

발 간 등 록 번 호

11-1543000-000855-01

동물복지 축산농장 시설표준화 및 시설단가 설정

2015. 3.

연구수행기관
천안연암대학



농림축산식품부

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “동물복지 축산농장 시설표준화 및 시설단가 설정” 과제의 보고서로 제출합니다.

2015. 3.

연구 책임자 : 송 준 익
연구 원 : 신 효 섭
연구 원 : 이 현 진

목 차

제 I 절 서 론	5
제 II 절 동물복지 동향	7
1. 동물복지에 관한 법적인 동향	7
2. 축종별 동물복지 동향	8
3. 외국의 동물복지 동향	9
4. 동물복지 추진방안	10
제 III 절 연구개발의 목적 및 필요성	11
1. 연구개발의 목적	11
2. 연구개발대상기술의 경제적·산업적 중요성 및 연구개발의 필요성	11
3. 연구개발대상기술의 국내·외 현황	12
4. 국내외 연구현황 비교 및 필요 연구 분야	13
제 IV 절 연구개발의 내용 및 범위	14
제 V 절 동물복지 축산농장 표준 사육시설 모델 개발	15
1. 양계	15
가. 산란계	15
1) 가금 인증기준 및 사육시설	15
2) 국내 복지형 산란계사 개발 및 현황	16
3) 국외 복지형 산란계사 개발 및 현황	20
4) 산란계 동물복지 축사 모델	25
나. 육계	30
1) 인증기준 및 사육시설	30
2) 육계 동물복지 축사 모델	32

2. 양돈	33
가. 양돈 사육환경의 변화	33
나. 양돈 동물복지 현황	34
1) 국내 동물복지형 돈사 개발 및 현황	34
2) 유럽의 돈사시설 방향	35
다. 양돈 복지형 기구 및 장치 모델	35
1) 복지형 임신돈 군사장치	35
(가) 스톨형 군사장치	35
(나) 자유형 군사장치	36
2) 복지형 분만돈 사양장치	37
3) 포유돈 자동 급이장치	41
3. 한·우유	44
가. 한·우유 사육시설의 변화	44
나. 한·우유 자동화 시스템 현황	44
1) 로봇 착유기	45
2) 송아지 자동 포유장치	46
3) 사료 자동 급이장치	47
4) 한·우유 동물 복지시설	48
제 VI 절 산지생태 축사 모델	49
1. 산지생태 축사 모델 방향	49
제 VII 절 동물복지형 축산에 적합한 축사시설 단가	52
1. 산란계 축사시설	52
가. 평사 단상시스템	52
나. 3~4단 직립시스템 단가	53
2. 육계 축사시설 단가	54
3. 양돈	54

가. 임신 군사 사양장치	54
나. 분만틀 대체시설	55
다. 포유돈 자동장치	56
4. 한·유우	56
가. 자동 급이시설	56
나. 송아지용 로봇 포유기	57
제 VIII 절 결 론	58
제 IX 절 참고문헌	59
제 X 절 부 록	61

제 I 절 서 론

본 용역연구 과제는 FTA(Free Trade Agreement) 협약 등에 의한 국내 축산업에서 요구되는 동물복지형 사육시설에 대한 모델 개발 및 축사시설 설치 기준 단가 등을 설정하고자 첫째, 국내외 동물복지형 사육시설을 조사하여 우리나라 축산농장에 맞는 동물복지형 사육시설 모델을 개발하고, 둘째, 동물복지형 축산에 적합한 사육시설의 시설 설치 기준 단가를 책정하는 것을 수행하고자 한다. 이를 위하여, 축종별 외국에서 동물복지 사육시설에 부적합한 케이지(스톨) 대체시설에서 사육하는 산란계와 임신돈에 대하여 중점적으로 파악하였으며, 일반사육과 크게 시설이 다르지 않은 비슷한 수준의 한우, 육우, 유우사의 모델도 제시하였다.

최근 축산업계에서 동물복지와 가축분뇨 자원화는 가장 많은 논의가 이뤄지는 분야이다. 국내 축산업은 부업농 형태에서 기업농 형태로 빠르게 변화되었고, 우리 농촌경제의 버팀목이자 핵심 산업으로 성장하였다. 이런 긍정적인 면과 함께 규모화로 인한 각종 오·폐수 및 악취증가 등 부정적인 측면도 같이 커지게 되면서, 축산업을 환경오염산업이라는 인식이 부각되고 있다. 특히 농축산물 개방은 소비자들의 먹거리에 대한 선택 폭을 커지게 만들었고, 이제 소비자들은 단순히 축산물의 가격과 품질 같은 질적인 측면을 넘어서, 축산물이 안전하고 건강하게 생산되는 그 과정까지 소비의 고려 대상이 되고 있다. 이 같은 시대적 변화와 상황을 감안할 때 친환경 축산 및 동물복지 축산은 미래의 우리 축산농가 경쟁력의 한 필수요소로서 여겨지고 있으며, 이에 따라 농식품부에서는 친환경축산표준모델을 내놓고, 추가적으로 동물복지형 사육모델을 추진하고 있다.

동물복지라는 개념이 아직 우리나라에서는 생소하지만, 동물복지 개념은 문헌적으로 영국의 Maton, 1985 등이 축사시설의 위생관리 개선 등을 언급한 것이 시초로서 이미 유럽의 선진국들에서는 가축의 본연의 생리와 습성에 적합한 사육시설의 연구 및 개발이 이미 이뤄져 각 농가에 보급, 운영되고 있다. 우리나라에서도 동물의 복지를 고려하고 이윤을 창출해야 된다는 목소리가 학계와 일부 농장, 연구자, 기업체, 축산관련 단체에서 간간히 나오긴 하였으나 축산업의 경쟁력 향상을 위한 규모화 및 생산성에만 초점이 맞춰져 소수의 목소리에만 그쳤다. 다행히 우리나라도 법적인 측면에서는 이미 2006년 동물보호법 개정으로 동물보호·복지정책 추진 제도적 기반 마련되었고, 그 후 동물복지 등 새로운 제도로 전면 개정된 「동물보호법」이 시행('08. 1.)되었다. 2010년 11월 안동에서의 구제역 발생으로 축산업계에서도 밀집사육 같은 관행적 사육형태는 가축에게 스트레스를 높이고, 면역력을 저하시켜 질병의 저항력이 떨어지므로 동물복지를 고려한

사육형태로 변화되어야 한다는 의견이 점점 많아지고 있다. 이에 따라서 정부는 동물복지 수준이 열악하여 개선이 시급하고 인증제 도입이 용이한 산란계 대상으로 우선 도입하였으며, 축종별 순차적으로 인증기준을 도입하여 산란계('12), 돼지('13), 육계('15), 한·육우 등으로 점차 확대할 예정이다(표 1-1).

표 1-1. 동물보호(동물학대금지)법 현황

구 분	국 가 명					
	OIE	영국	미국	호주	일본	한국
관련 법규	—	○	○	○	○	○

제 II 절 동물복지 동향

동물 복지의 5대 자유인 배고픔 갈증으로부터의 자유, 불편함으로부터의 자유, 고통 상처로부터 자유, 정상적인 활동을 할 자유, 공포와 스트레스로부터의 자유를 각각의 측면에서만 본다면 동물복지를 위한 연구가 어느 정도 진행되어 왔다고 볼 수 있지만 상호 연관된 종합적인 면을 고려한 연구는 적었다. 동물복지의 5대 자유라는 관점에서 동물복지의 기준을 폭넓게 볼 것인지 좁게 볼 것인지에 대하여는 좀 더 생각을 해야 된다고 본다. 지금까지 연구는 가축이 태어나서 성장한 후 인간이 원하는 방향으로 육종과, 본래 자연스러운 번식보다 인위적인 번식관리, 최적의 영양을 고려한 연구, 사양관리, 질병으로부터 치료 및 예방, 축사의 온도와 습도 등 쾌적한 환경 조성을 위한 시설환경 관리 등 동물복지와 연관해서 본다면 부분적으로는 동물복지에 부합되는 연구를 해왔지만 자연 상태에서 무리지어 사는 사회적 동물로써 인격체와 생리를 고려한 복지의 생산이라는 두 가지 측면에서의 복지에 대한 연구는 매우 적었다.

1. 동물복지에 관한 법적인 동향

동물보호법(전부개정 2011.8.4. 법률 제10995호 시행일 2012.2.5.) 시행예정인 법을 보면 제1조(목적)에서 동물에 대한 학대행위의 방지 등 동물을 적정하게 보호·관리하기 위하여 필요한 사항을 규정함으로써 동물의 생명보호, 안전 보장 및 복지 증진을 꾀하고, 동물의 생명 존중 등 국민의 정서를 함양하는 데에 이바지함을 목적으로 한다.

제3조(동물보호의 기본원칙)에서 누구든지 동물을 사육·관리 또는 보호할 때에는 다음 각 호의 원칙이 준수되도록 노력하여야 한다.

- 동물이 본래의 습성과 신체의 원형을 유지하면서 정상적으로 살 수 있도록 할 것
- 동물이 갈증 및 굶주림을 겪거나 영양이 결핍되지 아니하도록 할 것
- 동물이 정상적인 행동을 표현할 수 있고 불편함을 겪지 아니하도록 할 것
- 동물이 고통·상해 및 질병으로부터 자유롭도록 할 것
- 동물이 공포와 스트레스를 받지 아니하도록 할 것으로 현재 시행하고 있는 동물보호법보다 제3조에서 구체적으로 동물보호 기본원칙을 명시하고 있다.

위의 법적인 동물복지축산농장 인증 관련 주요 고려 요소로는 가) 관리자의 의무 준수 여부(기록, 교육, 지식, 축종별 준수사항 등), 나) 동물의 건강상태, 인도적 도태 등 점검, 다) 사육 시설 및 기계 설비 등 축사 시설 마련·점검, 라) 사료와 물, 의약품 등의 공급 관리, 마) 축사 환경 점검(조명, 공기오염도, 온도, 소음, 청소 및 소독 등)이 있다.

2. 축종별 동물복지 현황

가. 양계

동물복지 기준 강화에 대비하여 사육하기 가장 손쉬운 축종은 양계라고 할 수 있다. 특히 산란계는 옛날의 재래식 사육방법이라고 볼 수 있다. 단, 현재는 대량 사육을 하기 때문에 유럽에서는 산란계 방사 사육방식(그림 2-1)에서 계란을 자동으로 집란을 할 수 있는 시설을 연구하여 보급하고 있다. 우리나라는 국립축산검역본부에서 산란계 인증기준(안)을 만든 후 그것을 평가할 수 있는 동물복지 산란방사형 평가기준(안)을 통해 현장검증을 통한 인증을 실시하고 있다.



방사형 사육시설

대체 케이지 사육시설

그림 2-1. 양계 방사형, 케이지 대체 사육시설

나. 양돈

2012년 이후부터 EU를 포함한 각국의 동물복지 기준 강화에 대비하여 돼지 동물복지 사육시설 개발 연구를 해왔다. 돼지의 동물복지형 사육시설개발 중 현재 가장 논란이 되고 있는 것은 임신돈을 사육하는 임신사의 스톨과 분만사의 분만틀이다. 국립축산과학원에서는 스톨과 분만틀을 동물복지 시설로 교체하고자 아래(그림 2-2)에서 보는 것처럼 동물복지형 사양 시스템으로 임신모돈을 군사 할 수 있는 사양시스템 개발과 분만틀 대체 분만돈 사육시설 개발 현장 보급 실증을 하였다. 또한 사계절에 적합한 육성돈사의 쾌적한 환경을 제공하기 위하여 윈치개방 돈사를 무창식 돈사로 환기시스템 방법을 개선한 축사개조로 생산성 향상, 폐사율 저하 등 효과가 있다.



그림 2-2. 임신모돈 사양 시스템, 분만틀 대체 분만돈 사육시설

다. 한·유우

한·유우에 있어서의 동물복지 기준은 사육밀도를 적절히 맞추어 주는 것과 급이장치의 자동화를 말할 수 있다(그림 2-3). 또한 지붕의 햇빛 투과율 수준 등으로 현재의 축사시설에서 크게 개선하지 않아도 동물복지가 가능한 축종이다. 소들이 생활하는 축사바닥 깔짚이 배설한 분뇨에 의해 쌓여 있어 질퍽거리지 않는 건조하고 깨끗한 축사바닥을 제공한다면 쾌적한 환경제공으로 불편함이 없는 동물복지가 될 것이다.



그림 2-3. 동물복지형 우사 및 자동급이장치

3. 외국의 동물복지 동향

EU를 포함한 세계 각국이 동물복지 기준을 강화하고 있다. EU와 동물복지단체는 국제교역에서 동물복지로 생산된 축산물을 국외에 수출시 연계하고 있다. OIE 총회에서 '10년까지 축사시설·사양관리 동물복지 가이드라인을 제정하였고 '12년 이후부터 산란계 케이지 사육과 모돈 스톨사육 등을 전면적으로 금지할 예정이다. 아래 표는 각국의 동물복지에 대한 가이드라인 및 인증제 현황을 비교한 결과다(표 2-1, 표 2-2).

표 2-1. 동물복지 가이드라인 현황

축종별		국가명					
		OIE	영국	미국	호주	일본	한국
사양	육우	△	○	-	○	-	-
	젖소	-		-		-	-
	돼지	-	○	-	○	○	-
	산란계	-	○	-	○	○	△
	육계	△	○	-	-	-	-
운송, 도축		○	-	○	○	-	○

* ○ 설정, △ 설정 중, - 미설정

표 2-2. 동물복지 인증제 현황

축 종 별		국 가 명					
		OIE	영국	미국	호주	일본	한국
사양	육 우	—	○	○	○	—	—
	젖 소	—	○	○		—	—
	돼 지	—	○	○	○	—	○
	산란계	—	○	○	○	—	○
	육 계	—	○	○		—	○
운송, 도축			○	○	○		

4. 동물복지 추진방안

향후 동물복지와 연계한 연구 추진방안은 그동안 수행한 연구들이 동물복지 5대 자유와 연관되어 실제로 부족한 점들이 많았지만 외국의 시설과 한국의 환경 등을 고려한 국내에 적합한 시설 설계 등이 구축되어 앞으로는 더욱 활성화 될 것으로 기대된다. 현재까지의 기반을 바탕으로 OIE 등 국제적 동물복지 수준에 부합하는 동물복지형 친환경 시범목장(양돈, 양계) 모델 개발의 국내기술을 개발 추진 중에 있다. 또한 국내 사육여건을 고려한 동물복지형 양돈농장과 산란계, 육계 농장의 인증기준을 실시하고 있다.

제 Ⅲ 절 연구개발의 목적 및 필요성

1. 연구개발의 목적

- 동물복지 축산농장 표준축사 모델을 개발하여 농장에서 동물복지 축산 진입을 쉽게 하기 위한 시설 설계도를 제공하여 동물복지 축산을 확대하고자 한다.
- 축사시설현대화 사업지원 가운데 축종별 동물복지형 축산에 적합한 축사를 하고자 하는 농장을 지원하기 위한 시설 설치비 기준 단가를 마련한다.

2. 연구개발대상기술의 경제적·산업적 중요성 및 연구개발의 필요성

- 국가적 재앙이었던 구제역 발생으로 인하여 질병발생의 근본적인 해결 방안으로 동물복지가 거론되고 있다.
- 내외적으로 동물복지에 대한 관심이 높아지고 있으며 동물복지를 고려한 사육환경, 시설 및 기준에 대한 연구가 필요하다.
- 축산 선진국의 경우, 시설 및 기준에 대해 지속적인 연구를 통하여 동물복지와 관련된 가이드라인이나 인증기준을 마련하고 있으나, 국내의 경우 사육환경, 시설 및 기준에 대한 연구는 거의 전무한 실정이다.
- 국제교역과 건강을 위해 친환경 유기축산식품에 대한 CODEX 규범(2001)이 제정되었다.
- 안전한 먹을거리에 대한 소비자의 요구에 부응하여 친환경 축산의 체계가 확립되어야 한다.
- 국내외적으로 강화되고 있는 친환경유기축산 및 동물복지를 고려한 사육 및 관리가 필요하다.
- EU와 FTA 타결에 따른 동물복지를 고려한 친환경 축산물 생산체계 확립이 필요하다.
- 동물복지형 사육시설 및 구조물의 경량화로 인한 건축비 절감 제시가 필요하다.
- 효율적인 구조시스템의 도입 및 보급화를 위한 전문 업체와의 기술교류, 고급 기술의 확보를 해야 한다.
- 구조적으로 안전하면서도 경제적인 동물복지형 축사 구조시스템이 필요하다.
- 개발된 축사 구조시스템의 경제성 평가 및 새로운 동물복지형 표준모델을 개발해야 한다.

3. 연구개발대상기술의 국내·외 현황

가. 국내 연구 현황

- 동물보호법 제·개정, 친환경축산물 인증 및 동물복지인증제 도입 등이 추진 중이나, 이를 뒷받침해줄 수 있는 사육환경과 시설 및 기준에 관한 연구는 부족하다.
- 사육시설 개선 및 자동화 시설에 대한 연구가 부분적으로 진행되고 있으나, 이는 근본적으로 생산성에 초점이 맞춰져 있어 동물복지형 사육시설이라 할 수 없다.
- 유기축산과 동물복지를 고려한 연구가 일부 수행된 바가 있으나 아직 미흡한 실정이다.
- 다양한 사육시설과 관리에 대한 연구가 필요하며 이에 대한 체계가 확립되어 있지 않다.
- 친환경축산 직불제 및 동물복지 인증제도가 도입되고 있으나 초기단계이다.
- 동물복지시설 설치에 필요한 구조물 설계를 적용해야 한다.

