

『축산환경조사』 통계정보보고서

2023. 12.

본 이용자용 통계정보보고서는 정기통계품질진단 수행과정에서 통계작성기관이 작성한
보고서로 작성기준 시점에 따라 현재의 통계작성 정보와 다소 차이가 날 수 있습니다.

작성일자: 2025.11.07.



농림축산식품부

Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs

〈차 례〉

I . 통계작성 기획	1
II . 통계설계	3
III . 자료수집	16
IV . 통계처리 및 분석	22
V . 통계공표, 관리 및 이용자서비스	32
VI . 통계기반 및 개선	45

◆ 보고서 개요 ◆

이 보고서는 「축산환경조사」 통계를 생산하기 위하여 농림축산식품부에서 수행하는 업무를 설명한 것이다. 보고서의 작성목적은 조사의 배경, 연혁, 조사에서 사용되는 개념과 방법론 등에 대하여 심층적으로 알고자 하는 통계작성 담당자(통계 전문이용자, 품질진단자 또는 승인담당자)에게 통계과정 전반에 대한 포괄적이고 상세한 정보를 제공하는 것이다. 여기에는 통계작성 기획, 통계설계(조사표개발, 표본설계 등), 자료수집, 통계처리 및 분석, 통계공표·관리 및 이용자서비스, 통계기반 및 개선 등에 대한 설명이 수록되어 있다.

I. 통계작성 기획

☐ 통계개요

- 2023년 축산환경조사(승인번호: 제114059호)
- 농림축산식품부/축산환경자원과

1. 조사방법

- 표본으로 선정된 축산농장과 가축분뇨 처리시설에 조사원이 직접 방문
 - 응답자 대상으로 태블릿 PC를 이용하여 직접 조사표를 작성하는 면접 타계식 조사

2. 조사 및 공표주기

- 조사주기: 1년
- 공표주기: 1년

3. 통계연혁

3-1 작성통계의 최초개발 시기 및 배경

- 축산환경의 전반적인 현황을 파악하여 축산환경 개선 정도를 측정하고, 축산환경개선 정책 수립·시행의 기초자료로 활용하기 위해 2022년 처음으로 축산환경실태조사 실시
 - * 법적근거: 「가축분뇨법」 제7조(가축분뇨실태조사 등), 「축산법」 제42조의 13(축산환경 개선계획 수립)
- 축산환경조사 통계작성 승인('23.7월, 국가데이터처)

3-2 통계의 변경 또는 개편이력 관리

☐ 통계 변경 또는 개편 이력

- '23.7월 통계작성 승인
- '24.5월 공표범위 및 내용 변경
 - 공표범위 : 특광역시(1), 시도(9)
 - 공표내용 : (축산농장) 농장 현황, 시설현황 악취 및 방역 관리 현황 등 15개

4. 통계의 작성목적

4-1 통계 작성 목적

☐ 조사목적

- 현장여건을 반영한 축산환경 실태를 조사하고 진단하여 지역 특성을 고려한 맞춤형 축산환경 개선 방안 마련에 활용

4-2 주된 통계활용 분야 파악

☐ 활용분야

- (정책) 축산농가 시설, 가축분뇨 관리, 악취 및 방역 관리, 에너지 사용 등 국내 축산환경 현황을 파악하여 중앙정부·지자체의 축산환경개선 정책 수립을 위한 기초·참고 자료로 활용
 - * '축산악취관리시스템' 內 축산환경조사 결과 DB 구축(축산환경관리원)
- (학술) 대학 및 연구소 등의 축산업 관련 연구를 위한 기초통계 제공

5. 유형별 주요 이용자 관리

5-1 통계활용 분야별 주요 이용자 파악

☐ 주요 이용자 관리 및 유형별 용도

- (정책) 축산환경조사 결과를 업무에 직접 활용하는 농식품부, 축산환경관리원 및 지자체에 조사결과 제공
 - 현장 여건을 반영한 축산환경 정책 수립 및 제도 개선, 지원사업 추진 등을 위한 기초자료로 활용
 - * '축산악취관리시스템' 內 축산환경조사 결과 DB 구축(축산환경관리원)
- (학술) 학계, 연구기관 등에서 조사결과에 대한 자료 요청 시 관련자료 제공

II. 통계설계

1. 조사항목

1-1 조사항목의 체계 및 조사목적

〈표 II-1〉 조사항목 체계 및 조사목적

구분			조사항목	조사목적
축산농장조사	농장현황	고용근로자 수	상시/기간 근로자, 내/외국인 구분	농장 고용근로자 수 파악
	시설현황	처리시설 현황	퇴·액비 저장시설 보유 현황 및 처리(저장)용량	처리시설 현황 파악
	가축분뇨관리현황	가축분뇨	수거 주기	축종·유형별 가축분뇨 수거주기 파악
		처리방법	살포지 및 살포량	축종·유형별 가축분뇨 처리방법 파악
	악취관리현황	악취저감 장비·시설 현황	보유 시설 및 장비	악취저감 장비 및 시설 사용 현황 파악
		악취개선제 사용 현황	악취개선제 살포 여부 및 종류	악취개선제 사용 현황 파악
		소독 및 방역 시설 현황	소독 및 방역시설 보유/사용여부	소독 및 방역시설 현황 파악
	에너지현황	기계·장비 현황	기계·장비 및 설비 보유, 사용 현황	기계·장비 및 설비 사용 현황 파악
		에너지 사용현황	전력, 유류 소비 현황	에너지(전력, 유류) 현황 파악

1-2 주요 용어 및 항목별 정의

〈표 II-2〉 축산환경조사 주요 용어 및 정의

주요 용어	정 의
윈치커튼	와이어식 커튼의 하나. 돈사의 벽면을 막는 장치로 자연 환기에 이용함
고체연료	에너지를 내기 위해 태울 수 있는 다양한 형태의 고체형 자재(우분, 돈분, 농업부산물 등)
스키드로더	축산 분뇨처리와 각종 자재의 이동, 적재에 사용하는 기계
교반기	고상 가축분뇨의 부숙을 위하여 주기적으로 교반할 때 쓰는 기계
안개분무	하절기에는 공기 냉각을 위해, 건조한 겨울과 봄에는 가습을 위해, 이외 악취저감을 위해 축사 내·외부, 가축분뇨처리시설 내·외부에서 안개 형태로 물, 이산화탄소, 오존 등을 분사하는 장치
바이오커튼	축사 환기구를 통한 냄새·먼지의 배출을 물리적으로 차단하고, 커튼 내부 오존수 분무를 통해 악취 물질을 분해하여 정화된 공기를 커튼 밖으로 내보내는 기술
바이오필터	효소나 미생물을 이용한 산화 분해로 악취 물질을 제거하는 기술
전처리실	전처리란 하수, 폐기물, 퇴비 등의 처리를 할 때 처리 기능이 충분히 발휘되도록 본 처리 전 실행하는 처리를 말함[일반적으로 슬러리(분, 요가 합쳐져 있는 상태)를 고액분리하는 곳을 말함]
습식세정탑	일반 설비에서 배출되는 가스 속의 해로운 물질을 탑 내부의 연료 분사관을 통해 순환하는 물 등으로 세척하는 장치
살포탑	비료화된 분뇨나 유기물을 토양 및 경작지에 살포할 때 사용하는 기계
사료배합기	조사료, 농후 사료, 특수사료 등을 소정의 비율로 배합하고 혼합하는 기계
사료빈관리기	사료빈(자동 라인으로 이송될 사료를 대량으로 보관하는 통으로, 불투명하여 재고 확인이 어려움)의 재고 파악 및 청소 등을 하는 기기

주요 용어	정 의
생체정보수집기	소 등 가축에 부착하여 생체정보를 수집하는 기기. 부착된 센서를 이용해 소의 발정과 분만 예정시기, 질병 여부 등을 확인할 수 있음
출하돈선별기	출하시기에 도달한 돼지를 자동으로 선별해 주는 장치. 노동력 절감 효과와 함께 최적의 출하 체중 유지를 통해 출하 등급을 향상시킬 수 있는 기기
환경제어기	축사, 계사, 돈사 등의 건물형/온실형 재배사 내외부의 성장환경을 모니터링하여 모든 에너지 자체 성장정보가 입력된 환경제어기의 성장환경 프로그램에 따라 자동제어로 최적 생육환경이 적용되게 하는 기기
개방형 축사	둘레에 벽을 갖추지 아니하고 가축을 사육하는 용도로 사용할 수 있는 건축물
밀폐형 축사	둘레에 벽이 있는 건물의 형태로 입기(공기를 넣음)와 배기(공기를 빼냄)의 환기시스템을 갖추고 있는 축사 ※ 2022년 2월 18일 이후 양돈장 신규 허가 시 환기시설을 통해 강제 환기가 가능한 밀폐형 구조로 설치하도록 되어 있음
퇴비사	고액분리 된 축분(고상 가축분뇨)을 수분조절제(톱밥 및 왕겨 등)와 혼합하여 함수율을 조절한 후 발효조에서 1차 발효(부숙)시킨 후 퇴적장에서 2차 발효시키는 곳
통풍식 발효시설, 교반식 발효시설	가축분뇨를 퇴비화하기 위한 시설로 가축분과 수분조절제(주로 톱밥)와 미생물제제 등을 잘 혼합한 뒤 퇴비화를 진행시킴. 통풍식은 공기를 불어 넣어주는 방식이고, 교반식은 섞어주는 방식이라는 차이점이 있음
전실	축사 입구 등에 장화와 의복 등을 갈아입고 소독 등을 진행할 수 있는 방역실
교반	물리적 또는 화학적 성질이 다른 2종 이상의 물질을 기계 에너지를 사용해 균일한 혼합 상태로 만드는 일. 가축 분뇨의 퇴비화에서 물리적, 화학적 변화 촉진에도 이용됨
퇴비화	가축분뇨와 수분조절제(톱밥, 왕겨, 짚 등)를 혼합하여 호기적인 조건 하에서 미생물을 이용해 분해시켜 퇴비를 만드는 것
바이오차	바이오매스와 숯(charcoal)의 합성어로 350도 이상의 온도와 산소가 없는 조건에서 바이오 매스(목재, 가축분뇨 등 유기성 물질)를 열분해하여 만들. 생산된 바이오차는 축사용 깔짚, 원예·육묘용 상토 원료 등으로 이용 가능함
컴포스트 (고속발효기)	함수율이 높은 유기성 폐기물을 호기성 미생물 발효 원리를 이용하여 최적의 발효조건을 맞추어 고속 발효하는 장치로서, 국내 컴포스트의 경우 수직 밀폐형 형태가 주를 이룸
부숙도 검사	부숙도란 퇴비의 원료가 퇴비화 과정을 거쳐 식물과 토양에 안정적인 반응을 나타내는 것을 말하는데 축사면적 1,500㎡ 이상 농장은 부숙 후기 또는 완료, 1,500㎡ 미만은 중기 이상의 퇴비를 살포해야 함 - 부숙 중기: 부숙기간이 좀 더 필요한 상태 - 부숙 후기: 퇴비의 부숙이 거의 끝나가는 상태 - 부숙 완료: 퇴비의 부숙이 완료됨
경질중유, 중질중유	중유는 내연기관 및 보일러의 열에너지원으로 많이 쓰이므로 연료유(Fuel Oil)라고도 함. 중유는 경질중유, 중유, 중질중유로 구분됨 - 경질중유: 요업, 금속제련, 보일러 및 소형선박 내연기관용 - 중질중유: 대형보일러, 대형내연기관, 각종 선박용
평사	바닥을 콘크리트, 또는 흙다짐 등으로 해서 그 위에 벧짚류, 톱밥 등을 적당한 두께로 깔아서 그 위에 가축을 사육하는 방법
일괄 사육	한 농장에서 모돈부터 자돈, 비육돈까지 모두 생산하는 사육범위를 의미함
고액분리	가축분뇨 등을 처리할 때 액체와 고체를 분리하는 것으로 분과 뇨가 혼합된 슬러리를 처리할 때 이용됨
액비	액상 가축분뇨를 호기상태에서 미생물을 이용하여 발효시켜 부숙된 액상 비료
한우	국내에서 사육하고 있는 토종 소
육우	고기를 얻으려고 기르는 소, 「축산법」에서는 주로 교잡종 소 젖을 짜지 않는 수컷 젖소를 이룸
산란계	계란 생산을 목적으로 사육하는 닭
육계	식용을 목적으로 사육하는 닭
종계	능력이 우수하여 병아리 생산을 위한 종란을 생산하는 닭
육용오리	식용을 목적으로 사육하는 오리
액비순환	돼지 분뇨를 고액분리한 후 호기와 혐기 발효를 거쳐 미생물이 풍부하고 냄새가 적은 액비로 생산하여 돈사 피트로 재순환하는 방법

1-3 주요 용어의 정의나 개념 등에 대한 국내 또는 국제기준 비교

□ 가축 용어에 대한 비교

○ 축산물 이력관리에 관한 법률에 명시된 가축의 정의는 다음과 같음

〈표 II-3〉 「축산물 이력관리에 관한 법률」 가축의 정의

「가축 및 축산물 이력관리에 관한 법률」 제2조(정의)	
1. “가축”이란 「축산법」 제2조제1호에 따른 가축을 말한다.	
2. “축산물”이란 「축산법」 제2조제3호에 따른 축산물을 말한다.	
3. “이력관리”란 가축의 출생·수입 등 사육과 축산물의 생산·수입부터 판매에 이르기까지 각 단계별로 정보를 기록·관리함으로써 가축과 축산물의 이동경로를 관리하는 것을 말한다.	
4. “이력관리대상가축”이란 소, 돼지, 닭, 오리를 말한다.	

