

완결과제 최종보고서

일반과제(○), 보안과제()

(과제번호 : PJ009949)

동물복지에 기초한 관리방법 개선 및 교육 프로그램 개발

(Improved management and development of education program for animal welfare)

공주대학교

연구수행기간
2014.02 ~ 2016.12

농촌진흥청

제 출 문

농촌진흥청장 귀하

본 보고서를 “동물복지에 기초한 관리방법 개선 및 교육 프로그램 개발에 관한 연구”
(개발기간 : 2014. 02. ~ 2016. 12.) 과제의 최종보고서로 제출합니다.

제1세부연구과제 : 동물복지에 기초한 관리방법 개선 및 교육 프로그램 개발

제2세부연구과제 : 동물복지에 기초한 가축관리 개선 연구

2017. 02. 27.

제1세부/협동연구기관명 : 공주대

제1세부/협동연구책임자 : 김병수

참여연구원 : 이혜원, 임효빈, 김근섭, 한국인

제2세부/협동연구기관명 : 축산원

제2세부/협동연구책임자 : 우생이

참여연구원 : 최희철, 이준역, 이동현

주관연구책임자 : 김병수



주관연구기관장 : 공주대학교산학협력단장



농촌진흥청 농업과학기술 연구개발사업 운영규정 제51조에 따라 보고서
열람에 동의합니다.

보고서 요약서

과제번호	PJ009949		연구기간	2014. 02. 01 - 2016. 12. 31
연구사업명	단위사업명	농업공동연구		
	세부사업명	친환경안전농축산물 생산기술개발		
	내역사업명	가축질병 예방기술 개발		
연구과제명	주관과제명	동물복지에 기초한 관리방법 개선 및 교육 프로그램 개발		
	세부(협동) 과제명	(1협동) 동물복지에 기초한 관리방법 개선 및 교육 프로그램 개발 (2협동) 동물복지에 기초한 가축관리 개선 연구		
연구책임자	구분	연구기관	소속	성명
	1세부	공주대학교	특수동물학과	김병수
	2세부	축산원	축산과학원	우샘이
총 연구기간 참여 연구원 수	총: 5 명 내부 5 명 외부: 0 명	총 연구개발비	정부: 390,000 천원 민간: 0 천원 계: 390,000 천원	
위탁연구기관명 및 연구책임자	전북대/류경선	참여기업명		
국제공동연구	상대국명:	상대국 연구기관명:		
요약			보고서 면수	
- 동물복지에 기초한 관리방법 개선 동영상 홍보물 총 5건의 제작과 교육 프로그램을 운영을 위한 교재(총론, 양계, 양돈, 한우)를 4건을 각각 개발하였음 - 신체절단 등의 비복지적 관리가 동물에게 미치는 영향에 대한 현장 실증 연구를 수행, 신체절단이 스트레스에 미치는 영향을 논문에 발표 함 - 운송 및 도축은 양계의 경우 (주)하림의 선진 도계시스템을 통해 교육홍보자료에 활용, 소와 돼지의 경우는 OIE의 가이드라인에 따라 동영상을 편집하여 제작 활용하였음	161			

〈 국 문 요 약 문 〉

연구의 목적 및 내용	농장동물의 복지향상을 위한 표준 사양관리 매뉴얼 개발 (1) 동물복지를 고려한 양계 관리방법의 현장적용을 위한 매뉴얼 개발 (2) 동물복지를 고려한 양돈 관리방법의 현장적용을 위한 매뉴얼 개발 (3) 동물복지를 고려한 한우, 젖소 및 비육우 관리방법의 현장적용을 위한 매뉴얼 개발					
연구개발성과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 동물복지 관리방법 동영상 홍보물 총 5건의 제작과 교육 프로그램을 운영을 위한 교재(총론, 양계, 양돈, 한우)를 4건을 각각 개발하였음 ○ 신체절단 등의 비복지적 관리가 동물에게 미치는 영향에 대한 현장 실험 연구를 수행하며, 신체절단이 스트레스에 미치는 영향을 논문에 발표 함 ○ 운송 및 도축은 양계의 경우 (주)하림의 선진 도계시스템을 통해 교육 홍보자료에 활용하였으며, 소와 돼지의 경우는 OIE의 가이드라인에 따라 동영상을 편집하여 제작 활용하였음 					
연구개발성과의 활용계획 (기대효과)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 복지축산 농가교육에 활용 ○ AI(조류독감) 및 FMD (구제역)의 발생을 억제하기 위한 일환으로 복지 축산의 중요성이 부각됨에 따라 복지농장인증제도 정착에 기여 ○ 동물복지 목적을 달성하기 위해 가장 효과적인 것은 교육과 홍보이기 때문에 다양한 홍보성과와 교육자료는 많은 도움이 될 것임 					
중심어 (5개 이내)	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="padding: 2px;">동물복지</td> <td style="padding: 2px;">동물복지인증</td> <td style="padding: 2px;">신체절단</td> <td style="padding: 2px;">운송도축</td> <td style="padding: 2px;">교육 매뉴얼</td> </tr> </table>	동물복지	동물복지인증	신체절단	운송도축	교육 매뉴얼
동물복지	동물복지인증	신체절단	운송도축	교육 매뉴얼		

〈 Summary 〉

Purpose& Contents	Development of standard specification management manual to improve welfare of Farm Animals (1) Development of manual for field application of poultry management method considering animal welfare (2) Development of manual for field application of swine management method considering animal welfare (3) Development of manual for field application of Hanwoo, dairly cow and beef cattle management method considering animal welfare					
Results	<ul style="list-style-type: none"> ○ Five promotional videos and four materials(general introduction, poultry, pig, cattle) for the animal welfare education programs were developed. ○ The effect of non-welfare management such as body cutting on animals was investigated and the amputation affect on animal stress was confirmed in the article. ○ In the case of transport and slaughter, Harim's advanced metrology system was used for promotional materials on chicken. For cattle and pigs, the videos were edited and produced in accordance with OIE guidelines. 					
Expected Contribution	<ul style="list-style-type: none"> ○ Education of welfare animal husbandry farms ○ Importance of welfare livestock has been emphasized as a part of suppressing the occurrence of AI and FMD, Welfare Farm Certification System has contributed to settlement. ○ Publicity and education are effective in achieving animal welfare objectives, various publicity results and educational materials will be helpful. 					
Keywords	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Animal welfare</td> <td style="padding: 2px;">Animal welfare certification</td> <td style="padding: 2px;">Amputation</td> <td style="padding: 2px;">Transport & Slaughter</td> <td style="padding: 2px;">Education manual</td> </tr> </table>	Animal welfare	Animal welfare certification	Amputation	Transport & Slaughter	Education manual
Animal welfare	Animal welfare certification	Amputation	Transport & Slaughter	Education manual		

〈 목 차 〉

제 1 장 연구 개발 과제의 개요	6
제1절 연구 개발 목적	6
제2절 연구 개발의 필요성	15
제3절 연구 개발 범위	18
제 2 장 국내외 기술개발 현황	20
제1절 연구개발 대상 기술의 국내·외 현황	20
제2절 국내외 연구현황 비교 및 필요 연구 분야	26
제 3 장 연구 수행 내용 및 결과	29
제1절 1차년도 연구수행 결과	29
제 4 장 목표달성도 및 관련분야 기여도	135
제1절 목표대비 달성도	135
제2절 정량적 성과(논문게재, 특허출원, 기타)를 기술	137
제 5 장 연구 결과의 활용 계획	138
제1절 연구개발결과의 활용방안	138
제2절 기대성과	139
제 6 장 연구 과정에서 수집한 해외 과학 기술 정보	140
제 7 장 연구 개발 결과의 보안 등급	140
제 8 장 국가과학기술종합정보시스템에 등록한 연구시설·장비 현황	140
제 9 장 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행실적	141
제 10 장 연구개발과제의 대표적 연구실적	144
제 12 장 참고문헌	147

제 1 장 연구 개발 과제의 개요

제1절 연구 개발 목적

1. 농장동물의 복지향상을 고려한 사양관리 매뉴얼 개발

가. 농장동물의 복지향상을 고려하여 중·소·대 가축 관리방법 및 운송, 도축 개선방안 연구 현장적용 매뉴얼 개발을 목적으로 하였다.

2. 매뉴얼 개발 방법

가. 농장동물의 복지향상을 위한 기초한 사양 관리 이해

(1) 현행 동물복지 인증기준을 연구 및 검토하며, 현장 점검 후 농장동물 복지에 관한 우수사례를 발굴 및 문제점에 대한 개선방향을 제시하였다.

(2) 국내 동물복지의 현안 문제를 도출하여 동물복지 기준의 보완 및 실천 기준안을 작성하여 그에 따른 검증방안과 개선 및 보완사항 제시하였다.

나. 농장동물 복지향상에 필요한 핵심 연구주제 항목

(1) 중소가축

(가) 양계에서 주로 이뤄지는 복지적 문제인 부리 자르기, 환우, 발톱제거를 연구주제 항목으로 선정하였다.

(나) 양돈에서 주로 이뤄지는 복지적 문제인 절치, 단미, 거세를 핵심 연구주제 항목으로 선정하였다.

(2) 대 가축

(가) 소에서 주로 이뤄지는 복지 문제인 거세, 단각, 발굽질환(파행)를 연구주제 항목으로 선정하였다.

(3) 공통

(가) 중소가축과 대가축의 공통적인 복지적 문제로 밀집사육 및 사육환경(청결), 관리자 태도 등을 선정한하였다.

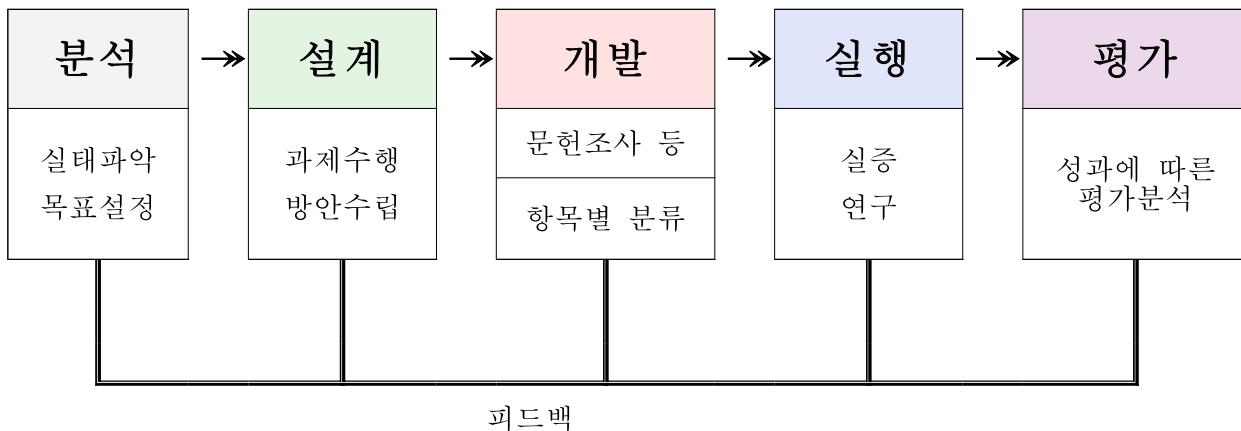
(4) 가축 운송 및 도축 개선방안

(가) 가축의 운송에서 발생하는 복지적 문제들을 살피며, 중소가축 및 대가축의 복지적 운송에 알맞은 개선방안을 제시하였다.

(나) 가축의 도축에서 발생하는 복지적 문제들을 살피며, 중소가축 및 대축의 복지적 도축에 알맞은 개선방안을 제시하였다.

다. 동물복지 사양관리 매뉴얼 개발 절차 및 방법

(1) 교육 매뉴얼 개발 프로세스 모형



【그림 1. 교육 매뉴얼 개발 프로세스 모형】

(2) 분석

- (가) 설문조사를 통한 수요자 및 전문가 요구와 국내외 요구 사례를 분석하였다.
- (나) 동물복지 기반 사양관리 방안 정립하여, 매뉴얼 개발의 목표를 확인하였다. 문제점 및 장애요인 도출하여 그에 따른, 해결방안과 국내외 성공사례를 살펴보며, 동물복지 교육 매뉴얼에 대한 성공 예측 가능한 결과에 대한 시뮬레이션을 진행하여 가상 결과를 분석하였다.

(3) 설계

- (가) 매뉴얼 제작 설계를 위한 전문가 워크숍을 진행하며, 요소 별 매트릭스 등을 구상하여 체계 수립하였다.

(4) 개발

- (가) 매뉴얼 요소로 동물복지 항목별로 분류하였으며, 동물의 5대 자유를 기준으로 하여, 복지요소 별 사양관리 세부 항목을 설정하였다.

(5) 실행

- (가) 기업 형 농장 및 축종별 생산자 단체의 지정 농가를 시범운영을 하였다.

(6) 평가

- (가) 성과에 따른 평가 및 분석은 운영결과 설문조사 및 전문가 워크숍을 통한 개선점 도출하였다.

라. 농장동물의 복지향상을 위한 사양관리 교육프로그램 개발

- 양계 산업의 복지향상을 위한 현장 맞춤형 교육프로그램 개발한다.
- 양돈 산업의 복지향상을 위한 현장 맞춤형 교육프로그램 개발한다.
- 한우 및 젖소의 복지향상을 위한 현장 맞춤형 교육프로그램 개발한다.

※ 축산 현장에서 농장관리를 담당하는 관리인에게 적합한 표준화된 동물복지 교육자료 및 교육 프로그램을 개발하여 농장동물 복지 인증의 국내 확산에 도모하였다.

(1) 축종별 복지향상을 위한 현장 맞춤형 교육프로그램 개발 방안

(가) 동물복지 관리용 교육 프로그램은 축종별 복지의 연구 필요성 및 목적을 설명하며, 동물복지적 관리를 위한 교육 프로그램 개념을 설명 및 모형 개발과 현장실증 연구를 통하여 축종별 복지향상을 위한 현장 맞춤형 교육 프로그램 개발을 목적으로 하였다. 동물복지와 관련된 축종별 농장 문제 및 복지적 관리는 국내·외 사례 문헌조사 등의 연구를 통하여 자료를 수집하며, 동물복지 교육 프로그램 평가를 위한 유형 및 방법을 설정하고, 만족도 설문조사 후 개선(피드백) 전략 등을 수립하였다.

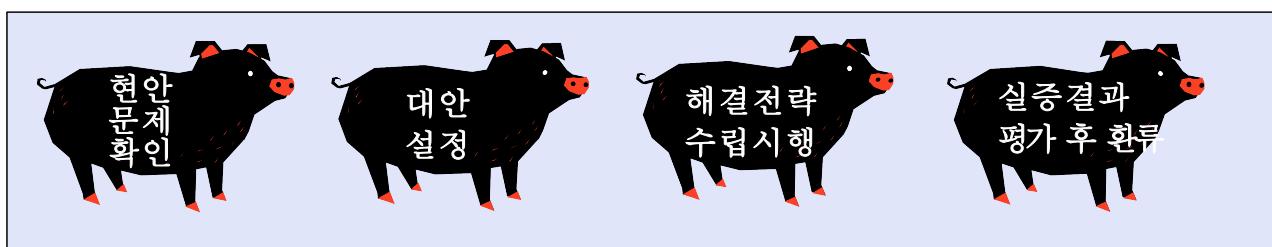
(2) 교육프로그램 개발을 위한 방향 설정 방법

(가) Brainstorming(B/S) 방식

① Brainstorming(B/S)은 실행, 수정, 재분류, 평가, 최종안 순으로 진행되며 전문가 집단을 구성하여, 전문가 및 현장 실무자간의 비판금지, 자유분방, 연상 등의 방법으로 집단 아이디어를 도출하는 방법이다. 동물복지 교육프로그램 개발 컨설팅 자문단의 전문가 및 실무자는 동물복지 분야 탁월한 차로 농장 컨설팅 전문가, 교수, 기타 전문 기관 등에서 구성하며, 동물복지 역량 증진을 위한 교육 프로그램 개발에 적합하도록 실제 직무 수행능력보다 학문적 지식에 치우치지 않도록 고려사항을 구성하였다.

(나) 내외적 환경 요소 분석에 따른 교육 요구 분석 절차를 진행

① 내외적 환경 요소 분석에 따른 교육 요구 분석 절차는 문제 확인, 투입(input), 수행(process), 전략수립(product), 시행결과(output), 성과검증(outcome) 순으로 진행하였다.



【그림 2. 동물복지교육 수행 절차】

② 양계는 전북대학교 류경선 교수와 (주)엘비씨 신인호이 수행, 양돈은 (주)엘비씨 이오형 대표-(전)양돈수의사회 회장이 수행, 양축은 동물병원 원장 이용준 수의사가 수행하였다. 또한, 축산과학원 및 축종별 생산자 단체의 전문가를 전문가 집단 풀을 구성하였다.

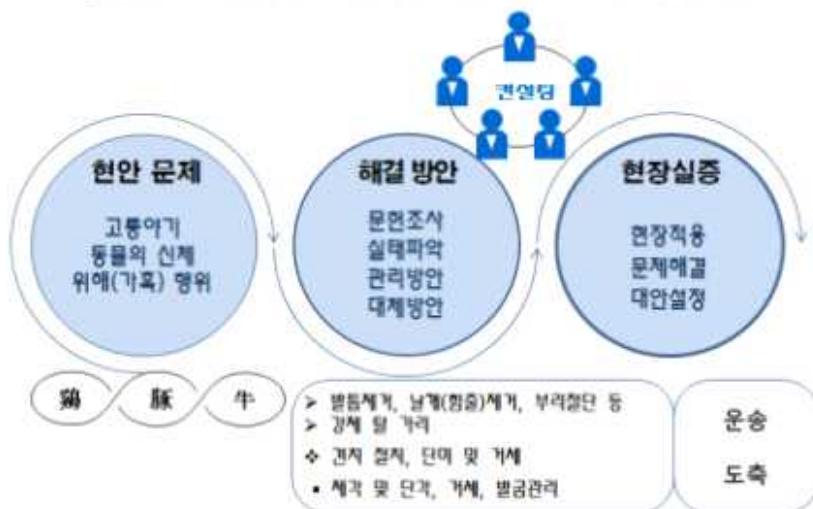
(다) 핵심역량 정의 예시

- ① 농림축산식품부 의 축종별 동물복지농장 인증기준에 기초한 동물복지 축산물 인증을 위한 복지형 가축 사양관리 및 농가 교육 모델을 정립하였다.

【표 1. 동물복지를 위한 관리자의 핵심역량】

핵심역량	하위역량
휴면역량	동물사랑(애호) 정신 인도적 개념기반의 동물보호 복지 필요성 인식
실무역량	동물복지에 기초한 사양관리 능력 동물복지 평가 기준 이해
전문역량	동물행동에 대한 이해 질병위생관리를 위한 동물 건강관리를 위한 care 능력
리더쉽	동물복지형의 선진축산을 선도 할 비전개발 및 실행능력 동물복지 적용 필요성에 대한 공동체 의식

• 동물의 **스트레스 외감을 위한 관리방법 개선 연구 및 연장적용 가능**
동물복지 가축 관리 매뉴얼 개발 및 교육시스템구축



【그림 3. 연구수행 핵심전략】

구 분	사양 및 환경관리	인도적인 취급
닭	<ul style="list-style-type: none"> 친환경 축산 등과와 비교 사육밀도(산란계, 육계) 복지형 사육시설(조명, 환기 등) 	<ul style="list-style-type: none"> 부리 자르기 발톱 제거 환우
돼지	<ul style="list-style-type: none"> 스вин 대체사육 관리법 한국형 복지사양관리 지침 축사의 친환경적 관리 방안 	<ul style="list-style-type: none"> 절치 단미 거세
한우	<ul style="list-style-type: none"> 행동 습성을 고려한 사양관리 밀집사육 스트레스 송아지 복지사양(크레이트 사육) 	<ul style="list-style-type: none"> 제각 및 단각 거세 발굽관리(파행, Foot rot)
공통	<ul style="list-style-type: none"> 환경 및 위생 안전관리(건강) 관리자의 태도(동물에 대한 애호) 동물복지에 대한 올바른 이해와 인식 	<ul style="list-style-type: none"> 도축 운송 sentient beings, 스트레스 저감

【그림 4. 연구수행 핵심내용】

(3) 교육프로그램 매뉴얼 개발

(가) 교육 매뉴얼 내용

- ① 교육 매뉴얼의 목적은 동물복지 교육과정은 찾아가는 맞춤식 교육으로 지역별 농장 동물복지 인증 신청 농장 또는 향후 계획하고 있는 농장을 대상으로 교육장을 개설하여 동물복지 개념, 복지형 농장 관리 및 동물복지농장 인증 확산을 위한 저변을 확대하고 경쟁력 있는 선진형의 복지 축산을 이끌어 갈 전문인 교육에 목적이 있다.
- ② 교육 매뉴얼의 핵심은 중소 및 대 가축에 대한 동물복지 이슈를 분류하여 개선방안과 대체 방안을 제시하고 현장 적용이 가능한 관리 절차 등을 제시하였다.

양계 분야	총괄기관(공주대학교)	양돈 분야
<ul style="list-style-type: none"> 부리 자르기 환우 발톱제거 	<ul style="list-style-type: none"> 양돈 및 대가축 현장실증 교육인증 매뉴얼 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 꼬리 자르기 거세 절치
대 가축 분야	위탁기관(전북대학교)	공통 분야
<ul style="list-style-type: none"> 발굽관리(파행, 부재병) 거세 제각 	<ul style="list-style-type: none"> 양계중심 현장 실증 	<ul style="list-style-type: none"> 밀집사육, 환경개선 스트레스, 행동이상 운송 및 도축 관리자 자세, 복지인식
협동기관(축과원)	<ul style="list-style-type: none"> 문헌조사, 문제점 파악 관리기준 및 대체방안 	

【그림 5. 과제수행 체제】

③ 1년차 교육 매뉴얼

⑨ 양계 및 양돈에 대한 부리다듬기, 견치절치와 같은 신체절단 등의 동물 복지적 문제 이슈를 분석하여 동물복지의 저해요인을 선별하고 그에 대한 실태조사 및 문헌연구를 통한 동물 복지적 관리개선 방안을 모색하여 동물복지 저해요인에 대한 대체 방안을 연구한다. 동물복지적 관리방안과 대체방안을 현장적용 가능성 분석 및 관리 절차를 개선하였다.

④ 2년차 교육 매뉴얼

⑩ 대 가축(한우, 젖소, 비육우)에 대한 발굽관리, 파행, 거세 등과 같은 관리상 동물복지적 문제 이슈를 분석하여 동물복지의 저해요인을 선별하고 그에 대한 실태조사 및 문헌연구를 통한 동물 복지적 관리개선 방안을 모색하여 동물복지 저해요인에 대한 대체 방안을 연구한다. 동물복지적 관리방안과 대체방안을 현장적용 가능성 분석 및 관리 절차를 개선하였다.

⑤ 3년차 교육 매뉴얼

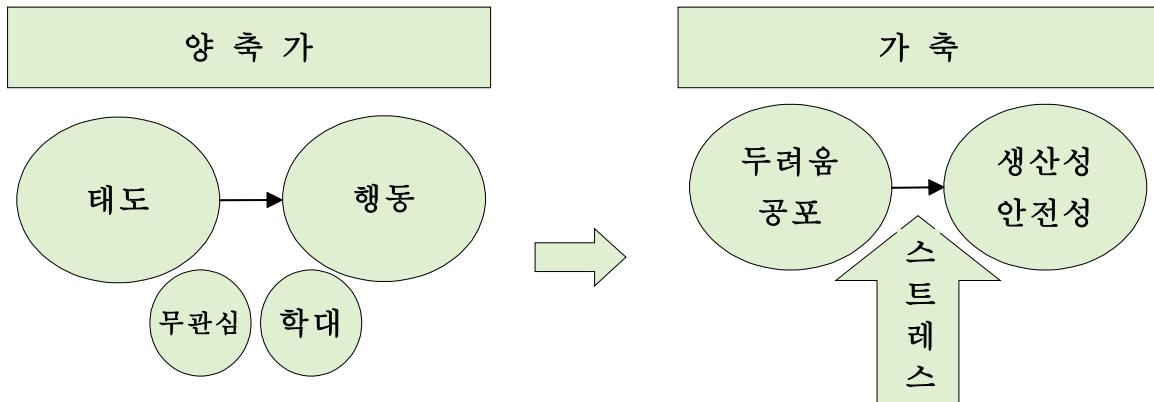
⑪ 동물복지 개선을 위한 운송, 도축 관리에서 동물 축종별 운송밀도 및 방법, 도축방법 등에서의 문제점과 동물복지적 문제 이슈를 분석하여 동물복지의 저해요인을 선별하고 그에 대한 실태조사 및 문헌연구를 통한 동물 복지적 관리개선 방안을 모색하여 동물복지 저해요인에 대한 대체 방안을 연구하였다. 동물복지적 관리방안과 대체방안을 현장적용 가능성 분석 및 관리 절차를 개선하였다.

【기대효과】

해외 우수사례 벤치마킹과 국내 실정에 맞는 한국형의 농장동물 복지 방향을 제시함으로 국내 축산농가 현장에 조기 정착 하는데 기여

(나) 교육 매뉴얼 개발 방법

① 핵심 Key word 설정을 한다.



동물복지란 양축가의 동물에 대한 책임감 있는 보살핌, 인도적인 취급, 필요한 경우 인도적인 안락사 등 동물의 복리의 제 측면에 대해 전체적인 고려한다.

【그림 6. 축산에서 사람과 가축과의 연관】

② 연구방법

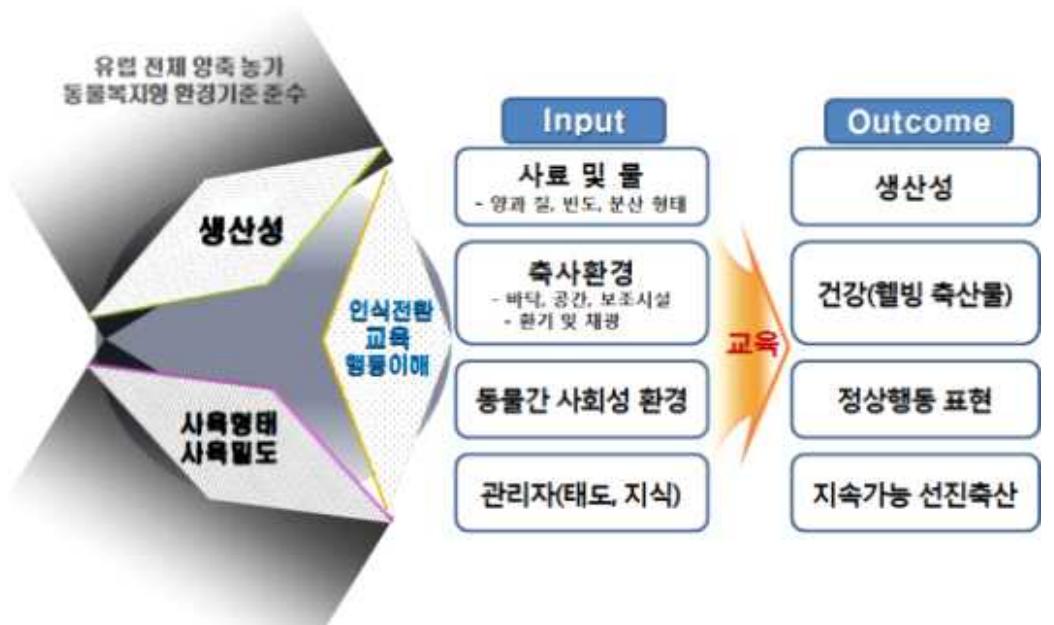
④ 농장의 특성(규모, 축종), 수요자(농장주)의 수준 맞춤형 교육 매뉴얼을 개발한다. 동물복지환경변화의 올바른 이해, 기초의식 함양, 전문가적인 사양기법순서을 위해, 협동과제의 문헌고찰 및 축종별 동물복지 인증 기준에 대한 이해와 복지관리 방안 중심으로 설명하였다. 현장 적용을 통한 실증 연구를 바탕으로 한 매뉴얼을 개발하여, 현장 검증을 위해 축종별 농장 컨설팅 전문가 그룹과 공동으로 현장적용 조사 후 평가하였다. 그 후 사후 평가결과에 대한 분석 및 피드백 적용 후 개선 방안을 도출하였다.

(다) 교육과정 개발

- ① 바른 동물복지 사고 프로세스 이해를 위한 교육 매뉴얼 개발을 목적으로 하였다. 농장동물복지 인증에 필요한 현장 문제점 도출 능력과 대책 수립능력을 체계화하고, 동물복지적 문제를 야기하는 관리방법은 중소 가축 부리다듬기, 견치절치 등과 대가축 깔짚 미제공, 발굽관리 소홀 등의 문제를 선별하여, 선별된 관리방법에 대한 개선방안 및 대체방안을 연구하며, 개선방안을 제시하였다.
- ② 현장에서 동물복지의 문제점을 효과적으로 발견하여 해결하며, 도출되는 복지에 대한 문제점을 개선해 나가는 능력을 함양시키며, 복지 저해요인 개선 및 스트레스 저감을 위한 관리 방법과 현장적용이 가능한, 농장동물의 복지향상을 위한 사양관리 교육 매뉴얼을 개발한하였다.
- ⑤ 농장동물복지 인증을 위한 복지사양관리 매뉴얼 개발로 축산농가의 생산성 향상과 복지형 농장 관리체계 확립한다. 동물복지축산인증제 도입에 따른 정부 인증요건(기준)에 적합한 모델과 동물복지 모범 사례를 발굴하여 실무형 사양관리법을 사례 중심으로 제시하고 동물복지형 사육환경 제공과 동물 관리 방식을 축산농가에 도입, 확산 하였다.

【표 2. 국내 동물복지 사육시설 관련 현 주소】

- 임신돈 군사사양 시설, 분만틀 대체 분만 돈 사육시설 등 다수 연구 수행
- 그러나 대부분의 국내 양축농가들은 “동물복지를 고려한 사육이란 기존의 사육형태에 시설비용은 많이 소요되면서 생산성은 현저하게 떨어져 경쟁력이 없다”라고 생각하고 있을 뿐만 아니라 “동물복지 축산 구현은 현실성이 없음”으로 판단
- 축산인의 95% 이상은 알고 있고, 필요성은 인정하고 있음(100명 이상의 개별 상담 결과)

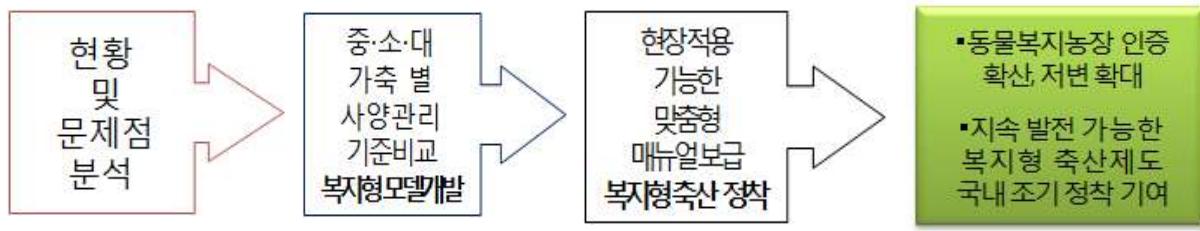


【표 3. 동물복지 교육 매뉴얼 개발 내용】

구분	사양 및 환경관리	인도적인 취급
양계	<ul style="list-style-type: none"> 친환경 축산 등과와 비교 사육밀도(산란계, 육계) 복지형 사육시설(조명, 환기 등) 	<ul style="list-style-type: none"> 부리 자르기 발톱 제거 환우
양돈	<ul style="list-style-type: none"> 스톨 대체사육 관리법 한국형 복지사양관리 기법 축사의 친환경적 관리 방안 	<ul style="list-style-type: none"> 절치 단미 거세
대 가축 (소)	<ul style="list-style-type: none"> 행동 습성을 고려한 사양관리 밀집사육 스트레스 송아지 복지사양(크레이트 사육) 	<ul style="list-style-type: none"> 제각 및 단각 거세 발굽관리(파행, Foot rot)
공통	<ul style="list-style-type: none"> 환경 및 위생 안전관리(건강) 관리자의 태도(동물에 대한 애호) 동물복지에 대한 올바른 이해와 인식 	<ul style="list-style-type: none"> 도축 운송 sentient beings과 스트레스 저감

을

- 농림축산식품부의 축종별 동물복지농장 인증기준에 기초한 현황 분석 -



【그림 8. 동물복지 교육 매뉴얼 개발 절차】

(라) 현장 적용하여 실증 연구수행 방법

- ① 동물복지 축산농장 인증은 동물의 5대 자유 원칙, 사양환경(깔짚 등), 인위적인 조치 제한(강제 환우 등), 동물 놀이시설 설치 등을 적용하였다. 현장 적용을 위한 실증 연구 수행은 중소 가축 부리다듬기, 견치절치 등과 대가축 깔짚 미제공, 발굽관리 소홀 등 동물복지적 문제를 야기하는 관리방법을 선별하여, 선별된 관리방법에 대한 개선 방안 및 대체방안을 연구하였다. 이를 통해, 복지 저해요인 개선 및 스트레스 저감을 위한 관리 방법과 현장적용을 위한 가축관리 매뉴얼을 개발하였다.

제2절 연구 개발의 필요성

1. 연구개발의 필요성

가. 연구개발 대상 기술의 경제적·산업적 중요성 및 연구개발의 필요성



【그림 9. 연구사업 추진배경 및 필요성】

(1) 연구개발의 필요성

- (가) 소비자의 동물복지에 대한 관심과 축산물 무역 확대에 따른 대비책이라는 시대적 요청에 따라 동물복지의 실천은 소비자, 생산자 그리고 정부 모두에게 필연적인 실천사항이 되었으며, 도입초기와는 달리 내용면에서도 질적인 성장을 추구하는 단계에 이르렀다.
- (나) 공장(집약)식 관행 축산은 동물의 면역력 저하로 이어져 동물의 질병관리의 취약점을 보이게 되는데, 국내에서도 최근 AI(조류독감) 및 FMD (구제역)의 발생으로 막대한 경제적 손실을 끼치게 됨에 따라 정부는 축산업 허가제 및 복지축산인증 제도를 정책적으로 도입하게 되었다.
- (다) 현재 시행중에 있는 동물복지축산농장 인증기준 중에 부족한 부분을 보완하고 생산자 스스로가 인증기준을 준수할 수 있도록 현장 맞춤형의 복지사양관리 기준과 동물복지 실천을 위한 실무 중심의 동물복지교육프로그램 개발 필요가 있다.

(라) 국내 동물복지는 농림축산식품부의 방역총괄과에서 전체적인 업무를 총괄하고 축산 과학원과 농림축산검역본부의 동물보호과에서 실무업무를 추진해오고 있으면서 동물복지 인증제를 시행하기 위한 가이드라인 제정과 농장동물복지정책 실현을 위한 홍보 노력을 해오고 있다.



【그림 10. 농림수산 식품부의 농장동물복지 홍보 집(2011년)】

동물복지 연구개발의 필요성

- 동물복지를 고려한 관리방법의 연구와 관련 교육 프로그램 개발 시급성
- 동물복지 축산농장 인증제도는 2012년 동물보호법 개정으로 인증제 근거를 마련
산란계(12년), 돼지(13년), 육계(14년), 한·육우(15년), 운송·도축(16년) 적용
- 동물복지와 관련하여 현장에서 적용할 관리방법 등에 대한 지침 및 교육 부재
- 살처분시의 생매장, 소를 아사(餓死) 시키거나, 반려동물 학대행위 등의 사회적 문제 대두

(2) 경제적 중요성

- (가) 단위면적당 생산물의 판매량 확대를 통한 수익증대를 추구하는 관행적인 가축 사육 방법은 생산자의 일반적인 경영원칙의 한 가지 방법이 될 수 있으나, 사육시설의 열악한 환경조건에서는 사육관리 상의 시간과 경제적인 비용의 증가는 물론, 출하지연과 생산성 감소로 이어졌다.
- (나) 동물복지는 축산을 경영하는 생산자 개인의 입장에서는 생산물의 부가가치 향상이며, 또한 글로벌 시장체계 하에서는 국가 단위의 축산물시장 개방과 관련된 무역 마찰을 피할 수 있는 시장보호 기능을 발휘하기도 하였다.
- (다) 국가 간 자유무역협정에 따른 시장개방 가속화로 동물복지형 수입축산물의 국내시장 진입 및 품질차별화를 통한 고부가가치 시장 선점 우려가 한층 높아지고 한-EU FTA 협정문에서 EU측 요구에 의해 동물복지 분야에 대해 논의하도록 규정하고 있는 등의 국제 정세변화에 적극 대처하기 위한 시급성이 있다.

(3) 산업적 중요성

- (가) 축산업은 경축연대를 통해 자연을 유지하는 순기능을 보유하고 있으며, 자원순환의 고리에서 유기농업과 함께 중요한 위치와 기능을 유지하였다.
- (나) 축산업은 2012년 기준 농림부 생산액의 34.6% 차지(16조원: 돼지 5.3조원, 한우 3.3조원, 육계 2.1조원, 우유 2.0조원, 계란 1.7조원, 오리 1.0조원)하며, 1인당 육류소비량은 119.8kg(국산 69.1%)으로 나타나 있다.
- (다) 축산물은 중요한 단백질 공급원이자 농작물 재배에 있어 필요불가결한 비료 생산 측면과 화학비료를 대신하는 귀중한 토양의 영양자원으로써의 역할을 가졌다.
- (라) 동시에 공장가동의 절감을 통한 대기와 수질환경 보호 등의 유익한 측면과 축산업에서 발생하는 분뇨 중에 포함 될 수 있는 항생물질이나 오염원을 감소시키는 방법으로서 환경보호라는 측면, 관련분야 종사자의 고용유지라는 산업적 측면에서도 매우 중요한 의미를 포함하고 있다.
- (마) 축산 농가 지속 감소, 전업·규모화 진전 추세 현상 ('90) 95만호 → ('05) 34.9→ ('12) 16, 전업농 비중의 경우 한 육우('90년 0.2% → '12년 10.1), 젖소(2.1 → 66.7), 돼지(0.3 → 50), 닭(0.2 → 58.1)으로 나타나 있다.

□ 정책적 필요성

- 생산자는 소비자에게 축산물에 대한 객관적인 신뢰 제공
- 유통업자들은 판매 시 구체적인 생산 정보를 제공
- 소비자는 제품의 신뢰를 바탕으로 가격적 프리미엄 지불



【그림 11. 연구사업의 정책적 필요성】

제3절 연구 개발 범위

1. 최종목표

가. 농립 축산식품부의 축종별 동물복지농장 인증기준에 기초한 동물복지 축산물 인증을 위한 복지형 가축 사양관리 모델 실증 및 현장 적용 가능한 동물복지 교육 매뉴얼 개발을 목표로 하였다.

2. 정성적 목표

연차	연구개발 목표	
1차년도 (2014년)	과제총괄 세부과제 (외부)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 동물복지 현안 및 문제점 분석에 따른 중소가축의 동물복지 실증 및 개선 <ul style="list-style-type: none"> · 연구를 바탕으로 대체방안 등 교육 매뉴얼 개발 · 중소가축의 동물복지 인증관련 문헌연구(협동과제와 병행) · 동물복지 실천 농장의 생산성, 품질저하, 위해요인, 스트레스 원인 구명 · 동물복지 실천지표의 유효성 사양시험, 동물복지 실천기준 보완 ○ 동물복지 개선을 통한 중소가축 관리개선 현장 실증 연구
	협동과제 (내부)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 동물복지 개선을 통한 중소가축 관리개선 연구(중소가축) <ul style="list-style-type: none"> · 동물복지적 문제를 야기하는 관리방법(부리다듬기, 견치절치 등)에 대한 개선방안 및 대체방안 연구 · 동물복지적 개선방안 및 대체방안의 현장적용에 대한 연구
2차년도 (2015년)	과제총괄 세부과제 (외부)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 동물복지 현안 및 문제점 분석에 따른 대가축의 동물복지실증 및 개선 연구를 바탕으로 한 매뉴얼 개발 <ul style="list-style-type: none"> · 대가축의 동물복지 인증관련 문헌연구(협동과제와 병행) · 동물복지 실천 농장의 생산성, 품질저하, 위해요인, 스트레스 원인 구명 · 동물복지 실천지표의 유효성 사양시험, 동물복지 실천기준 보완 ○ 동물복지 개선을 통한 대가축 관리개선 현장 실증 연구
	협동과제 (내부)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 동물복지 개선을 통한 대가축 관리개선 연구 <ul style="list-style-type: none"> · 동물복지적 문제를 야기하는 관리방법(발굽관리 등)에 대한 개선방안 및 대체방안 연구 · 실태조사 및 문헌연구를 통한 동물복지적 관리개선 방안 모색
3차년도 (2016년)	과제총괄 세부과제 (외부)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 동물복지 형 가축 운송 및 도축 개선을 위한 현장 실증 연구 <ul style="list-style-type: none"> · 현장적용 동물복지 가축운송모델과 교육 매뉴얼 개발 · 도축장 현장적용 동물복지 모델 적용과 교육 매뉴얼 개발 ○ 동물복지 개선을 위한 가축 운송 및 도축 개선 실증방안 연구
	협동과제 (내부)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 동물복지 개선을 위한 운송 및 도축 개선방안 연구 <ul style="list-style-type: none"> · 운송밀도 및 방법, 도축방법 등에서의 문제점 분석 및 개선방안에 대한 연구 · 실태조사 및 문헌연구를 통한 동물복지적 관리개선 방안 모색
최종	세부과제 (외부)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 농림축산식품부의 축종별 동물복지농장 인증기준에 기초한 동물복지 축산물 인증을 위한 복지형 가축 사양관리 모델 실증 및 현장 적용 가능한 동물복지 교육 매뉴얼 개발 <ul style="list-style-type: none"> · 동물복지 저해요인 선별 및 대체 방안 연구 · 동물복지적 개선방안 및 대체방안의 현장적용에 대한 연구 · 현장적용 가능성 분석 및 관리절차 개선
	협동과제 (내부)	

3. 정량적 목표

성과지표명	연도	1년차 (2014)	2년차 (2015)	3년차 (2016)	계	가중치** (%)
		목표	목표	목표	목표	
논문게재	SCI	0	1	1	2	15
	비SCI	1	3	3	7	15
학술발표	국제	0	0	1	1	15
	국내	2	3	3	8	15
자료발간		0	0	1	1	0
정책자료 기관제출		1	1	2	4	15
영농기술·정보 기관제출		2	3	4	9	15
홍보 성과		2	2	2	6	10
농가 기술지도/컨설팅.현장기술지원		0	0	0	0	0
평가 자문 등 활동 건수		0	0	0	0	0
계		8	13	17	38	100

* ATIS 승인 기준

* 달성도(%) = (실적소계/당초목표전체) × 100

제 2 장 국내외 기술개발 현황

제1절 연구개발 대상 기술의 국내·외 현황

1. 연구자료(논문) 분석

【표. 4 국내 농장동물복지 연구논문 분석】

	사료영양	사육환경	사양관리	사육시설	운송도축
산란계	++	+++	-	+	-
육계	+	+++	+	+	+
모돈/자돈	-	++	+++	+	-
육성비육돈	+	++	++	+	+++
한우	+	++	+	+	-
젖소	+	+	-	+	-

출처: 축산과학원 이준엽(한국의 농장동물복지 연구현황과 금후 계획)

가. 산란계·육계

- (1) 바닥난방이 육계의 사육환경 및 생산성에 미치는 영향(1999)
- (2) 산란계에 있어서 육성기의 소리자극이 육성성적, 섭취행동 및 산란율에 미치는 영향(2000)
- (3) 고온 스트레스 환경내 산란계에 있어 생약제의 급여가 생산성에 미치는 영향 (2004)
- (4) 산란계의 열환경별 특이음에 대한 음성학적 분석(2005)
- (5) 산란계사 내부 열환경 분석(2005)
- (6) 가금 생산에서 스트레스의 관리(2007)
- (7) 혹서기 사육 밀도가 육계의 생산성 및 혈액 성상에 미치는 영향(2007)
- (8) 조명의 색이 육계의 행동과 생산성에 미치는 영향(2009)
- (9) 육계의 성비가 행동 및 복지지표에 미치는 영향(2010)
- (10) 복지형 양계시스템에 관한 연구동향(2010)
- (11) 복지 사육환경에서 산란계 및 육계의 사양 지침 변화(2010)
- (12) 사육밀도가 토종육계의 행동특성에 미치는 영향(2011)
- (13) 계사 사육 형태가 산란계의 생산성과 스트레스 반응에 미치는 영향(2011)

복지형 양계 연구동향 분석

- 2000년 이후 본격적인 동물복지 관련 연구가 보고되고 있으며, 산란계 복지형 사육시설과 관련된 국내논문은 전무하며 2008년부터 연구가 시작, 고온 스트레스와 같은 환경변화에 따른 연구결과가 많은 것으로 나타났다.
- 육계는 사육환경(조명, 온도, 성비, 사육밀도)에 관련된 논문이었으며 주로 생산성 개선 또는 행동변화가 주요 조사항목이었다.

나. 모돈·자돈

- (1) 환경조건이 자돈의 성장과 행동에 미치는 영향(1995)
- (2) 임신돈의 수용형태와 산차가 임신, 분만 및 비유기간 중 모돈의 행동과 분만성적에 미치는 영향(2003)
- (3) 분만 후 모돈의 행동적 회복과 포유자돈의 행동적 발달(2003)
- (4) 돼지의 수·포유행동 유발에 효과적인 소리의 선정(2003)
- (5) 공기분사가 모돈과 포유자돈의 압사 관련 행동에 미치는 영향(2005)
- (6) 산차와 분만일령이 비유모돈과 포유자돈의 행동에 미치는 영향(2007)
- (7) 후보모돈의 실내외 사육방식이 번식 및 이유성적에 미치는 영향(2009)
- (8) 자돈의 행동에 미치는 열환경 분석(2009)
- (9) 양돈농가의 분만돈방 및 분만틀 사용 실태조사(2010)

다. 육성비육돈

- (1) 돼지 수송밀도가 육질과 혈액성상에 미치는 영향(2000)
- (2) 계절별 수송이 돼지행동과 육질에 미치는 영향(2000)
- (3) 돼지 수송밀도와 계류시간이 돼지행동과 육질에 미치는 영향(2001)
- (4) 돼지의 출하일령, 수송시간 및 계류시간에 따른 PSE 발생율 비교(2003)
- (5) 전기 및 CO₂ 실신에 따른 돈육의 PSE 발생률 비교(2005)
- (6) 돼지 사육밀도가 증체 및 도체특성에 미치는 영향(2006)
- (7) 절식과 출하취급이 출하돈의 스트레스 관련 혈액성상과 도체품질에 미치는 영향 (2007)
- (8) 출하취급과 차량형태가 출하돈의 스트레스와 도체품질에 미치는 영향(2011)
- (9) 계절과 성분리 사육이 비육돈의 생산성, 스트레스 및 도체품질에 미치는 영향 (2011)

복지형 양돈 연구동향 분석

- 분만돈과 포유자돈의 행동 특성관련 연구가 많은 것으로 나타났으나 양돈 동물복지에서 금지하고 있는 스툴을 대체하는 연구는 전무한 것으로 나타났다.
- 군사 사육, 자동급이기 또는 대체 분만시설과 같은 복지형 사육시설 그리고 복지형 사육 환경과 관련된 국내논문은 전무하였다.
- 육성비육돈과 관련된 논문들중 대다수는 운송 및 도축과 관련된 것이었다.

라. 한우

- (1) 한우 어미소와 송아지의 행동 특성(2004)
- (2) 한우의 개체관리를 위한 시각제어 유도로 효과(2006)
- (3) 한우 거세우의 계절 및 군 두수별 행동 특성(2008)
- (4) 출산 후 새끼와의 분리에 따른 유우의 발성음 특성(2009)
- (5) 거세한 한우 육성우 사육밀도가 채식행동에 미치는 영향(2011)

마. 젖소

- (1) 젖소에 있어서 원유 중 체세포수, 스트레스 및 면역물질에 대한 환경효과와 유전 모수 추정(2005)
- (2) 낙농농가의 관리수준, 사양형태, 유생산성과 우유품질에 관한 조사(2006)
- (3) 로봇 착유시스템의 착유성능 및 착유량에 미치는 영향(2009)

복지형 축우 연구동향 분석

- 한우의 일부 논문은 사육환경 또는 사육밀도에 따른 행동 특성 및 발성음 특성을 분석하였다.
- 젖소는 논문수가 가장 적으며 로봇착유기 또는 고온스트레스 관련 연구가 대다수였다.

