

보안 과제(), 일반 과제(O) / 공개(O), 비공개()발간등록번호(O)

가축질병대응기술개발사업 2021년도 최종보고서

발간등록번호

11-1543000-003861-01

가금(닭, 오리)의 사육 방역시설 개선방안 연구

2022년 3월 22일

주관연구기관 / 주식회사 카브

공동연구기관 / 주식회사 체리부로

농림축산식품부
(전문기관)농림식품기술기획평가원

제출문

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “가금(닭, 오리)의 사육 및 방역시설 개선방안 연구”(개발기간 : 2020. 04. 29 ~ 2021. 12. 31)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2022년 3월 22일

주관연구기관명 : 주식회사 카브 (대표자) 송창선 (인)
공동연구기관명 : 주식회사 체리부로 (대표자) 김인식 (인)



주관연구책임자 : 윤하나

공동연구책임자 : 임태현

국가연구개발혁신법 시행령 제33조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

< 요약 문 >

※ 요약문은 5쪽 이내로 작성합니다.

사업명	가축질병대응기술개발사업	총괄연구개발 식별번호 (해당 시 작성)	(해당 없음)				
내역사업명 (해당 시 작성)	검역·방역기술	연구개발과제번호	320057-2				
기술분류	국가과학기술 표준분류	LB9719	30%	LB0701	20%	LB0608	20%
	농림식품 과학기술분류	RB0299	40%	CA0301	30%	AB0202	20%
총괄연구개발명 (해당 시 작성)	가금(닭, 오리)의 사육 방역시설 개선방안 연구						
연구개발과제명	복지 산란계의 사육 및 방역시설 개선방안 연구						
전체 연구개발기간	2020.04.29.~2021.12.31						
총 연구개발비	총 855,001 천원 (정부지원연구개발비: 513,000 천원, 기관부담연구개발비 : 342,001 천원, 지방자치단체: 천원, 그 외 지원금: 천원)						
연구개발단계	기초[] 응용[] 개발[<input checked="" type="checkbox"/>] 기타(위 3가지에 해당되지 않는 경우)[]	기술성숙도 (해당 시 기재)		착수시점 기준() 종료시점 목표()			
연구개발과제 유형 (해당 시 작성)	(해당 없음)						
연구개발과제 특성 (해당 시 작성)	(해당 없음)						
연구개발 목표 및 내용	최종 목표	○ 시설 취약 농장(산란계 복지 농장, 육계 농장)의 사육·방역 시설 개선 대책 마련 및 방역 시설 효능 평가 모델 개발과 이의 농장 현장 적용					
	전체 내용	<p>○ 농장 사육 시설 및 방역 시설 관련 국내외 사례 조사</p> <ul style="list-style-type: none"> - 국내 산란계 복지 농장 및 육계 농장의 사육 및 방역 시설 현황 조사를 통한 취약점 발굴 - 해외 선진국의 산란계 복지 농장 및 육계 농장 사육 시설 기준 및 방역 시설 관련 규정 등 정책 동향 파악 및 비교 분석 <p>○ 농장 사육 시설 및 방역 시설 개선 대책 발굴</p> <p>1) 사육 시설 개선 대책</p> <ul style="list-style-type: none"> - 질병 조기 발견을 위한 활력 징후(체온, 소음 등) 확인 방법 개발 - 한국형 다단식 사육 시설 개발 - 농장 외부 Winter garden 설치를 통한 행동 표출 공간 개발 - 카니발리즘 억제 대책 개발 (Laser Device, Beak smoothing 등) <p>2) 방역 시설 개선 대책</p> <ul style="list-style-type: none"> - 위생 관리 구역 설정 및 각 구역별 행동 지침 수립 - 주요 관리 대상 설정 및 출입 절차 설정 - 질병 유입원 차단 방법 제시 - 세척 및 소독 방법 제시 - 방역 관련 기록 관리 시스템 설정 <p>○ 방역 시설 효능 평가 모델 고도화 및 현장 평가</p> <ul style="list-style-type: none"> - 방역 시설의 병원체 유입 방지 효과를 검증할 수 있는 효능 평가 모델 고도화 					

		<ul style="list-style-type: none"> - 산란계 복지 농장 및 육계 농장의 방역 시설 효능 현장 평가 ○ 농장 사육 시설 및 방역 시설 개선방안 수립 및 현장 적용 - 발굴한 개선 대책을 바탕으로 시설 취약 농장의 사육 시설 및 방역 시설 개선 방안 수립 - 발굴한 개선 대책의 모델 농장 현장 적용
1단계 (해당 시 작성)	목표	○ 시설 취약 농장(산란계 복지 농장, 육계 농장)의 사육·방역 시설 개선 대책 마련 및 방역 시설 효능 평가 모델 개발과 이의 현장 적용
	내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 농장 사육 시설 및 방역 시설 관련 국내외 사례 조사 ○ 농장 사육 시설 및 방역 시설 개선 대책 발굴 ○ 농장 방역 시설 효능 평가 모델 개발 및 현장 평가 ○ 농장 사육 시설 및 방역 시설 개선 방안 수립 및 현장 적용

연구개발성과	<예상되는 연구개발성과 유형> 특허 출원 1건, 기술이전 1건, 정책 건의 1건, 비SCI 논문 1건, 학술 발표 1건 특허 출원 1건, 특허 등록 1건, 기술이전 1건, 고용 창출 1건, 교육 지도 1건, 인력 양성 1건, 정책 건의 1건, 비SCI 논문 1건, 학술 발표 1건											
	구분	논문	특허	보고서 원문	연구 시설 ·장비	기술 요약 정보	소프트 웨어	화합물	생명자원		신품종	
	예상성과 (N/Y)	Y	Y	Y	N	N	N	N	생명 정보	생물 자원	정보	실물
연구개발성과 활용계획 및 기대 효과	시설 취약 농장의 사육 시설 및 방역 시설 개선을 통한 농장 질병 관련 수준 향상 및 질병 발생으로 인한 사회 경제적 피해 감소											
연구개발성과의 비공개여부 및 사유												
연구개발성과의 등록·기탁 건수	논문	특허	보고서 원문	연구 시설 ·장비	기술 요약 정보	소프트 웨어	표준	생명자원		화합물	신품종	
	1	1						생명 정보	생물 자원		정보	실물
연구시설·장비 종합정보시스템 등록 현황	구입 기관	연구시설 ·장비명	규격 (모델명)	수량	구입 연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)	ZEUS 등록번호			
국문핵심어 (5개 이내)	가금 농장		복지		사육		방역		시설			
영문핵심어 (5개 이내)	Poultry Farm		Welfare		Breeding		Biosecurity		Facility			

〈 목 차 〉

항	목	페이지
	요약문	p.1
	목차	p.3
1.	연구개발과제의 개요	p.5
2.	연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용	p.6
3.	연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도	p.7
	1) 연구수행 결과	p.7
	(1) 정성적 연구개발성과	p.7
	(2) 정량적 연구개발성과	p.40
	(3) 세부 정량적 연구개발성과	p.41
	2) 목표 달성 수준	p.44
4.	목표 미달 시 원인 분석	p.45
	1) 목표 미달 원인(사유) 자체분석 내용	p.45
	2) 자체 보완활동	p.45
	3) 연구개발 과정의 성실성	p.45
5.	연구개발성과 및 관련 분야에 대한 기여 정도	p.46
6.	연구개발성과의 관리 및 활용 계획	p.46
7.	별첨자료	
	1) 자체평가의견서	
	2) 연구성과 활용계획서	

1. 연구개발과제의 개요

[최종목표]

- 시설 취약농장 (산란계 복지농장, 육계 농장)의 사육·방역 시설 개선 대책 마련 및 방역 시설 효능 평가 모델 개발과 이의 현장 적용

[세부목표]

- 농장 사육 시설 및 방역 시설 관련 국내외 사례 조사
- 농장 사육 시설 및 방역 시설 개선 대책 발굴
- 농장 방역 시설 효능 평가 모델 개발 및 현장 평가
- 농장 사육 시설 방역 시설 개선 방안 수립 및 현장 적용

[연구의 필요성]

- 1인당 닭고기 소비량과 계란 소비량은 매년 지속적으로 증가추세를 유지하고 있으며, 이와 더불어 안전하고 건강한 먹거리에 대한 소비자들의 요구 역시 높아지는 추세임



[그림 1] 미국 내 동물 복지 농가 증가 추세

- 국내에서는 동물의 복지 향상과 더불어 가축 사육 환경의 개선을 위해 지난 2012년 이후 동물복지 축산 농장 인증 제도를 실시하고 있으며, 이 중 산란계 복지 농가는 2018년 현재 전체 198개 동물 복지 축산 농장 중 118개로 가장 많은 비율을 차지하고 있음.
- EU를 필두로 한 국외 사례와 최근의 국내 소비자들의 동물 복지 안전관, 안전 계육에 대한 인식 개선의 경향이 매우 뚜렷함에도 불구하고, 그동안 국내에서는 동물 복지 산란계 및 육계와 관련된 사육 시설 및 방역 시설에 대한 연구가 비교적 활발히 진행되어오지 않은 것이 사실임.
- 산란 실용계의 복지 사육 시설의 경우, 관행 케이지에 비해 사양관리가 어려워 질병이나 계사 내 환경 통제에 좀 더 많은 노력이 소모되는 것이 사실임. 이와 같은 이유로 상당수 복지 농가는 방역 적으로 매우 취약한 상황에 노출되어 있으며, 이에 대한 질병 발생을 차이도 발생하고 있음.

축종별/연도별(누계) 인증현황

구분		2014	2015	2016	2017	2018	
축 종 별	인증 농장수(개소)	60	76	114	145	198	
	산란계	농장수(개소)	58	68	89	95	118
		사육규모(천마리)	728	845	1,033.5	1,280.5	1,794.7
	육계	농장수(개소)	-	2	11	30	58
		사육규모(천마리)	-	102.2	974.4	2,294.5	4,519.9
	양돈	농장수(개소)	2	6	12	12	13
		사육규모(천마리)	3.2	24.9	31.8	34.1	36.1
	젖소	농장수(개소)	-	-	2	8	9
		사육규모(마리)	-	-	152	1,194	1,235

[그림 2] 동물복지 축산농장 인증 현황

- 육계 역시 방역 취약 농가의 경우, 주로 인력과 시설에 의한 취약점이 노출되고 있으며 특히 육계 농가의 생산물인 닭고기는 최근 공중보건학적으로 가장 주목받은 질병 중 하나인 살모넬라 식중독의 주요 매개체로 지적받고 있어 더욱 높은 수준의 안전성이 담보되어야 함.



[그림 3] 살모넬라 식중독 연도별 환자수 및 8-9월 환자수

- 따라서, 본 연구에서는 이러한 시설 취약 농가들의 사육 및 방역 관련 필수 시설 기준과 해당 시설의 효능 평가를 수립하여 농가 전반의 질병관리 수준향상 및 국내 가금 산업의 경제적 산업적 피해를 최소화하고자 함.

2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용

○ 주관연구기관 (주식회사 카브) 개발 내용 및 범위

- 가. 산란계 복지 농장의 사육 및 방역 시설 관련 국내외 사례 조사
 - 국내 산란계 복지 농장의 사육 및 방역 시설 현황 및 운용 실태 조사
 - 해외 산란계 복지 농가 사육 및 방역 시설 관련 정책 동향 파악
- 나. 산란계 복지 농장의 사육 시설 개선 대책 발굴
 - 질병 조기 발견을 위한 활력 징후(체온, 소음, 운동 등) 확인 방법 개발
 - 한국형 Aviary system 개발
 - 농장 외부 Winter garden 설치를 통한 행동 표출 공간 개발
 - 카니발리즘 억제 대책 개발

○ 협동연구기관 (주식회사 체리부로) 개발 내용 및 범위

- 가. 육계 농장의 사육 및 방역 시설 관련 국내외 사례 조사
 - 국내 육계 농장의 사육 및 방역 시설 현황 및 운용 실태 조사
 - 해외 육계 농가 사육 및 방역 시설 관련 정책 동향 파악
- 나. 육계 농장의 방역 시설 개선 대책 발굴
 - 위생 관리구역 설정 및 각 구역별 지침 수립
 - 주요 관리 대상 설정 및 출입 절차 설정
 - 질병 유입원 차단
 - 세척 및 소독 방법 제시
 - 방역 관련 기록 관리 시스템 설정
- 다. 발굴한 방역 시설 개선 대책의 일선 육계 농장 현장 적용
 - 육계 농가 선정 및 개선 대책 현장 적용

○ 위탁연구기관 (건국대학교) 개발 내용 및 범위

- 가. 방역 시설 효능 평가
 - 미국의 AOAC methods, 유럽의 CEN 등 선진국의 살균 소독제 유효성 평가 방법에 대한 문헌 조사 및 적을 통하여 농장 방역 시설의 효과 검증에 필요한 최적 실험 모델 개발
- 나. 발굴된 개선 대책의 농장 현장 적용
 - 발굴된 개선 대책의 현장 적용

3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도

1) 연구수행 결과

(1) 정성적 연구개발성과

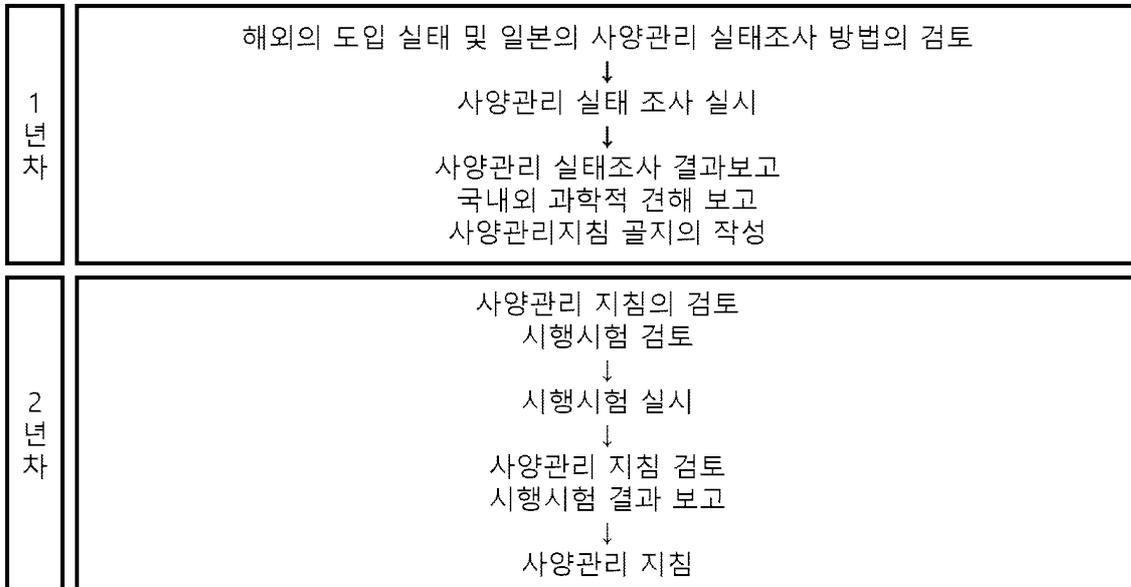
<1차년도>

I. 산란계 복지 농장 및 육계 농장의 사육 시설 및 국내외 정책 동향 파악

1. 일본 산란계 복지농가와 육계 농가의 사육 및 방역 시설 관련 정책 동향

1.1 동물복지 관련 정책

- 일본에서는 2010년 유럽으로부터 동물복지 축산물 수입이 예견되기 시작한 직전부터 본격적으로 동물복지 관련 정책을 논의하고 추진
- 축종별 사양관리 지침을 공표하고 이를 기초로 생산자단체인 축산기술협회가 자주적으로 가이드라인을 작성



[그림 4] 동물복지에 대응한 사양관리 지침서 작성을 위한 절차

- 일본은 생산단계에서의 동물복지와 유기축산이 유사하다고 판단하기 때문에 동물복지에 대한 별도의 독자적인 정책이 없으며, 동물복지 인증제도도 갖춰져 있지 않음
- 동물복지 5대 기본 요건을 충족하는 농장에서 적용하는데 필요한 자금 등은 독자적인 사업이 아닌 다양한 사업을 통해 지원하고 있음. 이 중 ‘강한 농업 만들기 사업’에 친환경적이고 동물 복지를 고려한 가축을 사육하는데 대한 지원 사업이 다양하게 포함되어 있음.
- ‘방목축산기준인증제’라는 특이한 정책을 실시중에 있음. 동물복지의 기본인 밀도조절 문제를 접근함에 있어, 자유로운 생활의 대표적인 형태인 방목 사육을 배경으로 ‘방목축산기준인증제’가 2011년 5월 창설되어 별도로 운용 중에 있음.

1.2. 친환경축산 관련 정책

- 친환경축산 관련 정책은 ‘강한 농업 만들기 사업’의 일환으로 추진되는 ‘환경과 조화된 축산경영 확립 사업’, ‘낙농 환경부담 경감 지원 사업’, ‘가축배설물 이용 및 활용 등에 의한 산지 수익력 향상 사업’, ‘친환경축산 관련 사업’ 등이 있음.
- ‘환경과 조화된 축산경영 확립 사업’의 주요 내용은 축산 폐수와 악취에 의한 주변 환경 영

향을 경감하기 위해 필요한 정화처리시설과 탈취시설 등의 시설을 지원하는 것임. ‘낙농 환경부담 경감 지원사업’은 가축배설물의 적정 환원에 필요한 사료작물 면적을 확보한 낙농가들이 환경부하 경감을 추진하는 경우 장려금을 지원하는 정책임.

