

# 농 식품 안전 백서 2007

Ministry for Food,  
Agriculture,  
Forestry and  
Fisheries

2007 농식품 안전백서

2008 · 10

발간등록번호  
11-1380000-001720-10

*Ministry for Food, Agriculture, Forestry and Fisheries*

2008. 10

# 2007 농 식품 안전 백서



발 간 등 록 번 호
11-1380000-001720-10

[www.mifaff.go.kr](http://www.mifaff.go.kr)

# 2007 농식품 안전 백서

2008. 10.

## 발 간 사



국민 소득과 의식 수준이 높아지고 식품에 대한 관심은 지속적으로 증가하고 있습니다. 이와 더불어 건강하고 지속가능한 삶 (LOHAS, Lifestyle Of Health And Sustainability)을 추구하는 사람들이 늘어나면서 안전하고 질 높은 농축수산식품에 대한 수요는 날로 높아가고 있습니다


또한 최근 식품이물 혼입, 조류인플루엔자 발생, 멜라민 사건 등 식품안전 사고가 잇따라 터지면서 안전한 먹을거리와 철저한 식품 안전관리에 관한 국민의 요구는 더욱 강화되어 이제는 안전이 전제되지 않는 식품산업의 발전은 상상할 수 없는 일이 되었습니다

농림수산식품부는 이러한 국민의 요구를 빠르게 인식하고 국민의 불안을 해소하기 위하여 농식품 안전관리를 최우선 목표로 삼아 “농장에서 식탁까지” “국경에서 가정까지” 고품질의 안전한 먹을거리를 공급하고자 각종 정책을 추진해오고 있습니다.

2002년부터 발간된 『농식품 안전백서』는 그동안 농림수산식품부가 추진해온 농식품 안전정책을 구체적이고 일목요연하게 담아 누구나 그 내용을 쉽게 이해하고 궁금증을 해소할 수 있도록 하였습니다

『농식품 안전백서』가 소비자와 농업인에게는 농식품 안전정책에 대한 정보로, 정책담당자에게 정책집행 및 개선을 위한 자료로, 연구자들에게는 유용한 연구자료로 활용되기를 바랍니다.

2008. 10.

농림수산식품부 장관 장 태 평 

# 목 차

- 제1장 농식품 안전성 정책방향과 추진체계 .....1
  - 제1절 농식품 안전성 정책방향 .....3
    - 1. 안전성 관리의 목적 및 필요성 .....3
    - 2. 농산물 안전관리 시책 .....4
      - 가. 농식품안전종합대책 방향 .....4
      - 나. 농약 및 생산환경 관리 .....6
      - 다. 농산물 안전성 조사 ..... 10
    - 3. 축산물 안전관리 시책 .....11
      - 가. 축산물위생관리 제도 개선 .....11
      - 나. 축산물작업장 위생관리를 위한 HACCP 제도 추진 .....12
      - 다. 축산물작업장에 대한 위생관리 강화 .....13
      - 라. 축산물 수거검사 실시 .....13
      - 마. 국내 축산물의 잔류물질 및 미생물 검사 .....13
      - 바. 2008년 중점 추진방향 .....14
    - 4. 외국의 사례 및 시사점 .....16
  - 제2절 농식품 안전관리체계 및 관련 법령 .....18
    - 1. 농산물 안전관리 체계 .....18
    - 2. 축산물 안전관리 체계 .....19
    - 3. 농식품안전 관련 법령 .....20

<b>제2장 농식품 안전관리</b> .....	<b>23</b>
<b>제1절 농산물 안전관리</b> .....	<b>25</b>
1. 고품질□안전 농산물 관리 .....	25
가. 농산물 안전성 조사 .....	25
나. 우수농산물관리제도 및 농산물이력추적관리 .....	49
다. 친환경농산물 인증 및 사후 관리 .....	62
라. 수출농산물 안전성 관리 .....	72
2. 농식품 유통 관리 .....	78
가. 농산물 원산지표시 관리 .....	78
나. 유전자변형농산물(GMO)표시 관리 .....	88
다. 지리적표시 등록 및 사후 관리 .....	93
3. 생산환경 및 자재 관리 .....	98
가. 농약 관리 .....	98
나. 비료 관리 .....	111
4. 식물검역강화 .....	112
가. 일반현황 .....	112
나. 식물류 검사방법 .....	112
다. 식물검역 관련 각종 제도를 정비□보완 .....	113
라. 해외병해충 유입 차단을 위한 효율적인 국경검역 .....	114
마. 우리농산물 수출지원 협력추진 .....	117
바. 국제 식물검역 협력 추진 .....	118
사. 수출입식물 소독관리 개선 및 방제질서 확립 .....	121
아. 과학적이고 효율적인 국경 검역 .....	123
자. 병해충 분류동정 및 검사 정밀도 제고 .....	123
차. 친환경농업 기반 조성 .....	125

카. 검역기능 강화를 위한 조사□연구사업 추진	126
타. 식물검역서비스 개선으로 고객만족도 제고	129
<b>제 2 절 축산물 안전관리</b>	<b>132</b>
1. 가축방역	132
가. 서    론	132
나. 가축질병 방역	134
다. 주요 가축질병 방역추진 현황	139
라. 가축전염병 발생동향 분석	169
2. 축산물 위생관리	181
가. 서    론	181
나. 축산물위생관리 주요규정 정비	182
다. 축산물 위해요소중점관리제도(HACCP) 적용 추진	183
라. 축산물 작업장 등 위생관리 지도 점검 및 수거검사	185
마. 축산물의 가공기준 및 성분규격 검사, 미생물관리 등	188
바. 축산물물의 유해화학물질 잔류검사 관리	193
사. 축산물 위생검사기관 지정 및 지도 감독	196
아. 기타 축산물위생관련 추진사항	198
3. 동물용의약품 품질관리	199
가. 서    론	199
나. 동물용의약품등 인□허가 현황	200
다. 2007년도 동물용의약품 품질관리 실적	201
<b>제 3 절 농식품안전정보시스템 운영□관리</b>	<b>203</b>
1. 농식품안전정보시스템 운영	203
가. 목    적	203
나. 법적근거	203

다. 추진경과 .....	203
라. 주요 업무현황 .....	204
2. 농식품안전 관련 정보연계 현황 .....	205
가. 농식품안전정보서비스의 정보공동활용 체계 .....	205
나. 농식품안전정보서비스의 정보공동활용 시스템 구축 .....	206
3. 농식품안전정보서비스(AGROS) 운영현황 .....	211
가. AGROS 사이트 (일반인 페이지) .....	211
나. AGROS 사이트 운영관리 .....	212
4. 국제기준협정관리시스템 운영관리 .....	215

## **제 3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구 .....221**

### **제 1 절 농산물 분야 .....223**

1. 농업환경분야 연구 .....	223
가. 총 설 .....	223
나. 환경생태 연구 .....	229
다. 토양관리 연구 .....	240
라. 식물영양 연구 .....	260
마. 응용미생물 연구 .....	271
바. 농업의 다원적 기능 평가 연구 .....	294
2. 농업생물분야 .....	303
가. 총 설 .....	303
나. 식량병리 연구 .....	310
다. 농업해충 연구 .....	323
3. 농산물안전성분야 .....	334
가. 총 설 .....	334

나. 유해물질 연구 .....	339
다. 친환경농업 연구 .....	348
라. 농약평가 연구 .....	357
4. 농산물가공이용분야 .....	361
가. 총 설 .....	361
나. 농산물 가공이용 관련 연구 .....	363
<b>제 2 절 축산물 분야 .....</b>	<b>367</b>
1. 축산물 생산기반 및 환경조성 연구 .....	367
가. 총 설 .....	367
나. 영양생리연구 .....	372
다. 축산물이용연구 .....	377
라. 축산환경연구 .....	383
2. 동물위생 및 공중보건 향상 기술개발 연구 .....	387
가. 동물질병 진단□예찰 및 조사 .....	387
나. 세균성 및 기생충성 질병 방제기술 연구 .....	394
다. 바이러스성 질병 방제기술 연구 .....	397
라. 조류질병 방제기술 연구 .....	414
마. 가축전염병 발생자료 및 관련역학정보 통계분석 연구 .....	421
바. 동물 복지 증진 .....	423
3. 동□축산물의 안전성 및 검역검사기술 개발 연구사업 .....	430
가. 축산식품의 성분규격□검사기술 및 유해미생물 오염방제기술 연구 .....	430
나. 축산물중 유해화학물질 독성 및 위해성 평가 연구 .....	432
다. 축산물의 유해화학물질 잔류성 및 잔류분석기술 개발 연구 .....	437
라. 해외악성 전염병 방제기술 연구 .....	440



<b>제 4 장 농식품 안전성 관련 국제협력 강화</b>	<b>447</b>
<b>제 1 절 양자간 통상협력</b>	<b>449</b>
1. 미 국	449
2. 일 본	451
3. 중 국	452
4. 캐나다	453
5. 유럽연합	453
6. 중남미국가	456
7. 아시아□아프리카 국가	457
<b>제 2 절 농업협상 및 국제기구 논의동향</b>	<b>459</b>
1. APEC 관련 활동	459
2. 농업□환경□무역 연계 논의동향	460
3. WTO/SPS 협정 이행관련 논의동향	463
<b>제 5 장 주요 통계자료</b>	<b>465</b>
<b>제 1 절 농산물 품질관리 부문</b>	<b>467</b>
1. 농산물 안전성 조사현황	467
2. 품목별 부적합 농약 성분 검출내역	469
3. 종류별 인증 내역	477
4. 친환경농산물 인증기관 현황	480
5. 농산물 원산지표시 단속 현황	484
6. GMO 개발□재배 및 수입동향	487
7. 지리적표시등록 현황	490

8. 농산물 표준규격 품목 .....	493
9. 공영도매시장 농산물 품질관리실 소재지 .....	494
<b>제 2 절 농업자재 부문 .....</b>	<b>495</b>
1. 비 료 .....	495
2. 농 약 .....	499
<b>제 3 절 식물검역 부문 .....</b>	<b>502</b>
1. 연도별 식물검역 실적 .....	502
가. 수출입 식물(총괄) .....	502
나. 수출 식물(총괄) .....	504
다. 수입 식물(총괄) .....	506
2. 2007년도 수출입식물검역실적 .....	508
3. 격리재배 검사실적 .....	510
가. 총 괄 .....	510
나. 품목별 .....	512
다. 검역지별 .....	526
<b>제 4 절 축산물 검역 부문 .....</b>	<b>594</b>
1. 검역□검사실적 동향 .....	595
가. 검역□검사실적 요약 .....	595
나. 연도별 수출□입 동물 검역추세 .....	596
다. 연도별 수출□입 축산물 검역추세 .....	596
2. 품명별 검역검사 실적 .....	597
가. 수출동물 .....	597

나. 수입동물 .....	598
다. 수출축산물 .....	600
라. 수입축산물 .....	604
3. 불합격 실적 .....	619
가. 수입동물 불합격 실적 .....	619
나. 수입축산물 불합격 실적 .....	620
<b>【 참고 : 주요업무 처리 절차도 】</b> .....	627
1. 농산물 품질관리 업무 .....	629
2. 식물검역 업무 .....	639
3. 농□축산물 검역□검사 업무 .....	641

# 제 1 장

## 농식품 안전성 정책방향과 추진체계

## 제 1 장 농식품 안전성 정책방향과 추진체계

### 제 1 절 농식품 안전성 정책방향

#### 1. 안전성 관리의 목적 및 필요성

과거에는 자신이 소비할 식품을 직접 생산 또는 생산된 원료농산물을 가정에서 직접 가공·조리해서 먹었으나 현대에는 직업의 다양화 및 국민소득의 증대 가공·유통산업, 외식산업 등의 발달 등으로 고급화, 간편화되어 제3자가 생산한 가공·반가공 상태의 식품을 구매하여 소비하고 있다. 이러한 소비패턴의 변화와 더불어 각종 공해와 오염된 환경 및 식품안전사고의 증가 등으로 안전한 식품에 대한 국민의 요구가 크게 증가하고 있다)

이러한 요구를 충족시키기 위하여 식량농업기구(FAO) 및 세계보건기구(WHO) 등 국제기구와 선진국을 포함한 많은 국가가 식품의 안전성에 대해 높은 관심과 더불어 위해식품으로부터 자국민을 보호하기 위한 적극적인 투자와 연구를 수행하고 있다. 그럼에도 불구하고 최근 국제적인 관심사가 되었던 식품중의 병원성 미생물인O-157균과 리스테리아균, 영국과 독일, 일본에서 발생한 광우병 및 우리나라에서 발생하여 많은 인력과 예산 등을 투입한 조류인플루엔자, 불량만두소 사건 등 식품의 위생과 안전성에 대한 문제는 지속적으로 발생하고 있다. 이들 문제는 소수의 건강 문제 차원이 아닌 인류 전체의 건강뿐만 아니라 농산물과 식품의 국제적 거래질서를 혼란시키고 국가경제를 흔들 만큼 커다란 파괴력을 지니고 있다.

이에 따라 EU는 별도의 식품 안전성 관리기구(EFSA)를 설립하여 긴급정보체계(RASFF<sup>2)</sup>)를 비롯하여 회원국 상호간 정보교류 및 통일된 식품안전관리체계를 구축하였으며 일본은 위험평가 및 위험정보교환을 담당하는 식품안전위원회를 설립하는 등 선진국들은 식품 안전성 관리를 범국가 차원에서 중요한 정책으로 다루고 있다

1) 농산식품에 대한 주된 관심사항 중 안전성이 41.5%(농산식품안전성과 정보교환에 관한 국민인식조사 농업과학기술원, 2004년)

2) RASFF(Rapid Alert System Food and Feed)

## 제1장 농식품 안전성 정책방향과 추진체계

식품의 안전성은 외관으로 판단하기 어렵고, 반드시 소비된 후에 판명되기 때문에 많은 경우 오랜 기간에 걸쳐 소비한 후에야 나타나는 경향이 있다<sup>3)</sup>. 식품안전은 식료공급체인(Food Supply Chain) 전반을 포괄하여 사전예방적인 조치를 취해야 하는 이유이다.

## 2. 농산물 안전관리 시책

### 가. 농식품안전종합대책 방향

우리 경제가 WTO체제에 편입되면서 농산물 시장 개방이 대폭 확대되고 농산물 생산 기술 향상으로 일부품목의 경우 과잉기조가 수년간 유지되고 있어 소비자 선택의 폭이 계속 넓어지고 있으며, 국민소득 증가와 함께 광우병 등 대형 식품안전사고가 발생됨에 따라 소비자는 보다 안전한 농산물을 찾고 있다.

불과 몇 년 전만해도 농정의 최고 목표는 증산을 통한 안정적인 식량 공급이었다. 그러나 농업을 둘러싼 대내외적 환경이 변하였고 수요자인 소비자를 고려하지 않는 농산물의 생산은 무의미해졌다. 이런 변화를 능동적으로 이끌어가기 위해 농림수산식품부는 2003년 7월에 소비안티를 설치하였고 농식품안전종합대책을 수립하여 추진 중에 있다.

농식품안전종합대책에는 우선 생산자의 안전성 의식을 제고하기 위한 방안들이 포함 되어 있다. 현장 교육은 농산물품질관리원, 농촌진흥청, 농협을 주관으로 품목(업종)별·주산지별 선도농가 중심으로 실시하고 있으며, 2005년부터 새해영농설계교육에 농산물 안전관리과정을 정규과목으로 편성하였으며 주산지 순회교육 등 전문교육을 강화하였다. 안전성 교육이수를 각종 인증의 필수조건으로 규정하고 인터넷 TV 등 다양한 매체를 활용하여 생산자·소비자의 이해를 높여 나갈 계획이다.

생물농약 개발, 생물학적 방제기술, 친환경농업자재 개발·보급 등 안전한 농산물 생산 및 위생수준 향상 관련 연구개발을 지속 추진하여 농약 등 위해물질의 사용량을 절감토록 할 것이다.

3) 식품안전성관리제도와 정책과제(양병우, 엄영숙, 2001. 11)

선진국 수준으로 농산물 안전성을 체계적으로 관리하기 위해 우수농산물관리제도 (GAP : Good Agricultural Practice)를 도입·확산시켜 나가고 있다. 우선 2003년부터 3년에 걸쳐 시범사업을 실시하였고 2005년에는 농산물품질관리법을 개정하였으며, '06년 이후 하위법령 개정, 100개 주요 품목의 GAP 지침 마련 등 제도운영에 필수적인 교육시스템과 민간을 중심으로 하는 인증관리 기반을 마련하여 31개 기관을 민간인증기관으로 지정하는 등 GAP제도의 본격 시행에 착수하였다.

'04년부터 거점 시군에 정밀분석실 설치를 시작으로 '07년까지 농산물품질관리원의 지역별 거점 출장소에 24개 정밀분석실을 설치하여 생산단계 잔류농약 분석소요 기간을 기존 6~7일에서 3~4일로 단축시켰으며, 앞으로 안전성조사 대상을 농산물과 토양·용수·자재 등 농업 재배환경에서 전통식품 사후관리 등 안전관리 기반을 농산물에서 식품 분야 까지 확대해 나갈 계획이다.

농약안전사용기준 및 잔류허용기준이 없어 품목군의 최소기준을 적용받는 소면적재배 작물(40개)에 대한 적용 농약 등록 시험을 확대하여 관련 기준설정을 촉진하고 안전기준 위반시 법적 제재뿐만 아니라 각종 정책자금 지원에 있어서도 불이익을 받게 하는 등 다양한 수단을 강구하고 있으며 관련 기관과 공조하여 잔류농약 초과 등 안전성이 확보되지 않은 농산물이 시장에 유통되지 않도록 할 계획이다.

소비자의 신뢰 확보를 위한 정책 및 조사 참여를 확대한다 '03년에 장관 자문기구로 농식품안전자문단을 구성하였으며, 농식품안전자문단회의, 실무협의회, 농소정협의회 등을 통하여 식품 관련 소비자 의견을 정책에 반영하고 소비자가 직접 안전성 조사에 참여할 수 있게 한다. 안전성 문제에 민감한 소비자 대상으로 교육·홍보를 강화하고 안전한 농산물 구별법, 농약 등 위해물질 경감 방법 등 소비자가 직접 수행할 수 있는 위생관리법도 교육한다 또한, 식품안전 관련 법률 통계, 리콜, 이력관리 현황 등 식품 안전에 관한 정보에 체계적으로 쉽게 접근할 수 있는 기회 마련을 위해 농식품안전정보 서비스(www.agros.go.kr) 구축하고 있으며, '06년에는 우수농산물인증관리시스템, 이력 추적관리시스템 등을 구축하여 업무의 효율성을 확보할 수 있도록 하였고 정보공동활용 기반을 구축하였다.

## 나. 농약 및 생산환경 관리

### < 안전하고 효과 우수한 농약 공급 >

인류가 생존하기 위하여 필요한 식품의 근원은 농산물이며, 이의 안정적인 생산·공급은 각국 정부의 중요한 정책중 하나이며, 세계적으로 식품안전 관리의 흐름은 "농장에서 식탁까지 일관관리", "사후관리에서 사전예방 중심으로" 라는 원칙에 따라 진행되고 있는 추세이다. 식품 안전관리의 핵심 위해요소인 농약에 대한 부작용에 대해 환경단체 등의 우려의 목소리가 날로 커져감에 따라 농약의 안전관리 강화를 통해 독성이 낮고 안전한 농약의 생산 공급이 어느때보다 절실한 실정이다.

농촌진흥청에서는 저독성의 안전한 환경친화형 농약의 개발 등록 및 안전사용 기준을 설정함으로써 농업인이 안심하고 사용할 수 있는 우수 농약공급은 물론 인축 및 환경에 해를 줄 우려가 있는 농약은 제조·사용·수출입을 제한하는 등 농약의 안전관리를 위해 최선을 다하고 있다.

현재 사용 중인 1,200여종의 농약은 그 대부분이 유기화학물질로서 취급제한기준을 설정 적정하게 사용되도록 엄격 관리되고 있으나 국내외적으로 이들 물질의 농산물중의 잔류, 인축에 대한 독성, 환경에 대한 영향 등 안전성에 대해서는 끊임 없이 논란의 대상이 되고 있고 또한 식품안전성에 대한 국민 관심고조로 농약의 부작용에 대한 환경단체 등의 우려의 목소리가 날로 커져감에 따라 농약의 안전관리 강화를 통해 독성이 낮고 안전한 농약의 생산 공급이 어느 때보다 절실한 실정이다.

농촌진흥청은 2000년 미생물농약 등록기준을 마련함은 물론 2005년 천연물질, 성페로몬 등의 생화학농약의 개발을 활성화하고 등록을 앞당겨 사용자인 농업인에게 보급을 쉽게 하기 위해서 농약 등록시 검토방법을 화학농약보다는 대폭 완화된 단계별 검토체계를 적용하여 운영하고 있으며, 생물농약 등록을 유도한 결과 2007년 말 현재 생물농약 제품 28품목이 국내 등록 사용되고 있으며, 농약생산업체가 주축이 되어 식물추출물 등을 이용한 생물농약에 대한 개발도 지속적으로 이루



어지고 있다.

또한 농산물에 대한 농약 안전성을 확보하기 위하여 노력하고 있다. 농산물도매 시장 등에서 농산물 잔류농약 검사결과 잔류허용기준을 초과 부적합농산물 검출 비율이 높은 농약에 대하여 잔류경감방안을 마련 시행하였다. 그동안 클로로피리포스 등 3성분 농약(22품목)은 식의약청, 농산물품질관리원 등의 농산물에 대한 잔류농약검사결과 잔류허용기준초과 부적합농산물 검출빈도가 가장 높게 나타나 우리 농산물 소비자의 불안을 초래한 바 있다. 이에 따라 정부에서는 농약안전성심의위원회 심의 의결을 거쳐 클로로피리포스 성분 함유농약(13종), 엔도설판 함유농약(2종), 프로사이미돈 함유농약(7종)에 대해 엽채류·식용작물 사용금지, 신규등록 제한, 라벨 경고문구·안전사용기준 강화 및 안전사용 리후렛(45만부) 농업인 배부 등 우리 농산물 농약 잔류경감방안을 시행하였다. 또한 녹차 재배용 농약의 안전사용지침을 작성 보급(6천부), 녹차 연구·재배현장을 방문 실태조사를 거쳐 직권등록 시험을 추진하는 등 국민 다소비 기호식품인 녹차의 안전성 확보를 위하여 노력 하고 있다. 앞으로도 농촌진흥청은 농약잔류허용기준을 초과하여 부적합농산물 적발비율이 높은 농약에 대하여는 추가조치를 하는 한편 농약안전사용 홍보를 강화하여 소비자가 불안하지 않도록 우리농산물 안전성확보에 최선의 노력을 기울일 방침이다.

최근 정부에서는 위해 우려 농약에 대한 국제공동관리를 위하여 잔류성유기오염물질(POPs : Persistent Organic Pollutants)의 생산·사용·배출금지 및 사전통보승인(PIC : Prior Informed Consent) 절차를 통한 위해 농약의 국제교역 규제 등 위해 농약에 대한 국제 공동 노력에 대응하고 있다.

위해 우려 농약 사전통보승인을 골자로 한 로테르담(PIC) 협약이 2004년 2월 24일부터 발효됨에 따라 농촌진흥청에서는 협약 당사국(우리나라는 협약 사무국에 비준서를 '03.8.11일자로 기탁하였음)으로서의 의무를 이행하기 위하여 협약의 국내 이행을 위한 세부기준인 「위해우려 농약 및 원제의 수출입 승인기준」(농촌진흥청 고시 제2004-11호, '04.2.19)을 제정 고시하였다. 그동안 농촌진흥청에서는 동 협약 국내이행을 위한 법적근거 마련을 위하여 농약관리법령 개정법률

## 제1장 농식품 안전성 정책방향과 추진체계

'02.12.11, 시행규칙 '03.8.30)을 한 바 있다. 이에 따라 로테르담협약 대상물질을 수출입 하고자 할 경우 동 수출입승인기준에 따라 협약절차를 이행함으로써 우리나라가 친환경국가라는 이미지를 제고함은 물론 위해 우려 농약의 국제공동관리 체제를 구축하여 농약 수출입 관리와 국내농약의 안전관리를 통해 국민건강 보호 및 환경보전에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

한편 국내의 농약등록관리는 농약품목등록시험과 농약품목등록으로 나누어진 다. 농약품목등록시험은 농약관리법 제8조 제2항, 시행령 제4조 및 제5조, 시행규칙 제13조의 법적근거로 시험신청자(농약 제조·수입업 등록자 및 자연인)가 신청한 농약품목을 농촌진흥청장이 지정 고시한 시험연구기관에서 약효·약해, 독성, 잔류성, 이화학(역가)검사 등의 시험을 실시한다. 등록시험관리는 농진청고시 농약품목등록시험연구기관 지정기준 제8조에 따라 ① 약효·약해, 독성, 잔류성 등 시험항목별로 시험의 중요한 시기 ② 농촌진흥청 및 농약공업협회 관계자가 합동으로 현지 확인·지도 ③ 확인결과 지적사항은 재시험 또는 등록자료 검토시 반영되어야 하며, 등록시험용 농약의 검사는 농약의 품목등록신청서류검토 및 농약시료검사기준 제2조에 따라 최종 시험인 국·공립기관 및 대학에서 등록시험하는 공시농약에 대하여 농업과학기술원(농약평가과)에서 약효·약해시험 전에 유효성분과 물리성 검사가 수행되어야 한다.

### 〈 농약품목 등록현황('07.12.31 현재) 〉

계	살균제	살충제	살균·살충제	제초제	생장조정제 ·기타
1,230	413	366	34	369	48

앞으로도 농약등록관리와 관련하여 불필요한 규제는 과감히 완화하는 대신 잔류성, 독성 등 안전성분야는 관련제도를 국제기준에 부합되도록 개선 강화함으로써 저독 안전한 친환경농약 개발·보급을 촉진하고 국민보건 향상 및 환경보전에 기여할 계획이다.

### < 양질의 농약·비료 공급을 위한 품질관리 강화 >

고품질 안전 농산물을 생산하기 위해서는 농약의 경우 안전성이 확보된 농약을 대상작물별 대상 병해충별로 안전사용기준에 맞게 사용하여야 하며, 비료의 경우 비료생산업 등록 및 비료수입업 신고를 한 비료를 토양에 함유된 성분을 알고 대상 작물에 맞는 적절한 양만큼 사용하여야 한다.

농촌진흥청에서는 불량 저질의 농약·비료의 유통을 방지하기 위하여 농약·비료 품질관리 및 유통단속을 매년 실시하고 있다. 2007년도 품질관리를 위하여 유통 농약 1,010점 및 비료 842점을 수거하여 검사한 결과 농약 11점과 비료 108점이 불합격 또는 기준미달로 판정되었다. 불합격된 농약은 시중 잔여모집단 전량을 수거하고, 해당 제조업자를 행정처분하는 등 품질관리를 강화하였으며 기준 미달된 비료에 대해서는 해당 비료업체에 대한 행정처분뿐만 아니라 농협중앙회에 알려 구매계약 해지 등 불이익 조치를 병행함으로써 불량비료 유통 방지에 노력하였다. 특히 정부계통공급 비료에 대하여는 사용 전 검사를 실시하여 농업인이 사용하기 전에 검사를 실시하는 등 양질의 비료공급에 최선의 노력을 기울였다.

부정 농약·비료의 유통을 근절하기 위하여 우리청과 시·도 교체 합동단속 2회 등 년 8회이상 시중 유통단속을 실시하여 양질의 농약·비료가 공급될 수 있도록 하고 있다. 2006년도에는 농약·비료 판매업소 1,748개소를 점검한 결과 농약 74건 및 비료 65건을 적발하여 시·도에 행정 및 사법조치토록 통보하였다.

또한 2007년도에는 지방이양 촉진 정책에 따라 비료생산업 등록업무를 시·도 지사에서 시장·군수·구청장으로 이양하고, 등록 당시 비료 제조원료 외의 원료를 사용하지 못하게 하여 불량원료 혼입을 근절시키는 등 비료관리법을 개정하여 시행하게 되었으며, 퇴비의 수분규격을 55%이하로 하여 5% 단위로 자율보증토록 하고, 기계적인 부속도 측정방법을 비료공정규격을 개선하였다.

앞으로도 유기성 산업폐기물이 퇴비로 둔갑하여 농토에 사용되는 것을 방지하기 위하여 퇴비원료에 대한 유해성분 등의 검사를 강화하여 양질의 비료만이 사용될 수 있도록 비료 품질관리에 철저를 기하고, 유통단속 결과에 따라 선의의 경미한 위반업소는 농약안전사용 교육 등을 통해 계도하는 한편 무등록·밀수입 등

## 제1장 농식품 안전성 정책방향과 추진체계

부정농약·비료를 취급 판매한 고의적 악덕업자는 사법경찰권을 활용 역추적하는 등 엄벌함으로써 부정·불량농약 및 비료의 유통을 뿌리 뽑을 계획이다.

### 다. 농산물 안전성 조사

농식품부는 농산물의 품질향상과 소비자가 안심하고 먹을 수 있는 고품질·안전한 농산물을 생산·공급하기 위하여 국립농산물품질관리원을 농산물 안전성조사 전담기관으로 지정하고 분석장비와 전문인력을 확보하여 '96년 8월부터 생산·저장(생산자가 저장하는 경우에 한함)단계나 출하되어 거래되기 전단계의 농산물의 안전성조사를 실시하고 있다.

국립농산물품질관리원에서는 시험연구소와 경기지원 등24개의 정밀분석실과 시·군지역에 15개의 거점분석실을 설치하였으며 안전성 분석의 신뢰도를 높이고 전문성을 확보하기 위하여 분석과 관련된 화학, 농화학 등 관련 학과 출신자를 선발하여 배치하고 시험실인정기구의 인증을 획득하는 등 국제적인 수준의 분석 기반을 마련하고 있다.

국립농산물품질관리원에서 실시한 '07년도 농산물 안전성조사 실적을 살펴보면 친환경 인증, 논농업직접지불제, 우수농산물관리제(GAP) 추진을 위한 안전성조사와 수출농산물 휴·폐광산 인근 중금속오염우려지역 생산 쌀 등 기타 일반 농산물 186개 품목 69천건에 대해 잔류농약, 중금속, 병원성미생물, 곰팡이 등 유해물질에 대한 안전성조사를 실시하여 전체의 2%에 해당하는 1,477건의 부적합품을 적발, 폐기(471), 용도전환(160), 출하연기(846) 조치하는 등 부적합 농산물의 시장 출하를 사전에 차단함으로써 우리 농산물의 안전성을 확보하여 소비자의 건강을 보호하는데 기여하였다

앞으로, 국립농산물품질관리원에서는 농업인의 자율에 의한 농약안전사용 기준 준수를 유도하고, 토양·용수·농업자재 등 재배환경에 대한 안전성조사 및 생산단계 안전성조사 강화, 부적합품에 대한 엄정한 행정처분을 통하여 농장에서 식탁까지(Farm to Table)의 안전성을 확보함으로써 소비자가 만족할 수 있는 안전한 농산물을 생산·공급하고, 우리농산물의 수출경쟁력을 높여 농가 소득 증대에 기여함은 물론 농약에 의한 환경오염을 줄여나감으로써 자연 생태계의 생물 다양성을 확보 및 쾌적한 농업·농촌을 건설하는데 앞장서 나갈 계획이다.

### 3. 축산물 안전관리 시책

안전하고 위생적인 축산물을 생산하여 소비자에게 공급하기 위해서는 가축의 사육단계부터 도축·가공·보관·운반, 그리고 최종 판매단계에 걸쳐 일관된 위생관리가 매우 요구된다. 따라서 축산식품에 의한 국민건강 위해사고를 사전에 방지하기 위해 각 단계별로 발생 가능한 위해요소를 분석하여, 이를 제거하거나 통제함으로써 축산물의 안전성을 보장하기 위한 대책을 수립 추진 중에 있다.

#### 가. 축산물위생관리 제도개선

축산물의 지속적인 위생관리와 안전성을 높이기 위하여 축산물가공처리법을 일부 개정하였다. 개정 내용은 HACCP을 지정 받은 후 지정 효력에 한계를 두지 않아 그 효력이 계속 지속되는 문제점을 개선하기 위해 효력이 3년간 지속되는 유효기간 제도를 도입하였고, HACCP 운용수준을 향상시키기 위해 1년에 1회 이상 HACCP 운용을 정기적으로 심사토록 제도를 보완하였다. 또한, 위해요소중점관리기준적용작업장등 지정업무가 증가함에 따라 이를 전문적으로 담당하는 기관으로 축산물위해요소중점관리기준원을 두도록 규정하는 한편, 도축업·집유업(집유업) 또는 축산물가공업의 영업허가에 있어서 행정청의 재량권 남용의 소지를 줄이기 위하여 조건부 영업허가제도를 폐지하는 등 현행 제도의 운영상 나타난 일부 미비점을 개선·보완하였다.

축산물 안전성 검사중 잔류물질검사와 미생물검사에 대해서는 일부 검사범위를 확대하는 등 강화하였다. 식육중 잔류물질 검사는 그간 식육을 위주로 검사하였으나 체내 잔류가 많은 신장 등 내장을 포함하고 근육까지 검사하도록 확대 적용하는 내용으로 '식육중잔류물질검사요령'을 07.4.11일 개정하였다. 또한, 위반가능성이 높은 검사인 규제검사 비율을 14.8%까지 증가시키는 등 잔류물질 검사를 한층 강화시켰다. 한편, 식육중 미생물검사는 그간 도축장을

## 제1장 농식품 안전성 정책방향과 추진체계

위주로 실시하고 있으나 유통단계인 포장처리업과 판매업에도 권장기준을 설정하고 검사기관에서 검사를 실시하도록 '식육중미생물검사요령'을 개정('07.9.3)하였다.

### 나. 축산물작업장 위생관리를 위한 HACCP 제도 추진

도축장 HACCP 제도의 정착을 목표로 2000년 7월부터 2003년 6월 30일까지 도축규모에 따라 연차적으로 HACCP 제도를 의무 적용하도록 추진하였으며, '03년 7월 1일부터는 모든 도축장에 HACCP 적용을 의무화하고 허가관청인 시·도에서 그 적용여부를 확인하도록 하고 있다.

HACCP 지정신청 작업장에 대해서는 평가기준에 따라 적합성 여부를 평가하여 HACCP 적용작업장으로 지정하고 있으며, 현재까지 소·돼지 도축장 97개소, 닭 도축장 41개소와 오리 도축장 8개소에서 HACCP를 적용하고 있고, 이와 함께 유가공장 39개소, 식육가공장 124개소, 식육포장처리업 424개소, 알가공업 10, 식육판매업 18, 집유업 2, 사료업체 69개소를 HACCP 적용작업장으로 지정하였으며, 사육단계중 돼지농장은 67, 소농장은 8개소가 지정되었다. 이로써 HACCP 지정업체는 총 907개소이며 국내 축산물의 위생수준 향상에 큰 역할을 담당하고 있다.

HACCP 제도가 사육단계에도 적용할 수 있도록 관련 법령이 '06년 개정됨에 따라 사육농장에 대해 단계적으로 HACCP를 적용토록 하였고 '06년 돼지농장에 이어, '07년 6월 소농장에 적용할 지침 및 모델을 개발하고 11월에는 평가기준을 제정함으로써 소 농장에 대한 HACCP 적용 기반을 완비하였다. '08년에는 닭에 적용할 지침 및 모델을 개발하여 적용할 예정이다. 또한, 축산물 유통단계에 대해서도 안전성 확보를 위해 HACCP 도입을 추진하였다. 보관, 운반, 집유단계에 HACCP 도입을 위해 지침 및 모델을 개발하여 관련기관에 배포('07.3월)하였고, 평가기준을 제정('07.11월)하여 HACCP 적용을 적용토록 하였다.

### 다. 축산물작업장에 대한 위생관리 강화

축산물작업장에 대한 위생관리를 강화하기 위해서 매년 축산물위생감시지침을 제정하고 있으며, 이에 따라 시·도에서 일차적인 축산물위생관리를 담당하고 있고, 국립수의과학검역원은 중앙위생감시기관으로서 그 역할을 분담하여 위생감시를 실시하는 2중 감시체계를 유지하고 있다.

2007년도 축산물작업장에 대한 위생관리실태 지도·점검은 도축업 273, 집유업 49, 축산물가공업 1,856, 식육포장처리업 3,258, 축산물보관업 78, 축산물운반업 386, 축산물판매업 40,456개소 등 총 46,663개소를 대상으로 실시하였으며, 이 가운데 위반된 도축업 23, 축산물가공업 251, 식육포장처리업 304, 축산물보관업 4, 축산물운반업 30, 축산물판매업 1,948개소 등 총 2,626개소에 대해서는 위반사항에 대해 행정조치 등을 취하도록 하였다.

### 라. 축산물 수거검사 실시

목표달성 위주의 획일적인 수거검사를 지양하고 위반이 반복되는 품목을 중점으로 지역별·계절적 특성을 고려하여 효율적인 수거검사를 실시하고자 하였다.

2007년 수거검사 목표는 7,500건을 계획하였으며, 실제로 목표량보다 증가한 12,258건을 검사하였다. 수거대상 품목은 식육·식육가공품·유가공품 등 축산물가공품이 주 대상이었으며, 수거검사결과 총 65건이 부적합으로 판정되었다.

### 마. 국내 축산물의 잔류물질 및 미생물 검사

식육중 잔류물질 검사는 '07년에 125천건을 검사하여 283건의 잔류허용기준 초과사례가 확인되어 0.23%의 위반율을 나타내었는데 '06년 위반율 0.26%에 비해 다소 감소된 수치이다. 잔류물질 검사의 실효성을 높이기 위해 잔류위반 농가나 긴급도축, 주사자국, 화농자국이 있는 경우 등 잔류위반 가능성이 높은 가축을 대상으로 하는 규제검사를 강화해 나가고 있다. '06년에 전체

## 제1장 농식품 안전성 정책방향과 추진체계

검사량 중 규제검사가 11.9%이던 것을 '07년에는 2.9% 증가한 14.8%를 검사하여 잔류위반 가능성이 높은 가축에 대한 검사를 한층 강화 하였다. 또한, '07.4.11일 그간 근육위주로만 시료를 채취하여 검사하던 것을 잔류가능성이 높은 신장 등 내장으로 확대하여 검사토록 '식육중잔류물질검사요령'을 개정함으로써 잔류물질 검사 체계를 한층 강화시켰다. 식육중미생물검사는 '07년 총 155천건을 검사하여 251건의 위반사례가 확인되어 0.16%의 위반율을 나타내 '06년 0.28%에 비해 낮은 위반율을 나타내었다. 미생물검사는 그간 도축장을 대상으로 일반세균과 대장균에 대한 권장기준을 설정하여 위생수준을 평가하는 척도로서 검사를 수행하였다. '07년에는 식육중 미생물검사 확대를 위해 도축장이외에 유통단계인 식육포장처리장과 식육판매장에 대하여도 권장기준을 설정하고 검사기관에서 검사를 수행하도록 '식육중미생물검사요령'을 개정('07.9.3일)하였다.

### 바. 2008년 중점 추진방향

선진국 수준의 축산물 위생·안전성 확보를 위해 축산물 안전성 검사, 위해요소 사전 관리 등을 지속적으로 강화, 확대해 나갈 계획이다.

먼저, 축산물의 최초 생산단계인 사육농장에서 동물약품을 안전하게 사용하도록 교육·홍보를 지속적으로 실시할 예정이다. 상반기와 하반기에 전국 4개 권역별 순회교육을 실시하여 농가의 항생제 휴약기간 준수요령 안전사용규칙 등을 중점 교육할 계획이다. 안전 사용 기준을 준수하지 않는 농가에 대해서는 명단공개, 6개월간 규제검사 조치를 취하고 과태료 부과를 철저히 해 나갈 것이다.

사육단계에 단계적으로 적용해온 HACCP 제도는 '06년 돼지, '07년 소에 이어 '08년에 닭농장으로 확대할 예정으로 이를 위해 '08.3월까지 HACCP 지침 및 모델을 개발하고 평가기준서를 제정할 예정이다. 이로써 농장부터 최종 판매점까지 Farm-to-Table HACCP 적용을 위한 기반을 완전히 갖추어 나갈 계획이다.



도축·가공단계의 위생수준을 제고와 위해요소 제거를 위하여 식육에 대한 잔류물질과 미생물 검사를 지속 실시해 나갈 것이다. 검사물량은 잔류물질 120천건, 미생물 120천건을 실시하며, 특히 잔류물질 검사의 경우 과거 잔류위반 농가나 긴급도축, 주사자국, 화농자국이 있는 등 잔류위반 가능성이 높은 가축을 대상으로 하는 규제검사비율을 '07년 14.8%에서 '08년 16.3%이상으로 높여 잔류물질 검사를 강화해 나갈 것이다. '06년부터 시행된 식용란에 대한 미생물과 잔류물질 검사 역시 검사건수 증가 등을 통해 식용란의 위생관리도 강화해갈 계획이다.

가축사육 이후 축산물을 생산하는 최초 단계는 도축단계로서 도축시 시행하는 도축검사는 인수공통전염병의 색출, 미생물오염 방지 등 매우 중요한 역할을 담당하고 있다. 국내 도축검사 체계는 과거에 비해 도축검사보조원의 배치 등의 노력을 하고 있으나 여전히 선진국에 비해서는 미흡한 형편이다. 2008년에는 현재까지 배치된 도축검사보조원 130명에 20명을 추가 채용하여 전문교육을 실시한 후 소, 돼지 도축장에 배치할 계획이며, 도축검사 전문성 강화를 위해 도축검사 전문교육 시설을 확충할 계획이다. 교육시설은 현재 도축검사관 및 도축검사보조원 교육과정을 운영하고 있는 농협 축산물위생교육원에 도축검사 실습 시설, 강의실, 숙박시설 등의 시설을 증축하여 그간 이론 위주의 교육에서 실습을 강화하는 교육으로 전환함으로써 도축검사 전문성을 제고해 나갈 계획이다. 교육시설은 총 76억원의 예산으로 2008년부터 2009년까지 2년간 추진할 계획이다.

2008년에도 도축장의 위생수준 및 경쟁력 향상을 위해 HACCP 운용수준 평가를 실시하고, 평가결과에 따라 정책자금 금리차등 적용 및 지원규모액 결정 등의 과정을 거쳐 우수한 도축장에 집중 지원할 계획이다.

축산물 유통단계의 안전성 확보를 위해 HACCP 적용을 확대해 나가고 재래시장 등 축산물 위생 취약지역에 대해서 위생감시 및 수거 검사를 확대하는 등 점검을 강화할 것이다.

또한, 닭·오리고기의 유통과정중 미생물의 재오염을 막고 수입산과 구별을

## 제1장 농식품 안전성 정책방향과 추진체계

위해 시행하고 있는 포장유통 의무화 제도를 일일 8만수이상 닭, 오리를 도축하는 도축장에서 일일 5만수 이상 도축하는 도축장으로 확대 시행할 계획이다.

사전 위해요소 관리를 위해 도입한 HACCP 제도의 지정과 지정 작업장에 대한 관리 기반을 확고히 하기 위해 현재 HACCP 지정 및 사후관리를 담당하고 있는 HACCP 담당기관(사단법인 축산물HACCP기준원)을 축산물가공처리법 개정에 따라 법정법인으로 재탄생시킬 예정이다. 이로써 공공성이 강한 HACCP의 지정 및 사후관리 업무추진이 한층 공고해질 것으로 기대하고 있다.

'04년 10월부터 시범사업을 추진하면서 제도 개선 보완 중인 쇠고기 이력추적사업은'08.12.22.부터 「소 및 쇠고기 이력추적에 관한 법률」에 따라 사육단계의 모든 소를 대상으로 본 사업이 시행됨에 사전 대비하여 2008년에는 한육우 200만두의 귀표부착을 계획하고, 축협 등 144개의 대행기관을 지정하여 시범사업을 추진 중이다. 도축장·가공장·판매장 등 유통단계에 법이 적용되는 2009년 6월 22일부터는 귀표가 부착되지 않은 소 등의 도축이 금지되고, 쇠고기의 이력정보를 각 단계별로 구축·연계하여 소비자에게 제공됨에 따라 쇠고기의 둔갑판매행위 방지 및 위생·안전상 문제발생시 신속한 회수 등의 조치를 통해 전 국민이 쇠고기를 안심하고 소비할 수 있는 기반 조성에 기여할 것으로 기대된다.

### 4. 외국의 사례 및 시사점

90년 후반이후 영국의 광우병 파동, 벨기에 축산물 다이옥신 오염사건 등 일련의 대규모 식품안전사고로 인하여 선진국들을 어떻게 하면 농축산물의 안전성을 확보할 것인가를 본격 논의·검토하였다.

이러한 논의와 검토를 토대로, 최근 유럽연합을 필요한 대부분 선진국들이 농축산물의 안전성 확보를 위해 제시하고 있는 공통적인 방안은 크게 3가지로 요약될 수 있다.

첫째, 생산부터 소비(Farm to Table)에 이르기까지 통합적이고 일관된 안전관리 체계

구축이 필요하다.

농민들이 농장에서 아무리 위생적이고 깨끗하게 생산하더라도 운송과정에 오염되거나 판매업체에서 비위생적으로 관리한다면 농축산물의 안전성을 확보될 수 없다는 것이다 이를 위해 선진국에서는 농장에서부터 식탁까지 총괄적 또는 통합적으로 관리될 수 있는 체계를 구축하고 있으며, 독일(소비자보호식품농업부), 스웨덴(농업식품소비자부), 프랑스(농어업부), 뉴질랜드(농림부 식품안전청), 캐나다(농업식품부 식품검사청) 등이 대표적으로 통합관리 시스템을 구축한 사례이다.

둘째, 정확한 분석과 평가를 통해 위험요소를 찾아내어 사전에 이를 제거해 나가는 과학적인 농축산물 안전관리 제도를 도입해야 한다

과학적 농축산물 안전관리 제도의 대표적인 사례로는 위해요소중점관리제도(HACCP), 우수농산물관리제도(GAP) 등을 들 수 있다. HACCP는 이미 90년대 후반부터 미국, 일본, 유럽연합, 호주 등에서 축산물을 중심으로 HACCP를 적용하고 있으며, 농산물 가공분야에도 HACCP 적용을 확대하고 있는 추세이다. GAP는 2000년대 이후 생산단계의 과학적 안전관리제도로 인식되면서 대부분의 선진국에서 이를 적용해 나가고 있다

셋째, 문제가 발생했을 때 신속하게 문제를 추적하여 대처할 수 있는 관리시스템이 있어야 한다. 점점 농축산물의 생산·유통과정이 대규모화되고 복잡해짐에 따라 문제 발생시 신속한 원인분석 및 추적관리 시스템의 중요성이 부각되고 있다 이에 유럽연합은 EU식품법에 의해 2005년 1월 1일부터 모든 식품에 추적관리(Traceability) 제도가 의무화 되었으며, 일본은 품목별로 시범사업을 추진하고 있고 미국 또한 광우병 발생을 계기로 추적관리 제도 도입을 적극 검토하고 있다.

앞으로 선진국들의 이러한 흐름에 맞추어 우리나라도 생산에서 유통까지 통합적인 농축산물 안전관리체계를 구축하기 위하여 HACCP, GAP, Traceability 등 과학적 안전관리제도 및 시스템을 적극 도입·정착시켜 나가고 있다.

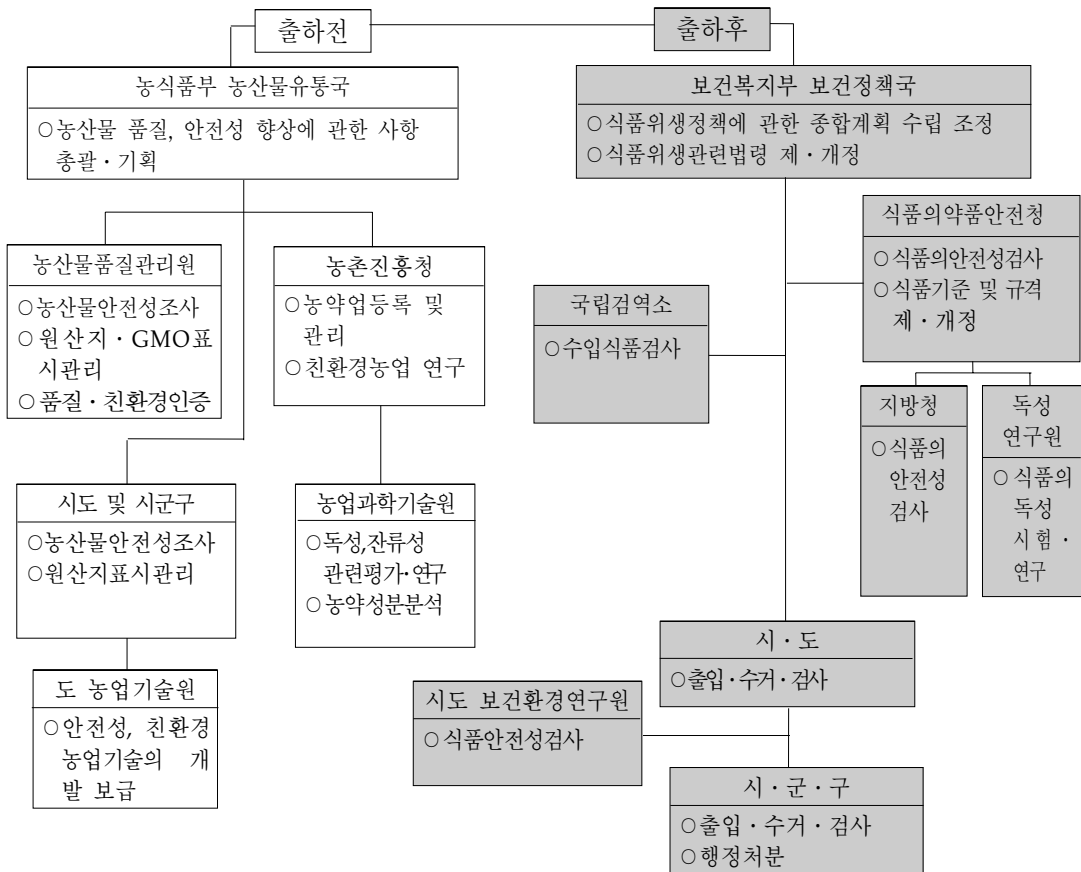
## 제2절 농식품 안전관리체계 및 관련 법령

### 1. 농산물 안전관리 체계

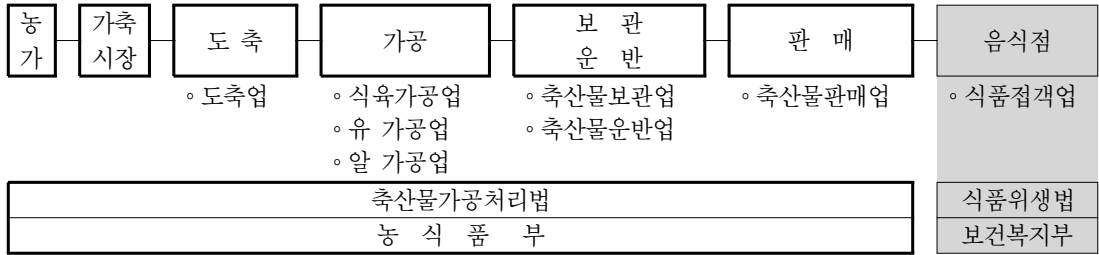
재배	유통	가공	판매	음식점
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 식품운반업</li> <li>◦ 식품냉동냉장업 (양곡유통업)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 식품제조·가공업 (도정·제분업)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 식품소분·판매업 (양곡판매업)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 식품접객업</li> </ul>
농산물품질관리법, 농약관리법	식품위생법 (양곡관리법, 친환경농업육성법, 농산물품질관리법)			
농식품부	※ 친환경인증·품질인증농산물 관리, 원산지·GMO표시 관리(농산물품질관리법)			
	식품의약품안전청 (농식품부)			

※ 수입농산물은 식품위생법에 의거 식품의약품안전청에서 관리

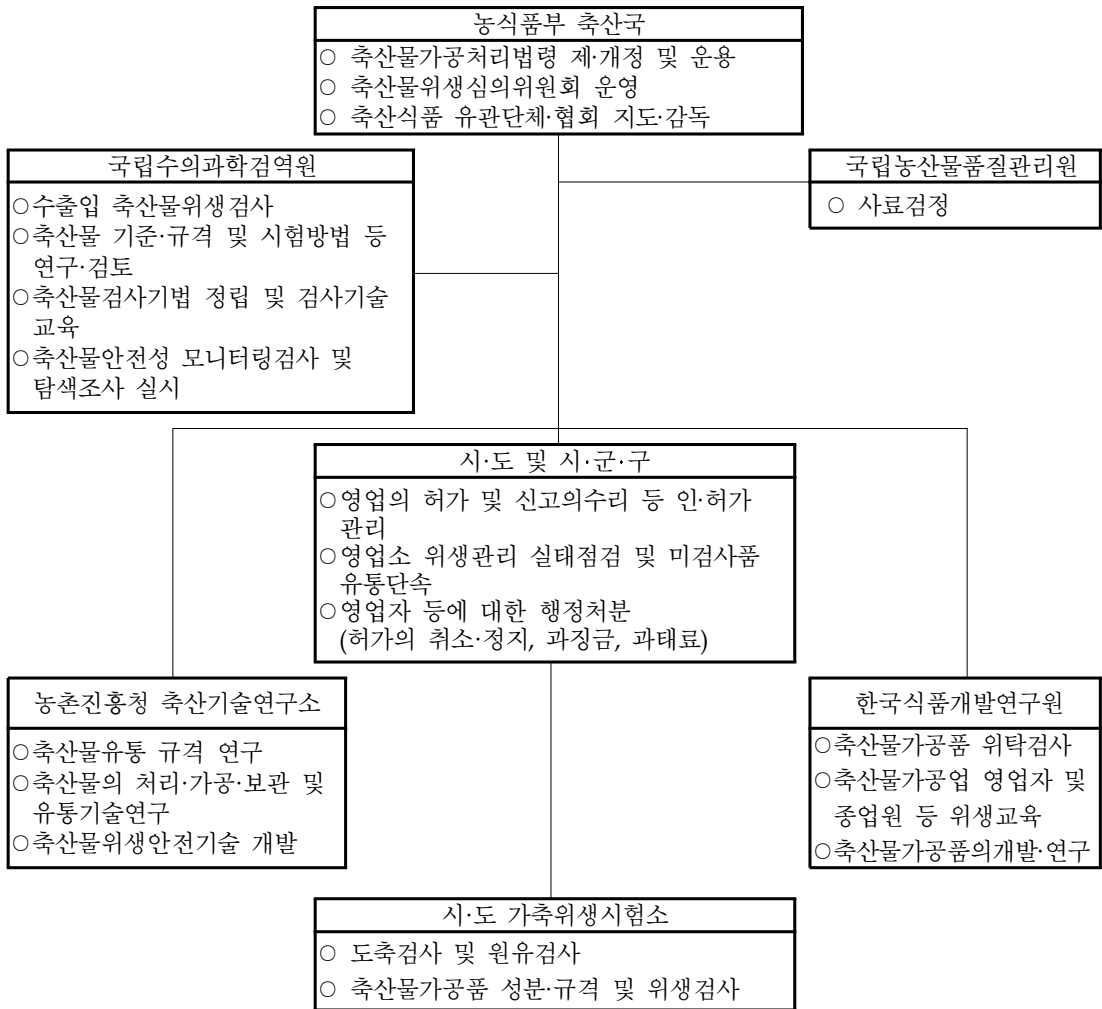
#### □ 농산물 안전관리 행정체계



## 2. 축산물 안전관리 체계



### □ 축산물 안전관리 행정체계



☆ 생산에서 유통단계까지 축산물가공처리법에 의거 농식품부에서 관리

### 3. 농식품안전 관련 법령

#### 가. 농축산식품 안전 법령

법 률 명	주 요 내 용
농 산 물 품 질 관 리 법	○농산물안전성조사, 원산지표시, 유전자변형농산물 표시, 지리적표시 등
농 약 관 리 법	○농약의 등록, 유통관리, 농약안전사용 기준 등
친 환 경 육 성 법	○환경을 보존하고 안전한 농축임산물의 생산을 촉진하며 친환경농산물 인증에 관한 사항 규정
양 곡 관 리 법	○양곡의 원활한 수급조절, 양곡가공업에 관한 사항
비 료 관 리 법	○비료의 품질, 수급조절, 부산물비료 등 규정
축 산 물 가 공 처 리 법	○가축의 도살·처리와 축산물의 가공·유통 및 검사에 관하여 필요한 사항을 정하여 축산물의 위생적인 관리와 그 품질의 향상을 도모하여 축산업 발전과 공중위생 향상에 기여 ○적용대상 가축은 12종으로 소·말·양·돼지·닭·오리·시슴·토끼·거위·칠면조·메추리 및 꿩임 ○적용 축산물은 식육·원유·식용란·식육가공품·유가공품 및 알가공품임
가 축 전 염 병 예 방 법	○가축의 전염성질병이 발생하거나 퍼지는 것을 막음으로써 축산업의 발전과 공중위생 향상에 기여 ○국내산·수입산 동물 및 축산물의 방역, 검역 등을 규정
축 산 법	○가축의 개량·증식, 축산물의 구조개선, 가축과 축산물의 수급조절·가격안정 및 유통개선 등을 관한 사항을 규정하여 축산업 발전 및 축산물의 안정적 공급에 기여
사 료 관 리 법	○사료의 수급안정·품질관리 및 안전성 확보에 관한 사항을 규정함으로써 사료의 안정적인 생산과 품질향상을 도모
식 물 방 역 법	○수출입식물과 국내식물 검역 및 식물에 해를 끼치는 동·식물 방제에 관한사항 규정
동 물 용 의 약 품 등 취 급 규 칙	○동물용의약품·동물용의약외품등의 제조·수입 및 판매, 동물용의약품의 국가검증 등에 관한 사항을 규정

## 나. 농축산식품 육성 법령

법 률 명	주 요 내 용
농산물가공산업육성법	○우리농산물의 부가가치 향상 및 상품성제고를 위한 산지가공산업육성 지원, 특산물 및 전통식품 품질인증, 전통식품 명인지정 등
종 자 산 업 법	○식물의 신품종에 대한 육성자 권리보호, 품종성능 관리, 종자의 생산·보급·유통관리
인 삼 산 업 법	○인삼 및 인삼류의 경작·제조·검사사항, 표시사항 규정
낙 농 진 흥 법	○낙농산업의 구조개선, 원유와 유제품의 수급조절, 가격안정과 유통구조의 개선을 통한 낙농관련산업 발전에 기여
축산물의 소비촉진 등에 관한 법률	○축산단체의 자조활동지원 등

# 제 2 장

## 농식품 안전관리



## 제2장 농식품 안전관리

### 제1절 농산물 안전관리

#### 1. 고품질·안전 농산물 관리

##### 가. 농산물 안전성 조사

###### 1) 개요

###### 가) 목적

- 국민이 안심하고 먹을 수 있는 농산물 생산·공급으로 우리농산물에 대한 소비자 신뢰를 확보함으로써 농가 소득 향상에 기여
  - 유해물질이 주로 오염되는 생산단계 안전성조사를 통하여 부적합 농산물이 시중에 출하·유통되지 않도록 사전에 차단
- 수입 농산물과의 품질경쟁 및 수출시장의 강화된 안전성 기준에 적합한 농산물 생산을 위해 지속적인 안전성 관리 추진
  - 인증농산물·수출농산물·인삼(수삼) 안전성조사 등 정책사업과 연계한 고품질 농산물의 생산 유도로서 우리 농산물의 대외 경쟁력 향상에 기여

###### 나) 법적근거

- 농산물품질관리법
  - 생산·저장·출하단계 유해물질 안전성 조사로 부적합 농산물의 시중 유통을 사전에 차단
- 인삼산업법, 쌀소득등의보전에관한법률, 수출농산물 안전성관리 강화 계획
  - 인삼, 쌀, 수출농산물 안전성관리를 위한 생산단계 안전성 조사
- 친환경농업육성법, 농산물품질관리법
  - 친환경농산물, GAP, 품질인증 농산물의 사후관리를 위한 생산과정 및 시판품(유통·판매단계) 조사

## 제2장 농식품 안전관리

### 다) 추진경과

#### <1단계 : 도입기, '94~'99년>

- WTO 체제 출범에 따른 농산물 수입 개방에 대처, 우리농산물의 대외 경쟁력을 높이고, 안전성에 대한 소비자 신뢰를 확보하기 위해 농산물 품질인증을 실시하게 되었으며, 인증품의 기준 준수여부를 확인하기 위해 농약 안전성조사를 자체적으로 실시('94)
- 시험연구소 분석인력 16명 배치, 안전성 분석장비(GC, ICP 등) 37종 197대 확보 등 본격적인 안전성조사에 대비 인프라 구축('95)
- 농수산물안전성검사업무처리요령을 제정('96.8), 잔류농약 검사를 안전한 농산물을 생산·공급하는 농산물 품질관리 차원의 조사로 전환('96)
- 농수산물가공산업육성및품질관리에관한법률에 안전성조사 실시 법적 근거를 마련 안전성조사 업무가 제도적으로 정착('97)
- 농수산물품질관리법 제정·시행('99.7)으로 법적근거가 변경되고, 동 법률에 근거하여 생산단계에 적용할 농약잔류허용기준 마련('99)

#### <2단계 : 정착기, '00~'03년>

- 농산물 안전성관리 업무가 확대됨에 따라 효율적인 분석체계 구축을 위해 실험실정보관리 시스템을 도입
  - 정밀분석실과 81개 출장소를 연계하는 분석실 정보관리시스템(LIMS) 국내 첫 도입으로 신속하고 효율적인 분석체계 구축('00)
- 안전성 조사 수요 증가로 분석 물량이 대폭 늘어나고, 대상 성분도 농약, 곰팡이독소에서 중금속, 식중독균으로 점차 확대
- 지자체도 안전성조사를 추진토록 농산물품질관리법을 개정('02.7월)

#### <3단계 : 확산기, '04년 ~>

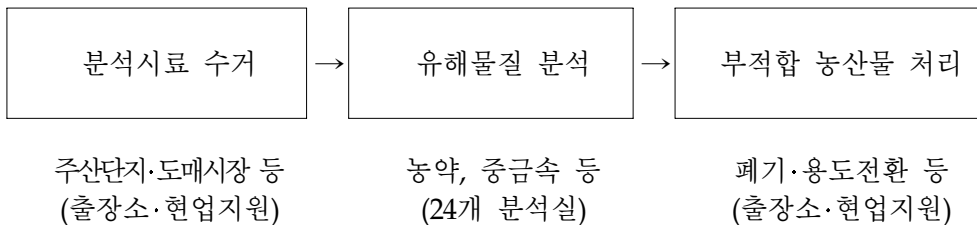
- 늘어나는 분석 수요에 맞춰 분석시설, 인력, 장비 확대하고 시·군까지 정밀분석을 실시
  - 지역 분석실 : ('04) 3개소 → ('05) 3 → ('06) 4 → ('07) 5 (누계 15개소)

- 국민들의 안전성에 대한 관심에 부응하여 친환경·GAP 등 안전성 관련 제도가 도입됨에 따라 인증 농산물에 대한 조사 확대
- 조사 성분도 잔류농약에서 중심에서 김치 기생충란('05), 폐광산 중금속('06) 사건 발생으로 중금속(납, 카드뮴), 식중독균 등에 대한 조사를 확대
- 국내 농산물의 안전성 확보수준을 파악, 안전성 관련 지표로 활용을 위해 유통 농산물에 대한 농약잔류실태 모니터링 강화
  - 모니터링 건수 : ('05) 1,576건 → ('06) 1,531건 → ('07) 4,959건

라) 업무내용

- 농산물에 잔류하는 농약, 곰팡이독소, 중금속, 식중독균 등 유해물질 조사
  - 안전성조사의 실효성을 높이기 위해 대상품목의 생산 및 출하특성에 따라 재배포장, 보관창고, 시장출하 유통 등 4단계로 구분하여 조사
  - 친환경·GAP 인증품 사후관리 및 소비자단체 요구 품목에 대한 잔류 농약조사는 주로 유통단계에서 조사
- 조사결과 허용기준을 초과하는 부적합 농산물은 폐기, 용도전환, 출하연기 조치로 시중출하 사전차단

<안전성 조사 절차>



제2장 농식품 안전관리

2) 주요 업무 추진실적

가) 연도별 안전성조사 결과

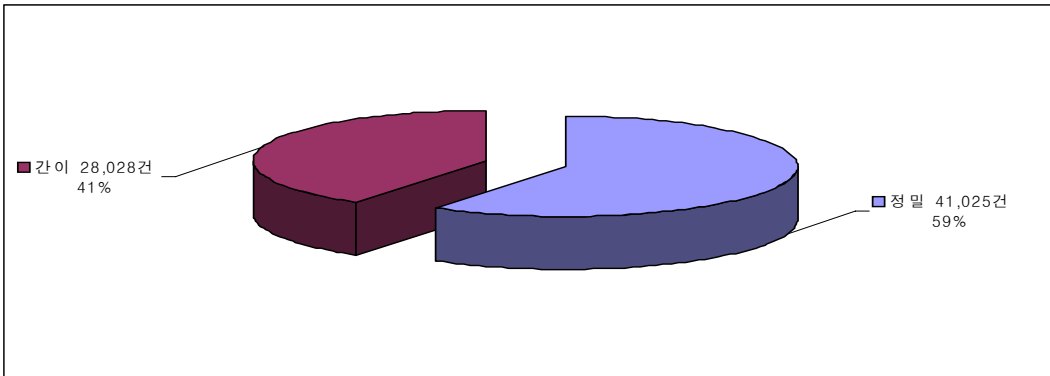
구 분	조사건수		부적합건수		부적합품 처리내역
	품목수	건 수	품목수	건수	
	개	건	개	건	
'07	186	69,083	79	1,477	폐기 471건, 출하연기 846, 기타(용도 전환 등) 160
'06	178	65,890	68	750	고발 1건, 폐기234, 출하연기452, 용도 전환 2, 현장계도 등 61
'05	155	63,724	64	730	고발 8건, 폐기144, 출하연기434, 용도 전환 4, 현장계도 등 140
'04	138	60,567	72	770	고발 1건, 폐기 161, 출하연기 535, 용도전환 5, 현장계도 등 68
'03	135	59,570	66	880	고발 1건, 폐기 216, 용도전환 10, 출하연기 581, 현장계도 72
'02	134	56,010	57	600	폐기 296건, 용도전환 8, 출하연기 244, 현장계도 52
'01	128	55,344	61	636	폐기 243건, 용도전환 11, 출하연기 281, 현장계도 101
'00	124	42,728	56	525	폐기 209, 용도전환 14, 출하연기 228, 현장계도 74
'99	111	28,681	47	473	폐기 117, 용도전환 22, 출하연기 237, 현장계도 97
'98	80	10,607	47	444	폐기 124, 용도전환 18, 출하연기 201, 현장계도 101
'97	58	3,557	27	93	폐기 15, 용도전환 3, 출하연기 35, 현장계도 40
'96	33	75	6	13	폐기 1, 용도전환 1, 출하연기 11

3) 2007년 안전성조사 결과

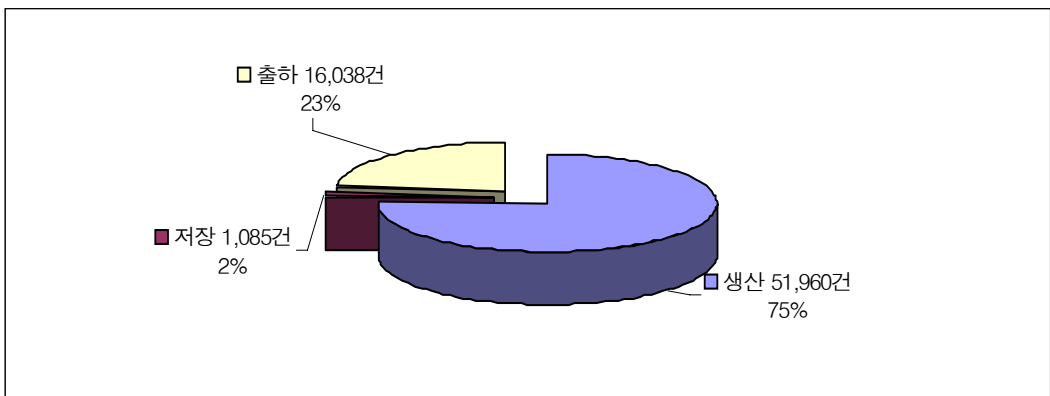
가) 조사 실적

조사품목	조 사 건 수			부적합건수 (B)	부적합비율 (B/A)
	정밀분석	간이분석	계(A)		
	건	건	건	건	%
186	41,025	28,058	69,083	1,477	2.1

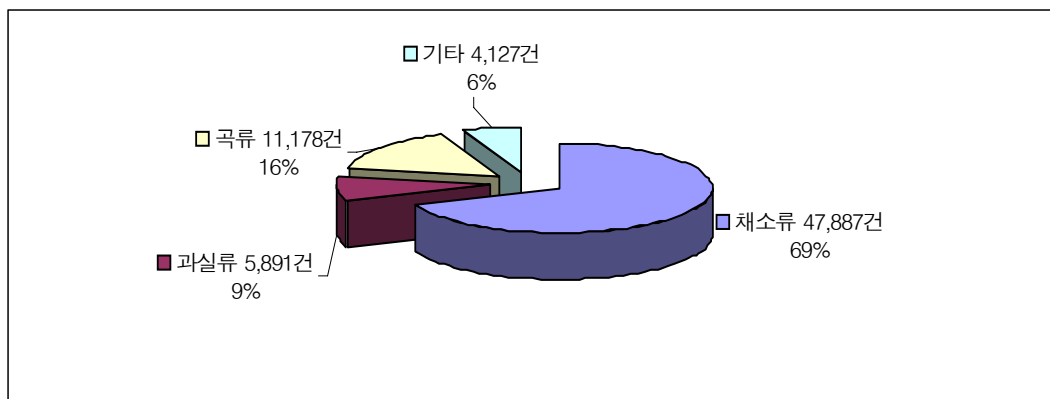
나) 분석 방법별 : 정밀분석 41,025건, 간이분석 28,058건



다) 수거 단계별 : 생산 51,960건, 저장 1,085, 출하 16,038



라) 종류별 : 채소류 47,887건, 과실류 5,891, 곡류 11,178, 기타 4127



제2장 농식품 안전관리

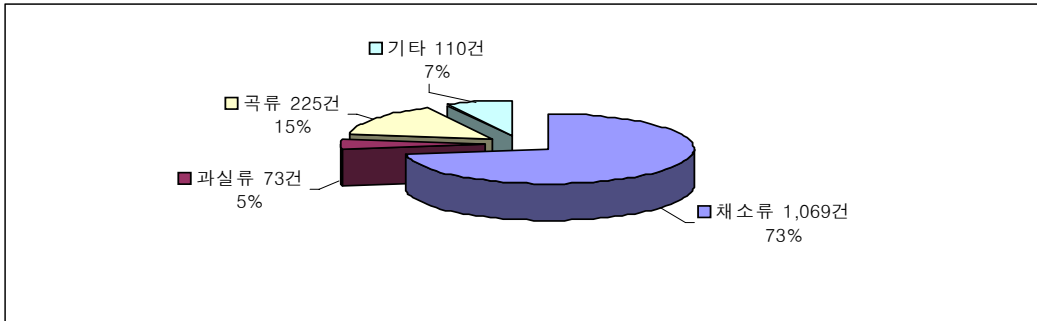
마) 부적합 농산물 세부내역

○ 주요 품목별 부적합 건수

구분	부적합 품목 및 건수	조치내역
79품목 1,477건	쌀221, 깻잎165, 취나물137, 썩갯83, 수삼79, 상추65, 시금치65, 부추61, 배추53, 파세리33, 풋고추31, 대파30, 근대29, 얼갈이배추28, 열무23, 쪽파23, 겨자채23, 미나리21, 양송이18, 복숭아18, 사과15, 참나물14, 파리고추13, 홍고추13, 셀러리13, 오이12, 참다래12, 머위대12, 콩11, 양상추10, 비름9, 느타리버섯8, 치커리8, 케일8, 무7, 감귤7, 아욱6, 배6, 파프리카5, 메론5, 고추잎5, 가지4, 매실4, 참깨4, 비트4, 뚝나물4, 오미자4, 자두3, 신선초3 등	○고 발 1건 ○폐 기 471건 ○출하연기 845건 ○현장계도 등 160건

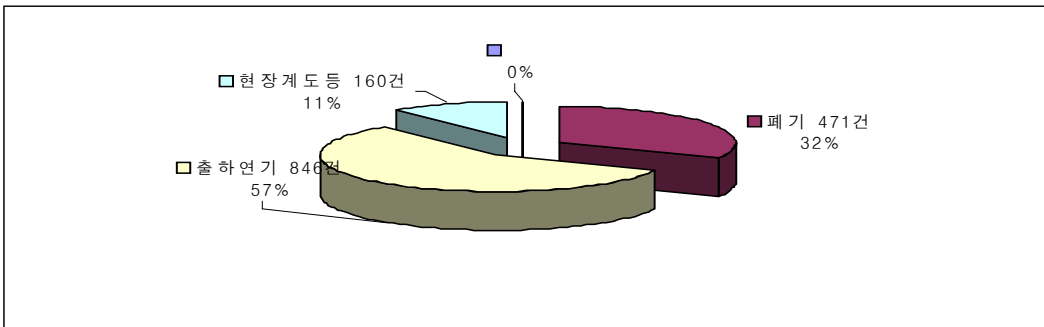
○ 농산물 종류별 부적합 내역

- 채소류 1,062, 곡류 225건, 과실류 73건, 기타 110건



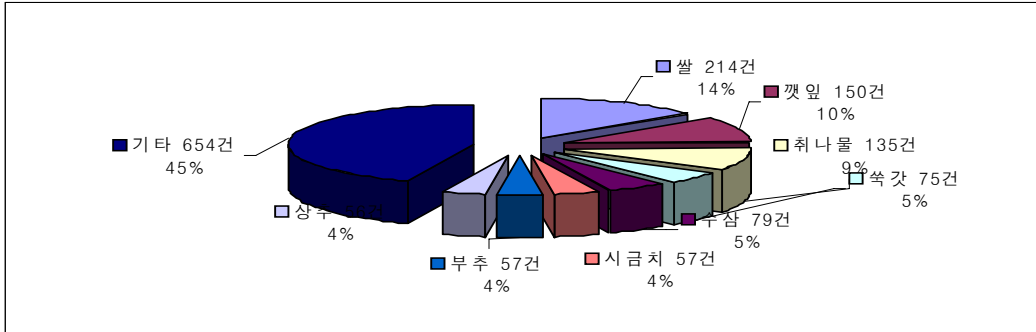
○ 부적합 농산물 조치내역

- 고발 0건, 폐기 234건, 출하연기 452건, 현장계도 등 63건



○ 부적합 발생 상위 농산물 현황

- 쌀128, 껏잎71, 수삼57, 쪽갓32, 배추30, 상추29, 시금치29, 부추28 등



4) 주요 업무추진 사항

가) 총괄

□ 농산물 186품목을 대상으로 69,083건 조사, 계획(68천건) 대비 101.2%, 전년실적(66천건), 대비 104.8% 추진

○ 정밀분석은 41,025건, 간이분석 28,058건 실시

- 정밀분석 : ('06) 27,652건 → ('07) 41,025 (증 48.4%)

\* '07년 41,025건중 잔류농약 33,176건(81.3%), 중금속 6,959, 식중독균 585, 곰팡이독소 100, 재배환경 156, 축산물 49

- 간이분석 : ('06) 38,238건 → ('07) 28,058 (감 36.3%)

\* '07 간이분석 28,058건은 잔류농약에 대해 분석(생산단계 21,078, 출하단계 6,980)

○ 인증신청 및 수출용 농산물 등 민원검정 5,759건 별도 추진

□ 조사결과 전체 부적합률은 2.1%(1,477건)로 나타남

○ 부적합 조치내역 : 고발 1건, 폐기 471, 출하연기 845, 용도전환 등 160

< 부적합률 증가 사유 >

- 부적합이 높은 30개 품목을 집중 관리하기 위해 조사물량 대폭 확대 ('06, 6,363건 → '07. 10,630, 67% ↑)

## 제2장 농식품 안전관리

- 농약 24개 성분에 기타농산물 0.05ppm 기준설정(식약청,06.12.1) 및 외부기관 부적합 농산물 생산단계 추적조사 확대 등

### 나) 유해물질별

#### □ 잔류농약

- 농산물 안전성조사의 정확도·신뢰도 제고를 위해 정밀분석위주로 실시하고 간이분석은 축소
  - 전체 61,234건중 정밀분석은 33,176건으로 전년보다 27.8% 증가, 간이분석은 28,058건으로 전년 보다 26.6% 축소하여 추진
  - 조사단계별로 생산단계 44.4천건, 저장단계 0.8천건, 출하단계 15.8 조사
  - 일반재배 47.5천건, 친환경 9.5, 수출 3.0, 기타 1.2 조사
- 잔류농약 정밀분석(33,176건)결과 부적합건수는 1,338건으로 전년 643건 보다 2배 이상 높음.
  - 분석결과 검출 빈도가 높은 성분은 Procymidone(스미렉스, 1,686회), Endosulfan(지오릭스, 1,440), Chlorfenapyr(팔파마, 1,242), Carbendazim(가벤다, 1,124), Imidacloprid(코니도, 1,062), Azoxystrobin(오티바, 1,019) 등
  - 부적합빈도 상위 성분은 Endosulfan(지오릭스 291회), Azoxystrobin(오티바, 192), Chlorpyrifos(더스반, 183), EPN(무궁탄 152), Carbendazim(145) 등

#### □ 중금속(납, 카드뮴)

- 폐금속 광산 인근 농경지와 공단 및 쓰레기 매립지 등의 토양오염 우려가 큰 농경지를 대상으로 중금속(납, 카드뮴) 잔류조사
  - 쌀, 배추 등 10개 품목을 대상으로 6,959건 조사
  - 콩(2.3%), 쌀(2.2), 고구마(1.0)에서 부적합 발생

#### □ 곰팡이독소 등 기타 유해물질

- 곰팡이독소는 저장중인 쌀, 땅콩 등 5품목, 100건 조사(적합)
- 식중독균은 배추, 상추 등 생식채소류 26품목 385건 조사(적합)
- 유기축산 및 무항생제 인증 축산물 49건에 대한 항생제 잔류검사(적합)



- 재배환경(퇴비, 용수)에 대해 잔류농약, 중금속 156건 조사(적합)

다) 주요 관리 품목별

중점관리 30개 품목

- 중점관리 품목의 생산단계 부적합 비율은 9.1%로 나타났음

- 전체 잔류농약 부적합(1,338건)의 72.5%를 차지(970건)

\* 부적합 증가 요인은 시설재배에서 농약 사용 증가, 정밀분석 물량 확대 및 잔류허용기준 강화 등

수출 농산물

- 파프리카 등 30개 품목 3,612건을 검사한 결과 부적합 190건(수출국 기준) 발생, 수출업체 및 관련기관에 통보(수출보류 조치)

- 주요 검사품목 : 파프리카 1,634건, 배 994, 방울토마토 263, 단감 169 등

- 부적합(수출국 기준) : 배 94건, 단감 40, 포도 27, 파프리카 9 등

학교급식

- 상추, 오이, 깻잎 등 57품목 634건(잔류농약 595건, 식중독균 39) 조사

- 잔류농약 허용기준 초과된 25건(4.0%)에 대해 학교, 관련기관 및 납품업체 등에 통보하고, 사후관리 추진

라) 생산단계 기준설정 연구 및 분석 인프라 확충

생산단계 농산물 기준설정 연구

- 농산물 14품목을 대상으로 농약 55성분에 대한 생산단계 100개 기준설정을 위한 시험연구 실시

분석시설 및 장비 확충

- 산지 접근성을 높여 신속·정확한 분석을 통한 우리농산물 품질 경쟁력 제고를 위해 지역 정밀분석실 5개소 설치

- 설치 장소(5개소) : 충북 옥천, 충남 예산, 전북 익산, 전남 영암, 경남 함양

- 분석물량 확대에 능동적으로 대처하기 위해 HPLC/MS 6대 등 927대 확충

## 제2장 농식품 안전관리

### □ 『세잎큐, SafeQ』 시스템 개선

- 전자정부 31대 로드맵과 연계하여 『세잎큐, SafeQ』 시스템 개선
  - 대용량 DBMS로 이관(Oracle DB)으로 처리속도 개선
  - 민원검정 수수료를 수입인지에서 전자지불제도(신용카드·계좌이체) 병행 등 사용자 편의 위주 제도 개선

### □ 분석 전담인력 확보 및 전문성 제고

- 분석 전담인력 137명 확보, 전년(108명)에 비해 29명 확충
- 분석인력 전문성 제고를 위해 GC/MS 과정 등 13개 전문과정 교육 실시

### 마) 농산물 안전성 교육·홍보 추진

#### □ 농산물 안전성관리 지도·교육

- 관계공무원, 농약시판상, 인삼재배농가 교육 : 650회 3만명
- 농업인에 대한 농약안전사용 지도·교육 : 430회 5만명

#### □ 농산물의 안전성 관리체계 홍보

- 분석실 견학 등 안전성관리 현장 중심의 홍보실시
  - 소비자 단체, 생산자 단체, 학생 등을 초청하여 안전성 관리 실태에 대한 설명 및 분석과정 시연(25회)
- 농산물 안전성조사 실적 및 시기별 일제조사 결과 홍보(20회)

## 5) 추진 성과

### 가) 생산단계에서 예방적인 안전성관리를 강화하기 위해 안전성 취약품목 및 부적합 농가 중점관리 추진

- 잔류농약조사 위주에서 폐금속 광산 및 평야지 오염우려 지역의 중금속 조사, 식중독균, 곰팡이 독소, 기생충란까지 관리영역 확대
  - ('06) 5종 65,890건 → ('07) 6종 69,083건
- 생산단계 잔류농약 허용기준을 확대설정하고, 안전성 조사에 반영
  - 고추, 인삼 등 14개 품목 55성분(Azoxystrobin등) 100개 기준 추가 설정

- 지자체와 업무협약(MOU)을 체결하고 녹차의 안전성 조사 강화
  - 보성군(8. 27), 하동군(8. 27) · 산청군(8.29)과 출하전 잔류농약검사 의무화
- 나) 폐금속 광산 및 평야지 오염지의 농산물 중금속 안전성 조사를 확대 추진하여 우리농산물의 소비자 신뢰 제고
  - 폐금속 광산 (125개소) 및 평야지 오염우려지역 (31개소)의 쌀 등 10개 작물에 대한 Cd, Pb 잔류량 조사, 허용기준초과 농산물의 유통 금지
    - 조사예정 10,954필지에서 조사대상 품목 6,959건 채취분석
    - 부적합품 처분 : 지자체 수매폐기 139건 144톤
- 다) 파프리카, 메론 등 수출전략 농산물에 대한 안전성조사 및 관리 강화로 수출 농산물의 품질경쟁력 제고
  - 수출 농산물에 대한 안전성조사를 집중하여 수출확대에 기여
    - '07.9월 신선농식품 수출량이 전년동기 대비 6.1% 증가(374백만\$)
    - \* 파프리카 (6.8%), 배(34.9), 오이(23.9), 딸기(9.5), 포도(5.4)
- 라) 인증농산물 사후관리 강화로 소비자 신뢰도 제고
  - 친환경, GAP 인증품에 대한 안전성조사 강화(9천건)로 안전농산물 생산 · 유통 여건 조성
  - 인증 농산물 생산 · 유통확대를 통해 우리농산물 안전성에 대한 소비자 신뢰도 제고에 기여
- 마) Safe Q 시스템 활용도 제고를 위한 고도화 추진
  - 대용량 정보 실시간 처리속도향상 및 연계 시스템 호환기능강화
  - 지자체, 농협, 도매시장 등 유관기관간 농산물 부적합 자료 공유 추진(557건)

<참고 1>

2007년 농산물 안전성조사 세부실적

□ 농산물 종류별

구분	조사건수			부적합 건수(B)	비율 (B/A)	부적합 품목	부 적 합 조치결과
	정밀	간이	계(A)				
채소류	19,829	28,058	47,887	1,069	2.2%	깻잎165, 취나물137, 쪽갓83, 상추65, 시금치65, 부추61, 배추53, 파세리33, 풋고추31, 대파30, 근대29, 열갈이배추28, 열무23, 쪽파23, 겨자채23, 미나리21, 양송이18 등 (56품목 1,069건)	고발 1 폐기 324 출하연기 622 현장계도 등122
과실류	5,891	-	5,891	73	1.2	복숭아18, 사과15, 참다래12, 감귤7, 배6, 매실4, 자두3, 딸기2, 포도2, 유자2, 단감1등(12품목 73건)	폐기 5 출하연기 54 현장계도 등14
곡 류	11,178	-	11,178	225	2.0	쌀221, 벼2, 찹쌀2(3품목 225건)	폐기 127 출하연기 191 현장계도 등 7
기 타	4,127	-	4,127	110	2.7	수삼79, 콩11, 느타리버섯8, 참깨4, 오미자4, 녹차2 등 (8품목 110건)	폐기 15 출하연기 78 현장계도 17
계	41,025	28,058	69,083	1,477	2.1	79품목 1,447건	

※ 생산단계 : 작물체 947건, 축산물 49건, 재배환경(용수, 토양, 자재) 156건 포함

## □ 농산물 조사단계별

구분	조사건수			부적합 건수(B)	비율 (B/A)	부적합 품목	부 적 합 조치결과
	정밀	간이	계(A)				
생산	30,882	21,078	51,960	1,297	2.5%	쌀214, 깻잎150, 취나물135, 쪽갓75, 수삼73, 시금치57, 부추57, 상추56, 파세리33, 배추32, 풋고추27, 열갈이배추26, 근대22, 열무22, 쪽파22, 겨자채22, 대파21 등(73품목 1,297건)	고발 1 폐기 468 출하연기 767 용도전환 19 현장계도 등 42
저장	1,085	-	1,085	13	1.2	쌀3, 오미자2, 사과2, 배2, 시금치1, 녹차1, 건고추1, 감귤1(8품목 13건)	폐기 1 출하연기 11 현장계도 1
출하	9,058	6,980	16,038	167	1.0	배추21, 깻잎15, 상추9, 대파9, 쪽갓8, 시금치7, 근대7, 수삼6, 사과6, 복숭아5, 무5, 감귤5, 쌀4, 부추4, 풋고추4, 양송이4, 오이4, 양상추4, 등(45품목167건)	폐기 2 출하연기 67 현장계도 등 98
계	41,025	28,058	69,083	1,477	2.1	79품목 1,477건	

※ 생산단계 : 작물체 947건, 축산물 49건, 재배환경(용수, 토양, 자재) 156건 포함

<참고 2>

**2007년 수출 농산물 안전성관리 세부실적**

□ 관리 구분별

구분	품목수	조사내역			부적합 품목
		계	적합	부적합	
특별관리품목	2	1,897	1,882	15	파프리카 9, 방울토마토 6
중점관리품목	5	1,452	1,289	163	배 94, 단감 40, 포도 27, 가지 2
기타 품목	23	263	251	12	갯잎 5, 파리고추 3, 메론 2, 딸기 1, 오이 1
<b>계</b>	<b>30</b>	<b>3,612</b>	<b>3,422</b>	<b>190</b>	

※ 민원 검정 579건을 포함한 실적임

□ 수출국별 안전성

수출국	품목수	조사내역			부적합 품목
		계	적합	부적합	
일본	16	2,190	2,163	27	파프리카 8, 방울토마토 6, 갯잎 5 등
미국	3	916	781	135	배 84, 단감 40, 포도 11
대만	3	398	396	2	배 2
홍콩	2	20	18	2	파프리카 1, 메론 1
네델란드	1	1	1	-	
캐나다	1	12	12	-	
프랑스	2	12	12	-	
호주	2	8	8	-	
인도	1	1	1	-	
태국	1	10	10	-	
싱가포르	2	30	15	15	포도 12, 배 3
이태리	1	1	1	-	
말레이시아	2	13	4	9	배 5, 포도 4
<b>계</b>	<b>30</b>	<b>3,612</b>	<b>3,422</b>	<b>190</b>	

## □ 품목별 안전성

구분	품명	조 사 내 역		
		계	적합	부적합
특별관리품목	파프리카	1,634	1,625	9
	방울토마토	263	257	6
	소계	1,897	1,882	15
중점관리품목	가지	71	69	2
	단감	169	129	40
	배	994	900	94
	사과	77	77	-
	포도	141	114	27
	소계	1,452	1,289	163
기타관리품목	감국	1	1	-
	건고추	2	2	-
	구기자	1	1	-
	금감	7	7	-
	깻잎	5	0	5
	파리고추	34	31	3
	녹차	4	4	-
	딸기	33	32	1
	뽕은감	1	1	-
	메론	30	28	2
	배추	8	8	-
	빨간양배추	1	1	-
	새송이버섯	10	10	-
	생강	1	1	-
	양배추	9	9	-
	양파	13	13	-
	오이	11	10	1
	진피	1	1	-
	초피	5	5	-
	토마토	11	11	-
	팽이버섯	2	2	-
	표고버섯	18	18	-
	풋고추	11	11	-
	피망	2	2	-
	호박	36	36	-
	홍삼	6	6	-
소계	263	251	12	
합 계		3,612	3,422	190

<참고 3>

**출하단계 농산물 잔류농약실태 Monitoring 결과**

(단위 : 건, %)

분류표	조사결과			적합비율	가중치	적합률 (가중평균)
	계	적합	부적합			
<b>합 계</b>	<b>4,959</b>	<b>4,865</b>	<b>94</b>	<b>-</b>	<b>1.000</b>	<b>98.76</b>
곡 류	536	531	5	99.07	0.533	52.80
서 류	337	336	1	99.70	0.083	8.28
과실류	930	915	15	98.39	0.224	22.04
채소류	2,910	2,848	62	97.87	0.154	15.07
기 타	246	235	11	95.53	0.006	0.57

□ 품목분류 및 가중치

(단위 : %)

곡류 등	서류	과실류	채소류	기타	계
53.3	8.3	22.4	15.4	0.6	<b>100</b>
쌀, 보리쌀, 콩, 옥수수	감자, 고구마	감귤, 배, 포도, 사과, 복숭아, 단 감, 뽕은감, 자 두, 매실, 밤	수박, 토마토, 참외, 딸 기, 메론, 오이, 호박, 가지, 풋고추, 고추, 피 망, 무, 당근, 양파, 마 늘, 생강, 배추, 양배 추, 상추, 시금치, 미나 리, 결구상추, 썩갓, 파	느타리, 팽이, 양송이, 참깨, 들깨, 인삼	
(4)	(2)	(10)	(24)	(6)	(46품목)



## □ 품목별 조사

순번	품명	계획	조사실적(건)			부적합률 (%)
			적합	부적합	합계	
합 계		5,000	4,865	94	4,959	1.9
1	쌀	400	383	5	388	1.3
2	배추	400	357	21	378	5.6
3	무	400	383	5	388	1.3
4	양파	312	307	0	307	0.0
5	수박	290	287	0	287	0.0
6	감자	237	233	1	234	0.4
7	감귤	218	208	5	213	2.3
8	대파	200	187	9	196	4.6
9	오이	148	149	3	152	2.0
10	배	142	141	0	141	0.0
11	포도	136	141	0	141	0.0
12	사과	136	134	3	137	2.2
13	마늘	130	126	0	126	0.0
14	토마토	120	121	0	121	0.0
15	고구마	104	103	0	103	0.0
16	호박	104	111	0	111	0.0
17	양배추	100	106	1	107	0.9
18	참외	85	85	0	85	0.0
19	풋고추	80	101	1	102	1.0
20	딸기	72	74	1	75	1.3
21	복숭아	72	69	2	71	2.8
22	단감	72	75	0	75	0.0
23	상추	66	69	2	71	2.8
24	보리쌀	66	66	0	66	0.0
25	고추	60	33	1	34	2.9

제2장 농식품 안전관리

순번	품명	계획	조사실적(건)			부적합률 (%)
			적합	부적합	합계	
26	콩	50	45	0	45	0.0
27	당근	40	40	1	41	2.4
28	시금치	40	39	6	45	13.3
29	뽕은감	40	37	0	37	0.0
30	자두	40	37	2	39	5.1
31	옥수수	40	37	0	37	0.0
32	밤	40	38	0	38	0.0
33	느타리버섯	40	47	0	47	0.0
34	미나리	40	41	1	42	2.4
35	팽이버섯	40	42	0	42	0.0
36	메론	40	39	2	41	4.9
37	양상추	40	39	4	43	9.3
38	가지	40	38	1	39	2.6
39	생강	40	40	0	40	0.0
40	쭈갓	40	36	2	38	5.3
41	양송이	40	40	3	43	7.0
42	참깨	40	36	4	40	10.0
43	들깨	40	40	0	40	0.0
44	피망	40	40	1	41	2.4
45	매실	40	35	3	38	7.9
46	인삼	40	30	4	34	11.8

## &lt;참고 4&gt;

<b>농산물의 유해물질 검출 내역</b>
------------------------

종류	성분명	검출성분 내역(횟수)			부적합률 (%)	비고
		검출	부적합	적합		
<b>전체(157종)</b>		<b>35,489</b>	<b>1,954</b>	<b>33,535</b>	<b>5.5</b>	
살충제	Acetamiprid	625	7	618	1.1	
	Acrinathrin	11	1	10	9.1	
	Azinphos-Methyl	6		6	0.0	
	Bifenthrin	174	8	166	4.6	
	Bromopropylate	7		7	0.0	
	Buprofezin	326	3	323	0.9	
	Cadusafos	36	13	23	36.1	
	Carbaryl	179	2	177	1.1	
	Carbofuran	116	20	96	17.2	
	Chlorfenapyr	1,242	18	1,224	1.4	
	Chlorfluazuron	89	6	83	6.7	
	Chlorpyrifos	957	145	812	15.2	
	Chlorpyrifos-methyl	36	12	24	33.3	
	Clothianidin	339	12	327	3.5	
	Cyfluthrin	61		61	0.0	
	Cyhalothrin	165	7	158	4.2	
	Cypermethrin	754	18	736	2.4	
	Deltamethrin	136	11	125	8.1	
	Diazinon	307	69	238	22.5	
	Dichlorvos	10		10	0.0	
Dicofol	57	2	55	3.5		
Diflubenzuron	140	13	127	9.3		
Dimethoate	5		5	0.0		
Dimethylvinphos	2		2	0.0		

제2장 농식품 안전관리

종류	성분명	검출성분 내역(횟수)			부적합률 (%)	비고
		검출	부적합	적합		
살충제	Endosulfan	1,451	135	1,316	9.3	
	EPN	383	138	245	36.0	
	Esfenvalerate	1		1	0.0	
	Ethoprophos	93	59	34	63.4	
	Etoxazole	1	1		100.0	
	Fenazaquin	12		12	0.0	
	Fenitrothion	226	54	172	23.9	
	Fenobucarb	592	18	574	3.0	
	Fenoxycarb	1		1	0.0	
	Fenpropathrin	87	4	83	4.6	
	Fenpyroximate	6	1	5	16.7	
	Fenthion	10	1	9	10.0	
	Fenvalerate	340	9	331	2.6	
	Flufenoxuron	149	16	133	10.7	
	Fluquinconazole	75	11	64	14.7	
살충제	Halfenprox	18		18	0.0	
	Hexaflumuron	3		3	0.0	
	Imidacloprid	1,062	7	1,055	0.7	
	Indoxacarb	674	46	628	6.8	
	Isazofos	1		1	0.0	
	Isofenphos	1	1		100.0	
	Isoprocarb	96	5	91	5.2	
	Lufenuron	511	74	437	14.5	
	Malathion	9		9	0.0	
	Methidathion	175	32	143	18.3	
	Methiocarb	13	1	12	7.7	
	Methomyl	191	9	182	4.7	
	Metribuzin	8		8	0.0	
	Monocrotophos	1		1	0.0	
	Parathion	26	5	21	19.2	
	Permethrin	1		1	0.0	
	Phenthoate	100	10	90	10.0	
	Phorate	13	4	9	30.8	
	Phosalone	9		9	0.0	
Phosphamidone	2	1	1	50.0		

## 제1절 농산물 안전관리

종류	성분명	검출성분 내역(횟수)			부적합률 (%)	비고
		검출	부적합	적합		
살균제	Piperonyl Butoxide	3		3	0.0	
	Pirimicarb	3		3	0.0	
	Pirimiphos-methyl	13		13	0.0	
	Profenofos	2		2	0.0	
	Propargite	4		4	0.0	
	Prothiofos	14	8	6	57.1	
	Pyraclofos	3	2	1	66.7	
	Pyridaben	326	12	314	3.7	
	Pyridaphenthion	2	1	1	50.0	
	Pyridaryl	5	2	3	40.0	
	Pyriproxyfen	5	1	4	20.0	
	Quintozene	5	3	2	60.0	
	Tebufenozide	18	6	12	33.3	
	Tebufenpyrad	46		46	0.0	
	Tebupirimfos	5	4	1	80.0	
	Teflubenzuron	18	2	16	11.1	
	Terbufos	63	34	29	54.0	
	Tetradifon	109		109	0.0	
	Thiacloprid	43	6	37	14.0	
	Thiamethoxam	459	9	450	2.0	
	Thiobencarb	1		1	0.0	
	Thiodicarb	18		18	0.0	
Tralomethrin	6		6	0.0		
<b>소계(82종)</b>	<b>13,292</b>	<b>1,099</b>	<b>12,193</b>	<b>8.3</b>		
살균제	Azoxystrobin	1,020	140	880	13.7	
	Bitertanol	58	4	54	6.9	
	Boscalid	244	22	222	9.0	
	Captan	2		2	0.0	
	Carbendazim	1,125	57	1,068	5.1	
	Chinomethionat	1		1	0.0	
	Chlorothalonil	552	30	522	5.4	
	Cyazofamid	32	9	23	28.1	
	Cymoxanil	9		9	0.0	
	Cyprodinil	36		36	0.0	
	Dichlofluanid	35	1	34	2.9	
	Diethofencarb	114	18	96	15.8	

제2장 농식품 안전관리

종류	성분명	검출성분 내역(횟수)			부적합률 (%)	비고
		검출	부적합	적합		
살균제	Difenoconazole	279	28	251	10.0	
	Dimethomorph	183	15	168	8.2	
	Diniconazole	12	9	3	75.0	
	Dithiocarbamate	1	1		100.0	
	Edifenphos	8	1	7	12.5	
	Famoxadone	2		2	0.0	
	Fenarimol	64	7	57	10.9	
	Fenbuconazole	12		12	0.0	
	Fenhexamid	28	1	27	3.6	
	Fenoxanil	54	3	51	5.6	
	Fipronil	3	2	1	66.7	
	Fludioxonil	17	10	7	58.8	
	Flusilazole	4		4	0.0	
	Flutolanil	21	5	16	23.8	
	Folpet	32	4	28	12.5	
	Fosthiazate	5	3	2	60.0	
	Fthalide	138	2	136	1.4	
	Hexaconazole	107	16	91	15.0	
	Imibenconazole	5		5	0.0	
	Iprobenfos	176	14	162	8.0	
	Iprodione	333	26	307	7.8	
	Iprovalicarb	1	1		100.0	
	Isoprothiolane	619	44	575	7.1	
	Kresoxim-methyl	279	24	255	8.6	
	Mepanipyrim	10	6	4	60.0	
	Metalaxyl	99	16	83	16.2	
	Methabenzthiazuron	3	2	1	66.7	
	Myclobutanil	23	1	22	4.3	
	Penconazole	14	2	12	14.3	
	Pencycuron	11	8	3	72.7	
	Procymidone	1,687	40	1,647	2.4	
살균제	Pyraclostrobin	123	15	108	12.2	
	Pyrazophos	3	1	2	33.3	
	Tebuconazole	234	17	217	7.3	
	Tetraconazole	617	4	613	0.6	
	Thifluzamide	16	1	15		6.3

종류	성분명	검출성분 내역(횟수)			부적합률 (%)	비고
		검출	부적합	적합		
살균제	Tolclofos-methyl	724	38	686	5.2	
	Tolyfluanid	17		17	0.0	
	Triadimefon	12	1	11	8.3	
	Tricyclazole	257	20	237	7.8	
	Trifloxystrobin	86	2	84	2.3	
	Triflumizole	100	2	98	2.0	
	Vinclozolin	83	2	81	2.4	
	Zoxamide	3	1	2	33.3	
	<b>소계(56종)</b>	<b>9,733</b>	<b>676</b>	<b>9,057</b>	<b>6.9</b>	
제초제	Alachlor	7	2	5	28.6	
	Bifenox	1		1	0.0	
	Dithiopyr	1		1	0.0	
	Ethalfluralin	1		1	0.0	
	Metolachlor	1	1		100.0	
	Molinate	4	1	3	25.0	
	Napropamide	5		5	0.0	
	Nuarimol	6	1	5	16.7	
	Oxadiazon	2		2	0.0	
	Oxaziclomefone	2	1	1	50.0	
	Oxyfluorfen	1		1	0.0	
	Paclobutrazol	20	18	2	90.0	
	Pendimethalin	46	6	40	13.0	
	Propanil	7		7	0.0	
	Pyrimethanil	133	10	123	7.5	
	Simazine	4		4	0.0	
	Trifluralin	3		3	0.0	
	<b>소계(17종)</b>	<b>244</b>	<b>40</b>	<b>204</b>	<b>16.4</b>	
중금속	Cd	6,592	138	6,454	2.1	
	Pb	5,628	1	5,627	0.0	
		<b>소계(2종)</b>	<b>12,220</b>	<b>139</b>	<b>12,081</b>	<b>1.1</b>

<참고 5>

**전국 정밀분석실(24개소)**

구 분	시 험 연구소	경 기 지 원	강 원 지 원	충 북 지 원	충 남 지 원	전 북 지 원	전 남 지 원	경 북 지 원	경 남 지 원	제 주 지 원
지 원 분석실	서 울 영등포	경 기 안 양	강 원 춘 천	충 북 청 주	대 전 중 구	전 북 전 주	광 주 광산구	대 구 북 구	부 산 연제구	제 주 제주
관 할 지역	전 국	서 울 인천 경 기	강 원	충 북	대 전 충 남	전 북	광 주 전 남	대 구 경 북	부 산 경 남 울 산	제 주
지 역 분석실	-	양 평 김 포	평 창	옥 천	천 안 예 산	고 창 익 산	순 천 영 암	안 동 상 주	진 주 함 양	-

(주) 시험연구소는 분석기술 개발, 교육 및 지원에서 분석이 곤란한 성분을 분석



## 나. 우수농산물관리제도(GAP) 및 농산물이력추적관리

### 1) 개요

#### 가) 목적

- 지속가능한 농업환경 보전 및 「농장에서 식탁까지」 안전하고 위생적인 농산물 생산 및 유통시스템을 구축하여 국내 농산물의 품질·안전성 향상
- 농산물이력추적관리제도(Traceability)를 도입하여 식품안전사고에 효과적으로 대처하고 소비자에게 신뢰성 있는 정보 제공
- 농업인의 경쟁력 제고를 통한 수출기반 확충 및 우리농산물에 대한 소비자의 신뢰도 향상

#### 나) 법적근거

- 농산물품질관리법('06.12.28.개정) : 우수농산물관리제도(제7조의2내지 제7조의4), 농산물이력추적관리제도(제7조의5)
- 농산물품질관리법 시행령('07.6.26. 개정)
- 농산물품질관리법 시행규칙('07.6.29. 개정)

#### 다) 업무개요

- 우수농산물관리제도(GAP)는 농산물의 안전성 확보를 위하여 농산물 생산 및 수확 후 처리단계에서 식품위해요소를 관리하는 제도로써, 미생물·비료·농약·중금속 등 식품위해요소관리, 오폐수·폐기물관리, 생산이력관리, 생산농업인 교육 등이 주요 구성 내용임
- GAP 제도 정착을 위하여 '13년까지 총 2,084억의 예산을 투입하여 GAP 이행률이 전체청과물 유통량 기준 10%이상의 수준을 목표로 추진
- GAP 대상품목 : 100품목(식량작물 10, 특작 4, 약용 32, 버섯 10, 채소 28, 과수 16)
- GAP사업 기관별 역할분담
  - 농식품부 : 사업 총괄, GAP 규정마련, 운영예산 확보 및 홍보추진, 운영실태 점검 등

## 제2장 농식품 안전관리

- 농관원 : 민간인증기관지정, 인증기관 및 인증품 사후관리(이력추적관리 포함)
- 민간인증기관 : 인증실시, 인증농가 사후관리
- 농촌진흥청 : GAP 교육, 표준재배지침 및 우수농산물관리기준 마련 등

### 라) 해외동향

- **Codex** : 1997년 “식품위생에 대한 일반원칙”에 근거하여 신선 상태로 소비하는 과일, 채소류의 안전생산체계에 대해 회원국간 협의를 시작하여 2003년 7. 1 본회의에서 과일, 채소류에 대한 생산·취급기준을 비준
- **FAO**
  - UN산하 FAO(세계식량농업기구)는 기존의 식품 안전 확보를 위한 정책은 생산과 소비를 배제한 중간단계에 초점을 맞춘 것으로 오염된 사료에 의한 광우병 등 식품관련 질병을 초래하고 있다고 하며,
  - 최근(03.4) 화학물질, 미생물 등 각종 오염원으로부터 안전한 식품을 소비자에게 공급하기 위한 ‘식품체인접근법’ 도입 필요성을 주장
- \* 식품체인접근법(Food Chain Approach) : 식품의 생산에서 소비까지 전 단계를 체계적으로 관리하고, 투명하게 공개하는 식품안전 예방조치
- 식품체인접근법에서의 토양·수질관리, 농·축산물 생산, 저장, 가공, 폐기물처리 등 농축산업에서의 기본적인 원칙이 GAP(Good Agricultural Practices)임
- **유럽연합(EU)**
  - 유럽연합은 동구유럽의 EU 가입을 위한 농업실행조건으로 GAP를 제시하였으며, 일반농업정책(CAP:Common Agricultural Policy)제정을 통해 향후 GAP 수준 이상의 영농에 대해서만 보조할 것임을 시사

<EUREP : Euro-Retailer Produce Working Group>

- ◆ EU 소비자 요구에 맞춘 안전한 신선과일·채소류 생산기준인 GAP를 개발하고, 국제적 인증기관으로 추진 중
- 2001년 GAP인증 등 관리를 위하여 FoodPLUS 설립
- ※ 국제적 공신력을 인정받아 주요 수출국에서 EUREP의 GAP조건을 충족시키기 위하여 노력중
- ☞ 생산자조직과 유통업체간 계약시 GAP를 기준으로 삼고 있으며, 계약 위반시 위약금 등으로 제재

○ 아시아(중국 등)

- 수출상대국의 식품안전성 요구에 맞추기 위한 제도로써 GAP를 도입하고자 추진중에 있으며, 후진적 농산물관리제도 개선을 위해 정부가 적극 개입

<중국의 관리체계>

- ◆ 농업부, 국가품질감독검험검역총국에서 기준을 설정, 농산품질안전중심이 무공해농산품(GAP) 인증 담당
- ◆ 성별 프로그램에 의하여 국가에서 총괄하는 인증체계로 전체 농산물에 대한 GAP실행과 실행농가에 대한 보조금 지급을 목표로 추진

○ 미주지역(캐나다, 미국 등)

- 자국 국민들의 식품안전성 확보를 위하여 GAP를 도입하고 있으며, 농산물 수출시 수출국의 식품안전성 확보를 위한 체계로써 GAP제도를 활용

<미국의 관리체계>

- ◆ 식품의약청(FDA) GAP 실행규범 마련
- ◆ 농무성(USDA)규범실행
  - FSIS(Federal-State Inspection Service)에서 GAP관리
    - GAP/GHP농산물 표시, 관리 주체로 주정부소속
    - ※ FSIS는 USDA 산하기관인 FSIS(Food Safety and Inspection Service)와 다른 기관임
  - 주별 농업프로그램과 연계되어 GAP실행은 주마다 차이가 있음

## 제2장 농식품 안전관리

### 2) 주요 추진실적

#### 가) 중점추진사항

- 우수농산물인증·이력추적관리제 본격시행에 따른 제도적 기반 및 인프라 확대
  - 우수농산물인증기관 및 우수농산물관리시설 지정확대
  - 우수농산물인증·이력추적관리등록 확대
- 우수농산물인증·이력추적관리제 내실화를 위한 사후관리 강화
- 품질인증 및 저농약인증제 폐지 등 인증제도 개편에 따른 우수농산물 인증으로 전환 유도

#### 나) 추진성과

- GAP인증 및 이력추적관리등록 활성화를 위한 인프라 확대
  - 우수농산물인증기관 지정 : ('06) 21 → ('07) 31개 기관
  - \* 생산자단체, 대학, 유통업체, 전문인증기관, 기업체 등
  - 우수농산물관리시설 : ('06)190개소 → ('07) 316
  - 우수농산물인증농가 : ('06)3,659농가 → ('07) 16,796
- 이력추적관리등록 확대
  - 생산자 : ('06)8,808농가 → ('07) 30,557
  - 유통자 : ('06)231건 → ('07) 641
  - 판매자 : ('06)550건 → ('07) 640
- 우수농산물인증 및 이력추적관리등록제 인지도 제고를 위한 대대적인 홍보 전개
  - 홍보매체 : KBS1, KBS 2
  - 홍보방법 : 애니메이션 제작 방송(11.19~11.30.까지 12회 방송)
- GAP인증 및 이력추적관리품의 내실화를 위한 사후관리 강화
  - 사후관리실적 : ('06)12,504개소 → ('07)13,458
  - 처분실적 : ('06)5건 → ('07) 54

## 다) 분야별 추진실적

- 우수농산물인증기관·농가, 우수농산물관리시설 및 이력추적관리등록 확대  
 로 제도적 기반 및 인프라 확대
- 우수농산물인증기관 지정실적

지정번호	인증기관명	소재지	대표자	지정일자	인증업무범위
제1호	농협중앙회	서울 중구	최원병	'06.3.7.	농식품부고시 전품목
제2호	(사)한국생약협회	서울 동대문구	엄경섭	'06.3.7.	약용작물
제3호	농수산물유통공사	서울 서초구	정귀래	'06.3.29.	농식품부고시 전품목
제4호	환경대산학협력단	경기 안성시	박장우	'06.4.10.	농식품부 고시 전품목
제5호	글로벌유농인	대구 북구	천경옥	'06.4.11.	농식품부 고시 전품목
제6호	유진텍(주)	대전 유성구	김길재	'06.4.11.	농식품부 고시 전품목
제7호	중부대 산학협력단	충남 금산군	강신정	'06.4.11.	인삼, 깻잎
제8호	조선대 산학협력단	광주 동구	박길문	'06.4.11.	농식품부 고시 전품목
제9호	단국대 산학협력단	충남 천안시	오명환	'06.5.1.	농식품부 고시 전품목
제10호	한국인삼공사	대전 서구	전상대	'06.5.22	홍삼
제11호	(주)스페이스	광주 북구	김봉수	'06.5.22	농식품부 고시 전품목
제12호	강원대 산학협력단	강원 삼척시	연규석	'06.5.23.	농식품부 고시 전품목
제13호	롯데쇼핑(주)롯데마트	서울 송파구	이철우	'06.5.30	63개 품목
제14호	정읍시농산물유통주식회사	전북 정읍시	유남영	'06.6.16	농식품부 고시 전품목
제15호	(주)신세계 이마트	서울 은평구	이경상	'06.7.4	농식품부 고시 전품목
제16호	(주)한국환경농업	경기 광주시	김성용	'06.8.4	67개 품목 (약용작물 제외)

제2장 농식품 안전관리

지정번호	인증기관명	소재지	대표자	지정일자	인증업무범위
제17호	(주)삼성테스코	서울 강남구	이승한, 마이클이든	'06.8.22	농식품부 고시 전품목
제18호	전남대 산학협력단	광주 북구	임영철	'06.8.22	농식품부 고시 전품목
제19호	농업회사법인 통통	제주 남제주군	박지웅	'06.9.12	5개 품목(감귤,감자 및 채소류)
제20호	(주)동부하이텍	서울 강남구	차동천	'06.9.22	농식품부 고시 전품목
제21호	(주)논산농산물수출물류센터	충남 논산시	윤원식	'06.11.15	농식품부 고시 전품목
제22호	충남대학교 농업과학연구소	대전 유성구	최재을	'07.2.9	농식품부 고시 전품목
제23호	남도친환경영농조합법인	광주 서구	박길용	'07.3.28	농식품부 고시 전품목
제24호	(재)충북테크노파크 전통의약산업센터	충북 제천시	윤관식	'07.4.12	9개품목(약재류)
제25호	(주)판코리아	대전 유성구	이종진	'07.4.19	농식품부 고시 전품목
제26호	(주)코리아아그로	충북 보은군	한범석	'07.6.5	농식품부 고시 전품목
제27호	동의과학대학 동의분석센터	부산 부산진구	이충엽	'07.7.3	농식품부 고시 전품목
제28호	삼성에버랜드	경기 용인시	박노빈	'07.7.30	농식품부 고시 전품목
제29호	광주여대친환경인증사업 단영농조합법인	광주 광산구	남창조	'07.8.21	농식품부 고시 전품목
제30호	한국참다래유통사업단 영농조합법인	전남 해남군	정천우	'07.10.31	고구마
제31호	팜물(주)	경남 진주시	김경호	'07.12.21	농식품부 고시 전품목

## ○ 기관별 인증실적

인증기관별	품목수 (품목)	건수 (건)	농가수 (명)	면적 (㎡)	생산계획량 (kg)
농협중앙회	25	169	5,723	92,552,592	165,681,000
(사)한국생약협회	7	13	167	1,063,854	265,600
농수산물유통공사	7	26	431	4,114,809	25,928,000
환경대산학협력단	2	14	2,003	19,503,229	8,531,000
글로벌유농인	13	23	457	5,565,383	7,797,000
유진텍(주)	6	107	135	3,145,547	1,862,200
중부대산학협력단	1	2	44	197,731	129,800
조선대산학협력단	9	18	465	6,500,041	8,992,000
단국대산학협력단	1	1	1	2,958	1,200
한국인삼공사	1	3	9	222,890	133,000
(주)스페이스	3	5	124	2,725,421	3,159,500
강원대산학협력단	4	11	1,625	38,212,807	21,291,300
롯데쇼핑(주)롯데마트	16	19	355	5,722,170	8,297,100
정읍시농산물유통주식회사	8	85	1,888	29,974,320	23,652,000
(주)신세계이마트	13	21	291	3,598,121	13,073,000
(주)한국환경농업	30	25	1,086	10,720,736	8,336,573
(주)삼성테스코	1	1	1	2,625	400,000
전남대산학협력단	1	1	5	34,649	41,000
농업회사법인통통	1	4	4	37,705	126,000
(주)동부하이텍	4	31	992	9,663,699	8,580,000
(주)논산농산물수출물류센터	9	19	574	3,809,159	16,152,000
충남대학교농업과학연구소	2	2	15	3,339,910	2,170,000
남도친환경영농조합법인	3	14	209	3,036,866	1,980,200
(재)충북테크노파크	1	12	93	712,388	214,850
(주)판코리아	6	5	79	898,146	2,126,000
(주)코리아아그로	1	1	11	151,185	305,000
동의과학대학	1	1	1	444,062	100,000
삼성에버랜드	-	-	-	-	-
광주여자대학교	-	-	-	-	-
한국참다래유통사업단	1	1	8	1,584,590	2,095,530
팜몰(주)	-	-	-	-	-
계	54	634	16,796	247,537,593	331,420,853

## 제2장 농식품 안전관리

### ○ 우수농산물관리시설 확대 지정

(단위 : 개소)

지원별	RPC	APC	기타	계
경 기	8	4	39	51
강 원	6	5	10	21
충 북	3	1	23	27
충 남	7	3	19	29
전 북	7	4	13	24
전 남	8	5	44	57
경 북	3	15	39	57
경 남	3	6	26	35
제 주		3	12	15
계	45	46	225	316

### ○ 농산물이력추적관리등록 확대

지원별	생산자		유통자 (명)	판매자 (명)	비고
	조직수	생산자수 (농가)			
경 기	156	6,211	126	78	
강 원	249	5,234	54	75	
충 북	103	1,836	32	45	
충 남	231	2,183	59	32	
전 북	296	3,186	52	64	
전 남	286	4,131	98	101	
경 북	309	6,184	136	113	
경 남	166	1,403	74	120	
제 주	19	189	10	12	
계	1,815	30,557	641	640	



□ GAP인증 및 이력추적관리등록 안정적 정착을 위한 사후관리 강화

○ 인증기관

연도별	조사 횟수	조사 연인원	조사 장소수	위반내역				행정처분				
				지정기 준미달	인증 없음	과실	기타	시정	경고	업무정 지1월	업무정 지3월	지정 취소
'07(A)	88	132	107	1			30	30	1			
'06(B)	58	88	68				4	4				
대비 (A-B)	30	44	39	1			26	26	1			

○ 우수농산물관리시설 사후관리 실적

연도별	조사 횟수	조사 연인원	조사 장소수	위반내역					행정처분				
				시설	장비	인력	조직	기타	시정	경고	업무정 지1월	업무정 지3월	지정 취소
'07(A)	672	1,304	902	7				16	15	3	3	1	1
'06(B)	316	599	448					8	7	1			
대비 (A-B)	356	295	454	7				8	8	2	3	1	1

○ GAP인증품 사후관리 실적

- 조사실적

연도별	조사횟수(회)	조사연인원(명)	조사장소수(개소)	비 고
'07(A)	1,873	3,794	6,366	
'06(B)	883	2,104	3,586	
대비(A-B)	990	1,690	2,780	

제2장 농식품 안전관리

- 적발 및 처분실적

연도별	적발실적				조치실적					
	농약		표시 사항	계	인증 취소	표시 정지 1월	표시 정지 3월	시정명령	무협의	계
	기준초과	미등록								
'07(A)	8	16	12	36	1 (-)	- (16)	39 (-)	12 (8)	2 (-)	54 (20)
'06(B)	2	3		5	- (-)	- (1)	3 (-)	2 (-)	- (-)	5 (1)
대비 (A-B)	6	13	12	31	1 (-)	- (15)	36 (-)	10 (8)	2 (-)	49 (19)

주) 1. ( )내서는 생산자단체 처분실적임  
 2. '07.인증기관적발실적 : 농협17, 롯데마트 1, 신세계이마트 1  
 3. 무협의 2건은 동일 인증품으로 전북지원에서 처리한 건임

- 안전성 분석실적

연도별	조사과정	점수	위반내역(건)				기타
			농약		중금속	미생물	
			기준초과	미등록			
'07	생산과정	79	4	4			
	시판품	264	4	12			
	계(A)	343	8	16			
'06	생산과정	4	4	12			
	시판품	62	2	3			
	계(B)	66	6	15			
대비(A-B)		277	2	1			

○ 교육·홍보실적

연도별	언론(회)						대중교통		소식지(회)	포스터(매)	교육(명)				
	TV		라디오	신문		전문지	지하철	버스			생산자	소비자	유통자	공무원	계
	지상파	케이블		중앙	지방										
'07(A)	42	39	23	14	326	83	-	-	260	29,268	175,588	55,668	13,928	4,830	250,014
'06(B)	-	290	79	-	656	84	4	-	267	60,000	-	-	-	-	166,652
대비(A-B)	42	△251	△56	14	△330	△1	△4	-	△7	△30,732	-	-	-	-	83,362

- GAP인증 및 이력추적관리등록 확대를 위한 교육 실시
  - 우수농산물인증 확대를 위한 품질인증 및 저농약인증 농가 교육(2.11~3.1)
    - 교육실적 : 9회 1,228명
    - 교육내용 : 친환경인증 및 GAP인증제 개요 및 향후 추진 계획 등
  - 우수농산물인증 심사원 교육(3.14~10.24)
    - 교육실적 : 8회 360명
    - 교육내용 : 우수농산물관리제 개요 및 우수농산물인증 심사 요령
  - 우수농산물관리시설(APC, RPC 등) 업무 전담자 교육(5.8~5.23)
    - 교육실적 : 5회, 810명
    - 교육내용 : 우수농산물관리제 개요 및 우수농산물 사후관리 요령
- 우수농산물관리시설지정 심사 매뉴얼 작성·활용
  - 우수농산물관리시설지정 심사 매뉴얼 발표회 개최
    - 농관원 우수농산물관리시설지정 업무 담당자
    - RPC, APC, 기타 관리시설 심사 매뉴얼 발표
  - 우수농산물관리시설(RPC) 심사 매뉴얼 검토회의 개최(5.20)
    - 참석자 : 농식품부, 농관원, 한식연, 농진청, RPC관계자 등

## 제2장 농식품 안전관리

- GAP인증 및 이력추적관리등록제 확대를 위한 각종회의 개최
  - GAP인증 및 이력추적관리등록제 발전을 위한 토론회 개최(2. 28)
    - 참석자 : 농식품부, 농관원, 한식연, 인증기관 등 28명참석
    - 주요 의제 : 우수농산물인증기관의 업무 추진계획 검토, GAP인증기준 개선방안, 인증품 유통활성화 방안 등
  - 친환경/우수농산물인증제에 대한 올바른 이해와 소비자 신뢰제고 방안 마련을 위한 워크숍 개최('07. 5. 29. 한국농촌공사)
    - 참석자 : 농식품부, 농관원, 인증기관, 생산자 등 270명 참석
    - 주요 토론 의제 : 친환경인증과 GAP인증제의 상호보완 발전 방안에 대한 주제발표 및 종합토론
- 우수농산물인증표지 개선 및 인지도 조사
  - 조사회수 : 상반기(3.12-16) 및 하반기(11.6-15) 2회
  - 조사기관 : 현대리서치
  - 조사결과
    - 우수농산물인증표지 : 현행유지 72.3%, 개선필요 20.1%
    - 인지도 : 33%(하반기) ~ 42.0%(상반기)
- 이력추적관리등록 확대를 위한 수확 후 관리시설 및 대형 유통업체 실태 조사(2.23~3.16)
  - 조사 대상 및 결과
    - 수확 후 관리시설 : 168개소(지정가능14, 보완 후 가능 110, 기타 44)
    - 대형유통업체 및 소분업체 : 268개소(등록희망 213, 미희망 55)
    - \* 우수농산물관리시설 및 이력추적등록 희망업체에 신청절차 안내
- 우수농산물인증 및 이력추적관리등록제 인지도 제고를 위한 홍보
  - 홍보매체 : KBS1, KBS 2TV
  - 홍보방법 : 애니메이션 제작 방영(11.17-11.30.까지 12회 방송)

## 3) 추진상황 평가

## 가) 총평

- '06년부터 GAP 및 이력추적관리제를 본격적으로 실시하여 지속적인 교육 및 홍보를 실시함으로써 17천여 농가가 GAP인증에 참여하고 있으며, 31천여 농가가 이력추적관리제에 참여하는 등 제도추진을 위한 기반 및 인프라를 확대하였음
- GAP인증 및 이력추적관리농산물에 대한 사후관리 강화로 소비자의 신뢰도가 향상되고 있음
- 농산물생산 및 유통정보의 전산입력 실적이 저조하여 소비자에게 이력정보 제공이 미흡하였음

## 나) 잘된 점

- GAP인증기관 지정 관련 간담회 및 워크숍 등 지속적인 홍보 실시로 인증기관 및 관리시설 지정을 확대하여 GAP제도 활성화 기반 구축
- 우수농산물인증·이력추적관리제에 대하여 TV 등 각종언론매체를 통한 다각적인 홍보전개로 소비자 인지도 제고('07.11, GAP 327%, 이력추적관리제 21.1%)
- 우수농산물관리시설 및 시판중인 GAP인증품 및 이력추적등록품에 대한 사후관리 강화로 소비자 신뢰 제고

## 다) 미흡한점

- 인증농가의 판매가격에 대한 기대치는 높으나, 소비자들은 아직 GAP인증품에 대한 인식이 낮은 편임
- 우수농산물관리시설로 지정받은 RPC, APC등의 수확 후 관리시설의 부족으로 인증농가의 불편 초래 및 인증확대 저해
- RPC, APC등의 수확 후 관리시설의 노후화 및 운영 부실로 비위생적인 사후관리 우려

## 제2장 농식품 안전관리

- 대형 유통업체에 납품하기 위해서는 GAP인증을 받아야 하나, 우수농산물인 증품의 가격 차별화 부진으로 농업인의 불만 야기
- 소비자의 농산물 안전성에 대한 이해부족
  - 식품사고 원인의 대부분은 식중독 세균 등의 미생물적 위해요인에 의해 발생하고 있으나, 소비자의 대부분은 농약으로부터의 안전성을 요구
- GAP정보서비스([www.gap.go.kr](http://www.gap.go.kr))의 인증내역 및 이력추적 단계별 정보 등록 부진으로 인증농가 사후관리 및 소비자 정보제공 미흡
  - 소비자의 안전농산물에 대한 욕구 충족 미흡

### 라) 향후 추진 방향

- 인증신청에 불편이 없도록 GAP/이력추적관리의 내실화 도모
  - 우수농산물인증기관 지정 및 사후관리 강화
  - 우수농산물관리시설 지정 확대 및 사후관리 강화
  - GAP인증 농산물의 이력추적체계 완비
- GAP/이력추적관리제 인지도 제고를 위한 소비자 교육·홍보 확대
  - TV, 신문 등 언론 매체를 이용한 홍보 확대

## 다. 친환경농산물 인증 및 사후 관리

### 1) 개요

#### 가) 목적

- 우리농업을 지속적으로 발전시켜 나가고, 농업환경 기반을 유지·보전
- 국민의 안전농산물에 대한 요구에 부응
- 친환경농산물을 일반농산물과 품질과 가격면에서 차별화함으로써 생산자와 소비자를 동시에 보호하며, 친환경농업을 보호·장려

#### 나) 친환경농산물 품질관리 관련규정

- 친환경농업육성법 제17조(친환경농산물의 인증) 내지 제18조의2(인증의 취소)

- 친환경농산물인증업무처리요령(농관원요령 2007.4.6)
- 농산물가공산업육성법 제13조(특산물등의 품질인증제도)
  - 유기농산물가공품 품질인증에 관한규정(농관원고시 제2006-2호, '06.2.6)

다) 친환경농산물 품질관리제도의 변천

- 특산물 품질인증제도 도입
  - 농산물의 규격화 및 품질인증에 관한 운영요강(농림수산부고시제92-18호; '92.4.22)
  - 농산물품질인증세부지침(관리27030-235; '92.6.24)
    - 특산물품질인증실시('92.7.1)
  - 농수산물가공산업육성 및 품질관리에 관한 법률(제4553호; '93.6.11)
    - 제13조(특산물등의 품질인증제도)
- 유기·무농약재배농산물에 대한 품질인증제도입('93.12.1)
  - 유기농산물 품질인증실시요령 제정(관리51160-707; '93.12.2)
- 저농약재배농산물 품질인증제 도입('96.3.9)
  - 품질인증 생산조건의 구분과 인증기준(농검고시제1996-1호; '96.3.28)
  - 특산물의 품질인증실시요령(농검예규제111호; '96.4.25)개정
- 유기농산물 가공품품질인증제 도입('98.11.6)
  - 유기농산물 가공품품질인증에 관한규정(농검고시제98-14호)
- 환경농업육성법 제정(법률 제5442호; '98.12.14시행)
  - 환경농산물표시를 하고자 하는 자에게 신고의무 부여
  - 유기농산물 표시에 관한 조항 삭제(농수산물가공산업육성및품질관리에관한법률제12조의2)
- 환경농산물 품질관리요령고시 제정(농림부고시1999.1.16)
- 환경농산물 품질관리요령고시개정(농림부고시2000.2.8)
- 친환경농업육성법 개정(법률 제6378호; 2001.7.1시행)
  - 친환경농산물표시를 하고자 하는 자에게 인증의무 부여
  - 친환경농산물의 인증을 위한 인증기관지정제도 도입(제17조의2)

## 제2장 농식품 안전관리

- 환경농산물의 표시사용에 관한 경과조치(2003.6.30까지 표시가능)
- 친환경농업육성법 시행규칙 개정(농림부령 제1439호;2003.5.19시행)
  - 친환경 자재관리 기관변경 및 인증기준 일부 강화, 인증기관운영실비등 보완
- 친환경농업육성법 개정(법률 제7996호;’06.9.27공포, ’07.3.28시행)
  - 친환경농산물 분류 간소화(일반농산물제외 및 전환기유기농산물 폐지)
  - 인증기관 지정유효기간 설정(5년주기 재신청)
  - 인증신청 범위 확대(무항생제축산물, 재포장자)
  - 인증기관 및 인증을 받은 자에게 보고 또는 자료제출 의무 부여
  - 금지 및 처벌대상 부정행위의 범위확대 등
- 친환경농업육성법 시행령 개정(대통령령 제19964호;’07.3.27)
- 친환경농업육성법 시행규칙 개정(농림부령 제1555호;’07.3.28)

### 2) 주요업무추진실적

- 친환경농업육성법 개정(법률 제6378호;2001.1.26)
- 친환경농업육성법 시행령 개정(대통령령 제17243호;2001.6.22)
- 친환경농업육성법 시행규칙 개정(농림부령 제1395호;2001.7.31)
- 친환경농업육성법 개정(법률 제7996호;’06.9.27공포, ’07.3.28시행)
- 친환경농업육성법 시행령 개정(대통령령 제19964호;’07.3.27)
- 친환경농업육성법 시행규칙 개정(농림부령 제1555호;’07.3.28)
- 친환경농산물 인증업무처리요령 보완시달(농관원 업무지침 2007.4.6)
- 친환경농산물 표시인증 추진
  - 유기·무농약·저농약농산물 표시인증 추진
  - 인증(건/호) : (’04) 6천건 / 29천호 → (’05) 9 / 53 → (’06) 12 / 80 → (’06) 16 / 131
- 친환경농산물 표시품 유통관리를 위한 시판품조사
  - 농약잔류분석 : 9,889건
  - 인증기준 위반자조치 : 568건(고발29, 취소797, 표시사용중지288)
- 유기농산물 해외 인증포장 현지확인 및 시료채취 분석



- 3개국(중국, 호주, 뉴질랜드) 3회 6명 14점

○ 친환경농산물종류별 인증현황 (2007말현재)

	합계	유기농산물	무농약농산물	저농약농산물
건 수	16,187.0	1,778	6,514	7,895
농 가 수	131,460.0	7,507	31,540	92,413
인증면적(ha)	122,882.0	9,729	27,288	85,865
출하량(톤)	1,785,874.0	107,179	443,989	1,234,706

○ 친환경농산물사후관리 (2007말현재)

구분	회수	인원	고발	행정처분						기타
				계	취소	정지 6월	정지 3월	정지 2월	정지 1월	
생산 과정	14,689	17,999	2	966	712	7	182		65	-
유통 과정	2,765	5,150	27	119	85		18		16	-
<b>계</b>	<b>17,454</b>	<b>23,149</b>	<b>29</b>	<b>1,085</b>	<b>797</b>	<b>7</b>	<b>200</b>	<b>0</b>	<b>81</b>	<b>-</b>

○ 유기농산물 가공품 출하 : 51개업체 96품목 1,893톤

### 3) 추진실적평가

○ 친환경농산물 인증종류 간소화와 인증유효기간을 조정하는 한편, 인증기준 위반자에 대한 처벌을 확대·강화하는 등 친환경농산물 인증제도 개선으로 소비자 신뢰도 제고에 기여하였음

※인증종류 간소화 : 4종류 → 3종류(전환기유기제외), 위반자 재신청 금지 등

○ 친환경농업에 대한 교육·홍보 및 친환경농업직접지불제시행으로 친환경농업 실천농업인 크게 증가

- '06년 친환경농산물 인증농가(79,635호) 대비 165% 증가함.

○ 친환경 전문인증기관을 적극 육성하여 늘어나는 인증물량에 대한 인증수요에 능동적인 대처 추진('06:31개기관 → '07:38개)

<참고 5>

**친환경 및 품질인증 현황**

□ 인증승인

시도	유기농산물		무농약농산물		저농약농산물		총합계	
	건수	농가수	건수	농가수	건수	농가수	건수	농가수
서울	2	56	9	9	9	9	20	74
부산	2	2	24	149	23	346	49	497
대구	10	16	33	110	17	128	60	254
인천	14	76	60	498	49	503	123	1,077
광주	5	5	17	34	60	314	82	353
대전	3	3	15	18	41	106	59	127
울산			17	119	47	494	64	613
경기	254	894	1,034	2,305	399	2,329	1,687	5,528
강원	265	823	621	2,345	280	1,556	1,166	4,724
충북	140	614	308	1,833	401	2,293	849	4,740
충남	143	1,831	464	1,263	566	3,005	1,173	6,099
전북	217	655	680	3,317	605	3,607	1,502	7,579
전남	215	712	1,453	11,952	3,341	58,265	5,009	70,929
경북	227	924	623	4,770	1,052	12,907	1,902	18,601
경남	183	713	725	2,207	797	6,259	1,705	9,179
제주	98	183	431	611	208	292	737	1,086
<b>계</b>	<b>1,778</b>	<b>7,507</b>	<b>6,514</b>	<b>31,540</b>	<b>7,895</b>	<b>92,413</b>	<b>16,187</b>	<b>131,460</b>
전년	1,576	7,167	4,723	21,656	5,182	50,812	11,481	79,635
<b>대비(%)</b>	<b>113</b>	<b>105</b>	<b>138</b>	<b>146</b>	<b>152</b>	<b>182</b>	<b>141</b>	<b>165</b>

## □ 인증기관별 인증현황

(단위:건,호,ha,톤)

인증기관	데이터	유기	무농약	저농약	합계
농관원	건수	1,339	4,262	4,526	0
	농가수	4,278	17,497	41,445	0
	인증면적(ha)	5,814	15,569	39,197	0
	출하량(톤)	88,082	342,988	759,196	0
흙살림	건수	130	128	21	0
	농가수	2,011	718	75	0
	인증면적(ha)	1,894	577	117	0
	출하량(톤)	12,212	5,062	1,554	0
유기인증 코리아	건수	56			0
	농가수	177			0
	인증면적(ha)	956			0
	출하량(톤)	1,408			0
양평 환경농업-21	건수	72	573	101	0
	농가수	72	610	135	0
	인증면적(ha)	53	427	96	0
	출하량(톤)	324	2,418	1,405	0
한국콩가공 식품협회	건수		3		0
	농가수		3		0
	인증면적(ha)		-		0
	출하량(톤)		8,462		0
한국 유기농업협회	건수	8	27	24	0
	농가수	24	101	489	0
	인증면적(ha)	52	97	440	0
	출하량(톤)	161	934	5,766	0
코약스	건수	6	13		0
	농가수	6	13		0
	인증면적(ha)	22	17		0
	출하량(톤)	119	54		0

제2장 농식품 안전관리

인증기관	데이터	유기	무농약	저농약	합계
부강테크	건수		1	1	0
	농가수		1	1	0
	인증면적(ha)		-	1	0
	출하량(톤)				0
정농회	건수	21	8		0
	농가수	122	69		0
	인증면적(ha)	144	45		0
	출하량(톤)	771	84		0
글로벌유농인	건수	13	54	88	0
	농가수	24	409	424	0
	인증면적(ha)	28	241	409	0
	출하량(톤)	955	12,956	7,728	0
한경대학교	건수	2	5	60	0
	농가수	57	26	147	0
	인증면적(ha)	14	35	149	0
	출하량(톤)				0
조선대학교	건수	12	190	604	0
	농가수	14	866	8,291	0
	인증면적(ha)	40	743	6,324	0
	출하량(톤)	361	10,850	52,624	0
울진환경 농업연구회	건수	29	53		0
	농가수	351	1,547		0
	인증면적(ha)	174	782		0
	출하량(톤)	507	2,413		0
오씨케이	건수	2	3	1	0
	농가수	8	3	42	0
	인증면적(ha)	4	-	35	0
	출하량(톤)				0
천안연암 대학교	건수	2	30	74	0
	농가수	2	101	422	0
	인증면적(ha)	1	71	305	0
	출하량(톤)	20	856	5,454	0

인증기관	데이터	유기	무농약	저농약	합계
학사농장	건수		6	28	0
	농가수		20	699	0
	인증면적(ha)		49	517	0
	출하량(톤)		188	2,681	0
스페이스	건수	9	162	438	0
	농가수	75	3,194	7,733	0
	인증면적(ha)	130	2,160	6,206	0
	출하량(톤)	97	10,319	42,517	0
상지대학교	건수	23	36	18	0
	농가수	48	43	21	0
	인증면적(ha)	39	28	10	0
	출하량(톤)	454	177	116	0
친환경농업 문화연구소	건수		18	13	0
	농가수		20	13	0
	인증면적(ha)		31	12	0
	출하량(톤)		217	86	0
경북대학교	건수		3	1	0
	농가수		3	1	0
	인증면적(ha)		3	1	0
	출하량(톤)	120,399	401,465	855,511	0
전남대학교	건수	17	89	144	17
	농가수	134	672	4,741	134
	인증면적(ha)	205	777	5,218	205
	출하량(톤)	224	757	2,180	224
진주 산업대학교	건수	2	11	57	2
	농가수	2	15	224	2
	인증면적(ha)	2	9	174	2
	출하량(톤)	57	345	1,031	57

제2장 농식품 안전관리

인증기관	데이터	유기	무농약	저농약	합계
경상대학교	건수	7	165		7
	농가수	7	165		7
	인증면적(ha)	6	207		6
	출하량(톤)	6	177		6
단국대학교	건수		16		0
	농가수		64		0
	인증면적(ha)		56		0
	출하량(톤)		891		0
푸른환경농업 연구소	건수		6	65	0
	농가수		50	1,096	0
	인증면적(ha)		65	1,098	0
	출하량(톤)		886	24,653	0
순천대학교	건수	4	91	156	4
	농가수	4	809	2,458	4
	인증면적(ha)	16	765	2,058	16
	출하량(톤)	7	1,865	9,394	7
광주여자대학 친환경인증사업 단	건수	9	171	420	9
	농가수	32	931	5,714	32
	인증면적(ha)	31	725	4,176	31
	출하량(톤)	640	13,114	35,538	640
남도친환경 인증사업단	건수	11	264	896	11
	농가수	40	2,527	14,367	40
	인증면적(ha)	90	1,712	16,096	90
	출하량(톤)	774	21,959	257,243	774
성 농	건수		43	11	0
	농가수		94	44	0
	인증면적(ha)		24	8	0
	출하량(톤)		116	4	0

인증기관	데이터	유기	무농약	저농약	합계
한국온식작물 연구소	건수		50	137	0
	농가수		899	3,747	0
	인증면적(ha)		2,021	3,130	0
	출하량(톤)		5,800	25,295	0
충북대학교	건수	4	1	1	0
	농가수	19	2	11	0
	인증면적(ha)	14	-	5	0
	출하량(톤)				0
건국대학교	건수			2	0
	농가수			7	0
	인증면적(ha)			13	0
	출하량(톤)				0
강원대학교	건수		21	3	0
	농가수		27	18	0
	인증면적(ha)		19	27	0
	출하량(톤)		-	93	0
전주대학교	건수		6	3	0
	농가수		21	39	0
	인증면적(ha)		17	30	0
	출하량(톤)		97	125	0
목포대학교	건수		5	2	0
	농가수		20	9	0
	인증면적(ha)		16	13	0
	출하량(톤)		4	23	0
합 계	건수	1,778	6,514	7,895	0
	농가수	7,507	31,540	92,413	0
	인증면적(ha)	9,729	27,288	85,865	0
	출하량(톤)	107,179	443,989	1,234,706	0

## 제2장 농식품 안전관리

### 라. 수출농산물 안전성 관리

#### 1) 수출농산물 GAP(우수농산물관리제도) 인증사업 실시

##### □ 추진목적

- 수출농가·업체에 국제기준의 안전성관리시스템(GAP) 보급으로 수출농산물의 안전성을 확보하고 해외시장개척 확대 추진

##### □ 추진실적

- 인증실적 : ('06) 4품목 143농가 → ('07) 7품목 431농가 (201% ↑)
- ※ '04~'05년도 시범사업 참여, '06년부터 인증사업 추진
- GAP 운영매뉴얼 6개 품목제작, 원예전문생산단지 등 1,734농가에 배포
  - 제작 품목 : 파프리카, 토마토, 방울토마토, 배, 사과, 딸기 6품목
- 해외aT 7개 지사 GAP 인증제도 영·일·중문 홍보 리플릿 70천부 배포
- 인증심사원 양성 및 자체 실무교육 추진
  - 인증심사원 현황 : ('05) 5명 → ('06) 25 → ('07)33(본사12, 지사21)
- 수출농산물 GAP 인증정보서비스 구축·운영
  - 국내외 소비자·바이어가 GAP 인증번호를 이용하여 인증농산물의 생산이력 및 인증 정보 검색이 가능하도록 외국어 서비스(영·일어) 실시



[ [www.koreagap.com](http://www.koreagap.com) ]

- GLOBALGAP(구 EUREPGAP) 동등성 인정업무 추진
  - 타당성 검토 및 농식품부, 농진청, 농관원 등 관련기관 협의(5회)
  - 관련기관 합동 현지 조사출장(유럽본부 6월, 일본 9월) 실시



2) 대미수출 배 현지검역(CSA) 지원

추진목적

- 한국배의 미국 수출시기에 맞추어 미국 검역관을 초청하여 선적지 사전검역을 실시함으로써 수출품의 현지 검역규제요건 충족을 통한 수출업체 애로사항 해소
- 미국 검역관 초청비용을 지원하여 수출업체, 수출단지의 수출원가 상승요인 제거로 수출경쟁력 강화

대미 배 수출요건

※ 대미 배(생과실) 수출 조건 : "현지검역조건 허가 품목"

- 한국산 배(생과실)의 미국 수출을 위해서는 미국의 『허가』 획득 필요
  - 미국은 자국의 검역기능을 강화하기 위하여 자체 검역관이 수출국 현지를 출장하여 생산단계, 선과장, 병해충 등 검역상황을 총괄적으로 점검(현지 검역)후 수출 허가
- 검역협정 체결 : 국립식물검역원 ↔ 미동식물검역소(APHIS)

- 수출단지 지정 및 승인(농림수산식품부의 사전승인 및 미동식물검역소의 현지점검을 통해 지정)
- 승인봉지로 재배(봉지표면에 승인번호, 봉지제조회사, 승인년월, 미국수출용 표기)
- 수출가능 품종(11종) : 신고,황금,추황,풍수,장십량,만삼길,감천배,화산,금춘추,반풍,원황
- 한국의 『식물검역증』 및 APHIS에서 발급하는 『대외식물검역증』 첨부

CA검역 처리절차

- 대미 수출용 배 검역일정 제안(7월) : 농협 → APHIS
- 초청비용 국고지원 및 사전송금(8월) : 공사 → 농협 → APHIS
- 미 검역관 한국 현지(12개 대미 배 정부 지정 수출단지) 검역실시(8~12월)
- 검역비용 지출내역 통보(1~2개월후) 및 정산결과 통보 : 농협 → 공사

## 제2장 농식품 안전관리

### □ 연도별 지원실적

구 분	단 위	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07
수출물량	톤	5,095	6,313	6,551	5,598	7,158	9,375	8,340	9,755
수출단지	개소	9	9	9	11	11	12	12	12
검역관수	명	7	6	7	7	7	6	8	13
지원금액	백만원	160	147	150	455	321	298	377	400

### □ '07년 대미 배 검역실적

구 분	2006	2007
단지 수	12	12
검역물량(M/T)	7,628	9,755
검역기간	'06. 8. 11 ~ 12. 6	'07. 8. 9 ~ 12. 20
초청 검역관수	8	13

### □ '07년 초청 검역관수 : 13명

- '07년도부터 신 검역정책에 의하여 검역관이 60일 이상 상주하지 못하므로 초청 검역관 수 증가. 현재 복무중인 전문검역관은 장기체류가 가능하나 출장 1개월 전에 신체검사를 실시하여야 함.

### □ '07년 CA 검역비 지원실적 : \$ 468,381.23

## □ 2007년산 대미 배 단지별 검역물량

(단위 : M/T)

구 분	2005년 검역물량	2006년 검역물량	2007년 검역물량		
			검역물량	검역기간	비 고
안 성	889	543	844	9. 5 ~ 12. 23	Mark Stull (전문검역관)
천 안	1,226	1,363	1,652	8. 28 ~ 12. 5	
평 택	303	365	396	9. 12 ~ 11. 24	
아 산	435	268	354	9. 28 ~ 11. 28	
논 산	626	502	942	9. 3 ~ 12. 11	Jesse, Steven, John
나 주	2,333	1,894	2,108	8. 9 ~ 12.15	Ronald Tsunezumi
신 안	941	724	947	9. 20 ~ 12. 10	
곡 성	393	397	550	8. 13 ~ 11. 10	Sherry, Maria, Ronald
고 창	307	264	474	8. 16 ~ 11. 14	
울 산	615	483	587	8. 13 ~ 12. 11	Roberto, Pattan, Noel
상 주	506	609	643	8. 9 ~ 12. 11	Sherry, Maria, Ronald
군 위	204	218	258	8. 25 ~ 10. 13	
합계(12)	8,778	7,630	9,755	8.11~12.20	총 13명

## 3) 수출농산물 잔류농약검사비 지원

## □ 목적

- 일본 등 수입농산물 안전성 검사 강화에 따라 국내에서 수출 전 잔류농약 검사 시 소요되는 비용 지원으로 수출농산물의 안전성 확보추진
  - '03년 7차례 한국산 채소류(파프리카, 오이 등)에서 일본 통관 시 잔류농약 초과검출
  - 수출농산물의 안전성 확보를 통한 저가의 중국산과 차별화 부각

## 제2장 농식품 안전관리

### □ 지원대상

- 신선채소·과실 수출자(업체 및 농가·단체)로서 자체적으로 수출전 잔류 농약검사를 받아 수출하는 자

- 대상품목 : 수출농산물(신선) 전품목

- 대 상 자 : 수출농산물을 취급하는 자

※ 잔류농약 검사결과 불합격 해당건에 대해서는 지원 제외

□ 지원내용 : 검사기관 잔류농약 검사의뢰 수수료의 80%(최대 121,600원 이내)

### □ 지원절차

- 지원대상자가 지원신청서와 함께 공공기관에 등록된 검사기관의 잔류농약 검사증명서 및 검사 수수료 납부 영수증(사본)을 수출물류비 지원 신청시 제출 하면 해당지사에서 확인 후 지원

- 해당지사에서 수출물류비 지원신청 시 관련서류 제출이 어려울 수 있다고 판단될 경우 타 신청절차도 인정하여 지원

### □ 지원실적

구 분	2006년	2007년
지원업체수(개)	26	28
지 원 건 수(건)	466	477
지원금액(천원)	32,086	14,501

## 4) 수출업체 및 수출농가 ID등록제도

### □ 도입목적

- 수출업체·생산농가 등록관리를 통한 일본 수출품 안전성확보 및 일본 통관 시 등록업체 통관지연 방지로 안정적인 수출여건 조성

□ 운영현황

구 분	오이모니터링	파프리카ID등록	방울토마토모니터링	채소류사전등록제
도입일자	1994. 2. 20	2003. 10. 16. (2006. 4월 개선)	2001. 10. 16	2003. 7. 2
신청대상	오이 수출계획이 있는 업체·농가	파프리카 수출계획이 있는 업체·농가	방울토마토 수출계획이 있는 업체·농가	물류비지원대상 채소의 수출계획이 있는 업체
ID체계	00(연도) - 00(품목) - 00(업체) - 000(계약재배지) - 000(농가)			
신청주기	매분기 1회	매월1회	매월 2회	매분기 1회
의무사항	수출 전 잔류농약검사 실시	수출업체 자체 안전성관리계획 수립 1업체 1농가 계약 포장상자에 ID 스티커 부착	수출전 잔류농약 검사 및 통관서류에 검사확인서 첨부	기술센터의 안전성 지도를 받아 생산
기대효과	일본통관 시 우선통관 후 샘플링 검사	좌 동	좌 동	공사 자체적인 수출업체 등록관리

□ '07 등록현황

구 분	오이모니터링	파프리카ID등록	방울토마토모니터링	채소류사전등록제
등록현황	17업체	20업체, 306농가	23업체, 1360농가	38업체, 934농가

## 2. 농식품 유통 관리

### 가. 농산물 원산지표시 관리

#### 1) 개요

##### 가) 목적

- 외국산 농산물의 개방화로 수입농산물의 시중 유통량이 증가함에 따라 값싼 외국산 농산물이 국산으로 둔갑 판매되는 원산지표시 부정유통 행위가 늘어나 이에 대해 홍보와 단속을 통해 농산물 유통질서를 확립하기 위함.

##### 나) 관련 근거

- 대외무역법 제23조
- 농산물품질관리법 제15조, 제17조, 제18조
- 사법경찰관리의직무를행할자와그직무범위에관한법률 제5조
- 농산물원산지표시요령(농림부고시 제2007-48호, '07. 7. 3)
- 농산물원산지표시조사실시요령(농관원 예규 제147호, '07. 01. 24)

##### 다) 추진 경과

- '91. 7. 1. ⇒ 대외무역법에 의거 수입농산물의 원산지표시제 도입
- '93. 6. 11. ⇒ 농수산물가공산업육성및품질관리에관한법률 제정, 국산농산물 및 가공품 원산지표시제 근거 마련('95. 1. 1. 시행)
- '94. 2. 5. ⇒ 농관원을 유통관리전담기관으로 지정 고시(농식품부)
- '96. 2. 7. ⇒ 명예감시원제 도입('96. 3. 27. 소비자단체 163명 위촉)
- '98. 9. 1. ⇒ 특별사법경찰관리제 운영('98. 8. 25. 192명 지명)
- '99. 7. 1. ⇒ 농수산물품질관리법 시행('99.1.21. 법 제정, 농산물검사법과 가공산업육성법 통합)
- '00. 1. 21. ⇒ 농수산물품질관리법 개정('01. 3. 1. 시행, 정기단속 의무화)
- '01. 1. 29. ⇒ 농산물품질관리법 개정('01. 9. 1. 시행, 수산물 제외)

- '02. 1. 14. ⇒ 농산물품질관리법 개정('02. 7. 15. 시행, 시·도지사와 공동사무)
- '02. 12. 26 ⇒ 농산물품질관리법 개정('03. 6. 27 시행, 원산지허위표시 벌칙강화)
- '05. 8. 4 ⇒ 농산물품질관리법 개정('06. 1. 1 시행, 시정·공표명령제 도입 및 벌칙강화)
- '06. 3. 29 ⇒ 농산물원산지표시요령('06. 3. 29 시행, 수입산으로 표시할 수 있는 조건 변경)
- '06. 12. 28 ⇒ 농산물품질관리법 개정('07. 6. 30. 시행, 관계공무원 권한 증표제시)
- '07. 7. 3. ⇒ 농산물원산지표시요령('07. 7. 3시행, 이 고시 시행 전에 제작된 포장재는 '08. 6. 30까지 사용)

라) 원산지표시 대상품목 및 선정기준

구 분	대상품목수	시행시기	대상품목 선정기준
수입농산물	160품목 (HS4단위)	'06. 3. 29	○ 대외무역법 제23조 제1항에 의하여 산업자원부장관이 공고한 품목
국산농산물	160품목	'06. 3. 29	○ 국내농업에 차지하는 비중이 큰 품목 ○ 국산과 외국산과의 가격차가 커서 위장판매 가능성이 많은 품목
농산가공품	211품목	'06. 3. 29	○ 국내산을 원료로 한 가공품의 질적 차별화가 필요한 품목

마) 원산지 표시방법 및 표시사항

- 표시기준 : 국산농산물은 시·도명, 시·군·구명 또는 국산, 수입농산물은 생산국가명, 가공품은 원료원산지(국가명)를 표시
- 표시방법 : 포장판매 농산물은 포장재, 산물판매 농산물은 풋말로 표시

바) 단속반 편성·운영

- 원산지단속 112기동대 : 112명
- 대형 부정유통건, 언론보도건, 민간인신고건 등 원산지표시 중요 위반 사건에 대한 조사 등

## 제2장 농식품 안전관리

○ 일반단속반 : 228명

- 단속정보수집, 부정유통신고 등 일상적인 원산지표시 지도·단속업무 수행

- 분기별 또는 월별로 지역실정에 맞게 운영

※ 연도별 단속반 : ('02) 292 → ('03) 251 → ('04) 241 → ('05) 228 → ('06) 228 → ('07) 250

### 사) 단속업무 처리과정

○ 원산지표시 단속반 편성 등 계획수립 → 대상업소에 대한 단속·홍보 → 위반행위 조사 및 원산지 검정용 시료채취 → 유통과정 추적조사 및 시험연구소에 원산지 검정의뢰 → 위반자 전산입력 → 허위표시 행위자 수사 및 미표시자 과태료 부과 → 과태료 부과처분에 대한 이의신청 접수처리(30일) → 허위표시 행위자의 수사결과를 검찰에 송치 및 과태료 부과처분 → 위반자 전산 관리

### 아) 원산지표시 위반자에 대한 처벌

(1) 7년이하의 징역 또는 1천만원이하의 벌금을 병과할 수 있다.

○ 원산지 허위표시, 혼동우려 표시 행위

○ 원산지를 혼동하게 할 목적으로 그 표시를 손상, 변경하는 행위

○ 원산지를 위장·혼합하여 판매하거나 판매할 목적으로 보관 또는 진열하는 행위

(2) 5만원이상 1천만원이하의 과태료 부과

○ 원산지 미표시

※ 농산가공품 : 1차위반 30만원 이상 1천만원 이하, 2차이상위반 60만원 이상 1천만원 이하

○ 표시사항과 표시방법 위반(미표시 과태료 금액의 1/2)

○ 원산지의 표시조사·수거·열람을 거부·방해 또는 기피행위(건당 500만원)

(3) 원산지표시위반자에 시정조치 및 공표(법 제18조의 2 신설)

○ 미표시, 허위표시 위반자에게 시정하여 판매하도록 명령

○ 허위표시 위반자에게 시정명령 받은 사실을 공표하도록 명령

※ 공표대상 : 위반물량 100톤 이상 또는 환산금액이 10억원(가공품 20억원) 이상이거나, 적발일 이전 최근 1년간 2회이상 시정명령을 받은 경우



## 자) 원산지표시 대상 업소수

구분	백화점	대형유통	소매업	양곡상	과실채소	식육점	육가공업체	도매업
(합계) 438,412	80	316	158,598	10,723	24,523	29,365	230	36,584
	정미소	제과점	무역업	전자상거래	가공업	휴게음식점	노점상	
	4,499	6,709	6,715	1,848	50,477	96,217	11,528	

## 2) 주요업무 추진실적

## 가) 원산지표시 단속실적

- 점검 대상업소 총 386천 개소 중 78천 개소를 연 26천명이 조사
- 단속실적 : ('03) 6,327 → ('04) 6,201 → ('05) 3,231 → ('06) 3,634 → ('07) 4,374
  - 고발·형사입건 : ('03) 3,755 → ('04) 3,577 → ('05) 1,751 → ('06) 1,902 → ('07) 1,723
  - 미 표 시 : ('03) 2,572 → ('04) 2,624 → ('05) 1,480 → ('06) 1,732 → ('07) 2,651

## 나) 수입쌀 및 쇠고기 DNA분석법을 개발하여 과학적인 단속·수사기반 조성

- 쌀은 국산 125개, 수입산 84개 품종의 분석법 개발 완료
- 쇠고기는 농진청 축산과학원에서 개발한 한우 DNA분석법을 도입(11월)하여 단속에 활용
- 증가되는 유전자분석 수요에 대비한 분석실 설치 확대
  - 유전자분석실 설치 : ('06) 2개소(시험연구소, 경남) → ('07) 8(경기, 충북 등)

## 다) 체계적 조직적인 특별단속활동으로 원산지표시 부정유통 근절

- 단속실적 : 2,174개소 적발(허위표시 1,067건, 미표시 1,107)
  - 대상품목 : 육류, 선물용, 제수용품, 두부류, 절화류, 김치, 양념채소류 등
  - '07년도 적발실적 4,374개소의 49.3% 적발

## 라) 사법경찰관리의 강력한 활동으로 단속의 효율성 제고

- 사법경찰관리의 강력한 수사활동 전개

## 제2장 농식품 안전관리

- 구속수사·송치 : ('03) 7건 → ('04) 23 → ('05) 45 → ('06)36→ ('07)27
- 직접수사율이 평균 99.0%로 전년동기(98.2%)대비 0.8%p 증가
- '07 송치건수는 1,723건으로, 1,488건이 사건종결 되었으며, 그 중 「벌금형」 1,332건, 「기소유예」 82건, 「혐의없음」 21건, 「징역·집행유예」 42건, 기타종결 11건임
  - 벌금형 1건당 평균 벌금액 : 167만원('06 : 166만원)
- 사법경찰관리 정보보고체계 운영 : 지원 및 출장소 특별사법경찰관리 지명자는 월 1건 이상 보고
- 서울 등 대도시 지역 부정유통근절을 위한 원산지단속 강화
  - 사법경찰관리 확대: ('03) 383 → ('04) 390 → ('05) 400 → ('06) 400 → ('07) 400
- 마) 농산물 명예감시원 등을 통한 민간 감시기능 대폭 확충
  - 농산물 명예감시원의 활동실적 : ('04) 8,447 → ('05) 18,156 → ('06) 15,759 → ('07) 25,777
  - 명예감시원 확대 및 신고활성화 대책의 추진으로 신고 증가
    - 신고건수 : ('06) 510건, 적발 241건 → ('07) 956건, 적발 626건
- 바) 원산지표시 부정유통신고 활성화 등 민간감시 체계 구축
  - 부정유통신고 전용전화 운영 : 전국 어디서나 1588-8112번
  - 부정유통 신고실적: ('03) 697건 → ('04) 831건 → ('05) 624 → ('06) 1,072 → ('07) 4,055
    - 신고는 4,055건이 접수되어 조사한 결과 2,070건 적발(허위표시 464, 미표시 1,606)
    - '07년도 총 적발실적 4,374건(허위표시 1,902, 미표시 1,732)의 12.5%
    - 전체 신고건수(4,055건) 중 우편 신고건수가 1,852건(45.6%)이고 전화 신고건수는 1,393건(34.4%)차지
  - 원산지표시 위반 신고자에 대한 포상금 지급 : ('02) 130백만원 → ('03) 127 → ('04) 147 → ('05) 230 → ('06) 250 → ('07) 318
- 사) 원산지 식별방법 연구개발 확대 및 단속공무원의 자질 향상

- 첨단장비를 활용한 식별방법 기술개발 : ('02) 67개품목 → ('03) 71 → ('04) 75 → ('05) 78 → ('06) 79 → ('07) 87
- 사법경찰관 수사기법 향상을 위한 연찬회 개최 : 지원별 5~6월중
- 원산지관리연구회 정기총회 및 학술발표회 개최 : 10.19~10.20(2일간)

아) 사법경찰관 자질향상을 위한 경찰청 종합학교 교육 이수

- 교육인원 및 내용 : 20명, 수사실무 및 수사기법 등

자) 원산지 시료검정을 통한 원산지 단속의 과학화

- 연도별 검정실적 : ('02) 977건 → ('03) 1,388 → ('04) 1,576 → ('05) 1,159 → ('06) 1,462 → ('07) 1,825

차) 교육 및 홍보

- 공무원·생산자·소비자·유통종사자 등 911천명에 대하여 원산지표시제도의 필요성 및 원산지 식별방법 등을 교육
- '07년도 명예감시원에 대한 교육 실시 : 18,124명
- 농산물 명예감시원 원산지 단속 전문교육 : 2회 80명(농업연수원)
- 식별CD 1,000개, 식별책자 5,000부, 명예감시원 핸드북 25,500부, 원산지 표시 홍보전단 10만매 등
- 업무용 원산지홍보 차량 2대 제작(서울, 부산출장소)
- 보도실적 : TV 1,309회, 라디오 1,407회, 신문 1,203회 등
- 홍보용 차량 2대를 제작·보급(서울, 부산)하여 찾아가는 홍보시대 개막  
- 지자체, 단체 행사시 원산지 비교전시와 홍보용 DVD방영

제2장 농식품 안전관리

3) 추진실적 평가

가) 지원별 단속실적 총괄

(1) 지원별 단속실적

지원별	구분	단속 횟수	단 속 연인원	조 사 업소수	위 반 업소수	허위 표시	과태료부과		개소당 부과금액
		회	명	개소	개소	개소	개소	금액/만원	만원
경기	'07	3,422	8,075	24,414	1,092	409	683	13,146	19.2
	'06	2,078	4,948	28,161	959	504	455	5,671	12.5
	대비(%)	164.7	163.2	86.7	113.9	81.2	150.1	231.8	153.6
강원	'07	1,057	2,390	9,234	382	188	194	4,894	25.2
	'06	981	2,210	9,809	204	143	61	774	12.9
	대비(%)	107.7	108.1	94.1	187.3	131.5	318.0	632.3	195.3
충북	'07	995	2,161	7,379	240	143	97	3,071	31.7
	'06	828	1,848	6,340	173	126	47	1,227	26.1
	대비(%)	120.2	116.9	116.4	138.7	113.5	206.4	250.3	121.5
충남	'07	1,590	3,841	14,196	487	190	297	7,965	26.8
	'06	1,259	3,171	15,541	285	197	88	1,254	14.3
	대비(%)	126.3	121.1	91.3	170.9	96.4	337.5	635.2	187.4
전북	'07	950	2,478	10,822	343	125	218	4,257	19.5
	'06	862	2,235	8,136	356	146	210	2,945	14.0
	대비(%)	110.2	110.9	133.0	96.3	85.6	103.8	144.6	139.3
전남	'07	1,673	4,565	21,050	522	199	323	6,944	21.5
	'06	1,479	3,652	16,247	477	211	266	4,854	18.2
	대비(%)	113.1	125.0	129.6	109.4	94.3	121.4	143.1	118.1
경북	'07	2,160	5,459	27,095	666	222	444	9,162	20.6
	'06	1,456	3,781	21,144	708	299	409	5,644	13.8
	대비(%)	148.4	144.4	128.1	94.1	74.2	108.6	162.3	149.3
경남	'07	1,672	4,104	21,024	629	242	387	6,714	17.3
	'06	1,387	3,139	20,855	445	260	185	2,250	12.2
	대비(%)	120.5	130.7	100.8	141.3	93.1	209.2	298.4	141.8
제주	'07	192	419	1,490	13	5	8	384	48.0
	'06	307	745	2,026	27	16	11	202	18.3
	대비(%)	62.5	56.2	73.5	48.1	31.3	72.7	190.1	262.3
계	'07	13,711	33,492	136,704	4,374	1,723	2,651	56,537	21.3
	'06	10,637	25,729	128,259	3,634	1,902	1,732	24,820	14.3
	대비(%)	128.9	130.2	106.6	120.4	90.6	153.1	227.8	149.0

- 단속·수사인력을 456명에서 500명으로 확대하고 대도시 소비지역 위주로 단속 강화  
 - 연인원 33천명이 137천개소를 조사, 4,374건 적발('06년 3,634건 대비 20% 증가)

## (2) 업체별 단속실적

업태별	조사업소수(A)		위반업소수(B)		위반내역				적발비율(B/A)	'06적발비율
	개소	점유비	개소	점유비	허위표시		미표시			
					개소	점유비	개소	점유비		
백화점	182	0.1	2	0.0	2	0.1		0.0	1.1	0.0
대형할인	4,944	3.6	91	2.1	57	3.3	34	1.3	1.8	3.3
슈퍼	25,872	18.9	505	11.5	216	12.5	289	10.9	2.0	4.9
농협	4,974	3.6	12	0.3	5	0.3	7	0.3	0.2	1.1
기타생산자단체	989	0.7	38	0.9	24	1.4	14	0.5	3.8	5.3
도매상	2,083	1.5	57	1.3	38	2.2	19	0.7	2.7	6.2
식육점	26,455	19.4	880	20.1	424	24.6	456	17.2	3.3	5.5
청과상	4,843	3.5	125	2.9	39	2.3	86	3.2	2.6	3.7
양곡상	11,054	8.1	70	1.6	41	2.4	29	1.1	0.6	1.5
한약상	6,475	4.7	74	1.7	24	1.4	50	1.9	1.1	2.5
건어물상	2,122	1.6	61	1.4	28	1.6	33	1.2	2.9	3.2
노점상	3,160	2.3	262	6.0	115	6.7	147	5.5	8.3	11.2
가공업체	24,439	17.9	1,640	37.5	497	28.8	1,143	43.1	6.7	5.6
급식자재납품업체	1,022	0.7	18	0.4	11	0.6	7	0.3	1.8	4.1
전자상거래업	55	0.0	6	0.1	5	0.3	1	0.0	10.9	8
수입상	68	0.0	3	0.1	2	0.1	1	0.0	4.4	
종묘상	29	0.0	2	0.0	2	0.1			6.9	
생산업체	245	0.2	6	0.1	5	0.3	1	0.0	2.4	
임도정공장	1,898	1.4	9	0.2	8	0.5	1	0.0	0.5	2.9
소분업체	416	0.3	18	0.4	4	0.2	14	0.5	4.3	
휴게음식점	87	0.1	1	0.0	1	0.1			1.1	
기타	15,292	11.2	494	11.3	175	10.2	319	12.0	3.2	4.4
계	136,704	99.8	4,374	99.9	1,723	100	2,651	99.7	72.6	73.4

## 제2장 농식품 안전관리

- 업체별 위반업소 점유비는 식육점(19.4%), 슈퍼(18.9%) 순으로 높고 전자상거래업체, 수입상 등이 가장 낮은 것으로 나타났다.
- 고발·형사입건 업소 점유비는 가공업체(28.8%), 식육점(24.6%), 슈퍼(12.5%) 순으로 높았으며,
- 과태료부과 업소수는 가공업체(43.1%), 식육점(17.2%), 슈퍼(10.9%) 순
- 조사업소수 대비 적발비율은 전자상거래업체(10.9%), 노점상(8.3%) 순으로 높았으며, 농협이(0.2%)가 가장 낮은 것으로 나타났다.