바. 전체 연구동향 분석

- (1) 동물복지 연구가 유럽과 같은 복지 선진국에 비해 상당히 늦게 시작 하였기 때문에 관련 연구도 상당히 적은 것으로 나타남 - 전체 논문의 약 65%는 2005년 이후 발표되었으며, 동물복지를 평가할 수 있는 주요 지표인 가축의 행동과 사육농가의 생산성과 관련된 연구가 많이 발표 되었으나 여전히 외국에 비해 매우 부족한 실정으로 복지형 사육시설 및 사양관리와 관련된 연구가 많이 부족한 것으로 나타났고, 전체적으로 한우 및 젖소에 대한 연구가 상대적으로 다른 축종에 비해 부족하였다.

(2) 연구보고서

- (가) 이상육 발생 감소를 위한 비육돈의 행동분석과 취급기술 개발(2000)
- (나) 한국형 동물 복지 농장 설정에 관한 연구 (2004)
- (다) 동물복지형 양돈경영의 적용성 구명(2007)
- (라) 농장동물 복지의 국제 동향과 대응방안(2008)
- (마) 동물복지(animal welfare)를 고려한 기능성 건강 한우육의 개발(2008)
- (바) 동물복지형 양계산물 생산 시스템 개발 (2009)
- (사) 동물복지형 모돈사 사양관리 농가 보급형 시스템 개발(2009)
- (아) 동물복지 기준 설정을 위한 닭의 스트레스 측정 표지 개발(2009)
- (자) 동물복지와 환경제어를 고려한 차세대 돈사 모델 및 모돈 사육시스템 (2012)
- (차) 동물복지형 축산의 동향과 정책 과제(2010)

(3) 국외 연구 현황

- (가) 논문검색결과 총 1951건 검색되었으며, 주요 연구논문은 다음과 같다.

- ① Review of human-animal interactions and their impact on animal productivity and welfare. *J Anim Sci Biotechnol.* 2013; 4(1): 25.
- ② Changes in heat shock protein 70, blood parameters, and fear-related behavior in broiler chickens as affected by pleasant and unpleasant human contact. *Poult Sci.* 2013 Jan;92(1):33-40
- ③ Relationships between human-animal interactions and productivity of commercial dairy cows. *J Anim Sci.* 2000 Nov;78(11):2821-31.
- ④ 2011 and 2012 Early Careers Achievement Awards: farm and pig factors affecting welfare during the marketing process. *J Anim Sci.* 2013 Jun;91(6):2481-91
- ⑤ Factors associated with fatigued, injured, and dead pig frequency during transport and lairage at a commercial abattoir. *J Anim Sci.* 2009 Mar;87(3):1156-66.
- ⑥ Assessment of lameness in sows using gait, footprints, postural behaviour and foot lesion analysis. *Animal.* 2013 Jul;7(7):1163-73

- Nicol, C. J. 1987, 케이지 높이와 행동연구
- Michael, C. Appleby. 1988, 행동개선을 위한 산란계 케이지 변형 연구
- RSPCA. 2003. 산란계의 RSPCA 복지기준 논의
- Shaniko Shini, 2003. 변형사육시스템에 산란계의 생리적 반응 연구
- Pistekova, V 등, 2006, 산란계의 배터리 케이지 사육과 깔짚 두께에 의한 계란 품질의 비교.
- Farm Animal Welfare Council. 2007. 산란계의 확대 케이지에 대한 논의

- 국외 논문 분석 결과 복지 관련 요인으로 행동변화 관찰, 스트레스를 포함한 생리학적 변화 그리고 질병에 이르기 까지 매우 다양 연구가 이루어지고 있으며, 최근에는 사육자와 동물간의 상호관계에서부터 경제성에 미치는 영향에 관한 고찰 연구가 진행되고 있다.
- 교육 프로그램의 경우 대학에서의 전문가(수의학교육)의 동물복지에 대한 정규 교육프로그램 관련 연구는 영국, 뉴질랜드, 캐나다, 미국 등에서 상당수 진행되고 있으며, 정책연구 및 현장 적용에 대한 매뉴얼 개발은 RSPCA와 WSPA등에서 진행하고 있음을 확인하였다.
- 케이지의 크기와 종류에 따른 산란계의 행동연구, 환우방법에 관한 연구가 이루어졌다.
- 케이지의 종류별 면역수준과 사육형태별 골밀도 변화 연구 등 산란계의 건강과 신체에 직접적으로 관련된 내용이 연구되고 있다.
- 사육형태별 계란 생산량, 생산성, 경제성과 사육시스템별 생산비용 등 산란계 경영부분에 관한 내용도 포함되어 있다.
- 동물복지는 동물보호는 물론 가축사육환경의 개선과 자원순환을 통한 토양 및 대기 환경개선과 연결되어 있다.
- 디비킹은 닭의 습성이나 먹이 섭식행동에 장해요인으로 생각하며, 닭에게 풀을 섭취하도록 하고 있다.

가

1

사. 국외 주요 동물복지 기관 및 단체

(그림 12. 동물복지 해외 주요 웹 사이트)

【표 5. 해외 동물복지 관련 기관 및 단체】

구분	기구/단체명	설명	web-site
동물보호기구	세계동물보건기구 (World Organization for Animal Health; OIE)	전 세계적인 가축 위생의 향상과 동물 복지의 증진을 위해 설립된 국제기구	http://www.oie.int/
	세계동물보호기구 (World Animal Protection; WAP)	반려동물, 농장동물, 야생동물을 보호 및 구출하며, 사람들을 교육시키는 국제기구	https://www.worldanimalprotection.org/
동물보호단체	The American Society for the Prevention of Cruelty to Animals (SPCA)	미국에서 설립된 학대받거나 취약한 복지 상태에 놓인 동물 구조 동물보호단체	http://www.aspca.org/
	People for the Ethical Treatment of Animals(PETA)	동물의 권리를 주장하며 공장식 축산, 모피 농장, 동물실험, 오락용 동물을 반대하는 동물권익단체	http://www.peta.org/
	The Animal Welfare Institute (AWI)	사람에 의해서 고통과 두려움을 받는 동물을 줄이는 것이 목표인 동물보호단체	https://awionline.org/
	Royal Society for the Prevention of Cruelty to Animals (RSPCA)	세계에서 가장 크고 오래된 동물보호단체로 동물복지를 개선하려는 단체	https://www.rspca.org.uk/
	Aisa for Animal Coalition (AfA)	세계의 동물복지를 발전시키려는 세계 각국의 동물단체연합	http://www.asiaforanimals.com/
	Humane Farming Association (HFA)	세계 농장동물의 복지를 개선하려는 동물보호단체	http://www.hfa.org/
	Compassion in world farming(CIWF)	영국에서 1967년에 설립된 단체로 공장식 축산을 반대하고 미래 안전축산과 인도적인 축산농장 추구	http://www.ciwf.org.uk/
	The humane society of the united state(HSUS)	미국에서 가장 큰 동물보호단체 중 하나로 동물구조 및 보호업무	http://www.humanesociety.org/

제2절 국내외 연구현황 비교 및 필요 연구 분야

1. 국내 연구 현황

- 가. 국내의 동물복지 연구 분야는 시설환경 개선을 포함한 사양관리에 대한 전통적인 동물복지연구가 주류를 이루고, 과학적인 복지평가를 위한 요인별 연구는 외국에 비해 매우 부족한 실정이며, 동물복지를 소개하는 자료가 많으나 동물복지를 적용한 생산시험 자료는 찾아보기 어렵기 때문에 어려움이 있다.
- 나. 더욱이 국내에서의 동물복지 교육프로그램의 개발이나 전문가 양성을 위한 연구 등은 전무한 실정으로 파악되고 있다. 따라서 필요 연구 분야로는 축종별 복지 평가 parameter 설정을 위한 기초연구와 함께 대학은 물론 축산인과 일반인에 이르기 까지 전문가를 위한 정규 교육과정 개발 및 비정규 단기 교육프로그램을 개발하기 위한 노력이 시급하다고 사료되었다. 특히 정책연구 개발과 홍보는 선진국의 다양한 사례를 검토하여 많이 앞서나가고 있는 실정이나 동물복지 관련 기초 연구와 실무 현장 적용 노력은 아직 미흡하였다.
- 다. 현재 산란계 농장에 대해서만 동물복지인증이 되고, 대부분은 방사 형태로 사양관리와 계란품질 측면에서 해결해야 할 몇 가지 사항이 있다.
- (1) 급여사료의 품질기준은 “무항생제축산물인증기준”과 유사하지만 산란율, 난중, 난각 강도 저하의 문제가 있다.
 - (2) 운동장 또는 산란상자 이외에 방란하여 계란수집에 많은 노력이 들고 신선도 저하와 외관이 불결한 문제가 있다.
 - (3) 포식동물이나 기타 동물에 의한 유해, 콕시듐과 같은 기생충 감염의 위험, 서열경쟁에 의한 스트레스 발생 등의 문제가 있다.
 - (4) 방목장 또는 운동장의 계분에 의한 오염과 굴토 문제 발생하는 문제가 있다.
- 라. 국내 동물복지 이슈와 연구의 주요 key word 분석

1. 사육 공간	2. 행동관찰	3. 환경개선	4. 복지연관 생산성
5. 건강위생관리	6. 신체절단 등	8. 동물복지 인증	8. 안전(동물/사람)
9. 동물복지 이해	10. 복지교육	11. 복지정책	12. 인증규정

【표 6. 국내 농장동물복지 학위논문(2010년 이후)】

연구자	내용	유형
1.이항	돼지 및 육계의 도축시 동물복지향상을 위한 실험조사 연구(2010)	박사학위논문
2.정설봉	가축복지 정책의 국내외 현황에 관한 조사연구 (2010)	석사학위논문
3.곽민하	동물복지형 축산의 제약요인 분석-한우농가를 중심으로(2010)	석사학위논문
4.홍승희	우리나라 양돈농가의 동물복지 실태와 동물복지에 대한 농장주에 이해 및 대응방향 조사 : 경기도 지역 양돈농가를 중심으로(2012)	석사학위논문
5.윤창호	동물복지형 축산의 경제적 타당성에 관한 연구: 전남 지역을 중심으로(2012)	박사학위논문
6.오형수	동물복지형 축산업 도입에 대한 양돈농가 인식 분석(2012)	석사학위논문
7.김정년	동물복지 인증제의 효율성 분석 : 양돈 임신스톨을 중심으로(2013)	석사학위논문
8.문영길	동물복지 수준평가를 위한 돼지 행동과 발성음 선별에 관한 연구(2014)	석사학위논문
9.신동민	동물복지형 축산에 대한 국내외 정책 동향 및 소비자인식에 관한 연구(2015)	석사학위논문
10.김나연	동물복지 수준평가를 위한 한우(Bos taurus coreanae)의 행동, 체표온도, 음성학적 파라미터 분석에 관한 연구(2016)	박사학위논문

- (1) 국내 동물복지 연관 학위논문 분석 결과 2010년 이후 년 간 5~8편씩 꾸준히 증가되고 있으며, 농업경제 분야에서 연구가 많이 수행되어오고 있음을 확인하였다.
- (2) 보고서의 경우는 정책연구의 경우 농촌경제연구원(우병준, 2010)의 “동물복지형 축산의 동향과 정책 과제”와 산란계·양돈 분야의 동물복지 실태조사와 확산방안 마련 연구(김유용, 2013), 한국형 동물복지농장 모형 설정(조광호, 2006) 등이 대표적이다.

【표 7. 국내 농장동물복지 주요 연구보고서】

순서	동물복지 관련 참고 자료 현황	비고
1	국립수의과학검역원, DERRA 가축 복지를 위한 권고규약	
2	국립수의과학검역원, 돼지의 RSPCA 복지기준	돼지, 산란계, 육계, 육우
3	동물복지를 위한 인증과 규제에 대한 소비자 직불의사금액 비교 농업경영·정책연구. 40(3). 2013	김정년 등
4	EU 동물복지 개념의 확대와 의의, 한국농촌경제연구원, 2007	
5	미국의 축산부문 동물복지 정책동향, 한국농촌경제연구원, 2002	김태곤
6	동물복지 정책홍보집, 2011	
7	동물복지축산농장 인증기준, 2014	농림수산식품부
8	동물복지형 양계산물 생산시스템 개발, 농림수산식품부, 2012	오상집 등
9	EU 동물복지 정책 동향, 한국농촌경제연구원, 2014	우병준
10	동물복지형 축산의 동향과 정책 과제. 국농촌경제연구원 2010	우병준 등
11	동물복지 인증제도의 현황과 전망. 농촌진흥청, 2013	전중환
12	동물복지 관련 산단계 농가 실태조사 농촌진흥청 국립축산과학원 축산환경과 2012	전중환 등
13	유기 및 동물복지형 축산물에 대한 소비자 인식과 가치평가: 농업경영·정책연구. 34(2). 2007.	조광호 등
14	농장동물 복지에 관한 국제 동향과 국내 과제, 한국과학기술정보연구원 (KISTI), 사료. 57(0). 2012	최염순
15	EU 동물복지정책의 한-EU FTA에 대한 합의, 통상법률, 2010	채형복
16	일본의 동물복지정책과 사례, 한국농촌경제연구원, 2014	허덕
17	해외 동물복지 축산정책 현황조사, 2014	농림수산식품부(이종인)

2. 국외 연구 현황

- 가. 케이지의 크기와 종류에 따른 산란계의 행동연구, 환우방법에 관한 연구가 이루어졌다.
- 나. 케이지의 종류별 면역수준과 사육형태별 골밀도 변화 연구 등 산란계의 건강과 신체에 직접적으로 관련된 내용이 연구되고 있다.
- 다. 사육형태별 계란 생산량, 생산성, 경제성과 사육시스템별 생산비용 등 산란계 경영부분에 관한 내용도 포함되어 있다.
- 라. 동물복지는 동물보호는 물론 가축사육환경의 개선과 자원순환을 통한 토양 및 대기 환경개선과 연결되어 있다.
- 마. 디비킹은 닭의 습성이나 먹이 섭식행동의 장해요인 유발로 이어지며, 닭에게 풀을 섭취하도록 하고 있다.

【표 8. 2016년 유럽 동물복지 행동학회(AWBM) 참석, 연구동향】

주제	발표자
Collaborative development of positive welfare indicators in dairy cattle and sheep	Jessica Stokes
Ethical veterinary interventions: values and a good animal life	David Mills
Animal ethics and perception of animal pain in 1st and 3rd year veterinary students	Anna Valros
Positive experiences for animals – the ultimate aim?	Siobhan Mullan
Will the EU manage to phase out the surgical castration of pigs by 2018?	Nancy De Briyne
Animal welfare, the Five Freedoms and the Good Life Scale	Steven McCulloch
The culture of care for laboratory rodents in Germany with a focus on refinement: lessons learnt and recommendations to improve practice	Kathrin Herrmann
Mobile abattoirs as a means to reduce stress in slaughter cattle	Jan Hultgren
Animal-based measurements in the chicken meat production - Health and well-being of broilers kept under an alternative rearing concept	Shana Bergman
Assessing the emotional state of dairy calves and young stock	Marlene Katharina Kirchner
Dairy cows: sentient beings or production machines?	Elena Nalon
Italian donkey milk farms: a snapshot of welfare conditions	Francesca Dai
A “Suffering-Centric” account of the importance of positive emotions	Adam Shriver

Cascais, Portugal, (2016. 10. 20~22.)

제 3 장 연구 수행 내용 및 결과

제1절 1차년도 연구수행 결과

1. 연구 성과물

세부과제명	세부 과제 책임자	성과물 유형	성과물명	성과물 주담당자	성과적 용년월	성과물 승인여부
동물복지에 기초한 관리방법 개선 및 교육 프로그램 개발	김병수	영농활용 기관제출	양계분야 복지교육 매뉴얼	김병수	2014년 11월	승인
동물복지에 기초한 관리방법 개선 및 교육 프로그램 개발	김병수	영농활용 채택	양계분야 복지교육 매뉴얼	김병수	2014년 12월	승인
동물복지에 기초한 관리방법 개선 및 교육 프로그램 개발	김병수	학술발표 (국내)	자돈 신체의 외과적 시술의 영향과 스트레스 수치 평가	김은진	2014년 10월	승인
동물복지에 기초한 관리방법 개선 및 교육 프로그램 개발	김병수	홍보성과	전문가에게듣는다. 돼지복지 향상을 위한 농가 설문조사	김병수	2014년 11월	승인
동물복지에 기초한 가축관리 개선 연구	전중환	농가기술 지도·컨 설팅·현 장기술지 원	축사시설 개선 현장점검 및 현장기술지원	전중환	2014년 04월	승인
동물복지에 기초한 가축관리 개선 연구	전중환	농가기술 지도·컨 설팅·현 장기술지 원	양돈농장 사육시설 조사 및 현장기술지원	전중환	2014년 08월	승인
동물복지에 기초한 가축관리 개선 연구	전중환	농가기술 지도·컨 설팅·현장 기술지원	동물복지 교육용 동영상 촬영 및 현장기술지원 결과 보고	전중환	2014년 10월	승인
동물복지에 기초한 가축관리 개선 연구	전중환	영농활용 기관제출	동물복지 산란계농장 인증기준 해설서 활용	전중환	2014년 11월	승인
동물복지에 기초한 가축관리 개선 연구	전중환	영농활용 기관제출	돼지, 산란계 대상 동물복지 교육 동영상 활용	전중환	2014년 11월	승인
동물복지에 기초한 가축관리 개선 연구	전중환	영농활용 채택	동물복지 산란계농장 인증기준 해설서 활용	전중환	2014년 12월	승인

동물복지에 기초한 가축관리 개선 연구	전중환	학술발표 (국내)	일반 한우농가와 유기 한우농가 사육현황 비교	천시내	2014년 10월	승인
동물복지에 기초한 가축관리 개선 연구	전중환	홍보성과	동물복지형 어미돼지 사육시설	전중환	2014년 05월	승인
동물복지에 기초한 가축관리 개선 연구	전중환	홍보성과	동물이 행복한 농장은 사육시설 부터 달라요	전중환	2014년 08월	승인
동물복지에 기초한 가축관리 개선 연구	전중환	홍보성과	친환경축산을 위한 사육환경 개 선	전중환	2014년 11월	승인

2. 주요 연구수행 내용

가. 동물복지적 문제를 야기하는 관리방법에 대한 개선방안 및 대체방안 연구

(1) 동물복지 관련 국내외의 인증기준 수집 및 참고문헌 검토하였다. 국외의 동물복지 관련 자료와 인증기준들은 주로 영국, 미국, 호주, 일본 등을 조사하였다.

(2) 사육시설에서의 동물복지 저해요인 선별 및 대체 방안 연구하였다.

(3) 분류된 신체절단 관련 관리방안에 대한 분석

(가) 돼지에서는 주로 견치절치, 단미, 거세 등의 신체절단이 농가에서 자주 행해지고 있다. 동물복지적으로 견치절치와 단미는 원칙적으로 금지하고 있다. 하지만 모든 복지에 저해되는 경우, 줄을 이용한 연삭은 허용되고 있으며, 단미는 꼬리물기 피해로 인하여 동물복지가 저해될 경우 수의사 처벌에 의해 시술할 수 있다. 거세는 생후 7일 이내에 수의사나 숙련된 자에 의해 시술이 가능하나, 비외과적인 방법을 통하여 거세를 하지 않도록 노력해야 한다.

(나) 산란계에서는 주로 부리다듬기, 며느리발톱제거 등의 신체절단과 강제환우가 자주 행해지고 있다. 동물복지적으로 부리다듬기와 며느리발톱제거는 원칙적으로 금지하고 있다. 하지만 부리다듬기는 산란계의 복지를 저해하며 응급한 경우, 부리 끝으로부터 콧구멍 쪽으로 1/3을 넘지 않도록 제한적으로 부리다듬기가 허용되고 있다. 산란계에서 감소한 산란율을 향상시키기 위해 인공적으로 산란계를 텔같이 시켜 휴산시키는 강제환우는 금지한다.

나. 동물복지 산란계농장 인증기준 해설서 작성

(1) 동물복지 산란계농장 인증기준 검토 및 항목별로 해설을 작성했다.

【그림 14. '14 동물복지 인증기준 해설서 예】

다. 동물복지적 개선방안 및 대체방안의 현장적용에 대한 연구

- (1) 현장적용 가능성 및 관리절차 개선을 위한 현황을 파악하고, 대체 사육시설 개발 현황 및 활용방법 기술을 검토하였다. 현장적용에 대한 연구는 돼지, 산란계 대상 동물복지 형 사육을 실시하는 축산농가 선정하였다.

라. 동물복지 교육 동영상 제작을 위한 시나리오 작성

- (1) 동물복지 관련 주요 쟁점사항 및 동물복지 농장 인증기준의 주요내용과 교육용 주요 화면 및 시설내용 선정하였다.

'14 동물복지 교육 동영상 시나리오

구분	농업기술동영상	기관명	국립축산과학원	담당자	전승환
제목	산관계·양돈 행복축사		예상시간	10분	
제작사	(주)디지털하우스	담당PD	정승준	담당작가	최현희 기간 2014년 7월~10월
VIDEO	AUDIO				
(오프닝)					
«닭을 먹이 먹고 있는 모습	“아이고 깜짝이야. 무슨 일이야 푸다닥!”				
«급하게 날아오는은 달 한 마리	“애들아 소식 들었어?”				
«먹이 먹고 있던 닭	“무슨... 무슨 소식?”				
«날아 온 달	“얼마 전에 앞 농장으로 이사 간 고모댁을 만났는데 그 농장은 최근에 헐값에 팔렸어.”				
«앞에 있던 닭들	“농장은 최근에 헐값에 팔렸어.”				
«날아 온 달	“혹시 헐값에 팔렸어.”				
«깜짝 놀라는 달들	“이거... 살마... 어떻게 그런 일이 가능해?”				
«날아 온 달	“그게 다 동물복지 행복축사 때문이란데?”				
«고개 가忤를 하는 달들	“동물복지 행복축사. 그게 뭔데? 자세히 좀 말해봐.”				
» 행복축사 농장 SK	“동물복지 축산농장은 말이야. 열악한 사육환경에 놓여 있는 농장동물의 복지를 향상시키기 위해 마련된 인증제도로 2012년 우리 같은 산관계를 시작으로 양돈, 육계, 한우와 육우, 치소 등으로 대상이 미 확대되고 있대.”				
» 죽고 있던 달 깨미	“동물 복지? 그럼 뭐가 달라지는 건데?”				
1. 건강관리	“먼저 맞춤형 건강관리를 줄 수 있는데, 관리자는 화이병증거나 상처를 입었거나 이상행동을 보이는 지 매일 한 번 이상 정밀 철검을 하고, 이상이 보이면 바로 주의사의 진료를 맡겨 해야 해 그리고 질병과 부상을 예방하도록 질병예방 프로그램을 세우고 달의 상태나 품질에 대한 피해 물에 주의를 기울여야 하지.”				
» 달의 건강 관리 및 상해점검					

【그림 15. '14 동영상 시나리오 예】

마. 동물복지 교육용 동영상 제작을 위한 농가현장 촬영

(1) 분만틀 대체 사육시설 및 임신돈 군사장치 등 동물복지 사육장에서 시설 촬영 및 이용 방법 인터뷰를 진행하였다. 육성·비육돈 사육시설 및 가축관리로 동물복지형 임신돈 군사장치, 분만틀 대체 사육시설 및 사양관리 대한 내용을 촬영하며, 동물복지형 축산 농자에 대한 농장주의 노하우 등의 인터뷰를 하였다.



【그림 16. 양돈 농가현장 촬영 모습】

(2) 다단식 산란계 사육시설 및 평사사육 등 동물복지 사육시설을 촬영 및 이용방법 인터뷰를 진행하였다. 동물복지형 다단식 산란계 사육시설, 방사사육, 평사사육 및 사양관리를 촬영하였으며, 산란계 동물복지형 축산농장에 대한 농장주의 노하우 설명 등의 인터뷰를 하였다.



【그림 17. 산란계 농가현장 촬영 모습】

3. 주요 결과

가. 동물복지 교육용 동영상 편집 및 제작

(1) 돼지, 산란계 대상 동물복지형 사육을 실시하는 축산농가의 사육시설 및 가축관리 방법 소개 및 설명하는 동영상을 편집 및 제작하였다. 양돈의 동물복지 교육용 동영상은 스톤, 분만틀 사용금지와 그에 대한 대체 사육시설 및 관리방안 소개를 중점을 제작하였다. 산란계의 동물복지 교육용 동영상은 케이지 사용금지와 그에 대한 대체 사육시설 및 관리방안 소개를 중점으로 제작하였다.



【그림 18. 산란계 · 양돈 행복축사 동영상 내용】

4. 결과 정리

가. 자돈의 신체절단에 따른 농장 관리자의 통증 판단 척도 개발

(1) 안전한 먹거리에 대한 소비자들의 인식 향상과 유럽 내에서의 축산에 대한 동물복지 강화 정책으로 동물복지형 축산에 대한 관심이 증대되고 있다 (Jacques, 2014). 동물복지(animal welfare)란 용어는 2000년 6월 28일 WTO 농산물협상 특별회의에서 “동물복지와 농산물무역(Animal welfare and Trade in Agriculture)” 제하의 제안서에서 사용되기 시작되어, 현재는 인간이 동물을 이용하고 대하는데 있어 윤리적 책임의 관점에서 동물에게 필요한 기초적인 조건을 보장하는 것으로 정의되어 있다(Kang과 Woo, 2011).

(2) 국내외 많은 양돈 농가에서 1~5일령의 자돈에서 외과적 시술로서 거세(castration), 견치(Tooth clipping), 단미(Tail docking)가 시행되고 있다. 이러한 외과적 시술은 견치의 경우 모돈의 젖꼭지 부상으로 인한 피해와 단미는 Cannibalism으로 인한 피해 최소화 그리고 거세인 경우는 수컷의 공격적인 성향을 억제와 지방 축적을 수월하게 할 수 있어 경제적 효과를 목적으로 하고 있다(Prunier 등, 2005). 이는 대부분 마취가 되지 않은 상태에서 시술이 이루어지면서 자돈의 고통을 수반하고 이는 곧 스트레스로 이어지고 있다(Sutherland 등, 2010). 수컷의 거세 시 자돈은 큰 울음소리(>1000 Hz)를 내고 (Taylor과 Weary, 2000), 거세 2시간 내에서는 거의 앓아있거나 서있으며, 활동을 거의 하지 않는 것으로 보고되었으며(Taylor 등, 2001), 견치와 단미를 시행한 자돈에서는 3일령까지 홀로 누워서 시간을 보내는 경우가 많은 것으로 보고되었다(Zhou 등, 2013). 일반적으로 돼지는 스트레스 종류에 따라(온도, 운송) 행동패턴 양상을 보이며 (Hickset 등, 1998), 고통에 의한 스트레스는 큰 울음소리와 움직이지 않거나, 빠르고 얇은 호흡을 보였다. 하지만, 이러한 행동학적인 움직임을 통한 통증의 정도를 평가하

는 것은 재현성에 대한 어려움이 있고, 결과에 대한 객관성에 대한 문제가 제기되었다. 그에 대한 대처방안으로 많은 연구자들은 스트레스 호르몬을 측정하여 스트레스 지수를 분석하였다. Prunier 등(2005)은 자돈에서의 외과적 수술이 미치는 스트레스 호르몬(Plasma cortisol, adrenocorticotropin hormone (ACTH), glucose, and lactate)의 함량 변화를 측정한 결과, 견치와 단미에 비하여 거세가 스트레스 호르몬 분비에 상당한 영향을 보이는 것으로 보고하였다. 하지만 Jeff(1990)에 의하면 corticosteroid values 측정을 이용한 스트레스 측정은 상황에 따른 혈액의 일관성이 떨어져 이에 의한 스트레스 지수를 판단하는 것은 불분명하다고 보고하였다. 많은 연구자들은 다양한 분야의 연구를 통하여 스트레스 분석을 위한 연구를 지속해 오고 있지만 아직 그에 관한 뚜렷한 척도는 없는 실정이다. 또한 Bareham과 Vestergaard(1981)는 가축의 신체질단은 생산성 저하와 연관이 있으므로 꾸준한 연구 결과는 가축의 복지와 생산성을 동시에 향상하는데 큰 기여를 할 것이라 보고하였다. 일반적으로 돼지의 고통이나 불안이 있을 경우 나타나는 대표적인 행동 양상은 (표 9)에서와 같다.

【표 9. Signs of Pain & Distress in Piglet】

Signs of Pain/Distress	Grade
Anorexia	[†] S
Attempt to Hide	[†] S
Depression	[†] S
Increased Efforts to Avoid Handling	[†] M
Increased Squealing when Approached or Handled	[†] M
Increased Vocalization	[†] M
Poor Gait	[†] M
Separation from Group	[†] S
Unwillingness to Move	[†] S

[†] M = Mild to Moderate [†] S = Severe or Chronic

- (3) 따라서 본 연구는 양돈의 통증에 대한 농장 관리자들의 쉽게 감지할 수 있는 척도를 개발하기 위하여 스트레스 호르몬적인 측면과 행동학적인 측면을 동시에 측정하였다.
- (4) 즉, 자돈의 외과적 수술에 의한 cortisol과 glucose의 함량 변화를 측정하고, 스트레스 호르몬 수치에 따른 자돈의 행동영역을 관찰하였다. 또한 이를 바탕으로 자돈의 통증 정도를 파악하기 위하여 매뉴얼을 제시함으로서 양돈 농장에서도 동물들의 통증이나 불편함 정도를 손쉽게 평가하여 가축의 복지와 생산성을 동시에 향상 시킬 수 있는 기초자료로서 제안하고자 본 연구를 진행하였다.

나. 재료 및 방법

(1) 공시동물 및 사육시설

(가) 일반 양돈 사육농가의 축사에서 사육되는 돼지를 대상으로 하였으며, 자돈 40마리 (모돈당 7~10마리)를 대상으로 하였다. 대조군 그룹(control)은 외과적 수술을 하지 않았으며, 실험군(Experiment)은 외과적 수술을 시행하였다. 실험군은 단미, 견치, 거세로 시행하였으며, 거세대상은 모두 수컷이었으며 암컷은 비(非)거세로 대조군으로 사용되었다. 자돈들은 1일령에 견치와 단미를 시행하였으며, 3일령에 거세를 시행하였다.



【그림 19. Photograph of the pig farm】

(2) 혈중 스트레스 성분 변화 관찰

(가) 각 외과적 수술 다음 날 자돈들의 경정맥에서 채혈(3cc)한 후 1 시간 ice에서 보관하였다. 보관된 혈액은 2500RPM으로 약 15 분간 원심분리 하여 혈청을 분리하였으며, 분리한 혈청은 cortisol, glucose 농도를 측정하기 위해 'Neodin vet'에 의뢰하였다.

(3) 외과적 신체질단 후 통증에 대한 행동평가

(가) 외과적 수술에 의한 자돈의 고통 정도를 평가하기 위하여 외과적 시술 후 자돈의 행동을 하루에 3회(2h/1회)씩 3일간 관찰하였다. 관찰방법은 외과적 수술 그룹 당 관찰자 2명씩을 배정하여 고통에 의한 특이 행동(Huddling, Prostrated, Trembling, Spas m)으로 구분하여 수기 기록 분석하였다. 행동평가 지수는 Table 2에서와 같이 고통 관련 행동에 대하여 1회 미만은 5점, 2~3회는 3점, 3~5회는 1점, 5회 이상은 0점으로 하는 방식을 사용하였다(표 10)

【표 10. Assessment of behaviors by mutilation(Castration, Tooth clipping, Tail docking) in piglet】

Behavior	Description	Frequency	Score
Huddling	Lying with at least three legs tucked under the body.	More than 5	5
Prostrated	Awake, sitting or standing motionless, with the head down, lower than shoulder level.	3-5 times	3
Trembling	Shivering as with cold.	2-3 times	1
Spasm	Quick and involuntary contractions of the muscles under the skin, of a leg	Less than 1	0

다. 결과 및 고찰

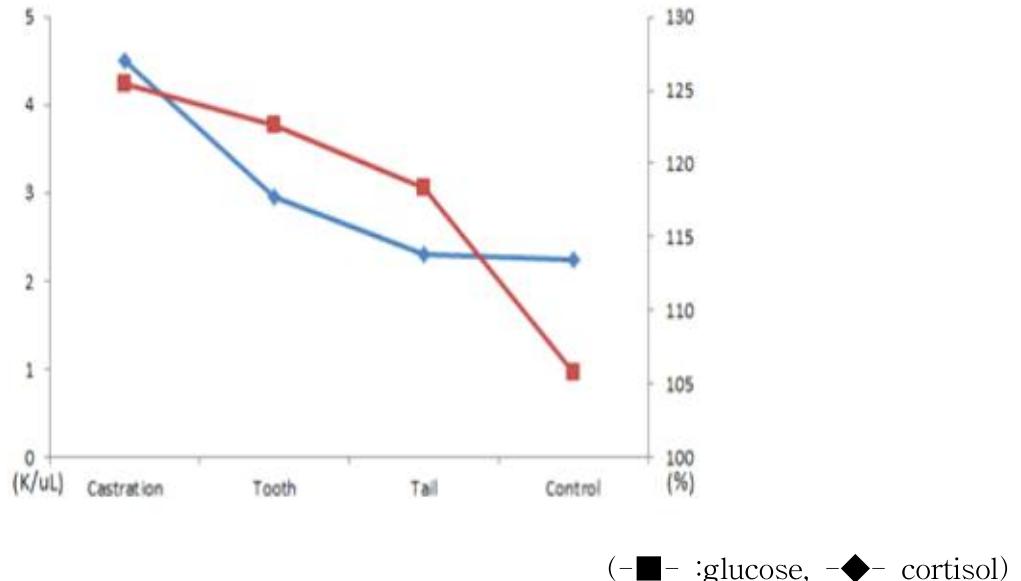
(1) 혈중 스트레스 성분 변화 관찰

(가) Cortisol

① 자돈의 외과적 수술(거세, 견치, 단미)에 대한 Cortisol의 함량변화를 측정하기 위하여 비마취 상태에서 1 일령에 각 10 마리씩 견치와 단미를 3 일령에 거세를 각각 시행하였으며, 대조군은 외과적 수술을 시행하지 않았다. 그 결과 대조군에서의 Cortisol의 함량은 2.24 ± 0.17 K/uL로서 실험군 모두에서 Cortisol의 농도가 높아진 것으로 나타났다. 특히 거세를 시행한 실험군에서 4.45 ± 1.67 K/uL로서 가장 높게 나타났으며, 이는 자돈에서 거세가 가장 큰 고통과 스트레스를 동반하는 외과적 수술임을 확인할 수 있었고, 그에 반해 단미의 경우에는 비교적 적은 고통과 스트레스가 동반되는 것을 알 수 있었다.

(나) Glucose

① 자돈의 외과적 수술에 따른 스트레스로 인하여 catecholamine이 분비되고, 이에 의하여 glycogen이 자극되어 glucose가 분비된다. 따라서 glucose의 함량 측정을 통한 스트레스 지수를 분석하였다. 그 결과, cortisol의 함량 변화와 같이 외과적 수술 중 거세에서 가장 큰 glucose 함량 증가를 보였으며, 견치, 단미 순으로 많은 glucose 증가량을 보였다 (그림 20).



【그림 20. Measure of variation of Stress hormone of Piglet by surgical】

(2) 외과적 신체절단 후 통증에 대한 행동평가

(가) 외과적 수술 결과 자돈들의 행동은 대조군과 확실한 대조를 보였다. 대조군에서는 상호간 접촉, 수유 등의 일반적인 행동들이 빈번하게 보였으며, 거세 등의 외과적 처지를 한 실험군에서는 스트레스에 의한 부정적인 행동들이 높게 관찰되었다. 이를 정량적으로 평가하기 위해 점수화를 하였던 바 거세 한 군에서 Spasm(4.60 ± 0.27)과 Trembling(4.00 ± 0.33)이 대조군에 비하여 현저하게 증가($p < 0.05$)하였으며, 특히 수술 직 후의 소리 지르기와 떠는 개체 수가 두드러지게 나타났다.

이는 스트레스 호르몬 분석 결과와도 동일한 것으로 두 조사결과 간의 유의성 있는 신뢰도를 확인 할 수 있었다. 또한 개체간의 접촉 및 서로 간에 겹쳐서 있는 경우가 종종 확인 되었는데 이는 자돈의 불안한 심리가 반영된 것으로 보였다.

(나) 견치를 한 실험군에서 행동 평가를 위한 총 4가지의 고통 관련 행동지표 점수는 평균 3.65로서 대조군에 비하여 높게 관찰되었고, 거세 때와 유사하게 다양한 행동양상을 많이 보였다. 단미를 시행한 실험군에서는 부정행동 지수가 각 3 점 미만으로 거세나 견치에 비하여 낮게 확인되었다. 주로 huddling과 Prostrated 행동을 보이는 것으로 나타났다(표 11). 이는 스트레스 호르몬 지수 분석과 비교하였을 때 단미는 상대적으로 적은 고통과 스트레스를 동반하는 것으로 보이며, 그에 따른 행동은 Huddling으로 사료된다. 그리고 긍정적인 행동 또한 일관되게 관측됨에 따라 단미는 심리적으로도 안정한 상태를 보이는 것으로 사료된다.

【표 11. Assessment of behaviors by mutilation in piglet】

General surgery	Prostrated	Trembling	Huddling	Spasm
Castration	3.80±0.37	4.00±0.51	3.60±0.31	4.60±0.27
Tooth Clipping	3.80±0.44	3.80±0.39	3.20±0.36	3.80±0.15
Tail Docking	2.60±0.40	2.40±0.43	2.80±0.47	2.00±0.33
Control	2.80±0.55	1.40±0.27	1.60±0.31	1.60±0.31

(3) 스트레스 호르몬과 행동 양상 분석을 통한 고통 지수 측정

(가) 외과적 수술 후 혈청 분리를 통한 Cortisol과 glucose의 함량 변화를 측정한 결과 거세가 각각 4.51 ± 0.23 , 125.4 ± 1.99 으로 가장 높게 나타났으며, 행동 또한 부정적인 행동 지수 역시 높게 나타났다. 따라서 거세가 가장 큰 고통을 주는 것으로 보이며, 고통이 가장 큰 경우에 Spasm 행동을 가장 많이 보이는 것으로 사료된다. 견치와 단미 또한 cortisol과 glucose 함량이 각각 cortisol 2.95 ± 0.2 K/uL, 2.31 ± 0.28 K/uL, glucose $122.6\pm1.99\%$, $118.4\pm2.84\%$ 로서 거세에 대비하여 소량 증가하였으며, 부정 행동에서는 거세보다는 낮은 수치이지만 단미와 대조군에 비하여 높은 수치를 보여 거세보다는 낮지만 단미보다는 높은 스트레스를 받을 것으로 보인다. 그에 반해 단미의 경우에는 일반적인 행동이 대조군과 근사하게 확인되어, 고통에 의한 스트레스 지수가 가장 낮을 것으로 보인다.

(나) Magali 등(2003)은 자돈의 거세 관련 통증관련 행동으로 Prostrated, Huddled up, Stiffness, Trembling, Spasms, Scratching, Tail wagging 등을 제시하였다. 본 연구에서는 Prostrated, Huddled up, Stiffness, Trembling, Spasms을 중심으로 점수화를 하여 평가하였던 바 거세, 견치 제거 그리고 단미를 한 군이 대조군에 비하여 전체적으로 높게 나왔으며, 특히 거세군의 경우가 Prostrated(3.80 ± 0.37), Huddled up(4.00 ± 0.51), Stiffness(3.60 ± 0.31), Trembling, Spasms(4.60 ± 0.27)으로 가장 높은 점수를 보였다.

(다) 본 연구에서는 양돈 농장에서 관행적으로 시행 되어온 거세, 견치절단, 그리고 단미가 미치는 영향을 스트레스 호르몬 지수와 행동학적인 관찰을 상관관계를 분석하여 농장 관리자들의 통증의 정도를 판단할 수 있는 척도를 매뉴얼화 하고자 하였다. 본 연구 결과 스트레스 호르몬 지수가 높을수록 행동학적으로 부정행동(Huddling, shivering) 빈도가 증가하였으며, 특히 거세에 의한 스트레스 호르몬 지수와 행동학적 불안 지수가 가장 높은 것으로 확인되어, 이는 가장 큰 고통을 수반하는 것으로 여겨진다. 또한 거세와 견치 시 shivering 행동을 가장 많이 보이는 것으로 보아 자돈에서 큰 고통 시 shivering 행동을 주로 하는 것으로 보이며, 단미의 중간 정도의 고통에서는 huddling 행동을 주로 보이는 것으로 확인되었다. 본 연구는 양돈 농가에서 외과적 수술에 의한 자돈의 고통 지수를 수치화함으로써 동물복지측면에서 가축의 고통 정도를 쉽게 알 수 있는 척도가 될 것으로 기대되며, 앞으로 특정 행동 빈도수

에 따른 생산성의 변화 및 축산물의 품질 분석에 대한 연구를 지속적으로 시행함으로써, 호르몬과 행동지수 그리고 축산물의 품질 평가까지 그룹화하여 축산 농가의 경쟁력을 향상 시킬 수 있을 것으로 기대된다.

5. 양돈복지 일반 및 설문조사

양돈 농가에서 관행적으로 행해지고 있는 외과적 수술은 크게 거세(Castration), 견치(Tooth Clipping), 단미 (Tail docking)로서 3가지가 시행되고 있음. 본 연구진은 현재 시행되고 있는 외과적 시술에 대한 실태를 조사하기 위하여 2014년 7월부터 양돈 농가를 대상으로 설문조사 실시하였다.

- 가. 설문조사 시행 결과 외과적 수술의 시행 여부에 대한 질문에서는 견치는 45%, 단미 9 8%, 거세는 100% 농가에서 시행하고 있었으며, 견치는 90% 이상 3일령 이내에 시행에 시행되고 있으며, 단미 또한 76%가 3일령 이내 시행되었다.
- 나. 각 외과적 수술에 이용되는 장비는 견치의 경우에는 78%가 니퍼를 이용하여 절단하고 있으며, 단미는 블라이더, 니퍼, 가스단미기, 전기단미기 순으로 이용되고 있으며, 이에 대한 진통제 사용여부에서는 73%가 사용하지 않고 있다.
- 다. 거세에 의한 불이익을 받지 않는 경우에는 93%의 농가가 거세를 시행하지 않겠다고 답변하였고, 소비자들의 동물복지 농장 및 유기농장에서 생산되는 축산물을 소비할 의지가 있을시에는 자발적으로 77%의 농가가 개선 할 의지가 있다고 밝혔다(그림 21-23).
- 라. 일반적으로 돼지는 스트레스에 따라 스트레스 호르몬이 증가하고, 뚜렷한 행동양상을 보이며, 특히 외과적 수술에 따른 극한 스트레스는 돼지의 행동의 뚜렷한 구분을 보임을 확인하였다(표 12, 13).
- 마. 돼지의 스트레스 지수 정도를 행동학적으로 관찰할 수 있는 지표를 개발하기 위하여 돼지의 외과적 수술에 따른 스트레스 호르몬 지수를 분석하고, 스트레스 정도에 따른 돼지의 행동 변화 관찰하여 그 척도를 설정하였다.
- 바. 이러한 연구 결과는 향후 농장에서 동의 건강상태 관찰과 더불어 행동의 변화 유무를 보고 점수화 하는 방법으로 가축사육 현장에서 관리자들의 교육을 통해 편리하게 복지 상태를 자체 확인하는 계기가 될 수 있을 것이다.

돼지 복지 향상을 위한 농가 설문조사 양식

본 설문의 목적은 국내 양돈농가의 돼지사육실태현황을 조사하고, 양돈의 복지향상을 위해 조사됩니다. 정확한 자료조사를 위해 모든 문항에 빠짐없이 기재해주시면 감사하겠습니다. 각 설문문항에는 옳고 그른 것이 없으므로 솔직하게 응답해주시면 됩니다.

응답해주시는 자료는 본 연구에 귀중한 자료가 되며 **귀하의 응답은 순수한 연구목적 이외에 그 어떠한 용도로도 사용하지 않을 것을 약속드립니다.**

농장의 규모	모돈 ()두	총 사육 두수	()두
사육지역	도	농장형태 (✓ 표시)	<input type="checkbox"/> 일괄 <input type="checkbox"/> 번식+자돈
농장경력	(년 / 개월)	귀하의 연령	세

2014년 월 일

1. 자돈관리방법조사

	문항	예	아니오
1	농장을 경영하며 지속적으로 만나는 수의사가 있다.		
2	꼬리를 자를 때 자돈이 고통 받는다고 생각한다.		
3	이빨을 자를 때 자돈이 고통 받는다고 생각한다.		
4	거세할 때 자돈이 고통 받는다고 생각한다.		
5	물리적인 처치시에 진통제를 사용한다.		
6	비거세돈도 등급판정에 불이익이 없다면 하지 않을 의향이 있다.		
7	질병에 걸린 돼지는 수의사에게 의뢰한다.		
8	자돈들이 폐사 시 폐사원인을 정확히 알고 있다.		
9	복지농장에 대해 들어본 적이 있다.		
10	축산업의 개선에 정부의 개입이 필요하다고 생각한다.		
11	현재 양돈농가의 시설이 돼지들에게 적합하다고 생각한다.		
12	구제역과 공장식 사육방식이 연관이 있다고 생각한다.		
13	소비자들이 원한다면 자발적으로 개선할 의향이 있다.		
14	우리나라의 동물 보호 및 복지법에 대해서 알고 있다.		
15	우리나라의 동물 보호 단체에 대해 알고 있다.		

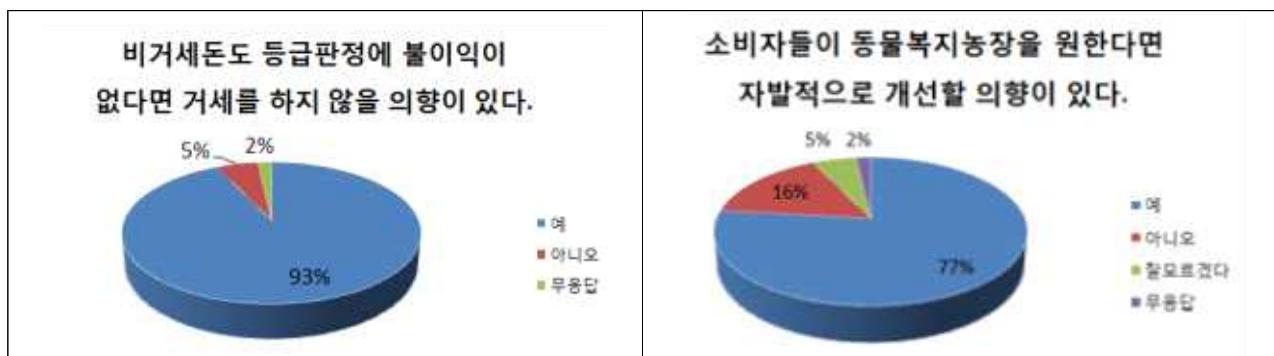
2. 농가인식에 관한 조사

1	귀하는 견치를 하고 있나요? (✓ 표시)	<input type="checkbox"/> 예	<input type="checkbox"/> 아니오
2	견치 일령은 몇일령에 실시하고 있나요?		일령
3	견치에 사용하고 있는 도구는?	<input type="checkbox"/> 니퍼 <input type="checkbox"/> 블라이더 <input type="checkbox"/> 기타 :	
4	귀하는 꼬리 절단을 하고 있나요?	<input type="checkbox"/> 예	<input type="checkbox"/> 아니오
5	꼬리 절단 일령은 몇일령에 실시하고 있나요?		일령
6	꼬리 절단 방법은 무엇으로 하고 있나요?	<input type="checkbox"/> 니퍼 <input type="checkbox"/> 블라이더 <input type="checkbox"/> 기타 :	
7	귀하는 거세를 실시하고 있나요?	<input type="checkbox"/> 예	<input type="checkbox"/> 아니오
8	거세 일령은 몇일령에 실시하고 있나요?		일령
9	거세 시 인원은 몇 명이 실시 하나요?		명

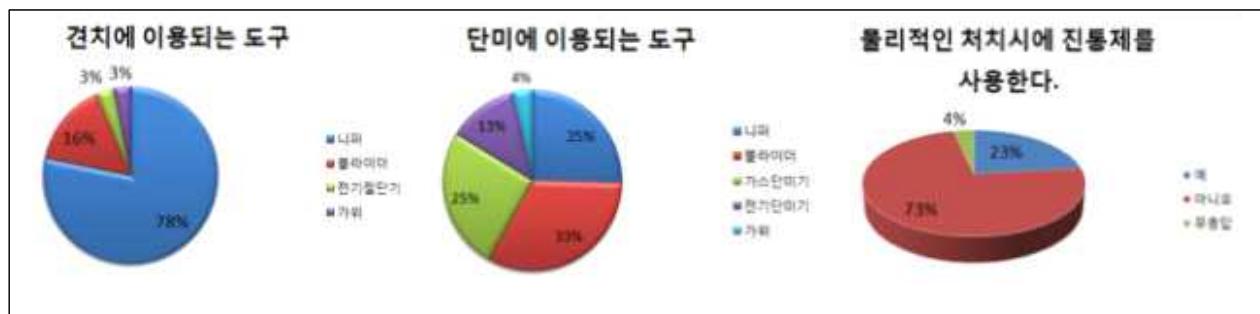
(1) 양돈복지 일반 및 설문결과



【그림 21. 관행적 외과적 시술에 대한 조사 결과】



【그림 22. 관행적 외과적 시술에 대한 소비자 의식】



【그림 23. 관행적 외과적 시술 도구 및 방법】

【표 12. 일반적인 돼지의 행동에 따른 스트레스 지수 분석】

고통 및 통증의 증상	등급
식욕감퇴	S
도피(숨기)	S
침울	S
관리자의 손길을 피하려는 정도가 심함	M
접근하거나 손길이 닿으면 비명을 지름	M
소리가 증가 함	M
걸음 거리가 불편	M
집단에서 떨어져 있음	S
마지못해 움직임	S

M = Mild to Moderate, S = Severe or Chronic

사. 호르몬 변화와 행동학적인 유의성을 비교하기 위하여 개체군(대조군, 거세 자돈, 견치 자돈, 단미 자돈)당 10마리의 자돈을 상대로 2명씩 하루에 30분씩 3일간에 걸쳐 그들의 행동양상을 분석하였으며, 행동양상은 크게 Huddling, Prostrated, Trembling, Spasm 4 가지 구분하여 1회 미만은 0점, 2~3회는 1점, 3~5회는 3점, 5회 이상은 5점으로 배점하는 방식을 통하여 스트레스 호르몬 지수와 행동학적 지표를 측정하였다.