나. 국외 연구 현황

- 영국을 포함한 축산 선진국에서는 가축의 행동과 발성음 등에 대한 연구가 지속적으로 이뤄지고 있으며, 이를 토대로 동물복지형 사육시설의 기준이 만들어지고 있다.
- 특히 OIE 총회에서 동물복지 가이드라인을 채택하여 축종별 제정 계획을 발표함에 따라 동물복지 가이드라인이나 동물복지 인증기준에 부합하는 사육시설에 대해 많은 연구가 수행되고 있다.
- 유럽인들은 조약의 대부분을 과학적 근거에 기초를 두어 복지형 축산을 위한 연구조사 환경, 사육, 사료, 관리, 그리고 육종에 관한 연구를 진행해 왔다. 이러한 주요 요인에 따른 결과는 동물복지에서 특히 양계 생산기준에 대한 연구를 발전시켜 복지향상을 위한 새로운 기준을 마련하고 있는 실정이다(Beaumont 등, 2010).
- 현재 동물복지를 앞세우는 유럽의 기술들은 개방형 양계시설로 변화하는 과정에 있으며, 유럽 연합(EU)에서는 2006년 1월부터 성장촉진제, 항생제 사용의 금지를 시작으로 2012년부터는 유럽시장에서 밀폐사육이 전면 금지되고 방사형 사육이나 개방형사육시설로 전환하게 된다(Pohle과 Cheng, 2009).
- 자국의 사육환경에 적합하면서도 친환경적인 사육시설에 대한 연구가 꾸준히 지속되고 있다.
- EU와 동물복지단체는 국제교역에서 동물복지를 연계하여 새로운 무역장벽을 만들려고 한다.
- 동물복지품질표시제(WQ) 도입 및 친환경, 동물복지 관련 연구개발을 강화하고 있다
- 동물의 복지수준을 평가하기 위해 여러 가지 요소들을 고려한 다양한 방법들이 연구되고 있으며, 이러한 요소들은 사육시설의 평가항목으로도 사용된다(Johnsen 등, 2001).
- 산란계의 사육시설에 따른 행동변화와 생산성 변화 등에 대한 연구가 지속되고 있으며

(Shimmura 등, 2007) 이를 바탕으로 적정 사육시설을 채택한다.

- EU에서는 2012년 이후부터 동물복지적 사육시설을 적용함에 따라 이를 준비하고 있는 중이다.
- 조립식 경량철골시스템은 영국(AYSHIRE)에서 최초로 개발된 시스템으로 기존의 중소형 건 축구조물에서 가장 경쟁력 있는 시스템으로 평가된다.

4. 국내의 연구현황 비교 및 필요 연구 분야

- 각 축종별 대체 사육시설의 개발이 활발하며 이에 대한 관리기술도 매우 발달되어 있다.
- 산란계 대체 사육시설 등 일부 연구, 개발된 시설은 일반 농가에 많이 보급되어 있다.
- 가축의 기본 생리에 대한 기초연구를 통하여 보다 친환경적인 사육시설 개발에 활용하고 있다.
- 양축농가들의 사육여건을 고려하여 국내에 적합한 친환경 사육시설과 관리방안의 마련이 필요하다.

제 IV 절 연구개발의 내용 및 범위

- 동물복지 축산농장 표준 사육시설 모델 개발

- 표준축사 모델 개발 : 산란계, 돼지, 육계 (3개 축종)

- 동물복지형 축산에 적합한 시설 지원 단가 기준 마련

- 산란계, 돼지, 육계, 한(육)우, 젓소 (6개 축종)

제 V 절 동물복지 축산농장 표준 사육시설 모델 개발

1. 양계

가. 산란계

1) 가금 인증기준 및 사육시설

2012년부터 시행되고 있는 ‘동물복지 산란계농장 인증제’ 기준을 살펴보면 기존의 산란계농장과 가장 큰 차이점이 케이지 사용의 금지, 사육밀도의 강화 및 햇대 제공이다. 이는 모든 나라의 산란계 동물복지에서 공통적으로 요구하는 사항이며, 이 외에 적절한 환경관리, 깔짚 제공 및 관리자의 준수사항 등이 있다. 2013년에 개정된 고시 ‘동물복지 축산농장 인증기준 및 인증 등에 관한 세부실시요령’ 중 산란계에 대한 주요내용은 표 5-1과 같다. 이 외에 방목장 설치항목이 있는데 이는 필수사항이 아닌 ‘자유방목’에 대한 선택사항이며, 방목장은 1수당 1.1㎡ 이상의 공간을 제공해야 한다.

표 5-1. 동물복지 산란계농장 인증기준의 주요내용

구 분	주 요 내 용
사육면적	사육장소 1㎡당 산란계 9수를 초과해서는 안 된다. 단, 다단 구조물이 설치된 계사의 경우 다단 구조물을 포함하여 1㎡당 9수 이하 혹은 바닥면적 1㎡당 18수 이하이어야 한다.
햇 대	햇대는 산란계 1수당 최소 15 cm 이상 제공해줘야 한다. 굵기는 직경 3~6 cm, 햇대 사이의 간격은 최소 30 cm 이상이어야 한다.
산 란 상	산란계 7수당 산란상 1개 이상의 개별 산란상을 제공하거나, 산란계 120수당 1㎡ 이상 산란 장소를 제공해야 한다.
환경관리	암모니아 농도는 10 ppm 미만이 이상적이며 25 ppm을 넘어서는 안 된다. 또한 CO ₂ 농도는 5,000 ppm을 넘어서는 안 된다.
바 닥 재	모든 산란계사는 전체면적의 최소 1/3 이상 깔짚으로 덮여 있어야 한다. 깔짚이 물에 젖거나 오염되면 교체 또는 보충해줘야 한다.
조 명	매일 10룩스(lux) 이상의 조명을 최소 8시간 이상 제공해야 하며, 최소 6시간 이상 암기(暗期, 어두움)를 유지해야 한다.

산란계 인증기준을 충족시키는 가장 대표적인 사육방법은 평사사육인데 축사내부에서 산란계를 풀어놓고 사육하는 방식이며, 여기에 방목장을 추가로 제공하여 산란계가 축사와 방목장을 자유롭게 다닐 수 있는 사육방법이 방사사육이다. 하지만 이러한 방법들은 케이지 사육에 비하여 많은 사육공간을 필요로 하며, 산란계 관리에 있어 상대적으로 노동력이 많이 투입될 수밖에 없는 형태이다. 최근 들어 이러한 문제점들을 최소화하고 동물복지 인증기준에 부합하는 Aviary(다단식 산란계 사육시설)가 개발·보급되고 있다(그림 5-1).



그림 5-1. 다단식 산란계 사육시설

2) 국내 복지형 산란계사 개발 및 현황

동물복지 산란계사의 현장상황을 파악하고자 사육농장을 방문하였으며, 방문결과 대부분 자연방사식 사육방식을 동물복지 시스템으로 생각하고 있었으며, 사육규모는 3,000~8,000수 전후였다.

① 평사형 사육시설

국내 복지형 산란계 사육시설은 일반적으로 재래식 사양시설 형태를 유지하고 있으며, 특히(그림 5-2)와 같이, 야외에 방사하여 자유롭게 활동할 수 있는 사육방식을 동물복지 사육 시설로 생각하고 있다. 그러나 계란의 집란을 위한 시설이나 사양시설에 대한 것은 모델이나 표준이 없어 애로사항이 많으며, 각자 나름대로 합판이나 고무판 등을 이용한 사양시설과 모터와 벨트 등을 이용한 집란 시설을 자체적으로 개발 또는 제작하여 사용하고 있는 실정이다(그림 5-3).



그림 5-2. 방사 사육 시설



그림 5-3. 계란 집란 반자동 시설

② 다단 직립식 대체 사육시설

다단 직립식 복지형 사육시설의 경우 국내에 도입된 사례는 아직 없다. 그러나 국립축산과학원에서 동물복지 연구과제로 수행 결과 개발된 동물복지형 산란사육시설이 있으며, 현재 개발 완료하여 보급중에 있다(그림 5-4). 아래 <표 5-2>는 개발된 시설과 일반 케이지에서의 산란 성적 결과에서 알 수 있듯이 다단 직립식 사육시설의 장점은 닭의 복지를 고려함과 동시에 일반 케이지 시설에 떨어지지 않는 계란의 품질을 유지하면서, 자동화를 통한 규모화를 통해 농가의 수익을 동시에 적당히 충족시킬 수 있다는 점이다.

표 5-2. 사육시설에 따른 생산성 및 난질 분석

구 분	사 육 시 설		p-value
	일반 케이지	대체 사육시설	
평균체중, g	1,838.2 ± 78.05	1,836.9 ± 147.1	0.484
일일 산란개수	12.81 ± 1.97 ^a	5.56 ± 3.18 ^b	< 0.01
난황색	7.79 ± 0.69	7.84 ± 0.60	0.768
난중, g	62.01 ± 5.58 ^a	59.71 ± 3.86 ^b	0.038
난백높이, mm	9.21 ± 1.56	8.17 ± 2.43	0.058
난각강도, kg/cm ²	4.94 ± 1.21	5.30 ± 0.65	0.094
난각색	25.23 ± 6.02 ^b	29.20 ± 6.18 ^a	0.010
난각두께, mm	0.39 ± 0.05 ^b	0.42 ± 0.03 ^a	0.020
난각무게, g	7.44 ± 1.07	7.74 ± 0.61	0.125
호유니트, HU	92.88 ± 14.32	87.96 ± 16.07	0.199



그림 5-4. 케이지 대체 산란계 동물복지 시설

다단식 산란계 사육시설의 장점은 일반 평사사육이나 방사사육에 비하여 공간 활용도가 높고 자동화시설을 갖추고 있어 노동력이 감소된다. 예를 들어 동일한 축사면적에서 산란계를 사육할 경우, 동물복지 인증기준을 준수하면서 평사에 비하여 약 2배 정도 많은 수수를 사육할 수 있는데 이는 <그림 5-5>와 같이 급이기, 급수기, 산란상 및 햇대가 층별로 나눠 배치되어 있기 때문에 많은 공간을 확보할 수 있기 때문이다. 또한 집란기와 계분벨트 등 자동화시설이 설치되어 있어 집란과 계분처리에 소요되는 시간을 획기적으로 줄여주는 장점이 있다. 친환경적으로 산란계를 사육하는 국내 농가의 대부분 평사나 방사사육의 형태를 유지하고 있으며, 이들 농가들이 가장 어려워하는 것은 집란작업이다. 국립축산과학원에서 현장실증을 통하여 실험한 결과, 동일한 사육수수일 때, 평사사육(인력에 의한 계란 수거)의 경우 하루 약 4시간이 소요되지만 다단식 산란계 사육시설의 경우 작업시간은 1시간으로 다단식 산란계 사육시설이 평사사육에 비하여 1/4의 노동력으로 집란이 가능함을 알 수 있다고 하였다.

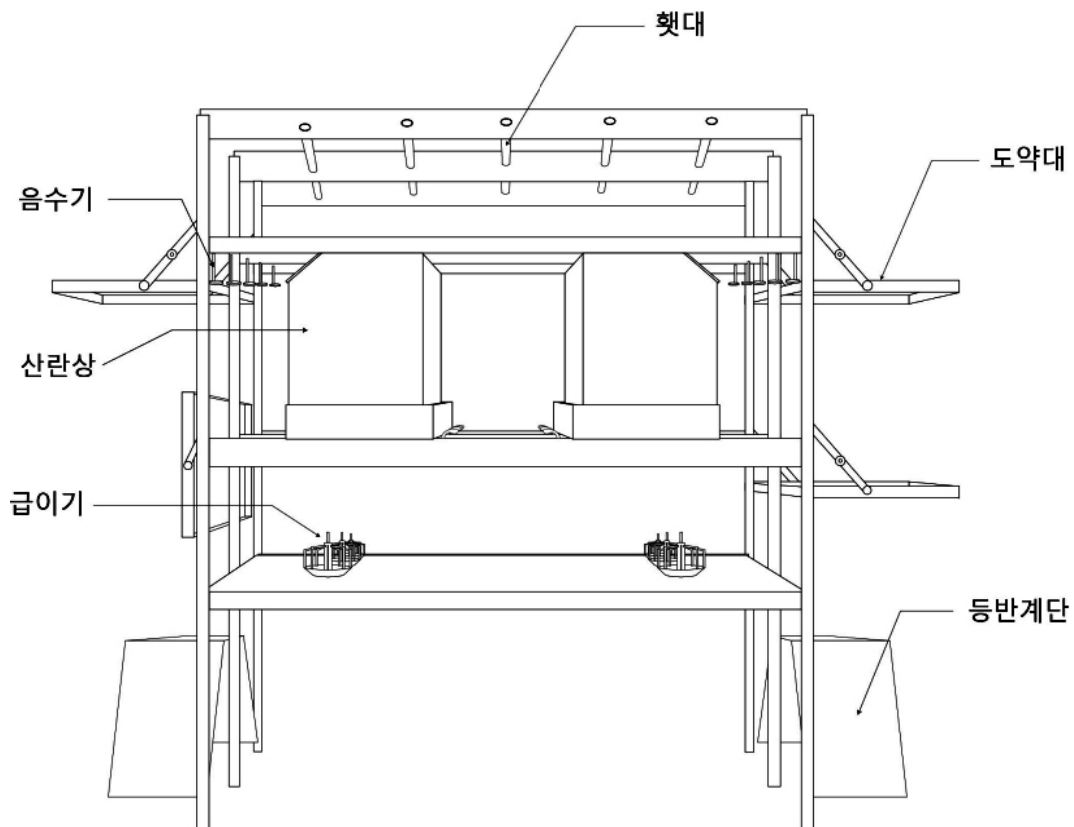


그림 5-5. 다단식 산란계 사육시설 정면도

연구 결과 사육형태는 방사사육, 평사사육 및 대체 사육시설 3가지로 구분할 수 있었으며, 축사형태는 무창, 개방축사 2가지로 구분할 수 있었다.



방사사육 전경 (A 농가)



방사사육장 (B 농가)

그림 5-6. 방사사육 전경

방사사육은 시설적인 측면에서 평사와 동일하나, 산란계가 축사외부에서 활동할 수 있는 공간 (그림 5-6)이 제공되는 것이 평사사육과 다르며, 평사사육은 시설적인 측면에서 평사와 동일하나, 산란계가 축사외부에서 활동할 수 있는 공간이 제공되는 것이 평사사육과 다르다(그림 5-7).



방사사육 (A 농가)



평사사육 (B 농가)



그림 5-7. 평사사육 농가 축사내부

대체 사육시설은 기존의 케이지 사육에서 동물복지적으로 문제가 되는 부분들을 보완한 사육 시설로 크게 Enriched cage와 Aviary 2가지로 구분된다(그림 5-8).

현재 Enriched cage(케이지내에서 사육밀도 조절 및 횃대 설치 등)는 동물복지형 대체 사육시설 로 인정되지 않고 있으며 또한 모든 대체 사육시설이 동물복지 인증기준에 부합하는 것은 아니 기 때문에 이를 유의해야 한다.



Enriched cage (A 농가)



Aviary (B 농가)

그림 5-8. 대체 사육시설 축사내부

사육시설에 대한 조사 결과 급이기는 선형과 원형이 각 37.5%와 62.5%, 급수기는 니플이 75%, 선형이 12.5%, 버킷이 12.5%로 조사되었다. 햇대의 경우 햇대가 설치되어 있지 않은 곳이 25%에 달하였으며 햇대가 설치되어 있는 농가의 경우도 수당 15 cm 이상의 햇대가 제공되어야 하는 인증기준에 미달하는 것으로 밝혀졌다. 사육밀도의 경우 평균 6수/m²로 조사한 모든 농가가 인증기준에 부합하는 수준이었으며, 동물복지 축산농가 인증을 받기 위해서는 햇대 등 일부 개선이 필요할 것으로 판단되며, 전체 조사농가의 약 50% 정도가 재래식 산란상을 사용하고 있었으나 집란을 위한 많은 노동력 투입이 불가피하기 때문에 국내 사육여건을 고려한 동물복지형 사육시설의 개발이 필요할 것으로 보인다.

3) 국외 복지형 산란계사 개발 및 현황

① 시설 현황

외국의 동물복지형 산란계사는 크게 직립식, 평사 시스템 두 가지 형태로 나눌 수 있으며, 직립식 케이지의 경우 케이지 내에서 이동 할 수 있는 시설과 이동할 수 없는 시설로 분류할 수 있다. 직립식은 보통 3단 또는 4단으로 구성되어 있으며, 이동이 제한되는 고정형은 13종류이며, 이동형은 4종류가 있다. 평사시스템은 1단에서 3단까지 다양하며 8종류로 구분되어 있다.

또한 일부 국가를 제외하고는 Enriched cage를(그림 5-9 다) 대체 사양시설로 인증하고 있지만, 차츰 동물복지 사양시설에서 제외해야 한다는 목소리가 커지고 있다.



가) 방사사육



나) Aviary system



다) Enriched cage

그림 5-9. 동물복지형 사육시설

② 계사구조의 방향

세계적으로 동물복지형 시설개발 및 보급이 가장 활발하게 이뤄진 유럽의 경우를 보면 동물복지적인 관점에서 많은 문제점을 내포하고 있는 산란계의 케이지 사육을 대체하기 위해 방사사육을 포함한 다양한 방안들이 연구 중이다(그림 5-10, 표 5-3). 특히 케이지의 문제점을 극복하면서 생산성을 보존할 수 있는 대체 사육시설의 개발이 전세계적으로 활발하게 이뤄지고 있는데 대표적인 것이 Aviary(다단식 방사사육 시설)와 Enriched cage(복지형 케이지)이다.



그림 5-10. 방사사육

Aviary 사육시설은 ‘다단식 방사사육’이라고 표현하기도 하는데 사전적 의미처럼 새장과 유사한 형태를 나타낸다(그림 5-11). 즉 일반 케이지와 유사하지만 축사 내부에서 닭이 자유롭게 다닐 수 있도록 고안된 것이 특징이다.