### (3) 품목별 단속실적

#### (가) 주요 허위표시 품목내역

순 위	품 목 별	건 수	비 고
1	돼지고기	399	○ 허위표시 품목 적발건수(185개 품목 2,109건) - 허위표시 적발건수 2,109건 중 돼지고기가 18.1%, 고춧가루 8.0%, 쇠고기 7.7%순으로 많았음
2	고춧가루	177	
3	쇠고기	171	
4	두부류	60	
5	빵	59	
6	당근	57	
7	곶감	49	
8	표고버섯	48	
9	옛기름	46	
10	떡류	44	

#### (나) 주요 미표시 품목내역

순 위	품 목 별	건 수	비 고
1	떡류	472	○ 미표시 품목 적발건수(232개 품목, 3,360건) - 미표시 적발건수 3,360건 중 떡류 14.0%, 돼지고기가 9.5%, 쇠고기 6.6%순으로 많았음
2	돼지고기	318	
3	쇠고기	221	
4	빵	199	
5	고춧가루	108	
6	땅콩	92	
7	과자류기타	83	
8	곶감	72	
9	추출가공식품	66	
10	단순가공기타	61	

## 4) 명예감시원 업무수행실적

지 원	활 동 인 원				활 동 장 소	위 반 업소수	허위 표시	과태료 부과		신고 건수
	생산자	소비자	기타	계				업소수	금 액	
	명	명	명	명	개소	개소	개소	개소	천원	건
경기	922	1,937	152	3,011	13,985	209	39	170	21,343	134
강원	763	351	192	1,306	3,329	94	29	65	9,124	78
충북	203	624	96	923	3,848	44	37	7	1,174	70
충남	316	1,853	274	2,443	19,324	57	26	31	4,602	105
전북	374	1,039	45	1,458	4,448	94	27	67	13,227	81
전남	2,548	1,498	1,398	5,444	23,997	307	114	193	30,610	120
경북	1,223	1,451	574	3,248	20,008	364	78	286	47,604	212
경남	865	1,865	267	2,997	10,789	100	29	71	8,944	146
제주	519	237	8	764	2,132	4	1	3	574	10
<b>계</b>	<b>7,733</b>	<b>10,855</b>	<b>3,006</b>	<b>21,594</b>	<b>101,860</b>	<b>1,273</b>	<b>380</b>	<b>893</b>	<b>137,202</b>	<b>956</b>
'06	6,812	6,454	2,493	15,759	64,831	1,016	396	620	65,859	510
'05	7,448	8,537	1,656	18,156	92,681	496	219	277	31,750	109

- ※ 1. 활동인원 : 합동단속 + 캠페인 + 기타품질관리 참여  
 2. 위반업소 : 합동단속 적발 + 신고 적발(무혐의 제외)

## 제2장 농식품 안전관리

### 나. 유전자변형농산물(GMO)표시 관리

#### 1) 개요

##### 가) GMO의 개념

- 유전자를 인공적으로 분리·결합하여 자연교잡에서 생성되지 않는 의도한 특성(제초제 내성, 해충저항성 등)을 갖도록 한 농산물

##### 나) 표시제의 목적

- 유전자변형농산물 (GMO)에 대하여 의무적으로 표시토록 하여 소비자에게 올바른 구매정보 제공으로 알권리 충족

##### 다) 법적근거

- 농산물품질관리법 제16조 내지 제18조
- 유전자변형농산물 표시요령 (농림부 고시 제2007-43호)
- 유전자변형 표시대상 농산물의 시료수거 및 검정방법 (농관원 고시 제 2007-12호)
- 유전자변형농산물 표시조사실시요령 (농관원 예규 제149호)

##### 라) 표시제 주요내용

- (1) 표시의무자 : 유전자변형농산물을 판매하는 자
- (2) 대상품목 : GM 콩·콩나물·옥수수·면화·유채·사탕무·새싹채소(감지는 제외됨)  
\* '농식품부장관이 정하여 고시한 품목'에서 '07. 6. 29일부터 '식약청장이 식용으로 적합하다고 인정하여 고시한 품목(이를 싹틔워 기른 콩나물, 새싹채소 등을 포함한다)'으로 변경
- (3) 시행시기 : '01. 3. 1  
\* 유전자변형 식품에 대해서는 식품위생법에 근거하여 '01.7.13부터 시행
- (4) 표시기준
  - ① 유전자변형농산물인 경우 : “유전자변형 (농산물명)”으로 표시



- ② 유전자변형농산물이 일부 포함된 경우 : “유전자변형 (농산물명) 포함”
- ③ 유전자변형농산물의 포함가능성이 있는 경우 (구분유통을 하지 않은 경우) : “유전자변형 (농산물명) 포함가능성 있음”으로 표시
- (5) 표시면제 : GMO가 비의도적으로 3% 이하 혼입된 경우
  - \* 이 경우 유전자변형이 아닌 농산물을 구분생산·유통관리 하였다는 증명서류를 구비하여야 함
- (6) 표시위반시 벌칙
  - 허위표시 : 7년이하의 징역 또는 1억원원 이하의 벌금
  - 미표시 : 1천만원 이하의 과태료
- (7) 조사 및 검정기관 : 국립농산물품질관리원

## 2) 주요업무 추진성과

### 가) GMO 표시관리 기반 구축

- (1) 표시조사반 편성운영 및 전문교육 추진
  - 대도시 위주로 조사반을 편성하여 지역실정에 따라 수시 또는 정기조사 실시
    - 조사반 ('06) : 250개 반 500명 / 조사대상업체수 : 250천 개소 (자료 : 통계청)
  - 표시조사 공무원 전문교육 실시 : 1주 90명 (농업연수부)
- (2) GMO 표시관리 예산확보
  - ('06) 2,375백만원 → ('07) 2,627 (전년대비 111% 증)
    - ※ 유전자변형생물체법 시행대비 제도정비 및 지원 유전자분석실 설치
  - 규정한 마련 및 협의회 설치·운영
    - 사료용 유전자변형생물체 수입승인 및 취급관리 농관원예규 규정안 제정(농관원 예규 제153호)
  - 지원 유전자분석실 설치 및 장비확보(800백만원)

## 제2장 농식품 안전관리

- 충북, 전북, 경북지원 유전자분석실 설치(시료전처리, DNA추출, 전기영동, PCR실 등으로 구분 설치)
- 실시간유전자증폭기 등 총 36종 121대 주요장비 확보

### 나) GMO 검정능력 제고 및 전문성 확보

#### (1) GMO 검정기술 연구·개발

- 검정방법 개발방향 및 추진방안 강구
  - 개발목표 : ('06~'07) 면화, 유채 등
- 분석기술 개발용 표준시료 확보 등 본격연구를 통한 분석방법 개발
  - 표준시료 확보 : 유채 2
  - 개발품목 : 유채 1종(GT73, 제초제내성)
- 면화 1종(Mon88913) 정성 및 정량분석법 특허출원('07. 5월)

#### (2) GMO 검정방법 활용 및 전문성 확보

- PCR (중합효소연쇄반응)을 이용하여 현재 유통중인 콩(콩나물) 1종, 옥수수 8종, 감자 4종, 면화 4종, 유채 1종은 정량분석 가능
  - \* 검정가능 품종 : 콩(GTS40-3-2), 옥수수(Bt11, Mon810, Event176, GA21, T25, Mon863, NK603, TC1507), 감자(NewLeaf 2종, NewLeaf Plus, NewLeaf Y), 면화(Bollgard531, BG II15985, RR1445, Mon88913), 유채(GT73)
- 현재 활용중인 PCR에 의한 정량검정방법은 EU 등에서도 정확성 및 실효성이 인정되어 차후 Codex, ISO 등에서 국제적 표준에 채택가능성이 높음
- 검정 전문성 확보를 위한 학계 전문가를 기술자문관으로 위촉 활용(10명)
- 검정관련 연구회, 학술세미나 참석으로 분석요원 전문성 향상

#### (3) 국제기준에 부합하는 검정방법 운용 및 기술연수 강화

- GMO 검정 국제기준 작성 등을 위한 국가간 검출능력 테스트 참여(시험연구소)
    - ('06) 국제종자검정협회 (12점) → ('07) ISTA 콩 12, 옥수수 14
- ⇒ 농관원은 검출능력 평가에서 최상위의 정확성을 갖춘 기관임을 입증함.
- 일본과 검정기술 공동연구 수행('05 ~ '07 : 3년)

다) 수입농산물의 유통 등 동향관리

(1) 콩, 옥수수, 감자의 수입동향 분석

- 관세청, 식약청 수입신고 자료를 공유하고 민간수입 동향을 분석 활용
- 민간수입 콩은 소비추세에 따라 대부분 Non-GM콩 위주로 수입

※ GMO 수입통계, 식약청 (단위:천톤)

품 목	2006	2007	비 고
	GMO(%)/ 전체	GMO(%)/ 전체	
콩	886(78)/ 1,130	1,030(79)/ 1,307	GM콩은 99%이상 착유후 대두박(사료) 제조
옥수수	- / 1,854	- / 1,952	'02년 7월이후 GM옥수수 수입실적 없으나 '07년 99톤 수입

\* 가공식품 중 식용유, 간장, 당은 식품의 GMO 표시대상이 아님

라) GMO 표시관리의 신뢰성 제고 및 교육·홍보

(1) GMO표시 이행실태 소비자단체 합동조사 추진

- 소비자단체 (명예감시원 포함) 회원 455명과 표시실태 합동점검 실시

구 분	< 2006 >	→	< 2007 >
조사표본 (장소수/품목수)	3,640/ 9,515		4,781/ 12,113
표시율 (GMO/미표시/아님)	<1/ 66/ 34		<1/ 60/ 40

- 표시제 인지도 : ('06) 적정 87%, 미흡 13 → ('07) 90/ 10

(2) GMO 콩 유통실태조사

- 국내에 유통되고 있는 국산·수입콩 및 콩나물에 대한 속성검정을 실시하여 GMO 콩, 콩나물의 유통실태를 파악
- 언론·소비자단체 및 국회 등의 질의 및 우려에 적극적 대응
- 조사횟수 : ('06) 1회 → ('07) 2회

제2장 농식품 안전관리

- 조사점수 : ('06) 1,378점(국산 648, 수입 730) → ('07) 3,211(국산 1,605, 수입 1,606)
- 조사결과 : ('06) GMO 없음 → ('07) GMO 미표시 1건 적발(미국산 콩)

마) 판매현장 표시점검 상황

구 분	조사현황		속성검정		위반 조치내역			
	연인원	장소수		양성	계	고발	형사 입건	과태료부과
	명	개소	점	"	개소	"	"	개소(만원)
2007	24,937	50,663	23,786	2	4	-	1	3(23)
2006	17,296	26,347	17,120	6	5	-	-	5(74)

○ 품목별 검정결과

구 분	품목별	속성검정결과			정량검정결과			
		계	음성	양성	검정의뢰	음성	기준이하	기준초과
2007	콩	11,103	11,101	2	301	262	39	
	콩나물	8,999	8,999					
	옥수수	2,664	2,664					
	유채	174	174					
	새싹채소	839	839					
	면화	7	7					
	계	23,786	23,784	2	301	262	39	
2006	콩	8,564	8,558	6	142	94	48	
	콩나물	6,108	6,108		2	2		
	옥수수	2,448	2,448					
	계	17,120	17,114	6	144	96	48	

## 다. 지리적표시 등록 및 사후 관리

### 1) 지리적표시등록제 도입 배경 및 목적

- 우루과이라운드(UR)에 의한 무역협상타결로 '95년에 출범한 세계무역기구(WTO)는 「무역관련지적재산권협정(Agreement Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights : TRIPs)」을 다자간무역협상의 대상으로 추가함으로써 통상교섭의 영역을 상품 및 서비스 생산중심에서 지적재산권 영역까지 확대시켰음
- 「TRIPs」협정에 대한 일반적 이행은 우리나라의 경우 2001년부터 의무화하고 있으나, EU는 '92년부터 EU규정을 제정하여 지리적표시등록제를 도입한 바 있고, '96년 10월 한·EU기본협력협정 체결시 EU의 지리적표시 보호를 위한 제도적 장치마련을 요구하는 등 국제적인 지리적표시보호 강화 움직임에 보다 적극적으로 대처하고, 우리나라의 우수한 지리적특산품을 국내 및 국제적으로 보호하기 위해 '99년 농수산물품질관리법에 지리적표시등록제 도입
- 지리적표시등록제는 지리적특성을 가진 우수농산물 및 가공품의 품질향상, 지역특화산업으로의 육성 및 소비자 정보제공으로 생산자 및 소비자 보호가 목적
  - 우수한 지리적특성을 가진 농산물 및 가공품의 지리적표시를 등록·보호함으로써 지리적특산품의 품질향상, 지역특화산업으로의 육성 도모
  - 국내 지리적특산품 생산자를 보호하여 우리농산물 및 가공품의 경쟁력 강화
  - 소비자에게 충분한 제품 구매정보를 제공함으로써 소비자의 알권리 충족

### 2) 법적 근거

- 농산물품질관리법 제8조(지리적표시의 등록), 제9조(허위표시등의 금지)
- 농산물품질관리법시행령 제10조(지리적표시등록심의회의 설치), 제11조(위원의 수당 등), 제15조(지리적표시의 등록기준), 제16조(지리적표시의 등록대상품목 등), 제17조(지리적표시의 등록의 신청자격), 제18조(지리적표시의 등록절차 등)
- 농산물품질관리법시행규칙 제16조(지리적표시의 등록신청), 제17조(지

## 제2장 농식품 안전관리

리적표시의 등록심사 등), 제18조(지리적표시의 등록신청 공고 등), 제19조(지리적표시의 등록 등), 제20조(지리적특산품의 표시방법)

- 지리적표시등록심의회구성·운용규정(농림부훈령 제1209호, 2005.10.11)

### 3) 지리적표시등록제 실시 경과

- 지리적표시등록제 시행근거규정 마련('99.7.1 농산물품질관리법)
- 지리적표시등록심의회구성·운용규정 제정(2000.9.21)
- 지리적표시등록 대상품목 고시(2000.9.26)
  - 녹차, 인삼류 및 인삼제품류
- 지리적표시등록심의회 구성(2001.8.25)
  - 당연직 10명, 위촉직 17명
- 지리적표시등록 대상품목 개정고시(2002.9.10)
  - 농산물 101품목, 가공품 50품목
- 지리적표시등록심의회구성·운용규정 개정(2005.10.11)
- 지리적표시등록심의회 재구성(2006.1.1)
  - 당연직 7명, 위촉직 13명
- 지리적표시등록 대상품목 확대(2007.6.26)
  - 지리적 특성을 가진 농산물 및 그 가공품

### 4) 지리적표시등록 현황

(2007.12.31. 현재)

등록 번호	등록품목	등록자명	조합원수 (호)	참여 농가수(호)	등록 일자	출하량 (톤)
제1호	보성녹차	영농조합법인 보성녹차연합회	25	-	'02.1.25	13
제2호	하동녹차	하동차 영농조합법인	790	790	'03.5.02	11
제3호	고창북분자주	고창으뜸북분자주 영농조합법인	3	-	'04.1.15	20

## 제1절 농산물 안전관리

등록 번호	등록품목	등록자명	조합원수 (호)	참여 농가수(호)	등록 일자	출하량 (톤)
제4호	서산마늘	서산마늘생산자단체협의회영 농조합법인	2(단체)	259	'05.3.5	-
제5호	영양고춧가루	영양고추영농조합법인	6(단체)	1,123	'05.3.5	915
제6호	의성마늘	의성마늘생산자단체협의회영 농조합법인	12(단체)	3,402	'05.7.18	247
제7호	괴산고추	괴산고추영농조합법인	3,003	3,003	'05..8.25	154
제8호	순창전통고추장	영농조합법인순창전통고추장 연합회	33	-	'05.10.14	20
제9호	괴산고춧가루	괴산농업협동조합	4(단체)	1,408	'05.11.7	200
제10호	성주참외	성주참외생산자단체협의회영 농조합법인	1(단체)	5,015	'05.12.1	120
제11호	해남겨울배추	해남겨울배추협의회 영농조합법인	14(단체)	937	'05.12.26	2,056
제12호	이천쌀	이천쌀사랑영농조합법인	10(단체)	5,651	'05.12.26	3,825
제13호	철원쌀	철원오대쌀생산자 영농조합법인	5(단체)	3,837	'05.12.26	8,502
제14호	고흥유자	고흥유자연합회 영농조합법인	16(단체)	816	'06.5.8	32
제15호	홍천찰옥수수	홍천찰옥수수 영농조합법인	10(단체)	435	'06.6.5	172
제16호	강화약쑥	강화군산림조합	1(단체)	51	'06.8.7	0.06
제17호	횡성한우고기	횡성군축산업협동조합	1(단체)	164	'06.9.11	881
제18호	제주돼지고기	사단법인 제주수출육가공협회	6	-	'06.9.19	4,487
제19호	고려홍삼	(사)고려인삼연합회	68	-	'06.12.7	307
제20호	고려백삼	(사)고려인삼연합회	68	-	'06.12.7	62
제21호	고려태극삼	(사)고려인삼연합회	68	-	'06.12.7	13

제2장 농식품 안전관리

등록 번호	등록품목	등록자명	조합원수 (호)	참여 농가수(호)	등록 일자	출하량 (톤)
제22호	안동포	안동포생산자 영농조합법인	112	112	'06.12.7	152필
제23호	충주사과	충주사과생산자단체협의회 영농조합법인	930	930	'06.12.11	15,510
제24호	밀양얼음골사과	얼음골사과발전협의회 영농조합법인	730	730	'06.12.29	-
제25호	한산모시	(사)한산모시조합	106	106	'06.12.29	106필
제26호	진도홍주	(사)진도홍주연합회	6	-	'07.1.22	16
제27호	정선휘기	정선휘기생산농업인 영농조합법인	132	132	'07.1.29	-
제28호	남해마늘	남해마늘생산자단체협의회 영농조합법인	4(단체)	6,794	'07.5.2	150
제29호	단양마늘	단양마늘동호회 영농조합법인	3(단체)	1,512	'07.5.4	1,221
제30호	창녕양파	창녕명품양파영농조합법인	777	777	'07.6.5	42
제31호	무안양파	무안양파영농조합법인	14(단체)	2,558	'07.7.2	-
제32호	여주쌀	(사)여주쌀생산자협의회	15(단체)	5,764	'07.7.11	648
제33호	무안백련차	연마을 영농조합법인	5	54	'07.7.11	-
제34호	청송사과	청송사과영농조합법인	2,051	2,051	'07.8.27	-
제35호	고창복분자	고창복분자연협회 영농조합법인	2,628	2,628	'07.8.27	-
제36호	광양매실	광양매실생산자단체 영농조합법인	1,470	1,574	'07.8.27	-
제37호	정선찰옥수수	정선찰옥수수영농조합법인	9(단체)	2,263	'07.8.27	19



등록 번호	등록품목	등록자명	조합원수 (호)	참여 농가수(호)	등록 일자	출하량 (톤)
제38호	진부당귀	진부당귀생산자단체 영농조합법인	199	199	'07.10.1	-
제39호	고려수삼	(사)한국인삼생산자협회의	12(단체)	15,856	'07.12.20	-
제40호	청양고추	청양고추영농조합법인	4,695	4,695	'07.12.20	-
제41호	청양고춧가루	청양농업협동조합	1(단체)	3,800	'07.12.20	-

## 5) 주요 업무 추진실적

- 우수한 지리적특성을 가진 농산물과 가공품을 발굴, 등록·보호함으로써 지리적특산품의 품질향상 및 지역특화산업으로의 육성 기반구축
  - '07년 지리적표시 등록품목 : 16건(전체 41건), 산림청 품목 5건
  - 연도별 등록건수 : '02년(1) → '03년(1) → '04(1) → '05(10) → '06(12) → '07(16)
- 현지실사 및 지리적표시등록심의회의 면밀한 심의를 통한 등록 여부 결정으로 등록품목에 대한 공신력 확보 및 소비자 신뢰도 제고
  - '07년 현지 조사위원회 구성 : 17회 / 20개 지역 방문조사

### 3. 생산환경 및 자재 관리

#### 가. 농약 관리

◇ 정부에서는 농약의 수요자인 농업인의 욕구에 맞고, 인축 및 환경에 안전성이 높으며, 품질이 우수한 농약을 생산·공급할 수 있도록 종합관리하고 있음

##### 1) 농약 등록관리 현황

###### □ 농약 제조·수입·원제업 등록관리

- 농약 제조업, 수입업, 원제업은 농약관리법 제3조제1항, 시행규칙 제3조 및 별표1의 등록기준에 의거 농촌진흥청장에게 등록
- 농약 제조·수입업 등록요건 완화로 소품목 제조·수입업체가 증가하였으며, 원제 공급을 담당하던 외국회사의 수입업 등록으로 농약관리법 전면개정('96. 12. 6) 이전의 30개사에서 92개사로 증가

※ 농약 제조·수입업 및 원제업 등록현황 (‘07.12.31 현재)

등록건수	제 조 업	원 제 업	수 입 업
147	36	36	75

\* 중복업체를 고려하여 실제 등록업체는 92개 업체임

###### □ 농약 판매업 등록 관리

- 농약 판매업은 농약관리법 제3조제2항, 시행규칙 제4조 및 별표1의 등록기준에 의거 소재지 관할 시장·군수·구청장에게 등록
  - 인력 : 농촌진흥청장이 실시하는 신규농약판매업관리인 교육 이수자
  - 점포 : 의약, 식료, 사료와 구분 진열·판매할 수 있을 것
  - 창고 : 의약, 식료, 사료와 구분보관, 환풍, 차광, 방수바닥
- \* 세부 기준은 농약관리법 시행규칙 [별표1] 판매업등록기준 참고

○ 매년 신규농약판매업 관리자 자격교육 이수자가 1,200여명으로서 농약판매업소는 늘어날 것으로 예상

※ 농약 판매업 등록현황 (‘07.12.31 현재)

계	시판상	농 협
5,366	3,267	2,099

□ 농약 품목 및 원제 등록

○ 농약관리법 제8조 내지 제17조의 규정에 의거 농약 품목 및 원제를 농촌진흥청 장에게 등록

○ 농약품목 등록 현황

- 농약품목 등록수는 1,230품목으로서 회사별 등록된 품목수는 2,223건

합 계	살균제	살충제	제초제	생조제, 기타
1,230품목	413	399	369	49
2,223건	760	778	559	126

\* 연도별 현황 : (‘81) 230 → (‘91) 479 → (‘01) 988 → (‘07) 1,230품목

\* 10년 주기로 품목수 대폭 증가

○ 원제등록

- 원제는 427종이 등록되어 있으며, 회사별 등록된 원제수는 2,116건임

- 농약관리법 개정 이후 OECD기준에 맞는 안전성자료 제출 요구에 의해 복제품 원제 등록이 감소추세임

· 강화된 안전성자료 생산비용과 합성시의 국내 매출액과의 수지 타산으로 국내 합성원제사의 복제품 합성 대폭 감소

□ 농약 품목등록 직권시험 현황

○ 소면적작물 직권시험

- 소면적작물 농약은 시험비 보다 사용량이 적어 제조·수입업체에서 개발 기피함에 따라 ‘98년부터 농촌진흥청에서 직권시험을 실시하여 2007년까지 49작물 124품목이 등록되었음

## 제2장 농식품 안전관리

※ 소면적 작물용 농약 등록 및 시험 추진현황 (2007.12.31. 현재)

년 도	직권시험			등 록		
	작물	품목	적용대상	작물	품목	적용대상
1998	8	25	79	-	-	-
1999	11	29	58	6	5	11
2000	15	46	82	10	16	34
2001	11	37	58	10	16	29
2002	13	43	72	13	28	40
2003	12	46	57	14	37	55
2004	9	42	49	15	33	55
2005	15	64	96	14	41	44
2006	12	55	77	12	28	36
2007	15	68	109	18	44	61
누계	<u>57</u>	<u>217</u>	<u>727</u>	<u>49</u>	<u>124</u>	<u>360</u>

### □ 농약 품목등록시험연구기관 지정 현황

- 농약관리법 제8조제2항 및 시행령 제4조의 규정에 의하여 농촌진흥청장이 농약의 등록시험 항목별로 시험기관을 지정 고시하고 있음
- 농약품목등록 시험연구기관 (167개 기관)
  - 국공립시험기관(62개), 농수산계대학(48개), 특정연구소(3개), 기업부설연구소(47개), 기타 민간연구소(10개)
- 농약 안전성시험연구기관(GLP)
  - 한국화학연구원 안전성평가연구소(22항목), 산업안전보건연구원(6), 한국화학시험연구원(11), 주식회사 바이오톡스텍(14), 한국생활환경시험연구소(8), (주)동부하이텍(1), (주)경농(1), 동아대학교병원(5)

### □ 농약품목 재등록

- 농약관리법 제8조 및 동법시행령 제6조의 규정에 의거 등록농약의 안전성을 주기적으로 재확인하기 위하여 10년마다 재등록을 실시
- 2006~2007년 재등록 대상품목 : 462품목
  - \* '86.12.6 이전에 등록된 농약은 2002.12 재등록 완료

- 아래 자료요구 원칙에 따라 해당되는 시험성적을 제출요구
  - 이화학분야 : FAO 규제기준치의 확인이 필요한 성분
  - 인축독성분야 : 국제적으로 위해성 문제 제기 성분, 독성구분이 곤란한 품목, 등록이후 시험항목이 추가된 시험, 농약초록 미비 품목
  - 생태독성분야 : 잉어, 미꾸리, 물벼룩 시험성적을 요하는 품목
  - 작물잔류분야 : 국내 시험성적이 없거나 잔류량 과다로 재시험을 요하는 품목
  - 환경잔류분야 : 토양잔류성적중 국내성적으로 요하거나 수중잔류성 시험성적을 요하는 품목
  - 약효·약해 : 약제저항성으로 민원제기품목 및 후작물 약해발생우려 품목
- 2006~2007 재등록대상(462품목)중 신청 접수된 300 품목에 대해 재등록 완료
  - 재등록 적합 161, 부적합 6(등록취소 2, 추가평가 4), 적용대상 변경·삭제 21, 추가시험 요구 133, 기타 주의사항 변경 등

□ 농약 생산 및 출하 현황

- 농약 생산 및 출하
  - 농약의 생산 및 출하 추이는 전체적으로 감소하였으며, 특히 국제유가의 상승으로 인해 원예용 살충제(기계유)의 생산이 감소
  - 농약 출하량 및 총매출액은 전년도(2006) 대비 출하량은 다소 감소하였으나 매출은 증가하였음
  - 용도별 출하량의 경우 전체적으로 감소(500톤)
  - 총매출액 : 2006년도에 비해 200억원이 늘어난 1조850억원 증가

\* 연도별 농약 매출액 현황

(단위 : 억원)

년도	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
매출액	10,378	9,315	9,269	9,593	10,230	10,650	10,850

제2장 농식품 안전관리

< 참 고 >

※ 연도별 농약의 출하현황

연도	소비량(공장출하량 기준)					ha당 사용량 추정			
	계	수도용	원예용	제조제	기 타	전 체		수도용	
						재배면적	사용량	재배면적	사용량
톤	톤	톤	톤	톤	천ha	kg	천ha	kg	
1980	16,132	6,430	5,425	3,374	903	2,765	5.8	1,233	5.2
1991	27,476	9,254	9,719	5,631	2,872	2,332	11.7	1,209	7.7
2000	26,087	6,292	11,301	5,822	2,627	2,098	12.4	1,072	5.9
2001	28,218	6,492	12,782	6,380	2,564	2,089	13.5	1,056	6.1
2002	25,844	5,763	12,807	5,494	2,500	2,020	12.8	1,033	5.8
2003	24,610	4,922	11,910	5,430	2,348	1,936	12.7	1,002	4.9
2004	25,323	4,979	11,636	6,113	2,595	1,941	13.0	984	5.1
2005	24,506	4,651	11,479	6,189	2,187	1,921	12.8	967	4.8
2006	24,076	4,464	11,405	5,814	2,753	1,860	12.9	955	4.7
2007	24,262	4,236	11,090	5,946	2,990	1,856	13.1	950	4.5

## 2) 농약의 안전성 향상

## □ 농약의 독성

## ○ 농약의 인축독성 구분

- 2007년말 현재 등록된 1,230품목을 인축독성별로 구분하면, I급(맹독성)은 없고, II급(고독성)은 17품목으로 전체의 1.4%를, III급(보통독성)은 175품목으로 14.2%를, 나머지 1,038품목이 IV급(저독성)으로 전체의 84.4%를 차지함
- 우리나라에서는 급성독성이 강한 고독성 농약(17품목)은 사용농민의 중독사고 예방을 위하여 신규등록을 보류 및 출하물량을 제한하고 있음

## ※ 인축독성별 농약의 독성구분

합 계	맹 독 성	고 독 성	보통독성	저 독 성
1,230품목 (100%)	0 (0)	17 (1.4)	175 (14.2)	1,038 (84.4)

## ○ 농약의 어독성 구분

- 현재 등록된 1,230품목을 어독성 정도에 따라 구분하면, I급 203품목, II급 184품목, II<sub>s</sub>급 5품목, III급 843품목이나, 어독성 I급 농약중 수도용으로 쓰이는 농약은 없음
- 현재 어독성은 잉어에 대한 독성 정도에 따라 구분하고 있으나, 환경보호에 대한 중요성이 커짐에 따라 수도용 농약의 경우 잉어 외에 미꾸리에 대한 급성 독성시험을 추가하여 어독성 농약 관리를 강화.

## ※ 어독성별 농약의 독성구분

계	I 급	II 급	III 급
LC <sub>50</sub> (mg/ℓ, 48시간)	0.5미만	0.5이상~2미만	2이상
1,230품목	203	184(II <sub>s</sub> 급 5)	843

## 제2장 농식품 안전관리

### □ 농약의 안전사용기준 및 잔류허용기준

#### ○ 농약의 안전사용기준

- 『농약관리법 제23조 및 동법시행령 제19조』의 기준에 의거 농촌진흥청장이 설정 고시하고 있음
- 수확후 농산물중 농약 잔류량이 잔류허용기준을 초과하지 않도록 하기 위하여 작물별로 농약의 사용시기와 살포횟수를 제한하는 기준으로 안전 농산물 생산에 필수적임

#### ※ 농약 안전사용기준 설정 현황

(2007. 12. 31 현재)

농약품목수	안전사용기준 설정현황	면제품목
1,230 품목	733 (91작물)	497

- ※ 농약안전사용기준은 국제적으로 잔류면제품목이나, 비식용작물에 대하여는 설정이 불필요함

#### ○ 잔류허용기준

- 농산물에 대한 농약 잔류허용기준은 식품의약품안전청장이 설정 고시하고 있으며 대부분 작물에 대해 381성분이 설정되어 있음
- 잔류허용기준 면제대상은 무기성분, 미생물, 천연유래 농약이거나, 비식용작물에 사용되는 농약성분임

- ※ 농약의 잔류허용기준은 식품의약품안전청이 설정 고시함

- ※ 국내 등록농약 성분중 잔류허용기준 설정 현황 (2007. 12. 31. 현재)

국내사용 농약성분(417)			잔류허용기준 설정성분(397)	
설정완료	설정필요	면제대상	국내사용	국내미사용
331	30	56	331	66



## 3) 농약 품질관리 현황

## □ 농약 품질관리

## ○ 농약의 자체 품질관리

- 농약의 품질관리가 81년부터 자체검사제로 전환된 이후 품질관리 능력향상과 자체품질관리제도가 정착되었음
- 97년 농약관리법 개정 이후 업등록 기준 완화에 따라 등록업체가 증가하면서 품질관리가 취약
  - 소품목 등록업체의 영세성으로 자체품질관리 담당자의 이직이 잦음
  - 자체품질관리 시설이 없는 수입업체의 품질관리 미흡
- 신규등록업체의 품질관리 담당자에 대한 지도와 교육이 필요

## ○ 유통농약의 직권검사

- 농약제조·수입업체가 자체검사 후 출하하여 시중에 유통중인 제품에 대해 국가에서 사후 품질을 확인하는 제도임
- 직권검사 결과 불합격율은 80년대에는 0.8%정도이었으나 90년대부터는 2%에 접근하였고, 최근 5년간은 1.2%수준임
- 불합격품목 발생시에는 시중에 유통되고 있는 동일 모집단을 전량 수거고 있으나 시중 재고량이 적어 수거실적은 극히 저조한 편임

## ○ 농약 자체검사 성적서 검토

- 자체검사 성적서가 제품생산 후 익월 30일까지 제출토록 개정된 후 성적서 작성 요령이 향상됨
- 연간 자체검사 성적서 검토는 약 1,000개 품목 15,000모집단에 대해 검토
  - 검토결과 부적합 사항은 시정·개선조치
- 신규등록업체에 대한 자체검사 성적서 작성요령교육이 필요하며 원제 공급처 변경시에는 30일 이내에 농촌진흥청에 신고하여야 함

## 제2장 농식품 안전관리

### □ 농약 유통단속

#### ○ 농약 유통단속

- 시중에 유통되고 있는 부정·불량농약의 유통을 예방하기 위해 농촌진흥청과 시·도 검사공무원이 연 8회 이상의 단속을 실시
  - '07년에는 16개 시·도의 1,748개 판매업소 단속 및 계도 활동
  - 농촌진흥청과 시·도 합동 교차 단속 : 2회
- 부정·불량 농약단속 실적을 보면 매년 약 100여건을 적발하여 행정 및 사법 조치
  - 2004~2007년에는 농약판매상에 대한 교육과 약효보증기간 경과 농약 반품의 지속적인 계도에도 불구하고, 단속건수는 89건('04), 98건('05), 72건('06), 74건('06)으로 줄어들지 않고 있음
  - 위반사항중 약효보증기간 경과농약 취급행위로 인한 적발건수가 대부분 (44%-68%)

#### ○ 부정·불량농약 유통 근절을 위한 노력

- 부정·불량농약의 유통을 근절하기 위해 지속적인 계도와 적발 등으로 의식개혁을 유도
- 농약안전사용교육을 통한 지속적인 교육실시
- 약효보증기간 경과농약 반품 집중계도 실시

#### ○ 부정·불량농약 신고 센터 운영

- 부정·불량농약 신고센터 : 167개소(농진청, 도농업기술원, 시군 센터)
- 자체해결 가능한 사안은 지자체에서 신속 처리
- 지자체에서 지원이 필요하면 우리청과 공조처리
- 신고자 보상금 지급 : 신고 내용확인 결과 사실일 경우 보상금 지급
  - \* 보상금 대폭 인상 : 5~20만원 → 20~50만원 (2004. 12. 1 훈령 개정)
  - \* 보상금 지급개선 : 전문신고꾼 악용사례 방지 및 보상금 지급한도 제한(2005. 5. 23 훈령 개정)

## 4) 위해성 농약 관리

○ 농작물, 인·축 및 환경생태계에 대한 위해 가능성이 있는 농약을 조기에 선별하여 국내외 안전성평가 혹은 자료수집 등을 통하여 이들 농약으로부터 안전성을 사전에 확보

## □ 물량제한 및 감축 등 제한처분 대상농약 관리

- 고독성 농약 15품목(저곡해충, 검역, 산림용 제외)은 신규·변경등록 보류 및 1991년 출하량 수준 동결
- 농약품목등록시 수도용 농약에 대하여는 미꾸리에 대한 급성독성시험을 추가하여 어독성농약 관리 강화
- 생산물량 제한 품목
  - US/EPA 분류 발암성농약 켈탄, 홉렛, 알라크로르, 다미노자이드 성분 함유 11개 품목 1991년 출하량 수준 동결
  - 만코제브(EBDC농약) 성분 함유 16개 품목은 연간 출하물량을 1,998M/T 으로 자율조정
  - 네오아소진 성분 함유 2개 품목 1991년 출하량 수준 동결
  - 모리네이트 성분 함유 16개 품목 695톤으로 물량 제한

\* 모리네이트 농약은 2006년부터 단계적으로 물량 감축후 2008.6.30일 이후 품목 폐지기로 결정

- 파라쿼트 농약 1999년 이전 출하 한도 수준인 1,340 M/T이하로 자율조정

- 미꾸리 위해 가능 농약 4품목은 품목별로 물량 감축

## □ 국제 위해농약 관리 및 대응

## &lt; 협약 동향 &gt;

○ 로테르담협약(PIC) : '99년 가입, 비준완료('03.8), '04.2.24 발효

○ 스톡홀름협약(POPs) : '01년 가입, 비준추진중, '04.5.17 발효

\* UNEP(유엔환경프로그램) 등에서 위해 농약 공동규제 협약 추진

## 제2장 농식품 안전관리

- 스톡홀름협약 (POPS : Persistent Organic Pollutants)
  - 협상동향 : 7차례 정부간 협상회의를 통해 12종 물질을 선정 우선 규제키로 하는 내용의 협약문 채택
  - 대상물질(12종) : 농약 9종, 산업용 화학물질 3종 [대상물질 별첨]
  - '01. 5월 스톡홀름(스웨덴) 외교회의에서 협약문 채택, 각국 가입 서명중 ('07. 12월 현재 152개국 가입서명, 150개국 비준)
  - 우리나라 가입서명('01.10.4), 비준서 기탁('07.2.15)=국내발효
- 로테르담 협약 (PIC : Prior Informed Consent)
  - 11차 정부간 협상회의를 거쳐 유해성 농약수출입시 유해성 정보교환을 의무화 하여 수입국이 농약수입결정을 하도록 협상 완료
  - '98. 9월 로테르담(네덜란드) 외교회의에서 협약문 채택 ('07.12월 현재 73개국 가입서명, 117개국 비준)

### < 협약 발효에 따른 국내 현황 >

- 우리나라 : 가입 서명('99. 9. 7), 비준서 기탁('03.8.14) ⇒ 국내 발효
- 대상물질(39종) : 농약 28종, 산업용 화학물질 11종 [대상물질 별첨]
- 협약 이행을 위한 법적근거 마련 : 농약관리법 개정('02.12.11)
- 수출입 승인기준 위반자에 대한 행정처분기준 마련('03.8.30)
- 위해우려농약및원제의수출입승인기준(농진청 고시) 제정('04.2.19)

## &lt; 참 고 &gt;

<b>유해화학물질의 국제교역시 사전통보승인 절차에 관한 로테르담 협약</b>
--

- 로테르담 협약 목적
  - 유해 화학물질과 농약으로 인한 잠재적 위험으로부터 인체 및 환경을 보호
  - 화학물질 성분에 대한 정보교환 촉진 및 건전한 사용에 기여
- 협약 요지
  - 금지 또는 엄격 규제되는 고유해성 화학물질 및 농약을 정해진 절차에 따라 사전통보승인(PIC ; Prior Informed Consent) 대상물질로 지정
    - 대상물질 : 농약 28종(국내등록 5종), 산업용화학물질 11종
  - PIC 대상물질에 대한 수입당사국의 수입승인 여부 및 수입국 지정 요건에 따라 수출할 의무 부과
- 수입국 의무
  - PIC 대상물질 수입과 관련한 법적·행정적 조치 이행하고 향후 수입승인 여부에 관한 입장을 사무국에 통보(PIC 대상물질 지정후 9개월 이내)
  - 수입금지 또는 조건부 수입허용을 한 경우 자국내 생산에 대해서도 동일한 조치 이행
- 수출국 의무
  - 수입국 요청시 필요한 추가정보 및 안전관리 능력강화를 위한 지원 제공
  - 수입응답서 미제출 수입국에 대해 수출금지 조치 등
- 우리나라에 미치는 영향
  - 우리나라는 화학물질 수입국에 속하기 때문에 국내로 유입되는 유해 화학물질 독성 또는 위해성 자료를 용이하게 확보 가능
  - 향후 기존의 협약물질과 추가로 지정될 물질들에 대한 잠재적 수출국으로서의 독성정보 등을 제공할 의무가 발생하나
  - PIC 대상물질의 상당수가 이미 규제되고 있고, 현재 동 협약을 잠정 이행하고 있어 협약발효에 따른 업계 추가부담은 크지 않을 전망
  - ※ 동 협약에서 금지 또는 엄격히 사용제한 하는 농약의 수입금지, 사용제한, 수출입 승인, 준수사항 등 마련(농약관리법 제15조)

< 참 고 >

**내분비계 장애 추정 농약 관리**

□ 내분비계 장애 추정 농약관리

○ 현 황

- 세계야생동물보호기금(WWF)에서 환경호르몬 물질로 추정하고 있는 물질은 67종으로, 이중 44종이 농약이며 국내에는 17종이 등록사용중임
- 미국, 일본, EU국가, WHO/UNEP 등에서도 조사연구를 진행중에 있으나 아직 까지 그 위해성이 밝혀지지 않아 세계적으로 계속 사용중임

○ 관리방향

- 국내에서는 환경부, 농촌진흥청, 식의약청, 노동부와 공동대책 위원회를 구성, 『중장기 연구계획』을 수립하여 관련연구를 추진 중
- 우리나라는 2001. 5월부터 내분비계장애 추정농약의 신규·변경등록을 보류하고 있으며, 앞으로도 국내외 연구동향 파악 및 자료수집 분석을 통하여 위해성이 입증될 경우 즉시 규제조치를 강화할 계획임

※ WWF 지정 내분비계 추정 농약 국내등록 현황

국내사용(17종)	등록취소(17종)	국내 미등록(10종)
2,4-D Alachlor Benomyl Carbaryl Cypermethrin Dicofol Endosulfan Esfenvarlerate Fenvalerate Malathion Mancozeb Methomyl Metiram Metribuzin Ethyl-parathion Trifluralin Vinclozolin	PCP Aldicarb β- HCH Amitrole Chlordane DBCP DDT Dieldrin Lindane Heptachlor Maneb Nitrofen Toxaphene Zineb DDT-대사물 Heptachlor-epoxide Oxychlordane	2,4,5-T HCB Atrazine Kepone Synthetic pyrethroids Methoxychlor Mirex Permethrin Transnonachlor Ziram

## 나. 비료 관리

## 1) 화학비료

 화학비료 생산 및 소비

- 생산 : 12개 제조업체가 연간 318만톤 생산(생산능력 : 512만톤)
- 출하 : '90년(237만톤)을 정점으로 점차 감소하여 134만톤 수준
- \* 소비량(ha당) : ('80) 301kg → ('90) 458 → ('00) 382 → ('02) 341 → ('06) 257

## &lt;비료 수급현황&gt;

(단위 : 천톤, 실증량 기준)

구분	생산능력(A)	생산량(B)	출하량(C)	가동율(B/A)	자급율(B/C)
'06	5,124	3,183	1,342	62.1 %	237

 공급 · 유통 · 가격

- 농협이 수도작용 비료를 99% 독점공급, 원예용, 유기질비료 등은 48.8% 점유('05년)
- 국내가격 : '05.7 비료차손 폐지로 식량작물용 비료는 평균 17.7% 가격 인상('05년)

 수출 · 수입

- 수출 : '76년부터 시작하여 '80년을 정점으로 감소 추세
- 수입 : 요소, 납사, 염화加里, 인광석 등은 거의 100% 수입

\* 수출실적('06) : 159만톤(343백만불) \* 수입실적('06) : 207만톤(304백만불)

## 2) 유기질비료

 생산 · 유통 · 소비 현황

- 생산업체수('06년) : 1,271개 업체(유기질비료 345, 부산물비료 926)
- 전체 판매량의 70%는 농협, 30%는 민간대리점 또는 생산업체를 통해 유통

## &lt;연도별 생산·소비량&gt;

(단위 : 천톤, %)

	'90(A)	'97	'00	'06(B)	90년대비 (B/A)
생산 (A)	222	1,543	1,917	3,832	(17.3배)
소비 (B)	211	997	1,602	3,094	(14.7배)
대비(B/A)	95.4	64.6	83.5	80.7	

## 4. 식물검역강화

### 가. 일반현황

- 식물검역의 목적과 필요성
  - 수출입되는 식물에 대한 검역을 통하여 국제간에 이동되는 유해병해충을 차단하여 농업생산의 안전 증진과 자연생태계 보호
  - 국내에 없는 외래 유해병해충이 유입되면 방제가 어렵고 피해가 막대하고 자연생태계 파괴를 초래
  - DDA, FTA 체결 등 자유무역의 영향으로 농산물의 국제간 교역량이 지속적으로 증가됨에 따라 외래병해충의 유입가능성도 높아지고 있음
- 임무
  - 수출입식물에 대한 검역
  - 병해충 분류동정 및 위험도 평가
  - 식물검역에 관한 양자·다자간 국제협력
  - 해외병해충 발생 조사 및 긴급방제
- 식물검역관련 법규
  - 국제식물보호협약(International Plant Protection Convention)
  - 식물방역법, 식물방역법시행령 및 식물방역법시행규칙
  - 농식품부 및 국립식물검역원 고시, 국립식물검역원 예규 등

### 나. 식물류 검사방법

- 검역대상 : 수입되는 모든 식물류, 흙 등
  - 화물 : 수입자로부터 검사신청을 받아 실시
  - 우편물 : 우체국장으로부터 통보를 받아 실시
  - 휴대품 : 입국장에서 여행객을 상대로 실시
  - 기타 : 항공기 승무원, 외항선원 등



- 검사방법 : 현장검사, 실험실 정밀검사, 격리재배검사를 병행하여 실시
  - 서류검사 : 식물검역위생증(PC), 원산지, 금지품 여부
  - 현장검사 : 금지품 여부, 병해충 부착유무 검사
  - 정밀검사 : 병해충 배양, 분류동정 등
  - 격리검사 : 과수묘목, 구근류 등 재식용 묘목에 대한 바이러스 등 잠복여부 (포장에 심어 1세대 이상)
- 검역조치를 취하는 규제병해충(2,195종)
  - 금지병해충(72종 : 병 12, 해충 60) : 폐기·반송
    - 금지병해충의 기주식물(寄主植物)도 수입금지
  - 관리병해충(2,071종 : 병 492, 해충 1,562, 잡초 17) : 소독 후 합격
    - 소독방법이 없으면 폐기·반송
  - 규제비검역병해충(52종 : 병 37, 해충 2, 잡초 13) : 소독 후 합격
    - 소독방법이 없으면 폐기·반송
- 해외병해충에 대한 예찰
  - 수입식물이나 주요 과수 재배지에 대한 병해충 발생여부 점검
    - 예찰트랩 설치 : 758개
  - 수입식물 재배농가를 해외병해충 모니터 요원으로 활용(201명)

#### 다. 식물검역 관련 각종 제도를 정비·보완

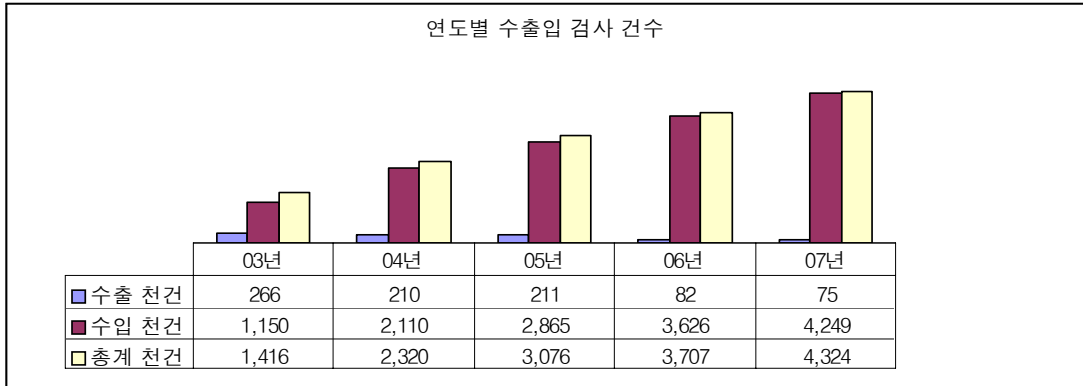
- 식물방역법 시행규칙 개정(1건)
  - 병해충위험분석 결과 금지병해충으로 판명된 병해충 9종을 주요관심 금지병해충에 추가하고, 금지병해충의 분포지역이 변경됨에 따라 수입금지 지역을 조정하며, 금지병해충의 기주식물로 확인된 식물을 금지식물에 추가함.
  - 보관중인 식물에 붙어 있는 병해충이 퍼지는 것을 방지하고 검사샘플을 원활하게 채취할 수 있도록 화물을 띄워서 장치하고, 병해충이 퍼지지 않도록 안전하게 보관토록 함

## 제2장 농식품 안전관리

- 검사방법에 '서류에 의한 검사'를 추가
- 농림고시 (4건)
  - 수입금지식물중 호주산 망고 생과일 수입금지 제외기준(제2007-21호, '07.4.17.)
  - 수입금지식물중 네덜란드산 안스롭 속 식물등의 수입금지 제외기준(제2007-22호, '07.4.17.)
  - 수입금지식물중 중국산 양벚 생과일의 수입금지 제외기준(제2007-37호, '07.6.1.)
  - 수입금지식물중 이집트산 오렌지 생과실의 수입금지 제외기준(제2007-65호, '07.10.9.)
- 식검고시 (9건)
  - 병해충위험분석 세부실시방법(제2007-8호, '07.11.19)
  - 관리병해충(제2007-6호, '07.9.14)
  - 명예식물검역감시원의 운영에 관한 세부규정(제2007-2호, '07.2)
  - 지방자치단체 식물방역관의 수출식물검역요령(제2007-3호, '07.5.14)
  - 재배매체가 부착된 팽이버섯 캐나다 수출검역 요령(제2007-5호, '07.8.13)
  - 한국산 감귤의 대미 알래스카주 수출검역요령(제2007-9호, '07.12.4)
  - 농업용 유전자변형생물체의 국경검사 세부실시요령(제2007-10호, '07.12.31)
  - 생물학적 방제용 등 유용동물의 수입허용 중(제2007-7호, '07.10.16)
  - 생물학적 방제용 등 유용동물의 수입허용 중(제2007-4호, '07.5.30)

### 라. 해외병해충 유입 차단을 위한 효율적인 국경검역

- 검역건수는 총 4,323,692건 (전년대비 16% 증가)
  - 검역 건수 : ('06) 3,707,244건 → ('07) 4,323,692건 (16% 증가)
  - 수출 건수 : ('06) 81,644건 → ('07) 74,654건 (9% 감소)
  - 수입 건수 : ('06) 3,625,600건 → ('07) 4,249,038건 (17% 증가)



- 수입식품 검역 처분건수는 총 90,769건 (전년대비 8% 증가)
  - 처분 건수 : ('06) 84,026건 → ('07) 90,769건 (8% 증가)
  - 소독 건수 : ('06) 23,541건 → ('07) 24,971건 (6% 증가)
  - 폐기 건수 : ('06) 60,485건 → ('07) 65,798건 (9% 증가)
- 농산물 수입 급증시기에 「검역강화기간」을 설정 운영(4회)
  - 과일류, 채소류 등 제수용품 및 묘목류 검역강화
  - 해외여행객, 보따리상의 휴대농산물 등을 면밀히 검색
  - 고의로 신고하지 않은 자에 대해서는 과태료 엄중 부과
- 해외병해충 유입방지를 위한 긴급수입제한 조치 및 수입요건 강화
  - 긴급수입제한(48건) : 칠레 사과실, 미국 감자, 동남아 묘목류 등
  - 상대국에서 의무소독 후 반입(2건) : 베트남산 호두, 이란산 석류
- 휴대하여 수입되는 식물류는 수입금지품 반입 차단에 주력
  - 공항의 경우 One-Stop 시스템 방식으로 검역과 통관이 동시에 이루어질 수 있도록 합동검사대 운영
    - 금지식물 반입 우려가 높은 동남아 지역 여행객을 중점 검사
  - 항만의 경우 보따리상 휴대식물 감시 강화
    - 재식용식물에 대한 정밀검사 강화 및 금지식물 반입 근절에 주력
  - 휴대식물 미신고자에 대해서는 과태료 엄중 부과

## 제2장 농식품 안전관리

- 식물방역법 위반 수사 및 단속활동
  - 식물방역법규 위반자 수사 : 160건[수사(송치) 35건, 내사종결 125건]
    - 기소 26건, 기소중지 2건, 기소유예 3건, 혐의 없음 2건으로 검찰 처분
  - 지정장소, 부두초소 및 재래시장 등 위반행위 단속활동은 4,086회 점검하였으며 적발실적은 43건으로 그 중 11건을 수사하여 검찰에 송치
  - 수입식물의 유통 실태 및 보세창고 입고 식물류를 수시 점검
  - 법규 상습 위반자 리스트 관리로 검역질서 문란행위 사전예방
  - 유관기관(세관, 농관원 등)과의 수사 공조체제 확립
- 기획수사를 통한 식물방역법규 위반자 색출
  - 외국산 곤충 특별단속팀 운영(4.16~5.18)
    - 외국 곤충 수입자 4명 적발, 검찰 송치(본원 특별단속팀 3, 대구사무소 1)
    - 외국 곤충 사육 혐의자 중 수입혐의가 없는 66명에 대해서는 내사 종결
  - ※ 압수한 외국 곤충 154마리 폐기, 외국 곤충 수입 및 회원간 거래를 조장한 포탈 동호회 사이트 4곳 자진 폐쇄토록 조치
  - 본원 차원의 특별수사팀 운영(8.31~9.7)
    - 부정한 방법으로 수입한 식물류에 대해 수사후 수입자 1명 검찰 송치
    - 밀수한 품목 전량 폐기조치
- 휴대한 식물류 미신고 등 위반자에 대해서 과태료 부과(741명)
  - 여행객들에게 식물방역법 위반에 대한 경각심을 높이기 위해 사전 홍보 강화
  - 세관X-Ray 관독요원 특별교육을 통해 식물류 검색기능 강화
- 명예식물검역감시원을 활용한 감시활동 강화
  - 명예감시원 확대 위촉(120명 → 503명)으로 감시체계 확충
  - 불법 수입농산물 정보 제공자 및 고발자에 대한 포상금 지급

### 마. 우리농산물 수출지원 협력추진

- 우리 농산물에 대한 각국의 수입검역요건을 DB화하여 수출자에게 제공
  - 국가별·품목별 수입검역요건을 홈페이지에 게시(50개국, 204개 품목)
  - 대상국가 : 미국, 일본, 베트남, 노르웨이, 인도, 호주 등
- 우리 농산물 수출검역협상지원협의회 구성·운영(4월)
  - 농식품부, 유관기관 및 단체, 우리 원 관계자 12명으로 구성
  - 국가별 수출협상 대상품목 우선순위 선정, 협상전략 협의 등 수출검역협상에 대한 관계기관과의 공감대 형성
  - 우리 농산물 수출애로 사항을 조사하여 관계기관에 통보
- 우리 농산물 수출확대를 위해 적극적인 검역 협상
  - 사과·배의 캐나다 수출검역요건 완화(4월) 및 재배매체가 부착된 팽이버섯 캐나다 수출허용(5월)
  - 제주감귤의 미국 알래스카주로 수출허용 타결(10월)
  - 미국측에 토마토 수출관리방안 수정요구(11월) 및 미국에서 한국산 미나리 수입허용 요건 입안예고(11월)
  - 호주, 뉴질랜드, 필리핀 등 6개국에 파프리카·포도·메론·토마토·인삼 중 국가별로 2~4개 품목의 신규 수입허용 요청
- 상대국의 수입허용 요청에 대한 효율적인 대응
  - 과학적인 근거와 상호주의에 입각하여 검역협상 추진
  - ※ '07.12월까지 32개국에서 57개품목, 138건의 수입허용 요청
  - 중국산 양벚의 조속한 수입허용 요청에 대해 수입위험분석절차 및 과학적 근거에 따라 대응
  - 중국 현지조사시 6개 수출 과원 중 수입요건에 맞지 않는 3개 과수원 불합격 조치

바. 국제 식물검역 협력 추진

- 국제협력사업의 적극 추진으로 국가 신뢰도 및 우리 원 위상 제고
  - ASEAN 식물검역전문가 연수사업(5.28~6.9)
    - ASEAN 회원국 10개국 20명 참가, 우리나라의 식물검역시스템 및 검역기술 전수
  - 식물검역국제기준 마련을 위한 아태지역 워크숍 개최(7.23~7.27)
    - 17개국 및 사무국 등 24명 참가, 6개 국제기준(안) 검토
- 국제회의 참여, 우리의 입장 반영 및 역할 확대
  - 제38차, 제39차, 제40차 WTO/SPS 정례회의에 참석, 지역화지침 소그룹회의 참가 및 양자 현안사항 협의(2.26~3.2, 6.25~6.28, 10.15~10.19, 제네바)
  - FAO/IPPC 분쟁해결 보조기구(SBDS)회의에 참석, 분쟁해결 절차 기준 마련 등에 참여 (3.21~3.22, 로마)
  - FAO/IPPC 식물위생조치위원회(CPM) 총회에 참석, 식물검역관련 국제기준 제·개정(3개기준)등에 참여(3.26~3.30, 로마)
  - 제25차 아태 지역식물보호위원회(APPPC) 총회 참석, 2개 지역기준 제정 등에 참여 (8.27~8.31, 북경)
  - IPPC 이행장치 마련 작업단회의 참석 (9.18~9.21, 말레이시아)
- 한·미 식물검역회의(11.4~11.10, 미국)
  - 한국산 미나리·토마토 수입허용 조속 완료
  - 미국 오렌지 Septoria 검출을 위한 PCR문제 타결
- 한·호 식물검역회의(10.8~10.10, 한국)
  - 한국산 파프리카 '08년 상반기내 수출허용 요청
  - 한국으로 수입되는 과실파리 무발생 지역산 오렌지에 대한 검역적 안전성 확보방안 마련 요구
- 한·캐 식물검역회의(4.4~4.6, 한국)
  - 사과·배의 수출검역요건을 완화(4월)
  - 캐나다에 재배매체가 부착된 팽이버섯 수출허용(5월)

□ WTO/FTA 체제 가속화로 증가 추세인 금지식물의 수입허용 요청에 합리적으로 대응

- '07년에도 5개 국가에서 8개 품목(8건)에 대한 신규 수입허용 요청 접수
  - 접수현황('07.12월말 현재) : 32개국 57개 품목(138건)
- 국제기준 및 식검고시(수입금지식물의 수입허용과 관련된 병해충위험분석 실시요령)에 의거 국가별·품목별 우선순위를 지정, 단계적으로 병해충 위험분석 실시(8단계)

〈수입금지식물의 병해충위험분석 현황('07.12말 현재)〉

계	미착수	착수	예비위험 평가	개별병해충 위험평가	관리방안 평가	요건작성
138건	80	9	3	21	22	3

- '07년에는 12개국 12품목 13건에 대한 단계별 병해충위험분석 실시하고, 이중 호주산 망고 생과실, 네덜란드산 안스릅속, 칼라테야속, 바나나속 식물, 중국산 양벚 생과실, 이집트산 오렌지 생과실(4개국 4품목 4건)에 대하여 철저한 위험관리방안 이행을 조건으로 수입 허용
- 뉴질랜드산 감자 등의 우려병해충에 대하여 상대국이 제시하는 위험관리방안에 대하여 해당 위험관리방안의 적용 가능성 등 실질적인 안전성 확보를 위해 현지조사(2회) 실시하고, 중요한 평가단계에서 평가결과를 인터넷 등에 공개하여 국내 전문가 및 이해당사자의 의견을 수렴(4회)

□ 국가별·품목별 협상진행 상황을 DB화하여 업무의 연속성 유지

- 국가별·품목별로 협의 추진경위 및 현황 자료를 우리원 PIS(Pest Information System, 병해충정보시스템)에 입력하여 지속적으로 관리 (32개국 138건)
- 투명성 강화를 위해 국가별·품목별 수입위험분석 진행 상황(총 8단계)을 우리 원 홈페이지에 공개하여 누구나 검색·확인할 수 있는 시스템 구축

## 제2장 농식품 안전관리

- 식물검역 현안은 국제규범의 틀 속에서 전문가간 논의되어야 한다는 기본원칙하에 대응
  - 국가별·품목별 검토 우선순위를 정하여 국제기준에 따른 병해충위험분석 실시로 통상마찰 소지 사전 제거하고, 단계별 위험분석실시 후 결과 및 진행상황을 상대국에 통보
- '07년에는 브라질, 아르헨티나, 우르과이, 파라과이, 멕시코를 대상으로 조사

국가명	품 목 수	병 해 충
브라질	사과, 아보카도, 바나나, 무화과, 자몽 등 49품목	남미과실파리( <i>Anastrepha fraterculus</i> ), 코드린나방( <i>Cydia pomonella</i> ), 배화상병( <i>Erwinia amylovora</i> ) 등 3,743종 (금지급 85, 관리급 807, 잠정규제급 1,039, 국내분포 1,812)
아르헨티나	사과, 살구, 양벚 등 46품목	지중해과실파리( <i>Ceratitis capitata</i> ), 감자흰씨스트선충( <i>Globodera pallida</i> ), 포도피어순병( <i>Xylella fastidiosa</i> ) 등 2,920종 (금지급 85, 관리급 590, 잠정규제급 695, 국내분포 1,550)
우르과이	당근, 고추, 호박 등 25품목	복숭아뽕나방( <i>Anastrepha fraterculus</i> ), 지중해과실파리( <i>Ceratitis capitata</i> ), 코드린나방( <i>Cydia pomonella</i> ) 등 874종 (금지급 23, 관리급 197, 잠정규제급 162, 국내분포 492)
파라과이	고구마, 옥수수, 벼 등 31품목	남미과실파리( <i>Anastrepha fraterculus</i> ), 고구마바구미( <i>Euscepes postfasciatus</i> ), 포도피어순병( <i>Xylella fastidiosa</i> ) 등 591종 (금지급 22, 관리급 210, 잠정규제급 99, 국내분포 288)
멕시코	아스파라거스, 양배추, 당근 등 67품목	멕시코과실파리( <i>Anastrepha ludens</i> ), 개미바구미( <i>Cylas formicarius</i> ), 콜로라도잎벌레( <i>Leptinotarsa decemlineata</i> ) 등 4,211종 (금지급 86, 관리급 1,057, 잠정규제급 836, 국내분포 2,232)

- 해외 검역정보의 신속한 수집 및 대응조치
  - 해외검역정보 수집 강화대책 수립(4.20) 추진으로 정보수집실적이 크게 증가
    - 수집실적 : ('06) 496 → ('07) 695건(전년대비 40%, 199건 증가)
  - 수집된 정보에 따라 긴급수입제한 및 수입검역 강화 등 조치
    - 긴급수입제한 10건, 수입검역강화 74건으로 '06년보다 각각 8건, 70건 증가
  - 수집된 정보의 체계적인 관리를 위해 우리 원 포털사이트 “해외검역정보” 및 “병해충정보 시스템”에 DB화하여 관리



### 사. 수출입식물 소독관리 개선 및 방제질서 확립

- 농약관리법 등 소독관련 제도를 개선하여 효율적인 소독기반 조성
  - 부실 소독 방지를 위한 방제수가의 과다·과소 징구 금지규정 마련
  - 냉장 수입과실·채소류의 피해경감을 위한 소독처리방법 개선
    - 외부 가해 해충인 경우, 투약량 산정 시 피훈증물 사이의 온도 적용
- 목재포장재 열처리업체의 체계적인 관리방안 마련
  - 업체 고유부호 추가 등 마크 표시사항 개선
  - 열처리 업체별 관리등급(A,B,C) 부여, 차등관리로 효율성 제고
- 수출입식물 방제업체 관리를 강화하여 부실 소독 방지 및 소독 질서 확립
  - 방제업체에 대한 지도·점검 강화 및 위반업체 엄격한 행정조치
    - 위반업체조치 : 경고 10개 업체, 영업정지(1.5월) 1개 업체
  - 방제업체 대표와의 간담회 및 소독관리 혁신연찬회 개최
- 메칠브로마이드(MB) 훈증제 대체를 위한 소독기법 개발
  - 흰개미 등 목재해충에 대한 EDN 살충 적정 농도 규명
  - 과실류에 대한 약해 발생 없는 적정 소독처리농도 규명
- 훈증시설지정 등 HCN 훈증소독처리 상용화
  - 훈증창고(델디씨, 진원무역) 및 약제보관창고(국제, 영진) 시설 승인
- 소독기법 개발을 위한 연구 기반 구축
  - 소독 전문 인력(2명 → 3명) 및 장비 등 연구시설 확보
  - 소독기법 개발을 위한 연구모임 결성 운영
    - 농식품부 학습동아리 평가에서 우수상 수상
- 공항만 수입식물재배지역에 예찰트랩 확대 설치
  - 예찰조사 강화를 위하여 예찰트랩 설치 확대('06) 680개 → ('07) 758개 (11% 증가)
    - 검역장소 주변, 공항만, 수입식물재배지, 과수주산단지, 공영농산물도매시장 등

## 제2장 농식품 안전관리

- 예찰트랩 모니터링, 유아등 및 끈끈이판 조사 결과
  - 신규 유입된 해외병해충 미 발견
- 외래잡초 분포조사 및 포장순회조사 결과
  - 서귀포에서 국내 미 기록종인 흑파리 유충 발견(덴드로비움묘 10,000개, 550평)
    - 약제방제(EPN, 메치) 후 재 발생 여부(3세대 이상) 조사결과 발생 없음
  - 시흥시 수인산업도로변에서 나도독미나리(국내 미분포) 발견
    - 약 41m<sup>2</sup>, 45개체를 굴취하여 소각처리
    - \* 위 2종 외의 발견 병해충은 모두 국내 분포종임
- 외래병해충 모니터링원 운용 내실화로 예찰 강화
  - 모니터링원 지정범위 확대를 통한 예찰활동 활성화
    - 위촉인원 확대 : ('06) 174명 → ('07) 204명
  - 우수 모니터 요원에 대한 포상 등 인센티브 부여
- 격리재배 검사실적

단위	전년도 이월량		'07 수입량		격리재배 검사량		합격량		불합격량		진행수량	
	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량
개	390	3,491,107	1,020	6,290,642	892	6,100,798	878	5,981,585	161(14)	119,213	518	3,680,951
kg	4	550.06	19	1,829.60	20	2,378.11	16	2,265.39	10(4)	112.72	3	1.55

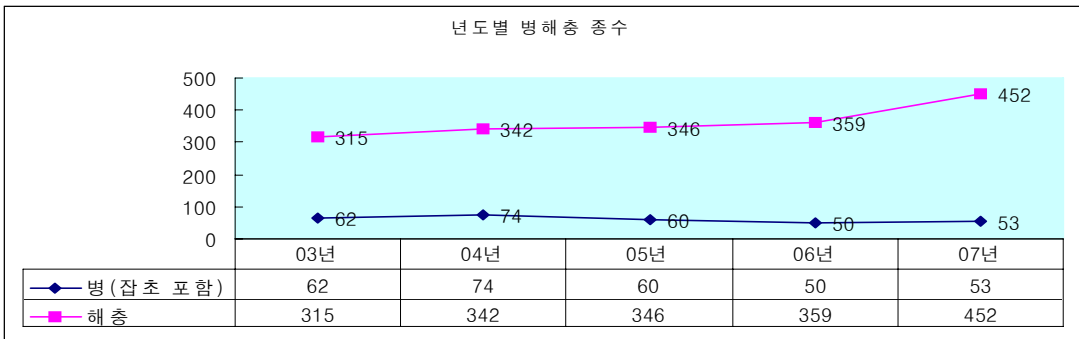
- 검사완료 : 912건(6,101천개, 2,378kg)
- 검사진행 : 521건(3,681천개, 2kg)
- 검사단위별 전년대비 증감현황
  - ('06) 872건 5,950천개 → ('07) 892건 6,101천개(건수 2% ↑, 수량 3% ↑)
  - ('06) 432건 97,041kg → ('07) 20건 2,378kg(건수 95% ↓, 수량 98% ↓)

아. 과학적이고 효율적인 국경 검역

- 과학적인 검역업무수행을 위한 최첨단 검역장비 구입 및 활용도 제고
  - LMO 검사 및 원격진단 네트워크 시스템 관련 장비 등 첨단 검역장비 확보
    - 검역장비 수요조사 및 신규 구입관련 타당성 검토 심의회 개최(2회)
    - 주요 구입장비 : 원격진단 네트워크 시스템, LMO검사용 PCR기 등(39종 144대)
  - 첨단장비 활용도 제고를 위한 장비 관리실태 점검
    - 검역장비의 효율성을 극대화하기 위해 보유장비 152종 2,057대에 대한 관리실태 조사
    - 검역장비 전산시스템 정비 및 활용도 제고를 위한 기관별 광학·해부현미경 점검 실시

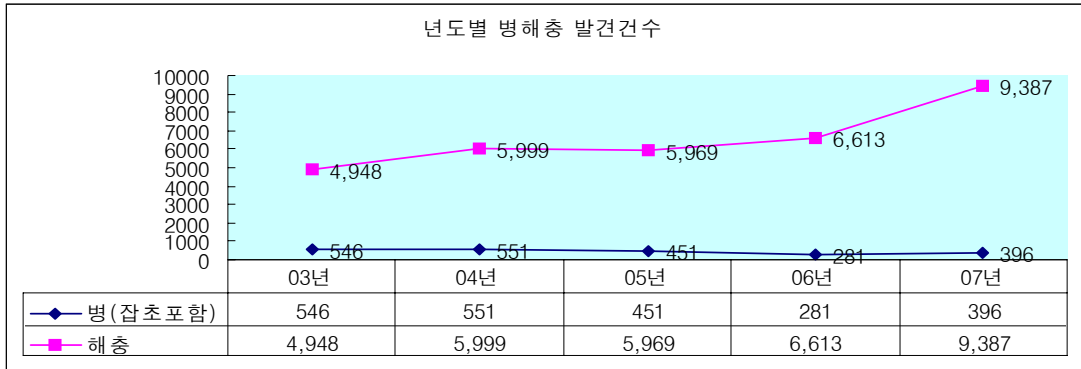
자. 병해충 분류동정 및 검사 정밀도 제고

- 검역대상 병해충 발견 종수
  - 병(잡초포함) : ('03) 62종 → ('07) 53종 (15% 감소)
  - 해충 : ('03) 315종 → ('07) 452종 (43% 증가)



- 검역대상 병해충 발견 건수
  - 병(잡초포함) : ('03) 546건 → ('07) 396 (27% 감소)
  - 해충 : ('03) 4,948건 → ('07) 9,387 (90% 증가)

## 제2장 농식품 안전관리



- 수입검사 과정에서 처음 발견된 병해충 분류동정(45종)
- 신속·정확한 병해충 분류동정을 위한 『병해충 원격진단 네트워크』 구축
  - 내부(31개소) 및 외부(6개소) 총 37개소에 원격진단 시스템 구축 내·외부 전문가가 참여하는 실시간 분류동정 체계 마련
- 「병해충 분류동정 컨설팅팀」 운영 및 업무수행 능력 배양을 위한 병해충 경진대회 개최
  - 전문가 그룹별로 담당분야 및 담당자 확대 개편 시행(5.1.)
    - 담당분야 : ('06) 32개 → ('07) 38 (병 9, LMO 1, 잡초 1, 해충 25, 식물 2)
    - 담당자 : ('06) 55명 → ('07) 113(내부 58, 외부 55)
  - 일선 검역관 직무 수행능력 향상을 위한 경진대회 개최(1회)
- 병해충 위험평가를 실시하여 검역병해충 추가 지정
  - 수입검역과정에서 새로 발견된 병해충(96종) 및 해외검역정보 등에서 수집된 병해충(114종)에 대하여 병해충위험평가 실시
    - 84종을 관리병해충으로 추가지정, 21종 제외
- 새로운 병해충관련 정보는 PIS를 통해 검역관간 실시간 정보 공유
  - '07.12.현재 병해충 및 기주식물 8,067종 자료를 Up-date하여 게시
- 농업용 유전자변형생물체(LMO) 국경검사를 위한 기반 구축
  - LMO 관련법 발효에 대비한 세부규정 및 업무시스템 마련

- 「농업용 LMO의 국경검사 세부실시요령(식검고시 제2007-10호, '07.12.31)」 제정
- 기존의 병해충 검사시스템과 연계한 검사신청·접수·결과등록·통계처리 등 LMO 업무의 전산화 구축완료 및 홈페이지에 국경검사 절차 등 LMO 정보란 신설
- 국내외 LMO 정보수집 및 검정법 확립
  - LMO 농산물 수입실태 조사를 통하여 국가별·품목별·계통별 중점 검사대상 분석
  - 콩·옥수수·면화·유채 등 검정법 13종 추가확보 및 LMO 개발 정보 수집 D/B화
  - 「농업용 LMO 검정법 매뉴얼」 제작하여 검사지침으로 일선지원 배포
- LMO 전문 검정인력 및 시설·장비 등 제반여건 확충
  - 5개지원 LMO 담당자에 대한 검정법 교육 2회(식물검역 전문반 교육으로 추진함)
  - 인천공항지원·호남지원에 대한 LMO 검사장비 추가확보 배치(PCR기 등 5종 10대)
- LMO 검사기반 확립을 위한 도상훈련(시뮬레이션) 실시
  - 우리원 주관으로 검사대상 농산물에 대하여 79건 검사하여 13건 검출(6-7월)
  - 농식품부 주관으로 3모선 18개 업체 시뮬레이션 참가(11-12월)
- 원활한 LMO 국경검사 업무 추진을 위한 홍보강화
  - 「농업용 LMO 국경검사 제도의 이해」 문답집 및 리후렛 제작 배부(12월)
  - 서울, 부산 등 LMO 지원별 순회 설명회 개최(97개 업체 126명 참석, 12월)

#### 차. 친환경농업 기반 조성

- 생물학적 방제용 등 유용동물의 수입허용 종 추가
  - ('06) 14종 → ('07) 17종 (알깡충좀벌, 검정알벌, 담배가루이좀벌 등 3종 추가)
  - 허용종 추가에 따른 식검고시(생물학적 방제용 등 유용동물의 수입허용 종) 개정(2회)
- 자연생태계에 대한 안전성 확보를 위해 환경부·농진청·산림청 및 학계 전문가들로 구성된 유용동물 위험평가위원회에서 공동으로 위험평가 실시

제2장 농식품 안전관리

□ 생물학적 방제용 등 유용동물 수입허용 종(총 17종)

생물학적 방제용	화분 매개용	연구용
칠레이리응애, 온실가루이좀벌, 콜레마니진디벌, 진디혹파리, 오이이리응애, 굴파리좀벌, 잎굴파리고치벌, 으뜸애꽃노린재, 미끌애꽃노린재, 황온좀벌, 가는빨다리좀응애, 지중해이리응애, 알깡충좀벌, 검정알벌, 담배가루이좀벌	서양뒤영벌	노랑초파리



칠레이리응애



온실가루이좀벌



콜레마니진디벌



진디혹파리



오이이리응애



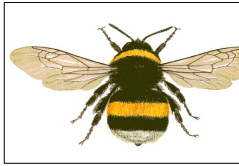
굴파리좀벌



잎굴파리고치벌



으뜸애꽃노린재



서양뒤영벌



노랑초파리



미끌애꽃노린재



황온좀벌



가는빨다리좀응애



지중해이리응애



알깡충좀벌



검정알벌



담배가루이좀벌

- 수입 유용동물의 안전성 철저 확보
  - 화분매개용 수입허용 종인 서양뒤영벌의 국내 월동·분포 및 기생성 응애 조사
    - 26개 지역 77회에 걸친 야외조사 및 수입검역시 철저한 기생성 응애 검사

### 카. 검역기능 강화를 위한 조사연구사업 추진

- 조사연구사업 과제 자유공모를 통한 다양한 아이디어 발굴
  - 5개분야 총 60과제 아이디어 응모
    - 병해충연구 35과제, LMO 3과제, 잡초 1과제, 소독 7과제, 검역정보관리 14과제
  - 분야별 업무 담당자 또는 전문가에 의뢰하여 수행가능 여부 및 타당성 검토후 과제 우선순위 결정
- 조사 연구과제의 대형화 및 팀별 과제 추진을 통한 종합적인 문제해결 도모
  - 유사과제 및 단편적인 과제수행을 지양하고, 병해충 분류동정, 검출기법 등 검역기술 분야의 단계적인 연구·개발을 위한 과제통합 및 체계적인 관리
    - 26개의 과제를 선정하고 분야별 관련과제를 취합하여 총 25개 과제로 통합수행
  - 개인별 연구보다 분야별 팀구성하여 체계적인 연구사업 수행
    - 총 25개 과제(자체 21, 용역 4)를 팀별 추진으로 종합적인 문제해결
- 검역현장의 업무 효율 제고를 위한 국내 병해충 발생상황 조사
  - 수출단지에 대한 병해충 분포조사
  - 제주지역을 중심으로 과실파리 트랩에서 포획되는 과실파리류 조사
- 첨단기술 및 장비를 활용한 병해충 분류동정 기법 개발 및 실용화
  - 국내외 주요 선충종에 대한 유전자 검사 방법 개발
  - 유전자 분석을 통한 과실파리과의 분류동정
  - 수입 묘목류의 Phytoplasma 검사법 개발

## 제2장 농식품 안전관리

- Phytoplasma의 조기동정 및 동시검출용 PCR방법 개발
- LMO 농산물 수입실태 조사 및 LMO 검정 Quality control 시스템 구축
- 신규 소독방법개발 및 적용시험
  - 수출입 식물에 대한 MB 대체 소독기법 개발
  - 목재 비산해충에 대한 약제 효과 시험
- 병해충 관리체계 정립을 위한 자료관리 및 Database 구축
  - 식물검역관을 위한 해충실험 가이드북 제작
  - 수입식물 검색도감 제작
  - 외국의 병해충 발생상황과 국제 식물검역 관련 정보수집
- 조사연구사업 기술전수를 위한 워크숍 개최 및 직원교육 실시
  - 병해충 분류동정 및 검출관련 8개 과제에 대한 워크숍 개최
    - 조사연구사업 결과를 일선 검역관에게 전수하여 검역현장에서 활용할 수 있도록 실험·실습 위주의 강의와 연구결과에 대한 토론
- 조사연구사업 결과의 전산화 및 DB 구축
  - 식물검역 병해충 정보시스템(PIS)을 활용하여 현재까지 수행된 조사연구사업 과제의 결과를 전산화하여 인터넷을 통한 실시간 정보검색 및 관련자료 제공

### 타. 식물검역서비스 개선으로 고객만족도 제고

- 국내외 식물검역 최신정보 제공
  - 보도실적(385건, 신문 362건, TV 23건) 및 보도자료 제공(85건)
  - 간담회·교육실시(321건) 및 공한문 발송(1,161건)
- 본원 청사현관에 홍보부스를 설치하여 기관이미지 제고
  - 식물검역의 업무, 비전 등을 현관 입구에 게시하여 우리기관을 방문하는 고객에게 식물검역의 중요성을 홍보



- 찾아가는 홍보서비스 실천으로 대국민 직접 커뮤니케이션 확대
  - 국제행사장에 『식물검역홍보관』 설치 운영
    - 2007년 국제봄꽃 박람회(3.30~4.8, 10일간)
      - 참가업체(12개단체 40개사), 관람객(약 80천여명)
    - 2007년 한국고양꽃 전시회(4.26~5.10, 15일간)
      - 참가업체(외국 8개국 10개업체, 국내 40개 업체), 관람객(약 160천여명)
    - 국립서울과학관 특별전시관(8.1~9.2, 30일간)
      - 참가업체(국내 35개 업체), 관람객(약 30천여명)
  - 여론 주도층에 대한 「식물검역 현장체험」 실시
    - 국내 관련기관 및 농업인 단체들에게 식물검역 현장을 연중 공개함으로써 식물검역 투명성 및 이해도 제고
    - 추진실적 : 총 90회 3,766명
    - 지원별 : 중부지원(45회 1,478명), 인천공항(26회 790명), 영남지원(13회 542명) 제주지원(6회 956명)
  - 출장을 통한 식물검역 홍보
    - 신규 공무원을 대상으로 식물검역 안내 교육 : 3회
    - 초·중·고·대학생을 대상으로 「식물검역 1일 교사제」 운영 : 12회
    - 제주농업기술원 창업농 후계자 양성교육 : 1회
- 정책고객 서비스(PCRM)의 내실화 및 맞춤형 홍보
  - PCRM 고객 추가 등록 : 2,337명 ⇒ 11,000명
    - 고객의 눈높이에 맞는 맞춤형 홍보 실시
    - 고객 세분화 및 그룹화 : 대분류(본원) - 중분류(과별) - 소분류(업무단위별)
    - 주요실적 : 뉴스레터(29회), 속보편지(26회), 설문레터(6회) 발송
- 인쇄물 제작 활용을 통한 홍보
  - 기관 승격에 따른 현관 캐노피 제작

## 제2장 농식품 안전관리

- 우리원이 가지고 있는 이미지를 시각적으로 체계화하고 타 기관과의 차별적 이미지를 구축하는 등 대내·외적으로 홍보
- 식물검역의 개념·의의가 함축적으로 포함된 슬로건 제작
  - 『우리의 자연과 농업, 식물검역원이 지키겠습니다』
- 유관기관 간행물에 식물검역 안내 자료 게재
  - Agra Food(영문판), 식품과 농업
- 식물검역 안내 유인물 및 홍보물 제작
  - 식물검역정보지 제작 : 6,000부(1,500부/분기)
  - 식물검역 기관안내지 제작 : 1,300부
  - 식물검역 안내 차단봉 제작 : 120개
  - 동식물 검역 홍보비디오 제작 : 350개
  - 식물검역홍보 포스터 제작 : 3,400부
  - 식물검역안내 리후렛 제작 : 107,000부
  - 식물검역안내 Tag 제작 : 26,000개
  - 식물검역안내 배너 제작 : 200개
  - 식물검역 수출입절차도 제작 : 64개
  - 식물검역안내 스프링노트 제작 : 31,000개
  - 내·외국인 방문객 홍보용 명함집 제작 : 1,000개
  - 현장체험 방문객용 미용세트 제작 : 700개
  - 1일교사제 실시시 활용할 청화일 제작 : 750개
- 『1社 1村 자매결연사업』 추진
  - '07년도 일사일촌 운동 추진계획 수립('07.4.18)
  - 지역 특산물(감자 90박스 1,080,000원) 구입('07.7.24)
  - 지역 특산물(옥수수 159포대 1,990,000원) 구입('07.7.31, 8.20 : 2회)
  - 지역 특산물(고춧가루 29kg, 438,000원) 구입('07.10.2)

- 농촌일손돕기(벼베기 등) 실시('07.10.24, 23명)
- 마을주민과의 어울림 한마당 행사('07.12.5, 본원, 인천공항·중부지원, 중부격리 28명)
  - 어울림행사(웃놀이, 투호놀이, 떡메치기 등), 마을발전기금전달(100만원), 간담회

## 제 2 절 축산물 안전관리

### 1. 가축방역

#### 가. 서 론

21세기에 접어들면서 국내 축산업은 한·칠 FTA 발효와 미국 등 주요 무역거래국과의 FTA 진행 등 대외적인 여건 변화와 함께 대내적으로는 구제역·돼지열병·고병원성조류인플루엔자 등 국가 재난형 가축전염병이 잇따라 발생하여 많은 어려움을 겪은바 있다.

'00년도에 발생한 구제역은 전국적인 확산을 막기 위하여 긴급히 예방접종 등을 실시하여 국제수역사무국(OIE)으로부터 '01년 9월 구제역 청정국으로 인증을 받았다. 이듬해인 '02년 5월 경기 안성지역에서 다시 발생하였으나 양축농가·생산자단체·정부가 혼연일체 되어 살처분·이동통제 등 철저한 초동 방역조치를 수행한 결과, '02.11.29일 청정국 지위를 다시 회복하였다. 그 후, 매년 발생 위험성이 높은 3~5월을 「구제역 특별방역대책기간」으로 설정하여 범정부적 차원의 강도 높은 국경검역 및 국내방역을 추진하여 청정국 지위를 유지해 오고 있다.

한편, 고병원성조류인플루엔자는 지난 '03~'04년 발생 이후 청정화를 유지하였으나, 3년 만인 '06. 11월 다시 발생하여 '07. 3월까지 전북 익산 등 5개 시·군에서 총 7건이 발생하였다. 이후 청정국가 지위회복에 필요한 OIE 규정에 충족되는 마지막 발생지 방역 조치 완료일로부터 3개월이 지난 '07.6.18일, OIE에 청정국가임을 통보함으로써 청정국 지위를 회복하였다. 소 브루셀라병은 1955년 췌소에서 처음으로 검색된 이후 산발적인 발생이 지속되었고, 지난 '03년부터 한우를 중심으로 검진사업을 실시하여 오던 중 '06. 7월부터는 현행 소 브루셀라병 방역대책을 근본적으로 보완·강화하여 2013년까지 근절을 목표로, 수행중인 검사체계를 보완하고, 농장의 이동제한·재검사 강화와 함께 농가의 방역의식 제고 등 강력한 방역대책을 추진하고 있다. 아울러, 돼지열병, 뉴캐슬병 등 국내에서 발생하고 있는 주요 가축질병의 발생을 최소화하여 근절기반을 조성하는데 최선을 다하고 있다.

가축질병에 대한 방역업무는 국경검역업무, 국내방역업무, 방역기술 개발연구업무 등으로 구분할 수 있다.

첫째, 국경검역은 동·축산물의 수출·입에 따른 가축전염병 및 인수공통전염병의 국가간 전파·확산 방지, 축산물·축산식품으로 인한 가축질병의 전파방지와 안전한 축산물의 공급, 그리고 위생적이고 안전한 동·축산물의 수출·입 등을 위하여 관련 규정을 제·개정하는 한편 정밀검사 기술을 개발·운영하고 있다. 우리나라의 국경검역은 구제역 등 해외 가축전염병의 국내유입을 사전에 차단하기 위해 가축전염병이 발생한 국가로부터 수입을 금지하는 등 일련의 검역조치를 취하고, 수입 허용지역 및 품목별 수입위생조건을 제정·운영하여 수출국에서 안전하게 생산되어 검사를 거친 품목에 한하여 수입을 허용하고 있으며, 또한 국내 수입 시 서류검사, 역학조사 및 정밀검사 등을 실시하여 해외가축전염병의 국내유입을 방지하여 국내 축산업과 국민의 건강을 보호하고자 노력하고 있다.

둘째, 국내 방역업무는 가축전염병 발생을 사전에 예방하고, 발생시에 대비하여 신속하게 방역조치를 유도함으로써 농가의 피해를 최소화하여 양축농가의 산업발전에 이바지할 수 있도록 방역 대책을 적극 추진하고 있다. 또한, 재난성 질병인 구제역·광우병·고병원성조류인플루엔자 청정국 지위를 유지하는데 최우선적으로 중점을 두고 방역대책을 추진하고 있으며 아울러, 돼지열병, 뉴캐슬병 등 국내에 발생하는 주요 가축전염병의 발생도 최소화하여 축산물의 수출 산업을 육성하고 브루셀라병, 소 결핵, 광견병 등 인수공통전염병의 전파방지 및 근절을 통해 국민보건 과 위생 수준을 향상하고 안전하고 위생적인 축산물의 공급기반을 구축하는데 그 목표를 두고 있다. 주요 방역활동으로는 주기적인 임상예찰과 함께 소독 등 사전 예방활동을 펼치고 있으며, 긴급상황 시 감수성 동물의 이동제한, 정밀검사 및 역학조사 등 방역조치를 수행하고 있다. 국내 가축질병의 발생상황 검색을 위한 혈청검사, 해외악성가축전염병의 국내 유입여부 검색, 일선 현장의 자율방역 기반 구축을 위한 방역 교육·홍보와 함께 방역지도 활동을 전개하고 있다.

셋째, 방역기술 개발연구는 가축질병에 대한 신속진단 및 방제기술 등을 개발함으로써 국내 상재 질병이 발생하거나 또는 해외악성가축전염병이 유입될 경우 조기검색을 통한 조기근절, 전파·확산 방지를 위한 질병방역기술을 개발하고 축산물의 안전성 확보를

## 제2장 농식품 안전관리

위한 검사기술 등을 개발하여 제공함으로써 축산업을 발전시키고 공중위생을 향상시키는 데에 그 목표를 두고 있다.

방역기술 개발연구로는 주요 질병에 대한 진단제제·진단법 개발, 예방약 개발 및 방제기술 연구, 해외악성가축전염병 유입방지 기술연구, 축산물 안전성 확보 연구, 동물용의약품 개발 및 표준화 기술연구 등이 있다.

### 나. 가축질병 방역

#### 1) 국내 가축질병 방역

##### 가) 가축방역 체계

우리나라 가축방역업무와 관련된 규정으로는 가축전염병예방법, 같은법 시행령·시행규칙 등 법령과 "구제역방역실시요령", "돼지콜레라방역실시요령", "조류인플루엔자방역실시요령", "결핵병 및 브루셀라병 방역실시요령", "위생·방역관리 우수종돈장인증요령", "가축전염병예찰실시요령" 등 대상 축종별 또는 질병별 세부 방역요령(15개 규정) 및 구제역, 돼지콜레라, 전염성해면상뇌증, 조류인플루엔자, 광견병에 대한 긴급방역행동지침(5종)을 정하여 운영하고 있다.

가축방역 조직은 중앙방역기관으로 농림수산식품부 축산정책단 동물방역팀과 국립수의과학검역원이 있으며, 지방방역기관으로 특별시·광역시 및 도, 시·군의 축산담당과, 지자체 소속의 전국 44개 시·도 가축방역기관이 있다. 민간방역기구로는 가축위생방역지원본부가 발족되어 가축방역 및 축산물 위생업무에 철저를 기하고 있다.

가축방역기관별 주요 기능으로서 농림수산식품부 축산정책단 동물방역팀은 가축 방역정책 수립, 법령 및 제도 운영, 국가방역사업 예산확보 및 지원, 국가 방역관련 대외업무등을 수행하고 있다. 국립수의과학검역원 질병관리부(6과)에서는 국내발생 질병의 예찰·감시업무, 주요 가축전염병 발생시 역학조사, 동물용의약품등의 인·허가 업무와 국가검정·수거검사, 동물보호 업무를 전담하고 있다. 또한 시·도의 지방자치단체에 대한 기술지도와 현장방역지원 업무, 죽거나 병든 가축에 대한 질병진단 등 병성감정 업무를 수행하고 가축질병 첨단진단 기술 및 예방약 개발, 농약·중금속·유해잔류물질 분석기술 등

수의과학기술 연구개발 업무를 수행하고 있다. 시·도(시·군)는 국가 방역정책의 집행과 관할 구역내 방역대책 수립·시행, 지방비 예산을 확보하여 가축방역 업무를 수행하고 있으며, 시·도 소속 가축방역기관은 관할 지역 내 가축질병 예찰·검진·병성감정 및 혈청검사 등의 방역업무를 수행하고 있다.

### 나) 가축질병 예찰

가축질병 예찰업무는 일선 양축농가에서 사육중인 가축에서 각종 가축전염병을 조기에 검색하고 질병 발생정보를 수집·분석하여 가축방역대책수립 및 추진에 필요한 근거자료로 활용하고 있다. “가축전염병예찰실시요령(농식품부 고시 제2004-22호)” 제정·운영으로 가축전염병의 조기발견·신고체계 구축 및 가축전염병 발생·역학에 관한 체계적인 정보수집·분석체계 구축을 통해 효율적인 방역대책을 수립·추진하고 있으며, 동요령에 의거하여 매 분기별로 가축전염병중앙예찰협의회를 개최해오고 있다.

전국적인 가축전염병 예찰·감시 체계를 구축하기 위해서 예찰요원을 지정하여 정기적으로 임상검사를 실시하고 있으며, 구제역·광우병·조류인플루엔자 등 주요 가축전염병을 예방하기 위하여 신고포상금을 지급하는 등 예찰활동 활성화로 신속한 신고를 유도하고 있다. 또한 신속한 가축질병신고를 위해 시·도 및 시·군에 가축질병신고 전용전화(1588-4060)를 설치하고, 검역원에는 가축질병 및 검역신고 전용전화(1588-9060)를 설치하여 운영하고 있다. '02. 4월 강원도 철원의 돼지열병 발생, 5월 경기도 안성지역에서의 구제역 발생 시에도 신고포상금 제도 운용 등으로 신속한 신고 유도에 효과를 얻은 바 있으며, 이러한 예찰활동을 통해 가축전염병의 조기발견을 통한 조기근절에 만전을 기하고 있다.

또한 가축질병 진단 및 방역기술 지원을 위해 검역원, 각 시·도 가축방역담당기관 44개소(가축위생시험소 본·지소) 및 민간병성감정지정기관 18개소(수의과대학 10, 민간연구소 8)를 병성감정기관으로 지정하여 운영하고 있다. 또한 가축질병 발생상황, 항체양성율, 예방접종율 등을 분석하여 가축전염병이 발생되거나 발생이 예측되는 경우 가축전염병 발생주의보(경보)를 발령함으로써 농가 또는 방역기관에 사전 대비토록 하는 등 예방적 차원의 방역에도 철저를 기하고 있다.

### 다) 선진 방역체계 구축을 위한 시범사업 실시

검역원에서는 가축의 이동으로 인한 가축전염병의 전파를 사전에 방지하고, 돼지열병 등 가축전염병의 발생시 조기발견·신속한 방역조치 및 역 추적으로 조기근절의 기반을 마련코자 '04년~'06년까지 시범사업으로 “이동가축 방역관리 확인시스템” 구축을 추진한 바 있다. 또한, 검역원내 개별적으로 운영중인 가축방역관련 시스템을 통합·운영하여 질병 정보를 효율적으로 활용하고 가축전염병 발생시 신속한 대응체계를 구축하도록 추진하였다. 2007년도에는 각종 가축방역관련 시스템 즉, 가축위생방역지원본부의 농가방역정보시스템(FAHMS)의 농가 정보와 지리정보시스템(GIS) 등을 적용한 “전자방역대 설정” 기능 및 질병정보 분석기능 등 다양한 기능을 갖춘 “디지털가축방역통합시스템”을 구축하여 지역별 가축질병 발생정보를 실시간 제공하고, 국가재난형 질병발생 시 자동으로 방역대를 설정하는 등 다양한 기능을 개발하였다. 이 시스템은 가축전염병발생 시 전파위험도 예측 및 분석 기능을 추가한 지능형 시스템으로 지속적으로 개발할 예정이며, 이를 통하여 가축전염병 발생 시 초기대응체계 수립과 질병발생정보를 상시 분석하여 방역정책에 적극적으로 활용토록 개발할 계획이다. 중·장기적으로는 소방방재청, 질병관리본부 등 범정부 재난관리 네트워크와 연계하여 가축방역통합시스템 정보 공유체제로 발전시킬 계획이다.

## 2) 가축방역에 대한 국제협력

### 가) 국제방역 협력기구

가축방역의 국제 협력 업무는 동물과 축산물의 수출·입에 따른 가축전염병 및 인수공통전염병이 각국으로 전파·확산 되는 것을 방지하고, 위생적이고 안전한 동물 및 축산물의 교역이 목적이며, 이러한 방역·검역업무를 국제적으로 수행하기 위하여 국제수역사무국(OIE, Office International des Epizooties)이 1924년 28개 회원국으로 창설되었다. 프랑스 파리에 본부를 두고 있으며 아르헨티나에 아메리카 사무소, 불가리아에 동유럽사무소, 일본에 아시아태평양사무소, 말리에 아프리카 사무소 및 레바논에 중동지부가 설치되었다. 우리나라는 1953. 11월에 정식가입(북한 : 2001. 3월 가입)하였으며, 현재는 172개



의 회원국(07. 12월 기준)으로 구성·운영되고 있다. 국제수역사무국이 지향하고 있는 6대 목표는 다음과 같다. 질병 발생정보의 투명성, 과학적 자료에 근거한 가축질병 방역정보 수집·분석 및 배포, 가축 방역 분야의 국제 관계 결속 도모, WTO/SPS 위생협정에 동물 및 축산물의 국제 교류를 위한 위생기준 마련, 각국의 수의 조직의 법적 체계와 자원의 개발·향상 도모 및 과학적 근거를 토대로 축산물의 위생 향상, 동물 복지 증진 등이다. 이를 위하여 세계적인 수의검사·연구기관을 협력센터 및 표준연구소로 지정하여 각국의 기술협력 및 진단지원을 실시하고 있다.

국제수역사무국에서는 질병의 감수성 동물별로 다축종 질병 23종, 양·염소 11종, 돼지 7종, 토끼 2종, 소 15종, 말 13종, 조류 14종, 꿀벌 6종 등의 질병이 있으며, 이들 전염병의 발생시에는 국제수역사무국(OIE)에 보고하도록 운영하고 있다.

#### 나) 국가간 검역체계

1990년 무역에 있어서 비관세 장벽을 없애기 위한 GATT의 입장에서 “동물의 방역조치가 무역의 부당한 장애로 작용하고 있으므로 수입규제의 적절성에 대하여 가축위생상 허용 가능한 수준의 개념과 이를 평가하기 위하여 가이드라인”의 개발목적으로 수입 위험 평가기법 개발을 OIE에 요청함으로써 세계 각국은 이와 같은 상황을 대비하기 위해 독자적인 기법개발에 착수하였다. 1991년 OIE 총회에서 제안된 “동물의 수입에 관한 위험도 평가” 중 수입위험도 평가를 “동·축산물에 매개하여 가축전염병이 수입국에 침입하는 위험의 추정을 수치화하여 평가하고 그 결과에 따라서 수입의 가부를 결정한다.”라고 정의하고 있다. 1992년 OIE 총회에서 가맹 18개국이 제안하는 “동물 및 축산물의 국제무역에 있어서 위생상의 위험 분석 및 취급”이라는 의제가 Kellar(캐나다 농업식료성)에 의해서 보고되었다.

1993년 12월 우루과이 라운드 농업분야 합의에 따른 세계 무역기구(WTO) 협정을 구성하는 SPS협정(위생 및 식물검역조치적용에 관한 협정)에 의해서 동물검역을 포함한 검역·위생조치는 “국제기준이 존재하는 경우에는 자국의 검역위생조치를 국제기준에 의거하여야 하지만 과학적인 타당성이 있는 경우에는 국제기준보다도 엄격한 조치를 채택할 수 있다”고 규정함으로써 이에 맞는 새로운 대응이 요구되고 있다. 또한 SPS협정은

## 제2장 농식품 안전관리

동물검역에 대하여 위험 평가의 방법을 고려하여 “검역위생조치가 사람 또는 동물의 생명과 건강에 미치는 위험 평가의 기본이 되어야 한다.”는 전제하에 OIE가 제시한 위험도 평가의 가이드라인에 의해서 가맹국들이 독자적으로 그 기법을 개발하여 검역을 실시토록 하고 있으며, 또한 국제동물위생규약위원회에서는 1993년 OIE 총회에 “수입위험 분석”에 관한 안을 제안하였는데, 수입으로 파생되는 질병의 침입에 의한 경제적 손실을 고려한 것으로써 수입국에서 채택하고 있는 위생조치를 수출국에 대하여도 같이 적용되는 것을 요구할 수 있도록 주장하였다. 수입위험도 평가의 기본 목적은 동물, 축산물, 동물유전물질, 사료, 생물학적 제제 및 병리학적 물질의 수입과 관련된 위험을 평가하는 객관적이고 방어적인 방법을 수입국에 제시하는 것으로써 분석이 투명해야 하며 수입허용 또는 금지에 대한 명확한 사유가 수출국에 제시되어야 한다. 또한, 동·식물 위생조치의 적용에 관한 협정은 과학적 근거주의에 입각하고 회원국간 무차별과 내국민 대우에 근거하여야 하며, 각국의 위생조치는 국제기준과의 조화, 상호간 동등성 인정, 투명성 확보 등의 내용을 포함하고 있어야 한다. 우리나라의 국경검역도 국제기준에 따라 품목별, 국가별 수입위생조건을 운영할 뿐만 아니라, 수입금지 등 위생조치와 검사업무 등을 수행하고 있다.

### 다. 주요 가축질병 방역추진 현황

#### 1) 구제역 방역대책 추진현황

##### 가) 국내 구제역 발생 현황

□ 발생 및 방역조치 현황

구 분	2000년	2002년
발생상황	- 기간: 3.24 ~ 4.15 (22일간) - 건수: 15건(소 15건) ※ 경기 파주·충남 홍성·충북 충주 등 3개도 6개 시·군	- 5.2 ~ 6.23 (52일간) - 16건 (돼지 15건, 소 1건) ※ 경기 안성·용인·평택, 충북 진천 등 2개도 4개 시·군
발생원인 (추 정)	- 수입건초 - 해외여행객(신발, 휴대축산물)	- 외국인 근로자
방역조치	- 살처분 2,216두 (발생농장 반경 500m내 우제류) - 반경 10km내 예방접종(2차)	- 살처분 160,155두 (반경 500m내 우제류 가축과 3km내 돼지) - 예방접종 배제
국내종식	- 예방접종 중단 후 1년 - 청정국 회복 : '01.8.31.	- 이동제한 해제 후 (8.14) - 청정국 회복 : '02.11.29.
직 접 피 해 액	- 3,006억원 · 살처분 보상금 : 71 · 소독약품·예방접종 등 : 202 · 생활안정자금 : 2.7 · 가축수매지원 : 2,428 (444천두) · 경영안정자금지원 등 : 302	- 1,434억원 · 살처분 보상금 : 531 · 소독약품 등 : 154 · 생활안정자금 : 7.5 · 가축수매지원 : 337(142천두) · 경영안정자금지원 등 : 404.5

## 제2장 농식품 안전관리

### 나) '07년 구제역 특별방역대책 추진현황

- 발생 가능성이 높은 3~5월을 『특별대책기간』으로 설정, 국경검역·국내방역 강화
  - 국경검역 : 건초·여행객 소독 및 휴대품 검색·남은 음식물 관리 등 병원체의 유입경로 차단
  - 국내방역 : 예찰·소독·지자체의 대응능력 향상 및 농가 홍보
- 특별대책기간 종료 후 평시방역으로 전환, 지속적인 예방활동 추진

### < 국경 검역 >

- 병원체의 국내 유입을 방지하기 위한 경로별 차단검역 추진
  - 휴대축산물 14,014건 34.8톤 검색(불합격 13,675건 32톤)
    - 검역탐지건 인천·김해·제주공항의 위험노선에 집중 투입
    - ( '05년 13개국 31개 → '06년 13개국 37개 → '07년 14개국 44개 노선에 집중 투입)
    - '07. 1월 북한 구제역 발생으로 평양 운항 중국공항을 위험노선으로 추가 조정
    - CIQ 현장 검역관 기동 배치 : (평시) 73명→(특별방역대책기간) 90명
  - 공·항만 입국장에 발판 소독조(402개) 설치, 모든 입국자 신발소독 실시(69천편)
  - 중국산 조사료 검역 및 소독(100건, 17천톤-불합격 1건, 3.8톤)후 반입
  - 남은 음식물 처리업체를 정기적으로 점검(143개소, 117회)
- 여행객 등을 대상으로 휴대육류 신고·반입자제 등 교육·홍보
  - 공·항만 홍보캠페인 행사 : 654회, 연인원 2.8천명
  - 기내 안내방송(30천회), 검역전광판(전용 21대, 겸용 58대), 입국장 PDP(22대), 재외공관의 비자발급 시 홍보물 배포 등
  - 외국인 연수생 및 축산행사 참석자(364명), 해외여행 관광 인솔자(179명) 등 교육
- 해외 발생동향 정보 수집 및 일일 보고체계 구축
  - 검역원 검역검사과 및 해외 자문관(8개국 10명) 위촉·활용

- 해외 질병 발생정보에 사전에 입수, 해당국가 운항노선 집중 검색·소독 및 축산농가 여행 자제 홍보

### < 국내 방역 >

- 농식품부 “국가 위기 대응 매뉴얼”에 따른 “관심경보” 발령
  - 농가 등 대국민 경각심 고취 및 관계부처 공동 대응
  - 발령시기 : '07.3.1. ~ 5.31.
- 농가 교육·홍보 활동 강화
  - 중국·베트남 등 발생국 여행 자제(특히 3~5월), 소독 및 이상축 발견 시 신속 신고, 긴장감 유지 등 농가 협조사항 당부 등 교육·홍보
    - SMS/ARS 등을 활용한 농가홍보(총 11회, 53.4천 건)
    - 축산관련 월간지 및 전문지 기고 6 회
    - 축산관련단체 외부 강의 등 교육실시 2회
    - 지자체 LED 전광판 이용한 구제역 방역 홍보
- 시·군 방역담당 구제역 교육 추진
  - 지방자치단체 방역업무 담당자 등에 대한 방역대책, 농가행동 요령 등 교육으로 구제역 방역의 사전지식 함양 및 농가 교육 유도
  - 시·군 방역담당자 및 가축방역기관 교육실시 6회, 783명
- 퀴즈풀이 가축방역 사이버 홍보이벤트 개최
  - 기간 : '07.3.1~4.30(2개월, 2회)
  - 참여인원 14,628명 및 정답자·댓글우수자 경품지급 50명
- “전국일제 소독의 날” 농장·축산시설 소독실태 점검
  - 점검일시 :매월 셋째주 수요일(3.21, 4.18, 5.16),
  - 점검결과 : 42개 시·군 247 농가 , 축산관련업체 88개소
  - 위반업체 적발 및 관할 도에 조치 요청(1개소)
- 외국인근로자 및 외국현지 종돈장 경영자 관리

## 제2장 농식품 안전관리

- 외국인 근로자(2,081명)로부터 유래할 수 있는 구제역 등 악성가축전염병의 사전차단 및 고용농장의 외국인 근로자 방역지침 준수 여부 등 사후관리
- 『축산농가 외국인근로자 방역관리 지침』 수첩 제작 및 배포<신규>
  - 외국어(8개국) 번역 및 제작·배포(3.19, 5,000부)
- 종돈장 방역관리 실태 지도·점검
  - 점검기간 및 인원 : '07.5.21~29(6일간), 18개 반 27명
  - 점검대상 : 시·군, 방역기관 및 종돈장·AI센타 등
    - 시·도 가축방역기관(19개소), 시·군(26개소), 종돈장(37개소), AI센타(11개소)
- 가축 혈청·항원 검사 등을 통한 예찰강화
  - 구제역 혈청검사(96,900건, 연중실시)
    - 시·도 : 3,320농가, 24,970두(전 두수 음성)
    - 검역원(5.31 기준) : 362농가, 1,948두(전 두수 음성)
  - 구제역 항원(바이러스) 검사(400건, 연중실시)
    - 황사 구제역 바이러스 검사 : 13건(검사결과 음성)
    - 수입건초 항원검사 : 98건(검사결과 음성)
    - 휴대축산물 항원검사 : 97건(검사결과 음성)
  - 민통선지역 내 구제역 모니터링 검사
    - 독수리 깃털 구제역 바이러스 검사 : 20건(검사결과 음성)
- 시·도 황사방역관리 수칙 홍보
  - 기상청과 구축된 핫라인을 이용 황사발생 정보 사전 파악하여 “황사방역관리수칙” 시·도에 제공(2.22) 및 SMS/ARS를 통한 농가 홍보
- 구제역 예방약 비축 및 항원뱅크 지속관리
  - 긴급 상황 대비 구제역 예방약 완제품비축(30만두 분)
  - 구제역 항원뱅크 유지관리 : 430만두 분, 영국메리알사
- 구제역특별방역대책상황실 운영 및 비상연락체계 유지
  - 구제역 특별방역대책 상황실 운영(운영기간 : '07.3.01.~5.31.)

- 직원 비상연락체계 가동, 유사시 동원체계 확립
  - 검역원장 등 검역원 간부와 구제역 근무 필수요원 등에 대한 비상연락 및 유선 응소실태 점검으로 유사시 동원체계 확립
  - 점검횟수(3회) : 3.25일, 4.27일(구제역 CPX와 연계), 5.24일
  - 점검결과 : 1시간 내 전원 응소로 비상동원체계 양호
- 구제역 도상훈련(CPX) 실시
  - 일시 : '07.4.27.(금)
  - 참여기관 : 농식품부, 검역원, 9개도, 9개 시·군
  - 훈련내역 : 의심축 신고, 발생, 살처분·이동제한, 예방접종, 수매 등 전 과정

#### 다) 향후 추진 계획

##### < 국경 검역 >

- 유입경로별 차단 검역 및 해외여행객 홍보 강화
  - 해외 여행객 검역, 소독, 조사료 검역 등 현장검역 지속 강화
  - 외국 축산농가 단체 여행객 및 외국인 연수생 등 지속 관리
  - 해외여행객을 대상으로 국경검역 홍보·교육 강화
- 해외 발생동향을 매일 수집·분석하여 신속한 대응조치 추진

##### < 국내 방역 >

- 『전국일제 소독의 날』 운영을 통한 질병 예찰과 소독 등 차단방역 활동 지속 실시
  - 소규모 축산 농가에 대한 공동방제단을 동원하여 소독 실시
  - 혈청검사는 농장·도축장·종돈장을 중심으로 실시
- 지자체·민간단체의 초동 대응능력 배양 및 농가 교육·홍보

제2장 농식품 안전관리

< 참고 : '07년 구제역 방역추진 실적 >

□ 국경검역

○ 소독실적

여행객 발판소독 (편)	발판소독조 설치현황(개소/개)				수입건초 소독실적		컨테이너 소독실적(개)			피항·나포 선박소독 (척)	북한출입 차량소독 (대)
	공 항	무역항	기타	계	건수	중량(kg)	배 추	기타	계		
190,546	102/219	112/184	28/54	242/457	188	31,807,573	0	1,211	1,211	67	102,302

○ 휴대육류 검색

전체		합격		불 합 격								검역탐지건 탐지실적(kg)		범칙금 부과실적	
				소계		중국		몽고		기타					
건수	중량(kg)	건수	중량	건수	중량	건수	중량	건수	중량	건수	중량	건수	중량	건수	중량
32,881	77,264	600	5,815	32,278	71,412	15,362	31,074	2,153	4,823	14,463	5,517	8,423	15,740	162	638

○ 공·항만 동물검역 홍보

회	캠페인				공·항만 현지점검			교육·홍보실적		유관기관등 협조공문	언론 홍보	남은음식물 관련출장실적	
	명												
	검역원	식검/세관	항공사/농협 등	계	회	명	개소	회	명	회	명		
1,443	4,662	180	1,573	6,415	1,147	1,865	2,220	901	56,154	141	18	254	450

선기내 비디오/ 안내방송	전 광 판 자막안내	전광판현황			홍보물 배포					
		전용	겸용	소계	리후렛	검역 안내서	AI홍보 안내서	포스터	현수막	기타 (볼펜등)
74,159	17,659,272	27	65	92	41,149	85,717	7,260	321	43	285,233



## □ 국내방역

## ○ 혈청검사실적

## - 시·도

구분	2007 누계		검사결과
	농가수	두수	
전국 통계학적 검사	2,089	10,504	음성
목적적 검사(의뢰 등)	1,519	10,225	음성
계	3,608	20,729	

구분	2007 누계		검사결과
	농가수	두수	
도축장검사	10,594	61,728	음성
종돈장검사	652	22,218	음성
계	11,246	83,946	

## - 검역원

구분	2007 누계		검사결과
	농가수	두수	
목적적 검사(종축, 의뢰 등)	945	5,536	음성
계	945	5,536	음성

※ 혈청검사실적 : 2000년 6,366농가 29,904두 / 2001년 8,326농가 33,685두  
 2002년 3,673농가 18,482두 / 2003년 16,796농가 122,838두  
 2004년 14,571농가 107,059두 / 2005년 16,803농가 116,708두  
 2006년 4,342농가 104,555두

## ○ 항원(바이러스)검사 실적

구분	2007 누계		검사결과
	검사완료	검사중	
수입건초검사	178	-	음성
채집황사검사	18	-	음성
휴대축산물검사	346	-	음성
기타(독수리깃털)	20	-	음성
계	562	0	음성

※ 항원검사실적 : 2000년 703건/2001년 818건/2002년 580건/2003년 786건  
 /2004년 502건/2005년 533건/2006년 522건

제2장 농식품 안전관리

□ 구제역 관련 전국적인 임상예찰 실적

구 분	2007 누계	
	농가수	두수
실 적	778,082	107,153,965

※ 예찰실적 : 2003년 864,988농가, 85,703,801두  
 2004년 839,921농가, 108,598,087두  
 2005년 862,130농가, 110,955,101두  
 2006년 683,641농가, 106,027,451두

2) 고병원성조류인플루엔자 방역추진사항

가) 국내 고병원성조류인플루엔자 발생 현황

□ '06. 11. 22일 전북 익산에서 종오리 농장에서 최초 신고된 이래 '07. 3. 6일 충남 천안 종오리 농장을 마지막으로 104일간 5개 시·군(3개 시·도)에서 총 7건 발생

※ '03년에는 '03.12.10~'04.3.20(102일간) 10개 시·군에서 총 19건 발생

□ AI 발생 세부현황

번호	주소	축종	사육수수	신고일	판정일
1차	전북 익산시 함열읍 석매리 1247-1	닭	13,000	'06.11.22.	'06.11.25.
2차	전북 익산시 황등면 죽촌리 204-2	닭	12,240	'06.11.27.	'06.11.28.
3차	전북 김제시 공덕면 동계리 1253-1	메추리	290,000	'06.12.10.	'06.12.11.
4차	충남 아산시 탕정면 갈산리 308-1	오리	10,000	'06.12.11.	'06.12.21.
5차	충남 천안시 풍세면 용정리 117-2	닭	30,000	'07.1.19.	'07.1.20.
6차	경기 안성시 일죽면 장암리 56	닭	133,000	'07.2.9.	'07.2.10.
7차	충남 천안시 동면 화계리 444	오리	13,521	'07.3.6.	'07.3.8.

## 나) 역학조사 결과

- HPAI 바이러스가 우리나라에 유입될 가능성이 있는 각종 위험 요소인 철새, 밀반입 불법 축산물, 야생조수류, 해외 여행객 및 외국인 근로자, 수입사료 등 다양한 요인에 대하여 역학추적 조사를 실시한 결과, 철새에 의한 HPAI 바이러스의 유입 가능성이 가장 높은 것으로 추정됨
- 국내발생 및 전파 요인인 철새로부터 우리나라에 유입된 HPAI 바이러스에 오염된 매개체(신발, 차량, 야생 조수류 등)를 통해 농장으로 직·간접으로 유입된 것으로 판단됨
- 발생농장 간 전파는 발생 농장과 역학적 관련성을 갖고 있는 사람, 차량, 야생 조수류 등 다양한 인적, 물적 자원의 이동 과정에서 전파된 것으로 판단됨. 직접적 전파원인은 농장주(가족포함), 농장 내 종사자(외국인 근로자 포함), 진료수의사, 계열사 관계자 등이 오염된 분변 등을 농장내로 묻혀 들어와 가축과 직접 접촉하여 전파한 것으로 추정되고, 간접적 전파 원인은 사료공급, 왕겨공급, 분변수거 차량, 동물약품 판매상, 계란수집상, 축사수리업자, 난좌 공급상 등의 축사 접근에 의한 것으로 추정됨

## 다) 주요 방역조치 사항

## ① 국내 방역

- AI 발생 확인 후 국가안전보장회의(NSC) 위기관리 표준매뉴얼, AI방역실시요령 및 긴급행동지침(SOP)에 따라 감염축 및 의심축 살처분, 이동제한 등 체계적인 방역추진(농식품부)
  - 위기경보발령 : 주의('06.11.23.) → 경계('06.11.30.) → 해제('07.05.02.)
  - 각 발생지별 위험지역(반경 3km 이내) 가금류 등(총 460농가 2,800천 마리)에 대한 살처분을 통해 확산 차단
  - 방역지역(오염·위험·경계) 주요 도로에 이동통제초소 설치·운영

## 제2장 농식품 안전관리

### 비상방역체계 구성 및 운영

- 상황실 24시간 운영체계(1588-9060 신고전화 등) 구축·가동
- 5개 대책반(종합상황반, 역학조사반, 병성감정·혈청검사반, 방역지도반, 검역 대책반) 편성·운영
- 조류인플루엔자 추가검사 관련 시·도 공급용 진단액 생산  
- 73,700수 분(HI 8,100, AGP 65,600)
- 중앙가축방역관 파견 현지 방역 기술지도·점검(연 119일, 총 108회 239명)
- 발생농장·인근지역 소독 지원(서울, 군산, 인천지원 차량 3대 동원)  
- 전북 김제 용지, 충남 천안 풍세 등 양계 집산지 집중 소독

### 이동제한 지역 및 역학관련 농장 정밀검사

- 전국 종오리 농장(64개) 2차 검사
- 전국 사육오리 일제검사(300㎡ 이상 규모의 전국 722개 오리농가 중 269농가)
- 야생조류 포획검사(506수 포획 검사)
- 철새도래지 및 민통선 지역 야생조류 분변검사
- 오리혈청 모니터링 검사(956농가, 22,594수, 시·도 가축방역기관)

### 역학조사 추진 현황

- 역학조사반 현지 파견 및 현지 조사 추진
- FAO 관계관과 합동 현장 역학조사 실시('06.12.14.~18.)
- 국내 분리 AI 바이러스의 인체감염가능성 여부조사(미국 CDC)

### 조류인플루엔자 방역 홍보

- 전국 닭, 오리 사육농가 140천 호 대상으로 ARS/SMS를 이용한 소독강화, 의심축 조기신고 등 방역홍보 실시

## ② 국경 검역

### 수입가금육에 대한 정밀검사

- 열처리 가금육 수입 허용 발생국가(중국·태국)에 대한 검역강화

- 수입실적 10%에 대한 AI 검사 실시(47건/456건)
- 모든 가금육 수입국을 대상으로 수입가금육 모니터링 실시(101건 505시료)
- 해외여행객 휴대품 검색 및 소독 강화
  - 조류인플루엔자 발생국 등 위험국가 운항 노선에 검역탐지견을 집중 투입
  - 인천공항 CIQ 등 공·항만의 검역·검사인력 증원배치(73명→90명)
  - 전국 공·항만 220개소에 발판소독조(413개) 설치, 전 입국자 신발 소독 실시
- 해외여행객 등에 대한 홍보 강화
  - 발생국 농장 및 가축시장 방문을 자제하고 애완조류나 닭고기 등을 불법 반입하지 않도록 기내방송, 리후렛 배포 및 여행사 홍보 등

#### 라) 향후 추진 계획

- 평시방역 전환 이후 조류인플루엔자 재발방지 대책 추진
  - 동절기('07.11~'08.2월) 「특별방역기간」 설정 예방 활동
  - 철새도래지·민통선 지역 야생조류 분변(2,480점), 폐사체 검사
  - 오리사육 농장에 대한 모니터링 예찰(혈청검사 2,000수) 등
- HPAI 상습 발생지역 및 주요 철새 도래지 인근 농장에 대한 주기적 예찰실시 및 가금사육 자제 홍보
  - 금강, 만경강, 천수만 등 주요 철새 도래지 인근의 가금 농장
- 야생 조류의 HPAI 검사 확대 및 방역조치
  - 겨울 및 여름 철새, 텃새 등의 검사를 확대하고 이 결과를 방역대책에 반영
  - 자연 폐사 야생 조류의 신고 및 검사 체계 구축(환경 관련 기관 및 단체 등과 공조)
  - 철새의 이동경로 추적 및 포획 등은 환경부와 협의하여 일괄 추진

제2장 농식품 안전관리

3) 소 브루셀라병 방역대책 추진 현황

가) 소 브루셀라병 발생 현황

□ 축종별 발생동향

- 한육우 : '04년도부터 검사 증명제 및 다발 시·군 일제검사 등 검진 강화로 그 동안 숨겨져 있던 감염소의 색출이 증가되어 발생이 크게 증가하였으나 '07년도엔 절반 수준으로 감소
- 젖소 : 매년 100여건씩 예년 수준으로 지속 발생함

□ 연도별 발생동향

년 도		'03년	'04년	'05년	'06년	'07년
전체	건수 (양성율%)	74 (0.43)	711 (1.80)	2,590 (1.80)	4,498 (2.18)	2,333 (1.07)
	두수	1,088	5,383	17,690	24,454	11,547
한육우	건수 (양성율%)	24 (0.66)	595 (2.03)	2,449 (2.03)	4,321 (2.20)	2,249 (1.07)
	두수	590	4,101	15,524	23,140	10,546
젖소	건수 (양성율%)	50 (0.37)	116 (1.13)	141 (1.39)	177 (1.86)	84 (0.94)
	두수	498	1,282	2,166	2,314	1,001

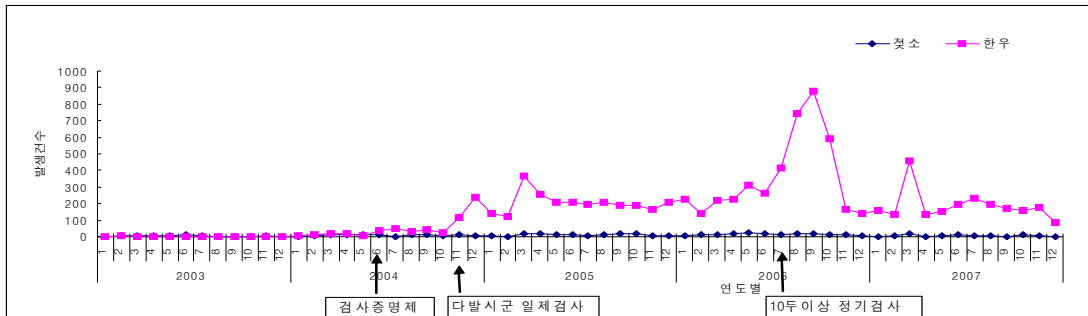
\* 분기별 한육우 양성율 현황 : ('07. 1/4분기) 0.98%→(2/4) 0.84→(3/4) 1.23→(4/4) 1.55

나) 소 브루셀라병 방역대책 추진현황

□ 한우 검사를 강화하여 감염소를 색출·살처분, 확산 방지

- 감염 위험이 높은 암소를 중점 검사 : 연 500천건
  - 발생지역('03년)→가축시장 거래암소('04.6), 다발지역 일제검사('04.11)→도축용 암소('05.3)→자연종부소, 수집상·중개상 소('05.6)
- 취약농가(수집상·중개상 1,300여명) 정기검사 : 분기 1회

□ 2013년 근절 목표로 소 브루셀라병 방역 보완대책('06.6)을 수립·추진중



- 의무검사 대상을 거래되는 모든 한육우 암소 및 10두 이상 농장(연2회)까지 확대하고, 다발 시·군(분기 1회) 일제 검사 등
- 발생농장은 60일 간격으로 3회 이상 검사 후 이동제한 해제(최소 6개월 소요), 종식 후에도 6개월간 1회 이상 검사 실시
- 농가의 예방노력을 확립하기 위해 살처분 보상금 상한액을 감액 지급 - 가축시세의 80% 지급('06.11), 가축시세의 60% 지급('07.4)

□ 살처분 가축의 재활용 처리시설을 권역 단위로 운영 지도

- 살처분·매물로 인한 환경오염 문제 감소 및 재활용 효과를 위하여 4개도(경기 1, 충북 2, 경남1)에 설치하여 도내 물량 및 인접 시·도의 살처분 가축까지 처리하도록 지도

□ 사람 감염 예방을 위한 관계기관 공조체계 구축 및 교육·홍보활동 강화

- 전국 축산업 종사자 대상 감염실태 조사 추진 중(질병관리본부와 협력)
- 현장 중심의 예방수칙 교육에 대한 홍보 전개 : 관계기관별 인터넷 홈페이지 게시, 전문지 광고 및 리후렛 배포 등 추진

### 다) 향후 추진계획

- 2013년 근절 목표로 단계별 방역지표를 설정, 강도 높은 대책 추진
  - 근절기반 조성(1.0% 이하) → 발생 최소화(0.5% 이하) → 청정화
- 축산업 종사자 감염실태조사 지속 추진(질병관리본부와 협력)
- 사람 및 가축의 예방수칙에 대한 교육·홍보 강화

제2장 농식품 안전관리

4) 돼지열병 방역대책 추진현황

가) 돼지열병 발생동향

□ 돼지열병 지역별 발생현황

단위 : 발병두수(농가수)

구분	계	인천	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
2002	1,089 (13)	95 (6)	-	186 (5)	808 (2)	-	-	-	-	-	-	-
2003	5,866 (72)	-	180 (1)	85 (14)	-	-	149 (8)	1,991 (19)	2 (1)	1,216 (14)	2,243 (15)	-
2004	779 (9)	-	-	39 (2)	-	99 (1)	-	237 (4)	-	-	404 (2)	-
2005	811 (5)	-	-	-	-	800 (1)	-	11 (4)	-	-	-	-
2006	1,074 (2)	-	-	-	-	-	-	-	-	1024 (1)	50 (1)	-
2007	58 (5)	-	-	50 (1)	-	-	6 (3)	2 (1)	-	-	-	-
누계	9,677 (106)	95 (6)	180 (1)	360 (22)	808 (2)	899 (2)	155 (11)	2,241 (28)	2 (1)	2,240 (15)	2,697 (18)	-

나) 전국적 돼지열병 방역상황

□ '07년 항체검사 결과

구분	월별	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	'07년 누계
전체 총괄	농가수	687	915	1,668	2,081	2,155	1,925	1,437	1,356	1,945	2,141	1,858	1,154	19,322
	검사두수	7,641	11,627	23,250	25,473	26,231	26,444	16,966	16,373	25,152	29,080	23,776	16,981	248,994
제주	농가수	20	30	59	268	187	57	28	48	350	90	19	31	1,187
	검사두수	258	304	709	2,513	1,272	673	299	506	3,150	1,133	226	398	11,441
	양성두수	73	0	45	177	144	42	16	40	59	81	0	3	680
	양성률 (%)	28.3	0.0	6.3	7.0	11.3	6.2	5.4	7.9	1.9	7.1	0.0	0.8	5.9

※ 제주도는 '98.2.1일 예방접종 중지, 혈분 등에 오염된 LOM주에 의한 항체 검출



## □ 사육 돼지 항원검사 결과

구 분	검사농가수	검사두수	양성두수	비고
2002	11,805	215,110	291	'02.4월 철원(2농가, 51두) '02.10~12월 인천 강화 및 서구, 경기 김포·이천(11농가, 240두)
2003	5,836	93,476	676	'03년 72농가(울산 1농가 2두, 경기 14농가 142두, 충남8농가 123두, 전북 19농가 67, 전남 1농가 3두, 경북 14농가 173두, 경남 15농가 166두)
2004	4,924	60,666	156	'04년 9농가(경기 2농가 39두, 충북 1농가 99두, 전북 4농가 239두, 경남 2농가 404두)
2005	4,320	60,329	-	'05년 5농가
2006	5,058	67,202	31	'06년 2농가
2007	5,246	65,312	10	

## 다) 돼지열병 방역대책 추진대책

## □ 방역관리 실태 점검 추진

- 소규모 농가 및 집중 방역시설에 대한 현지점검 실시
- 종돈장 방역관리 추진실태 및 시·도 방역관리 실태 지도 지속 점검
- 예방접종 부진 농가(면역형성율 80%미만)에 대한 시·군의 과태료 부과 실태 점검

## □ 혈청검사 강화, 항체가 높은 모돈은 도태 유지

- 항체가가 높은 모돈은 조기 도태로 돼지열병 사전 전파 차단
- 혈청검사 결과 예방접종 부진(면역형성율 80%미만) 시·군 전문지 공표  
- 예방접종 부진 농가(면역형성율 80%미만)에 대한 과태료 처분 강화

## □ 농가 방역의식 고취를 위한 지도·홍보 지속 실시

- 농가 방문과 집합 교육·홍보, 언론 홍보 실시

제2장 농식품 안전관리

5) 돼지오제스키병 방역대책 추진

가) 발생 동향

□ 돼지오제스키병 발생현황

[ AIMS 기준]

구 분	'02	'03	'04	'05	'06	'07
발생두수(건수)	753(39)	355(30)	837(37)	690(19)	1,647(7)	3(2)

□ 지역별 돼지오제스키병 발생현황

구 분		계	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남
계	두수	4,285	25	205	20	10	153	274	465	1,027	2,106
	건수	134	1	16	8	1	4	39	8	2	55
2002	두수	753		75		10		207	461		
	건수	39		6		1		25	7		
2003	두수	355		128	20		153	54			
	건수	30		9	8		4	9			
2004	두수	837	25	2				12	4		794
	건수	37	1	1				4	1		30
2005	두수	690						1		3	686
	건수	19						1		1	17
2006	두수	1,647								1,024	623
	건수	7								1	6
2007	두수	3									3
	건수	2									2

나) 돼지오제스키병 방역 대책 : 돼지오제스키병 방역실시 요령(농식품부고시)

□ 기본방향 : 예방접종, 혈청검사 및 살처분(도태) 추진

- 예방접종 : 경기·전북·경남 상재지 중점 지원
- 혈청검사 : 전국의 종돈장·농장을 대상으로 실시('07년 : 138,388두)
  - 항체 양성농가(충북포함)및 양성두수 : 4농가 82두
- 살처분(도태) : 임상증상이 있는 돼지는 살처분하고, 임상증상은 없으나 항체양성 돼지는 도태(지정도축장 출하)

## 다) 향후 추진 계획

- 예방접종 강화 및 혈청검사('08년 100천두)를 통한 감염 모돈의 조기도태로 청정화 추진
  - 과거 발생지역 농장의 모돈을 중심으로 예방접종 실시
  - 50두 이상 사육하는 전 양돈농가와 종돈장 등 혈청검사 실시
  - 검사결과 항체양성 돼지의 조기 출하 유도

## 6) 돼지소모성질환 방역대책 추진

## 가) 돼지소모성질환 발생동향

돼지소모성질환 발생현황

(단위 : 건)

질 병 명	'02년	'03년	'04년	'05년	'06년	'07년
○ 돼지유행성설사병(PED)	36	21	21	25	30	36
○ 돼지생식기호흡기증후군(PRRS)	48	90	45	25	35	25
○ 이유후전신소모성증후군(PMWS)	200	276	67	72	184	91
○ 돼지썩코바이러스감염증(PCV2)	73	138	666	509	543	823
○ 돼지호흡기복합병(PRDC)	148	168	177	57	22	38

※ 가축전염병 발생자료 관리시스템(AIMS)과 수의과학검역원, 시·도방역기관, 수의과대학, 민간 병성감정 지정기관 등의 진단 결과

※ 돼지소모성질환은 이유후전신소모성증후군(PMWS), 돼지생식기호흡기증후군(PRRS), 돼지유행성설사병(PED) 및 돼지호흡기복합병(PRDC) 등 양돈현장에서 문제되는 질환을 통칭

## 제2장 농식품 안전관리

### 나) 주요 방역대책 추진현황

- 전국 종돈장·양돈장 질병실태 조사('07.4~'07.11월)
  - 지역별, 피해 규모별 대상농장 선정하여 질병, 사양관리 및 방역관리 등 종합적인 조사 및 검사 실시
- 지역별 전문 컨설팅 자문단(20개 반) 운영('07.4~'07.12월)
  - 농가별 질병·사양·환기 등에 대한 전문 컨설팅 지원(442호)을 통해 질병 발생 최소화 및 농가의 경영능력 향상 도모
- 종돈장 및 정액 등 처리업체 위생관리 강화
  - '종돈장 방역관리요령'(농림부고시 제2006-47호 : '06.9.14)을 개정하여 검사대상 가축전염병에 돼지생식기호흡기증후군 및 돼지 브루셀라병을 추가('07.9월 시행)
- 사료검사 강화를 통한 안전성 제고
  - 혈분, 혈장단백 및 내장분말 등에 대한 열처리 기준을 마련(사료공정 고시 개정)하고, 곰팡이독소(제랄레논, 보미톡신)에 대한 관리 강화
- 양돈장 사육환경 개선을 위한 연구용역(서울대 농생대, '06.8~'07.2월)
  - 지역별·규모별 양돈장에 적합한 사육환경 매뉴얼 개발·보급
- "돼지소모성질환 방역을 위한 사양관리 방안" 등에 대한 및 워크샵('07. 5. 14.)
- 양돈장 사육환경 시설 개선 지원
  - 친환경 축사 표준설계도 개발 및 폐사축 처리시설 지원은 '07년, 축사시설 현대화 사업은 '08년부터 추진
- 표준 진단기술 확립 및 신속진단법 개발
  - 양돈수의사회, 양돈연구회 등 임상전문가를 포함시켜 실험실 검사와 임상증상 등을 종합하여 PMWS 표준진단기준 확립

### 다) 향후 추진계획

- 양돈농가 실태조사 등을 통한 개선방안 확립

- 전국 종돈장·양돈장 질병 실태조사 및 AI센타 검사 강화
- 맞춤형 양돈 사육환경 개선방안 연구용역
  - 지역별·규모별·성장 단계별 맞춤형 사육환경 개선방안 제시와 양돈농가 스스로 최적의 사육환경 조성을 위한 맞춤형 매뉴얼 개발·보급
- 돼지소모성질환 컨설팅 자문단 운영(도별 2~3개 반, 농가 258호 대상)
  - 농가별 질병, 사양·환기 등에 대한 전문 컨설팅을 통해 질병 발생 최소화 및 농가의 경영능력 향상
- 양돈장 친환경 시설개선 지원
  - 친환경 축산 표준모델 및 축사 표준설계도 개발·보급
  - 축사시설 현대화 사업
- 양돈농가 등에 대한 홍보 강화
  - 생산자단체 주관하에 돼지소모성질환 관련 교육을 실시하여 농가의 자율적인 방역대책 참여 확대
  - 맞춤형 컨설팅을 실시하는 컨설턴트 등의 전문가에 대한 교육을 실시하여 교육 효과 증대

7) 광견병 방역대책 추진

가) 광견병 발생동향

□ 광견병 발생현황

[AIMS 기준]

구 분	2002	2003	2004	2005	2006	2007
발생두수	90 (개38, 소39, 너구리11, 고양이2)	32 (개13, 소12, 고양이1, 너구리6)	29 (개11, 소9, 너구리9)	15 (개8, 소5, 너구리2)	21 (개5, 소12, 너구리4)	3 (소1, 너구리2)
발생건수	78	30	26	14	19	3

□ '07년도 광견병 발생지역 : 강원 양구·속초

나) 광견병 발생양상 분석

- 광견병의 지속적 발생
  - '93년 강원도 철원군에 발생 후 현재까지 지속 발생
  - '03년 이후 발생건수가 줄어들고 있으나, 지속적인 방역관리가 필요
- 휴전선 인근지역에서부터 발생지역 확대 및 남하 진행
  - '93년 이후 현재까지 3개도 19개 시·군으로 확대
  - 강원·경기지역은 지속적인 발생과 남하 추세가 두드러졌으나, '07 에는 신규 발생 시·군은 없음
  - 서울 은평구에서 너구리 1두 발생('06. 10월)
- 광견병의 발생시기는 11월부터 이듬해 1월까지 많이 발생
  - 야생동물(너구리 등)을 매개로 전파됨
  - 겨울철 먹이 부족으로 민가(축사)까지 이동하여 사육 가축과의 접촉

다) '07년 광견병 혈청검사 결과 및 분석

- '98년에 폭발적 발생을 계기로 질병 예찰을 위해 '99년에 혈청검사 수행
  - '02년부터 가축방역예찰사업으로 광견병 혈청검사 추진
    - 채혈 대상: 강원도, 경기도 발생 및 인접 시·군, 서울시(북한산 일대)
    - 검사 방법: '98년 ~ '06년: 효소면역중화시험법(NPLA)
    - '07년: 형광항체중화시험법(FAVNT, 국제공인시험법)
- 연도별 혈청검사 실적

구 분	'99년	'02년	'03년	'04년	'05년	'06년
개	916	491	618	703	769	816
소	772	213	311	348	374	388
합계	1,688	704	929	1,051	1,143	1,204

제2절 축산물 안전관리

□ '07년 검사두수: 총 1,251두 (개: 841두, 소: 410두)

구 분	상반기				하반기			
	개		소		개		소	
	농가수	두수	농가수	두수	농가수	두수	농가수	두수
강원	114	200	55	91	117	201	54	100
경기	96	195	49	101	112	180	50	90
서울	9	42	3	14	9	23	3	14
계	219	437	107	206	238	404	107	204

□ '07년 광견병 항체양성률 <개>

도	시/군	'07년(상)			'07년(하)			'07년(전체)		
		채혈 두수	백신 접종률 <sup>1)</sup> (%)	항체 양성률 <sup>2)</sup> (%)	채혈 두수	백신 접종률 (%)	항체 양성률 (%)	채혈 두수	백신 접종률 (%)	항체 양성률 (%)
강 원 도	고성	20	100.0	90.0	21	90.5	85.7	41	95.1	87.8
	속초	20	30.0	25.0	20	0.0	30.0	40	18.8	27.5
	양구	20	95.0	90.0	20	80.0	50.0	40	87.5	70.0
	양양	20	60.0	55.0	20	75.0	75.0	40	66.7	65.0
	인제	20	100.0	95.0	20	46.7	75.0	40	77.1	85.0
	철원	20	60.0	50.0	20	85.0	60.0	40	72.5	55.0
	화천	20	100.0	95.0	20	100.0	75.0	40	100.0	85.0
	춘천	20	100.0	80.0	20	95.0	90.0	40	97.5	85.0
	홍천	20	100.0	85.0	20	100.0	70.0	40	100.0	77.5
	강릉	20	45.0	25.0	-	-	-	20	45.0	25.0
	평창	-	-	-	20	40.0	55.0	20	40.0	55.0
소 계	200	79.0	69.0	201	73.9	66.7	401	76.6	67.8	
경 기 도	가평	20	100.0	95.0	20	100.0	100.0	40	100.0	97.5
	고양	20	15.0	10.0	20	50.0	25.0	40	32.5	17.5
	동두천	20	60.0	55.0	-	-	-	20	60.0	55.0
	양주	20	60.0	60.0	20	45.0	50.0	40	52.5	55.0
	연천	17	78.6	88.2	20	90.0	75.0	37	85.3	81.1
	파주	20	95.0	90.0	20	70.0	65.0	40	82.5	77.5
	포천	20	100.0	55.0	20	84.2	75.0	40	92.3	65.0
	김포	18	27.8	22.2	20	100.0	45.0	38	58.1	34.2
	양평	20	100.0	60.0	20	85.0	80.0	40	92.5	70.0
	남양주	20	100.0	65.0	-	-	-	20	100.0	65.0
	여주	-	-	-	20	95.0	80.0	20	95.0	80.0
소 계	195	74.0	60.0	180	79.1	66.1	375	76.4	62.9	
서울시	42	33.3	38.1	23	56.5	65.2	65	41.5	44.7	
총 계	437	72.4	62.0	404	75.2	66.3	841	73.7	64.1	

## 제2장 농식품 안전관리

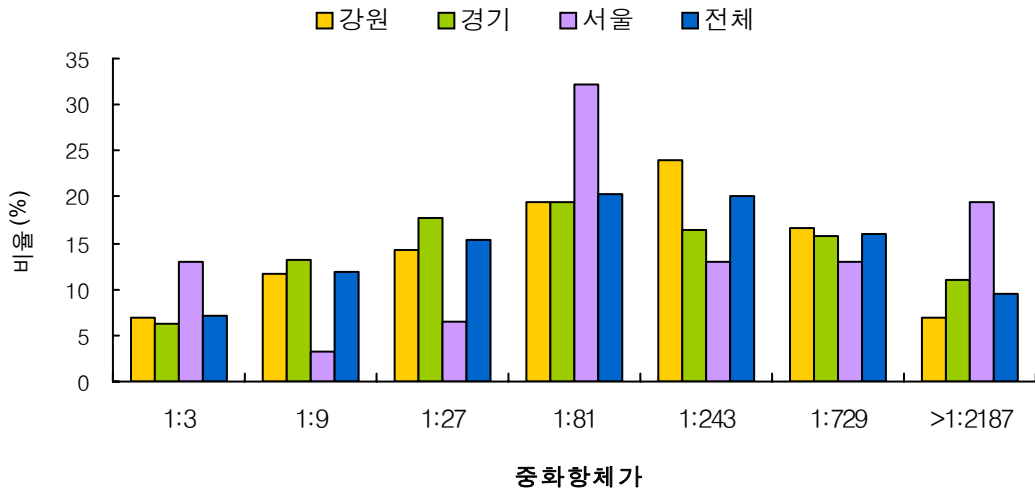
- '07년 개 전체 항체양성률은 64.1%이며, 강원도가 경기도보다 높게 조사됨
- 지역별 항체양성률 저조 시·군(50% 미만 지역)
  - 속초(27.5%), 강릉(25.0%), 고양(17.5%), 김포(34.2), 서울(44.7%)
- ⇒ 속초, 강릉, 고양, 김포는 상·하반기 모두 항체양성률이 저조함

### □ 광견병 항체가 분포 <개>

- 항체 양성인 개체에 대한 역가 분포 조사 결과 역가별로 고르게 분포하며, 전체 평균은 약 1:81의 역가를 보이고 있음

### □ '07년 광견병 항체양성률 <소>

- '07년 소 전체 항체양성률은 56.3%이며, 경기도가 강원도보다 성적이 저조하며, 시·군별 항체양성률의 편차가 심함
- 지역별 항체양성률 저조 시·군(50% 미만 지역)
  - 춘천, 평창, 동두천, 양주, 양평, 여주, 서울





제2절 축산물 안전관리

도	시/군	' 07년(상)			' 07년(하)			' 07년(전체)		
		채혈두수	백신 접종률 (%)	항체 양성률 (%)	채혈두수	백신 접종률 (%)	항체 양성률 (%)	채혈두수	백신 접종률 (%)	항체 양성률 (%)
강 원 도	고성	10	100.0	80.0	10	100.0	90.0	20	100.0	85.0
	속초	11	100.0	90.9	10	90.0	90.0	21	95.2	90.5
	양구	10	100.0	80.0	10	100.0	70.0	20	100.0	75.0
	양양	10	80.0	80.0	10	80.0	80.0	20	80.0	80.0
	인제	10	100.0	100.0	10	0.0	0.0	20	50.0	50.0
	철원	10	60.0	50.0	10	100.0	90.0	20	80.0	70.0
	화천	10	100.0	100.0	10	20.0	20.0	20	60.0	60.0
	춘천	10	0.0	10.0	10	100.0	70.0	20	50.0	40.0
	홍천	10	100.0	100.0	10	100.0	90.0	20	100.0	95.0
	평창	-	-	-	10	0.0	0.0	10	0.0	0.0
소 계	91	82.4	76.7	100	69.0	60.0	191	75.4	68.1	
경 기 도	가평	10	80.0	80.0	10	80.0	70.0	20	80.0	75.0
	고양	10	80.0	90.0	10	100.0	80.0	20	90.0	85.0
	동두천	10	0.0	0.0	-	-	-	10	0.0	0.0
	양주	10	60.0	40.0	10	40.0	30.0	20	50.0	35.0
	연천	11	45.5	45.5	10	100.0	100.0	21	71.4	71.4
	파주	10	100.0	100.0	10	60.0	40.0	20	80.0	70.0
	포천	10	40.0	30.0	10	70.0	70.0	20	55.0	50.0
	김포	10	0.0	20.0	10	100.0	100.0	20	50.0	60.0
	양평	10	0.0	0.0	10	20.0	20.0	20	10.0	10.0
	남양주	10	100.0	90.0	-	-	-	10	100.0	90.0
	여주	-			10	0.0	0.0	10	0.0	0.0
소 계	101	50.5	49.5	90	63.3	56.7	191	56.5	52.9	
서울시	14	0.0	0.0	14	0.0	0.0	28	0.0	0.0	
총 계	206	61.2	58.3	204	61.8	54.4	410	61.5	56.3	

제2장 농식품 안전관리

라) 향후 추진 계획

- 광견병발생지역 가축에 대한 예방접종 강화
  - '07년 혈청검사 결과 항체양성률이 개의 경우 예년과 비슷한 수준(64.1%)를 유지하고, 소의 경우 예년보다 높은 수준(56.3%)을 보임
  - ⇒ 질병근절을 위해 70% 수준이 유지되도록 해당 시·도에 요구
  - ⇒ 항체양성률이 저조한 시·군에 예방접종 강화 지도
- 광견병 신규발생 위험지역에 대한 체계적인 방역 관리
  - 서울 은평구 발생 후 미끼예방약 전면 적용 추진에 따른 기술 지도
    - ※ 미끼예방약 살포시 우리원 관계관의 사전 살포자 교육 실시
  - 발생인접지역 : 경기(여주, 구리, 남양주), 강원(횡성, 평창, 강릉)
    - 광견병 발생 남하 등 확산 방지를 위해 미끼예방약 적용지역으로 포함토록 추진
- 광견병 방역관련 홍보 및 교육
  - 대국민·농가 홍보 : 광견병 전파경로, 예방대책, 야생동물 방역관리 및 발생시 신고요령 등에 대한 홍보노트 제작
    - 발생 및 인접지역 시·군, 방역기관 배부
    - 현지 출장(시료채취, 방역지도 등) 시 홍보자료로 활용

8) 닭 뉴캐슬병 근절 강화대책 추진

가) 발생현황

□ 닭 뉴캐슬병 발생동향

[AIMS 기준]

구 분	2002	2003	2004	2005	2006	2007
발생수수 (발생건수)	2,499,439 (88)	1,052,455 (49)	315,492 (27)	207,030 (17)	325,093 (16)	3,631 (4)

## □ 2007년도 닭 뉴캐슬병 월별 발생동향

구분	계	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
발생수	3,631		600		11	3,000							20
발생건수	4		1		1	1							1

## □ 발생양상 분석

- 닭뉴캐슬병은 특정지역에 한정되지 않고 전국적으로 발생
- 닭뉴캐슬병은 약 3 ~ 5년의 주기로 발생증가와 감소가 반복되는 특징이 있으며, 이러한 경향은 예방접종과 밀접한 관계가 있는 것으로 추정됨
- 지역적으로는 경기·강원·충남·경북에서 발생
- 2/4분기에 발생하는 것은 여름 성수기를 대비한 밀집사육 등 닭고기 수급과 관련성이 높은 것으로 추정
- 일부 부화장 및 양계장에서 예방접종을 소홀히 하거나 부정확한 접종프로그램 운용과 관련이 있는 것으로 분석됨
- 또한, 닭도축장에서 닭운반차량 및 운반도구 등에 대한 소독 소홀이 상당한 전파 역할을 하는 것으로 추정

## 나) 닭뉴캐슬병 주요 방역 추진사항

- 닭에 대한 뉴캐슬병 예방접종 100% 실시로 발생 최소화
  - 부화장 및 사육농가에 대한 예방약 공급 확대
    - ('04년) 12억수분 → ('05) 13억수분 → ('06) 13억수분 → ('07) 13억수분
  - 방역주체별 역할분담 추진
    - 예방약 공급, 도축장 점검 및 혈청검사 등 : 정부 방역기관 중심 실시
    - 농장·도축장 채혈, 소독, 교육홍보 등 : 민간방역단체 중심 실시
- 유통단계별 예방접종 확인서 발급 및 도계 시 예방접종 확인서 제출
  - 1차 접종확인서는 부화장 영업자가 병아리 분양 시 발급

## 제2장 농식품 안전관리

- 2차 이후 접종확인서는 농장주가 닭 출하 시 접종관리대장의 기록에 의거 발급
  - 혈청검사는 육계의 경우 닭도축장, 기타 종계·산란계는 농장 중점 실시
- 예방접종 미실시 농가 행정처분 강화
  - 뉴캐슬병 혈청검사 사업 지속 실시(연간 479천 건 이상)
  - 예방접종 여부 확인검사 결과에 따른 과태료 부과(500만원 이하) 철저

### 다) 향후 추진계획

- 예방접종 강화 및 혈청검사 지속실시, 과태료 부과철저
  - 부화장에서는 예방접종 실시 및 예방접종확인서 발급 철저, 도축장에서는 예방접종확인서 첨부여부 확인 철저
  - 시·도 가축방역기관에서는 주기적인 혈청검사 지속실시 및 검사결과 해당 시·군에 통보, 시·군에서는 예방접종 미실시 농가에 대한 과태료 부과 철저
- 양계 농가 및 종계장·부화장·닭 도축장에 대한 지속적인 방역실태 지도·점검 실시

## 9) 소해면상뇌증(광우병) 예방대책 추진

### 가) 세계의 광우병(BSE) 발생동향

- '85년 영국의 소에서 최초 발견된 이후 현재 25개국 발생
  - 유럽(21개국) : 오스트리아, 벨기에, 체코, 덴마크, 프랑스, 핀란드, 독일, 그리스, 아일랜드, 이태리, 리히텐슈타인, 룩셈부르크, 네덜란드, 폴란드, 포르투갈, 슬로바키아, 슬로베니아, 스페인, 스웨덴, 스위스, 영국
  - 기타(4개국) : 이스라엘, 일본, 캐나다, 미국
- ※ 국내 발생은 없음

## &lt;최근 국가별 발생 건수&gt;

(단위:두)

구분	영국	벨기에	덴마크	프랑스	독일	아일랜드	이태리	네덜란드	포르투갈	스페인	스위스	일본	캐나다
'02	1,144	38	3	239	106	333	38	24	86	127	24	2	-
'03	611	15	2	137	54	183	29	19	133	167	21	4	2
'04	343	11	1	54	65	126	7	6	92	137	3	5	1
'05	225	2	1	31	32	69	8	3	46	98	3	7	1
'06	114	2	0	8	16	41	7	2	33	68	5	10	5
'07	67	-	-	-	4	25	2	-	-	26	-	3	3
누계*	184,665	133	15	984	415	1,623	141	82	1,029	707	464	35	15

\* 누계 : OIE 자료(1989년~2007. 12. 31일)

- 오스트리아(5), 핀란드(1), 이스라엘(1), 그리스(1), 룩셈부르크(3), 리히텐슈타인(2), 슬로베니아(8), 체코(26), 폴란드(52), 슬로바키아(23)

## 나) 광우병 예방대책 추진현황

## ① 국경검역 조치사항

## □ BSE 관련제품 수입금지 및 감시 강화

- 광우병 발생국(25)과 위험국(9) 등 34개국산 BSE관련제품 수입금지
- BSE 관련제품(HS code 680개)을 세관장 확인품목으로 지정, 발생국산 제품이 제3국을 경유하여 국내에 반입되지 않도록 감시 강화

## ② 국내방역 조치사항

## □ BSE 정밀검사 및 임상예찰 현황

- 국내 BSE 정밀검사 실적('96년~'07년) : 27,223두 검사(전두수 음성)
  - 24개월령 이상 폐사 소 및 기립불능 소 등 발생가능성이 높은 위험축군을 집중 검사 실시('07년 : 8,368두, 전두수 음성)
  - 신경증상을 나타내는 소 등 고위험축군에 대하여는 검사결과 확인시까지 지육 및 내장 등을 계류하는 규제검사 실시('04년)

## 제2장 농식품 안전관리

- 소 사육농가 등 TSE 임상예찰 실시('07년)
  - 농가 : 40천개소 1,290천두 - 도축장 : 973개소 650천두

### □ 사료 안전관리 강화

- 동물성 원료의 반추가축 사료사용금지 규정 이행 실태 지속점검
- 동물성사료 혼입여부검사 강화
- 사료공장 위해요소중점관리(HACCP) 제도 도입으로 교차오염 방지

### □ BSE 발생국산 수입 소 사후관리

- 관리대상 : 수입 소 및 생산 송아지(F1)
- 관리현황 : 11개 시·군, 13개 농가, 208두(수입 소 83, 송아지 125)
  - 캐나다 98두, 미국 110두
- 조치사항
  - 이동제한 등 특별방역관리
  - 관리대상 소의 폐사·도태·도축 시 BSE 검사 의무화
  - 해당 개체에 대한 광우병 검사결과 음성 판정 시까지 시중유통 보류

### □ BSE 검사업무 관련 추진 사항

- 신속검사 업무 시·도 가축방역기관에 이관('05.7~'06.1)
  - 시·도 가축방역기관에 BSE진단 전담실험실 신축('05년부터)
  - 16개 시·도 가축방역기관에서 BSE신속검사를 실시하고 양성반응시 검역원에  
서 확인검사 실시
- BSE 대응 연구 강화
  - 영국 수의연구청과의 전략적 연구협력 강화 등

## 다) 향후 추진계획

### □ BSE관련 품목 수입방지 관리강화

- 수입금지 국가산 BSE관련 품목의 수입금지 지속유지
- BSE 관련품목의 비사용증명 확인 등 역학조사 철저

- 국내 BSE 예찰체계 개선추진
  - 국제수역사무국(OIE)의 BSE 예찰 평가기준이 검사물량 건수에서 고위험도 고가점수 부여방식으로 개정('05년)됨에 따라, 국내 예찰체계 개선추진
  - ※ 비발생 인정 기준 : 한국의 경우 최대 7년간 예찰점수 누적예찰점수가 30만점 이상 필요(년간 43천점 필요)
- BSE 발생국산에서 수입된 소의 특별 방역관리 지속 추진
  - BSE 발생국산 소의 도축·폐사·도태 시 BSE 검사 의무화
    - 검사결과 음성 판정 시까지 도축장 출고 보류(시중유통 차단)
  - 검역원에서는 시·군 및 사육농장에 대한 관리실태 점검(반기별 1회)
- BSE 검사이관에 따른 시·도 가축방역기관 기술지원
  - 16개 시·도 가축방역기관 현지 기술지도 및 검사요원 기술 훈련
- 해외정보 수집 강화 및 국제협력업무 지속 추진
  - 해외 BSE 발생정보 수집 및 분석 강화
  - 해외 우수기관과의 전략적 연구협력 강화

제2장 농식품 안전관리

< 참고 1 : 연도별, 시/도별 광우병 정밀검사 실적 >

(단위:두)

구 분	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	계
서울	91	73	39	-	12	24	24	24	56	409	909	1,131	2,792
부산	59	27	-	3	9	20	21	15	52	42	110	186	544
대구	15	-	-	-	-	17	20	20	40	43	100	168	423
인천	30	-	8	9	17	23	12	17	105	264	74	785	1,344
광주	6	-	3	12	24	17	20	20	119	47	192	243	703
대전	35	-	3	9	18	16	27	15	39	42	71	0	275
울산	-	-	-	-	-	30	25	27	43	40	115	190	470
경기	208	10	23	52	52	117	218	157	412	924	1,093	1,467	4,733
강원	327	30	34	40	66	388	126	168	167	299	399	588	2,632
충북	256	9	29	24	52	62	98	80	133	229	323	678	1,973
충남	133	50	86	38	85	78	105	111	274	296	395	614	2,265
전북	118	-	38	38	60	75	125	100	178	260	338	198	1,528
전남	71	12	17	23	20	49	85	75	182	354	501	537	1,926
경북	150	43	14	33	49	72	96	99	176	297	529	580	2,138
경남	97	51	19	13	28	89	156	96	299	588	762	885	3,083
제주	23	20	-	8	-	17	21	14	48	20	105	118	394
계	1,619	325	313	302	492	1,094	1,179	1,038	2,323	4,154	6,016	8,368	27,223

※ 정밀검사 결과 : 전두수 이상없음



## 라. 가축전염병 발생동향 분석

## 1) 2007년 주요 가축전염병 발생동향

[단위 : 건수]

병명	기종저 Blackleg	결핵병 TB	브루셀라병 BR	아까바네병 Akabane	돼지열병 HC	오 세 스키병 AD	전염성 위장염 TGE	유행성 설 사 PED	뉴캐슬 병 ND	고병원성 조류인플 루엔자 HPAI	주백리 PD	가 금 티프스 FT	광견병 Rabies
시도	소	소	소	소	돼지	돼지	돼지	돼지	가금	닭,오리, 메추리	가금	가금	소·개 너구리
서울 Seoul		1											
부산 Pusan			1										
대구 Taegu			20									1	
인천 Inchon		1	5										
광주 Kwangju			12										
대전 Taejon			16										
울산 Ulsan		1	101				1	1					
경기 Kyonggi	2	52	68		1			9	1	1	1	2	
강원 Kangwon		4	144					3	1			1	3
충북 Chungbuk		12	366					2				1	
충남 Chungnam		47	295		3			12	1	2		15	
전북 Chonbuk		14	125		1		1	2			1	21	
전남 Chonnam		17	319					1				9	
경북 Kyongbuk	3	10	559				1	3	1			1	
경남 Kyongnam		15	302	2		2		3				1	
제주 Cheju												2	
계 Total	5	174	2,333	2	5	2	3	36	4	3	2	54	3
전년누계 (2006)	4	115	4,498	2	2	7	4	30	16	4	1	71	15

\* AIMS(가축전염병발생자료관리시스템) 통계자료

\* 건수(신규 발생)

제2장 농식품 안전관리

2) '07년 전국 병성감정 종합실적 분석

가) 종합실적 요약

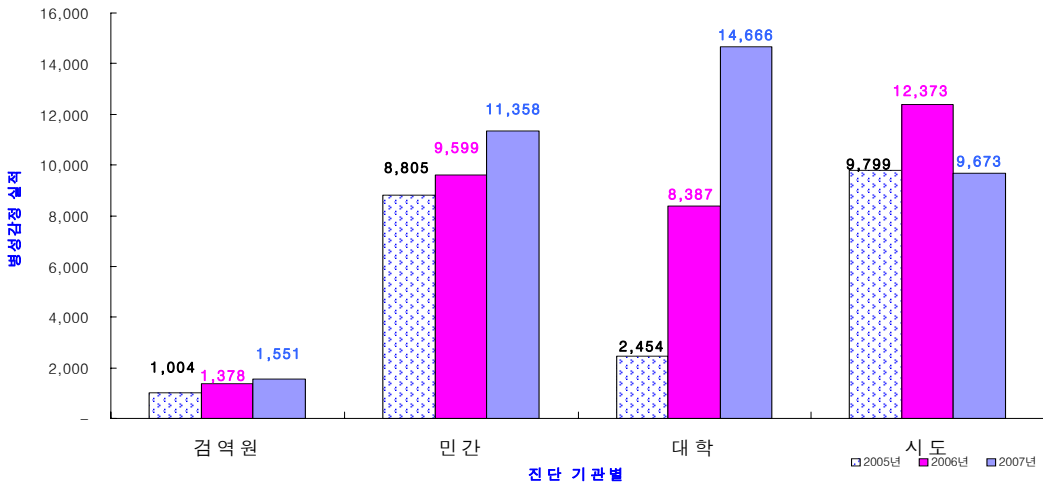
□ 2007년도 총 진단실적 37,248건('06년 대비 5,511건 17.4%증가)

□ 연도별, 기관별 실적

[단위 : 건]

연도별 기관별	2005	2006	2007
계	22,062	31,737	37,248
검역원	1,004 (4.6%)	1,378 (4.3%)	1,551 (4.2%)
시·도	9,799 (44.4%)	12,373 (39.0%)	9,673 (26%)
민간·대학	11,259 (51.0%)	17,986 (56.7%)	26,024 (69.8%)

병성감정 실적(전년비교)



- 최근 3년간('05~'07년) 전체 병성감정 실적은 증가 추세
- 검역원 및 민간기관의 실적은 증가추세, 시·도 병성감정기관은 감소 추세
- 대학의 경우 단순 검사에 의한 실적 증가 추세

□ 연도·월별 진단실적

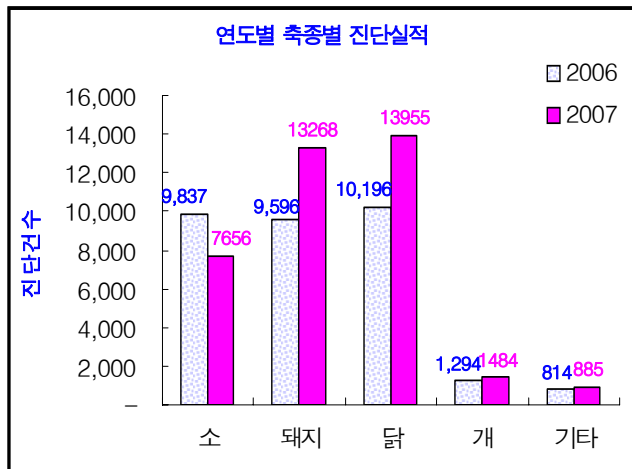
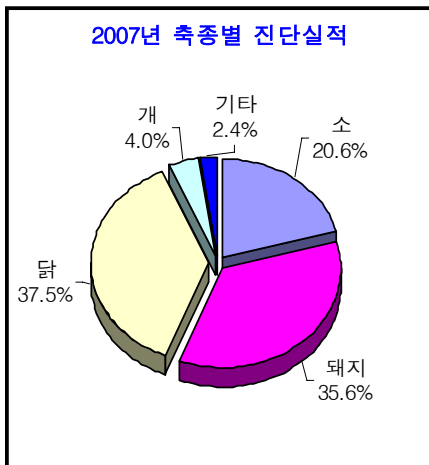
[단위 : 건]

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2007	3,013	2,537	3,752	3,007	3,363	3,173	3,263	2,982	2,489	3,306	3,196	3,167	37,248
2006	1,817	1,631	2,069	2,525	2,760	3,593	2,655	2,854	3,285	3,025	2,898	2,625	31,737
2005	1,225	1,237	1,985	1,812	2,015	2,174	1,902	1,866	1,704	2,209	1,997	1,936	22,062

□ 연도·축종별 진단실적

[단위 : 건, %]