【표 13. 스트레스에 따른 자돈의 부정행동】

행 동	설 명	빈도 수	배 점
Huddling	체 내로 다리를 넣고 웅크리고 있는 모습	5번 이상	5
Prostrated	고개를 숙이고 있거나 앓아있거나 서있는 상태로 움직이지 않음.	3~5번	3
Treambling	떠는 행동	2~3번	1
Spasm	근육을 무의식적으로 웅크리는 행동	1번 이하	0

아. 동물복지 농장 평가지표 개발

(1) ‘동물복지 축산농장’ 선정기준을 바탕으로 동물복지 농장을 평가할 수 있는 평가지표 설정하였다. 평가지표는 자원기반 기준, 동물기반 기준, 동물과의 상호관계, 정책 이해 및 규범 준수, 기타 축산관련 인증을 바탕으로 설정하였다.

지속가능 동물복지 농장 경영 평가지표

구 분	동물복지 평가 프레임 워크	
	평가 문항 수	가중치
자원기반기준	6문항	40점
동물기반기준	7문항	30점
동물과의 상호관계	5문항	15점
정책이해 및 규범준수	5문항	8점
기타 축산관련 인증	4문항	7점
계	27문항	100점

구 분	평가 문항 내용	가중치
자원기반기준	1. 동물들이 장시간의 결식으로 배고픔이나 갈증이 없다.	8
	2. 적절한 쾌적 환경(온습도 조절 및 환기 등) 조건이다.	8
	3. 자유로운 활동이 가능하다.	7
	4. 공간 혀용(면적)이 적절하다.	7
	5. 깔집이나 행동풍부화 장치나 시설이 있다.	5
	6. 별도공간(타 동물의 사육금지, 위생시설)으로 독립	5
동물기반기준	1. 상처가 없다.	4
	2. 질병이 없으며, 전체적으로 폐사율이 낮다.	5
	3. 관리 과정에서 고통이나 공포가 없이 건강하다.	5
	4. 사회적(동종 간) 행동표현이 가능하다.	5
	5. 다양한 행동표현이 표출	5
	6. 관리자와의 좋은 관계 형성	3
	7. 두려움이나 공포가 없다.	3
동물과의 상호관계	1. 동물들과 대화(의사소통이 아닌 호칭 등)를 한다.	2
	2. 평소 동물과의 접촉(쓰다듬기, 끙어주기 등)한다.	4
	3. 소리를 지르거나, 강제적인 제압을 하지 않는다.	3
	4. 개체 수, 특성, 문제점 등을 정확히 파악한다.	3
	5. 평소 동물의 요구사항을 소리나 행동으로 이해 한다.	3
정책이해 및 규범준수	1. 국내 동물복지법과 동물복지 농장 인증을 이해한다.	2
	2. 규정에 따라 동물복지 등 관련 교육을 이수 했다.	2
	3. 국내외의 동물복지정책 동향을 파악하고 있다.	2
	4. 동물복지 준수사항(신체절단 등)을 이행하고 있다.	2
기타 축산관련 인증	1. HACCP인증 농장	2
	2. 친환경-유기축산 농장	2
	3. 무항생제 농장	3
합 계		100

지속가능 동물복지 농장 경영 평가지표 문항					
01 평가 문항	평가분야	자원기반기준	평가대상	축종() 배점(점)	
	평가기준	동물들이 장시간의 결식으로 배고픔이나 갈증이 없다.			
	평가척도	100	양질의 사료와 물이 위생적으로 자유롭게 공급		
		80	사료와 물의 공급이 원활		
		60	사료와 물이 공급은 되지만, 밀집 사육 등으로 원활치 못함		
		0	사료와 물의 공급이 부적절하여 야위거나 폐사가 있음		
	검증근거 (자료)				
모범 사례					

제2절 2차년도 연구수행 결과

1. 연구 성과물

세부과제명	세부 과제 책임자	성과물 유형	성과물명	성과물 주담당 자	성과 적용 년월	성과물 승인여 부
동물복지에 기초한 관리방법 개선 및 교육 프로그램 개발	김병수	논문게재 (SCI)	Bovine viral diarrhoea virus antiviral activity of Korea Tung Tree extracts in vivo	박윤진	2015 년 05 월	승인
동물복지에 기초한 관리방법 개선 및 교육 프로그램 개발	김병수	학술발표(국내)	Fermented Korean Red Ginseng Marc effect	김홍국	2015 년 04 월	승인
동물복지에 기초한 관리방법 개선 및 교육 프로그램 개발	김병수	학술발표(국내)	Charicteristics of Heat resistance and Low pH tolorence Pediococcus acidilactici	김하영	2015 년 04 월	승인
동물복지에 기초한 관리방법 개선 및 교육 프로그램 개발	김병수	학술발표(국내)	Antimicrobial activity of complex culture for industry	김하영	2015 년 10 월	승인
동물복지에 기초한 관리방법 개선 및 교육 프로그램 개발	김병수	홍보성과	아는 만큼 답이 보인다 - 제1호 동물복지 축산 현안문제와 대응전략	김병수	2015 년 10 월	승인
동물복지에 기초한 관리방법 개선 및 교육 프로그램 개발	김병수	홍보성과	동물보호법과 동물복지 축산 인증제	김병수	2015 년 11 월	승인
동물복지에 기초한 관리방법 개선 및 교육 프로그램 개발	김병수	홍보성과	동물복지 이슈 현장 - '아는 만큼 답이 보인다'	김병수	2015 년 11 월	승인
동물복지에 기초한 가축관리 개선 연구	우샘이	논문게재 (비 SCI)	산란계 행동에 대한 고찰	천시내	2015 년 06 월	승인
동물복지에 기초한 가축관리 개선 연구	우샘이	영농활용기관 제출	대가축 동물복지 인증 교육 동영상 교재	우샘이	2015 년 11 월	승인
동물복지에 기초한 가축관리 개선 연구	우샘이	영농활용채택	대가축 동물복지 인증 교육 동영상 교재	우샘이	2015 년 12 월	승인

동물복지에 기초한 가축관리 개선 연구	우샘이	정책자료 기관 제출	대가축(한·육우 및 젖소) 동물복지 교육 동영상 교재 활용	우샘이	2015년 11월	승인
동물복지에 기초한 가축관리 개선 연구	우샘이	평가·자문 등 활동 건수	친환경축산물인증제 개편 및 직불금 관련 회의 참석 결과 보고	전중환	2015년 04년	승인
동물복지에 기초한 가축관리 개선 연구	우샘이	학술 발표(국내)	육우 관련 국내외 동물복지 가이드라인 비교 분석	우샘이	2015년 09월	승인
동물복지에 기초한 가축관리 개선 연구	우샘이	홍보 성과	산란계 동물복지	전중환	2015년 05월	승인

2. 주요 연구수행 내용

가. 대가축 관리에 있어 동물복지적 문제를 야기하는 관리(제작, 거세, 발급관리) 및 시설 개선에 관한 문헌연구

- (1) 대가축 동물복지 관련 국내외 인증기준 수집 및 참고문헌 검토하였으며 국외로는 영국, 미국, 호주의 동물복지 관련 자료를 수집 및 가이드라인 검토를 하였다.
- (2) 관행축산의 동물복지 저해요인 선별하였다. 축종별 동물복지 저해요인의 주요 쟁점사항을 분류하며, 대표적인 동물복지 저해요인인 신체절단 관련 관리방안에 대해 분석하였다.

나. 동물복지적 개선방안 및 대체방안의 현장적용에 대한 연구 진행

- (1) 현장적용 가능성 및 관리절차 개선을 위한 현황 파악을 했다.

다. 동물복지적 개선방안 및 대체방안의 현장적용을 위한 실무 중심의 동물복지 동영상 교육프로그램 개발

- (1) 동영상 제작 업체와 추진일정을 협의('15.6.12.)하고 농가 선정 및 시나리오 작업 일정 조율하였다.
- (2) 동물복지 관련 주요 쟁점사항 및 인증기준 주요내용 선정와 교육용 주요 화면 및 시설 내용 선정 등의 시나리오를 작성('15.9월)하였다.
- (3) 동물복지 동영상 제작을 위한 농가는 젖소 1농가, 한우 2농가를 섭외('15. 10월) 하였다.
- (4) 촬영 전에 섭외농가 사전답사('15.10.15.)을 하였다.
- (5) 섭외농가에서 쾌적하게 관리되고 있는 사육현장 및 동물복지적 사양관리 등의 동물복지적 사육현장을 촬영('15.10.19.)하였다.
- (6) '한·육우 및 젖소 동물복지 행복축사'동영상 제작('15.10.28.)하였다.

3. 주요 결과

가. 대가축 관리에서 신체절단(거세, 제각, 발굽관리 등)의 문제점 조사

- (1) 비육 수컷 송아지의 사육관리의 편리와 육질개선을 목적으로 거세가 시행 되어 왔으나 동물복지적 관점에서 문제가 되고 있으며, 거세시 적정 시기에 대한 내용이 지역·문현 별로 상이하였다.
 - (가) 한·육우 및 젖소 동물복지 기준(안)과 일본의 경우 3개월 이전에 시행할 것을 권고하고 있었으나, 일부 지역에서는 생후 6개월 이후에 거세를 실시하기도 했다.
 - (나) 어린 송아지일수록 시술이 용이하고 빨리 회복되지만, 큰 송아지보다 통증이 덜하다는 연구 결과는 없었다.
- (2) 동물복지적인 관점에서는 거세는 하지 않는 것이 옳으나, 생산 및 관리적인 측면에서 부득이 한 경우 수의사에 의한 수술적 거세법을 실시 할 것을 한·육우 및 젖소 동물복지 기준(안)에서 제시하고 있다.
- (3) 제각은 소가 우군 무리중에서 싸움 등 충돌로 외상을 당하거나, 수송 중 손상 및 상처를 입는 것을 방지하며 관리자의 안전과 편리를 위해서 관행적으로 시행되어 왔으나, 동물복지적 관점에서 문제가 되고 있다.
- (4) 제각 방법은 연령에 따라 다르며 2개월 미만인 경우는 제각 연고를 이용하며, 6개월 이상의 경우 스쿱이나 외과적 수술을 통해 이루어진다.
 - (가) 국내에서 기존의 스쿱이나 외과적 수술은 거의 발생하고 있지 않으며, 제각 연고를 주로 활용하였다.
 - (나) 한·육우 및 젖소 동물복지 기준(안)에서 부득이하게 제각을 하게 될 경우 제각 연고 사용을 권고하고 있다.



【그림 25. 송아지 제각연고 사용】

(5) 정기적인 발굽관리의 중요성

- (가) 발굽의 길이에 상관없이 다양한 발굽질환이 진행 될 수 있으므로 발굽질환을 미리 예방하기 위해서 1년에 2회 발굽 정기삭제를 하는 것이 중요하다.
- (나) 일반적으로 늦은 봄과 늦은 가을 2회 발굽삭제를 하며, 모든 우군에 실시 할 수 없을 때에는 분만 전의 개체를 우선적으로 관리해 주는 것이 중요하다.
- (다) 발굽삭제는 반드시 발굽의 해부학적인 구조를 잘 아는 수의사를 통해 실시하는 것이 중요, 비숙련자가 실시할 경우에는 과도한 삭제나 삭제 시 무게지지부위

(weight-bearing surface) 형성이 잘못되어서 잘못하면 과행을 야기시킨다.

(6) 젖소 발굽의 병변을 발생시키는 위험인자 조사

【표 14. 젖소의 발(Claw) 병변의 위험인자】

비 감염성 병변의 위험 인자	
○ 발 관리(깍기) 부적절(횟수, 방법)	
○ 3시간/일 이상 서 있는 경우와 머리를 과잉 흔듬	
○ 우상(stalls)이 부적절, 불안정(discomfort)	
○ 안아서 휴식하는 시간 부족	
○ 과밀사육, 먹이통 부족 등으로 사료섭취 제한	
○ 발굽 마모를 위한 바닥	
○ 영양요소: 탄수화물과잉발효, 섬유질부족 그리고 부적절한 미네랄 및 TMR 등	
○ 산후 유열과 ketosis	
○ 열 스트레스, 1위 pH, 과잉 기립상태 등	
○ 건유기에서 비유기로 갑작스런 변화(영양, 환경)	
감염성 병변의 위험인자	
○ 축사 바닥: 습하고 불결	
○ 발 관리 부족	
○ 우군 내에 감염동물이 있을 경우	

나. 동물복지적 개선방안 및 대체방안의 적용을 위한 현장 조사

- (1) 대규모의 농가나 기업부속 농가처럼 안정적인 경영이 가능한 농가에서 동물복지적 사육에 적극적이었고 인증에도 관심을 가지고 있었다.
- (2) 일부 농가는 동물복지에 대한 의지는 있으나 동물복지적 사양에 대한 이해 및 정보가 부족하여 제대로 적용하지 못하고 있다.
 - (가) 소에게 넓은 공간을 제공하고 있으나 깔짚은 제공하지 않으며, 송아지·육성우의 사육공간은 넓으나 비육우는 밀식사육하는 등의 문제가 있었다.
- (3) 동물복지 유제품 생산에 있어 집유시 동물복지 인증 낙농농가의 원유만 따로 집유 해야하는 문제점이 있다.

다. 대가축 동물복지 실천을 위한 실무 중심의 동영상 교육 프로그램 개발

라. 농가 교육용 ‘동물복지 행복축사’동영상 교재 제작

- (1) 한우, 육우 및 젖소 대상 동물복지형 사육을 실시하는 축산농가의 사육시설을 소개하였다.

(2) 농장 동물복지 인증기준을 가이드라인으로 가축관리 방법을 소개하였다.



<오프닝>

<사육시설 관리>

<사육시설>

【그림 26. 농가 교육용 ‘동물복지 행복축사’동영상 교제】

4. 결과 정리

가. 소 농장동물복지 인증 평가와 핵심 이슈에 대한 고찰

(1) 공장형 농장 방식은 그동안 축산물 생산성 향상을 위해 집약적 사육시스템을 주로 이용해 왔고, 사육부터 도축까지 한 번에 이루어지는 시장 요구에 따라 유럽과 북미 등 여러 나라에서 발전하여 왔었다. 하지만 이러한 방식은 공기와 물에 대한 생태계적 문제를 야기하였고, 가축은 유전적 다양성을 잃었으며, 동물의 실용화를 위하여 단명 시키게 되었다(Verhoog 등, 2004). Weeks 등(2008)은 사육장의 공기의 질과 공기 흐름의 특징에 대한 연구에서 환기 범위 내에서는 독성이 있거나, 이산화탄소나 암모니아 같은 자극성 있는 기체의 수준을 조절하기에 적당해야 하고 과도한 열과 습기가 반드시 제거되어야 한다고 하였다. 또한 동물의 선행 경험, 성별과 그룹 크기, 구조, 축사의 모양, 기후나 환경적인 요인들은 동물의 복지와 계류장에서의 동물들의 반응에 영향을 끼친다고 보고하였다. 한편 서구 선진 국가에서는 동물에 대하는 윤리적인 문제에 대해 관심을 가지고 동물 복지 기준을 구체적으로 마련하여 시행하게 되었다(Harper와 Henson, 2000, 2001). 동물복지는 대중의 관심과 농장 현실간의 논쟁이 증가되고 있는 이슈로 많은 나라에서 법률로서 동물의 사육과 보호에 대한 법률을 만들어 운영하고 있다(Mechiel 등, 2007).

(2) OIE(The World Organisation for Animal Health)는 동물 복지를 ‘동물이 건강하고 안락하며, 좋은 영양과 안전한 상황에서 본래의 습성을 표현할 수 있으며, 고통, 두려움, 괴롭힘 등의 나쁜 상태를 겪지 않는 것’으로 정의하였다. 하지만 생산성에 우선한 육종 및 번식관리, 최적의 영양소 이용효율을 위한 사양관리 등과 같은 개념에서는 동물의 복지가 우선되기는 어려운 것이 현실이다. 그 결과 사회성이 존재하는 농장동물의 생리 및 심리적 환경을 고려한 동물복지에서 생산성 향상 및 이윤추구라는 개념을 도입하는데 상당한 어려움이 존재한다(윤호백 등, 2013). 그러나 농장 동물의 복지에 관한 인식은 개인과 사회에 따라 차이가 있으며 점점 대중들의 현 농장동물들의 생산 방법에 관심을 갖게 됨에 따라, 농장동물들의 복지정책에 관한 토론 역시 확대되었다. 최근에 유럽연합에서 실행한 산업동물 보호정책은 이와 유사한 법안이 미국에서도 필요하다는 여론에 힘을 실었다. 미국의 입법자들과 과학자들은 너무 이른 농장 동물들의 복

지정책의 입법으로 인하여 야기 될 수 있는 예측치 못한 문제에 대한 과학적인 평가, 타당성 검사 및 감시에 관하여 매우 조심스러운 태도를 보이고 있다. 입법시에는 생산자, 식품의 가격, 동물 및 이에 관련 있는 모든 사람들에 대한 영향 역시 고려되어야 한다. 따라서 이 모든 사람들의 이익과 손해의 균형을 맞춰야 한다는 것이 이번 미국 정부의 입법에서 큰 과제가 될 것이다(Croney와 Millman, 2007).

- (3) 국내에서도 동물복지형 축산의 도입은 미래 한국 축산업이 나아가야 할 방향이라고 할 수 있으며, 이는 국민에게 축산업의 기본 목표인 양질의 단백질을 공급을 이행하면서 축산농가의 지속가능하게 하고, 다양한 공익적 기능도 함께 수행할 수 있는 기회를 보장한다는 측면이 있다(우병준 등, 2010). 최근 소비자들이 축산물 시장에서 식품을 구매하는 방식은 외적 요인과 신빙성에 더 많이 의존하게 되었고, 사회적으로 동물 복지 농장에 대한 이슈는 점점 더 중요해지고 있다. 신뢰할 수 있는 동물 복지 모니터링과 라벨링은 동물의 복지 상태를 유지하면서 동물 복지 친화적인 제품에 대한 특정 소비자의 수요 증가를 하는데 도움을 줄 수 있다(Napolitano 등, 2010). 특히 소비자 조사 결과와 선행연구에서 조사된 농가 생산비변화 조사결과를 바탕으로 유통단계를 제외한 생산단계에서의 동물복지 적용에 경제성이 있음을 확인할 수 있었다.
- (4) 국내의 동물복지에 대한 규정은 1991년 제정된 '동물보호법'에서 시작하였으며 제1조에서 동물에 대한 학대행위의 방지 등 동물을 적정하게 보호, 관리하기 위하여 필요한 사항을 규정함으로써 동물의 생명보호, 안전보장 및 복지증진을 꾀하고, 동물의 생명존중 등 국민의 정서를 함양하는 데에 이바지함을 목적으로 하고 있으며, 제3조에서 동물의 5대 자유에 대한 기본원칙을 언급하고 있다. 정부는 '동물복지 축산농장 인증기준 및 인증 등에 관한 세부실시요령'을 고시하고, 농림수산검역본부는 높은 수준의 동물복지 기준에 따라 인도적으로 사육하는 소·돼지·닭·오리농장 등에 대해 인증을 하고 인증농장에서 생산되는 축산물에 '동물복지 축산농장 인증마크'를 표시하는 제도를 2012년 산란계, 2013년 돼지, 2014년 육계, 2015년 한우, 육우, 젖소 그리고 2016년 운송 및 도축에 이르기까지 인증을 확대하고 있다.
- (5) 그러나 현장에서는 동물복지 정책의 필요성은 인정 하지만, 이를 이행하기 위한 기준과 시설개선 등의 현안문제가 크기 때문에 현실성이 떨어져 국내 정착에 대해 회의적인 반응을 보이고 있다. 따라서 저자 등은 국내외의 대가축(소)에 대한 복지적 핵심 이슈와 인증 기준에 대하여 점검해보고 효율적인 인증을 위한 제안을 하고자 한다.

(가) 사육 공간

- ① 노동력이 많이 소요되는 번식우 사육은 비육우 사육과는 달라서 세심한 관찰이 요구되고 있다. 따라서 관리가 편리하고 번식효율을 향상시킬 수 있는 사육환경이 매우 중요하게 주목받고 있다. 현재 송아지 생산이 절대적으로 부족한 상황에서 국가가 목표로 하고 있는 자급률 30%선을 달성하기 위해서는 장기적으로 2,300천두의 한우가 필요하며 따라서 안정적인 송아지의 생산이 필요한 시점이다. 또한 우리가 가축을 관리하고 사육하는데 있어서는 최적의 환경 하에서 사육되어야 하나 실제적으로는 사계절을 겪어야 하는 우리나라의 환경 조건에서는 자극히 어려운 일이기 때문에 인위

적으로 성장과 생산에 적당한 환경을 만들어 주어 생산성을 향상시키는 것이 매우 중요하다. 가축의 성장에 직·간접적으로 영향을 미치는 요인으로는 기상학적 요인, 물리·화학적 요인, 생물학적 요인 등이 있다. 이러한 환경 요인들을 적절하게 관리할 때 가축들이 지니고 있는 유전적인 능력을 최대한 발휘시킬 수 있다. 특히 한우 사육시설은 돈사나 계사 등과는 달리 단순하고 자연 의존형 형태로 주변 환경에 직접 영향을 받는 구조로 되어 있다.

- ② 젖소의 경우 과밀사육으로 인해 사료섭취량이 감소하고 과행과 호흡기질병의 발생이 증가하며 결국에는 유생산량의 저하에 원인이 된다고 보고되었다(Cook와 Nordlund, 2004). 젖소는 사회성이 있는 목축 초식동물로 일출 및 일몰에 높은 활동성을 보이며, 동일한 시간에 동일한 행동을 하려는 습성이 있다. 또한 동일한 시간에 동일한 행동을 하려는 습성이 있어 사료를 섭취하는 공간과 쉬는 공간을 고려하여 사육밀도를 결정하여야 한다(Barrows, 2001). Fregonesi 등(2007)은 소들은 우사(free stall)에서 더 많은 깔 짚을 선호하며, 건조한 곳에 누워있기를 좋아하지만, 단지 습한 깔 짚 일 경우라면 우사 밖에서 서 있는 시간이 더 많았다고 보고한 바 있다. Norring 등(2008)은 젖소의 휴식기, 청결, 무릎 손상 그리고 발굽의 건강에 있어 축사내의 모래와 짚으로 된 깔 짚의 영향을 비교하였는데 짚으로 된 깔 짚은 젖소들이 누워 있는 시간은 길게 하고, 젖소들은 모래보다 짚으로 된 축사를 더욱 선호하였다고 보고하였다. 그러나 모래에 대한 이전의 경험은 모래로 된 축사를 꺼려하는 것을 감소시켰고 짚으로 된 축사와 비교하여 모래로 된 축사는 젖소의 청결과 건강에 유익하였으며, 무릎의 병변과 발굽의 질병이 더욱 빨리 치료되었다고 보고하였다. 축사에서 일 년 내내 생활하는 소는 다리 건강에 악영향을 받고 있는 것으로 나타낸다(Haskell, 2006). 소들은 일반적으로 자유공간이 적으면 구획을 차지하기 위한 경쟁이 일어나고, 구획 밖에서 지내는 시간이 늘게 되며, 누워있는 시간은 줄게 된다(Fregonesi 등, 2007). 스톤의 너비는 눕는 횟수나 우유 생산에 영향을 미치지 않았다. 결론적으로, 넓은 스톤에서 동물은 더 많은 시간동안 누워있었고, 앞발굽으로 서 있는 시간은 더 적었다. 그렇지만 넓은 스톤은 변으로 오염되는 경우가 더 많았다(Tucker 등, 2004). Rutherford 등(2008)은 비절 손상율은 낮추기 위한 목축의 개선과 소의 복지 향상과 관련 연구에서 다음과 같은 결과를 얻었다. 비절 손상율은 비 유기농장에 비해 유기농장이 낮았으며(37.2%:49.1%), free-stall 목장에서 키운 소는 깔짚형 목장에서 키운 소보다 비절 손상율이 더 많았다(46.0%:25.0%). 또한 대규모 우군과 출산기간이 짧은 농장에서는 비절 손상율이 더 심했다. 실질적으로 농장에서 비절 손상율과 관련한 요인들은 소 한 마리당 낮은 사료 섭취와 불결한 복도, 기립 공간 부족, free-stall 목장에 침가된 깔짚의 형태 등이었다. 깔짚형 목장에서의 높은 도축율은 더 심한 비절 손상과 관련이 있었고 비 유기농장에서는 여름철 풀 섭취 기간이 중요한데, 긴 섭취 기간은 비절 손상이 낮다는 것을 의미 하였다.
- ③ 소들은 공간에 대해 영향을 많이 받는 것으로 확인되며 이는 동물 복지 측면에서 뿐만 아니라 소의 건강에도 악영향을 준다는 것을 확인 할 수 있다. 2015년부터 육우 및 젖소에 관한 동물복지인증기준을 시행할 계획으로 이에 대한 사전 검토로 국외 기준과 비교하였을 때(표 15) 농림축산식품부의 사양공간에 대한 기준은 소의 종에

대한 분류에 적용하였다.

- ④ 그러나 영국의 RSPCA(Royal society for the prevention of cruelty to animals)의 기준을 보면 무게에 따른 분류로 통일화 시켰으며 미국의 HFAC(Humane farm animal care)와 영국의 DEFRA(Department for environment, food and rural affairs)의 송아지에 대한 기준도 무게로 분류하였다. 캐나다의 경우 축사 및 사양관리에 관한 가이드라인을 검토 중이고 OIE도 가이드라인을 검토 중이긴 하나 앞으로도 사양 공간은 무게 기준으로 적용될 가능성이 높다. 우리나라의 지역 여건상 사육 공간과 운동 공간 등의 따른 공간까지 포함하자는 의견이 많다. 하지만 그에 대한 연구가 부족한 실정이다.

【표 15. Stocking density of welfare standards for cow】

Item	Cow																																											
HFAC ¹⁾ (USA)	Calf less than 113.4 kg : 3.0 m ² more than 113.4 kg : 5.6 m ²																																											
DEFRA ²⁾ (UK)	Calf less than 150 kg : 1.5 m ² 150~200 kg : 2 m ² more than 200 kg : 3 m ²																																											
RSPCA ³⁾ (UK)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Weight of animal(kg)</th><th style="text-align: center;">Minimum bedded lying area(m²)</th><th style="text-align: center;">Minimum non bedded/loafing area(m²)</th><th style="text-align: center;">Minimum total area per animal(m²)</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td style="text-align: center;"><100</td><td style="text-align: center;">1.5</td><td style="text-align: center;">1.8</td><td style="text-align: center;">3.3</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">101 to 199</td><td style="text-align: center;">2.5</td><td style="text-align: center;">2.5</td><td style="text-align: center;">5.0</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">200 to 299</td><td style="text-align: center;">3.5</td><td style="text-align: center;">2.5</td><td style="text-align: center;">6.0</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">300 to 399</td><td style="text-align: center;">4.5</td><td style="text-align: center;">2.5</td><td style="text-align: center;">7.0</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">400 to 499</td><td style="text-align: center;">5.5</td><td style="text-align: center;">2.5</td><td style="text-align: center;">8.0</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">500 to 599</td><td style="text-align: center;">6.0</td><td style="text-align: center;">2.5</td><td style="text-align: center;">8.5</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">600 to 699</td><td style="text-align: center;">6.5</td><td style="text-align: center;">2.5</td><td style="text-align: center;">9.0</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">700 to 799</td><td style="text-align: center;">7.0</td><td style="text-align: center;">3.0</td><td style="text-align: center;">10.0</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">>800</td><td style="text-align: center;">8.0</td><td style="text-align: center;">3.0</td><td style="text-align: center;">11.0</td></tr> </tbody> </table>				Weight of animal(kg)	Minimum bedded lying area(m ²)	Minimum non bedded/loafing area(m ²)	Minimum total area per animal(m ²)	<100	1.5	1.8	3.3	101 to 199	2.5	2.5	5.0	200 to 299	3.5	2.5	6.0	300 to 399	4.5	2.5	7.0	400 to 499	5.5	2.5	8.0	500 to 599	6.0	2.5	8.5	600 to 699	6.5	2.5	9.0	700 to 799	7.0	3.0	10.0	>800	8.0	3.0	11.0
Weight of animal(kg)	Minimum bedded lying area(m ²)	Minimum non bedded/loafing area(m ²)	Minimum total area per animal(m ²)																																									
<100	1.5	1.8	3.3																																									
101 to 199	2.5	2.5	5.0																																									
200 to 299	3.5	2.5	6.0																																									
300 to 399	4.5	2.5	7.0																																									
400 to 499	5.5	2.5	8.0																																									
500 to 599	6.0	2.5	8.5																																									
600 to 699	6.5	2.5	9.0																																									
700 to 799	7.0	3.0	10.0																																									
>800	8.0	3.0	11.0																																									
MIAFF ⁴⁾ (Korea)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Housing type</th><th style="text-align: center;">Rice straw bedding area per animal(m²)</th><th style="text-align: center;">Minimum total area per animal(m²)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Cow</td><td style="text-align: center;">Milking</td><td style="text-align: center;">8</td><td style="text-align: center;">16.5</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">Drying</td><td style="text-align: center;">6.5</td><td style="text-align: center;">13.5</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">Heifer</td><td></td><td style="text-align: center;">5</td><td style="text-align: center;">10.8</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">Grower</td><td></td><td style="text-align: center;">3</td><td style="text-align: center;">6.4</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">Calf</td><td></td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">4.3</td></tr> </tbody> </table>				Housing type		Rice straw bedding area per animal(m ²)	Minimum total area per animal(m ²)	Cow	Milking	8	16.5	Drying	6.5	13.5	Heifer		5	10.8	Grower		3	6.4	Calf		2	4.3																	
Housing type		Rice straw bedding area per animal(m ²)	Minimum total area per animal(m ²)																																									
Cow	Milking	8	16.5																																									
	Drying	6.5	13.5																																									
Heifer		5	10.8																																									
Grower		3	6.4																																									
Calf		2	4.3																																									
Ansung City (Korea)	minimum area 60 kg / 2m ² Calf less than 150 kg : 3 m ² 150~200 kg : 4 m ² more than 200 kg : 6 m ² Steer more than 300 kg : 7.1 m ² /animal(Rice straw bedding) breeding mistake : 9.2 m ² /animal(Rice straw bedding) Cow Rearingcalf (less than 450 kg) : 10.9 m ² /animal(Rice straw bedding) Drying : 13.2 m ² /animal(Free stall), 17.3 m ² /animal(Rice straw bedding) Milking : 9.5 m ² /animal(Free stall), 17.3 m ² /animal(Rice straw bedding)																																											

¹⁾ Humane farm animal care

²⁾ Department for environment, food and rural affairs

³⁾ Royal society for the prevention of cruelty to animals

⁴⁾ Ministry for Food, Agriculture, Forestry and Fisheries

(나) 거세

① 비육 수컷 송아지의 사육관리적인 편리와 육질개선의 목적을 위해 관행적으로 시행 되어온 거세와 제각 등의 신체절단 시술은 근본적으로 동물의 자연스러운 생리적 표현을 강제로 억압시키게 되는 문제를 야기하게 된다. 더욱이 대부분이 비수의학적인 처치(수의사 시술을 포함 마취나 진통제 없이)되는 것이 가장 큰 복지적 관심사 중 하나이다.

국내에서는 비육우 사육 시 관리가 쉬운 장점은 있으나, 일당증체율이 약 10% 정도

로 떨어지고, 사료효율도 낮지만 1992년 7월부터 육질등급제가 실시됨으로써 한우비 육우 농가에서는 거세가 일반화 되어왔다. 거세를 하는 이유는 수소의 정자생성과 응 성호르몬 생산을 정지시켜, 소를 쉽게 관리할 목적으로 관행적으로 시행되어 왔다. 특히 공격행동, 승가행동, 부상 등으로 한 무리의 우군에서의 생산성의 감소 방지, 같은 우군의 동물뿐만 아니라 관리자의 안전을 보장하는 측면에서 중요하다. 뿐만 아니라 거세를 하면 고기의 맛이 좋아지기 때문에 소비자의 요구도 일부 반영이 되어 있다(Capucille 등, 2002). 하지만 거세된 황소는 비육우에 비해 호흡기 질병에 의한 사망률이 높았다(Berry 등, 2001). 또한 송아지 거세 고무링 방법은 상당한 급성 및 만성 통증을 일으키며 적어도 42일 정도 지속될 수 있다는 것을 입증하였다(Molony 등, 1995). 동물복지적인 관점에서 거세는 하지 않는 것이 옳으나, 생산 및 관리적인 측면에서 부득이 할 경우에는 수의사에 의한 수술적 거세법이 가장 이상적이며, 이유 150일 쯤에 거세 하는 것은 송아지 이유기에 체중을 극대화뿐만 아니라 거세의 스트레스를 줄일 수 있다(Baker 등, 2000). 더나가 면역적인 방법을 이용한 현제의 물리적인 거세방법을 대체하는 노력이 필요할 것이다(Bonneau와 Enright, 1995). 수술적 거세는 코티졸 분비에 상당한 상승을 유발하며 코티졸 상승은 케토프로펜의 투여 때문이 아니라 국소 마취제 의해 이루어졌다. 따라서, 스트레스 반응을 완화하기 위하여 전신 마취보다 국소 마취하여 케토프로펜을 함께 쓰며 거세하는 것이 더 효과적이다(Earley와 Crowe, 2002). 거세는 코티졸의 증가를 유도하고 ADG와 ADFI를 감소시킨다. 수술적 거세는 burdizzo 거세 보다 더 큰 플라즈마 코티졸 응답을 유도하고, 국소 마취제의 투여는 수술 거세의 코르티솔 반응을 감소시킨다. 하지만 burdizzo 거세 보다 덜 효과적이었다(Fisher 등, 1996). 우리나라 농림축산식품부 동물 복지 인증 기준에서 거세 기준은 숙련된 사람에 의해 위생적이고 고통을 최소화 할 수 있는 방법으로 실시해야하며, 외과적인 거세 수술은 생후 3~4 개월령 이내에 실시할 것을 권장하고 정관압착 방법은 생후 2 개월령 이내에 실시할 것을 권장한다. 하지만 거세를 하면 사료 효율이 떨어지기 때문에 6 개월 이후에 많이 이루어지는 것이 현실이며 비용의 문제로 비위생적이며 동물이 고통스러운 방식을 많이 사용되고 있다.

(다) 제각

- ① 제각은 특히 소가 비육단계에서 우군 무리 중에서 순위싸움으로 인해 외상을 당하거나 수송 도중 손상 및 상처를 유발 할 위험성이 높고, 사람까지도 위협을 줄 수 있기 때문에 관리상 뿔을 절단하거나 뿔의 생장점을 열 또는 화학약품으로 제거하거나 파괴하는 형식으로 제거하는 것인데, dehorning은 모든 연령의 성장단계의 뿔을 자르는 것이고, disbudding은 2개월 미만의 송아지에서 뿔 생장세포(싹)를 제거하는 것이다. 생리적 및 행동학적 측정결과에 따르면 제각에 이용되는 모든 방법은 젖소에게 고통을 유발한다(Stafford and Mellor, 2005). 또한 농장에서 dehorning은 혈액 오염으로 소 백혈병 바이러스를 전파한다(Digiacomo 등, 1985). 따라서 dehorning은 수의사가 진행하여야 하고 깨끗한 공간에서 진행되어야 한다. 대부분의 국소적 마취제는 단독으로 사용할 경우 적당한 마취 효과를 나타내기 어렵다. 5% 리도카인 주사는

dehorning 후 안정감을 주지 않지만 절차를 수행하는 동안 전반적인 스트레스 반응을 감소시킬 수 있다(Doherty 등, 2007). 송아지의 제각과정에서 스트레스를 나타내는 cortisol 함량은 국소 마취제를 사용 유무에 상관없이 동일한 수준으로 나타났으며 이는 국소 마취제의 효과가 매우 미비하다는 것을 말한다(Stafford and Mellor, 2005). 국소마취제와 함께 항염증제(ketoprofen) 및 안정제(xylazine)을 병용한다면 제각과정에서 발생하는 고통 및 스트레스를 효과적으로 경감할 수 있다(Heinrich 등, 2009). 생후 1주령 미만의 어린 송아지는 제각연고(dehorning paste)을 사용하여 뿐이나는 것을 억제하는데, 이 방법 역시 고통을 수반한다(Stilwell et al., 2009). 케토프로펜은 송아지에 뜨거운 철봉으로 dehorning 후 통증을 완화할 수 있는 것을 보여준다 (Faulkner와 Weary, 2000). dehorning에 대한 수의학자들의 고통 관리는 비용이 많이 듦다. 그러나 송아지를 dehorning하는 것은 상당한 고통을 유발한다는 증거가 있기 때문에 수의사들의 교육을 계속하는 것은 진통제의 사용을 증가시키는데 도움이 되며 동물복지의 조금 더 다가갈 수 있다(Hewson 등, 2007). 또한 송아지들의 통증을 경감시키기 dehorning 전에 국소 마취제와 전신 진통제를 모두 제공해야 한다는 연구 결과가 있고(McMeekane 등, 1999), Milligan 등(2004)의 연구 결과를 보면 케토프로펜은 국소 마취 뿐만 아니라 나이 2 주 미만의 송아지에 dehorning과 dehorning 시 단기 통증을 완화 할 수 있음을 시사한다. 진정제인 xylazine과 병용하여 사용한다면 효과적으로 고통을 줄이는 것으로 보고되고 있다(Vicker 등, 2005).

(라) 결론 및 고찰

- ① 지금까지 소에 대한 국내외 동물 복지에 직접적인 영향을 미치는 수용밀도, 거세, 제각을 중심으로 규정지침과 연구동향에 대하여 비교 정리하였다. 일부 유럽 등의 축산 선진국에서 마련되고 있는 각각의 규정들은 우리나라의 향후 규정과 유사하거나 미약하게 차이를 나타내며, 타 국가들도 자국의 실정에 맞는 규정을 도출하기 위하여 노력하고 있는 실정이다. 동물복지 규정은 원인과 결과 관계를 중심으로 체계적으로 접근해야 하며 동물복지의 문제(상황)를 자원(인적 및 재원) 투입에 따른 원하는 바의 성과가 도출되도록 지원(지자체 및 중앙정부)과 개입(관리 감독) 필요하다. 또한 동물복지를 향상시키기 위해서 민·관·학이 협력할 수 있는 자원과 방법을 찾아야 한다. 또한 현장 적용을 통한 실증 연구를 바탕으로 농장의 특성(규모, 축종)과 수요자(농장주와 수의사)의 수준 맞춤식 교육 매뉴얼을 개발하여 동물복지환경변화에 대한 올바른 이해, 기초의식 함양, 전문가적인 사양기법순서를 홍보 교육하고 사후 시행 결과에 대한 분석과 피드백 적용 후 개선 방안을 도출함과 동시에 관련 연구를 진행하여 향후 국제무대에서도 우리의 입장을 반영하는데 큰 힘이 되어야 할 것이다.
- ② 현재 우리나라의 규정 중에서 무항생제 축산물의 생산에 필요한 사육면적 정도라면 추후 축사시설과 사양관리 부분에 대한 OIE 가이드라인이 제시된다면 크게 문제는 되지 않을 수 있지만 소의 종과 무게에 따른 기준이 제시되어야 할 것으로 생각된다. OIE 가이드라인이 축사시설 및 사양관리 부분에서 발표된 이후에 관련 단체의 의견을 충분히 수렴하여 경제적인 측면과 동물복지 관련 교육과 홍보를 더 많이 진행하

는 것이 더 중요할 것으로 생각되고 있다.

- ③ 농장동물복지가 아직까지 우리나라 축산업에서 중요하게 여겨지지 않았던 분야이기 때문에 관련제도의 도입, 전개, 보완, 정착에 있어 정부의 개입이 상당한 부분 필요하다는 것을 확인했다. 그러나 동물복지형 축산이 가지고 있는 공익적 기능과 시장실패 성격을 고려할 때 일정 부분 정부의 인센티브 제공과 보조가 필요할 것이며 이 경우, 소비자 조사결과가 보여주듯이 상당한 수준의 가격프리미엄이 존재하기 때문에 생산자 소득이 관행축산에 비해 감소할 가능성은 크지 않을 것으로 판단되고 있다. 동물복지형 축산의 도입을 위해 몇 가지 정책과제를 먼저 충분한 정보의 제공이 필요하다. 생산자와 소비자의 동물복지에 대한 인지도는 아직까지 외국에 비해 낮은 수준으로 이들을 대상으로 충분한 교육과 홍보가 필요하다. 특히 농장동물복지와 관련한 연구가 많지 않았기 때문에 정책수립에 필요한 과학적이고 객관적인 자료가 아직까지 부족한 실정이다. 우리 실정에 맞는 제도의 추진을 위해서 관련 연구의 확대가 요구된다.
- ④ 또한 정부의 적절한 지원이 필요하다. 농장동물복지가 가지고 있는 시장의 실패적 성격을 고려하여 정부의 제도적 개입이 필요하며, 이 경우 적절한 제도적·법적 규제와 함께 시장에서 충분히 작동할 수 있는 홍보 및 교육이 필요하고 있다.
- ⑤ 동물복지를 수행하기 위해 필요한 지식, 기술, 전문성 등으로 인적자원, 물적자원, 시설장비, 동물복지 수행을 위한 지식(동물기반지식과 시설기반 지식) 그리고 협력자원(대학, 지역사회, 지자체, 정부 등)등이 요구되며 축산농가의 현안 복지 문제해결을 위해 제공되는 활동으로 논리모델에서 가장 중요하고, 성취하고자 하는 목적과 목표를 달성하기 위한 최적의 실천방법이 개발되어야 한다. 또한 동물복지를 위한 법령 및 각종 지원 정책의 기획의도와 활동 간에 논리적인 연관성이 확보되어야 한다. 현재 정부 주도의 연간 4시간이라는 짧은 현행 교육프로그램 운영은 실효성이 매우 떨어지고 소기의 성과를 얻는데에도 한계가 있다. 이러한 상황을 개선하기 위하여 동물복지에 대한 농가 안내는 물론 대국민 홍보활동과 함께 복지형 농장을 구현하기 위한 현장 중심의 연구개발 노력 그리고 농가 컨설팅은 물론 정기적인 체계화된 교육 프로그램 운영 등을 통해 복지축산농가 인증이 정착되어야 한다. 특히 교육 사업이 성공적으로 이루어지기 위해서는 거점별로 농가대상 교육과 자원봉사 및 인증 전문 인력에 대한 교육원이 운영되어야 할 것이다.

나. 국내 소 거세 시술 현황과 동물복지적인 문제

(1) 거세의 목적

- (가) 양축농가에서 거세를 하는 이유는 균내 지방도 증가하여 연도가 연해지며, 공격성이 줄어들어 사양관리에 용이하기 때문이며, 일당증체량과 성장률이 감소하는 특징이 있다.

(2) 거세방법

- (가) 거세시기는 우리나라의 경우 송아지 거래가 4~6개월령에서 주로 이루어지기 때문에

송아지를 구입할 때가 거세적기로 보고 있으나, 거세를 너무 일찍 하게 되면 증체량 감소와 요결석이 증가하게 되고 시기가 늦어지면 일당증체량에는 유리하나 육질 감소, 1등급 출현율이 감소하게 된다. 계절적으로는 봄, 가을이 좋다.

【표 16. Beef steers compared to non-steer growth and meat quality】

Items	Non-steer	Steers
Start weight(kg)	154.7	148.1
Exit weight(kg)	550.7	551.3
Weight gain per days(kg/days)	0.96	0.78
Concentrated feed stuff(kg/weight gain kg)	7.30	9.07
Estimated value(%)	70.4	60.8
Body fat(%)	12.7	20.3
Marbled meat(cm ²)	82.9	76.3
Marbling score	2.2	4.7
Backfat thickness(cm)	0.38	1.43

(Hanwoo consulting guideline, 2009)

【표 17. Comparison of growth and meat quality in beef castration period】

	Castration of age	
	6 months of age	12 months of age
Start weight(kg)	152.0	161.3
Exit weight(kg)	561.0	607.1
Total weight gain(kg)	409.2	445.8
Weight gain per days(kg/days)	0.73	0.80
meat quantity index and dressing percentage		
- carcass weight(kg)	314.4	346.4
- backfat thickness(cm)	1.10	1.27
- Marbled meat(cm ²)	75.10	78.90
- carcass grading	0:8:2	1:7:2
Meat quality traits		
- Marbling score	4.50	3.00

(Hanwoo consulting guideline, 2009)

(나) 시술방법

① 외과적 수술법

ⓐ 송아지에게 최소한의 스트레스를 주는 방법이기는 하나 경험에 의해 숙달된 수의사에 의해 실시하게 되며, 외과적 방법에는 옆면을 절개하는 방법과 고환 밑 부분을 절단하는 두 가지 방법이 있다.

② 고무줄(링)방법

ⓐ 고환상단 부위를 고무줄로 압박하여 혈액이 순환되지 못하게 정관을 압착하므로 결국 고환이 탈락되게 하는 방법으로 누구나 쉽게 행할 수 있으나 스트레스가 오래 지속되는 단점이 있다.

③ 무혈거세기 이용법

ⓐ 집게 모양의 거세기를 사용하여 정관을 외부에서 압착하여 정관의 기능을 상실하게 하는 방법으로 시술이 간편하지만, 거세기기가 늦어 체중이 큰 송아지는 다루기가 어렵고 스트레스가 오래 지속되며 혈관이 잘못 압착되면 혈액순환이 되지 않아 고환이 혈액으로 겹게 변하여 고환 외피가 괴사되므로 스트레스가 오래 지속될 수 있다.



Burdizzo



Henderson castrating tool



Newberry knife

【그림 27. Castrating tool for cattle】

(다) 시술시 유의 사항

① 보정

ⓐ 송아지를 보정할 때는 밧줄을 지나치게 강하게 당기게 되면 상처를 입힐 수 있으므로 주의해야 하고, 보정틀을 사용하지 않고 바닥에 눕혀서 수술할 때 바닥에 날카로운 이물질이 없는지를 확인하고 상처가 나지 않게 주의하며, 특히 공격성이 있거나 힘이 강한 경우에는 안전을 위해 진정제 투여를 하고 보정하는 것이 원칙이다.