- 이와 같은 정책들은 환경과 조화된 가축분뇨 처리를 위한 기준으로 사육밀도가 중요한 요소로 적용된다는 점에서 동물복지와 밀접한 관련성을 가지고 있음.

1.3. 유기축산 인증정책 (JAS 인증)

- 유기축산 인증 기준에는 대부분의 동물복지와 관련된 내용들을 포함하고 있음. 때문에 일본에서는 동물복지 인증 대신으로 유기축산 인증으로 대체하고 있는 모습이 보임. 일본 유기축산물 JAS 인증은 다음 그림과 같이 JAS 마크에 인증기관명을 표시하도록 되어 있음.



[그림 5] 일본 유기축산 JAS 인증마크

- 유기축산 인증제도는 여러가지로 엄격한 기준이 정해져 있는데 사육과정에서의 ‘사료 및 신선한 물의 공급’, ‘강제 환우 금지’ 등의 방법이 규정되어 있으나 ‘적절한 온도, 습도, 통풍, 환기 및 햇빛에 의한 밝기가 확보되는 원만한 구조일 것’이라고 규정되어 있는 사육 환경에 대해서는 구체적인 기준이 규정되어 있지 않음. 이는 지역마다 기후 및 가축 또는 가금의 종류와 그 사양기준에 대응하여 적절한 축사설계 및 그 관리의 실사가 중요하기 때문임. 따라서 축사 또는 가금사마다 온도, 통풍, 햇빛에 의한 밝기 확보에 대해 지역실정을 감안하여 가축 및 가금의 위생학적 요구를 배려하여 관리토록 하고 있음. 예를 들면, 적설이나 강풍 등의 기상상황에 따라 해당 기간 중 창을 닫고 사양하는 것도 가능하지만, 창문이 없는 축사나 가금사는 동물복지로 인정되지 않기 때문에 유기축산 인증을 획득할 수 없음.

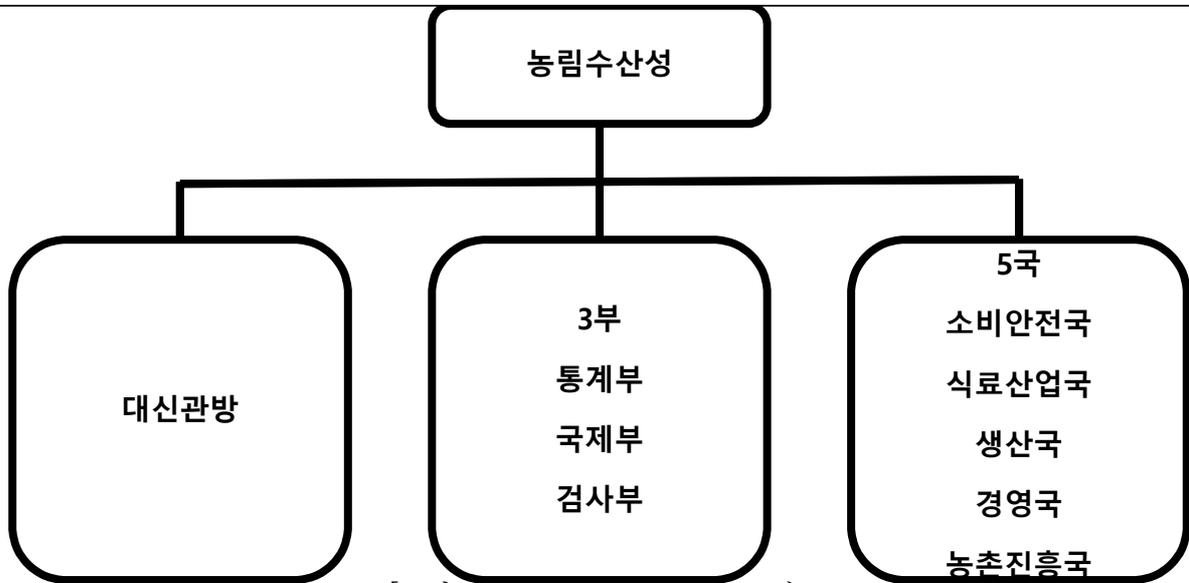
1.4. 방역 관련 정책

- 일본은 우리나라와 비슷하게 농림수산업성(農林水産省)은 3부 5국의 하부조직으로 구성되어 있으며, 이중 소비안전국이 일반적인 가축방역기능과 관련된 업무를 담당하고 있음. 이 행정기관은 주로 정책기능을 수행하고 있으며, 실질적인 동물 질병 예방과 진단, 치료 및 병성감정은 동물위생연구소가 수행하고 있음.

- 일본은 2001년 BSE 발생을 계기로 가축질병 사전예방 강화를 위해 2004년 ‘사양위생관리기준’을 제정 운용하고 주기적으로 재평가와 보완을 통해 2011년부터 축종별 기준을 세분화하였음. 축종별 기준에는 방역 시설, 장비 설치, 행동지침 등 축산농가가 사육과정에서 지켜야 할 사항 등을 규정하고 있음. 지자체의 가축보건위생소는 ‘사양위생관리기준’을 구체화하고 관내 농가에 대해 교육 및 점검 실시, 위반농가는 개선 및 지도, 미개선 시 지속 관리 지도하고, 점검 결과를 농림수산업성 홈페이지에 공표하고 있음.

3) 일본은 ‘사양위생관리기준’을 준수하지 않고 방역지침을 지키지 않았을 때 보상금을 감액할 수 있음. 정부에서 납부금 일부를 보조해 주는 ‘가축방역호조사업’에 가입한 농가에서 AI가 발생하였을 시에 산란계 수당 690-860엔/수, 육계 20-30엔/수의 보상금을 지원하고 있음. 지원금액은 살처분 200만 마리 이내로 한정되며, 3년간 미발생 시 농가 납입금은 환급조치됨.

- 인력분석 시 주로 지방방역조직 중에서도 집행기능(방역, 위생 및 검사)의 차이를 보이고 있음. 이는 한일간 사육두수 비율인 1.69를 적용하였을 시에 한국에서의 추가 필요 인력은 1,233명임.



[그림 6] 일본의 농림수산성 조직도

- 농가에서 사용되는 소독제는 농림수산성 산하 동물의약품검사소에서 효능 검증 결과를 홈페이지에 게시하며 가축보건위생소는 위와 같은 결과를 농가에 제공해줌. 농가는 정보를 바탕으로 농림수산성과 현의 안내와 권고에 따라서 소독약을 자체적으로 구입하여 농장 방역에 사용하고 있음. (단, AI 발생 시 현에서 농가 지원도 있음)

[표 1] 조류인플루엔자 관련 조직의 한일간 비교

일본	기능	한국
농수산성 소비안전국 (방역담당 45명)	중앙방역 정책기능	농림축산식품부 축산국 방역총괄과, 방역관리과 (방역 관리과 22명)
환경성	예찰기능	환경부, 농림축산검역본부 AI 예방통제센터, 가축위생방역지원본부 (검역본부 21명)
동물검역소 (가축방역관 416명)	중앙정책 집행기능 (검역) 방역	농림축산검역본부 총인원 942명 (식물검역 및 검사, 연구 가능 포함) 총 방역인력 69명
동물위생연구소, 동물의약품연구소 (448명)	검사 연구	농림축산검역본부, AI예방통제센터, 식약처, 가축위생방역지원본부 (본부 검사 및 연구담당 297명)
현 축산과 (방역담당 현 당 5-7명 총 280명)	지방정책 기능	시도 축산과, 시군 산업과 축산계 (시도 방역인력 총 64명, 시군 총 305명)
현 가축보건위생소	지방집행 기능	시도 가축위생시험소 총 339명
현 환경보호과	지방 예찰	시도, 시군 환경과, 가축위생방역지원본부

2. 미국 산란계 복지농가와 육계 농가의 사육 및 방역 시설 관련 정책 동향

2.1. 동물복지 관련 정책

- 미국 농장동물복지 도입의 특징은 법률을 통한 중앙정부 차원의 통제보다는 생산자 단체를 중심으로 자체적인 농장동물복지 가이드라인을 제정하거나 동물복지단체와 소비자단체의 압력에 따라 대기업 또는 레스토랑 등이 독자적으로 동물복지 기준을 설정하고 이를 만족하는 제품을 도입하는 방향으로 전개되고 있음.
- 미국의 생산자단체와 업계가 제정한 가이드라인은 EU와는 달리 배터리 케이지 사육, 스톨사육 등을 인정하는 대신 적정한 면적의 제공이나 관리를 실천하는 것 중심으로 되어 있음. 또한, 동물복지 가이드라인을 준수하는 축산물을 취급함으로써 기업 이미지 재고 전략의 일환으로 실시되기도 함. 예를 들어 맥도날드, 버거킹 등 식품유통업체는 축산물에 대한 자체 가이드라인을 만들어 기준에 부합되는 축산물만 취급함.
- 법률적 규제보다는 관련업체에 의한 자체적인 대응을 중심으로 진행되고 있다고 볼 수 있는 미국 농장동물복지 실행 방법과 방향은 EU와 대조적이고, 따라서 기업 이미지 재고 전략으로서 농장동물 복지 대응은 기업의 입장에 유리하기 이끌기 위한 차별화 전략에 지나지 않는다는 지적이 있음.
- EU에서 배터리 케이지의 금지가 2012년부터 시행되고 있는 반면, 미국은 주별로 규제의 차이가 있음.

[표 2] 미국 주별 배터리카이지 규제 현황

주	규제 현황
캘리포니아 주	2015년 1월 1일부터 배터리카이지 금지 실시
매사추세츠 주	2022년부터 배터리카이지 금지 예정
오하이오 주	2010년부터 배터리카이지 시설 건설 허가 정지 조치 시행 (배터리카이지 기한을 마련하고 금지하는 것은 아님)
오리건 주	2026년부터 배터리 케이지 금지 예정
워싱턴 주	2026년부터 배터리 케이지 금지 예정

2.2. 동물복지 인증 정책

2.2.1. 닭고기 등급제

- 미국은 1998년부터 닭고기 등급제가 시행되고 있으며 2002년 등급제가 개정되어 지금까지 시행되고 있음. 이러한 등급제는 USDA 산하 AMS에서 도계장으로 파견된 직원이 평가를 실시하고 있으며, 닭고기 등급제는 의무사항이 아니므로 업체의 요청에 의해 AMS에 비용을 지불한 업체에서만 등급 판정을 진행함. 하지만 소비자 및 시장에서 등급판정 닭에 대한 수요가 많지 않아 전체 물량의 50% 미만으로 판정 중에 있음.
- 등급은 크게 A, B, C 세 가지로 나누어지며, 외형, 지방, 탈기, 뼈 손상, 변색, 냉동육 결함 등에 관한 세부 기준이 정해져 있음. 또한, 닭고기에 대한 이력시스템이 존재하지만 육계 회사에서만 이에 접근가능하며 협회에서는 제조공장에 대한 정보(정부 부여 이력 번호)만을 열람할 수 있음.

2.2.2. 자유사육인증제(Free Farmed Program)

- 자유사육인증제(Free Farmed Program)은 미국인도주의단체(American Human Association; AHA)가 2000년부터 수립하여 추천하고 있는 동물복지 인증제도임. AHA는 영국의 자유식품인증제(Freedom Foods)를 벤치마킹한 형태임. 생산자 및 가공업자가 비용을 지불하는 형태의 제도로 운영되고 있음.



[그림 7] AHA에서 인증한 동물복지 축산물 마크 및 부착된 동물 복지 계란

2.3. 방역 관련 정책

2.3.1. 가금발전계획(National Poultry Improvement Plan; NPIP)

- NPIP는 가금질병 관리를 위한 미국 연방정부-주정부-업계의 협력프로그램이며 미 농무부(USDA)의 동식물검역소(APHIS)에서 주관하고 있음. 목적은 난계대질병(각종 살모넬라 감염증 및 마이코플라스마 감염증 등)의 박멸이며, 국내에는 ‘추백리방역실시요령’과 유사한 정책임. 그러나, 국내의 방역실시요령은 종계장에 강제성을 적용하는 정책이지만 미국 가금발전계획의 규정은 추백리 뿐만 아니라 여러 난계대 질병을 포함하고 있으며 종계장이 자발적으로 가입하여 규정에 따라 농장을 운영할 수 있도록 유도함.

- 모든 가입자는 주정부기관이 관장하는 규정을 준수해야 하며, 해당 주에 자신의 부화란을 제공하는 모든 계군과 부화장을 가입시켜야 함. 아래에 언급된 질병에 대해 음성 결과시 인증마크를 부여하고 있으며 또한, 가금 축산물을 미국내로 수입시, 상대국의 수출업자에게 규정을 준수하도록 요구하고 있음.

- 이외에도 H5/H7 조류인플루엔자 모니터링 프로그램 및 차단방역 관리를 위한 훈련 프로그램 개설 등 전염성 질병 차단을 위해 여러 방법을 동원하고 있음.



[그림 8] NPIP 인증 마크

3. EU 산란계 복지농가와 육계 농가의 사육 및 방역 시설 관련 정책 동향

3.1. 동물복지 관련 정책

- 대부분의 축산선진국에서는 육계의 사육밀도 규정을 단위면적(m²)당 kg으로 제시하고 있음. 덴마크 등은 m²당 사육밀도를 40kg으로 하여 높은 수준을 법적으로 정하고 있으며 스웨덴, 스위스 등은 m²당 20-30kg으로 낮은 사육밀도를 유지하고 있음.

- EU(유럽연합)의 경우 개방계사의 경우 m²당 33kg으로 추천하고 있으며 환기시스템 등을 도입해서 환경제어가 가능할 경우 39kg까지 높일 수 있음. 대부분의 국가에서 보통계사와 환경제어(환기)가 가능한 계사에 대하여 차등하여 사육밀도를 규정함.

- 독일의 경우 m²당 30kg(±10%)을 초과할 수 없으며 최근의 보고서는 사육조건에 따라 30kg 또는 37kg으로 사육할 수 있다고 되어 있음. 스웨덴은 20-36kg/m² 또는 25수/m² 제시하였으며, 스위스는 30kg/m² 또는 20수/m²로 규정되어 있음.

[표 3] EU 국가별 사육밀도 추천 현황

구분	추천 사육밀도
EU (2000)	30kg/ m ²
European Council (1995)	사육밀도는 계사 공기조성 및 깔짚 등 계사 시설에 따라 다르게 적용
Danske Fjekraeraad (1997)	40kg/ m ²
Germany	35kg/ m ²
Switzerland	30kg/m ² (20수/m ²)
Sweden	20-36kg/m ² (사양관리 점수에 따라 차등)

- 산란계의 경우 복지형 케이지(enriched cage)는 최소 750cm²/ 1수를 확보하여야 하며, 개방계사의 경우엔 닭 7수당 둥지(nest) 1개 이상을 확보 및 1수당 15cm의 횡대 공간, 사육밀도는 평방미터당 9마리를 초과하지 않아야 함.
- 배터리 케이지의 경우, 2012년부터 현재까지 금지되어 있으나, 복지형 케이지(enriched cage)의 사육 가능 여부는 각 나라간의 차이가 존재.

[표 4] EU 국가별 복지형 케이지 허용 여부 현황

EU에 속한 국가	복지형 케이지 사용 가능 여부
스위스	가능
네덜란드	2021년 사용 금지 예정
독일	2025년부터 사용 금지 예정 (2028년까지 조건부 허용 존재)

3.2. 차단방역 현황

- 2018년에 Poultry science 학술지에 게재된 ‘Scoring biosecurity in European conventional broiler production’ 에서 유럽국가들(벨기에, 핀란드, 그리스, 폴란드, 스페인)에 대한 차단방역 수준 평가를 실시하였음.
- 외부 차단방역 요인 (1일령 구매, 육계 출하, 사료 및 물 공급, 분뇨와 사체 처리, 방문자와 작업자의 방문, 물품의 제공, 물리적 및 생물학적 매개요인, 농장 위치)과 내부 차단방역 요인 (질병 관리, 청소 및 소독, 계사 간 관리)으로 나누어 평가를 실시하였음.
- 모든 나라들의 평균 점수는 70.9점이었으며, 이중 외부 차단방역 요인 평가 점수는 68.4점, 내부 차단방역 요인 평가 점수는 76.6점이었음. 하지만, 농장간 차단방역 점수 차이는 매우 크게 나타났음. 이는 농장간 균등한 차단방역이 이루어지지 않고 있으며, 각 농가들 간 편차가 큰 것으로 보임. 특히 방문자와 작업자의 농장 방문 부문에서 가장 낮은 점수(51.6점)를 나타냈으며, 질병 관리 부문에서 가장 높은 점수(83.7점)를 보였음.