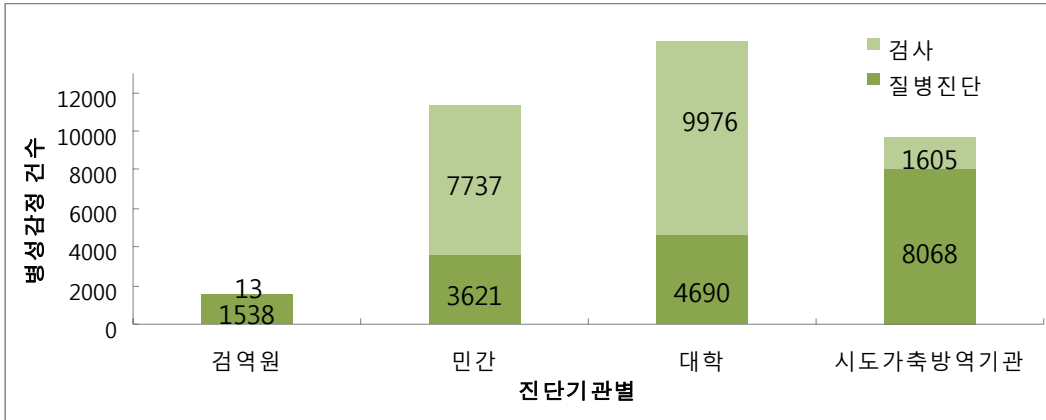
축종별	계	소	돼지	닭	개	기타
2007	37,248	7,656(20.6)	13,268(35.6)	13,955(37.5)	1,484(4.0)	885(2.4)
2006	31,737	9,837(31.0)	9,596(30.2)	10,196(32.1)	1,294(4.1)	814(2.6)
2005	22,062	7,296(33.1)	6,908(31.3)	6,349(28.8)	878(4.0)	631(2.9)



- '07년 축종별 병성감정 실적은 닭, 돼지, 소, 개, 기타 순임
- '06년 대비 소는 감소하였으나, 돼지, 닭, 개, 기타 축종은 모두 증가

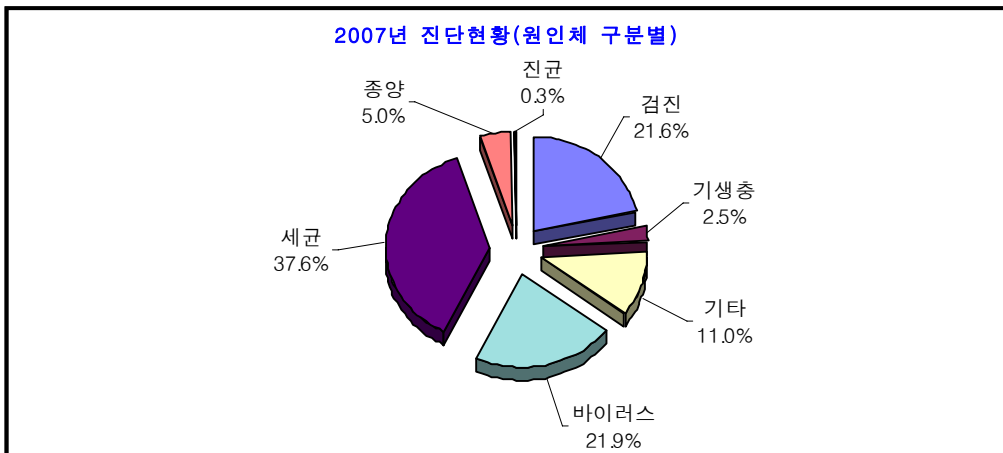
## 제2장 농식품 안전관리

### □ 기관별 질병 진단 및 검사 실적



- '07년 37,248건 중 질병 진단실적은 48.1%인 17,917건, 검사(혈청검사, 항생제 감수성검사 등)가 51.9%인 19,331건 차지
- 검역원 및 시·도 가축방역기관은 전체 실적 중 질병진단의 비중이 크며, 민간병성감정기관과 대학은 검사 비중이 큼

### □ 원인체별 실적 (검사 제외)



- 원인체별로는 세균이 가장 많은 37.6%를 차지하고 바이러스(21.9%), 검진(21.6%), 종양(5.0%), 기생충(2.5%) 순의 비율

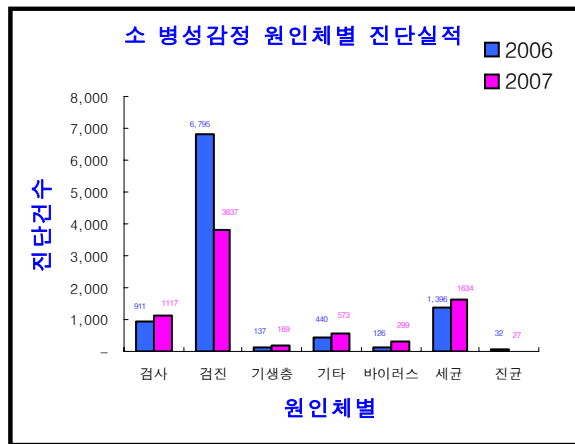
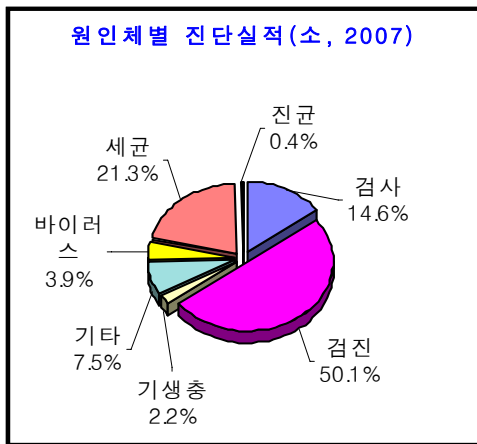
나) 축종별 질병 진단실적

□ 소 질병 진단실적

○ 총계

[단위 : 건]

구 분	합 계	질병진단 실적	검사 실적
2007	7,656	6,539(85.4%)	1,117(14.6%)
2006	9,837	8,926(90.7%)	911(9.3%)

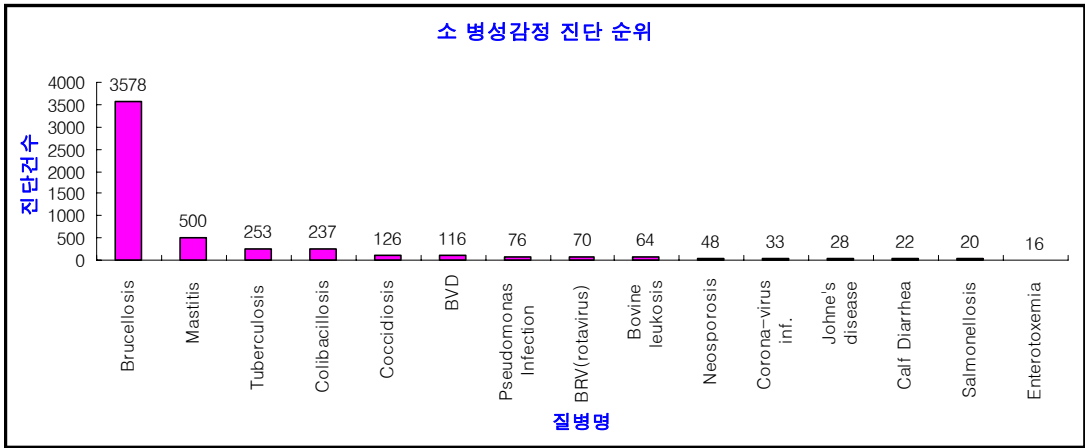


- '07년 실적은 7,656건으로 '06년(9,837건) 대비 2,181건 22.2% 감소
- 브루셀라 양성률('06년 2.2%→ '07년 1.07%)이 감소하면서 진단실적도 큰 폭으로 감소
- 질병 진단실적 순위(검사 제외) [단위 : 건]

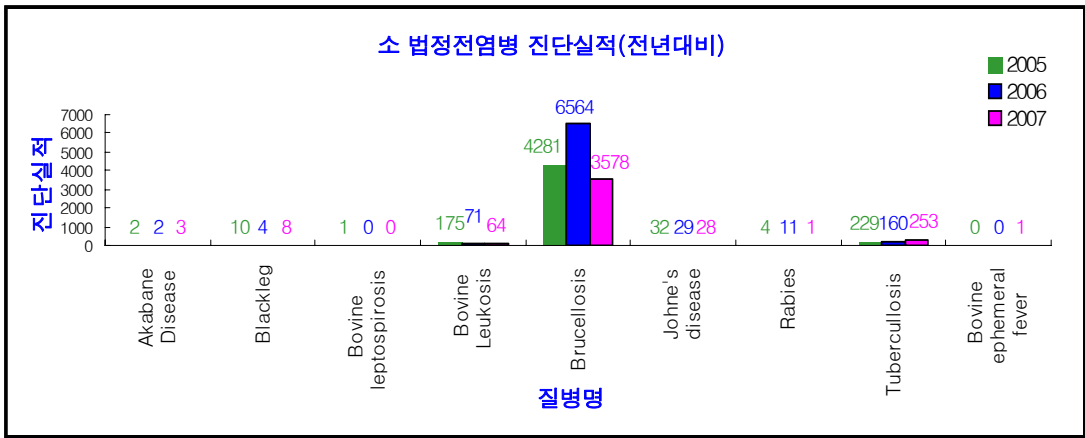
질병명	Brucellosis	Mastitis	Tuberculosis	Colibacillosis	Coccidiosis	Bovine Leukosis
2007	3,578	500	253	236	126	64

질병명	Brucellosis	Mastitis	Tuberculosis	Colibacillosis	Coccidiosis	Bovine Leukosis
2006	6,564	457	160	138	90	71

제2장 농식품 안전관리



- 검사를 제외한 질병진단 실적 중 브루셀라병의 실적이 전체 46.7%로 높은 비중 차지( '05년도부터 '부루세라병 검진우 가축시장거래제' 등의 검진대책이 원인)
- 가축전염병 진단실적 : 8종 3,936건 진단



- '05년 8종 4,734건, '06년 7종 6,841건에 이어 '07년 8종 3,936건이 진단되어 감소 추세
- 브루셀라병 진단 수가 2,986건 감소(6,564→3,578), 소류코시스는 '05년 검진사업 시작 후 지속적인 감소 추세 ('05년 175건→'06년 71건→'07년 64건), 결핵병은 진단 수가 93건 증가(160 → 253)
- 소유행열은 2003년 이후 발생이 없었으나 2007년 경남 고성에서 1건 발생

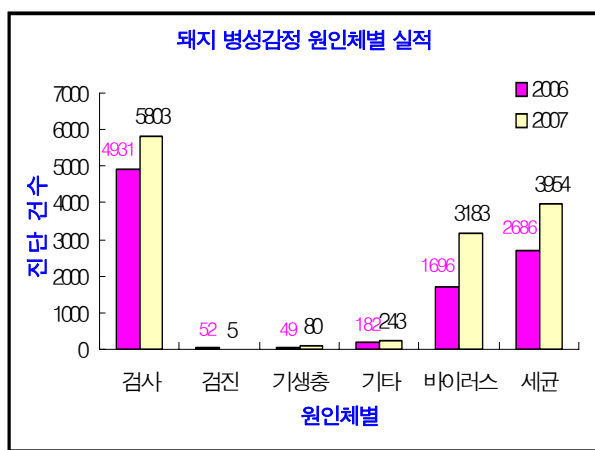
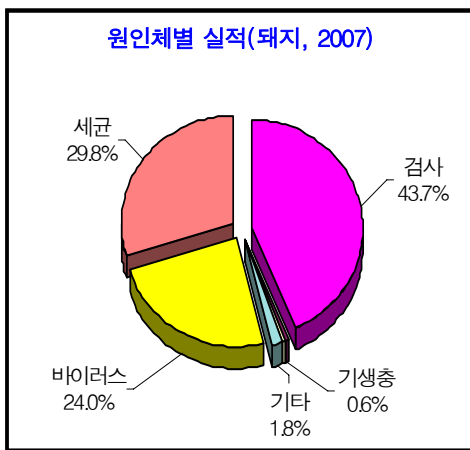
제2절 축산물 안전관리

□ 돼지 질병 진단실적

○ 총계

[단위 : 건]

구 분	합 계	질병진단 실적	검사 실적
2007	13,268	7465(56.3%)	5803(43.7%)
2006	9,596	4,665(48.6%)	4,931(51.4%)



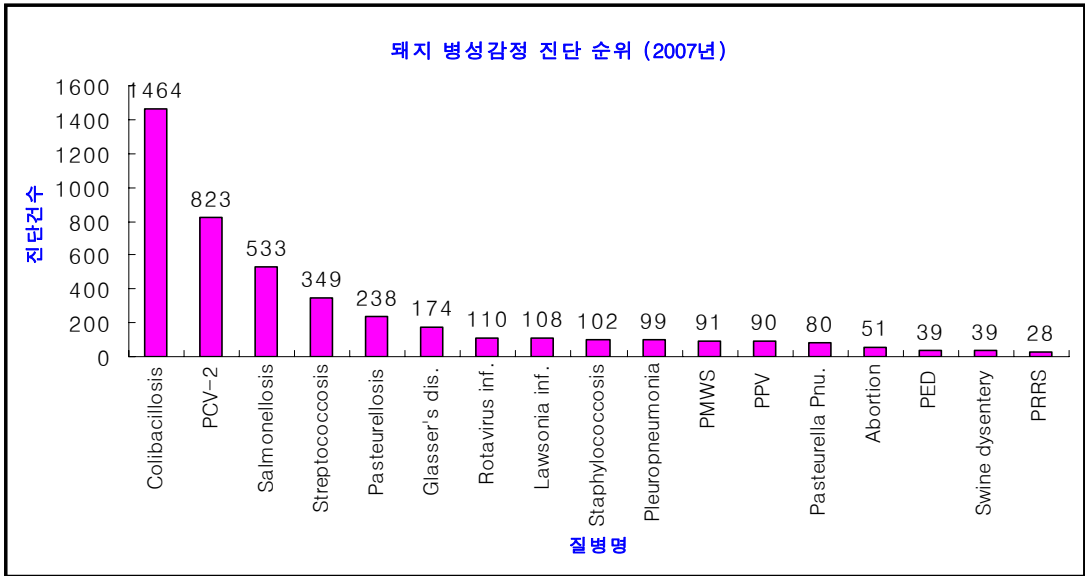
○ '07년 실적은 13,268건으로 '06년(9,596건) 대비 3,672건 38.3% 증가

○ 질병 진단실적 순위(검사 제외)

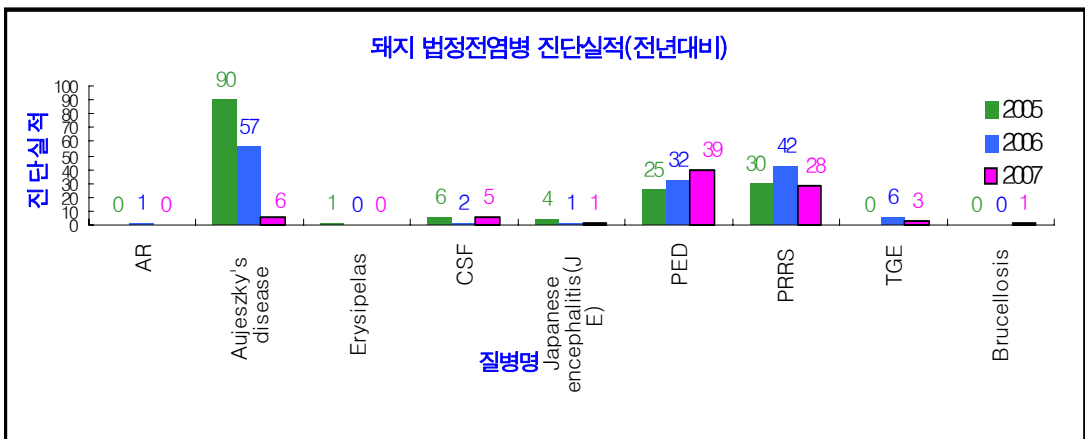
[단위 : 건]

질병명	2007	2006	질병명	2007	2006
Colibacillosis	1464	763	Pleuropneumonia	99	57
PCV-2	823	631	PMWS	91	125
Salmonellosis	533	407	PPV	90	78
Streptococcosis	349	119	Pasteurella Pnu.	80	49
Pasteurellosis	238	254	Abortion	51	62
Glasser's dis.	174	157	PED	39	32
Rotavirus inf.	110	97	Swine dysentery	39	33
Lawsonia inf.	108	76	PRRS	28	42
Staphylococcosis	102	43	SEP	20	38

제2장 농식품 안전관리



- 검사를 제외한 질병 진단실적 중 Colibacillosis가 가장 많고, PCV-2, Salmonellosis, Streptococcosis 등의 순으로 진단
- '06년과 비교하여 전체 진단건수는 증가하고, 특히 Colibacillosis, PCV-2, Streptococcus, Salmonellosis 등의 진단 증가가 특징
- 가축전염병 진단실적 : 7종 83건 진단



- PED, CSF는 전년대비 증가하였고 Aujeszky's disease, PRRS, TGE는 감소
- Brucellosis는 '07년 첫 발생



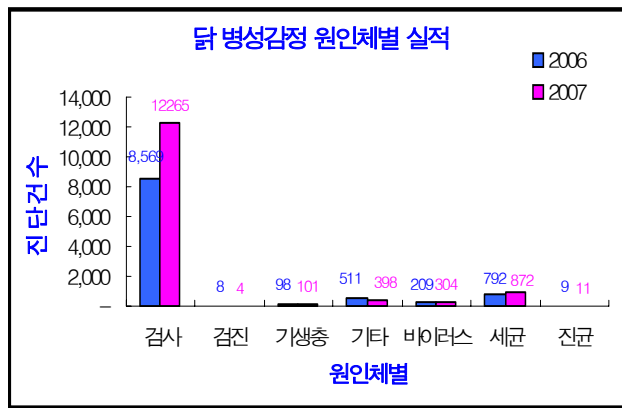
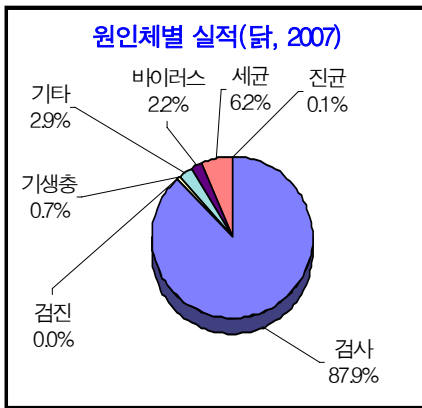
제2절 축산물 안전관리

□ 닭 질병 진단실적

○ 총계

[단위 : 건]

구 분	합 계	질병진단 실적	검사 실적
2007	13,955	1,690(12.1%)	12,265(87.9%)
2006	10,196	1,627(16.0%)	8,569(84.0%)



○ '07년 실적은 13,955건으로 '06년(10,196건) 대비 3,759건 36.9% 증가

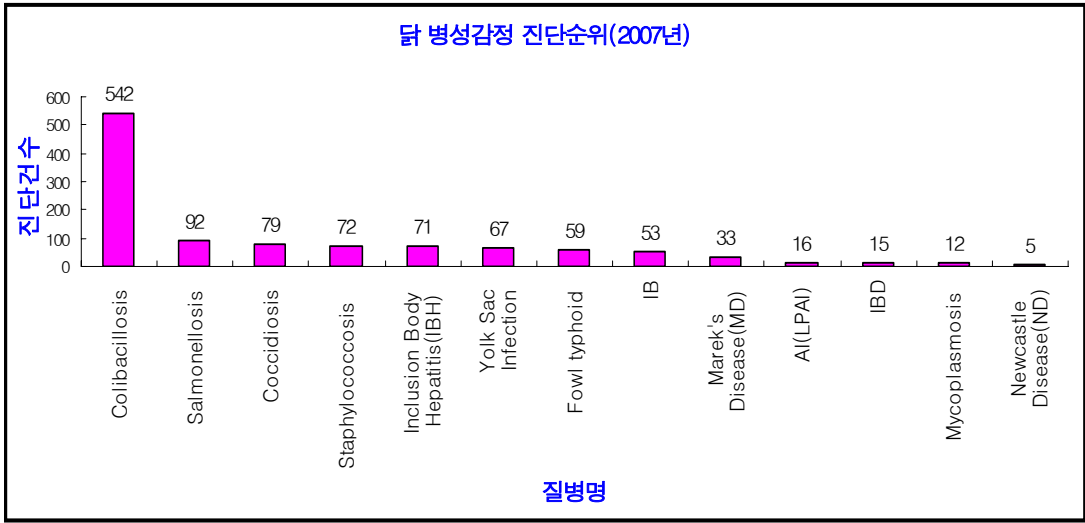
○ 질병 진단실적 순위(검사 제외)

[단위 : 건]

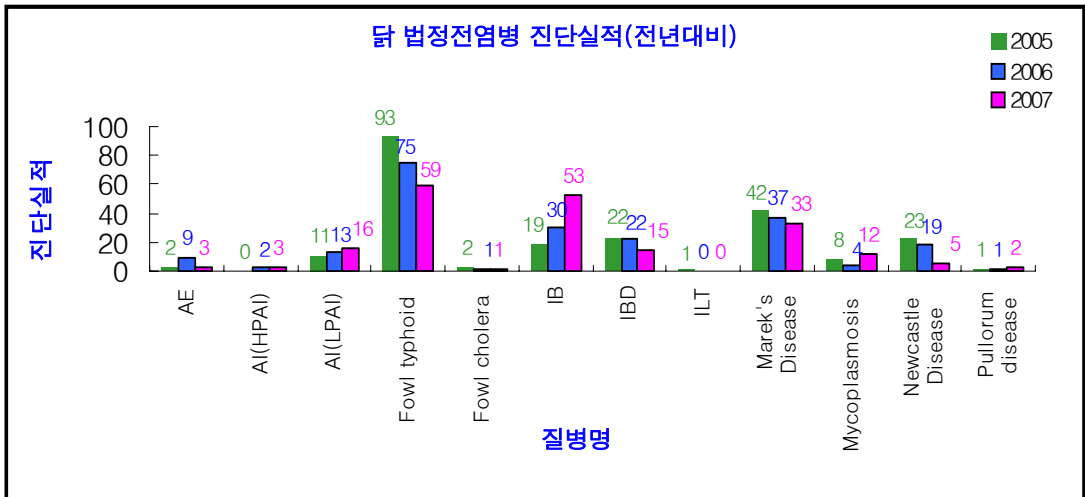
질병명	Colibacillosis	Salmonellosis	Coccidiosis	Staphylococcus	Yolk sac Inf.	Fowl typhoid
2007	542	92	79	72	67	59

질병명	Colibacillosis	Coccidiosis	Fowl typhoid	Salmonellosis	Yolk sac Inf.	Staphylococcus
2006	446	76	75	60	59	47

제2장 농식품 안전관리



- Colibacillosis, Salmonellosis등이 증가하였고 Fowl typhoid, Yolk Sac inf.등이 약간 감소. 검사를 제외한 질병진단 실적 중 상위 5개 질병이 전체의 50.7%를 차지
- 가축전염병 진단실적 : 11종 202건 진단



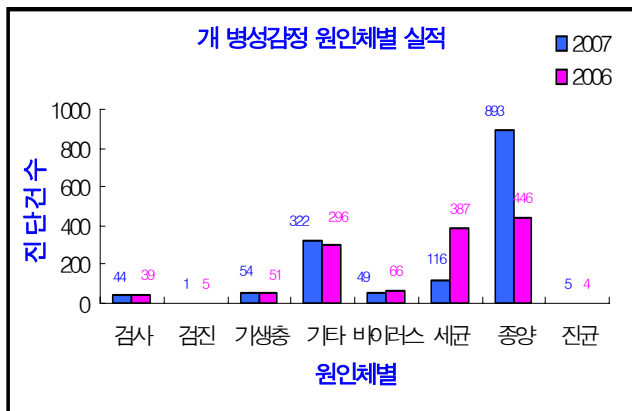
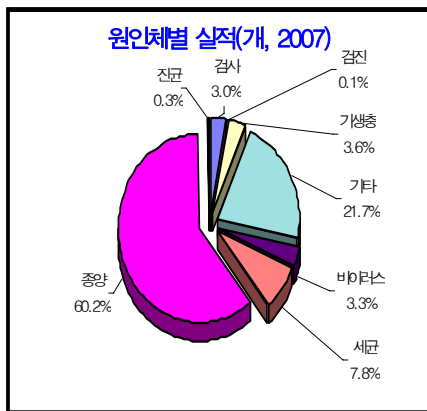
- '05년 11종 224건, '06년 11종 213건, '07년 11종 202건 진단
- '07년 초 HPAI의 발생 및 전년대비 IB, LP AI, Mycoplasmosis의 증가, ND, Fowl typhoid, IBD, MD 등의 감소

□ 개 질병 진단실적

○ 총계

[단위 : 건]

구 분	합 계	질병진단 실적	검사 실적
2007	1,484	1,440((97.0%)	44(3.0%)
2006	1,294	1,255((97.0%)	39(3.0%)



○ '07년 1,484건으로 '06년(1,294건) 대비 190건 14.7% 증가

○ 주로 종양 진단실적이 대부분

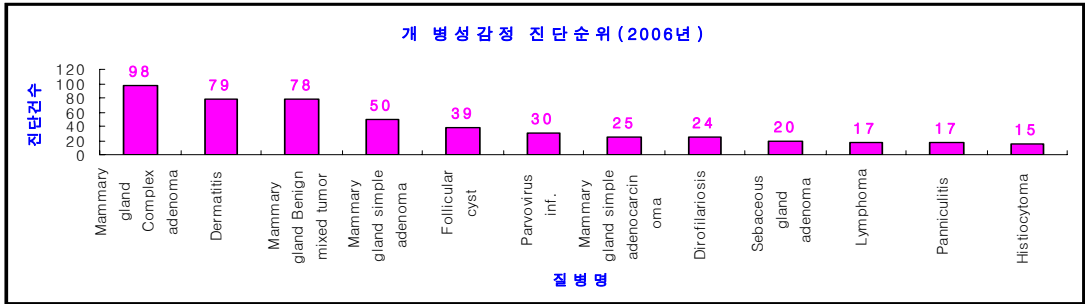
○ 질병 진단실적 순위(검사 제외)

[단위 : 건]

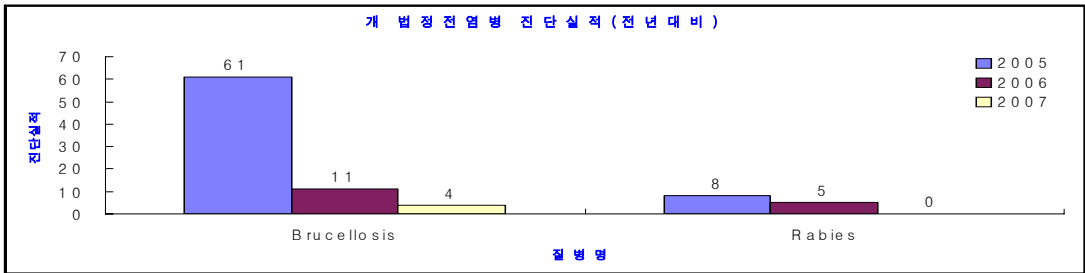
질병명	Mammary gland complex adenoma	Dermatitis	Mammary gland benign mixed tumor	Mammary gland simple adenoma	Follicular cyst	Parvovirus inf.	Dirofilariosis
2007	98	78	78	50	39	30	24

질병명	Dermatitis	Mammary gland complex adenoma	Mammary gland benign mixed tumor	Parvovirus inf.	Dirofilariosis	Cutaneous histiocytoma	Follicular cyst
2006	332	55	52	40	21	17	14

제2장 농식품 안전관리



- Mammary gland complex adenoma, Mammary gland benign mixed tumor 등이 증가, Dermatitis, Parvovirus inf. 등이 감소
- 가축전염병 진단실적 : 1종 4건 진단



- Brucellosis는 전년 대비 감소
- 기타동물 질병 진단실적
  - 진단실적 총계 : 말·사슴·오리 등 87축종 885건
  - 가축전염병 진단실적 : 오리 등 5축종 8개 질병 102건 진단

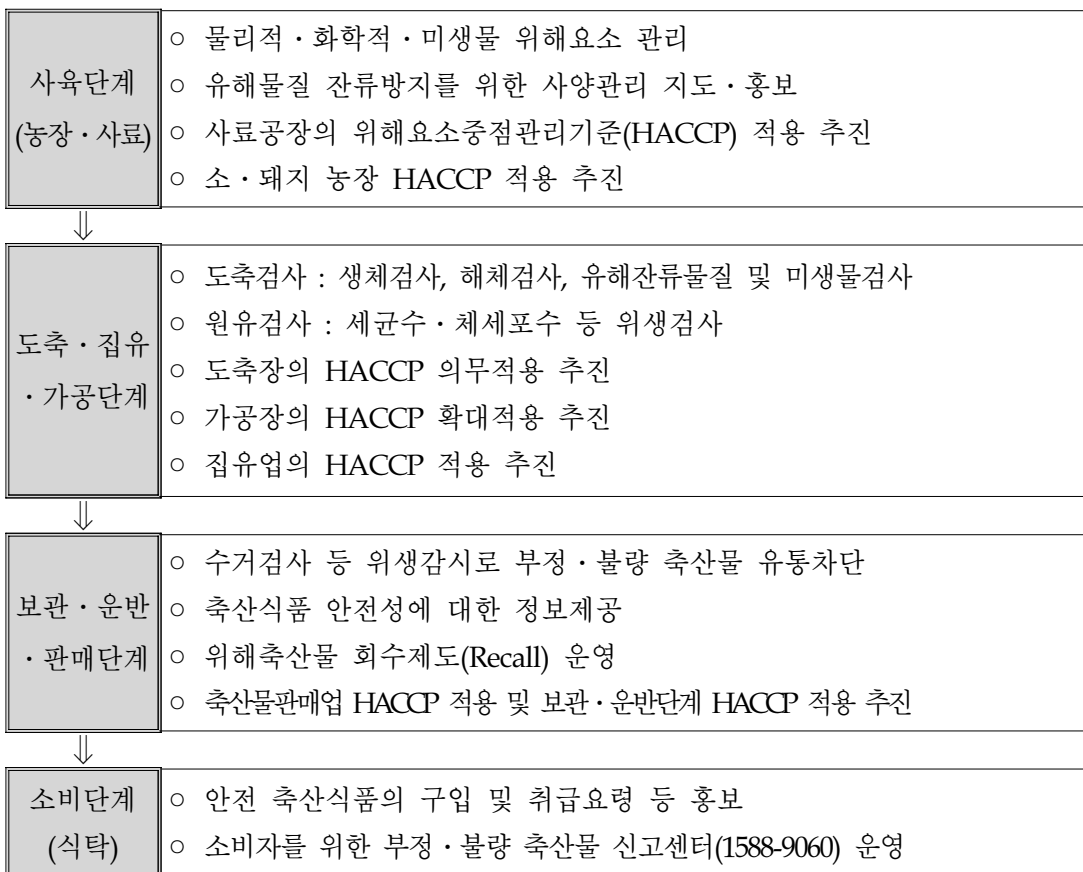
축종	질병명	진단실적	비고
오리	Duck viral hepatitis	51	
	LPAI	31	
	HPAI	1	
사슴	Tuberculosis	10	
산양	Tuberculosis	2	
	Akabane disease	2	
	Sheep pox and goat pox	1	
꿩	Mycoplasmosis	2	
너구리	Rabies	2	

- 오리에서 HPAI가 1건 진단 (충남 천안), 산양에서 양두 1건 진단 (충북 영동)

## 2. 축산물위생관리

### 가. 서론

축산물 위생관리는 가축의 도살·처리 및 축산물의 제조·가공·유통·판매 등 각 단계별로 축산물의 위생적인 관리와 품질 향상을 통해 축산업 및 축산물가공업의 건전한 발전을 도모하고 공중위생 향상에 기여함과 동시에 가축의 사육에서부터 최종 소비자(Farm to Table)까지 일관된 위생관리를 통해 축산물안전에 대한 소비자의 신뢰를 구축하는데 그 의의가 있다. 안전한 축산식품을 공급하기 위해서는 농장에서 식탁까지 전문적이고 체계적인 위생관리가 실시되어야 하는데 각 단계별 주요 사항을 살펴보면 아래와 같다.



### 나. 축산물위생관리 주요 규정 정비

#### 1) 축산물의 표시기준 개정(검역원고시 제2007-23호, '07.12.17.) 주요 내용

제조일·유통기한의 활자 크기 확대 및 표시 위치개선, 시각장애인을 위한 주요사항 점자표시 병행, 아이스크림 제조일 의무표시의 모든 개별 제품으로의 확대 등 날짜표시 방법 등을 개선하였으며, 정제수를 포함한 원재료명의 표시 확대, 복합원재료 표시방법 개선, 알레르기 유발 원재료 표시 강화 등 원재료명 표시방법을 개선하였다. 더불어 트랜스지방 함량 표시 방법 및 영양성분 함량 표시에 1회 제공기준량을 설정하는 등의 영양성분 표시를 정비하였고 햄류의 유형표시를 개선하였다.

이를 통해 “축산물의 표시기준”의 국제 표시기준 및 국내 관련 기준과의 조화를 도모하고, 축산식품 표시에 관한 새로운 사회적 요구 등을 반영함으로써 소비자에게 정확한 정보를 제공함과 동시에 축산식품의 안전관리를 도모하였다.

#### 2) 축산물위해요소중점관리기준 개정(검역원고시 제2007-19호, 제2007-22호)

조제유류, 염지란, 베이컨에 대하여 HACCP 적용 품목확대 및 가축사육단계(소), 집유업, 축산물 보관업·운반업에 대하여 HACCP 적용 업종 확대하였으며, 도축장의 식용부산물 위생처리 및 오리도축장 잔모 처리공정, 닭도축장과 동일한 오리도축장의 미생물기준적용 항목을 추가하는 등의 HACCP 규정의 운영상 나타난 미비점 개선보완으로 민원의 편의를 제공하고 축산식품의 안전관리를 도모하였다.

#### 3) 축산물의 가공기준 및 성분규격 개정(검역원고시 2007-1호, 제2007-20호, 21호)

검역원고시 제2007-1호에서는 조제분유의 사카자키균 검사 시 3시료에서 시료별 100g 당 불검출 기준을 신설하였으며, 자연치즈에서 클로스트리디움 퍼프린젠스에 대한 불검출 기준을 삭제하였다. 검역원고시 제2007-20호에서는 축산물의 성분규격 중의 일반규격의 “이물”에 대한 정의를 금속(2mm이하)과 비금속(3mm이하)으로 세분화하고 인체에 위해를 끼치는 이물에 대한 내용을 추가하고, 버터오일의 성상 중 “액상”이란 용어를 삭제, 조제분유 중 탄화물에 대한 규정 신설(7.5mg/100g), 축산물의 시험방법 중 이물에 관한 일반시험법의 일부개정과 품목별시험법 중 새로 추가되는 탄화물에 대한 검사기준

을 신설하였다. 또한 착색료 시험법의 일부를 개정하여 중복검사를 생략하여 불필요한 검사를 생략하고 항생제 잔류검사법에 직접법을 추가하였다. 검역원고시 제2007-21호에 서는 조제유류에서 ‘바실러스 세레우스(Bacillus cereus)’ 규격기준(1g당 100이하(평균제품의 경우 음성) 및 검사법을 신설하였다.

#### 다. 축산물 위해요소중점관리제도(HACCP) 적용 추진

HACCP 제도는 축산물에 해로운 영향을 미칠 수 있는 원료 및 가공공정의 위해요소를 분석(HA)하고 최종 제품에서 위해요소가 존재하지 않도록 원료 및 가공공정을 중점 관리(CCP)하는 과학적·체계적인 사전위생관리 제도로서, 안전하고 위생적인 축산물을 생산하고 유통시키는데 그 목적이 있다.

##### 1) 사료공장 HACCP 적용 추진

‘07.12.31 현재 94개 배합사료공장 중 69개(누계) 배합사료공장이 HACCP 인증을 받았다.

##### 2) 생산단계(농장) HACCP 적용 추진

올해부터 가축사육단계(소), 집유업에 대하여 HACCP 적용 업종을 확대하였으며, ‘07.12.31 현재 가축사육단계(소) 8개소, 가축사육단계(돼지) 67개소가 지정되었다.

##### 3) 도축장 및 집유업 HACCP 적용 추진

‘07.12.31 현재 총 146개소가 지정되었다. 연도별 적용도축장 수는 ‘02년 57개소, ‘03년 107개소, ‘04년 127개소, ‘05년 137개소, ‘06년 141개소, ‘07년 146개소이다. 집유업 HACCP 은 ‘07.11.27부터 시작되어 2개소가 지정되었다.

#### <도축장 HACCP 지정현황, ‘07.12.31 현재>

구 분	소·돼지	닭	오리	총계
HACCP 적용	97개소	41개소	8개소	146개소

※ 2007.7.1.부터 오리도축장 HACCP 의무적용

## 제2장 농식품 안전관리

### 4) 축산물가공장 HACCP 적용 추진

'07.12.31 현재 총 597개소가 지정되었으며 연도별 적용업소 수는 '01년 42개소, '02년 51개소, '03년 61개소, '04년 175개소, '05년 278개소, '06년 437개소, '07년 597개소이다. 연도별 축산물가공장 품목확대 내역은 '01년 9품목, '03년 12품목, '04년 15품목, '05년 17품목, '06년 20품목, '07년 23품목이다.

### 5) 축산물판매업소 HACCP 적용 추진

축산물판매업(식육) HACCP은 '06.11.27부터 시작되어 '07.12.31 현재 18개소가 지정되었다.

<축산물가공장장, 사료공장 및 축산물판매업 HACCP 지정현황, '07.12.31 현재>

합계	축산물						배합 사료 공장
	소계	유가공업	식육포장 처리업	식육 가공업	알가공업	식육 판매업	
684	615	39	424	124	10	18	69

### 6) HACCP 국내·외 전문교육 지속 실시

HACCP제도의 지속적인 발전과 저변확대를 위해 HACCP 교육기관에서 HACCP 정규 교육(축산물 : 한식연 등, 53회 2,247명, 사료 : 한국사료협회 등, 4회 237회), 국외 HACCP 교육참석 등 위생관리 전문교육(미국 FSIS 1명), 검역원 및 시·도 HACCP 담당자 교육(2회 59명), 덴마크 등 유럽의 HACCP 등 위생관리제도 조사(2명) 등을 실시하였으며 사료 HACCP 교육기관에서는 사료공장의 현장직원 확대교육을 실시(3개소, 5회, 225명)하여 사료HACCP 저변확대에 기여하였다.

## 라. 축산물 작업장 등 위생관리 지도·점검 및 수거검사

### 축산물 위생감시 목적

도살·처리·제조·가공·유통·판매 등 축산물의 생산부터 판매까지의 전 과정에 대하여 위생점검 및 수거검사 등을 실시하여 소비자들에게 안전하고 위생적인 축산물이 공급되도록 함



## 1) 부정·불량 축산물 위생감시 내역(검역원)

축산물가공처리법 시행규칙 개정에 따른 수입축산물판매업 신고업무의 우리원 이관과 관련하여 수입축산물판매업소에 대한 위생관리 강화로 축산물수입판매업 특별 위생점검을 실시하여 1.15.~1.31. 동안 173개소를 점검하였다.

축산물 소비가 많은 명절(설, 추석)을 앞두고 부정축산물 유통 특별단속을 실시하여 2.5.~2.16. 설날 대비 특별단속시 261개 업소를 점검하여 48개의 위반업소를 적발하였고 주요 위반 사항은 자체위생관리기준 미운용·미작성 22건, 유통기한 경과제품 판매목적 보관 6건, 건강진단 미실시 6건 등이었다. 9.10.~9.21. 추석 대비 특별단속시 325개 업소를 점검하여 62개의 위반업소를 자체위생관리기준 미운용·미작성 16건, 위생교육 미실시 12건, 식육의 표시사항 위반 6건, 보존 및 유통기준 위반 5건, 건강진단 미실시 5건, 거래내역서 미작성 4건, 허위표시·과대광고 2건, 기타 18건으로 적발하였다.

우리나라 어린이의 햄·소시지·아이스크림 등 축산물가공품의 섭취량이 증가함에 따라 이러한 제품을 생산하는 업체에 대하여 3.5.~4.26. 사이에 어린이 기호식품 생산업체 특별단속을 실시한 결과 239개 업소를 점검하여 50개의 위반업소를 제조일 허위표시 및 제품명 표시 위반 등 표시기준 위반 6건, 생산일지 미작성 6건, 건강진단 미실시 10건, 위생교육 미실시 9건 등으로 적발하였다.

위생적으로 도축된 지육을 가공·판매 등의 단계로 운반 시 재오염 방지 등을 위하여 차량 적재고 내에 현수하여 운반하는지 여부에 대한 도축장 출고 지육 현수 여부 등 점검을 4.23.~5.11.에 실시하여 306개 업소를 점검하여 16개의 위반업소를 적발하였다.

학교급식소 등 단체급식소에서의 집단식중독을 사전에 방지하기 위해서 상기 업소에 축산물을 납품하는 영업장에 대하여 상반기와 하반기 2회에 걸쳐 학교급식 납품업체 특별점검을 실시하여 5.7.~6.29. 상반기 점검 시 315개 업소를 점검하여 55개의 위반업소를 자체위생관리기준 미운용 23건, 제조연월일 또는 유통기한 미표시 등 표시기준 위반 6건, 위생교육 미실시 5건, 유통기한경과제품 보관 3건, 보존 및 유통기준 위반 3건, 생산일지 미작성 2건, 건강진단 미실시 2건, 기타 20건 등으로 적발하였고, 10.1.~11.2. 하반기 점검 시 264개 업소를 점검하여 43개의 위반업소를 자체위생관리기준 미운용 13건, 위생교육 미실시 11건, 거래내역서 미작성 5건, 보존 및 유통기준 위반 5건, 건강진단 미실시

## 제2장 농식품 안전관리

4건, 유통기한 경과제품 보관 2건, 생산작업기록서류 및 원료수불관계서류 미작성 2건, 무허가 영업 1건, 기타 11건 등으로 적발하였다.

하절기를 맞아 집단 식중독 사고가 우려됨에 따라 단체급식소에 축산물을 납품하는 업체, 하절기에 다량 소비되는 아이스크림류 생산업체, 하절기에 변질되기 쉬운 유제품을 판매하는 우유류판매업소 및 양념육류 생산업체에 대하여 7.2~8.24. 사이에 하절기 축산물 특별단속을 실시한 결과 335개 업소를 점검하여 44개의 위반업소를 자체위생관리기준 미운용 및 미작성 22건, 위생교육 미실시 5건, 표시기준 위반 5건, 건강진단 미실시 4건, 거래내역서 미작성 2건, 무허가영업 1건, 기타 12건 등이 적발되었으며 수거검사 결과 아이스크림류에서 대장균군이 초과 검출되었다.

2007년 청소년 월드컵 축구대회 개최와 관련하여 참가 선수 및 운용요원 급식시설 등에 축산물을 공급하는 업체에 대한 위생관리를 강화하여 위생상의 위해요인을 사전에 차단하고자 2007년 청소년 월드컵 축구대회 관련 특별 위생점검을 7.1~9.9. 사이에 실시하여 69 업소를 점검하여 9개의 위반업소를 적발하였다.

안전하고 위생적인 축산물 생산·공급을 위한 자체위생관리기준(SSOP) 운용을 정착시키기 위하여 SSOP정착 지도점검을 실시하여 11.5~11.30. 동안 222개 업소를 점검하여 40개의 위반업소를 자체위생관리기준 미운용 22건, 위생교육 미실시 10건, 자체위생관리기준 미작성 3건, 거래내역서 미작성 2건, 유통기한경과제품 보관 2건, 식육포장용기 표시위반 2건, 보존 및 유통기준 위반 1건, 자체검사원의 검사 미실시 1건, 기타 5건 등으로 적발하였다.

축산물의 다량소비가 이루어지는 연말연시를 대비하여 12.17~12.31. 사이에 연말연시 특별 위생점검을 실시한 결과 144개 업소를 점검하여 18개의 위반업소를 영업자의 성분규격검사 미실시 4건, 건강진단 미실시 4건, 종업원 위생교육 미실시 4건, 자체위생관리기준 미운용 3건, 유통기한 경과제품 보관 2건, 보존 및 유통기준 위반 1건, 기타 2건 등으로 적발하였다.

## 2) 축산물 위생감시 실적(2007년)

(단위 : 개소)

구 분		검역원	시 · 도	총 계	
총 계		점검	2,746	43,917	46,663
		위반	441	2,185	2,626
도축업	포유류	점검	12	171	183
		위반	-	7	7
	가금류	점검	7	83	90
		위반	1	15	16
집유업		점검	9	40	49
		위반	3	1	4
축산물 가공업	식육	점검	353	1,152	1,505
		위반	63	139	202
	유	점검	124	118	242
		위반	15	24	39
	알	점검	24	85	109
		위반	2	8	10
식육포장처리업		점검	418	2,840	3,258
		위반	75	229	304
축산물보관업		점검	14	64	78
		위반	3	1	4
축산물운반업		점검	59	327	386
		위반	17	13	30
축산물 판매업	식육	점검	1,274	36,791	38,065
		위반	227	1,644	1,871
	부산물	점검	15	162	177
		위반	-	3	3
	우유류	점검	228	1,742	1,970
		위반	25	41	66
	수입	점검	207	37	244
		위반	8	-	8
기타		점검	2	305	307
		위반	2	60	62
출장일수(일)		1,278	6,622	7,900	
점검인원(명)		2,868	13,035	15,903	

제2장 농식품 안전관리

3) 축산물 수거검사 현황(2007년)

(단위 : 건)

구 분	총합계			유가공품			식육가공품			알가공품			포장육			식육,원유,식용란		
	목표	수거	부적합	목표	수거	부적합	목표	수거	부적합	목표	수거	부적합	목표	수거	부적합	목표	수거	부적합
총합계	7,500	12,258	65	2,400	2,220	36	2,750	2,679	22	150	174	1	1,500	3,104	3	700	4,081	3
검역원	500	614	10	190	274	7	220	232	2	30	35	1	60	73	0	0	0	0
시도합계	7,000	11,644	55	2,210	1,946	29	2,530	2,447	20	120	139	0	1,440	3,031	3	700	4,081	3
서울	1,120	1,370	8	320	113	2	500	187	1	10	3	0	200	313	3	90	754	2
부산	454	702	0	150	150	0	180	23	0	4	1	0	70	10	0	50	518	0
대구	424	435	0	150	174	0	150	11	0	4	0	0	80	218	0	40	32	0
인천	444	674	8	150	95	0	150	202	8	4	3	0	100	121	0	40	253	0
광주	284	499	1	80	68	0	90	62	0	4	3	0	70	66	0	40	300	1
대전	282	388	0	100	146	0	90	29	0	2	0	0	70	2	0	20	211	0
울산	212	350	3	70	123	3	50	57	0	2	0	0	70	61	0	20	109	0
경기	1,140	3,601	22	400	221	13	400	1,082	9	50	76	0	200	1,351	0	90	871	0
강원	304	372	0	100	52	0	90	29	0	4	3	0	70	88	0	40	200	0
충북	314	319	0	70	36	0	120	123	0	4	17	0	80	140	0	40	3	0
충남	350	616	3	100	146	3	120	123	0	10	5	0	80	99	0	40	243	0
전북	334	404	5	100	107	3	110	131	2	4	7	0	80	86	0	40	73	0
전남	297	536	2	90	111	2	90	99	0	2	1	0	70	159	0	45	166	0
경북	455	580	0	150	143	0	170	179	0	10	15	0	80	108	0	45	135	0
경남	449	672	0	150	227	0	170	103	0	4	5	0	80	146	0	45	191	0
제주	137	126	3	30	34	3	50	7	0	2	0	0	40	63	0	15	22	0

마. 축산물의 가공기준 및 성분규격 검사, 미생물관리 등

1) 2007년도 수입축산물 가공품 정밀검사

수입신고 16,211건 중 13.8%(2,232건)를 검사하였는데 이 중 정밀검사는 최초수입건 등 총 수입건수 대비 7.2%(1,167건)을 실시하였고 클로스트리디움균, 황색포도상구균 검출 등으로 43건(3.7%)가 불합격되었다. 무작위표본검사는 검사대상(15,044건)의 7.1%

(1,065건)을 검사한 결과 세균수 기준치 초과, 대장균군 검출 등으로 14건(1.3%)가 불합격되었다. 조제분유의 비타민(12항목) 및 무기질(11항목) 검사는 43건(계획 30건, 계획대비 143%)을 실시한 결과 국산 조제분유 1건이 불합격되었다. 방사능검사는 276건(계획 125건, 계획대비 221%)을 실시하였으며 전량 합격하였다.

## 2) 수입 및 국내산 식육 중 미생물검사

수입식육 모니터링검사(대장균 O157:H7, 살모넬라균, 리스테리아균)는 1,945건이 실시되었고 그 결과 리스테리아균 22건, 살모넬라균 4건 검출되었다. 수입식육 탐색조사(황색포도상구균, 캠필로박터균 등 8종)는 3,727건이 실시되었고 그 결과 황색포도상구균 247건, 캠필로박터균 24건, 클로스트리디움 퍼프린젠스 2건 검출되었다. 국내식육 탐색조사(리스테리아균 등 10종)는 3,632건이 실시되었고 이 중 황색포도상구균 86건, 리스테리아균 8건, 클로스트리디움균 12건, 캠필로박터균 43건 검출되었다.

### < 국내산 식육 탐색조사 >

[단위 : 시료수(검출시료수/검사시료수)]

구 분	연간계획건수	쇠고기	돼지고기	닭고기	오리고기	계	비고
<i>E. coli</i> O157:H7	600	0/167	0/200	0/175	0/75	0/617	
<i>L. monocytogenes</i>	600	2/167	4/200	2/175	0/75	8/617	
<i>Sta. aureus</i>	600	9/167	11/200	61/175	5/75	86/617	
<i>Clo. perfringens</i>	300	3/117	3/125	6/110	0/45	12/397	
<i>Campylo. jejuni</i>	300	7/117	7/125	15/105	10/45	32/392	
<i>Campylo. coli</i>	300	1/117	1/125	5/105	5/45	11/392	
<i>Y. enterocolitica</i>	150	0/50	0/50	0/45	0/5	0/150	
대장균 O26	150	0/50	0/50	0/45	0/5	0/150	
대장균 O111	150	0/50	0/50	0/45	0/5	0/150	
대장균 O128	150	0/50	0/50	0/45	0/5	0/150	
계	3,300	22/1,052	18/1,175	89/1,025	20/380	149/3,632	

제2장 농식품 안전관리

< 수입 식육모니터링 및 탐색조사 >

[단위 : 건수 (검출건수/검사건수)]

구분	년간계획 건수	쇠고기	돼지고기	닭고기	오리고기	계	비고
대장균 O157:H7	600	162	283	187	11	643	모니 터링 검사
<i>Salmonella</i> spp.	600	162	3/284	187	11	3/644	
<i>L. monocytogenes</i>	600	1/162	19/294	8/191	11	28/658	
<i>Sta. aureus</i>	600	65/162	147/283	31/187	4/11	247/643	탐색 조사
<i>Clo. perfringens</i>	310	1/109	1/230	111	8	2/458	
<i>Campylo. jejuni</i>	310	109	230	18/111	8	18/458	
<i>Campylo. coli</i>	310	109	230	6/111	8	6/458	
<i>Y. enterocolitica</i>	310	97	216	103	10	426	
대장균 O26	310	97	217	104	10	428	
대장균 O111	310	97	217	104	10	428	
대장균 O128	310	97	217	104	10	428	
계	4,570	67/1,363	170/2,701	63/1,500	4/108	304/5,672	

3) 유전자변형식품 함유 축산물가공품 모니터링검사

국내산 햄류 등 식육가공품 100건을 대상으로 검사한 결과 전제품 표시기준 적합이었다.

4) 조제분유 중 B.cereus 모니터링검사

국내산 및 수입산 조제분유 51건을 대상으로 검사한 결과 전시료에서 불검출되었다.

5) 기타 문제축산물 검사

조제분유, 발효유 및 아이스크림류 25건을 검사한 결과 아이스크림류에서 대장균군수가 3건 초과되었다.

6) 원유검사 공영화 관련 업무 추진

① 원유검사 표준용액 생산 및 공급

원유검사 표준용액을 12개 원유검사기관(유성분, 체세포수, 세균수)에 2,058set

6,174개(12회), 22개 젓소검정기관(유성분, 체세포수)에 396set 1,188개(5회) 공급하였다.

② 원유검사실시기관의 검사장비에 대한 표준화 점검(2회)

12개 원유검사실시기관을 대상으로 유지방, 세균수, 체세포수 항목을 점검한 결과 12개 기관 모두 적합(1차, 2차)으로 판정되었으며, 2차에서는 5개 기관의 현지교육이 실시되었다.

③ '07년 집유 및 원유검사 실적보고

총 96,108농가, 원유 219만톤을 검사한 결과 불합격 농가는 328농가(0.86%) 불합격량은 1,041톤(0.05%)이었다. 주요 부적합 사유로는 알코올, 관능, 비중 등이었다. 세균수 1등급은 '05년 96.7%, '06년 97.4%, '07년 97.6% 이었으며 체세포수 1등급은 '05년 42.7%, '06년 50.0%, '07년 57.7%이었다.

④ 원유검사장비 적정상태 유지를 위한 유지보수 계약

세균검정기, 코로나카운터, 유성분분석기 등 4대의 검사장비를 분기별 1회 검사하는 것으로 유지보수 계약을 체결하였다.

⑤ 원유검사원 및 검사보조원 교육

전국 12개 원유검사기관의 원유검사 담당자를 대상으로 표준용액을 이용한 검사장비 운용방법 등 교육을 실시하였으며, 원유검사보조원 신규교육·보수교육을 실시하였다('07.3.8, 6.11~6.14).

< 원유검사 불합격률 >

구분	총검사량 (유량,Kg)	불합격량 (유량,Kg)	비율(%)	총검사량 (목장수,호)	불합격량 (목장수,호)	비율(%)
2007년 1/4분기	554,999,286	184,948	0.033	24,677	145	0.588
2007년 2/4분기	570,262,630	252,599	0.044	24,219	195	0.805
2007년 3/4분기	532,112,523	396,510	0.075	23,989	322	1.342
2007년 4/4분기	534,034,622	207,245	0.038	23,223	166	0.714
전체	2,191,409,061	1,041,302	0.048	96,108	828	0.862

제2장 농식품 안전관리

< 원유검사 불합격내역 >

구분	종류	불합격량	불합격 비율(%)					
			관능	비중	알코올	진애	잔류물질	기타
2007년 1/4분기	유량(Kg)	184,948	3.5	11.3	21.6	0.0	60.2	3.5
	목장수(호)	145	6.9	13.1	29.7	0.0	44.1	6.2
2007년 2/4분기	유량(Kg)	252,599	4.4	4.2	28.8	0.0	54.2	8.4
	목장수(호)	195	8.2	4.1	41.5	0.0	30.8	15.4
2007년 3/4분기	유량(Kg)	396,510	1.5	2.8	41.2	0.0	43.6	10.8
	목장수(호)	322	2.2	4.7	47.2	0.0	26.7	19.3
2007년 4/4분기	유량(Kg)	207,245	3.8	1.8	21.5	0.0	61.6	11.4
	목장수(호)	166	6.6	3.6	31.3	0.0	45.2	13.3
전체	유량(Kg)	1,041,302	13.2	20.1	113.1	0.0	219.6	8.53
	목장수(호)	828	23.9	25.5	149.7	0.0	146.8	13.55

< 원유위생등급별 세균수 및 체세포수 성적 >

구분	구분 등급	세균수(%)					체세포수(%)				
		1A	1B	2	3	4	1	2	3	4	5
2007년 1/4분기	유량	89.8	8.2	1.5	0.3	0.2	56.3	30.9	9.0	3.3	0.5
	목장수	86.8	10.1	2.1	0.6	0.3	51.3	31.6	11.0	4.9	1.2
2007년 2/4분기	유량	89.6	8.1	1.8	0.4	0.1	62.5	28.2	6.9	2.0	0.3
	목장수	86.3	10.1	2.5	0.8	0.3	58.0	29.5	8.7	3.2	0.7
2007년 3/4분기	유량	84.4	12.2	2.6	0.6	0.2	53.3	33.0	9.8	3.4	0.6
	목장수	80.3	14.8	3.5	1.0	0.4	49.3	33.2	11.5	4.9	1.2
2007년 4/4분기	유량	89.8	8.3	1.4	0.4	0.1	58.6	30.2	8.1	2.7	0.4
	목장수	86.9	10.1	2.1	0.7	0.3	54.1	30.9	9.9	4.2	0.9
전체	유량	88.4	9.2	1.8	0.4	0.2	57.7	30.6	8.5	2.9	0.5
	목장수	85.1	11.3	2.3	0.8	0.3	53.2	31.3	10.3	4.3	1.0



## 7) 검사법 기술교육 등

## ① 축산물가공품검사반(농업연수원) 교육

시·도 축산물위생검사기관 담당자 36명을 대상으로 '07.11.19.~11.23까지 축산물가공품 중 성분규격 검사법 이론 및 실습에 대한 교육을 실시하였다.

## ② 조제분유 중 비타민·무기질 및 방사능 검사법 교육

서울·부산지원 검사요원 4명을 대상으로 '07.10.8~10.13까지 축산물가공품 중 비타민 및 무기질 검사법의 이론 및 실습에 대한 교육을 실시하였다.

## ③ 유가공품 관련 실무자 교육

유가공업체 및 관련 분야 종사자 65명을 대상으로 '07.11.13.에 유 및 유가공품의 위생관리 등에 대한 교육을 실시하였다.

## 바. 축산물의 유해화학물질 잔류검사 관리

## 1) 국내산 축산물의 잔류물질 검사

국내산 식육의 경우 잔류물질 검사요령 개정(농림부고시 제2007-18호, '07.4.11)을 통해 기존에 근육 위주로 검사해오던 항생제 잔류검사 방식을 신장 등 내부장기까지 검사부위를 확대하고, 도축장에서 신속한 검사를 위하여 신속간이검사키트를 이용할 수 있도록 하였으며, 잔류위반 시 폐기 범위를 도체는 물론 부산물까지 폐기조치할 수 있도록 명문화하였다.

전국 16개 시·도 축산물위생검사기관에서 쇠고기, 돼지고기, 닭고기, 오리고기, 양고기(염소 포함) 및 말고기를 대상으로 항생제, 합성항균제, 호르몬제, 농약 등 95종에 대한 잔류물질 검사를 실시하였다. 모니터링 검사와 규제검사에 의한 검사실적은 125,342마리이었다. 모니터링 검사에서는 105,022마리를 전국의 도축장에서 채취 실시하였으며, 이중 0.12%에 해당하는 127건이 검사결과 위반된 것으로 나타났다. 1차 잔류위반농가에서 출하한 가축, 긴급도살 등 잔류 의심축을 대상으로 하는 규제검사에서는 20,320마리를 검사한 결과 156건이 위반되어 0.77%의 위반율을 나타내었으며 이들 잔류위반물량 약 25톤이 모두 폐기처리되었다.

## 제2장 농식품 안전관리

모니터링 검사와 규제검사를 포함한 잔류물질 검사 위반율은 소 0.33%, 돼지 0.24%, 닭 0.07%으로서 평균 0.23%으로서 전년도 0.26%에 비해 감소한 수준이었다.

잔류위반물질은 테트라사이클린계, 페니실린계 및 마크로라이드계 항생제와 플루오로퀴놀론계 약물, 설파제이었다. 세부 위반물질로는 클로르테트라사이클린이 가장 높은 잔류위반 빈도를 나타내었으며, 그 다음으로 페니실린, 엔로플록사신, 옥시테트라사이클린, 설파메타진, 설파디메톡신 및 암피실린 등의 순이었다.

잔류원인 조사결과 주요 원인은 투여 약제에 대한 휴약기간을 준수하지 않아 발생하는 경우가 거의 대부분으로서 59.8%를 차지하였으며, 비육후기사료를 급여하지 않았거나(12.4%), 투약기록 불량(6.9%), 사료교차오염(5.4%) 등에 의해 위반이 발생한 것으로 나타났다. 한편, 계란을 비롯한 식용란 출하농가 1,432농가를 대상으로 검사한 결과 3농가에서 엔로플록사신이 검출된 수준이었다.

### <2007년 국내산 식육의 잔류물질 검사실적>

(위반건수/검사건수, %)

구분	소	돼지	닭	오리	양(염소)	말	계
규제검사	93/11,933 (0.78)	63/7,958 (0.79)	0/421 (0.0)	0/8 (0.0)	-	-	156/20320 (0.77)
모니터링	8/19,017 (0.04)	104/61,601 (0.17)	15/20,751 (0.07)	0/2,659 (0.0)	0/370 (0.0)	0/624 (0.0)	127/105,022 (0.12)
계	101/30,950 (0.33)	167/69,559 (0.24)	15/21,172 (0.07)	0/2,667 (0.0)	0/370 (0.0)	0/624 (0.0)	283/125,342 (0.23)

※ 외국의 잔류위반수준('05) : 일본 0.06% (5/8,264), 호주 0.14% (20/14,272), 미국 0.71%(981/138,130), 영국 0.80% (42/5,222)

### 2) 수입 축산물의 잔류물질 검사

수입 식육의 잔류물질 검사는 수입정보자동화시스템(AIIS)에 의해 지정된 수입신고건에 대하여 서울지원과 영남지원에서 실시하였다. 검사항목은 잔류허용기준 설정 물질 중 검출 또는 잔류위반빈도가 높거나 위해도가 높은 물질을 중점검사항목(72종)으로 설정하여 집중 검사하고 그 외의 물질을 모니터링 차원의 감시항목(66종)으로 검사하였다.

2007년 수입신고된 식육 51,573건을 대상으로 5,457건에 대하여 잔류물질 검사를 실시하여 검사비율은 평균 10.6%이었다. 이들 중 미국산 및 스페인산 돼지고기 각 1건에서 설파메타진이 검출되어 부적합 처리되었다.

또한, 축산물가공품에 대한 잔류물질 검사는 가공품의 성분규격 검사계획에 의한 품목별(유형별), 미생물 등 성분규격 검사와 병행하여 잔류물질 검사를 실시하였다. 우유류, 전지분유, 탈지분유 등 유가공품에 대하여는 옥시테트라사이클린 등 항균물질 12종을 검사하고, 난황분 등 알가공품 6품목에 대하여는 엔로플록사신 등 항균물질 5종에 대한 검사를 실시하였다. 이 외에, 우유류 등 유가공품 23품목에 대하여는 카바릴을 비롯한 농약 등 환경유래물질에 대해서도 안전성을 확인하였다.

#### <2007년도 수입식육의 잔류물질 검사실적>

구 분	수입신고	검사실적 (건, %)	부적합 (건, %)	비 고
쇠고기정·지육	18,130	730	-	
소 부산물	10,164	526	-	
돼지고기정·지육	13,659	2,472	1	
돼지 부산물	7,413	1,344	1	
닭고기 정·지육	1,471	248	-	
닭 부산물	25	7	-	
칠면조고기	155	27	-	
오리고기	71	21	-	
양고기	441	70	-	
염소고기	15	4	-	
사슴고기	17	5	-	
기타식육	12	3	-	
계	51,573	5,457 (10.6)	2 (0.04)	

## 제2장 농식품 안전관리

### 3) 축산물위생검사기관 잔류분석 기술교육, 정도관리 등

농업연수원 교육과정인 축산물 잔류물질 검사반 교육 과정(3.19~3.23, 5일간)과 자체소집교육(10.8~10.10)을 통해 신규 검사항목에 대한 잔류분석법 등 기술교육을 실시하였으며, 지원 및 시·도 17개 기관, 민간지정업체 7개소를 대상으로 잔류물질 정밀분석에 대한 정도관리(10.4~11.2)를 실시하여 잔류분석기술의 신뢰성을 제고함과 동시에 표준화를 유도하고자 하였다. 디엘드린(Dieldrin) 등 3종의 유기염소계 농약에 대한 정도관리평가 결과, 26개 기관 모두 당해물질을 검출하였으며, 분석농도도 CODEX의 정확도 및 정밀도 권장기준의 허용범위내로 적합하였다.

한편, 수입축산물의 잔류물질 검사 관련 내부전문가 모임으로서 『수입축산물잔류물질 검사연구회』를 발족(12.6)하여 차년도 수입 축산물 잔류물질 검사계획안을 수립하는 등 보다 효율적인 검사를 실시하고자 하였다.

## 사. 축산물위생검사기관 지정 및 지도·감독

### 1) 축산물위생검사기관 지정

총 3개소(동의과대학 동의분석센터, (주)한국생명건강, 중앙생명과학원(주)서울연구원)가 지정되었다.

### 2) 축산물의 가공기준 및 성분규격 정도관리

시·도 축산물위생검사기관 등 42개 기관을 대상으로 '07.7.13~8.3까지 보존료 등 3개 항목에 대하여 평가를 실시한 결과 39개 기관이 적합, 3개 기관이 미흡으로 판정되어 미흡기관에 대해서 '07.8.10~8.17까지 원인분석 및 재평가를 실시한 결과 모두 적합으로 판정되었다.

### 3) 축산물위생검사기관 실무책임자 협의회 개최

'07.11.6 축산물위생검사기관 실무책임자 협의회를 개최하여 축산물위생검사기관 관련

제도 및 주요 위반 사례, 축산물안전관리시스템, 조제분유 중 새로운 검사법(사카자키균 검사법)을 소개하고, 2007년 축산물위생검사기관 검사능력 평가 결과를 안내하는 시간을 마련하였다.

### 아. 기타 축산물위생관련 추진사항

#### 1) 축산물 위생관련 위원회 등 회의

주요 회의 현황으로 HACCP 적용 사료공장 인증심사위원회('07.1~12월, 12회), 축산물 위생심의위원회 HACCP분과위원회('07.4.16, 10.8), 관련 기관·학계·소비자·생산자 단체 전문가(자문분과위원회) 협의회('07.8.22), 축산물 표시광고 자문위원회('07.11.27), 축산물위생심의위원회 표시분과위원회('07.11.27), HACCP적용업체간담회('07.3.15), 돼지농장HACCP 간담회('07.4.6), HACCP인증 배합사료공장장 간담회('07.4.19), HACCP 컨설팅 업체 간담회('07.5.8), 축산물유통업(판매업) 권역별 간담회('07.10.24~29, 4회) 등이 개최되었다.

#### 2) 축산물 위생관리 교육·홍보

주요 활동사항은 축산물의 표시기준 지역별 설명회('07.4~6월, 3회), 식육판매업 HACCP 적용확대 설명회('07.2.7, 8.30), 사육단계HACCP 평가기준 설명회('07.8.29), 명예 축산물위생감시원 교육('07.5.16, 7.26, 12.7), 축산물수입판매업 영업자 및 대행업체 민원설명회('07.4.30), 축산물위해요소중점관리기준 업무 편람 발간·배포(1,000부), 축산물의 표시기준 해설서 발간(1,000부), 축산물가공처리법관련 고시집 발간(1,000부), 축산물위생감시 실무(위반사례)집 발간(700부), HACCP 품목개발을 위한 전문가협의회 및 설명회(년중 28회), 가축(돼지·소)사육단계 HACCP 관련 농업인 등 간담회(8.29, 36명) 계란집하업 HACCP 적용을 위한 업계관계자 협의회(10.15, 농림부 관계자 등 22명), 안전축산물信任사회 참가 대국민 홍보('07.6.22~6.24, 홍보부스 운영, 안내데스크 운영, 홍보패널 제작 전시, 멀티미디어 홍보 등), 국정홍보처 전광판 홍보영상물 표출광고('07.8월, HACCP), 정부종합청사 홍보전광판 표출광고('07.8월, HACCP 적용 축산물의 소비증대 및 축산물 위생관리

## 제2장 농식품 안전관리

중요성 홍보), 축산물HACCP매뉴얼 제작·배포('07.12월, 한국육가공협회 등 1,500부), 사료공장 HACCP 홍보포스터 제작·배포('07.12월, 배합사료공장, 10,000부), 반상회 홍보('07.8월, 축산물위생관련 홍보내용 반상회보 게시), 월간지 주부교실 HACCP관련 홍보('07.7~12월, 6회), K-TV국정홍보물 이슈추적 “미국산 쇠고기는 안전한가”를 통한 홍보(BSE등 위해요소중점관리에 대한 국내배합사료의 안전성) 등이 있었다.

### 3) 축산물 위생관련 기술교육

식육판매업 영업자의 축산물 HACCP 적용 필요성과 HACCP 제도 이해 및 궁금증을 해소하여 HACCP 적용 확대 도모하고자 축산기업조합중앙회에서 실시하는 위생교육 실시 시 식육판매업 HACCP 적용 홍보·교육(9회, 1495명)을 추진하였다.

축산물중 대부분을 차지하는 식육의 위생관리 및 안전성 확보를 위해 도축검사관 보수교육 기회제공 등을 통하여 도축검사관의 기능강화를 하고자 시·도 검사관(67명)을 대상으로 2007 검사관 도축병리 교육을 '07.10.30~11.2(4일간) 실시하였다.

### 4) 해외과학자 초청 국제심포지움 등 워크숍 개최

해외 도축검사 병리전문가 C.L Davis 수의학재단 Dr. John Edwards 등 미국 텍사스 수의대 교수 등 3인을 초청하여 "가축질병의 육안 병리소견"이라는 주제로 심포지움을 개최('07.5.9~11, 3일간)하여 시·도 도축검사관, 임상수의사 및 관련 업체에서 연인원 476명이 참석하였다.

국제 사료HACCP전문가인 영국의 Jon Ratcliff 동남아시아 자문위원을 초청하여 BSE원인물질 및 항생제 교차예방체계에 대한 세미나를 개최('07.4.19)하여 사료업계 관련자 등 143명이 참석한 가운데 우리나라의 HACCP적용실태 비교와 운영수준을 자체 평가할 수 있는 계기를 제공하였다.

### 3. 동물용의약품 품질관리

#### 가. 서론

동물용의약품은 가축질병의 진단, 예방, 치료, 성장촉진 및 사료효율 증진 등의 목적으로 널리 사용되고 있다. 특히 가축질병으로 인한 피해방지 등을 통하여 축산농가의 소득증대는 물론 체계적이고 대형화된 축산업으로 발전할 수 있도록 크게 기여하고 있을 뿐만 아니라 인수공통전염병의 예방·치료 및 축산식품내 항생제 잔류문제 등 국민건강과도 밀접하게 연관되어 있다.

국내 동물용의약품 산업은 축산업과 더불어 발전해 왔으며, 축산 환경의 변화와 더불어 동물약품 산업도 큰 변화를 겪어 왔다. 1970년대에는 생산성 향상, 1980년대에는 품질 향상이 중시되었으나, 1990년대 이후 WTO 출범 등에 따라 무역 자유화가 가속화되면서 다국적 기업의 국내진출 확대에 의해 동물용의약품의 수입량이 지속적으로 증가하고 있다.

2007년도 동물약품 시장규모는 약 4,557억원(완제품 4,216억원, 원료 341억원)으로 국내 제조 3,320억원(72.9%), 수입 1,237억원(27.1%)이 차지하고 있으며, 특히 완제품 내수시장은 국내 축산업의 정체와 동물약품 시장의 과당경쟁 등으로 장기 불황을 보이고 있다.

#### <국내 완제품 시장 변화추이 (단위 : 억원)>

구분	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07
국산	3,031	3,007	2,599	2,496	2,707	2,775	3,320
수입	968	1,088	1,203	1,116	1,189	1,210	1,237
계	3,999	4,095	3,802	3,612	3,896	3,985	4,557

우리나라의 동물용의약품등에 대한 관리업무는 약사법 제85조(동물용의약품등에 대한 특례) 및 의료기기법 제39조(동물용의료기기의 특례)의 규정에 따라 농식품부에서 관리하고 있으며, 동물용의약품등 제조업·수입자와 판매업의 시설기준령(대통령령), 동물용의약품등 취급규칙(농림부령) 및 각종 관련규정(고시, 예규 등)에 따라 동물용의약품등의 제조·수입·유통 및 판매 등에 대한 관리가 이루어지고 있다.

## 제2장 농식품 안전관리

수의과학검역원에서는 동물용의약품등의 품질향상 및 유통관리 강화와 안전성·유효성 확보를 통해 동물약품 산업의 국제 경쟁력을 강화하고 국내 축산업 발전에 기여하고자 제조업 및 수입업 허가(신고), 제조·수입 품목허가(신고), 제조(수리)업체 및 수입업체의 지도·감독, 행정처분, 유통중인 제품의 수거검사, 생물학적제제 국가검정 및 품질관리우수업체(KVGMP) 지정 등 동물약사 업무를 수행하고 있다.

또한, 국민생활 수준의 향상에 따라 먹거리의 안전성에 대한 소비자들의 관심이 증가되면서 동물약품 사용에 따른 약제내성 및 축산식품내 항생제 잔류 등 안전성 문제가 크게 부각되고 있어 동물약품의 안전사용에 대한 규제와 관리를 강화해 나가고 있는 실정이다.

### 나. 동물용의약품등 인·허가 현황

동물용의약품등을 제조·수입하기 위해서는 제조 및 수입품목 허가(신고)를 받아야 하며, 품목허가(신고) 과정을 통하여 동물용의약품등에 대한 안전성·유효성을 평가하여 품질이 보증된 제품이 유통·판매 되도록 하여 국내 축산업의 발전과 안전한 축산물의 생산에 기여하고 있다.

동물용의약품등의 제조 및 수입품목 허가(신고)는 약사법, 동물용의약품등취급규칙(농림부령), 동물용의약품등의 안전성·유효성 심사에 관한규정(검역원고시), 동물용의약품등 제조업 및 품목허가지침(검역원고시) 등에 따라 이루어지고 있으며, 안전성 및 유효성에 문제가 없는 품목에 대하여는 한국동물약품협회 신고품목(농림수산식품부 고시)에 따라 한국동물약품협회에서 품목신고가 이루어지고 있다.

2007년도 동물용의약품등에 대한 품목허가(신고) 건수는 264건으로 2006년도 392건보다 다소 감소하였고, 2007년도 현재 동물용의약품등 품목허가(신고) 현황은 총 10,259건(제조 6,142건, 수입 4,117건)이며 이중 동물용의약품(원료포함) 6,425건, 동물용의약외품 2,832건, 동물용의료기기 1,002건이다.

향후, 동물용의약품의 재평가 및 신약 등의 재심사 등 관련 제도의 시행 및 정착으로 동물용의약품의 안전성·유효성 관리가 보다 체계적으로 이루어질 수 있을 것으로 판단된다.



## &lt;동물용의약품 등 허가(신고)품목 현황&gt; ('07.12.31 기준, 단위 : 품목수)

구 분	제 조	수 입	합 계
동물용의약품(원료포함)	4,651	1,774	6,425
동물용의약외품	1,462	1,370	2,832
동물용의료기기	29	973	1,002
합 계	6,142	4,117	10,259

※ 안전성 및 유효성에 문제가 없다고 인정된 품목은 동물약품협회에서 품목신고

## 다. 2007년도 동물용의약품 품질관리 실적

## 1) 생물학적제제 국가검정 실적

동물용의약품의 국가검정업무는 생산된 제품을 유통 전에 검사하는 제도로써 엄격한 품질관리로 불량품의 유통을 사전에 예방하고 축산농가에 우수한 동물용의약품이 공급 되도록 하여 축산농가의 생산성 향상에 기여하고 있다.

2007년도 동물용의약품(생물학적제제)의 국가검정 수행실적은 809건 (세균제제 165건, 바이러스제제 161건, 가금제제 288건, 면제품 및 자가백신검사 195건)이며, 이 중 9건 (1.1%)이 불합격으로 판정되어 폐기조치 함으로써 사전에 이들 불량제품의 유통을 방지 하였다.

사업규모 면에서는 2007년도 동물용의약품(생물학적제제)의 국가검정 수행실적은 2006년도의 802건과 유사하였다. 작년에 이어 계속적으로 국내 품질관리 우수업체사에서 생산하는 제품 중 일부 가금백신을 제외한 모든 제품의 검정면제를 확대하였으므로 면제품 및 자가백신검사를 제외한 국가검정건수는 전년도에 비해 다소 감소하였으나 면제품에 대한 사후관리검사는 더욱 강화하였다. 불합격건수는 2007년 9건(1.1%)으로 2006년의 13건(1.61%)에 비해 다소 감소하였다.

제2장 농식품 안전관리

<생물학적제제 국가검정 실적>

(단위 : 건)

구 분	계 획	완 료		
		계	적 합	부적합
생물학적제제	670	809	800	9(1.1%)
- 세균제제		165	163	2
- 바이러스제제		161	161	0
- 가금용제제		288	284	4
- 면제품검사		145	142	3
- 자가백신검사		50	50	0

2) 동물용의약품 수거검사 실적

약사감시 수거검사업무를 통하여 유통 중인 동물용의약품 즉, 항생제, 합성항균제, 영양제, 생물학적제제 등에 대한 수거검사로 불량제품을 적발하여 유통을 방지하는 등 동물용의약품의 사후 품질관리업무를 수행하고 있다.

동물용의약품의 약사감시 수거검사는 총 1,508건을 실시하였다. 이중 49건이 부적합품이었으며 2006년의 47건과 유사하였다. 향후 동물용의약품의 품질관리 방향은 정착되어 가는 동물용의약품 품질관리우수업체 지정제도(KVGMP)와 아울러 자율점검제 실시 등으로 인해 제조업체 자체 품질관리가 더욱 강화될 것으로 판단된다.

<동물용의약품 수거검사 실적>

(단위 : 건)

구 분	계 획 (연간)	완 료		
		계	적 합	부적합
수거검사	1500	1,508	1,459	49(3.3%)
- 항생물질제제		771	748	23
- 일반약품제제		687	661	26
- 생물학적제제		50	50	0

## 제3절 농식품안전정보시스템 운영·관리

### 1. 농식품안전정보시스템 개요

#### 가. 목적

- 농산물의 생산부터 소비까지 안전성관리에 필요한 정보를 수집·전파함으로써 관련기관의 업무효율성 증대 및 국민의 식품안전의 인식개선향상과 이해당사자간의 신뢰 형성 구축

#### 나. 법적근거

- 농산물품질관리법 및 하위규정을 제·개정하여 식품안전 정보관리를 위한 법적 근거 마련
  - 농산물품질관리법('06.12), 시행령·시행규칙('07.6), 정보시스템 운영기관 지정('07.7), 정보관리 규정 제정('07.9)

#### 다. 추진경과

- 대국민 식품안전정보서비스 강화를 위한 일원으로 농식품안전정보시스템 구축 사업이 선정('03.11)
- 업무절차개선 및 정보화전략계획(BPR/ISP)을 거쳐 농축수산물안전정보시스템 구축 기본계획을 수립('05.8)
- 농축수산물안전정보시스템 구축 사업을 3차사업에 걸쳐 구축
  - 1차 사업('05.11 ~ '06.7) : 정보공동활용 및 안전정보서비스 기반구축, 우수농산물 관리, 농산물이력추적등록관리, 수산물안전성조사 및 표시단속 등 6개 분야
  - 2차 사업('06.12 ~ '07.6) : 농산물안전성조사·분석관리, 수산물이력추적관리, 정보 공동활용 확대 등

## 제2장 농식품 안전관리

- 3차 사업('07.6 ~ '08.2) : 정보공동활용, 안전정보서비스, 축산물안전관리, 수산물질병관리 등
- 구축된 농축수산물안전정보시스템 한국농림수산정보센터에서 운영관리('07. 2~)

### 라. 주요 업무현황

- AGROS 사이트를 통하여 농산물의 생산부터 소비까지 안전성관리시스템의 안전성정보의 통합관리 및 대국민 정보제공서비스
  - 국내·외 농식품위해정보 및 안전관련 정보를 수집·가공·컨텐츠화하여 대국민 서비스 및 관련기관 업무담당자 활용
- 정보생산기관으로부터 생산되는 안전성정보의 통합 DB화 및 정보공동활용시스템 구축에 따른 농림수산식품부(검역원, 농관원, 농진청 등), 식약청, 시·도보건환경연구원 등 안전관련기관간의 정보연계 및 정보이용체계 구축
- 국제기준관리 시스템 구축 및 활용에 따른 국제안전관리 동향에 신속한 대응체계 구축
- 학계, 정부기관, 언론단체, 소비자단체, 생산자단체 등 특정그룹별 정보교류회 활성화를 통한 이해당사자간의 정보교류의 장 기반마련

## 2. 농식품안전 관련 정보연계 현황

### 가. 농식품안전정보서비스의 정보공동활용 체계

#### 1) 개 요

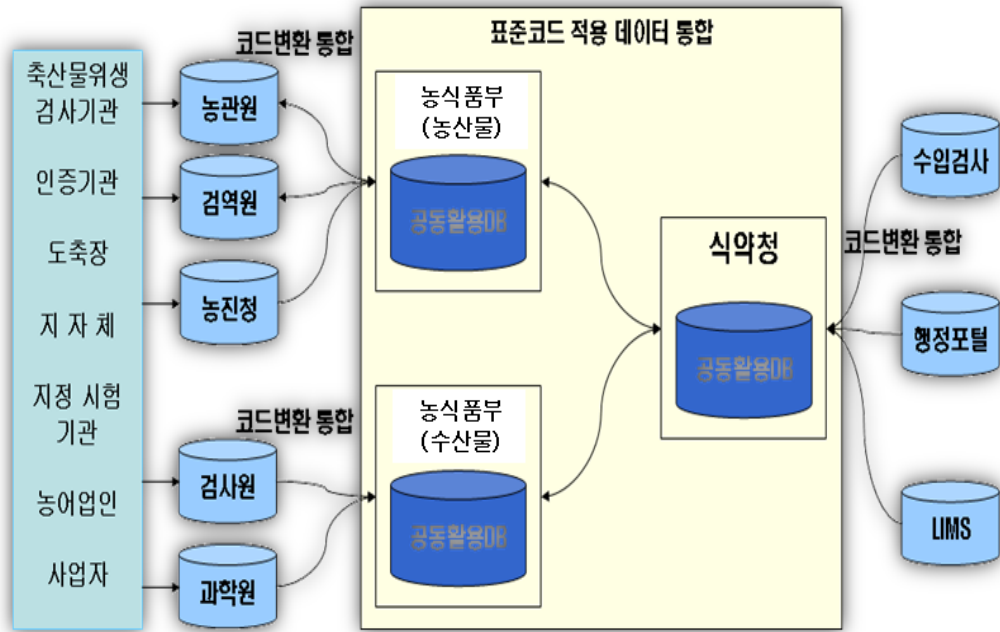


그림 3-1. 농식품안전정보시스템의 정보연계 개념도

농식품안전정보시스템의 정보공동활용시스템은 안전성관련 정보공동활용 및 정보연계를 통하여 관련기관의 업무종사자(공무원)들의 업무효율성을 높이기 위해 추진하였으며(그림3-1), 농림수산식품부의 농축산물안전정보관리시스템, 수산물안전정보시스템, 식약청의 식의약정보서비스, 농진청의 농약등록관리시스템, 시·도 보건환경연구원 등 데이터베이스를 연계하여 인터넷상에서 언제든지 활용할 수 있는 안전정보공동활용 관리체계를 구축하여 운영하고 있다(그림3-2).

## 제2장 농식품 안전관리

### 나. 농식품안전정보서비스의 정보공동활용 시스템 구축

#### 1) 추진현황 및 주요정보내용

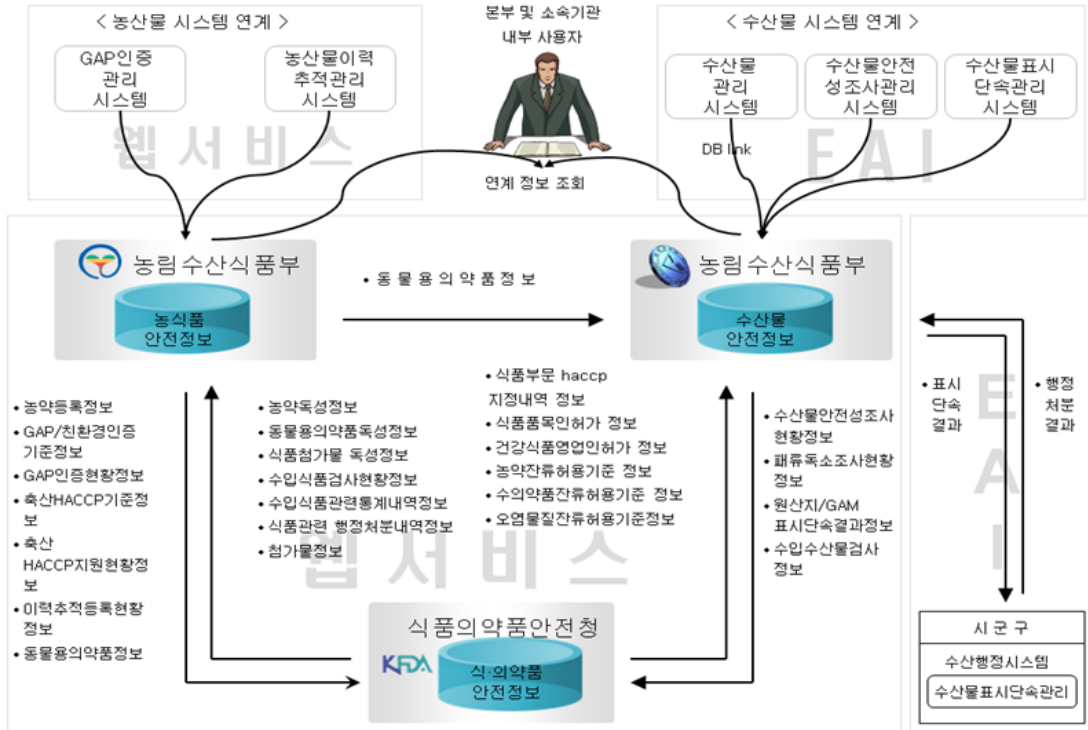


그림 3-2. 농식품안전정보시스템의 정보연계 및 공동활용체계

정보공동활용시스템은 농축수산물안전정보시스템구축 1차 사업('05.11~'06.7)을 통해 농림수산식품부(농약등록현황 등 8종), 수산물안전성(표시단속 등 5종) 보유 정보를 DB화하고, 이를 웹 서비스/EAI(시도, 시군구) 방식을 통해 각 기관들이 공유할 수 있는 기반을 구축하였으며, 농축수산물안전정보시스템구축 3차 사업('07.7~'08.3)을 통해 축산물 잔류물질검사 정보 등 7종의 공유대상 정보를 확대하였으며, 향후 식약청의 식품안전 포털 사업과 연계하여 식품 기준·규격 정보 연계, 안전성 검사결과정보 등을 통합관리 운영할 계획이다(표 3-1). 정보공동활용시스템의 관련기관 및 연계정보 등을 세부적인 구축내용은 (표 3-2)에 자세하게 서술하였다.

표 3-1. 농축수산물안전정보시스템 정보공동활용 주요정보내용

정보제공기관		주요 공동활용 정보
농림수산물부	농산물 관련	이력추적등록현황정보, GAP인증기준정보, GAP인증현황정보, 친환경인증기준정보, 농약등록정보, 사료검사 결과정보, 안전성검사결과정보, 기타연계를 위한 품목코드 정보
	축산물 관련	축산물HACCP지정 기준정보, 축산물HACCP지정 현황정보, 동물용의약품 등록현황정보, 잔류물질검사결과정보, 미생물검사결과정보, 수거검사결과정보, 위생감시현황정보, 도축검사현황정보 등
	수산물 관련	안전성조사현황정보, 패류독소조사현황정보, 원산지표시단속현황정보, 수입수산물 원산지별 검사실적정보, 수입수산물 품종별 거사실적정보, 기타연계를 위한 코드정보
식약청		농약독성정보, 동물용의약품독성정보, 식품첨가물 독성정보, 수입식품검사현황정보, 수입식품관련통계내역정보, 식품관련 행정처분내역정보, 첨가물정보, 식품부문 HACCP 지정내역정보, 식품품목인허가정보, 건강식품영업인허가정보, 농약잔류허용기준정보, 수의약품잔류허용기준정보, 미생물잔류허용기준 정보, 오염물질잔류허용기준정보, 기타 연계를 위한 코드정보

제2장 농식품 안전관리

표 3-2. 농축수산물안전정보시스템 정보공유 및 연계 세부내역

제공기관	제공정보	이용기관	이용업무	공유방식 (주기)	비고
농산물품질관리원	친환경농산물인증기준 정보	농식품부	친환경농산물인증기준정보 확인	DB (MACCA.IC_I ECAP_CERT_ BAS)	구축 /연계 (05년 1차 사업)
	이력추적등록현황정보 (지역별, 월별, 품목별)	농식품부 식품의약품안전청	이력등록통계내역 확인	웹서비스 (실시간)	
	GAP인증기준정보	농식품부 식품의약품안전청	GAP인증기준정보 확인	웹서비스 (실시간)	
	지역별GAP인증 현황정보	농식품부 식품의약품안전청	GAP인증현황정보 확인	웹서비스 (실시간)	
	사료검사결과정보	광역시도, 시군구	사료검정 및 검사 업무	EAI	구축 /연계 (07년 3차 사업)
	안전성검사결과정보	농식품부 식품의약품안전청	안전성조사·분석업무	EAI	
국립수의 과학검역원	동물용의약품등록현황	농식품부 해양수산부 식품의약품안전청	동물용의약품허용기준 제정시 참조	DB(MACCA. AM_REG_PR DT)	구축 /연계 (05년 1차 사업)
	업종별 HACCP지정기준 정보	농식품부	HACCP지정기준정보 확인	DB(MACCA. HACCP_CER T_BAS)	
	업종별 HACCP 지정현황 정보	농식품부	HACCP 지정현황정보 확인	DB(MACCA. HACCP_AS GN_PRST PRST)	
	잔류물질검사결과정보	농식품부 식품의약품안전청	잔류물질검사업무	EAI	구축 /연계 (07년 3차 사업)
	미생물검사결과 정보	농식품부 식품의약품안전청	미생물검사업무	EAI	
	수거검사결과정보	농식품부 식품의약품안전청	위생감시 및 수거검사 업무	EAI	
	위생감시현황정보	농식품부 식품의약품안전청	위생감시 업무	EAI	



제 3 절 농식품안전정보시스템 운영·관리

제공기관	제공정보	이용기관	이용업무	공유방식 (주기)	비고
시·도 축산물위생 검사기관	도축검사현황정보	농식품부 식품의약품안전청	도축검사 업무	EAI	
농촌진흥청	농약등록현황정보(품목별, 상표별, 농작물/병해충별)	농식품부 식품의약품안전청	잔류농약허용기준 제정시 참조	DB	구축 /연계 (‘05년 1차 사업)
수산물품질 검사업원	안전성조사현황정보	해양수산부 식품의약품안전청	안전성조사현황정보 확인	EAI 웹서비스 (일단위)	구축 /연계 (‘05년 1차 사업)
	원산지표시단속실적	해양수산부 식품의약품안전청	원산지표시단속실적 확인	EAI 웹서비스 (일단위)	
	GMO 표시단속실적	해양수산부 식품의약품안전청	GMO 표시단속실적 확인	EAI 웹서비스 (일단위)	
	수입수산물검사실적(원산지, 품종별)	해양수산부 식품의약품안전청	수입수산물검사실적 확인	EAI 웹서비스 (일단위)	
수산물과학원	패류독소조사현황	해양수산부 수산물품질검사업원 식품의약품안전청	패류독소조사현황 확인	EAI 웹서비스 (일단위)	
식품의약품 안전청	수의약품잔류허용기준(동물용의약품특성, 국내외허용기준)	해양수산부	수의약품잔류허용기준 정보 확인	웹서비스 (실시간)	연계 (‘05년 1차 사업)
	첨가물정보	농식품부 해양수산부	첨가물정보 확인	웹서비스 (실시간)	
	미생물잔류허용기준(미생물 특성, 국내외허용기준)	농식품부 해양수산부	미생물잔류허용기준 정보 확인	웹서비스 (실시간)	
	오염물질허용기준(오염물질 특성, 국내외허용기준)	농식품부 해양수산부	오염물질허용기준 정보 확인	웹서비스 (실시간)	
	식의약품 공통코드정보	농식품부 해양수산부	식의약품 공통코드정보 확인	웹서비스 (실시간)	

제2장 농식품 안전관리

제공기관	제공정보	이용기관	이용업무	공유방식 (주기)	비고
식품의약품안전청	식의약품 품목정보	농식품부 해양수산부	식의약품 품목정보 확인	웹서비스 (실시간)	
	잔류농약 허용기준정보	농식품부	안전성 조사분석시 사전 정보 확인	웹서비스 (실시간)	
	동물용 의약품 잔류 허용 기준	농식품부	안전성 조사분석시 사전 정보 확인	웹서비스 (실시간)	
	독성정보(동물용 의약품, 농약, 식품첨가물)	농식품부 해양수산부	독성정보 등록시 참조	웹서비스 (실시간)	
	수입식품검사현황정보	농식품부 해양수산부	수입식품 검사현황 확인	웹서비스 (실시간)	
	수입식품관련통계내역	농식품부 해양수산부	수입식품관련통계내역 확인	웹서비스 (실시간)	
	잔류농약분석/ 모니터링	농식품부	안전성 조사분석시 사전 정보 확인	웹서비스 (실시간)	
	건강식품영업인허가현황	농식품부 해양수산부	안전성 조사분석시 사전 정보 확인	웹서비스 (실시간)	
	식품품목인허가정보	농식품부 해양수산부	안전성 조사분석시 사전 정보 확인	웹서비스 (실시간)	
시군구	행정처분결과(수산물포시 단속)	수산물품질검사원 시군구	행정처분 의뢰시 참조	EAI (일단위)	

### 3. 농식품안전정보서비스(AGROS) 운영현황

#### 가. AGROS 사이트(일반인 페이지)

농식품안전정보서비스 시스템은 내·외부 유관기관의 생성된 정보를 연계하여 식품 안전자료, 식품안전정보, 식품위해정보 등을 제공함으로써 식품안전에 대한 소비자의 불안을 해소할 수 있고, 이해관계자의 상호간에 인식의 격차를 줄이며, 신뢰관계를 형성할 수 있도록 개발·운영되고 있다.

농식품안전정보서비스에 정보연계된 농산물안전정보에는 안전성관련 정보를 생성하는 관련기관으로부터 수집·제공받아 농식품안전정보서비스 사이트에서 제공될 수 있도록 관련기관과의 정보연계를 구축하여 운영하고 있다. 수집된 안전정보는 다시 농축수산물안전정보의 업무를 수행하는 관련기관의 업무담당자에게 제공되어 업무효율을 높일 수 있다. 또한 정보공동활용DB에 등록되어진 안전정보는 정보관리 운영위원회의 심의를 거쳐 정보관리자가 분류, 평가, 분석되어 이용자에게 보안등급별로 분류하여 차별화된 농식품안전정보서비스(<http://www.agros.go.kr>)를 제공한다(그림 3-3).

그림 3-3. 농식품안전정보서비스 메인화면 예시



나. AGROS 사이트 운영관리

개인 CP(정보제공자), 정보제공기관, 관련기관의 정보연계 등으로부터 수집된 정보는 일반인에게 제공하기 위해 먼저 정보관리자(식품전공운영관리자)의 승인절차에 따라 공개되어지며, 콘텐츠 승인 단계를 거쳐 제공됨에 따라 정보관리의 체계성 확립하였으며, 엄선된 정보를 제공할 있다(그림 3-4)

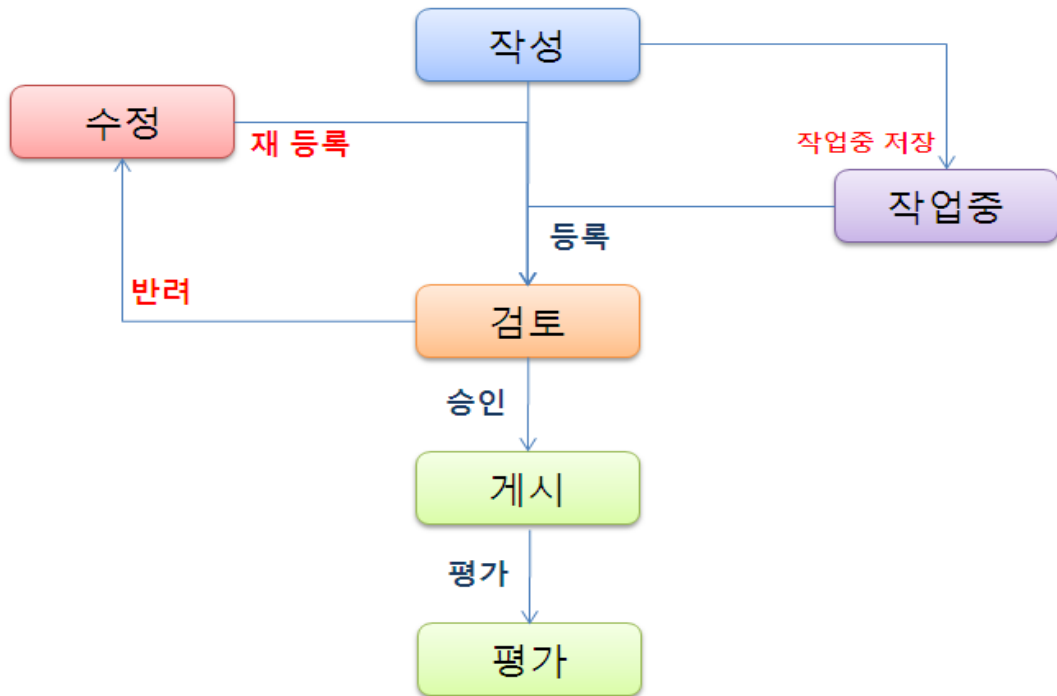


그림 3-4. 콘텐츠 승인프로세스 및 정보관리체계

또한, 일반이용자 사이트와 전문이용자 사이트를 이원화하여 정보제공 서비스 실시하여 차별화된 정보를 제공하여 이용자의 만족도를 높이려고 하였다. 일반이용자사이트는 비주얼적인 측면을 강화하여 개발하였으며, 전문이용자 사이트는 안전정보 공유, 신규기능, 통계현황 등에 대한 이용편의성을 강화하여 업무효율성을 높일 수 있도록 개발 운영하고 있다(그림 3-5).

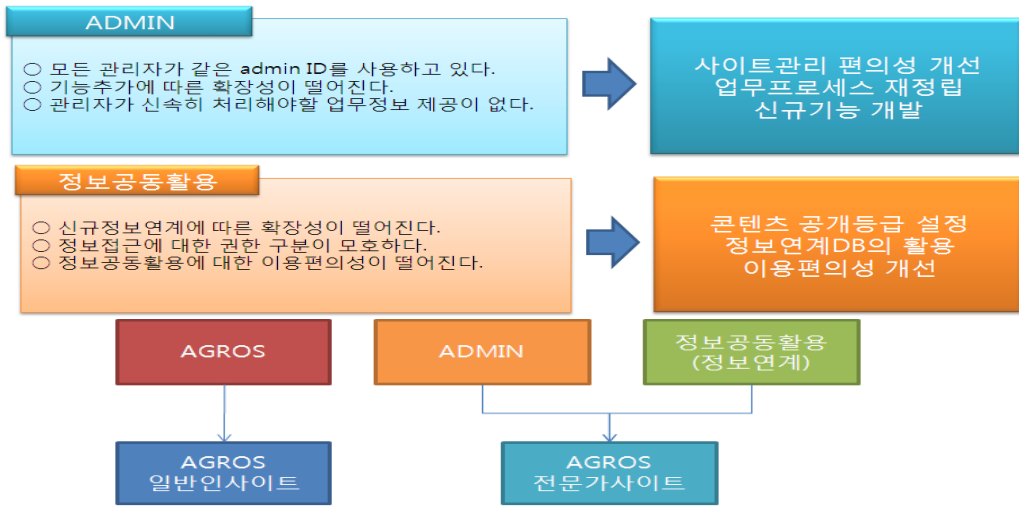


그림 3-5. AGROS사이트 정보제공 체계

농식품안전정보서비스의 이용자의 정보접근권한 관리를 수립하였으며, 이용자를 크게 일반이용자, 정책이용자(업무종사자), 정보관리자로 구분하여 운영하고 있다(표 3-3). 또한 AGROS사이트를 통하여 제공되는 콘텐츠 공개등급관리는 A~D등급으로 나누어서 안전정보공개에 있어서 발생할 수 있을 문제에 대하여 미연에 방지하도록 보안관리를 강화하였다(표 3-4). 일반이용자는 공개등급이 D급 정보만을 이용할 수 있으며, 관련업무를 수행하는 공무원 들은 업무분야에 따라서 A~C 등급을 이용하여 업무효율성을 높일 수 있다.

표 3-3. 회원관한관리 및 정보접근 권한 관리(회원권한관리 제도 운영)

구분	구분	주요내용	비고
일반이용자 사이트	일반이용자	○ 농식품안전정보를 이용하는 일반 국민	
전문이용자 사이트	정책이용자	○ 농식품안전관련 관련공무원 ○ 농식품안전관련 민간기관 담당자	
	정보관리자	○ 농식품안전정보 시스템 운영 관리자	

## 제2장 농식품 안전관리

표 3-4. 콘텐츠 공개등급관리

구분	주요내용	비고
일반이용자	○주민등록번호를 통한 회원 실명인증 ○일반이용자 권한 부여, 일반이용자 사이트 이용	D등급
민간기관 담당자	○NPKI를 통한 개인인증, 민간인증기관 권한 부여 ○전문이용자 사이트를 통한 정보이용	C등급
관련 공무원	○GPKI를 통한 개인인증, 정부기관 권한 부여 ○전문이용자 사이트를 통한 정보이용	A~B등급
정보관리자	○농식품안전정보 시스템 운영 관리자	A~B등급

농식품안전정보서비스 내용은 안전관련 뉴스, 관리정보, 등 최근 이슈화 되는 식품안전 관련 뉴스제공과 이메일을 통한 뉴스레터 및 웹매거진을 통한 안전한 식품안전뉴스를 정기적으로 제공하고 있다. 그리고 정보광장에서는 위해정보, 안전위행, 동식물질병, 식품표시, 안전관리, 식품영양, 교육 및 홍보라는 8개 대분류(20개 중분류)로 나누어 체계적으로 정보를 수집·가공·제공하는 기능을 수행하고 있다. 국내·외 농식품위해정보 콘텐츠의 제공현황을 월별로 나타내었다(표3-5).

표 3-5. 국내외 농식품위해정보 콘텐츠 제공현황(메뉴별, 07.12말)

구분	~06	'07.1	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	총계
서비스소개	12	1	2	68	11	5	14	46	2	1	1		3	166
위험정보				12		1	24	29	25	19	26	25	12	173
안전위생				167	21	24	341	11	137	257	113	135	215	1,421
동식물질병				28	2	1	114	131	15	16	61	51	28	447
식품표시				223			20		14	15	74	44	84	474
안전관리				189	9	7	30	16	47	75	83	85	89	630
식품영양				16	2		1	35	7	39	33	34	40	207
교육홍보				5	6		14	11	11	6	7	3	7	70
뉴스센터	21	14	9	204	43	29	140	163	100	56	59	95	50	983
자료실	12			48	21	2	87	79	2	1	12	30	18	312
웹매거진				16	1	1	1	1	1	2	1	1	2	27
참여마당	37	1	4	6	9	31	3	6	6	2			3	108
<b>건수</b>	<b>82</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>985</b>	<b>125</b>	<b>101</b>	<b>789</b>	<b>528</b>	<b>367</b>	<b>489</b>	<b>470</b>	<b>503</b>	<b>551</b>	<b>5,022</b>

#### 4. 국제기준협정관리시스템 운영관리

국제기준 협정관리 시스템은 농식품안전과 관련된 국제기구의 자료들을 한곳에 모아 서비스하는 시스템으로 현재 WTO, CODEX, OIE, IPPC 등의 농식품안전 기준자료와 회의일정들을 등록/관리한다. 2008년 7월 국제기준협정관리시스템을 개편작업을 실시하였으며, 농림수산물식품부의 통상협력과의 협조를 얻어 정보관리를 운영하고 있다.

WTO는 기존의 WTO/SPS 통보문만을 입력하던 시스템에서 벗어나, WTO/SPS, WTO/TBT, WTO/DDA, WTO/기타 등 크개의 메뉴로 구성돼 있으며, 각 메뉴별로 일반자료 및 회의일정을 관리할 수 있는 시스템으로 구현돼 있다(그림 3-6).

CODEX는 현재 활발하게 활동하고 있는 31개 분과위원회별로 각 메뉴를 구성해 놓았으며, 위원회별 회의일정 등록은 물론, 국내대책회의, 결과보고 등의 관련 자료를 관리할 수 있는 시스템으로 개발됐다(그림3-7).

OIE와 IPPC 역시 각 기구나 협정별로 이뤄지는 국제기준을 효율적으로 관리할 수 있도록 일반자료 게시관과 일정관리 게시관으로 구분해 지원된다(그림 3-8, 3-9).

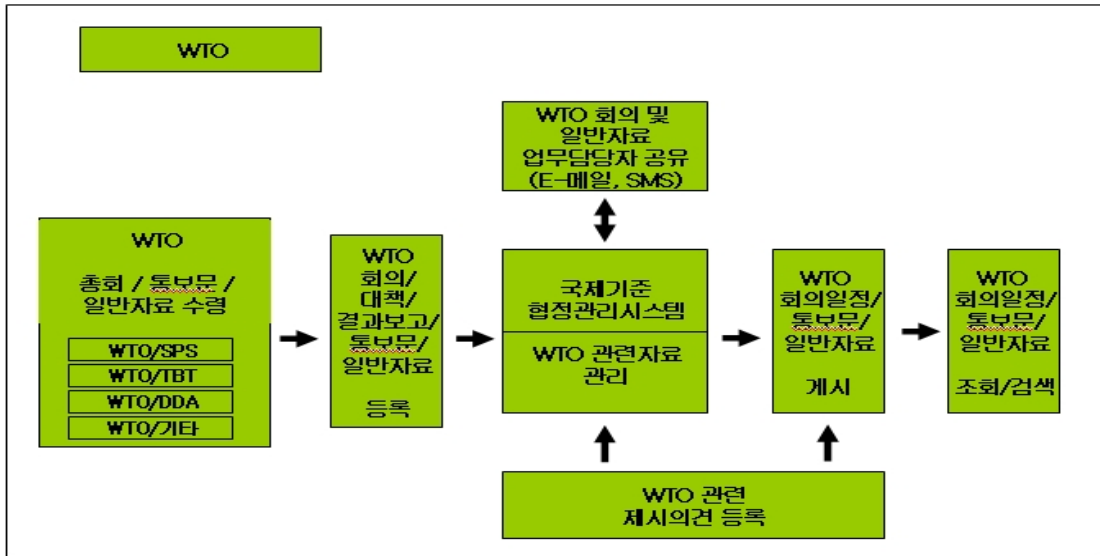


그림 3-6. 국제기준관리시스템의 WTO 관련 정보관리 흐름도

제2장 농식품 안전관리

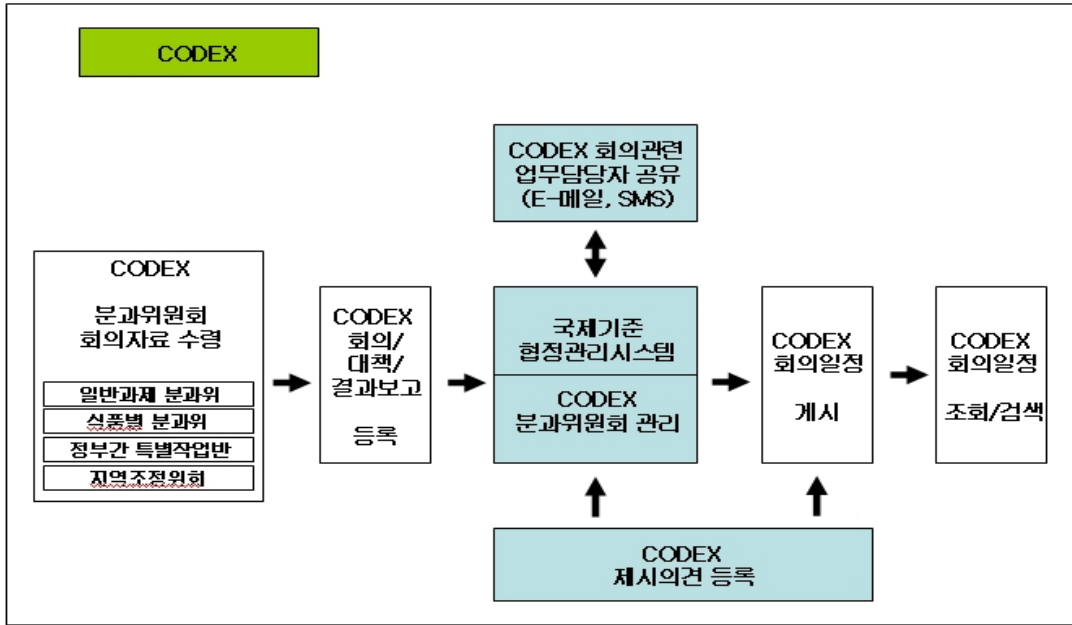


그림 3-7. 국제기준관리시스템의 Codex 관련 정보관리 흐름도

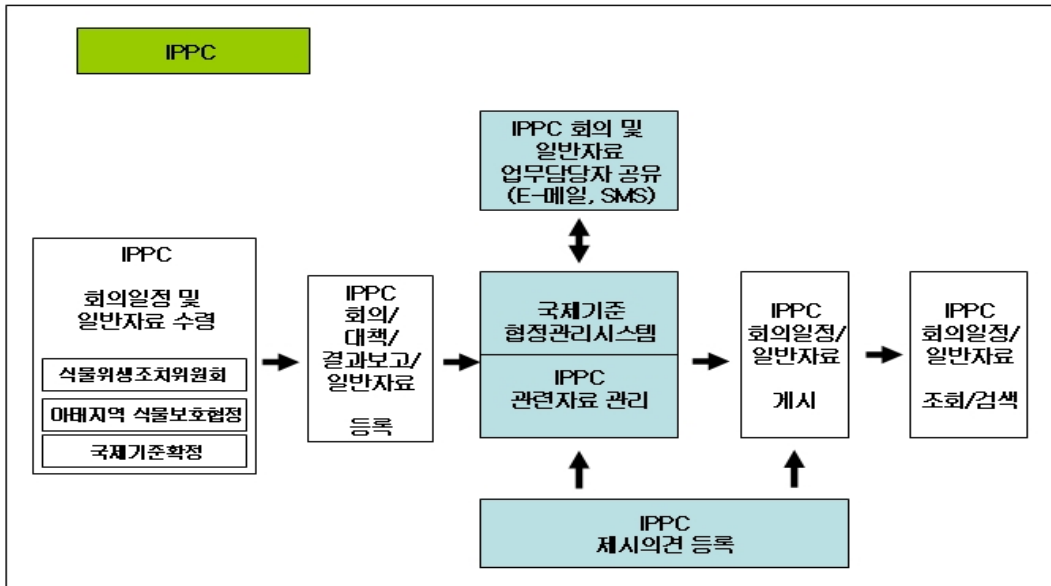


그림 3-8. 국제기준관리시스템의 IPPC 관련 정보관리 흐름도



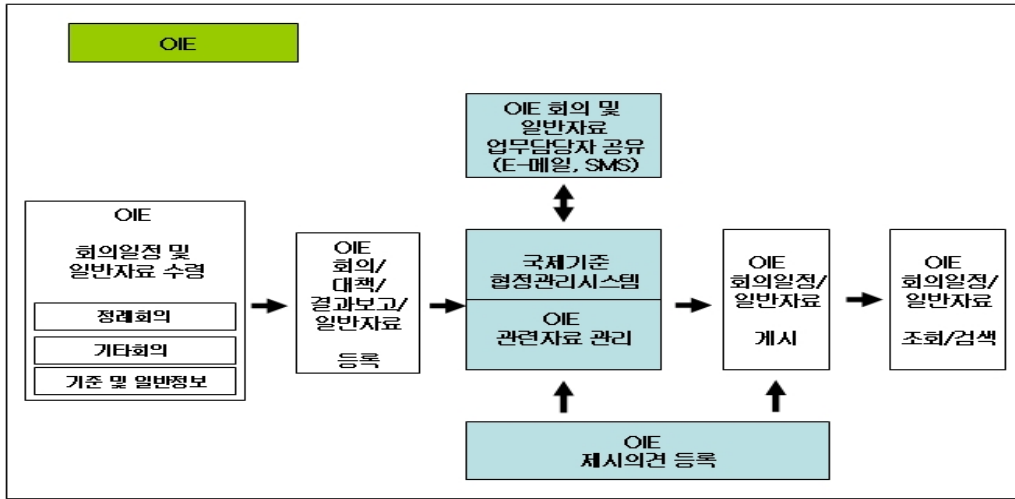


그림 3-9. 국제기준관리시스템의 OIE 관련 정보관리 흐름도

국제기준 협정관리는 다양한 국제기준의 흐름을 한눈에 파악하고 관리할 수 있는 시스템을 구현했으며, 관련자료들을 체계적이고 효율적으로 관리할 수 있으며, 농식품부 통상협력과 국제기준담당자가 입력 및 활용하며, 일반인들에게도 농식품부 홈페이지를 통하여 서비스 예정이다. 그림 3-10은 국제기준협정관리시스템의 메인 화면을 나타내고 있다(표3-6).

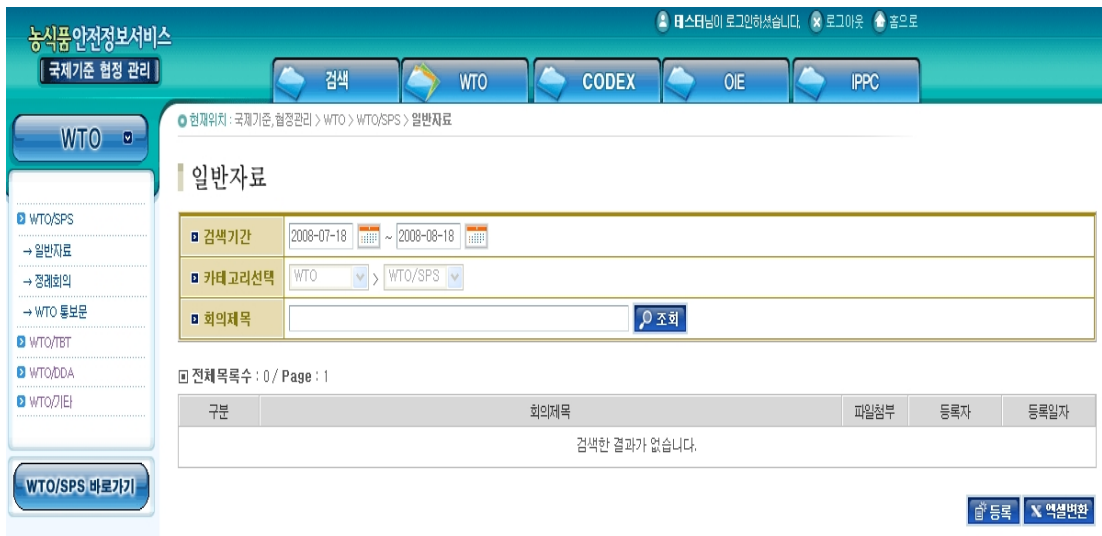


그림 3-10. 국제기준협정관리시스템 메인화면 예시

제2장 농식품 안전관리

표 3-6. 국제기준협정관리시스템 메뉴 구조도

구 분	국제기구	대분류	중분류
국제기준 협정관리	WTO	WTO/SPS	일반자료
			정례회의
			WTO 통보문
		WTO/TBT	일반자료
			정례회의
			총회
		WTO/DDA	-
		WTO/기타	-
	CODEX	CODEX 일반과제 분과위원회	CODEX 총회
			일반원칙
			식품수출입검사 및 인증제도
			식품표시
			식품위생
			식품중 잔류수의약품
			식품첨가물 및 오염물질
			잔류농약
			분석 및 시료채취
			영양 및 특수용도식품
		CODEX 식품별 분과위원회	가공과채류
			생과채류
			식육 및 가금용 위생
			어류 및 어유제품
			우유 및 유제품
			유지류
코코아제품 및 초코렛			
곡류 및 두류			
당류			
식물성 단백질			
천연광천수			

구 분	국제기구	대분류	중분류	
		정부간 특별작업반	생명공학 응용식품	
			과채주스	
			동물사료	
		지역조정위원회	아시아	
			유럽	
			근동	
			아프리카	
			남미 및 카리브해	
			북미 및 남서	
			OIE	정례회의
		기타회의		-
		기준 및 일반정보		-
		IPPC	식물위생조치위원회	-
			아태지역 식물보호협정	-
	국제기준확정		-	

## 제 3 장

농식품 안전성 향상을 위한 연구

## 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

### 제1절 농산물 분야

#### 1. 농업환경분야 연구

##### 가. 총설

친환경농업 기반기술 확립을 목표로 농업자원의 활용 극대화를 위한 농업생태계에서 토양, 기후, 수자원 등 농업환경자원의 조사 및 관리기술, 환경변동을 모니터링하고 토양, 물, 대기관리 연구, 식물양분 종합관리 연구, 농자재 품질관리 및 환경영향 평가연구, 토양 미생물 및 버섯 품종육성 및 재배법 개선 연구 등을 중점 추진하여 핵심 기초기반 기술 및 농사현장 실천화에 관한 연구를 수행하였다.

##### 1) 환경생태연구

농업생태계 보전기술 개발을 목표로 농업생태, 농업환경오염, 유기성자원, 바이오에너지, 농업기상연구 분야의 시험연구사업을 실시하였다. 농업생태연구는 기후변화 및 환경오염부터 농업생태계를 건전하게 보전하기 위하여 수서무척추동물, 식생, 토양동물, 분식성 곤충 등을 모니터링하여 영향을 평가하였고, 농촌진흥청 이전단지 동식물 다양성 및 식생조사를 실시하였으며, 우리나라에서 이루어지고 있는 영농활동이 물, 토양, 대기, 생물다양성 등의 환경에 미치는 영향을 평가하는 지표들을 개발하였다.

환경오염연구는 농경지와 농업용수의 오염 및 변동현황을 조사하여 유해성분으로 오염된 농경지와 농업용수에 대한 개량 및 관리대책을 제시하고 있으며, 경작형태별로 강우시 유출되는 비점오염원에 대한 원단위 부하량 및 유출특성을 평가하였다. 또한, 기후변화 및 동북아 국가들의 산업화로 인한 대기환경 변화와 오염물질의 장거리 이동양상 평가를 위한 농업생태계내 대기 침적을 통한 오염물질 이동 모니터링을 실시하였다.

유기성 자원연구는 음식물류폐기물을 활용한 퇴비의 농경지 이용에 따른 토양환경

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

변화 및 작물생산성을 검토하고자 음식물류폐기물 이용 퇴비를 3년간 연속적으로 농경지에 시용한 다음 영향과 효과를 비교하였다.

바이오에너지연구는 바이오가스 생산상용화 기술개발을 위해 가축분뇨 혐기소화로 생산된 바이오가스의 부가가치와 에너지 보관 및 수송의 편리성 향상을 위한 바이오메탄을 전환연구를 실시하였다.

농업기상연구는 지난 1961년부터 2007년까지 46년간 연도별 겨울철 평균기온 분석을 통한 우리나라의 농업기후자원량의 변동을 평가하여 기후생산력지수의 전국분포도를 작성하였다. 또한 농경지에서 농업생산 활동에 따른 온실가스 배출 이외에도 탄소를 고정 또는 축적하는 기능이 있다는 것을 밝히고자 농경지에서 온실가스배출량 감축 연구뿐만 아니라 탄소수지를 평가하였다.

#### 2) 토양관리연구

생산성과 환경이 조화되는 토양관리기술 개발을 목표로 생산성을 유지하면서 환경에 부담을 주지 않는 토양관리 기술을 개발하기 위하여 토양자원의 합리적인 이용기술 개발, 토양물리적 특성에 관한 기술 개발, 토양건전성을 지속적으로 유지할 수 있는 토양비옥도 기술 개발, 토양침식지도의 작성과 수자원의 지속적 활용을 위한 토양수분 및 보전연구, 토양의 정보를 이용하여 수질과 쌀 단백질함량을 예측하는 연구 등을 수행하였다.

토양자원연구는 곡류, 채소류, 약초류 등 38작물에 대하여 기후, 토양형태 및 물리적 특성과 수량지수를 다변량 해석기법으로 분석하여 적지기준을 설정하였다. 토지 생산성을 농업환경 변화에 알맞도록 평가하여 토지이용기준을 설정하였으며, 지형학적 특성에 따른 소유역의 유형분류 및 해설하여 유역단위 관리를 할 수 있게 하였다. 친환경농업 지구조성사업 중부지역 세부정밀토양조사와 우리나라 Alfisols 및 Ultisols 분류 등을 수행하였다.

토양물리연구는 토양다짐과 물리적 특성 변화를 조사하여 다짐에 의해 경반층 출현 깊이가 알아지고 두께가 두꺼워지는 경향을 알아내었다. 유기물과 토양물리적 특성에서 토양종류와 사용 유기물에 따라 토양의 물리적 특성이 달라졌고, 유기농 재배지에서의 토양물리적 특성과 인공상토 시험의 대조물질 K-media 시험법에 대한 연구를 수행하였다.

토양화학연구는 토양건전성을 지속적으로 유지할 수 있는 토양비옥도 기준을 과채류에 대하여 유효인산과 치환성 칼륨의 적정범위를 설정하였고, 토양개량제의 시용에 따른 효과를 모니터하였다. 동일비료 장기연용과 가축분뇨의 시용에 따른 토양화학성분 변화와 유효인산 분석방법의 설정 등을 수행하였다.

토양수분 및 보전연구는 토양침식 관련인자를 보정하여 토양침식지도를 작성하였고, 황사의 이화학적 특성에 대한 군집분석을 실시하여 시기 및 지역별로 분류를 하였다. 발작물 물관리 지침서의 실증 시험을 통하여 효용성을 확인하였고, 수자원의 지속적 활용을 위한 농업용수 사용지표 연구 등을 수행하였다.

토양정보이용연구는 삼교천유역에 대해 유역별/오염원별 배출 부하량 산정 및 모델 입력파일을 생성하였고, 수질모의를 통한 수질예측모델링을 구축하였다. 능동형 광학센서를 이용하여 우수형성기 식생지수(GNDVI)를 이용하여 수확기 쌀 단백질함량을 예측하고, 예측 모델식을 검증하였다. 위성영상의 식생지수를 이용하여 벼의 숙기에 따른 품종을 구분하였다. SCS-CN법을 이용하여 유역의 물유출량을 산정하고 실측 유량자료와 비교하였다. 수문학적 토양유형과 토지피복에 따라 CN값을 산정하고 30m 격자형, 중권역 및 표준유역 단위의 전국 분포도를 작성하였다. 오이, 수박 등 10개 작물에 대해 작물별 재배적지 기준에 따라 재배적지지도로 작성하여 토양정보시스템에 내용을 반영하였다. 농업환경지표, 농업환경정보 콘텐츠와 속성 정의, 토양환경지도 작성 방법론, 사례 연구를 통하여 농업환경지도 작성과 통합관리를 위한 농업환경자원정보 프레임워크를 구축하였다.

### 3) 식물영양연구

식물영양연구는 친환경농업 종합실천기반기술 개발을 위한 작물양분 종합관리 기술 확립을 목표로 작물의 영양진단 및 영양생리반응연구, 시비관리 및 가축분뇨 양분관리 등을 포함한 작물종합양분관리(INM)기술개발과 환경변화에 대응한 식물의 생리변화 등 9과제 32세부과제를 수행하였다.

영양생리연구는 시설재배지 작물의 과잉양분 흡수 피해해석 연구와 작물의 영양생리장

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

에 발생 기작구명 및 대책 연구를 통하여 과잉염류에 의한 토마토 어린 식물의 염 스트레스 기작과 ABA 처리효과를 검정하였고, 종자 발아시 내염성을 판단할 수 있는 agar plate 법을 보완하여 벼와 몇 가지 원예작물에 대한 내염성 정도를 구분하였다. 또한, 오이와 참외에 칼슘과 마그네슘 결핍을 유도하여 원자현미경과 전자현미경을 이용하여 잎 엽육 세포의 엽록체와 세포벽의 변형 정도를 조사하였으며, 영농현장에서 발생한 작물의 영양 생리장애 원인구명과 대책을 제시하였다.

환경생리연구는 광질별 채소의 생육반응 조절연구에서는 발광다이오드(LED)를 이용한 참외 광질제어장치를 이용한 초적색광 처리로 참외의 파이토크롬(phytochrome) 작용을 유도하여 참외의 암꽃과 착과수를 증가시켜 참외의 수량을 28~36% 증가시킬 수 있었다. 질소소비수준별 벼 단백질대사 및 쌀 품질관련 형질특성 연구에서는 자포니카 타입이 인디카 타입보다 단백질 함량이 낮았으며, 특히 신품종 3종이 가장 낮아 경쟁력 높은 품종임을 보여 주었고 고품벼 및 삼광벼에서 프롤라민 함량이 높게 나왔다. 결과적으로 조생종이면서 단백질 및 프롤라민 함량이 낮은 운광벼가 가장 경쟁력있는 품종으로 판단되었다. 지구 대기중의 CO<sub>2</sub> 농도 상승에 따른 주요 작물의 생리변화를 구명하기 위해 상부개폐형챔버(OTC)를 이용하여 상승 CO<sub>2</sub>를 고추에 처리한 결과 500~600ppm, 600~700ppm의 상승 CO<sub>2</sub>는 대기 CO<sub>2</sub> 보다 고추의 초장, 엽수, 과수, 과중을 증가시켰고 생육 후기에는 엽의 황변, 낙엽 등 노화가 빨리 진행되는 경향이였다.

양분이용연구는 가축분뇨의 퇴비화중 암모니아로 휘산되는 질소의 양을 추정하였는데 돈분 슬러리를 이용한 pilot scale의 퇴비화 실험을 통해서 전체 질소의 약 35~40%가 암모니아 휘산에 의해 손실 된다는 사실을 밝혔으며, Pilot plant를 이용한 호기성 액화과정중의 암모니아 휘산량(액비 처리기간 35일) 은 전체 질소의 약 48%에 이른다는 결과를 얻었다. 또한 밭 포장조건에서 윈드터널 방법을 이용하여 암모니아 휘산량을 분석한 결과 퇴비시용 후 로터리를 하지 않은 경우는 퇴비 중 질소의 약 3.9%가 암모니아가스로 휘산된 반면, 퇴비 시용즉시 로터리 하여 토양과 혼합시킨 경우는 약 1.2%로 암모니아 휘산 저감효과가 뚜렷함을 밝혔다. 지역별 양분이용 현황 및 분포특성 연구를 위하여 전국 265개 시군의 양분이용현황을 알아볼 수 있도록 농업환경정보시스템에 웹기반 프로그램을 설치하였다.



시비관리 연구는 소면적작물의 시비기준설정을 위하여 참다래 및 쪽파의 시비기준을 설정하였다. 또한 가축분뇨 양분자원의 활용을 위하여 벼재배시 화학비료와 병용하여 시비할 수 있도록 하였는데 농경지 토양환경을 고려할 때 기비질소 50% 대체구에서는 표준시비구에 비해 인산과 칼리성분이 과다 투입되는 경향으로 나타나 기비질소량의 30% 전후를 대체하는 것이 적정할 것으로 판단되었다. 주요 과채류의 표준 시비량 재설정을 위하여 질소의 경우 딸기, 수박, 오이를 I군으로, 참외, 가지, 토마토, 방울토마토를 II군으로, 고추, 파리고추, 피망, 호박을 III군으로 분류하여 질소시비량을 조정하였고, 인산의 경우 딸기, 수박, 참외를 I군으로, 고추, 파리고추, 피망, 오이를 II군으로, 가지, 호박, 토마토, 방울토마토를 III군으로 분류하여 조정하였다. 기준작물의 표준시비량에 보정계수를 적용함으로써 각 작물의 인산 표준시비량을 산정하였으며, 그 결과 약 47%의 인산비료 절감을 기대할 수 있었다. 친환경 시비기준 설정에 따른 시비처방 프로그램의 개선을 위하여 2006년부터 2년 간 엽채류 21개 작물과 근채류 7개 작물의 인산 및 칼리 시비기준과 토양비옥도 진단기준의 조정된 내용을 반영하여 환경친화적 시비기준에 의한 시비처방서가 발급되도록 보완하였다.

비료품질관리는 2007년에 비료품질관리를 위하여 시중 유통 중인 비료 842점에 대하여 품질검사를 수행하였는데, 검사 결과 108점(12.8%)이 기준미달이었다. 보통비료는 267점에 대하여 품질확인검사를 실시한 결과, 42점이 기준미달 되어 15.7%의 미달률을 보였고 부산물비료는 575점 중 66점이 기준미달 되어 11.5%의 미달률을 보였다. 보통비료에서는 미량요소가, 부산물비료에서는 주로 수분, 유기물 대 질소의 비가 기준미달이었다. 또한, 비료생산업등록 및 수입업신고를 위한 위탁검사 235건, 농작물피해 관련 및 일반위탁 시료검사 33건, 퇴비의 사용 가능한 원료지정 15건, 지정취소 9건, 수입비료의 위해성검사 21건 등 300여건의 비료관련 민원을 해결하였으며, 비료관련 제도개선을 통한 비료품질향상을 위하여 가리고토석회비료의 공정규격 신규설정 등 4건의 비료공정규격 설정 및 개정안을 검토하였다.

#### 4) 응용미생물연구

응용미생물연구는 미생물다양성평가, 농업환경 개선 및 농가소득 증대에 연구 목표를 두고 환경미생물 자원의 분류 동정 및 보존, 농업환경 미생물자원의 특성평가 체계구축, 버섯의 유용형질 해석 및 품종육성, 주요버섯류 안정생산을 위한 배지자원 탐색과 부산물 재활용, 느타리버섯 재배환경 및 병해방제, 생물비료(biofertilizer)자원탐색 및 관리기술 개발 등의 총 11과제 38세부과제를 수행하였다.

환경미생물 분류 및 생태 연구는 다양한 서식지에서 분리한 *Paenibacillus*속 58균주, *Geobacillus*속 43균주, *Bacillus*속 51균주에 대한 분자생물학적, 표현형적 특성을 조사하여 신종 가능성균 6균주를 선발하고, 장기보존종인 세균 879균주에 대한 효소활성을 조사한 결과 protease, amylase 생성균 분포비율이 토양에서 분리한 세균보다 대기권에서 분리한 세균에서 높은 경향임을 밝혔고, 버섯육종 모본을 정보화하기 위하여 느타리버섯 등 총 48 버섯품종에 대한 D/B화를 위한 표준화를 실시하여 책자로 제작하고 미생물자원의 활용도를 높이고자 균주목록을 작성하였다.

미생물기능탐색 이용연구는 사촌, 예천, 은곡, 상주, 평전, 평창, 삼각 및 문경통 토양에서 *Arthrobacter*, *Bacillus*, *Brevibacillus*, *Burkholderia*, *Cellulomonas*, *Kocuria*, *Kurthia*, *Microbacterium*, *Micrococcus*, *Micromonospora*, *Nesterenkonia*, *Nocardia*, *Paenibacillus*, *Psychrobacter*, *Shewanella*, *Sphingobacterium* 및 *Stenotrophomonas* 속 등의 세균을 분리하였다. 토양에 서식하는 미생물의 활성에 대한 구기자잎 및 밀기울사용 효과를 조사한바 호기성세균과 바실러스 균수가 증가하고 토양 DHA 및 IAA에 대한 사용효과는 무처리에 비해 구기자잎 및 밀기울사용에 의해 DHA활성 및 IAA생성능이 증가됨을 밝혔고, 난용성 인산염을 가용화하고 고추생육을 촉진하는 사상균인 *Aspergillus* WC1-3균주를 선발하였다.

버섯의 유용형질 해석 및 품종육성 연구는 느타리버섯 자실체색깔관련 유전자를 분리하기 위하여 원형느타리의 백색변이체와 흑색변이체의 갓 표피와 육질에서 유전자의 발현을 비교하여 선발된 3개 클론의 염기서열을 분석하였으며 염기서열을 기초로 새로운 primer를 작성하여 느타리 cDNA library 에서 full gene을 분리하였다. 한편 느타리 임성

간, 임성과 비임성간, 비임성간 계통의 교잡주를 작성하여 선발하면서 청색으로 나타나는 계통을 개발하였다. 한편 유통품종의 재배특성검정 및 품종판별을 할 수 있는 특이 밴드 형성 프라이머도 제안하였다.

버섯 재배환경 및 병해충 연구는 재배환경 조절에 따른 자실체 성분변화 및 생산성안정화에 효과적인 방법과 버섯배지재료의 특성을 구명하였고, 느타리버섯 균상재배시 균상내 미생물상의 다양성을 조사한 결과 균상내 배지의 미생물상은 생육기간이 길어질수록 호기성세균 및 사상균의 수가 증가하였고, 내열성세균 및 형광성 *Pseudomonas*속은 종균 접종 초기에 높은 밀도를 보였다. 고온성 방선균은 전 생육기간 고른 분포를 보였지만 중온성 방선균은 재배과정 중 존재하지 않음을 밝혔다. 또한 세균성 갈반병의 조기진단에 필요한 Pt-1A/Pt-1D1 primer를 선발하였다.

## 5) 농업의 다원적기능 평가연구

농업의 다원적 기능 평가 연구는 농업의 환경적 공익기능과 역기능을 평가하기 위한 모형 개발과 아울러 최근 국제사회에서 중요하게 논의되고 있는 바이오에너지 생산과 농경지의 생물서식지로서의 가치를 평가하기 위해서 2과제 6세부과제를 수행하였다. 또한 OECD농업환경지표의 개발과 지표의 활용에 관련하여 농업에너지 사용, 생물서식지 기능 및 토양유기탄소 지표에 대하여 1과제 3세부과제를 수행하였으며, 얻어진 결과를 토대로 OECD농업환경지표 개발 논의에 대응하였다.

### 나. 환경생태연구

#### 1) 농업생태 연구

##### (가) 전국 논생태계의 수서무척추동물 실태조사

논의 서식하는 수서무척추동물 종과 밀도를 2005년 5월부터 2007년 11월말까지 전국 시군단위로 조사하였다. 채집된 총 종수는 201종이었다. 전국 8개도의 평균 수서곤충 밀도는 5,859 마리/m<sup>2</sup>였고, 환형동물은 42 마리/m<sup>2</sup>, 폐류는 639 마리/m<sup>2</sup>, 갑각류는 31,207 마리/m<sup>2</sup>가 조사되었다(표 1).

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

표 1. 도별 논외 수서곤충 및 기타 무척추동물 개체수 (단위: 마리/m<sup>2</sup>)

도 별	수서곤충	지수	환형동물	패류	갑각류	합계	지수
강원	2,688	100	7	495	12,780	15,970	100
경기	2,371	88	124	584	19,411	22,490	141
충북	7,052	262	8	359	16,822	24,241	152
충남	3,372	126	49	918	16,800	21,139	132
전북	6,311	235	27	871	17,984	25,193	158
전남	3,407	127	26	965	25,810	30,208	189
경북	8,830	329	56	369	54,983	64,238	401
경남	12,840	478	41	552	32,740	46,173	289
평균	5,859	218	42	639	24,666	31,207	-

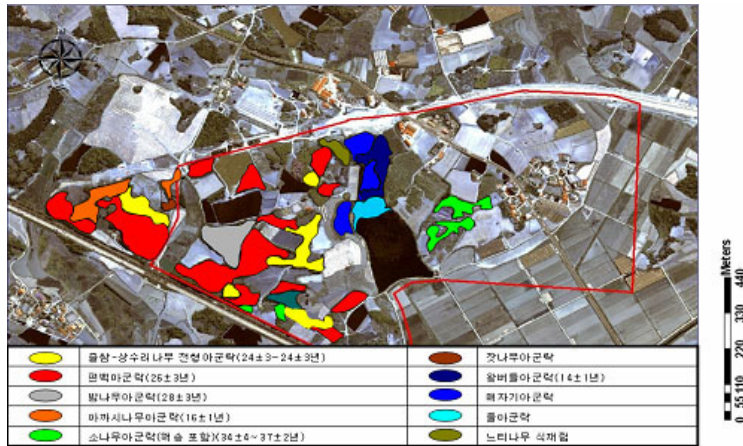


그림 7. 현존 식생도 및 군락 수령

(나) 농업과학기술원 이전지의 동·식물 다양성 및 생태조사

전라북도로 이전될 농업과학기술원의 이전 지역에 대한 동·식물 다양성 및 생태를 2007년 5월부터 11월까지 조사하였다. 관속식물은 74과 189속 216종 31변종 2품종으로 총 249종류이었고, 식물군락은 3군락(졸참나무-상수리나무군락, 고마리-나도겨풀군락, 쭉-

바랭이군락), 12아군락(편백아군락, 밤나무아군락, 왕버들아군락 등)으로 구분되었다(그림 1). 토양무척추동물은 3문 6강 16목 54과 78종이 확인되었다.

(다) 농업이 환경에 미치는 영향평가 기법 개발

농업이 환경에 미치는 영향을 평가하기 위한 방법을 개발□제시하였다. 본 연구에서 농업환경영향 평가방법은 우리나라의 현실에 적용 가능한 방법을 개발하고자 영농활동이 환경에 영향을 미치는 대상을 물, 토양, 대기, 생물다양성의 4개 분야로 구분하여 분야별 평가지표들을 개발하였다(그림 2). 수질에 미치는 영향을 평가하기 위해 질소유출, 인산유출, 그리고 논에서 물관리 및 재배방법의 3개, 토양질 평가를 위해 토양침식 위험성과 염류집적의 2개, 대기질에 미치는 영향은 지구온난화 gas와 악취 및 먼지발생의 2개, 그리고 생물다양성에 미치는 영향은 생물다양성 소실을 각각의 평가지표로 선정하였다. 각각의 선정된 지표들은 정량화가 가능하게 조사항목과 점수배정 방법을 제시하였다. 분야별로 평가된 농업의 환경에 미치는 영향을 종합화하고 점수화하기 위한 방법을 제시하였다. 본 연구에서 지금까지 부분적으로만 가능했던 농업이 환경에 미치는 영향을 객관적이고 종합적으로 평가하기 위한 방법의 토대를 마련하였으나 앞으로도 지속적인 연구를 통한 검증과 발전이 필요할 것이다.

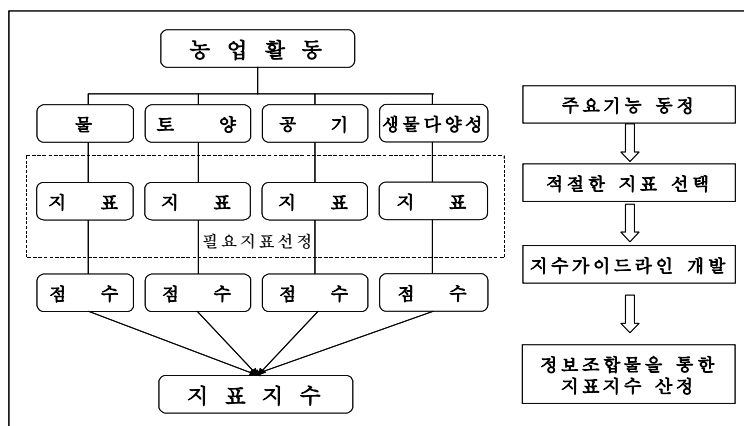


그림 2. 농업환경영향평가를 위한 평가지표 개발 및 지수화 과정

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

#### (라) 갈색여치 대발생 원인 분석 연구

최근 몇 년간 충청북도 일원에서 갈색여치 떼가 대규모로 출몰하여 농작물에 피해를 입히고 있는데, 2007년 조사에 의하면 갈색여치는 4월초 과수원 근처 인근 야산에서 발생하여 5월 말경에 과수원으로 이주하며, 6월 초순에 과수피해를 발생시킨다. 6월 한 달 동안 과수원에 머물며 잎과 열매를 가해하고 7월 초순경 산란을 위해 다시 야산으로 서식처를 옮긴다(그림 3). 성충은 9월~10월에 사망하고, 알 상태로 월동한다.

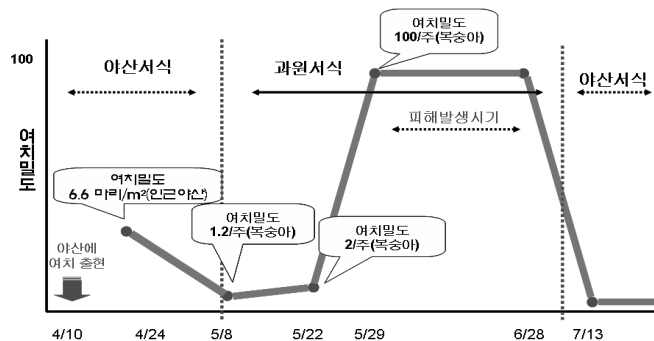


그림 9. 갈색여치 밀도 및 서식지 변화

산란은 수분이 유지되기 쉬운 썩은 참나무 잎 아래 토양 2-3cm에 하며, 갈색여치가 서식하는 장소는 주로 참나무 종류가 발달한 과수원 근처 야산으로 확인되었다. 알은 1회 또는 2회 이상을 휴면하는 것으로 나타났다.

#### (마) 논둑에서 C3/C4 식생의 군집 조사

전국 59개 조사 논둑에서 출현된 종수는 166종(쭉, 고마리, 개망초, 돌피, 강아지풀 등)으로 나타났고, 이 중에서 C3 식물이 148종, C4 식물이 18종(11%)으로 나타났다. 조사지점별 식생 비율의 평균은 12/3종이었고, 피도의 평균은 55/36이었으며(표 2), 돌피-바랭이군락, 쭉-개망초군락, 띪군락, 한삼덩굴-새콩군락, 억새군락, 고마리군락과 같은 6 군락이 존재하였다.

표 2. 논둑에서 조사된 식생 종수 및 피도

논둑	종수		피도(%)	
	C3 <sup>1)</sup>	C4 <sup>2)</sup>	C3	C4
평균	11.6	2.9	55.3	35.9
최대	23	8	100	98
최소	4	0	0.9	0

## 2) 환경오염연구

### (가) 농경지의 중금속 모니터링

환경오염 취약농경지인 생활하수유입 농경지 토양을 조사한 결과는 표 3과 같다. 생활하수 유입지 농경지 토양의 중금속 함량은 니켈(Ni) 함량이 일부시료에서 토양오염 우려 기준을 초과하였으나 대책기준 이하였으며, 표준편차를 고려한다면 일반 논토양 함량과 유사한 것으로 나타났다. 연차별로는 '03년 조사치와 비교하여 유의성은 없으나 감소하는 경향으로 나타났다. 또한, 토양의 화학성분 함량은 '99년 및 '03년 조사치에 비하여 유효인산이 감소하였으며, 우리나라 논토양의 화학성분과 비교하여 유기물, 유효인산 및 치환성 칼슘함량이 높았다.

### (나) 농업 소유역의 영양염류 유출특성

평야지 유역의 시기별(강우기 및 평상시) 유출부하량을 산정하면 표 4와 같다. A유역의 경우 2007년 전체 유출부하량의 80.3~91.1%가 강우기에 유출되는 것으로 조사되었는데, 이는 2006년과 비슷한 경향이였다.

1) C3식물 : 광합성에서 이산화탄소의 초기 산물로 3탄당(C3)의 인글리세르산(PGA)을 생성하는 식물

2) C4식물 : 광합성에서 이산화탄소의 초기 산물로서 4탄당(C4)의 옥살아세트산을 생성하는 식물

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

표 3. 전국 생활하수 유입 농경지 토양의 중금속함량

(단위 : mg kg<sup>-1</sup>)

구 분	Cd	Cu	Pb	Zn	Ni	Cr	As
평 균	<b>0.12</b>	<b>5.52</b>	<b>4.69</b>	<b>64.5</b>	<b>15.3</b>	<b>0.21</b>	<b>0.52</b>
최 고	0.91	46.54	35.83	272.1	48.9	1.51	2.16
최 저	0.01	0.21	0.18	2.1	0.3	0.03	0.14
중앙값	0.10	4.60	4.14	60.8	12.9	0.18	0.47
95% P	0.25	11.39	8.37	114.8	31.6	0.42	1.01
1999년	0.14	7.31	7.45	-	-	0.36	0.50
2003년	0.10	6.92	6.38	67.6	14.8	0.23	0.64
논토양*	0.08	3.83	4.82	-	-	0.44	0.66
우려기준*	1.5	50	100	300	40	4	6

\*비오염 논토양 평균함량('03년, 농과원 2,010점), \*\*토양환경보전법의 토양오염기준

※ 분석법 : 0.1N-HCl 침출성 함량(As는 1N-HCl), 전함량(Zn, Ni)

표 4. 평야지 시기별 유출부하량

(단위 : 103 kg, %)

유역	조사 년도	평상시					강우기				
		BOD	COD	TN	TP	SS	BOD	COD	TN	TP	SS
A	2006	3.15 (19.2)	4.48 (10.1)	2.23 (18.7)	0.08 (9.9)	57.0 (12.0)	13.34 (80.8)	39.94 (89.9)	9.71 (81.3)	0.73 (90.1)	419.4 (88.0)
	2007	2.35 (19.7)	5.44 (16.1)	2.00 (14.4)	0.09 (14.3)	28.0 (8.9)	9.56 (80.3)	28.37 (83.9)	11.86 (85.6)	0.53 (85.7)	284.6 (91.1)
B	2006	8.87 (44.5)	20.60 (39.8)	9.91 (41.4)	0.35 (40.7)	140.4 (38.2)	11.05 (55.5)	31.20 (60.2)	14.00 (58.6)	0.51 (59.3)	227.1 (61.8)
	2007	4.75 (33.1)	15.43 (33.7)	8.30 (34.3)	0.32 (34.0)	98.67 (30.4)	9.58 (66.9)	30.37 (66.3)	15.92 (65.7)	0.62 (66.0)	226.13 (69.6)
C	2006	7.90 (19.2)	11.21 (10.1)	5.57 (18.7)	0.20 (9.9)	142.5 (12.0)	33.35 (80.8)	99.84 (89.9)	24.29 (81.3)	1.82 (90.1)	1048 (88.0)
	2007	6.97 (19.2)	12.12 (10.8)	7.84 (18.6)	0.32 (8.5)	99.39 (10.9)	29.31 (80.8)	100.58 (89.2)	34.30 (81.4)	3.37 (91.5)	814.22 (89.1)

B유역의 경우 2007년 전체 유출 부하량의 65.7~69.6%가 강우기에 유출되어 2006년에 비해 약간 높아지는 경향은 있었으나 A유역에 비해 강우기 유출 비율이 낮은 경향을 보였다. 유역의 최종 말단부분인 C유역의 경우 2007년 전체 유출 부하량의 80.8~91.5%가



강우기에 유출되어 2006년과 비슷한 경향을 보였으며, A유역과는 비슷한 경향을 보였으나 B유역과는 상이한 결과를 나타내었다.

### 3) 유기성 자원 연구

#### (가) 음식물류폐기물 활용 퇴비의 농경지 이용 연구

음식물류폐기물을 활용한 퇴비의 농경지 이용에 따른 토양환경 변화 및 작물생산성을 검토하였다. 음식물류폐기물 활용 퇴비의 3년간 연속적인 농경지 시용은 화학비료 시용구에 비해 토양의 공극율을 증가시켰고, 시용량이 늘수록 공극율도 커져서 통기성이 양호해지는 것으로 나타났으며, 그 차이는 밭토양보다 논토양에서 더 현저하였다(그림 4).

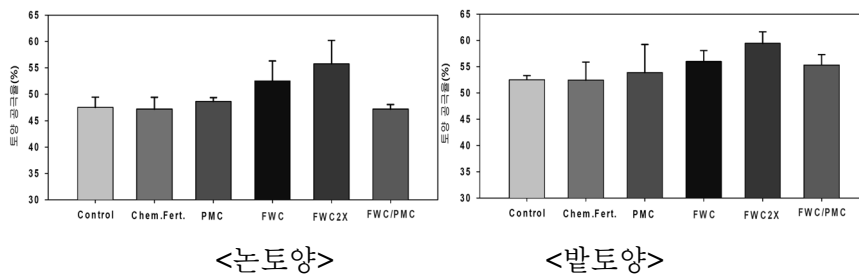


그림 4. 음식물류폐기물 퇴비 및 돈분퇴비의 3년간 연속 시용후의 토양 공극율  
Control: 무비구, Chem.Fert.: 화학비료구, PMC: 돈분퇴비구, FWC: 음식물활용퇴비구, FWC2X: 음식물활용퇴비 2배구, FWC/PMC: 음식물+돈분 혼합퇴비구

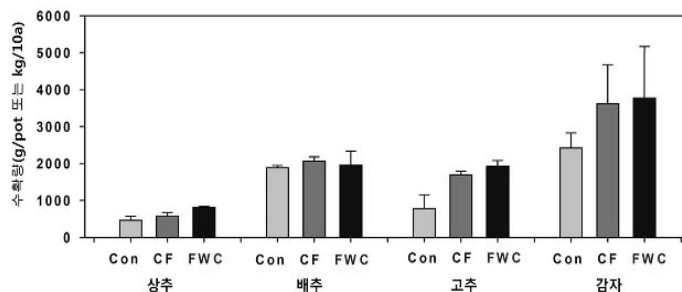


그림 5. 음식물류폐기물 활용 퇴비 및 화학비료 시용에 따른 작물수량 비교.

Con: 무비구, CF: 화학비료구, FWC: 음식물활용퇴비구

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

음식물류폐기물을 활용하여 정상적으로 제조한 퇴비의 시용 시험에 의한 화학비료 대체 효과를 보면 그림 5에서와 같이 상추, 배추, 고추, 감자의 수량에 있어서 화학비료와 차이가 없었다. 이러한 결과는 음식물류폐기물을 원료로 제조한 퇴비는 염분 함량이 높아 토양에 이롭지 못하다는 일반적인 인식과는 다소 차이가 있다는 것을 알 수 있다. 한편 이전의 연구에서 음식물류폐기물 퇴비를 논에 시용하였을 경우 수질 및 토양 등 환경에 미치는 영향은 적으나 퇴비로만 벼를 재배하면 수량이 감소한다고 하였다. 또한 밭에서는 배추 수량이 감소하였을 뿐만 아니라 돈분퇴비에서는 인산이, 음식물류폐기물 퇴비에서는 염분이 토양에 축적될 우려가 있으므로 안전하고 안정적인 퇴비 시용을 위해서는 퇴비 자체의 선택과 시용량, 시용방법 등에 대해 좀 더 많은 연구가 필요할 것으로 보고하였다.

이와 같이 음식물류폐기물을 활용한 퇴비는 연구자간 또는 토양 및 시험 조건에 따라 다양한 결과들이 표출되고 있다. 따라서 음식물류폐기물을 보다 안정적으로 자원화하기 위한 다양한 방법 개발과 퇴비화 기술 및 제조된 퇴비의 이용에 따른 환경영향평가 등 광범위한 연구가 계속되어야 할 것으로 생각된다.

#### 4) 바이오에너지 연구

##### (가) 메탄가스의 바이오메탄올 전환 연구

가축분뇨 혐기소화로 생산된 바이오가스의 부가가치와 에너지 보관 및 수송의 편리성 향상을 위한 바이오 메탄올 전환연구를 실시하였다. Cu/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>기반의 촉매를 사용하여 15 bar 압력과 750℃의 온도 조건에서 메탄가스의 전환 효율이 우수한 것으로 평가되었다.



그림 6. 실험실 규모 바이오메탄올 합성장치

또한 직접산화법을 이용한 메탄올 전환의 경우 최대 약 5%의 메탄올 전환율을 보였다. 이때 메탄올의 선택성은 온도 450~480°C, 압력 33bar에서 15-20% 내외였다. 이 연구는 바이오가스의 생산이 보편화되면 가스의 사용처에 대한 새로운 활로를 모색하는데 중요한 역할을 할 것으로 기대하고 있다.

## 5) 농업기상 연구

### (가) 기후변화에 따른 농업기후자원량 변동 분석

지난 46년간(1961~2007년) 연도별 겨울철의 평균기온을 분석한 결과, 1980년 후반부터 겨울철 고온화 현상이 뚜렷이 관측되었다. 그리고 연도별 이상기상의 발생현황도 1988년을 기점으로 뚜렷한 차이를 나타내었는데, 그 이전에는 이상저온의 발생이 상대적으로 많았으나, 그 이후에는 이상고온이 훨씬 많이 발생한 것으로 조사되었다. 따라서 최근 지구온난화에 따른 기상환경의 변화가 우리나라의 농업기후자원량에 미친 영향을 벼 작물을 기준으로 조사하였다.

벼 이앙기의 한발지수는 강수량의 증가로, 태백고냉 및 준고냉지, 그리고 영남내륙 산간 및 분지지역을 중심으로 개선되고 있으나, 근래에 증가한 강수량에 비해서 개선 폭은 상당히 적었는데, 그 이유는 기온상승에 따른 증발량의 증가가 원인인 것으로 분석되었다. 최근 우리나라의 벼 이앙기의 저온 출현위험도는 전국적으로 낮아진 것으로 조사되었지만, 벼 등숙 기간의 일조시간 감소와 기온상승으로 기후생산력지수는 오히려 낮아져, 우리나라 주변의 최근 기상환경이 벼 생산성에는 불리하게 작용하는 것으로 분석되었다 (그림 7).

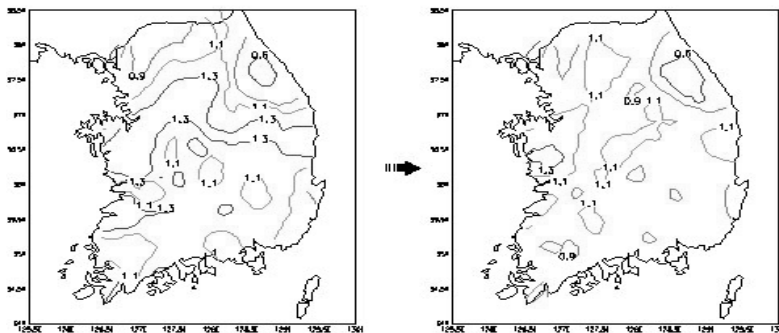


그림 7. 기후생산력지수의 전국분포도 변화(왼쪽 : '69~'87년, 오른쪽 : '88~'06년)

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

또한, 최근 우리나라의 기상학적으로 알맞은 벼 출수기의 출현날짜가 늦춰지는 것으로 조사되었다. 예를 들면, 수원지역에서 2000년대의 적정 출수시작일과 종료일이 1970년대 보다 7일정도 늦춰진 것으로 분석되었다. 따라서 벼 이앙시기의 재조정 등 작부체계 개선이 요구되며, 벼 이앙기가 너무 빨라지면 등숙기의 고온으로 수량이 줄어들고 미질이 떨어질 우려가 있는 것으로 판단되었다.

#### (나) 농경지에서 탄소수지 평가

농경지에서도 온실가스배출 감축 연구뿐만 아니라 탄소수지 연구를 통하여 농경지에서도 농업생산 활동이 온실가스를 배출하기도 하지만 탄소를 고정 또는 축적하는 기능이 있다는 것을 밝히고자 하여 탄소수지를 평가하였다.

먼저 탄소수지를 평가하기 위하여 작물과 토양의 탄소배출/흡수량을 구명해야 한다. 그러므로 탄소배출/흡수량을 분석하기 위하여 이산화탄소 자동측정 장치를 개발하였고, 이를 통해 작물 생태계내에서 보리-콩 작부체계의 생태계 순 생산량(NEP)이 화학비료와 돈분퇴비를 추가한 NPK+돈분퇴비 처리구에서 10.6 톤 CO<sub>2</sub> ha<sup>-1</sup>(표 5), 그리고 보리-고추 작부체계에서는 13.2 톤 CO<sub>2</sub> ha<sup>-1</sup>이 축적된 것으로 나타나(표 6) 보리보다 콩 재배가 생태계 순 생산량(NEP)을 높이는 데에는 효율적인 것으로 나타났다. 토양 탄소수지 평가에서는 표 7과 같이 토양 유기탄소 수지는 보리-콩 작부체계에서 ha당 탄소량은 재배 전 토양에서 112톤, 토양으로부터 투입된 퇴비의 탄소량 7.7톤 그리고 비료는 1.4톤이었다.

재배 후 토양의 탄소량(121.7톤)에 재배 전 토양, 돈분퇴비 그리고 비료의 투입된 탄소량을 감하면 작물재배 기간이 끝난 토양의 순수 유기탄소 축적량은 0.7톤 이었다. 그리고 보리-고추의 유기탄소 축적량은 재배 전 토양으로부터 투입된 탄소량이 123.4톤 그리고 재배 후 탄소저장량이 124톤, 토양의 순수 유기탄소 축적량은 연간 0.5톤으로 나타나 작부체계별로 보면 고추보다 콩의 유기탄소 축적이 많은 것으로 나타났다. 농경지에서 작물재배를 통해 탄소를 토양 중 저장함으로써 농경지가 탄소저장원 역할을 하는 것으로 해석 할 수 있다.

표 5. 보리-콩 작부체계에서 NPK+돈분퇴비 처리구의 이산화탄소 수지 평가

(단위: 톤 CO<sub>2</sub> ha<sup>-1</sup>)

구분	보리					콩			총계
	밭아 -유묘기	월동기	생육재생 -신장기	등숙기	합계	영양 생장기	생식 생장기	합계	
토양호흡 (SR)	0.2	0.04	0.7	0.7	1.6	1.1	1.4	2.5	4.1
순 1차 생산량 (NPP)	0.4	-0.06	2.0	3.3	5.6	4.3	4.8	9.1	14.7
생태계 순 생산량(NEP)	0.3	-0.10	1.3	2.6	4.0	3.2	3.4	6.6	10.6

※ SR: Soil Respiration, NPP: Net Primary Production, NEP: Net Ecosystem Production

표 6. 보리-고추 작부체계에서 NPK+돈분퇴비 처리구의 CO<sub>2</sub> 수지 관계

(단위: 톤 CO<sub>2</sub> ha<sup>-1</sup>)

구분	보리					고추			총계
	밭아 -유묘기	월동기	생육재생기 -신장기	등숙기	합계	영양 생장기	생식 생장기	합계	
토양호흡 (SR)	0.2	0.04	0.6	0.7	1.5	5.1	3.8	8.9	10.4
순 1차 생산량 (NPP)	0.4	-0.06	2.0	3.4	5.7	10.5	7.4	17.9	23.6
생태계 순 생산량(NEP)	0.2	-0.10	1.4	2.7	4.2	5.4	3.6	9.0	13.2

표 7. 작부체계별 토양 유기탄소 수지

(보리-콩) (단위 : 톤 C ha<sup>-1</sup>)

구분	재배 전 투입 탄소량 ①			재배 후 탄소저장량 ②
	토양	돈분퇴비	비료	
보리	53.3	4.3	0.9	58.7
콩	58.7	3.4	0.5	63.0
합계	112.0	7.7	1.4	121.7

보리-콩 재배후 순수 유기탄소 축적량 : 0.7톤/ha[②-①]

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

(보리-고추)

(단위 : 톤 C ha-1)

구분	재배 전 투입 탄소량 ①			재배 후 탄소저장량 ②
	토양	돈분퇴비	비료	
보리	52.6	4.3	0.9	58.1
고추	58.1	5.7	1.8	65.9
합계	111.0	10.0	2.7	124.0
보리-고추 재배후 순수 유기탄소 축적량 : 0.5톤/ha [(②-①)]				

다. 토양관리연구

1) 토양자원연구

(가) 다변량 해석기법을 이용한 작물 적지기준 설정

기후, 토양형태 및 물리적 특성과 수량지수를 고려하여 곡류 4, 채소류 10, 과채류 10, 근채류 3, 약초류 6, 산채류 3, 유지류 2 등 38작물의 재배적지 기준설정을 하였다.

표 8. 보리와 밀의 적지기준

구분	토양의 형태 및 물리적특성			
	(미사질)양토	사양질	(미사질)식양토	양질사토
표토토성	(미사질)양토	사양질	(미사질)식양토	양질사토
점수	30	28	27	25
심토토성	미사식양질	(미사)사양질	식양질	식질, 사질
점수	18	17	15	14
배수등급	약간불량	양호	약간양호	매우양호, 불량
점수	19	18	15	12
유효토심(cm)	>100	50 ~ 100	20 ~ 50	<20
점수	20	19	18	17
자갈함량(%)	<10	10 ~ 35	>35	-
점수	4	4	3	-
경사(%)	0 ~ 2	2 ~ 7	7 ~ 15	>15
점수	4	4	3	1
지형	평탄지	곡간지, 하성평탄지, 선상지	봉적지, 홍적대지	구릉지
점수	5	4	3	3
적지 기준	최적지	적지	가능지	저위생산지
점수점위	>95	90 ~ 94	80 ~ 89	<79

※ 기상조건 : 최적온도조건 15-20℃(10.1 ~ 6.30), 최저온도 : -5℃(1월)

작물별 재배적지 기준을 설정하기 위하여 토양특성별 작물 수량에 미치는 기여도를 분석하여 적용하였으며, 작물별 재배적지 기준설정 결과 최적지, 적지, 가능지, 저위생산지로 구분하였다. 아울러 기후자료를 활용하여 작물별 생육적온, 극기온, 1월 최저기온 등을 고려하였다.

#### (나) 토지이용기준설정을 위한 토지 생산성 평가

우리나라의 논토양 적성등급 기준을 현재 경지정리, 수리시설 개선, 시비방법의 개선, 농로 확장 및 기계화 등 농업환경 변화에 알맞도록 논토양 적성등급 기준과 논토양의 토양상별 토지이용적성등급을 조정한 결과는 다음과 같다.

논토양 적성등급기준안에 1급지 경사에 2~7%, 2급지 토성에 사양질, 4급지 토양배수에 매우 불량함을 추가하여 논토양 적성등급기준안을 재설정하였다. 제한인자가 2경사인 토양은 대부분 경지정리, 농로확장, 농기계의 보급 등 농업기반시설의 확충 등으로 농업활동에 큰 지장이 없기 때문에 경사 B인 가곡(KKB) 등 25개 토양상은 1급지로 적성등급을 상향 조정하였다. 제한인자가 3사질이면서 배수가 약간 불량한 토양인 감천(Gc, GcB) 등 8개 토양상을 2급지(사질)로 적성등급을 상향 조정하였다.

