

발간등록번호  
11-1380000-001720-10

www.maf.go.kr

2006

# 농식품 안전 백서



Ministry of Agriculture and Forestry

2007. 9.

농림자료실



0001074



농림부



## 발 간 사



과거에 우리 농정의 역할은 증산이었습니다. 그만큼 우리 국민들에게 공급할 농산물이 충분하지 못했다는 것을 의미합니다. 배고픈 시절, 주린 배를 움켜잡으며 오늘은 어떻게 하루를 견딜까 걱정하던 때가 엇그제 같은데 많은 국민들의 성원과 우리 농림 공직자들의 노력으로 증산이라는 목표를 달성하게 되었습니다. 사실 그때는 농식품의 안전성은 별 의미가 없어 보였습니다. 가깝게 보더라도 아시아, 아프리카의 대다수 국가가 현재도 기아와 빈곤에 시달리고 있습니다.

이런 국가들과 비교해 보면 우리는 참 행복한 나라에 살고 있다는 느낌이 듭니다. 웰빙시대, 현재를 한마디로 얘기하면 그렇습니다. 우리 소비자들이 양적인 풍요에서 질적인 풍요를 찾고 있는 것이 현재입니다. 우리 농정도 사실 몇 년 전까지는 농식품안전성에 관한 정부정책이 체계적이지 못했습니다. 일부 농가의 농약비료 사용이 안전사용기준을 초과한 것이 허다했습니다. 다만, 꾸준한 노력으로 우리 농가의 인식이 크게 바뀌어 지금은 1%미만의 농산물에서 부적합이 나올 만큼 우리 농산물은 안전하게 되었습니다.

다만, 최근에는 우리 먹거리에 많은 신종 유해물질이 검출되고 있습니다. 아마도 미래에는 더욱 많을 것입니다. 매일 신문과 TV에 각종 유해물질이 검출되었다는 보도를 접하면서 소비자들이 국산 농축산물의 안전성에 대한 우려와 관심도 크게 고조되고 있습니다. 이런 신종 유해물질 출현에 대비한 환경과 여건변화에 적극 대응해야 하는 시기가 온 것입니다. 이런 의미에서 올해 농정의 주요 목표를 안전한 농산물 공급으로 정하였으며, 앞으로도 우리 농정은 안전한 농산물 공급에 박차를 가하는 방향으로 추진해 나갈 것입니다.

2004년 이후 연차적으로 발간되는 본 백서는 우리부가 농식품안전과 관련한 정책과 구체적인 내용을 누구나 쉽게 이해할 수 있고, 깊이 있게 공부할 수 있도록 정리하였습니다. 이는 농식품 안전성에 관심 있는 소비자, 농림공직자, 농업인 모두에게 한층 높은 지식을 공급함으로써 우리 농민들에게는 보다 더 안전한 농산물을 공급하고, 소비자들에게는 우리농산물이 안전하다는 것을 인식하게 하여 우리 농산물의 소비촉진에도 크게 기여할 수 있는 기초가 될 수 있기를 기원합니다.

2007. 9.

농림부 장관 **임 상 규**

# 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 .....	12
가. 축산물위생관리 제도개선 .....	12
나. 축산물작업장 위생관리를 위한 HACCP 제도 추진 .....	13
다. 축산물작업장에 대한 위생관리 강화 .....	14
라. 축산물 수거검사 실시 .....	14
마. 국내 축산물의 잔류물질 검사 .....	15
바. 2007년 중점 추진방향 .....	15
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

제2장 농식품 안전관리 .....	23
제1절 농산물 안전관리 .....	25
1. 고품질·안전 농산물 관리 .....	25
가. 농산물 안전성 조사 .....	25
나. 우수농산물관리제도(GAP) 및 농산물이력추적관리 .....	47
다. 친환경농산물 품질관리 .....	59
라. 농산물 품질인증 관리 .....	63
2. 농산물 유통 관리 .....	75
가. 농산물 원산지표시 관리 .....	75
나. 유전자변형농산물(GMO)표시 관리 .....	88
다. 지리적 표시등록제 .....	92
3. 생산환경 및 자재 관리 .....	96
가. 농약 관리 .....	96
나. 비료 관리 .....	108
4. 식물검역강화 .....	109
가. 일반현황 .....	109
나. 식물류 검사방법 .....	109
다. 식품검역 관련 각종 제도를 정비·보완 .....	110
라. 과학적이고 효율적인 국경검역 .....	115
마. 국내 유입 외래병해충 신속 예찰 및 긴급 대응능력 제고 .....	120
바. 우리 농산물 수출추진 협력 추진 .....	121
사. 국제 식물검역 협력 추진 .....	122
아. 친환경농업 기반 조성 .....	125
자. 검역기능 강화를 위한 조사·연구사업 추진 .....	127
차. 식물검역서비스 개선으로 고객만족도 제고 .....	128

<b>제 2 절 축산물 안전관리</b> .....	<b>134</b>
1. 가축방역 .....	134
가. 서 론 .....	134
나. 가축질병 방역 .....	136
다. 주요 가축질병 방역추진 현황 .....	141
라. 가축전염병 발생동향 분석 .....	169
2. 축산물 위생관리 .....	179
가. 축산물위생관리 주요규정 정비 .....	180
나. 축산물 위해요소중점관리제도(HACCP) 적용 추진 .....	182
다. 축산물 작업장 등 위생관리 지도·점검 및 수거검사 .....	184
라. 축산물의 가공기준 및 성분규격 검사 등 .....	187
마. 축산물 중 유해화학물질 잔류검사·조사 및 교육 .....	192
바. 축산물 위생검사기관 지정 및 지도·감독 .....	194
사. 기타 축산물위생관련 추진사항 .....	194
3. 동물용의약품 검정·검사 .....	197
가. 생물학적제제 국가검정 실적 .....	198
나. 동물용의약품 수거검사 실적 .....	198
 <b>제 3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구</b> .....	 <b>199</b>
<b>제 1 절 농산물 분야</b> .....	<b>201</b>
1. 안전농산물 생산기반 조성 연구 .....	201
가. 농업환경분야 연구 .....	201
나. 작물보호분야 연구 .....	272
다. 농산물가공분야 연구 .....	331

**제 2 절 축산물 분야 ..... 343**

- 1. 축산물 생산기반 및 환경조성 연구 ..... 343
  - 가. 총 설 ..... 343
  - 나. 영양생리연구 ..... 347
  - 다. 축산물이용연구 ..... 350
  - 라. 축산환경연구 ..... 357
- 2. 가축질병 병리학적 연구 및 질병검색 ..... 364
  - 가. 가축질병 병리학적 연구 및 질병검색 ..... 364
  - 나. 세균성 및 기생충성질병 방제기술 연구 ..... 367
  - 다. 바이러스성질병 방제기술 연구 ..... 370
  - 라. 조류질병 방제기술 연구 ..... 381
  - 마. 가축질병 역학 및 발생정보 통계관리 연구 ..... 388
  - 바. 가축질병 정밀진단기술 연구 ..... 395
- 3. 동·축산물의 안전성 및 검역검사기술 개발 연구사업 ..... 399
  - 가. 축산식품의 성분규격·검사기술 연구 ..... 399
  - 나. 축산물중 유해화학물질 독성 및 위해성 평가 연구 ..... 401
  - 다. 축산물의 유해화학물질 잔류성 및 잔류분석기술 개발 연구 ..... 406
  - 라. 해외악성 가축전염병 방제기술 연구 ..... 409

**제 4 장 농식품 안전성 관련 국제협력 강화 ..... 415**

**제 1 절 양자간 통상협력 ..... 417**

- 가. 미 국 ..... 417
- 나. 일 본 ..... 418
- 다. 중 국 ..... 419

라. 캐나다 .....	420
마. 유럽연합 .....	421
바. 중남미국가 .....	422
사. 기타국가 .....	424
<b>제 2 절 농업협상 및 국제기구 논의동향 .....</b>	<b>425</b>
1. APEC 관련 활동 .....	425
가. 무역·투자 자유화와 원활화(TILF) .....	425
나. 경제·기술협력(ECOTECH) .....	427
다. 대테러 협력 .....	428
라. 농업기술협력실무그룹 .....	428
2. WTO/SPS협정 이행관련 논의동향 .....	430
<b>제 5 장 주요 통계자료 .....</b>	<b>433</b>
<b>제 1 절 농산물 품질관리 부문 .....</b>	<b>435</b>
1. 농산물 안전성 조사현황 .....	435
2. GAP인증 및 농산물이력추적등록 현황 .....	441
3. 농산물 인증 현황 .....	445
4. 농산물 원산지표시 단속현황 .....	452
5. GMO 개발·재배 및 수입동향 .....	457
<b>제 2 절 농업자재 부문 .....</b>	<b>459</b>
1. 비료 .....	459
2. 농약 .....	463



<b>제 3 절 식물검역 부문</b> .....	<b>466</b>
가. 연도별 식물검역 실적 .....	466
1) 수출입 식물(총괄) .....	466
2) 수출 식물(총괄) .....	468
3) 수입 식물(총괄) .....	470
나. 2006년도 수출입 식물검역실적(총괄)(톤, 천개, 천m <sup>3</sup> , 단위) .....	472
2. 격리재배 검사실적 .....	474
1) 총론 .....	474
2) 품목별 격리재배 실적 .....	475
3) 검역지별 격리재배 검사실적 .....	479
<b>제 4 절 축산물 검역 부문</b> .....	<b>495</b>
1. 검역·검사실적 동향 .....	495
가. 검역·검사실적 요약 .....	495
나. 연도별 수출·입 동물 검역추세 .....	496
다. 연도별 수출·입 축산물 검역추세 .....	496
2. 품명별 검역검사 실적 .....	497
가. 수출동물 .....	497
나. 수입동물 .....	498
다. 수출축산물 .....	500
라. 수입축산물 .....	505
3. 불합격 실적 .....	520
가. 수입동물 불합격 실적 .....	520
나. 수입축산물 불합격 실적 .....	521

<b>【 참고 : 주요업무 처리 절차도 】</b> .....	529
1. 농산물 품질관리 업무 .....	531
2. 식물검역 업무 .....	541
3. 동·축산물 검역·검사 업무 .....	543
가. 수입 동물·축산물 검역절차 .....	543
나. 수입축산물 검사의 종류와 검사대상 .....	544
다. 수입축산물 검사 절차 .....	545

# 제 1 장

## 농식품 안전성 정책방향과 추진체계

## 제 1 장 농식품 안전성 정책방향과 추진체제

### 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.<sup>1)</sup>

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 미생물인 O-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 건강 뿐만 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 농림부는 2003년 7월에 소비안전과 설치하였고 농식품안전종합대책을 수립하여 추진 중에 있다.

농식품안전종합대책에는 우선, 생산자의 안전성 의식을 제고하기 위한 방안들이 포함되어 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, 임영숙, 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, '06년에는 하위법령 개정, 96개 주요 품목의 GAP 지침 마련 등 제도운영에 필수적인 교육시스템과 민간을 중심으로 하는 인증관리 기반을 마련하여 21개 기관을 민간인증기관으로 지정하는 등 GAP제도의 본격 시행에 착수하였다.

'04년부터 거점 시군에 정밀분석실을 설치하고 있으며, 향후 '13년까지 농산물품질관리원의 지역별 거점 출장소의 정밀분석실을 38개소까지 추가 설치하여 분석소요 기간을 현재 6~7일에서 2~3일로 단축시키는 등 모니터링을 지속적으로 강화할 것이다. 또한 농산물 안전성조사 범위를 토양·용수·자재 등 재배환경과 병원성미생물로 확대하여 근원적인 안전관리 기반을 구축해 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 >

농촌진흥청에서는 저독성의 안전한 환경친화형 농약의 개발 등록 및 안전사용기준을 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 끊임없이 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 2000년부터 미생물농약과 2005년 천연물질인 생화학농약, 성페로몬 등의 생물농약의 개발을 활성화하고 등록을 앞당겨 사용자인 농업인에게 보급을 쉽게 하기 위해서 화학농약과 달리 등록시 검토하는 방법을 전 단계에서 검토하여 안전성이 인정되면 다음단계의 시험성적을 생략하여 등록을 쉽게 할 수 있는 단계별검토체계라는 등록기준을 마련하여 운영하고 있으며 2006년 말 현재 생물농약 등록사항은 순수한 국내기술로 미생물농약 22품목이 등록되어 사용되고 있으며 농약생산업체가 주축이 되어 식물추출물 등을 이용한 생물농약에 대한 개발도 활발히 이루어지고 있다.

또한 농산물에 대한 농약 안전성을 확보하기 위하여 노력하고 있다. 농산물도매시장 등에서 농산물 잔류농약 검사결과 잔류허용기준을 초과 부적합농산물 검출비율이 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), 프록시미돈 함유농약(7종)에 대해 업체

류·식용작물 사용금지, 신규등록 제한, 라벨 경고문구·안전사용기준 강화 및 안전사용 리후렛(45만부) 농업인 배부 등 우리 농산물 농약 잔류경감방안을 시행하였다. 앞으로도 농촌진흥청은 금번 농약잔류경감 조치결과를 주시하면서 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 법적 근거 마련을 위하여 농약관리법령 개정(법률 '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 국제공동관리체제를 구축하여 농약 수출입 관리와 국내농약의 안전관리를 통해 국민건강 보호 및 환경보전에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

한편 국내의 농약등록관리는 농약품목등록시험과 농약품목등록으로 나누어진다. 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 재시



## 제1장 농식품 안전성 정책방향과 추진체계

험 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('06.12.31 현재)〉

계	살균제	살충제	살균·살충제	제초제	생장조정제 ·기 타
1,200	389	373	34	356	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. 2006년도 품질관리를 위하여 유통농약 1,010점 및 비료 918점을 수거하여 검사한 결과 농약 11점과 비료 138점이 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 8회이상 시중 유통단속을 실시하여 양질의 농약·비료가 공급될 수 있도록 하고 있다. 2006년도에는 농약·비료 판매업소 1,840개소를 점검한 결과 농약 72건 및 비료 44건을 적발하여 시·도에 행정 및 사법조치토록 통보하였다.

또한 2004년도부터는 음식물 쓰레기 등 부산물로 제조된 부산물비료의 경우 무상으로 유통·공급되는 경우에도 비료생산업 등록을 하도록 하여 양질의 비료만이 공급될 수 있도록 비료관리법을 개정하였으며, 퇴비의 수분규격 신설 외에도 유기질비료에 대한 유해성분기준을 신설 강화하였고 2006년도에는 비료의 공정규격을 신설·변경설정 하였으며 비료생산업의 시설 기타등록기준 중 양질의 비료 생산을 위하여 시설기준이 없는 부산물비료 7종과 비통비료 중 기타비료 2종의 시설기준을 신설하였다.

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 부정농약을 취급 판매한 고의적 악덕업자는 사법경찰권을 활용 역 추적하는 등 엄벌함으로써 부정·불량농약 유통을 뿌리 뽑을 계획이다.

한편 중금속 오염농경지에 대한 개량과 시비관리 개선으로 농경지의 건전한 보전 및 농산물 안전생산을 위하여 친환경농업육성법 제11조에 근거하여 생활하수 유입지, 금속광산, 공업단지 인근 농경지 등 환경오염에 취약한 농경지 토양을 4년 1주기로 모니터링 하고 있다. 본 조사는 1999년부터 전국적으로 실시하고 있으며 매년 600지점에 대하여 중금속 7종과 화학성분 8종에 대하여 조사하고 있다. 환경오염 취약지 토양에 대한 중금속 오염도 조사결과, 폐금속광산 인근 농경지에서 2000년에 환경부의 토양환경기준 중에서 토양오염 우려기준 초과가 204.3 ha, 대책기준 초과가 84.1 ha로 조사되었고, 공단인근 농경지에서는 2001년도에 토양오염 우려기준 초과 181.2 ha, 대책기준 초과 42.1 ha로 조사되었다. 이러한 토양오염기준 초과 지역에 대하여는 농림부, 환경부 및 해당 지방자치단체에 토양개량 및 복원을 실시하도록 시책으로 건의한 바 있다. 또한 농산물 안전성과 관련하여 광산 및 공단인근 오염지역에 대한 객토 및 개량제 살포 등 매년 오염대책을

## 제1장 농식품 안전성 정책방향과 추진체계

실시한 후에 토양개량 효과를 검토하기 위하여 2002년부터 2006년도에 걸쳐 정밀 재조사를 실시한 결과, 실제로 폐광산 및 공단 인근에서 토양오염의 개량효과 확인할 수 있었다. 그리고 2006년 폐광산 및 공단인근 농경지 정밀재조사 결과, 오염농경지로 확인된 광산 인근 6.9 ha, 공단 인근 4.1 ha에 대해서도 토양개량을 추진하고 있다.

〈광산 및 공단 인근 토양개량 대책에 의한 중금속 오염농경지 면적 변화〉

구 분	광산 및 공단 인근 오염 농경지 면적			
	2001년 이전	토양개량후 조사		
		2002년	2005년	2006년
광 산	288.4 ha	56.3 ha	14.8	6.9 ha
공 단	223.3 ha	37.7 ha	15.9	4.1 ha
소 계	511.7 ha	94.0 ha	30.7	11.0 ha

2006년도에는 기존 조사와 별개로 신규로 전국의 폐광산 67개 지역, 600지점을 조사한 결과, 중금속 오염농경지가 52개 광산에서 39.7 ha로 조사되어 산자부에 토양개량을 추진토록 건의하였다. 앞으로는 2006년 9월에 수립된 산자부의 광해방지기본계획에 의하여 폐광산 농경지 토양조사는 환경부, 오염토양 개량은 산자부로 이관된 관계로 공단인근 농경지 위주로 모니터링 및 개량대책을 추진할 예정이다.

### 다. 농산물 안전성 조사

농림부는 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 등 9개의 정밀분석실과 시·군지역에 10개의 거점분석실을 설치하였으며 안전성 분석의 신뢰도를 높이고 전문성을 확보

하기 위하여 분석과 관련된 화학, 농화학 등 관련 학과 출신자를 선발하여 배치하고, 실험실인정기구의 인증을 획득하는 등 국제적인 수준의 분석 기반을 마련하고 있다.

국립농산물품질관리원에서 실시한 '06년도 농산물 안전성조사 실적을 살펴보면 친환경 인증, 논농업직접지불제, 우수농산물관리제(GAP) 추진을 위한 안전성조사와 수출농산물, 휴·폐광산 인근 중금속오염우려지역 생산 쌀 등 기타 일반 농산물 174개 품목 66천건에 대해 잔류농약, 중금속, 병원성미생물, 곰팡이 등 유해물질에 대한 안전성조사를 실시하여 전체의 1.1%에 해당하는 774건의 부적합품을 적발, , 고발(1건), 폐기(234), 용도전환(2), 출하연기(513) 조치하는 등 부적합 농산물의 시장 출하를 사전에 차단함으로써 우리 농산물의 안전성을 확보하여 소비자의 건강을 보호하는데 기여하였다.

'07년도에는 농가의 편익도모 및 안전성조사의 효율적인 추진을 위하여 충북 옥천, 충남 예산, 전북 익산, 전남 영암, 경남 함양에 GC/ECD/NPD 등의 정밀분석 장비를 갖춘 거점출장소 단위 정밀분석실 설치를 추진하고 있으며, 우리 국민의 주식인 쌀을 비롯하여 조리하지 않고 생식하는 신선채소 등을 중심으로 총 140 품목 68,000건의 안전성 조사를 실시할 계획이다. 또한 폐광산지역 등 오염우려지역을 중심으로 중금속 안전성 조사를 실시, 기준을 초과하는 농산물은 지방자치단체 주관으로 전량 구매·폐기함으로써 시중유통을 차단해 나갈 것이다.

앞으로, 국립농산물품질관리원에서는 농업인의 자율에 의한 농약안전사용 기준 준수를 유도하고, 토양·용수·농업자재 등 재배환경에 대한 안전성조사 및 생산단계 안전성 조사 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 위생과 안전성 제고를 위하여 가축의 사육단계에 위해요소중점관리기준(HACCP)을 도입하고, 위해요소중점관리기준 적용작업장 등을 지정하는 업무를 담당할 기관을 지정·지원하며, 안전성에 논란이 있는 축산물에 대하여는 사전에 일시적으로 판매 등을 금지할 수 있는 절차를 마련하는 등 현행 제도의 운영상 나타난 일부 미비점을 개선·보완하기 위해 축산물가공처리법을 일부개정하였다.

개정 내용은 첫째, 가축의 사육단계에도 위해요소중점관리기준(HACCP)제도를 도입하기 위한 근거를 마련하고, 이로서 가축사육부터 최종 판매까지 모든 단계에 HACCP 적용됨으로서 예상되는 행정소요의 증가에 대비하기 위해 위해요소중점관리기준 적용작업장 등을 지정하는 업무를 담당할 기관을 지정·지원하기 위한 규정을 신설하며, 각 도축장의 HACCP 운용 수준이 다른 점을 보완하기 위해 위해요소중점관리기준 운용수준에 대한 평가를 실시하여 그 결과에 따라 국고 보조사업비 등을 차등하여 지원할 수 있도록 하는 규정을 신설하였다.

둘째, 닭·오리고기 등이 비포장 상태로 유통됨으로써 유통과정중 병원성 미생물 등의 재오염이 우려되고, 수입축산물과 구별이 곤란하여 축산물의 안전관리를 위해 영업자에게 축산물을 포장하여 유통·판매하게 할 수 있는 근거를 마련하였다.

셋째, 시장·군수·구청장에게 하던 축산물수입판매업 신고를 농림부장관에게 하도록 하고, 영업정지처분 및 과징금부과처분을 받은 영업자 등에 대하여 위생교육을 받도록

하며, 과태료 상한액을 100만원에서 300만원으로 인상함으로써 수입축산물 관리를 일원화하고 위법 행위자에 대한 벌칙을 강화토록 하였다.

넷째, 건강을 해할 우려가 있는 축산물에 대한 위해요소를 평가하고, 안전성이 입증되지 아니한 축산물의 경우에는 위해평가가 완료되기 전에 이를 판매하거나 판매할 목적으로 처리·가공 또는 진열하는 것 등을 일시적으로 금지할 수 있도록 하여 위해 가능성이 있는 축산물에 대한 과학적인 평가 및 신속한 예방조치를 할 수 있게 되었다.

이와 같이 축산물가공처리법을 개정하여 국민에게 공급되는 축산물을 위생적이고 안전하게 생산할 수 있도록 선진 위생관리기법인 위해요소중점관리기준(HACCP) 제도를 확대 적용하고, 유통과정의 관리 강화와 과학적인 위해평가제를 도입함으로써 국민건강을 보호하고 축산물에 대한 국민의 불안을 해소할 수 있도록 보다 강력한 축산물위생정책을 수행해 나가고 있다.

#### 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 96개소, 닭 도축장 41개소와 오리 도축장 4개소에서 HACCP를 적용하고 있고, 이와 함께 유가공장 37개소, 식육가공장 332개소, 알가공업 3, 식육판매업 2, 사료업체 57개소를 HACCP 적용 작업장으로 지정하였다. 이로써 HACCP 지정업체는 총 572개소이며 국내 축산물의 위생수준 향상에 큰 역할을 담당하고 있다.

HACCP 제도가 사육단계에도 적용할 수 있도록 관련 법령이 개정됨에 따라 사육단계에 적용할 HACCP 적용 지침 및 모델 개발을 추진하였고 '06년 돼지 사육단계에 대한 지침 및 모델 개발을 완료하였다. 추후 '07년 소, '08년 닭에도 적용할 지침 및 모델을 개발하여

## 제1장 농식품 안전성 정책방향과 추진체계

적용할 예정이다. 돼지 사육단계의 경우 지침 및 모델개발과 함께 평가기준이 '06.11월 제정됨으로서 돼지 사육농장에 대한 HACCP 지정여건을 확립하였다.

또한, '06.3.24일 축산물가공처리법 개정으로 HACCP 제도가 가축사육부터 최종 판매까지 모든 단계에 적용됨에 따라 늘어나는 행정소요에 대비하고 전문가로 구성된 조직을 통한 HACCP 지정 업무의 효율적 수행을 위해 '06.10.31일 위해요소중점관리기준 담당 기관(사단법인 축산물HACCP기준원)을 지정하였고 그간 국립수의과학검역원에서 수행하던 HACCP 지정, 사후관리 업무가 담당기관으로 이관되어 수행되고 있다.

### 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.

2006년도 축산물작업장에 대한 위생관리실태 지도·점검은 도축업 346, 집유업 46, 축산물가공업 1,953, 식육포장처리업 3,458, 축산물보관업 169, 축산물운반업 563, 축산물판매업 47,540개소 등 총 54,486개소를 대상으로 실시하였으며, 이 가운데 위반된 도축업 29, 축산물가공업 271, 식육포장처리업 303, 축산물보관업 14, 축산물운반업 7, 축산물판매업 2,049개소 등 총 2,788개소에 대해서는 위반사항에 대해 행정조치 등을 취하도록 하였다.

### 라. 축산물 수거검사 실시

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

2006년 수거검사 목표는 6,720건을 계획하였으며, 실제로 목표량보다 증가한 9,438건을 검사하였다. 수거대상 품목은 식육·식육가공품·유가공품 등 축산물가공품이 주 대상이었으며, 수거검사결과 총 32건이 부적합으로 판정되었다.

### 마. 국내 축산물의 잔류물질 검사

국내 축산물의 안전성을 확보하기 위해 시·도 축산물위생검사기관에서 쇠고기, 돼지고기, 닭고기 등을 대상으로 항생제, 합성항균제, 호르몬제, 농약 등 유해물질에 대한 잔류검사를 실시하였다.

잔류물질검사는 크게 잔류조사(Monitoring), 규제검사(Surveillance), 탐색조사(Exploratory)로 구분하여 실시하였으며, 2006년에 총 140,666건을 검사하여 이중 0.26%에 해당하는 364건이 위반된 것으로 나타났다.

### 바. 2007년 중점 추진방향

2007년도에도 가축사육단계부터 최종 판매단계까지 각 단계별 위생·안전관리 대책을 지속적으로 추진해 나갈 계획이다.

사육단계에서는 동물용의약품 등 유해물질이 축산물에 잔류하는 것을 방지하기 위해서 축산농가 교육을 지속적으로 실시하고, 사육단계 HACCP 제도 적용을 위해 돼지에 이어 소와 닭에 적용할 사육단계 HACCP 적용지침 및 모델을 개발하고 평가기준도 제정하여 사육단계 HACCP 적용을 단계적으로 확대해 나갈 계획이다.

도축단계에서는 '03년 7월 1일부터 전면 시행된 HACCP 적용 의무화에 따라 시·도간 교차점검 등을 통해 도축장의 HACCP 운용여부를 점검하여 그 운용이 미흡하거나 운용하지 않는 도축장에 대한 관리를 보다 강화할 것이며, 또한 소비자 단체가 주관하는 도축장 HACCP 운용수준 평가를 실시하고 그 결과에 따라 도축장 운영자금의 차등지원을 실시하는 등 도축장의 HACCP 제도 정착과 사후관리 강화를 위해 노력할 예정이다. 가공단계에서도 HACCP 제도의 활성화를 위해서 국가기관, 정부투자기관, 지방자치단체 및 기업체 등에게 HACCP 적용 축산물을 우선적으로 사용하도록 적극 요청할 계획이다.

잔류물질 검사는 식육을 위주로 검사하고 있는 것을 신장 등 내장과 근육으로 확대 적용하고 위반가능성이 높은 검사인 규제검사 비율을 증가시키는 등 잔류물질 검사를 한층 강화시켜 나갈 예정이다. 또한, 식육중 미생물검사는 도축장을 위주로 실시하고



## 제1장 농식품 안전성 정책방향과 추진체계

있으나 유통단계에도 권장기준을 설정하여 적용함으로써 식육포장처리업, 식육판매업의 위생수준을 한단계 상승시켜 나갈 계획이다.

유통단계에서는 축산물 유통단계의 안전성 확보를 위해 HACCP을 도입해 나가고 위생 감시도 강화해 나갈 계획이다. 2007년은 보관·운반·집유단계에 적용될 HACCP 지침을 제정하고 축산물작업장에 대한 위생점검을 강화하되, 과거에 위반한 이력이 있는 작업장, 어린이 기호 축산물, 위생관리 취약지역 등에 대한 집중 위생감시가 되도록 할 계획이다. 아울러 하절기, 설·추석 등 성수기에 특별단속반을 편성하여 위생감시를 실시하는 한편, 유통 중인 축산물에 대한 수거검사를 7,500건 이상 실시하여 부정·불량 축산물의 유통을 근원적으로 막고자 할 것이다. 또한, 닭·오리고기의 유통과정중 재오염을 막고 수입산과 구별을 위해 포장유통 의무화를 시행할 계획이다.

### 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.

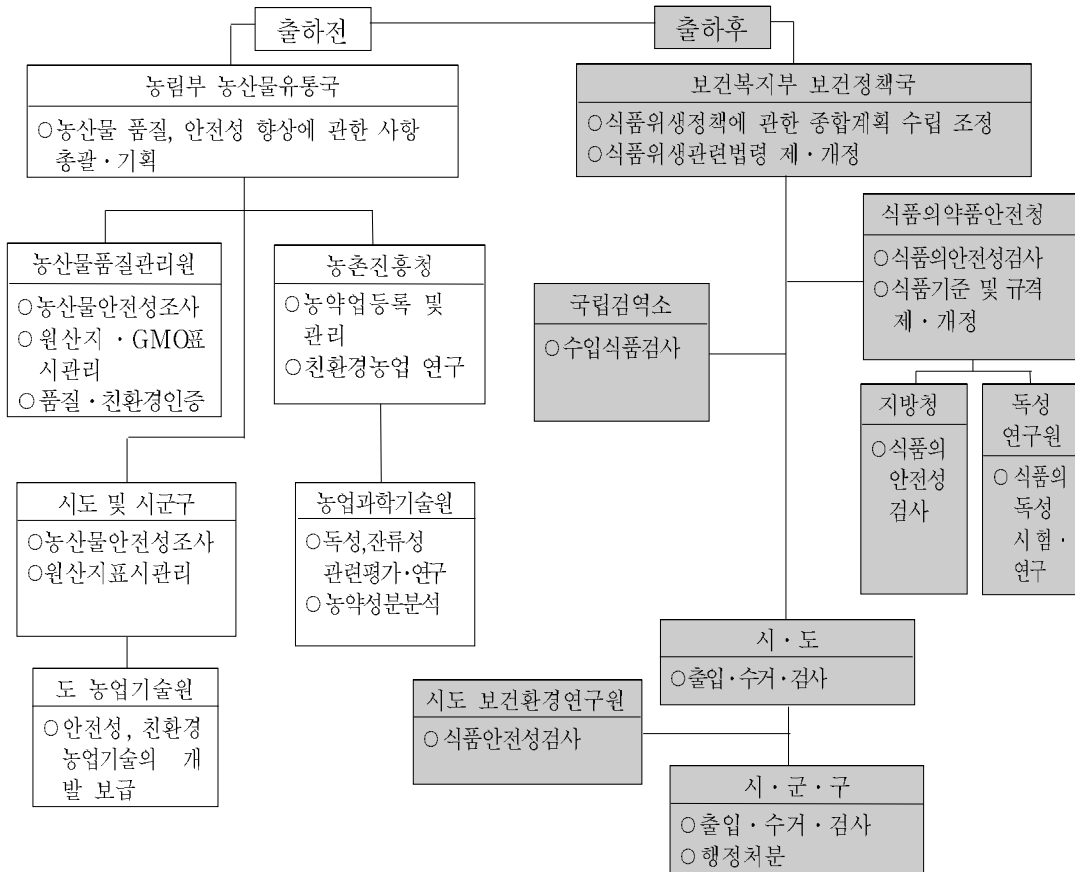
## 제2절 농식품 안전관리체계 및 관련 법령

### 1. 농산물 안전관리 체계

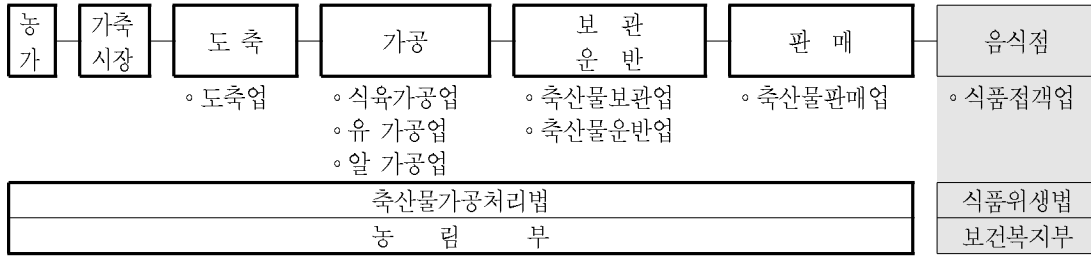
재배	유통	가공	판매	음식점
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 식품운반업</li> <li>◦ 식품냉동냉장업 (양곡유통업)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 식품제조·가공업 (도정·제분업)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 식품소분·판매업 (양곡판매업)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 식품접객업</li> </ul>
농산물품질관리법,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

\* 수입농산물은 식품위생법에 의거 식품의약품안전청에서 관리

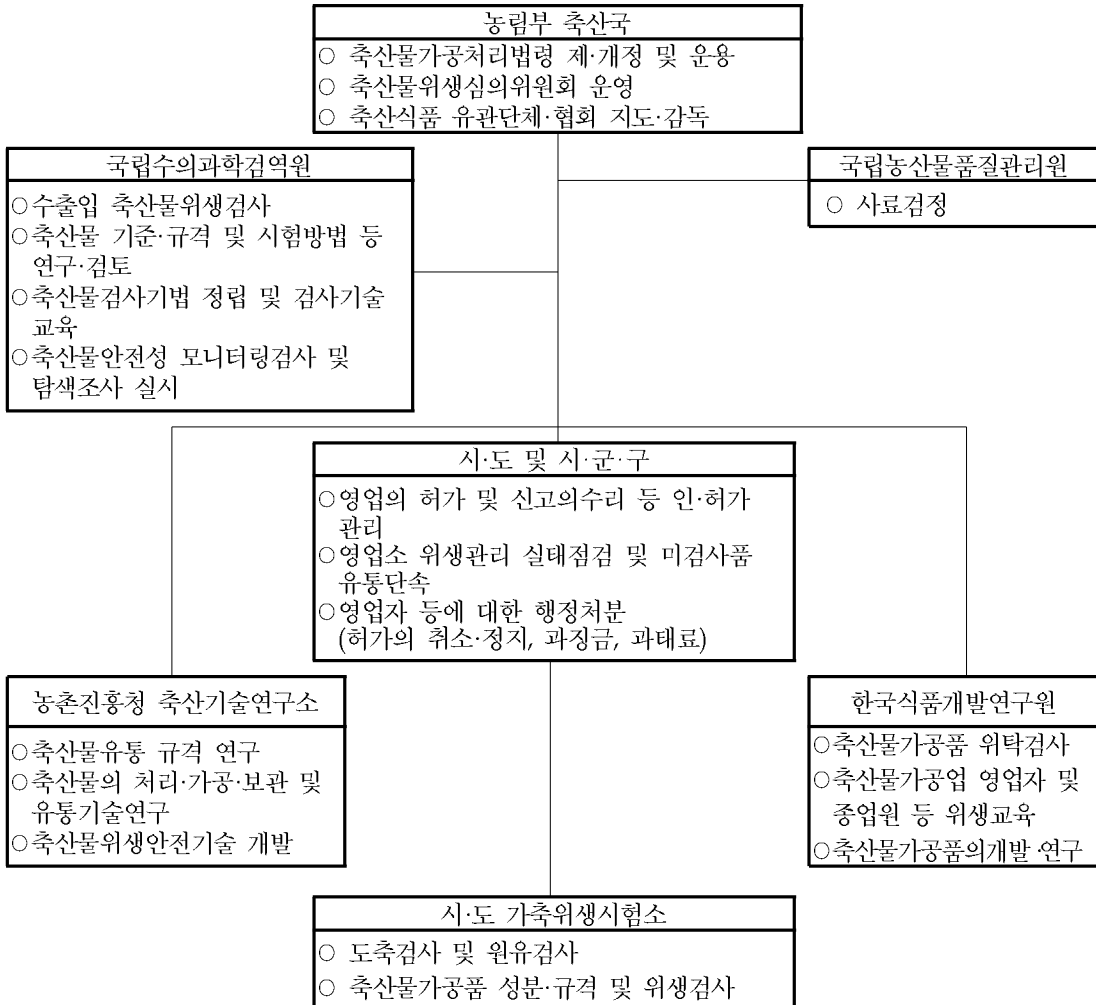
#### □ 농산물 안전관리 행정체계



2. 축산물 안전관리 체계



□ 축산물 안전관리 행정체계



☆ 생산에서 유통단계까지 축산물가공처리법에 의거 농림부에서 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·사슴·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 산지가공산업 육성 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 유통 구조의 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 유도로 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, 곰팡이 독소에서 중금속, 식중독균으로 점차 확대
- 지자체도 안전성조사를 추진토록 농산물품질관리법을 개정('02.7월)

#### <3단계 : 확산기, '04년~>

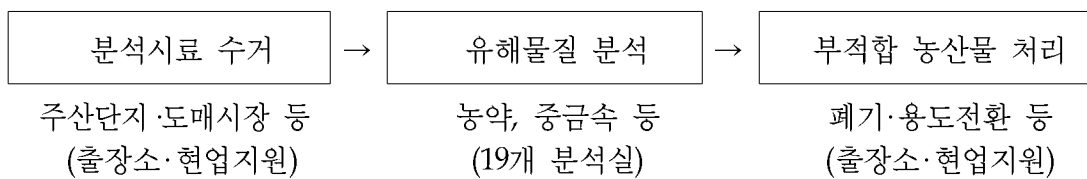
- 늘어나는 분석 수요에 맞춰 분석시설, 인력, 장비 확대하고 시·군까지 정밀분석을 실시

- 지역 분석실 : ('04) 3개소 → ('05) 3개소 → ('06) 4개소(누계 10개소)
- 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

라) 업무내용

- 농산물에 잔류하는 농약, 곰팡이독소, 중금속, 식중독균 등 유해물질 조사

< 안전성조사 절차 >



- 안전성조사의 실효성을 높이기 위해 대상품목의 생산 및 출하특성에 따라 재배 포장, 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

제2장 농식품 안전관리

2) 주요 업무 추진실적

가) 연도별 안전성조사 결과

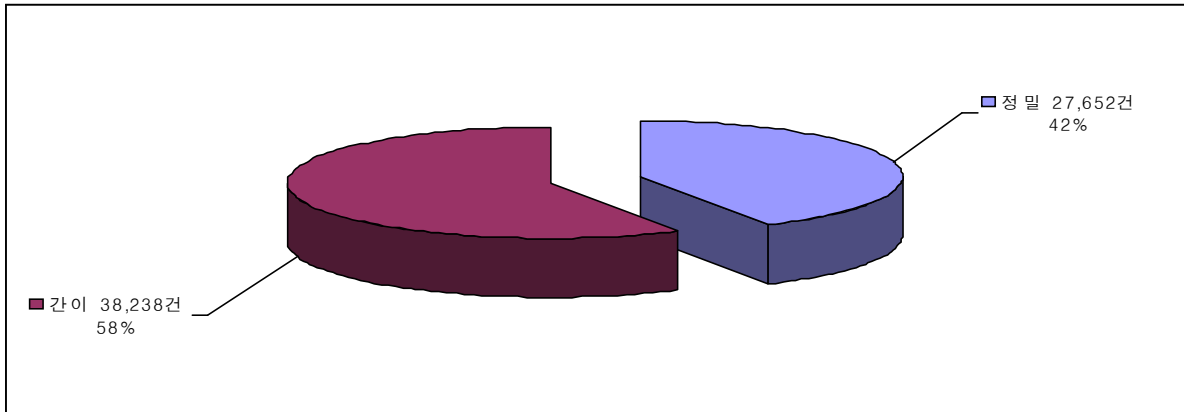
구 분	조사건수		부적합건수		부적합품 처리내역
	품목수	건수	품목수	건수	
'06	178	65,890	68	750	고발 1건, 폐기234, 출하연기452, 용도전환 2, 현장계도 등 61
'05	155	63,724	64	730	고발 8건, 폐기144, 출하연기434, 용도전환 4, 현장계도 등 140
'04	138	60,567	72	770	고발 1건, 폐기 161, 출하연기 535, 용도전환 5, 현장계도 등 68
'03	135	59,570	66	880	고발 1건, 폐기 216, 용도전환 10, 출하연기 581, 현장계도 72
'02	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) 2006년 안전성조사 결과