② 수술 후 출혈에 대한 조치

- Ⓐ 수술 후에 지혈이 되지 않고 계속 출혈이 발생하면 지혈한 부위에 복부 쪽으로 고무줄을 단단히 묶어주고 12시간 뒤에 풀어주게 되는데, 그래도 출혈이 있으면 다시 묶고 지혈제와 항생제 및 해열제를 주사한 후 2~3일 이후 풀어준다.

③ 수술 후 파상풍 예방

- Ⓐ 파상풍은 거세 시술 후 5~10일 사이에 발생됨으로 철저한 소독과 항생제 주사를 한다.

(3) 현행 거세시술의 문제점

(가) 비수의사에 의한 거세시술은 현재 국내에서 사료회사, 축협 등에서 실시하고 있다. 이는 그동안 거세시술의 대부분이 제약회사, 사료회사, 영농법인 등에서의 사료를 이용에 대한 대가로 서비스 차원으로 이루어져온 경향이 있었다. 이 같은 서비스를 제공함에 있어서 현행 수의사법에 동물병원을 개설한 수의사만 시술해야 한다고 규정되어 있으나 특별한 신고가 있지 않는 한 무자격자에 의한 불법 시술이 성행해 왔다.

① 최근 많은 축협에 동물병원이 개설되어 수의사에 의한 거세 비율이 늘어나고는 있지만 그마저도 수의사의 직접 시술 보다는 동료 직원의 시술이 많은 것이 현실이다. 또한 이를 사료 회사에서는 짧은 시간에 많은 두수를 시행해야하기 때문에 마취나 진정작용 없이 시행되고 있으며, 시술 기구의 멸균조차 않으며, 값싼 약품의 단기간(주로 시술시 1회 투여) 투여로 인하여 동물의 스트레스, 감염, 복막염, 출혈, 복강 내 출혈 등이 빈번히 발생하여 매년 상당수의 거세 시술 송아지들이 폐사에 이르는 것으로 생각되고 있다.

(나) 거세시기의 연장은 어린 동물에서의 거세는 다루기 쉽고 수술이 간편할 수 있으나 거세 후 성장 속도의 지연이 수반되므로 대부분 7-9개월 사이에 시술되는 것으로 파악된다. 특히 비거세 수소의 가격이 상승할 때는 비거세로 키우다가 비거세 수소의 가격이 하락 또는 폭락하게 되면 400-500kg에 이르는 수소도 거세를 하게 된다. 그러므로 거칠고 체중이 많이 나가는 수소에 대한 거세는 진정을 하기 조차 위험할 뿐 아니라 수술 후에도 감염, 염증 등의 후유증이 수반되기 쉽다.

(다) Move-stop(전기 봉)의 문제점은 수술자가 약품을 이용한 마취 또는 진정에 자신이 없거나 수의사가 아닌 경우에는 전기 봉을 항문에 삽입하여 일시적으로 주변의 신경과 근육의 마비를 유도하고 수술을 실시하는 방법이다. 좁은 틀에 가두어 놓고 전기 봉을 사용하면 마비된 후구가 움직일 수 없기 때문에 상대적으로 안전하기는 하지만 넓은 곳에서 머리 또는 목을 보정 한 상태에서의 전기봉(그림 28)의 사용은 마비된 후구가 마치 통나무가 넘어지듯이 바닥에 떨어지므로 인하여 고관절의 손상이 빈번하게 일어난다. 이러한 손상은 대부분 회복하기 어려워 그 송아지가 평생 불구로 살아가게 되므로 송아지의 경제적 가치가 떨어지는 결과를 초래하게 된다. 따라

서 가장 비복지적인 방법이라고 말 할 수 있으며, 거세 시에 전기봉의 사용은 동물보호법에 그 사용을 금지하는 조항이 반드시 추가되어야 한다.



【그림 28. Move-stop】

(라) 수의사의 거세 시술은 많은 대동물수의사들이 기피하는 수술중의 하나이다. 첫째는 위험하기 때문인데, 보통 200kg 내외의 송아지에서 거세수술을 실시하기 때문에 보정하는데 있어서 힘들기도 하지만 부상을 당하기도 쉽다. 둘째는 수의사 혼자서 보정과 수술, 투약을 모두 시행하기에는 역부족이므로 2-3명이 함께 해야 하므로 인력동원에 어려움이 있다. 셋째는 대부분의 사료 회사에서 서비스로 수술해주므로 농가에게 고비용을 청구하기 어려운 실정이다. 이러한 원인들로 인하여 수의사가 아닌 사람들에 의한 거세수술을 차단하기 어려우며, 간혹 고발, 행정지도 등을 요청하지만 현실적으로 많은 수의사들이 거세수술을 쉽게 할 수 없다는 한계 때문에 곤란한 상황이다. 따라서 비전문가에 의한 시술이 부득이하게 시행될 경우라도 반드시 수의사의 입회하에 소의 진정과 마취를 한 뒤 시행되도록 하는 제도적 장치가 마련되어야 할 것이다.

(4) 동물병원의 거세 시술사례(김제 00동물병원)

- (가) 과거 수년 동안 몇 개 사료 회사에서의 위탁을 받고 거세수술을 실시하였다.
- (나) 현재 지평선 TMR 사료 공장의 위탁을 받아 이곳 사료를 사용하는 법인 및 농가 대상으로 거세수술을 실시하였다.
- (다) 비수의사에 의한 수술 또는 비 마취 상태에서의 수술을 원치 않는 농가의 요청에 따른 거세 수술을 실시하였다.
- (라) 적당한 거세시기를 놓친 농가에서의 요청으로 거세 수술을 실시하였다.
- (마) 00동물병원은 수의사가 2명이므로 보정, 수술 및 투약하기가 용이하였다.

- (바) 모든 거세 대상 동물은 xylazine으로 진정 시키고 횡와 또는 양와자세로 보정하여 실시하였다.
- (사) 음낭은 소독하고 절개하며, 정색은 반드시 결찰하고 절개부위 소독을 반드시 실시하였다.
- (아) 지속성 항생제와 소염제를 투여하였다.
- (자) 거세시기는 국내외 연구 결과에 따라 생후 3~4개월령에 거세할 것을 권장하고 있지만 6~7개월이 가장 많았다.
- (차) 거세 비용은 8개월 미만 송아지는 두당 50,000원, 9개월 이상 12개월 미만 송아지는 70,000원, 12개월 이상의 경우에는 100,000원으로 나타났다.



그림 29. Surgical instruments and Drug



그림 30. Restrain after being given the sedative



그림 31. Disinfection of the operative field



그림 32. Testicular exposure after the incision of scrotum



그림 33. Testicular ablation after ligation of spermatic cord



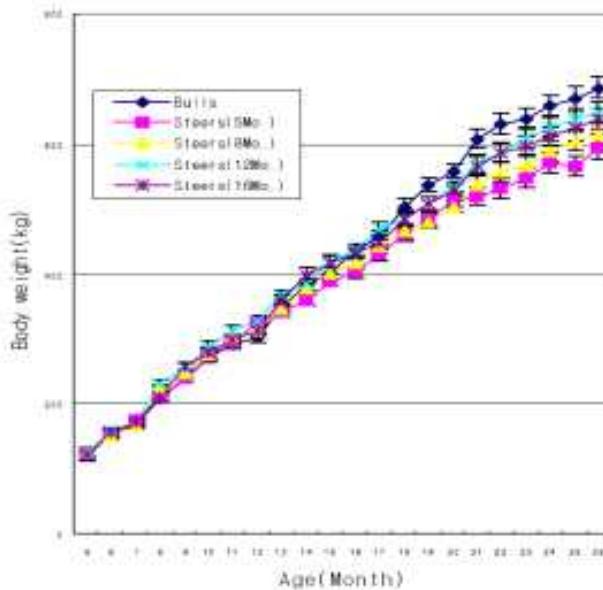
그림 34. Bleeding check and disinfection

(5) 고찰

- (가) 비육소의 사육 농가에서는 생산성을 높이기 위한 수단 수소의 거세를 실시하게 된다. 그러나 최근 동물복지 개념이 도입이 되면서 거세는 제각 시술과 함께 소에서 하면 금기사항으로 알려지게 되었으나 관리적인 측면과 육질 개선 등의 효과 때문에 앞으로도 할 수 밖에 없는 것이 또한 현실이다. 따라서 유럽에서는 뿐이 없는 소

로 개량 육종하는 추세이며, 시술의 용이성과 통증 저감시킬 목적으로 2~3개월령의 어린 송아지를 대상으로 시술하고 있다. 그러나 국내에서 증체율을 고려하여 6~7개 월의 소가 가장 많이 거세 시술을 하고 있다.

- (나) 한편, 1992년부터 한우고기의 질적 차별화를 통한 대외 경쟁력 제고를 위하여 도체 등급제를 시행하여 육량 및 육질 등에 따른 가격 차별화가 정착되었으며, 한우의 증체율 개선과 고급육 생산 기술은 농가소득의 증대에 있어서 필수적인 요인이 되었다. 거세는 오래 전부터 수소의 공격적인 행동양식을 개선하고 육질의 고급화에 이용되어 왔다. 그러나 수소에 대한 거세는 가장 확실한 고급육을 생산하는 방법으로 제시되고 있으나(Worell 등, 1987) 한우를 거세하면 증체량이 감소하고(백 등, 1992a; 백 등, 1992b; 곽 등, 1995), 사료효율을 낮추는 문제점을 가지고 있다(홍, 1996). 특히 생후 3~4개월령의 한우를 거세하여 생후 24개월령에 출하할 경우 약 0.18kg의 일당증체량 감소를 가져오는 것으로 보고되고 있어 이를 보완하기 위한 방편으로 흐모 생균제제의 급여(신, 1995) 등 많은 연구가 진행되어 왔다.



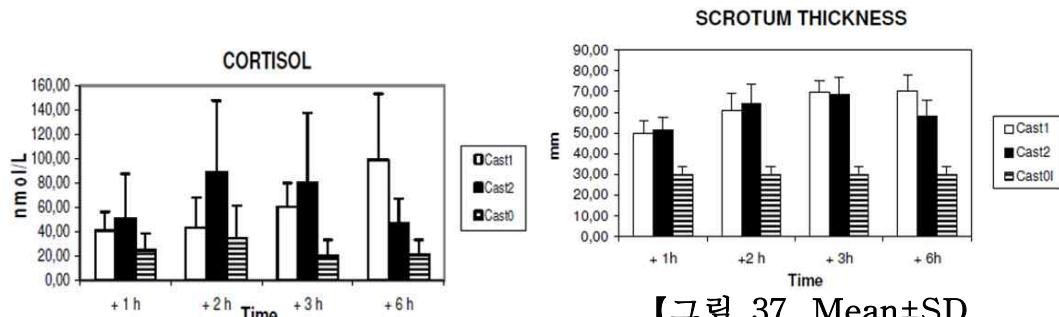
Reference: Nonghyup central research institute. Study on profitable age for castration in Hanwoo(2003)

【그림 35.. Least squares means for weight of Hanwoo bulls and steers castrated at 5, 8, 12 and 16 months of age in trial 2】

- (다) 적정한 소의 거세시기에 대해 명확하게 알려진 바는 없으나 4~5월령에 거세를 하는 경우가 대부분이다(김 등, 1996; 백 등, 1992a; 백 등, 1992b; 성 등, 1996; 이, 1998; 정 등, 1996). 일반적으로 거세우군 연령이 높을수록 일당증체량이 약 15% 이상 우수하며, 육질등급과 육량등급에서도 약령기 거세우군보다 17개월령 거세 우군에서 우수한 것으로 알려져 있다.
- (라) 동물복지 측면에서 소의 신체에 직접 통증을 유발하는 신체절단 시술은 원칙적으로 금지 되지만 생산관리적인 측면에서 묵인되고 있기 때문에 하게 될 경우에는 반드시

수의사에 의해서 또는 수의사의 입회하여 통증을 최소화 하여야 한다. 특히 소에 대한 행동평가에 대한 기준을 인지하고 관찰하여야 된다. Karina 등(2015)은 젖소의 통증에 대한 평가 연구에서 행동평가 기준을 (표 18) 에서와 같이 제안한 바 있다.

- (마) George TS (2009)는 5~6개월령 송아지의 외과적 수술(cast 1: one incision, cast 2: two incision)방법에 따른 혈중 코티졸 농도(그림 36)와 고환의 두께(그림 37)를 각각 측정하였던바 고환을 2 surgical methods가 one-incision보다 더욱 복지적인 시술법인 것으로 확인하였다.
- (바) 항후 국내에서 복지적인 방법에 의한 거세를 시행하는 제도가 정착될 필요성이 있다. 이를 위해서는 수의사에 의한 마취(2% xylazine, 4 ml i.m.: Rompun과 정삭부위에 국소마취)가 선행된 후 외과적인 시술하는 것을 원칙으로 하는 규정이 필요할 것으로 판단되고 있다.
- (사) 결국 동물복지적인 차원의 거세에 대한 매뉴얼을 마련하고, 비전문가에 의해 농가 지원차원의 관행적으로 행해지고 있는 거세시술은 반드시 금지되어야 한다. 또한 수의사의 경우도 수술적인 부분에만 전념할 것이 아니고 소의 통증반응을 전문적으로 판단할 수 있도록 행동관찰요령과 행동평가의 척도에 대한 교육이 필요 할 것이다.



【그림 36. Mean±SD plasma cortisol (nmol/ml) of calves castrated by different surgical techniques.】

【그림 37. Mean±SD thickness of scrotum (mm) of calves castrated by two different surgical techniques.】

【표 18. 행동 평가에 쓰이는 행동에 대한 설명】

Category	행동의 정의
관심	소가 주변을 조심스럽게 바라보는가? 소가 활동적이며, 먹이 먹기, 반추 또는 잠자는 등의 정상적인 행동들을 하는가? 소가 벽을 마주보는가/동종에서 떨어져 있는가 아니면 소가 휴식을 취하며 주변 환경에 대해 활동적인가? '관심'은 소가 방해를 받지 않을 때 평가
머리의 움직임	머리의 움직임 평가는 머리가 어깨 아래, 어깨에, 어깨 위에 있는지에 따라 평가함. 소가 서 있을 때, 걸을 때 혹은 누워 있을 때(잠들지 않음)를 머리의 위치를 평가
귀의 위치	휴식을 취하는 소의 귀는 앞쪽에 위치하거나 자주 움직이지만, 고통에 처한 소는 귀가 낮거나 양쪽 귀가 뒤로내려가 있음. '귀의 위치'는 소가 방해를 받지 않을 때 평가
얼굴의 표정	근육 긴장으로 머리의 측면과 눈 위가 사선으로 나타나거나 코 위에 주름이 생기는 등의 변화를 주목. 콧구멍이 옆으로 퍼질 수 있음. '얼굴의 표정'은 소가 방해를 받지 않을 때 평가
눈의 흰자 (눈에 보이는)	소의 눈에서 볼 수 있는 흰자의 비율
코의 청결도	콧물의 존재 여부와 콧구멍을 청결하게 하려는 행동들이 관찰될 때를 평가 함. 먼지가 모래가 코에 묻는 것은 열약한 코의 청결도에 해당하지 않음.
씹기	먹이가 입에 없음에도 씹는 행동
이빨 갈기	이빨 가는 소리가 들릴 정도로 이를 서로 세게 가는 행동
발	앓는 소리나 그렁거림, 주로 숨을 내쉴 때
떨기	근육의 떨림
이급후증	소변이나 배변이 조금 나오며 복부가 불편함
털 세움	목과 등에 있는 털을 세움
접근에 대한 반응	관찰자가 한 손을 허리 높이에 유지하면서 소에 천천히 접근하였을 때, 소의 반응을 평가
등의 위치	서 있거나 걷는 소의 가장 높은 등 윤곽
무게 중심	별다른 이유 없이 뒷다리로 밟기와 걷어차기를 자주하는 행동

(6) 결론

- (가) 정해진 외과 수술의 방법에 의한 진정, 보정, 수술, 투약이 이루어진 동물은 수술 후에 활동성, 식욕의 회복이 용이하며 부종, 출혈, 복막염, 복강내 출혈, 폐혈증 등의 부작용이 거의 없고 수술 후 폐사 또한 거의 없다.
- (나) 따라서 거세 시술은 당연히 수의사에 의해서 수술이 이루어져야 한다.
- (다) 수술을 하게 되면 수술비를 지불하는 것이 당연한 것이므로 농가에서 무료로 서비스 받는 관행은 없어져야 하며, 사료 회사들의 거세 시술에 대한 서비스 제도 역시 폐지되어야 한다.
- (라) 거세 시술을 수의사가 집도하기 위해서는 진료를 도와주는 인력이 풍부해야 하므로 1인 경영 방식의 동물병원 보다는 수의 보조요원의 양성 및 동료 수의사간의 연대하여 진료하는 시스템이 필요하다.
- (마) 쇠고기 이력제에 수소를 거세우로 변경 등록하기 위해서는 반드시 수의사의 수술확인서 또는 진단서 등의 증빙 서류가 첨부되어야 한다.
- (바) 인도적인 차원의 거세 시술과 소의 통증반응에 대한 이해를 바탕으로 사후 관리가 철저히 이루어져야 한다. 특히 진정과 마취 후 외과적 수술을 권하며 Move-stop(전기 봉)의 사용은 절대 사용 금지를 해야 한다.
- (사) 축산현장에서의 동물복지가 안정적으로 정착을 위해서는 농가를 대상으로 하는 축협, 수의사, 사료회사 및 동물약품 업체의 영업사원에 대한 동물복지 제도에 대한 이해와 농가 지도가 이루어지도록 하는 체제 구축이 필요하다.

다. 거세 방법에 따른 한우의 혈액성상 및 행동특성에 미치는 영향

(1) 재료 및 방법

(가) 공시동물 및 시험 기간

- ① 자원순환형 사육시스템에서 사육한 6-7개월 한우(평균 체중 148.1 ± 5.9 kg) 9두를 공시하여 3개 처리구에 각각 3마리씩 배치한 후 스트레스 적응에 대한 예비시험을 10일간 진행하였다. 숙련된 수의사가 마취제와 진정제를 투입하여 수술을 진행한 거세우(SoV) 3두, 마취제와 진정제를 사용하지 않고 전기봉으로 마비시킨 후 외과적 수술을 시행한 거세우(SoF) 3두와 거세하지 않은 3두(NC)를 3개의 우방(5.0 X 10.0 m)에서 각각 사육하였다. 사양시험은 15일간 실시하였다.

(나) 시험사료 및 사양관리

- ① 시험사료 중 한우 사양관리 프로그램에 따라 농후사료는 체중 대비 약 1.2~1.4% 사료와 벗장을 제한급여 하였으며 사료급여는 오전 8시와 오후 5시에 1일 2회 급여하였다. 미네랄 블록과 물은 자유급여 하였다. 시험사료 분석은 AOAC(AOAC (2000)) 방법으로 분석하였으며 그 시험사료 배합비 및 화학적 성분은 표 19과 같다.

【표 19. Chemical composition of experimental diets】

Item	Rice straw	Concentrate
Dry matter, %	87.6	88.4
Crude protein	4.3	13.1
Crude fiber	26.3	3.6
Crude fat	1.8	2.8
Crude ash	8.2	6.2
Nitrogen free extract	49.2	60.9
Calcium	0.3	1.0
Phosphorus	0.1	0.6
Neutral detergent fiber	65.1	25.3
Acid detergent fiber	41.6	11.0
Total digestible nutrients	44.9	68.2

(다) 혈액성상

- ① 공시된 시험축을 대상으로 예비시험 10일을 진행한 후 거세 2시간 전에서 거세 후 12시간 동안 경정맥에서 채혈하여 분석하였으며 채취한 혈액은 Heparin 무첨가 Vacutainer에 넣고 4°C에서 overnight 한 후 원심분리(2000 rpm, 15분)한 다음 혈청 -70°C 초저온 냉동고에 보관하고, 혈액상 분석을 위한 시료는 EDTA 2Na(2 ml)가 첨가된 시약병에 보관하였다.
- ② 혈액상 분석은 혈액 채취 직후 신선한 전혈을 이용하여 혈구 자동 분석기인 Automatic Blood Cell Counter(Serono System 9000, Switzerland)로 백혈구(WBC; White blood cell), 적혈구 (RBC; Red blood cell), 혈색소(HGB; Hemoglobin), albumin globulin 등을 조사하였다. 혈청 내 스트레스 호르몬인 콜티졸(Cortisol)은 γ -counter(Cobra 5010 Quantum, Packard, USA)를 이용하여 분석하였다.

(라) 행동측정

- ① 시험농장 각각의 우방에 비디오 시스템(Panasonic camera Model WV-CP412 and

Panasonic video cassette recorder Model 6730)을 설치하여 레코딩 파일을 분석하였다. 각 처리구별 행동 데이터 수집방법은 Ha et al.(2016)의 방법에 따라 처리구별 행동을 구분하였다. 행동관찰은 미리 작성해 놓은 표 18.의 행동목록을 기준으로 1일 12시간씩 7시부터 오후 19시까지 주간행동을 비교하였다.

- ② 대상행동은 관찰대상의 기립(Standing)은 직립자세, 횡ва(Lying down)은 몸이 바닥에 누울 때, 사료 섭취(Feeding)는 사료 통이나 물통에 머리를 넣었을 때, 걷기(Walking)는 몸체가 움직일 때를 기준으로 관찰하였고 음수(Drinking)는 물을 마실 때, 자기 몸핥기(Self grooming)는 혀를 이용하여 자신의 몸을 핥을 때, 긁기(Scratching) 뒷다리를 이용하여 몸을 긁을 때, 몸 비비기(Rubbing)는 기둥이나 물건에 몸을 비릴 때, 다른 소 핥기(Pairwise grooming)는 다른 소의 몸체를 핥을 때, 그리고 투쟁(Fighting)은 다른 소와 싸울 때로 정하고 빈도 데이터 수집방법으로 행동이 발현 될 때마다 기록하여 각각 행동특성을 비교·분석하였다.

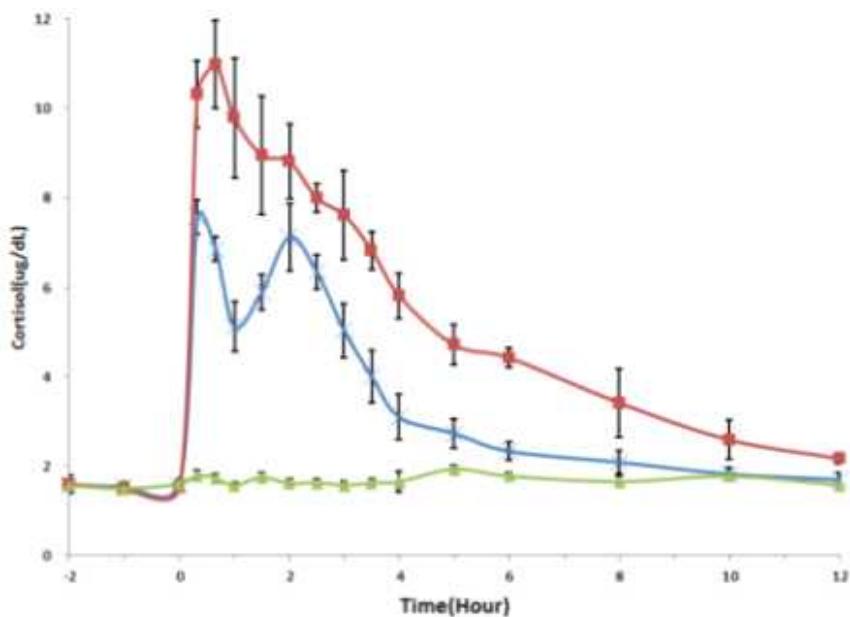
【표 20. The list of behavioral classification】

관찰된 행동	서술
먹이 먹기	머리가 위로 혹은 먹이통 안에, 그리고 물을 마실 때 머리가 위로 혹은 물통 안에 있음
2분 간의 간격 (Time-sampling)	직립 자세에서 비활성적 (움직임이 없음)
누워 있기	지상과의 신체 접촉
걷기	우리 내에서의 위치의 변화
마시기	입이 물통 안에 있음
스스로 그루밍	신체 일부를 훑음
긁기	반복적으로 같은 뒷발로 옆구리, 목 도는 머리를 긁음
자주 (연속적)	신체의 일부를 뭉특한 물체에 갖다대면서 몸을 움직여 마찰을 일으킴
비비기	
서로 그루밍	다른 동물의 신체를 훑아주기
싸우기	두 동물이 서로의 머리를 맞대며 다리가 바닥에 닿고 다른 상대에게 힘을 가함

(2) 결과 및 고찰

(가) 혈액성상

① 거세방법에 따른 혈액성상(WBC, RBC, HGB, albumin, globulin)에 대한 분석치는 표 21과 같이 분석되었다. 거세 12시간 후 백혈구(WBC; White blood cell) 수치($10^3/\text{mm}^3$)는 SoV 군은 거세 직전 7.45 ± 0.87 에서 9.58 ± 1.03 으로 유의적($p<0.05$)으로 증가하였고 SoF 군에서도 7.73 ± 0.16 에서 10.30 ± 0.73 으로 유의적($p<0.05$)으로 증가하였다. 적혈구(RBC; Red blood cell) 수치($10^6/\text{mm}^3$)는 SoV 군은 거세 직전 8.38 ± 0.51 에서 10.93 ± 1.15 으로 유의적($p<0.05$)으로 증가하였고 SoF 군에서도 8.21 ± 0.28 에서 11.44 ± 1.29 로 유의적($p<0.05$)으로 증가하였다. Hemoglobin(HGB) 수치와 Albumin 수치는 유의적($p<0.05$)으로 차이가 나지 않았다. Globulin 수치(g/dL)는 가 SoV 군은 거세 직전 2.99 ± 0.27 에서 2.10 ± 0.32 로 유의적($p<0.05$)으로 감소하였고 SoF 군에서도 3.10 ± 0.27 에서 1.69 ± 0.19 로 유의적($p<0.05$)으로 감소하였다. Cortisol 수치는 그림 38에서 보는 것과 같이 거세 직후 SoF 군과 SoV군 모두 급격하게 증가하였지만 SoF 군이 SoV 군에 비해 유의적($p<0.05$)으로 높게 나타났고 감소하는 폭도 낮았다. SoV 군의 경우 수술 40분 후 수치가 떨어지다 2시간에 약간 상승하였다. 이것은 마취가 풀려 고통이 느껴지는 것으로 보이며 이후 점차적으로 낮아졌다. SoF 군의 경우 점차적으로 낮아지긴 하였으나 SoV 군에 비해 Cortisol 수치가 높았다. 또한 Cortisol 수치가 증가하면 글로불린이 감소하고 WBC, BRC 양이 증가하는 것을 확인 할 수 있었다. Cortisol 수치는 Ting 등(2005)의 연구 결과와 마찬가지로 수술 직 후 급격히 상승하는 경향을 보였고 WBC, BRC 또한 Chase(1995)의 연구 결과와 유사하게 소폭 상승하는 것을 확인할 수 있었다.



-■- : Surgery of farmer(Use movestop) -▲- : Do not castration -X- : Surgery of veterinarian
【그림 38. 거세방법에 따른 Cortisol 수치 변화】

【표 21. Compare of Surgery Castration Treatments on Blood Parameters】

ITems	SoV ⁴⁾		SoF ⁵⁾		NC ⁶⁾	
	before castration	after 12 hour	before castration	after 12 hour	before castration	after 12 hour
WBC ¹⁾ ($10^3/\text{mm}^3$)	7.45±0.87	9.58±1.03	7.73±0.16	10.30±0.73	7.55±1.17	7.75±1.06
RBC ²⁾ ($10^6/\text{mm}^3$)	8.38±0.51	10.93±1.15	8.21±0.28	11.44±1.29	8.51±0.36	8.48±0.46
HGB ³⁾ (g/dL)	13.21±0.76	12.99±0.82	13.44±1.19	12.98±1.41	13.47±0.49	13.26±0.48
Albumin (g/dL)	4.53±0.21	4.26±0.18	4.74±0.16	4.39±0.32	4.33±0.15	4.29±0.26
Globulin (g/dL)	2.99±0.27	2.10±0.32	3.10±0.27	1.69±0.19	3.02±0.28	2.96±0.29

Values are mean ± standard deviation

¹⁾ White blood cell, ²⁾ Red blood cell, ³⁾ Hemoglobin ⁴⁾ Surgery of veterinarian ⁵⁾ Surgery of farmer ⁶⁾ Do not castration

(나) 행동특징 측정

① 거세우의 행동 특성은 표 22. 23.와 같이 분석되었다. 기립행동은 행동시간(min/12 Hour)을 기준으로 SoV 군(374.93±21.51)과 SoF 군(379.93±21.30)은 NC 군(359.37±19.69)에 비해 유의적($p<0.05$)으로 높았고 SoF 군과 SoV 군은 유의적($p<0.05$)으로 차이가 없었다. 행동빈도에서는 NC 군이 음수, 자기몸핥기, 긁기, 몸비비기에서는 유의적($p<0.05$)으로 높게 나왔고 투쟁행동에서는 유의적($p<0.05$)으로 적게 나타났다. SoV 군과 SoF 군에서는 유의적($p<0.05$)으로 섭식시간은 감소하였고, 다른 소 핥기의 빈도는 유의적($p<0.05$)으로 적게 나타났다. 이러한 결과는 Eicher 등(2000)이 연구한 젖소에서 꼬리 자르기를 시행하였을 때 누워 있는 시간과 걷는 시간이 줄고 서 있는 시간이 감소하는 것과 같이 유사한 결과를 나타냈다.

【표 22. Effect of surgery castration treatments on behavioral characteristics in Hanwoo】

ITems	Time (Minute/12 Hour)		
	SoV ¹⁾	SoF ²⁾	NC ³⁾
Feeding	49.17±2.75	48.17±2.71	51.52±4.07
Standing	374.93±21.51	379.93±21.30	359.33±19.69
Lying down	289.20±20.42	285.67±20.13	302.67±19.65
Walking	6.30±0.69	6.23±0.49	6.48±0.49

Values are mean ± standard deviation

1) Surgery of veterinarian 2) Surgery of farmer 3) Do not castration

【표 23. Effect of surgery castration treatments on behavioral characteristics in Hanwoo】

ITems	Count (Number/12 Hour)		
	SoV ¹⁾	SoF ²⁾	NC ³⁾
Drinking	10.20±1.56	9.07±1.00	10.80±1.28
Self grooming	32.67±4.21	30.20±3.17	33.33±3.61
Scraching	11.13±2.06	10.20±1.97	11.47±2.47
Rubbing	9.73±1.91	8.47±1.45	10.40±2.27
Pairwise grooming	13.07±2.95	11.80±1.90	13.80±2.61
Fighting	2.20±1.11	1.87±0.88	3.13±1.41

Values are mean ± standard deviation

1) Surgery of veterinarian 2) Surgery of farmer 3) Do not castration

제3절 3차년도 연구수행 결과

1. 연구 성과물

세부과제명	세부 과제 책임자	성과물 유형	성과물명	성과물 주담당 자	성과 적용년 월	성과물 승인여 부
동물복지에 기초한 관리방법 개선 및 교육 프로그램 개발	김병수	영농기술 · 정보 기관제출	대가축(한·육우 및 젖소) 운송 및 수송 동물복지 교육 동영상 교재	김병수	2016년 11월	승인
동물복지에 기초한 관리방법 개선 및 교육 프로그램 개발	김병수	영농기술 · 정보 기관제출	대가축의 동물복지적인 도축 교육 동영상 교재	김병수	2016년 11월	승인
동물복지에 기초한 관리방법 개선 및 교육 프로그램 개발	김병수	학술발표(국내)	A Review: Certified of Animal welfare at slaughter plants	김하영	2016년 04월	승인
동물복지에 기초한 관리방법 개선 및 교육 프로그램 개발	김병수	학술발표(국내)	Education and Standard of Welfare in Poultry farm	김홍국	2016년 04월	승인
동물복지에 기초한 관리방법 개선 및 교육 프로그램 개발	김병수	학술발표(국내)	Acute Toxicity Study on Fermented Ginkgo epicarp in ICR Mice	김하영	2016년 10월	승인
동물복지에 기초한 관리방법 개선 및 교육 프로그램 개발	김병수	학술발표(국제)	Investigation of "Animal Cafés" in South Korea	이혜원	2016년 10월	승인
동물복지에 기초한 관리방법 개선 및 교육 프로그램 개발	김병수	홍보성과	독일 및 유럽연합의 동물복지 축산 및 도축장	이혜원	2016년 10월	승인
동물복지에 기초한 가축관리 개선 연구	우샘이	영농기술 · 정보 기관제출	닭 운송·도축 동물복지 교육 동영상 교재 활용	우샘이	2016년 11월	
동물복지에 기초한 가축관리 개선 연구	우샘이	영농기술 · 정보 기관제출	돼지 운송·도축 동물복지 교육 동영상 교재 활용	우샘이	2016년 11월	승인
동물복지에 기초한 가축관리 개선 연구	우샘이	정책자료 기관제출	닭 운송·도축 동물복지 교육 동영상 교재 활용	우샘이	2016년 11월	승인
동물복지에 기초한 가축관리 개선 연구	우샘이	정책자료 기관제출	돼지 운송·도축 동물복지 교육 동영상 교재 활용	우샘이	2016년 11월	승인
동물복지에 기초한 가축관리 개선 연구	우샘이	홍보성과	한우·젖소 동물복지 인증 기준 담은 동영상 공개	우샘이	2016년 05월	승인

2. 연구수행 내용

가. 동물복지 개선을 위한 운송 및 도축 관리 개선방안에 대한 연구

(1) 실태조사 및 문헌연구를 통한 동물복지적 관리개선 방안 모색을 하였다.

Reference	Keyword
Krausová, P., Kalač, P., Křížek, M., & Pelikánová, T. (2006). Content of biologically active polyamines in livers of cattle, pigs and chickens after animal slaughter. Meat science, 73(4), 640–644.	animal slaughter, biologic active, cattle, pig, chicken
Grandin, T. (1998). Objective scoring of animal handling and stunning practices at slaughter plants. JAVMA, 212, 36–40.	handling, stunning, slaughter
Grandin, T., & Regenstein, J. M. (1994). Religious slaughter and animal welfare: a discussion for meat scientists. Meat Focus International, 3(1), 115–123.	animal slaughter, animal welfare
Grandin, T. (2003). Transferring results of behavioral research to industry to improve animal welfare on the farm, ranch and the slaughter plant. Applied Animal Behaviour Science, 81(3), 215–228.	animal behavioral, animal welfare, farm, slaughter plant
Grandin, T. (2006). Progress and challenges in animal handling and slaughter in the US. Applied Animal Behaviour Science, 100(1), 129–139.	handling, slaughter
Grandin, T. (1994). Farm animal welfare during handling, transport, and slaughter. Journal of the American Veterinary Medical Association, 204(3), 372–377.	handling, transprt, slaughter
Higgin, M., Evans, A., & Miele, M. (2011). A Good Kill: Socio-Technical Organizations of Farm Animal Slaughter. In Human and Other Animals (pp. 173–194). Palgrave Macmillan UK.	animal welfare, slaughter
Terlouw, E. M. C., Arnould, C., Auperin, B., Berri, C., Le Bihan-Duval, E., Deiss, V., Lefevre F., Lensink B. J., & Mounier, L. (2008). Pre-slaughter conditions, animal stress and welfare: current status and possible future research.	animal slaughter, animal welfare, stress
Schnettler, B., Vidal, R., Silva, R., Vallejos, L., & Sepúlveda, N. (2009). Consumer willingness to pay for beef meat in a developing country: The effect of information regarding country of origin, price and animal handling prior to slaughter. Food Quality and Preference, 20(2), 156–165.	consumer, meat, animal handling, slaughter
Atkinson, S. (2000). Farm animal transport, welfare and meat quality (No. 4).	transport, animal welfare, meat quality
Slaughter Guidelines for Red Meat	slaughter, stunning, handling
Slaughter Guidelines for Poultry	slaughter, poultry, handling
Slaughter & Stunning	slaughter, stunning
Animal Welfare in Slaughter Plants	animal welfare, handling, slaughter, stunning
Animal Welfare during Transport and Slaughter	transport, slaughter, animal welfare
Welfare of Animals at the Time of Killing	animal welfare, slaughter
Food Animal Humane Handling and Slaughter - Animal Welfare Requirements	handling, slaughter, stunning, animal welfare
Live transport: welfare regulations	transport, animal

	welfare
During Transport	transport, stress, markets
Animal Welfare: Transportation of Livestock	transport, handling
Welfare during Transport	transport, distance
Long Distance Transport and Welfare of Farm animals	transport, animal welfare
Behavioral Principles of Animal Handling and Transport	behavioral, handling, transport
Recommended Basic Livestock Handling	handling, movement
Handling of livestock	handling, behavior, stress
Handling Farm Animals Safely	handling, injuries, behavior
Safety Tips for Working with Animals	safety, caution, behavior

(2) 양계 운송 및 도축 우수사례(하림 정읍공장)

(가) 국내에서 양계의 동물복지적 운송 및 도축의 우수사례로 하림 정읍공장이 있다.

(나) 하림 정읍공장의 도계장 개요

- ① 2012년 준공을 하였으며, 종업원은 376명, 건축면적은 5,600평, 최대가공능력은 20만 수/일이다.
- ② 양계의 기절과정은 가스실신 방법을 사용하며, Full air chilling 적용하고 공정시간은 총 3시간 10분이 걸렸다.
- ③ 동물복지개념으로 도계장에는 자동포획, CO2실신시스템, 자동현수 및 killing 시스템 도입되어 있다.



【그림 39. 양계 운송 및 도축 : 우수사례(하림 정읍도계장의 공정체계)】



【그림 40. 양계 운송 및 도축 : 우수사례(하림 정읍도계장의 7대 특징)】

(나) 복지형 도계장의 특성 및 효과

【표 24. 기존 도계장과 복지형 도계장과의 차별 점】

공정	복지형 도계장		기존 도계장	
	특성	효과	특성	현상
포획 운송 계류	<ul style="list-style-type: none"> • Auto Catching 실행 • 운송전용 모듈, 드로워 사용 • 최적 환기, 온/습도 계류장 사용 	<ul style="list-style-type: none"> • 스트레스 방지 • 운송 최적 환경 유지 • 생산성 향상 • 비품 발생 방지 • 대기환경 오염 최소화 	<ul style="list-style-type: none"> • 상차반에의한 수작업 (강제포획) • 어리장을 이용한 운반 • 환기 가능한 계류장 운영 	<ul style="list-style-type: none"> • 포획, 상차시 스트레스 발생 • 계류시온도 스트레스 발생 • 운반시 대기환경 부담
Gas Stunning	<ul style="list-style-type: none"> • CO₂ gas에 의한 실신 	<ul style="list-style-type: none"> • 스트레스 방지 • 방혈 효과 증대 	<ul style="list-style-type: none"> • 전기 충격에 의한 실신 • 현수 후 이동시 날개 움직임 발생 	<ul style="list-style-type: none"> • 스트레스 발생
현수 (Hangging)	<ul style="list-style-type: none"> • 실신상태에서 현수 • 전용 운반용구 자동 세척 	<ul style="list-style-type: none"> • 닦/작업자 스트레스 방지 • 비품발생 방지 	<ul style="list-style-type: none"> • 팀핑에 의한 움직임 발생 	<ul style="list-style-type: none"> • 스트레스 발생 • 피부 손상 발생 (비풀) • 방혈, 탈모 효과 감소
탕적	<ul style="list-style-type: none"> • 53~57°C 중, 저온 탕적 	<ul style="list-style-type: none"> • 탈모효과 증대 • 선도 유지기간 확장 	<ul style="list-style-type: none"> • 59.5°C 고온 탕적 실시 	<ul style="list-style-type: none"> • 가슴살 쿠킹 현상
냉각	<ul style="list-style-type: none"> • Full Air Chilling 공정 최단시간 냉각 (40°C → 4°C 미만) • 체중에 따른 Aging time 조절 	<ul style="list-style-type: none"> • 닦고기 고유품미 유지 • 유통과정 신선도 유지 • 수분 Drip 무발생 (무감량) 	<ul style="list-style-type: none"> • Water Chilling • Air Chilling겸용 60분 이내 	<ul style="list-style-type: none"> • 일정시간 경과 후 Drip 현상 (증체 후 감량현상)
선별창고	<ul style="list-style-type: none"> • 작업장 내부 8°C 유지 	<ul style="list-style-type: none"> • 신선도 유지 	<ul style="list-style-type: none"> • 작업장 내부 13~14°C 유지 	<ul style="list-style-type: none"> • 온도 변화에 의한 변화 발생



【그림 41. 복지형 하림 정읍도계장의 특성 1】



【그림 42. 복지형 하림 정읍도계장의 특성 2】

(3) 가축의 복지적 운송 및 도축

(가) 운송(육상)은 일반적으로 동물의 부상과 스트레스를 최소화하기 위한 목적으로 하였다.

○ 운송 관계자의 책무 명시

- 동물소유자, 관리자, 사업대행자, 구매/판매대행자, 운송회사, 차량소유주, 차량운전자, 시설관리자, 난폭운전이나 급제동 금지, 교통법규 준수, 8시간 이상 운송차량은 개량한 후 공식 인증
- 위성항법장치 의무적 설치(8시간 이상 장거리 운송의 경우)
- 동물 운송 차량 운전자나 동승자는 의무적으로 교육을 받아야 함

○ 운송 계획

- 동물의 준비, 운송기간, 차량 및 컨테이너의 설계 및 정비, 공간허용도, 휴식, 사료·물급여, 동물관찰, 응급 시 대응절차
- 일반적으로 가금은 보다 효과적인 환기를 위하여 모든 방향에서 공기가 흐를 수 있도록 설계된 플라스틱 케이지로 운반

○ 동물의 이동 및 취급

- 적절하게 설계되고 건축된 시설 하에서 유능한 동물취급자에 의해 99%의 동물이 추락 없이 이동
- 가금이 의식 있는 상태에서 날개 뼈의 탈구나 골절을 가져올 수 있는 날개의 결림을 방지하기 위하여 상·하차 동안에 주의가 특별히 필요

○ 운송 전

- 적합한 동물선정, 운송 적합성, 특정 종에 대한 요구사항
- 밀집도, 위생조건, 갓 태어난 동물 및 출산한지 1주일 내 암컷 운송 금지, 파행 또는 쇠약 개체 제외
- 차량의 지붕이나 천장에 뒹지 않은 상태로 자연스러운 기립자세 유지(가금 예외)

○ 상차 및 운송

- 관리감독, 시설, 물이기구, 안정적인 동물 핸들링(고함, 타격, 전기봉 등 금지)
- 동물의 보정, 차량 및 컨테이너 내부 환경(환기, 천장높이 등) 질병 및 부상동물처리, 사료와 물, 휴식기간, 운송 중 관찰,

○ 하차

- 안정적 핸들링, 질병에 걸린 동물 및 부상동물 처리, 청소와 소독

○ 운송종료 후 반입허가가 반려된 상황에 대한 조치

(나) 계류

○ 가축의 종별로 적합한 계류사의 설계

- 이동 통로 및 계류장의 견고한 바닥 및 벽면 시설
- 위생조건, 시설 및 환경, 혼란스런 무늬나 색상은 안 됨
- 신선한 물과 먹이 급여 시설 및 환기 등 적정한 환경조건
- 가금의 계류시간은 최소화되어야 하며, 12시간을 초과하여서는 안 됨

(다) 도축

○ 기절

방법	특징	동물복지관심/예상결과	적용 핵심복지요건	축종	적요
기계식	발사식 총탄	부정확한 조준 및 부적절한 탄도	첫 번 사격으로 바로 죽일 수 있는 작업자의 능력	소, 송아지, 물소, 사슴, 말, 돼지(옹돈 및 모돈)	작업자 안전
	충격 총-침투	부정확한 조준, 발사체의 속도와 구경	유능한 도구의 유지와 운영; 보정; 정확성	소, 송아지, 물소, 양, 염소, 사슴, 말, 돼지, 낙타류, 타조류, 가금	(TSE 의심 축에서 검체채취 시 불안정) 무효 발사 시 재 발사용 총 사용 가능
	충격 총-비침투성	I발사체의 부정확한 조준, 속도 침투타격 총에 비해 잠재적 실패 가능성 높음	유능한 도구의 유지와 운영; 보정; 정확성	소, 송아지, 물소, 양, 염소, 사슴, 말, 돼지, 낙타류, 타조류, 가금	현재 임수 가능한 장비는 어떤 수소와 두개골이 두꺼운 동물에는 사용이 적합치 않음. 이 방법은 다른 방법을 쓸 수 없을 경우 소와 양에만 사용
가스식	CO ₂	- 닦 : 30% 이산화탄소에 최소 1분 노출 후, 최소 60%의 이산화탄소에 최소 1분 노출 - CO ₂ 의 흡입은 호흡 및 대사성 산증을 일으켜 뇌최수액(CSF)과 뉴론의 pH를 낮추고, 이는 의식불명의 원인이 되며, 지속적인 노출 끝에 죽게 되나, 노출되는 것이 즉각적인 의식불명을 유기하지는 않기 때문에 초기단계 동안에 일어날 수 있는 고농도의 CO ₂ 가 포함된 여러 가지 가스 혼합물에 대한 기피와 호흡성 고통이 중요한 동물복지 고려 대상이 됨			
전기식	전류	- 닦 : 기절개시 1초 이내에 정확한 강도의 전류가 얹어져야 하고 그후 최소 1-3초간 지속되어야 함(수조를 이용) - 50Hz를 사용할 경우, 가금 기절을 위한 최소전류는 100 mA			

○ 죽음

- 뇌의 물리적인 손상이 동물을 죽음에 이르게 하지만, 동물의 죽음을 확실히 하기 위하여 발사 후 가능한 빨리 척수절단 및 방혈을 실시, 캡티브 볼트를 맞은 가금은 죽음의 원인이 되는 두개골 및 뇌의 즉각적인 파괴가 일어나게 됨
- 수많은 동물을 다루거나 도살하는 사람들은 고통에 덜 민감해져 일상 업무가 지속적인 모니터링이 되지 않으면 거칠거나 부주의하게 되기 때문에 관리자는 높은 기준의 동물 복지를 유지가 필수적임

HACCP 유형 시스템의 5가지 주요 제어 포인트

1	Stunning Efficacy	첫 번째 시도로 동물을 완전히 기절시키는 능력(비율, %) - 충격 총 : 정확한 조준 - 전기집계 : 정확한 위치
2	Insensibility	기절시킨 뒤 방혈 한 후 현수 했을 때 완전하게 기절한 동물의 비율
3	Vocalization	울부짖는 소리, 비명 - 미끄러지거나 넘어져 소리를 지르는 동물과 아닌 동물의 비율 - 기절시 실수, 과도한 전기 자극의 사용; 구속 장치에서 과도한 압력과 같은 이상 반응 중에 발생
4	Slipping and Falling	동물을 핸들링하거나 기절시키는 도중, 미끄러지거나 넘어진 동물의 비율
5	Electric Goads	잔기 봉이나 막대기로 자극 동물의 비율

객관적인 5가지 주요 제어 점수 산정 방법

1. 충격 총

- * 우수한: 99~100 % 즉시 한 번에 완절기질 * 수용 가능 : 95~98 %
- * 허용되지 않음 : 90~94 % * 심각한 문제 : 90 % 미만

조치 : 원샷 효과가 95 % 미만으로 떨어지면 백분율을 향상시키기 위해 즉각적인 조치가 필요

1b. 전기집게 : 모든 돼지, 양 또는 타조에 점수를 매기거나 큰 도축장에서는 최소 100점 기록

- * 우수한 : 99.5~100 %(전기 집게의 정확한 위치) * 수용 가능 : 99.4~99 %
- * 허용되지 않음 : 98~95 % * 심각한 문제 : 95 % 미만

2. 완전한 무감각(Insensibility) : 감각의 징후가 보이는 동물은 즉시 다시 기절시켜야 함

- 동물이 기절 후 즉시 현수시킨 뒤 평가 - 경련이 멈추는 것은 평가 전(특히 전기적으로 기절 한 경우), 15-30 초 대기
- * 우수한 : 소 - 1000두당 1두 또는 0.1 % 미만 돼지 - 2000 두당 1두 또는 0.05 % 미만
- * 수용 가능 : 소 - 500 두당 1두 또는 0.2 % 미만 돼지 - 1000 두당 1두 또는 0.1 % 미만