[표 5] 유럽연합 5개 국가에 대한 농장 방역 수준 평가 결과

Category /Member state	A	B	C	D	E
Overall biosecurity	75.4	77.7	60.8	73.7	66.9
External biosecurity	71.1	78.0	59.8	69.7	63.6
Purchase day-old chicks	66.5	58.3	55.3	75.5	62.5
Depopulation	58.7	68.5	62.9	49.9	57.4
Feed and water supply	56.0	84.2	61.9	57.1	59.9
Manure and dead animals	97.4	89.9	52.1	88.9	69.3
Visitor and staff	48.9	65.7	49.1	47.8	46.4
Supply of materials	65.0	100.0	47.4	58.1	68.0
Infrastructure and vectors	86.3	88.2	73.2	88.2	76.1
Location of the farm	66.6	69.5	53.9	66.6	57.5
Internal biosecurity	85.6	76.8	63.0	83.2	74.5
Disease management	94.6	95.5	53.5	86.1	89.0
Cleaning and disinfection	78.0	78.9	72.6	77.3	69.1
Inter-house management	81.2	39.2	65.2	87.0	56.7

4. 국제기구 사육밀도 규제현황

4.1. OIE 사육밀도 규제현황

- 사육밀도 부문은 동물위생규약서 6절에서 언급 및 7절의 육우, 유우 및 육계 생산체계 부문 (7.9장 - 7.11장)에 수록되어 있음. 6절에서는 가축사육규모와 입식밀도가 살모넬라균의 침투, 확산 및 고착에 영향을 미칠 수 있다고 설명되어 있으며, 축종별 사육형태별 사육별 또는 사육형태 별 사육밀도에 대한 구체적인 제시는 없음.

[표 6] OIE 동물위생규약서 사육밀도 관련 규정

근거조항번호 (Article No.)	내용
7.10.4-2.a.	<ul style="list-style-type: none"> - 본 조항에서 입식밀도는 계사 내부의 적정 온도 조절에 대한 제어 요인으로 규정되어 있음. - 온도에 따른 안락한 환경조성에는 입식밀도 조절과 함께 환기조건 조절이 요구됨.
7.10.4-2.g.	<ul style="list-style-type: none"> - 본 조항에서 입식밀도는 가금에서 발생하는 깃털이나 항문쪼기 등의 카니발리즘에 대한 제어요인으로 규정되어 있음. - 입식밀도와 조명세기를 낮추고 영양성분을 조절함으로써 이상행동에 대한 제어가 요구됨. - 부리자르기는 최후의 수단으로 강구되어야 함.
7.10.4-2.h.	<ul style="list-style-type: none"> - 본 조항에서는 입식밀도를 사료와 물에 대한 접근 및 정상적으로 자세를 갖출 수 있는 수준으로 육계를 사육하는 것으로 규정하였음. - 시설 및 환기 수준, 상해발생 빈도, 접촉성피부염, 폐사 빈도, 행동, 질병발생 빈도, 기생충 등에 의한 대상장애 및 생산성 등이 입식밀도 조절에 대한 측정 요인으로 제안함.

4.2. 유럽평의회

[표 7] 유럽평의회 사육밀도 관련 규정

대상축	근거조항 번호 (Article No.)	내용
육계	Recommendation, Point B.1 of Appendix II	육계의 사육면적은 서술형으로 표현되어 있음. - 육계 사육 전기간 동안 해당사항이 요구됨. - 군사 시 사료와 음수에 대한 접근성이 용이할 수 있는 면적
	Recommendation, Point B.3 of Appendix II	- 흙으로 된 바닥으로 토욕 가능 형태 및 날개깃을 자유로이 할 수 있는 넓이의 공간 제공 - 집약사육은 3m 이상의 이동 없이 사료와 음수에 대한 접근이 가능할 수 있는 공간이 요구됨.
산란계	Recommendation, Art. 12.1	산란계의 사육면적은 서술형으로 표현되어 있음. - 사용하는 케이지 유형에 관계없이 케이지 내 모든 닭들이 어려움 없이 일어서고 돌아설 수 있는 공간이 요구됨.
	Recommendation, Point A.2 of Appendix 1	- 마찬가지로 다른 새들의 간섭 없이 앉아 있을 수 있는 공간이 요구됨.
	Recommendation, Point B.1 of Appendix 1	- 입식밀도 결정에는 품종, 사육체계, 전체 사육규모 및 시설환경 수준(온도, 환기, 조명 등) 등 3차원적 생육환경 조건에 적절한 종합적 고려가 이루어져야 함. - 밀도의 부적절함으로 산란계에 대한 고통 또는 상해가 유발되어서는 안됨.

4.3. RSPCA (왕립동물학대방지협회, Royal Society for the Prevention of Cruelty to Animals)

[표 8] RSPCA 사육밀도 관련 규정

근거조항 번호 (Article No.)	축종대상	사육형태	단위 면적 당 개체 수 (m ²)	단위 면적 당 사육총량 (kg/m ²)
E.5.1	육계	평사	19	30
E.5.1		방사 (유기농 수준)	13	27.5
E.5.3	산란계		9	-
E.7.1			-	산란 육성계(16주령) 20

4.4. BETER LEVEN

- 네덜란드에 위치한 동물복지단체로서 사육환경을 기준한 상품 평가를 하고 있음. 상품라벨에 3개 이내의 별을 표시함으로써 상품의 사육환경 수준을 제공. 각 라벨에 대한 생산지 사육환경 제도규정이 있으며, 상품라벨 사용제품의 2017년 매출액은 전년도 대비 50% 증가하였음.



[그림 9] BETER LEVEN 라벨

[표 9] BETER LEVEN 사육밀도 관련 규정

대상축	근거기준	1수준	2수준	3수준
육계	BLk	3주령 이하 12.5마리/m ²	3주령 이하 13.5마리/m ²	유기농법 농장 수준 (야외 방사)
	Vleeskuikens 1, 2 en 3 sterren	3주령 초과 13마리/m ²	3주령 초과 12마리/m ²	
산란계	BLk Leghennen 1, 2, en 3 sterren	9수 당 m ²	9수 당 m ²	6.7/ m ²

(출처: (사)한국축산경제연구원, 축종별 적정사육면적 기준 마련 연구)

II. 산란계 복지 농장 및 육계 농장의 사육 및 방역 시설 현황 조사 및 방역 시설 효능 평가

1. 국내 사육중인 산란계 복지 농가 및 육계 농가의 선정 및 사육 시설 조사

- 국내에서 통상적으로 육계 사육에 사용되고 있는 평사를 이용하는 일반농가 7곳과 복지농가 인증을 받은 산란계 복지 농장 5곳을 선정
- 각 농장을 방문하여 사육 형태, 생산성, 질병 모니터링, 백신 프로그램, 방역 시설 효능 평가 등 실태 조사를 실시하였음.

[표 10] 선정된 농가의 위치 및 사육 규모 조사 결과

사육 품종	사육형태	위치	사육 규모(수)
산란계	평사(무창계사)	경기도 김포시	11,000
	평사(무창계사)	경기도 안성시	16,000
	평사(무창계사)	경기도 이천시	20,000
	평사(무창계사)	경기도 용인시	12,000
	방사	강원도 철원	4,000
육계	무창 계사	전라남도 김제시	78,000
	유창 계사	충청남도 논산시	107,000
	무창 계사	전라남도 김제시	13,000
	유창 계사(하우스)	충청남도 논산시	40,000
	무창 계사	충청북도 진천군	100,000
	무창 계사	충청북도 진천군	70,000
	무창 계사	충청북도 청주시	120,000



[그림 10] 평사(무창계사)의 사육형태(산란계 복지 농장)

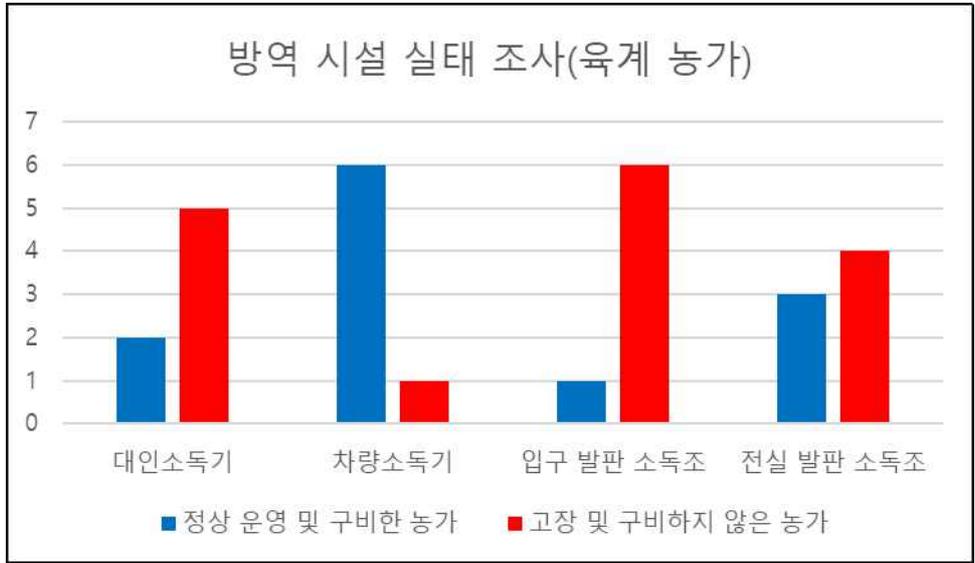


[그림 11] 유창계사의 사육형태(육계 농장)

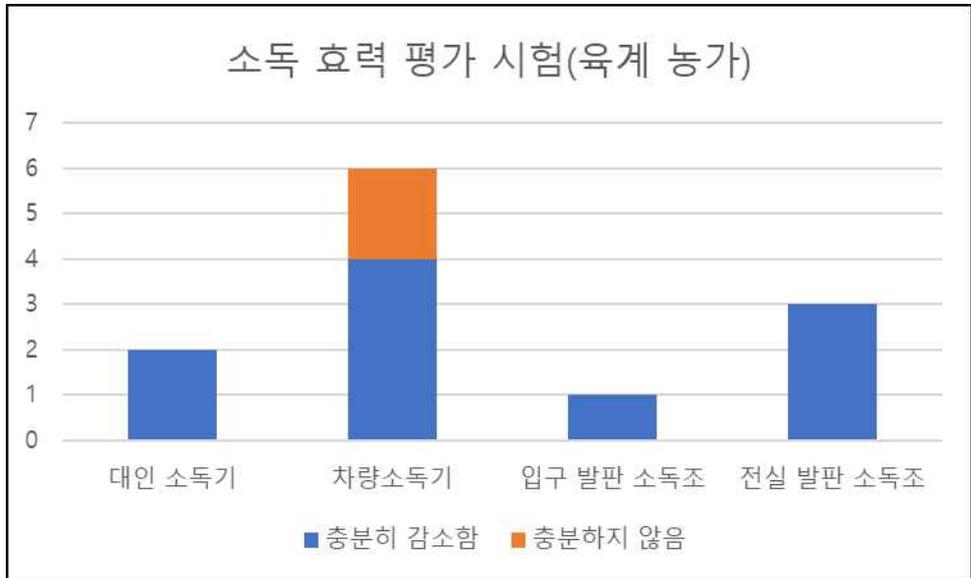
2. 육계 농장의 방역 시설 조사 및 효능 평가

- 대인 소독기, 차량 소독기, 발판 소독제 등의 농장 방역 시설의 실태 조사 결과, 육계 농장의 방역 시설 중 차량 소독기의 경우 대부분 정상 작동을 하는 반면, 대인 소독기 및 발판 소독조의 경우 대부분 고장나거나 구비하지 않는 등, 사람을 대상으로 한 차단방역이 취약함을 알 수 있음.
- Stainless disc를 이용하여 방역 시설 효능 평가(Disc carrier test)를 실시한 결과, 다른 방역 시설은 충분한 효능을 보이는 반면, 차량 소독기의 일부분의 경우 바이러스나 세균에 대한 충분한 효능을 보이지 않는 것으로 조사되었음. 이는 소독제를 적절한 용법 및 용량에 맞추지 않고 사용하거나 지나친 유기물들로 인한 소독효과 저해 또는 유효기간이 지난 소독제 사용등의 결과라고 보

여집.



[그림 12] 육계 농가의 방역 시설 실태 조사 그래프



[그림 13] 육계 농가의 방역 시설 효능 평가 시험 결과 그래프

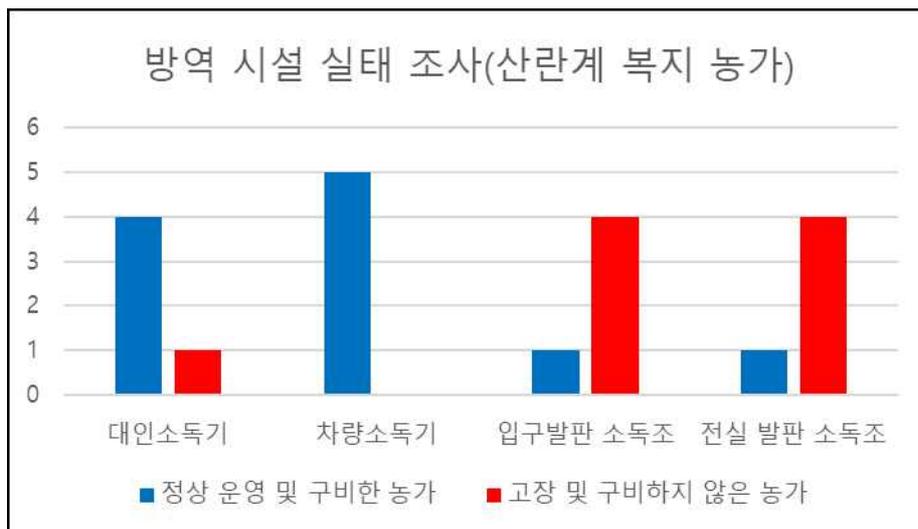
*대조군에 비해 10^4 EID₅₀/ml 이상 감소시, 충분히 감소하였다고 간주
(충분하지 않은 효력을 보인 차량소독기에서는 각각, 10^2 EID₅₀/ml, $10^{3.8}$ EID₅₀/ml 감소하였음)



[그림 14] 발판 소독조의 지나친 유기물 축적으로 인한 소독 효능 저해

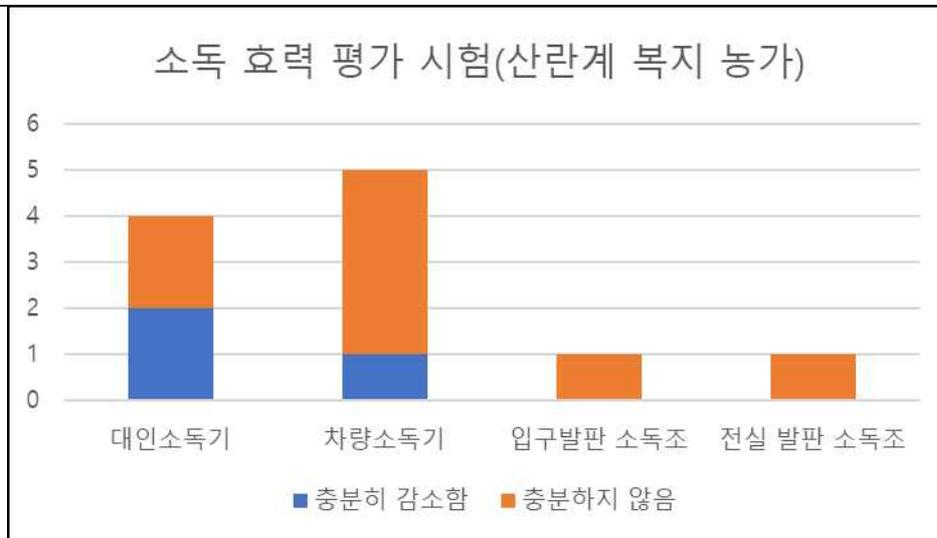
3. 산란계 복지 농장의 방역 시설 조사 및 효능 평가

- 대인 소독기, 차량 소독기, 발판 소독제 등의 농장 방역 시설의 실태 조사 결과, 산란계 복지 농장의 방역 시설 중 외부 차단 방역 시설인 대인소독기 또는 차량소독기는 대부분 구비하고 있었으나, 농장내 차단 방역 시설인 계사 입구 발판 및 전실 발판 소독조는 거의 구비하지 않고 있는 것으로 조사되었음.



[그림 15] 산란계 복지 농가의 방역 시설 실태 조사 그래프

- Stainless disc를 이용하여 방역 시설 효능 평가(Disc carrier test)를 실시한 결과, 대인소독기도 절반 농장에서만 그리고 차량소독기는 한 농장에서만 충분한 효능을 보였으며, 발판 소독조의 경우 충분한 효능을 보이는 곳이 없는 것으로 조사됨. 이는 소독제를 적절한 용법 및 용량에 맞추지 않고 사용하거나 지나친 유기물들로 인한 소독효과 저해 또는 유효기간이 지난 소독제 사용등의 결과라고 보여짐. 특히 육계 농가와 비교하였을 때, 충분한 소독 효력을 보이는 농가는 비울적으로 매우 낮은 것으로 보아 비교적 더 심각한 문제라고 간주할 수 있음.