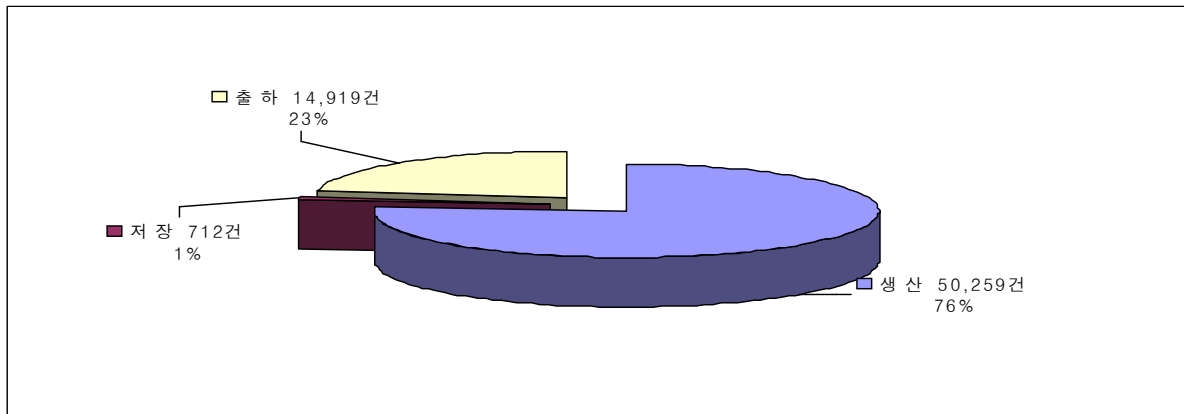
가) 조사 실적

조사품목	조 사 건 수			부적합건수 (B)	부적합비율 (B/A)
	정밀분석	간이분석	계 (A)		
178	27,652	38,238	65,890	750	1.1%

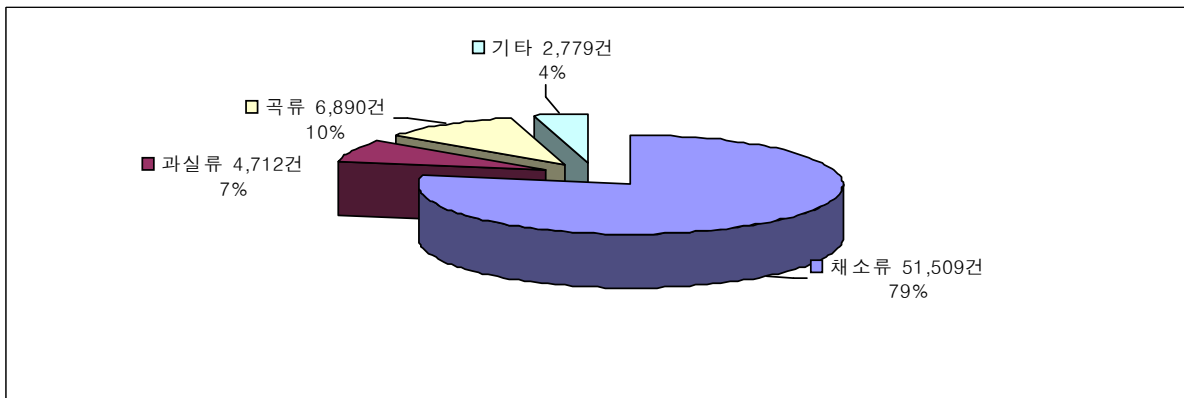
나) 분석 방법별 : 정밀분석 27,652건, 간이분석 38,238건



다) 수거 단계별 : 생산 50,259건, 저장 712건, 출하 14,919건



라) 종류별 : 채소류 51,509건, 곡류 6,890건, 과일류 4,712건, 기타 2,779건



제2장 농식품 안전관리

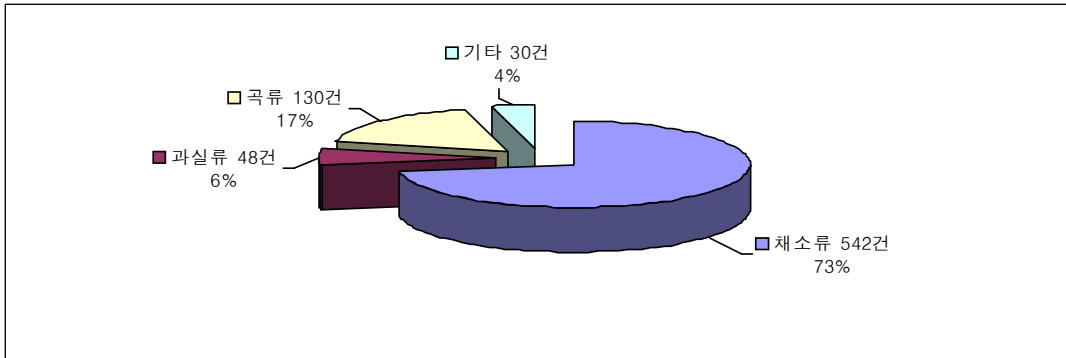
마) 부적합 농산물 세부내역

○ 주요 품목별 부적합 건수

구분	부적합 품목 및 건수	조치내역
68품목 750건	쌀128, 깻잎71, 수삼57, 쪽갓32, 배추30, 상추29, 시금치29, 부추28, 취나물 27, 풋고추23, 사과20, 대파17, 파세리16, 콩15, 참나물14, 쪽파14, 근대 13, 미나리13, 얼갈이배추13, 열무8, 머위대8, 파리고추8, 느타리버섯7, 방울토마토7, 붉은고추7, 복숭이6, 비름6, 포도6, 참당귀5, 콩나물5, 양상추4, 케일4, 가지4, 겨자채4, 셀러리4, 고추잎4, 메론4, 곤드레나물4, 참다래4, 치커리3, 신선초3, 파프리카3, 뫄나물3, 단감3, 머루3, 쌈추2, 배2, 오이2, 아욱2, 양송이2, 토마토2, 갓2, 칩쌀2, 방풍나물2, 자두2, 방아2, 피망1 등	○ 고 발 1건 ○ 폐 기 234건 ○ 출하연기 452건 ○ 현장계도등 63건

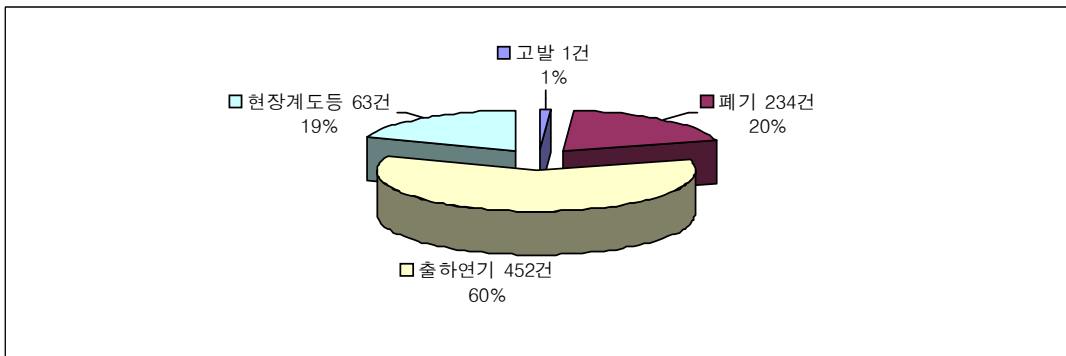
○ 농산물 종류별 부적합 내역

- 채소류 542건, 곡류 130건, 과실류 48건, 기타 30건



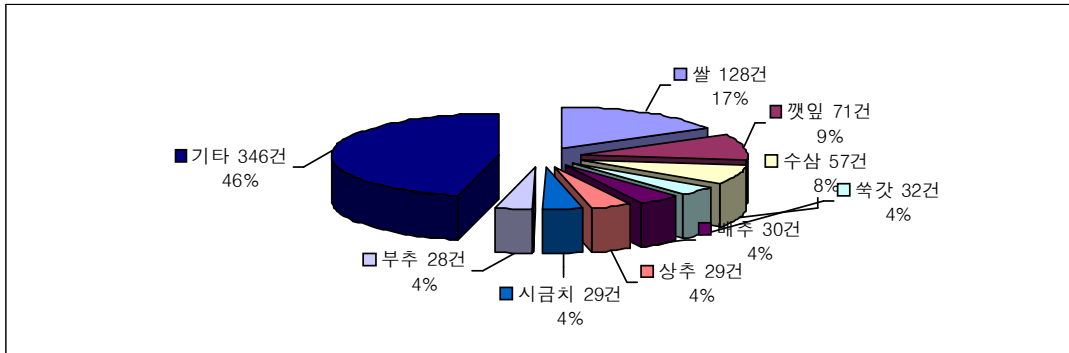
○ 부적합 농산물 조치내역

- 고발 1건, 폐기 234건, 출하연기 452건, 현장계도 등 63건



○ 부적합 발생 상위 농산물 현황

- 쌀128, 깻잎71, 수삼57, 쪽갓32, 배추30, 상추29, 시금치29, 부추28 등



4) 주요 업무추진 사항

가) 안전성 조사물량이 전년 대비 3.4% 증가

- 조사 물량 : ('05) 63,724건 → ('06)65,890 (3.4% 증)
- 전체 65,890건 중 부적합은 750건(1.1%)으로, '05년과 비슷한 수준
- 부적합 농산물 발생시기는 농산물 생산량이 많은 9월에서 10월 사이 43%가 발생하였고, 생산량이 많은 지역, 시설채소 재배가 많은 지역에서 부적합 발생률이 높았음.

나) 간이분석이 전체 조사 물량의 절반 이상 차지(58%)

- 분석구분 : 간이 38,238(58%), 정밀 27,652건(42%)
- 조사대상 : 농산물 65,454건(99.3%) 축산물 184(0.3), 용수 102(0.2), 자재 101(0.2), 토양 49(0.07)

다) 조사대상 유해물질 중 잔류농약 위주 조사가 이루어짐(97.6%)

- 조사단계별 : 생산 50,027건(75.9%), 출하 13,448(20.4), 유통 1,471(2.2), 저장 692(1.1), 기타 자재 등 252(0.4)
- 유해물질별 : 잔류농약 64,307건(97.6%), 중금속 948(1.4), 식중독균 351(0.5), 항생물질 184(0.3), 곰팡이독소 49(0.1), 특정유해물질 51(0.1)

## 제2장 농식품 안전관리

라) 일반농산물, 인증농산물 중심으로 안전성 조사가 이루어짐

- 일반농산물 48,061건(72.9%), 인증농산물 8,792(13.4), 쌀소득보전 4,493(6.8), 수출농산물 3,373(5.1), 학교급식 농산물 735(1.1), 재배환경 252(0.4), 축산물 184(0.3)

### 5) 정밀분석 결과

가) 농산물 중 잔류농약 조사

- 조사대상
  - 일반농산물(10,898건), 인증농산물(8,682), 쌀소득보전직불제농산물(2,281), 수출농산물(3,373), 학교급식농산물(735), 인삼(505), 콩나물(543)
- 안전성조사 25,969건 중 643건이 부적합을 보였으며, 주로 학교급식 농산물 등에서 부적합 발생률이 높았음

나) 안전성조사 단계별 조사결과

- 안전성 취약 품목 위주로 안전성조사를 실시하는 생산단계에서 부적합률이 높았고, 출하, 저장단계 순으로 나타남

다) 중점관리 30개 품목

- 총 6,329건에 대해 조사를 실행한 결과 셀러리, 파세리, 썩갓, 머위대 등 소면적재배 작물에서 부적합 비율이 높게 나타났음.

라) 주요 품목 조사결과

- 콩나물은 다소비 품목으로 생육 주기가 짧아 중점관리가 요구되는 품목이며, 일반농산물 보다 안전한 것으로 나타났으나 하절기에 부적합률이 높았음
- 인삼(수삼)은 부적합 발생이 감소하고는 있으나, 일반 품목에 비해 높은 편이며, 일부 주산지역에서 부적합이 많이 발생하는 것으로 나타남
- 파프리카, 배, 방울토마토 등 수출농산물 22개 품목 3,911건 조사결과 수출대상국 기준 부적합 231건(5.9%) 발생
  - 일본의 PLS 및 미국의 Zero tolerance 시스템 등 수입 국가들의 강화된 농산물 안전성관리 시스템 도입으로 부적합율이 높아짐

- \* 주요 품목 : 배 120건, 단감 51, 포도 29, 방울토마토 8, 깻잎 7, 파리고추 6, 파프리카 4, 홍삼 2, 가지 2, 딸기 1, 메론 1
- 농지의 기능 및 형상을 유지할 목적으로 실시한 쌀소득보전직불제 고정직접지불금 대상자에 대한 잔류농약 조사는 2,281건을 실시한 결과 부적합 37건 발생
- 학교급식 납품농산물은 깻잎, 쪽갓, 참나물, 대파, 얼갈이배추 등에서 36건의 부적합 발생
- 인증농산물인 친환경, GAP, 품질인증, 지리적표시 등 인증표시 농산물의 잔류농약은 가장 낮은 부적합률을 보임
  - 9,039건 조사결과 35건만 부적합이 발생하였으며, 유기인증·무농약 인증은 0.1% 이하의 부적합률을 보임
- 마) 농산물 중 중금속 조사
  - 조사품목(10종) : 쌀, 옥수수, 콩, 팥, 시금치, 무, 배추, 고구마, 감자, 파
  - 조사품목 중 쌀이 전체 조사량의 63%를 차지하는 565건으로 가장 많았음. 부적합률은 쌀, 콩, 배추, 파 순으로 높았음
    - \* 옥수수, 팥, 고구마, 감자, 무, 시금치 등 6품목은 부적합이 없었음
- 바) 농산물중 곰팡이 독소(아플라톡신 B1)
  - 쌀, 땅콩, 옥수수, 수수 등 4품목 49건 조사결과 부적합 없음
- 사) 농산물 중 식중독균 및 기생충란
  - 조사품목 : 생식채소류 및 김치원료 배추
    - 식중독균 : 생식채소류 100건 중 13건 검출
    - 대장균 5, 황색포도상구균 1, 바실레우스 7, 리스테리아 0, 살모넬라 0
    - 기생충란 : 김장원료 배추 200건 중 26건 검출
- 아) 축산물 중 항생물질 : 품질인증 계란 186건 조사결과 부적합 없음
- 자) 재배환경 중 잔류농약, 식중독균, 중금속, 특정유해물질 등
  - 모니터링 차원에서 252건 조사하여 부적합 없음



## 제2장 농식품 안전관리

- 잔류농약(토양, 용수, 자재) 100건, 식중독균(용수) 51, 중금속(자재) 50, 특정유해물질(용수) 51

### 차) 간이분석에 의한 안전성조사

- 조사물량 : 38,238건 조사, 저해율초과 1,040건(2.7%)
- 점유비율 : 일반 94.1%, 쌀소득보전직불제 5.8, 인증 0.1
- ※ 저해율 초과품은 정밀분석 의뢰

### 카) 생산자 및 소비자 등 민원 검정 지원

- 연도별 실적 : ('01)1,356건→('03)7,869→('05)14,359→('06)10,913
- 검정대상 : 토양 5,638건(51.6%), 농산물 5,253(48.1), 자재 22(0.3)
- 유해물질 : 중금속 5,583건(51.2%), 잔류농약 5,329(48.8), 아플라톡신B1(0.02)
- 검정목적 : 인증신청용 7,838건(71.8%), 자체확인용 1,576(14.4), 납품처 제출용 1,042(9.5), 수출용 457(4.3)

## 6) 추진 성과

### 가) 소비자·수요자 지향적 농산물 안전관리 확대에 안전성 기준 적합을 향상

- 생산·저장·출하단계 조사 확대에 농산물 안전성 향상
  - 조사건수 : 178품목 65,890건('05년 63,724건 대비 3.4% 증가)
  - \* 부적합 농산물 조치 : 750건(고발 1, 폐기 234, 출하연기 452, 기타 63)
  - 기준 부적합률 : ('03) 1.48% → ('04) 1.27 → ('05) 1.14 → ('06) 1.13
- 인터넷·택배 결합 유해물질분석 민원검정 서비스 실시
  - 인터넷을 이용한 전자민원시스템 도입으로 민원편의 도모
  - 총 검정의뢰 10,913건 중 10,534건(96.5%)이 인터넷으로 의뢰
  - \* 민원검정 실적 : ('04) 12,031건 → ('05) 14,359 → ('06) 10,913
- 소비자가 불안해하거나 안전성 취약 품목에 대한 생산·출하단계 중점관리로 부적합률 감소
  - 부적합 발생이 많은 30개 안전성 취약품목 중점관리

\* 조사건수 : ('03) 6,286건 → ('05) 6,876 → ('06) 8,222

- 학교급식 등 집단급식 재료에 대한 농산물의 잔류농약 조사
  - 735건 조사, 부적합 36건(4.9%)은 관련기관, 납품업체 등에 통보
- 안전성조사에 대한 투명성 제고를 위해 소비자 참여 확대
  - 한국소비자보호원과 시중유통 농산물 합동수거 조사(98건)
  - 농·소·정 위원 합동조사(203건)
- 검정증명서 진위확인 시스템, 분석결과 문자서비스 실시
  - 인터넷으로 분석성적서의 진위여부 확인, 재출력 기능 도입
  - E-메일, 휴대폰 문자메시지 등 전자통보로 결과통보시간 단축

나) 수출농산물, 인증농산물 사후관리 등 농업정책 지원

- 친환경, GAP, 품질인증농산물에 대한 안전성 조사 지원
  - 인증 및 사후관리를 위해 9,040건 잔류농약조사 실시
  - 허용기준 초과 35건과 농약이 검출된 건은 인증기준에 따라 조치
- 쌀소득등보전직불제사업 관련 잔류농약검사로 친환경농업 유도
  - 사업신청 농가 중 2,281건의 잔류농약조사 결과 부적합 농산물 37건(1.6%)에 대해 출하연기 조치하고 시·군 등에 통보하여 변동직접지불금 지급을 제외토록 함
- 수출 농산물에 대한 안전성조사로 대외 경쟁력 강화에 기여
  - 대일 수출 파프리카 등 수출농산물 3,911(민원검정 의뢰 포함)건을 조사하여 부적합 농산물 231건 수출보류조치
    - \* 파프리카는 '02년부터 특별관리 추진을 통해 '06년 부적합률을 0.4%로 감소
- 인삼 안전성조사 및 농가 교육·홍보로 부적합 비율 계속 감소
  - 조사건수 : ('04) 411건 → ('05) 508 → ('06) 505

다) 모니터링 조사 확대 및 중금속 안전성 조사

- 유통중인 국내 농산물에 대한 모니터링 조사
  - 국내 생산량을 기준으로 출하단계 농산물의 농약잔류실태를 객관적으로 파악, 국내농산물의 안전성확보 수준점검

## 제2장 농식품 안전관리

- 22품목, 1,531건 조사결과 부적합 26건(부적합률 1.7%)
- 부적합 농산물 생산 농가를 역 추적 조사하고 시·군 등에 통보
- 농산물 재배환경에 대한 유해물질 모니터링 실시
  - 주산단지, 시설재배단지 및 친환경농산물 생산지에서 재배토양, 농업자재, 농업용수를 수거하여 잔류농약, 중금속, 특정유해물질 조사
  - 조사결과 : 252건 조사결과 허용기준 초과 없음
- 생식채소류에 대한 식중독균(병원성미생물) 및 기생충란 모니터링
  - 친환경농산물 생식채소류와 농업용수에 대해 대장균, 살모넬라, 리스테리아, 포도상구균 등 및 김치 원료배추 기생충란 조사
  - \* 식중독균 : 생식채소류 100건 중 13건 검출
  - \* 기생충란 : 배추 200건 중 26건 검출
- 휴·폐광산 인근 농산물 중금속(Cd, Pb) 안전성 조사
  - 쌀, 대두 등 10품목 898건에 대해 허용기준(잠정)이 설정된 카드뮴, 납 조사
  - 조사결과 : 부적합 107건에 대해 138톤 폐기
  - \* 10품목 : 쌀, 옥수수, 대두, 팥, 감자, 고구마, 배추, 시금치, 파, 무

### 라) 분석 인프라 구축 및 정보서비스 확대

- 강원지원 분석실 증축 및 4개 지역정밀분석실 신설
  - 거점분석실 : ('05) 6개소 → ('06) 10 (김포, 평창, 상주, 고창 신설)
- 정밀분석요원 증원 : ('04) 85명 → ('05) 89 → ('06) 108
- 정밀분석장비 확보 : ('04) 1,982대 → ('05) 2,310 → ('06) 2,832
- 농식품 안전관리 및 전문성 향상을 위한 자문교수 활용 : 17명
- 「Safe Q」에 생산·저장단계 안전성조사 결과를 실시간 공개
- 전국 38개 도매시장과 연동하는 부적합 정보공유 시스템 가동
- 농식품안전안심 119센터, 조기 경보시스템 구축 등 농식품에 대한 안전성 공감대 형성을 위한 통로 마련

### <참고 1> 2006년 농산물 안전성조사 세부실적

#### □ 농산물 종류별 조사실적

구분	조사건수			부적합 건수(B)	비율 (B/A)	부적합 품목	부 적 합 조치결과
	정밀	간이	계(A)				
채소류	15,646	35,863	51,509	542	1.1%	깻잎 71, 쪽갓 32, 배추 30, 상추 29, 시금치 29, 부추 28, 취나물 27, 풋고추 23, 대파 17, 파세리 16, 쪽파 14, 참나물 14, 근대 13, 미나리 13, 열갈이배추 13, 파리고추 8, 머위대 8, 열무 8, 방울토마토 7, 홍고추 7, 비름 6, 콩나물 5 등 (50품목 485건)	고발 1 폐기 127 출하연기 298 현장계도 등 59
과실류	4,677	35	4,712	48	1.0	사과 20, 복숭아 6, 포도 6, 참다래 4, 단감 3, 머루 3 등 (10품목 48건)	폐기 1 출하연기 44 현장계도 등 3
곡 류	4,615	2,275	6,890	130	1.9	쌀 128, 찹쌀 2 (2품목 130건)	폐기 86 출하연기 44
기 타	2,714	65	2,779	30	1.1	수삼 57, 콩 15, 느타리버섯 7, 참당귀 5, 양송이 2, 오미자 1 (6품목 87건)	폐기 20 출하연기 66 현장계도 1
계	27,652	38,238	65,890	750	1.1	68품목 750건	

※ 기타 : 작물체 884건, 축산물 184건, 재배환경(용수, 토양, 자재) 252건 포함

#### □ 농산물 재배조건별 조사실적

구분	조사건수			부적합 건수(B)	비율 (B/A)	부적합 품목	부 적 합 조치결과
	정밀	간이	계(A)				
일 반 농산물	18,553	38,187	56,740	715	1.3%	쌀 123, 깻잎 68, 수삼 57, 쪽갓 31, 배추 29, 상추 29, 시금치 29, 취나물 27, 부추 26, 풋고추 22, 대파 17, 파세리 16, 사과 15, 콩 15, 쪽파 14, 참나물 14, 근대 13, 미나리 13, 열갈이배추 13, 파리고추 8, 머위대 8, 열무 8, 느타리버섯 7, 비름 6 등 (67품목 715건)	고발 1 폐기 233 출하연기 421 용도전환 2 현장계도 등 58
품질인 증 농 산 물	262	0	262	3	1.2	복숭아 1, 참다래 1, 사과 1 (3품목 3건)	출하연기 3
친 환 경 농 산 물	8,639	51	8,690	31	0.4	사과 4, 쌀 5, 깻잎 3, 머루 3, 단감 2, 방울토마토 2, 부추 2, 포도 2, 홍고추 2 등 (15품목 31건)	폐기 1 출하연기 28 현장계도 등 2
GAP 농 산 물	111	-	111	1	0.9	메론 1 (1품목 1건)	현장계도 1
지 리 적 특 산 물	87	-	87	0	0.0		
계	27,652	38,238	65,890	750	1.1	68품목 750건	

※ 일반 : 작물체 884건, 재배환경 252건, 축산물 184건 포함.

제2장 농식품 안전관리

□ 농산물 조사단계별 조사실적

구분	조사건수			부적합 건수(B)	비율 (B/A)	부적합 품목	부 적 합 조치결과
	정밀	간이	계(A)				
생산	22,035	28,224	50,259	629	1.3%	쌀 128, 깻잎 58, 수삼 57, 쪽갓 26, 시금치 25, 취나물 23, 상추, 22, 배추 20, 부추 20, 풋고추 16, 콩 15, 파세리 15, 미나리 12, 사과 11, 근대 10, 쪽파 10, 참나물 10, 대파 9, 열갈이배추 9, 머위대 7, 방울 토마토 7, 열무 7, 홍고추 7, 포도 6, 느타리버섯 5 등 (64품목 629건)	고발 1 폐기 232 출하연기 386 용도전환 2 현장계도 등 8
저장	712	-	712	6	0.8	사과 3, 참다래 2 등(3품목 6건)	출하연기 5 현장계도 1
출하	4,905	10,014	14,919	115	0.6	깻잎 13, 배추 10, 대파 8, 부추 8, 상추 7, 풋고추 7, 사과 6, 쪽갓 6, 파리고추 4, 시금치 4, 열갈이배추 4, 쪽파 4, 참나물 4, 취나물 4, 근대 3, 느타리버섯 2 (34품목115건)	폐기 2 출하연기 61 현장계도 등 52
계	27,652	38,238	65,890	750	1.1	68품목 750건	

※ 생산단계 : 작물체 884건, 축산물 184건, 재배환경(용수, 토양, 자재) 252건 포함

## &lt;참고 2&gt; '06년 수출 농산물 안전성관리 세부실적

 품목별 안전성조사 실적

주요품목구분	품목수	조 사 건 수			부적합 품목
		계	적 합	부적합	
특별관리품목	2	2,241 (193)	1,229 (193)	12	방울토마토 8, 파프리카 4
중점관리품목	4	204	194	10	깻잎 7, 가지 2, 딸기1
기 타 품 목	32	1,466	1,257	209	배 120, 단감 51, 포도 29, 파리고추, 호박 2, 메론 1
계	38	3,911	3,216	231	

※ ( )는 방울토마토 모니터링 검정 실적임

 수출국별 안전성조사 실적

수 출 국	품목수	조 사 건 수			부적합 품목
		계	적 합	부적합	
일 본	34	2,674 (193)	2,643 (193)	31 -	방울토마토 8, 깻잎 7, 파리고추6, 가지 2, 파프리카 4, 호박 2, 딸기1, 메론 1
미 국	4	823	673	150	배 70, 단감 51, 포도 29
대 만	6	337	290	47	배 47
홍 콩	2	13	13	-	
호 주	2	5	5	-	
네델란드	1	1	1	-	
프랑스	1	29	26	3	배 3
캐나다	3	14	14	-	
말레이시아	2	7	7	-	
영국	1	4	4	-	
싱가포르	2	4	4	-	
계	38	3,911	3,216	231	

※ ( )는 방울토마토 모니터링 검정 실적임

제2장 농식품 안전관리

□ 품목별 안전성조사 실적

품목구분	품 명	조 사 내 역		
		계	적 합	부적합
특별관리(2)	방울토마토	307 (193)	299 (193)	8 -
	파프리카	1,934	1,930	4
	소 계	2,241	2,229	12
중점관리(4)	가지	77	75	2
	깻잎	17	10	7
	딸기	77	76	1
	오이	33	33	-
	소 계	204	194	10
기 타(32)	파리고추	45	39	6
	건고추	1	1	-
	단감	115	64	51
	메론	45	44	1
	배	914	794	120
	아스파라거스	4	4	-
	양파	22	22	-
	사과	89	89	-
	새송이버섯	5	5	-
	토마토	27	27	-
	포도	93	64	29
	표고버섯	20	20	-
	풋고추	13	13	-
	피망(단고추)	5	5	-
	참외	13	13	-
	호박	15	13	2
	홍삼	1	1	-
	기타(17품목)	39	39	-
	소 계	1,466	1,257	209
합 계	3,911	3,680	231	

## &lt;참고 3&gt; 출하단계 농산물 잔류농약실태 Monitoring 결과

품 명	조 사 결 과			
	조사건수	적합	부적합	부적합율(%)
쌀	418	418	-	-
배추	231	221	10	4.3
무	156	156	-	-
양파	78	78	-	-
수박	70	70	-	-
감귤	57	57	-	-
감자	53	53	-	-
오이	46	46	-	-
대파	45	40	5	11.1
배	37	37	-	-
사과	37	33	4	10.8
포도	35	35	-	-
마늘	31	31	-	-
토마토	30	29	1	3.3
호박	28	28	-	-
양배추	27	27	-	-
참외	25	25	-	-
단감	24	23	1	4.2
상추	24	23	1	4.2
풋고추	24	23	1	4.2
딸기	20	20	-	-
복숭아	19	19	-	-
합계(22품목)	1,531	1,505	26	1.7

※ 조사품목 및 건수는 국내생산량 1%이상인 품목 중 점유비율에 따라 차등분배



제2장 농식품 안전관리

<참고 4> 품목별 부적합 농약 성분 검출내역

품 명	부적합 성분 및 횟수
가지	Kresoxim-methyl 2, Methidathion 1, Pyridaben 1
감귤	Chlorpyrifos 1
갓	Chlorpyrifos 1, Isoprothiolane 1, Iprobenfos 1
겨자채	Carbendazim1, EPN 1, Chlorpyrifos 1, Diazinon 1, Tebupirimfos 1
고추잎	Endosulfan2, Boscalid1, Cyhalothrin1, Difenoconazole 1, Fenvalerate 1, Fipronil 1, Lufenuron 1
곤달비	Ethoprophos 1
곤드레나물	Chlorpyrifos 3, Metalaxyl 1
근대	Ethoprophos 3, Endosulfan 2, Carbendazim 2, Metalaxyl 1, Lufenuron 1, Teflubenzuron 1, Vinclozolin 1, Clothianidin 1, Diazinon 1, Dineethomorph 1, Flufenoxuron 1, Fluquinconazole 1
깻잎	Metalaxyl 11, Azoxystrobin 8, Difenoconazole 8, Lufenuron 7, Carbendazim 6, Indoxacarb 5, Ethoprophos 4, Endosulfan 3, Deltamethrin 3, EPN 3, Kresoxim-methyl 3, Chlorothalonil 2, Fenpropathrin 2, Fludioxonil 2, Mepanipyrim 2, Thiamethoxam 2, Teflubenzuron 1, Vinclozolin 1, Chlorpyrifos 1, Isoprothiolane 1, Acetamiprid 1, Cadusafos 1, Carbofuran 1, Cyhalothrin 1, Fenpyroximate 1, Fenvalerate 1, Flusilazole 1, Methidathion 1, Methomyl 1, Myclobutanil 1, Pyridaben 1, Pyrimethanil 1
파리고추	Chlorpyrifos 3, Chlorfenapyr 2, Endosulfan 1, Methidathion 1, Fenobucarb 1, Pyraclostrobin 1
느타리버섯	Endosulfan 3, Cypermethrin 2, Diflubenzuron 2
단감	Tebuconazole 2, Fenitrothion 1
달래	Endosulfan 1
대파	Chlorpyrifos 4, Carbendazim 4, Iprodione 4, Chlorothalonil 2, Chlorfenapyr 2, Tebuconazole 2, Flufenoxuron 1, Terbufos 1

품 명	부적합 성분 및 횟수
뫇나물	Carbendazim 1, Endosulfan 1, Imidacloprid 1
동초	Chlorothalonil 1
딸기	Hexaconazole 1
머루	Carbendazim 3, Indoxacarb 1
머위대	Chlorpyrifos 2, Carbendazim 2, Chlorothalonil 1, Azoxystrobin 1, Iprobenfos 1, Pendimethalin 1
메론	Azoxystrobin 2, Pyridaben 1, Fenitrothion 1
미나리	EPN 3, Carbendazim 3, Chlorpyrifos 2, Indoxacarb 1, Endosulfan 1, Acetamiprid 1, Cadusafos 1, Iprobenfos 1, Bifenthrin 1, Lufenuron 1, Diethofencarb 1, Iprodione 1, Procymidone 1
방아	Isoprothiolane 1, Procymidone 1
방울토마토	Pyridaben 4, Methidathion 1, Diethofencarb 1, Isoprocarb 1
방풍나물	Pendimethalin 2
배	Methidathion 1, Fenitrothion 1
배추	Diazinon 6, Prothiofos 4, Carbendazim 3, Lufenuron 2, Carbofuran 2, Phenthoate 2, Ethoprophos 1, EPN 1, Chlorothalonil 1, Teflubenzuron 1, imethomorph 1, Flufenoxuron 1, Carbaryl 1, Chlorpyrifos-methyl 1, Fenitrothion 1, Tebupirimfos 1, Terbufos 1
복숭아	EPN 2, Chlorpyrifos 2, Carbendazim 1, Indoxacarb 1, Fenitrothion 1
부추	Carbendazim 6, Iprodione 5, Bifenthrin 4, Procymidone 4, Lufenuron 2, Chlorpyrifos 2, Carbofuran 2, Metalaxyl 1, Difenoconazole 1, Endosulfan 1, EPN 1, Chlorothalonil 1, Methomyl 1, Boscalid 1, Fenazaquin 1, Parathion 1, Pyraclostrobin 1, Tetraconazole 1
비름	Lufenuron 5, Carbendazim 1, Chlorothalonil 1, Tetradifon 1
비타민	Indoxacarb 1
사과	Tebuconazole 13, Carbendazim 2, Chlorothalonil 2, Prothiofos 2, Pyraclostrobin 1
산마늘	Endosulfan 1

제2장 농식품 안전관리

품명	부적합 성분 및 횟수
상추	Endosulfan 4, Indoxacarb 3, Ethoprophos 3, EPN 3, Kresoxim-methyl 3, Mepanipyrim 2, Chlorpyrifos 2, Azoxystrobin 2, Tebupirimfos 2, Carbofuran 1, Iprobenfos 1, Acrinathrin 1, Boscalid 1, Chlorfenapyr 1, Procymidone 1, Lufenuron 1, Carbendazim 1, Terbufos 1, Triflumizole 1
셀러리	Azoxystrobin 1, Ethoprophos 1, Chlorpyrifos 1, Cadusafos 1, Fenobucarb 1
수삼	Tolclofos-methyl 21, Cypermethrin 12, Procymidone 8, Terbufos 6, Endosulfan 6, Difenconazole 5, Azoxystrobin 4, Pyrimethanil 2, Dimethomorph 1, BHC 1, Boscalid 1
시금치	Chlorpyrifos 10, Endosulfan 6, Lufenuron 4, Carbendazim 4, Indoxacarb 2, Flufenoxuron 2, EPN 1, Chlorothalonil 1, Fenpropathrin 1, Cypermethrin 1, Paclobutrazol 1, Procymidone 1
신선초	Carbendazim 1, Ethoprophos 1, Chlorpyrifos 1, Terbufos 1
쌀	Isoprothiolane 29, EPN 6, Fenobucarb 4, Iprobenfos 2, Indoxacarb 1, Carbendazim 1, Chlorpyrifos-methyl 1, Isoprocarb 1
쌈추	Tebupirimfos 2
쪽갓	Ethoprophos 10, Chlorpyrifos 9, Cadusafos 3, Diazinon 2, Flufenoxuron 2, Metalaxyl 1, Azoxystrobin 1, Lufenuron 1, Carbendazim 2, Indoxacarb 1, Endosulfan 1, Kresoxim-methyl 1, Chlorothalonil 1, Thiamethoxam 1, Teflubenzuron 1, Carbofuran 1, Methidathion 1, Dimethomorph 1, Fenitrothion 1, Iprobenfos 1, Chlorpyrifos-methyl 1
아욱	Chlorpyrifos 2
알타리무	Lufenuron 1
양상추	Thiamethoxam 1, Dimethomorph 1, Boscalid 1, Chlorfenapyr 1, Cymoxanil 1, Procymidone 1
양송이	Endosulfan 1, Terbufos 1
얼갈이배추	Metalaxyl 2, Dimethomorph 2, Flufenoxuron 2, Carbofuran 2, Kresoxim-methyl 2, Chlorothalonil 1, Clothianidin 1, Fosthiazate 1, Triazophos 1, Ethoprophos 1
열무	Chlorpyrifos 3, Lufenuron 2, Isoprothiolane 1, Carbofuran 1, Flufenoxuron 1

품명	부적합 성분 및 횟수
오렌지	EPN 1
오미자	Endosulfan 1
오이	Chlorothalonil 1, Chlorfenapyr 1
자두	Carbendazim 2
쪽파	Iprodione 2, EPN 2, Chlorothalonil 2, Carbendazim 1, Endosulfan 1, Isoprothiolane 1, Carbofuran 1, Fenvalerate 1, Phorate 1 Tebuconazole 1
참나물	Chlorpyrifos 4, Mepanipyrim 3, Diazinon 3, Tolclofos-methyl 2, Ethoprophos 1, Endosulfan 1, Isoprothiolane 1, Flufenoxuron 1, Iprobenfos 1
참다래	Carbendazim 2, Methidathion 2, Deltamethrin 1
참당귀	Vinclozolin 2, Ethoprophos 1, Chlorpyrifos 1, Flufenoxuron 1, Chlorfenapyr 1
청경채	Metalaxyl 1
취나물	Cadusafos 6, Chlorpyrifos 6, EPN 3, Parathion 3, Iprobenfos 3, Ethoprophos 2, Bifenthrin 2, Fenitrothion 2, Isoprothiolane 1, Diazinon 1, Fenarimol 1, Phorate 1, Terbufos 1, Lufenuron 1, Indoxacarb 1
치커리	Teflubenzuron 1, Flufenoxuron 1, Procymidone 1
케일	Lufenuron 2, Endosulfan 1, Carbofuran 1
콩나물	Carbendazim 4, Dithiocarbamate 2, Carboxin 1
토마토	Pyridaben 2
파세리	Chlorpyrifos 6, Tetraconazole 3, Cadusafos 2, Carbofuran 2, Carbendazim 2, Azoxystrobin 1, Endosulfan 1, Kresoxim-methyl 1, Diazinon 1, Fenarimol 1
파프리카	Chlorpyrifos 1, Chlorpyrifos-methyl 1, Tetraconazole 1
포도	Deltamethrin 3, Carbendazim 2, Indoxacarb 1
풋고추	Methidathion 7, Chlorpyrifos-methyl 2, Ethoprophos 1, EPN 1, Dichlorvos 1, Prothiofos 1, Pyriproxyfen 1
피망	Diazinon 1
붉은고추	Hexaconazole 2, Difenconazole 1, EPN 1, Methidathion 1, Iprobenfos 1, Chlorpyrifos-methyl 1, Tebuconazole 1

제2장 농식품 안전관리

<참고 5> 지원단위 정밀분석실(9개소)

구 분	시 험 연구소	경기 지원	강원 지원	충북 지원	충남 지원	전북 지원	전남 지원	경북 지원	경남 지원
관 할 지 역	전 국	서울,인천, 경기	강 원	충 북	대전, 충남	전 북	광주,전남 제주	대구, 경북	부산,경남 울산
소재지 (☎)	서울 영등포 (02-2165 -6110)	경기안양 (031-447 -2337)	강원춘천 (033-252 -6028)	충북청주 (043-287 -6060)	대전중구 (042-226 -6080)	전북전주 (063-243 -9530)	광주광산구 (062-970 -6245)	대구북구 (053-327 -0701)	부산연제구 (051-852 -8045)