표 9. 논토양의 적성등급 기준 (Ver. 2.0)

구분	1급지	2급지	3급지	4급지
<b>1. 정의</b>				
· 생산성	높음	중간	약간낮음	낮음
· 제한요인	없음	약간있음	중간정도	심함
<b>2. 토양조건</b>				
· 배수등급	약간불량, 약간양호 (표토 25cm가 회색화된 것은 포함)	약간양호 약간불량 불량	양호 약간양호 약간불량 불량	양호 약간양호 약간불량 불량 매우불량*
· 토성	식질 식양질 미사식양질	식질 식양질 미사식양질 미사사양질*	식질 식양질 사양질 미사사양질	식질 식양질 미사식양질 사양질 미사사양질 (사질토양중 배수가 매우양호 및 양호는 제외)

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

구분	1급지	2급지	3급지	4급지
· 유효토심(cm)	>100	100 ~ 50	< 50	< 50
· 자갈 또는 모래층 출현 깊이(cm)	>100	100 ~ 50	< 50	< 50
· 표토자갈함량(%)	< 10	< 10	10 ~ 35	35 ~ 90
· EC(dS/m)	< 4	4 ~ 8	8 ~ 16	> 16
· 황화철출현깊이 (cm)	>100	100 ~ 50	50 ~ 20	50 ~ 20
· 경사(%)	0 ~ 2, 2 ~ 7*	2 ~ 7	7 ~ 15	15 ~ 30

\* : 자료추가

논토양의 토양배수가 불량한 토양을 배수가 불량한 토양과 배수가 매우 불량한 토양으로 구분하고, 강동, 고령 등 7개 토양통을 배수가 매우 불량한 토양으로 구분하였으며 배수가 매우 불량하여 제한인자가 2저습인 강동(Gd, GdB) 등 12개과 3저습인 예천(YeB, YdB)을 4급지(저습)로 적성등급을 하향 조정하였다.

#### (다) 지형학적 특성에 따른 소유역의 유형분류 및 해설

우리나라 유역을 세분화하는 것은 현재 토양조사가 되어 있는 지역에만 한정해 분류에 이용했다. 대유역은 15개로 구분하였으며, 중유역은 117개, 소유역은 1,109개를 분석에 사용했다. 유역의 만곡도(하천의 실제길이/하천의 직선장), 산림의 비율(표준유역내 임지 토양의 면적/소유역의 면적), 평탄지의 비율(표준유역내 평탄지의 비율/소유역의 면적), 다른 소유역으로부터의 유입이 있는지의 여부 등을 기본자료로 하였다. 이렇게 구분된 소유역은 유사한 지형 및 토양특성에 따라 그룹화하였다.



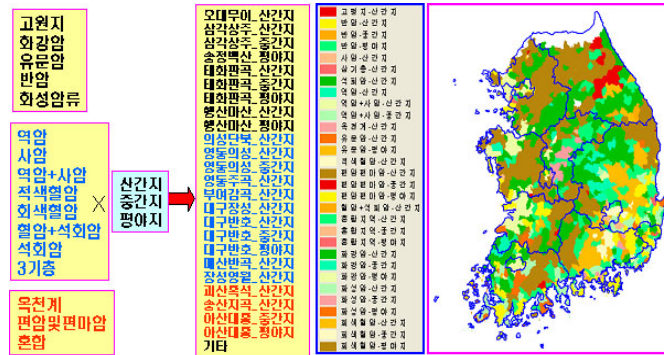


그림 8. 지형과 농업특성에 따른 표준구역 구분

구역내 평탄지가 구역면적의 25% 이상을 차지하는 지역을 평야지로 구분하며, 구역내 평탄지가 25% 미만이고 경사지가 45% 이상인 중간지, 구역내 평탄지가 25% 미만인 경사지가 45% 미만인 곳을 산간지로 구분하였다. 경사지는 산악지와 구릉지를 제외하여 모든 소유역을 모음 유래토양특성에 따라 15유형, 농업지대에 따라 3개의 유형으로 나눌 수 있으며 총 25개의 유형으로 분류하였다.

(라) 2007년 친환경농업 조성지구 토양조사

농림부 시책 사업의 일환으로 추진되는 친환경농업 조성지구에 대하여 농업과학기술원, 작과원 호남농업연구소 및 영남농업연구소에서 공동으로 토양조사를 수행하였다. 2007년에는 경기 화성 석포지구 등 총 59개 지구이며, 농업과학기술원에서 담당하는 지구는 21개 지구로 도별로는 다음과 같다.

구분	경기	강원	충북	충남	제주	계
지구수	2	5	5	5	4	21

1:5,000 지형도 및 지적도를 기본도로 하여 친환경농업 조성지구에 대하여 토양의 형태적 및 물리적 특성에 대한 토양조사를 수행하고 토양특성별로 경계선을 작성하고, 그 토양특성에 따른 관리방안을 제시하여 영농 기초자료로 활용할 수 있도록 제공하였다. 그림 9는 강원도 삼척시 근덕면 매원지구에 대한 토양도이다.

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

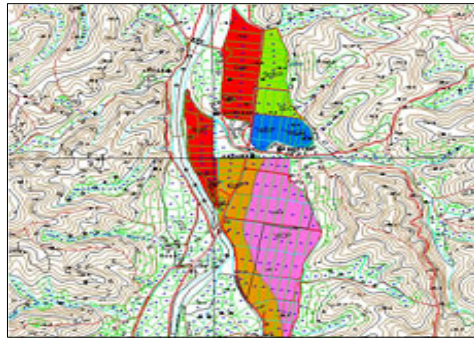


그림 9. 강원도 삼척시 근덕면 매원지구 토양도

토양조사 결과를 통하여 토양종류별 특성 및 토양관리방안을 작성하고, 농림부, 해당 농업기술센터, 영농 작목반 단지회원 등에게 송부하여 친환경농업 조성지구내의 토양관리에 활용하도록 하였다. 매원지구의 토양특성 및 토양상별 토양관리 방안은 표 10과 같다.

표 10. 강원 삼척시 근덕면 매원지구의 토양특성 및 토양상별 관리방안

토양통	토양상	토양형태 및 물리적 특성				토양관리요령
		표토 토성	배수 등급	경사 (%)	유효토심 (cm)	
남계	Ny	양토	약간 양호	0-2	<20	하성평탄지의 자갈이 매우 많은 토양이므로 객토 실시, 분시, 유기물사용 등 실시
고천	Gz	사양토	약간 양호	0-2	50-100	하성평탄지의 심토에 자갈이 있는 토양이므로, 유기물사용, 비료분시 등 실시
사촌	ScB	사양토	약간 불량	2-7	>100	곡간지의 사양질 토양이므로, 유기물사용, 분시실시 등 실시
사촌	ScC	사양토	약간 불량	7-15	>100	곡간지의 사양질 토양이므로, 유기물사용, 분시실시, 논뚝관리를 철저히 할 것
예천	YeB	사양토	불량	2-7	20-50	곡간지의 배수가 불량한 토양이므로, 미숙유기물 사용금지 및 물관리 유의
예천	YeC	사양토	불량	7-15	20-50	곡간지의 배수가 불량하고 경사지 토양이므로, 완숙유기물사용 및 논뚝관리 실시
용지	YjC	양토	약간 양호	7-15	>100	곡간지에 위치한 식양질의 미숙한 토양이므로, 유기물사용, 깊이갈이 실시

※ 하성평탄지 자갈 사양질, 곡간지의 식양질, 배수불량토양분포. 사양질토양 객토실시 (일부 이미 객토됨). 배수불량한 예천통의 경우 미숙유기물사용금지, 배수로설치, 경사지 논토양 논뚝관리

(마) 위성영상자료를 이용한 토지이용 변화심화지역 토양조사

도시 및 지역개발 등으로 인한 농경지의 급격한 감소와 토지이용 변화가 심한 지역에 대하여 지속적으로 토양정보를 수정·보완하는 것이 필요하다. 토지이용 변화가 심한 용인시의 경우 정확한 토양정보를 제공하기 위하여 위성영상자료를 이용하여 현토지 이용도를 작성하였다(그림 11).

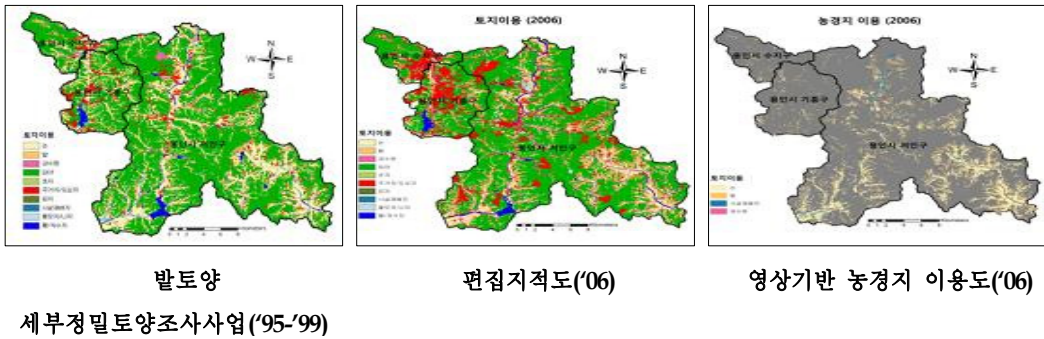


그림 11. 용인시 시기별 조사방법별 토지이용 면적

그림 11의 오른쪽 농경지이용도는 논 면적의 경우에 있어서는 농림통계연보('06) 결과와 유사한 결과를 얻었으나, 밭의 경우에는 약간의 차이가 있었다. 그것은 시설재배나 과수원으로 재 분류된 지역으로 판단된다. 영상기반 농경지 이용도는 농경지 전체에 대한 전수조사 성적이기 때문에 우리나라 토지이용 기초자료로 유용하게 활용될 수 있을 것으로 생각된다.

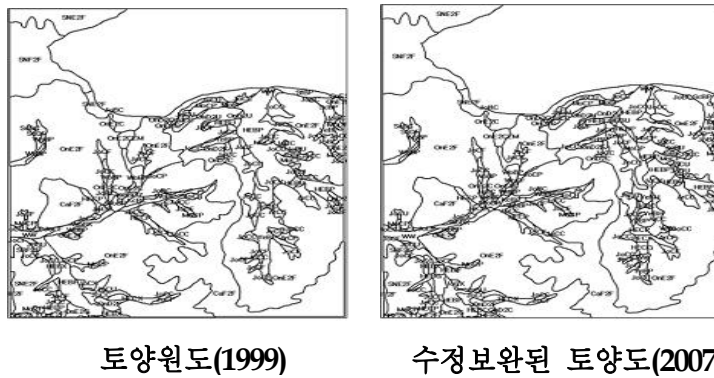


그림 12. 토양원도 및 수정 보완된 토양도

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

또한, 용인시의 토양 재조사를 통하여 토양통은 과거보다 6개가 증가된 71개 토양통, 토양상은 11개가 증가한 170개 토양상으로 세분되었다. 그림 4의 왼쪽 편은 1999년에 조사되어 지금까지 사용된 토양도이며, 오른쪽 편은 금년에(2007년) 재조사되어 수정□보완된 토양도이다. 성토, 절토, 경지정리 등으로 과거의 토양정보가 심하게 교란된 지역의 경우에는 시비처방 등 영농활용자료로 사용할 수 없기 때문에 토양정보의 교란이 심한 지역은 지속적으로 토양정보의 갱신과 보급이 필요하다.

## 2) 토양물리연구

### (가) 토양다짐과 물리적 특성 변화 연구

밭에서 토양통별 분포면적 순위에 따라 15개 토양통(면적대비 59%)에 대해 농기계 사용 10년 이상(다짐)과 9년 이하(비다짐)의 지점을 선정하고 물리적 특성 변동을 조사하였다. 조사토양의 평균 물리적 특성은 비다짐 토양의 표토에서 용적밀도 1.23 Mg m<sup>-3</sup> 공극률 54.1%, 경도 9.8mm, 표토심 17.3cm, 경운심 13.3cm 이었고, 다짐토양은 용적밀도 1.32Mg m<sup>-3</sup>, 공극률 50.1%, 경도 12.0mm, 표토심 16.4cm, 경운심 12.9cm 이었다.

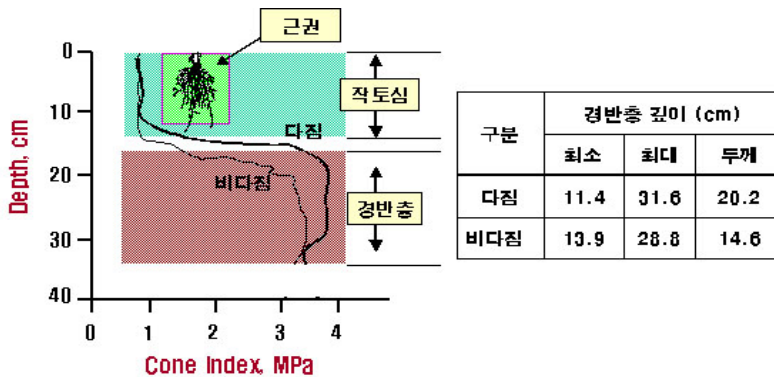


그림 13. 밭에서 농기계 다짐에 의한 경반층 특성 변화

토성별로 표토심, 경운심이 가장 깊은 곳은 사양질, 심토의 경도는 미사식양질 토양에서 가장 높았다. 농기계 다짐에 의해 경반층 출현깊이가 비다짐 13.9cm에서 다짐 11.4cm로

얕아지고 비다짐 14.6cm에서 다짐 20.2cm로 두께가 두꺼워지는 경향을 뚜렷이 볼 수 있었다(그림 5).

(나) 유기물과 토양물리적 특성 연구

유기물의 토양입단화도에 미치는 영향을 토지이용과 유기물함량 수준별로 조사한 결과, 입단화도는 초지에서 가장 높았고, 같은 토지이용에서 토양의 유기탄소와 점토 함량이 높을수록 증가하였으며 대입단에서 그 경향이 뚜렷하였다.

표 11. 토양 입단화도와 열수추출탄소과의 관계

입단화도 (%)	유기탄소 분획 (g kg <sup>-1</sup> )			비고
	총유기탄소	수용성	열수추출	
56	55	0.01	2.14	입지
51	30	0.02	1.43	
13	8	0.01	0.94	
66	35	0.03	3.31	초지
36	16	0.02	1.72	
12	9	0.02	1.24	밭
11	10	0.01	0.75	

토양유기탄소 (g kg<sup>-1</sup>)

열수추출 유기탄소 (g kg<sup>-1</sup>)

※ 수용성 (20℃), 열수추출(80℃, 16시간)

표 12. 유기물자원 처리별 토양물리성

구 분	용적밀도 (Mg m <sup>-3</sup> )			보수력 (% , 10kPa)	근권심 (cm)	통기성 (cm/s)
	시험전	6/19	9/3			
유기물시용량						
1배구	1.07	1.19	1.35	27.8	20.0	0.13
2배구	1.07	1.20	1.34	26.3	22.0	0.28
유기물종류						
벗짚퇴비	1.05	1.18	1.38	27.4	21.0	0.23
계분퇴비	1.08	1.18	1.32	26.0	20.0	0.10
코코피트	1.06	1.21	1.29	28.0	21.5	0.31
돈분퇴비	1.11	1.23	1.40	26.5	21.5	0.06
무처리	1.02	1.19	1.35	30.0	18.0	0.05

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

총유기탄소에 대한 수용성유기탄소 비율은 밭>초지>임지 순이었으며 열수추출유기탄소 비율은 초지>밭>임지 순이었다. 특히 열수추출유기탄소함량은 내수성 대입단함량과 높은 상관을 보였다. 밭 사양토에서 콩재배시 유기물자원 시용에 의한 토양물리성 변화를 관찰하였다. 유기물 자원 시용 후 20일 후 측정된 깊이별 토양유기탄소함량은 깊이 25 cm까지 거의 차이가 없게 나타났고 코코피트>볏짚퇴비≒돈분톱밥퇴비>계분톱밥퇴비>무처리 순이었다. 콩 수량은 유기물의 시용량 및 종류에 따라 유의성이 없었으나 볏짚퇴비>코코피트>계분톱밥퇴비>돈분톱밥퇴비 순이었다. 토양의 유기탄소 함량은 콩 재배 후(시용 후 14일) 45.3%(32.3 ~ 59.0%)감소되었으며, 유기물 종류별로는 코코피트>볏짚퇴비>돈분톱밥퇴비>계분톱밥퇴비 순으로 컸다. 용적밀도는 파종전 경우으로 낮아졌다가 생육기간이 경과할수록 약 0.15 Mg m<sup>-3</sup>만큼 높아졌으나 유기물 시용량 및 종류별 차이가 나타나지 않았다. 반면 통기성은 1배구보다 2배구에서 코코피트>볏짚퇴비>계분퇴비>돈분퇴비 순이었고 근권심은 무처리에 비해 2~4 cm 증가하였다.

#### (다) 유기농 재배지에서의 토양물리적 특성 연구

유기농 논, 밭 및 시설재배지에서 단지 중심으로 유기농 실태와 토양물리적 특성을 조사하고 분석하였다.

표 13 . 유기농업에 따른 농경지의 물리화학적 변화 정도

토지 이용	구분	토양물리성				토양화학성				
		근권심 (cm)	용적밀도 (Mg m <sup>-3</sup> )	내수성 입단 (%)	소형관 침하량 (cm/500N)	경도 (MPa)	유기물 (g kg <sup>-1</sup> )	인산 (mg kg <sup>-1</sup> )	CEC (cmol <sup>+</sup> kg <sup>-1</sup> )	염기 포화도 (%)
논	유기농	13.1	1.26	62.6	21	0.18	26	126	127	71
	인근	12.6	1.28	51.4	1.8	0.23	24	85	122	69
	상대지수	1.04	1.02	1.22	1.17	1.28	1.08	1.48	1.04	1.03
	효과	○	△	●	○	●	○	●	△	△
밭	유기농	13.9	1.06	36.7	3.6	0.11	38	1128	14.6	84
	인근	12.7	1.21	26.8	2.6	0.16	24	1007	12.7	80
	상대지수	1.09	1.14	1.37	1.38	1.45	1.58	1.12	1.15	1.05
	효과	○	●	●	●	●	●	○	○	○
시설 재배지	유기농	17.2	1.08	28.0	4.4	0.09	41	1148	15.0	74
	인근	14.0	1.15	29.5	3.4	0.15	25	798	11.5	85
	상대지수	1.23	1.06	0.95	1.29	1.67	1.64	1.44	1.30	0.87
	효과	●	○	△	●	●	●	●	●	○

예) ● 큼 ○보통 △적음

유기농 논토양의 물리적 특성은 인근논과 비교하여 용적밀도, 경도, 전단저항 및 마찰저항은 감소하여 토양이 가벼워지고 부드러워졌다. 또한 내수성입단, 공극률, 소형판침하량, 표토심, 경운심 및 근권심은 높게 나타나 토양물리성 개선에 기여하였다. 유기농 밭 토양은 인근대비 용적밀도와 경도의 효과가 있었고 특히 공극률, 소형판침하량, 표토심, 경운심, 근권심은 높게 나타나 논보다도 더 토양물리성 개선에 효과가 있었다. 내수성입단은 유기농 논에서 크게 증가하였지만 밭 및 시설재배지에서는 유기농이 인근보다 오히려 낮았다. 이러한 원인은 시설재배지의 파쇄목, 나무껍질, 수피 등과 같은 C/N율이 높은 거친 유기물을 시용하였기 때문이다. 토양화학적 특성은 유기농 논과 인근과 비슷하였지만, 유기농 밭과 시설재배지의 토양화학적 특성은 대부분 인근에 비해 아주 높게 나타났다.

#### (라) 인공상토 시험의 대조물질 K-media 시험법

현재 못자리 면적의 60%, 원예육묘용 배지의 100% 정도가 구입용 인공상토를 사용하고 있음에도 불구하고, 상토관련 시험연구의 기준이 없어 인공상토시험의 대조물질 K-media 시험법을 추천 건의하였다.

표 14. K-media의 구성원료와 혼합비율(%)

수도용 상토	원예육묘용 상토
코코피트 : 질석 : 제올라이트 : 규조토 = 30 : 40 : 15 : 15	코코피트 : 피트모스 : 질석 : 펠라이트 = 55 : 15 : 15 : 15
<b>&lt;원료의 입도&gt;</b>	
○ 코코피트 : 원료 수분 상태로 3 mm체(1/8인치) 통과시료 사용	
○ 피트모스 : Fine(5mm체 통과분) 피트모스 사용	
○ 질석 : 원예용(2~4mm), 수도용 (0.3~1.0mm)	
○ 펠라이트 : 원예용 0.5~1.0mm	
○ 제올라이트 : 수도용 못자리(분상)	

대조물질 K-media의 주요원료(표 7)는 수도용에서 코코피트와 질석, 원예육묘용에서 코코피트와 피트모스 등으로 하였고 시험방법으로 습윤제, 입고병약, 시비량, 육묘상자 규격 등을 포함하여 설정하였다. 작물별 필수조사항목으로 원예작물에서 발아율 등 11항목을 설정하였고 벼에서 묘소질 등 8종을 설정하였다.

### 3) 토양화학연구

#### (가) 토양화학과 유효인산 분석방법의 설정에 관한 연구

토양화학에 관한 연구로는 동일비료 연용과 가축분뇨의 시용시 토양양분의 변화를 파악하였다. 가축분뇨의 시용량에 따라 토양의 pH는 더욱 감소하였으며, 토양화학성분은 증가한 것으로 나타났다. 토양의 유효인산 분석방법에 있어서 국내의 토양에 Mehlich III, Kelowna, Mod. Lancaster법의 적합한 지를 알아보기 위해 현재 표준분석법인 Lancaster법과 분석방법별로 상호관계 비교와 작물의 흡수에 대한 반응을 알아보았다. 국내의 표준분석법인 Lancaster법과 6개 분석방법은 상관성이 높았는데 Mehlich III법으로 추출한 함량은 작물의 인산흡수량과도 상관성이 높아 Lancaster 법과 더불어 국내 토양의 유효인산 분석법으로 사용이 가능하였다.

#### (나) 토양비옥도에 관한 연구

토양비옥도에 관한 연구는 과채류를 재배하는 토양의 유효인산과 치환성 칼륨에 대한 적정 토양관리기준을 설정하기 위하여 수행하였다. 이를 위하여 지금까지의 시험결과를 토대로 토양의 양분이용율과 시비효율을 산정하고 동시에 토양양분이 환경에 미치는 영향을 감안하여 유효인산과 치환성 칼륨의 적정기준을 가지, 고추, 파리고추, 딸기, 토마토, 방울토마토, 수박, 오이, 참외, 피망, 호박에 대하여 설정하였다.

표 15. 토양의 유효인산 및 치환성칼륨에 대한 적정범위 재설정

작 물	유효인산 (mg kg <sup>-1</sup> )				치환성 칼륨 (cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> )			
	기준범위 (하한)	기준범위 (상한)	조정범위 (하한)	조정범위 (상한)	기준범위 (하한)	기준범위 (상한)	조정범위 (하한)	조정범위 (상한)
딸 기	350	450	250	350	0.7	0.8	0.60	0.70
수 박	350	450	250	350	0.7	0.8	0.60	0.70
참 외	350	450	300	400	0.7	0.8	0.60	0.70
고 추	450	550	350	450	0.7	0.8	0.65	0.75
파리고추	450	550	350	450	0.7	0.8	0.65	0.75
피 망	450	550	350	450	0.7	0.8	0.70	0.80
오 이	400	500	350	450	0.7	0.8	0.60	0.70
가 지	400	500	350	450	0.7	0.8	0.65	0.75
호 박	350	450	350	450	0.7	0.8	0.70	0.80
토마토	400	500	350	450	0.7	0.8	0.70	0.80
방울토마토	400	500	350	450	0.7	0.8	0.70	0.80



논 1,380점에 대하여 일반농경지 토양비옥도를 모니터하여 DB화 하였다. 이에 대한 토양의 산도, 유효규산 등 화학성분의 년차간 분포를 비롯하여 적정범위인 면적비율 등의 현황을 지도로 알아볼 수 있도록 작성하였다.

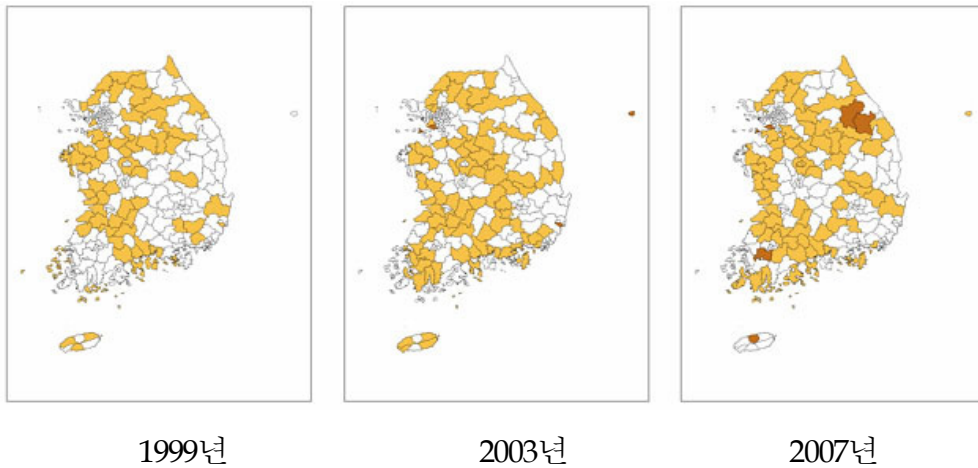


그림 14. 적정범위(157~180 mg kg<sup>-1</sup>) 논토양 유효규산 함량의 시군별 분포비율



그림 15. 적정범위(157~180 mg kg<sup>-1</sup>) 미만 논토양 유효규산 함량의 시군별 면적분포

4) 토양수분 및 보전연구

(가) 황사의 이화학적 특성 구명

국내 및 중국에서 채집한 황사의 입도는 50 $\mu\text{m}$  이하로 내몽고 23.0 $\mu\text{m}$ , 북경 22.3 $\mu\text{m}$ , 산둥반도 21.4 $\mu\text{m}$  그리고 국내 채집 황사는 11.6 $\mu\text{m}$  으로 감소하는 경향을 보였다. 화학적 특성은 pH 7.0 이상으로 우리나라 밭토양의 토양화학과 비교하면 그 특성에 큰 차이를 보이는데, 황사 중 치환성 양이온인 Ca, Mg, K, Na 이온농도의 합은 78.2~103cmolc kg<sup>-1</sup> 이상으로 국내 밭토양의 10배 이상의 함량을 가졌으며, 특히 치환성 Ca 함량은 적정함량의 10배 이상을 나타냈다. 광물 조성은 석영(Quartz)과 장석류(Feldspars)를 주광물로 하고 소량으로 방해석(CaCO<sub>3</sub>)과 점토광물을 수반하고 있었다. 중국 및 국내에 강하한 황사내 Calcite와 Illite함량을 비교하여 보면, calcite의 경우 중국에서 국내로 비산함에 따라 5~6%에서 2%로 상당량이 감소하였으며, 반대로 illite는 크게 증가하였고, 또한, 중국내에서 황사가 이동하면서 지역의 토양 광물 및 화학성에 의한 영향으로 황사의 특성이 지역적 특성을 반영하고 있었다. 황사의 이화학적, 전원소함량, 점토광물의 상대비 결과를 가지고 군집분석을 실시한 결과 각각의 시기별, 지역별로 분류가 가능하였고, 이러한 결과는 황사발원지 분석결과와 연계하였을 때 황사발생시 환경에 미치는 영향을 예측하는데 이용될 수 있을 것으로 판단된다.

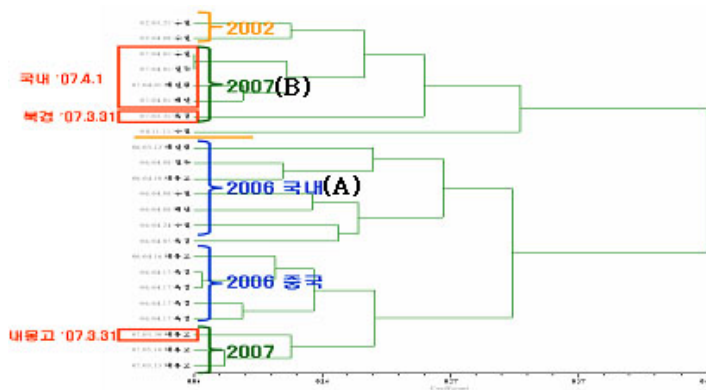


그림 16. 군집분석을 이용한 황사의 유연관계 분석

## (나) 발작물 물관리 지침서 실증 시험

물관리 지침서의 효용성을 검증하기 위해, 배추(봄, 가을), 감자, (시설)오이, 고추 등 4개 작물의 물관리 지침서 관개처리에 대한 수량반응을 살펴보고, 책자로 되어 있는 기존의 물관리 지침서의 접근성을 높이도록 프로그램으로 작성했다. 물관리 지침 프로그램은 Visual Basic을 활용해 작성했으며, 활용이 간편하도록 지역, 작물, 토성을 선택하고 조회를 누르면, 생육단계별로 1회 관개량과 관개간격이 제공되며, 이를 인터넷상에서도 확인이 가능하도록 홈페이지도 구축했다. 배추와 감자의 경우 물관리 지침서상의 관개를 실시했을 때 수량증수를 나타내 물관리 지침서의 효용성을 확인할 수 있었고, 시설오이는 재배환경의 변화로 인한 새로운 관개량 산정이 필요하다.

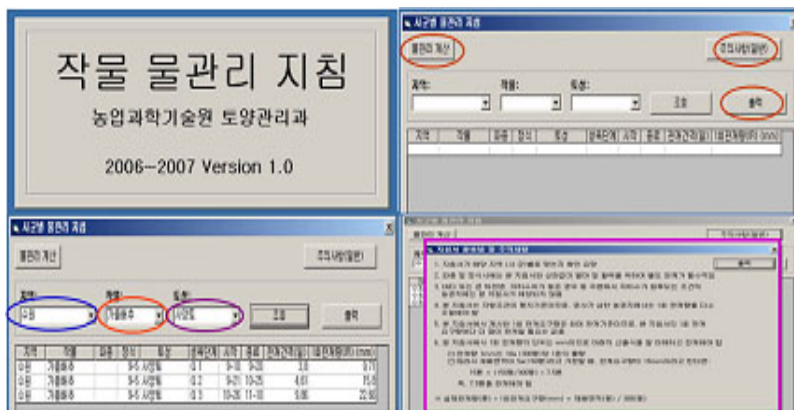


그림 17. 작물 물관리 지침 프로그램

## (다) 토양침식지도의 작성

농업환경자원정보의 활용도를 높이고 친환경 농업정책 및 경지보전 정책의 수립을 위해 정량적 평가를 위한 토양침식 및 물 유출 위험성 자료의 구축이 필요함에 따라 토양침식 관련인자인 강우인자(R), 토양침식인자(K), 식생피복인자(C), 경사인자(LS), 토양보전인자(P)의 보정을 통해 경기도와 경상북도 지역의 토양침식 위험성 지도를 작성했다.

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

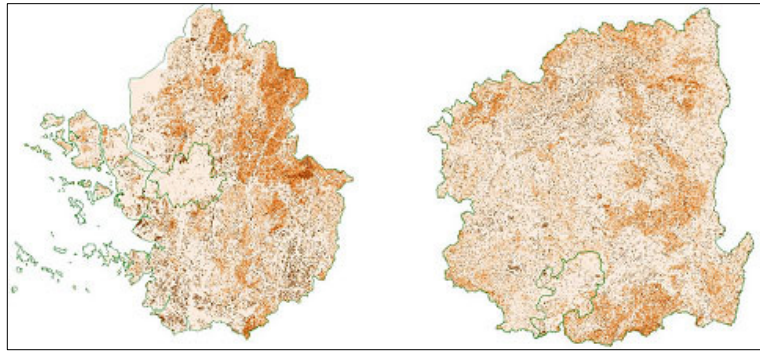


그림 18. 경기도(좌), 경상북도(우) 토양침식 지도

(라) 수자원의 지속적 활용을 위한 농업용수 사용지표 연구

OECD Vol. 4에 제시된 농업용수 사용 관련 지표들은 여전히 농업용수 사용량이 많은 우리나라에 불리하며 일본과 우리나라를 제외한 국가들의 농업용수 사용에 있어 지하수가 차지하는 비중이 높아(30%) 이 부분에 대한 관심이 지표로 나타나고 있으나 자료의 수집이나 정확성에 문제가 있다는 인식이 있으므로 이에 대한 대비가 필요하다.

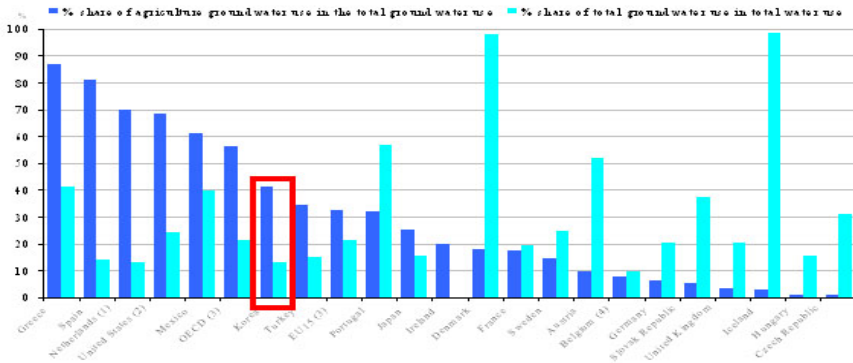


그림 19. OECD 회원국별 농업용 지하수 사용 비율

지하수자원에 대한 통계의 문제나 지하수량 산정에 관한 것은 우리나라도 동일한 문제가 존재한다. 또한 OECD에서는 농업용수 사용요금에 있어 사용자에게 의한 완전 비용 회수를 계속 주장하고 있어 이에 대처하기 위한 논농업 국가인 일본과의 협력방안 마련이

필요하며, 국내에서도 물 가격에 대한 논의가 있어야 할 것이다. OECD 국가 전체에서 물 사용이 기후변화에 미치는 영향에 관심이 많으며, 반대로 기후변화가 수자원에 미치는 영향에 대해서도 관심이 존재한다. 따라서 우리나라에서 수자원 사용과 기후변화와의 관계를 조명할 필요성이 있다.

## 5) 토양정보 이용 연구

### (가) 공간정보를 이용한 농촌 오염부하 예측 시스템 개발

삼교천유역(홍성군, 예산군 일원)을 대상으로 2001년~2005년까지의 오염원 조사 자료를 이용하여 자연증감량 및 개발증감량을 계산하고, 이후 10년간인 2015년까지의 오염원을 예측하였다. 그리고 예측 오염원 자료 중 2005년, 2010년, 2015년에 대한 발생 및 배출부하량을 산정하였다. 산정한 결과는 기 구축한 시스템에서 조회 및 비교 분석이 가능하도록 DB화하였으며, 결과 조회를 통해 소유역별 예측 오염부하량을 쉽게 확인할 수 있도록 하였다(그림 20). 여기서 나온 예측 결과 자료는 오염물질 삭감시나리오의 방향 선정 및 기타 농촌 개발 정책 수립의 기초 자료로써 활용이 가능하다.

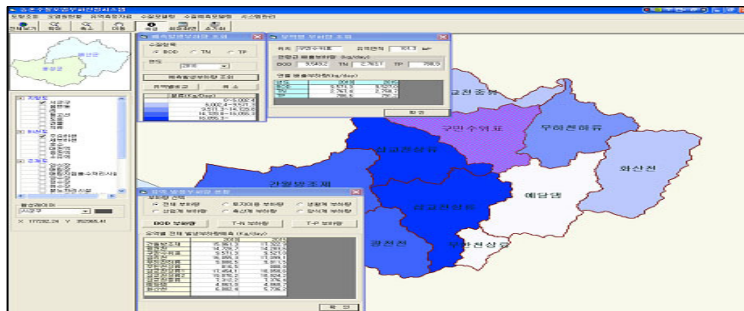


그림 20. 예측 오염부하량 산정 결과 예

### (나) 광학센서를 이용한 단백질함량 추정법 개발

능동형 광학센서인 Greenseeker(NTech Inc., USA)  $NDVI(p0.80\mu m-p0.68\mu m)/(p0.80\mu m+p0.68\mu m)$ 와  $GNDVI(p0.80\mu m-p0.55\mu m)/(p0.80\mu m+p0.55\mu m)$ 을 이용하여 벼 군락의 반사특성을 측정하고, 동시에 쌀 단백질함량을 분석하여 식생지수와 비교함으로써 식생지수를 이용한 쌀 단백질함량을 예측하였다. 이삭거름 주기(7월 26일경) 전 약 2주전 유수형성기 때

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

측정한 GNDVI를 통하여 수확기 쌀 단백질함량을 예측한 결과가 그림 21과 같다. 유수형성기 GNDVI를 이용하여 수확기 쌀 단백질함량 변이의 약 91% 설명할 수 있었고, 실측값과 추정값을 비교해본 결과에서도 상관성이 높게 나타났다( $R^2=0.91$ ).

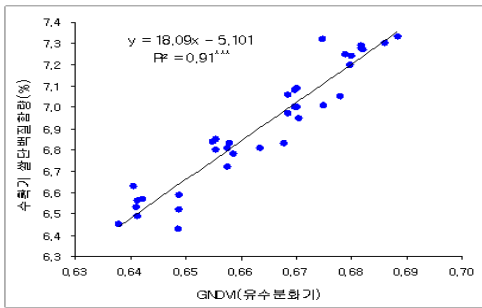


그림 21 수확기 쌀 단백질함량 예측

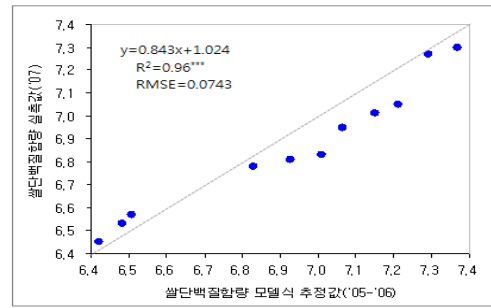


그림 22. 쌀 단백질함량 모델식 실측값과 예측값 비교

이 결과를 바탕으로 3년 동안의 유수형성기 GNDVI를 이용한 수확기 쌀 단백질함량 경험 모델식을 구하고 모델식의 유효성을 알아보기 위해 경험 모델식에 얻어진 추정값과 실측값과의 관계를 통해 경험 모델식을 검증하였다. 2005년 과 2006년에서 구한 경험모델식의 쌀 단백질함량 추정값과 2007년도 쌀 단백질함량 실측값을 비교한 결과 결정계수가 0.96으로 높게 나타났다(그림 22).

#### (다) 원격탐사 영상을 이용한 벼 품종 구분

위성영상을 이용한 품종 구분을 위하여 2005년 9월 11일(QuickBird), 10월 6일(OrbView), 10월 12일(QuickBird) 영상에서 계산한 NDVI 및 GNDVI 값의 평균값과 최대값을 조사지역의 조생종과 중만생종 품종 포장에 대하여 각각 계산하여 보았다. 편집지적도의 지적경계를 이용하여 품종별 식생지수를 계산하여 시기별로 비교한 바, 9월 11일이 품종간 식생지수의 차이가 가장 많이 났으므로 9월 영상을 품종구분에 사용하였다. 임계값에 따른 분류방법을 사용하여 당진군 우강면 전체에 대하여 분석하였다(그림 23). 우강면에서 조생종 품종을 심는 면적은 총 2,309 ha중 680 ha로 약 30% 가까운 면적으로 나타났다, 필지수로 볼 때는 약 32% 정도 되는 것으로 나타났다.

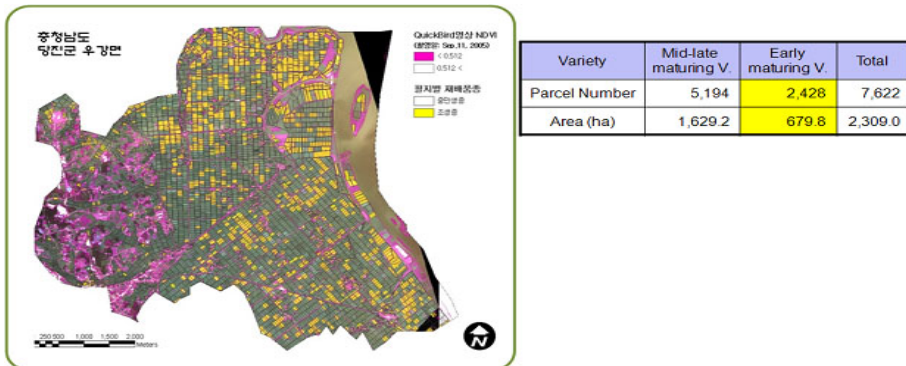


그림 23. 당진군 우강면의 품종별 벼 재배면적과 지도

## (라) RS·GIS를 이용한 물유출 특성 예측 기술 개발

미계측 유역에 대한 물 직접유출량 산정에 가장 많이 사용되는 SCS-CN(Soil Conservation Service-Curve number)법을 이용한 유역의 강우-유출곡선을 작성하였다. SCS 무차원단위도는 강우의 지속시간(D)에 따라 유도된 SCS 삼각단위도의 침투시간과 침투유량을 이용하여 시간별 유효우량에 대한 유출수문곡선을 합성하는 방법이다.

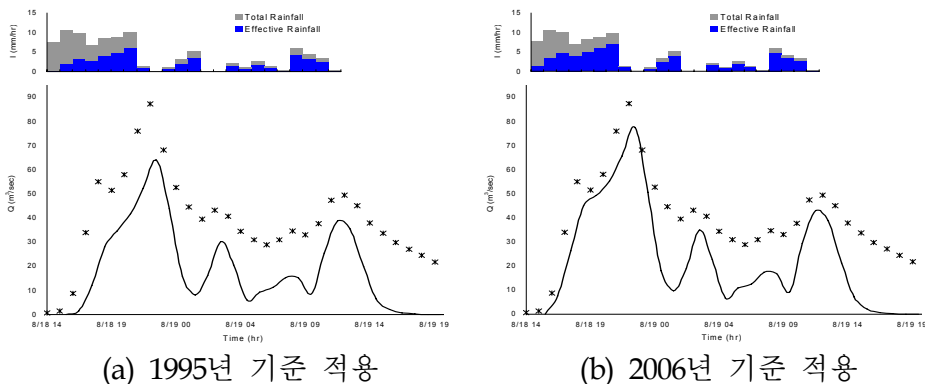


그림 24. 수문학적 토양유형 구분 기준별 홍수유출곡선

SCS 삼각단위도법에 따라, 본 연구 유역은 유달시간은 지표구간(968.0 m)과 하도구간(8,332.7 m)에 대해 1.47 hr로 계산되었고, 1시간 지속시간에 대해서 지체시간은 0.88 hr, 침투시간은 1.38 hr이었다. 그리고 침투유량은 유역면적 43.3 km<sup>2</sup>에 대하여 6.52 m<sup>3</sup>/sec

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

이었다. 두 가지 1995년과 2006년 분류된 수문학적 토양 유형 분류 기준에 따라 계산된 각 유효우량에 대하여 수문곡선을 합성하였고 실제 관측치와 비교하였다.

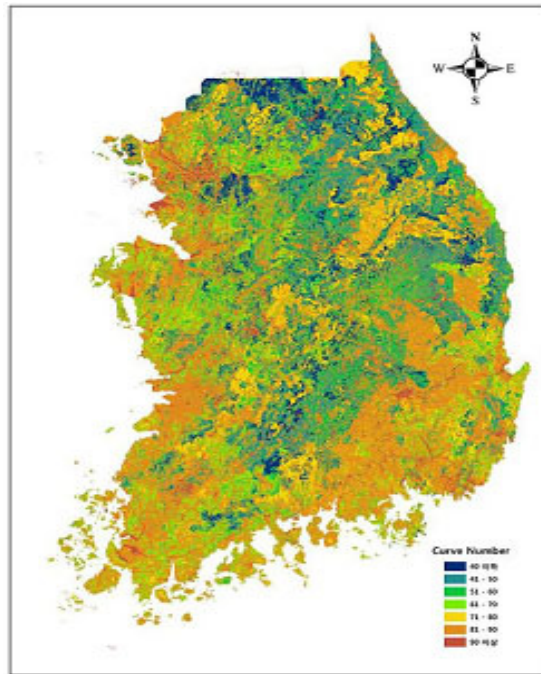


그림 25. 전국 CN 분포도(30m 격자형)

그림 24에서 보듯이 두 개 기준 모두 관측치와 유사한 변화 패턴을 보이고 있으나 실측치보다 감수부에서 급격하게 감소되는 특징을 나타냈다. 침투유량은 1995년보다는 2006년 기준을 사용할 때 관측치와 더 가까운 것으로 나타났다. 수문학적 토양유형을 적용한 정밀토양도(농촌진흥청 농업과학기술원)와 환경부 중분류 토지피복도를 이용하여 전국의 물유출포텐셜(CN, curve number) 분포도를 30 m 격자형, 중권역 및 표준유역 단위로 작성하였다(그림 25).

우리나라 평균 CN값은 약 70으로 나타났다. 퇴적암 또는 석회암 일부 지역을 제외한 산림 지역은 대체로 CN값이 낮게 분포하는 반면 하류로 갈수록 CN값이 높게 분포하는 추세를 보였다.





제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

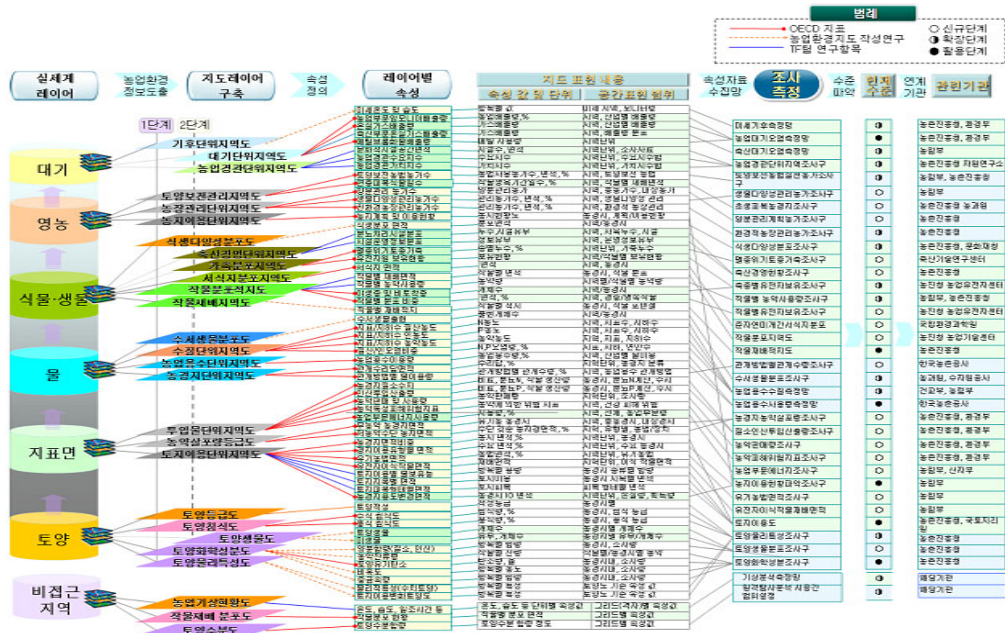


그림 27. 농업환경자원 인벤토리 구성 및 조사망 연계

라. 식물영양연구

1) 시비관리연구

(가) 소면적 재배작물의 시비기준 설정

시비기준 설정이 되어 있지 않은 소면적 작물에 대한 표준 및 검정시비 기준량 설정을 위한 작물 재배지의 토양화학성을 분석하기 위하여 참다래 토양181점, 쪽파 214점에 대한 분석결과를 보면 참다래에서 pH 6.5, OM 31 g kg<sup>-1</sup>, T-N 5.2 g kg<sup>-1</sup>, Av.P2O5 469 mg kg<sup>-1</sup>,치환성의 K 1.35, Ca 10.8, Mg 2.2 cmol+ kg<sup>-1</sup>, EC 3.1 dS m<sup>-1</sup>이었고, 쪽파는 pH 5.9, OM 27 g kg<sup>-1</sup>, T-N 1.0 g kg<sup>-1</sup>, Av.P2O5 1,058 mg kg<sup>-1</sup>, 치환성의 K 1.15, Ca 8.4, Mg 2.7 cmol+ kg<sup>-1</sup>, EC 1.5 dS m<sup>-1</sup>이었다. 토양검정에 의한 시비추천은 질소는 토양 유기물함량, 인산은 토양 유효인산 함량, 칼리는 토양 중 치환성칼륨 함량(쪽파는 치환성 칼륨염기비)에 의하여 시비량을 설정하였다. NPK 표준시비량은 참다래 (8년이상) 159-52-67 kg ha<sup>-1</sup>, 쪽파 160-74-124 kg ha<sup>-1</sup> 이었다.

## (나) 논토양에서 가축분 퇴비와 화학비료 병용시 시비기준 설정

논 토양에서 가축분퇴비의 화학비료 대체 가능한 질소기비 시용량 설정을 위하여 표준 시비량과 토양검정에 의한 검정시비구를 대조구로 하였고, 질소기비시용량을 기준으로 20%, 30%, 50% 가축분 퇴비 대체구와 무질소구를 포함한 6처리로 하여 보통답에서 포장 시험을 수행하였다. 벼 재배기간에 토양 중  $\text{NH}_4\text{-N}$  함량은 이앙 14일경에 최고수준에 도달하였고, 최고분얼기에 감소되는 경향이었으나 처리 간에는 차이를 보이지 않았으며, 최고분얼기 식물체 무기성분 양분 흡수량은 T-N의 경우 표준시비량 처리구가  $26.2 \text{ kg ha}^{-1}$ , 질소기비 30% 대체 가축분 퇴비처리구가  $24.8 \text{ kg ha}^{-1}$ 으로 비슷한 수준이었으며, 식물체 건물중도 각각  $1,857, 1,833 \text{ kg ha}^{-1}$ 으로 처리 간에 차이를 보이지 않았다. 또한 벼 생육 시기별 질소 흡수량은 최고분얼기를 최고로 생육후기로 갈수록 감소되는 경향을 보였으며, 처리별 질소 흡수량은 기비질소 50% 대체 돈분발효 퇴비구가 생육기간에는 표준시비구 보다 낮았으나, 수확기에 다소 높아지는 현상을 보였다. 벼 수확기 식물체의 무기성분 흡수량도 T-N의 경우 표준시비량과 질소기비 대체구(50, 30, 20%)에서  $77 \text{ kg ha}^{-1}$ 로 비슷한 결과를 보였으며, 벼 생육시기별 식물체 중 질소함량은 표준시비구와 질소기비 30% 대체 가축분 퇴비구에서 유사한 변화 양상을 보였고, '05~'07년 3년 동안 시험한 결과에서도 공히 동일한 변화양상을 보였다. 벼 수확기 질소 이용률은 가축분 퇴비 대체구에서는  $50\% > 30\% > 20\%$  순이었으며, 30% 대체구는 표준시비구와 비슷하였고 년차 간에도 같은 경향을 보였다. 벼 정조수량은 '07년에도 표준시비량구가  $6,910 \text{ kg ha}^{-1}$ , 질소 기비 50% 대체 처리구가  $6,700 \text{ kg ha}^{-1}$ , 30% 대체 처리구가  $6,740 \text{ kg ha}^{-1}$ 으로 '05~'07 수량을 종합적으로 검토시는 토양검정시비구에서  $7,260 \text{ kg ha}^{-1}$ , 표준시비구에서  $7,100 \text{ kg ha}^{-1}$ , 50% 대체 처리구에서  $6,990 \text{ kg ha}^{-1}$ , 30% 대체 처리구에서  $7,030 \text{ kg ha}^{-1}$ , 20% 대체 처리구에서  $6,700 \text{ kg ha}^{-1}$ 으로 비슷한 결과를 보였으며, 완전미 비율도 91% 전후로 차이를 보이지 않았다. 따라서 이러한 결과를 종합하여 농경지 토양환경을 고려할 때 기비질소 50% 대체구에서는 표준시비구에 비해 인산과 칼리성분이 과다 투입되는 경향으로 나타나 기비질소량의 30% 전후를 대체하는 것이 적정할 것으로 판단되었다.

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

#### (다) 주요 과채류의 표준 시비량 재설정

토양건전성을 유지하면서 안전한 농산물을 생산할 수 있게 하기 위하여 기존에 설정되어 있던 주요 과채류의 삼요소 비료 표준시비량을 작물재배지의 토양비옥도 변화를 고려하여 조정하였다. 본 연구는 과채류 주산단지가 속해있는 시군 농업기술센터에서 2005년부터 2007년까지 실시한 과채류 시설재배지 토양검정결과를 조사한 결과, 전기전도도(EC), 토양유효인산, 치환성 양이온 등이 모두 적정범위를 초과하는 것으로 나타나 표준시비량의 하향조정이 필요하다고 판단되었다. 주요 과채류는 참외, 토마토 등 11개 작물에 대하여 양분흡수량과 생육특성을 고려하여 3개 작물군으로 구분하였는데, 질소와 인산의 경우 딸기, 토마토, 고추를, 칼리의 경우 호박, 고추, 오이를 기준작물로 하여 흡수량보정계수를 산출하였으며, 기준작물의 표준시비량에 보정계수를 적용함으로써 과채류 각 작물에 대한 새로운 표준시비량을 산정하였다. 질소의 경우 딸기, 수박, 오이를 I군으로, 참외, 가지, 토마토, 방울토마토를 II군으로, 고추, 파리고추, 피망, 호박을 III군으로 분류하여 조정하였다. 질소의 기준작물로 딸기, 토마토, 고추를 설정하여 흡수량 보정계수를 산출하였으며, 기준작물의 표준시비량에 보정계수를 적용함으로써 각 작물에 대하여 새로운 질소 표준시비량을 산정하였다. 인산의 경우 딸기, 수박, 참외를 I군으로, 고추, 파리고추, 피망, 오이를 II군으로, 가지, 호박, 토마토, 방울토마토를 III군으로 분류하여 조정하였다. 기준작물로 딸기, 고추, 토마토를 설정하여 인산흡수량 보정계수를 산출하였으며, 질소와 마찬가지로 기준작물의 표준시비량에 보정계수를 적용함으로써 각 작물의 인산 표준시비량을 산정하였으며, 그 결과 약 47%의 인산비료 절감을 기대할 수 있었다. 칼리의 경우 딸기, 수박, 참외, 호박을 I군으로, 고추, 가지, 파리고추, 피망을 II군으로, 토마토, 방울토마토, 오이를 III군으로 분류하여 조정하였다. 호박, 고추, 오이를 각 작물군의 기준작물로 설정하여 칼리흡수량 보정계수를 산출하였으며, 질소 및 인산과 마찬가지로 기준작물의 표준시비량에 보정계수를 적용함으로써 각 작물의 칼리 표준시비량을 산정하였으며, 그 결과 약 22%의 칼리비료 절감을 기대할 수 있었다. 또한 친환경 시비기준 설정에 따른 시비처방 프로그램의 개선을 위하여 2006년부터 2년간은 엽채류 21개 작물과 근채류 7개 작물에 대하여 인산 및 칼리 시비기준과 토양비옥도 진단기준을

조정하여 환경친화적 시비기준에 의한 시비처방서가 발급되도록 보완하였다. 시설재배 지 질소시비량의 경우 기존의 토양 EC에 의한 시비추천식과 더불어 토양 중 질산태질소 함량에 의한 시비추천식에 의해서도 산출되도록 개선하였으며, 멜론, 매실, 차나무, 복분자 등 시비기준이 새로 설정된 소면적 재배작물을 시비처방프로그램에 추가하여 각 시군 농업기술센터에 보급하고 시비처방 프로그램의 활용이 가능하도록 시군 담당자에 대한 교육지원도 병행하였다.

## 2) 양분이용연구

### (가) 가축분뇨의 자원화 과정에서의 암모니아 휘산량 평가

돈분 슬러리를 이용한 pilot scale의 퇴비화 실험을 통해서 전체 질소의 약 35~40%가 암모니아 휘산에 의해 손실 된다는 사실을 밝혔으며, Pilot plant를 이용한 호기성 액화 과정중의 암모니아 휘산량(액비 처리기간 35일) 은 전체 질소의 약 48%에 이른다는 결과를 얻었다. 한편 밭 포장조건에서 윈드터널 방법을 이용하여 계분톱밥 퇴비를 ha당 20톤 수준(현물중)으로 시용후 13일간 암모니아 휘산량을 분석하였다. 그 결과 퇴비시용 후 로터리를 하지 않은 경우는 퇴비 중 질소의 약 3.9%가 암모니아가스로 휘산된 반면, 퇴비 시용즉시 로터리 하여 토양과 혼합시킨 경우는 약 1.2%로 암모니아 휘산 저감효과가 뚜렷함을 밝혔다.



그림 28 암모니아 휘산량 측정을 위한 실험설비(좌: 액비화 설비, 우: 윈드터널)

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

#### (나) 지역별 양분이용 현황 및 분포특성 연구

국내 농경지 질소수지는 90년도 후반, 인산은 90년도 중반에 가장 높았으며, 최근에는 80년대 후반수준으로 개선되고 있다. 90년대 이전 주요 양분투입원이 화학비료인데 비하여 최근에는 가축분뇨 양분이 주요 투입원이 되었고, 2006년 기준으로 가축분뇨에 의한 양분배출량은 질소 32만7천톤, 인산은 19만 8천톤에 달했다.



그림 29. 지역 시군단위 양분이용 현황 평가를 위한 프로그램 작성

이는 화학비료 판매량 질소 24만 4천톤, 인산 10만 2천톤을 크게 상회하는 양으로서 국가 양분관리에 있어 가축분뇨관리의 중요성을 시사하고 있다. 지역양분이용평가를 위해 웹기반의 프로그램을 작성하였는데 현재 주요 양분 투입, 산출인자 및 지역간 양분이동 등에 관한 자료의 부족으로 시군행정통계에 의한 지역양분흐름의 파악은 제한적인 면이 있으나, 2005년도의 자료입수가 가능한 151개 시군에 대한 분석결과 대부분의 시군이 양분잉여상태에 있었으며 특히 경지면적이 작고 가축밀도가 높은 지역에서 잉여정도가 심했다.

#### (다) 산소소비량을 이용한 퇴비부숙도 측정법 연구

가축분퇴비의 부숙도를 산소소비량 측정법으로 평가하여 발효정도를 파악하기 위하여 퇴비생산업체에서 발효기간이 차이 나는 퇴비를 3내지 4점을 채취하여 산소소비량을 추정하였다. 채취된 현물퇴비는 수분을 60%로 조절하여 50g을 측정용기에 넣고 35°C로 항온하면서 30분간의 산소소비량을 측정하였는데 부숙기간이 경과할수록 누적산소소비량이 낮아지는 것을 확인하였다.

### 3) 영양생리연구

#### (가) 불량 유기질비료 시용에 의한 오이 및 토마토 잎 고사 피해 진단

시설 오이와 토마토 잎의 고사현상이 발생한 피해 농가의 정식일은 토마토 2월 3일, 오이 1월 30일이며, 정식 전에 유기질비료를 시용하였는데, 시용 시기는 오이 1월 상순, 토마토 12월 말이었고, 유기질비료 시용량은 오이 180 kg 10a-1, 토마토 240 kg 10a-1 이었다. 피해 발생시기는 정식 후 2~3일경에 잎이 진녹색으로 된 후 점차 갈변 고사하기 시작했으며, 피해하우스 포장 멀칭내부의 암모니아 가스 농도는 0.5~4.0 ppm 이었다.



그림 30. 오이(좌) 및 토마토(우) 잎 고사 증상

오이 및 토마토 잎 고사 피해 원인은 유기질 비료 오용과 토양수분 과다에 의한 토양 환원이 암모니아 가스 발생을 유발하여 피해가 발생하였다. 대책으로는 유기질비료 시용 후 충분한 부숙 시간을 유지하고, 정식 전 토양  $\text{NH}_4\text{-N}$  농도를 측정 후 정식하고, 토양

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

수분을 적정수준으로 유지하는 것이 유기질비료 시용에 의한 암모니아 가스 피해를 경감할 수 있다.

#### (나) 저온에 의한 녹색꽃양배추 꽃자루 내부 흑갈변 피해 진단

녹색꽃양배추 꽃자루 흑갈변 현상은 기온이 12월 상순~하순은 평년보다 3~4°C 낮았으며 적설과 함께 가장 낮은 최저기온이 지속되어 12월 중순부터 1월 상순경인 동절기에 녹색꽃양배추 꽃자루에 흑갈변 피해가 발생한 것으로 보인다. 이상증상에 의한 피해증상은 외관상 형태적 이상은 없으나 화경부위에 부정형무늬 형성과 절단한 화경의 심부가 흑변되어 있으나 무르지 않고 냄새가 없으며, 정도가 심한 것은 화경심부가 흑변되어 부패된 중심부는 함몰 되었으나 냄새는 나지 않았다. 또한 생육기간 중 최저기온이 나타났던 12월 21일과 25일의 기온을 보면, 21일 최저기온은 표고 20m인 곳이 -1.5°C인데 비하여 표고 100m와 429m인 곳은 각각 -3.5°C와 -5.9°C로 2~4°C 낮았으며, 12월 25일은 표고 20m에서는 최저기온이 2°C인데 반해, 표고 100m와 429m의 최저기온은 각각 0°C, -5.1°C로 2~7°C의 차이가 나타났다. 피해원인으로는 표고가 100~429m인 높은 지역은 저온에 의한 동해 피해로 0°C 이하의 저온에서는 화경이 1차적으로 세포내 결빙을 일으켜 화경내 조직의 흑갈변 현상을 나타냈다. 피해 대책으로는 저온에 저항성이 강한 품종 선택, 저온기 보온 대책 강구, 9월에서 8월로의 파종기의 조정이 필요하며, 또한 재배지대를 표고 100m 이하인 지역에서 재배하도록 농가들에게 권장하면 피해를 경감할 수 있을 것으로 보인다.



그림 31. 녹색꽃양배추 꽃자루 내부 흑갈변(중, 우) 피해 증상



## (다) 불량 부산물퇴비 시용에 따른 포도 신초 출현불량 및 고사 피해 진단

수령 10년인 포도(캠벨어리 품종) 신초 출현불량 및 고사 피해가 발생한 농가는 무가온 비닐하우스 재배를 하였고, 시판용 부산물비료를 458 kg 10a-1 시용하였으나, 시용 후 하우스 내에 심한 악취가 나서 주간에는 환기하고 야간에는 보온을 위해 측창을 닫았다. 3일 후에 로터리 작업을 하고 관수를 실시하였으며 3월 10일경 보온을 위해 주간에도 측창과 출입구 문을 닫은 상태로 관리하였고, 4월 중순경 자가퇴비를 시용한 포장은 신초 출현이 양호하나 부산물 퇴비를 시용한 포장은 신초출현이 불량한 이상증상이 발생하였다. 또한 시설 내 식재된 10년생 포도는 신초 출현율이 불량하고 출현된 새순도 점차 고사현상을 일으켰고, 표토(5cm)에 있는 기존 뿌리는 부패하고 새 뿌리의 발생이 적었으나, 심토(10cm)의 포도나무 뿌리 상태는 대체적으로 양호하였다. 또한 표토의 화학성에 있어서 피해지 토양은 pH 7.5, NO<sub>3</sub>-N 2,780 mg kg<sup>-1</sup>, NH<sub>4</sub>-N 194 mg kg<sup>-1</sup>, EC 23.2 dS m<sup>-1</sup>로서 정상지 토양에 비하여 화학성 인자의 값이 매우 높았다. 부산물퇴비의 암모니아 가스는 시용 후 7일에 60ppm 이상 검출되었다. 피해 원인으로는 미 부숙 불량 부산물퇴비 과량 시용에 의한 암모니아 가스 피해였다. 피해 방지 대책으로는 토양검정 시비와 표토제염실시 등이 있으며, 농가에 부산물퇴비 사용법, 퇴비 감별법 교육을 실시함으로써 부산물퇴비 오용에 의한 피해를 경감 할 수 있을 것이다.



그림 32. 포도 신초 출현불량(좌), 신초 고사(중) 및 포도 뿌리(우) 피해 증상

## (라) 토마토 염해 경감을 위한 ABA 처리효과

재배형태가 시설재배로 바뀌어가면서 연작과 동일비료 연용이 계속되어 특정 양분이 과잉 축적되는 사례가 증가하고 있으며 이로 인한 작물의 과잉염류 피해가 발생하고

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

있다. 과잉 염에 의한 작물의 피해 기작을 구명하고 피해를 경감시킬 수 있는 기술을 개발하고자 토마토에 염 스트레스를 유발하고 여기에 ABA를 처리하여 시험하였다. 본 실험은 토마토 (품종 : 선명, 농우바이오)종자를 펠라이트에서 발아시켜 Yamazaki양액에 이식한 후 30일간 정상적으로 재배한 후 양액에 NaCl 0, 100 mM로 처리하고 ABA 1 mM, 3 mM를 엽면 살포하여 12일간 토마토에 염 스트레스 유발과 경감효과를 보았다. 처리 후 12일에 유묘의 상위 완전 전개 엽을 채취하여 분석시료로 사용하였다. 토마토 유묘에 NaCl 100 mM을 처리한 후 초장과 T/R율을 비교한 결과 무 처리에 비하여 현저하게 낮아졌다. 여기에 ABA 1, 3mM를 각각 2회 엽면시비하면 초장과 T/R율이 약간 높아지는 경향을 보여 ABA 처리에 의한 지상부의 성장 촉진 효과가 있음을 보였다. Chlorophyll 함량은 NaCl 100 mM를 처리한 경우 크게 낮아졌으며, ABA 엽면시비로 높아졌다. 일반적으로 식물체는 염 스트레스를 받으면 proline 함량이 증가하는데 본 실험에서도 NaCl 100 mM에서 대조구에 비해 proline 함량이 높아졌으며, ABA를 처리함으로써 그 함량이 약간 낮아지는 경향을 보였고, 엽육조직에 Ca-oxalate crystal 다량 축적되는 것을 볼 수 있었다. Crystal은 특정 부위에 집중적으로 모여 축적되고 있으며 이는 염이 형성될 때 이온 간의 결합력이 존재하는 것으로 추정되며, 토마토 잎 중 질소 함량은 약간 낮아지는 경향을 보이거나 그 정도가 크지 않았고, 인산 함량이 낮아졌다. 또한 Na 함량이 매우 크게 높아진 반면 K 함량이 현저하게 낮아졌다. 그러나 ABA를 엽면시비하면 반대로 Na 함량이 크게 낮아지고 K 함량이 크게 높아지는 현상을 보이고 있다. 이는 ABA를 처리함으로써 Na의 독성을 줄이고 식물체 내의 물질대사작용을 원활하게 할 수 있을 것으로 추정된다. NO<sub>3</sub> 농도는 낮아지고 NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 농도는 높아졌으나 ABA를 처리 후 12일에 NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 농도가 현저하게 높아졌다.

#### 4) 환경생리연구

##### (가) 광질별 채소의 생육반응 조절연구

발광다이오드(LED) 광원을 이용한 초적색광 처리로 참외의 파이토크롬 (phytochrome) 작용을 유도하여 참외의 암꽃과 착과수를 증가시켜 참외의 수량을 28~36% 증가시킬 수 있었다.

표 17. 참외의 착과형질과 수량에 대한 초적색광 처리효과

Intensity ( $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ )	No of fruit (no/11plant)	Fruit number index	Weight of fruit (g/plant)	Solid sugar (Brix)	Yield (kg/11plant)	Yield index
Control	128 b	100	307 a	15.7	39.5 b	100
0.305	167 a	129	308 a	15.4	50.9 a	128
0.430	174 a	136	307 a	15.9	53.6 a	135
0.754	178 a	138	302 a	15.2	53.8 a	136
LSD	32.7	-	30.0	2.5	10.6	-



(A) 일몰 전

(B) 일몰 후

그림 33. 색발광다이오드를 이용한 광질제어장치 설치 전경

지구 대기중의 CO<sub>2</sub> 농도 상승에 따른 주요 작물의 생리변화를 구명하기 위해 상부개폐형챔버(OTC)를 이용하여 상승 CO<sub>2</sub>를 고추에 처리한 결과 500~600ppm, 600~700ppm의 상승 CO<sub>2</sub>는 대기 CO<sub>2</sub> 보다 고추의 초장, 엽수, 과수, 과중을 증가시켰고 생육후기에는 엽의 황변, 낙엽등 노화가 빨리 진행되는 경향이있으며 상승 CO<sub>2</sub>는 고추잎의 세포구조형성, 신호전달, 스트레스 및 스트레스 방어 기능을 하는 단백질의 발현을 유도하였다.

온도조절 하우스를 이용한 가을배추의 생육특성을 상승온도에서 1차 정식기(9월 10일)에는 생육이 증가하였으나 2차 정식기(9월20일)에서는 평균엽면적이 감소함을 보여주었고 3차 정식기(9월 30일)에서는 결구가 되지 않아 수확하지 못하였다. 따라서 1차 및 2차 정식기를 가지고 당도와 질산태질소의 상호작용을 비교하였다. 당도에서는 품종간의 차이는 있으나 외엽보다 내엽이 당도가 높았으며, 질산태질소와는 반비례 관계를 보여주고 있다.

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

단백질 발현을 분석하기 위해 단백질체를 분리한 결과 12개의 단백질이 발현변동을 보여주었고, 상승온도에서 단백질 발현이 증가한 단백질은 8개였으며, ATPase, glutathione S-transferase 2 등으로 스트레스관련 단백질이 동정되었다.



대기CO2 500~600ppm 600~700ppm

(A)

(B)

그림 34. 상승 CO2 처리에 의한 고추 생육 특성 A)상부개폐형 챔버 B) 고추착과 특성

#### (나) 질소시비수준별 벼 단백질대사 및 쌀 품질관련 형질특성 연구

새롭게 육종된 신품종 윤광벼, 고품벼, 삼광벼를 사용하여 질소시비수준별로 처리하였을 때 윤광벼에서 단백질 함량이 질소시비수준별 경시적 변화를 보여 주었는데, 3품종 공히 다른 품종보다 단백질 함량이 낮아 고품질 품종임을 보여주었고, 질소감비에 따른 벼 품종별 저장양분 생리 연구에서는 장려품종 50여 품종을 유형별로 분류하여 단백질 및 저장단백질 종류별 함량 변화에서 자포니카 타입이 인디카 타입보다 단백질 함량이 낮았으며, 특히 신품종 3종이 가장 낮아 경쟁력 높은 품종임을 보여 주었으나 고품벼 및 삼광벼에서 프롤라민 함량이 높게 나왔다. 결과적으로 조생종이면서 단백질 및 프롤라민 함량이 낮은 윤광벼가 가장 경쟁력있는 품종으로 판단된다. 벼 수확적기 판정을 위한 등숙기간중 물질대사생리 연구에서는 일품벼의 화학적 돌연변이에 의해 신품종으로 육종된 고아미2호는 아밀로스 함량이 28~32%이고, 백진주벼는 9~12%를 보여주고 있어, 백진주벼의 아밀로스 함량이 낮은 원인에 대한 아밀로스 생합성효소의 특성을 분석한

결과 아밀로스 합성에 관여하는 효소 GBSSI(Granule bound starch synthase I)의 활성이 억제된 것을 알수 있었다.

## 5) 비료품질관리

2007년도에는 비료품질관리를 위하여 시중 유통 중인 비료 842점에 대하여 품질검사를 수행하였다. 검사 결과 108점(12.8%)이 기준미달이었다. 보통비료는 267점에 대하여 품질확인검사를 실시한 결과, 42점이 기준미달 되어 15.7%의 미달률을 보였고 부산물비료는 575점 중 66점이 기준미달 되어 11.5%의 미달률을 보였다. 보통비료에서는 미량요소가, 부산물비료에서는 주로 수분, 유기물 대 질소의 비가 기준미달이었다. 이번 조사는 불량비료의 유통 방지를 위해 수행하였다. 또한, 비료생산업등록 및 수입업신고를 위한 위탁검사 235건, 농작물피해 관련 및 일반위탁 시료검사 33건, 퇴비의 사용 가능한 원료지정 15건, 지정취소 9건, 수입비료의 위해성검사 21건 등 300여건의 비료관련 민원을 해결하였으며, 비료관련 제도개선을 통한 비료품질향상을 위하여 가리고토석회비료의 공정규격 신규설정 등 4건의 비료공정규격 설정 및 개정(안)을 검토하였다.

## 마. 응용미생물연구

### 1) 미생물 분류 및 생태 연구

#### (가) 환경미생물 자원의 분류 동정 및 보존 연구

국내의 다양한 서식지에서 호기성포자형성세균을 수집, 분류 동정하여 활용도를 증대하고자 *Paenibacillus*속 58균주, *Geobacillus*속 43균주, *Bacillus*속 51균주에 대한 분자생물학적, 표현형적 특성을 조사하였다. 그 결과 신종가능균 6, 효소활성 우수균 13, 길항력 우수균 5균주를 선발하였으며, 이들은 응용가능성이 높은 것으로 판단되었다. 40개 토양 시료로부터 플라스틱 원료물질을 분해하는 미생물을 액체강화배양과 clear zone test를 이용하여 우수균주 3주를 선발하였다. 이들 균주는 *B.licheniformis*, *Bordetella petrii*, *Geobacillus caldxylosilyticus*로 동정되었으며, 이 중 *B. petrii*와 *G. caldxylosilyticus* 현재까지 보고되지 않은 새로운 PLA(poly [L-lactic acid]) 분해 세균으로 밝혀졌다.

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

균주별 생분해도시험 결과, *B. licheniformis*을 접종한 후 45일째에 입자형의 PLA는 53%의 생분해도를 나타낸 반면 필름형의 PLA는 약 40%의 생분해도를 나타내었다. *B. petrii*의 경우는 PLA의 초기 결정화도를 각각 27.1%, 33.6% 및 50.7%로 달리하여 제조한 PLA 필름(중량평균분자량 : 256,000)에 40일간 처리했을 때 각각 38.4%, 31.3% 및 24.8%가 생분해되었다.

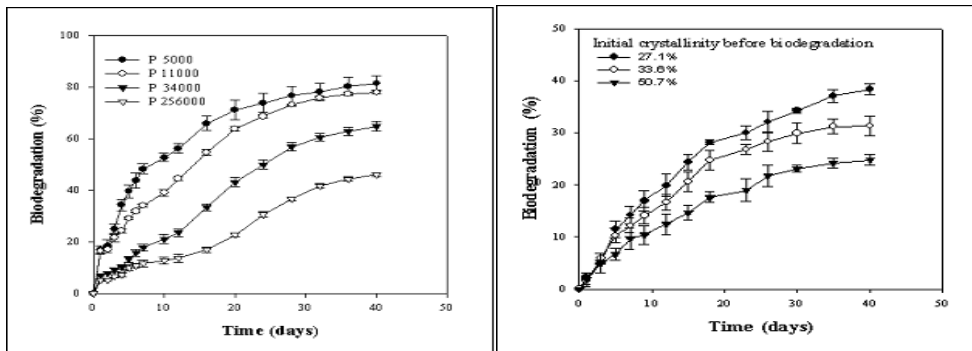


그림 35. 공시균 접종에 따른 PLA의 생분해율(좌, *B. licheniformis* 우, *B. petrii*)

#### (나) 농업환경 미생물자원의 특성평가 체계구축

장기보존중인 세균의 특성평가로 유용미생물을 선발하여 미생물비료 및 미생물농약 등 친환경농자재 개발을 위하여 세균 879균주에 대한 효소활성을 조사한 결과 protease, amylase 생성균 분포비율이 토양에서 분리한 세균보다 대기권에서 분리한 세균에서 높은 경향이였다. 그러나 lipase, cellulase, chitinase 생성균은 토양과 대기권에서 분리한 세균 간에 비슷한 경향으로 나타나 시료채취 장소를 달리함으로써 효소생성력이 상이한 세균 선발이 가능하였다(표 18). protease, amylase, lipase, cellulase 생성균은 주로 *Bacillus*속과 *Arthrobacter*속으로 동정되었다. 특히, 시설재배지 토양 중에는 인가용화 세균 분리비율이 현저하게 높았다.

표 18. 분리원별 세균의 효소활성 양성 및 식물병원균에 대한 길항력 발현균주

구분	대기권		토양		합계	
	황사	평상시	시설재배지	논		
시험균주수	234	252	127	266	879	
효소 활성	Protease	135 (57.7)*	128 (50.8)	43 (33.9)	118 (44.4)	424 (48.3)
	Amylase	146 (62.4)	175 (69.5)	4 (3.2)	104 (39.1)	429 (48.9)
	Lipase	100 (42.8)	137 (54.4)	59 (46.5)	102 (38.4)	398 (45.3)
	Cellulase	60 (25.7)	103 (40.9)	27 (21.3)	72 (27.1)	262 (29.9)
	Chitinase	3 (1.3)	2 (0.8)	-	1 (0.4)	6 (0.7)
	PSA**	11 (4.8)	7 (2.8)	31(24.5)	5 (1.9)	54 (6.2)
	FO***	6 (2.6)	4 (1.6)	1 (0.8)	17 (6.4)	28 (3.2)
길항력	PC	30 (12.9)	18 (7.2)	6 (4.8)	-	54 (6.2)
	SS	19 (8.2)	12 (4.8)	15 (11.9)	79 (29.7)	125 (14.3)
	BC	14 (6.0)	10 (4.0)	16 (12.6)	60 (22.6)	100 (11.4)
	CA	25 (10.7)	17 (6.8)	7 (5.6)	44 (16.6)	93 (10.6)
	DB	24 (10.3)	17 (6.8)	6 (4.8)	36 (13.6)	83 (9.5)

\* ( )시험균주 별 %, \*\* Phosphate Solubilizing activity, \*\*\* FO: *Fusarium oxysporum*, PC: *Phytophthora capsici*, SS: *Sclerotinia sclerotiorum*, BC: *Botrytis cinerea*, CA: *Collectotrichum acutatum*, DB: *Didymella bryoniae*.

세균에 대한 특성평가의 일환으로 항진균성물질 생성여부를 조사한 결과, 식물병원 사상균 6종에 대하여 공시세균의 3~14%가 길항력을 발현하였다.

*Sclerotinia sclerotiorum*, *Botrytis cinerea* 등 4종의 사상균에 대하여 길항력을 발현하는 세균은 논토양에서 분리비율이 현저히 높아서 항진균성 세균을 확보하기 위해서는 논에서 토양시료를 채취하는 것이 매우 유리한 것으로 나타났다(표 18). 이들 식물병원성 사상균에 길항력을 발현한 세균들은 주로 *Arthrobacter*속과 *Bacillus*속 세균으로 동정되었다.

버섯자원의 관리시스템 구축을 위하여 버섯 자실체의 조직 또는 포자로부터 순수 분리한 MKACC 54648 줌우단버섯 등 13과 43속 66종 1품종(66균주)에 대해서 특성 검정을 실시하였다. 낙엽송층버섯(*Phellinus pini*) 등 35균주는 DM매지에서 떡물버섯(*Coprinus comatus*) 등 19균주는 MEA, 긴뿌리버섯(*Oudemansiella radicata*) 등 8균주는 PDA에서 잘 자라는 경향을 보였다. 낙엽송층버섯 등 주로 다년생의 버섯은 25℃에서 잘 자랐으며, 자생 기간이 일년생인 버섯류이면서 주로 여름에 발생한 버섯류는 30℃에서 균사생장이

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

가장 양호하였다. 산도시험에서는 낙엽부후균인 낙엽버섯류(*Marasmius spp.*) 등 낙엽부식토에 자라는 균은 pH 5~6에서 균사생장이 양호하였고, 자주방망이버섯아재비(*Lepista sordida*) 등 토양내 유기물을 분해하는 균은 pH 7~8 범위에서 균사 생장이 양호하였다. 신규수집 유전자원은 분류 동정 후에 균주를 분리하여 57속 58종 104균주를 1,030 바이엘을 사용하여 임시보존을 하였다. 장기보존균주의 효소의 변화를 확인하기 위해 Isozyme의 패턴을 분석한 결과 acid phosphatase 보다는 esterase에서의 밴드양상이 균주활력과 관련성이 높은 것으로 평가되었다. 장기보존 균주 중 액체질소 보존은 동결보호제로 DMSO(5%)를 사용하였을 때 대부분의 균주가 90%이상의 활력을 나타내었다.

미생물유래 물질탐색 및 항균물질을 분리하기 위하여 공시균주 *B. subtilis* M27, RM43, 37-2에서 항진균물질을 분석하였다. 적용대상 식물병원균은 *S. sclerotiorum*으로 하였으며, 공시균주의 배양여액을 각각의 Acetone, Ethyl acetate, BuOH등의 추출용매별, 실리카겔 컬럼 크로마토그래피를 통한 용매분획별로 항진균물질을 분리하고 각각의 분획별 활성을 검정하였으며, HPLC를 통하여 항진균물질의 특성을 파악하였다. 또한 물질동정을 위해 LC/MS분석한 결과 iturin계열의 항균펩타이드로 판단되었다.

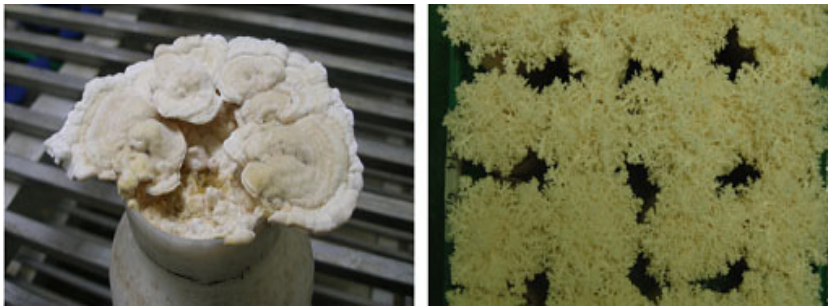


그림 36. 추출용매별 항진균 활성검정

버섯육종 모본의 자료표준화를 위해 느타리 등 48품종의 육안적인 특성을 조사하여 D/B를 구축하고 이에 대한 책자를 발간하였다. 장기보존 중인 버섯유전자원에 대한 육종모본으로서의 가치를 탐색하기 위하여 좁우단버섯(*Paxillus curtisii*) 등 45속 71종 (71균주)를 병재배를 통하여 자실체 형성을 유도하고 자실체의 발생 유무와 특성을 조사하였다. 이 중 목재부후균인 *Panus rudis* (참버섯) 등 7균주는 자실체 발생이 우수하였으



며, 독버섯인 *Gymnopilus spectabilis* (갈황색미치광이버섯)도 자실체 발생이 용이하였다. 또한, 이들의 분해력을 검정하기 위하여 Poly-R 시약을 이용한 간이검정을 실시한 결과, 백색목재부후균인 *Coriolus hirsutum* (흰용털구름버섯)이 분해력이 가장 우수하였다. Laccase 효소 활성도는 낙엽이나 잔가지에 자생하는 *Mycena rorida* (점질대애주름버섯) *Xeromphalina caudicinalis* (이끼살이버섯속)가 가장 높았으며 흰용털구름버섯도 높은 활성도를 보였다. 이상의 결과로, 자실체발생이 용이한 산호침버섯, 끈적긴뿌리버섯 등은 식용버섯의 육종 모본으로, 난분해성 간이검정 효과 결과에서 보면 흰용털구름버섯, 점질대애주름버섯, 이끼살이버섯속 등은 생물정화분야에 좋은 자원으로 사용될 수 있을 것으로 판단된다.



흰용털구름버섯

산호침버섯

그림 37. 버섯모본 특성평가를 통해 선발된 자실체

#### (다) 환경미생물 자원의 인벤토리 작성

응용미생물과에 수집, 보존하고 있는 미생물자원의 활용성을 높이고자 균주목록을 작성하였다. 균류는 건조표본 783종(6,440점)에 대한 표본번호, 학명, 한글명, 수집일, 수집지역, 발생장소, 생활양상, 보존위치 등에 대한 조사결과를 정리하여 목록을 작성하였다. 수집세균은 3,726균주(15목, 42과, 100속)에 대한 균주번호, 목명, 과명, 속명, 수집지역, 수집일자, 분리원, 분리배지, 생육온도 등에 대한 조사결과를 정리하여 목록을 작성하였다. 목록화한 표본은 현재 HCCN(Herbarium Conservation Center of NIAST)에 보존하고 있다.

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

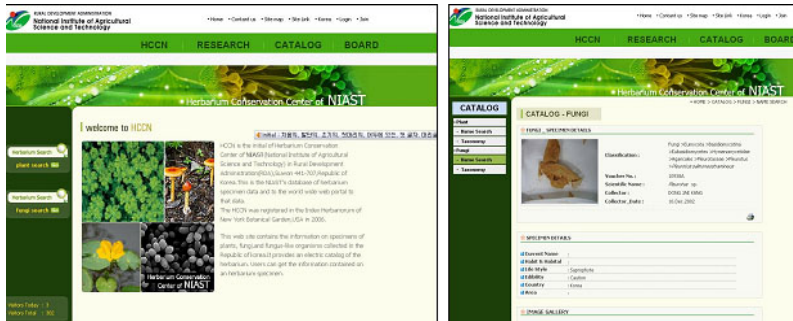


그림 38. 농업과학기술원식물균류표본보존센터(HCCN) 메인화면 및 표본정보

미생물균주의 경우는 저온(15℃), 초저온(-80℃), 액체질소(-192℃) 등의 다양한 보존방법으로 환경미생물연구동에 보존되었다. 한편 버섯자원의 이용 및 정보의 활용을 증대하기 위하여 웹기반의 버섯은행(<http://mushbank.niast.go.kr/>)과 농과원식물균류표본센터 DB(<http://hcn.niast.go.kr/>)를 구축하였으며, 총 4,200표본에 대하여 화상정보, 분류정보 등을 제공하였다(그림 38).

#### (라) 독버섯의 발생 및 분포 조사

국내 자생 독버섯 분포상 조사를 위해 전국 각도의 산림지역 및 독버섯 중독사고 발생지역인 경북 예천 등 40개 지역에서 개나리광대버섯 등 23속 84종 7변종 524표본(개체수 35,000)을 수집하여 동정하였다. 그 중에서 한국미기록종은 턱받이종버섯 *Conocybe filaris* (Fr.) Kllhner 등 5종이 확인되어 한국명을 신청하였다. 맹독버섯으로 국내 독버섯 중독사고를 자주 일으키는 독우산광대버섯과 개나리광대버섯은 경북 예천의 야산 지역과 오대산 월정사 등 20개 지역에서 가장 많이 분포하였다. 사고가 자주 발생하는 지역의 버섯 종별 분포 및 서식지 정보를 기초로 분포상 지도를 작성하여 사고 발생시에 원인 독버섯의 구명과 신속하게 대처할 수 있도록 자생종인 화경버섯등 60종에 대한 버섯류를 수록한 독버섯 지침서를 배부하여 중독사고예방 및 응급처치에 대한 정보를 제공하였다. 한편 독버섯에 관한 정보 활용을 증대하기 위하여 웹기반의 버섯은행(<http://mushbank.niast.go.kr/>)에 화상정보, 분류정보 등을 제공하였다.

### (마) 목재버섯류 수집, 분류·동정 및 배양기술 확립

자생 목재버섯에 대한 종 다양성 조사를 위해 전국 각도의 산림지역 충남 공주 계룡산 갑사 등 75개 지역에서 1,574표본을 수집하여 자실체의 육안적 특성과 현미경적 미세구조의 특성을 조사하고 발생지역의 임상, 기주를 확인하여 고깔떡몰이버섯 등 118속 140종으로 동정하였다. 수집된 목재자생 버섯류중 유전자원으로 가치가 있는 좁우단버섯 등 97속 159종 310균주는 조직 및 포자로부터 균체를 분리하여 장기 보존하였으며, 분리된 균주 중 유용 저분자 생체기능조절물질의 공시균주로 사용할 시루뽕버섯 등 50균주는 배양시 최적 온도, 산도 배지조건을 구명하였다.

## 2) 미생물 기능탐색 이용연구

### (가)농업용 미생물활성제 이용기술 연구

구기자잎 및 밀기울 시용에 의해 호기성세균과 바실러스 균수가 증가하였으며, 특히 바실러스균은 밀기울보다 구기자잎 시용구에서 유의적으로 크게 증가하였다. 한편 토양 DHA 및 IAA에 대한 시용효과는 그림 39와 같이 무처리에 비해 구기자잎 및 밀기울 시용에 의해 DHA활성 및 IAA생성능이 증가되었다. 구기자잎 및 밀기울 처리 간에 유의적인 차이는 없었으나 DHA활성은 구기자잎 시용구에서, IAA생성능은 밀기울 시용구에서 증가하는 경향이였다.

한편 밀기울과 구기자잎 시용간 고추생육상은 이식 후 30일에는 처리 간 차이가 거의 없었으나, 이식 후 50일에는 그림 40처럼 초장 및 경장이 밀기울보다 구기자잎 시용구에서 유의적으로 증가하였다. 한편 근중은 밀기울 시용구에서 가장 크게 증가하였다(표 19).

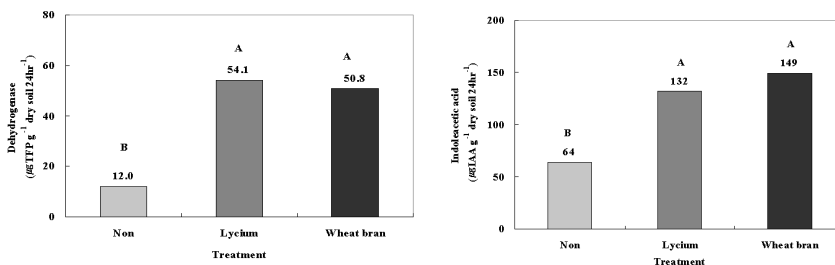


그림 39. 토양 유기물분해효소(좌) 및 옥옥신 생성(우)에 대한 구기자 잎 및 밀기울 시용효과 (처리후 30일)

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구



Wheat bran                      *Lycium chinense* foliage                      Non-application control

그림 40. 고추에 대한 구기자 잎 시용효과 (이식 50일 후)

표 19. 고추 생육에 대한 구기자 잎 시용효과 (이식 50일 후)

처리	생육상			
	식물체장(cm)	줄기지름(mm)	뿌리건물중(g)	뿌리길이(cm)
구기자 잎	111.0±2.1 <sup>A</sup>	9.3±0.5 <sup>A</sup>	2.67±0.37 <sup>B</sup>	33.6±6.4 <sup>A</sup>
밀기울	94.4±3.8 <sup>B</sup>	8.6±0.2 <sup>B</sup>	2.98±0.40 <sup>A</sup>	34.0±3.4 <sup>A</sup>
무시용	52.1±2.0 <sup>C</sup>	5.8±0.2 <sup>C</sup>	1.12±0.19 <sup>C</sup>	33.9±5.8 <sup>A</sup>

유의성검정 p=0.05, n=10

(나) 작물생육촉진사상균(PGPF)의 생물비료연구

고추뿌리의 성장을 촉진하고 난용성 인산염을 가용화하는 작물생육촉진 사상균(Plant growth promoting fungi, PGPF)인 WC1-3균주를 선발하였다. 토양 유기물분해와 관련된 DHA 효소활성은 대조구에 비해 접종원 처리구에서 감소하였지만, Phosphomonoesterase (PME) 활성은 증가하는 경향을 보였다(표 20).

표 20. *Aspergillus japonicus* WC1-3접종에 의한 효소활성 변화

담체	처리	탈수소효소(DHA) ( $\mu\text{g TPF g day}^{-1}$ )		인산가용화효소(PME) ( $\mu\text{g PNP g h}^{-1}$ )	
		담체 0.25%	담체 0.5%	담체 0.25%	담체 0.5%
쌀겨	무접종	20.3 $\pm$ 0.3	34.0 $\pm$ 1.3	113 $\pm$ 3.1	116 $\pm$ 0.7
	WC1-3	18.5 $\pm$ 0.4	27.2 $\pm$ 2.7	119 $\pm$ 0.0	121 $\pm$ 1.6
밀기울	무접종	23.1 $\pm$ 3.7	29.5 $\pm$ 2.2	101 $\pm$ 1.9	103 $\pm$ 0.5
	WC1-3	18.0 $\pm$ 1.3	23.3 $\pm$ 1.0	121 $\pm$ 2.3	120 $\pm$ 1.6
무처리		6.6 $\pm$ 1.8		93 $\pm$ 0.8	

\*TPF : triphenyl formazan, \*\*PNP : p-nitrophenol

접종원인 쌀겨와 밀기울에 WC1-3 균주를 배양하여 토양에 처리한 후 고추의 생육상을 조사한 결과는 표 21처럼 대조구에 비해 WC1-3균주 처리구에서 생육이 양호하였다.

표 21. 고추에 대한 *A. japonicus* WC1-3 접종효과

담체	처리	식물체장(cm)	줄기지름(mm)	지상부 생체중 (g fresh weight)
쌀겨	Control	65.3 $\pm$ 5.3	7.0 $\pm$ 0.3	41.5 $\pm$ 0.6
	WC1-3	67.7 $\pm$ 1.5	7.2 $\pm$ 0.3	47.8 $\pm$ 2.1
밀기울	Control	71.9 $\pm$ 0.7	7.2 $\pm$ 0.3	54.7 $\pm$ 1.8
	WC1-3	74.2 $\pm$ 1.9	7.8 $\pm$ 0.5	57.4 $\pm$ 0.4
무처리		46.4 $\pm$ 1.3	7.0 $\pm$ 0.3	16.4 $\pm$ 0.8

접종원별로는 쌀겨+WC1-3 균주를 처리한 구에서 초장, 경태, 경엽중이 각각 67.7cm, 7.2mm, 47.8g, 밀기울+WC1-3균주를 처리한 구에서는 74.2cm, 7.8mm, 57.4g 으로 쌀겨 보다는 밀기울에서 생육이 양호하였다.

#### (다) 우리나라 토양모재별 미생물다양성 분포 및 특성연구

토양통별 분리된 세균은 *Arthrobacter*, *Bacillus*, *Brevibacillus*, *Burkholderia*, *Cellulomonas*, *Kocuria*, *Kurthia*, *Microbacterium*, *Micrococcus*, *Micromonospora*, *Nesterenkonia*, *Nocardia*, *Paenibacillus*, *Psychrobacter*, *Shewanella*, *Sphingobacterium*, *Stenotrophomonas*속 등이었으며(표 22), *Arthrobacter*, *Bacillus* 및 *Kocuria*속이 비교적

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

우점하였다.

상주통과 삼각통에서 분리된 세균의 속수는 다른 통에 비해 상대적으로 낮은 결과를 보였다. 조사지역중 가장 다양한 세균이 검출된 지역은 평전통이었으며 그 다음으로는 은곡통이었다.

토양 PLFA(phospholipid fatty acid)는 토양의 미생물학적 특성을 분석하는 데 자주 이용되고 있는 성분이다. 이들 성분 중 일부는 그람음성균, 그람양성균, 방선균 및 사상균이 지표가 되기도 한다. 토양 통별 검출된 인지질지방산은 14:0 ISO, 14:00, 15:1 ISO G, 15:1 ANTEISO A, 15:0 ISO, 15:0 ANTEISO, 15:1 $\omega$ 6c, 15:00, 16:1 $\omega$ 7c alcohol, 16:1 ISO H, 16:0 ISO, 16:1 $\omega$ 9c, 16:1 $\omega$ 5c, 16:00, 16:0 10 methyl, 17:0 ISO, 17:0 ANTEISO, 17:1 $\omega$ 8c, 17:0 CYCLO, 17:00, 16:1 2OH, 16:0 2OH, 17:0 10 methyl, 18:1 $\omega$ 9c, 18:1 $\omega$ 7c, 18:1 $\omega$ 5c, 18:00, 11 methyl 18:1 $\omega$ 7c, TBSA 10Me18:0, 19:0 CYCLO  $\omega$ 8c, 19:00, 20:4  $\omega$ 6,9,12,15c, 20:1  $\omega$ 9c 등이었다.

표 22. 토양통별 분리 세균의 속간 분포 (10-5 희석액)

세균속명	토양통							
	사촌	예천	은곡	상주	평전	평창	삼각	문경
<i>Arthrobacter</i>	3	7	7	-	3	3	1	4
<i>Bacillus</i>	1	2	2	-	4	-	-	4
<i>Brevibacillus</i>	1	-	-	-	1	3	-	-
<i>Burkholderia</i>	1	-	-	-	-	1	-	-
<i>Cellulomonas</i>	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Kocuria</i>	1	4	10	-	1	2	-	9
<i>Kurthia</i>	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Microbacterium</i>	-	-	2	-	1	-	-	-
<i>Micrococcus</i>	-	-	2	1	1	3	-	-
<i>Micromonospora</i>	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Nesterenkonia</i>	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Nocardia</i>	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Paenibacillus</i>	2	2	1	-	1	1	2	-
<i>Psychrobacter</i>	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Shewanella</i>	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Sphingobacterium</i>	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Stenotrophomonas</i>	-	1	-	-	2	-	-	-

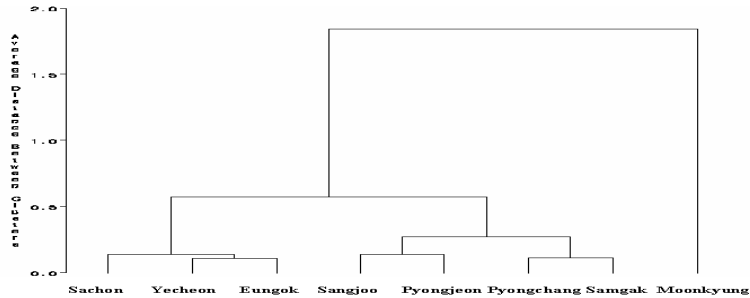


그림 41. 인지질지방산(PLFA)에 의한 토양통 군집분석

한편 PLFA에 의한 군집분석결과는 그림 41처럼 토양 pH와 유기물함량이 다른 통에 비해 높고 PLFA의 조성비 및 함량이 상대적으로 높은 석회암 카테나에 속한 문경통이 독립적인 특성을 보였다.

### 3) 버섯의 유용형질 해석 및 품종육성 연구

#### (가) 버섯의 유용유전자 기능분석

느타리버섯 품질과 소비성향에 영향을 주는 자실체 색깔관련 유전자를 분리하기 위하여 원형느타리의 백색변이체와 흑색변이체의 갓표피와 육질에서 유전자의 발현을 비교하였다. 그 결과 선발된 3개 클론의 염기서열을 분석하였으며 염기서열을 기초로 새로운 primer를 작성하여 느타리 cDNA library 에서 full gene을 분리하였다. 흑색변이체의 갓육질에서 분리한 #38 clone은 Southern 분석 결과 genome 내에 1 copy가 존재하였으며 느타리버섯의 EST database AT004027과 높은 상동성을 보였으며 nucleotide DB에서는 *Coprinopsis cinerea*의 hypothetical protein (Ribosomal S3Ae family)와 높은 상동성을 보였다. 갓 표피에서 분리한 #25 clone의 발현을 Northern으로 확인하였으며, #26 clone의 완전한 염기서열을 검색한 결과 느타리버섯의 POH1 hydrophobin 인 것으로 밝혀졌다. 형질전환에 의한 발현분석에 필요한 벡터 pUC20terpro를 만들어 여기에 항생제 선발마커를 cloning 하여 hygromycin 항생제 마커를 가진 새로운 발현벡터를 개발하였다. 버섯 promoter 개발을 위하여 팽이버섯에서 GPD gene을 cloning 하였으며, 느타리 자실체에서의 발현연구를 위하여 팽이균사체를 액체배양하여 hydrophobin 단백질을 분리정제하

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

는 방법을 확립하였다. 느타리버섯의 *agrobacterium*을 이용한 형질전환은 자실체 주름조직이 가장 효율적이었으며 *agrobacterium* strain은 AGL1 pBGgHg, hygromycin 농도는 100ug/ml에서 가장 효율이 높았다. 색깔변이 자실체의 부위별 단백질 1,200ug을 사용하여 2-DE 분석을 수행한 결과 Colloidal CBB staining에 의해 검출되는 단백질은 약 650여 개 정도였다. 육질과 표피 조직간의 차이를 보이는 단백질은 34개였으며, 색깔변이 균주에 따른 차이를 보이는 단백질은 9개가 있었다. 이 중 13개 spot에 대한 peptide map을 확인한 결과 색깔과 직접적인 영향을 주는 단백질은 확인할 수 없었으나 색깔의 변화에 따른 단백질의 변화는 확인할 수 있었다.

#### (나) 느타리버섯류의 임성해석 및 육종활용 연구

느타리 임성간, 임성과 비임성간, 비임성간 계통의 교잡주를 작성하여 선발하면서 청색으로 나타나는 계통을 선발하였다. 이들 중 계통 ASI 2194 x 2487 교잡계통 중에서 가장 색깔이 아름답고 품질이 높은 계통을 선발하였다. 선발 계통 2005-2141을 품종 '청'으로 명명하였으며 일부 느타리 계통이 다소 청색을 나타내는 것이 있지만 '청'과 같은 품종은 우리나라 뿐만 아니라 세계에서 처음으로 육성 보고 되는 것으로 추측된다. 자실체 생육 특성은 일반 느타리종 품종과 유사하다. 생육적온인 12~16℃에서 청회색을 나타내며 어릴 때는 진한 청회색이다가 성숙하여 자실체가 클수록 중앙부위 부터 자실체 갓 색깔이 얼어지는 현상이 나타난다.

농가로부터 원형느타리 흑색 및 백색 돌연변이체를 수집하여 특성을 조사한 결과 흑색 및 백색 변이체는 모균주에 비해 내한성을 나타내었으며, 저온 8℃ 에서 생육은 느렸으나 수량이 모두 증가하였다. 이 원형 백색 변이체와 수한 백색 변이체를 교잡하여 84개 교잡주를 얻었으며, 이들을 선발하여 백색 품종으로 육성할 수 있을 것이다.



그림 42. 청느타리 Hybrid Po2005-4121 (2487 x 2194) 의 자실체 형태



## (다) 팽이의 품종육성 기술개발

국내 야생균주간 교잡에서 선발된 균주의 포자를 분리하여 다포자 임의교배법으로 일본계통과는 다른 한국 고유의 백색균주를 선발할 수 있었다. 새로운 백색품종을 육성하기 위하여 고유백색계통과 일본계통을 교잡하여 23계통을 육성하여 특성을 검정하였으며, 고유백색계통의 자식간 교잡을 통하여 48계통을 육성하여 특성을 조사하였다. 선발효율제고 기술로는 색깔관련 marker를 이용하여 분리집단에서 갈색자실체 생산 균주를 미리 제거함으로써 백색계통에 대한 선발효과를 극대화 할 수 있었다. 균사의 배양적 특성과 자실체 특성간의 상관 분석 결과 톱밥컬럼에서의 군사생장량과 수량과는 정의 상관을 보였으나, 군사체를 CMCase로 검정한 결과로는 상관을 보이지 않았다. 국내 야생종의 군내교배에서 군사체의 색깔은 자실체의 색깔과 연관이 있었다. 품종육성에 요구되는 변이폭을 확대하기 위하여 감마선 조사에 의한 변이체를 작성하였다. 소규모 농가들을 위한 재배법으로 검토된 봉지재배에서는 배지로는 포플러 100%에서 수량이 높았으나 대가 굵고 개체중이 높은 소수수중형 품종이 육성될 필요가 있었다. 팽이원목재배 시험에서는 아카시나무에서 가장 발이가 빨랐으나 현재 재배시험이 진행중이다. 팽이의 기능성을 탐색하기 위하여 자실체 색깔 및 부위에 따른 구조 아미노산을 분석한 결과 7개 필수아미노산을 함유하고 특히 라이신 함량이 높았다. 또한 부위별로는 대보다 갓에서 더 함량이 높게 나타났다. 또한 팽이는 다양한 유리아미노산을 가지고 있었으며 갈색팽이에서 특히 GABA 함량이 높게 나타났다.

## (라) 유통품종의 재배특성검정 및 품종 판별법개발

현재 우리나라에서 가장 많이 재배되고 있는 느타리버섯은 다른 버섯과 달리 많은 종을 포함하고 있으며 여러 품종이 재배 유통되고 있다. 이들 유통품종을 대상으로 병재배시 재배적 특성을 분석하고 온도에 따른 품종특성을 조사하였으며, 폐면 상자재배를 수행하여 각 품종의 재배생리적 특성을 구명하여 계절적 재배시기에 맞는 품종을 선택하는데 도움이 될 수 있도록 내서성 및 내한성이 강한 품종을 제시하였다.

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

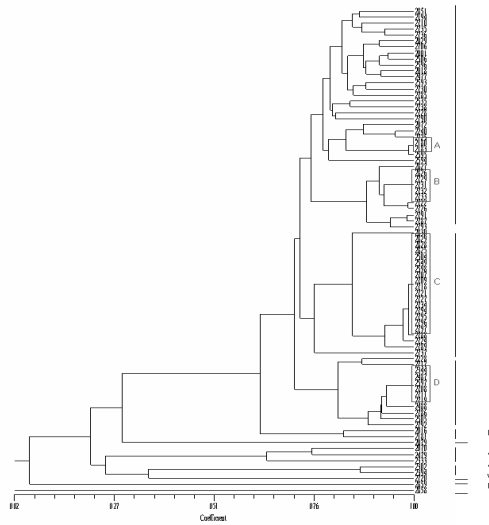


그림 43. 느타리속 품종간 유연관계

그 결과 봄재배에서는 김제 8, 9, 10호, 장안2호, 논공99호, 수한, 춘추2호가 품질과 수량이 높았는데, 특히 김제10호가 초발이 소요일수가 짧고 색택이 좋으며 수량이 높았으며, 가을재배에서는 춘추2호, 명월, 옥농, 신농8, 11호, 김제10호, 장안2호가 품질과 수량이 높았는데, 특히 옥농과 신농8호가 우수하였다.

또한 본 연구에 사용된 느타리벼는 8종 81개 품종으로 배양적 특성이나 재배형태적 특성의 분석만으로는 분류가 어려운 점이 있고, 출처가 불확실한 균주가 재배되는 경우가 많아 정확한 품종구분이 요구되고 있다. 이러한 문제점을 해결하고자 URP-PCR을 실시하여 각 품종들에 대한 *finger printing*을 수행하였다. 각 PCR 산물의 *polymorphism*을 분석한 결과 76%의 유사도에서 10개의 *group*으로 나누어지고 중간 구별이 가능하였으며, 100% 유연관계에 있는 품종들이 확인되었다. 근연계간 구분을 위해 AFLP방법을 수행한 결과 각 그룹간의 품종간 밴드의 차이는 AG+AAG의 primer 조합에서 2828균주가 약 160bp부분에서 차이 나는 밴드를 보인것 외에는 다른 균주들간의 차이를 발견할 수 없었으며 이 결과는 URP-PCR 분석결과와 거의 일치한다. 이러한 결과로 미루어 볼 때 국내 유통되는 느타리 균주들 중 여러 균주가 동일균이라 생각되어진다. 본 연구에서는 사용된 primer에 따라 중간 구별이 가능하였을 뿐만 아니라 품종간에도 차이를 보이는 특이

primer도 찾을 수 있었다. 원형 특이적인 SCAR마커로 개발한 S-OPO5 primer는 1500bp 부분에서 2180, 2183, 2240, 2595, 2594, 2725, 2072, 2016균주에서만 특이밴드를 보였다. S-OPO5 primer가 이 균주들의 색깔이나 자실체 형태 관련의 특정 형질과 관련이 된 마커로 이용될 수 있을 것으로 기대된다. ITS1과 ITS4에 의해 증폭된 *Pleurotus* spp.의 ITS영역은 600bp 범위로서 균주간 밴드크기의 차이는 구별 할 수 없었다. 6개의 제한효소 Msp I, Hha I, Sau3AI, Mse I 에서 2858과 2011균주 (*P. citrinopileatus*)에 대한 특이적인 밴드양상을 나타냈으며, 2079, 2175, 2188, 2258 (*P. cystidiosus*)은 HaeIII, Mse I에서, 2302, 2394, 2513, 2540, 2840 (*P. eryngii*)는 Alu I 에서 특이밴드 양상을 보였다.

#### (마) 주름버섯류의 특성평가 및 우량계통 육성

양송이버섯 우량계통을 육성하기 위하여 수집된 주름버섯류 중 자실체 발생이 된 72균주에 대하여 생육특성 및 자실체의 형태적 특성을 조사하였다. 이 중 색깔이 백색이고 품질이 우수한 ASI 1027 등과 다발성이 우수하고 수량이 높은 ASI1118 등 총 4균주의 우수모본을 선발하였다. 양송이버섯의 품종개발을 위해 우선 1년차에 선발된 우수 모본인 ASI 1038 균주에서 단포자를 수집하여 최종적으로 약 300여 주의 단포자를 분리하였다. 또 한, 국내 수원에서 수집된 SU413 균주에서도 교배의 목적으로 단포자를 수집하여 약 100여주의 단포자를 수집하였다. 확보된 ASI1038 균주의 단포자의 특성을 알아보고자 MCM 배지에 배양을 하여 균사의 형태적 특성을 조사하였다. 단포자의 균사색깔은 주로 연갈색이었으며 균사생장이 40mm/15일 이하로 저조한 편에 속하였다. 이들 확보된 ASI 1038 균주의 단포자를 RAPD를 수행하여 상호 밴드의 다형성을 비교하여 단핵주일 가능성이 있는 38개의 단포자를 선발하였다.



ASI 1027



ASI1118

그림 44. 선발된 우수 양송이 모본

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

#### (바) 유망버섯류의 생리유전 및 품목개발

국내에서는 아직 재배가 되고 있지 않는 잣빛만가닥버섯의 자실체 유도를 위하여 톱밥 병재배를 실시한 후 낙엽부숙배지 등 피복재료를 달리하여 배양하였다. 그 결과, 활엽수 껍질을 50일간 부숙시킨 피복재료 처리구에서 자실체가 발생하였다. 잣빛만가닥버섯의 교배를 통한 품종 개발을 위하여 ASI 8060 균주의 단포자를 수집하여 그들의 특성을 조사하고 교배형을 결정하였다. 또한, 느티만가닥버섯의 품종을 개발하기 위하여 1년차에서 선발된 우수모본을 선발하여 16개 모본의 단포자(총 343개)를 확보하였다. 이 중 MKACC52015와 MKACC52012균주를 교잡하여 312개의 교잡주를 얻었다.

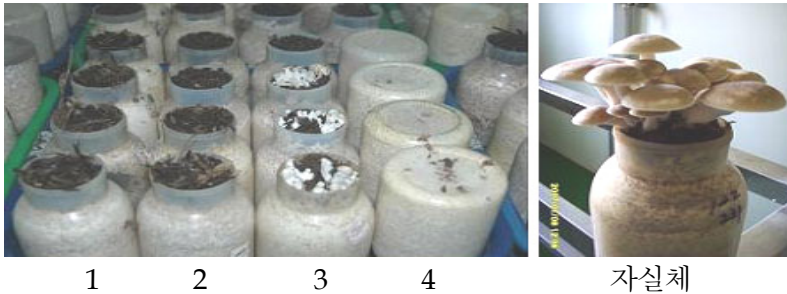


그림 45. *Lyophyllum decastes* 자실체발생 유도(1-2.낙엽부숙, 3. 활엽수 껍질 부숙, 4. 관행(균균기만 처리)

#### 4) 버섯 재배환경 및 병해충 연구

##### (가) 재배환경 조절에 따른 자실체 성분변화 및 생산성 안정화

아미노산 총합량에 있어서 여름 및 삼복이 가장 낮았으며, 재배온도별 함량은 10, 23℃ 처리에서 다량의 아미노산이 검출되었다.

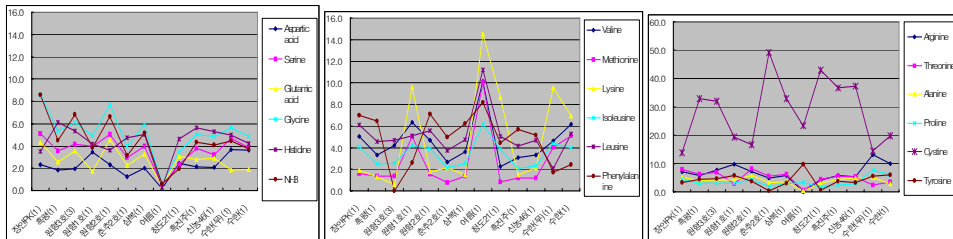


그림 46. 품종별 자실체 내의 아미노산 성분함량 비교

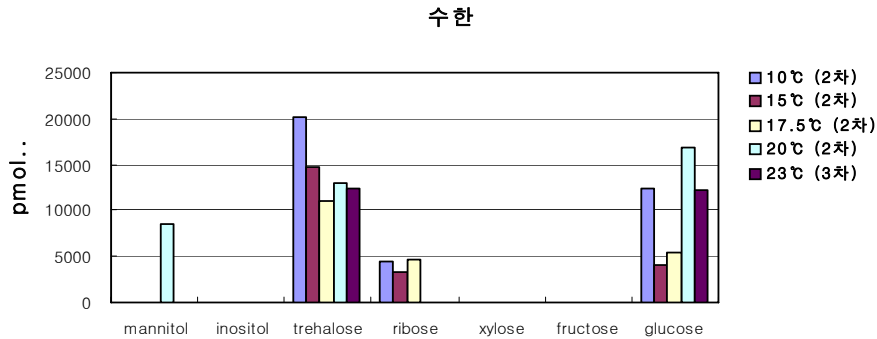


그림 47. 재배 온도별 자실체 내의 당함량 변화

자실체 내의 당함량은 모든 처리에서 **trehalose** 가 가장 많았으며, 그 외에 **ribose**, **mannitol**, **sucrose** 등이 많았다. 온도가 증가하면 **trehalose**는 감소하였고 경향이며, **glucose**는 증가하는 경향을 보였다. 습도 및 발이방법에 따른 당과 아미노산 함량의 변화는 습도의 증감에 따라 약간의 차이는 있으나 발이 방법에 따라 상반되는 결과를 보였다.

느타리버섯 재배시 적정재배 온도를 품종별 적온, 습도를 85~95%, 탄산가스를 800~1500ppm, 재배사내의 풍속을 5fpm 이하로 유지하기 위해서는 환기시 유입되는 외부공기의 온습도 조절기능을 갖고 있는 환기시스템이 부착된 환경조절시스템 설치하고 문제점 발생시 환경조절장치에 부착된 기억장치에 있는 자료를 분석 정확한 실패요인을 분석하므로써 생산성 및 성공률이 증가되어 농가소득의 증대가 예상된다.

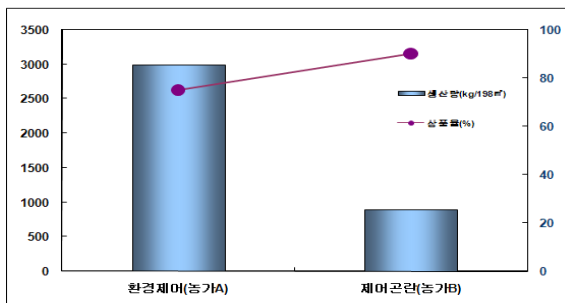


그림 48. 느타리버섯의 재배환경 기준 적용 및 환경조절장치 사용 효과

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

양송이 버섯재배에서 생산성 및 품질이 떨어지는 원인분석결과 배지 입상량 및 질소함량의 감소와 폐상퇴비의 방치에 의한 재배사 주변 병해충 밀도 증가로 확인되었다. 생산성 감소요인 해결방안으로는 입상량 증가 및 퇴비질 향상, 양송이 퇴비 단위면적당 150kg/3.3m<sup>2</sup>이상 입상, 질소함량을 배지제조 초기 배지내 질소함량 1.5% 이상으로 조절하고, 재배사 주변의 폐상퇴비를 자원화하여 활용하거나 재배사 주변을 염화벤잘코늄액으로 소독하여 병원균 밀도를 낮추어 예방하는 것이 효과적일 것으로 판단된다.

표 23. 지역별 양송이 농가 입상퇴비의 C/N율 (2006)

지역명	농가	T-N(%)	T-C(%)	C/N율(%)
부여	A	1.66 ±0.140	42.0 ±1.18	25.3
	B	1.59 ±0.189	37.4 ±2.69	23.5
김제	A	1.37 ±0.153	40.4 ±2.05	29.6
	B	1.70 ±0.287	41.2 ±2.75	24.2
	C	1.81 ±0.05	31.4 ±0.51	17.4
나주	A	1.59 ±0.41	34.1 ±3.11	21.5
보령	폐면	2.34	45.6	19.5

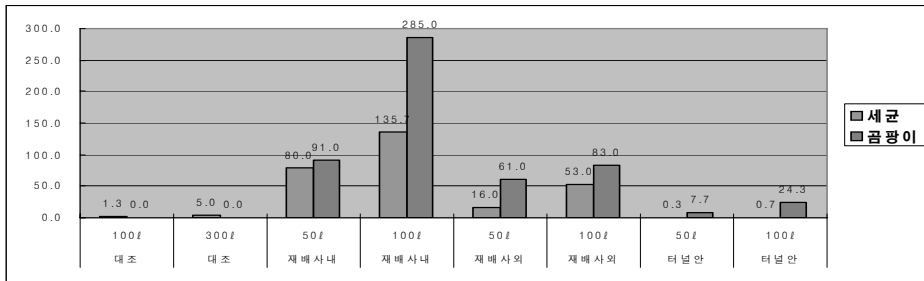


그림 49. 양송이 재배사 내외의 공기중 미생물상(2007)

#### (나) 버섯 배지재료의 특성 구명 및 안정생산 기술 확립

버섯 병재배용 배지재료의 특성을 파악하고, 팽이와 큰느타리 배지의 혼합수준에 따른 전탄소(T-C), 전질소(T-N) 함량과 균배양기간, 버섯발생기간, 자실체 수량 등 재배적 특성을 조사하였다. 농가에서 사용중인 배지재료의 성분함량은 동일재료에서 2~5배 차이가

많은 경우도 있는바 재료의 공정 규격화 또는 수입배지의 성분함량 표시 의무화 등이 필요할 것으로 본다. 그리고 농가에서 수집한 버섯재배용 살균후 배지는 C/N율이 19~34의 범위로 높은 경향이었으며 중금속 등 특정성분에 특이사항은 없었다. 배지재료의 혼합 비율을 달리하였을 때 팽이의 경우 [콘코브75+미강20+건비지5] 배지에서 자실체 수량이 190.5g/850ml로 가장 높았으나(20.4% 증가), 균 배양기간이 28일로 대조구보다 8일 지연되었으며 (대조구 [미송톱밥75+미강25]: 수량 158.2g, 배양기간 20일), [미송톱밥75+미강20+건비지5] 배지는 팽이의 자실체 수량이 172.7 g(9.1% 증가), 균 배양기간이 21일로 대조구보다 1일 지연되었으나 소득분석 결과에서 개선효과가 있는 것으로 분석되었다. 큰느타리는 [미송톱밥75+미강15+밀기울5+건비지5] 배지에서 자실체수량이 225.1 g/1,100ml로 가장 높았으나(19.3% 증가), 균 배양기간이 34일로 대조구보다 5일 지연되었다 (대조구 [미송톱밥75+미강25]: 수량 188.7g, 배양기간 29일)

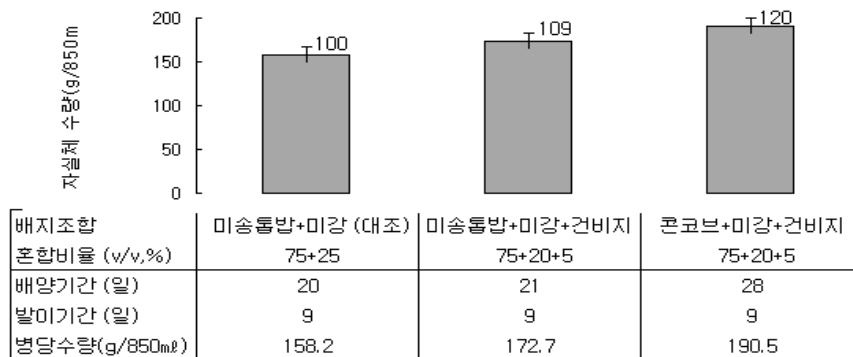


그림 50. 배지재료 혼합비율에 따른 팽이버섯의 재배적 특성

#### (다) 버섯류 재배균상내 세균의 분포양상 및 자실체 발생에 미치는 영향

느타리버섯 균상재배시 균상내 미생물의 다양성을 조사한 결과 생육기간이 길어질수록 호기성세균 및 사상균의수가 증가하였고, 내열성세균 및 형광성 *Pseudomonas*속은 종균 접종 초기에 높은 밀도를 보였다. 고온성 방선균은 전 생육기간 고른 분포를 보였지만 중온성 방선균은 재배과정 중 존재하지 않았다(표 24). 특히 발효 및 생육이 불량한 배지의 경우 접종 60일에 사상균의 밀도가 급격히 증가하여 더 이상 버섯재배가 불가능하였다.

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

표 24. 생육시기별 균상내 배지의 미생물상 변화

구 분	세 균						방선균( $10^4/g$ )					
	호기성( $10^7/g$ )		내열성( $10^5/g$ )		형광성 <i>Pseudomonas</i> 속 ( $10^4/g$ )		사상균( $10^3/g$ )		중온성		고온성	
	상층	하층	상층	하층	상층	하층	상층	하층	상층	하층	상층	하층
살 균 전	405		178		182		180		ND		1	
살 균 후	51		177		1.7		ND		ND		4	
접종 5일	27	5	85	65	105	18	ND	ND	ND	ND	4	1
접종 12일	5	1	68	3	40	ND	ND	ND	ND	ND	1	8
접종 30일 (발이전)	8	3	4	2	8	0.3	12	ND	ND	ND	1	3
접종 46일 (2주기 발이전)	4	3	1	2	0.6	ND	1	ND	ND	ND	1	5
접종 78일 (5주기 발이전)	80	3	36	20	13	53	91	18	ND	ND	2	2
접종 96일 (폐상전)	143	3	7	25	67	43	120	9	ND	ND	2	2

생육시기별 분리세균의 버섯균주에 대한 영향을 조사한 결과 살균 및 후 발효 초기에는 저해정도가 적었으나, 생육이 진행될수록 저해균의 수가 증가하였다(그림 52). 또한 이들 분리세균은 균체 자체보다는 균이 내는 분비성물질에 의해 버섯균주의 생육에 영향을 미침을 알 수 있었다. 균상배지에서 분리한 세균의 동정결과 *Bacillus* sp.와 *Flavobacterium* sp.이 우점하였으며(그림 53), 세균성갈병균인 *P. tolasii*균도 분리되었으며 세균성갈반병균에 대해 약 13%만이 아주 약한 길항성은 보였다.

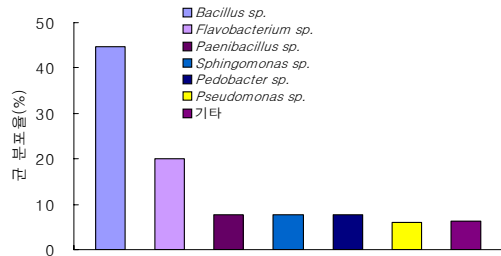
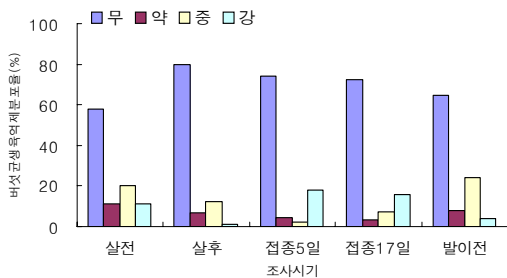


그림 51. 버섯균에 대한 저해정도      그림 52. 분리세균의 우점균에 대한 동정



## (라) 세균성갈변병균의 병원성 검정 및 정량적 진단체계 개발

버섯 재배 중 갈변증상을 보이는 병반으로 부터 60균주의 세균을 분리한 결과, 13균주가 흰색 침강선(white line)을 형성하였고(표 25), 우점균은 *Pseudomonas. tolaasii* (13균주)와 *Ewingella americana* (12균주)였다(그림 53). 또한 병원성 검정에서는 느타리버섯에 32 균주, 양송이버섯에 29 균주가 병원성을 나타내었다.

표 25. 지역별 수집균주 및 흰색침강선 형성균

지역	충수	경기	충북	충남	강원	경북	전북
수집균주	60	20	16	12	8	1	3
White line 균주	13	4	3	2	1	1	2

느타리버섯 재배 중 *P. tolaasii*에 의한 세균성갈변병은 갓과 대에 전형적인 진한갈색의 움푹 패인 병징을 나타내었고 수확기 버섯의 상품가치를 떨어뜨려 농가에 심각한 피해를 주고 있다. 세균성갈변병을 조기에 진단하기 위해 3종의 프라이머를 선발하였고, 병징 분리세균에 대해 Pt-1A/Pt-1D1 primer를 이용한 Real time PCR을 한 결과 세균성갈변병균이 선택적으로 증폭되었다(그림 54).

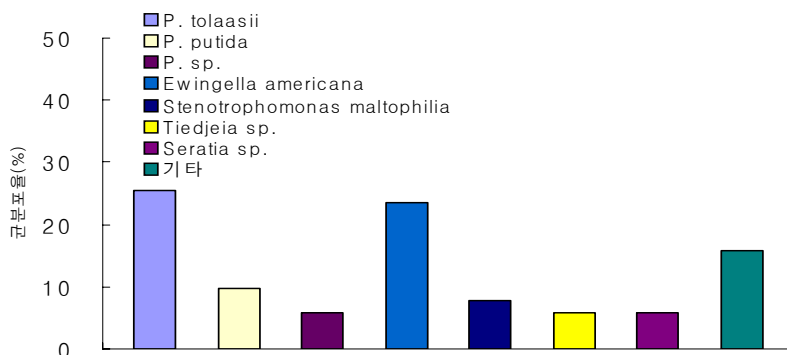


그림 53. 병반 분리세균의 분포

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

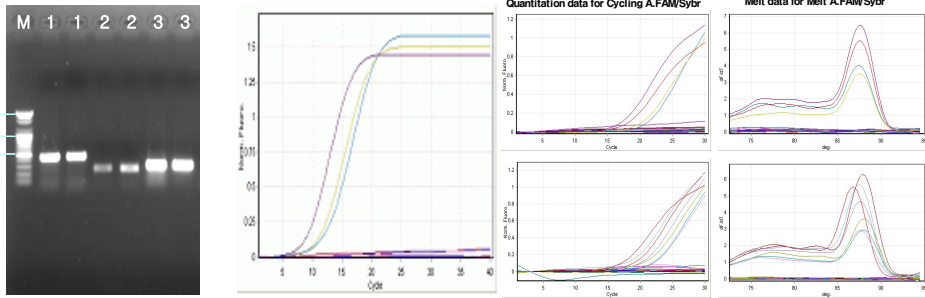


그림 54. Primer 선발 및 Real time PCR에 의한 *P. tolaasii*의 증폭

#### (마) 버섯재배 부산물의 환경친화적 이용성 향상에 관한 연구

농가별 폐상된 양송이재배 부산물의 미생물상을 조사한 결과 형광성 *Pseudomonas*속, 방선균 등 다양한 미생물이 분포하였고, 농가마다 호기성 세균은  $33 \sim 128 \times 10^7/g$ , 형광성 *Pseudomonas*속은  $0.1 \sim 333 \times 10^4/g$ , 사상균은  $0.2 \sim 151 \times 10^5/g$  등 미생물의 분포에 많은 차이가 있었다. 부산물에서 분리한 세균들은 토마토 시들음병균, 풋마름병균에 대해 길항성을 보였다. 재배부산물의 농가실증 시험결과 시기별 토마토의 생육과 당도는 농과 관행과 뚜렷한 차이가 없었고(그림 55), 생육시기별 토양미생물상은 농가관행에 비해 EC와 K, Ca는 증가하였지만, 인산은 감소하였다. 처리별 토양미생물상의 변화에는 차이가 없었으며(그림 56), 수량은 농가관행에 비해 약간 감소하는 경향을 보였다(표 26).

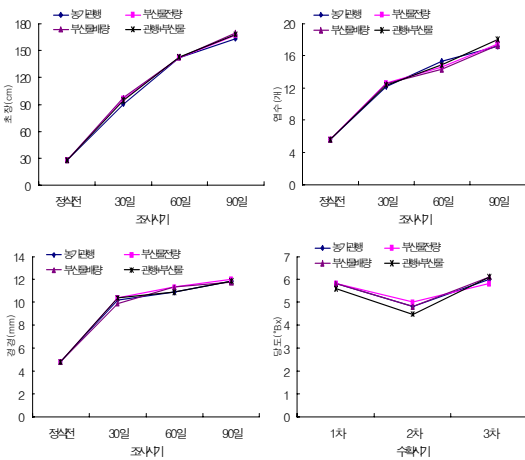


그림 55. 처리별 생육 및 당도

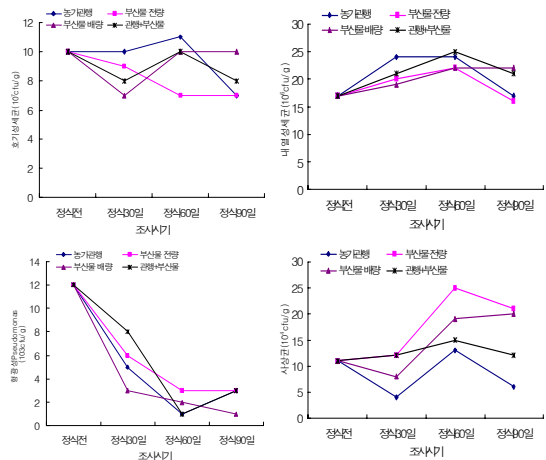


그림 56. 토양미생물상 변화

표 26. 폐상퇴비 처리별 수량 및 병발생 정도

처 리	상품비율(%)			평균과중 (g)	수량(ton/ha)			병발생율 (%)	
	상	중	하		상품	지수	비상품		Total
농가관행	32.7	36.6	20.3	273	5810	100	330	6140	0
부산물전량	31.4	34.6	23.0	269	5690	98	360	6050	1.8
부산물배량	32.7	31.1	21.5	270	5660	97	410	6070	0
부산물+관행퇴비	34.7	39.8	18.5	274	5970	102	200	6170	0
무처리	30.8	29.3	24.5	26.6	5370	92	620	5990	12.8

(바) 버섯바이러스 분류동정

느타리바이러스 진단용 프라이머 PVP를 이용하여 흑평과 백색변이체(MGL2205)균주를 대상으로 RT-PCR 검정을 한 결과, 흑평에서 확인된 특이밴드의 염기서열은 OMSV의 염기서열과 유사도가 높았으며, 백색변이체(MGL2205)에서 나타난 PVP 특이밴드의 염기서열은 흑평에서 확인된 특이밴드 염기서열의 antisense reverse 염기서열과 유사도가 높았다. 특히 백색변이체(MGL2205)에서 나타난 PVP 특이밴드의 염기서열은 느타리에서 보고된 EST 염기서열(POMFBO1)과 탄소원이 결핍된 조건에서 배양된 Fusarium에서 발현되는 EST 염기서열과도 유사도가 높았다

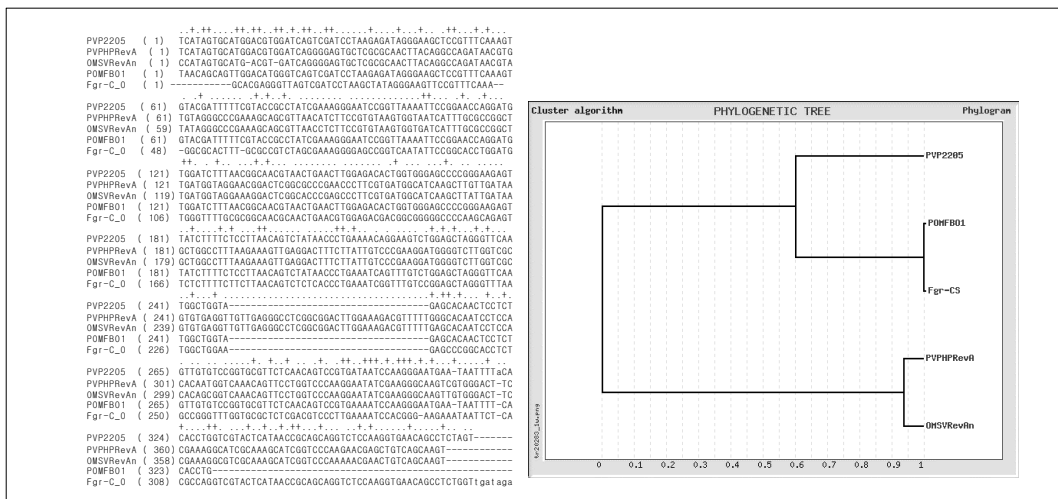


그림 57. 백색변이체(MGL2205)에서 확인된 바이러스 염기서열과 유사도 분석.

## 바. 농업의 다원적 기능 평가연구

### 1) 농업생태계의 환경생태적 기능 계량화를 위한 모형 개발

#### (가) 농경지 질소 및 물 수지 산출을 위한 범용화 프로그램 개발

농경지에서의 물과 질소는 작물생산에 필수적인 요소임과 동시에 환경과 밀접한 관계를 가지고 있다. 물 유출, 토양 유실과 함께 농경지 밖으로 유출된 질소는 하천이나 저수지에 유입되어 부영양화를 일으키는 주요인이 되기도 한다. 실제 농경지에서의 물과 질소의 유출은 영농방법이나 기상에 따라 다양하게 나타나기 때문에 관련요소들을 동시에 실측하기 어려워 농경지가 환경에 미치는 영향을 정확하게 평가하기가 어렵다. 따라서 농경지에서 물과 질소가 환경에 미치는 영향을 평가하기 위해서는 물질수지에 해당되는 각 부분에 대한 통합적인 고찰이 필요하며 이를 위해 각 요소들을 유기적으로 결합한 추정 모형 개발이 요구된다.

금년도에는 농경지에서 물과 질소 수지를 예측할 수 있는 프로그램을 MS Excel 및 PC 구동용(그림 59 좌측)으로 개발함과 동시에 기상, 토양, 영농현황 등 다양한 상황에도 토양수분과 질소 수지 예측프로그램을 적용할 수 있도록 각 부분별 계수를 조정하고, 검증과정으로서 실제 측정값과 프로그램 모의를 통한 결과값을 비교하였다. 그 결과, 2006년 밭토양에서 실시한 적합성 검정시험은 비교적 모의값과 실측값이 잘 일치하고 있음을 보여주었으며, 2007년에 실시한 벼 재배시 관개수의 수위 변화를 실측치와 모의값을 비교한 결과(그림 59 우측)에서도 증발산에 의한 수분감소와 홍수기의 수위변화 양상이 상당히 일치하고 있음을 알 수 있었다.

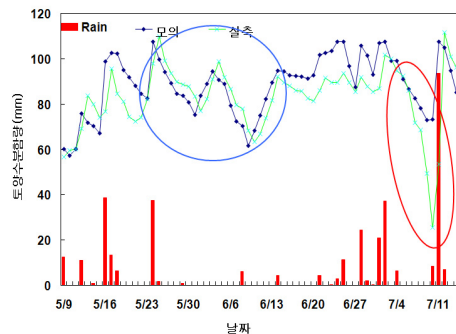


그림 59. 농경지 물, 질소수지 프로그램(좌) 및 벼 재배시 논토양에서의 수위변화 예측결과 검정(우)

개발된 프로그램은 농가에서 실시간 토양수분함량 추정, 최적의 관개시점 제공, 작물 재배기간 동안 물과 질소 유출에 따른 부하량 평가 및 농업의 홍수조절기능 및 수자원함양 기능 평가 등과 같은 다양한 분야에서 활용할 수 있을 것으로 전망된다.

(나) 환경보전기능의 제고를 위한 영농관리기술의 환경성 평가 모형 개발

식품 또는 농산물의 안전성에 대한 관심이 날로 증가하고 있는 가운데 시험연구사업을 통해 개발된 영농관리 및 재배기술들이 현장에서 적용되었을 때 환경적으로 건전성을 확보하는 것은 생산성 증대와 더불어 매우 중요한 부분이라 할 수 있다. 시험연구사업에서 농업의 환경보전기능 및 환경성 평가는 환경에 영향을 미칠 수 있는 주요한 항목의 설정과 시험자의 조사 및 분석 능력이 고려되어야 한다.

환경성 평가항목으로는 홍수조절, 수자원함양, 대기정화기능, 경관, 생물다양성 등과 같은 환경보전기능과 수질, 관개용수, 토질, 토양유실, 잠재부하량, 에너지수지, 농산물품질, 시설재배 등과 같은 환경영향평가 부분으로 구분하였다. 그러나 실제 시험연구자의 경우 각각의 분야에 대한 기술개발이 주목적이기 때문에 모든 항목을 평가하기 어려울 것으로 판단되어 연구자가 연구사업을 수행하면서 쉽게 조사분석을 할 수 있는 항목으로 수질, 토질, 양분수지(잠재부하량)에 대해 평가할 수 있도록 모형을 개발하였다.

재배시험 사전환경성 평가 프로그램

시험차이점		용감도	
항목	비	표지이동	논
토질			
pH	OM	EC	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
1.8	g kg <sup>-1</sup>	ds m <sup>-1</sup>	mg kg <sup>-1</sup>
7.24	27.60	1.40	130.00
중류		시용량	
750		750	
수질			
NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>	T-N	N
mg L <sup>-1</sup>	mg L <sup>-1</sup>	mg L <sup>-1</sup>	mg L <sup>-1</sup>
1.2		11	
생산량		500	
		kg 10a <sup>-1</sup>	

\*용감도: 논, 밭, 시설, 무조건으로 구분  
→수질은 NO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>, T-N에 한 부하량을 가도

입력항목

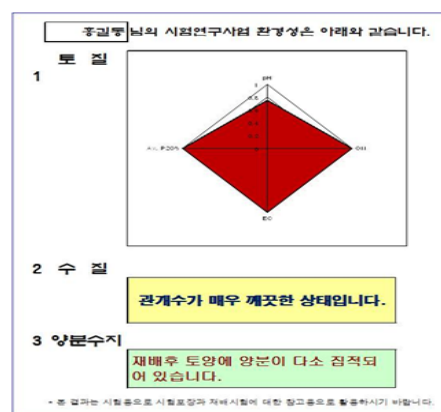


그림 60. 실용기술의 환경성 평가를 위한 기초자료 입력(좌) 및 출력결과(우)

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

먼저 토질의 기준은 pH, EC, 유기물, 인산 등의 항목을 분석하여 입력하면 시험 토양의 상태를 방사형 그래프로 평가할 수 있도록 하였으며, 수질의 경우 작물의 필수요소이면서 오염원인 질소를 분석하여 입력하면 평가등급에 따라 해설된 자료가 나타나도록 하였다. 잠재부하량은 생산된 바이오매스 질소량에서 투입된 자재의 질소를 제거하여 남는 부분을 기준으로 설정하였으며, 평가등급에 따라 해설된 자료가 나타나도록 하였다(그림 60).

#### (다) 농경지 이용 변화에 따른 환경보전기능 평가

농경지의 이용 형태 변화와 작물재배에 따른 농업공익기능 사례 분석□평가를 목적으로 산간지 농경지의 작물재배 및 토양피복 현황을 조사하였다. 강릉, 정선 등의 농경지는 경사지가 많은 고령지 일대에 많이 분포하며, 배추, 더덕, 옥수수 등 다양한 작물을 재배하고 있었다. 더덕과 도라지는 연중 피복률이 높으나 배추, 무 등 재배지는 연간 토양 피복일수가 적어 토양유실 우려가 높았다. 특히 7월에 본격적으로 많은 비가 내리기 시작하지만, 배추재배지의 토양 피복률이 낮아 토양유실에 노출되어 있었다.

표 27. 재배작물 및 시기별 토양피복률(강원 정선 사북읍 직전리)

작물	시기별 피복률(%)					
	5 월	6 월	7 월	8 월	9 월	10 월
배추1	0	0	5	40	95	5
배추2	0	0	40	80	5	30
더덕	80	100	100	100	100	100
콩	0	0	60	100	100	90
양배추	0	0	50	80	90	60
옥수수	0	0	80	100	100	30
들깨	0	0	50	90	100	0
무	0	0	30	80	95	0
도라지	80	100	100	100	100	100
고추	0	100	100	95	100	100

토양침식등급이 ‘약간 심함’ 경우까지 초생대 재배로 토양보전이 가능하므로 경사지 등의 농경지는 아래쪽 가장자리에 폭 1m 이상으로 띠를 형성할 수 있도록 피복작물을

제거하지 않고 연중 존치하도록 하고 추후 침식등급이 그 이상으로 심한 경우까지 체계적인 토양침식 방지를 위한 정책방안 마련이 필요하다. 아울러 겨울철 토양 유실 방지를 위하여 호밀 등으로 토양을 피복함으로써 토양유실 방지효과를 거둘 수 있도록 하고 경사지의 경우 호밀재배면적 확대가 필요하다. 이로써 수도권 상수원 보호구역 오염원 유입의 사전 차단효과를 거둘 수 있을 것이다.

## 2) 주요 바이오에너지 작물의 잠재적 에너지 가치 평가

국내에서 주목받고 있는 바이오에너지 작물을 대상으로 작물간, 품종간 에너지 생산 가능성을 비교하고자 바이오매스 생산량과 생산열량을 조사 분석하였다. 바이오매스 생산량은 조사내용과 농림통계연보 성적과는 차이가 있었으며, 특히 작물간 및 품종간에도 차이가 있었다. 주요 에너지 이용 부위만 고려할 때 고구마가 가장 많았고, 총 바이오매스는 고구마와 옥수수가 많은 것으로 나타났다.

표 28. 바이오 에너지 생산 작물의 바이오매스 및 열량

작물	품종	바이오매스 (Kg 10a <sup>-1</sup> )			b/a	부위별 열량(cal g <sup>-1</sup> )		총생산 열량 (kcal m <sup>-2</sup> )
		총바이오매스	에너지 이용부위 <sup>a)</sup>	기타부위 <sup>b)</sup>		에너지 이용부위 <sup>a)</sup>	기타부위 <sup>b)</sup>	
밀	금강밀	1079.7	396.9	682.8	1.72	3943.6	3737.4	4116.9
	그루밀	675.5	315.2	360.3	1.14	3894.5	3741.1	2575.4
유채	탐미	789.8	250.0	539.8	2.16	6194.3	3653.7	3520.6
	선망	1045.3	349.5	695.8	1.99	6242.0	3674.9	4738.4
보리	영양보리	729.1	364.4	364.8	1.00	3819.8	3807.0	2780.5
	올보리	511.1	275.0	236.1	0.86	3817.3	3800.5	2456.9
옥수수	강다옥	2034.8	818.0	1216.8	1.49	3808.7	3727.3	7650.9
	장다옥	1633.2	880.0	753.2	0.86	3768.7	3644.1	6061.2
	광평옥	1860.4	828.0	1032.4	1.25	3767.8	3660.7	6899.0
곡파	진흥미	1688.6	1188.8	499.7	0.42	3646.2	3789.8	6228.7
	율미	1471.8	1015.3	456.5	0.45	3642.3	3764.1	5416.2

⌋알곡, 껍질 등 주요 바이오에너지원 사용 부위, ⌋알곡을 제외한 잎, 줄기 등

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

부위별 열량을 비교해 보면 바이오 에탄올의 주원료가 되는 밀, 옥수수 등은 3,600 ~ 3,944 cal g-1으로 비슷한 값을 보였으나, 바이오 디젤의 주원료로 사용되는 유지작물인 유채의 씨(에너지 이용부위)는 6,194 ~ 6,242 cal g-1으로 가장 높게 나타났다. 단위면적당 총 생산열량은 총 바이오매스가 가장 많은 옥수수의 강다육이 7650.9 kcal m-2 으로 나타났다. 추후 대상작물을 확대하여 조사가 필요하며, 우리나라의 좁은 농경지 면적을 감안하여 효율적인 이용 측면 또한 고려하여 적절한 바이오에너지 작물을 선발할 필요가 있다.

### 3) OECD농업환경지표 이용 농업정책 환류 평가 연구

(가) 지표로 본 우리나라의 농업환경의 상태

먼저 OECD회원국 전체에 대한 주요 지표 변화를 보면, 경지면적은 과거 10년 동안 약 3.8% 감소하였으며, 질소수지와 인산수지가 크게 감소하였다. 농약사용량도 약 5% 감소하였으며, 물과 에너지 소비는 각각 4% 정도 증가하였다.

우리나라의 경우 질소수지는 240 N kg/ha로 OECD회원국 중에서 가장 높으며, 과거 10년 동안 농업부문 에너지 소비 증가율도 43%로 OECD회원국 중 가장 높았다. 농약사용량은 약 8% 감소하였고, 농업용수 사용량은 8% 증가한 것으로 나타났다.

표 29. 한국과 주요 OECD회원국의 농업부문 환경성과 비교

지표	한국	일본	네덜란드	미국	OECD전체
경지면적(천 ha)	1,895(-13.1)	4,747(-8.8)	1,932(-3.1)	409,367(-4.0)	1,252,552(-3.8)
질소수지(N kg/ha)	240(+13)	171(-5)	229(-34)	37(+7)	73(-17)
인산수지(P kg/ha)	48(+1)	52(-20)	19(-49)	4(+31)	11(-35)
농약사용량(톤)	25,821(-8)	65,211(-27)	8,461(-52)	313,281(-4)	821,655(-5)
에너지소비(ktoe)	2,682(+43)	6,629(-5)	3,927(+5)	15,377(+2)	65,779(+4)
물 사용량(백만톤)	15,900(+8)	56,840(-3)	n.a.	191,555(-2)	417,489(+4)

주 : ( )는 1990-1992년 평균값과 2002-2004년 평균값으로 본 변화비율(%)



## (나) 농업에너지 사용 지표 개발 및 활용 연구

1990년대 이후 우리나라는 농촌인구의 급격한 감소와 함께 기계화 및 시설원예작물 재배면적의 증가에 의한 농업에너지 사용이 현저히 증가하였다. OECD가 농업부문에서 직접 사용한 에너지에 대해 분석한 결과를 보면, 과거 10년 동안 우리나라의 농업에너지 사용 증가율이 43%로 OECD회원국 중에서 가장 높은 것으로 나타났으며, 국가 총에너지 사용 중 농업이 차지하는 비중도 한국이 1.32%로 일본 1.28% 및 OECD평균 1.23%에 비해 높은 것으로 조사되었다. 이러한 결과는 농업의 각 부문 즉 농작업을 위한 농기계 사용, 시설 난방, 관개, 수송 및 건조 등으로 나누어 조사한 결과와 다소 차이가 있었으며, 이는 OECD에서 조사한 방법과의 차이에 기인한 것으로 보인다. 한편, 지표를 활용한 농업에너지 사용 관련 정책평가를 위하여 DSR(추진력-상태-반응)이라는 지표분석의 틀에서 연관지표를 설정하였다.

표 30. OECD회원국간 농업부문 직접사용 에너지 지표 비교(2002~2004년 평균)

지 표	한 국	일 본	OECD
농업부문 총 직접 사용에너지(ktoe*)	2,682	6,629	65,779
- 1인당 농업부문 사용에너지(toe/명)	0.563	0.520	0.574
- 농업이 차지하는 비중(%)	1.32	1.28	1.23
- 증가율(1990-1992년 3년 평균 대비, %)	+43	-3	+4

\* ktoe(kilo tonnes of oil equivalent) : 천톤의 석유단위 환산량

농업에너지 사용 지표는 추진력지표로 설정할 수 있으며, 상태지표로는 온실가스 발생, 반응지표로는 면세유제도와 바이오에너지 정책, 에너지 가격, 노동력 및 농기계보유 정도 등을 설정할 수 있었다. 그러나 실제로 시행되고 있는 농업에너지 사용 관련 정책으로서는 면세유 제도밖에 없기 때문에 지표에 의한 정책의 체계적인 평가에는 한계가 있었다.

## (다) 농업생태계의 생물서식지 다양성 지표 개발 및 활용

생물서식지에 관련된 지표를 활용한 정책평가방법을 개발하기 위하여 겨울철 논에

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

대해 실시되고 있는 생물다양성 관리계약제도에 대한 평가를 실시하였다. 정책평가를 위하여 우선 OECD의 지표분석 틀인 DSR(추진력-상태-반응)모형에 의한 지표를 설정하였다. 추진력지표로는 농경지 관리형태별 면적, 상태지표로는 야생조류의 수(분노량)를, 반응지표로서 참여 농가수 혹은 참여 지자체의 수 및 지원예산 규모를 설정하였다.

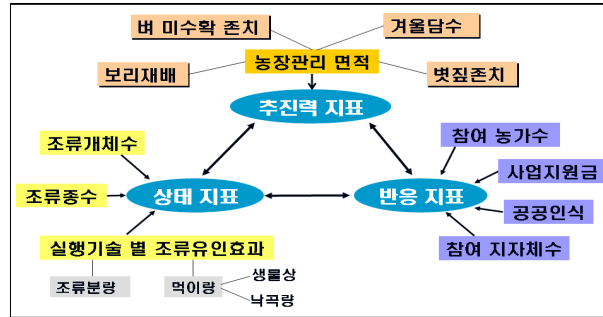


그림 61. 생물다양성 관리계약의 D-S-R 모델분석

추진력 지표로서 겨울철 논 관리형태를 설정하여 정책의 효과로 나타나는 상태지표인 야생조류 서식지로서의 기능 즉 조류의 유인효과를 분석한 결과, 겨울철 농경지에 벵짚을 깔아준 경우에는 조류의 분노량이 많았고, 보리를 무경운으로 재배한 경우에는 분노량이 많았다. 이는 벵짚을 논에 깔아주거나 보리를 재배함으로써 겨울 철새를 유인할 수 있다는 것을 의미하므로 때문에 생물다양성 관리계약제도라는 정책에 의해 논 관리형태의 변화(추진력지표)를 가져옴으로써 조류의 유인효과를 나타낼 수 있었기 때문에 상태지표로서 조류의 분노량을 유용한 지표로 선정하였다.

이러한 생물다양성 관리계약제도의 시행에 따른 야생조류에 대한 직접적인 유인효과를 증명하기 위하여 벵짚을 존치한 경우와 대조구로 벵짚을 수거한 경우를 대상으로 계약지구 내에서 낙곡수의 경시적인 변화를 조사하였다. 벵짚을 존치하면 곤충과 같은 미소생물의 서식지를 제공함과 동시에 낙곡량이 많아져서 겨울철새에게 풍부한 먹이를 제공할 수 있을 것으로 보기 때문에 2006년 12월부터 이듬해 2월까지 생물다양성 관리계약지구인 순천시 대대동 일대에서 낙곡수를 조사하였다. 그 결과, 12월에 벵짚을 존치한 경우 m2당

251개로 가장 높게 나타났으나, 벧짚을 수거한 논에서는 29개로 그 양이 적었다. 추후 1월과 2월에 조사한 결과, 각각 100개, 40개로 낙곡의 양이 점차 감소하였다. 이것으로 볼 때 겨울철새들이 벧짚을 준치한 논에 보다 빈번히 방문하여 먹이원으로 활용하는 것으로 추정할 수 있다. 따라서 벧짚준치의 관련한 계약은 철새들에게 효과가 있는 것으로 볼 수 있다.

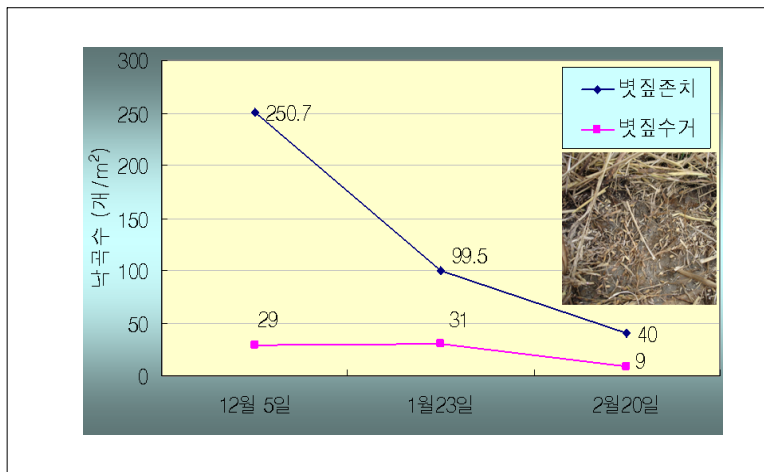


그림 62. 생물다양성 관리 계약지구 논의 낙곡수 경시적 변화

이와 같이 지표분석의 틀인 DSR모형에 의한 정책평가 사례를 미국 워싱턴에서 개최된 OECD전문가 워크숍에서 발표함으로써 지표를 활용한 정책평가의 우수사례로 평가받았다.

#### (라) 농경지에 대한 토양유기탄소지표 연구

최근 이산화탄소 등 온실가스 농도 증가로 인한 지구온난화에 따라 기후의 변화 및 환경적 영향이 크게 증가하고 있다. 이에 따라 대기 중의 이산화탄소 농도를 감소시키기 위한 방법의 하나로써 토양 내 유기탄소의 축적을 통한 제어 기술에 관한 연구가 이루어지고 있으나, 우리나라 논·밭의 경우에는 토양유기탄소의 토양 축적에 관한 연구가 매우 적다.

본 연구에서는 농경지의 토양유기탄소 저장 능력을 평가할 수 있는 지표를 개발하기 위하여 농경지 내 장기간 퇴비사용으로 인한 토양유기탄소의 축적 정도를 조사 분석하였

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

다. 조사는 농촌진흥청 농업과학기술원 동일비료 및 개량제 처리 장기연용 시험 포장에서 실시하였다. 분석 결과, 퇴비 시용구에서는 토양유기탄소의 함량이 지속적으로 증가하는 것으로 나타났으며, 시간이 지날수록 유기탄소축적비율도 증가하는 것으로 나타났고, 약 12g kg<sup>-1</sup> 수준의 토양탄소함량을 보이고 있는 무처리구와 비교할 때 토양탄소의 함량이 약 40%이상 높게 나타나고 있다. 이는 식물체나 뿌리의 환원이 일부 토양탄소의 함량에 기여한 것으로 추정된다.

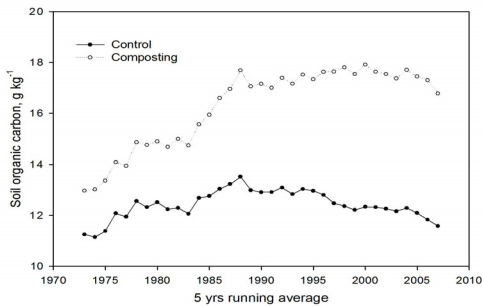


그림 63. 벼 시험포장에서 퇴비의 장기간 시용에 따른 토양유기탄소의 축적 효과

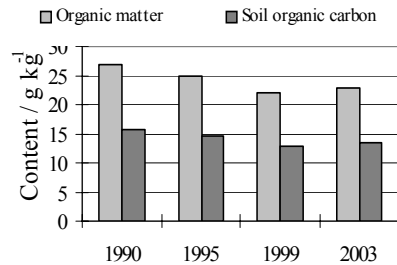


그림 64. 우리나라 논에 대한 토양유기탄소 지표 추이

결론적으로 단일 논 작부체계하에서 장기간 지속적인 퇴비의 시용 결과, 토양 중 유기탄소의 효과적인 축적이 이루어지고 있다고 볼 수 있으며, 퇴비의 지속적인 시용으로 농경지 탄소흡수효과를 통한 온실가스 감축 효과를 기대할 수 있을 것이다.

한편, 우리나라 논 전체에 대해 유기물 함량과 토양유기탄소 함량을 4년 간격으로 조사한 결과, 토양유기탄소함량은 1999년까지 지속적으로 감소하다가 2003년부터 다시 증가하기 시작한 것으로 나타났다. 이러한 결과는 OECD의 농업환경지표에 대한 종합보고서(2008년 상반기 발간 예정)제4권 제3장의 국가별 섹션에 수록하도록 하였다.

## 2. 농업생물분야

### 가. 총 설

지구 기후변화 및 작물 재배양식 다양화로 새로운 병해충의 발생 증가 및 발생양상 변화에 대응하고, 국민소득 증대와 삶의 질 향상으로 환경보전 및 고품질 안전농산물의 수요가 증가되는 추세에 따라 친환경 농산물 생산에 목표를 두고 병해충의 분류동정·진단 및 발생조사, 병해충의 발생예찰, 피해분석 및 생리 생태에 관한 연구, 병해충의 생물적 방제 및 관리기술을 개발 하였다. 또한 농가의 새로운 소득을 창출하기 위하여 누에, 꿀벌, 소똥구리 등 곤충으로부터 신소재를 개발하여 부가가치를 향상시켰으며, 새로운 자원을 지속적으로 탐색하고 발굴하여 현장 실용화를 위한 다양한 연구를 수행하였다.

#### 1) 식물병리연구

농작물 식물병원균의 분류 진단에 관한 연구로서 주요 식물병원균의 배양적, 생화학적 특성 및 PCR 기법을 이용하여 주요 식물병원균을 동정하였다. 공주와 청양 지역에서 채집한 고추탄저병균 C0708과 C0709균주는 특이적인 무성세대의 특징을 보이는데 유성 세대인 *G. cingulata*로 동정되었다. 옥수수의 이삭썩음증상에서 *F. verticillioides*, *F. graminearum*, *F. nygamai* 가 동정되었으며 옥수수의 잎점무늬병 증상에서는 국내 미기록 *Bipolaris*속 4종이 분리되었다. 또한 옥수수의 잎마름병 증상에는 *Exserohilum turcicum*과 *B. sorghicola*가 원인균이었으며, *B. sorghicola*는 국내 미기록종이었다. 채소에서 분리한 *Xanthomonas*속 병원세균은 23S rRNA 유전자 염기서열 분석을 통하여 A, B, C, D의 4분류군으로 구분할 수 있었다.

2007년도 벼 도열병균 생리분화형의 분포를 조사한결과 KJ 레이스는 14개 레이스에 858균주로 84.4%였으며 KI는 15개에 159균주였다. 벼흰잎마름병균과 박테리오파지의 상호작용연구결과 분리된 파지의 형태는 Myoviridae의 A1형 또는 Siphoviridae의 B1형으로 확인 되었다. 국내 감귤류 궤양병균의 병원유전학적 특성은 rep-PCR후 증첩분석 결과 *X. a. pv. citri* A형이었으며 16S rDNA 상동성 분석결과 *X. a. pv. aurantifolii* B와 C 및

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

X a. pv. citrumelo가 동일한 그룹을 형성하였다. 채소 무름병 균에 용균활성이 있는 새로운 bacteriocin을 발견하고 Carocin S2 라 명명하였으며 수집된 국내 균주 중 2%가 Carocin S2를 가지고 있었다. 벼 키다리병 방제를 위한 종자 소독 방법 개발연구에서 온탕침법(60℃ 10분)+프로라츠유제 30℃ 24시간 침지소독 처리+과중직전 플루디옥소닐(종액수, 2.5ml/kg) 습분의 처리 시 96.7%의 우수한 방제가를 나타냈다. 2005년부터 2007년까지 3개년에 걸친 벼 잎집무늬마름병 요방제수준을 설정을 위한 시험결과 발병주율에 대한 주당이삭수, 등숙율, 천립중과의 상관은 5%수준에서 각각 0.64, -0.67, 0.69의상관이 있었으며, 발병주율에 대한 수량과의 상관은 시험 I 에서는 5%수준에서-0.64, 시험 II,III 에서는 1%수준에서 공히 -0.80의 상관이 인정되었다. 박과작물 덩굴마름병 방제에 사용되고 있는 Benzimidazole계, Strobilurin계 약제에 대한 저항성 균주가 확인되었다.

농작물의 생육촉진과 식물병의 생물적 제어를 위하여 식물의 생육을 촉진시키며 식물의 면역기능을 활성화 시키는 곰팡이균, 식물체의 근권 및 체내에 기생하면서 작물의 병 방제효과를 나타내는 내생미생물(Endophytic bacteria), 상추 균핵병균(Sclerotinia sclerotiorum)에 항균 활성을 나타내는 Bacillus subtilis M27에 의한 상추 균핵병 방제, 현장적용 연구로서 Bacillus vallismortis EXTN-1 및 Pa 59-4를 이용한 고추생물적 방제 기술이 현장적용성 평가, 비병원성 Rhizobium을 이용한 토마토 및 장미의 뿌리혹병 방제 기술 및 수확후 농산물 저장병에 관한 연구 등을 수행하였다.

벼 바이러스 줄무늬잎마름병 (RSV)는 경기도, 충남, 전북, 전남, 제주도에서 재배한 조생종 벼의 포장 발병율이 100%이었고, 특히 충남 서천, 서산, 보령, 홍성, 부여 지역의 경우 발병주율이 70% 이상인 논은 2,441ha이었고, 전북 부안, 김제, 군산, 고창 지역은 2,016ha 였다. 박과류에 발생하는 오이녹반모자이크바이러스 (CGMMV)는 충남 청양지역 수박에 4.6ha, 경북 성주 참외에서 890ha가 발생하여 농가 피해가 지속적으로 발생하였다. 토마토덤불위축바이러스 (TBSV)는 종자전염하는 바이러스로 물리적 안정성이 매우 높아 토양 정착형 바이러스이므로 국내에 정착되어 피해를 크게 줄 수 있는 중요한 바이러스로 판명되었다.

## 2) 농업해충연구

환경친화적 해충 종합관리기술 개발 및 조기 실용화를 목표로 농작물 해충조사 및 분류동정, 농작물 해충 및 곤충자료 DB 확대 구축, 주요 농작물 해충의 경제적 피해수준 설정, 주요 해충의 기초 생리□생태 연구, 해충의 화학적□생물적 방제기술의 실용화 및 식물 기생선충의 방제체계 확립에 중점을 두고 추진하였다.

곤충 분류에 관한 연구로서는 농업과학기술원에 소장된 장님노린재과 표본 3,989점을 고사리장님노린재아과 등 5개 아과별로 정리하였으며, 빨간촉각장님노린재 등 39종을 확인하였고 동정된 각종의 채집식물 및 채집지역 목록을 작성하였고, '곤충표본관'(<http://insect.niast.go.kr>) DB 자료로 활용하기 위해 딱정벌레목 5,319점, 파리목 4,396점, 나비목 3,066점 등 총 12,781점의 미동정 표본의 생물정보를 입력하였다.

곤충 생리연구에 관한 연구로는 침투성 살충제로 벼멸구 방제에 탁월한 방제 효과를 보이고 있는 Imidacloprid의 처리 약량에 따른 살충 효과를 조사하였고, 전국 3개도 10개 지역에서 배추좀나방 성충, 번데기, 유충 등을 대상으로 8가지 살충제에 대한 감수성을 조사하였다. 벼 포장에서 성페로몬을 이용하여 주요 나방류 해충인 멸강나방, 흑명나방, 벼에나방에 대해서 발생예찰 기술을 개발하였으며, 최적 트랩으로 멸강나방은 콘트랩이, 흑명나방은 실린더형콘트랩이 가장 효과적이었다. 애멸구 유래 GroEL 재조합단백질을 이용한 벼줄무늬잎마름병바이러스(RSV)의 Immunocapture (IC)-RT-PCR법에 의한 분자검정 효율을 최적화하고자 PCR primer와 반응 조건을 개선, 시제품 개발을 완료하였다. 담배가루이 Q 계통의 효과적인 방제를 위한 곤충병원성 사상균을 선발하고자 곤충병원성 사상균에 이병된 담배가루이로부터 *L. lecanii*, *S. lamelicola* 등 3균주를 채집하여 순수 분리하였다.

곤충 생태 및 방제에 관한 연구로는 시설재배 피망에서 발생하는 꽃노랑총채벌레의 합리적인 관리를 위해 꽃노랑총채벌레와 피망 수량 및 과실 품질과의 관계 등을 조사한 결과 꽃노랑총채벌레의 요방제수준은 끈끈이트랩 조사에서는 4.8마리, 꽃에서는 7.2마리 수준이었다. 담배가루이의 발생생태에 관한 연구를 수행한 결과 현재까지 경기, 강원 전국 9개 도 28개 시군에서 담배가루이 Q 계통의 발생이 확인되었고, 각 지역별로 발생한

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

담배가루이 Q 계통 개체군들의 CO I 유전자 염기서열을 비교한 결과 유전적으로 크게 3 그룹으로 구별되었다. 담배가루이 Q 계통에 대한 방제약제를 선별하기 위하여 시험을 수행한 결과 디노테푸란수화제 등 4종이 방제효과가 우수하였다. 사료용 옥수수에 검은 줄오갈병을 매개하여 피해를 주는 애멸구의 방제약제를 선별하고 방제적기를 구명하기 위하여 애멸구의 발생 실태 및 방제기술을 연구한 결과 온도가 낮을수록 발육기간이 길어졌으며 애멸구의 효과적인 방제약제로 치아메톡삼중자분의처리제 등 3종이 선별되었다.