[그림 16] 산란계 복지 농가의 방역 시설효능 평가 시험 결과 그래프

*대조군에 비해 10^4 EID₅₀/ml이상 감소시, 충분히 감소하였다고 간주



[그림 17] 정상 작동하나 실제 소독 효능은 없는 것으로 확인된 차량 소독기

<2차년도>

[주관기관: 주식회사 카브]

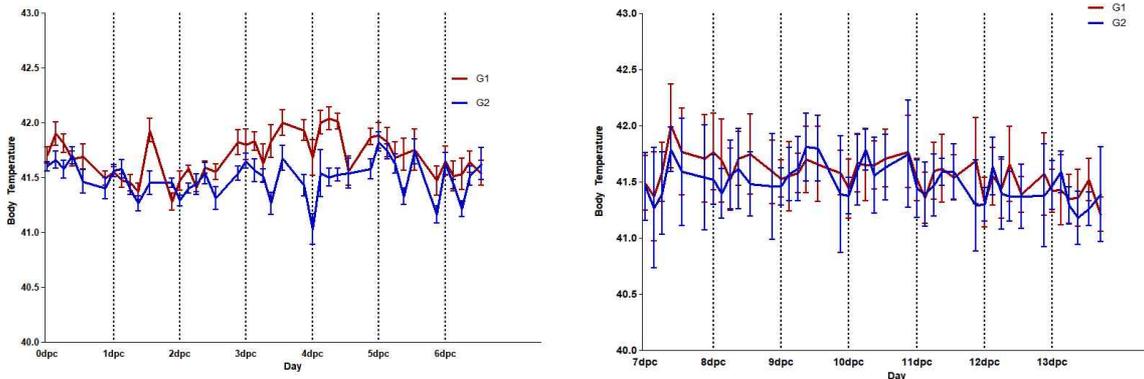
1. 질병 조기 발견을 위한 활력 징후 확인 방법 개발

1.1 실험실내 감염 모델 시험을 통한 디바이스 성능 검증

- 본 선행연구 결과, 열화상 카메라 및 소음기등을 통한 닭의 특정 생체 지표들은 휴식기, 활동기, 수면기 등 일주기성(circadian rhythm)을 보이는 것으로 판단되며, 특정 시기에 대조군 대비 체온의 상승, 움직임 저하 등의 변화가 관찰될 경우 닭의 건강 상태 이상으로 받아들여 감염을 의심할 수 있는 지표로 사용할 수 있음.
- 다만 고병원성 조류인플루엔자 바이러스에 한정되어 병원성이 비교적 낮은 타 바이러스에 대한 성능 검증이 필요하여 본 시험 진행.
- 양계 스마트팜 업체인 (주)파이프트리와 협업하여 열화상카메라 및 소음기를 통해 호흡기 질병 감염시 닭의 생체 지표 변화를 평가

1.1.1 열화상 카메라 성능 검증

- 감염 시 닭의 심부 온도 상승 여부 및 열화상 카메라를 통한 조기 발견 가능 여부를 검증
- 심부 온도 측정 결과, 공격접종 후 3일 뒤 (3 day-post-challenge; 3dpc) 부터 공격접종군의 심부 온도 평균이 음성대조군에 비해 비교적 상승하기 시작함. 이어서 5dpc까지 심부온도 평균의 차이가 가장 두드러지게 나타났으며, 6dpc부터 공격접종군과 음성대조군의 심부온도 평균은 유사한 양상으로 회귀하였음
- 열화상 카메라를 이용한 체표온도 측정 결과, 4dpc에 음성대조군의 평균 값을 상회하는 공격접종군의 개체 수가 확연히 증가함. 통계적 유의성 평가 결과 또한 4dpc일에 통계적 유의성이 도출되는 빈도가 급격하게 증가하였으며 이는 임상증상 발현율이 50%가 되는 지점임.



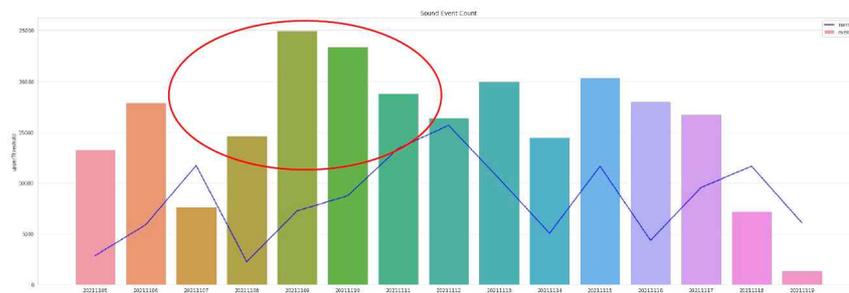
[그림 18] 바이러스 감염 후 닭의 심부 온도 측정 결과(왼쪽: 1주차; 오른쪽: 2주차)



[그림 19] 바이러스 감염 후 열화상 카메라를 이용한 온도 측정 결과

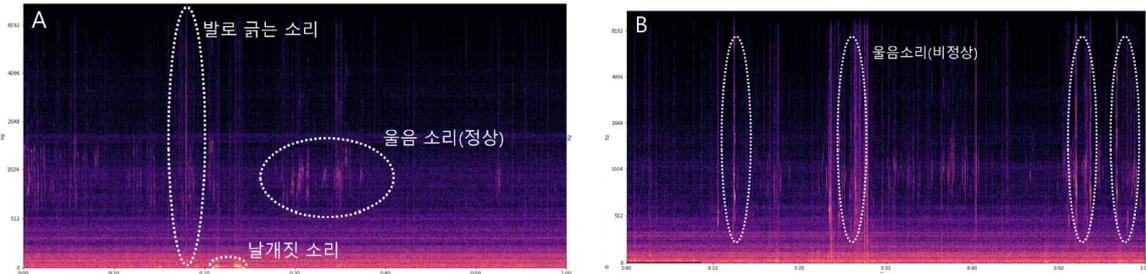
1.1.2 소음기 성능 검증

- 호흡기 바이러스 감염 시 소음기를 통한 닭에서의 비정상적 울음 소리 감지 여부를 검증
- 녹음된 소음에 대한 시간, 주파수 및 진폭을 동시에 시각화하여 분석 진행
- 지향성 마이크를 이용한 소음 측정 결과, 정상 소리의 빈도와 이벤트 발생 (비정상 데이터 감지)의 빈도는 반비례함을 확인
- 공격접종 후 3일 뒤 이벤트 발생 빈도는 급격하게 증가하는 양상을 보임
- 이벤트 발생 데이터의 심층 분석을 위해 spectrogram(log-scale)을 활용한 time-frequency 기법을 사용



[그림 20] 소음 분석을 통한 정상 소리 및 이벤트(비정상) 발생 빈도 추적 결과

- 비감염군의 경우, 닭의 일반적인 울음소리 외에도 날개짓 소리 혹은 움직임에 대한 데이터가 확인됨
- 감염군의 경우 비정상적인 울음소리가 확인되었으며 이는 이벤트 발생으로 충분히 탐지됨
- 정상 울음소리 및 비정상 울음소리 비교 시, 정상 울음 소리에서는 500~2000 Hz 범위의 주파수 내에서 소리가 발생하였으나, 비정상 울음 소리에서는 정상 울음 소리에 비해 더 넓은 주파수 (0~8000Hz)의 소리가 발생 또한, 비정상 울음 소리에서 500~2000 Hz 주파수 내의 진폭이 비교적 큼을 확인
- 이는 감염에 따른 호흡기계의 조직 손상 및 호흡기 내 점액성 삼출물로 인해 음성의 변형때문인 것으로 사료됨



[그림 21] 정상 소음 및 비정상 소음 비교 심층 분석 결과 (A: 정상 데이터; B: 비정상 데이터)

- 본 실험실내 감염 모델 시험 결과, 열화상 카메라를 이용한 체표 온도 측정을 통해 호흡기 질병의 감염으로 인한 체온의 상승을 감지할 뿐만 아니라 소음기를 통한 소음 측정을 통해 호흡기 질병 감염시의 비정상적인 울음 소리를 탐지할 수 있음을 검증

1.2 본 활력 징후 확인 방법의 농장 적용

- 실험실내 감염 모델 시험을 통해 검증된 열화상 카메라 및 소음기의 실제 농장 적용을 통해 데이터 수집 진행
- 현장 최적화를 목표로 농장 내 환경 모니터링 요소 추가
- 협동기관인 (주)체리부로의 협조를 받아 직영 육성농장의 일부 등에 적용



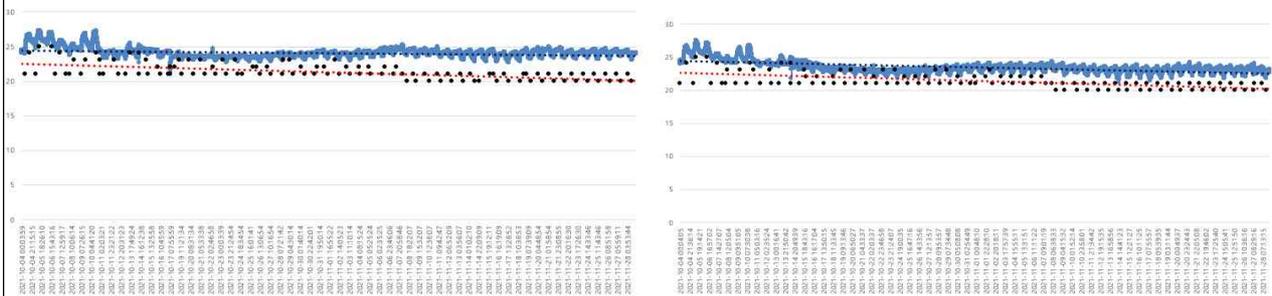
[그림 22] 시험 농장 외관 모습



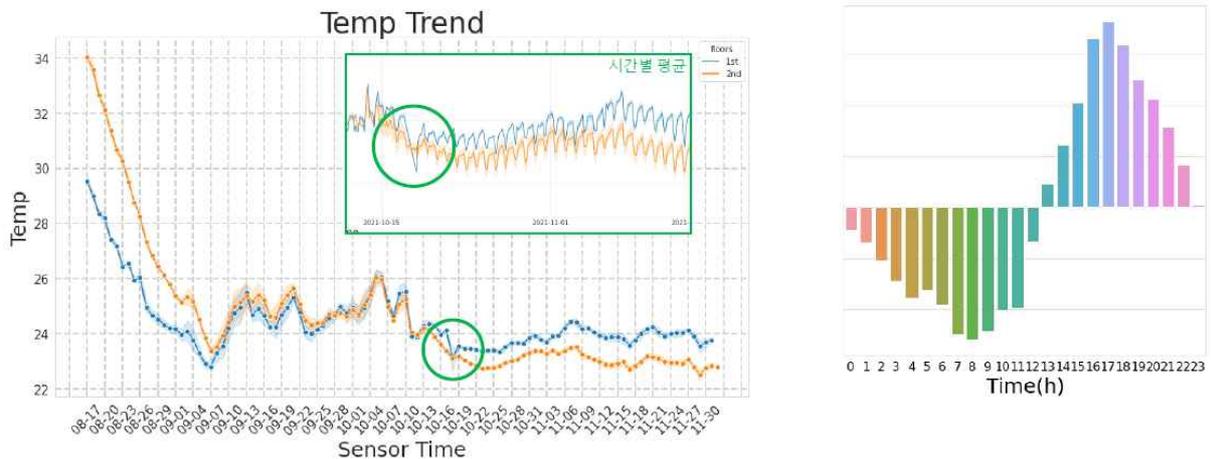
[그림 23] 시험 농장 내부 모습

1.2.1. 환경 온도 모니터링

- 동절기 및 육성 권장온도의 변화에 따라 일평균 온도는 점차 감소하는 형태
- 농장 자체 모니터링 결과와 약간의 온도 편차는 있으나, 편차의 크기는 일정하여 추후 개선하기 용이함
- 하루 내 시간에 따라 온도는 일정하게 변화하여 일주기성을 보이는 것으로 관찰



[그림 24] 농장 환경 온도 모니터링 결과 (●: 열화상 카메라; ●: 온도계)



[그림 25] 환경 온도 관찰 요약 및 일주기성 분석 결과

2. 한국형 aviary system 개발

- 복지형 다단 케이지에 대한 국내외 규정 기준 비교

- 1) 산란계 복지 농장의 인증에 있어 EU를 포함한 여러 나라의 규정 기준과 국내의 기준을 비교함
 - 2) 허용 가능한 단 수의 경우, 국내의 경우 최대 4단 이나 한국을 제외하고는 3단이 최대
 - 3) 단의 높이에 있어서는 영국과 국내의 경우 최소 50cm 이며 EU, KAT 및 Beter leven의 경우 45cm로 근소한 차이를 보임
 - 4) 배설물 제거 시설의 경우 국내를 제외한 모든 규정에서 각 단 아래에 배설물 제거 시설의 설치가 필요하나 국내의 경우 아랫단에 있는 닭에게 직접 떨어지지 않는다면 각 단 별로 설치하지 않아도 됨
 - 5) 모든 해외 규정에서 최상단과 지붕간의 간격을 고려하여 최소 기준을 설정하였으나 국내 규정에는 별도로 존재하지 않음
 - 6) 모든 해외 규정에서 단 사이를 이어주는 슬로프에 있어 최대 경사도 기준을 설정하였으나 국내 규정에는 별도로 존재하지 않음
- aviary system 제작에 있어 국내외 규정 기준 비교로 도출된 개선 방안 적용
- 양계 기구 전문 제작 업체인 (주)제일양계와 개발 진행
- 충주 소재의 건국대학교 실습농장의 산란계 복지 농장 완공 시 설치 예정

[표 11] 복지형 다단 케이지에 대한 국내 및 해외 규정 기준 비교

평가 항목	규정 기준				
	국내	EU	RSPCA(영국)	KAT (Standard and animal welfare checked-AWC)	Beter leven
허용 가능 단 수	최대 4단 이하	바닥을 포함한 4단 이하	바닥을 포함한 3단 이하	바닥을 포함한 3단 이하	바닥을 포함한 3단 이하
각단의 높이	0.5m 이상 ~ 1m 이하	45cm	50cm	45cm	45cm
총 높이	최대 2m 이하를 원칙으로 하되, 2m를 초과할 경우 관리자의 점검이 용이하도록 통로 설치 및 구조물에서 바닥까지 중간 단 설치	-	2m 이하 (닭이 바닥까지 한번에 도달 가능한 수준)	-	-
배설물 제거 시설	윗단에 있는 닭의 배설물이 아랫단에 있는 닭에게 직접 떨어지지 않도록 단에 배설물 제거 시설을 설치	모든 단 아래에 배설물 제거 시설 설치	모든 단 아래에 배설물 제거 시설 설치	모든 단 아래에 배설물 제거 시설 설치	모든 단 아래에 배설물 제거 시설 설치

슬로프 경사면의 각도	-	최대 14도 이하	최대 8도 이하	최대 8도 이하	최대 8도 이하
지붕과 머리 사이의 공간	-	최소 45cm 이상	최소 50cm 이상	최소 45cm 이상	최소 45cm 이상

3. 농장 외부 Winter garden 설치를 통한 행동 표출 공간 개발

3.1. 대체방사시설(winter garden) 관련 국내 현황 및 해외 사례 비교

- 현재 국내 동물복지 인증 기준에 적합한 농장은 방목 또는 적합한 다단식 구조물을 설치하여 운영하고 있음
- 그러나 동절기 및 HPAI 유행 등으로 제한을 임의로 두고 있으나 대체 방사시설에 대한 규정은 존재하지 않음
- 방목장 또한 기생충 및 적절한 토양 관리를 통해 동물 복지에 저해하는 환경으로부터 예방해야 하나 실제 운영사례는 미흡한 것으로 조사
- 반면, EU 및 영국(RSPCA)의 경우 동절기 대체시설 설치가 의무이며 방목 대체시설의 활용은 계사 내부, 대체시설 또는 방목지 형태로 운영

[표 12] Winter garden에 대한 국내 및 해외 규정 기준 비교

국가	국내	EU	영국(RSPCA)
동절기 대체시설	없음	○KAT는 1,000수당 최소 2m ² 설치 및 계사의 1/2 면적 설치 의무화 (Conservatory)	○닭이 동시 이용가능, 최소 2m ² 폭 설치 (winter garden)
사육면적	○1수당 1.1m ² 이상 제공	○1수당 4m ² 이상 공간 확보	○방사장은 1ha당 1,000수를 초과할 수 없음
방목장 토양관리	○기생충 없도록 하며 오염 시 순환사육 부지 확보 ○「토양환경보전법」에 따른 토양 오염 기준에 적합	○닭이 기생충이나 질병에 감염되지 않도록 하며 ○오염되었으면 깨끗한 지역으로 이동하는 등 순환사육계획 수립	○방목지에 기생충과 질병의 감염원이 집적할 위험이 있다면 윤번제로 사용하거나 질병 방제 방법 강구 필요