그림 5-11. Aviary

반면 Enriched cage는 Furnished cage라고도 하며, 굳이 한글로 표기하자면 ‘복지형 케이지’라 할 수 있는데 케이지 내부에 산란상, 햇대 및 모래목욕상자 등을 갖추고 있는 시설이다(그림 5-12). 기존 케이지와 마찬가지로 닭이 케이지 내부에서만 활동할 수 있으나, 닭의 본능적 행동인 햇대 오르기와 모래목욕을 할 수 있도록 설계되어 있는 것이 특징이다.

현재, 연구·개발되고 있는 모든 대체 사육시설이 동물복지적인 사육시설로 인증될 수 있을 지

에 대해 많은 논의가 있는데 Enriched cage의 경우는 동물복지형 대체 사육시설로 인정받기 어려울 것이라는 것이 관련 전문가들의 전망이다. 동물복지시설의 지침이 되는 영국 RSPCA의 산란계 동물복지 기준에서도 방사사육과 다단식 방사사육 시설에 대한 설명은 있으나, 복지형 케이지에 대한 내용은 기술되어있지 않고 있다. 하지만 이것은 현재의 상황일 뿐이며, 향후 복지형 케이지의 인증여부나 활용유무를 단정 지을 수는 없다. 왜냐하면 다단식 방사사육 시설이나 복지형 케이지는 계속해서 개발, 변형되고 있으며, 동물복지에 대한 기준과 규정도 계속해서 보완되고 있기 때문이다.



그림 5-12. Enriched cage

Aviary 사육시설의 경우, 외국의 대표적인 시스템인 B 사의 Natura-60, 70 모델(그림 5-13, 5-14)을 통해 설계방향의 특징을 살펴보면 아래와 같다.

첫째, 내부의 계단식 구조배치를 통해 각 층에 손쉽게 이동할 수 있으며, 햇대를 통해서 닭들이 새장 내부로 올라갈 수 있도록 발판을 제공한다.

둘째, 초기 수용 시 접이식 창살을 통해 외부로의 이동을 제한시킴으로서 닭들이 내부 환경과 이동통로에 익숙해지도록 하고, 물과 사료, 산란위치에 좀 더 쉽게 접근할 수 있게 배치하여 산란율을 높이고 방란율을 낮출 수 있다. 매 7.9 inch 마다 144수로 나누어 관리할 수 있는 내부구조를 통해 닭들을 그룹관리 할 수 있으며, 닭들이 적응기를 지나게 된 후에는 모든 격벽을 열어 암탉의 모래목욕, 부리 다듬기 등을 자유롭게 할 수 있도록 한다.

셋째, 새장과 새장 사이마다 관리자용 검사통로를 두어 관리자의 이동에 방해가 되는 것들(닭, 깔집, 새장 입구)을 배제하도록 배치함으로 닭들이 시스템으로 In/Out 하는데 방해가 되지 않도록 하며, 닭이나 급이기 상태를 쉽게 점검할 수 있도록 한다. 또한 검사통로에 사료 급이구와 집란 벨트를 배치하여 작업자는 작업 시 집란벨트 점검을 용이하게 할 수 있으며, 닭들의 사료허실 양을 최소화시킬 수 있다.

넷째, 계사 바닥을 모두 닭들을 위한 공간으로 사용할 수 있으며 상부의 산란상과 집란벨트를 손쉽게 점검할 수 있으며, 2~3단의 방란 된 알들을 쉽게 수거 할 수 있다.

표 5-3. 업체별 복지형 대체시설 제원

용 도	제조사	모델명	제 원 / Cell				
			높이(mm)	폭(mm)		길이(mm)	형태
Aviary 시스템 (직립식, 새장내 이동통로 有)	Big Dutchamn	Natura-60	2523	1860		-	4단
		Natura-70	2595	2092		-	4단
		Natura-free cage	2517	2474		-	3~4단
	Farmer-Automatic		2641	1320~1995		2400	4단
	Jansen PE	Comfort 2	2838	2440		-	4단
		Comfort 2-inside	2668	1800~2440			4단
		Comfact 2	맞춤형 조절	1000~2000		-	3단
	Volito	Vicom1	2186	1500		-	3단
		Vicom2	2676	2040		-	4단
		Vike2	2506	2090			4단
		Vike5-step	2521	2610			4단
		Vita2	2671	2852			3단
Vivo		3000	5850(하층복도1770포함)			5단	
Varia 시스템 (직립식, 새장내 이동통로 無)	Specht	급이기 모듈	2350	1350		-	4단
		급수기 모듈	2725	1350		-	4단
	Salmet	급수/급이	2060	1430		-	3단
		산란상	2050	1476		-	3단
평사 시스템	Chore-time	Premia	850/-	1268, 1386(난상대)		1215	1단
	Farmer-Automatic	복층형 평사 시스템	245/2400	1430, 1530(난상대)	1995/1slat	2400	1~3단
	Jansen PE	Comfort 3	-	1437(난상대)	2000/1slat	-	맞춤형
		Primium+	-	1268(난상대)	2400/1slat	-	1단
		LayMaxx	-	1441(난상대)	2500/1slat	-	1~2단
	Big Dutchamn	wall nest	800/ 1850~2400	800(난상대)	-	-	1~2단
		double nest	800/ 1370~1820	800(난상대)	-	-	1~2단
		XL	800/1940	800(난상대)	-	-	1단
	국내	군사난상	400~450/-	1740(난상대)			1단

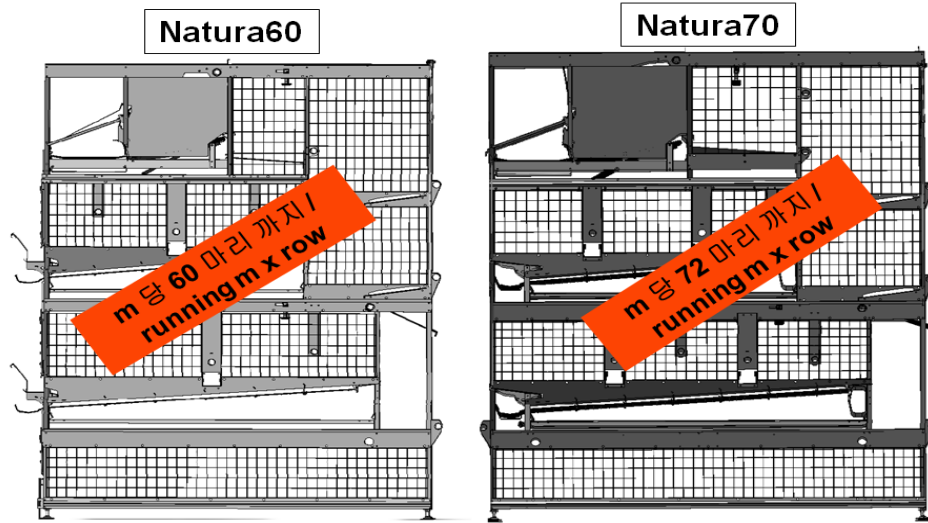


그림 5-13. 외국의 대표적인 Aviary 시스템 모델

위 4가지 특징에서 알 수 있듯이, 한정된 공간 안에서 닭들의 자연스러운 생리활동과 행동습성, 이동이 방해받지 않도록 하면서 동시에 작업자의 이동 및 장비와 가축의 점검, 집란의 자동화를 고려하는 것이 Aviary 사육시설 설계의 특징이다.

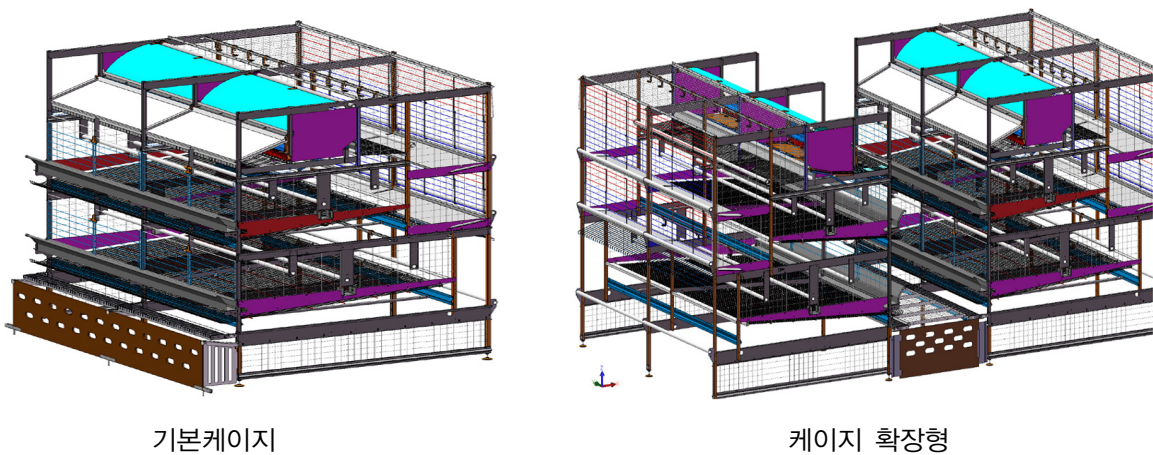
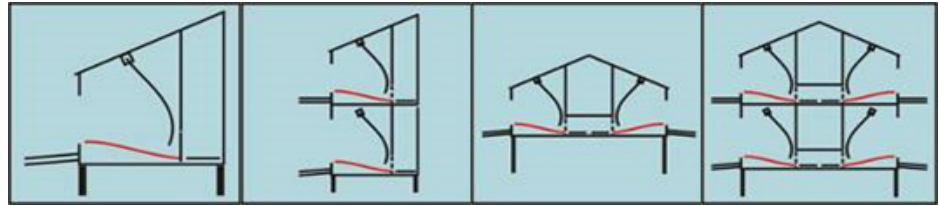


그림 5-14. 외국 B 사 대표적인 시스템 모델

평사형 계사설비는 <표 5-4>에서 볼 수 있듯이 해당 국가와 제작사의 사정에 맞춰 다양한 형태와 폭의 난상과 설비를 운용하고 있다. 난상의 길이와 폭은 2종류로 나누어 자유롭게 선택할 수가 있으며, 난상의 높이도 2단계로 나누어져 있다. 그리고 벨트의 집란 속도 및 폭도 선택할 수 있으며, 슬랫의 자재도 선택할 수 있도록 되어 있다.

그러나 외국에서 개발된 시설들은 아직 국내에는 설치된 사례가 없으며, 향후 우리나라에서의 동물복지 사양에 대한 상황에 따라 수입되는 시스템이 좌우 될 것이다.

표 5-4. R 사의 다양한 난상 타입



구 성	A	B	C	D
길이/선택 (mm)	2,470			
폭/선택 (mm)	790		1,490	
높이 (mm)	910	1,410	910	1,410
난상 구멍수	2	4	4	8
난상 구멍 지름 (mm)	1,200 × 450			
난상 표면 (m ²)	1.08	2.16	2.16	4.32
최대/난상 선택	100	200	200	400
벨트 폭 (mm)	1 × 250	2 × 250	2 × 250	4 × 250
벨트 속도	0~3 m/분			
슬랫 자재	플리프로필렌 : 회색 혹은 흰색			
싱글 슬랫 지름 (mm)	(1,000 × 570) 또는 (1,200 × 570)			
슬랫 : 폭 선택 (mm)	1,000~3,000			

4) 산란계 동물복지 축사 모델

① 평사형 표준축사 모델

산란계사에 있어서 사육시설 가운데 횃대를 대신할 수 있는 면적으로 쓰이고 있는 슬랫 폭을 결정하는데 표준사이즈는 정해져 있지 않으며 대부분 깔짚 공간을 최대화하기 위해 슬랫을 작게 한다. 일반적으로 외국의 슬랫 시설은 계사 폭의 시설 규모에 따라 슬랫 폭을 정하는데, 보통 계사 폭이 12 m 이내일 경우에는 슬랫 폭을 1.2 m 이내로 하고, 계사 폭이 13~15 m 일 때에는 슬랫 폭을 1.8~2.4 m 내외로 설치를 하며, 계사 폭이 15 m 이내일 경우에는 2.4~3 m 전후로 슬랫 폭 설치를 하고 있다.

또한 최소 2.2 m 슬랫 이상인 경우에 2층 난상을 사용하고 1라인은 급수기이고 1라인은 급이기를 설치한다. 산란상의 규격은 정해져 있는 규격은 없으나 대략 아래 <그림 5-15~20>와 같은 제원으로 구성한다.

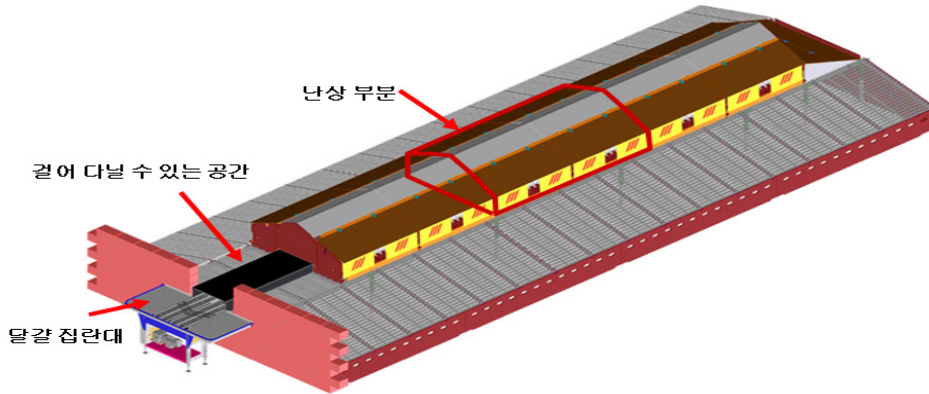


그림 5-15. 동물복지형 산란상 가상도

난상은 보통 산란계가 계란을 낳는 곳에 출입하기 위한 시설로 구성되며, 달걀을 집란하는 벨트 시설로 구성한다. 이때 반드시 계란을 낳은 후에도 산란계가 계속 머물 경우 분노 등을 배설하여 지저분해질 염려가 있으므로 강제로 배출하는 장치를 설치해 준다.

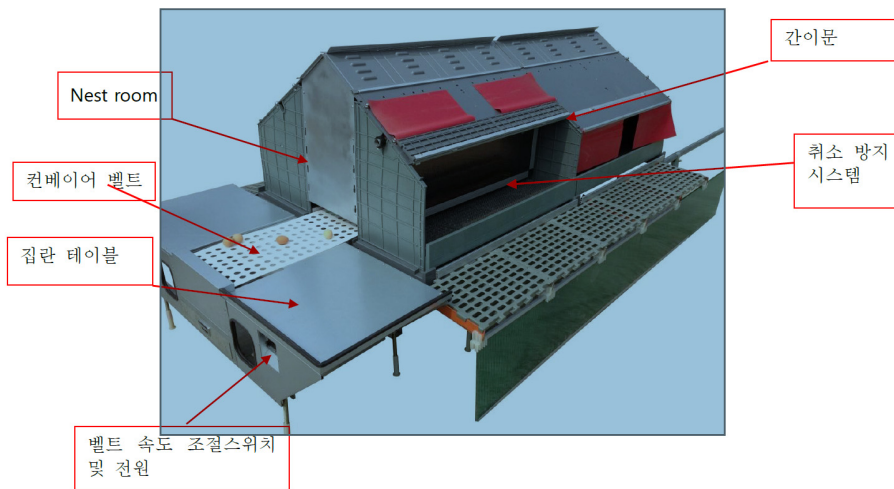


그림 5-16. 동물복지형 산란상 외부 명칭



그림 5-17. 동물복지형 산란상 외부 명칭 2

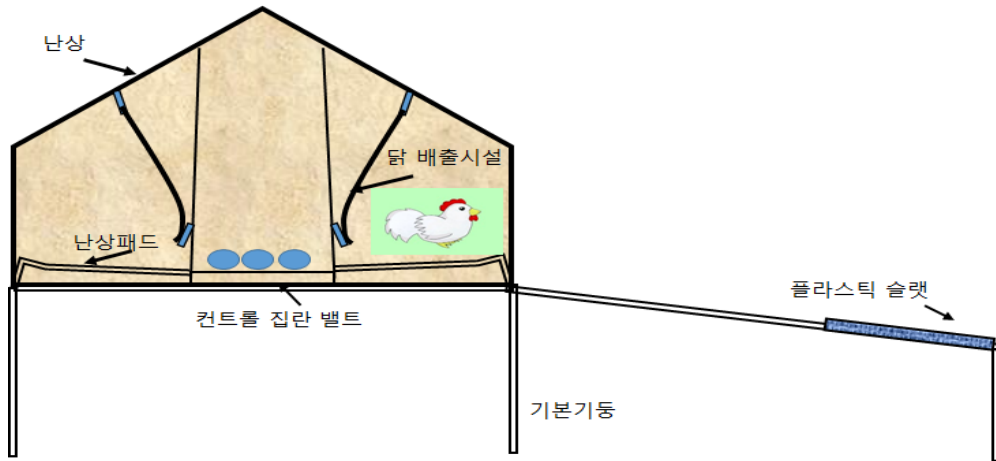


그림 5-18. 산란상 명칭 3

또한 슬랫을 설치할 때 중요한 것은 슬랫 폭도 중요하지만 슬랫을 설치하는 각도와 슬랫 재료는 상당히 중요하다. 왜냐하면 슬랫이 너무 경사가 있을 경우에는 닭이 출입을 하기 곤란하기 때문이다. 보통 슬랫의 재료는 청소하기가 쉬운 재료(플라스틱 등)이어야 하며, 닭이 미끄러지지 않도록 표면이 거친 것이 좋으며, 슬랫의 경사각은 아래 그림과 같이 6~8°가 적당하다. 슬랫의 산란상 외부 설치 높이는 산란계가 활동할 수 있는 높이이어야 하는데 보통 45~47 cm가 적당하다.(그림 5-19)

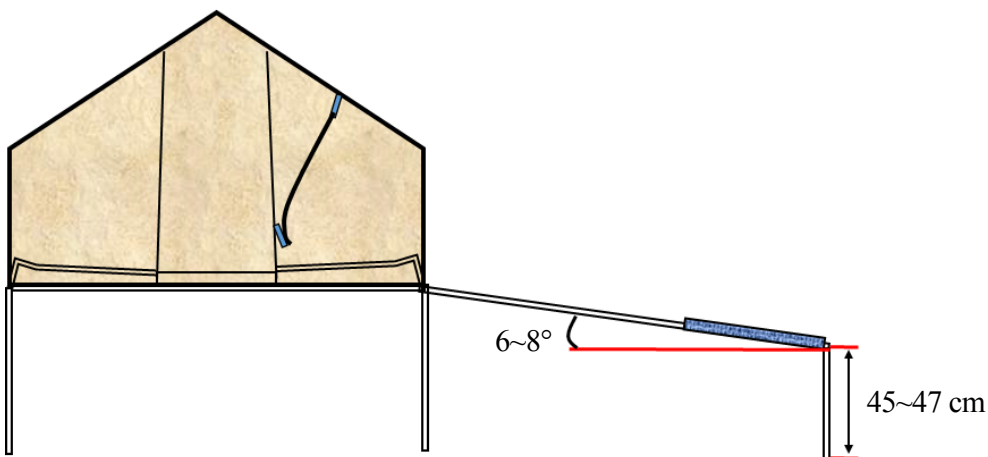


그림 5-19. 슬랫(횃대)의 설치 높이 및 각도

산란상의 규격은 아래 그림과 같은 제원으로 구성되어 있으며, 보통 계란 집란을 중앙에서 하고 산란상은 양쪽으로 설치하는 것이 일반적으로 경제적이다. 이때 대부분 사용되는 파이프 같은 재료는 아연 용융 도금된 제품이 가스 등에 의한 노출에 의한 피해를 방지해 주어야 한다.