천적에 관한 연구로는 주요 작물별 천적이용 해충방제기술 현장적용연구를 토마토, 딸기, 파프리카, 오이 등 4 작물에서 농가 포장을 이용하여 수행하였다. 토마토는 온실가루이와 잎굴파리가 방제대상 해충이었으며, 천적으로 온실가루이좀벌과 잎굴파리좀벌을 이용하였다. 딸기는 점박이용애와 목화진딧물이 방제대상 해충이었으며, 천적으로 칠레이리응애, 콜레마니진디벌을 이용하였다. 오이에서는 목화진딧물이 가장 문제되었으며 콜레마니진디벌을 천적으로 이용하였고, 그 외의 해충으로 온실가루이, 점박이용애 등도 방제대상이었으며, 천적으로 온실가루이좀벌, 칠레이리응애 등을 이용하였다. 시설과채류에 발생하는 담배가루이 천적으로 지중해이리응애의 활용가치가 뛰어난 것으로 조사되었다. 총채벌레를 포식하는 이리응애의 온도별 생존율을 조사한 결과 15℃의 저온에서는 나팔이리응애가 발육하지 못하는 반면, 35℃의 고온에서는 지중해이리응애와 오이이리응애가 발육하는 못하는 것으로 나타났다.

선충에 관한 연구로는 포도, 복숭아, 자두에 피해를 주는 식물기생선충을 조사하기 위하여 전국의 포도, 복숭아, 자두의 과수원 토양을 채취하여 선충을 조사한 결과 재배년수가 높아질수록 식물기생선충의 검출율이 증가 하였다. 토양의 건전성을 평가하기 위하여 폐광산 인근의 중금속오염토양과 건전토양의 선충상을 비교한 결과 중금속에 오염된 토양은 건전토양보다 전체 선충의 밀도가 낮게 분포하고 있었다. 친환경적인 선충방제 기술을 개발하기 위하여 산업적으로 활용 가능한 식물 정유 물질 7종을 선정하여 뿌리혹선충의 유충치사율과 알부화억제율을 실내에서 검정한 결과 Cinnamon oil이 가장 양호하였으며 Cinnamon oil의 입제 제형은 200ppm에서는 73%, 400ppm에서는 100%의 밀도억제효과를 보였다.



### 3) 유용곤충연구

곤충 및 거미자원의 체계적인 탐색을 위해, 토종 곤충자원 17목 9,733점을 표본 제작했으며, 그 중 149종 709개체에 대해 동정하였고, 거미자원은 15과 3,879점을 수집하여, 그 중 71종 1,891개체를 동정하였다. 표본전산화는 풍뎅이상과 등 총 31과 213종 10,231점을 수행했다. 수집 및 전산화 과정에서 방아벌레과, 밀빠진벌레과, 애버섯벌레과, 길쭉벌레과 각각 1종씩 총 4과 4종의 한국미기록종이 확인되었다

실내 계대사육체계가 확립된 곤충 유전자원의 안정적 보전 및 산업적 이용 활성화를 위하여 법적 보호종인 울도하늘소를 비롯하여 왕귀뚜라미, 물방개 등 15종의 곤충 유전자원을 계대 보전하였다. 나비류의 연중전시모델 개발을 위해 인공서식지 개발에 필요한 식생과 실내에서의 행동모형을 조사하였다. 특히, 소규모 실내전시를 위해 전천후 나비 전시키트를 개발하였고 전시키트 내에서의 나비행동, 서식적응성 및 계대가능성 등을 검토하여 가능성을 확인하였다. 또한, 체험학습을 위하여 배추흰나비를 손쉽게 사육할 수 있는 펠렛사료를 개발하였으며, 곤충사육농가의 사육곤충 확대를 위한 소리곤충, 하늘소 및 나비류가 선발되어 기초적 사육기술이 확립되었다.

음식물쓰레기 처리를 위한 동애등에의 분포, 생태적 특성 및 인공증식기술을 구명하였다. 아메리카동애등에(*Hermetia illucens*, BSF)의 국내 분포는 한반도의 지리적 특성을 고려하여 동서지역에서 각각 3개소, 제주도 1개소 등에서 조사하여 전국적인 분포를 확인하였으며, 축사, 퇴비사, 생활쓰레기장, 음식물쓰레기장 주변이 주 서식지임을 확인하였다. BSF는 1001 ±247개의 알을 산란하며, 부화소요일수(27°C, 60% R.H.)는 81.3 ±12.5일, 유충기간은 15~20일 정도, 번데기기간은 암컷이 15.5 ±1.4, 수컷이 14.7 ±1.4일로 수컷이 암컷에 비해 짧은 경향을 보였다. 성충은 우화 후 2일째부터 교미를 시작하여 3일째 가장 왕성하였으며, 일일 중 교미시간은 일조량이 많은 10:00에서 16:00 사이에 대부분 일어났다. 산란은 우화 후 3일경부터 시작하고 4~6일 사이에 가장 많았다. 일일 중 산란시간은 교미시간대와 유사한 10:00에서 16:00 사이에서 가장 높은 산란율을 보였다. 인공채란을 위한 산란배지는 음식물과 송아지 사료가 가장 우수하였고, 산란실(W\*D\*H = 4\*2\*2m) 내 적정 배지투입 수는 8개, 성충은 2000두 투입구, 산란유도재료는 플라워폼과 목재가 산란효율이 가장 높았다.

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

동애등에류를 이용한 음식쓰레기 처리 관련 미생물 선발 및 이용 연구에서는 음식물쓰레기 악취저감 기능이 우수한 유기물분해 미생물을 3종 선발하였다. 선발된 미생물의 악취저감 능력은 강한 취기(3)에서 무취(0) 또는 감지취기(1) 수준이었으며, 음식물쓰레기에 대한 처리능력은 동애등에와 미생물을 함께 투입한 경우 무처리구에 비해 350% 향상되었다.

꿀벌 부저병의 진단기술 개발 연구에서는 농산물 개방에 따른 수입 농산물에 대한 꿀벌 부저병 정밀 진단법이 절실히 요구됨에 따라 PCR 진단법을 개발하였다. *Paenibacillus larvae*가 원인균인 꿀벌 유럽부저병(European Foulbrood, EFB) 진단용 특이 프라이머 및 그 진단 방법(2007-113139)을 특허출원하였고, *Melissococcus pluton*이 원인균인 미국부저병(American Foulbrood, AFB)의 진단용 특이프라이머(07. 12. 24.)를 개발하여 특허출원 하였다.

삼포로뒤영벌의 연중사육을 위한 휴면타파시험에서 적정 탄산가스 처리조건을 구명하였다. 삼포로뒤영벌의 산란율은 무처리구의 16.7%에 비하여 65%와 99% 농도의 탄산가스에 접촉시킨 시험구에서 각각 30%로 증가하였고, 첫산란소요일수 또한 무처리구에서 49일이 걸린데 비하여 65%와 99%의 시험구에서는 각각 28.3일과 27.3일로 단축되어 탄산가스 처리효과가 나타나는 결과를 보였다. 탄산가스 처리시기는 교미후 2일째가 산란율이 높고 첫산란소요일수가 빨라 탄산가스 처리 최적 시기로 판명되었다. 탄산가스 처리 및 인공월동에 의한 삼포로뒤영벌의 산란성 비교결과, 인공월동으로 휴면타파한 여왕벌이 산란율이 높고 첫산란소요일수가 빨랐으며 냉장적온 실험결과 2.5°C가 0°C, 5°C보다 생존율이 높게 나타났다. 채집년도별 삼포로뒤영벌의 봉세발달에서 2004-2007년 동안 채집된 여왕벌의 평균 체중은 0.64-0.87g 으로 채집년도에 따라서 차이가 확인되었으며, 산란성과 봉세발달에도 차이가 있는 것으로 나타났다.

시설과프리카에서 꿀벌과 서양뒤영벌의 활동은 꿀벌의 경우 온도, 조도 그리고 자외선량이 증가하고 습도가 감소하는 오전 11:00부터 15:00, 서양뒤영벌의 경우는 보다 이른 시간인 오전 09:00에서 11:00에 방화활동수가 가장 많았다. 방화시간은 꿀벌과 서양뒤영벌 방사구가 각각 5.8초와 6.9초로 같은 수준이었으며, 착과율은 꿀벌과 서양뒤영벌방사구가 각각 94%수준으로 관행구(환풍기사용) 92%보다 2% 높았다. 생산물조사에서 꿀벌과 서양

뒤영벌방사구가 관행구보다 과실의 무게, 길이, 당도, 종자수에서 보다 좋은 성적을 보였다. 따라서 경제성분석(재배기간 10개월/2,310m<sup>2</sup>)에서 꿀벌과 서양뒤영벌방사구가 관행구(팬가동)에 비하여 8,520~7,700천원의 10% 이상의 이익을 가져와서 화분매개곤충을 방사한 효과가 뚜렷하게 나타났다.

전국 사과원 운영자를 대상으로 사과원에서 가위벌류 사용 실태를 조사한 결과(사과원 301개소, 신뢰도 95%, 표본오차 ±5.7) 작년과 공통적으로 인식도 만족도, 향후사용여부 면에서 긍정적인 경향을 보였다. 특히 현재 가위벌류를 사용하지 않는 농가(72.8%)가 많았고, 구하기 어렵기 때문(68.6%)에 사용하지 않는다는 의견이 가장 많았음. 지역별로는 경북지역(83.3%) 사용율이 가장 높게 나타났다. 사용상 개선해야 할 점으로 공급량의 부족(46.5%)이 많았고, 현재 사용농가의 경우 공급량 부족 외에 영소 같은 자재구입의 곤란(35.8)이, 미사용 농가는 사용방법의 교육확대(22.8) 순으로 높게 나타났다.

흰점박이꽃무지 유충으로부터 새로운 항균펩타이드 유전자를 분리하기 위하여 면역화된 유충으로부터 cDNA 유전자은행을 제작하고, 임의로 1000개 cDNA 클론을 EST분석 및 BLAST 검색 결과 16개의 후보 유전자를 선발하였다. 구조분석결과 mature protien의 19번째부터 30번째 아미노산이  $\alpha$ -helix 부분을 포함하고 있었고, 이에  $\alpha$ -helix 부분 펩타이드를 합성하고 변형하여 *Candida albicans* 및 농작물 곰팡이병에 대해서 항진균 활성을 검정하였다. 그 결과, 양성 대조군으로 사용한 melittin과 비교하여 12Pbn은 활성이 미비하나 그 외에 9Pbm1~6은 melittin보다 평균적으로 높은 항진균 활성을 보였다.

호박벌 여왕의 휴면 제어관련 유전자를 확보하기 위하여 교미후 25°C에서 1개월 정도 처리한 호박벌 여왕을 액체질소 하에서 마쇄하여 Maruyama and Sugano's 방법(1994)을 이용하여 cDNA 유전자 은행을 제작하였으며, 이 유전자은행으로부터 휴면제어 관련 특이 유전자의 선발은 dot blotting에 의한 차별화 선별법을 이용하여 선발하였고, 선발된 각각의 클론에 대해서 발육 단계별 전사체 발현 양상을 비교한 결과, 41-5-D2 클론이 휴면제어와 관련이 높은 것으로 나타났다.

귀뚜라미 유래 글라이코사미노글라이칸들이 세포수준에서 인간내피세포(HUVEX)에서 산화질소(NO) 산생 및 산생효소량을 증가시켜 혈관확장능을 가지며 귀뚜라미, 쇠등에 글라이코사미노글라이칸들이 혈관내피성장인자를 촉진시키지 않는다. 한편, 한달간 당

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

노취 반복투여시험에서 귀뚜라미 쇠등에 유래 글라이코사미노글라이칸은 특별한 독성을 관찰하지 못하였으나, 매미눈꽃동충하초 유래 글라이코사미노글라이칸을 항당뇨효과 (~21%)를 가지는 것으로 사료되며 간독성과 장기체중저하를 일으키지 않으며 조직병리학적 현미경적 관찰에서 신장염증소견을 보여 구조변형이 필요하다고 사료 된다.

#### 나. 식물병리연구

##### 1) 식물병해 조사 및 병원균 분류 동정 연구

공주와 청양 지역에서 채집한 고추탄저병의 병반에서 분리된 C0708과 C0709균주에 대하여 PDA배지 상에서 형성된 무성세대와 유성세대의 균학적 특성을 조사하여 기 보고된 *G. cingulata*의 균학적 특성과 비교하였다. 조사된 무성세대의 특징은 Stoneman(1898), Arx(1957), Gueter와 Correll(2001)의 보고와 유사하였다. 또한 유성세대인 자낭각과 자낭 및 자낭포자의 형태, 균총은 기 보고된 *G. cingulata*와 잘 일치하였다. 따라서 고추에서 분리된 C0708과 C0709균주를 *G. cingulata*로 동정하였다.

국내 6지역의 옥수수 재배단지를 중심으로 8월-10월에 지역별 옥수수병해를 조사한 결과, 총 6종의 병이 발생하였으며, 이 중에서 잎점무늬병과 잎마름병 및 이삭썩음병의 발생이 심하였다. 옥수수의 잎점무늬병 증상에서는 6종의 *Bipolaris*속균이 분리되었으며, 이 중에서 4종은 국내 미기록종이었다. 또한 옥수수의 잎마름병 증상에서는 *Exserohilum turcicum*과 *B. sorghicola*가 분리되었으며, *B. sorghicola*는 국내 미기록종이었다. 옥수수의 이삭썩음 증상에서 분리한 11균주의 균학적 특성을 조사한 결과, CF495 등 6개 균주는 *F. verticillioides*, CF525 등 2개 균주는 *F. graminearum*, CF478은 *F. nygamai*로 동정되었으며, 나머지 2균주는 미동정 되었다.

채소에서 분리한 *Xanthomonas*속 병원세균을 23S rRNA 유전자 염기서열 분석에 의해 조사하고, 공시한 33균주(16종 22 pathovars) 중 2,600bp 이상 분석된 8종 19 pathovar 22계통에 대하여 유전분석을 실시한 결과, A, B, C, D의 4분류군으로 구분할 수 있었고, A군은 5개의 아군, B군은 3개의 아군, C군은 1개의 아군, D는 2개의 아군으로 각각 구분되었다(표 1). A와 B군의 유전적 유사도는 97.1~100%, C와 D군간의 유전적 유사도는 96.4~99.4%였으며, A, B군과 C, D군간의 유전적 유사도는 95.2~97.6%였다.

표 1. 23S rRNA 유전자 염기서열 분석에 의한 Xanthomonas속 균주의 분류군 구분

대분류	소분류	종명	병원형(pathovar)
A	A1	axonopodis	coracanae, allii, aberrans, vesicatoria
	A2	euvesicatoria	euvesicatoria, vasculorum
	A3	bauhinias	bauhinias
	A4	alfalfa	vitians, malvacearum, clitoriae
	A5	sesami	sesami
B	B1	vasicola	begoniae, vasculorum
	B2	aboricola	populi, vitians
	B3	campestris	campestris, armoraciae, incanae
C		sacchari	sacchari
D	D1	secalis	secalis
	D2	translucens	translucens, hyacinthi

## 2) 식물병 생리, 유전연구

벼 도열병균 생리분화형의 분포 및 빈도 모니터링에서는 전국에서 이병물을 수집해서 총 1,340 균주를 분리하였다. 구 판별품종을 이용해서 1,016균주, 신 판별품종을 이용해서 968 균주의 레이스를 판별하였다. 현재 사용중인 판별품종을 이용한 결과 KJ 레이스는 14개 레이스에 858균주로 84.4% 였으며 KI는 15개에 159균주였다. 가장 분리빈도가 높은 것은 KJ 레이스에서는 210, 101, 105, 301 순이었고 KI 레이스에서는 409, 413 309 순이었다 (그림 1). 신판별품종을 이용한 결과는 K-2가 532 균주, K-3가, 277, K-1이 70균주로 우점하였으나 분리양상이 매우 다양하였다.

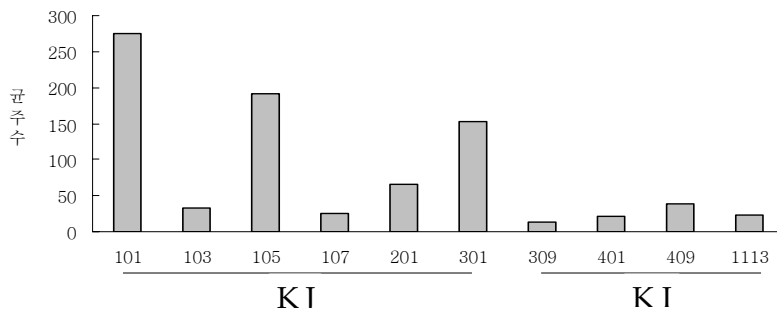


그림 1. 우점레이스의 분포 비율 (구판별 품종)

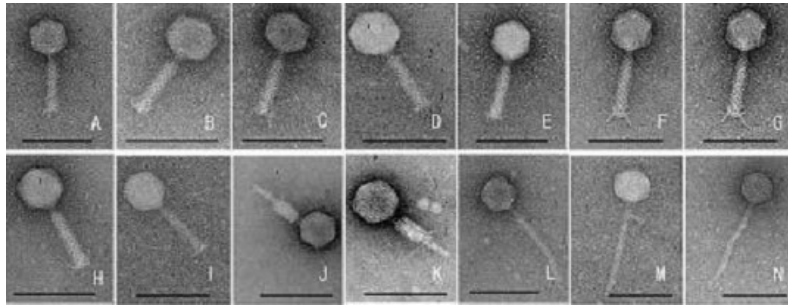
제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

표 2. 도열병균 혼합 접종한 이병잎으로부터 분리한 품종별 Race 현황

구분	K J							K I					계
	101	105	107	201	301	401	기타	401	409	1113	1117	기타	
일품벼	29	2	1	9	2		2		5			4	54
일미벼	34	5	2	2		1	2	5	1			2	54
남평벼	40	6						4		2		2	54
수라벼	33	6		1	1		4	1		1		7	54
추청벼	2	29		6	1		1	1	1	2	2	8	53
새추청벼	6	18	2		1					4	11	11	53
신동진벼	12	8	1	9	4	1		5	3		2	5	50
동진 1	15	13	2	7	1	1	4	1	1			11	56
계	171	87	8	34	10	3	13	17	11	9	15	50	428

현재 국내에서 재배되고 있는 Top-Rice와 도열병균 레이스와의 관계를 파악코저 전년 도에 분리한 국내 주요 우점 10개 레이스를 혼합하여 접종하고 발병된 병반으로부터 병원균을 재 분리하여 레이스를 판별해 본 결과 추청벼와 새추청벼는 KJ-105가, 그 외 품종은 KJ-101 이 우점하였다, 다만 새추청벼는 KI-1117도 상당히 많이 분리되었다(표 2).

벼흰잎마름병균과 파지와 상호관계, 파지의 기주특이성, 생태 등의 구명 및 안전적 제어를 위한 보완적 방제 수단 개발을 위한 벼흰잎마름병균과 박테리오파지의 상호작용 연구에서는 분리된 파지의 형태는 Myoviridae의 A1형 또는 Siphoviridae의 B1형으로 RFLP에 의한 다양성 조사 결과 파지 입자별로 많은 차이를 보이는 것을 확인할 수 있었으며, 유전적 다양성과 기주범위, 플라크 크기, 분리지역 등은 상관관계가 없었다(그림 2). 온실에서 파지 처리후 생존율을 조사한 결과 처리 7일후에도 103 pfu/g 엽의 농도를 유지하였으나, 온실에서 방제효과를 검정한 결과 무처리 또는 약제방제와 큰 차이가 없었고 방제효과도 미미하였으며, 포장시험에서도 처리 후 약 1개월간은 테람처리구와 파지와 테람을 혼합 처리한 구에서 우수하였으나, 후기에는 전반적으로 병이 만연하여 이에 대한 재고찰이 필요하다고 사료되었다.



A; PX05-4L, B; PX05-37L, C; PX05-4M1, D; PX05-6M1, E; PX05-23M1, F; PX05-50M, G; PX05-53M, H, K; PX05-68M, I, J PX05-70M; L; PX05-8L, M; PX05-30L, N; PX05-59L.

그림 2. 흰잎마름병 박테리오파지의 입자모양

모든 국내 감귤류 병원균과 오렌지 수출국에서 발생하는 병원균의 병원유전학적 특성 구명으로 수입 오렌지류 검역에 필요한 과학적 근거 확보를 목적으로 수행한 국내 감귤류 궤양병균의 병원유전학적 특성 구명에서는 rep-PCR후 중첩분석 결과 국내 감귤류 궤양병균은 *X. a. pv. citri* A형으로 확인되었으며, 16S rDNA 상동성 분석결과 *X. a. pv. aurantifolii* B와 C 및 *X. a. pv. citrumelo*가 동일한 그룹을 형성하였다.

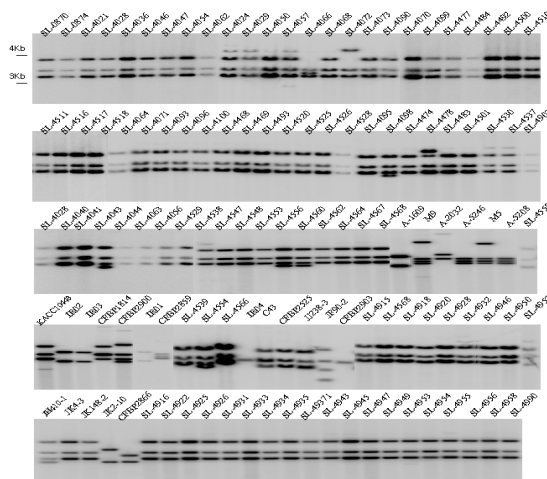


그림 3. 감귤 궤양병균의 비병원성유전자(pthA3) southern blot 결과

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

래양병균은 균주에 따라 1-4개 정도의 *pthA3* 유전자를 보유하고 있었는데, A type의 경우 3개 이상을 보유하고 있었다(그림 3). 특정 병원형 검출을 위하여 프라이머를 개발한 결과 *XcAsF/XcAsR* 특이프라이머로 A\*과 Aw형, *XcBF/XcBR* 프라이머로 B형, *XcCF1+XcCR1* 프라이머로 C형의 검출이 가능하였다.

채소 무름병 방제를 위하여 무름병균을 용균할 수 있는 bacteriocin과 bacteriophage에 관한 연구를 수행하였다. 국내에서 수집한 총 150개 무름병균을 확보 하여 72개 균주를 병원성 등을 고려하여 선별하였으며 bacteriocin 반응능력에 따라 5개 group으로 분류하였다. 이미 보고되어진 bacteriocin인 carotovoricin 은 모든 국내 균이 보유하고 있으며 carocin S1은 30%의 국내 균이 보유하고 있었다. 그외 전세계적으로 전혀 보고되어지지 않은 새로운 bacteriocin을 발견하고 carocin S2 라 명명하였으며 그 carocin S2의 경우 5%의 국내 균이 보유하고 있었다. 무름병균을 용균할 수 있는 bacteriophage는 채소 무름병이 발생하는 토양과 주변의 농수를 채취 하여 분리하였다. 전국에서 수집된 무름병균 13 strains를 파지 분리 기주로 이용하여 분리하였으며 각 세균기주에 따라 plaque를 재증식하여 순수한 single plaque을 분리하고 증식하였다. 최소 3종의 새로운 bacteriophage를 분류하였다(그림 4).

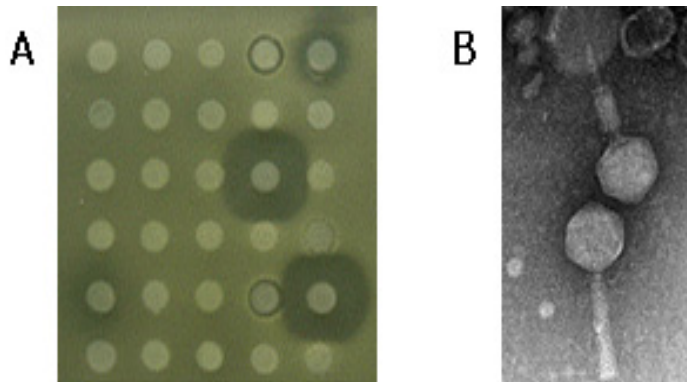


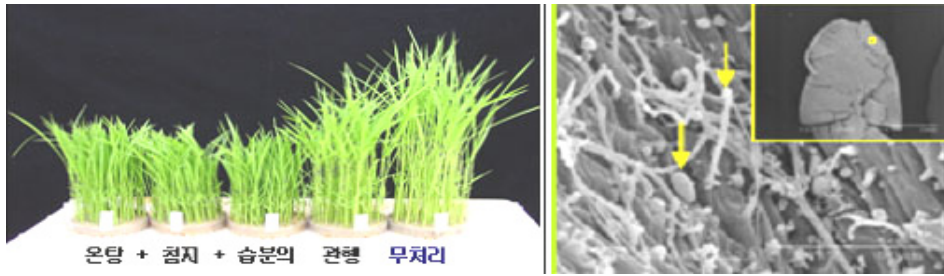
그림 4. Bacteriocin의 무름병균 용균 현상(A)과 무름병균 용균 bacteriophage의 전자 현미경 사진(B)



### 3) 생태관리연구

#### (가) 벼 키다리병 방제를 위한 종자소독 및 육묘기술개발

벼 키다리병 방제를 위해서 종자소독 방법을 개선하고 경종적 방제를 위한 육묘기술 개발 연구를 수행한 결과 온탕침법(60℃ 10분)+프로라츠유제 30℃ 24시간 침지소독 처리와 온탕침법+프로라츠유제 20℃ 24시간 침지소독 처리 시 염수선 종자의 경우 각각 82.5%와 61.8%의 방제가를 보였고, 벼알의 배(각 6%), 배유(2%와 10%), 왕겨(각 2%)에서 병원균이 분리되어 방제효과가 낮은 원인이 배유에 감염된 병원균에 대한 종자소독이 제대로 이루어지지 않는다는 것을 알 수 있었다(그림 5). 온탕침법(60℃ 10분)+프로라츠유제 30℃ 24시간 침지소독 처리+과종직전 플루디옥소닐(종액수, 2.5ml/kg) 습분의 처리 시 96.7%의 방제가를 나타냈다. 과종직전 습분의 처리는 최아직전부터 최아길이가 1.5mm 이하일 때 실시해야 90%이상의 입모율을 나타냈다. Toluidine blue 염색시약으로 종자내부를 관찰한 결과 20℃에서는 24시간 처리에서 수분흡수가 거의 이루어지지 않았다. 키다리병 발생을 억제하고자 과종량별로 관행의 고온관리방법과 비교 검토한 결과 못자리에서는 저온관리와 과종량이 적을수록 병 발생이 낮았지만 본답에서의 발병율은 처리간에 큰 차이가 없었고, 수량도 통계적으로 유의성을 보이지 않았다. 못자리 형태별로 보온절충, 부직포, 공정육묘를 비교한 결과 못자리에서는 각각 1.2%, 0.5%, 0.7%의 발병주율을 보였고 본답에서는 시기에 따라 발병의 차이는 있었으나 출수 후에 각각 16.0%, 8.0%, 11.2%의 발병주율을 나타냈다. 이앙 전에 논에 물을 가두어 키다리병의 2차 감염 억제효과를 조사했으나 처리간에 차이도 보이지 않아 2차 감염은 거의 일어나지 않는 것으로 생각되었다. 키다리병 발병포장에서 3m, 50m 떨어진 건전포장에서의 종자감염율은 표면소독 미실시의 경우에는 각각 89.3%와 76.3%를, 표면소독 실시의 경우에는 9.3%와 2.0%의 감염율을 나타냈다.



<100% 감염종자의 방제효과>

<배 내부에 감염된 포자와 균사>

그림 5. 벼 키다리병의 감염 현황 및 방제효과

(나) 벼 세균성 벼알마름병 발생예찰기술개발

세균성벼알마름병 예찰 모델을 개발하기 위하여 온도별 식물체에서의 병원균 밀도변화를 분석하였다. 벼 식물체에서 세균성벼알마름병균은 25℃이상에서는 증가하였지만 20℃에서는 감소하였다. 온도에 따른 식물체에서의 병원균 증감을  $y=26.914x-543,56$  ( $R^2=0.9938$ )의 회귀식으로 나타내었고 병원균 증식이 되지 않는 온도를 23.9℃로 설정되었다. 세균성벼알마름병균 증식 최적온도는 36℃이며, 26℃ 이하와 40℃ 이상에서는 생육이 늦어졌다.

(다) 잎집무늬마름병 피해해석에 의한 요방제 수준설정

2005년부터 2007년까지 3개년에 걸쳐 벼 잎집무늬마름병 요방제수준을 설정하기 위하여 포장에서 오대벼, 일미벼를 공시하여 시험한 결과 발병주율에 대한 주당이삭수, 등숙율, 천립중과의 상관은 5%수준에서 각각 0.64, -0.67, 0.69의 상관이 있었으며, 발병주율에 대한 수량과의 상관은 시험 I에서는 5%수준에서 -0.64, 시험 II, III에서는 1%수준에서 공히 -0.80의 상관이 인정되었다.

수량에 대한 회귀식은 시험 I, II, III에서 각각  $y=-0.6344x+772.97$  ( $R^2=0.4117$ ),  $y=-0.7728x+703.91$  ( $R^2=0.6424$ ),  $y=-1.1163x+721.02$  ( $R^2=0.6362$ )이었으며, 경제적 방제수준은 각각 9.5%, 7.8%, 5.3%이며, 5% 감수율 측면에서 요방제수준은 각각 26.0%, 43.9%, 53.5%로 산출되었다.

## (라) 베키다리병 경제적 피해허용수준 설정연구

벼 키다리병 감염종자 비율별로 0, 1, 5, 10, 20, 40, 70, 100%를 파종하여 못자리에서 병 발생을 조사한 결과 각각 주남벼는 0.0, 0.1, 0.5, 0.9, 1.8, 4.2, 50.0, 90.0%의 발병주율을 보였고, 오대벼는 0.0, 0.04, 0.3, 0.5, 1.1, 3.5, 50.0, 90.0%의 발병주율을 나타냈다. 본답에서의 발병주율은 처리별로 0%에서 40% 내외의 발병주율을 보였다. 수량구성요소와 못자리 병 발생과의 상관관계를 분석한 결과 주남벼의 경우 주당이삭수 (-0.85\*\*)과 수량(-0.98\*\*)에서 고도의 유의성을 나타내어 키다리병이 주당 이삭수에 영향을 주고 이를 통해 수량이 감소함을 알 수 있었다. 수량과 못자리에서의 병 발생과의 관계를 분석한 결과 주남벼는  $Y=-2.0981X+690.65(R^2=0.8148)$ , 오대벼는  $Y=-1.2135X+627.42(R^2=0.8933)$ 의 회귀식을 구할 수 있었다. 위의 회귀식을 토대로 경제적 피해허용수준 발병묘율을 구한 결과 주남벼는 3.49%, 오대벼는 6.04%의 발병묘율로 결정되었다.

## (마)박과 채소 덩굴마름병 약제저항성 모니터링

박과작물 덩굴마름병 방제에 사용되고 있는 Benzimidazole계, Strobilurin계 약제에 대한 저항성 균주가 확인되었다. 논산지역에서는 Benzimidazole계, Strobilurin계 약제의 사용을 지양하고, 구례의 경우 Strobilurin계 약제의 사용을 지양하며, 성주지역에서는 Benzimidazole계 약제의 사용을 지양하여 Triazole계 약제와 그 외 작용기작이 다른 약제들을 교호 사용하여야할 것이다.

## 4) 식물 병의 생물적 제어 연구

농작물의 생육촉진과 식물병의 생물적 제어를 위하여 식물의 생육을 촉진시키며 식물의 면역기능을 활성화 시키는 곰팡이균, 식물체의 근권 및 체내에 기생하면서 작물의 병방제효과를 나타내는 내생미생물(Endophytes), 상추 균핵병균(*Sclerotinia sclerotiorum*)에 항균 활성을 나타내는 *Bacillus subtilis* M27에 의한 상추 균핵병 방제, 현장적용 연구로서 *Bacillus vallismortis* EXTN-1 및 Pa 59-4를 이용한 고추생물적 방제 기술이 현장적용성 평가, 비병원성 *Rhizobium*을 이용한 토마토 및 장미의 뿌리혹병 방제 기술 및 수확후 농산물 저장병에 관한 연구 등을 수행하였다.

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

고추 근권으로부터 분리된 *Cladosporium* 속 S4, S6 및 CL-1 균주는 고추 근권에 처리할 경우 고추의 초장을 대조구에 비하여 52% 촉진하였으며, 고추수량도 49% 증대되었다. 이 균주는 고추의 생육촉진 뿐 아니라, 직접 처리 할 경우 고추의 병저항성을 유도하여 각종 식물병에 대한 저항력을 증진한다. 배양액의 C-18 컬럼 크로마토그래피를 통하여 메탄올과 물의 구배(gradient)액으로 0 부터 100% 까지 용출시켜 분리한 결과 메탄올 60-100%의 농도에서 생육촉진 활성을 갖는 물질이 있음을 확인하였다(그림 6). 이 분석은 HPLC 결과 4개의 주요 피크로 나타났다.



MeOH 0% D/W 10 20 40 60 80 100  
그림 6. C-18 메탄올 농도구배 컬럼크로마토그래피후 분획별 담배 생육촉진

식물내생세균인 *Enterobacter asubriae* B1 균주의 근권 및 내생 정착 활성 검정을 위하여 B1 균주에 Green florescent protein(GFP) 유전자를 삽입하였다. 이 균주의 현탁액에 담배종자를 침적하여 파종하였을 경우 B1::GFP 균주는 종피의 굴곡을 따라 정착하는 것을 확인하였으며 식물체의 표면세포에 선택적으로 정착하며 식물 뿌리 끝 부분의 신선한 조직에 더 잘 정착함을 확인할 수 있었다. 또한 이 균주를 오이에 처리 할 경우 67%의 방제효과를 나타내었다(그림 7, 8).

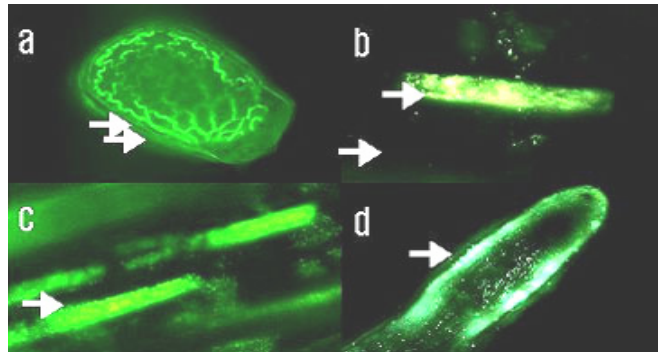


그림 7. B1::GFP 처리에 의한 담배 유묘에서의 B1::GFP 균주의 균주의 균권 정착 특성 (a: 담배종자, b,c : B1 정착 뿌리 표면세포, d: 뿌리끝 정착활성, APO-TOM Zeiss Co.)

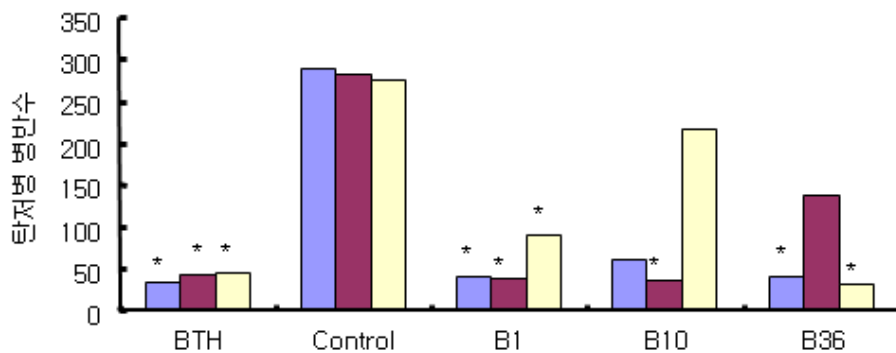


그림 8. B1 내생근권균 처리에 의한 고추 탄저병억제효과(P=0.05)

채소류 주요 병해인 균핵병(*S. sclerotiorum* M27)을 이용한 상추균핵병의 포장시험을 양평 친환경 상추 시설 재배농가에서 수행하였다. M27균은 상추 정식시 1회 관주시 77.3%, 수원 시험포장의 경우 84.7%의 우수한 방제효과를 나타내었다. 또다른 처리로서 곰팡이 균주인 *Coniothyrium minitans* CM2 균주의 균핵기생력을 조사하였다. 이 균주는 균핵(sclerotium) 뿐 아니라 균핵병균의 균사를 뚫고 들어가 균핵병균을 괴사시키며 균핵병균의 내구체인 균핵에 기생하여 균핵의 생존력을 잃게 한다(그림 9).

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구



그림 9. M27 처리에 의한 상추 균핵병 방제 효과(A) 및 균핵균사에 침입하는 *C. minitans* CM2의 기생력

고추 생물학적 방제기술의 현장 적용을 위하여 기 개발된 EXTN-1 및 개발 중인 Pa59-4 균주를 종자처리 및 고추 근권에 침적하여 시기별 고추탄저병균(*Colletotrichum acutatum*)에 의한 탄저병 발생을 조사하였다. 병 발생은 7월 12일경 이후 증가하여 9월 10일 경에는 무처리 90.7%에 EXTN-1 처리는 83.5%, Pa59-4는 46.7%의 병발생율을 나타내어 생물 방제제로서의 방제효과는 인정되나 충분하지 않았다.

비병원성 *Rhizobium*을 이용한 뿌리혹병의 방제는 선발된 RA4 균주의 처리에 의하여 토마토 및 장미의 뿌리혹병 방제에 효과적이었으며 뿌리혹병의 방제는 처리 밀도에 관계 없이 우수하였으며 공시한 각종 식물에 병원성이 없었다. 또한 이 균주는 식물세균병원균들에 강력한 항균 활성을 나타낸다.



그림 10. 저장병해방제용 고효성 *Pantoea agglomerans* Pa59-4 처리에 의한 마늘 부패병 방제효과

저장병해 방제 우수 균주로 선발된 *Pantoea agglomeran* Pa 59-4 균주는 딸기잣빛곰팡이(*Botrytis cinerea*)병에 87%의 방제가를 나타냈으며, 마늘에 처리할 경우 66%의 마늘 부패방지 효과를 나타내었다(그림 10).

## 5) 식물 바이러스 연구

### (가) 주요 바이러스의 기주 특이성 및 유전자 연구

생물검정과 계놈분석에 따라 잠두위조바이러스(BBWV)는 크게 3그룹으로 분류를 할 수 있었는데, 그룹 I(IP 계통)은 잠두에서 분리한 BBWV-BB2 분리주와 시금치에서 분리한 BBWV-SP 분리주 등 2 분리주를 선발할 수 있었으며, 그룹 II는 BBWV-K 계통과 BBWV-B935 계통이 재조합된 그룹으로 완두에서 분리한 BBWV-P2와 BBWV-P3 분리주 및 잠두에서 분리한 BBWV-BB5 분리주와 고추에서 분리한 BBWV-RP3 분리주 등 4 분리주를 선발하였다. 또한, 그룹 III은 BBWV-IP계통과 BBWV-B935계통이 재조합된 그룹으로 고추에서 분리한 BBWV-RP1, BBWV-RP2, BBWV-RP4와 BBWV-RP9 분리주 및 시금치에서 분리한 BBWV-SP1과 BBWV-SP2 등 6 분리주를 선발하였다.

콩에 발생하는 신종 바이러스 SYMMV의 정밀진단을 위하여 RT-PCR 진단법을 개발하였다. 6조합의 프라이머 조합을 개발하였으며, 각각의 조합에 대한 nested-PCR 프라이머를 개발하였다. 정량을 위하여 real-time RT-PCR법을 개발하였다. 프라이머 3조합과 각각의 조합에 적용되는 프로브를 개발하였다. SYMMV 36 분리주의 외피단백질 염기서열을 분석하였다. 외피단백질 유전자의 염기서열 및 아미노산 서열은 높은 상동성을 보여 주었다. 144 품종에 대한 SYMMV의 병원성 분석에서는 대부분의 품종이 SYMMV에 감수성으로 나타났다. SYMMV는 전체 염기서열 분석을 통해 4,009개의 핵산을 확인하였다. 전체 6개의 open reading frame(ORF)를 구성하는 것으로 생각된다. genomic RNA 1개와 subgenomic RNA 4개가 발현되는 것으로 보인다. 콩 유전자기능해독 운반체 개발을 위하여 SYMMV 전체 유전자를 포함하는 감염성 클론을 제작하였다.

국내 주요 Tombusviridae 중 4종 43분리주, GALV(Grapevine Algerian latent virus) 7분리주, TBSV(Tomato bushy stunt virus) 5분리주, MNSV(Melon necrotic spot virus)

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

18분리주, CarMV(Carnation mottle virus) 13분리주 등을 확보하였으며, 이들 바이러스 생물학적, 세포학적 및 계놈 특성을 검정하였다. GALV와 TBSV 계놈 분석 결과, 19K, 33K, 92K, CP 및 MP지역 모두 두 계통간의 차이를 볼 수 있었으며, 이 중 CP 지역에서 가장 큰 차이를 볼 수 있어 GALV와 TBSV 분류학적인 기초자료로 활용이 가능할 것으로 추정된다. 또한, TBSV와 GALV 병원성 관여 유전자를 분석한 결과 CP의 전체 부위나 MP의 5' 말단지역이 관여할 가능성이 클 것으로 추정이 되어진다. 한편, CarMV, MNSV, TBSV 및 GALV의 유전적 변이를 분석한 결과, MNSV는 독립된 기원을 가진 반면 CarMV, TBSV 및 GALV 유전적 관련성이 유사한 것으로 나타났다. 이 중에서도 TBSV와 GALV는 유전적으로 동일한 조상에서 출발 하였을 것으로 추정이 되어진다. 더불어 바이러스 및 바이러스 유전자 정보, 등록, 계놈정보, 클론정보, 바이러스 유전자원 등 작물 바이러스의 국가 종합 관리 체계를 구축하였다.

#### (나) 식물 바이러스의 유전자 진단기술 개발

국립식물검역원과 공동연구로 종자전염 검역바이러스에 대한 PCR module 검사법을 개발중이다. 현재 Arabis mosaic virus(ArMV)를 포함한 18종의 바이러스에 대하여 검사법 개발을 완료하였다. 본 검사법은 검역현장에서 동일조건으로 검사가 이루어지도록 개발되었으며, 비특이적 반응에 의한 오동정을 근원적으로 막고 양성반응의 진위여부를 손쉽게 검증할 수 있는 시스템을 도입하여 검사법의 정밀도와 신뢰성을 향상시켰다.

염기서열이 알려진 대부분의 식물바이러스를 하나의 올리고 칩으로 동시에 진단할 수 있는 바이러스 진단용 올리고 칩을 세계 최초로 개발하였다. 이 칩은 바이러스, satellite, 마이로이드를 포함하는 430종의 병원체를 진단대상으로 한다. 칩 제작에 사용된 프로브는 바이러스 유래 염기서열 정보 20,000여개로부터 생물정보학을 이용하여 분리주, 종, 그리고 속 특이적 프로브 약 140,000개를 설계하였다. 설계된 프로브로부터 바이러스 계놈의 구조, 프로브의 위치, 변이 정도, 그리고 바이러스의 경제적 중요성을 고려하여 약 4,000개의 프로브를 합성하여 칩의 분석과 제작에 사용하였다. 대용량 바이러스 진단용 올리고 칩의 분석과 검정을 위하여 바이러스 표준시료를 제작하였다. 바이러스 97종에 대한 접종원을 확보하였으며, 정밀진단 그리고/또는 순수분리 과정을 거쳐 73종의 표준



시료를 확보하였으며, 이 과정에서 79종의 바이러스에 대한 RT-PCR 진단법을 개발 또는 도입하였다. 또한 변이주 또는 새로운 바이러스와 같은 비진단대상 병원체의 탐색을 위하여 미동정 바이러스 시료를 다수 확보하였다. 프로토타입 칩의 제작과 분석을 통하여 설계된 프로브의 건전성, 미지의 병원체에 대한 cDNA 합성 방법, dye labelling 기법, reference 프로브의 검정 등의 대용량 진단용 올리고 칩의 원천기술을 확보하였다. 확보된 바이러스 표준시료를 사용하여 제작된 바이러스 진단용 대용량 올리고 칩의 성능을 분석한 결과 거의 대부분의 바이러스 표준시료를 효과적으로 진단한다는 것을 확인하였다. 본 칩의 효과적인 활용을 위하여 올리고 칩 분석용 DB의 개발과 제작된 표준시료 및 국내외 바이러스 분리주들의 올리고 칩 분석을 통한 프로브 반응 자료의 축적은 앞으로 꼭 수행되어야 할 과제이다. 본 칩은 작물별 바이러스병 발생생태 연구, 바이러스 모니터링, 이상증상 원인 구명, 그리고 바이러스 유전자원 관리에 효과적으로 이용될 수 있을 것이며, 대용량 올리고 칩의 원천기술을 다른 여러 분야 접목시켜 진단분야의 획기적인 발전에 기여할 수 있을 것으로 생각된다.

## 다. 농업해충연구

### 1) 곤충분류에 관한 연구

#### (가) 장님노린재과의 분류학적 연구

농업과학기술원에 소장된 장님노린재과 표본 3,989점을 고사리장님노린재아과 등 5개 아과별로 정리하였으며, 이 가운데 장님노린재아과(Mirinae)를 종수준에서 동정한 결과 홍맥장님노린재, 빨간촉각장님노린재 등 39종을 확인하였고 동정된 각종의 채집식물 및 채집지역 목록을 작성하였다.

#### (나) 곤충표본 및 문헌자료 DB화

2005년까지 개발 완료하여 서비스 중인 '곤충표본관'(<http://insect.niast.go.kr>) DB의 곤충정보 확충을 위해 농업과학기술원에 소장된 딱정벌레목 5,319점, 파리목 4,396점, 나비목 3,066점 등 총 12,781점의 미동정 표본의 생물정보를 입력하였으며, 한국경제곤충

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

지에 수록된 딱정벌레목 등 3개목 891종의 곤충표본이미지 948점과 매미목 등 3개목 104종의 곤충생태이미지 106점을 편집 입력하였고 매미목, 딱정벌레목 등 3개목의 국내분포곤충의 문헌자료(논문 및 단행본) 1,081건을 입력하였다.

#### (다) SYMMV 매개충 탐색 및 전염양식 구명

콩의 신종바이러스인 SYMMV의 주요 보독충인 콩잎벌레, 두줄박이애잎벌레 등 4종에 대한 월동 직후 및 콩 작기 직전에 SYMMV의 보독여부를 RT-PCR로 검정한 결과 4종 모두 전혀 검출되지 않았으며, 콩작기 중후기 주변 돌콩과 콩포장에서 채집한 곤충류에 대한 SYMMV 보독충율은 돌콩 감염균락에서 각각 89.6%, 82.1%, 콩 포장에서 각각 0%, 51.0%의 보독율을 보였다.

#### (라) 도서지역 흡즙성 곤충류 다양성 조사

서남해 도서지역에서 흡즙성 곤충류의 생물다양성을 조사한 결과 추자도에서 노린재목 9과 14종, 총채벌레목 2과 15종 등 총 11과 29종이, 흑산도에서 매미목 3과 3종, 노린재목 11과 12종, 총채벌레목 2과 16종 등 총 16과 31종이, 거문도에서 매미목 3과 3종, 노린재목 10과 24종, 총채벌레목 2과 15종 등 총 15과 42종이 확인되었다.

## 2) 곤충생리에 관한 연구

#### (가) 약제저항성 기작 및 관리 연구

침투성 살충제로 벼멸구 방제에 탁월한 방제 효과를 보이고 있는 Imidacloprid의 흡즙량, 농도, 사충율을 조사하여 방제 시 필요한 Imidacloprid 양을 조사한 결과 실제 방제에 필요량으로 추천된 약량보다 적은 양으로도 충분한 살충효과를 기대할 수 있을 것으로 판단되었다. 주요 약제에 대한 지역별 배추좀나방의 약제감수성을 조사하기 위하여 전국 3개도 10개 지역에서 배추좀나방을 채집하여 비티 등 8가지 살충제를 대상으로 조사한 결과 Prothiofos와 Thiodicarb는 많은 지역에서 감수성의 저하를 보이고 있으나, 그 외의 약제는 감수성 저하가 심각하지는 않았다.

## (나) 성페로몬 탐색 및 개발

벼 포장에서 성페로몬을 이용한 주요 나방류 해충 발생예찰 기술을 개발하였다. 멸강나방 성페로몬의 최적조성비는 Z11-16:Ald(9): Z9-16:Ald(1), 흑명나방은 Z11-18:Ald(55): Z13-18:Ald(500): Z11-18:OH(120): Z13-18:OH(180): Z13-18:Ac(55), 벼애나방은 Z9-14:Ac(2): Z9-16:Ac(1): Z11-16:Ac(4)이었고, 이들 성페로몬 조성은 초비래시기를 확인하는데 유용하였다. 최적 트랩으로 멸강나방은 콘트랩이, 흑명나방은 실린더형콘트랩이 가장 효과적이었고 논두렁보다는 논 안쪽에 설치하는 것이 더 많은 수의 나방이 포획되었다. 뿐만 아니라 멸강나방 트랩은 왕담배나방과 쌍띠밤나방을 동시에 예찰할 수 있었다.

## (다) 식물바이러스-매개충 상호작용 연구

애멸구 유래 GroEL 재조합단백질을 이용한 벼줄무늬잎마름병바이러스(RSV)의 Immunocapture (IC)-RT-PCR법에 의한 분자 검정 효율을 최적화하고자 PCR primer와 반응 조건을 개선, 시제품 개발을 완료하였다. 개발된 시제품은 GroEL과 RSV간 특이적인 결합반응에 따라 RSV 이병 벼 0.2 $\mu$ g/mL, 애멸구 0.2마리/ml 이하의 추출물 농도에서도 정확하게 검정되었다(그림 11).

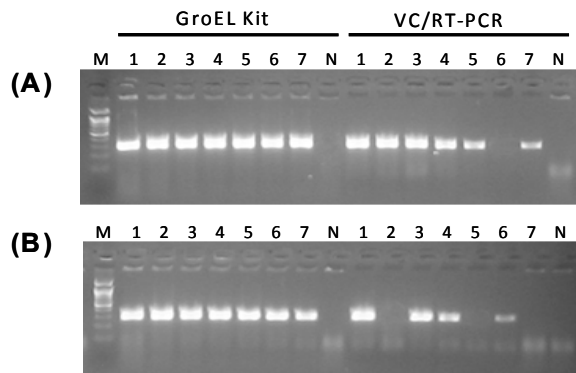


그림 11. GroEL을 이용한 IC-RT-PCR법(GroEL Kit)의 검정 효율.

(A) M : 100bp 마커, 1-7 : RSV 이병 벼 추출물 200, 100, 50, 25, 12.5, 6.3, 3.1mg ml<sup>-1</sup>, N : 건전벼 추출물 200mg ml<sup>-1</sup>. (B) M, 100bp 마커, 1-7 : RSV 보독충 10, 5, 2.5, 1.3, 0.6, 0.3, 0.2 마리 ml<sup>-1</sup>, N : 비보독충 10 마리 ml<sup>-1</sup>, VC-RT-PCR법은 비특이적인 반응으로 검정 효율이 낮았음.

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

바이러스 이병작물의 휘발성 물질에 대한 매개충의 유인 반응을 조사하고자 CMV를 즙액 접종 또는 진딧물 보독충에 의한 접종으로 이병시킨 착색단고추로부터 휘발성물질(VOCs)을 포집하여 gas chromatography로 물질 분석을 수행하였다. 그 결과, 접종 후 2주차부터 상처 효과와는 다르게 특이적인 VOCs들이 나타났으며 본 연구에서는 접종 후 2주차에서 다양한 VOCs 들이 가장 활발하게 방출되었다. 특히 즙액접종과 진딧물 보독충 접종간에 유의적으로 다른 VOCs가 포집되었다. 그러나 CMV 이병식물 유래의 VOCs에 대한 목화진딧물 유시충의 유인 반응은 건전 식물과 비교하여 유의적인 차이를 보이지 않았다.

#### (라) 곤충병원성 사상균을 이용한 해충 방제 연구

2005년 국내 최초 발생 보고된 이후 전국적으로 확산되어 많은 피해를 끼치고 있는 담배가루이 Q 계통에 대하여 미생물농약을 개발하기 위한 고효성의 곤충병원성 사상균을 선발하고자 2006-2007년에 담배가루이가 발생한 전국의 과채류 재배 온실에서 곤충병원성 사상균에 이병된 담배가루이로부터 *L. lecanii*, *S. lamelicola* 등 3균주를 채집하여 순수 분리하였다. 이와 함께 국내의 유관 기관에 보유중인 곤충병원성 사상균 13균주와 상기 3종의 채집 균주를 대상으로 담배가루이에 대한 살충력 검정을 수행한 결과 채집 균주인 *L. lecanii* Btab01이 선발되었다. 즉 *L. lecanii* Btab01은 담배가루이 약충에 대하여 LT50 4.4일, LC50 1.21x10<sup>5</sup> conidia ml<sup>-1</sup>의 살충력을 보였고 알, 약충, 성충 모든 태에서 72% 이상의 높은 살충률을 나타내었다.

### 3) 곤충생태 및 방제에 관한 연구

#### (가) 피망에서 꽃노랑총채벌레 요방제수준 설정

시설재배 피망에서 발생하는 꽃노랑총채벌레의 합리적인 관리를 위한 요방제수준 설정을 목표로 2007년에 농가포장조사 및 망사케이지를 이용한 시험구별 밀도구배 시험을 수행하였다. 시험기간 동안 황색끈끈이트랩과 꽃조사를 통하여 꽃노랑총채벌레 밀도를 측정하였고, 피망 수량 및 과실 품질 조사등을 수행하였다. 꽃노랑총채벌레에 의한 피해는

피망 과실표면, 꽃받침에 뚜렷하게 나타났고, 과실에서 피해가 심할 경우 상품성 하락을 유발하였다. 무접종구에 비해서 접종구에서 밀도 증가가 많이 일어났지만, 접종구내에서는 접종수준별로 밀도 구배가 뚜렷하게 유지되지는 않았다. 접종 수준별 피해과율 구배는 다소 뚜렷하게 나타났다. 상품과를 대상으로 접종 수준별 과실 갯수 및 수확량의 유의성은 발생밀도가 높은 시험구에서 뚜렷하게 나타났다.

수확 2주전에서 피망에서 꽃노랑총채벌레 밀도와 피해과율에는 높은 상관관계가 있었다(그림 12). 피해과율 5%를 기준으로 꽃노랑총채벌레 밀도수준은 끈끈이트랩 조사에서는 4.8마리, 꽃에서는 7.2마리 수준이었다

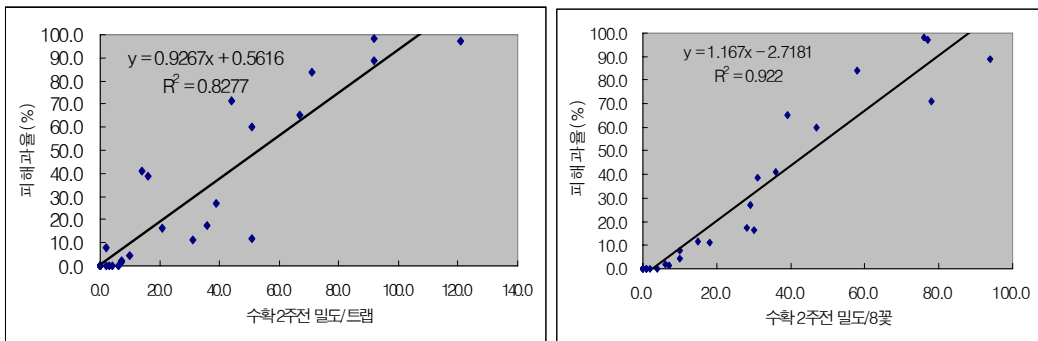


그림 12. 꽃노랑총채벌레 밀도와 피망 피해과율간의 상관관계(좌: 끈끈이트랩, 우: 꽃)

#### (나) 담배가루이 발생 생태 및 종합관리기술 개발 연구

2005년 5월부터 2007년 12월 현재까지 경기 고양, 강원 강릉, 충북 진천, 충남 부여, 경북 성주, 경남 거제, 제주 북제주 등 전국 9 도 28 시군에서 담배가루이 Q 계통의 발생이 확인되었다. 기주 작물로는 토마토, 착색단고추, 고추, 가지, 오이, 참외, 수박, 박, 콩, 고구마, 들깨, 장미, 국화, 거베라, 해바라기 등 16 종 이상의 온실 및 노지 작물에서 약충의 발생이 조사되었다. 잡초 기주로는 큰개불알풀, 애기나팔꽃, 큰망초, 미국나팔꽃, 큰도꼬마리, 환삼덩굴, 모시풀, 쑥, 계요등, 깨풀, 갯, 소리쟁이로 총 12종에서 담배가루이 약충의 발생이 확인되었다.

2005년부터 2007년까지 각 지역별로 발생한 담배가루이 Q계통 개체군들의 CO I 유전자 염기서열을 비교한 결과, 이들 개체군은 유전적으로 크게 3 그룹으로 구별되었다.

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

이로써 담배가루이 Q계통은 2007년 이전에 최소 3회 이상 반복적으로 서로 다른 개체군 source에 의해 국내로 유입되었고 거제와 제주가 담배가루이의 초기 유입지역으로 추정할 수 있었다. 담배가루이 Q계통에 대한 방제약제를 선별하기 위하여 B계통에 등록된 약제와 외국의 자료를 참조하여 시험을 수행한 결과 담배가루이 Q계통에 효과적인 약제는 디노테푸란수화제 등 4약제였다.

#### (다) 애멸구 방제약제 선별 및 방제적기 구명

사료용 옥수수에 검은줄오갈병을 매개하여 피해를 주는 애멸구의 방제약제를 선별하고 방제적기를 구명하기 위하여 애멸구의 발생 실태 및 방제기술을 연구한 결과 온도가 낮을수록 발육기간이 길어졌으며, 애멸구의 발육영점온도는 9.37°C였고 유효적산온도는 322.6온일도였다. 애멸구 발생시기를 예측하기 위해서 지역 일일 평균기온이 9.37°C 이상인 날의 온도에서 9.37°C를 뺀 나머지를 매일 적산하여 67°C 되는 시기는 월동성충 최초이동시기로 추정하고, 389.3°C(4령 약충의 유효적산온도 66.7 + 알~성충의 유효적산온도 322.6) 되는 시기는 1세대성충의 최초 이동시기로 추정한 결과 2006년과 2007년 모두 황색점착트랩으로 조사한 실측치와 비슷한 경향을 보였다(표 3). 따라서 이 방법을 이용하면 지역별 평균기온을 이용하여 애멸구의 최초 적용함.

표 3. 유효적산온도를 이용한 애멸구 성충 이동 시기

구 분	2006년		2007년		
	월동성충	1세대성충	월동성충	1세대성충	
실측치	점착트랩 (50%이동시기)	5/ 1	6/17	4/26	6/11
	점착트랩 (최초이동시기)	-	6/ 7	-	5/28
이론치	최초이동 추정일	4/ 30	6/5	4/ 25	6/ 3

- 1) 점착트랩은 2006년 4월 29일부터, 2007년은 4월 13일부터 설치하여 조사
- 2) 이론치 : 고창지역 유효적산온도(9.37°C이상)에 의한 최초이동 추정일
- 3) 월동성충은 월동충 주령인 4령에서 성충까지, 1세대성충은 알~성충까지

이동시기를 예측할 수 있으며 애멸구 주비래시기에 옥수수가 발아되지 않도록 파종기를 조절하여 옥수수를 파종하여 흑조위축병에 의한 피해를 경감할 수 있을 것으로 판단된다. 애멸구의 효과적인 방제를 위한 포장시험 결과 치아메톡삼중자분의처리제, 이미다클로프리트입제, 치아메톡삼입제, 클로치아니딘입제 등의 약효가 비교적 우수하였다.

#### (라) 흑명나방저항성 벼의 비표적 곤충에 미치는 영향 및 곤충상 변화

벼밤나방에 대한 흑명나방저항성벼의 효과를 피해경율과 생존율을 통하여 모본 대조벼인 낙동벼와 비교한 결과 피해경율은 흑명나방저항성벼에서 높게 나타났으나 통계적으로 유의한 차이가 인정되지 않았으며, 생존율 역시 비슷한 경향을 보였다(표 4). 충남예산 격리포장에서 육안조사를 통하여 흑명나방에 의한 피해주율 및 피해경율을 조사한 결과 흑명나방저항성벼에서 흑명나방에 의한 피해가 낙동벼에 비하여 적게 발생하였다. 흡충 및 포충망조사를 통하여 곤충상을 조사한 결과 7월 초순과 9월 하순경에 두 처리간의 밀도 차이를 보였으며 이는 각각 깔따구와 애멸구에 의한 차이로 인한 것이며, 애멸구의 경우 반복간의 차이가 심하여 통계적으로 유의하지는 않았다.

표 4. 흑명나방저항성벼와 낙동벼에서 벼밤나방의 생존율과 피해경율

조사내용	분얼기		수잉기	
	생존율(%)	피해경율(%)	생존율(%)	피해경율(%)
흑명나방저항성벼	57.78 ±21.08a	36.56 ±8.09a	40.0 ±23.09a	15.6 ±6.45a
낙동벼(대조)	72.00 ±19.08a	36.85 ±5.69a	64.0 ±15.48a	17.6 ±4.95a

※ T-test, p<0.05, 10반복

#### (마) 담배가루이 천적에 안전한 약제 선발 및 안전방사시기 설정

담배가루이의 종합관리를 위해 담배가루이의 천적인 황온좀벌을 대상으로 저독성 약제를 선발한 결과 성충에 대해서는 56종의 살충, 살비제 중 프로싱유제, IGR계 등 17종이 저독성(30% 이하 사충율)을 보였으며, 74종의 살균제도 저독성을 보였다. 황온좀벌 번데기에 저독성(우화율, 71~100%)을 보이는 살충, 살비제는 메톡시페노자이드액상수화제 등 58종이었으며, 21~70%의 우화율을 보이는 약제는 메치온 유제, 에토펜프록스 유제였으며, 처리한 전 살균제는 황온좀벌 번데기에 저독성을 보였다.

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

착색단고추에 약제처리 후 황온좁벌 성충의 안전방사시기를 설정한 결과 1일차 안전한 약제는 루페누론유제였으며, 7일차 안전한 약제는 델타린유제 등 8종, 14일차에 안전한 약제는 메치온유제 등 12종이었다. 토마토에 약제처리 후 황온좁벌 성충의 안전방사시기를 설정한 결과 1일차에 안전한 약제는 노발루론 액상수화제 등 7종이었으며, 대부분의 네오니코티노이드계 농약은 황온좁벌 성충에 대해 잔류독성이 길게 나타났다.

#### 4) 천적에 관한 연구

##### (가) 천적이용 해충방제 현장적용연구

주요 작물별 천적이용 해충방제기술 현장적용연구를 토마토, 딸기, 파프리카, 오이 등 4 작물에서 농가 포장을 이용하여 수행하였다. 토마토는 온실가루이와 잎굴파리가 방제 대상 해충이었으며, 천적으로 온실가루이좁벌과 굴파리좁벌을 이용하였다. 딸기는 점박이응애와 목화진딧물이 방제대상 해충이었으며, 천적으로 칠레이리응애, 콜레마니진디벌을 이용하였다. 오이에서는 목화진딧물이 가장 문제되었으며 콜레마니진디벌을 이용하였고 그 외의 해충으로 온실가루이, 점박이응애 등도 방제대상이었으며, 천적으로 온실가루이좁벌, 칠레이리응애 등을 이용하였다. 토마토, 오이, 파프리카에서는 만족스런 해충방제효과를 얻었으나 딸기에서는 천적이용은 실패하였다. 실패원인은 포장선정이 늦어 칠레이리응애 방사시기가 보온을 시작하는 2006년 11월 중순에 방사를 못하고 2007년 2월에 방사하였기 때문으로 생각된다.

토마토에서 연구는 문제되는 온실가루이 밀도를 작물 수확이 완료되는 시기까지 낮은 밀도를 나타냈다. 그 원인이 천적에 의한 효과에 의한 것인지 아니면 해충발생 밀도가 낮아서인지 판단할 수는 없었다. 온실가루이와 잎굴파리의 시기별 공간분포를 확인한 결과 발생 패턴이 온실가루이는 측면과 중앙 구분 없이 발생하였고, 잎굴파리는 측면에서부터 발생량이 증가하는 패턴을 보였다. 이 결과는 잎굴파리의 방제는 외부에서 침입방지가 더 중요하다고 해석할 수 있다.

반축성 오이에 대한 연구는 경기도 평택에 소재한 3,300m<sup>2</sup> 규모의 비닐 하우스에서 수행하였다. 정식(2007년 1월 20일) 직후부터 발견되기 시작한 목화진딧물을 방제하기



위하여, 콜레마니진디벌을 주 1회씩 5주 연속 방사하고, 피페트로진을 목화진딧물이 밀집한 지점에 국부적으로 살포하였다. 그 결과 5월초까지 목화진딧물의 엽당 밀도를 1마리 이하로 관리할 수 있었다.

착색단고추, 가지, 오이 등 시설과채류에 발생하는 담배가루이 천적으로, 지중해이리응애의 활용가치가 뛰어난 것으로 조사되었다. 지중해이리응애는 각종 시설과채류의 앞에서 일평균 9~12개 정도의 담배가루이 알을 포식하는데, 꽃가루 등 식물 성분만으로도 증식을 할 수 있어서 예방적 투입이 가능하다. 다만 토마토에서는 한 곳에 모여 분산하지 않는 이상행동을 보이기 때문에, 담배장님노린재를 대안으로 이용할 필요가 있다. 담배장님노린재는 줄알락명나방 알로 대량사육이 가능하며, 발육기간은 25℃에서 14일 내외로 조사되었다. 동물성 먹이가 없으면 토마토에서 정착하지 못하는 것으로 나타났다. 기생성 천적인 황온좁벌은 발육기간이 25℃에서 20일 내외로 길기 때문에, 하엽을 적극적으로 제거하는 토마토에서는 정착시키기 쉽지 않다.

#### (나) 총채벌레 천적의 생물적 특성비교

총채벌레 천적으로 국내 토착종인 으뜸애꽃노린재(*Orius strigicollis*)와 외국에서 도입한 미끌애꽃노린재(*O. laevigatus*) 성충의 온도별 산란수는 15, 20, 25, 30, 35℃에서 으뜸애꽃노린재가 각각 28.1, 107.9, 123.6, 127.3, 18.1개, 미끌애꽃노린재가 각각 101.8, 218.6, 224.5, 219.5, 15.7개로 35℃를 제외한 모든 온도에서 미끌애꽃노린재의 산란수가 2배 이상 많았다. 산란기간도 으뜸애꽃노린재에 비하여 미끌애꽃노린재가 35℃를 제외한 모든 온도에서 미끌애꽃노린재의 산란기간이 약 2배 정도 긴 것으로 나타났다. 암컷의 수명은 15, 20, 25, 30, 35℃에서 으뜸애꽃노린재는 각각 63.4, 40.1, 22.1, 18.3, 11.0일, 미끌애꽃노린재는 각각 70.6, 66.4, 32.6, 31.2, 6.5일로 35℃를 제외한 모든 온도에서 미끌애꽃노린재가 오래 사는 것으로 나타났다(표 5).

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

표 5. 으뜸애꽃노린재와 미끌애꽃노린재의 온도별 산란수, 산란기간, 수명

천적	온도 (°C)	총 산란수 (개±SE)	산란기간 (일±SE)	수명 (일±SE)
으뜸애꽃노린재	15	28.1±5.7b <sup>1)</sup>	23.0±3.9a	63.4±5.5a
	20	107.9±21.1a	23.4±4.5a	40.1±5.9b
	25	123.6±14.3a	13.2±1.4b	22.1±2.1c
	30	127.3±11.0a	13.4±1.0b	18.3±1.2cd
	35	18.1±4.4b	6.0±0.6c	11.0±0.6d
미끌애꽃노린재	15	101.8±13.4b	50.4±5.9a	70.6±6.7a
	20	218.6±19.0a	41.0±2.9a	66.4±4.3a
	25	224.5±14.3a	25.6±1.3b	32.6±1.6b
	30	219.5±13.0a	22.1±1.2b	34.5±1.8b
	35	15.7±4.2c	7.0±0.8c	7.3±0.8c

1) DMRT (p=0.05)

총채벌레 포식성 이리응애인 지중해이리응애(*Amblyseius swirskii*), 오이이리응애(*Amblyseius cucumeris*), 나팔이리응애(*Amblyseius bakeri*)의 온도별 생존율은 15°C에서 각각 36.7, 42.4, 0.0%, 25°C에서 각각 89.5, 80.6, 82.9%, 35°C에서 각각 0.0, 2.9, 84.0%였다. 15°C의 저온에서는 나팔이리응애가 발육하지 못하는 반면, 35°C의 고온에서는 지중해이리응애와 오이이리응애가 발육하는 못하는 것으로 나타났다.

(다) 콜레마니진디벌과 칠레이리응애의 저온저장

생산 천적의 저온 저장 기간별 생존율과 생식능력을 조사한 결과, 콜레마니진디벌 머미의 저온저장 기간별 80% 생존율은 6, 8, 10, 12°C에서 각각 3, 7, 7, 7일이었다. 콜레마니진디벌 머미를 8°C에 저장한 후 우화시켜 목화진딧물에 기생된 머미수를 조사한 결과, 6일 저장시 기생수가 59.2개로 무저장 대비 51.1%였다(그림 13).

칠레이리응애의 저온저장 기간별 80% 생존율은 6, 8, 10, 12°C에서 각각 9, 5, 5, 5일이었다. 칠레이리응애를 8°C에 저장한 후 꺼내어 점박이응애를 먹이로 제공하면서 산란하는 수를 조사한 결과, 7일 저장시 18.9개로 무저장 대비 71.6% 수준이었다(그림 14).

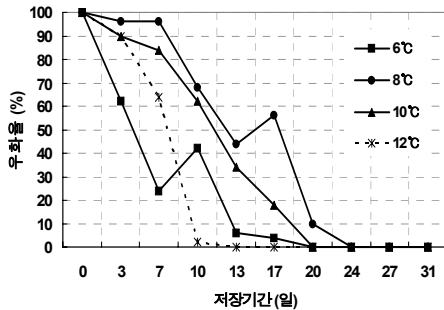


그림 13. 콜레마니진디벌의 머미의 저온저장 기간별 우화율

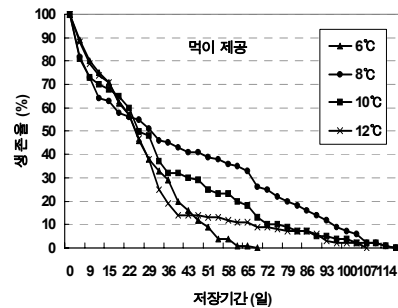


그림 14. 칠레이리응애 성충의 저온저장 기간 별 생존율

## 5) 선충에 관한 연구

### (가) 과수재배지 식물기생선충 조사

포도, 복숭아, 자두에 피해를 주는 식물기생선충을 조사하기 위하여 전국의 포도, 복숭아, 자두의 과수원 토양을 채취하여 선충을 조사하였다. 포도에서는 환선충이 환선충(46.9%), 나선선충(38.2%), 뿌리혹선충(17.2%), 뿌리썩이선충(13.9%), 위축선충(11.0%)이 검출되었으며, 복숭아에서는 뿌리썩이선충(30.3%), 나선선충(29.6%), 위축선충(13.8%), 뿌리혹선충(9.2%) 순으로 검출되었다. 자두에서는 환선충(41.4%), 위축선충(37.4%), 뿌리썩이선충(35.4%), 나선선충(17.2%)이 검출되었다. 과수재배지에서 재배년수별로 식물기생선충의 검출율을 비교한 결과 과수의 재배년수가 높아질수록 식물기생선충의 검출율이 증가 하였다.

### (나) 특이생태계 토양선충의 분류 동정 및 다양성 조사

토양의 건전성을 평가 평가하기 위하여 폐광산 인근의 중금속오염토양과 건전토양의 선충상을 비교한 결과 중금속에 오염된 토양은 건전토양보다 전체 선충의 밀도 등, 선충의 밀도가 낮게 분포하고 있었다. 또한 토양내 중금속의 오염이 중복해서 오염될수록 토양선충의 밀도 등 토양 선충상 지수가 감소하였다. 도서지역의 토양선충을 조사한 결과 7목 36과 57속의 선충을 동정하였다.

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

#### (다) 살선충성 물질의 방제 효과 검정 및 이용 기술 개발

친환경적인 선충방제 기술을 개발하기 위하여 산업적으로 활용 가능한 식물 정유 물질 7종을 선정하여 뿌리혹선충의 유충치사율과 알부화억제율을 실내에서 검정한 결과 Cinnamon oil이 가장 양호하였다. 선발한 Cinnamon oil의 입제 제형을 뿌리혹선충 감염 토양에 25, 50, 100, 200, 400 ppm농도별로 처리한 다음 온실에서 토마토를 심어 60일후에 조사한 결과 200ppm에서는 73%, 400ppm에서는 100%의 밀도억제효과를 보였다.

### 3. 농산물안전성분야

#### 가. 총 설

세계일류 농식품안전성 구현으로 국민건강 증진을 목표로 안전농산물 생산을 위한 유해물질 종합관리체계 구축, 국제기준에 부합된 한국형 유기농산물 생산기술 모델개발 및 선진국 수준의 등록농약 평가체계 구축을 위하여 기초기반 기술과 농가현장 실천에 관련한 연구를 수행하였다.

#### 1) 유해물질연구

농산물은 재배단계에서부터 유통단계에 이르기까지 각종 공해와 오염된 환경으로인한 다양한 유해물질에 노출될 수 있어 사전에 위해요소를 방지하기 위해서는 생산, 재배, 수확 후 관리 단계에서의 유해물질 안전관리가 매우 중요하다. 따라서 위해요소 노출을 최소화하여 안전한 농산물을 생산하기 위해서 농산물 및 작물재배환경 중 유해물질, 유해 미생물 및 곰팡이독소의 안전관리 연구와 더불어 유해물질 정밀분석시스템을 구축하고, 또한 인축 및 환경생물에 대한 독성 연구를 통하여 농식품의 안전종합 대책을 수립하고자 하였다.

농산물 중 유해물질에 대한 미량의 잔류분석은 측정장비의 정밀성과 신뢰할 수 있는 성적을 요구하므로 표준물질 정도관리를 목적으로 하는 정도관리실 세부운영지침과 바코드리더기와 관련정보가 포함된 전산화 시스템을 구축하였고 표준물질 사용에 대한

관리표준운영지침을 작성하였다. 작물피해의 민원 다발생 농약인 2, 4-D와 Dicamba의 분석법을 개선한 결과, LC/MSMS방법에 의해 소요시간을 1/2로 줄이고 감도는 2,4-D인 경우는 20배로 낮추는 분석법을 개발하였다. 또한 농산물 중 유해미생물의 신속한 분석을 위해 분리동정 기법을 개선하였는데, 농산물의 미생물학적 오염도 정량분석법을 기존 고체 배지법에서 건조 필름법으로 개선하여 배지를 절약하고, 분석시간을 약 3일에서 1일로 단축할 수 있었다.

농촌진흥청에서 최고품질의 쌀을 생산하기 위해 추진하고 있는 탐라이스 재배단지의 안전성을 검증하고자 재배환경과 수확 후 쌀에 대한 잔류농약 및 중금속을 분석평가하여, 탐 라이스 단지에서 생산된 쌀에 대한 안전성을 입증하였다.

토양잔류성 농약의 작물에 대한 흡수이행 및 MRL 초과 가능성을 구명하기 위하여 검출빈도와 검출농도가 높은 7종에 대한 풋트 및 포장 토양중 잔류농도의 변화와 엽채류, 근채류 및 과채류의 흡수이행정도를 조사한 결과, 수확기 과채류 중 농약은 대부분 잔류허용기준(MRL)의 1/5-1/10 수준이었다.

농산물 중 곰팡이독소의 경우 백미, 보리쌀, 옥수수 중 아플라톡신 등 3종의 독소함량 분석에서 검출된 디옥시니발레놀은 일본의 밀 잔류허용기준(1,100 ng/g)보다 안전한 수준이었다. 토마토와 상추의 GAP 재배시 유해미생물 모니터링을 실시하여, 관행 10농가, GAP 17농가에 대한 재배토양, 관개수 및 작물체 중 오염지표 미생물 정량분석, 주요 유해 식중독균에 대한 검출조사 결과는 미생물학적 안전성 측면에서 GAP 인증농가와 관행농가간 유의한 차이는 없었으며, 이는 관개수 오염관리, 토양관리, 축분퇴비와 같은 유기물 사용 등 농가별로 다양한 요인이 존재하기 때문인 것으로 판단되었다.

세척과정을 통한 유통단계에서의 유해물질 경감효과를 조사한 결과 풋고추와 사과는 손세척이 다소 효과적이었으나 출하전 농산물산지유통센터(APC)에서 세척하여 포장된 상품들은 흙, 이물질 제거 뿐 아니라 잔류농약 제거효과도 기대된다.

우리 농산물의 해외수출에 최대 걸림돌이 되고 있는 잔류농약 문제를 해소하고 안전성을 확보하기 위하여 확보 미국, 일본 등 7국가에 수출하는 배 등 과실류 6작물, 총 395병해충, 3,052품목과 일본 수출용 과채류 파프리카 등 7작물, 95병해충 752품목, 엽채류인 배추 등 3작물 33병해충 248품목 그리고 특용작물인 인삼의 12병해충 57품목에 대한 농약안전사용지침을 설정하고 책자를 발간배부하여 대농민 교육자료로 제공하였다.

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

국내에서도 유전자전환 작물이 개발됨에 따라 이들 작물의 안전성에 대한 시험으로 면역독성에 미치는 영향조사에서 제초제저항성 유전자 시험단백질 PAT는 면역독성에 영향을 미치지 않는 것으로 판단되었다.

국제적으로 화학물질에 대하여 『화학물질의 분류·표지 등 세계 조화시스템(Globally Harmonized classification system, GHS)』 분류체계를 도입하고 있고 그에 따라 개정된 급성경구독성시험법-급성독성등급(acute toxic class(ATC) method)법을 적용하고 있다. 따라서 국내 농약등록시 수행하고 있는 급성경구독성시험인 LD50 시험법과 개정된 시험법인 급성독성등급(ATC)법을 비교하여 새로운 시험법 적용과 GHS 분류체계 도입여부를 평가하기 위하여 시험한 결과 농약등록시 급성경구독성시험에 급성독성등급법을 도입하여도 독성분류에는 영향이 없을 것으로 판단된다.

야외 수서생태계 건전성조사기법을 확립하기위해 아산호와 남양호에서의 어류상대풍 부도와 외형이상, 장기부검을 통한 건강지수를 계산하고 간중량지수와 생식소중량지수 등을 조사하였다. 붕어의 암수 성비는 아산호 1:0.36, 남양호는 1:0.52이었으며, 비만도지수(CF)는 아산호와 남양호 각각 7.2와 6.1로 조사되었다. 생식소중량지수(GSI)는 아산호에서 암컷 4.30, 수컷 1.45로서 차이를 보였으나, 남양호에서는 암컷 1.69, 수컷 1.70으로 유사한 결과를 보였다.

## 2) 친환경농업연구

유기농산물 생산기술 확립 및 현장 실용화기술 개발에 목표를 두고 한국형 유기농업 재배기술 종합모델 개발, 지역특성에 맞는 자연순환형 유기농업기술 개발, 유기농산물 생산을 위한 양분종합관리기술, 유기농자재 효과검정 및 이용기술 개발, 작물병해충 방제용 유기농자재 개발 및 실용화연구를 중점적으로 추진하였다. 지역특성에 맞는 자연순환형 유기농업기술 개발 일환으로 녹비작물을 도입한 유기조사료(옥수수) 생산 작부체계를 개발하였고, 홍성 오리농단지를 중심으로 마을단위 양분지도작성을 위한 양분순환시스템을 분석하였으며, 녹비작물 윤작 및 토양환원에 의한 타감물질의 활용기술 개발로 잡초 발생량을 60% 줄일 수 있는 기술을 개발하였다. 유기농산물 생산을 위한 양분종합관리기술 개발 위하여 유기농고추의 후기 양분 관리용 *Lactobacillus* 발효균을 선발하였고, 상토

처리시 상추 및 배추의 생장을 각각 31%, 30%씩 향상시키는 질소고정균을 선발하였다. 한편 작물병해충 방제를 위하여 난황유를 처리하여 흰가루병, 검은무늬병, 무름병, 진딧물, 차면지응애, 총채벌레, 점박이응애 등에 대하여 효과를 확인하였고, 맥주와 담배 등 친환경자재를 이용한 민달팽이 포살기술을 개발하여 유기농채소 재배 농가에 보급하였으며 유기농업 종합 시범마을 육성을 위한 현장 공동 연구로 토양관리 및 각종 병해충 방제기술지원을 강화하고 있다. 주요 연구결과에 대하여는 현장에서 직접 이용이 가능하도록 책자 및 리후렛으로 제작 발간하여 배포하였다. 국제기준에 맞는 한국형 유기농업재배기술 종합모델 개발을 목적으로 배추, 딸기 유기농실천기술을 체계화한 유기농기술서(재배매뉴얼)를 발간 배포하였으며, 난황유를 이용한 작물병해충 방제기술, 공기순환팬을 이용한 유기농산물 생산성 향상 및 병해경감기술, 유기퇴비제조기술, 헤어리베치를 이용한 오리농법, 유기농업녹비작물재배기술, 유기농정보센터웹서비스 등 주요 유기농업기술결과에 대한 홍보용 리후렛(6건, 112,000부)을 제작하여 유기농가에 보급하였다. 또한 『유기농 정보센터』 홈페이지를 구축하여 유기농업과 관련된 모든 정보를 종합적으로 검색할 수 있는 포탈정보 사이트를 운영, 지속적으로 대국민 서비스를 강화하고 있다.

### 3) 농약평가연구

국제수준의 농약등록 평가관리로 인간과 자연이 함께 할 수 있는 저투입 안전농약의 등록사용을 목표로 등록신청 농약의 평가관리, 농약 위해성 평가체계 선진화, 유통농약에 대한 품질분석 및 안전관리에 관한 연구를 추진하였다. 농약등록을 위하여 신청농약의 제출 성적을 이화학, 약효□약해, 인축 및 생태독성, 작물 및 환경 잔류성 등의 검토기준과 방법에 따라 검토하였다.

농약등록 신청자료를 검토 평가한 결과 신청원제 20종 중 12종이 등록에 적합하였으며, 제품농약은 298품목 중 245품목이 등록기준에 적합하였다. 등록사용농약의 사용실태조사를 4년 주기로 실시하고 있으며 2007년도에는 198 재배농가와 농약시판상 117개소를 대상으로 벼에 대하여 설문 조사를 실시한 결과 단위면적당 농약사용량은 6.38a.i.kg/ha로 2003년 5.51a.i.kg/ha에 비하여 15.8% 증가하는 경향이었으며 농약살포횟수도 평균

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

5.3회로 2003년도 5.5회보다 약간 증가하였다. 부정□불량농약의 유통을 방지하고 엄격하고 철저한 품질관리를 위하여 유통농약 및 원제 1,025점에 대하여 유효성분과 유해성분을 조사한 결과 부적합이 11점(1.1%)으로 매우 낮았다.

농약 약효□약해시험의 신뢰성 제고를 위하여 살충제의 신규 및 변경등록에 대한 방제가 적합기준을 90%로 통일하였으며 식물검역용 훈증제 시험, 병해충별 조사항목 및 최소 무처리 발생률 등을 개정 고시하였다. 주요 과수용 농약의 원활한 등록을 위하여 병해충 등록시험용 가이드라인을 작성하고 사과 26, 배 13, 포도 12, 복숭아 16, 감귤 17, 단감 8 병해충에 대한 약제처리시기, 대조약제, 조사시기 및 방법, 무처리 최소발생률 등을 기술하였다. 배추 줌나방의 인공사육기술 확립을 위하여 실내사육에 필요한 인공사료 N-AD를 만들어서 사육한 결과 용화율, 우화율 등이 기존 인공사료보다 높았다. 생물농약의 품질관리를 위하여 신규 등록 농약 2성분에 대하여 분석법을 확립하고 이에 대한 검사방법 등을 고시하였다.

잔류농약 분석체계의 확립을 위하여 미국, EU, 영국 등의 평가보고서를 수집정리하고 EU의 재평가농약 40성분에 대하여 잔류분 정의(안)을 작성하였다. 농업환경에 살포된 농약이 수계에 노출되는 정도를 추정하기 위하여 농약노출평가의 단계적 접근방식 및 적용모델, 환경예측농도와 실제노출범위와의 관계, 노출평가 시나리오의 특성, 모델수계의 구성 및 규모를 분석하였고 예측프로그램의 구동에 요구되는 매개변수를 파악하여 살충제 Pyraclofos를 활용 모형의 적합성을 평가하였다. 등록신청농약의 작물잔류성 자료를 검토하여 총 190품목 44작물 392건에 대하여 농약안전사용기준의 설정을 농산업자원과에 건의하였으며, 농약잔류허용기준이 없는 신규 약제 20성분을 포함한 132성분 305건에 대하여는 식약청에 잔류허용기준의 설정을 건의하였다.

소비자 및 작업자 위해성 평가에 필요한 일일섭취허용량(ADI), 농작업자 노출허용량(AOEL)을 설정하기 위하여 설정지침을 확립하고 2005년부터 2007년까지 3년에 걸쳐서 426성분에 대하여 ADI 및 AOEL을 설정하였다. 카바메이트 및 유기인계 농약의 인체, 생쥐 및 흰쥐의 간 마이크로솜을 이용하여 대사특성을 조사하였다. 농약의 노출량을 산정하기 위하여 선진국의 식이섭취량 추정모델을 수집분석하고 국내 적용 농작업자 위해성 평가체계(안)을 수립하여 제안하였다. 최근 농약의 분류 및 표지의 세계적 조화에 대응하



고 농약관리에 적용하기 위해 UN권고 GHS 기준을 기존의 국내 분류기준과 비교분석하여 상이점을 도출하고 일본 등 선진국의 이행상황을 고려하여 국내 농약관리에 적용시기를 제안하였다.

## 나. 유해물질 연구

### 1) 농약 연구

출하전 농산물산지유통센터(APC)에서 세척하여 포장된 상품들은 흙이나 이물질 제거뿐만 아니라 잔류농약 제거효과도 기대된다. 본 실험에서는 APC의 대량세척시설을 이용한 세척과 가정에서 이뤄지는 물세척을 비교하여 들깨잎, 풋고추, 포도(거봉), 사과를 대상으로 세척 후 잔류농약 경감효과를 조사하였다. 포장에서 농약사용지침서에 따라 농약을 살포하고 수확 후 세척하였다.

들깨잎을 수확 후 세척, 출하하고자 할 때 APC 대량세척에 의한 Imidacloprid 제거율은 37%로 가정에서 주로 사용하는 세척방법과 비교하여 손세척은 31.1%, 10분 동안 가정용 초음파세척기로 세척하였을 경우에는 33.8%로서 통계적으로 유의적 차이가 없이 비슷하였다. Dimethomorph 제거율은 손세척 80.1%, 10분 동안 가정용 초음파세척 80.5%로서 APC 세척 81%로 통계적으로 유의적 차이가 없이 비슷하였다.

포도는 세척 후 물기제거의 어려움으로 캄베일리 등은 세척하지 않으며 APC에서는 거봉만 세척하여 출하되고 있다. 세척거봉은 상품과의 송이포장과 비상품과의 포도알 껍포장으로 유통되고 있었는데, APC 세척은 포도의 송이상태에 따라 포도알이 조밀한 송이(dense bunch)는 21~66%, 포도알이 듽성듬성하고 성긴 송이(thin bunch)는 36~81%로 농약 제거효율에 차이가 있었다. 본 실험에서는 손세척 방법으로 포도송이를 1분간 침지 후 송이를 세워들고 돌려가면서 유수세척 한 결과 Fenitrothion 8%, Iprodione 19%, Tebuconazole 36%로 농약 제거효과가 낮았다. 가정용 초음파세척(20분) 세척은 21~66% 제거효과가 있었다. 세척방법별 잔류농약 제거효율은 손세척보다 APC (thin bunch) 기기세척과 가정용 초음파세척(20분) 세척이 좋았으며 APC (thin bunch) 기기세척과 가정용 초음파세척(20분) 간에는 통계적으로 유의적 차이가 없이 비슷하였다.

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

APC에서 세척술을 이용한 풋고추와 사과 세척 후 잔류농약 제거효율은 풋고추 38~84%, 사과 0~24% 였다. 풋고추는 침지 후 헹굼질 보다 하나씩 비벼서 씻는 것이 더 효과적으로 농약을 제거하였다. 사과의 세척효율이 떨어진 이유는 포장에서 자연소실되어 세척으로 제거될 농약이 적게 남아 있으며, 남은 일부 농약은 사과의 왁스층에 충분히 고착되어 이 침투된 농약은 제거가 곤란하여 재배시 농약안전사용기준을 지키는 것이 우선되어야 할 것으로 생각되었다.

우리 농산물의 해외수출에 최대 걸림돌이 되고 있는 잔류농약 문제를 해소하고 안전성을 확보하기 위하여 미국, 일본 등 7국가에 수출하는 배 등 과실류 6작물, 총 395병해충, 3,052품목과 일본 수출용 과채류 파프리카 등 7작물, 95병해충 752품목, 엽채류인 배추 등 3작물 33병해충 248품목 그리고 특용작물인 인삼의 12병해충 57품목에 대한 농약안전사용지침을 설정하고 책자를 발간하여 435기관 및 단체, 1,000여 수출농가에 2,500부를 배부하였다. 신문, TV 등의 보도매체를 통한 홍보와 농약안전사용 교육을 실시함으로써 우리농산물 수출촉진에 크게 기여하였으며, 일본 PLS에 대응하기 위하여 인삼 등 4작물 11농약에 대한 한국기준을 일본의 잠정기준으로 설정하기 위한 한국정부 의견제시안을 작성제출하였다.



그림1. 주요 수출농산물의 안전성확보를 위한 농약안전사용지침.

### 2) 유기오염물질 관리기반 구축 연구

농산물 중 유해물질에 대한 미량의 잔류분석은 측정장비의 정밀성과 신뢰할 수 있는 성적을 요구하고 있으므로 표준물질 정도관리를 목적으로 하는 정도관리실 세부운영지

침과 바코드리더기와 관련정보가 포함된 전산화 시스템을 구축하였고 표준물질 사용에 대한 관리표준운영지침을 작성하였다. 또한 정도관리실의 표준물질 순도결정을 위한 표준운영지침도 작성되었다.

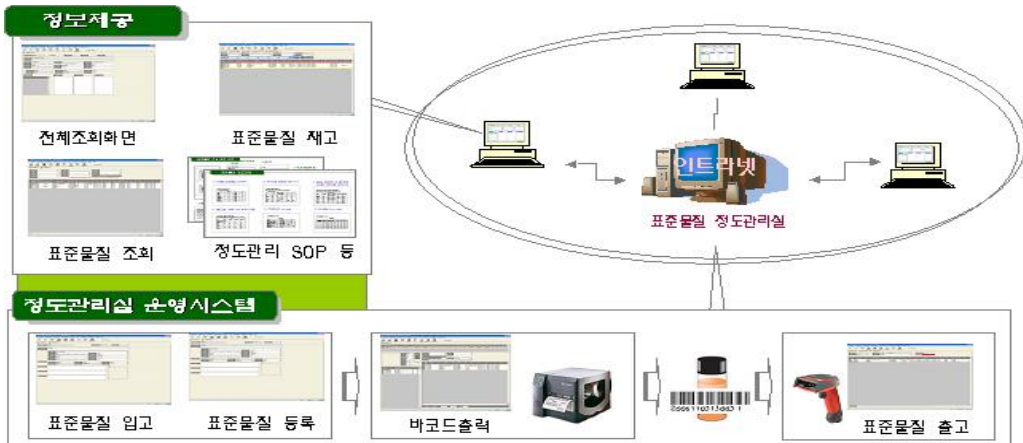


그림 2. 바코드 리더기를 이용한 표준물질 정도관리시스템 구축

순도는 기기분석적 수단을 통하여 얻어진 정량값에 대하여 측정된 수분과 회분 값을 뺀 값으로 얻어지며 순도의 확장 불확도는 측정된 수분과 회분 그리고 비 균질성에 대한 불확도와 기기분석간과 분석내의 변이로부터 얻어질수가 있었다. 민원 다발생 농약인 2, 4-D와 Dicamba의 기존 GC분석법은 유도체화 과정으로 인해 많은 노력과 시간이 소요 되었으나 LC/MSMS로 분석법을개선한 결과 소요시간을 1/2로 줄이고 감도는 2,4-D인 경우는 20배로 낮출 수 있었다.

또한 정밀분석기기센터의 장비를 이용하여 천연물유래 작물보호제 탐색연구를 추진하였다. DB-WAX가 장착된 GC-EAG 분석장비로 벼 흑명나방(*Cnaphalocrocis medinalis*)의 성 페로몬의 존재를 확인하여 (Z)-11-octadecenol, (Z)-13-octadecenol인 것으로 구조 동정 되었다.

### 3) 작물재배환경 중 유해물질의 잔류에 관한 연구

토양잔류성 농약이 작물에 대한 흡수이행 및 MRL 초과 가능성을 구명하기 위하여

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

지난 10여 년간 농경지 토양 중 잔류농약 모니터링 한 결과, 검출빈도와 검출농도가 높은 살충제로 endosulfan, chlorfenapyr, chlorpyrifos, ethoprofos와 살균제 isoprothiolan, procymidone, fthalide 등 7종을 선별하고, 이들 농약을 토양에 혼화 처리 후 포트 및 포장에서 토양중 잔류농도의 변화를 조사하였다. 또한 공시약제가 처리된 토양에 엽채류(배추, 상추, 시금치), 근채류(무, 감자, 당근) 및 과채류(오이, 고추, 가지, 토마토) 등을 재배하여 수확기 토양잔류성 농약의 흡수이행정도를 조사하였다. 포트에서 양토중 엽채류의 잔류농약 흡수비는 ethoprofos > chlorpyrifos ≥ endosulfan > fthalide 순으로 낮았으며 작물별 토양 중 잔류농약흡수는 대체로 배추 > 시금치 > 상추 순으로 적었다(표 1). 노지 근채류 채소 재배지 토양중 잔류농약의 반감기는 양토에서 chlorfenapyr (13 day) < procymidone (20 day) < isoprothiolan (25 day) < endosulfan (45 day) 순이었으며, 사양토에서는 chlorfenapyr (16 day) < isoprothiolan(20 day) < procymidone(23 day) < endosulfan (65 day) 순으로 길게 나타났다. 근채류 채소인 무와 감자의 토양잔류농약의 흡수 이행량이 상호 비슷한 수준으로 나타났으며, 무일 중 잔류농약의 함량은 매우 낮았는데 이는 작물 재배기간 중에 토양잔류 농약이 무 뿌리를 통해 거의 흡수된 잔류농약은 거의 이행되지 않았다. 한편, 생육기간이 길고 조직이 단단한 당근은 무 또는 감자에 비하여 상대적으로 많은 잔류 농약을 흡수하였는데, endosulfan과 같이 반감기가 긴 농약의 잔류하는 토양에서 MRL을 초과할 가능성이 있는 것으로 나타났다. 작물별로 수확기 잔류농약은 오이 > 고추 > 가지 > 토마토 순으로 높았다. 또한,

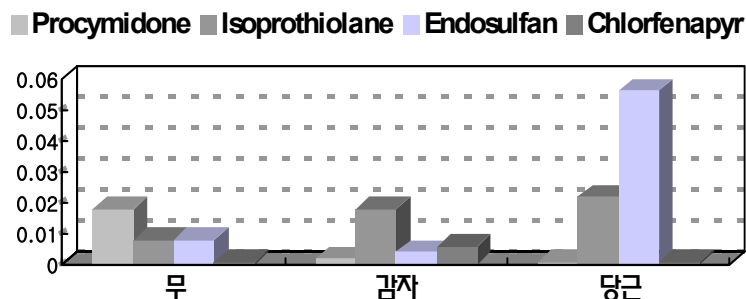


그림 3. 토양 중 검출빈도가 높은 농약성분의 작물체내 흡수이행량  
(작물별 농약 흡수율 : 무 0.2, 감자 0.15, 당근 0.38%)

과채류 채소 재배지 토양에 공시약제들을 20 mg/kg 수준까지 처리하였을 때 수확기 과채류 중 농약은 잔류허용기준(MRL)의 1/5-1/10 수준이었으나 endosulfan은 과채류에도 흡수가 잘되어 MRL을 초과할 가능성이 있을 것으로 판단되므로 주의 할 필요가 있다.

농촌진흥청에서 최고품질의 쌀을 생산하기 위해 추진하고 있는 탑라이스 재배단지의 농약의 안전성을 검증하고자 단지의 재배환경과 수확 후 쌀에 대한 잔류농약을 분석 평가한 결과는 다음과 같다. 벼 이앙전 논토양의 농약잔류실태는 2006년도에 8종의 농약이 검출되었고 검출량은 미량이나 검출빈도는 isoprothiolane과 oxadiazon이 다소 높게 나타났으나 2007년에는 4종의 농약성분이 낮은 검출빈도와 미량으로 검출되었다. 벼 재배 단계에서 4지역의 논물 중 잔류농약 모니터링에서 2006년 8종에서 2007년 3종의 농약성분이 검출되어 점차적으로 저투입되어 재배환경이 안전성 향상쪽으로 개선되고 있다. 2006년 탑 라이스 33단지의 수확 후 현미에 대해 잔류농약을 분석한 결과 탑 라이스 3점과 관행지역 1점에서 살충제 dimethylvinfos 0.004 ~ 0.012 ppm과 fenobucarb 0.091 ~ 0.165 ppm 수준으로 검출 되었으나 성인기준 위험도 평가에서 각각 0.43 ~ 1.29%, 3.26 ~ 5.29% 수준으로 안전하였고 백미분석 결과 농약성분은 불검출 되었다. 또한 2007년에 생산된 현미에 대해서 분석성분 모두 불검출되어 탑 라이스 단지에서 생산된 쌀에 대한 잔류농약의 안전성은 입증되었다.

#### 4) 농산물중 유해미생물 및 곰팡이독소의 안전관리 연구

곰팡이독소 분석 정도관리 및 SOP 설정 연구는 인적요인 중 자격과 교육 등 17개의 SOP 문서를 작성 및 보완하였고, 옥수수중 디옥시니발레놀이 자연 오염된 MRM으로 정도관리 차트를 작성한 결과 AOAC official method 986.18(밀 중 Deoxynivalenol GC분석법, 350 ng/g 수준)의 실험실내 상대표준편차보다 낮았고, Horwitz 방정식으로 계산한 예상 실험실내 상대표준편차보다도 대부분 낮은 안정된 수준이었다. 옥수수 가루 중 디옥시니발레놀의 측정불확도는 0.0075 mg/kg으로 이는 검출값 0.401 mg/kg에 대하여 18.7%였다. 일반적으로 측정불확도가 측정값의 10~20%이하면 신뢰성을 인정하고 있으므로 신뢰성 있는 분석을 하고 있다고 할 수 있다.

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

농산물 중 곰팡이독소 모니터링은 백미 78점, 보리쌀 50점, 옥수수 5점의 시료를 채취하여 아플라톡신, 오크라톡신, 디옥시니발레놀의 함량을 분석한 결과, 아플라톡신과 오크라톡신은 검출되지 않았다. 디옥시니발레놀은 보리쌀 3점과 옥수수 1점에서 검출되었으나 일본의 밀 잔류허용기준(1,100 ng/g)보다 안전한 수준이었다.

표 1. 2007년도 주요 곡류에 대한 곰팡이독소 검출 시료수

	브랜드 쌀(n= 78)	보리쌀(n= 50)	옥수수(n= 5)
아플라톡신	ND	ND	ND
오크라톡신	ND	ND	ND
디옥시니발레놀	ND	3(6%, 91-112 ng/g)	1(20%, 52 ng/g)

\* ND = Not Detected.

서울, 대전을 포함한 6개 지역의 대형마트에서 사과와 오렌지 주스 등 5종류의 주스 120점을 수집하여 파툴린에 대한 위해성 평가를 한 결과 한국인이 섭취하는 파툴린의 1일 예측 섭취량은 사과주스 0.01, 오렌지주스 0.36, 포도주스 0.08, 계 0.45 ng/kg□bw/day으로 JECFA가 제시한 일일 허용기준치인 0.07 µg/kg□bw/day보다 낮게 섭취하는 것으로 평가되었다. 하지만 과일주스의 소비가 점차적으로 증가하고 있으므로 지속적인 모니터링이 필요할 것으로 생각된다. 농산물 중 유해미생물의 신속한 분석을 위해 분리동정 기법을 개선하였다. 농산물의 미생물학적 오염도 정량분석법은 기존 고체배지법에서 건조필름법으로 개선하여 배지를 절약하고, 분석시간을 약 3일에서 1일로 단축할 수 있었다. 농산물로부터 분리되는 유해미생물에 대한 생화학적 동정은 식품공전법을 농산물에 적용할 수 있도록 개선보완하여 선택성 향상과 콜로니 식별이 용이하도록 하였다.

표 2. 농산물 중 유해미생물에 대한 생화학적 분리동정법 개선

식중독균	식품공전법	개선방법	장점
대장균 O157:H7	mEC medium, MacConkey sorbitol agar 선택증균	CT supplement 및 Fluorocult E. coli O157:H7 agar 추가	선택성 향상 식별용이
살모넬라	MacConkey agar, Deoxy-cholate citrate agar 선택증균	Salmonella Shigella agar, Bismuth sulfite agar로 교체	식별용이
리스테리아	Trypticase soy agar 증균	Brain Heart Infusion agar로 교체	증균성 향상
포도상구균	Trypticase soy agar 증균	Staphylococcus enrichment broth, Baird Parker agar로 교체	선택증균성 향상

개선된 생화학적 검출기법을 적용하여 신선채소류 91건에 대한 유해미생물 분리동정 결과, 6.6%에서 *Bacillus cereus*, 10.9%에서 *Staphylococcus aureus*, 6.6%에서 *Listeria ssp.* 가 검출되었고, 기타로는 *S. xylosum*, *S. sciuri*, *S. waneri*, *Listeria innocua*, *L. seeligeri* 이 검출되었다. 그러나 병원성 여부는 추후연구가 필요한 것으로 판단되었다.

GAP 재배시 미생물학적 위해요소 관리모형을 개발하여 GAP 실천농가에 보급하고자 토마토와 상추의 GAP 재배시 유해미생물 모니터링을 실시하였다. 관행 10농가, GAP 17농가에 대한 재배토양, 관개수 및 작물체 중 오염지표 미생물 정량분석, 주요 유해 식중독균에 대한 검출조사 결과, 미생물학적 안전성 측면에서 GAP 인증농가와 관행농가 간 유의한 차이는 없었으며, 이는 관개수 오염관리, 토양관리, 축분퇴비와 같은 유기물 사용 등 농가별로 다양한 요인이 존재하기 때문인 것으로 판단되었다.

채소작물 재배과정중 유해미생물 오염원 구명을 위해 5개 지역 토마토 및 3개 지역 상추 관개용수에 대한 미생물학적 오염원 가능성을 조사한 결과, 6개 지역에서 분변오염의 지표가 되는 대장균군이 검출되었고, 오염된 관개수 사용이 작물의 미생물학적 안전성에 영향을 줄 수 있는 것으로 판단되었다.

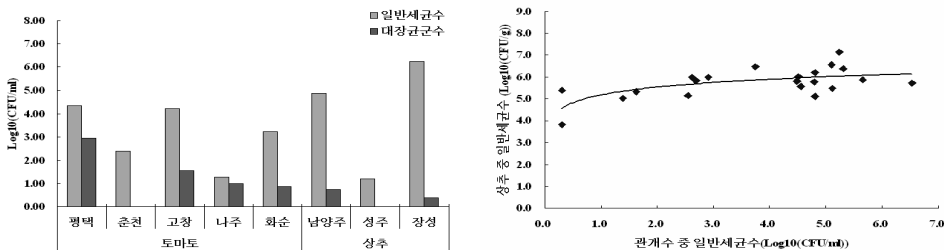


그림 3. 관개수 중 오염지표 미생물수 및 작물체 오염에 미치는 영향

### 5) 인축 및 환경생물에 대한 독성연구

국내에서도 유전자전환 작물이 개발됨에 따라 이들 작물의 안전성에 대한 시험으로 면역독성에 미치는 영향을 조사하였다. 제초제저항성 유전자 *bar*에 의해 발현되는 단백질 (Phosphinothricin Acetyl Transferase, PAT)을 마우스에 투여하여 T세포 및 B세포의 세포증식능을 평가하는 세포유약화반응시험 결과, T세포 및 B세포 모두 대조군과 유의성이 없었다(그림 5).

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

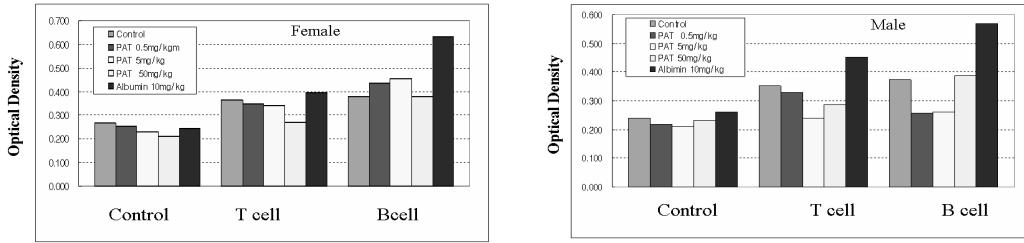


그림 5. 유전자전환도입단백질 PAT(Phosphinothricin Acetyl Transferase)을 4주 투여 후 T 세포 및 B세포의 세포유약화 반응 시험결과

항체생성능 평가를 위하여 ELISA 법으로 시험한 결과, IgE를 비롯한 IgM, IgG 등이 대부분 대조군과 시험물질투여군과 대조군간에 차이가 없었으며(그림6), T-의존성항원인 면양적혈구에 대한 항체생산세포의 항체생성능을 확인하기 위하여 plaque 형성시험을 한 결과 또한 시험물질 투여군과 대조군과의 유의차는 없는 것으로 조사되었다(그림7). 이상의 결과 제초제저항성 유전자 시험단백질 PAT는 면역독성에 영향을 미치지 않는 것으로 판단되었다.

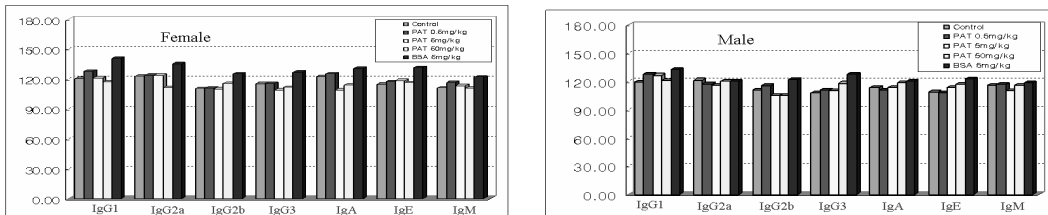


그림 6. 유전자전환도입단백질 PAT(Phosphinothricin Acetyl Transferase) 에 대한 항체 생성능 시험 결과

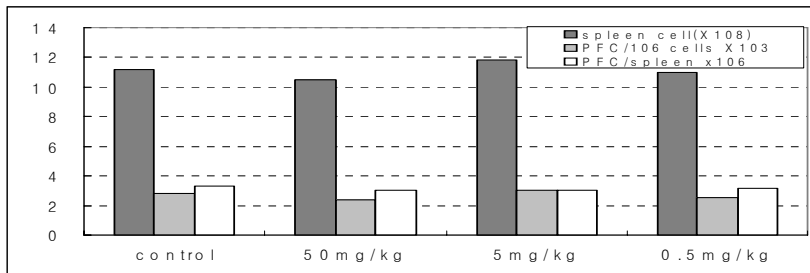


그림 7. 유전자전환도입단백질 PAT(Phosphinothricin Acetyl Transferase)에 대한 플라그 형성시험 결과



국제적으로 화학물질에 대하여 『화학물질의 분류·표지 등 세계 조화시스템(Globally Harmonized classification system, GHS)』 분류체계를 도입하고 있고 그에 따라 개정된 급성경구독성시험법-급성독성등급(acute toxic class(ATC) method)법을 적용하고 있다. 따라서 국내 농약등록시 수행하고 있는 급성경구독성시험인 LD50 시험법과 개정된 시험법인 급성독성등급(ATC)법을 비교하여 새로운 시험법 적용과 GHS 분류체계 도입여부를 평가하기 위하여 시험한 결과 농약 등록시 급성경구독성시험에 급성독성등급법을 도입하여도 독성분류에는 영향이 없을 것으로 판단된다(표 4).

표 4. 급성경구독성시험중 LD50 시험법 과 급성독성등급법시험 결과 비교

농약	LD <sub>50</sub> 시험법			급성독성등급법	
	LD <sub>50</sub> (mg/kg)	WHO class	GHS class	LD <sub>50</sub> cut-off (mg/kg)	GHS class
Phosphamidon LQ	11.9	I	2	25	2
Endosulfan EC	19.4	I	2	25	2
EPN EC	40.8	II	2	50	2
Methidathion EC	57.3	II	3	200	3
Parathion-ethyl EC	60	II	3	200	3
Dimethoate EC	185	II	3	200	3
Carbofuran GR	310	III	4	300	3
Phenthoate EC	840	III	4	500	4
Zeta-cypermethrin EW	857	III	4	500	4
BifenthrinEC	427	III	4	500	4
Fenthion EC	349	III	4	500	4
Carbaryl WP	1053	III	4	500	4
Chlorpyrifos □ Diflubenzuron WP	560	III	4	500	4

가정용 원예농약을 사용하는 일반인들을 위한 농약안전사용에 대한 주의사항을 명시한 지침과 농작업자의 건강보호를 위한 농약안전사용지침 및 제조공장에서 농약의 품질과 안전관리 등에 대한 지침을 마련하기 위하여 미국EPA와 세계작물보호연맹에서 발간한 지침서를 검토하여, 가정에서도 농약을 안전하게 사용할 수 있도록 실내의 사용 시 주의사항, 농약중독사고 발생시 대응법 등 “일반인을 위한 농약안전사용 지침서”를 작성하였다. 또한 농약을 많이 사용하는 농작업자나 농약을 제조 또는 운송하는 사람들이 안전하게 사용 또는 관리 할 수 있도록 권고사항 등의 정보를 제공하기 위하여 “효과적이고 안전한

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

농약사용 지침, 농약중독시 응급처치법 지침, 더운날씨에서의 개인보호 지침” 안전수송 지침, 안전 보관지침, 제조, 포장, 저장, 운송시 안전관리지침, 품질관리 지침, 라벨과 설명서 작성요령 지침 등 8종의 지침서를 발간하였다.

야외 수서생태계 건전성조사기법을 확립하기위해 아산호와 남양호에서의 어류상대풍부도와 외형이상, 장기부검을 통한 건강지수를 계산하고 간중량지수와 생식소중량지수 등을 조사하였다. 어류의 상대풍부도는 아산호에서는 블루길, 붕어, 잉어, 배스, 강준치 순으로, 남양호에서는 붕어, 동자개, 배스, 잉어, 블루길 순이었고, 붕어의 암수 성비는 아산호 1:0.36, 남양호는 1:0.52로 조사되었다. 비만도지수(CF)는 아산호와 남양호 각각 7.2와 6.1로 조사되었다. 생식소중량지수(GSI)는 아산호에서 암컷 4.30, 수컷 1.45로 조사되었으나, 남양호에서는 암컷 1.69, 수컷 1.70으로 유사한 결과를 보였다.(그림 8).

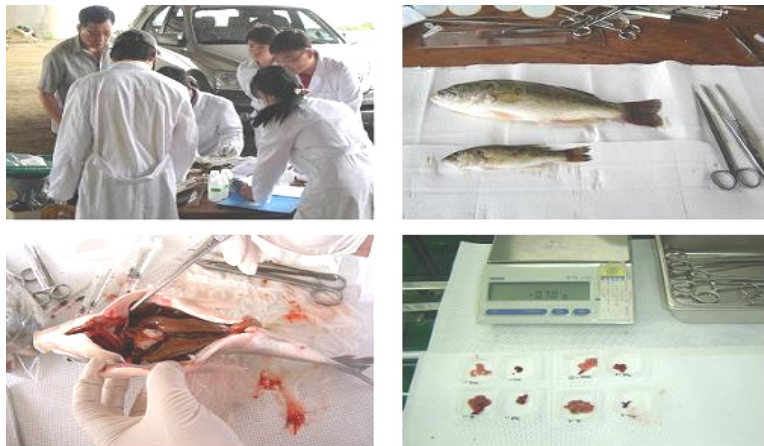


그림 8. 야외시험 조사과정 (A; 야외시험조사대, B; 전체길이측정, C; 주요 장기조사, D; 주요장기 무게 측정)

#### 다. 친환경농업 연구

##### 1) 유기농업 실용화 모델 연구

유기재배농가의 토양 및 양분관리에 대한 정확한 진단과 처방을 위하여 유기농 선도농가 100여개소의 유기물시용실태, 토양화학성, 물리성, 미생물상, 윤작실천여부를 조사하

였다. 유기재배토양은 전반적으로 유기물과 양분함량이 높았으며, 유기농업실천에 의하여 통기성, 경도, 입단율 등 물리성이 개선되었다. 토양의 미생물체량은 유기물 함량과 상관관계가 존재하였으며, 미생물탄소분해특성과 지방산분석법으로 평가한 미생물의 질적특성은 유기재배여부, 윤작실천여부에 따라서 달라지는 것으로 나타났다. 또한 권역별로 적합한 윤작작부체계의 실천을 통해 지력증진, 연작의 회피, 소득향상 효과를 기대할 수 있는 것으로 조사되었다. 이상의 조사결과를 기초로 요인분석을 수행한 결과 각 농가별 토성, 시용유기물의 탄질비, 시용량, 재배작물에 따라 토양환경이 변동되는 것으로 분석되어, 유기자원의 특성과 재배환경을 종합적으로 고려하여 유기자원의 시용량 및 시용방법을 결정하는 것이 합리적인 것으로 판단되었다.

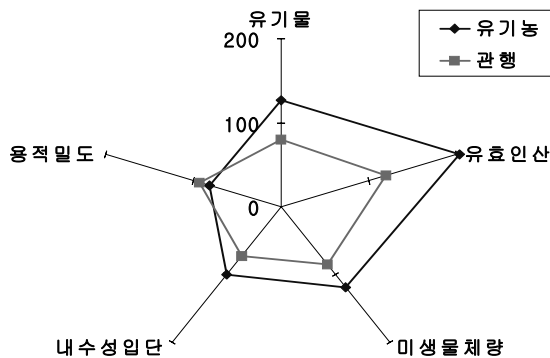


그림 1. 유기농가와 관행농가의 밭토양 특성 비교 (적정기준치 100에 대한 값)

유기농업기술은 매우 다양하고 체계화되어 있지 않기 때문에 많은 농가에서 현장에서 발생하는 문제대응에 어려움을 겪고 있다. 유기농가들에게 종합적이며 체계화된 유기농업기술을 제공하기 위해 유기농 배추 및 딸기에 대해 유기재배를 위한 품종선택, 육묘관리, 토양 및 재배관리, 병해충 및 생리장해관리, 수확 및 후 관리에 대한 기술들을 종합 정리하여 벼('05), 상추('06)에 이어 '07년에는 배추와 딸기 유기재배 매뉴얼을 각 2,000부씩 발간하였으며 유기농가와 환경단체 및 농업기술센터에 배부 활용토록 하였다. 농가설문조사를 통하여 도출된 현장기술수요를 중심으로 국내외 문헌자료를 종합하여 재배력을 작성하고 기술체계를 확립하였다.

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

한편 최근 유기농산물 소비증가와 더불어 유기농업에 대한 일반인의 관심이 증가하고 있으며, 직접 주말농장이나 농촌체류형 가족농원에서 유기농으로 텃밭을 가꾸는 시민들도 많아졌는데 주말농장에서 실천할 수 있는 유기농기술을 쉽게 기술한 ‘가족이 함께하는 유기농 텃밭가꾸기’ 소책자를 발간 도시민에게 제공하여 많은 호응을 얻었다.



그림 2. 배추, 딸기 유기재배 매뉴얼 및 유기농텃밭가꾸기 소책자

또한 유기농업관련 정보를 인터넷 사용자에게 종합적으로 서비스하기 위하여 '06년 구축한 '유기농 정보센터 (<http://organic.niast.go.kr>)'의 자료를 지속적으로 보강하여 유기농업 정책, 제도, 연구현황, 통계, 뉴스, 연구결과, 책자, 리후렛, 우수사례, 농자재자료 등 1,165건의 정보를 제공하였다.

## 2) 유기생산기술 개발연구

### (가) 고추생육에 대한 녹비작물 효과

주요 생육시기별 고추 생육에 대한 녹비작물 시용 효과를 조사하였다 (그림 1). 고추 생육은 헤어리베치, 화학비료 및 호밀 처리 순으로 나타났으며, 정식 후 70일까지 화학비료와 헤어리베치 처리구의 고추 생육은 비슷하였으나, 생육 후기 (정식 후 110일)에는 헤어리베치 처리구의 고추 생육이 월등히 좋았던 반면 고추 생육에 대한 호밀 처리효과는 저조한 것으로 나타났다.

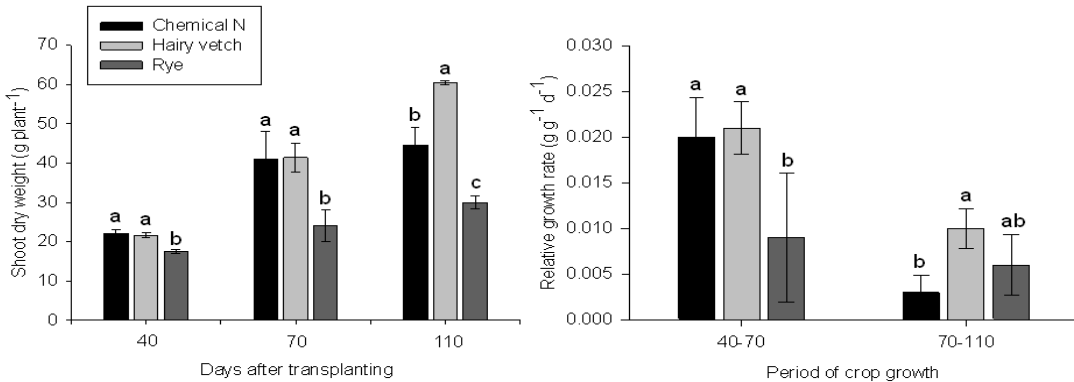


그림 1. 고추 생육에 대한 녹비시용 효과

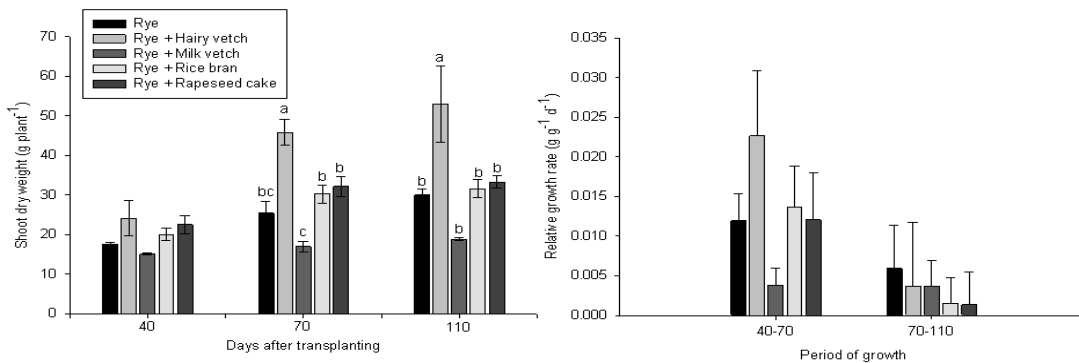


그림 2. 고추 생육에 대한 녹비작물 혼파 및 유기자원 혼용효과

호밀 처리는 생육초기 질소기아 현상을 유발하였으며, 생육저조현상은 생육 기간내내 진행되었다. 처리별 고추의 상대 성장율도 생육중기까지는 화학비료와 헤어리베치 처리구에서는 비슷하였으나, 호밀 처리구는 현저히 낮은 성장율을 보였다. 그러나 생육후기 상대 성장율은 호밀처리구가 화학비료 처리구를 능가하는 경향을 보였다.

호밀의 질소부족현상을 해결하기 위하여 도입된 두과작물 혼파 또는 유기질비료의 혼용에 의한 작물 생육양상을 조사한 결과, 헤어리베치 혼파 또는 쌀겨와 유채박의 혼용은 고추 생육을 증가시켰으며, 특히 헤어리베치 혼파의 생육증진효과가 현저하였다. 자운영 혼파의 경우 호밀처리구보다 저조한 생육을 보였는데, 이는 동절기 자운영의 생육이 저조

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

하여 토양에 환원된 녹비의 양이 부족했기 때문인 것으로 판단되었다. 위의 결과로 볼 때, 헤어리베치와 호밀을 혼파하는 것은 호밀에 의한 질소기아현상의 방지 및 고추의 생육 증진을 위한 유용한 방법이라 사료된다.

#### (나) 유기농업 윤작 작부체계 실태

유기농업 영농현장에서 활용가능한 윤작체계를 제시하기 위하여 국내 유기농업 실천농가의 토착화된 작부체계 기술을 조사, 분석하였다. 수도작, 노지 및 시설재배 유기농업 농가는 경지이용율을 높이고 지력을 증진시키기 위하여 겨울철에 녹비작물, 사료작물, 월동작물, 맥류 등과 같은 작물을 재배하였다. 작부체계를 결정하게 된 주된 이유는 지력 증진, 양분공급, 소득향상, 연작회피, 재배기간이었다. 작물별 재배빈도가 높은 작물은 수도작에서 녹비작물, 노지에서 엽채류, 시설재배에서는 과채류이었다. 수도작에서 활용가능한 작부유형은 녹비작물에 의한 지력증진, 월동작물에 의한 경지의 고도활용, 월동채소류에 의한 소득증대 및 사료생산을 위한 작부유형으로 구분하였다. 노지 및 시설재배에서 실천 가능한 작부유형은 월동작물 및 녹비작물을 중심으로 하는 1년2작형과 하작물 2기작과 함께 동계에 월동작물 또는 녹비작물을 재배하는 1년3작형으로 구분할 수 있었으며, 특히 시설재배지에서는 채소류 위주의 작부체계로 구성하였다.

### 3) 유기농자재에 관한 연구

#### (가) 친환경농자재의 특성 및 이용에 관한 연구

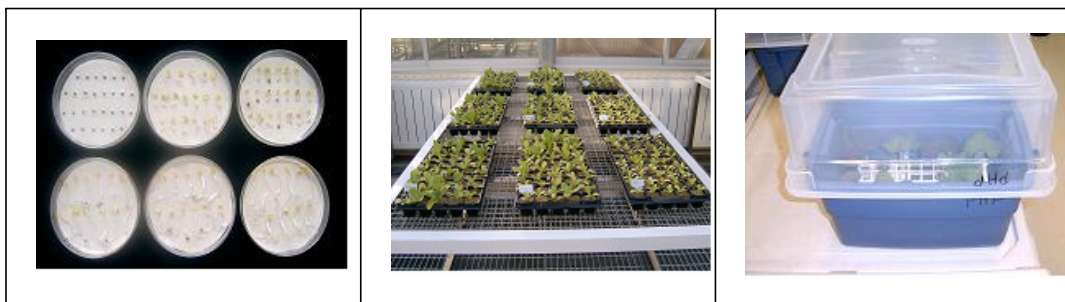
국내에서 친환경농자재라고 하면서 연간 유통되고 있는 농자재의 종류는 매우 다양하여 수입 완제품을 포함하여 1,200~1,400여종으로 조사되었다. 친환경농자재는 화학비료와 농약대체 자재로서 무농약 농산물과 유기농산물 생산에 이용되고 있는데 사용 목적에 따라 가장 많이 유통되는 종류는 식물영양제로 35%, 미생물제가 30%, 작물보호제가 27%를 차지하고 있다. 이들 제품의 대부분은 여러 물질들을 혼합하여 제조하기 때문에 주성분이 불명확하고, 구명하기 어려운 많은 미지의 물질들이 존재하는 것으로 나타났다.

한편, 주요 육묘재배 채소 작물인 배추와 고추에 대한 유묘검정 시험을 실시한 결과 시험에 공시된 120개 작물생육촉진용 친환경농자재 중 배추와 고추의 지상부 성장 효과

인정되는 제품들이 각각 75.6%와 75.8%에 달하지만 지하부 생육은 작물 간 차이가 있어 고추 뿌리의 생장을 촉진하는 제품은 배추의 79.8%에 비하여 매우 저조한 47.5%만이 효과가 있었다.

#### (나) 토양개량 및 작물생육촉진용 친환경유기농자재의 평가방법 개발

2007년도부터 도입된 친환경유기농자재의 목록공시에 요구되는 제출자료 중 토양개량 및 작물생육용 유기농자재의 효과시험은 대부분 시험하기 쉽고 단기간에 수행 가능한 작물인 상추를 대상으로 있으며, 또한 토양개량 및 생육에 대한 평가도 매우 형식적으로 이루어지고 있는 실정이다.



① 종자 발아검정

② 유묘검정 시험

③ 비혜검정 시험

따라서 친환경농업육성법 및 농촌진흥청 고시에 의거하여 실시되고 있는 친환경유기농자재 중 토양개량 및 작물생육촉진용 농자재에 대한 효과검정방법을 다음과 같이 Bioassay검정(발아검정, 유묘검정) 및 비혜 검정법을 제시하였다. 이러한 개선된 새로운 친환경유기농자재 평가방법을 도입함으로써 제조업체들의 시험 경비 절감은 물론이고, 효과가 우수한 친환경유기농자재의 농가 보급이 가능할 것으로 기대된다.

#### (다) 한우사육농가 분변에서의 악취저감 미생물 분리 및 악취 저감 효과 연구

악취의 원인은 주로 가축의 분과 뇨이고, 돈사에서 발생하는 악취의 주성분으로는 암모니아와 휘발성지방산이며, 이밖에 황화수소, 이황화메틸, 트리메틸아민, 스틸렌, 아세트

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

알데하이드 등의 복합취로 구성되어 있다

이러한 악취성분을 감소시키는 방안으로, 악취저감효과 우분으로부터 주요 악취성분인 NH<sub>3</sub> 가스를 저감시키는 미생물을 분리하여 미생물을 동정하고 악취저감효과를 검정하였다.

표 1. 악취제거 미생물의 생리학적 특성

특성	<i>Pseudomonas stutzeri</i>	<i>Pseudomonas stutzeri</i> NIAST-1
젤라틴분해	-	-
Esculin가수분해	-	-
NO <sub>3</sub> →NO <sub>2</sub>	+	+
4℃ 생육	NR	NR
41℃ 생육	V	+
Starch 가수분해	+	+
Lipase 생성	-	-
Arginine dehydrolase 생성	-	+

\* NR: No reaction, V; variable reactions, +; Positive, -: Negative

결과로서 슈도모나스 스투제리(*Pseudomonas stutzeri*) NIAST-1 균주로 동정하였고, 이 미생물을 배양하여 배양액을 축분에 처리하여 NH<sub>3</sub> 가스저감효과를 GC를 이용하여 확인한 결과 대조구보다 처리구에서 1/17의 감소효과를 나타내었다. 이와 같은 결과로 볼때 악취가스를 분해하는 미생물이 현재 30개 속 100여 종의 균주가 보고되고 있으며, 주로 슈도모나스 푸티드(*Pseudomonas putida*)와 같은 슈도모나스(*Pseudomonas*)속이 많다는 결과와 같으나, 균주의 특성이 표준균주와 다르게 나타나(표 1) 새로운 균주로 보고, 균주특허를 출원하였다(08-34591).

#### 4) 유기농작물 병해충 생물적 방제연구

감자역병은 유기농 감자재배에서 피해가 가장 큰 병해이다. 유기농 감자의 역병피해를 경감시키기 위해 소비자들이 가장 선호하는 품종으로 감수성인 수미를 역병 저항성품종



인 하령과 혼작할 경우 역병 발생이 45.3~47.7%로 감소되었고 병진전이 지연되었다. 수미 단작은 초 발생 이후 1주일 만에 70%까지 발병주율이 증가하였으나 저항성품종인 하령이나 옥수수, 상추, 콩 등의 비기주작물과 혼작을 하였을 때 수미의 역병 발병율은 23.3% 이하로 낮아져 간혼작에 의한 감자역병 방제효과가 높게 나타났다(그림 1).

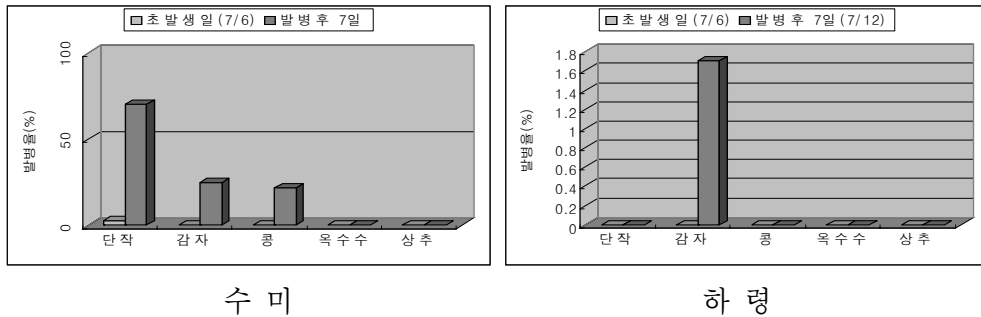


그림 1. 감자 혼작 작물간 역병 발생 및 진전비교

유기농채소 재배에 크게 문제가 되는 진딧물은 난황유 처리로 다소의 방제효과를 기대할 수 있으나 고추씨추출물을 첨가하여 방제효과를 증진키기는 기술을 검정하였다. 활용 방법은 먼저 고추씨가루를 준비하고 중량의 5~6배의 알콜(발효주정) 30~50% 용매에 7일 정도 담궈 추출한다. 고추씨가루를 망사로 거른 후 20~40배로 농도로 희석하여 0.3~0.5% 난황유에 혼합하여 살포하면 난황유의 진딧물 방제효과를 증가시킬 수 있는 것으로 나타났다(그림 2).

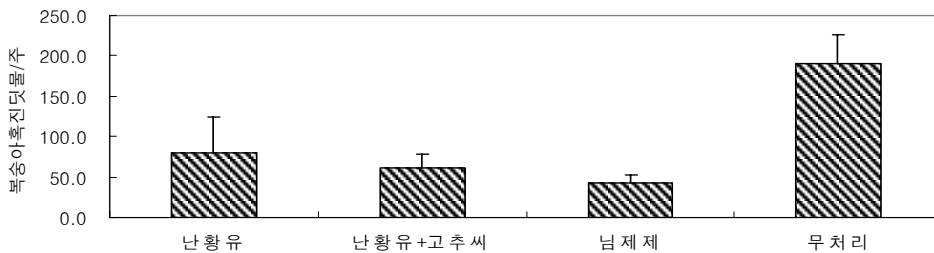


그림 2. 식물추출물과 난황유의 복숭아혹진딧물 방제 효과

유기농산물은 유기종자로부터 얻어지는 것이 원칙으로 종자를 유기적으로 소독하는 기술개발이 필요하다. 유기종자의 소독방법으로 가장 효과적이며 널리 활용되는 온탕침

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

지방법을 검토하였다. 채소 종자별 최적 온탕침지 방법은 종자를 거즈에 싸서 온도가 조절된 수조에 침지하고 침지처리가 끝나면 종자를 차가운 물(살균수)에 바로 담궈 반응을 멈추게 한 후 발아 시킨다. 채소종자별 최적 온탕침지 조건은 배추, 무, 고추, 오이 종자는 50℃ 25분; 호박종자는 50℃ 15분; 상추 45℃ 25분 정도이다(표 1).

표 1. 채소류 종자별 최적 온탕침지가 종자발아 및 유묘 생장에 미치는 영향

종자별	처리별	발아율 (%)	생장	
			초장 (cm)	생물중(g)/주
상추	45℃ 25분	96.0	6.7 <sup>***a)</sup>	0.45 <sup>***</sup>
	무처리	84.0	5.8	0.33
배추	50℃ 25분	92.0	5.4	0.50
	무처리	88.0	5.5	0.49
무	50℃ 25분	96.0	12.0 <sup>**</sup>	0.93 <sup>***</sup>
	무처리	88.0	10.8	0.78
오이	50℃ 25분	98.7	75.8	0.53
	무처리	98.7	75.4	0.49
고추	50℃ 25분	50.7	9.9 <sup>*</sup>	0.49 <sup>***</sup>
	무처리	50.7	9.2	0.35
호박	50℃ 15분	20.0	13.0 <sup>***</sup>	3.20 <sup>***</sup>
	무처리	12.0	8.1	1.21

a) t-test: \*=p<0.05, \*\*=p<0.01, \*\*\*=p<0.001.

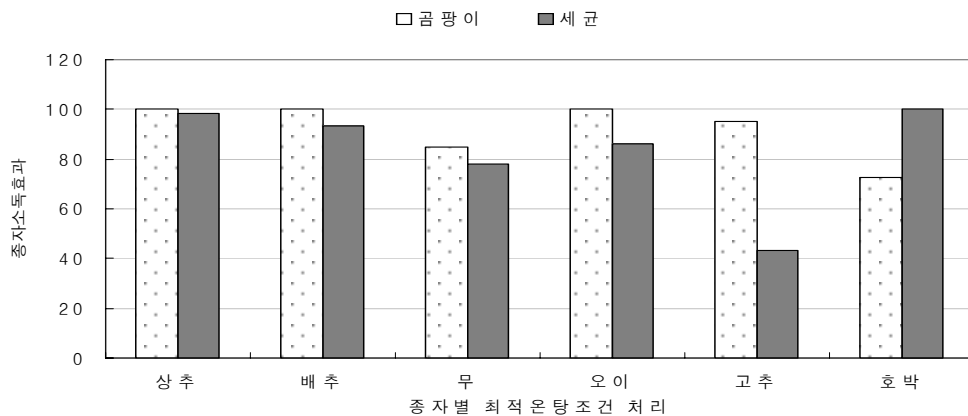


그림 3. 채소 종자별 최적 온탕침지에 의한 곰팡이 및 세균 억제효과

## 라. 농약평가 연구

### 1) 농약등록평가관리 연구

#### (가) 농약등록신청자료 검토 평가 및 관리

매년 등록되는 농약등록 신청자료에 대하여 농약관리법 제9조에 의거 각 검토 분야별로 신속 정확한 검토□심의를 통하여 우수하고 안전한 농약이 등록되도록 하였다. 등록신청 농약원제 20종을 검토하여 검토기준에 적합한 12종의 농약을 등록하였다. 또한 분기별로 개발되어 등록 신청되는 신규 및 변경등록 신청품목 298품목에 대하여 이화학, 약효□약해, 독성, 잔류성 등 분야별로 검토한 결과 농약등록기준에 적합한 농약이 245품목, 부적합이 51품목이었으며, 보완된 품목은 2품목이었다. 소면적 및 기관직권 시험품목 115품목을 검토□심의하여 적합 72, 부적합 43품목으로 우수한 농약이 선발되도록 하였다. 소비자의 안전을 위한 신규등록신청농약 79품목에 대하여 인축독성(저독성 4, 보통독성 75)과 어독성(I 급 14, II급 6, III급 59)에 대한 독성을 구분하였고, 라벨표기 주의사항을 표기(피부자극성 12, 안점막자극성 27, 피부감작성 10, 어류 21, 꿀벌 14, 조류 10, 누에 2품목)하여 농약사용자의 안전성을 확보하였다. 농약의 안전사용기준을 사과 등 44작물 190품목에 대해서 신규, 추가 및 변경 설정하여 고시에 반영하였다.

#### (나) 재등록 대상 농약의 안전성 평가

농약관리법 제11조 규정에 의하여 등록기간 10년이 만료되는 2008 재등록 대상농약 62품목에 대하여 이화학성, 약효, 약해, 독성 및 잔류성에 대해서 검토□평가한 결과 적합은 32품목, 부적합은 4품목으로 평가되었고 나머지 25품목은 미신청되었다. 부적합된 4품목 중 3품목은 꿀벌에 위험성이 있는 것으로 검토□심의하여 적용대상 작물에 대한 엽상잔류독성시험 추가로 제출토록 하였고, 1품목은 제초제의 약제저항성 성적을 제출하지 않았다. 소비자의 안전을 위하여 인축독성의 라벨 주의사항 표기로 피부자극성 6, 안점막자극성 13, 피부감작성 4품목에 대해 표기하였고, 어독성의 취급제한기준 표기로 어류 11, 꿀벌 9, 조류 6, 누에 8품목에 대해 표기하여 농약사용자의 안전성을 확보하였다. 잔류성 분야에서는 작물잔류성 시험성적의 수확 전 사용시기 및 횟수를 근거로 기등록

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

품목 중 흰수과다, 근접살포, 흰수 미설정, 체계부적절, 고시누락 등의 사유로 113품목 38작물 191건에 대하여 농약안전사용기준을 GAP에 부합하도록 재설정, 고시에 반영하여 재배되는 농산물에 대한 안전성을 확보하는 등 저독 안전한 농약을 재등록하였다.

#### (다) 주요작물별 농약사용실태 및 사용량 조사

등록농약의 사용관리실태 및 사용량을 파악하고 문제점을 도출하기 위하여 매년 주요작물별 농약사용실태 및 사용량을 4년 1주기(벼→엽채류→과채류→과수류)로 조사하고 있다. 올해는 3년차 벼 작물에 대해서 198농가, 117개소 농약판매상을 대상으로 조사하였다. 벼의 농약 평균살포 횟수는 5.3회로 2003년(5.5회)와 차이가 없었으며, 농약구입 선택기준은 농업기술센터 > 농약판매상 > 과거경험 > 기타의 순으로 정보를 얻고 있으며 농약의 혼용단판기준은 혼용가부표를 주로 활용하고 있었다. 벼의 단위면적당 농약사용량은 6.38ai.kg/ha(top rice 시범농가 6.42, 일반농가 6.34)로 4년 전(2003년) 5.51ai.kg/ha에 비해 15.8% 정도 증가하였다. 작물별 단위면적당 투하량이 많은 농약은 Tricyclazole > Iprobenfos > Cartap > Carbofuran > Butachlor의 순으로 많이 투하되고 있었다. 또한 사용빈도가 많은 농약은 Validamycin A > Methoxyfenozide > Hexaconazole > Tricyclazole > Prochloraz의 순으로 조사되었다. 아울러 벼에 미적용 농약 사용 비율은 18.2%로 조사되었다.

#### 2) 농약의 이화학적 품질확인 분석 및 분석법 개선 연구)

농약의 품질확인 분석은 농약관리법 제9조 및 제24조에 의거 부정·불량농약의 유통을 방지하고 엄격하고 철저한 품질관리를 통해 안전하고 양질의 농약을 공급하는 것을 목적으로 하고 있다.

표 1. 농약의 품질확인분석 내역

구분	농약원제	유통농약	시험용	민원	계
분석점수(점)	72	953	133	37	1,195
- 유효성분(A)	72	1,272	230	198	1,772
- 물리성(B)	-	1,138	143	6	1,287
합계(A+B)	72	2,410	373	204	3,059

국내제조품목, 수입완제품, 신규업체 생산품목의 유통농약 및 농약원제와 민원농약, 농약품목등록시험을 위한 시험용 농약에 대하여 유효성분과 원제의 유해성분 및 물리성을 표 7과 같이 수행하였다. 농약의 분석법 개선을 위하여 Azimsulfuron 함유 농약의 다성분 동시분석을 실시하여 분석시간 단축 등 품질관리를 향상시켰다.

농약분석에 관한 지식, 정보 및 실무경험을 교환하고 분석법 공동연구를 통하여 농약의 품질개선에 기여함을 목적으로 운영되고 있는 한국농약분석협의회(KOPAC)의 공동연구에 참여하여 Diniconazole성분의 공정분석법을 변경고시 하였다.

### 3) 농약 생물활성 연구

2007년 농약품목등록신청자료 중 약효□약해 관련 자료평가를 살균제 237품목, 살충제 184품목, 살균□살충제 9품목, 제초제 47품목, 생장조정제 14품목 총 491품목에 대하여 평가한 결과 부적합 품목은 56품목이었다.

농약의 약효□약해 시험성적서 검토기준 중 살충제의 신규 및 변경등록에 대한 방제가 검토기준을 90%로 통일하였고, 시험기준과 방법 중 식물검역용 훈증제 시험방법, 대조약제, 병해충별 주요조사항목 및 최소무처리 발생률 등을 개정 고시하였다.

배추좁나방의 실내사육은 기주식물인 배추를 이용하여 왔으나 이는 기주식물의 확보와 병원균의 감염 등 여러 가지 문제가 있어 시험실내에서 배추좁나방을 인공사료를 이용하여 대량 사육하기 위하여 연구가 수행되었다. 인공사료로서 선발된 M-Soy B의 인공사료 조성을 개선하여 N-AD를 만들었으며 번데기 무게, 용화율, 우화율이 기존의 인공사료보다 높았다.

주요 과수에 대한 원활한 농약등록 시험을 위하여 과수병해충 농약등록시험 가이드라인을 작성하였으며 사과 26, 배 13, 포도 12, 복숭아 16, 감귤 17, 단감 8병해충에 대해 약제처리시기, 대조약제, 조사시기 및 방법, 무처리 최소발생률 및 생태 등에 대하여 기술하였다.

생물농약에 대한 품질관리를 위하여 신규로 등록되는 *Bacillus vallismortis* EXTN1, *Paenibacillus polymyxa* GSI27 2성분에 대한 분석법을 확립하고자 유효성분에 대한 분석을 실시하였으며 이를 바탕으로 분석법을 확립하여 농약의 검사방법으로 고시하였다.

#### 4) 농약 잔류성 평가 연구

농약의 잔류성 평가대상을 선정하고 평가를 위한 잔류조사 등에 필요한 잔류농약분석 체계를 확립할 목적으로 국내등록농약성분에 대한 유럽연합 및 미국, 영국 등의 분해대사 관련 평가보고서를 수집하여 정리하였다. 유럽연합 재평가농약 40성분에 대하여 잔류분을 정의(안)을 작성하였고, 신규 농약성분에 대한 잔류분 지정기준을 설정하기 위하여 성분별 정의 도출과정을 사례별로 정리하였다.

등록농약 중 잔류허용기준이 설정되어 있지 않은 농산물에 대하여 작물잔류성 자료를 검토하여 신규설정 20성분 28건, 추가설정 115성분 277건 등 모두 132성분 305건에 대하여 농산물 중 농약잔류허용기준안을 작성하여 식품의약품안전청에 설정을 요청하였다. 또한 등록신청농약품목의 작물잔류성 자료를 검토하여 신규설정 40품목 15작물 64건, 추가설정 154품목 44작물 319건, 안전사용기준 변경 9품목 6작물 9건 등 총 190품목 44작물 392건에 대하여 농약안전사용기준안을 작성하여 농촌진흥청 농업자원과에 설정을 건의하였다.

농업환경에 살포된 농약이 지표수계에 노출되는 정도를 추정하기 위하여 선진외국의 지표수계 노출예측모형을 수집하여 활용성을 비교하였다. 농약등록과정에서 사용되는 미국 EPA의 EXPRESS와 EU의 FOCUS-SW를 선정하여 농약노출평가의 단계적 접근방식 및 적용모델, 단계별 환경예측농도와 실제 노출범위와의 관계, 지표수 노출평가 시나리오의 특성, 관련 모델수계의 구성 및 규모를 분석하였다. 예측프로그램의 구조와 프로그램 구동에 요구되는 매개변수를 파악하였다. Pyraclofos를 모델화합물로 이용하여 모형의 적합성을 평가하였다.

#### 5) 농약 위해성 평가 연구

농약의 소비자 및 작업자 위해성평가, 잔류허용기준(MRL)설정 등에 이용되는 일일섭취허용량(ADI), 농작업자노출허용량(AOEL)을 설정하기 위하여 ADI 및 AOEL 설정지침을 확립하여 2005부터 2007년까지 3년간 기 등록농약 385, 2001부터 2007년까지 등록된 신규물질 41성분에 대하여 ADI 및 AOEL을 설정하였다. ADI 및 AOEL 설정방법 및

지침은 독성성적을 평가하여 가장 적당한 최대무작용량(NOAEI)을 선발하고, 여러 가지의 인자를 고려한 안전계수를 적용하여 다음식과 같이 설정한다. ADI(AOEL) = NOAEI/UF(안전계수). 2007년 일일섭취허용량(ADI) 및 작업자노출허용량(AOEL) 설정은 국내 도입 신물질 9종, 2006년 이전 설정 대상농약을 제외한 91종에 대하여 설정하였다.

카바메이트 및 유기인계 농약의 인체, 생쥐 및 흰쥐 간 마이크로솜을 이용하여 마이크로솜에 대사산물 동정, 대사에 관여하는 효소 관찰, 생체 내 존재율을 감안한 TNR(Total Normalized Rate) 산출하였다. 마이크로솜 반응의 최적화 조건에서 효소동력학을 실시하여 Vmax, Km값을 산출하여 대사 특성을 조사하였다.

농약의 노출량을 산정하기 위하여 선진국의 식이섭취량 추정모델 NEDI(National Estimated of Dietary Intake), NESTI(National Estimated Short Term Intake), Lifeline, CARES, DEEM 등과 농작업자 위해성평가를 위한 산출모델식 등을 수집분석하고, 국내적용 농작업자 위해성평가체계(안)을 수립하여 제안하였다.

농약의 분류 및 표지의 세계적 조화에 대응하고 농약관리에 적용하기 위하여 UN권고 GHS 기준을 인체, 수생환경유해성 및 물리적 위험성으로 나누어 기존의 국내에서 분류하고 있는 것과 비교분석하여 분류방법별 상이점을 도출하고, 또한 일본, 뉴질랜드 등 선진국의 이행상황을 조사하여 국내 농약관리에 적용시기 등을 제안 하였다.

## 4. 농산물가공이용 분야

### 가. 총 설

농산물 자원화 및 부가가치 향상 및 농산업 경쟁력 제고를 위하여 전통발효식품의 과학화 및 품질고급화 기술 개발, 식품성분표 제7개정판 발간, 우리 농산식품 자원의 영양□기능성 탐색 및 생리활성 구명, 전통음식의 소득 자원화 및 한국형 식문화 구축, 농□특산물의 식품 소재화 및 현장애로 기술지원 관련 연구를 수행하였다.

우리 농산물과 식품에 대한 다양하고 정확한 영양성분분석 데이터 생산을 통한 국가식량수급정책, 국민건강영양조사 및 단체급식 식단 작성의 주요한 기초 자료가 되는 「식품성분표」를 작성 발간하고 프로그램을 등록하였다. 이와 병행하여 식품성분표의 국제

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

표준화 및 정밀도 향상을 위하여 최근 분석기법을 활용한 보다 더 과학적인 국내 농산식품 자원의 영양성분 분석 방법을 확립하였으며, 우리 농산물의 고부가가치화를 위한 기초연구로 과일 및 채소류에 대한 면역증진 효과를 구명하였다.

곡류의 대량소비 확대와 첨단 발효가공기술 개발을 위한 목적으로 연구를 수행하여 쌀과 머루를 이용한 퓨전 발효주의 최적 담금조건을 확립하기 위해, 발효주의 제조기술, 효모 선발과 주모 제조조건 구명을 통한 새로운 유형의 머루주를 개발함으로써 쌀과 머루를 이용한 퓨전 발효주의 품질 고급화를 창출하였다. 또한 쌀의 소비촉진과 기존 식혜와 같은 쌀 음료시장을 활성화하기 위하여 유용미생물을 이용한 새로운 형태의 쌀 음료를 개발하였다. 즉 기존 식혜의 품질향상을 위한 맥아와 쌀코지 이용 당화액 제조법을 확립하였으며, 쌀코지 종류별 당화음료의 적정 원료 배합비 설정하였고, 제시한 음료의 다양화를 위해 기능성 식물소재를 첨가하여 다양화 가능성을 검토하였다. 이러한 쌀의 이용성 제고 및 가공이용기술의 개발로 쌀의 소비확대와 농외소득 향상 및 전통주 산업 활성화 등에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

농업인의 기술 지원 요청 및 생산제품의 부가가치 향상을 위한 현장애로기술 지원 연구로 유자 가공의 기술적 애로 사항 해결 및 유자가공 부산물인 유자주스의 이용율을 향상시키고 편의성을 부여하고자 유자주스 분말, 청징형 유자농축액 및 과립형 유자차를 개발하였으며, 저장 보관이 쉽게 간편, 부패되어 생 연근의 활용성 증진을 위하여 생연근 및 연근 분말을 이용하여 연근 스프, 장아찌 등 조리가공법 10종을 개발하였다.

한국전통향토음식 대관 작성 연구로 1999년부터 2005년까지 7개년 동안 발굴 조사한 한국전통향토음식의 지역성(향토성)과 역사성(전통성) 검증 작업과 자료의 표준화를 거쳐 전 10권의 '한국향토음식 대관'을 발간하였다. 「상용음식」(1권)은 우리나라의 어느 지역에서나 일상적으로 먹는 음식을 중심으로 작성하였고, 「각도별 전통향토음식」(제2권 ~ 제10권)은 행정구역상의 9개도로 구분하여 「서울□경기도」(2권)에서 「제주도」(10권)까지 해당지역의 전통향토음식에 관하여 작성하였다. 음식종류별로 보면 주식류 542종, 부식류 2,107종, 떡류 317종, 다과 및 음청류 273종, 주류 98종으로 음식종류별 지역명칭(표준명), 조리법, 영양성분, 음식의 유래 및 특징, 음식 정보, 조리과정의 사진 등의 내용을 포함한다. 본 책자는 지역에서 전통적으로 전해오는 대표적인 향토음식을



포함하여, 잊혀져가는 지역 음식에 대한 정보 등 종합적인 내용을 담고 있다. 이러한 음식들은 젊은 세대들에게 이름조차 생소한 것으로, 조리법을 보유하고 있는 노인들이 돌아가신 후에는 사라질 수도 있는 자원을 발굴□정리하였다는 점에도 의의가 있다.

## 나. 농산물가공이용 관련 연구

### 1) 쌀 이용성 증진 연구

잉여 농산물의 소비 증대와 부가가치 창출 및 부산물의 활용도 제고를 목적으로, 쌀과 머루를 이용한 곡류와 과일의 퓨전 주류 개발 및 품질향상 연구를 수행하였다. 먼저, 쌀과 머루의 원료 배합비에 따른 최적조건(1:2)을 설정하였고 퓨전 발효주의 수율증대 및 공정 간편화를 위하여 쌀 대신 쌀가루를 이용하였다. 쌀과 머루를 이용한 퓨전머루주 제조에서 누룩취로 인한 풍미 저하를 유발하는 개량누룩 대신 조효소제를, 향긋한 과일 향을 내는 효모를 사용함으로써 퓨전 발효주의 관능적 특성이 향상되었다. 이러한 쌀의 이용성 제고 및 활용기술의 개발로 쌀의 소비확대를 통해 농외소득의 향상에 이바지할 수 있을 것으로 기대된다.

표 1. 쌀과 머루의 배합비에 따른 최적조건

	(머루100%)	쌀:머루(1:1)	쌀:머루(1:2)	쌀:머루(1:3)
내부온도	21.2	22.0	<b>20.0</b>	18.9
pH	3.8	3.9	<b>3.9</b>	3.8
알콜	12.8	16.1	<b>13.9</b>	12.5
산도	12.0	6.5	<b>6.9</b>	7.9
환원당	13.3	13.0	<b>18.2</b>	14.5
비중	0.998	0.992	<b>0.992</b>	0.994

표 2. 원료 배합비에 따른 관능평가

비율(쌀:머루)	머루100%	1:1	1:2	1:3
색	4	2	<b>3</b>	3
향	3	2	<b>3</b>	3
맛	3	2	<b>3</b>	3
총평	5	5	<b>5</b>	5



그림 1. 머루와 곡류이용 퓨전 발효주 시제품

## 2) 농가 생산식품 품질 향상을 위한 현장애로기술 지원 연구

유자가공 부산물인 유자주스의 이용률을 향상시키고 편이성을 부여하고자 유자주스 분말, 청징형 유자농축액 및 과립형 유자차를 개발하였고 품질특성을 분석하였다. 또한 농가생산 액상형 유자차의 품질개선을 목적으로 원료 배합비율과 제조공정을 개선하고 시제품의 품질특성을 분석하였다. 유자주스 분말은 유자주스에 dextrin과 cyclodextrin을 첨가하여 동결건조 하였으며 유자분말은 유자주스에 비하여 명도와 투과도 및 황색도가 높았고, cyclodextrin의 함량에 따른 차이를 보였다. 50%와 75% 알코올로 청징화된 유자주스는 90%T 이상의 투과도를 나타냈다. 농축온도는 유자주스 농축액의 투과도와 색도에 주요한 영향인자로서 농축온도에 따라 농축액의 투과도 및 색도는 차이를 보였다. 과립형 유자차의 적색도와 황색도는 농축액의 첨가량이 증가할수록 증가한 반면 농축액의 농축온도가 높을수록 과립형 유자차의 적색도와 황색도가 증가하는 경향을 보였다. 과립형 유자차의 관능적 특성은 단맛, 신맛, 쓴맛과 종합 기호도 항목에서 “보통이다” 이상으로 평가되었다. 액상형 유자차의 개선된 제조공정에서는 당침시간이 획기적으로 단축되었고 제품의 위생학적 안전성이 증진된 결과를 보였다. 액상형 유자차 시제품은 당도와 산도는 각각 53.3~58.9 °Brix, 0.38~0.49%로 분석되었고 투과도(84.28~93.23 %T)는 기존 제품 보다 현저하게 높았다. 액상형 유자차 시제품의 적색도와 황색도는 기존제품 보다 낮았으나 세절유자의 함량이 증가할수록 적색도와 황색도가 증가하는 경향을 보였다. 액상형 유자차 시제품의 관능검사 결과 최적 배합비율은 세절유자 35%, 이성화당 45%, 올리고당 10%, 꿀 10%로 나타났고 기존제품 보다 기호적으로 적합함을 나타냈다.

### 3) 한국 전통음식 대관 작성 및 정보지도화 연구

1999년부터 2005년까지 추진한 전국 9개도의 전통향토음식에 대한 조사·발굴 결과를 2006년부터 2007년까지 지역성 및 역사성 검증, 자료의 표준화 등 학계의 검증을 받아 「한국 전통향토음식 대관(전 10권)」이라는 책자로 집대성하였다. 「상용음식」(1권)은 우리나라의 어느 지역에서나 일상적으로 먹는 음식을 중심으로 작성하였고, 「각도별 전통향토음식」(2권~10권)은 행정구역상의 9개도로 구분하여 「서울·경기도」(2권)에서 「제주도」(10권)까지 해당지역의 전통향토음식에 관하여 작성하였다. 「전통향토음식 대관」을 발간하기 위하여 세부과제별로 추진한 조사·발굴, 영상자료화, 지역성 및 역사성 검증 결과를 종합하여 전국 9개도에 산재한 전통향토음식을 통합화하였다는 점에 의의가 있다

#### ○ 자료의 향토성(지역성)과 전통성(역사성) 검증

조사발굴한 음식의 향토성(지역성)과 전통성(역사성)을 검증하였다. 다섯 가지 지역성 검증 기준을 가지고 전문가를 통하여 검증된 지역음식은 최초의 조사·발굴된 14,000여종의 음식 중 3,000여종이 해당되었다. 지역별로 살펴보면 경남지역 음식이 458종으로 가장 많았고 전남, 경북, 서울·경기 음식이 400여종씩 되었으며 충북지역 음식이 198종으로 가장 적었다. 독특한 자연환경과 특산물, 문화를 가진 제주도 음식은 306종이 발굴되었다.

조사·발굴된 음식의 전통성(역사성)을 검증하기 위하여 고문헌에서 나타난 음식명과 조사발굴한 음식의 이름이 일치하는지를 알아보았다. 음식명이 일치하는 경우 그 음식에 대한 현재의 조리법, 식재료와 고문헌에서 나타난 조리법과 식재료가 일치하는지를 확인하였다. 위와 같은 고문헌 고찰을 통해 역사성이 검증된 음식은 총 651종이었다. 부식류가 379종으로 가장 많았고 그 다음 주식류, 떡류, 과점류, 주류 순으로 많았다. 지역별로는 서울·경기지역이 가장 많았고 전남, 전북, 경북, 경남 순으로 역사성이 검증된 음식 종수가 많았다.

#### ○ 조리법 재현

조사 발굴된 음식 중 지역주민과 전문가의 인지도, 보존·계승 가능성, 발전·상품화

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

가능성을 동시에 고려하여 우선순위 음식을 선정하였으며 지역별 조리전문가를 통해 이들 음식의 조리법을 재현하였다.

#### ○ 한국 전통향토음식 대관 발간

지역성과 역사성 검증 작업과 자료의 표준화를 거쳐 전 10권의 '한국전통향토음식 대관'을 발간하게 되었다. 음식종류별로 보면 주식류 542종, 부식류 2,107종, 떡류 317종, 다과 및 음청류 273종, 주류 98종으로 음식종류별 지역명칭(표준명), 조리법, 영양성분, 음식의 유래 및 특징, 음식 정보, 조리과정의 사진 등의 내용을 포함한다.

#### ○ 전통음식자원 정보관리 시스템 개발

3,300종의 전통향토음식 정보를 DB화하여 누구나 쉽게 접근하여 음식 정보를 검색할 수 있도록 웹서비스하고 있다(koreanfood.rda.go.kr).



< 『한국전통향토음식 대관』 >

< 전통음식자원 정보관리 시스템 >

## 제2절 축산물 분야

### 1. 축산물 생산기반 및 환경조성 연구

#### 가. 총 설

##### 1) 영양생리연구

영양생리연구 분야에서는 가축의 영양소 대사관련 내분비 조절에 관한 연구, 가축체내 영양소 이용모델 개발 및 대사기전 구명, 영양생리대사의 생화학 및 분자생물학적 연구, 생리활성물질 및 소화관내 유용미생물 이용에 관한 연구, 가축의 영양□신사료 개발 및 품질개선에 관한 연구, 사료의 안전성 및 가치평가 표준화에 관한 연구 등의 분야로 나누어 경상 21과제, 국책 9과제, 바이오그린 1과제, 농업특정 등 외부수탁 6과제 등 37과제를 수행하여 시책건의 11건, 영농활용 7건, 산업재산권 5건을 출원 및 등록하였으며, 75건의 논문을 국내외 학술지에 게재 및 발표하였다. 2권의 책자를 발간하였고, 20회의 자체 세미나를 통해 연구원간의 연구내용 공유와 내실 있는 연구과제 추진을 위해 노력하였다.

가축의 체내 영양소 이용모델 개발 및 대사관련 내분비 조절에 관한 연구에서는 반추생리 조절에 의한 기능성 고품질 한우고기를 생산하기 위하여 한우 육색에 관여하는 인자를 조절하여 한우고기의 색을 선홍색으로 만드는 기법을 개발하는 한편, 장기 비육하는 한우의 반추위 발효안정화를 유도하고 간기능을 개선시키는 첨가제와 사양기법을 개발하였다. 또한 곡류사료들의 체지방 축적율의 차이에 따라 소화기관내 소화율 뿐 아니라 체내 에너지 대사에 있어서의 효율 차이(옥수수>보리) C/N balance 시험에 의하여 확인하였다. 아울러 국제 기후변화협약에 대응하기 위해 반추가축에서 발생하는 메탄가스의 저감 및 메탄 배출계수 산출에 대한 연구를 수행하고 있으며, 메탄가스 저감연구에서는 CD-지방산 복합물을 개발하여 지방산 공급에 의한 반추위 발효 저해요인을 제거하고 한우의 장내 발효에 의한 메탄 발생량을 10% 저감시키는 연구결과를 도출하여 산업화를 준비중에 있다. 이러한 결과를 국가보고서 작성시 활용하여 지구온난화 관련 연구의 국가 경쟁력을 증진시킬 수 있을 것으로 기대된다.

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

한우 지방과 근육조직의 성장 관련 발현 단백질 분석 및 특성 구명을 위하여 한우 근육 위성세포와 지방전구세포에 IGF-1과 Estrogen, Testosterone을 처리하여 DIGE 방법을 이용하여 부위 특이적 증식 관련 단백질을 분석하였고 근육위성세포에 대한 지방세포 분화전이 유도 agonist로서 Genestein을 선발하여 delivery system을 통해 비육말기의 한우에 장착하여 도체 및 육질에 미치는 영향을 조사하였다. 한편 근육세포 분화시 NF- $\kappa$ B 및 p38 MAPK의 특이적 발현과 역할, 근육위성세포의 지방세포 분화시 PPAR $\gamma$ 의 역할 및 A-FABP과 C/EBP $\alpha$ 의 특이적 발현 등을 확인하여 분화전이과정중 지방대사 관련 유전자 발현의 특성을 구명하였다.

가축생리 및 면역학적 기법을 이용한 건강기능성 육생산 기술개발 연구에서는 한우 및 돼지 부위별(복강 및 피하) 체지방 감소 후보항체를 한우와 돼지에 직접 주입하여 영양생리 안전성 탐색을 실시하였다. 개발된 후보항체는 사료섭취량, 반추위 발효패턴, 전장소화율 등 육생산동물의 성장 및 영양생리대사에 부정적 영향을 나타내지 않는 것으로 확인되어 항체의 생체 안전성을 확인할 수 있었다. 또한 지방-근육 세포주의 단독 및 동시배양 후 세포내 물질 비교연구를 통해 지방세포는 단독배양보다 동시배양 시 분화가 억제된다(GPDH 기준)는 것을 확인하였다.

가축 소화생리 개선을 위한 장내 미생물 연구에서는 장내 유익 미생물 종류에 따른 면역신호전달물질 생성 여부를 분석하여 장관 면역 활성화를 구명하였으며, 또한 장내 유해 발효물질 저감을 위한 올리고당의 효과를 확인하였다. 미생물 품질관리업무로서 유통생균제의 포장표시방법 개선 및 16개 농업기술센터 미생물 생산 담당자를 대상으로 축산 유용미생물 배양 및 보존 기술 교육을 실시하였다.