[그림 29] 해외의 winter garden 활용 예시

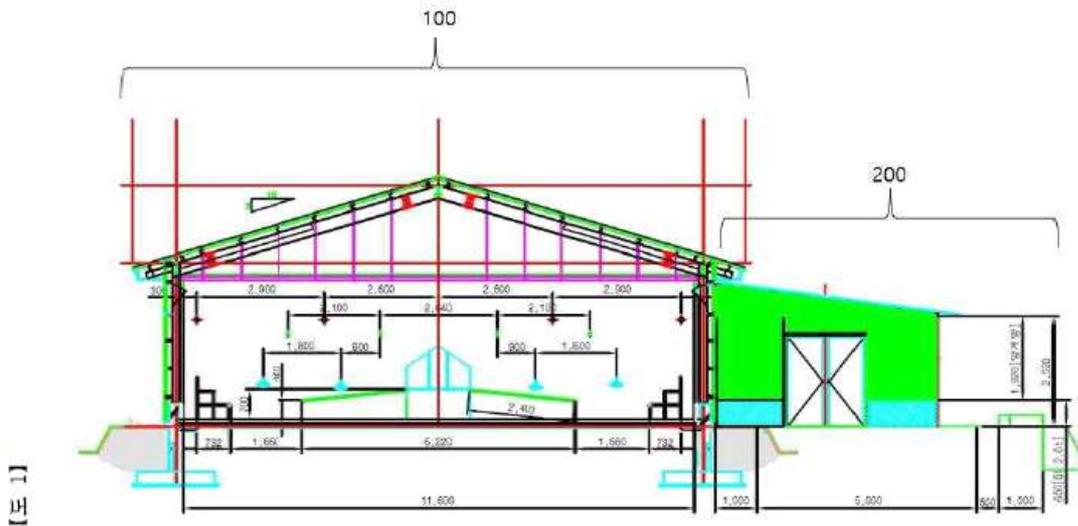
[표 13] 계란에서 DDT가 검출된 산란계 복지농장의 사육 환경 검사 결과 (단위 : mg/kg)

구분	해 당 농 가					농가 주변 농경지	
	토 양	물	닭 털	사 료	계 란	토양	작물

경산 농가	0.114~ 0.163	불검출	0.133~ 0.158	불검출	0.082~ 0.084	0.046~ 0.539	불검출
영천 농가	0.160~ 0.469	불검출	0.133~ 0.265	-	0.079~ 0.083	0.176~ 0.465	불검출

3.2. 윈터가든을 포함한 산란계 동물복지 사육시설 개발

- 위와 같은 보완점들을 고려하여 양계 기구 제조 회사인 제일양계과 협업, ‘윈터가든을 포함한 산란계 동물복지 사육시설’ 개발
- 본계사 외부에 추가적인 공간을 제공하여 계사 내부의 수용밀도를 낮추는 동시에 외부의 공간도 야외와는 분리하여 야생 조류나 포식자로부터의 위험을 예방할 수 있음
- HPAI 감염 및 포식자로부터의 위험을 예방할 수 있는 대체 방사 시설 갖추
- 지면으로부터의 적정 기준의 높이를 제공하여 기생충 및 토양관리에 있어 용이한 환경을 제공



[그림 30] 본 과제를 통해 개발된 윈터가든을 포함한 산란계 동물복지 사육시설 도면

4. 카니발리즘 억제 대책

4.1. 동물복지 농장 내 카니발리즘으로 인한 위험 사례

- 평소 사육의 경우 산란계의 본능적 행동을 표출할 수 있는 충분한 공간을 제공하여 뼈의 강도를 높여주는 등 건강 증진의 장점이 있음.
- 그러나 깃털 쪼기나 카니발리즘이 발생할 경우 최대 37%의 폐사율을 보이기도 하며, 질병에 취약하다는 단점이 존재함.
- 깃털 쪼기(feather pecking)의 정도는 일반 밀식 사육이나 대체 사육 방식간 큰 차이는 없으나, 발생 시 무리 내 전파가 빠르기 때문에 동물 복지 사육에서 더 큰 폐사를 유발할 수 있음.
- 카니발리즘으로 인한 폐사 방지를 위해 부화장 내 부리다듬기(디비킹)을 일반적으로 적용

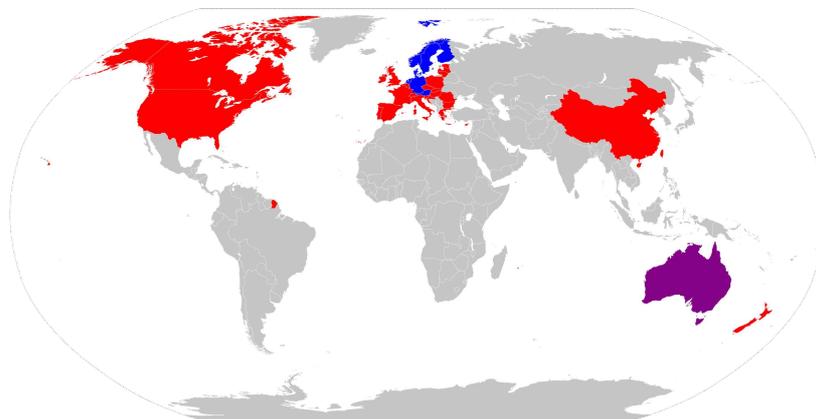
4.2 부리 다듬기 관련한 동물 복지 이슈

4.2.1. 동물복지 인증 기준 내 부리 다듬기 관련 국내 규제 정리

- 농장 내에서의 부리다듬기는 원칙적으로 금지이나 카니발리즘 등이 예상되는 경우에만 허용
- 필요시 적외선 방법을 이용하여 부화 후 24시간 이내에 실시하며, 이 경우 농장의 입증 필요
- 응급한 경우에는 부화 후 24시간 이후에도 수의사의 판단하에 제한적으로 부리다듬기를 실시할 수는 있음

4.2.2. 부리 다듬기에 관한 국제적 규제 사항 정리

- 부리 다듬기에 대한 동물 복지적 관점에서의 지적은 꾸준히 제기되는 상황
- 부리 다듬기에 대한 법적 규제 및 금지 현황은 아래 그림과 같음
- 동물 복지에 있어 상당히 고도화된 네덜란드의 경우 부리 다듬기가 금지이며, 그 외에도 여러 서구권 나라에서는 법적으로 규제 대상에 속하며 법적 금지로 확대하려는 양상



[그림 31] 전세계의 부리 다듬기 관련 규제 요약도

■ 법적으로 규제 ■ 금지 ■ 법적으로 규제 + 일부 지역 금지 ■ 규제 없음

4.3. 카니발리즘 억제 대책 강구 및 농장 적용

4.3.1. 부리 다듬기 대체재로서의 급이기

- Roxell 사의 급이기의 경우, 내부에 금속으로 만든 표면이 울퉁불퉁한 구조로 구성
닭이 사료 섭취 활동을 통해 자연스럽게 부리의 뾰족한 끝 부분을 부드럽게 마모시켜 부딪에게 어떠한 위험을 주지 않고도 자연스럽게 부리 다듬기가 가능



[그림 32] Roxell 사의 사료 급이기

- 부리 다듬기의 대체제로써의 농장 적용 가능 여부를 확인하기 위해 협동기관인 (주)체리부로의 협조를 구하여 실제 농장에 적용
- 사료 섭취 저하 및 카니발리즘 사례 증가 등 사육 성적 저하 없이 성공적으로 현장 적용이 가능하다고 평가됨



[그림 33] 사료 급이기의 실제 농장 적용 모습

4.3.2. 행동 풍부화

4.3.2.1. 건초(litter)를 활용한 행동 풍부화 실현

- 서로의 깃털을 찌는 행위(feather pecking)는 닭의 먹이를 찾고 섭식하기 위한 행위에서 비롯됨.
- 건초 블록을 계사 내 설치함으로써 닭의 흥미를 이끌고 올바른 먹이 찾기 습관을 기를 수 있게 함.
- 어린 병아리에 사료와 건초를 동시에 제공하여 올바른 먹이 찾기 습관을 형성하고, 성계사 내 건초 블록 및 pecking stone을 설치 하여 행동 풍부화 실현 가능



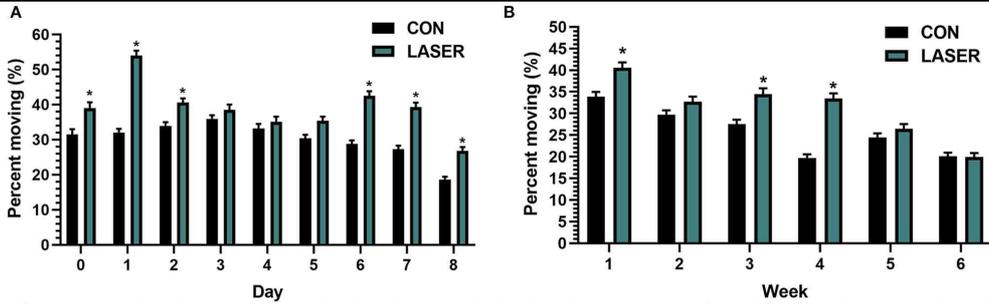
[그림 34] 산란 병아리 및 성계사 내부의 건초 구조물 적용 모습

4.3.2.2. 레이저 장치를 활용한 행동 풍부화 실현

- 불규칙한 속도와 패턴으로 움직이는 레이저 빛을 계사 바닥에 비추는 장치(laser enrichment device)를 통해 동물 복지 증진 가능.
- 레이저 포인트를 쫓아가는 행위를 통해 닭의 운동성이 향상되며, 레이저를 찌는 행위를 통해 올바른 먹이 찾기 습관 형성 또한 가능함.



[그림 35] 계사 내 레이저 디바이스 적용 예시



[그림 36] 일령 및 주령에 따른 레이저 자극 그룹과 대조군의 운동량 비교

[협동기관: 주식회사 체리부로]

1. 위생 관리구역 설정 및 각 구역별 지침 수립

- 차량, 계사 주변, 계사 발판 소독조, 계사 준비실로 나누어 각 관리구역에 따른 소독제 사용방법과 출입 절차를 수립하였음.
- 또한, 질병 발생 여부와 계절에 따른 방역 단계를 3가지 (평시, 주의, 심각)으로 구분하여 각각에 따른 출입 절차와 소독지침 및 방역관리 모니터링 시스템을 구축하였음.

[표 14] 위생 관리구역 및 방역 단계 설정

위생 관리구역	방역 단계	방역 단계	시행 단계
차량	평시	평시	주변국 발생 시
	주의		
	심각		
계사 주변	평시	주의	철새 이동/유입 시기 (10월 ~ 5월) 철새분변 AI 양성 시 (병원성 관계없음)
	주의		
	심각		
계사 발판 소독조	평시	심각	철새 이동/유입 시기 (10월 ~ 5월) 국내 농장 AI 발생 시
	주의		
	심각		
계사 준비실	평시	심각	철새 이동/유입 시기 (10월 ~ 5월) 국내 농장 AI 발생 시
	주의		
	심각		
생계 출하 차량	평시	심각	철새 이동/유입 시기 (10월 ~ 5월) 국내 농장 AI 발생 시
	주의		
	심각		

2. 주요 관리 대상 설정 및 출입 절차 설정

- 방문자, 차량 및 물품으로 주요 관리 대상을 설정하였으며, 이에 따른 각각의 출입 절차를 방역 단계에 따라 구분하였음.

[표 15] 방역 단계에 따른 방문자의 농장 출입 절차

평시(관심) 단계

- ① 농장 관리자 이외의 외부인 농장 출입은 원칙적으로 금지한다.
- ② 농장 입구에서 외부 신발을 벗는다.
- ③ 탈의실로 진입하여 외부 의복을 탈의한다.
- ④ 탈의 후 샤워를 실시하며 안경을 착용한 자는 비누로 안경을 세척한다.
- ⑤ 샤워 후 방역복으로 갱의하고 농장으로 진입한다.
- ⑥ 방역복으로 갱의한 후에는 농장 밖으로 나가지 않는다.

주의 단계

- ① 농장 관리자 이외의 외부인 농장 출입은 원칙적으로 금지한다.
- ② 농장 입구에서 외부 신발을 벗는다.
- ③ 탈의실로 진입하여 외부 의복을 탈의한다.
- ④ 탈의 후 샤워를 실시하며 안경을 착용한 자는 비누로 안경을 세척한다.
- ⑤ 샤워 후 방역복으로 갱의하고 농장으로 진입한다.
- ⑥ 방역복으로 갱의한 후에는 농장 밖으로 나가지 않는다.
- ⑦ 농장 근무자 및 당일 외부 방문자는 철새도래지 및 전통시장 (살아있는 가금류를 판매하는 곳 등)의 방문을 금지한다.

심각 단계

- ① 농장 관리자 이외의 외부인 농장 출입은 원칙적으로 금지한다.
- ② 농장 입구에서 외부 신발을 벗는다.
- ③ 탈의실로 진입하여 외부 의복을 탈의한다.
- ④ 탈의 후 샤워를 실시하며 안경을 착용한 자는 비누로 안경을 세척한다.
- ⑤ 샤워 후 방역복으로 갱의하고 농장으로 진입한다.
- ⑥ 방역복으로 갱의한 후에는 농장 밖으로 나가지 않는다.
- ⑦ 농장 근무자 및 당일 외부 방문자는 철새도래지 및 전통시장 (살아있는 가금류를 판매하는 곳 등)의 방문을 금지한다.
- ⑧ AI 발생 및 그와 관련된 의심지역에 대한 방문을 금지한다.
- ⑨ 가금관련 업무를 진행하는 타인과의 접촉을 금지한다.



[표 16] 방역 단계에 따른 차량의 농장 출입 절차

평시(관심) 단계

- ① 외부차량의 농장진입은 원칙적으로 금지한다.
- ② 농장 방문차량은 차량소독기가 작동한 후 소독기로 진입한다.
- ③ 진입 후 차량 전체에 소독액이 분사될 수 있도록 작동이 멈출 때까지 정차한다.
- ④ 소독이 끝난 후 농장의 지정된 주차위치에 차량을 주차시킨다.
- ⑤ 차량이 농장 내부로 진입해야 하는 경우에는 운전자는 농장입구에서 하차하여 샤워를 실시한다.

주의 단계

- ① 외부차량의 농장진입은 원칙적으로 금지한다.
- ② 농장 방문차량은 차량소독기가 작동한 후 소독기로 진입한다.
- ③ 진입 후 차량 전체에 소독액이 분사될 수 있도록 작동이 멈출 때까지 정차한다.
- ④ 소독이 끝난 후 농장의 지정된 주차위치에 차량을 주차시킨다.
- ⑤ 차량이 농장 내부로 진입해야 하는 경우에는 운전자는 농장입구에서 하차하여 샤워를 실시한다.

심각 단계

- ① 외부차량의 농장진입은 원칙적으로 금지한다.
- ② 농장 방문차량은 차량소독기가 작동한 후 소독기로 진입한다.
- ③ 진입 후 차량 전체에 소독액이 분사될 수 있도록 작동이 멈출 때까지 정차한다.
- ④ 소독이 끝난 후 농장의 지정된 주차위치에 차량을 주차시킨다.
- ⑤ 차량이 농장 내부로 진입해야 하는 경우에는 운전자는 농장입구에서 하차하여 샤워를 실시한다.



소독 종료 시까지 정차

[표 17] 방역 단계에 따른 물품의 농장 출입 절차

평시(관심) 단계

- ① 농장 내 물품 반입 시 반드시 소독을 실시한다.
- ② 핸드폰, 필기도구, 담배 등 소형 물품은 자외선 소독기에 투입하여 10분 이상 소독을 실시한다.
- ③ 백신 및 약품 박스, 기구 등의 대형 물품은 휴대용 분무기를 사용하여 소독을 실시하며, 농장 입구에서 소독을 실시한 후 농장으로 진입한다.
- ④ 분무기로 소독할 경우 소독액을 걸레 등으로 닦아내지 않는다.

주의 단계

- ① 농장 내 물품 반입 시 반드시 소독을 실시한다.
- ② 핸드폰, 필기도구, 담배 등 소형 물품은 자외선 소독기에 투입하여 10분 이상 소독을 실시한다.
- ③ 백신 및 약품 박스, 기구 등의 대형 물품은 휴대용 분무기를 사용하여 소독을 실시하며, 농장 입구에서 소독을 실시한 후 농장으로 진입한다.
- ④ 분무기로 소독할 경우 소독액을 걸레 등으로 닦아내지 않는다.

심각 단계

- ① 농장 내 물품 반입 시 반드시 소독을 실시한다.
- ② 핸드폰, 필기도구, 담배 등 소형 물품은 자외선 소독기에 투입하여 10분 이상 소독을 실시한다.
- ③ 백신 및 약품 박스, 기구 등의 대형 물품은 휴대용 분무기를 사용하여 소독을 실시하며, 농장 입구에서 소독을 실시한 후 농장으로 진입한다.
- ④ 분무기로 소독할 경우 소독액을 걸레 등으로 닦아내지 않는다.