○ 가축동향조사에서 사용 중인 가축 용어의 개념 및 분류를 차용함

〈표 II-4〉 가축 용어에 대한 비교

구분		축산환경조사	가축동향조사
소	한 우	국내에서 사육하고 있는 토종 소	종축등록기관의 장이 정하여 공고하는 한우기준에 부합되는 소
	육 우	고기를 얻으려고 기르는 소, 「축산법」에서 주로 교잡종 소, 젖을 짜지 않는 수컷 젖소를 이룸	젖소 중 착유한 경험이 없는 암소, 젖소 암소 중 송아지를 낳은 경험이 없는 소, 젖소 수소, 그 밖의 식용 소
	젖 소	-	착유하고 있거나 착유를 위하여 사육 중인 소, 젖소 암소 중 송아지를 낳은 경험이 있는 소
	가임암소	-	임신이 가능한 암소로서 15개월(만14개월) 이상의 암소
닭	산란계	계란생산을 목적으로 사육하는 닭	계란(식용)을 생산하기 위하여 사육하는 닭
	육 계	식용을 목적으로 사육하는 닭	고기를 이용할 목적으로 사육하는 닭 (토종닭 포함)
	종계/원종계	능력이 우수하여 병아리 생산을 위한 종란을 생산하는 닭	병아리 부화용 계란(종란)을 생산하기 위해 사육하는 닭
오리	종오리	-	새끼오리 부화용 오리알(종란)을 생산하기 위하여 사육하는 오리
	육용오리	식용을 목적으로 사육하는 오리	고기를 이용할 목적으로 사육하는 오리

2. 적용 분류체계

2-1 통계에서 사용하고 있는 분류체계 개요 및 내용

☐ 통계의 수집과 집계에 적용하고 있는 분류체계

- 통계 수집 및 집계를 축종별 및 지역별로 분류
 - 또한 각 축종에 대해 사육 규모별로 구분

〈그림 II-1〉 통계표 예시(1)

(단위: %)

구분		사례 수	응답값1	응답값n
전 체				
축 종	한·육우			
	젖소			
	돼지			
	닭			
	오리			
지 역	특·광역시			
	경기도			
	강원도			
	충청북도			
	충청남도			
	전라북도			
	전라남도			
	경상북도			
	경상남도			
	제주특별자치도			

〈그림 II-2〉 통계표 예시(2)

(단위: %)

구분		사례 수	응답값1	응답값n
전 체				
구 모	n_1 두(수) 미만			
	$n_1 \sim n_2$ 두(수) 미만			
	$n_2 \sim n_3$ 두(수) 미만			
	n_3 두(수) 이상			
지 역	특·광역시			
	경기도			
	강원도			
	충청북도			
	충청남도			
	전라북도			
	전라남도			
	경상북도			
	경상남도			
	제주특별자치도			

2-2 국내 또는 국제기준의 표준분류체계 사용 여부 또는 미사용 사유

☐ 국내 표준분류체계 사용

- 본 통계의 분류체계는 「가축 및 축산물 이력관리에 관한 법률」에 명시된 가축의 분류를 차용

☐ 국제기준의 표준분류체계 : 미사용

- (미사용 사유) 본 조사에 사용되는 항목에 대해 별도의 국제기준 분류체계가 존재하지 않음

3. 목표모집단과 조사모집단

3-1 목표모집단의 정의

- 「축산법」 제22조제1항제4호 및 제3항에 따라 가축사육업으로 허가받거나 등록을 한 축산농장 중 2023년 조사시점 5개 축종(한·육우, 젓소, 돼지, 닭, 오리)을 사육하는 축산농장

3-2 조사모집단의 정의

- 2022년 구축된 조사모집단을 토대로 2023년 신규 농장을 반영하고 휴폐업 농장은 제외하여 구축

3-3 조사모집단의 과대표함, 과소포함 등 포함오차에 대한 분석 또는 검토

- 목표모집단은 「축산법」 제22조제1항제4호 및 제3항에 따라 가축사육업으로 허가받거나 등록을 한 축산농장 중 2023년 조사시점에 5개 축종을 사육하는 축산농장
- 조사모집단은 전수조사로 진행된 2022년 축산환경실태조사에서 구축된 모집단에서 2023년 신규농장을 추가하고 휴·폐업 농장은 제외함으로써 포함오차를 최소화

4. 조사모집단(전수조사) 또는 표본추출틀(표본조사)

4-1 조사모집단 또는 표본추출틀로 사용되는 자료의 출처

☐ 표본추출틀의 출처

- 통계명: 2022년 축산환경실태조사
- 작성기관: 농림축산식품부
- 작성연도: 2022년

4-2 조사모집단 또는 표본추출틀로 선정한 이유

☐ 표본추출틀의 선정이유

- 2022년 축산환경실태조사는 전수조사로 수행되었기 때문에 해당 조사에서 구축된 농가 명부는 전국 단위의 가장 최신 데이터를 반영하고 있어 표본추출틀로 사용하기에 적합
- 전수조사로 구축된 명부에 축산물품질관리원의 축산물이력제정보를 활용하여 신규 농가를 반영한 데이터는 모집단을 정확하게 반영한 자료이므로 표본의 대표성을 보장하기 용이하며, 해당 자료를 활용하면 별도의 데이터 구축 과정 없이 신속하게 표본을 추출할 수 있어 조사 효율성을 높일 수 있음

4-3 조사모집단 또는 표본추출틀의 구축(갱신) 주기, 방법 및 절차, 결과 등

□ 표본추출틀 구축 과정 및 내용

- 2022년 축산환경실태조사 모집단을 바탕으로 2023년 신규 및 휴폐업 농장을 반영하여 2023년 조사모집단 구축작업 실시
- 표본추출 단위는 축산농장이며, 표본추출은 네이만 배분 및 Lavallee & Hidiro-glou를 통하여 배분된(축종별×시도별)를 사육마리 규모층 4~5개에 대하여 비례 배분하여 추출
- 통계의 정확성을 향상시키기 위해 축종·시도별 각 층에서 최소 10농장을 우선 할당하였고, 기대변동계수가 25% 이상인 층의 신뢰도 향상을 위해 표본을 추가 배분
- 표본은 사육규모층, 특·광역시, 시도, 시군구, 가축분뇨 배출량 크기 순으로 정렬 후 계통 추출하여 표본 축산농장을 추출하고, 추출된 표본 농장의 위·아래 명부에 있는 농장은 예비표본으로 선정

□ 표본추출틀 개편

- 본 조사의 모집단: 2022년 축산환경실태조사 전수조사로 구축된 모집단
- 표본추출틀 갱신 과정 및 방법
 - 전년도 조사결과를 반영한 모집단 정리 → 축산물품질평가원 축산물이력제 정보 반영
- 개편 주기 및 필요성: 1년 / 신규 및 휴·폐업 농장 반영

4-4 분류별, 지역별 기타 하위모집단별 추출단위 분포, 관련 통계량, 상관관계 등 기록 및 관리

□ 축종별 추출단위 분포

〈표 II-5〉 축종·시도별 축산농장 수

(단위: 호)

구분	축산농장					합계
	한·육우	젖소	돼지	닭	오리	
특·광역시	3,666	184	117	165	5	4,137
경기도	5,442	2,225	1,103	1,006	24	9,800
강원도	6,571	254	210	338	6	7,379
충청북도	5,674	302	296	436	108	6,816
충청남도	11,281	973	1,160	1,004	32	14,450
전라북도	8,894	457	728	1,068	212	11,359
전라남도	15,076	374	558	699	463	17,170
경상북도	18,768	539	707	662	16	20,692
경상남도	8,200	328	612	355	65	9,560
제주특별자치도	662	48	261	85	3	1,059
총합	84,234	5,684	5,752	5,818	934	102,422

〈표 II-6〉 축종·시도별 사육두수

(단위: 호)

구분	축산농장					합계
	한·육우	젖소	돼지	닭	오리	
특·광역시	115.5	11.9	169.9	5,036.4	15.3	5,349.0
경기도	301.0	174.4	1,801.7	40,143.2	131.9	42,552.2
강원도	266.0	19.1	442.3	9,494.0	7.5	10,228.9
충청북도	258.1	20.9	598.4	16,898.9	985.6	18,761.9
충청남도	458.9	82.8	2,119.6	34,244.6	199.6	37,105.5
전라북도	482.9	40.7	1,475.0	54,601.8	2,791.0	59,391.4
전라남도	646.7	32.1	1,397.8	36,654.6	6,926.1	45,657.3
경상북도	807.7	40.1	1,551.0	32,625.3	83.2	35,107.3
경상남도	313.6	28.0	1,170.8	11,946.9	622.3	14,081.6
제주특별자치도	48.6	6.1	537.2	2,547.5	0.1	3,139.5
총합	3,699.0	456.1	11,263.7	244,193.2	11,762.6	271,374.4

4-5 조사모집단 또는 표본추출틀의 한계의 내용과 보완 등의 검토 또는 조치 결과

- 2022년 축산환경실태조사에서 구축된 조사모집단을 토대로 매년 축산이력제 정보*를 통해 휴·폐업과 신규 농장을 반영하고 있음

* 축산물품질평가원 협조를 통해 휴·폐업 및 신규 농장에 대한 정보를 제공받음

5. 표본설계 방법 및 결과(표본조사)

5-1 표본추출방법

□ 표본의 추출

- 축종별 농장을 사육규모 순으로 정렬하여 원표본을 계통 추출
- 대체표본은 원표본의 명부 중 인접한 농장을 선택하는 것을 원칙으로 하지만 대체표본이 원표본 소재지와 다른 시군구에 속할 경우에는 원표본과 동일한 시군구의 축사 면적이 가장 근사한 농장을 대체표본으로 선택

5-2 표본크기 결정

- 표본의 크기 결정방법
 - 표본의 크기를 결정하는 방법은 다양하나, 일반적으로 생산된 통계량의 상대표준 오차가 적정 수준 미만이 되도록 표본의 크기 결정

〈표 II-9〉 표본조사에서의 상대표준오차에 대한 설명

0.00% ~ 4.99%	매우 우수(Excellent)
5.00% ~ 9.99%	우수(Very Good)
10.00% ~ 14.99%	좋음(Good)
15.00% ~ 24.99%	허용 가능(Acceptable)
25.00% ~ 34.99%	주의사항과 함께 사용가능(Use with caution)
35.00%	공표시 신뢰불가(Too unreliable to publish)

* (출처) Butcher, B. & Elliot, D (1986). 표본메뉴얼, A Sampling errors manual

〈표 II-10〉 표본조사에서의 상대표준오차에 대한 Kish의 설명

10% 이하:	우수(Sufficiently good)
20% 이하:	허용 가능(tolerable)

* (출처) Kish(1965), Survey Sampling, New York: J. Wiley. p218

- 대부분의 경우 적절한 상대표준오차의 크기가 30% 미만으로 되도록 표본의 크기를 결정할 것을 요구하고 있음

〈그림 II-11〉 표본조사 정확도 평가 기준

정확도 기준					
가 구	RSE<25%	가 구	25%≤RSE<50%	가 구	50%≤RSE
농어업/사업체	RSE<30%	농어업/사업체	30%≤RSE<60%	농어업/사업체	60%≤RSE
n≥10	n<10	신뢰도 다소 낮음 (주의하여 이용)		신뢰도 낮음 (주의 필요)	
신뢰도 높음 (이용 가능)	신뢰도 다소 낮음 (주의하여 이용)				

* n=표본 규모

** (출처) 표본설계 및 관리지침, 국가데이터처예규 제183호, 제4장 제10조

○ 조사대상 모집단 표본의 크기 결정

- 표본의 크기 결정을 위해 Hidiroglou-Lavallee(1993)의 표본의 크기 결정식 이용
- 평균 모수의 추정량이 신뢰수준 95%로 모수의 B단위 한계 내에 놓인다면 평균

추정량의 분산은 $\frac{B^2}{4}$ (총합 추정량 모수인 경우 $\frac{B^2}{4N^2}$)이므로 $D=B^2/4$ (평균모수),

$D=B^2/4N^2$ (총합모수)를 사용

<표 II-12> Hidiroglou-Lavallee(1993)의 표본 크기 결정식

$n = \frac{(\sum_{h=1}^H N_h \sigma_h)^2}{N^2 D + \sum_{h=1}^H N_h \sigma_h^2}$	
• N:	추정모집단 총 축산농장 수
• h(h=1,2,...,H):	시도
• N _h :	h시도의 모집단 크기
• σ _h :	h시도의 표준편차
• B:	평균 모수의 추정량의 한계
• D:	평균 추정량의 분산모분산

- 모집단 분산을 이용하여 층화확률추출방법 분뇨 배출량 모집단 평균에 대한 추정 시 허용오차별 표본크기는 아래 표와 같으며, 2023년 축산환경조사의 표본크기는 조사 기간과 사업 규모를 고려하여 결정