3. 울부짖는 소리, 비명: 군사 공간, 이동 중, 기절 상자 또는 구속 장치(발성은 yes 및 비 발성은 no로 평가)

- 소 : * 우수한 : 소의 0.05 % 이하 발성 * 허용 가능 : 3 % 이하 발성
* 허용되지 않음 : 4~10 % 발성 * 심각한 문제 : 10 % 이상 발성
- 돼지 : * 우수한 : 0 %의 돼지 발성 * 허용 가능 : 1 % 이하 돼지 발성
* 허용되지 않음 : 2 % 이상 발성(제한, 구속 공간에서) * 심각한 문제 : 5 % 이상 발성(제한, 구속 공간에서)

4. 미끄러지거나 넘어진 동물의 비율(넘어짐은 Yes, 미끄러짐은 No)

- 구속 공간 입구, 주행통로, 펜 보유 및 진입로에서 또는 동물을 핸들링하거나 기절시키는 도중 실수
- * 우수 : 미끄러지거나 떨어지지 않음 * 수용 가능 : 동물의 3 % 미만의 미끄러짐
- * 허용되지 않음 : 1 % 넘어짐 (몸체가 바닥에 닿음) * 심각한 문제 : 5 %가 넘어지거나 15 %가 미끄러짐

5. 전기 봉 자극 효능(동물들이 소리를 지르면 yes, 그렇지 않다면 no)

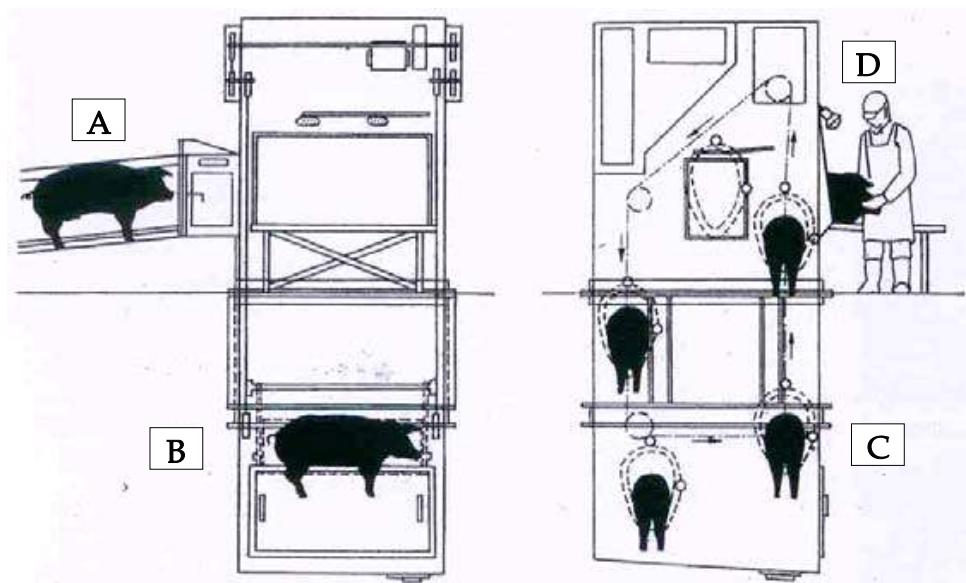
- 소에서 전기 봉 사용

	Crowd pens to race	Entrance to stun box	Total percentage of cattle prodded
* Excellent	no Yesses	5% or less	5% or less
* Acceptable	no Yesses	10% or less	10% or less
* Not accept		20% or less	20% or less
* Serious problem			50% or more

- 돼지에서 전기 봉 사용

	Crowd pens to race	Entrance to restrainer	Total percentage of pigs prodded
* Excellent	no Yesses	10% or less	10% or less
* Acceptable	no Yesses	-	15% or less
* Not accept	no Yesses	-	25% or less
* Serious problem	-	-	50% or more

(라) 돼지 도축장 사례

① 돼지 CO₂ 기절 장치 모형

In a discontinuous process the animals enter the CO₂ tunnel(A), are lowered into the pit with high CO₂ concentration where they fall unconscious (B), are lifted up again (C) and expelled from the tunnel (D)

【그림 43. 돼지 CO₂ 기절 상자】

② 돼지 도축장 업무 프로세스



【그림 44. 돼지의 도축장 도착, 하차, 계류 단계】



【그림 45. 돼지의 CO₂ 기절, 죽음, 현수 단계】

(마) 소 도축장 사례

① 소 계류장 시설(cattle lairage)



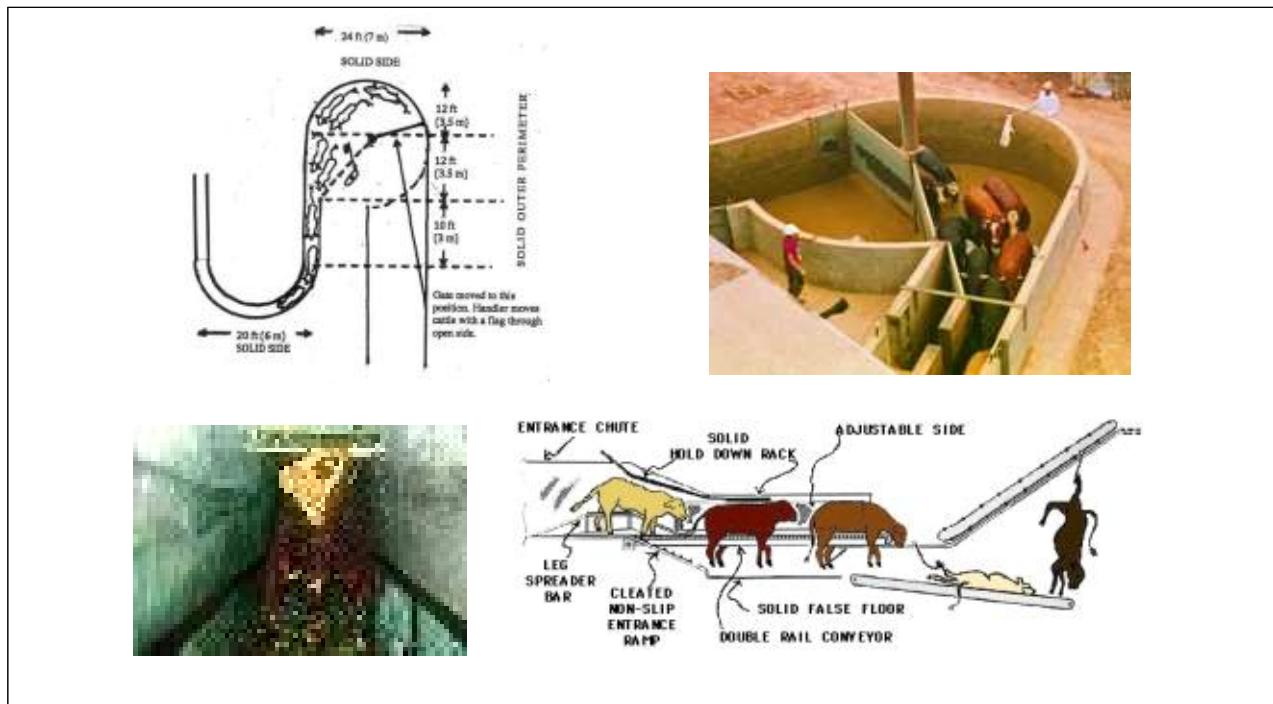
【그림 46. 도축장 소 계류장 시설】

② 도축장에서 소 기절 방법



【그림 47. 도축장에서 소 기절 방법】

③ 템플 그란딘 박사의 Slaughter, Stockyard and Lairage Systems 소개



나. 동물복지 저해요인 선별 및 대체 방안 연구

(1) 운송에서의 동물복지 저해요인 선별

- (가) 동물을 빠르게 운송용 차량에 상차시키기 위해 전기봉, 막대기 등 동물에게 고통 및 두려움을 줄 수 있는 방법을 사용해야 한다. 양계의 경우 운송용 케이지에 넣을 때 작업자가 한 손에 여러마리를 잡아 운반하므로 날개 부상, 대퇴골 탈골 등의 부상을 입으며 스트레스를 받게 된다. 상하차 시 적합하지 않은 디딤판을 이용하여 소 및 양돈의 경우 부상을 입게 된다. 질병 및 부상을 입은 동물들도 운송하여 동물들이 고통 및 스트레스를 받고 운송 도중에 폐사하기도 하였다.
- (나) 운송차량에 동물을 과밀집 운송을 하여 적정 체온 범위가 좁은 양돈과 양계가 열스트레스 등에 취약하여 폐사하는 상황이 발생한다. 과밀집 운송으로 동물들이 서로 부딪히거나 깔리는 등의 부상을 입으면 스트레스를 받게 된다. 특히 양계에서 운송 도중 폐사 비율이 높은 것으로 나타났다.
- (다) 장기간 운송으로 인하여 동물이 피로와 스트레스를 느끼며 심하면 탈진상태가 되고, 물 등은 차량에서 제공되지 않아 갈증과 탈수 등의 문제가 발생하여 심각한 문제가 발생되기도 하였다.
- (라) 차량 내의 적정 온도 유지가 안 되며, 너무 덥거나 추운 날씨에도 운송하여 일사병, 동상 등의 문제가 발생하고 심할 경우에는 운송 도중에 동물이 폐사하게 되었다.

	<p>① 이동 중 폭력을 가함 양돈을 운송용 차량으로 상차 시키는 중에 도구를 휘둘러 양돈을 때리면서 이동을 시킴.</p>
	<p>② 과밀집 운송 운송용 차량 내에 있는 양돈은 과밀집 상태로 운송되고 있음.</p>
	<p>③ 운송 도중 폐사 운송용 케이지에서 운송 중인 양계가 운송 도중 폐사함.</p>

【그림 48. 운송 중에 생기는 동물 복지 저해요인】

(2) 도축에서의 동물복지 저해요인

- (가) 도축장 내의 계류장에서 동물을 과밀집 상태로 계류하여 운송 때 생긴 피로감을 회복하지 못하며 스트레스를 받아 같은 계류장 내의 동물과 싸움을 하여 부상을 입는 일이 발생하였다.
- (나) 양계를 도축하기 위하여 현수를 시킬 때 양계들은 발버둥을 치며 이 과정에서 날개, 다리 부상이 생기며, 큰 공포와 스트레스를 느끼게 된다. 국내에서 양계 도축장 대부분은 전기 기절법으로 기절시키며 기계가 자동으로 칼로 양계를 방혈을 시키지만, 빠른 도축라인 속도로 인하여 양계가 기절하지 않은 상태로 목이 잘리며, 아직 죽지 않은 개체들도 탕적과정에 들어가게 되는 심각한 복지 문제가 발생하였다.

	<p>① 과밀집 상태의 계류장 도축장 내에 있는 계류장에서 양돈이 과밀집 상태로 계류 중이다.</p>
	<p>② 도축장에서 자동칼날을 피한 양계 자동칼날로 양계의 목을 자르는 과정에서 양계 한 마리가 목이 바깥으로 나와 칼날을 피하였다</p>

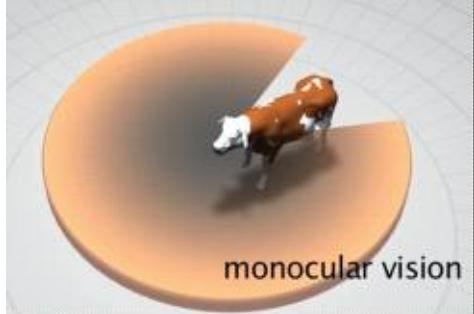
【그림 49. 도축장 내에서 발생하는 동물 복지 저해 요인】

- (다) 소 및 양돈과 같은 동물들을 계류장에서 도축장으로 이동시킬 때 미숙한 핸들링 및 빠른 진행을 위해 동물들에게 끊임없이 전기봉 및 막대기 등으로 고통을 주어 강제적으로 이동을 시켜, 동물은 통증, 불안 및 스트레스를 느끼며 갑작스러운 돌발행동 등을 일으키기도 하였다.
- (라) 국내에서는 소는 타격기절법으로, 양돈은 전기기절법으로 기절을 시키지만 이 중 기절이 제대로 안되거나 다시 깨어나는 개체들이 발생하며 깨어있는 상태에서 방혈이 진행이 되어 동물이 극심한 공포와 고통을 느끼는 심각한 복지적 문제가 발생하였다.

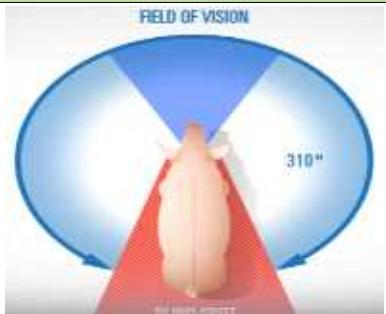
다. 현장적용 가능성 분석에 따른 개선 방안

(1) 운송에서의 동물복지 관리 개선방안

- (가) 동물을 상하차 시킬 때 동물을 인도적으로 이동시키기 위해서 작업자가 동물의 행동을 이해할 수 있어야 하며, 교육이 진행되어야 한다. 동물을 이동시킬 때 인도적으로 사용할 수 있는 깃발, 망토와 같은 도구들을 이용하며, 동물을 놀래키거나 겁을 먹게끔 하는 행동을 자제해야 한다.

작업자가 이해하고 있어야 하는 소의 행동	
소의 시야는 뒤쪽의 일부 사각지대를 빼고는 앞과 옆면을 볼 수가 있다. 정면을 두 눈 모두를 사용하여 보므로 사람 혹은 사물의 거리를 측정할 수 있으며 옆면은 한쪽 눈만을 사용하므로 사람이나 사물을 인식하는 수준으로 볼 수가 있다.	
소는 예민한 청각을 지니고 있어 갑작스러운 소리나 시끄러운 소리에 예민하게 반응하며 패닉에 빠져서 발버둥을 치는 행동을 할 수가 있다.	
소는 낯선 사람이나 동물이 특정한 범위인 도주구역(Flight zone) 내로 들어오면 도망치려는 경향이 있으며 막다른 곳에 있으면 공격적으로 변할 수도 있다. 도주구역은 나이, 경험, 흥분상태, 위협의 정도에 따라 크기가 달라진다.	
소를 이동시킬 때 균형점(Point of balance)을 이용하면 용이하다. 균형점은 소의 앞쪽 어깨의 중앙부분을 가리키며, 사람이 균형점 뒤쪽에 있으면 소는 앞으로 움직이며, 균형점 앞쪽에 있으면 소는 뒤로 움직이려는 본능을 가졌다.	
소는 갑작스러운 빛에 놀라며 지나가는 것을 경계하므로 이동통로에 빛줄기, 금속의 반짝임, 물 수면을 통한 빛의 비침 등이 생기지 않도록 주의해야 한다.	

【그림 50. 작업자가 이해하고 있어야 하는 소의 행동】

작업자가 이해하고 있어야 하는 양돈의 행동	
양돈의 시야는 몸체의 일부 뒷부분의 사각지대 빼고는 310° 까지 주위의 사물을 인식할 수가 있다. 하지만 정면 시야는 50° 밖에 안되며, 깊이와 거리 등을 인식을 잘 못하여 바닥면이 바뀌거나 앞에 물건 등이 있으면 이동을 늦추거나 멈추어서 분석을 하려는 본능이 있다.	
양돈은 청각과 후각이 무척 발달되어 있어 갑작스러운 소리에 무척 놀라며, 이동 중 낯선 바닥면이나 낯선 물체의 냄새를 맡아 위협이 없는지 확인하려는 경향이 있다.	
양돈은 낯선 사람이나 동물이 특정한 범위인 도주구역(Flight zone) 내로 들어오면 도망치려는 경향이 있다. 도주구역은 나이, 경험, 흥분상태, 위협의 정도에 따라 크기가 달라진다.	
양돈은 무리를 짓는 동물들로 위협을 느낄수록 무리와 떨어지지 않으려고 하며, 이동을 할 때도 무리를 지어서 이동을 하려고 한다. 사람을 지나가야 할 경우 원을 그리듯이 돌아서 무리와 합류 한다.	
양돈이 위협을 크게 느끼며 흥분, 스트레스를 받을 시에는 패닉에 빠지며 무리와 더 가까이 있으려고 다른 개체의 몸 위로 뛰어오르는 행동을 할 수도 있다. 따라서 양돈을 핸들링 할 시에는 양돈이 흥분하고 겁을 먹게끔 하는 행동을 해서는 안된다.	

【그림 51. 작업자가 이해하고 있어야 하는 양돈의 행동】

(나) 양계를 운송용 케이지에 넣을 때와 꺼낼 때, 양계의 날개 및 다리 등의 특정한 부위를 잡아서 여러마리를 한꺼번에 옮기거나 꺼내는 행동을 해서는 안 된다. 운송용 케이지에 담을 때 양계들이 서로 깔리거나 움직이기 힘들정도로 과밀집 상태가 되지 않도록 해야 한다.

(다) 소 및 양돈은 운송용 차량에 상·하차 시킬 때 동물이 미끄러지지 않고 다리가 빠지지 않는 안전하고 적합한 디딤판을 이용해야 한다. 운송차량내의 동물 운송밀도는 적당한 수준으로 운송을 하며, 과밀집 운송은 금지. 운송차량 내에는 동물이 물을 마실 수 있는 공간과 급수기 등이 제공되어야 한다.

【표 25. 축종별 운송밀도】

축종별 운송밀도			
축종	구분	체중(Kg)	마리당 운송밀도(m^2)
소	송아지	50 이하	0.30 - 0.40
		51 - 110	0.40 - 0.70
		111 - 200	0.70 - 0.95
	소	201 - 325	0.95 - 1.30
		326 - 550	1.30 - 1.60
		550 이상	>1.60
양돈	자돈	25 이하	0.15
		25 - 60	0.15 - 0.35
		60 - 80	0.35 - 0.40
	양돈	80 - 100	0.40 - 0.42
		100 - 120	0.42 - 0.51
		120 이상	>0.51
양계	병아리	-	21 - 25cm ² /마리수
	양계	1kg 미만	180 - 250cm ² /kg
		1 - 2	160 - 210cm ² /kg
		2 - 3	170 - 230cm ² /kg
		3 - 5	115cm ² /kg
		5 이상	105cm ² /kg

참조: 농림축산식품부

(라) 날씨가 너무 덥거나 추운 날에는 운송을 하지 않으며, 태양광이 심하거나 비가 내리는 날에는 운송차량에 천이나 방수막 등을 설치하여야 한다.

(마) 질병에 걸렸거나 부상이 심한 동물 혹은 임신 말기에 있는 동물들은 운송을 금지 해야 한다.

(2) 도축에서의 동물복지 관리 개선방안

(가) 계류장 내의 동물들은 충분한 휴식공간이 제공되며, 최소 8시간 이상 휴식을 취할 수 있는 시간을 제공해야 한다. 계류장 내 모든 동물들이 간편하게 물을 마실 수 있는 급수공간이 제공되어야 한다. 질병에 걸렸거나 부상을 당한 동물을 따로 격리할 수 있는 격리실을 마련해야 한다.

(나) 양돈과 양계의 기절법은 전기 기절법 보다 가스 기절법으로 사용할 시 모든 동물을 더 용이하게 기절시킬 수 있다. 하지만 도축장에서 가스 기절법으로 기계 설비를 바꿀 수 없을 시, 도축라인의 속도를 줄이는 것으로 기절하지 않은 개체의 수를 줄일 수 있다. 기절하지 않았거나 깨어난 동물을 발견할 시 곧바로 다시 기절시킬 수 있도록 예비용 전기 기절 도구를 준비해야 한다.

(다) 타격 기절법으로 기절을 시킬 시 정확한 타격부위에 타격을 하며, 동물이 제대로 기절을 하였는지 확인을 한 이후에 방혈을 시켜야 한다. 만일 기절이 제대로 되지 않았다면 곧바로 다시 기절시킬 수 있도록 항상 예비용 타격 도구를 준비해야 한다.

	<p>① 양돈 가스 기절법 도축장에서 양돈을 챔버 안에 넣어서 이산화탄소 및 질소로 가스 기절을 시킨다.</p>
	<p>② 양계 가스 기절법 운송용 케이지 혹은 가스 기절용 전용 케이지 안에 있는 양계를 챔버 안에 넣어서 이산화탄소 및 질소로 가스 기절을 시킨다.</p>

【그림 52. 양돈 및 양계 가스 기절법】

【표 26. 동물이 기절했을 때의 생체 반응】**동물이 기절했을 때의 생체 반응**

- 눈 반사와 깜빡거림이 없음
- 머리가 수직으로 떨어짐
- 혀가 늘어져서 나옴
- 귀가 축 처짐
- 몸이 수직으로 떨어짐
- 등이 굽히거나 바둥거림이 없음
- 다리를 움직이지 않음
- 규칙적인 호흡과 발성이 없음

(라) 방혈을 시킬 때 동물이 기절한 상태에서만 진행하며, 숙련자가 동물의 경정맥 및 경동맥을 한 번에 모두 잘라야 한다. 방혈용 칼은 언제나 깨끗하고 날카로운 상태를 유지하고 있어야 한다. 양계의 경우 방혈을 시키는 기계의 칼날이 깨끗하고 날카롭도록 점검을 매일 하며, 기계가 고장이 나지 않도록 정기 점검을 한다.

3. 연구성과

가. 논문 게재

구분	국제 /국내	논문명	저널명, 권(호)	게재년월일	SCI/SCIE
구분	국내	Effect of Surgery Castration Treatments on Blood Parameters and Behavioral Characteristics in Korean Native Cattle (Hanwoo)	Korean Journal of Veterinary Research	2016. 12. 30.(예정)	SCIE
논문	국내				

Original Article

Effect of Surgical Castration Treatments on Blood Parameters and Behavioral Characteristics in Korean Native Cattle (Hanwoo)

Byoung-Soo Kim*

Department of Comparative & Laboratory Science, Kyungpook National University, Taegu 702-412, Korea

*Corresponding author: Byoung-Soo Kim, Tel: +82-51-725-6829, Fax: +82-41-339-1529, Email: bskim@knu.ac.kr

Abstract

The animal welfare issue in cattle breeding includes breeding environment, elimination, and castration. Among these, castration is unavoidable because it decreases cattle aggressiveness, improves meat quality, and enhances feed efficiency. In this study, the degree of stress associated with various methods of castration treatment was investigated for animal welfare in Hanwoo breeding. Nine calves (all male) aged around 6-7 months were divided into three groups: *Scalp* group, in which castration was performed using scalp anesthesia and sedation by an equine tranquilizer; *Saf* group, in which castration was performed using an electric stick (merry-stick) for paralysis; and *NC* group, which was not castrated. The differences in blood parameters and behavioral characteristics of these calves were analyzed. The experimental results of the blood parameters are as follows. At 12 hours post-castration, the white blood cell (WBC) counts ($10^3/\text{mm}^3$) of the *Scalp* group significantly ($p<0.05$) increased from 7.45 ± 0.37 right before castration to 9.36 ± 1.03 . The *Saf* group also showed a significant ($p<0.01$) increase from 7.10 ± 0.18 to 10.00 ± 0.79 . In the red blood cell counts ($10^6/\text{mm}^3$), the *Scalp* group showed a significant ($p<0.05$) increase from 5.00 ± 0.21 right before castration to 5.40 ± 0.13 . The *Saf* group also exhibited a significant ($p<0.01$) increase from 5.20 ± 0.28 to 11.44 ± 1.28 . With regard to the globulin count (g/dL), the *Scalp* and *Saf* groups showed a significant ($p<0.01$) decrease from 2.98 ± 0.27 right before castration to 2.16 ± 0.32 and from 3.10 ± 0.27 to 1.68 ± 0.19 , respectively. Control levels significantly increased right after castration in both the *Scalp* and *Saf* groups. However, the increase in the *Scalp* group was significantly ($p<0.01$) higher than that in the *Saf* group, and the range of increase was also smaller. Among the behavioral characteristics, standing was significantly ($p<0.01$) higher in the *Scalp* (174.85 ± 21.31) and *Saf* (175.26 ± 21.30) groups based on the behavioral score (min 12 hours) compared to that in the *NC* group (159.37 ± 19.09). The *Scalp* and *Saf* groups did not show any significance ($p>0.05$) difference. In terms of behavioral frequency, the *NC* group demonstrated a significantly ($p<0.01$) high frequency of drinking, self-grooming, scratching, and rubbing, and a significantly ($p<0.01$) low frequency of fighting behavior. The feeding time significantly ($p<0.01$) decreased in the *Scalp* and *Saf* groups, and their frequencies of grazing grazing was significantly ($p<0.01$) less. Based on the results, the cattle experienced less stress during castration by a sedation than during treatment using a merrystick.

Key words: Castration, Hanwoo, animal welfare, Blood parameters, behavioral characteristics

【그림 53. 논문 게재 - Korean Journal of Veterinary Research(Effect of Surgery Castration Treatments on Blood Parameters and Behavioral Characteristics in Korean Native Cattle (Hanwoo))】

나. 학술발표

구분		제목	학술지	제재년월일
구분	국제 /국내			
학술	국내	Education and Standard of Welfare in Poultry farm	대한수의학회지	2016.04.29
학술	국내	A Review: Certified of Animal welfare at slaughter plants	대한수의학회지	2016.04.29
학술	국내	Acute Toxicity Study on Fermented Ginkgo epicarp in ICR Mice	대한수의학회지	2016.10.27
학술	국제	Investigation of "Animal Cafés" in South Korea	European Congress of Animal Welfare and Behavioural Medicine	2016.10.20
학술	국내	Effect of dietary concentrations of energy and protein on the performance and behavior of ducks	제33차 한국가금학회 정기총회 및 학술발표회	2016.



【그림 54. 국제학술대회(European Congress of Animal Welfare and Behavioural Medicine) 2016년 10월】



Education and Standard of Welfare in Poultry farm

Hong-kook kim, Ha-young Kim, Hye-Won Lee, Byeong-Soo Kim*

Department of Companion & Laboratory Animal Science, Kongju National University.

Daehak-ro 54, Yesan-gu, Chungcheongnam-do, Korea

Introduction

In many chicken (hen and broiler) poultry farms, which do not consider animal welfare, chickens die because of the enormous stress and decreased immunity. It is caused by overcrowded housing in a battery cage to increase the productivity. Therefore these chickens are very vulnerable toward diseases such as AI [1]. To overcome these problems, the number of animal welfare farms based on the animal protection law are increasing around the world. This study is to analyze the key elements based on animal welfare farm's authentication standard to assist the education of animal welfare in poultry farms.

Material & Method

This study's references are from researches[2,3] to identify problems of battery cages, overcrowded rearing and debeaking. The welfare of poultry farm's evaluation standards were provided from Animal and Plant Quarantine Agency.

Results

1. Battery cage

6-8 hens are trapped together in a 50cm² cage for their lifetime. The restriction of normal behaviors causes diseases such as osteoporosis(30-35% of mortality rate), and some weak hens are pushed back in the cage which eventually starve to death (Figure 1.)



Figure 1. Battery cage
(A) Chickens in battery cage, (B) Chickens of free range

2. Overcrowded rearing

Many broilers are pressed to death by other broilers because of the overcrowded rearing. Also the enormous feces, dusts, odour and ammonia etc., cause respiratory diseases and skin diseases. The broilers are susceptible to heat therefore during summer, the heat stress causes mass stranding. (Figure 2.)



Figure 2. Overcrowded rearing
(A) Raising chickens overcrowded inside the farm, (B) Raising chickens with enough area and using the outdoor field.

Conclusion

The animal welfare is a global trend like prohibition of battery cages, limiting overcrowded rearing and banning physical injury to animals like debeaking. Korea has recently set up standards of animal welfare farm and it is getting settled. To fit into this trend, not only chickens but also every domestic animal's welfare should be continuously educated and put into action.

References

- Beuck, Werner. "Welfare of broilers: a review." *World's Poultry Science Journal* 62.2 (2006): 451-466.
- Quaranta-Rizzo, W. M., et al. "Heat stress impairs performance parameters, induces intestinal injury, and decreases macrophage activity in broiler broilers." *Poultry Science* 89.9 (2010): 1985-1994.
- Balaji, S., et al. "Stocking density effects on broiler welfare: identifying sensitive ranges for different indicators." *Poultry Science* 88.8 (2009): 1536-1543.
- Animal and Plant Quarantine Agency.'Animal welfare broiler farm's qualification standard and valuation criteria'

3. Debeaking

Farms debeak chickens to prevent cannibalism like pecking at each other and getting wounded. However cannibalism is easily caused by stress from raising in battery cage or overcrowded rearing. Some chickens' beak is cut too short that causes inconvenience to chickens for intake foods, and suffering from chronic pain. (Figure 3.)



Figure 3. Debeaking
(A) Debeaked chick, (B) Debeaked chicken



4. Standard of animal welfare poultry farm

Animal welfare poultry farm conditions are as Table 1. Animal welfare poultry farm aims to create an environment and facilities for chickens to express their natural instincts. Therefore farming area should be less than 9 broilers per 1 m², 1/3 of litter of flooring, each broiler using more than 15cm of perch, one laying home per 7 broilers and using outdoor field etc.

Table 1. Authentication standards of welfare in hen farm in South Korea.

Item	Main contents
Manager's requirement	Check for hens' injury, sickness and abnormal behavior everyday. Record dead, cut and isolated hen's number.
Floor area	Per 1m ² floor area, less than 9 hens can be reared. Farms, which have multi-story structure should have fewer than 9 hens per 1st including the multi-story or fewer than 18 hens per 1st of floor area.
Litter of Flooring	More than 1/3 of every farming place should be covered with litter. Replace and supplementary litter when it gets wet or contaminated.
Debeaking	Debeaking is prohibited in principle. Only when cannibalism is expected can be restrictively carry out under the premise of the veterinarian judgment.
Perch	Each hen should be able to use at least 15cm of the perch. The perch thickness should be 3~5cm in diameter, distance between the perch should be at least more than 30cm.
Laying home	Provide more than one laying home per 7 hens or provide more than 1st of laying home per 120 broilers.
Outdoor field	Provide more than 1.1m ² of space for each hen. Living plants or bush should be in the outdoor field.

Acknowledgments

This study was carried out with the support of "Cooperative Research Programs for Agriculture Science & Technology Development (Project No. PJ0999452016)" Rural Development Administration, Republic of Korea.



A Review: Certified of Animal welfare at slaughter plants

Ha-Young Kim¹, Hye-Won Lee¹, Hong-kook kim¹, Kyeong-Seon Ryu², Saem-Ee Woo³, Dae-Sik kim⁴, Byeong-Soo Kim^{5*}

¹Department of Companion & Laboratory Animal Science, Konkuk National University,

Daeak-ro 54, Yesan-gu, Chungcheongnam-do, Korea

²Department of Animal Science, Chonbuk National University, Jeonju 561-756, Republic of Korea

³National Institute of Animal Science, Rural Development Administration, Republic of Korea

⁴Hanim Co., LTD., Iksan-si, Republic of Korea

Introduction

Chickens, raised for meats, are the most numerous farmed animal in the world. In a single year in Korea, more than 780 million chickens are slaughtered for human consumption. The World Organization for Animal Health(OIE) now has animal welfare standards for slaughter, transport, and killing animals for disease control. Managers, veterinarians, and scientists need to become more knowledgeable on how to assess and audit animal welfare at the slaughter plant. The aim of this study is to review and appraise since it is done in Hanim. 7 kinds of differentiated processing system for the welfare of poultry at slaughter or killing.

Material & Method

In this study, the humane solutions of OIE, EU, UK(Farm Animal Welfare Council, FAWC), Royal Society for the Prevention of Cruelty to Animals, RSPCA, Germany, USA/American Human Association, AHA for slaughtering of poultry are compared with the institution, policy and foreign literature such as animal husbandry welfare developed countries like Japan(JAS). Also, information regarding areas such as topic of interest was requested from Hanim on the welfare of poultry at slaughter or killing.

Results

Hanim(Jeongeup Plant) has 7 steps of differentiated processing system of poultry at slaughter or killing. Auto-Catching System relieves stress during transport of poultry and minimizes the pain through the Gas (CO_2) stunning system. After inspection, the meat pass through the full air chilling system which will be finished by AQS Grading system and One Way System(Figure 1.). These processes were reduced to down-grading of the meat. Characteristics of Water Chilling process are as follows: Carcass weight of about 7-8% moisture absorption, drip occur during distribution, unique chicken flavors damage, risk of cross-contamination and microbial growth(Figure 2.).



Figure 1. 7 kinds of differentiated processing system to the welfare of poultry Slaughter or Killing in Hanim(Jeongeup Plant).

Figure 2. Wing haemorrhages Diagram(A), Water Chilling and Air Chilling(B), Red Wing Tips(C).

Conclusion

The welfare of chicken in a slaughter house reviewed about using a variety of management systems (7 kinds of differentiated processing system) to the Welfare of Poultry at Slaughter or Killing. These systems prevent chickens from being caused avoidable excitement, pain or suffering. The handling, stunning and slaughter of poultry must comply with the statutory requirements of the welfare of animals (slaughter and killing) regulations. The highlight of this study's result is that less suffering and minimize stress for chickens during slaughtering might have effects on the meat production. However, this needs to be confirmed through veterinary researches. This type of research has been shown to be applicable to a variety of topics covering many aspects of production. Procedures in slaughterhouses must ensure that excitement, pain or suffering at any stage must be avoided for chickens. Poultry must either be immediately killed or instantly be rendered unconscious and insensible until death occurs. Stunned chickens must remain unconscious until death occurs through bleeding. The design, construction and maintenance of a slaughter house must prevent injury and minimize distress caused to chickens during the procedure.

Acknowledgments

This study was carried out with the support of "Cooperative Research Program for Agriculture Science & Technology Development (Project No. PJ0099492016)" Rural Development Administration, Republic of Korea.

References

- Defra Animal Welfare Team. The Welfare of Poultry at Slaughter or Killing. 2007.
- Temple Grandin. Auditing animal welfare at slaughter plants. 2010
- RapABM. Stunning and slaughter of poultry. In: Mead GC (ed.), Poultry Meat Processing and Quality (Cambridge, U.K.: Woodhead Publishing Ltd.), 2004.
- European Food Safety Authority. Scientific report of the Scientific Panel for Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to welfare aspects of animal stunning and killing methods, pp. 125-6. 2004.

【그림 56. 국내학술대회 '대한수의학회' 2016년 04월】



Acute Toxicity Study on Fermented Ginkgo epicarp in ICR Mice

Ha-Young Kim, Hong-kook kim, Byeoing-Soo Kim*

*Department of Companion & Laboratory Animal Science, Kongju National University,

Daehak-ro 54, Yesan-gun, Chungcheongnam-do, Korea

Introduction

Ginkgo biloba is the oldest living plant species that existed about 200 million years ago. It is often called "a living fossil." The ginkgo biloba leaf contains many active ingredients, including flavon glycosides, iron-based superoxide dismutase, polyhydroxybenzoic acid, ascorbic acid and catechin. However, ginkgo biloba includes a toxic component of ginkgolic acid. Ginkgolic acid an allergic potential ingredient which shares similar characteristics with urushiol[1]. In particular, ginkgo epicarp contain a lot of ginkgolic acid. Therefore ginkgo epicarp are being discarded[2]. There are many studies of reducing the toxicity of the plant through microbial fermentation[3]. However, there isn't any studies on ginkgo epicarp fermented microorganisms studies in *in vivo*. In this study the safety of ginkgo epicarp liquid extracts was evaluated through single dose oral acute toxicity tests in ICR mice.

Material & Method

Fermented ginkgo epicarp liquid (FGEL) was received by Unilisotech Co., Ltd (Korea). The animals used in the experiment were 5-week-old male ICR Mice (Narabiotech Co., Ltd, Korea), Feed (Seoul Feed Co., Ltd, Korea) and the water were fed freely. The mice were divided into 4 groups (5 mice/group) and was single dose oral administered with different amount of FGEL as high dose (2540 mg/kg), middle dose (1270 mg/kg), low dose (254 mg/kg). And the control group was administered water. The administration amount was 10 ml/kg. The experiment period was 14 days. The mice were observed every day for general symptoms and body weight were measured 3 day intervals. Before sacrificed, the mice were fasted 18 hours. The internal organs were macroscopic observed and measure the weight of the organ (Liver, Spleen, Kidney). All data were expressed as a mean \pm standard deviation. Statistical analysis among groups were assessed by one-way analysis of variance (ANOVA) with Dunnett's *t*-tests. $p<0.05$ was considered to indicate a statistically significant.

Conclusion

In this study the safety of fermented on ginkgo epicarp liquid (FGEL) was evaluated through single dose oral acute toxicity tests in mice. From the result, low dose (254 mg/kg) group body weight was increased compare to the control group. High doses (2540 mg/kg) group body weight was reduced. There is no individual death during the experiment. Due to this result LD_{50} could not be calculated. Abnormal condition was not observed from all groups during the experiment. Internal organs didn't shows any lesion from all groups. For future studies, the effect of FGEL in body weights; increased in low dose (254 mg/kg) administration and reduced in high dose (2540 mg/kg) administration should be determine.

Acknowledgments

This study was carried out with the support of "Cooperative Research Program for Agriculture Science & Technology Development (Project No. PJ0099492016)" Rural Development Administration, Republic of Korea.

References

- [1] Bradley PJ. Ginkgo biloba: a living fossil. *Am J Med*. 2000; 4: 341-342.
- [2] Park SB. Antimicrobial Activity of Extracts and Fractions of Ginkgo biloba Leaves, Seed and Outer Seedcoat. *J Korean Soc Food Sci Nutr*. 2011; 1: 7-13.
- [3] Choi HS. Biological demucification of lacquer tree (*Rhus verniciflua Stokes*) stem bark by mushroom species. *Food Sci. Biotechnol.* 2007; 6: 935-942.

Results

During the experiment period, none of the group mice had died (Table 1). There wasn't any abnormal behavior or health problems observed during the experiment. The body weight from high dose (2540 mg/kg) group had reduced compared to the control group, and had significantly lower weight than the control group in the 3 and 6 days. However no significant difference was observed after 9 days. Low dose group (254 mg/kg) weight was higher than the control group (Table 2). However no significant difference was observed (Table 3). All internal organs were normal when observed (Table 4). All organs weight were normal when measured (Fig. 1).

Table 1. Mortality in ICR mice treated orally with fermented ginkgo epicalp (FGEL)

Sex	Dose mg/kg	Days after treatment							Total Mortality
		0	1	2	3	4	5	6	
Male	0	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5
Male	254	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5
Male	1270	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5
Male	2540	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5

Mean \pm SD (n=5)

Table 2. Body weights of ICR mice treated immunotactically with FGEL

Sex	Dose mg/kg	No. of mice	Days after treatment							Mean Weight (g) ± SD (n=5)
			0	1	2	3	4	5	6	
Male	0	5	28.12 ^a	32.79	34.15	34.74	39.20	36.02	33.24	30.78 ^b ± 0.44 (n=5)
Male	254	5	29.12	33.39	34.89	37.63	36.16	37.01	33.54	38.78 ^a ± 0.77 (n=5)
Male	1270	5	29.44	32.82	34.27	35.00	35.30	35.14	35.23	38.44 ^a ± 0.21 (n=5)
Male	2540	5	29.73	32.83	33.82	33.80	33.17	35.46	32.68	36.54 ^a ± 0.34 (n=5)

^{a,b}Mean \pm SD (n=5) $p<0.05$ vs control group

^{a,b,c}Values with different superscripts in the same significantly different ($p<0.05$) among groups by one-way ANOVA

Table 3. Clinical signs in male ICR mice administered orally with FGEL

Sex	Dose mg/kg	Signs					Mean (SD) (%)
		Respiratory difficulty	Bloody stool	Conjunctiva	Diarrhea	Edema	
Male	0	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5 (0.0%)
Male	254	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5 (0.0%)
Male	1270	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5 (0.0%)
Male	2540	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5 (0.0%)

Mean (SD) (%)

^{a,b,c}Values are expressed as number of animals with the expression of clinical symptom

Table 4. Autopsy Finding of ICR mice orally treated with FGEL

Sex	Dose mg/kg	No. of mice	Autopsy Finding		
			Liver	Spleen	Kidney
Male	0	5	0/5	0/5	0/5
Male	1,000	5	0/5	0/5	0/5
Male	5,000	5	0/5	0/5	0/5
Male	10,000	5	0/5	0/5	0/5

Mean (SD) (%)

^{a,b,c}Values are expressed as number of animals with the expression of clinical symptom

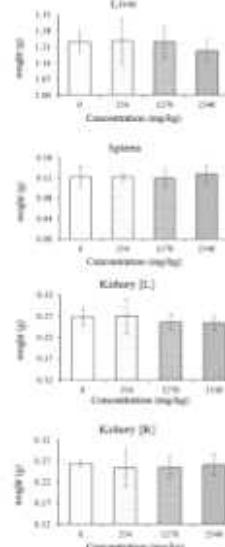


Figure 1. Organ weight of ICR mice orally treated with FGEL.

Each bar represents the mean \pm SD (n=5)

제33차 국내학술대회 학술발표

EFFECT OF DIETARY CONCENTRATIONS OF ENERGY AND PROTEIN ON THE PERFORMANCE AND BEHAVIOR OF DUCKS

Md. Rakibul Hasan¹, Shabna Bulbulana, C. I. Lam², and K. S. Roy¹¹Bangladesh Livestock Research Institute, Savar, Dhaka, Bangladesh²Department of Animal Science, Chonbuk National University, Korea**Abstract**

The present experiment was conducted to evaluate the effect of dietary energy and protein on the performance and behavior of ducks. A total of 480 ducklings were divided into 2 × 2 factorial arrangements (4 replicate pens/treatment, 25 ducklings) and were assigned to the diet containing 21.4, 26.0, 30.0 and 35.0 kcal of ME/kg and CP 11.7, 15.4, 21.2 and 27.4% respectively. Body weight gain was recorded twice a day and at least three times on feed intake and at least twice a recording for activity of ducks and their related walking, ground pecking and social interaction behavior ($P < 0.05$). Drinking behavior was increased and ground pecking behavior was decreased with protein dependent manner ($P < 0.05$). Increasing the energy and protein contents in the diet resulted in increased feeding time and increased walking and ground pecking behavior of ducks. Therefore, the present results suggest that 26.0 kcal ME and 21.2% CP for the starting period and 30.0 kcal ME and 15.4% CP for the finishing period is effective for enhancing growth performance without any adverse effect on behavioral needs of ducks under ducks.

EFFECT OF DIETARY CONCENTRATIONS OF ENERGY AND PROTEIN ON THE PERFORMANCE AND BEHAVIOR OF DUCKS 879

제33차 국내학술대회 학술발표

▶ 키워드: 에너지, 단백질, 성장, 행동, 닭

Introduction

Ducks are harvested and reared as most meat output. Recently, market have moved away from meat to meat products. Therefore, growth performance and economic behavioral needs is one of the most important step in raising income in duck production enterprises. Duck growth performance is greatly influenced by dietary energy and protein concentration ingredients. Previous studies have shown a major role of lipid and carbohydrates source had more effect on growth performance. Therefore, additional often seems to be required to identify which level of energy and protein will relates growth performance and minimize normal duck behaviors. Most researchers have focused on the performance (Duan et al., 2006). However, little is known about duck behavior with level of energy and protein. However, it is important to understand whether and how different dietary ME and CP affect performance and behavior of ducks. Therefore, the present experiment was undertaken to investigate the effect of dietary concentrations of energy and protein on the performance and behavior of ducks.

Materials and methods

A total of 220 1-day-old mixed sex Chinese ducklings were arranged in a factorial design (2×2) in which three energy (26.0, 30.0 and 35.0 kcal ME) and two protein levels (15.4, 21.2%) in the diet might be the manipulated feed intake and thus enhanced growth performance. Dietary energy and CP had no significant effect on PGR, but feed intake was increased with increasing dietary energy and protein dependent manner, indicating that birds can regulate their feed intake based on energy and protein consumption.

Ducks fed diets with a lower energy and protein (26.0 kcal ME, 15.4% CP) or 4.6 times more time on feed intake

RESULTS and DISCUSSION

During the first 3 weeks (Table 1), weight gain was significantly increased in ducks by the interaction of 26.0–35.0 and 15.4–21.2 kcal of ME/kg and CP, respectively. When the growth period was extended further (21–42 days, Table 2), weight gain was increased by 0.03 to the interaction of ME and CP and 0.00 to the diet might be due to manipulated feed intake and thus enhanced growth performance. Dietary energy and CP had no significant effect on PGR, but feed intake was increased with increasing dietary energy and protein dependent manner, indicating that birds can regulate their feed intake based on energy and protein consumption.

Ducks fed diets with a lower energy and protein (26.0 kcal ME, 15.4% CP)

제33차 국내학술대회 학술발표

and so low time is consumed for activity of ducks and thus reduced walking, ground pecking and social interaction behavior ($P < 0.05$). Drinking behavior was increased and ground pecking behavior was increased with protein dependent manner ($P < 0.05$). Decreasing the energy and protein contents in the diet resulted in decreased feeding time and increased walking and ground pecking behavior of ducks. Therefore, the present results suggest that 26.0 kcal ME and 15.4% CP for the starting period and 30.0 kcal ME and 15.4% CP for the finishing period is effective for enhancing growth performance without any adverse effect on behavioral needs of ducks under ducks.

Ducks fed diets with a lower energy and protein (26.0 kcal ME, 15.4% CP) for 21–35 days and 26.0 kcal ME and 21.2% CP for 35–42 days.

Table 1. Effect of various levels of dietary ME & CP on the performance of ducks during 0–3 weeks

	ME (kcal/kg)	CP (%)	Body weight (g)	Weight gain(g)	Feed intake(g)	FDR
26.0	26.0	15.4 ^a	138.27 ^b	106.38	1,468	
	26.0	21.2 ^a	142.05 ^b	102.10	1,468	
	30.0	15.4 ^a	135.36 ^b	102.10	1,468	
	30.0	21.2 ^a	135.12 ^b	103.28	1,465	
35.0	26.0	15.4 ^a	136.39 ^b	102.41	1,439	
	35.0	21.2 ^a	136.39 ^b	109.04	1,436	
Main effect						
ME (kcal/kg)	26.0	15.4 ^a	138.27 ^b	105.79	1,470.34	2.2682
ME (kcal/kg)	30.0	15.4 ^a	135.36 ^b	106.66	1,468.78	2.2479
ME (kcal/kg)	35.0	15.4 ^a	135.12 ^b	106.33	1,470.32	2.2733
CP (%)	26.0	15.4 ^a	136.39 ^b	107.02	1,458.13	2.3064
CP (%)	35.0	21.2 ^a	136.39 ^b	107.39	1,470.29	2.2861
Interaction						
ME × CP	26.0	15.4 ^a	136.39 ^b	107.02	1,474.24	2.2537
P value						
ME				0.0002	0.1562	0.7649
CP				0.2254	0.2792	0.6782
ME × CP				0.0018	0.0447	0.5561

Table 2. Effect of various levels of dietary ME & CP on the performance of ducks during 4–8 weeks

	ME (kcal/kg)	CP (%)	Body weight (g)	Weight gain(g)	Feed intake(g)	FDR
26.0	26.0	15.4 ^a	132.77 ^b	201.79	4,703.44	2.2686
	26.0	21.2 ^a	131.25	198.18	4,686.78	2.2479
	30.0	15.4 ^a	130.58	200.32	4,662.53	2.2733
	30.0	21.2 ^a	127.68	197.02	4,598.13	2.3064
35.0	26.0	15.4 ^a	128.39	201.39	4,701.29	2.2861
	26.0	21.2 ^a	127.89	201.08	4,674.24	2.2537
	30.0	15.4 ^a	127.77 ^b	201.59	4,700.31	2.2691
	30.0	21.2 ^a	126.34 ^b	203.39	4,697.80	2.2717
CP (%)	26.0	15.4 ^a	128.89	203.52	4,681.26	2.2603
	30.0	15.4 ^a	128.89	201.29	4,696.31	2.2711
	26.0	21.2 ^a	128.89	201.29	4,696.31	2.2711
	30.0	21.2 ^a	128.89	201.29	4,696.31	2.2711
Main effect						
ME	26.0	15.4 ^a	132.77 ^b	201.79	4,703.44	2.2686
ME (kcal/kg)	30.0	15.4 ^a	130.58	200.32	4,662.53	2.2733
ME (kcal/kg)	35.0	15.4 ^a	127.77 ^b	203.39	4,697.80	2.2717
CP (%)	26.0	15.4 ^a	128.89	203.52	4,681.26	2.2603
CP (%)	30.0	15.4 ^a	128.89	201.29	4,696.31	2.2711
Interaction						
ME × CP	26.0	15.4 ^a	128.89	201.29	4,696.31	2.2711
P value						
ME				0.0002	0.1562	0.7649
CP				0.2254	0.2792	0.6782
ME × CP				0.0018	0.0447	0.5561

Table 3. Effect of dietary concentrations of energy and protein on the performance and behavior of ducks

제33차 국내학술대회 학술발표

This work was carried out with the support of "Cooperative Research Program for Agriculture Science & Technology Development (Project No. PIAHRD2016)" Rural Development Administration, Republic of Korea.