물품 반입 후 10분 정치 농장 외부에서 분무 소독

3. 세척 및 소독 방법 제시

- 질병 유입원을 차단하기 위한 세척 및 소독 방법을 관리구역과 방역 단계에 따라 구분하여 수립

[표 18] 방역 단계에 따른 세척 소독 방법

평시(관심) 단계					
구분	소독제	희석비율	희석방법		소독주기
			소독제	물	
차량 분무소독	라이프라인	1:200	1L	200L	차량 진입 시
계사 주변	라이프라인	1:500	1L	500L	주 1회 (목)
계사 발판 소독조	라이프라인	1:100	1L	100L	주 3회 (월, 수, 금)
계사 준비실	라이프라인	1:200	1L	200L	매일 마감 후
주의 단계					
구분	소독제	희석비율	희석방법		소독주기
			소독제	물	
차량 분무소독	라이프라인	1:150	1L	150L	차량 진입 시
계사 주변	라이프라인	1:400	1L	400L	주 3회 (월, 수, 금)
계사 발판 소독조	라이프라인	1:100	1L	100L	주 5회
계사 준비실	라이프라인	1:200	1L	200L	매일 마감 후
심각 단계					
구분	소독제	희석비율	희석방법		소독주기
			소독제	물	
농장입구/계사주변	소석회	소석회 도포지침에 따라			수시

차량 분무소독	라이프라인	1:100	1L	100L	차량 진입 시
계사 주변	라이프라인	1:300	1L	300L	매일
계사 발판 소독조	라이프라인	1:100	1L	100L	매일
계사 준비실	라이프라인	1:200	1L	200L	매일 마감 후

4. 방역 관련 기록 관리 시스템 설정

- 관리자의 각 농장에 따른 방역 관리 여부를 확인하기 위해 메신저 어플을 이용하여 보고 내용을 작성하였고 방역 단계에 따른 보고 체계를 수립

[표 19] 방역 단계에 따른 방역 관리 보고 서류

평시(관심) 단계	
① 농장 일보 작성 및 발송	매일
② 업무체크리스트 작성 및 발송	매일
③ 소독실시 기록부 작성	수시
④ 농장출입자 기록부 작성	수시
주의 단계	
① AI 방역관리 체크리스트 작성	매일
② 방역상황 밴드보고	매주
③ 농장 일보 작성 및 발송	매일
④ 소독실시 기록부 작성	수시
⑤ 농장출입자 기록부 작성	수시
심각 단계	
① AI 방역관리 체크리스트 작성	매일
② 방역상황 밴드보고	3회/주
③ 농장 일보 작성 및 발송	매일
④ 소독실시 기록부 작성	수시
⑤ 농장출입자 기록부 작성	수시

[그림 37] 어플을 활용한 방역 관련 기록 관리 시스템



김병운
지급과

• 날짜, 요일, 농장명 반드시 표기

2017년 11월 6일 월요일 OO농장 방역 상황 보고

1. 주간폐사율 증감: +0.1%
2. 산란율 증감: -0.8%
3. 임상증상: 무



- 사료차, 종란차 등 출입차량의 위생상태 소독 상태 확인 가능한 사진으로 게시
- 농장 출입한 차량이 없을 경우: "4. 출입차량 없음" 으로 작성

황주현

2018년 10월 25일 오전 11:12

2018.10.25부곡중계 육성농장방역상황보고

1. 주간폐사율증감:이상없음
2. 산란율증감:이상없음
3. 임상증상:무



A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U			
1	최초입력	110	121	122	130	140	210	220	1단지계	230	241	242	251	252	310	320	수입사	2단지계	천복 합계				
2	입주일	21/1/28	21/1/28	21/1/28	21/3/8	21/3/8	21/3/8	21/3/8		21/3/8	21/4/15	21/4/15	21/4/15	21/4/15	21/4/15	21/4/15	21/8/16						
3	계구명	1055	1055	1055	1112	1112	1112	1112		1112	1165	1165	1165	1165	1165	1165	1342						
4	중요종	♀	일자	21/6/19	21/6/18	21/7/20	21/7/21	21/7/20	21/7/21		21/7/21	21/8/15	21/8/15	21/8/15	21/8/16	21/8/17	21/8/17						
5			수수	8,100	7,418	7,500	9,700	8,600	10,620	10,690	62,628	10,507	8,500	8,500	8,500	8,500	7,920	7,920		60,347	122.9		
6			♂	일자	21/6/19	21/6/19	21/6/19	21/7/14	21/7/14	21/7/14	21/7/14		21/7/14	21/8/18	21/8/18	21/8/18	21/8/18	21/8/18	21/8/18	21/12/26			
7			수수	930	834	840	1,104	1,002	1,200	1,200	7,118	1,200	978	978	978	978	948	942	1,680	8,682	15.7		
8	성계관입일	21/7/15	21/7/15	21/7/15	21/8/23	21/8/23	21/8/23	21/8/23	00/6/16	21/8/23	21/9/30	21/9/30	21/9/30	21/9/30	21/9/30	21/9/30	21/9/30		00/6/16	00/6/16			
9	관입수수	7,999	7,351	7,462	9,290	7,862	9,764	9,719		9,780	8,354	8,423	8,306	8,387	7,683	7,730							
10	(168일령)	817	738	761	920	814	1,017	1,018		1,020	858	853	867	875	819	805							
11	보고싶은 날짜를 바꾸세요	천복 1단지 산란일보										천복 2단지 산란일보											
12	2022-01-03	계시외부 날짜: 맑음					최저온도(°C): -7.0					최고온도(°C): 5.0					원기 전용 Sheet 입니다					담당자: 차기신	
13	계사	110	121	122	130	140	210	220	1단지계	230	241	242	251	252	310	320	수입사	2단지계	천복 합계				
14	계구명	1055	1055	1055	1112	1112	1112	1112	0	1112	1165	1165	1165	1165	1165	1165	1342	0	0				
15	일령	341일령	341일령	341일령	302일령	302일령	302일령	302일령		302일령	264일령	264일령	264일령	264일령	264일령	264일령	141일령						
16	주령	49주	49주	44주	44주	44주	44주	44주		44주	38주	38주	38주	38주	38주	38주	21주						
17	일자	5일자	5일령	5일령	1일령	1일령	1일령	1일령	#VALUE!	1일령	5일령	5일령	5일령	5일령	5일령	5일령	1일령	#VALUE!	#VALUE!				
18	도태사수	0	1	0	2	2	1	2	8	0	3	1	2	0	1	1	0		8				
19	도태사유	3	3	1	2	0	0	1	10	1	0	0	0	0	0	1	0		2				
20	이동편발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-				
21	현재수	7,703	7,026	7,342	8,876	7,739	9,595	9,530	57,811	9,575	8,157	8,314	8,057	8,230	7,538	7,263		57,134	114.9				
22	누계수	760	697	710	894	758	960	928	5,707	963	807	808	804	830	777	749	1,659		5,738	11.4			
23	도태사누계수	397	392	158	824	861	1,025	1,160	4617	932	343	186	443	270	382	657	344		3,213	8.0			
24	누계(%)	4.90	5.28	2.11	8.49	10.01	9.65	10.85		8.87	4.04	2.19	5.21	3.18	4.82	8.30	20.48						
25	운	최저 온도(°C)	19.7	20.0	19.9	19.7	19.8	20.0	19.7	19.7	19.9	20.1	19.8	19.9	19.8	20.3	20.4	19.3		19.9	19		
26	도	최고 온도(°C)	21.7	21.6	21.7	21.8	21.8	22.0	21.7	21.8	21.8	21.8	21.8	21.8	21.7	21.8	22.2	21.5		21.8	21		
27	수	최저 속도(m/s)	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n		n	n			

[그림 38] 농장 데이터 축적을 통한 방역 관련 기록 관리

5. 발굴한 방역 시설 개선 대책의 일선 육계 농장 현장 적용

5.1. 육계 농가 선정 및 개선 대책 현장 적용

본사의 육계 계약 농가를 선정하여 수립된 방역 대책을 현장에 적용하였음.



[그림 39] 소독 지침에 따른 계사 입구 및 주변 소독 실시



계사 준비실 관리 및 운영

• 전실 관리 및 운영 방법

- 1) 외부신발은 소독조에 발을 적신 후 지정된 구역에 비치한다.
- 2) 계사 준비실 출입자로 교체한다. **【계사 진입은 "적" 전용 출입자라면 허용한다.】**
- 3) 계사 출입 시 전용 장갑으로 교체한 후 출입한다.

2중, 계사 및 공유

- 1) 1중 계사 및 소독조에 발을 적신 후 2중 이용을 위하여 교체한 후 이동한다.
- 2) 2중 계사 및 전용 장갑으로 교체한 후 소독조에 발을 적신 후 계사를 출입한다.

목적: "전실은 최후의 방어선이다!"

- 계사 준비실에는 **계보 및 교묘한 외도품** 존재해야 한다.
- 계사 준비실은 **1일 1회** 세척 및 소독을 실시한다.
- 계사 소독코는 **주 3회 (월/수/금)**에 정기적으로 교체한다. 유지불이 있을 경우 즉각 교체한다.

[그림 40] 방역 지침에 따른 준비실 계사 내 준비실 관리 실시



[그림 41] 방역 지침에 따른 농장 출입 차량에 대한 위생검사 실시



김병윤
차금막

• 날씨, 요일, 농장명 반드시 표기

2017년 11월 6일 월요일 OO농장 방역 상황 보고

- 1. 주간폐사율 증감: +0.1%
- 2. 산란율 증감: -0.8%
- 3. 임상증상: 무



- 사료차, 종란차 등 출입차량의 위생상태 소독 상태 확인 가능한 사진으로 게시
- 농장 출입한 차량이 없을 경우: "4. 출입차량 없음" 으로 작성

황주현
2018년 10월 25일 오전 11:12

2018.10.25부곡종계 육성농장방역상황보고

- 1.주간폐사율증감:이상없음
- 2.산란율증감:이상없음
- 3.임상증상:무



[그림 42] 농장별 방역 관리 시스템을 활용한 일일 보고 실시

[위탁기관: 건국대학교]

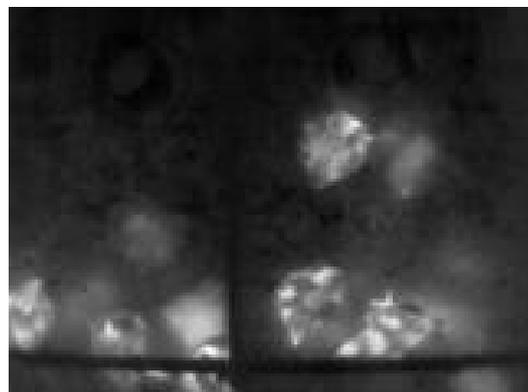
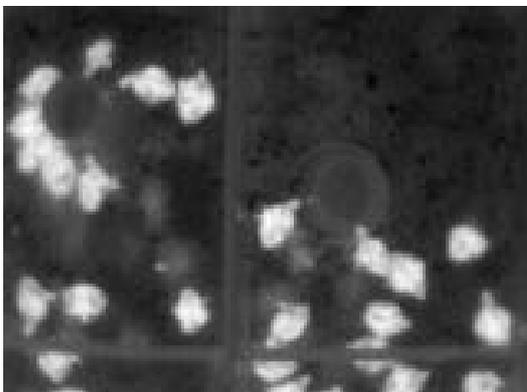
1. 사육 시설 개선 대책 및 방역 시설 개선 대책의 모델 농장 적용

1.1. 건국대학교 모델 농장 적용

- 모델 농장은 충주에 위치한 건국대학교 실습농장 내 위치
- 본 과제를 통해 발굴된 사육 시설 및 방역 시설 개선 대책을 적용 및 평가 실시함.

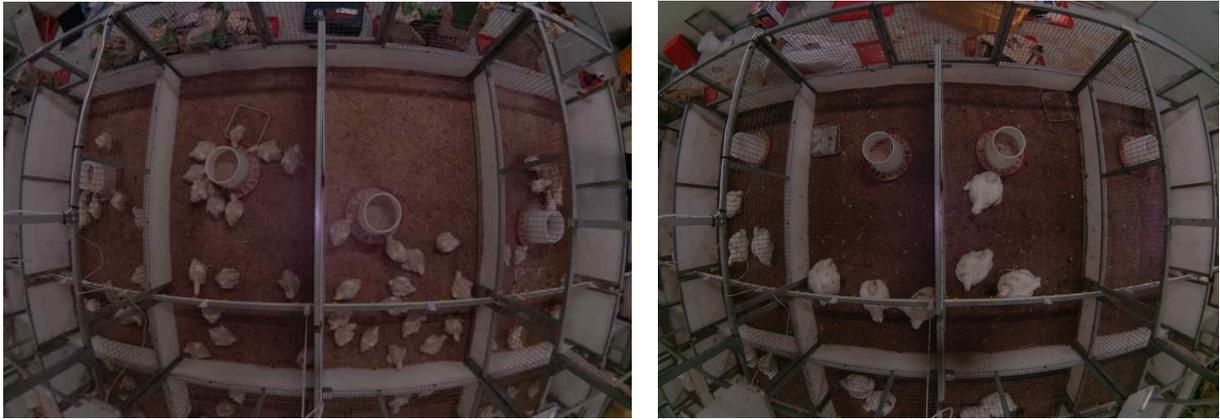
1.1.1. 사육 시설 개선 방법 적용

- 열화상 카메라의 경우 설치 후 성공적으로 작동하였으며 실시간 카메라와 동시 비교 가능하였음.

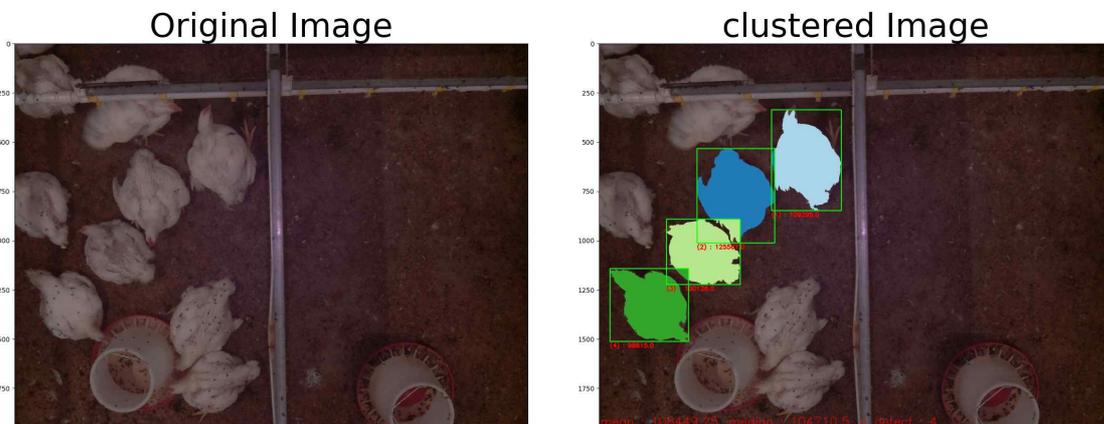


[그림 43] 열화상 카메라를 이용한 개체별 온도 측정 모습

- 실시간 카메라의 경우 설치 후 성공적으로 작동하였으며 개체별 인식 또한 가능하였음.



[그림 44] 실시간 카메라를 이용한 사육 환경 관찰



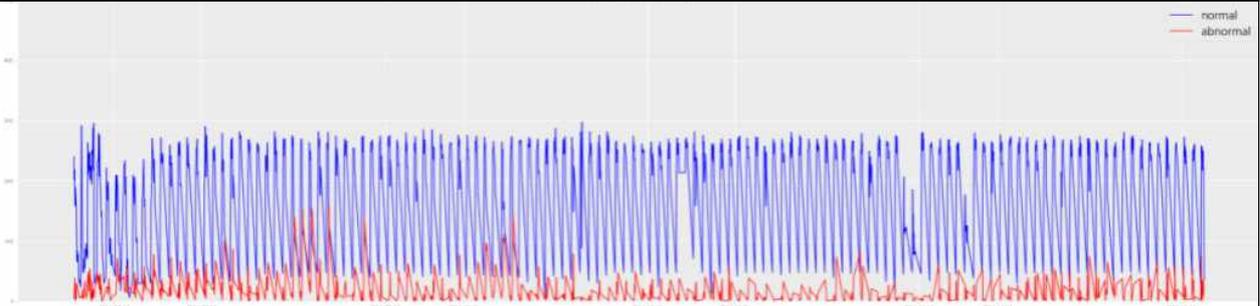
[그림 45] 실시간 카메라를 이용한 개체별 인식 모습

- 환경 온도 모니터링 결과 초기 전력 공급이 불안정한 것을 제외하고 실측 값과 매우 유사했으며 일주기성도 일정하게 관찰됨.

건국대 충주 모델 농장 환경 온도 모니터링 결과

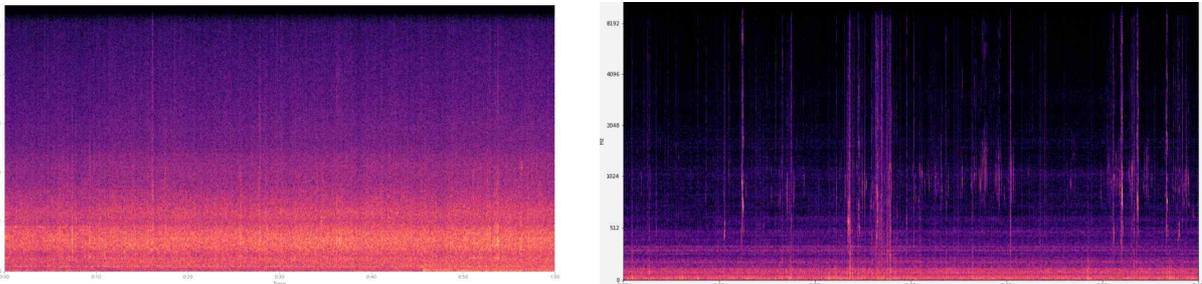


[그림 46] 모델 농장 환경 온도 모니터링 결과 요약



[그림 47] 모델 농장 소음 모니터링 및 이벤트 발생 분석 결과 요약

- 모델 농장의 소음 모니터링 결과 정상(normal) 빈도가 비정상(abnormal) 빈도에 비해 높은 것을 확인할 수 있음. 육성 초기 비교적 비정상(abnormal) 빈도가 높은 것을 확인하였으며 이에 대한 심층 분석을 진행함.