<표 II-13> 허용오차별 총 표본크기

구분	3천톤	4천톤	5천톤	7천톤	10천톤	합계
표본크기(호)	24,753	15,906	10,898	5,924	3,088	60,569

- 모집단 분산을 이용하여 축종별 분뇨 배출량 모집단 평균에 대한 추정 시 허용오차별 표본크기는 아래 표와 같음

<표 II-14> 허용오차별 축종별 표본크기

구분	한·육우	젖소	돼지	닭	오리	합계
허용오차	0.6톤	10톤	200톤	50톤	1톤	
표본크기(호)	8,738	1,356	1,891	1,541	290	13,816
모집단크기(호)	84,234	5,684	5,752	5,818	934	102,422
표본비율(%)	10.4	23.9	32.9	26.5	31.0	13.5

○ 축종별 표본크기 및 목표 상대표준오차

〈표 II-15〉 축종별 표본크기 및 목표 상대표준오차

구분		조사모집단 수	표본 수	목표 상대표준오차
축종	한·육우	84,234	8,738	5.0
	젖소	5,684	1,344	5.0
	돼지	5,752	2,458	5.0
	닭	5,818	2,085	5.0
	오리	934	677	5.0
합 계		102,422	15,302	-

5-3 표본배분 방법

○ 네이만 배분법을 활용한 축종별·층별 표본의 할당

- 표본의 크기 결정 결과 $n_1 > N_1$ 이었다면 $\hat{n}_1 = N_1$ 으로 할당(첫 번째 층에서 전 수조사 시행)하며, 나머지 층에 대해 네이만 배분법을 이용하여 표본 할당

〈표 II-16〉 네이만 배분법을 통한 표본 할당식

$$n_h = n \left(\frac{N_h \sigma_h}{\sum_{h=1}^H N_h \sigma_h} \right)$$

- n : 표본크기를 나타내는 첨자
- N_h : h 시도의 모집단 크기
- σ_h : h 시도의 표준편차
- n_h : h 시도의 표본크기

〈표 II-17〉 네이만 표본 할당식의 가중치

$$w_{ijkl} = \frac{N_{ijk}}{n_{ijk}} \times \frac{M_{ijk}}{m_{ijk}}$$

- i : 축산농장 축종을 나타내는 첨자
- j : 축산농장 규모 층을 나타내는 첨자
- k : 지역을 나타내는 첨자
- l : 개별 축산농장을 나타내는 첨자
- N_{ijk} : i 축종에서 j 규모 내 k 지역의 모집단 크기
- n_{ijk} : i 축종에서 j 규모 내 k 지역에 배분된 표본크기
- M_{ijk} : i 축종에서 j 규모 내 k 지역의 실제 조사 축산농장 수
- m_{ijk} : i 축종에서 j 규모 내 k 지역에 배분된 축산농장 중 조사완료 축산농장수

〈표 II-18〉 축종의 층별 표본 크기 및 기대변동 계수

(단위:농장)

축종	층	층의 경계	모집단 크기	표본 크기	기대변동 계수(%)
한·육우	1층	20두 미만	32,345	3,467	3.1
	2층	20~50두 미만	27,729	2,826	
	3층	50~100두 미만	15,437	1,557	
	4층	100두 이상	8,723	888	
	소계		84,234	8,738	-
젖소	1층	20두 미만	622	151	5.8
	2층	20~50두 미만	1,096	261	
	3층	50~100두 미만	2,230	514	
	4층	100두 이상	1,736	418	
	소계		5,684	1,344	-
돼지	1층	1천두 미만	1,931	798	3.6
	2층	1~5천두 미만	3,453	1,470	
	3층	5~10천두 미만	313	135	
	4층	10천두 이상	55	55	
	소계		5,752	2,458	-
닭	1층	5천수 미만	1,644	633	7.1
	2층	5~10천수 미만	232	90	
	3층	10~30천수 미만	952	338	
	4층	30~50천수 미만	1,051	358	
	5층	50천수 이상	1,939	666	
	소계		5,818	2,085	-
오리	1층	5천수 미만	255	189	22.3
	2층	5~10천수 미만	151	108	
	3층	10~30천수 미만	467	319	
	4층	30~50천수 미만	51	51	
	5층	50천수 이상	10	10	
	소계		934	677	-
합 계			102,422	15,302	-

* 축종별 층의 경계는 네이만 배분법을 활용하여 층별 표본크기를 구한 뒤, 시뮬레이션을 통해 분산이 적도록 층의 경계를 계산

○ 전체 축산농장 가축분뇨 배출량 평균 시 기대변동계수는 오리(22.3%)를 제외한 3.1~7.1%로 통계 품질은 통계공표 “우수” 수준

- 축종· 시도별 결합 층에서 기대변동계수가 25% 이상인 층에는 통계공표 “허용 가능” 수준이 되도록 보다 많은 표본을 배분

5-4 표본추출 결과

- 표본추출 단위는 축산농장이며 표본추출은 <표 19>에 배분된 표본크기(축종별×시도)를 사육마리 규모층 4~5개에 대하여 비례 배분하여 추출
 - 통계의 정확성을 향상시키기 위해 축종·시도별 각 층에서 최소 10 농장을 우선 할당 하였고, 기대변동계수가 25% 이상인 층의 신뢰도 향상을 위해 표본을 추가 배분
- 표본은 사육규모층, 특·광역시, 시도, 시군구, 가축분뇨 배출량 크기순으로 정렬 후 계통추출하여, 표본 축산농장을 추출하고 전·후 농장을 예비표본으로 선정

<표 II-19> 축종·시도별 표본추출 결과

(단위: 호)

구분	축산농장					합계
	한·육우	젖소	돼지	닭	오리	
모집단 수	84,234	5,684	5,752	5,818	934	102,422
표본 수	8,738	1,344	2,458	2,085	677	15,302
추출 비율(%)	10.4	23.6	42.7	35.8	72.5	14.9
특·광역시	380	96	94	116	5	691
경기도	1,052	238	364	278	24	1,956
강원도	921	112	146	179	6	1,364
충청북도	801	119	184	204	91	1,399
충청남도	918	209	389	277	31	1,824
전라북도	805	137	291	285	161	1,679
전라남도	1,268	129	262	248	281	2,188
경상북도	1,436	143	288	243	16	2,126
경상남도	1,045	122	269	185	59	1,680
제주특별자치도	112	39	171	70	3	395
합계	8,738	1,344	2,458	2,085	677	15,302

5-5 표본설계보고서에 모수 및 분산 추정방법

- 본 설계의 표본추출은 층화계통추출법을 이용하였으며 모수추정식의 첨자를 정의하면 다음과 같음

- 평균 또는 비율의 모수추정식

- 평균 또는 비율의 모수추정식 $\hat{\bar{Y}}$ 은 다음과 같은 식으로 계산할 수 있으며, w_{ijkl} 은 각 층별 응답자의 가중값, y_{ijkl} 은 응답값을 나타냄

$$\hat{\bar{Y}} = \frac{\sum_i \sum_j \sum_k \sum_l^{n_{ijk}} w_{ijkl} y_{ijkl}}{w_{...}}$$

- $w_{...}$ 은 다음과 같은 식으로 계산됨

$$w_{...} = \sum_i \sum_j \sum_k \sum_l w_{ijkl}$$

- 총계 모수추정식

- 모집단 총계의 모수추정식 $\hat{Y}$ 은 다음과 같은 식으로 계산할 수 있음

$$\hat{Y} = \sum_i \sum_j \sum_k \sum_l^{n_{ijk}} w_{ijkl} y_{ijkl}$$

- 추정량 분산 추정식

- 추정량의 분산 $V(\hat{\bar{Y}})$ 은 다음과 같은 식으로 구할 수 있음

$$V(\hat{\bar{Y}}) = \sum_i \sum_j \sum_k \sum_l^{n_{ijk}} \left(1 - \frac{n_{ijk}}{N_{ijk}}\right) \left(\frac{N_{ijk}}{N}\right)^2 \left(\frac{s_{ijk}^2}{n_{ijk}}\right)$$

- s_{ijk}^2 는 다음과 같은 식으로 계산할 수 있음

$$s_{ijk}^2 = \frac{1}{n_{ijk} - 1} \sum_{l=1}^{n_{ijk}} (y_{ijkl} - \hat{\bar{Y}})^2$$

- 합계 추정량의 분산 추정식

- 합계 추정량의 분산 $V(\hat{Y})$ 은 다음과 같은 식으로 구할 수 있음

$$V(\hat{Y}) = \sum_i \sum_j \sum_k \sum_l^{n_{ijk}} N_{ijk}^2 \left(\frac{1}{n_{ijk}} - \frac{1}{N_{ijk}}\right) s_{ijk}^2$$

- s_{ijk}^2 는 다음과 같은 식으로 계산할 수 있음

$$s_{ijk}^2 = \frac{1}{n_{ijk} - 1} \sum_{l=1}^{n_{ijk}} (y_{ijkl} - \bar{y}_{ijk})^2$$

Ⅲ. 자료수집

1. 조사방법

1-1 선택한 조사방법에 대한 조사과정

□ 조사방법

- 조사 명부에 기재된 정보를 토대로 사전 연락 후 방문하여 면접조사를 진행
- 본 조사의 내용은 해당 축종을 직접 사육하지 않으면 응답이 불가능하기 때문에 필히 경영주 본인에게 조사하는 것을 원칙으로 함
- 면접조사는 조사원이 질문하여 조사표를 직접 기입하는 타계식 방법으로 진행
- 조사내용의 난이도를 고려하여 면접조사가 원칙이나 불가피한 사유(가축전염병 발생 등)가 발생하였을 때는 비대면조사로 전환하여 진행

□ 조사과정(현장조사)

- 조사대상자 사전 연락
 - 조사대상자에게 사전에 연락하여 방문알림 및 일정조율
 - 가능한 응답자가 원하는 시간에 방문해 조사를 진행하도록 함
- 면접조사
 - 방문 전 제공된 조사 도구 지참(조사표, 조사명부, 조사원증, 조사지침서, 답례품, 조사 협조요청 공문 등)
 - 방문 시 단정한 복장과 조사원증을 항상 패용
 - 방문 시간은 가능한 오전 9시부터 오후 6시(주간)에 방문하도록 하며, 오후 6시 이후에는 가급적 방문을 자제
- 현장검증
 - 조사원은 조사가 완료되면 현장을 이탈하지 않고 현장에서 1차 현장 내검 진행
 - 현장 내검은 제공된 지침서의 에디팅 지침을 준용하여 진행
- 조사결과 입력
 - 조사된 결과의 정확성을 제고하기 위해 별도의 입력 시스템에 조사결과를 입력
 - * 입력 시스템: 조사결과 입력 즉시 기입 오류, 문항간 논리 오류 등을 확인 가능하여 조사의 효율성 및 정확성 확보 가능

2. 조사원 채용

2-1 조사원 채용 방법 및 과정

- 주요 지역의 조사를 효율적으로 진행할 수 있도록 직영·협력 사무소를 운영하고 있으며, 조사기관과 규모에 따라 채용 기간, 채용 인원 등을 결정한 후 자질 조건에 부합하는 조사원을 모집

2-2 우수 조사원 채용을 위하여 적용한 방법이나 조치

- 통계조사원 채용 과정에서 자질 조건 강화
 - 자질 조건
 - 2022년 축산환경실태조사 및 유사 조사 수행 경험자
 - 농장 현장 면접조사 경험자
 - 농림업 통계조사 경력 5년 이상
 - 본 과업에서 진행하는 조사원 집체교육 이수자
 - 축산환경관리원에서 실시하는 ‘축산환경조사 교육(온라인)’ 이수자

3. 조사원 교육

3-1 조사원 교육에 대한 일정

□ 조사원 교육 일정

- 조사원 교육훈련 일정

〈표 III-1〉 조사원 교육 일정

구분	내용
본 조사 집체교육	· 선발된 조사원은 7월 3일부터 7월 11일까지 수도권 외 권역별 순회교육을 진행
온라인동영상 교육	· ‘축산환경조사’ 교육 진행 · 축산환경관리원 홈페이지에서 제공(https://www.lemi.or.kr/edu/)

3-2 조사원 교육내용 및 교육시간의 적절성

□ 조사원 교육내용

- 축산환경조사 배경 및 목적, 조사 취지 및 활용 방안
- 축산업의 특성, 가축분뇨처리 단계 및 특징
- 조사항목별 작성방법
- 조사표 작성 오류 사례
- 현장면접 방법(노하우) 및 TAPI 시스템 사용법 등

□ 조사원 교육시간

- 집체교육의 경우 보통 2시간으로 교육 진행
- 조사표 검토 결과 조사 개수가 적거나 특정항목에 대한 이해가 낮다고 판단되는 경우 조사원 개별 교육(수시)

3-3 조사기간 중 교체된 조사원에 대한 교육 실시

□ 추가 교육

- 조사원 및 관리 직원의 변동이 있을 경우 집체교육에 준하는 추가 교육 실시·관리
- 집체교육 시 사용한 조사원 교육자료와 조사지침서를 활용하여 온라인 교육 및 평가 진행
- 교육 방법: 화상 회의프로그램을 이용한 온라인 교육[zoom]

3-4 조사원 대상 비밀보호 의무 교육 또는 서약서 작성

□ 보안각서 작성

- 본 조사에 참여하는 직원 및 조사원은 모두 조사 진행 전 보안각서를 작성

〈그림 III-1〉 보안각서(양식)

보안각서

본인은 2023년 육군특정실례조사 관련 용역사업(일시)을 진행함에 있어 다음사항을 준수할 것을 약속합니다.