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

## 나. 우수농산물관리제도(GAP) 및 농산물이력추적관리

### 1) 개 요

#### 가) 목 적

- 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) 추진 경위

- Codex 등 국제기구에서 GAP 제도를 국제 규범화 하고 있으며, 주요 선진국에서는 GAP 제도를 농산물 안전생산·관리제도로 도입 정착
  - Codex(국제식품규격위원회), FAO(국제식량농업기구)에서는 지속 가능한 농업 추진 및 안전성 강화를 위하여 GAP 기준 제시
  - 유럽, 미국, 칠레 등 주요 국가가 GAP 제도를 현재 시행중
- ⇒ 이에 따라, 우리나라도 농산물 안전성 강화를 위하여 GAP제도를 '06년부터 본격 시행
  - \* 주요 농산물 생산국가(미국, EU, 중국, 캐나다, 대만, 말레이시아, 태국, 칠레 등)는 정부 또는 민간차원에서 GAP 실시 중
- 일부 채소·과일에서 농약이 과다검출 되었다는 언론보도 등으로 농산물 안전성에 대한 국민적 우려가 증대
  - 특히, 김치에서의 기생충알 사건, 학교급식 사건 등으로 국내농산물에 대한 안전성 강화 필요성 대두

#### 다) 법적근거

- 농산물품질관리법('05.8.4.개정) : 우수농산물관리제도(제7조의2내지 제7조의4), 농산물이력추적관리제도(제7조의5)

## 제2장 농식품 안전관리

- 농산물품질관리법 시행령('06.1.16 개정)
- 농산물품질관리법 시행규칙('06.1.25.개정)

### 라) 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 이행율이 전체청과물 유통량 기준 10%이상의 수준을 목표로 추진
- GAP 대상품목 : 96품목(식량작물 12, 특작 4, 약용 29, 버섯 9, 채소 28, 과수 14)
- '06 GAP사업 기관별 역할분담
  - 농림부 : 사업 총괄, GAP 규정마련, 운영예산 확보 및 홍보추진, 운영실태 점검 등
  - 농관원 : 민간인증기관지정, 인증기관 및 인증품 사후관리(이력추적관리 포함)
  - 민간인증기관 : 인증실시, 인증농가 사후관리
  - 농촌진흥청 : GAP 교육, 표준재배지침 및 우수농산물관리기준 마련 등

### 마) 해외 동향

- 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, 폐기물 처리 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 무공해농산물(GAP) 인증 담당
- ◆ 성별 프로그램에 의하여 국가에서 총괄하는 인증체계로 전체 농산물에 대한 GAP 실행과 실행농가에 대한 보조금 지급을 목표로 추진



## 제2장 농식품 안전관리

- 미주지역(캐나다, 미국 등)
  - 자국 국민들의 식품안전성 확보를 위하여 GAP를 도입하고 있으며, 농산물 수출 시 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

## 2) 주요 추진실적

- 가) '06년부터 새롭게 도입한 우수농산물인증·이력추적관리제도의 안정적 정착을 위한 기반 구축
  - 우수농산물인증 및 농산물이력추적관리등록 업무추진을 위한 세부실시요령 고시 등 제도적 기반 마련
    - 우수농산물인증 등에 관한 세부실시요령 고시(농관원 고시 제2006-3호)
    - 농산물이력추적관리제도 세부실시요령 고시(농관원 고시 제2006-4호)
  - GAP인증기관 지정 관련 간담회 개최('06.1.20.)
    - 인증기관 지정을 희망하는 43개 기관·단체 참석(77명)
    - 인증기관 지정 절차 및 방법, 신청서류 작성, 관련 질의응답 등
  - GAP·이력추적관리제도 활성화를 위한 워크숍 개최('06.6월, 경기 양평)
    - GAP인증기관, 관리시설, 유통업체, 생산자·소비자 단체 등 참석(190명)

- GAP·농산물이력추적관리제도 추진 현황, 인증농산물유통 활성화방안 및 사례 발표, 인증기관에 대한 사후관리 등
- GAP인증기관 및 관리시설 지정
  - 우리원은 우수농산물인증기관을 지정하고, 우수농산물인증기관에서 인증을 담당
    - 농업인단체, 대형유통업체, 친환경전문인증기관에서 적극참여
    - 농협중앙회, 농수산물유통공사, 환경대산학협력단, 스페이스, 신세계이마트 등 21개 기관 지정
  - 우수농산물인증품은 우리원이 지정한 우수농산물관리시설에서선별, 세척, 건조, 저장 등의 수확 후 관리를 의무화
    - 안중농협 RPC, 음성농협 APC 등 190개소를 지정
- 나) 농산물이력추적관리 등록 추진
  - 농산물이력추적관리 등록 의향조사 실시('06.2.6~3,20)
    - GAP 및 이력추적관리제에 참여하고자 하는 관리시설(136개소)을 대상으로 출하예정지 산지조사
    - 이력추적관리품 판매예정지 514개소를 대상으로 조사결과 219개소(43%)가 등록의향 표시
      - 미등록 의향 : 본사 일괄추진(48%), 내역관리의 어려움(13%), 기타(39%)
  - 농산물이력추적관리 등록 실시
    - 이력추적관리등록제도를 도입하여 생산부터 판매단계까지 우수농산물인증품의 이력관리
      - 생산자 945건 8,808농가, 유통자 231명, 판매자 550명 등록
- 다) GAP·이력추적관리제 사후관리 실시로 소비자 신뢰 제고
  - 제도개선 반영을 위한 GAP·이력추적관리제 모니터링 실시(9월)
    - GAP·이력추적등록품 생산·유통·판매자를 대상으로 이력정보등록·관리실태·표시사항 등을 조사
      - 표시사항 글씨체가 너무 적어 소비자 인식 곤란
      - 일부 판매자 입고내역 미 기록 등

## 제2장 농식품 안전관리

- 상·하반기 GAP 및 관리시설에 대한 지정기준 이행여부 및 운영실태 일제조사 실시
  - 상반기에 2개 관계기관 합동점검반이 조사 실시(인증기관14, 관리시설 28)
    - 출입문 밀폐, 위생시설 미흡 등의 지정 기준에 미흡한 일부 시설에 대하여 보완조치
  - 하반기에 인증과정의 적정성, 시설보완을 조건으로 지정한 관리시설의 보완여부 등 조사(인증기관20, 관리시설169)
    - 미흡한 사항 105건을 지적하고 보완토록 조치
- 소비자 신뢰도 확보를 위한 GAP인증품 및 이력추적등록품에 대한 일제조사('06.11)
  - 963개소에서 유통중인 GAP 및 이력추적등록품에 대한 각종 표시사항 등의 적합성 여부 조사
  - 유통중인 GAP 및 이력추적등록품 33점에 대한 분석결과 7점에서 미등록 농약 검출
  - 미등록농약이 검출된 7건(파프리카, 메론)에 대한 표시정지 등의 행정처분
- 품질인증, 저농약인증 농가 등에 대한 우수농산물인증을 적극 유도
  - 14개 인증기관에서 쌀 등 45품목, 220건, 3,659농가 인증
- 우수농산물인증·이력추적관리제 사업 확대를 위한 간담회·평가회 개최
  - 우수농산물인증·이력추적관리제 확대를 위한 간담회 및 워크숍 개최
    - 간담회(1.20) : 인증기관 지정희망 43개 기관·단체, 77명 참석
  - 워크숍 개최(6.8-6.9) : 우수농산물 유통 관계자 190명
  - 우수농산물인증·이력추적관리 사업 평가회 개최(12.14~12.15)
    - 농림부, 농관원, 농진청, 우수농산물인증기관 담당자 150명
    - '06년 GAP인증·이력추적관리제 추진실적, '07추진방향, 인증농산물 유통 활성화 방안 등 토의
- 우수농산물인증·이력추적관리제 홍보를 통한 소비자 인지도 제고
  - 유통업체·소비자·농업인단체 등에 안내(연중)
    - 심포지엄, 설명회 등의 개최 및 관련기관·단체 등에 안내문 발송

- 서울 지하철(5,6,7,8호선) 행선안내 LED전광판 홍보
  - ※ 홍보문안 "농장에서 식탁까지 안전이 확보된 농산물" 등 4종
- 리플릿 200,000매, 포스터(60,000매), 업무 매뉴얼(1,000부)제작 배포
- 우수농산물인증기관 표지판 제작·배부(21개 기관)
  - ※ 이력추적관리제 인지도 조사 실시(현대리서치연구소, '06.10.18~10.27)
    - 명예감시원 등 소비자 인지도 : 74.0%
    - 생산자, 유통업자, 판매업자 인지도 : 88.3%
- TV, 신문·잡지 등의 광고를 통한 제도 홍보로 소비자 인지도 제고(연중)
  - TV·라디오 159회, 신문 548회, 전문지 78회

□ GAP 인증기관 지정실적

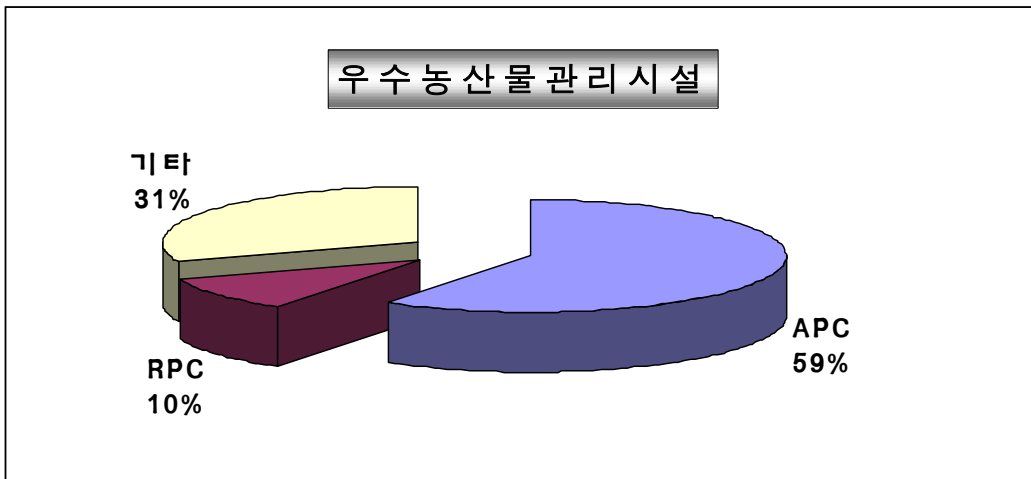
지정 번호	인증기관명	구 분	인증범위		비 고
			지역	품목	
제1호	농협중앙회	서울	전국	식량, 과수	
제2호	한국생약협회	서울	전국	전품목	
제3호	농수산물유통공사	서울	전국	전품목	
제4호	한경대산학협력단	경기 안성	전국	전품목	
제5호	글로벌유기농	경북 대구	전국	전품목	
제6호	유진텍	대전	전국	전품목	
제7호	중부대산학협력단	충남 금산	전국	인삼, 깻잎	
제8호	조선대산학협력단	광주	전남·북	전품목	
제9호	단국대산학협력단	충남 천안	전국	전품목	
제10호	한국인삼공사	대전	전국	홍삼	
제11호	(주)스페이스	광주	전국	전품목	
제12호	강원대산학협력단	강원 삼척	전국	전품목	
제13호	롯데쇼핑	서울	전국	63품목	특용, 약용제외
제14호	정읍시농산유통(주)	전북 정읍	전남·북	전품목	
제15호	(주)신세계 이마트	서울	전남·북	전품목	
제16호	(주)한국환경농업	경기 광주	전국	67품목	약용제외
제17호	삼성테크	서울	전국	전품목	
제18호	전남대산학협력단	광주	전남·북	전품목	
제19호	(주)농업회사법인통통	제주	제주	5품목	감귤, 감자, 양배추, 마늘, 녹색꽃양배추
제20호	(주)동부한농	서울	전국	전품목	
제21호	(주)논산농산물수출물류센타	충남 논산	전국	전품목	
계	21개소				

제2장 농식품 안전관리

□ 우수농산물관리시설 지정실적

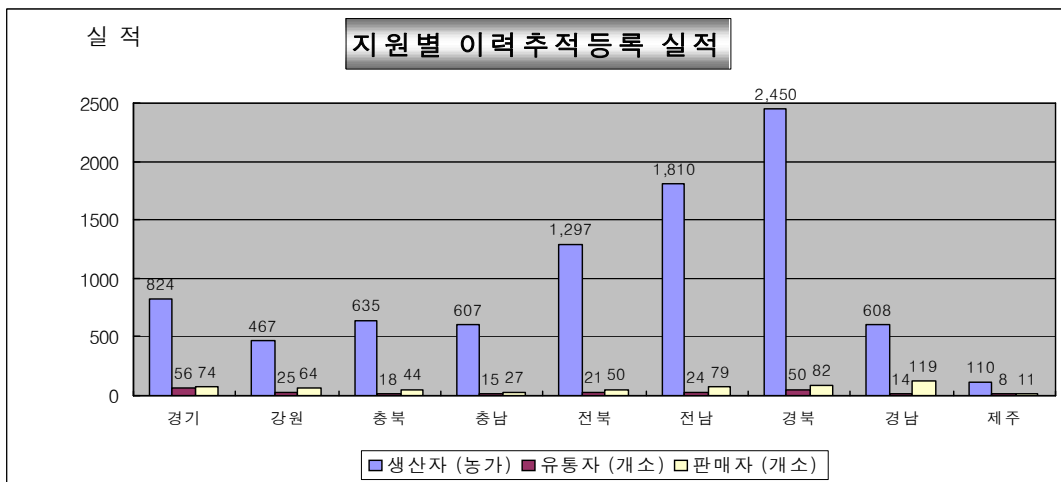
구 분	APC	RPC	기타	계
	개소	개소	개소	개소
경 기	8	6	15	29
강 원	8	3	4	15
충 북	11	1	4	16
충 남	10	-	1	11
전 북	7	3	5	15
전 남	23	6	12	41
경 북	29	-	7	36
경 남	9	-	7	16
제 주	8	-	3	11
계	113	19	58	190

□ 우수농산물관리시설 종류별 비율



□ 농산물이력추적관리 등록실적

지 원	생 산 자		유통자	판매자	합 계	비 고 (생산자등록실적이 없는 출장소)
	건수	구성원수				
	건	농가	개소	개소	건	지원현업, 서울, 양평, 구리, 가평, 강화, 김포
강 원	69	824	56	74	199	
강 원	140	467	25	64	229	
충 북	50	635	18	44	112	
충 남	84	607	15	27	126	서천
전 북	189	1,297	21	50	260	
전 남	179	1,810	24	79	282	
경 북	129	2,450	50	82	261	
경 남	98	608	14	119	231	울산
제 주	7	110	8	11	26	
계	945	8,808	231	550	1,726	



제2장 농식품 안전관리

□ GAP인증품 및 이력추적등록품 일체조사

지원	조사 인원	조 사 장소수	위 반 내 역			비고
			표시사항	허위 및 유사표시	혼합	
	명	개소	건	건	건	
경기	102	152	-	-	-	
강원	53	138	-	-	-	
충북	47	77	-	-	-	
충남	32	86	-	-	-	
전북	26	82	-	-	-	
전남	58	149	-	-	-	
경북	51	151	-	-	-	
경남	56	117	-	-	-	
제주	22	11	-	-	-	
계	447	963	-	-	-	

□ GAP인증품 및 이력추적등록품 잔류농약 조사결과

지원	채취점수(점)	미등록 농약 검출내역			비 고
		품목	수량	검출성분	
경기	10(파프리카4,느타리4, 애호박1메론1)	파프리카	4	Pyridaben	허용기준 이내
		메론	1	Azoxystrobin, Chlorfenapyr, Fenitrothion	
강원	2(파프리카)	-	-	-	
충북	1(느타리)	-	-	-	
충남	2(느타리1,파프리카1)	-	-	-	
전북	3(파프리카1,사과1,메론1)	-	-	-	
전남	5(느타리3,파프리카2)	-	-	-	
경북	2(파프리카)	-	-	-	
경남	6(파프리카3,토마토1,느타리2)	파프리카	2	Pyridaben	허용기준 이내
제주	2(파프리카)	-	-	-	
계	33	-	7	-	-

□ 잔류농약 조사결과 위반품에 대한 처분내역

지원별	생산자	품목명	위반내역	처분결과	비고
충남	박원래	메론	농약안전사용기준위반 (미설정 농약 및 잔류허용기준 초과 검출)	표시정지 3월	
"	다시올메론공선 작목반	메론	"	표시정지 1월	작목반
"	오연옥	잎들깨	"	표시정지 3월	
전북	모던영농 조합법인	파프리카	농약안전사용기준위반 (국내 미설정 농약 검출)	시정명령	

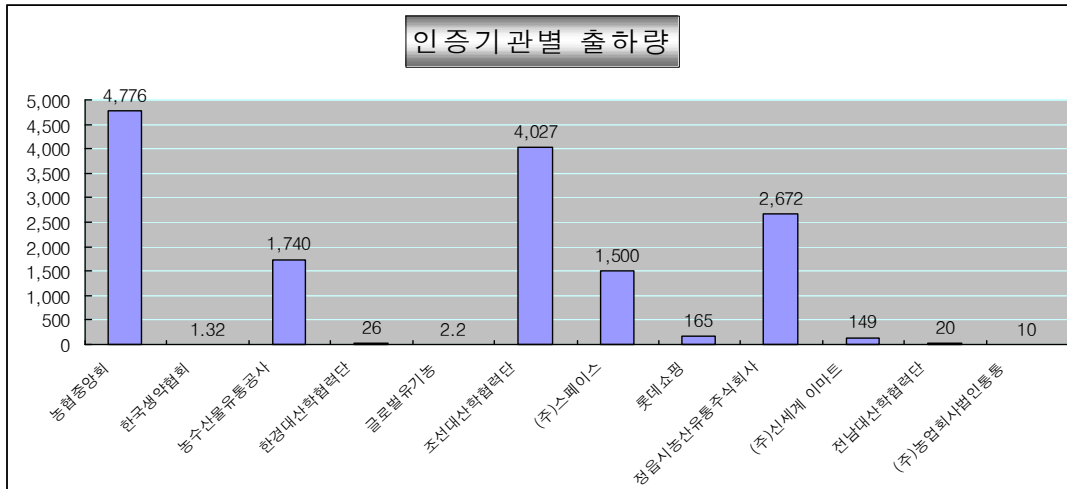
□ 인증기관별 인증실적

구 분	인증실적				출하실적		비고
	건수	농가수	품목수	생산계획	품목수	출하량 (톤)	
농협중앙회	105	1,915	28	56,656	16	4,776	
한국생약협회	15	124	9	196	2	1.32	
농수산물유통공사	13	143	4	13,025	2	1,740	
한경대산학협력단	7	568	2	2,889	2	26	
글로벌유기농	5	50	4	1,843	2	2.2	
유진텍	29	29	1	182	-	-	
중부대산학협력단	1	1	1	18	-	-	
조선대산학협력단	3	20	3	5,002	3	4,027	
단국대산학협력단	-	-	-	-	-	-	
한국인삼공사	-	-	-	-	-	-	
(주)스페이스	4	83	1	3,751	1	1,500	
강원대산학협력단							
롯데쇼핑	10	107	13	5,038	8	165	
정읍시농산유통주식회사	18	461	4	6,822	4	2,672	
(주)신세계 이마트	8	111	6	3,792	6	149	
(주)한국환경농업	-	-	-	-	-	-	
삼성테스코	-	-	-	-	-	-	
전남대산학협력단	1	3	1	83	1	20	
(주)농업회사법인통통	1	44	1	2,057	1	10	
(주)동부한농	-	-	-	-	-	-	
(주)논산농산물수출물류센터	-	-	-	-	-	-	
계	220	3,659	45	101,354	19	15,089	



## 제2장 농식품 안전관리

### □ 인증기관별 출하량



### □ GAP 및 농산물이력추적제도 홍보실적

지원	언론					설명회	
	TV	라디오	신문		전문지		
			중앙	지방			
경기	2회	-회	2회	78회	3회	242회	21,155명
강원	13	17	-	37	17	74	2,607
충북	13	6	5	79	9	240	13,742
충남	4	-	-	55	4	123	12,402
전북	22	4	-	81	-	153	6,563
전남	13	6	-	74	31	703	43,890
경북	25	11	6	95	9	540	59,528
경남	9	13	-	22	3	59	4,462
제주	-	1	-	44	2	30	2,592
계	101	58	13	565	78	2,164	166,941

## 3) 추진실적 평가

## 가) 추진 성과

- '06년부터 새롭게 도입한 우수농산물인증·이력추적관리등록 업무추진을 위한 세부실요령 고시 등 제도적 기반 마련
- GAP인증기관 지정 관련 간담회 및 워크숍 등 지속적인 홍보 실시로 인증기관 및 관리시설 지정을 확대하여 GAP제도 활성화 기반 구축
- 우수농산물인증·이력추적관리제에 대한 각종언론매체, 지하철 등 다각적인 홍보를 통한 소비자 인지도 제고
- 우수농산물관리시설 및 시판중인 GAP인증품 및 이력추적등록품에 대한 일제 조사 실시로 소비자 신뢰 제고

## 나) 미흡한점

- 미곡종합처리장 관리시설 지정미흡으로 쌀 GAP인증 저조
  - 기존 RPC시설(321개소)은 위생관리 및 이력추적관리의 어려움
  - RPC관리시설 지정을 위한 기준적용이 지역별로 다소 차이가 있음
    - 지정된 관리시설 164개 중 15개 업체만이 RPC임(경기6, 강원1, 충북1, 전북2, 전남5)
- 인증농가의 판매가격에 대한 기대치는 높으나, 소비자들은 아직 GAP인증품에 대한 인식이 낮은 편임
- 농식품안전정보시스템의 인증내역, 이력추적 단계별(생산·유통 판매) 등록저조
  - ※ 농관원 담당업무인 GAP인증기관·관리시설 지정내역, 이력추적등록 사항은 입력 완료

## 다. 친환경농산물 품질관리

## 1) 개요

## 가) 목 적

- 우리 농업을 지속적으로 발전시켜 나가고, 농업환경 기반을 유지·보전

## 제2장 농식품 안전관리

- 국민의 안전농산물에 대한 요구에 부응
- 친환경농산물을 일반농산물과 품질과 가격면에서 차별화함으로써 생산자와 소비자를 동시에 보호하며, 친환경농업을 보호·장려

### 나) 친환경농산물 품질관리 관련 규정

- 친환경농업육성법 제17조(친환경농산물의 인증) 내지 제18조의2(인증의 취소)
  - 친환경농산물 인증업무처리 요령(농관원요령 2005.12.27)
- 농산물가공산업육성법 제13조(특산물 등의 품질인증제도)
  - 유기농산물가공품 품질인증에 관한 규정(농관원고시 제2006-2호, '06.2.6)

### 다) 친환경농산물 품질관리제도의 변천

- 특산물 품질인증제도 도입
  - 농산물의규격화및품질인증에관한운영요강(농림수산부고시 제92-18호 ; '92.4.22)
  - 농산물품질인증 세부지침(관리 27030-235 ; '92.6.24)
    - 특산물 품질인증 실시('92.7.1)
  - 농수산물가공산업육성및품질관리에관한법률(제4553호 ; '93.6.11)
    - 제13조(특산물등의 품질인증제도)
- 유기·무농약재배 농산물에 대한 품질인증제 도입('93.12.1)
  - 유기농산물 품질인증 실시요령 제정(관리 51160-707 ; '93.12.2)
- 저농약재배농산물 품질인증제 도입('96. 3. 9)
  - 품질인증 생산조건의 구분과 인증기준(농검고시 제1996-1호 ; '96.3.28)
  - 특산물의 품질인증 실시요령(농검예규 제111호 ; '96. 4. 25)개정
- 유기농산물가공품 품질인증제 도입('98. 11. 6)
  - 유기농산물가공품 품질인증에 관한 규정(농검고시 제98-14호)
- 환경농업육성법 제정(법률 제5442호 ; '98. 12. 14 시행)
  - 환경농산물 표시를 하고자 하는 자에게 신고의무 부여
  - 유기농산물 표시에 관한 조항 삭제(농수산물가공산업육성및품질관리에관한 법률 제12조의2)

- 환경농산물 품질관리요령 고시 제정(농림부고시 1999. 1. 16)
- 환경농산물 품질관리요령 고시 개정(농림부고시 2000. 2. 8)
- 친환경농업육성법 개정(법률 제6378호 ; 2001. 7. 1 시행)
  - 친환경농산물 표시를 하고자 하는 자에게 인증의무 부여
  - 친환경농산물의 인증을 위한 인증기관 지정제도 도입(제17조의2)
  - 환경농산물의 표시사용에 관한 경과조치(2003.6.30까지 표시 가능)
- 친환경농업육성법 시행규칙 개정(농림부령 제1439호 ; 2003. 5. 19 시행)
  - 친환경자재 관리기관 변경 및 인증기준 일부강화, 인증기관운영실비 등 보완
- 친환경농업육성법 개정(법률 제7996호 ; '06.9.27공포, '07.3.28 시행)
  - 친환경농산물 분류 간소화(일반농산물 제외 및 전환기유기농산물 폐지)
  - 인증기관 지정유효기간 설정(5년주기 재신청)
  - 인증 신청 범위 확대(무항생제축산물, 재포장 자)
  - 금지 및 처벌대상 부정행위의 범위 확대 등

## 2) 주요업무 추진실적

- 친환경농업육성법 개정(법률 제6378호 ; 2001. 1. 26)
- 친환경농업육성법시행령 개정(대통령령 제17243호 ; 2001. 6. 22)
- 친환경농업육성법시행규칙 개정(농림부령 제1395호 ; 2001. 7. 31)
- 친환경농산물 인증업무처리 요령 보완시달(농관원 업무지침 2005. 12. 27)
- 친환경농산물 표시인증 추진
  - 유기·전환기유기·무농약·저농약농산물 표시인증 추진
    - 인증(건/호) : ('04) 5,820 / 28,951 → ('05) 8,717 / 53,478 → ('06) 11,481 / 79,635
- 친환경농산물 표시품 유통관리를 위한 시판품 조사
  - 농약잔류 분석 : 7,383건
  - 인증기준 위반자 조치 : 568건(고발 15, 취소 352, 표시사용 중지 201)
- 유기농산물 해외 인증포장 현지 확인 및 시료채취 분석
  - 3개국(중국,호주,필리핀)4회 8명 24점

제2장 농식품 안전관리

- 친환경농업육성법 개정(법률 제7996호 ; '06.9.27공포, '07.3.28시행) 다) 친환경 농산물 인증 및 직불제 참여 현황

- 친환경농산물 종류별 인증현황

(2005말 현재)

	합 계	유기농산물	전환기유기	무농약농산물	저농약농산물
건 수	11,481.0	749	827	4,723	5,182
농 가 수	79,635.0	3,235	3,932	21,656	50,812
인증면적(ha)	74,995.2	4,374.3	4,184.5	18,065.7	48,370.7
출하량(톤)	1,128,093.2	55,973.7	39,430.8	320,308.7	712,380.0

- 친환경농산물 사후관리

(2006말 현재)

구분	회수	인원	고발	행정처분						주의	시정	기타
				계	취소	정지 6월	정지 3월	정지 2월	정지 1월			
생산 과정	20,547	22,225	4	532	338	1	131	-	62	-	32	17
유통 과정	3,072	5,543	11	21	14	-	3	-	4	-	4	-
계	23,619	26,789	15	553	352	1	134	-	66	-	36	17

- 유기농산물가공품 출하 : 38개업체 194품목 1,103톤

3) 추진실적 평가

- 친환경농산물에 대한 철저한 사후관리로 친환경농산물 품질향상을 유도하고, 유사·허위표시품 유통을 방지하여 친환경농산물 유통체계를 확립함

※ 유사표시 금지 : 천연·자연·무공해·저공해 및 내추럴 등 강조표시는 할 수 없음.

- 친환경농업에 대한 교육·홍보 및 친환경농업직접지불제 시행으로 친환경농업 실천농업인 증가

- '05 친환경농산물 인증농가(53,478호) 대비 149% 증가함.

- 친환경인증농가연합회가 실시하는 친환경농업교육에 대한 교육비 지원으로 친환경농업 실천농가와 품질관리자를 집중 육성하고, 소비촉진과 친환경농업의 확산·발전을 도모하였고 친환경농업직접지불제 참여농가 합동지도 및 철저한 농약잔류 검사로 직접지불사업을 원활히 추진함.
- 친환경 전문인증기관을 적극 육성하여 늘어나는 인증물량에 대한 인증수요에 능동적인 대처 추진('05 : 17개 기관 → '06 : 31개)

## 라. 농산물 품질인증 관리

### 1) 개요

#### 가) 목 적

- 품질이 우수하고 안전한 농산물 생산·공급
- 우리 농산물의 품질 경쟁력 제고
- 농산물안전성기준 및 축산물 생산조건에 따른 인증으로 소비자 신뢰 구축
- 맛 좋고, 보기 좋고, 품질을 보증하는 농산물 공급체계 확립

#### 나) 추진 경과

- 일반재배 농산물에 대한 품질인증 실시('92. 7)
- 유기·무농약재배 농산물에 대한 품질인증 실시('93. 12. 1)
- 축산물에 대한 품질인증 실시('95. 9. 19)
- 저농약재배 농산물에 대한 품질인증 실시('96. 3. 28)
- 유기농산물가공품에 대한 품질인증 실시('98. 11. 6)
- 일반 품질인증제도와 친환경농산물 인증제를 구분 시행('01. 7)

#### 다) 법적 근거

- 농산물품질관리법 제5조(품질인증) 및 제7조(품질인증기관지정 등)
- 농산물품질인증에 관한 규정(농림부 고시 제2005-55)
- 농산물품질인증에 관한 세부실시요령(농관원 고시 제2004-2호)

## 제2장 농식품 안전관리

※ 친환경농업육성법의 개정에 따라 2001. 7월 1일부터 유기·무농약 등 친환경 농산물은 표시인증으로 일반재배농산물(축산물 포함)은 현행과 같이 품질 인증제를 시행

### 2) 주요 업무 추진실적

#### 가) 품질인증 대상품목 및 출하실적

- 출하품목 : ('00) 113 → ('03) 60 → ('04) 58 → ('05) 58 → ('06) 52개 품목
- 출하실적 : ('00) 216 → ('03) 250 → ('04) 181 → ('05) 202 → ('06) 179천톤
- ※ '02년도 이후에는 친환경인증농산물 실적은 포함하지 않았음

#### 나) 품질인증 농산물 홍보실적

신 문 · 방 송				잡지·안내자· 전단 등	교 육
계	신문	TV	라디오		
회	회	회	회	천회(매)	명
553	361	123	69	175	547,864

- LED 전광판 홍보 : 연 2,751일 게시
- 기획판매전 : 55회, 연169일
- 품질인증 판매코너설치 : 95개소, 연989평
- 우리원 홈페이지에 인증농가(단체) 정보게시
  - 품목, 인증번호, 인증일자, 농가 주소·성명 등
- 농업인 홈페이지구축 80여 농가

#### 다) 인증품 성가 제고를 위한 사후관리

- 품질인증기준 위반 및 부적격품 출하 농업인에 대한 행정처분
  - 행정처분 내역 : ('00) 105 → ('03) 77 → ('04) 77 → ('05) 36 → ('06) 15
  - 처분사안별 내역 : 고발1, 표시정지 8, 시정명령 6건
  - 허위표시 자에 대한 고발내용 : 품질인증품이 아닌 “배”에 품질인증 표시

## 3) 품질인증품 출하실적

## 가) 농산물 품질인증품 출하 현황

구분	계	곡류	과실류	채소류	서류	특작류	축산물류	
품목수(개)	52	13	12	9	1	13	4	
농가수(호)	41,196	34,214	4,170	888	16	748	1,160	
출하량 (톤)	2005년	201,661	114,507	47,108	14,275	216	2,242	23,313
	2006년	179,128	112,432	31,107	3,770	298	756	30,765
	대비	89	98	66	26	138	34	132

## 나) 지원별 · 종류별 인증건수 및 농가수

구분	구분	곡류	과실류	서류	채소류	축산물류	특용작물등	총합계
경기	인증건수	43	65	-	-	36	8	152
	농가호수	15,208	1,040	-	-	178	69	16,495
강원	인증건수	35	18	-	11	22	14	100
	농가호수	5,907	112	-	297	396	19	6,731
충북	인증건수	15	33	-	9	21	16	94
	농가호수	980	340	-	221	47	49	1,637
충남	인증건수	20	53	-	2	14	4	93
	농가호수	2,123	390	-	71	18	4	2,606
전북	인증건수	21	15	1	3	18	9	67
	농가호수	4,199	230	16	39	57	45	4,586
전남	인증건수	12	9	-	5	15	5	46
	농가호수	1,740	96	-	130	15	78	2,059
경북	인증건수	8	23	-	5	25	15	76
	농가호수	2,205	719	-	130	189	143	3,386
경남	인증건수	9	30	-	-	21	10	70
	농가호수	1,852	217	-	-	145	341	2,555
제주	인증건수	-	67	-	-	8	-	75
	농가호수	-	1,026	-	-	115	-	1,141
합계	인증건수	163	313	1	35	180	81	773
	농가호수	34,214	4,170	16	888	1,160	748	41,196



제2장 농식품 안전관리

다) 지원별 · 종류별 출하실적

구분	곡 류	과실류	서 류	채소류	축산물류	특용작물등	총합계
경기	40,913	8,720	-	-	1,988	78	51,699
강원	34,051	264	-	979	3,681	49	39,024
충북	2,862	3,775	-	13	2,613	497	9,760
충남	5,184	11,482	-	219	1,539	8	18,432
전북	15,526	923	298	228	832	11	17,818
전남	4,212	1,161	-	1,613	622	13	7,621
경북	6,700	1,223	-	718	3,532	25	12,198
경남	2,984	1,178	-	-	6,823	75	11,060
제주	-	2,381	-	-	9,135	-	11,516
계	112,432	31,107	298	3,770	30,765	756	179,128

라) 시 · 도별 출하실적

시 · 도	곡 류	과실류	서 류	채소류	축산물류	특용작물등	총합계
경기	40,091	8,284	-	-	1,988	78	50,441
강원	34,051	264	-	979	3,681	49	39,024
충북	2,862	3,775	-	13	2,613	497	9,760
충남	5,184	11,413	-	219	1,539	8	18,363
전북	15,526	923	298	228	832	11	17,818
전남	4,212	1,161	-	1,613	622	13	7,621
경북	6,700	1,223	-	718	1,703	25	10,369
경남	2,984	1,178	-	-	6,767	75	11,004
제주	-	2,381	-	-	9,135	-	11,516
부산	-	-	-	-	-	-	0
대구	-	-	-	-	1,829	-	1,829
인천	822	436	-	-	-	-	1,258
대전	-	69	-	-	-	-	69
광주	-	-	-	-	56	-	56
울산	-	-	-	-	-	-	-
합계	112,432	31,107	298	3,770	30,765	756	179,128

4) 추진실적 평가

- 품질인증 폐지('08년)에 대비하여 농가에 친환경농산물, GAP인증 등으로 전환  
토록 지도·홍보하여 2005년 대비 인증 건수, 농가수 및 출하량 감소
  - 인증건수 : ('05) 862 → ('06) 773건
  - 인증농가수 : ('05) 49 → ('06) 41천호
  - 출하물량 : ('05) 202 → ('06) 179천톤
- 농산물의 상품표시제 촉진 및 공정·신용거래 유도
  - 포장재에 필수 표시사항(생산자, 산지 등) 인쇄로 상품표시제 선도

마) 수출농산물 안전성 관리

① 수출농산물 GAP(우수농산물관리제도) 인증사업 실시

□ 추진목적

- 국제기준의 안전관리시스템의 농가보급을 통한 수출농산물 안전성 강화 및 해외  
시장개척 확대 추진

□ 우수농산물 인증실적

- 인증내용 : 논산배수출영농조합법인, 농산무역 등 143농가
- 인증품목 : 파프리카, 완숙토마토, 배, 사과

□ 농가컨설팅 실시 및 GAP 운영매뉴얼 농가배부

- 대상농가 : ('05) 4품목 124농가 → ('06) 6품목 417농가
- 컨설팅 내용
  - GAP 제도안내, 우수농산물관리기준 110항목 등 현장지도
    - 농가당 총 3회(집합1, 현장2) 컨설팅 실시
  - 품목별 GAP 운영매뉴얼 제작 배부로 교육 및 지도 효과 제고
    - 농가 휴대 및 열람편의 도모를 위한 품목별(6개) 구분제작
    - 운영매뉴얼 내용 : GAP 관리기준, 재배지침, 농약안전사용기준 등

## 제2장 농식품 안전관리

### GAP 인증 전문인력 양성 프로그램 참여를 통한 인증인력 확보

- 인증심사원 양성 : 25명(본사 5, 지사 20)

### 수출농산물 GAP 홍보 추진

- 농업전문지 및 지역 일간지 활용 매체홍보 추진(총 13건 보도)
- 수출컨설팅 진행 시 GAP 인증제도 안내 및 인증사업 홍보
  - 수출컨설팅 참여농가 대상 GAP 홍보 리플렛 배포 (249회실시)
- 제4회 2006 서울국제건강식품박람회('06.10.19~22) GAP 홍보관 운영

### 수출농산물 GAP 인증관리시스템(www.koreagap.com) 구축

- 국내외 소비자·바이어 대상 인증농산물 정보검색 서비스(영·일어) 지원
- 수출컨설팅 실시정보 DB화 및 안전성 정보 수집 전파

## ISO 국제품질인증 신규획득 및 사후관리 지원

### 추진목적

- 해외 주요 수입국들이 안전성 강화를 비관세 장벽으로 이용하는 추세
- 신선농산물 주 수출국인 일본의 강력한 식품안전 정책 추진에 대응 필요
- 생산에서부터 유통까지를 포괄하는 국제적 인증제도 도입으로 한국농산물 신뢰도 제고

### ISO 9001-2000 개요

- 어떤 기업의 품질시스템이 규정된 요구사항에 적합한지를 제3자가 기업을 심사하여 인증하는 제도로서 생산이력제보다 객관적 신뢰도 보유

※ 국제 표준화 기구(ISO : International Standardization[Standards] Organization)  
: 지적 과학적 기술적 경제적 활동분야에서 국제협력을 도모하고, 전기분야 이외의 모든 분야에 관한 국제규격의 심의·제정 및 발간을 촉진하는 비정부간의 협의기구

### 인증절차

- ① 품질시스템 진단    ② WORKSHOP 실시    ③ ISO9000 교육    ④ 문서화교육

- ⑤ 해당절차서/지침서 작성 및 검토 후 실행    ⑥ 품질메뉴얼 작성 및 검토
- ⑦ 전체문서 작성 및 검토    ⑧ 전체문서 실행    ⑨ 내부품질 감사    ⑩ 예비심사
- ⑪ 인증심사

지원내용 : ISO 인증획득/사후관리 소요비용의 50% 지원

- 신규획득 : 업체 당 2백만원 한도 / 사후관리 : 업체 당 1백만원 한도

지원대상 : '05 수출실적이 있는 업체 중 ISO 인증취득/유지 의향이 있는 업체

선정기준 : '05 수출실적 증빙 제출업체 중 김치 및 채소(파프리카, 방울토마토) 품목 우선선정 후 기타 품목은 '05 수출실적에 따라 계량평가

'06 지원실적

- 총 65개소 지원 : 87백만원
  - 신규획득 25개소(영농법인 14, 수출업체 11, 생산자단체 1) : 50백만원
  - 사후관리 40(영농법인 24, 수출업체 16) : 37백만원
- 지원품목 : 채소류(29), 김치(13업체), 화훼(11), 과실(2), 가공식품(5), 기타(5)

식약청 HACCP 컨설팅 지원 ('06 신규 / 2개년 소요사업)

사업목적

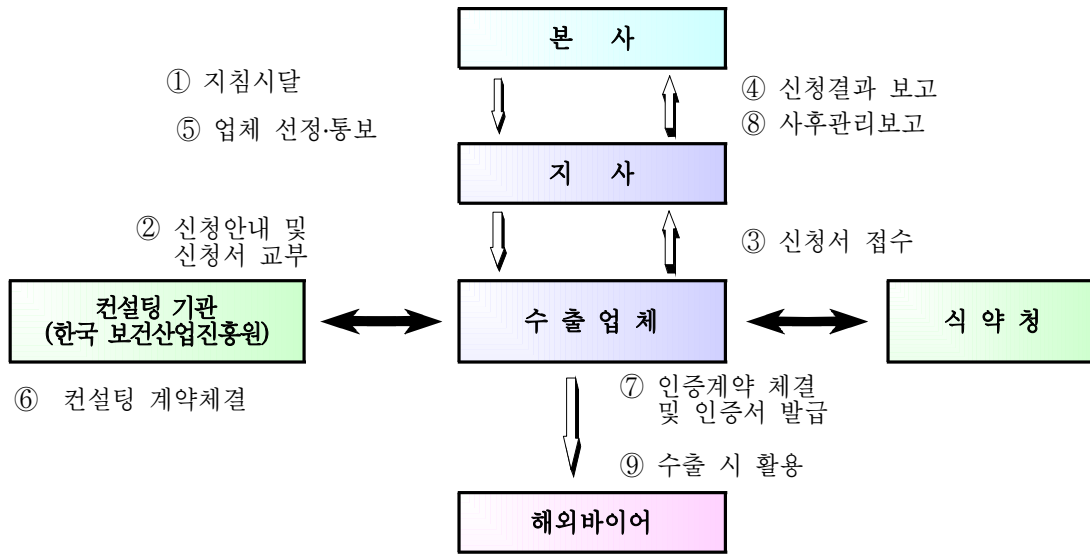
- 김치 등 수출 가공식품 제조업체의 위생관리 체계 구축 지원과 안전성 관리 강화를 통한 한국 수출식품의 대외 신뢰도 회복 및 수출경쟁력 향상
- 김치품목의 식약청 HACCP 의무적용대상 고시('07. 2월)에 대비

식약청 HACCP(위해요소중점관리기준)의 7원칙 12절차

준비단계	HACCP 7원칙
1. HACCP팀 구성 2. 제품설명서 작성 3. 용도 확인 4. 공정 흐름도 작성 5. 공정 흐름도 현장검증	1. 위해요소 분석 (원칙 1) 2. 중요관리점(CCP) 결정 (원칙 2) 3. 한계 기준 설정 (원칙 3) 4. 모니터링 방법 설정 (원칙 4) 5. 개선 조치 설정 (원칙 5) 6. 검증 방법 설정 (원칙 6) 7. 기록 유지 및 문서 관리 (원칙 7)

## 제2장 농식품 안전관리

### □ 지원절차



□ 지원내용 : HACCP 인증 컨설팅 소요비용 50% 지원(업체 당 10백만원 한도)

□ 지원대상 : 김치 등 식약청 HACCP 의무적용대상 또는 의무적용 예정 수출가공 식품 제조업체 중 '05~'06. 6월 수출실적 5만불 이상

□ '06 지원실적 ('06 ~'07 2개년 소요사업)

○ 18개 업체 선정(김치품목 17, 냉동만두 1) / 4개소 지원완료('07 14 완료예정)

□ 4 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 : 국립식물검역소 ↔ 미동식물검역소(APHIS)

- 수출단지 지정 및 승인(30ha이상 집단화 되고 200톤 이상 수출이 가능한 지역)
- 승인봉지로 재배(봉지표면에 승인번호, 봉지제조회사, 승인년월, 미국수출용 표기)
- 수출가능 품종(9종) : 신고,황금,추황,풍수,장십량,만삼길,감천배,화산,금춘추
- 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('08. 5월) : 농협 → 공사

□ 연도별 지원실적

구 분	단 위	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06
수출물량	톤	5,095	6,313	6,551	5,598	7,158	9,375	8,340
수출단지	개소	9	9	9	11	11	12	12
검역관수	명	7	6	7	7	7	6	8
지원금액	백만원	130	147	150	455	321	294	373

□ '06년 대미 배 검역실적

구 분	2005	2006
단지 수	12	12
검역물량(M/T)	8,778	7,628
검역기간	'05 8. 10 ~ 12. 20	'06. 8. 11 ~ 12. 6
초청 검역관수	6	8

제2장 농식품 안전관리

□ '06년 초청 검역관수 : 8명

- '06년도부터 신 검역정책에 의하여 검역관이 60일 이상 상주하지 못하므로 초청 검역관 수 증가. 현재 복무중인 전문검역관은 장기체류가 가능하나 출장 1개월 전에 신체검사를 실시하여야 함.