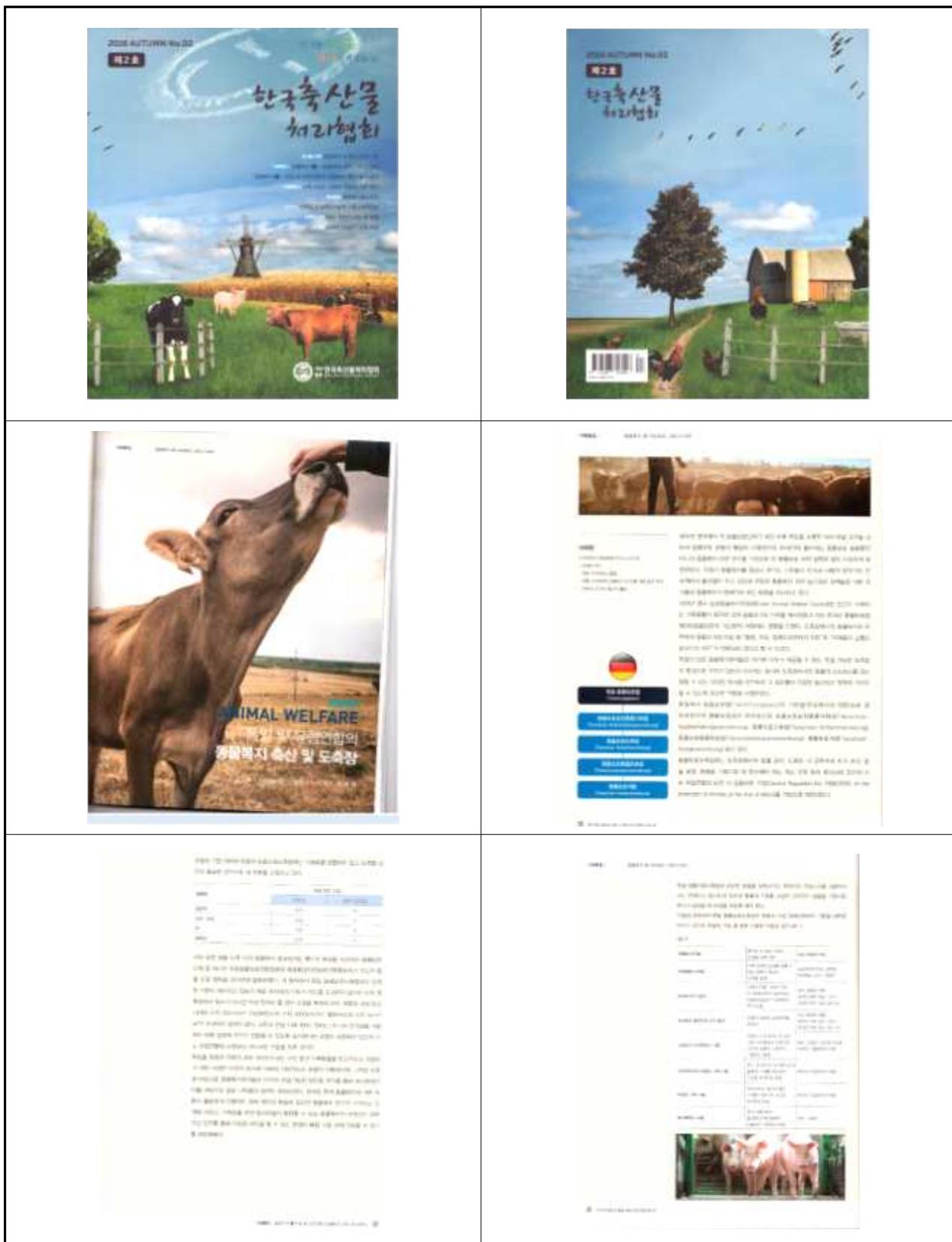
1. Duan S, Wu P, Peng G, Kim MT, Gross A, Anderson J, Warner S. 2006 Growth performance, meat yield and economic responses of Indian red ducks varying in metabolizable energy from 20 to 30 kJ/g of feed. *J Appl Poultry Res* 15: 367–382.

2. Patel BG, Tomy M. 2000 Analysis of Growth, Production and Proximate of Indian Red Duck. A Biometrical Approach. McGraw-Hill, New York, pp. 401–407.

EFFECT OF DIETARY CONCENTRATIONS OF ENERGY AND PROTEIN ON THE PERFORMANCE AND BEHAVIOR OF DUCKS 879

【그림 58. 국내학술대회 제33차 한국가금학회 정기총회 및 학술발표】

다. 홍보성과



【그림 59. 홍보 <독일 및 유럽연합의 동물복지 축산 및 도축장>
한국축산물처리협회 2016년】

라. 영농활용

(1) 대가축(한·육우 및 젖소) 동물보기 교육 동영상 교재

제 목	대가축(한·육우 및 젖소) 동물복지 교육 동영상 교재						
활 용 분 야	축산생명환경						
검 색 어	동물복지, 도축, 운송, 기절, 소						
활 용 내 용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 목적 <ul style="list-style-type: none"> - 동물복지의 실천은 소비자, 생산자 그리고 정부 모두에게 필연적인 실천사항이 됨 - 한·육우 및 젖소 농장동물복지 인증제의 도입에 따라 농가가 쉽게 접근할 수 있도록 관련정보를 동영상으로 제시함 - 한·육우 및 젖소 농장동물복지 실천 사례 및 관련정보를 동영상으로 제공하여 농장동물복지에 대한 이해를 증진함 ○ 방법 <ul style="list-style-type: none"> - 농사로 홈페이지(www.nongsaro.go.kr)에서 농업기술정보로 이용 - 국립축산과학원 홈페이지(www.nias.go.kr)에서 축산기술정보로 이용 ○ 효과 <ul style="list-style-type: none"> - 한·육우 및 젖소 농가의 농장동물복지 인증에 대한 현장중심의 정보제공으로 동물복지에 대한 대농민 이해도 증진 - 한·육우 및 젖소 농가의 농장동물복지에 대한 의식 고취를 통한 대가축 동물복지농가 확대 						
활 용 구 분 *	영농기술			영농정보			
	신기술 보급지원 사업		현장실증 현장접목 과제		농업기술 길잡이		교육 · 현장 연시

(가) 기존 영농활용 기술과의 연계

연번	활용분야	영농활용기술명	개발연도
1	축산자원개발	송아지 제각모자 활용	2007
2	축산자원개발	한우 거세우 출하시기에 따른 고온기 사육환경 개선	2011
3	축산생명환경	폭염 피해 최소화를 위한 젖소용 온습도지수지도 활용	2013
4	축산자원개발	송아지 제각 방법 동영상 활용	2014
5	축산자원개발	간편한 한우 거세방법 동영상 제작 활용	2014
6	축산자원개발	하절기 축사 온습도 조절을 통한 젖소 번식 효율 향상	2014
7	축산자원개발	한·육우와 젖소 동물복지 행복축사	2016

- ① 기존 영농활용 자료를 농장동물복지 실천을 위한 세부사항 교육자료로 활용 가능하다.

(나) 대가축 동물복지 교육용 동영상

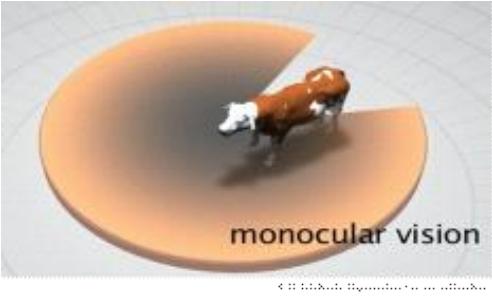
- ① 동물복지 인증의 주요 요소별로 시나리오를 구성하였다.

- ⓐ 소의 행동, 소의 시야, 도주구역, 소의 균형점 이동 시 작업자 주의 주의 사항, 이동 시 적절한 도구 사용, 전기봉 사용 부위, 운송차량에서의 하차, 부상관리 및 가축 수송 시 유의 사항 등의 설명이 들어가 있다.



【그림 60. 대가축 동물복지 교육용 동영상 시나리오】

② 동영상 시나리오

비디오	대사
	<p>1. 핸들링 및 소의 행동</p> <p>소의 본능적 행동들을 이해하여 핸들링을 할 줄 알아야 스트레스를 덜 받으며 효율적이고 안전하게 진행할 수 있습니다.</p>
	<p>2. 소의 시야</p> <p>소의 시야는 앞과 옆면을 볼 수 있고 사물의 거리도 측정할 수 있다. 옆면은 한 쪽 눈으로만 볼 수 있으며 사물을 의식하는 수준까지 볼 수 있습니다.</p> <p>소는 사람에 비해 예민한 청각을 지니고 있다. 특히 고주음파에 예민하며 갑작스러운 시끄러운 소리에 갑자기 발버둥을 치는 등의 문제를 일으켜 핸들링에 어려움을 줄 수 있습니다. 그러므로 계류장과 도축장 내에서 소음을 최소화하며 핸들링을 할 때도 작업자가 큰 소리를 내거나 금속을 두드리는 행위 해서는 안됩니다.</p>
	<p>3. 도주 구역</p> <p>소는 우사에서 소가 겪은 기억이 도축장에서 영향을 미칠 수 있습니다. 대표적으로 기억이 영향을 미치는 것이 도주 구역(flight zone)인데 도주 구역은 일정한 범위 안으로 사람이나 동물이 가까이 다가올 경우에 소가 도주를 하게끔 만드는 범위입니다. 갑작스럽게 사람이 소의 도주 구역 내로 들어오게 되면 소는 두려움, 스트레스를 느끼며 도망치려고 하며, 막다른 곳에 있으면 사람을 향해 공격적으로 변할 수도 있습니다. 도주 구역은 소마다 연령, 성별, 경험 등으로 크기가 다른데 사람과 친숙한 한 소는 사람에 대한 두려움이 적으므로 도주 구역 역시 적습니다.</p>

4. 소의 균형 점

소들을 이동을 시킬 때 소들의 균형 점(Point of balance)을 아는 것이 중요합니다. 소의 균형 점은 소의 앞쪽 어깨의 중앙부분을 가리킵니다. 사람이 균형 점 뒤쪽에 있으면 소는 앞으로 움직이며, 균형 점 앞쪽에 있으면 소는 뒤로 움직이는 본능을 가집니다. 이 균형 점을 핸들링에 이용을 하면 소들을 보다 쉽고 안전하게 원하는 방향으로 이동을 시킬 수가 있습니다.

작업자들은 소를 이동시킬 때 부상, 넘어짐 방지를 위해 소의 일반 보행속도보다 빠르게 이동 시켜서는 안됩니다.

5. 이동시 작업자 주의 사항

작업자들은 소를 이동시키기 위해 다음과 같은 과격하거나 폭력적인 행동들을 취해서는 안됩니다.

1) 소의 꼬리를 강하게 휘어잡는 행위



2) 소의 눈을 건드리거나 귀를 잡아뜯는 행위



3) 사람이 위협적인 행동, 커다란 소리를 내는 행위



4) 전기봉과 같은 위험한 도구를 사용하며 특히 예민한 부위인 소의 얼굴, 항문, 배쪽에 사용



6. 소를 이동 시 깃발을 이용

소를 이동을 시킬 때는 전기봉 뿐만 아니라 소에게 두려움, 스트레스를 줄 수 있는 막대기, 벨트 등을 이용해서는 안됩니다. 대신, 효과적이고 소들에게 스트레스를 주지 않을 수 있는 깃발, 패널, 플라스틱 판,



플래퍼, 비닐 봉지 등을 이용 하도록 합니다. 이러한 물건을 주위에서 흔들면서 소들이 이동을 하게끔 만듭니다.



7. 전기봉을 사용해도 되는 부위

만약 전기봉을 꼭 사용해야만 하는 상황이라면 소의 엉덩이 부분에 잠깐 사용 합니다. 다발적으로 사용해서는 안되며 소가 예민하게 느끼는 얼굴, 항문, 배 부분에 전기봉을 사용해서는 안됩니다.

8. 운송차량에서의 소의 하차

도축장까지 운송도 복지에 중요한 역할을 합니다. 운송 중의 거친 운전, 시끄러운 소음, 과밀집, 장시간 운송 등은 소들에게 스트레스를 주며 열악한 복지 환경을 주게 됩니다. 운송차 내부 소들에게 상처를 입힐 수 있는 뾰족한 모서리, 바닥의 홈 등이 있어서는 안됩니다. 운송차량은 소와 같은 대형동물들을 안전하게 운송을 할 수 있는 등록된 운송차량을 사용합니다. 8시간 이상 소를 운송하는 것은 옳지 않으며 만약 장시간 운송을 해야 될 시에는 차량 안에 쉴 수 있는 공간, 사료와 물 등이 제공되어야 합니다.



도축장에 도착을 했을 때 소를 하차시키는 것 뿐만 아니라 계류장까지의 이동, 그리고 건강상태 확인까지 해야 합니다. 소를 운송차량에서 하차를 시킬 때는 높은 지면 혹은 디딤널을 이용하여 소가 안전하게 내려올 수 있도록 해야 합니다. 디딤널을 사용하게 될 때는 소들이 미끄러져 넘어지지 않게끔 만들어져 있어야 합니다. 하차 시키는 곳에서 계류장까지 이동하는 길은 양 옆에 울타리나 판이 있어서 소들이 다른 곳으로 이동을 하지 않도록 해야 합니다. 이동로의 바닥면 역시 미끄러지지 않은 재질을 사용 해야합니다.



9. 심각한 부상

소를 계류장으로 이동시킨 후 수의사에게 소들의 건강상태를 확인 시킵니다. 건강상태가 좋지 않은 소들은 격리장으로 보내어 조치를 취해야 합니다. 격리장은 소들이 충분히 쉴 수 있는 환경이 제공되어야 하고 만약 건강상태가 회복 불가능 할 정도로 심한 개체가 있으면 그러한 소는 최대한 빨리 도축을 하여 고통에서 벗어나도록 해주어야 합니다.

젖소와 송아지는 도축장에 도착한 당일에 도축합니다. 젖소의 경우 당일 도축을 못하면 착유를 하여 우유가 차는 고통을 줄여 줍니다. 간혹 도축장에서 출산하는 소가 있을 수 있다. 이 때 출산 전 빨리 도축을 하거나 알맞게 제공된 환경에서 출산을 한 뒤 도축합니다.

10. 가축 수송 시 유의 사항

수송차량 상차 시 유의사항

- 수송차에 자연스럽게 걸어서 올라 갈 수 있도록 조치합니다.

- 전기봉(전기 충격기)을 사용하여 강제로 몰아넣는 행위를 하지 않습니다.

- 과밀 과소 적재를 금합니다.

- 과밀 적재는 사람이 만원 버스를 타고 여행하는 것과 같은 결과를 초래하여 스트레스의 원인이 됩니다.

- 과소 적재는 달리는 트럭의 화물칸에 손을 놓고 서서 여행하는 것과 같은 결과를 초래합니다.

- ※ 정성 들여 사육하던 마음가짐으로 완만한 유도를 하는 등 인도적인 취급으로 상차시키도록 합니다.

운행 중(수송 중) 스트레스 방지대책

- 지나친 과속주행을 하지 않습니다.

- 출발시 급발진(급출발)이나 멈추어 설 때 급제동(급정지)을 하지 않습니다

- 운행중에 급격한 커브돌기(급격한 핸들조작)를 하

지 않습니다.

* 수송은 더운 여름철에는 한낮에 수송을 피하고 서늘한 아침이나 저녁시간을 이용하여 수송스트레스를 줄여 줍니다.

도축장에서 하차요령

- 동물을 배려한 하차 유도(전기 봉 사용금지)
- 인도적 취급(다루기)
- 소의 하차대 : 계류장으로 이동통로는 7도정도 위로 경사지게 설치

도착 후 휴식(계류)여건

- 청결한 물을 자유롭게 먹을 수 있도록 급수시설을 갖추어 주어야 합니다.
- 도축 전에 쾌적한 환경에서 8~24시간 휴식시키는 것이 바람직합니다.
- ※ 도축 전 휴식은 수송하는 과정에서 가해지는 수송 스트레스와 피로감을 회복시켜 도축 후 생산된 고기의 사후 생화학적 변화를 정상적으로 진행되게 하는 필수 과정입니다.

(다) 대가축(한·육우 및 젖소) 동물복지 교육

□ 핸들링 및 소의 행동란 ?

- 소의 핸들링은 소의 본능적 행동들을 이해하여 올바르게 소를 취급 할 줄 알아야 동물이 스트레스를 덜 받으면서 효율적이고 안전하게 이송하기 위함이다.
- 소의 행동 특징
 - 무리(군) 행동
 - 보행(걸음 거리)
 - 주변 환경 반응(기후, 소음, 빛 등)
 - 서열 등 사회화 행동
 - 기타 헛기, 혀 돌리기, 시야각

□ 왜 동물 이송시 복지를 실천해야 하나요?

- 관행 밀집, 강제적인 핸들링은 강한 반발을 유도하게 되고 불편한 이송 방법은 소의 육질 저하로 식육가치의 저하를 초래하여 경제적 손실을 야기할 뿐만 아니라, 각종 동물복지적인 문제를 유발 한다.
- 소를 용이하게 집결시키는 전략이 필요한데 유도로의 폭은 배폭기준(60~65~70)으로 70~75cm 폭으로 곡선으로 한다.

가축 운송 시의 유의사항은 ?

수송차량 상차 시 유의사항

- 수송차에 자연스럽게 걸어서 올라 갈 수 있도록 조치한다.
 - 전기봉(전기 충격기)을 사용하여 강제로 몰아넣는 행위를 하지 않는다.
 - 과밀 과소 적재를 금한다.
 - 과밀 적재는 사람이 만원 버스를 타고 여행하는 것과 같은 결과를 초래하여 스트레스의 원인이 된다.
 - 과소 적재는 달리는 트럭의 화물칸에 손을 놓고 서서 여행하는 결과를 초래한다.
- ※ 정성 들여 사육하던 마음가짐으로 완만한 유도를 하는 등 인도적인 취급으로 상차시킨다.

운행 중(수송 중) 스트레스 방지대책

- 지나친 과속주행을 하지 않는다.
- 출발시 급발진(급출발)이나 멈추어 설 때 급제동(급정지)을 하지 않는다
- 운행중에 급격한 커브돌기(급격한 핸들조작)를 하지 않는다.
- 수송은 더운 여름철에는 한낮에 수송을 피하고 서늘한 아침이나 저녁시간을 이용하여 수송 스트레스를 줄여 준다.

도축장에서 하차요령

- 동물을 배려한 하차 유도(전기 봉 사용금지)
- 인도적 취급(다루기)
- 소의 하차대 : 계류장으로 이동통로는 7도정도 위로 경사지게 설치

도착 후 휴식(계류)여건

- 청결한 물을 자유롭게 먹을 수 있도록 급수시설을 갖추어 주어야 한다.
 - 도축 전에 쾌적한 환경에서 8~24시간 휴식시키는 것이 바람직하다.
- ※ 도축 전 휴식은 수송하는 과정에서 가해지는 수송 스트레스와 피로감을 회복시켜 도축 후 생산된 고기의 사후 생화학적 변화를 정상적으로 진행되게 하는 필수 과정이다.

운반차량의 세정소독

한우 사육농가에서 출발하기 전과 도축장에서 소를 하차한 후 수송차량의 세정소독은 질병확산 방지와 수송과정에서 한우 몸(피부)에 유해미생물의 오염을 막기 위하여 반드시 실시해야한다.

(2) 대가축의 동물복지적인 도축 교육 동영상 교재

제 목	대가축의 동물복지적인 도축 교육 동영상 교재							
활 용 분 야	축산생명환경							
검 색 어	동물복지, 계류, 운송, 기절, 도축							
	<p>○ 목적</p> <ul style="list-style-type: none"> - 가축에 대한 동물복지적인 운송·도축은 소비자, 생산자 그리고 정부 모두가 실천해야 될 주요 사안이 된다. - 도축장 동물복지 인증제의 도입에 따라 도축장에서 쉽게 이해할 수 있도록 관련정보를 동영상으로 제시한다. - 동물복지적인 도축에 대한 해외사례 및 관련 OIE의 정보를 동영상으로 제공하여 농장동물복지에 대한 이해를 증진한다. 							
활 용 내 용	<p>○ 방법</p> <ul style="list-style-type: none"> - 농사로 홈페이지(www.nongsaro.go.kr)에서 농업기술정보로 이용 한다. - 국립축산과학원 홈페이지(www.nias.go.kr)에서 축산기술정보로 이용 한다. <p>○ 효과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 도축장의 동물복지 인증에 대한 현장중심의 정보제공으로 동물복지에 대한 이해도 증진한다. - 도축종사자의 도축 과정에 대한 동물복지 의식 고취를 통한 동물복지 인식확산 한다. 							
활 용 구 분 *	영농기술				영농정보			
	신기술 보급지원 사업		현장실증 현장접목 과제		농업기술 길잡이		교육 · 현장 연시	<input type="radio"/>

(가) 기존 영농활용 기술과의 연계

연번	활용분야	영농활용기술명	개발연도
1	축산자원개발	송아지 제각모자 활용	2007
2	축산자원개발	한우 거세우 출하시기에 따른 고온기 사육환경 개선	2011
3	축산자원개발	송아지 제각 방법 동영상 활용	2014
4	축산자원개발	간편한 한우 거세방법 동영상 제작 활용	2014
5	축산자원개발	하절기 축사 온습도 조절을 통한 젖소 번식 효율 향상	2014
6	축산자원개발	한·육우와 젖소 동물복지 행복축사	2016

① 기존 영농활용 자료를 농장동물복지 실천을 위한 세부사항 교육자료로 활용 가능하다.

(나) 대가축 동물복지 교육용 동영상

① 동물복지 인증의 주요 요소별로 시나리오가 구성되어 있다.

② 도축장 계류시설. 도축장내 가축 이동로, 소의보정, 기절, 방혈, 도축시 유의사항 순으로 구성되었다.



【그림 61. 대가축 동물복지 교육용 동영상 시나리오】

* 농사로 홈페이지(www.nongsaro.go.kr)에서 농업기술정보로 이용

* 국립축산과학원 홈페이지(www.nias.go.kr)에서 축산기술정보로 이용

② 대가축의 동물복지적인 도축 교육 시나리오

비디오	대사
	<p>1. 계류장</p> <p>계류장은 도축 전에 가축이 머물면서 휴식을 취할 수 있는 공간입니다. 계류장은 다음과 같은 조건들을 충족해야 합니다.</p> <p>첫째, 더위, 추위, 비, 바람 등을 피할 수 있어야 합니다.</p> <p>둘째, 바닥면이 소가 미끄러지지 않은 재질로 되어 있어야 하며, 물청소가 가능해야 합니다.</p> <p>셋째, 최대한 들어올 수 있는 개체수를 염두해두어야 하며 통풍이 잘되어 암모니아와 같은 가스를 잘 배출할 수 있어야 합니다.</p> <p>넷째, 갑작스러운 소리는 소를 놀라게 할 수 있으므로 소음이 잘 나지 않은 환경이여야 하며, 또한 소들은 갑작스러운 빛이나 그림자를 보면 불안해지므로 빛이나 그림자가 생기지 않도록 주의해야합니다.</p> <p>마지막으로 건강이 좋지 않은 소들을 따로 격리할 수 있는 격리장이 필요합니다.</p>
	<p>소의 상태는 아침과 저녁으로 수의사가 직접 혹은 책임 하에 있는 작업자들이 소가 모두 안전하게 있는지, 상태가 좋지 않은 소들이 있는지 분류하여 격리장으로 옮기는 작업들을 해야 합니다.</p> <p>OIE에서는 소들이 계류장 내에서의 대기 시간을 12시간 이하로 기준을 잡고 있으며, 만약 12시간을 넘어갈 시에는 소들에게 사료를 제공해줘야 합니다. 계류장 내에서는 모든 소들이 마실 수 있는 물이 제공되어야 하며, 1일 1회 이상 급수통을 세척해야합니다.</p> <p>국내에서의 계류장은 110 lux 이상의 조명 장치,</p>

급수시설, 안개분무 및 가축 샤워시설이 갖추도록 되어있어야 합니다. 또한 계류장은 1두당 3.3m² 이상의 면적으로 150m²이상의 면적을 갖추어야 합니다.

2. 이동로

이동로는 오직 한쪽 방향으로 이동을 하게끔 설계되어 있어야 하며 하차장에서 계류장까지, 계류장에서 도축장까지 전용길을 가져야 합니다. 또한 이동로의 양 옆에는 울타리나 판으로 설치해야 하며, 이동로는 직선 또는 완만하게 휘어진 길이어야 합니다. 만약 울타리에 체인과 같은 물건이 걸려있으면 곧바로 제거해야 합니다. 길의 폭은 최소 소 두 마리가 나란히 걸을 수 있는 정도여야 하며, 도축장에 가까워지면 한 마리씩만 이동할 수 있는 폭이 되어야 합니다.



3. 안쪽에 있는 사람 보행길

이동로의 바닥면은 소가 미끄러지지 않으면서 발에 상처를 주지 않는 재질과 평평하고 경사가 없는 구조로 만들어져야 합니다. 또한 소는 갑작스러운 빛에 많은 불안감을 보이기 때문에, 금속의 반짝임, 물 수면을 통한 빛의 비침, 빛의 이동 등 이동로를 지나가는 소의 눈에 직접적으로 비춰지는 것을 방지해야 합니다.



4. 이동로 중간을 차단할 수 있는 옆문

이동로 곳곳에 실을 열었다 닫을 수 있는 옆문을 설치하여 소가 갑작스럽게 뒤로 이동하는 걸 방지하거나 대기를 해야 할 경우에 사용합니다.



5. 소의 고정

도축장에 들어선 소를 움직이지 못하게 고정을 시키는 이유는 소를 시절 및 도살을 시킬 때 스트레스를 최소화하면서 빠른 작업 진행을 위해서입니다. 소를 고정시키는 행위 자체는 소에게 스트레스를 줄 수 있기 때문에, 전문적인 훈련을 거친 작업자가 진행해야 합니다. 소들이 고정될 때 각 개체마다 다르게 행동할 수 있으므로 상황에 따라서 빠르고 정확하게 대처를 할 수 있어야 합니다.

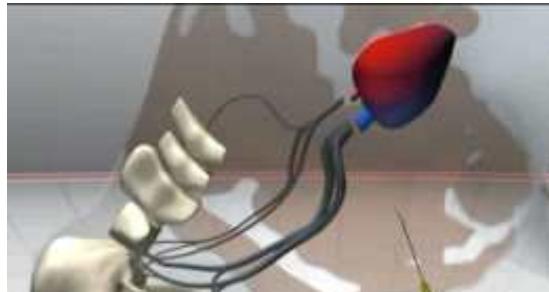


소를 고정시킬 때 도축장에서는 Stunning box(기절 박스)를 사용합니다. Stunning box은 각 국가마다 형태와 고정방법이 다르지만, 국가와 상관없이 stunning box은 다음과 같은 사항들을 가지고 있어야 합니다.

- 바닥은 미끄러지지 않은 구조로 되어 있어야 합니다.
- Stunning box 주위나 안에 날카로운 모서리가 없어야 합니다.
- 기계장치를 이용할 경우 기계의 압력은 동물에게 고통을 주지 않을 정도여야 합니다.
- 기계를 이용할 경우에는 소음이 최소화가 되도록 설계되어 있어야 합니다.
- 도축하려는 소의 크기를 고려하여 stunning box을 설계해야 합니다.

6. 기절

소를 도축할 때는 가장 일반적으로 쓰이는 방법은 타격법(Knocking)입니다. 타격법은 가축의 전두부를 타격하여 기절시키는 방법으로 최근에는 타격법이 기계화되어 화약식 충격기 또는 공기 압식 충격기로 이용합니다. 이는 가축의 두개골을 관통시키는 침투형과 타격으로 충격을 주는 충격형 등으로 구분할 수 있습니다.



가축의 고통을 최소화하기 위해서는 타격부위(stunning point)가 한 번의 타격으로 기절할 수 있는 지점이어야 합니다. 하지만 가축의 종류에 따라 부위가 달라질 수 있으므로 축종에 따라 타격부위가 구분되어야 합니다. 소의 경우, 눈의 바깥쪽 부위와 반대방향의 뿔 사이의 교차점을 수직방향으로 타격하도록 규정하고 있습니다.

기절 후에는 소가 제대로 기절을 했는지 모니터링을 해야 하는데, 만약 소가 제대로 기절하였다면 다음과 같은 증상이 나타납니다.

- 타격 후 곧바로 주저앉는다.
- 일어나려는 움직임이 없다.
- 근육이 경직되어 있다.
- 규칙적인 호흡이 없다.
- 눈이 떠져 있으며 흰자를 보이지 않는다.
- 각막반사가 없다.

만약 소가 기절이 되지 않았다면 곧바로 다시 타격을 시도해서 제대로 기절을 시켜야 한다.

7. 방혈

기절 후 소가 의식을 회복하기 전에 곧바로 방혈을 시키는 것이 원칙입니다. 방혈은 날카로운 칼로 소의 경동맥과 경정맥을 동시에 절단을 하는 방법입니다. 침투형 타격법을 사용했을 경우 60초 이내, 충격형 타격법을 사용하였을 경우 20초 안에 방혈을 시키는 것이 원칙입니다.

방혈에는 수평방혈과 수직방혈이 있습니다. 수평방혈은 가축이 수평으로 누워있는 상태에서 방혈을 시키는 방법이며 수직방혈은 가축의 뒷다리에 셔클(shackle)을 걸어 가축을 현수시킨 후 방혈시키는 것을 말합니다. 국내의 축산물위생관리법 시행규칙 가축의 도살기준에서는 "방혈시에는 뒷다리를 매달아 방혈함을 원칙"으로 하도록 규정하고 있습니다.

4. 동물복지 교육 매뉴얼 제작

동물복지 교육 매뉴얼 개발

가. 연구 배경

- (1) 동물복지 교육 매뉴얼은 국내 축종별 동물복지 농장 인증기준과 동물복지 농장의 시설 및 사육환경기반의 동물복지를 설명하여 동물기반의 동물복지 이해를 목적으로 하였다.
- (2) 동물복지의 이해를 돋기 위하여 동물복지 농장 및 운송·도축 관련 핵심 이슈를 설명하며, 문제에 대한 개선방안으로 국내외 동물복지 현황, 정책 및 동물복지 운송·도축을 설명하여 이해를 돋고자 하였다.

나. 동물복지 교육 매뉴얼 4권의 주제

- (1) 동물복지 총론
- (2) 양계 동물복지 매뉴얼
- (3) 양돈 동물복지 매뉴얼
- (4) 소 동물복지 매뉴얼

다. 동물복지 교육 매뉴얼 개발 방법

- (1) 농장동물 복지 현황 및 농장 내의 동물복지적 문제점을 분석하여, 문제에 대한 개선방안을 해외 동물복지 농장 사례 및 문헌 조사를 통하여 실시하였다.
- (2) 소·중·대 가축별 동물복지적 사양관리 기준 비교하며, 농림축산식품부의 축종별 동물복지농장 인증기준에 기초하여 분석하였다. 조사 및 분석한 내용을 토대로, 복지 저해요인 개선 및 스트레스 저감을 위한 관리 방법 개발하였다.

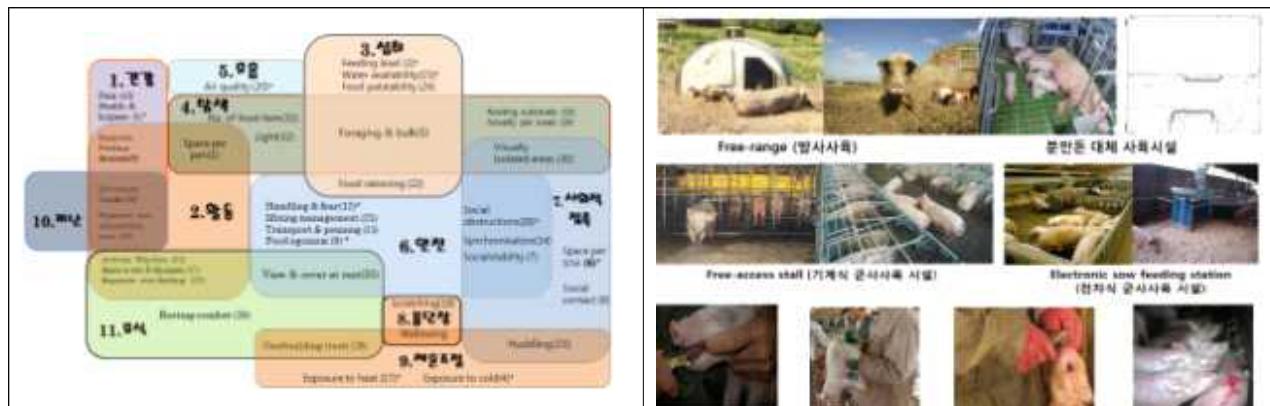
라. 주요 학습내용 분석

- (1) 동물복지를 위한 핵심 요소를 축종별로 분석하였다.
- (2) 농림축산식품부의 농장인증 기준을 제시하였다.

라. 동물복지 교육 매뉴얼 개발 내용

【표 27. 동물복지 교육 매뉴얼 주요 내용】

구분	주요 내용	키워드
동물복지총론	<ul style="list-style-type: none"> 국내외 동물복지 현황 동물복지의 정의 동물복지과학 동물복지윤리학 동물복지과학 적용 	<ul style="list-style-type: none"> 동물의 5대 자유 동물복지 평가법 동물복지과학 동물복지윤리학 운송·도축
양계 동물복지 매뉴얼	<ul style="list-style-type: none"> 양계 농장에서의 주요 복지적 이슈 양계 복지농장 인증기준 양계 복지적 운송·도축 동물복지 관련 법률 	<ul style="list-style-type: none"> 부리 자르기 배터리 케이지 양계 복지농장 인증 기준 양계 운송·도축
양돈 동물복지 매뉴얼	<ul style="list-style-type: none"> 양돈 농장에서의 주요 복지적 이슈 양돈 복지농장 인증기준 양돈 복지적 운송·도축 동물복지 관련 법률 	<ul style="list-style-type: none"> 꼬리 자르기 스톨 사육 양돈 복지농장 인증 기준 양돈 운송·도축
소 동물복지 매뉴얼	<ul style="list-style-type: none"> 소 농장에서의 주요 복지적 이슈 소 복지농장 인증기준 소 복지적 운송·도축 동물복지 관련 법률 	<ul style="list-style-type: none"> 제각 거세 소 복지농장 인증 기준 소 운송·도축



【양돈 복지를 위한 주요 요소 분석】



【양계 복지를 위한 주요 요소분석】

(1) 동물복지총론

【그림 62. 동물복지총론 ISBN 979-11-957569-4-0】

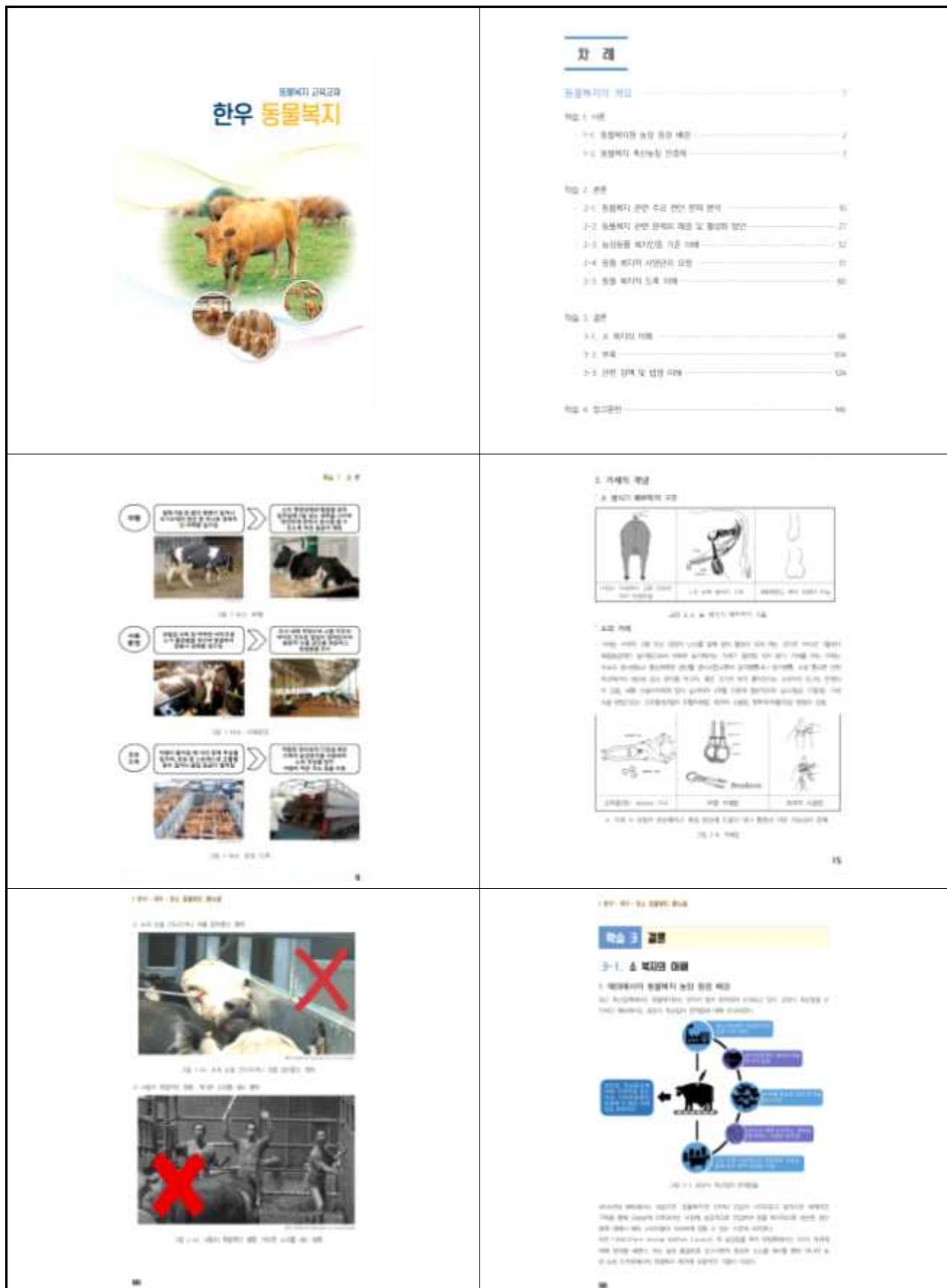
(2) 양계 동물복지

【그림 63. 양계 동물복지 ISBN 979-11-957569-3-3】

(3) 양돈 동물복지 매뉴얼 차례

【그림 64. 양돈 동물복지 ISBN 979-11-957569-3-3】

(4) 한우 동물복지 매뉴얼 차례



【그림 65. 한우 동물복지 ISBN 979-11-957569-1-9】

5. 교육실시에 따른 효과 설문조사

가. 교육의 효과의 측정

(1) 교육의 효과 측정 방법

(가) 추수평가방법과 과정정리 앙케이트 조사가 필요하였으나, 농가를 대상으로 한 교육 수행이 현실적으로 어려웠기에 대학에 재학 중인 학생들을 대상으로 사전 - 사후 검사를 선택하였다.

- ① 사전 - 사후 검사를 통하여 교육전의 능력이 교육 후에 얼마나 향상되었는가와 일정한 태도나 자세가 얼마나 변화되었는가를 측정해 보고자 하였다.
- ② 사후검사를 통하여 교육과정에서의 효과를 비교적 명확히 구분할 수 있는 비교적 장기교육에서 가능하여, 학생을 대상으로 하였다.
- ③ 과정의 타당성, 교육내용의 적정성, 교육운영방법의 타당성, 이해도 등을 주요 내용으로 하였다.

(2) 주요 교육효과 평가내용

- ① 동물복지 교육이 수료자의 동물복지에 대한 이해에 어느 정도 기여하였는가?
- Ⓐ 교육수료후의 동물복지 이해능력 향상정도(30%)를 평가하였다.
- Ⓑ 교육이 동물지에 대한 관심 정도(30%)를 평가하였다.
- Ⓓ 교육내용의 일상생활에 활용정도(40%)를 평가하였다.

나. 교육평가의 의의

(1) 교육평가는 측정보다는 훨씬 넓은 개념으로서 교육 후 교육생의 능력과 특성에 어떤 변화가 있었는지를 확인·점검 하고자 하는 것으로 교육평가의 기능은 다음과 같다.

- (가) 학습결과의 확인
- (나) 학습지도 개선
- (다) 학습촉진
- (라) 교육수준의 유지
- (마) 교육환경 및 강사평가

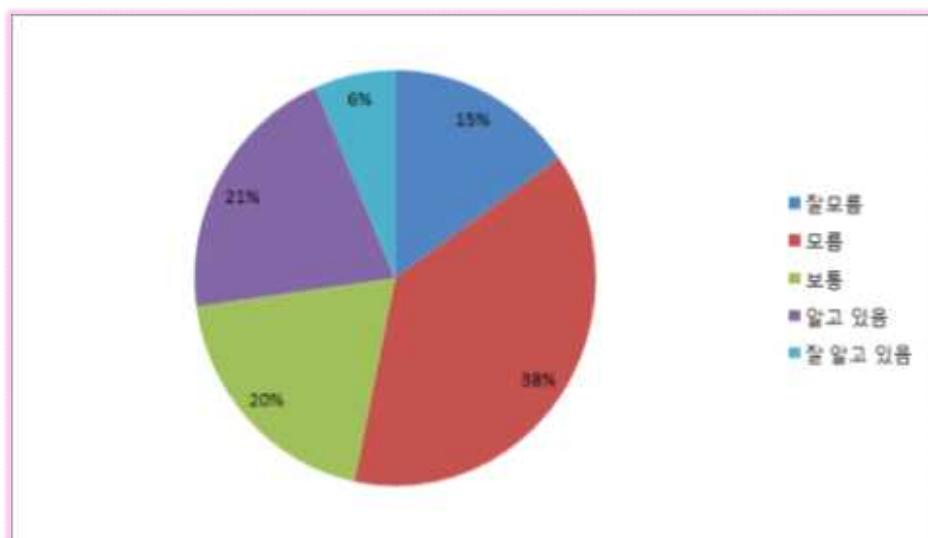
다. 평가의 유형과 평가도구

- (1) 사전 및 사후 실시에 따른 총합평가(교육 종료 시의 종합평가)를 실시하였다.
- (2) 평가기준에 따른 평가유형은 상대평가 실시하였다.
- (3) 평가도구로는 객관식 테스트를 진행하였다.

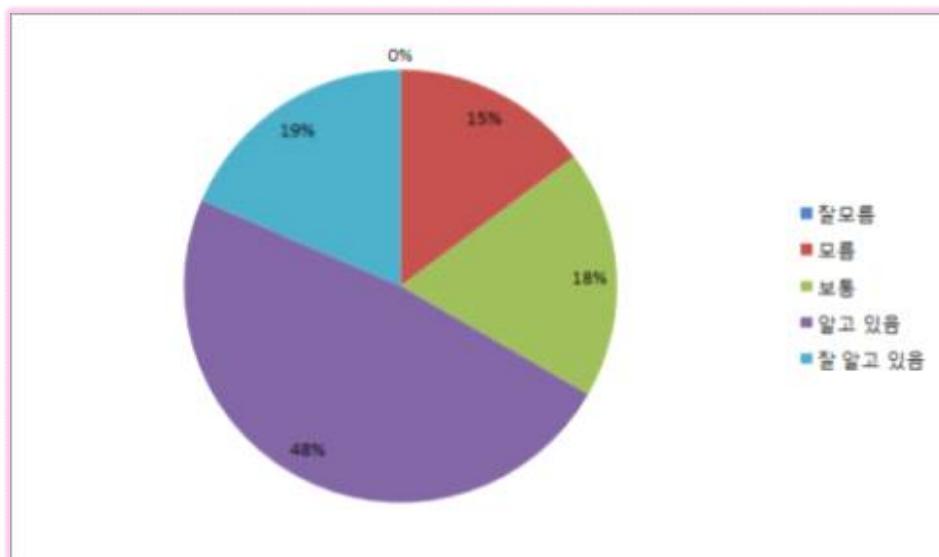
라. 강의실시 후 평가

- (1) 총 92명 다양한 전공 분야의 대학 재학생을 대상으로 동물복지 이해와 관심에 대하여 설문조사를 실시하였다.
- (2) 총 응답자 중 동물 복지에 대해 알고 있다는 응답자는 27.2%였고, 동물 복지에 대해 모른다는 응답자는 53.2%였다. 이중 동물 관련학과 응답자 중 동물 복지에 대해 66.7%가 알고 있다고 응답하였고 14.8%만 모른다고 응답하였다. 일반학과 응답자 중 10.7%만 동물복지에 대해 알고 있다고 응답하였고 69.2%의 응답자는 동물복지에 대해 모른다고 응답하였다.