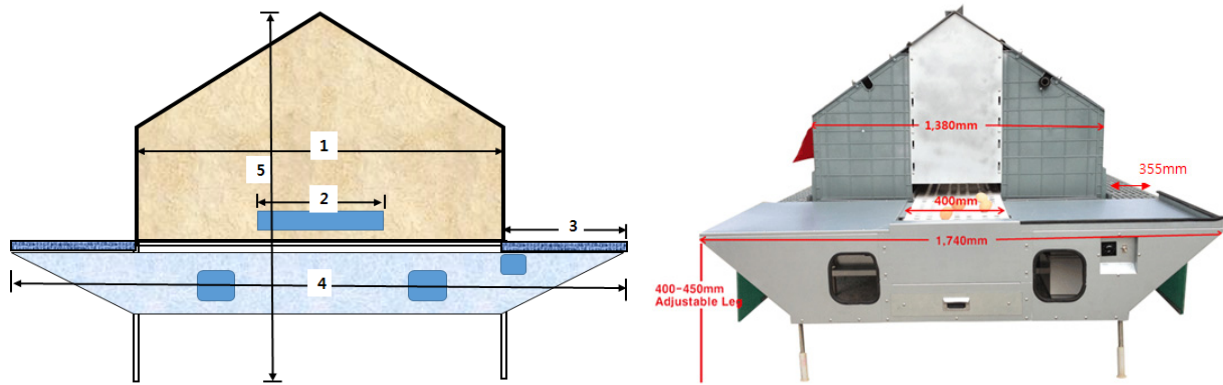


그림 5-20. 산란상 제원

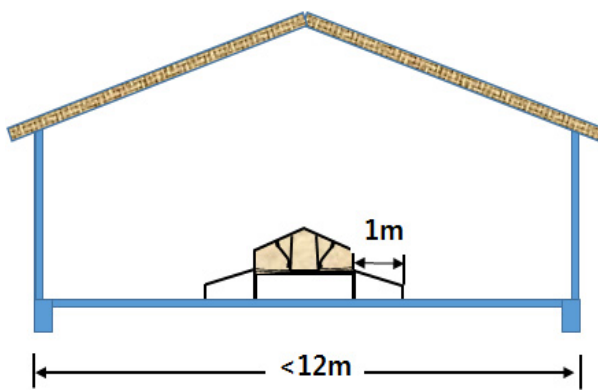


그림 5-21. 산란계사내에서의 슬랫 최소 규격

슬랫 규격은 계사 폭의 크기에 따라 설치하는 폭이 달라지는데, 계사 폭이 15 m 이내일 경우에는 슬랫 폭을 보통 1~3 m까지 설치 하며, 계사 폭이 15 m 이상일 경우에는 <그림 26>과 같이 산란상을 2개 설치하여야 한다(그림 5-22, 5-23).

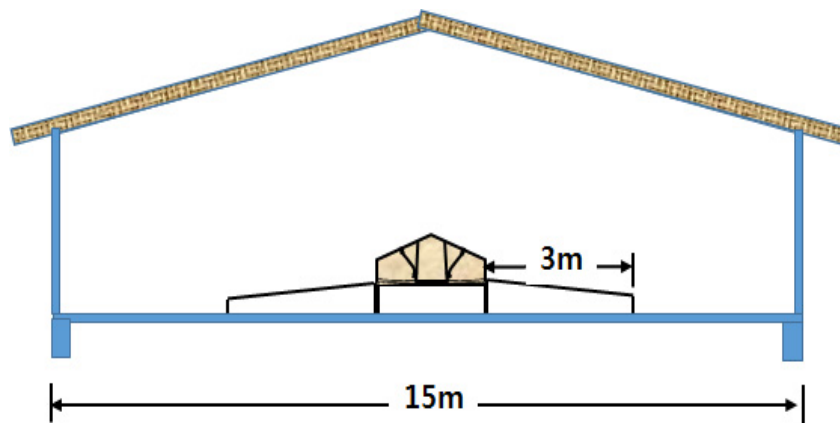


그림 5-22. 15 m 계사내에서의 슬랫바닥 규격

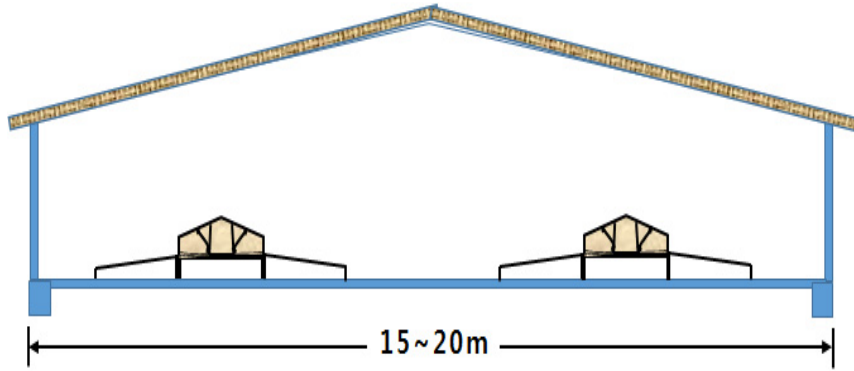
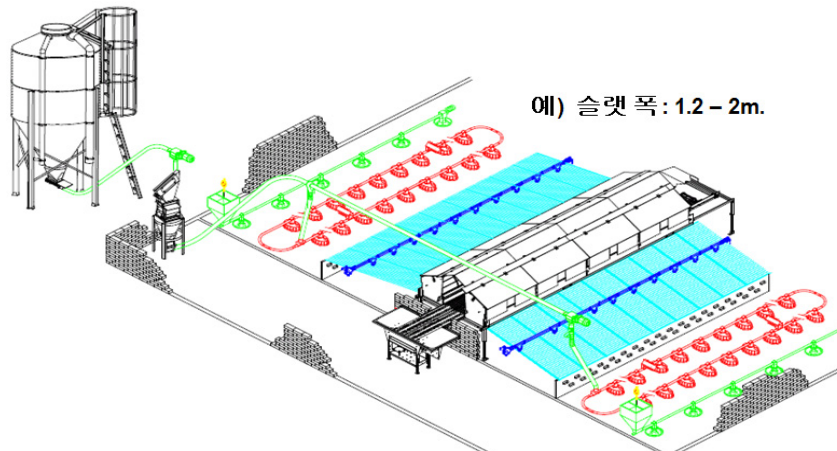


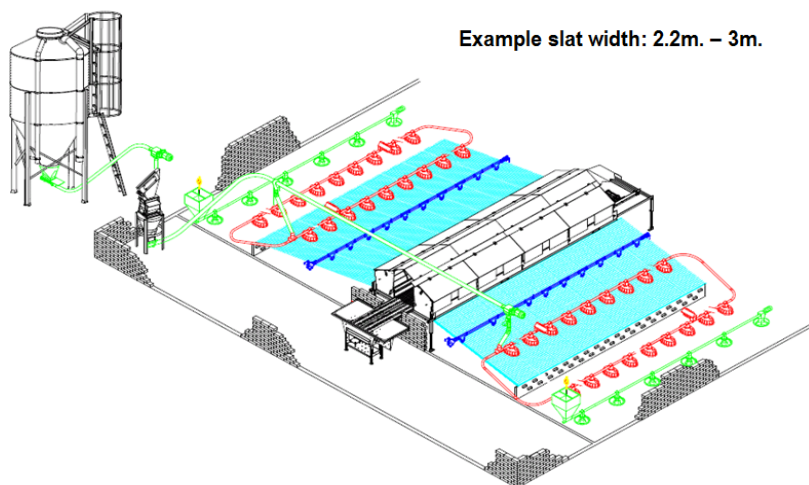
그림 5-23. 계사 폭이 큰 계사내에서의 산란상 설치 방법



예) 슬랫 폭: 1.2 - 2m.

그림 5-24. 슬랫 폭 (2 m 이내)에 따른 시설 설치 방법

슬랫 폭이 2m 이내일 경우 급이, 급수 라인을 설치하는 방법은 슬랫 위에 급수 1라인만 설치해 주는 것이 좋으며, 슬랫 폭이 2m 이상일 경우에는 급수 1라인, 급이 1라인을 설치해 준다. 물론 농장에서 다년간 경험과 자료에 의하여야 하나, 현재 국내에 설치되어 있는 시설이 거의 없기 때문에 향후에는 연구가 진행되어야 한다(그림 5-24, 5-25).



Example slat width: 2.2m. - 3m.

그림 5-25. 슬랫 폭 (2 m 이상)에 따른 시설 설치 방법

② 직립형 표준축사 모델

직립식 표준축사는 보통 3단 전후의 시설로 구성되어 있으며, 각 단의 간격은 650 mm 전후로 나누어지며, 1단에는 급이기를 설치하고, 2단에는 알을 낳을 수 있는 산란상과 구조물 외부에 급수기를 설치한다. 직립식은 횃대를 대체할 수 있는 시설을 따로 설치할 공간이 부족한데, 보통 직립식 상단부에 횃대를 설치해주는 것이 좋다(그림 5-26).

직립식 축사의 표준 높이는 2 m 이내가 되도록 해주는 것이 좋은데, 이것은 직립식 산란계의 설치 높이는 사람이 관리할 수 있는 높이 이하가 되어야 한다는 것을 뜻한다.

재료는 구조물은 파이프 제품이 좋으며, 청소나 교환 등을 하기 위하여 산란상이나 나머지 재료는 플라스틱 재료로 구성하는 것이 경제적이다.

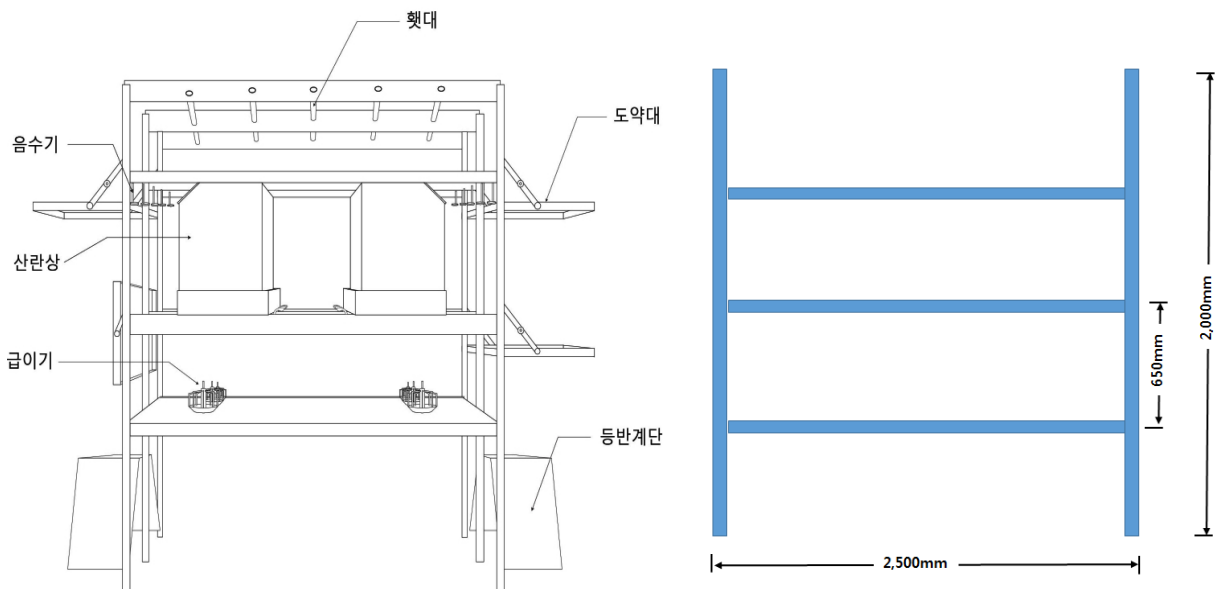


그림 5-26. 직립식 표준축사 모델

나. 육계

1) 인증기준 및 사육시설

동물복지 육계농장 인증기준은 현재 농림축산검역본부에서 고시를 하였는데, 대표적인 내용으로 기존 육계농가와 가장 큰 차이점은 크게 3가지로 나눌 수 있는데 사육밀도, 횃대의 제공, 채소류 제공이다. 각 기준별 사육밀도에 대한 것은 <표 5-5>와 같으며, 일반 육계농가를 대상으로 하는 가축사육시설 단위면적당 적정 가축사육기준의 $39\text{kg}/\text{m}^2$ 와 영국 RSPCA의 동물복지 인증기준 $30\text{kg}/\text{m}^2$ 과는 제곱미터당 약 9 kg의 사육밀도 차이를 보이는데 국제 기준과의 형평성, 일반 양축농가와 차이 등을 고려해서 사육밀도는 $30\text{kg}/\text{m}^2$ 가 될 것으로 예상된다. 이번에 인증대상이 된 육계는 닭고기를 얻기 위해 기르는 품종으로 사육기간과 용도 등에 따라 육계, 토종닭, 삼계로 구분하여 인증토록 하였다.

표 5-5. 기준별 육계 사육밀도

기 준	사 육 밀 도
가축사육시설 단위면적당 적정 가축사육기준	무창계사 : 39 kg/m ² 개방계사 : 36 kg/m ² (강제환기), 33 kg/m ² (kg/m ²)
환경친화 축산농장 지정기준	무창계사 : 0.046 m ² /수 케 이 지 : 0.042 m ² /수 개방계사 : 0.066 m ² /수
무항생제 축산물	무창계사 : 39 kg/m ² 개방계사 : 36 kg/m ² (강제환기), 33 kg/m ² (kg/m ²)
유기축산물	0.100 m ² /수
영국 RSPCA	30 kg/m ²

표 5-6. 동물복지형 육계 시스템 사양 현황

육추시스템	Big Dutchamn	Natura Primus1600	2780	1600	2730	4단
		Natura Primus1800	2780	1866	2996	4단
	Farmer-Automatic	Aviary형	2480	1320	2400	4단
		Floor형	2495	1320~2000	2400	1단
	Salmet	Pedigrow	2073	1756	-	3단
	Jansen PE	NivoVaria®	2800	4850		1~3단
	Volito	volution1	2689	2040		3단
		volution2	2434	1815		2단
절 총 형 Enriched Cage	Farmer-Automatic	Combi-System	1520~2280	1750~1995	2400	2~3단

또한 일부 국가의 인증기준에서는 육계에게도 햇대를 제공하도록 명시하고 있는데 1,000수당 2m의 햇대 제공을 요구하고 있으며, 채소류를 제공하여 육계의 건강을 향상시키도록 명시하고 있다. 물론 국내에서 햇대와 채소류 제공을 모두 수용하기는 쉽지 않을 것이나(그림 5-27, 표 5-6), 햇대의 제공은 설치에 많은 어려움이 동반되는 것이 아니며, 가축의 관리에 어려움을 초래하지 않기 때문에 인증기준 내용에 포함될 가능성이 높다고 판단된다. 또한 자유방목에 대한 항목은 제외되거나 혹은 산란계와 마찬가지로 선택사항으로 추진될 것이나 「토양환경보전법」 및 「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」과의 상충되는 부분에 대해 많은 검토가 선행되어야 할 것이다.



그림 5-27. 육계사 내부

2) 육계 동물복지 축사 모델

이번에 인증대상이 된 육계는 닭고기를 얻기 위해 기르는 품종으로 사육기간과 용도 등에 따라 육계, 토종닭, 삼계로 구분해 인증토록 했으며 동물복지 육계농장으로 인증을 받으려면 다음 기준을 준수해야 한다.

먼저 동물의 입식·출하현황, 청소 및 소독내용, 질병예방프로그램, 약품·백신 구입 및 사용 등의 기록내용을 2년 이상 기록·보관해야 한다.

둘째, 농장 내 사육시설은 개선된 형태로 해외 설치 및 닭의 쪼는 행동욕구를 충족시킬 수 있는 물건을 제공해야 한다.

셋째, 사육밀도는 기본적으로 모든 닭은 편안하게 일어서고, 돌아서고, 날개를 뻗을 수 있는 공간이 돼야 한다. 이에 따르면 축사시설의 바닥면적이 출하 전 기준으로 육계·토종닭은 m^2 당 19수 이내와 총중량이 30 kg, 삼계 m^2 당 35수 이내와 총중량 30 kg 이하를 유지해야 한다.