□ '06년 CA 검역비 지원실적

구 분	배	감괄	비고
전기이월	\$7,059.19	\$47.35	
'06 집행액	\$389,736.79	-	
예산지원액	\$349,404.59	-	
<b>잔액</b>	<b>\$47,391.39</b>	<b>\$47.35</b>	'07.5월말 기준

□ 2006년산 대미 배 단지별 검역물량

(단위 : M/T)

구 분	2004년 검역물량	2005년 검역물량	2006년 검역물량		
			검역물량	검역기간	비 고
안 성	737	889	543	10. 11 ~ 12. 1	1차 Roberto Torres
천 안	1,105	1,226	1,363	9. 11 ~ 11. 28	
평 택	458	303	365	9. 13 ~ 11. 20	
아 산	326	435	268	9. 25 ~ 12. 4	Davin Potts
논 산	699	626	502	9. 3 ~ 11. 2	Reynold Ito
나 주	2,118	2,333	1,894	8. 11 ~ 11. 22	Ronald
신 안	837	941	723	9. 21 ~ 11. 28	Tsunezumi
곡 성	621	393	396	8. 23 ~ 11. 1	Navil Armanious
고 창	438	307	264	9. 1 ~ 10. 25	
울 산	408	615	483	8. 11 ~ 11. 27	Charles Isumi(1차) Jordan Krug(2차)
상 주	-	506	609	8. 11 ~ 12. 6	Mark Stull
군 위	136	204	218	8. 23 ~ 9. 23	
합계(12)	7,883	8,778	7,628	8. 11 ~ 12. 20	

☞ 논산단지 검역관(A)은 9. 3 ~ 9. 9 검역후 중부단지(안성, 평택, 천안, 아산)로 이동

⑤ 수출농산물 잔류농약검사비 지원

□ 목적

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

□ 지원대상

- 신선채소·과실 수출자(업체 및 농가·단체)로서 자체적으로 수출전 잔류농약 검사를 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 90%

□ 지원절차

- 지원대상자가 지원신청서와 함께 공공기관에 등록된 검사기관의 잔류농약 검사 증명서 및 검사 수수료 납부 영수증(사본)을 수출물류비 지원 신청시 제출하면 해당지사에서 확인 후 지원
- 해당지사에서 수출물류비 지원신청 시 관련서류 제출이 어려울 수 있다고 판단될 경우 타 신청절차도 인정하여 지원

□ 지원실적

구 분	2005년	2006년
지원업체수(개)	25	26
지원건수(건)	306	466
지원금액(천원)	17,083	32,086



제2장 농식품 안전관리

⑥ 수출업체 및 수출농가 ID등록제도

□ 도입목적

- 수출업체·생산농가 등록관리를 통한 일본 수출품 안전성확보 및 일본 통관시 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	-	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	일본통관 시 우선통관 후 샘플링 검사	일본통관 시 우선통관 후 샘플링 검사	공사 자체적인 수출업체 등록관리

□ '06 등록현황

구 분	오이모니터링	파프리카ID등록	방울토마토모니터링	채소류사전등록제
등록현황	17업체	21업체, 339농가	65업체, 895농가	64업체, 884농가

## 2. 농산물 유통관리

### 가. 농산물 원산지표시 관리

#### 1) 개요

##### (1) 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

##### (2) 관련 근거

- 대외무역법 제23조
- 농산물품질관리법 제15조, 제17조, 제18조
- 사법경찰관리의직무를행할자와그직무범위에관한법률 제5조
- 농산물원산지표시요령(농림부고시 제2000-74호, '00. 11. 20)
- 농산물원산지표시조사실시요령(농관원예규 제138호, '02.11.14)

##### (3) 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(농림부)
- '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)

## 제2장 농식품 안전관리

- '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)

### (4) 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

### (5) 원산지 표시방법 및 표시사항

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

### (6) 단속반 편성·운영

- 지원(35개반 77명) : 기동단속반 편성
  - 대형 부정유통건, 언론보도건, 민간인신고건 등 원산지표시 중요 위반 사건에 대한 조사
- 시·군 출장소(228개반 456명) : 상주단속반 편성
  - 일상적인 원산지표시 지도·단속업무 수행

- 분기별 또는 월별로 지역실정에 맞게 운영

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

(7) 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

(8) 원산지표시 위반자에 대한 처벌

(가) 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

(나) 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(건당500만원)

(다) 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) 이상 이거나, 적발일 이전 최근 1년간 2회이상 시정명령을 받은 경우

## 제2장 농식품 안전관리

### (9) 원산지표시 대상업소수

구분	도소매업	양곡상	정육점	정미소	무역중개업	가공업	노점상	계
업소수	개소 250,516	7개소 12,940	개소 28,048	개소 6,067	개소 8,523	개소 46,578	개소 33,015	개소 385,687

### 2) 주요업무 추진실적

#### (1) 원산지표시 단속실적

- 점검 대상업소 총 386천 개소 중 78천 개소를 연 26천명이 조사
- 단속실적 : ('02) 6,427 → ('03) 6,327 → ('04) 6,201 → ('05) 3,231 → ('06) 3,634
  - 고발·형사입건 : ('02) 3,722 → ('03) 3,755 → ('04) 3,577 → ('05) 1,751 → ('06) 1,902
  - 미표시 : ('02) 2,705 → ('03) 2,572 → ('04) 2,624 → ('05) 1,480 → ('06) 1,732

#### (2) '06년부터 처음으로 시중에 판매되는 밥쌀용 수입쌀의 철저한 원산지관리로 부정유통에 대한 소비자와 농업인의 불안감 해소

- 시판용 수입쌀 판매 개시부터 전국 일제단속을 실시하면서 공매·낙찰단계부터 소비자 판매단계까지 추적관리 시스템 운영
  - 시판 즉시 발동가능한 부정유통단속 행동계획(Action Plan)을 사전 수립
  - 본원 및 지원에 수입쌀 단속상황실 설치 운영('06.2.20부터)
  - 농유공의 전산망을 통한 공매·낙찰정보 실시간 수집·전파
  - 낙찰부터 최종 소비자판매 단계까지 수입쌀 취급업체를 추적조사
- 수입 시판쌀 원산지위반 적발 : 24건, 2,314톤(구속 4건, 불구속 20건)
  - 중국산을 국산으로 허위표시 23건, 미국산을 국산으로 허위표시 1건

#### (3) 체계적 조직적인 특별단속활동 실시로 원산지표시 부정유통 근절

- 단속실적 : 총 8회 227일간 2,664개소 적발(허위표시 1,385건, 미표시 1,279)
  - 대상품목 : 육류, 선물용, 제수용품, 두부류, 절화류, 김치, 양념채소류 등
  - '06년도 적발실적 3,634개소의 73.3% 적발

## (4) 사법경찰관리의 강력한 활동으로 단속의 효율성 제고

- 사법경찰관리의 강력한 수사활동 전개
  - 구속수사·송치 : ('02) 3건 → ('03) 7 → ('04) 23 → ('05) 45 → ('06) 36
  - 직접수사율이 평균 98.2%로 전년동기(97.0%)대비 1.2%p 증가
  - '06 송치건수는 1,868건으로, 1,367건이 사건종결 되었으며, 그 중 「벌금형」 1,206건, 「기소유예」 77건, 「혐의없음」 42건, 「징역·집행유예」 39건, 기타 종결 3건임
    - 벌금형 1건당 평균 벌금액 : 166만원('05 : 126만원)
- 사법경찰관리 정보보고체계 운영 : 지원 및 출장소 특별사법경찰관리 지명자는 월 1건이상 보고
- 서울 등 대도시 지역 부정유통근절을 위한 원산지단속 강화
  - 사법경찰관리 확대 : ('03) 383 → ('04) 390 → ('05) 400 → ('06) 400
    - 본원 원산지관리팀장을 포함하여 출장소장 전원 지명 및 업무형편을 감안하여 일부 정원조정

## (5) 농산물 명예감시원 등을 통한 민간 감시기능 대폭 확충

- 농산물 명예감시원의 활동실적 : ('03) 8,066 → ('04) 8,447 → ('05) 18,156 → ('06) 15,759
- 명예감시원 적발실적은 510개소(허위표시 92, 미표시 149, 혐의없음 269)
- 소비자·자원봉사자의 등의 활동이 왕성하였음.

## (6) 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
  - 신고는 1,072건이 접수되어 조사한 결과 453을 적발(허위표시 235, 미표시 218)
  - '06년도 총 적발실적 3,634건(허위표시 1,902, 미표시 1,732)의 12.5%
  - 전체 신고건수(1,072건) 중 전화 신고건수가 813건으로 75.8% 차지
- 원산지표시 위반 신고자에 대한 포상금 지급 : ('02) 130백만원 → ('03) 127 → ('04) 147 → ('05) 230 → ('06) 250

## 제2장 농식품 안전관리

### (7) 원산지 식별방법 연구개발 확대 및 단속공무원의 자질 향상

- 첨단장비를 활용한 식별방법 기술개발 : ('02) 67개품목 → ('03) 71 → ('04) 75 → ('05) 78 → ('06) 79
- 사법경찰관 수사기법 향상을 위한 연찬회 개최 : 지원별 5~6월중
- 원산지관리연구회 정기총회 및 학술발표회 개최 : 10.13~10.14(2일간)

### (8) 사법경찰관 자질향상을 위한 경찰청 경찰종합학교 교육이수

- 교육인원 및 내용 : 20명, 수사실무 및 수사기법 등

### (9) 원산지 시료검정을 통한 원산지 단속의 과학화

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

### (10) 위반수법의 지능화에 대응한 단속·수사장비 현대화로 과학적 증거확보를 통한 단속·수사능률 향상

- 단속 및 수사장비 현대화 : 7종 612대 공급(카메라, 캠코드 등)
- 적발실적 : ('05) 3,231개소 → ('06) 3,634(전년대비 12.5% ↑)
  - 형사입건 : ('05) 1,751건 → ('06) 1,902(전년대비 8.6% ↑)
  - 입건물량 : ('05) 9.4톤/건 → ('06) 11.8(전년대비 25.5% ↑)

### (11) 교육 및 홍보

- 공무원·생산자·소비자·유통중사자 등 1,409천명에 대하여 원산지표시제도의 필요성 및 원산지 식별방법 등을 교육
- '06년도 명예감시원에 대한 교육 실시 : 19,349명
- 농산물 원산지 단속원 전문교육 : 2회 70명(농업연수부 3월)
- 식별CD 1,000개, 식별책자 5,000부, 명예감시원 핸드북 25,000부, 수입쌀 부정 유통방지 전단 100만매, 원산지표시 안내책자 2,000부 등
- 보도실적 : TV 1,195회, 라디오 2,006회, 신문 2,476회 등

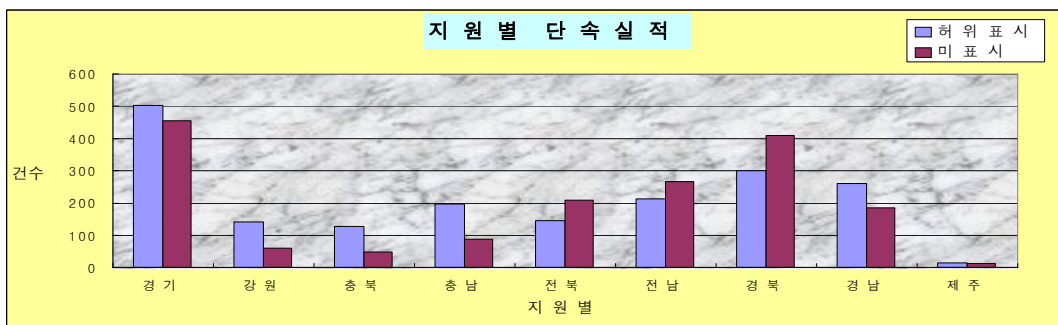
3) 추진실적 평가

(1) 지원별 단속실적 총괄

(가) 지원별 단속실적

지원별	단속회수	단속연인원	조사업소수	위반업소수	허위표시	과태료부과	개소당부과금액
경기	2,078	4,948	9,666	959	504	455	12.5
강원	981	2,210	5,914	204	143	61	12.9
충북	828	1,848	5,711	173	126	47	26.1
충남	1,259	3,171	10,737	285	197	88	14.3
전북	862	2,235	8,136	356	146	210	14.0
전남	1,479	3,652	13,214	477	211	266	18.2
경북	1,456	3,781	12,621	708	299	409	13.8
경남	1,387	3,139	10,234	445	260	185	12.2
제주	307	745	2,026	27	16	11	18.3
<b>계</b>	<b>10,637</b>	<b>25,729</b>	<b>78,259</b>	<b>3,634</b>	<b>1,902</b>	<b>1,732</b>	<b>14.3</b>

- 원산지표시를 위반한 3,634개소를 적발하여 전년동기(3,231개소) 보다 12.5%가 증가(403개소) 하였음
- 원산지를 허위표시한 업소는 1,902개소가 적발되어 전년동기(1,751개소) 보다 8.6%가 증가하였으며, 미표시 업소는 1,732개소가 적발되어 전년동기(1,480개소) 보다 17%가 증가되었음



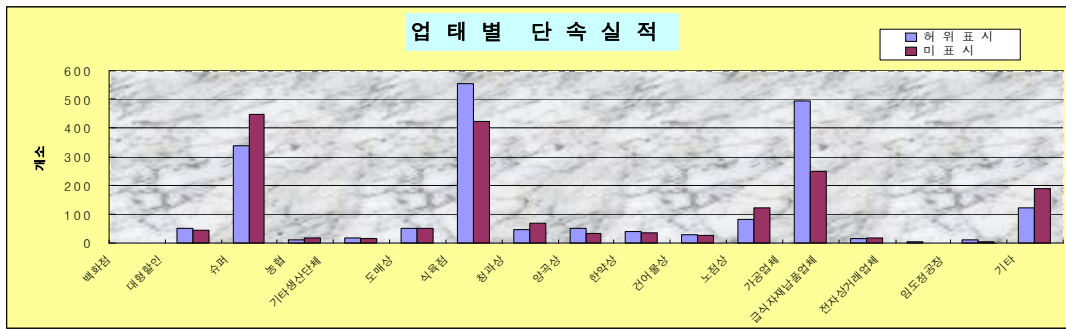


제2장 농식품 안전관리

(나) 업체별 단속실적

업체별	조사업소수(A)		위반업소수(B)		위 반 내 역				적발 비율 (B/A)	'05동기 적발 비율
	개소	점유비	개소	점유비	허위표시		미표시			
					개소	점유비	개소	점유비		
백화점	136	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0
대형할인	2,770	3.5	91	2.5	48	2.5	43	2.5	3.3	3.3
슈퍼	15,919	20.3	782	21.5	336	17.7	446	25.7	4.9	2.9
농협	2,833	3.6	31	0.9	12	0.6	19	1.1	1.1	0.6
기타생산체	627	0.8	33	0.9	18	0.9	15	0.9	5.3	5.2
도매상	1,601	2.0	100	2.7	50	2.6	50	2.9	6.2	4.0
식육점	17,852	22.8	976	26.8	555	29.2	421	24.3	5.5	2.7
청과상	3,095	4.0	114	3.1	45	2.4	69	4.0	3.7	1.5
양곡상	5,582	7.1	83	2.3	50	2.6	33	1.9	1.5	1.2
한약상	3,008	3.8	75	2.1	39	2.1	36	2.1	2.5	1.5
건어물상	1,632	2.1	53	1.4	28	1.5	25	1.4	3.2	2.0
노점상	1,792	2.3	201	5.5	80	4.2	121	7.0	11.2	2.6
가공업체	13,128	16.8	740	20.4	493	25.9	247	14.3	5.6	4.0
급식자재 납품업체	750	1.0	31	0.9	13	0.7	18	1.0	4.1	2.0
전자상 거래업체	25	0.1	2	0.1	2	0.1	0	0	8	3.1
임도 정장	543	0.7	13	0.4	11	0.6	2	0.1	2.9	-
기타	6,966	8.9	309	8.5	122	6.4	187	10.8	4.4	2.5
합계	78,259	100.0	3,634	100	1,902	100	1,732	100	4.6	2.6

- 업체별 위반업소 점유비는 식육점(26.8%), 슈퍼(21.5%) 순으로 높고 전자상거래 업체(0.1%)가 가장 낮은 것으로 나타났음
- 고발·형사입건 업소 점유비는 식육점(29.2%), 가공업체(25.9%), 슈퍼(17.7%) 순으로 높았으며,
- 과태료부과 업소수는 슈퍼(25.7%), 식육점(24.3%), 가공업체(14.3%) 순으로 높았음
- 조사업소수 대비 적발비율은 노점상(11.2%), 전자상거래업체(8.0%) 순으로 높았으며, 농협이(1.1%)가 가장 낮은 것으로 나타났음



(다) 품목별 단속실적

(1) 주요 허위표시 품목내역

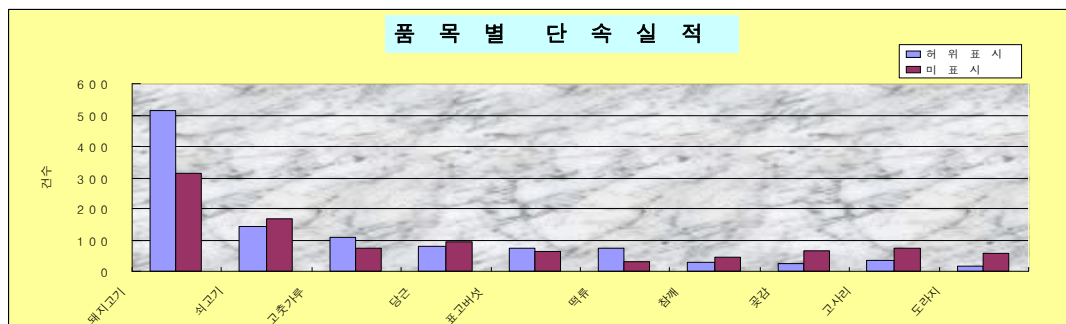
구분	품 목 별 적 발 건 수
허위표시 (2,303건)	① 돼지고기(515), ② 쇠고기(144), ③ 고춧가루(108), ④ 당근(78), ⑥떡류·표고버섯(73), ⑦ 쌀(58), ⑧ 양념육(45), ⑨호박(44), ⑩ 빵(43)

- 허위표시한 업소는 1,902개소가 적발되어 전년동기(1,751) 보다 8.6%가 증가 - 2,303건 중 돼지고기가 22.4%, 쇠고기가 6.3%로 가장 많았음

(2) 주요 미표시 품목내역

구분	품 목 별 적 발 건 수
미표시 (2,089건)	① 돼지고기(315), ② 쇠고기(169), ③ 땅콩(111), ④ 당근(95), ⑤고사라·고춧가루(74) ⑦ 꽃감(67), ⑧ 표고버섯(65), ⑨도라지(57), ⑩ 참깨(43)

- 미표시한 업소는 1,732개소가 적발되어 전년동기(1,480) 보다 17%가 증가 - 2,089건 중 돼지고기 15.1%, 쇠고기 8.1%로 가장 많음



제2장 농식품 안전관리

(라) 사법경찰 업무 추진실적

(1) 수사실적 총괄

(단위 : 건)

구 분	계	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
'06적발	1,902	504	143	126	197	146	211	299	260	16
입 건	1,868	483	143	124	196	145	211	294	256	16
고 발	34	21		2	1	1		5	4	
직접수사비율 (%)	98.2	95.8	100	98.4	99.5	99.3	100	98.3	98.5	100
'05 직접수사율	97.0	93.3	99.3	96.8	98.5	100	98.6	93.7	100	100

- 기관별 수사실적 : 104개 기관이 평균 18.2건 직접수사 실시
- 사법경찰관리별 수사실적 : 400명이 평균 4.8건 직접수사 실시

(2) 2006 사건종결 결과

지 원	사건종결										사건 종결 합계
	징역· 집행 유예	벌금형					기소 유예	혐의 없음	기타 종결		
		100만원 이하	101~500 만원	501~1,000 만원	1001~ 3,000만원	벌금합계 건수				벌금합계 금액	
경기	건 6	건 128	건 203	건 31	건 3	건 365	만원 86,250	건 6	건 7	건 2	건 386
강원	3	64	31	1		96	13,620	16	6		121
충북	2	38	26	3		67	12,640	11	4		84
충남	8	93	40	1		134	19,930	15	4	1	162
전북	2	64	19	3		86	11,060	10	2		100
전남	1	76	24			100	12,210	8	5		114
경북	14	147	66	1		214	26,180	7	8		243
경남	3	100	38			138	17,120	4	3		148
제주		4	2			6	1,000		3		9
합계	39	714	449	40	3	1,206	200,010	77	42	3	1,367

- 연도별 평균 벌금액 : ('98) 89만원 → ('99) 108 → ('00) 115 → ('01) 124 → ('02) 130 → ('03) 137 → ('04) 133 → ('05) 126 → ('06) 166

## (3) 사법경찰관리의 정보보고체계 운영실적

지 원	정보보고(건)	비 고
경 기	18	
강 원	19	
충 북	13	
충 남	9	
전 북	36	
전 남	41	
경 북	29	
경 남	23	
제 주	3	
<b>계</b>	<b>191</b>	

## (마) 명예감시원 업무수행실적

지 원	활 동 인 원				활 동 장 소	위 반 업소수	허위 표시	과태료 부과		신고 건
	생산자	소비자	기타	계				업소수	금 액	
경 기	명 894	명 1,606	명 197	명 2,697	개소 12,243	개소 168	개소 69	개소 99	천원 8,339	건 38
강 원	585	242	155	982	2,903	73	46	27	2,913	25
충 북	281	298	64	643	2,490	37	27	10	929	36
충 남	753	1,059	137	1,949	9,964	72	35	37	4,979	45
전 북	506	608	76	1,190	3,517	127	37	90	11,001	110
전 남	1,858	731	1,249	3,838	14,328	184	63	121	14,790	68
경 북	1,098	654	388	2,140	10,974	284	90	194	19,981	117
경 남	487	1,056	216	1,759	6,781	67	28	39	2,827	64
제 주	350	200	11	561	1,631	4	1	3	100	7
계	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

(주) 1. 활동인원 : 합동단속 + 캠페인 + 기타품질관리 참여

2. 위반업소 : 합동단속 + 신고(무혐의 제외)

제2장 농식품 안전관리

(바) 원산지표시 부정유통신고 처리실적

지원별	접 수							처리내용						
	계	전화	인터넷	구두	우편	서면	기타	계	고발·형사입건	과태료	무혐의	현장계도	관계기관통보	조사중
경기	178	142	18	1	10	5	2	202	60	25	97	7	7	6
강원	75	63	4	5			3	79	32	10	31	1	3	2
충북	74	61	2	4	6	1		79	22	7	41	4		5
충남	79	51	3	1	4	13	7	81	13	20	32	10	4	2
전북	166	98		2	3	63		167	26	38	90	8	1	4
전남	91	83		6	1		1	92	25	36	26	5		
경북	282	238	12	20	2	7	3	288	32	48	179	11	2	16
경남	112	69	3	9	7	17	7	114	24	31	58			1
제주	15	8	1	1	2	2	1	15	1	3	8	3		
계	1,072	813	43	49	35	108	24	1,117	235	218	562	49	17	36

(사) 원산지 시료검정 실적

검정기관별	접수점수	검정결과				미판정사유
		국산	수입	혼합	미판정	
시험연구소	1,184	860	150	110	64	분석법미개발, 이물질 혼입, 변질 등
경기	29	12	5	12		
강원	17	12	1	4		
충북	17	14	1	2		
충남	7	6	0	1		
전북	18	9	9	0		
전남	26	23	2	1		
경북	72	53	10	7	2	이물질 혼입
경남	85	84	1	0		
제주	7	4	1	2		
합계	1,462 (100%)	1,077 (73.7)	180 (12.3)	139 (9.5)	66 (4.5)	
합계('05)	1,159 (100%)	822 (70.9)	181 (15.6)	115 (9.9)	41 (3.6)	
대비	126%	131	99.4	120.9	161	

## (아) 교육 및 홍보 실적

지 원 별		교 육				홍 보			
		공무원	유통종사자	소비자	기타	TV	유선	라디오	신문
		명	명	명	명	회	회	회	회
경기	'06	2,182	14,134	45,042	5,993	41	25	2	218
	'05	2,772	17,981	131,538	8,240	99	123	11	154
	대비(%)	78.7	78.6	34.2	72.7	41.4	20.3	18.2	141.6
강원	'06	2,051	5,705	4,349	15,666	92	123	292	124
	'05	2,499	11,906	25,549	84,170	138	474	135	46
	대비(%)	82.1	47.9	17.0	18.6	66.7	25.9	216.3	269.6
충북	'06	1,897	4,967	16,983	40,500	229	3	135	305
	'05	1,483	7,251	18,473	19,551	265	-	174	228
	대비(%)	127.9	68.5	91.9	207.2	86.4	-	77.6	133.8
충남	'06	2,242	7,951	6,559	5,5145	140	543	166	234
	'05	3,403	11,514	9,129	49,533	113	117	78	136
	대비(%)	65.9	69.1	71.8	111.3	123.9	464.1	212.8	172.1
전북	'06	1,466	3,331	2,420	58,090	139	319	46	460
	'05	1,020	4,392	21,708	51,512	143	132	40	235
	대비(%)	143.7	75.8	11.1	112.8	97.2	241.7	115.0	195.7
전남	'06	5,488	4,648	8,736	97,521	141	191	107	305
	'05	3,917	8,650	18,500	82,266	142	169	88	201
	대비(%)	140.0	53.7	47.2	118.5	99.3	113.0	121.6	151.7
경북	'06	6,137	23,464	673,734	263,251	277	1,580	1,112	633
	'05	5,262	23,673	1,148,285	1,227,635	178	446	143	360
	대비(%)	116.6	99.1	58.7	21.4	155.6	354.3	777.6	175.8
경남	'06	1,478	2,101	7,436	16,029	107	17	129	146
	'05	1,465	2,533	9,869	8,545	70	16	27	144
	대비(%)	100.9	82.9	75.3	187.6	152.9	106.3	477.8	101.4
제주	'06	230	282	1,021	551	29	-	17	51
	'05	270	831	1,011	379	30	3	13	44
	대비(%)	85.2	33.9	101.0	145.4	96.7	-	130.8	115.9
계	'06	23,171	66,583	766,280	552,746	1,195	2,801	2,006	2,476
	'05	22,091	88,731	1,384,062	1,531,831	1,178	1,480	709	1,548
	대비(%)	104.9	75.0	55.4	36.1	101.4	189.3	28.3	159.9

(주) 본원실적은 경기지원에 포함하였음

## 나. 유전자변형농산물(GMO)표시 관리

### 1) 개요

#### (1) GMO의 개념

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

#### (2) 표시제의 목적

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

#### (3) 법적근거

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

#### (4) 표시제 주요내용

(가) 표시의무자 : 유전자변형농산물을 판매하는 자

(나) 대상품목 : GM 콩·콩나물·옥수수·면화·유채·사탕무·새싹채소(감자는 제외됨)

\* '농림부장관이 정하여 고시한 품목'에서 '07. 6. 29일부터 '식약청장이 식용으로 적합하다고 인정하여 고시한 품목(이를 싹틔워 기른 콩나물, 새싹채소 등을 포함한다)'으로 변경

(다) 시행시기 : '01. 3. 1

\* 유전자변형 식품에 대해서는 식품위생법에 근거하여 '01.7.13부터 시행

(라) 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
- (마) 표시면제 : GMO가 비의도적으로 3% 이하 혼입된 경우  
\* 이 경우 유전자변형이 아닌 농산물을 구분생산·유통관리 하였다는 증명서류를  
구비하여야 함
- (바) 표시위반시 벌칙
  - 허위표시 : 7년이하의 징역 또는 1억원원 이하의 벌금
  - 미표시 : 1천만원 이하의 과태료
- (사) 조사 및 검정기관 : 국립농산물품질관리원

## 2) 주요업무 추진성과

### (1) GMO 표시관리 기반 구축

#### (가) 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)

#### (나) GMO 표시관리 예산확보

- ('05) 2,280백만원 → ('06) 2,375 (전년대비 104% 증)

※ 유전자변형생물체법 시행대비 제도정비 및 지원 유전자분석실 설치

- 규정한 마련 및 협의회 설치·운영
  - 사료용 유전자변형생물체 수입승인 및 취급관리 농관원예규 규정안 등  
제정 검토
- 지원 유전자분석실 설치 및 장비확보(727백만원)
  - 경기, 충남, 전남지원 유전자분석실 설치(시료전처리, DNA추출, 전기영동,  
PCR 실 등 으로 구분 설치)
  - 실시간유전자증폭기 등 총 30종 134대 주요장비 확보



(2) GMO 검정능력 제고 및 전문성 확보

(가) 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 : 면화 1종(제조제내성) 특허출원 중
- 면화 3종(BG 531, BGⅡ15985, RR1445) 정성 및 정량분석법 특허출원
  - 출원일 : '06. 3. 23(No 10-2006-0026610)

(나) GMO 검정방법 활용 및 전문성 확보

- PCR (중합효소연쇄반응)을 이용하여 현재 유통중인 콩(콩나물) 1종, 옥수수 8종, 감자 4종, 면화 4종은 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, BGⅡ15985, RR1445, Mon88913)
- 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(4명)
- 검정관련 연구회, 학술세미나 참석으로 분석요원 전문성 향상

(다) 국제기준에 부합하는 검정방법 운용 및 기술연수 강화

- GMO 검정 국제기준 작성 등을 위한 국가간 검출능력 테스트 참여(시험연구소)
  - ('06) 국제종자검정협회 (12점) → 세계 67개 GMO 검정기관 중 정성·정량검정 및 품종동정 까지 맞춘 기관은 5개 기관에 불과하며 그 중 농관원은 가장 정확한 결과도출
- 일본과 검정기술 공동연구 수행('05 ~ '07 : 3년)

**(3) 수입농산물의 유통 등 동향관리**

(가) 콩, 옥수수, 감자의 수입동향 분석

- 관세청, 식약청 수입신고 자료를 공유하고 민간수입 동향을 분석 활용
  - 민간수입 콩은 소비추세에 따라 대부분 Non-GM콩 위주로 수입
  - \* 수입단계 콩 (132점)의 GMO 혼입량 분석결과 모두 Non-GMO로 확인
  - ※ GMO 수입통계, 식약청 (단위:천톤)

품 목	2005	2006	비 고
	GMO(%)/ 전체	GMO(%)/ 전체	
콩	1,019(76)/ 1,331	886(78)/ 1,130	GM콩은 99%이상 착유후 대두박(사료) 제조
옥수수	- / 1,959	- / 1,854	' 02년 7월이후 GM옥수수 수입실적 없음

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

**(4) GMO 표시관리의 신뢰성 제고 및 교육·홍보**

(가) GMO표시 이행실태 소비자단체 합동조사 추진

- 소비자단체 (명예감시원 포함) 회원 345명과 표시실태 합동점검 실시

구 분	< 2005 >	→	< 2006 >
조사표본 (장소수/품목수)	4,596/ 11,767		3,640/ 9,515
표시율 (GMO/미표시/아님)	<1/ 71/ 29		<1/ 66/ 34

- 표시제 인지도 : ('05) 적정 86%, 미흡 14 → ('06) 87/ 13

(나) 소비자 교육 등을 통한 이해 제고 및 각종 홍보추진

- 소비자, 유통종사자 등 교육 : 지도·단속 중 661천명
- 언론매체 활용 (4,005회), 지역단위 간행물 활용(90천회), 플래카드 게시 (429개소), 지역행사장의 속성검정시연회 등 다채로운 홍보추진

제2장 농식품 안전관리

(5) 판매현장 표시점검 상황

구 분	조사현황		속성검정		위반 조치내역			
	연인원	장소수		양성	계	시정	주의	과태료부과
	명	개소	점	〃	개소	〃	〃	개소(만원)
2006	17,296	26,347	17,120	6	5	-	-	5(74)
2005	18,729	48,938	15,760	14	1	-	-	1(115)

○ 품목별 검정결과

구 분	품목별	속성검정결과			정량검정결과			
		계	음성	양성	검정의뢰	음성	기준이하	기준초과
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	
2005	콩	7,554	7,540	14	54	14	40	
	콩나물	6,417	6,417					
	옥수수	1,789	1,789					
	계	15,760	15,746	14	54	14	40	

다. 지리적표시등록제

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 장치

마련을 요구하는 등 국제적인 지리적표시보호 강화 움직임에 보다 적극적으로 대처하고, 우리나라의 우수한 지리적특산품을 국내 및 국제적으로 보호하기 위해 '99년 농산물품질관리법에 지리적표시등록제 도입

- 지리적표시등록제는 지리적특성을 가진 우수농산물 및 가공품의 품질향상, 지역 특화산업으로의 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(지리적표시의 등록심사 등), 제18조(지리적표시의 등록신청 공고 등), 제19조(지리적표시의 등록 등), 제20조(지리적특산품의 표시방법)
- 지리적표시등록심의회구성·운영규정(농림부훈령 제1042호, 2000.9.21)
- 농산물및그가공품의지리적표시등록대상품목개정고시(농림부고시2002-41호, 2002.9.10)
  - 농산물 101품목, 가공품 50품목

## 3) 지리적표시등록제 실시 경과

- 지리적표시등록제 시행근거규정 마련('99.7.1 농산물품질관리법)
- 지리적표시등록심의회구성·운영규정 제정(2000.9.21)
- 지리적표시등록대상 품목고시(2000.9.26)

제2장 농식품 안전관리

- 녹차, 인삼류 및 인삼제품류
- 지리적표시등록심의회 구성(2001.8.25)
  - 당연직 10명, 위촉직 17명
- 지리적표시등록심의회구성·운용규정 개정(2005.10.11)

4) 지리적표시등록 현황(2006.12.31. 현재)

등록번호	등록품목	등록자명	조합원수(호)	참여농가수(호)	등록일자	출하량(톤)
제1호	보성녹차	영농조합법인 보성녹차연합회	17	982	'02.01.25	11
제2호	하동녹차	하동차 영농조합법인	29	1,917	'03.05.02	7
제3호	고창 복분자주	고창으뜸복분자주 영농조합법인	3	364	'04.01.15	17
제4호	서산마늘	서산마늘생산자단체 협의회영농조합법인	9	259	'05.03.05	-
제5호	영양 고춧가루	영양고추영농조합법인	6	363	'05.03.05	407
제6호	의성마늘	의성마늘생산자단체 협의회영농조합법인	12	3,402	'05.07.18	123
제7호	괴산고추	괴산고추영농조합법인	3,003	3,003	'05.08.25	1,650
제8호	순창 전통고추장	영농조합법인순창전통 고추장연합회	33	-	'05.10.14	-
제9호	괴산 고춧가루	괴산농업협동조합	2	2,900	'05.11.07	228
제10호	성주참외	성주참외생산자단체 협의회영농조합법인	10	5,015	'05.12.01	5
제11호	해남 겨울배추	해남겨울배추협의회 영농조합법인	14	2,420	'05.12.26	2
제12호	이천쌀	이천쌀사랑영농조합법인	10	5,438	'05.12.26	3,692
제13호	철원쌀	철원오대쌀생산자 영농조합법인	7	3,805	'05.12.26	2,192
제14호	고흥유자	고흥유자연협회 영농조합법인	816	816	'06.05.08	6,823
제15호	홍천 찰옥수수	홍천찰옥수수 영농조합법인	17	1,528	'06.06.05	436
제16호	강화약썩	강화군산림조합	61	61	'06.08.07	-
제17호	횡성 한우고기	횡성군축산업협동조합	9	285	'06.09.11	15

등록 번호	등록품목	등록자명	조합원 수(호)	참여농가 수(호)	등록일자	출하량 (톤)
제18호	제주 돼지고기	사단법인 제주수출육가공협회	7	-	'06.09.19	-
제19호	고려홍삼	(사)고려인삼연합회	49	-	'06.12.07	-
제20호	고려백삼	(사)고려인삼연합회	49	-	'06.12.07	-
제21호	고려 태극삼	(사)고려인삼연합회	49	-	'06.12.07	-
제22호	안동포	안동포생산자 영농조합법인	120	1,026	'06.12.07	-
제23호	충주사과	충주사과생산자단체 협의회영농조합법인	1,084	1,084	'06.12.11	-
제24호	밀양 얼음골사과	얼음골사과발전협의회 영농조합법인	850	850	'06.12.29	-
제25호	한산모시	(사)한산모시조합	93	-	'06.12.29	-

