

가축분뇨 자원화 정보은행 구축 및  
활용방안에 관한 연구

(Study on construction and practical use of the information  
bank for renewable resources of animal manure)

상지대학교

농림축산식품부

# 제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

이 보고서를 “가축분뇨 자원화 정보은행 구축 및 활용방안에 관한 연구” 과제의 보고서로 제출합니다.

2013년 7 월 24 일

주관연구기관명 : 상지대학교

주관연구책임자 : 류 종 원

세부연구책임자 : 류 종 원

연 구 원 : 이 병 오

연 구 원 : 서 운 갑

연 구 원 : 박 치 호

연 구 원 : 길 병 도

연 구 원 : 박 기 찬

연 구 원 : 윤 진 석

# 요 약 문

## I. 제 목

가축분뇨 자원화 정보은행 구축 및 활용방안 연구

## II. 연구개발의 목적 및 필요성

가축분뇨 자원화 정보시스템은( Animal Manure Information System (AMIS)은 환경친화적인 축산산업의 발전을 위하여 가축분뇨의 통합 관리, 방법, 도구에 대한 정보를 온라인으로 제공하는 온라인 의사지원 도구이다(Harrison et al., 2005).

본 연구의 목적은 가축분뇨의 통합관리 시스템의 구성요소 시스템이면서 가축분뇨의 주요관리 요소인 분뇨 관리, 저장 처리, 농경지 시용의 자원화 과정 정보를 온라인 상에서 통합적으로 관리하고 유통 할 수 있는 정보유통시스템을 구축하여 가축분뇨 관리에서의 의사 결정 지원 시스템(DSS)의 중요한 도구로 활용하고자 한다.

온라인 통합 분뇨관리(manure management systems,MMS)는 가축 두수 증가에 의한 축산산업의 성장에 따른 환경규제나 규약의 시행에서 중요성이 증가되고 있다. 분뇨의 관리와 처리의 선택은 토양, 수질, 공기 오염의 방지를 위한 환경규제 정책의 변화에 따라 변화되어 이루어진다.

본 연구는 가축분뇨 자원화 정보를 종합적으로 체계화하여 데이터베이스로 구축하고 가축분뇨 공급자, 수요자가 인터넷을 통해 구축된 데이터베이스로 실시간 쉽게 등록, 검색하여 가축분뇨 관리와 중개업무를 온라인으로 통합관리 하기 위한 시스템을 구축 위하여 수행하였다.

## III. 연구개발 내용 및 범위

가축분뇨 자원화 정보시스템은 가축분뇨 자원화 관련 모든 정보가 DB화 되는 국가 가축분뇨 자원화 정보센터와 지역 시군별 가축분뇨 자원화 정보은행이 연계되어 인터넷망을 통해 축산농가, 경종농가, 액비 유통센터, 수송 운반자 및 처리자가 연결되는 네트워크를 형성하게 되며 가축분뇨 자원화 정보의 등록, 조회, 운반, 중개 거래, 처리시스템이 구비되는 것을 특징으로 한다.

- 1) 가축분뇨 자원화 정보은행 시스템의 전국 및 지역 통합관리 체계 구축
- 2) 효율적인 가축분뇨 자원화 정보자료의 수집, 입력
- 3) 양축농가, 경종농가의 가축분뇨 자원화 정보의 실시간 정보 검색 시스템 모형설계
- 4) 가축분뇨 자원화 정보은행 DB 설계 및 구축
- 5) 지역(여주군, 철원군) 가축분뇨 자원화 정보은행 DB 설계 및 구축
- 6) 가축분뇨 자원화 정보은행 Homepage 구축
- 7) 지역(여주군, 철원군) 분뇨단위 설정과 질소부하량 평가
- 8) 공동자원화 시설 평가 정보
- 9) 액비유통센터 평가 정보
- 10) web 기반 분뇨관리 worksheet 작성
- 11) web 기반 분뇨관리 계산식 작성

#### IV. 연구개발결과

본 연구에 의한 가축분뇨 자원화 정보은행은 행정기관에 많은 정보를 용이하게 제공할 수 있음과 더불어 가축분뇨 자원화 정보의 데이터 수집이 편리해지고, 가축분뇨 자원화 정보에 대한 적법처리의 확인을 용이하게 행할 수 있을 뿐만 아니라 실시간 정보로 검색과 중개가 이루어지고 적정 처리를 통한 가축분뇨의 운반 및 자원화 처리를 유도하므로 처리, 살포의 정확성을 이끌어낼 수 있다. 가축분뇨 자원화 관련 축산, 경종농가, 행정기관 모두에게 편의를 주고 가축분뇨의 배출에서 최종 처리까지의 과정을 인터넷상으로 실시간 관리할 수 있어 가축분뇨 자원화 처리 및 관리업무를 아주 효율화할 수 있어 사회적 및 경제적 비용을 크게 절감할 수 있다.

1. 본 연구는 가축분뇨의 종합정보를 웹상에서 관리 할 수 있는 홈페이지를 구축하였으며, 가축분뇨 자원화 정보시스템을 통해 지역별 생산되고 있는 가축분뇨 자원화 관련 자료를 데이터베이스에 저장함으로써 자료를 통합·관리하고, 각 자료 속성에 맞게 웹을 통해 표출하는 정보시스템을 개발하였다. 본 연구는 인터넷을 통해 가축분뇨 정보의 데이터베이스를 구축하여, web상에서 축산농가, 경종농가, 액비 운송업자, 양분관리, 분뇨저장에 대한 정보은행을 구축하고, 이를 통해 가축분뇨의 발생 부터 수거 및 활용까지 이용이 가능토록 시스템을 구현하였다.

2. 가축분뇨 자원화 정보의 적법처리를 위한 시스템에서는 가축분뇨 자원화 관련 모든 정보가 DB화 되는 국가단위의 가축분뇨 자원화 정보센터와 지역 시군단위의 가축분뇨 자원화 정보은행이 연계된다. 따라서 인터넷 정보망을 통해 축산농가, 경종농가, 액비 유통센터, 수송 운반자 및 운영자가 상호 네트워크를 형성하게 된다. 그리하여 가축분뇨 자원화 정보의 등록, 조회, 운반, 중개 거래, 자원화 처리시스템이 구비된다.

3. 가축분뇨자원화 중개거래 시스템은 가축분뇨의 공급자, 수요자, 운송업자 사이의 유기적

online 연결망을 의미하는 것으로, 이러한 연결망을 통하여 가축분뇨자원의 online 접근성을 향상시켜 가축분뇨 공급자(offers area)와 수요자(Request area)가 원하는 거래품목에(Listings) 등록되어 중개거래 되어 순환을 증대시키고 유기물 자원 구입비용을 절감시키는 것을 말한다. 본 연구는 인터넷상에서 가축분뇨를 효율적으로 자원화하기 위하여 가축분뇨 정보를 등록, 검색하는 인터넷 정보검색 시스템과 중개거래에 관한 것으로 시스템의 이용자들에게 비용 부담 없이 축산농가와 작물생산 농가 정보를 연계하여 가축분뇨 중개시스템이 이루어진다.

4. 유기농퇴비의 지역내 순환유통을 활성화하기 위한 퇴비중개서비스(compost brokerage service)는 퇴비 공급자(sellers)와, 수요자(buyers)가 온라인상에서 유통에 필요한 정보를 등록하여 유통함으로써 본인이 원하는 퇴비의 이용이 가능하게 하는 정보시스템을 구축하였다.

5. 본 연구에서 우리나라 실정에 적용가능 한 분뇨단위를 도출하기 위하여 우리나라 가축분뇨의 양분특성과 배출량의 연구자료를 토대로 분뇨단위를 설정하였다. 이를 지역에 적용하여 분뇨단위를 산출, 농경지의 N 부하량을 평가하고, 가축생산과 경작지를 연계한 경축순환농업의 적용 방안을 검토하였다.

6. 연간 배출되는 축종별 질소 부하량은 한우에서 28.84kg, 젓소에서 63.5kg, 돼지 8.358kg이었고, 육계와 산란계는 각각 0.37, 0.63kg 배출되는 것으로 추정되었다. 둘째, 질소기준으로 축종별 연간 발생량을 토대로 산출한 분뇨단위는 한우 0.36, 젓소 0.8, 돼지 0.105로 환산되었다. 또한 육계와 산란계의 분뇨단위는 각각 0.0046, 0.0079로 설정하였다.

## V. 연구성과 및 성과활용 계획

본 연구의 결과는 국내 전문학술지에 논문을 4건의 학술논문이 게재되었으며 향후 금년말까지 1건더 투고할 예정이다. 가축분뇨 자원화 정보은행 구축시스템(출원번호: 10-2011-00817290) 되었으며 유기 및 무항생제퇴비 온라인 중개유통과 관련된 특허를 금년하반기에 출원할 예정이다. 그 외에 가축분뇨 지역정보은행 구축에에 관한 활발한 홍보활동을 통하여 빠른 시일 안에 타기업으로의 기술이전도 추진할 예정이다.

### 1. 연구성과

#### 가. 논문게재

게재연도	논문명	교신저자	학술지명	Vol.
2012	지역순환농업을 위한 분뇨 단위 설정과 질소부하평가 -여주지역사례	류종원	한국유기농업학회지	20
2012	분뇨단위 설정에 의한 철	류종원	한국축산시설환경학	18

	원군 지역의 가축분뇨 질 소부하 평가		회지	
2012	지역별 가축분뇨의 질소부하 및 자원화 용량 평가	류종원	한국축산시설환경학회지	18
2013	경축순환농업을 위한 가축분뇨 자원화 웹기반 정보은행 구축	류종원	한국유기농업학회지	21

나. 학술회의 논문발표

연도	논문명	교신저자	학술회의명	발표일
2012	가축분뇨 자원화 정보은행 구축 및 활용방안 연구	류종원	녹색기술 포럼	2012-04-03
2012	가축분뇨 정보화시스템 구축에 관한 연구	류종원	한국축산시설환경학회. 제18회한국축산시설환경학회지 학술논문발표회.	2012-10-12
2012	가축분뇨 자원화 중개거래 시스템 연구.	류종원	한국축산시설환경학회. 제18회한국축산시설환경학회지 학술논문발표회.	2012-10-12
2013	유기퇴비 온라인 중개거래 시스템 구축	류종원	한국유기농업학회 제 21회 학술논문발표회.	2013-06-14

다. 특허 성과

연도	발명의 명칭	발명자	출원번호
2011	가축분뇨 자원화 정보은행 구축시스템	류종원	10-2011-00817290

라. 기타

연도	내용	작성자	비고
2011	가축분뇨 자원화 정보은행 스토리보드	류종원	기타
2012	축산환경컨설팅트 육성 기초교육	류종원	교육
2013	가축분뇨 자원화 정보은행 관리자 모드	류종원	기타
2013	데이터 베이스 설계	류종원	기타
2013	메뉴 구성도	류종원	기타

2013	가축분뇨 자원화 정보은행 홈페이지 구축	류종원	
------	--------------------------	-----	--

## SUMMARY (영문요약문)

### I. Title

Study on construction and practical use of the information bank for renewable resources of animal manure

### II. R&D Purposes and Necessities

Animal and crop production systems were integrated on a single farm. This integrated farming system recycled nutrients on the farm. The separation of animal and crop production with the introduction of cheap commercial fertilizers, farms were not used land-applied manure.

The on-line manure matching is one of the emerging business in the achievement of recycling and resource recovery. The manure matching actively promotes the reuse and recycling of by-products and manure.

### III. Details and Scope of R & D

This developed system was consisted of livestock farmer, crop, animal manure. This study was carried out to build a database and user interface to provide animal manure recycling information through internet. The database, consisted of 8 categories, serves information on animal farmer, animal manure, crop farmer, manure land application, manure matching service, manure production, manure unit, N-management.

### IV. Results of R & D

The user interface helps user to search the database by keyword or full-down menu. The

developed database system is operated in the web site. It also shows that the participation in manure contract has brought many benefits such as increased productivity between herders and croppers who now see each other as partners in progress in the use of resources animal manure reuse. Therefore, in this paper, We implemented web-based information system for whole series of collection-processing-storage process for service of manure management information.

## V. Research outcome & utilization plan

This study constructs to manure matching information system to solve the exchange problems between herders and croppers. Manure matching web sites designed. This paper introduces a web-based animal manure matching system. A manure matching service, part of the manure transport, links farmers who produce excess manure with farmers who can use the manure. Farmers registered with the service have requested manure.

The manure matching service supports the transport project by linking farmers with excess manure with those farmers who can utilize the manure safely as a nutrient source. The goal of the service is to protect water quality by fostering efficient land application. Benefits to those who use the manure network include reduced disposal costs, lower purchase costs and recycling of manure. The manure matching is *based* on the principle that 'one persons waste is another person's fertilizer.' It provides a free *online* matchmaking service for environmentally safe *manure* recycling management system.



## CONTENTS

Summary	7
Contents	9
Chap.1. Outline of research project	13
Section 1. Objective	13
Section 2. Significance	13
Section3. Scope	18
Chap. 2. Present State	20
Section 1. Manure Management Information	20
Section 2. Manure Online Maching System	23
Chap. 3. Methods of Project	26
Section 1. Mathods of Research	26
Section 2. Websites Construction of Manure Information Bank	26
Chap. 4. Results of Project	36
Section 1.Manure Management Plan(MMP)	36
Section 2. Nutrient Management Plan(NMP)	92
Section 3. Manure Distribution Management(MDM)	119
Section 4. Manure Maching System(MME)	134
Section 5. Land Recycling Plan(LRP)	164

Section 6. (Spread-sheet Manure Management programming( SMP) .....	204
Section 7. Regional Manure Management System.....	212
Section 8. operation system.....	229
Chap. 5. Attainment and Contribution.....	234
Chap. 6. Achievements and Proposal for Application.....	237
Chap. 7. State of Facilities and Apparatus Related to This Research.....	239
Chap. 8. Information from Abroad Related to This Project.....	241
Chap. 9. References.....	241

# 목 차

요약문.....	3
Summary.....	7
Contents.....	9
제 1 장 연구개발과제의 개요.....	13
제 1 절 연구개발의 목적.....	13
제 2 절 연구개발의 필요성.....	13
제 3 절 연구의 범위.....	20
제 2 장 국내외 기술개발 현황.....	20
제 1 절 국내외 가축분뇨 관리 정보시스템.....	20
제 2 절 가축분뇨 온라인 중개거래 시스템.....	23
제 3 장 연구개발 수행내용 및 방법.....	26
제 1 절 연구수행 방법.....	26
제 2 절 정보은행 웹사이트 구축 방법.....	26
제 4 장 연구 수행 결과.....	36
제 1 절 분뇨관리(Manure Management Plan, MMP) 정보.....	36
제 2 절 양분 관리(Nutrient Management Plan, NMP) 정보.....	92
제 3 절 분뇨 유통 관리 정보(Manure Distribution Management, MDM) 정보.....	119
제 4 절 분뇨 중개시스템(Manure Matching System, MME) 정보.....	134
제 5 절 경지순환관리( Land Recycling Plan, LRP) 정보.....	164

제 6 절 스프레드시트 분뇨관리(Spread-sheet Manure Management programming, SMP) 정보	204
제 7 절 지역 가축분뇨 자원화 정보은행	212
제 8 절 운영 시스템	229
제 5 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도	234
제 6 장 연구개발성과 및 성과활용 계획	237
제 7 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술 정보	239
제 8 장 연구시설·장비 현황	241
제 9 장 참고문헌	241

# 제 1 장 연구개발과제의 개요

## 제1절 연구개발의 목적

본 연구의 목적은 가축분뇨의 통합관리 시스템의 구성요소 시스템이면서 가축분뇨의 주요관리 요소인 분뇨 관리, 저장 처리, 농경지 시용의 자원화 과정의 정보를 온라인 상에서 통합적으로 관리하고 유통 할 수 있는 정보유통시스템을 구축하여 가축분뇨 관리에서의 의사 결정 지원 시스템 (DSS)의 중요한 도구로 활용하고자 한다.

최근에 컴퓨터 및 정보통신과 관련된 기술이 급속하게 발전하고 있다. 농업분야에서도 이러한 추세에 부응하여 농촌의 정보화 기반시설 구축 및 홈페이지구축, 농산물 전자상거래, 농생명자원의 DB화 등 여러 가지 정보화사업들이 이루어지고 있을 뿐만 아니라 농업인들의 정보화 마인드도 크게 높아져 인터넷 사용과 인터넷을 이용한 정보수집도 늘고 있다.

본 연구는 인터넷상에서 가축분뇨를 효율적으로 자원화하기 위하여 가축분뇨 정보를 등록, 검색하는 인터넷 정보검색 시스템과 중개거래에 관한 것으로 시스템의 이용자들에게 비용 부담 없이 가축분뇨의 자원화 관련 정보의 활용이 가능하도록 함을 목적으로 한다. 따라서, 본 연구는 가축분뇨 자원화에 관한 정보를 종합적으로 체계화하여 데이터베이스를 구축하고 정보 수요자가 인터넷을 통해 구축된 데이터베이스를 통하여 가축분뇨 정보를 검색하고 중개 할 수 있는 시스템을 개발하기 위해 수행되었다.

본 연구는 인터넷 네트워크 검색 시스템으로서 인터넷을 통해 가축분뇨 정보의 데이터베이스를 구축하여, web상에서 가축사육, 작물생산, 양분관리, 분뇨저장에 대한 정보은행을 구축하고, 이를 통해 가축분뇨의 발생부터 수거 및 활용까지 인터넷상에서 중개 이용이 가능토록 시스템을 구현하였다.

## 제 2 절 연구개발의 필요성

한국의 농업이 규모화 전업화 되면서 오랜기간 동안 작물-축산의 순환농업이 서로다른 농업이 되어가고 있다. 우리나라 토양의 유기물 함량이 낮아 작물재배 농가의 토양비옥도 증진이 필요하다. 농업에서 작물과 가축사육은 동일한 관리시스템으로 행해왔고 이러한 과정을 작물-축산연계(crop-livestock interaction)시스템이라 말한다. 혼합농업시스템(mixed farming system)의 주요 특징에 대하여 McIntire et al (1992)는 가축분뇨가 작물생산에 투입되고 농산부산물(가축사료로 이용되는 서로 다른 것이 한 요소(one sector)가 되는 것으로 정의하였다. 가축분뇨와 작물 부산물의 중개교환은 옛날 농법에서는 이루어져 왔다.

국가의 가축분뇨를 관련 정보를 효율적으로 관리하기 위해서는 최근 정보통신기술(IT)을 적용한 국가 지방정부 차원의 종합적인 가축분뇨 자원화 정보의 데이터베이스(DB)의 구축 및 운영

이 요구된다. 본 연구는 가축분뇨의 종합정보를 웹상에서 관리 할 수 있는 홈페이지를 구축하였다. 최근에 컴퓨터 및 정보통신과 관련된 기술이 급속하게 발전하고 있다. 농업분야에서도 이러한 추세에 부응하여 농촌의 정보화 기반시설 구축 및 농업인 홈페이지구축, 농산물 전자상거래, 농생명자원의 DB화 등 여러 가지 정보화사업들이 이루어지고 있을 뿐만 아니라 농업인들의 정보화 마인드도 크게 높아져 인터넷 사용과 인터넷을 이용한 정보수집도 늘고 있다. 또한, 인터넷 상에서 농업 관련정보를 제공하는 사이트가 많이 생겼지만, 사이트운영 주체의 업무와 관련된 일부 정보만을 제한적으로 제공하고 있는 실정이다. 국내 관련 분야 정보 시스템은 농촌진흥청에서 운영하고 있는 토양정보시스템, 환경부의 식물식생정보, 산림청의 지형경관정보시스템 등 전세계적으로 고도 정보화시대에 농업의 다양한 분야에서 정보 시스템이 구축이 되고 있으므로 가축분뇨 자원화 분야에서도 분야별 정보시스템 구축이 요구되고 있다.

축산분뇨 처리는 시설(hard ware)과 기술적인 문제뿐만 아니라 조직적, 구조적인 (soft ware) 문제로 해결되어야 한다. 가축분뇨는 연중 생산되지만 가축분뇨 자원화 시기는 작목 별 차이가 크므로 적재적소의 자원화 체계수립이 필요하다. 지자체에서 가축분뇨 자원화에 대한 정확한 정보 부재로 적재적소에 가축분뇨 자원화가 이루어지고 있지 않다. 지역별 분뇨 생산이 불균형하고 지역별 정보 공유를 통한 자원화율의 상승을 위하여 가축분뇨 자원화 정보은행이 필요하다.

가축분뇨 생산농가(공급자)와 경종농가(수요자)의 정보 공유를 통한 자원화 향상을 위하여 정보은행이 필요하다. 가축분뇨 처리 기술은 정착되어 가고 있으나 자원화 정보인프라 구축 등 soft ware적인 연구가 부족한 실정이다. 지역별 자원화를 극대화 하기 위한 분뇨수급의 매개적 기능을 갖는 가축분뇨 자원화정보은행 구축이 필요하다.

## 1. 경축순환농업과 지역단위 양분종합관리 필요성 대두

현대농업이 해결해야 할 시급한 과제는 경축순환농업을 통해 지역 단위별로 양분수지가 균형을 이루는 영농시스템으로 전환해야 한다는 점이다. 가축분뇨는 농경지에 환원되지 못하면 환경오염원이 되고, 농경지에서는 유기물이 부족하여 지속가능한 농업생산을 제약하고 있다. 농업은 양분·물질순환을 원리로 하는 산업이다. 따라서 토양의 다양성·생명성·면역성을 회복하기 위해서는 관행농업이든 친환경농업이든 경축순환농업을 실천해야 한다. 나아가 농업의 지속가능성을 위한 3요소인 경제성, 사회성, 환경성을 동시에 실현하기 위해서도 경축 순환농업(Integrated crop-livestock recycling farming systems)의 실천이 필요하다.

통계청(2011)의 조사결과를 보면, 우리나라의 가축사육두수는 1970년대부터 해마다 계속 증가하여 2011년 말 현재 한육우 2,950천두, 젓소 404천두, 돼지 8,171천두, 닭 149,511천수가 사육되고 있으며 사육농가의 전업화로 인하여 농가 수는 점차 줄어들고 있다. 농림수산식품부(2011) 통계에서도 한우 사육농가 수는 1970년의 519천호에서 2010년 말에는 172천호로 감소하였고, 젓소는 23.5천호에서 6.3천호, 돼지는 45.9천호에서 7.4천호, 닭은 203천호에서 3.6천호로 감소하였다. 반면에 농가당 사육두수는 증가하고 있는 실정이다.

우리나라 농경지의 양분수지지표 산정 결과 작물재배면적은 지속적으로 감소하고 있는데 반

해 화학비료 소비량 감소폭이 적고, 가축사육두수 증가로 가축분뇨 발생량이 크게 늘어나 1990년 이후 꾸준히 감소하던 양분수지가 2001년을 기점으로 다시 악화되고 있는 것으로 분석하였다.

유럽공동체(European Commission)는 질산염취취지역(the Nitrate Vulnerable Zone, NVZ)에 농경지 질소부하량을 규제하고 있다. 영국에서 2009년 1월부터 시행된 action programme에 의하면 유기물에 의한 질소 시용의 최대 허용량을 250 kg N/ha로 제한하고 있으며 가축분뇨에 의한 질소부하를 170 kg N/ha/year 이하로 제한하는 정책을 실시하고 있다.

양분수지 산정을 위한 관련통계의 D/B 구축과 지역별 양분수지 실태파악을 위한 지역양분 산정시스템 보급 등이 선행되어야 한다. 양분수지 계산을 위해 우선 축분뇨의 발생량과 부하량을 파악해야 한다. 양분수지 접근방식은 관리대상 물질의 적용범위에 따라 개별농장을 기초로 하여 양분수지가 이루어지는 농장수지(farm-gate balance), 지역단위를 기초로 한 지역수지(regional balance), 지역단위를 합산한 국가수지(national balance)로 나누어 산출될 수 있다.

분뇨단위(Manure units, MU)는 분뇨생산에 기초하여 가축별 표준단위를 표시하는 지표이다. 분뇨단위는 축종별 양분 발생량의 객관적인 상호비교가 가능하게 하기 위하여 개발이 필요하다. 가축분뇨 중 질소 또는 인 함유량을 기준으로 축종 간 가축단위를 적용하여 지역단위 양분 평가 등 기초자료로 활용되고 있다.

우리나라는 그동안 좁은 국토에서 많은 인구를 부양하기 위해 화학비료와 농약을 많이 사용하였고, 가축분뇨의 토양환원 등으로 농경지에 양분이 과잉 공급되고 있는 점을 고려하여 '지역단위 양분총량제도'를 도입을 검토하고 있다.

현재 지역별 양분현황 파악에 필요한 작물재배면적·비료 수요량 등을 조사하기 위한 법적인 근거가 가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률에 마련되었으며 기초자료를 조사한 후 양분 현황을 분석하여 지역별 양분 정보를 제공할 계획이다. 양분이 일정수준 이상 지역은 감축목표 설정하여 이행토록 유도하고, 2~3년 단위로 지역별 양분 현황을 평가하여 감축목표를 이행하지 못할 경우 해당 지자체에 대해서는 정책자금 지원을 차등화 하는 방안을 강구할 계획이므로 지역단위 양분총량제의 기초 자료로서 가축분뇨 자원화 정보은행 구축이 필요하다.

## 2. 해양 배출 금지와 가축분뇨의 자원화 요구도 증대

가축분뇨는 가축분뇨배출시설을 설치하여 처리하거나 퇴액비로 처리하고, 그렇지 않은 경우는 해양투기를 해 왔다. 축분뇨 해양투기는 2006년 261만 톤에서 2010년 73만 톤으로 점차 감축되었다. 그러나 2006년 3월24일 '폐기물 배출에 의한 해양오염 방지에 관한 국제협약'이 발효되고, 2012년 <해양환경관리법 시행규칙>이 개정되어 2012년부터는 가축분뇨의 해양투기 금지로 육상에서 이를 처리해야 한다. 따라서 축분뇨를 분뇨단위 개념으로 관리하여 질소부하를 줄이는 방안을 마련해야 한다. 따라서 경종농가가 요구하는 수준의 고품질 가축분뇨 퇴액비를 생산 공급하면서 가축분뇨 자원화 사업을 저탄소 녹색성장의 중심사업으로 발전시키기 위해 "가축

분뇨 자원화 및 효율적 관리방안"으로 해양배출 전면 금지에 대비한 육상처리 대책을 적극 마련하고 단위면적당 사육 적정 두수 유지, 기 지원된 시설의 가동률을 높이고 체계적인 관리가 필요해 졌다.

### 3. 가축분뇨 및 유기성자원 정보은행 인프라(soft ware) 구축 필요성 대두

가축분뇨 처리 기술은 정착되어 가고 있으나 자원화 정보인프라 구축 등 soft ware적인 연구가 부족한 실정이다. 축산분뇨 처리는 시설, 기술적인 문제 뿐만 아니라 조직적, 구조적인 문제로 동시에 해결되어야 한다.

2001년부터 10년간 환경부 주도로 통합환경관리기술, 사전오염방지기술 등 5개 단위사업 총 21개 중점과제 추진 계획, 약 10,000억원 투자되었으나 대부분의 기술이 환경시설관리(hard ware 환경산업) 기술이어서 이러한 기술이 현장에서 실행되기 위해서는 자원 재활용의 정보은행 구축과 중개 거래시스템(soft ware 환경산업)의 인프라가 구축되어야 자원화의 향상이 가능 할 것이다. 가축분뇨도 체계적인 정보은행에서 관리되어야 자원화와 바이오가스로 이용이 가능하다. 21세기 순환형 사회에서 폐기물(생물계)의 자원화, 기술보급 및 바이오매스(bio-mass) 자원의 범정부적인 통합관리가 필요하므로 가축분뇨 정보은행 구축에 의한 체계적인 가축분뇨 자원의 수집관리에 위한 가축분뇨 자원화와 관련된 정책, 제도, 기술개발 등이 이루어지고 있는데 자원생산성 향상 및 자원고갈을 막기 위해 필요하다.

국가 온실가스 중기 감축목표(2020년 BAU 대비 30% 감축)에 따라 농식품분야 온실가스 감축량 설정 및 감축방안 모색이 필요하다. 2013년 이후 Post Kyoto에서 우리나라는 온실가스 저감 의무국으로써 가축분뇨의 효율적인 처리 대책이 필요하다. 농식품 분야별 온실가스 산정 등을 위한 통계시스템 구축('10~'13)를 계획하고 있다.

구제역과 조류독감 문제를 겪으면서 시군의 가축두수 통계가 정확하게 파악되고 있지 않는 실정이었다. 가축통계, 가축분뇨 등 통계의 정확성 증대 필요성 증대되고 가축분뇨 발생량과 관련된 통계의 정확성이 요구된다.

### 4. IT 기술의 발전과 인터넷 폐자원 시장의 활성화 추세에 따른 가축분뇨 자원화 네트워크 체계 구축 필요

세계적으로 고도 정보화시대의 농업의 다양한 분야에서 정보 시스템 IT기술(스마트폰 )등의 발전에 따라 가축분뇨의 지역별 정보은행 구축에 의하여 가축분뇨 자원화 향상이 필요하다. 광대역통합망(Broadband convergence Network: BcN), 유비쿼터스센서망(Ubiquitous Sense Network: USN)을 기반으로 가축분뇨의 정보구축과 중개가 이루어 질 것이다. 전세계적으로 인터넷 폐자원 시장이 고성장 산업으로 예측 되어 리사이클 회사가 생겨나고 매출 증가가 높아져 시장이 클 것으로 예상되므로 모든 자원을 인터넷 시장에서 거래 할 수 있는 시스템이 가축분뇨 자원화 처리에도 적용하는 것이 필요하다. 자원 부족 시대가 도래하여 폐기물 처리가 매립, 소각이 아닌 자원순환으로 폐기물은 폐기에 비용이 소요되지만 수요처를 찾으면 자원으로 이용 할 수 있다. 최



근에 컴퓨터 및 정보통신과 관련된 기술이 급속하게 발전하고 있다. 다양한 분야에서도 정보화 기반시설 구축 및 홈페이지 구축, 전자상거래, DB화 등 여러 가지 정보화사업들이 이루어지고 있을 뿐만 아니라 국민들의 정보화 마인드도 크게 높아져 인터넷 사용과 인터넷을 이용한 정보수집도 늘고 있다.

가축분뇨의 체계적이고 집약적 관리책 및 코드화 작업과 폐기물 자원화 matching 정보은행 (information bank for renewable resources) DB 구축 및 Web 중개거래 시스템의 상용화가 필요하다. 지역별 자원화를 극대화하기 위한 분뇨수급의 매개적 기능을 갖는 가축분뇨 자원화 정보은행의 구축이 필요하다.

#### 5. 가축분뇨 공동의 협동체계 구축으로 해결

가축분뇨 자원화 방법은 크게 퇴비, 액비, 바이오 에너지 생산 등 3가지로 분류해 볼 수 있을 것이다. 어떠한 방법이든지 수요처가 확보되지 않는다면 이는 또 다른 폐기물을 만들어 되어 된다. 이를 위해 우선 지역에서 발생하는 가축분뇨에 대한 정확한 조사와 시설 규모, 설치 장소, 농가까지 이송 및 살포비용, 악취발생 억제 등을 종합적이고 체계적으로 검토해 설계하도록 한다. 특히 토양으로 환원 측면에서 자원화의 고려사항은 지속적인 고품질의 퇴(액)비를 생산해야 한다. 토양에 대한 정확한 유효비료성분 조사와 재배하려는 작물의 정확한 영양소 요구량 산정이 필요하다.

따라서 가축분뇨 관리에 정부, 지자체, 축산농가, 재활용시설 운영자, 생산 조직단체 축산, 경종농업 종사자, 지역 주민, 도시의 농축산물 소비자, 시민단체 등 다양한 주체들이 참여 하여 실질적인 자원화의 체계적인 협동체계 구축을 통하여 해결하는 것이 필요하다.

#### 6. 가축분뇨 양분종합관리를 정밀하게 농가, 지역 단위로 실행하는 정책이 필요

우리나라에서 농촌진흥청 국립축산과학원을 중심으로 자원순환농업 연구를 종합적 체계적으로 추진하여 왔다. 자원순환농업 기술이 현장에 적용하기 위해서는 농가, 지역별 가축분뇨 양분종합관리 기술을 실행하는 정책이 필요하다.

가축분뇨는 피할 수 없는 가축사육 부산물이다. 가축분뇨를 잘 관리하면, 작물생산에 유용한 자원이 될 수 있으나. 가축분뇨를 적절하게 관리하지 못하면 환경오염, 악취, 작물 생산에 문제를 초래 할 수 있다. 가축분뇨 처리의 기본은 농가단위에서 가축분뇨의 적정처리, 관리가 이루어 져야 한다. 적정 가축분뇨 관리의 기본은 어떻게 생산, 처리, 저장, 이용 하는가(How manure is generated, stored and used)이다.

농가 단위의 양분 종합관리의 최소 요구조건으로 1) 적정 분뇨처리, 2) 적정 경지 살포, 3) 분뇨시설의 적정 작동과 유지, 4) 기록유지, 5) 적정 저장 시설 유지, 6) 가축분뇨의 사용시기 및 사용량 준수 등이다. 미국 EPA 농가 기록 내용은 1) 가축사육두수, 2) 분뇨 생산량, 3) 분뇨 이동 관련 자료, 4) 가축분뇨 농경지 사용 면적이다. 미국의 경우 가축분뇨 양분관리

(Nutrient Management Planning, NMP)에서 4R를 실천하고 있다. 4R은 올바른 분뇨자원, 올바른 사용량, 올바른 시용시기, 올바른 시용장소의(4R, the right source, at the right rate, at the right time, in the right place)실천이다. 4R은 지속가능하게 축산농장을 경영하는 지 알려주는 수단을 제공한다.

### 7. 농가, 지역별 가축분뇨 양분종합관리를 체계화 수립하고 가축분뇨 처리/이용 관련 전문 컨설팅 자문 의사결정 도구 개발 필요

농가, 지역별 가축분뇨의 연간, 장기적 계획 및 전략이 수립되어 추진되어야 한다. 미래 대책으로는 농가 및 지역별 허용 MU (manure unit) 제정과 모든 축산농가는 양분 관리 계획 수립하여 추진하여야 한다. 축산농가는 몇 년 단위로 가축분뇨 처리, 이용에 대한 계획, 이행 사항에 대하여 기록을 하여 전문 컨설턴트에게 양분종합관리의 컨설팅을 받게 하여야 한다. 또한 농가, 지역내 물질의 순환, 지역간 물질의 순환시스템을 체계적이고 종합적으로 구축하여야 한다.

지금까지 가축분뇨 관리는 농가의 판단에서 처리, 시용하다가, 최근에는 가축분뇨, 토양 분석에 따른 시비 처방에 의하여 양분 관리를 하고 있으나, 앞으로는 가축분뇨 처리와 농경지의 토양과 양분을 고려한 시비처방 기술 전문가에 의한 양분관리가 요구되며 체계적인 전문가 육성이 중요한 과제이다.

## 제 3 절 연구의 범위

본 연구는 가축분뇨 자원화 정보를 구축 제공을 위하여 2010년부터 2013년까지 수행하였으며, 가축분뇨 생산농가, 이용농가, 관련단체를 연계한 정밀 분뇨관리 정보시스템 제작에 포함될 내용을 선정하고 Flow chart를 통해 메뉴를 설정하고 data의 가공 입력(Image, Html)을 거쳐 홈페이지를 개발하였다.

본 보고서는 3차년에 걸쳐 수행된 연구의 결과로서 가축분뇨 자원화 정보시스템 설계를 위해 시스템 구현을 위한 시스템 설계의 일련의 과정을 중심으로 연구하고, 최종적으로 만들어진 시스템을 가지고 DB를 시범 구축하였다. 이를 위해 현재 가축분뇨 자원화 단계를 조사, 파악하고 이를 토대로 정보시스템의 scope를 확정지었다. 또한 수행된 시스템이 실용적으로 활용하기 위하여 사용자의 범위와 기능을 정의하고 정보구현을 위하여 정보시스템의 설계를 위한 requirement와 정보의 종류 및 형태를 바탕으로 시스템 적절성을 검토하였다.

- 1) 가축분뇨 자원화 정보은행 시스템의 전국 및 지역 통합관리 체계 구축
- 2) 효율적인 가축분뇨 자원화 정보자료의 수집, 입력
- 3) 양축농가, 경종농가의 가축분뇨 자원화 정보의 실시간 정보 검색 시스템 모형설계
- 4) 가축분뇨 자원화 정보은행 DB 설계 및 구축
- 5) 지역(여주군, 철원군) 가축분뇨 자원화 정보은행 DB 설계 및 구축

- 6) 가축분뇨 자원화 정보은행 Homepage 구축
- 7) 지역(여주군, 철원군) 분뇨단위 설정과 질소부하량 평가
- 8) 공동자원화 시설 평가 정보
- 9) 액비유통센터 평가 정보
- 10) web 기반 분뇨관리 worksheet 작성
- 11) web 기반 분뇨관리 계산식 작성

본 시스템은 가축분뇨 자원화 정보를 제공하는 것을 목표로 설계되었다. 장소와 시간에 구애 받지 않고, 사용자가 인터넷을 통해 정보 데이터베이스를 제공하는 웹을 통한 시스템을 사용하게 하였다.

본 연구를 위해 시스템에 필요한 요구사항에 따라 축산농가, 경종농가, 저장, 농경지의 양분 설계와 살포, 액비유통센터 등 정보 시스템 내용을 설계하였다. 인터넷을 통해 정보 데이터베이스의 내용을 검색되지만, 개인정보 보호와 같은 정보 데이터가 다른 사용자에게 열람되어 악용되는 일이 없도록 사용자의 범위 및 권한, 기능을 별도로 설계했다.

## 제 2 장 국내외 기술개발 현황

### 제 1 절 국내외 가축분뇨 관리 정보시스템

농업환경관리 정보시스템(Agriculture Environmental Management and Information System (AEMIS))은 축산산업을 위하여 가축분뇨 관리 이론, 방법, 도구에 대한 최근 정보를 효율적으로 정밀하게 접근을 제공하는 온라인 의사지원 도구이다(Harrison et al., 2005). 가축분뇨의 처리 및 이용은 기술적인 관점, 환경적인 관점, 경제적인 관점에서 검토되어야 한다(Stonehouse et al., 2002). 정밀 가축분뇨 관리 시스템은 기술, 자료, 지식, 효율적인 전문가의 지원에 의하여 문제를 해결하기 위한 컴퓨터 기반 시스템을 적용하고 있다. (Power, 1997).

컴퓨터 적용과 정보기술의 발달로 컴퓨터를 활용한 가축분뇨 처리 및 자원화에 대하여 분뇨 전문 컨설턴트가 도와주는 전문가 시스템(expert system models)이 도입되어 적용하고 있는 경향이다. 컴퓨터 프로그램은 양분관리에서 농가, 전문가의 컨설팅의 도구이다(Hilborn and Brown, 1995). 엑셀 스프레드시트(excel spreadsheet)에 기반을 둔 분뇨관리 프로그램은 분뇨 운반, 농경지 시용에 대한 의사결정 도구로 미국에서 주로 개발되었다.

컴퓨터 기반의 가축분뇨 관리는 문서 분석에 의하여 빠른 대응이 가능하고 비용과 시간적인 이익이 있다. 컴퓨터 기반의 DSS을 접목하기 위해서는 (a)가축분뇨 자원화 전과정의 분석이 가능해야 하고 (b) 자료, 프로그램 모듈, 비용의 통합 (c) 원거리 통신망(WAN)을 통한 전문가와의 직접적인 대화의 가능성이다.

가축분뇨 관리를 정밀하게 하기 위해서는 컴퓨터(interactive computer programs) 분석방법에 의하여 효율성을 높일 수 있다.

스프레드시트 도구 프로그램 개발의 목적은 가축분뇨 관리에 대한 계산을 손으로 노트에 기록하는 방식에서 컴퓨터 엑셀 프로그램으로 계산식을 작성하여 홈페이지에 올리거나 다운받아 사용이 가능하게 하게 하는 시스템이다. 두 번째 목적은 가축분뇨 관리에 대한 계산과 규제에 대한 과학적인 이해의 토대위에 교육, 훈련시켜 가축분뇨 관리 업무 종사자 및 컨설턴트들에게 정밀하게 가축분뇨를 관리하게 하는데 도움을 주는데 있다.

A Windows-based의 가축분뇨관리(Management Planner (MMP)) 컴퓨터 프로그램은 Purdue 대학에서 개발하였다. 가축분뇨 시용 package는 지방정부의 시스템의 DB 정보를 적용하기 위하여 캐나다의 알버타 정부에서 도입하였다. 이 프로그램은 사용자가 축사, 작물, 분뇨 저장, 가축, 시용장비의 작업 수행에 대한 정보를 실행한다. MMP은 사용자로 하여금 월단위, 장기적인 계획(1-10년)에 따라 가축분뇨를 언제, 어디에 적합한 량을 배분하는데 도움을 준다. 이 프로그램은 환경적으로 책임있는 방식에서 생산되는 가축분뇨 발생량에 충족하는 작물 재배면적, 계절적 농경지 활용성, 가축분뇨 저장 용량과 시용장비의 현장의 실행결정에 도움을 준다.

가축분뇨 이용계획에 대한 스프리트시트는 가축수에 의한 가축분뇨 배출량을 계산하는 프로그램이다. 두 번째 스프리트시트는 가축분뇨 시용에 의한 농경지의 양분수지 계산 프로그램이다. 세 번째 프로그램은 가축분뇨 농경지 적정 시용량을 계산하는 프로그램이다.

가축분뇨 관리 계획 도구는 사용자 스프레드시트(Spreadsheet) 등 소프트웨어(user interactive software packages)가 개발되어 이용되고 있다. 이 소프트웨어는 현장 DB에 기반을 둔 계산식이다. MANMOD, a simple 스프레드시트 기반 툴 모델은 가축분뇨 양분에 미치는 가축분뇨생산, 저장 과정에서 양분 유실을 평가하기 위하여 개발되었다.

Compost Wizard©은 과학적이고 규제에 대응하기 위하여 조지아 대학에서 개발한 의사 결정 도구이다(Governo et al., 2002). 소프트웨어 프로그램은 Microsoft Excel의 스프레드시트 프로그램이다. 프로그램 디자인의 모듈은 퇴비화 과정과 분뇨 시설의 처리과정에 대한 식을 계산 할 수 있다.

표 1. 분뇨 관리 소프트웨어

프로그램명/개발기관	형태/구성	축종	관리 구분	목표
MANURE, Purdue University	Spreadsheet	Livestock	Agronomic	Nutrient
WISPer, University of Wisconsin	Procedural/interactive software	Swine and dairy	Agronomic, environmental	Nutrient
DAFOSYM, Michigan State University	Simulation	Dairy	Economy, environmental	Whole farm
MCLONE4, University of Guelph	Expert system/interactive software	Swine, dairy and poultry	Cost, labor, agronomy, environment	Whole farm rating
MAGMA, France	Dynamic simulation	Swine, poultry	Environmental	Manure treatment and application
MANMOD, UK	Spread sheet	Dairy	Agronomy	Nutrient loss from practices
MMP, Purdue University	Interactive software	Swine and dairy	Agronomy, environmental	Nutrient
NMP for Minnesota, University of Minnesota	Interactive software	Livestock	Agronomy	Nutrient
EWEES, UK & Ireland	Expert system, data base/software	Livestock	Agronomy, environment	Nutrient
MNAN (OMAFRA), Ontario, Canada	Interactive software	Livestock and poultry	Agronomy, economy, environment	Nutrient
VMNM, University of Vermont	Spreadsheet	Swine and dairy	Agronomy	Nutrient
AEMIS, Utah State University	Online navigation system/information technology	Livestock and poultry	Environment	Information system
MARC, Saskatchewan and Manitoba Agriculture	Expert system, database	Livestock	Agronomy, economy, environment	Nutrient
Co-Composter, Cornell Waste Management Institute	Spreadsheet	Dairy	Agronomy, cost	Nutrient
Compost-Wizard, University of Georgia	Expert system	Livestock	Agronomy, cost	Nutrient

## 제 2 절 가축분뇨 온라인 중개거래 시스템

관행농업이든 유기농업이든 순환농업의 원리를 따르는 것은 농업의 기본원칙이다. 그러나 현대농업은 화학농법의 발전에 따라 규모화·단작화·농공업화를 지향하다보니 이러한 순환농업의 원리를 실천하지 못하고 있는 것이 환경문제의 근원이다.

McIntire 등(1992)은 현대농업의 문제를 작물생산과 가축사육이 분리되어 저렴한 화학비료의 도입과 함께 가축분뇨의 비료로써의 가치가 저하되고 가축분뇨를 폐기물로 인식하는데 있다고 보았다.

Risse와 Gilley(2001)는 가축분뇨 시용이 화학비료 시용량을 절감시키고, 에너지와 광물자원의 절감하며, 가축분뇨의 유기물이 토양의 생산성을 증가시키고 토양용탈을 방지하고 토양 보수력을 높인다고 보았다. 반면에 가축분뇨의 과다시비는 투입과 배출에서 오는 양분의 불균형은 환경오염과 토양에서의 양분축적을 초래한다고 밝혔다.

Behera 등(2012)은 통합농업시스템(integrated farming system, IFS)을 작물, 원예, 축산, 산림 등 농업자원을 최적으로 이용한 통합시스템이라고 설명하였고, Powell(1996)은 통합농업시스템을 작물재배 농가와 축산농가간의 양분순환에 의해 이루어지는 것으로 보았다.

Yu(2002)는 가축분뇨 자원화를 위한 이용실태 분석을 통해 가축사육두수의 규모화와 집약화에 따른 환경문제를 제기하였다. 축분뇨를 자원화를 시행하는 몇 지역의 실태를 분석하고, 공동이용을 위한 액비 중개시스템 도입 및 액비은행 설치를 제안한바 있다. 나아가 Kim과 Shin(2005)은 지역단위 양분총량제 도입 세부 시행방안을 제안하였다.

Dongkook University(2006)는 자연순환형 유기농업의 표준모델을 개발하여 유기경종-유기축산 순환농업 등 부문별 표준모형을 보급하였다. 작물-토양-축산 간의 순환연계모형을 통해 수도작, 전작 및 중산간지역에서 실현할 수 있도록 총 질소함량의 수지로서 설계하였다. 이를 위해 각 작물별 가소화영양소총량(TDN)을 구하고, 연간 축분뇨량을 계산하여 토양에 대한 질소 투입량을 결정하고, 여기에 재배작물의 양분요구량을 공제하여 모형을 설계하였다.

Yoon과 Park(2009)는 경축순환 유기농업을 통해 물질·양분의 순환, 신재생에너지 활용을 포함한 물질의 순환구조를 완성하는 자원순환형 농업모델을 제시한바 있다. 즉, 경종농업의 규모를 정하고 여기에 공급 가능한 축산규모를 정하는데, 이때 작부체계에 따른 양분·물질의 원단위에 면적과 축산 사육두수를 비례적으로 계산하여 물질·양분균형과 순환을 이루도록 하는 것이다.

유기농업은 생태적 순환의 원리에 충실한 '순환의 원칙'에 근거한 영농방식이다. 토양 내에서의 물질·양분의 순환도 중요하지만 현실적으로는 유기경종농업과 유기축산농업간의 경축순환농업도 매우 중요한 실천방식이다. 이것은 소규모의 가족농 단위의 유기농업에서는 범위의 경제성 실현을 위해서도 더욱 필요하다. 이처럼 우리나라에서 경축순환에 의한 폐쇄적 유기농업이 이뤄지지 않는 것은 초지유기축산이 거의 없고, 친환경 유기축산도 관행축산처럼 공장형으로 경영하고 있거나, 축산 전업화가 일반화되어 있기 때문이다. 유기축산을 순환농업의 체계에서 보는 것이 아니라 하나의 독립된 산업으로 간주하고 있는 것이다. 이러한 영농방식은 '유

기사료와 유기퇴비의 순환'이라는 원칙에서 벗어나기 때문에 결국은 고비용-고엔트로피의 영농 결과를 초래하고, 유기농업의 관행화 논란의 한 원인을 제공하는 것이다.

위와 같은 논의에도 불구하고 현 단계 우리나라의 유기농업 체계는 유기경종에 비해 유기축산이 빈약해서 지역순환시스템에 의한 유기축분 퇴비의 공급이 매우 부족한 상태이다. Choi(2011)의 조사를 보면, 전체 친환경농산물 인증농가 16만 여 농가와 친환경축산 인증 농가 3,898농가 중에서 한 농가가 유기농산물 인증과 유기축산물 인증을 동시에 취득한 사례는 총 15농가에 불과하다. 따라서 소규모 가족농이 유기축산물 인증을 받기 용이하도록 인증제도를 개선할 것을 제안하기도 하였다.

지금까지 순환농업 및 축분노 자원화를 위한 다양한 연구와 정책이 부분적으로 시행되었지만 축분노 자원화시설 건립과 같은 기반시설 설치 중심이었다. 그러다보니 지역에서 가축분노의 수급불균형이 발생하기도 하였다. 따라서 가축분노 자원화 시설을 효율적으로 활용하고, 순환농업을 활성화하기 위해서는 가축분노에 대한 정보를 공유하여 그것이 원활히 유통되도록 하는 중개시스템이 필요하게 되었다.

KEI(2007)는 전 세계적으로 유기성 폐자원 시장이 지속적으로 성장함에 따라 on-line과 off-line을 통한 거래가 활성화 되어 가고 있다고 파악하였다. Sarah(2006)는 미래에는 가축분노 자원의 on-line 거래가 일상화 될 것으로 예측하고, 가축분노 자원화율 증대를 위해서는 가축분노를 on-line 정보에 등록하여 공급자와 수요를 연계하는 중개거래(recycle match)를 활성화 할 필요가 있음을 제시하였다.

Lichtenberg 등(2002)은 웹기반 가축분노 중개거래 서비스는 웹상에서 축산농가의 과잉분노를 경종농가와 연계하여 중개거래 하는 시스템은 미국 메릴랜드 농무성의 웹사이트에서 실시하고 있다. 화학비료 가격이 최근 상승하여 가축분노 자원화 이용의 경제적 효용성이 증대되고 있다.

과잉분노를 보유한 축산농가는 분노중개 사이트에 공급가능한 분노 list을 올리고 분노 수요자는 필요한 분노를 올려 중개업자의 중개하에 중개가 되는 시스템이다. 경종, 축산 생산시스템에서 축산의 집중화로 지역의 양분불균형은 지역 양분 균형을 위하여 양분을 타 농가 이동하는 시스템이 필요하다.

퇴비 공유 프로그램( compost share program)은 과잉분노를 가진 분노 생산자에게 유기물을 찾는 경종농가 농민이나 정원업자에게 가축분노를 제공하는 프로그램이다. 가축분노 중개서비스는 분노관리를 개선하기 위한 일대일 지원시스템이다. 본 서비스는 가축생산농가의 잉여 가축분노를 경종농가에 운반하여 살포를 도와 주기 위하여 도입된 프로그램이다.

가축분노의 유통은 축산농가의 잉여 가축분노를 작물생산 지역으로 이동하면서 시작되었다. 가축분노 중개거래는 1996년에 미국자연보호청(Natural Resources Conservation Service, NRCS)에서 가축분노 중개서비스 프로젝트를 처음 도입하였다.



Buman은 분뇨 중개은행 프로그램에 대한 설문조사에서 69농가 설문 참여농가 중에서 51농가에서 분뇨를 제공하거나 공급 의향이 있다고 응답하였고, 17농가의 축산농가는 분뇨를 제공 할 의사가 있다고 응답하였다고 한다.

네덜란드에서는 가축분뇨 유통이 오래전부터 시험하여 왔다.

표	2.	가축분뇨	중개거래,	교환	Websites
Manure Share	Washington State Manure Share		<a href="http://www.kingcd.org">http://www.kingcd.org</a>		
	Snohomish Conservation District's (SCD) Manure Share Program		<a href="http://www.nwnews.com/editions/20011112/local6.html">http://www.nwnews.com/editions/20011112/local6.html</a>		
	Clallam SWCD Manure Share		<a href="http://clallam.scc.wa.gov/spring02.pdf">http://clallam.scc.wa.gov/spring02.pdf</a>		
Manure Exchange	Washington Manure Exchange		<a href="http://gardening.wsu.edu/stewardship/compost/manure/manure.htm">http://gardening.wsu.edu/stewardship/compost/manure/manure.htm</a>		
	The Bedfordshire Waste Exchange		<a href="http://www.bedfordshire-waste-exchange.co.uk/">http://www.bedfordshire-waste-exchange.co.uk/</a>		
	CA Exchange		<a href="http://www.bayequst.com/addit-manure.htm">http://www.bayequst.com/addit-manure.htm</a>		
	Calif Materials Exchange - manure		<a href="http://www.ciwmb.ca.gov/CalMax/">http://www.ciwmb.ca.gov/CalMax/</a>		
	Pierce Co. Manure Exchange		<a href="http://www.piercecountycd.org/news.htm">http://www.piercecountycd.org/news.htm</a>		
Manure bartering	Manure Bartering - CTIC		<a href="http://www.ctic.purdue.edu/core4/nutrient/manuregmt/Paper7.html">http://www.ctic.purdue.edu/core4/nutrient/manuregmt/Paper7.html</a>		
	Manure bartering		<a href="http://www.epa.gov/owow/info/NewsNotes/issue46/nmf46.htm">http://www.epa.gov/owow/info/NewsNotes/issue46/nmf46.htm</a> <a href="http://www.epa.gov/owow/info/NewsNotes/issue46/nmf46.htm">http://www.epa.gov/owow/info/NewsNotes/issue46/nmf46.htm</a>		
Manure brokering	Manure brokering		<a href="http://www.mda.state.md.us/nutrient/nmregs05.pdf">http://www.mda.state.md.us/nutrient/nmregs05.pdf</a>		
Land swapping and manure exchange agreements.	Peter Pickford, lawyer, and Jim Bloxside, farmer.		<a href="http://www.agpub.on.ca/iss/99/jan/fpab4.htm">http://www.agpub.on.ca/iss/99/jan/fpab4.htm</a>		
Manure and Landbase Handle	Options For Farms That Produce More Manure Than Their Landbase Can Handle		<a href="http://www.gov.on.ca/OMAFRA/english/engineer/facts/96-105.htm">http://www.gov.on.ca/OMAFRA/english/engineer/facts/96-105.htm</a>		
Global Recycling Networks	compost and manure		<a href="http://grn.com/a/0155.html">http://grn.com/a/0155.html</a>		

## 제 3 장 연구개발 수행 내용 및 방법

### 제 1 절 연구 수행 방법

#### I. 연구방법

##### 1. 자료 수집

- 시군 농정과, 축산과, 농업기술센터와 액비유통센터와 농산물품질관리원 등을 통하여 자료 수집
- 통계청 등 인터넷 자료 활용
- 국내외 연구자료
- 직접 방문 조사하여 자료 수립
- 시료 채취 및 분석

##### 2. 데이터베이스 설계 및 대상자료 조사

- 분야별 자료입력 항목 선정 및 입.출력 설계
- 분야별 자료를 수집하여 데이터베이스화 할 수 있도록 체계화
- 데이터베이스 설계 및 대상자료 조사
- 입력자료 작성, 자료 입력 및 D/B 구축
- 자료관리 및 정보검색 프로그램 개발

### 제 2 절 가축분뇨 자원화 정보은행 웹사이트 구축

가축분뇨 자원화 정보시스템 제작에 포함될 내용을 선정하고 메뉴를 설정하고 홈페이지를 개발하였다.