사료의 HACCP 및 안전성 제고 연구에서는 어분의 생산공정별로 우수제조기준은 제시하였고, 고단백사료의 의도적 첨가물질 추정 방법 확립하여 단백질, 아미노산, VBN, 의도적 첨가물질 분석위하여 C/MS법에 의한 멜라민 및 시아누르산과 HPLC법에 의한 멜라민 분석법을 확립하였다. 또한 항생제 표준품에 대한 검량선 작성에 대하여 Avilamycin A과 Zn-Bacitracin 분석조건 확립하였다. 아울러 시중유통사료내 항생제 모니터링실시하여 지역별 배합사료내 무항생제 사료에서 테트라사이클린 교차오염이 되고 있음을 확인하였다.

식품부산물의 가축 사료화 및 사료조절을 통한 분뇨악취의 억제를 위하여 배합사료에 사과박 및 포도박을 건물기준으로 10%와 20%를 첨가하여 제조한 발효사료를 비육돈에 급여하여 영양소 소화율과 악취발생 정도를 조사한 바, 발효사료(사과박과 포도박 등)를 급여한 처리구는 주요 악취물질인 스카톨이 검출되지 않아 식품부산물이 분뇨냄새를 줄일 수 있는 주요 사료자원으로 이용될 가능성을 가지고 있음을 밝혔다.

사료가치평가 연구분야는 단미사료의 영양 및 사료가치 평가 연구에 있어 돼지에 대하여 5종(기초사료, 기초발효, 케일발효, 신선초발효, 당근발효), 닭에 대하여 7종(기초, 주정박 2종, 당근박, 포도박, 신선초박, 케일박)의 사료가치를 평가하여 2007년판 한국표준사료성분표에 수록하였다.

한국 사양표준(한우, 젓소, 돼지, 가금) 개정연구는 2002년도 제정판을 축종별 사양표준 개정위원회를 구성하여 보완 및 개정하였으며 추후 미진한 부분을 보완하여 완성도 높은 한국사양표준으로 2차 개정을 준비하는 연구를 지속적으로 수행하고자 한다.

## 2) 축산물이용연구

축산물이용연구는 축산물 유통체계 개선, 축산물의 안전성 및 품질 향상, 축산물 가공 및 기능성 제품 개발에 중점을 두고 경상연구 24, 농림기술개발 3 과제를 포함 총 27과제를 수행하여 시책건의 11, 영농활용 15, 산업재산권 11, 기술이전 5, SCI 논문 10건 등의 연구결과를 도출하였는바 주요 과제별 연구내용은 다음과 같았다. 브랜드 한우고기 유통 시스템 개발 연구는 벤치마킹할 선도 3개 브랜드를 선발하였고, 시판 브랜드 한우고기의 판매기간은 7일미만 40%, 전단력 4.6kg이상(질김)이 40%로 나타났다. 한우고기 연도 증진을 위한 마리네이드 제조 원료물질로는 식초 5종과 전통발효주 5종을 선발하였고, 브랜드 한우농가 HACCP 운영 체계 보급에서 농가 관리기준서를 발간하였으며, 동시에 HACCP 인증을 위한 농가 기술지도도 함께 하였다. 목장형 유가공 산업 활성화 기술개발 연구에서는 숙성치즈 8종에 대하여 제조기술을 확립하였고, 아울러 김치유래 주요 유산균을 이용한 치즈 및 발효유 5종을 개발하였으며, 기능성발효유 개발을 위한 마늘의 알리신 항균 효과를 구명하였고, 동물실험을 통해 당뇨에 효능이 있는 감귤첨가 발효산양유를 개발하

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

였다. 고품질양계산물 생산기술 개발 연구에서는 닭고기 판매장의 조명은 삼과장 형광등이 선도 및 미생물변화에서 가장 우수한 것으로 판명되었고, 닭고기 위생 및 안전성과 관련하여 육계 및 산란계 농장의 HACCP 관리지침을 설정 보급하였다. 또한 고온기 농장에서 육계 출하시 버퍼제의 종류 및 급여조건을 제시하여 닭고기 이상육(PSE) 발생 감소 기술을 개발하였으며, 액란의 포장방법별 저장 특성에서는 진공포장 방법이 가장 우수한 것으로 판명되었다. 축산물 유통체계 개선 및 품질향상 연구에서는 쇠고기 맛 보증시스템 설정을 위하여 1,300명의 소비자를 대상으로 관능평가를 완료하여 관별분석을 이용한 조건별 맛 점수 추정식을 산출하였고, 또한 한우 육질 1등급 이상 최대 출현하는 출하체중이 거세우 750kg 이상(78.8%)이라는 것을 구명하였으며, 쇠고기 연도 증진을 위하여 개발한 저전압 전기자극기의 최적 조건은 80V, AC 60초, DC 60초로 설정하였다. 축산물 가공 및 기능성 제품개발 연구는 러시아와 공동으로 수행하여 항알레르기 균주를 이용한 발효유를 개발하였고, 돼지고기 비선호 부위를 이용한 한국형 발효생햄 제조기술과 한국 전통 양념류를 이용한 발효양념 육제품을 개발하였다. 또한 유기축산물 유통 및 품질 특성을 조사하여 유기쇠고기의 품질 특성을 구명하였다.

### 3) 축산환경연구

축산환경분야의 연구는 축사환경개선, 에너지 절감, 가축분뇨 처리 및 자원화, 축산악취 방지, 유기축산 및 동물복지, 자급사료 생산기술 개선, 환경오염성분 처리기술 분야 등으로 구성되어 있다. 2007년도에는 축사환경개선 및 에너지 절감기술 개발 연구, 가축분뇨 자원화 효율개선 연구, 가축분뇨 뇨오수 중 염류 및 슬러지 제어기술 개발연구, 축산악취 방지기술 개발연구, 유기축산 모델설정 기반기술 개발연구 그리고 가축분뇨 온실가스 배출량 구명연구 등 총 6과제 14세부과제를 수행하여 시책건의 20건, 영농활용 14건을 제시하였다. 또한 산업재산권 8건을 출원 또는 등록하였고, 47편의 학술논문을 발표 또는 게재하였다.

축사 환경개선 및 에너지절감 기술개발 연구는 지열이용 축사냉난방 시스템 개발, 개방식돈사의 에너지 절감형 환기시스템 개발 등 2개의 세부연구과제로 구성되어 있다. 연구



결과, 지열 냉난방 시스템의 냉난방 부하량 산정시 냉방의 경우 복사열 886kcal, 전열량 1,384kcal, 환기현열 16,908kcal, 잠열 11,331kcal 등 30,509kcal의 부하가 있었으며 난방시에는 24,104kcal의 부하량이 발생하여 지열 냉난방시스템의 용량은 10.1RT로 산출되었다. 지열 냉방과 관행돈사의 여름철 돈사내 유해가스 농도는 관행돈사의 경우 CO<sub>2</sub> 1,241.7, NH<sub>3</sub> 6.2ppm, H<sub>2</sub>S 미검출으로서 시험구 CO<sub>2</sub> 1,079.2, NH<sub>3</sub> 2.7ppm, H<sub>2</sub>S 미검출 관행돈사에 비하여 유의적으로( $p < 0.05$ ) 낮았다. 개방식 돈사의 측벽 비율은 원치시설이 90% 이상이었 고, 반무창은 5%였으며 무창 또한 5% 전후로 조사되었다. 리모델링 돈사는 복도덕트 입기->지붕, 측벽배기로 하였고 이때 돈사의 폭 : 10~12m, 길이 30~50m 전후로 조사되 었다. 폐사율 저감은 개선전 11%(47두)->개선후 3%(12두)(73% 감소)되었으며, 에너지 절 감효과는 개선전 155만원(5,595kw)->개선후 73만원이었다.

가축분뇨 자원화 효율개선 연구는 액비 부숙도 판정기준 설정 연구, Oxitop 이용 퇴□액 비 부숙도 판정방법 개발, 양돈농가 퇴비화 시설 처리효율 자가진단 프로그램 개발 등 3개의 세부연구과제로 구성되어 있다. 연구결과, 액비의 폭기처리시 총세균, 방선균은 증가하는 반면, 살모넬라, 대장균 등은 감소하는 것으로 나타났으며 폭기 처리한 액비의 배추, 무 발아율은 3개월이 경과하고 난 이후부터 50% 이상으로 나타났으나 무폭기 처리 한 액비의 경우 6개월 경과시까지 발아되지 않았다. 퇴비 추출물의 부숙도 시험결과 종자 발아율과 BOD, C/N, EC의 관계식(선형)의 R<sup>2</sup>값은 각각 0.641(0.915), 0.03, 0.185로서 BOD와 가장 밀접한 관계가 있으며 Oxitop을 이용한 BOD증가 속도(mg/ℓ/분)를 측정한 결과, 선형 상관식을 만들 수 있었으며 이때 R<sup>2</sup> 값은 6개 시료 평균 0.97로 나타났다. 퇴비화 시설의 처리조건별 수분증발량은 우사내 0.59, 노천 3.32, 유리온실 3.75, 환풍기 6.09, 폭기 6.07 ℓ/m<sup>2</sup>/일로 조사되었고 계절별로는 우사내 무처리 조건에서 수분증발량은 여름>가을>겨울>가을의 순으로 수분증발량이 높았다.

가축분뇨 뇨오수 중 염류 및 슬러지 제어기술 개발연구는 가축분뇨□오수고도처리 효율증대를 위한 담체 및 공정개발과 가축분뇨 오수 슬러지 처리 및 이용기술 개발 등 2개의 세부연구과제로 연구결과, 각각 BOD 1,730, COD 2,756, N 1,208 그리고 P농도가 388mg/ℓ의 유입수를 대상으로 하여 담체선정을 위한 담체 종류별 처리효과를 시험한 결과, 천연섬유재질(마 가공품)의 담체를 이용했을 경우의 BOD, COD N, P가 각각 960,

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

1,181, 890, 240mg/ℓ로 낮아져서 폴리에틸렌 재질담체를 적용했을 때의 1,343, 2,554, 1,012, 346mg/ℓ에 비해 더 양호한 처리효과를 나타냈다.

축산악취 방지기술 개발연구는 가축분뇨 깔짚처리와 퇴비화에 따른 온실가스 배출량 구명과 효소제와 합성아미노산을 이용한 분뇨내 질소와 인 저감연구 등 2개의 세부연구로 야적퇴비에서 발생하는 온실가스(CO<sub>2</sub>-equivalent 기준)는 실험 초기에 메탄의 영향이 많았으나, 시간이 지남에 따라 아산화질소의 영향이 컸으며, 실험기간 중 메탄과 아산화질소의 평균 발생량은 각각 42.6 μg m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>과 1.7 μg m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> 이었고, CO<sub>2</sub>-eq는 1.5 mg m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>이었다.

유기축산 모델설정 기반기술 개발연구는 유기축산농가의 시설·경영실태 분석 등 10개의 세부연구과제로 구성되어 있다. 연구결과, 축종별 유기 및 무항생제 축산물의 생산성을 분석한 결과 일반(관행)에 비하여 무항생제와 유기축산물의 농가수취가격은 유통의 불안정 및 육류매장 형성 미진 등으로 한우 4.1~35.4%, 젓소 51.6%, 돼지 28~97.4%, 산란계 143.7~387.3%, 육계는 56~181.7%를 나타내었고 kg(수)당 생산비는 한우 13.9~26.0%, 젓소 89.1%, 돼지 37.1~116.6%, 산란계 53.5~163.3%, 육계 63.6~196.4%였다.

가축분뇨 온실가스 배출량 구명연구는 가축분뇨 유래 온실가스의 연속측정 및 배출량 산출기술 개발(국제공동) 1개의 세부연구과제로 구성되어 있다. 연구결과, 퇴비에서 메탄과 아산화질소의 배출량은 open chamber의 위치에 따라 편차가 크며 open chamber의 흡기구와 배기구의 위치가 가까이 붙어 있어 두 위치에서의 농도차가 크지 않았고 농도차가 역전이 될 경우도 있어 퇴비가 메탄과 아산화질소의 발생원이 아닌 흡수원으로 인지될 가능성이 있었다.

## 나. 영양생리연구

### 1) 한우 근육위성세포 분화제어 프로테옴 연구

비육말기에 종종 육우의 등심에서 근내지방이 출현한다. 이는 부분적으로 비육말기 육우에 과도한 에너지가 공급되었을 때 근육 위성세포가 분화전이를 일으켜 지방세포화했기 때문인 것으로 추정되고 있다.

본 연구에서는 근육내 지방축적을 극대화 하기 위해 지난 3년간 3세부과제를 수행하였다. 1년차에서는 생쥐 근육세포주인 C2C12를 근육세포분화 혹은 지방세포 분화 유도하여 단백질의 변화를 분석하였다. 지방세포 분화시 12일간 분화를 유도하였고 분화전이기간 동안 단백질 프로파일을 분석하였다. 분화 0, 4, 8, 12일에 세포들은 회수하여 2DE를 통해 발현된 단백체를 분리하였고 PDQuest 이미지 분석 프로그램을 통해 변화된 단백체를 분석하였다. 이미지 분석후 차별발현을 보이는 단백질 spot은 MALDI-ToF-ToF 질량분석기를 통해 동정하였다. 2년차에서는 육질과 이화학적 특성이 다른 각 3개 부위 근육조직, 등심, 양지, 홍두깨에서 한우 근육위성세포에서 세포를 회수하여 지방세포로 분화전이를 유도하였고 분화된 세포는 회수하여 단백질 발현을 분석하였다. 3개 부위 모두의 근육위성세포는 부위에 관계없이 지방세포로 분화전이 하였으며 192의 단백질을 동정하였다. 동정된 단백질은 유전자의 발현, 단백질의 접합, 세포의 해독, 신호전달 등의 세포의 생리와 대사에 관련된 것으로 나타났다. 근육위성세포는 지방분화전이 유도시 세포내 지방적을 축적하면서 지방세포로 분화되었다. 단백질의 발현상에서 근육위성세포의 부위간 차이는 발견되지 않았다. 한편 근육위성세포는 지방분화 조절인자의 첨가를 통해 지방세포로 분화가 가능한 것으로 밝혀졌다. 3년차에서는 비육기간 일부 분화조절제를 장착한 한우와 그렇지 않은 한우의 등심에서 단백질 발현을 DIGE 방법으로 비교하였다. 14 개의 단백질체들의 발현이 처리간 차이가 있었고 이들은 주로 지방대사 관련 인자라고 추정된다.

## 2) 한우 헤모글로빈 농도조절에 의한 육색개선 연구

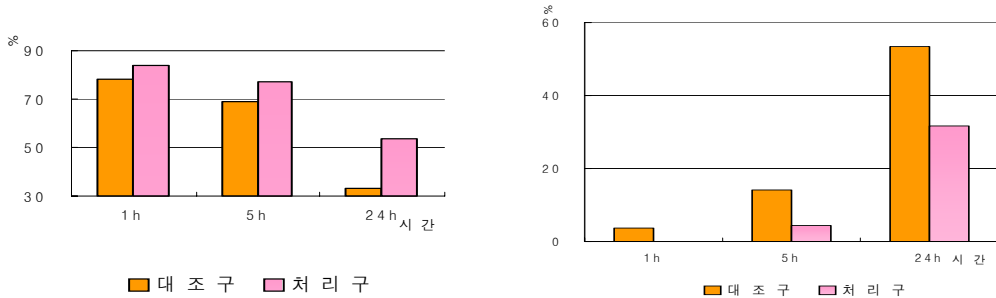
한우고기에 있어 근내지방도와 함께 소비자가 고기 선택시 우선시 하는 요인인 육색을 밝게 함으로서 한우고기의 경쟁력을 높이기 위하여 육색에 영향을 미치는 영양학적인 요인들을 알아보기 위한 연구를 수행하였다.

연구 1에서는 한우의 소화관내 철분흡수를 저하시킬 것으로 예상되는 녹차 (카테킨 성분), 소맥피(파이테이트), 도토리박과 감박(탄닌)을 급여하여 혈중 철분과 헤모글로빈 농도 변화를 측정하기 위하여 수행하였다. 그 결과 혈중 철분과 헤모글로빈 함량은 대조구에 비해 전 처리구에서 낮게 나타났다( $P < 0.05$ ). 한편 인의 수준과 칼슘과 인의 비율에 따른 소화관내 철분의 흡수율과 혈중 철분 함량과 헤모글로빈 함량 변화를 측정한 결과

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

혈중 철분함량과 헤모글로빈 농도는 칼슘에 비하여 인의 함량이 높아질수록 유의적으로 낮아지는 것으로 나타났다.

소맥피와 카테킨의 첨가와 칼슘과 인의 조절에 의한 처리구별 사양시험 수행 결과 등심부위의 철분함량과 혈중 헤모글로빈 함량은 카테킨과 소맥피 급여구에서 낮게 나타났으며, 혈중 헤모글로빈 함량과 고기중의 철분함량과는 높은 정의 상관관계를 나타냈다.



고기중 옥시미오글로빈(밝은 색) 함량      고기중 메트미오글로빈(어두운 색) 함량  
 그림 1. 처리구별 고기중 옥시미오글로빈과 메트미오글로빈 함량의 변화

한편 미오글로빈 함량에 있어서 총미오글로빈 함량에는 차이를 보이지 않았으나, oxymyoglobin 함량이 카테킨과 소맥피를 첨가한 구에서 유의적으로 높게 나타났고 metmyoglobin 함량은 낮게 나타났다. 이러한 차이는 공기에 노출시간이 경과할수록 크게 나타나 처리구의 한우고기가 밝은 색을 나타내는 시간이 대폭 연장됨을 확인하였다.

### 3) 한우 발효안정화 및 간기능 개선 연구

한우의 근내지방도를 높이기 위한 출하월령 28개월 이상의 장기비육형태에서는 배합사료 위주의 비육기간이 연장됨으로 인하여 반추위 소화기관의 기능저하나 간기능의 약화가 문제점으로 인식되고 있다. 따라서 본 시험은 반추위의 발효 안정화와 간기능 개선을 위한 사료첨가제를 개발하기 위하여 수행하였다.

반추위액을 이용한 in vitro 시험에서 첨가구에 비하여 thymol과 eugenol을 첨가한 구에서 유의적으로 lactate와 VFA 생성량이 억제되어 반추위 pH 저하가 안정되는 결과를

나타내었다. 한편 malate를 100mg 첨가시 lactate 생성이 저하되어 전시간대에 유의적으로 반추위 pH 저하 억제 효과를 나타내었다.

In vitro 시험에서와 같은 첨가제를 조합 급여하여 한우 36두를 이용하여 사양시험을 수행한 결과 일당 증체량은 대조구에 비하여 처리구가 높게 나왔고, 시험 시작 전과 종료 시 시험축의 혈액을 채취하여 간기능과 관련이 있는 여러 성분들을 분석한 결과 혈중 AST와  $\gamma$ -GT 농도는 첨가제의 첨가수준에 따라 유의적으로 감소하였다. 이러한 결과는 본 시험에 사용한 첨가제 급여가 반추위 발효안정화와 간기능 개선을 통하여 사양성적을 개선시킨 것으로 사료된다.

표 1. 허브첨가물질의 급여에 따른 시험전(생후 24개월령)과 시험후(생후 31개월령)의 처리구별 일당증체량 및 간기능 수치의 변화

항목 <sup>1</sup>	시험구		
	무첨가구	허브처리1구	허브처리2구
일당증체량, kg/일	0.69 <sup>b</sup>	0.78 <sup>ab</sup>	0.79 <sup>a</sup>
AST, u/l	16.38 <sup>a</sup>	9.14 <sup>ab</sup>	-0.38 <sup>b</sup>
$\gamma$ -GT, u/l	4.75	4.25	-4.82

1 AST: aspartate aminotransferase,  $\gamma$ -GT: gamma glutamyltransferase. ab : P<0.05.

#### 4) 한국가축사양표준 개정 발간

한국가축사양표준(한우, 젓소, 돼지, 가금)은 가축의 생산성을 극대화 하고, 적정 영양소 이용에 의한 축산물의 생산비를 줄이며, 환경오염을 최소화하기 위한 지침서로서 2002년도에 국내 최초로 제정되었으나 축종별로 영양소요구량과 사양관리 지침이 영농현장에 적용하기에 불합리하거나 미흡한 부분을 보완하여 가축의 생산성과 품질 향상으로 국내 축산업의 경쟁력 제고를 위해 2007년에 개정하여 발간하는 연구를 추진하였다.

축종별 주요성과를 요약하면 한우는 거세한우 비육시의 MEm(유지를 위한 대사에너지)요구량은 축산원의 에너지 출납시험성적으로부터 얻은 성적(113.6kcal/W0.75)에 군사육 형태에서 추가 소요되는 에너지 10%를 더하여 W0.75당 125.0kcal로 하였으며, 젓소

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

는 에너지 요구량을 세분화하여 비유시의 NEI(비유를 위한 정미에너지) 요구량은 [NEI (Mcal/kg) = 0.0929 × 유지방% + 0.0547 × 유조단백% + 0.0395 × 유당%] 로 추정하였고, 돼지는 육성비육돈의 DE(가소화에너지) 섭취량은  $y = 4126.9 \log(x) - 8806.8$   $R^2=0.6274$ 로 추정하였으며, 가금은 육계의 ME(대사에너지)를 전기/중기/후기에 3,100/3,100/3,150 kcal/kg로 하여 가축사육농가에서 과학적인 사양관리가 가능하도록 하였다.

한국표준사료성분표는 2004년부터 2006년까지 3년간의 주요 사료성분을 분석하여 수록하였으며 NRC 사료성분표와 일본표준사료성분표를 기재하여 국내 사료성분표와 비교가 가능토록하였고, 반추가축의 사료원료중 동물성 사료원료를 제외시켜 광우병 유발 인자의 혼입 가능성을 차단하는 한편 한국표준사료성분표 프로그램을 개발하여 농가에서 손쉽게 이용할 수 있도록 하였다(맞춤형 사료검색 시스템).



그림 2. 축산과학원 발간 한국가축사양표준 개정판

## 다. 축산물이용연구

### 1) 암소 성숙도가 사골 용출액의 품질특성에 미치는 영향

본 연구는 유통 중인 사골의 과학적인 거래기준을 제시하고자 성숙도 2(수소, 거세), 성숙도 1-9(암소)의 한우 반도체를 구입하여 대조구(성숙도 No 1-2), 처리1(No 3-4), 처리2(No 5-6), 처리3(No 7-8), 처리4(No 9)로 배치한 후 총 4회 추출한 사골 용출액의 품질 특성을 분석하였다. 탁도, 명도, 콜라겐 및 콘드로이친황산 함량, 단백질, 칼로리, 인, 칼슘 함량(2차, 3차 추출), 나트륨 함량, 관능평가(백색도)에서 대조구가 처리구보다 유의적으로 높게 나타났다. 추출횟수에 따른 한우 사골 용출액의 변화를 보면, 탁도, 명도, 인

및 나트륨 함량(대조구 제외)은 2차 추출까지 증가한 후 감소하였고, 콜라겐 함량은 대조구에서 2차 추출까지 유의적으로 증가한 후 감소하였지만, 처리구에서는 3차 추출까지 감소한 후 증가하였다. 콘드로이친황산 함량, 관능평가(백색도, 맛, 전체기호도)는 추출횟수가 증가할수록 유의적으로 감소하였다. 이러한 결과를 요약하면 사골 단면의 골화 정도가 적은 사골을 우려낸 용출액은 색깔이 뽀얗고, 영양성분 및 무기물 함량이 높으며, 용출액에 대한 관능평가에서도 색도, 맛 및 기호도에서 우수한 것으로 분석되었고, 골화 정도가 적은 사골의 단면 특징은 붉은 색 얼룩이 선명하게 나타나고, 사골 단면의 특징은 연골부분이 많이 남아 있으며, 골간 단면에는 뼈와 골수사이에 붉은색 경계가 뚜렷한 것으로 나타났다.

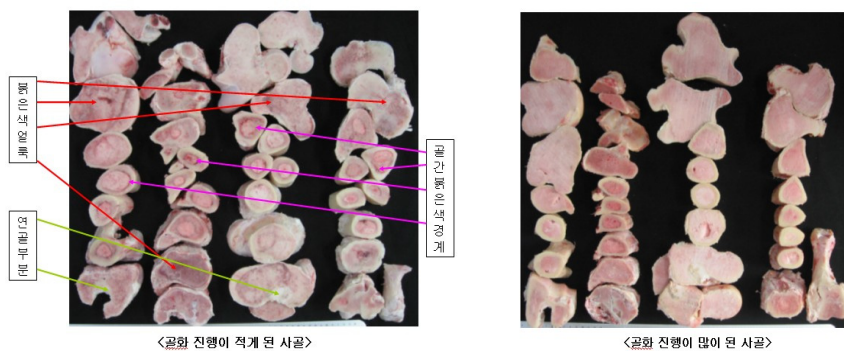


그림 3. 골화 진행정도별 사골특징

## 2) 농가형 발효생햄 제조법 개발

우리나라는 국민의 식생활 관습에 의해 돼지고기의 경우 선호 및 비선호 부위가 뚜렷하여, 선호부위의 생산량은 30~40% 정도이나 소비자 선호도는 무려 93%에 이르고 있으며(한국육가공협회, 2003), 비선호 부위인 등심 및 뒷다리는 가격도 낮고, 재고량이 증가할 가능성을 항상 가지고 있어 양돈 및 육가공 산업의 발전을 저해하는 요인이 되고 있다. 이들 비선호 부위는 지방함량이 낮고, 드립감량이 높아 국내 주 소비형태인 구이용으로는 부적합하여 등심과 안심은 주로 “돈까스” 제조에 이용되고, 뒷다리는 육제품 제조에 이용되고 있으나 부가가치 향상을 위해서는 다양한 고급육제품 개발에 의한 새로운 소비창출

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

이 필요한 실정이다. 돼지고기 뒷다리 부위를 주로 이용하여 제조하는 생햄은 고급육제품으로서, 세계적으로 하몽(스페인), 파르마(이탈리아), 금화햄(중국), 컨츄리햄(미국) 등이 잘 알려져 있으나, 국내에서는 이러한 생햄이 생산 또는 판매된 바가 거의 없다. 이 중 하몽(jamon)은 2000년 동안 남부 유럽지역에서 오직 돼지고기, 천일염, 신선한 공기, 시간만을 이용하여 만들어 오고 있으며, 가열처리하지 않고 염지를 시키고, 건조과정을 거쳐 훈연 및 비훈연 처리를 하고 있으며, 돼지 뒷다리를 통째로 이용하여 만들어지는 것이다. 즉, 전통적인 생햄 제조방법은 특별한 시설 없이 주어진 자연환경을 이용하여 제조하는 방법이다. 발효실이나 온도, 습도 등의 환경조절 없이 우리나라 사계절을 이용하여 제조할 경우에는 11~12월에(10℃이하) 뒷다리를 정형하여 뒷다리 무게의 6~8% 천일염을 노출된 육 표면에 발라 2개월 동안 염지를 시킨다. 이 후 1~2월 중에 하룻밤을 깨끗한 물에 담구어 세척을 하여 바람이 잘 통하고, 서늘한 곳에 걸어둔다. 8개월 동안 곤충의 침입을 방지하여 발효와 숙성과정을 거치면 11월에 완성된다. 이렇게 제조된 생햄은 독특한 제품 특성을 가져 전통발효주 또는 와인 안주 등에 제격이다.



그림 4. 농가형 발효생햄 제조과정

### 3) 유기축산물 유통 및 품질특성 구명

유기축산물의 품질특성을 구명하고자 유기적 방법과 관행적 방법으로 사육한 소, 돼지, 육계에 대한 도체, 육질 및 지방산조성 등을 조사하였다. 아울러서 국외 자료와 현지



실사를 통해 유기축산물의 유통현황을 조사하였다. 가축은 유기적으로 사육한 거세한우, 거세흑돼지, 육계와 일반사육방식으로 사육한 대조군을 각각 8, 30두 및 20수를 공시하였다. 시료는 소, 돼지고기는 등심근을, 닭고기는 다리와 가슴육을 채취하여 분석하였다. 유기돼지고기는 일반돼지고기에 비해 전단력, 육색에서 우수하였고, 불포화지방산 함량이 높았다. 유기닭고기는 일반닭고기에 비해 보수력과 육색의 적색도 및 황색도 값이 높았으며 불포화지방산 함량이 많았다. 유기쇠고기는 육질 면에서 전반적으로 일반쇠고기와 큰 차이가 없었으나 지방의 불포화도가 다소 높았다. EU와 미국의 유기축산물 유통비율은 2% 내외이며 유기축산물의 주된 유통 통로는 슈퍼마켓, 건강식품 전문매장으로 나타났다. 우리나라는 계란과 육계의 극히 일부만이 일반유통매장 즉 대형할인점 또는 백화점에서 판매하고 있었고, 유기쇠고기, 돼지고기는 회원제 형태로 판매하고 있었다.



【유기사육방식 한우 사육】



【유기 흑돼지 방목사육】

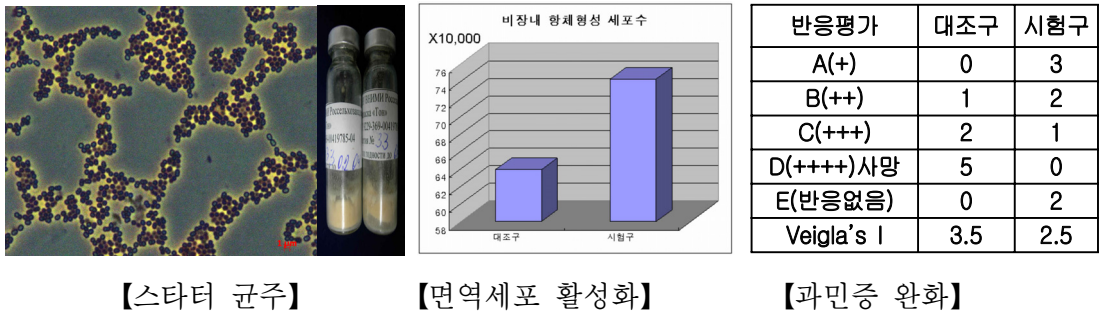
그림 5. 한우와 흑돼지 유기사육방식

#### 4) 항알레르기 발효유 개발

항알레르기 기능성 발효유제품 개발은 러시아 우유산업연구소와 공동으로 수행하여 항알레르기 발효유를 개발하였다. 항알레르기 발효유 개발에 사용한 주요 균주는 *Propionicbacterium freudenreichii* subsp. *shermanii* 3%, *Lactobacillus lactis* subsp. *lactis bivar diacetylactis* 2%, *Acetobacter aceti* 0.07%를 조합하였다. 항알레르기 발효유의

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

발효시간과 유산균의 최적 발효조건은 30±2℃에서 유산균 5% 주입과 6시간 발효시키는 것이 발효유 가공적성에 적합하였다. 항알레르기 발효유를 실험동물에 3주 동안 급여 후 총백혈구수, 중성구, 호산구, 림프구, T-림프구를 조사한 결과 처리구에서 총백혈구수, 림프구, T-림프구가 증가하였고 중성구와 호산구는 감소하는 것으로 나타나 체계적으로 섭취된 실험동물은 완만한 세포면역화를 이루어진 것으로 조사되었다. 이는 총백혈구수가 대조구에 비해서 실험구가 약 21% 정도로 혈액내의 백혈구 수치의 증가로 미루어 알 수 있었다. 기니아 피그는 한 마리의 실험 동물당 BSA를 10mg의 농도로 피하 주입으로 면역화 시킨 실험동물은 발효유를 매일 섭취시켰고, 대조구는 물만 섭취시켰을 때 면역 후 21일째에 두 실험군 모두 같은 양의 알부민으로 정맥 주사한 후 면역반응을 조사하였을 때 전자는 I-지수는 2.5였고, 후자는 I-지수가 3.5로 나타나 처리구에서 과민반응이 낮아짐을 확인하여 처리구의 발효유가 항알레르기 효과가 있음을 알 수 있었다. 본 개발품은 임상시험을 거쳐 유업체에 기술이전을 할 계획이다.



【스타터 균주】

【면역세포 활성화】

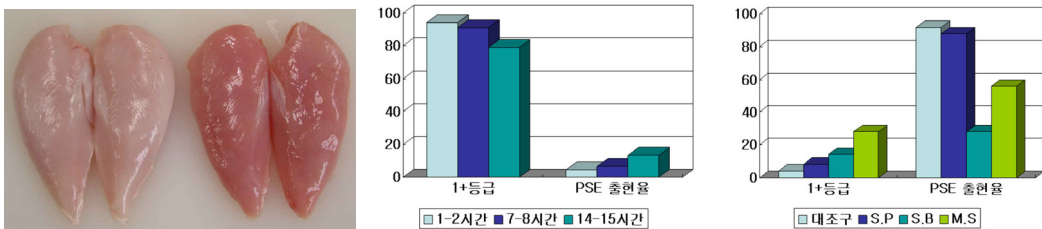
【과민증 완화】

그림 6. 항알레르기 발효유 투여효과

### 5) 닭고기의 이상육 감소 기술 개발

사육밀도에 따른 닭고기의 이상육 조사에서 유창계사의 경우 닭고기의 1+등급 발생율은 고밀도사육구(0.050m<sup>2</sup>/수) 26%, 표준사육구(0.066m<sup>2</sup>/수) 52%, 저밀도사육구(0.083m<sup>2</sup>/수) 66%로 사육밀도가 낮을수록 증가하는 경향을 나타내었다. 부분육 가슴부위의 PSE 발생율은 고밀도사육 8%(중증 4% 포함), 표준사육 10%를 차지하였으나 저밀도사육에서는 나타나지 않았다. 수송밀도에 따른 닭고기의 이상육 조사에서 1+등급 발생율은 고밀도

가 53.0%, 저밀도 57.0%로 수송밀도가 낮을수록 고품질을 나타내었다. 수송거리에 따른 닭고기의 이상육 조사에서 도체의 1+등급 발생율은 근거리가 61.3%인 반면 원거리는 43.3%를 나타내었고, 원거리 수송의 경우 날개 부위에서 변색이 특히 많았다. 가슴육의 PSE 발생 비율도 근거리 보다는 원거리에서 많이 나타났다. 육계 수송차량 케이지(상자)에 따른 닭고기의 품질 특성은 어리장의 경우 1+ 등급 출현율이 43%이었으나 크레아트는 62%로 19%p 증가하였다. 수송상자 방식에 따른 가슴근육의 PSE 발생율은 어리장에서 8.2%이었으나 크레아트 방식은 7.0%로 크레아트 방식에서 PSE 발생이 약간 적게 나타났다. 육계의 계류시간에 따른 닭고기의 품질 특성은 계류시간이 짧은 1~2시간 처리구가 14~15시간 처리구 보다 1+ 등급 출현율이 14% 정도 높게 나타났다. PSE 발생율도 계류시간이 증가할수록 더 많이 나타나 닭고기의 품질을 저하시켰다. 탕침온도에 따른 닭고기의 육색 변화에서 황색도(b\*)의 경우 탕침온도가 52℃에서 62℃까지 높아질수록 증가하는 경향을 나타내었다. 지방산패도는 저장 3일에 탕침온도가 52℃, 57℃ 보다는 62℃에서 현저히 증가하는 경향을 나타내었다. 출하 전 버퍼제 급여에 따른 닭고기의 이상육 조사에서 1+ 등급 출현율은 대조구에 비하여 sodium phosphate(S.P) 급여구, magnesium sulfate(M.S) 급여구에서 각각 10~24% 정도 증가하였다.



【PSE닭고기,정상닭고기】 【계류시간과 등급, PSE】 【버퍼제급여와 등급, PSE】

그림 7. 닭고기 이상육 감소기술 적용에 따른 품질 개선효과

### 6) 닭고기 유통기한 연장을 위한 최적 포장기술

농림부는 2004년 축산물 위생□안전성 제고 종합대책을 발표하면서 “닭고기, 오리고기 포장유통 의무화”를 2007년에 1일 8만수 이상 도계하는 도계장에서 우선 시행하고 2008년

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

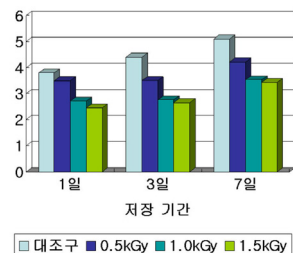
에 1일 5만수 규모의 도계장까지 확대하도록 고시하였다. 본 연구에서는 닭고기 포장유통의 무화와 관련하여 닭고기의 유통기간을 연장할 수 있는 포장기술을 개발하였다. 닭고기 흡수율에 따른 포장 후 저장 중 총 균수는 흡수율이 6%에서 10%로 높아질수록 증가하는 경향을 나타내었다. 지방산패도(TBARS)는 흡수율이 높은 10% 처리구에서 가장 높은 값을 나타내어 흡수율이 증가할수록 총 균수와 지방산패도가 증가하였다. 닭고기 포장내 흡습지 사용 유·무에 따른 저장 특성에서 총 균수는 저장 3일에 대조구에 비하여 흡습지 처리구에서 2.8% 정도 감소하는 경향을 나타내었다. 드립감량(drip loss) 변화는 저장 3일에 대조구에 비하여 흡습지 처리구가 0.5% 정도 드립감량이 적게 나타나 포장지에 흡습지를 사용함에 따라 표면 미생물을 감소시키고, 드립감량을 저하시켰다. 닭고기 포장 후 자외선 처리에 따른 총 균수의 변화는 저장 3일에 대조구에 비하여 자외선 40초 처리구에서 16% 정도 감소하였다. 지방산패도 도 대조구보다 40초 처리구에서 53% 정도 감소하여 포장 후 자외선 처리에 따라 총 균수 및 지방산패도가 감소하였다. 닭고기 포장 후 감마선 처리에 따른 총 균수의 변화는 저장 3일에 대조구에 비하여 1.5kGy 처리구에서 65.8% 정도 감소하였으나 육색에서 적색도(b\*)는 감마선 조사선량이 높아질수록 증가하는 경향을 나타내었다. 닭고기 포장 후 개방형냉장고의 저장 특성에서 총 균수는 저장 3일에 하드폴리에틸렌트레이 포장에 비하여 폴리에틸렌 포장이 17% 정도 감소하는 경향을 나타내었다. 지방산패도는 저장 3일에 하드폴리에틸렌트레이 포장에 비하여 폴리에틸렌 포장이 63.6% 정도 감소하였다.



【포장지내 흡습지】



【개방형 냉장고용 포장상태】



【감마선처리와 총균수】

그림 8. 유통기한 연장을 위한 닭고기 포장방법 및 처리효과

## 라. 축산환경연구

### 1) 지열이용 축사 냉난방 시스템 개발

지열히트펌프를 이용한 축사용 냉난방시스템을 개발하고 농장 적용성을 검토하기 위하여 330m<sup>2</sup> 규모의 농장에 개발 시스템을 설치하여 돈사에서서의 이용효과를 분석하였으며 그 결과는 다음과 같다.

지열 냉난방 시스템의 냉난방 부하량 산정시 냉방의 경우 복사열 886Kcal, 전열량 1,384kcal, 환기현열 16,908kcal, 잠열 11,331kcal 등 30,509kcal의 부하가 있었으며 난방시에는 24,104kcal의 부하량이 발생하여 지열 냉난방시스템의 용량은 10.1RT로 산출되었다. 농장시험 지열 이용 냉난방시스템의 제원은 히트펌프 용량은 10USRT였으며 상부덕트형 30,000Kcal 환코일유니트를 사용하였으며 FCU의 풍량은 90m<sup>3</sup>/분 이었다.

지열 난방 시험돈사의 먼지 농도는 PM10 185.3, PM2.5 40, PM1.0 23.4 $\mu$ g/m<sup>3</sup>으로 대조구 PM10 481.4, PM2.5 47, PM1.0 28.2 $\mu$ g/m<sup>3</sup>에 비하여 낮았다. 지열 난방 시험돈사의 유해가스농도는 CO<sub>2</sub> 1,470, NH<sub>3</sub> 10.5, H<sub>2</sub>S 0.045ppm으로서 대조구 CO<sub>2</sub> 2,025, NH<sub>3</sub> 23.3, H<sub>2</sub>S 0.685ppm에 비하여 유의적으로(p<0.05) 낮았다. 지열 난방 1주령시 외부 최고기온 14.2 $^{\circ}$ C, 최저 영하 9.3 $^{\circ}$ C일때 시험구는 평균21.5 $^{\circ}$ C로서 대조구 19.8 $^{\circ}$ C에 비하여 높았다. 지열난방시 복당 이유두수는 10.5두로 대조구 10.4두에 비하여 높았으며 이유시체중도 6.93kg으로 대조구 6.86kg에 비하여 컸으며 특히 온도가 낮은 대조구에서 모든 사료섭취량이 99.6kg으로 시험구 88.2kg보다 유의적으로(p<0.05) 많았다.

지열 난방시 외부기온과 지하수 순환량에 있어서 외부기온이 낮을 경우 1일간 8.4-12.9톤으로 지하수 순환량이 많았다. 지열 냉난방 시스템을 이용한 분만돈사 냉방시 분진농도는 PM10 33.8, PM2.5 21.7, PM1.0 18.8 $\mu$ g/m<sup>3</sup>로 관행돈사 PM10 52.5, PM2.5 10.2, PM1.0 5.6 $\mu$ g/m<sup>3</sup>와 비슷한 경향이였다.

지열냉방과 관행돈사의 여름철 돈사내 유해가스 농도는 관행돈사의 경우 CO<sub>2</sub> 1,241.7, NH<sub>3</sub> 6.2ppm, H<sub>2</sub>S 미검출으로서 시험구 CO<sub>2</sub> 1,079.2, NH<sub>3</sub> 2.7ppm, H<sub>2</sub>S 미검출 관행돈사에 비하여 유의적으로(p<0.05) 낮았다. 외부 최고온도는 34.1 $^{\circ}$ C일때 관행돈사는 33.9 $^{\circ}$ C으로 돈사내외부 온도가 비슷하였으나 지열냉방시 최고기온이 30.9 $^{\circ}$ C로 낮았다. 1주령시

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

관행돈사의 모든 분당 호흡수는 1주 119.2회, 2주 143.6, 3주 150.4회로 지열냉방구 1주 77.2, 2주 105.6, 3주 110.8회로서 관행돈사에서 유의적으로( $p<0.05$ ) 높았다. 외부 최고기온이 33.6°C일 경우 지하수 순환량은 15톤이었으며 외부기온이 29.2°C인 날에는 지하수 순환량이 4.1톤으로 외부 최고기온과 지하수 순환량간의 상관성이 높았다.

모든 스트레스성 호르몬 변화 중 에피네프린의 경우 관행돈사는 2.6ng으로 지열냉방구 0.66ng에 비하여 높았으며 노르에피네프린은 관행돈사는 0.88ng으로 지열냉방구 0.61ng에 비하여 높았으나 유의적인 차이는 없었다. 지열 냉방 돈사의 경우 모든 두당 이유자돈수가 10.7두로서 관행돈사의 10.4두에 비하여 높았으며 이유시 체중도 지열냉방구는 6.0kg으로 관행돈사 5.6kg에 비하여 유의적으로( $p<0.05$ ) 높았으며 특히 모든 포유 기간 중 여름철 사료섭취량은 관행돈사의 경우 62.2kg으로 지열냉방구 72.2kg에 비하여 유의적으로( $p<0.05$ ) 적었다. 지열냉방돈사의 경제성 분석시 시설비 RT당 4,400천원의 시설비가 투자 되어도 자돈의 가격상승, 자돈 출하두수 증가, 전기료 감소, 발정재귀 단축, 연료비절감, 사료비절감 등으로 인하여 연간 4,296천원의 수익증가가 있는 것으로 분석되었다.

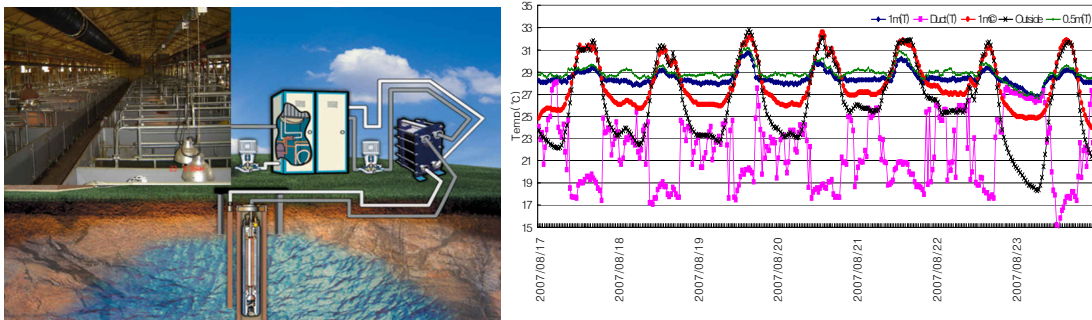


그림 9. 지열 냉방시스템 체계도(좌)와 온도변화(우)

#### 2) 개방식돈사의 에너지 절감형 환기시스템 개발

돼지의 호흡기 질환을 예방하고 개방식돈사의 에너지 절감형 환기시스템을 개발하고자 개방(윈치)돈사를 무창화로 환기시스템을 개조(측벽→무창화)하여 기계식 환기시설을 설치하여 조사한 결과는 다음과 같다.

현장조사 결과 우리나라 개방식 돈사의 측벽 비율은 원치시설이 90% 이상이었고, 반무창은 5%였으며 무창 또한 5% 전후로 조사되었다.

리모델링 돈사는 복도덕트 입기 -> 지붕, 측벽배기로 하였고 이때 돈사의 폭 : 10~12m, 길이 30~50m 전후로 조사되었다. 에너지 절감효과를 위한 복도 설치는 개방식 돈사의 리모델링 개조시 돈사 출입문에 복도 2~3m를 설치가 양호하였다.



< 관행 >

< 리모델링 >

그림 10. 리모델링 전경

리모델링 돈사의 환기시스템은 복도에서의 덕트를 통한 입기를 실시하고 양쪽 측벽을 판넬 등으로 밀폐화(무창)를 하고 측벽배기를 하였다. 폐사율 저감은 개선전 11%(47두) -> 개선후 3%(12두)(73% 감소)되었으며, 에너지 절감효과는 개선전 155만원(5,595kw) -> 개선후 73만원이었다.

경제성을 분석한 결과 400두 돈사를 리모델링 할 경우 겨울철 4개월(12월부터 3월까지) 사육할 경우 2,835,680원 이익을 얻을 수 있었다.

### 3) 무창돈사내 악취제어시스템 이용 악취저감 연구

축산과학원에서 개발된 바이오필터에 대한 무창돈사내 바이오필터시스템을 설치하여 적응성 검정과 돈사에서 배출되는 악취의 저감효과를 구명하고자 설치전과 설치후의 악취발생 결과는 다음과 같다.

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

바이오필터 설치전 양돈장(문화농장)의 육성돈사에서 발생하는 악취성상 조사에서 암모니아 발생농도는 돈사내, 입기구 및 배기구에서 각각 5.6ppm, 3.3ppm 및 1.2ppm였다. 축산과학원 분만돈사에 바이오필터 설치후, 미생물제제 투여전 바이오필터 배기구에서 온도는 점차 감소하였고 암모니아 농도는 점차 증가 하였다. 휘발성지방산의 분석결과 돈사배기구에서 Butanol은 2차와 3차에서 점차 농도가 높아졌다. 휘발성유기화합물인 Xylene은 10.066ppb로 발생농도는 낮아지는 경향을 보였다.



그림 11. 바이오필터의 환기덕트 및 메인덕트 구조변경

돈방내 암모니아는 높은 농도를 유지하였으나 환기팬 연결 덕트크기를 기존 30cm에서 50cm로 크게 확대함으로서 악취의 외부배출이 개선되었다. 환기팬 외부의 보조덕트와 메인덕트의 연결각도를 90°에서 45°로 개선한 결과 덕트내 공기유동이 빨라지고 악취의 배출이 점차 향상되었다. 바이오필터에 1차(봄철) 미생물 투입후 미생물 생존력이 떨어져 악취저감 효과가 낮았고, 2차(가을철)조사도 미생물수가 점차 감소하였다.

바이오필터의 설치단가는 40,000천원(100평)이고 미생물구입비 8,000천원(2회)으로 농가에 보급하기 위해서는 경영비를 감소시킬 수 있는 좀 더 깊은 연구가 필요할 것으로 판단된다.



## 2. 동물위생 및 공중보건 향상 기술개발연구

### 가. 동물질병 진단·예찰 및 조사

현재 유행하고 있는 동물질병 발생양상 및 특성을 파악하고 이에 따른 가축질병 진단체계의 구축 및 효율적인 질병예찰을 수행하여 질병발생 피해를 최소화하는데 목적이 있다. 세균성 질병, 바이러스성 질병 및 조류질병에 대한 기초연구, 기존 진단법의 합리적 개선, 정밀진단 첨단기술 개발 및 적용에 관한 연구 등을 수행하였다.

#### (1) 광견병바이러스의 감염 조직내 항원 분석과 재조합 바이러스·단백질의 면역학적 특성 연구

제1세부과제인 광견병 감염 조직내 바이러스 발현 및 전이 양상 연구에서는 야외가검물에 대한 뇌조직 부위별 바이러스항원을 PCR을 이용하여 검색한 결과 접종 7일째부터 25일까지 지속적으로 검출되었으며, 비신경조직(피부, 타액선, 타액, 혈액)에서는 접종후 7~8일에 타액선 및 타액에서만 항원이 검출되었다. 광견병 바이러스 CVS strain에 대한 마우스 접종시험에서는 족저부 접종후 7~9일에 신경증상이 발현(9두/50두)되었고 이들 신경증상을 보였던 9두의 마우스에 대한 중화항체 검사결과 8두에서 항체양성을 보여 양성율은 89%이었다. 광견병 바이러스 야외주(wild strain, 조직유제액)인 경우 뇌내 및 대퇴부 근육접종 마우스시험을 실시하였던 바 접종후 13일부터 여위고 신경증상이 출현하였으며, 뇌내 접종군은 접종후 13~15일에 67%(8두/12두) 폐사하였다.

제2세부과제인 광견병 재조합바이러스 및 발현 단백질의 면역능 연구에서는 베쿨로바이러스를 이용한 재조합 당단백질을 발현 및 당단백질 유전자가 도입된 재조합 아데노바이러스를 제작하여, 마우스에서의 항체 형성능을 확인한 결과 재조합단백질보다는 재조합아데노바이러스가 광견병의 방어 면역을 유도하는 우수한 항원인 것으로 분석되었으며, 특히 다른 연구자의 결과보다 본 연구에서 사용된 바이러스의 낮은 역가에서도 그 항체 형성능이 우수한 것으로 분석되었다.

## (2) 모기매개가축질병의 모니터링과 아까바네 및 아이노바이러스 항체 검사법 개발

소에서 모기매개성 바이러스에 대한 체계적인 모니터링을 위해 국내에서 서식하는 질병매개모기와 바이러스 동정을 위해 모기 채집을 6월부터 10월에 걸쳐 주 1-2회 채집한 결과, 총 1235마리의 등에모기를 동정하였으며, 대부분 *Culicoides arakawae*와 *Culicoides punctatus*가 주종을 이루었다. 모기에서 바이러스 분리는 되지 않았으나, 기존에 분리된 바이러스 3주에 대한 유전자적 분석결과 모두 일본주와 함께 그룹2에 속하고 있었다. 항체진단법 개발을 위해 아까바네 바이러스의 Gc유전자에 대해 클로닝 후 베쿨로 발현벡터에서 항원을 발현하고자 시도하였으며, 발현항원 확인을 위한 중화능이 있는 단클론항체는 생산 중에 있다. 위의 과제는 앞으로 '소모기매개 바이러스성 질병의 항원 검출법 확립' 과제로 변경하여 바이러스과와 질병진단센터에서 기획과제로 추진될 예정이다

## (3) 렙토스피라 항체가 분포도 조사 및 latex 진단액 개발에 관한 연구

렙토스피라 OIE 표준진단실로부터 MAT 정도관리를 수행하였으며, 전국의 양돈장을 대상으로 항체가 분포도를 조사한 결과, 전체 검사두수 1,212두 중 개체별 양성율은 8.6% (104/1,212)이었으며, 농장별 양성율은 75.0%(15/20)로 나타났다. 돼지 일령별 렙토스피라 양성율을 조사한 결과, 7주령 미만의 자돈 그룹에서는 1.1%(3/386)이었으나 모돈 그룹에서는 18.2% (48/264)로 유의성있는 차이가 관찰되었다( $P < 0.05$ ). 양돈장 돼지의 양성 두수의 79.8%가 MAT titer 200배 이하로 낮았으며, 종돈능력검정돈 608두에 대해서 렙토스피라 항체가 분포도 양상을 조사한 결과, 양성율은 14.3%(87/608)이었으며, 양성 두수의 70.1%가 MAT titer 400배 이상이었으며, 유행 혈청형은 대부분 Sejroe(97.7%)로 나타났다. 6개의 한우 사육농가(210두)에 대한 검사 결과, 양성율은 9.5%(20/210)이었으며, 유행 혈청형은 대부분 Sejroe(95.0%)로 나타났다. latex 진단액 개발에서는 렙토스피라 표준균주 38주와 국내분리주 2주를 확보하여 주요 혈청형에 대한 토끼 고도면역혈청을 제작하고 역가를 측정하였다. 또한 latex 진단액 제조기법을 확립하여 최적 단백질농도(10-

15ug/ml)를 설정하였으며, 개발 latex 진단액의 혈청형간 반응양상을 비교한 결과, 혈청 형에 상관없이 모두 강한 교차반응이 인정되었다.

#### (4) 면역크로마토그래피를 이용한 광견병 항체 신속 진단키트 개발에 관한

##### 연구

본 과제에서는 다양한 환원제를 이용하여 여러 크기의 colloidal gold particles를 제조하는 기법을 확립하였으며, 제작된 40 nm gold particles은 524 nm에서 OD 1.2의 최대치를 나타내었다. Salt titration으로 conjugation을 위한 최적 단백질 농도를 설정하였으며, gold particle과 단백질간의 conjugation 기법을 확립하고 Half strip test에 의한 최적 버퍼(PBS pH 7.2, 0.5% BSA, 0.5% Tween 20) 조건을 설정하였다. 간이진단키트 개발을 위하여 각 membrane별 전처리 조건을 다음과 같이 설정하여 시제품을 제작하였다.(sample pad(PBS, 0.5% BSA, 0.5% Tween 20), conjugate pad(mouse IgG-gold 0.5 OD, anti canine IgG-gold 3.0 OD, 5% trehalose), test line(rabies protein 1ul/ml), control line( anti-mouse IgG 1ul/ml). 개발된 키트를 중화시험법에 의한 광견병 항체가를 기준으로 비교한 결과, 민감도 77.1%, 특이도 91.4%, Kappa 값 0.63, 일치율 0.82로 나타났다.

#### (5) 미생물 유전자 및 유전자원 D/B 기반 구축

미생물 유전자원 수집에서는 총 1128종 2116점의 유전자원을 수집하였다. 세부적으로 바이러스 18종(479점), 세균 18종(328점), 재조합 베쿨로바이러스주 5종(10점), 바이러스 cDNA14종 (46점), 세균 유전자 224종 등 수집하였다. 세균 자원의 분자생물학적 특성분석을 위하여 16S rRNA유전자 증폭 premix kit를 제작하고 클로닝 기법을 확립하였다. 유전자원 1건을 분양하였으며, 유전체는 65점, 가검혈청은 1건 500두분양하였고, 항체 진단키트의 제작기술을 전수하였다. 유용 미생물 유전자 D/B시스템 구축을 위하여 수의과학검역원 유전자원 목록 제2판을 발간하고(11-1380644-000109-10) 유전자원 DB인 ANIKIN 구축 사업이 진행되고 있다.

### (6) 사양 및 급이환경이 돼지 복합 요인성 질병에 미치는 영향 연구

복합요인성 질병의 예방 및 피해 방지를 위해서는 단일 질병에 대한 방역조치만으로는 불충분하며, 질병발생의 유형별로 종합적인 방역대책 수립이 필요하다. 따라서 전국의 12개 지정양돈장을 대상으로 주요질병에 대한 모니터링을 주요 복합요인성질병(PRRS, PCV-2, PRDC)의 발생유형을 분류한 결과, PRDC, PRRS, PCV-2, 그리고 질병 피해악화의 주요 요인인 살모넬라병의 복합감염 여부를 고려하여 크게 4가지 유형 즉, 1) PRDC 단독 발병 유형 농장(PCVD 및 Salmonella 비발생), 2) PRDC & Salmonella 복합발병 유형(PCVD 비발생), 3) PRDC & PCVD 복합발병 유형(Salmonella 비발생), 4) PRDC & PCVD & Salmonella 복합발병 유형 등으로 분류되었다. 이러한 유형 분석결과에 근거하여 복합 요인성질병의 현장 방역요령(절차)는 다음과 같다. 1) 모든군의 PRRS와 PCV-2 안정화 및 포유기 수직감염 방지대책과 함께 호흡기질병에 대한 모든의 일정 면역수준을 유지하여 자돈의 초기감염을 방지, 2) 자돈군에서의 질병 순환감염 및 감염수준 저하를 위한 각종 조치를 적용하여 피해정도를 경감시킴, 3) 자돈, 육성돈에서의 살모넬라병 감염을 저하시키기 위한 방역조치 이에 더하여 발병유형에 따라 농장별 다양한 방제전략을 적용하여 질병 발생피해를 감소시킬 수 있었다. 향후 이러한 질병 발생유형 분석방법과 방제대책 적용방법을 현장에 폭넓게 적용하여 방역지침을 작성 보급할 계획이다.

### (7) 가축질병 혈청검사

바이러스질병 혈청검사로 소모기매개질병 5종에 대해 3,006두분씩 총 15,038건을 검사하였으며, 그 결과 항체양성율이 이바라기바이러스감염증(62.8%)이 가장 높았고, 유행열(18.5%)이 가장 낮게 나타났다, 광견병에 대해서는 소 및 돼지 총 1251두에 대해 혈청검사를 실시하였으며, 그 결과 개 및 소의 항체양성률은 각각 64.1%와 56.3%로 확인되었다. 돼지오케스키는 134,316두를 검사하였으며, 그 결과 경남 김해 지역에 국한하여 발생되고 있음을 알 수 있었다. 돼지일본뇌염인 경우 9,250두에 대해서 실시하였으며, 모든의 경우 70.9%의 양성율을 나타내었으며, 비육돈의 경우는 20.5%의 양성율을 나타내었다. 소 백혈병(11,140두)은 항체 양성율이 종축장 0.0%, 도축장 4.3%로 나타났다. 조류 및 세균성질병

에 대해서 검사한 결과 추백리□가금티프스는 원종계장의 경우 모두 음성이었으며, 종계장의 경우 401농가중 8농가 13계사에서 양성반응을 확인하였다. 뉴캐슬병(479,324수)인 경우 산란계는 양성율이 100%, 육계인 경우 98%로 나타났으며, 닭 마이코플라즈마병은 양성율이 전년대비 5.7% 증가하였음을 알 수 있었다. 소 부루세라병은 MRT 검사와 로즈벵갈 검사에서 양성인 시료에 대한 확진법인 튜브법 검사 결과 농가 및 개체별 양성율이 2006년 대비 각각 20.7% 및 24.1% 감소하였다. 마지막으로 저병원성 조류 인플루엔자인 경우 원종계장(2,906수) 및 농장(58,782수)에 대해 HI 검사에서 각각 32.9% 및 8.1%의 항체양성율을 나타내었다. 위의 혈청검사에 대한 분석자료는 방역정책 설정 시 기초자료로 활용될 수 있도록 제공하였다.

#### (8) 개 유선종양의 분자생물학적 연구 및 종양 특이 유전자 검색

동물병원을 통해 개의 각종 종양조직을 수집하였고 유전자와 단백질 추출을 위한 시료로써 26건을 수립하였으며 파라핀 조직으로 143건을 확보하여 총 169건을 종양자원으로 확보하였음. WHO의 분류체계를 기초로 한 병리조직학적 분류를 통해 유선 단순형 암종, 유선 복합형 암종, 유선선육종, 유선골육종, 악성 혈관주위세포종 등의 악성 종양과 유선 단순형 선종, 유선 복합형 선종, 유선 양성혼합종, 섬유종, 전립선 선종 등의 양성종양으로 진단하였다. 유선종양의 특성을 분석과 양성종양과 악성종양의 구분에 필요한 마커를 찾기 위해 다양한 마커에 대한 면역염색을 실시하여 8종에 대한 면역염색 조건을 확립하였으며 확립된 항체는 종양세포의 유래 (cytokeratin HMW), 증식성 여부 (Ki-67), 성선호르몬 수용기 발현 (estrogen receptor, progesterone receptor), 사람의 유선 악성종양 발현 마커 (HER-2/neu), 종양세포 억제 유전자 (p53, mutant p53), 종양세포 분열상 (phospho-histone H3)에 대한 것이다. 이를 토대로 유선종양의 진단에 있어서 악성유선종양 진단에 도움이 될 것으로 생각된다.

#### (9) 돼지 인플루엔자 A형 바이러스 국내 분리주에 대한 실험적 감염 연구

30일령 및 60일령 이유자돈을 4개군 10두씩 H1N1군, H1N2군, H3N2군, 대조군으로

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

분류하여 각 바이러스를 105~106 TCID50/ml의 양을 비강 및 기관에 접종한 결과, 육안소견으로 30일령과 60일령의 경우, H1N1군이 다른 바이러스 접종군에 비해 퇴축부전 양상이 다소 심하게 관찰되었으며 소엽성의 경화소 또한 다수 관찰되었다. 조직학적 소견으로 30일령과 60일령의 경우, H1N1군과 H1N2군에서 병변이 심하게 관찰되었으며 60일령에 비해 30일령의 병변이 강하게 관찰되었다. 또한 30일령의 경우, 대부분의 바이러스 접종군에서는 좌측 폐엽에 비해 우측 폐엽에 병변이 편중되는 양상을 보였으나, 60일령에서는 좌, 우측으로 편중되는 병변 양상을 보이지 않았다. 면역조직화학염색 결과, H1N2군의 대부분의 개체에서 H1N1 및 H3N2의 항원이 검출됨을 확인하였다. PCR 검사 결과, 비강 swab에서는 H1N2군은 실험개시 1일부터 종료일까지 SIV NP gene이 검출되었으며 폐조직에서도 H1N2군이 실험기간 모두에서 핵산이 검출되었다. M gene과 H3 gene에 대한 정량 검사를 실시한 결과, 실험개시 1일을 기점으로 급격히 감소하는 양상을 보였다.

#### (10) 국내 개 질병 발생 실태 조사 연구

최근 반려동물 증가와 동물복지 상황에 맞추어 국내 반려동물 중 가장 많은 비중을 차지하고 있는 개에 대한 질병 발생상황을 파악하여 개 질병에 대한 연구방향을 제시하고 국내 사육 유기견 및 반려견의 질병 감염 실태 조사하고자 전국적으로 유기견 565두 및 반려견 426두에 대하여 질병발생조사를 실시하였다. 국내 유기견 및 반려견의 품종을 살펴보면 시츄가 가장 많이 기르는 것으로 나타났고 시츄, 말티즈, 요크셔 등 3종이 50% 이상을 차지하고 잡종의 경우도 약 20% 정도 조사되었다. 연령분포를 살펴보면 유기견 및 반려견에서 1-9년의 성견이 60-83%를 차지하고 있었으며 1년 미만의 자견은 12-33%를 차지하였다. 본 연구에서 유기견 발생은 3년생 이하 개들이 대부분 유기되는 것으로 판단된다. 또한 반려견에서는 1년이하 자견이 유기견에 비해 2.5배 정도 많은 비율을 보였다.

개질병에 대한 병리학적 조사결과 유기견은 폐렴 252건(44.6%), 피부병 113건(20.17%), 장염 53건(9.38%), 내부기생충 334건(59.12%) 등으로 조사되었으며, 반려견은 장염 37건(32.46%), 폐렴 28건(24.56%), 내부기생충 18건(15.79%), 피부병 2건(1.75%) 등이 진단되었다. 유기견은 내부기생충 및 피부병이 반려견에 비해 매우 높은 비율을 차지하고 있어

공중위생상 문제될 뿐만 아니라 유기견의 재입양시 입양을 꺼리는 원인이 될 수 있으므로 적극적인 치료가 병행되어야 할 것이다. 반려견은 폐렴과 장염이 주된 전염성 질병으로 확인되었으며 이는 1년 이하의 자견이 상대적으로 높기 때문으로 추정된다. 병리조직검사에서 바이러스 항원을 검출하기 위하여 폐렴으로 진단된 유기견 213두를 면역조직염색한 결과 Canine distemper 12건, Canine adenovirus 2형 7건 및 Canine parainfluenza 2형 28건 등이 양성으로 확인되었다.

### (11) 보관 병리시료 데이터베이스 구축 및 후향적 병리연구

2006년부터 2007년까지 연구사업을 통해 국가 연구사업을 통해 30년 이상 보관중이던 포르말린 고정조직, 파라핀 블록, 유리 슬라이드 등 동물 질병 진단과 관련된 병리시료를 체계적으로 정리 보관하였다. 보관된 병리시료는 과거의 질병 발생 상황 파악 및 병원성의 변화, 동물질병의 특성 파악 등과 특히 새로운 국가 재난형 질병 발생시 신속히 대처할 수 있는 귀중한 자산으로서 질병 연구에 넓게 활용될 수 있을 것으로 기대하고 있다. 본 연구에서는 유리슬라이드(년도별, 번호별로 보관함에 저장), 고정조직(은박지 등 고정액이 새지 않게 보관), 파라핀 블록(보관하고 있는 시료를 손쉽게 찾을 수 있게 보관), 냉장 및 냉동조직(불필요하게 오랫동안 냉동고에 보관되지 않게 지침 작성)등에 대한 보관요령을 검역원 예규로 제정하여 보관의 효율성을 기하고자 하였다.

2007년도에는 돼지열병에 대한 후향적 병리연구를 실시하였다. 1971년부터 2006년도 까지 총 493건의 돼지열병 시료 확인 및 분류 작업 실시하였다. 본 연구를 통해 확보된 병리시료는 추가적인 돼지열병 연구에 여러 분야에서 활용될 수 있을 것으로 사료되며 493건의 국내 돼지열병에 대한 역학사항 및 임상증상의 자료는 돼지열병 근절을 위한 기초자료로 이용될 수 있을 것으로 사료된다. 본 연구에서는 돼지열병 바이러스의 단백질 항원 검출에 대한 연구만 수행되었기 때문에 추가적으로 돼지열병 유전자의 조직내 검출 기법이 확립될 필요가 있으며 더 나아가 백신주와 야외주의 조직내 감별 연구도 추가적으로 수행되어야 할 것으로 사료된다.

## (12) 동물질병 병성감정

2007년도 국립수의과학검역원 병리과에 의뢰된 가검물은 총 1,098건으로 이중 소는 157건(14.3%), 돼지는 107건(9.8%), 개는 761건(69.3%), 기타는 73건(6.6%)이 검색되었다. 소는 바이러스성 질병 감염이 41건으로 가장 높게 나타났으며 주요 질병으로는 BCV 10건, BVD(설사형) 10건, BRV 5건 진단되었다. 또한 2종 법정전염병인 결핵이 17건 진단되었다. 돼지는 총 107건이 진단되었으며 주된 질병으로는 PMWS 21건, PRDC 18건으로 가장 많은 빈도를 차지하고 있었으며 충남 지역에 돼지 열병이 3건 발생하였다. 개는 총 761건이 진단되었으며 전염성 원인에 의한 진단은 41건에 불과하였고 비전염성에 의한 진단은 720건으로 의뢰의 대부분을 차지하고 있었다. 개의 전염성 질병으로는 개 디스토펜퍼, 파보바이러스성 장염, 심장사상충증 등이 진단되었으며 비전염성 질병으로는 종양이 526건이었고, 이 중 유선종양이 231건으로 대부분을 차지하고 있었다. 기타동물로 고양이가 총 33건으로 가장 많은 부분을 차지하고 있었으며 어미 유산양에서 아까바네병이 국내 최초로 진단되었다. 그 외 동물로 사슴에서 결핵이 8건, 염소에서 BVD 3건 등이 진단되었다.

### 나. 세균성 및 기생충성 질병 방제기술연구

2007년도에 세균성 및 기생충성 질병 기술개발 연구는 국가 재난형 질병 집중연구, 고품질의 안전축산물 생산을 위한 기술 개발 및 가축의 주요 생산성 저하질병의 방제를 위한 첨단기술 개발을 목표로 기관핵심 6과제, 중점 3과제, 국제공동 2과제, 기획 2과제, 기초 1과제, 기본 1과제 및 외부재원 1과제 등 총 16과제를 수행하여 전년대비 과제수가 23%증가하였다. 2007년 수행한 사업의 주요 결과를 요약하면 다음과 같다.

#### 1) 연구사업

##### 가) 인수공통전염병 진단 및 방제기술 개발

세균성 및 기생충성 인수공통전염병 원인체로서 브루셀라, 결핵, 톡소플라즈마에 대한



다음과 같은 연구과제를 수행하여 각 질병의 방제와 확산방지의 기술개발을 이루었다. 브루셀라 RB51백신의 한우에 대한 안전성 및 효능평가 연구를 통하여 백신접종에 따른 한우송아지의 체온 및 사료섭취량 등을 조사함으로써 백신의 안전성을 판정하였으며, RB51백신균주는 접종후 10주이내에 소실됨을 알았다. 또한, RB51 백신균주의 임신 동거축에 대한 수평감염 여부를 조사하였다. 국내 브루셀라병 역학에 관한 연구를 통하여 소 브루셀라병 감염농장 환경중 오염도 및 전과요인을 분석하였다. 동물의 브루셀라병 감염분포조사 및 분리주의 특성 분석연구를 통하여 돼지, 염소, 개 등 축종별 발생 분포 및 양성 표준혈청을 제조하는 성과를 얻었다. 국내 분리 소 결핵균의 분자생물학적 특성 분석 및 소 결핵 보조진단법 개발연구를 통하여 국내 분리주에 대한 유전자 및 단백질체 분석과 재조합 단백질 및 천연항원을 이용하여 ELISA 및 인터페론 검사법을 개발 또는 확립하였다. 인수공통기생충 톡소플라즈마 발육단계별 면역원성 연구를 통하여 실험실 내 세포배양된 타키조이트의 항원성 및 면역원성을 조사하였다.

#### 나) 국제공동연구 및 국제표준연구실 인증 추진

브루셀라 국제 표준실험실 추진에 관한 연구를 통하여 브루셀라병 진단 표준화를 위한 숙련도 시험을 영국 VLA 연구소와 5종의 진단법에 대해 수행하였다. 수의과학기술 국제화를 위한 국제공동연구를 2005년부터 지속적으로 추진하였던 바, 중국 농업대 및 연변대와 중약제를 이용한 가축의 세균성 질병 치료대체제 개발 공동연구를 통하여 연교 및 황연추출물의 가축에 대한 효능 및 안전성을 확인하였으며, 특히 연교 추출물로부터 항산화 신물질을 분리정제하여 그 구조식을 규명하였다. 또한 중국 농업대와 유산 원인충 네오스포라 백신 개발에 관한 연구를 통하여 소 및 염소에 대한 네오스포라 백신의 효능을 확인하였다.

#### 다) 항생제 내성 및 대응기술 개발

슈퍼박테리아 대응 축산용 항생제내성 관리 시스템 구축을 위해 가축의 주요 병원성 세균에 대한 내성양상을 파악함으로써 가축의 항생제 내성균 모니터링 시스템을 구축하

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

고 있으며, 축산분야 항생제 사용량 및 내성균 분포조사를 통하여 축산용 항생제 관리시스템을 구축해오고 있다. 면역증강 및 치료효능 천연물질 86종을 선별하였고, 돈단독 및 뉴캐슬 사독백신의 면역원성 증진 천연물질 5종을 선별함으로써 세균백신 항원의 면역원성의 획기적인 향상효과를 가져왔다. 동물용 대체치료제 개발을 위한 유용미생물 탐색에 관한 연구를 통하여 유산균 3주, 유용 효소 16주, 박테리오파지 21주를 선별하였다.

#### 라) 축산현장 애로기술 개발 및 적용

젖소 유방염 원인균 분리 및 항생제 감수성 조사에서 124건의 유방염으로부터 원인균을 분리하고 유효 약제를 선별하였으며, 소 요네병 항원 분석 및 특이성 연구에서 국내 분리균의 특이항원 및 T세포 면역반응을 조사하였다. 한편, 국내 유기견 615두, 반려견 168두에서 세균성 및 기생충 질병 분포를 조사하였다. 천연물질을 이용한 꿀벌응애 구제제의 개발 및 적용을 통하여 식용광유, 유기산 등 꿀벌응애 구제제 사용실태와 안전성을 조사하였다.

## 2) 진단액 생산

가축방역사업에 필요한 총 16종의 진단액과 검사키트를 생산하여 각 시도 시험소 및 대학 등 병성감정기관에 공급하였다. 브루셀라 진단액으로써 Tube, CF 및 Rose-Bengal 진단액 3종 64,000두분을 생산□공급함으로써 브루셀라 방역에 크게 기여하였으며, 소결핵 피피디, 탄저 침강소 혈청, 요닌 등 세균성 및 기생충성 질병 진단액 13종 46,000두분을 생산하여 국가표준품으로서 사용됨과 동시에 각 병성감정기관에서 세균 및 기생충성 질병진단에 활용되도록 하였다.

## 3) 병성감정 의뢰가검물 정밀검사

인수공통전염성 세균 및 기생충 검사로서 브루셀라 등 84건 322시료, 기타 살모넬라, 네오스포라 등 57건 114시료, 혈청시료 86건 1071 시료에 대해 혈청학적, 미생물학적, 유전학적 최신 진단법을 활용하여 세균 및 기생충 질병을 신속정밀하게 확진하였다.

#### 4) 연구개발 활용 실적

국가 재난형 질병인 브루셀라, 결핵 등 주요 인수공통전염병의 방제기술 개발과 세균성 질병의 진단, 치료 및 예방 등 현장애로 기술개발, 천연자원을 이용한 유용물질 개발, 항생제 내성모니터링 시스템 구축 등의 수의과학기술연구 16과제를 수행하여 특허출원 25건, 등록 6건, 실시권 계약 4건 등의 산업재산권을 확보하는 성과를 가져왔으며, SCI 논문 5편을 포함하여 논문게재 16편 및 학회발표 28편 등 학술활동을 통하여 연구결과의 대외홍보와 우리원의 학술적 위상을 제고하였으며, 세균 및 기생충성 질병에 대한 교육 및 홍보를 위해 다수의 수의□축산 전문지에 원고를 31건 게재하는 성과를 이루었다.

#### 다. 바이러스성 질병 방제기술연구

##### 1) 기관핵심선도과제

##### 가) 축사내 병원체 검출용 랩온어칩 개발에 관한 연구

돼지생식기호흡기증후군 바이러스 LMY strain을 병원체 대상 모델로 선정하여 9개의 구조 단백질에 대한 ORF 중에서 ORF 3, 5, 7의 바이오마커 후보물질을 선발하였다. 선발한 PRRSV의 ORF를 발현하기 위해서 3종 발현 시스템(박테리아, 곤충세포, 동물세포)에 적합한 각각의 벡터를 선정하여 유전자를 삽입하였고 그 중 곤충세포 시스템을 이용하여 ORF 5, 5del, 7 단백질을 발현 확인하였다.

랩온어칩에 적용할 축사내 병원체의 오염실태를 파악하기 위하여 2회에 걸쳐 총 9농장, 42개 축사로부터 공기를 포집하였고 포집한 공기시료를 농축 처리하는 방법을 확립하였다. 확립한 방법에 따라 공기시료를 처리하여 PRRSV, SIV, PCV2, PPV를 유전자 증폭법으로 조사한 결과 축사환경내 동병원체가 오염되어 있음을 확인하였다.

축사내 병원체를 검출할 수 있도록 설계된 미세유속형 랩온어칩 기본 모듈을 제작하고 빛을 이용한 휴대용 랩온어칩 시스템을 구축하였다. 실험제작된 랩온어칩을 이용하여 병원체 검출능을 평가하였다. 바이러스 대상으로는 BVDV와 PRRSV를 선택하여 바이러스 검출한계를 측정된 결과 각각 101~2TCID50/ml, 0.0001-1 TCID50/ml의 검출하한을

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

나타내는 것으로 조사되었다. 또한 세균 대상으로 *Salmonella*를 선택하여 조사한 결과 검출 한계는 5CFU/ml 하한으로 나타났다. 여러 가지 병원체 또는 혈청형을 높은 감도로 검출할 수 있도록 Quantum dot을 이용한 system을 도입하여 항체검출 한계를 측정된 결과 50ng/ml로 조사되었다.

#### 나) 국내 돼지생식기호흡기증후군의 감시 프로그램 및 예방약 개발에 관한 연구

국내 돼지생식기호흡기증후군 바이러스의 특성을 분석하기 위하여 2005 - 2007년도에 해당하는 분리주 북미형 PRRSV 46개주와 유럽형 PRRSV 12개 분리주를 각각 확보하였다. 또한 혈청형 분석에 사용할 20개 분리주를 클로닝하여 증식을 완료하였고 항혈청 생산을 위해 9개주를 선발하여 2회 접종하였다. 분리주에 대해서 유전자 분석을 실시하였고 특히 최근 유럽형 국내분리주에 대한 ORF6-7과 NSP2 유전자 특성을 조사한 결과 Lelystad virus strain과 비교하여 10%이상 차이가 있음을 확인하였다.

국내 PRRS 유행율을 파악하기 위하여 16개 농가에서 일령별로 총 1,570두 검사를 실시한 결과 항체양성을 74.9%(1,176두 양성)을, 비육 출하돈에서는 4,976두를 검사한 결과에서는 항체양성을 84.0%(4,174두 양성)를 확인하였다. 11개 농가 1,263두의 혈액에서 바이러스를 조사한 결과 17.9%(226두 양성)의 viremia를 확인하였고 특히 유전형을 조사한 결과 유럽형의 경우 120두, 북미형의 경우 125두의 양성을 확인하여 유럽형 PRRSV의 국내 유행정도를 파악하였다. 또한 돼지 30-100일령에서 평균이상의 바이러스 검출율을 확인하여 이 일령구간이 PRRSV에 매우 취약한 것으로 파악되었다. 호흡기 질병을 나타낸 폐사축의 폐조직(12농가 78점)을 검사한 결과 총 52점이 PRRSV 양성으로 확인되었다. PRRSV의 전파요인 중의 하나로 알려져 있는 정액(AI공급 8개 센터 158점)에 대해서도 조사한 결과 20건의 양성이 검출되었는데 그중에서도 19건이 유럽형 PRRSV으로 확인되어 정액이 국내 유럽형 유행에 한 원인이 될 수 있음을 시사하였다. 전국적으로 PRRSV 감시체계를 구축할 목적으로 초안 작성하였고, 유전자 변이를 감시하기 위한 프로그램 개발에 착수하였다.

백신주와 야외주의 감별 진단법을 개발하기 위하여 여러 가지 조사를 실시하였다. 먼저

MARC-145 세포에서 Plaque assay를 이용하면 백신주와 백신유사주를 야외주와 감별이 가능함을 확인하였고 세포내에서의 PRRSV의 증식과 plaque 크기 차이는 ORFs 2, 5, 6 유전자와 연관이 있음을 구명하였다. 항체감별능 부위를 탐색한 결과 2b protein내 야외주와 백신주를 구분할 수 있는 아미노산을 검색하였고 이 아미노산 표현형이 2번 돼지계대에서도 변하지 않음을 구명하였다. 이 표현형을 재조합 2b protein으로 발현시켜 백신주와 VR2332 접종 항혈청에 대해서 항체 감별능이 있음을 확인하였다.

재조합백신 개발을 위한 기초실험으로 바이러스 계대를 통한 변이 정도 및 부위를 조사하였다. 돼지계대시험을 통해 PRRSV의 구조단백질 유전자는 변화하고 진화함을 구명하였고 돼지를 통한 연속적인 계대에 의해 일어나는 유전자 변화는 결국 B 세포와 T 세포 epitope의 항원성 변화를 초래하여 교차중화능과 세포성면역반응에 영향을 미치는 것으로 조사되었다.

## 2) 중점과제

### 가) 국내분리 돼지콜레라 바이러스 변이주의 병원성 분석

돼지콜레라 바이러스(LOM주)의 8개 subclone을 pGEM-T esay vector 혹은 pACYC177 vector에 cloning하고, 3'-end 말단의 3개의 subclone을 ligation (약 6kb의 partial clone 확보)하여 CSFV LOM strain의 full-length cDNA clone 제작하였다. PK-15 cell에 DMRIE-C reagent로 cDNA clone transfection을 IFA로 확인하였다. 작성된 full-length cDNA clone과 parental LOM strain의 nucleotide 비교시 3개 codon에서 아미노산의 변이가 확인되었다.

돼지콜레라 바이러스 virulent strain과 백신주의 면역능 분석에 의한 바이러스 특성 분석을 하였는데, PK-15 cell에 avirulent strain인 LOM과 국내에서 분리된 virulent strain인 SW strain를 비교하였는데, PK-15 cell에 CSFV를 처리한 결과 cell의 viability의 변화가 크게 나타나지 않았다. Virulent strain의 양성 대조군으로 ALD strain을 처리하여 microarray분석 한 결과 LOM은 209개, SW는 119개, ALD는 114개의 유전자의 발현에 변화를 보였다. Array결과 immune response 관련 유전자 중 LOM은 IL-1에서, SW는

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

TNF-alpha에서 주된 변화가 관찰하였으나 ALD의 경우 TNF-alpha가 약간 변화하였으나 IL-1의 변화는 감지되지 않는 것으로 나타났다. LOM주와 야외주(CW)의 apoptosis 분석 결과는, CW의 경우 바이러스 농도 Bax 발현양이 증가하지만 Bcl-xL은 변화가 없고, LOM주의 경우에는 농도의 차이는 보이지 않았으나 Bax의 발현양이 증가하고 또한 Bcl-xL의 발현양이 농도에 따라 변화였다. LOM주와 CW 모두 caspase 3의 active form이 확인되었다.

#### 나) 돼지콜레라 생 마커백신 제작용 BVDV 전체유전자 cDNA 작성에 관한 연구

백신 후보주로 선발한 KD26-1주의 염기서열 분석과 전체유전자 클로닝을 하기 위한 7개의 cDNA library를 구축을 완료하였다. 주요 유전자 부위인 5' NCR, E2, NS5B와 전체염기서열의 상동성 분석 및 계통분석을 하였는데, 표준주인 Singer 주와 가장 유사했으며, 전체염기서열 분석결과 98.7 %의 높은 상동성을 보였다. 마커백신으로서 효용성을 확인하기 위해 Erns와 E2의 아미노산 서열의 상동성을 비교한 결과 각각 73.6 %, 60.4 %로 나타나 교차면역반응의 가능성은 거의 없었다. BVDV 국내분리주 KD26-1의 전체유전자 cDNA작성을 위해 8개의 DNA분절 등을 이용한 전체 유전자 genome cloning을 진행하였으며 두개의 half-length clone으로 만들어 염기서열을 분석하였다. 염기서열 분석결과를 토대로 일부 수정하여 6개의 염기서열 변화가 있는 전체유전자 clone을 확보하였다. In vitro transcription 키트를 이용하여 생산한 RNA를 MDBK세포에 transfection 후 감염성을 확인하였으며 바이러스의 경시별 증식능을 확인하였다. 확인결과 바이러스의 감염성과 경시별 증식능이 원 분리주 KD26-1과 매우 유사하였다. 이를 토대로 돼지콜레라 백신주인 LOM주의 E2유전자를 KD26-1의 E2유전자와 치환하였다. 치환된 clone을 이용하여 infectious clone을 확인하고자 in vitro transcription후 MDBK와 PK-15세포에 각각 transfection을 시켰다. 바이러스가 transfection된 다음 돼지콜레라의 E2유전자가 세포에서 확인되었으나 감염성을 확인하지는 못했다. 이와 별도로 지금까지 국내에서 분리된 돼지콜레라 바이러스의 기초 자료를 위해서 CSFV 국내분리주의 계통분석을 하였다. CSFV 국내분리주인 HMS02, SW03, CW02의 염기서열을 다른 CSFV 표준주와 다른 pestivirus의 염기서열과 분자적 계통분석기법을 이용하여 계통수를 작성하였다.

다) 돼지 뇌심근염바이러스(EMCV)와 돼지일본뇌염바이러스 (JEV) 항체검출을 위한 ELISA법 개발

EMCV 항체 검출용 ELISA법 개발에서는 EMCV 염기서열분석 및 재조합 구조단백질 분석결과 poly C 부분의 다변성으로 K3주 전체유전자 클로닝 및 염기서열 분석을 완료(전체 7,712-7,720bp) 하였으며, 국내분리 EMCV (K3주)의 분자생물학적 특성으로는 국내분리 K3주의 VP4 유전자에서 3D유전자까지에 해당하는 구조 및 비구조단백질을 코딩하고 있는 6,675 bp의 염기서열을 EMCV Rueckert주와 비교한 결과 Rueckert주의 1,035~7,709 bp에 해당하는 염기서열과 99.0%의 상동성을 나타냈으며 1개의 ORF로 구성되어 있었다. 국내분리 EMCV K3주의 polyC는 염기서열 분석 및 Rnase T1처리 후 PAGE결과 C9, C10, C13, C14, C20, CUC11, C17UC2, C8UCUC3UC10, C9UCUC3UC10 및 C10UCUC3UC10 등 9-27개 뉴클레오타이드 구성되어 다형태성을 나타내었다. 그리고 EMCV 구조단백 유전자 클로닝 및 재조합단백질 발현 결과는 VP1 단백질 단독, VP4-VP2-VP3-VP1으로 구성된 P1과 단백질분해효소(protease)를 코딩하는 3C를 이중 발현(P1+3C) 및 P1과 3CD를 이중 발현(P1+3CD)할 수 있도록 3종의 형태로 재조합 벡로로바이러스를 이용하여 발현하였고 단클론항체를 이용하여 IFA방법으로 곤충세포(Sf9)에 발현된 단백질을 확인하였다. 3중 발현 단백질을 단클론항체 3F10을 이용하여 Western blot법으로 EMCV 바이러스와 비교하여 발현량 및 반응성을 확인한 결과 발현량에 있어서는 P1+3C, VP1 및 P1+3CD 순으로 발현량이 차이가 있는 많은 것으로 확인되었다.

EMCV 특이 항원, 항체 생산 및 야외항체가 조사결과 EMCV 특이 단클론항체 32 종의 단클론항체를 작성하였으며 그 중 기니픽 혈구에 대한 EMCV의 응집억제능(HI)을 나타내는 단클론항체는 2H1등 6종이었으며 응집억제능은 16~128배 까지 다양하게 나타냈다. 국내 양돈장의 EMCV 항체 분포조사 결과 전남, 충남, 경남 및 제주지역의 양돈장으로부터 수집된 166농가 2,238두의 혈청을 이용하여 지역별 항체양성율을 조사한 결과 전체 양성율은 13.9%로 모돈 9.8%, 육성돈 17.3%로 조사되었다.

항체검출용 ELISA 법 확립을 위한 연구결과 재조합 벡로로바이러스를 이용하여 곤충 세포에서 발현한 단백질들의 ELISA 반응성이 낮아 추가적으로 VP1 단백질 단독,

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

VP4-VP2-VP3-VP1으로 구성된 P1 단백질용 대장균 발현 시스템을 이용하여 발현하였다. 작성된 단클론항체와 발현 단백질을 조합하여, sandwich법, direct법, blocking법 및 competition 법 등의 ELISA 검출법 조건 조사한 결과 3F10용 capture 항체로 이용하여 대장균 발현 VP1 단백질을 항원으로 이용하는 indirect sandwich법에서 가장 양호한 반응성을 나타냈다. 야외혈청에 대한 검사에서는 모든 재조합단백질이 비특이 반응이 높게 나타나 항원으로 부적합하였고 EMCV의 ELISA법은 조직배양 증식 후 정제한 바이러스 항원에서 가장 우수하였다.

JEV 항체 검출용 ELISA법 개발에서는 JEV 유전자 클로닝 및 재조합 단백질 분석 결과 배쿨로바이러스 발현 PrME, E 및 NS1 단백질 IFA, Western 분석 확인하였고 배쿨로바이러스 이용 PrME, NS1 및 NS1sig 3종단백질 재설계 및 발현 완료하였다. JEV 특이 단클론항체 생산 및 돼지 항혈청 패널 구축 연구에서는 JEV 특이 단클론 항체의 반응성 확인 및 단백질에 반응하는 4B8 등 9종 및 NS1 단백질에 반응하는 4C11 1종 확인하였다.

항체 검출용 ELISA법 확립연구에서는 JEV 항체 검출법 조건 설정 및 기존 시험법과의 상관성조사 결과 포유동물세포(CHO 및 COS-1) 발현 재조합 NS1 및 NS1sig 단백질의 4B8등 단클론항체와의 ELISA 반응성은 낮았고 배쿨로바이러스 이용 발현한 재조합 prME 및 4B8 단클론항체를 이용한 indirect sandwich ELISA법이 가장 우수한 결과를 나타내어 재조합 항원이용 capture 항체 및 항원의 적정농도 등 최적조건 설정하였고 기존 EMCV 항체검사법인 HI법과 개발된 ELISA와의 상관도 조사 결과 0.88 이상 (n=47)으로 확인되었다.

국내분리 EMCV의 apoptosis 유도능 분석 및 재조합단백질 최적 발현조건 연구에서는 국내분리 EMCV의 apoptosis 유도능 조사 결과 FACS분석을 통한 EMCV에 의한 돼지 및 사람유래 세포주의 apoptosis 유도 확인하였고 FACS 및 SDS-PAGE 분석 이용 EMCV에 의한 돼지(ST, PK15) 및 사람유래(SK-N-A, HeLa) 세포주의 apoptosis 유도 및 기전 확인한 결과 mitochondrial dependant pathway(Bax, Caspase 9 및 3 활성화 확인)기전에 의한 것으로 분석되었으며 국내분리 K3주의 마우스(Balb/c)에 대한 병원성조사결과 LD50는 10TCID50로 조사되었다.



## 라) IgG Fc 항체분자를 이용한 면역효과 강화 백신 개발 연구

IgG Fc 작성 및 발현연구 결과 돼지 및 소의 간장, 비장세포 및 PK-15, MDBK 세포주로부터 총 RNA의 각각 분리하였고 돼지 및 소의 각 TR의 TM 도메인을 코딩하는 유전자의 클로닝(2종)완료하였다. 배양세포에 대한 형질전환 효율을 형광현미경으로 바로 확인하기 위한 마커 단백질로서 GFP를 사용하고자 GFP 유전자를 증폭, 클로닝하고 이를 포함하는 플라스미드(pBudGFP)를 제조하소 pBudGFP를 이용하여 돼지 및 소의 각 TR의 TM 유전자, IgG의 Fc 도메인 유전자 및 GFP 유전자를 포함하는 플라스미드 돼지 pBGFP-pTR-Fc 및 pBGFP-pTR-dHFc 2종 및 소 pBGFP-bTR-Fc 및 pBGFP-pTR-bHFc 2종의 제조하였다.

돼지 Fc 발현용 플라스미드 pBGFP-pTR-Fc 및 pBGFP-pTR-dHFc를 이용한 세포주의 트랜스펙션 및 선발하여 형질전환한 세포주 Vero-pIgGFc1 1종과 pBGFP-pTR-dHFc 로 형질전환한 세포주 Vero-pIgGdHFc(1), Vero-pIgGdHFc(2) 및 Vero-pIgGdHFc(3) 3종을 선발하였고 ELISA 또는 형광항체법을 이용해 형질전환 세포주의 돼지 및 소 Fc 발현능을 확인하였다. Western blot 분석을 이용한 본 발명에 따른 형질전환 세포주에서 돼지 Fc 단백질의 확인 결과 Fc를 발현하는 세포주들에서만 약 50 kDa에 해당하는 Fc 단백질 밴드를 확인할 수 있었다. 또한 골드 입자를 이용한 형질전환 세포주의 돼지 Fc 세포 표면 발현여부 확인에서 세포막 및 이들 세포에서 증식하여 버딩(budding)하기 전의 돼지 오제스키바이러스의 바이러스 외피에 골드 입자가 반응함을 확인할 수 있어 형질전환 세포주들의 세포 표면에 돼지 Fc가 발현됨을 확인할 수 있었다. 돼지 IgG Fc 매개 백신 개발연구로써 IgG Fc 발현 세포주 이용 시험 백신용 바이러스 및 후보주 선정을 돼지의 경우 PEDV로 선정하였고 소는 BVDV로 선정하였다.

## 마) 국내분리 소코로나, 로타바이러스의 특성조사 및 진단법 개발

국내 분리 소 코로나, 로타바이러스의 특성조사를 위해 로타바이러스 2주, 코로나 바이러스 3주를 분리하여였으며 BRV, BCV와 BVDV를 동시에 진단할수 있는 multiplex RT-PCR법을 확립하였다. 또한 백신후보주 선발을 위해 로타 바이러스와 코로나 바이러

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

스의 증식성을 조사하여 각 1주를 백신후보주로 선발하였다. 선발된 바이러스를 불활화시킨후 기니픽에 접종하여 면역원성을 실험하였으며 항체 형성이 확인되었다.

소 코로나 바이러스의 과거 분리주와 최근 분리주들에 대한 유전학적 특성분석을 위하여 소 코로나바이러스의 HE, S, N에 대한 유전자변이서열 분석을 실시하였다. HE, S, N 유전자들의 전체 염기서열을 과거 분리주, 최근 분리주 및 외국분리주들간에 비교 분석결과, 과거 분리주는 외국 분리주와 같은 그룹으로 분류가 되고 최근 분리주들은 이와 다른 그룹으로 그룹핑 되었지만 전체 염기서열분석 결과는 분리주들 간의 큰 차이는 발견되지 않았으며 유 97~99%의 일치율은 보였다. 바이러스 중화능에 관여하는 S 유전자의 a.a. 서열을 분석한 결과 a.a.의 변이를 관찰 할 수 있었다. Spike 유전자의 분석 결과 변화된 a.a. 중 hypervariable region Domain II 의 528 a.a.가 과거 분리주들은 Ala에서 최근 분리주들은 Val로 바뀌어져 있었다. 백신주와 선발된 백신후보주들 간의 상호 교차 중화시험을 실시한 결과 두 바이러스들 간의 교차 중화능이 확인되었다.

소 코로나 바이러스 ELISA 개발을 위해 재조합 단백질 M 과 N을 Baculo expression vector와 E.coli expression vector에서 각각 발현 정제하였다. 재조합 단백질들의 ELISA 반응성을 확인한 결과 M 단백질보다 N 단백질의 반응성이 보다 좋아 N 단백질은 ELISA의 항원으로 사용하였으며, N 단백질을 이용하여 Indirect-ELISA을 개발하였다. 개발된 ELISA법과 중화시험법과는 90% 일치율을 보였으며, ELISA의 민감도는 100%, 특이도는 90%을 나타내었다.

#### 바) PCV2 유전자 발현 분석 및 돼지 써코바이러스 증식억제 aptamer 개발

RNA aptamer 선발을 위하여 target 단백질을 선정하여 발현 정제 하였다. ORF1과 ORF2는 insect system에서 발현 확인하였으며, ORF3는 E. coli system에서 발현 확인하였다. RNA aptamer를 선발하기 위해 SELEX 확립하고, 확립된 SELEX법으로 ORF3에 반응하는 aptamers의 후보군들을 선발하였으며, M fold로 선발된 RNA aptamers 후보군들의 구조를 확인할수 있었다.

PCV2감염시 변화되는 DEGs(Differently expressed genes)를 선발하기 위하여 in vivo 와 in vitro에서 Porcine full gene chip을 이용하여 정상과 비교하여 2배 이상 증가와

감소되는 유전자들을 선발하였다. *in vivo*와 *in vitro*의 모두에서 상호 일관성 있는 유전자들이 선발되었다.

사) PRRSV 바이러스의 역상유전자시스템을 이용한 병원성분석 및 재조합 백신용 바이러스 작성

PRRSV 자가복제 및 병원성에 관여하는 *cis-acting element*를 동정하였다. 즉, PRRSV 5'-말단에 존재하는 *cap structure*와 7개의 뉴클레오타이드는 바이러스의 자가복제에 절대적으로 필요하였다. 5'-말단에 존재하는 7개 뉴클레오타이드가 결절된 재조합 바이러스를 생산하였고, 5'-말단으로부터 결절된 7개 뉴클레오타이드는 세포로부터 획득된 새로운 AU-rich sequence에 의해서 자가복제능력을 획득하였다. PRRSV 3'-말단에 존재하는 poly(A) tail 구조는 바이러스의 자가복제에 절대적으로 필요하며, 특히 8개 이상이 되어야 자가복제가 가능함을 알 수 있었으며, poly (A) tail의 길이가 2, 4, 또는 6개를 가진 viral genomic RNA는 세포내로 형질전환시 pseudorevertant를 생산하였다. N 단백질의 C-말단에 바이러스의 자가복제를 조절하는 새로운 3' *cis-acting RNA element*를 mapping하였고 약 100개의 뉴클레오타이드로 구성된 새로운 stem-loop structure도 바이러스의 자가복제를 조절하는 인자임을 확인하였다.

또한 PRRSV 자가복제 및 병원성에 관여하는 *trans-acting element*도 동정하였다. 7개의 구조단백질 중 6개의 구조단백질을 결절시킨 다양한 종류의 self-replicating, propagation-deficient PRRSV replicon을 합성하였다. Viral replicon RNA와 viral protein의 발현정도를 비교분석한 결과, 결절된 구조단백질 인코딩 부위가 크면 클수록 viral RNA와 protein의 발현양이 wild type과 비교하였을 때 현저히 감소함을 확인하였다. 바이러스의 구조단백질 인코딩 부위가 바이러스의 자가복제에는 절대적으로 관여하지는 않으나, viral genomic RNA의 발현정도를 결정하는 데 중요한 역할을 한다는 것을 새롭게 구명한 것이다. Viral replicon particle(VRP) 생산을 위하여 Sindbis virus로부터 유래된 새로운 이형유전자 발현벡터를 사용하여, 바이러스의 N 단백질을 발현하는 세포주를 생산하였다. 비구조단백질 중 nsp 1a, 1b, 및 2의 단백질 인코딩 부위 또는 단백질의 발현이 바이러스의 자가복제에 작용하는 것을 새롭게 구명하고 있다.

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

Infectious cDNA technology를 이용, PRRSV ORF4 단백질에 존재하는 4개의 potential N-linked glycosylation site(NXT[S])가 각각 alanine으로 치환된 4개의 mutant cDNA의 합성(N37A, N84A, N120A, N130A)하여 이들의 cDNA로부터 합성된 genome-length RNA transcript의 자가복제 및 병원성 정도를 분석함으로써, 바이러스의 life cycle 중에서 이들의 역할을 분석하고 있다.

#### 아) 돼지인플루엔자 바이러스 변이 검색 및 백신 개발 연구

도축장과 농장으로부터 157농가 1,999두의 비좁과 58점의 조직을 검사하여 돼지인플루엔자 바이러스 4개 분리주를 확보하였다. 분리주의 subtyping 결과 모두 H1N2 아형임을 확인하였고 06HS와 CH5-2 분리주의 HA 부위 유전자 분석을 실시한 결과 근래 국내에서 발생되고 있는 H1N2 아형과 같은 계열 바이러스인 것으로 조사되었다. 고유의 돼지인플루엔자 바이러스의 유전자 변이와 대유행 인플루엔자 발생에 있어서 돼지 내 인플루엔자 바이러스 변이를 조기에 감시할 수 있는 체계를 구축하기 위하여 프로그램 개발에 착수하였다.

돼지인플루엔자 바이러스 3종 불활화백신을 개발하기 위하여 바이러스의 세포와 종란에서 백신후보주 증식성을 확인하였고 실험동물 접종시험에서도 모두 우수한 항체 형성능을 확인하였다. 백신에 혼합할 adjuvant 결정시험에서 IMS 1313이 우수한 백신 항체 형성능을 확인하였고, 실험동물 토끼와 마우스에서의 항체역가 비교시험을 실시한 결과 모두 항체형성능이 입증되었다. 백신후보주와 백신후보주를 접종하여 생산한 항혈청과의 교차 HI 및 중화시험을 실시하여 3종 백신주를 최종 선정하였다.

### 3) 기획과제

#### 가) 야외농장상황에서 돼지콜레라(LOM)주의 생물학적 특성평가

현재까지 국내외의 돼지콜레라 예방을 위하여 사용되는 LOM은 70년대에 개발된 이후 최근까지 이 질병의 예방을 위하여 매우 효과적으로 사용되어 왔다. 그러나 최근 국내외 양돈장에는 70년대 당시 존재하지 않던 새로운 병원체(PRRSV, PCV-2 등)가 많이 보고되

고 있으며 양돈 사양관리 방법에도 큰 변화를 겪고 있다. 따라서 이러한 변화된 양돈 환경에 대한 LOM 백신의 안전성 및 면역원성을 재확인하기 위하여 이 연구사업을 수행하게 되었다.

LOM 백신 바이러스는 백신 접종 자돈에서 접종 후 일시적으로 백혈구 감소증이 나타나지만 신속하게 회복되었으며, 접종 13일 후 편도에서 바이러스 항원 검출 및 바이러스가 분리되었으나, 기타 장기 및 혈액에서 항원이 검출되지 않았다. 그리고, 항체 형성능 조사에서 6~8일 후에 중화항체가 형성되기 시작하여 16~20일에 약 32배의 항체를 형성하여 항체 형성능이 양호하였다. 따라서 LOM 백신은 자돈에 대한 안전성이 매우 우수한 것으로 확인되었다.

LOM 백신의 임신 모돈에 대한 면역원성 조사에서 항체 형성능이 우수함을 알 수 있었고 모돈 및 태아 일부 장기에서 백신 바이러스가 검출되어 백신주가 태반을 통과하여 태아에 감염하는 것으로 확인되었고, 일부 사산 또는 미이라 태아를 분만하는 것으로 보아 백신주가 임신돈의 태아에 다소의 병원성이 있을 것으로 추정된다.

PRRSV 또는 PCV-2가 단독 감염된 자돈에 LOM 백신을 접종하였을 때 이들 기존에 감염된 바이러스들은 LOM 백신의 항체 형성능을 억제하지 않았으며 이들 바이러스에 의한 LOM 백신의 접종 부작용 또한 관찰되지 않았다. 즉 LOM 백신의 항체역가에 변화가 없었으며 이들 시험 자돈에서 돼지콜레라 바이러스와 관련된 육안적 및 병리조직학적 병변이 관찰되지 않았다. 이와는 반대로 LOM 백신이 PRRSV 또는 PCV-2의 항체 형성능에도 영향을 미치지 않음이 확인되었다. 다만 PRRSV 또는 PCV-2가 감염된 자돈에 LOM 백신을 접종하였을 때 돼지의 체내에 LOM 백신 바이러스가 다소 더 오래 남아 있는 것으로 확인되는 것으로 보아 이들 바이러스가 복합적으로 감염된 양돈장의 돼지에서 2주 이상 백신 바이러스가 배출될 가능성은 제기 되었다. 그리고 돼지콜레라 백신접종 권장 일령인 40-60일령에 PRRSV 또는 PCV-2 감염에 의한 돼지 소모성 질환이 주로 발생하기 때문에 현장에서는 돼지콜레라 백신 부작용으로 이들 질병이 발생한다고 오인되는 것으로 추정되었다. 또한 외국의 사례(C strain 백신)와는 달리 국내 LOM 백신은 면역원성이 우수하여 PRRSV 또는 PCV-2가 감염된 돼지에서 백신항체 형성능이 우수한 것으로 확인되었다.

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

PRRSV 또는 PCV-2를 동시에 감염시킨 돼지에 LOM 백신을 접종하였을 때 돼지의 체내에 LOM 백신 바이러스가 더 오래 남아있었으며, 백신 바이러스의 전염 가능성을 보여주었다. 그러나 돼지콜레라 항체 형성능에는 영향을 미치지 않았다.

#### 나) 돼지콜레라 연구실 표준화 및 국제인정에 관한 연구

국제 기준에 부합하는 시험□검사 기관으로서 객관적인 검증이 요구됨에 따라 OIE에서 인정하는 돼지콜레라 표준 실험실 (Reference laboratory)로 인정받고자, 먼저 시험기관 품질관리 시스템 구축을 위하여 KOLAS ISO/IEC17025 시험기관 인정을 받고자 하였다. 돼지콜레라 표준 실험실이 기술능력 및 전문가에 대한 객관적 검증이라면, KOLAS 시험기관으로 인정을 받는 것은 품질관리 및 기술능력, 시스템 전반적인 사항에 대한 국제적 인정으로 국□내외적으로 신뢰도 및 이미지를 제고할 수 있다. 또한 국제 표준을 채택하여 적용함으로써 시험실 관리 및 결과에 대한 객관적 검증으로 무역상 기술 장벽을 제거하고 세계화에 대응하고자 하였다. 또한, 국내적으로는 돼지콜레라 표준 실험실로서의 역할 수행으로 돼지콜레라 근절 추진에 적극적으로 대응해 나가고자 하였다.

KOLAS 시험기관 인정을 위한 절차로서 매뉴얼 작성 등의 시스템 구축을 토대로 하여 시험시 영향을 끼칠 수 있는 시험장비와 기기의 검□교정을 실시하였고, 돼지콜레라 진단을 위한 전반적인 SOP 재작성 및 정리, 외국 선진 실험실의 standard manual 정리를 하여 실험실의 토대를 마련하였다. 또한, 본 과제를 통하여 표준 진단실로서의 기능 구축을 위하여 표준 항혈청 및 단클론항체를 생산하였고 외국 선진실험실의 표준물질(단클론항체, 항혈청 등)을 확보하였다. 단클론항체는 유전형별로 생산하기 위하여 돼지콜레라 바이러스를 유전형별로 다량 배양하고 농축하여 역가를 높이고자 하였으나, 백신주(LOM주)는 용이하게 역가를 높일 수 있었으나, 야외주는 바이러스 특성상 역가 상승이 어려워 PEG8000과 NaCl을 이용하여 농축시켰고 마우스 면역을 수차례하여 단클론항체를 생산 시도하였다. LOM주에 대한 단클론항체(4G6)는 추가적으로 성장 조사후에 현재 진단에 사용하고 있는 단클론항체 3B6와 함께 진단에 적용할 수 있을 것으로 사료되나, type 2와 type 3에 대한 단클론항체는 특이적인 항체를 생산하지 못하였다.

#### 다) 사양 및 급이 환경이 돼지복합요인성 질병에 미치는 영향 연구

전국 5개 지역 16개 대표농장을 선정하여 복합요인성 질병에 미치는 주요 바이러스 PCV2, PRRS, SIV, CSFV에 대한 항체 및 항원검사를 실시하였다. 사육일령 단계를 포유모돈, 포유자돈, 산차별 경산돈, 40일령, 70일령, 100일령, 130일령, 160일령, 후보돈으로 다양하게 구분하여 채혈하였다. 또한 위축돈 및 폐사축에 대한 조직을 수시로 채취하여 대표농장별로 주요 바이러스성 감염양상을 분석하였으며, 복합요인성 질병을 일으키는 주요 원인체 PCV2와 PRRSV를 각각 분리하였다. 대부분의 농장이 PRRSV와 PCV2의 모돈군 감염과 수직감염이 질병 피해를 지속적으로 유발하는 것으로 조사되었다.

#### 4) 기초과제

##### 가) 돼지유행성설사병 바이러스(PEDV) 증식억제용 유전자재조합 항체분자 개발 연구

PEDV 중화 단클론항체 작성 및 발현연구 결과 2C10 scFv를 대장균 표면에 발현하여 중화능의 보유여부를 확인하고자 2C10 scFv, IgA protease 유전자의 signal sequence 및 IgA protease  $\beta$  도메인 유전자를 클로닝하고 2C10 scFv를 대장균 표면에 발현하기 위한 플라스미드인 pET5a sig-scFv-IgABeNE (5874 bp)를 작성하였다. 작성된 pET5a sig-scFv-IgABeNE 플라스미드를 대장균(E.coli Rosseta-2)에 형질전환 및 발현하고 항 penta-Histidine 항체를 이용하여 Western bolt 분석을 실시한 결과 약 64 kD의 단백질이 발현되었음을 확인할 수 있었다. 2C10 scFv를 발현하는 대장균인 Rosetta2-2C10scFv는 PEDV에 대하여 95%이상의 중화능이 있음을 확인할 수 있었고 phage display를 이용한 PEDV에 반응하는 돼지 Fab 작성연구를 위해 전략을 구성하였고 돼지 scFv 작성을 위한 13종의 primer 또는 linker를 제작하였다. 작성된 전략에 따라 PEDV가 면역된 돼지의 비장으로부터 total RNA 추출후 돼지 scFv 구축용 primer를 이용하여 RT-PCR후 구축하고 클로닝된 library를 염기서열 분석결과 VH 및 VL 유전자 부위 library의 다양성을 확인할 수 있었다.

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

재조합 발현 PED 중화항체 Fab의 활용연구에서는 PEDV에 대한 2C10 scFv 발현 대장균의 예방 또는 치료효과 확인을 위해 항체가 음성이 모돈에서 출생한 돼지를 이유후 isolator에서 5개의 group으로 구분하여 각 3두씩 돼지에 대한 접종시험을 실시하였으며 결과는 분석 중에 있다.

#### 5) 기본과제

##### 가) 바이러스성 설사병 원인체 조사

TGEV, PEDV 및 PRCV 동시 진단 PCR법 개발연구에서는 TGEV의 경우 1 TCID<sub>50</sub>/ml, PRCV의 경우, 2.5 TCID<sub>50</sub>/ml PEDV의 경우 10 TCID<sub>50</sub>/ml의 검출한계를 보였고, 강병원성 TGEV 및 PEDV를 공격접종한 포유자돈에서 경시적 바이러스 배출 유무를 검사한 결과, 접종 1일로부터 바이러스 검출이 가능함을 확인하였다.

PEDV 분리 및 백신주의 분자 생물학적 특성 분석 연구에서는 설사자돈 장에서 TK1 및 TK2 등 PEDV 2주를 분리하였고 표준주(CV777)과 비교한 결과, 국내 생백신주(SM98P)의 PEDV spike 및 ORF3 단백질을 코딩하는 유전자 염기서열은 각각 spike 단백질이 7 aa 결손되고 4 aa가 추가되었으며, ORF3는 70 aa가 결손된 형태로 존재하는 것이 확인되었다. PEDV spike 유전자 및 ORF3 유전자에 대하여 국내분리주 및 국내백신주(SM98), 일본백신주(P5-V) 및 Genbank에 보고된 중국분리주를 포함하는 각각 30주(spike) 및 21주(ORF3)의 염기서열을 이용하여 유전자 계통을 분석한 결과, '06년도 분리주는 spike 유전자에 대한 염기서열 분석에서 대부분 '04년 중국분리주와 근연도를 보였고 1주 만이 '02년도 국내 분리주와 근연관계를 보였으며 '07년 분리주의 경우 작은 차이를 보여 하나의 클러스터를 형성하였으며, ORF3의 경우에는 분리주들간의 큰 차이를 보이지 않았다.

Rota virus 유전자 분석 연구결과로는 돼지에서 검출된 64주의 로타바이러스는 VP7 유전자에 대한 G type 분석결과 OSU-like type인 G5가 29건으로 45.3%로 가장 많았으며 G3가 3건이었고, 사람에서 주로 확인되는 G9이 5건으로 특징적이었으나 G4 및 G11은 확인되지 않았다.



TGEV 유전자 분석 결과 고양이코로나바이러스(FCoV) 및 개코로나바이러스(CCV)를 Outgroup으로 지정하여 국내 분리주와 국내 백신주 및 외국 분리주를 포함하는 23주의 염기서열을 이용하여 분석한 결과, TGEV는 크게 Purdue주 유사그룹과 Miller주 유사그룹으로 대별되었고, 국내분리주는 Miller주 유사그룹에 속하며 세부적으로는 다시 과거('00~'03년도) 국내분리주 그룹 및 최근('05~'07년도) 국내분리주 그룹 등 2개의 그룹으로 구별되었으며, 최근 국내분리주 그룹은 sipke 유전자 중 항원부위인 D와 A에서 외국분리주 및 표준주와 차이가 없었다.

BVDV 유전자 분석 결과 국내분리 BVDV는 '05년 이후 최근 분리주는 백신주인 BVDV1a와 다른 BVDV type 1b가 대부분 검출되었으며, 최근 분리주 그룹 안에서 큰 차이를 보이고 있지 않음을 확인하였으며 국내에는 type 1a, 1b, 1c, 1d 및 1f 등과 type 2a 등이 존재함을 확인할 수 있었으며, Vicek 등이 보고한 방법에 따라 분류 시, 기존의 어느 subgenomic group으로도 분류되지 않는 BVDV-1에 속하는 일본 유사주(So-like virus) 2주가 존재하였다.

Entero Virus 유전자 검색법 설정 및 분석 연구 결과 Roland Zell 등이 보고한 방법을 이용하여 유전자 검출 및 grouping법을 확립하였으며 57농가 176두분의 돼지 설사 분변을 이 방법을 이용하여 검사한 결과, Group I 107두, Group II 14두, Group III 113두를 검출하였다.

## 6) 산업체공동연구과제

### 가) 바이러스 질병 혈청검사 및 병성감정용 진단액 산업화 연구

본 과제에서 민간기업과 공동연구 수행을 통해서 현재 국가에서 생산 공급하고 있는 진단액을 OIE 등의 표준 매뉴얼과 일치하는 고품질의 진단액으로 개발하여 진단 신뢰도를 향상시키고 나가서는 국제적 인증을 받을 수 있는 진단액을 생산 공급함으로써 국경검역에 진단신뢰도를 향상시키고자 하였다.

바이러스성 질병 진단용 항체□항원 생산 및 키트 개발 결과 PRRSV 단클론항체의 북미주 및 유럽주에 대한 반응성 조사 결과 북유럽주에만 반응하는 4A5 및 유럽주에만

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

반응하는 1E40과 6F34 hybridoma를 선발하였으며 새롭게 작성한 PRRSV 단클론항체중 양성조직시료에 반응성이 우수한 9B38 등 6종을 선발하였다. 소백혈병바이러스(BLV)의 AGID 검사법 개선을 위해 OIE 표준검사법과 비교검토결과 농축비율, 겔 천공기 지름 등의 차이를 확인하고 OIE 표준 규격으로 변경 개선하였으며, BLV AGID 항원 생산용 FLK-BLV 세포주의 미입바이러스 검사결과 BVDV type1의 감염을 확인하고 이를 제거하기 위한 항혈청 처리 및 SC02 세포를 클로닝 하였다. EMCV, JEV 및 PPV에 대한 HI 진단액에 대한 동결건조 항원의 안전성은 3% STC에서 가장 우수했으며 각각의 완충액 조건을 설정하였다.

산업체에서 생산한 진단액의 평가 및 평가법 개선 연구결과로는 균독주(5종) 및 하이브리도마 (5종)를 산업체에 분양하였고 형광항체용 항체 9종 (TGEV, PEDV, Rotavirus, SIV, PRRSV, PCV2, ADV, CSFV 및 광견병바이러스)에 대한 반응성검사 및 DFA용 항체 제작□평가 완료하였고 BLV AGID 항원의 생산공정의 기술이전과 AGID 및 HI 진단액의 개선규격 검토를 완료하였으며 형광항체 진단액의 규격 검토를 완료하였다. 진단액 사용자의 만족지수 설문조사결과 평균 만족지수는  $8.7 \pm 1.3$ 으로 나타났으며 JEV, EMCV 및 PPV HI 진단액이 사용상 가장 불편한 것으로 조사되었다.

#### 나) 돼지싸코바이러스 2형 관련 질병 자가조직백신 개발 및 PMWS 예방효과 분석연구

자가조직백신 제조 및 생산 체계 확립을 위한 과제 추진 결과 자가조직백신 제조용 PCV2 감염조직선발기준(폐소견) 및 PCV2 함량 검출법을 확립하였고 조직추출액 조성 및 동결□융해 원심분리를 이용한 추출법 설정을 포르말린의 최종농도가 0.3%되도록 가한 후 교반하면서 37°C에서 48시간 불활화하고 일반세균 및 PRRSV 불활화 확인 등 조직처리 및 불활화법 확립하였다. PCV2의 불활화 확인은 bioassay를 실시하여 확인하여 마우스 접종법 및 CD (Colostrum Deprived) pig 접종법에서 병원성이 없음을 viremia 여부 및 IHC 와 PCR 검사에서 항원이 검출되지 않음을 확인하였다. 자가백신 생산공정의 확립은 조직선발, 추출방법, 불활화 및 확인법 설정 등 전체 공정을 설정하였다.

PCV2 자가조직백신의 농장적용 및 유효성 평가는 PMWS 발생농장에서 PCV2 자가조직백신의 안전성 및 면역원성 평가하여 농장 확대시험으로 8개 농장에서 모든 4,600두, 자돈 24,000여두 접종하여 안전성을 확인한 결과 백신접종에 의한 특이 임상증상은 없어서 안전성이 우수한 것으로 인정되었다.

자가백신 적용효과 분석을 위해 생산성 및 폐사율 등을 4개 농장에서 분석하여 효능을 확인하였다. T농장의 경우 조직백신 적용후 폐사율의 감소로 인하여 사료사용량이 적용 전에 98~102톤/월에서 적용 4개월후 170톤/월으로 급증하였고, C농장은 접종전에 20~25%의 자돈 도폐사율에서 대조군과 접종군으로 나누어 적용한 결과 대조군은 12.6~25.4%, 접종군은 7.7~14.4%로 접종군의 폐사율이 대조군보다 낮음을 확인하였다. H농장의 경우 접종전에 15~25%의 자돈 도폐사율에서 대조군과 접종군으로 나누어 적용한 결과 대조군은 9.7~13%, 접종군은 4.8~5%로 접종군의 폐사율이 대조군보다 낮음을 확인하였고, B농장은 접종전에 16.9~26.5%의 자돈 도폐사율에서 혈청요법제 접종군과 조직백신 접종군으로 격주로 나누어 적용한 결과 조직백신의 접종군은 3.8%, 혈청요법제 접종군은 14.8%의 자가조직백신 접종군의 폐사율이 혈청요법제 접종군보다 낮음을 확인하였다. 조직백신 관련 규정 분석 및 평가를 통한 적용제도개선을 위해 방역정책 실시를 건의하였다.

#### 다) 돼지콜레라근절사업

돼지콜레라 항체검사는 전국적으로 19,322농가 248,994두에 대하여 실시하였고, 제주도를 제외한 전국적인 예방접종 실시에 따라 항체양성률이 내륙지방 비육돈을 기준으로 93.6%로 '06년 12월 94.1%보다 0.5% 감소하였으며, 병원체 확인 검사는 총 5,246농가 67,200두에 대하여 실시하였다. '07년도에는 전국적으로 5건이 발생하였는데 정밀검사를 실시하여 유전자분석 결과 유전형 type2에 속하는 것을 확인하였다. 또한 제주도 돼지콜레라 항체양성 검출과 관련하여 정밀검사 및 역학조사를 지원하였다.

## 라. 조류질병 방제기술연구

2007년 조류질병 방제기술 연구로는 국제공동연구과제 1, 기관핵심선도과제 4과제, 중점과제 5, 산업체공동연구 2, 기본과제 2 및 출연과제 1, 외부재원과제 3등 총 18과제와 '07 ~ '08년 조류인플루엔자 특별방역대책과 관련하여 정밀검사 업무를 수행하였다. 국제공동연구과제로는 “동북아시아지역 야생조류에서의 조류인플루엔자 분포 조사와 바이러스 특성연구” 과제를 하였고, 기관핵심선도과제로 “조류인플루엔자 바이러스 특성조사 및 예방법 연구” 과제, “조류인플루엔자 바이러스 신속 정밀진단법 개발연구” 과제, “Reverse genetics system을 이용한 조류인플루엔자 바이러스 제어기술 개발” 과제 및 “가축(닭)의 항생제 내성균 모니터링 시스템 구축”과제 등 4개의 연구 과제를 수행하였다. 조류바이러스성 질병으로 인한 질병 피해 최소화를 위한 중점과제로서 “최근 유행 뉴캐슬병 바이러스의 특성 및 백신효능 비교 평가”과제, “닭 전염성기관지염 바이러스 백신 개량화 연구”과제, “오리 간염바이러스 백신의 개발”과제를 수행하였으며, 조류세균성 질병으로 인한 피해 최소화를 위한 중점과제로서는 “가금티푸스 생균백신과 야외감염과의 상관성연구”과제 와 “오리 리메렐라 감염증의 병성기전 연구 및 불활화 백신 개발”과제를 수행함으로써, 조류바이러스성 및 세균성의 주요 조류질병에 대한 방제기술을 확립하고자 하였다. 산업체공동으로 “재조합단백질을 이용한 닭 전염성 F낭병 AGID 진단액 개발 및 산업화 연구” 과제와 “저병원성 조류인플루엔자 사독 백신개발 및 산업화 연구” 과제를 수행하여 산업화를 진행하였다. 기본과제로는 “국내 양식 뱀장어의 세균성질병 발생 실태 조사”과제, 국가방역사업의 일환인 “국내 민원의뢰 조류질병진단” 과제를 수행하면서 의뢰된 가검물에 대한 병성감정을 실시하였다. 출연연구과제로 “재래시장 가금에서의 조류인플루엔자 오염도 조사”과제를 수행하였고, 외부재원과제로 “살모넬라 항원검출을 위한 딥스틱 진단키트”과제, “조류인플루엔자바이러스(AIV) NP항체 스크린 ELISA 키트개발”과제 및 “특정유전자 결손을 이용한 안정성과 고면역력이 확보된 가금티푸스생균백신개발”과제를 수행하였다. 2007년도에 수행하였던 주요 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

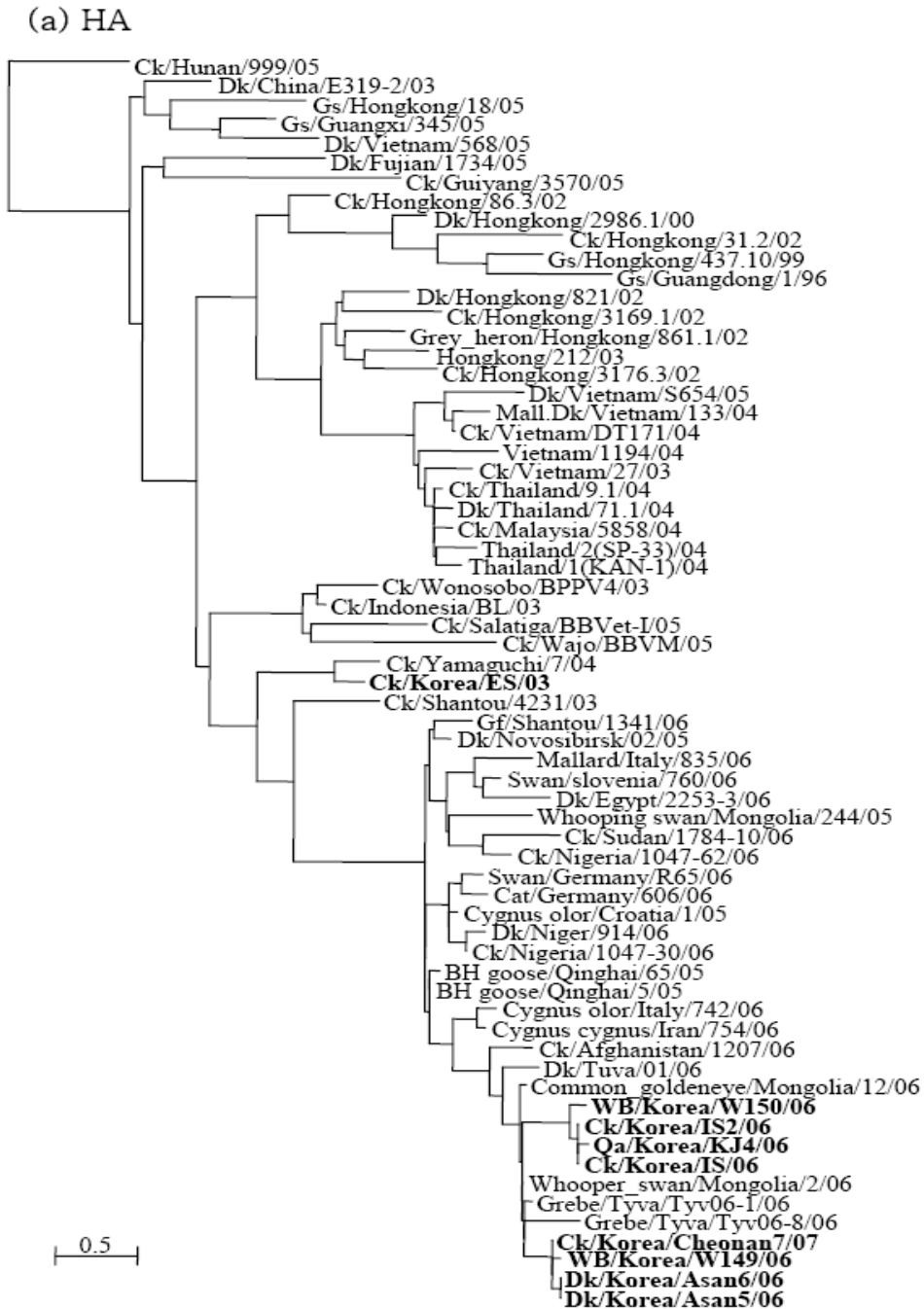
## 1) 조류 인플루엔자 바이러스 특성조사 및 예방법 연구

국내 조류인플루엔자 바이러스 분리 및 특성조사로 가금류와 국내 도래 철새에서 저병원성 조류인플루엔자 바이러스를 분리하고 혈청형 동정 등의 분석을 실시하였다. 또한, 2006년 11월부터 발생한 고병원성 조류인플루엔자 감염 농장으로부터 12주의 H5N1 바이러스를 분리하여 바이러스 유전자를 분석하고 비교하였다. 이 결과 분리된 H5N1 바이러스는 모두 'Qinghai like 유전자 그룹'에 속하는 것으로 분리되었으며, HA 유전자 기준으로 99.1~100%의 상동성을 나타냈고 가장 유사한 바이러스로는 몽골지역의 야생조류에서 분리된 바이러스 (A/common golden eye/Mongolia/12/06)주로 나타났다. 야생조류에서 분리된 2주(충남대□충북대 분리하여 신고한 병원체)와도 높은 상동성을 보였다. 2003년 분리주인 A/Ck/Korea/ES/03주와는 HA유전자 기준으로 약 97%의 상동성으로, 약간의 유전적 차이를 보이는 것으로 나타났다. H5□H7형 조류인플루엔자 바이러스 병원성□항원성 연구로는 국내에서 분리된 H5N1형 고병원성 조류인플루엔자 바이러스 A/CK/Kr/IS/06, A/DK/Kr/Asan5/06 및 A/Qa/Kr/KJ4/06주를 닭, 오리, 메추리에 접종하여 병원성을 조사한 결과, 닭과 메추리에서는 100%의 폐사율을 나타내었다. 또한, 접종한 동물에서 바이러스 배출 기간, 각 장기별 바이러스 분포, 항체 검출 기간 등을 조사하였다. 저병원성 조류인플루엔자 방제전략 연구로는 2007년 초부터 처음 농가에 적용하기 시작한 H9N2형 저병원성 조류인플루엔자 사독백신의 업체별 판매현황, 지역별 백신접종 현황, 백신 접종군의 항체가 등을 조사하였다. 이상의 조류인플루엔자 바이러스 특성연구 성과를 *Virology*, *Avian Disease* 등에 4편의 논문을 발표하고 4건의 학술발표에 활용하였다.

[표] H5N1 국내분리주(A/Chicken/Korea/IS/06 (H5N1)의 닭에서의 병원성 실험결과

접종경로	폐사수/ 접종수	평균치사시간
정맥내	8/8	24
비강내	8/8	72
비강접종군과 접촉군	4/4	5.3

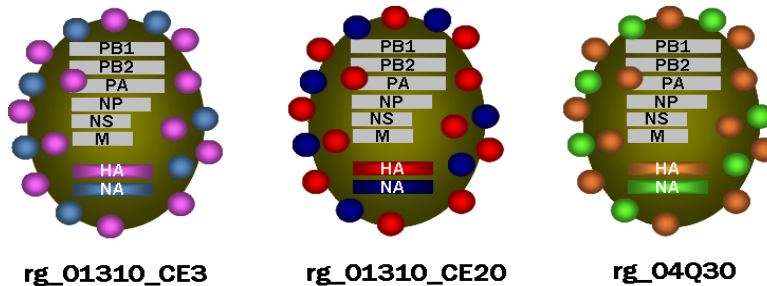
제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구



[그림] H5N1 국내분리주 HA 유전자의 계통발생학적 분석 결과

## 2) Reverse genetics system을 이용한 조류인플루엔자 바이러스 제어기술 개발

Reverse genetics system을 이용하여 국내 양계장에 유행하고 있는 조류인플루엔자 H9N2주의 항원성이 있는 표면 유전자와 높은 증식성의 특성을 지니는 바이러스의 내부 유전자(6종의 유전자)를 결합하여 새로운 바이러스(백신 후보주 3주)를 제작하여 기존 백신주와 면역원성 및 방어능에 대한 비교 평가로 높은 효율성 확인하였다. 기존 인플루엔자 백신 생산은 유행주에서 바이러스를 선정하여 백신 후보주로 사용하고 있으나, 백신 후보주의 증식성이 낮을 경우 방어에 충분한 양의 바이러스를 확보하기 어려워 생산단가가 높아지는 단점이 있다. 따라서, 최근 선진 외국에서 사람의 인플루엔자 백신 개발에 시도되고 있는 Reverse genetics system을 이용하여 유사시 사용할 수 있도록 고효율의 동물용 인플루엔자 백신 생산 시스템 구축하였다. 새로운 기술(reverse genetics system) 도입으로 효과적이고 생산단가도 저렴한 조류인플루엔자 백신 생산 시스템 구축으로 기존 백신 생산 시스템 대비 생산성이 증가되었다.



[그림] Reverse genetics system을 이용하여 제작된 국내유행 H9N2(3주) HA 및 NA 단백질을 발현하는 유전자 재조합 바이러스 모식도

## 3) 조류바이러스성 질병피해 최소화 예방기술 연구

국내 닭에서 유행하는 뉴캐슬병 바이러스를 분석한 결과 모두 유전학적 계통상 제7형에 속하는 강독형 바이러스로 밝혀졌다. 백신 접종정책에도 불구하고 지속적으로 뉴캐슬병이 발생하고 있다는 점을 들어, 최근 유행하는 바이러스가 시판 뉴캐슬병 백신의 방어효능

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

에 문제점이 있는 변이주일 가능성이 있다는 일부 우려가 제기되었다. 따라서 최근 유행주가 기존 바이러스와 항원성이 다른 지를 조사하기 위하여 최근 유행 강독형 Kr-005주에 대한 국내 시판 뉴캐슬병 백신의 방어 효능을 비교 분석해 보았다. 그 결과 과거 유행 강독형 교정원주와 마찬가지로, 최근 유행바이러스들도 백신 면역된 닭에서 방어효능이 인정되었다.

대량 밀집사육에 따른 호흡기성 질병 다발은 양계 생산성 저하의 주요한 원인중 하나로 지적되어 왔다. 그 중 대표적인 호흡기 질병중 하나가 닭 전염성기관지염이다. 호흡기 질병에 의한 닭 생산성 피해를 최소화하기 위하여 닭전염성기관지염에 대한 효과적인 한국형 백신개발에 착수하였다. 백신 개발을 위한 일단계 연구 단계로서 국내 유행하고 있는 닭전염성 기관지염바이러스를 분석한 결과, 세 가지 유형(호흡기친화형, 신장친화형, 장친화유사형)의 바이러스가 국내에서 유행하고 있는 것으로 확인되었다. 또한, 이들 최근 유행 바이러스들과 백신바이러스와의 항원적 관련성, 분리주간 항원적 관련성을 비교 조사하였다.

매년 가축방역실시기관에 병성감정용으로 제공하는 닭전염성F낭병(감보로병) AGID 진단액은 인공 감염시킨 SPF 닭의 F낭을 적출하여 생산되어 왔다. 이 방법은 전용동물실험시설 구비, 동물사육 유지관리, 전염성 병원체 취급, 동물윤리 문제, 까다로운 진단액 제조과정 등의 문제점을 안고 있었다. 이를 개선하기 위하여 대체 AGID 항원개발에 착수한 결과, 실험실에서 곤충세포 배양을 통하여 재조합 VP2단백질을 대량 생산하였으며, 이를 AGID 대체항원을 제조하는 데 성공하였다. 이 개발 AGID 진단액과 기존 AGID 진단액의 민감도 및 특이도를 비교 평가한 결과 개발 진단액은 기존 AGID 항원과 동일한 유효성을 나타내었다.

#### 4) 가금티푸스 생균백신과 야외감염과의 상관성 연구

국내 가금티푸스 발생실태 조사를 위해 '00~'07년 10월 AIMS에 등재된 가금티푸스 발생 897건을 분석한 결과 '03년을 정점으로 점차 감소추세에 있으며 품종별 발생비율은



육계 43.2%, 백세미 26.3%, 산란계 14.9%, 토종닭 14.5%, 종계 1.1%순이었으며 토종닭 발생비율이 점차 증가하고 있는 추세를 보였다(그림 1). 육용계에서 가금티푸스 발생주령을 비교할 경우 육계는 2주령이하 발생이 91.2%로 대부분을 차지하고 있으며 백세미는 56.6%, 토종닭은 30.0%로 나타났다. 종계 및 산란계에서의 야외발생사례를 분석한 결과 미등록 종계장 및 부화장에 의한 난계대 전염이 확인 되었으며 산란계에서는 농장내 노계군에서 신계군으로의 수평전파가 문제였다. '00~'07년 국내 *Salmonella Gallinarum* 분리주 142주에 대한 특성을 분석한 결과 glucose 분해 및 가스 산생능 음성(100%), mannitol 분해능 양성(98.6%), ornithine 분해능 양성(2.1%), rhamnose 분해능 음성(100%), motility 음성(100%), 살모넬라 D1 표준항혈청과의 응집(100%)이 관찰되었다. PFGE 패턴 분석에서는 XbaI에 의해 분리주간의 90%미만 유연성을 보이는 4개 그룹으로 나눌 수 있었으나 각 그룹과 분리년도와는 큰 상관관계는 확인되지 않았다. 또한, 분리군 주중 병원성이 높은 균주를 선발(SG06Q110)하였으며 1주령의 종계병아리에서 LD50은 약  $1.43 \times 10^4$  CFU/수 이었고 6주령의 종계병아리에서는 거의 폐사가 일어나지 않았다.

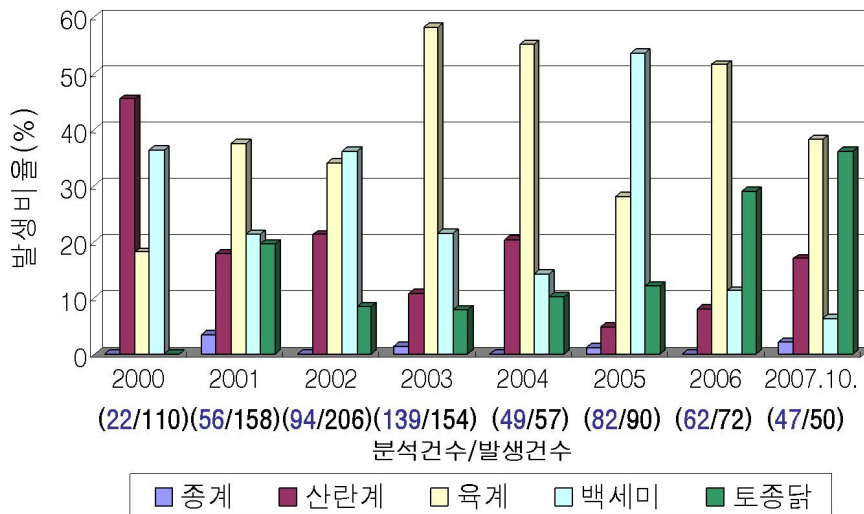


그림 1. 계열별 가금티푸스 발생비율( '00 ~ ' 07.10)

5) 오리 리메텔라 감염증의 병성기전 연구 및 불활화 백신 개발

불활화백신주의 안전성을 평가하기 위하여 균주의 불활화에 사용한 재료와 불활화시킨 백신주를 사용하여 안전성 평가를 수행한 바 2주령의 오리에서 어떠한 부작용이나 백신잔존물이 발견되지 않아 개발된 불활화백신의 안전성을 확인하였다 (표 1).

표 1. 오리에 대한 불활화오일백신의 안전성 조사

Groups	Weeks of observation	Route of inoculation	No. gross lesions/ no. inoculation (%)
0.3% FPSS	4	SC	0/10 (0)
		IM	0/10 (0)
0.3% FPSS + Oil	4	SC	0/15 (0)
		IM	0/15 (0)
Vaccine ( $2.0 \times 10^8$ CFU/ml)	4	SC	0/45 (0)
		IM	0/45 (0)

Age of inoculation : 2-week-old

Inoculation route : I.M (femural muscle), S.C (neck )

Vol. inoculum : 0.5 ml

Vaccine : type 1 + 7

또한 제조백신의 혈청형별 교차 방어 시험 및 혼합백신의 방어 효과를 확인하기 위하여 시험용 제조백신을 혈청형 1형과, 7형 각각, 그리고 이 두 가지 혼합백신을 제조하여 혈청형별 교차 방어효과를 확인한바 동종의 혈청형에는 높은 방어효과를 나타내었으나 이종의 혈청형에는 낮은 방어효과를 나타내었다. 그러나 혼합백신은 어느 혈청형에서든 높은 방어효과를 나타냄을 확인하였다 (표 2).

표 2. 제조백신의 방어효과 시험

Vaccines/ Serotypes	No. tests	Challenge/Serotypes							
		1				7			
		No. dead	No. clinical signs	No. bacteria isolation	Mortality rate(%)/ Morbidity rate(%)	No. dead	No. clinical signs	No. bacteria isolation	Mortality rate(%)/ Morbidity rate(%)
Control	6	3	-	-	100/-	3	-	-	100/-
1	20	2	-	-	20/0	8	2	-	80/20
7	20	4	6	-	40/60	0	-	3	0/0
1+7	20	0	0	-	0/0	0	-	-	0/0

Age of inoculation : 2-week-old

No. vaccine (bacterin) : 2 X 10<sup>8</sup> CFU/ml

No. challenge : 2 X 10<sup>9</sup> CFU/ml

Inoculation route : I.M (femural muscle)

Vol. inoculation: 0.5 ml

#### 마. 가축전염병 발생자료 및 관련역학정보 통계분석 연구

2007년도 국내 법정전염병 발생상황을 살펴보면 1종 전염병(15개 질병) 중에서 4개 질병(고병원성조류인플루엔자, 돼지열병, 뉴캐슬병, 양두)이, 2종 전염병(47개 질병) 중에서는 23개 질병(결핵병, 기종저, 브루셀라병, 소류코시스, 소아까바네병, 소유행열, 요네병, 돼지생식기호흡기증후군, 돼지오제스키병, 돼지유행성설사, 돼지일본뇌염, 돼지전염성위장염, 가금콜레라, 가금티프스, 닭뇌척수염, 닭마이코플라즈마병, 닭전염성기관지염, 닭전염성F낭병, 마렉병, 오리바이러스성간염, 저병원성조류인플루엔자, 추백리, 광견병)이 발생하였다.

소의 주요 질병 발생상황을 보면 브루셀라 2,333건, 결핵병 174건, 소류코시스 60건, 요네병 26건이 발생하였다. 소류코시스는 '05년도 시작한 검진사업에 의해 발생건수가

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

크게 증가하였으나 '06년과 '07년에는 발생이 감소하였다. 브루셀라병은 '04년 검사증명 제 시행, 다발시군 일제검사 실시, '05년 10두이상 사육농가 정기검사의 추가 실시 등 지속적인 검사강화 실시로 '05년 2,590건(17,690두)에서 '06년 4,498건(25,454두)으로 발생 건수가 증가하였으나 '07년에는 2,333건(11,547두)으로 감소하였다. 젖소에서의 발생은 한 육우의 경우에 비해 여전히 낮은 수준에서 발생이 지속되고 있고 한 육우는 '06년 2.20%의 양성율에서 '07년 1.07%로 감소하여 그 동안의 방역정책의 효과에 기인한 것으로 판단된다. 결핵병의 경우 젖소에서는 '06년 108건, '07년 142건 등으로 매년 발생건수가 일정하나 한우에서 '06년 6건(20두), '07년 32건(228두)으로 발생이 증가하여 방역당국에서 정기검진 및 검사방법 개선 등 대책을 마련 중에 있다. 소의 병성감정실적(가축전염병 제외)은 유방염(Mastitis, 433건), 대장균증(Colibacillosis, 206건), 콕시듐증(Coccidiosis, 94건), 소 바이러스성 설사증(Bovine Viral Diarrhea, 90건), 소 로타바이러스감염증(Rotavirus infection, 62건) 순으로 조사되었다.

돼지의 주요질병 발생상황을 보면 돼지열병 5건, 돼지생식기호흡기증후군 25건, 돼지오제스키병 2건, 돼지유행성설사 36건, 돼지일본뇌염 1건, 돼지전염성위장염 3건이 발생하였다.

돼지생식기호흡기증후군은 '06년 증가 후 '07년에는 감소하였으며, 돼지오제스키병은 '04년 이후 감소추세에 있고, 돼지열병은 '04년 이후 감소하다 '07년에는 5건으로 발생이 증가하였다. 돼지유행성설사, 돼지일본뇌염, 돼지전염성위장염은 '06년도와 비슷한 수준으로 발생하였다. 돼지의 병성감정실적 순위를 보면 대장균증(Colibacillosis, 1,230건), 돼지췌코바이러스증(PCV-2, 678건), 살모넬라증(Salmonellosis, 433건), 연쇄상구균증(Streptococcosis, 250건), 돼지 파스튜렐라병(Pasteurellosis, 173건)으로 조사되었다. 최근 문제가 되고 있는 돼지소모성질환을 살펴보면 돼지생식기호흡기증후군의 경우 전국 대부분의 양돈장에 상재성으로 발생하고 있는 것으로 알려져 있으나 제2종 법정전염병으로 분류되어 실제 방역기관에 발생 신고 되는 비율은 매우 낮은 실정으로 월별로는 2~3월과 11월 중에 발생건수가 특히 증가하고 있으며 하절기를 중심으로 5~10월에는 발생이 감소하는 경향을 보였다. 돼지유행성설사는 11~4월에 발생이 집중되나 연중 발생이 지속되고 있는 점을 고려할 때 계절 백신을 지양하고 연중 예방접종 실시를 홍보하는 한편 외기환경

에서의 바이러스 생존기간이 길어지는 동절기 이전에 집중적인 예방접종 강화지도가 필요할 것으로 예측되었다. 돼지호흡기복합감염증은 연중 지속적으로 발생하고 있으나 환절기(4월 및 11월)와 동절기에 발생이 다소 증가하는 경향을 보였다.

가금류(닭, 오리 등)의 질병 발생 상황을 보면 고병원성조류인플루엔자 3건, 뉴캐슬병 4건, 가금티프스 54건, 닭전염성기관지염 46건, 오리바이러스성간염 31건, 마렉병 27건, 닭전염성F낭병 14건이 발생하였다. 특히 닭마이코플라즈마병, 닭전염성기관지염, 저병원성조류인플루엔자, 오리바이러스성간염은 '06년에 비해 증가하였다. 병성감정 실적으로는 대장균증(Colibacillosis, 476건), 살모넬라증(Salmonellosis, 76건), 콕시듐증(Coccidiosis, 69건), 포도상구균증(Staphylo -coccus, 66건), 난황낭 감염증(Yolk sac disease, 59건) 순으로 조사되었다.

광견병은 경기, 강원 지역에 국한되어 발생하였으나 '06년에는 서울에서 발생한 것을 포함하여 총 19건 발생하였고 '07년에는 강원도에서 총 3건(너구리 2건, 소 1건)만 보고되었다. '05년 이후 축종별로는 소 15건, 개 13건, 너구리 8건으로 조사되었다.

## 바. 동물복지증진

2007년에 동물복지증진을 위한 기술개발연구는 공동연구 1과제, 용역연구 3과제 등 총 4과제가 수행되었으며, 이를 분야별로 구분하면 실험동물분야로 「실험동물 전염성 질병의 국내발생 현황조사 및 전염억제에 관한 연구(공동연구)」, 「동물실험 및 실험동물 관리체계 개선안 작성 연구」, 「동물실험윤리위원회 표준 운영 지침 개발 및 운영 방안에 관한 연구」 등 3과제, 농장동물분야로 「OIE 동물복지 가이드라인 분석 및 대응전략 수립에 관한 연구」 등 1과제가 수행되었다. 이들 과제수행 결과를 요약하면 다음과 같다.

### 1) 실험동물 전염성 질병의 국내발생 현황조사 및 전염억제에 관한 연구

본 과제는 국내 실험동물시설의 전염성 질병 현황에 대한 조사 및 전염원에 대한 분석을 실시하고, 국내 실정에 맞는 실험동물시설의 방역대책을 개발하는 것을 목표로 수행되었다.

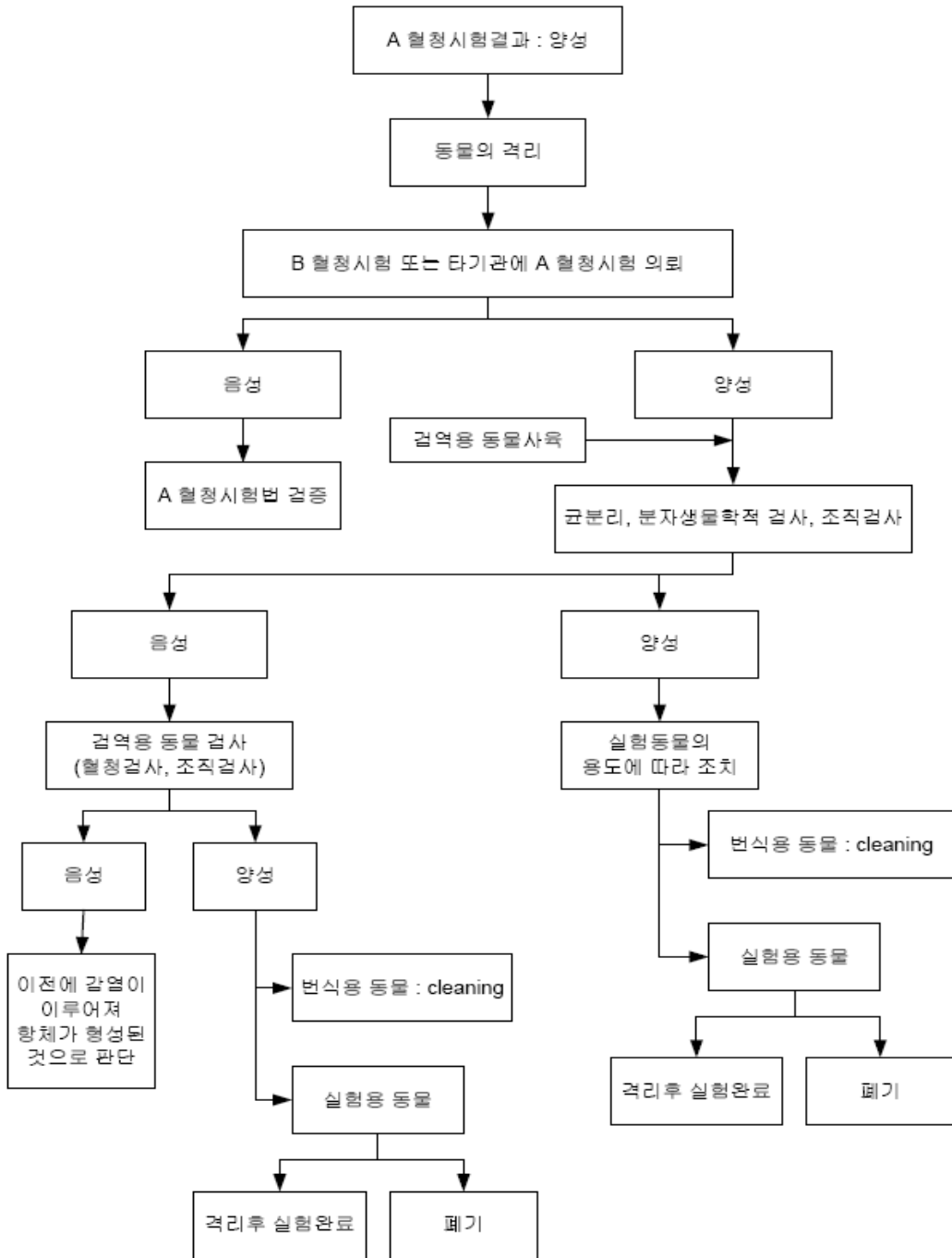
실험동물 생산□판매시설로부터 SPF ICR mouse를 구입하여 이를 혈청□기생충□세

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

균□병리학적 검사를 수행한 결과, 특이할만한 소견은 발견되지 않았다. 그러나 4곳의 생산시설 및 56개 연구소 및 대학기관으로부터 구입한 conventional ICR mouse에 대해 동일한 검사를 수행한 결과 외부기생충(*Mycopetes musculus*, *Syphacia obvelata*)이 검출되었으며, ELISA-kit을 이용한 혈청검사 결과 MHV, Sendai virus, *Mycoplasma pulmonis* 등에 대한 양성반응을 나타내었다. 또한 조직병리학적 검사를 통하여 다발성 괴사(간), 다발성 미세결절(폐) 등을 확인하였다.

비록 conventional 시설 및 동물의 사용이 줄어들고 있다고 하지만 본 연구수행결과 밝혀진 결과들은 실험자가 스스로 수행연구의 정확성 및 재현성을 위해서도 conventional animal의 사용을 자제해야 함을 보여준다. 또한 연구기관 등에서도 자체 사육시설에 대한 베리어 시스템의 도입 및 정기적인 모니터링이 지속되어야 할 것이며, 모니터링 결과에 대한 대처방안이 강화되어야 할 것이다. 동물실험시설에서 전염성 질병 발생시의 대처요령을 도식화하면 <그림 1>과 같다.

이와 더불어 모니터링 보고서를 통해 검사결과를 동물실험을 관장하는 부서로 통보함으로써 모든 동물실험 수행시설 및 실험동물 공급업체 등에 긴급히 통보될 수 있는 방안을 마련하여야 하겠다.



〈그림 1〉 전염성 질병 발생시 대처요령에 대한 모식도

## 2) 동물실험 및 실험동물 관리체계 개선안 작성 연구

동물보호법 개정에 따라 2008년부터 동물실험을 수행하는 국가 및 민간 연구기관에서는 동물실험윤리위원회의 설치가 의무화될 예정이며, 국립수의과학검역원은 모범적으로 자체 동물실험윤리위원회를 설치□운영해야 할 뿐만 아니라 전국의 동물실험시설 운영 기관에 대한 지도□감독을 총괄해야하는 기관이다.

따라서 원내 실험동물 관리체계의 문제점을 하드웨어와 소프트웨어 양측면에서 객관적으로 정밀진단□분석하고 해결방안을 모색하는 한편, 특히 원내 실험동물관리체계의 중장기 발전계획을 수립함에 있어 AAALAC-I(국제실험동물관리공인협회) 인증 프로그램에 따라 체계적이고 지속적으로 관리체계를 향상시켜나갈 필요성이 대두되고 있다. 이에 따라 AAALAC-I 인증추진을 위한 매뉴얼 및 단계별 세부추진방안과 국내□외적으로 손색없는 실험동물 관리체계 확립을 목표로 본 연구를 수행하였다.

먼저 AAALAC-I 인증추진을 위한 매뉴얼은 미국 ILAR에서 발간한 “실험동물의 관리와 이용에 관한 지침(Guide for the Care and Use of Laboratory Animals) 제7판”이 기준서이므로 그에 맞추어 작성된 신청서식에 따라 작성안내가 되어 있는 “Instructions for completing the program description for the institutional animal care and use program”을 기준으로 하여 AAALAC-I의 권고안 및 지침에 대한 분석을 통해 국립수의과학검역원이 충분히 활용할 수 있는 매뉴얼을 작성하였다.

국립수의과학검역원의 실험동물 관리체계상의 문제점 분석 및 대안 제시를 위하여 1단계로서 각 부서별 담당자 설명회를 개최하고 교육을 진행하였으며, 2회에 걸쳐 문제점 분석을 위한 현장실사를 시행하였고, 각 부서별 동물사용 현황 분석 및 문제점 파악을 통해 개선방안을 도출하고 국립수의과학검역원의 AAALAC-I 인증추진을 위한 단계별 세부추진방안을 다음과 같이 제시하였다.

먼저 1단계로서 즉시 추진과제(2007~2008.1)로 우선제안 검토대상 시설 및 리모델링안을 제안하였고, 실험동물 관리전담 주체를 정립하기 위해 (가칭)동물실험관리과 구성안을 제시하였으며, 동물실험윤리위원회 구성 및 조속한 가동을 위한 계획안 및 국제인증전담팀 구성을 제의하였다. 2단계(단기 추진과제:2008.2~2009)로서 시설보수 및 인력 운영안을 제시하고, 교육 프로그램 운영방안과 일부시설의 국제인증 신청 및 실사 대책



방안을 제시하였다. 마지막 3단계(중장기 추진과제:2010~2012)로 2012년 검역원 이전과 동시에 전체 동물실험시설에 대한 국제인증 취득방안을 제안하였다.

이로써 국립수의과학검역원의 실험동물 관리수준의 향상 및 체계화를 도모하여 국제적, 효율적, 체계적 및 윤리적 동물실험 및 실험동물의 관리체계를 확보함으로써 자타가 공인하는 국가수의연구기관으로서의 위상을 확립할 수 있을 것으로 기대된다.

### 3) 동물실험윤리위원회 표준운영지침 개발 및 운영방안에 관한 연구

본 연구는 국내 동물실험윤리위원회가 국제적인 요구사항은 수렴하되, 동물이용연구를 발전적으로 지원할 수 있는 운영절차와 방식을 강구함을 목적으로 세계적인 동향을 정확히 반영하면서 국내 동물실험을 이용한 생명과학연구에 도움이 될 수 있게끔 동물실험윤리위원회를 운영하는데 필요한 절차와 방법에 대한 표준적인 기준을 제시하고자 수행되었다.

본 연구과제의 수행과정에 있어 주요국가의 제도 및 운영체계에 대한 조사를 위해 선진외국의 제도 및 운영체계를 조사하여 비교 검토하였다. 각 대륙별 대표국을 선정하여 미국, 영국, 호주, 일본, 대만의 제도를 조사하였으며, 국제기구들의 권고안 및 지침에 대한 분석을 위해 AAALAC-I(국제실험동물관리공인협회), ICLAS(국제실험동물학심의회), FELASA(유럽실험동물연합회) 등의 자료를 분석하였고, 한국실험동물학회, 한국실험동물전문수의사협회, 한국독성학회/변이원성발암원학회 등과 공조하여 국내 국책연구기관과 제약회사 등 민간연구소, 전문대학 이상의 교육기관 등의 기관별 동물실험윤리위원회(실험동물위원회, 실험동물운영위원회 등)의 운영실태 및 문제점을 조사하였다. 이를 통해 국내 연구기관들의 동물실험윤리위원회 운영현황 및 문제점을 분석할 수 있었다.

또한 선진외국과 국내상황에 비추어 적절한 운영방안을 수립하고 각계 전문가의 의견을 활용하였으며, 학회 및 협회 등과 전문적 의견수렴을 개진하였으며 협조관계를 모색하고 이를 다방면으로 추진하였다. 결과적으로 국제적 지침과 국내실정에 부합하는 국내 동물실험윤리위원회의 표준운영지침을 작성하고 운영체계를 도출하였다.

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

본 연구과제를 통하여 도출된 동물실험윤리위원회 표준운영지침을 동물실험윤리위원회의 설치가 의무화 되어 있는 동물실험시설 운영기관에 제공함으로써 각 기관의 자체적인 동물실험윤리위원회 운영지침 작성 시 필요한 표준안 제공에 기여할 것이다.

#### 4) OIE 동물복지 가이드라인 분석 및 대응전략 수립에 관한 연구

세계동물보건기구(OIE)는 2006년 제74회 정기총회에서 5개분야(육상운송, 해상운송, 항공운송, 도축, 살처분)의 동물복지 가이드라인을 제정하였으며, 본 가이드라인의 시행을 회원국에게 지속적으로 요구하고 있으며, 2011년을 목표로 동물생산방식(Animal Production System)에 대한 가이드라인을 제정하고자 작업 중에 있다. 또한 2007년 제75회 정기총회에서는 세계동물보호협회(WSPA)와 협력하여 '동물복지 세계선언'을 채택하였으며, 동물복지를 UN에 의제로 상정하기위하여 노력 중에 있다.

우리나라의 경우 개정동물보호법이 2007년 1월 26일에 공포되었으며, 1년간의 유예기간을 거쳐 2008년 1월 27일부터 시행될 예정이나 농장동물의 복지에 대한 내용이 부족한 것이 사실이며 동물보호단체 및 소비자단체를 중심으로 농장동물 복지향상에 대한 요구가 높아지고 있다. 그러나 기본적으로 국내 농장동물 복지상황을 가늠할 수 있는 자료 등이 미비하여 OIE 동물복지 가이드라인의 국내 적용여부의 판단이 어려운 실정이다. 이에 따라 OIE 동물복지 가이드라인 및 해외의 동물복지 관련 법규 및 제도를 분석하고 국내 농장동물 복지실태를 조사·분석의 분석 하여 OIE 동물복지 가이드라인에 대한 대응전략을 수립코자 실시되었다.

국내 동물운송, 도축, 살처분에 대한 설문 및 실태조사 결과를 OIE 동물복지 가이드라인 내용과 비교분석한 결과는 다음과 같다.

##### ○ 해상운송 분야

국내현실상 우리나라가 해상운송의 책무를 갖는 경우는 거의 없으며, 따라서 큰 무리없이 OIE 가이드라인을 수용할 수 있으며 호주, 뉴질랜드 등 주요 생축 수출국에게 OIE 가이드라인의 준수를 요구함으로써 생축도입 억제효과를 기대할 수 있을 것이다.

## ○ 육상운송 분야

육상운송 분야의 OIE 가이드라인의 내용은 국내현실과 비교할 때 여러 가지 거리감이 존재한다. 특히 동물운송자에 대한 교육, 적절한 운송밀도 및 차량구조 개선, 동물운송 관련사항의 문서화 등에 대한 부분은 빠른 시간 내에 고시, 조례 등을 통한 대비책 마련이 필요하며, 이러한 사전준비의 발 빠른 시행 후 OIE 가이드라인의 수용이 가능할 것이다.

## ○ 항공운송 분야

OIE 동물복지 가이드라인의 항공운송 분야는 대부분 국제항공운송협회(International Air Transport Association, IATA)의 생동물 규정(Live Animal Regulation, LAR)을 인용한 것이다. 우리나라 국적기인 대한항공 및 아시아나항공 모두 IATA의 LAR를 준수하고 있으므로 무리 없이 OIE의 항공운송 분야에 대해 수용이 가능할 것이다.

## ○ 도축 분야

하차, 계류, 도축(기절 및 방혈) 과정에 있어 OIE 동물복지 가이드라인에 반하는 사각지대적 사항이 다수 존재하는데, 예를 들어 동물몰이시 전기충격기나 파이프 등을 이용하여 강제적□폭력적 몰이를 시행하고 있으며, 계류장에서는 동절기에 음수파이프의 동결로 음수가 불가능한 점등 소음, 조도, 음수 등에 있어 미비점이 존재하였으며, 전기 기절후 의식회복 개체에 대하여 아무런 후속조치 없이 방혈작업이 수행되었다. 이에 대한 개선을 위하여 운송자, 도축장 작업자에 대한 교육을 통한 인식개선이 최우선시 되며, 전기적 기절보다 동물복지에 향상을 꾀할 수 있는 이산화탄소 기절방법의 도입도 생각해볼 문제이다. 이를 위하여 도축장 신축□개축시 보조금 지급 등 중앙정부 및 지자체의 재정적 협조도 고려되어야 할 것이다. 이상의 여러 가지 상황이 개선되어야만 도축시 OIE 동물복지 가이드라인이 수용가능할 것이다.

## ○ 살처분 분야

질병에 따른 살처분 규정은 국제적 기준에 맞추어 잘 확립되어 있으나 실제적인 시행여부가 가장 큰 문제점이라 할 수 있다. 이를 위하여 우선 방역기관 및 지자체에서 규정에 따른 살처분 작업이 진행될 수 있도록 교육이 필요하며, 특히 가금류의 살처분 경우 규정을 준수하며 동시에 국내 현실에 적합한 살처분 방법의 개발이 절실히 요구되어진다. 이상의 사항들의 충족후 OIE 동물복지 가이드라인의 수용이 가능할 것이다.

### 3. 동□축산물의 안전성 및 검역검사기술 개발 연구사업

#### 가. 축산식품의 성분규격□검사기술 및 유해미생물 오염방제기술 연구

축산식품의 안전성에 대한 신뢰도 향상을 위하여는 과학적이고 국제적으로 인정될 수 있는 성분규격 검사기술의 개발과 연구가 필요한 실정이다. 이를 위해 국내외적으로 방사선조사식품에 대한 검사기법 확립을 위하여 “방사선조사축산물의 저장기간에 따른 검지변화 및 화학적 검지기법 확립에 관한 연구”를 추진하고, 축산물가공품의 품목별 이물에 대하여 국제기준에 조화되는 합리적인 이물검사와 판정기준 및 관리기준 마련을 위한 “조제분유 및 육류 등의 주요 축산물에 대한 이물의 종류별 표준검사방법 확립을 위한 연구”와 우리원의 외부용역과제로 “조제분유 중의 중금속 성분분석 및 이물의 특성에 관한 연구”를 추진하고 있다.

#### 1) 방사선조사축산물의 저장기간에 따른 검지변화 및 화학적 검지기법 확립에 관한 연구

『방사선조사축산물의 저장기간에 따른 검지변화 및 화학적 검지기법 확립에 관한 연구』 과제중 제1세부과제인 “방사선조사축산물의 저장기간에 따른 검지변화”에서는 축산물인 우유, 돈육, 계육을 대상으로 뼈를 포함한 식육의 방사선조사검지기법 중 물리적 방법인 전자스핀공명법(Electron Spin Resonance)을 활용하여 방사선조사 여부를 확인하는 최적 기기분석 조건을 설정하였다.

또한, 저장형태(냉장, 냉동) 및 저장기간(유통기간을 고려하여 냉장은 6개월, 냉동은 12개월)에 따른 저장기간별 ESR신호의 세기 변화를 측정하여 4℃에서 6개월, -20℃에서는 5개월 후에도 ESR spectroscopy를 이용하여 뼈를 함유한 식육의 방사선 조사 여부 및 개략적인 선량측정이 가능함을 확인하였다.

제2세부과제인 “방사선조사축산물의 화학적 검지기법 확립”에서는 뼈를 포함한 시료에서만 적용가능한 전자스핀공명법의 한계를 대체할 수 있는 방법으로 방사선조사시 지방의 특이분해산물 중 탄화수소류의 화학적 검지기법을 확립하는 연구를 수행하여,

방사선 조사에 의해 생성되는 탄화수소류 중 탄소수 12개부터 18개까지의 탄화수소류 16종을 대상으로 분석조건 등 연구결과 탄소수 12개부터 18개까지의 hydrocarbon 16종의 분석 조건을 확립하였다. 분석기기는 이온의 스펙트럼 분석을 통하여 각 물질의 정성적 확인이 가능한 GC/MSD를 이용하여 본 연구에서 확립된 분석법의 LOD는  $0.02 \sim 0.3\mu\text{g}/\text{ml}$ , LOQ는  $0.29 \sim 1.08\mu\text{g}/\text{ml}$ 의 범위를 나타내었다. Hydrocarbon 16종 표준품을 0.2ppm에서 10ppm사이의 농도로 단계 희석하여 분석한 결과 검량선의 R2값은 모두 0.999이상이었다.