## 5) 주요 업무 추진실적

- (1) 우수한 지리적특성을 가진 농산물과 가공품을 발굴, 등록·보호함으로써 지리적특  
산품의 품질향상 및 지역특화산업으로의 육성 기반구축
  - '06년 지리적표시 등록품목 : 12건(전체 25건), 산림청 품목 8건
  - 연도별 등록건수 : '02년(1) → '03년(1) → '04년(1) → '05년(10) → '06년(12)
- (2) 현지실사 및 지리적표시등록심의회의 면밀한 심의를 통한 등록 여부 결정으로  
등록품목에 대한 공신력 확보 및 소비자 신뢰도 제고
  - '06년 현지 조사위원회 구성 : 17회 / 17개 지역 방문조사
  - '06년 등록심의회 개최 : 11회에 걸쳐 27개 품목 심의(건당 2.5회 심의)

### 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 별표 1의 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 (06.12.31 현재)

제 조 업	원 제 업	수 입 업
36	37	72

\* 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

제1절 농산물 안전관리

- 매년 신규농약관매업 관리자 자격교육 이수자가 1,200여명으로서 농약관매업소는 늘어날 것으로 예상

※ 농약 판매업 등록현황 (‘06.12.31 현재)

계	시판상	농 협
5,347	3,261	2,086

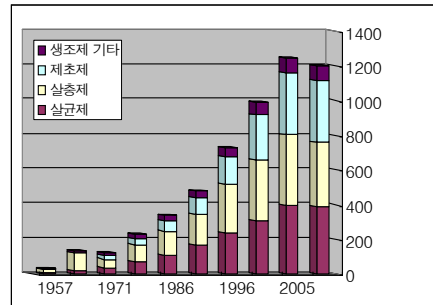
□ 농약 품목 및 원제 등록

- 농약관리법 제8조 내지 제17조의 규정에 의거 농약 품목 및 원제를 농촌진흥청장에게 등록
- 농약품목 등록 현황
  - 국내 농약품목 등록수는 1,200품목으로서 회사별 등록된 품목수는 2,194건임

합 계	살 균 제	살 충 제	제 초 제	생 조 제, 기 타
1,200품목	389	373	356	82
2,194상표	732	757	545	160

\* 연도별 농약 등록현황 추이

구 분	'81	'90	'00	'06
합 계	230	467	941	1,200
살균제	72	156	295	389
살충제	100	185	352	373
제초제	37	90	234	356
기 타	21	36	60	82



○ 원제등록

- 원제는 415종이 등록되어 있으며, 회사별 등록된 원제수는 2,055건임

합 계	살균제	살충제	제초제	생조제, 기타
415	129	144	115	27

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



## 제2장 농식품 안전관리

- 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 2006년까지 46작물 106품목이 등록되었음

※ 소면적작물용 농약등록 및 안전사용기준 설정 현황 (2006.12.31현재)

직권시험		등 록			안전사용기준	
작물	품목	작물	품목	적용대상	작물	품목
56	197	46	106	310	41	97

### □ 농약 품목등록시험연구기관 지정 현황

- 농약관리법 제8조제2항 및 시행령 제4조의 규정에 의하여 농촌진흥청장이 농약의 등록시험 항목별로 시험기관을 지정 고시하고 있음
- 농약품목등록 시험연구기관 (167개 기관)
  - 국공립시험기관(61개), 고등교육법에 의한 대학(47개), 특정연구소(3개), 기업부설연구소(47개), 기타 민간연구소(9개)
- 농약 안전성시험연구기관(GLP)
  - 한국화학연구원 안전성평가연구소(21항목), 산업안전보건연구원(6항목), 한국화학시험연구원(9항목), 주식회사 바이오톡스텍(14항목), (주)동부하이텍(1항목), 농업기술연구소(1항목)

### □ 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 감소
  - 농약 출하량 및 총매출액은 전년도(2005) 대비 출하량은 감소, 매출은 증가
  - 용도별 출하량의 경우 전체적으로 감소
  - 총매출액 : 2005년도에 비해 260억원이 늘어난 1조498억원으로 증가

\* 연도별 농약 매출액 현황

(단위 : 억원)

년도	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
매출액	9,327	9,409	10,378	9,315	9,269	9,593	10,230	10,498

제2장 농식품 안전관리

< 참 고 > ※ 연도별 농약의 출하현황

년도	수도용	원예용	제조제	기타	총계
1982	5,096	5,103	3,144	1,084	14,427
1990	8,429	8,681	5,509	2,463	25,082
1995	4,867	11,934	5,817	3,216	25,834
2000	6,292	11,301	5,822	2,672	26,087
2002	5,763	12,087	5,494	2,500	25,844
2003	4,922	11,910	5,430	2,348	24,610
2004	5,023	11,992	6,028	2,532	25,575
2005	4,651	11,479	6,189	2,187	24,506
<b>2006</b>	<b>4,464</b>	<b>11,045</b>	<b>5,814</b>	<b>2,753</b>	<b>24,076</b>

2) 농약의 안전성 향상

□ 농약의 독성

○ 농약의 인축독성 구분

- 2006년말 현재 등록된 1,200품목을 인축독성별로 구분하면, I급(맹독성)은 없고, II급(고독성)은 17품목으로 전체의 1.4%를, III급(보통독성)은 184품목으로 15.3%를, 나머지 999품목이 IV급(저독성)으로 전체의 83.3%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
1,200품목 (100%)	0 (0)	17 (1.4)	184 (15.3)	999 (83.3)

○ 농약의 어독성 구분

- 현재 등록된 1,200품목을 어독성 정도에 따라 구분하면, I급 201품목, II급 177품목, IIs급 5품목, III급 817품목이나, 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
1,200품목	201	182(II s급 5)	817

□ 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 (2006. 12. 31 현재)

농약품목수	안전사용기준 설정현황	면제품목
1,200 품목	798 (86작물)	499

- ※ 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

## 제2장 농식품 안전관리

※ 국내 등록농약 성분중 잔류허용기준 설정 현황(2005. 12. 31. 현재)

국내사용 농약성분(430)			잔류허용기준 설정성분(381)	
설정완료	설정필요	면제대상	국내사용	국내미사용
328	36	66	318	63

### 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 1.5%수준임
- 불합격품목 발생시에는 시중에 유통되고 있는 동일 모집단을 전량 수거하여야 하나, 수거실적은 극히 저조하였음

##### ○ 농약 자체검사 성적서 검토

- 자체검사 성적서가 제품생산 후 익월 30일까지 제출토록 개정된 후 성적서 작성요령이 향상됨
- 연간 자체검사 성적서 검토는 약 900개 품목 14,000모집단에 대해 검토

- 검토결과 부적합 사항은 시정·개선조치
- 신규등록업체에 대한 자체검사 성적서 작성요령교육이 필요하며 원제 공급처 변경시에는 30일 이내에 농촌진흥청에 신고 하여야 함

□ 농약 유통단속

○ 농약 유통단속

- 시중에 유통되고 있는 부정·불량농약의 유통을 예방하기위해 농촌진흥청과 시·도 검사공무원이 연 8회의 단속을 실시
  - 2006년도에는 16개 시·도의 1,840개 시·군 판매업소(전체의 34%)에 대해 단속 및 계도 활동
  - 농촌진흥청과 시·도 합동 교차 단속 : 2회
- 부정·불량 농약단속 실적을 보면 매년 약 100여건을 적발하여 행정 및 사법조치
  - 2004-2006년에는 농약판매상에 대한 교육과 약효보증기간 경과 농약 반품의 지속적인 계도에도 불구하고, 단속건수는 89건('04), 98건('05), 72건('06)으로 줄어들지 않고 있음
  - 위반 사항 중 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

## 제2장 농식품 안전관리

- \* 보상금 대폭 인상 : 5~20만원 → 20~50만원 (2004. 12. 1 훈령 개정)
- \* 보상금 지급개선 : 전문신고꾼 악용사례 방지 및 보상금 지급한도제한(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 14품목(저곡해충, 검역, 산림용 제외)은 신규·변경등록 보류 및 1991년 출하량 수준 동결
- 농약품목등록시 수도용 농약에 대하여는 미꾸리에 대한 급성독성시험을 추가하여 어독성 농약 관리 강화
- 생산물량 제한 품목
  - US/EPA 분류 발암성농약 켈탄, 흘팻, 알라크로르, 다미노자이드 성분 함유 11개 품목 1991년 출하량 수준 동결
  - 만코제브(EBDC농약) 성분 함유 16개 품목은 연간 출하물량을 1,998M /T으로 자율조정
  - 네오아소진 성분 함유 2개 품목 1991년 출하량 수준 동결
  - 모리네이트 성분 함유 16개 품목 695톤으로 물량 제한
    - \* 모리네이트 농약은 2006년부터 단계적으로 물량 감축 후 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

< 협약 동향 >

- 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

- 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 ('06. 1월 현재 151개국 가입서명, 115개국 비준)
  - 우리나라 가입서명('01. 10. 4), 국회 비준 추진중(특별법 국회 의결)
- 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 ('06. 1월 현재 73개국 가입서명, 101개국 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)



## 제2장 농식품 안전관리

### < 참 고 > 유해화학물질의 국제교역시 사전통보승인 절차에 관한 로테르담 협약

#### □ 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)

□ 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 아직까지 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	PCP	2,4,5-T
Alachlor	Aldicarb	HCB
Benomyl	$\beta$ -HCH	Atrazine
Carbaryl	Amitrole	Kepone
Cypermethrin	Chlordane	Synthetic pyrethroids
Dicofol	DBCP	Methoxychlor
Endosulfan	DDT	Mirex
Esfenvalerate	Dieldrin	Permethrin
Fenvalerate	Lindane	Transnonachlor
Malathion	Heptachlor	Ziram
Mancozeb	Maneb	
Methomyl	Nitrofen	
Metiram	Toxaphene	
Metribuzin	Zineb	
Ethyl-parathion	DDT-대사물	
Trifluralin	Heptachlor-epoxide	
Vinclozolin	Oxychlordane	

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

<비료 수급현황> (단위 : 천톤, 실중량 기준)

	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, 낱사, 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

<연도별 생산·소비량> (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
- 농림부 및 국립식물검역소 고시, 국립식물검역소 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

## 제2장 농식품 안전관리

- **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(2,161종)**
  - 금지병해충(72종 : 병 12, 해충 60) : 폐기·반송
    - 금지병해충의 기주식물(寄主植物)도 수입금지
  - 관리병해충(2,037종 : 병 479, 해충 1,544, 잡초 14) : 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 : 680개
  - 수입식물 재배농가를 해외병해충 모니터 요원으로 활용(174명)

### 다. 식물검역 관련 각종 제도를 정비·보완

- **식물방역법 개정(1건)**
  - 수출농산물에 대한 검역과 국내에 처음 유입된 병해충의 박멸 등을 신속하고 효율적으로 수행하기 위하여 시·군에 식물방역관을 둘 수 있는 근거 마련(제3조 제1항)
  - 재량행위 투명화를 위하여 대통령령에 규정되어 있는 금지품 수입허가요건의 법적근거 마련(제7조제2항제1호)

- 검사장소 지정취소 처분에 대한 처분의 실효성을 확보하기 위하여 검사장소의 지정취소 처분을 받은 자는 처분을 받은 날부터 1년간 검사장소 지정신청을 할 수 없도록 함(제9조의3제3항)

□ 식물방역법 시행규칙 개정(1건)

- 격리재배검사 대상식물을 품목별로 명확히 규정(제15조)
- 수입식물검사와 관련하여 금지품 선별할 수 있도록 규제 완화(제16조제3항제1호)
- 검사장소지정신청서의 첨부서류중 “법인등기부등본 또는 사업자등록증” 은 행정정보의 이용이 가능한 경우 제출을 생략(별지 제8호의2서식)

□ 농림부 고시 제·개정(6건)

- 수입금지식물중 통가산 단호박 생과실의 수입금지 제외기준(제2006-12호, '06.2.27)
- 수입금지식물중 멕시코산 아보카도 생과실의 수입금지 제외기준(제2006-13호, '06.2.27)
- 수입금지식물중 미국산 호두의 수입금지제외기준(제2006-25호, '06.5.22)
  - 미탈각 호두에 대하여 MB혼중, 한국 현지검역관과 합동검사 등 조건으로 수입 추가 허용
- 수입금지식물 중 칠레산 포도 및 키위 생과실의 수입금지 제외기준(제2006-26호, '06.5.30.)
- 수입금지식물 중 칠레산 오렌지 및 레몬 생과실의 수입금지 제외기준(제2006-76호, '06.5.30.)
- 수입금지식물중 호주산 오렌지 및 레몬생과실의 수입금지 제외기준(제2006-11호, '06.2.27.)

□ 식검 고시(12건)

- 수입식물의 검역요령(제2006-3호, '06.5.10.)
  - 수출국의 검사증명서 인정범위 추가, 검사장소로의 화물 수송방법 변경, 검사제외가공품 변경 등
- 품목별 현장검사방법과 실험실 검사방법(제2006-13호, '06.12.5.)

## 제2장 농식품 안전관리

- 격리재배검사요령(제2006-4호, '06.5.15.)
- 격리재배검사대상에서 제외받기 위한 수출국에서 재배지 포장검사 요건(제2006-7호, '06.8.11.)
- 수입화물의 목재포장재 검역요령(제2006-14호, '06.12.7.)
- 수출입식물검역 소독처리규정(제2006-12호, '06.10.20.)
- 생물학적 방제용 등 유용동물의 위험분석 및 수입검사 방법에 관한 요령(제2006-1호, '06.2.9)
- 생물학적 방제용 병해충등의 수입허용종(제2006-11호, '06.10.9.)
- 수출화물의 목재포장재 검역요령(제2006-8호, '06.8.30.)
- 한국산 사과·배·복숭아 생과실 대만 수출검역요건(제2006-2호, '06.2.24.)
- 한국산 파프리카의 대미국 수출검역요령(제2006-5호, '06.6.13.)
- 해외채종 수출용종자 검역요령(제2006-6호, '06.8.1.)

### □ 예 규(1건)

- 국립식물검역소 다면평가제도 운영지침(제126호, '06.3.31)

### □ 훈 령(4건)

- 국립식물검역소 위임전결 규정(제111호, '06.7.24.)
- " 사무분장규정(제116호, '06.11.10.)
- " 정보공개 운영지침(제108호, '06.1.4.)
- " 소속공무원 인사관리규정(제115호, '06.9.12.)

### □ 결재 및 검사업무 처리절차에 관한 지침 마련('06.1.2., 행정지시)

- 수출입식물 검사업무의 신속한 처리를 통하여 업무효율성 제고 및 민원인 편의을 도모하고자
- 결재 단계 대폭 축소
  - 소장결재 → 현장검사자전결, 과장전결, 소장결재
  - 실험실검사 후 합격대상은 실험실검사자가 결재 상신 등

□ 검사제외가공품 해당여부 확인방법 개선(8.18)

- 지소나 출장소별로 이전에 검사제외가공품확인서를 교부한 적이 있고 수입자·수출자 및 품목이 이전의 것과 동일한 경우 현물확인을 생략하고 서류에 근거하여 확인서 교부
- 전국의 검사제외가공품확인서 교부상황이 전산망에 등록됨으로서 “이전에 검사제외가공품확인서를 교부한 적이 있는지”의 여부를 “지소나 출장소별”로 확인하던 것을 “모든 지소 및 출장소”의 실적을 종합하여 확인함으로써 민원인에게 편의제공

□ 검사신청 지연에 따른 징구서류 간소화(9.19)

- 수입식물등의 지체없이 검사신청(신고)에 관한 적용기준의 지연 사유가 적합한 경우 추가 증빙서류 징구 생략

□ 대팻밥에 대한 금지식물 적용 배제 기준(1.27)

- 우드칩 처리기준에 따라 수출국에서 소독처리되고 증명서가 첨부된 경우 금지품으로 보지 아니함

□ 검사장소로의 화물 수송방법 변경(5.10)

- 원목의 경우 동절기(1월, 2월 및 12월) 중 수송시점의 기온이 15℃미만 이거나 15℃이상 일지라도 원목이 결빙된 경우 약제 살포 등의 조치 없이 수송가능

□ 재식용으로 전환 가능한 비재식용 마늘 및 쪽파 검사방법 개선(6.26)

- 껍질 부착되어 일반 컨테이너로 수입되는 마늘과 껍질이 제거되지 않은 상태로 수입되는 비재식용 쪽파는 구근류에 준하여 검사

□ 수입식물검사장소의 지정신청 자격제한 규정 마련

- 검사장소 지정취소 처분에 대한 처분의 실효성을 확보하기 위하여 검사장소의 지정취소 처분을 받은 자는 처분을 받은 날부터 1년간 검사장소 지정신청을 할 수 없도록 함



## 제2장 농식품 안전관리

### □ 컨테이너에 적재된 식물류의 검사방법 개선

- 일부 품목의 경우 컨테이너 출입문에서 전체 길이의 1/10이상 검사토록 검사수량 완화(9.15)
  - 열처리된 제재목, 버섯종균, 수출후 통관되지 못하고 반송되는 식물, 현지검역 후 수입되는 식물류, 냉동과·채류, 박피하여 진공 포장된 뿌리채소류
- 화물중 일부는 컨테이너에 적재되어 있고 일부는 창고에 하역된 경우에도 검사를 실시하도록 함(9.18)
  - 컨테이너가 컨테이너 야적장, 창고 야적장, 창고 등 어느 곳에 있더라도 컨테이너 검사기준에 따라 검사를 실시

### □ 수출국 검사증명서 보완방법 개선(9.19)

- 민원인이 편리한 지·출장소에 수출국 검사증명서를 보완하고 원본 확인 후 관련 지·출장소에 통보하여 처리토록 하고 원본은 추후 보완토록 개선

### □ 수출입식물 검사신청서 단순오류 정정방법 개선(9.19)

- 민원인이 신청한 식물검역신청서의 오류 발생시 관련서류 확인 후 민원인에게 통보하고 민원담당자 또는 검역관이 직접 정정

### □ 「실험실검사 세부 실시요령」 등을 체계적·효율적으로 정비

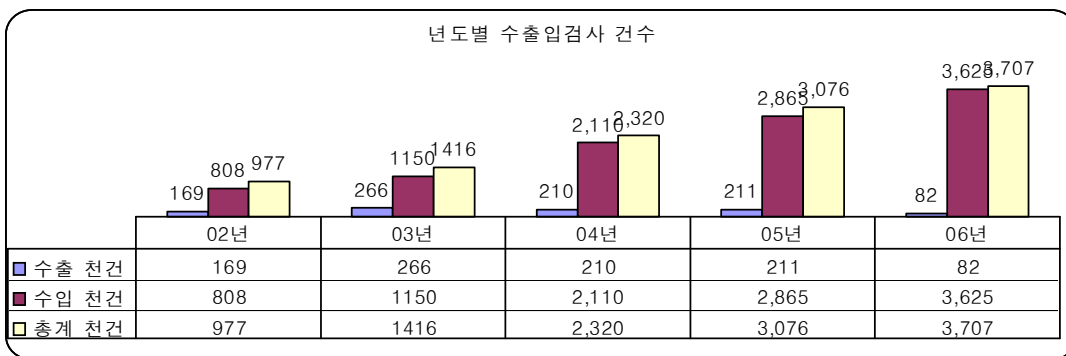
- 「품목별 현장검사 방법과 실험실검사 방법(식검고시제06-13호)」(12.5.) 개정
  - 박피 또는 물로 세척된 근채류 및 서류는 실험실검사 생략
  - 알·유충 등 발견시 사육검사를 중단할 수 있는 근거 마련
  - 수출입식물 검역시 발견된 병해충 표본 관리방법 개선
  - 수분용으로 수입되는 화분은 종자류에 준하여 검사
  - 실험실검사용 시료채취 기준을 합리적으로 조정
- 「해외채종 수출용종자 검역요령(식검고시제06-6호)」(8.1.) 제정
  - 해외채종 재수출용종자에 한해 국내유출방지 등 특별관리조건으로 국내 반입시 배양검사 생략

- 재배과정에서만 검사가 가능한 특정병해충의 무발생 증명 부기를 요구하는 일부 수입국의 조건을 충족하기 위한 현지검역 근거규정 마련

**라. 과학적이고 효율적인 국경검역**

□ 검역건수는 총 3,707,014건 (전년대비 21% 증가)

- 검역 건수 : ('05) 3,075,938건 → ('06) 3,707,014건 (21% 증가)
  - 수출 건수 : ('05) 210,984건 → ('06) 81,597건 (61% 감소)
  - 수입 건수 : ('05) 2,864,954건 → ('06) 3,625,417건 (27% 증가)



□ 수입식물 검역 처분건수는 총 84,033건 (전년대비 9% 증가)

- 처분 건수 : ('05) 76,821건 → ('06) 84,033건 (9% 증가)
  - 소독 건수 : ('05) 23,354건 → ('06) 23,537건 ( 1% 증가)
  - 폐기 건수 : ('05) 53,467건 → ('06) 60,496건 (13% 증가)

□ 병해충 유입 우려가 높은 시기에 「검역강화기간」을 설정하여 감시활동 강화(4회)

- 설·추석전후 수입식물 검역강화 : 제수용품 등
- 봄철 수입식물 검역강화 : 묘목류, 종자류 등 재식용 식물
- 여름철 해외여행객 반입식물 검역강화 : 과일류 등 휴대품

□ 주한 미군용 반입식물에 대한 식물검역 실시

- 1년간 시범운영 기간을 마치고 5월부터 본격 식물검역 실시

## 제2장 농식품 안전관리

- 반입지역(김포, 용산, 부산)에 검역관 6명을 배치하여 검사
- 총 검사(11,249건 2,702톤), 병해충 검출(604건 220톤), 불합격(폐기)(388건 43톤)

### □ 새로운 병해충 유입방지를 위한 긴급수입제한 조치(5건)

- 상대국의 병해충 발생 관련 정보에 대한 신속한 대응
  - 미국 아이다호주산 감자(4.27.), 스위스산 포도(묘목 등 재식용)(5.9.) 등

### □ 식물방역법 위반행위자 처벌

- 식물방역법 행위자 수사 145건(검찰송치 39건, 자체내사종결 106건)
- 특별단속기간 설정운영 : 장기체화, 검역미필, 검사지연, 금지품 유통 등 점검
- 거짓 또는 그 밖의 부정한 방법으로 검사받는 행위 단속

### □ 식물류 불법반입 차단을 위한 감시·단속 강화

- 재래시장, 대형마트, 외국인 거주지역 등 수입금지 식물류 불법 유통 여부 조사
- CY, 보세창고 등에 대한 불시점검을 연중 지속적으로 실시
- 검역과정에서 편법으로 수입되는 식물류 발견시 세관에 서면 통보
  - 건고추가 혼입된 중국산 냉동고추 등(42건, 4,165톤)
- 식물검역명예감시원을 확대 위촉(80명 → 120명)하여 정보수집망 대폭 보강
  - 식물방역법 위반행위 감시 및 정보수집 활동

### □ 휴대한 식물류 미신고 등 식물방역법 위반자에 대해서는 과태료 부과(802명)

- 여행객들에게 식물방역법 위반에 대한 경각심을 높이기 위해 사전 홍보 강화
- 세관X-Ray 관독요원 특별교육을 통해 식물류 검색기능 강화

### □ 전문검역기술 향상을 위한 검역관 교육훈련 강화

- '06년 식물검역관 전문화 교육훈련 계획 수립(2.27.)
  - 교육훈련과정을 더욱 다양화하고 그룹식 훈련방식 도입(교육과정수 7)
- 현장업무 중심의 그룹별 실습 및 토의식 교육으로 문제해결 능력 배양
  - 신규자반(32명), 전문 I 반(10명), 전문 II 반(18명), 식물검역반(17명), 검역관리반

(20명), 식물보호전문가과정(20), 전문Ⅱ반 외부기관 위탁교육(5명) ⇒ 총 7과정 122명

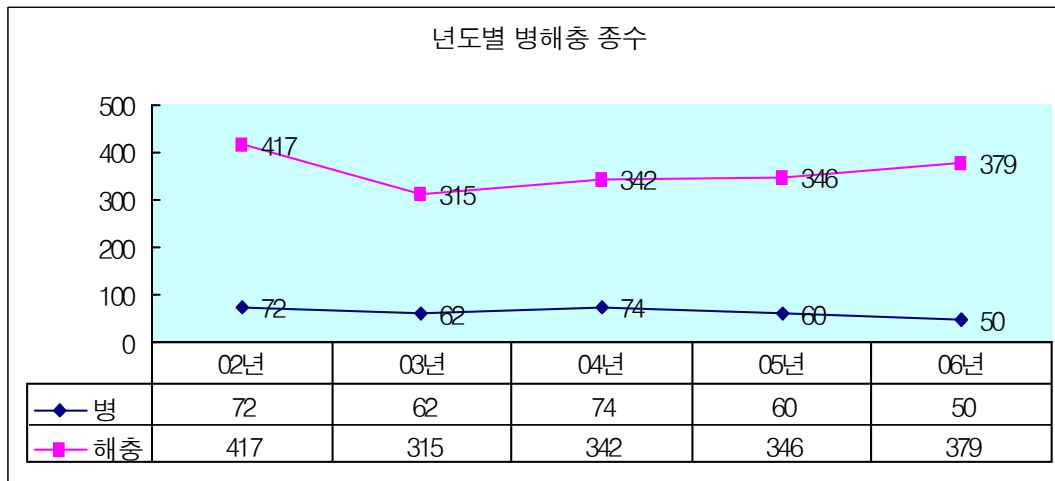
\* 전문반 교육과정에 혁신교육 시간을 신설 외부 강사를 초빙 직원들의 혁신마인드 함양(55명)

□ 과학적인 검역업무수행을 위한 최첨단 검역장비 구입 및 활용도 제고

- 신규기관(부산신항 등)업무, LMO 업무 등을 위한 첨단 검역장비 확보
  - 검역장비 수요조사 및 신규 구입관련 타당성 검토 심의회 개최(3회)
  - 주요 구입장비 : 휴대검사용 전자실, LMO검사용 PCR기등(70종 335대)
- 첨단장비 활용도 제고를 위한 장비 관리실태 점검 및 교육
  - 검역장비의 효율성을 극대화하기 위해 보유장비 98종 1,758대에 대한 관리실태 조사
  - 첨단장비인 레이저현미경(7대)에 대한 지소별 순회 점검·교육 실시(참가인원 42명)

□ 검역대상 병해충 발견 실적

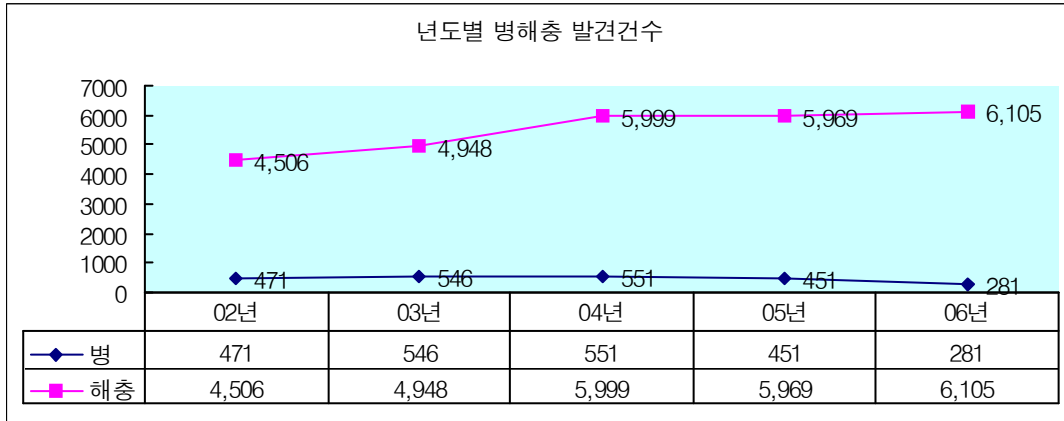
- 병 : ('02) 72종 → ('06) 50 (31% 감소)
- 해충 : ('02) 417종 → ('06) 379 (9% 감소)



## 제2장 농식품 안전관리

### □ 검역대상 병해충 발견 건수

- 병 : ('02) 471건 → ('06) 281 (40% 감소)
- 해충 : ('02) 4,506건 → ('06) 6,105 (35% 증가)



### □ 병해충 분류동정체계 확립

- 수입검사 과정에서 처음 발견된 병해충 분류동정(69건)
- 실험실검사 방법 개선으로 분류동정 업무의 효율성 제고
- 병해충 검출건에 대해 분류동정전 자율소독이나 폐기·반송 기회 부여

### □ 「병해충 분류동정 컨설팅팀」을 운영 및 업무수행 능력 배양을 위한 경진대회 개최

- 전문가 그룹별로 담당분야를 세분화하여 확대 개편 시행(11.07.)
  - 담당분야 : ('05) 30개 → ('06) 32(병 9, LMO 1, 잡초 1, 해충 21)
- 일선 검역관 직무 수행능력 향상을 위한 경진대회 개최(1회)
- 유전자분석 방법에 의한 검사방법의 실용화 추진
- 잡초종자 도감(산형과, 꿀풀과) 제작 배부(100부)

### □ 병해충 위험평가를 실시하여 검역병해충 추가 지정

- 수입검역과정에서 새로 발견된 병해충(88종) 및 해외검역정보 등에서 수집된 병해충(83종)에 대하여 병해충위험평가 실시
  - 91종(금지급 9, 관리급 82)을 검역병해충으로 추가지정, 13종 제외

□ 새로운 병해충관련 정보는 PIS를 통해 검역관간 실시간 정보 공유

- '06.12.현재 병해충 및 기주식물 31,188종 자료를 Up-date하여 게시

□ 농업용 유전자변형생물체(LMO) 국경감시를 위한 기반 구축

- 농업용 LMO 국경감사를 위한 준비단 운영('07.11-12)
  - 관련규정, 검사법, 제반여건 등을 종합적으로 검토
  - LMO 법률 시행시 문제점 예측, 해결능력체계 마련 등 빈틈없는 국경검사 업무준비
- 국경검사 전문인력 교육 및 시설·장비 확충
  - 일선지소 담당자(인천·충부·영남지소)에 대한 검정법 교육(2회)
  - 유전자분석실 확충(본소) 및 검역장비(Multi-PCR기 등)·검정 소모품(PCR Kit 등)배부

□ 국가별·작물별 LMO 개발정보 수집 및 자료 DB화

- 국가별 승인현황 및 개발정보 등 수집 및 DB 업데이트(19개 작물, 171종)
- 일본의 LMO 국경검사 시스템 조사를 위한 해외출장('06.9)
  - 일본 국경감시 시스템과 검정방법 등을 파악, 수입검사에 능동적 대처
- 수입곡물류에 대한 LMO 혼입여부 자체 예비조사 실시(120건)
  - 대상작물 : 미국·중국산 콩, 옥수수, 면화, 유채, 감자 등
- LMO 검사관련 타기관 개발 특허 무상사용 계약 체결(농관원 개발 면화 3종)

□ 격리재배 검사실적

단위	전년도 이월량		'05 수입량		격리재배검사량		합격량		불합격량		진행수량	
	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량
개	506	3,841,667	770	5,647,260	872	5,950,120	846	5,732,430	203	217,690	404	3,538,807
kg	338	81,389.25	98	16,202.25	432	97,041.44	415	95,963.39	32	1,082.05	4	550.06

□ 「격리재배 검사요령을 개정」 (식검고시 제2006-4호.'06.5.15)

- 도착지에서 검사가 가능하며 위험도가 상대적으로 낮은 품목을 격리재배대상에서 제외

## 제2장 농식품 안전관리

- 과수류씨앗, 조직배양체, 은행나무 등
- 과수류의 격리재배대상 식물을 속명에서 종 단위까지 지정하여 투명성 확보
- 국가포장 재배수량을 축소하여 민원인의 경제적 부담 경감
  - 화훼구근류 : 품목당 50개(수입량이 3천개 미만일 경우 지정포장에서 격리재배)
- 분화용으로 재배되는 화훼구근류 조기검사 요청을 허용

### 마. 국내 유입 외래병해충 신속 예찰 및 긴급 대응능력 제고

#### □ 유입 위험성이 높은 공항·항만 지역에 예찰트랩 집중 설치

- 예찰조사 강화를 위하여 예찰트랩 설치 확대('05) 646개→('06) 680개(5% 증가)
  - 고체 유인제로 교체 효율성 증대 : 2주 교체를 16주 마다 교체
- 예찰트랩 모니터링, 포장순회조사 결과 신규 유입된 해외병해충 미 발견

#### □ 외래병해충 모니터요원 운용 내실화

- 모니터요원 지정범위 확대를 통한 예찰활동 활성화
  - ('05) 영농회장 등 162명 → ('06) 작목반장, 농장주 등 174명
- 식물검역에 경험 또는 관심을 가지고 적극적으로 활동하는 자를 확대 위촉하여 예찰정보 구축

#### □ 유입된 외래병해충은 정착·확산되기 전 초기에 박멸 추진

- 농진청, 광역시·도 등 관계기관과 공동으로 박멸작업 실시
- 과수 가지검은마름병 방제 사업 추진(발생 및 무발생지역 경계설정)
- 유입병해충 확인시 T/F팀을 구성, 신속히 생리·생태 등을 규명
- 유입병해충 발생에 대비하여 농진청·산림청 등 관계기관과 발생상황 공동조사 등 협조 지원체제 상시 유지

## 바. 우리 농산물 수출추진 협력 추진

### □ 본소 및 지·출장소에 설치된 「수출애로상담실」 운영방식 전환

- 민원상담실을 기다리기 보다는 찾아가서 해결하는 방식으로 운영(28개소)
  - 수출상대국의 검역제도, 검역신청 및 절차 등 상담(996건)

### □ 우리농산물에 대한 각국의 수입검역요건을 DB화하여 수출자에게 제공

- 국가별·품목별 수입검역요건을 홈페이지에 게시(50개국, 204개 품목)
  - 대상국가 : 미국, 일본, 베트남, 노르웨이, 인도, 호주 등

### □ 상대국이 요구하는 검역요건의 성실한 이행을 지도 촉구

- 수출단지 농가 등에게 검역요건 등을 교육 및 간담회
- 수출단지(배·단감 등)에 대해 병해충 발생상황 등을 주기적으로 점검

### □ 생산현장·공휴일에도 수출검역 실시 등 검역서비스 내실화

- 민원편의 증진을 위하여 수출검역 행정절차 간소화
  - 인터넷, FAX 등에 의한 검사신청 접수(98%)
- 공휴일 및 일과시간외에도 특근조를 편성하여 민원인이 원하는 시간, 장소에서 실시(10%)
- 생산현장 검역실시 및 검사합격증 현장 교부
  - 총 수출검사(화물) : 37,361건중 검사합격증 현장 발급 : 36,618건(98%)
- 농산물수출물류센터에 검역관이 상주하여 신속 검역서비스 제공
  - 광양·마산항 수출물류센터에 각 1명을 배치

### □ 수출검역 업무처리 방법 개선을 통한 수출경쟁력 제고 지원

- 대만 수출용 사과·배·복숭아 선과장간 이동허용 지침 마련(12.22)

### □ 수출 애로사항을 적극 수렴하여 해소

- 대뉴질랜드 배 수출 확대 : 미국, 캐나다 및 호주 수출단지에서 생산된 배를 뉴질랜드로 수출할 수 있도록 조치
- 대호주 단감 수출 확대 : 미국 수출용 단감 수출단지에서 생산된 단감을 호주로 수출할 수 있도록 조치



사. 국제 식물검역 협력 추진

- 국제협력·교류사업의 성공적 국내 개최로 국제적 위상을 높임
  - FAO/IPPC 아·태지역 식물검역 워크숍개최(7.31. ~ 8.4, 19개국/ 25명)
  - ASEAN 국가 식물검역관 초청 연수(9. 11. ~ 9. 23., 10개국/19명)
  
- 국제회의 참여, 우리의 입장반영 및 역할 확대
  - 제35차 및 제37차 WTO/SPS 회의에 참석, 양자 현안사항 협의(3. 27. ~ 3. 31., 10. 8. ~ 10. 14.,제네바)
  - FAO/IPPC 분쟁해결보조기구(SBDS)회의에 참석, 분쟁해결 절차 기준마련 등에 참여(3.29. ~ 3. 30., 로마)
  - FAO/IPPC 식물위생조치위원회(CPM) 총회에 참석, 식물검역관련 국제기준 제·개정(5개 기준) 등에 참여(4. 3. ~ 4. 7. 로마)
  - 제18차 FAO/RPPOs 회의에 APPPC 대표국가로 참석, 의견 개진(9. 10. ~ 9. 16., 로마)
  
- 한·호주 식물검역회의(5. 14.~5.19., 호주 캔버라)
  - 한국산 감귤 및 파프리카 수입허용검토 촉구
  - 호주산 망고 위험관리방안 논의 등
  
- 한·일 식물검역실무자회의(6. 14. ~ 6. 16., 한국 제주도)
  - 일본측에 한·일 공통분포병해충에 대한 비검역병해충 확대지정 요청
  - 일본산 사과 생과실 수입금지 조치 해제 요청
  
- 한·미 식물검역회의(11. 1. ~ 11. 2., 한국 안양)
  - 한국산 감귤 알래스카주로 수입허용 요청 촉구
  - 캘리포니아산 석류 수입허용 촉구 등
  
- 사과, 배, 복숭아 생과실 대만 수출 재개
  - '06. 2월부터 봉지씌우기 재배, 선과장 지정 등의 조건으로 수출

□ 파프리카 미국 수출 협상 타결

- '07년부터 승인·등록된 온실에서 재배, 재배지검사 등의 조건으로 수출

□ 단감 호주수출요건 완화

- 호주에 분포하지 않는 포식성 응애 5종을 소독대상에서 제외

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

- '06년에도 5개 국가에서 7개 품목(7건)에 대한 신규 수입허용 요청 접수
  - 접수현황('06.12월말 현재) : 30개국 55개 품목(134건)
- 국제기준 및 식검고시(수입금지식물의 수입허용과 관련된 병해충위험분석 실시요령)에 의거 국가별·품목별 우선순위를 지정, 단계적으로 병해충위험분석 실시(8단계)

〈수입금지식물의 병해충위험분석 현황('06.12말 현재)〉

계	미착수	착수	예비위험평가	개별병해충위험평가	관리방안평가	요건작성
134건	74	9	8	15	23	5

- '06년에는 16개국 12품목 17건에 대한 단계별 병해충위험분석 실시하고, 이중 칠레산 오렌지 등 4개국 4품목 4건에 대하여 철저한 위험관리방안 이행을 조건으로 수입허용
- 중국산 양벚 등 4개국 4개 품목에 대한 개별병해충위험평가를 실시하고, 우려병해충에 대하여는 상대국으로부터 위험관리방안을 제시하여 현지조사(2회) 및 공동시험(1회)을 실시하였으며, 호주산 망고 위험관리방안 등 검토결과를 홈페이지에 공개하여 전문가 및 이해당사자의 의견을 최대한 수렴하는 등 검역적 안전성을 철저히 검증

□ 국가별·품목별 협상진행 상황을 DB화하여 업무의 연속성 유지

- 국가별·품목별로 협의 추진경위 및 현황 자료를 우리소 PIS(Pest Information System, 병해충정보시스템)에 입력 완료(30개국 134건)

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 제거
- 외국의 수입허용요청 품목 중 16개국 12개 품목(17건)에 대해 단계별 위험분석 실시 후 동 분석 결과 및 진행 상황을 상대국에 서신으로 통보(16개국 28회)