[그림 48] 모델 농장 비정상 소음 분석 결과(left) 및 질병으로 인한 소음 분석 결과(right) 대조

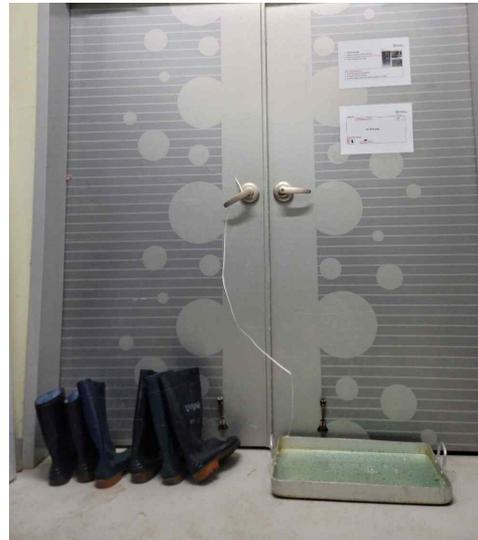
- 모델 농장의 비정상으로 확인 소음의 분석 결과는 질병으로 인한 소음과는 다른 양상임을 확인할 수 있었음. 질병으로 인한 소음의 특징은 전체 주파수 대역에 걸쳐 펼쳐지면서 512 ~ 1024 Hz 사이에 peak가 있는 것이 특징이나, 모델 농장의 비정상 소음에서는 특정 peak를 확인할 수 없었음. 또한 사육 성적 및 육안 관찰과 종합해본 결과, 실제 질병 발생으로 인한 비정상 소음일 경우는 희박하다고 사료됨.

1.1.2. 방역 시설 개선 방법 적용

- 차량, 계사 주변, 계사 발판 소독조, 계사 준비실, 생계 출하 차량 총 5종의 위생 관리 구역 설정 및 구역별 SOP를 적용
- 계사 외부 출입용 장화 및 발판 소독조 구비, 계사 전실 출입 SOP 설치
- 계사 전실용 장화 및 발판 소독조 구비, 계사 외부 장화 및 전실 장화 용이하게 구분할 수 있도록 함. 전실 내 계사 출입 SOP 설치



[그림 49] 농장 내 차량 소독조 구비 및 적용 모델 계사 외관



[그림 50] 구획별 출입용 장화 및 발판 소독조 구비



[그림 51] 계사 내 출입 방법 게시

- 방문자, 차량 및 물품으로 주요 관리 대상을 설정하였으며, (주)체리부로에서 제공한 방역 단계에 따른 방문자의 농장 출입 절차를 준수
- 반입 물품의 경우 자외선 소독기에 투입하여 10분 이상 소독을 실시



[그림 52] 반입 물품 소독을 위한 자외선 소독기 설치

- 세척 및 소독 방법의 경우 방역 단계에 따른 세척 소독 방법을 준수하였으며 1차년도 소독제

효능 평가와 동일한 방법으로 방역 시설 평가 실시.

- 방역 시설 평가 대상은 차량 소독기, 계사 외부 발판 소독조, 계사 전실 발판 소독조, 분무 소독기 총 5종에 대해 실시.
- Disk carrier test를 이용한 효능 평가 결과 모두 99.99% 이상의 충분한 효능을 보임.

1.2. 건국대학교 산란계 복지농장 적용 계획

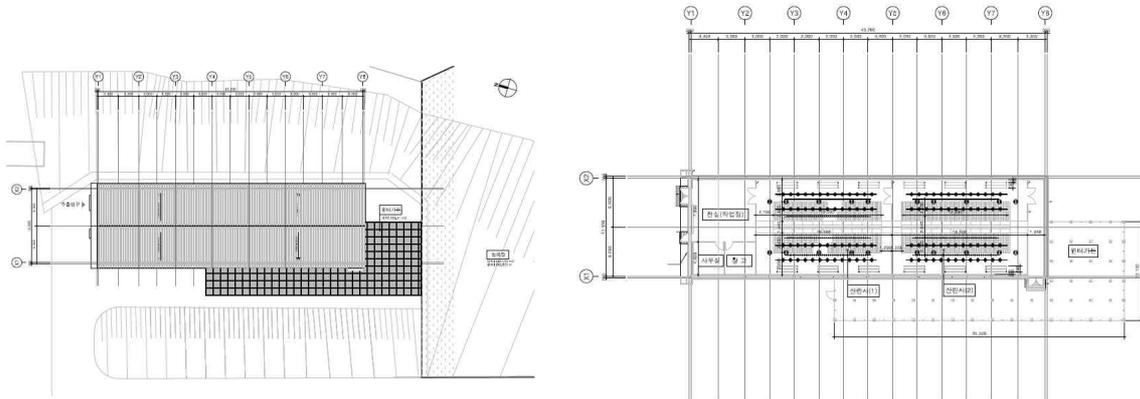
- 현재 건국대학교 충주농장 내 구 계사를 활용하여 한국형 복지농장(KU AHW MODEL FARM) 조성사업 진행 중
- 시공업체 입찰 완료 및 건축 예정
- 2022년도 AI 대비 관련 특별방역기간 해제 후 산란계 입식 예정
- 본 과제를 통해 발굴된 사육 시설 및 방역 시설 개선 방안 적용하여 농장 가동 예정

[표 20] KU FARM 사업내용 및 범위 요약

사업내용 및 범위	동물복지농장(산란계) Test Bed 구축
사육 및 방역 시설 고도화	1. 열화상 카메라를 이용한 계군 체온 변화 분석을 통한 질병 유입 조기 발견 시스템 적용 2. CCTV 영상관제 및 분석 플랫폼 적용을 통한 전반적 사육 환경 관리 및 유사시 즉각적 방역 대응 3. check & doing system을 이용한 IoT 기반 방역 관리 시스템 적용
방역시설 효능 평가	1. Disk carrier test를 활용한 농장 내 방역 시설의 정기적 효능 검사 수행 2. 차량, 인원, 물품 등 병원체 유입 요인별 필수 시설요건 및 관리 방안 수립
행동 풍부화 및 생산성 향상 대책 적용	1. Environmental enrichment laser device 등을 활용한 행동 풍부화 제공 2. Feed additives를 활용한 생산성 증대



[그림 53] 건국대학교 충주 농장 내 구 계사



[그림 54] 건축도서 내 계사 배치도 및 천장도

(2) 정량적 연구개발성과(해당 시 작성하며, 연구개발과제의 특성에 따라 수정이 가능합니다)

< 정량적 연구개발성과표 >

(단위 : 건, 천원)

성과지표명	연도		1단계 (2019~2021)	계	가중치 (%)	
	전담기관 등록·기탁 지표 ¹⁾	논문	목표(단계별)	1 (비SCI)	1	-
실적(누적)			1 (SCI)	1		
특허출원		목표(단계별)	1	1	20%	
		실적(누적)	1	1		
특허등록		목표(단계별)	1	1	10%	
		실적(누적)	0	0		
학술발표		목표(단계별)	1	1	10%	
		실적(누적)	1	1		
연구개발과제 특성 반영 지표 ²⁾		기술실시(이전)	목표(단계별)	1	1	20%
			실적(누적)	1	1	
	고용창출	목표(단계별)	1	1	10%	
		실적(누적)	2	2		
	교육지도	목표(단계별)	1	1	10%	
		실적(누적)	1	1		
	인력양성	목표(단계별)	1	1	10%	
		실적(누적)	1	1		
	정책활용	목표(단계별)	1	1	10%	
		실적(누적)	0	0		
	계					

* 1) 전담기관 등록·기탁 지표: 논문[에스시아이 Expanded(SCIE), 비SCIE, 평균Impact Factor(IF)], 특허, 보고서원문, 연구시설·장비, 기술요약정보, 저작권(소프트웨어, 서적 등), 생명자원(생명정보, 생물자원), 표준화(국내, 국제), 화합물, 신물질 등을 말하며, 논문, 학술발표, 특허의 경우 목표 대비 실적은 기재하지 않아도 됩니다.

* 2) 연구개발과제 특성 반영 지표: 기술실시(이전), 기술료, 사업화(투자실적, 제품화, 매출액, 수출액, 고용창출, 고용효과, 투자유치), 비용 절감, 기술(제품)인증, 시제품 제작 및 인증, 신기술지정, 무역수지개선, 경제적 파급효과, 산업지원(기술지도), 교육지도, 인력양성(전문 연구인력, 산업연구인력, 졸업자수, 취업, 연수프로그램 등), 법령 반영, 정책활용, 설계 기준 반영, 타 연구개발사업에의 활용, 기술무역, 홍보(전시), 국제화 협력, 포상 및 수상, 기타 연구개발 활용 중 선택하여 기재합니다 (연구개발과제 특성별로 고유한 성과지표를 추가할 수 있습니다).

(3) 세부 정량적 연구개발성과

[과학적 성과]

논문(국내외 전문 학술지) 게재

번호	논문명	학술지명	주저자명	호	국명	발행기관	SCIE 여부 (SCIE/비SCIE)	게재일	등록번호 (ISSN)	기여율
1	Genomic Analysis of Avian Infectious Bronchitis Viruses Recently Isolated in South Korea Reveals Multiple Introductions of GI-19 Lineage (QX Genotype)	Viruses	이혁채	13(6)	Switzerland	MDPI	SCIE	2021-5-31	1999-4915	100%

국내 및 국제 학술회의 발표

번호	회의 명칭	발표자	발표 일시	장소	국명
1	International Union of Microbiological Societies Congresses	김규직	2020-11-16	대전광역시	대한민국

[기술적 성과]

지식재산권(특허, 실용신안, 의장, 디자인, 상표, 규격, 신제품, 프로그램)

번호	지식재산권 등 명칭 (건별 각각 기재)	국명	출원				등록			기여율	활용 여부
			출원인	출원일	출원 번호	등록 번호	등록인	등록일	등록 번호		
1	윈터가든을 포함한 산란계 동물복지 사육시설	대한민국	송창선 김의중 윤하나 이혁채 주식회사 카브	2021-12-21	10-2021-0184000					100%	Y

○ 지식재산권 활용 유형

※ 활용의 경우 현재 활용 유형에 √ 표시, 미활용의 경우 향후 활용 예정 유형에 √ 표시합니다(최대 3개 중복선택 가능).

번호	제품화	방어	전용실시	통상실시	무상실시	매매/양도	상호실시	담보대출	투자	기타
1										√

[경제적 성과]

기술 실시(이전)

번호	기술 이전 유형	기술 실시 계약명	기술 실시 대상 기관	기술 실시 발생일	기술료 (해당 연도 발생액)	누적 징수 현황
1	직접 실시	윈터가든을 포함한 산란계 동물복지 사육시설	주식회사 카브	2022-1-12	3,591,000원	

* 내부 자금, 신용 대출, 담보 대출, 투자 유치, 기타 등

□ 고용 창출

순번	사업화명	사업화 업체	고용창출 인원(명)		합계
			2020년	2021년	
1	복지 산란계의 사육 및 방역시설 개선방안 연구	주식회사 카브	2	-	2
합계			2	-	2

□ 고용 효과

구분			고용 효과(명)	
고용 효과	개발 전	연구인력		
		생산인력		
	개발 후	연구인력		
		생산인력		

[사회적 성과]

□ 전문 연구 인력 양성

번호	분류	기준 연도	현황										
			학위별				성별		지역별				
			박사	석사	학사	기타	남	여	수도권	충청권	영남권	호남권	기타
1	학사	2021			√		√		√				

[그 밖의 성과](해당 시 작성합니다)

교육 및 컨설팅 성과로 교육 지도 실시

번호	분류	교육 및 컨설팅 명	장소	교육기간	참석인원	국내외
1	교육 지도	최근 2년간 병성감정 사례 소개(2020 - 2021)	충청남도 광천읍 ㈜삼화원중	2021-10-19	11	국내

<참고 1> 연구성과 실적 증빙자료 예시

성과유형	첨부자료 예시
연구논문	논문 사본(저자, 초록, 사사표기)을 확인할 수 있는 부분 포함, 연구개발과제별 중복 첨부 불가)
지식재산권	산업재산권 등록증(또는 출원서) 사본(발명인, 발명의 명칭, 연구개발과제 출처 포함)
제품개발(시제품)	제품개발사진 등 시제품 개발 관련 증빙자료
기술이전	기술이전 계약서, 기술실시 계약서, 기술료 입금 내역서 등
사업화 (상품출시, 공정개발)	사업화된 제품사진, 매출액 증빙서류(세금계산서, 납품계약서 등 매출 확인가능 내부 회계자료) 등
품목허가	미국 식품의약국(FDA) / 식품의약품안전처(MFDS) 허가서
임상시험실시	임상시험계획(IND) 승인서

<참고 2> 국가연구개발혁신법 시행령 제33조제4항 및 별표 4에 따른 연구개발성과의 등록·기탁 대상과 범위

구분	대상	등록 및 기탁 범위
등록	논문	국내외 학술단체에서 발간하는 학술(대회)지에 수록된 학술 논문(전자원문 포함)
	특허	국내외에 출원 또는 등록된 특허정보
	보고서원문	연구개발 연차보고서, 단계보고서 및 최종보고서의 원문
	연구시설·장비	국가연구개발사업을 통하여 취득한 3천만 원 이상 (부가가치세, 부대비용 포함) 연구시설·장비 또는 공동활용이 가능한 모든 연구시설·장비
	기술요약정보	연차보고, 단계보고 및 최종보고가 완료된 연구개발성과의 기술을 요약한 정보
	생명자원 중 생명정보	서열·발현정보 등 유전체정보, 서열·구조·상호작용 등 단백질체정보, 유전자(DNA)칩·단백질칩 등 발현체 정보 및 그 밖의 생명정보
	소프트웨어	창작된 소프트웨어 및 등록에 필요한 관련 정보
	표준	「국가표준기본법」 제3조에 따른 국가표준, 국제표준으로 채택된 공식 표준정보[소관 기술위원회를 포함한 공식 국제표준화기구(ISO, IEC, ITU)가 공인한 단체 또는 사실표준화기구에서 채택한 표준정보를 포함한다]
기탁	생명자원 중 생물자원	세균, 곰팡이, 바이러스 등 미생물자원, 인간 또는 동물의 세포·수정란 등 동물자원, 식물세포·종자 등 식물자원, DNA, RNA, 플라스미드 등 유전체자원 및 그 밖의 생물자원
	화합물	합성 또는 천연물에서 추출한 유기화합물 및 관련 정보
	신품종	생물자원 중 국내외에 출원 또는 등록된 농업용 신품종 및 관련 정보

2) 목표 달성 수준

추진 목표	달성 내용	달성도(%)
<p>[1차년도]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 주관 (주식회사 카브) <ul style="list-style-type: none"> - 산란계 복지 농장의 사육 시설 및 방역 시설 관련 국내외 사례 조사 ○ 협동 (주식회사 체리부로) <ul style="list-style-type: none"> - 육계 농장의 사육 시설 및 방역 시설 관련 국내외 사례 조사 ○ 위탁 (건국대학교) <ul style="list-style-type: none"> - 산란계 복지 농장 및 육계 농장의 방역 시설 효능 평가 	<p>[1차년도]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 주관 (주식회사 카브) <ul style="list-style-type: none"> - 국내 산란계 복지 농장의 사육 및 방역 시설 현황 및 운용 실태 조사 - 해외 산란계 복지 농장 사육 및 방역 시설 관련 정책 동향 파악 ○ 협동 (주식회사 체리부로) <ul style="list-style-type: none"> - 국내 육계 농장의 사육 및 방역 시설 현황 및 운용 실태 조사 - 해외 육계 농장 사육 및 방역 시설 관련 정책 동향 파악 ○ 위탁 (건국대학교) <ul style="list-style-type: none"> - 방역 시설 효능 평가 모델 고도화 및 방문 농장 방역 시설 평가 	100%
<p>[2차년도]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 주관 (주식회사 카브) <ul style="list-style-type: none"> - 육계 및 산란계 복지 농장의 사육 시설 개선 대책 발굴 ○ 협동 (주식회사 체리부로) <ul style="list-style-type: none"> - 육계 및 산란계 농장의 방역 시설 개선 대책 발굴 ○ 위탁 (건국대학교) <ul style="list-style-type: none"> - 발굴된 개선 대책의 농장 현장 적용 	<p>[2차년도]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 주관 (주식회사 카브) <ul style="list-style-type: none"> - 질병 조기 발견을 위한 활력 징후(체온, 소음, 운동 등) 확인 방법 개발 - 한국형 Aviary system 개발 - 농장 외부 Winter garden 설치를 통한 행동 표출 공간 개발 - 카니발리즘 억제 대책 개발 (Lase device, beak smoothing 등) ○ 협동 (주식회사 체리부로) <ul style="list-style-type: none"> - 위생 관리구역 설정 및 각 구역별 지침 수립 - 주요 관리 대상 설정 및 출입 절차 설정 - 질병 유입원 차단 방법 제시 - 세척 및 소독 방법 제시 - 방역 관련 기록 관리 시스템 설정 ○ 위탁 (건국대학교) <ul style="list-style-type: none"> - 사육 시설 개선 대책 및 방역 시설 개선 대책의 모델 농장 적용 	95%