넷째, 사육환경에 대한 기준은 매일 최소 8시간 이상 밝은 상태와 6시간 이상 어두운 상태가 지속되어야 하며 내부 조명은 균일하게 20 lux 이상이어야 한다.

마지막으로 자유방목을 추가인증을 받기 위해서는 사육시설에 별도의 방목장 면적이 3마리당 $3.3 m^2$ 이상 확보돼야 하며, 계사와 방목장 간 출입구는 높이 35 cm 이상 너비 40 cm 이상의 육계 출입이 가능하도록 적정하게 설치돼야 한다(그림 5-28).

동물복지 축산농장 인증을 원하는 축산농가는 검역본부에 인증심사 서류를 우편으로 신청을 하면 되고, 검역본부는 신청서 서류가 적합한 경우에 현장심사 등을 거쳐 접수일로부터 3개월 이내에 그 결과를 통지하게 된다(제출서류는 인증신청서, 축산업등록증 사본, 축산농장 운영현황서 등).

인증기준에 적합한 경우 동물복지 축산농장 인증서와 인증 표시간판 등을 교부하고, 인증 농장에서 생산된 축산물(식육, 포장육)을 동물복지 운송차량으로 운송해 지정도축장에서 도축한 경우에 ‘동물복지 인증마크’를 표시할 수 있다.

만일, 인증을 받지 아니한 농장이 ‘동물복지 인증마크’를 허위 표시해 적발될 경우 동물보호법 위반으로 500만 원 이하의 벌금처분을 받을 수 있다.

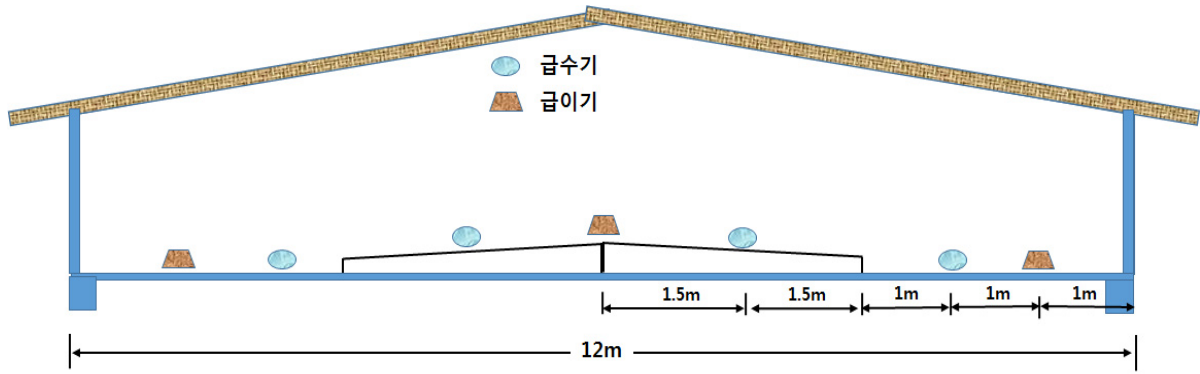


그림 5-28. 육계 모델

육계의 표준 모델은 현재 사육하고 있는 방식에서 크게 벗어나지는 않으나, 다른 시설은 헛대를 대체할 수 있는 시설을 추가로 설치해 주어야 한다. 따라서 헛대를 대체할 수 있는 슬랫을 설치해 주어야 하는데, 보통 우리나라에서 사육하는 육계는 날아다니는 습성이 아니기 때문에 슬랫의 설치 높이에 대한 연구가 필요하다.

따라서 육계의 표준 모델은 슬랫을 설치하는 방법이 다르지만, 급수, 급이라인은 현재 일반농가에서 사육하는 방식에 의한 급이, 급수라인의 순서로 배열을 하는 것이 좋다.

2. 양돈

가. 양돈 사육환경의 변화

'60~'70년대의 우리나라 양돈은 10두 내외의 부업형 양돈이 많았으며, '80년대 초반에는 사육 규모가 상당히 커지게 되면서 기존의 재래식 돈사에서 벽돌조 슬레이트축사로 변경되고, 급수니플, 자동급이기, 보온등 환기장치 등의 기본적인 양돈기자재가 일반화되었다(표 5-7).

표 5-7. 양돈사육 시설의 변화

1980년대	1990년대	2000년대
<ul style="list-style-type: none"> ○ 파이프-보온덮개 돈사가 철재 파이프 및 트러스형태의 슬레이트 지붕 돈사로 변화 ○ 자연배기돈사 또는 ON/OFF 제어식 환기 ○ 급이는 인력급이→사료급이 시스템 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 90년대 중반 유럽형 무창돈사시설 도입 ○ ON/OFF 제어식 환기, 멀티-환기팬(속도조절형) 도입 ○ 파이프라인 자동급이기, 급수기 설치 ○ 스크레퍼 및 슬러리 돈사 보급 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 무창돈사의 국산모델 보급 ○ 멀티-팬 국내생산 ○ 한국실정에 적합한 사양시설 개발 ○ 동물복지형 임신모돈 군사 사양장치 개발 및 보급

그러나 축산물 생산이 소비자 중심으로 전환되면서 고품질, 친환경, 안전성이라는 소비자의 욕구를 반영한 생산 및 유통체계로 바뀌고 있고 그 중 사양관리 시설의 경우 동물복지를 고려한 시설과 사양관리를 소비자들은 원하고 있다. 돼지 사육형태에서 가장 논란이 되는 동물복지 문제는 모돈 스톨에서의 행동 제한으로 공장형 생산방식에 거부감을 느끼는 소비자들이 많아지면서 이를 개선할 방안을 요구하고 있다.

동물복지형 축산은 환경조건(축사 시설, 사육형태 등)으로 보면 동물의 행동과 습성에 맞추어 동물에게 가해지는 스트레스를 감소시켜, 축산의 생산성을 높이고 안전하고 우수한 축산물의 생산하는 것으로 적절한 환경 설계(행동자유 등)의 적절한 구성에 있다. 물론, 개별 농가 입장에서는 추가적인 시설 투자비와 그로 인한 생산성의 차이 등을 고려한 생산비가 요구될 것이다. 따라서 향후에 지속적으로 시설변화 요구가 발생할 것을 대비하여야 한다.

나. 양돈 동물복지 현황

1) 국내 동물복지형 돈사 개발 및 현황

2012년 이후부터 EU를 포함한 각국의 동물복지 기준 강화에 대비하여 돼지 동물복지 사육시설 개발 연구를 해왔으며, 단순한 재래형 축산시설로의 회귀로서의 동물복지가 아닌 복지의 5대 자유인 배고픔 갈증으로부터의 자유, 불편함으로부터의 자유, 고통 상처로부터 자유, 정상적인 활동을 할 자유, 공포와 스트레스로부터의 자유를 보장하는 상호 연관된 종합적인 면을 고려한 연구가 활발히 진행되고 있다.

현재 국내에서 가장 논란이 되고 있는 부분은 임신돈을 사육하는 임신사의 스톨과 분만사의 분만틀이다. 이것을 동물복지 시설로 교체하고자 아래 <그림 5-29>에서 보는 것처럼 동물복지형 사양 시스템으로 임신모돈을 군사 할 수 있는 사양시스템 개발과 분만틀 대체 분만돈 사육시설 개발 현장 보급 실증을 하였다. 또한 사계절에 적합한 육성돈사의 쾌적한 환경을 제공하기 위하여 원치개방 돈사를 무창식 돈사로 환기시스템 방법을 개선하여 생산성 향상, 폐사율 저하 등을 도모하였다.



그림 5-29. 임신모돈 사양 시스템, 분만틀 대체 분만돈 사육시설

2) 유럽의 돈사시설 방향

유럽의 모든 양돈장은 2013년부터 시행될 동물복지법에 만족하는 시설을 갖추어야 한다. 네덜란드 양돈농가의 60%가 동물복지에 맞는 시설을 확보했으며, 나머지 40%의 농가도 2013년까지 동물복지 법규에 맞추어 시설을 개보수 하고 있다. 임신돈의 경우는 스톨 사육을 지양하고, 그룹 사육을 권장하기 때문에 전자식 개체별 사료급여장치를 이용해 분만이 가까워지면 급이기 문이 분만돈사 방향으로 열려 이동토록 하고 있으며, 임신돈사 시설은 그룹사육 시설로 바뀌고 있다.

다. 양돈 복지형 기구 및 장치 모델

동물복지형 기구 및 장치에는 유기축산과 같은 개념의 완전한 사양이 있을 수 있으나 현실적으로 불가능한 실정으로 양돈에서는 현재 모돈의 행동자유를 위한 사양 또는 관리하는 시설로 나눌 수 있다.

1) 복지형 임신돈 군사장치

(가) 스톨형 군사장치

스톨형 군사장치(그림 5-30)는 수정 후 4주후부터 분만 1주전까지 사육하는 공간으로 개방식 스톨형태로 사육하는 것을 말한다. 이때 사료는 수동으로 인위적으로 1일 2회 정도 급이를 하는데 보통 20~60두 전후로 사양을 하고 있는데 바닥재는 전면 콘크리트 바닥 위에 톱밥이나 왕겨를 깔짚으로 사용하며 보통 10 cm 전후 깔아준다. 보통 재발정 유무는 사료를 급이할 때 주로 관찰한다.

스톨형 군사장치의 장점은 시설비가 적게 들며, 돼지가 움직일 수 있는 공간이 넓다는 것이며, 단점으로는 개체별 관리가 곤란하여 옆의 스톨에 있는 사료를 섭취할 수가 있어 과비가 발생할 수가 있으며, 급이시간에 한꺼번에 급이 하지 못하는 점이 있다. 따라서 동물복지 초창기에는 선호하는 시설이었으나, 지금은 농가에서 관리하기가 힘들어 차츰 사라져 가고 있는 실정이다.



그림 5-30. 스톨형 군사장치

(나) 자유형 군사장치

이 시스템은 비육돈에서는 무제한급이, 번식돈의 경우는 제한급이 등으로 작업을 선택하여 이 용함으로써 양돈의 생산성 향상을 도모할 수 있다.

전자제어식 모돈 사양관리 시스템(그림 5-31)은 평균 모돈 50두 정도의 관리를 할 수 있는 규모로 구성되어 있다. 따라서 모돈 돈방은 동물복지형에 준하는 1.3배 정도의 공간을 마련하여 주는 것이 필요하며 사육 기간은 군사형 돈방으로 이동하는 임신돈은 임신 4주 후부터 분만 1~2주 전까지 사육하게 되는데 일반적으로 현재 RFID(Radio-Frequency Identification)를 이용한 기술은 생활 주변에서 많이 볼 수 있는 기술로 대부분 전자식으로 관리를 하고 있는데 주로 개체번호, 급이량 조절 등으로 이루어진다. 이때 처녀돈과 경산돈 모두 이 시스템에 적응시키는데 5일 정도면 충분히 훈련이 된다.



그림 5-31. 군사 사양관리 장치 및 행동 분석

그리고 무엇보다도 중요한 것은 기존의 어떤 돈사에도 설치 운영이 가능하며, 투자 비용면에서 스톨 비용보다 1.5배 가량 소요되나, 사료 허실량 감소와 기계식 사료 급이 계량컵 조절 등에 소요되는 노동시간의 절약 및 번식모돈의 생산성 향상을 고려하면 그 투자 타당성은 매우 높다. 또한 우리나라도 동물 복지법이 제정된다고 예상해 보면, 양돈장의 시설 장비 현대화의 방향은 바로 전자식 모돈 사양관리 시스템의 도입이 대안이 될 것이다.

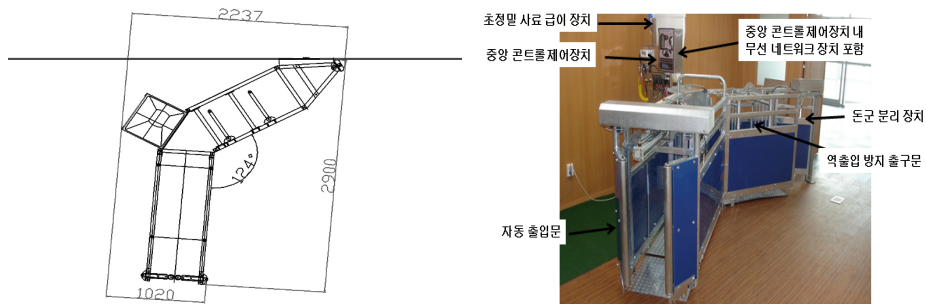


그림 5-32. 모돈 급이장치

동물복지형 모돈 급이 장치(그림 5-32)로는 스톨형과 자유형으로 나눌 수가 있으며, 그 가운데 전자제어식 모돈 사양관리 시스템은 평균 모돈 40~45두 정도의 관리를 할 수 있는 규모로 구성되어 있다. 따라서 모돈 돈방은 동물복지형에 준하는 1.3배 정도의 공간을 마련하여 주는 것이 필요하며 사육 기간은 군사형 돈방으로 이동하는 임신돈은 임신 4주 후부터 분만 1~2주전까지 사육하게 된다. 일반적으로 현재 RFID(Radio-Frequency Identification)를 이용한 기술은 생활 주변에서 많이 볼 수 있는 기술로 대부분 전자식으로 관리를 하고 있는데 주로 개체번호, 급이량 조절 등으로 이루어진다(그림 5-33). 이때 처녀돈과 경산돈 모두 이 시스템에 적응시키는데 3~5일 정도면 충분히 적응이 가능하다.



그림 5-33. 군사 사양 시스템에서의 자동급이장치 이용 형태

2) 복지형 분만돈 사양장치

(가) 분만틀 대체 분만돈 사육시설

현재 국내에 보급되어 있는 분만돈방의 크기는 평균적으로 가로 150~210 cm, 세로 205~270 cm 전후, 분만틀의 크기는 평균적으로 가로 65~70 cm, 세로 205~210 cm 전후의 규격제품이 대부분 차지하고 있다(그림 5-34).

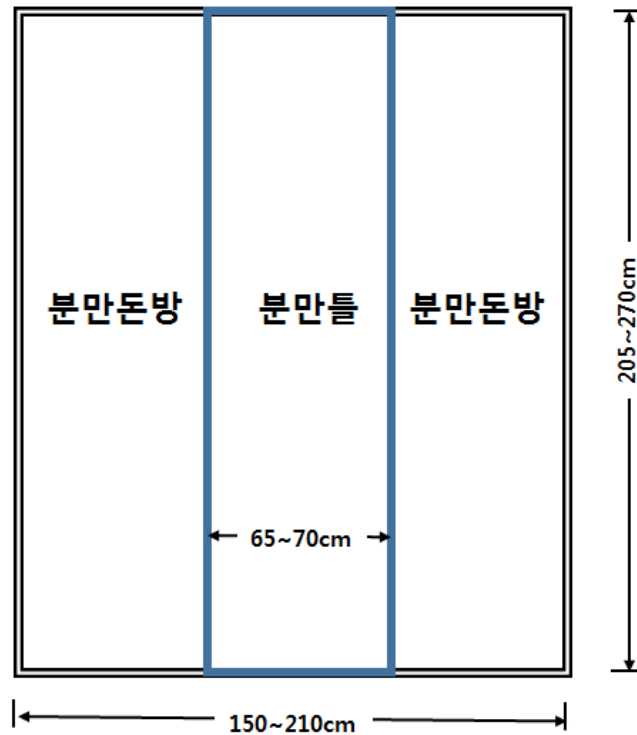


그림 5-34. 분만돈방과 분만틀의 크기

분만기간 동안의 모든의 행동자유를 위한 대체 사양시설로 기존의 돼지새끼를 위한 분만틀을 적게 하였으나, 동물복지형 분만틀은(그림 5-35) 돼지새끼보다는 분만돈의 행동자유에 비중을 높게 둔 것이 특징이다. 연구 결과를 보면 일반적으로 분만돈의 행동이 자유로우면 새끼자돈이 압사되는 비율이 상당히 늘어날 것이 염려되나 실제 사육결과를 보면 12두 사육시 1두 이내의 압사율 정도(10%) 차이밖에 나지 않아 동물복지형 시설로 적합하다고 생각된다(그림 5-36). 현재 분만틀 대체형은 한 가지 방향으로 돌아가는 시설과 분만틀 자체를 크게 한 시설로 나눌 수 있다.



그림 5-35. 분만돈 대체 사양시설



그림 5-36. 분만틀 대체 분만돈 사육시설

국내 지역별 양돈농가를 조사한 결과, 그림 18과 같이 분만틀의 형태별로 수평형 분만틀과 수직형 분만틀로 크게 나눌 수 있었다(그림 5-37).



a) 'Horizontal bar' 분만틀

b) 'Vertical bar' 분만틀

그림 5-37. 형태별 분만틀 구분

(나) 대체 사육시설의 적정 사육면적과 동물복지를 고려한 기준 설정

분만돈 사육시설 소요면적은 축사표준설계도(2002)에 의하면 분만돈의 경우 두당 3.9 m²의 면적이 소요되는 것으로 보고되고 있다. 또한, 분만돈은 3.72 m²/두의 소요면적이 필요한 것으로 (Fritschen and Muehling, 1978) 보고된 바가 있으며, 직사각형 돈방일 경우, 5.76 m²/두가 적절 (Recommended code of practice for the care and handling of farm animals, 1993)한 것으로 나타나 있다. 실태조사 결과, 우리나라는 분만돈의 경우 평균 두당 3.9~4.92 m²을 면적 제공하고 있었다. 따라서, 참고문헌과 실태조사 결과 등을 종합할 때 분만돈은 두당 약 3.9 m²의 면적이 최소면적이라 판단된다.

압사방지를 위한 바의 높이를 설정하기 위하여 관련 문헌들과 우리나라 양돈농가의 실태를 조사하였다. Weary et al. (1996)이 보고한 바에 따르면 압사방지 바의 높이는 지면에서 약 23 cm가 적당하며 Recommended code of practice for the care and handling of farm animals(1993)에 의하면

압사방지 바는 지면에서 23 cm 정도 위에 설치하는 것이 적절한 것으로 보고되고 있다.