#### I. 가축분뇨 자원화 정보 개요

##### 1. DB 구축 흐름도

가축분뇨 자원화 정보 DB는 수집된 자료들을 5개의 카테고리로 분류하고 각 카테고리별로 메뉴와 하위메뉴를 구성하였다.

가축분뇨 자원화 정보 DB의 구축 대상자료는 농산물품질관리원, 각 지역 농업기술센터, 농림부의 자료, 인터넷 사이트로 부터 수집하거나 직접 방문하여 조사한 자료를 DB 구축자료로 활용하였다. DB의 입력, 수정, 검색 기능은 축산분뇨 자원화정보은행 홈페이지를 통해 구현되었으며, 일반인들도 이용이 가능하다. 가칭-가축분뇨 자원화정보은행(animal manure renewable information bank, AMRIB)을 통하여 온라인에서 시군별 또는 농가별 자원화 상황을 실시간으로 파악하기 위한 정보은행 DB 구축 흐름도는 그림1와 같다.

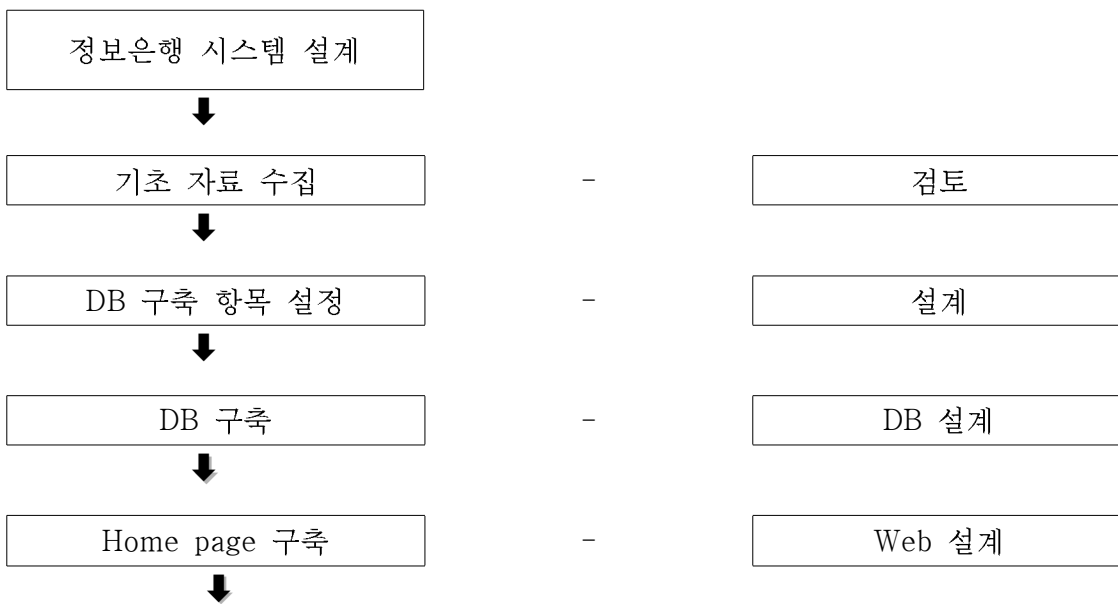


그림 1. 자원화 정보은행 DB 구축 연구 흐름도

## 2. 가축분뇨자원화 정보은행 모형 설계 및 정보은행 구축 개요도

가축분뇨 자원화 정보 검색과 프로그램은 축산농가의 가축분뇨 및 경종농가 정보의 DB를 손쉽게 검색하기 위하여 개발 되었다. 가축분뇨 자원화 정보은행 구축의 흐름도는 아래 그림과 같다. 가축분뇨 자원화 정보은행 구축의 흐름은 축산농가 정보, 가축분뇨(퇴비, 액비, SCB 액비), 액비저장조 정보, 작물생산 농가 정보, 가축분뇨 운송차량, 정보은행 관련기관 정보 구축과, 가축분뇨 배출량 및 분뇨단위를 산출 시스템과 인터넷상에서의 가축분뇨 중개 시스템으로 구성되어 있다.

가축분뇨 정보은행 구조와 개요도

정보은행 지원단

		자료수집				
		분뇨관리 정보	양분관리정보	분뇨 유통관리	분뇨 중개 시스템	경지순환 및 환경관리정보
전 국		- 축산 농가 관리 정보				
		-액비저장조 관리 정보				
지 역		-가축분뇨 처리 및 기록관리	-가축분뇨 양분 관리 정보	- 공동자원화시설 및 액비유통센터 정보	-분뇨 중개시스템	-가축분뇨 배출량 정보
		-가축분뇨 처리 시설 및 분뇨의 경제성 분석	-농경지 양분관리 계획	-액비 살포 평가	-유기축산/무항생제 축산분뇨 중개시스템	-분뇨단위 정보
		-가축분뇨 살포기 정보	-액비 질적 관리 정보			- N-부하량 정보
		- 가축분뇨 농경지 살포 정보				- 작물생산 농가 DB 및 환경용량 평가
						- 가축분뇨와 환경



가축분뇨 중개시스템		
공급자	수요자	중개관리자
검사 검정		
액비분석/부숙도	퇴비분석	시비처방



가축분뇨 자료				
액비	퇴비	저장/ 발효	운반/경지 살포	작물 재배

DB 등록

중개, 컨설팅

제공

### 3. 주요 서비스 내용

대상 업무	분뇨관리 정보	양분관리 정보	분뇨 유통관리 정보	분뇨 중개 시스템	경지순환 및 환경관리 정보
적용 대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 가축 사육농가</li> <li>- 가축분뇨 관련 업체/시설/단체</li> <li>- 가축분뇨 관련 행정 등 기관</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 작물생산 농가</li> <li>- 축산농가</li> <li>- 시군 농업기술 센터</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 축산농가</li> <li>- 경종농가</li> <li>- 액비유통센터</li> <li>- 공동자원화 센터</li> <li>- 양돈협회</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 축산농가</li> <li>- 경종농가</li> <li>- 유기축산 농가</li> <li>- 무항생제 축산 농가</li> <li>- 친환경농가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 경종농가</li> <li>- 축산농가</li> <li>- 도, 시군, 읍면, 양돈농협</li> </ul>
주요 서비스	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 액비저장조 정DB 정보</li> <li>- 가축 사육농가 DB정보</li> <li>- 가축분뇨 처리/시설, 경제성 분석 정보</li> <li>- worksheet</li> <li>- spreadsheet 프로그램</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 양분평가 정보</li> <li>- 가축분뇨 양분관리 정보</li> <li>- 농경지 양분관리 계획</li> <li>- 액비 질적 관리 정보</li> <li>- worksheet</li> <li>- spreadsheet 프로그램</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 액비유통센터 DB정보</li> <li>- 가축분뇨 공동자원화 시설 정보</li> <li>- worksheet</li> <li>- spreadsheet 프로그램</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 운송차량 정보</li> <li>- 가축분뇨 중개 거래</li> <li>- 친환경농업 분뇨 중개거래</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 가축분뇨 배출량 DB</li> <li>- 가축분뇨의 N-부하량</li> <li>- 환경관리 정보</li> <li>- worksheet</li> <li>- spreadsheet 프로그램</li> </ul>
문제점과 프로세스 개선	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기존 가축 분뇨 발생 시 농가에서 발생하는 정보에 대한 파악이 어려움</li> <li>○ 전체 농가에 대한 웹상정보가 부족하였음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 가축분뇨 살포에 따른 정확한 현황 파악이 어려움</li> <li>○ 가축분뇨 농경지 양분관리 개선</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 공동자원화와 액비유통센터에 대한 체계적인 관리 방안 부재</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 가축분뇨 공급자와 수요자의 정보 개선 및 온라인 실시간 중개거래</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 각 농가별, 역별, 기간별 가축분뇨 발생과 농경지 부하량 평가에 의한 적정 사육두수 통계정보 개선</li> </ul>

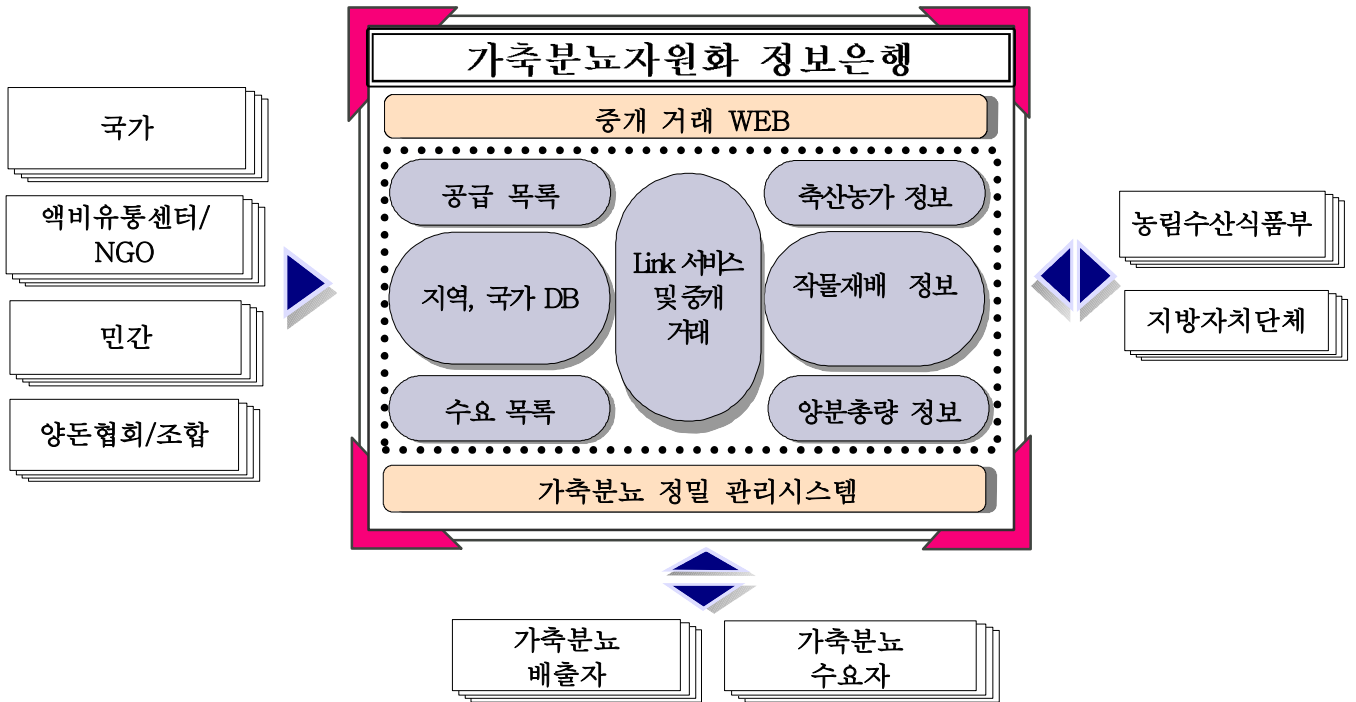
### 4. 정보은행 개념도

본 연구는 인터넷 네트워크 검색 시스템으로서 인터넷을 통해 가축분뇨 정보의 데이터베이스를 구축하여, web상에서 가축사육, 작물생산, 양분관리, 분뇨저장에 대한 정보은행을 구축하고, 이를 통해 가축분뇨의 발생 부터 수거 및 활용까지 인터넷상에서 중개 이용이 가능토록 시스템을 구현하였다.

가축분뇨 자원화정보는 축산농가, 경종농가, 관련기관의 공유를 통하여 효과적으로 활용할 수

있도록 홈페이지를 개발하였다. 개발된 홈페이지는 가축분뇨 자원화정보은행(information bank for renewable resources of animal manure)이라 명하였으며, 가축분뇨 자원화 정보은행인 약자로 animal manure bank(amb)를 고려하여 임시로 도메인은 http://amb로 명명하였다.

○ 가축분뇨 정보은행 개념도



5. 웹사이트 구조

본 시스템은 WEB을 기반으로 설계되었다. 사용자 구별을 위해 로그인할 때 사용자를 확인할 수 있는 메뉴로 액비유통센터, 축산농가, 경종농가, 일반 웹사용자를 구별할 수 있는 메뉴를 선택한 후 아이디와 패스워드를 통해 사용자를 인증받는다.

정보은행 설계시 자치단체 사용자에게 데이터베이스의 정보를 추출하여 제공할 수 있도록 설계되었다. 데이터베이스의 인적사항 내용은 보안이 필요한 경우가 있으므로 일반사용자에게는 제한되게 하였다.

- (1) login - 로그인시에는 각 사용자(관리자, 일반사용자)를 구분한다.
- (2) index - 로그인 후 보여지는 메인 페이지 인덱스 페이지에서 시스템을 위해 사용자에게 알려주는 공지사항, 시스템 업데이트 뉴스, 가축분뇨 자원화 관련 최신뉴스를 제공하게 된다.
- (3) search - 일반 사용자를 위한 정보은행 검색 정보이다.
- (4) introduce - 정보은행 개요를 소개한다.
- (5) input - 데이터베이스의 각 내용을 입력하기 위한 정보이다.
- (6) output - 사용자의 열람이 구별되는 output정보로 구성된다.

- (7) 가축분뇨 공급자, 수요자의 중개 정보로 구성한다.
- (8) 게시판 - 시스템에 바라는 내용이나 방문글을 저장한다.

## 6. 시스템 사용자 구분

본 시스템이 웹서버에 근간을 두고 있으므로 사용자는 인터넷 서비스만 되는 곳이라면 어디서든지 시스템을 사용할 수 있다.

### 2) 사용자 로그인

사용자는 사용자 인증을 거치지 않으면 시스템의 어떠한 정보도 열람할 수 없다. 사용자 인증을 위해서는 사용자가 속해 있는 그룹을 먼저 택일한 후 아이디와 패스워드를 통해 로그인 할 수 있다.

### 3) 사용자에 따른 접근 분류

데이터베이스에 저장된 데이터는 테이블 형식으로 저장되어 있다. 또한 이 테이블들은 선택될 수 있는 사용자가 구별되어 있다.

회원등록은 가축분뇨에 정보와 관련된 모든 기능을 이용하기 위해서는 미리 등록된 [이용자 번호]와 [비밀번호]를 입력해야만 한다. 아래 회원모집 양식에 의거 기재 후 신규등록을 하면 회원등록이 가능하다.

비밀번호		ID,비밀번호만 영문, 숫자의 조합
항목	입력내용	
농가/단체명		
주소	주소	
	전화/팩스	/
농장주/부서/직책	/	/
인터넷 E-mail /	[	]@[

## 7. 초기화면 구성

프로그램 초기화면은 우리나라 지도와 시군별 지도위에 가축분뇨 자원화 정보를 클릭 할 수 있다. 정보은행 초기화면 구성은 가로축으로 가축분뇨 생산농가정보, 작물생산농가정보, 가축분뇨중개시스템, 분뇨단위, 질소부하량 정보, 자원화자료실, 커뮤니티, 정보은행 소개 순서로 배열하였다.

가축분뇨 자원화 정보 등 찾고자 하는 정보로의 이동은 마우스를 이용해 원하는 항목을 클릭 하면 정보검색이 가능하도록 구성하였으며, 각 항목별 하위 메뉴의 구성도 같은 방법으로 볼 수 있도록 구성하였다.

가축분뇨 자원화 정보시스템의 구성은 각 분야별 시스템으로 구축하여 운영될 수 있도록 구성하였다.



그림 2. 초기화면 구성

## II. 정보은행 메뉴 설정 및 DB 설계

### 1. 가축분뇨 자원화정보은행 웹사이트 구축 메인 메뉴

- (1) 분뇨관리(Manure Management Plan, MMP) 정보
- (2) 양분관리(Nutrient Management Plan, NMP) 정보
- (3) 분뇨 유통관리(Manure Distribution Management MDM)
- (4) 분뇨 중개 시스템(Manure Matching System, MME)
- (5) 경지순환 및 환경관리( Land Recycling Plan, LRP) 정보
- (6) 분뇨관리 스프리트시트 프로그램





그림 3. 메인 메뉴 분류



그림 4. 분뇨중개거래와 분뇨관리 계산 메뉴

(7) 서브리스트 페이지 :

전국 및 지역의 272개 항목의 정보를 검색 할 수 있게 배치하였다.

데이터베이스는 관련기관과의 업무협의를 및 정보수록, 자료관리, 정보검색 등을 검토 하여 정보 분야별로 DB 구축하였다.

본 정보 시스템 DB 구축은 가축분뇨 대상으로 축산농가, 경종농가, 액비 운송업자 등 사용자에게 제공되는 정보를 예측하여 설계한 시스템이다. 자원화 정보은행은 자원화를 위한 사용자의 요구사항에 부합할 수 있도록 시스템을 DB를 설계했다. 각 사용자의 구별 및 권한 부여로 데이터베이스 내의 저장테이블 사용자 구별 및 로그인 사용자의 구별로 웹서버 내에서의 보안에 만전을 기했다.

시스템의 정보 제공 및 DB 입력, 수정에 있어서 각 페이지에 도움말을 첨부하는 동시에 입력 양식의 표준화하여 제공함으로써, 일관된 데이터의 입출력이 가능하도록 하였다. 각 사용자의 요구와 데이터베이스의 저장 데이터를 운영하게 된다면 자원화 효율을 증대 시킬 수 있을 것이다.

본 연구에서 축산농가 정보, 축산분뇨 정보를 통하여 가축분뇨 배출량 통계정보가 제공되며 액비 저장살포 정보와 작물생산 농가 정보를 연계하여 가축분뇨 중개시스템이 이루어진다. 가축분뇨 농경지 부하 평가 정보를 통하여 지역단위의 물질순환 시스템이 구축된다. 아래 5가지 주메뉴의 세부 내용의 데이터베이스를 설계하였다.



## 2. 가축분뇨 통합정보은행 메뉴설계 및 정보 분류작업(DB Inventory List)

본 연구에서 축산농가 정보, 축산분뇨 정보를 통하여 가축분뇨 배출량 통계정보가 제공되며 액비 저장살포 정보와 작물생산 농가 정보를 연계하여 가축분뇨 중개시스템이 이루어진다. 가축분뇨 농경지 부하 평가 정보를 통하여 지역단위의 물질순환 시스템이 구축된다. 아래 5가지 주메뉴의 세부 내용의 메뉴를 설계하였다.

가축분뇨 관리의 중요한 목표는 가축분뇨 관리에서 양분의 손실을 최소화 하는 것이다. (Brandjes et al., 1996). 가축분뇨 관리의 시스템적인 접근의 주요 목적은 처리과정의 올바른 분뇨처리의 계획, 공정선택과 평가에 있다.

가축분뇨 관리에 관련된 선택은 가축분뇨의 불균일, 다양한 이용 형태, 처리 비용, 토양, 작물 요소 때문에 복잡하고 어렵다 (Stonehouse, 1991). 전통적으로 비료와 토양개량제로 토양-작물 시스템에 직접 순환되어진다.

가축분뇨 농경지 이용, 에너지 이용의 특성은 고체, 액체 분리, 처리 기술, 농경지 시용, 악취 관리, 퇴액비 관리, 혐기성소화 등을 통하여 최종생산물은 농경지 시용에 이용된다. 본 연구에서는 가축분뇨자원화 정보시스템의 주 관리메뉴( MMS)는 5개의 상이한 범주( 분뇨관리, 양분관리, 분뇨유통, 경지순환과 환경, 분뇨중개유통)의 20개의 중점관리 요소 메뉴, 64개의 주 관리 메뉴에 237개의 세부 메뉴의 설정에 의하여 자원화 정보시스템이 구성되어 있다.

주메뉴	중점 관리요소	주 관리 메뉴	세부메뉴
가. 분뇨관리(Manure Management Plan, MMP) 정보	6	23	101
나. 양분관리(Nutrient Management Plan, NMP) 정보	3	9	33
다.분뇨 유통관리(Manure Distribution Management MDM)	2	4	16
라. 분뇨 중개 시스템(Manure Maching System, MME)	4	10	40
마. 경지순환 및 환경관리( Land Recycling Plan, LRP) 정보	5	15	62
바. 분뇨관리 스포리트시트 프로그램	1	3	20
합계	20	64	272

## 제 4 장 연구 수행 결과

### 제 1 절 분뇨관리(Manure Management Plan, MMP) 정보

#### I. 메뉴구성

적절한 분뇨관리(manure management systems, MMS)는 가축 두수 증가에 의한 축산산업의 성장에 따른 환경규제나 규약의 시행에서 중요성이 증가되고 있다(Li et al., 1994). 가축분뇨는 가축생산에서 불가피하게 생산되는 부산물이다. 전통적으로 가축분뇨는 작물생산에 있어서 양분 공급과 토양개량의 목적으로 이용하였다. 여러 세기동안 가축분뇨는 작물의 비료와 토양개량에 유용하게 이용되었다.

축산의 급격한 성장으로 적절한 가축분뇨의 체계적이고 정밀한 관리시스템의 중요성이 증대되었다. 가축분뇨 관리의 시스템적인 접근은 적절한 가축분뇨 관리시스템의 디자인과 선택에 필요하며 평가기준이 포함된다.

가축분뇨의 주요관리 요소로 분뇨 수집, 저장 처리, 농경지 시용이 있다. 의사 결정 지원 시스템 (DSS)은 가축분뇨 관리에서 중요한 역할을 한다.

#### 1. 메뉴구성

분뇨관리(Manure Management Plan, MMP) 정보 시스템은 사용자가 축사, 작물, 분뇨 저장, 가축, 시용장비의 작업 수행에 대한 정보를 실행한다. MMP은 사용자로 하여금 월단위, 장기적인 계획(1-10년)에 따라 가축분뇨를 언제, 어디에 적합한 량을 배분하는데 도움을 준다. 이 프로그램은 환경적으로 책임있는 방식에서 생산되는 가축분뇨 발생량에 충족하는 작물 재배면적, 계절적 농경지 활용성, 가축분뇨 저장 용량과 시용장비의 현장의 실행결정에 도움을 준다.

분뇨관리 정보 시스템은 6개의 중점관리 요소 메뉴, 23개의 주 관리메뉴에 101개의 세부 메뉴의 설정에 의하여 자원화 정보시스템이 구성되어 있다.

관리메뉴	중점 관리요소	주 관리 메뉴	세부메뉴
1.분뇨관리 (Manure Management Plan, MMP)	1-1 축산 농가 관리 정보	1) 가축 사육농가 정보(3) 2) 가축분뇨 종류별 축산농가 정보(3) 3)친환경축산 DB 정보(4) 4) 가축분뇨 녹색 기술(1) 5) 사육밀도 계산(1)	12
	1-2. 액비저장조 관리 정보	1) 액비저장조 정보 DB(3) 2. 저장조 위험방지 기록관리(5) 3) 저장조 용량 계산식(5)	13
	1-3. 가축분뇨 처리 및 기록관리	1) 가축분뇨 처리 정보 관리(5) 2) 퇴비화 처리(11) 3) 액비화 처리(6) 4) 계산식(3)	25
	1-4. 가축분뇨 처리 시설 및 분뇨의 경제성 분석	1. 시설별 공사비 산출 2. 가축분뇨 처리시설 경영수지 분석 3. 가축분뇨 비료 가치 환산식 4. 계산식	14
	1-5. 가축분뇨 살포기 정보	1. 가축분뇨 살포기 정보(7) 2. 액비살포기에 따른 질소 손실 및 약취 (6) 3. 살포기 살포량 계산식(6)	19
	1-6. 가축분뇨 농경지 살포 정보	1. 살포 계획수립 및 관리(4) 2. 시용 관리 작업표(6) 3. 액비 시용시기와 시용량 결정(5) 4. 기록사항(3)	18
메뉴수	6	23	101



그림. 5. 분뇨관리 주메뉴 홈페이지 디자인 구성

## 2. 세부메뉴 분류

<h3 style="text-align: center;">축산농가관리정보</h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 가축사육농가정보             <ul style="list-style-type: none"> <li>전국통계</li> <li>시군별통계</li> </ul> </li> <li>● 축종별사육농가정보</li> <li>● 가축분뇨종류별축산농가정보</li> <li>● 친환경축산DB정보</li> <li>● 가축녹색기술             <ul style="list-style-type: none"> <li>바이오가스 생산시설</li> </ul> </li> <li>● 사육밀도계산식</li> </ul>	<h3 style="text-align: center;">가축분뇨처리및기록관리</h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 가축분뇨처리정보관리</li> <li>● 퇴비화처리             <ul style="list-style-type: none"> <li>퇴비화처리</li> <li>퇴비제조업체정보</li> <li>퇴비생산회사정보</li> <li>작업양식</li> </ul> </li> <li>● 액비화처리             <ul style="list-style-type: none"> <li>액상분뇨의 정의</li> <li>액상분뇨의 조건</li> <li>액비호기성 소화에 따른 양분함량의 변화</li> <li>퇴비화, 액비화의 장단점 비교</li> <li>가축분뇨 처리방법에 따른 효과 비교</li> </ul> </li> <li>● 계산식</li> </ul>	<h3 style="text-align: center;">가축분뇨살포기정보</h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 가축분뇨살포기정보             <ul style="list-style-type: none"> <li>가축분뇨 운전 및 살포 장비</li> <li>가축분뇨 액비 살포 방법 종류</li> <li>액비살포기술</li> <li>고형물함량에따른처리이송방법</li> <li>작업양식</li> </ul> </li> <li>● 액비살포기에따른질소손실및약취</li> <li>● 살포기살포량계산식</li> </ul>
<h3 style="text-align: center;">가축분뇨농지살포정보</h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 살포계획수립및관리</li> <li>● 시용관리작업표             <ul style="list-style-type: none"> <li>가축분뇨시용질소유지지수</li> <li>작업양식</li> </ul> </li> <li>● 액비 시용시기와 시용량 결정</li> <li>● 기록사항</li> </ul>	<h3 style="text-align: center;">가축분뇨 경영분석</h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 시설별 공사비 산출</li> <li>● 가축분뇨처리시설 경영수지 분석</li> <li>● 가축분뇨비료 가치 환산식             <ul style="list-style-type: none"> <li>화확비료 판매기준 비료성분Kg당 비용가치</li> <li>가축분뇨(액비) 성분함량(평균)과 비료가치</li> <li>우분의 비료가치 산출</li> <li>돈분의 비료가치 산출</li> <li>계분의 비료가치 산출</li> <li>우분액비의 비료가치 산출</li> <li>돈분액비의 비료가치 산출</li> </ul> </li> <li>● 가축분뇨의 비료가치 계산식</li> </ul>	

그림 6. 분뇨관리 정보 메뉴 구성

## II. 축산 농가 관리 정보

### 1. 축산 농가 관리 정보 메뉴구성

메뉴	세부 목록
1) 가축 사육농가 정보	1) 가축 사육농가 정보 (2) 전국통계정보 (3) 가축두수 정보 DB - 한우 사육 농가 정보 DB - 젖소 사육농가 정보 DB - 육우 사육농가 정보 DB - 돼지 사육농가 정보 DB - 육계 사육농가 정보 DB - 양계 사육농가 정보 DB
2) 가축분뇨 종류별 축산농가 정보	1) 퇴비생산 축산농가 정보 (2) 액비생산 축산농가 정보 (3) SCB액비생산 축산농가 정보
3)친환경축산 DB 정보	(1) 유기축산 농가정보 DB (2) 무항생제 축산농가 정보 DB (3) 경축순환농업농가 DB (4) 친환경동물복지축사인증농가 DB
4) 가축분뇨 녹색 기술	1) 메탄가스시설설치정보
5) 사육밀도 계산	1) 축종별 축사면적에 의한 사육밀도

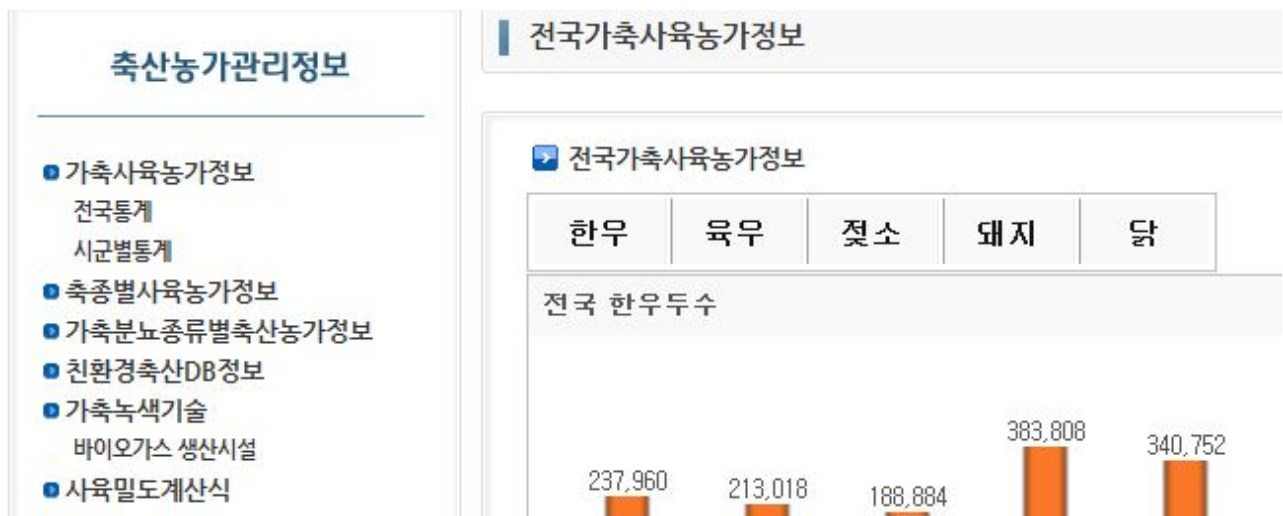


그림 7. 축산 농가 관리 정보 홈페이지 구성

## 2. 가축사육농가정보

인터넷 이용자인 축산농가는 자원화가 가능한 가축분뇨의 종류와 생산량을 정보은행에 입력한다.

가축분뇨 생산자는 성명, 주소, 전화번호, 이메일 번호, 입력과 조회를 하는 정보 시스템을 구성할 정보를 입력한다.

○ 축산농가 입력 항목 : 일반현황 ( 농가명, 대표자, 주소, 전화 등등)

- 분뇨생산농가 위치, 생산량, 등 자료 확보
- 가축분뇨 저장용량, 퇴비, 액비 원료 검사 자료 등
- 가축분뇨 생산자 정보 설계
- 분뇨 생산 이력기록 시스템 (Product history)
- 지역, 축종, 분뇨종류, 축사형태, 분뇨량, 발효, 성분분석

- 전국통계정보

### 전국가축두수통계정보등록하기

지역선택	지역선택 ▼	지역선택 ▼	지역선택 ▼
가축두수	한우 <input type="text"/>	젖소 <input type="text"/>	육우 <input type="text"/>
	오리 <input type="text"/>	돼지 <input type="text"/>	육계 <input type="text"/>
		산란계 <input type="text"/>	

### 가. 도별 돼지 사육두수



### 나. 시군읍면 통계정보

시군 (읍면별) 가축사육 가축두수 통계정보를 web상에 정보 등록 할 수 있게 하였다.


#### (1) 가축두수 정보 DB



(2) 시군 읍면별 가축사육 현황( 단위: 두/수)

조건 검색

총 10건 검색 1 / 1



지역	한우	젖소	육우	돼지	육계	산란계	오리
강천면	400	0	0	12,523	243,000	0	16,500
북내면	1,001	807	199	33,050	370,000	120,000	8,000
대신면	1,141	2,195	134	4,430	377,300	0	15,000
산북면	100	0	0	900	102,000	0	0

읍면가축두수통계정보등록하기

지역선택	<input type="text" value="지역선택"/>	<input type="text" value="지역선택"/>	<input type="text" value="지역선택"/>
가축두수	한우 <input type="text"/>	젖소 <input type="text"/>	육우 <input type="text"/>
	오리 <input type="text"/>	돼지 <input type="text"/>	육계 <input type="text"/>
	산란계 <input type="text"/>		

2. 축종별 사육농가 정보 DB

가축사육농가등록하기

지역선택	<input type="text" value="지역선택"/>	<input type="text" value="지역선택"/>	<input type="text" value="지역선택"/>
농장명	<input type="text"/>	축종	<input type="text" value="한우"/>
사육두수	<input type="text"/>	농장수	<input type="text"/>
등수	<input type="text"/>	축사면적	<input type="text"/>
대표자	<input type="text"/>		
주소	<input type="text"/>		
연락처	<input type="text"/>		
핸드폰	<input type="text"/>		

현재 한우, 젖소, 육우, 돼지, 육계, 양계, 오리로 분리 되어 있는 메뉴를 하나로 통일하며 한페이지에서 선택적으로 볼 수 있도록 구현

축종별사육농가



○ 한우 사육 농가 정보

농장명	농장소재지	연락처	사육현황		
			사육두수	동수	축사면적

○ 젖소 사육농가 정보

농장명	농장소재지	연락처	사육현황		
			사육두수	동수	축사면적

○ 육우 사육농가 정보

농장명	농장소재지	연락처	사육현황		
			사육두수	동수	축사면적

○ 돼지 사육농가 정보

농장명	농장소재지	연락처	사육현황		
			사육두수	동수	축사면적

○ 육계 사육농가 정보

농장명	농장소재지	연락처	사육현황		
			사육두수	동수	축사면적

○ 양계 사육농가 정보

농장명	농장소재지	연락처	사육현황		
			사육두수	동수	축사면적

○ 오리 사육농가 정보

농장명	농장소재지	연락처	사육현황		
			사육두수	동수	축사면적
임규옥농장	여주읍 삼교리 351-3		25	1	357.00

3. 축산분뇨 생산농가 정보 DB

가. 퇴비생산 축산농가 정보 DB

표 2. 퇴비생산 농가 DB정보 등록 사항

지역		축사형태 (스크레파/슬러리)	
퇴비생산자		주소	
축종		연락처	[개인정보보호]
퇴비분석 성적	[찾아보기]		

나. 액비생산 축산농가 정보

표 3. 액비 생산 농가 등록 DB정보 항목

지역		저장조 용량	
액비생산자		축사형태	
축종	▲ ▼	선택하세요	주소
액비분석 성적	[찾아보기]		

다. SCB액비생산 축산농가 정보 DB

표. 4. SCB 액비 생산 축산농가 정보 DB

축종		주소	
사육두수		대표자	
반출 가능 분노량		연락처	
액비성분	[찾아보기]	농가사진	[찾아보기]

#### 4. 친환경축산 정보

가. 유기축산 농가정보

전국의 유기축산 농가의 정보를 DB화하여 유기농 농가들이 유기축산 농가의 가축분뇨를 활용할 수 있는 정보를 지역별로 Web 상에 정보화하여 검색이 가능하게 하였다.

표 5. 유기 축산농가 입력 DB

(1) 유기축산농가정보

조건 검색	충남	아산시	읍면동	친환경축산 구분	전체
총 4건 검색 1 / 1					
4	대표자	정선섭	연락처		
	주소	충남 아산시 인주면 문방리			
	축종	한우	사육두수	138	
	분뇨반출시기			인증분류	
	분뇨생산량			농가명	인주작목반

유기축산농가정보 등록하기

지역선택	지역선택 ▼ 지역선택 ▼ 지역선택 ▼		
농가명	<input type="text"/>	축종	한우 ▼
분뇨발생량	<input type="text"/>	반출 가능 시기	<input type="text"/>
대표자	<input type="text"/>		
주소	<input type="text"/>		
연락처	<input type="text"/>		
핸드폰	<input type="text"/>		

등록/수정 > 취소 >

(2) 무항생제 축산농가 정보 DB

표 . 무항생제 축산 DB

축종		주소	
사육두수		대표자	
반출 가능 분뇨량		반출가능 시기	
인증분류		연락처	

무항생제 축산농가 등록하기

지역선택	지역선택 ▼ 지역선택 ▼ 지역선택 ▼		
농가명	<input type="text"/>	축종	한우 ▼
사육두수	<input type="text"/>	반출가능 분뇨발생량	<input type="text"/>
인증분류	<input type="text"/>	반출가능시기	<input type="text"/>
대표자	<input type="text"/>		
주소	<input type="text"/>		
연락처	<input type="text"/>		
핸드폰	<input type="text"/>		

등록/수정 > 취소 >

--	--

**분노관리** 유기축산농가 ▼

**유기축산농가**

**분노관리** 무항생제축산농가 ▼

**무항생제축산농가**

**친환경 동물복지 축사 인증 농가등록하기**

지역선택	<input type="text" value="지역선택"/> <input type="text" value="지역선택"/> <input type="text" value="지역선택"/>		
농가명	<input type="text"/>	축종	<input type="text" value="한우"/>
사육두수	<input type="text"/>	분노생산량	<input type="text"/>
대표자	<input type="text"/>		
주소	<input type="text"/>		
연락처	<input type="text"/>		
핸드폰	<input type="text"/>		

**5. 메탄가스시설 DB정보**

**가. 메탄가스시설설치정보**

**메탄가스 시설 설치정보등록하기**

지역선택	<input type="text" value="지역선택"/> <input type="text" value="지역선택"/> <input type="text" value="지역선택"/>		
업체명	<input type="text"/>		
대표자	<input type="text"/>		
주소	<input type="text"/>		
연락처	<input type="text"/>		
핸드폰	<input type="text"/>		

나. 국내 바이오가스 생산시설 현황

시설명	소재지	원료	시설용량 (m <sup>3</sup> /일)	공정	설비업체	설치년도
공공처리시설	경기파주	가축분뇨 음식물	80	이상 USAB	(주)한라산업개발	2005
여양농장	충남청양	가축분뇨	20	단상 CSTR	(주)유니슨	2006
모전양돈단지	경기이천	가축분뇨	20	이상 USAB	(주)대우건설	2007
국제축산	경기안성	가축분뇨 음식물	5	단상 CSTR	(주) 금호건설	2008

\* 연속혼합식(CSTR), 상향류혐기성슬러지상(UASB), 관형흐름식(PFR)

다. 메탄 소화조 시설 목록

회사	처리용량(톤)	투입재료

6. 자원순환형 녹색마을 DB 정보

자원순환형 녹색마을 정보등록하기

지역선택	지역선택 ▼ 지역선택 ▼ 지역선택 ▼
마을명	<input type="text"/>
대표자	<input type="text"/>
주소	<input type="text"/>
연락처	<input type="text"/>
핸드폰	<input type="text"/>

등록/수정 > 취소 >

7. 가축분뇨관련기관정보

지역선택	지역선택	지역선택	지역선택	
기관명				
주소				
기관연락처				
홈페이지				

### 8. 사육밀도 계산식

각 농가별 축사면적을 산출하여 사육밀도를 정보화 할 수 있게 하였다.

축종별 축사면적에 의한 사육밀도 계산식  
 각 농가별 축사면적을 산출하여 사육밀도를 정보화 할 수 있다.

축종	축사면적(m2)	사육두수	사육밀도(m2/두)	
소, 말	<input type="text"/>	<input type="text"/>		<input type="button" value="계산"/>
돼지	<input type="text"/>	<input type="text"/>		<input type="button" value="계산"/>
기타	<input type="text"/>	<input type="text"/>		<input type="button" value="계산"/>

\* 사육밀도 : 축사면적합계(m2)/사육두수  
 \*\* 환경부축종별 축사면적 기준 : 소, 말 : 12m2/두, 돼지:1.4m2/두



### III. 액비저장조 관리 정보

#### 1. 액비저장조 관리 정보 메뉴분류

메뉴	세부 목록
1) 액비저장조 정보 DB	1) 시군별 저장조 정보 관리 DB 2) 액비저장조 DB 정보 3) 저장조 관리 DB
2. 저장조 위험방지 기록관리	1) 가축분뇨 저장조 위험방지 2) 저장조 관리 기록 3) 액비 저장조 자가 점검 기록 4) 액비 저장조 슬러지 및 침전물 관리 5) 가축분뇨 저장조 유지관리 대장
3) 저장조 용량 계산식	(1) 젖소분뇨 배출량과 저장조 용량 산정식 (2) 돼지분뇨 배출량과 저장조 용량 산정 (3) 사각형 액비 저장조 용량 계산식 (4) 원형 액비 저장조 용량 계산식 (5) 가축분뇨 저장조 소요량 계산식



그림 8. 액비저장조 관리 정보 홈페이지 구성

#### 2. 액비저장조 정보 DB

액비저장조의 액비저장조 반입 축산분뇨의 품질 관리방법, 살포전 액비성분분석·부숙상황 확인방법 액비저장조 D/B화와 액비저장조의 위치정보·액비분석 결과 등 액비 저장조 설치 현황의 정보화를 통해 매년 지자체별 액비저장조 관리 및 이용실태를 점검이 이루어 진다.

##### 가. 시군별 저장조 정보 관리 DB

저장	저장용량, $m^3$ (1-w-h)(dia)	저장조 수	저장조 용량 합계( $m^3$ )	비고
----	-----------------------------	-------	--------------------	----

조 번호				

(1) 액비저장조 DB 정보

지역선택	지역선택 ▼	지역선택 ▼	지역선택 ▼
농가명	<input type="text"/>	분뇨공급 축종	한우 ▼
사육두수	<input type="text"/>	분뇨생산량	<input type="text"/>
대표자	<input type="text"/>		
주소	<input type="text"/>		
연락처	<input type="text"/>		
핸드폰	<input type="text"/>		

(2) 저장조 관리 DB

저장조정보

조건 검색  ▼  ▼  ▼ 설치년도  ▼

총 31건 검색 1 / 4

번호	지역	농가명	설치규격	살포대상 (작목)	확보면적 (평)	분뇨공급 축종	폭기/교반 시설유무	살포 주체
31	경기 여주 여주읍	함기영	400톤/1기				폭기, 교반	
30	경기 여주 북내면	한철오	200톤/1기				폭기, 교반	
29	경기 여주 북내면	이용기	400톤/1기				폭기, 교반	

3. 저장조 위험방지 기록관리

번호	제목	글쓴이	파일	날짜	조회수
5	악취관리위험도평가	관리자		2013-03-06	28
4	가축분뇨저장조 유지관리대장	관리자		2013-03-06	6
3	액비저장조 슬러지 및 침전물 관리	관리자		2013-03-06	4
2	액비저장조 자가점검기록	관리자		2013-03-06	12
1	저장조관리기록	관리자		2013-03-06	16

가. 가축분뇨 저장조 위험방지 기록관리

저장조명	조사일자	가축분뇨 깊이	표면에서 가축분뇨 저장 깊이	기타 점검사항

저장조 장비 점검

1. 액상분뇨 저장 및 처리 시설 정보에 대한 운영 사항을 기록하여야 한다.
2. 가축분뇨 저장조가 비었을 시점에 가축분뇨 저장상태를 기록하여야 한다.
3. 액비의 저장 수위와 저장량을 기록하여야 한다.
4. 저장조의 균열, 피해 구조물 변형을 기록하여야 한다.
5. 시설물의 수리 교체, 손상을 기록한다.

나. 저장조 관리 기록

장비	구분	관리조 사 일자:	일자:	일자:	일자:	일자:	일자:
저장	가축분뇨 수위						
	분뇨 수거량						
구조보전	누수 여부						
	구조적인 피해						
폭우	구조적 적정성						

다. 액비 저장조 자가 점검 기록

농장명: \_\_\_\_\_

저장조 번호: \_\_\_\_\_

점검일자: \_\_\_\_\_

점검내용	예	아니오	조치 실행/계획 사항
저장탱크 수위를 체크하는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
펌프 등 장비 작동 여부 점검	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
내부 부식 여부 관찰	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
구조물 변형, 균열, 누출여부 점검	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
교반, 폭기 시설 작동 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
슬러지 제거	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
청소	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
악취 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

4. 액비 저장조 슬러지 및 침전물 관리

슬러지 관리 계획 원칙	개별 농장주 적용 장비 및 계획수립 서술	관리일자 혹은 회수
1. 슬러지 집적을 최소화로 관리한다. (e.g. 연중 1회 이상 슬러지 평평 작업)		
2. 슬러지 집적을 수시로 모니터링		
3. 슬러지 분석	슬러지 분석 (N & P )	
4. 슬러지 처리 장비 점검	슬러지 처리 (Pumping, 교반, Drag Line, 등)	
5. 농경지 사용량 결정		
7. 슬러지 농경지 시용시 악취 제어 절차		

5. 가축분뇨 저장조 유지관리 대장

날짜	저장조/장비	유지관리 내용	작업자 서명

6. 저장조 용량 산정식

번호	제목	글쓴이	파일	날짜	조회수
5	가축분뇨저장조소요량계산식	관리자		2013-03-06	25
4	원형 액비저장조용량계산식	관리자		2013-03-06	11
3	사각형 액비저장조용량계산식	관리자		2013-03-06	12
2	돼지소분뇨배출량과저장조용량산정식	관리자		2013-03-06	5
1	젓소분뇨배출량과저장조용량산정식	관리자		2013-03-06	14

젓소분뇨 배출량과 저장조 용량 산정방법은 아래와 같다. 젓소분뇨 배출량은 농촌진흥청의 가축분뇨 배출량 정보자료를 토대로 하여 젓소 상육 유형별 가축분뇨 배출량 및 저장용량 계산식을 도출하였다.

7. 젓소분뇨 배출량과 저장조 용량 산정

구분	가축분뇨 배출량	(a)가축분뇨 배출량 (m <sup>3</sup> /월)	(b)사육두수	(a x b)저장 용량(m <sup>3</sup> /월)
----	----------	---------------------------------	---------	---------------------------------

	(kg/두/일)*			
착우유(평균체중 575 kg 기준)	59.2	1.8		
건우유(평균체중 612 kg 기준)	39.7	1.2		
건우유(평균체중 377 kg 기준)	21.2	0.65		
TOTAL PER 1 MONTH( m <sup>3</sup> )				

\*농촌진흥청(2008) 자료

가. 젖소분뇨 배출량과 저장조 용량 산정식

구분	가축분뇨배출량 (kg/두/일)*	(a)가축분뇨배출량( m <sup>3</sup> /월)	(b)사육 두수	(a x b)저장 용량(m <sup>3</sup> /월)
착우유(평균체중 575 kg 기준)	59.2	1.8		
건우유(평균체중 612 kg 기준)	39.7	1.2		
건우유(평균체중 377 kg 기준)	21.2	0.65		
TOTAL PER 1 MONTH( m <sup>3</sup> )				

\*농촌진흥청(2008) 자료

돼지분뇨 배출량과 저장조 용량 산정방법은 아래와 같다.

나. 돼지분뇨 배출량과 저장조 용량 산정

구분	가축분뇨 배출량 (kg/두/일)*	(a)가축분뇨 배출량 (m <sup>3</sup> /월)	(b)사육두수	(a x b)저장 용량(m <sup>3</sup> /월)
자돈(평균체중 26.4 kg 기준)	1.3	0.04		
육성돈(평균체중 59.4 kg 기준)	4.0	0.12		
비육돈(평균체중 100.6 kg 기준)	5.3	0.16		
임신돈(평균체중 164.5 kg 기준)	5.3	0.16		
분만돈(평균체중 229.6 kg 기준)	7.5	0.22		
TOTAL PER 1 MONTH( m <sup>3</sup> )				

\*농촌진흥청(2008) 자료

다. 사각형 액비 저장조 용량 계산식

사각형 가축분뇨 저장조 용량의 계산는 아래와 같이 산출한다.

저장조 탱크번 호	길이(m)	폭(m)	깊이(m)	가축분뇨 저장 용량( $l \times b \times d$ , m <sup>3</sup> )	비고

원형 가축분뇨 저장조 용량의 계산는 아래와 같이 산출한다.

라. 원형 액비 저장조 용량 계산식

탱크번 호	반지름(rad, m)	높이(m)	가축분뇨 저장 용량( $3.14 \times \text{rad} \times \text{rad} \times h$ , m <sup>3</sup> )	비고

8. 가축분뇨 저장조 소요량 계산식

가축분뇨 저장조 소요량 계산식은 아래와 같다.