1. 본인은 2023년 육군특정실례조사 관련 업무 중 알게 된 정보에 대하여 직무상 기밀사항임을 인정합니다.
2. 본인은 이 기밀을 누설할지, 국가안전보장 및 국가안위에 위해가 될 수 있음을 인지하여 업무수행 중 지극한 주의 기밀사항을 알게 되었거나 알게 되었습니다.
3. 본인은 본 사업 추진결과가 적절하게 공개된 경우라고 하더라도, 세상에 공개된 내용에 대해서는 비밀유지처무를 준수할 것입니다.
4. 본인은 본 과업이 완료되거나 과업을 수행할 수 없게 된 경우 그 안료 혹은 중간서면에 본인이 보유하고 있는 기밀을 포함한 과업수행자료 일체를 즉시 과업수행책임자에게 반납하여 비밀유지 의무를 준수할 것입니다.
5. 병과, 계급 등에 따른 비밀유지 의무 중 위반 시 관계 법령에 따른 처벌을 받음을 알수하며, 「주요업무 및 국민안전관리법」 제24조 제2항에 관한 법률, 「공직선거법」 제245조 제2항에 따른 경우에는 제정유지 의무를 위반한 죄를 저지른 것입니다.

2023. . .

서약자: . . . (인)

3-5 조사원의 업무지식 숙지 정도에 대한 평가 및 평가 조치

□ 조사원 교육평가

- 조사원의 교육 내용에 대한 이해도를 점검하기 위하여 조사 투입 전 평가지를 활용한 조사원 평가 실시

〈표 III-2〉 조사원 평가 개요

일시/장소	평가 내용
7월 14일(금)까지 작성 후 소속 권역별 실사관리자에게 제출	1. 조사 배경 및 목적에 대한 이해 2. 조사 축종 숙지 3. 가축분뇨 조사항목에 대한 이해 4. 방역 준수사항 숙지 5. 근로자 구분 방법 숙지 6. 분뇨 수거방법에 대한 이해 7. 조사표 작성 요령 숙지 8. 조사시스템 숙지

- 조사원 평가 후속조치

- 조사원 평가결과 일정 점수(80점)미만의 조사원은 개별 추가 교육 실시
- 추가 교육은 오프라인으로 평가표의 오답 문항을 위주로 재교육 실시

〈표 III-3〉 조사원 재교육 개요

일시	실시 주체	교육방법	교육 내용
7월 17일(월) ~ 7월 18일(화)	각 권역별 실사관리자	오프라인 교육	• 교육 평가지 전 문항 확인 • 오답 문항 보완 교육

〈그림 III-2〉 조사원 교육평가지

2023년 확산원경조사 조사원평가			
문항	내용	정답	비고
문1	다음 중 확산원경조사 조사 방법 중 목적의 미달인 것은? ① 의견 조율, 회담, 회담을 통한 합의 도출 ② 여론의 양자화고 합의 ③ 여론의 양자화 후 내부로 합의까지의 능력자 검토 및 합의 도출에 대해 합의까지의 능력자 검토, 합의도출을 최대한으로 추진하여 합의에 도달 ④ 의사 과정은 물론 합의의 실패도 고려하여 합의에 도달 ⑤ 확산원경의 목적을 위한 합의에 도달	㉠	
	다음 중 확산원경조사 조사 목적의 미달인 것은? ① 양부 및 양부 ② 양부 ③ 양부 ④ 양부	㉠	
문2	다음 중 확산원경조사 방법 중, 가장 높은 신뢰도를 가진 방법의 타당성은? ① 자치단체의 자치단체 및 자치단체 ② 자치단체의 자치단체 및 자치단체 ③ 자치단체의 자치단체 및 자치단체 ④ 자치단체의 자치단체 및 자치단체 ⑤ 자치단체의 자치단체 및 자치단체	㉠	
	다음 중 확산원경조사 방법 중, 가장 높은 신뢰도를 가진 방법의 타당성은? ① 자치단체의 자치단체 및 자치단체 ② 자치단체의 자치단체 및 자치단체 ③ 자치단체의 자치단체 및 자치단체 ④ 자치단체의 자치단체 및 자치단체 ⑤ 자치단체의 자치단체 및 자치단체	㉠	
문3	다음 중 확산원경조사 방법 중, 가장 높은 신뢰도를 가진 방법의 타당성은? ① 자치단체의 자치단체 및 자치단체 ② 자치단체의 자치단체 및 자치단체 ③ 자치단체의 자치단체 및 자치단체 ④ 자치단체의 자치단체 및 자치단체 ⑤ 자치단체의 자치단체 및 자치단체	㉠	
	다음 중 확산원경조사 방법 중, 가장 높은 신뢰도를 가진 방법의 타당성은? ① 자치단체의 자치단체 및 자치단체 ② 자치단체의 자치단체 및 자치단체 ③ 자치단체의 자치단체 및 자치단체 ④ 자치단체의 자치단체 및 자치단체 ⑤ 자치단체의 자치단체 및 자치단체	㉠	
문4	다음 중 확산원경조사 방법 중, 가장 높은 신뢰도를 가진 방법의 타당성은? ① 자치단체의 자치단체 및 자치단체 ② 자치단체의 자치단체 및 자치단체 ③ 자치단체의 자치단체 및 자치단체 ④ 자치단체의 자치단체 및 자치단체 ⑤ 자치단체의 자치단체 및 자치단체	㉠	
	다음 중 확산원경조사 방법 중, 가장 높은 신뢰도를 가진 방법의 타당성은? ① 자치단체의 자치단체 및 자치단체 ② 자치단체의 자치단체 및 자치단체 ③ 자치단체의 자치단체 및 자치단체 ④ 자치단체의 자치단체 및 자치단체 ⑤ 자치단체의 자치단체 및 자치단체	㉠	

4	다음 글의 주제를 논한 것이 옳은 것을 밑줄 친 것만 고르시오.	정답
	○ 정치권에서 '탈정치화'를 주장하는 것은 '탈정치화'를 정책화 ○ 하는 것은 현실에서 정치화하는 것과 별개, 사후에 대한 반성 ○을 할 것이므로 옳다.	
5	다음 글의 주제를 논한 것이 옳은 것을 밑줄 친 것만 고르시오.	정답
	○ 사립학교 제도는 일제강점기를 겪고도 국민적인 공론을 통해 ○ 확립된 것이므로, 이런 확립이든, 확립되기 전에 확립을 논하는 ○ 것 자체가 옳다. 이런 논쟁은 동양의식, 서양의식 ○의 차이를 초월한다.	
6	다음 글의 주제를 논한 것이 옳은 것을 밑줄 친 것만 고르시오.	정답
	○ 1945년 8월 15일에는 광복이었고, 1948년 8월 15일에는 ○ 독립이 되었으나, 독립이 ○는 독립전쟁을 수반하는 전쟁에서 양측의 경우, 수반한 ○전쟁을 무거워짐에 따라 승리가 양자에서 양자에서 양자 ○가 되었다. 옳다.	
7	다음 글의 주제를 논한 것이 옳은 것을 밑줄 친 것만 고르시오.	정답
	○ 1945년 8월 15일에는 광복이었고, 1948년 8월 15일에는 ○ 독립이 되었으나, 독립이 ○는 독립전쟁을 수반하는 전쟁에서 양측의 경우, 수반한 ○전쟁을 무거워짐에 따라 승리가 양자에서 양자에서 양자 ○가 되었다. 옳다.	
8	다음 글의 주제를 논한 것이 옳은 것을 밑줄 친 것만 고르시오.	정답
	○ 1945년 8월 15일에는 광복이었고, 1948년 8월 15일에는 ○ 독립이 되었으나, 독립이 ○는 독립전쟁을 수반하는 전쟁에서 양측의 경우, 수반한 ○전쟁을 무거워짐에 따라 승리가 양자에서 양자에서 양자 ○가 되었다. 옳다.	

○ 조사표 검토 및 오류 검증

- 조사표 결과를 별도의 입력 시스템에 입력하여 기입 오류, 문항간 논리 오류 등을 즉각적으로 검증함으로써 조사결과의 정확성 제고

4. 조사준비 및 준비조사

4-1 조사실시 홍보 내용과 방법

- 조사실시 알림 및 협조요청 공문 발송(농식품부)
- * 축산농가, 생산자단체, 17개 시도 등
- 조사실시 보도자료 배포(축산환경관리원)

〈그림 III-7〉 조사 실시 알림 공문 및 보도자료

[illegible]


충청환경관리원
 보도자료

 2023. 7. 17. (월)
 충청환경관리원
 충청환경조사팀

충청환경관리원, 2023년 충청환경조사 시작

축산환경관리원(원장 문용길)은 농림축산식품부가 총괄하고 축산환경관리원이 주관하는 '축산환경조사(구 축산환경실태조사)'가 7.17일부터 9.22일까지 실시된다고 밝혔다.

이번 축산환경조사는 2022년 축산분야 탄소중립(Net-Zero)의 이행 등을 위해 실시된 '축산환경실態조사'를 기반으로 주요축종(한·우·우, 젖소, 돼지, 닭, 오리) 농가(표본조사 15,000호)와 가축분뇨 처리시설(권구조사 약 900개소)을 현장 방문하여 실시한 제1차이다.

이면 조사는 ▲측사 및 가족분노치리시설 기준현황(사육현황, 측사시설 및 분노치리 시설 등), ▲가족분노 관리현황(발생률, 처리 주체 및 방법 등), ▲악력 및 방어권리 현황, ▲내년치사를 현황 등 측사관청 편면에 대한 현황실제 및 설문도 대미 변화와 파악할 예정이다.

특히, 조사결과에 지역의 측사관청 및 농업관청(결과치 변화) 특성을 고려한 맞춤형 가족분노 처리체계와 측사기관 측사관청 및 다른 등에 활용될 예정이다.

현장 조사방법은 조사원이 직접 농가 및 시설을 방문하여 이루어지며, 필요시 전화 또는 자·도(사·공), 유관기관 등의 축산관련 교육기관과 연계하여(사건 신실 필요) 조사를 추진할 계획이다.

개별농가에 대한 방문조사는 해당 농가의 조사 일정을 확정된 후 전문 조사원이 방문하여 조사를 진행하고, 조사 진행 관련 사항은 ARS(1899-1378)에서 문의할 수 있다.

조사항목 등 관련 정보는 축산환경관리원 누리집(www.lemi.or.kr)에 공개했으며, 축산
원정조사 수행문의 사항은 축산원정관리원 데이터통계팀(044-550-5066)으로 연락 시
확인할 수 있다.

올해 축산환경조사 정보는 국가통계조사로 승인(2023.7.11. 통계청)에 따라 24년 2월 국가통계포털(KOSIS) 등을 통해 공개될 예정이며, 향후 축산환경개선을 위해 매년(전수조사 5년 주기, 간기 표본조사) 지속적으로 공표될 예정이다.

죽산환경관리원 문종길 원장은 "죽산환경조사가 지역별 맞춤형 대책을 수립하는데 활용됨으로써 지속가능한 죽산읍 발전의 초석을 마련할 것으로 기대한다"라고 말했다.

담당 부서	축산환경관리팀 디지털혁신부	책임자	(044-550-5065)
		담당자	(044-550-5066)

4-2 응답자(조사대상) 사전 통지

- 조사 진행 전 대상 농가에 사전 연락 실시. 필요시 협조요청 자료 사전 발송
- 현장조사 시 농장 참여 협조를 위한 공문 제공

4-3 조사명부 보완

□ 조사명부 보완

- 사육여부 및 응답자 정보 확인·업데이트
 - 조사 진행 전 사전 연락 시 사육여부 및 응답자 정보를 확인
 - 응답 결과에 따라 조사명부를 현행화하여 조사원에게 배부
 - 조사 진행 중에 변경된 조사명부는 수시로 현행화

5. 조사(또는 응답) 대상

5-1 적격 조사(또는 응답) 대상의 지정 이유

□ 응답자 지위 및 지정

- 응답자 지위: 해당 축종을 직접 사육하고 있는 농장주
- 응답자 지정: 해당 축종을 직접 사육하는지 여부를 확인 후 지정
 - 본 조사는 해당 축종을 직접 사육하지 않으면 응답이 불가능하기 때문에 해당 축종 농장주를 조사하는 것을 원칙으로 함
 - 농장주가 응답을 할 수 없는 경우 공동으로 사육하는 자에게만 조사를 진행하고 농장주를 만나지 못하는 경우 다른 일정에 방문하여 조사를 진행

6. 무응답 대처

6-1 항목무응답 대처 방법

□ 항목무응답

- Call-backs method를 통한 대처
 - 주요 항목(사육규모, 분뇨처리량 등)에 대해서는 원칙으로 무응답을 허용하지 않고 있으며, 무응답이 발생한 경우 위의 주요 항목에 한해서는 모두 전화조사를 통해 무응답 보완

* Call-backs method: 무응답 발생 건에 대한 주요 항목을 전화조사로 보완하는 방법

6-2 단위무응답 대처 방법

- 조사원 교육자료 및 조사지침서 등에 무응답에 대한 대응 및 관리방안 수록
- 단위 무응답 사유에 따라 대처 방안
 - (방역문제로 외부인 방문 꺼리는 경우) 방역복을 지참하여 방역복 착용이 가능함을 설명하고, 그럼에도 거절 시 사무실 또는 축사 인근 등에서 조사 유도