그러나 방사선조사검지기법들이 실제 축산물의 공인검지기법으로 적용되기 위해서는 물리적, 화학적, 생물학적 방법들의 실험실간 비교실험 및 검사법간 비교실험이 수행되어야 할 것이다.

## 2) 조제분유 및 육류의 이물에 대한 표준검사방법 확립에 관한 연구

『조제분유 및 육류의 이물에 대한 표준검사방법 확립에 관한 연구』에서는 '06년 2월 미국산 수입조제분유에서 금속성 이물 검출과 관련하여 언론사, 소비자단체, 국민들의 조제분유에 대한 위생관리에 대한 요구에 부응하여, 농식품부의 “조제분유 위생관리 강화대책”의 일환으로 수행하고 있다. 제1세부과제인 조제분유의 이물, 성상에 관한 연구에서는 조제분유 주요 이물의 종류 별 최적 검출기법 확립하였다. 국내외 조제분유 이물관련 규정 및 검사방법에 대한 자료를 수집하여 실험실 검사와 현장검사에서 효율적으로 활용할 수 있는 검사방법을 확립하였으며, 현장검사방법으로는 금속성 이물을 검출하는 자석법 및 일반이물을 검출하는 체분별법을 실험실 검사로는 탄화물, 금속성 이물, 비금속성 이물을 검출할 수 있는 2% EDTA용액에 용해하여 milk sediment disk로 흡인 여과하는 방법을 확립하였다.

본 연구결과와 각종자료 조사를 통하여 조제분유 이물의 검사 판정 및 허용기준 마련하였다. 축산물의 성분규격의 일반규격 중 “이물”에 대한 정의를 금속과 비금속으로 세분화하고 인체에 위해를 끼치는 이물에 대한 내용을 추가하였다. 금속 이물은 2mm 그리고 비금속 이물은 3mm를 초과하여서는 아니 되며, 2-3mm이하의 미세 입자인 경우에도

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

영유아에게 유해할 가능성이 있다고 판단되는 경우에는 축산물위생심의위원회의 심의를 통하여 적부를 결정할 수 있다는 내용을 신설하였다. 또한, 조제분유 중 탄화물에 대한 규정을 신설(100g당 7.5mg 이하)하였다. 본 연구 결과를 활용하여 축산물의 이물검사 방법의 과학화와 객관성을 확립하는데 크게 기여할 것으로 생각된다.

#### 3) 조제분유중의 중금속 성분분석 및 이물의 특성에 관한 연구

『조제분유중의 중금속 성분분석 및 이물의 특성에 관한 연구』에서는 “조제분유의 위생관리 강화대책”의 일환으로 조선대에서 수행하는 우리원의 외부 출연연구과제이다. 국내산 및 수입산 조제분유 중 이물검사는 축산물가공기준및성분규격에 의거하여 100g중에 함유된 이물을 확인하였으며, 각 31개 시료별로 3반복하여 시행하였다. 이물검사 결과 금속성 이물은 확인되지 않았으며, 탄화물 함량은 ADPI 표준판과 비교하여 전시료 7.5 mg/100 g의 수준이하로 확인되었다. '06.10월 검역원에서 실시한 모니터링 검사시 검출된 미세입자 11개 시료에 대한 분석결과 7개 시료는 탄소와 산소가 주성분인 미세입자(0.1~1.0mm)였으며, 4개 시료는 정량분석이 불가능한 극미량의 주석, 철, 알루미늄, 크롬 등이 주성분인 미세입자(0.1~0.5mm)임을 확인하였다.

본 연구에서는 조제분유 중 중금속 실태 조사와 조제분유 내의 탄화물(scorched particle)의 안전성과 관련하여 벤조피렌(발암물질)에 대해서도 조사를 실시할 예정이며 조제분유 내의 중금속 함량 측정 등을 통하여 향후 조제분유 중의 중금속에 대한 기준규격 제정 등 분석방법 확립에 유용하게 활용될 것으로 기대된다.

#### 나. 축산물중 유해화학물질 독성 및 위해성 평가 연구

축산물중 유해화학물질의 독성 및 위해성 평가 연구에서는 동물용의약품 및 환경중 유해화학물질의 오염에 의한 동□축산물의 안전성 저하를 사전에 방지하고 안전관리수단을 설정하기 위한 과학적 근거자료를 확보함으로써 소비자에게 안전한 축산식품을 제공하는 것을 목적으로 연구를 수행하고 있다. 2006년도에는 그 일환으로 축산물중 유해화학물질의 위해성 평가를 실시하고 위해도를 산출할 수 있는 과학적 모델을 개발하고

적용토록 하는 “축산물중 유해화학물질의 위험평가□관리모델 개발 및 적용” 연구를 수행하였으며 축산식품의 안전성을 위협할 수 있는 환경오염물질과 새로운 독성이 밝혀져서 관리방안의 재고가 요구되는 동물용의약품 등에 대하여 안전성 재평가차원에서 독성평가연구를 수행하였다. 아울러, 독성평가의 첨단화 및 생력화를 기하고자 독성유전체 및 독성단백체 등 최신 바이오칩 기술을 응용하여 신속□정확한 독성평가 기술을 개발□확립하고자 하였으며 최근 생명공학 연구의 기본이 되고 있는 동물줄기세포 구축 연구를 수행하였다. 또한 현장애로과제로서 축산환경중 광범위한 환경오염물질인 곰팡이 독소에 대하여 이의 오염이 가축의 면역기능에 미치는 영향을 조사하여 적정 사양관리를 위한 기초자료를 제공하기 위한 연구 등 총 6개 과제를 수행하였다. 이들 과제들의 주요 결과 및 성과는 다음과 같다.

### 1) 『축산물중 유해화학물질의 위험평가□관리 모델 개발 및 적용연구 (Risk assessment and risk management on residual chemicals in livestock products)』

축산물중 잔류할 수 있는 동물용의약품, 농약, 환경오염물질의 위해성을 평가하고 위험도 평가모델을 개발하여 잔류가능 물질별로 위험도를 등급화하여 위험도에 따라 잔류검사 등 안전관리가 이루어질 수 있도록 기초자료를 제공 하는 것을 목적으로 2006-2007년도까지 3년간 수행되는 연구과제로서 2006년도에는 농약의 위해성에 대한 연구가 집중적으로 이루어졌다. 즉, 축산물중에 잔류할 수 있는 농약 942종에 대하여 계열별로 분류하고 각 물질별 독성, 일일섭취허용량 또는 참고량, 잔류허용기준, 사용량, 체내 축적성, 휴약기간, 규제정도, 내분비교란성, 발암성, 과거 5년간 잔류위반율 등을 총 망라하여 검토하고 이들에 대한 데이터베이스를 구축하였다. 그리고 이들 위해성 관여 인자들을 이용하여 인체건강영향을 평가할 수 있는 위험평가모델을 구축하였고 위험도를 산출하였다. 결과적으로 본 연구결과를 통하여 축산물에 잔류할 수는 농약의 인체위해도 등급화가 이루어졌고 위해도에 따라 식품안전성을 관리할 수 있는 기초 자료가 갖추어졌다. 본 과제는 2007년도에도 지속적으로 수행하여 축산식품에 잔류할 수 있는 환경오염물질에 대하여 위험도를 평가할 계획이다.

$$\text{위해도} = \{ \text{직접 위해성 (과거잔류위반율)} \text{ 또는 추정 위해성} \times \\ (1 + [\text{정보제한정도} - 1] \times 0.06667) \\ (\text{Maximum: 63; Minimum: 1})0 \\ \text{추정 위해성} = (\text{잔류허용기준} \times 3 + \text{잔류위해성} \times 2 + \text{휴약기간} \times 2 \\ + \text{농약사용량}) + (\text{체내축적도} + \text{규제적중요도} \times 2 + \\ \text{독성} \times 3) / 2$$

<축산물중 농약의 위험도 평가 모델>

2) 『단백질체 및 다장기어레이 기법을 이용한 다장기□다독성 검색연구  
(Determination of multi-toxicity of chemicals on multi-organs using  
SELDI-TOF protein chips and whole-body tissue arrays)』

본 연구는 2004년도부터 2006년도까지 3년간 이루어진 연구사업으로서 2004년도에는 단백질칩 기법 (Surface enhanced laser desorption and ionization, SELDI)을 확립하였고 확립한 기법을 이용하여 브롬화합물의 특이독성단백질을 규명하였으며, 2005년도에는 다장기어레이칩 기법을 확립하고 브롬화합물과 합성항균용 동물용의약품인 플루메퀸에 대한 다장기어레이칩을 제작하여 이들 물질의 독성발현기전을 규명하였다. 2006년도에는 정상세포와 암세포간의 단백질 발현도 차이를 조사하여 발암성 특이 단백질을 선별하였고 역상단백질칩 제조기법을 확립하였다. 아울러, 브롬화합물, 카바독스 등 발암(의심) 물질을 랫드에 투여하여 간장 등 실질장기에서 단백질을 추출하여 역상단백질칩을 제조하였고 이들 장기에서의 발암성 특이단백질의 발현도를 조사하였다. 또한, 합성항균용 동물용의약품인 플루메퀸에 대해서는 전년도에 수행한 2주간의 랫드 경구투여 독성시험에서 면역독성과 내분비계 교란성이 의심된 바, 2006년도에는 랫드에 플루메퀸을 6주간 경구 투여하고 다장기어레이칩을 제작하여 중기 독성평가를 수행하였다. 연구 결과, 플루메퀸에 의하여 testosterone 등 성호르몬의 함량이 감소하였고 뇌조직에서 8-OHdG가 증가하였으며 비장조직에서 IL-1β 등이 증가하여 플루메퀸이 면역계와 신경-내분비계 독성유발물질임을 알 수 있었고 이를 근거로 무독성량과 일일섭취허용량을 산출하였다.



### 3) 『생체 및 유전자칩을 이용한 피부자극성 및 항원성 평가에 관한 연구 (Evaluation of skin irritation and allergenicity of chemicals/proteins using in vivo and DNA chips)』

2005년도에 이어 동물용의약품 중 특히 소독약제 등의 국소 자극성 또는 감작성을 민감하게 평가하고 이 두가지 독성을 감별해낼 수 있기 위한 유전자칩을 개발하였고 이의 적용성을 확인하였다. 즉, 마우스 귀피부 및 이개임과절에서의 유전자 변화양상 및 clustering 분석 등에 의하여 귀 피부에서 72개의 유전자, 이하 임과절에서 68개의 유전자로서 총 140개의 특이유전자를 선별하였고 각각의 유전자에 대해 올리고뉴클레오티드(Illumina, 70mer)를 합성하여 유전자칩(168 spot/slide)을 제작하였다. 제작한 올리고칩을 SYTO-61로 염색하여 검증을 거친 후 피부자극성 또는 감작성 물질에 의한 용량반응을 평가한 결과, 피부감작성 물질에 의해서만 유의한 증가를 보여 피부감작성 물질을 감별해낼 수 있음을 알 수 있었다. 아울러, 식이 단백질의 알러지 유발성을 평가하기 위하여 시험관내 소화효소 처리에 의한 단백질 분절성 검사법을 확립하여 식이단백질의 항원성을 평가하였다. 생체내 알러지유발성 시험법도 확립하였는 바, 식이단백질인 Ovalbumin(OVA)을 Balb/c 마우스에 복강 또는 경구로 7일 간격으로 2회 투여한 후 투여시작 14일에 혈청 중 특이항체를 조사한 결과, 2% OVA를 복강 투여한 시험군에서만 식이단백질 특이 IgG가 증가하였고 IgE는 거의 변화하지 않았으며, 경구투여 시험군에서 특이항체의 변화가 없었다. 금번에 개발한 유전자칩은 민감하고 간단하게 화학물질의 국소 자극성과 감작성을 구분할 수 있어 그 활용도가 높을 것으로 예상되며 특허출원하여 산업재산권도 확보할 계획이다.

### 4) 『동물줄기세포를 이용한 독성평가 및 유용물질 개발 연구 (Establishment of animal stem cells and differentiated cells)』

본 연구는 2006년도부터 2015년도까지 10년간 이루어지는 기관핵심선도과제이며 2006년도에는 이의 제1 세부과제로서 『동물줄기세포 및 분화세포 작출, 유지기법 확립연구』를 수행하였다. 본 연구를 통하여 마우스 수정란의 내세포피 유래 배아줄기세포 3개주가 작출되었으며 다분화능을 유지하면서 8 계대까지 배양하였고 동결세포도 확보하였다.

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

아울러, 각 계대별로 줄기세포로서 다분화능을 유지하는지 확인하기 위하여 SSEA-1 등 특이표면항원 발현도 검사 등 8종의 성상확인기법을 확립하여 매 주기별로 성상을 확인하였다. 확립된 마우스 배아줄기세포주는 배상체, 배아암세포주, 분화세포주 구축시와 독성평가 모델 개발 연구시 활용될 계획이며 더 나아가 특이독성 또는 특이질환모델 세포와 동물모델 개발 및 이를 이용한 유용물질 발굴연구에도 활용될 예정이다.

#### 5) 『동물용의약품 등의 독성 및 위해성 평가연구 (Toxicological evaluation and risk assessment of veterinary medicinal products)』

본 연구는 2006년도부터 2007년도까지 수행되는 기초과제로서 과거 오래전에 허가되어 다량 사용되는 동물용의약품으로서 최근 새로운 독성이 밝혀지면서 국가간에 위해성평가내용 및 안전관리 기준 등이 상이한 동물용의약품에 대하여 안전성을 재평가하는 연구과제로서 2006년도에는 설파치아졸에 대하여 이루어졌고 2007년도에는 타일로신에 대하여 안전성 재평가가 이루어질 예정이다. 2006년도, 설파치아졸의 독성 및 위해성평가를 위하여 랫드를 이용한 생체실험과 갑상선호르몬 특이유전자 전환세포 및 랫드 뇌하수체세포를 이용한 내분비계 교란성을 평가한 결과 설파치아졸은 갑상선호르몬계 이상 유발물질로서 최저독성량이 5mg/kg bw이었으며 특히, 뇌하수체 기능 저하와 갑상선호르몬 작용성 억제물질임을 확인할 수 있었다. 금번 실험결과를 통하여 설파치아졸은 내분비계 교란성을 근거로 안전관리기준을 설정해야 하는 물질임을 확인할 수 있었고 이를 근거로 적정 관리기준을 검토할 예정이다.

#### 6) 『곰팡이독소가 면역성에 미치는 영향에 관한 연구 (Effects of mycotoxins on immunity in laboratory animals)』

본 연구는 사료중의 오염 등으로 가축에서 생산성 저하를 유발하는 것으로 의심되고 있는 디옥시니발레놀에 대하여 이의 면역성에 미치는 영향을 조사하였다. 마우스에 디옥시니발레놀을 8일간 경구 투여한 후 파보바이러스 백신에 대한 항체가, 면역글로불린의 변화, 백혈구 분포비율, 혈액 및 면역계 장기중 cytokines의 변화 등을 조사한 결과, 디옥시

니발레논은 비장 등 면역계 장기의 중량감소를 유발하고 임프질의 IL-1 $\alpha$  함량을 유의한 수준으로 증가시키며 비장에서 MIP-1 $\beta$ 를 증가시키는 등 면역기능의 이상을 유발하고, 특히 파보바이러스 백신에 대한 항체형성능을 현저히 저하시켜 사료중 곰팡이 독소(디옥시니발레논) 오염이 가축의 생산성 저하의 한 요인임을 알 수 있었다. 2007년도에는 디옥시니발레논 외에 사료중에 오염되어 가축 및 인체에 위해를 일으키는 아플라톡신이 면역성에 미치는 영향을 연구할 계획이다.

이상의 2006년도에 수행된 6가지 독성연구 과제는 축산식품의 안전성 확보를 위한 축산식품의 위험관리에 활용될 것이며 축산물중 유해화학물질의 노출 및 인체건강영향 평가를 위한 주요기술로서 이용될 것이다. 그리고 금번 연구과제를 통하여 확립된 줄기세포 작출□유지배양 기술, 단백질칩 기술 및 유전자칩 기술 등 최신 바이오 기술은 표준화를 기하고 응용성을 높여 수의과학기술의 첨단화에도 크게 이바지할 것으로 기대한다. 또한 곰팡이 독소의 면역성 연구는 현장의 애로를 해결하는 기초자료로서 제공될 것이며 동물용의약품의 안전성 재평가 연구결과 역시 동물용의약품의 안전관리 기준 설정을 위한 기초자료로서 활용될 예정이다. 금번 확립된 신기술은 동물용의약품 등 화학물질의 표준 독성시험법으로 등재하거나 논문에 발표하거나 기술교육 등을 통하여 널리 보급할 계획이며 핵심연구산물에 대해서는 산업재산권도 확보할 계획이다.

#### 다. 축산물의 유해화학물질 잔류성 및 잔류분석기술 개발 연구

축산물에서의 항생제, 다이옥신 등 유해잔류물질의 잔류성 및 잔류분석기술 개발 연구 과제로서 “식육의 국가잔류검사 모니터링 및 규제검사 프로그램 개선 모델 개발”, “최신 액체크로마토그래피/질량분석법(LC-MS/MS)을 이용한 축산물내 클로람페니콜 확인정량법 개발에 관한 연구”, 축산물의 브롬화 난연제와 잔류성 유기오염물질의 잔류조사 및 안전성 평가” 등 3개 과제를 수행하였다. 한편, 그 동안의 연구□조사 결과로 확립된 분석기술을 토대로 축산물위생검사기관을 대상으로 잔류물질 분석법에 대한 전문기술교육을 실시하였고 아울러 16개 시□도 축산물 검사기관을 대상으로 간이검사법과 정밀분석법의 정도관리를 실시하여 잔류분석기술의 신뢰성을 제고함과 동시에 표준화를 유도

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

하였다. 아울러, CODEX 분석 및 시료채취 방법 분과위(CCMAS), 농약 잔류분과위(CCPR) 등 국제회의 참석, 다이옥신 국제심포지움, AOAC 국제분석학회 등 학술발표함으로써 잔류분석의 첨단기술 습득 및 국제적 관리동향에 대한 정보를 입수하여 활용하는 등 축산물 안전성 연구의 중추기관으로서 주도적인 역할을 수행하였다.

#### 1) 식육의 국가잔류검사 모니터링 및 규제검사 프로그램 개선 모델 개발(Studies on Improvement of National Residue Program in Meat)

이 과제는 지난해 “식육의 국가잔류검사프로그램(NRP) 개선에 관한 연구(중점과제)” 과제의 위해성 평가 연구와 분리하여 수행하였다. 규제검사 체계개선을 통해 잔류위반 빈도가 높은 물질에 대하여 잔류검사의 신속성과 효율성을 기하여 잔류위반도체의 유통을 사전차단, 잔류위반 축산물의 유통을 최소화하는데 목표를 두고 있다.

최근 5년간 국내 소, 돼지 및 닭에서 항균물질의 잔류위반빈도를 조사한 결과 소와 돼지의 경우 중점관리 대상 항균물질은 테트라사이클린계, 설과제, 베타-락탐계 등의 순이었으며, 닭의 경우 퀴놀론계 약물인 엔로플록사신으로 나타났다. 소, 돼지 및 닭 도축장에서 표적장기(신장) 규제검사를 위한 간이검사키트의 검출능을 조사한 결과 축종별 중점관리 대상 항균물질을 효율적으로 검출하기 위해서는 소와 돼지의 경우 검사시간이 25-6시간 소요되는 미생물학적 간이검사키트가, 닭의 경우 엔로플록사신 검출을 위하여 8분-2시간이 소요되는 면역학적 간이검사키트가 적절할 것으로 판단되었다.

이들 간이검사키트의 현장 적용성을 확인하기 위하여 소와 돼지의 경우 미생물학적 검사키트(2종), 닭의 경우 면역학적 검사키트(2종)을 전국 축종별 도축장 1개소 이상에서 5,742건 (소 3,738, 돼지 1,707, 닭 297)에 대하여 시범적용한 결과 키트 적용에 따른 간이검사 양성 검출율은 간이검사 양성검출율은 신장에서 키트가 기존의 간이검사법(EEC 4-plate법)에 의한 근육 비해 6배 증가하는 반면, 신장에서 키트 양성시료의 신장 또는 근육의 정밀검사 기준초과율은 상대적으로 낮은 수준이었다. 또한, 동일한 시료에서 기존의 간이검사법과 간이검사키트간의 검사결과 차이가 일부 발생하기도 하였다. 따라서, 검사 신속성 측면 외에 향후 검사결과 신뢰성을 높이기 위하여는 기존의 EEC 4-plate법과 간이검사키트를 병행 실시함이 바람직할 것으로 판단되었다.

## 2) 최신 액체크로마토그래피/질량분석법(LC-MS/MS)을 이용한 축산물내 클로람페니콜 확인정량법 개발에 관한 연구 (Studies on the Determination of Chloramphenicol Residues in Food of Animal Origin)

지난해 분석법 확립 및 검증에 이어 돼지, 산란계 및 착우유에 체중 kg당 각각 40 mg, 40 mg, 10mg의 농도로 클로람페니콜(CAP) 제제를 3일간 근육주사한 후 채취한 약물잔류 시료(incurred sample)에서의 분석능 검증과 체조직, 우유 및 계란내 잔류소실양상을 비교 조사하였다. 개발 분석법의 확립된 CAP 확인정량법으로 분석능을 확인한 결과 근육, 신장, 간장, 혈청, 뇨, 담즙, 계란 및 우유에서 모두 동일한 시간대에 CAP의 특이이온과 동일한 이온 비율(ion ratio)를 확인할 수 있었다.

돼지에 약물투여 후 체조직내 원물질의 잔류농도는 휴약후 1일에 뇨 1,070 ng/mL, 혈청 182.8 ng/mL, 근육 101.6 ng/g, 신장 16.4 ng/g, 담즙 3.6 ng/mL, 간 0.3 ng/g의 농도순이었다. 이후 간에서는 빠르게 대사되어 휴약후 3일부터 이미 원물질이 검출되지 않았으며, 근육과 뇨에서는 휴약후 10일, 담즙은 휴약후 7일, 신장과 혈청은 휴약후 5일에 EU의 최소요구검출한계치 (MRPL)인 0.3 ng/g 이하 수준이거나 검출되지 않았다. 계란의 전란액내 경시별 잔류농도는 휴약후 1일에 103.8 ng/g의 농도로 가장 높게 검출되었으며, 휴약후 9일까지도 0.8 ng/g의 농도로 검출되었으나 휴약후 10일에는 EU MRPL 0.3 ng/g 이하로 검출되었다. 난황과 난백간 잔류소실양상은 난백에 비해 난황에서 잔류량이 높게 나타났으며, 소실기간도 길어지는 결과를 나타내었다. 우유내 CAP의 잔류소실양상은 투약 1일에 313.6 ng/mL의 농도로 가장 높게 검출되었으며, 휴약후 5일까지도 0.4 ng/mL의 농도로 검출되었으나 휴약후 6일에는 0.2 ng/g 이하로 검출되었다. 따라서, 우유의 잔류소실기간은 근육과 계란에 비해 짧은 양상을 나타내었다.

본 연구를 통해 확립□검증한 고감도 정밀분석법을 국내산은 물론 수입산 축산물의 잔류검사에 활용함으로써 CAP 잔류검사의 신뢰성을 높이고 축산물 안전성 확보에 크게 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

**3) 축산물의 브롬화 난연제와 잔류성 유기오염물질 잔류조사 및 안전성 평가  
(Monitoring and safety assessment of brominated flame retardants and  
persistent organic pollutants in food of animal origin)**

축산물에 잔류할 수 있는 브롬화 난연제와 잔류성 유기오염물질의 잔류조사로 쇠고기, 돼지고기, 닭고기의 안전성과 인체노출 기여도 평가를 목표로 수행하고 있다. 또한 축산물에서의 브롬화 난연제와 잔류성 유기오염물질의 잔류 상관성 조사 및 잔류 양상을 조사함으로써 오염원인의 규명 및 잔류방지 대책 마련에 기초자료로 사용하고자 한다.

브롬화 난연제는 209개의 이성질체가 존재하여 여러 독성자료와 문헌의 검토를 통해 축산물 중에 문제가 될 수 있는 브롬화 난연제 7종(PBDE-28, 47, 99, 100, 153, 154, 183)을 선정하였다. 잔류성 유기오염물질(POPs)로는 다이옥신 17종과 coplanar PCB 12종 및 HCB를 선정하였다. 시료전처리는 쇠고기 지방으로부터 브롬화 난연제와 잔류성 유기오염물질을 유기용매로 추출 후 Power-Prep™ 정제시스템을 이용하여 빠르고 간편한 물질 분리를 거친 후 농축하여 HR-GC/MS로 분석하였다. 2006년도에는 국내산 쇠고기 잔류조사를 위해 전국을 9개 지역으로 나누고 사육두수와 지역적 비율을 고려하여 96시료를 수거하여 분석하였다. 수입산 쇠고기는 수입신고 된 쇠고기에서 수입정보 자동화 시스템(AIS)에 의해 다이옥신 분석용으로 선정된 시료에서 50시료를 분석하였다. 국내산 및 수입산 쇠고기를 통한 우리 국민의 인체노출평가를 계산 한 결과 PCDD/Fs 와 coplanar PCBs로부터의 인체 노출은 우리나라 TDI의 0.3%에 해당하였다.

**라. 해외악성 가축전염병 방제기술 연구**

해외악성가축전염병 방제기술 연구 분야에서는 2006년의 연구과제로서, 구제역 방제를 위한 “구제역 재조합 마커 백신 개발연구”과제와 구제역의 전파를 초기단계부터 차단하기 위한 전략의 개발을 목표로 하는 한·영 국제공동연구 과제인 “구제역의 초기감염방어를 위한 점막면역유도 및 국제표준화 진단연구”과제, 구제역 항체의 동시신속진단을 위한 “동시액상분석기법을 이용한 구제역 항체의 신속진단법 개발”과제를 수행하였다. 또한, 프리온 단백질의 진단 및 예방기술 확보와 유지를 위한 “변형 프리온 항원결정부위

분석 및 프리온 특수 세포주 개발연구”과제, 변형 프리온 단백질 확보 및 mouse bioassay 기술 확립을 위한 “변형 프리온 증폭기법에 관한연구”과제, 인수공통전염병의 하나인 웨스트나일열 감염여부를 신속하게 진단할 수 있는 항체 검출법 개발을 위한 “웨스트나일열 항체 진단법 개발 연구”과제, 웨스트나일 바이러스 비구조단백질의 감염 시 작용 기능을 규명하기 위한 “웨스트나일 바이러스 비구조단백질(NS1)의 기능 분석 연구”과제, 국내에서 발생하고 있지 않은 해외전염병들의 국내 유입을 감시하기 위한 “해외전염병의 국내 검색”과제, 총 8개 과제를 수행하였다. 각 과제별 주요 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

### 1) 구제역 재조합 마커 백신 개발연구

Asia 1형 및 A형 구제역에 대한 유용 유전자의 구축 및 발현을 위해 Asia 1형 및 A형 방어항원 유전자(구조단백질 부위의 다중에피토프)를 설계하고 발현벡터(아데노바이러스 벡터)로의 클로닝을 실시하였으며, 이들 Asia 1형 및 A형 방어항원에 대한 아데노바이러스 발현카세트를 활용하여 다중에피토프가 발현되는 재조합 아데노바이러스를 생산하였고, 이 방어항원의 발현을 배양된 세포를 통한 IFA 및 ELISA 등에 의하여 확인하였으며 실험동물에서의 예비면역원성을 측정하였다.

### 2) 구제역의 초기감염방어를 위한 점막면역유도 및 국제표준화 진단연구

Human adenovirus type5를 이용한 다양한 재조합아데노바이러스의 제작과 효율적인 활용으로 구제역의 초기감염을 방어하기 위한 실험을 수행하였는데, 사람 IFN- $\alpha$ 를 전달하는 재조합 아데노바이러스의 경우 *in-vitro* 실험에서 강력한 바이러스 증식억제 능력을 보였으며, RNA interference를 이용한 항바이러스 효과를 얻기 위해 구제역의 비구조단백질을 전사하는 다양한 부위에 대한 shRNA 재조합아데노바이러스를 제작하여 적용한 결과 2B, 3D 및 3C 부위를 목표로 제작한 바이러스가 세포와 포유마우스 실험에서 바이러스 증식을 억제하는 것을 알 수 있었으며 두 개 이상의 재조합바이러스를 혼합하여 접종할 경우 부가적인 항바이러스 효과를 보였다. 점막 및 전신의 능동면역을 증진시키기 위한

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

전략으로 작성된 구제역특이항원 발현 재조합아데노바이러스 면역실험결과 구조단백질 및 비구조단백질 번역부위의 T/B 세포 에피톱을 임의로 연결하여 설계된 항원이 마우스에서 높은 능동면역을 일으킴을 확인하였다. 특히, 점막부위로 접종한 군에서 보다 높은 전신 중화 항체가를 보임으로서 효과적인 전달경로가 될 수 있었다. 위의 항바이러스 효과 및 능동면역증진의 효과가 있는 재조합바이러스들을 섞어서 돼지에서 공격접종 동물실험을 수행한 결과 사이토카인, shRNA 및 중화항체발현 재조합바이러스를 섞어서 공격접종 전후에 적용할 경우 임상적으로 구제역을 방어할 수 있음을 입증했다. 세포성면역 특이반응인자 분석에 의한 감별진단 연구 분야에서는 세포성면역 특이반응인자인 IFN- $\gamma$  검출기법을 확립하였고, IFN- $\gamma$  생산량 비교에 의해 백신 접종 축군에서 바이러스 감염개체를 초기에 찾아낼 수 있는 가능성을 확인했다.

#### 3) 동시액상분석기법을 이용한 구제역 항체의 신속진단법 개발

구제역바이러스 혈청형 Asia1형과 A형의 진단항원(pentamer)을 제작하고자 베쿨로바이러스 발현벡터에서 클로닝 하였다. 동시액상분석기법에 사용할 혈청형 특이 subunit 진단항원 개발을 위한 후보물질로서 구제역바이러스 VP1(129-169) 펩타이드 6개가 연결된 tandem repeat를 합성하였고 백신후보물질인 3ASE를 진단항원으로 적용하고자 베쿨로바이러스에서 발현하여 반응성을 평가하였다. 진단용 항체로서 단클론항체는 Asia1형에 대해서 6종을 선발하였으며 이 중에서 1종의 중화단클론항체를 선발하였다. A형과 Asia1형 항체진단법 평가에 사용할 목적으로 염소에 단가백신(A, Asia1형)을 2회 접종하여 LPB ELISA 90배 이상의 역가를 나타내는 백신항혈청을 제조하였다. 구제역바이러스 비구조단백질 중 2C, 3A, 3B, 3AB, 3D를 대장균에서 발현하였고 3A, 3B, 3AB 재조합단백질에 대해서 간접 ELISA로 반응성을 확인한 후 3A와 3B 단백질을 bead에 결합시켜서 동시액상분석기법을 적용한 결과, ELISA와는 낮은 상관성을 보여서 추가적으로 세밀한 반응조건조정이 요구되었고 3A 재조합단백질을 이용한 monoplex와 multiplex assay 간에는 반응상관성이 높아서 bead에 결합한 두 가지 항원간의 간섭효과가 일어나지 않았다.



#### 4) 변형프리온 항원결정부위 분석 및 프리온 특수세포주 개발연구

프리온단백질중 면역유발이 가능한 것으로 분석되어진 특정부위(aa 73-88, 93-104, 139-156, 152-168)를 펩타이드 형태로 면역물질을 작성한 후 PrP Knockout 마우스에 접종하여 면역반응을 유발시켜 6,400배 이상 면역이 형성됨을 확인하였으며 펩타이드 항체중 CWD와의 반응성은 ELK139/156이 가장 좋은 것으로 나타났다.

영장류(사람포함) 유래 17종, 소 유래 2종, 사슴 유래 1종 등 총 20종의 세포주를 확보하여 프리온 단백질 발현 세포주 7종을 선발하였다. 감수성 동물 유래 신경세포주 작성을 위하여 사슴(엘크)의 뇌조직으로부터 신경세포를 초대배양한 후 세포주화하였고, 20대 계대후 클로닝하여 세포주를 작성하였으며 클로닝한 세포주에서 프리온 단백질 발현을 확인하였다.

#### 5) 변형프리온 증폭기법에 관한 연구

CWD 감염유제액을 이용하여 여러 가지 증폭조건(pH, 온도, 정상프리온의 양 등)을 조사한 결과 온도조건에서는 영향을 주지 않으나 향세제를 첨가한 경우 증폭량이 증가하는 것으로 확인되었으며 상기의 조건으로 PMCA를 실시하여 면역블로팅으로 확인한 결과 1,000배까지 증폭됨을 확인하였다.

마우스 순화 BSE(301C:잠복기 207±3일, 뇌내접종)의 뇌유제액을 C57BL마우스에 복강내로 1차로 25 $\mu$ l, 2차로 25 $\mu$ l를 접종하고, 음성대조군으로서 음성마우스 뇌조직 유제액을 동일한 방법으로 접종하였으며 현재까지 접종후 120일, 150일, 180일령에 각5 $\mu$ l를 도태하여 뇌, 비장의 경우 절반은 냉동, 절반은 포르말린으로 고정후 보관하였고, 회장말단부 등 기타장기도 포르말린 고정을 실시하였다.

병성기전연구를 위한 웨스턴블로팅 및 기타연구를 위한 양성조직확보를 위하여 BALB/C에 마우스순화 scrapie(79A, ME7)와 마우스 순화 BSE(301C)를 각각 10 $\mu$ l, 9 $\mu$ l, 16 $\mu$ l를 뇌내접종한 결과 10 $\mu$ l, 9 $\mu$ l, 16 $\mu$ l에서 임상증상이 확인되었으며, 감염여부를 확인한 결과 양성으로 확인되었다.

### 6) 웨스트나일열 항체진단법 개발 연구

다양한 축종에 적용 가능하면서도 WNV 중화 항체를 대량으로 신속하게 검출할 수 있는 Sandwich competitive ELISA(NT-ELISA) 모델 확립하였다. 개발 NT-ELISA는 capture mab로서 WNV E 단백질 반응 mab 2F10을 사용하고 competitor mab로 WNV 중화 에피통에 반응mab 5E8 적용방법으로 동물 시료 내 WNV 중화 항체 검출을 목표로 하였다. 개발한 NT-ELISA법의 유효성 평가를 위하여 첫 번째로 조류 축종 대상 평가를 실시한 결과 조류에서 표준 항체 진단방법인 플라크감소중화시험법(PRNT)결과와 유사하게 WNV 감염 후 최소 6~8일째부터 WNV 항체가 검출 가능하였다. 다음으로 말 축종 대상으로 표준 항체진단방법인 플라크감소중화시험법(PRNT)과 개발 NT-ELISA간 비교 분석한 결과 Relative Specificity 및 Relative Sensitivity는 각각 98.8% 및 89.2%로 확인되었으며, 두 진단방법 간 상관성(Agreement)은 0.88로 분석되었다. 또한, 동일한 일본뇌염 혈청형군에 속하는 일본뇌염바이러스(JEV) 백신접종에 의해 형성된 교차 항체가 개발 NT-ELISA의 국내 진단 및 혈청학적 예찰 적용에 미치는 영향을 분석한 결과 JEV 백신접종을 한 동물에서는 대부분 낮은 WNV 교차 항체가 확인되어 양성음성 판정 기준치를 상향 설정함으로써 WNV 양성과 JEV 백신 항체간의 감별이 가능한 것으로 분석되었다.

### 7) 웨스트나일바이러스 비구조단백질1(NS1)의 기능 분석 연구

웨스트나일바이러스 비구조단백질1(NS1)의 기능분석을 위해 재조합 NS1 항원 및 특이 항체를 제작하고자 하였다. 곤충세포발현 시스템을 이용하여 WNV-NS1 유전자를 클로닝(pFastBac/E24NS1)하여 발현된 항원은 Western blot으로 확인하고 정제하여 항원으로 사용하였다. 또한, WNV-NS1 유전자를 포유동물세포 발현용 벡터에 클로닝(pCWNV-E24NS1)한 다음 COS-1세포에 Transfection하여 WNV-NS1단백질을 지속 발현하는 세포로 G418을 선발 후 발현 확인하였다. 다음으로 재조합 WNV-NS1단백질을 실험 동물(토끼)에 반복 접종하여 고도 면역 다클론항체 생산을 생산하였으며, 추가적으로 WNV -NS1단백질에 반응하는 총 7종의 단클론항체(mab)를 작성하였다. 이 중 4종의 mab는 WNV- NS1의 specific linear epitope에 반응하는 특성이 확인되어 기능 분석 연구

에 활용도가 높을 것으로 예상되었다. WNV-NS1단백질에 반응하는 세포내 단백질 검색 및 분석을 위하여 WNV-NS1단백질 유전자를 클로닝(pGBWNVNS1)후 Yeast AH109 주에 형질 전환한 다음 발현 및 특성을 확인하였다. Yeast Two Hybrid system을 적용하여 WNV-NS1과 Human Brain 또는 Human Bone marrow 유래 cDNA Library간의 검색을 실시한 결과 양성 결합 반응을 나타내는 후보 Library 단백질은 확인되지 않았다.

### 8) 해외전염병의 국내검색

국내 발생시 경제적 피해가 예상되는 해외전염병인 우역(소 ; 총 300농가, 1,200두), 가성우역(염소 ; 총 178농가, 712두), 돼지수포병 (돼지 ; 총 247두, 1,000두), 수포성구내염 (소 및 돼지 ; 총 507농가, 2,040두 & 말 ; 총 489두) 및 말바이러스성동맥염(총 489두)에 대해 혈청학적 검색을 실시한 결과 이들 5종의 질병에 대한 항체 양성 사례는 발견되지 않았다.

## 제 4 장

### 농식품 안전성 관련 국제협력 강화

## 제4장 농식품 안전성 관련 국제협력 강화

### 제 1 절 양자간 통상협력

우리 경제에서 2007년도의 두드러진 특징은 한-미 FTA 타결 및 한-EU FTA 개시 등 거대 경제시장과의 FTA가 활발하게 협의되었다는 점이다. 이를 기회로 식품의 안전과 직결된 양자간 통상 문제 역시 비중 있게 거론되어 왔고, 국민의 안전을 지키기 위한 치열한 논리 싸움이 전개되기도 하였다. 이러한 와중에 특히 남미국가를 위주로 위생 검역 현안의 해결을 위한 시도가 무차별적으로 행해지기도 하였다.

우리는 농축산물 관세인하 및 동식물검역 완화 등 각국이 제기하는 통상현안에 대해서는 각각의 논의 상황에 따라 우리나라가 운영하는 제도의 투명성과 공정성을 설명하여 상대국의 이해를 촉구하는 한편 WTO협정 및 우리나라 농산물이행계획서(Country Schedule)에 따라 성실히 시장접근을 허용하고 있음을 지속적으로 주장하였다.

특히 한국은 짧은 기간안에 정부의 수입관리를 철폐하는 등 농산물교역의 자유화를 이루었으며, UR협상을 비롯한 다자 및 양자무대에서 약속한 사항을 변함없이 이행해 나갈 것임을 강조함으로써 협상 상대방의 신뢰를 확보하여 현안해결을 원만하게 하도록 계속 유도하여왔다.

또한 다수국이 제기하는 합리적 요구사항은 WTO협정 및 국제관례 등에 따라 국내 제도개선의 기회로 활용하도록 함으로써 국내 농업정책과 국제기준과의 조화를 이루도록 하였다.

#### 1. 미 국

미국은 우리의 최대 농산물 수입국으로 미국입장에서도 한국은 캐나다·멕시코·일본·중국·대만에 이어 제6위 수출국이다. 2007년에 옥수수·대두·밀 등 곡물류, 돼지고기·닭고기·낙농품 등 쇠고기를 제외한 축산물, 오렌지·건포도·아몬드·양

#### 제4장 농식품 안전성 관련 국제협력 강화

과·주류·과일 및 채소주스 등 과채류 및 가공품 등 거의 모든 농산물에 걸쳐 약 37억 달러를 수입하였다. 그리고 우리나라 농산물은 인삼, 연초, 면류, 일부 과실류 등이 약 2.5억달러 수준으로 수출실적이 저조하나, 미국은 일본, 중국과 함께 3대 수출시장에 속한다.

따라서 우리나라와 미국간에는 농산물 교역과정에서 크고 작은 통상현안이 빈번히 발생하고 있다. 양국간 농산물 통상현안은 동식물 검역과 생명공학 문제를 주조를 이루는 가운데 다자 및 양자간의 관세인하 약속의 이행 등이 있다.

2007.4월초에는 한·미 자유무역협정(FTA)협상이 타결되었으며, 2007년 5월 국제수역사무국에서 미국을 소해면상뇌증 위험통제국 지위를 부여함에 따라 우리나라는 미국산 쇠고기 수입허용 범위 확대여부를 판단하기 위한 수입위험분석절차를 시작하였다.

미국은 국가별무역장벽보고서(National Trade Estimate Report) 및 주한미국상공회의소(AmCham)의 정책건의서 등을 통해 쇠고기 수입재개, 조류인플루엔자에 대한 지역화개념적용, 유전자변형 농산물에 대한 통제강화와 유전자 변형 농산물 함유 가공품에 대한 '유전자변형' 상표표시 의무화, 캘리포니아산 석류의 수입허용 절차 진행 지연 등에 대해 이의를 제기하고 있다.

반면 우리나라는 우리나라산 감귤의 수출재개, 구제역 청정국 지위 인정, 삼계탕에 대한 수입허용절차의 조속한 진행 등을 요구하고 있다. 2007년도에 감귤의 알래스카주 수출이 허용되었으며, 여타 주로의 확대수출 조건에 대해 협의 중에 있다.

한·미간의 농산물 통상현안은 한·미 경제협의회, 한미통상현안 정례점검회의 및 한·미 식물검역전문가회의 등의 정례회의와 이런 정기적 협의절차 이외에 주미 한국 농무참사관의 외교활동과 주한 미국농무참사관 등과의 공식·비공식협의 등을 통해 일상적인 통상협력이 이루어지고 있다.

## 2. 일 본

일본은 세계 최대의 농산물 수입국으로서 우리 농수산물의 가장 큰 수출 시장이다. 2007년 기준 우리나라의 대 일본 농수산물 수출 규모는 1,220백만 달러로 총 수출액 중 32.4%를 차지한다. 일본은 우리와 농업여건이 비슷하고 농업통상 분야에서 유사한 입장을 가지고 있어 WTO, FAO, OECD, APEC 등 다자간 국제기구에서 상호 정보교류와 공조체제를 원만히 유지하고 있고, 양국 주재공관 등 외교채널을 통한 협의도 지속적으로 추진하고 있다.

1998년 10월 8일 한·일 양국 정상은 「21세기의 새로운 한·일 파트너십을 위한 행동계획」을 발표함에 따라 양국을 둘러싼 새로운 경제정세를 기초로 포괄적인 경제통상 분야의 협의를 위한 “한·일 고위경제협의회”를 개최하기로 합의하였다. 2007년 7월 제6차 회의가 서울에서 개최되어 다자 및 지역차원의 협력 양국 통상 분야 협력에 대하여 폭넓게 논의하였다.

양국 정상간 합의에 따라 농업 분야의 고위급 대화도 강화해 나가기로 하고 2003년 3월 21일 동경에서 제4차 한·일 농업각료회의를 개최하였다. 동 회의에서 양국 농업장관은 WTO 차기 농산물협상에서의 공동대응 합의 및 새로운 농업정책 등에 대하여 의견을 교환하였으며, 상시적으로도 각종 채널을 통해 정보 교환 및 협력을 도모하고 있다.

또한, 한·일 양국은 상호보완적 농업기술협력의 필요성을 일찍부터 인식하여 1968년부터 한·일 농림수산물기술협력위원회를 매년 교환 개최하여 농업기술협력 및 정보교류를 추진하여 왔으며 제40차 회의를 2007년 11월 서울에서 개최하였다.

한편, 일본은 2003년 5월 식품위생법을 개정, 농림축산물의 생산·가공 단계 등에서 사용되어 식품에 잔류할 가능성이 있는 농약, 동물용 의약품 및 사료 첨가물을 적극적으로 규제하는 포지티브리스트 제도를 도입하기로 결정하고 '06.5.29일부터 동 제도를 시행하고 있다. 우리나라는 동 제도 시행 전 일본과의 협의를 통해 일본내 잔류허용기준이 설정되어 있지 않은 농약 14개 종류에 대하여 우리 기준을 반영시켰으며, 관심품목에 대한 우리측 잔류기준을 추가적으로 반영하기 위해 일측과 지속적인 협의를 진행해 나가는 동시에 수출농산물 안전성 관리를 강화하기 위해 노력하고 있다.

### 3. 중 국

한국과 중국의 농산물교역은 1992년 8월 한·중 수교 이래 급격히 증가되어 왔다. 2006년 기준 중국은 미국 다음으로 우리나라에 많은 농산물을 수출하고 있고, 우리나라는 중국에 3번째로 많은 농산물을 수출하고 있다. 2006년 양국간 농산물 교역량은 한국이 중국에 259백만불을 수출하고 있고 중국은 한국에 2,199백만불을 수출하고 있다. 전체산업 분야로는 한국이 대중국 무역수지 흑자를 기록하고 있으나 농업분야에 있어서는 대중국 무역적자를 기록하고 있다. 양국간 통상현안 협의는 매년 개최되는 한·중경제공동위원회와 한·중 무역실무회담을 중심으로 이루어지고 있다.

중국은 우리나라에 대한 전체 무역적자 해소를 위해 농산물의 대한국 수출 증대에 관심이 매우 크다. 중국은 2001년부터 지속적으로 조정관세폐지 및 세율인하, 수입입찰제도개선, 중국산 과일수입문제 등 경제·통상분야의 관심사항을 제기하고 있다. 우리나라는 중국의 요청사항에 대해 국제기준에 입각한 동·식물 검역제도 및 수입절차를 설명하고 상호간 협력을 통하여 무역마찰을 최소화하면서 공동 번영을 할 수 있는 길을 모색해 나가기로 하였다.

한편, 양국간 농업의 상호보완적 협력의 필요성이 증대됨에 따라 1996년 한·중 농업분야의 전반적인 교류협력강화를 위해 양국간 한·중 농수산물협력위원회를 설치하였다. 2006년 5월 서울에서 제10차 회의를 개최하는 등 양국 농업분야의 긴밀한 협력을 지속적으로 추진하고 있다. 특히, 중국이 2001년 WTO에 가입함에 따라 WTO, APEC 등 각종 국제 기구에서 양국간 협력을 강화해 나가기 위해 제1차 회의시 한·중 농수산물협력위 설치에 관한 양해각서를 개정하고 종전 정보교환 및 기술교류 위주의 협력을 농업정책 및 통상분야 협력으로 확대하기로 합의한 바 있다.

한편, 2005년 11월 “김치 기생충알 파동”이 한·중간 통상 마찰로 촉발되면서 양국간 농식품 안전성에 대한 교류 및 협력의 필요성이 증대되었다 이에 따라 양국은 “한·중 품질감독검사검역협의체”의 조기 개최에 합의하고, 2006년 1월 제1차 회의를 북경에서 개최한 이래 양국간 교대로 회의를 개최하였으며 제2차 회의가 2008년 8월 북경에서 개최되었다. 본 협의체를 통해 공산품 뿐만 아니라 식품, 농축산물의 검사검



역을 논의함으로써 양국간 농식품 안전성 제고를 위한 교류와 협력이 강화될 것으로 예상된다.

#### 4. 캐나다

캐나다산 농산물은 2007년 약 5.3억달러 수입되었으며, 주요 품목은 제분용밀·유채유·보리·알팔파·돼지고기·치이즈·감자제품 등이다. 반면 우리나라 농산물은 라면·감귤·배·비스켓 등이 수출되고 있으며, 2007년 약 0.3억달러에 그쳐 양국간 농산물교역은 그리 활발한 상황이 아니다.

그러나 캐나다 경제의 많은 부분을 미국에 의존하고 있는 문제점을 벗어나기 위해 최근 들어 우리나라 농산물 시장개척에 큰 관심을 보이고 있다. 이에 따라 미국산에 비해 상대적으로 관세가 높거나 차별대우를 받는 것으로 생각하는 자국 관심품목에 대해 유사제품과 동일한 우대조치를 부여해 줄 것을 요구하고 있다.

캐나다와는 한·캐나다간 자유무역협정을 위한 협상이 진행 중이다. 캐나다측은 2003.5월 광우병(BSE) 발생이후 금지된 자국산 쇠고기의 수입재개와 2007.5월 국제수역사무국에서 미국과 동일한 소해면상뇌증 위험통제국 지위를 부여 받은 것을 근거로 미국과의 차별없는 수입조건 설정을 지속적으로 요청하고 있으며, 우리측은 과학적 근거를 바탕으로 양국간 전문가 협의를 통해 해결해 나가야할 사항이라는 입장으로 대응하고 있다. 우리나라는 재배매체가 부착된 팽이버섯의 수입허용을 촉구하고 있다.

캐나다 정부 및 주한 캐나다대사관과의 공식비공식 협의 등을 통해 통상현안 및 협력문제를 풀어가고 있다.

#### 5. 유럽연합

유럽연합(EU)과 우리나라와의 농산물 교역은 점점 증가하는 추세에 있다. '07년도 우리나라산 농림수산물의 대EU 수출은 약1억불로 전체 수출국가 중 9위를 차지했으며, 반대로 수입은 약20억불로 중국, 미국에 이어 세 번째로 큰 수입국이다. 이와 같이

#### 제4장 농식품 안전성 관련 국제협력 강화

EU와는 수입이 수출보다 월등히 많은 교역 구조이며, 이에 따라 한국과 EU간에는 주로 EU에서 한국으로의 농림수산물 수출과 관련한 동식물 검역문제가 양측간 통상현안의 대부분을 차지한다.

농업통상에 관련된 협의는 2001년 4월 1일에 발효된 한·EU 기본협력협정 하에 설치된 한·EU 공동위원회에서 농업분야 의제도 포함하여 논의해 오고 있는 바 특히 동 공동위원회 산하에 농업 실무작업단을 구성하여 양자간 농업통상 현안에 대하여 심도 있게 논의함으로써 통상현안을 원만하게 해결해 나가고 있다.

2007.5.31~6.1일 브뤼셀에서 개최된 제6차 한·EU 공동위원회에서 우리 측은 한국산 분재 수출허용기간 연장을 위한 입법절차를 조속히 완료하여 줄 것을 촉구하였고, 아울러 매 2년마다 연장하는 요건을 삭제해 줄 것을 요청하였다. EU측은 동 수출기간을 연장하는 관련 규정 개정 절차가 6월 또는 7월에 완료될 것임을 시사하였고, 수출허용기간 추가 연장에 대하여는 차기 회원국 협의 시 논의하기로 하였다.

우리 측은 한국산 인삼차와 같은 가공제품에 대해 이탈리아 측이 식물병증명서(phytopathologic certificate)을 요구하는 것은 불합리함을 지적하고, 동 증명서 사본을 전달하면서 이 증명서를 요구하는 법적근거와 사유를 문의하였다. 이에 대해 EU측은 EU의 규정(Directive 2000/29/EC, Annex 5)에 의해 인삼제품에 대하여는 식물위생증명서(phytosanitary certificate)가 요구되지 않는다고 확인하고, 브뤼셀 주재 이탈리아 대표가 각 항구에 인삼제품은 식물위생증명서 첨부 대상이 아님을 기통보 하였음을 설명하였다. 이와 관련, 우리 측은 식물병증명서에 대하여도 같은 조치를 취해 줄 것을 요청하였고, EU측도 이에 동의하였다.

EU측은 광우병(BSE) 관련, 세계동물기구(OIE) 규정에 의거 EU산 제품의 수입을 허용하고, 미국산에 부과하는 조건을 EU산에도 적용하여 줄 것을 요청하였는 바, OIE 기준상의 국가 위험등급과 관계없이 30개월 이하의 뼈 없는 쇠고기는 미국산과 같이 조건으로 수입하도록 절차를 개시하고, 소정액의 경우에도 OIE규정상 BSE 위험과 관련이 없으므로 수입을 허용하며, 사슴뿔(독일 관심)의 경우에도 BSE와 관련이 없다는 많은 조사 결과가 있으므로 수입을 허용하여 줄 것을 요청하였다. 이에 대해 우리 측은 여러 EU 회원국에서 여전히 BSE가 발생하고 있으므로 EU 지역에서 BSE 발생이 사라

진 이후에 논의할 것을 권고하고, 한국은 OIE규정을 존중하지만 자체적인 평가를 거쳐야 함을 설명하였는 바, 미국산 쇠고기에 대하여도 과학적 근거를 바탕으로 독자적인 위험평가를 통해 결정하였음을 설명하였다. 소정액은 BSE 관련 규제물질이 아님을 확인하고, 사슴뿔은 한국에서 식용(한약재 원료)으로 이용되어 매우 주의를 기울여야 한다고 언급하면서 사슴이 BSE와 무관하다는 EU측의 조사결과를 제공해 줄 것을 요청하였다.

조류 인플루엔자(AI) 관련, 가금육의 수입제한조치에 대해 EU측은 영국과 헝가리에서는 AI가 각각 1건씩만 발생한 점을 감안, 지역주의<sup>1)</sup>를 인정하여 수입제한조치를 해제 주고, 특히 열처리된 가금제품의 수입을 허용하여 줄 것을 요청하였다. 우리 측은 AI 발생 원인이 야생조류일 경우 통제조치가 어려워 지역화 인정이 어렵다는 입장을 표명하고, OIE기준에 적합하게 청정국 지위를 확보하고 요청하면 평가할 것임을 시사하였으며, 열처리 제품에 대해서는 특별한 수입제한이 없음을 확인하였다.

EU측은 한국이 이탈리아산 키위 수입허용을 지연하는 등 한국의 식물위생 규정이 일반적으로 매우 제한적이라고 주장하고, 이탈리아산 키위에 대해 정보 제공 요청이 계속될 우려를 표명하면서 국제식물보호협약(IPPC) 기준을 적용, 조속히 검토를 완료해 줄 것을 촉구하였다. 우리 측은 국제기준에 따라 병해충위험분석(PRA)을 실시하고 있음을 설명하고, 절차 진행을 촉진하기 위해 여는 신속한 정보 제공 등 수출국의 협조가 필요함을 강조하였으며, '06.12월 제공된 자료에 대한 검토가 완료 되는대로 회신할 것이라고 언급하였다.

육류 작업장 사전 승인(pre-listing) 문제와 관련, EU측은 기존 작업장 승인 국가에 대하여는 별도 신청 없이 자동적으로 사전승인이 이루어지도록 해 줄 것을 요청하였고, 우리 측은 작업장 사전승인제도를 긍정적으로 검토할 용의가 있으나 EU 회원국별로 위생수준에 차이가 있으므로 국가 단위로 검토하여야 함을 설명하고, 기존 작업장 승인 국가도 사전승인을 새로 신청할 필요가 있다고 추가 설명하였다.

1) 특정 질병/병해충이 한 국가나 여러 국가의 일부지역에만 발생하여 해당 지역에 대해 방제 및 통제조치가 취해 질 경우, 동 질병/병해충이 발생하는 지역산만 규제하고, 발생하지 않는 여타 지역산에 대하여는 수입을 허용하는 등 질병/병해충의 지역적인 발생상황을 인정하여야 한다는 것

## 제4장 농식품 안전성 관련 국제협력 강화

이와 같이 EU와의 검역 현안에 대해서는 세계무역기구의 위생 및 검역협정(WTO/SPS), 세계동물기구(OIE) 및 국제식물보호협약(IPPC)의 틀 안에서 협의해 오고 있다.

### 6. 중남미국가

중남미 국가들은 우리나라와 지정학적으로 멀리 떨어져 있고, 게다가 농작물에 피해를 줄 수 있는 지중해과실파리, 가축에게는 구제역 등이 발생하고 있어 농산물 수출국임에도 불구하고 농산물 교역은 상대적으로 많지 않은 편이다. 이러한 와중에서도 브라질, 아르헨티나, 칠레 등 일부 국가로부터 농산물 수입이 증가하는 양상을 보이고 있어, 동식물 검역상의 문제가 해소될 경우에는 농산물교역이 크게 늘어날 가능성이 높다. 실제로 브라질은 세계 제2위의 농업국가로서 생산량과 수출량에 있어서 세계 1, 2위를 다투는 옥수수, 대두박, 커피, 오렌지 등 검역문제가 해소된 농산물을 중심으로 한국 수출이 늘어나고 있으며, 금액 기준으로 중국, 미국, 호주, 뉴질랜드, 캐나다에 이어 6번째를 차지하고 있다. 아르헨티나에서는 대두유, 옥수수, 대두박의 수출이 많은 편이다. 칠레와는 2004년의 한-칠레 FTA 체결 이후로 포도, 포도주, 키위, 돼지고기 등을 중심으로 농산물 교역이 점차 활발해지고 있는 추세이다.

앞서 언급한 바와 같이 중남미국가는 동·식물 위생 및 검역 문제로 인하여 우리나라로 농산물을 수출하는데 상당한 어려움을 겪고 있으며, 이 때문에 ABC국가(아르헨티나, 브라질, 칠레)를 위시하여 대부분의 중남미 국가들이 자국산 농산물에 대한 수입 허용을 지속적으로 요구하고 있다.

그 주요 국가 및 세부 품목을 살펴보면, 아르헨티나의 오렌지·쇠고기 및 가금육, 브라질의 망고·감귤류·쇠고기 및 돼지고기, 칠레의 만다린·망고·가금육 및 쇠고기, 멕시코의 포도·오렌지·자몽·탄저린 및 가금육, 에쿠아도르의 망고, 콜롬비아의 열대과일류, 페루의 포도, 우루과이의 감귤류 및 쇠고기 등이 있다.

반면 우리나라는 이들 지역에 상대적으로 비교우위에 있는 채소종자와 사과·배 등 과일류를 수출하기 위해 식물검역상의 수입제한조치가 해제될 수 있도록 하기 위해

지속적으로 노력하고 있다.

우리나라는 브라질·아르헨티나·칠레 등의 열대과일 및 육류의 시장개방 요청에 대하여 「위생 및 식물위생조치의 적용에 관한 협정(WTO/SPS)」과 「국제식물보호협약(IPPC)」, 「국제수역사무국(OIE)」 등 국제기준에서 설정하고 있는 범위내에서 상대국의 위생상황에 따라 수입허용 여부를 결정하며, 그 외의 농산물의 경우 UR협상에서 양허한 범위에서 수입관리 제도를 투명하게 운용하고 있음을 설명하며 대응하고 있다.

최근 정부는 식량 및 유전자원의 확보 등 자원외교적 측면과 농업분야 국제협상에서의 협력 유도를 위한 여러 국가들간의 농업협력 사업을 활발하게 진행하고 있다. 지난 '05. 5월에 중남미국가 중 브라질과 최초로 「한-브라질 농업협력위원회 설치에 관한 약정」을 체결한 바 있으며, 이후 '06. 2월 브라질에서 1차 농업협력위원회가 개최된 바 있으며, 양국의 농업부문 협력을 위하여 정보교환 전문가 교환, 공동연구, 기타 농업협력 사업 등을 추진하고 있다.

## 7. 아시아·아프리카 국가

아시아 및 아프리카지역은 우리나라와의 교역규모나 농업협력에 있어서 상대적으로 비중이 낮은 지역이나 풍부한 천연자원 등을 기반으로 성장잠재력을 보유하고 있다.

뿐만 아니라, 아세안 등 동남아국가들은 지리적으로 근접한 농업국가로 미작 농업을 위주로 하고 있는 등 우리나라 농업과 유사한 측면이 많아 이들 국가와의 농업교류를 통한 협력 확대가 요구되고 있다.

특히 이들 나라는 전통적인 농업국가로 우리나라와의 교역에서 무역적자를 내고 있는데, 매년 무역불균형 해소를 내세워 개별상품에 대한 관세인하, 검역기간 단축 및 절차간소화, 열대과일·축산물 등 농산물수입허용, 검역협정체결 등 자국산 농산물 대한국 수출 확대를 위해 다양한 노력을 기울이고 있다.

이에 대해 우리나라는 양국 정상회담을 비롯하여 농업장관면담 경제공동위, 주한주

#### 제4장 농식품 안전성 관련 국제협력 강화

재관 면담 등 다각적인 협의 통로를 통해, UR 등 국제적 협상 결과에 따른 우리나라 농산물수입관리 제도 이해 제고에 노력하고 있다. 또한, 동·식물 검역현안에 대하여는 WTO/SPS규정 및 IPPC(International Plant Protection Convention : 국제식물보호협약), OIE 등 관련 국제기준이 허용하는 범위 내에서 수입허용절차가 운용되고 있음을 설명함으로써 통상마찰을 예방하고 있다.

아시아·아프리카 각국과의 주요한 통상협력채널로는 ASEAN+3 농림장관회의, 태국, 베트남, 말레이시아, 이란, 남아공 등과의 정례적인 경제공동위 및 무역공동위를 개최하고 있으며, 수시로 농업장관회담 및 통상장관, 외무장관회담을 통해 양국 농업 교류확대 및 기술협력을 추진하고 있다.

## 제 2 절 농업협상 및 국제기구 논의동향

### 1. APEC 관련 활동

APEC의 농업관련 협의체인 농업기술협력실무그룹(ATCWG)은 1994년 보고르 정상회의에서 대만이 제안하여, 95~96년간 임시협의체로서 역할과 중점추진사업에 대한 협의를 추진하여, 1997년 대만이 의장국으로서 공식 발족하였다. 2002년 중점사업으로 7대 과제를 선정, 각 과제별로 의장국을 중심으로 소위원회를 운영토록 하였으며 소위원회 의장국 임기는 ATCWG 임기(3년)와 같도록 하였다.

※ 농업기술협력위원회 7대 추진과제 : ①동식물 유전자원의 보존과 이용(대만), ②농업생명공학의 연구개발 및 지도(한국), ③농산물 유통·가공(일본, 미국), ④동·식물 검역 및 병해충 관리(호주, 미국), ⑤농업금융시스템개발협력(대만, 한국), ⑥농업기술 이전 및 훈련(인도네시아, 일본), ⑦지속가능농업협력(중국, 일본, 대만)

대만('97-'99) 및 일본('00-'02)에 이어 우리나라는 2003년부터 2006년간 ATCWG 의장국으로서의 활동을 하였으며, 2005년에는 제9차 총회를 우리나라에서 개최하였다. 우리나라는 ATCWG에서 의장국 및 프로젝트 제안국으로서 활발한 활동을 하고 있으며, 이를 통해 APEC의 농업관련 유일한 회의체인 ATCWG에서의 위상을 높이고 있다.

2006년에는 베트남에서 제10차 ATCWG 총회가 개최되어 지난 1년간의 활동내용과 내년도 활동계획을 점검하였다. ATCWG는 본래 역내 회원국간의 농업기술의 교류를 통해서 농업생산성 증대를 목표로 하고 있으나, 최근 들어, 식품무역 및 생명공학 등의 농산물 무역에 관한 주제로 논의범위가 확대되어가고 있다. 총회에서는 APEC 기금활용 프로젝트에 관한 논의가 있었다.

APEC의 궁극적인 목표가 무역자유화인 만큼, 농산물 수출국인 미국, 캐나다, 호주, 뉴질랜드 등은 농업협력기술위원회를 농업분야의 시장개방에 대한 협의체로 활용하고자 하는 노력이 지속 제기되었으나, 역대 의장으로 농산물 수출국인 대만, 일본, 한국 등이 역임하면서 가능한 개도국 능력개발 차원의 협력사업 위주로 논의를 이끌어 왔다.

## 제4장 농식품 안전성 관련 국제협력 강화

이에 GMO 교역 원활화(미국, 캐나다)와 식품안전성 규격 원활화(인도네시아, 태국 등 농산물 수출 개도국) 등의 주제가 농업협력기술위원회에서 협의하는 것이 어렵게 되자, 관심 국가들이 모여 별도의 포럼 형태의 협의체 개설을 추진하여 농업생명공학 고위정책대화(2001)와 APEC 식품협력 이니셔티브(2006)가 개설 운영되고 있다. 최근 APEC 구조개혁 차원에서 중복성 포럼의 통폐합을 검토하면서, ATCWG와 HLPDAB의 통폐합을 제안하였다. 2007년도부터는 캐나다가 ATCWG의 의장을 역임하면서 포럼의 형태 및 우선과제에 대해 새로운 방향의 접근이 시도될 가능성이 전망된다.

### 2. 농업·환경·무역 연계 논의동향

우루과이 라운드이후 농업의 개방화가 진전되면서, 지속가능 농업의 중요성이 부각되어 농업의 무역과 환경에 대한 영향이 다양한 각도에서 논의되기 시작했다. 이러한 논의의 배경에는 친환경농업의 장려라는 당위성과 함께, 농업보조의 환경효과 및 무역효과를 분석하여 좀더 친환경적이고 무역친화적인 농업정책을 모색하려는 세계적인 흐름이 있다. 이 과정에서 농산물 수입국과 수출국의 대립이 노정되고 있는데, 농업활동은 비료 및 농약의 사용을 통하여 환경에 부정적인 영향을 미치기도 하고, 자연경관 보전이나 홍수조절을 통하여 환경에 유익하기도 하기 때문이다. 농업·환경·무역논의는 크게 OECD, WTO, 다자간 환경협상에서 다루어지고 있다.

OECD는 경제정책과 환경정책의 통합을 주창하면서 농업과 환경간의 관계분석을 위하여, 1993년 9월부터 2008년 현재까지 농업·환경정책위원회 공동작업반 회의(JWP, Joint Working Party of the Committee for Agriculture and the Environment Policy Committee)를 설치하여 논의하고 있다.

주요 논의사항은 농업정책 개혁과 환경성과의 관계, 농업환경지표개발, 각국의 농업정책 목록작성, 농업정책이 환경에 미치는 영향 평가 등이 있다. 이상의 논의들은 농업이 환경에 미치는 영향 분석이라는 큰 틀 속에서 논의되고 있다. 우리나라는 다른 농산물 수입국 그룹들과 공조하여, 농업생산이 환경에 미치는 영향은 국가별로 다양하며 이를 반영한 논의가 필요함을 주장하고 있다.



1995년 출범한 WTO 무역환경위원회(CTE, Committee on Trade and Environment)에서는 무역과 환경에 관한 10개 의제를 논의하고 있다. 농업부문과 관련된 주요 의제는 “무역제한 및 왜곡 제거의 환경적 편익”으로써, 무역 왜곡조치(농업보조금, 고관세 등) 제거가 환경적으로 긍정적 효과를 초래하는지 여부를 다루고 있다. 또한 2002년 3월부터 도하선언에 따라 무역환경위원회에서 환경협상을 담당하고 있는데, 일년에 2차례 WTO 규범과 국제환경협약의 관계 환경상품과 환경서비스에 대한 관세비관세 장벽 감축 등의 의제를 논의하고 있다.

2002년 6월 이후 개도국과 케언즈 그룹(농산물수출국들)들은 유기농산물도 환경상품에 포함시켜 저관세 및 무관세품목으로 전환시키자고 주장하였으며 우리나라를 비롯한 수입국들은 반대하는 양상을 보이고 있다. 회원국들은 환경상품에 대한 합의를 도출하고 비농산물협상(NAMA)과 연계하여 상세 협상원칙(modality)을 수립하고자 하나 환경상품의 범위에 대한 회원국들의 입장이 첨예하게 대립하고 있어 아직까지 구체적인 결과물을 도출하지 못하고 있다.

상설의제인 “무역제한 및 왜곡 제거의 환경적 편익”의 표제하에서 다루고 있는 농업보조의 문제에 대하여 케언즈 그룹은 농업보조금이 농산물 생산을 촉진하여 환경에 부정적인 영향을 미치기 때문에 추가 무역자유화를 통해 환경편익을 증대시키자는 입장이다. 이에 대해 우리나라는 EU, 일본, 노르웨이 등과 공조하여 농업보조금은 경관보존, 홍수조절 등의 다양한 환경효과를 지니므로 보조금의 감소는 환경에 부정적일 수도 있다는 주장을 펴고 있다. 또 각국의 특수한 사정이 함께 고려되어야 함을 지적하면서 환경과 연계된 농업보조금 논의가 차기 농산물 협상에 영향을 미치는 것을 경계하고 있다.

OECD, WTO 등 국제기구에서의 논의와는 별도로 환경보전을 위해 무역을 규제하고자 하는 각종 국제 환경협약이 증가하고 있다.

지구온난화가스로 지목받고 있는 이산화탄소(CO<sub>2</sub>), 메탄(CH<sub>4</sub>), 아산화질소(N<sub>2</sub>O) 등을 감축하도록 약속한 기후변화변화협약 및 교토의정서 유해화학물질의 수출입에 관한 사전통보승인(PIC)협약, 잔류성 유기오염물질(POPs)을 금지·제한하고자 하는

#### 제4장 농식품 안전성 관련 국제협력 강화

스톡홀름협약, 멸종위기의 다양한 생물종을 보전하고 환경친화적으로 지속적인 이용을 목적으로 하는 생물다양성협약 등이 그 대표적인 것들이다.

특히, 유전자변형농산물등 현대생명공학기술에 의해 생산되는 생명 공학제품의 국가간 이동 및 자연방출이 늘어남에 따라 이로 인해 초래될 수 있는 생태계에의 위해방지를 주요목적으로 하여, 이른바 “바이오안전성의정서”가 2000년 채택되고 2003년 9월 발효되었다. 「생명공학안전성에 관한 카르타헤나 의정서(Cartagena Protocol on Biosafety)」로 명명된 동 의정서는 생물다양성협약의 부속의정서로서 유전자변형생물체(LMOs)를 사용 용도에 따라 환경방출용 및 기타 LMOs, 식용·사료용·가공용(LMO-FFPs), 밀폐사용 LMO 등 3가지로 분류하여 국가간 이동시 차별화된 교역절차를 적용함으로써 생태계의 지속가능한 이용 및 보전에 기여토록 하고 있다.

동 의정서의 채택을 위한 협상 과정에서 우리나라는 현재 유전자변형 농산물의 주요 수입국임을 감안 우리와 입장이 유사한 일본, EU, 스위스, 노르웨이 등과 공조하여 유전자변형 농산물이 수입국의 새로운 환경에 들어 올 때 필요한 환경영향평가를 실시한 후 수입국이 그 승인여부를 결정할 수 있도록 하는 사전통보승인제도(AIA, Advance Informed Agreement)를 반영토록 하여 수입국의 주권을 보장하도록 하였다.

의정서 논의 중 주목할 것은 식품의 안전에 가장 큰 영향을 미칠 수 있는 식용 사료용, 가공용 LMO의 수출입 절차에 관한 사항이다. 우리나라에서 주로 수입하는 식용, 사료용, 가공용 LMO(LMO-FFP)에 대한 세부 표시 사항(identification requirement) 등 관련 이슈에 대하여 미국, 캐나다 등 수출국 그룹과 EU, 일본 등 수입국 그룹의 견해가 대립되고 있다. 수입국은 수입되는 모든 LMO에 대하여 자세한 정보를 표시할 것을 주장하고 있으나 수출국들은 자세한 정보 표시는 불필요하다고 주장하고 있다. 우리나라에서는 바이오안전성의정서를 2007년 10월 비준하여 2008년 1월부터 발효되었으며 이와 관련, 농림수산식품부에서는 “농업용 LMO의 수출입 등 안전관리에 관한 고시”를 마련하여 시행 중이다.

### 3. WTO/SPS협정 이행관련 논의동향

“WTO/위생 및 식물위생 조치의 적용에 관한 협정(WTO/SPS협정)”은 1995년 발효된 WTO 협정의 부속협정으로서, SPS조치(식품 위생조치, 동·식물 및 그 생산물에 대한 동·식물 검역 조치)가 건강 및 안전을 보호함과 동시에 국제교역을 왜곡시키는 비관세 장벽으로 이용되지 않도록 보장하기 위한 목적으로 제정되었다. 이 협정에 따라 WTO/SPS위원회가 설치되어 매년 3~4차례의 정례회의를 개최하고 있으며, 2007년에는 네 차례의 회의(2007. 2-38차 회의, 2007. 6-39차 회의, 2007. 10-40차 회의) 개최되었다.

2007년도 SPS 위원회에서는 WTO/SPS협정 제6조에서는 병해충이 발생하지 않거나 발생빈도가 낮은 지역에 대하여는 이를 인정하여 농축산물의 수입을 가능케 하도록 규정(지역화 인정; Regionalization)하고 있음에도 불구하고 이를 이행하지 않는다고 불만을 제기하는 남미국가들의 주장에 따라 2003년 이후 논의가 되어온 지역개념 도입 이행지침 문제가 집중적으로 거론 되었다. 브라질을 주축으로 한 중남미 국가들이 지역화 인정규정의 이행을 강제하고 촉진하기 위해서는 WTO차원의 지침을 개발할 것을 강하게 요구하면서 시작되었으나, 우리나라를 포함한 일본·대만 등 수입의존국들과 미국·호주 등 선진그룹들의 유보 입장표명으로 논의에 실질적인 진전을 보지 못하였다. 특히, 국제수역사무국(OIE)에서 동물질병 지역화에 관한 지침을 기히 운용 중에 있고 IPPC도 2007년 3월에 관련 지침을 채택할 계획인 것과 관련하여, 지침개발에 유보적인 그룹들은 검토시한 설정문제 등 핵심쟁점에 대한 논의를 지연시키려는 움직임을 보였으며, 특히 초기단계에서의 논의 시점은 용인할 수 있으나 과학적 정보를 바탕으로 협의가 진행되는 사항들에 대해 검토시한을 설정할 수 없다는 입장이 공감대를 형성하고 있다.

이에 대해 우리나라는 지역화 인정에 대해 보수적 입장을 견지해온 만큼 논의과정에 적극 참여하면서 협정상 부여된 회원국의 권리와 의무가 손상되지 않아야 한다는 점 지역화 인정과정에서 여러 가지 고려되어야 할 사항 등을 구체적으로 개진하였다. 특히, 남미지역 국가들이 연대하여 지역화 논의를 주도하는 점을 중시하여 우리나라와

#### 제4장 농식품 안전성 관련 국제협력 강화

입장이 유사한 국가들과의 소그룹회의를 개최하여 공조 대응하였다

이와 함께 SPS위원회는 개별국가의 위생 및 검역관련 무역현안에 대한 이의제기 및 답변 등 현안해결의 장을 제공하였다. 우리 정부는 이러한 위생 및 검역관련 규정개발 과정에 참여하여 적극적으로 대처하는 한편, 개도국 특별대우 규정의 이행문제 등 논의시 SPS협정 대상물품(농산물, 식품 등) 수입국인 우리나라에 과도한 부담이 초래되지 않도록 하여야 한다는 점에 중점을 두고 대응하였다.

2007년에는 우리나라의 SPS조치와 관련된 캐나다(쇠고기)와 브라질(지역개념인정-쇠고기 및 돼지고기)이 공식적으로 문제를 제기하였으며 EU(육류 수출작업장 승인방법, 쇠고기 수입허용, 치즈내 프로피온산 함유량 등), 호주(치즈내 세균 검출기준) 등의 요청으로 수차례의 비공식 협의를 개최하였으며, 관심사항에 대해 상호 의견을 교환하였다. 이들 국가들이 자국산 농산물 및 축산물에 대한 우리나라의 검역조치를 이의 제기한 것과 관련하여, 우리측은 관련 조치의 정당성 및 후속조치 계획을 설명하는 등 적극 대응하였다.

2007년에도 국제교역과 밀접한 관계가 있는 국내의 위생 및 검역관련 법령의 제 개정 사항에 대하여 WTO/SPS협정 제7조의 규정에 따라 WTO사무국에 통보하여 각 회원국에 회람토록 조치하였다.

# 제 5 장

## 주요 통계자료

## 제5장 주요 통계자료

## 제1절 농산물 품질관리 부문

## 1. 농산물 안전성 조사현황

## 가. 조사결과

연도별	품 목	조 사 건 수			부적합건수 (B)	부적합비율 (B/A)
		정밀분석	간이분석	계(A)		
	품목	건	건	건	건	%
'07	186	41,025	28,058	69,083	1,477	2.1
'06	178	27,652	38,238	65,890	750	1.1
'05	155	23,689	40,035	63,724	730	1.1
'04	138	20,371	40,196	60,567	770	1.3
'03	135	19,328	40,242	59,570	880	1.5
'02	134	17,011	38,999	56,010	600	1.1
'01	128	15,110	40,234	55,344	636	1.1
'00	124	11,672	31,056	42,728	525	1.2
'99	111	8,154	20,527	28,681	473	1.6
'98	80	6,400	5,036	11,436	448	3.9
'97	75	4,192	-	4,192	107	2.6
'96	53	1,314	-	1,314	38	2.9

제5장 주요 통계자료

나. 부적합 농산물 처리

연도별	품목	건수	부적합 농산물 처리내역
	품목	건	
'07	79	1,477	고발 1건, 폐기 471, 출하연기 845, 용도전환 등 160
'06	68	750	고발 1건, 폐기234, 출하연기452, 현장계도 등 63
'05	64	730	고발 8건, 폐기144, 출하연기434, 현장계도 등 144
'04	72	770	고발 1건, 폐기 161, 출하연기 535, 현장계도 등 73
'03	66	880	고발 1건, 폐기 216, 출하연기 581, 현장계도 등 82
'02	57	600	폐기 296건, 출하연기 244, 현장계도 등 60
'01	61	636	폐기 243건, 출하연기 281, 현장계도 등 112
'00	56	525	폐기 209, 출하연기 228, 현장계도 등 88
'99	47	473	폐기 117, 출하연기 237, 현장계도 등 119
'98	47	444	폐기 124, 출하연기 201, 현장계도 등 119
'97	27	93	폐기 15, 출하연기 35, 현장계도 등 43
'96	6	13	폐기 1, 출하연기 11, 용도전환 1

## 2. 품목별 부적합 농약 성분 검출내역

품목	부적합 성분 및 부적합 횟수
무	Endosulfan 7, Lufenuron 2, Indoxacarb 1, Iprodione 1, Dichlofluanid 1
가지	Thiamethoxam 3, Pyridaben 2, Procymidone 1, Fosthiazate 1, Clothianidin 1, Buprofezin 1, Acetamiprid 1
감귤	EPN 4, Cypermethrin 2, Carbendazim 1, Chlorpyrifos 1, Cyhalothrin 1, Diazinon 1, Dicofol 1, Fenitrothion 1, Methidathion 1, Phenthoate 1, Procymidone 1, Trifloxystrobin 1
감자	Endosulfan 1
갯	Indoxacarb 2, Endosulfan 1, Lufenuron 1, Chlorpyrifos 1, Chlorfenapyr 1
건고추	Endosulfan 1
겨자채	Paclobutrazol 8, Diazinon 7, Endosulfan 6, Indoxacarb 5, Imidacloprid 5, Azoxystrobin 3, Chlorpyrifos 2, Chlorfenapyr 2, Dimethomorph 2, Procymidone 2, Fenvalerate 2, Thiamethoxam 2, Clothianidin 2, Cyazofamid 2, Lufenuron 1, Cypermethrin 1, Acetamiprid 1, Flufenoxuron 1, Boscalid 1, Metalaxyl 1, Diethofencarb 1, Diflubenzuron 1, Pyraclostrobin 1, Cadusafos 1, Diniconazole 1, Pencycuron 1, Flutolanil 1, Fenbuconazole 1
고수	Procymidone 2, Endosulfan 1, Indoxacarb 1, Diazinon 1, Methomyl 1, Cyhalothrin 1, Paclobutrazol 1, Chlorpyrifos-methyl 1
고추잎	Imidacloprid 3, Carbendazim 2, Endosulfan 1, Indoxacarb 1, Chlorpyrifos 1, Cypermethrin 1, Diazinon 1, Chlorfenapyr 1, Bifenthrin 1, Dimethomorph 1, Procymidone 1, Chlorothalonil 1, Fenvalerate 1, Flufenoxuron 1, Boscalid 1, Clothianidin 1, Cyhalothrin 1, Pyridaben 1, Thifluzamide 1
구기자	Azoxystrobin 1
근대	Endosulfan 8, Carbendazim 6, Procymidone 6, Lufenuron 4, Ethoprophos 4, Imidacloprid 3, Chlorothalonil 3, Indoxacarb 2, Cypermethrin 2, Acetamiprid 2, Dimethomorph 2, Azoxystrobin 2, Fenvalerate 2, Clothianidin 2, Diethofencarb 2, Flutolanil 2, Tebufenozide 2, Iprodione 1, Chlorpyrifos 1, EPN 1, Chlorfenapyr 1, Methomyl 1, Thiamethoxam 1, Metalaxyl 1, Cyhalothrin 1, Fenarimol 1, Cyazofamid 1, Triflumizole 1, Thiacloprid 1, Tolyfluanid 1, Teflubenzuron 1



제5장 주요 통계자료

품목	부적합 성분 및 부적합 횟수
깨잎	Azoxystrobin 73, Endosulfan 48, Imidacloprid 24, Cypermethrin 19, Procymidone 18, Chlorpyrifos 15, Indoxacarb 14, Carbendazim 12, Fenobucarb 12, Difenconazole 10, EPN 9, Kresoxim-methyl 9, Fludioxonil 9, Carbofuran 8, Thiamethoxam 8, Lufenuron 7, Diazinon 7, Ethoprophos 7, Metalaxyl 7, Tebufenpyrad 7, Iprodione 5, Chlorothalonil 5, Flufenoxuron 5, Methidathion 5, Clothianidin 5, Fenitrothion 4, Bifenthrin 4, Diethofencarb 4, Isoprocarb 4, Fenarimol 4, Thiacloprid 4, Chlorfenapyr 3, Dimethomorph 3, Isoprothiolane 3, Pyridaben 3, Cadusafos 3, Fenpropathrin 3, Myclobutanil 3, Acetamiprid 2, Iprobenfos 2, Penconazole 2, Tolclofos-methyl 2, Fenvalerate 2, Deltamethrin 2, Pyraclostrobin 2, Pyrimethanil 2, Phenthoate 2, Chlorfluazuron 2, Tetraconazole 2, Diniconazole 2, Methomyl 1, Tebuconazole 1, Cyhalothrin 1, Cyazofamid 1, Fthalide 1, Triflumizole 1, Parathion 1, Cyfluthrin 1, Trifloxystrobin 1, Tolyfuanid 1, Fenbuconazole 1, Fenthion 1, Metribuzin 1, Pyridaryl 1, Fipronil 1, Fenazaquin 1, Acrinathrin 1, Dichlorvos 1, Zoxamide 1, Profenofos 1, Etoxazole 1, Iprovalicarb 1, Metolachlor 1
파리 고추	Chlorfenapyr 6, Procymidone 6, Pyrimethanil 4, Endosulfan 3, Acetamiprid 3, Pyridaben 3, Chlorpyrifos 2, Cypermethrin 2, Imidacloprid 2, Chlorothalonil 2, Ethoprophos 2, Fenvalerate 2, Tebuconazole 2, Tolyfuanid 2, Lufenuron 1, Dichlofluanid 1, Diazinon 1, Methomyl 1, Azoxystrobin 1, Thiamethoxam 1, Methidathion 1, Deltamethrin 1, Pyraclostrobin 1, Chlorfluazuron 1, Tetraconazole 1, Carbaryl 1, Pyriproxyfen 1
느타리버섯	Diflubenzuron 6, Chlorpyrifos 1, Cypermethrin 1
단감	Fenitrothion 1, Fenvalerate 1, Tebuconazole 1, Buprofezin 1
당근	Endosulfan 1, Iprodione 1, EPN 1
대파	Endosulfan 10, Cypermethrin 9, Iprodione 8, Indoxacarb 5, Fluquinconazole 4, Chlorpyrifos 3, Terbufos 2, Methabenzthiazuron 2, Lufenuron 2, Fenitrothion 2, EPN 2, Chlorothalonil 2, Trifloxystrobin 1, Tebuconazole 1, Pyrazophos 1, Nuarimol 1, Imidacloprid 1, Fenpropathrin 1, Ethoprophos 1, Difenconazole 1, Deltamethrin 1, Carbofuran 1
뚫나물	Carbendazim 4, Procymidone 2, Imidacloprid 1
동초	Carbofuran 1, Chlorothalonil 1, Flufenoxuron 1
딸기	Tetraconazole 2, Endosulfan 1, Indoxacarb 1, Azoxystrobin 1

품목	부적합 성분 및 부적합 횟수
뽕은감	EPN1
매실	Deltamethrin 3, Chlorpyrifos 1, Cypermethrin 1, Difenconazole 1, Carbendazim 1, Chlorothalonil 1, Diflubenzuron 1, Pyrimethanil 1
머위대	Endosulfan 4, Chlorpyrifos 3, Cypermethrin 2, Cyhalothrin 2, Lufenuron 1, EPN 1, Diazinon 1, Acetamiprid 1, Iprobenfos 1, Pendimethalin 1, Azoxystrobin 1, Carbendazim 1, Ethoprophos 1, Terbufos 1, Thiamethoxam 1, Boscalid 1, Clothianidin 1, Kresoxim-methyl 1, Diflubenzuron 1, Pyraclostrobin 1, Buprofezin 1, Phenthoate 1, Fenthion 1
메론	Pyridaben 3, Chlorothalonil 2, Endosulfan 1, Chlorfenapyr 1, Procymidone 1, Fenobucarb 1, Tolclofos-methyl 1, Thiamethoxam 1, Methidathion 1
미나리	Endosulfan 7, Chlorpyrifos 4, EPN 3, Carbendazim 3, Cypermethrin 2, Iprodione 1, Difenconazole 1, Acetamiprid 1, Iprobenfos 1, Azoxystrobin 1, Procymidone 1, Chlorothalonil 1, Ethoprophos 1, Tebuconazole 1, Cadusafos 1, Flutolanil 1, Dicofol 1, Molinate 1
방울토마토	Diethofencarb 1, Fenarimol 1, Phosphamidone 1
배	Chlorpyrifos 3, Fenitrothion 3, EPN 2, Carbendazim 2, Pyrimethanil 2, Buprofezin 2, Prothiofos 2, Endosulfan 1, Difenconazole 1, Acetamiprid 1, Boscalid 1, Diflubenzuron 1 Fenpropathrin 1
배추	Indoxacarb 26, Endosulfan 24, Lufenuron 17, Diazinon 13, Cypermethrin 12, Chlorfenapyr 9, Chlorothalonil 9, Azoxystrobin 7, Carbendazim 7, Iprodione 6, Dimethomorph 5, Methomyl 5, Imidacloprid 5, Flufenoxuron 5, EPN 4, Bifenthrin 4, Carbofuran 4, Chlorpyrifos 3, Fenvalerate 3, Chlorpyrifos-methyl 3, Diniconazole 3, Terbufos 2, Cyhalothrin 2, Chlorfluazuron 2, Prothiofos 2, Hexaconazole 1, Acetamiprid 1, Penconazole 1, Procymidone 1, Isoprothiolane 1, Methidathion 1, Deltamethrin 1, Clothianidin 1, Kresoxim-methyl 1, Tricyclazole 1, Pyraclostrobin 1, Paclobutrazol 1, Phenthoate 1, Fluquinconazole 1, Bitertanol 1, Pencycuron 1, Fenpropathrin 1, Tebufenpyrad 1, Teflubenzuron 1, Alachlor 1, Halfenprox 1, Triadimefon 1
복숭아	Chlorpyrifos 11, Chlorothalonil 7, EPN 6, Carbendazim 4, Cypermethrin 3, Chlorfenapyr 3, Difenconazole 3, Bitertanol 3, Lufenuron 2, Carbofuran 2, Deltamethrin 2, Pyraclostrobin 2, Tebufenozide 2, Tetradifon 2, Indoxacarb 1, Iprodione 1, Fenitrothion 1, Hexaconazole 1, Bifenthrin 1, Kresoxim-methyl 1, Cyhalothrin 1, Pyrimethanil 1, Phenthoate 1, Fenarimol 1

제5장 주요 통계자료

품목	부적합 성분 및 부적합 횟수
부추	Procymidone 16, Cypermethrin 13, Endosulfan 10, Chlorfenapyr 8, Carbendazim 8, Iprodione 7, Carbofuran 6, Diazinon 5, Deltamethrin 5, Lufenuron 4, Chlorpyrifos 4, Azoxystrobin 4, Boscalid 4, EPN 2, Difenoconazole 2, Terbufos 2, Flufenoxuron 2, Diethofencarb 2, Diflubenzuron 2, Parathion 2, Pyraclofos 2, Indoxacarb 1, Bifenthrin 1, Dimethomorph 1, Methomyl 1, Iprobenfos 1, Vinclozolin 1, Penconazole 1, Imidacloprid 1, Chlorothalonil 1, Ethoprophos 1, Thiamethoxam 1, Metalaxyl 1, Pyraclostrobin 1, Fenarimol 1, Tetraconazole 1, Fludioxonil 1, Thiocloprid 1, Tebupirimfos 1,
브로ccoli	Clothianidin 1, Diniconazole 1
비름	Azoxystrobin 6, Lufenuron 4, Endosulfan 1, Diazinon 1, Chlorfenapyr 1, Carbendazim 1, Imidacloprid 1, Chlorothalonil 1, Flufenoxuron 1
비타민	Endosulfan 1, Diazinon 1, Carbofuran 1, Carbendazim 1, Procymidone 1, Ethoprophos 1
비트	Endosulfan 1, Indoxacarb 1, Chlorpyrifos 1, Chlorfenapyr 1, Carbofuran 1, Clothianidin 1, Diniconazole 1
사과	Tebuconazole 11, Chlorpyrifos 6, Carbendazim 6, Chlorothalonil 6, Fenvalerate 6, Iprodione 4, Chlorfenapyr 4, Acetamiprid 3, Methidathion 3, Cyhalothrin 3, Pyraclostrobin 3, Prothiofos 3, Carbaryl 3, Lufenuron 2, Cypermethrin 2, Detamethrin 2, Fenpropathrin 2, Tetradifon 2, Cyfluthrin 2, Fenitrothion 1, Difenoconazole 1, Boscalid 1, Diflubenzuron 1, Fluquinconazole 1, Chlorfluazuron 1, Bitertanol 1, Folpet 1, Trifloxystrobin 1, Teflubenzuron 1
상추	Endosulfan 22, Procymidone 14, Azoxystrobin 11, Imidacloprid 11, Carbendazim 6, Kresoxim-methyl 6, Metalaxyl 5, Indoxacarb 4, Chlorothalonil 4, Thiamethoxam 4, Chlorpyrifos 3, EPN 3, Cypermethrin 3, Acetamiprid 3, Methomyl 3, Boscalid 3, Clothianidin 3, Lufenuron 2, Diazinon 2, Chlorfenapyr 2, Carbofuran 2, Deltamethrin 2, Triflumizole 2, Bitertanol 2, Penycuron 2,
상추	Iprodione 1, Dichlofluanid 1, Fenobucarb 1, Ethoprophos 1, Fenvalerate 1, Flufenxuron 1, Tebuconazole 1, Pyraclostrobin 1, Fenarimol 1, Cyazofamid 1, Thiocloprid 1, Flutoanil 1, Mepanipyrim 1, Fosthiazate 1, Fipronil 1, Fenpyroximate 1

품목	부적합 성분 및 부적합 횟수
셀러리	Chlorpyrifos 3, Chlorfenapyr 3, Procymidone 3, Ethoprophos 3, Endosulfan 2, Lufenuron 1, Indoxacarb 1, Dichlofluanid 1, Diazinon 1, Azoxystrobin 1, Imidacloprid 1, Chlorothalonil 1, Fenvalerate 1, Thiamethoxam 1, Methidathion 1, Clothianidin 1, Fenarimol 1, Cadusafo 1, Isofenphos 1
수박	Acetamiprid 1, Imidacloprid 1, Tetraconazole 1
시금치	Endosulfan 23, Lufenuron 14, Indoxacarb 13, Procymidone 13, Carbendazim 9, Azoxystrobin 7, Chlorothalonil 7, EPN 6, Chlorpyrifos 5, Cypermethrin 5, Flufenoxuron 5, Bifenthrin 4, Iiacloprid 4, Metalaxyl 4, Clothianidin 3, Kresoxim-methyl 3, Chlorfenapyr 2, Carbofuran 2, Deltamethrin 2, Cyhalothrin 2, Diethofencarb 2, Cyazofamid 2, Diazinon 1, Difenconazole 1, Acetamiprid 1, Dimethomorph 1, Methomyl 1, Pendimethalin 1, Terbufos 1, Fenvalerat 1, Thiamethoxam 1, Boscalid 1, Tebuconazole 1, Buprofezin 1, Chlorpyrifos-methyl 1, Phnthroate 1, Chlorfluazuron 1, Tebufenozide 1, Cyfluthrin 1, Fenbuconazole 1, Pyridaryl 1, Fehexamid 1, Thiodicarb 1
신선초	Diazinon 1, Ethoprophos 1, Chlorfluazuron 1
실과	Endosulfan 1, Metalaxyl 1
쌀	EPN 70, Isoprothiolane 49, Fenobucarb 32, Tricyclazole 23, Hexaconazole 22, Iprobenfo 12, Difenconazole 5, Isoprocab 5, Fenoxanil 5, Chlorpyrifos 4, Buprofezin 4, Fthalide 4, Imdacloprid 3, Flutolanil 3, Endosulfan 2, Cypermethrin 2, Acetamiprid 2, Chlorpyrifos-metyl 2, Triflumizole 2, Diazinon 1, Carbendazim 1
쪽갓	Diazinon 32, Ethoprophos 32, Endosulfan 19, Chlorpyrifos 13, Carbendazim 12, Indoxacarb 9, Imidacloprid 8, Azoxystrobin 7, Lufenuron 6, Procymidone 6, Fenobucarb 5, Terbufo 5, Dimethomorph 4, Chlorpyrifos-methyl 4, Cypermethrin 3, Flufenoxuron 3, Cyhalothrin 3, Cadusafos 3, Chlorfenapyr 2
쪽갓	Hexaconazole 2, Methomyl 2, Iprobenfos 2, Fenvalerate 2, Thiamethoxam 2, Metalaxyl 2, Pencycuron 2, Folpet 2, Difenconazole 1, Vinclozolin 1, Chlrothalonil 1, Isoprothiolane 1, Deltamethrin 1, Clothianidin 1, Paclobutrazol 1, Buprofezin 1, Cyazofamid 1, Cyfluthrin 1, Napropamide 1, Pirimicarb 1
아욱	Endosulfan 3, Chlorpyrifos 1, Dimethomorph 1, Iprobenfos 1, Carbendazim 1, Imidacloprid 1, Metalaxyl 1, Tralomethrin 1

제5장 주요 통계자료

품목	부적합 성분 및 부적합 횟수
알타리무	Chlorpyrifos 1, Diazinon 1, Chlorfenapyr 1
양배추	Prothiofos 1
양상추	Carbendazim 5, Diethofencarb 4, Lufenuron 3, Dimethomorph 3, Procymidone 3, Boscali 3, Indoxacarb 2, Chlorfenapyr 1, Difenconazole 1, Methomyl 1, Imidacloprid 1, Paclobutrazol 1, Chlorfluazuron 1, Tebupirimfos 1
양송이	Carbendazim 11, Terbufos 11, Diflubenzuron 8, Endosulfan 3, Cypermethrin 1, Tetraconzle 1
양채류	Cypermethrin 1, Paclobutrazol 1
열갈이 배추	Azoxystrobin 12, Endosulfan 10, Indoxacarb 6, Cyazofamid 4, EPN 3, Chlorfenapyr 3, Bifetrin 3, Dimethomorph 3, Lufenuron 2, Chlorpyrifos 2, Cypermethrin 2, Acetamiprid 2, Procymidone 2, Chlorothalonil 2, Ethoprophos 2, Terbufos 2, Fenvalerat 2, Deltamethrin 2, Metalaxyl 2, Cyhalothrin 2, Chlorpyrifos-methyl 2, Diazinon 1, Thiamethoxam 1, Flufenoxuron 1, Tebuconazole 1, Fluquinconazole 1, Diniconazole 1, Folpet 1
열무	Endosulfan 8, Chlorpyrifos 5, Lufenuron 4, Azoxystrobin 4, Cypermethrin 3, Diazinon 3, Deltamethrin 3, Indoxacarb 2, Chlorfenapyr 2, Fenvalerate 2, Thiamethoxam 2, Kresoxim-methyl 2, Folpet 2, Hexaconazole 1, Bifenthrin 1, Carbofuran 1, Vinclozolin 1, Carbendazim 1, Ethoprophos 1, Metalaxyl 1, Chlorpyrifos-methyl 1, Phenthoate 1, Fenarimol 1, Cyazofamid 1, Chlorfluazuron 1, Carbaryl 1
오미자	Iprodione 3, Chlorfenapyr 1, Chlorothalonil 1
오이	Procymidone 4, Chlorothalonil 3, Boscalid 3, Chlorfenapyr 2, Imidacloprid 2, Endosulfan 1, Iprodione 1, Bifenthrin 1, Methomyl 1, Azoxystrobin 1, Carbendazim 1, Isoprothiolane 1, Methidathion 1, Diethofencarb 1, Buprofezin 1, Fluquinconazole 1, Fosthiazate 1
유자	Endosulfan 1, Parathion 1
자두	Pyrimethanil 3, Carbendazim 1

품목	부적합 성분 및 부적합 횟수
쪽파	Endosulfan 9, Chlorpyrifos 7, Iprodione 5, Cypermethrin 4, Pendimethalin 4, Carbendazim 3, Procymidone 3, Fenvalerate 3, Azoxystrobin 2, Phorate 2, Indoxacarb 1, Bifenthrin 1, Carbofuran 1, Chlorothalonil 1, Ethoprophos 1, Terbufos 1, Tebuconazole 1, Metalaxyl 1, Pyrimethanil 1, Fluquinconazole 1
참깨	Endosulfan 3, Carbendazim 1, Chlorothalonil 1, Deltamethrin 1
참나물	Procymidone 9, Endosulfan 6, Carbendazim 4, Vinclozolin 3, Cyhalothrin 2, Chlorpyrifos 1, Cypermethrin 1, Diazinon 1, Iprobenfos 1, Azoxystrobin 1, Imidacloprid 1, Thiamethoxam 1, Flufenoxuron 1, Diethofencarb 1, Phenthoate 1, Fluquinconazole 1, Pencycuron 1, Phorate 1
참다래	EPN 1, Carbendazim 8, Methidathion 6, Cypermethrin 1, Fenitrothion 1, Carbofuran 1, Vinclozolin 1, Procymidone 1, Fenobucarb 1, Buprofezin 1, Phenthoate 1, Thiacloprid 1
참당귀	Endosulfan 2, Diazinon 1, Hexaconazole 1
참쌀	Fenobucarb 1, Tricyclazole 1
청경채	Paclobutrazol 1
취나물	Fenobucarb 58, Fenitrothion 45, Chlorpyrifos 40, EPN 27, Cypermethrin 25, Endosulfan 15, Azoxystrobin 15, Isoprothiolane 11, Indoxacarb 10, Carbendazim 9, Chlorfenapyr 8, Bifenthrin 7, Isoprocab 6, Diazinon 5, Pendimethalin 5, Terbufos 5, Fenvalerate 5, Phenthoate 5, Cadusafos 5, Chlorothalonil 4, Flufenoxuron 4, Mepanipyrim 4, Lufenuron 3, Acetamiprid 3, Methomyl 3, Procymidone 3, Diethofencarb 3, Fthalide 3, Myclobutanil 3, Difenoconazole 2, Hexaconazole 2, Ethoprophos 2, Buprofezin 2, Fenarimol 2, Chlorfluazuron 2, Tebufenozide 2, Metribuzin 2, Alachlor 2, Carbofuran 1, Iprobenfos 1, Imidacloprid 1, Tolclofos-methyl 1, Clothianidin 1,
취나물	Kresoxim-methyl 1, Metalaxyl 1, Pyraclostrobin 1, Chlorpyrifos-methyl 1, Fluquinconazole 1, Carbaryl 1, Phorate 1, Pyridaryl 1, Pyridaphenthion 1
치커리	Endosulfan 5, Lufenuron 2, Carbendazim 2, Paclobutrazol 2, Indoxacarb 1, Diethofencarb 1
칼리플라워	Iprodione 1, Chlorfenapyr 1, Carbendazim 1, Cyhalothrin 1,
케일	Indoxacarb 4, Paclobutrazol 3, Diazinon 2, Procymidone 2, Cyazofamid 2, Pencycuron 2, Endosulfan 1, Azoxystrobin 1, Imidacloprid 1, Thiamethoxam 1, Fenarimol 1

제5장 주요 통계자료

품목	부적합 성분 및 부적합 횟수
콩나물	Carbendazim 2, Dithiocarbamate 1
토마토	Procymidone 1, Pyridaben 1, Tetradifon 1, Oxaziclomefone 1
파세리	Diazinon 20, Chlorpyrifos 19, Azoxystrobin 7, Lufenuron 5, Carbendazim 5, Boscalid 4, Kresoxim-methyl 4, Triflumizole 4, Cypermethrin 3, Hexaconazole 3, Chlorothalonil 3, Flufenoxuron 3, Pyraclostrobin 3, Endosulfan 2, Iprodione 2, Chlorfenapyr 2, Ethoprophos 2, Clothianidin 2, Tebupirimfos 2, Indoxacarb 1, Dichlofluanid 1, Fenitrothion 1, Difenoconazole 1, Iprobenfos 1, Procymidone 1, Fenvalerate 1, Tebuconazole 1, Deltamethrin 1, Cyhalothrin 1, Pyrimethanil 1, Phenthoate 1, Fluquinconazole 1, Tetraconazole 1, Carbaryl 1, Parathion 1,
파프리카	Acetamiprid 2, Methomyl 2, Methidathion 2, Chlorfenapyr 1, Thiamethoxam 1, Boscalid 1, Diflubenzuron 1, Pyridaben 1, Mepanipyrim 1
포도	Iprodione 1, Procymidone 1, Thiamethoxam 1, Flufenoxuron 1, Tebuconazole 1, Kresoxim-methyl 1
풋고추	Methidathion 12, Cypermethrin 5, Imidacloprid 5, Chlorothalonil 5, Chlorpyrifos 4, Pyridaben 4, Endosulfan 3, EPN 3, Chlorfenapyr 3, Fenitrothion 3, Methomyl 3, Carbendazim 3, Procymidone 3, Boscalid 3, Clothianidin 3, Lufenuron 2, Thiamethoxam 2, Tricyclazole 2, Chlorpyrifos-methyl 2, Bitertanol 2, Bifenthrin 1, Azoxystrobin 1, Ethoprophos 1, Fenvalerate 1, Deltamethrin 1, Cyhalothrin 1, Pyraclostrobin 1, Fenarimol 1, Fluquinconazole 1, Tetraconazole 1, Pyriproxyfen 1
피망	Imidacloprid 1, Tricyclazole 1, Pyridaben 1
호박	Chlorpyrifos 1, Dimethomorph 1
홍고추	Cypermethrin 5, Tebuconazole 5, Pyraclostrobin 4, Lufenuron 3, Chlorpyrifos 3, Chlorfenapyr 2, Difenoconazole 2, Iprobenfos 2, Azoxystrobin 2, Procymidone 2, Chlorothalonil 2, Cyhalothrin 2, Endosulfan 1, EPN 1, Bifenthrin 1, Methomyl 1, Vinclozolin 1, Carbendazim 1, Fenvalerate 1, Tricyclazole 1, Pyridaben 1, Fluquinconazole 1, Fenthion 1

## 3. 종류별 인증 내역

시도	구분	유기농산물	무농약농산물	저농약농산물	총계
서울	건수(건)	2	9	9	20
	농가수(호)	56	9	9	74
	재배면적(ha)	2	6	8	16
	인증량(톤)	35	591	268	894
부산	건수(건)	2	24	23	49
	농가수(호)	2	149	346	497
	재배면적(ha)	2	97	297	396
	인증량(톤)	145	541	4,142	4,828
대구	건수(건)	10	33	17	60
	농가수(호)	16	110	128	254
	재배면적(ha)	19	60	112	191
	인증량(톤)	524	2,613	2,089	5,226
인천	건수(건)	14	60	49	123
	농가수(호)	76	498	503	1,077
	재배면적(ha)	103	533	431	1,067
	인증량(톤)	585	4,371	4,660	9,616
광주	건수(건)	5	17	60	82
	농가수(호)	5	34	314	353
	재배면적(ha)	7	36	210	253
	인증량(톤)	77	953	2,978	4,008
대전	건수(건)	3	15	41	59
	농가수(호)	3	18	106	127
	재배면적(ha)	3	6	59	68
	인증량(톤)	170	709	1,374	2,253
울산	건수(건)	17		47	64
	농가수(호)	119		494	613
	재배면적(ha)	71		394	465
	인증량(톤)	3,309		4,429	7,738



제5장 주요 통계자료

시도	구분	유기농산물	무농약농산물	저농약농산물	총계
경기	건수(건)	254	1,034	399	1,687
	농가수(호)	894	2,305	2,329	5,528
	재배면적(ha)	1,251	2,072	2,794	6,117
	인증량(톤)	12,098	49,711	40,140	101,949
강원	건수(건)	265	621	280	1,166
	농가수(호)	823	2,345	1,556	4,724
	재배면적(ha)	1,215	2,912	1,360	5,487
	인증량(톤)	15,711	37,385	26,372	79,468
충북	건수(건)	140	308	401	849
	농가수(호)	614	1,833	2,293	4,740
	재배면적(ha)	595	1,442	1,975	4,012
	인증량(톤)	18,767	47,822	41,976	108,565
충남	건수(건)	143	464	566	1,173
	농가수(호)	1,831	1,263	3,005	6,099
	재배면적(ha)	1,750	1,198	3,039	5,987
	인증량(톤)	14,727	20,106	85,609	120,442
전북	건수(건)	217	680	605	1,502
	농가수(호)	655	3,317	3,607	7,579
	재배면적(ha)	897	2,997	4,080	7,974
	인증량(톤)	10,856	31,718	80,781	123,355

시도	구분	유기농산물	무농약농산물	저농약농산물	총계
전남	건수(건)	215	1,453	3,341	5,009
	농가수(호)	712	11,952	58,265	70,929
	재배면적(ha)	1,476	10,591	53,552	65,619
	인증량(톤)	9,407	112,357	569,256	691,020
경북	건수(건)	227	623	1,052	1,902
	농가수(호)	924	4,770	12,907	18,601
	재배면적(ha)	715	3,024	11,943	15,682
	인증량(톤)	11,373	74,624	285,957	371,954
경남	건수(건)	183	725	797	1,705
	농가수(호)	713	2,207	6,259	9,179
	재배면적(ha)	526	1,439	5,358	7,323
	인증량(톤)	6,548	41,702	78,411	126,661
제주	건수(건)	98	431	208	737
	농가수(호)	183	611	292	1,086
	재배면적(ha)	1,168	804	253	2,225
	인증량(톤)	6,156	15,477	6,264	27,897
합 계	건수(건)	1,778	6,514	7,895	16,187
	농가수(호)	7,507	31,540	92,413	131,460
	재배면적(ha)	9,729	27,288	85,865	122,882
	인증량(톤)	107,179	443,989	1,234,706	1,785,874

## 4. 친환경농산물 인증기관 현황

(단위:건, 호, ha, 톤)

기관명	구분	유기농산물	무농약농산물	저농약농산물	계
합계	건수(건)	1,778	6,514	7,895	16,187
	농가수(호)	7,507	31,540	92,413	131,460
	재배면적(ha)	9,729	27,288	85,865	122,882
	인증량(톤)	107,179	443,989	1,234,706	1,785,874
농관원	건수(건)	1,339	4,262	4,526	10,127
	농가수(호)	4,278	17,497	41,445	63,220
	재배면적(ha)	5,814	15,569	39,197	60,580
	인증량(톤)	88,082	342,988	759,196	1,190,266
강원대학교	건수(건)		21	3	24
	농가수(호)		27	18	45
	재배면적(ha)		19	27	46
	인증량(톤)		-	93	93
건국대학교	건수(건)			2	2
	농가수(호)			7	7
	재배면적(ha)			13	13
	인증량(톤)			-	-
경북대학교	건수(건)		3	1	4
	농가수(호)		3	1	4
	재배면적(ha)		3	1	4
	인증량(톤)		-	-	-
광주여대 영농법인	건수(건)	9	171	420	600
	농가수(호)	32	931	5,714	6,677
	재배면적(ha)	31	725	4,176	4,932
	인증량(톤)	640	13,114	35,538	49,292
국립경상대학교	건수(건)	7	165		172
	농가수(호)	7	165		172
	재배면적(ha)	6	207		213
	인증량(톤)	6	177		183
국립순천대학교	건수(건)	4	91	156	251
	농가수(호)	4	809	2,458	3,271
	재배면적(ha)	16	765	2,058	2,839
	인증량(톤)	7	1,865	9,394	11,266

기관명	구분	유기농산물	무농약농산물	저농약농산물	계
국립진주산업 대학교	건수(건)	2	11	57	70
	농가수(호)	2	15	224	241
	재배면적(ha)	2	9	174	185
	인증량(톤)	57	345	1,031	1,433
글로벌유농인	건수(건)	13	54	88	155
	농가수(호)	24	409	424	857
	재배면적(ha)	28	241	409	678
	인증량(톤)	955	12,956	7,728	21,639
남도친환경	건수(건)	11	264	896	1,171
	농가수(호)	40	2,527	14,367	16,934
	재배면적(ha)	90	1,712	16,096	17,898
	인증량(톤)	774	21,959	257,243	279,976
단국대학교	건수(건)		16		16
	농가수(호)		64		64
	재배면적(ha)		56		56
	인증량(톤)		891		891
목포대학교	건수(건)		5	2	7
	농가수(호)		20	9	29
	재배면적(ha)		16	13	29
	인증량(톤)		4	23	27
부강테크	건수(건)		1	1	2
	농가수(호)		1	1	2
	재배면적(ha)		-	1	1
	인증량(톤)		-	-	-
삼무친환경생활 문화연구소	건수(건)		18	13	31
	농가수(호)		20	13	33
	재배면적(ha)		31	12	43
	인증량(톤)		217	86	303
상지대학교	건수(건)	23	36	18	77
	농가수(호)	48	43	21	112
	재배면적(ha)	39	28	10	77
	인증량(톤)	454	177	116	747
성농	건수(건)		43	11	54
	농가수(호)		94	44	138
	재배면적(ha)		24	8	32
	인증량(톤)		116	4	120

제5장 주요 통계자료

기관명	구분	유기농산물	무농약농산물	저농약농산물	계
스페이스	건수(건)	9	162	438	609
	농가수(호)	75	3,194	7,733	11,002
	재배면적(ha)	130	2,160	6,206	8,496
	인증량(톤)	97	10,319	42,517	52,933
양평환경 농업-21	건수(건)	72	573	101	746
	농가수(호)	72	610	135	817
	재배면적(ha)	53	427	96	576
	인증량(톤)	324	2,418	1,405	4,147
오씨케이	건수(건)	2	3	1	6
	농가수(호)	8	3	42	53
	재배면적(ha)	4	-	35	39
	인증량(톤)	-	-	-	-
울진환경농업 연구회	건수(건)	29	53		82
	농가수(호)	351	1,547		1,898
	재배면적(ha)	174	782		956
	인증량(톤)	507	2,413		2,920
돌나라 유기인증 코리아	건수(건)	56			56
	농가수(호)	177			177
	재배면적(ha)	956			956
	인증량(톤)	1,408			1,408
전남대학교	건수(건)	17	89	144	250
	농가수(호)	134	672	4,741	5,547
	재배면적(ha)	205	777	5,218	6,200
	인증량(톤)	224	757	2,180	3,161
전주대학교	건수(건)		6	3	9
	농가수(호)		21	39	60
	재배면적(ha)		17	30	47
	인증량(톤)		97	125	222
정농회	건수(건)	21	8		29
	농가수(호)	122	69		191
	재배면적(ha)	144	45		189
	인증량(톤)	771	84		855
조선대학교	건수(건)	12	190	604	806
	농가수(호)	14	866	8,291	9,171
	재배면적(ha)	40	743	6,324	7,107
	인증량(톤)	361	10,850	52,624	63,835

기관명	구분	유기농산물	무농약농산물	저농약농산물	계
천안연암대학교	건수(건)	2	30	74	106
	농가수(호)	2	101	422	525
	재배면적(ha)	1	71	305	377
	인증량(톤)	20	856	5,454	6,330
충북대학교	건수(건)	4	1	1	6
	농가수(호)	19	2	11	32
	재배면적(ha)	14	-	5	19
	인증량(톤)	-	-	-	-
코엑스	건수(건)	6	13		19
	농가수(호)	6	13		19
	재배면적(ha)	22	17		39
	인증량(톤)	119	54		173
푸른환경농업연구소	건수(건)		6	65	71
	농가수(호)		50	1,096	1,146
	재배면적(ha)		65	1,098	1,163
	인증량(톤)		886	24,653	25,539
학사농장	건수(건)		6	28	34
	농가수(호)		20	699	719
	재배면적(ha)		49	517	566
	인증량(톤)		188	2,681	2,869
환경대학교	건수(건)	2	5	60	67
	농가수(호)	57	26	147	230
	재배면적(ha)	14	35	149	198
	인증량(톤)	-	-	-	-
한국온실작물연구소	건수(건)		50	137	187
	농가수(호)		899	3,747	4,646
	재배면적(ha)		2,021	3,130	5,151
	인증량(톤)		5,800	25,295	31,095
한국유기농업협회	건수(건)	8	27	24	59
	농가수(호)	24	101	489	614
	재배면적(ha)	52	97	440	589
	인증량(톤)	161	934	5,766	6,861

제5장 주요 통계자료

기관명	구분	유기농산물	무농약농산물	저농약농산물	계
한국콩가공 식품협회	건수(건)		3		3
	농가수(호)		3		3
	재배면적(ha)		-		-
	인증량(톤)		8,462		8,462
흙살림	건수(건)	130	128	21	279
	농가수(호)	2,011	718	75	2,804
	재배면적(ha)	1,894	577	117	2,588
	인증량(톤)	12,212	5,062	1,554	18,828

5. 농산물 원산지표시 단속 현황

가. 단속실적

구분		년도별								
		'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	
적발 실적(건)		7,430	7,478	6,427	6,327	6,201	3,231	3,634	4,374	
조치 내역	허위 표시	계	2,777	3,804	3,722	3,755	3,577	1,751	1,902	1,723
		고발	212	200	220	347	255	53	34	17
		입건	2,565	3,604	3,502	3,408	3,322	1,698	1,868	1,706
	미표시	건수	4,653	3,674	2,705	2,572	2,624	1,480	1,732	2,651
		금액 (천원)	576,190	468,500	313,050	327,680	37,251	20,000	24,820	56,537

## 나. 사법경찰관리 지명현황

구 분	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07
농관원	325	372	378	383	390	400	400	400

## 다. 고발 포상금 지급현황

구 분	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07
금액(백만원)	127	165	130	127	147	231	250	318
지급건수(건)	392	469	382	448	628	572	627	1,196
민간인/공무원	130/262	136/333	126/256	159/289	203/425	214/358	244/383	910/286

주) 적발물량에 따라 건당 최저 5만원에서 최고 100만원 지급

## 라. 원산지식별방법 개발현황

구 분	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07
누계	56	61	67	71	75	78	80	87

## 마. 원산지표시 이행율

구 분	'98	'99	'00	'01	'03	'05	'06	'07
이행율(%)	92.5	94.8	94.9	95.9	96.1	96.9	97.0	97.3



제5장 주요 통계자료

바. 명예감시원 위촉현황

구 분	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07
위촉인원(명)	2,008	2,549	2,600	2,585	2,800	17,482	25,353	25,777

사. 원산지표시 대상품목

구 분	'98	'00	'02	'04	'05	'06	'07
계(품목)	428	442	442	442	442	531	531
수입농산물(품목)	175	176	176	176	176	160	160
국산농산물(품목)	148	145	145	145	145	160	160
국내가공품(품목)	105	121	121	121	121	211	211

## 6. GMO 개발·재배 및 수입동향

## 가. 세계의 GM농작물 개발현황

('08. 02. OECD)

구 분	옥수수	유채	콩	면화	쌀	토마토	감자	기타(11품목)	합 계
품목수	44	22	12	22	9	8	20	44	21작물 181품목

## 나. 연도별 재배면적

구 분	'96	'98	'99	'00	'01	'02	'03	'05	'06	'07
면적(만ha)	170	2,780	3,990	4,420	5,260	5,870	6,770	9,000	10,200	11,430

\* 자료 (이하 채택율 및 면적) : ISAAA, '08

## 다. 작물별 재배면적(만ha)

구 분	'00	%	'01	%	'02	%	'03	%	'05	%	'06	%	'07	%
대 두	2,580	58	3,330	63	3,650	62	4,140	61	5,440	60	5,860	57	5,860	51
옥수수	1,030	23	980	19	1,240	21	1,550	23	2,120	24	2,520	25	3,520	31
면 화	530	12	680	13	680	12	720	11	980	11	1,340	13	1,500	13
유 채	280	6	270	5	300	5	360	5	460	5	480	5	550	5
기 타	<10	<1	<10	<1	<10	<1	<10	<1	<10	<1	<10	<1	<10	<1
합 계	4,420		5,260		5,870		6,770		9,000		10,200		11,430	

제5장 주요 통계자료

마. 작물별 GMO 채택율(만ha)

구분 (전세계 면적/만ha)	대두 (9,100)	옥수수 (14,800)	면화 (3,500)
GMO채택율(%)/ 미국 채택율	64/ 94	24/ 77	43/ 91

바. 국가별 재배면적(만ha)

구분	'00 %	'01 %	'02 %	'03 %	'05 %	'06 %	'07 %
미 국	3,030 68	3,570 68	3,900 66	4,280 63	4,980 55	5,460 54	5,770 51
아르헨	1,000 23	1,180 22	1,350 23	1,390 21	1,710 19	1,800 18	1,910 17
브라질				300 4	940 11	1,150 11	1,500 13
캐나다	300 7	320 6	350 6	440 6	580 6	610 6	700 6
인 도						380 4	620 5
중 국	50 1	150 3	210 4	280 4	330 4	350 3	380 3
* 기타	20 <1	20 <1	60 1	80 2	460 5	450 4	550 5
합 계	4,420	5,260	5,870	6,770	9,000	10,200	11,430

\* 기타 : 파라과이, 남아공, 우루과이, 필리핀, 호주, 루마니아, 멕시코, 스페인 등7

## 사. '07. 대두·옥수수·감자의 수입통계

품 목	용도	수입현황		품 목	용도	수입현황		
		국가	수량(톤)			국가	수량(톤)	
대 두	식용 및 가공용	미 국	40	옥수수	팝콘용	미 국	7,193	
		중 국	2,600			사료용	미 국	3,058,000
		기 타	-				중 국	1,681,000
		계	2,640				아르헨티나	175,000
	콩나물용	미 국	500				기 타	13,000
		중 국	15,836				계	4,927,000
		북 한	637		중자용	미 국	161	
		계	16,973			합 계	6,303,354	
	채유 및 박용	미 국	407,653		감자	식용 및 가공용	미 국	10,895
		브라질	488,075				호 주	7,730
		중 국	20				계	18,625
		계	895,748		면화	채유 및 사료용	미 국	48,637
	합 계	915,361	베트남				3,333	
옥수수	가공용	미 국	150,000	호 주	2,947			
		중 국	685,000	중 국	1,000			
		브라질	534,000	계	55,917			
		계	1,369,000	총 계	7,293,257			

\* 자료 : 관세청EDI

제5장 주요 통계자료

아. '07. GMO 수입신고 현황

구 분		전 체		GMO 표시		
		건수	중량(톤)	건수	중량(톤)	%
농산물	대 두	706	1,306,591	49	1,030,329	79
	옥수수	773	1,951,837	6	99	-
	소 계	1,479	3,258,428	55	1,030,428	32

\* 자료 : 식품의약품안전청

7. 지리적표시등록 현황

등록 번호	등록품목	등록자명	조합원 수 (호)	참여 농가수 (호)	등록 일자	출하량 (톤)
제1호	보성녹차	영농조합법인 보성녹차연합회	25	-	'02.1.25	13
제2호	하동녹차	하동차 영농조합법인	790	790	'03.5.02	11
제3호	고창복분자주	고창으뜸복분자주 영농조합법인	3	-	'04.1.15	20
제4호	서산마늘	서산마늘생산자단체협의회영 농조합법인	2(단체)	259	'05.3.5	-
제5호	영양고춧가루	영양고추영농조합법인	6(단체)	1,123	'05.3.5	915
제6호	의성마늘	의성마늘생산자단체협의회영 농조합법인	12 (단체)	3,402	'05.7.18	247
제7호	괴산고추	괴산고추영농조합법인	3,003	3,003	'05..8.25	154
제8호	순창전통고추장	영농조합법인 순창전통고추장연합회	33	-	'05.10.14	20
제9호	괴산고춧가루	괴산농업협동조합	4(단체)	1,408	'05.11.7	200

## 제1절 농산물 품질관리 부문

등록 번호	등록품목	등록자명	조합원 수 (호)	참여 농가수 (호)	등록 일자	출하량 (톤)
제10호	성주참외	성주참외생산자단체협의회 영농조합법인	1(단체)	5,015	'05.12.1	120
제11호	해남겨울배추	해남겨울배추협의회 영농조합법인	14(단체)	937	'05.12.26	2,056
제12호	이천쌀	이천쌀사랑영농조합법인	10(단체)	5,651	'05.12.26	3,825
제13호	철원쌀	철원오대쌀생산자 영농조합법인	5(단체)	3,837	'05.12.26	8,502
제14호	고흥유자	고흥유자연협회 영농조합법인	16(단체)	816	'06.5.8	32
제15호	홍천찰옥수수	홍천찰옥수수 영농조합법인	10(단체)	435	'06.6.5	172
제16호	강화약쑥	강화군산림조합	1(단체)	51	'06.8.7	0.06
제17호	횡성한우고기	횡성군축산업협동조합	1(단체)	164	'06.9.11	881
제18호	제주돼지고기	사단법인 제주수출육가공협회	6	-	'06.9.19	4,487
제19호	고려홍삼	(사)고려인삼연합회	68	-	'06.12.7	307
제20호	고려백삼	(사)고려인삼연합회	68	-	'06.12.7	62
제21호	고려태극삼	(사)고려인삼연합회	68	-	'06.12.7	13
제22호	안동포	안동포생산자 영농조합법인	112	112	'06.12.7	152필
제23호	충주사과	충주사과생산자단체협의회 영농조합법인	930	930	'06.12.11	15,510
제24호	밀양얼음골사과	얼음골사과발전협의회 영농조합법인	730	730	'06.12.29	-
제25호	한산모시	(사)한산모시조합	106	106	'06.12.29	106필
제26호	진도홍주	(사)진도홍주연합회	6	-	'07.1.22	16
제27호	정선허기	정선허기생산농업인 영농조합법인	132	132	'07.1.29	-

제5장 주요 통계자료

등록 번호	등록품목	등록자명	조합원수 (호)	참여 농가수 (호)	등록 일자	출하량 (톤)
제28호	남해마늘	남해마늘생산자단체협의회 영농조합법인	4(단체)	6,794	'07.5.2	150
제29호	단양마늘	단양마늘동호회 영농조합법인	3(단체)	1,512	'07.5.4	1,221
제30호	창녕양파	창녕명품양파영농조합법인	777	777	'07.6.5	42
제31호	무안양파	무안양파영농조합법인	14(단체)	2,558	'07.7.2	-
제32호	여주쌀	(사)여주쌀생산자협의회	15(단체)	5,764	'07.7.11	648
제33호	무안백련차	연마을 영농조합법인	5	54	'07.7.11	-
제34호	청송사과	청송사과영농조합법인	2,051	2,051	'07.8.27	-
제35호	고창복분자	고창복분자연합회 영농조합법인	2,628	2,628	'07.8.27	-
제36호	광양매실	광양매실생산자단체 영농조합법인	1,470	1,574	'07.8.27	-
제37호	정선찰옥수수	정선찰옥수수영농조합법인	9(단체)	2,263	'07.8.27	19
제38호	진부당귀	진부당귀생산자단체 영농조합법인	199	199	'07.10.1	-
제39호	고려수삼	(사)한국인삼생산자협의회	12(단체)	15,856	'07.12.20	-
제40호	청양고추	청양고추영농조합법인	4,695	4,695	'07.12.20	-
제41호	청양고춧가루	청양농업협동조합	1(단체)	3,800	'07.12.20	-

## 8. 농산물 표준규격 품목

종 류	등급규격	포장규격
곡 류 (16)	참쌀, 현미, 길보리쌀, 쌀보리쌀, 눌린보리쌀, 할맥, 좁쌀(차좁쌀, 메좁쌀), 울무쌀, 콩(가공용, 나물용), 팥, 녹두(가공용, 나물용), 수수쌀(찰수수쌀), 기장쌀(찰기장쌀), 메밀, 옥수수(팝콘용), 옥수수쌀(16)	
과실류 (19)	사과, 배, 복숭아, 포도, 감귤, 금감, 매실, 단감, 뽕은감, 감(홍시), 자두, 참다래, 유자, 앵두, 살구, 모과(16)	양앵두(버찌), 무화과, 석류(3)
채소류 (62)	마른고추, 고추, 오이, 호박, 단호박, 늙은호박, 가지, 토마토, 방울토마토, 송이토마토, 참외, 딸기, 수박, 조롱수박, 메론, 피망, 풋옥수수, 양파, 마늘, 무, 결구배추, 양배추, 당근, 생강(24)	꽃완두콩, 풋콩, 깎마늘, 마늘쫑, 대파, 쪽파, 열무, 알타리무, 열갈이배추, 시금치, 치마상추, 결구상추, 들깻잎, 부추, 마, 연근, 우엉, 쪽갓, 미나리, 고구마순, 양미나리(셀러리), 붉은양배추(루비볼), 녹색꽃양배추(브룩콜리), 꽃양배추(칼리플라워), 향미나리(파슬리), 케일, 신립초, 갓, 콩나물, 삼엽채, 청경채, 아욱, 근대, 엔디브, 치커리, 고들빼기, 머위, 달래(38)
서류 (2)	감자, 고구마(2)	
특작류 (5)	참깨, 피땅콩, 알땅콩, 들깨, 수삼(5)	
버섯류 (6)	느타리버섯, 큰느타리버섯(새송이버섯), 양송이버섯, 팽이버섯, 영지버섯, 동충하초(6)	
화훼류 (23)	국화, 카네이션, 석죽, 장미, 백합, 글라디올러스, 튜울립, 거베라, 아이리스, 프리지아, 금어초, 스타티스, 해바라기, 칼라, 리시안시스, 안개꽃, 리아트리스, 극락조화, 스토크, 다알리아, 공작초, 알스트로메리아, 안스리움(23)	
계(133)	92	132



## 9. 공영도매시장 농산물 품질관리실 소재지

지원	지역	장 소 (주 소)	전화번호
경기	서울가락	서울 송파구 가락동 600(청과동 3층 80호)	02-403-2447
	서울강서	서울 강서구 외발산동 100 도매시장관리공사 4층(420호)	02-2640-6400
	인천구월	인천 남동구 구월동 1446(관리공사2층)	032-431-2706
강원	춘천	강원 춘천시 사농동 133-1(관리동)	033-243-8460
	강릉	강원 강릉시 유산동 160	033-943-0740
	원주	강원 원주시 단계동 592	033-748-4194
충북	청주	충북 청주시 흥덕구 봉명동 2210(도매시장관리사무소)	043-266-6050
	충주	충북 충주시 목행동 426-4(원협 1층)	043-853-6368
충남	대전노은	대전 유성구 노은동 5669(청과동 2층)	042-477-0125
전북	전주	전북 전주시 덕진구 송천동 2가 492-35(원협안내실)	063-272-6060
	익산	전북 익산시 목천동 916-4(본관 1층)	063-841-8085
	정읍	정읍 정읍시 능소동 45-15(본관 2층)	063-533-5111
전남	광주각화	광주 북구 각화동 473-3(관리동)	062-269-6060
	광주서부	광주 서구 매월동 954(종합유통시설단지내)	062-612-6060
	순천	전남 순천시 해룡면 월전리 9-1	061-726-0606
경북	북대구	대구 북구 매천동 527-3(관리동 4층)	053-312-6060
	안동	경북 안동시 풍산읍 노리 953-7	054-856-6060
	구미	경북 구미시 고아읍 문성리 513	054-456-6656
	포항	경북 포항시 북구 흥해읍 학천리 4번지	054-262-5879
경남	부산엄궁	부산 북구 엄궁동 644(농협공판장 3동)	051-326-8245
	부산반여	부산 해운대구 반여 1동 559(상가2층)	051-862-4103
	울산	경남 울산시 남구 삼산동(청과동 3층 80호)	052-276-5869
	창원	경남 창원시 팔용동 700(본관)	055-289-2135
	진주	경남 진주시 초전동 260(본관)	055-272-6060
	마산	마산시 내서읍 중리 766-1	055-240-2638
계		25개소	-

## 제 2 절 농업자재 부문

## 1. 비 료

## ○ 화학비료 생산 및 소비량(성분량)

구 분	비 료 총 량				질 소			인 산			가 리		
	생산	소 비	자급률		생산	소비	자급률	생산	소비	자급률	생산	소비	자급률
	성분 천M/T	성분 천M/T	kg/ha	%			%			%			%
70	590	563	162	105	400	356	112	140	124	112	50	83	60
75	860	886	282	97	583	481	121	196	238	82	82	167	49
80	1,345	828	285	162	727	448	162	493	196	251	125	184	68
85	1,398	807	311	173	654	414	166	499	186	268	245	207	118
86	1,374	893	347	154	657	445	148	480	213	225	237	235	101
87	1,554	906	349	172	742	451	165	515	212	243	297	243	123
88	1,703	943	373	181	901	469	192	489	219	223	313	255	123
89	1,646	954	384	173	885	483	183	447	221	202	314	250	126
90	1,648	1,104	458	149	867	562	154	454	256	177	327	286	114
91	1,572	813	349	193	861	403	214	411	192	214	300	218	138
92	1,709	936	414	183	930	467	199	473	218	217	306	250	122
93	1,722	974	424	177	907	477	190	486	227	215	329	270	122
94	1,795	970	440	185	971	475	204	502	227	221	322	268	120
95	1,778	954	434	186	950	472	201	485	223	217	343	259	132
96	1,763	908	424	214	974	456	214	460	209	220	328	243	135
97	1,687	882	421	191	923	446	207	450	199	226	314	237	132
98	1,517	860	406	176	823	447	184	421	187	225	273	226	121
99	1,535	842	398	182	850	444	191	422	179	236	263	219	120
00	1,546	801	382	211	835	423	197	422	171	247	289	207	140
01	1,399	717	343	195	753	375	201	385	153	252	261	189	138
02	1,262	689	342	183	637	363	175	353	146	241	272	180	151
03	1,271	678	350	187	618	359	172	369	143	258	284	176	161
04	1,376	747	385	184	687	394	174	377	157	240	311	196	159
05	1,461	722	376	202	767	354	217	373	162	230	321	206	156
06	1,159	478	257	242	584	244	239	369	102	360	207	131	158
07	1,239	631	340	196	629	335	188	390	129	301	220	167	132

제5장 주요 통계자료

○ 3요소별 화학비료 판매량

(단위 : 성분 천t)

	계	질 소	인 산	가 리
80	828(100)	448(52)	196(27)	184(19)
85	807(100)	414(51)	186(23)	207(25)
90	1,104(100)	562(51)	256(23)	286(26)
91	813(100)	403(51)	192(24)	218(27)
92	936(100)	467(50)	218(23)	250(27)
93	974(100)	477(49)	227(23)	270(28)
94	970(100)	475(49)	227(23)	268(28)
95	954(100)	472(49)	223(23)	259(28)
96	908(100)	456(50)	209(23)	243(27)
97	882(100)	446(51)	199(22)	237(27)
98	860(100)	447(52)	187(22)	226(26)
99	842(100)	444(53)	179(21)	219(26)
00	801(100)	423(53)	171(21)	207(26)
01	717(100)	375(52)	153(21)	189(27)
02	689(100)	363(53)	146(21)	180(26)
03	678(100)	359(53)	143(21)	176(26)
04	747(100)	394(53)	157(21)	196(26)
05	722(100)	354(49)	162(22)	206(29)
06	477(100)	244(51)	102(21)	131(28)
07	631(100)	335(53)	129(20)	167(27)

## ○ 단 · 복비별 판매량

(단위 : 성분 천t, %)

	계	단 비	복 비	전년대비증감률
75	886(100)	590(67)	293(33)	6
80	828(100)	308(37)	520(63)	△7
83	709(100)	233(33)	476(67)	15
84	762(100)	248(33)	514(67)	7
85	807(100)	260(32)	547(68)	6
86	893(100)	274(33)	619(67)	11
87	906(100)	278(31)	628(69)	2
88	943(100)	298(32)	645(68)	4
89	954(100)	297(31)	657(69)	1
90	1,104(100)	333(30)	771(70)	16
91	813(100)	230(28)	583(72)	△26
92	936(100)	262(28)	674(72)	15
93	974(100)	273(28)	701(72)	4
94	970(100)	259(27)	711(73)	-
95	954(100)	251(26)	703(74)	△2
96	908(100)	241(27)	667(73)	△5
97	882(100)	228(26)	654(74)	△3
98	860(100)	232(27)	628(73)	△3
99	842(100)	225(27)	617(73)	△2
00	801(100)	207(26)	594(74)	△5
01	717(100)	172(24)	545(76)	△11
02	689(100)	161(23)	528(77)	△4
03	678(100)	159(23)	519(77)	△2
04	747(100)	175(23)	572(77)	10
05	722(100)	120(17)	602(83)	△3.3
06	477(100)	95(20)	382(80)	△33.9
07	631(100)	136(22)	495(78)	△32.3

제5장 주요 통계자료

○ 주요국별 ha당 비료 소비량

(단위 : 성분 kg)

	한 국	일 본	필리핀	태 국	미 국
70	162.0	372.6	28.8	5.9	80.9
75	282.0	319.3	28.1	10.9	90.0
77	329.9	428.1	32.2	15.6	79.5
78	391.9	449.6	38.5	16.5	106.1
79	383.6	477.7	34.6	17.4	110.6
80	285.0	372.1	33.7	16.2	116.0
84	181.0	436.5	31.9	25.0	104.1
85	311.0	430.4	35.8	21.0	93.7
86	347.0	427.0	43.0	24.0	92.0
87	349.0	381.5	56.4	28.2	81.3
88	373.0	354.0	63.3	38.6	84.5
89	384.0	357.0	-	-	-
90	458.0	344.0	-	-	-
91	349.0	335.0	73.9	39.0	97.0
92	414.0	343.0	-	-	-
93	424.0	354.0	-	-	-
94	440.0	-	-	-	-
95	434.0	-	-	-	-
96	424.0	-	-	-	-
97	420.7	-	-	-	-
98	406.2	-	-	-	-
99	398.0	-	-	-	-
00	382.0	-	-	-	-
01	343.0	-	-	-	-
02	342.0	282.0	-	-	-
03	350.0	-	-	-	-
04	385.0	270	-	-	-
05	376.1	-	-	-	-
06	256.8	-	-	-	-
07	340.1	-	-	-	-

## 2. 농약

○ 농약 생산 및 출하상황

(단위 : 성분량 t)

연도별	생 산			출 하		
	수도용	원예용 및 기타	계	수도용	원예용 및 기타	계
'75	2,919	5,723	8,642	2,808	5,811	8,619
'80	6,942	10,489	17,431	6,430	9,702	16,132
'85	6,819	10,939	17,758	7,069	11,178	18,247
'87	7,865	14,717	22,582	7,999	15,230	23,229
'88	7,243	14,525	21,763	7,042	14,925	21,967
'89	7,393	15,924	23,317	7,257	16,023	23,280
'90	8,316	18,294	26,610	8,429	16,653	25,082
'91	10,185	18,549	28,734	9,254	18,222	24,476
'92	11,164	17,782	28,946	8,305	18,413	26,718
'93	7,741	19,108	26,849	6,000	19,999	25,999
'94	5,074	20,582	25,656	5,512	20,770	26,282
'95	4,692	21,714	29,676	4,867	20,967	25,834
'96	4,858	20,227	25,085	5,073	19,568	24,641
'97	6,538	18,762	25,300	6,526	18,288	24,814
'98	7,009	15,064	22,073	6,749	15,354	22,103
'99	7,546	18,718	26,264	7,255	18,582	25,837
'00	6,688	22,771	29,459	6,292	19,795	26,087
'01	6,558	21,232	27,790	6,492	21,726	28,218
'02	6,129	20,456	26,585	5,763	20,081	25,844
'03	4,529	18,558	23,087	4,922	17,702	24,610
'04	4,849	19,061	23,910	4,979	18,214	25,323
'05	5,110	18,859	23,969	4,651	17,808	24,506
'06	3,825	19,022	22,847	4,464	17,687	24,076
'07	4,378	21,050	25,428	4,236	20,026	24,262

자료 : 농약연보(한국작물보호협회)

제5장 주요 통계자료

○ 농약 출하량에 따른 ha당 농약사용량 추정(출하기준)

(단위 : 천ha, kg)

	전 체		수 도	
	면 적	사 용 량	면 적	사 용 량
79	2,909	5.0	1,233	5.2
80	2,765	5.8	1,233	5.2
85	2,592	7.0	1,237	5.7
86	2,570	8.3	1,236	5.7
87	2,598	8.9	1,262	6.3
88	2,529	8.7	1,260	5.6
89	2,485	9.4	1,257	5.8
90	2,409	10.4	1,244	6.8
91	2,332	11.7	1,208	7.7
92	2,260	11.8	1,156	7.2
93	2,285	11.4	1,136	5.3
94	2,205	11.9	1,103	5.0
95	2,197	11.8	1,056	4.6
96	2,142	11.5	1,050	4.8
97	2,097	11.8	1,052	6.2
98	2,118	10.4	1,059	6.4
99	2,116	12.2	1,066	6.8
00	2,098	12.4	1,055	5.9
01	2,089	13.5	1,056	6.2
02	2,020	12.8	1,053	5.5
03	1,936	12.7	1,016	4.8
04	1,941	13.0	984	5.1
05	1,921	12.8	967	4.8
06	1,860	12.9	945	4.7
07	1,856	13.1	950	4.5

## ○ 등록 농약('07. 12. 31. 현재)

		제 조 품 목		수 입 품 목		계		안전사용 기준
		품목수	등록수	품목수	등록수	품목수	등록수	
살균제	수 도 용	78	192	3	4	81	196	70
	원 예 용	274	480	58	84	332	564	288
	소 계	352	672	61	88	413	760	358
살충제	수 도 용	60	145	5	8	65	153	63
	원 예 용	247	513	54	78	301	591	271
	소 계	307	658	59	86	366	744	334
합계 (살균·살충 살충·제초)	수 도 용	33	34	-	-	33	34	27
	원 예 용	1	1	-	-	1	1	1
	소 계	34	35	0	0	34	35	28
계	수 도 용	171	371	8	12	179	383	160
	원 예 용	522	994	112	162	634	1,156	560
	소 계	693	1,365	120	174	813	1,539	720
제초제	수 도 용	243	297	15	20	258	317	-
	원 예 용	81	191	30	51	111	242	-
	소 계	324	488	45	71	369	559	0
생장조정제		24	71	18	31	42	102	13
기 타		3	20	3	3	6	23	0
총 계		1,044	1,944	186	279	1,230	2,223	733



제5장 주요 통계자료

제3절 식물검역 부문

1. 연도별 식물검역 실적

가. 수출입 식물(총괄)

식물명 Plants	단위 Unit	2005						
		검사 Inspected		소독 Disinfected		폐기 Destroyed		
		건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	
과 종 및 재 식 용	종자류 Seeds	톤, MT	17,073	25,550	158	265	602	737
	묘목류 Nursery Stocks	톤, MT	17	163	-	-	2	8
	구근류 Bulbs	천개, 1000pcs	11,098	124,557	488	6,963	947	2,630
	기타 Others	톤, MT	132	2,439	25	582	43	871
		천개, 1000pcs	731	62,787	6	115	107	538
		톤, MT	948	2,334	48	535	65	22
		천개, 1000pcs	486	2,172	31	446	52	13
	계 Total	톤, MT	18,170	30,486	231	1,382	712	1,638
		천개, 1000pcs	12,315	189,516	525	7,524	1,106	3,181
과 종 및 재 식 용 이 아 닌 것	곡류 Cereals	톤, MT	1,142,386	14,723,607	696	2,438,099	403	28,401
	서류 Potatoes	톤, MT	1,323	23,339	1	1	444	1,454
	과실류 Fruits	톤, MT	469,287	582,948	7,858	185,521	41,986	3,499
	채소류 Vegetables	톤, MT	479,658	431,836	551	12,932	5,708	4,163
	목재 및 죽재류 Timbers & Bamboos	톤, MT	1,815	956,034	31	77,033	13	11
		천 m <sup>3</sup> , 1000m <sup>3</sup>	22,782	7,317	11,632	6,509	19	-
		천개, 1000pcs	475	680	272	24	-	-
	유료류 Oily Plants	톤, MT	558,710	234,796	110	9,029	66	364
	염료,기호,향신 Dye stuffs, Taste item Spices	톤, MT	7,046	136,209	60	3,955	29	52
	섬유류 Fibres	톤, MT	365	9,507	4	51	6	70
	한약재 Raw Medicines	톤, MT	151,050	38,599	985	2,714	2,173	238
	기타 Others	톤, MT	55,594	12,024,231	1,452	749,197	749	2,609
		천 m <sup>3</sup> , 1000m <sup>3</sup>	182	6	38	-	-	-
천개, 1000pcs		154,789	535,700	143,236	9,108	141	267	
	계 Total	톤, MT	2,867,234	29,161,106	11,748	3,478,532	51,577	40,861
		천 m <sup>3</sup> , 1000m <sup>3</sup>	22,964	7,323	11,670	6,509	19	-
		천개, 1000pcs	155,264	536,380	143,508	9,132	141	267
총 계 Grand Total	톤, M/T	2,885,404	29,191,592	11,979	3,479,914	52,289	42,499	
	천 m <sup>3</sup> , 1000m <sup>3</sup>	22,964	7,323	11,670	6,509	19	-	
	천개, 1000pcs	167,579	725,896	144,033	16,656	1,247	3,448	
	건수계	3,075,947	-	167,682	-	53,555	-	

※ 건수가 있으나 수량이 1미만일 경우 “ - ”로 표시

## 제3절 식물검역 부문

2006						2007					
검사 Inspected		소독 Disinfected		폐기 Destroyed		검사 Inspected		소독 Disinfected		폐기 Destroyed	
건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity
16,113	28,480	56	46	588	778	17,464	29,081	29	1	987	342
1	-	-	-	-	-	4	-	-	-	2	-
15,299	129,688	512	6,973	872	1,627	19,017	123,975	609	7,737	1,246	1,582
115	2,337	15	477	36	301	111	1,621	18	393	46	503
726	63,659	-	-	88	257	1,112	64,904	1	5	87	415
912	2,950	88	952	60	15	922	2,608	38	459	71	3
605	1,611	13	46	58	14	1,051	2,203	18	379	53	21
17,141	33,767	159	1,475	684	1,094	18,501	33,310	85	853	1,106	848
16,630	194,958	525	7,019	1,018	1,898	21,180	191,082	628	8,121	1,386	2,018
1,566,273	14,568,320	344	1,379,546	200	28,010	1,729,767	14,125,795	367	960,846	88	894
1,242	20,153	2	1	359	428	1,999	22,792	-	-	361	2
560,761	621,806	8,878	212,172	49,421	574	723,816	655,067	9,334	232,410	52,973	604
553,279	478,536	524	10,672	5,952	1,848	713,600	485,858	757	13,072	7,102	2,659
1,475	1,026,193	34	41,310	25	61	1,639	912,805	49	8,277	39	24
22,849	7,795	11,095	6,394	24	-	25,424	8,147	12,123	6,543	26	1
487	5,171	90	203	3	1	624	7,311	290	399	8	2
682,779	250,023	242	26,021	76	716	713,137	228,078	160	19,220	41	203
7,274	150,515	98	6,675	56	136	8,419	149,994	64	5,991	44	9
274	7,207	2	97	7	-	383	10,760	2	53	4	18
176,529	41,143	710	2,481	2,131	193	269,957	38,801	272	1,270	1,951	310
66,872	22,155,112	1,202	562,518	411	3,322	68,930	30,428,529	1,280	740,825	543	6,195
198	11	13	-	-	-	277	16	30	-	3	-
33,181	797,791	20,810	1,344	140	90	26,039	4,202,038	14,296	2,436	139	371
3,616,758	39,319,008	12,036	2,241,493	58,638	35,288	4,231,647	47,058,479	12,285	1,981,964	63,146	10,918
23,047	7,806	11,108	6,394	24	-	25,701	8,163	12,153	6,543	29	1
33,668	802,962	20,900	1,547	143	91	26,663	4,209,349	14,586	2,835	147	373
3,633,899	39,352,775	12,195	2,242,968	59,322	36,382	4,250,148	47,091,789	12,370	1,982,817	64,252	11,766
23,047	7,806	11,108	6,394	24	-	25,701	8,163	12,153	6,543	29	1
50,298	997,920	21,425	8,566	1,161	1,989	47,843	4,400,431	15,214	10,956	1,533	2,391
3,707,244	-	44,728	-	60,507	-	4,323,692	-	39,737	-	65,814	-

제5장 주요 통계자료

나. 수출식물(총괄)

식물명 Plants		단위 Unit	2005					
			검사 Inspected		소독 Disinfected		폐기 Destroyed	
			건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity
과 종 및 재 식 용	종자류 Seeds	톤, M/T	5,956	512	153	14	5	-
	묘목류 Nursery Stocks	톤, M/T	15	155	-	-	-	-
		천개,1000pcs	3,176	18,704	26	8	3	10
	구근류 Bulbs	톤, M/T	11	36	-	-	-	-
		천개,1000pcs	-	-	-	-	-	-
	기타 Others	톤, M/T	5	-	-	-	-	-
		천개,1000pcs	9	37	-	-	-	-
	계 Total	톤, M/T	5,987	703	153	14	5	-
		천개,1000pcs	3,185	18,741	26	8	3	10
과 종 및 재 식 용 이 아 닌 것	곡류 Cereals	톤, M/T	1,422	438,615	83	78,276	3	13,080
	서류 Potatoes	톤, M/T	449	27	-	-	-	-
	과실류 Fruits	톤, M/T	6,992	49,858	15	277	18	166
	채소류 Vegetables	톤, M/T	39,494	43,002	38	1,016	17	189
	목재 및 죽재류 Timbers & Bamboos	톤, M/T	14	3	1	1	-	-
		천 m <sup>3</sup> ,1000m <sup>3</sup>	877	15	496	2	1	-
		천개,1000pcs	277	32	268	21	-	-
	유료류 Oily Plants	톤, M/T	149	5	-	-	-	-
	염료,기호,향신 Dyestuffs, Taste item,Spices	톤, M/T	166	4,950	1	15	-	-
	섬유류 Fibres	톤, M/T	34	708	-	-	-	-
	한약재 Raw Medicines	톤, M/T	1,031	164	6	18	1	-
	기타 Others	톤, M/T	3,926	13,166	26	961	-	-
		천 m <sup>3</sup> ,1000m <sup>3</sup>	40	-	37	-	-	-
	천개,1000pcs	146,941	62,156	143,178	4,860	13	210	
	계 Total	톤, M/T	53,677	550,498	170	80,564	39	13,435
		천 m <sup>3</sup> ,1000m <sup>3</sup>	917	15	533	2	1	-
		천개,1000pcs	147,218	62,188	143,446	4,881	13	210
총 계 Grand Total		톤, M/T	59,664	551,201	323	80,578	44	13,435
		천 m <sup>3</sup> ,1000m <sup>3</sup>	917	15	533	2	1	-
		천개,1000pcs	150,403	80,929	143,472	4,889	16	220
		건수계	210,984	-	144,328	-	61	-

※ 건수가 있으나 수량이 1미만일 경우 “ - ”로 표시

제3절 식물검역 부문

2006						2007					
검사 Inspected		소독Disinfected		폐기Destroyed		검사 Inspected		소독Disinfected		폐기Destroyed	
건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity
5,965	890	53	6	1	17	6,119	724	26	1	3	-
-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
3,198	16,885	1	13	1	-	3,806	15,477	-	-	4	2
7	33	-	-	1	8	8	3	-	-	-	-
7	20	-	-	-	-	11	45	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-
33	229	-	-	-	-	26	266	-	-	-	-
5,976	923	53	6	2	25	6,141	727	26	1	3	-
3,238	17,134	1	13	1	-	3,843	15,788	-	-	4	2
1,791	143,436	1	5,500	-	-	1,515	207,990	28	5,550	-	-
437	57	-	-	1	20	401	61	-	-	-	-
5,865	41,642	9	170	9	26	5,679	44,306	16	276	2	-
34,420	31,758	8	111	7	36	33,397	38,323	1	15	6	19
11	68	3	61	-	-	22	13	4	3	-	-
563	16	216	3	-	-	546	87	163	22	-	-
83	297	73	195	-	-	354	449	281	393	-	-
96	23	-	-	-	-	180	130	-	-	-	-
275	5,842	1	250	-	-	332	6,126	-	-	-	-
7	17	-	-	-	-	19	234	-	-	-	-
1,079	205	11	31	-	-	987	1,255	11	32	-	-
3,479	15,428	28	911	-	-	3,815	17,979	10	306	1	2
13	-	11	-	-	-	32	-	27	-	-	-
24,311	48,598	20,772	967	2	24	17,391	746,928	14,199	628	-	-
47,460	238,476	61	7,034	17	82	46,347	316,417	70	6,182	9	21
576	16	227	3	-	-	578	87	190	22	-	-
24,394	48,895	20,845	1,162	2	24	17,745	747,377	14,480	1,021	-	-
53,436	239,399	114	7,040	19	107	52,488	317,144	96	6,183	12	21
576	16	227	3	-	-	578	87	190	22	-	-
27,632	66,029	20,846	1,175	3	24	21,588	763,165	14,480	1,021	4	2
81,644	-	21,187	-	22	-	74,654	-	14,766	-	16	-

제5장 주요 통계자료

다. 수입식물(총괄)

식물명 Plants		단위 Unit	2005					
			검사 Inspected		소독 Disinfected		폐기 Destroyed	
			건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity
과 종 및 재 식 용	종자류 Seeds	톤, MT	11,117	25,038	5	251	597	737
	묘목류 Nursery Stocks	톤, MT	2	8	-	-	2	8
		천개, 1000pcs	7,922	105,853	462	6,955	944	2,620
	구근류 Bulbs	톤, MT	121	2,403	25	582	43	871
		천개, 1000pcs	731	62,787	6	115	107	538
	기타 Others	톤, MT	943	2,333	48	535	65	22
		천개, 1000pcs	477	2,135	31	446	52	13
	계 Total	톤, MT	12,183	29,782	78	1,368	707	1,638
		천개, 1000pcs	9,130	170,775	499	7,516	1,103	3,171
과 종 및 재 식 용 이 아 닌 것	곡류 Cereals	톤, MT	1,140,964	14,284,992	613	2,359,823	400	15,321
	서류 Potatoes	톤, MT	874	23,312	1	1	444	1,454
	과실류 Fruits	톤, MT	462,295	533,090	7,843	185,245	41,968	3,333
	채소류 Vegetables	톤, MT	440,164	388,834	513	11,916	5,691	3,974
	목재 및 죽재류 Timbers & Bamboos	톤, MT	1,801	956,031	30	77,032	13	11
		천m³, 1000m³	21,905	7,302	11,136	6,507	18	-
		천개, 1000pcs	198	648	4	3	-	-
	유료류 Oily Plants	톤, MT	558,561	234,791	110	9,029	66	364
	염료기호향신 Dyestuffs, Taste item, Spices	톤, MT	6,880	131,259	59	3,940	29	52
	섬유류 Fibres	톤, MT	331	8,799	4	51	6	70
	한약재 Raw Medicines	톤, MT	150,019	38,435	979	2,697	2,172	238
	기타 Others	톤, MT	51,668	12,011,065	1,426	748,236	749	2,609
		천m³, 1000m³	142	6	1	-	-	-
	천개, 1000pcs	7,848	473,544	58	4,248	128	57	
	계 Total	톤, MT	2,813,557	28,610,608	11,578	3,397,970	51,538	27,426
		천m³, 1000m³	22,047	7,308	11,137	6,507	18	-
		천개, 1000pcs	8,046	474,192	62	4,251	128	57
총 계 Grand Total		톤, M/T	2,825,740	28,640,390	11,656	3,399,338	52,245	29,064
		천m³, 1000m³	22,047	7,308	11,137	6,507	18	-
		천개, 1000pcs	17,176	644,967	561	11,767	1,231	3,228
		건수계	2,864,963	-	23,354	-	53,494	-

※ 건수가 있으나 수량이 1미만인 경우 “ - ”로 표시

## 제3절 식물검역 부문

2006						2007					
검사 Inspected		소독 Disinfected		폐기 Destroyed		검사 Inspected		소독 Disinfected		폐기 Destroyed	
건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity
10,148	27,590	3	40	587	762	11,345	28,357	3	1	984	342
1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	-
12,101	112,802	511	6,960	871	1,627	15,211	108,497	609	7,737	1,242	1,579
108	2,304	15	477	35	293	103	1,618	18	393	46	503
719	63,639	-	-	88	257	1,101	64,859	1	5	87	415
908	2,950	88	952	60	15	910	2,608	38	459	71	3
572	1,381	13	46	58	14	1,025	1,937	18	379	53	21
11,165	32,844	106	1,469	682	1,070	12,360	32,583	59	853	1,103	848
13,392	177,822	524	7,006	1,017	1,898	17,337	175,293	628	8,121	1,382	2,015
1,564,482	14,424,884	343	1,374,046	200	28,010	1,728,252	13,917,805	339	955,296	88	894
805	20,096	2	1	358	408	1,598	22,731	-	-	361	2
554,896	580,164	8,869	212,002	49,412	548	718,137	610,761	9,318	232,134	52,971	604
518,859	446,778	516	10,562	5,945	1,813	680,203	447,535	756	13,057	7,096	2,639
1,464	1,026,124	31	41,248	25	61	1,617	912,792	45	8,274	39	24
22,286	7,778	10,879	6,392	24	-	24,878	8,060	11,960	6,521	26	1
404	4,875	17	8	3	1	270	6,861	9	7	8	2
682,683	249,999	242	26,021	76	716	712,957	227,949	160	19,220	41	203
6,999	144,673	97	6,425	56	136	8,087	143,867	64	5,991	44	9
267	7,190	2	97	7	-	364	10,526	2	53	4	18
175,450	40,938	699	2,450	2,131	193	268,970	37,546	261	1,237	1,951	310
63,393	22,139,684	1,174	561,607	411	3,322	65,115	30,410,550	1,270	740,519	542	6,193
185	11	2	-	-	-	245	15	3	-	3	-
8,870	749,192	38	377	138	67	8,648	3,455,110	97	1,808	139	371
3,569,298	39,080,530	11,975	2,234,459	58,621	35,207	4,185,300	46,742,062	12,215	1,975,781	63,137	10,896
22,471	7,789	10,881	6,392	24	-	25,123	8,075	11,963	6,521	29	1
9,274	754,067	55	385	141	68	8,918	3,461,971	106	1,815	147	373
3,580,463	39,113,374	12,081	2,235,928	59,303	36,277	4,197,660	46,774,645	12,274	1,976,634	64,240	11,744
22,471	7,789	10,881	6,392	24	-	25,123	8,075	11,963	6,521	29	1
22,666	931,889	579	7,391	1,158	1,966	26,255	3,637,264	734	9,936	1,529	2,388
3,625,600	-	23,541	-	60,485	-	4,249,038	-	24,971	-	65,798	-

제5장 주요 통계자료

2. 2007년도 수출입식물검역실적 (톤, 천개, 천m3 단위)

식물명 Plants	단위 Unit	합계 Total						
		검사 Inspected		소독 Disinfected		폐기 Destroyed		
		건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	
과 종 및 재 식 용	종자류 Seeds	톤, MT	17,464	29,081	29	1	987	342
	묘목류 Nursery Stocks	톤, MT	4	-	-	-	2	-
	구근류 Bulbs	천개, 1000pcs	19,017	123,975	609	7,737	1,246	1,582
		톤, MT	111	1,621	18	393	46	503
	기타 Others	천개, 1000pcs	1,112	64,904	1	5	87	415
		톤, MT	922	2,608	38	459	71	3
	계 Total	천개, 1000pcs	1,051	2,203	18	379	53	21
		톤, MT	18,501	33,310	85	853	1,106	848
과 종 및 재 식 용 이 아 닌 것	곡류 Cereals	톤, MT	1,729,767	14,125,795	367	960,846	88	894
	서류 Potatoes	톤, MT	1,999	22,792	-	-	361	2
	과실류 Fruits	톤, MT	723,816	655,067	9,334	232,410	52,973	604
	채소류 Vegetables	톤, MT	713,600	485,858	757	13,072	7,102	2,659
	목재 및 죽재류 Timbers & Bamboos	톤, MT	1,639	912,805	49	8,277	39	24
		천m <sup>3</sup> , 1000m <sup>3</sup>	25,424	8,147	12,123	6,543	26	1
		천개, 1000pcs	624	7,311	290	399	8	2
	유료류 Oily Plants	톤, MT	713,137	228,078	160	19,220	41	203
	염료,기호,향신 Dyestuffs, Taste item,Spices	톤, MT	8,419	149,994	64	5,991	44	9
	섬유류 Fibres	톤, MT	383	10,760	2	53	4	18
	한약재 Raw Medicines	톤, MT	269,957	38,801	272	1,270	1,951	310
	기타 Others	톤, MT	68,930	30,428,529	1,280	740,825	543	6,195
		천m <sup>3</sup> , 1000m <sup>3</sup>	277	16	30	-	3	-
		천개, 1000pcs	26,039	4,202,038	14,296	2,436	139	371
	계 Total	톤, MT	4,231,647	47,058,479	12,285	1,981,964	63,146	10,918
천m <sup>3</sup> , 1000m <sup>3</sup>		25,701	8,163	12,153	6,543	29	1	
천개, 1000pcs		26,663	4,209,349	14,586	2,835	147	373	
총 계 Grand Total	톤, M/T	4,250,148	47,091,789	12,370	1,982,817	64,252	11,766	
	천m <sup>3</sup> ,1000m <sup>3</sup>	25,701	8,163	12,153	6,543	29	1	
	천개,1000pcs	47,843	4,400,431	15,214	10,956	1,533	2,391	
	건수계	4,323,692	-	39,737	-	65,814	-	

※ 건수가 있으나 수량이 1미만인 경우 “ - ”로 표시

## 제3절 식물검역 부문

수 출 Export						수 입 Import					
검사 Inspected		소독 Disinfected		폐기 Destroyed		검사 Inspected		소독 Disinfected		폐기 Destroyed	
건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity
6,119	724	26	1	3	-	11,345	28,357	3	1	984	342
2	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	-
3,806	15,477	-	-	4	2	15,211	108,497	609	7,737	1,242	1,579
8	3	-	-	-	-	103	1,618	18	393	46	503
11	45	-	-	-	-	1,101	64,859	1	5	87	415
12	-	-	-	-	-	910	2,608	38	459	71	3
26	266	-	-	-	-	1,025	1,937	18	379	53	21
6,141	727	26	1	3	-	12,360	32,583	59	853	1,103	848
3,843	15,788	-	-	4	2	17,337	175,293	628	8,121	1,382	2,015
1,515	207,990	28	5,550	-	-	1,728,252	13,917,805	339	955,296	88	894
401	61	-	-	-	-	1,598	22,731	-	-	361	2
5,679	44,306	16	276	2	-	718,137	610,761	9,318	232,134	52,971	604
33,397	38,323	1	15	6	19	680,203	447,535	756	13,057	7,096	2,639
22	13	4	3	-	-	1,617	912,792	45	8,274	39	24
546	87	163	22	-	-	24,878	8,060	11,960	6,521	26	1
354	449	281	393	-	-	270	6,861	9	7	8	2
180	130	-	-	-	-	712,957	227,949	160	19,220	41	203
332	6,126	-	-	-	-	8,087	143,867	64	5,991	44	9
19	234	-	-	-	-	364	10,526	2	53	4	18
987	1,255	11	32	-	-	268,970	37,546	261	1,237	1,951	310
3,815	17,979	10	306	1	2	65,115	30,410,550	1,270	740,519	542	6,193
32	-	27	-	-	-	245	15	3	-	3	-
17,391	746,928	14,199	628	-	-	8,648	3,455,110	97	1,808	139	371
46,347	316,417	70	6,182	9	21	4,185,300	46,742,062	12,215	1,975,781	63,137	10,896
578	87	190	22	-	-	25,123	8,075	11,963	6,521	29	1
17,745	747,377	14,480	1,021	-	-	8,918	3,461,971	106	1,815	147	373
52,488	317,144	96	6,183	12	21	4,197,660	46,774,645	12,274	1,976,634	64,240	11,744
578	87	190	22	-	-	25,123	8,075	11,963	6,521	29	1
21,588	763,165	14,480	1,021	4	2	26,255	3,637,264	734	9,936	1,529	2,388
74,654	-	14,766	-	16	-	4,249,038	-	24,971	-	65,798	-



제5장 주요 통계자료

3. 격리재배 검사실적 (Post Entry Plant Quarantine Inspection Record)

가. 총괄

식물명 Plants	단위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year		'07 수입량 Imported quantity in 2007	
		건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity
구근류 Bulbs	개 (pcs)	311	3,233,964	778	5,311,383
자구류 Bulblets	Kg				
묘목류 Nursery stocks	개 (pcs)	76	247,143	213	745,904
접(삽)수 Scions	개 (pcs)			1	1,200
접(삽)수 Scions	kg	4	550.06	19	1,829.60
양딸기묘 Strawberry	개 (pcs)	3	10,000	28	232,155
서리류 Potatoes	개 (pcs)				
기타 Others	개				
총 Total	개 (pcs)	390	3,491,107	1,020	6,290,642
	Kg	4	550.06	19	1,829.60

- ※ 격리재배 검사수량은 12월 31일까지 검사 완료된 수량임.
- ※ 전년도 이월량 + '07 수입량 = 격리재배검사량 + 진행량
- ※ 묘목류(접삽수 포함)는 과수 및 유실수, 장미 등임
- ※ 불합격 건수의 괄호안 숫자는 전량 불합격 건수임.