축종	사육두수	일 분뇨발생량	주당 분뇨 발생량	3개월(11주) 분뇨 저장조 용량
				0
				0
합계	합계	합계		

\* 3개월(11주) 분뇨 저장조 용량(m<sup>3</sup>) : 사육두수 × 분뇨 배설량/일 × 90

#### IV. 가축분뇨 처리 및 기록관리

##### 1. 메뉴구성

메뉴	세부 목록
1) 가축분뇨 처리 정보 관리	1) 고액분리 처리능가 분류 2) 고액분리기 효율 (3) 축산폐수공공처리 시설별 적용공법 4) 물질수지 분석 5) 정화처리 물질수지
2) 퇴비화 처리	1) 퇴비화 환경 및 운전인자 (2) 퇴비화 조건 (3) 처리시설 공정 (4) 숙성된 퇴비의 특성 5) 퇴비 제조업체 DB 정보 (6) 퇴비제조 업체 입력 7) 퇴비 생산 회사 DB 8) 퇴비업체 시설의 상세 목록 9) 가축분퇴비 및 퇴비 종류평가 (10) 축분퇴비 및 퇴비 생산시설 조사표 (11) 퇴비화 처리 물질수지
3) 액비화 처리	1) 액상분뇨의 정의 2) 액상분뇨의 조건 3) 액비호기성 소화에 따른 양분함량의 변화 4) 퇴비화, 액비화의 장단점 비교 5) 가축분뇨 처리방법에 따른 효과 비교 6) 액비화 처리 물질수지
4) 계산식	1) 퇴비 수분조절재 소요량 계산식 (2) 퇴비재료 C/N비 조절 Worksheet (3) 고액분리 효율 계산식



그림 8. 가축분뇨 처리 및 기록관리 홈페이지 구성

### 1. 가축분뇨 처리 정보 관리

번호	제목	글쓴이	파일	날짜	조회수
5	정화처리물질수지	관리자		2013-06-11	11
4	물질수지분석	관리자		2013-03-06	13
3	축산폐수공공처리시설별적용공법	관리자		2013-03-06	14
2	고액분리기효율	관리자		2013-03-06	8
1	고액분리처리농가분류	관리자		2013-03-06	8

### 2. 고액분리 처리 방법

#### 가. 고액분리 처리 방법 DB

호기성 소화(액비화)  혐기성 소화  기계적 고액분리  화학적 고액분리  정화처리  
 퇴비화  기타:

- Screen법  Stationary inclined Screen  Vibrating Screen  Rotating Screen   
 Conveyor Screen  기타

- Centrifuge 법  Centrifuge  Decanting Centrifuge  Hydroclone

- Fiteration/ Pressing법  Roller press  Belt press  Screen press  Filter press

- 기타  침전  화학적 고액분리

#### 나. 고액분리 처리농가 분류



고액분리 방법	농가수	질소함량	인산함량
Coagulation			
Flocculation			
Separation by grate			
Separation by screw pressing			
Separation by sieves			
Separation by filter pressing			
Separation by Centrifuging			
Air flotation			
drum filter			
Natural setting Separation			

다. 고액분리기 효율

고액분리기	TS(%)	VS(%)	N(%)	P(%)	K(%)	Dry matter(%)
Trafficable solids trap	50	55	30	35	15	19
Stationary inclined screen	25	25	10	15	5	18
Screw press	20	20	5	5	30	30
Screw press (pre-concentrated to 10% TS)	60	65	25	25	10	30

3. 축산폐수공공처리 시설별 적용공법

공법	대상시설	처리원리
A2O	정읍	○ 반응조: 혐기조 → 무산소조 → 호기조
액상부식	완주 연천 김제 순화 창성 화평 합안 양논 평구 산례 양상	○ 액상부식조에서 폭기와 교반으로 질산화 및 탈질화공정을 반복한 후 기계식고액분리약품 투입 (반송) ○ 탈질조무산소조 → 질산화호기조 → 고액분리
BIOSUF	임실	Biological Treatment with Submerged Ultrafiltration

		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 활성슬러지공정과 막분리기술의 장점을 결합하여 침전조 대신한 외여과막을 이용</li> </ul>
자연정화(HBR)	담양 청원 , 예산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 토양미생물을배양조에서배양하여폭기조공급</li> </ul>
BIMA(혐기성소화)	철원	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고농도유기성 및 고형물 함유폐수를 혐기성박테리아를 이용하여 분해메탄균에 의한 메탈발효 - 산분해 메탈발효 고액분리</li> </ul>
BCS/SBR	김해 포천 흥천 진천	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ BCS : bioceramic SBR(sequence batch reactor)</li> <li>○ VSEP RO : vibratory shear enhanced process reverse osmosis</li> <li>○ SBR 반응조내에 바이오세라믹을 넣고 유입·폭기·침전·방류·슬러지 배출후 RO로 처리</li> </ul>
호기성소화	광주 밀양 익산	반응조를 호기성상태로 운전
혐기성소화	여주 이천 용인 홍성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 반응조를 무산소상태로 운전하여 유기물을 메탄과 CO2로 분해</li> </ul>
B3	남양주 장수	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Best Bio Bacillus</li> <li>○ 반응조를4실로 구분점감폭기 및 바실러스균을 우점배양하는 활성슬러지법의 개량방법</li> </ul>
산화구법	원주 아산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 유입분배조→4단계산화구무산소호기성→호기→호기성무산소→호기→침전</li> </ul>
SBR	공주	김해와유사하나 bioceramic 담체가 없고 후처리로 응집 침전
MDT	안동	전기분해+ A2O
고효율산화	의령	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 광합성미생물을이용한 호기성소화법으로고 분자 유기물을 저분자화하여 부상분리</li> </ul>

#### 4. 물질수지 분석

구분	유입수	고액분리	발효조	액비조	처리수(정화처리시)
물량(m <sup>3</sup> )					
슬러지 발생량(m <sup>3</sup> )					
BOD(mg/L)					
COD(mg/L)					
SS(mg/L)					
T-N(mg/L)					
T-P(mg/L)					

액비생산량(m <sup>3</sup> )					
퇴비생산량(m <sup>3</sup> )					

5. 정화처리 물질수지

공정	원수 조	고액분 리조	무산 소조	폭기조	침전 조	생물 처리 조	활성탄 조	침전 조	여 과 조	방 류
유량(일/톤)										
SS, MLSS(mg/L)										
F/M비(kg BOD/kg-MLSS/days)										
용적부하(kg BOD/m <sup>3</sup> /days)										
HRT(days)										
BOD(mg/L)										
SS(mg/L)										
T-N(g/L)										
T-P(mg/L)										

6. 퇴비화 처리

가. 퇴비화 환경 및 운전인자

퇴비화에 영향을 미치는 요인	온도, 수분, O <sub>2</sub> , C/N비, 분뇨의 유기물 함량, 수분조절제의 종류	
퇴비화	기존 개념의 퇴비화시설	- 퇴비화 방법 : 퇴적식, 송풍식, 교반식, 교반송풍식 - 기계장치 : 에스 컬레이트식, 로타리식, 스크루식, 버켓식
	효율적 퇴비화를 위한 종합시설 개념	- 외부구조물(발효사 지붕, 외벽) - 교반시설 - 송풍시설 - 친숙수 배출시설

나. 퇴비화 조건

(3) 처리시설 공정

- 입자의 적정크기 : 0.65-2.54cm
- C/N : 20~30:1(C/P:100~150:1)
- 공기중 산소의 비율 : 12-13%
- 수분함량 : 50-60%
- pH : 5.5-8.5
- 자연통기 : 공극 30% 정보
- 퇴적높이 : 60-200cm
- 교반 : 1-2회/일

- 미생물의 영양분 공급
- 5%이하로 낮아지면 혐기발효 개시
- 40%이하시 미생물의 영양분 이용성 저하
- pH8 이상에서 NH3생성
- 용적 540kg/m<sup>3</sup>
- 200cm이상은 통기성 불량
- 최소 1회/주 이상

(3) 처리시설 공정



(4) 숙성된 퇴비의 특성

구분	최소	최대
C/N	12	25
총질소중 NH4-N 함유율(%)	-	10
함수율(%)	20	40
Soluble salts(mmhos/cm)	-	15
pH	5.5	7.0

7. 퇴비 제조업체 DB 정보

▶ 퇴비제조업체정보

조건 검색

총 1건 검색 1 / 1

지역	충북 충주시 신니면	퇴비형태	유기질, 퇴비
1	업체명 (주)백산((주)한국농산)	대표자	박종심
	연락처 043-852-4267	퇴비분석성적	
	주소 충북 충주시 신니면 원평리 251		

퇴비제조업체정보



8. 퇴비제조 업체 입력

경기도	163	서울시	0
인천시	6	강원도	60
충청남도	79	충청북도	59
대전시	3	경상북도	111
전라북도	89	대구시	2
경상남도	74	울산시	15
광주시	1	부산시	4
전라남도	94	제주도	16

지역		퇴비형태	
퇴비제조업체		대표자	
주소		연락처	[개인정보보호]
퇴비분석성적	[찾아보기]		

퇴비제조업체정보등록하기

지역선택	지역선택 ▼	지역선택 ▼	지역선택 ▼
퇴비제조업체	<input type="text"/>		
퇴비형태	<input type="text"/>		
퇴비분석성적	<input type="text"/>	<input type="text"/>	찾아보기...
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	찾아보기...
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	찾아보기...
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	찾아보기...
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	찾아보기...
대표자	<input type="text"/>		
주소	<input type="text"/>		
연락처	<input type="text"/>		
핸드폰	<input type="text"/>		

9. 퇴비 생산 회사 DB

번호	시도	업체명	제조장 주소	전화번호	등록일자	비료의 종류	원료 및 투입	
							원료명	투입비율(%)
1	경기	농자재	수원시 권선구 서둔동 250	031-299-2596	20091130	가축분 퇴비	돈분	돈분(20.0), 우분(10), 미강(30)

10. 퇴비업체 시설의 상세 목록

퇴비회사	퇴비 제조 형태	생산량(톤/년)	식물부산물	가축분뇨	슬러지	기타

11. 가축분퇴비 및 퇴비 종류평가

평가항목	세부평가항목	조 사 기 준	평가결과	비고
① 가축분 퇴비 범위	등록원료	○ 「비료 공정규격설정 및 지정」에서 정하는 가축분퇴비의 기준에 적합한 가축분뇨를 50% 이상 사용하여 생산한 퇴비		
		○가축분뇨외의 원료는 상기 고시에서 정한 별표 5의 1. 사용가능한 원료에서 정하는 농림부산물류, 광물질, 토양미생물제제		
② 퇴비 범위	등록원료	○ 「비료 공정규격설정 및 지정」 별표 5의 1.사용가능한 원료를 사용하여 생산한 퇴비		
③ 평가 방법	등록사항 변경 내역	○유기질비료지원사업 신청시점을 기준으로 하여 과거 1년 동안 등록 및 사용한 원료를 기준으로 평가		




12. 축분퇴비 및 퇴비 생산시설 조사표

업체	상호명			
	대표자		전화번호	
	주소			
평가항목		조사기준	조사결과	비고
발효 시설	시설 기준	○분리된 건축물 시설에 위치하여야함 - 동일한 건축물내에 발효시설이 2개 이상일 경우 1 개 비중의 생산시설로 인정 - 발효시설이 설치된 건축물을 기준으로 평가	○가축분 : 동  ○퇴비 : 동	
	발효 기수	○교반식, 통풍식, 기타	○가축분 교반 기, 통풍 기 ○퇴비 교반 기, 통풍 기	
	생산량	○농협중앙회 및 업계 생산기준 적용		
후숙 시설	시설 기준	○분리된 건축물 시설로 이루어지거나 동일 건 출물 경우에는 칸막이로 명확히 구분되어야 함 - 칸막이는 출입구가 2개 이상인 건축물의 벽과 벽사이를 완전히 차단한 경우만 인정함		
	건축 물수	분리된 건축물 수	○ 가축분 : 동 ○ 퇴비 : 동	

13. 퇴비화 처리 물질수지

공정	투입분뇨	수분조절 제	발효시설	후숙시설	포장시설	최종퇴 비
유입량(일/톤)						
함수율(%)						
수분(톤)						
건물(톤)						
유효조 용량(m <sup>3</sup> )	-	-				
발효, 체류기간(HRT, 일)	-	-				
수분증발량(톤/일)	-	-				
N(%)						
P2O5(%)						
K2O(%)						
유기물(%)						



번호	제목	글쓴이	파일	날짜	조회수
3	퇴비화 처리 물질수지	관리자		2013-06-11	7
2	축분퇴비 및 퇴비생산시설조사표	관리자		2013-03-05	9
1	가축분퇴비 및 퇴비종류평가	관리자		2013-03-05	7

## 14. 액비화 처리 기술

### 가. 액상분뇨의 정의

액상분뇨란 가축의 똥, 오줌, 가축이 섭취하고 남은 사료, 짚, 청소수가 혼합된 것으로 여건에 따라 다양한 수분함량을 보유하고 있다. 보통 수분함량이 85% 이상인 액상물로서 혐기상태 또는 호기적 폭기나 교반상태에서 부숙된 것을 말한다.

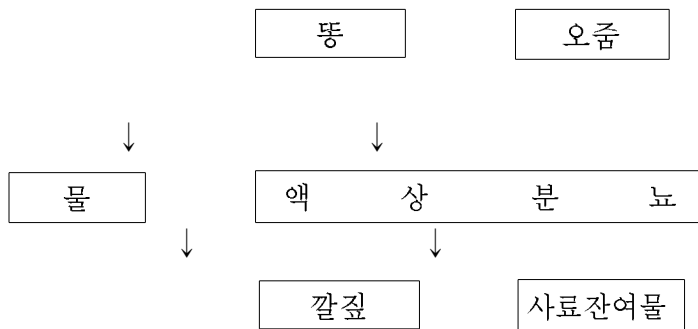


그림 6-1 액상분뇨의 정의

### 나. 액상분뇨의 조건

액상분뇨의 부정적인 작용을 경감시키기 위하여 저장중 혐기 부숙기술이 개발되어 있으나 축산농가에서 시설비와 전기 소모 때문에 가동을 기피하기 때문에 첨가제 처리에 의한 부숙기술이 많이 시도 되었으며 유럽에서 많은 첨가제가 시판되고 있다. 그러나 첨가제의 효과에 대한 상이한 연구 결과가 있고 확실한 효과는 기대하기 어렵다.

액상분뇨가 비료로서 경지에 환원되기 위해서는 ① 균일성 ② 액상화 ③ 저접착력 ④ 무약취 ⑤ 작물에 대한 피해가 없어야하므로 저장액비는 살포전 반드시 부숙처리가 되어야 한다

(1)액비는 균일 액상화 되어야 하고 사용시 식물체에 피해가 없어야 한다.

(2)분뇨성분을 정확히 알고 적정량을 균등하게 살포해야 한다.

(3)식물의 양분 요구량에 따른 사용량과 적정 액비 사용시기를 맞추어서 살포과정 중 토양 부하를 최소화 하여야한다.

### 다. 액상분뇨의 조건

액상분뇨의 조건	
살포조건	발효조건
식물체에 무피해 적정살포시기 균일살포 정확한 량 살포	균일성 약산화 저점착성 해작용이 없어야 비료성분량 함유
(1) 액상분뇨 분. 뇨, 깔짚, 사료잔여물, 가축의 털, 물 등 혼합물이다. (2) 액비는 잘 혼합되어 균일해야 한다. 균일하여야 정확한 균일 살포가 가능하다. (3) 살포시 손실을 최소화하기 위해서는 액비살포 후 토양에 신속하게 혼합시켜야 한다. (4) 토양에 침투가 빠를수록 암모니아의 손실이 적어진다. (5) 액비 저장조는 가능한 한 남겨놓지 않고 전부 비워야 한다. 그 이유는 액상분뇨 성분이 동일한 분뇨를 살포할 수 있다. (6) 액비 저장조의 위치에 따라 액비성분 함량의 차이가 약 ±10% 있다.	

라. 액비호기성 소화에 따른 양분함량의 변화 (Hansen, 1988)

	처리전	무처리	공기무주입	공기주입	연속적폭기
건물함량(%)	6.1	5.5	6.0	4.8	3.0
N (kg/m <sup>3</sup> )	6.1	5.5	5.3	5.5	5.0
NH <sub>3</sub> -N(kg/m <sup>3</sup> )	5.1	4.1	4.1	4.0	3.3
pH	7.8	7.2	7.4	7.9	8.6

마. 퇴비화, 액비화의 장단점 비교

	퇴비	액비
- 시비효과	크다	크다
- 분뇨량	적다	많다
- 농경지 확보	적다	많다
- 부숙과정 중 양분손실	크다	크다
- 톱밥소요	부자재(톱밥) 소요량이 크다	부자재 불필요
- 악취	거의 없다	미부숙시 악취
- 유통	유통가능	유통이 거의 불가능
- 처리비용	중간	중간
- 적용	대부분의 지역에서 적용가능	살포할 농경지가 확보된 지역에서 보급하는 것이 유리

바. 가축분뇨 처리방법에 따른 효과 비교

가축분뇨를 퇴비, 액비화 처리는 경지가 있는 축산농가의 경우 경지에 환원시키면 시비효과가 크다. 액비화 처리시스템은 처리 경비가 저렴하다. 액비의 단점은 부숙시키지 않고 사용하면 악취가 난다는 점이다. 정화처리는 현재 뇨수가 분리되는 축산농가에서 불가피하게 도입되었지만 환경규제가 강화되는 추세에서 고도처리를 위해서는 처리비용이 과다하게 소요되기 때문에 경제적인 처리 방법이 아니므로 제한적으로 보급되어야 할 것이다.

	시비효과	악취	처리비용	수질보호
액비	+	-	+	+
퇴비	+	+	△	+
간이정화 후 방류	-	+	-	-
정화처리	-	+	-	+

\* +:긍정적, -:부정적, △:중간

### 15. 액비화 처리 물질수지

공정	투입분뇨	고액분리	고형물	액상물	액비발효조	액비저장조
투입량(m <sup>3</sup> /일)						
함수율(%)						
수분(톤)						
건물(톤)						
유효조 용량(m <sup>3</sup> )						
발효, 체류기간(HRT, 일)						
SS(%)						
N(%)						
P2O5(%)						
K2O(%)						

### 16. 계산식

번호	제목	글쓴이	파일	날짜	조회수
3	고액분리효율계산식	관리자		2013-03-06	13
2	퇴비재료C/N비 조절 Worksheet	관리자		2013-03-06	4
1	퇴비수분조절재소요량계산식	관리자		2013-03-06	8

#### 가. 퇴비 수분조절재 소요량 계산식

가축분과 수분조절재를 혼합하여 퇴비화에 지장이 없을 정도의 범위까지 수분함량을 최대(65%)로 하면 절약할 수 있다. 수분 조절재 소요량 산출은 아래식으로 계산할 수 있다. 현장에서 혼합시에는 무게를 부피로 환산하여 혼합하면 작업이 편리하다.

※ 퇴비 수분조절재 소요량 계산

$$- \text{소요량(kg)} = \text{분뇨량(kg)} \times \frac{\text{분뇨 수분함량(\%)} - \text{목표수분(65\%)}}{\text{목표수분(65\%)} - \text{수분조절재 수분(\%)}}$$

- 계산 예) 가축분 1m³를 수분 65%조절시  
(조건 : 가축분의 수분함량 75, 85, 95%, 톱밥수분 25%)
  - 가축분 수분함량 75%기준 : 톱밥 1m³소요
  - 가축분 수분함량 85%기준 : 톱밥 2m³소요
  - 가축분 수분함량 95%기준 : 톱밥 3m³소요

나. 퇴비재료 혼합에 의한 C/N비 조절 Worksheet

재료	C/N율	빼기	원하는C/N율	equal	C/N율 조정	재료 C/N율 차이	equal	조정된 C/N율	나누기	factor*	equal	곱하기 X 100	-100 =	추천 혼합율(%)
분뇨	12:1	-	30:1	=	18	127-12	=	18	÷	115	0.157	15.7	-100 =	84.3% 분뇨
짚	127:1	-	30:1	=	97	127-12	=	97	÷	115	0.843	84.3	-100 =	15.7% 짚

\* factor: 재료에 따라 다소 상이함

다. 고액분리 효율 계산식

제목	고액분리효율계산식
----	-----------

<고액분리 효율 계산식>

\* 고액분리 효율 계산 = 유입수 고형물 함량(%) - 유출수 고형물 함량(%) x 100 / 유입수 고형물 함량(%)

## V. 가축분뇨 살포기 정보

### 1. 가축분뇨 살포기 정보 메뉴구성

메뉴	세부 목록
1. 가축분뇨 살포기 정보	1) 가축분뇨 운전 및 살포 장비 2) 가축분뇨 액비 살포 방법 종류 3) 액비살포기술 4) 분뇨 살포기 시용조건 계획서 작성 5) 농경지 살포 장비 관리 기록 6) 농경지 살포 장비 관리 기록 7) 고형물 함량에 따른 가축분뇨 처리 및 이송방법
2. 액비살포기에 따른 질소 손실 및 악취	1) 액비의 살포방법에 따른 질소의 휘발 손실량 추정 2) 지중살포기, 지표살포기와 토양혼입의 분뇨 양분 가치 3) 살포 장비에 따른 NH3 휘산량 4) 분뇨 살포방법별 악취농도 5) 액비살포 후 냄새발생 6) 건물함량에 따른 암모니아 휘산량
3. 살포기 살포량 계산식	1) 액비 살포량 계산식 2) 탱크 용량을 활용한 살포량 계산식 3) 살포기 속력 설정 계산식 4) 유량조절에 의한 살포량 계산 5) 유량계 이용 살포속도 설정 6) 퇴비 살포기 살포량 계산식



## 그림 9. 가속분뇨 살포기 정보 홈페이지 구성

### 2. 가속분뇨 살포기 정보

#### 가. 가속분뇨 운전 및 살포 장비

가속분뇨 운전장비는 트랙터, 탱크 살포기, 교반기 및 펌프와 가속분뇨 혼입을 위한 경운장비이다.

운전장비 종류	가속분뇨 살포기	교반기/펌프	혼입(Incorporation)기계
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 살포기</li> <li>- 교반기</li> <li>- 토양 혼입 장비</li> <li>- 트럭 탑재 살포기</li> <li>- 널스탱크(nurse tank) 트럭</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 트랙터 견인 살포기</li> <li>- 트랙터 탑재 살포기</li> <li>- 널스탱크(Nurse) tank</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 펌프</li> <li>- 교반기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 토양주입 시스템</li> <li>- 탠덤디스크(Tandem Disk)</li> <li>- 경작기(Field Cultivator)</li> <li>- Combination Tool</li> </ul>

#### 나. 가속분뇨 액비 살포 방법 종류

가속분뇨 액비 살포 방법은 3가지가 있다.

- (1) 지중 살포기를 이용하여 살포과정에서 액비를 직접 토양에 주입하는 방법.
- (2) 지면 살포 방법.
- (3) 혼입과 함께 지면 살포하는 방법이 있다.

지중 살포기는 포장에서 승차 회수와 분뇨 살포 능률이 감소하는 반면에 질소의 보유능력을 높여 양분 이용율을 높인다. 가속분뇨 처리시스템은 수거/처리, 저장시설 및 농경지 살포의 3가지 요소로 구성되어 있다.

가속분뇨의 사용방법은 탱크로부터 지표살포기, 이동식 건 관개(traveling gun irrigation), 지중살포 방법이 있다.

트랙터 견인 널스탱크(nurse tanks) 살포방법은 장거리로 운송하여 포장에 살포 할 때에 적합하여 적용하는 방법이다. 트랙터 견인 널스탱크(nurse tanks) 살포시스템은 저장조와 살포포장이 가까운 거리에 있을 때에는 운반을 위하여 트랙터 견인 살포기를 기다려야 하므로 적합하지 않다.

가속분뇨 살포방법은 지면살포, 지면살포 후 경운혼입, 지중살포 등 세가지 방법이 있다. 지면살포 후 경운혼입 살포방법은 가속분뇨의 토양 혼입을 위하여 부가적으로 트랙터와 토양 혼입 장치가 필요하다. 토양주입 살포기는 지표살포기와 비교하여 액비 살포 효율이 다소 감소되고 수리와 유지를 위한 가뭄 휴지시간을 요구한다.

#### 다. 액비살포기술

##### (1) 정치배관

축사주변에 농경지를 보유하고 있는 경우나 경사지에서 액비살포 차량의 이용이 곤란한 포장에 고정배관을 설치하여 레이건으로 살포 사용하는 방법이다. 주의 할 사항은 배관이 막힐 때에는 교반을 시키거나 물을 혼합하여 뭉게 하여 이송을 쉽게 하는 것이 필요하다. 살포 후 배관을 청소하여야 한다.

##### (2) 표면시용 액비살포기

액비살포기는 발이나 초지에 액비를 살포하는 장비로 장비내용에 따라 진공펌프를 탑재한 진공탱크차와 일반 펌프를 탑재한 펌프탱크차가 있다. 진공펌프차는 진공펌프로 탱크내의 압력을 부압으로 하여서 액비를 충전 시키며, 포장에서는 반대로 탱크내를 가압하여서 살포하게 된다. 펌프탱크차는 원심식 펌프를 탑재하며 구조는 진공탱크차와 유사하다.

### 3. 분뇨 살포기 시용조건 계획서 작성

(3) 토양주입 액비살포기

액비를 토양에 주입하여 살포하는 토양주입 액비살포기가 최근 선진 축산국에서 개발되어 보급되고 있다. 토양주입 액비살포기로 액비를 살포하면 액비살포시 발생하는 약취, 지표수오염, 암모니아 휘산을 방지하기 할 수 있다.

토양주입 액비살포기는 인젝타형과 로타리형 두가지 방식이 있다. 인젝타형은 논, 밭과 초지에서 토양을 자르고 동시에 분뇨를 주입하고 자른곳을 진압하는 방법이다. 로타리형은 논, 밭에서 분뇨의 사용과 로타리작업을 동시에 가능한 방법이면 기비(밑거름)사용에 적합하다. 두 방법 모두 약취의 방지에는 현저한 효과가 있다. 토양주입 액비살포기가 없는 경우 액비를 사용한 후 약취가 심할 때에는 경운 정지용 농기계를 이용하여 토양과 혼합교반 시킨다. 지중 살포기는 포장에서 승차 회수와 분뇨 살포 능률이 감소하는 반면에 질소의 보유능력을 높여 양분 이용율을 높인다.

사용량(톤/10a)	트렉터 셋팅		살포기 Setting		Pivot Setting		
	기어	RPM	PTO	Chain sp. orifice	% speed	psi/gpm	희석배수

4. 농경지 살포 장비 관리 기록

농경지 살포 장비 기록

가축분뇨 살포이용 장비의 점검은 가축분뇨 관리의 일부분이다. 저장, 가축분뇨 살포장비의 점검기록 일지이다.

번호	제목	글쓴이	파일	날짜	조회수
2	살포장비관리기록	관리자		2013-03-05	8
1	분뇨살포기사용조건계획서	관리자		2013-03-05	13

5. 농경지 살포 장비 관리 기록

장비 종류	교정일자	장비 유지 관리내용( 오일교체, 청소 세척, 벨트 체크, 호스 누수 체크 등)	점검일자
퇴비살포기			
액비 살포기 - Injected			
액비 살포기 - 지표 살포기			
액비 살포기 - Knives up			
호스이송 - Knives up			
호스이송 - Injected			
Traveling gun			
Standing pipe			
Center pivot			
기타 장비			

6. 고형물 함량에 따른 가축분뇨 처리 및 이송방법

type	고형물 함량(%)	취급방법
액상	1-10	Gravity flow, pump, tanker
반고상	8-30	Conveyor, auger, truck transport (watertight box), solid-waste hopper
고상	25-80	Conveyor, bucket, truck transport (box) Other options for spreading include:

7. 액비살포기에 따른 질소 손실 및 악취

가. 액비의 살포방법에 따른 질소의 휘발 손실량 추정

살포 후 토양 혼입일자	NH4-N 보유 비율(%)	NH4-N 손실 비율(%)
지중살포	100	0
0-1 일	70	30
2-3 일	40	60
4-7 일	20	80
7 일	10	90

\*Source: Jacobs (1995b)



나. 지중살포기, 지표살포기와 토양혼입의 분뇨 양분 가치

살포방법	N-양분 보유
지중살포	100%
토양혼입 지면살포기	70%
지표살포	10%

\*Source: Jacobs (1995b)

다. 살포 장비에 따른 NH3 휘산량

살포장비의 종류에 따라서 약취와 NH3 휘산량이 차이가 있다. 통상 액비의 고압살포가 약취가 가장 많이 휘산되고, 호스살포기가 다소 낮다. 또한 토양침투살포기가 약취가 가장 낮다. 표에서와 같이 지표살포기+디스크해로우를 장착한 액비살포기로 살포 하였을 경우에 약취가 현저히 감소된다.

살포 장비에 따른 NH3 휘산량(kg NH3/m<sup>3</sup>)

고압살포	호스살포	호스+복토	토양침투살포
0.5	0.3	0.2	0.03

8. 분뇨 살포방법별 약취농도(1999)

살포방법	약취농도(외기100)
관행살포기	440.5
지표살포기	165~185
지표살포기+디스크해로우	120~147

가. 액비살포 후 냄새발생

액비 살포 후 약취를 최대한 방지하기 위하여 살포와 동시에 경운하여 흙으로 복토하면 약취가 상당량 감소 된다.

액비살포 후 처리방법별 냄새발생 감소(OU/m<sup>3</sup> 슬러리×106)

처리시간	무처리	경운	로타리
살포후 즉시	1,409	681	1,133
살포후 3시간	1,072	994	1,178
살포후 6시간	626	583	513

나. 건물함량에 따른 암모니아 휘산량

건물함량(%)	사용후처리	암모니아 휘산량(%)
8%	무처리	40
	복토처리	6
6.4%	무처리	18
	복토처리	4

## 9. 액비 살포량 계산식

살포기살포량계산식  
 가축분뇨의 살포량은 살포기의 용량, 유속, 운송거리, 살포기를 채워서 비워지는데 소요되는 기간으로 결정된다.

제목

6	퇴비살포기살포량계산식	관리자		2013-03-05	7
5	유량계이용살포속도설정	관리자		2013-03-05	6
4	유량조절에의한살포량계산	관리자		2013-03-05	2
3	살포기속력설정계산식	관리자		2013-03-05	6
2	탱크용량을활용한살포량계산식	관리자		2013-03-05	5
1	액비살포량계산식	관리자		2013-03-05	6

## 10. 액비 살포량 계산식

- 액비 시용량 계산은 살포탱크 용량, 비워지는 시간(Emptying times), 속도, 살포기 폭으로 계산한다.

□ 시용량 공식

$$- \text{시용량(L/ha)} = \frac{(\text{실제 탱크용량(L)} \times 36,000)}{(\text{비워지는 시간(초)} \times \text{속도(km/h)} \times \text{살포기폭(m)})}$$

□ 예제: 살포탱크 용량이 20,000L, 탱크액비가 비워지는데 소요되는 시간(Emptying times)이 7분(420초), 살포속도가 5.5km/h, 살포기 폭이 7m일 때 ha 당 액비 시용량은?

□ 풀이: 액비시용량(L/ha) = **【20,000 × 36,000】 ÷ 【420 × 5.5 × 7】 = 40,100 L/ha**

가. 탱크 용량을 활용한 살포량 계산식

- 살포탱크 용량, 살포길이, 살포기 폭을 이용한 살포량 계산식

□ 시용량 공식

$$\text{시용량(L/ha)} = \frac{(\text{실제 탱크용량(L)} \times 10,000)}{(\text{살포폭(m)} \times \text{살포기폭(m)})}$$

□ 예제: 살포탱크 용량이 20,000L 2개, 800m 길이의 포장을 7m 살포폭일 때 ha 당 액비 시용량은?

□ 풀이: 액비시용량(L/ha) = **【(20,000 × 2) × 10,000】 ÷ 【800 × 7】 = 64,300 L/ha**

나. 살포기 속도 설정 계산식

□ 공식

$$\text{지상속력(km/h)} = \frac{(\text{실제 탱크용량(L)} \times 36,000)}{(\text{비워지는 시간(초)} \times \text{시용량(L/ha)} \times \text{살포폭(m)})}$$

□ 예제: 살포탱크 용량이 20,000L, 탱크액비가 비워지는데 소요되는 시간(Emptying times)이 7분(420초), 살포기 폭이 7m, 60,000 L/ha 시용량의 목표에 도달하는데 적합한 살포차의 지상속력은?

□ 풀이: 지상속력(km/h) = **【20,000 × 36,000】 ÷ 【420 × 60,000 × 7】 = 3.7 km/h**

다. 유량조절에 의한 살포량 계산

□ 시용량(L/ha) = **【유량(L/h) × 10】 ÷ 【속도(km/h) × 살포기폭(m)】**

□ 예제: 유량이 225,000L/h 펌핑량을 나타내고, 살포기 속도가 3.5km/h, 살포기 폭이 5.5m일 때 ha 당 액비 시용량은?

□ 풀이: 액비시용량(L/ha) = **【225,000 × 10】 ÷ 【3.5 × 5.5】 = 116,900 L/ha**

○ 살포기의 유량조절에 의한 살포량 계산

유량(L/min) × 60 min/h × 10000 m <sup>2</sup> /ha]	살포기 속도[Speed (km/h) × 1000 m/km	살포기 폭 (m)	살포량(L/ha)*
합계			

\* 액비 살포량 (L/ha) = [유량 (L/min) × 60 min/h × 10000 m<sup>2</sup>/ha] ÷ [살포기 속도(km/h) × 1000 m/km × 살포기 폭(m)]

라. 유량계 이용 살포속도 설정

- 유량계를 이용한 목표 살포량에 도달하기 위한 살포기 속도 설정

살포속도(km/h) = 【유량(L/h) × 10】 ÷ 【 살포량(L/ha) × 살포기폭(m) 】

예제: 유량이 225,000L/h 펌핑량을 나타내고, 살포기 폭이 5.5m, 80,000L/ha 시용량이 목표 일 때 살포기의 적정속도는?

풀이: 액비시용량(L/ha) = 【225,000 × 10】 ÷ 【 80,000 × 5.5】 = 5 km/h

마. 퇴비 살포기 살포량 계산식

시용량( ton/ha)= 【 살포기 하중(Ton) × 10,000】 ÷ 【 살포폭(m) × 살포길이(m) 】

예제: 3.5 ton 퇴비 적재시 살포폭이 3m, 살포길이가 300m일 때 ha 당 퇴비 살포량은?

풀이: 퇴비살포량(ton/ha) = 【3.5 × 10,000】 ÷ 【 3 × 300】 = 39 ton/ha

11. 가축분뇨 살포 농경지 시용량 산출표

가축분뇨 살포기에 따른 액비 살포량 결정은 매우 중요하다. 가축분뇨 살포 농경지 시용량 산출표는 아래와 같다.

가. 가축분뇨 살포 시용량 작업계획표(Worksheet)

일자:  
속도( Speed)

살포기 번호:  
기어( Gear):

작업자(Operator):

작성 과정	포장 1	포장 2	포장 3	포장 4
(1)살포기 하중(톤)				
(2)빈 살포기 하중(톤)				
(3)분뇨량(1-2, 톤)				
(4) 살포면적의 길이(m)				
(5) 살포면적의 폭(m)				
(6) 살포면적 (4 ×5, m <sup>2</sup> )				
(7) m <sup>2</sup> 당 가축분뇨 살포량(3÷6, 톤/m <sup>2</sup> )				
(8) ha 당 살포량 환산(7 ×10,000, 톤/ha)				

나. 가축분뇨 살포기 정보

살포 기 형태	용량 (l-w-h)(dia)	용량(톤)	살포넓이(m )	살포거리(m)	비고

## VI. 가축분뇨 농경지 살포 정보

### 1. 가축분뇨 농경지 살포 정보 메뉴구성

메뉴	세부 목록
1. 살포 계획수립 및 관리	(1) 가축분뇨 살포 포장 지도 작성 (2) 시용 관리계획 수립 (3) 가축분뇨 농경지 확보면적 산출표 (4) 작목별 퇴·액비 수요량 산출
2. 시용 관리 작업표	(1) 가축분뇨 농경지 살포 동의서 (2) 가축분뇨 시용 관리계획 요약 (3) 가축분 겨울 살포 작업표 (4) 겨울 시용 작업표 (5) 농경지 살포 필지 정보 양식 (6) 가축분뇨 시용 실행계획서
3. 액비 시용시기와 시용량 결정	1) 액상분뇨 시용시기 2) 살포량 액비 살포량 WORKSHEET 3) 가축분뇨 시용질소 유지 지수( Retention factor) 4) 액비질소의 이용율(%) 5) 농경지 시용 체계
4. 기록사항	(1) 가축분뇨 사용자 기록사항 (2) 가축분뇨 살포 기록사항 (3) 액비 살포 기록







그림 10. 가축분뇨 농경지 살포 정보 홈페이지 메뉴구성

### 2. 살포 계획수립 및 관리

▶ 살포계획수립및관리

가축분뇨는 적정량을 농경지에 사용하면 식물체의 생육촉진과 토양개량효과를 기대 할 수 있으나 과잉하게 사용하면 나쁜 영향을 나타낸다. 생분이나 부숙이 완료되지 않는 분뇨는 작물에 생육장애와 악취가 나고 병원성 미생물이 전염될 위험이 있기 때문에 분뇨는 부숙하여 살포하여야 한다.

번호	제목	글쓴이	파일	날짜	조회수
4	작목별 퇴비/액비수요량산출	관리자		2013-03-05	11
3	가축분뇨농경지확보면적산출표	관리자		2013-03-05	10
2	시용관리계획수립	관리자		2013-03-05	7
1	가축분뇨살포포장지도작성	관리자		2013-03-05	6

가. 가축분뇨 살포 포장 지도 작성

< 양식 - > 가축분뇨 시용 포장 지도( Map of farm)

포장번호	면적(ha)	금년 재배 작물	작년 재배 작물	토양 성분 함량

나. 시용 관리계획 수립

가축분뇨 시용을 위한 농경지 필요면적 산출표

구분	작물명	필요면적(ha)
년 2회 작물재배시 가축분뇨 시용 농경지 필요면적		
년 1회 작물재배시 가축분뇨 시용 농경지 필요면적		
합계		

3. 가축분뇨 농경지 확보면적 산출표

○ 가축분뇨 시용 농경지 확보면적 산출표

구분	작물명	확보면적(ha)
년 2회 작물재배시 가축분뇨 시용 농경지 필요면적		
년 1회 작물재배시 가축분뇨 시용 농경지 필요면적		





기록관리	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
악취 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

나. 가축분뇨 시용 관리계획 요약

작물명 (a)	분뇨 종류 및 형태 (b)	시용 계절	시용면적	시용량	혼입	화학비료 시용량

다. 가축분 겨울 살포 작업표

작물명과 수량 (a)	가축분뇨 종류 (b)	시용 계절 (c)	시용 계획량(d)	혼입시기(e)	화학비료 시용량 (f)	포장명 (g)

라. 겨울 시용 작업표

포장번호	분뇨형태	겨울철 시용량	포장 경사도(%) I

마. 농경지 살포 필지 정보 양식

일자:		이름:	
포장번호:	분뇨형태: 퇴비, 액비	분뇨종류(우분, 돈분, 계분)	
살포장비: Spreader Irrigation Tank Dragline	분뇨 살포 후 토양혼화? Yes No		토양혼화 일자:
질소 시용량		질소 시용량	

현재 재배 작목			후작 작목		
토양분석 결과	N	P	K		
분뇨 분석 결과	N	P	K		
시용 후 강우량	1일	2일	3일	4일	5일

바. 가축분뇨 시용 실행계획서

포장번호	가축분뇨 종류/형태	살포 후 복포 여부	시용 계획량(톤/10a)	가축분뇨 양분 시용량(kg/10a)		분뇨시용 시기 (월)	화학비료 시용량(kg/10a)	
				질소	인산		질소	인산
		Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>						
		Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>						
		Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>						
		Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>						
		Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>						
		Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>						
		Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>						
		Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>						

6. 액비 시용시기와 시용량 결정

액비의 적정 시용시기는 양분작용이 최대화되고 토양과 식물에 대한 부작용이 최소화 되는 시기이다. 액비의 양분 작용은 식생기 직전에 시작되어 작물재배시기에 활성화된다. 겨울의 결빙된 토양에서 액비시용은 적절하지 않다. 또는 액비 비용이 토양의 수분이 너무 높고 상태에서 살포장비에 의한 토양부하가 높은 시기도 적절하지 않다. 또는 액비 시용시 토양의 수분이 너무 높은 상태에서 살포장비에 의한 토양부하가 높은 시기도 적절하지 않다.

액비 질소의 이용률은 아래 요인에 의하여 결정 된다.

- ①액비의 종류
- ②액비살포시기
- ③작물종류
- ④살포시기
- ⑤살포시 토양 상태
- ⑥액비살포량
- ⑦액비살포상태 양호여부

가. 살포량 액비 살포량 WORKSHEET - (작물 질소 요구량 시용)

- 1 단계 : 가축분뇨 질소 함량 분석
  - 암모니아태 질소 2.4 kg/1000 L
  - 유기태 질소 1.0 kg/1000 L
- 2 단계 : 가축분뇨 액비 살포시 암모니아 양분 보유 인자( ammonium application retention factor)
  - 양분 보유 인자(표 참조) 0.80(봄 살포 2일안에 토양 혼입(Incorporate) 3 단계 : 식물이 이용 가능한 암모니아태 질소 함량 계산
  - 암모니아태 질소 함량 = (2.4 x 0.80) 1.92kg/1000 L
- 5 단계 : 식물이 이용 가능한 유기 질소 함량 계산
  - 유기 질소 함량 x 0.25
  - 식물이 이용 가능한 암모니아태 질소 (2.4 x 0.80) = 1.92kg/1000 L
  - 식물이 이용 가능한 유기 질소 (1.0 x 0.25) = 0.25 kg/1000 L
- 6 단계 : 식물이 이용 가능한 질소 합계량 계산
  - 식물이 이용 가능한 질소 합계량 = (1.92 + 0.25) 2.17 kg/1000 L
- 7 단계 : 작물 식물 요구량
  - 보리: 50kg N/ha
- 8 단계 STEP 7: 작물 식물 요구량에 기반한 액비 시용량
  - 액비 시용량
  - (50 ÷ 2.17) x 1000 = 23,000L/ha

7. 가축분뇨 시용질소 유지 지수( Retention factor)

▶ 가축분뇨시용질소유지지수

가축분뇨 시용과정에서 질소 손실에 따른 질소 유지 지수는 토양주입 살포시 100%이지만 토양 살포 후 토양에 혼합 하지 않을 경우 약 35%의 질소가 손실된다.

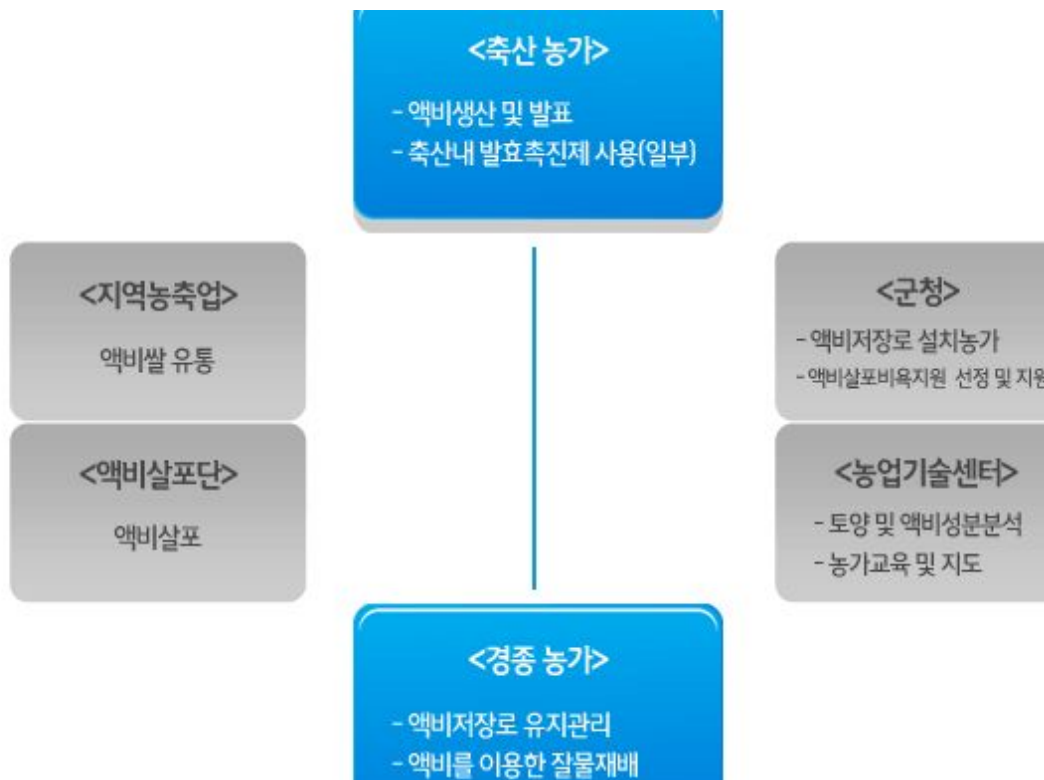
살포 방법과 살포 후 복토	유지량 지수(1: 100% 유지)
지중 살포	0.95
지표 살포	0.75
살포 후 복토 - 살포 직후	1.0
살포 후 복토 - 1일	0.75
살포 후 복토 - 4일	0.60
살포 후 복토 - 7일	0.50
살포 후 복토 안함	0.50

\*유지지수( Retention factor) 1: 질소양분 100% 유지

### 8. 액비 질소의 이용률(%)

살포시기	이용률(%)
겨울	20-30%
초봄	40-60%
식생기간	60-80%
여름	40-70%
가을	30-40%

### 9. 농경지 시용 체계



## 10. 기록사항

3	액비살포기록	관리자		2013-03-05	5
2	가축분뇨살포기록사항	관리자		2013-03-05	9
1	가축분뇨사용자기록사항	관리자		2013-03-05	12

### 가. 가축분뇨 사용자 기록사항

포장번호	토양분석	면적(ha)	시 용 작물명	목표수 량	시 용 량 (톤 /ha)	총시용량(면적 x 시용량, 톤/ha)
합계						

### 나. 가축분뇨 살포 기록사항

시용일자	시용량(톤)	시용 후 복토 일자	복토방법	시용량(ton/ha)
합계				

시용일자	시용량(톤)	시용 후 복토 일자	복토방법	시용량(ton/ha)
합계				

### 다. 액비 살포 기록

분뇨량(Tons)	날짜	이름	주소	액비분석 성적	시비처방

## VII. 가축분뇨 처리 경제성 분석

### 1. 가축분뇨 처리 경제성 분석 메뉴

메뉴	세부 목록
1. 시설별 공사비 산출	1) 퇴비화 시설 공사비 산출 2) 액비화 시설 공사비 산출
2. 가축분뇨 처리시설 경영수지 분석	1) 가축분뇨 처리시설 경영수지 분석 2) 퇴비화 시설 전력비 산출 3) 액비화 시설 전력비 산출
3. 가축분뇨 비료 가치 환산식	1) 화학비료 판매 기준 비료 성분 kg당 비용가치 2) 가축분뇨(액비) 성분함량(평균)과 비료가치 3) 우분의 비료가치 산출 (4) 우분의 비료가치 산출 (5) 돈분의 비료가치 산출 (6) 계분의 비료가치 산출 (7) 우분액비의 비료가치 산출 (8) 돈분액비의 비료가치 산출
4. 계산식	(1) 가축분뇨의 비료가치 계산식



그림 1. 가축분뇨 처리 경제성 분석 홈페이지 메뉴 구성

## 2. 시설별 공사비 산출

### 가. 퇴비화 시설 공사비 산출

구분	품명/규격	규격	수량	단위	단가	금액(천원)
설계 및 감리공사	건축 토목 설계 감리					
토목, 건축공사	터파기					
	기초, 관로, 포장 등					
	발효상					
	후숙상 포장					
퇴비화 시설	교반시설					
	송풍관/배관					
포장시설	포장기					
	적재시스템					
악취방지 및 설비공사	탈취탑					
	탈취헨					
	후드 및 닥트					
전기공사						
부대시설						
합계						

### 나. 액비화 시설 공사비 산출

구분	시설/장비명/규격	내역	금액(천원)
설계 및 감리공사	건축 토목 설계 감리		
토목, 건축공사	터파기		
	기초, 관로, 포장 등		
	기계실		
액비화 시설	액비 저장조		
	고액분리기		
	폭기설비		
	이송펌프		
	배관공사		
악취방지 및 설비공사	기타설비		
	탈취탑		
	탈취헨		
후드 및 닥트			
부대시설			
합계			

## 3. 가축분뇨 처리시설 경영수지 분석

가. 가축분뇨 처리시설 경영수지 분석(연간)

구분	항목	내용	단위	단가		금액(천원)	
				단가	단위		
수입(A)	가축분뇨 수거료		톤/년		천원/톤		
	퇴비판매비		톤/년		천원/톤		
	액비살포지원금		ha/년		천원/ha		
	액비판매비		원/년		천원/톤		
	소계						
지출(B)	수분조절제		차/년		천원/차		
	전기요금	원/kw	월/년		천원/월		
	인건비	인	월/년		천원/월		
	장비 운영비	수거운반비	톤/년			천원/톤	
		액비운반비	톤/년			천원/톤	
		퇴비운반비	톤/년			천원/톤	
		기타장비 약품비 등	톤/년			천원/톤	
수선비	수리, 보완 등	톤/년			천원/톤		
감가상각 비(C)	건축	20년	년		천원/년		
	설비	7년	년		천원/년		
손익(A-( B+C))							
톤당처리 비(원/톤)							

나. 퇴비화 시설 전력비 산출

공정	동력(kw) (A)	설치대 수 (B)	실가동 대수 (C)	총전력( kw) (D=AxB )	실가동전 력(kw) (E=AxC)	운전시간( hr/일)(F)	전력사용량( kw/일) (G=ExF)
집수조 펌프							
고액분리기							
통풍 발효조 휠							
교반 발효조 휠							
기계교반기							
후숙 발효조 휠							
유로엠 휠							
포장시설							
탈취 휠							
합계							



다. 액비화 시설 전력비 산출

공정	동력(kw) (A)	설치대 수 (B)	실가동 대수 (C)	총전력( kw) (D=AxB )	실가동전 력(kw) (E=AxC)	운전시 간(hr/일 ) (F)	전력사용량( kw/일) (G=ExF)
집수조 펌프							
고액분리기							
유량조절 펌프							
유량조절조 브로워							
슬러리 수집기							
슬러지 반송펌프							
액비 이송펌프							
액비 저장조 브로워							
악취방지 시설 송풍기							
합계							

4. 가축분뇨 비료 가치 환산식

가. 화학비료 판매 기준 비료 성분 kg당 비용가치

비종	성분(N-P2O5 -K2O)	성분가격*(원 /20kg)	가격(원 /kg)	성분량 기준**(가격/kg)
요소	(46-0-0)	13,050	653	1,420
용가린	(0-20-0+2.5)	11,000	550	2,750
염화加里	(0-0-60)	14,700	735	1,225

\* 대농민 판매가격

나. 가축분뇨(액비) 성분함량(평균)과 비료가치

비종	성분(N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O)	가격*(원 /20kg)	가격(원 /kg)	성분량 기준**( 가격/kg)
요소	(46-0-0)	13,050	653	1,420
용가린	(0-20-0+2.5)	11,000	550	2,750
염화加里	(0-0-60)	14,700	735	1,225

\* 톤=1,000 L =m<sup>3</sup>(비중 1기준)

다. 우분의 비료가치 산출

비종	성분(N-P2O5 -K2O)	성분가격*(원 /20kg)	가격(원 /kg)	성분량 기준**(가격/kg)
요소	(46-0-0)	13,050	653	1,420
용가린	(0-20-0+2.5)	11,000	550	2,750
염화加里	(0-0-60)	14,700	735	1,225

라. 돈분의 비료가치 산출

양분	분석액비의 성분함량 (%)	액비의 비료성분량 (kg/톤)	화학비료 가격 (원 /kg)	양분이용성 지수	분뇨비용가치 (원 /톤)
N	0.90	9.0	1,420	0.5	6,390
P2O5	1.49	14.9	2,750	1.0	40,975
K2O	0.19	1.9	1,225	1.0	2,328

마. 계분의 비료가치 산출

양분	분석액비의 성분함량 (%)	액비의 비료성분량 (kg/톤)	화학비료 가격 (원 /kg)	양분이용성 지수	분뇨비용가치 (원 /톤)
N	1.73	17.3	1,420	0.5	12,283
P2O5	1.65	16.5	2,750	1.0	45,375
K2O	0.47	4.7	1,225	1.0	5,758

바. 우분액비의 비료가치 산출

양분	분석액비의 성분함량 (%)	액비의 비료성분량 (kg/톤)	화학비료 가격 (원 /kg)	양분이용성 지수	분뇨비용가치 (원 /톤)
N	0.30	3	1,420	0.5	2,130
P2O5	0.10	1	2,750	1.0	2,750
K2O	0.45	4.5	1,225	1.0	5,513

아. 돈분액비의 비료가치 산출

양분	분석액비의 성분함량 (%)	액비의 비료성분량 (kg/톤)	화학비료 가격 (원 /kg)	양분이용성 지수	분뇨비용가치 (원 /톤)
N	0.60	6	1,420	0.5	4,260
P2O5	0.40	4	2,750	1.0	11,000
K2O	0.40	6	1,225	1.0	7,350

### 5. 가축분뇨의 비료가치 계산식

양분	분석액비의 성분함량 (%)(A)	액비의 비료성분량 (kg/톤)(B=A×10)	화학비료 가격 (원 /kg)(C)	양분이용성 지수(D)	분뇨비용가치 (원 /톤)(E=B×C×D)
N	0.60	6	1,420	0.5	4,260
P2O5	0.40	4	2,750	1.0	11,000
K2O	0.40	6	1,225	1.0	7,350

## 제 2 절 양분 관리(Nutrient Management Plan, NMP) 정보

### I. 양분관리 정보 메뉴분류

#### 1. 메뉴 분류

양분관리(Nutrient Management Plan, NMP) 정보시스템은 가축분뇨 양분관리 정보, 가축분뇨 농경지 시용에 대한 지원 프로그램에 초점을 맞추어 개발되어 오고 있다( Jones et al.,1994). 이 프로그램은 재배작물과 매칭되는 가축분뇨 양분의 성분 및 질적 평가와 시용량 평가를 위한 가축분뇨의 양분가치를 제공한다. 양분관리 정보 시스템은 3개의 중점관리 요소 메뉴, 9개의 주 관리메뉴에 33개의 세부 메뉴의 설정에 의하여 자원화 정보시스템이 구성되어 있다.

관리메뉴	중점 관리요소	주 관리 메뉴	세부메뉴
양분 관리 (Nutrient Management Plan, NMP) 정보	2-1. 가축분뇨 양분관리 정보	1) 시료 채취와 기록(3) 2) 가축분뇨 양분 단위(6) 3) 분석성분의 단위 전환(3) 4) 계산식(1)	13
	2-2. 농경지 양분관리 계획	1) 양분관리 계획(6) 2) 시비 계획서(3) 3) 시용량 계산식(2)	11
	2-3. 액비 질적 관리 정보	1) 액비성분 분석에 의한 질적 평가(7) 2) 액비 등급별 평가(2)	9
메뉴수	3	9	33



그림 11. 양분관리 정보 주메뉴 홈페이지 디자인 구성

--	--

<p style="text-align: center;"><b>가축분뇨양분관리정보</b></p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 시료채취와기록 양분관리시료채취와절차 작업양식</li> <li>● 가축분뇨양분단위</li> <li>● 계산식</li> <li>● 작물이용가능한질소</li> <li>● 분석성분의단위전환</li> <li>● 식물의이용가능한질소계산</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>농경지양분관리계획</b></p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 양분관리계획 분뇨의토양내이동경로 액상분뇨의화학비료대비 비료가치비용산출 작업양식</li> <li>● 시비계획서</li> <li>● 시용량계산식</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>액비질적평가정보</b></p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 액비성분분석에의한질적평가 액상분뇨성분함량</li> <li>● 액비등급별평가</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>퇴비질적평가정보</b></p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 퇴비등급별평가기준</li> <li>● 퇴비질적정보관리 퇴비분석/조사 중금속부하량</li> </ul>

그림 12. 양분관리 정보 홈페이지 메뉴 구성

## II. 가축분뇨 양분관리 정보

### 1. 세부 메뉴분류

메뉴	세부 목록
1) 시료 채취와 기록	(1) 양분관리 시료 채취와 절차 (2) 가축분뇨 양분관리를 위한 분뇨 분석 (3) 가축분뇨 성분 분석 기록
2) 가축분뇨 양분 단위	1) 분뇨 질소 2) 작물이용 가능한 질소 계산식 (3) 질소, 인산 성분 변환 (4) 고형물 성분 5) 염분 단위 (6) 건물성분 현물중으로 변환식
3) 분석성분의 단위 전환	(1) 퇴비 성분 분석의 단위 전환 (2) 액비 성분 분석의 단위 전환 (3) 분석성분의 단위 환산계수
4) 계산식	(1) 식물의 이용가능한 질소 계산

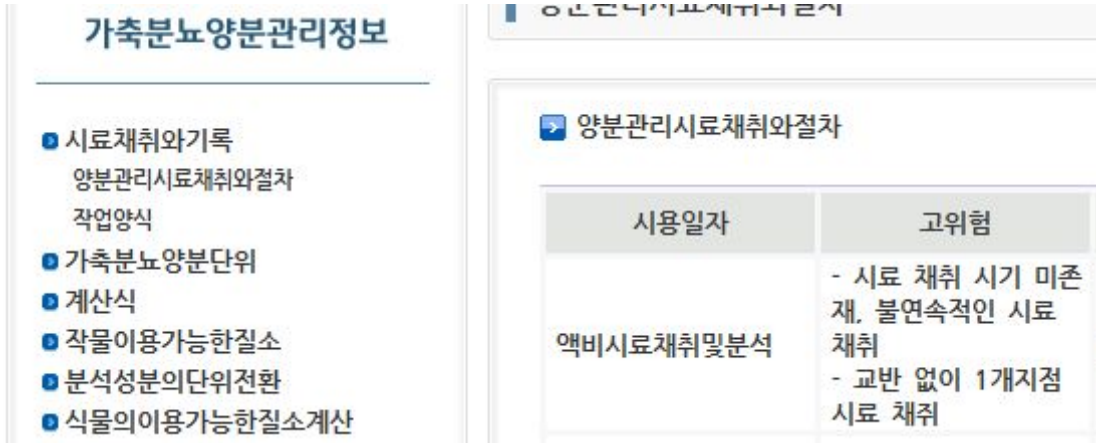


그림 13. 양분관리 정보 홈페이지 디스플레이

## 2. 가축분뇨 성분 분석 기록

시료 채취와 기록 사항에서 오류를 줄이기 위해서는 아래의 기준을 준수하여야 한다. 시료 채취는 매번 시용시 시료 분석을 해야 한다. 시료채취시 시료채취 위치 저장조의 혼합 상태에 따라 분석치가 상이하므로 대표적인 시료채취가 요구되고 있다. 가축분뇨의 성분함량은 발효, 고액분리 정도에 따라 매우 상이하므로 대표적인 시료로 분석 성적을 활용하여야 한다.

시용일자	고위험	보통위험	저위험	수행여부체크
액비시료채취및분석	- 시료 채취 시기 미존재, 불연속적인 시료 채취 - 교반 없이 1개지점 시료 채취	- 연간 시료 채취 - 펄핑 후 시료 채취	- 매계절 또는 매작기 시료 채취 - 교반 후 깊이 위치 상이한 8개 위치의 시료 채취	
퇴비시료채취	1개 지점 시료 채취	8개 지점의 시료 채취	상이한 8개 위치의 시료 채취	
분뇨 저장 수위 기록				
토양 시료 채취 절차	단일 시료 채취	2~3개 지점 시료 채취 하여 혼합	- 15개 지점의시료 무작위로 채취 - 토양시료 채취 깊이 준수	
액비 사용량				
작물 수량				
기록관리	- 자료수집이 완전하지 않고 비연속적이며 자료보존이 부족 - 과거 자료 불완전하고, 존재하지 않음	- 이용자료를 활용하여 차년도에 개선이 안됨	- 자료수집, 작성 보관 리 일관성 체계적임 - 과거 자료가 종합적으로 요약되어 있다. - 매년 자료 작성이 보 완개선됨	

가. 가축분뇨 양분관리를 위한 분뇨 분석

번호	제목	글쓴이	파일	날짜	조회수
2	가축분뇨성분분석기록	관리자		2013-03-05	17
1	가축분뇨양분관리를위한분뇨분석	관리자		2013-03-05	14

시료 채취 회수												
시료 수집 절차												
분석 사항	T-N <input type="checkbox"/> , NH4-N <input type="checkbox"/> , 유기태 질소 <input type="checkbox"/> , 인산 <input type="checkbox"/> , 가리 <input type="checkbox"/> , EC <input type="checkbox"/>											
시료채취 월(체크)	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

나. 가축분뇨 성분 분석 기록

분석일자	Total N	Ammonia N	Organic N	T-N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O

3. 가축분뇨 양분 단위

(1) 분뇨 질소 양분

1. 분뇨 질소 양분

- Total Nitrogen ( Kjeldahl nitrogen, TKN)= Norg + NH4-N
- 유기태 질소(Organic Nitrogen)= total Kjeldahl nitrogen (TKN) - NH4+-N
- Ammonium Nitrogen(NH4-N)
- Total organic = TKN - NH4-N
- \* 전질소 (TN) = (Norg + NH4-N + NO3-N + NO2-N)
- N inorg = (NH4-N + NO3-N + NO2-N)
- Ammoniacal nitrogen= (NH3+ NH4-N)

(2) 작물이용 가능한 질소 계산식

작물이용 가능한 질소 계산식

전체 질소의 30%-70%는 시용 당년이 이용이 된다.