4. 목표 미달 시 원인분석(해당 시 작성합니다)

1) 목표 미달 원인(사유) 자체분석 내용

-
- 특허출원 1건은 완료되었으나 특허등록 1건 목표를 달성하지 못하였음. 2021년 하반기에 특허출원이 완료되었으나 특허등록에 있어 시간이 충분하지 않았음.
 - 정책활용 1건 목표 달성하지 못하였음. 원래 계획은 본 과제를 통해 발굴된 사육 및 방역시설 개선 방안들은 건국대학교 내 산란계 복지농장에 적용한 결과를 바탕으로 산란계 복지농장 인증기준의 개선에 있어 정책건의를 진행하려 했으나, COVID-19 발생으로 인한 농장 건축 일정의 지연 및 고병원성 조류인플루엔자 발생으로 인한 농장 내 입식 제한으로 인해 생겨 계획대로 진행하지 못하였음.
-

2) 자체 보완활동

-
- 과제종료 후 특허등록에 있어 차질없이 진행할 예정
 - 현재 건국대학교 충주 실습농장 내 산란계 복지농장 공사 입찰 진행 중에 있음. 2022년 내 공사 진행 예정이며, 복지농장 건축에 있어 본 과제를 통해 발굴된 사육시설 및 방역시설 개선방안들을 적극적으로 반영할 예정
 - 발굴된 개선안의 자체농장 적용 및 외부농장과의 협업을 통해 지속적으로 검증 및 보완 진행 예정. 고도화된 기술들의 농장 적용 시 개선 결과 및 필요 시설의 가이드라인을 포함하여 정책 건의 진행 예정
-

3) 연구개발 과정의 성실성

-
- 2년간의 과제 수행기간 동안 국내외 동물복지에 관한 규정에 있어 성실히 조사 및 분석하여 기존의 개선점들을 발굴할 수 있었으며, 발굴된 개선점들을 현장에 적극적으로 적용하여 개선사항들에 있어 높은 수준의 고도화를 이끌어 낼 수 있었음.
-

5. 연구개발성과의 관련 분야에 대한 기여 정도

- 본 연구과제를 통해 수립된 가금 농장 사육 시설 및 방역 시설 개선안이 적용된다면, AI와 같은 국가 재난형 질병의 발생을 최소화하고, 살모넬라와 같은 공중보건학적 위험이 큰 사회적 질병의 예방을 가능케하여 그에 따른 사회적 경제적 피해를 최소화할 수 있을 것으로 기대됨.
 - 또한, 본 과제를 통해 발굴된 개선 사항들을 향후 오리 농가 및 메추리 농가 등 타 축종에 적용하게 된다면 우리나라 가금 산업의 전반적인 경쟁력 강화 및 국내 가금 농가의 생산성 향상을 도모할 수 있을 것임.
 - 특히 방역 시설의 효능 평가를 상시 모니터링화하는 사업이 국가적으로 진행될 수 있다면 국내 전체 축산 시설 방역 효능 수준의 고도화를 이룰 수 있을 것임.
-

6. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획

- 현장 적용 방안
 - 본 과제를 통해 발굴된 시설 취약 가금 농장의 사육 시설 및 방역 시설 개선 방안을 해당 축산 관련 시설에 배포 및 현장 적용하여 시설 개선 표준화와 수준 향상을 촉진하는 것이 목표
 - 이를 위해 외부 농장과의 협력을 통한 발굴된 개선안들의 검증 및 보완 계획 중임.
 - 해당 시설의 개선 방안 적용과 더불어 개선점들의 농장 내 준수에 관한 모니터링 시스템이 병행될 경우, 해당 개선 시스템의 운용 효율성을 극대화할 수 있을 것임.
 - 산업화 방안
 - 동물복지와 안전한 계육에 대한 사회적 요구는 피할 수 없는 사회적 흐름이며 이에 따라 복지 계란과 안전 계육에 대한 수요는 지속적으로 늘어날 것으로 예상됨. 이는 유럽의 사례에서 보듯 국민들의 인식 개선 정도에 달려 있음.
 - 본 과제를 통해 발굴된 복지농장 수준의 고도화를 통해 향후 지속성장 가능성이 높은 국내 동물 복지 산업에 적극 대응하고자 함.
 - 정책 활용 방안
 - 본 과제 수행 분야의 주무부처인 농림축산검역본부 동물보호과의 상시 연락망 구축 및 과제 수행 중 적극적인 의견 수렴을 통해 이후 제시될 정책 활용 보고서의 채택이 이루어질 수 있도록 할 예정임.
 - 가금대상 동물 복지 산업의 국내 정책의 동향 파악과 더불어 필요 시설들의 운영 가이드라인을 제시, 사육 및 방역 시설의 고도화를 통한 산업 여건을 개선하고자 함.
-

자체평가의견서

1. 과제현황

		과제번호	320057-02-2-CG000		
사업구분	가축질병대응기술개발사업				
연구분야	수의>수의예방>동물질병관리		과제구분	단위	
사업명	가축질병대응기술개발사업			주관	
총괄과제	기재하지 않음		총괄책임자	기재하지 않음	
과제명	가금(닭, 오리)의 사육 및 방역시설 개선방안 연구		과제유형	개발	
연구개발기관	주식회사 카브		연구책임자	윤하나	
연구기간 연구개발비 (천원)	연차	기간	정부	민간	계
	1차년도	2020.04.29.~ 2020.12.31	220,000	146,667	366,667
	2차년도	2021.01.01.~ 2021.12.31	293,000	195,334	488,334
	3차년도				
	4차년도				
	5차년도				
	계		513,000	342,001	855,001
참여기업	주식회사 카브, 주식회사 체리부로, 건국대학교 산학협력단				
상대국	2020.04.29.~ 2021.12.31	상대국연구개발기관			

※ 총 연구기간이 5차년도 이상인 경우 셀을 추가하여 작성 요망

2. 평가일 : 2022.01.21

3. 평가자(연구책임자) :

소속	직위	성명
주식회사 카브	수석 연구원	윤 하나

4. 평가자(연구책임자) 확인 :

본인은 평가대상 과제에 대한 연구결과에 대하여 객관적으로 기술하였으며, 공정하게 평가하였음을 확약하며, 본 자료가 전문가 및 전문기관 평가 시에 기초자료로 활용되기를 바랍니다.

확약	
----	---

I. 연구개발실적

※ 다음 각 평가항목에 따라 자체평가한 등급 및 실적을 간략하게 기술(200자 이내)

1. 연구개발결과의 우수성/창의성

■ 등급 : (우수)

본 과제를 통해 국내 가금 농장들의 사육 시설 및 방역 시설 실태 조사 및 국내외 동물 복지 관련 사육 및 방역 시설 관련 정책 동향 파악을 진행하였으며, 이를 통해 발굴된 시설 개선안을 농장에 적극적으로 적용하여 기대한 성과를 얻을 수 있었음. 또한 과제 진행 중 도출된 기술이전 및 논문등의 결과물들은 국내 가축질병 대응에 있어 큰 가치가 있는 것으로 판단됨.

2. 연구개발결과의 파급효과

■ 등급 : (우수)

본 연구과제를 통해 수립된 가금 농장 사육 시설 및 방역 시설 개선안들이 적극적으로 활용된다면, 조류 인플루엔자 발생과 같은 국가 재난형 질병의 발생 및 전파 위험을 최소화 할 수 있으며. 살모넬라와 같은 공중보건학적 위험이 큰 사회적 질병의 예방을 가능케하여 그에 따른 사회적 경제적 피해를 최소화할 수 있을 것으로 기대됨. 궁극적으로 우리나라 가금 산업의 전반적인 경쟁력 강화 및 국내 가금 농가의 생산성 향상 도모에 있어 기여할 수 있다고 판단됨.

3. 연구개발결과에 대한 활용가능성

■ 등급 : (우수)

본 과제를 통해 사용된 평가 방법을 통해 시설 취약 가금 농장들을 조사하여 발굴된 사육 시설 및 방역 시설 개선 방안을 해당 축산 관련 시설에 배포 및 현장 적용하여 시설 개선 표준화와 수준 향상을 촉진할 수 있을 것.
또한, 해당 시설의 개선 방안 적용과 더불어 개선점들의 농장 내 준수에 관한 모니터링 시스템이 병행될 경우, 해당 개선 시스템의 운용 효율성을 극대화할 수 있을 것임.

4. 연구개발 수행노력의 성실도

■ 등급 : (우수)

2년간의 과제 수행기간 동안 문헌조사부터 농장 현장 방문 까지 다양한 방법으로 개선안을 도출하기 위해 노력하였으며 발굴된 개선안을 적극적으로 농장 적용하여 데이터를 확보할 수 있었음.

5. 공개발표된 연구개발성과(논문, 지적소유권, 발표회 개최 등)

■ 등급 : (보통)

기존 협약 당시 계획하였던 성과를 대부분 달성하였으나 covid-19 발생이 장기화되며 농장 건축 일정에 지연이 생겨 이에 관련된 특허 출원 1건 및 정책 활용 1건이 미달성되었음. 이는 추후 충주 복지농장 건축 및 현장 적용을 통해 도출된 결과를 활용하여 달성할 계획임.

II. 연구목표 달성도

○ 1차년도

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
국내 산란계 복지 농장의 사육 및 방역 시설 현황 및 운용 실태 조사	20	100	농장 방문을 통한 사육시설 및 차단 방역 시설 현황 조사 및 결과 분석
해외 산란계 복지 농가 사육 및 방역 시설 관련 정책 동향 파악	20	100	국가별 배터리식 케이지에 대한 인식 차이 및 동물 복지 농가의 점진적 확대 및 시행 예고를 확인
국내 육계 농장의 사육 및 방역 시설 현황 및 운용 실태 조사	20	100	농장 방문을 통한 사육시설 및 차단 방역 시설 현황 조사 및 결과 분석
해외 육계 농가 사육 및 방역 시설 관련 정책 동향 파악	20	100	종계서의 철저한 질병 컨트롤이 핵심이었으며 스마트팜 관련 기술 개발 및 적용이 활발함을 확인
방역 시설 효능 평가 모델 고도화 및 방문 농장 방역 시설 평가	20	100	Disc carrier test를 통한 방역 시설의 효력 평가 실시 및 결과 분석
합계	100점		세부 연구 목표 수행 완료

○ 2차년도

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
질병 조기 발견을 위한 활력 징후(체온, 소음, 운동 등) 확인 방법 개발	10	100	열화상 카메라 및 소음기를 이용한 확인 방법 개발 및 검증 완료
한국형 Aviary system 개발	10	50	국내외 규정 기준 비교하여 선진적인 기준에 맞추어 개발 진행 및 층주 농장 적용 예정
농장 외부 Winter garden 설치를 통한 행동 표출 공간 개발	10	100	관련 국내 현황 및 해외 사례 비교 및 보완하여 개발 완료
카니발리즘 억제 대책 개발 (Lase device, beak smoothing 등)	10	100	카니발리즘 관련 동물 복지 이슈 조사 및 억제 대책 강구하여 농장 적용하여 검증 완료
위생 관리구역 설정 및 각 구역별 지침 수립	10	100	질병 발생 여부 및 계절에 따른 방역 단계를 3가지로 구분하여 각각에 대한 모니터링 시스템 구축
주요 관리 대상 설정 및 출입 절차 설정	10	100	방문자, 차량 및 물품으로 관리 대상 설정 및 출입 절차 설정 완료
질병 유입원 차단 방법 제시	10	100	관리구역 및 관리 대상에 구분하여 질병 유입원 차단 방법 설정 완료
세척 및 소독 방법 제시	10	100	세척 및 소독 방법을 관리구역과 방역 단계에 따라 구분하여 수립
방역 관련 기록 관리 시스템 설정	10	100	메신저 어플등을 이용한 기록 관리 시스템 설정 및 보고 체계 수립
사육 시설 개선 대책 및 방역 시설 개선 대책의 모델 농장 적용	10	100	발굴된 개선안들을 건국대학교 모델 농장에 적용 및 데이터 수집 완료
합계	100점		대부분의 세부 연구 목표 수행 완료

Ⅲ. 종합의견

1. 연구개발결과에 대한 종합의견

-과제 협약시 본 과제팀이 제시하였던 연구목표를 수행기간 내에 대부분 달성하였으며 높은 수준의 연구 결과를 도출할 수 있었음. 본 연구과제를 통해 시설 취약 가금 농장에 대한 사육시설 및 방역시설 개선안이 발굴되었으며, 농장 적용을 통한 고도화 등 목표 달성에 있어 적극적으로 수행함.
- 특히 발굴된 복지농장 수준의 고도화 기술들은 향후 지속성장 가능성이 높은 국내 동물 복지 산업에 적극 대응할 수 있을 것으로 기대함.

2. 평가시 고려할 사항 또는 요구사항

- 과제 협약 이후 전세계적으로 COVID-19이 발생하였고 과제 종료 시점까지 지속되어 장기화된 상황. 이로 인해 일정 지연 등의 문제로 인해 일부 미달성된 목표가 존재하나 이는 과제 종료 이후에도 추적하여 달성할 계획임.

3. 연구결과의 활용방안 및 향후조치에 대한 의견

- 본 과제를 통해 발굴된 시설 취약 가금 농장의 사육 시설 및 방역 시설 개선 방안을 해당 축산 관련 시설에 배포 및 현장 적용하여 시설 개선 표준화와 수준 향상을 촉진하는 것이 목표이며 외부 농장과의 협력을 통한 발굴된 개선안들의 검증 및 보완을 지속적으로 수행할 예정
- 개선 및 검증된 사육시설 및 사육 시설 개선안들을 적극적으로 도입한다면, 우리나라 가금 산업의 전반적인 경쟁력 강화 및 국내 가금 농가의 생산성 향상을 도모할 수 있을 것이며, 특히 방역 시설의 효능 평가를 상시 모니터링화하는 사업이 국가적으로 진행될 수 있다면 국내 전체 축산 시설 방역 효능 수준의 고도화를 이룰 수 있을 것임.
- 이를 위해 가금대상 동물 복지 산업의 국내 정책의 동향 파악과 더불어 필요 시설들의 운영 가이드라인을 제시, 사육 및 방역 시설의 고도화를 통한 산업 여건을 개선하고자 함.

실적	1	0			1				2			1		1	1	1	1	
달성률 (%)	100	0			100				100			100		100	100	100	0	

4. 핵심기술

구분	핵심기술명
①	윈터가든을 포함한 산란계 동물복지 사육시설
②	열화상 카메라 및 소음기 등을 이용한 사육시설 개선안
③	방역 단계에 따른 방역 시설 운용 매뉴얼

5. 연구결과별 기술적 수준

구분	핵심기술 수준					기술의 활용유형(복수표기 가능)				
	세계 최초	국내 최초	외국기술 복제	외국기술 소화·흡수	외국기술 개선·개량	특허 출원	산업체이전 (상품화)	현장으로 해결	정책 자료	기타
①의 기술					V	V	V	V	V	
②의 기술					V			V	V	
③의 기술					V			V	V	

* 각 해당란에 v 표시

6. 각 연구결과별 구체적 활용계획

핵심기술명	핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과
①의 기술	- 동물 복지 수준에 대한 사회적 요구에 맞춘 고도화된 기술을 이용하여 지속성장 가능성이 높은 국내 동물 복지 산업에 적극 대응 가능
②의 기술	- 개발 기술의 고도화 및 현장 적용으로부터 데이터 수집 등을 통한 피드백으로 기술의 고도화 계획. 해당 기술을 추후 축산 관련 시설에 배포 및 현장 적용 하여 시설 개선 표준화와 수준 향상을 촉진할 수 있을 것으로 기대 - 외부 농장과의 협력을 통한 발굴된 개선안들의 검증 및 보안을 지속적으로 수행할 예정
③의 기술	- 체계화된 방역 시설 운용 매뉴얼을 이용하여 조류 인플루엔자와 같은 국가 재난형 질병의 발생 및 전파를 최소화하고, 살모넬라와 같은 공중보건학적 위험이 큰 사회적 질병의 예방을 가능케하여 그에 따른 사회적 경제적 피해를 최소화할 수 있을 것으로 기대 - 가금대상 동물 복지 산업의 국내 정책의 동향 파악과 더불어 필요 시설들의 운영 가이드라인을 제시, 사육 및 방역 시설의 고도화를 통한 산업 여건을 개선하고자 함

7. 연구종료 후 성과창출 계획

(단위 : 건수, 백만원, 명)

성과 목표	사업화지표										연구기반지표								
	지식 재산권				기술 실시 (이전)		사업화				기술인 증	학술성과			교육 지도	인력 양성	정책 활용·홍보		기타 (타연구활용영역)
	특허출원	특허등록	품종등록	SMART	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용창출		투자유치	논문 SCI	논문 비SCI			논문 평판 I/F	학술 발표	
단위	건	건	건	평균	건	백만	건	백만	백만	명	백만	건	건	건	건	명	건	건	

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 가축질병대응기술개발사업 가금(닭, 오리)의 사육 방역시설 개선방안 연구과제 최종보고서이다.
2. 이 연구개발내용을 대외적으로 발표할 때에는 반드시 농림축산식품부(농림식품기술기획평가원 전문기관)에서 시행한 가축질병대응기술개발사업의 결과임을 밝혀야 한다.
3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 된다.