- (응답자 업무 과다) 지금 조사가 어려울 경우 언제 시간이 가능한지 확인하고 재방문 또는 재연락
- (조사기관 불신) 개인정보 및 통계법에 의한 보호와 조사 목적 활용 등을 설명하여 조사 협조 요청, 조사원 신분증 및 조사 협조요청 공문 지참 등
- 조사대상 휴·폐업 등으로 인해 조사가 불가능한 경우
 - 예비표본 중 동일 층 내에서(지역과 규모) 가장 유사한 표본을 선정하여 대체

7. 표본대체

7-1 표본대체 허용 기준

☐ 표본대체 허용 여부

- 지속적인 조사 거절, 전업/폐업/휴업의 경우에만 표본대체를 허용

7-2 표본대체 절차 및 방법

- 표본대체 사유가 발생한 경우 조사원이 임의로 표본을 대체하지 않고 사유가 발생한 표본에 대해서 관리자에게 보고 후 지침을 받아 대체를 진행
 - ① 대체사유 발생
 - ② 조사원 → 실사 관리자에게 보고
 - ③ 실사 관리자는 대체사유의 진위여부를 확인
 - ④ 실사 관리자 → 총괄 관리자에게 보고
 - ⑤ 프로젝트 관리자 대체 표본 선정 후 지침 하달
 - ⑥ 조사원은 현장에서 대체 표본 접촉 후 보고

7-3 표본대체 기준, 절차 및 방법

☐ 표본대체 기준

- 표본의 대체는 원표본과 같은 층 내에서 지역과 사육규모가 가장 유사한 표본으로 대체하여 최종 표본의 성격이 변경되지 않도록 유지
- 표본대체는 반드시 총괄 관리자만이 관리하도록 함

Ⅳ. 통계처리 및 분석

1. 자료코딩

1-1 자료 코드체계 및 코딩(부호화) 방법

□ 자료 코딩방법

- 폐쇄형 응답
 - 코딩 방법: 보기가 구조화된 명목, 서열척도 등을 활용한 문항은 해당 조사표의 보기 값과 동일한 숫자로 부호화함(세부항목에 대한 코드를 조사표에 제공)
 - 가측분노 배출·살포·판매량, 판매단가, 처리용량 등 보기가 구조화되지 않은 비율척도 문항은 응답이 숫자값으로 구성되어 별도로 부호화하지 않음
- 개방형 응답
 - 코딩 방법: 조사표에 구조화된 보기 중 ‘기타’를 선택하여 구체적인 내용을 응답하는 경우 코드북을 확인하여 부호화하며, 신규 코드가 발생한 경우에는 가장 마지막 코드번호 이후부터 추가하도록 함

□ 코드체계

- 코드는 문항의 번호를 기준으로 1~2자리 수를 부여하여 관리

□ 코드북(예시)

- 세부항목에 대한 코드는 조사표에서 제공함

〈표 IV-1〉 코드북(예시)

항목	코드	항목	코드
문1)	① 정상운영	문9)	① [내부] 안개분무
	② 휴업(1년 이상 사유하지 않음)		② [외부] 안개분무
	③ 조사중단		③ 기타
문3	① 유		④ 없음
	② 무	문9)	① [내부] 안개분무
문4) (수거방법)	① 틈새식_기계식		② [외부] 안개분무
	② 틈새식_슬러리		③ 바이오커튼
	③ 바닥식_깔짚		④ 바이오필터
	④ 바닥식_깔짚없음		⑤ 세정탈취탑
	⑤ 기타		⑥ 기타
문4) (수거주기)	① 1개월 미만	문10)	⑦ 없음
	② 1~3개월 미만		① 살포
	③ 3~6개월 미만		② 급이
	④ 6~12개월 미만	...	③ 살포하지 않음
	⑤ 1년 이상		...
이하 생략			

2. 자료입력

2-1 조사결과 자료의 전산입력 방법

□ 자료입력 방법 및 내용

- 자료입력 과정에서 발생할 수 있는 오류를 최소화하고 효율성을 높이기 위해 별도의 자료입력 시스템을 마련하여 입력을 실시
- 자료입력 시스템은 논리오류를 사전에 프로그래밍하여 실시간으로 입력오류 및 논리오류를 점검할 수 있음
- 자료입력 시스템을 활용할 때에는 정보보안을 고려하여 응답자의 개인정보는 입력하지 않고 응답자별로 부여된 별도의 ID로 구분
- 자료입력 시스템 화면

2-2 입력 시 오류 검출을 위한 방법

□ 입력오류 검출 방법

- 사전에 마련된 문항간 논리오류 등을 자료입력 시스템 내에 내장하여 입력 단계에서 자동으로 오류 확인 가능
- 특히, 오류를 해결하지 않으면 입력이 진행되지 않도록 제한함에 따라 오류를 해결해야만 입력 진행이 가능

2-3 자료입력 교육 실시 여부와 교육 일정 및 방법

□ 자료입력 교육

- 본 조사는 조사원이 TAPI 시스템을 활용하여 현장에서 데이터를 입력하는 방식이므로, 조사원 집체교육 시 자료입력 방법을 포함하여 교육 실시('23.7.3~11)
- 조사 항목별로 입력 요령, 입력 시 유의사항, 로직 불일치 시 확인사항 등으로 구성
- TAPI 및 시스템 입력 실습을 통해 조사원의 자료 입력 정확성과 문항 간 논리적 일관성 검증 능력을 높임

3. 자료내검

3-1 조사현장 내검 내용 및 방법, 오류자료 처리방법

□ 자료 내검 단계

- 조사현장 내검 → 실사연구원 검증 → 전화검증 → 입력결과 내검 → 전산 내검

□ 조사현장 내검

- 조사원은 현장조사 완료 즉시 제공된 가이드에 따라 내검을 진행
- 내검 과정에서 오류가 발생한 경우 현장에서 즉시 보완을 실시

□ 실사연구원 검증

- 실사연구원은 사전에 제공받고 교육받은 지침서를 토대로 일괄적으로 검증 진행
- 실사연구원은 회수된 조사표를 전수 검증
 - 단순 에러 발견 시 조사원을 통해 재확인, 중대한 에러 발견 시 담당 조사원이 작성한 모든 조사표를 다시 한번 재검증

□ 전화검증

- 전화검증은 조사원 또는 지역별로 무작위 조사표를 선정
- 검증 내용
 - 실제 조사를 진행 여부 및 조사방법의 타당성
 - 접촉·조사과정에서 문제 발생 상황 및 주요 응답 내용(처리시설 현황, 가축분뇨 현황 등)의 일치 여부

3-2 입력결과 내검 내용 및 방법, 오류자료 처리방법

□ 입력 결과 내검

- 에디팅, 코딩, 편칭이 끝난 데이터를 입력 시스템에 입력한 뒤에 논리적 오류과정을 최종적으로 확인하기 위해 입력 결과를 다운로드하여 내검 실시
- 입력 결과의 내검은 3단계를 거쳐서 검증
 - 1단계: 입력 오류 확인 → 2단계: Logic 확인 → 3단계: 이상치 확인

□ 오류자료 처리방법

- 現 입력시스템은 오류 발생 시 검증이 완료되지 않으면 입력이 진행될 수 없도록 제한
- 오류 발생 시 검증을 통해 이를 수정하여 입력 진행

4. 항목무응답 대체

4-1 항목무응답 대체방법

☐ 항목무응답 대체

○ Call-backs method를 통한 대체

- 본 조사의 주요 항목(사육규모, 분뇨처리량 등)에 대해서는 원칙으로 무응답을 허용하지 않고 있으며, 무응답이 발생한 경우 위의 주요 항목에 한해서는 모두 전화조사로 무응답을 보완

5. 단위무응답 실태

5-1 단위무응답 수치 및 현황

- (실태) 조사 대상 5개 축종 중 돼지, 닭, 오리의 경우 일부 농가 단위 무응답 발생
- (사유 및 개선) 닭과 오리의 경우 일부 지역 소규모 농가는 무응답 발생 시 표본대체가 어려워 향후 표본 설계 시 무응답 비율을 고려한 표본 설계 필요

〈표 IV-12〉 축종별 단위무응답 비율

구분	표본 수	조사완료 농장 수			단위무응답 비율(%)
		합계	현장조사	전화조사	
전체	15,302	15,296	13,795	1,501	0.04
한육우	8,738	8,795	7,946	849	-
젖소	1,344	1,353	1,237	116	-
돼지	2,458	2,452	2,183	269	0.24
닭	2,085	2,050	1,844	206	1.68
오리	677	646	585	61	4.58

5-2 주요 항목에 대하여 단위무응답률 산출식

☐ 단위무응답률 산출식

$$\text{단위 무응답률}(\%) = \frac{\text{무응답 표본 수}}{\text{총 표본 수(조사대상수)}} \times 100$$

6. 가중치 조정

6-1 설계가중치 산출과정 및 방법

□ 모수추정 산식 및 내용

○ 본 설계의 가중치는 다음 식에 의해 계산

$$w_{ijkl} = \frac{N_{ijk}}{n_{ijk}} \times \frac{M_{ijk}}{m_{ijk}}$$

- i : 축산농장 축종을 나타내는 첨자
- j : 축산농장 규모 층을 나타내는 첨자
- k : 지역을 나타내는 첨자
- l : 개별 축산농장을 나타내는 첨자
- N_{ijk} : i 축종에서 j 규모 내 k 지역의 모집단 크기
- n_{ijk} : i 축종에서 j 규모 내 k 지역에 배분된 표본크기
- M_{ijk} : i 축종에서 j 규모 내 k 지역의 실제 조사 축산농장 수
- m_{ijk} : i 축종에서 j 규모 내 k 지역에 배분된 축산농장 중 조사완료 축산농장수

○ 본 설계의 표본추출은 층화계통추출법을 이용하였으며 모수추정식의 첨자를 정의하면 다음과 같음

- 평균 또는 비율의 모수추정식

- 평균 또는 비율의 모수추정식 $\hat{Y}$ 은 다음과 같은 식으로 계산할 수 있으며, w_{ijkl} 은 각 층별 응답자의 가중값, y_{ijkl} 은 응답값을 나타냄

$$\hat{Y} = \frac{\sum_i \sum_j \sum_k \sum_l^{n_{ijk}} w_{ijkl} y_{ijkl}}{w_{...}}$$

- $w_{...}$ 은 다음과 같은 식으로 계산됨

$$w_{...} = \sum_i \sum_j \sum_k \sum_l^{n_{ijk}} w_{ijkl}$$

- 총계 모수추정식

- 모집단 총계의 모수추정식 $\hat{Y}$ 은 다음과 같은 식으로 계산할 수 있음

$$\hat{Y} = \sum_i \sum_j \sum_k \sum_l^{n_{ijk}} w_{ijkl} y_{ijkl}$$

- 추정량 분산 추정식

- 추정량의 분산 $V(\hat{Y})$ 은 다음과 같은 식으로 구할 수 있음

$$V(\hat{Y}) = \sum_i \sum_j \sum_k \sum_l^{n_l} \left(1 - \frac{n_{ijk}}{N_{ijk}}\right) \left(\frac{N_{ijk}}{N}\right)^2 \left(\frac{s_{ijk}^2}{n_{ijk}}\right)$$

- s_{ijk}^2 는 다음과 같은 식으로 계산할 수 있음

$$s_{ijk}^2 = \frac{1}{n_{ijk} - 1} \sum_{l=1}^{n_{ijk}} (y_{ijkl} - \hat{Y})^2$$

- 총합 추정량의 분산 추정식

- 총합 추정량의 분산 $V(\hat{Y})$ 은 다음과 같은 식으로 구할 수 있음

$$V(\hat{Y}) = \sum_i \sum_j \sum_k \sum_l^{n_l} N_{ijk}^2 \left(\frac{1}{n_{ijk}} - \frac{1}{N_{ijk}}\right) s_{ijk}^2$$

- s_{ijk}^2 는 다음과 같은 식으로 계산할 수 있음

$$s_{ijk}^2 = \frac{1}{n_{ijk} - 1} \sum_{l=1}^{n_{ijk}} (y_{ijkl} - \overline{y_{ijk}})^2$$

6-2 무응답 가중치 조정과정 및 방법

- 본 조사는 단위무응답이 발생하지 않았으므로, 표본 수 감소에 따른 가중치 보정이 필요하지 않음

6-3 사후가중치 조정과정 및 방법

□ 가중치 조정 · 사후 가중치의 필요성

- 본 조사의 표본추출틀의 작성 시점과 조사기간의 차이에 따라 모집단 차이가 발생 가능
- 이를 보완하기 위해 현장조사 시 모집단 변동상황을 파악하여 수정모집단을 산출
* 수정모집단: 1차 모집단에서 조사대상 기준(폐업 등)에 부합하지 않는 농장을 제외하고 현장대체 등을 통해 추출된 농장을 포함하여 새로 구성한 모집단
- 수정된 모집단에 대한 추정값의 정확성 제고를 위해 사후가중치 조정 작업 필요

□ 사후 가중치

- 조사를 통해 최신 정보를 얻은 경우 이를 활용하여 가중치를 조정함으로써 표본분포가 모집단 분포와 근사해지도록 하기 위하여 활용

○ 적용방법

$$w_{ijkl} = \frac{N_{ijk}}{n_{ijk}} \times \frac{M_{ijk}}{m_{ijk}}$$

 w_{ijkl} = 사후 가중치

- i = 축종을 나타내는 첨자
- k = 규모를 나타내는 첨자
- N_{ijk} = i 축종에서 j 지역 내 k 규모의 모집단 크기
- n_{ijk} = i 축종에서 j 지역 내 k 규모의 배분된 표본 크기
- M_{ijk} = i 축종에서 j 지역 내 k 규모의 실제 조사 대상자 수
- m_{ijk} = i 축종에서 j 지역 내 k 규모의 조사 응답자 수