- 무기태 질소(Inorganic N): 100% 이용이 가능한 NH4-N, NO3-N
- 유기태질소(Organic N) : 50% →NH4+→ NO3- 형태로 분해하여 이용이 가능하고 일부는 토양에 잔존한다
- 식물 이용질소(Plant Available Nitrogen, PAN) = (Ammonium N- Volatilization loss) + 25% Organic N
- 가축분뇨 이용 가능한 질소 계산식 =0.5 x NH4N + 0.33 x Organic N
- 이용 가능한 암모늄태 N = 암모늄태 N×(100%- 휘발손실)
- 이용 가능한 organic N = 25% Organic N

- 가축분뇨 이용 가능한 질소 계산식 =  $0.5 \times \text{NH}_4\text{N} + 0.33 \times \text{Organic N}$
- 이용 가능한 암모늄태 N = 암모늄태 N  $\times$  (100% - % 휘발손실)
- 이용 가능한 organic N = 25% Organic N

(3) 질소, 인산 성분 변환

2. 질소, 인산 성분 변환

- $\text{P}_2\text{O}_5 \times 0.44 = \text{P}$
- $\text{K}_2\text{O} \times 0.83 = \text{K}$
- $\text{P} \times 2.3 = \text{P}_2\text{O}_5$
- $\text{K} \times 1.2 = \text{K}_2\text{O}$

(4) 고형물 성분

- $\text{TS} = \text{VS} + \text{FS}$
- $\text{SS} = \text{VSS} + \text{FSS}$
- $\text{TDS} = \text{VDS} + \text{FDS}$
- where TS = total solids
- VS = (total) volatile solids
- FS = (total) fixed solids
- SS = (total) suspended solids

VSS = volatile suspended solids  
 FSS = fixed suspended solids  
 TDS = total dissolved solids  
 VDS = volatile dissolved solids  
 FDS = fixed dissolved solids.

(5) 염분 단위 전환

- EC(electrical conductivity) =  $\text{TDS} \times 1.5625$
- TDS(total dissolved solids) =  $\text{EC} \times 0.64$
- $1000 \text{ EC} = 1000 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1} = 1.0 \text{ mS}\cdot\text{cm}^{-1} = 1.0 \text{ dS}\cdot\text{m}^{-1} = 640 \text{ mg}\cdot\text{L-TDS} = 640 \text{ ppm TDS}$

(6) 건물 분석 성분을 현물중으로 변환식

현물 기준 성분 함량 = 건물기준 성분 함량  $\times$  (1 - %수분함량/100)

번호	제목	글쓴이	파일	날짜	조회수
1	건물성분현물중으로변환식	관리자		2013-03-05	23

4. 성분 함량 단위 전환식

가. 퇴비 성분 분석의 단위 전환

나. 액비 성분 분석의 단위 전환



시작단위	전환(곱하기)	원하는 단위
%	10	kg/ton
mg/kg	1,000	kg/ton
g/kg	1	kg/ton
시작단위	전환(곱하기)	원하는 단위
%	10	kg/ton
kg/m <sup>3</sup>	1	kg/1000 L
mg/L	0,001	kg/1000 L
g/L	1	kg/1000 L
ppm	1	mg/kg 혹은 mg/L

\* kg/ton = % × 100

\*\* ppm = mg/kg = μg/g

다. 분석성분의 단위 환산계수(conversion factors)

시작성분	전환(곱하기)	원하는 단위
P(phosphorus)	2.29	P2O5 (phosphate)
P2O5 (phosphate)	0.437	P(phosphorus)
K(Potassium)	1.205	K2O
K2O	0.83	K(Potassium)
NH3	0.824	질소(Nitrogen, N)
NH4	0.778	질소(Nitrogen, N)
NO3	0.226	질소(Nitrogen, N)
질소(Nitrogen, N)	1.126	NH3
질소(Nitrogen, N)	4.425	NO3
질소(Nitrogen, N)	1.285	NH4

#### 4. 식물의 이용가능한 질소 계산(Plant Available Nitrogen, PAN)

- PAN liquid = (% Available Organic N + % Available NH<sub>4</sub>) x 83.45
- PAN solid = (% Available Organic N + % Available NH<sub>4</sub>) x 20
- % Available Organic N liquid = (%Total N - %NH<sub>4</sub>) x Mineralization Factor  
= (0.15 - 0.06) x 0.35  
= 0.03
- % Available NH<sub>4</sub> liquid = %NH<sub>4</sub> x Conservation Factor  
= 0.06 x 0.64  
= 0.04
- Available Organic N solid = (%Total N - %NH<sub>4</sub>) x Mineralization Factor  
= (0.61 - 0.12) x 0.35  
= 0.17
- % Available NH<sub>4</sub> solid = %NH<sub>4</sub> x Conservation Factor  
= 0.12 x 0.64  
= 0.08
- PAN liquid = (0.03 + 0.04) x 83.45  
= 5.8 lb/1,000 gal
- PAN solid = (0.17 + 0.08) x 20  
= 5 lb/ton

### III. 농경지 양분관리 계획

#### 1. 농경지 양분관리 계획 메뉴 구성

메뉴	세부 목록
1) 양분관리 계획	1) 토양 양분 양분관리 계획 2) 연간 농장 작부 계획 3) 액비 살포 평가 및 작물재배 DB (4) 작물 양분 균형 계산 (5) 분뇨의 토양내 이동경로 (6) 액상분뇨의 화학비료 대비 비료가치 비용산출
2) 시비 계획서	(1) 시비 처방서 (2) 가축분뇨 시비기준(질소기준) 계획서 (3) 가축분뇨 시비기준(인산기준) 계획서
3) 시용량 계산식	(1) 액비시용량 계산식 (2) 가축분뇨 액비 양분 시용량 계산식

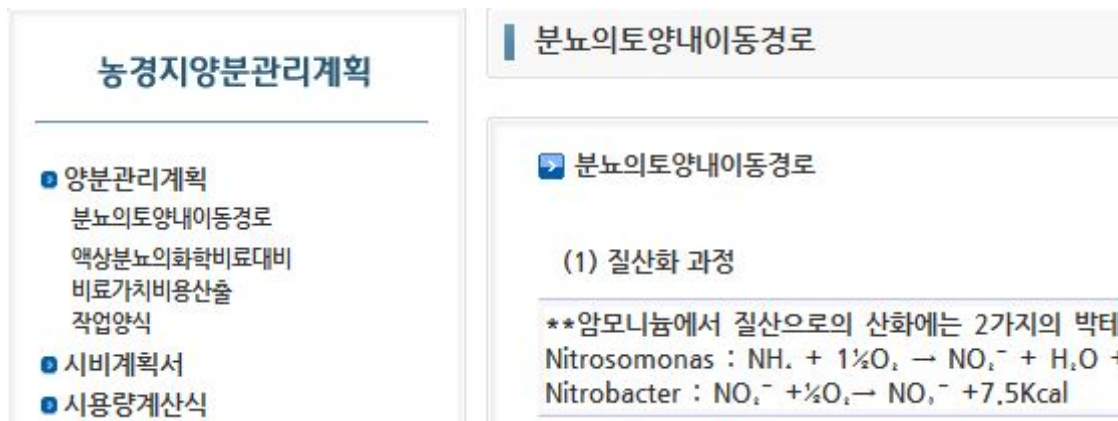


그림 14. 농경지 양분관리 계획 홈페이지 구성

#### 2. 양분관리 계획

번호	제목	글쓴이	파일	날짜	조회수
4	작물양분균형계산	관리자		2013-03-05	10
3	액비살포평가 및 작물재배 DB	관리자		2013-03-05	8
2	연간농장작부계획	관리자		2013-03-05	7
1	토양양분관리계획	관리자		2013-03-05	9

가. 토양 양분 양분관리 계획

필지/재배 작물	필지:	재배 작물:
시료 채취 회수		
시료 수집 절차	시료 채취 깊이:	cm
분석 사항	T-N <input type="checkbox"/>	
	NH <sub>4</sub> -N <input type="checkbox"/>	
	NO <sub>3</sub> <input type="checkbox"/>	
	인산 <input type="checkbox"/>	
	가리 <input type="checkbox"/>	
	EC <input type="checkbox"/>	
작물 양분관리 (토양 질산태 질소, 식물체 분석, 엽록소 분석 등)		
시료채취 월(체크)	1월	2월
	3월	4월
	5월	6월
	7월	8월
	9월	10월
	11월	12월
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

나. 연간 농장 작부 계획

필지 지번	면적	년도	재배작목	토양분석치			시비처방		
				N	P	K	N	P2O5	K2O

3. 액비 살포 평가 및 작물재배 DB

필지 지번	면적	재배작목	분뇨 시용량	일자	면적당 시용량(톤/ha)

4. 작물 양분 균형 계산

○ 작물 양분 균형 작성표

양분관리	N	P	K	추가 시용
작물 양분 요구량(kg/ha)	200	60		
가축분뇨 양분 시용량(kg/ha)	205	144		
양분수지 수지 (kg/ha)	5	84		Total / ha
비용 / 추가 분뇨				

## 5. 시비처방 및 시용량 계산

### 가. 시비 처방서

가축분뇨의 성분 관련자료를 입력한다. 분석성적(액비, 퇴비, 토양분석)은 가축분뇨 자원화 정보은행에서 액비, 퇴비, 토양분석, 및 시비처방서를 첨부 자료화하여 사용자가 확인이 가능하게 하였다.

번호	제목	글쓴이	파일	날짜	조회수
3	가축분뇨시비기준(인산기준)계획서	관리자		2013-03-05	11
2	가축분뇨시비기준(질소기준)계획서	관리자		2013-03-05	7
1	시비처방서	관리자		2013-03-05	9

핵심 단계: 1) 토양 분석, 2) 분뇨 분석, 3) 시용량 분석, 4) 살포기 시용량 조정, 5) 기록유지

시비처방 년도 \_\_\_\_\_

농장명 # \_\_\_\_\_ 포장명 \_\_\_\_\_  
 포장 위치 \_\_\_\_\_ 면적 \_\_\_\_\_  
 Sensitive Features

토양분석 일자 \_\_\_\_\_

구분	질소(mg/kg)	인산(mg/kg)	칼륨(c mol/kg)	유기물(%)	pH	토성/
성분합량						
시비처방 결과						

## 6. 가축분뇨 시비기준(질소기준) 계획서

### 가. 작물에 가축분뇨 시비기준(질소기준) 계획서

포장번호	작물명	재배면적(ha)	토양 성분 함량	가축분뇨 성분 함량	가축분뇨 사용량(톤/ha)

나. 가축분뇨 시비기준(인산기준) 계획서

< 양식 - > 작물에 가축분뇨 시비기준(인산기준) 계획서

포장번호	작물명	재배면적(ha)	토양 성분 함량	가축분뇨 성분 함량	가축분뇨 사용량(톤/ha)

7. 액비 성분분석에 의한 사용량 계산식

가. 액비사용량 계산식

○ 액비사용량(kg/10a) = 작물별 질소시비량 ÷ 액비중 질소함량(%) × 100

○ 액비사용량(톤/10a) = [표준질소 전량(kg/10a) ÷ 액비중 질소(T-N)함량(%)] × 100 ÷ 1,000

번호	제목	글쓴이	파일	날짜	조회수
2	가축분뇨액비양분사용량계산식	관리자		2013-03-05	9
1	액비사용량계산식	관리자		2013-03-05	12

나. 가축분뇨 액비 양분 사용량 계산식

구분	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
성분함량(%)	(a)	(a)	(a)
톤당 함량(kg/ton)	b=(a)×10	b=(a)×10	b=(a)×10
사용량(ton/ha)	(c)	(c)	(c)
전체 양분사용량(kg/ha)	(b)×(c)	(b)×(c)	(b)×(c)

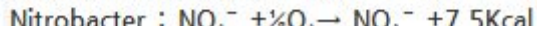
\* 전체 양분사용량(kg/ha) = 톤당 함량(kg/ton) × 전체 양분사용량(ton/ha)

8. 분뇨의 토양내 이동경로

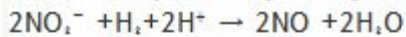
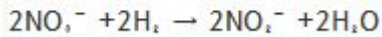
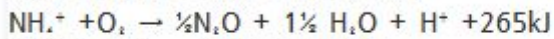
## ☐ 분뇨의 토양내 이동경로

### (1) 질산화 과정

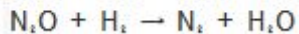
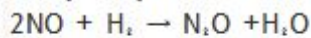
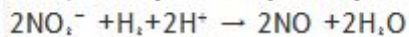
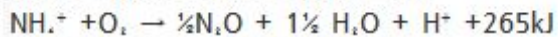
\*\*암모니아에서 질산으로의 산화에는 2가지의 박테리아가 관여한다.



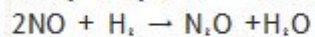
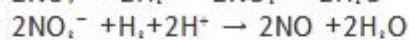
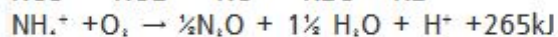
### (2) 탈질과정



### (3) 암모니아 회산



### (4) 무기화와 불용성 과정



## 9. 액상분뇨의 화학비료 대비 비료가치 비용산출

양분	화학비료(원/kg)	액비비료함량(Kg/m <sup>3</sup> )	액비비료가치(원/m <sup>3</sup> )
질소	924	5.0	4,620
인	1,225	2.0	2,450
칼리	479	4.0	1,916
마그네슘	588	1.0	588
칼슘	98	3.0	294
미량 요소			1,000
유기물 대체비용			1,000
석회 사용 감소비용			500
액비의 화학비료 대체비용(원)			12,360
액비의 비용가치(질소 이용률 70%)			10,982

※ 화학비료 가격은 농언이 판매가격 기준



#### IV. 액비 질적 관리 정보

##### 1. 액비 질적 관리 정보 메뉴

메뉴	세부 목록
1) 액비성분 분석에 의한 질적 평가	(1) 액비 성분 분석에 의한 양분 평가 2) 액상 분뇨 성분함량 3) 액상 분뇨 성분함량의 변이 (4) 액비의 양분 균형 5) 분과 뇨의 양분함량 비율 6) 액비의 유용 유해 성분 7) 가축분뇨 액비의 관리의 요인
2) 액비 등급별 평가	(1) 액비 성분 항목별 세부평가 기준 (2) 액비 유해성분, 부숙도 적합 평가 기준

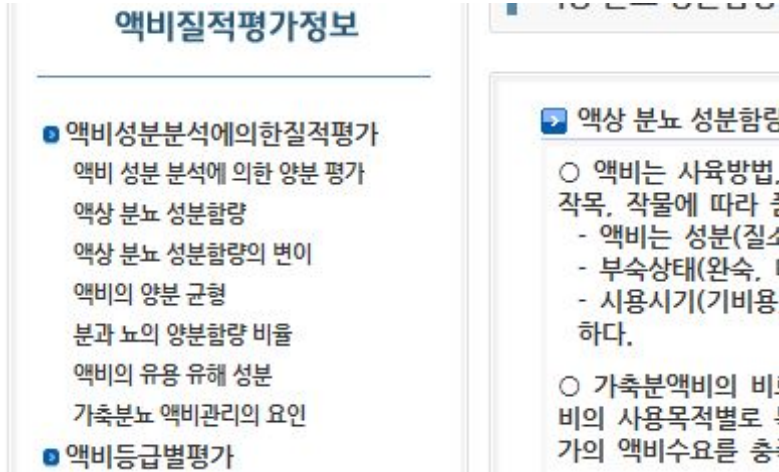


그림 15. 액비 질적 관리 정보 메뉴 홈페이지 구성

##### 2. 액비성분 분석에 의한 질적 평가

###### 가. 액비 성분 분석에 의한 양분 평가

○ 액비는 사육방법, 고액분리, 발효조건에 따라 성분함량이 상이하다. 액비의 사용량은 사용시기, 시비방법, 재배방식, 작목, 작물에 따라 품질 조건이 상이함으로 액비 품질체계 구축이 필요하다.

- 액비는 성분(질소, 인산 칼륨의 성분 함량과 성분간의 양분균형)에 따라 적용이 상이하다.
- 부속상태(완숙, 미숙), 부유물질(Suspended solid, SS)함량, 전기전도도(EC)함량에 따라 적용이 상이하다
- 사용시기(기비용, 추비용), 시비방법(지상 살포, 관비시비), 재배방식(노지재배, 하우스 관비재배)에 따라 적용이 상이하다.

○ 가축분액비의 비료성분 함량과 작물이 필요한 성분비가 상이하여 농가의 사용량 결정에 어려움이 있으므로 작물별 액비의 사용목적별로 특성화된 고품질 맞춤 가축분 액비의 생산 및 공급을 통해 경종농가의 생산성향상에 기여해야 경종농가의 액비수요를 충족시킴과 동시에 가축분뇨의 처리량을 증대함

○ 고품질 액비생산 표준공정 제시와 평가시스템 구축이 필요하다. 각 지역 액비유통센터에서 액비품질 부속이 되지 않은 불량 퇴액비의 유통에 따른 악취 등으로 경종농가가 사용을 기피하고 있어서 부속도 평가, 비료성분, 유해성분 조사 정보가 필요하다.

## 나. 액상 분뇨 성분함량

○ 액비의 성분 조사 결과 전함량이 0.3% 이하(가축분뇨발효액 공정규격에 따라 N-P-K 전함량이 0.3% 이상)인 액비시료가 60시료 중 5개를 나타내어 8.3%를 나타내었다. 또한 N전함량이 0.1% 이하인(가축분뇨의 자원화 및 이용촉진에 관한 규칙: N전함량 0.1% 이상)인 시료는 5개를 나타내어 8.3%를 나타내어 성분미달 시료를 통제 할 수 있는 방안이 필요 할 것으로 보인다.

### <표 > 액상 분뇨 성분함량

시료번호	질소(%)	인산(%)	칼리(%)	N-P-K 합계함량(%)	규격 미달
1	0.403	0.130	0.422	0.955	
2	0.759	0.235	0.747	1.741	
3	0.364	0.116	0.472	0.952	
4	0.382	0.118	0.453	0.953	
5	0.203	0.081	0.225	0.509	
6	0.298	0.092	0.317	0.707	
7	0.394	0.111	0.431	0.936	
8	0.235	0.123	0.301	0.659	
9	0.392	0.175	0.418	0.985	
10	0.926	0.258	0.417	1.601	
11	0.256	0.074	0.260	0.590	
12	0.463	0.141	0.546	1.150	
14	0.141	0.036	0.147	0.324	
15	0.365	0.139	0.392	0.896	
16	0.530	0.139	0.541	0.896	
17	0.463	0.236	0.454	1.153	
18	0.442	0.200	0.450	1.092	
19	0.289	0.109	0.294	0.692	
20	0.343	0.115	0.323	0.781	
21	0.270	0.115	0.362	0.747	
22	0.489	0.162	0.566	1.217	
23	0.138	0.036	0.164	0.338	

24	0.146	0.044	0.060	0.350	
25	0.081	0.035	0.096	0.212	질소 부족, N-P-K전합량
26	0.129	0.042	0.132	0.303	
27	0.146	0.044	0.178	0.368	
28	0.133	0.039	0.158	0.330	

\* 가축분뇨발효액 공정규격: N-P-K 전합량 0.3% 이상

\*\* 가축분뇨의 자원화 및 이용촉진에 관한 규칙: N전합량 0.1% 이상

\*\*\* 비소 5mg/kg, 카드뮴 0.5mg/kg, 수은0.2mg/kg, 납 15mg/kg, 크롬30mg/kg, 구리50mg, 아연 130mg/kg, 니켈 5mg/kg

\*\*\*\* 다음 병원성미생물은 불검출 <신설 '11.11.01>  
-대장균 O157:H7 (Escherichia coli O157:H7), 살모넬라(Salmonella spp.),

\*\*\*\*\* 염분(NaCl) : 0.3%이하, 2. 수분함량 : 95% 이상

다. 액비유통센터, 액비공동자원화센터 액비의 성분 분석 결과

시료번호	T-N(%)	P2O5(%)	K2O(%)	CaO(%)	MgO(%)	Na2O(%)	부속도
1	0.30	0.029	0.346	0.022	0.0016	0.078	중속
2	0.23	0.020	0.392	0.008	0.0018	0.096	중속
3	0.23	0.039	0.786	0.062	0.0145	0.173	중속
6	0.17	0.078	0.391	0.107	0.0168	0.087	부속
7	0.35	0.033	0.381	0.007	0.0007	0.086	중속
8	0.41	0.027	0.313	0.008	0.0006	0.083	중속
9	0.27	0.017	0.453	0.003	0.0005	0.141	중속
10	0.19	0.022	0.134	0.024	0.0089	0.035	미속
13	0.25	0.016	0.302	0.009	0.0012	0.071	중속
14	0.19	0.018	0.274	0.005	0.0006	0.058	중속
16	0.07	0.009	0.321	0.003	0.0011	0.066	부속
18	0.32	0.019	0.269	0.004	0.0003	0.062	중속
19	0.20	0.010	0.211	0.006	0.0010	0.049	중속
20	0.32	0.023	0.295	0.005	0.0004	0.077	중속
21	0.04	0.296	0.419	0.238	0.1252	0.095	중속
22	0.08	0.017	0.122	0.008	0.0040	0.041	부속
23	0.08	0.017	0.125	0.011	0.0033	0.039	부속
24	0.29	0.049	0.312	0.049	0.0089	0.070	중속
25	0.16	0.030	0.242	0.008	0.0024	0.050	중속
26	0.15	0.006	0.130	0.006	0.0019	0.031	부속
27	0.62	0.023	0.356	0.010	0.0019	0.067	미속
28	0.32	0.040	0.294	0.026	0.0041	0.076	중속
29	0.07	0.011	0.314	0.009	0.0103	0.071	부속
31	0.05	0.132	0.289	0.090	0.0600	0.062	부속
32	0.39	0.027	0.340	0.009	0.0014	0.063	중속
34	0.05	0.044	0.254	0.011	0.0073	0.062	부속

36	0.28	0.060	0.194	0.066	0.0139	0.060	중속
38	0.16	0.013	0.175	0.013	0.0024	0.043	중속
39	0.14	0.030	0.338	0.009	0.0005	0.074	부속
40	0.21	0.012	0.260	0.009	0.0044	0.059	중속
41	0.11	0.011	0.225	0.007	0.0005	0.052	부속
42	0.26	0.028	0.296	0.023	0.0026	0.061	중속
43	0.24	0.017	0.970	0.040	0.0560	0.221	중속
44	0.32	0.011	0.322	0.008	0.0103	0.073	부속
45	0.46	0.134	0.283	0.087	0.0590	0.060	중속
46	0.17	0.028	0.342	0.008	0.0013	0.061	중속
47	0.22	0.045	0.277	0.011	0.0071	0.059	미속
48	0.15	0.066	0.176	0.067	0.0153	0.064	중속
49	0.16	0.014	0.182	0.014	0.0025	0.044	중속
50	0.30	0.028	0.312	0.007	0.0005	0.075	미속
51	0.08	0.012	0.263	0.022	0.0042	0.062	부속
53	0.76	0.012	0.221	0.007	0.0005	0.051	미속
55	0.22	0.029	0.275	0.023	0.0026	0.063	중속
56	0.28	0.016	0.980	0.038	0.0548	0.217	미속
57	0.56	0.028	0.448	0.047	0.0043	0.098	미속
58	0.09	0.083	0.193	0.063	0.0310	0.046	부속
59	0.19	0.026	0.177	0.018	0.0013	0.041	부속
60	0.13	0.115	0.281	0.088	0.0436	0.059	부속
61	0.29	0.029	0.426	0.022	0.0021	0.103	중속
62	0.15	0.023	0.090	0.025	0.0141	0.021	미속
63	0.16	0.011	0.238	0.012	0.0009	0.050	중속
64	0.40	0.038	0.330	0.024	0.0017	0.094	중속
88	0.26	0.020	0.385	0.008	0.0001	0.069	중속
89	0.09	0.179	0.151	0.092	0.0916	0.031	부속
90	0.26	0.015	0.323	0.019	0.0147	0.078	부속
91	0.14	0.022	0.331	0.022	0.0134	0.072	부속
92	0.16	0.014	0.303	0.020	0.0036	0.064	부속
93	0.61	0.159	0.369	0.051	0.0048	0.067	중속
94	0.09	0.085	0.401	0.039	0.0057	0.134	부속
95	0.43	0.120	0.345	0.099	0.0348	0.081	미속
96	0.06	0.041	0.116	0.020	0.0218	0.026	부속
97	0.28	0.011	0.318	0.015	0.0133	0.075	부속
98	0.11	0.021	0.268	0.009	0.0013	0.055	미속
99	0.07	0.051	0.391	0.042	0.0176	0.082	부속
100	0.22	0.019	0.205	0.004	0.0003	0.046	중속
101	0.30	0.008	0.289	0.008	0.0059	0.061	미속
102	0.04	0.023	0.317	0.032	0.0118	0.068	부속
103	0.15	0.039	0.329	0.015	0.0053	0.082	중속
104	0.20	0.055	0.644	0.058	0.0022	0.115	미속
105	0.16	0.025	0.255	0.011	0.0004	0.053	중속
106	0.28	0.016	0.300	0.015	0.0033	0.079	중속
107	0.10	0.056	0.564	0.052	0.0054	0.115	중속
108	0.05	0.062	0.354	0.022	0.0226	0.079	부속
109	0.08	0.012	0.288	0.018	0.0057	0.055	부속

110	0.06	0.075	0.579	0.063	0.0095	0.125	중속
111	0.18	0.028	0.125	0.022	0.0111	0.030	미속
112	0.08	0.009	0.216	0.007	0.0003	0.044	중속
113	0.32	0.030	0.271	0.046	0.0082	0.061	미속
114	0.02	0.011	0.294	0.004	0.0001	0.064	미속
115	0.01	0.019	0.313	0.020	0.0040	0.073	중속
116	0.19	0.014	0.285	0.002	0.0003	0.062	중속
117	0.08	0.022	0.233	0.019	0.0052	0.049	중속
118	0.16	0.008	0.259	0.003	0.0001	0.059	중속
119	0.11	0.025	0.341	0.023	0.0096	0.069	중속
120	0.06	0.086	0.438	0.079	0.0047	0.077	중속
121	0.06	0.158	0.341	0.124	0.0572	0.084	부속
122	0.45	0.035	0.493	0.010	0.0005	0.107	중속
123	0.18	0.033	0.291	0.011	0.0027	0.062	중속
124	0.30	0.055	0.266	0.016	0.0091	0.061	부속
125	0.21	0.024	0.308	0.017	0.0011	0.060	중속
126	0.13	0.029	0.257	0.029	0.0413	0.075	부속
127	0.26	0.030	0.338	0.017	0.0015	0.062	미속
128	0.26	0.069	0.186	0.070	0.0217	0.040	중속
136	0.39	0.058	0.296	0.034	0.0126	0.074	미속
137	0.30	0.041	0.279	0.016	0.0020	0.072	중속
138	0.28	0.045	0.538	0.014	0.0045	0.105	미속
139	0.22	0.010	0.158	0.023	0.0073	0.041	미속
140	0.23	0.018	0.371	0.004	0.0003	0.077	중속
141	0.24	0.015	0.253	0.014	0.0011	0.045	중속
142	0.32	0.013	0.273	0.004	0.0024	0.059	중속
143	0.18	0.017	0.197	0.011	0.0050	0.045	부속
144	0.10	0.018	0.207	0.011	0.0058	0.048	부속
146	0.28	0.214	0.425	0.122	0.0830	0.115	부속
148	0.07	0.014	0.280	0.014	0.0051	0.065	부속
150	0.11	0.005	0.036	0.008	0.0020	0.010	중속
151	0.31	0.015	0.279	0.009	0.0019	0.049	중속
152	0.08	0.098	0.270	0.071	0.0406	0.056	부속
153	0.18	0.026	0.178	0.006	0.0023	0.048	부속
154	0.09	0.091	0.160	0.077	0.0437	0.030	중속
155	0.33	0.038	0.330	0.029	0.0025	0.065	중속
156	0.28	0.119	0.240	0.147	0.0305	0.060	중속
157	0.04	0.011	0.205	0.008	0.0017	0.054	부속
158	0.43	0.025	0.319	0.039	0.0077	0.063	미속

평균	0.21	0.041	0.307	0.030	0.012	0.069	
----	------	-------	-------	-------	-------	-------	--

라. 액상 분뇨 성분함량의 변이

질소함량은 0.079~3.116%, 인산함량은 0.032~1.187%, 칼리 함량이 0.096~1.002로 농가 간에 무려

10배 이상의 성분함량 차이를 나타내고 있다. 따라서 액비간에 성분 편차가 매우 크므로 액비 살포시 살포량이 정확하게 조절되지 않으면 과다, 과소 시비의 문제점을 초래한다.

(1) 액상 분뇨 성분함량의 변이

성분	최고	최소	평균	변이폭(%)
T-N(%)	3.116	0.079	0.437	0.079~3.116
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	1.187	0.032	0.197	0.032~1.187
K <sub>2</sub> O(%)	1.002	0.096	0.327	0.096~1.002

(2) 액비의 양분 균형

액비 60점 분석결과 질소함량은 0.437%, 인산함량은 0.197, 칼리 함량이 0.327로 악취제어를 위한 고액분리로 액비의 인산 성분이 부족한 양분 불균형 상태를 나타내었다.

<표 > 액상분뇨 성분함량의 균형

성분	T-N(%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	K <sub>2</sub> O(%)
성분함량(%)	0.437	0.197	0.327
성분비율(%)	100	45	75

(3) 분과 뇨의 양분함량 비율

가축사양에서는 분과 뇨를 엄밀하게 분리하는 것은 어렵지만 분과 뇨는 상이한 성분함량을 가지고 있다. 비료성분에서 분과 뇨의 비율을 보면 질소는 분과 뇨가 55 : 45, 인산은 93 : 7, 칼륨은 40 : 60 정도이다.

분은 유기물 함량이 높고 N, P, K 등 비료의 3요소 성분과 칼슘, 마그네슘, 미량요소도 풍부하며 비효는 지효성 이므로 토양개량 및 기비(밑거름)으로서 적합하다. 뇨는 유기물 함량이 매우 낮고 비료성분은 거의 질소와 칼륨이며 속효성으로서 화학비료와 동등한 비효를 가지고 있으며 토양개량 효과는 기대하기 어려우나 추비용으로 적당하다. 뇨는 인산 및 마그네슘 함량이 낮아 뇨만을 시용할 때에는 인산을 화학비료로 보충 시용하는 것이 필요하다.

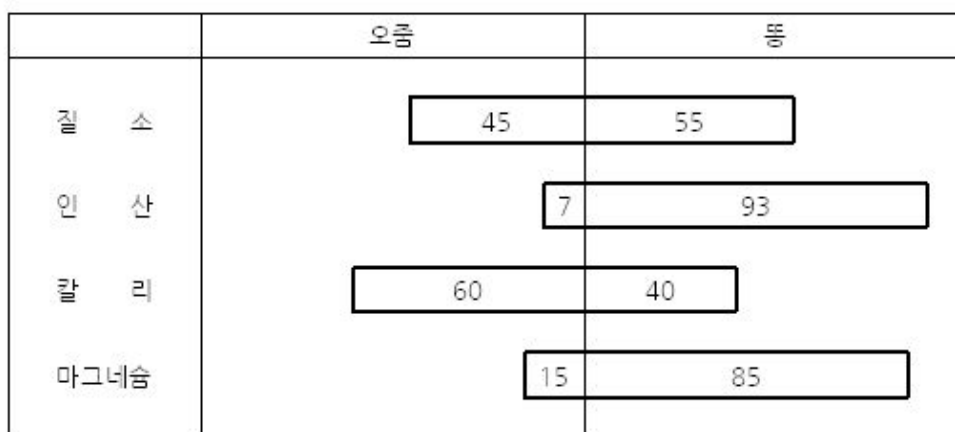


그림. 분과 뇨의 양분함량 비율

#### 4. 액비의 유용 유해 성분

액비는 풍부한 다양한 영양소를 포함하고 있다. 액비에는 유기물과 영양분과 긍정적인 성분인 식물생육에 필요한 각종 미량원소와 생리 활성 물질이 함유되어 있으며 부정적인 성분인 유해가스가 함유되어 있다.



#### 5. 가축분뇨 액비의 관리의 요인

- (1) 가축분뇨 액비의 양분 함량이 매년 일정하지 않다.
- (2) 사용방법이 올바르지 않으면 암모니아 휘산으로 분뇨의 질소 양분 요구량에 맞게 사용하는 것이 신뢰하기에 부정확하다.
- (3) 분뇨는 연중 생산되지만 농경지 가축분뇨 사용시기는 제한이 되어 있다.
- (4) 분뇨의 농경지 토양 비옥도 증진 효과에 대한 가치를 신뢰하지 않고 작물의 해작용을 우려한다.
- (5) 농업 현장에 가축분뇨 전문가가 부족하여 화학비료를 대체하여 가축분뇨를 사용하기를 원하는 경종농가에게 정확한 컨설팅이 되고 있지 않다.
- (6) 경종농가들이 가축분뇨 사용에 대한 우려는 작물생육의 피해, 불확실한 양분 함량과 이용성, 고중량 액비 살포장비로 인한 토양 경도 증가, 잡초, 악취, 사회적 이슈 등의 장애요인들이 있다.

#### 6. 액비 질적 평가 정보

##### 가. 액비 등급별 평가기준

번호	제목	글쓴이	파일	날짜	조회수
2	액비유해성분,부속도적합평가기준	관리자		2013-03-06	9
1	액비성분항목별세부평가기준	관리자		2013-03-06	8

(1) 평가항목별 세부평가 기준

평가항목	세부평가항목	평 가 기 준	평가결과 (점수)	비고
① 질소함량(%)	N전함량 0.1% 이하 인산전량 0.05%이하, 칼리전량 0.1% 이하, N전함량 1.0% 이상, 인산전량 1% 이상, 칼리전량 1% 이상	가축분뇨의 자원화 및 이용촉진에 관한 규칙: N전함량 0.1%이상,  인산전량 0.05% 이상, 칼리전량 0.1% 이상 N전함량 1.0% 이하, 인산전량 1% 이하, 칼리전량 1% 이하	제외	부적합
	질소 0.61~0.7, 0.05~0.09		2	
	질소 0.51~0.6, 0.1~0.14		5	
	질소 0.41~0.5, 0.15~0.19		6	
	질소 0.2~0.4		7	
② N-P-K 전함량(%)	N-P-K 전함량 0.025이하, 2% 이상	가축분뇨발효액 공정규격: 질소전량, 인산전량, 칼리전량 각각의 성분 합계량 0.3%이상, 각 성분별 함량 보증할 것('10.3.29)	제외	부적합
	0.025 ~ 0.030, 1.5~2%		1	
	1.0~1.5		3	
	0.3~0.5		5	
	0.5 ~ 1.0		7	
③ 무기물 함량(%)	50이상	유기물 분석시 유기물과 수분의 함량을 제외한 회분함량으로 건물중 기준 적용	제외	부적합
	46 이상 ~ 50 미만		1	
	42 이상 ~ 46 미만		2	
	38 이상 ~ 42 미만		3	
	34 이상 ~ 38 미만		4	
	30 이상 ~ 34 미만		5	
	26 이상 ~ 30 미만		6	
	22 이상 ~ 26 미만		7	
	18 이상 ~ 22 미만		8	
	18 미만		9	

- ※ ○ 1등급 : 평가점수의 합계가 15점 ~ 23점
- 2등급 : 평가점수의 합계가 10점 ~ 14점
- 3등급 : 평가점수의 합계가 3점 ~ 9점



(2) 유해성분, 부숙도, 염분함량 적합 평가 기준

평가항목	세부평가항목	평 가 기 준	평가결과		비고
			분석결과	판정(적부)	
④유해 성분	비소	농촌진흥청 고시 「비료 공정규격설정 및 지정」에 준함  1. 비소 5mg/kg, 카드뮴 0.5mg/kg, 수은0.2mg/kg, 납 15mg/kg, 크롬30mg/kg, 구리50mg, 아연 130mg/kg, 니켈 5mg/kg  다음 병원성미생물은 불검출 <신설 '11.11.01> 대장균 O157:H7 (Escherichia coli O157:H7), 살모넬라(Salmonella spp.),  1. 염분(NaCl) : 0.3%이하, 2.수분함량 : 95% 이상			
	카드뮴				
	수은				
	납				
	크롬				
	구리				
	니켈				
	아연				
⑤부숙도	부숙도	완숙 :적합			
		중숙:			
		미숙: 부적합			
⑥염분	염분	1. 염분(NaCl) : 0.3%이하			

(3) 액비 부숙도 평가

액비 시료 158점(액비유통센터 및 공동자원화 센터)의 부숙도 평가 결과는 아래와 같다. 액비의 부숙도 평가결과 158개 시료 중 15%인 23개 시료에서 미부숙 액비로 나타났다.

<표 > 액상분뇨 부숙도 평가( n = 158)

성분	부숙	중숙	미숙
빈도수(n)	34	101	23
비율(%)	22	64	15

## V. 퇴비 질적 관리 정보

### 1. 퇴비 질적 관리 정보 메뉴

메뉴	세부 목록
1) 퇴비 등급별 평가기준	1) 퇴비 성분 세부평가 기준 2) 퇴비 유해성분 적합 평가 기준
2) 퇴비 질적정보 관리	1) 퇴비 중금속 함량 조사분석 (2) 퇴비 유해미생물 분석 (3) 퇴비 부숙도 평가 (4) 중금속 농경지 부하량 평가 (5) 중금속 농경지 부하량 규제농도 (6) 가축분퇴비 공정규격 (7) 퇴비 유통을 위한 품질 요구조건

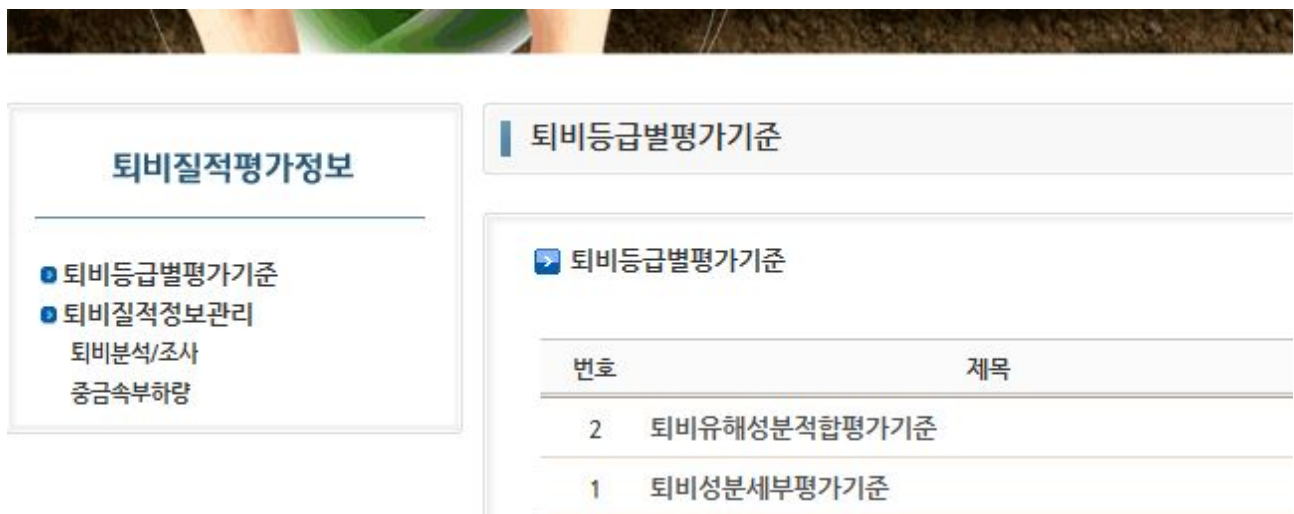


그림 16. 퇴비 질적 관리 정보 홈페이지 구성

### 2. 가축분퇴비 및 퇴비 품질평가

번호	제목	글쓴이	파일	날짜	조회수
2	퇴비유해성분적합평가기준	관리자		2013-03-06	7
1	퇴비성분세부평가기준	관리자		2013-03-06	6

가. 퇴비 등급별 평가기준

(1) 퇴비 성분 세부평가 기준

평가항목	세부평가항목	평가 기준	평가결과 (점수)	비고
①유기물 함량 (%)	50 미만	농촌진흥청 고시 「퇴료 공정규격 설정 및 지정 기준」 적용	제외	부적합
	50 이상 ~ 54 미만		1	
	54 이상 ~ 58 미만		2	
	58 이상 ~ 62 미만		3	
	62 이상 ~ 66 미만		4	
	66 이상 ~ 70 미만		5	
	70 이상 ~ 74 미만		6	
	74 이상 ~ 78 미만		7	
	78 이상 ~ 82 미만		8	
	82 이상		9	
② 수 분 함량 (%)	55 초과	정상적인 부숙과정과 미생물 생활환경에 적합한 수분 함량 기준	제외	부적합
	50 초과 ~ 55 이하		3	
	45 초과 ~ 50 이하		4	
	40 초과 ~ 45 이하		5	
	35 초과 ~ 40 이하		4	
	30 초과 ~ 35 이하		3	
	25 초과 ~ 30 이하		2	
	25 이하		1	
③무기물 함량 (%)	50이상	유기물 분석시 유기물과 수분의 함량을 제외한 회분함량으로 건물중 기준 적용	제외	부적합
	46 이상 ~ 50 미만		1	
	42 이상 ~ 46 미만		2	
	38 이상 ~ 42 미만		3	
	34 이상 ~ 38 미만		4	
	30 이상 ~ 34 미만		5	
	26 이상 ~ 30 미만		6	
	22 이상 ~ 26 미만		7	
	18 이상 ~ 22 미만		8	
	18 미만		9	

※ 가축분퇴비는 유기물함량이 55% 미만일 경우 평가 제외

- 1등급 : 평가점수의 합계가 15점 ~ 23점
- 2등급 : 평가점수의 합계가 10점 ~ 14점
- 3등급 : 평가점수의 합계가 3점 ~ 9점

(2) 퇴비 유해성분 적합 평가 기준

평가항목	세부평가항목	평 가 기 준	평가결과		비고
			분석결과	판정(적부)	
④ 유해성분	비소	농촌진흥청 고시 「퇴료 공정규격 설정 및 지정」에 준함			
	카드뮴				
	수은				
	납				
	크롬				
	구리				
	니켈				
	아연				
⑤ 부숙도	유기물/질소의 비	가축분퇴비 : 40 이하 퇴비 : 50 이하			
	솔비타 측정법	적 합 : 4 ~ 8 부적합 : 1 ~ 3			
		적 합 : 부숙완료 부적합 : 미부숙 ~ 부숙후기			
	종자발아검정법	열무 종자발아율 : 70% 이상			
⑥ 염분	염분	가축분퇴비 : 1.8% 이하 퇴비 : 2% 이하			

3. 퇴비 질적정보 관리

가. 퇴비 중금속 함량 조사분석(mg/kg)

성분	적합시료수	부적합 시료수	공정규격
비 소	20	0	25이하
카드뮴	20	0	5이하
수 은	20	0	2이하
납	20	0	150이하
크 롬	20	0	300이하
구 리	19	1	300이하
니 켈	20	0	50이하
아 연	19	1	900이하

나. 퇴비 유해미생물 분석

병원성 미생물	미검출 시료수	검출 시료수

E. coli	18	2
Listeria spp.	20	0
Salmonella spp.	20	0

다. 퇴비 부숙도 평가 (종자 발아법)

구분	발아지수(GI)* 70이상 시료수	발아지수(GI)* 70이하 시료수	부숙도 기준
시료수	16	4	발아지수 70이상

GR : germination ratio, RE : root elongation, GI : Germination index

GR = (germination rate/ germination rate of control) X 100, RE = (root elongation/root elongation of control) X 100, Gi \* = GR X RE

라. 가축분뇨의 중금속 농경지 부하량 평가

분뇨	평균 구리함량 (mg/kg, dry weight)	평균 아연함량 (mg/kg, dry weight)	년간 구리 농경지 부하량* (mg/kg, dry weight)	년간 아연 농경지 부하량* (mg/kg, dry weight)

\* 미국의 경우 농경지의 구리, 아연의 최대 함유 허용량이 각각 ha 당 1,500, 2,800kg/ha, dry weight임  
- mg/kg (dry basis) = [Copper or Zinc content in ppm] ÷ (Solids Fraction).

- Solids Fraction = (100 - % Moisture) ÷ 100.

마. 가축분뇨의 중금속 농경지 부하량 규제농도(미국 Standards for the Permitting of Agricultural Animal Facilities: R.61-43)

성분	년간 구리 농경지 부하량* (kg/ha, dry weight)	누적 구리 농경지 부하량* (kg/ha, dry weight)
구리	75	1,500
아연	140	2,800

- mg/kg (dry basis) = [Copper or Zinc content in ppm] ÷ (Solids Fraction).

- Solids Fraction = (100 - % Moisture) ÷ 100.

4. 가축분퇴비 공정규격

구분	규격의 함량(%)	비고
유기물(%)	55	

유기물대 질소의 비	40이하	
염분(NaCl, %)	1.8%이하	
수분(H <sub>2</sub> O, %)	55%이하	
무 발아지수	70이상	
비 소	45mg/kg	
카드뮴	5mg/kg	
수 은	2mg/kg	
납	130mg/kg	
크 롬	200mg/kg	
구 리	360mg/kg	
니 켈	45mg/kg	
아연	900mg/kg	
대장균O157:H7 ( <i>Escherichiacoli</i> O157:H7),	불검출	
살모넬라( <i>Salmonella</i> spp.)	불검출	

5. 퇴비 유통을 위한 품질 요구조건

구분	규격의 함량(%)
Color	Brown
냄새	낮다
pH	5~8
염분(NaCl, %)	1.8%이하
양분	N, P, K, Mg, Ca
유기물	55
유기물대 질소의 비	40이하
수분(H <sub>2</sub> O, %)	55%이하
무 발아지수	70이상
대장균	불검출
살모넬라	불검출
잡초종자	불검출
중금속	비 소 45mg/kg, 카드뮴 5mg/kg, 수 은 2mg/kg 납 130mg/kg, 크 롬 200mg/kg, 구 리 360mg/kg 니 켈 45mg/kg, 아연 900mg/kg

# 제 3 절 분뇨 유통 관리 정보(Manure Distribution Management, MDM) 정보

## I. 공동자원화시설 및 액비유통센터 메뉴

### 1. 주 메뉴 구성

관리메뉴	중점 관리요소	주 관리 메뉴	세부메뉴
분뇨 유통 관리(Manure Distribution Management MDM)	3-1 공동자원화시설 및 액비유통센터 정보	1) 공동자원화시설 DB 및 평가정보(3) 2) 액비유통센터 DB 및 평가정보(8)	11
	3-2. 액비 살포 평가	1) 시군별 살포면적 평가(1) 2) 액비살포 평가표 양식(4)	5
메뉴수	2	4	16



그림. 17. 공동자원화시설 및 액비유통센터 메뉴 홈페이지 구성



그림 18. 양분관리 정보 홈페이지 메뉴 구성

## 2. 세부 메뉴 구성

### 가. 공동자원화시설 및 액비유통센터 정보 세부 메뉴

메뉴	세부 목록
1. 공동자원화시설 DB 및 평가정보	(1) 공동자원화시설 정보 DB (2) 공동자원화시설 세부평가 기준 (3) 퇴 액 비 생산·유통 세부평가 기준
2. 액비유통센터 DB 및 평가 정보	1) 액비유통센터 DB 정보 2) 액비유통센터 <b>운영실태 점검표</b> (3) 센터운영 세부평가 기준 (4) 액비품질 세부평가 기준 5) 액비·유통 세부평가 기준 6) 액비유통센터 액비 살포면적 평가 DB 정보 7) 액비유통센터 농경지 살포량 평가 DB 정보 8) 교육 이수 기록

## 3. 공동자원화시설 DB 및 평가 정보

가축분뇨 저장, 살포 운송업자의 정보 제공에 의하여 운송되는 시스템이다. 종래에는 전화와 서류에 의해서만 운용되었던 것을 인터넷을 통한 정보 제공이 전혀 시도되지 않은 분야이다. 종래의 인터넷 정보 검색 시스템들은 검색 서비스의 대상에 있어서 가축분뇨도 정보 검색의 대상이 됨에도 불구하고 전체 인터넷을 범위로 이들 정보만을 전문적으로 검색해 주는 시스템은 이제껏 연구되지 않았으므로 액비 저장 살포에 대한 정보은행을 구축하였다.

### 가. 입력, 출력 정보



나. 입력정보

가축분뇨 입력정보의 데이터베이스는 지역, 일자 등 필요 항목에 따라 수시로 검색하며, 수거 의사를 소유주에게 통보받고 수거일자, 시간, 등의 입력과 조회를 하는 정보 시스템으로 구성 한다. 액비유통센터 및 운송업체는 처리규모, 차량보유, 주소 등 기본정보를 입력한다. 가축분뇨 공동자원화센터, 액비유통센터에서 정밀관리 평가정보도 제공되게 구성하였다.

다. 출력정보

가축분뇨의 처리공정과 성분, 운영현황 관련자료를 출력 할 수 있게 한다.