□ '06년에는 미국, 인도, 미얀마, 라오스, 브루나이를 대상으로 조사

국가명	품목수	병해충
미국	아보카도,바나나, 포도, 포멜로 등 67품목	복숭아뿔나방( <i>Anarsia lineatella</i> ), 남미과실파리( <i>Anastrepha fraterculus</i> ), 감자갈축병(Potato spindle tuber viroid) 등 6,635종(금지급 120, 관리급 1,532, 잠정규제급 2,081, 국내분포 2,902)
인도	사과, 살구, 양벚 등 68품목	오이과실파리( <i>Bactrocera cucurbitae</i> ), 꿀과실파리( <i>Bactrocera dorsalis</i> ), 감자흰씨스트선충( <i>Globodera pallida</i> ) 등 6,676종 (금지급 122, 관리급 1,219, 잠정규제급 2,200, 국내분포 3,135)
미얀마	마늘, 양파, 감자 등 29품목	꿀과실파리( <i>Bactrocera dorsalis</i> ), <i>Bactrocera dorsalis</i> species complex, 개미바구미( <i>Cylas formicarius</i> ) 등 1,172종(금지급 11, 관리급 243, 잠정규제급 252, 국내분포 666)
라오스	바나나, 자몽, 포멜로 등 24품목	꿀과실파리( <i>Bactrocera dorsalis</i> ), <i>Bactrocera dorsalis</i> species complex 등 555종(금지급 35, 관리급 128, 잠정규제급 104, 국내분포 288)
브루나이	바나나, 레몬 등 7품목	<i>Bactrocera carambolae</i> , 개미바구미( <i>Cylas formicarius</i> ) 등 225종(금지급 5, 관리급 66, 잠정규제급 56, 국내분포 98)

□ 해외 병해충발생 등 검역정보를 실시간으로 수집·분석 신속한 조치를 하여 유해 병해충의 국내유입 차단

- 총 444건을 수집하여 긴급수입제한(2건) 및 수입검역강화(3건) 조치

□ 국제식물검역 협력 강화를 위한 협상전문 인력 Pool 구성

- WTO/SPS 등 국제기구의 역할이 확대되면서 각국은 국제협상력을 강화하는 추세  
이므로 경쟁력 있는 협상 전문 인력의 양성체계 구축

- 외국어와 업무 능력이 우수한 자를 선발, 협상 전문 인력으로 육성(정예인력 11명, 예비인력 12명)
- 전문인력으로 선정된 자는 국제협상관련 교육 및 해외출장 기회 우선권부여, 국제검역협력과 결원 시 우선배치 배치

□ **주한미군용 반입식물 합동검사절차 최종합의(4. 13.)**

- '84년 주한미군측과 협의를 시작한 이래, 작년도('05) 시범합동검사 실시
- 시범합동검사 결과를 바탕으로 금번에 본격적인 합동검사 절차에 합의
- 선박, 항공화물 및 우편물에 대한 본격적인 식물검역 실시 근거 마련
  - 우리나라 식물검역 주권회복에 따른 식물검역의 안전성 확보 가능

**아. 친환경농업 기반 조성**

□ **천적류의 추가 수입허용과 과학적인 위험분석을 위한 식검고시 개정(2회)**

- ('05) 12종 → ('06) 14종 (2종 추가 가는빨다리좁응애, 지중헤이리응애)
- '생물학적방제용 등 유용동물의 위험분석 및 수입검사 방법에 관한 요령' 개정

□ **자연생태계에 대한 안전성 확보를 위해 환경부·농진청·산림청 및 학계 전문가들로 구성된 유용동물 위험평가위원회에서 공동으로 위험평가 실시**

- 해충화 가능성, 다른 생물의 오염가능성, 인축에 대한 독성, 국내외 분포상황 등

□ **해충방제용 천적 수입허용(총 14종)**

생물학적 방제용	화분 매개용	연구용
칠레이리응애, 온실가루이좁별, 콜레마니진디별, 진디혹파리, 오이이리응애, 굴파리좁별, 잎굴파리고치별, 으뜸애꽃노린재, 미끝애꽃노린재, 황온좁별, 가는빨다리좁응애, 지중헤이리응애	서양뒤영벌	노랑초파리

제2장 농식품 안전관리



점박이응애를 먹고 있는 칠레이리응애



가루이번데기속에 기생중인 온실가루이좀벌



진딧물에 산란중인 콜레마니진디벌



진디흑파리



오이이리응애



굴파리좀벌



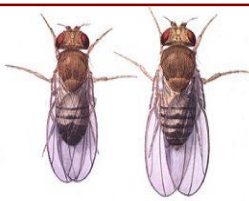
앞굴파리고치벌



으뜸애꽃노린재



서양뒤영벌



노랑초파리



미끝애꽃노린재



황온좀벌



가는빨다리좀응애



지중해이리응애

## □ 친환경농업용 수입 천적류의 안전성 철저 확보

- 친환경 농업지원을 위한 천적류의 수입 안전성 수시 확인
  - 기 수입허용 13종(천적 12, 화분매개용 1)에 대해 모니터링 실시(24회)

## 자. 검역기능 강화를 위한 조사연구사업 추진

## □ 조사연구사업 과제 자유공모를 통한 다양한 아이디어 발굴

- 4개분야 총 249과제 아이디어 응모
  - 병해충연구 92과제, 예찰조사 76과제, 검역제도개선 37과제, 검역정보관리 44과제
- 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 검역 기술 분야의 단계적인 연구·개발을 위한 과제통합 및 체계적인 관리
  - 34개의 과제를 선정하고 분야별 관련과제를 취합하여 총 20개 과제로 통합수행
- 개인별 연구보다 분야별 5개 팀구성하여 체계적인 연구사업 수행
  - 총 20개 과제(자체 29, 용역 1)를 팀별(5개팀) 추진으로 종합적인 문제해결

## □ 검역현장의 업무 효율 제고를 위한 국내 병해충 발생상황 조사

- 수출단감 주산단지에서의 응애류 발생 조사
- 수출입 식물 재배지에서 발생하는 파리류 해충 조사
- 수출 과채류에 대한 재배지 병해충 분포 조사

## □ 첨단기술 및 장비를 활용한 병해충 분류동정 기법 개발 및 실용화

- 식물검역 바이러스의 PCR module 검사법 및 기내 생물검정법 개발
- 식물검역 진균 및 세균병의 역학연구 및 분류동정 기법 개발
- 검역과정에서 검출되는 미소해충의 분류동정 기법 개발
- 휴대품 및 수입산 석류에서 검출되는 해충의 분류동정

## 제2장 농식품 안전관리

- 약해가 상대적으로 적은 HCN의 신규 소독방법개발 및 적용시험
  - 수입 신선 농산물에 대한 청산(HCN) 품목 적용 확대시험
- 병해충 관리체계 정립을 위한 자료관리 및 Database 구축
  - 식물검역 병해충 정보시스템(Pest Information System) 구축
  - 수출입 농산물 병해충 위험도 평가를 위한 Data sheet 작성
  - 외국의 병해충 발생상황과 국제 식물검역 관련 정보수집
- 조사연구사업 기술전수를 위한 워크숍 개최 및 직원교육 실시
  - 병해충 분류동정 및 검출관련 9개 과제에 대한 워크숍 개최
    - 조사연구사업 결과를 일선 검역관에게 전수하여 검역현장에서 활용할 수 있도록 실험·실습 위주의 강의와 연구결과에 대한 토론
  - 식물검역 병해충 정보시스템(PIS)의 사용설명회 개최
- 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

### 차. 식물검역서비스 개선으로 고객만족도 제고

- 인터넷 검사신청·진행상황 조회 시스템 정착
  - 사무실 직접방문 또는 전화확인 없이 인터넷을 통하여 신청서 접수 및 검사 진행상황 정보를 제공하고 부가서류도 제출 가능하도록 「식물검역민원정보시스템」을 개선
    - 인터넷 검사신청율 : ('03.12.) 14% → ('04) 75.9 → ('05) 98.8 → ('06) 99.5
- 「검사현장 실시간 자료처리 시스템」 활용 정착
  - 검사현장에서 검역관이 휴대용단말기(PDA)를 이용, 검사결과 입력 및 결재상신
    - 최종 결재와 동시에 관세청(EDI) 및 수입·대행업체에 SMS 자동 통보
    - 검사결과 실시간 처리로 업무효율성 및 고객만족도 대폭 향상
    - 현장결재처리율(수입화물) : ('05.12) 10.9% → ('06.6) 32.4 → ('06.12) 45.8

- 지식공유를 위한 식물검역 종합정보서비스 시스템구축
  - 식물검역관련 전문지식의 체계적인 관리로 사용자가 요구하는 맞춤형 정보 제공
  - 식물검역 정보DB분석을 위한 툴을 도입하여 사용자 중심의 다차원 분석자료 제공
  - 내·외부 정보관리 체계 향상을 위한 정보검색 및 수집 기능 구현
- 고객관리 및 홍보를 위한 고객관리시스템 도입(PCRM)
  - 분야별 정책고객관리자에게 식물검역관련 정보를 신속하게 제공하고 설문조사를 실시하여 정책에 반영하는 등 고객관리의 기반조성
- 다양한 서비스 프로그램 개발과 전산기반 강화로 e-식물검역소 정착
  - 검역업무의 신속한 처리 지원을 위하여 전산시스템 확충
    - 최신 장비도입, 프로그램 보완 등 식물검역정보시스템 운영환경 개선
    - 본소 광케이블 설치, VPN이중화, 출장소 통신속도 증속 등 식물검역정보통신망 확충
- 깨끗하고 신뢰받는 식물검역소 정립을 위한 식물검역 부패방지 대책 강력한 추진
  - 종합청렴도가 목표(9.0점)보다 0.27점 상승(목표대비 103%)
  - 종합청렴도 점수 : 전년보다 0.59점 상승
- 식물검역 서비스에 대한 고객만족도 조사결과(R&R의뢰) 전년보다 0.2% 상승
  - 조사대상 : 1,436개 업체중 표본 추출한 300개
  - 고객만족도(만족이상) : ('05) 79.1 → ('06) 79.3%
- 직원들에 대한 전화친절도 조사결과(R&R의뢰) 전년과 동일
  - 조사대상 : 본소 5과, 5지소, 2관리소, 22출장소 전직원
  - 조사결과 : ('05)9.6점 → ('06) 9.6점
- 국내외 식물검역 최신정보 제공
  - 보도실적(497건, 신문 453건, TV 44건) 및 보도자료 제공(77건)
  - 간담회·교육실시(320건) 및 공한문 발송(918건)



## 제2장 농식품 안전관리

### □ 식물검역 C.I.(Corporate identity) 제작

#### ○ 제작범위

- 기본시스템 : 심벌마크, 로고타입(국문,영문,한문) 전용색상, 서체(국문,영문)
- 응용시스템 : 명함, 레터헤드, 봉투, 노트지, 공고용지, 사인, 입간판, 현판, 게시판, 차량표지판, 스티커, 프리젠테이션 표지, 배너 및 팝업공지창

#### ○ 특허청 업무표장등록 출원('06.10.30.) : 출원No. 제2006-0000438호

#### <심벌마크>



### □ 동·식물 검역안내 홍보비디오 제작

#### ○ 제작개요

- 제작방식 : Beta-Cam 디지털 방식(3분, 국문, 영문, 일본어, 중국어)

#### ○ 주요내용

- 수입농산물·축산물 휴대반입 금지, 입국시 검역 요령 및 불법반입에 따른 벌칙 등

#### ○ 활용계획

- 항공사(15개사), 선박업체(21개사)에 배부하여 검역안내 홍보용으로 활용
- 현재 사용하고 있는 홍보비디오('04년 제작, 15분)를 신규 교체 상영

### □ 「식물검역 뉴스레터」 시스템 구축으로 '맞춤홍보서비스' 실시

#### ○ PCRM 고객대상 '찾아가는 맞춤홍보 서비스'를 제공함으로써 식물검역 홍보효과 제고와 동시에 업무 효율 증진

#### ○ 화면구성 : 뉴스레터, 속보, 설문조사

### □ 「식물검역 1일교사제」 운영

#### ○ 초·중·고·대학생을 대상으로 생생한 검역현장의 소식과 함께 궁금증을 현장에서 해결해 줌으로써 생동감 있는 열린 홍보 실시

#### ○ 추진실적 : 5개지소 9회(8개교) 2,243명

□ 「식물검역 현장체험」 실시

- 식물검역 주요 고객에게 검역현장을 직접 보여줌으로써 참가자들에게 식물검역의 중요성을 알리고 “클린검역·신뢰받는 검역”을 적극적으로 홍보
- 추진실적 : 총 49회 1,473명
  - 지소별 : 중부지소(30회 1,027명), 인천공항(10회 258명), 영남(5회 146명) 호남(3회 36명), 제주(1회 6명)
  - 대상별 : 농협조합장 및 임직원(29회 1,030명), 학생(10회 229명), 농업 교육기관 교육생(3회 107명), 농림부 및 기타(7회 107명)

□ 국제행사장에 「식물검역 홍보관」 운영

- 2006년 고양세계꽃박람회('06.4.28.~5.10., 13일간, 고양시 한국국제전시장)
  - 참가업체(외국 27개국 105업체, 국내 139업체), 관람객(약 4,000여명)
- 2006년 서울국제원예전시회('06.8.15.~8.18. 4일간, 서울 코엑스 태평양홀)
  - 참가업체(외국 20개국 28업체, 국내 116업체), 관람객(약 2,000여명)
- 한국농업근대회 100주년 농업기술대축전('06.8.30.~9.3.5일간, 농촌진흥청)
  - 참가업체(농업관련기관, 농업인 등 114개단체), 관람객(약 1,000여명)

□ 홍보물 제작

- 확성기(6대), 식물검역 안내용 차단봉(30개), 홍보용 앰프(4개), 홍보용 녹음 Tape 제작, 무선 Call Bel 설치 : 중부지소
- 식물검역 홍보 포스터 코팅 제작(중부지소 30, 본소 30)
- 식물검역 전용 전자택(인천공항 300, 제주 100, 김포10) 제작 운용
- 금지품 수거함(중부지소 6, 인천공항 4) 제작 운용
- 수화물 수취대 홍보용 가방 제작(인천공항 20)
- 리후렛 비치대 제작(인천공항 4)
- 유관기관 홍보용 기념품(연필꽃이 200개, 영남지소) 제작
- T-Money 교통카드 제작(본소 1,000개)
- 식물검역 홍보관 운영에 따른 기념품(핸드폰 액정클리너 1,000개) 제작

## 제2장 농식품 안전관리

- 수출입검역절차도 2종 1set(33Set) 제작 및 지·출장소 배부
- 식물검역안내 스프링노트(3,000권) 제작

### □ 언론·인쇄 매체 활용 및 자료 제공

- 식물검역 정보지 제작 : 6,000부(1,500부/분기)
- 식물검역 기관안내지(영문판) 300부 제작
- 금강산 여행객을 위한 식물검역안내 리후렛 제작 : 10,000부
- 교육책자 자료 제공
  - 식물검역 주요 정책방향(농업연수원 식물검역관리과정 교육생 교육용, '06.3월)
  - 국외여행인솔자를 위한 식물검역안내(경기대학교 사회교육원 교재, '06.3월)
  - 급하다고 바늘허리에 실 매어 쓰라(농수산무역신문 수출칼럼, '06.11월)
  - FAO(국제연합식량농업기구 한국협회) 월간지 “세계식품과 농업” 자료 제공 ('06.12월)
- TV 방송 홍보
  - KBS-2TV 「스펀지」 ('06.10월)
  - YTN 「사이언스+」 “피플 & 토크” ('06.10월)
  - 대만 TV “맛과 여행 소개 프로그램”(‘06.9월) : 한국산 배 생과실의 대만 수출관련 홍보
  - EBS-TV 하나뿐인 지구 “소리없는 전쟁, 토종식물” : 외국산 식물류 또는 외래 잡초가 국내 토종 식물을 잠식하고 있는 상황에서 식물검역의 역할과 국내 유입을 방지하기 위한 국내 잡초검역에 대해 소개

### □ 『1社 1村 자매결연사업』 추진

- “농촌생활체험” 행사실시 ('06.2.10., 본소, 인천공항지소, 중부지소 16명)
  - 고추장 만들기 및 구매(86명 135kg, 100만원)
- 2006년 충주지역 농촌사랑 1사 1촌 자매결연 교류 활성화를 위한 정책세미나 및 교류계획 조인식 참석('06.2.24., 안영수과장 외2)
- “식물검역 홍보관” 견학('06.5.3, 26명)

- 마을주민 30명, 고양세계꽃박람회·통일전망대 견학 등
- 영농철 농촌일손돕기 실시('06.6.2, 35명)
- 지역 특산물(옥수수 210포대 2,100,000원) 구입('06.9.5)
- 지역 특산물(고춧가루 59kg,1,034,000원) 구입('06.10.28.)
- 마을주민과의 간담회 ('06.12.5, 26명)

## 제 2 절 축산물 안전관리

### 1. 가축방역

#### 가. 서 론

21세기에 들어 국내 축산업은 한·칠 FTA 발효와 미국 등 주요 무역거래국과의 FTA 진행 등 국내·외적인 여건 변화를 겪는 한편 구제역·돼지콜레라·고병원성조류인플루엔자등 국가 재난형 가축전염병이 잇따라 발생하여 많은 어려움을 겪은바 있다.

'00년도에 발생한 구제역은 긴급 예방접종을 실시한 바 있으며 국제수역사무국(OIE)으로부터 '01년 9월 구제역 청정국으로 인증을 받았으나, '02년 5월 경기 안성지역에서 다시 발생하였고, 살처분·이동통제 등 철저한 초동 방역조치를 양축농가·생산자단체·정부가 혼연일체가 되어 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.

또한, 고병원성 조류인플루엔자는 지난 '03~'04년 발생 이후 청정화를 유지하였으나, 3년 만인 '06. 11월 전북 익산지역에서 다시 발생하여 현재까지 전북·충남지역에서 총 4건이 발생하여 긴급행동지침을 토대로 어느 해보다도 강화된 긴급 방역대책을 추진 중에 있다. 소부루세라병은 1955년 젓소에서 처음으로 검색된 이후 산발적인 발생이 지속 되었고, 지난 '03년부터 한우를 중심으로 본격적인 검진사업을 실시하여 오다가, '06. 7월부터는 소부루세라병 방역대책을 보완·강화하여 2013년까지 근절을 목표로 검사체계를 보완하고, 농장의 이동제한·재검사 강화하는 한편 농가의 방역의식을 제고하는 등 강력한 방역대책을 추진하고 있다. 아울러, 돼지콜레라, 뉴캐슬병 등 국내에서 발생하고 있는 주요 질병의 발생을 최소화하여 근절기반을 조성하는데 최선을 다하고 있다.

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

첫째, 국경검역은 동·축산물의 수출입에 따른 가축전염병 및 인수공통전염병의 국가간 전파·확산 방지, 축산물·축산식품으로 인한 가축질병의 전파방지와 안전한 축산물의 공급, 그리고 위생적이고 안전한 동·축산물의 수출입 등을 위한 관련 규정 제·개정, 정밀검사 기술 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 품목별로 수입위생조건을 제정·운용하여 수출국에서 안전하게 생산되어 검사를 거친 품목에 한하여 수입을 허용하고 있으며, 또한 국내 수입시 서류검사, 역학조사 및 정밀검사 등을 실시하여 해외가축전염병의 국내유입을 방지하여 국내 축산업과 국민의 건강을 보호하고자 노력하고 있다.

둘째, 국내 방역업무는 가축전염병 발생을 사전에 예방하고, 만일 발생한다 하더라도 신속한 조치로 농가의 피해를 최소화하도록 방역 대책을 추진하고 있다. 또한, 구제역·광우병·고병원성조류인플루엔자 청정국 지위를 유지하는데 중점을 두고 방역대책을 추진하고 있다. 아울러, 돼지콜레라, 뉴캐슬병 등 국내에 발생하는 주요 가축전염병의 발생을 최소화하여 축산물의 수출 산업으로 육성하고 부루세라병, 소 결핵, 광견병 등 인수공통전염병의 전파방지를 통해 국민보건 및 위생 수준 향상과 안전하고 위생적인 축산물 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 유입 여부 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 축산물 안전성 확보를 위한 검사기술 등을 개발·제공함으로써 축산업 발전과 공중위생 향상에 목표를 두고 있다.

방역기술 개발연구로는 주요 질병에 대한 진단제제·진단법 개발, 예방약 개발 및 방제

## 제2장 농식품 안전관리

기술 연구, 해외악성가축전염병 유입방지 기술연구, 축산물 안전성 확보 연구, 동물용의약품 개발 및 표준화 기술연구 등이 있다.

### 나. 가축질병 방역

#### 1) 국내 가축질병 방역

##### (1) 가축방역 체계

우리나라 가축방역업무와 관련된 규정으로는 가축전염병예방법, 같은법 시행령·시행규칙 등 법령과 "구제역방역실시요령", "돼지콜레라방역실시요령", "조류인플루엔자방역실시요령", "결핵병 및 부루세라병 방역실시요령", "위생·방역관리 우수종돈장인증요령", "가축전염병예찰실시요령" 등 대상 축종별 또는 질병별 세부 방역요령(15개 규정) 및 구제역, 돼지콜레라, 전염성해면상뇌증, 조류인플루엔자에 대한 긴급방역행동지침(4종)을 정하여 운영하고 있다. 축산물 위생관리업무는 축산물 가공처리법령 등 관련 규정을 별도로 정하여 운용하고 있다.

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

가축방역기관별 주요 기능으로서 농림부 가축방역과는 가축방역 관련 정책수립, 방역 관련 법령 및 제도 운영, 국가방역사업 예산확보 및 지원, 국가 방역관련 대외업무를 수행하고 있다. 국립수의과학검역원은 중앙집행기관의 역할과 임무를 수행하고 있으며 질병방역부(5과)에서 국내발생 질병의 예찰·감시업무, 주요 가축전염병 발생시 역학조사, 해외가축전염병 조기 검색을 위한 신기술 개발 및 동물보호 업무를 전담하고 있다. 또한 시·도의 지방자치단체에 대한 기술지도와 현장방역지원 업무, 죽거나 병든 가축에 대한 질병진단 등 병성감정 업무를 수행하고 가축질병 침단진단기술 및 예방약 개발, 농약·중금속·유해잔류물질 분석기술 등 수의과학기술 연구개발 업무를 수행

하고 있다. 시·도(시·군)는 국가 방역의 정책집행과 관할 구역내 방역대책 수립 시행, 지방비 예산을 확보하여 가축방역 업무를 수행하고 있으며, 시·도 소속 가축방역기관은 관할 지역내에 가축질병 예찰·검진·병성감정 및 혈청검사 등 방역업무를 수행하고 있다.

## (2) 가축질병 예찰

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

전국적인 가축전염병 예찰·감시 체계를 구축하기 위해서 예찰요원을 지정·운영하여 정기적으로 임상검사를 실시하고 있으며, 구제역·광우병·조류인플루엔자 등 주요 가축전염병을 예방하기 위하여 신고포상금을 지급하는 등 예찰활동 활성화로 속한 신고를 유도하고 있다. 그리고, 신속한 가축질병신고를 위해 시·도 및 시·군에 가축질병신고 전용전화(1588-4060)를 설치하고, 검역원에는 가축질병 및 검역신고 전용전화(1588-9060)를 설치·운영하고 있다. '02. 4월 강원도 철원의 돼지콜레라 발생, 5월 경기도 안성지역에서의 구제역 발생시에도 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), 민간병성감정지정기관 18개소(수의과대학 10, 민간연구소 8)의 병성감정기관을 지정 운영하고 있다. 또한, 가축질병 발생상황, 항체 형성율, 예방접종율 등을 분석하여 가축전염병이 발생되거나 예측되는 경우 가축전염병 발생주의보(경보)를 발령함으로써 농가 또는 방역기관에 사전 대비토록 하는 등 예방적 차원의 방역에도 철저를 기하고 있으며, '05~'06년 동절기 조류인플루엔자 특별방역대책 추진과



## 제2장 농식품 안전관리

관련하여 조류인플루엔자 예보(관심단계, '05.10.14)를 발령하였으며, 겨울철 돼지 호흡기 질병 예방 활동 강화를 위하여 주의보('05.12.17)를 발령한 바 있다.

### (3) 선진 방역체계 구축을 위한 시범사업 실시

검역원에서는 가축의 이동으로 인한 가축전염병의 전파를 사전에 방지하고, 돼지콜레라 등 가축전염병의 발생시 조기발견·신속한 방역조치 및 역추적으로 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. 향후에는 전자방역대 설정 프로그램을 통하여 지역별 가축질병 발생정보를 즉각적으로 제공하고, 축산업 등록제와 연계하여 농가별 정밀검사 및 질병발생정보를 관리하는 한편 지리정보시스템(GIS)에 적용할 계획이다. 이를 통하여 가축전염병 발생시 초기대응체계 수립과 질병발생정보를 상시 분석하여 방역정책에 활용토록 개발할 계획이다. 중·장기적으로는 소방방재청, 질병관리본부 등 범정부 재난관리 네트워크와 연계하여 가축방역통합시스템 정보 공유체제로 발전시킬 계획이다.

## 2) 가축방역에 대한 국제협력

### (1) 국제방역 협력기구

가축방역의 국제 협력 업무는 동물·축산물의 수출입에 따른 가축전염병 및 인수공통 전염병이 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 28개국으로 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 169개의 회원국('06.12월 기준)으로 구성·운영되고 있다. 국제수역사무국이 지향하고 있는 6대 목표는 다음

과 같다. 질병 발생정보의 투명성, 과학적 자료에 근거한 가축질병 방역정보 수집·분석 및 배포, 가축 방역 분야의 국제 관계 결속 도모, WTO/SPS 위생협정하에 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 다축종질병 23종, 양·염소 11종, 돼지 7종, 소 15종, 말 13종, 조류 14종, 토끼 2종, 꿀벌 6종 등 총 119종의 질병이 있으며, 이들 전염병의 발생시에는 국제수역사무국(OIE)에 보고하도록 운영하고 있다.

## (2) 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 가이드 라인”의 개발목적으로 수입 위험 평가기법 개발을 OIE에 요청함으로써 세계 각국은 이와 같은 상황을 대비하기 위해 독자적인 기법개발에 착수하고 있다. 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 동물

## 제2장 농식품 안전관리

검역에 대하여 위험 평가의 방법을 고려하여 “검역위생조치가 사람 또는 동물의 생명과 건강에 미치는 위험 평가의 기본이 되어야 한다”는 전제하에 OIE가 제시한 위험도 평가의 가이드 라인에 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 수입국에 있어서 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, 동식물 위생조치의 적용에 관한 협정은 과학적 근거주의에 입각하고 회원국간 무차별과 내국민 대우에 근거하여야 하며, 각국의 위생조치는 국제기준과의 조화, 상호간 동등성 인정, 투명성확보 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)	- 수입진초 - 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
국내 종식	- 예방접종 중단후 1년 - 청정국 회복 : '01.8.31	- 이동제한 해제후 (8.14) - 청정국 회복 : '02.11.29
직 접 피해액	- 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

## 나) '06년 구제역 특별방역대책 추진현황

□ 발생 가능성이 높은 3~5월을 『특별대책기간』으로 설정, 국경검역·국내방역 강화

○ 국경검역 : 진초·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 29,225건(74천톤)을 검색 폐기, 전년 대비 29% 증가
    - 탐지견 투입 확대 : ('05년) 21두 → ('06) 20두
    - CIQ 현장 검역관 기동 배치 : (평시) : 63명→(특별방역대책기간) 87명
      - ※ 휴대축산물 미신고자 범칙금(10만원) 처분 : ('05년) 12건→('06) 147건
  - 공·항만 입국장에 발판 소독조(405개) 설치, 모든 입국자 신발소독 실시(148천편)
  - 중국산 수입건초의 소독·정밀 검사(132건, 16천톤-불합격 9건, 230톤)후 반입
  - 남은 음식물 처리업체를 정기적으로 점검(146개소, 352회)
- 여행객 등을 대상으로 휴대육류 신고·반입자제 등 교육·홍보
  - 공·항만 홍보캠페인 행사 : 787회, 연인원 5천명
  - 기내 안내방송(67천회), 검역전광판(전용 21개소, 겸용 49), 입국장 PDP (16대), 재외공관(21개국, 36개 공관)의 비자발급시 홍보물 배포 등
  - 외국인 연수생(41천명) 및 축산행사 참석자(3,947명) 및 축산분야 해외여행 관광인솔자(138명) 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
- 국경검역 실태를 주간 단위별 점검(공휴일) : 검역원

< 국내 방역 >

- 기관별 상황실 운영(24시간 비상연락 유지) 및 질병신고전화(1588-4060) 운영, 예찰
  - 혈청검사를 통해 조기 발견 및 신고체계 확립
- 예찰요원(2,598명)이 요원별 주·월 1회 농가 5호씩 전화·방문
- 취약지역(30개 시·군) 담당자를 지정, 이상징후 예찰 및 점검 실시
- 혈청검사(농장·도축장·종돈장)14천호, 104천건 실시 : 전부 음성

- 전국일제소독의 날(매주 수요일), 농장 소독 및 점검을 정례화
  - 공동방제단(3,880개, 13천명)·소독차량(4,500대)을 동원(22회), 소독
    - ※ 공동방제단 운영 : 특별대책기간 중 매주 1회, 기타기간은 월 1회
  - 농장·축산사업장의 162천개소 점검, 위반업소 223개소 적발(과태료 처분)
    - 취약지역은 검역원·축산연구소에서 점검, 기타지역은 시·도 자체점검
- 외국인 근로자(791개소, 1,789명)에 대한 방역교육·지도(월1회)
- 중앙단위 가상 방역훈련(CPX)을 실시, 위기 대응능력 제고
  - 농림부 주관, NSC 등 18개 기관이 참여한 통합훈련 실시(4.27일)
    - NSC 국가위기 관리 표준/실무 매뉴얼의 단계별 조치사항 적용
- 지자체·민간단체의 초동 대응능력 배양 및 농가 교육·홍보
  - 시·군별 CPX훈련(78개소, 5.8천명) 및 긴급행동지침 교육 실시
  - 시·군별 방역협의회를 개최(월·분기 1회), 방역상황 점검 및 역할 분담
    - 방역협의회 구성 : 시·군, 지역축협 등 생산자단체, 방역본부 등
  - 농가 교육(870회, 38천명), 마을방송(28천회), ARS(65천회), 현수막(2.6천개), 반상회보(323건), 리후렛(670천부) 배포 등
    - ※ 발생대비 백신 확보 : 460만두[완제품 30(국내비치), 항원뱅크 430(영국)]

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

## 제2장 농식품 안전관리

### < 국내 방역 >

- 『전국일제소독의날』 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

< 참고 : '06년 구제역 방역추진 실적 >

- 국경검역
  - 소독실적

여행객 발판소독 (편)	발판소독조 설치현황(개소/개)				수입건조 소독실적		컨테이너 소독실적(개)			피항·나포 선박소독 (척)	북한출입 차량소독 (대)
	공 항	무역항	기타	계	건수	중량 (천톤)	배추	기타	계		
148,915	95/202	109/182	11/21	215/405	132	16,765	0	517	517	101	61,344

- 휴대육류 검색

전체		합격		불 합 격								검역탐지건 탐지실적(kg)	
				소계		중국		몽고		기타			
건수	중량 (kg)	건수	중량	건수	중량	건수	중량	건수	중량	건수	중량	건수	중량
29,225	74,391	557	5,303	28,668	69,088	14,640	31,229	2,341	5,408	11,687	32,450	7,383	13,489

※ 범칙금 부과실적 : 147건(중국 64건, 몽골 39건 등)

- 공·항만 동물검역 홍보

캠페인					공·항만 현지점검			교육실적		유관기관 등 협조공문	언론 홍보
회	명				회	명	개소	회	명		
	검역원	식검/세관	항공사/ 농협 등	계							
787	3,273	165	1,620	5,058	1,142	2,316	2,479	2,603	54,954	454	44

선기내 비디오/ 안내방송	전광판 자막안내	전광판현황			홍보물 배포					
		전용	겸용	소계	리후렛	포스터	현수막	AI홍보 안내서	검역 안내서	기타 (볼펜등)
67,533	17,127,410	21	49	70	103,187	323	98	27,589	82,904	223,644



제2장 농식품 안전관리

□ 국내방역

○ 혈청검사실적

- 시·도

구분		농가수	두수	검사결과
ELISA 검사	전국 통계학적 검사	1,951	9,655	음성
	목적적 검사	1,603	9,903	음성
	계	3,554	19,558	
간이항체 진단키트	도축장검사	9,109	57,754	음성
	종돈장검사	665	23,516	음성
	계	9,774	81,270	

- 검역원

구분	농가수	두수	검사결과
목적적 검사(종축, 의뢰 등)	1,014	5,727	음성
계	1,014	5,727	음성

※ 혈청검사실적 : 2003년 16,796농가 122,838두 / 2004년 14,571농가 107,059두 2005년 16,803농가 116,708두

○ 항원(바이러스)검사 실적

구분	건수	비고 (결과)
수입건초검사	133	음성
채집항사검사	51	음성
휴대축산물검사	308	음성
기타(독수리깃털)	30	음성
계	522	음성

※ 항원검사실적 : 2003년 786건 / 2004년 502건 / 2005년 533건

□ 구제역 관련 전국적인 임상예찰 실적

구분	농가수	두수
실적	520,366	78,624,741

※ 예찰실적 : 2003년 864,988농가, 85,703,801두 / 2004년 839,921농가 108,598,087두  
2005년 862,130농가 110,955,101두

## 2) 고병원성조류인플루엔자 방역추진사항

## 가) 국내 고병원성조류인플루엔자 발생 현황

- '06. 11. 22일 전북 익산에서 종오리농장에서 최초 신고한 이래 '06. 12. 31일까지 총 14건의 고병원성AI 의심축 신고, 이 중 2개도(3개 시·군)에서 4건 양성 확인
- ※ '03년에는 '03.12.10~'04.3.20(102일간) 10개 시·군에서 총 19건 발생

 신고 및 검사현황

신고	검사결과		비고
	양성	음성	
14	4	10	

\* 닭 2건, 오리 1건, 메추리 1건

\* 시·도별 발생 현황(개소) : 전북 3, 충남 1

 AI 발생 세부현황

축주명	주소	축종(사육두수)	신고일	검사일
이상균	전북 익산시 함열읍 석매리 1247-1	닭(13,000)	11.22	11.25
최종윤	전북 익산시 황등면 죽촌리 204-2	닭(12,240)	11.27	11.28
최복동	전북 김제시 공덕면 동계리 1253-1	메추리(290,000)	12.10	12.11
김한석	충남 아산시 탕정면 갈산리 308-1	종오리(10,000)	12.11	12.21

## 나) 역학조사 중간결과('06. 12. 14일 현재)

- 전북 익산에서 분리된 고병원성 AI 바이러스(2건)에 대한 분석 결과 중국 서부 “칭하이” 호수에서 분리된 바이러스와 유사한 유전자 그룹(Qinhai-like lineage)에 속하는 것으로 확인됨
- 김제발생농장(3차)의 AI 바이러스 정밀검사는 현재 유전자 분석중임
- 국내 유입된 바이러스의 농장내 감염 경로에 대하여는 철새, 발생농장 인근에 살포된 계분 또는 액비에 야생조류의 분변, 농장주, 외국에서 수입된 사료 원료 등에 대한 조사를 실시중에 있음

## 제2장 농식품 안전관리

### 다) 주요 방역조치 사항

#### ① 국내 방역

- AI 발생 확인후 국가안전보장회의(NSC) 매뉴얼에 따라 발생가축질병(AI) 『주의』(‘06.11.23), 『경계』(11.30) 경보 발령 및 질병확산 방지를 위한 긴급방역조치(농림부)
    - 발생농장, 오염·위험지역과 역학관련 농가의 사육가금 예방적 살처분 및 그 생산물 폐기, 이동제한
    - 방역지역(오염·위험·경계) 주요 도로에 이동통제초소 설치·운영
  - 고병원성 AI 발생에 따른 비상방역체계 운영
    - 상황실 24시간 운영체계(1588-9060 신고전화 등) 구축·가동
    - 5개 대책반(종합상황반, 역학조사반, 병성감정/혈청검사반, 방역지도반, 도축장/유통지도반)을 편성·운영
    - 정밀검사 및 역학조사 인력 기동배치 등 긴급방역 추진
    - 현장주재관, 방역지도반 파견 현지 방역·지도 점검(‘06.11.23일~ 현재)
    - 발생농장·인근지역 소독 지원(군산, 인천지원 차량 2대 동원)
      - 전북 김제 용지, 충남 천안 풍세 등 양계 집산지 집중 소독
  - 역학조사 및 정밀검사 추진 현황
    - 역학조사반 현지 파견 및 현지 조사 추진(8회 24명)
    - FAO 관계관과 합동 현장 역학조사 실시(‘06.12.14~18)
    - 전국 종오리농장 일제검사, 역학관련농가 정밀검사 지속 실시
    - 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
- 여행객 휴대품 검색 및 소독 강화

- 조류인플루엔자 발생국 등 위험국가 운항 노선에 검역탐지견을 집중 투입
- 인천공항 CIQ 등 공·항만의 검역·검사인력 증원배치
- 전국 공·항만 232개소에 발판소독조를 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

- AI 조기종식을 위한 방역관리 강화
  - 비상 방역체계 지속 유지 및 발생지역 사후관리 기술지원
  - AI 발생농장 및 예방살처분 양성 확인농가 입식 시험
  - 발생농장 분변처리를 위한 바이러스 검사 실시
- 유입요인 및 전파경로 파악을 위한 역학조사 지속 실시
  - 해외에서 국내로의 바이러스 유입가능성 추가조사 실시
  - 야생조류에 대한 HPAI 조사 사업 추진(환경부 공동)
- 국내 분리 AI 바이러스에 대한 인체감염 강도 정밀검사 추진
  - 질병관리본부와 협조하여 미국 질병관리청(CDC)에 확인검사 진행중
- 고병원성 AI 긴급행동지침(SOP) 등 관련규정 정비·보완
  - AI 방역 추진상 나타난 미비점 보완하여 방역요령·SOP 등 관련 규정 개선·보완
- 평시방역 전환이후 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

3) 소부루세라병 방역대책 추진 현황

가) 소부루세라병 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 증가
- 젖소 : 매년 100여건씩 예년 수준으로 지속 발생함

연도별 발생동향

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

\* 분기별 한육우 양성율 현황 : ('06. 1/4분기) 1.89%→(2/4) 2.30→(3/4) 2.25(4/4) 2.22

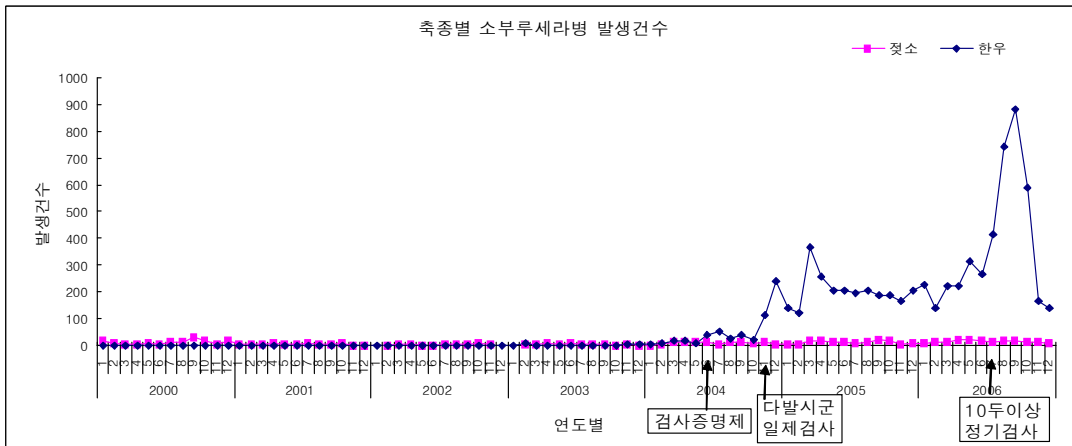
나) 소부루세라병 방역대책 추진현황

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 소부루세라병 방역 보완대책('06.6)을 수립·추진중

- 의무검사 대상을 거래되는 모든 한육우 암소 및 10두이상 농장(연2회)까지 확대하고, 다발 시·군(분기 1회) 일제 검사 등



- 발생농장은 60일 간격으로 3회이상 검사후 이동제한 해제(최소 6개월 소요), 종식 후에도 6개월간 1회이상 검사 실시
- 농가의 예방노력을 확립하기 위해 살처분보상금 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 추진중(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) 돼지콜레라 방역대책 추진현황

가) 돼지콜레라 발생동향

□ 돼지콜레라 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)	-
누계	9,619 (101)	95 (6)	180 (1)	310 (21)	808 (2)	899 (2)	149 (8)	2,239 (27)	2 (1)	2,240 (15)	2,697 (18)	-