Fence의 높이는 우리나라 양돈농가의 실태 및 외국의 Queensland government의 규정과 Fraser et al.(1988)의 연구결과에 의하면 Farrowing crate 높이는 약 0.9~1.025 m가 적당한 것으로 나타나 있다. 따라서 참고문헌과 실태조사 결과 등을 종합해 보면 펜스 높이는 약 1.31 m가 적절할 것으로 판단된다(그림 5-38).



그림 5-38. 스톨 분만돈 대체 사양시설

(다) 개선된 대체 사육시설의 설치 및 이용

국립축산과학원에서 수행한 결과를 볼 때, 개발된 분만틀 대체 분만돈 사육시설은 기존의 분만틀을 대체하여 사용하는데 크게 문제가 없으며(표 5-8), 양돈농가의 설치를 최대한 활용하면서 동물복지수준을 높일 수 있는 방안이 될 것이라 판단되었다.

표 5-8. 일반관행과 대체 분만 자돈사의 사육 비교 결과

Variable	Farrowing accommodation		P-value
	Farrowing crate	Alternative pen	
<i>Sow</i>			
No. of sows	32	32	
Parity	4.5 ± 2.53	4.4 ± 2.5	> 0.05
Feed intake, kg/d	6.39± 0.47	6.39± 0.86	> 0.05
Backfat thickness, mm			
Before farrowing	15.7 ± 4.5	16.5 ± 4.7	> 0.05
At weaning	14.2 ± 3.9	14.1 ± 4.3	> 0.05
Backfat thickness loss	-2.1 ± 3.1	-2.5 ± 3.8	> 0.05
Estrus interval	5.1 ± 1.0 ^a	4.3 ± 0.5 ^b	0.0008
<i>Piglet</i>			
Litter size, Piglets/litter			
At d 1 postpartum	10.1 ± 1.2	9.8 ± 0.9	> 0.05
At weaning	9.0 ± 1.2	8.8 ± 1.5	> 0.05
Av. birth weight, kg	1.5 ± 0.3	1.6 ± 0.3	> 0.05
Av. weaning weight, kg	7.6 ± 1.2	8.1 ± 1.3	> 0.05

향후 가축사육에 있어 사육틀이나 케이지의 사용이 전면 금지될 예정이며 이에 대한 분만틀을 대체할 사육시설이 필요한 실정이다. 국내 분만돈 적정사육밀도가 두당 3.9 m²임을 감안할 때 방사사육을 포함한 외국의 사육시설을 적용하는데 많은 어려움이 있는 것이 현실이다. 이에 개발된 분만틀 대체 분만돈 사육시설을 사용할 경우 국내 사육여건을 고려하면서 동물복지를 향상시킬 수 있다. 즉, 국외의 동물복지 기준을 충족시키면서도 추가적인 면적이 필요하지 않기 때문에 기존의 분만돈사를 최대한 활용할 수 있는 장점이 있다(그림 5-39).



a) 분만틀 설치 시



b) 분만틀 제거 시

그림 5-39. 개선된 분만틀 대체 분만돈 사육시설

특히 이 시설에서 분만돈을 사육할 경우 압사육을 포함한 생산성은 기존의 분만틀 사육시설과 비교하였을 때 차이가 없으며, 오히려 발정재귀일은 평균 1일 단축되는 효과가 나타났다. 또한 설치비용도 기존의 분만틀 설치비용에 비해 크게 높지 않으며, 조립식 설계를 통하여 설치가 간편한 장점이 있다.

3) 포유돈 자동 급이장치

돼지의 귀에 부착된 RFID 센서를 이용하여 포유모돈 자동 급이기(그림 5-40)를 활용하면 되며 군사장치가 없는 농가에서는 접근센서를 이용하여 자동급이기를 활용하도록 하였다. 또한 사료급여량 뿐만 아니라 음수량도 제어가 가능하도록 설계하여 자돈에 모유를 공급하는 포유기에 증가하는 물 요구량을 제어할 수가 있도록 한다.

관리사에서는 임신돈 군사 장치에 활용되는 관리 프로그램에 포유모돈 자동 급이기를 포함하도록 하여 임신돈 군사장치 프로그램(그림 5-41~44) 하나만으로 모돈의 급이기를 모두 제어할 수 있으며, 급여량 설정은 급이기 1회전 시 약 100 g 정도 투입되도록 하였으며 일일 급여횟수는 농가현장의 의견에 따라 최대 10회까지 가능하며, time interval feeding 기능을 삽입하여 시간대별로 급여량을 설정할 수 있다. 즉 하루 24시간을 최대 10회로 나누어 사료를 급여하도록 하게 하여 포유 모돈이 사료를 최대한 섭취할 수 있다(그림 5-45). 또한 모돈 사료의 특성상 큰 입자에 의한

급이기 작동 오류를 방지하기 위해 회전 오류 시 역회전하여 큰 입자를 제거하며, 다른 기계적 오류나 전기적 오류가 발생할 경우 경광등을 활용하여 관리자에 시각적으로 경고를 보내도록 하여 즉각적으로 조치를 취할 수 있다.

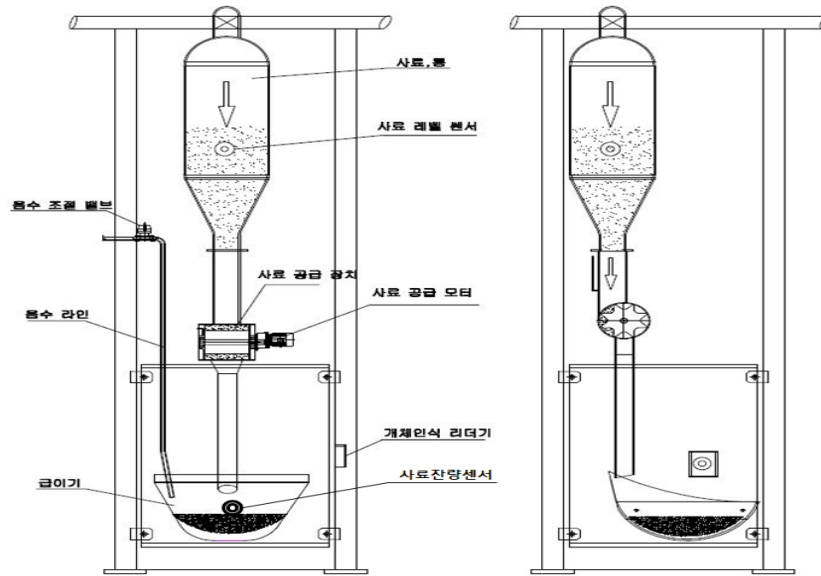


그림 5-40. 포유모돈 자동급이기 설계도



그림 5-41. 제어기

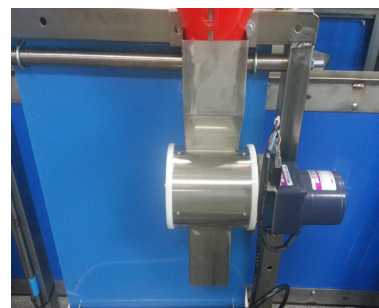


그림 5-42. 자동급이기



그림 5-43. 모돈 섭취모습



그림 5-44. 모돈 관리 프로그램

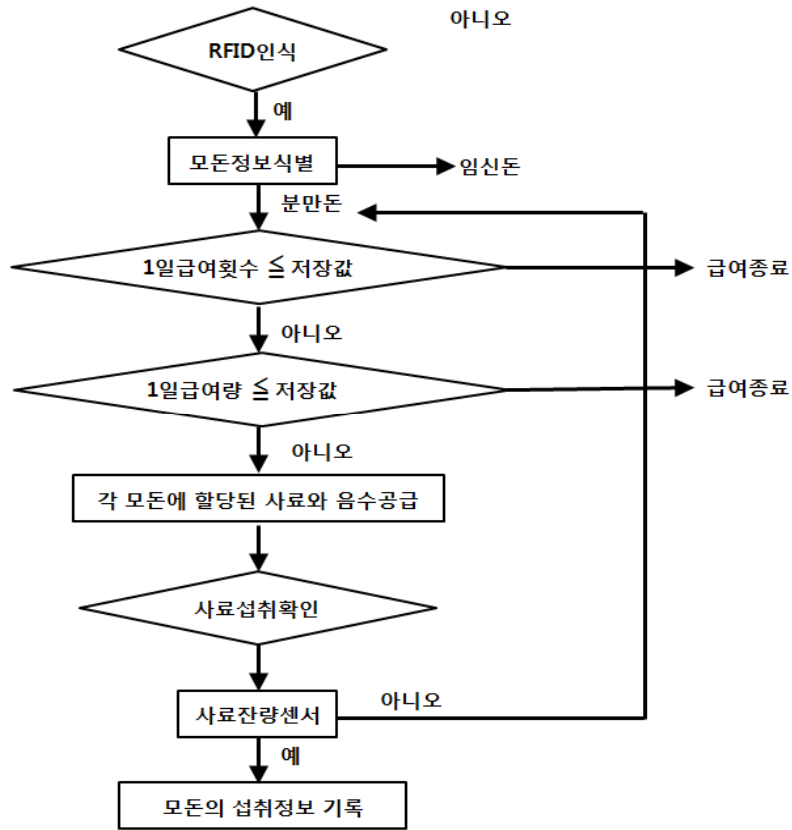


그림 5-45. 포유모돈 자동급이기 작동 흐름도

○ RFID를 이용한 복지형 양돈장 모델

모돈의 귀에 부착된 RFID에 저장된 모돈의 정보가 농가의 모돈사에서 활용되는 분야를 나타낸 것이다. 지금까지 RFID 정보가 임신돈 군사장치에만 활용되었으나 분만사에서도 RFID를 이용하여 급이기를 조절함으로써 모돈사 내의 모돈의 급이관리를 자동으로 조절할 수 있다(그림 5-46).

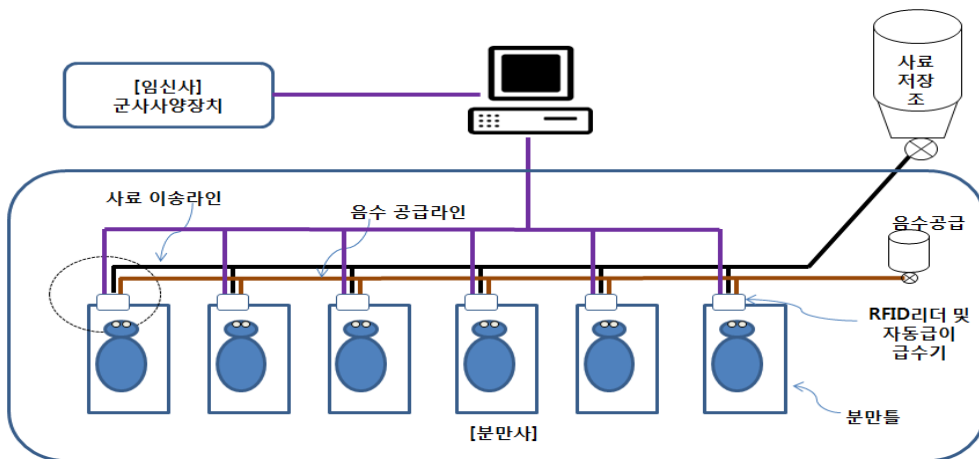


그림 5-46. 모돈사에서 RFID 활용 모식도

3. 한·유우

가. 한·유우 사육시설의 변화

한·유우 기자재 시장은 우리나라의 소 닭, 돼지 모두 축산업 규모는 70년대 까지만 해도 매우 작고 영세하여 현대적인 축산용 기자재의 수요가 크지 않았다. 하지만, 80년대를 거쳐 90년대 들어 정부의 축산업 육성정책으로 인하여 현재까지 유럽, 미국 등의 최신 축산용 기자재가 국내에 직접 수입되고, 국내생산 또는 해외수입을 통하여 축산 기자재산업의 시장이 크게 팽창하였으며, 지금은 동물복지라는 개념 아래에서 축산의 규모를 더 크게 확대하여야 하는 상황이다. 따라서 한·유우의 사양시설에서 동물복지가 필요한 부분에 대하여 준비를 하여야 할 것이다.

나. 한·유우 자동화 시스템 현황

한우와 유우의 사육시설은 착유시설 외에 우사 및 사료조 등 기본적으로 동일한 시설을 사용하고 있고 한우 사육시설보다 유우 사육시설이 더욱 기계화가 발달되었으므로 유우를 중심으로 조사하였다.

지난 30년 간 우리나라의 낙농-유우 기자재 이용의 변화를 보면 괄목할 만한 변화를 가져왔다. 낙농의 기자재 산업은 축산 기자재산업의 선구적 역할을 해왔으며, 축사의 구조가 계류식우사로부터 루즈반, 프리스틀 형태로 변화하였고, 우유냉각기의 보급, 착유시설이 손착유로부터 버킷착유기, 파이프라인식, 오토탠덤 등 밀킹 팔러로 발전하여 왔다. 급이방식은 TMR 급이기와 농후사료 자동급이기가 보급되었고, 정부의 조사료생산 지원에 힘입어 반전집초기, 베일러, 랩퍼, 조사료절단기 등 주요 사료작물생산 장비의 보급이 일반화되었다(표 5-9).

표 5-9. 낙농시설의 발전단계

1980년대	1990년대	2000년대
<ul style="list-style-type: none"> ○ 계류식우사+노천운동장 • 환경오염 • 사육환경 열악 • 인력관 노동력 과다소요 • 손착유(50~70년대) → 기계착유(바켓) → 파이프라인 착유 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 오·분법 시행('91) • 비가림 투광지붕·톱밥우사 시설 이용 • 투광지붕 이용으로 더위 스트레스 가중 • 톱밥우사이용 분뇨처리해결 • 톱밥의 이용효율 저조 • 착유실 착유(헤링본, 텐덤) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 자동화시설에 의한 노동력 절감 및 환경개선 • 지붕 및 벽 자동개폐 환기 • 동물복지 고려한 환경개선 • 로봇 자동화 착유시스템 • 개체정보 정밀관리시스템 • 유기축산 고부가 우유생산

1) 로봇착유기

로봇착유기(Robot Milker)라 불리는 자동착유시스템(Automatic Milking System ; AMS)이란 사람의 개입이 없이 유두세척, 착유, 이송 등이 이루어지는 최첨단 착유시스템이다. 인간들이 젖소를 길러 우유를 얻기 시작한 초기에는 주로 손으로 착유작업이 진행되어 왔으며, 그 후 농가에서 사육하는 젖소의 수가 늘어나면서 손으로 착유하기 힘들어져서 진공압을 이용한 바켓착유기가 출현하였다. 그 후 기계 및 컴퓨터 기술의 발달로 로봇착유기가 개발되었다.

(가) 로봇착유기의 보급

AMS는 가장 최첨단의 착유시스템으로 전 세계적으로 16,000~18,000대 가량 보급되어 있으며, 우리나라는 2006년 경기도 지역에 최초로 설치되었다.

세계적으로 AMS 시스템은 여러 제품이 있지만, 우리나라에 보급되어 있는 제품은 Lely사의 Astronaut, DeLaval사의 VMS, ABB사의 Galluxy제품이다(그림 5-47).



Astronaut(Lely社)

VMS(DeLaval社)

Galluxy(ABB社)

그림 5-47. 국내에 도입되어 운영중인 로봇착유기

(나) 로봇착유기의 장단점

로봇착유기는 하루에 2회 이상 착유하는 작업에서 낙농가를 해방시켰다는 점에서 매우 획기적이라 할 수 있다. 그러나 간과해선 안 될 사실은 로봇착유기가 만능은 아니라는 것이다. 모든 것을 로봇착유기에 맡겨 두고 관리를 소홀히 한다면 체세포 수 증가, 번식문제, 발굽문제, 사료섭취량 문제 등 무수히 많은 어려움에 처하게 될 것이다. <표 5-10>에서 보는 것처럼 로봇착유기의 장단점을 잘 파악하고 로봇착유기 설치여부를 신중하게 접근해야 한다.

표 5-10. 로봇착유의 장단점

장 점	단 점
<ul style="list-style-type: none"> ○ 힘든 육체적 노동에서 해방 ○ 여유 노동력을 이용한 체험목장 운영 등 고부가가치 창출 ○ 유량 증가 및 유방염 감소 ○ 각종 다양한 수집정보의 활용으로 과학적인 사양관리가 가능 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 로봇 1대당 착유우 60두 내외 이용이 가능하므로 60두 이상 착유시 로봇착유기 추가 설치 문제 대두 ○ 착유로봇 관리 컴퓨터 능숙 필요 ○ 값이 비싸서 경제성을 고려해야 함(1대 설치시 3억 5천~4억 5천 필요) ○ 고장 시 신속한 A/S가 지원 되는지 여부를 확인.

(다) 로봇착유기의 전망

한-미, 한-EU FTA 타결에 따른 무역개방으로 값싼 수입유제품의 범람과 국제 곡물가격 상승에 따른 사료비 상승으로 생산비 증가, 인건비 상승, 우유생산량 할당제 등으로 국내 낙농산업은 여러 가지 어려움에 접해 있다. 현실적으로 보면 로봇착유기의 도입은 당장 농가에 큰 부담을 주는 것도 사실이다. 하지만 낙농 2세대들의 낙농업 정착과 갈수록 높아지는 인건비 부담 등을 고려한다면 로봇착유기의 도입은 점차 늘어날 것이라고 생각된다. 로봇착유기를 도입하려는 낙농가에서는 반드시 로봇착유기 운영의 효율성과 경제성을 충분히 고려해야 할 것이다.

2) 송아지 자동 포유장치

젖소의 경우 어미소는 우유를 생산해야 하므로 어린 송아지에게 질 나쁜 우유나 전지분유를 급이하여 송아지를 키우게 되는데 송아지는 하루에 평균 4리터에서 8리터까지 섭취를 하기 때문에 상당한 노동력이 소요된다. 따라서 자주 급이 하기 어렵기 때문에 하루에 두 번 정도 급이를 함으로 해서 잦은 설사나 기타 소화기 질병에 의한 폐사가 많은 실정이다.