- 유통센터, 운송업자 등 정보

(1) 공동자원화시설 정보 DB

경기도	12	서울시	0
인천시	0	강원도	3
충청남도	12	충청북도	5
대전시	0	경상북도	5
전라북도	13	대구시	0
경상남도	12	울산시	0
광주시	0	부산시	0
전라남도	12	제주도	10



가축분뇨 공동자원화 정보시설정보등록하기

지역선택	지역선택 ▼	지역선택 ▼	지역선택 ▼
사업주체	<input type="text"/>		
지원연도	<input type="text"/>		
처리용량	<input type="text"/>	참여농가	<input type="text"/>
대표자	<input type="text"/>		
주소	<input type="text"/>		
연락처	<input type="text"/>		
핸드폰	<input type="text"/>		

순번	지역	사업주체	지원 연도	처리용량 (톤/일)	참여농가	시설부지
		법인명(연락처)				
46	제주 서귀포시	칠성영농 064-787-2332	2010	100톤(퇴비:20톤,액비:80톤)	21호(돼지:21호)	원남로 579-82
45	제주 제주시	제주양돈축협 064-729-7979	2009	100톤(퇴비:8톤,액비:92톤)	8호(돼지:8호)	세하리 366-1,367
44	제주 서귀포시	한라산영농 064-764-0058	2009	120톤(퇴비:30톤,액비:90톤)	15호(소:4호,돼지:11호)	신레리 2044

4. 공동자원화시설 세부평가 기준

번호	제목	제목 ▼ <input type="text"/> 검색			
		글쓴이	파일	날짜	조회수
3	퇴액비생산유통 세부평가기준	관리자		2013-06-11	4
2	자원화 시설 세부평가기준	관리자		2013-06-11	4
1	공동자원화시설 세부평가기준	관리자		2013-06-11	10

평가항목	세부평가항목	평 가 기 준	평가결과 (점수)	비고
①반입물량 처리 현황	5,000톤 미만	연간 3만톤이상(10), 5천톤이상당 (2점씩)	0	
	5,000톤 ~ 10,000		1	
	10,000톤 ~ 15,000		2	
	15,000톤 ~ 20,000		4	
	20,000톤 ~ 25,000		6	
	25,000톤 ~ 30,000		8	
	연간 3만톤이상		10	
②액비운반·살 포차량 보유현 황	1대	차량 5대이상 (10), 보유차 량 대수당(2점씩)	2	
	2대		4	
	3대		6	
	4대		8	
	5대		10	
③액비 저장공간 확보 현황	5천톤미만	9천톤이상(5), 1천톤당1 점차감), 5천톤미만(0)	0	
	5천톤이상		1	
	6천톤이상		2	
	8천톤이상		4	
	9천톤이상		5	
④액비살포 면적	300ha 이하	1500ha이상(10), 300ha이 상당 (2점씩)	0	
	300~600ha		2	
	600~900ha		4	
	900~1200ha		6	
	1200~1500ha		8	
	1500ha이상		10	
⑤ 반입 농가수	10호미만	40호이상(10), 10 호미만(0)	0	
	10~15호		2	
	15~20호		4	
	20~30호		6	
	30~40호		8	
	40호이상		10	

가. 자 원 화 시 설 세부평가 기준

평가항목	세부평가항목	평 가 기 준	평가결과 (점수)	비고
①물질수지 합리성	미보유	물질계산서 보유적합(5), 보유부적합(3), 미보유(0)	0	
	보유부적합		3	
	물질계산서 보유적합		5	
②퇴액비시설 활용도	설계량 대비 25% 이하	설계초과(10), 설계량 가동(6), 설계미만 가동(4~0)	0	
	설계량 대비 25~50%		2	
	설계량 대비 50~75%		4	
	설계량 가동		6	
	설계초과		10	
③악취저감시설 활용도	거의 미가동	연중 가동(5), 필요시만 가동(3), 거의 미가동(0)	0	
	필요시만 가동		3	
	연중 가동		5	
④고액분리 상황	미분리	2회분리(10), 1회분리(5), 농가분리(2), 미분리(0)	0	
	농가분리		2	
	1회분리		5	
	2회분리		10	
⑤수선유지 적절성	기록없음	주기점검표 활용(5), 발생시만 조치(3), 기록없음(0)	0	
	발생시만 조치		3	
	주기점검표 활용		5	
⑥Agrix 기록관리	1개월 무접속	접속유지 활용 충실(5~1), 1개월 무접속(0)	0	
	부정기적 접속유지 활용		3	
	상시 접속유지 활용 충실		5	
현장내 악취정도	견디기 어려울 정도 강한 악취	없음(10), 약간느낌(5), 많이남(0)	0	
	냄새가 느껴질 정도		5	
	아무 냄새도 감지 못함		10	

나. 퇴액비 생산·유통 세부평가 기준

평가항목	세부평가항목	평가 기준	평가결과 (접수)	비고
①운영규정 마련 및 경영장부 기재 여부	4항목 모두 관리 소홀	운영기준, 운영일지, 장비일지, 수급대장 기록 충실(10~1), 소홀(0)	0	
	1 항목 기록 충실		4	
	2 항목 기록 충실		6	
	3 항목 기록 충실		8	
	4 항목 기록 충실		10	
②생산품 품질유지 관리	품질유지관리 않됨	기술센터의뢰 매월(10), 분기(6), 년(2), 없음(0)	0	
	년간 품질유지 관리		2	
	분기 품질유지 관리		6	
	2개월 주기 품질유지 관리		8	
	매월 품질유지 관리		10	
③액비 시비 처방 유지	30%미만	전량 시비처방(5), 50%이상(3), 50%미만(2~0)	0	
	30~50%		2	
	50%이상		3	
	전량 시비처방		5	
④퇴액비 품질 (부속) 상태	미숙	완숙(10), 중숙(4), 미숙(0)	0	
	중숙		4	
	완숙1회분리		10	
⑤ 비수기 액비 살포 비율	없음	년간 액비 살포량 중 7, 8, 9월 액비 살포 비율 20% 이상(5), 없음(0)	0	
	5~10%		2	
	10~20%		3	
	20% 이상		5	
⑥ 액비 살포작물의 다양화	0~10%	년간 액비 살포량 중 비 이외의 작목 살포비율 50% 이상(5), 없음(0)	0	
	10~30%		2	
	30~50%		3	
	50% 이상		5	
평가가 감 점	± 10점 이내 평가자 부여	부속도판정기, 성분분석기 보유 현황		

5. 액비유통센터 DB 및 평가 정보





가. 액비유통센터 DB

경기도	11	서울시	0
인천시	0	강원도	8
충청남도	28	충청북도	9
대전시	0	경상북도	18
전라북도	24	대구시	0
경상남도	23	울산시	0
광주시	0	부산시	0
전라남도	24	제주도	22

지역선택	지역선택 ▼	지역선택 ▼	지역선택 ▼
사업주체	<input type="text"/>		
저장조용량(톤)	<input type="text"/>	살포지 확보면적(ha)	<input type="text"/>
운반차량보유현황(톤/대)	<input type="text"/>		
11년추진실적			
살포량(톤)	<input type="text"/>	살포면적(ha)	<input type="text"/>
대표자	<input type="text"/>		
주소	<input type="text"/>		
연락처	<input type="text"/>		
핸드폰	<input type="text"/>		

순번	지역	사업주체	처리능력			11년 추진실적	
			저장조용량	운반차량 보유현황(톤/대)	살포지 확보면적	살포량(톤)	살포면적(ha)
8	경기 포천시	포천축협 031-534-2060	4,400	9.5톤 2대 / 7.5톤 1대	71	4,461	213
7	경기 파주시	파주연천축협 031-048-1086	5,000	24톤 1대 / 15톤 4대 /	350	11,175	197

가. 액비유통센터 센터운영 세부평가 기준

번호	제목	글쓴이	파일	날짜	조회수
4	교육이수기록	관리자		2013-06-01	9
3	액비유통세부평가기준	관리자		2013-06-01	9
2	액비품질세부평가기준	관리자		2013-06-01	6
1	센터운영세부평가기준	관리자		2013-06-01	14

평가항목	세부평가항목	평 가 기 준	평가결과 (점수)	비고
①경영기록 유지 관리	4항목 모두 관리 소홀	운영기준, 운영일지, 장비일지, 수급대장 기록 충실(5~1), 소홀(0)	0	
	1 항목 기록 충실		1	
	2 항목 기록 충실		3	
	3 항목 기록 충실		4	
	4 항목 기록 충실		5	
②Agrix 기록관리	1개월 무접속	접속유지 활용 충실(5~1), 1개월 무접속(0)	0	
	부정기적 접속유지 활용		3	
	상시 접속유지 활용 충실		5	
③양돈계약 및 반 입호수	5호미만	20호이상(10), 10호(6), 5호(2), 5호미만(0)	0	
	5~10호		2	
	10~15호		6	
	15~20호		8	
	20호이상		10	
④ 반 입 · 취 급 계 약가 격	1만원미만	15천원이상(5), 1만원(3), 1만원미만(0)	0	
	10천원~12천원		3	
	12천원~15천원		4	
	15천원이상		5	
⑤액비살포지 확보면적	100ha이하	500ha이상(5), 100ha이상당 (1점씩)	0	
	100~200ha		1	
	200~300ha		2	
	300~400ha		3	
	400~500ha		4	
	500ha이상		5	
⑥연간 처리물량	2,000톤 이하	1만톤이상(10), 2천톤이상당 (2점씩)	0	
	2,000톤~4,000톤		2	
	4,000톤~6,000톤		4	
	6,000톤~8,000톤		6	
	8,000톤~10,000톤		8	
	1만톤이상		10	
연간 액비살포면적	100ha이하	500ha이상(10), 100ha이상당 (2점씩)	0	
	100~200ha		2	
	200~300ha		4	
	300~400ha		6	
	400~500ha		8	
	500ha이상		10	

나. 액비품질 세부평가 기준

평가항목	세부평가항목	평 가 기 준	평가결과 (점수)	비고
①액비품질상태정 도	심한 악취가 있는 흑회색	갈색(10), 갈색~회색(8~1), 흑회색(0)	0	
	악취가 조금 있는 흑회색		2	
	악취가 조금 있는 다갈색		6	
	악취가 없는 흑갈색		8	
	악취가 없는 갈색		10	
②액비품질유지 관리	품질유지관리 않됨	기술센터 의뢰 매월(5), 분기(3), 년(1), 없음(0)	0	
	년간 품질유지 관리		1	
	분기 품질유지 관리		3	
	2개월 주기 품질유지 관리		4	
	매월 품질유지 관리		5	
③액비부속도기기 측정	미숙	완숙(10), 중숙(4), 미숙(0)	0	
	중숙		4	
	완숙		10	
④액비화시설 악 취상황	많이남	없음(5), 약간느낌(3), 많이남(0)	0	
	약간느낌		3	
	없음		5	
⑤ 처리전 고액분 리 상황	미분리	2회분리(5), 1회분리(3), 농가분리(1), 미분리(0)	0	
	농가분리		1	
	1회분리		3	
	2회분리		5	



다. 액비·유통 세부평가 기준

평가항목	세부평가항목	평 가 기 준	평가결과 (점수)	비고
①액비 저장공간 확보	1천톤미만	3천톤이상(5), 5백톤당(1점차감), 1천톤미만(0)	0	
	1,000~1,500톤		1	
	1,500~2,000톤		2	
	2,000~2,500톤		3	
	2,500~3,000톤		4	
	3천톤이상		5	
②운반·살포장비 보유	차량 미보유	차량 5대이상(10), 보유차량 대수당(2점씩)	0	
	차량 1대 보유		2	
	차량 2대 보유		4	
	차량 3대 보유		6	
	차량 4대 보유		8	
	차량 5대 보유		10	
③운반살포장비상태	낙후	깨끗한 치장(5), 깨끗(4), 원상태(3), 낙후(2~0)	0	
	원상태		3	
	깨끗		4	
	깨끗한 치장		5	
④시비처방서 적용	일괄 시비처방	개별농가에서 수거, 2차 처리후 시비처방(10) 개별농가별 시비처방(6~8) 일괄 시비처방(5)	5	
	개별농가별 시비처방		6	
	개별농가 필지별 시비처방		8	
	개별농가에서 수거, 2차 처리후 시비처방		10	
⑤ 사용농가 액비 선호도	보통	대가지급선호(5), 대가(4), 무상(3), 보통(2~0)	0	
	선호-무상		3	
	대가		4	
	대가지급선호		5	
⑥ 비수기 액비 살포 비율	없음	년간 액비 살포량 중 7, 8, 9월 액비 살포 비율 20% 이상(5), 없음(0)	0	
	5~10%		2	
	10~20%		3	
	20% 이상		5	
액비 살포작물의 다양화	0~10%	년간 액비 살포량 중 비 이외의 작목 살포비율 50% 이상(5), 없음(0)	0	
	10~30%		2	
	30~50%		3	
	50% 이상		5	
기 타	민원중	연내 민원없음(10), 민원해결(6), 민원중(0)	0	
	민원해결		6	
	연내 민원없음		10	
	합 계		140	

라. 액비유통센터 액비 살포면적 평가 DB 정보

지역	시군 유통센터	살포지 확보면적 (ha)	살포지 확보면적의 농경지 대비 비율 (%)	살포면적 (ha)	농경지 면적(ha)	살포면적 비율 (%)
전남 (18)	순천	300	2.18	278	13,789	2.0
	나주	1,100	4.97	176	22,129	0.8
	광양	230	3.87	135	5,949	2.27
	담양	950	9.81	950	9,687	9.81
	곡성	300	3.54	100	8,477	1.18
	구례	1,400	25.2	1,150	5,546	20.7
	고흥	300	1.33	800	22,594	3.54
	보성	458	3.14	300	14,589	2.06

마. 액비유통센터 농경지 살포량 평가 DB 정보

지역	시군 유통센터	양돈농가수	사육두수	양돈분뇨 발생량(톤)	살포량 (톤)	발생량 대비 살포비율 (%)
전남 (18)	순천	76	32,322	60,167	6,994	11.6
	나주	121	155,975	290,347	10,950	3.77
	광양	20	8,774	16,332	2,025	12.4
	담양	17	14,949	27,827	26,000	93.4
	곡성	33	10,542	19,239	1,400	7.28
	구례	20	17,813	33,158	13,558	40.9
	고흥	48	11,495	21,397	17,157	80.2
	보성	44	21,702	40,398	3,500	8.66

바. 교육 이수 기록

일자	교육 프로그램명	교육시간	개최 지역	프로그램 주관
			1)	

## II. 액비 살포 평가

### 1. 액비 살포 평가 메뉴

메뉴	세부 목록
1. 액비 살포면적 평가	(1) 시군별 액비 살포면적 평가
2. 액비 평가표 양식	(1) 액비살포지 확보면적 양식 (2) 액비살포면적 평가표 양식 (3) 작물별 살포면적 양식 (4) 연간 액비 처리물량 평가표 양식

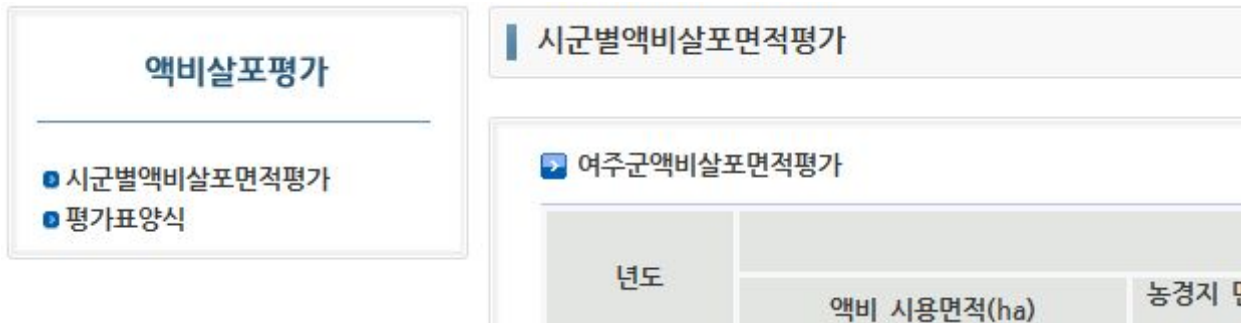


그림 19. 액비 살포 평가 메뉴 홈페이지 구성





### 2. 액비 살포 면적 평가

#### 가. 시군별 액비 살포면적 평가

##### (1) 여주군 액비 살포면적

년도	액비 사용면적		
	액비 사용면적(ha)	농경지 면적 대비 살포면적 비율 (%)	논면적 대비 살포면적 비율(%)
2006	392	2.1	3.2
2007	1,004	5.2	8.4
2008	1,200	6.3	10.0
2009	1,426	7.4	11.9
2010	2,039	10.7	17.1

(2) 액비살포지 확보면적 양식

번호	제목	글쓴이	파일	날짜	조회수
4	연간액비처리물량평가표	관리자		2013-03-05	9
3	작물별살포면적	관리자		2013-03-05	7
2	액비살포면적평가표	관리자		2013-03-05	7
1	액비살포지확보면적	관리자		2013-03-05	7

(3) 작목별 액비살포지 확보면적

벼(ha)	사료작물(ha)		채 소 류 (ha)	과 수 류 (ha)	전작물(ha)	시설재배(ha)	기타(ha)
	기비	추비					
합계							

3. 액비살포면적 평가표 양식(ha)

가. 월간, 연간 액비살포면적 평가표 양식

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계(ha)
면적(ha)													
비수기 구분						비수 기	비수 기	비 수 기					
비 수 기 살 포 면 적(ha)													

나. 작물별 살포면적 양식

벼(ha)	사료작물(ha)		채 소 류 (ha)	과 수 류 (ha)	전작물(ha)	시설재배(ha)	기타(ha)
	기비	추비					

합계													
----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

다. 연간 액비 처리물량 평가표 양식

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계(( 톤)
면적(톤)													
비수기 구분						비수 기	비수 기	비 수 기					
비 수 기 살포면적 (톤)													

## 제 4 절 분뇨 중개시스템(Manure Maching System, MME) 정보

### 1. 가축분뇨 온라인 중개시스템 구축 메뉴 구성

#### 1. 메뉴 구성

우리나라에서 가축분뇨의 발생량이 증가됨에 따라 가축분뇨의 지역내 순환유통을 활성화하기 위한 중개서비스(manure brokerage service)는 분뇨 공급자(sellers)와, 수요자(buyers)가 온라인 상에서 유통에 필요한 정보를 등록하여 유통함으로써 본인이 원하는 가축분뇨의 공급과 이용이 가능하게 하는 시스템이다. 분뇨중개 시스템은 일반분뇨와 유기농업에 이용가능한 유기축산, 무항생제 가축분뇨의 온라인 거래시스템으로 구분하여 2개의 중점관리 요소 메뉴, 10개의 주 관리메뉴에 40개의 세부 메뉴의 설정에 의하여 자원화 정보시스템이 구성되어 있다.

관리메뉴	중점 관리요소	주 관리 메뉴	세부메뉴
분뇨 중개 유통시스템 (Manure Maching System, MME)	3-1 분뇨 중개시스템	1. 가축분뇨 중개거래 구성요소(6) 2) 가축분뇨 온라인 중개거래서비스(4) 3) 신청서 양식(4) 4) 운송차량 정보(3)	17
	3-2. 유기축산/무항생제 축산분뇨 중개시스템	1. 유기축산 인증농가 DB 정보(4) 2. 무항생제축산 인증농가 DB 정보(3) 3. 유기농산물 인증농가 DB 정보(1) 4. 가축분뇨 온라인 중개거래서비스(3) 5. 유기축산/무항생제 축산분뇨 중개시스템 운영(7) 6. 친환경농업 인증 통계(5)	23
메뉴수	2	10	40

으로 | 정보은행 소개 | 커뮤니티 | 로그인 | 회원가입

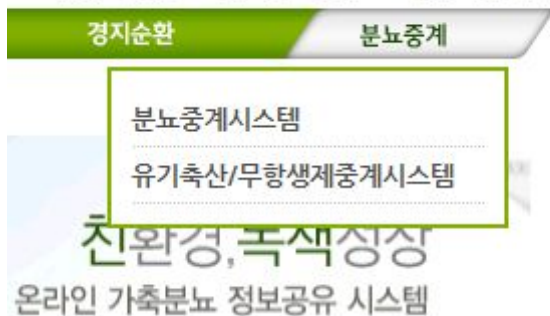


그림 20. 가축분뇨 온라인 중개시스템 구축 주메뉴

## 2. 가축분뇨 온라인 중개시스템 구축 세부 메뉴

메뉴	세부 목록
1. 가축분뇨 중개거래 구성요소	(1) 가축분뇨 정보은행 중개시스템 개념도 (2) 순환농업 체계와 정보은행 구성도 (3) 중개거래 구성도 (4) 소프트웨어적 구성요소 (5) 정보은행 운영방안 (6) 정보은행 운영시스템
2) 가축분뇨 온라인 중개거래서비스	(1) 가축분뇨 중개 공급자 목록 (2) 공급자 online 신청자 (3) 수요자 online 신청자 (4) 중개업/운송업자 리스트
3) 신청서 양식	1) 가축분뇨 공급자 신청서 (2) 가축분뇨 수요자 신청서 (3) 분뇨 수요자 첨부 양식 (4) 분뇨 공급신청자 첨부 양식
4) 운송차량 정보	(1) 가축분뇨 이송 기록 (2) 분뇨 이동 기록관리 (3) 중개매니저 교육

## 3. 가축분뇨 중개거래 구성요소

가축분뇨자원화 순환 정보망은 가축분뇨의 공급자와 수요자 사이의 유기적 online 연결망을 의미하는 것으로, 이러한 연결망을 통하여 가축분뇨자원의 online 접근성을 향상시켜 가축분뇨 공급자(offers area)와 수요자(Request area)가 원하는 거래품목에( Listings) 등록되어 중개거래 되어 가축분뇨의 장거리 물류에 수반되는 사회적 비용을 절감하는 것(물류효율 증대)과 자원화 되어 쓰이거나, 순환을 증대시키고 유기물 자원 구입비용을 절감시키는 것을 말한다.

가축분뇨자원화 순환 정보망은 가축분뇨의 공급자와 수요자 사이의 유기적 online 연결망을 의미하는 것으로, 이러한 연결망을 통하여 가축분뇨자원의 online 접근성을 향상시켜 가축분뇨 공급자(offers area)와 수요자(Request area)가 원하는 거래품목에( Listings) 등록되어 중개거래 되어 가축분뇨의 장거리 물류에 수반되는 사회적 비용을 절감하는 것(물류효율 증대)과 자원화 되어 쓰이거나, 순환을 증대시키고 유기물 자원 구입비용을 절감시키는 것을 말한다.

### <가축분뇨 자원화 중개 정보은행 구성개요>

구분	내용	비고
----	----	----

1. 조성목적	online 접근성을 향상시켜 가축분뇨 공급자(offers area) 수요자(Request area) 원하는 분뇨 종류 등록(Archive listings) 되어 중개거래되어 순환	
2. 대상지역	지역(광역시도, 기초지자체, 시군, 구) 정보은행, DB를 통한 중개 유통	
3. 대상 품목	액비, 퇴비, 가축분뇨	
4. 운영주체 및 비즈니스 모델	농림수산물식품부 주도하여 지방정부 민·관이 연계 되어 운영(GA( 정부 프로그램), GnGO(정부 NGO 파트너십), NGO(민간기구), FBP(이윤창출 민간 프로그램) 등 다양한 형태	- 다양한 운영 형태
5. 조성에 따른 주요 영향업체(기관)	액비유통센터, 가축분뇨 공동자원화 시설 관련 기관 및 자원화 관련 업체, 시설 등	
6. 중개 유형	매니저 중개 관여	
7. 중개 비용 부가	RW: 가축분뇨 자원화율 증대 차원에서 정부 지원, CFP:charge-거래수수료 부가, CFO-charge:중개수수료, CH: 회원가입비, FE: 무료 서비스	- 다양한 운영 형태( 거래 이익 적은 가축분뇨 정부 지원)

4. 가축분뇨 정보은행 중개시스템 개념



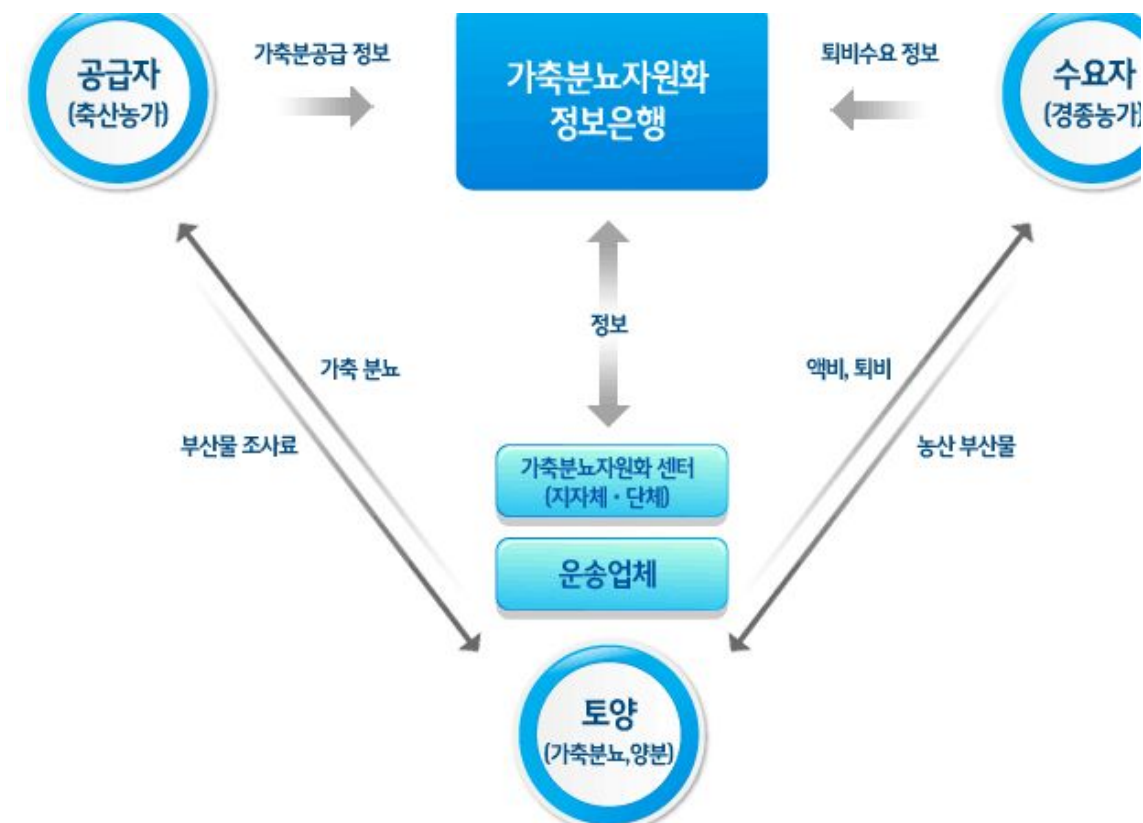
<그림 21> 가축분뇨 정보은행 중개시스템 개념도

5. 순환농업 체계와 정보은행 구성도



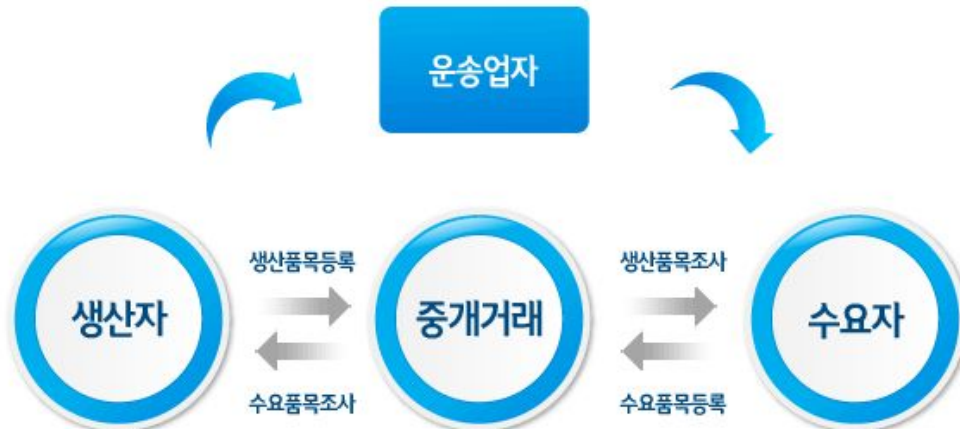
가축분뇨 자원화 중개시스템은 가축분뇨의 자원화 정보와 유기성자원의 순환시스템을 구현하는 데 주안점이 있다. 가축분뇨 퇴비화 정보은행 참여자들의 구성과 역할을 간략히 도해하면 <그림 2>와 같다. 이는 마치 생태계 순환시스템의 구성요소에 생산자(경종), 소비자(축산), 분해자(미생물, 축산분뇨)의 순환시스템이 있듯이 정보은행의 순환시스템에도 하드웨어(컴퓨터), 소프트웨어(on-line, off-line)를 기반으로 공급자(축산농가)와 수요자(경종농가)가 참여하는 순환정보시스템이다. 가축분뇨 자원화 시스템은 바로 이 두 가지 시스템을 정보은행이라는 중개거래시스템에 함께 접합시킨 것이다.

인터넷상에 가축분뇨 자원화 정보은행 사이트를 개설하여 축분뇨 정보은행을 운영하며 서버 및 운영관리를 한다. 그러면 공급자인 축산농가가 가축분뇨에 대한 정보를 등록하고, 수요자인 경종농가 가축분뇨 수요정보를 등록하고, 운송업체를 통해 가축분뇨 자원을 손쉽게 제공받을 수 있도록 한다. 또한 지자체, 축분뇨자원화단체로 구성된 축분뇨자원화센터의 협의체에 의하여 전체적인 시스템의 상호협의를 축분뇨 자원화가 on-line, off-line에서 이뤄진다.



< 그림 2> 가축분뇨 자원화를 통한 순환농업 체계와 정보은행 구성도

## 6. 중개거래 구성도



## 7. 정보은행 운영방안

가축분뇨는 저장, 발효, 수거, 운송, 농경지 살포의 요인으로 관리된다. online 가축분뇨 자원화 정보센터란 지역별 가축분뇨 자원화 정보를 이용하여 전체적으로 관리하는 센터로서 세부적으로 ① 가축분뇨 정보센터 지침,지원 ②지역, 전국 online 정보구축 및 DB화 ③지역 정보은행 구축공모, soft ware 공급 ④기술 지원 및 컨설팅( 가축분뇨 자원화 관련 업체 및 지자체), ⑤정보은행 대국민 홍보 및 관리 등을 총괄한다.

가축분뇨 자원화 정보은행 지역(권역)별의 online 가축분뇨정보망을 지원 및 관리하게 되고 지역 정보은행 자료 입력을 하며 센터로부터 정보를 제공 받아 가축분뇨 정보망 관계에서 유기적인 관계가 이루어진다.

농림수산식품부(산하 농림수산물정보센터 등)가 운영하는 국가단위의 online 가축분뇨 자원화 정보센터가 설치되고, 이와 연계하여 지역단위의 online 자원정보은행을 설치하고 서로 연계가 이루어질 수 있도록 한다.

### ○ 지역 가축분뇨 정보은행

지역, 광역시도, 시군구에 online 가축분뇨 정보순환센터 중개거래 사이트를 구축하여 가축분뇨의 공급자, 수요자, 운반살포자 DB 정보가 개제되어 관계자들이 서로 가축분뇨 발생 및 처리에 대한 정보를 인지하고 연계할 수 있는 중개가 이루어 지게 한다.

- 가축분뇨중개거래리스트
- 가축분뇨중개거래등록

## 8. 정보은행 운영시스템

### 가. 가축분뇨 등록 방법

- 1단계 : 회원 등록, zip code, 지역
- 2단계 : 공급(offer) 가축분뇨 등록 (액비, 퇴비, 가축분뇨 선택)
  - 분뇨량, 지역, Image tool
  - 분뇨 상태 : 발효, 고액분리 등
- 3단계 : 수요(request) 가축분뇨 등록
- 4단계 : E-mail, 연락처 등

#### 나. 거래 기초규약 제정

- 회원, 거래규정, 품질, 분쟁조절,

#### 다. 가축분뇨 온라인 거래 이용절차 및 이용자 수칙

- 사용자 모두 인터넷 중개살포 제도 홈페이지에 들어가서 등록을 마친 후, 필요한 목록을 찾아서 해당란에 자신의 연락처를 기입한 후 서로 연락이 되면, 조건을 협의하고 거래를 개시된다. 거래조건이 맞지 않을 때에는 각각 다른 공급자와 수요자를 찾아 동일한 과정을 반복한다.
- 쌍방간의 중개가 원활하게 수행되기 위해서는 시스템 자체가 막힘없이 흐르는 물리적인 환경조성도 중요하지만, 실제 이용자들 간의 중개질서가 확립되는 것도 중요한 일이다. 이것은 모두의 자발적인 실천을 요구하는 일이며 이용자 공통적으로 적용되는 이용자 수칙을 세움으로써 보다 건전한 거래질서가 확립되게 하기위한 지침을 마련하고자 한다. 지침의 내용은 다음과 같다.
  - 인터넷상에 입력된 거래자의 연락처는 가축분뇨 중개을 위한 목적 이외의 일에 이용하지 않는다.
  - 가축분뇨 공급목록은 실제 성상이나 양에 관해 가능한 성실하게 입력한다.
  - 실제와 다른 불량목록을 입력하지 않으며, 불량목록이 운영주체에 의해 발견될시 운영주체에 의해 삭제된다.
  - 불량목록을 올리거나 쌍방이 합의한 거래조건을 이행하지 않을 경우 등에 대하여 운영주체는 그 사실여부를 확인 후 그 등록자의 등록을 취소할 수 있다.

#### 라. 중개거래 형태

가축분뇨의 중개방법은 수동적, 능동적, 중개가 있으나 가축분뇨의 특성상 전문가의 컨설팅에 의한 중개가 필요하다.

< 중개거래의 종류 >

- ▶ 수동적 중개 ( passive material exchange) :  
단순히 온라인상에 거래 품목을 올리고 거래형태이며 개인적인 접촉이나 후속조치가 없는 거래 형태.
- ▶ 능동적 중개 ( Active material exchange) : 자원화를 목적으로 중개 Website와 중개 코디네이터를 통하여 이루어 지는 거래 형태
- ▶ 전문가 컨설팅 중개 ( Pro-active material exchange)  
중개매니저가 중개거래 수준을 넘어 산업체, 지역단체와의 컨설팅을 통하여 효율적인 중개거래 추진
- ▶ 브로커 중개: 이익을 목적으로 개인 사업자가 비용을 받고 중개거래하는 형태

9. 가축분뇨 온라인 중개거래서비스

가. 가축분뇨 중개 공급자 목록

번호	이름	지역	축종	퇴비/액비	운반 가능여부 (예/아니오)	살포 가능 여부 (예/아니오)	양분 분석부 (예/아니오)	연락처
<input checked="" type="checkbox"/>	김익두	강원 원주	돈분	액비	예	아니오	예	
<input type="checkbox"/>					예	예	아니오	
<input type="checkbox"/>					예	예	예	
<input type="checkbox"/>	김일동			퇴비	아니오	예	아니오	

(1) 공급자 online 신청자

(2) 수요자 online 신청자

(3) 중개업/운송업자 리스트

조건 검색    처리상태

총 5건 검색 1 / 1

공급신청서다운로드

순번	지역	농가명	대표자	분노형태	분노량(톤)	이용시기	상태
5	경기 여주 북내면		김한구	계분	750t	협의	대기
4	경기 여주 대신면		정수로	우분	200t	4월	대기
3	경기 여주 대신면	우리농장	이현수	돈분액비	1500t	2012/10월	대기
2	경기 여주 여주읍	여주농장	권순경	액비	10	5월초	완료
1	경기 여주 점동면	점동축사	점등면	액비	10	4월초	완료

조건 검색    처리상태

총 5건 검색 1 / 1

수요신청서다운로드

순번	지역	농가명	대표자	분노형태	분노량(톤)	이용시기	상태
5	경기 여주 가남면	구남	태민호	우분	150t	협의	대기
4	경기 여주 대신면	산내	이정수	계분	100t	4월	대기
3	경기 여주 능서면	가남농장	이덕호	돈분액비	50t	봄	대기
2	경기 여주 북내면	북내작목반	북내작목	액비	10	5월중	완료
1	경기 여주 북내면	북내농가	북내농가	액비	5	4월중순	완료

순번	지역	업체명	대표자	대표번호	차량보유대수	처리분노량(톤)
3	경기 여주 가남면	동우	김훈	031-658-0368	1	500t
2	경기 여주 북내면	여주액비	김정례	031-309-1873	1	450t
1	경기 여주	운송업체	여주	033-123-4567	1	1

나. 온라인 신청서 양식

(1) 가축분뇨 공급자 신청서

신청자명		공급가능량	
축종	▲	선택하세요	공급가능기간
	▼		
분노종류 (퇴비/액비)	▲	선택하세요	주소
	▼		연락처

(2) 가축분뇨 수요자 신청서

공급자 성명		재배작목	
주소		살포시기/필요량	

요청 분뇨 종류 (퇴비)(액비)(SCB액비)	선택하세요	연락처	
-----------------------------	-------	-----	--

- 연락처(전화, fax, 이메일)

(3) 분뇨 수요자 첨부 양식

이름\_\_\_\_\_ 농장/회사이름: \_\_\_\_\_

주소\_\_\_\_\_ 전화번호: \_\_\_\_\_

Fax:\_\_\_\_\_ Email:\_\_\_\_\_

■ 운반지역: ( 주소와 다를 경우) \_\_\_\_\_

■ 수요 분뇨종류 (체크)  계분  젓소 우분  돈분뇨  
 한우 분뇨  기타 (기록) \_\_\_\_\_

■ 원하는 분뇨 조건: (체크)  건조 계분  퇴비  액비  기타(기록)

■ 필요한 분뇨의 량: \_\_\_\_\_

■ 필요시기: 부터\_\_\_\_\_ 까지 \_\_\_\_\_

■ 희망 가격\_\_\_\_\_  무료  협상

■ 운반 가능 여부?  예  아니오

■ 운반시 운반거리 : km

신청일\_\_\_\_\_ 신청자명\_\_\_\_\_

(4) 분뇨 공급신청자 첨부 양식

이름\_\_\_\_\_ 농장/회사이름: \_\_\_\_\_

주소\_\_\_\_\_ Telephone: \_\_\_\_\_ Fax:\_\_\_\_\_ Email:\_\_\_\_\_

■ 운반지역: ( 주소와 다를 경우) \_\_\_\_\_

■ 공급 분뇨종류 (체크)  계분  젓소 우분  돈분뇨  
 한우 분뇨  기타 (기록) \_\_\_\_\_

■ 공급 분뇨 조건: (체크)  건조 계분  퇴비  액비  기타(기록)

■ 공급 가능 분뇨의 량: \_\_\_\_\_

■ 공급시기: \_\_\_\_\_

■ 희망 가격 \_\_\_\_\_  무료  협상

■ 분뇨 분석 결과: (최근 분석 성적)  
N \_\_\_\_\_ P2O5 \_\_\_\_\_ K2O \_\_\_\_\_

■ 운반 가능 여부?  예  아니오

■ 운반 가능 거리 : \_\_\_\_\_ km

신청일 \_\_\_\_\_ 신청자명 \_\_\_\_\_

### 10. 가축분뇨 운송차량 정보

업체명	<input type="text"/>
차량보유대수	<input type="text"/>
대표자	<input type="text"/>
연락처	<input type="text"/>
핸드폰	<input type="text"/>

#### 가. 가축분뇨 이송 기록

일시	이송자명/ 중개자	연락처	분뇨종류	이송 분뇨량	시용작물	시용량

#### 나. 분뇨 이동 기록관리

사육두 수	년간 분뇨생산 량(톤/년)	분뇨 이동기간	이송자/주 소	인수자/주 소	이동분뇨량(L/톤)

## 11. 가축분뇨 중개은행 구축

### 가. 가축분뇨 자원화 정보은행 구축시스템의 구성도

그림 22는 본 연구에 따른 가축분뇨 자원화 정보은행 구축시스템의 구성도로서, 축산농가 단말기(110), 경종농가 단말기(120), 운송업체 단말기(130), 통신망(200), 가축분뇨 자원화 정보은행 구축 서버(300)로 구성된다.

축산농가 단말기(110)는 인터넷상에 개설된 가축분뇨 자원화 정보은행 사이트에 접속하여, 자원화가 가능한 가축분뇨 정보를 등록하는 역할을 하는 것으로, 축산농가가 사용하는 단말기로서 통상의 인터넷 접속이 가능한 퍼스널컴퓨터(PC)로 구현하게 된다. 여기서 축산농가는 유기 축산 농가, 무항생제 축산농가, SCB 축사 설치 농가, 퇴비 생산 농가, 액비 생산 농가, SCB 액비 생산 농가 등을 의미한다.

경종농가 단말기(120)는 상기 가축분뇨 자원화 정보은행 구축 서버(300)에서 인터넷상에 개설한 가축분뇨 자원화 정보은행 사이트에 접속하여, 이용하고자 하는 가축분뇨의 필요 사항을 등록하는 역할을 하는 것으로, 경종농가가 사용하는 단말기로서 통상의 인터넷 접속이 가능한 퍼스널컴퓨터(PC)로 구현하게 된다.

운송업체 단말기(130)는 상기 가축분뇨 자원화 정보은행 사이트에 접속하여, 운송관련 정보를 등록하고, 가축분뇨의 처리공정과 성분 관련 자료를 검색하는 역할을 하는 것으로, 운송업체 또는 액비유통센터에서 사용하는 단말기로서 통상의 인터넷 접속이 가능한 퍼스널컴퓨터(PC)로 구현하게 된다.

통신망(200)은 인터넷 등을 통해 축산농가 단말기(110)와 가축분뇨 자원화 정보은행 구축 서버(300), 또는 경종농가 단말기(120)와 가축분뇨 자원화 정보은행 구축 서버(300), 운송업체 단말기(130)와 가축분뇨 자원화 정보은행 구축 서버(300) 간에 상호 접속을 위한 네트워크이다.

가축분뇨 자원화 정보은행 구축 서버(300)는 상기 축산농가 단말기(110)와 상기 경종농가 단말기(120)와 통신망(200)을 통해 접속하고, 상기 가축분뇨 자원화 정보은행 사이트를 통해 가축분뇨 자원화 정보은행을 구축하고, 가축분뇨 공급자와 가축분뇨 수요자를 중개해주는 역할을 하는 것으로서, 통상의 서버 급 컴퓨터로 구현하는 것이 바람직하다.



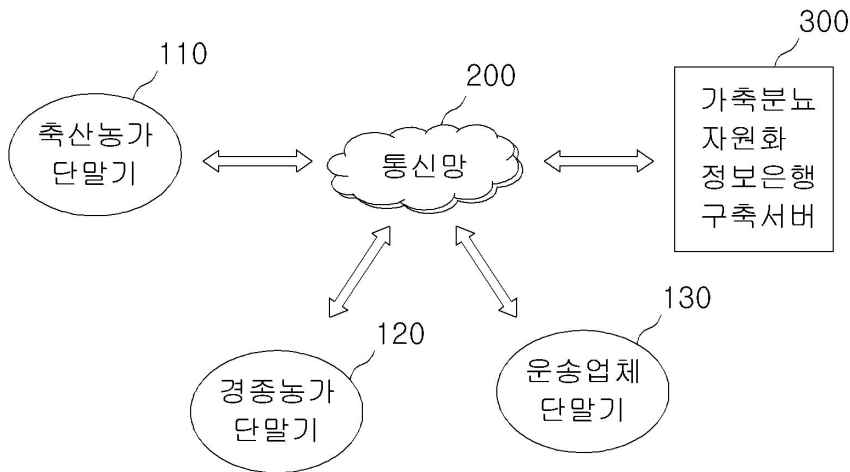


그림 22. 가축분뇨 자원화 정보은행 구축시스템의 구성도

#### 나. 가축분뇨 자원화 정보은행 구축 시스템

가축분뇨 자원화 정보은행 구축 서버(300)는 그림 4와 같이, 통신망(200)을 통해 인터넷상에 개설한 가축분뇨 자원화 정보은행 사이트에 접속하기 위한 통신 인터페이스부(301), 가축분뇨 자원화 정보은행 구축 서버(300)의 전체 동작을 제어하는 제어모듈(302)과, 축산농가 정보, 경종농가 정보, 운송업체 정보, 가축분뇨 자원화 정보, 중개 정보 등이 등록되고 관리되는 정보 데이터베이스(303), 가축분뇨 자원화 정보가 등록된 정보 데이터베이스(303)와 연계하여 상기 축산농가 정보를 관리하는 축산농가 관리모듈(304), 상기 정보 데이터베이스(303)와 연계하여 경종농가 정보를 관리하는 경종농가 관리모듈(305), 상기 정보 데이터베이스(303)와 연계하여 운송업체 정보를 관리하는 운송업체 관리모듈(306), 상기 정보 데이터베이스(303)와 연계하여 일반 사용자 정보를 관리하는 일반 사용자 관리모듈(307)을 포함한다.

또한, 가축분뇨 자원화 정보은행 구축 서버(300)는, 정보 데이터베이스(303)와 연계하여, 자원화가 가능한 가축분뇨 정보를 등록하고, 등록된 가축분뇨 정보를 통계화하여 관리하며, 등록된 가축분뇨에 대한 성분 관련자료를 관리하는 자원 관리모듈(308), 정보 데이터베이스(303)와 연계하여 등록된 축산농가 정보, 경종농가 정보, 운송업체 정보의 검색을 실행해주고, 등록된 가축분뇨 자원화 정보의 검색을 실행해주는 검색 모듈(309) 및 상기 등록된 가축분뇨 축산농가와 상기 경종농가에 대하여, 가축분뇨 공급과 수요를 중개해주는 중개 모듈(310)을 더 포함한다.

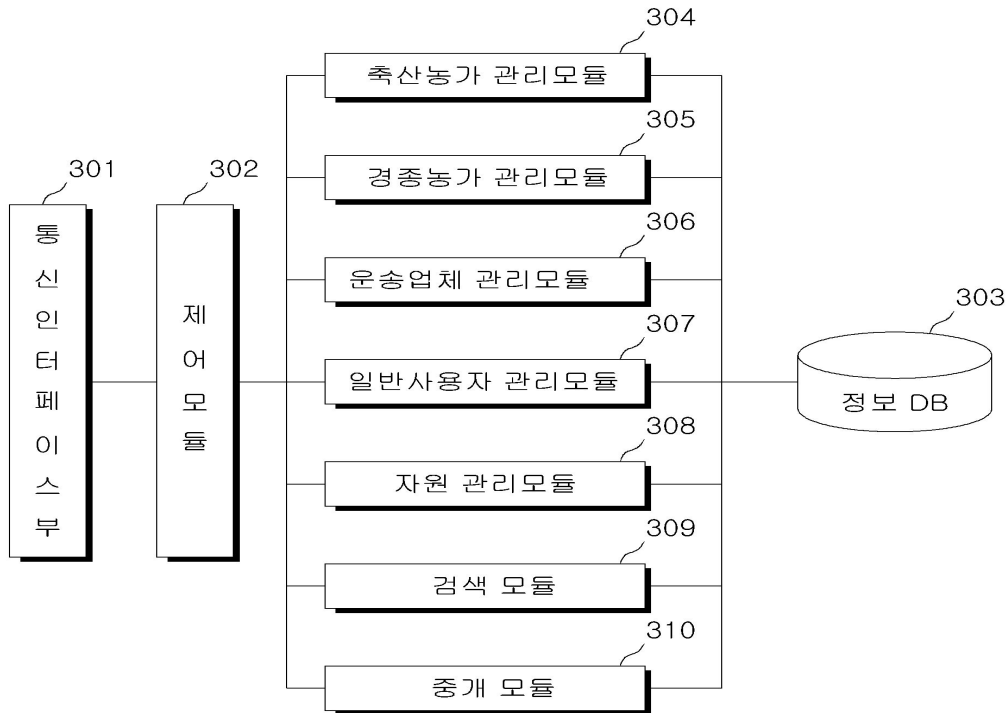


그림 23. 가축분뇨 자원화 정보은행 구축 서버 시스템

본 연구에 따른 가축분뇨 자원화 정보은행 구축 시스템은, 초기에 가축분뇨 자원화 정보은행 구축 서버(300)에서 인터넷상에 가축분뇨 자원화 정보은행 사이트를 개설하여, 축산농가가 장소와 시간에 구애받지 않고 가축분뇨에 대한 정보를 등록하고, 경종농가 또한 장소와 시간에 구애받지 않고 가축분뇨에 대한 정보를 획득하고, 운송업체를 통해 가축분뇨 자원을 손쉽게 제공받을 수 있도록 한다.

인터넷상에 개설되는 가축분뇨 자원화 정보은행 사이트는, 접속한 사용자 구별을 위해 로그인 할 때 사용자를 확인할 수 있는 메뉴(액비유통센터, 축산농가, 경종농가, 일반 웹 사용자)를 제공하며, 데이터베이스의 인적사항 내용은 보안이 필요한 경우가 있으므로 일반 사용자에게는 제한되도록 구현하였다.

또한, 각 사용자를 확인하기 위한 로그인 항목을 제공하며, 로그인 후 보이는 메인 페이지 인덱스 페이지에서 시스템을 위해 사용자에게 알려주는 공지사항, 시스템 업데이트 뉴스, 가축분뇨 자원화 관련 최신뉴스를 제공해주는 인덱스 항목, 일반 사용자를 위한 정보은행 검색 항목, 정보은행 개요를 소개하는 개요항목, 데이터베이스의 각 내용을 입력하기 위한 입력 항목, 사용자의 열람이 구별되며 출력정보를 위한 출력 항목, 시스템에 바라는 내용이나 방문 글을 저장하기 위한 게시판 항목 등을 포함한다.

#### 다. 축산농가 정보 구축/활용 과정 흐름도

구축된 가축분뇨 자원화 정보은행 사이트를 축산농가가 방문할 경우, 축산농가 사용자는 축산농가 단말기(110)를 이용하여 가축분뇨 자원화 정보은행 사이트에 접속하게 되고, 이때 메인 페이지의 화면에는 사용자를 구분하기 위한 사용자 메뉴 확인 항목이 디스플레이된다(S411). 이것을 보고 마우스 등을 이용하여 축산농가를 선택하면(S413), 축산농가 관리모듈(304)에서 이를 확인하여 축산농가라는 것을 인식한다. 여기서 해당 축산농가는 사전에 데이터베이스에 등록된 것으로 간주한다. 이후 로그인(S415) 창을 통해 아이디와 비밀번호를 입력하면 제어모듈(302)에서 축산농가 관리모듈(304)과 연계하여 인증을 수행하게 된다.

축산농가에 대한 인증이 이루어지면 단계 S417에서 축산농가는 자원화가 가능한 가축분뇨의 종류와 생산량을 정보은행에 입력한다.

축산농가는 농가명, 대표자, 주소, 이메일, 전화번호 등의 일반현황 정보를 입력하고, 분뇨생산농가의 위치, 생산량 등의 정보를 입력한다. 또한, 가축분뇨 저장용량, 퇴비, 액비 원료 검사자료 등도 입력한다. 이러한 정보가 입력되는 자원 관리모듈(308)은 가축분뇨 생산자 정보를 설계한다. 즉, 가축분뇨 생산자의 지역, 축종, 분뇨종류, 축사형태, 분뇨량, 발효, 성분분석 정보 등을 구분하여 가축분뇨 자원 정보를 정보 데이터베이스(303)에 등록하게 된다. 이러한 정보는 추후 통계 정보로 활용된다.

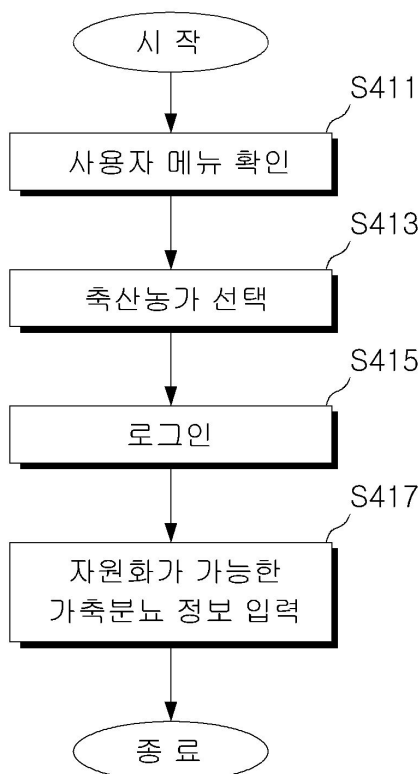


그림 24. 축산농가 가축분뇨 생산정보 구축 흐름도

라. 경종농가 정보 구축/활용 과정 흐름도

구축된 가축분뇨 자원화 정보은행 사이트를 경종농가가 방문할 경우, 경종농가 사용자는 경종농가 단말기(120)를 이용하여 상기 가축분뇨 자원화 정보은행 사이트에 접속하게 되고, 이때 메인 페이지의 화면에는 사용자를 구분하기 위한 사용자 메뉴 확인 항목이 디스플레이된다(S421). 이것을 보고 마우스 등을 이용하여 경종농가를 선택하면(S423), 경종농가 관리모듈(305)에서 이를 확인하여 경종농가라는 것을 인식한다. 여기서 경종농가는 사전에 데이터베이스에 경종농가로 등록되었다고 가정을 한다. 이후 로그인(S425) 창을 통해 아이디와 비밀번호를 입력하면 제어모듈(302)에서 경종농가 관리모듈(305)과 연계하여 인증을 수행하게 된다.

경종농가에 대한 인증이 이루어지면 단계 S427에서 경종농가는 농경지 면적, 재배작물 등 가축분뇨의 필요한 사항을 정보은행에 등록한다.

경종농가는 가축분뇨 수요 정보, 지역, 작물종류, 재배면적, 이용시기, 필요량, 논작물, 밭작물, 과수원, 시설작물, 기타 이용농가 정보를 입력하게 된다.

여기서 경종농가는 필요에 따라 검색을 통해 가축분뇨 성분분석 성적서와 토양 시비 처방서 등을 확인하고, 출력할 수 있다(S429).

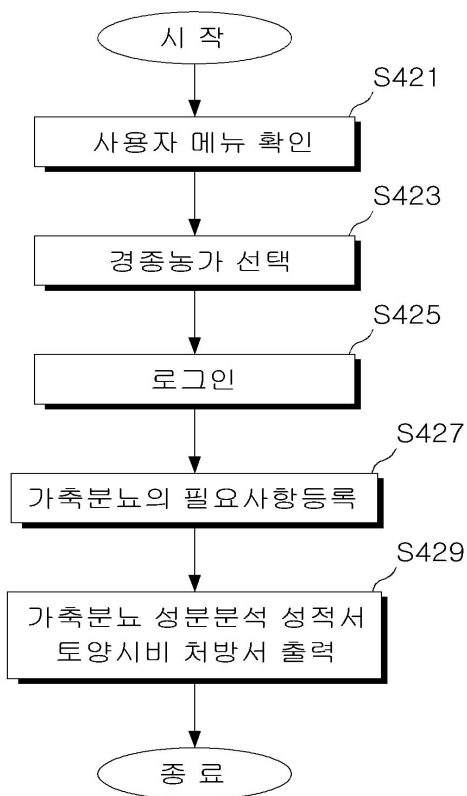


그림 25. 경종농가 가축분뇨 이용/활용 흐름도

마. 운송업체 정보 구축/활용 과정 흐름도

구축된 가축분뇨 자원화 정보은행 사이트를 운송업체(또는 액비유통센터)가 방문할 경우, 운송업체 사용자는 운송업체 단말기(130)를 이용하여 상기 가축분뇨 자원화 정보은행 사이트에 접속하게 되고, 이때 메인 페이지의 화면에는 사용자를 구분하기 위한 사용자 메뉴 확인 항목이 디스플레이된다(S431). 이것을 보고 마우스 등을 이용하여 운송업체를 선택하면(S433), 운송업체 관리모듈(306)에서 이를 확인하여 운송업체라는 것을 인식한다. 이후 로그인(S435) 창을 통해 아이디와 비밀번호를 입력하면 제어모듈(302)에서 운송업체 관리모듈(306)과 연계하여 인증을 수행하게 된다. 운송업체에 대한 인증이 이루어지면 단계 S437에서 운송업체는 가축분뇨의 운송관련 정보를 정보은행에 입력한다. 예컨대, 운송업체는 수거의사를 소유주에게 통보받고 수거일자, 시간 등의 정보를 입력하며, 처리규모, 차량보유, 주소 등 기본 정보를 입력한다. 필요에 따라 운송업체는 가축분뇨의 처리공정, 성분관련 자료를 출력할 수 있다(S439).

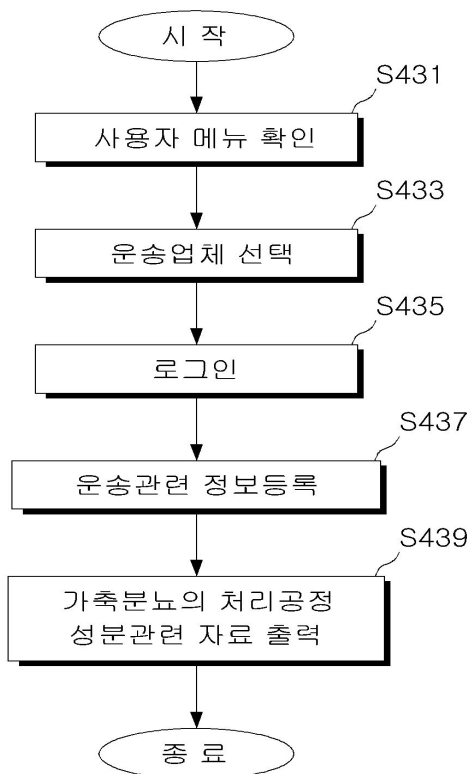


그림 26. 운송업체 사용자 구축과정 흐름도

바. 가축분뇨 자원화 중개업무 구축/활용 과정 흐름도

관리자 인증이 이루어지면 단계 S447에서 자원중개인지를 확인하여, 자원 중개일 경우에는 중개 모듈(310)과 연계하고, 단계 S449로 이동하여 가축분뇨 생산농가에서 가축분뇨를 공급할 수 있는 공급자 신청서와 가축분뇨를 원하는 경종농가가 재배작목의 면적과 필요량에 대한 수요자 신청서를 작성할 수 있도록 신청서를 제공해준다.

이후 공급자 신청서와 수요자 신청서를 대비하여, 공급 가능한 가축분뇨 자원 정보를 수요자에

게 통보해주어, 가축분뇨 자원의 중개를 수행하게 된다. 또한, 관리자는 단계 S453를 통해 정보 데이터베이스에 등록된 정보의 수정 및 갱신이 가능하다. 즉, 가축분뇨의 공급량이 증가하거나 가축분뇨의 수요량이 증가하면 가축분뇨 정보를 수정 및 갱신하게 된다.

