250	42	227,080	37	192,900	34	177,340
	10~30	61	1,218,927	48	983,075	56	1,073,508	80	1,537,704
	30~50	76	2,963,830	68	2,577,586	72	2,779,884	82	3,200,905
	>50	92	7,183,244	100	8,255,259	114	8,899,710	173	14,002,752
	합계	657	19,730,135	609	18,972,221	604	18,695,493	670	22,618,758
경북	<10	181	1,108,355	166	1,073,367	167	1,071,008	158	1,015,685
	10~30	258	4,422,303	244	4,200,652	229	4,006,270	244	4,260,767
	30~50	117	4,426,759	97	3,656,902	104	3,822,379	134	5,119,299
	>50	101	9,772,718	102	10,041,300	104	9,795,836	134	12,223,007
	합계	657	19,730,135	609	18,972,221	604	18,695,493	670	22,618,758
경남	<10	49	285,892	50	278,964	59	350,130	51	307,386
	10~30	89	1,596,297	81	1,497,799	77	1,369,736	89	1,642,310
	30~50	45	1,689,997	46	1,697,130	73	2,742,207	69	2,588,442
	>50	31	3,025,999	41	3,724,147	43	3,837,251	47	4,310,828
	합계	214	6,598,185	218	7,198,040	252	8,299,324	256	8,848,966
제주	<10	6	36,222	9	56,160	7	43,425	8	53,400
	10~30	29	529,768	33	695,141	43	857,450	30	521,800
	30~50	8	272,900	6	206,500	7	235,400	17	562,000
	>50	4	335,000	4	362,200	3	294,000	3	328,000
	합계	47	1,173,890	52	1,320,001	60	1,430,275	58	1,465,200

표 279. 산란계:육계의 시도/사육규모별 가구수 및 마리수 (2009년 6월 1일, 통계청)

시도별	사육 규모별	산란계		육계	
		가구수	마리수	가구수	마리수
전국	합계	1,709	61,143,448	2,249	99,982,510
	<10	353	2,229,434	85	491,610
	10~30	749	13,265,305	581	12,102,971
	30~50	290	10,658,177	832	31,862,909
	>50	317	34,990,532	751	55,525,020
서울	합계	0	0	0	0
	<10	0	0	0	0
	10~30	0	0	0	0
	30~50	0	0	0	0
	>50	0	0	0	0
부산	합계	1	10,000	5	86,500
	<10	0	0	1	6,000
	10~30	1	10,000	3	46,500
	30~50	0	0	1	34,000
	>50	0	0	0	0
대구	합계	6	278,300	1	65,000
	<10	1	9,500	0	0
	10~30	2	25,000	0	0
	30~50	0	0	0	0
	>50	3	243,800	1	65,000
인천	합계	18	294,438	23	1,316,470
	<10	8	53,050	1	4,000
	10~30	7	119,930	9	184,470
	30~50	3	121,458	3	103,000
	>50	0	0	10	1,025,000
광주	합계	2	71,000	7	328,000
	<10	0	0	1	5,000
	10~30	1	25,000	0	0
	30~50	1	46,000	3	118,000
	>50	0	0	3	205,000
대전	합계	2	20,000	9	132,400
	<10	1	5,000	4	22,400
	10~30	1	15,000	3	35,000
	30~50	0	0	2	75,000
	>50	0	0	0	0
울산	합계	13	475,850	7	98,300
	<10	6	37,150	4	20,300
	10~30	2	26,100	2	35,000
	30~50	0	0	1	43,000
	>50	5	412,600	0	0

표 280. 산란계:육계의 시도/사육규모별 가구수 및 마리수 (2009년 6월 1일, 통계청)

시도 별	사육규모 별	산란계		육계	
		가구수	마리수	가구수	마리수
경기	합계	397	17,636,368	436	17,101,177
	<10	42	292,741	12	67,140
	10~30	173	3,239,201	134	2,869,309
	30~50	85	3,203,884	189	7,358,548
	>50	97	10,900,542	101	6,806,180
강원	합계	87	3,201,150	68	2,012,830
	<10	11	69,820	7	38,400
	10~30	41	811,016	27	458,660
	30~50	22	790,437	25	903,140
	>50	13	1,529,877	9	612,630
충북	합계	107	3,454,866	190	9,020,509
	<10	28	162,120	7	39,000
	10~30	49	788,406	48	1,022,700
	30~50	11	404,200	71	2,673,579
	>50	19	2,100,140	64	5,285,230
충남	합계	216	9,966,703	438	18,439,070
	<10	18	107,760	3	20,200
	10~30	102	1,936,910	117	2,514,982
	30~50	43	1,568,195	191	7,327,510
	>50	53	6,353,838	127	8,576,378
전북	합계	136	3,303,238	459	22,778,864
	<10	25	181,052	9	46,500
	10~30	75	1,253,141	102	2,212,870
	30~50	24	860,845	153	5,712,944
	>50	12	1,008,200	195	14,806,550
전남	합계	110	4,095,941	251	14,443,760
	<10	26	134,540	8	42,800
	10~30	36	658,764	37	734,940
	30~50	20	750,562	61	2,410,343
	>50	28	2,552,075	145	11,255,677
경북	합계	433	12,331,788	228	10,037,470
	<10	145	933,185	11	72,500
	10~30	187	3,054,067	54	1,158,700
	30~50	43	1,508,004	88	3,488,295
	>50	58	6,836,532	75	5,317,975
경남	합계	150	5,092,006	100	3,582,860
	<10	39	229,116	11	68,370
	10~30	53	944,270	35	680,640
	30~50	32	1,193,692	33	1,264,450
	>50	26	2,724,928	21	1,569,400
제주	합계	31	911,800	27	539,300
	<10	3	14,400	6	39,000
	10~30	19	358,500	10	149,200
	30~50	6	210,900	11	351,100
	>50	3	328,000	0	0