7. 통계추정 산출식 및 내용

7-1 [표본조사]추정하고자 하는 주요 모수

- 전체 축산농장 농가수, 사육두수, 배출량(미공표) 및 처리량(미공표) 등

7-2 [표본조사]추정치를 계산하는 산출식

□ 모수추정 산식 및 내용

- 본 설계의 가중치는 다음 식에 의해 계산함

$$w_{ijkl} = \frac{N_{ijk}}{n_{ijk}} \times \frac{M_{ijk}}{m_{ijk}}$$

- i : 축산농장 축종을 나타내는 첨자
- j : 축산농장 규모 층을 나타내는 첨자
- k : 지역을 나타내는 첨자
- l : 개별 축산농장을 나타내는 첨자
- N_{ijk} : i 축종에서 j 규모 내 k 지역의 모집단 크기
- n_{ijk} : i 축종에서 j 규모 내 k 지역에 배분된 표본크기
- M_{ijk} : i 축종에서 j 규모 내 k 지역의 실제 조사 축산농장 수
- m_{ijk} : i 축종에서 j 규모 내 k 지역에 배분된 축산농장 중 조사완료 축산농장수

- 본 설계의 표본추출은 층화계통추출법을 이용하였으며 모수추정식의 첨자를 정의하면 다음과 같음

- 평균 또는 비율의 모수추정식

- 평균 또는 비율의 모수추정식 $\hat{Y}$ 은 다음과 같은 식으로 계산할 수 있으며, w_{ijkl} 은 각 층별 응답자의 가중값, y_{ijkl} 은 응답값을 나타냄

$$\hat{Y} = \frac{\sum_i \sum_j \sum_k \sum_l^{n_{ijk}} w_{ijkl} y_{ijkl}}{w_{...}}$$

- $w_{...}$ 은 다음과 같은 식으로 계산됨

$$w_{...} = \sum_i \sum_j \sum_k \sum_l^{n_{ijk}} w_{ijkl}$$

- 총계 모수추정식

- 모집단 총계의 모수추정식 $\hat{Y}$ 은 다음과 같은 식으로 계산할 수 있음

$$\hat{Y} = \sum_i \sum_j \sum_k \sum_l^{n_{ijk}} w_{ijkl} y_{ijkl}$$

- 추정량 분산 추정식

- 추정량의 분산 $V(\hat{Y})$ 은 다음과 같은 식으로 구할 수 있음

$$V(\hat{Y}) = \sum_i \sum_j \sum_k \sum_l^{n_l} \left(1 - \frac{n_{ijk}}{N_{ijk}}\right) \left(\frac{N_{ijk}}{N}\right)^2 \left(\frac{s_{ijk}^2}{n_{ijk}}\right)$$

- s_{ijk}^2 는 다음과 같은 식으로 계산할 수 있음

$$s_{ijk}^2 = \frac{1}{n_{ijk} - 1} \sum_{i=1}^{n_{ijk}} (y_{ijkl} - \hat{Y})^2$$

- 총합 추정량의 분산 추정식

- 총합 추정량의 분산 $V(\hat{Y})$ 은 다음과 같은 식으로 구할 수 있음

$$V(\hat{Y}) = \sum_i \sum_j \sum_k \sum_l^{n_l} N_{ijk}^2 \left(\frac{1}{n_{ijk}} - \frac{1}{N_{ijk}}\right) s_{ijk}^2$$

- s_{ijk}^2 는 다음과 같은 식으로 계산할 수 있음

$$s_{ijk}^2 = \frac{1}{n_{ijk} - 1} \sum_{l=1}^{n_{ijk}} (y_{ijkl} - \overline{y_{ijk}})^2$$

8. 표본오차 추정 방법 및 결과(표본조사)

8-1 주요 항목에 대한 분산, 표준오차 등의 추정 방법

□ 분산·상대표준오차의 추정 방법

- 표본오차는 표본추출 과정에서 생기는 우연적 오차이므로 표본의 크기가 점차 커질수록 점점 작아지게 됨. 추정량의 표준오차를 기준으로 그 추정량의 정도(precision)를 평가하는데 이용됨
- 그런데 추정량의 표준오차는 추정하고자 하는 모수가 무엇이냐에 따라 그 크기가 상대적으로 달라져서 표준오차의 크고 작음을 판단하는데 어려움이 있음
- 이러한 이유로 추정의 정도를 나타내기 위한 상대적인 기준으로 상대표준오차(relative standard error: RSE)를 많이 이용함. 상대표준오차는 추정량의 표준오차를 모수의 추정치로 나눈 값으로 다음과 같이 정의됨

$$RSE(\hat{\theta}) = \frac{\sqrt{V(\hat{\theta})}}{\hat{\theta}} \times 100(\%)$$

8-2 주요 항목에 대한 상대표준오차

〈표 IV-13〉 사육두수 추정량에 대한 상대표준오차

(단위: %)

구 분	한·육우		젖소		돼지		닭		오리	
	표본수	RSE	표본수	RSE	표본수	RSE	표본수	RSE	표본수	RSE
특·광역시	356	7.9	91	8.5	83	11.4	111	12.6	**	-
경기도	1,050	6.5	236	4.8	366	4.5	235	6.9	18	21.2
강원도	942	6.1	120	9.5	141	10.4	179	13.4	6	72.7
충청북도	819	7.7	121	5.9	179	11.6	209	8.1	78	6.5
충청남도	917	6.8	209	4.9	389	5.3	278	5.5	21	20.8
전라북도	804	14.2	139	5.4	329	6.2	290	4.2	143	7.7
전라남도	1,276	6.0	144	6.3	268	8.5	266	7.2	309	4.2
경상북도	1,457	5.1	145	6.9	291	5.1	243	8.5	11	25.4
경상남도	1,064	5.0	121	6.5	269	7.3	186	12.4	57	7.5
제주특별자치도	110	17.3	27	8.7	137	7.0	53	17.2	**	-
전국	8,795	3.2	1,353	2.9	2,452	2.3	2,050	2.6	646	3.4

** : 표본 수가 적어 개인이나 사업체 등 특정 응답자를 식별할 수 있는 위험이 있는 경우로, 개인정보 보호 차원에서 비공개 처리한 값

8-3 주요 항목의 오차 특성과 이용 시 고려사항

- 주요 항목에 대한 변동계수(상대표준오차) 이용시 유의사항
 - 변동계수(상대표준오차): 표준오차를 해당 추정치로 나눈 백분율 값
 - * 일반적으로 변동계수가 30% 미만이면 신뢰할 수 있는 추정값으로 사용할 수 있고, 30% 이상은 주의가 필요

8-4 마이크로데이터 이용자가 스스로 표본오차를 계산할 수 있도록 관련 방법을 제공하는 경우 이에 대한 사용방법

○ 분산 추정식

- 추정량 분산 추정식

추정량의 분산 $V(\hat{Y})$ 은 다음과 같은 식으로 구할 수 있음

$$V(\hat{Y}) = \sum_i \sum_j \sum_k \sum_l^{n_i} \left(1 - \frac{n_{ijk}}{N_{ijk}}\right) \left(\frac{N_{ijk}}{N}\right)^2 \left(\frac{s_{ijk}^2}{n_{ijk}}\right)$$

한편, s_{ijk}^2 는 다음과 같은 식으로 계산할 수 있음

$$s_{ijk}^2 = \frac{1}{n_{ijk} - 1} \sum_{l=1}^{n_{ijk}} (y_{ijkl} - \hat{Y})^2$$

- 합계 추정량의 분산 추정식

합계 추정량의 분산 $V(\hat{Y})$ 은 다음과 같은 식으로 구할 수 있음

$$V(\hat{Y}) = \sum_i \sum_j \sum_k \sum_l^{n_i} N_{ijk}^2 \left(\frac{1}{n_{ijk}} - \frac{1}{N_{ijk}}\right) s_{ijk}^2$$

한편, s_{ijk}^2 는 다음과 같은 식으로 계산할 수 있음

$$s_{ijk}^2 = \frac{1}{n_{ijk} - 1} \sum_{l=1}^{n_{ijk}} (y_{ijkl} - \overline{y_{ijk}})^2$$

○ 상대표준오차 추정식

- 상대표준오차 추정식

$$RSE(\hat{\theta}) = \frac{\sqrt{V(\hat{\theta})}}{\hat{\theta}} \times 100(\%)$$

V. 통계공표, 관리 및 이용자서비스

1. 공표통계 해석방법

1-1 주요 분류 수준별 세분화된 공표통계

□ 주요 공표 항목

〈표 V-1〉 주요 공표 항목

구 분			공 표 항 목
축 산 농 장	농장현황	고용근로자 수	· 상시/기간 근로자, 내/외국인 구분
	시설 현황	처리시설 현황	· 퇴비화/고체연료화퇴비저장 시설 보유 현황 및 처리(저장)용량
	가축분뇨 관리현황	가축분뇨	· 수거 주기
		처리방법	· 살포지 및 살포량
	악취관리 현황	악취저감 장비·시설 현황	· 보유 시설 및 장비
		악취개선제 사용 현황	· 악취개선제 살포 여부 및 종류
		소독 및 방역 시설	· 소독 및 방역시설 보유/사용 여부
	에너지 현황	기계·장비 현황	· 기계·장비 및 설비 보유, 사용 현황
		에너지 사용 현황	· 전력 소비 현황 · 유류 소비 현황

1-2 통계 공표범위의 적정성

- 사육두수 추정량에 대한 상대표준오차는 2023년 축산환경조사 보고서(부록)에 공표
 - 농림축산식품부 홈페이지(<https://www.mafra.go.kr>) → 정책홍보 → 정책자료 → 정책분야별 자료 → 2023년 축산환경조사 보고서

〈표 V-2〉 사육두수 추정량에 대한 상대표준오차

(단위: %)

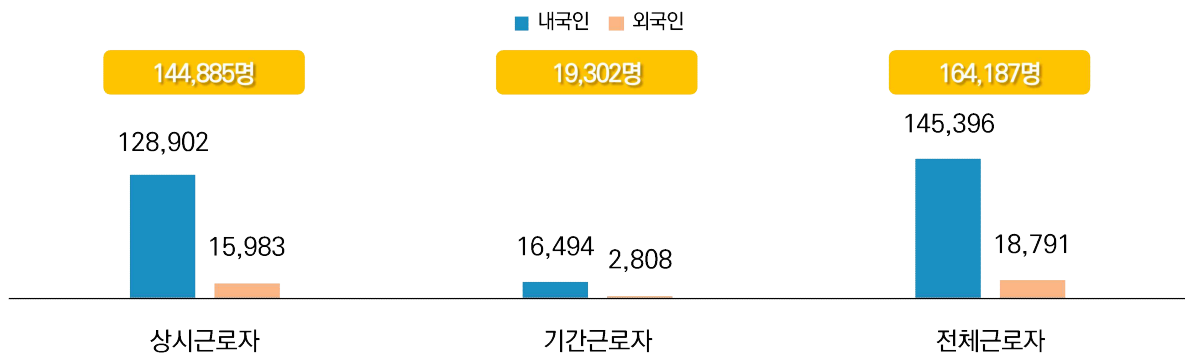
구 분	한·육우	젖소	돼지	닭	오리
특·광역시	7.9	8.5	11.4	12.6	-
경기도	6.5	4.8	4.5	6.9	21.2
강원도	6.1	9.5	10.4	13.4	72.7
충청북도	7.7	5.9	11.6	8.1	6.5
충청남도	6.8	4.9	5.3	5.5	20.8
전라북도	14.2	5.4	6.2	4.2	7.7
전라남도	6.0	6.3	8.5	7.2	4.2
경상북도	5.1	6.9	5.1	8.5	25.4
경상남도	5.0	6.5	7.3	12.4	7.5
제주특별자치도	17.3	8.7	7.0	17.2	-
합계	3.2	2.9	2.3	2.6	3.4

1-3 주요 통계표, 그래프

○ 축종/ 시도별 연간 농장에서 고용하는 근로자 수

- 경영을 위해 연간 고용하는 근로자 수는 총 164,187명으로 나타났으며, 내국인 근로자가 145,396명(88.6%), 외국인 근로자는 18,791명(11.4%)으로 나타남
- 고용 형태별로는 상시근로자가 144,885명으로 전체근로자의 대부분(89.0%)을 차지하고 있었으며, 기간근로자는 전체의 11.0% 수준

<그림 V-1> 축종/ 시도별 연간 농장에서 고용하는 근로자 수



<표 V-3> 축종/ 시도별 연간 농장에서 고용하는 근로자 수

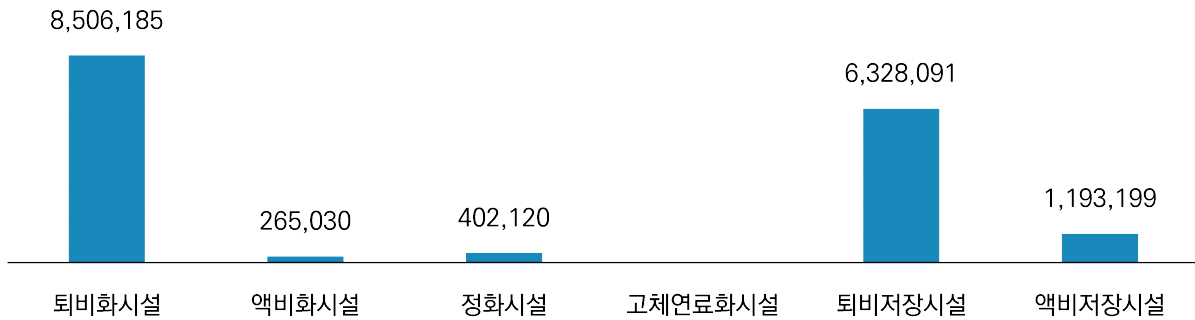
(단위: 명)