또한, 관리자는 단계 S455에서 상기 자원 관리모듈(308)과 연계하여, 지역별 자원화 정보은행 정보를 출력할 수 있다. 여기서 자원 관리 모듈(308)은 축산농가 정보와 경종농가 정보가 입력 되면, 이를 기반으로 지역별 가축분뇨 자원화 정보를 통계하여, 정보 데이터베이스(303)에 저장하고, 이를 관리하게 된다.

즉, 가축분뇨 자원화 정보를 종합적으로 체계화하여 데이터베이스로 구축하고, 가축분뇨 공급자, 수요자가 인터넷을 통해 구축된 데이터베이스로 실시간 쉽게 자원을 등록하고 검색할 수 있도록 하며, 자원에 대한 중개를 수행하게 되는 것이다.

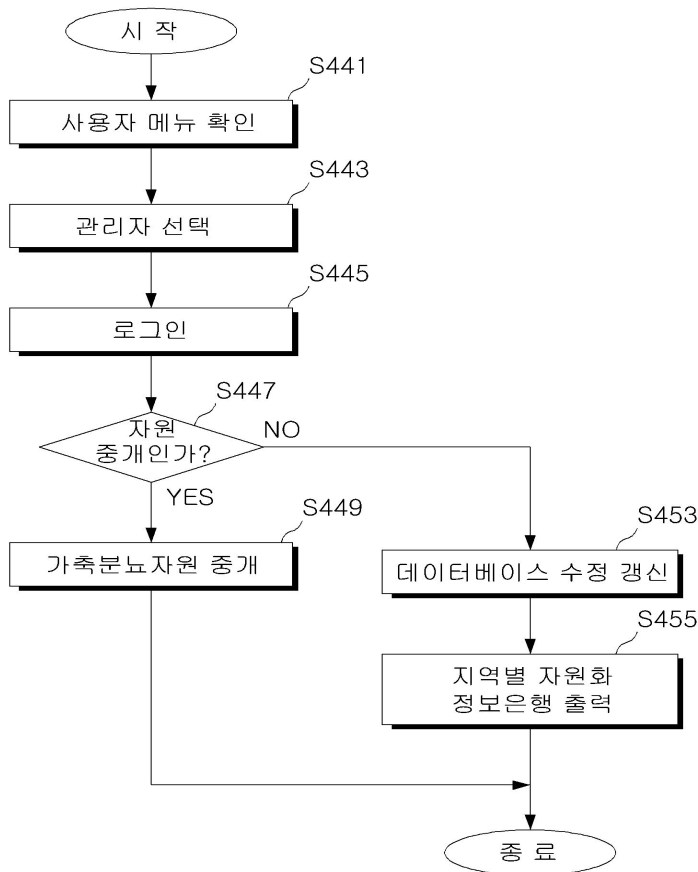


그림 27. 가축분뇨 자원화 중개업무 구축/활용 과정 흐름도

한편, 본 연구에서는 추가로 지역 농업기술센터 및 관련기관과의 연계도 가능하다. 예컨대, 축협이 가축분뇨의 수급 중개역할을 수행하는 업무를 수행할 수 있으며, 농업기술센터 등은 경종농가의 토양 분석을 하고 그 결과를 사이트에 등록하며, 시군 환경과는 가축분뇨 수급의 감독을 수행하는 업무를 수행할 수 있다.

지역 농업기술센터 및 관련기관은, 가축분뇨의 성분 관련 자료를 입력하고, 분석성적(액비, 퇴비, 토양분석)은 가축분뇨 자원화 정보은행에서 액비, 퇴비, 토양분석 및 시비 처방서를 첨부 자료화하여 사용자가 확인할 수 있도록 한다. 이것은 데이터베이스화를 통한 자원화 관련기관의 집중관리, 인터넷을 활용한 대민 서비스 증대, 퇴비 제조업체 정보의 데이터베이스화라는 장점이 있다.

## 12. 일반 사용자의 정보은행 구축/활용 과정 흐름도

구축된 가축분뇨 자원화 정보은행 사이트를 일반 사용자가 방문할 경우, 일반 사용자는 일반 사용자 단말기를 이용하여 상기 가축분뇨 자원화 정보은행 사이트에 접속하게 되고, 이때 메인 페이지의 화면에는 사용자를 구분하기 위한 사용자 메뉴 확인 항목이 디스플레이된다(S461). 이것을 보고 마우스 등을 이용하여 일반 사용자를 선택하면(S463), 일반 사용자 관리모듈(307)에서 이를 확인하여 일반 사용자라는 것을 인식한다. 이후 로그인(S465) 창을 통해 아이디와 비밀번호를 입력하면 제어모듈(302)에서 일반 사용자 관리모듈(307)과 연계하여 인증을 수행하게 된다.

일반 사용자에게 대한 인증이 이루어지면 단계 S467에서 일반 사용자는 정보 검색을 통해 축산농가, 경종농가, 운송업체, 가축분뇨 자원화 정보 등을 검색할 수 있으며, 게시판을 통해 가축분뇨 자원화 정보를 획득하게 된다(S469). 필요에 따라 가축분뇨 자원화 정보 및 뉴스 등을 출력할 수 있다(S471).

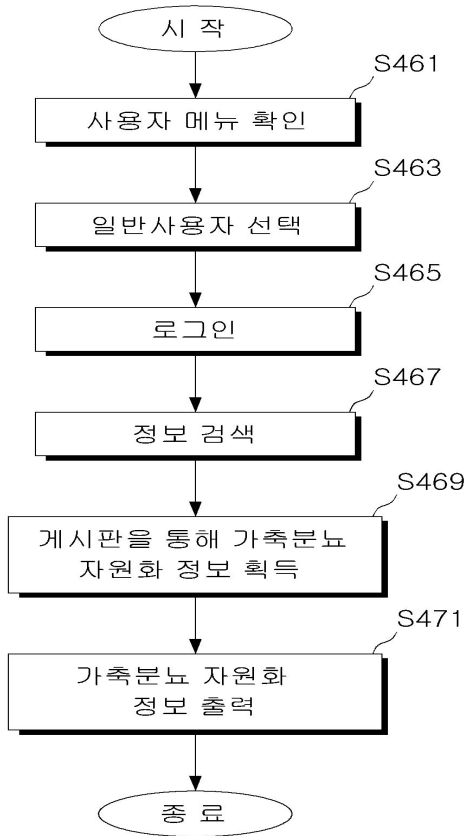


그림 28. 일반 사용자의 정보은행 구축 흐름도

구축된 가축분뇨 자원화 정보은행 사이트를 정보은행 관리자(사이트 운영자)가 방문할 경우, 관리자는 키보드나 마우스 등과 같은 입력장치를 이용하여 상기 가축분뇨 자원화 정보은행 사이트에 접속하게 되고, 이때 메인 페이지의 화면에는 사용자를 구분하기 위한 사용자 메뉴 확인 항목이 디스플레이된다(S441). 이것을 보고 마우스 등을 이용하여 관리자를 선택하면(S443), 제어모듈(302)에서 이를 확인하여 관리자라는 것을 인식한다. 이후 로그인(S445) 창을 통해 아이디와 비밀번호를 입력하면 제어모듈(302)에서 정보 데이터베이스(303)와 연계하여 관리자 인증을 수행하게 된다.

가축분뇨 자원화 정보은행은 행정기관에 많은 정보를 용이하게 제공할 수 있음과 더불어 가축분뇨 자원화 정보의 데이터 수집이 편리해지고, 가축분뇨 자원화 정보에 대한 적법처리의 확인을 용이하게 행할 수 있을 뿐만 아니라 실시간으로 정보 검색과 중개라 이루어지고, 적정 처리를 통한 가축분뇨의 운반 및 자원화 처리를 유도하므로 적법 처리의 신뢰성을 이끌어낼 수 있다.

또한, 가축분뇨 자원화 관련 축산, 경종농가, 행정기관 모두에게 편의를 주고 가축분뇨의 배출에서 최종 처리까지의 과정을 인터넷상으로 실시간 관리할 수 있어 가축분뇨 자원화 처리 및 관리업무를 아주 효율화할 수 있어, 사회적 및 경제적 비용을 크게 절감할 수 있다.

가축분뇨 자원화 정보 등 찾고자 하는 정보로의 이동은 마우스를 이용해 원하는 항목을 클릭



하면 정보검색이 가능하도록 구현되며, 각 항목별 하위 메뉴의 구성도 같은 방법으로 볼 수 있도록 구성하였다. 그림과 같은 항목을 포함하는 가축분뇨 자원화 정보은행 사이트의 메인페이지 초기화면이 개시되어 있다. 초기화면은 우리나라 지도와 시군별 지도위에 가축분뇨 자원화 정보를 클릭할 수 있다. 정보은행 초기화면 구성은 가로축으로 가축분뇨 생산농가정보, 작물생산농가정보, 가축분뇨중개시스템, 자원화자료실, 커뮤니티, 정보은행 소개 순서로 배열된다.

### 13. 중개매니저 교육

#### 가. 가축분뇨 운반/살포자, 전문 중개인의 자격 프로그램과 교육, 자격 요구 사항

구분	역할	교육 프로그램	책임
운반/살포 작업자	축산분뇨 운반 /살포 작업자	- 표준 작업표 작성 - 교육 이수 및 시험 합격	- 분뇨 관리계획에 따라 살포 책임
가축분뇨 중개 매니저/전문관리인/ 컨설턴트	농경지로 부터 가축분뇨의 통계권을 가지고 타 농경지에 가축분뇨의 운반, 시용, 중개	- 표준 작업표 작성 - 교육 이수 및 시험 합격	- 분뇨 관리계획과 양분균형 작업표에 따라 처리, 운반, 살포에 책임

\* 가축분뇨 운반업자(Commercial Manure Hauler): 전문요원, 정개인의 지도아래 가축분뇨를 운반 살포하는자  
 \*\* 가축분뇨 중개업자(Commercial Manure Broker) - 가축분뇨를 받아 중개하는자

## II. 유기축산/무항생제 축산분뇨 중개시스템

### 1. 주메뉴 구성

#### 가. 유기축산/무항생제 축산분뇨 중개시스템 세부 메뉴

메뉴	세부 목록
1. 유기축산 인증농가 DB 정보	1) 유기축산(젓소) 인증농가 정보 DB 정보 2) 유기축산(한우) 인증농가 정보 DB 정보 3) 유기축산(닭) 인증농가 DB 정보 4) 유기축산(돼지) 인증농가 DB 정보
2. 무항생제축산 인증농가 DB 정보	1) 무항생제축산(젓소) 인증농가 정보 DB 정보 2) 무항생제축산(한우) 인증농가 정보 DB 정보 3) 무항생제축산(닭) 인증농가 DB 정보
3. 유기농산물 인증농가 DB 정보	1) 유기농산물 인증농가 정보 DB 정보
4. 가축분뇨 온라인 중개거래서비스	1) 공급자 online 신청자 2) 수요자 online 신청자 3) 중개업/운송업자 리스트
5. 유기축산/무항생제 축산분뇨 중개시스템 운영	1) 유기농 인증농가 가축분뇨 시용 기준 2) 가축분뇨 공급자 신청서 3) 가축분뇨 수요자 신청서 4) 분뇨 정보 5) 분뇨 반출자/ 중개인 계약서 6) 중개 매니저의 프로그램의 작동과 관리 7) 중개은행 코디네이터의 역할 8) 분뇨 시용 증명서
6. 친환경농업 인증 통계	1) 시도별 친환경유기 인증농가 정보 DB 정보 2) 시도별 유기/무항생제 인증농가 정보 DB 정보 3) 시도별 친환경재배면적 및 농경지면적 대비 비율 4) 시도별 유기/무항생제축산 대비 친환경 재배면적 비율 5) 친환경농업 부문에서 퇴비의 수요량 추정

### 2. 유기축산 인증농가 DB 정보

유기축산, 무항생제 가축분뇨 자원화 정보은행 사례는 우리나라 지도위에 도별, 시군별, 읍면동별 유기축산 농가의 정보를 검색하도록 한 것이다. 따라서 유기농가에서는 지역에 생산되는

유기축산 분뇨의 정보를 활용할 수 있는 것이다.

가. 유기축산(젖소) 인증농가 정보 DB 정보(Excel 파일)

유기축산 인증농가						
번호	제목	글쓴이	파일	날짜	조회수	
1	유기축산 인증농가 정보	관리자		2013-07-11	2	

나. 유기축산(한우) 인증농가 정보 DB 정보(Excel 파일)

생산자	인증번호	사육두수	주소	연락처
최은영	50-2-10	18	강원도 강릉시	010-0000-0000

다. 유기축산(닭) 인증농가 DB 정보(Excel 파일)

생산자	인증번호	사육두수	주소	연락처
푸른농장	11-15-2-1	3,000	강원도 양구군	033-481-5115 017-000-0000

라. 유기축산(돼지) 인증농가 DB 정보(Excel 파일)

생산자	인증번호	사육두수	주소	연락처
원중연	11-11-2-5	500	강원도 평창군	033-335-4380 011-000-0000

3. 무항생제축산 인증농가 DB 정보

가. 무항생제축산(젖소) 인증농가 정보 DB 정보(Excel 파일)

생산자	인증번호	사육두수	주소	연락처

청혜목장, 이영근	50-5-306	140	강원도 철원군	011-0000-0000

무항생제축산 인증농가

번호		제목	글쓴이	파일	날짜	조회수
1		무항생제축산 인증농가 정보	관리자		2013-07-11	2

나. 무항생제축산(한우) 인증농가 정보 DB 정보(Excel 파일)

생산자	인증번호	사육두수	주소	연락처
공근면 한우회	11-09-5-13	613	강원도 횡성군 공근면	033-343-6197, 010-0000-0000

다. 무항생제축산(닭) 인증농가 DB 정보(Excel 파일)

생산자	인증번호	사육두수	주소	연락처
김정자	11-17-5-2	700	강원도 고성군	011-367-6257
김구봉	11-01-5-6	20,000	강원도 철원	010-0000-0000

라. 무항생제축산(돼지) 인증농가 DB 정보(Excel 파일)

생산자	인증번호	사육두수	주소	연락처
에이스종돈	50-5-313	3,500	강원도 철원군	033-335-4380 011-000-0000

4. 유기농산물 인증농가 DB 정보

유기농산물 인증농가

번호		제목	글쓴이	파일	날짜	조회수
1		유기농산물 인증농가 정보	관리자		2013-07-11	0

가. 유기농산물 인증농가 정보 DB 정보(Excel 파일)

생산자	인증번호	재배품목	재배면적(m <sup>2</sup> )	주소	연락처
전홍탁	11-11-1-3	방울토마토	140,742	강원도 평창군	011-0000-0000

5. 가축분뇨 온라인 중개거래서비스

가. 공급자 online 신청자

조건 검색

총 0건 검색 1 / 1

순번	지역	농가명	대표자	분뇨형태	분뇨량(톤)	등록일
----	----	-----	-----	------	--------	-----

[1]

이름	농가/회사명	주소	전화	분뇨량(톤)	인증단계	분뇨형태(퇴비/액비)	축종분뇨형태	이용시기
정현수	우리농장	여주군	031-349-5956	1500t	유기축산	퇴비	돈분	2012/10월
이수로		여주군	031-846-9826	200t	유기축산	퇴비	우분	4월
권한수		여주군	031-553-7215	750t	무항생제	액비	계분	협의

나. 수요자 online 신청자

수요신청자

조건 검색

총 0건 검색 1 / 1

순번	지역	농가명	대표자	분뇨형태	분뇨량(톤)	등록일
----	----	-----	-----	------	--------	-----

이름	농가/회사명	시군	읍면	전화	분뇨량(톤)	분뇨형태	이용시기
김덕호	가남농장	여주군	능서면	031-745-1873	50t	돈분	봄
송정수	산내	여주군	대신면	031-224-0193	100t	계분	4월
곽민호	구남	여주군	가남면	031-242-0030	150t	우분	협의

다. 중개업/운송업자 리스트

이름	회사	시군	읍면	전화	분뇨량(톤)	분뇨형태	이용시기
이정례	여주액비	여주군	북내면	031-309-1873	450t	계분	가을
이훈	동우	여주군	가남면	031-658-0368	500t	돈분	4월

6. 유기축산/무항생제 축산분뇨 중개시스템 운영

가. 유기농 인증농가 가축분뇨 시용 기준

현재 유기농업 농가가 점차 확산되고 있지만 유기축산 농가가 빈약하여 유기축분 퇴비 및 유기 조사료의 순환, 물질양분수지의 불균형이 존재하고 있다. 유기축분 퇴비의 공급이 부족한 것이다.

유기농산물 인증 기준에서 유기퇴비 중 축분 퇴비는 원칙적으로 유기축산 축분뇨를 퇴비화한 것을 사용하여야 한다. 가축분뇨를 원료로 하는 퇴비·액비는 유기·무항생제 축산물 기준에 맞는 사료를 먹인 농장 또는 경축순환농법으로 사육한 농장에서 유래된 것만 사용할 수 있으며, 완전히 부숙 시켜서 사용하되, 과다한 사용, 유실 및 용탈 등으로 인하여 환경오염을 유발하지 아니하도록 하여야 한다. 또한 유기·무항생제 사료 기준에 맞지 아니하는 사료를 먹인 농장 및 경축순환농법으로 사육하지 아니한 농장에서 유래된 퇴비는 어떠한 요건을 충족시켜야 유기농립산물의 퇴비, 액비로 사용하기 위해서는 ① 퇴비화 과정에서 퇴비더미가(55~75℃)를 유지하는 기간이 15일 이상 되어야 하고, 이 기간 동안 5회 이상 뒤집어야 하며, ② 퇴비에 항생물질이 포함되지 아니하여야 하고, 유해성분 함량은 비료관리법 제4조에 따른 비료공정규격 중 퇴비규격의 1/2 을 초과하지 아니하여야 한다.

현재 우리나라 유기농업은 우수하고 안전한 유기퇴비의 공급이 부족한 상태이다. 유기농산물을 생산하는 농가는 공장에서 제조된 유박비료를 중심으로 퇴비를 공급하는 경우가 많다. 앞으로 유기축산퇴비와 무항생제 축분 퇴비의 활용 증가가 요구되므로 유기축산 농가의 퇴비생산 정보를 DB로 구축하면 경종농가에 활용이 가능하다. 전국단위, 지역의 읍면별 무항생제 축산농가의 정보 DB를 구축할 수 있다.

나. 가축분뇨 공급자 신청서

신청자명			공급가능량	
축종	▲	선택하세요	공급가능기간	
	▼			
분뇨종류 (퇴비/액비)	▲	선택하세요	주소	
	▼		연락처	

다. 가축분뇨 수요자 신청서

수요자 성명		재배작목	
주소		살포시기/필요량	
요청 분뇨 종류 (퇴비)(액비)(SCB액비)	선택하세요	연락처	

- 연락처(전화, fax, 이메일)

라. 공급자 분뇨 정보

신청자명		주소	
축종	▲ ▼	선택하세요	공급량(톤)
분뇨종류 (퇴비/액비)	▲ ▼	선택하세요	가격 (원)
수분함량 (%)		운반 여부	
Total Nitrogen (%)		운반비용 (원/km)	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)		살포 여부	
K <sub>2</sub> O (%)		살포비용(원/h a)	

마. 퇴비 유통을 위한 품질 요구조건

구분	규격의 함량(%)
Color	Brown
냄새	낮다
pH	5~8
염분(NaCl, %)	1.8%이하
양분	N, P, K, Mg, Ca
유기물	55
유기물대 질소의 비	40이하
수분(H <sub>2</sub> O, %)	55%이하
무 발아지수	70이상
대장균	불검출
살모넬라	불검출
잡초종자	불검출
중금속	비 소 45mg/kg, 카드뮴 5mg/kg, 수 은 2mg/kg 납 130mg/kg, 크 롬 200mg/kg, 구 리 360mg/kg 니 켈 45mg/kg, 아연 900mg/kg

바. 분뇨 반출자/ 중개인 계약서

번호	제목	글쓴이	파일	날짜	조회수
2	분뇨 사용 증명서	관리자		2013-04-28	7
1	분뇨 반출자/ 중개인 계약서	관리자		2013-04-28	1

분뇨 반출자/ 중개인 계약서

- (1) 본 계약서는 반출자 \_\_\_\_\_의 분뇨를 중개인 \_\_\_\_\_에 의하여 시행된다
- (2) 본 계약서의 목적은 분뇨의 이송의 관점에서 반출자와 중개인의 상호 책임과 이해를 시제하기 위한 목적이다.
- (3) 반출분뇨의 위치 (주소): \_\_\_\_\_
- (4) 분뇨 반출자는 아래 계절에 다음 분량의 분뇨를 공급한다.  
 봄 \_\_\_\_\_, 여름 \_\_\_\_\_, 가을 \_\_\_\_\_, 겨울 \_\_\_\_\_
- (5) 중개인 연락 정보:  
 a) 이름: \_\_\_\_\_  
 b) 주소: \_\_\_\_\_  
 c) 전화번호: \_\_\_\_\_  
 d) 중개 자격증 번호: \_\_\_\_\_
- (6) 중개인은 가축분뇨 관련법의 준수에 동의한다.
- (7) 본 계약서에 동의 함에 따라 중개인은 분뇨 저장, 농경지 살포에 대한 책임질 것에 동의한다.
- 반출자 이름, 서명 \_\_\_\_\_ (이름)      중개인 이름, 서명 \_\_\_\_\_ (이름)  
 \_\_\_\_\_ (서명)      \_\_\_\_\_ (서명)  
 \_\_\_\_\_ (날짜)      \_\_\_\_\_ (날짜)

사. 서식 3. 분뇨 사용 증명서



액비 제공자 : 이름	주소		
액비 인수자 : 이름	주소		
인수자	인수량	m <sup>3</sup>	
액비종류 : 소, 돼지, 소/돼지 혼합			
성분함량(kg/m <sup>3</sup> ) : NH <sub>4</sub> - N, N, P, K 건물			
제공자	원/m <sup>2</sup>		
인수자	원/m <sup>2</sup>		
중계수수료	원/m <sup>2</sup>		
성명	조합	제공자	인수자

## 7. 중개 매니저의 프로그램의 작동과 관리

- (1) 프로그램은 홈페이지 접속 후 회원가입을 하고 분뇨 공급, 수요 리스트에 등록하면 된다.
- (2) 가축분뇨를 본인이 거주하는 지역 중개은행에 등록하려고 하면 지역 정보은행을 검색하여 등록하면 된다.
- (3) 수요자에게 가축분뇨 형태, 깔짚 투입유무, 퇴비, 액비, 발효유무 등의 정보를 제공하여 주며, 수요자가 웹사이트 List을 보고 선택할 수 있다.
- (4) 분뇨 운송, 살포업자는 안전한 운송방법과 운반여부를 마련한다.
- (5) 운송시기, 시간 예약은 농장주와 e-mail, 전화로 접촉하여 운송 시기를 결정한다.
- (6) 분뇨 유통 거래시 부속된 퇴비의 유통을 권장한다. 미 부속 분뇨는 인간의 건강이나 작물의 생육에 부정적인 영향을 미치므로 꼭 확인이 필요하다.
- (7) 미 부속 퇴비의 경우 운송 후 경종농가에서 후숙과정을 거쳐 완숙된 퇴비를 이용 할 수 있도록 한다.

### 가. 중개은행 코디네이터의 역할

- (1) 프로그램의 코디네이터는 돼지, 소 사육농가와 광범위하게 접촉한다.
- (2) 프로그램의 코디네이터는 운송경비를 줄이기 위하여 50 km 이내 경농농가와 접촉한다.
- (3) 프로그램의 코디네이터는 토양, 분뇨 성분을 분석하여 작물재배 농가에 사용하는 정확하게 분뇨 사용량을 결정하는 가축분뇨 관리계획을 기획한다.
- (4) 프로그램의 코디네이터는 공급자와 수요자 사이에 분뇨 사용 계약서나 동의서 작성하에 이루어 지게 한다.
- (5) 프로그램의 코디네이터는 추천 사용량에 일치하는 가축분뇨가 포장에 사용 될 수 있도록 분뇨를 사용하고 운반하는 훈련받은 운반 살포자와 축사 사육자와 함께 일한다. 가축분뇨 운반살포연자 중개연자는 등록이 되어야 한다

## 8. 친환경농업 인증 통계

### 가. 시도별 친환경, 유기농산물 인증농가 정보 DB 정보

시도	유기농산물	무농약농산물	저농약농산물	계
----	-------	--------	--------	---

시도	유기농산물		무농약농산물		저농약농산물		계		면적(ha)
	농가수(호)	면적(ha)	농가수(호)	면적(ha)	농가수(호)	면적(ha)	농가수(호)	면적(ha)	
경기도	1,347	2,665	4,280	3,404	1,726	1,704	7,353	7,773	7,773
강원도	1,048	2,027	3,604	5,203	925	894	5,577	8,124	8,124
충북	910	1,004	2,754	2,401	1,516	1,486	5,180	4,891	4,891
충남	1,995	3,027	3,766	4,361	3,616	7,166	9,377	14,554	14,554
전북	1,308	2,162	5,125	5,650	2,278	2,559	8,711	10,896	10,896
전남	6,153	9,141	53,145	66,291	6,593	6,464	65,891	81,896	81,896
경북	2,093	1,937	7,904	6,416	11,731	10,397	21,728	18,750	18,750
경남	1,403	1,657	6,747	4,837	5,858	5,078	14,008	11,572	11,572
제주도	260	1,488	871	1,080	211	162	1,342	2,730	2,730

나. 시도별 유기/무항생제 인증농가 정보 DB 정보

시도별 유기, 무항생제 축산물 인증농가

시도	유기축산물		무항생제축산물		계	
	농가수(호)	면적(ha)	농가수(호)	면적(ha)	농가수(호)	면적(ha)
경기도	6	42,859	837	27,197,105	843	27,239,964
강원도	11	34,129	433	3,509,267	444	3,543,396

시도	유기축산물		무항생제축산물		계	
	농가수(호)	사육두수(수)	농가수(호)	사육두수(수)	농가수(호)	사육두수(수)
경기도	6	42,859	837	27,197,105	843	27,239,964
강원도	11	34,129	433	3,509,267	444	3,543,396
충북	4	7,076	665	10,923,256	669	10,930,332
충남	17	8,545	760	14,566,834	777	14,575,379
전북	18	10,919	1,110	13,021,880	1,128	13,032,799
전남	4	5,575	3,577	17,207,123	3,581	17,212,698
경북	5	8,805	758	13,259,051	763	13,267,856
경남	27	2,500	843	9,492,113	870	9,494,613
제주도	4	18,847	93	3,984,530	97	4,003,377

다. 시도별 친환경재배면적 및 농경지면적 대비 비율

시도	농가수(호)	친환경재배면적(ha)	농경지면적 대비 비율
경기도	7,353	7,773	4.26
강원도	5,577	8,124	4.45
충북	5,180	4,891	4.15

충남	9,377	14,554	6.20
전북	8,711	10,896	5.28
전남	65,891	81,896	26.5
경북	21,728	18,750	6.65
경남	14,008	11,572	7.24
제주도	1,342	2,730	4.45
합계	139,167	161,276	9.68

라. 시도별 유기, 무항생제축산 대비 친환경 재배면적 비율

시도	유기, 무항생제 사육두수(두)	친환경 면적(ha)	친환경 재배면적(m <sup>2</sup> )	재배면적/사육두수 비율(m <sup>2</sup> /두)
경기도	27,239,964	7,773	77,730,000	2.85
강원도	3,543,396	8,124	81,240,000	22.9
충북	10,930,332	4,891	48,910,000	4.47
충남	14,575,379	14,554	145,540,000	7.47
전북	13,032,799	10,896	108,960,000	8.36
전남	17,212,698	81,896	818,960,000	47.5
경북	13,267,856	18,750	187,500,000	14.1
경남	9,494,613	11,572	115,720,000	12.1
제주도	4,003,377	2,730	27,300,000	6.81

라. 친환경농업 부문에서 퇴비의 수요량 추정

시도	친환경재배면적(ha)	퇴비시용량(톤/ha)	퇴비 수요량(톤)
경기도	7,773	15	116,595
강원도	8,124	15	121,860
충북	4,891	15	73,365
충남	14,554	15	218,310
전북	10,896	15	163,440
전남	81,896	15	1,228,440
경북	18,750	15	278,580
경남	11,572	15	173,580
제주도	2,730	15	40,950
합계	161,276	15	2,419,140

## 제 5 절 경지순환관리( Land Recycling Plan, LRP) 정보

### 1. 경지순환관리( Land Recycling Plan, LRP) 정보 메뉴

#### 1. 주 메뉴 구성

관리메뉴	중점 관리요소	주 관리 메뉴	세부메뉴
경지순환 및 환경 관리( Land Recycling Plan, LRP) 정보	4-1. 가축분뇨 배출량 정보	1) 가축분뇨 배출량 DB(3) 2) 가축분뇨 발생량 계산식(2)	5
	4-2. 분뇨단위 정보	1) 분뇨단위 산정(3) 2) 도별, 시군별 분뇨단위(4) 3) 분뇨단위 계산식(3)	10
	4-3. N-부하량 정보	1) 농경지 양분부하 평가 프로그램(3) 2) N-부하량 DB(7) 3) 농장별 N-부하량 계산식(3)	13
	4-4. 작물생산 농가 DB 및 환경용량평가	1) 농경지 면적 DB(3) 2) 작물생산 농가 DB 정보(7) 3) 자원화 환원용량 평가(8) 4) 계산 양식(2)	20
	4-5. 가축분뇨와 환경	1. 가축분뇨에 의한 환경오염(7) 2. 가축분뇨 악취(4) 3. 지구온난화가스(3)	14
메뉴수	5	15	62

#### 2. 경지순환 메뉴 구성

<h3>가축분뇨배출량</h3> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 가축분뇨배출량DB                     <ul style="list-style-type: none"> <li>가축별분뇨배출량단위산정</li> <li>도별가축분뇨배출량</li> <li>시군별가축분뇨배출량</li> </ul> </li> <li>■ 가축분뇨배출량계산식                     <ul style="list-style-type: none"> <li>가축분뇨배출량계산양식</li> <li>분뇨배출량계산식</li> </ul> </li> </ul>	<h3>분뇨단위DB</h3> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 분뇨단위산정</li> <li>■ 도별/시군별분뇨단위                     <ul style="list-style-type: none"> <li>도별분뇨배비분뇨단위</li> <li>시군별분뇨단위</li> </ul> </li> <li>■ 분뇨단위계산식</li> </ul>

<p style="text-align: center;"><b>N-부하량정보</b></p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 농경지양분부하량평가프로그램 분뇨의농경지양분부하량평가과정 N-부하량평가프로그램</li> <li>● N-부하량DB 도별액비시용작목별N-부하량평가 도별돈분액비N-부하량 시군별돈분액비N-부하량</li> <li>● N-부하량계산식</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>작물생산능가DB및환경용량평가</b></p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 농경지면적DB 도별농경지면적 시군별농경지면적</li> <li>● 작물생산능가DB정보 경종농가 액비이용농가 SCB액비이용농가</li> <li>● 자원화환원용량평가</li> <li>● 계산양식</li> </ul>
---	---

그림 6. 경지순환 관리 정보 홈페이지 메뉴 구성



그림 29. 경지순환 관리 정보 홈페이지 메뉴 구성

## II. 가축분뇨 배출량 정보

### 1. 가축분뇨 배출량 정보 세부 메뉴

메뉴	세부 목록
1) 가축분뇨 배출량 DB	1) 가축별 분뇨배출량 단위산정 2) 도별 가축분뇨 배출량 DB 3) 시군 가축분뇨 배출량 DB
2) 가축분뇨 발생량 계산식	(1) 가축분뇨 발생량 계산 작업 (2) 분뇨 발생량 계산식



그림 30. 가축분뇨 배출량 정보 홈페이지

## 2. 가축분뇨 배출량 DB

### 가. 가축별 분뇨배출량 단위산정 기준

가축(unit)	분뇨배출량 단위산정 factor
돼지(L/number-day)	5.1
한우(L/number-day)	13.7
육우(L/number-day)	13.7
젖소(L/number-day)	37.7
산란계(L/1,000number-day)	124.7
육계(L/1,000number-day)	85.5

### 나. 도별 가축분뇨 배출량 DB

지역	년간 돈분 발생량(톤)
경기	1,809,938
강원	549,544
충북	741,331
충남	3,429,520

다. 시군 가축분뇨 배출량 DB

한우	젓소	한육우	돼지	육계	산란계	오리	총계

\* 가축분뇨 발생량:  $\sum$  분뇨배출원 단위/두  $\times$  축종별 가축두수

\* 연간 가축분뇨 배출량:  $\sum$  분뇨배출원 단위/두  $\times$  365  $\times$  축종별 가축두수

라. 여주지역 가축분뇨 발생량(단위 : 톤/연)

조건 검색 경기 여주 읍면동

총 1건 검색 1 / 1



지역	한우	젓소	육우	돼지	육계	산란계	오리	총계
	61,561	147,730	7,424	326,916	79,194	65,411	4,110	692,346

주) 가축분뇨 발생량 :  $\sum$ (축종별 사육두수  $\times$  두당 분뇨 평균배설량)

### 3. 가축분뇨 발생량 계산 작업

#### 가. 가축분뇨 연간 발생량 계산 작업

\*가축분뇨 연간 발생량(톤/년) = 연간 사육두수합계  $\times$  두당 연간 배출량

#### 나. 가축분뇨 배출량 계산서식

##### (1) 분뇨 배출량 계산

축종	1월사육두수	2월사육두수	3월사육두수	4월사육두수	5월사육두수	6월사육두수	7월사육두수	8월사육두수	9월사육두수	10월사육두수	11월사육두수	12월사육두수	합계	두당년간배출량	년간배출량(톤/년)
한우															
젖소															
돼지															
육계															
산란계															

\*가축분뇨 연간 발생량(톤/년) =년간 사육두수합계 두당 연간 배출량 [작업양식 다운로드](#)

분뇨 배출량 계산은 환경부의 분뇨 배출량 원단위를 적용하여 계산이 된다.

축종	가축수		일당 가축분뇨배출량	년간 가축분뇨배출량
한육우	<input type="text"/>	계산		
젖소	<input type="text"/>	계산		
돼지	<input type="text"/>	계산		
육계	<input type="text"/>	계산		
산란계	<input type="text"/>	계산		
합계				



### III. 분뇨단위 정보

#### 1. 분뇨단위 정보 메뉴

메뉴	세부 목록
1) 분뇨단위 산정	1) 분뇨단위 산정절차 2) 가축분뇨 분뇨단위 정보 계산식 3) 가축분뇨 발생량과 분뇨단위 설정
2) 도별, 시군별 분뇨단위	(1) 도별 돈분액비 분뇨단위 (2) 읍면별 분뇨단위 합계 (3) 읍면별 농경지 액비분뇨단위 (4) 읍면별 돈분뇨 분뇨단위
3) 분뇨단위 계산식	(1) 분뇨단위 계산식 (2) 액비분뇨단위 계산식 (3) 양돈분뇨액비 분뇨단위 계산식

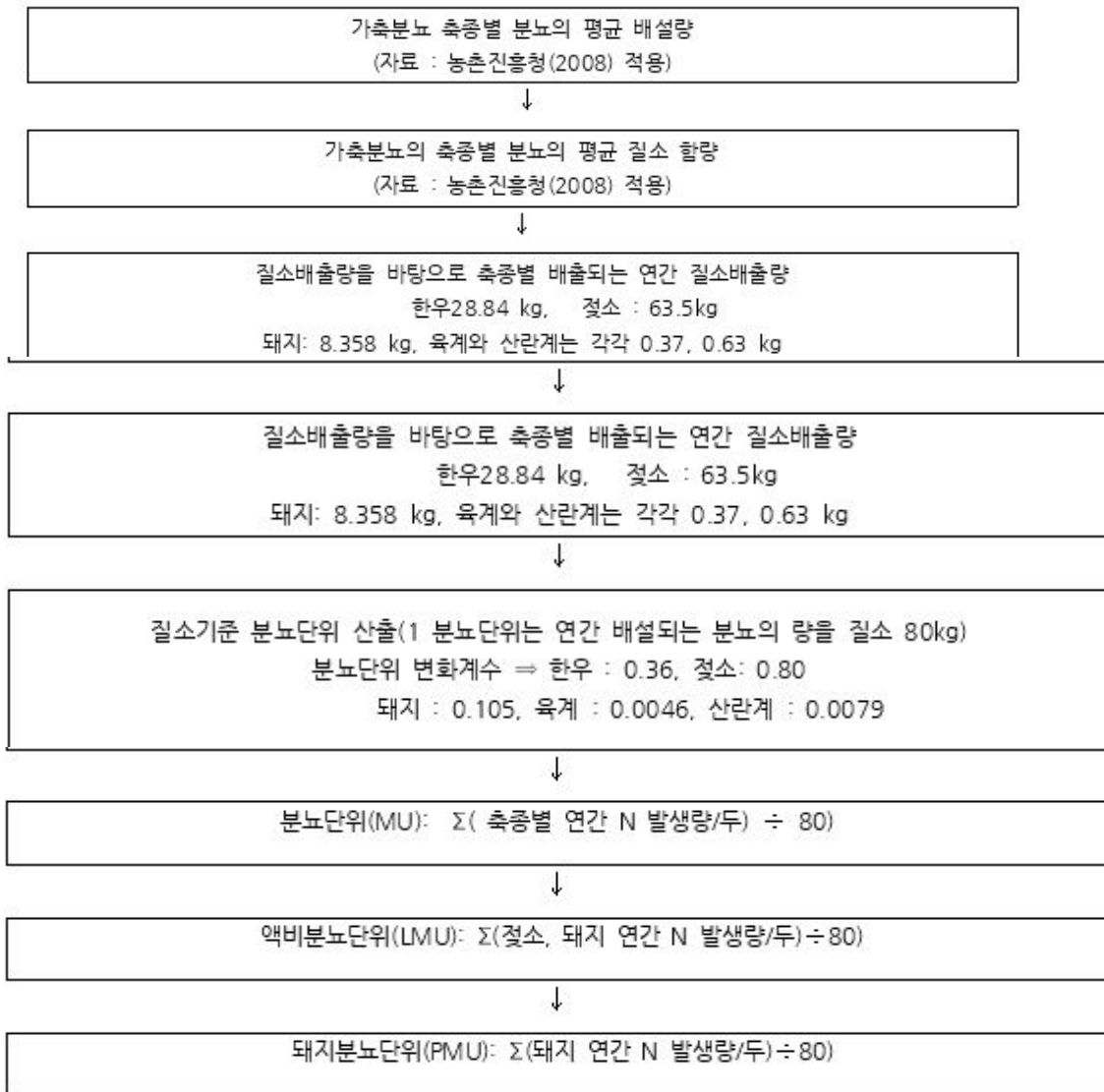


그림 31. 분뇨단위 정보 홈페이지 메뉴

#### 2. 분뇨단위 산정절차

가축분뇨 분뇨단위 설정은 아래와 같이 농촌진흥청 분뇨성분, 배출량을 토대로 산정한다.

< 그림 32 > 분뇨단위 산정절차



### 3. 가축분뇨 분뇨단위 정보 계산식

식1) 가축분뇨 질소 인산 배설량 = (분 N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 함량 × 분뇨 배설량 /일) + (노 N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 함량 × 노 배설량 /일)

식2) 연간 가축분뇨 질소 배설량 = (분 N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 함량 × 분뇨 배설량/일 × 365) + (노 N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 함량 × 노 배설량/일 × 365)

식3) 질소기준 분뇨단위 = 축종별 연간 N 발생량/두 ÷ 80

식4) 인산기준 분뇨단위 = 축종별 연간 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 발생량/두 ÷ 60

식5) 분뇨단위(MU) =  $\Sigma(\text{축종별 연간 N 발생량/두}) \div 80$

식6) 액비 분뇨단위(Liquid Manure Unit, LMU) =  $\Sigma(\text{젖소, 돼지 연간 N 발생량/두}) \div 80$

식7) 양돈 액비 분뇨단위(Pig Liquid Manure Unit, PLMU) =  $\Sigma(\text{돼지 연간 N 발생량/두}) \div 80$

본 연구에서 우리나라에서 연구된 자료를 토대로 가축분뇨 단위를 설정하기 위하여 가축분뇨의 축종별 평균 배설량은 농촌진흥청(2008) 연구 자료를 활용하였다. 가축분뇨의 축종별 평균 배설량은 <표 2>와 같다. 한우의 평균 1일 두당 분뇨 배설량은 분 8.0kg, 뇨 5.7kg이었고, 젓소의 평균 1일 두당 분뇨배설량은 30.1kg이었으며, 분 19.2kg, 뇨 10.9kg을 적용하였다. 돼지의 경우 성장단계별 분뇨배설량이 상이하나 우리나라 가축사육 두수통계가 성장단계별 사육두수가 집계되지 않아 일평균 분뇨배설량인 2.63kg(분 0.89kg 뇨 1.74kg)을 활용하였다.

< 표 2> 가축분뇨 축종별 평균 배설량

단위: kg/두/일

구분	한우	젓소	돼지	육계(분+뇨, g/수/일)	산란계(분+뇨, g/수/일)
분	8.0	19.2	0.89	85.4	124.7
뇨	5.7	10.9	1.74	-	
합계	14.4	30.1	2.63	85.4	124.7

자료 : 농촌진흥청(2008)

가. 분뇨단위 설정을 위한 축종별 질소, 인산 함량 기준 설정

본 연구에서 분뇨단위를 산출하기 위하여 분뇨 중 질소, 인산의 평균농도를 농촌진흥청(2008) 연구 자료를 활용한 결과, 한우분의 인산농도는 각각 0.5%, 0.60%이었고, 뇨에는 0.68%, 0.06%이었다. 뇨에는 질소 성분이 많았으나 인산 성분은 매우 적었다. 젓소의 분뇨 중 질소, 인산 성분은 각각 분에서 0.33, 0.49%이었고 뇨에는 1.2%, 0.27%를 나타내었다. 돼지는 분 0.96%, 0.83이고, 뇨에서 0.8%, 0.09%이었다(<표 3>).

<표 3> 가축분뇨의 축종별 평균 질소 인산 함량

단위: %

성분	구분	한우	젓소	돼지	육계(분+뇨)	산란계(분+뇨)
질소	분	0.5	0.33	0.96	1.19	1.39
	뇨	0.68	1.2	0.80		
인산	분	0.60	0.49	0.83	0.29	0.62
	뇨	0.07	0.27	0.09		

자료 : 농촌진흥청(2008)

나. 분뇨단위 설정을 위한 축종별 질소, 인산 배출량으로 환산

<표 2>과 <표 3>를 바탕으로 한우로부터 배출되는 두당 일일 질소, 인산배출량으로 환산해 보면, 분의 경우, 0.04 kg N, 뇨는 0.039 kg N로 조사되었다. 또한 젓소, 돼지가 배설하는 일일 질소성분량은 각각 0.174, 0.0229 kg이 발생하는 것으로 나타났다. 산란계와 육계의 수당 질소

배설량을 각각 0.0010, 0.001733 kg으로 계산되었다. 인산 배설량은 질소에 비하여 뇨에서 배설량이 적게 나타났다.

가축분뇨 질소 인산 배설량 = (분 N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 함량 × 분뇨 배설량 /일) + ( 뇨 N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 함량 × 뇨 배설량/일 )..... (식 1)

<표 4> 가축분뇨 축종별 질소, 인산 배설량

성분	구분	한우	젖소	돼지	육계	산란계
질소(kg N/두/일)	분	0.04	0.063	0.009	0.0010	0.001733
	뇨	0.039	0.111	0.0139		
	합계	0.079	0.174	0.0229	0.0010	0.001733
인산(kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 두/일)	분	0.048	0.094	0.00739	0.0002	0.000773
	뇨	0.00399	0.0294	0.00157		
	합계	0.05199	0.1234	0.00896	0.0002	0.000773

다. 분뇨단위의 설정

본 연구의 <표 3> ~ <표 4>의 결과에 의한 질소, 인 배설량을 바탕으로 축종별 배출되는 연간 질소배출량은 한우에서 28.84 kg, 젖소에서 63.5 kg, 돼지 8.358 kg 이었고, 육계와 산란계는 각각 0.37, 0.63 kg 배출되는 것으로 산출된다(<표 5>). 배출되는 연간 인산성분량은 한우에서 18.97 kg, 젖소에서 45.04 kg, 돼지 3.27 kg 이었고, 육계와 산란계는 각각 0.073, 0.082kg 배출되는 것으로 산출된다.

연간 가축분뇨 질소 배설량 = (분 N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>함량 × 분뇨 배설량/일 × 365) + ( 뇨 N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>함량 × 뇨 배설량/일 X 365)..... (식 2)

질소기준 분뇨단위 = 축종별 연간 N 발생량/두 ÷ 80..... (식 3)

인산기준 분뇨단위 = 축종별 연간 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 발생량/두 ÷ 60 ..... (식 4)

<표 5>와 같이 질소기준 축종별 연간 질소 발생량을 토대로 산출한 분뇨단위는 한우 0.36, 젖소 0.8, 돼지 0.105로 환산되었다. 또한 육계와 산란계의 분뇨단위는 각각 0.0046, 0.0079로 산출하였다. 인산기준 축종별 분뇨단위는 한우 0.0.316, 젖소 0.75, 돼지 00.0545로 환산되어 질소 기준 분뇨단위보다 다소 낮았다. 또한 육계와 산란계의 분뇨단위는 각각 0,0012, 0.001367로써 질소기준에 비하여 낮았다.

<표 5> 축종별 가축분뇨 연간 질소, 인산 발생량과 분뇨단위 설정

축종	연간 질소 발생량(kg N/연)	연간 인산 발생량 (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /연)	질소 기준 분뇨단위*	인산기준 분뇨단위*
한우	28.84	18.97	0.36	0.316
젖소	63.5	45.04	0.80	0.75
돼지	8.358	3.27	0.105	0.0545
육계	0.37	0.073	0.0046	0.0012
산란계	0.63	0.082	0.0079	0.001367

주: 1)\* 1 분뇨단위는 연간 배설되는 분뇨의 양을 질소 80kg, 인산 60kg에 해당  
라. 분뇨단위 정보

분뇨단위(Dungeinheit, DE)는 독일을 비롯한 유럽지역에서 가축분뇨 관리정책에 적용하고 있다. 분뇨단위를 우리나라에서 비료단위, 분뇨단위 혹은 거름단위라는 용어로 사용하고 있다. 본 논문에서는 영어로 표현하여 분뇨단위(MU)로 표시하였다. 분뇨단위는 가축분뇨의 질소 혹은 인산 배출량을 기준으로 설정한다.

Strauch, D.(1990)에 의하면 분뇨단위(MU)는 연간 배설되는 분뇨의 비료성분량을 기준으로 설정하며 EU 지역에서 통상 질소로 80kg, 인산으로 60 kg로 설정하다가 근래에는 70kg에 해당하는 분뇨량을 1 분뇨단위로 설정한다. 통상 가축사육 밀도 평가와 가축분뇨 질소, 인산 성분의 농경지 부하량 산출에 의하여 양분 규제수단에 활용하고 있다.

분뇨단위(MU)는 분뇨생산에 기초하여 가축별 표준단위를 표시하는 지표이다. 분뇨단위는 축종별 양분 발생량의 객관적인 상호비교가 가능하게 하기 위하여 개발되었다. 가축분뇨 중 질소 또는 인 함유량을 기준으로 축종간 가축단위를 적용하여 지역단위 양분평가 등 기초자료로 활용되고 있다. 분뇨단위는 환경관리의 관점에서 가축의 종류에 따른 분뇨의 오염 증가물을 결정하여 가축분뇨 양분관리 규제 수단으로 사용한다.

(1) 분뇨단위(Manure unit, MU) 정보

분뇨단위(MU)는 분뇨생산에 기초하여 가축별 표준단위를 표시하는 지표이다. 분뇨단위는 축종별 양분 발생량의 객관적인 상호비교가 가능하게 하기 위하여 개발되었다. 가축분뇨 중 질소 또는 인 함유량을 기준으로 축종간 가축단위를 적용하여 지역단위 양분평가 등 기초자료로 활용되고 있다. 분뇨단위는 환경관리의 관점에서 가축의 종류에 따른 분뇨의 오염 증가물을 결정하여 가축분뇨 양분관리 규제 수단으로 사용한다.

$$\text{분뇨단위(MU)} = \sum(\text{축종별 연간 N 발생량/두}) \div 80) \dots\dots\dots (\text{식 } 5)$$

(2) 분뇨단위 계산 -soft ware(excel)

(3) 액비분뇨단위(liquid manure unit, LMU) 정보

액비분뇨단위(Liquid Manure Units, LMU)의 용어는 본 연구자가 새로이 도입한 정의이다. 외국과 달리 우리나라는 축종 중 한육우와 닭은 퇴비 위주로 가축분뇨를 처리하고 있다. 퇴비

축종	가축수	분뇨단위
한육우	<input type="text"/> <input type="button" value="계산"/>	
젖소	<input type="text"/> <input type="button" value="계산"/>	
돼지	<input type="text"/> <input type="button" value="계산"/>	
육계	<input type="text"/> <input type="button" value="계산"/>	
산란계	<input type="text"/> <input type="button" value="계산"/>	
합계		

는

배출지역에서 사용하지 않고 이동하여 사용 할 수 있는 비료이다. 따라서 분뇨단위 적용 시 다른 지역으로의 이동이 어려워 배출지역의 농경지에 살포하는 액비의 분뇨단위 설정이 우리나라 실정에 맞는 것으로 생각된다. 따라서 본 연구에서는 퇴비 위주의 가축분뇨를 처리하는 축종인 한육우, 닭을 제외하고 가축분뇨를 액비 형태로 처리하는 젖소, 양돈분뇨를 위주로 평가한 액비 분뇨단위(liquid manure unit, LMU)를 도입하여 액비의 농경지 부하량을 평가하였다.

$$\text{액비 분뇨단위(Liquid Manure Unit, LMU)} = \sum(\text{젖소, 돼지 연간 N 발생량/두}) \div 80$$

.....  
(식 6)

(4) 액비분뇨단위 계산식 -soft ware(excel)

축종	가축수	분뇨단위
젖소	<input type="text"/> <input type="button" value="계산"/>	
돼지	<input type="text"/> <input type="button" value="계산"/>	
합계		

(5) 돈분뇨 분뇨단위( pig liquid manure unit, LMU/ha) 정보

우리나라에서 액비형태의 농경지 살포는 주로 양돈분뇨가 주 처리 대상이므로 양돈분뇨만을 대상으로 돈분뇨 액비 분뇨단위( Pig liquid manure unit, PLMU/ha)를 산출하였다.

$$\text{양돈 액비 분뇨단위(Pig Liquid Manure Unit, PLMU)} = \sum(\text{돼지 연간 N 발생량/두}) \div 80$$

..... (식 7)

(6) 양돈분뇨액비 분뇨단위 계산식 -soft ware(excel)

축종	가축수	분노단위
돼지	<input type="text"/> <input type="button" value="계산"/>	

#### 4. 도별 분노단위 정보

지역	MU
경기	102,091
강원	25,921
충북	41,815
충남	193,445
전북	121,817
전남	93,206
경북	100,185
경남	115,945
제주도	53,337

[표 6] 경기도의 주요 농업 시·군 경지 면적

시군	논(ha)	밭(ha)	계(ha)	비고(경기도 비고)
화성시	8,291	14,859	23,150	경지면적 1위
평택시	5,234	15,438	20,672	경지면적 2위
이천시	7,558	10,133	17,691	논면적 2위
여주시	6,936	9,684	16,620	논면적 3위
안성시	6,688	9,616	16,304	논면적 4위
파주시	4,558	8,448	13,006	밭면적 많음
포천군	6,131	4,893	11,024	논면적 5위
김포시	2,643	6,995	9,638	
양평군	4,196	5,424	9,620	
연천군	4,848	4,583	9,431	
용인시	3,340	5,065	8,405	
고양시	2,862	2,125	4,989	
양주군	2,510	2,230	4,740	
남양주	3,516	712	4,228	
가평군	2,302	1,683	3,985	
시흥시	1,466	1,286	2,752	
안산시	1,339	758	2,097	

5. 시군 축종별 분뇨단위 산출( 단위: MU)

시군 단위 분뇨단위 산출은 아래와 같이 산출이 된다.

읍면별	한육우	젓소	돼지	육계	산란계	오리	합계
여주읍	520.6	208	1,632.7	1,058	971.7	58.8	4,449.8
점동면	636.4	827.2	1,737.8	1,076	150.1	-	4,427.5
합계							

가. 읍면별 분뇨단위 합계 (MU/ha)

읍면	분뇨단위(MU)
여주읍	4,449.8
점동면	4,427.5
합계	

나. 읍면별 농경지 액비분뇨단위

읍면	분뇨단위(LMU)
여주읍	
점동면	
합계	

다. 읍면별 돈분뇨 분뇨단위(PMU/ha)

구분	분뇨단위(PMU)
여주읍	
점동면	
합계	



시군 단위 분뇨단위 산출은 아래와 같이 산출이 된다.

(1) 여주지역 지역별 분뇨단위

(단위 : MU)

지역	한옥우	젓소	돼지	육계	산란계	오리	합계
여주읍	520.6	208	1,632.7	1,058	971.7	58.8	4,449.8
점동면	636.4	827.2	1,737.8	1,076	150.1	-	4,427.5
가남면	1,249.5	2,412	4,494.0	832	4,708.4	396.6	14,092.5

주 : 1) 분뇨단위 : (축종별 분뇨단위 × 축종별 마리 수)

2) 질소기준 분뇨단위는 한우 0.36, 젓소 0.8, 돼지 0.105, 육계 0.0046, 산란계 0.0079를 적용함 (<표 4> 참조).