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합 격 량 Passed Quantity		불 합 격 량 Rejected Quantity		진 행 수 량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
652	5,047,387	651	5,010,130	58(1)	37,257	437	3,497,960
210	810,431	198	746,736	97(12)	63,695	79	182,616
1	1,200	1	5	1	1,195		
20	2,378.11	16	2,265.39	10(4)	112.72	3	1.55
29	241,780	28	224,714	5(1)	17,066	2	375
892	6,100,798	878	5,981,585	161(14)	119,213	518	3,680,951
20	2,378.11	16	2,265.39	10(4)	112.72	3	1.55

제5장 주요 통계자료

나. 품목별 (by the Commodity)

식 물 명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year		'07 수 입 량 Imported quantity in 2007	
		건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
<b>[ 구 근 류 ]</b>					
갈란더스구근	개			3	5,050
그로리오사구근	개			2	80
글라디올리스구근	개			2	5,000
네리네구근	개			3	210
다알리아구근	개			13	20,404
디케로스테마구근	개			1	2,000
라넌쿨러스구근	개	4	10,050	55	230,650
류코코리네구근	개			1	950
리아트리스구근	개			21	255,975
리코리스구근	개	1	1,000	3	45,001
무릇구근	개	2	5,000	8	40,395
무스카리구근	개	33	742,400	60	730,621
문주란	개			1	100
바비아나구근	개			2	1,895
백합구근	개	2	850	32	632,686
블루벨구근	개	2	3,000		
비비추구근	개	1	750		
산다소니아구근	개			1	50
설란구근	개	2	10,000	9	59,000

※ 건수가 있으나 수량이 1미만일 경우 “-”로 표시

## 제3절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합 격 량 Passed Quantity		불 합 격 량 Rejected Quantity		진 행 수 량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
2	5,000	2	5,000			1	50
2	80	2	68	1	12		
1	50	1	50			1	4,950
3	210	3	210				
13	20,404	13	20,370	1	34		
1	2,000	1	2,000				
54	228,080	58	233,824	4	1,156	5	12,620
1	950	1	950				
21	255,950	21	255,800	1	150		
3	46,000	3	45,931	1	69	1	1
2	5,000	2	5,000			8	40,395
38	742,650	38	742,645	2	5	55	730,371
1	100	1	100				
1	1,880	1	1,880			1	15
17	176,775	17	176,729	5	46	17	456,761
2	3,000	2	3,000				
1	750	1	750				
1	50	1	50				
11	69,000	11	69,000				

※ 품목별 격리재배 검사실적

제5장 주요 통계자료

식물명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year		'07 수 입 량 Imported quantity in 2007	
		건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
수 선 화 구 근	개	78	773,770	100	801,203
스노우드롭구근	개			3	10,203
스키조스틸리스	개			1	200
스테른베르기아구근	개			1	12
스파락시스구근	개			1	1,000
스프레겔리아구근	개			1	50
시노도사구근	개	2	100	2	100
아네모네구근	개	6	43,000	59	217,459
아마릴리스구근	개	9	138,500	36	363,250
아이리스구근	개	2	10,000	15	27,665
아코니텀구근	개			1	250
알리움구근	개	5	30,000	8	53,962
에란디스구근	개			2	10,000
오니도갈럼구근	개			4	1,165
옥살리스구근	개	1	4,950	10	22,792
옥잠화구근	개			6	95,800
원추리구근	개			5	1,194
유카리스구근	개			1	38
유코미스구근	개			1	170
이키시아구근	개			3	1,113

※ 건수가 있으나 수량이 1미만일 경우 “-”로 표시

제3절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합 격 량 Passed Quantity		불 합 격 량 Rejected Quantity		진 행 수 량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
85	836,420	86	830,826	16	6,444	93	738,553
						3	10,203
1	200	1	200			1	12
1	1,000	1	1,000				
1	50	1	50				
2	100	2	100			2	100
55	194,335	51	184,610	2	2,825	10	66,149
40	479,200	40	474,200	1	5,000	5	22,550
15	33,565	14	32,984	3(1)	581	2	4,100
						1	250
7	33,050	7	31,850	1	1,200	6	50,912
						2	10,000
3	1,155	3	1,155			1	10
3	5,600	3	5,600			8	22,142
4	89,000	4	85,188	1	3,812	2	6,800
5	1,194	5	1,194				
1	38	1	38				
1	170	1	170				
1	1,000	1	1,000			2	113

※ 품목별 격리재배 검사실적

제5장 주요 통계자료

식물명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year		'07 수 입 량 Imported quantity in 2007	
		건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
이 페 이 온 구 근	개	1	9,950	4	10,045
제 프 란 테 스 구 근	개			5	50,050
천 남 성 (ARUM)	개			1	50
치 오 노 독 사 구 근	개	2	49,900	4	96,900
카 마 사 마 구 근	개			1	1
칼 라 구 근	개	21	256,484	39	172,958
칼 라 디 움 구 근	개			12	25,300
칼 로 코 르 터 스	개			2	1,250
코 리 달 리 스 구 근	개			1	200
코 멜 리 나 구 근	개			1	1,000
코 스 모 스 구 근	개			1	100
콜 히 콤 구 근	개			2	11
쿠 르 쿠 마 구 근	개			4	34,680
크 로 커 스 구 근	개	31	507,510	42	534,902
크 로 커 스 미 아 구 근	개			4	10,230
크 리 단 서 스 구 근	개			2	250
튜 울 립 구 근	개	1	200	7	1,023
트 리 텔 레 아 구 근	개	1	27,000	3	24,000
트 리 토 니 아 구 근	개			1	2,000
티 그 리 디 아 구 근	개			1	60

※ 건수가 있으나 수량이 1미만일 경우 “-”로 표시

제3절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합 격 량 Passed Quantity		불 합 격 량 Rejected Quantity		진 행 수 량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
2	10,000	2	10,000			3	9,995
2	100	2	100			3	49,950
1	50	1	50				
2	49,900	2	49,900			4	96,900
						1	1
51	378,352	51	377,651	10	701	9	51,090
12	25,300	12	25,300				
2	1,250	2	1,250				
						1	200
1	1,000	1	1,000				
1	100	1	100				
						2	11
4	34,680	4	34,680				
34	507,660	34	507,525	1	135	39	534,752
4	10,230	4	10,230				
2	250	2	250				
1	200	1	200			7	1,023
						4	51,000
1	2,000	1	2,000				
1	60	1	60				

※ 품목별 격리재배 검사실적



제5장 주요 통계자료

식물명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year		'07 수 입 량 Imported quantity in 2007	
		건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
폴리안서스구근	개			5	6,220
프리지어구근	개			1	60
프리틸라리아구근	개	8	27,895	12	13,053
프스키니아구근	개	2	30,000	1	10
하늘나리구근	개			1	50
하브란서스구근	개			6	41,211
헤디키움구근	개			1	10
호메리아구근	개			1	100
Hyacinthoides구근	개	2	3,000		
히야신스구근	개	90	545,655	130	647,903
Agapanthus구근	개			1	18
Amacrinum구근	개			1	10
Bessera구근	개			1	15
Erythronium구근	개	2	3,000		
Eurycles구근	개			1	5
Globba구근	개			1	10
marantarnrms구근	개			1	5
소 계	개	311	3,233,694	778	5,311,383
<b>[ 과 수 묘 목 류 ]</b>					
감 굴 묘 목	개			1	300

※ 건수가 있으나 수량이 1미만일 경우 “-”로 표시

제3절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합 격 량 Passed Quantity		불 합 격 량 Rejected Quantity		진 행 수 량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
5	6,220	5	6,220			1	60
9	29,895	9	14,878	3	15,017	11	11,053
2	30,000	2	30,000			1	10
						1	50
2	1,016	2	1,016			4	40,195
1	10	1	10				
1	100	1	100				
2	3,000	2	3,000				
101	718,945	100	718,025	5	70	119	474,613
1	18	1	18				
1	10	1	10				
1	15	1	15				
2	3,000	2	3,000				
1	5	1	5				
1	10	1	10				
1	5	1	5				
652	5,047,387	651	5,010,130	58(1)	37,257	437	3,497,960
						1	300

※ 품목별 격리재배 검사실적

제5장 주요 통계자료

식물명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year		'07 수 입 량 Imported quantity in 2007	
		건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
감 나 무 묘 목	개	2	8,000	7	30,846
나 무 딸 기 묘 목	개			1	1
다 래 나 무 묘 목	개	1	40		
대 추 나 무 묘 목	개	3	1,500	4	1,853
말 레 이 애플 묘 목	개			1	1
망 고 묘 목	개			1	285
매 실 묘 목	개			4	211
머 루 닝 쿨 묘 목	개	1	9	1	10
명 감 나 무 묘 목	개			2	39,300
모 과	개	1	10		
무 화 과 묘 목	개			4	7,022
바 나 나 묘 목	개	2	3,024		
배 나 무 묘 목	개			1	6
벗 나 무 묘 목	개	1	124	5	750
복 승 아 묘 목	개			3	36
뽕 나 무 묘 목	개	2	3,000	5	75,528
사 과 묘 목	개	2	10,300	3	28
석 류 묘 목	개	6	70,868	11	65,380
소 귀 나 무 묘 목	개			1	12
아 떼 모 야 묘 목	개	6	3,120	12	2,736

※ 건수가 있으나 수량이 1미만일 경우 “-”로 표시

제3절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합 격 량 Passed Quantity		불 합 격 량 Rejected Quantity		진 행 수 량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
6	38,400	6	38,277	1	123	3	446
1	1			1(1)	1		
1	40	1	3	1	37		
7	3,353	6	1,108	5(1)	2,245		
1	1			1(1)	1		
1	285	1	169	1	116		
3	161	3	155	2	6	1	50
2	19	1	9	1(1)	10		
2	39,300	2	39,300				
1	10	1	9	1	1		
1	4	1	3	1	1	3	7,018
2	3,024	2	1,653	2	1,371		
1	6	1	6				
5	174	5	70	4	104	1	700
2	26	2	26			1	10
5	78,500	5	78,500			2	28
4	10,318	4	9,585	2	733	1	10
15	130,248	15	108,939	6	21,309	2	6,000
						1	12
18	5,856	16	3,495	9(2)	2,361		

※ 품목별 격리재배 검사실적

제5장 주요 통계자료

식물명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year		'07 수 입 량 Imported quantity in 2007	
		건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
아 보 카 도	개			2	672
양 벚 묘 목	개	1	20	11	1,953
양 앵 두 묘 목	개			1	500
여 지 묘 목	개			2	92
올 리 브 묘 목	개			4	601
월 굴 묘 목	개	33	116,270	66	332,971
자 두 묘 목	개			4	1,475
자 보 티 카 바 묘 목	개			2	3
참 다 래 묘 목	개	4	2,831	2	30,730
크 렌 베 리	개	1	300		
탱 자 나 무 묘 목	개			1	9
파 파 야 묘	개			1	1,600
판 다 누 스 묘	개			1	200
패 션 흐 릇 츠	개			1	60
포 도 묘 목	개	3	7,905	2	4,720
호 두 묘 목	개	2	15,000	10	89,970
Mircle Berries묘	개	3	2,092		
Ribes rubrum묘목	개			1	12
Rubus idaeus묘목	개			1	45
소 계	개	74	244,413	179	689,918

※ 건수가 있으나 수량이 1미만일 경우 “-”로 표시

## 제3절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합 격 량 Passed Quantity		불 합 격 량 Rejected Quantity		진 행 수 량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
1	272	1	272			1	400
7	1,625	7	1,131	6	494	5	348
						1	500
1	2			1(1)	2	1	90
3	600	3	480	2	120	1	1
72	375,717	69	362,333	30(3)	13,384	27	73,524
3	1,225	3	481	2	744	1	250
1	1	1	1			1	2
5	31,061	5	16,349	4	14,712	1	2,500
1	300	1	225	1	75		
1	9	1	9				
1	1,600			1(1)	1,600		
1	200	1	200				
1	60	1	60				
5	12,625	5	12,598	3	27		
6	49,750	6	49,609	1	141	6	55,220
3	2,092	2	53	3(1)	2,039		
						1	12
						1	45
190	768,865	178	725,108	93(12)	61,757	63	147,466

※ 품목별 격리재배 검사실적

제5장 주요 통계자료

식물명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year		'07 수 입 량 Imported quantity in 2007	
		건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
<b>[과수·접삽수류]</b>					
감 껍 삭 수	kg			1	2
벗 나 무 삭 접 수	kg			1	0
사 과 접 수	Kg	1	0	1	1
월 껍 삭 수	kg	3	550.05	12	1,822.75
포 도 접 수	kg			1	2
뽕 나 무 삭 수	개			1	1,200
소 계	개	-	-	1	1,200
	kg	4	550.06	16	1,827.68
<b>[ 장 미 ]</b>					
장 미 묘 목	개	2	2,730	34	55,986
장 미 삭 수	kg			3	1.92
소 계	개	2	2,730	34	55,986
	kg	-	-	3	1.92
<b>[ 양 딸 기 묘 ]</b>					
양 딸 기 묘	개	3	10,000	28	232,155
소 계	개	3	10,000	28	232,155
합 계	개	390	3,491,107	1,020	6,290,642
	kg	4	550.06	19	1,829.60

※ 건수가 있으나 수량이 1미만일 경우 “-”로 표시

제3절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합 격 량 Passed Quantity		불 합 격 량 Rejected Quantity		진 행 수 량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
1	2	1	1	1	1		
1	0	1	0				
1	0	1	0	1	0	1	1
14	2,372.75	12	2,262	6(2)	111.12	1	0
1	2	1	2				
1	1,200	1	5	1	1,195		
1	1,200	1	5	1	1,195	-	-
18	2,377.11	16	2,265.39	8(2)	111.72	2	0.63
20	23,566	20	21,628	5	1,938	16	35,150
2	1.00			2(2)	1.00	1	0.92
20	23,566	20	21,628	5	1,938	16	35,150
2	1.00	-	-	2(2)	1.00	1	0.92
29	241,780	28	224,714	5(1)	17,066	2	375
29	241,780	28	224,714	5(1)	17,066	2	375
892	6,100,798	878	5,981,585	161(4)	119,213	518	3,680,951
20	2,378.11	16	2,265.39	10(4)	112.72	3	1.55

※ 품목별 격리재배 검사실적



제5장 주요 통계자료

다. 검역지별 (by the port of Entry)

지원명 Branch	식 물 명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year		'07 수 입 량 Imported quantity in 2007	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
	<b>[구 근 류]</b>					
김	갈란더스구근	개			1	4,950
	라넨쿨러스구근	개			1	2,000
	무릇구근	개			1	2,600
	무스카리구근	개			2	15,000
	설란구근	개			2	27,950
포	수선구근	개	2	500	5	55,450
	아네모네구근	개			2	44,900
	아마릴리스구근	개	1	13,450	15	269,525
공	아이리스구근	개			1	400
	에란디스구근	개			1	9,950
	옥살리스구근	개			1	2,000
	옥잠화구근	개			1	2,950
	원추리구근	개			1	375
항	제프란테스구근	개			1	9,950
	치오노독사구근	개			1	20,950
	칼라구근	개	6	139,570	9	53,500

제3절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합 격 량 Passed Quantity		불 합 격 량 Rejected Quantity		진 행 수 량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
1	4,950	1	4,950			1	2,000
						1	2,600
						2	15,000
2	27,950	2	27,950				
2	500	2	500			5	55,450
						2	44,900
14	262,920	14	262,920			2	20,055
1	400	1	400			1	9,950
						1	2,000
1	2,950	1	2,950				
1	375	1	375			1	9,950
						1	20,950
14	184,495	14	184,495			1	8,575

※ 검역지별격리재배검사실적

제5장 주요 통계자료

지원명 Branch	식 물 명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year		'07 수 입 량 Imported quantity in 2007	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
김	칼 라 디 움 구 근	개			7	10,250
	코 리 달 리 스 구 근	개			1	200
	쿠 르 쿠 마 구 근	개			1	5,950
	크 로 커 스 구 근	개			1	4,950
	하 브 란 서 스 구 근	개			2	40,095
	히 야 신 스 구 근	개			7	3,900
포	소 계	개	9	153,520	64	587,795
	[ 과 수 묘 목 류 ]					
공	월 굴 묘 목	개			1	5,000
	[ 과 수 접 삽 수 류 ]					
	월 굴 삽 수	kg			4	275.7
항	장 미 접 수	kg			1	0.92
	[ 장 미 ]					
	장 미 묘	개			2	790
합	계	개	9	153,520	67	593,585
		kg			5	276.62

제3절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합 격 량 Passed Quantity		불 합 격 량 Rejected Quantity		진 행 수 량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
7	10,250	7	10,250			1	200
1	5,950	1	5,950			1	4,950
						2	40,095
						7	3,900
44	500,740	44	500,740			29	240,575
1	5,000	1	5,000				
4	275.7	4	275.7			1	0.92
1	120	1	120			1	670
46	505,860	46	505,860			30	241,245
4	275.70	4	275.70			1	0.92

※ 검역지별격리재배검사실적

제5장 주요 통계자료

지원명 Branch	식물명 Plants	단위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year		'07 수입량 Imported quantity in 2007	
			건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity
속	<b>[구근류]</b>					
	클라디올러스구근	개			1	4,950
	다알리아구근	개			1	1,150
	라넡쿨러스구근	개			6	20,850
	리아트리스구근	개			2	19,950
	백합구근	개			3	89,900
	수선구근	개	1	11,460		
	아네모네구근	개			4	8,750
	칼라구근	개	1	2,450		
	크로커스구근	개	1	25,000		
소계	개	3	38,910	17	145,550	
초	<b>[과수묘목류]</b>					
	월귤묘목	개	3	3,000	1	3,000
	<b>[양딸기묘]</b>					
	양딸기묘	개			21	206,675
합계	개	6	41,910	39	355,225	
	kg					
인천 공항 지원	총계	개	15	195,430	106	948,810
		kg	0	-	5	276.62

※ 검역지별격리재배검사실적

제3절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합 격 량 Passed Quantity		불 합 격 량 Rejected Quantity		진 행 수 량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
						1	4,950
1	1,150	1	1,150				
6	20,850	6	20,850				
2	19,950	2	19,950				
						3	89,900
1	11,460	1	11,460				
4	8,750	4	8,750				
1	2,450	1	2,450				
1	25,000	1	25,000				
16	89,610	16	89,610			4	94,850
3	3,000	3	2,997	1	3	1	3,000
19	206,300	19	204,720	2	1,580	2	375
38	298,910	38	297,327	3	1,583	7	98,225
84	804,770	84	803,187	3	1,583	37	339,470
4	275.7	4	275.7	0	-	1	0.92

※ 검역지별격리재배검사실적

제5장 주요 통계자료

지원명 Branch	식 물 명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year		'07 수 입 량 Imported quantity in 2007	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
중	[ 구 근 류 ]					
	무 스 카 리 구 근	개	1	60,000		
	수 선 구 근	개	1	30,825		
부	합 계	개	2	90,825		
서 울	[ 구 근 류 ]					
	스노우드롭구근	개			1	7
	이키시아구근	개			1	5
	튜올립구근	개			1	22
	다알리아구근	개			4	3,119
	라넨쿨리스구근	개			11	34,220
	리아트리스구근	개			5	30,950
	리코리스구근	개	1	1,000		
	무수카리구근	개	13	318,900.0	15	344,560.0
	백합구근	개	1	100		
	블루벨구근	개	1	2,950.0		
	설난구근	개			1	9,000.0
수선화구근	개			22	347,995	

제3절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합 격 량 Passed Quantity		불 합 격 량 Rejected Quantity		진 행 수 량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
1	60,000	1	60,000				
1	30,825	1	30,825				
2	90,825	2	90,825				
						1	7
						1	5
						1	22
4	3,119	4	3,119				
10	34,200	14	40,100	1	1,000	1	20
5	30,950	5	30,950				
1	1,000	1	1,000				
13	318,900.0	13	318,900.0			15	344,560.0
1	100	1	100				
1	2,950.0	1	2,950.0				
1	9,000.0	1	9,000.0				
31	480,140	32	478,705	4	2,285	19	285,545

※ 검역지별격리재배검사실적



제5장 주요 통계자료

지원명 Branch	식 물 명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year		'07 수 입 량 Imported quantity in 2007	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
서 울 세 관	아 네 모 네 구 근	개			8	17,320
	아 마 릴 리 스 구 근	개	1	9,975	3	50,356
	아 이 리 스 구 근	개	1	9,950	7	10,665
	아 코 니 텀 구 근	개			1	250
	알 리 움 구 근	개	3	29,900	2	15,025
	옥 살 리 스 구 근	개			3	5,556
	원 추 리 구 근	개			2	649.0
	이 페 이 온 구 근	개	1	9,950	2	9,985
	제 프 란 테 스 구 근	개			1	39,950
	치 오 노 독 사 구 근	개	2	49,900	2	52,950
	칼 라 구 근	개	2	23,319	6	47,899
	크 로 커 스 구 근	개	15	248,690	13	205,082
	크 로 커 스 미 아 구 근	개			1	5,950
	트 리 텔 레 아 구 근	개	1	27,000		
	프 리 텔 라 리 아 구 근	개	3	12,525	2	8,003
	프 스 키 니 아 구 근	개	1	29,950		
	히 아 신 스 구 근	개	52	356,555	33	377,733

제3절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합 격 량 Passed Quantity		불 합 격 량 Rejected Quantity		진 행 수 량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
6	7,350	2	450			2	9,970
3	57,900	3	57,900			1	2,431
6	16,515	5	16,192	2(1)	323	2	4,100
						1	250
3	29,900	3	28,700	1	1,200	2	15,025
1	600	1	600			2	4,956
2	649.0	2	649.0				
1	9,950	1	9,950			2	9,985
						1	39,950
2	49,900	2	49,900			2	52,950
5	43,238	5	43,043	1	195	3	27,980
15	248,690	15	248,555	1	135	13	205,082
1	5,950	1	5,950				
						1	27,000
3	12,525	3	7,525	1	5,000	2	8,003
1	29,950	1	29,950				
57	477,405	56	476,487	4	68	28	256,883

※ 검역지별격리재배검사실적

제5장 주요 통계자료

지원명 Branch	식 물 명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year		'07 수 입 량 Imported quantity in 2007		
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	
서 울 세 관	Hyacinthoides구 근	개	1	2,950.0			
	소 계	개	127	1,551,304	147	1,617,251	
	<b>[과수묘목류]</b>						
	감 나 무 묘 목	개	1	7,700			
	명 감 나 무 묘 목	개			2	39,300	
	병 나 무 묘 목	개			1	29,900	
	올 리 브 묘 목	개			2	300	
	월 꺾 묘 목	개			3	4,400	
	참 다 래 묘 목	개	1	2,500	2	30,730	
	판 다 누 스 묘 목	개			1	200	
	포 도 묘 목	개	1	7,600			
	호 두 묘 목	개	1	14,700	1	4,700	
	소 계	개	4	32,500	12	109,530	
	<b>[과수접·삼수류]</b>						
	월 꺾 삼 수	kg			2	25.65	
	<b>[장 미]</b>						
장 미 묘 목	개			7	6,488		

제3절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합 격 량 Passed Quantity		불 합 격 량 Rejected Quantity		진 행 수 량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
1	2,950.0	1	2,950.0				
174	1,873,831	173	1,863,625	15(1)	10,206	100	1,294,724
1	7,700	1	7,700				
2	39,300	2	39,300				
1	29,900	1	29,900				
2	300	2	250	1	50		
2	1,700	2	1,700			1	2,700
2	30,730	2	16,054	1	14,676	1	2,500
1	200	1	200				
1	7,600	1	7,600				
1	14,700	1	14,700			1	4,700
13	132,130	13	117,404	2	14,726	3	9,900
2	25.65	2	18.15	1	7.5		
2	720	2	629	1	91	5	5,768

※ 검역지별격리재배검사실적

제5장 주요 통계자료

지원명 Branch	식 물 명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year		'07 수 입 량 Imported quantity in 2007		
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	
서울 세관	소 계	개			7	6,488	
	합 계	개	131	1,583,804	166	1,733,269	
		kg			2	25.65	
안	[구 근 류]						
	다 알 리 아 구 근	개			5	6,830	
	라 년 쿨 러 스 구 근	개			8	15,150	
	리 아 트 리 스 구 근	개			1	20,950	
	무 릫 구 근	개	1	4,950	2	34,650	
	백 합 구 근	개			3	13,100	
	설 란 구 근	개			1	6,000	
	수 선 구 근	개	12	183,635	18	237,630	
	스 노 우 드 롱 구 근	개			1	9,950	
	스 테 른 베 르 기 아 구 근	개			1	12	
	아 네 모 네 구 근	개	2	14,900	11	31,104	
	아 마 털 리 스 구 근	개	3	114,875	1	41,975	
	양	아 이 리 스 구 근	개			1	13,425
		알 리 움 구 근	개			2	35,200

제3절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합 격 량 Passed Quantity		불 합 격 량 Rejected Quantity		진 행 수 량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
2	720	2	629	1	91	5	5,768
189	2,006,681	188	1,981,658	18(1)	25,023	108	1,310,392
2	25.65	2	18.15	1	7.5		
5	6,830	5	6,830				
7	14,650	7	14,650			1	500
1	20,950	1	20,950				
1	4,950	1	4,950			2	34,650
1	100	1	100			2	13,000
1	6,000	1	6,000				
12	183,635	12	181,130	1	2,505	18	237,630
						1	9,950
						1	12
12	45,800	12	45,800			1	204
4	156,850	4	151,850	1	5,000		
1	13,425	1	13,425			2	35,200

※ 검역지별격리재배검사실적

제5장 주요 통계자료

지원명 Branch	식 물 명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year		'07 수 입 량 Imported quantity in 2007	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
안	오니도갈럼구근	개			1	10
	옥살리스구근	개	1	4,950	2	131
	이페이온구근	개			1	10
	칼라구근	개	2	26,335	4	24,458
	칼라디움구근	개			2	14,900
	코스모스구근	개			1	100
	콜히콥구근	개			1	10
	크로커스구근	개	7	173,750	11	214,170
	크로커스미아구근	개			1	3,950
	트리텔레아구근	개			2	23,950
	폴리안서스구근	개			2	6,100
	프리지어구근	개			1	60
	프리틸라리아구근	개	1	14,950	2	2,300
양	프스키니아구근	개			1	10
	튜울립구근	개			1	448
	히야신스구근	개	21	150,985	46	151,280
	무수카리구근	개	7	239,250	10	208,980

제3절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합 격 량 Passed Quantity		불 합 격 량 Rejected Quantity		진 행 수 량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
						1	10
1	4,950	1	4,950			2	131
						1	10
5	47,748	5	47,748			1	3,045
2	14,900	2	14,900				
1	100	1	100				
						1	10
7	173,750	7	173,750			11	214,170
1	3,950	1	3,950				
						2	23,950
2	6,100	2	6,100				
						1	60
1	14,950	1	4,950	1	10,000	2	2,300
						1	10
						1	448
21	150,985	21	150,985			46	151,280
7	239,250	7	239,250			10	208,980

※ 검역지별격리재배검사실적



제5장 주요 통계자료

지원명 Branch	식 물 명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year		'07 수 입 량 Imported quantity in 2007	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
	Erythronium구근	개	1	2,950		
	소 계	개	58	931,530	144	1,116,834
안	[ 과 수 묘 목 류 ]					
	감 나 무 묘 목	개			2	29,400
	대 추 묘 목	개	1	500		
	무 화 과 묘 목	개			1	6,700
	바 나 나 묘	개	1	2,724		
	병 나 무 묘 목	개	1	2,700		
	석 류 나 무 묘 목	개	1	30,200	2	20,060
	양 벚 묘 목	개			3	1,200
	자 두 묘 목	개			1	700
	포 도 묘 목	개			1	4,700
	호 두 묘 목	개			2	20,000
	월 굴 묘 목	개	2	47,070	5	84,784
	Mircle Berries묘	개	1	1,700		
	소 계	개	7	84,894	17	167,544

제3절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합 격 량 Passed Quantity		불 합 격 량 Rejected Quantity		진 행 수 량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
1	2,950	1	2,950				
94	1,112,823	94	1,095,318	3	17,505	108	935,550
2	29,400	2	29,400				
1	500	1	500			1	6,700
1	2,724	1	1,472	1	1,252		
1	2,700	1	2,700				
3	50,260	3	50,260				
3	1,200	3	750	3	450		
1	700	1	180	1	520		
1	4,700	1	4,700				
2	20,000	2	20,000				
4	105,520	4	105,520			3	26,334
1	1,700			1(1)	1,700		
20	219,404	19	215,482	6(1)	3,922	4	33,034

※ 검역지별격리재배검사실적

제5장 주요 통계자료

지원명 Branch	식 물 명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year		'07 수 입 량 Imported quantity in 2007	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
안	[ 과수접삽수류 ]					
	벗 나 무 접 수	kg			1	0.35
	월 굴 삽 수	kg	1	546	2	1,040
양	[ 장 미 ]					
	장 미 묘	개			1	70
	합 계	개	65	1,016,424	162	1,284,457
		kg	1	546.0	3	1,040.35
평    택	[ 과수묘목류 ]					
	크로노독사구근	개			1	23,000
	수 선 구 근	개			1	20,000
	월 굴 묘 목	개	3	4,770	4	6,100
	합 계	개	3	4,770	6	49,100
		kg				
청   주	[ 구 근 류 ]					
	그로리오사구근	개			1	30
	네 리 네 구 근	개			1	60
	라넨쿨러스구근	개			1	300

제3절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합 격 량 Passed Quantity		불 합 격 량 Rejected Quantity		진 행 수 량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
1	0.35	1	0.35				
3	1,586	3	1,586				
1	70	1	70				
115	1,332,297	114	1,310,870	9(1)	21,427	112	968,584
4	1,586.35	4	1,586.35				
						1	23,000
						1	20,000
6	9,370	6	9,362	2	8	1	1,500
6	9,370	6	9,362	2	8	3	44,500
1	30	1	30				
1	60	1	60				
						1	300

※ 검역지별격리재배검사실적

제5장 주요 통계자료

지원명 Branch	식 물 명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year		'07 수 입 량 Imported quantity in 2007	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
청             주	무 스 카 리 구 근	개			2	208
	백 합 구 근	개			1	80
	수 선 구 근	개	3	2,200	4	1,238
	아 네 모 네 구 근	개			1	20
	오 니 도 갈 럼 구 근	개			1	5
	제 프 란 테 스 구 근	개			1	50
	칼 라 구 근	개			1	4,000
	크 로 커 스 미 아 구 근	개			1	30
	튜 올 립 구 근	개			1	49
	티 그 리 디 아 구 근	개			1	60
	폴 리 안 서 스 구 근	개			1	20
	하 브 란 서 스 구 근	개			1	16
	헤 디 키 움 구 근	개			1	10
	히 메 노 칼 리 스 구 근	개			1	20
	Agapanthus 구 근	개			1	18
	Amacrinum 구 근	개			1	10
B e s s e r a 구 근	개			1	15	

제3절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합 격 량 Passed Quantity		불 합 격 량 Rejected Quantity		진 행 수 량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
						2	208
						1	80
3	2,200	3	1,656	3	544	4	1,238
						1	20
1	5	1	5				
1	50	1	50				
1	4,000	1	3,991	1	9		
1	30	1	30				
						1	49
1	60	1	60				
1	20	1	20				
1	16	1	16				
1	10	1	10				
1	20	1	20				
1	18	1	18				
1	10	1	10				
1	15	1	15				

※ 검역지별격리재배검사실적

제5장 주요 통계자료

지원명 Branch	식 물 명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year		'07 수 입 량 Imported quantity in 2007		
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	
청	E u r y c l e s 구 근	개			1	5	
	G l o b b a 구 근	개			1	10	
	m a r a n t a r n r m s	개			1	5	
	소 계	개	3	2,200	27	6,259	
	<b>[ 과 수 묘 목 류 ]</b>						
	감 나 무 묘 목	개			2	246	
	매 실 묘 목	개			1	21	
	머 루 녕 쿨 묘 목	개			1	10	
	배 나 무 묘 목	개			1	6	
	복 승 아 묘 목	개			1	5	
	뽕 나 무 묘 목	개			1	18,000	
	석 류 묘 목	개			2	11,700	
	월 꺾 묘 목	개	3	34,800	12	98,430	
	탱 자 나 무 묘 목	개			1	9	
	호 두 묘 목	개			4	64,370	
소 계	개	3	34,800	26	192,797		
<b>[ 과 수 접 삼 수 류 ]</b>							
포 도 접 수	kg			1	2		

제3절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합 격 량 Passed Quantity		불 합 격 량 Rejected Quantity		진 행 수 량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
1	5	1	5				
1	10	1	10				
1	5	1	5				
20	6,564	20	6,011	4	553	10	1,895
1	200	1	200			1	46
1	21	1	19	1	2		
1	10			1(1)	10		
1	6	1	6				
1	5	1	5				
1	18,000	1	18,000				
1	6,000	1	6,000			1	5,700
11	115,980	11	114,350	1	1,630	4	17,250
1	9	1	9				
2	14,750	2	14,750			2	49,620
21	154,981	20	153,339	3(1)	1,642	8	72,616
1	2	1	2				

※ 검역지별격리재배검사실적



제5장 주요 통계자료

지원명 Branch	식 물 명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year		'07 수 입 량 Imported quantity in 2007	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
청	[ 장 미 ]					
	장 미 묘	개			1	150
	장 미 삽 수	kg			1	0.9
주	합 계	개	6	37,000	54	199,206
		kg			2	2.9
천          안	[구 근 류]					
	다 알 리 아 구 근	개			1	8,930
	라 년 쿨 러 스 구 근	개	1	4,950	2	20,950
	리 아 트 리 스 구 근	개			6	74,975
	무 릫 구 근	개			1	2,950
	무 스 카 리 구 근	개	1	29,950	8	40,650
	백 함 구 근	개			9	175,575
	수 선 구 근	개	4	26,225	10	27,105
	아 네 모 네 구 근	개			5	16,400
	알 리 움 구 근	개			1	291
	칼 라 구 근	개	1	4,750	1	2,000
	크 로 커 스 구 근	개			2	18,450

제3절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합 격 량 Passed Quantity		불 합 격 량 Rejected Quantity		진 행 수 량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
1	0.9			1(1)	0.9	1	150
41	161,545	40	159,350	7(1)	2,195	19	74,661
2	2.9	1	2.0	1(1)	0.9		
1	8,930	1	8,930				
3	25,900	3	25,900				
6	74,950	6	74,950				
						1	2,950
1	29,950	1	29,950			8	40,650
9	175,575	9	175,547	3	28		
4	26,225	4	26,225			10	27,105
4	6,475	4	6,475			1	9,950
						1	291
2	6,750	2	6,730	1	20		
						2	18,450

※ 검역지별격리재배검사실적

제5장 주요 통계자료

지원명 Branch	식 물 명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year		'07 수 입 량 Imported quantity in 2007	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
천       안	히 야 신 스 구 근	개	8	17,625	17	33,690
	쿠 르 쿠 마 구 근	개			1	28,630
	소 계	개	15	83,500	64	450,596
	[ 과 수 묘 목 류 ]					
	벚 나 무 묘 목	개			1	700
	월 굴 묘 목	개	4	7,000	9	69,690
	양 벚 묘 목	개			1	55
	[ 과 수 접 삼 수 류 ]					
	뽕 나 무 삼 수	개			1	1,200
	소 계	개	4	7,000	12	71,645
합	계	개	19	90,500	76	522,241
		kg				
중부 지원	총 계	개	226	2,823,323	464	3,788,273
		Kg	1	546.00	7	1,068.90
영  남	[ 구 근 류 ]					
	그 로 리 오 사 구 근	개			1	50
	네 리 네 구 근	개			1	110

제3절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합 격 량 Passed Quantity		불 합 격 량 Rejected Quantity		진 행 수 량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
8	17,625	8	17,625			17	33,690
1	28,630	1	28,630				
39	401,010	39	400,962	4	48	40	133,086
						1	700
12	74,990	12	73,841	8	1,149	1	1,700
1	55	1	38	1	17		
1	1,200	1	5	1	1,195		
14	76,245	14	73,884	10	2,361	2	2,400
53	477,255	53	474,846	14	2,409	42	135,486
406	4,077,973	403	4,026,911	50(3)	51,062	284	2,533,623
8	1,614.90	7	1,606.50	2(1)	8.40		
1	50	1	38	1	12		
1	110	1	110				

※ 검역지별격리재배검사실적

제5장 주요 통계자료

지원명 Branch	식 물 명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year		'07 수 입 량 Imported quantity in 2007	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
영	라 년 콜 러 스 구 근	개			2	13,000
	리 아 트 리 스 구 근	개			1	9,000
	무 스 카 리 구 근	개	2	12,450	3	21,000
	설 란 구 근	개	1	9,950	2	15,900
	수 선 구 근	개	3	20,900	6	35,770
	아 네 모 네 구 근	개			1	1,000
	아 마 릴 리 스 구 근	개			1	630
	옥 살 리 스 구 근	개			2	15,000
	칼 라 구 근	개	2	36,000	1	2,453
	크 로 커 스 구 근	개	2	11,500	1	15,000
남	튜 올 립 구 근	개	1	200		
	히 야 신 스 구 근	개			1	19,525
	소 계	개	11	91,000	23	148,438
	합 계	개	11	91,000	23	148,438
	[ 구 근 류 ]					
대 구	무 스 카 리 구 근	개	4	54,000	5	75,550
	수 선 구 근	개	7	40,085	4	37,995

제3절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합 격 량 Passed Quantity		불 합 격 량 Rejected Quantity		진 행 수 량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
2	13,000	2	13,000				
1	9,000	1	8,850	1	150		
2	12,450	2	12,450			3	21,000
3	25,850	3	25,850				
3	20,900	3	20,574	3	326	6	35,770
1	1,000	1	1,000				
1	630	1	630			2	15,000
3	38,453	3	38,435	1	18		
2	11,500	2	11,500			1	15,000
1	200	1	200				
1	19,525	1	19,525				
22	152,668	22	152,162	6	506	12	86,770
22	152,668	22	152,162	6	506	12	86,770
4	54,000	4	54,000			5	75,550
7	40,085	7	39,415	1	670	4	37,995

※ 검역지별격리재배검사실적

제5장 주요 통계자료

지원명 Branch	식 물 명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year		'07 수 입 량 Imported quantity in 2007	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
대	스노우드롭구근	개			1	246
	크로커스구근	개	2	31,050	2	40,000
	프리틸라리아구근	개	1	20	2	120
	히야신스구근	개	3	2,700	4	33,665
	소 계	개	17	127,855	18	187,576
구	[과수묘목류]					
	석류묘목	개			1	22,700
	양앵두묘목	개			1	500
	월귤묘목	개			4	28,060
	소 계	개			6	51,260
	합	개	17	127,855	24	238,836
		kg				
구	[구근류]					
	아네모네구근	개			1	3,450
	무스카리구근	개			1	1,000
	소 계	개			2	4,450
미	[과수묘목류]					
	사과묘목	개	1	10,100		

제3절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합 격 량 Passed Quantity		불 합 격 량 Rejected Quantity		진 행 수 량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
						1	246
2	31,050	2	31,050			2	40,000
1	20	1	3	1	17	2	120
5	35,465	5	35,465			2	900
19	160,620	19	159,933	2	687	16	154,811
1	22,700	1	22,700			1	500
3	18,360	3	18,360			1	9,700
4	41,060	4	41,060			2	10,200
23	201,680	23	200,993	2	687	18	165,011
1	3,450	1	3,450			1	1,000
1	3,450	1	3,450			1	1,000
1	10,100	1	9,368	1	732		

※ 검역지별격리재배검사실적



제5장 주요 통계자료

지원명 Branch	식 물 명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year		'07 수 입 량 Imported quantity in 2007	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
구	대 추 나 무 묘 목	개	1	700	1	1,500
	월 굴 묘 목	개			2	8,842
	소 계	개	2	10,800	3	10,342
미	[ 장 미 ]					
	장 미	개	1	2,680		
	합 계	개	3	13,480	5	14,792
		kg				
울        산	[ 구 근 류 ]					
	네 리 네	개			1	40
	독 일 아 이 리 스	개			1	2,450
	디 케 로 스 테 마	개			1	2,000
	류 코 코 리 네	개			1	950
	무 릿 ( 쉴 라 )	개			1	45
	무 스 카 리 구 근	개			1	100
	문 주 란	개			1	100
	바 비 아 나	개			1	1,880
	산 다 소 니 아	개			1	50

제3절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합 격 량 Passed Quantity		불 합 격 량 Rejected Quantity		진 행 수 량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
2	2,200	2	392	2	1,808		
2	8,842	2	8,649	1	193		
5	21,142	5	18,409	4	2,733		
1	2,680	1	2,680				
7	27,272	7	24,539	4	2,733	1	1,000
1	40	1	40				
1	2,450	1	2,450				
1	2,000	1	2,000				
1	950	1	950				
						1	45
						1	100
1	100	1	100				
1	1,880	1	1,880				
1	50	1	50				

※ 검역지별격리재배검사실적

제5장 주요 통계자료

지원명 Branch	식 물 명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year		'07 수 입 량 Imported quantity in 2007	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
울	수 선 구 근	개			2	740
	스 키 조 스틸 리 스	개			1	200
	스 파 락 시 스	개			1	1,000
	스 프 레 켈 리 아	개			1	50
	아 네 모 네 구 근	개			1	1,005
	알 리 움	개			1	3,000
	오 니 도 갈 럼	개			2	1,150
	유 카 리 스	개			1	38
	유 코 미 스	개			1	170
	이 키 시 아	개			2	1,108
산	천남성 (ARUM)	개			1	50
	카 마 사 마 구 근	개			1	1
	칼 라	개			1	1,300
	칼 로 코 르 터 스	개			2	1,250
	코 멜 리 나	개			1	1,000
	크 로 커 스 미 아	개			1	300
	크 리 단 서 스	개			1	50

제3절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합 격 량 Passed Quantity		불 합 격 량 Rejected Quantity		진 행 수 량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
						2	740
1	200	1	200				
1	1,000	1	1,000				
1	50	1	50				
						1	1,005
1	3,000	1	3,000				
2	1,150	2	1,150				
1	38	1	38				
1	170	1	170				
1	1,000	1	1,000			1	108
1	50	1	50				
						1	1
1	1,300	1	1,300				
2	1,250	2	1,250				
1	1,000	1	1,000				
1	300	1	300				
1	50	1	50				

※ 검역지별격리재배검사실적

제5장 주요 통계자료

지원명 Branch	식 물 명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year		'07 수 입 량 Imported quantity in 2007	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
울	키 르 단 서 스	개			1	200
	튜 올 립 구 근	개			2	274
	트 리 토 니 아	개			1	2,000
	프 리 텔 레 리 아	개			2	2,025
	하 브 란 서 스	개			1	1,000
	호 메 리 아	개			1	100
	히 메 노 칼 리 스	개			1	150
	소 계	개			39	25,776
산	[ 과 수 묘 목 류 ]					
	대 추	개			1	300
	석 류	개			2	350
	소 계	개			3	650
	합 계	개			42	26,426
마  산	[ 구 근 류 ]					
	무 스 카 리 구 근	개	1	7,000	3	2,000
	수 선 구 근	개	1	2,000	3	1,400
	아 미 릴 리 스 구 근	개			1	14

제3절 식물검역 부문

격리재/배검/사량 Quantity of/ Postentry inspection		합 격 량 Passed Quantity		불 합 격 량 Rejected Quantity		진 행 수 량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
1	200	1	200			2	274
1	2,000	1	2,000				
1	2,000	1	2,000			1	25
1	1,000	1	1,000				
1	100	1	100				
1	150	1	150				
29	23,478	29	23,478			10	2,298
1	300	1	16	1	284		
2	350	2	350				
3	650	3	366	1	284		
32	24,128	32	23,844	1	284	10	2,298
1	7,000	1	7,000			3	2,000
1	2,000	1	2,000			3	1,400
						1	14

※ 검역지별격리재배검사실적

제5장 주요 통계자료

지원명 Branch	식 물 명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year		'07 수 입 량 Imported quantity in 2007	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
마	알 리 움 그 근	개			1	396
	크 로 커 스 구 근	개			1	5,000
	튜 울 립 구 근	개			1	100
	프리틸라리아구근	개	1	300	1	405
	히 야 신 스 구 근	개			1	555
	소 계	개	3	9,300	12	9,870
산	<b>[ 과 수 묘 목 류 ]</b>					
	석 류 묘 목	개	1	30,000		
	슈 가 애 플	개			1	400
	양 딸 기 묘	개	1	2,000		
	월 굴 묘 목	개	3	6,480	1	240
	파 파 야 묘	개			1	1,600
	소 계	개	5	38,480	3	2,240
	합 계	개	8	47,780	15	12,110
	kg					
양 산	<b>[ 구 근 류 ]</b>					
라 년 쿨 러 스 구 근	개	1	5,000	1	7,000	

제3절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합 격 량 Passed Quantity		불 합 격 량 Rejected Quantity		진 행 수 량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
						1	396
						1	5,000
						1	100
1	300	1	300			1	405
						1	555
3	9,300	3	9,300			12	9,870
1	30,000	1	10,030	1	19,970		
1	400			1(1)	400		
1	2,000	1	2,000				
3	6,480			3(3)	6,480	1	240
1	1,600			1(1)	1,600		
7	40,480	2	12,030	6(5)	28,450	1	240
10	49,780	5	21,330	6(5)	28,450	13	10,110
2	12,000	2	12,000				

※ 검역지별격리재배검사실적



제5장 주요 통계자료

지원명 Branch	식 물 명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year		'07 수 입 량 Imported quantity in 2007	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
양 산	아 네 모 네 구 근	개	2	28,000	2	9,000
	소 계	개	3	33,000	3	16,000
	[ 과 수 묘 목 류 ]					
	월 귤 묘 목	개	2	4,200	2	4,100
	[ 양 딸 기 묘 ]					
	양 딸 기 묘	개	1	7,900	1	24,900
합 계	개	6	45,100	6	45,000	
사 상	[ 구 근 류 ]					
	라 년 쿨 러 스 구 근	개			12	89,880
	비 비 추 구 근	개	1	750		
	아 네 모 네 구 근	개			11	79,960
	소 계	개	1	750	23	169,840
	[ 과 수 묘 목 류 ]					
	석 류 묘 목	개			1	10,000
	월 귤 묘 목	개			1	5,500
소 계				2	15,500	

제3절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합 격 량 Passed Quantity		불 합 격 량 Rejected Quantity		진 행 수 량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
4	37,000	4	37,000				
6	49,000	6	49,000				
3	4,500	3	4,452	2	48	1	3,800
2	32,800	2	17,468	1	15,332		
11	86,300	11	70,920	3	15,380	1	3,800
12	89,880	12	89,880				
1	750	1	750				
11	79,960	11	77,160	1	2,800		
24	170,590	24	167,790	1	2,800		
1	10,000	1	9,000	1	1,000		
1	5,500	1	3,900	1	1,600		
2	15,500	2	12,900	2	2,600		

※ 검역지별격리재배검사실적

제5장 주요 통계자료

지원명 Branch	식 물 명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year		'07 수 입 량 Imported quantity in 2007	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
사 상	[ 장 미 ] 장 미 묘	개			2	992
	합 계	개	1	750	27	186,332
영남 지원	총 계	개	46	325,965	142	671,934
		kg				
호	[ 구 근 류 ]					
	리아트리스구근	개			2	99,950
	백합구근	개	1	750	1	50
	수선구근	개	1	2,000	6	4,255
	옥살리스구근	개			1	55
	칼라구근	개	2	23,810	5	36,798
	크로커스구근	개			3	4,250
	히야신스구근	개			3	2,400
	소 계		4	26,560	21	147,758
남	[ 과수묘목류 ]					
	석류나무묘목	개	1	10,000	1	200
	월귤묘목	개	1	1,000	2	4,000

제3절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합 격 량 Passed Quantity		불 합 격 량 Rejected Quantity		진 행 수 량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
1	150	1	148	1	2	1	842
27	186,240	27	180,838	4	5,402	1	842
132	728,068	127	674,626	26(5)	53,442	56	269,831
2	99,950	2	99,950				
1	750	1	743	1	7	1	50
1	2,000	1	1,967	1	33	6	4,255
						1	55
6	49,268	6	48,830	1	438	1	11,340
						3	4,250
						3	2,400
10	151,968	10	151,490	3	478	15	22,350
2	10,200	2	10,116	1	84		
1	1,000	1	984	1	16	2	4,000

※ 검역지별격리재배검사실적

제5장 주요 통계자료

지원명 Branch	식 물 명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year		'07 수 입 량 Imported quantity in 2007	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
호	벗 나 무 묘 목	개	1	124		
	뽕 나 무 묘 목	개			1	27,600
	소 계	개	3	11,124	4	31,800
남	[ 장 미 ]					
	장 미 묘 목	개			2	26,050
	[ 과수점삽수류 ]					
	월 굴 삽 수	kg	1	0.05	1	46.0
	월 굴 점 수	kg			1	2.5
	소 계	kg	1	0.05	2	48.5
	합	개	7	37,684	27	205,608
		kg	1	0.05	2	48.5
광    주	[ 구 근 류 ]					
	라 년 쿨 러 스 구 근	개			2	17,000
	무 스 카 리 구 근	개	1	19,750	1	19,750
	수 선 구 근	개	2	35,050	6	30,275
	아 네 모 네 구 근	개			1	4,000
	크 로 커 스 구 근	개	1	17,370	1	22,950

제3절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합 격 량 Passed Quantity		불 합 격 량 Rejected Quantity		진 행 수 량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
1	124	1	27	1	97		
1	27,600	1	27,600				
5	38,924	5	38,727	3	197	2	4,000
						2	26,050
1	46.0			1(1)	46.0	1	0.1
1	2.5	1	1.88	1	0.62		
2	48.5	1	1.88	2(1)	46.6	1	0.1
15	190,892	15	190,217	6	675	19	52,400
2	48.5	1	1.88	2(1)	46.62	1	0.05
1	7,200	1	7,200			1	9,800
1	19,750	1	19,750			1	19,750
2	35,050	2	35,050			6	30,275
1	4,000	1	4,000				
1	17,370	1	17,370			1	22,950

※ 검역지별격리재배검사실적

제5장 주요 통계자료

지원명 Branch	식 물 명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year		'07 수 입 량 Imported quantity in 2007	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
광	프 리 털 라 리 아	개			1	100
	호 스 타 구 근	개			1	6,750
	히 야 신 스 구 근	개	1	17,540	4	18,755
	소 계	개	5	89,710	17	119,580
	[ 과 수 묘 목 류 ]					
	월 굴 묘 목	개			1	3,100
	소 귀 나 무 묘 목	개			1	12
주	[ 장 미 ]					
	장 미 묘 목	개			5	20,815
	합 계	개	5	89,710	24	143,507
		kg				
무  안	[ 구 근 류 ]					
	다 알 리 아 구 근	개			1	325
	라 닌 쿨 러 스 구 근	개			2	9,950
	리 코 리 스 구 근	개			1	44,950
	무 스 카 리 구 근	개	1	1,000		
	수 선 구 근	개	1	600		

제3절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합 격 량 Passed Quantity		불 합 격 량 Rejected Quantity		진 행 수 량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
						1	100
						1	6,750
1	17,540	1	17,540			4	18,755
7	100,910	7	100,910			15	108,380
1	3,100	1	2,072	1	1,028		
						1	12
4	19,375	4	17,562	1	1,813	1	1,440
12	123,385	12	120,544	2	2,841	17	109,832
1	325	1	291	1	34		
2	9,950	2	9,796	2	154		
1	44,950	1	44,881	1	69		
1	1,000	1	997	1	3		
1	600	1	560	1	40		

※ 검역지별격리재배검사실적



제5장 주요 통계자료

지원명 Branch	식 물 명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year		'07 수 입 량 Imported quantity in 2007	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
무	아 이 리 스 구 근	개			1	525
	옥 잠 화 묘	개			1	85,950
	소 계	개	2	1,600	6	141,700
	합 계	개	2	1,600	6	141,700
kg						
광	[구 근 류]					
	무 스 카 리 구 근	개			1	100
	수 선 구 근	개			1	200
	합 계	개			2	300
kg						
호남 지원	총 계	개	14	128,994	59	491,115
		kg	1	0.05	2	48.5
제 주	[구 근 류]					
	리 코 리 스 구 근	개			1	1
	무 스 카 리 구 근	개			2	1,423
	바 비 아 나 구 근	개			1	15
	백 합 구 근	개			10	353,731

제3절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합 격 량 Passed Quantity		불 합 격 량 Rejected Quantity		진 행 수 량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
1	525	1	267	1	258		
1	85,950	1	82,138	1	3,812		
8	143,300	8	138,930	8	4,370		
8	143,300	8	138,930	8	4,370		
						1	100
						1	200
						2	300
35	457,577	35	449,691	16	7,886	38	162,532
2	48.5	1	1.88	2(1)	46.62	1	0.05
						1	1
						2	1,423
						1	15
						10	353,731

※ 검역지별격리재배검사실적

제5장 주요 통계자료

지원명 Branch	식 물 명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year		'07 수 입 량 Imported quantity in 2007	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
제	수 선 구 근	개			1	600
	콜 히 콤 구 근	개			1	1
	크 로 커 스 구 근	개			1	4,750
	튜 올 립 구 근	개			1	130
	히 야 신 스 구 근	개			6	6,000
	소 계	개			24	366,651
주	[ 과 수 묘 목 류 ]					
	감 꺾 묘 목	개			1	300
	감 묘 목	개			1	800
	대 추 묘 목	개			1	50
	망 고	개			1	285
	미 라 클 후 루 츠	개	1	92		
	블 루 베 리	개	2	5,200	2	3,761
	석 류 묘 목	개			1	70
	아 떼 모 야	개	5	2,820	10	2,286
	아 보 카 도	개			2	672
	여 지 묘 목	개			1	90

제3절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합 격 량 Passed Quantity		불 합 격 량 Rejected Quantity		진 행 수 량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
						1	600
						1	1
						1	4,750
						1	130
						6	6,000
						24	366,651
						1	300
1	800	1	800				
1	50	1	50				
1	285	1	169	1	116		
1	92	1	3	1	89		
4	8,961	4	8,260	1	701		
1	70	1	70				
15	5,106	14	3,155	7(1)	1,951		
1	272	1	272			1	400
						1	90

※ 검역지별격리재배검사실적

제5장 주요 통계자료

지원명 Branch	식 물 명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year		'07 수 입 량 Imported quantity in 2007	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
제 주	자 구 묘 목	개			1	225
	체 리 모 야	개			1	50
	패 션 흐 릇 츠	개			1	60
	소 계	개	8	8,112	23	8,649
	<b>[과수접삽수류]</b>					
	감 꺽 삽 수	kg			1	2.0
	블 루 베 리 삽 수	kg			2	432.9
	소 계	kg			3	434.9
제주 지원	합 계	개	8	8,112	47	375,300
		kg			3	434.9
중 부 격 리	<b>[구 근 류]</b>					
	갈 란 서 스	개			1	50
	갈 란 터 스	개			1	50
	클 라 디 올 러 스	개			1	50
	다 알 리 아	개			1	50
	라 년 쿨 러 스	개	2	100	6	300
	리 아 트 리 스	개			4	200

제3절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합 격 량 Passed Quantity		불 합 격 량 Rejected Quantity		진 행 수 량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
1	225	1	225				
1	50	1	50				
1	60	1	60				
28	15,971	27	13,114	10(1)	2,857	3	790
1	2	1	1.4	1	0.6		
2	432.9	2	379.9	2	53		
28	15,971	27	13,114	10(1)	2,857	27	367,441
3	434.9	3	381.3	3	53.6		
1	50	1	50			1	50
1	50	1	50				
1	50	1	50				
8	400	8	398	1	2		
4	200	4	200				

※ 검역지별격리재배검사실적

제5장 주요 통계자료

지원명 Branch	식 물 명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year		'07 수 입 량 Imported quantity in 2007	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
중	무 릿	개			2	100
	무 스 카 리 구 근	개			3	150
	백 합 구 근	개			3	150
	블 루 벨	개	1	50		
	설 란	개	1	50	3	150
부	수 선	개	11	550	9	450
	설 라	개	1	50		
	시 노 도 사	개	2	100	2	100
	아 네 모 네	개	2	100	10	500
격	아 마 릴 리 스	개	4	200	15	750
	아 이 리 스	개	1	50	4	200
	알 리 움	개	2	100	1	50
	에 란 디 스	개			1	50
	옥 살 리 스	개			1	50
리	옥 잠 화	개			1	50
	이 페 이 온	개			1	50
	제 프 란 테 스	개			2	100

제3절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합 격 량 Passed Quantity		불 합 격 량 Rejected Quantity		진 행 수 량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
						2	100
3	150	3	148	1	2		
3	150	3	139	1	11		
1	50	1	50				
4	200	4	200				
15	750	15	709	2	41	5	250
1	50	1	50				
2	100	2	100			2	100
10	500	10	500			2	100
18	900	18	900			1	50
5	250	5	250				
3	150	3	150				
						1	50
1	50	1	50				
1	50	1	50				
1	50	1	50				
1	50	1	50			1	50

※ 검역지별격리재배검사실적





제3절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합 격 량 Passed Quantity		불 합 격 량 Rejected Quantity		진 행 수 량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
13	650	13	629	5	21	3	150
3	150	3	150				
2	100	2	100				
6	300	6	300			1	50
						1	50
2	100	2	100				
2	100	2	100			2	100
1	50	1	50				
						1	50
						2	100
						1	50
1	50	1	50				
7	350	7	348	1	2	4	200
1	50	1	50				
122	6,100	122	6,021	11	79	30	1,500
						2	400

※ 검역지별격리재배검사실적

제5장 주요 통계자료

지원명 Branch	식 물 명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year		'07 수 입 량 Imported quantity in 2007	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
중	머 루	개	1	9		
	모 과	개	1	10		
	무 화 과	개			2	22
부	복 승 아	개			1	21
	블 루 베 리	개	7	1,850	10	2,459
	사 과	개	1	200	1	17
	석 류	개	1	300	1	300
	양 벗	개	1	20	5	395
	을 리 브	개			1	300
	참 다 래	개	1	300		
	크 렌 베 리	개	1	300		
	포 도	개	1	300	1	20
	호 도	개	1	300	2	600
격	Ribes rubrum	개			1	12
	Rubus idaeus	개			1	45
	소 계	개	16	3,589	28	4,591

제3절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합 격 량 Passed Quantity		불 합 격 량 Rejected Quantity		진 행 수 량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
1	9	1	9				
1	10	1	9	1	1		
1	4	1	3	1	1	1	18
1	21	1	21				
9	1,909	9	1,613	6	296	8	2,400
2	217	2	216	1	1		
1	300	1	245	1	55	1	300
2	70	2	67	1	3	4	345
1	300	1	230	1	70		
1	300	1	284	1	16		
1	300	1	225	1	75		
2	320	2	294	2	26		
1	300	1	159	1	141	2	600
						1	12
						1	45
24	4,060	24	3,375	17	685	20	4,120

※ 검역지별격리재배검사실적

제5장 주요 통계자료

지원명 Branch	식 물 명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year		'07 수 입 량 Imported quantity in 2007	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
중 부 격 리	[ 과 수 접 삼 수 류 ] 사 과 접 수	Kg	1	0.01	1	0.58
	[ 장 미 ] 장 미	개	1	50	10	480
	[ 양 딸 기 ] 양 딸 기	개			4	400
중부 격리	합 계	개	62	5,889	149	10,821
		Kg	1	0.01	1	0.58
남 부 격 리	[ 구 근 류 ] 라 년 쿨 러 스 구 근	개			1	50
	리 코 리 스 구 근	개			1	50
	무 릿 구 근	개			1	50
	무 스 카 리 구 근	개	2	100	3	150
	백 합 구 근	개			2	100
	수 선 화 구 근	개	1	50	2	100
	아 네 모 네 구 근	개			1	50
	옥 잠 화 구 근	개			1	50

제3절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합 격 량 Passed Quantity		불 합 격 량 Rejected Quantity		진 행 수 량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
1	0.01	1	0.006	1	0.004	1	0.58
7	350	7	320	1	30	4	180
4	400	4	400				
157	10,910	157	10,116	29	794	54	5,800
1	0.01	1	0.006	1	0.004	1	0.58
1	50	1	50				
1	50	1	50			1	50
4	200	4	200			1	50
2	100	2	100				
1	50	1	50			2	100
1	50	1	25	1	25		
1	50	1	50				

※ 검역지별격리재배검사실적



제3절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합 격 량 Passed Quantity		불 합 격 량 Rejected Quantity		진 행 수 량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
						2	100
1	50	1	50			1	50
12	600	12	575	1	25	7	350
1	300	1	177	1	123		
1	1			1(1)	1		
1	40	1	3	1	37		
2	303	1	150	2(1)	153		
1	1			1(1)	1		
2	140	2	136	1	4	1	50
						1	300
1	300	1	50	1	250		
1	300	1	181	1	119		
4	50	4	43	3	7		
						1	10
6	1,505	6	1,273	2	232	3	900
1	300	1	300			2	28

※ 검역지별격리재배검사실적



제5장 주요 통계자료

지원명 Branch	식물명 Plants	단위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year		'07 수입량 Imported quantity in 2007	
			건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity
남          부	사과나무묘목	개			2	11
	석류나무묘목	개	2	368		
	아메모야묘목	개	1	300		
	양벚나무묘목	개			2	303
	여지묘목	개			1	2
	올리브묘목	개			1	1
	자두나무묘목	개			2	550
	자보티카바묘목	개			2	3
	장미묘목	개			4	151
	참다래묘목	개	2	31		
	포도묘목	개	1	5		
격	호두묘목	개			1	300
	소계	개	15	3,144	35	3,409
	[과수접삽수류]					
	월귤삽수	kg	1	4		
리	[장미]					
	장미삽수	kg			1	0.1

제3절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합 격 량 Passed Quantity		불 합 격 량 Rejected Quantity		진 행 수 량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
1	1	1	1			1	10
2	368	2	168	2	200		
1	300	1	290	1	10		
1	300	1	276	1	24	1	3
1	2			1(1)	2		
						1	1
1	300	1	76	1	224	1	250
1	1	1	1			1	2
3	101	3	99	1	2	1	50
2	31	2	11	2	20		
1	5	1	4	1	1		
						1	300
35	4,649	31	3,239	24(4)	1,410	15	1,904
1	4			1(1)	4		
1	0.1			1(1)	0.1		

※ 검역지별격리재배검사실적

제5장 주요 통계자료

지원명 Branch	식 물 명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year		'07 수 입 량 Imported quantity in 2007	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
남 부 격 리	[ 양 딸 기 ]					
	딸 기 묘	개	1	100	2	180
	합 계	개	19	3,394	53	4,389
kg		1	4.0	1	0.1	
총	계	개	390	3,491,107	1,020	6,290,642
		kg	4	550.06	19	1,829.60

제3절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합 격 량 Passed Quantity		불 합 격 량 Rejected Quantity		진 행 수 량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
3	280	2	126	2(1)	154		
50	5,529	45	3,940	27(5)	1,589	22	2,254
2	4.1			2(2)	4.1		
892	6,100,798	878	5,981,585	161(14)	119,213	518	3,680,951
20	2,378.11	16	2,265.39	10(4)	112.72	3	1.55

※ 검역지별격리재배검사실적

## 제4절 축산물 검역 부문

세계화와 개방화의 결과로 국가간의 교역이 과거와는 비교할 수 없을 정도로 활발해지면서 물적 인적교류가 증가하여 이제는 한 나라의 질병발생상황이 수 일 이내에 전 세계에 확산될 수 있는 상황이 되었다. 특히 동·축산물검역에 있어서도 2007년 기준으로 교역국이 121개국, 418여 품목에 달하고 생활수준이 향상되면서 애완동물과 함께 해외여행을 하는 경우도 증가하고 있다.

이러한 때에 외국으로부터 악성가축전염병을 질병의 국내 유입을 막기 위한 국경검역의 중요성은 강조하지 않아도 그 중요성을 알수 있다. 더욱이 우리나라의 주변의 중국, 몽고, 홍콩 등에의 구제역 발생, 중국 및 동남아시아에서의 조류 인플루엔자, 일본에서의 광우병 발생 등의 가축질병상황을 고려할 때 전염병 유입의 잠재가능성이 상존하고 있어 국경검역의 중요성이 날로 부각되고 있다.

이런 국경검역의 일환으로 농식품부와 우리원은 11월~2월을 “조류인플루엔자 특별방역기간”으로 3월~5월을 “구제역 특별방역기간”으로 설정하여 악성가축전염병의 국내유입을 원천적으로 차단하고 있으며 특별 대책기간 이외의 기간에도 평시검역대책을 수립하여 지속적인 국경검역 업무에 만전을 기하고 있다.

### 1. 검역·검사실적 동향

#### 가. 검역·검사실적 요약

□ 5개년간 검역·검사실적 요약 (합, 불, 현장, 일반실적)

제4절 축산물 검역 부문

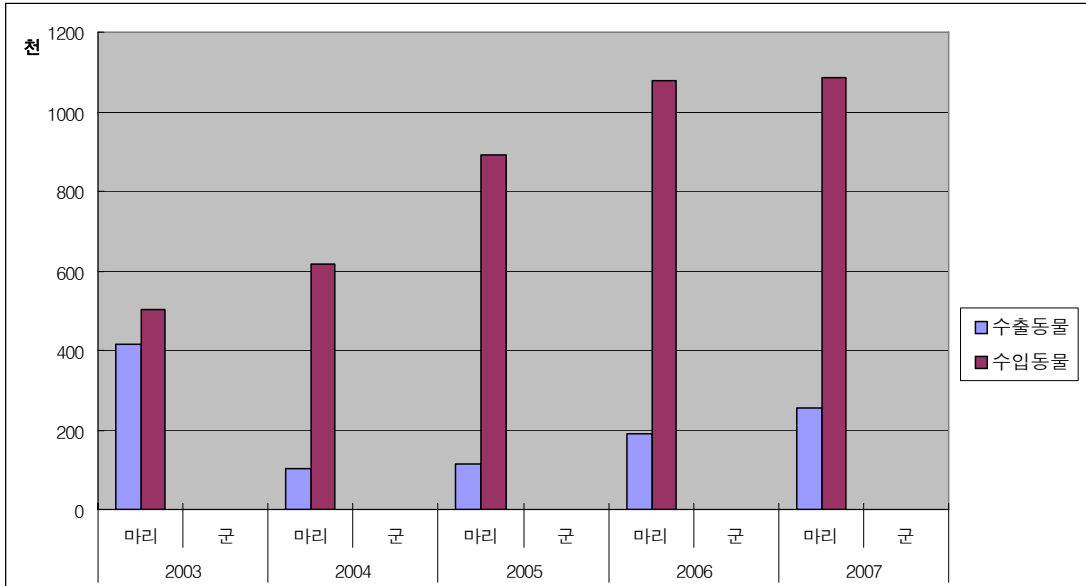
연도	구분	동 물				축 산 물			
		수 출		수 입		수 출		수 입	
		건수	마리, 군	건수	마리, 군	건수	수량(Kg Ea)	건수	수량(Kg Ea)
2003		3,946	413,843	11,769	502,729	10,810	131,889,627	83,968	1,682,232,490
		-	-	-	-	8	148,792	207	549,776
2004		7,979	101,368	5,715	618,490	10,496	136,351,758	92,135	1,480,006,129
		-	-	1	10	14	8,656	271	653,031
2005		13,958	113,554	5,454	891,502	10,833	147,966,250	145,175	1,732,636,286
		-	-	-	-	88	20,690	293	736,525
2006		13,848	192,177	6,778	1,079,829	10,458	130,372,179	149,507	1,896,605,222
		-	-	2	19	73	1,145	248	741,044
2007		6,729	255,299	7,608	1,085,087	10,215	144,263,159	126,110	2,025,943,671
		-	-	9	436	118	5,727	293	763,939

□ 2007년도 지원별 검역·검사실적

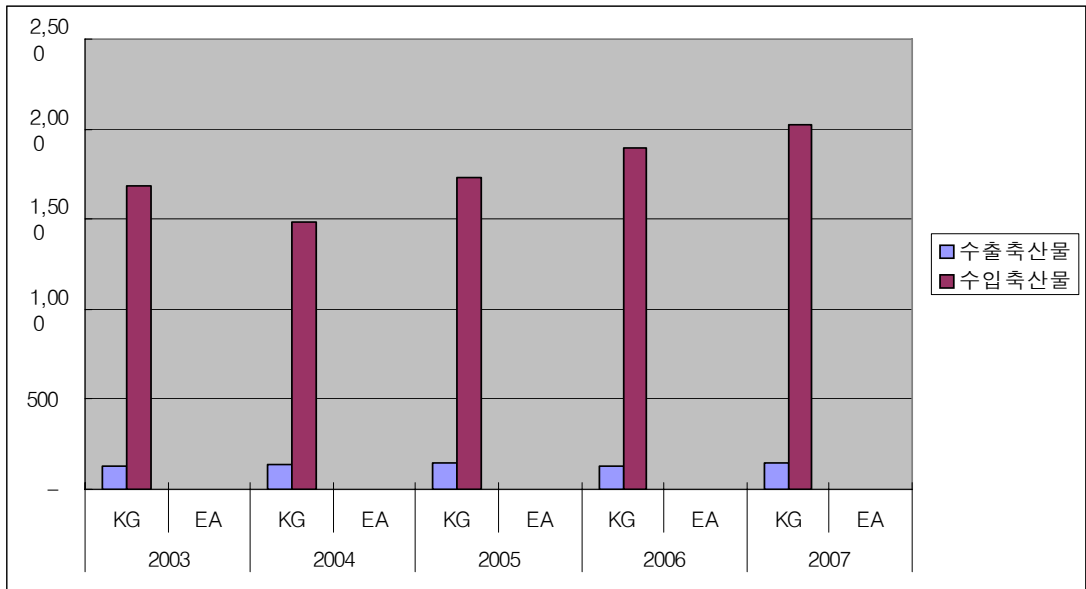
지원	구분	동 물				축 산 물			
		수 출		수 입		수 출		수 입	
		건수	마리, 군	건수	마리, 군	건수	수량(Kg Ea)	건수	수량(Kg Ea)
서울지원		368	87,560	176	293,085	5,344	63,422,749	57,897	594,171,316
		-	-	-	-	112	4,867	3	25
인천지원		5705	99,953	7,062	276,183	1,438	12,179,868	39,731	240,263,758
		0	-	7	401	-	-	279	763,850
영남지원		614	67,397	271	95,359	2,167	57,258,355	18,387	487,735,299
		-	-	2	35	3	622	8	21
중부지원		1	4	6	20	24	346,767	2,140	25,926,916
		-	-	-	-	3	238	-	-
호남지원		30	374	59	419,816	1,143	10,066,317	7,173	677,845,740
		-	-	-	-	-	-	3	43
제주지원		11	11	34	624	99	989,104	782	642
		-	-	-	-	-	-	-	-
총 계		6,729	255,299	7,608	1,085,087	10,215	144,263,159	126,110	2,025,943,671
		-	-	9	436	118	5,727	293	763,939

제5장 주요 통계자료

나. 연도별 수출입 동물 검역추세



다. 연도별 수출입 축산물 검역추세



## 2. 품명별 검역검사 실적(합격,불합격,현장,일반검역)

## 가. 수출동물(Export Animal)

종류	Species	구분 Section	
		건수 Case	마리 No. of Head
개	Dog	5,832	9,994
고양이	Cat	670	818
히말라야타알	Himalayan tahr	2	20
돼지	Pig	6	435
말	Horse	14	14
수달	European otter	2	4
호랑이	Tiger	1	4
산양	Goat	1	130
토끼	Rabbit	22	41
병아리	Day old chick	10	86,911
앵무새	Parrot	2	2
조류기타	Birds others	6	16
기니아피그	Guineapig	4	18
랫트	Rat	9	148
마우스	Mouse	23	361
햄스터	Hamster	119	154,182
훼랫트	Ferret	2	2
우드척	Woodchuck	1	18
설치류 기타	Rodent others	1	1
어류	Fish	2	2,180
합계(마리)	Total(Head)	6,729	255,299



제5장 주요 통계자료

나. 수입동물(Import Animal)

종류	Species	구분 Section	
		건수 Case	마리 No. of Head
개	Dog	5,205	12,668
고슴도치	Hedgehog	2	2
고양이	Cat	1,043	1,641
곰	Bear	2	8
다람쥐	Squirrel	9	637
돼지	Pig	33	2,622
말	Horse	115	894
나무늘보	Sloth	3	4
바다사자	Sea lion	1	2
박쥐	Bat	2	250
비버	Beaver	1	1
사향뒤쥐	Muskrat	7	2,400
너구리	Raccon dog	1	20
소	Cattle	6	6
미어캣	Meerkat	3	30
얼룩말	Zebra	1	3
여우	Fox	8	34
바다표범	Seal	1	2
원숭이	Monkey	10	359
캥거루	Kangaroo	1	2
사자	Lion	1	2
토끼	Rabbit	13	77

종류	Species	구분 Section	
		건수 Case	마리 No. of Head
포유동물기타	Other mammalian	8	219
두루미	Crane	1	2
병아리	Day old chick	31	630,577
새끼오리	Day old duck	46	231,221
앵무새	Parrot	3	20
조류기타	Birds others	26	274
치타	Cheetah	2	3
기니아피그	Guineapig	172	20,723
꿀벌(군)	Honey bee	9	436
랫트	Rat	268	47,517
마우스	Mouse	515	131,390
설치류기타	Rodent others	1	10
친칠라	Chinchilla	1	15
저빌	Gerbil	1	40
햄스터	Hamster	43	815
훼렛트	Ferret	19	585
카피바라	Capybara	1	6
사향고양이	Musked palm civet	1	2
침팬지	Chimpanzee	1	4
합계(군)	Total(Flock)	9	436
합계(마리)	Total(Head)	7,608	1,085,087

제5장 주요 통계자료

다. 수출축산물(Export Animal Products)

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
육류			
계육가공품	Processing chicken meat	1	11,520
계육스프	Chicken soup	1	6,720
기타육류	Others	1	464
기타육가공품	Others	2,116	8,772,545
닭고기	Chicken meat	207	2,451,401
닭발	Chicken feet	15	125,000
돈육가공기타	Processing pork other	9	41,046
돈육가공품	Processing pork	18	160,114
돼지간	Pork liver	127	1,966,670
돼지고기	Pork meat	344	187,340
돼지귀	Pork ear	13	23,268
돈육포	Pork jerky	1	250
돼지식용가죽	Pork edible skin	194	3,141,260
돼지고기 기타	Pork meat others	7	425,755
염(수)장닭고기	Salted/Brinted chicken meat	1	17,000
삼계탕	Samge-tang	176	749,439
소시지	Sausage	1	2,820
쇠고기	Beef	192	61,122
기타쇠고기	Others	1	353
오리부산물기타	Others	3	14,060
오리위	Duck stomach	1	2,900
오리발	Duck feet	1	2,620
오리고기	Duck meat	7	244
오리고기 기타	Duck meat others	1	2,500
우육가공기타	Processing beef other	5	11,790
우육가공품	Processing beef(other)	45	9,908
우육수프	Beef soup	39	100,930

## 제4절 축산물 검역 부문

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
우육엑스	Beef extracts	1	1,200
우육포	Beef jerky	24	3,913
햄	Ham	12	3,253
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	3,564	18,297,405
수피류			
가죽원단	Patent leather	1,365	5,221,076
너구리피	Racoon skin	3	84
꿩피	Pheasant skin	1	1
돈피	Pig skin	51	1,214,000
돼지가죽	Pig leather	10	25,438
사향뒤쥐가죽	Muskrat leather	1	15
면양모피	Sheep furskin	5	237
웨트블루	Wet blue	565	34,988,055
면양피	Sheep skin	1	343
토끼가죽	Rabbit leather	1	58
라쿤모피	Racoon furskin	27	22,257
소가죽	Cattle leather	205	1,009,936
여우모피	Fox furskin	1	35
여우가죽	Fox leather	4	321
우피	Cow hide	7	107,762
원피 기타	skin other	1	19,907
기타모피(가공품)	Others	1	429
원피스크랩	Hide split	99	5,277,327
코요테모피	Coyote furskin	1	51
토끼모피	Rabbit furskin	1	27
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	2,350	47,887,359
수모류			
거위털	Goose feather	101	35,622
거위털가공품	Processing goose feather	3	155

제5장 주요 통계자료

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
깃털웨이스트	Waste of feather	8	93
너구리털	Racoon hair	12	1,229
돼지털	Pig hair	1	200
마모	Horse hair	1	6,495
면양 울톱	Wool top	26	295,123
면양모	Sheep wool	2	19,983
부러쉬	Brush	2	29
영양털	Nyala coarse hair	1	8
여우털	Fox hair	28	3,644
오리털	Duck feather	511	4,830,264
오리털가공품	Processing duck feather	25	154,624
코요테털	Coyote coarse hair	1	91
토끼털	Rabbit and hare fine hair	17	1,463
화장솔	Cosmetic brush	38	17,741
소계(Kg)	Subtotal(kg)	777	5,366,764
기타축산물			
가죽분말	Leather meal	148	5,490,705
개껌	Dog chew	94	193,412
개사료	Dog food	65	666,320
소정액(EA)	Cattle semen	1	400
게엑기스	Crab extract	3	33,100
기타낙농품	Other milk products	391	10,998,672
기타수산물	Sea product other	67	1,541,360
기타축산물	Others	826	2,111,423
난가공기타	Egg product other	3	1,433
우지(비식용)	Beef tallow	4	1,989,083
녹용	Antlers	4	1,453
녹용추출물	Antler extracts	27	151,812
닭식란(EA)	Edible chicken eggs	116	5,267
크림	Cream	3	5,006
돼지지방	Pig fat	62	751,260
이유식	Milk cereal	5	124,595
마요네즈	Mayonnaise	90	20,549,607

## 제4절 축산물 검역 부문

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
메추리식란(EA)	Edible quail eggs	1	60
면역혈청	Immune blood serum	26	164
물고기사료	Fish food	3	920
분유	Milk powder	25	291,629
지렁이	Lug/Earth worm	1	20
아이스크림	Icecream	431	1,651,640
어분	Fish meal	33	993,908
어유	Fish oil	77	263,331
오징어	Squid	229	16,820,100
오징어유	Squid liver oil	9	120,080
요구르트	Fluid yoghurt	414	3,487,851
젤라틴	Gellatine	261	2,880,236
태반추출물	Placenta extracts	2	119
조제분유	Prepared milk powder	28	767,130
추출물기타	Others	35	151,730
고양이사료	Cat food	1	9
기타수산가공품	Others	4	6,020
토끼혈청	Rabbit blood serum	17	18
혈장	Blood plasma	6	2
혈청	Blood serum	63	26
혼합분유	Mixed milk powder	42	448,000
소계(EA)	Subtotal(EA)	118	5,727
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	3,499	72,492,174
섬유질사료			
섬유질가공사료기타	Others	1	7,700
조사료기타	Others	24	211,760
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	25	219,460
합계(EA)	Total(EA)	118	5,727
합계(Kg)	Total(Kg)	10,215	144,263,159

제5장 주요 통계자료

라. 수입축산물(Import Animal Products)

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
육류			
가금지방간	Poultry fatty liver	1	31
거위간	Goose liver	20	1,938
거위육	Goose meat	4	469
거위육가공품	Processing goose meat	6	339
계육가공기타	Others	163	1,884
계육가공품	Processing chicken meat	1,097	16,169,707
계육엑스	Chicken meat extracts	2	1,198
기타닭고기	Others	3	7,716
기타사슴육	Others	3	26,692
기타쇠고기	Others	1	54
기타오리고기	Others	6	298
닭고기	Chicken meat	1,488	37,929,385
닭고기 기타	Others	1	3,000
닭근위	Hen gizzard	8	188,348
닭발	Chicken feet	16	432,000
돈육가공기타	Others	1	9
동물간조제품	Animal liver preparations	1	18
돈육가공품	Processing pork	95	83,562
돈육포	Pork jerky	2	2,760
돈장(H.C.)	Salted hog casing	161	418,600
돼지고기	Pork meat	13,963	248,369,963

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
돼지고기 기타	Other pork	3,949	75,283,123
돼지꼬리	Pork tail	1	10,000
돼지머리	Pork head	172	1,688,590
돼지목	Pork neck	4	151
돼지신장	Pork kidney	6	80,031
돼지심장	Pork heart	35	406,058
돼지위	Pork stomach	205	1,432,988
돼지자궁	Pork uterus	71	179,547
돼지장	Pork intestine	451	6,726,221
돼지족	Pork feet	1,497	21,185,777
돼지지방	Pig fat	61	1,213,512
돼지혀	Pork tongue	58	246,797
돼지횡격막	Pork diaphragm	784	3,591,390
만두	Dumpling	14	13,119
면양간	Sheep liver	6	5,631
면양건	Sheep tendon	1	301
면양목	Sheep neck	1	2,942
면양고기 기타	Others	3	3,959
면양신장	Sheep kidney	2	512
면양심장	Sheep heart	2	1,208
면양육	Mutton meat	470	3,396,187
면양육가공품	Processing mutton	3	9
면양육가공기타	Others	1	20,400



제5장 주요 통계자료

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
면양장(S.C.)	Salted sheep casing	18	24,746
면양족	Sheep feet	2	4,142
면양횡격막	Sheep diaphragm	9	22,618
물개육	Seal meat	3	31,905
메추리육	Quail meat	1	160
베이컨	Bacon	40	31,451
사슴육	Chilled bone-in venison	15	15,353
산양육	Goat meat(whole and half)	15	207,971
소간	Beef liver	11	10,201
소건	Beef tendon	1,354	4,548,495
소꼬리	Beef tail	1,309	5,204,027
소머리	Beef head	1,261	7,650,051
소생식기	Beef reproductive organ	7	2,905
소시지	Sausage	12,118	44,499
소심장	Beef heart	29	71,890
소위	Beef tripe	1,214	5,871,381
소입술	Beef lips	4	8,034
소자궁	Beef uterus	11	55,908
소족	Beef feet	425	3,447,102
소지방	Beef fat	1	4,978
소창자	Beef gut	650	4,677,409
소췌장	Beef pancreas	1	10
소혀	Beef tongue	65	56,856
소횡격막	Beef diaphragm	2,014	4,164,174

## 제4절 축산물 검역 부문

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
소흉선	Beef thymus	3	266
쇠고기	Bone-in beef	18,390	203,518,573
쇠고기 기타	Other beef	1,878	15,170,207
오리간	Duck liver	26	8,558
오리고기	Duck meat	59	1,036,884
오리고기기타	Others	1	23
오리육가공품	Processing duck meat	63	525,491
우육가공기타	Others	1	1,805
우육가공품	Processing beef	506	6,177,327
우육골분	Beef and bone meal	1	4
우육수프	Beef soup	306	4,563,760
우육엑스	Beef extracts	3	55
육조제품	Homogenized meat preparations	1	-
우육포	Beef jerky	19	23,622
칠면조육	Turkey meat	160	3,795,907
칠면조육가공품	Processing turkey meat	32	38,882
캥거루고기	Kangaroo meat	15	114,391
타조육	Ostrich meat	4	5,935
핫도그	Hot dog	1	5
햄	Ham	379	20,706
휴대 물개육	Carry on seal meat	1	6
휴대 타조육	Carry on ostrich meat	2	-
휴대개고기	Carry on dog meat	225	635

제5장 주요 통계자료

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
휴대거위육	Carry on goose meat	4	6
휴대계육	Carry on chicken meat	967	2,499
휴대돈육	Carry on pork meat	4,244	83,345
휴대마육	Carry on horse meat	40	109
휴대면양육	Carry on mutton meat	130	306
휴대사슴육	Carry on deer meat	113	104
휴대산양육	Carry on goat meat	15	45
휴대오리육	Carry on duck meat	245	870
휴대우육	Carry on beef	15,369	38,948
휴대칠면조육	Carry on turkey meat	13	28
휴대캥가루육	Carry on Kangaroo meat	6	3
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	88,638	690,411,994
수피류			
기타가죽	Other skin	2	5
너구리생모피	Racoon raw furskin	14	4,650
담비생모피	Marten raw furskin	5	74
돈피	Pig skin	41	1,234,905
면양피	Sheep skin	237	3,938,774
밍크생모피	Mink raw furskin	402	189,570
사슴피	Deer skin	1	2,960
사향뒤쥐생모피	Muskrat raw furskin	1	510
여우생모피	Fox raw furskin	43	32,116
우피	Cow hide	2,936	150,524,693
원피 기타	hide other	4	112,286

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
캥거루피	Kangaroo skin	2	138
뉴트리아생모피	Nutria raw furskin	1	14
늑대생모피	Wolf raw rurskin	1	2
코요테생모피	Coyote raw furskin	7	10,929
타조피	Ostrich skin	45	346,399
해리생모피	Beaver raw furskin	2	45
족제비생모피	Weasel raw furskin	1	8
생모피 기타	Others	1	2
면양모피	Sheep furskin	1	21,500
라쿤모피	Racoon furskin	1	6
웨트블루	Wet blue	1	19,730
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	3,749	156,439,314
수모류			
개털	Dog hair	6	3,625
거위털	Goose feather	40	72,891
기타털가공품	Others	2	1
기타깃털가공	feather other	2	55
가아넷스톡	Garnetted stock	1	300
노일	Noil	2	17,180
낙타털	Camel fine hair	4	830
돼지털	Pig hair	40	118,368
마모	Dressed horse hair	13	12,019
모류 기타	Other	1	20
밍크털	Mink hair	16	10,290

제5장 주요 통계자료

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
면양모	Sheep scoured shorn wool	542	5,600,132
모헤어	Mohair	4	17,262
산양모	Goat scoured other wool	24	41,933
소털	Cattle hair	5	5,500
오리털	Duck feather	102	897,358
야크울	Yak fine wool	1	100
얼룩말털	Zebra hair	1	1,100
웨이스트	Waste	1	300
캐시미어	Kashmir	70	99,810
타조털	Ostrich feather	1	5
토끼털	Rabbit and hare fine hair	116	390,911
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	994	7,289,990
기타축산물			
간추출물	Liver extracts	15	1,025
개사료	Dog food	687	9,400,429
개껌	Dog chew	3	32
계내금	Stomachichum Corium	2	2,418
개정액(EA)	Dog semen	3	5
거위식란(EA)	Edible goose eggs	3	23
글로부린	Globulin	1	-
고양이사료	Cat food	118	329,271
기관기타	Organ other	11	2
기니아피그혈청	Guinea pig blood serum	1	10
기타낙농품	Other milk products	431	1,187

## 제4절 축산물 검역 부문

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
기타사체	Others	2	8
기타축산물	Other products	28	9,015
난가공기타	Others egg product	64	247,811
난분	Chicken egg meal(dried)	23	231,583
난백	Egg albumin	3	101
난황	Chicken Egg Yolk(Dried)	11	58,815
노루뿔	Roe horn	1	-
녹각	Antler	68	294,434
녹용	Whole young antlers	5,462	170,415
녹용추출물	Antler extracts	3	4
녹태고	Deer fetus paste	1	2
단백질	Protein	1	-
달걀껍질	Egg shell	50	1,136,192
닭식란(EA)	Edible chicken eggs(other)	24	661
닭종란(EA)	GPS chicken eggs	2	61
닭혈청	Chicken blood serum	3	5
닭SPF란(EA)	SPF chicken eggs	128	383,205
담낭	Gall bladder	19	4
담즙	Bile	2	900
돈지(비식용)	Pig fat(processed)	1	3
동물성지방(기타)	Other animal fats	1	1
동물신	Animal penis	16	10
돼지담낭	Pig gall bladder	1	1

제5장 주요 통계자료

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
돼지정액(EA)	Pig semen	4	1,178
돼지피부	Pig skin for lab	4	16
돼지혈분	Pig blood meal	1	-
돼지혈장	Pig blood plasma	1	19,000
돼지혈청	Pig blood serum	8	659
마혈청	Horse blood serum	27	852
말혈액	Horse whole blood	40	306
말뼈	Horse bone	1	2
면양혈액	Sheep whole blood	128	5,308
멸균우유	Sterilized milk	2	7
물소뿔	Water buffalo horn	4	11,570
바이러스	Virus	15	22
박테리아	Bacteria	16	7
발굽	Hooves	1	1
분유	Milk powder	2	5
벌꿀	Honey	1	3
뿔기타	Others	1	1
뿔기타(가공품)	Others horn (processed)	117	145,451
사슴담낭	Deer gall bladder	2	1
사슴박제	Stuffed Deer	1	-
사슴뼈	Deer bone	1	-
사슴혈분	Deer blood meal	7	184
사향	Musk	8	25

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
산양혈청	Goat blood serum	7	102
생녹용	Raw deer horn	149	132,144
생치즈	Fresh cheese	25	523
소담낭	Cattle gall bladder	1	-
소수정란(EA)	Cattle fertilized eggs	1	151
소부산물(비식용)	Bovine offal meat(Inedible)	2	1
소비	Honeycomb	3	44
소뼈	Edible raw cattle bone	13	396
소뿔	Cattle horn	5	7,236
소정액(EA)	Cattle semen	93	378,009
소혈청	Cattle blood serum	173	20,985
쇠고기(비식용)	Beef(Inedible)	1	9,725
아이스크림	Ice cream	10	210
양고기(비식용)	Mutton(Inedible)	2	9,516
에뮤알껍질	Emu egg shell	1	3
연골추출물	Cartilage extracts	2	190
영양뿔	Nyala horn	1	7
영묘향	Civet musk	3	300
오렁지	Pteropt feces	6	8,921
오리식란(EA)	Edible duck eggs	33	643
우지(식용)	Beef tallow(edible)	1	28,505
우지(비식용)	Beef tallow(Inedible)	218	130,224,279
우지방	Beef fat	2	2
우황	Ox bezoar	72	842



제5장 주요 통계자료

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
웅담	Bear gall	4	3
웅담분	Gall bladdr powder	94	19
요구르트		1	1
육골분(비식용)	meat and bone meal	6	106,910
전액란	Chicken whole egg	13	57,729
젤라틴	Gellatine	122	1,300,046
조류박제기타	Others	1	1
조제분유	Prepared milk powder	1	283
쥐혈청	Rat blood serum	6	125
추출물기타	Others	1	10
타조알껍질	Ostrich egg shell	1	391
타조 종란(EA)	Ostrich egg	2	3
태반추출물	Placenta extracts	1	450
토끼혈청	Rabbit blood serum	10	92
포유류사체기타	Others	1	13
혈액기타	Others	2	1
혈액제품기타	Others	3	8
혈분	Other blood meal	1	100
혈장	Blood plasma	6	17
혈장분	Blood plasma meal	106	2,735,622
혈청	Blood serum	8	352
소계(EA)	Subtotal(EA)	293	763,939
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	8,502	146,713,195

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
유가공품			
가공버터	Processed butter	438	18,418,385
가당연유	Others	2	246
가공연유	Others	4	28,130
가공유	Processed milk	9	1,899
가공유크림	Processed milk cream	141	451,357
강화 저지방우유	Others	1	132
경성가공치즈	Hard Processed Cheese	172	396,766
경성치즈	Hard cheese	462	6,015,907
농후발효유	Others	2	3,857
반경성가공치즈	Semi-hard precessed cheese	205	1,896,411
반경성치즈	Semi-hard cheese	2,104	29,736,244
발효유분말	Fermentaed milk powder	6	15,900
버터	Butter	222	1,641,693
버터오일	Butter oil	6	3,188
버터유분말	Butter milk powder	17	71,675
분말유크림	Powdered milk cream	2	20,850
비유지방아이스크림	Non milk fat icecream	9	17,050
생치즈	Fresh cheese	1,801	1,314,006
샤베트	Sherbet	42	30,162
샤베트분말	Sherbet powder	23	46,487
성장기용조제분유	Compounded milk powder for growth	63	1,439,331
아이스밀크	Icemilk	73	126,651

제5장 주요 통계자료

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
아이스밀크믹스	Icemilk mix	10	73,076
아이스크림	Ice cream	674	2,096,361
우유	Milk	2	8,064
연성가공치즈	Soft processed cheese	1,291	1,502,631
연성치즈	Soft cheese	3,357	7,679,242
유단백가수분해물	Milk protein hydrolysate	100	461,527
유당	Lactose	301	7,940,250
유청단백분말	Whey protein powder	150	1,663,140
유청분말	Whey powder	229	9,645,097
유크림	Milk cream	75	2,202,650
저지방가공유	Processed low fat milk	1	132
저지방아이스크림	Law fat icecream	3	5,937
저지방아이스크림믹스	Law fat icecream mix	2	3,692
전지분유	Whole milk powder	28	1,066,764
조제분유	Compound milk powder	99	817,716
탈지분유	Skim milk powder	137	4,950,364
혼합가공치즈	Mixed processed cheese	370	1,190,234
혼합분유	Mixed milk powder	753	38,116,648
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	13,386	141,099,850
식육가공품			
갈비가공품	Rib products	19	275,000
건조저장육	Dried restored meat	14	11,899

## 제4절 축산물 검역 부문

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
단순식육추출가공품	Simple products extracted from meat	18	134,455
돈지	Pig fat	1	111
베이컨류	Bacon etc	156	729,104
분쇄가공육제품	Ground meat	36	226,831
소시지	Sausage	935	6,878,015
식육추출가공품	Products extracted from meat	361	3,182,160
양념육(육지물)	Seasoned meat	17	33,311
우지	Beef tallow	37	9,600,108
포장육	Package meat	22	288,000
프레스햄	Press ham	61	299,390
햄	Ham	494	978,260
혼합 프레스햄	Mixed pressed ham	274	3,456,197
혼합소시지	Mixed sausage	140	73,744
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	2,585	26,166,585
알가공품			
난백분	Egg white powder	84	576,150
난황분	Yolk powder	30	256,131
난황액	Liquid yolk	67	1,066,587
전란분	Whole egg powder	19	60,839
전란액	Whole egg(liquid)	1	17,000
피단	Pidan	39	412,439
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	240	2,389,146

제5장 주요 통계자료

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
섬유질사료			
기타농산물고간류	Other straw	11	1,221,083
분쇄조사료	Ground forage	6	539,350
산야초	Native grass	6,408	700,737,364
섬유질사료기타	Other fiber feedstuffs	5	80,639
섬유질배합사료	Formula feed	33	3,802,717
알팔파베일	Alfalfa bale	1,453	139,576,829
옥수수숙대	Corn cob	3	208,800
조사료기타	Other feedstuffs	76	7,230,231
큐브	Cube	14	985,524
나뭇잎	Leaf	7	1,051,059
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	8,016	855,433,596
합계(EA)	Total(EA)	293	763,939
합계(Kg)	Total(Kg)	126,110	2,025,943,671

## 3. 불합격 실적

## 가. 수입동물 불합격 실적(Import Animals Not-Passed For Entry)

종류 Species	불합격 사유 Reason	조치내역 Results									
		매몰 Burial		반송 Return		소각 Incineration		기타 Other		합계 Total	
		건수 Case	마리 Head	건수 Case	마리 Head	건수 Case	마리 Head	건수 Case	마리 Head	건수 Case	마리 Head
꿀벌(군)Bee	수입금지산	-	-	-	-	9	436	-	-	9	436
기니아피그 Guinea pig	검역증미첨부	-	-	-	-	1	1	-	-	1	1
말 Horse	말전염성동, 구역	-	-	1	1	1	1	-	-	2	2
개 Dog	검역증미첨부, 기타(서류상)	-	-	2	17	-	-	-	-	2	17
앵무새 Parrot	수입금지산	-	-	1	5	-	-	-	-	1	5
새끼오리	수입금지산	1	3,645	-	-	-	-	-	-	1	3,645
조류기타 Birds others	수입금지산	-	-	-	-	1	22	1	32	2	54
총계(군)	Total(Flock)					9	436			9	436
총계(마리)	Total(Head)	1	3,645	4	23	3	24	1	32	9	3,724

제5장 주요 통계자료

나. 수입축산물 불합격 실적(Import Animal Products Not-Passed For Entry)

품 명 Items		조치내역 Results							
		소각 Incineration		반송 Return		기타 Other		합계 Total	
		건수 Case	중량 kg, ea	건수 Case	중량 kg, ea	건수 Case	중량 kg, ea	건수 Case	중량 kg, ea
육류									
소머리	Beef head	1	27	-	-	-	-	1	27
소족	Beef feet	1	18	-	-	-	-	1	18
가금지방간	Poultry fatty liver	1	31	-	-	-	-	1	31
계육가공품	Processing chicken meat	1	5	1	6,787	-	-	2	6,792
계육가공 기타	Others	3	52	1	1	-	-	4	53
돼지고기	Pork meat	13	47,580	10	126,287	-	-	23	173,867
돼지족	Pork feet	1	12	-	-	1	21,998	2	22,010
면양육	Mutton meat	1	4	-	-	-	-	1	4
면양장 (S.C)	Salted/Brinted sheep casing	-	-	1	484	-	-	1	484
베이컨	Bacon	2	1	1	16	-	-	3	17
소시지	Sausage	11,788	25,688	256	924	5	6	12,049	26,618
소위	Beef tripe	1	19	-	-	-	-	1	19
소창자	Beef gut	2	46	-	-	-	-	2	46
쇠고기	Beef maet	565	67,684	15	252,375	-	-	580	320,059
쇠고기 기타	Beef meat other	1	10	-	-	-	-	1	10
오리육 가공품	Processing duck meat	1	10	-	-	-	-	1	10
우육수프	Beef soup	1	8,560	3	44,100	-	-	4	52,660
우육포	Beef jerky	1	1	-	-	-	-	1	1
우피	Cattle hide	-	-	1	17,645	-	-	1	17,645
칠면조육	Turkey meat	-	-	1	6,393	-	-	1	6,393

품 명 Items		조치내역 Results							
		소각 Incineration		반송 Return		기타 Other		합계 Total	
		건수 Case	중량 kg, ea	건수 Case	중량 kg, ea	건수 Case	중량 kg, ea	건수 Case	중량 kg, ea
햄	Ham	306	460	14	538	3	159	323	1,157
휴대 타조육	Carry on Ostrich meat	2	-	-	-	-	-	2	-
휴대개고기	Carry on Dog meat	223	632	2	3	-	-	225	635
휴대거위육	Carry on Goose meat	4	6	-	-	-	-	4	6
휴대계육	Carry on Chicken meat	850	1,378	52	185	-	-	902	1,563
휴대돈육	Carry on Pork meat	4,087	10,179	145	49,168	9	23,971	4,241	83,318
휴대마육	Carry on Horse meat	40	109	-	-	-	-	40	109
휴대면양육	Carry on Mutton meat	128	286	2	20	-	-	130	306
휴대물개육	Carry on Seal meat	-	-	1	6	-	-	1	6
휴대사슴육	Carry on Deer meat	85	68	14	24	-	-	99	92
휴대산양육	Carry on Goat meat	15	45	-	-	-	-	15	45
휴대오리육	Carry on Duck meat	221	715	10	52	-	-	231	767
휴대우육	Carry on beef	13,570	29,288	1,219	3,898	9	783	14,798	33,969
휴대 칠면조육	Carry on Turkey meat	8	18	1	9	-	-	9	27
휴대 캥거루육	Carry on Kangaroo meat	2	1	-	-	-	-	2	1
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	31,925	192,932	1,750	508,914	27	46,917	33,702	748,763
수피류									
기타가죽	Others	2	5	-	-	-	-	2	5
원피 기타	Others	-	-	2	3	-	-	2	3



제5장 주요 통계자료

품 명 Items		조치내역 Results							
		소각 Incineration		반송 Return		기타 Other		합계 Total	
		건수 Case	중량 kg, ea	건수 Case	중량 kg, ea	건수 Case	중량 kg, ea	건수 Case	중량 kg, ea
밍크생모피	Mink raw furskin	1	1	-	-	-	-	1	1
족제비 생모피	Weasel raw furskin	1	8	-	-	-	-	1	8
생모피기타	Others	1	2	-	-	-	-	1	2
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	5	16	2	3	-	-	7	19
수모류									
오리털	Duck feather	2	12	-	-	-	-	2	12
마모	Horse hair	-	-	1	10	-	-	1	10
기타 깃털가공	Others	-	-	2	55	-	-	2	55
기타 털가공품	Others	1	-	1	-	-	-	2	-
타조털	Ostrich feather	-	-	1	5	-	-	1	5
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	3	12	5	70	-	-	8	82
기타축산물									
개사료	Dog food	19	6,835	22	187	-	-	41	7,022
거위식란 (EA)	Edible goose eggs	3	23	-	-	-	-	3	23
닭종란 (EA)	GPS Chicken eggs	1	40	-	-	-	-	1	40
타조종란 (EA)	Ostrich eggs	2	3	-	-	-	-	2	3
고양이사료	Cat food	14	291	5	56	-	-	19	347
기관기타	Others	-	-	-	-	11	2	11	2
기타낙농품	Other milk products	282	672	13	167	-	-	295	839
기타축산물	Other product	6	10	-	-	-	-	6	10
난가공기타	Others	2	3	-	-	-	-	2	3

품 명 Items		조치내역 Results							
		소각 Incineration		반송 Return		기타 Other		합계 Total	
		건수 Case	중량 kg, ea	건수 Case	중량 kg, ea	건수 Case	중량 kg, ea	건수 Case	중량 kg, ea
난황	Chicken egg yolk	1	1	-	-	-	-	1	1
난백	Chicken egg albumin	1	31	-	-	-	-	1	31
개정액 (EA)	Dog semen	1	-	-	-	-	-	1	-
녹각	Antler	6	11	1	1	-	-	7	12
녹용	Other young antlers	86	42	285	114	9	823	380	979
녹용추출물	Antler extracts	2	2	1	2	-	-	3	4
노루뿔	Roe horn	1	-	-	-	-	-	1	-
닭식란 (EA)	Edible chicken eggs	23	655	1	6	-	-	24	661
담낭	Gall bladder	5	-	9	3	3	1	17	4
돈지 (비식용)	Pig fat(processed)	1	3	-	-	-	-	1	3
동물성지방 (기타)	Other animal fats	1	1	-	-	-	-	1	1
동물신	Animal Penis	3	1	12	9	-	-	15	10
분유	Milk Powder	2	5	-	-	-	-	2	5
빨기타 (가공품)	Others(processed)	-	-	5	89	-	-	5	89
빨기타	Others	-	-	1	1	-	-	1	1
사슴뼈	Deer Bone	-	-	1	-	-	-	1	-
말뼈	Horse bone	1	2	-	-	-	-	1	2
소뿔	Cattle horn	1	1	-	-	1	-	2	1
사슴혈분	Deer blood meal	2	1	-	-	-	-	2	1
돼지혈분	Pig blood meal	1	-	-	-	-	-	1	-
사슴담낭	Deer gall bladder	-	-	2	1	-	-	2	1

제5장 주요 통계자료

품 명 Items		조치내역 Results							
		소각 Incineration		반송 Return		기타 Other		합계 Total	
		건수 Case	중량 kg, ea	건수 Case	중량 kg, ea	건수 Case	중량 kg, ea	건수 Case	중량 kg, ea
사향	Musk	1	-	-	-	3	5	4	5
생녹용	Raw deer horn	69	62	16	17	-	-	85	79
생치즈	Fresh cheese	22	36	1	6	2	481	25	523
소담낭	Cattle gall	1	-	-	-	-	-	1	-
돼지담낭	Pig gall bladder	1	1	-	-	-	-	1	1
소뼈	Cattle bone	3	24	-	-	-	-	3	24
소정액 (EA)	Cattle semen	-	-	1	-	-	-	1	-
소혈청	Cattle blood	3	5	1	3	-	-	4	8
영양뿔	Nyala horn	-	-	1	7	-	-	1	7
오리식란 (EA)	Edible duck eggs	29	569	1	20	-	-	30	589
우지방	Beef fat	2	2	-	-	-	-	2	2
웅담	Bear gall	-	-	1	-	-	-	1	-
우황	Ox bezoar	-	-	3	8	-	-	3	8
웅담분	Gall bladder powder	-	-	-	-	2	1	2	1
조제분유	Prepared milk	-	-	-	-	1	283	1	283
요구르트	Yoghurt	1	1	-	-	-	-	1	1
혈액기타	Others	1	-	-	-	-	-	1	-
혈장	Blood plasma	-	-	1	15	-	-	1	15
혈청	Blood serum	2	1	-	-	-	-	2	1
포유류 사체기타	Others	1	13	-	-	-	-	1	13
조류박제 기타	Others	1	1	-	-	-	-	1	1
사슴박제	Stuffed deer	1	-	-	-	-	-	1	-
기타사체	Others	2	8	-	-	-	-	2	8
소부산물 (비식용)	Bovine offal meat(Inedible)	-	-	2	1	-	-	2	1

품 명 Items		조치내역 Results							
		소각 Incineration		반송 Return		기타 Other		합계 Total	
		건수 Case	중량 kg, ea	건수 Case	중량 kg, ea	건수 Case	중량 kg, ea	건수 Case	중량 kg, ea
양고기 (비식용)	Mutton(inedible )	1	1	-	-	-	-	1	1
발굽	Hooves	1	1	-	-	-	-	1	1
개껌	Dog chew	3	32	-	-	-	-	3	32
녹태고	Deer fetus Paste	-	-	1	2	-	-	1	2
벌꿀	Honey	-	-	1	3	-	-	1	3
소비	Honeycomb	1	14	2	30	-	-	3	44
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	554	8,110	387	721	32	1,595	973	10,426
소계(EA)	Subtotal(EA)	59	1,290	3	26	-	-	62	1,316
유가공품									
반경성 가공치즈	Semi-hard Cheese(processed )	1	108	-	-	-	-	1	108
반경성치즈	Semi-hard cheese	5	187	1	23,016	-	-	6	23,203
생치즈	Fresh cheese	15	1,146	-	-	-	-	15	1,146
샤베트	Sherbet	1	1,848	-	-	-	-	1	1,848
아이스크림	Ice cream	2	28	-	-	-	-	2	28
연성 가공치즈	Soft processed cheese	3	482	-	-	-	-	3	482
연성치즈	Soft cheese	16	773	-	-	-	-	16	773
농후발효유	Others	2	3,857	-	-	-	-	2	3,857
버터유분말	Others	-	-	1	6,000	-	-	1	6,000
가공버터	Others	3	240	2	27,870	-	-	5	28,110
버터오일	Others	1	540	-	-	-	-	1	540
유청단백 분말	Others	-	-	2	59,125	-	-	2	59,125
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	49	9,209	6	116,011	-	-	55	125,220

제5장 주요 통계자료

품 명 Items	조치내역 Results							
	소각 Incineration		반송 Return		기타 Other		합계 Total	
	건수 Case	중량 kg, ea	건수 Case	중량 kg, ea	건수 Case	중량 kg, ea	건수 Case	중량 kg, ea
식육가공품								
갈비가공품 Rib products	-	-	2	15,498	-	-	2	15,498
베이컨류 bacon etc	1	1,030	-	-	-	-	1	1,030
혼합 프레스햄 Others	-	-	1	27,434	-	-	1	27,434
햄 Ham	4	322	2	14,739	1	130	7	15,191
소시지 Sausage	2	812	3	21,156	-	-	5	21,968
혼합소시지 Mixed sausage	2	65	-	-	-	-	2	65
돈지 Pig fat	1	111	-	-	-	-	1	111
소계(Kg) Subtotal(Kg)	10	2,340	8	78,827	1	130	19	81,297
알가공품								
난황액 Others	1	120	-	-	-	-	1	120
소계(Kg) Subtotal(Kg)	1	120	-	-	-	-	1	120
섬유질사료								
알팔파베일 Alfalfa bale	-	-	1	2	-	-	1	2
조사료기타 Other feedstuffs	4	5,023	-	-	1	20,000	5	25,023
소계(Kg) Subtotal(Kg)	4	5,023	1	2	1	20,000	6	25,025
합계(Kg) Total(Kg)	32,551	217,761	2,159	704,548	61	68,643	34,771	990,952
합계(EA) Total(EA)	59	1,290	3	26	-	-	62	1,316

## 참고 자료

주요업무 처리 절차도

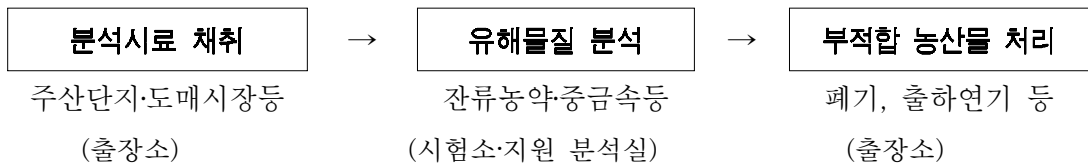
# 1. 농산물 품질관리 업무

## 농산물 안전성조사 체계

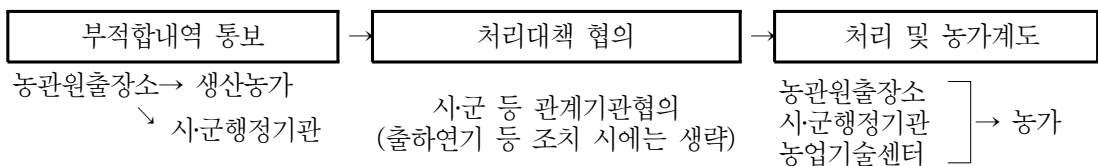
### 가. 계획 수립



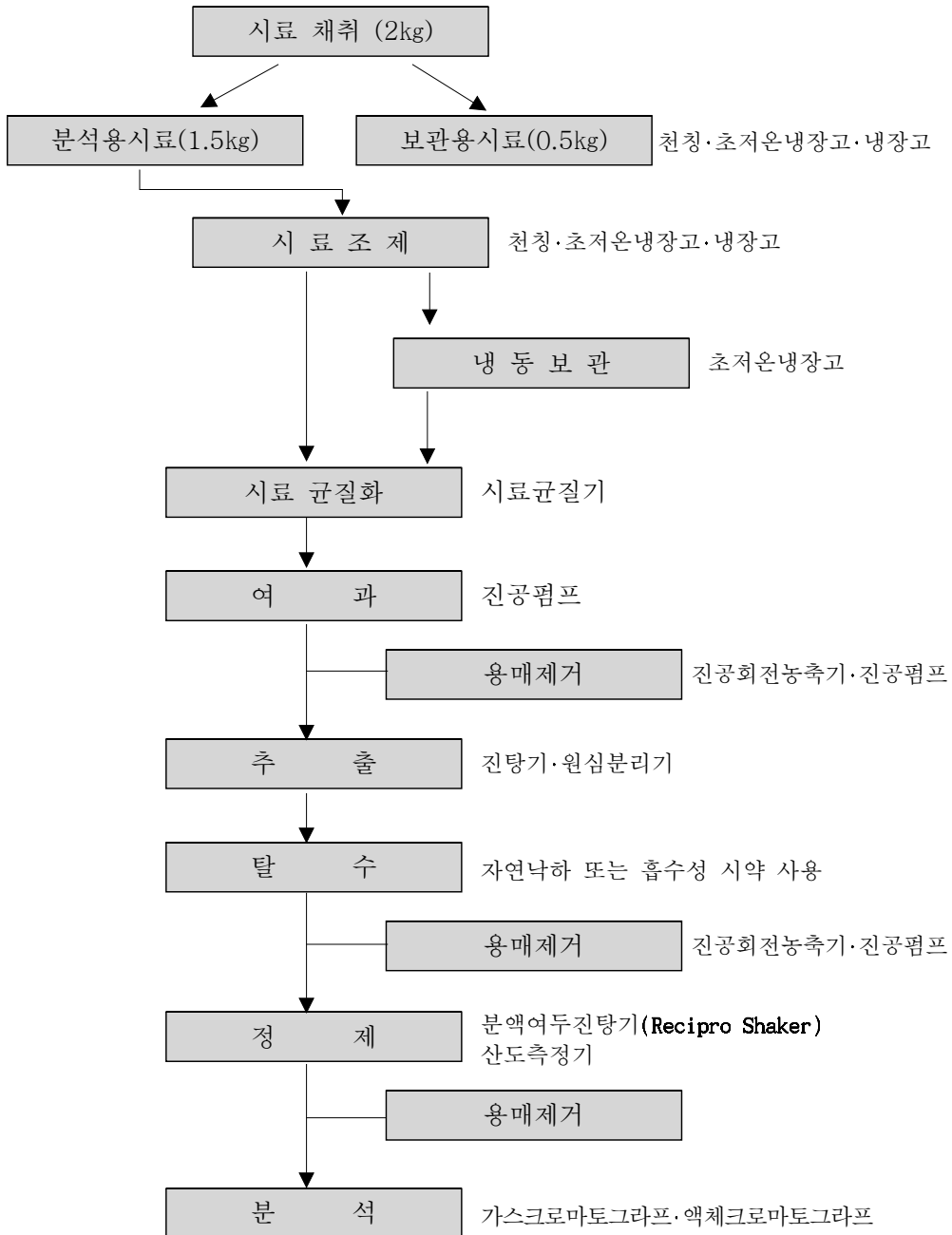
### 나. 조사절차



### 다. 부적합 농산물 처리절차

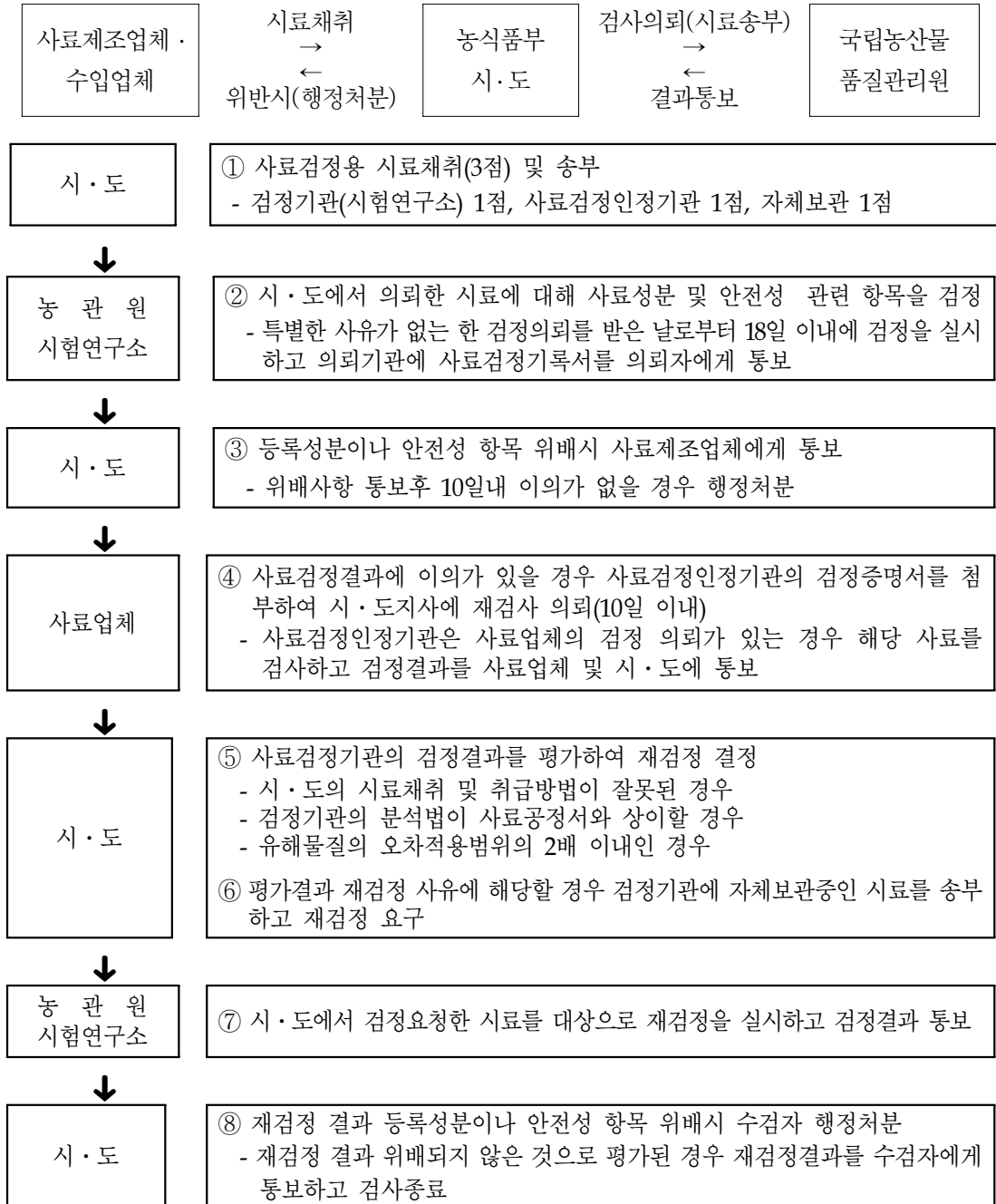


## 농약잔류분석 절차도



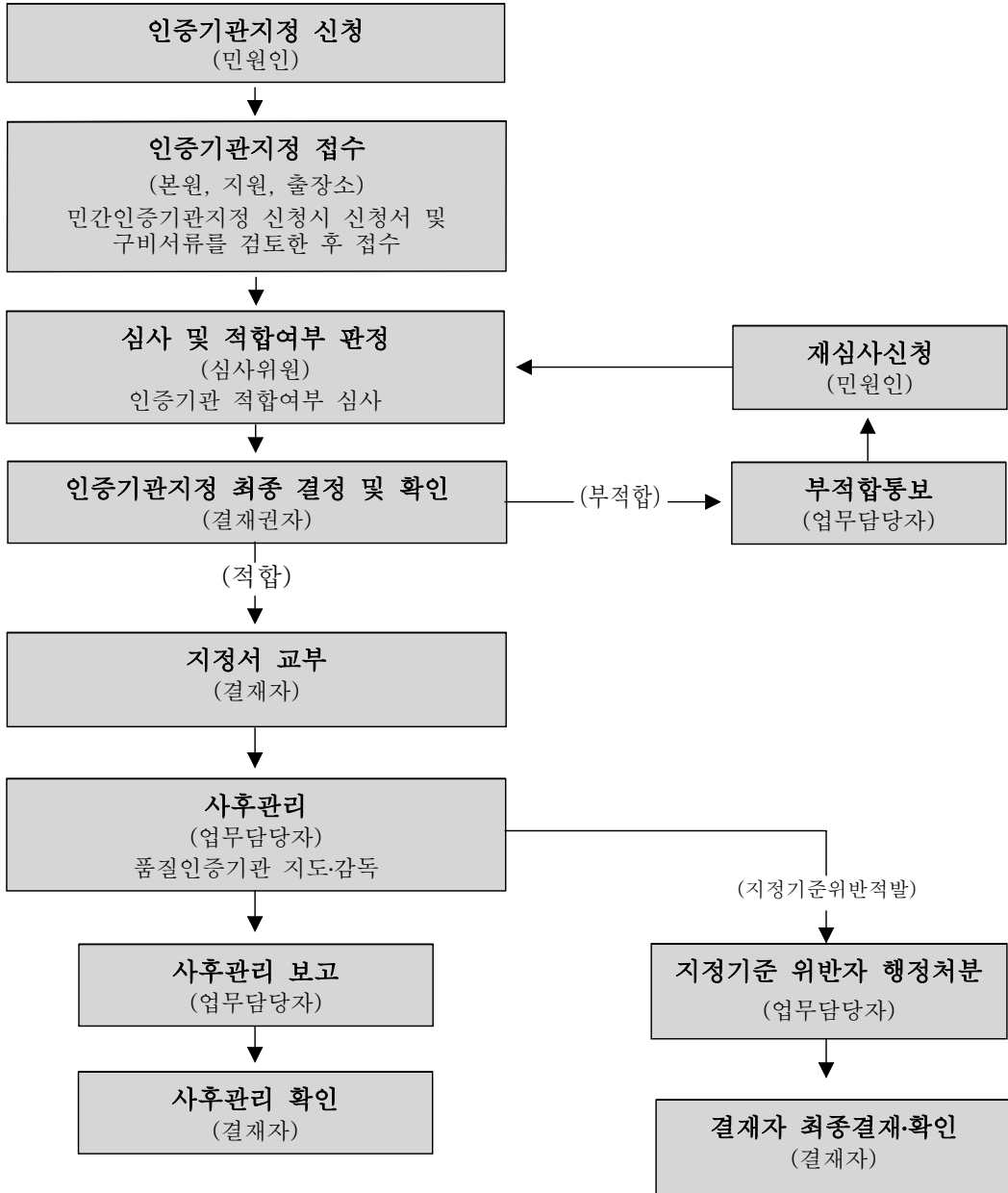


## 사료검정 절차도

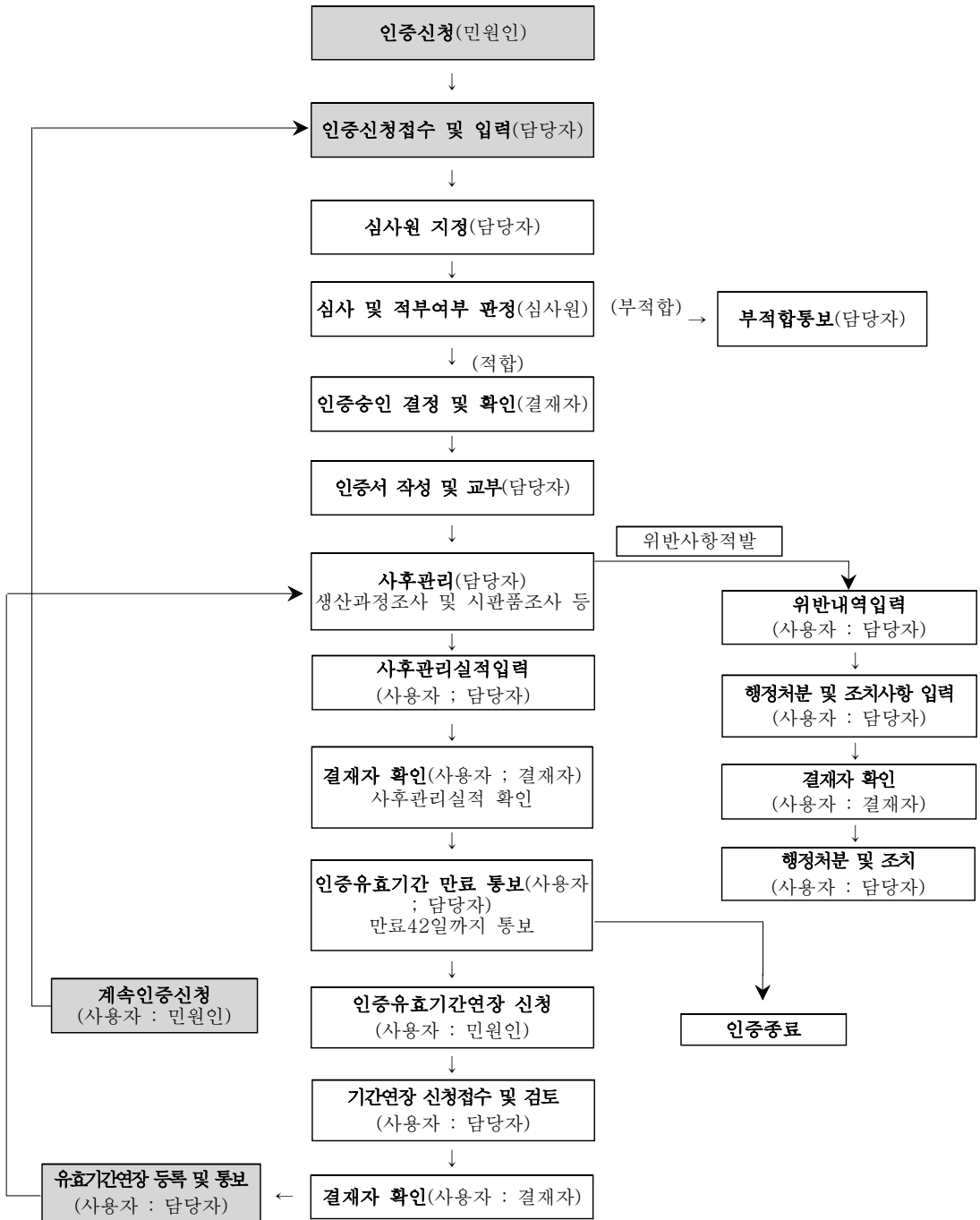


## 친환경농산물 인증업무 흐름도

### 가. 인증기관 지정업무 흐름도



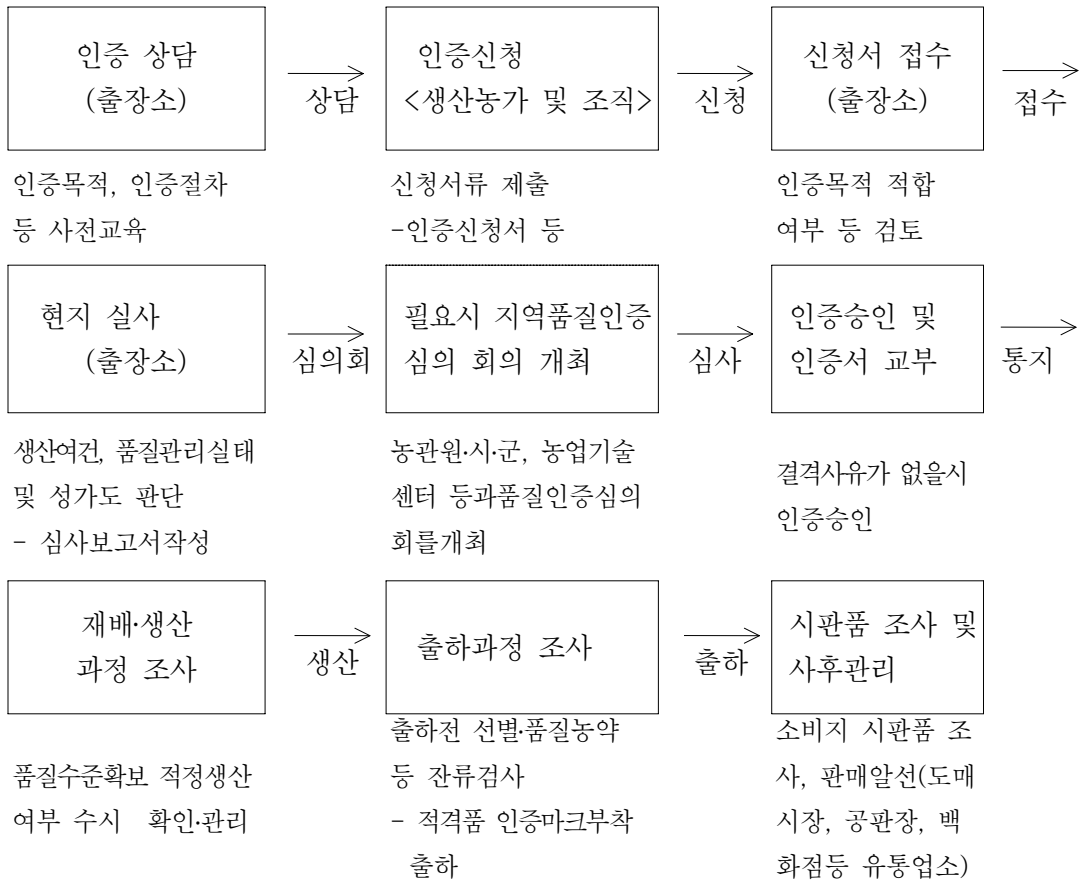
나. 친환경농산물 인증업무 흐름도



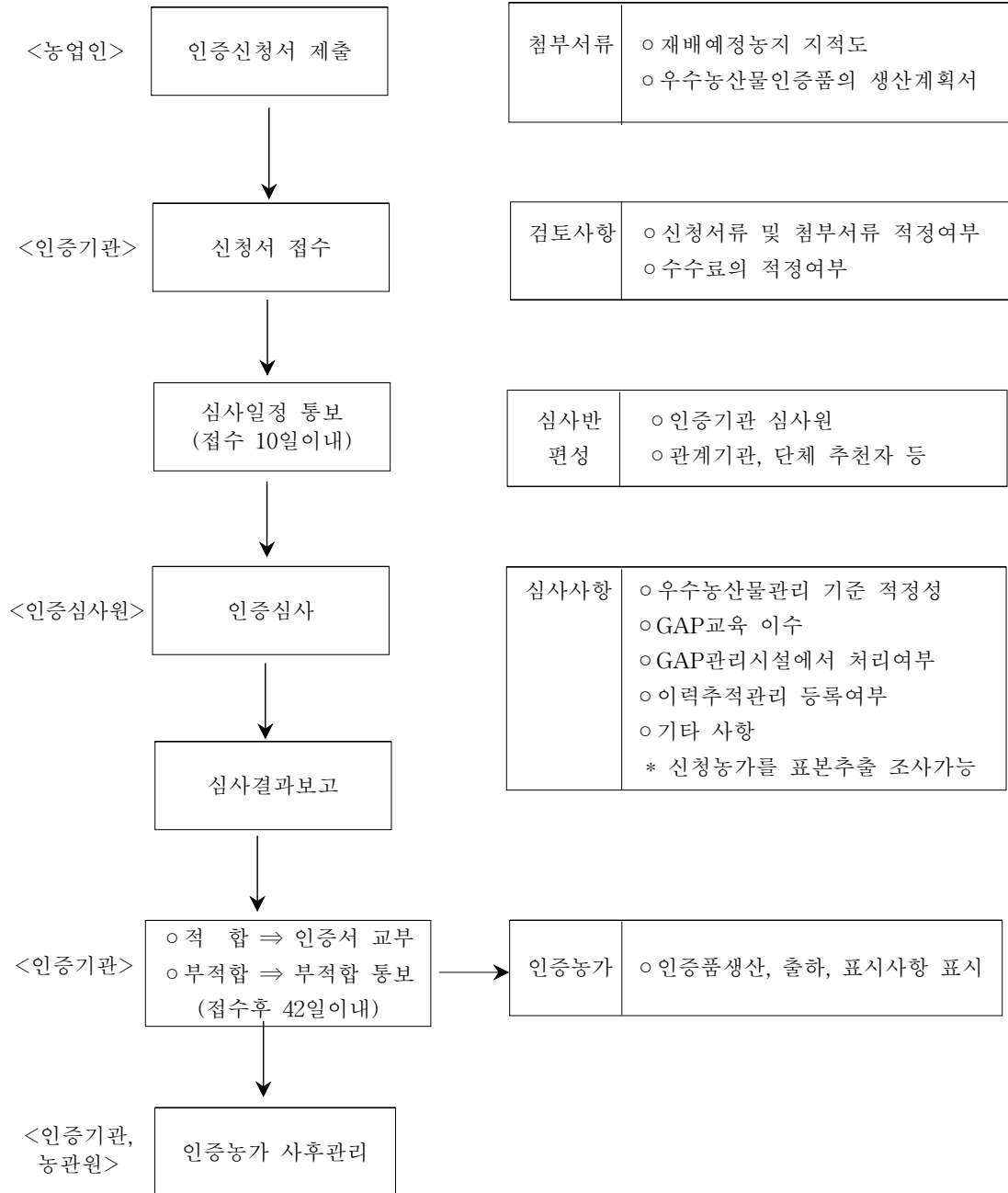
## 농산물 품질인증 절차도

□ 업무개요

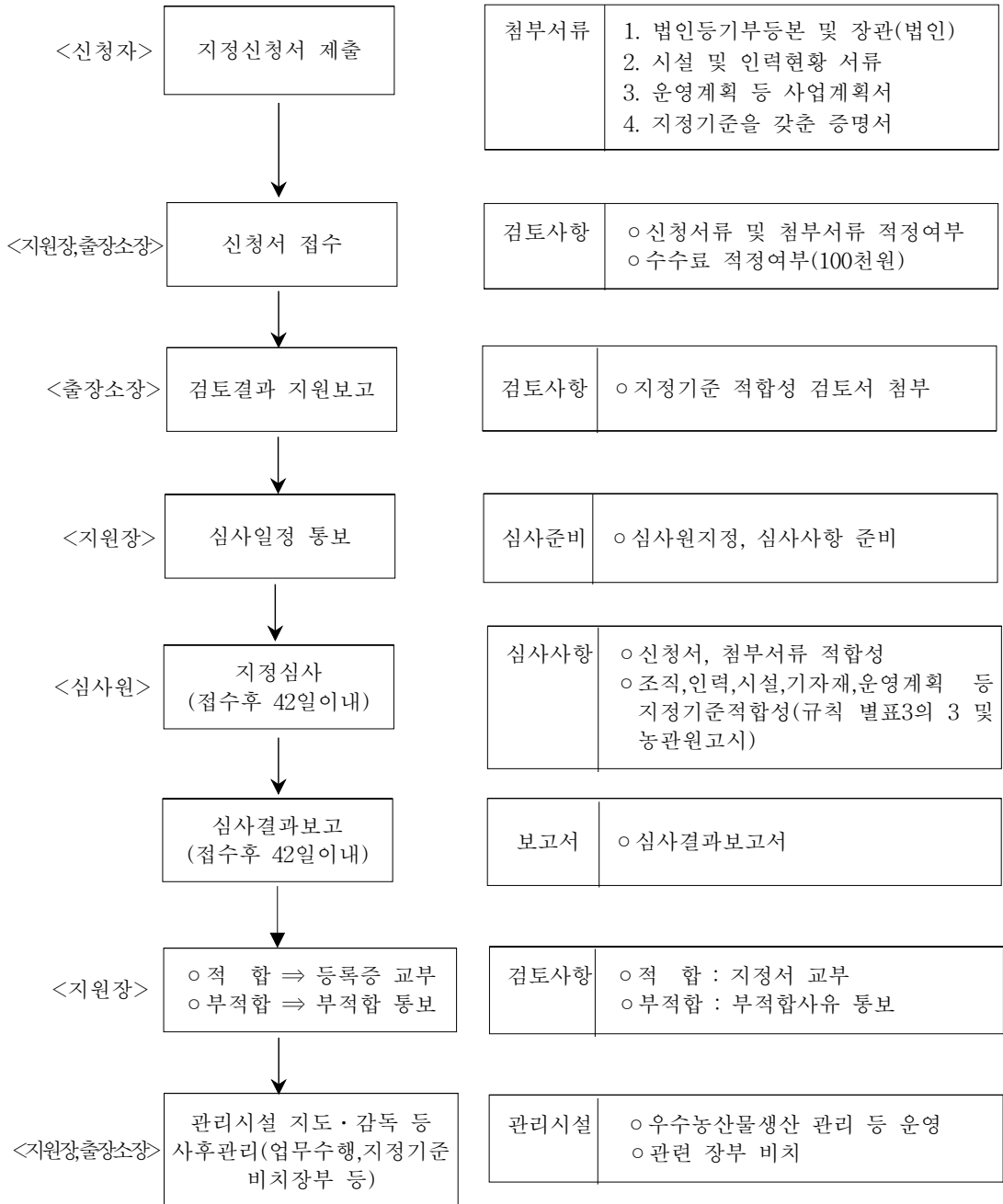
- 근거법령 : 농산물품질관리법 제5조 내지 제7조
- 목 적 : 우리 농산물의 국제경쟁력 제고 및 안전농산물 신뢰도 구축
- 인증항목 : 산지, 산년, 품종, 등급, 무게, 성분함량(당도), 생산조건 등



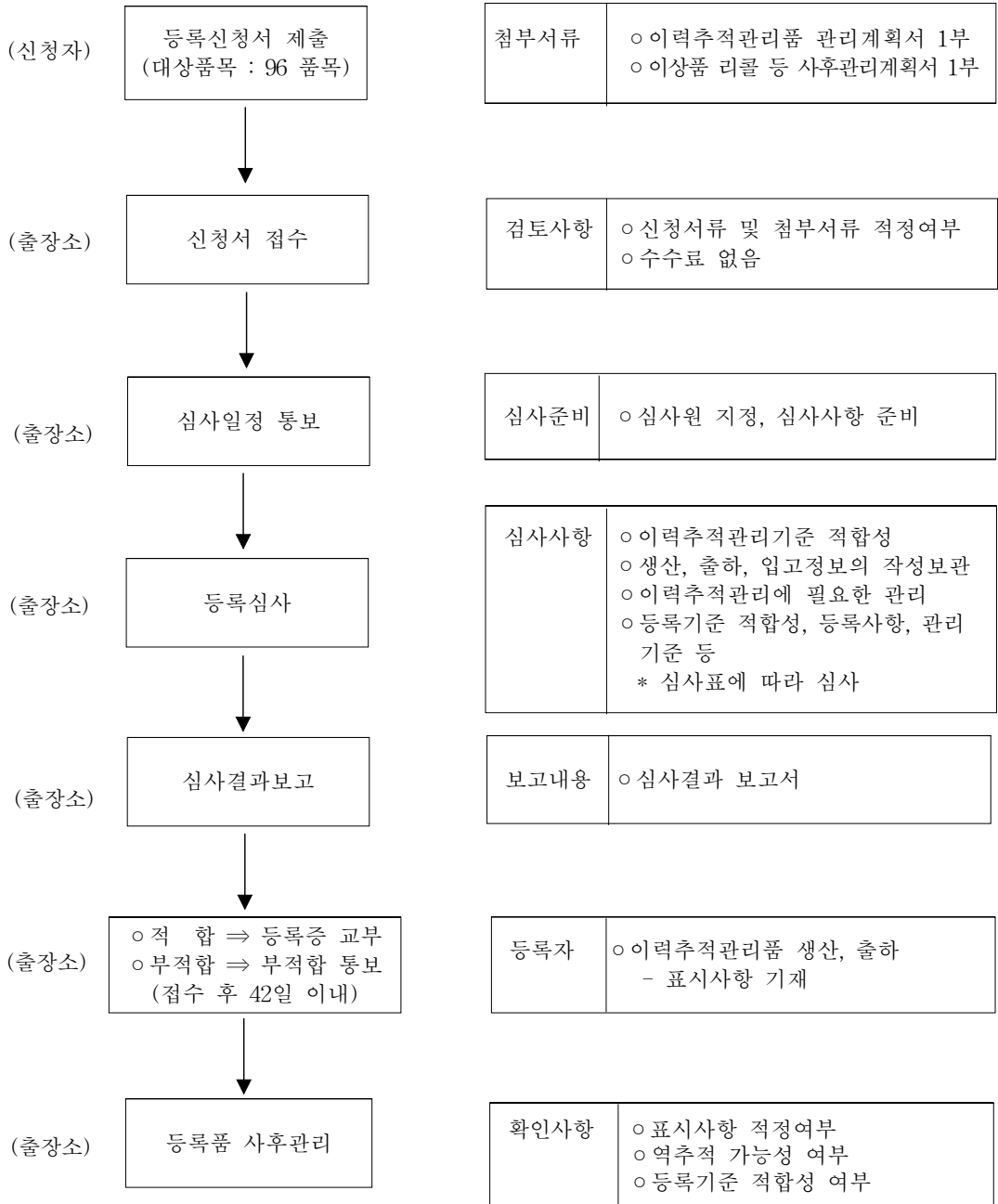
## 우수농산물 인증 및 관리절차도



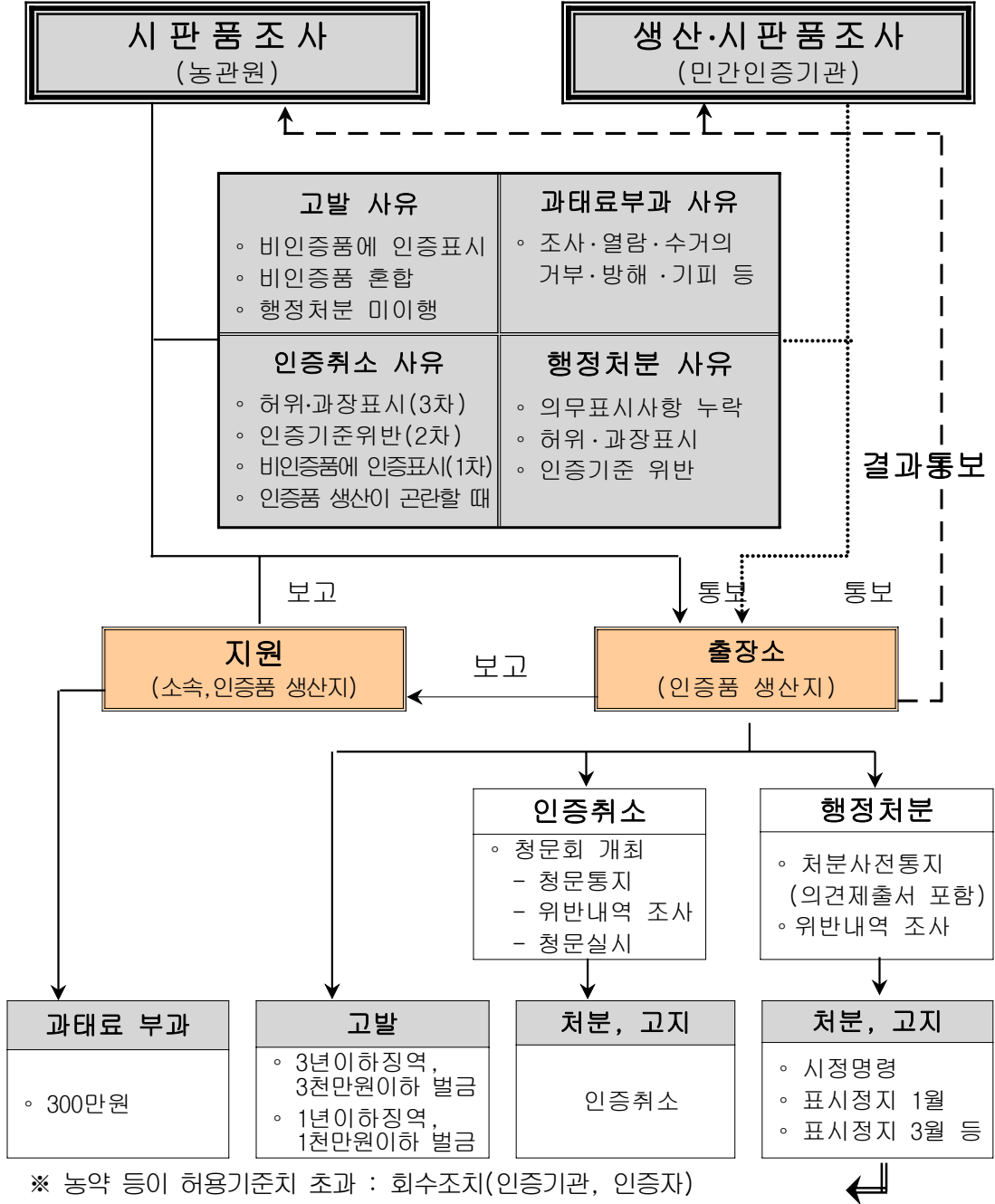
## 우수농산물관리시설 지정 및 관리절차도



## 농산물이력추적관리등록 절차도



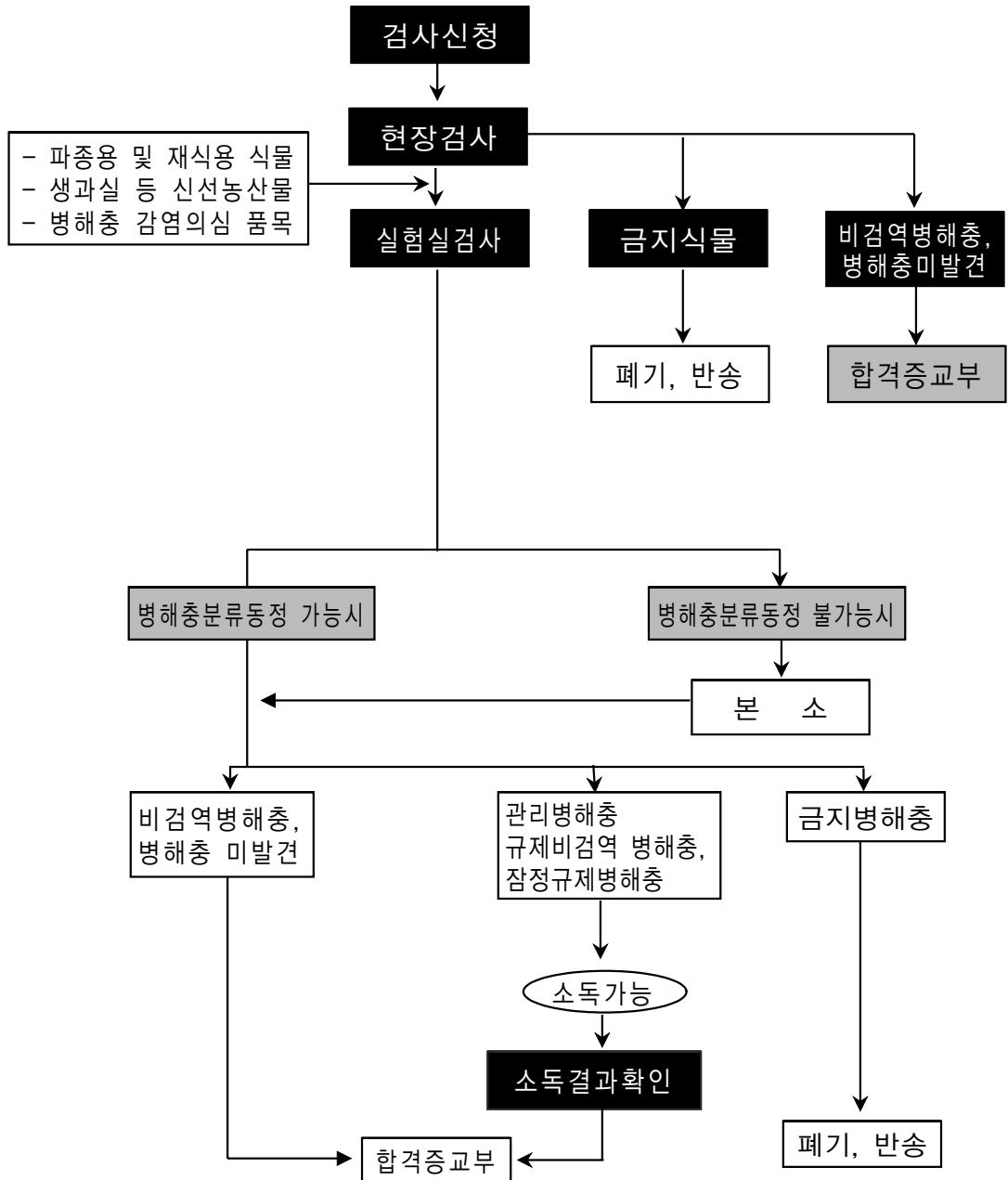
## GAP사후관리 절차도





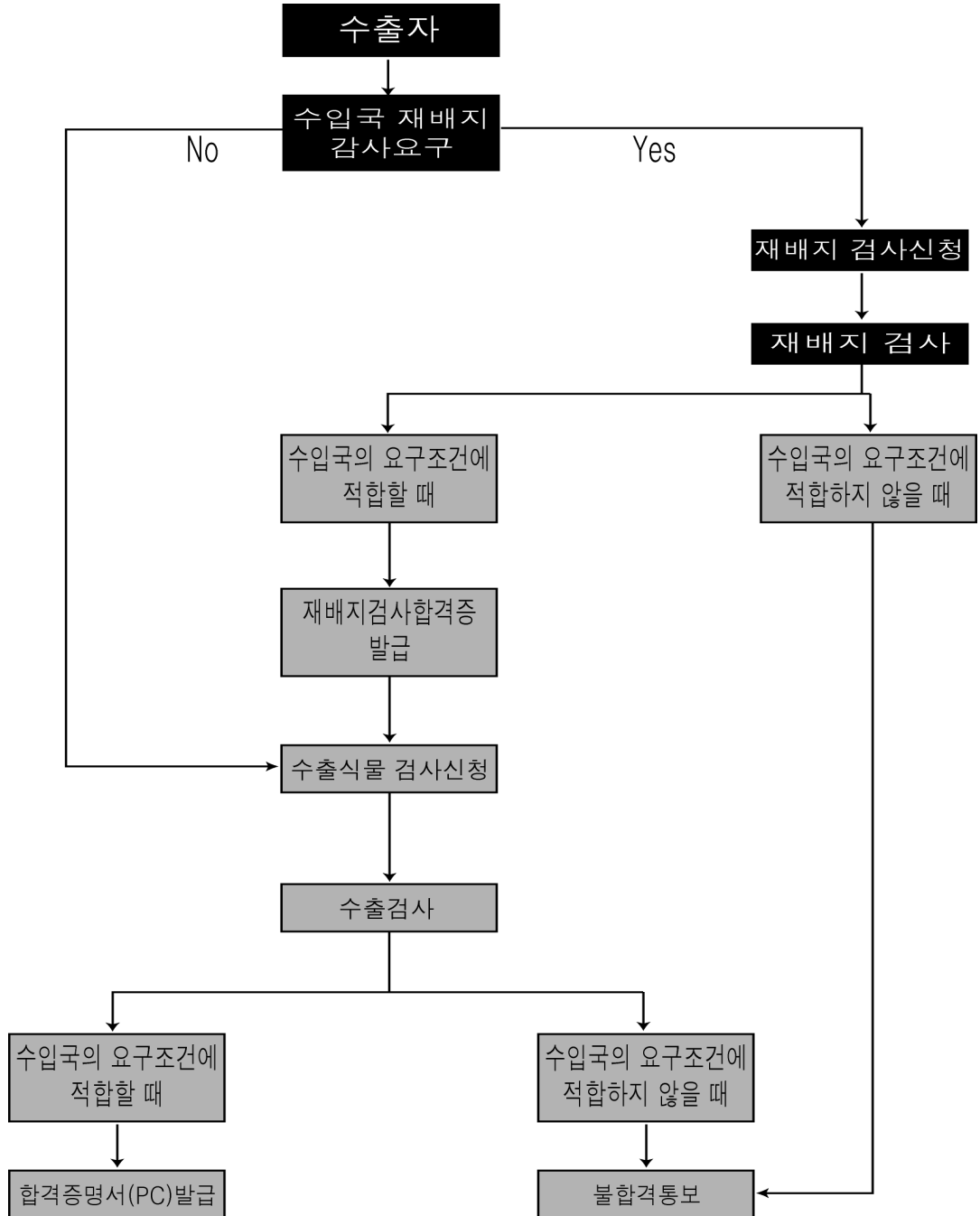
2. 식물검역 업무

□ 수입식물검역 체계도



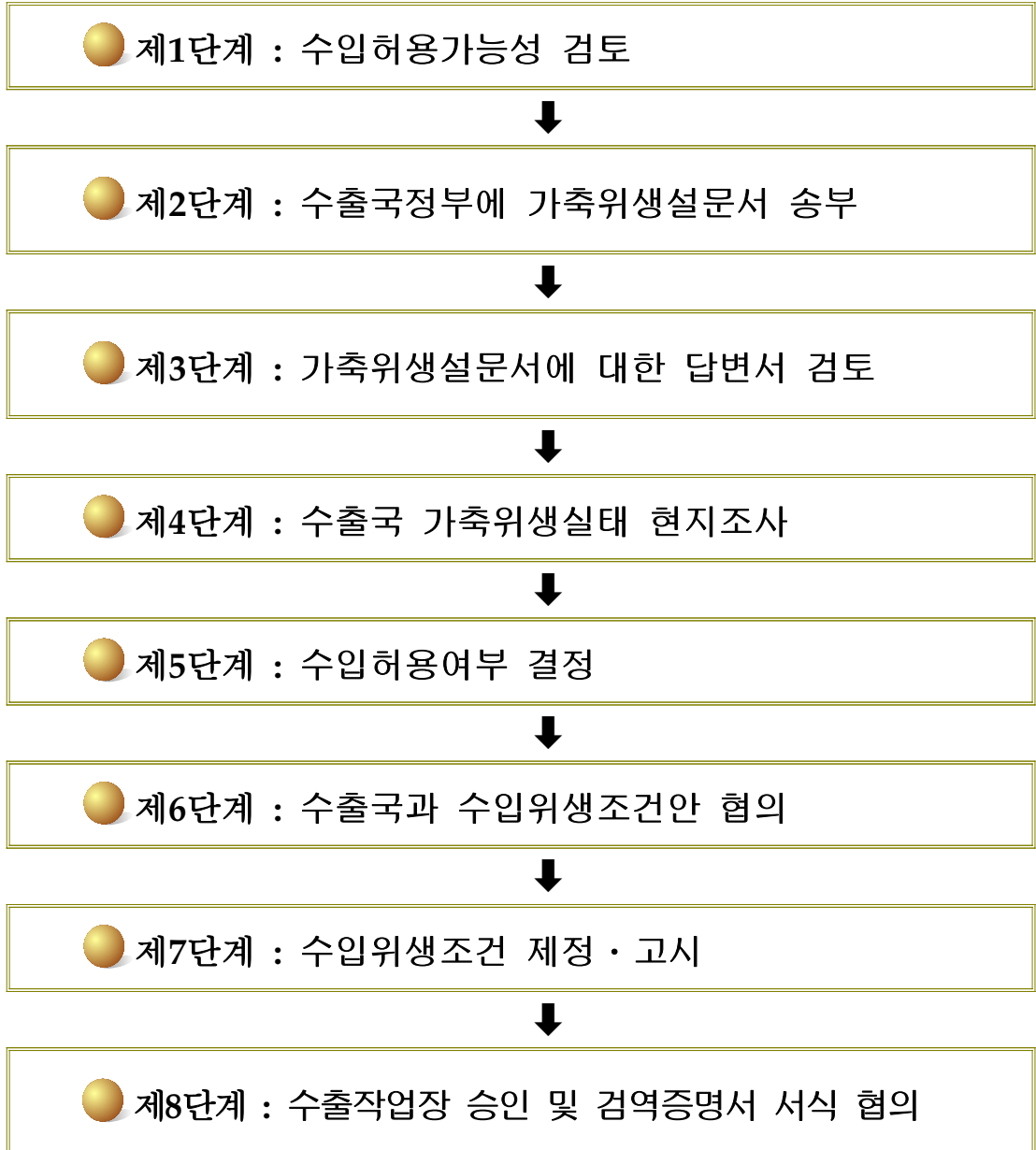
[참고] 주요업무 처리 절차도

□ 수출식물검역 체계도

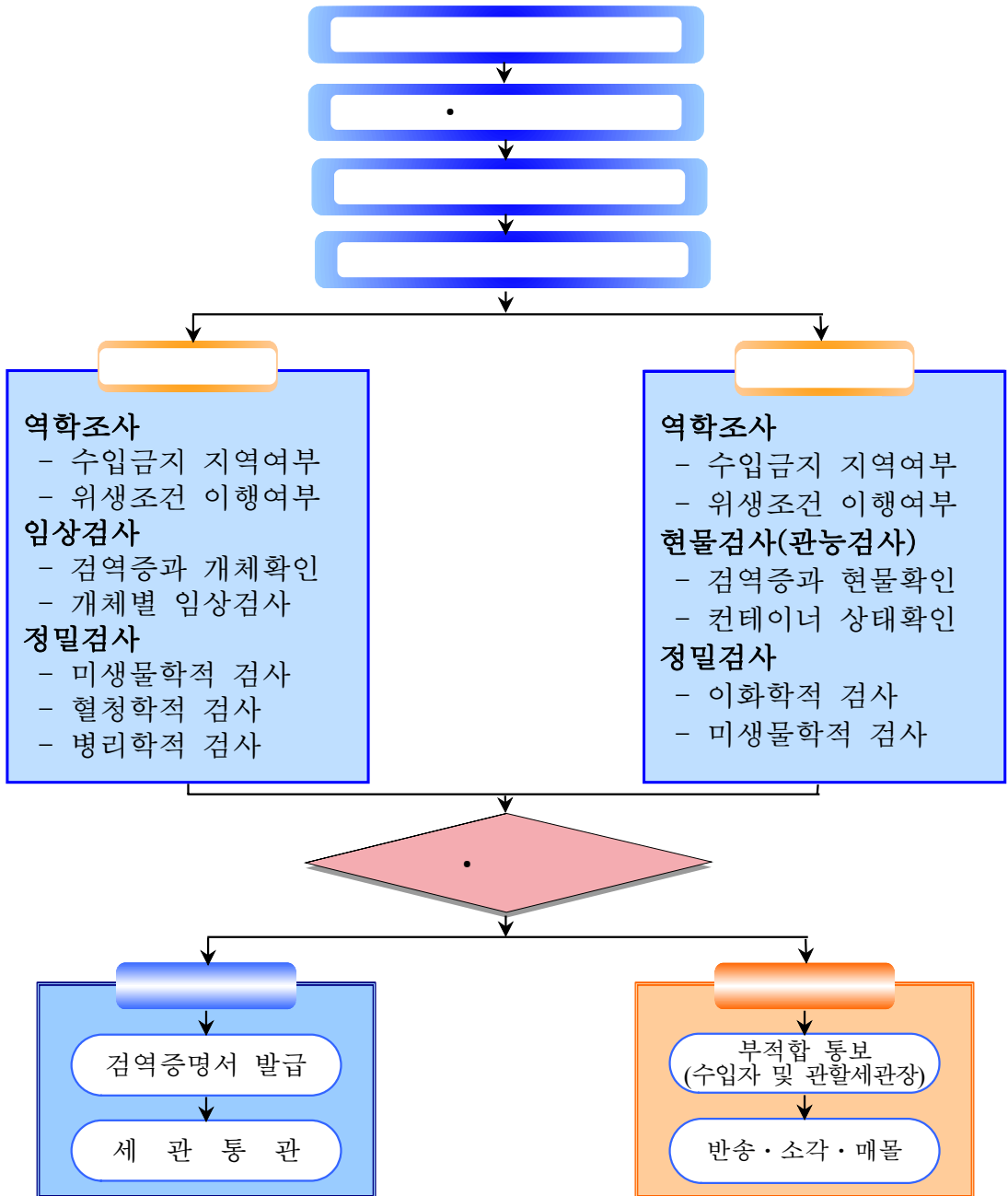


### 3. 농·축산물 검역·검사 업무

#### 가. 동물 및 축산물 수입 허용절차



나. 수입 동물축산물 검역절차

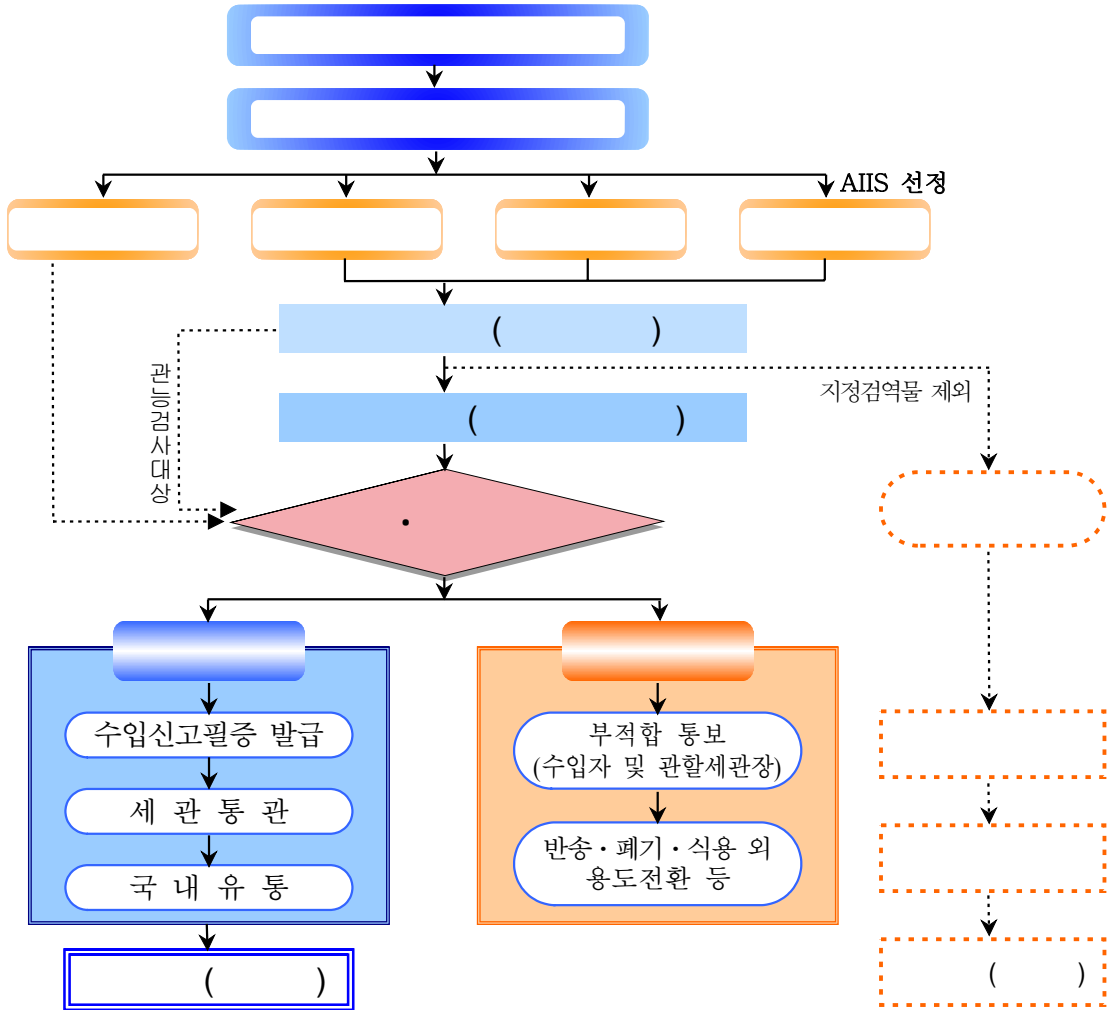


다. 수입축산물 검사의 종류와 검사대상

<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신고서류 등을 검토하여 그 적합여부를 판단하는 검사             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 대외무역법시행령 제34조의 규정에 의한 외화획득용으로 수입하는 축산물</li> <li>- 자사제품 원료용 축산물</li> <li>- 연구·조사목적으로 수입하는 축산물</li> <li>- 과거 정밀검사를 받은 축산물과 동일한 축산물</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품의 성상·맛·냄새·색깔·표시·포장상태 및 과거 정밀검사 실시여부 등을 종합하여 그 적합여부를 판단하는 검사(서류검사 포함)             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 서류검사 대상중 검역원장이 관능검사가 필요하다고 인정하는 축산물</li> <li>- 보세구역 안에서 압류·몰수하여 검사 요구한 것으로 시료채취기준의 10배 이하인 축산물</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 물리적·화학적 또는 미생물학적 방법에 따라 실시하는 검사(서류검사 및 관능검사 포함)             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 최초로 수입하는 축산물</li> <li>- 국내외에서 유해성 물질 등이 함유된 것으로 알려져 문제가 제기된 축산물</li> <li>- 과거 정밀검사 또는 무작위 표본검사 결과 부적합 판정을 받은 축산물과 동일한 축산물 (연속 5회 검사)</li> <li>- 수거 검사결과 부적합 판정을 받은 축산물과 동일한 축산물(연속 5회 검사)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정밀검사대상을 제외한 축산물에 대하여 검역원장의 표본추출계획에 의하여 물리적·화학적 또는 미생물학적 방법에 따라 실시하는 검사             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 과거 정밀검사를 받은 축산물과 동일한 축산물</li> <li>- 대외무역법시행령 제34조제1항제5호의 규정에 의한 관광사업용으로 수입하는 축산물</li> <li>- 자사제품 원료용 축산물</li> <li>- 가축전염예방법의 관련규정에 의한 지정검역물에 해당하는 축산물</li> </ul> </li> </ul>

[참고] 주요업무 처리 절차도

라. 수입축산물 검사 절차



• 신고서류 등을 검토하여 적부 판단  
- 자사제품 원료용 축산물 등

• 제품의 성상·맛·냄새·색깔·표시·포장상태·정밀검사 이력 등을 종합하여 적부 판단  
- 관능검사가 필요하다고 인정하는 축산물 등

• 물리·화학·미생물학적 방법에 따라 실시  
- 최초 수입, 문제제기 축산물 등

• 정밀검사대상을 제외한 축산물 중 표본 추출계획에 의해 무작위로 선정(AIIS)  
- 동일한 축산물 등

## 2007 농식품 안전 백서

---

2008년 10월 일 인쇄

2008년 10월 일 발행

발 행 : 대한민국 농림수산식품부

편 집 : 농식품부 소비안전팀

인 쇄 : (주) 동양피앤씨

☎ 02) 502-3994

---