이런 노동력의 한계를 극복하고자 개발된 것이 자동 포유기이며 현재 국립축산과학원에서 개발되어 있는 ‘송아지 유모(Calf U-MO)’ 라는 자동포유기의 기능을 예로 보자면, 송아지 체중과 일령에 따른 맞춤형 젖주기와 영양상태관찰 기능 등이 가능하다. 관행의 포유방법은 1일 2회 포유 혹은 1일 10%/체중으로 포유함으로써 송아지의 장시간 배고픔, 급체, 장염, 설사 등 다발과 저성장 및 낮은 육성을 문제가 있었는데, 포유기는 2시간 마다 조금씩 젖을 섭취하는 송아지의 생태학적 원리를 복원하여 제반 문제를 해결할 수 있다. 또한, 젖꼭지는 평상시에는 내부에 수납되어 있다가 배고픈 송아지가 다가오면 나타나고, 1회 정량을 다 먹으면 젖꼭지가 다시 내부로

회수함으로서 송아지의 과식이나 급체도 방지할 뿐 만 아니라 자동 소독기능, 송아지 키에 따라 높낮이 조절 기능 등 인공지능적인 기능의 도입으로 개체관리에 필요한 노동력을 감소시킬 수 있을 것으로 기대된다(그림 5-48).



〈로봇 포유기 송아지 유모〉



〈‘송아지 유모’의 포유 전경〉

그림 5-48. 송아지 자동포유 장치

이처럼 정확한 량과 정확한 온도의 우유나 대용유를 개체에게 급이 하고, 개체별 섭취량이나 섭취횟수 체중증체량을 실시간으로 확인 할 수 있는 것이 로봇포유기의 장점이며, 전자동 세척시스템으로 청결상태를 유지하고 침에 의한 2차 감염을 없애주고, 개체의 일령에 따른 분유공급량을 자동으로 제한하여 일일 4~12회 정도의 분할 급이로 소화기 질병의 발생빈도를 최소화함으로써 송아지의 생존율과 육성율을 높힐 수 있다.

또한 이유식 섭취 훈련프로그램을 통해 이유식(배합사료와 건초) 섭취능력이 31% 이상 향상시켜 체중과 체격성장능력이 35% 이상 향상되고 반추위의 발달도 33% 이상 향상시키게 될 뿐만 아니라 폐사율도 30% 이상 감소시키는 연구결과도 있어, 앞으로 송아지 이유 시 스트레스를 최소화 할 수 있는 방법이라고 생각된다.

3) 사료 자동 급이장치

우사에 이용되는 사료 자동 급이장치는 대부분 노동력 절감을 위한 반자동 방식의 급여기로서 사료탱크의 사료를 디스크식이나 오거식으로 이송하여 주어진 시간에 설정된 정량을 떨어뜨려 가축들에게 급이하는 장치로 가격이 저렴하지만 정확한 급이가 불편하다. 반자동 급여장치의 장점으로서는 저렴하고 사용이 편리하지만, 단점으로는 바닥청소를 자주해야 하고 다른 가축의 도식(남의 것을 빼앗아먹음)이 빈번하며, 이상가축의 발견이 어렵다(그림 5-49).



그림 5-49. 반자동 계류식 급이기



그림 5-50. 무인사료 자동급이장치

무인사료 자동 급이장치는 한·유우 개체마다 전자태그를 부착시키고 컴퓨터에 의해서 한 마리 한 마리씩 자동으로 사육하는 시설로 수많은 개체가 있더라도 컴퓨터에 의해서 한 마리씩 개체 관리가 완벽하게 되고 지정된 섭취공간에서 섭취를 하므로 안전하고 청결한 관리가 가능하다. 사료를 섭취하는 중에 실시간으로 체중을 측정하므로, 체중과 섭취량 그리고 동물의 섭취행동을 자동으로 분석하여 이상개체를 관리자에게 보고하는 시스템으로 고급육을 생산하기 위한 최첨단의 자동급이기 시설이다(그림 5-50).

4) 한·유우 동물 복지시설

한·유우에 있어서의 동물복지 기준은 사육밀도를 적절히 맞추어 주는 것과 급이장치의 자동화를 말할 수 있다. 또한 지붕의 햇빛 투과율 수준 등으로 현재의 축사시설에서 크게 개선하지 않아도 동물복지가 가능한 축종이다. 소들이 생활하는 축사바닥 깔짚이 배설한 분뇨에 의해 쌓여 있어 질퍽거리지 않는 건조하고 깨끗한 축사바닥을 제공한다면 쾌적한 환경제공으로 불편함이 없는 동물복지가 될 것이다(그림 5-51).



그림 5-51. 동물복지형 우사 및 자동급이장치

제 VI 절 산지생태 축사 모델

1. 산지생태 축사 모델 방향

산지생태 축사는 축산업을 영위하면서 발생하는 악취 등의 민원으로부터 해방과 동시에 산지를 이용한 지속가능한 친환경 축산업을 위한 하나의 새로운 모델이라 할 수 있다. 또한 산지생태 축사이란 자연 그대로의 산지를 최대한 활용, 자연 친화적 가축 사육 환경을 조성하고 친환경적 축산물 생산을 추구하는 것을 의미한다. 최근 산지생태 축사이란 개념이 도입되고 또 부각되는 것은 그간 생산성 위주의 양적 성장을 거듭해온 국내 축산업에 새로운 모델을 제시하기 때문이다. 특히 가축분뇨로 인한 수질오염과 악취 발생, 밀식사육에 따른 가축질병 피해 등이 이어지면서 축산업에 대한 국민들의 부정적 인식이 증가하고 있고, 축산업에 대한 환경 규제는 계속 강화되는 추세다. 이런 측면에서 산지생태 축사는 하나의 대안이 될 수 있다.

여기에 초지 활용도를 높임으로써 사료값 상승에 따른 농가 경영부담을 줄일 수 있으며, 관광과 체험 프로그램까지 접목한다면 새로운 소득원 창출도 기대할 수 있다. 더불어 국내 환경에 적합한 산지생태 축사가 활성화 된다면, 국내 축산업이 양적 성장체제에서 질적 성장체제로 패러다임을 전환할 수 있는 계기가 될 수 있는 것이다.

일본의 경우 목초지 등을 활용한 공공목장 운영을 통해 위탁사육서비스를 제공 및 자급사료기반을 확대하고 있으며, 스위스 등 산악지형이 많은 유럽 국가에서는 산지나 임지를 이용한 방목으로 축산물을 생산하는 경우 보조정책을 추진하고 있다.

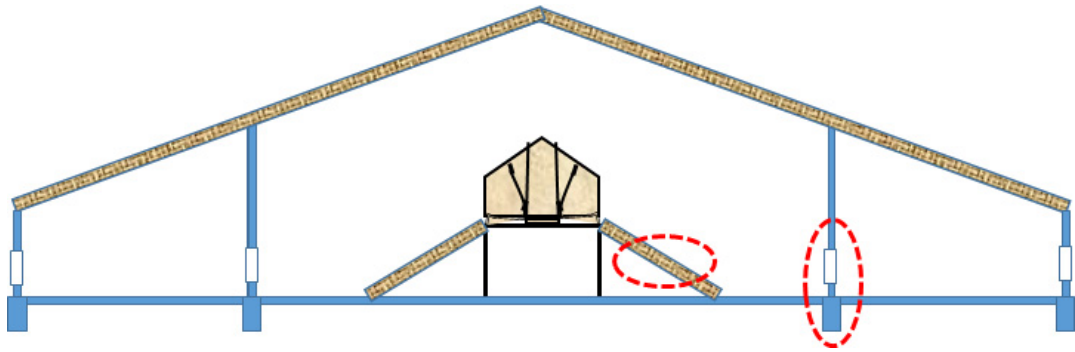
농식품부에 따르면 현재 산지를 활용하고 있는 축산 농가는 100여 곳 정도며, 이들 농장은 방목형, 초지형, 체험·관광형 등 다양한 형태로 운영되고 있는 상태다. 다만 친환경이나 동물복지 등을 위한 운영보다는 조사료 비용을 절감하기 위해 산지를 활용하는 경우가 많고, 초지 관리에 대한 어려움 등으로 실제 가축을 생산하는 데 이용되는 부분은 미흡한 상황이다.

가. 산지생태 축사 모델 방향

산지생태에 적합한 축사 시설 모델은 축종에 따라 다르지만 대표적으로 산란계 같은 경우의 예를 들면 다음과 같다. 일반 사육농장에서의 산란계사는 무창계사(직립형 케이지) 또는 개방식 계사(동물복지형 시설)로 산지생태 축사는 동물복지형 축사에 가깝다고 보아야 한다.

그러나 동물복지 시설을 그대로 산지생태 축사로 할 경우에는 여러 가지 문제점이 나타나는데, 특히 닭이 계사에서 외부로 바로 출입을 하는 시스템이 아니라, 중간 통로 역할을 하는 부분을 두어 외부의 침입으로부터 안전하게 쉴 수 있는 공간이 따로 있어야 한다. 또한 계사 내부의 닭

이 계사 밖으로 나가는 중간 통로로 이용하는 시설이 되어야 한다.



계사 내부

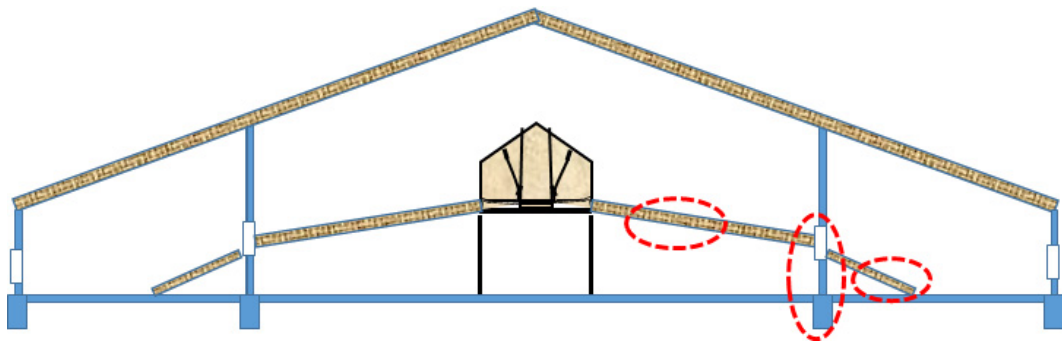


계사 내부 계단



계사 외부 복도

그림 6-1. 계사 내부 계단을 통해 외부로 이동



계사 내부→외부 복도



계사 외부 복도



계사 외부

그림 6-2. 계사 외부 계단을 통해 외부로 이동

따라서 산지생태 축산이 성공하려면 과거 국내에서도 산지를 이용한 축산이 시도된 바 있는 만큼 과거 실패 사례를 살피고, 관련 제도도 어느 때보다 꼼꼼히 검토하여야 하며, 산지생태 축산이 국내 축산업의 새로운 모델로 자리를 잡으려면 첫째, 무슨 가축이 산지축산에 가장 양호한 지 둘째, 축종에 따른 축사의 시설 모델을 설계하여야 하며 셋째, 축사 시설에 적합한 설계도도 함께 제시되어야 한다.

제 VIII 절 동물복지형 축산에 적합한 축사시설 단가

동물복지형 축산에 적합한 축사시설은 축종에 있어서 여러 가지 시설이 포함되지만, 현재 대부분 동물복지 시설은 동물의 행동을 자유롭게 하여 사육하는 것을 기본으로 통신 시설을 포함한 컴퓨터 응용 최신 기술이 접목된 ICT(Information & Communication Technology) 이용 사육시설을 말한다. 또한 동물복지형 사육시설에 적응하지 못하는 가축도 발생하는 경우가 있지만, 향후 동물복지는 반드시 자동화와 연관된 시설이라고 할 수 있다. 그러므로 소개하는 시설 대부분은 동물복지형 시설 설치시 농장의 생산성이나 경제성이 있는 시설이 아니라, 동물복지에 적합한 사육 시설이라는 것을 알아야 한다. 아래 각 축종별 소개 또는 설치비 기준을 정한 시설 단가는 시장 조사 및 실제 판매되는 단가를 조사하였으며 그것을 기초로 단가를 산정하였다.

1. 산란계 축사시설

동물복지형 산란계 사육 시설은 기본적으로 평사 시스템 및 직립식(3~4단) 시스템으로 구분할 수 있으며, 외국에서는 직립식 케이지 시설을 여러 종류로 개발하여 보급하고 있는 실정이다. 그러나 우리나라는 동물복지 시설을 연구하는 초기 단계로써 국립축산과학원에서 직립식 3단 케이지 시설을 개발한 것 외에는 산업체나 농가에서 재래식 농장에 산란 집란 벨트를 반자동화 하여 집란을 하는 수준이다. 따라서 산란계 동물복지형 축사시설은 평사 및 직립식 3단 사육시설을 기준으로 작성하였으며, 농가에서 사용할 때 기본적인 시설 설치 기준을 중심으로 축사시설 단가를 제시하고자 하였다.

가. 평사 단상시스템

산란계 평사 단상시스템은 국내 농가에서 사육하고 있는 곳은 극히 일부분(10농가 미만)이며, 동물복지형 사육시설의 기준이 없어 외국의 제원 및 규격과 거의 유사한 수준으로 설치를 하고 있는 실정이다. 또한 국내에서 생산되는 제품은 2개 회사에서 생산되는 제품이 있으며, 외국에서 개발된 시설은 아직까지 국내에 적용된 농장은 없는 실정이다.

평사 단상시스템은 난상을 어떤 재질 및 시설로 하느냐에 따라 달라지며, 난상과 조합되는 슬랫의 크기에 따라 단가는 달라진다. 평사 단상시스템의 설치단가 기준 제시는 사육수수가 일정수 수 이상이 되어야 전업규모 수준이 되므로 시설 길이는 50m를 최소 기준으로 하였으며, 산란계 평사 단상시스템의 설치비는 구동부를 제외한 시설비를 산정하였고, 슬랫의 크기는 폭 3m(양쪽 6m)를 기준으로 하였을 경우 평사 단상시스템 길이 설치비는 50m를 기준으로 볼 때 2,000만원이 소요된다. 시설 내용에는 취소계 및 슬랫바닥과 설치비를 고려한 것이다(표 6-1).

표 6-1. 평사 산란계 사육시설 단가

(단위: 천 원)

구 분	사육시설 설치 길이			비 고
	1 m	50 m	100 m	
양쪽(중앙)난상	200	10,000	20,000	집란구동부 및 벨트 포함
취소계	20	1,000	2,000	
슬랫, 마감 포함	300	15,000	25,000	
기타(설치비)	50	2,000	3,000	
계	570	28,000	50,000	

* 슬랫 한쪽 2.4 m(양쪽 4.8 m) 기준.

* 단상 난상 : m당(150천 원), 50 m(7,500천 원), 100 m(15,000천 원) : 구동부 등 3,500천 원 추가.

* 집란구동부, 구동감속모터, 기어박스 등 포함 : 계사의 길이가 길수록 단가는 낮아짐.

* 급이, 급수기 시설 제외.

나. 3~4단 직립시스템 단가

현재 국내에 도입되어 있는 외국의 직립시스템은 거의 없는 실정이며, 현재 대부분의 오피상에 의한 팜플렛에 의한 선전을 하고 있는 상황으로 국내 시장의 변화에 의하여 유동적으로 도입을 하려고 하고 있다. 따라서 외국의 시스템은 전무한 실정으로 단가를 책정하기가 힘든 실정이다. 따라서 국내 국립축산과학원에서 연구 개발하여 보급하고 있는 직립 3단 시스템의 특징과 단가를 파악하였다. 현재 국내에서는 2~3개의 업체에서 제작을 시도한 적이 있으며, 현재 2개 업체에서 제작, 보급을 하고 있다.

다단식(3단) 산란계 사육시설 기준 설정에서 사육면적은 9수 이하/1 m², 급이기는 수당 1 cm 이상(원형급이기)이며, 산란상은 120수/1 m² 기준이며 헛대는 수당 15 cm 이상으로 구성 되어 있다. 직립식 시스템의 단가는 평사 산란계단가와 마찬가지로 계사의 길이는 50 m를 기준으로 하는 것이 타당하다고 생각되어 지원 단가는 50 m로 환산을 하였다. 직립식 사육시설 단가에는 기초 프레임 및 산란, 집란시설과 슬랫바닥과 계란을 집란할 수 있는 집란벨트 및 설치비를 포함한 결과 50 m 기준으로 3,000만 원으로 산정되었다(표 6-2).

표 6-2. 3~4단 직립식 사육시설 단가

(단위: 천 원)

구 분	사육시설 설치 길이		비 고
	1 m	50 m	
프레임	240	12,000	- 구동부 포함
산란, 집란시설	300	12,000	
슬랫 바닥	60	2,000	
계분벨트, 헛대	50	2,000	
설치비	50	2,000	
계	700	30,000	

* 급이, 급수기 시설 제외.

2. 육계 축사시설 단가

가. 1단 평사 시스템

육계에 있어서 동물복지형 축사시설은 우리나라에서는 생소한 것으로 품종의 특성에 따라 달라지지만 국내에는 사육밀도를 제외한 동물복지형 시설은 개념만 설명되어 있는 수준이다. 따라서 현재 국내에 도입되어 있는 외국의 시스템은 전무한 실정으로 단가를 책정하기가 힘든 실정임과 동시에 국내에서 연구 개발된 시스템은 현재 없는 상황이다. 그러므로 육계의 동물복지형 사육시설은 헛대가 추가되어 하는 것으로 산란계의 단상 평사시스템에 구성되어 있는 슬랫바닥을 헛대로 인증(산란계 인증기준)하기 때문에 여기서도 동물복지형 모델로 슬랫바닥 설치에 의한 설치 단가를 제시하였다. 평사 육계시스템의 슬랫바닥과 설치비를 포함하여 50m 기준으로 1,000만 원으로 산정되었다(표 6-3).