(2) 여주군 분뇨단위

구 분	분뇨단위 (MU)	ha당 분뇨단위 (MU/ha)
여주읍	4,449.8	2.2
점동면	4,427.5	2.6
가남면	14,092.5	5.2
능서면	8,446.2	3.6
홍천면	8,659.5	4.6
금사면	823.5	1.1
신북면	598.6	1.2
대신면	4,533.7	1.8
북내면	8,190.5	5.3
강천면	2,962.3	2.5
합 계	55,512.8	3.2

주 : 1) 경지면적 ha당 분뇨단위 계산 = 분뇨단위(MU)/경지면적(ha)

2) 여주군 읍면별 농경지 면적은 여주군청 홈페이지 자료 활용

#### IV. N-부하량 정보

##### 1. N-부하량 정보 메뉴

메뉴	세부 목록
1) 농경지 양분부하 평가 프로그램	1) 분뇨의 농경지 양분부하 평가 과정 2) 가축분뇨의 N-부하량 계산양식 2) 가축분뇨 N 부하 평가 프로그램
2) N-부하량 DB	(1) 가축분뇨의 N-부하량 (2) 도별 액비시용 작목별 N-부하량 평가 (3) 도별 돈분액비 N-부하량 (4) 시군별 가축분뇨 N-부하량 (5) 액비 N-부하량 (6) 도별 액비시용 작목별 N-부하량 평가 (7) 돈분뇨 N-부하량
3) 농장별 N-부하량 계산식	(1) N-부하량 계산식

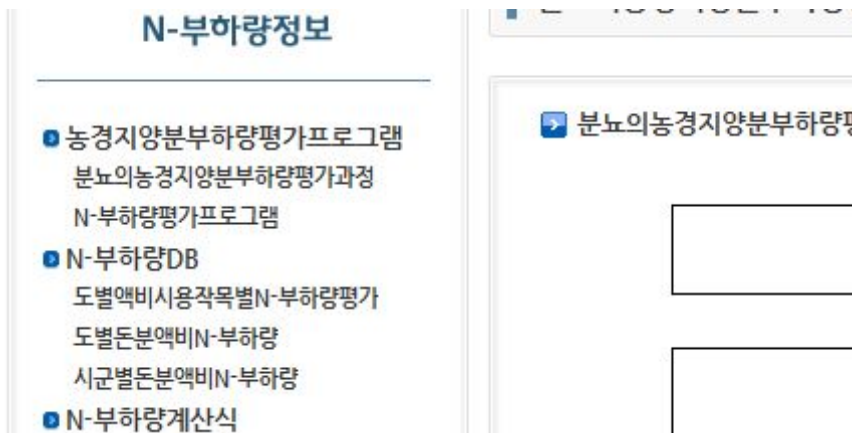


그림 33. N-부하량 정보 메뉴 홈페이지 정보

##### 2. 가축분뇨에 의한 농경지 양분부하 평가 과정

지역별 농경지의 가축분뇨 N-부하량 산출은 아래의 과정에 의하여 산정하였다.

가. 지역의 가축분뇨에 의한 농경지 양분부하 평가 과정



\*지역의 가축분뇨에 의한 농경지 양분부하 평가 과정

(1) 경지면적당 가축분뇨의 N-부하량 (MU)/ha

가축분뇨의 N-부하량 = 지역별  $\Sigma$  축종별 분뇨단위(MU)/ha

(2) 경지면적당 액비 N-부하량 (Liquid Manure Units, LMU/ha)

경지면적당 액비 N-부하량 = 지역별  $\Sigma$  젖소, 돼지 분뇨단위(MU)/ha

(3) 경지면적당 돈분뇨 N-부하량 (PLMU/ha)

경지면적당 양돈액비 N-부하량 = 지역별  $\Sigma$  돼지 분뇨단위(MU)/ha

## 나. 가축분뇨 N 부하 평가 프로그램

가축분뇨 N의 부하량을 계산하여 농장의 질소부하를 평가하는 데 도움을 주고자 고안하였다. 질소부하는 사용자가 입력한 모든 데이터에 의하여 산출된다.

- (1) 목록에서 연도를 선택한다.
- (2) 농지면적을 입력(- 같은 단위로 정보를 입력 하여야 한다.)
- (3) 가축 분뇨 총 N 용량은 ( kg N / 년 등)입력
- (4) 가축종류 입력
- (5) 축종별 가축수 입력을 한다.
- (6) 축종별 N 발생량 : 분뇨단위 입력
- (7) Total 분뇨단위 계산: 분뇨단위에 의해 생산되는 의해 가축의 수를 곱하여 경지 면적에 따른 총 N 부하 계산( 분뇨단위(MU/ha) 혹은 농경지 N-부하량, kg N/ha )
- (8) 가축분뇨의 N-부하량 (MU)/ha

$$\text{경지면적 ha당 N-부하량 계산} = \frac{\text{분뇨단위합계}}{\text{경지면적}}$$

### 3. 액비시용 작목별 N-부하량 평가

가축분뇨 부하량에 액비시용 작물의 재배면적을 나누어 도별 액비시용 작목별 N-부하량을 평가하였다. 벼의 ha 당 N-부하량은 전남, 전북이 각각 2.31, 2.97로 낮았고, 경기도가 5.27로 가장 높았다. 사료작물의 ha 당 N-부하량도 전남, 전북이 낮았다. 사료작물의 ha 당 N-부하량은 충남, 충북이 100이상으로 매우 높았다.

#### 가. 도별 액비시용 작목별 N-부하량 평가

지역	벼 부하 N-부하량 (MU/ha)	사료작물 N-부하량 (MU/ha)	벼 + 사료작물 N-부하량 (MU/ha)
경기	5.27	86.4	4.96
강원	3.84	52.7	2.98
충북	4.19	101.1	4.02
충남	3.51	100.1	3.39
전북	2.97	24.9	2.65
전남	2.31	16.5	2.02
경북	3.89	59.0	3.65
경남	3.64	28.7	3.23

#### 나. 도별 돈분액비 N-부하량

지역	돈분액비 N-부하량(PLMU/ha)
경기	0.57
강원	0.23
충북	0.36
충남	0.83
전북	0.60
전남	0.30
경북	0.36
경남	0.73
제주도	0.90

다. 읍면별 농경지 면적

(1) 여주군 읍면별 농경지 면적

구분	전(ha)	답(ha)	농경지 면적 합계(ha)
여주읍	904	1,136	2,040
합계			

(2) 여주군 읍면별 N-부하량(MU/ha)

구분	농경지 면적	분노단위(MU)	ha당 분노단위(MU/ha)
여주읍	2,040	4,449.8	2.2
점동면	1,722	4,427.5	2.6
가남면	2,726	14,092.5	5.2
능서면	2,343	8,446.2	3.6

(3) 시군 액비 N-부하량 (LMU/ha)

지역	액비 N-부하량(LMU/ha)
여주읍	0.90
점동면	1.49
합계	

4. 액비시용 작목별 N-부하량 평가

가축분뇨 부하량에 액비시용 작물의 재배면적을 나누어 도별 액비시용 작목별 N-부하량을 평가하였다. 벼의 ha 당 N-부하량은 전남, 전북이 각각 2.31, 2.97로 낮았고, 경기도가 5.27로 가장 높았다. 사료작물의 ha 당 N-부하량도 전남, 전북이 낮았다. 사료작물의 ha 당 N-부하량은 충남, 충북이 100이상으로 매우 높았다.

가. 도별 액비시용 작목별 N-부하량 평가

지역	벼 부하 N-부하량 (MU/ha)	사료작물 N-부하량 (MU/ha)	벼 + 사료작물 N-부하량 (MU/ha)
경기	5.27	86.4	4.96
강원	3.84	52.7	2.98
충북	4.19	101.1	4.02
충남	3.51	100.1	3.39
전북	2.97	24.9	2.65
전남	2.31	16.5	2.02
경북	3.89	59.0	3.65
경남	3.64	28.7	3.23

나. 경지면적당 돈분뇨 N-부하량

(1) 시군 읍면별 양돈분뇨 분뇨단위 및 돈분 N-부하량

지역	돈분액비 N-부하량(PMU/ha)
여주읍	0.8
점동면	1.0
합계	

5. 개별농장 질소 부하 평가

가. 개별농장 질소 부하 평가량 계산식

포장번호	농경지 면적 (ha)	가축분뇨 사용량 (톤)	질소 함량 (%)	단위면적당 질소 사용량	total livestock units	total animal manure
				0	0	0
				0	0	0
				0	0	0
				0	0	0
				0	0	0

합계	합계	합계		
----	----	----	--	--

\* 단위면적당 질소 사용량: (가축분뇨 사용량(톤) × 질소함량(%)) ÷ 농경지 면적(ha)

6. N-부하량 계산식

	농경지면적(ha)	분뇨단위 (MU/LMU/PMU)	ha당 분뇨단위	
N-부하량(MU/ha)	<input type="text"/>	<input type="text"/>		<input type="button" value="계산"/>
액비 N-부하량 (LMU/ha)	<input type="text"/>	<input type="text"/>		<input type="button" value="계산"/>
돈분액비 N-부하량 (PMU/ha)	<input type="text"/>	<input type="text"/>		<input type="button" value="계산"/>

## V. 작물생산 능가 DB 및 환경용량평가

### 1. 작물생산 능가 DB 및 환경용량평가 세부 메뉴

메뉴	세부 목록
1) 농경지 면적 DB	(1) 도별 농경지 면적 DB (2) 시군별 농경지 면적 DB (3) 읍면별 농경지 면적 DB
2) 작물생산 능가 DB 정보	1) 경종농가 DB (2) 액비이용 수도작 농가 DB (3)액비이용 밭작물 농가 DB (4) 액비이용 과수원 농가 DB (5)액비이용 시설작물 농가 DB (6) 가축분뇨 살포 작물생산 능가정보 DB (7) SCB액비 이용농가 DB
3) 자원화 환원용량 평가	(1) 도별 사료작물 재배면적 DB (2) 액비 시용작물 재배면적 DB (3) 도별 액비 시용작물 면적 (4) 도별 액비시용 잠재 농경지 면적 평가 (5) 액비살포 잠재작물 재배면적 DB (6) 도별 액비살포 잠재작물 재배면적 (7) 도별 액비 잠재작물 재배면적 비율 DB (8) 도별 자원화 용량 평가
4) 계산 양식	(1) 조사료포 확보면적 계산 양식 (2) 조사료 생산량 산정 양식

#### 작물생산능가DB및환경용량평가

- 농경지면적DB
  - 도별농경지면적
  - 시군별농경지면적
- 작물생산능가DB정보
  - 경종농가
  - 액비이용농가
  - SCB액비이용농가

+2007년기

도별농경지면적

(2011년 기준. ha)

	지역
	경기
	강원



<ul style="list-style-type: none"> <li>● 자원화환원용량평가</li> <li>  도별사료작물재배면적</li> <li>  도별액비시용작물재배면적</li> <li>  도별액비시용잠재농경지면적평가</li> <li>  도별액비살포잠재작물재배면적</li> <li>  도별액비잠재작물재배면적비율</li> <li>  도별자원화환원용량평가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>충북</li> <li>충남</li> <li>전북</li> <li>전남</li> <li>경북</li> </ul>
● 계사양식	

그림 34. 작물생산 농가 DB 및 환경용량평가 홈페이지 메뉴 구성

## 2.. 농경지 면적 DB

### 가. 도별 농경지 면적 (2011년 기준, ha)

지역	농경지면적(ha)
경기	178,844
강원	109,496
충북	115,821
충남	232,289

### 나. 경기도 시군별 농경지 면적

시군	논(ha)	밭(ha)	농경지 면적 합계(ha)
남양주시	3,516	712	4,228
양주시	2,510	2,230	4,740
고양시	2,862	2,125	4,987
용인시	3,340	5,065	8,405

다. 여주군 읍면별 농경지 면적

구 분	전(ha)	답(ha)	농경지 면적 합계(ha)
여주읍	904	1,136	2,040
점동면	563	1,157	1,722
가남면	1,079	1,647	2,726
능서면	900	1,443	2,343
홍천면	653	1,247	1,900
금사면	339	402	750
신북면	237	274	511
대신면	1,098	1,441	2,539
북내면	580	970	1,550
강천면	550	639	1,189
합 계	6,903	10,354	17,259

주 :1) 여주군 읍면별 농경지 면적은 여주군청 홈페이지 자료 활용

3. 경종농가 DB 정보

경종농가는 농경지 면적, 재배작물 등 가축분뇨의 필요한 사항을 등록한다.

가. 입력, 출력 항목

(1) 경종농가 입력항목

- 가축분뇨 소비자 (경종농가) 정보 설계
- 지역, 작물종류, 재배면적, 이용시기, 필요량
- 논작물, 밭작물, 과수원, 시설작물, 기타 이용농가 DB에 등록

(2) 출력 정보

- 가축분뇨 성분분석 성적서
- 토양 시비 처방서

생산자명		분뇨필요량(톤)	
재배 작목		노지/시설 작물 구분	
재배면적		주소	

생산자 번호	대표 품목	생산자	주소	전화번호
--------	-------	-----	----	------

경종농가 DB정보 등록하기

지역선택	지역선택 ▼ 지역선택 ▼ 지역선택 ▼		
농가명	<input type="text"/>	재배작물명	<input type="text"/>
분노필요량(톤)	<input type="text"/>	노지/시설 구분	<input type="text"/>
재배면적	<input type="text"/>		
성분분석성적서	<input type="text"/>	<input type="text"/>	찾아보기...
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	찾아보기...
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	찾아보기...
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	찾아보기...
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	찾아보기...
농가사진	<input type="text"/>		찾아보기...
	<input type="text"/>		찾아보기...
	<input type="text"/>		찾아보기...
대표자	<input type="text"/>		
주소	<input type="text"/>		
연락처	<input type="text"/>		

등록/수정 > 취소 >

조건 검색    지역선택 ▼    시군선택 ▼    읍면동 ▼

총 1건 검색 1 / 1

순번	지역	농가명	주소	대표작목
1	경북 청도군 풍각면	테스트	경북 청도군 풍각면	벼

(3) SCB 액비 이용 경종농가 DB 등록사항

조건 검색    지역선택 ▼    시군선택 ▼    읍면동 ▼    액비이용농가    전체 ▼

총 0건 검색 1 / 1

순번	지역	농가명	주소	대표작목
----	----	-----	----	------



(4) 경종농가DB정보

경종농가 DB정보 등록하기

지역선택	지역선택 ▼ 지역선택 ▼ 지역선택 ▼		
농가명	<input type="text"/>	재배작물명	<input type="text"/>
분노필요량(톤)	<input type="text"/>	노지/시설 구분	<input type="text"/>
재배면적	<input type="text"/>		
성분분석성적서	<input type="text"/>	<input type="text"/>	찾아보기...
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	찾아보기...
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	찾아보기...
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	찾아보기...
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	찾아보기...
농가사건	<input type="text"/>	찾아보기...	
	<input type="text"/>	찾아보기...	
	<input type="text"/>	찾아보기...	
대표자	<input type="text"/>		
주소	<input type="text"/>		
연락처	<input type="text"/>		

등록/수정 > 취소 >

(5) 액비이용 수도작 농가

수도작 등록하기

지역선택	지역선택 ▼ 지역선택 ▼ 지역선택 ▼		
농가명	<input type="text"/>	재배작물명	<input type="text"/>
분노필요량(톤)	<input type="text"/>	노지/시설 구분	<input type="text"/>
재배면적	<input type="text"/>		
성분분석성적서	<input type="text"/>	<input type="text"/>	찾아보기...
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	찾아보기...
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	찾아보기...
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	찾아보기...
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	찾아보기...
농가사건	<input type="text"/>	찾아보기...	
	<input type="text"/>	찾아보기...	
	<input type="text"/>	찾아보기...	
대표자	<input type="text"/>		
주소	<input type="text"/>		
연락처	<input type="text"/>		

등록/수정 > 취소 >

(6) 액비이용 밭작물 농가

지역선택	지역선택 ▼	지역선택 ▼	지역선택 ▼
농가명	<input type="text"/>	재배작물명	<input type="text"/>
분노필요량(톤)	<input type="text"/>	노지/시설 구분	<input type="text"/>
재배면적	<input type="text"/>		
성분분석성적서	<input type="text"/>	<input type="text"/>	찾아보기...
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	찾아보기...
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	찾아보기...
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	찾아보기...
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	찾아보기...
농가사진	<input type="text"/>	찾아보기...	
	<input type="text"/>	찾아보기...	
	<input type="text"/>	찾아보기...	
대표자	<input type="text"/>		
주소	<input type="text"/>		
연락처	<input type="text"/>		

(7) 액비 이용 과수원 농가

지역선택	지역선택 ▼	지역선택 ▼	지역선택 ▼
농가명	<input type="text"/>	재배작물명	<input type="text"/>
분노필요량(톤)	<input type="text"/>	노지/시설 구분	<input type="text"/>
재배면적	<input type="text"/>		
성분분석성적서	<input type="text"/>	<input type="text"/>	찾아보기...
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	찾아보기...
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	찾아보기...
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	찾아보기...
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	찾아보기...
농가사진	<input type="text"/>	찾아보기...	
	<input type="text"/>	찾아보기...	
	<input type="text"/>	찾아보기...	
대표자	<input type="text"/>		
주소	<input type="text"/>		
연락처	<input type="text"/>		

(8) 액비이용시설작물농가

지역선택	지역선택 ▼	지역선택 ▼	지역선택 ▼
농가명	<input type="text"/>	재배작물명	<input type="text"/>
분노필요량(톤)	<input type="text"/>	노지/시설 구분	<input type="text"/>
재배면적	<input type="text"/>		
성분분석성적서	<input type="text"/>	<input type="text"/>	찾아보기...
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	찾아보기...
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	찾아보기...
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	찾아보기...
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	찾아보기...
농가사진	<input type="text"/>	찾아보기...	
	<input type="text"/>	찾아보기...	
	<input type="text"/>	찾아보기...	
대표자	<input type="text"/>		
주소	<input type="text"/>		
연락처	<input type="text"/>		

- SCB액비이용농가

지역선택	지역선택 ▼	지역선택 ▼	지역선택 ▼
농가명	<input type="text"/>	재배작물명	<input type="text"/>
분노필요량(톤)	<input type="text"/>	노지/시설 구분	<input type="text"/>
재배면적	<input type="text"/>		
성분분석성적서	<input type="text"/>	<input type="text"/>	찾아보기...
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	찾아보기...
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	찾아보기...
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	찾아보기...
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	찾아보기...
농가사진	<input type="text"/>	찾아보기...	
	<input type="text"/>	찾아보기...	
	<input type="text"/>	찾아보기...	
대표자	<input type="text"/>		
주소	<input type="text"/>		
연락처	<input type="text"/>		

#### 4. 자원화 환원용량 평가

가축분뇨를 농경지에 살포 할 수 있는 대표적인 작목이 사료작물이다. 시도별 사료작물 재배 면적을 비교하여 가축분뇨의 농경지 환원용량을 평가하였다. 도별 사료작물 재배면적은 아래와 같다. 논 사료작물 재배면적은 전라남도가 20,377ha로 전국 재배면적의 51.6%를 차지하고 있다. 전남 다음으로 논 사료작물 재배면적이 많은 지역은 경남으로 8,897ha을 나타내어 22.5%를 차지하였다. 강원, 충북, 경기도는 벼 이앙이 빠른 관계로 논 사료작물 재배면적이 적었다. 밭 사료작물 재배면적은 전북이 13,466ha로 전국에서 가장 많았다. 도별 사료작물 재배면적을 조사한 결과 전남, 전북은 15,000ha이상으로 높은 편이며 강원 충북이 사료작물 재배면적이 적어 가축분뇨 환원용량이 낮은 것으로 나타났다.

##### 가. 도별 사료작물 재배면적 DB

지역	논사료작물 재배면적(ha)	비율(%)	밭사료작물 재배면적(ha)	비율(%)	사료작물 재배면적합계(ha)	비율(%)
경기	1,036	2.6	4,553	12.3	5,589	7.3
강원	597	1.51	2,021	5.45	2,618	3.42
충북	680	1.72	1,163	3.14	1,843	2.41
충남	1,567	3.97	3,805	10.3	5,372	7.02

도별 농경지 면적 대비 사료작물 재배면적의 비율은 표 7과 같다. 전남, 전북의 사료작물 재배면적의 비율은 7%대를 나타내었고, 경남, 제주도는 6%를 나타내어 남부지방 4개 시도의 사료작물 재배면적이 높았다. 기타 도의 사료작물 재배면적의 비율은 2~3%로 매우 낮았다.

##### 나. 액비 시용작물 재배면적 DB

가축분뇨 액비를 농경지에 살포 할 수 있는 대표적인 3대 작목이 사료작물, 벼, 동계맥류이다. 액비 시용 3대 작물의 시도별 재배면적을 비교하여 가축분뇨의 농경지 환원용량을 평가 하였다. 도별 3대 액비시용 작물의 재배면적은 표 8과 같다. 액비시용 3대작물의 농경지 면적 대비 재배면적은 전남, 전북이 70%, 충남이 68%, 경남이 63.4로 높아 전남, 전북, 충남, 경남 등 4개도가 액비의 환원용량이 높은 도로 평가된다. 경기도, 경북의 액비 3대 시용작물의 재배면적은 54, 43%로 중간 수준을 나타내었다. 강원, 충북의 액비 환원용량은 30%대를 나타내어 가장 낮은 것으로 나타났다.

##### 다. 도별 액비 시용작물 면적(2011년 기준, ha)

지역	사료작물 재배면적(ha)	벼 재배면적(ha)	동계맥류 (보리계*+밀)	액비사용 3대작물 재배면적(ha)	농경지 대비 액비 사용 작물 비율(%)
경기	5,589	91,689	181	97,459	54.4
강원	2,618	35,914	155	38,687	35.3
충북	1,843	44,480	119	37,876	32.7
충남	5,372	152,861	137	158,370	68.1
전북	15,548	130,549	18,091	164,188	70.7
전남	24,143	172,842	19,891	216,876	71.4
경북	7,285	110,458	1,092	118,835	43.2
경남	10,083	79,522	9,996	99,601	63.4

\* 걸보리, 쌀보리, 맥주보리 합계임

라. 도별 액비사용 잠재 농경지 면적 평가

지역	논벼 재배면 적(ha)	논 사료작물 면적(ha)	밭사료작물 면적(ha)	논벼+사료 작물 재배면적(ha)	농경지 면적(ha)	액비 살포 잠재 농경지 비율(%)
경기	91,689	1,036	4,553	97,278	178,844	51.6
강원	35,914	597	2,021	38,532	109,496	35.1
충북	44,480	680	1,163	46,323	115,821	40.0
충남	152,861	1,567	3,805	158,233	232,289	68.1
전북	130,549	2,102	13,466	146,097	202,755	72.1
전남	172,842	20,377	3,766	196,985	303,975	64.8
경북	110,458	4,243	3,042	117,743	274,631	42.8
경남	79,522	8,897	1,186	89,605	156,992	57.1
제주도	17	0	4,067	4,084	59,030	6.92
합계						

지역	논벼 재배면적(ha)	논 사료작물 면적(ha)	밭사료작물 재배면적(ha)	논벼+사료 작물 재배면적(ha)	농경지 면적(ha)	액비 살포 잠재 농경지 비율(%)
경기	91,689	1,036	4,553	97,278	178,844	51.6
강원	35,914	597	2,021	38,532	109,496	35.1
충북	44,480	680	1,163	46,323	115,821	40.0

마. 액비살포 잠재작물 재배면적 DB



도별 가축분뇨 액비 살포 잠재작물 재배면적을 나타내었다. 액비 살포 잠재작물은 액비를 농경지에 살포 할 수 있는 작물이지만 살포가 이루어 지고 있지 않는 작목이다. 액비유통센터나 시군지자체에서는 벼, 이탈리아인 라이그라스 등의 작물에 주로 액비를 살포하고 있는 실정이다. 지방정부에서는 액비 잠재작물에 대한 자원화를 향상시키지 않으면 액비의 농경지 환용용량은 한계 상황에 도달하게 된다. 강원도의 경우 다비작물 중의 하나인 옥수수 재배면적이 6,104 ha로 전국에서 가장 많은 실정이다. 강원도는 옥수수 등의 작물에 액비를 살포하는 정책을 수행하고 살포비도 벼 시용 보다 높게 책정하여 주는 인센티브 정책이 필요하다. 또한 경상북도의 경우 과수 재배면적이 전국에서 가장 많은 54,105 ha를 가지고 있다. 경북은 액비 살포가 원활히 실행되고 있지 않는 과수 작목에 대한 액비를 살포하는 정책 지원이 필요하다.

바. 도별 액비살포 잠재작물 재배면적 (2011년 기준, ha)

지역	옥수수(ha)	잡곡류(ha)	두류(ha)	채소류(ha)	과수(ha)	참깨(ha)	액비 잠재살포 6대 작물 재배면적(ha)
경기	1,171	1,531	7,304	11,286	8,179	1,293	30,764
강원	6,104	7,425	6,104	7,788	2,158	502	30,081
충북	3,521	4,655	11,325	10,535	14,190	2,104	46,330
충남	505	619	505	20,365	7,687	1,859	31,540
전북	823	1,360	823	14,853	6,801	2,093	26,753
전남	1,735	3,615	1,735	36,596	18,022	8,410	70,113
경북	1,028	2,579	1,028	29,077	54,105	5,304	93,121
경남	610	1,183	610	23,077	19,742	2,681	47,903
제주도	25	3,534	25	5,040	18,657	644	27,925

액비 잠재살포 6대 작물의 합계 재배면적 비율은 아래와 같다. 도별 액비 잠재시용 작물의 재배면적은 경북이 70.113 ha로 가장 높았다. 농경지 대비 액비 잠재시용 작물의 재배면적 비율은 충북이 40%로 가장 높았고 경북이 2위로 33.9%를 차지하였다.

지역	옥수수(ha)	잡곡류(ha)	두류(ha)	채소류(ha)	과수(ha)	참깨(ha)	액비 잠재살포 6대 작물 재배면적(ha)
경기	1,171	1,531	7,304	11,286	8,179	1,293	30,764
강원	6,104	7,425	6,104	7,788	2,158	502	30,081
충북	3,521	4,655	11,325	10,535	14,190	2,104	46,330

사. 도별 액비 잠재작물 재배면적 비율 DB

지역	액비사용 3대작물 재배면적(ha)	농경지 면적대비 비율(%)	액비 잠재살포 6대 작물 재배면적(ha)	농경지 면적 대비 비율(%)
경기	97,459	54.4	30,764	17.2
강원	38,687	35.3	30,081	27.5
충북	37,876	32.7	46,330	40.0
충남	158,370	68.1	31,540	13.5
전북	164,188	70.7	26,753	13.2
전남	216,876	71.4	70,113	23.1
경북	118,835	43.2	93,121	33.9
경남	99,601	63.4	47,903	30.5

지역	액비사용 3대작물 재배면적(ha)	농경지 면적대비 비율(%)	액비 잠재살포 6대 작물 재배면적(ha)	농경지 면적 대비 비율(%)
경기	97,459	54.4	30,764	17.2
강원	38,687	35.3	30,081	27.5
충북	37,876	32.7	46,330	40.0

우리나라에서 가축분뇨 자원화의 가장 큰 문제는 축산이 토지와 분리되어 가축분뇨를 자원화 할 농경지를 확보하지 않고 축산경영을 하는 문제이다. 이러한 문제를 개선하기 위해서는 가축 분뇨 액비 살포가 가능한 답리작 작물인 호밀, 청보리, 이탈리아 라이그라스의 재배면적을 확산하는 것이다. 대전 이북 지방의 경우 기후적으로 청보리 재배가 어려운 지역임으로 월동에 문제가 없는 호밀을 활용한 조사료, 녹비작물의 재배단지가 요구된다(권찬호, 2005). 사료작물에 대한 가축분뇨 이용은 유기자원의 재활용이라는 경제적인 면과 양분 순환에 의한 자원순환 농업이라는 측면에서 매우 의미가 있다. 식용벼를 재배하지 않는 논에서는 총체벼-사료작물, 사료작물(수수류-사료작물)의 작부조합에 의한 연중 사료작물 생산이 가능하다(김원호 등, 2005, 2007). 또한 총체벼와-총체보리, 호밀, 이탈리아 라이그라스와 연계재배한 작부체계가 가능하다. 따라서 가축분뇨 자원화 용량증대를 위하여 지역별 특성을 고려한 다양한 작부체계의 적용이 요구된다.

##### 5. 자원화 환경용량(Environmental Capacity, EC) 평가

도별 가축분뇨 배출량인 분뇨단위와 작물재배에 의한 액비 자원화 환경용량을 비교 평가하여 가축분뇨의 순환수지를 산출하였다. 전남, 전북은 가축분뇨 발생량인 환경오염부하량에 비하여 자원화 환경용량이 높은 -9%의 부족한 순환수지를 나타내었다. 경기도는 가축분뇨 부하

량이 자원화 환경용량 보다 전국에서 가장 높은 + 6.5%의 초과된 오염부하 순환수지를 나타내었다. 또한 경북, 충남, 충북은 분뇨 오염부하량이 자원화용량 보다 높은 +1.59 ~ 2.5 잉여 순환수지를 나타내어 자원화 용량 증가가 요구되는 지역으로 평가된다.

가. 도별 자원화 용량 평가

지역	분뇨단위(MU)	비율(%)	액비시용		순환수지(양분부하-자원화 용량, %)
			3대작물 재배면적(ha)	비율(%)	
경기	483,273	16.9	97,459	10.4	+6.5
강원	138,188	4.84	38,687	4.11	+0.73
충북	186,432	6.53	46,442	4.94	+1.59
충남	537,888	18.8	158,370	16.8	+2.0
전북	388,117	13.6	164,188	17.5	-3.9
전남	399,755	14.0	216,876	23.0	-9.0
경북	430,052	15.1	118,835	12.6	+2.5
경남	289,698	10.1	99,601	10.6	+0.5
합계	2,853,403	100	940,458	100	0

\* +: 과부하, -: 저부하

지역	분뇨단위(MU)	비율(%)	액비시용 3대작물 재배면적(ha)	비율(%)	순환수지(양분부하-자원화 용량, %)
경기	483,273	16.9	97,459	10.4	+6.5
강원	138,188	4.84	38,687	4.11	+0.73
충북	186,432	6.53	46,442	4.94	+1.59
충남	537,888	18.8	158,370	16.8	+2.0

6. 양식

가. 조사료포 확보면적 계산 양식

. 조사료 생산 농경지 확보면적 계산

구분	조사료포 확보 면적(m <sup>2</sup> )	사육두수	두당 조사료포 확보면적(m <sup>2</sup> /두)
자가 조사료포			
임차 조사료포			
합계			

\* 한육우 한 마리당 439m<sup>2</sup>(젓소 977m<sup>2</sup>)를 기준

나. 조사료 생산량 산정 양식

구분	조사료포 확보 면적(m <sup>2</sup> )	사육두수	조사료 생산량(톤)	두당 조사료 생산량(톤/두)
자가 조사료포				
임차 조사료포				
합계				

\* 친환경축산인증 조사료 생산량기준 : 소 두당 3톤/연, 10두당 1.5ha/연

## VI. 가축분뇨와 환경

### 1. 가축분뇨와 환경 메뉴 구성

메뉴	세부 목록
1. 가축분뇨에 의한 환경오염	1) 가축분뇨의 오염과 환경오염 2) 분뇨 질소의 토양내 이동경로 3) 토양질소의 손실경로 4) 액상분뇨 시용과 환경 5) NH <sub>3</sub> 가축별 방출원 6) NH <sub>3</sub> 휘산량 (Buijsman et. al., 1987) 7) 음용수의 질산성 질소 허용기준
2. 가축분뇨 약취	1) 약취의 성분 및 특성 2) 교반과 폭기에 따른 약취강도(%) 3) 약취 관리 위험도 평가 4) 약취 배출 허용 기준
3. 지구온난화가스	1) 지구온난화가스 발생원과 관련 분뇨관리 2) 가축분뇨에 의한 CO <sub>2</sub> 배출량 추정 계산식 3) 가축분뇨의 N <sub>2</sub> O 발생량 계산식

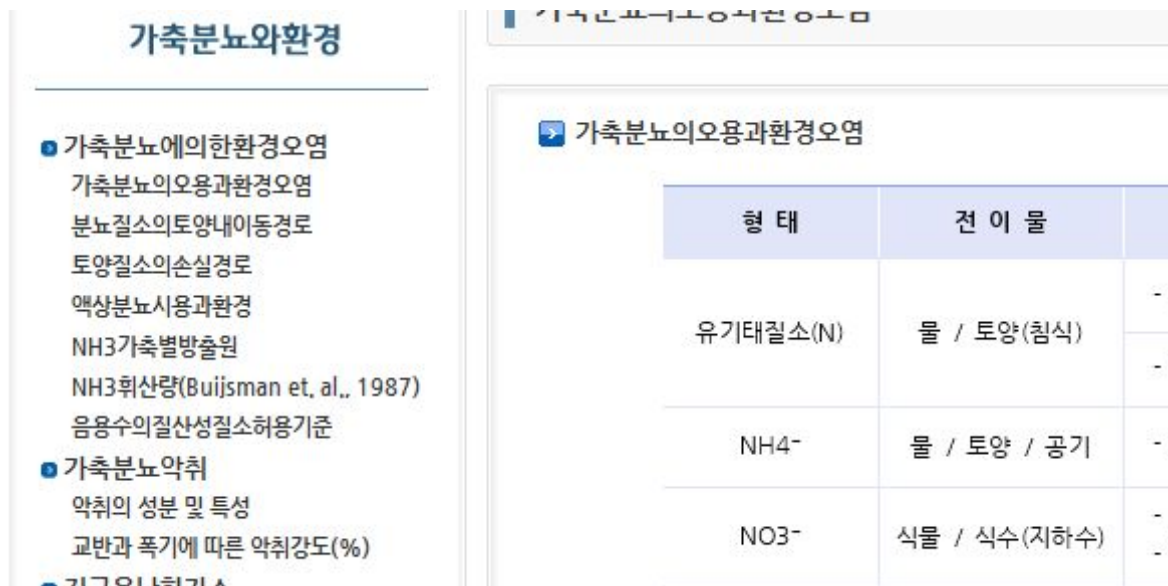


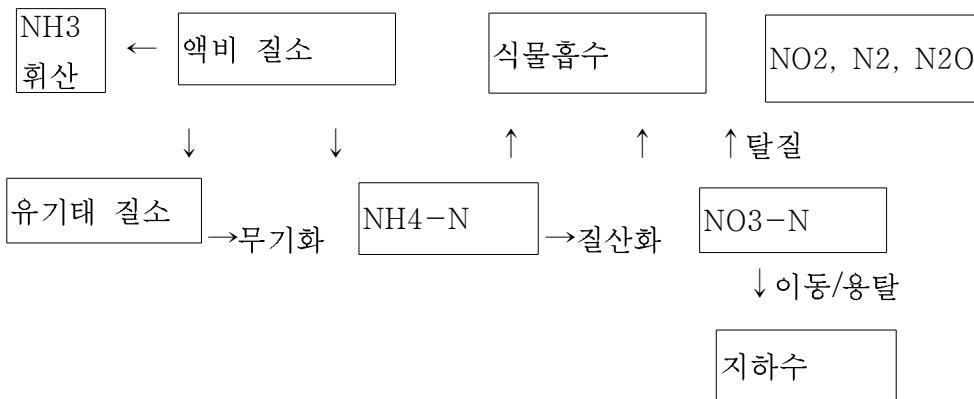
그림 35. 가축분뇨와 환경 홈페이지 메뉴 구성

## 2. 가축분뇨에 의한 환경오염 관리

### 가. 가축분뇨의 오용과 환경오염

형 태	전 이 물	문 제/ 작 용
유기태질소(N)	물 / 토양(침식)	- 하천, 호소의 부영양화(수질오염) - NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , NO <sub>3</sub> 오염의 원인물질
NH <sub>4</sub> <sup>-</sup>	물 / 토양 / 공기	- NH <sub>3</sub> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 오염의 원인물질
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	식물 / 식수(지하수)	- NH <sub>3</sub> 로 전환 혈액순환 방해 청색증 유발 - 발암물질인 Nitros 질소화 합물 형성의 원인 물질
N <sub>2</sub> O	공기	- 지구온실 효과 관여물질 - 오존층 파괴 물질

### 나. 분뇨 질소의 토양내 이동경로



<그림 35> 액비질소의 변화

### 다. 토양질소의 손실경로

	탈질작용에 의한 N <sub>2</sub> O휘산	암모니아 가스로 방출	질산태 질소용탈
발생조건	*토양의 높은 질산함량 *환원조건(산화, 환원조건 반복) *높은 온도 *쉽게 분해 될 수 있는 유기물	*pH가 7이상 *높은 온도 *분뇨의 NH <sub>4</sub> -N 함량 높을때	*토양의 높은 질산함량 *강수량이 높을 때 *작물이 자라고 있지 않을때
량	10~50 kg/ha	시용분뇨 NH <sub>4</sub> -N 10-50%	경지 20-50kg/ha채소재배지대나 분 뇨 많이 사용시→50-200kg/ha
비고	산성토양 대부분 N <sub>2</sub> O 중성토양 대부분 N <sub>2</sub>	산림생태계 파괴	지하수, 식수오염

### 3. 액상분뇨 시용과 환경

환경오염 요인	환경오염 방지를 위한 대책
암모니아 휘산	- 진한액비는 물에 희석하여 살포 - 고온기와 바람이 강할 때 살포금지
악취	- 비부속 액비살포
NO <sub>x</sub> 용탈	- 액비살포량 준수 (20~25 m <sup>3</sup> /ha)
액비토양표면 유거	- 토양수분 포화, 눈이 왔을 때 토양이 결빙되었을 때 살포금지 - 냇가에서 10m 이내 살포금지

#### 가. NH<sub>3</sub> 가축별 방출원

가축종류	손실비율		
	저장기간중	이용시	방목
소	27%	34%	39%
돼지	54%	46%	-
닭	42%	58%	-

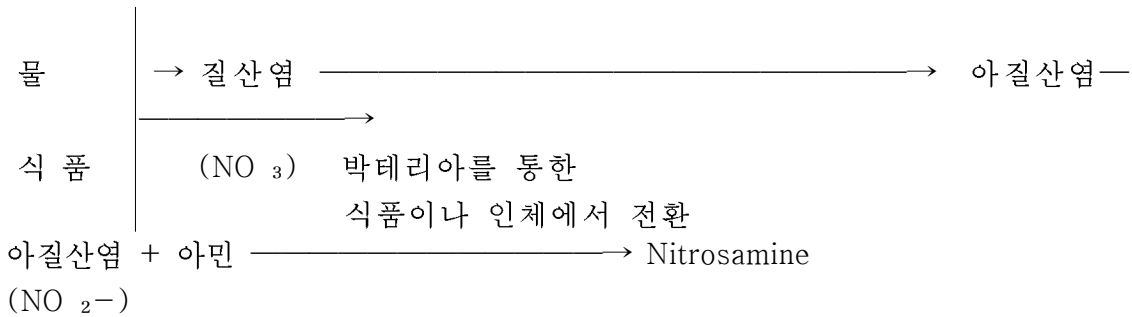
#### 나. NH<sub>3</sub> 휘산량 (Buijsman et. al., 1987)

축종	NH <sub>3</sub> -N 발생량 (Kg/ animal /year)	%		
		저장기간	경지환원	방목
소	14.8	27%	34%	39%
돼지	2.3	54%	46%	-
닭	0.21	42%	58%	-
말	7.7	40%	32%	28%
양	2.5	-	-	100%

#### 다. 음용수의 질산성 질소 허용기준

	독일		유럽공동체		한국	
	NO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub> -N	NO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub> -N	NO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub> -N
식수	50	-	50	-	-	10
광천수	50	-	50	-	-	10
유아를위한광천수	10	-	10	-	-	-

※ 독일의 일부 주에서는 농가 토양의 0-90cm 깊이의 질산성 질소함량이 45kg NO<sub>3</sub>-N/ha 이상이면 농업보조금 안증.  
 질산염(Nitrate, NO<sub>3</sub>) : 그렇게 위험하지 않는 물질이다.  
 아질산염(Nitrite, NO<sub>2</sub>)은 건강에 위험한 물질이다.  
 산소 공급충당 : 4HNO<sub>2</sub> + 4HbO<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>O → 4HNO<sub>3</sub> + 4Met HbOH + O<sub>2</sub>



#### 4. 액비의 악취 관리

##### 가. 악취의 성분 및 특성

악취의 종류	화합식	한계치(ppm)	냄새의 성질
암모니아	NH <sub>3</sub>	0.15	자극성냄새
황화수소	H <sub>2</sub> S	0.0005	계란썩는냄새
메틸메르캡탄	CH <sub>3</sub> -SH	0.0001	단무지냄새
디에틸설파이트	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> -S	0.0001	양배추썩는냄새
스카톨	C <sub>9</sub> H <sub>9</sub> N	0.019	대변냄새
메틸아민	CH <sub>3</sub> -NH <sub>2</sub>	0.019	취오줌냄새

##### 나. 교반과 폭기에 따른 악취강도(%)

무처리(%)	교반	약한폭기	강한폭기
100	30	10	5



다. 악취 관리 위험도 평가

악취 위험성	높은 위험도	중간 위험도	낮은 위험도
주변의 불평	<input type="checkbox"/> 작년에 몇번	<input type="checkbox"/> 최근년에 몇번	<input type="checkbox"/> 없다
주민들 접근	<input type="checkbox"/> 없다.	<input type="checkbox"/> 약간의 주민 방문	<input type="checkbox"/> 모든 주민 방문
이웃과의 접촉 정도	<input type="checkbox"/> 없다.	<input type="checkbox"/> 약간	<input type="checkbox"/> 모든 주민
정기적으로 이웃과의 접촉	<input type="checkbox"/> 없다.	<input type="checkbox"/> 가끔	<input type="checkbox"/> 항상
이웃 주민들에게 정기적인 시설견학	<input type="checkbox"/> 없다.	<input type="checkbox"/> 가끔	<input type="checkbox"/> 항상
소유주의 이웃과의 접촉 노력	<input type="checkbox"/> 지역 사회와 접촉 노력 부족	<input type="checkbox"/> 지역 사회와 접촉 노력 제한	<input type="checkbox"/> 리더, 그급과 활발.
청결도	<input type="checkbox"/> 잡초, 쓰레기 더미, 고장난 시설물 방치	<input type="checkbox"/> 공장 농장 형태 유지	<input type="checkbox"/> 외부 치장 관리
축사, 저장조 위치	<input type="checkbox"/> 민가 아래 위치	<input type="checkbox"/> 민가와 같은 위치 배치	<input type="checkbox"/> 민가 보다 높은 언덕 위치
바람의 방향	<input type="checkbox"/> 사계절 민가 방향	<input type="checkbox"/> 일시적인 민가 방향	<input type="checkbox"/> 항상 민가 반대 방향
생산 분뇨의 종류	<input type="checkbox"/> 액비	<input type="checkbox"/> 퇴비/액비	<input type="checkbox"/> 퇴비

라. 악취 배출 허용 기준

오염물질의 종류	처리전 농도(ppm)	처리후 농도(배출구, ppm)	처리효율(%)	배출허용기준(악취방지법, ppm)	배출허용기준(대기환경보전법, ppm)
암모니아(ppm)					
황화수소(ppm)					
복합악취(ppm)					

5. 지구온난화 가스

가축분뇨 양분관리와 더불어 가축분뇨는 대기오염물질(암모니아, 메탄)과 악취 등의 관리에도 어려움이 직면해 있다. 악취에 대한 시민들의 민원에 대하여 사전 대비가 필요하다.

가. 지구온난화가스 발생원과 관련 분뇨관리

발생원 구분	지구온난화 가스 발생원	관련 가스
가축생산(축사)	- 장내발효 - 분뇨 집적 축사, 착유실, 방목장과 지원장비	메탄 아산화질소 이산화탄소
분뇨 수거, 운반	- 분뇨 수거, 운송에 이용하는 기계시스템(예 엔진, 펌프) - 차량 배출가스	이산화탄소
처리, 저장	- 사육장 집적 - 퇴비장, 고형물 저장조 - 분뇨 침전조 - 호기성 처리 - 저장조와 지원장비	메탄 아산화질소 이산화탄소
분뇨 살포	- 농경지 살포 - 살포 농기계	아산화질소 이산화탄소
바이오 가스 통제 시스템	- 연소 및 누출 기체 - 바이오가스 연소 - 전기 시설	메탄 아산화질소 이산화탄소

발생원 구분	지구온난화 가스 발생원	관련 가스
가축생산(축사)	- 장내발효 - 분뇨 집적 축사, 착유실, 방목장과 지원장비	메탄 아산화질소 이산화탄소
분뇨 수거, 운반	- 분뇨 수거, 운송에 이용하는 기계시스템(예 엔진, 펌프) - 차량 배출가스	이산화탄소
처리, 저장	- 사육장 집적 - 퇴비장, 고형물 저장조 - 분뇨 침전조 - 호기성 처리 - 저장조와 지원장비	메탄 아산화질소 이산화탄소
분뇨 살포	- 농경지 살포 - 살포 농기계	산화질소 이산화탄소
바이오 가스 통제 시스템	- 연소 및 누출 기체 - 바이오가스 연소 - 전기 시설	메탄 아산화질소 이산화탄소

나. 가축분뇨에 의한 CO2 배출량 추정 계산식

지구온난화지수( *Global Warming Potential, GWP* )는 이산화탄소가 지구온난화에 미치는 영향을 기준으로 각각의 온실가스가 지구온난화에 기여하는 정도를 수치로 표현한 것이다. 즉, 단위 질량당 온난화 효과를 지수화한 것이다. 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)를 1로 볼 때 메탄(CH<sub>4</sub>)은 21, 아산화질소(N<sub>2</sub>O)는 310, 수소불화탄소(HFCs)는 1,300, 과불화탄소(PFCs)는 7,000, 그리고 육불화황(SF<sub>6</sub>)은 23,900 이다.

가축 구분	두당 평균 체중 (kg/두)IPCC 200618	두당 메탄 발생량 (kg CH4/두/년)	두당 메탄 발생량 아산화질소 발생량 (kg N2O/두/년)	N2O의 CO2 전환	CH4의 CO2 전환	최종 CO2 발생량 (CO2톤/두/년)
				GWP of N2O factor (*310) to kg CO2	GWP of CH4 factor (*21) to kg CO2	tons CO2/head/y
젖소	400	73	1.4	434.50	1533	1.97
돼지	100	2.5	1.2	371.13	52.5	0.42
닭						0.00323

다. 가축분뇨의 N2O 발생량 계산식

시용 질소로 부터의 직접적인 N2O-N 발생량 = (0.8 \* 분뇨 N-함량) \* 0.0125

휘발 질소로 부터의 간접적인 N2O-N 발생량 = (0.3 \* 분뇨 N-함량) \* 0.025

가축분뇨의 N2O-N 발생량 합계 = (직접 N2O-N+ 간접 N2O-N 휘발량+ 간접적인 용탈/유거 N2O-N) \* 44/28

작업양식

번호	제목	글쓴이	파일	날짜	조회수
3	가축분뇨의 N2O 발생량 계산식	관리자		2013-05-07	12
2	가축분뇨에 의한 CO2 배출량 추정 계산식	관리자		2013-05-07	5
1	약취 관리 위험도 평가	관리자		2013-05-07	8

## 제 6 절 스프레드시트 분뇨관리(Spread-sheet Manure Management programming, SMP) 정보

### 1. spreadsheet 프로그램을 활용한 분뇨관리

#### 1. spreadsheet 프로그램을 활용한 분뇨관리 메뉴

가축분뇨의 컴퓨터 프로그램은 축산, 경종농가, 처리, 유통센터, 컨설턴트에 게 필요한 도구이다. (Hilborn and Brown, 1995). 엑셀 스프레드시트(excel spreadsheet)에 기반을 둔 분뇨관리 프로그램은 분뇨 운반, 농경지 시용에 대한 의사결정 도구로 개발되었다. 가축분뇨의 처리 및 이용은 기술적인 관점, 환경적인 관점, 경제적인 관점에서 검토되어야 한다(Stonehouse et al., 2002). 정밀 가축분뇨 관리 시스템은 기술, 자료, 지식, 효율적인 전문가의 지원에 의하여 문제를 해결하기 위한 컴퓨터 기반 시스템을 적용하고 있다(Power, 1997).

가축분뇨 자원화 관리에 대한 스프리트시트는 분뇨관리 계산하는 프로그램이다. 두 번째 스프리트시트는 가축분뇨 시용에 의한 농경지의 양분수지 계산 프로그램 및 가축분뇨 농경지 적정 시용량을 계산하는 프로그램이다. 세 번째 프로그램은 양분부하 프로그램으로 구성되어 있다.

메뉴	세부 목록
1. 분뇨관리	1) 저장조 정보 관리 DB 및 spreadsheet 2) 사각형 액비 저장조 용량 spreadsheet 3) 원형 액비 저장조 용량 spreadsheet 4) 가축분뇨 저장조 소요량 spreadsheet 5) 돼지분뇨 배출량과 저장조 용량 산정 spreadsheet 6) 퇴비 수분조절재 소요량 spreadsheet 7) 고액 분리 효율 spreadsheet 8) 축종별 축사면적에 의한 사육밀도 계산 spreadsheet
2. 양분관리	1) 액비 살포량 계산 spreadsheet 2) 탱크 용량을 활용한 살포량 계산 spreadsheet 3) 살포기 속력 설정 spreadsheet 4) 유량조절에 의한 살포량 계산 spreadsheet 5) 유량계 이용 살포 속도 설정 계산 spreadsheet 6) 가축 분뇨 액비 양분 시용량 계산 spreadsheet
3. 양분부하 관리	1) 분뇨 배출량 계산 spreadsheet 2) 분뇨단위 계산 spreadsheet 3) 액비분뇨단위 계산 spreadsheet 4) 양돈분뇨액비 분뇨단위 계산 spreadsheet 5) N-부하량 계산 spreadsheet 6) 조사료포 확보면적 계산 spreadsheet

**분뇨관리 계산프로그램**

- 분뇨관리 계산프로그램
- 양분관리 계산프로그램

**분뇨관리 계산프로그램**

분뇨관리 계산프로그램

번호	제목



그림 36. spreadsheet 프로그램을 활용한 분뇨관리 홈페이지 메뉴

## 2. 분뇨관리 DB 및 spreadsheet

분뇨관리 계산프로그램

제목

번호	제목	글쓴이	파일	날짜	조회수
6	축종별 축사면적에 의한 사육밀도	관리자		2013-07-09	2
5	퇴비 수분조절제 소요량 계산식	관리자		2013-07-09	0
4	가족분뇨 저장조 소요량 계산식	관리자		2013-07-09	0
3	원형 액비 저장조 용량 계산식	관리자		2013-07-09	0
2	사각형 액비 저장조 용량 계산식	관리자		2013-07-09	0
1	저장조 정보 관리 DB	관리자		2013-07-09	0

### 가. 저장조 정보 관리 DB 및 spreadsheet

#### 액비저장조 정보 DB

##### 1) 시군별 저장조 정보 관리 DB

저장조 번호	저장용량, m <sup>3</sup> (1-w-h)(die)	저장조 수	저장조 용량 합계(m <sup>3</sup> )	비고

나. 사각형 액비 저장조 용량 spreadsheet

사각형 액비 저장조 용량 계산식				
저장조 탱크번호	길이(m)	폭(m)	깊이(m)	가축분뇨 저장 용량(m <sup>3</sup> )
1				
2				
3				
4				
5				

다. 원형 액비 저장조 용량 spreadsheet

탱크번호	$\pi$	반지름(r d, m)	높이(m)	가축분뇨 저장 용량(m <sup>3</sup> )
1	3.14			
2	3.14			
3	3.14			
4	3.14			
5	3.14			

라. 가축분뇨 저장조 소요량 spreadsheet

축종	사육두수	일 분뇨발생량	주당분뇨 발생량	3개월(11주) 분뇨 저장조 용량
합계				

\* 3개월(11주) 분뇨 저장조 용량(m<sup>3</sup>) : 사육두수 × 분뇨 배설량/일 × 90

마. 돼지분뇨 배출량과 저장조 용량 산정 spreadsheet

구분	가축분뇨배 출량 (kg/두/일)*	가축분뇨 배출량(m <sup>3</sup> /월)	사육두수	저장용량(m <sup>3</sup> /월)
자돈( 평균체중 26.4 kg 기준 )	1.3	0.04		0
육성돈( 평균체중 59.4 kg 기준 )	4.0	0.12		0

비육돈( 평균체중 기준 )	100.6 kg	5.3	0.16		0
임신돈( 평균체중 기준 )	164.5 kg	5.3	0.16		0
분만돈( 평균체중 기준 )	229.6 kg	7.5	0.22		0
TOTAL PER 1 MONTH (m <sup>3</sup> )					0

3. 퇴비 수분조절제 소요량 spreadsheet

분뇨량 (kg)	분뇨 수분함량 (%)	목표 수분 (65%)	수분조절제 수분 (%)	수분조절제 소요량(kg)
		65		

4. 고액 분리 효율 spreadsheet

유입수 고형물 함량 (%)	유출수 고형물 함량 (%)	고액분리 효율 계산
		#DIV/0!

5. 축종별 축사면적에 의한 사육밀도 계산 spreadsheet

사육밀도 계산식				
축종	축사동 번호	축사 면적(m <sup>2</sup> )	사육 두수	사육밀도 (m <sup>2</sup> /두)
* 사육밀도 : 축사면적합계(m <sup>2</sup> )/사육두수				
** 환경부축종별 축사면적 기준 : 소, 말 : 12m <sup>2</sup> /두, 돼지 : 1.4m <sup>2</sup> /두				

6. 양분관리



▶ 양분관리 계산프로그램

번호	제목	글쓴이	파일	날짜	조회수
7	조사료포 확보면적 계산 양식	관리자		2013-07-09	2
6	N-부하량 계산식	관리자		2013-07-09	2
5	양돈분뇨액비 분뇨단위 계산식	관리자		2013-07-09	0
4	액비분뇨단위 계산식	관리자		2013-07-09	0
3	분뇨단위 계산식	관리자		2013-07-09	0
2	분뇨 배출량 계산	관리자		2013-07-09	0
1	액비 살포량 계산식	관리자		2013-07-09	0

가. 액비 살포량 계산 spreadsheet

(1) 액비 시용량 계산은 살포탱크 용량, 비워지는 시간(Emptying times), 속도, 살포기 폭으로 계산

실 탱크 용량(L)	비어지는시간 (초)	속도 (km/h)	살포기 폭 (m)	시용량 (L/ha)
				#DIV/0!

$$* \text{시용량(L/ha)} = \frac{(\text{실제 탱크용량(L)} \times 36,000)}{(\text{비워지는 시간(초)} \times \text{속도(km/h)} \times \text{살포기폭(m)})}$$

(2) 탱크 용량을 활용한 살포량 계산 spreadsheet

실제탱크 용량(L)	살포폭(m)	살포기폭(m)	시용량(L/ha)
			#DIV/0!

$$* \text{시용량(L/ha)} = \frac{(\text{실제 탱크용량(L)} \times 10,000)}{(\text{살포폭(m)} \times \text{살포기폭(m)})}$$

(3) 살포기 속도 설정 spreadsheet

실제탱크 용량(L)	비어지는 시간(초)	시용량(L/ha)	살포폭(m)	지상속력(km/h)
				#DIV/0!

$$* \text{지상속력(km/h)} = \frac{(\text{실제 탱크용량(L)} \times 36,000)}{(\text{비워지는 시간(초)} \times \text{시용량(L/ha)} \times \text{살포폭(m)})}$$

(4) 유량조절에 의한 살포량 계산 spreadsheet

유량 (L/h)	살포기	살포기폭(m)	살포량(L/ha)

	속도(km/h)		
			#DIV/0!

\* 시용량(L/ha) = 【유량(L/h) × 10】 ÷ 【속도(km/h) × 살포기폭(m)】

(5) 유량계 이용 살포 속도 설정 계산 spreadsheet

유량 (L/h)	살포량(L/ha)	살포기폭(m)	살포속도(km/h)
			#DIV/0!