나) 전국적 돼지콜레라 방역상황

□ '06년 시·도별 항체검사 결과(비육돈)

사·도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	누계
서울	-	-	-	-	93.3	-	-	-	-	97.8	-	-	96.7
부산	-	-	99.1	-	-	95.4	90.7	-	97.1	-	-	90.3	94.4
대구	73.3	51.1	99.4	92.8	98.7	94.2	99.0	95.1	97.3	100	100	99.3	95.8
인천	-	100	96.4	97.9	98.2	97.2	88.4	100	91.3	98.6	95.8	96.2	96.5
광주	-	100	89.8	96.2	100	100	95.7	95.0	98.8	100	100	100	97.3
대전	-	-	-	100	100	-	91.9	-	100	-	-	100	96.8
울산	-	86.2	100	98.4	99.3	98.0	98.7	-	99.3	100	100	84.2	95.5
경기	99.8	94.2	95.3	93.1	94.0	95.3	93.8	91.5	95.2	95.2	94	95.7	94.6
강원	98.2	98.1	98.0	95.7	94.2	95.9	95.6	96.3	91.5	96.6	98.1	98.3	96.1
충북	100	97.9	89.6	97.4	96.3	98.1	91.3	95.7	97.4	97.8	94.6	96.8	96.3
충남	97.3	93.6	91.0	93.3	90.5	91.9	95.0	91.2	96.0	90.8	87.9	92.2	91.8
전북	100	97.2	92.5	92.6	95.2	93.4	91.2	93.2	88.8	87.9	89.5	89.5	92.0
전남	98.1	92.5	89.8	92.2	93.6	95.2	95.9	96.3	95.8	97.1	90.4	95.8	94.0
경북	98.4	95.8	96.3	93.2	91.9	95.0	96.1	92.3	93.8	98.6	92.8	93.8	94.6
경남	92.7	94.2	95.2	93.8	94.1	93.4	93.8	92.1	95.3	95.4	94.0	92.8	94.0
내륙누계	97.0	94.4	94.0	93.7	93.6	94.5	94.3	93.3	94.4	95.2	92.7	94.4	94.1
제주	0	0	7.8	18.12	31.89	13.7	0	8.1	0	7.6	12.3	12.0	12.0

※ 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

## 다) 돼지콜레라 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(면역형성을 80%미만)에 대한 시·군의 과태료 부과 실태 점검

## □ 혈청검사 강화, 항체가 높은 모돈은 도태 유지

- 항체가가 높은 모돈은 조기 도태로 돼지콜레라 사전 전파 차단
- 혈청검사 결과 예방접종을 부진(면역형성을 80%미만) 시·군 전문지 공표  
- 예방접종 부진 농가(면역형성을 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
발생두수(건수)	753(39)	355(30)	837(37)	690(19)	1,647(7)

지역별 돼지오제스키병 발생현황

구 분		계	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남
계	두수	4,282	25	205	20	10	153	274	465	1,027	2,103
	건수	132	1	16	8	1	4	39	8	2	53
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

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

기본방향 : “예방접종”, “혈청검사” 및 “살처분(도태)” 추진

- 예방접종 : 경기·전북·경남 상재지 중점 지원
- 혈청검사 : 전국의 종돈장·농장을 대상으로 실시('06년 : 239,779두)
  - 항체 양성농가(중복포함) 및 양성두수 : 55농가 1,380두
- 살처분(도태) : 임상증상이 있는 돼지는 살처분하고, 임상증상은 없으나 항체 양성 돼지는 도태(지정도축장 출하)

다) 향후 추진 계획

- 예방접종 강화('07년 840천두) 및 혈청검사('07년 200천두)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
○ 돼지유행설사병(PED)	36	21	21	25	30
○ 돼지생식기호흡기증후군(PRRS)	48	90	45	25	35
○ 이유후전신소모성증후군(PMWS)	200	276	67	72	184
○ 돼지썩코바이러스감염증(PCV2)	73	138	666	509	543
○ 돼지호흡기복합병(PRDC)	148	168	177	57	22

- ※ 가축전염병 발생자료 관리시스템(AIMS)과 수의과학검역원, 시·도방역기관, 수의과대학, 민간 병성 감정 지정기관 등의 진단 결과
- ※ 돼지소모성질환은 이유후전신소모성증후군(PMWS), 돼지생식기호흡기증후군(PRRS), 돼지유행설사병(PED) 및 돼지호흡기복합병(PRDC) 등 양돈현장에서 문제되는 질환을 통칭

나) 주요 방역대책 추진현황

- 돼지만성소모성질병 방역대책 수립 및 홍보('05.8)
  - 홍보리후렛 배포(20천부), 교육, 좌담회, 대책회의 및 전문지 홍보
- 지역별 전문 컨설팅 자문단(26개반) 운영('06.8~'07.1월)
  - 농가별 질병·사양·환기 등에 대한 전문 컨설팅 지원(442호)을 통해 질병 발생 최소화 및 농가의 경영능력 향상 도모

## 제2장 농식품 안전관리

- 종돈장 및 정액등 처리업체 위생관리 강화
  - ‘종돈장 방역관리요령’(농림부고시 제2006-47호 : ‘06.9.14)을 개정하여 검사대상 가축전염병에 돼지생식기호흡기증후군 및 돼지부루세라병을 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
- 양돈농가 순회교육 및 워크샵 실시
  - “돼지소모성질환 방역을 위한 사양관리 방안” 등에 대한 지역별 순회 교육(‘06. 10 17 ~ 23) 및 워크샵(‘06. 9. 25 ~ 26) 실시
- 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 2~3개반, 농가 300호 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
- 양돈농가등에 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	비 고
발생두수	90 (개38, 소39, 너구리11, 고양이2)	32 (개13, 소12, 고양이1, 너구리6)	29 (개11, 소9, 너구리9)	15 (개8, 소5, 너구리2)	21 (개5, 소12, 너구리4)	
발생건수	78	30	26	14	19	

- '06년도 광견병 발생지역
- 경기(9) : 가평, 고양, 동두천, 양주, 연천, 파주, 포천, 김포, 양평
  - 강원(9) : 고성, 속초, 양구, 양양, 인제, 화천, 철원, 춘천, 홍천
  - 서울(1) : 은평구

제2장 농식품 안전관리

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, '06년에는 신규 발생 시·군은 없음
- 서울 은평구에서 너구리 1두 발생

□ 광견병의 발생시기는 초겨울부터 이듬해 봄까지 많이 발생

- 야생동물(너구리 등)을 매개로 전파됨
- 겨울철 먹이 부족으로 민가(축사)까지 이동하여 사육 가축과의 접촉

다) '06년 광견병 혈청검사 결과 및 분석

□ '06년 광견병 항체양성률 <개>

도	시/군	'05년		'06년		'05년대비 증감(△)	
		백신 접종률	항체 양성률	백신 접종률 <sup>1)</sup>	항체 양성률 <sup>2)</sup>	백신 접종률	항체 양성률
강 원 도	고성	100.0	63.4	100.0	97.5	0.0	34.1
	속초	20.0	40.0	40.0	37.5	20.0	△ 2.5
	양구	60.0	67.5	57.9	60.5	△ 2.1	△ 7.0
	양양	82.5	75.0	46.7	61.5	△ 35.8	△ 13.5
	인제	95.0	90.0	75.0	70.0	△ 20.0	△ 20.0
	철원	95.0	95.0	90.0	75.0	△ 5.0	△ 20.0
	화천	50.0	37.5	76.9	65.0	26.9	27.5
	춘천	62.5	62.5	88.6	70.0	26.1	7.5
	홍천	64.3	69.1	90.0	77.5	25.7	8.4
	횡성	-	-	100.0	85.0	-	-
	평창	-	-	40.0	45.0	-	-
	소 계	76.0	78.0	69.7	68.1	△ 6.3	△ 9.9

도	시/군	'05년		'06년		'05년대비 증감(△)	
		백신 접종률	항체 양성률	백신 접종률 <sup>1)</sup>	항체 양성률 <sup>2)</sup>	백신 접종률	항체 양성률
경 기 도	가평	72.5	65.0	87.8	85.4	15.3	20.4
	고양	65.9	48.8	46.3	46.3	△ 19.6	△ 2.5
	동두천	77.5	70.0	57.1	50.0	△ 20.4	△ 20.0
	양주	56.1	68.3	67.6	48.7	11.5	△ 19.6
	연천	57.5	60.0	52.5	40.0	△ 5.0	△ 20.0
	파주	85.0	77.5	62.5	55.0	△ 22.5	△ 22.5
	포천	75.0	42.5	85.0	85.0	10.0	42.5
	김포	67.5	72.5	89.5	63.2	22.0	△ 9.3
	양평	35.3	52.9	52.4	47.6	17.1	△ 5.3
	의정부	-	-	100.0	61.5	-	-
	남양주	-	-	-	50.0	-	-
	<b>소 계</b>	<b>81.7</b>	<b>85.3</b>	<b>70.5</b>	<b>59.3</b>	<b>△ 11.2</b>	<b>△ 26.0</b>
서울시	35.5	38.7	40.3	40.3	4.8	1.6	
<b>총 계</b>	<b>74.7</b>	<b>78.0</b>	<b>67.7</b>	<b>62.1</b>	<b>△ 7.0</b>	<b>△ 15.9</b>	

1) 채혈개체에 대한 백신접종여부(%)

2) 중화항체가 1:2이상의 역가를 보인 개체 두수 / 검사 두수 × 100(%)

○ '06년 항체 양성율은 전년 대비 15.9% 감소

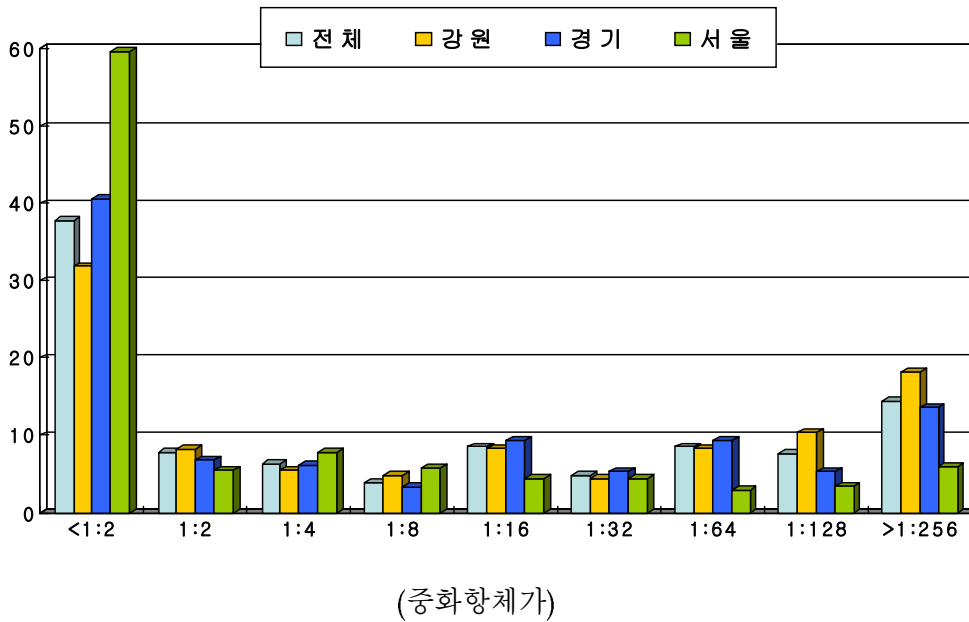
○ 지역별 항체양성율 60% 미만 시·군

- 속초, 평창, 고양, 동두천, 양주, 연천, 파주, 양평, 남양주, 서울

☞ 전체적으로 예방접종율이 감소하고 있어 항체양성율이 낮거나 급격한 감소율을 보이는 지역을 중심으로 예방접종 홍보 강화 등 대책 필요

제2장 농식품 안전관리

□ 광견병 항체가 분포 <개>



□ 광견병 평균항체가 지역별 비교 <개>

	전체	강원	경기	서울
두수	507	271	211	25
평균항체가	1:38.2*	1:41.2	1:36.8	1:17.8

\* 중화항체가 1:2이상의 역가를 보인 개체들의 평균 역가

- 항체가별 분포는 다양하게 나타났으나, 2배 이하와 256배 이상인 개체수가 상대적으로 많이 분포함
- 평균항체는 확실한 방어항체가(1:32)보다 높은 약 1:38.2 역가를 보였으나, 재접종이 필요한 개체(1:2 ~ 1:16)는 전체의 약 25%를 차지함
- 강원도의 평균항체가가 경기도보다 4.4% 높게 나타남

□ '06년 광견병 항체양성률 &lt;소&gt;

도	시/군	'05년		'06년		'05년대비 증감(△)	
		백신 접종률	항체 양성률	백신 접종률 <sup>1)</sup>	항체 양성률 <sup>2)</sup>	백신 접종률	항체 양성률
강 원 도	고성	85.0	80.0	90.0	75.0	5.0	△ 5.0
	속초	70.0	80.0	10.0	10.0	△ 60.0	△ 70.0
	양구	40.0	20.0	70.6	29.4	30.6	9.4
	양양	55.0	65.0	36.8	21.0	△ 18.2	△ 4.4
	인제	90.0	70.0	55.0	55.0	△ 35.0	△ 5.0
	철원	70.0	55.0	60.0	15.0	△ 10.0	△ 40.0
	화천	20.0	20.0	0.0	0.0	△ 20.0	△ 20.0
	춘천	10.0	10.0	30.0	25.0	20.0	△ 75.0
	홍천	40.0	45.0	95.0	55.0	55.0	10.0
	평창	-	-	0.0	0.0	-	-
	소 계	53.3	49.4	46.8	30.1	△ 6.5	△ 19.3
경 기 도	가평	75.0	70.0	85.0	50.0	10.0	△ 20.0
	고양	20.0	40.0	100.0	50.0	80.0	10.0
	동두천	5.0	25.0	0.0	0.0	△ 5.0	△ 25.0
	양주	33.3	47.6	90.0	70.0	56.7	22.4
	연천	50.0	40.0	100.0	30.0	50.0	△ 10.0
	파주	75.0	65.0	70.0	40.0	△ 5.0	△ 25.0
	포천	25.0	20.0	50.0	40.0	25.0	20.0
	김포	85.0	50.0	100.0	50.0	15.0	0
	양평	30.0	20.0	-	0.0	30.0	△ 20.0
	의정부	-	-	0.0	0.0	-	-
	남양주	-	-	-	0.0	-	-
	소 계	45.0	43.3	74.1	36.9	29.1	△ 6.4
서울시	0.0	17.4	0.0	7.7	0.0	△ 9.7	
총 계	46.3	44.7	56.1	31.7	9.8	△ 13.0	

1) 채혈개체에 대한 백신접종여부(%)

2) 중화항체가 1:2이상의 역가를 보인 개체 두수 / 검사 두수 × 100(%)



## 제2장 농식품 안전관리

- '06년 항체 양성율은 전년 대비 13.0% 감소
  - 강원도가 경기도보다 감소폭이 크게 나타남
  - 전년 대비 속초, 철원, 화천, 춘천, 가평, 동두천, 파주, 양평에서 항체양성율이 크게 감소
- 백신 접종율과 항체양성율의 차이가 심함
  - 축주에 의한 백신접종으로 접종실의와 백신 수령후 실제 접종 누락으로 추정

### 라) 향후 추진 계획

- 광견병 발생지역 가축에 대한 예방접종 강화
  - '06년 혈청검사 결과 항체양성률이 예년에 비해 낮은 수준(개 : 62.1%, 소 : 31.7%)으로 예방접종을 강화 등 대책 필요
- 광견병 신규 발생지 및 인접 시·군에 대한 체계적인 방역 관리
  - 신규 발생지 : 서울 은평구
    - 역학사향을 고려하여 전파 가능지역 사육가축에 대한 전두수 예방접종 실시
    - 발생지점을 중심으로 너구리의 행동반경(7.5km<sup>2</sup>)에 해당하는 지역은 미끼예방약 전면 적용 추진
      - ※ '07년 혈청검사 지역으로 포함하여 예방접종 상황 파악
  - 인접 시·군 : 경기(여주, 구리, 남양주), 강원(횡성, 평창, 강릉)
    - 확산 방지를 위해 미끼예방약 적용지역으로 포함되도록 추진
    - 발생 및 인접 시·군간 교차 방역대를 형성하도록 지도
- 광견병 예방접종에 따른 사후관리
  - 가축 : 혈청검사 지속 추진
  - 야생동물 : '07년 검역원 용역연구과제 추진
    - 항체양성률 저조지역 원인분석 및 분석결과에 따른 관리 강화
    - 미끼예방약 살포 관련 현지 점검('07년 하반기)
- 광견병 방역관련 홍보 및 교육
  - 대국민·농가 홍보 : 홍보 리후렛 및 홍보노트 제작

- 시·군 방역 담당자에 대한 방역교육 정례화 추진
- 광견병 방역관리를 위한 표준방역지침(안) 마련

8) 닭 뉴캐슬병 근절 강화대책 추진

가) 발생현황

□ 닭 뉴캐슬병 발생동향

[AIMS 기준]

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

□ 2006년도 닭 뉴캐슬병 월별 발생동향

구 분	계	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
발생수수	<b>325,093</b>	4,000	226,500	0	31,018	1,000	220	0	0	0	100	0	62,55
발생건수	<b>16</b>	1	6	0	2	1	2	0	0	0	1	0	3

□ 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·충남·전남에서 집중적으로 발생
- 발생시기는 2/4분기에 집중적으로 발생하고 있어 여름 성수기를 대비한 밀집 사육 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 전과 역할을 하는 것으로 추정

## 제2장 농식품 안전관리

### 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
  - 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 도계시 예방접종 확인서 제출
  - 1차 접종확인서는 부화장 영업자가 병아리 분양시 발급
  - 2차 이후 접종확인서는 농장주가 닭 출하시 접종관리대장의 기록에 의거 발급
    - 혈청검사는 육계의 경우 닭도축장, 기타 종계·산란계는 농장 중점 실시
- 예방접종 미실시 농가 행정처분 강화
  - 뉴캐슬병 혈청검사사업 지속 실시(연간 465천건 이상)
  - 예방접종 여부 확인검사 결과에 따른 과태료부과(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

<최근 국가별 발생 건수>

(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
누계*	184,598	133	15	984	411	1,598	139	82	1,029	681	464	32	12

\* 누계 : OIE 자료(1989년 ~ 2006. 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

## 제2장 농식품 안전관리

- 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~'06년) : 18,855두 검사(전두수 음성)
  - 24개월령 이상 폐사 소 및 기립불능 소 등 발생가능성이 높은 위험축군을 집중 검사 실시('06년 : 6,016두, 전두수 음성)
  - 신경증상을 나타내는 소 등 고위험축군에 대하여는 검사결과 확인시까지 지육 및 내장 등을 계류하는 규제검사 실시('04년)
- 소 사육농가 등 TSE 임상예찰 실시('06년)
  - 농가 : 37천개소 1,244천두 - 도축장 : 1,024개소 601천두

#### □ 사료 안전관리 강화

- 동물성 원료의 반추가축 사료사용금지 규정 이행 실태 지속점검
- 동물성사료 혼입여부검사 강화 및 제조라인이 1개인 사료공장의 라인구분을 위한 시설 개·보수 지원(30개소, 개소당 30억원)
- 사료공장 위해요소중점관리(HACCP) 제도 도입으로 교차오염 방지

#### □ BSE 발생국산 수입소 사후관리

- 관리대상 : 수입소 및 생산 송아지(F1)
- 관리현황 : 12개 시·군, 14개 농가, 250두(수입소 113, 송아지 137)
  - 캐나다 119두, 미국 131두
- 조치사항
  - 이동제한 등 특별방역관리
  - 관리대상 소의 폐사·도태·도축시 BSE 검사 의무화
    - 해당 개체에 대한 광우병 검사결과 음성 판정시까지 시중유통 보류

#### □ BSE 검사업무 추진체계 개선

- 신속검사 업무 시·도 가축방역기관에 이관('05.7~'06.1)

- 시·도 가축방역기관에 BSE진단 전담실험실 신축('05년부터)
- 16개 시·도 가축방역기관에서 BSE신속검사를 실시하고 양성반응시 검역원에서 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·도태시 BSE 검사 의무화
    - 검사결과 음성 판정시까지 도축장 출고 보류(시중유통 차단)
  - 검역원에서는 시·군 및 사육농장에 대한 관리실태 점검(반기별 1회)
- BSE 검사기관에 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 >

구 분	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	계
서울	73	39	0	12	24	24	24	56	409	909	1,570
부산	27	0	3	9	20	21	15	52	42	110	299
대구	0	0	0	0	17	20	20	40	43	100	240
인천	0	8	9	17	23	12	17	105	264	74	529
광주	0	3	12	24	17	20	20	119	47	192	454
대전	0	3	9	18	16	27	15	39	42	71	240
울산	0	0	0	0	30	25	27	43	40	115	280
경기	9	22	51	51	117	218	157	412	924	1,093	3,054
강원	29	34	40	66	388	126	168	167	299	399	1,716
충북	9	29	24	52	62	98	80	133	229	323	1,039
충남	50	86	38	85	78	105	111	274	296	395	1,518
전북	0	38	38	60	75	125	100	178	260	338	1,212
전남	12	17	23	20	49	85	75	182	354	501	1,318
경북	43	14	33	49	72	96	99	176	297	529	1,408
경남	51	19	13	28	89	156	96	299	588	762	2,101
제주	20	0	8	0	17	21	14	48	20	105	253
계	323	312	301	491	1,094	1,179	1,038	2,323	4,154	6,016	12,831

※ 정밀검사 결과 : 전두수 이상없음

## 라. 가축전염병 발생동향 분석

## 1) 2006년 주요 가축전염병 발생동향

[단위 : 두수(건수)]

구 분 Section	탄 저 Anthrax	기종저 Blackleg	우결핵 TB	부루세라 BR	유행열 BEF	아카바네 Akabane	돼지 콜레라 CSF	오 제 스키병 AD	유행성설 사 PED	고병원성 조류인플 루엔자 HPAI	뉴캐슬병 ND	가 금 티프스 FT	광견병 Rabies
	소 BOV	소 BOV	소 BOV	소 BOV	소 BOV	소 BOV	돼지 SUI	돼지 SUI	돼지 SUI	가금 AVI	가금 AVI	가금 AVI	소·개 BOV&CAN
서울 Seoul													
부산 Pusan				17 (5)									
대구 Taegu				253 (91)							100 (1)		
인천 Inchon				89 (24)							255 (1)		
광주 Kwangju				155 (15)									
대전 Taejon				1 (1)									
울산 Ulsan				796 (144)					50 (1)				
경기 Kyonggi			186 (42)	1,289 (153)		2 (2)			1,886 (5)		88 (2)	4,100 (3)	9 (9)
강원 Kangwon			6 (1)	998 (262)					530 (1)				8 (6)
충북 Chungbuk			19 (7)	3,039 (567)								13,900 (3)	
충남 Chungnam		1 (1)	88 (23)	2,597 (425)					3,122 (5)	9,146 (1)	162,850 (6)	275,670 (23)	
전북 Chonbuk			32 (8)	1,572 (312)				1 (0)	80 (2)	138,940 (3)		128,400 (30)	
전남 Chonnam			69 (19)	4,135 (587)							161,800 (6)	220,550 (10)	
경북 Kyongbuk		3 (2)	10 (1)	7,429 (1,211)			1,024 (1)	1,024 (1)	4,390 (15)			64,200 (2)	
경남 Kyongnam		1 (1)	246 (14)	3,084 (701)			50 (1)	1,318 (6)	200 (1)				
제주 Cheju													
계 Total		5 (4)	656 (115)	25,454 (4,498)		2 (2)	1,074 (2)	2,343 (7)	10,258 (30)	148,086 (4)	325,093 (16)	706,820 (71)	17 (15)
2005 누계 2005 Total		24 (9)	726 (165)	17,690 (2,590)		7 (2)	811 (5)	3,912 (19)	3,652 (25)		213,030 (18)	1,676,494 (88)	13 (12)

\* AIMS(가축전염병발생자료관리시스템) 통계자료

\* 건수(신규 발생), 두수(신규 + 추가 발생)



제2장 농식품 안전관리

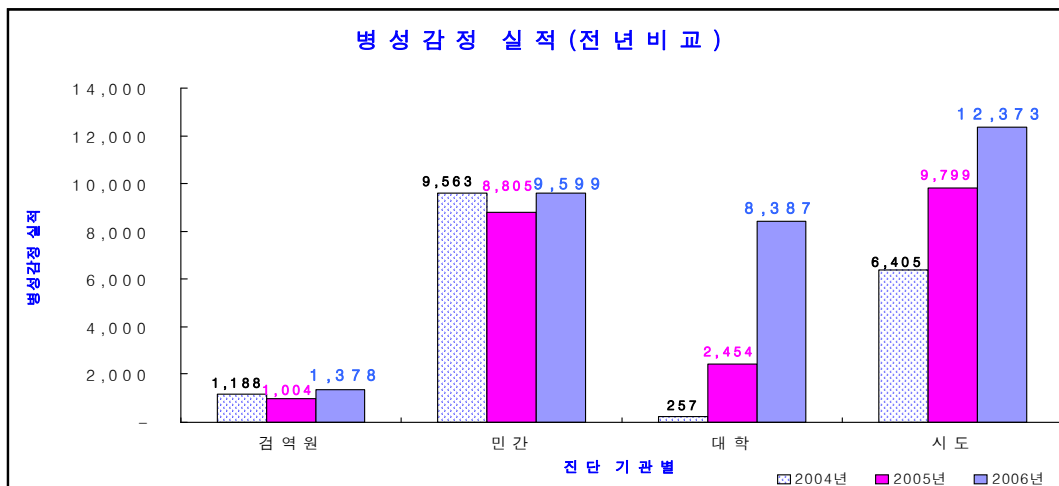
2) '06년 전국 병성감정 종합실적 분석

가) 종합실적 요약

- 2006년도 총 진단실적 31,737건('05년 대비 9,675건 44% 증가)
- 연도별, 기관별 실적

[단위 : 건]

연도별 기관별	2004	2005	2006
계	17,413	22,062	31,737
검역원	1,188 (6.8%)	1,004 (4.6%)	1,378 (4.3%)
사·도	6,405 (36.8%)	9,799 (44.4%)	12,373 (39.0%)
민간·대학	9,820 (56.4%)	11,259 (51.0%)	17,986 (56.7%)



- ☞ 최근 3년간 병성감정 실적 증가 추세
- ☞ 검역원 및 민간기관의 실적은 감소추세에서 '06년 증가, 시·도 병성감정기관은 부른 세라 검진사업 등의 영향으로 증가 추세
- ☞ 대학의 경우 개 등 애완동물에 대한 실적의 증가 추세

□ 연도·월별 진단실적

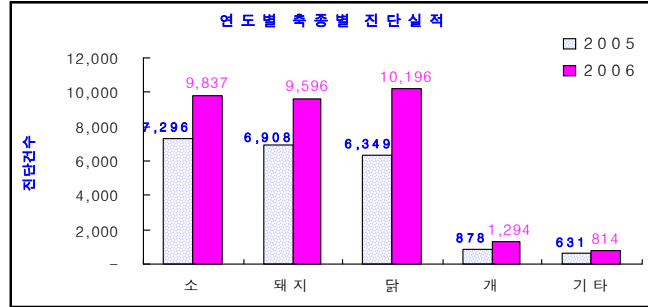
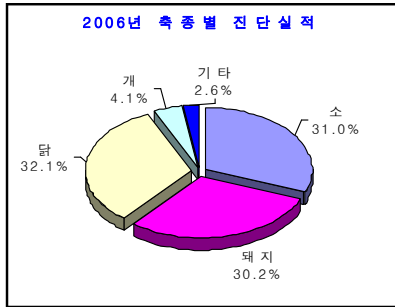
[단위 : 건]

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
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
2004	1,073	1,345	1,400	1,416	1,407	1,486	1,477	1,321	1,603	1,677	1,551	1,657	17,413

□ 연도·축종별 진단실적

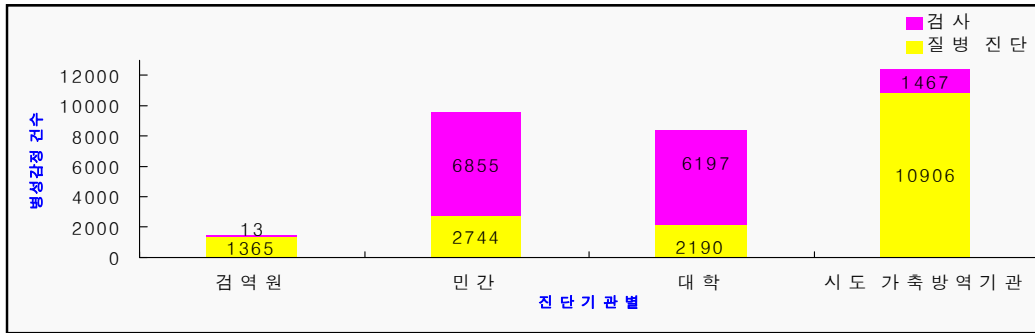
[단위 : 건, %]

축종별	계	소	돼지	닭	개	기타
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)
2004	17,413	3,826(22.0)	8,210(47.1)	3,815(21.9)	868(5.0)	694(4.0)



☞ 모든 주요 축종에서 진단실적 증가

□ 기관별 질병 진단 및 검사 실적

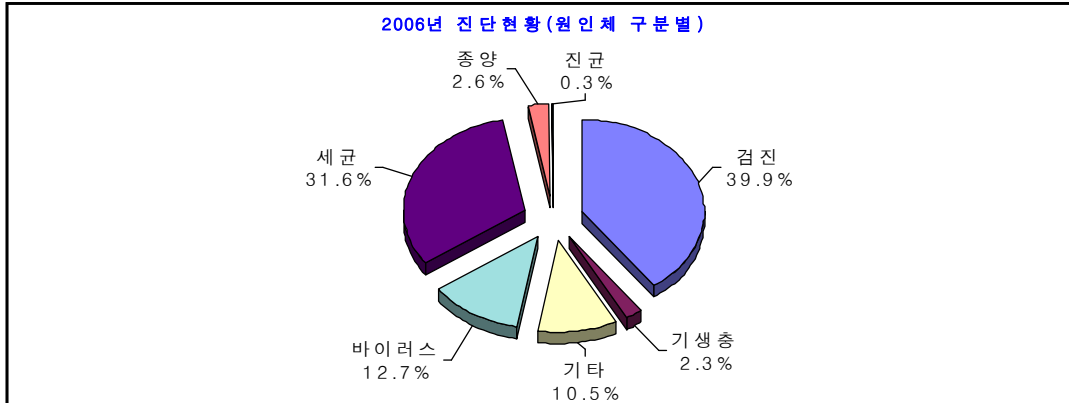


☞ '06년 31,737건중 질병 진단실적은 54.2%인 17,205건, 검사(혈청검사, 항생제 감수성검사 등)가 45.8%인 14,532건 차지

☞ 검역원 및 시·도 가축방역기관은 전체 실적중 질병진단의 비중이 크며, 민간병성감정기관과 대학은 검사 비중이 큼

## 제2장 농식품 안전관리

### □ 원인체별 실적 (검사 제외)



☞ 원인체별로는 검진이 가장 많은 39.9%를 차지하고 세균(31.6%), 바이러스(12.7%), 종양(2.6%), 기생충(2.3%) 순의 비율

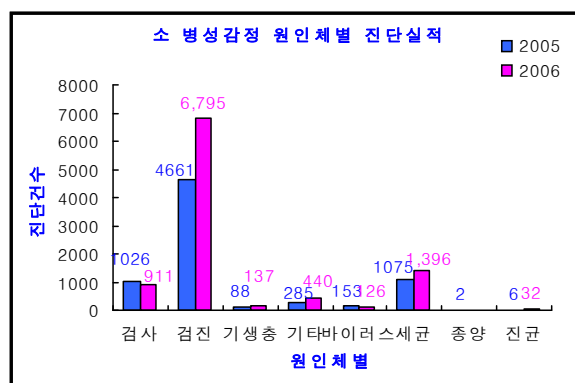
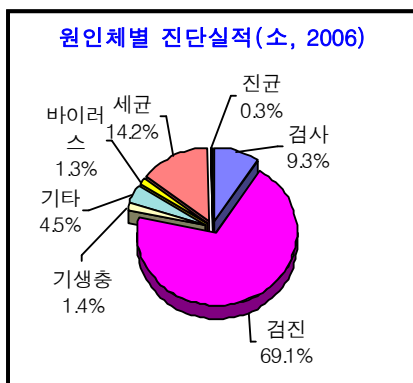
### 나) 축종별 질병 진단실적

#### □ 소 질병 진단실적

##### ○ 총계

[단위 : 건]

구분	합계	질병진단 실적	검사 실적
2006	9,837	8,926(90.7%)	911(9.3%)
2005	7,296	6,270(85.9%)	1,026(14.1%)



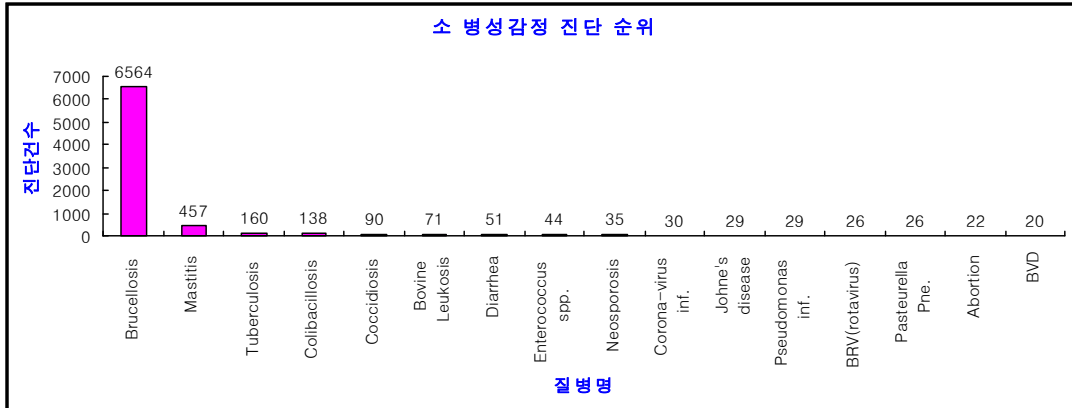
☞ '05년 대비 2,541건 34.8% 증가

○ 질병 진단실적 순위(검사 제외)

[단위 : 건]

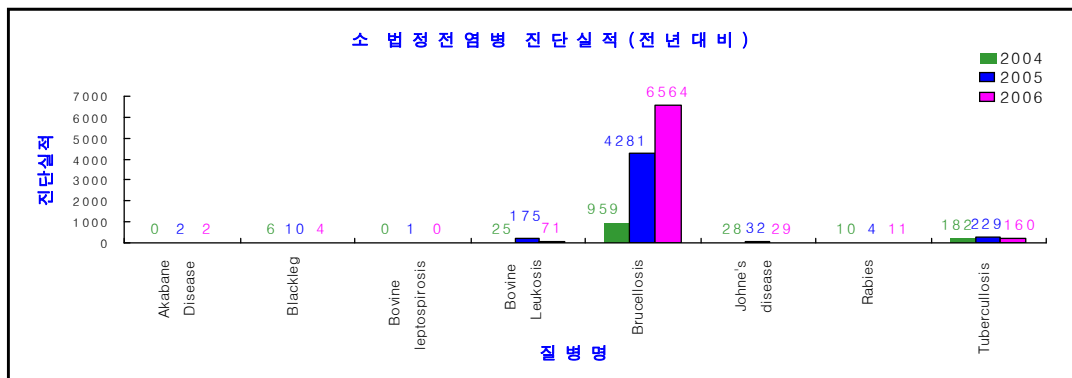
질병명	Brucellosis	Mastitis	Tuberculosis	Colibacillosis	Coccidiosis	Bovine Leukosis
2006	6,564	457	160	138	90	71

질병명	Brucellosis	Mastitis	Tuberculosis	Bovine Leukosis	Colibacillosis
2005	4,281	765	229	175	116



☞ 검사를 제외한 질병진단 실적 중 부루세라의 실적이 전체 73.5%로 높은 비중 차지( '05년도부터 '부루세라병 검진우 가축시장거래제' 등의 검진대책이 원인)

○ 가축전염병 진단실적 : 7종 6,841건 진단



☞ '04년 6종 1,210건, '05년 8종 4,734건에 이어 '06년 7종 6,841건이 진단되어 지속적인 증가 추세  
 ☞ 부루세라병이 진단 수가 2,283건 증가하였고 (4,281→6,564) 부루세라 이외의 전염병은 특징적 변화 없음  
 ☞ 백혈병은 '05년 검진사업 시작 후 '06년 감소 추세 (175→71)

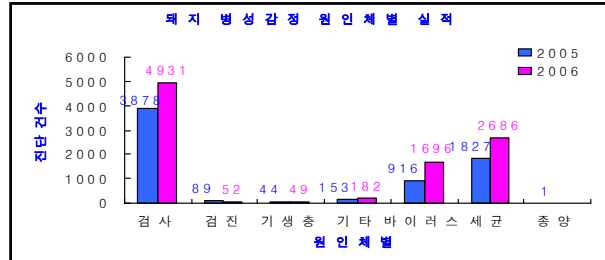
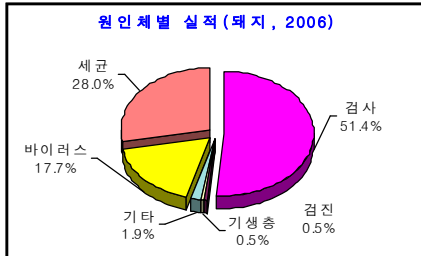
## 제2장 농식품 안전관리

### □ 돼지 질병 진단실적

#### ○ 총계

[단위 : 건]

구분	합계	질병진단 실적	검사 실적
2006	9,596	4,665(48.6%)	4,931(51.4%)
2005	6,908	3,030(43.9%)	3,878(56.1%)

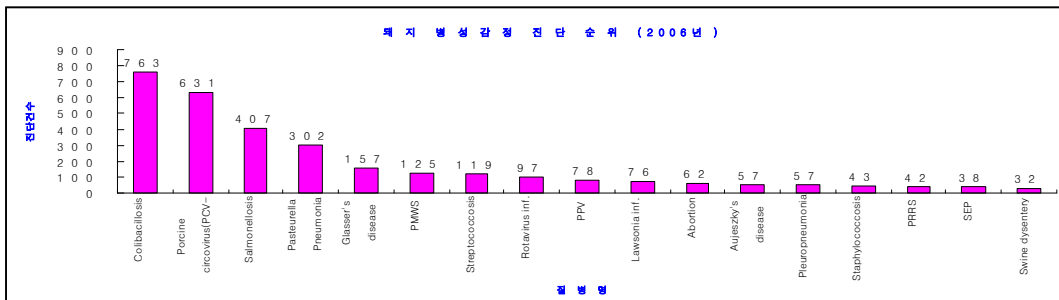


☞ '05년 대비 2,688건 38.9% 증가

#### ○ 질병 진단실적 순위(검사 제외)

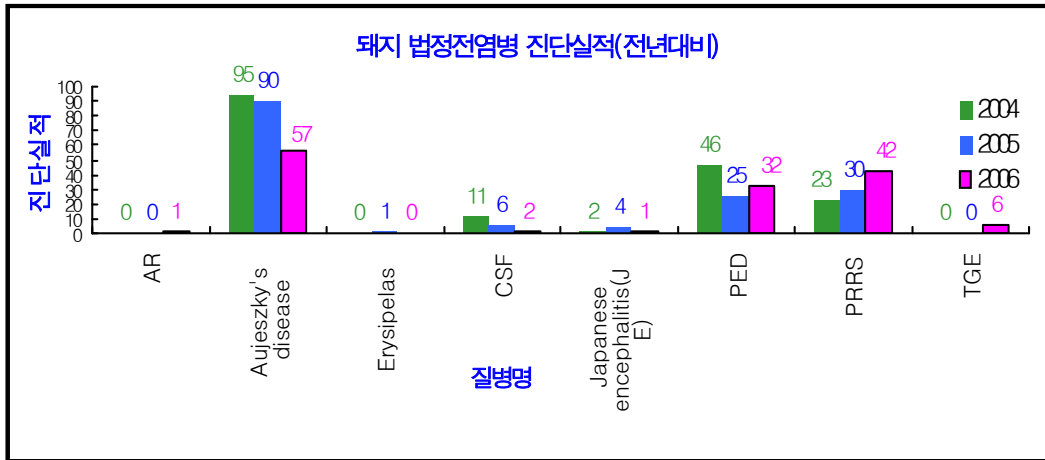
[단위 : 건]