구 분		상시근로자			기간근로자			전체근로자		
		내국인	외국인	합계	내국인	외국인	합계	내국인	외국인	총계
합계		128,902	15,983	144,885	16,494	2,808	19,302	145,396	18,791	164,187
축종	한·육우	105,999	5,175	111,174	5,482	1,575	7,057	111,481	6,750	118,231
	젖소	6,672	1,212	7,884	10,038	310	10,348	16,710	1,522	18,232
	돼지	7,716	6,532	14,248	547	590	1,137	8,263	7,122	15,385
	닭	7,481	2,850	10,331	402	318	720	7,883	3,168	11,051
	오리	1,034	214	1,248	25	15	40	1,059	229	1,288
지역	특·광역시	5,669	192	5,861	375	17	392	6,044	209	6,253
	경기도	10,532	2,574	13,106	7,379	612	7,991	17,911	3,186	21,097
	강원도	7,415	709	8,124	529	23	552	7,944	732	8,676
	충청북도	9,697	1,185	10,882	1,969	531	2,500	11,666	1,716	13,382
	충청남도	21,255	4,742	25,997	3,220	830	4,050	24,475	5,572	30,047
	전라북도	12,843	1,465	14,308	107	58	165	12,950	1,523	14,473
	전라남도	19,786	1,676	21,462	558	163	721	20,344	1,839	22,183
	경상북도	29,024	1,761	30,785	700	289	989	29,724	2,050	31,774
	경상남도	11,450	1,104	12,554	1,636	273	1,909	13,086	1,377	14,463
	제주특별자치도	1,231	575	1,806	21	12	33	1,252	587	1,839

○ 농장 내 가축분뇨 처리시설 종류별 용량

- 농장 내 가축분뇨는 퇴비화시설(8,506,185^{m³})과 퇴비저장시설(6,328,091^{m³})에서 대부분 처리되고 있음

<그림 V-2> 농장 내 가축분뇨 처리시설 종류별 용량



<표 V-4> 농장 내 가축분뇨 처리시설 종류별 용량

(단위: m³)

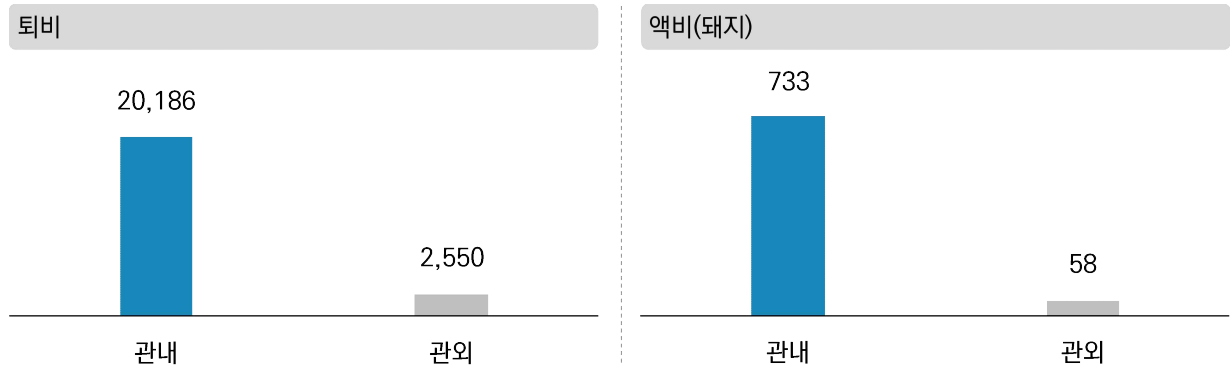
구 분		퇴비화시설	액비화시설	정화시설	고체연료화 시설	퇴비저장 시설	액비저장 시설
합계		8,506,185	265,030	402,120	-	6,328,091	1,193,199
지역	특·광역시	526,520	12,759	15,856	-	354,732	32,099
	경기도	516,467	42,165	123,891	-	279,006	58,805
	강원도	240,004	21,288	6,945	-	146,481	26,950
	충청북도	1,143,627	20,117	12,385	-	723,921	119,866
	충청남도	1,279,208	56,985	41,063	-	647,518	197,054
	전라북도	757,117	5,452	63,965	-	1,080,435	98,871
	전라남도	1,593,196	19,614	21,157	-	1,278,956	190,647
	경상북도	1,851,221	31,464	91,245	-	1,470,757	369,293
	경상남도	495,139	39,922	23,754	-	221,800	33,732
	제주특별자치도	103,686	15,264	1,859	-	124,485	65,882

○ 가축분뇨 개별 처리 후 퇴비, 액비 농경지 살포량

- 가축분뇨 개별 처리 후 퇴비와 액비(돼지)의 경우 모두 관내에 살포하는 양이 각 20,186천톤/년, 733천톤/년으로 관외에 살포하는 경우보다 높게 나타남

<그림 V-3> 가축분뇨 개별 처리 후 퇴비, 액비 농경지 살포량

(단위: 천톤/년)



<표 V-5> 가축분뇨 개별 처리 후 퇴비, 액비 농경지 살포량

(단위: 천톤/년)

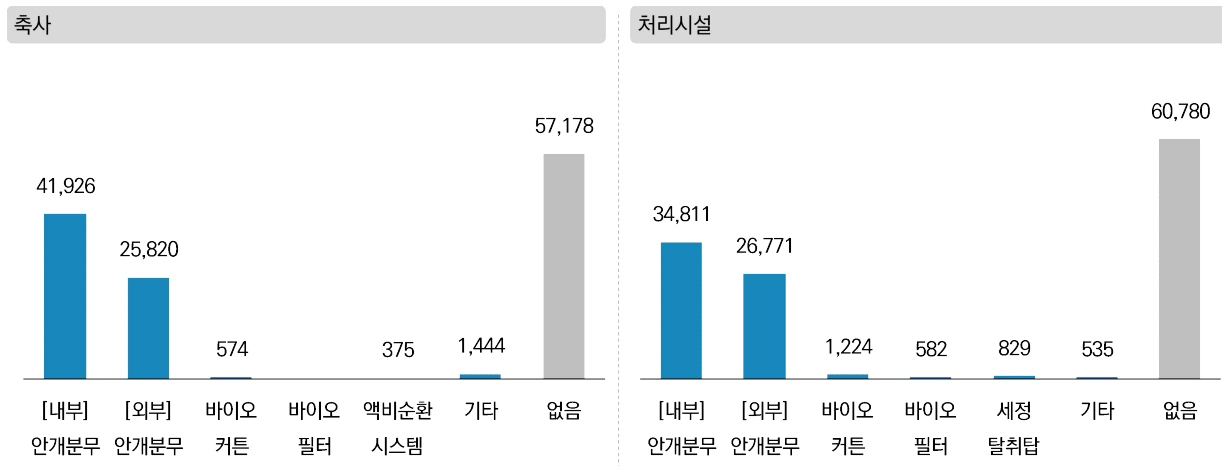
구 분		퇴비		액비(돼지)	
		관내	관외	관내	관외
합계		20,186	2,550	733	58
지역	특·광역시	574	72	57	4
	경기도	2,609	330	115	9
	강원도	1,402	177	20	2
	충청북도	1,307	165	44	3
	충청남도	2,780	351	86	7
	전라북도	2,967	375	72	6
	전라남도	3,385	428	94	7
	경상북도	3,560	450	31	3
	경상남도	1,252	158	120	10
	제주특별자치도	350	44	94	7

○ 농장 내 축사, 가축분뇨 처리시설별 악취저감 장비·시설 설치 농장수

- 축사에 보유 중인 악취저감 장비·시설은 내부 안개분무(41,926호)와 외부 안개분무(25,820호)가 가장 많았으며, 처리시설에서도 내부 안개분무(34,811호)와 외부 안개분무(26,771호)가 대부분임

<그림 V-4> 농장 내 축사, 가축분뇨 처리시설별 악취저감 장비·시설 설치 농장수

(단위: 호, 복수응답)



<표 V-6> 농장 내 축사, 가축분뇨 처리시설별 악취저감 장비·시설 설치 농장수_축사

(단위: 호, 복수응답)

구 분		[내부] 안개분무	[외부] 안개분무	바이오 커튼	바이오 필터	액비순환 시스템	기타	없음
합계		41,926	25,820	574	-	375	1,444	57,178
축종	한·육우	31,693	19,339	-	-	-	848	50,556
	젖소	3,235	2,194	173	-	49	69	2,115
	돼지	3,904	2,678	401	-	326	324	1,279
	닭	2,578	1,303	-	-	-	176	2,841
	오리	516	306	-	-	-	27	387
지역	특·광역시	1,750	556	18	-	8	52	2,223
	경기도	5,676	3,994	135	-	51	204	3,243
	강원도	2,013	1,139	3	-	6	6	5,274
	충청북도	4,073	1,995	43	-	17	180	2,289
	충청남도	12,170	8,613	58	-	19	113	1,917
	전라북도	4,665	2,551	66	-	41	202	6,679
	전라남도	4,555	2,530	69	-	122	219	12,530
	경상북도	5,008	3,246	105	-	37	258	14,522
	경상남도	1,579	880	14	-	24	147	7,908
	제주특별자치도	437	316	63	-	50	63	593

*기타 : 바이오필터, 습식 여과, 활성탄, 직접 연소 등

〈표 V -7〉 농장 내 축사, 가축분뇨 처리시설별 악취저감 장비·시설 설치 농장수_처리시설
(단위: 호, 복수응답)

구 분		[내부] 안개분무	[외부] 안개분무	바이오 커튼	바이오 필터	세정 탈취탑	기타	없음
합계		34,811	26,771	1,224	582	829	535	60,780
축종	한·육우	26,847	20,518	629	347	450	452	52,550
	젖소	2,691	2,278	161	47	26	18	2,394
	돼지	3,082	2,458	317	148	262	41	1,853
	닭	1,823	1,253	99	28	74	23	3,457
	오리	368	264	18	12	17	1	526
지역	특·광역시	1,643	612	62	22	5	45	2,229
	경기도	5,173	3,931	172	82	207	33	3,448
	강원도	1,748	1,265	11	4	5	8	5,379
	충청북도	2,626	2,357	177	61	173	60	2,774
	충청남도	11,301	8,596	225	18	87	7	2,175
	전라북도	3,442	2,426	170	76	44	95	7,629
	전라남도	3,540	2,545	125	82	120	132	13,263
	경상북도	3,595	3,660	195	176	145	108	15,252
	경상남도	1,379	1,082	44	20	41	47	7,969
	제주특별자치도	364	297	43	41	2	-	662

*기타 : 활성탄, 플라즈마, 직접 연소, 습식 여과 등

1-4 공표되는 통계의 해석방법 및 이용 시 유의사항

○ 해석방법 및 이용 시 유의사항

- 보고서에 수록된 자료는 전국의 모든 축산농장을 조사원이 직접 방문하여 면접 조사하거나, 전화, TAPI 사용 등으로 응답한 내용을 분석한 결과임
- 본 자료의 데이터는 소수점 둘째 자리에서 반올림하여 소수점 첫째 자리까지 표기하였으므로, 보고서상에 표기된 값의 합이 100%가 되지 않을 수 있음
- 복수 응답 문항의 응답 비율은 그 합이 100%를 초과할 수 있음
- 보고서의 분석 결과는 모수를 추정한 결과임
- 보고서의 분석 결과(비율, 평균값 등)는 조사 농장 전체 기준이 아닌, 해당 문항의 응답 농장을 기준으로 산출된 값이므로, 해석에 주의해야 함
- 보고서 내 2022년 결과는 2022년 전수조사 결과를 수록하였으며, 2023년과 조사 방법(표본조사), 분석 사례 수, 조사 응답 기준 등이 다를 수 있어 직접 비교에 주의해야 함
- 통계표에서 사용한 부호는 다음과 같음
 - [-] 해당숫자 없음
 - [0] 조사결과 값이 0 이거나, 소수점 첫째자리에서 0의 근삿값

2. 조사대상 기간/조사 기준시점과 공표 시기

2-1 조사대상 기간/조사 기준시점과 통계공표 시점 제시

- 조사 대상기간: 2022.1.1.~2022.12.31.(1년)
- 공표시기: 2024.5월

2-2 조사 기준시점과 통계결과의 최초 공표일 간의 차이

- 2023년 조사 기준시점: 2022.1.1.~2022.12.31.(1년)
- 2023년 조사 공표시기: 2024.5월

3. 공표일정

3-1 사전에 공개된 통계공표 일정과 공개방법

- 농식품부 홈페이지(국민소통-통계정보-우리부 작성 승인통계)에 공표일정 공개
 - 농식품부에서 작성하는 통계별 작성주기, 공표시기 등을 안내
 - * 접속주소: <https://www.mafra.co.kr/home/5101/subview.do>
- (공표일정) 익년 5월, (공개방법) 보고서 발간 및 인터넷 게재
 - * '농림축산식품통계 작성개요' 게재(축산환경조사 등 23종)