표 6-3. 평사 육계 사육시설 단가

(단위: 천 원)

구 분	사육시설 설치 길이			비 고
	1 m	50 m	100 m	
슬랫, 마감 포함	250	12,500	25,000	- 슬랫 폭 3 m 기준일 때
기타(설치비)	50	2,500	4,000	
계	300	15,000	29,000	

* 슬랫 한쪽 3.0m(양쪽 6.0m) 기준.

* 급이, 급수기 시설 제외.

3. 양돈

가. 임신 군사 사양장치

현재 양돈분야에서 국내에 도입되어 있는 임신 군사 사양장치는 외국 시스템은 7개 전후 시스템을 수입업체가 도입하여 국내에 보급하고 있으며, 국내에서는 1~2업체에서 개발한 시스템을 개발, 보급하고 있는 상황이다. 그런데 중요한 것은 군사 사양장치는 농가에 설치할 때 최소 설치 대수 및 사육 두수를 먼저 정해 줄 필요가 있다. 여러 가지 실험이나 연구 결과를 종합해 보면 임신 군사 사양장치 1대가 관리할 수 있는 임신두수는 40~50두 가장 적합한 것으로 알려져 있다. 그러나 최대 사육두수보다는 최적의 사육두수가 적합하므로 40두가 적합하다고 하겠다. 따라서 우리나라 전업규모를 최소 1,000두 이상으로 볼 경우 농가에 필요한 임신 군사 사양장치 설치대수는 2대가 최소 기준이 되어야 한다. 따라서 임신 군사 사양장치는 농가에서 설치할 때 최소 2대 이상 설치하는 것을 기준으로 보조금을 산정하여야 한다.

여기서 제시하는 기준은 국내에서 전업규모(부부 경영)의 생산성을 고려하여 사육하는 것을 기초로 컴퓨터 설치 및 프로그램 구입 등을 고려하여 사육두수 2,000두의 농장을 제시하였다. 설치 단가는 사양장치 및 제어프로그램, 컴퓨터와 설치훈련비를 포함하여 4대 설치시 1대당 1,200만원으로 산정하였으며, 산정한 시설 재료는 스테인레스 스틸 제품이다(표 6-4).

표 6-4. 임신돈 사육시설 단가

(단위: 천 원)

구 분	설치 대수		비 고
	1대	4대	
군사 사양장치	10,000	8,000	- 일반 자재일 경우 아연, 용융도금시 1,000천 원 추가됨.
제어판	2,000	1,500	
프로그램, 컴퓨터 등	2,000	1,500	
설치, 훈련비 등	2,000	1,000	
계	16,000	12,000*	

* 4대 설치할 때 1대 단가임. 스테인레스 스틸 제품.

나. 분만틀 대체시설

분만틀 대체시설은 현재 국내에 도입되어 있는 외국의 시스템은 없으며, 국내에서는 국립축산과학원에서 개발 보급하고 있는 분만틀 대체 사육시설이 있다. 현재 양돈농장 동물복지 인증기준을 받은 농장도 자체적으로 제작 설치한 분만틀 재료로 분만틀 대체 사양시설 기준은 정부에서 농가에 혼란이 오지 않게 기준시설을 설정하여 보급할 필요가 있다. 따라서 단가 제시는 현재 양돈농장의 분만틀의 외형을 변경하지 않고 설치할 경우를 기준으로 하였다(모델제시 기준 참조).

분만틀 대체 사육시설은 분만 외형틀 및 분만틀과 설치비를 포함하여 농가에서 설치할 때 축사표준설계도 및 농장에 설치되어 있는 분만돈사의 경우 한돈방에 사육되고 있는 분만돈은 거의 대부분 10두이므로 최소 기준 10대를 기준으로 산정하였다. 따라서 농가의 분만틀 대체시설 설치시 지원단가는 10대 설치를 기준으로 지원해 줄 필요가 있으며 분만틀 대체 사육시설 지원단가는 10대 설치 기준으로 110만 원으로 산정되었다(표 6-5).

표 6-5. 분만틀 대체 사육시설

(단위: 천 원)

구 분	설치 대수	비 고
	10대	
분만 외형틀	700	- 분만틀의 규모에 따라 약간 상이함.
분만스틀(유동형)	150	
기타(설치비)	50	
계	900*	

* 10대 설치할 때 1대 단가임. 아연 용융도금 포함 재료.

다. 포유돈 자동장치

포유돈 자동급이 장치는 외국에서는 3~5가지 시스템으로 개발되어 있으며, 국내의 3~5개 수입 업체가 도입하여 국내에 보급하고 있지만 보급 실적은 미미한 편이다. 또한 국내에서는 2~3업체에서 자체적으로 포유돈 자동급이 시스템을 개발, 보급하고 있는 실정으로 농가에서는 적극적으로 검토를 하고 있으며, 많은 필요성을 느끼고 있는 시설이다. 그러나 현재 시장상황은 정부의 보조금을 기대하여 대부분 국내 상황 및 시장 여건에 따라 수입할 계획을 세우고 있는데, 현재 국외제품은 가격에 거품이 많은 실정으로 적정단가를 책정하는데 어려움이 있었다. 포유돈 자동 급이 시설설치 기준은 전업규모를 기준으로 포유돈 30두를 기준으로 정하였다. 포유돈 자동 급이 시설은 사료공급 모터 및 공급장치, 급이기 외에 특히 중요한 RFID 칩 및 제어기를 포함하여 대당 45만 원으로 산정하였다(표 6-6).

표 6-6. 포유돈 자동 급이시설 단가

(단위: 천 원)

구 분	설치 대수		비 고
	30대	50대	
사료공급 모터	60	50	- 30대 이상 설치하는 가격이 낮아짐
사료공급 장치	100	100	
급이기	70	50	
사료통	60	50	
RFID, 센서	80	80	
제어판	60	50	
기타(설치비)	20	20	
계	450	400*	

* 중앙 제어프로그램 별도.

* 30, 50대 설치할 때 1대 단가임.

4. 한·유우

가. 자동 급이시설

시설비용으로는 계량통에 의한 반자동 급이시설이 두당 15만 원 내외의 단가가 형성되어 있는데 최첨단 제어시스템을 구축할 경우에는 두당 30만 원 정도의 비용이 투자가 예상되지만, 기기를 운용함에 있어서의 편리성과 이상가축의 신속한 처리 그리고 체중이나 섭취불량우의 발견조치에서 강력한 기능을 수행하므로 소비자의 이윤 창출로 기기의 비용은 대치 될 수 있다(표 6-7).

또한 한·유우 자동 급이시설 1대는 한·유우 20두까지 급이가 가능하므로 사육두수가 100두인 농가는 5대만 설치하여도 충분하다 하겠다.

표 6-7. 한·유우 자동 급이시설 단가

(단위: 천 원)

구 분	설치 대수		비 고
	1대	5대	
자동 급이장치	3,000	12,000	- 1대당 20두정도 사육 가능함
제어판	1,000	4,000	
프로그램, RFID 칩 등	500	2,000	
시설 설치 등	500	2,000	
계	5,000	20,000*	

* 5대 설치할 때 단가임.

나. 송아지용 로봇 포유기



그림 6-1. 송아지 전용 급이시설

시설 설치비용으로 두당 약 38만 원 내외의 단가가 형성되어 있으며, 해외 수입품별로 가격차가 큰 편이다. 그러나 체중과 체격성장능력이 35% 이상 향상되며, 송아지의 폐사율과 어미소의 재귀발정, 유생산능력이 다른 축종에 비해 농가 수익에 큰 영향을 미치는 한우, 유우의 특성상 폐사율의 30% 감소를 통한 농가의 수익향상과 노동력 절약을 통한 기회비용의 증가는 기기의 투자비용을 충분히 대치할 수 있다고 본다.

표 6-8. 한·유우 송아지 자동포유 시설 단가

(단위: 천 원)

구 분	설치 대수		비 고
	1대	2대	
자동 급이장치	13,000	26,000	- 대당 40여 두가 관리가 가능하여 국내여건상 전업규모는 2대 정도로 적용 가능함.
제어판	1,500	-	
프로그램, RFID 칩 등	500	-	
시설 설치 등	500	500	
계	15,500	26,500	

제 VIII 절 결 론

국내 축산업에서 요구되는 동물복지형 사육시설에 대한 모델 및 축사시설 설치기준 등을 개발하고자 첫째, 국내외 동물복지형 사육시설을 조사하여 우리나라 축산농장에 맞는 동물복지형 사육시설 모델을 개발하고, 둘째, 동물복지형 축산에 적합한 사육시설의 시설 설치 기준을 책정하는 것을 수행하고자 하였다. 이를 위하여, 축종별 외국에서 동물복지 사육시설에 부적합한 케이지(스톨) 대체시설에서 사육하는 산란계와 임신돈에 대하여 중점적으로 파악하였으며, 일반사육과 크게 시설이 다르지 않은 비슷한 수준의 한·유우의 동물복지 사육시설 모델도 제시하였다.

1. 동물복지 축산농장 표준 사육시설 모델은 양계(산란계 2종, 육계 1종), 양돈(3종), 한·유우(2종)로 총 8 종류의 동물복지 표준 사육시설 모델을 개발하였다.
2. 양계에 있어서 산란계사는 평사형일 때 표준계사의 폭으로는 12 m, 15 m, 15~20 m의 3종류로 구분을 하였으며, 계사 안에 시설되는 동물복지 산란상을 포함하여 햇대로 인증되는 슬랫 폭 및 급이·급수라인의 설치 모델을 제시하였다.
또한 직립형 표준축사로 국립축산과학원에서 개발한 모델을 기준으로 3단으로 구성되어 있으며, 햇대는 상단부에 설치를 하였고, 시설 높이는 2 m 이내로 제한하였다.
육계의 동물복지 기준은 평사형을 제시하였는데, 우리나라 대부분 품종에 적합한 단상형으로 계사의 폭을 12 m를 기준으로 급이·급수 시설 및 햇대를 대체하는 슬랫의 설치 규격을 제시하였다.
3. 양돈에 있어서는 크게 3가지로 구분하였는데 ① 복지형 모돈 급이장치 ② 복지형 분만돈 사양장치 ③ 포유돈 자동 급이장치 모델을 제시하였다.
4. 한·유우에 있어서는 2가지를 제시하였는데 ① 사료급이장치 ② 송아지 자동 포유장치 모델을 제시하였다.
5. 사육시설 지원단가로는 양계는 계사의 규격은 폭 12 m, 길이 50 m 기준으로 산정하였다. 양돈은 전업규모 사육두수로 2,000두를 기준으로 산정하였으며, 한·유우는 100두 사육 기준으로 시설 단가를 책정하였다.

제 IX 절 참 고 문 헌

- Broom, D. M. 1991. Animal welfare : concepts and measurement. *J. Anim.*69:4167.
- Charles, D. R., Elson, H. A. and Haywood, M. P. S. 1994. Poultry housing. *housing.* pp250.
- Clark, J., Gregson, K. and Saffell, R. A. 1987. Computer application in environments. Butterworths.
- Dan, F. McFarland. 1995. A case with daily cattle:Freestalls. *Animal behaviorthe design of livestock and poultry system. proceedings. NIRAES-84.*
- DPI information on Department of Primary Industries and Fisheries, Queensland government.
- Fraser, D., P. A. Phillips, and B. K. Thomson. 1988. Initial test of a farrowing crate with inward sloping sides. *Livest. Prod. Sci.* 20:249-256.
- Fritschen, R. D. and A. J. Muehling. 1978. Space requirements for swine. *Neb Guide G 74-242.* Univ. Nebraska, Lincoln.
- Lindvall, R. N. 1981. Effect of flooring material and number of pigs per pen on nursery pig performance. *J. Anim. Sci.* 53:863.
- McConnell, J. C., J. C. Eargle, and R. C. Waldrof. 1987. Effects of weaningco- mingling, group size and room temperature on pig performance.*J. Anim. Sci.* 65:1201-1206.
- Meunier-Salun, Vantrimpoute, M. C. Araaba. and R. Dantzer. 1987. Effect of area restriction upon performance behaviour and physiology of growingpigs. *J. Anim. Sci.* 64:1371-1377.
- Model Code of Practice for the Welfare of Animals. 2007. the Primary Industries Ministerial Council, Australia.
- Recommended code of practice for the care and handling of farm animals. 1993. AAFC.
- Recommended Animal Handling Guidelines. 2007. American Meat Institute Foundation, USA.
- Scholz, B., S. RÖnchen, H. Hamann, C. SÜrie, U. Neumann, J. Kamphues, and O. Distl. 2008. Evaluation of bone strength, keel bone deformity and egg quality of laying hens housed in small group housing systems and furnished cages in comparison to an aviary housing system. *Arch. Tierz., Dummerstorf* 51(2):179-186.
- Michelle Jendral. 2005. Alternative Layer Hen Housing Systems in Europe. *Alberta Farm Animal Care.*
- Su, G., P. Sørensen, and S. C. Kestin. 2000. A Note on the Effects of Perches and Litter Substrate on Leg Weakness in Broiler Chickens. *Poultry Science* 79:1259-1263.
- Weary, D. M., E. A. Pajor, D. Fraser, and A. Honkanen. 1996. Sow body movements that crush

piglets: a comparison between two types of farrowing accommodation. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 49:149-158.

RSPCA welfare standards. 2008. RSPCA Wilberforce way, southwater, horsham, west sussex RH13 9RS.

농림부. 2014. 가축사육시설 단위면적당 적정 가축사육기준.

동물복지를 고려한 사육지침. 2009. 사단법인 축산기술협회, 일본.

제 X 절 부 록

● 조사표준설계도 현황

년 도	닭		대 지	젖 소	한 우
	산란계사	육계사			
2008년 가변형 (8)	- 산란계사	- 육계사 - 육오리사	- 번식돈사 - 비육돈사	- 유우사 - 착유실	- 번식우사
2001년 가변형 (3)	- 산란육성계사			- 유우사(착유실포함)	- 한우사
1999년 가변형 (3)		- 육계사		- 유우사	- 한우사
1998년 가변형 (6)			- 분만돈사 주간6반복 - 분만돈사 주간8반복	- 깔짚유우사 - 후리스톨 유우사	- 한우사 - 번식우사
1997년 가변형 (6)	- 산란계사-1 - 산란계사-2 - 산란계사-3	- 육계사	- 분만·자돈사 - 비육돈사		
1995년 신고규모 (14)			- 슬랏바닥 번식돈사(종형) - 슬랏바닥 번식돈사(횡형) - 슬랏바닥 임신돈사 - 슬랏바닥 자돈사	- 루즈반 - 착유실 탠덤 1X3 - 착유실 탠덤 2X2 - 착유실 탠덤 2X3 - 착유실 헤링본 1X3 - 착유실 헤링본 2X3 - 착유실 헤링본 2X4 - 후리스 톨반	- 맞배지붕형 - 외쪽지붕형
1994년 가변형 (11)			- 번식돈사(슬러리식) - 비육돈사(슬러리식) - 비육돈사(툽발발효식)	- 루즈반(30두) - 후리스톨반(30두) - 후리스톨반 지붕개폐식(30두) - 후리스톨반(10두)	- 지붕개폐식 번식우사(30두) - 번식우사(30두) - 지붕개폐식 비육우사(30두) - 비육우사(30두)
1993년 가변형 (13)	- 산란계사 10,000수('89) - 산란계사 10,000수('92) - 산란계사 30,000수('92)	- 육성사 10,000수('89) - 육추사 10,000수('89) - 육계사 10,000수('92)	- 모돈 70두번식돈사스크레퍼식('92) - 모돈 70두비육돈사스크레퍼식('92) - 모돈 70두비육돈사슬러리식('92)	- 유우사 20두('89)	- 번식우 20두('89) - 번식우 50두('89) - 비육우 50두('89)
1992년 비가변형 (16)	- 산란계사 10,000수 - 산란계사 10,000수 - 산란계사 30,000수	- 육계사 10,000수 - 육계사 15,000수 - 육 계 10,000수 - 육 계 15,000수	- 모돈 70두 번식돈사스크레퍼식 - 모돈 70두 비육돈사스크레퍼식 - 모돈 70두 번식돈사슬러리식 - 모돈 70두 비육돈사슬러리식 - 모돈 100두 번식스크레퍼식 - 모돈 100두 비육스크레퍼식 - 모돈 100두 번식돈사슬러리식 - 모돈 100두 비육돈사슬러리식	- 유우사 40두	
1989년 비가변형 (14)	- 산란계사 10,000수	- 육성사 10,000수 - 육추사 10,000수	- 모돈 50두 번식스크레퍼식 - 모돈 50두 비육스크레퍼식 - 모돈 50두 번식슬러리식 - 모돈 50두 비육슬러리식	- 유우사 20두 - 유우사 20두 (후리스톨반) - 유우사 40두	- 번식우 20두 - 번식우 50두 - 비육우 20두 - 비육우 50두

● 축사시설 설치비

구분	품목	규격	단위	'11년	'12년	'13년	3년 평균 ('11~'13)	산출기준
축사	우사	한육우사	m ²	391,507	400,121	405,322	398,983	표준설계도 및 물가지수
		유우사	m ²	397,536	406,282	411,564	405,127	표준설계도 및 물가지수
	돈사	번식돈사	m ²	540,448	552,338	559,518	550,768	표준설계도 및 물가지수
		비육돈사	m ²	633,610	647,550	655,968	645,709	표준설계도 및 물가지수
	계사	산란계사	m ²	474,445	484,883	491,186	483,505	표준설계도 및 물가지수
		육계사	m ²	456,367	466,407	472,470	465,081	표준설계도 및 물가지수
	오리사	종오리사	m ²	447,230	457,069	463,011	455,770	표준설계도 및 물가지수
		육용오리사	m ²	447,230	457,069	463,011	455,770	종오리사와 동일
	간이축사	철재(파이프 보온덮개형)	m ²	68,244	69,745	70,652	69,547	물가지수