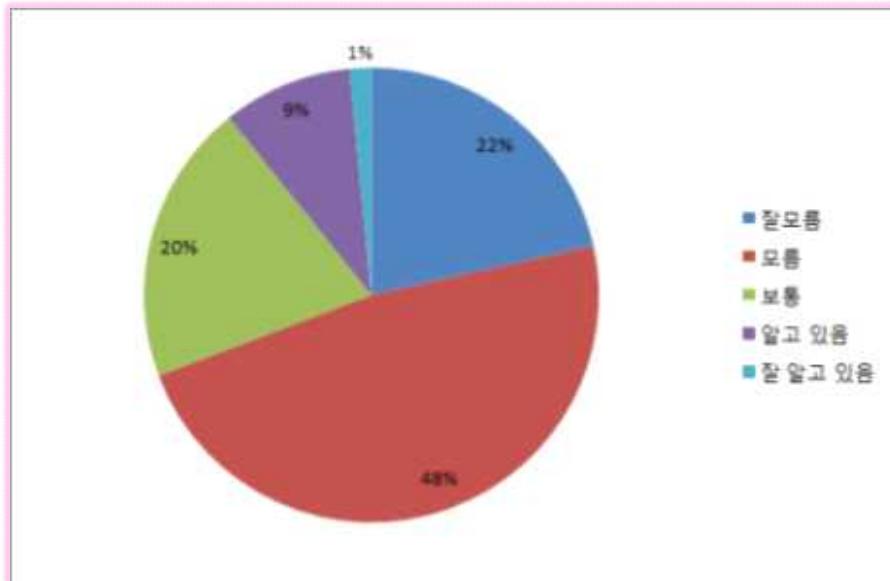
(가) 사전설문 결과



【그림 66. 동물복지에 대한 인지율】

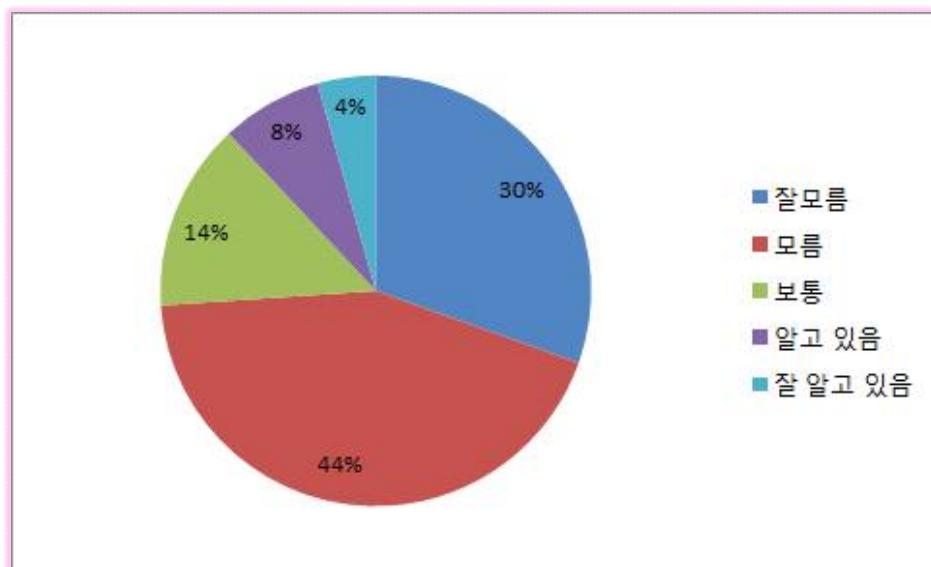


【그림 67. 동물관련학과 응답자의 동물복지에 대한 인지율】



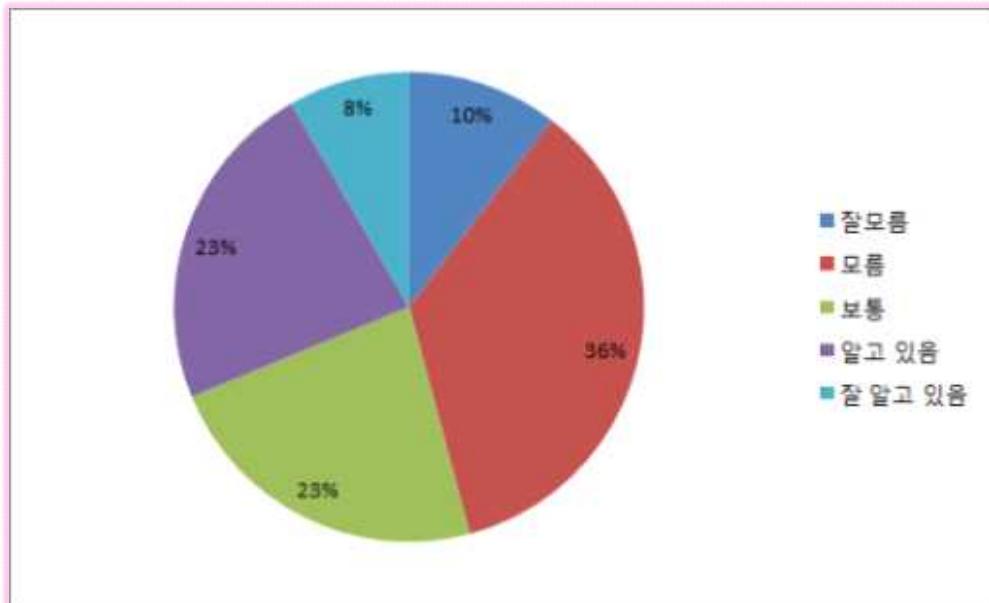
【그림 68. 일반학과 응답자의 동물복지에 대한 인지율】

- ① 또한 전체 응답자 중 농장동물복지 인증제도에 대하여 알고 있다는 응답자는 11.9%에 불과했고 모른다는 응답자가 73.9%였다.



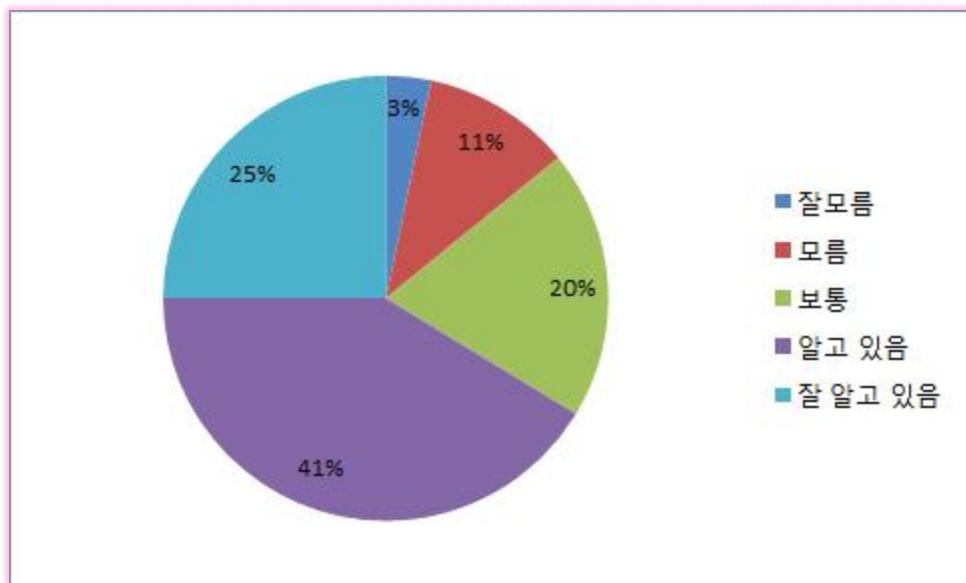
【그림 69. 농장동물복지 인증제도에 대한 인지율】

- ② 설문 응답자 92명 중 48명은 반려동물 사육 경험이 있었고 그 중 동물복지에 대하여 알고 있는 응답자는 31.1%, 모르는 응답자는 45.8%로 반려 동물 사육 경험이 있어도 동물복지에 대해 모르는 응답자가 많았다. 이는 반려 동물 사육 경험 유무와 관계없이 동물 복지에 대해 모르는 것으로 판단된다.



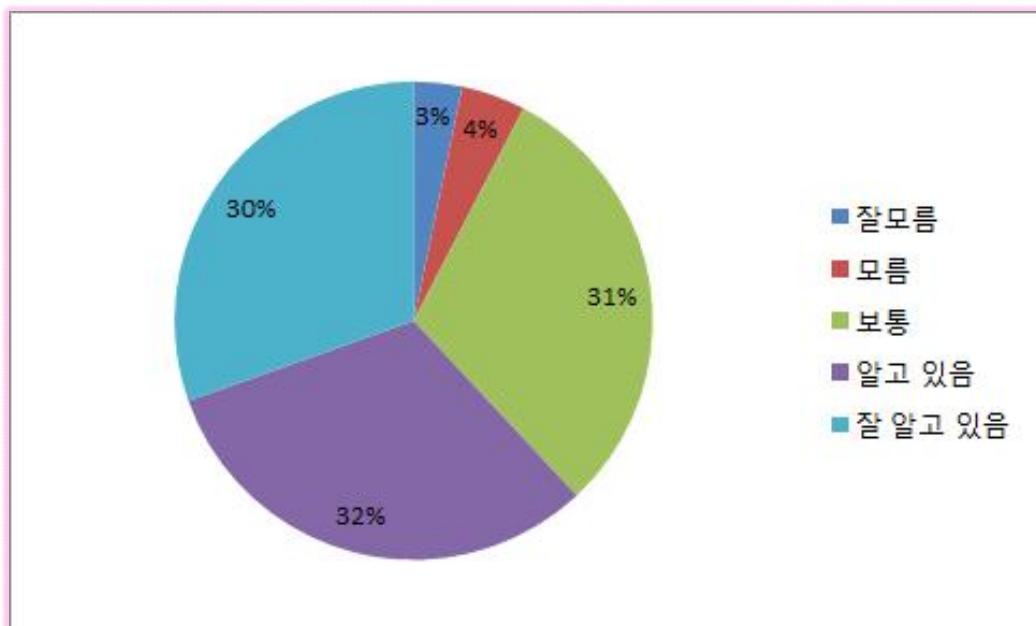
【그림 70. 반려동물 사육경험이 있는 응답자의 동물복지에 대한 인지율】

- ③ 동물복지를 위해 우선적으로 필요한 것은 교육과 홍보를 통한 인식개선이라는 질문에 66.3%가 관련 있다고 응답하여 교육과 홍보의 필요성을 확인 할 수 있었다.

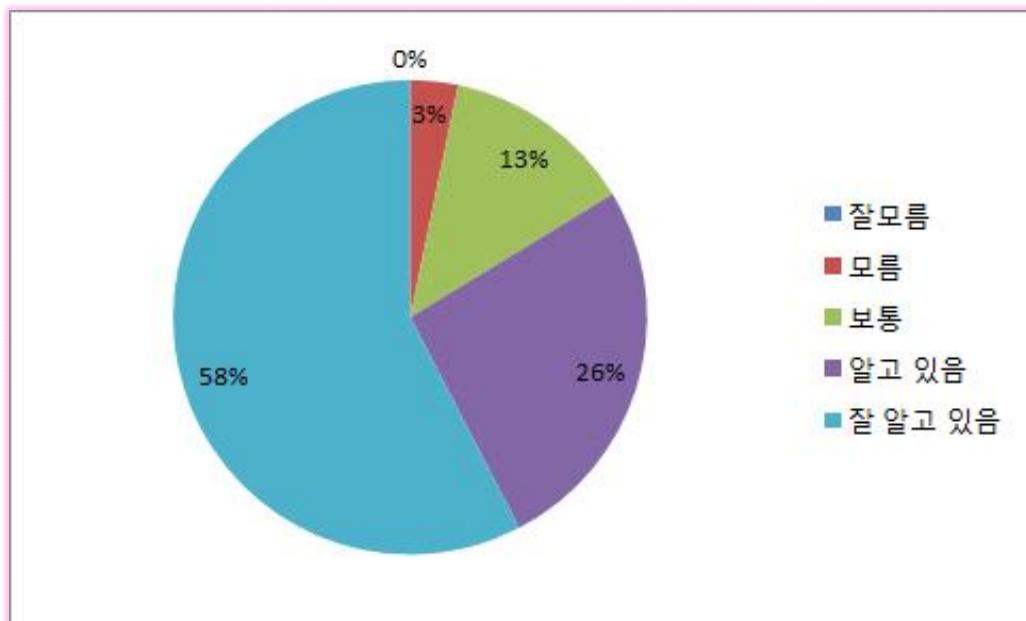


【그림 71. 동물복지에 대한 교육과 홍보를 통한 인식개선 필요성】

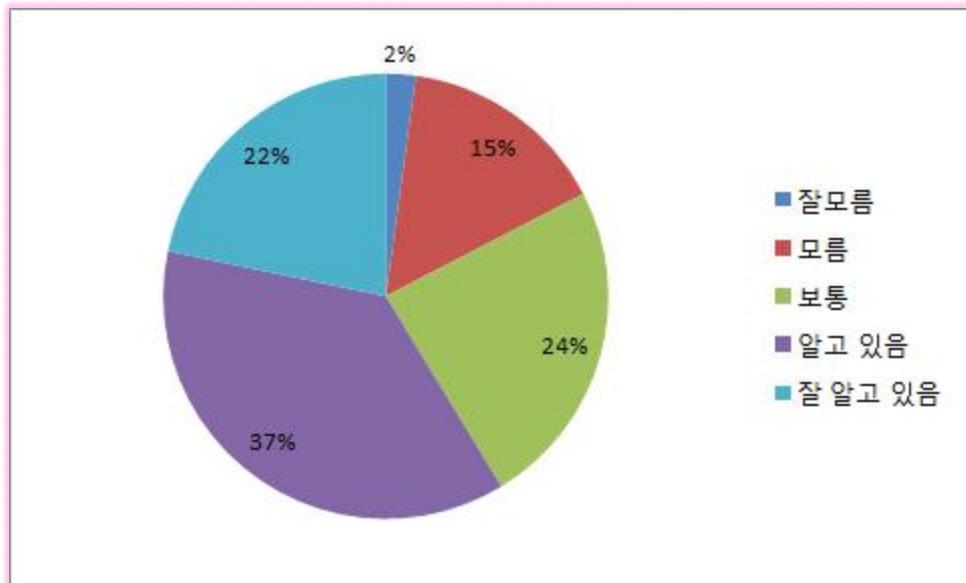
④ 동물복지의 필요성과 중요성에 대해 전체 응답자 중 61.9%가 인지한다고 응답하였으며 동물도 감각이 있어 두려움에 대해 인지하는 사실을 83.7%가 알고 있다고 응답하였다. 하지만 동물복지는 동물에 대한 최소한의 배려로서 고통을 최소화하고 인도적인 배려라는 사실을 58.7%만 인지하고 있다고 응답하였다.



【그림 72. 동물복지의 필요성과 중요성】



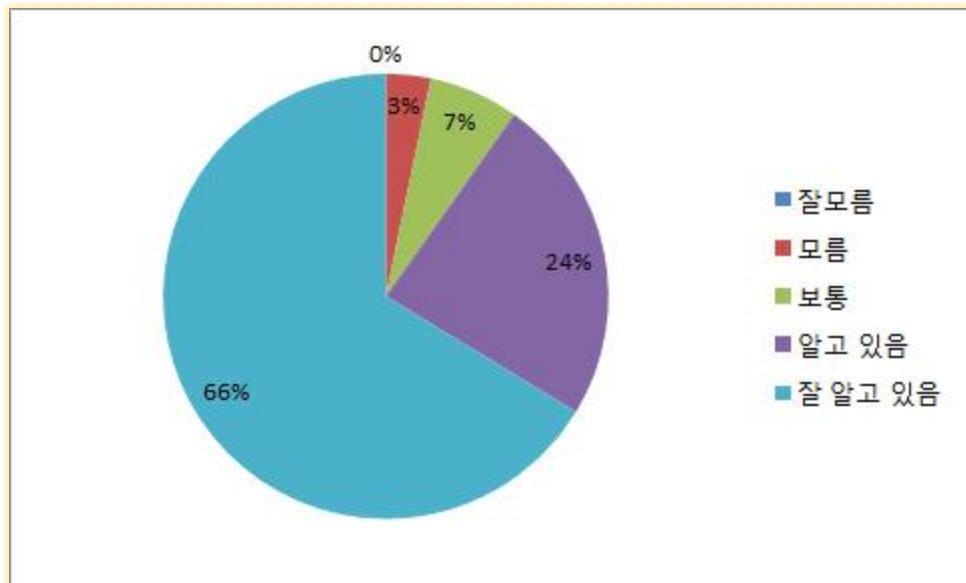
【그림 73. 동물도 감각이 있어 두려움을 느끼는 것에 대한 인지】



【그림 74. 고통을 최소화하고 인도적인 배려대한 인지 응답률】

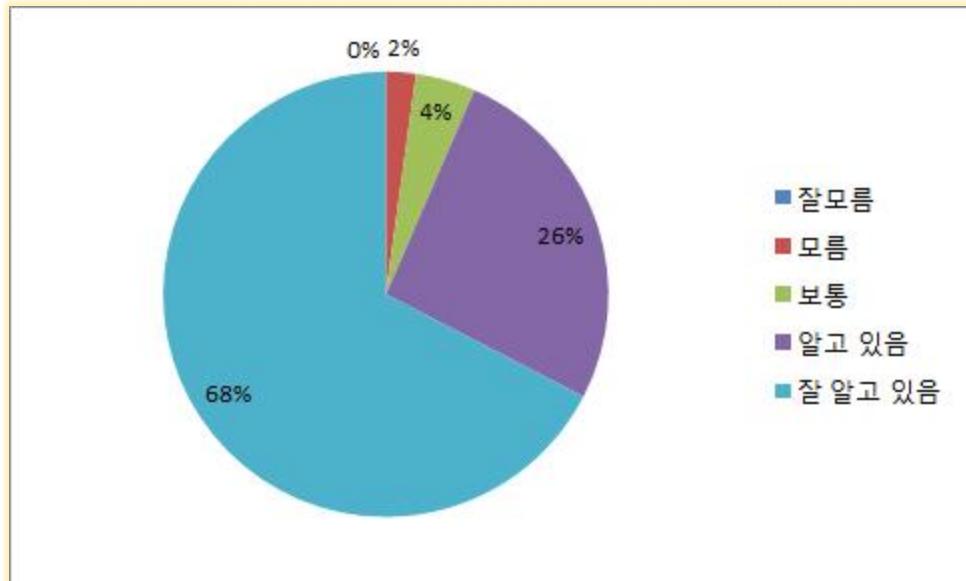
(나) 교육 진행 후 사후설문 조사 결과

- ① 동물복지에 대하여 알고 있는지 확인하기 위해 동물의 5대 자유에 대해 알고 있는지 조사하였는데 90.2%가 알고 있다고 응답하였다. 교육 전 53.2% 모른다고 응답하였을 때 보다 교육 후 3.3%만 모른다고 응답하여 49.9% 이상이 교육을 통해 동물복지에 대해 알게 되었다.



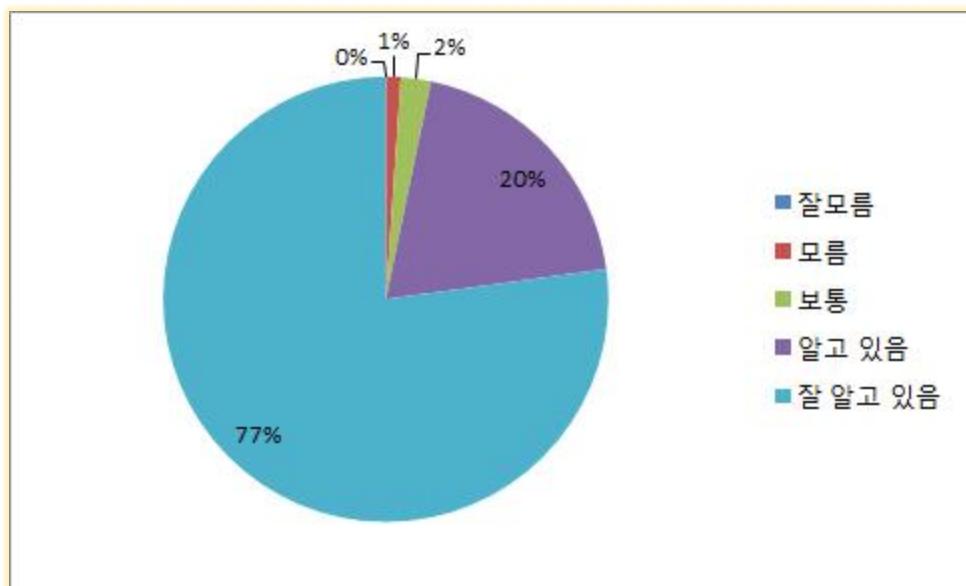
【그림 75. 동물의 5대 자유에 대한 인지】

- ② 또한 농장동물복지 인증제도에 대하여 알고 있는지 조사하였을 때 93.9%가 알고 있다고 응답하였다.



【그림 76. 농장동물복지 인증제도】

- ③ 예전보다 동물 복지의 필요성과 중요성을 알고 있는지 확인하기 위해 재조사하였을 때 97.2%가 동물 복지의 필요성과 중요성에 대해 인지하고 있다고 응답하였다. 교육 전 동물복지의 필요성과 중요성에 대해 전체 응답자 중 61.9%가 인지한다고 응답한 것에 비해 35.2%가 증가하였다.



【그림 77. 동물 복지의 필요성과 중요성】

평가 문항 개발

【사전 평가】

학과		학년	
나이		성별	남/녀
반려동물 유무	사육 유/무	품종(마리)	
반려동물 경험	사육 유/무	기간(년)	
집(부모님)이나 주변(친구) 중에 축산 관련 상황			

1. 동물복지에 대한 이해와 관심 정도를 확인하기 위한 질문입니다.

동물복지 이해와 관심 (사전조사)

생각과 일치하는 곳에 √ 표 하여 주십시오.

전혀 모름	모름	보통	알고 있음	잘 알고 있음
----------	----	----	----------	---------------

동물복지에 대하여 알고 있다.	①	②	③	④	⑤
동물의 5대 자유를 알고 있다.	①	②	③	④	⑤
농장동물복지 인증제도에 대하여 알고 있다.	①	②	③	④	⑤
동물복지는 동물에 대한 최소한 배려로서 고통을 최소화하고 인도적인 배려라는 사실을 알고 있다.	①	②	③	④	⑤
동물복지의 필요성과 중요성을 알고 있다.	①	②	③	④	⑤
동물도 감각이 있어 두려움에 대해 인지한다는 사실을 알고 있다.	①	②	③	④	⑤
동물복지는 축산업의 생산성 향상에 도움 될 것이다.	①	②	③	④	⑤
동물복지를 위해 가장 우선적으로 필요한 것은 교육과 홍보를 통한 인식개선과 관련 있다.	①	②	③	④	⑤

설문에 응해주셔서 감사합니다.

【사후 평가】

2. 교육 후 동물복지에 대한 이해와 관심 정도를 확인하기 위한 질문입니다.

동물복지 이해와 관심 (사후조사)

생각과 일치하는 곳에 ✓ 표 하여 주십시오.

전혀 모름	모름	보통	알게 됨	잘 알게 됨
----------	----	----	---------	--------------

동물복지에 대하여 알게 되었다.	①	②	③	④	⑤
동물의 5대 자유를 알게 되었다.	①	②	③	④	⑤
농장동물복지 인증제도에 대하여 알게 되었다.	①	②	③	④	⑤
동물복지는 동물에 대한 최소한 배려로서 고통을 최소화하고 인도적인 배려라는 사실을 알게 되었다.	①	②	③	④	⑤
동물복지의 필요성과 중요성을 알게 되었다.	①	②	③	④	⑤
동물도 감각이 있어 두려움에 대해 인지한다는 사실을 알게 되었다.	①	②	③	④	⑤
동물복지는 축산업의 생산성 향상에 도움 된다는 것을 알게 되었다.	①	②	③	④	⑤
동물복지를 위해 가장 우선적으로 필요한 것은 교육과 홍보를 통한 인식개선의 중요성을 알게 되었다.	①	②	③	④	⑤

설문에 응해주셔서 감사합니다.

5. 동물복지 개선을 통한 운송, 도축 관리방안 연구

<제2협동과제 : 동물복지에 기초한 가축관리 개선 연구(우샘이)>

가. 국내 돼지 운송차량 운영 현황 조사

- (1) 총 2,173대 돼지 운송 차량 형태를 분석한 결과 돼지 운송 차량은 적재중량 4.5톤 이상의 차량이 1,625대로 74.8%를 차지하고 있으며, 이중 2층 차량이 43.6%로 조사되었다 (Lee, 2010).
 - (가) 또한 1톤 차량 비율도 15.6%로 조사되었는데, 이는 경제성이 저하되는 돼지를 농장 주가 직접 운송하는 경우가 빈번하기 때문으로 분석되었다.
 - (나) 조사된 돼지운송 차량 중, 규격돈 출하 경우로 한정하여 분석한 결과 4.5톤 이상의 차량이 차지하는 비율은 89.2%로 나타났다.
- (2) 총 177대의 운송차량을 조사한 결과 농장에서 도축장까지 평균 운송거리는 71.2km로 나타났으며, 180km를 초과하는 경우는 4.9%로 나타났다(Lee, 2010).
- (3) 돼지의 상·하차 각도는 짧은 앞다리와 비교적 긴 뒷다리를 가지고 있으며, 목이 짧고 고개를 높이 들 수 없는 돼지의 신체적 특징과 도체품질을 근거로 20도 이하의 경사 각도가 권고되며(Grandin T, 1990)(Gregory, 2003), 우리나라의 동물복지 운송차량 지정 기준에 적용된다.
 - (가) 복층차량의 2층에 적재된 돼지의 하차 시 적재함 후문의 중첩으로 하차각도가 증가하여 기준에 적합하지 경우가 있다(Lee, 2010).

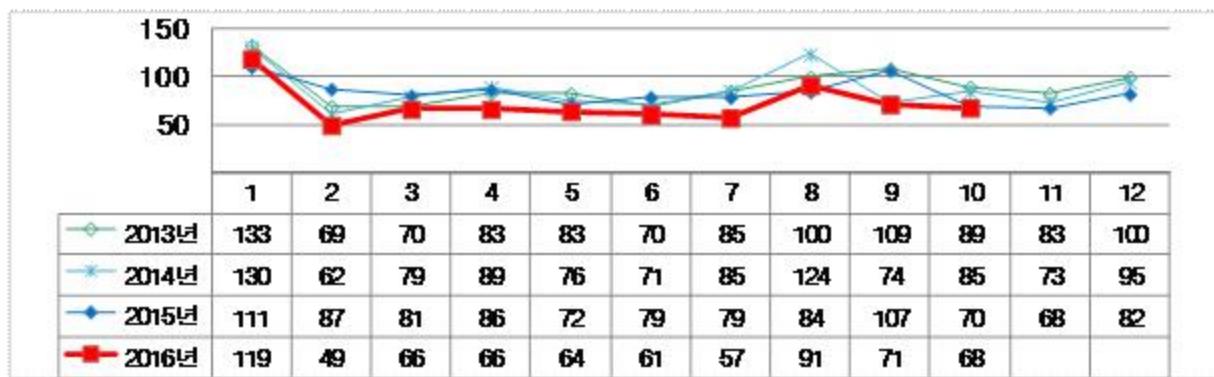
나. 국내 육계 운송차량 운영 현황 조사

- (1) 국내 육계산업은 대부분 계열화가 이루어져 계열사의 운송차량을 이용하여 육계를 포획, 운반함에 따라 운송차량이 규격화 되어있다.
 - (가) Lee의 연구에서 조사된 육계운송 차량은 모두 5톤 트럭에 어리장을 $2\times5\times10$ 으로 적재하여 운반하고 있었다.
- (2) 출하농장으로부터 도계장까지의 평균 운송 거리는 106.5km였으며, 최장 운송거리는 242km로 조사되었다(Lee, 2010).
 - (가) 돼지와 운송 거리를 비교할 때 평균 운송거리와 운송시간이 상대적으로 긴 것으로 나타났다.
- (3) Lee의 연구결과에 따르면 운송 중 폐사개체(DOA)의 발생율은 0.68%로 조사되었으며 이는 영국, 네덜란드, 이탈리아에 비해 2~6배 높은 수치로 나타났다.

다. 국내 도축장 운영 일반 현황 조사

- (1) 국내 도축장은 '16.4.8 기준으로 포유류 도축장(소, 돼지, 기타가축) 86개소, 가금류 도축장(닭, 오리 등) 61개소가 운영되고 있다.
 - (가) 이중 동물복지 도축장으로 지정받은 곳은 포유류 도축장 3곳, 가금류 도축장 2곳 ('16.11.1 기준)이 존재하고 있다.
- (2) 국내 축종별 도축 두수 동향 조사를 실시하였다.

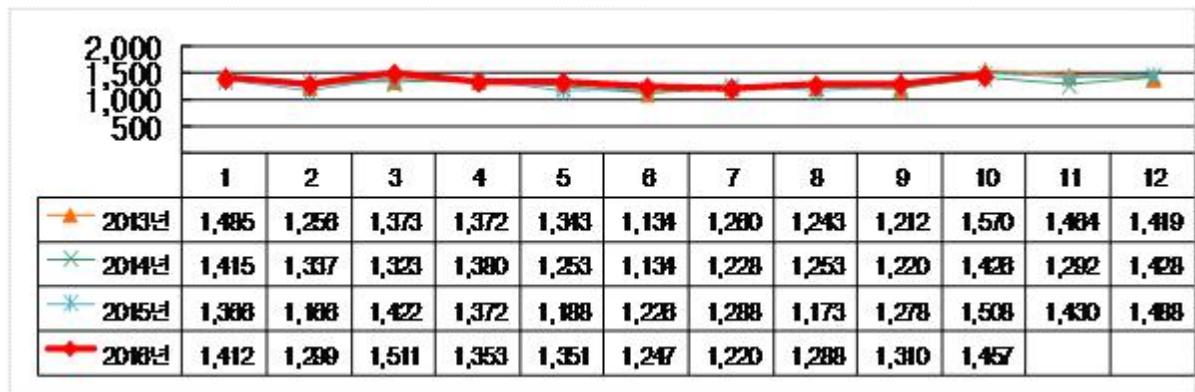
(단위 : 천두)



【표 27. 2013년~2016년 소 월별 도축 동향, 농림축산검역본부】

- (가) 소는 1월에 특히 도축을 자주 하였다.
 (나) 소는 매달 평균 83.4천두가 도축 되었다.

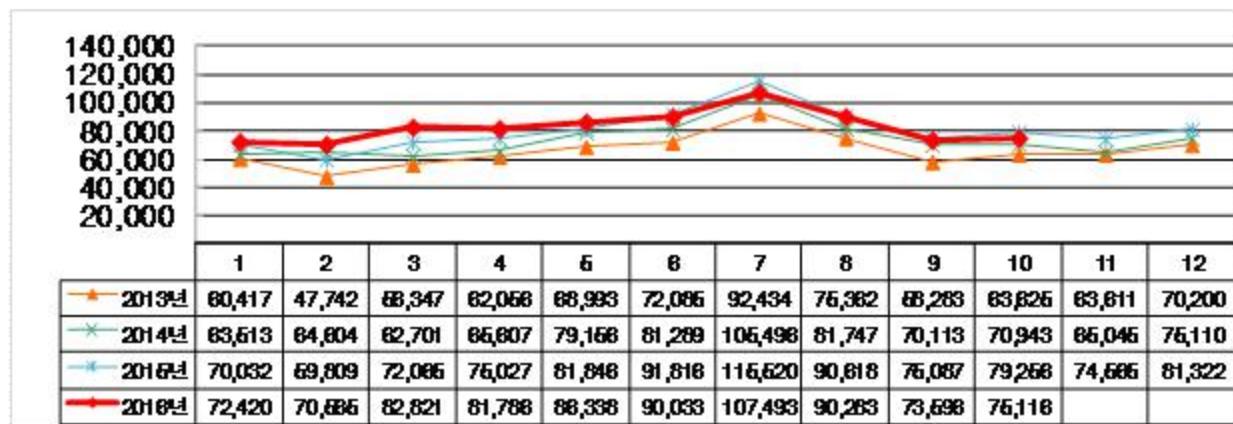
(단위 : 천두)



【표 28. 2013년~2016년 돼지 월별 도축 동향, 농림축산검역본부】

- (다) 돼지 도축은 다른 축종에 비해 연별, 월별로 도축 두수 변동이 적었다.
 (라) 돼지는 매달 평균 1,303.8천두가 도축되었다.

(단위 : 천수)



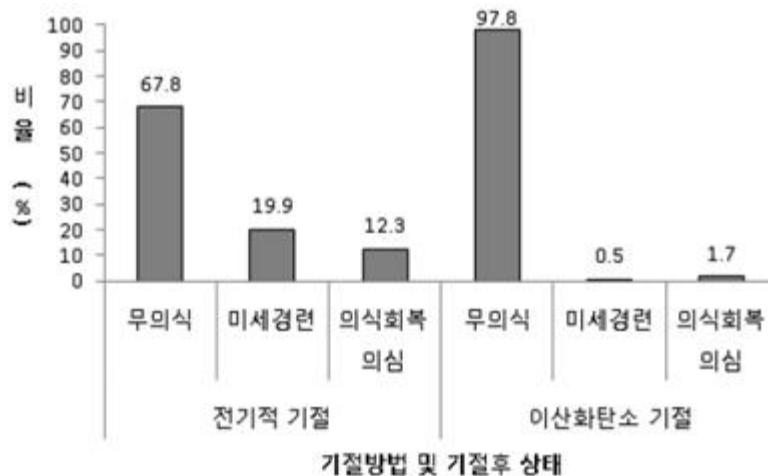
【표 28. 2013년~2016년 닭 월별 도계 동향, 농림축산검역본부】

- (마) 닭은 소비증가에 따라 연도별 도계 수수가 증가하는 양상을 나타내며, 하절기 보양식으로 알려짐에 따라 7월 도계 수수가 가장 많이 나타나는 것으로 판단된다.

(바) 닭은 매달 평균 74,627.9천수가 도축되었다.

라. 도축과정의 기절방식 별 운영 현황 조사

- (1) Lee의 연구에서 조사된 23개소 돼지 도축장 중 전살법을 사용하는 도축장은 21개소, CO2기절법을 사용하는 도축장은 3개소로 조사되었다.
- (가) CO2기절법 사용시 사용되는 이산화탄소 농도는 80%로 동물도축세부규정에서 정하는 이산화탄소 농도는 80~90%로 적절하게 운영되고 있었다.
- (2) 돼지 도축장별 의심회복 개체 발생률은 0.2~23.6%로 나타났으며 기절방법에 따른 처리 후 상태를 분석한 결과 의식회복이 의심되는 개체는 전살법에서 12.3%, CO2기절법에서 1.7%가 나타났다.



【그림 78. 기절방법에 따른 처리 후 상태(Lee,2010)】

- (3) Lee의 연구에서 조사 된 10개소의 전살법을 사용한 도계장에서 의식회복 의심개체는 평균 8.9% 발생하였고 도계장 별로는 1.0~16.5%의 비율로 조사되었다.

마. 3년차 주요 연구 성과

- (1) 국내 동물복지 가축 운송·도축 관련 가이드라인 조사 및 정리하였다.
- (가) 국내의 동물복지 가축 운송·도축과 관련된 법률 자료와 농림축산검역본부에서 동물복지 운송차량 및 도축장 지정에 사용 하는 기준을 돼지, 닭 2개 축종의 운송·도축 과정에 따라 정리하였다.
- ① 법률 자료들은 동물보호법, 동물운송 세부규정, 동물도축 세부규정으로 정리하였다.
- (나) 닭 운송·도계 동물복지 가이드라인 해석, 정리하였다.
- ① 닭 운송·도계 동물복지 교육 동영상 시나리오 제작 시 활용하였다.

		목 차	
닭 운송·도계 동물복지	2016년	I. 운송과정의 동물복지 ━━━━━━ 3 1. 선별 시 준수사항 ━━━━━━ 3 2. 상·화자 시 준수사항 ━━━━━━ 2 3. 운송 시 준수사항 ━━━━━━ 4 4. 운송차량 구조 및 설비 조건 ━━━━━━ 5 II. 도축과정의 동물복지 ━━━━━━ 7 1. 계류 시 준수사항 ━━━━━━ 7 2. 보정 시 준수사항 ━━━━━━ 8 3. 기질 시 준수사항 ━━━━━━ 8 4. 방혈 시 준수사항 ━━━━━━ 10	1. 운송과정의 동물복지 1. 선별(挑別) 시 준수사항 <ul style="list-style-type: none"> ○ 닭이 아닌 동물을 놓길 사양으로 합리 운송하지는 안된다. ○ 동물의 운송 전에 축종의 특성을 고려하여 서로와 충돌을 최소화 하게 풀집하여나 한다 - 충돌이 운송사정으로 상처되거나 진까지 물을 먹을 수 있다나 한다 - 운송차량에 상처하기 전, 흐리운 4시간, 짙은 20시간 전까지 차량을 박을 수 있어야 한다. ○ 흐리거나 강해가 충지 않은 날 등 운송에 적합하지 않은 개체를 상처해주는 행위를 한다 - 이르거나, 부상 좋아하거나, 악화거나, 상태가 좋거나, 저신 등을 자인의 힘으로 일어날 수 없거나 각 다리에 저증을 길을 수 있는 충돌 - 달쪽 눈 오무를 길행한 동물 2. 상과 화자 시 준수사항 <ul style="list-style-type: none"> ○ 상·화자 외입시 동물운송기 및 작업자는 동물의 부상, 고통, 충분 및 스트레스를 최소화 할 수 있는 방법으로 동물을 이동시키는 된다 ○ 동물의 이용을 촉진하기 위하여 이동로조기구를 이용할 경우, 풀이거나 물이 흡수되는 것처럼 꽁풀과 고통이나 스트레스를 최소화 할 수 있는 도구를 이용하여야 한다 - 동물 및 사람에게 위험가 되는 간접한 상황이 발생한 경우가 아닌 경우에 아래와 같은 고장을 유발하는 이동속도 한계를 해제하는 행위를 한다 - 전기충격기의 사용
<표지>	<목차>	<내용>	

(다) 돼지 운송·도축 동물복지 가이드라인 해석 정리하였다.

① 돼지 운송·도축 동물복지 교육 동영상 시나리오 제작 시 활용하였다.

		목 차	
돼지 운송·도축 동물복지	2016년	I. 운송과정의 동물복지 ━━━━━━ 2 1. 선별 시 준수사항 ━━━━━━ 2 2. 상자·화자 시 준수사항 ━━━━━━ 2 3. 운송 시 준수사항 ━━━━━━ 4 4. 운송차량 구조 및 설비 조건 ━━━━━━ 5 II. 도축과정의 동물복지 ━━━━━━ 6 1. 하자 시 준수사항 ━━━━━━ 6 2. 계류 시 준수사항 ━━━━━━ 7 3. 보정 시 준수사항 ━━━━━━ 8 4. 기질 시 준수사항 ━━━━━━ 8 5. 방혈 시 준수사항 ━━━━━━ 9	1. 운송과정의 동물복지 1. 선별 시 준수사항 <ul style="list-style-type: none"> ○ 폐지가 아닌 동물을 놓길 차량으로 합리 운송하지면 안된다 ○ 예전에는 무겁고 나비에 속한 축물은 가급적 힘에 운송하는데 한다 ○ 충격적 상황이 잘한 개체는 고려하여 운송하지나 한다 ○ 상대가 충지 않은 개체 등 충상에 적합하지 않은 개체를 상처해 주는 행위를 한다 - 이르거나, 부상 좋아하거나, 악화거나, 상태가 좋거나, 저신 등을 자인의 힘으로 일어날 수 없거나 각 다리에 저증을 길을 수 있는 충돌 - 달쪽 눈 오무를 길행한 동물 2. 상자·화자 시 준수사항 <ul style="list-style-type: none"> ○ 상·화자 외입시 동물운송기 및 작업자는 동물의 부상, 고통, 충분 및 스트레스를 최소화 할 수 있는 방법으로 동물을 이동시키는 된다 ○ 폐지는 운송 중 열리거나 구조를 해방하기 위하여 운송기구에 상자와 함께 최소 4시간간 친박이 형식을 피해야 한다. 다만, 충분시간은 속도제한을 해제하는 행위를 한다 ○ 동물의 이용을 촉진하기 위하여 이동로조기구를 이용할 경우, 물이거나 물이 흡수되는 것처럼 꽁풀과 고통이나 스트레스를 최소화 할 수 있는 도구를 이용하여야 한다 - 동물 및 사람에게 위험가 되는 간접한 상황이 발생한 경우가 아닌 경우에 아래와 같은 고장을 유발하는 이동속도 한계를 해제하는 행위를 한다
<돼지 운송·도축 동물복지 해석>	<목차>	<내용>	

(2) 동물복지 운송·도축 교육 동영상 제작하였다.

(가) 동물복지 운송·도축 방법 교육을 위한 시나리오 작성하였다.

① 동물복지 관련 주요 쟁점사항 및 인증기준 주요내용 선정하였다.

② 교육용 주요 화면 및 시설내용 선정하였다.

〈돼지 운송 도축 동물복지 교육 동영상 시나리오〉

〈닭 운송·도도계 동물복지 교육 동영상 시나리오〉

(나) 촬영에 적합한 도축장 및 농가 섭외하였다.

- ① 부안 소재 동물복지 지정 도계장 및 계열사 동물복지 인증 농장 섭외 및 시설 답사하였다.
 - ② 8시간 기준으로 꽁 25만수, 오리 10만수가 도축되는 것을 확인하였다.
 - ④ 계류장에 블루 LED 및 공조시설을 적용하여 적절한 환경관리, CO₂ 기절 장치 활용, 레일방식 어리장 구비되어 있다.



<레일 방식 어리장>



〈운송차량〉



<블루LED와 공조시설이 갖춰진 계류장>



<CO₂ 기절 장치>

- ① 김해 소재 동물복지 지정 도축장 및 거창 소재 동물복지 양돈농장 섭외 및 도축장 시설 답사하였다.
- ② 운송차량 시설은 내부 칸막이, 가림막 등이 요구되고 부경의 동물복지 차량에는 공조기와 급수기가 설치되어 보다 쾌적한 환경 제공되어 있었다.
- ④ 하차시 경사도는 차량 크기에 따라 바닥의 높이를 다르게 하여 기준에 맞게 운영 (돼지 : 20°, 소 : 26°) 되고 있었다.
- ⑤ 돼지의 최하 계류시간은 2시간이고 평균적으로 6시간정도로 계류된다.
- ⑥ 기절방법은 전살기에 비하여 안정적인 CO₂ 기절 장치를 사용하고 있었으며, 자동몰이 장치를 도입하였다.

<CO₂ 기절장치>

<도축장 이동통로 및 자동 몰이장치>



<하차대>



<하차대>

(3) 동영상 제작 및 납품



【그림 79. 촬영현장】

- (가) 현재 닭, 돼지 운송·도축 동물복지 교육 동영상은 촬영 및 더빙과정을 마치고 편집중이다.
- (나) 최종 납품된 동영상은 CD로 제작하여 관련 중앙기관 및 지자체에 배부될 예정이다.

제 4 장 목표달성도 및 관련분야 기여도

제1절 목표대비 달성도

1. 제1협동과제 : 동물복지에 기초한 관리방법 개선 및 교육 프로그램 개발

당초 목표	개발 내용	달성도(%)
<ul style="list-style-type: none"> - 동물복지적 문제를 야기하는 관리 방법(발굽관리 등)에 대한 개선방안 및 대체방안 연구 · 현장 실태조사 및 문헌연구를 통한 동물복지적 관리개선 방안 모색 · 동물복지 저해요인 선별 및 대체 방안 연구 - 동물복지적 개선방안 및 대체방안의 현장적용에 대한 연구 · 현장적용 가능성 분석 및 관리절차 개선 	<ul style="list-style-type: none"> - 거세, 발굽관리, 파행(보행이상 지수) 우군에서의 서열, 각종 질환(창상성 심낭염 등)시의 이상행동 관찰 사항 등을 제시하였음 - 대처 방안에 대한 소개와 OIE의 동물복지 인증 기준 등을 제시하였음 - 소의 동물복지 현장 적용을 위한 현장 답사 및 교육 홍보용 동영상 자료를 제작 함 - 동물기반 복지차원의 면역 증강용 미생물제 개발을 위한 연구 결과를 수의학회에 4편 발표, SCI 1편를 게재하였고, 복지관련 신문기고 2회, 정책제안 2건, 영농활용 3건 등 	100%

당초 목표	가중치(%)	개발 내용	달성도(%)
1) 동물복지 형 가축 운송 및 도축 개선을 위한 현장 실증 연구 · 현장적용 동물복지 가축운송 모델과 교육 매뉴얼 개발 · 도축장 현장적용 동물복지 모델 적용과 교육 매뉴얼 개발	40	1) 현장적용 동물복지 가축운송모델과 교육 매뉴얼 개발 2) 도축장 현장적용 동물복지 모델 적용과 교육 매뉴얼 개발	100
2) 동물복지 개선을 위한 가축 운송 및 도축 개선 실증방안 연구	30	3) 동물복지 개선을 위한 가축 운송 및 도축 개선 실증방안 연구	100
3) 동물복지 개선을 위한 운송 및 도축 개선방안 연구 · 운송밀도 및 방법, 도축방법 등에서의 문제점 분석 및 개선방안에 대한 연구 · 실태조사 및 문현연구를 통한 동물복지적 관리개선 방안 모색	30	4) 운송밀도 및 방법, 도축방법 등에서의 문제점 분석 및 개선방안에 대한 연구 5) 실태조사 및 문현연구를 통한 동물복지적 관리개선 방안 모색	100
100%			100

2. 제2협동과제 : 동물복지에 기초한 가축관리 개선 연구

당초 목표	가중치(%)	개발 내용	달성도(%)
1)동물복지 개선을 통한 중소 가축 관리개선 연구	40	1)동물복지 개선을 위한 중소 가축 관리개선 동영상 교육자료 개발	100
2)동물복지 개선을 통한 대가축 관리개선 연구	30	2)동물복지 개선을 위한 대가축 관리개선 동영상 교육자료 개발	100
3)동물복지 개선을 통한 운송, 도축 개선방안 연구	30	3)동물복지 개선을 위한 닭, 돼지 운송·도축 교육 동영상 개발	100
100%			100

* 당초 목표 및 가중치는 협약 시(신규연구과제 등록 시) 제시한 최종 목표 및 가중치를 입력함(협약 변경에 의해 변경된 경우에는 변경된 목표 및 가중치를 입력)

제 2 절 정 량 적 성 과(논문 게재, 특허 출원, 기타)를 기술

연도 성과지표명		당초 목표 (전체)	실적	달성도 (%)	가중치 (%)	환산 점수
논문 게재	SCI	2	1	50	15	7.5
	비SCI	7	5	71	15	10.7
학술 발표	국제	1	1	100	15	15.0
	국내	8	11	138	15	15.0
자료 발간		1	4	400	0	0
정책자료 기관제출		4	3	75	15	11.3
영농기술·정보 기관제출		9	8	89	15	13.4
홍보 성과		6	11(27.2)	183	10	10.0
농가 기술지도/컨설팅 현장기술지원		0	3	-	0	-
평가 자문 등 활동 건수		0	1	-	0	-
계		38	48(27.2)	138.6	100	82.9

* ATIS 승인 기준

* 달성도(%) = (실적소계/당초목표전체) × 100

연도 성과지표명	1년차 (2014)		2년차 (2015)		당해년차 (2016)		계		가중치** (%)
	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	
논문 게재	SCI	0	0*	1	1	1	0	2	1 50 15
	비SCI	1	1	3	3	3	1	7	5 71 15
학술 발표	국제	0	0	0	1	1	1	1	100 15
	국내	2	2	3	5	3	4	8	11 138 15
자료 발간		0	0	0	0	1	4	1	400 0
정책자료 기관제출		1	0	1	1**	2	2	4	3 75 15
영농기술·정보 기관제출		2	3	3	1***	4	4	9	8 89 15
홍보 성과		2	5 (12.7)	2	4 (2.5)	2	2 (12)	6	11 (27.2) 183 10
농가 기술지도/컨설팅.현장기술지원		0	3	0	0	0	0	0	- 0
평가 자문 등 활동 건수		0	0	0	1	0	0	0	- 0
계		8	14 (12.7)	13	16 (2.5)	17	18 (12)	38	48 (27.2) 138.6 100

* 1건 보류 - 사사 미 포함

** 2건 보류 - 기관 자체 심의 미 포함

*** 3건 보류 - 기관 자체 심의 미 포함

제 5 장 연구 결과의 활용 계획

제1절 연구개발과의 활용방안

1. 가축 관리의 동물복지 저해요인 선별 및 개선방안에 관한 연구

가. 가축 관리방안 조사를 통한 동물복지 저해요인(부리다듬기, 견치질치 등) 및 스트레스 요인 선별과 복지 저해요인 개선 및 스트레스 저감을 위한 관리방법에 대한 축산농가 교육을 통한 동물복지의 인식개선을 한다.

(1) 동물복지 실천방법 및 인증기준의 개선(안) 정책 제언은 3건을 이루었다.

(2) 복지축산을 위한 사양관리 매뉴얼 개발은 4건을 이루었다.

(3) 동물복지의 필요성 및 중요성에 대한 인식과 윤리의식 개선의 이해를 돋는다.

(4) 향후 온라인 강좌 운영과 축산 단체의 오프라인 집체교육에 활용할 수가 있다.

나. 축종별 동물복지 운송과 동물복지 도축에 대한 실천방안과 저해요인 및 스트레스 요인 선별, 복지 저해요인 핵심 항목 선정 및 스트레스 저감을 위한 표준관리를 연구한다.

(1) 운송·도축에 대한 동물복지 실천방법 및 인증기준의 개선한다.

(2) 동물복지 운송·도축에 대한 매뉴얼 제시와 정기교육 프로그램을 운영한다.

(3) 정부 및 지자체의 시설 및 차량 지원사업외의 교육사업에 대해 확산한다.

다. 축종별로 동물복지적인 관리에 필요한 관리자 전문성 제고 교육자료를 제공한다.

(1) 동물복지 축산에 대한 넓은 의미에서의 깊이 있는 이해 도모를 한다.

(2) 가축 질병 및 안전축산식품 공급으로 국민보건향상을 기여한다.

(3) 가축 질병 발생의 근절·감소를 통한 농가의 지역 경제발전을 기여한다.

(4) 글로벌 축산 교역 마찰의 해소와 국격 향상에 기여한다.

(5) 농가 영농 방식 개선 및 동물복지의 달성과 이를 통한 환경 부하를 최소화한다.

라. 국내 동물복지 정책의 효과적인 파급과 복지인증농가 확산에 기여한다.

(1) 기존의 농가교육(4시간)을 확대, 교육 프로그램 체계화 및 성과를 극대화한다.

(2) 소비자의 인식개선과 축산농가의 복지인증 참여를 촉진한다.

(3) 대외적으로 국가의 동물복지 위상을 확립한다.