3-2 통계공표 일정을 작성기관 홈페이지에 예고

- 농식품부 홈페이지(국민소통-통계정보-우리부 작성 승인통계)에 공표일정 공개

3-3 예고된 통계 공표일정 준수

- 예고된 통계 공표일정(익년 5월) 준수하여 공표 실시

<그림 V-5> 2023년 축산환경조사 보고서 게재(농식품부 홈페이지)



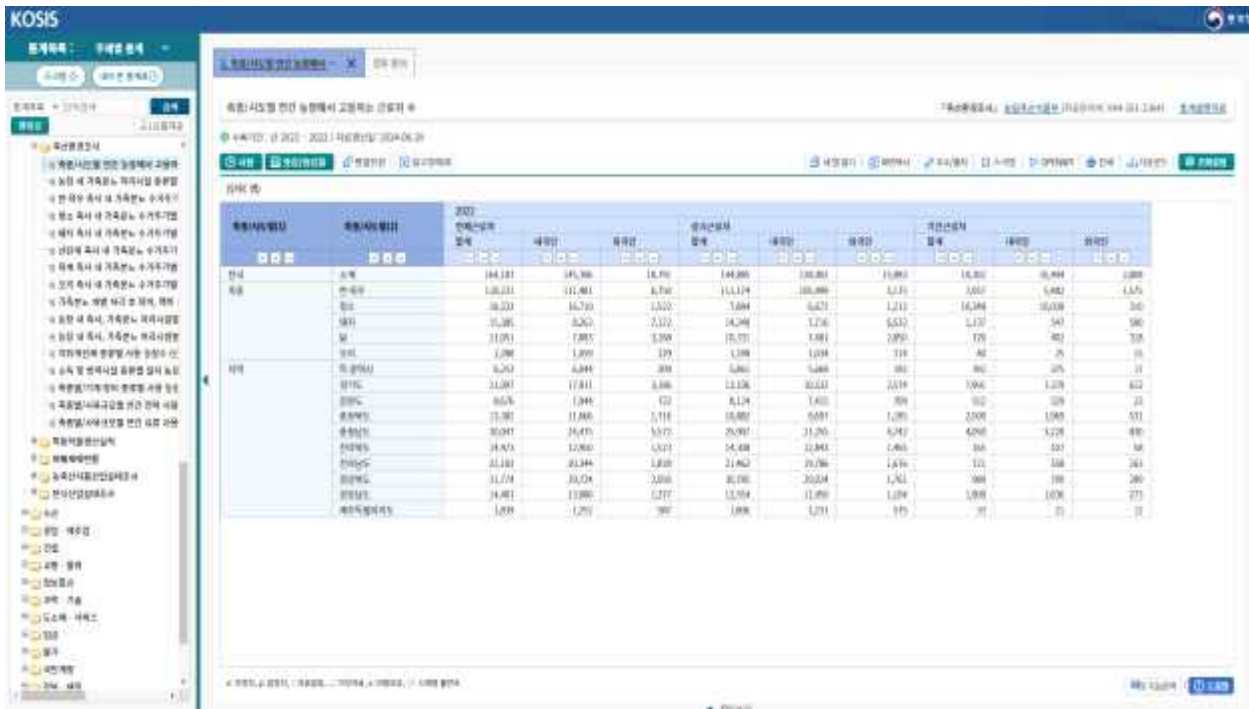
4. 통계의 이용자 서비스

4-1 통계공표 방법 다양화

- 공개방법: 농림축산식품부 홈페이지 게시
- 공개홈페이지 주소: <https://www.mafra.go.kr/home/>
- 보고서는 인쇄본과 파일 형태로 배포됨
 - 파일본은 농림축산식품부 홈페이지에 게시
 - 인쇄본은 국가기록원, 국립중앙도서관, 국회도서관, 소속기관 등에 배포

4-2 국가통계포털(KOSIS) 자료 제공 여부

- 국가통계포털(KOSIS) 수록 : DB형식으로 제공
- 경로 : 국내통계 → 주제별 통계 → 농림 → 축산환경조사
- 국내통계 → 기관별 통계 → 중앙행정기관 → 농림축산식품부 → 축산환경조사
- 〈그림 V-6〉 KOSIS 자료 화면



5. 통계 설명자료 제공

5-1 통계설명자료(메타정보, 방법론 보고서, 품질보고서 등)에 대한 소재 정보

- 국가통계포털의 통계설명자료(<http://meta.narastat.kr/>)에 메타정보 제공

5-2 [통계개요]국가통계포털(KOSIS)에 통계설명자료 제공

- 국가통계포털의 통계설명자료(<http://meta.narastat.kr/>)에 메타정보 제공

5-3 [조사관리]국가통계포털(KOSIS)에 통계설명자료 제공

- '조사관리'를 국가통계포털의 통계설명자료에서 제공하지 않으나, 통계정보보고서를 통해 확인 가능

5-4 [표본설계/표본조사, 통계 추정·추계 및 분석]국가통계포털(KOSIS)에
통계설명자료 제공

- 국가통계포털의 통계설명자료(<http://meta.narastat.kr/>)에 메타정보 제공

5-5 [참고자료]국가통계포털(KOSIS)에 통계설명자료 제공

- 참고자료를 국가통계포털의 통계설명자료에서 제공하지 않으나, 통계정보보고서를 통해 확인 가능

5-6 간행물 또는 작성기관 홈페이지 등에 통계설명자료 제공 (KOSIS 통계설명자료 외)

- 농식품부 홈페이지(국민소통-통계정보-우리부 작성 승인통계)에 통계설명자료 게시
 - 농식품부에서 작성하는 통계별 설명자료 제공
 - * 접속주소: <https://www.mafra.co.kr/home/5101/subview.do>
- 보도자료(통계설명자료 포함) 및 조사표 제공
 - 축산환경관리원 홈페이지: <https://www.lemi.or.kr/>
 - 보도자료: <https://www.lemi.or.kr/view.do?boardno=48&menuno=72&seq=555>

<그림 V -7> 보도자료, 조사표 제공 화면



6. 마이크로데이터 서비스

6-1 마이크로데이터 제공

- 마이크로데이터는 이용자의 직접 다운로드 방식으로 제공되지 않으며, 현재는 학술 및 정책 연구 목적에 한하여 외부 연구 기관의 공식적인 요청(공문 등)이 있는 경우에만 내부 검토를 거쳐 제한적으로 제공

6-2 마이크로데이터에 대한 설명자료

- 마이크로데이터 서비스 및 이용자 지원 업무는 축산환경관리원에서 담당하고 있으며, 데이터 제공 시에는 이용자가 각 변수의 의미와 코드 체계를 정확하게 이해하고 데이터를 활용할 수 있도록 코드북을 함께 제공함

6-3 마이크로데이터 미제공 사유

- 본 조사는 연구 목적에 한해 공문 요청 시 데이터를 제공하는 절차를 갖추고 있으며, 미제공에 해당하지 않음

6-4 마이크로데이터 제공/미제공 관련 내부 규정(지침)

- 제공 원칙: 마이크로데이터는 학술 연구 또는 공공 정책 수립 등 공익적 목적을 위해 사용하는 경우에만 제공을 원칙으로 하며, 상업적 목적으로는 제공하지 않음
- 신청 절차: 데이터를 필요로 하는 기관은 다음 사항을 명시한 공식 요청서(공문 등)를 주무부처 또는 축산환경관리원에 제출해야 함
 - 신청 기관의 정보(기관명, 담당자, 연락처 등)
 - 명확한 연구 목적 및 연구 계획
 - 필요한 데이터 항목 및 활용 범위
- 비밀 보호
 - 제공되는 모든 마이크로데이터는 엄격한 비식별 조치를 취함
 - 이름, 주소, 연락처 등 직접 식별 정보는 완전히 삭제함
 - 상세 지역, 사육 규모 등 간접 식별 정보는 구간을 통합하여 범주화하여 식별 가능성을 제거함
- 제공 자료
 - 데이터 제공 시에는 다음 자료를 함께 제공함
 - 비식별 조치가 완료된 마이크로데이터 파일
 - 데이터의 구조와 변수 설명을 담은 코드북
- 제공 결정
 - 신청서의 타당성을 검토하여 제공 여부를 결정하며, 필요시 주무부처와 협의함

6-5 이용자 맞춤형 통계산출 서비스

- 내부 이용자에게 통계산출 서비스 제공
 - ※ 외부 이용자에게는 맞춤형 통계산출 서비스 미제공
- 요구방법 : 유선, 이메일 등의 경로로 담당자에게 통계분석 요청
- 소요시간 및 비용 : 요청 변수 수 및 규모에 따라 상이(처리기간: 평균 3~5일)하며, 비용은 무료
- 제공자료 형식 : 한글, 엑셀 등
- 인터넷주소 등 명시 : 외부 이용자 맞춤형 통계산출 서비스는 제공하지 않으므로 해당 사항 없음

7. 자료 수집, 처리 및 보관 과정의 비밀보호

7-1 자료 수집과정에서 응답자 비밀보호를 위한 지침(법령, 규정)이나 조치

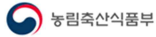
- (조사원) 보안각서 작성 및 개인정보보호교육 의무화
 - 보안각서 제출 및 개인정보보호 관련 시청각자료 교육 실시

〈그림 V-8〉 보안각서(양식) 및 개인정보 보호교육 실시 장면



- (응답자 보호조치) 통계법에 의한 보호
 - 통계법 제33조(비밀의 보호)에 의해 비밀이 보호됨을 명시

<그림 V-9> 비밀보호 명시(조사표)



2023년 축산환경조사 [축산농장 부문]



					명부 및 조사표ID
--	--	--	--	--	---------------

한유우

※ 본 조사표에 기재된 내용은 농림축산식품부 및 축산환경관리원의 개인정보보호지침에 의해 통계목적으
로만 사용되어 보호되며, 조사 이외의 농가 규제 목적으로는 일절 사용되지 않습니다.

안녕하십니까, 축산환경조사를 진행하고 있는 000의 000입니다.

본 조사는 농림축산식품부가 총괄하고 축산환경관리원에서 주관하고 있습니다.

본 조사는 지속가능한 축산기반 마련의 기초자료로 활용하기 위해 주요 축종을 사육하시는 농장주 분들을
대상으로 축사의 설치·운영 현황과 분뇨배출·처리 현황 등을 조사하고 있습니다.

응답해주신 내용은 통계법 제33조에 따라 비밀을 보장하고, 농림축산식품부 및 축산환경관리원의 개인정보보호
지침에 의거하여 개인정보도 엄격히 보호되며, 개인을 식별할 수 없도록 처리 후 통계분석에만 활용됩니다.

국내 축산환경의 발전을 위해 소중한 의견 부탁드립니다.

조사총괄	농림축산식품부(044-201-2364)
조사주관	축산환경관리원(044-550-5066)

8. 공표자료의 비밀보호

8-1 공표자료에서 응답자 비밀보호를 위하여 취한 조치나 방법

- 식별이 가능한 조사항목(농장명, 농장주명, 주소, 연락처 등)은 내검에서만 사용하며,
최종 데이터 확정 후 개인정보를 포함한 항목은 일괄 삭제 처리
- 공표자료는 개인정보를 제외하고 공표하므로 응답자 식별 불가능

9. 자료 보안 및 접근제한

9-1 자료 유실, 유출, 훼손 등을 예방하기 위한 자료보안 관련 지침(법령, 규정)이나 조치

- 본 조사에 투입된 모든 조사원은 보안각서 서명 후 제출
- 관리자 대상으로 개인정보 포털(<http://privacy.go.kr/>)에서 제공하는 온라인교육
‘개인정보 안전성 확보조치’ 이수 후 교육 수료증 제출
- 조사에서 사용된 모든 전산자료는 개인정보 비식별화, 파일 암호화 처리 후 관리

Ⅶ. 통계기반 및 개선

1. 기획 및 분석 인력

1-1 통계 기획 및 분석인력

□ 통계 기획 및 분석인력 구성

- 총괄기관 인력 구성 : 사무관 1명
- 주관기관 인력 구성 : 부장 1명, 팀장 1명, 팀원 1명
- 수행기관 인력 구성 : 주관사 담당자 16명, 공동참여사 담당자 7명, 조사원 106명

1-2 최근 1년간 통계 관련 교육과정 이수 내역

- 교육과정 이수 내역

연도	교육기관	과정명
2023	농림축산식품부	2023년 국가농식품통계서비스 시스템 고도화 및 활성화 워크숍

2. 통계위탁

2-1 통계작성을 위한 위탁업무 관리 사항

- 수행기관의 실태, 조사 기획, 조사표 설계 및 지침서, 조사 실시, 자료처리 및 분석, 비밀보호 및 개인정보보호 사항 점검
- 「통계 민간위탁지침」에 따라 점검해야 할 사항은 용역업체 선정 평가 및 착수·중간·최종보고회 시 확인·점검하였고, 용역업체의 주단위 정기 업무보고서를 통해서도 각 사항에 대해 확인·점검함

2-2~10 조사가 완료된 후 수탁기관으로부터 조사와 관련하여 제출받고 있는 자료 목록

- 조사 진행 중 제출받은 자료 목록
 - 통계작성 기획서
 - 표본설계 내역서 및 모집단 명부
 - 조사지침서
 - 조사표
 - 마이크로데이터
 - 에디팅지침서
 - 코딩가이드
 - 최종 결과보고서