\* 액비 살포량 (L/ha) = [유량 (L/min) × 60 min/h × 10000 m<sup>2</sup>/ha] ÷ [살포기 속도(km/h) × 1000 m/km × 살포기 폭(m)]

(6) 가축 분뇨 액비 양분 시용량 계산 spreadsheet

구분	N	P2O5	K2O
성분함량 (%)			
톤당 함량 (kg/ton)			
시용량 (ton/ha)			
전체 양분시용량(kg/ha)			

7. 양분부하 관리

가. 분뇨 배출량 계산 spreadsheet

분뇨 배출량 계산식 (kg)

축종	분뇨배출원 단위/두	가축 수	일단가축 분뇨배출량	년간 가축분뇨 배출량
한육우	13.7			
젖소	37.7			
돼지	5.1			
육계	0.0855			
산란계	0.1247			
합계				

나. 분뇨단위 계산 spreadsheet

분뇨단위 계산식 (MU/ha)

축종	분뇨 단위 지수	가축 수	분뇨 단위	농경지 면적	N-부하량
한육우	0.36				
젖소	0.8				

돼지	0.105				
육계	0.0046				
산란계	0.0079				
합계					

다. 액비분뇨단위 계산 spreadsheet

액비 분뇨단위 계산식			
축종	분뇨단위지수	가축 수	분뇨단위
젖소	0.8		
돼지	0.105		
합계			

라. 양돈분뇨액비 분뇨단위 계산 spreadsheet

축종	분뇨단위지수	가축 수	분뇨단위
돼지	0.105		
합계			

8. N-부하량 계산 spreadsheet

개별농장 질소 부하 평가량 계산식

포장번호	농경지면적 (ha)	가축분뇨 사용량(톤)	질소함량 (%)	단위 면적당 질소 사용량
1				#DIV/0!
2				#DIV/0!
3				#DIV/0!
4				#DIV/0!
5				#DIV/0!

9. 조사료포 확보면적 계산 spreadsheet

구분	조사료포 확보 면적 (m <sup>2</sup> )	사육두수	두당 조사료포 확보면적 (m <sup>2</sup> /두)
자가 조사료포			#DIV/0!
임차 조사료포			#DIV/0!
합계			#DIV/0!

\* 한육우 한 마리당 439m<sup>2</sup> (젖소 977m<sup>2</sup>)를 기준

# 제 7 절 지역 가축분뇨 자원화 정보은행

## 1. 지역정보은행 구축

### 1. 지역정보은행 구축 사례(여주군) 홈페이지



## 2. 가축분뇨 생산 농가 정보

### 가. 퇴비생산 농가 정보

#### (1). 퇴비생산 농가 DB정보 등록 사항

지역		축사형태 (스크레파/슬러리)	
퇴비생산자		주소	
축종		연락처	[개인정보보호]
퇴비분석 성적	[찾아보기]		



나. 액비 생산 농가 정보

(1) 액비 생산 농가 등록 DB정보 항목

지역		저장조 용량	
액비생산자		축사형태	
축종	▲ ▼	선택하세요	주소
액비분석 성적	[찾아보기]		

3. 가축분뇨 이용 경종농가 검색

가. 경종농가 DB정보 등록사항

생산자명		분뇨필요량(톤)	
재배 작목		노지/시설 구분	
재배면적		주소	

생산자 번호	대표 품목	생산자	주소	전화번호 (개인정보보호)
--------	-------	-----	----	------------------

나. SCB 액비 이용 경종농가 정보

(1) SCB 액비 이용 경종농가 DB 등록사항

작목		생산자명	
재배면적		주소	
노지/시설작물			

4. 액비 저장조 DB정보 등록사항

저장조 번호		저장탱크용량	
분뇨 종류		분뇨생산량	
대표자		주소(연락처)	[개인정보보호](관리자만 사용가능)

5. 가축분뇨 중개 시스템

가축분뇨 공급 하실 분 신청서를 올려주세요

○ 신청서

신청자명		공급가능량	
축종	▲	선택하세요	공급가능기간
	▼		
분뇨종류 (퇴비/액비)	▲	선택하세요	주소
	▼		연락처

가축분뇨 수요자(공급 받으실 분) 신청서를 올려주세요

○ 신청서

공급자 성명		재배작목	
주소		살포시기/필요량	

요청 분뇨 종류 (퇴비)(액비)(SCB액비)	선택하세요	연락처	
-----------------------------	-------	-----	--

중개 관계자

- 연락처(전화, fax, 이메일)

## 6. 기타 정보은행 관련 기관 정보

- 액비유통센터 정보
- 시군 행정기관 정보
- 가축분뇨 저장조 관리자 정보
- 홈페이지 관리자 정보
- 가축분뇨 운송 종사자 정보
- 퇴비업체 정보
- 공동자원화 센터 정보
- 바이오 에너지 생산 시설 자원화 정보
- 가축분뇨 자원화 우수 사례 농가 및 단체 정보

## 7. 지역 가축분뇨 자원화 정보센터 설계 모형

가축분뇨 정보은행은 우리나라 지도위에 도별, 시군별, 읍면동별 정보은행을 검색하도록 하였다.

### 가. 지역 정보 및 DB 구축

(1) 무항생제 축산 농가 가축분뇨 정보 및 DB 구축

(2) SCB 액비 생산 축산 농가 정보 및 DB 구축

유기축산농가정보



[H] > 가축분뇨생산농가정보 > 유기축산농가정보

### 가축분뇨생산농가정보

유기축산농가정보

조건 검색 | 지역선택 | 시군선택 | 읍면동 | 축종 | 전체 | 농가명 | 검색

총 75건 검색 1 / 8

번호	지역	축종	농가명	등록일
75	경기 / 여주 / 홍천면	돼지	동양축산	2011-02-07
74	경기 / 여주 / 홍천면	돼지	반석농장	2011-02-07
73	경기 / 여주 / 홍천면	돼지	동천농장	2011-02-07
72	경기 / 여주 / 홍천면	돼지	분당농장	2011-02-07
71	경기 / 여주 / 점동면	돼지	남양농장	2011-02-07
70	경기 / 여주 / 점동면	돼지	거성농장	2011-02-07
69	경기 / 여주 / 점동면	돼지	주원농장	2011-02-07
68	경기 / 여주 / 점동면	돼지	마름농장	2011-02-07

[H] > 가축분뇨생산농가정보 > 유기축산농가정보

### 가축분뇨생산농가정보

유기축산농가정보

지역선택	경기 / 여주 / 홍천면		
농가명	동양축산	축종	돼지
사육두수	5,000	분뇨생산량	
성분분석성적서			
농가사진			

[목록으로](#)

무항생제축산농가정보



[H] > 가축분뇨생산농가정보 > 무항생제축산농가

### 가축분뇨생산농가정보

무항생제축산농가

조건 검색 | 12 | 전남 | 시군선택 | 읍면동 | 축종 | 전체 | 농가명 | 검색

총 512건 검색 1 / 52

번호	지역	축종	농가명	등록일
512	전남 / 무안군	닭	나효숙	2011-03-28
511	전남 / 무안군	소	홍도인	2011-03-28
510	전남 / 무안군	닭	홍도인	2011-03-28
509	전남 / 무안군	소	문경목장	2011-03-28
508	전남 / 무안군	닭	림해축산	2011-03-28
507	전남 / 무안군	닭	미래농장	2011-03-28
506	전남 / 무안군	닭	에벤에셀	2011-03-28
505	전남 / 무안군	닭	최창남	2011-03-28
504	전남 / 무안군	돼지	강재희	2011-03-28
503	전남 / 무안군	닭	형제농장	2011-03-28

[1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10] [다음10개] [52]



[H] > 가축분뇨생산농가정보 > 무항생제 축산농가

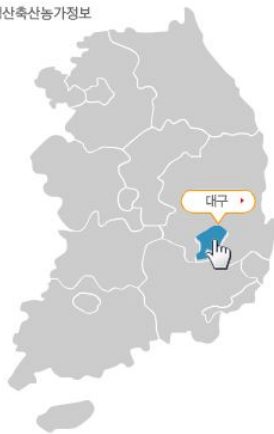
## 가축분뇨생산농가정보

무항생제 축산농가

지역선택	전북 / 진안		
농가명	대지농장	축종	닭
사육두수	45,000	분뇨생산량	
성분분석성적서			
농가사진			

[ 목록으로 ]

SCB액비생산축산농가정보



[H] > 가축분뇨생산농가정보 > SCB액비생산축산농가

## 가축분뇨생산농가정보

SCB액비생산축산농가

조건 검색: 5 [대구] [시군선택] [읍면동] 축종 [전체] 농가명 [검색]

총 1건 검색 1 / 1

번호	지역	축종	농가명	등록일
1	대구	소	SCB액비생산축산농가	2010-12-25

[ 1 ]

[H] > 가축분뇨생산농가정보 > SCB액비생산축산농가

## 가축분뇨생산농가정보

SCB액비생산축산농가

지역선택	대구		
농가명	SCB액비생산축산농가	축종	소
사육두수	asdfas	분뇨생산량	asdf
성분분석성적서			
농가사진			

[ 목록으로 ]

(3) 여주군 읍면별 축산농가 정보 및 DB 구축

(4) 여주군 읍면별 퇴비 생산 농가 정보 및 DB 구축

여주가축분뇨생산농가정보 퇴비생산축산정보

퇴비생산축산정보

가축분뇨생산농가정보 > 가축분뇨생산농가정보 > 축산분뇨생산농가

축산분뇨생산농가

조건 검색 | 1 경기 | 여주 | 북내면 | 축종 전체 | 농가명 검색

총 12건 검색 1 / 2

번호	지역	축종	농가명	등록일
12	경기 여주 북내면	돼지	송강농장	2011-02-07
11	경기 여주 북내면	돼지	형대농장	2011-02-07
10	경기 여주 북내면	돼지	보배농장	2011-02-07
9	경기 여주 북내면	돼지	대성농장	2011-02-07
8	경기 여주 북내면	돼지	홍복농장	2011-02-07
7	경기 여주 북내면	돼지	햇님농장	2011-02-07
6	경기 여주 북내면	돼지	성준농장	2011-02-07
5	경기 여주 북내면	돼지	오금영농	2011-02-07
4	경기 여주 북내면	돼지	집중농장	2011-02-07
3	경기 여주 북내면	돼지	부부농장	2011-02-07

[1] [2]

가축분뇨생산농가정보 > 가축분뇨생산농가정보 > 축산분뇨생산농가

축산분뇨생산농가

지역선택	경기 / 여주 / 북내면		
농가명	송강농장	축종	돼지
사육두수	2,000	분뇨생산량	
성분분석성적서			
농가사진			

[목록으로](#)

여주가축분뇨생산농가정보 퇴비생산축산정보

퇴비생산축산정보

가축분뇨생산농가정보 > 가축분뇨생산농가정보 > 축산분뇨생산농가

축산분뇨생산농가

조건 검색 | 1 경기 | 여주 | 음면동 | 축종 전체 | 농가명 검색

총 7건 검색 1 / 8

번호	지역	축종	농가명	등록일
75	경기 여주 홍천면	돼지	동양축산	2011-02-07
74	경기 여주 홍천면	돼지	반석농장	2011-02-07
73	경기 여주 홍천면	돼지	동천농장	2011-02-07
72	경기 여주 홍천면	돼지	분당농장	2011-02-07
71	경기 여주 점동면	돼지	남양농장	2011-02-07
70	경기 여주 점동면	돼지	거성농장	2011-02-07
69	경기 여주 점동면	돼지	주원농장	2011-02-07
68	경기 여주 점동면	돼지	마름농장	2011-02-07
67	경기 여주 점동면	돼지	이천A센터	2011-02-07
66	경기 여주 점동면	돼지	재균농장	2011-02-07

[1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8]

## 가축분뇨생산농가정보

H > 가축분뇨생산농가정보 > 퇴비생산축산농가

### ☑ 퇴비생산축산농가

지역선택	경기 / 여주 / 홍천면		
농가명	퇴비생산축산농가	축종	소
사육두수	2	분뇨생산량	2
성분분석성적서			
농가사진			

목록으로

### (5) 여주군 읍면별 액비 생산 농가 정보 및 DB 구축

**여주가축분뇨생산농가정보**

액비생산축산농가정보

H > 가축분뇨생산농가정보 > 액비생산축산농가

## 가축분뇨생산농가정보

☑ 액비생산축산농가

조건 검색 1 | 경기 | 여주 | 읍면동 | 축종 전체 | 농가명 | 검색

총 1건 검색 1 / 1

번호	지역	읍면동	축종	농가명	등록일	
1	경기	여주	홍천면	소	액비생산축산농가	2010-12-25

[1]

## 가축분뇨생산농가정보

H > 가축분뇨생산농가정보 > 액비생산축산농가

### ☑ 액비생산축산농가

지역선택	경기 / 여주 / 홍천면		
농가명	액비생산축산농가	축종	소
사육두수	2	분뇨생산량	d
성분분석성적서			
농가사진			

목록으로

### (6) 여주군 읍면별 SCB 액비생산 축산농가 정보 및 DB 구축



[H] > 가족분노생산농가정보 > scb액비생산축산농가

### 가족분노생산농가정보

SCB액비생산축산농가

조건 검색 1 | 경기 | 여주 | 읍면동 | 축종 | 전체 | 농가명 [ ] 검색

총 1건 검색 1 / 1

번호	지역	축종	농가명	등록일
1	경기 여주 대신면	소	SCB액비생산축산농가	2010-12-25

[1]

[H] > 가족분노생산농가정보 > scb액비생산축산농가

### 가족분노생산농가정보

SCB액비생산축산농가

지역선택	경기 / 여주 / 대신면		
농가명	SCB액비생산축산농가	축종	소
사육두수	asdfas	분노생산량	asdf
성분분석성적서			
농가사진			

[ 목록으로 ]

(7) 여주군 읍면별 가족분노 이용 경종농가 검색

[H] > 작물생산농가정보 > 수도작

### 작물생산농가정보

수도작

지역선택	경기 / 여주 / 대신면		
농가명	수도작 농가명	재배작물명	콩
성분분석성적서			
농가사진			
대표자	조창준		
주소	경기도 여주군 대신면 현서리 328		
연락처	031-882-7640		

[ 목록으로 ]



작물생산농가정보

수도작

조건 검색 [지역선택] [시군선택] 읍면동 농가명 검색

총 1명 검색 1 / 1

번호	지역	농가명	재배작물명	등록일
1	경기 여주 대신면	형제농장	콩	2010-12-25

[1]

(8) 여주군 읍면별 SCB 액비 이용 경종농가 정보 및 DB 구축



작물생산농가정보

SCB액비 이용농가

조건 검색 [경기] [여주] 읍면동 농가명 검색

총 1명 검색 1 / 1

번호	지역	농가명	재배작물명	연락처	대표자	등록일
1	경기 여주 흥천면	수도작 농가명	콩	연락처	대표자	2010-12-25

[1]

(9) 여주군 읍면별 액비 저장조 정보 및 DB 구축

가축분뇨생산농가정보

액비저장조정보

조건 검색 1 [경기] [여주] 읍면동 축종 전체 농가명 검색

총 1건 검색 1 / 1

번호	지역	농가명	연락처	대표자	등록일
1	경기 여주 흥천면	액비저장조정보	asdf	asdf	2010-12-25

[1]

[가축분뇨생산농가정보 > SCB액비 이용농가]

### 작물생산농가정보

SCB액비 이용농가

지역선택	경기 / 여주 / 대신면		
농가명	SCB액비이용농가	재배작물명	콩
성분분석성적서			
농가사진			
대표자	조홍준		
주소	경기도 여주군 대신면 천서리 326		
연락처	031-882-7640		

[목록으로](#)

[가축분뇨생산농가정보 > 액비저장조정보]

### 가축분뇨생산농가정보

액비저장조정보

지역선택	경기 / 여주 / 흥천면		
농가명	액비저장조정보		
분뇨종류	우분	저장량	sdfasd
성분분석성적서			
농가사진			
대표자	정병은		
주소	경기도 여주군 흥천면 상백리 79		
연락처	031-883-8070		

[목록으로](#)

(10) 가축분뇨 운송종사자 정보

여주가족분노생산농가정보

가족분노운송차량정보

가족분노생산농가정보

가족분노운송차량정보

조건 검색    업체명     검색

총 1건 검색 1 / 1

번호	업체명	연락처	대표자	등록일
1	가족분노운송차량	asdf	asdf	2010-12-25

[1]

시군별가족사육통계정보

시군별가족사육통계정보

조건 검색    경기    여주    읍면동

총 10건 검색 1 / 1

지역	한우	젖소	육우	돼지	육계	산란계	오리
강천면	400	0	0	12,523	243,000	0	16,500
복내면	1,001	807	199	33,050	370,000	120,000	8,000

8. 지역 정보은행 DB

가. 시군별 가족 사육 통계 정보

나. 저장조 관리

다. 퇴비 제조업체 정보

시군별가축사육통계정보

시군별가축사육통계정보

조건 검색

총 10건 검색 1 / 1



지역	한우	젖소	육우	돼지	육계	산란계	오리
강천면	400	0	0	12,523	243,000	0	16,500
북내면	1,001	807	199	33,050	370,000	120,000	8,000

저장조정보

조건 검색    설치년도

총 31건 검색 1 / 4

번호	지역	농가명	설치규격	살포대상 (작목)	확보면적 (평)	분뇨공급 축종	폭기/교반 시설유무	살포 주체
31	경기 여주 여주읍	함기영	400톤/1기				폭기, 교반	
30	경기 여주 북내면	하철오	200톤/1기				폭기 교반	

퇴비제조업체정보

조건 검색

총 5건 검색 1 / 1

5	지역	강원 횡성군 횡성읍	퇴비형태	퇴비
	업체명	서진산업	대표자	유지남
	연락처	033-343-5243	퇴비분석성적	

라. 지역별 공동자원화 시설 DB

마. 지역별 액비유통센터 DB

사. 시군별 가축분뇨 양분수지



공동자원화시설정보

조건 검색 전남 시군선택 읍면동

총 5건 검색 1 / 1

순번	지역	사업주체	지원 연도	처리용량 (톤/일)	참여농가	시설부지
		법인명(연락처)				
5	전남 함평군	토지영농 061-322-5323	2010	99톤(액비 화)	21호(돼지:21호)	공산리 470번지

액비유통센터정보

조건 검색 경남 시군선택 읍면동

총 3건 검색 1 / 1

순번	지역	사업주체	처리능력			11년 추진실적	
			저장조 용량	운반차량 보유현황 (톤/대)	살포지 확보면적	살포량(톤)	살포면적 (ha)
3	경남 사천시	사천축산영농 055-853-0679	1,400	5톤2대	300	5,000	200

시군별가축분뇨배출량

조건 검색 경기 시군선택 읍면동

총 1건 검색 1 / 1

순번	지역	한우	젖소	육우	돼지	육계	산란계	오리	총계
1	경기 여주	61,561	147,730	7,424	326,916	79,194	65,411	4,110	692,346

(1) 가축분뇨 배출량

(2) 분뇨단위

(3) N-부하량

## 시군별분노단위

### 여주지역 지역별 분노단위

지역	한옥우	절소	돼지	육계	산란계	오리	합계
여주읍	520.6	208	1,632.7	1,058	971.7	58.8	4,449.8
점동면	636.4	827.2	1,737.8	1,076	150.1	-	4,427.5
가남면	1,249.5	2,412	4,494.0	832	4,708.4	396.6	14,092.5

### 시군별분노단위N-부하량

경기도 여주군

구분	농경지 면적	분노단위(MU)	ha당 분노단위(MU/ha)
여주읍	2,040	4,449.8	2.2
점동면	1,722	4,427.5	2.6
가남면	2,726	14,092.5	5.2

### 시군별농경지면적

조건 검색

지역선택 ▼

시군선택 ▼

읍면동 ▼

총 24건 검색 1 / 3

시군	논(ha)	밭(ha)	농경지 면적 합계(ha)
남양주시	3,516	712	4,228
양주시	2,510	2,230	4,740

(4) 농경지 면적

## 9. 지역 농업기술센터 및 관련기관 정보

가축분뇨의 정보은행 운영에서 양돈협회 등 관련단체가 가축분뇨의 수급 중개역할을 수행하는 업무를 맡고, 농업기술센터 등은 경종농가의 토양분석을 실시하고, 시·군 환경과는 가축분뇨 수급의 감독을 수행하는 업무를 맡으면 효과적인 분뇨 자원화 정보은행 운영이 이루어 질 것이다.

### 가. 입력정보

- 농가 - 학연 협력체계 강화와 민간조직(조합, 협회 등)의 자료화
- 데이터베이스화를 통한 자원화 관련기관의 집중관리
- 인터넷을 활용한 대민 서비스 증대
- 퇴비 제조업체 정보의 데이터베이스화

## 나. 출력정보

가축분뇨 통계자료, 분뇨단위 등 성분 관련자료를 출력 할 수 있게 한다.

## 9. 일반사용자, 관리자 정보

### 가. 일반사용자,

#### (1) 입력정보

가축분뇨를 배출하는 축산농가, 이를 수집하여 자원화 사업자, 가축분뇨를 사용하는 경종농가, 자원화시설과 살포 농지 인근 주민, 모든 과정을 모니터링하고 조정할 수 있는 협회단체, 지자체 관계 공무원, 전문가 등 다양한 주체들이 정기적으로 모여 가축분뇨 발생현황, 경종농가, 가축분뇨 생산, 수요, 재고현황, 사용 시기, 가축분뇨 자원화시설 운영현황 등 제반 상황을 점검하여 자료화하여 자원순환체계를 확립할 수 있도록 한다. 가축분뇨 자원화에 관한 폭넓은 의견을 게시판을 통하여 얻을 수 있다.

#### (2) 출력정보

가축분뇨 자원화 관련 정보와 뉴스를 출력 할 수 있게 한다. 가축분뇨 자원화 정보는 출력 할 수 있게 한다.

### 나. 정보은행 관리자

#### (1) 정보 입력

입력정보의 데이터베이스 내용을 수정, 갱신한다. 각 입력 내용별로 사용자 확인을 한다. 각 주체별 권한이나 DATA BASE MANAGER, 또는 사용자 별로 부여된 권한의 입력만 가능하게 하였다..

#### (2) 지역별 자원화 정보은행을 출력 할 수 있게 한다.

### 다. 기초정보 관리

#### (1) 무료정보시스템

비영리를 목적으로 하기 때문에 등록비를 전혀 받지 않고 무료로 서비스를 제공한다.

#### (2) 정보제공자에 대한 보안유지

- 가축분뇨에 대한 정보를 등록하고 인적사항은 비공개를 원칙으로 한다.

#### (3) 효율적인 정보교환

인터넷을 이용한 정보검색이므로 시스템을 통하여 실시간으로 가축분뇨에 대한 정보의 검색이 가능하고, 이용자와 직접 접촉할 수 있으므로 업무의 효율적 처리를 가능케 하였다.

## 10. 기대효과

가. 본 연구에 따르면 가축분뇨 자원화 정보를 기반으로 가축분뇨 자원화 정보를 실시간으로 쉽게 등록, 검색하여 자원화의 증대를 통해 한정된 자원의 낭비를 줄임으로써 경제적 효과를 창출하는 장점이 있다.

나. 가축분뇨 정밀관리를 자원분뇨 자원화 정보 시스템을 통해 경제적이고 효과적인 자원화가 가능하고, 가축분뇨의 배출-퇴비화, 액비화 처리, 경종농가의 경지순환 전 단계가 하나의 정보 시스템에서 일괄적으로 이루어지므로 환경 친화적인 가축분뇨 자원화의 구현이 가능하다는 장점이 있다.

다. 축산 경종 연계에 의한 경종, 축산 순환농업에 의한 환경보호와 축산분뇨 처리의 비용 절감에 의한 축산 경쟁력 향상을 도모해주는 장점이 있다. 또한, 지역별 가축분뇨 생산, 자원화 가능 농경지 면적을 데이터베이스화하여 가축분뇨 생산, 이용에 이동거리를 최소화하여 에너지 최소화 저탄소 녹색성장 자원순환형 농업을 확산시킬 수 있는 장점이 있다. 또한, 지역 축산농가와 경종 농업 결합에 의한 자연순환농업 실천 농가를 체계적으로 조직화하는 자료로 활용 가능한 장점도 있다.

라. 축산 경종 연계 방안에 의한 친환경 경종, 축산 순환농업에 의한 환경보호와 축산분뇨 처리의 비용 절감에 의한 축산 경쟁력 향상

마. 지역별 자연순환농업 시스템 구축: 지역(시, 군) 축산농가와 경종농업 결합에 의한 자연순환농업 실천농가를 체계적으로 조직화 자료로 활용

## 제 9 절 운영 시스템

### 1. 운영 주체

- 가축분뇨 관리 민간기구: 제도적 및 예산 지원의 역할을 하고, 사업전략 수립 및 사업성 검토, 광역, 시군 지자체는 가축분뇨 자원화 정보 구축과 지역정보은행 관리 업무를 한다.
- 양돈협회, 액비유통센터(가축분뇨 관련 단체 및 협회) 축산농가, 작물생산 농가의 협력체를 구성하여 지역 online 가축분뇨 정보은행 구축

시군 단위 가축분뇨 정보은행의 구축을 통해 지역 내에 위치한 센터의 정보를 공유하여 최종적으로 국가 가축분뇨순환체계를 구축하는 방안이 필요하다. IT기반의 가축분뇨 online 자원순환망을 구축하여 국가, 지역 단위의 가축분뇨의 흐름을 단축하여 최소의 비용으로 online기반으로 지역 내 가축분뇨 관련정보와 시설이 연계되어 처리 및 자원화가 이루어지는 시스템으로 구축

### 가. 추진주체 부문별 역할

기 관 명	역 할
농림수산식품부 산하 가축분뇨 관리 민간 기구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기본계획 및 사업추진방침 수립</li> <li>○ 중점 사업내용 및 사업범위 조정·확정</li> <li>○ 예산 확보, 출연 및 기타 사업추진에 필요한 정책 수립 등</li> <li>○ 온라인 가축분뇨 정보은행 서비스 활성화 법·제도 정비</li> </ul>
지방 시군 (주관기관)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 운영계획의 수립 및 예산확보</li> <li>○ 사업자 선정 및 계약체결</li> <li>○ 사업관리, 검사 및 인수</li> <li>○ 개발된 서비스의 보급·확산 및 사후관리(운영)</li> </ul>
액비유통센터/협회	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 관련 시스템 보완 및 연계 지원(주관사업자와 공동)</li> <li>○ 사업진행 이슈 협의</li> </ul>
online 구축사업자	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 시스템 구축 및 서비스의 개발</li> <li>○ 시스템설치, 운영교육 및 기술이전 및 유지보수</li> <li>○ 가축분뇨 정보은행 DB 구축 및 운영 지원</li> </ul>

### 2. 협조 공조 체계 구축 방안

○ 각 지역(시군, 광역단체)별 가축분뇨 정보은행 시스템 구축

- 민간-지방 / 정부간 연계시스템에 의한 자원화 촉진을 위한 지원시스템 확보

- 민·관·학·연 협력체계 강화와 민간조직(조합, 협회 등)의 활성화 방안 마련
- 정보은행 우수 시군의 육성

○ 정부 지원

- 국가와 지방자치단체가 전체 운영에 관여하여야 하며 법적인 정비와 인센티브 지원 및 관리가 되어야 성공할 수 있다.

- 가축분뇨 온라인 중개거래 제도의 공익적인 기능을 충분히 알리기 것이 좋다. 웹사이트의 홈페이지를 소개하는 방안이 있다. 또한 각 지자체의 기관지를 통해서 홍보하는 것도 하나의 방안이 될 수 있다.

○ 지원정책

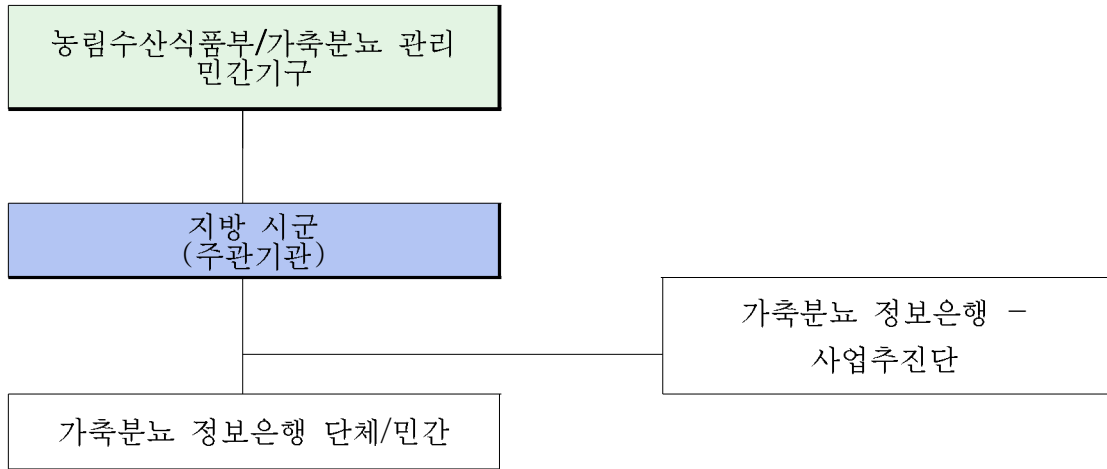
- 인센티브 정책을 통해 민간의 참여 유도하기 위하여 가축분뇨 중개은행의 초기 기반을 위해서는 중앙, 지방 정부의 전적, 부분적 지원 또는 비영리단체의 후원이 필요하고 외국의 대부분의 중개거래 시스템도 초기지원(start-up funding)에 의하여 운영되므로 초기 지원이 필요하다.
- 가축분뇨 정보은행 및 중개의 민간 참여 확대를 위한 인센티브 마련이 필수적이다.
- online 가축분뇨 정보은행 홈페이지 구축 지원
- 실적 등을 기준으로 경제적 인센티브 지원
- 가축분뇨는 경제적 이익이 낮은 가축분뇨 중개시 운송비 혹은 처리비 대체 지원
- 중개 매니저 교육 지원

3. 추진방법

가. 온라인 가축분뇨 정보은행 사업단 구성

- 농림수산물식품부, 지방정부, 민간 등에 활용이 가능하도록 가축분뇨 정보은행 운영시스템 구축을 통한 정보 공유 인프라 구축을 체계적으로 기획 관리 할 가축분뇨 정보은행 사업단 구성
- 가축분뇨 수집/운반 차량의 분뇨 수집/운반/처리 전 과정을 온라인으로 통합 관리할 수 있는 일괄 프로세스 적용 모델 구축
- 다양한 사용자층이 존재함으로 각 사용자별로 접근이 용이하도록 웹기반으로 시스템

구축



나. 부문별 추진내용

구분	내역
정책적 측면	<ul style="list-style-type: none"> <li>○유관기관과의 긴밀한 업무 협조 추진               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 운영기관과 자원화 업체 등 다양한 기관과의 협력방안 고려</li> <li>- 가축분뇨 정보관리를 위한 조직 및 역할 확립</li> </ul> </li> </ul>
기술적 측면	<ul style="list-style-type: none"> <li>○시스템 운영에 가장 적합한 H/W 구성 요소 도출</li> <li>○충분한 테스트를 통하여 기술적 문제점 발생 시 결과 분석을 통한 개선 방안 적용</li> </ul>
관리적 측면	<ul style="list-style-type: none"> <li>○유관단체, 기업과 원활한 협조체제 확립               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 유관기관, 단체, 민간 소속을 사업추진협의회에 적극 투입</li> <li>- 사용자 정보 공개 수준 등 공동 작업</li> </ul> </li> <li>○업무 프로세스에 IT 기술 도입 시 리엔지니어링 검토               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 공급자, 수요자 등록된 정보에 대한 초기 DB구축</li> </ul> </li> </ul>
법/제도적 측면	<ul style="list-style-type: none"> <li>○가축분뇨 자원순환을 향상시킬 수 있는 정보 수집을 위하여 근거가 되는 법·제도를 정비</li> <li>○가축분뇨 정보은행을 활성화할 추진할 법·제도 제정 및 시행 및 법/제도적인 측면에서 개선</li> </ul>

#### 4. 소프트웨어적 구성요소

##### 가. 가축분뇨 자원화 중개 정보은행(online animal manure recycling center)

가축분뇨는 저장, 발효, 수거, 운송, 농경지 살포의 요인으로 관리된다. online 가축분뇨 자원화 정보센터란 지역별 가축분뇨 자원화 정보를 이용하여 전체적으로 관리하는 센터로서 세부적으로 ① 가축분뇨 정보센터 지침,지원 ②지역, 전국 online 정보구축 및 DB화 ③지역 정보은행 구축공모, soft ware 공급 ④기술 지원 및 컨설팅( 가축분뇨 자원화 관련 업체 및 지자체), ⑤정보은행 대국민 홍보 및 관리 등을 총괄한다.

가축분뇨 자원화 정보은행 지역(권역)별의 online 가축분뇨정보망을 지원 및 관리하게 되고 지역 정보은행 자료 입력을 하며 센터로부터 정보를 제공 받아 가축분뇨 정보망 관계에서 유기적인 관계가 이루어진다.

##### 나. 가축분뇨정보센터 설치 및 운영방안

농림수산식품부(산하 농림수산정보센터 등)가 운영하는 국가단위의 online 가축분뇨 자원화 정보센터가 설치되고, 이와 연계하여 지역단위의 online 자원정보은행을 설치하고 서로 연계가 이루어질 수 있도록 한다.

##### ○ 지역 가축분뇨 정보은행

지역, 광역시도, 시군구에 online 가축분뇨 정보순환센터 중개거래 사이트를 구축하여 가축분뇨의 공급자, 수요자, 운반살포자 DB 정보가 게재되어 관계자들이 서로 가축분뇨 발생 및 처리에 대한 정보를 인지하고 연계할 수 있는 중개가 이루어 지게 한다.

- 가축분뇨중개거래리스트
- 가축분뇨중개거래등록

#### 5. 가축분뇨 정보은행 운영시스템

##### 가. 가축분뇨 등록 방법

- 1단계 : 회원 등록, zip code, 지역
- 2단계 : 공급(offer) 가축분뇨 등록 (액비, 퇴비, 가축분뇨 선택)
  - 분뇨량, 지역, Image tool
  - 분뇨 상태 : 발효, 고액분리 등
- 3단계 : 수요(request) 가축분뇨 등록
- 4단계 : E-mail, 연락처 등

##### 나. 거래 기초규약 제정



- 회원, 거래규정, 품질, 분쟁조정,

#### 다. 가축분뇨 온라인 거래 이용절차 및 이용자 수칙

- 사용자 모두 인터넷 중개살포 제도 홈페이지에 들어가서 등록을 마친 후, 필요한 목록을 찾아서 해당란에 자신의 연락처를 기입한 후 서로 연락이 되면, 조건을 협의하고 거래를 개시된다. 거래조건이 맞지 않을 때에는 각각 다른 공급자와 수요자를 찾아 동일한 과정을 반복한다.
- 쌍방간의 중개가 원활하게 수행되기 위해서는 시스템 자체가 막힘없이 흐르는 물리적인 환경조성도 중요하지만, 실제 이용자들 간의 중개질서가 확립되는 것도 중요한 일이다. 이것은 모두의 자발적인 실천을 요구하는 일이며 이용자 공통적으로 적용되는 이용자 수칙을 세움으로써 보다 건전한 거래질서가 확립되게 하기위한 지침을 마련하고자 한다. 지침의 내용은 다음과 같다.
  - 인터넷상에 입력된 거래자의 연락처는 가축분뇨 중개을 위한 목적 이외의 일에 이용하지 않는다.
  - 가축분뇨 공급목록은 실제 성상이나 양에 관해 가능한 성실하게 입력한다.
  - 실제와 다른 불량목록을 입력하지 않으며, 불량목록이 운영주체에 의해 발견될시 운영주체에 의해 삭제된다.
  - 불량목록을 올리거나 쌍방이 합의한 거래조건을 이행하지 않을 경우 등에 대하여 운영주체는 그 사실여부를 확인 후 그 등록자의 등록을 취소할 수 있다.

#### 다. 중개거래 형태

가축분뇨의 중개방법은 수동적, 능동적, 중개가 있으나 가축분뇨의 특성상 전문가의 컨설팅에 의한 중개가 필요하다.

## 제 5 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

### I. 실적

#### 1. 연구개발의 목표 및 연구개발 수행내용

구분 (연도)	연도	세부연구목표	달성 도 (%)	관련분야의 기술발전에의 기여도
1차 연도	2010.	○ 자원화 정보시스템 설계 및 정보은행 DB 원형 개발  - 가축분뇨 활용농가 정보은행 DB 환경 구축 및 설계	100%	○ 정보은행 DB 원형개발 및 정보확보  - 자원화에 필요한 인프라 구축 요인 설계  - 맞춤 정보 제공 시스템 구축  - 가축분뇨 샘플링 및 성분분석 및 검증
		액비저장조 DB 정보 및 관리 worksheet 개발	100%	- 액비저장조 정보 DB - 시군별 저장조 정보 관리 DB - 가축분뇨 저장조 위험방지 및 저장조 관리 기록 worksheet 개발  - 액비 저장조 슬러지 및 침전물 관리 worksheet 개발 - 가축분뇨 저장조 유지관리 대장 worksheet 개발 - 액비 저장조 용량 계산식
		퇴액비화 처리 정보 관리	100%	- 퇴비 제조업체 DB 정보 - 축분퇴비 및 퇴비 생산시설 평가 - 퇴비화 처리 물질수지 worksheet 개발 - 액비화 처리 물질수지 worksheet 개발 - 퇴비 수분조절재 소요량 worksheet 개발 - 퇴비재료 C/N비 조절 Worksheet
		○ 지역 자원화정보은행 구축 - 지역 분뇨생산 농가 정보 수집  - 지역 자원화 정보은행 운영모델 개발	100%	- 지역 자원화 정보은행 설계 - 지역 정보은행 DB 설계 - 지역 자원화 정보은행 홈페이지 설계

구분 (연도)	연도	세부 연구목표	달성 도 (%)	관련분야의 기술발전예의 기여도
2차 연도	2011	○전국 정보은행DB 설계 - 지역별, 지역간 network, 설계 - 가축분뇨 정보은행 모형 설계 - 정보은행 홈페이지 구축	100%	○ 전국 정보은행 DB설계 및 구축 - DB 설계 - 퇴액비 DB 설계 및 구축 - 농가 지역간 협력체계 구축  - 가축분뇨 생산농가 분뇨 생산량 산정방법 연구
		-지역 가축분뇨자원화정보은행 구축 - 지역단위 시범사업 지역 선정 및 실시 - 지역 가축분뇨정보은행 가축분뇨 DB구축 - 지역 경종농가 DB구축 연구	100%	- DB구축에 필요한 자료의 수집과 입력 - 지역 정보은행 설계 및 보완 - 지역 정보은행 인터넷 홈페이지 구축  - 정보은행 운영주체 검토
		- 액비유통센터 정보은행 설계 및 구축	100%	- 공동자원화센터 정밀관리 정보은행 구축 - 액비유통센터 정밀관리 정보은행 구축 - 공동자원화시설 DB 및 평가정보 - 액비유통센터 DB 및 평가정보
		가축분뇨 온라인 중개시스템 구축	100%	- 가축분뇨 온라인 중개거래서비스 구축 - 이동거리 중심 정보은행 구축시스템, 중개은행 운영주체
		- 가축분뇨의 이화학적 성분, 유용, 유해 미생물 분석에 의한 가축분뇨 퇴액비의 질적 관리 요인 연구	100%	- 액비성분 분석에 의한 질적 평가 체계 구축 - 가축분뇨의 분석을 통한 질적관리 정보은행 구축

구분 (연도)	연도	세부연구목표	달성도 (%)	관련분야의 기술발전예의 기여도
3차 연도	2012	○ 가축분뇨 배출량 및 N-부하량 정보 - 작물생산 농가 DB 및 환경용량 평가	100 %	- 가축분뇨 발생량 계산식 - 분뇨단위 산정 방법 및 도별, 시군별 분뇨단위 산정  - 농경지 양분부하 평가 프로그램 - 농장별 N-부하량 계산식 개발 - 작물생산 농가 DB 정보 - 자원화 환원용량 평가
		가축분뇨와 환경관리 정보 구축	100 %	- 가축분뇨에 의한 환경오염 관리 정보 시스템 개발 - 가축분뇨 악취 정보관리 - 지구온난화가스 정보관리
		가축분뇨 처리 시설 및 분뇨의 경제성 분석 정보 worksheet 구축	100 %	- 시설별 공사비, 가축분뇨 처리시설 경영수지 분석 - 가축분뇨 비료 가치 환산식
		- 유기축산/무항생제 축산분뇨 중개시스템	100 %	- 유기축산, 무항생제축산 인증농가 DB 정보 - 유기축산/무항생제 축산분뇨 중개시스템 운영
		- 가축분뇨 계산 스프리트시트 개발	100 %	- 가축분뇨 관리 요소 계산식 개발 및 작성 1) 분뇨관리 spreadsheet 개발 2. 양분관리 spreadsheet 개발 3. 양분부하 관리 spreadsheet 개발
		○가축분뇨 보관, 퇴비화 (액비화) 품질 세분분류 작업	100 %	- 액비/퇴비 품질 세분류 DB 구축
		○사용메뉴얼 작성	100 %	- 가축분뇨 자원화 정밀관리 매뉴얼 작성 - 사용메뉴얼 1건 작성

## 제 6 장 연구개발 성과 및 성과활용 계획

### ○ 실용화·산업화계획 기술실시 등

본 연구를 통해 개발된 가축분뇨 자원화 정보은행 구축시스템을 IT 관련기업에 기술이전하고자 추진 중이며 또한 지역별 관련 산업체에도 기술이전을 적극 추진하여 지역별 가축분뇨 자원화 정보은행과 중개유통을 산업적으로 실현하고자 한다. 또한 개발된 가축분뇨 자원화 정보은행 홈페이지는 가축분뇨 민관관리기구가 신설되면 이관 할 계획이다.

### ○ 교육·지도·홍보 등 기술확산 계획 등

- 농림부와 농협의 가축분뇨자원화 교육에 교육자료와 시군별 가축분뇨 자원화 정보은행 구축을 추진하고자 한다.
- 지역별 자연순환농업 시스템 구축: 지역(시, 군) 축산농가와 경종농업 결합에 의한 자연순환농업 실천농가를 체계적으로 조직화 자료로 활용

### ○ 특허 논문등 지식재산권 확보계획 등

본 연구의 결과는 국내 전문학술지에 논문을 4건의 학술논문이 게재되었으며 향후 금년말까지 1건더 투고할 예정이다. 가축분뇨 자원화 정보은행 구축시스템(출원번호: 10-2011-00817290) 되었으며 유기 및 무항생제퇴비 온라인 중개유통과 관련된 특허를 금년하반기에 출원할 예정이다. 그 외에 가축분뇨 지역정보은행 구축에에 관한 활발한 홍보활동을 통하여 빠른 시일안에 타기업으로의 기술이전도 추진할 예정이다.

### ○ 추가연구, 타 연구에 활용 계획 등

- 1) 자원화 정보은행 홈페이지를 통한 경종농가, 축산농가 정보 공유 이용 및 중개
- 2) 국가 및 지방자치 단체의 가축분뇨의 생산과 경종농가의 통계자료를 예측하고 인터넷 상에서 실시간 자료화하여 가축분뇨 자원화 처리 정책의 수립 자료로도 사용되어질 것이다.
- 3) 가축분뇨의 온라인 중개유통 체계 개선에 대한 기초자료를 제공되어 질 것이다.
- 4) 지역의 자급 자족적 가축분뇨 유통 정보망 구축에 활용

5) 가축분뇨 양분총량제의 기초자료 정보로 활용 및 추가 연구 자료로 활용

## 제 7 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

### 1. 시용량 결정 지원 프로그램

가축분뇨 농경지 시용에 대한 지원 프로그램에 초점을 맞추어 개발되어 오고 있다( Jones et al.,1994). Purdue University (USA)에서 개발한 양분관리 프로그램 AMANURE using QuattroPro™ for DOS 스프레드시트(spreadsheet) and compiled with BALER software을 이용한다. 이 프로그램은 재배작물과 매칭되는 시용량 평가를 위한 가축분뇨의 와 양분가치를 제공한다.

WISPer 프로그램(Wisconsin Interactive Soils Program for economic recommendations) 쌍방향적인 소프트웨어로 필요한 작물의 양분 필요량에 적합한 최적의 가축분뇨 시용량을 결정하기 위하여 개발된 프로그램이다 (Bullington and Combs, 1994). 당 프로그램은 가축분뇨 처리/저장 방법은 가축수, 가축분뇨 관리에 토대를 두어 시용량을 추정한다. 작물에 필요한 N, P2O5 or K2O 양분에 따라 작부조합 설계시 가축분뇨 시용량을 계산한다. 이러한 결정은 Wisconsin주의 양분관리계획 프로그램이 있고, 유사한 DSS named “Nutrient Management Planner for Minnesota” (Version 2.1)은 작물, 가축농가의 특정 포장의 양분관리계획을 도와주기 위하여 개발되었다 (USDA-NRCS, 2001). 이러한 Microsoft Access® 프로그램은 작물에 기반에 기반에 둔 가축분뇨 시용의 시용량, 시용시기, 시용방법를 제공한다.

The Vermont Manure Nutrient Management (VMNM) 계획서는 University of Vermont (Jokela et al., 1995)에 개발되었다. 이러한 spreadsheet software는 가축분뇨 환경적으로 건강한 이용과 비용효율이 높은 사용자의 N, P, or K 시용자 선택에 기반을 둔 가축분뇨 시용량 추천의 목적으로 사용한다.

가축분뇨 시용량 계산식(MARC2005)은 Manitoba and Saskatchewan, Canada 지역의 가축분뇨 관리계획의 소프트웨어로 개발하였다.

Software Features MARC98은 가축분뇨를 시용량을 계산하여 가축분뇨 시용에 도움을 주기 위하여 개발한 가축분뇨관리 프로그램이다. 이 프로그램은 Manitoba Agriculture에서 가축분 정보와 worksheets 개발하였다. 이 software는 사용자에게 가축분뇨 농경지 시용에 대한 필수적인 정보를 제공한다. 2. 시용량 계산 프로그램

이 program은 목표 시용량에 도달하기 위한 트랙터의 속도를 계산하여 가축분뇨 살포자가 농경지에 가축분뇨 사용량을 정확하게 하는데 유용하게 활용 할 수 있다. 엑셀 프로그램에 의한 분뇨관리는 가축분뇨의 적정 살포에 대한 정밀관리 수단으로 이용한다.

가축분뇨 생산자가 타 농경지에 가축분뇨를 살포 할 경우 매년 가축분뇨 시용량, 토양시료 채취, 분뇨분석에 대한 기록을 유지하여야 한다. 개발된 프로그램은 사용자가 가축분뇨 시용방법

에 대한 작물, 축산 생산자에게 기록관리 양식을 제공해 준다. 가축분뇨 생산자 관리계획 양식에 채워넣고 프린트 한다. 이 프로그램은 가축분뇨 정보은행 웹사이트에서 활용이 가능하고 이 사이트에서 무료로 다룬 받아 사용이 가능하다. 또한 이 소프트웨어를 주문 할 경우 CD로 공급이 가능하게 하고 있다.

표 7. 가축분뇨 시용량 결정에 이용되는 프로그램

프로그램	개발기관	출처	소프트웨어 범위
Manure Application Planner (MAP)	The University of Minnesota, USA	Schmitt et al. (1997)	Manure application planner that meets the environmental standard and achieves economic feasibility
Manure Application Rate Calculator (MARC98)	Manitoba Agriculture, Canada	Tessier (1999)	Calculates manure application rate by considering nutrient value of manure and crop nutrient needs.
Manure, Cost, Labour, Odour, Nutrients, and Environment (MCLONE3)	University of Guelph, Canada	Ma and Ogilvie (1998)	Calculates environmental risks and makes manure recommendations by considering cost, labour, odour and nutrient, and environment.
Animal Manure as a plant Nutrient Resource (AMANURE)	Purdue University, USA	Sutton et al. (1994)	Estimates the nutrient value of manure and recommends a manure application rate that matches crop requirements.
Manure Nutrient Inventory Spreadsheet	University of Nebraska--Lincoln, USA	Koelsch (1999)	Estimates the land area required for agronomic utilisation of manure nutrients.



## 제 8 장 연구시설·장비 현황

## 제 9 장 참고문헌

1. Behera, U. K., P. Panigrahi, and A. Sarangi. 2012. Multiple Water Use Protocols in Integrated Farming System for Enhancing Productivity. *Water resources management*. 26(9).
2. Brandjes, P.J., de Wit, J., van der Meer, H.G., Van Keulen, H., 1996. Environmental impact of animal manure management. In: *Livestock and the Environment: Finding a Balance*. International Agriculture Centre, Wageningen, The Netherlands, p. 53.
3. Bullington, S.W., Combs, S.M., 1994. Interactive software for on-farm nutrient management. The Wisconsin Interactive Soils Program for economic recommendations (WISPer Ver. 2). In: *Computers in Agriculture. Proceedings of the Fifth International Conference Orlando, Florida, February 6--9*. ASAE, St. Joseph, MI, pp. 751--756.
4. Choi, Deog-Cheon. 2011. The Improvement of Certification Institution for Small Farming Cycling System. *Korea Journal of Organic Agriculture*. 19(4).
5. \_\_\_\_\_. 2011. Principles and New deployment of Organic Agriculture and . 2012 Organic Agriculture symposium. Korea Association of Organic Agriculture.
6. KEI. 2007. A Study on the Construction Plan of Asia Network for Waste Exchange for Activating Resources Recycling. Ministry of Science and Technology·Ministry of Environment.
7. Carpenter, G. 2000. Marketing Potential of Value Added Products. In: *Proceedings of the 2000 National Poultry Waste Management Symposium*, J.P. Blake and P.H. Patterson ed. Auburn University Press, Auburn, AL p. 46-52.
8. Chang-Gil Kim·Yong-Kwang Shin. 2005. Implementation Program for Introducing Regional-Based Maximum Nutrients Loading System. KRE1.

9. Conway, G.R. and J. N. Pretty. 1991. Unwelcome Harvest Agriculture and Pollution. Earthscan Publications Ltd. London, England. 645 p.
10. Goodwin, H.L., J. Hipp, and J. Wimberly, 2000. Off-farm Litter Management and Third Party Enterprises. Foundation for Organic Resource Management, Winrock International, contact Annett Pagan 501-727-5435.
11. Dongkook University. 2006. Standard Model Development of Nature-Circulating Organic Agriculture. Ministry of Agriculture and Forestry.
12. Harrison, J. D., Kanade, S. K., Toney, A. H., 2005. Agriculture Environmental Management Information System: an online decision support tool. J. Ext. 42 (1) (available at <http://www.joe.org/joe/2004february/tt4.shtml>).
13. Hilborn, D., Brown, C., 1995. Development and utilization of OMAFRA Nutrient Management Computer Program (NManpc). Paper No. 95-514. CSAE/SCGR, Winnipeg, MB.
14. Jokela, W.E., Rankin, J.J., Hawkins, S., 1995. The Vermont manure nutrient management worksheet. In: Computer Programs to Assist with Manure Nutrient Management, 87th Annual Meeting. Soil Science Society of America, St. Louis, MQSSSA.
15. Leger, D.A., Patni, N.K., Ho, S.K. (Eds.), Proceedings of the National Workshop on Land App. Animal Manure. Can. Agric. Res. Council, Ottawa, ON, pp. 85--97.
16. Li, E., Moncrieff, I.J., Ariyaratnam, A., 1994. Decision support software for on-farm application: views from a panel of Australian professionals. In: Computers in Agriculture. Proceedings of the Fifth International Conference Orlando, Florida, February 6--9. ASAE, St. Joseph, MI, pp. 507--512.
17. Lichtenberg, E., D. Parker, and L. Lynch. 2002. "Economic Value of Poultry Litter Supplies in Alternative Uses." University of Maryland, College Park: Center for Agricultural and Natural Resource Policy.18
18. Karmakar, S., C. Lagu, J. Agnew, H. Landry. 2007. integrated decision support system (DSS) for manure management: A review and perspective Computers and Electronics in Agriculture 57 (2007) 190--201.
19. McIntire, J; Bourzat, D; Pingali, P.(1992). Crop-livestock Interaction in Sub-Sahara Africa.

Washington, D.C. The World Bank.

20. Powell, J. M. Fernandez–Rivera, S. Hiernaux, P. Turner, M. D; 1996. Nutrient cycling in integrated rangeland/cropland systems of the Shale. *Agric. Systems*. 52(2/3), 143–170.

21. Power, D.J., 1997. What is a DSS? *The Online Executive Journal for Data–Intensive Decision Support* 1 (3). <http://www.taborcommunications.com/dsstar/971021/100015.html>.

22. Ryoo, Jong–Won. 2011. Construction and Utilization of Animal Manure Matching Service. Research Report. Ministry for Food, Agriculture, Forestry and Fisheries.

23. Ryoo, Jong–Won·Choi, Deog–Cheon. 2012. Assessment of N–Loading and Manure Units for Regional Recycling Farming. *Korea Journal of Organic Agriculture*. 20(1).

24. Yu, Deog–Gi. 2002. The Possible Utilization of Animal Excrements. *Korea Journal of Organic Agriculture*. 20(1).

25. Sarah Begg–Calgary Materials Exchange Program Coordinator. 2006. *Materials Exchange Guidance Document . Review and Case Study*.

26. Stonehouse, D.P., 1991. Economic considerations in land application of animal manure. In:

27. Stonehouse, D.P., 1991. Economic considerations in land application of animal manure. In: Leger, D.A., Patni, N.K., Ho, S.K. (Eds.), *Proceedings of the National Workshop on Land App. Animal Manure*. Can. Agric. Res. Council, Ottawa, ON, pp. 85–97.

28. Stonehouse, D.P., deVos, G.W., Weersink, A., 2002. Livestock manure systems for swine finishing enterprises. *Agric. Syst.* 73 (3), 279–296.

29. Sung Yee Yoon·Sun Ho Park. 2009. The Study of Resource Cycling Agriculture Furtherance Scheme. *Korea Journal of Agriculture Management and Policy*. 36(1).

30. U. K. Behera, P. Panigrahi, A. Sarangi. 2012. Multiple Water Use Protocols in Integrated Farming System for Enhancing Productivity. *Water resources management*. 26(9).

## 주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 농림축산식품 연구개발사업(가축분뇨 자원화 정보은행 구축 및 활용방안 연구)의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 농림축산식품 연구개발사업(가축분뇨 자원화 정보은행 구축 및 활용방안 연구)의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니 됩니다.