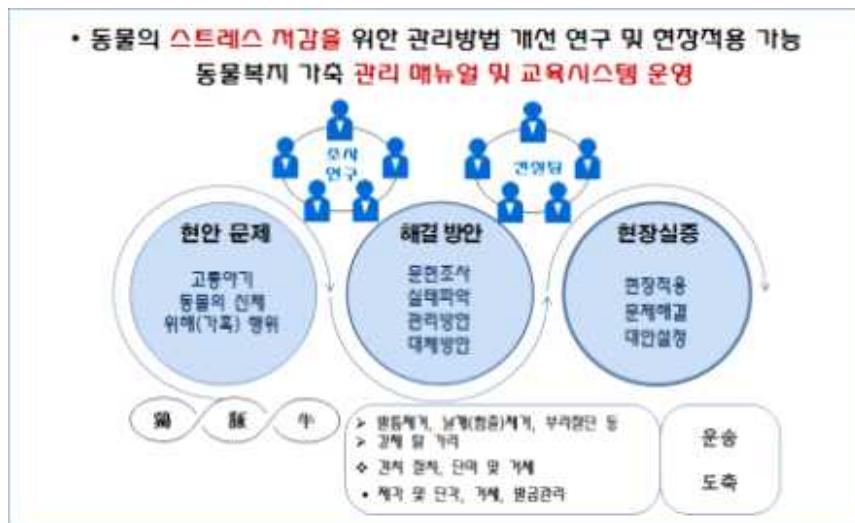
(4) 초중고의 정규 교육과정에 동물복지 내용이 포함될 수 있도록 노력한다.

제2절 기대성과

1. 과학적·기술적 측면

1. 과학적·기술적 측면

- 가. 축종별 신체절단 등의 비복지적 사양관리 시 동물의 스트레스 증가 확인한다.
- 나. 복지적 사육공간의 제공과 관리방법 개선 방안을 교육용 교재로 제시한다.
- 다. 양계의 부리 자르기와 양돈의 꼬리 및 견치 자르기 등의 신체 절단시의 문제점 확인한다.
- 라. 축산현장 적용이 용이하도록 행동변화의 관찰을 통한 표준 점수화 방안을 제시한다.
- 마. 선행연구 자료와 실증연구 검토를 토대로 교육홍보 동영상과 교육용 교재를 개발한다.



2. 사회적·경제적 측면

- 가. 동물복지를 통한 고품질 안전 축산물 생산 기반 구축의 중요성을 인식한다.
- 나. 동물복지 실천으로 생산비 감소와 부가가치를 향상시킨다.
- 다. 재난형의 가축전염병 발생 감소와 소모성 질병으로 인한 피해를 최소화한다.
- 라. 동물복지 인증의 확대로 국내산 축산물을 보호한다.



제 6 장 연구 과정에서 수집한 해외 과학 기술 정보

- 해당없음

제 7 장 연구 개발 결과의 보안 등급

보안등급분류	일반과제
결정사유	국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」 제24조의4에 해당하지 않음

제 8 장 국가과학기술종합정보시스템에 등록한 연구시설·장비 현황

구입기관	연구시설/ 연구장비명	규격 (모델명)	수량	구입연월일	구입 가격 (천 원)	구입처 (전화번호)	비고 (설치장소)	NTIS장비 등록 번호
-해당없음								

제 9 장 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행실적

1. 연구실 안전조치 이행계획

- 본 과제는 특성평가를 위한 성분 분석 실험 등을 포함하고 있어 관련 화학물질 사용 등의 위험요소가 있으므로 다음의 연구실 안전관리 계획을 준수하여 연구실 인력의 안전을 최우선으로 하겠습니다.

가. 목적

- 대학에 과학기술분야 연구실안전을 확보함과 동시에 연구실 사고로 인한 피해를 적절하게 보상할 수 있도록 함으로써 연구자원을 효율적으로 관리하고 나아가 과학기술 연구·개발활동 활성화에 기여

나. 관련 법령

「연구실 안전환경 조성에 관한 법률」 및 「실험·실습실 안전관리규정」

다. 연구실 안전점검

- 1) 연구실 안전관리담당자 지정 및 각 캠퍼스별 안전환경관리자 지정
- 2) 일상점검: 매일 실험전 연구활동종사자가 체크리스트를 토대로 점검하고 기록
- 3) 정기점검(짝수해)
 - 1년마다 일정자격과 장비를 갖춘 전문가들이 점검하는 것으로 전문 점검기관에 위탁하여 실시
 - 정밀안전진단을 실시한 경우는 정기점검을 실시한 것으로 인정
- 4) 정밀안전진단(홀수해)
 - 시약 또는 실험 장비를 사용하여 실험을 하는 실은 매 2년 일정자격을 갖춘 전문가들이 점검하는 것으로 전문 점검기관에 위탁하여 실시
- 5) 점검 후 조치
 - 정기 또는 정밀점검 완료후 각 실별 등급사항 및 지적사항에 대하여는 학교홈페이지 등에 공지
 - 점검 지적사항 중 간단한 보수 또는 구매는 연구실 안전관리비 내에서 보완 및 개선하도록 하고, 단과대에서 처리가 어려운 사항은 시설과로 요청하여 보완

라. 연구실 안전교육

- 1) 비상연락망 구성
 - 각 실험실에는 비상시 활용할 수 있는 연락망(지도교수, 병원, 소방서, 당직실)을 반드시 게시하여야 함
- 2) 실험실 (연구실) 안전수칙 게시: 각 실험실 특성에 맞는 안전수칙을 제작 게시하고

교육함으로써 안전 사고 방지 유도

3) 신규자(집합) 교육

- 학기초 신입생을 대상으로 2시간을 집합교육 시행(연구실 안전환경관리자 또는 실험 담당교수가 시행)
- 실험·실습 첫 시간은 안전교육의 시간으로 지정 반드시 안전교육 후 실험·실습에 임하도록 조치

4) 정기교육

- 모든 연구활동 종사자는 반기 6시간 이상(년 12시간)을 받아야 하며 온라인 교육으로 시행
- 불참자에게 대한 실험·실습 참여 제한 등 요청

5) 각 실험실에서 사용하는 시약에 대해서 반드시 MSDS를 비치하고 실험시마다 MSDS에 대하여 교육 후 실험에 임할 것

6) 행정사항

- 항상 일상점검 기록을 유지하고, 교육시 교육내용 및 참석인원을 반드시 기록 관리도록 하여야 함.

마. 보험가입

- 1) 과학기술분야 연구활동 종사자에 대한 상해보험 가입 또는 만기 도래 보험에 대한 연장조치
- 2) 보험 가입 시 보상액 등이 반드시 법적금액 이상을 반영

바. 연구실 안전관리비 계상

- 1) 기성회회계 예산 및 연구과제 예산 편성시 연구실 안전관리비를 반영하고, 반영된 안전관리비는 목적 외 사용금지
- 2) 연구실 안전관리비는 연구실 안전점검, 연구종사자 교육, 상해보험가입, 안전장비 및 안전을 위한 비품구입등에 사용

사. 건강검진 실시

- 1) 관련법에 의해 과학기술분야 연구활동 종사자에 대하여 유해물질 및 유해인자를 취급하는 경우 일반건강검진 및 특수건강검진을 실시하도록 함

아. 연구실 폐기물처리

- 1) 실험·실습시 발생하는 각종 폐기물은 관련 규정에 적합하게 처리

자. 사고 발생시 처리

- 1) 사고 발생시는 각 실에 표기되어 있는 비상연락망을 통하여 인근 병원으로 이송

- 2) 사고 발생시 보고단계를 거쳐 보고하고 필요시 보험처리
- 3) 인명사고 등의 중대한 사고 발생시 해당 연구담당자 또는 지도교수는 소속기관에 사고처리 위원회 구성을 요청하고, 대외언론, 사고조사 및 보상절차를 협의

차. 법 이행사항 입력

법 이행사항은 년 1회 캠퍼스별 연구실안전정보망 <http://www.labs.or.kr> 에 입력

1) 연구실 안전점검 실시

- 연간 1회 이상 의무적으로 반드시 실시
- 2016년 점검업체 : 가스안전공사
- 안전진단 실시 후 반드시 진단결과에 의거 가스, 전기시설 등 보완설치

2) 참여연구원의 교육훈련

- 매년 1회 이상 실험실습실 안전교육 실시 또는 참여

3) 실험실습실 온라인 안전교육 실시

- 연구개발인력교육원 등을 통한 연구활동종사자를 대상으로 온라인 안전교육실시
- 교육내용 : 연구실 안전환경 조성법령 및 유해, 위험요인 관련 외

제 10 장 연구개발과제의 대표적 연구실적

번호	구분 (논문/ 특허/ 기타)	논문명/특허명/기타	소속 기관명	역 할	논문게재지/ 특허등록국가	Impact Factor	논문게재일 /특허등록일	사사여부 (단독사사 또는 중복사사)	특기사항 (SCI여부/ 인용횟수 등)
1	논문	Bovine viral diarrhoea virus antiviral activity of Korea Tung Tree extracts in vivo	공주대	책임	Indian Journal of Animal Research/ 인도	0.44	2014.10.10	단독사사	SCI
2	논문	산란계 행동에 대한 고찰	농진청	공동	한국가금학회지/대한민국	0.5926	2015.05.06	단독사사	SCIE
3	논문	Effect of Surgical Castration Treatments on Blood Parameters and Behavioral Characteristics in Korean Native Cattle (Hanwoo).	공주대	책임	한국가축위생학회/대한민국		2016.12.30.	단독사사	등재지

제 11 장 기타사항

(최초 과제 계획시 설정했던 사항과 최종보고서 작성시 변동된 사항에 대한 기술 및 타당한 근거 제시)

연차	지적사항	반영사항
1년차 (2014)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 선정평가위원회의 지적사항 <ul style="list-style-type: none"> - 동물복지 인증에 필요한 연구결과가 정책적인 방향과 유기적으로 연계될 수 있도록 협조체계 구축 필요 - 인증제도에 포함되지 않은 내용도 포함하여 관리방법 개선 도출 - 법에 근거한 개선방안이 제시되어야 할 것이며, 시설부분에 대한 내용은 유럽 등의 축산 기자재업체로부터 보급되는 기술에 비하여 수준이 낮지 말아야 함 - 동물복지 인증기준과 본 연구과제에서 목표로 하고 있는 가축관리 개선방안에 대한 차이점 보완 	<ul style="list-style-type: none"> - 농림부 방역총괄과 동물복지담당, 축산과학원 및 수의과학검역원 동물보호과 민간단체등과 정책 방향과 사안별 의견을 제시하는 등의 소통을 해왔습니다. - 현행 인증제도는 그 적용 기준이 상당히 엄격하기 때문에 단계적인 인증방안 등 보완과 사후관리방법 개선 쪽으로 노력이 더 필요하다고 사료됩니다. - 우리나라 동물복지인증 기준은 결코 선진국에 뒤지지 않으며, 중요한 것은 현장 적용이 용이하고 빨리 정착될 수 있도록 한국형 모델이 필요하다고 보며, 시설부분은 중요하지만 본 과제의 목적에는 맞지 않다고 생각됩니다. - 동물복지는 기술 수준이 척도가 되기보다는 사육자는 물론 소비자의 인식개선과 철학적 배경 입각한 인도적인 사상과 문화가 중요하다고 생각됩니다.
2년차 (2015)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 1년차 연차평가위원회 지적사항 <ul style="list-style-type: none"> - 현장적용가능하며 경제성이 높은 교육프로그램 개발 추진 - 동물복지를 위한 교육 프로그램 개발을 위해서는 현장실증이 중요하다고 판단되나, 기업이나 외부 농가와 연계를 통해서 적용하는 것에는 한계가 있어 보완 필요 - 농장동물복지 정책 현장적용 매뉴얼 개발 시 축종별, 농장별 등 국내 환경 여건을 	<ul style="list-style-type: none"> - 현장 적용이 가능하도록 할 것이며, 동물복지 농장이 일반 농가보다 부가가치가 있기 때문에 동물복지 교육은 곧 농가의 경제성을 높이는 교육프로그램의 개발하도록 노력하겠습니다. - 현장실증이 가능하도록 교육 프로그램을 개발하고, 전문 컨설턴트와 연계한 실현 가능한 농장을 대상으로 수행, 필요할 경우 대학 농장 실습실을 활용할 계획입니다. - 해외우수사례를 벤치마킹하고 각 축종별, 농장별 전문 컨설턴트와 연계한 현장 답사 후 적용가능 한 동물복지모

	고려한 동물복지모델 및 매뉴얼 작성내용 보완 필요	델 및 매뉴얼을 한국형 모델화하여 작성할 계획입니다.
3년차 (2016)	<ul style="list-style-type: none"> - 정량평가 점수가 매우 낮은 이유에 대해 정확하게 제시 필요 - 동물복지 교육 동영상 제작을 위한 시나리오 내용 세부적인 자료 제시 필요 - 보고서 중 데이터를 제외하고 외국영문 자료는(예 료 18, 20등)은 가급적 한글로 서술하는 것이 좋을 것임 - 세부, 협동 과제별로 연구결과의 활용계획을 구체적 제시 및 서술 보완이 필요함 - 비SCI논문성과 달성이 미흡(추후관리 요망) <ul style="list-style-type: none"> * 발표자료에 제시된 비SCI논문 5건은 본 과제 성과와 연계가 안되었는지? - 향후 동물복지에 대한 관심의 증가로 본 과제에서 도출된 다양한 관련 개선방법 및 교육프로그램이 현장에 보급되고 활용될 수 있도록 제도적 장치마련에 노력 당부 - 동물복지에 필요한 축종별 국내외 사육 밀도, 악취저감을 위한 환경개선 필요사항 등(조사분석과 관계없음)을 "동물복지에 기초한 관리방법 개선 및 교육 프로그램"에 추가하는 것이 바람직하다고 . - 정책적 활용방안 제시 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 현장 실증을 위한 농장출입이 쉽지 않아 연구수행의 연속성이 어려웠으며, - 동물복지교육 교재개발성과로 대체하기 위한 노력을 많이 기울였습니다. - 설명 자료를 보충하여 추가로 오디오를 더빙 하여 실적 물에 추가로 게시하였습니다. - 한글로 수정 보완하였습니다. - 보완하였습니다. - 동물복지와 직접적인 연계성은 부족 하지만 건강과 면역증진이 간접적으로 중요하다고 자체 판단하여 추진되었습니다. - 국내에서 동물복지를 연구 발표할 만한 학술지가 많지 않아 더욱 한계였습니다. - 농림부의 동물복지 교육 정책반영과 축종별로 현장적용이 가능하도록 농가 교육 프로그램 운영 등에 활용하기 위한 노력을 더 하겠습니다 - 동물복지에 필요한 축종별 국내외 사육 밀도, 악취저감을 위한 환경개선 필요사항 등의 내용은 동물복지 교육교재에 일부 기술하였습니다. - 축산농가 복지교육시간 4시간을 강화하고 축산단체 및 축협 등과 공동으로 교육실시하는 방안을 제시하도록 하겠습니다.

제 12 장 참고문헌

제1절 양계

1. BAKER M, MICHAEL J, McDaniel GR (1983) The relationship between body weight loss during an induced molt and postmolt egg production, egg weight, and shell quality in caged layers. *Poultry Science*, 62(3):409–413.
2. Bessei W (2006) Welfare of broilers: a review. *World's Poultry Science Journal*, 62(3):455–466.
3. Bokkers EA, Koene P (2003) Behaviour of fast-and slow growing broilers to 12 weeks of age and the physical consequences. *Applied Animal Behaviour Science*, 81(1):59–72.
4. Buijs S, et al. (2009) Stocking density effects on broiler welfare: Identifying sensitive ranges for different indicators. *Poultry Science*, 88(8):1536–1543.
5. Davis WH (1930) Chicken battery. U.S. Patent No 1,785,858.
6. Heather P (2006) The way forward for europe's egg industry: Keeping the ban on battery cages in 2012. *Compassion in World Farming*, 1–6.
7. Dawkins, Marian Stamp et al. (2009) Optical flow patterns in broiler chicken flocks as automated measures of behaviour and gait. *Applied Animal Behaviour Science*, 119(3):203–209.
8. Dawkins, Marian Stamp (2006) A user's guide to animal welfare science. *Trends in Ecology & Evolution*, 21(2):77–82.
9. Dennis, RL, Heng WC (2012) Effects of different infrared beak treatment protocols on chicken welfare and physiology. *Poultry science*, 91(7):1499–1505.
10. DeVaney, Joyce A (1976) Effects of the chicken body louse, *Menacanthus stramineus*, on caged layers. *Poultry Science*, 55(1):430–435.
11. Estevez I (2007) Density allowances for broilers: where to set the limits? *Poultry Science*, 86(6):1265–1272.
12. Grandin T (2010) Auditing animal welfare at slaughter plants. *Meat Science*, 86(1):56–65.
13. Ha JJ et al. (2010) A Review of welfare chicken farming system. *Journal of Animal Environmental Science*, 16(3):181–192.
14. Hester PY (2005) Impact of science and management on the welfare of egg laying strains of hens. *Poultry science*, 84(5):687–696.

15. Hong EC et al. (2009) Effect of Induced Molting on Changes of Visceral Organs and Blood Stress Indicators in Laying Hens. *Korean Journal of Poultry Science*, 36(2):117–123.
16. Hong EC et al. (2008) Evaluation of Laying Performances in Laying Hens Molted by Dietary Induction. *Korean Journal of Poultry Science*, 35(1):15–20.
17. Humane Slaughter Association (2005) Gas killing of Chickens and Turkeys. *Humane Slaughter Association*, 12:1–4.
18. Kim DH et al. (2004) Handling of harvested broiler. *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*, 24(4):424–432.
19. Knowles TG et al. (2008) Leg disorders in broiler chickens: prevalence, risk factors and prevention. *Plos One* 3(2):e1545.
20. Leone EH, Estevez I (2008) Economic and welfare benefits of environmental enrichment for broiler breeders. *Poultry Science*, 87(1):14–21.
21. Na JC et al. (2008) Effect of feeding-induced molting on the performance and egg quality in laying hens. *Korean Journal of Poultry Science*, 35(2):171–176.
22. Quinteiro-Filho WM et al. (2010) Heat stress impairs performance parameters, induces intestinal injury, and decreases macrophage activity in broiler chickens. *Poultry Science*, 89(9):1905–1914.
23. Simsek UG et al. (2009) Effects of enriched housing design on broiler performance, welfare, chicken meat composition and serum cholesterol. *Acta Veterinaria Brno*, 78(1):67–74.
24. Støier S et al. (2016) Improved animal welfare, the right technology and increased business. *Meat science*.
25. Van Loon DPR et al. (2004) Effect of three different housing systems on immune responses and body weight of chicken lines divergently selected for antibody responses to sheep red blood cells. *Livestock production science*, 85(2):139–150.
26. Weeks CA et al. (2000) The behaviour of broiler chickens and its modification by lameness. *Applied animal behaviour science*, 67(1):111–125.
27. 국가법령정보센터 (1991) 동물보호법.
28. 국립수의과학검역원, DERRA 가축 복지를 위한 권고규약-산란계. 영국환경식품농무부, 1–28.

29. 국립수의과학검역원, DERRA 가축 복지를 위한 권고규약-육계. 영국환경식품농무부, 1-29.
30. 국립수의과학검역원 (2008) 산란계의 RSPCA 복지기준. 영국동물학대방지협회, 1-68.
31. 국립수의과학검역원 (2008) 육계의 RSPCA 복지기준. 영국동물학대방지협회, 1-47.
32. 김영호 (2009) 양계산업의 동물복지지침 제정 방향에 관한 연구. 전북대학교, 1-66.
33. 김창길 외. (2005) 친환경농산물에 대한 소비자 선호와 구매행태 분석. 한국농촌경제연구원, 1-126.
34. 농림수산식품부 (2011) 동물복지 정책홍보집.
35. 농림축산검역본부 (2015) 동물보호 연혁 및 개정현황.
36. 농림축산검역본부, 동물보호관리시스템.
37. 동물건강증진센터 (2005) 정식 강제환우 요령.
38. 농림축산검역본부 (2013) 동물복지 산란계농장 인증기준 및 평가기준. 농림축산검역본부, 1-74.
39. 한국소비자티브이(주) (2015) 동물복지 산란계농장 인증기준.
40. 농림축산검역본부 (2014) 동물복지 육계농장 인증기준 및 평가기준, 1-101.
41. 배정환, 강혜정, 조광호, 정해영 (2011) 동물복지를 고려한 축산물에 대한 지불용의액 추정. 농업경제연구, 52(1):49-70.
42. 사단법인 한국동물복지협회 (2007) 동물복지와 축산물 안전성의 관계. 농장동물복지 포럼.
43. 국립축산과학원 (2015) 산란계 양돈 행복축사, 농촌진흥청.
44. 손시환 외 (2014) 품종 간 스트레스 반응 정도 비교 분석. 한국가금학회지, 41(2):115-125.
45. 손시환 외 (2015) 닭의 고밀도사양 스트레스가 품종 간 체내대사 유전자 발현에 미치는 영향. 한국가금학회지, 42(1):51-59.
46. 송금찬, 박민수 (2007) 동물복지형 양돈경영의 적용성 규명. 농촌진흥청 농업경영정보관 실 농업경영정보, 4.
47. 안병일 (2008) 동물복지형 축산물에 대한 사전적 수요함수 추정. 농업경영 · 정책연구, 35(3):566-580.
48. 오상집 외 (2012) 동물복지형 양계산물 생산시스템 개발, 농림수산식품부.
49. 오상집 (2007) 유기양계의 개념과 세계적 동향. 9.

50. 우병준, 허덕, 김현중 (2010) 동물복지형 축산의 동향과 정책 과제. 한국농촌경제연구원 기본연구보고서, 1-166.
51. 유덕기 (2007) 유기축산을 위한 농장동물복지의 과제와 평가. 한국유기농업학회지, 15(3):237-256.
52. 윤창호 (2012) 동물복지형 축산의 경제적 타당성에 관한 연구: 전남 지역을 중심으로. 목포대학교, 1-123.
53. 전중환 (2013) 동물복지 인증제도의 현황과 전망. 농촌진흥청, 1-7.
54. 전중환, 이준엽, 박규현, 김두환, 송준익 (2012) 동물복지 관련 산란계 농가 실태조사. 축산시설환경학회지, 18(3):151-156.
55. 정실봉 (2010) 가축복지 정책의 국내외 현황에 관한 조사연구. 건국대학교, 1-57.
56. 정윤필, 노성훈, 오상집, 이종인 (2010) 동물복지형 축산물의 경제적 가치추정에 관한 연구 동향. 축산시설환경학회지, 16(1):29-40.
57. 조광호 외 (2006) 한국형 동물복지농장 모형 설정. 농림축산식품부, 1-258.
58. 조광호 (2005) 동물복지형 축산의 동향과 우리의 대응. 농업경영·정책연구, 32(4):868-891.
59. 조광호, 송금찬 (2007) 유기 및 동물복지형 축산물에 대한 소비자 인식과 가치평가. 농업 경영·정책연구, 34(2):473-500.
60. 채형복 (2010) EU 동물복지정책의 한-EU FTA에 대한 합의. 통상법률, 95:47-76.
61. 최희철 (2007) 세계의 동물복지 동향과 국내 양계산업의 방향. 양계연구, 9.
62. 최희철 (2008) 외국의 동물복지형 산란계 사육시스템의 변화와 우리의 과제. 한국가금학회, 17-32.
63. 허덕 (2014) 일본의 동물복지정책과 사례. 한국농촌경제연구원.

제2절 양돈

- Abbott TA, Hunter EJ, Guise HJ, Penny RHC (1997) The effect of experience of handling on pigs' willingness to move. APPL ANIM BEHAV SCI, 54(4):371-375.
- Anna Fraser (2007) Supermarkets and Farm Animal Welfare Raising the Standard. A Report by Compassion in World Farming, 1-52.
- Arey DS and Brooke P (2006) Animal welfare aspects of good agricultural practice: pig production. Compassion in World Farming Trust.
- Bennett RM and Blaney RJ (2003) Estimating the benefits of farm animal welfare

- legislation using the contingent valuation method. *Agricultural Economics*, 29(1):85–98.
5. Bennett RM and Larson D (1996) Contingent valuation of the perceived benefits of farm animal welfare legislation: An exploratory survey. *Journal of Agricultural Economics*. 47(1-4):224–235.
 6. Bennett. RM (1997) Farm Animal Welfare and Food Policy. *Food Policy*, 22(4):281–288.
 7. Bulte E et al. (2005) The effect of varying the causes of environmental problems on stated WTP values: evidence from a field study. *Journal of Environmental Economics and Management*, 49(2):330–342.
 8. Bulte, E, Gerking, S, List JA and de Zeeuw A (2005) The effect of varying the causes of environmental problems on stated WTP values: evidence from a field study. *Journal of Environmental Economics and Management*, 49(2):330–342.
 9. Cameron TA and Quiggin J (1994) Estimating using contingent valustion data from a dichotomous choice with follow-up questionnaire. *Journal of Environmental Economics and Management*, 27(3):218–234.
 10. Carson RT (1985) Three Essays on Contingent Valuation. University of California, Berkeley.
 11. Chien YL, Huang CJ and Shaw D (2005) A general model of starting point bias double-bounded dichotomous contingent valuation survey. *Journal of Environmental Economics and Management*. 50(2):362–377.
 12. Deborah J, Salem and Rowan N (2007) The State of the Animals IV:2007. Human Society Press, 1–238.
 13. Defra (2003) Code of Recommendations for the Welfare of Livestock–pigs. Department for Environment, Food & Rural Affairs, 1–35.
 14. Defra (2011) Welfare of Animals During Transports; Advice for transporters of pigs. Department for Environment, Food & Rural Affairs, 1–12.
 15. Eurobarometer S (2005) Attitudes of Consumers towards the Welfare of Farmed Animals. Special Eurobarometer 229/Wave 63(2):1–138.
 16. Eurobarometer S (2007) Attitudes of EU Citizens towards Animal Welfare. European Commission, 1–82.
 17. Frase D (2003) Emerging Animal Welfare Standards and Their Implications for Animal Hygiene. In XIth ISAH Congress in Animal Hygiene, 66–66.
 18. FTTA (2006) Addressing International Trade Complexities Animal Welfare. USDA,

- 1-2.
19. Grethe H (2007) High Animal Welfare Standards in the EU and International Trade-How to Prevent Potential 'Low Animal Welfare Havens'? *Food Policy*, 32(3): 315–333.
 20. Hanemann WM (1985) Some issues in continuous and discrete response contingent valuation studies. *Northeast Journal of Agricultural Economics*, 14(1):5–13.
 21. Krinsky I and Robb AL (1986) On approximating the statistical properties of elasticities. *The Review of Economics and Statistics*, 68(4):715–719.
 22. Liljenstolpe C (2008) Evaluating Animal Welfare with Choice Experiments: An Application to Swedish Pig Production. *Agribusiness* 24(1):67–84.
 23. Littlefair P (2010) Animal Welfare Law Enforcement in the UK. 2010 International Conference on Animal Welfare.
 24. Lopez J. (2007) Animal Welfare: Global Issues, Trends and Challenges. Scientific and Technical Review, 24(2). *The Canadian Veterinary Journal*, 48(11):1163–1164.
 25. Maria GA (2006) Public Perception of Farm Animal Welfare in Spain. *Livestock science*, 103(3):250–256.
 26. McGlone JJ, Nicholson RI, Hellman JM, Herzog DSN (1993) The development of pain in young pigs associated with castration and attempts to prevent castration-induced behavioral changes. *J ANIM SCI*, 71(6):1441–1446.
 27. Reimert I, Bolhuis JE, Kemp B, Rodenburg TB (2013) Indicators of positive and negative emotions and emotional contagion in pigs. *Physiology & Behavior*. 109:42–50.
 28. RSPCA (2012) Welfare standards for pigs.
 29. Wellbrock W, Oosting SJ, Bock BB, Antunovic B, Kralik G (2009) Harmonization of welfare standards for the protection of pigs with the EU rules: the case of Croatia. *Italian journal of Animal Science*, 8(3):21–38.
 30. Woo BJ (2010) Farm Animal Welfare Policy Roadmap for Korea. 2010 International Conference on Animal Welfare.
 31. 국립수의과학검역원 (2008) 돼지의 RSPCA 복지기준. 영국동물학대방지협회, 1–45.
 32. 국립수의과학검역원, DERRA 가축 복지를 위한 권고규약-돼지, 영국환경식품농무부, 1–35.

33. 김정년, 김태균, 채형복, 김석수, 박영식, 김승준 (2013) 동물복지 를 위한 인증과 규제에 대한 소비자 지불의사금액 비교-양돈 임신스톨을 중심으로-. 농업경영·정책연구, 40(3):547-565.
34. 김태곤 (2007) EU 동물복지 개념의 확대와 의의, 한국농촌경제연구원.
35. 농림축산검역본부 (2013) 동물복지 축산농장 인증기준 및 인증 등에 관한 세부실시요령. 농림축산검역본부, 1-71.
36. 농림축산검역본부 (2014) 동물복지 양돈농장 인증제 관련 동물복지 정기교육. 농림축산검역본부, 1-212.
37. 농림축산검역본부 (2016) 동물복지 양돈농장 인증기준 및 평가기준. 농림축산검역본부, 1-20.
38. 농림축산식품부 (2014) 동물복지축산농장 인증기준.
39. 돼지복지의 이해. 한국양돈수의사회, 1-254.
40. 박영일 (1998) 양돈학. 선진문화사, 1-602.
41. 사단법인 한국동물복지협회 (2006) 한국 농장동물 실태 조사보고서 2006: 돼지. 사단법인 한국동물복지협회, 1-49.
42. 신성암 (2013) 국가가 인증하는 행복한 돼지농장: 동물복지 양돈농장 인증제 시행에 관하여. 대한수의사회지, 49(9):538-542.
43. 오형수 (2012) 동물복지형 축산업 도입에 대한 양돈농가 인식 분석, 건국대학교, 1-92.
44. 유용희 (2011) 한국형 동물복지 현황 및 추진 방안. 국립축산과학원, 1-3.
45. 이황 (2010) 농장동물복지 : 세계동물보건기구(OIE)의 동물복지 기준. 국립수의과학검역원.
46. 이정배 (2015) 동물복지 축산정책이 양돈 사육농가에 미치는 영향연구-충남지역 양돈농가를 대상으로-. 공주대학교, 1-77.
47. 이제룡, 김동훈, 혀태영, 김두환, 주선태, 박구부 (2001) 축산물 및 가공: 돼지 수송밀도와 계류시간이 돼지행동과 육질에 미치는 영향. 한국동물자원과학회지, 43(2), 223-232.
48. 전중환 (2012) 국내 축산업의 동물복지 현황과 과제. 국립축산과학원.
49. 정정수 (2009) 돼지의 생산성 및 면역력 향상을 위한 사양관리체계 확립. 충북대학교, 1-131
50. 조광호, 송금찬 (2007) 유기 및 동물복지형 축산물에 대한 소비자 인식과 가치평가. 농업 경영, 정책연구, 34(2):473-500.
51. 조희경 (2007) 농장동물복지 실태와 축산물의 안전성. 동물복지와 축산물 안전성의 관계,

농장동물복지 포럼.

52. 최동윤 (2014) 동물이 행복한 농장은 사육시설부터 달라요. 정책브리핑.
53. 최염순 (2009) 농장동물 복지의 권리지침 추진동향과 정책과제. 한국종축개량협회, 11(19):108-115.
54. 축산물위해요소중점관리기준원 돼지농장 HACCP적용의 이해, 축산물위해요소중점관리기준원, 1-57.
55. 한돈 (2011) 미국의 신양돈 신기술 연구동향 대탐구.

제3절 소

1. Adams TE, Adams BM (1992) Feedlot performance of steers and bulls actively immunized against gonadotropin-releasing hormone. *J Anim Sci*, 70(6):1691-1698.
2. American Veterinary Medical Association (2014) Welfare implications of the dehorning and disbudding of cattle.
3. Bagu ET, Madgwick S, Duggavathi R, et al. (2004) Effects of treatment with LH or FSH from 4 to 8 weeks of age on the attainment of puberty in bull calves. *Theriogenology*, 62(5):861-73.
4. Baker JF, Strickland JE, Vann RC (2000) Effect of castration on weight gain of beef calves. *Bovine Practitioner*, 34(2):124-6.
5. Berry BA, Choat WT, Gill DR, Krehbiel CR, Smith RA, Ball RL (2001) Effect of Castration on Health and Performance of Newly Received Stressed Feedlot Calves. OSU Animal Science Research Report.
6. Bonneau M, Enright WJ (1995) Immunocastration in cattle and pigs. *Livestock Production Sci*, 42(2-3):193-200.
7. Brannang E (1966) The effect of castration and age of castration on the growth rate, feed conversion and carcass traits of Swedish Red and White Cattle. Part I. Studies on monozygous cattle twins XVIII. *Lantbruks Hogskolan Annaler*, 32:1-90.
8. Burciaga-Robles LO, Step DL, Holland BP, McCurdy MP, Krehbiel CR (2006) Effect of castration upon arrival on health and performance of high risk calves during a 44 day receiving period. *The AABP Proceedings*, 39:234-235.
9. Canadian Veterinary Medical Association (2014) Castration, tail docking and dehorning of farm animals.
10. Capucille DJ, Poore MH, Rogers GM (2002) Castration in cattle: techniques and animal welfare issues. *Compend Cont Educ Pract Veterinarian*, 24(9):66-73.
11. Cohen RDH, Hunter PSW, Janzen ED, et al. (1985) The effect of time and method of

- castration and Ralgro implants on male calves. Termuende Research Station: Management, Production and Research, 1–42.
12. DEFRA, Code of Recommendations for the Welfare of Livestock: Cattke.
 13. DiGiacomo RF, Darlington RL, Evermann JF (1985) Natural transmission of bovine leukemia virus in dairy calves by dehorning. *Can J Comp Med*, 49(3):340–342.
 14. D’Occhio MJ, Aspden WJ, Trigg TE (2001) Sustained testicular atrophy in bulls actively immunized against GnRH: potential to control carcass characteristics. *Anim Reprod Sci*, 66(1–2):47–58.
 15. Doherty T, Kattesh H, Adcock R, et al. (2007) Effects of a concentrated lidocaine solution on the acute phase stress response to dehorning in dairy calves. *J Dairy Sci*, 90(9):4232–4239.
 16. Earley B, Crowe MA (2002) Effects of ketoprofen alone or in combination with local anesthesia during the castration of bull calves on plasma cortisol, immunological, and inflammatory responses. *J Anim Sci*, 80(4):1044–1052.
 17. Edwards B (2001) Regional anaesthesia techniques in cattle. In Practice, 23(3):142–149.
 18. Faulkner PM (2000) Weary DM. Reducing pain after dehorning in dairy calves. *J Dairy Sci*, 83(9):2037–2041.
 19. Fisher AD, Crowe MA, delaVarga MEA, Enright WJ (1996) Effect of castration method and the provision of local anesthesia on plasma cortisol, scrotal circumference, growth, and feed intake of bull calves. *J Anim Sci*, 74(10):2336–2343.
 20. Fisher AD, Knight TW, Cosgrove GP, et al. (2001) Effects of surgical or banding castration on stress responses and behaviour of bulls. *Aust Vet J*, 79(4):279–84.
 21. Godinho HP, Getty R (1975) Bovine cranial nerves. In Sisson and Grossman’s The Anatomy of Domestic Animals. 5th Edition Philadelphia: WB Saunders Company 1084–1085.
 22. Goonewardene L, Pang H, Berg R, Price MA (1999) A comparison of reproductive and growth traits of horned and polled cattle in three synthetic beef lines. *Can J Anim Sci*, 79(2):123–127.
 23. Goonewardene LA, Price MA, Okine E, Berg RT (1999) Behavioral responses to handling and restraint in dehorned and polled cattle. *Appl Anim Behaviour Sci*, 64(3):159–167.
 24. Graf B, Senn M (1999) Behavioural and physiological responses of calves to dehorning by heat cauterization with or without local anaesthesia. *Appl Anim Behaviour Sci*, 62(2–3):153–171.
 25. Grondahl-Nielsen C, Simonsen H, Lund J, Hesselholt M (1999) Behavioural, endocrine

- and cardiac responses in young calves undergoing dehorning without and with use of sedation and analgesia. *The Veterinary Journal*, 158(1):14–20.
26. Heaton K, Zobell DR (2006) A successful collaborative research project: Determining the effects of delayed castration on beef cattle production and carcass traits and consumer acceptability. *Journal of Extension*, 44(2):1–6.
 27. Hewson CJ, Dohoo IR, Lemke KA, Barkema HW (2007) Factors affecting Canadian veterinarians' use of analgesics when dehorning beef and dairy calves. *Can Vet J*, 48(11):1129–1136.
 28. Hoffsis G (1995) Surgical (cosmetic) dehorning in cattle. *Vet Clinics North America: Food Anim Pract*, 11(1):159–169.
 29. Knight TW, Cosgrove GP, Death AF, Anderson CB (2000) Effect of age of pre- and post-pubertal castration of bulls on growth rates and carcass quality. *N.Z. J Agric Res*, 43(4):585–588.
 30. Knight TW, Cosgrove GP, Death AF, Anderson CB (2000) Effect of method of castrating bulls on their growth rate and liveweight. *N.Z. J Agric Res*, 43(2):187–192.
 31. Lassauzet MLG, Thurmond MC, Johnson WO, Stevens F, Picanso JP (1990) Effect of Brucellosis vaccination and dehorning on transmission of bovine leukemia virus in heifers on a California dairy. *Can J Vet Res*, 54(1):184–189.
 32. Lindner HR, Mann T (1960) Relationship between the content of androgenic steroids in the testes and the secretory activity of the seminal vesicles in the bull. *J Endocrinol*, 21:341–360.
 33. Madgwick S, Bagu ET, Duggavathi R, et al. (2007) Effects of treatment with GnRH from 4 to 8 weeks of age on the attainment of sexual maturity in bull calves. *Anim Reprod Sci*, 104(2):177–188.
 34. McMeekan C, Stafford KJ, Mellor DJ, Bruce RA, Ward RN, Gregory N (1999) Effects of a local anaesthetic and a non-steroidal anti-inflammatory analgesic on the behavioural responses of calves to dehorning. *NZ Vet J*, 47(3):92–96.
 35. McMeekan CM, Mellor DJ, Stafford KJ, Bruce RA, Ward RN, Gregory NG (1998) Effects of local anaesthesia of 4 to 8 hours' duration on the acute cortisol response to scoop dehorning in calves. *Aust Vet J*, 76(4):281–5.
 36. McMeekan CM, Stafford KJ, Mellor DJ, Bruce RA, Ward RN, Gregory NG (1998) Effects of regional analgesia and/or a non-steroidal anti-inflammatory analgesic on the acute cortisol response to dehorning in calves. *Res Vet Sci*, 64(2):147–50.
 37. Milligan B, Duffield T, Lissemore K (2004) The utility of ketoprofen for alleviating pain following dehorning in young dairy calves. *Can Vet J*, 45(2):140–143.

38. Misch L, Duffield T, Millman S, Lissemore K (2007) An investigation into the practices of dairy producers and veterinarians in dehorning dairy calves in Ontario. *Can Vet J*, 48(12):1249–1254.
39. Molony V, Kent JE, Robertson IS (1995) Assessment of acute and chronic pain after different methods of castration of calves. *Appl Anim Behaviour Sci*, 46(1):33–48.
40. Petherick JC (2006) Animal welfare provision for land-based livestock industries in Australia. *Aust Vet J*, 84(11):379–383.
41. Petherick JC (2006) Animal welfare provision for land-based livestock industries in Australia. *Aust Vet J*, 84:379–383.
42. Petrie NJ, Mellor DJ, Stafford KJ, Bruce RA, Ward RN (1996) Cortisol responses of calves to two methods of disbudding used with or without local anaesthetic. *NZ Vet J*, 44(1):9–14.
43. Prayaga K (2007) Genetic options to replace dehorning in beef cattle—a review. *Aust J Agric Res*, 58(1):1–8.
44. Price E O, Adams TE, Huxsoll CC, Borgwardt RE (2003) Aggressive behavior is reduced in bulls actively immunized against gonadotropin-releasing hormone. *J Anim Sci*, 81:411–415.
45. Rollin BE (2003) An ethicist's commentary on the elastrator for older bulls. *Can Vet J*, 44(8):624.
46. Schwartzkopf-Genswein KS, Booth-McLean ME, McAllister TA, Mears GJ (2005) Physiological and behavioural changes in Holstein calves during and after dehorning or castration. *Can J Anim Sci*, 85(2):131–38.
47. Stafford K, Mellor D, Todd S, Ward R, McMeekan CM (2003) The effect of different combinations of lignocaine, ketoprofen, xylazine and tolazoline on the acute cortisol response to dehorning in calves. *NZ Vet J*, 51(5):219–26.
48. Stafford KJ (2005) The cost of alleviating the pain caused by the castration of beef calves. *Proc N.Z. Soc Anim Prod*, 65:123.
49. Stafford KJ, Mellor DJ (2005) Dehorning and disbudding distress and its alleviation in calves. *Vet J*, 169(3):337–349.
50. Stafford KJ, Mellor DJ (2005) The welfare significance of the castration of cattle: a review. *N.Z. Vet J*, 53(5):271–8.
51. Stilwell G, Lima MS, Broom DM (2008) Comparing plasma cortisol and behaviour of calves dehorned with caustic paste after non-steroidal-anti-inflammatory analgesia. *Livestock Science*, 119(1):63–69.
52. Stookey JM (2000) Dehorning beef cattle via genetics is welfare friendly. *Applied*

- ethology.
53. Stookey, JM (2001) Castration and dehorning: We have done the science, when will we use the results? Conference Animal Agriculture.
 54. Sutherland M, Mellor D, Stafford K, Gregory N, Bruce R, Ward RN (2002) Cortisol responses to dehorning of calves given a 5-h local anaesthetic regimen plus phenylbutazone, ketoprofen, or adrenocorticotropic hormone prior to dehorning. *Res Vet Sci*, 73(2):115–23.
 55. Sutherland MA, Mellor DJ, Stafford KJ, Gregory NG, Bruce RA, Ward RN (2002) Effect of local anaesthetic combined with wound cauterisation on the cortisol response to dehorning in calves. *Aust Vet J*, 80(3):165–7.
 56. Sylvester S, Stafford K, Mellor D, Bruce R, Ward R (2004) Behavioural responses of calves to amputation dehorning with and without local anaesthesia. *Aust Vet J*, 82(11):697–700.
 57. Sylvester SP, Mellor DJ, Stafford KJ, Bruce RA, Ward RN (1998) Acute cortisol responses of calves to scoop dehorning using local anaesthesia and/or cautery of the wound. *Aust Vet J*, 76(2):118–122.
 58. Sylvester SP, Stafford KJ, Mellor DJ, Bruce RA, Ward RN (1998) Acute cortisol responses of calves to four methods of dehorning by amputation. *Aust Vet J*, 76(2):123–126.
 59. Thuer S, Mellema S, Doherr MG, Wechsler B, Nuss K, Steiner A (2007) Effect of local anaesthesia on short-and long-term pain induced by two bloodless castration methods in calves. *Vet J*, 173(2):333–42.
 60. Ting STL, Earley B, Crowe MA (2003) Effect of repeated ketoprofen administration during surgical castration of bulls on cortisol, immunological function, feed intake, growth, and behavior. *J Anim Sci*, 81:1253–1264.
 61. Ting STL, Earley B, Hughes JML, Crowe MA (2003) Effect of ketoprofen, lidocaine local anesthesia, and combined xylazine and lidocaine caudal epidural anesthesia during castration of beef cattle on stress responses, immunity, growth, and behavior. *J Anim Sci*, 81:1281–1293.
 62. Ting STL, Earley B, Veissier I, Gupta S, Crowe MA (2005) Effects of age of Holstein-Friesian calves on plasma cortisol, acute-phase proteins, immunological function, scrotal measurements and growth in response to Burdizzo castration. *J Anim Sci*, 80(3):377–86.
 63. United States Code Annotated(U.S.C.A) (2012) Transportation animals, 1–34.
 64. Vickers K, Niel L, Kiehlbauch L, Weary D (2005) Calf response to caustic paste and

- hot-iron dehorning using sedation with and without local anesthetic. *J Dairy Sci*, 88(4):1454–1459.
65. Ward J, Rebhun W (1992) Chronic frontal sinusitis in dairy cattle: 12 Cases (1978–1989). *J Am Vet Med Assoc*, 201(2):326–328.
66. Watson MJ (1969) The effects of castration on the growth and meat quality of grazing cattle. *Aust J Exp Agr Anim Husb*. 9(37):164–171.
67. Weary DM, Niel L, Flower FC, Fraser D (2006) Identifying and preventing pain in animals. *Appl Anim Behaviour Sci*, 100(1-2):64–76.
68. Wildman BK, Pollock CM, Schunicht OC, et al. (2006) Evaluation of castration technique, pain management, and castration timing in young feedlot bulls in Alberta. *The AABP Proceedings*, 39:47–49.
69. Winks L, Holmes A, O'Rourke P (1977) Effect of dehorning and tipping on liveweight gain of mature Brahman crossbred steers. *Aust J Exp Agric*, 17(84):16–19.
70. Wohlt J, Allyn M, Zajac P, Katz L (1994) Cortisol increases in plasma of Holstein heifer calves, from handling and method of electrical dehorning. *J Dairy Sci*, 77(12):3725–3729.
71. Zulauf M, Gutzwiller A, Steiner A, Hirsbrunner G (2003) The effect of a pain medication in bloodless castration of male calves on the concentrated feed intake, weight gain and serum cortisol level. *Schweiz Arch Tierheilkd*, 145(6):283–90
72. 경서린 (2015) 동물들도 행복할 권리가 있어요, 농촌진흥청.
73. 고영욱 (2006) 한우학, 선진문화사.
74. 국립수의과학검역원 (2007) 육우의 RSPCA 복지기준.
75. 국립수의과학검역원, DERRA 가축 복지를 위한 권고규약-소, 영국환경식품농무부, 1-45.
76. 김재경 (1976) 표준영농교본 6 한우, 농촌진흥청.
77. 김태곤 (2002) 미국의 축산부문 동물복지 정책동향, 한국농촌경제연구원.
78. 김태곤 (2007) EU 동물복지 개념의 확대와 의의, 한국농촌경제연구원.
79. 농림축산검역본부 (2014) 동물복지 한육우농장 인증기준 및 평가기준.
80. 농림축산검역본부 (2015) 동물복지 젖소농장 인증기준 및 평가기준.
81. 박제국 (2016) 동물복지형 충북 축산의 원년이 되길, 충청투데이.
82. 신동민 (2015) 동물복지형 축산에 대한 국내외 정책 동향 및 소비자인식에 관한 연구, 강원대학교, 1-112.
83. 우병준 (2014) EU 동물복지 정책 동향, 한국농촌경제연구원.
84. 우병준, 허덕, 김현중 (2010) 동물복지형 축산의 동향과 정책 과제, 한국농촌경제연구원 기본연구보고서, 1-166.

85. 유선봉 (2008) 미국의 동물학대금지법과 그 시사점 - 한국의 동물보호법상 문제점과 개선방안-, 안암법학회 26(0):477-513.
86. 이종인 (2014) 해외 동물복지 축산정책 현황조사, 농림축산식품부.
87. 이학범 (2016) 동물복지 축산농장 인증제, 양계·양돈 넘어 한육우 젖소 염소까지 확대, 데일리벳.
88. 장윤영 (2009) 도축산업시설의 구조조정에 따른 시설 재정비 계획지침에 관한 연구, 연세대학교, 1-269.
89. 전중환 (2008) 한우 사육시 고려하여야 할 동물복지의 이해, 한국종축개량협회.
90. 정덕현 (2006) 운송 중의 사양동물복지에 관한 연구, 대구미래대학.
91. 조광호 (2005) 동물복지형 축산의 동향과 우리의 대응, 농업경영 · 정책연구, 32(4): 868-891.
92. 조광호, 강혜정 (2009) 동물복지형 축산의 경제성 분석 및 소비자 의식조사, 국립수의과학검역원.

주 의

1. 이 보고서는 농촌진흥청에서 시행한 「친환경 안전농축산물 생산 기술개발사업」의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농촌진흥청에서 시행한 「친환경 안전농축산물 생산 기술개발사업」의 연구 결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니 됩니다.

* 예산사업명은 과제 종료년도에 지원한 세부사업을 기재함