질병명	2006	2005	질병명	2006	2005
Colibacillosis	763	549	Lawsonia inf.	76	67
PCV-2	631	509	Abortion	62	64
Salmonellosis	407	261	Pleuropneumonia	57	55
Pasteurella Pnu.	302	83	Aujeszky's dis.	57	90
Glasser's dis.	157	142	Staphylococcosis	43	50
PMWS	125	72	PRRS	42	22
Streptococcosis	119	137	SEP	38	63
Rotavirus inf.	97	44	Swine dysentery	33	24
PPV	78	78	PED	32	17



- ☞ 검사를 제외한 질병 진단실적중 Colibacillosis가 가장 많고, PCV-2, Salmonellosis, Pasteurella Pneumonia 등의 순으로 진단
- ☞ '05년과 비교하여 전체 진단건수는 증가하고, 특히 Pasteurella pneumonia, PCV-2, PMWS등의 진단 증가가 특징

○ 가축전염병 진단실적 : 7종 141건 진단



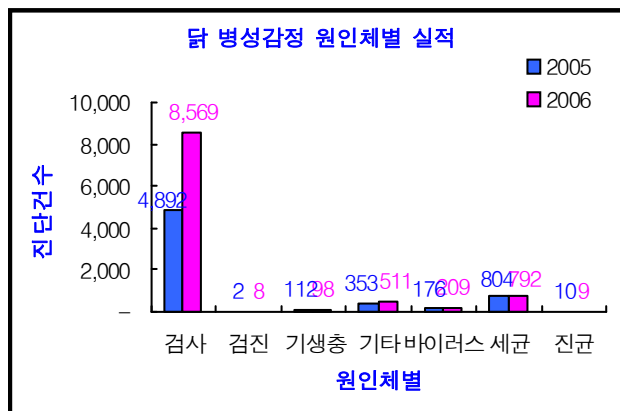
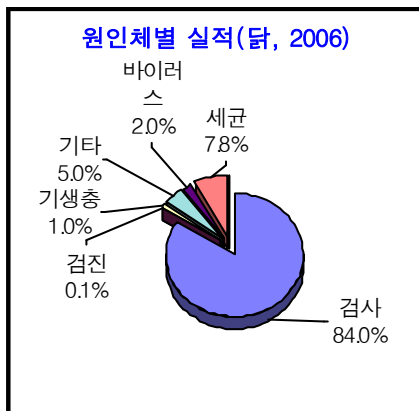
- ☞ PED, PRRS는 전년대비 증가하였고 Aujeszky's disease, CSF, JE는 감소
- ☞ AR, TGE는 '05년도 발생이 없었다가 '06년 발생

□ 닭 질병 진단실적

○ 총계

[단위 : 건]

구 분	합 계	질병진단 실적	검사 실적
2006	10,196	1,627(16.0%)	8,569(84.0%)
2005	6,349	1,457(22.9%)	4,892(77.1%)



- ☞ '05년 대비 3,847건 60.5% 증가

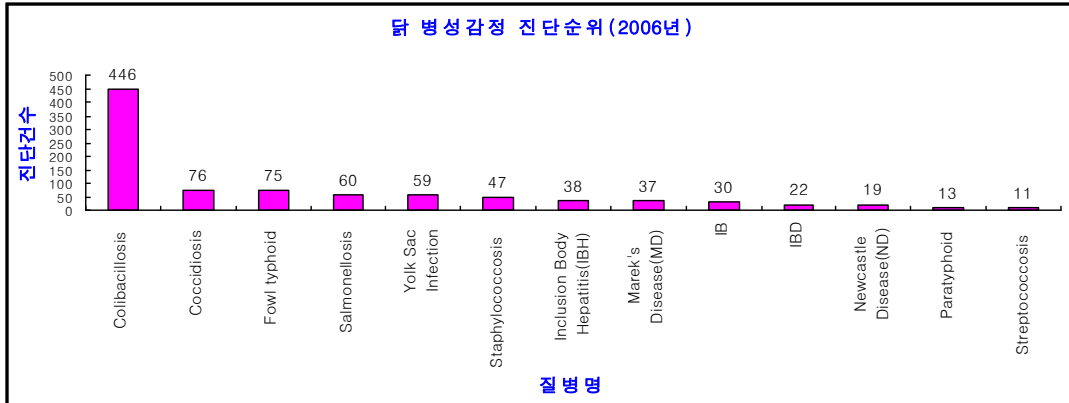
제2장 농식품 안전관리

○ 질병 진단실적 순위(검사 제외)

[단위 : 건]

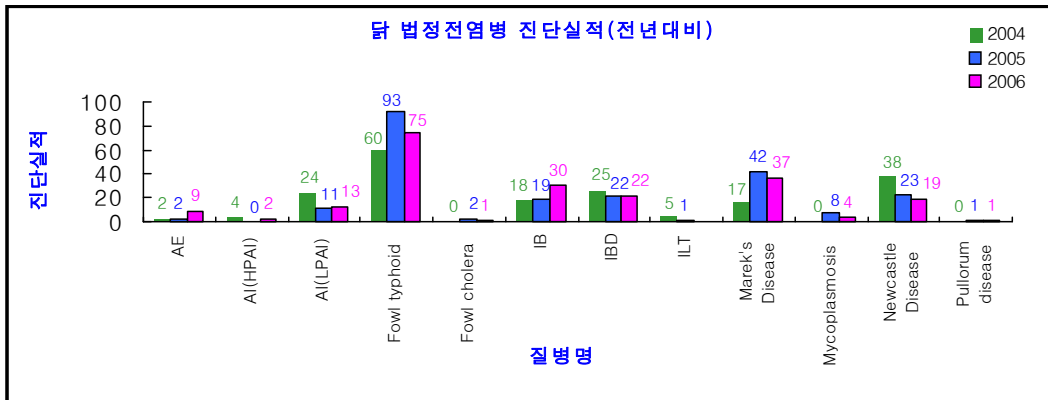
질병명	Colibacillosis	Coccidiosis	Fowl typhoid	Salmonellosis	Yolk sac Inf.	Staphylococcosis
2006	446	76	75	60	59	47

질병명	Colibacillosis	Fowl typhoid	Coccidiosis	Yolk sac Inf.	Salmonellosis	Paratyphoid
2005	466	91	90	66	63	48



☞ Colibacillosis, Coccidiosis, Fowl typhoid 등 많은 진단을 보인 질병은 전년과 유사하게 나타났으며, 검사를 제외한 질병진단 실적중 상위 5개 질병이 전체의 46.9%를 차지

○ 가축전염병 진단실적 : 11종 213건 진단



☞ '04년 9종 193건, '05년 11종 224건, '06년 11종 213건 진단

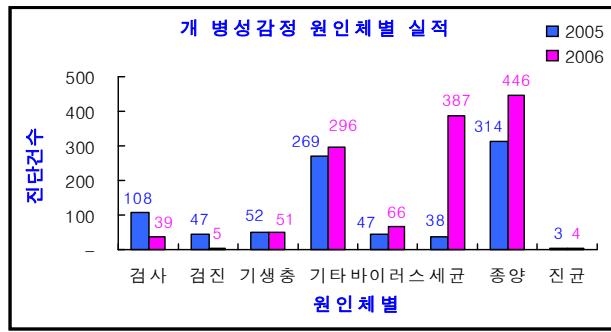
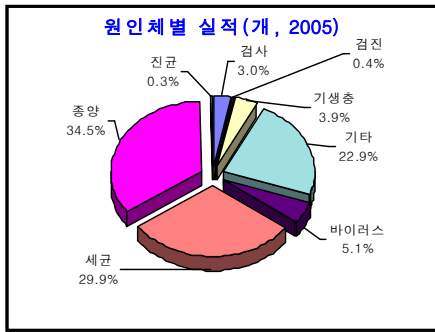
☞ HPAI의 신규발생 및 전년대비 AE, IB, LPAI의 증가, ND, Fowl typhoid, ILT, IBD, MD 등의 감소

□ 개 질병 진단실적

○ 총계

[단위 : 건]

구분	합계	질병진단 실적	검사 실적
2006	1,294	1,255(97.0%)	39(3.0%)
2005	878	770(87.7%)	108(12.3%)



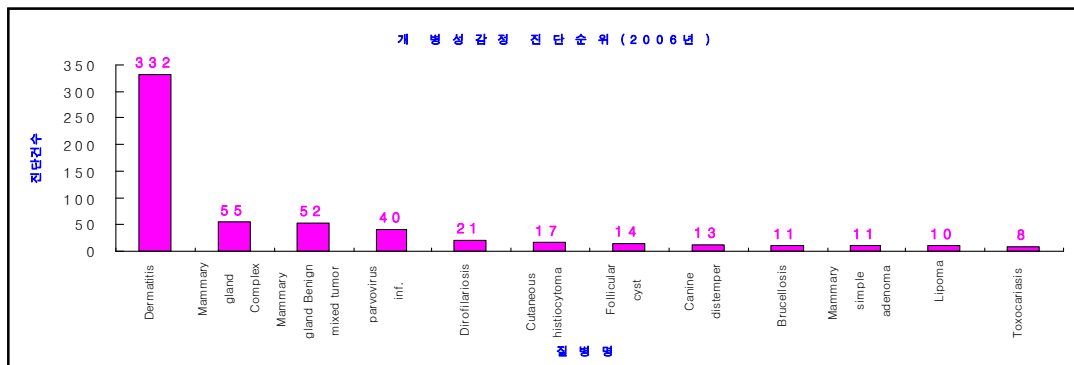
☞ '05년 대비 416건 47.3% 증가

○ 질병 진단실적 순위(검사 제외)

[단위 : 건]

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

질병명	Brucellosis	Dirofilariosis	Mammary gland complex adenoma	Mammary gland benign mixed tumor	Parvovirus inf.
2005	61	28	27	24	22



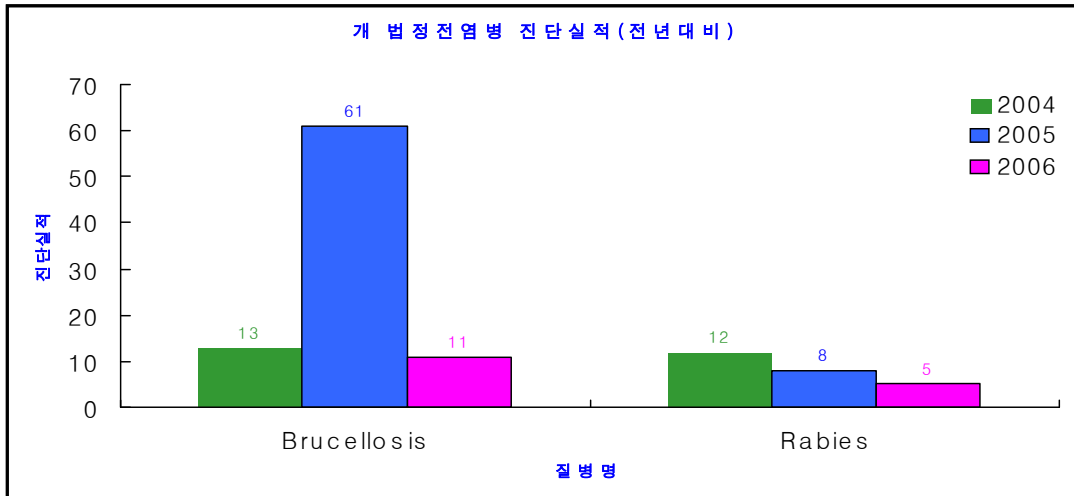
☞ Dermatitis가 특징적으로 진단 증가추세

☞ 107건의 중양 진단실적이 타 축종과 대조



제2장 농식품 안전관리

○ 가축전염병 진단실적 : 2종 16건 진단



- ☞ 광견병 진단실적 약간 감소
- ☞ Brucellosis는 전년 대비 18%의 실적으로 급감 추세

□ 기타동물 질병 진단실적

- 진단실적 총계 : 말·사슴·오리 등 96축종 814건
- 가축전염병 진단실적 : 오리 등 4축종 4개 질병 43건 진단

축종	질병명	진단실적	비고
오리	Duck viral hepatitis	35	
	HPAI	1	
사슴	Tuberculosis	1	
메추리	HPAI	1	
너구리	Rabies	4	

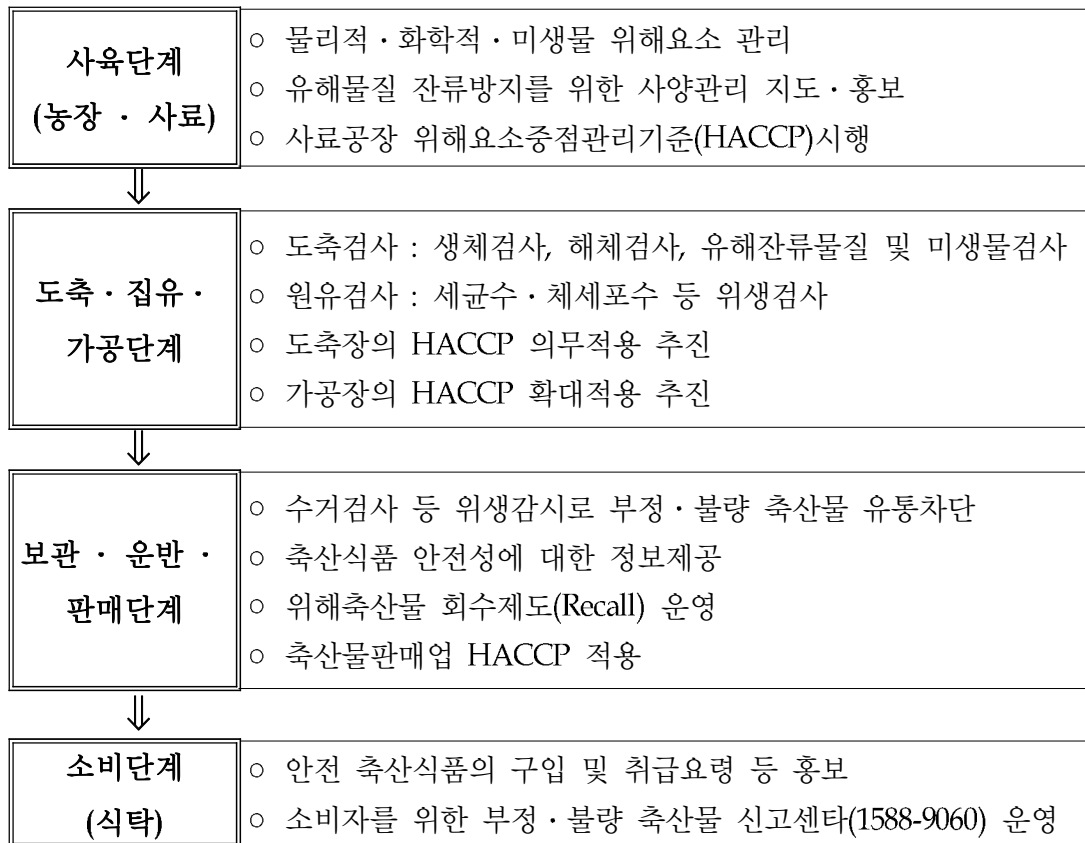
- ☞ 오리 및 메추리에서 HPAI가 1건씩 진단되었으며, 너구리 광견병의 경우 전년대비 2건 증가

## 2. 축산물 위생관리

### 축산물 위생관리 목적

- 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 이바지 하고자 함
- 가축의 사육에서부터 최종 소비자(Farm to Table)까지 일관된 위생관리를 통해 축산물안전에 대한 소비자의 신뢰를 구축하고자 함

□ 안전한 축산식품 공급을 위해 농장에서 식탁까지 전문적이고 체계적인 위생관리 실시



가. 축산물위생관리 주요 규정 정비

1) 축산물의표시기준 개정(검역원고시 제2006-8호, '06.12.21.) 주요 내용

- 포장육 및 수입하는 식육 외 양념육에서도 식육의 종류 및 부위명 표시 의무화
- 아이스크림 제조일 표시 의무화
- 일정량으로 제품화하기 어려운 포장육 및 수입식육에 내용량 별도표시 허용
- 의무표시대상 영양성분 확대(당류, 포화지방, 트랜스지방, 콜레스테롤 추가)
- Ent. sakazakii 등 미생물의 증식에 의한 위해 저감을 위해 수유 후 남은 조제유류의 처리방법에 관한 권고문 신설

2) 축산물위해요소중점관리기준 개정(검역원고시 제2006-3호, 제2006-6호)

- 검역원고시 제2006-3호('06.3.20) 주요 내용
  - 적용품목 확대 : 2종 2유형(갈비가공품, 건조저장육류)
- 검역원고시 제2006-6호('06.11.27) 주요 내용
  - 적용업종확대 : 식육판매업, 가축사육단계(돼지)
  - 적용품목확대 : 분유류, 알가열성형제품
  - 축산물가공처리법령 개정에 따라 지정 및 사후관리 절차 개정

3) 축산물의 가공기준 및 성분규격 개정(검역원고시 2006-4호, '06.4.03)

- 축산물가공처리법 중 포장육 정의 변경에 따른 개정 및 관련 세부사항 변경(포장육 관련 '06.9.24부터 시행)
- 버터류 중 대장균균 기준 및 자연치즈 중 대장균 기준을 3군법을 도입한 정량기준으로 개정 및 관련 용어 신설
- 자연치즈의 성분규격 중 안전성과 관련이 없는 지방형을 삭제하여 유형단순화 및 클로스트리디움 보툴리눔 삭제
- 자연치즈, 가공치즈, 식육가공품 및 포장육 성분규격의 보존료 중 소르빈칼슘 신설

- 축산물 시험방법 중 총칙 일부 개정 및 검사시료 채취 및 취급 방법 일부 신설
  - 축산물 잔류시험법 중 EEC-4plate법에서 평판의 검사조건 개정
  - 원유의 시험법 중 유당, 유고형분, 무지유고형분 정량법 개정
- 4) 닭·오리고기 위생수준 향상을 위한 축산물가공처리법 시행령 개정(9.22)
- 닭·오리고기 포장유통 의무화(1일 평균 도축수 8만수 이상 대상)
- 5) 축산물위해요소중점관리기준 확대를 위한 축산물가공처리법 시행규칙 개정(10.4)
- HACCP 대상을 가축사육단계(농장)까지 확대
  - 도축장의 위생관리수준 향상을 위해 HACCP 운용수준 평가 근거 마련
  - 행정처분 영업자에 대한 교육실시 근거 마련
- 6) 축산물 위생수준 향상을 위한 종합대책 마련
- 축산물의 보관·운반단계 위생수준 향상 대책(안) 마련(9.29)
    - COLD CHAIN SYSTEM유지를 위한 SSOP 보완 및 보관·운반 단계의 위해요인 차단
    - 대형유통점 등의 보관물류창고 제도권 흡수
    - 축산물 운반용(가공업·판매업) 차량관리
    - 축산물의 보관온도 하향조정 관리 및 유통기한 확보
  - 축산물 원산지 표시관리 강화대책 마련(7.19)
    - 축산물 원산지 부정유통 감시팀 구성
    - 수입축산물의 원산지 유통정보 수집 및 제공
  - 축산물 보관업 및 운반업 HACCP 잠정평가기준 마련(12.29)
  - 닭·오리고기 포장유통 세부지침(안) 마련(7.25)

나. 축산물 위해요소중점관리제도(HACCP) 적용 추진

**HACCP 적용의 목적**

- 축산물에 영향을 미칠 수 있는 원료 및 가공공정의 위해요소를 분석하여 최종 제품에서 위해요소가 발생되지 않도록 원료 및 가공공정(CCP)을 중점 관리하는 과학적·체계적인 사전위생관리로써, 안전하고 위생적인 축산물의 생산 및 유통을 목적으로 함

1) 도축장 HACCP 적용 추진

- 지정현황 : 총 141개소 ('06.12.31.현재)

구 분	소·돼지	닭	오리전용	총계
HACCP적용	96개소	41개소	4개소	141개소

- HACCP 도축장의 적용비율 : 소·돼지 90.6%, 닭·오리 76%('06년 기준)

※ 연도별 적용도축장 개소수

- '02년 57개소 → '03년 107개소 → '04년 127개소 → '05년 137개소 → '06년 141개소

2) 축산물가공장 HACCP적용 추진

- 지정현황 : 총 437개소 ('06.12.31.현재)

합계	축산물						사료
	소계	유가공업	식육포장 처리업	식육 가공업	알가공업	식육 판매업	
437	380	37	251	87(30)	3	2	57

※ 연도별 적용 업소 수

- '01년 42개소 → '02년 51개소 → '03년 61개소 → '04년 175개소 → '05년 278개소  
→ '06년 437개소

※ 연도별 축산물가공장 품목 확대내역(총46개)

- '01년 9품목 → '03년 12품목 → '04년 15품목 → '05년 17품목 → '06년 20품목

3) 사료공장 및 축산물판매업소 등 HACCP 적용 추진

- 사료공장 HACCP 적용 : 57개 공장 인증(누계)
- 축산물판매업(식육) HACCP 평가기준 마련('06.11.27)

4) HACCP 국내·외 전문교육 지속 실시

- HACCP 정규교육(한식연 등) : 38회 2,021명
- 국외 HACCP 등 위생관리 전문교육 추진(2명, 미국 FSIS 등)
- 검역원 및 시·도 HACCP 담당자 교육 : 5회 64명
- 사료공장 공장장 간담회개최 : 1회 30명
- 일본 HACCP 운영실태 조사 : 4명

5) 소비자 단체와 협력 강화 및 홍보 추진

- 소비자단체 대상 축산물위생관리현장설명회 개최(4.12, 7.21)
  - 소비자단체, 지자체, 학계 등 총 79명 참석
- 소비자시민단체 교육
  - 축산물안전관리교육(한국소비자교육연맹, 3.28)
  - 축산물소비자위생교육(서울 YWCA, 5.19)
  - 축산물위생감시교육(서울 YWCA, 6.27)
  - 쇠고기이력추적시스템교육(부산소비자연맹, 8.25)
  - HACCP 교육(전남 목포 소비자연맹, 9.21)
  - 축산물안전관리 교육(주부클럽연합회, 11.06)
- 안전축산물愛전사회 홍보부스 설치 및 홍보(11.14~11.15)
- 명예축산물위생감시원 특별교육(7.21)

6) HACCP 담당기관 지정( '06.10.31.)

- 축산물가공처리법 개정에 따라 HACCP 담당기관 지정(축산물 HACCP 기준원)
  - HACCP 지정 신청에 따른 지정 및 사후관리 업무 수행

다. 축산물 작업장 등 위생관리 지도·점검 및 수거검사

축산물 위생감시 목적

- 도살·처리·제조·가공·유통·판매 등 축산물의 생산부터 판매까지의 전과정에 대하여 위생점검 및 수거검사등을 실시하여 소비자들에게 안전하고 위생적인 축산물이 공급되도록 함

- 1) 부정·불량 축산물 위생감시내역(검역원)
  - 설 대비 부정축산물 특별단속(1.11~1.20)
    - 191개소 점검(위반 28개소)
  - 단체급식납품업소점검(3.2~4.10)
    - 192개소 점검(위반 17개소)
  - 어린이 기호식품 특별단속(4.1~4.30)
    - 109개소 점검(위반 16개소)
  - SSOP 정착 지도 점검(5.1~5.31)
    - 204개소 점검(위반 24개소)
  - 닭고기 위생관리 특별점검(6.8~6.21)
    - 98개소 점검(위반 15개소)
  - 하절기 축산물 특별단속(6.14~9.11)
    - 543개소 점검(위반 85개소)
  - 추석대비 부정축산물 유통 특별단속(9.18~9.29)
    - 237개소 점검(위반 46개소)
  - 학교 등 단체급식 납품업체 위생점검(10.23~11.16)
    - 133개소 점검(위반 15개소)
  - 2차 SSOP 정착 지도 점검(11.14~11.30)
    - 134개소 점검(위반 18개소)

- 연말연시 대비 특별위생점검(12.11~12.29)
- 185개소 점검(위반 13개소)

## 2) 축산물 위생감시 실적('06년)

(단위 : 개소)

구 분		검역원	시·도	총 계		
총 계		점검	2,576	51,910	54,486	
		위반	339	2,449	2,788	
도축업	포유류	점검	0	204	204	
		위반	0	12	12	
	가금류	점검	28	114	142	
		위반	4	13	17	
집유업		점검	2	44	46	
		위반	0	0	0	
축산물 가공업	식육	점검	296	1,354	1,650	
		위반	45	180	225	
	유	점검	61	130	191	
		위반	6	17	23	
	알	점검	37	75	112	
		위반	5	18	23	
식육포장처리업		점검	355	3,103	3,458	
		위반	59	244	303	
축산물보관업		점검	42	127	169	
		위반	8	6	14	
축산물운반업		점검	46	517	563	
		위반	3	4	7	
축산물 판매업	식육	점검	1,359	43,350	44,709	
		위반	172	1,801	1,973	
	부산물	점검	0	508	7	
		위반	0	7	7	
	우유류	점검	297	1,807	2,104	
		위반	36	25	61	
	수입	점검	37	182	219	
		위반	1	7	8	
	기타		점검	16	395	411
			위반	0	115	115
출장일수(일)		1,075	7,098	8,173		
점검인원(명)		2,357	14,705	17,062		



제2장 농식품 안전관리

3) 축산물 수거검사 현황('06년)

(단위 : 건)

구분	총 계			유가공품			식육가공품			알가공품			포장육			식육, 식용란		
	목표	실적	부적합	목표	실적	부적합	목표	실적	부적합	목표	실적	부적합	목표	실적	부적합	목표	실적	부적합
검역원	500	586	4	110	209	2	200	253	2	40	36	0	50	84	0	0	4	0
사·도	6,220	8,852	28	1,805	1,592	10	2,325	2,132	9	355	193	3	745	1,819	5	500	3,116	1
서울	1,080	1,110	1	300	157	1	510	228	0	35	3	0	130	151	0	35	571	0
부산	460	601	5	120	36	1	180	20	0	35	4	0	55	19	0	35	522	4
대구	380	385	0	120	161	0	140	71	0	15	3	0	40	150	0	30	0	0
인천	380	411	2	120	112	0	140	191	1	15	13	1	40	34	0	30	61	0
광주	220	317	0	65	74	0	80	20	0	5	3	0	25	54	0	30	166	0
대전	245	248	2	70	109	0	80	56	2	5	0	0	30	49	0	30	34	0
울산	150	200	1	50	99	1	50	69	0	5	1	0	20	7	0	15	24	0
경기	985	3,016	6	350	238	2	350	803	3	80	84	1	120	801	0	35	1,090	0
강원	260	191	0	70	34	0	80	49	0	15	2	0	30	49	0	35	57	0
충북	215	240	0	55	19	0	65	104	0	10	16	0	25	91	0	35	10	0
충남	335	339	0	85	74	0	110	71	0	35	23	0	45	105	0	35	66	0
전북	260	261	6	75	79	2	80	118	3	15	16	1	30	45	0	35	3	0
전남	260	436	2	70	120	1	85	117	0	15	2	0	30	62	0	35	135	1
경북	450	514	1	120	122	1	165	159	0	40	15	0	55	72	0	35	146	0
경남	415	522	1	110	144	0	165	49	0	25	8	0	55	104	1	35	217	0
제주	125	61	1	25	14	1	45	7	0	5	0	0	15	26	0	15	14	0

## 라. 축산물의 가공기준 및 성분규격 검사 등

## 1) 20106년도 수입축산물 가공품 정밀검사

- 2006년 검사건수는 수입신고(14,317건)의 16.4%(2,342건) 검사
  - 최초정밀검사는 최초수입실적 등 총 수입건수 8.0%(1,138건) 검사
  - 무작위표본검사는 8.4%(1,204건) 검사
- 조제분유의 비타민(12항목) 및 무기질(11항목)검사 : 35건 검사(계획30건, 계획 대비 117%검사)
- 방사능 검사 : 159건 검사( 계획125건 대비 127%실시)
- 수입축산물가공품 검사건수(서울, 부산지원) : 2,342건(16.4%실시)
  - 정밀검사 1,138건 중 혼합분유 등에서 클로스트리디움 검출 등으로 58건(5.3%) 부적합 조치
  - 무작위표본검사 1,204건 중 아이스크림 등에서 대장균군 초과 검출 등으로 23건 (1.9%) 부적합 조치
- 2006년도 무작위표본검사 비율은 6.3%

## 2) 수입 및 국내산 식육종 미생물검사

- 수입식육 모니터링(대장균O157:H7, 살모넬라균, 리스테리아균)검사 : 1,934건 완료(계획 1,800건, 건수대비 107.4%)
  - 리스테리아균 22건(3.3%), 살모넬라균 4건(0.6%) 검출
- 수입식육 탐색조사(황색포도상구균, 캄필로박터균, 장출혈성대장균 O26 등 8종) : 2,902건 완료(계획 2,350건, 건수대비 123.4%)
  - 황색포도상구균 305건(47.3%), 캄필로박터균 21건(2.4%), 대장균 O128 0건(0%) 검출
- 국내식육 탐색조사(리스테리아균 등 10종) : 3,753건 실시 (계획 3,300건, 건수대비 113.7%)
  - 황색포도상구균 95건(15.6%), 리스테리아균 18건(3.0%), 클로스트리디움균 13건

제2장 농식품 안전관리

(3.2%), 캄필로박터균 60건(7.4%), 여시니아균 11건(6.2%), 대장균O26 1건(0.6%)  
검출

< 국내산 식육 탐색조사 >

단위 :시료수(검출시료수/검사시료수)

구분	연간계획 건수	쇠고기	돼지고기	닭고기	계	비고
<i>E. coli</i> O157:H7	600	205	205	200	610	
<i>L. monocytogenes</i>	600	7/205	8/205	3/200	18/610	
<i>Sta. aureus</i>	600	7/205	30/205	58/200	95/610	
<i>Cl. perfringens</i>	300	4/130	135	9/140	13/405	
<i>Campylo. jejuni</i>	300	1/130	135	55/140	56/405	
<i>Campylo. coli</i>	300	130	135	4/140	4/405	
<i>Y. enterocolitica</i>	150	4/52	3/60	4/65	11/177	
대장균 O26	150	52	60	1/65	1/177	
대장균 O111	150	52	60	65	177	
대장균 O128	150	52	60	65	177	
계	3,300	23/1,213	41/1,260	134/1,280	198/3,753	

< 수입 식육모니터링 및 탐색조사 >

단위 : 건수 (검출건수/검사건수)

구분	연간계획	쇠고기	돼지고기	닭고기	계	비고
대장균 O157:H7	600	242	238	154	634	모니 터링 검사
<i>Salmonella</i> spp.	600	242	3/242	1/154	4/638	
<i>L. monocytogenes</i>	600	5/246	10/257	7/159	22/662	
<i>Sta. aureus</i>	600	128/234	163/256	14/154	305/644	탐색 조사
<i>Cl. perfringens</i>	350	159	159	106	424	
<i>Campylo. jejuni</i>	350	159	159	15/106	15/424	
<i>Campylo. coli</i>	350	159	159	6/106	6/424	
<i>Y. enterocolitica</i>	175	123	104		227	
대장균 O26	175	151	102		253	
대장균 O111	175	151	102		253	
대장균 O128	175	151	102		253	
계	4,150	133/2,017	176/1,880	43/939	352/4,836	

## 3) 유전자변형식품 함유 축산물가공품 모니터링검사

- 검사대상 : 국내산 햄류등 식육가공품 103건
- 검사일시 : '06. 1. 1 ~ 11. 31
- 검사결과 : 불검출(전제품 표시기준 적합)

## 4) 조제분유 중 E. sakazakii 모니터링검사

- 검사대상 : 국내산 및 수입산 조제분유 51건
- 검사일시 : '06. 1. 1 ~ 12. 1
- 검사결과 : 1건 검출

## 5) 기타 문제축산물 등

- 조제분유 이물검사 : '06.2월(36시료), '06년 8월(60시료)
- 이물공개검사 : 조제분유 42품목(126시료,06년 10월)
- 부정불량 축산물신고 : 우유 1건(군산지원), 우육 1건(10시료, 강원도)
- 북한핵실험관련 방사능오염 우려지역 축산물 방사능검사 : 강원도 철원, 평창지역 목장 원유 8시료

## 6) 원유검사 공영화 관련 업무 추진

- 원유검사 표준용액 생산 및 공급
  - 12개 원유검사기관(유성분, 체세포수, 세균수) : 2,016set, 6,048개(12회)
  - 23개 젖소검정기관(유성분, 체세포수) : 351set, 1,035개(5회)
- 원유검사실시기관의 검사장비에 대한 표준화 점검(2회)
  - 점검대상 : 12개 원유검사실시기관
  - 대상항목 : 유지방, 세균수, 체세포수
  - 점검결과 : 1차, 2차(12개 기관 모두적합)
- '06년 집유 및 원유검사 실적보고
  - 원유 총검사량 217.6만톤, 불합격량 929톤(0.04%)

제2장 농식품 안전관리

- 전체농가수 101,115, 불합격 농가수 1,105(1.09%)

※ 부적합 사유 : 알코올, 잔류물질, 관능, 비중 등

○ 세균수 1등급 : 94.0%('03년)→95.9%('04년)→96.4%('05년)→97.4%('06년)

체세포수 1등급 : 30.4%('03년)→36.9%('04년)→41.4%('05년)→50.0%('06년)

□ 원유검사원 및 검사보조원 교육

○ 전국 12개 원유검사기관의 검사 담당자를 대상으로 표준용액을 이용한 검사 장비 운용방법 등 관련 내용 교육 실시('06.12.1.)

- 교육대상 : 원유검사실시기관 원유검사담당자 및 검사보조원 등 14명

< 원유검사 불합격률 >

구분	총검사량 (유량,Kg)	불합격량 (유량,Kg)	비율(%)	총검사량 (목장수,호)	불합격량 (목장수,호)	비율(%)
2006년(1/4)	554,601,735	182,038	0.03	25,353	189	0.75
2006년(2/4)	562,317,796	270,540	0.048	25,811	343	1.329
2006년(3/4)	525,867,066	281,452	0.054	24,905	364	1.462
2006년(4/4)	534,194,566	195,143	0.037	25,046	209	0.834
<b>전체</b>	<b>2,176,981,163</b>	<b>929,173</b>	<b>0.04%</b>	<b>101,115</b>	<b>1,105</b>	<b>1.09%</b>

< 원유검사 불합격내역 >

구분	종류	불합격량	불합격 비율(%)					
			관능	비중	알코올	진애	잔류물질	기타
2006년 1/4분기	유량(Kg)	182,038	3.0	6.5	23.6	0.0	56.1	10.7
	목장수(호)	189	5.82	6.88	33.86	0.0	40.74	12.7
2006년 2/4분기	유량(Kg)	270,540	2.9	5.6	34.8	0.0	49.0	7.7
	목장수(호)	343	4.4	5.0	44.0	0.0	41.1	5.5
2006년 3/4분기	유량(Kg)	281,452	4.2	2.1	39.8	0.0	44.0	9.8
	목장수(호)	364	4.1	3.0	50.0	0.0	33.0	9.9
2006년 4/4분기	유량(Kg)	195,143	4.9	4.6	35.6	0.0	41.1	13.8
	목장수(호)	209	8.1	3.3	39.7	0.0	31.6	17.2
<b>전체</b>	<b>유량(Kg)</b>	<b>929,173</b>	<b>3.8</b>	<b>4.5</b>	<b>34.3</b>	<b>0.0</b>	<b>47.2</b>	<b>10.2</b>
	<b>목장수(호)</b>	<b>1,105</b>	<b>5.2</b>	<b>4.3</b>	<b>43.4</b>	<b>0.0</b>	<b>36.6</b>	<b>10.4</b>

## &lt; 원유위생등급별 세균수 및 체세포수 성적 &gt;

구분	구분 등급	세균수(%)					체세포수(%)				
		1A	1B	2	3	4	1	2	3	4	5
2006년 1/4분기	유량	85.7	11.7	1.9	0.5	0.3	47.9	33.1	12.3	5.5	1.3
	목장수	83.1	13.0	2.5	0.8	0.6	42.7	32.7	14.3	7.8	2.6
2006년 2/4분기	유량	87.5	9.9	2.0	0.4	0.2	53.8	33.0	9.6	3.1	0.5
	목장수	83.8	12.1	2.9	0.8	0.5	48.9	33.1	12.0	4.9	1.2
2006년 3/4분기	유량	84.2	12.7	2.4	0.5	0.2	45.3	36.6	12.3	4.9	0.9
	목장수	79.7	15.3	3.6	1.0	0.4	41.1	36.1	14.1	6.9	1.8
2006년 4/4분기	유량	89.4	8.5	1.6	0.4	0.2	53.2	33.6	9.3	3.3	0.5
	목장수	85.8	10.6	2.4	0.8	0.4	48.1	34.0	11.6	5.0	1.3
전체	유량	86.7	10.7	2.0	0.5	0.2	50.0	34.1	10.9	4.2	0.8
	목장수	83.1	12.7	2.8	0.9	0.5	45.2	34.0	13.0	6.2	1.7

## 7) 축산물위생검사기관 관련 업무추진

 축산물위생검사기관 정도관리

- 대상기관 : 시·도 축산물위생검사기관 등 40개 기관
- 대상항목 : 일반세균수 등 5항목
- 실시기간 : '06. 5. 15 ~ 5. 29(15일간), 재평가('06. 6. 26 ~ 7. 05)
- 평가결과 : 31개 기관 적합, 9개 기관 부적합
  - 부적합기관 : 원인분석 및 재평가실시(재검사결과 적합)

 축산물위생검사기관 지정신청관련 평가 및 현지점검

- 점검기관 : (재)전라북도생물산업진흥원 등 4개 기관

## 8) 검사법 기술교육 등

 축산물가공품검사반 미생물 교육(농업연수원)

- 교육대상 : 시·도 축산물위생검사기관 등 31명

## 제2장 농식품 안전관리

- 교육일시 : '06. 11. 6. ~ 11. 10 (5일간)
- 교육내용 : 축산물 중 미생물 검사법 이론 및 실습
- 원유검사보조원 신규교육 및 보수교육 (대한수의사회 주관 주관)
- 교육일시 : '06.9.20-21, '06.10.17, '06.10.20
- 교육내용 : 2006년 원유검사관련 현안사항, 원유검사요령 등
- 축산물가공품 중 이화학검사방법 현장실습(건국대, 4명)
- 교육일시 : '06. 7.31~8.25
- 교육내용 : 축산물가공품 중 비타민 및 무기질 검사법의 이론 및 실습

### 마. 축산물 중 유해화학물질 잔류검사조사 및 교육

#### 1) 수입 식육 중 잔류물질 검사(지원)

- 수입신고건수 : 48,966건
- 검사건수: 5,026건 (검사비율 10.3%)
  - 무작위표본검사: 4,449건(비율 9.1%), 정밀검사: 577건
- 부적합 실적 : 미국산 쇠고기 다이옥신 1건

구 분	수입신고 건수	검사비율 (%)	검사건수	중량(톤)	부적합율 (%)
쇠고기 정·지육	16,487	5.5	901(1)*	9,228(10.2)	0.11
소 부산물	10,089	6.8	683	4,088	-
돼지고기 정·지육	11,685	15.3	1,783	31,962	-
돼지 부산물	7,989	15.7	1,256	20,474	-
닭고기 정·지육	2,145	14.6	313	8,521	-
닭 부산물	15	40.0	6	141	-
칠면조고기	121	17.4	21	425	-
오리고기	20	20.0	4	13	-
양고기	400	13.0	52	383	-
염소고기	10	40.0	4	51	-
사슴고기	30	23.3	7	17	-
기타식육	9	33.3	3	1	-
계	49,000	10.3	5,033(1)	75,303(10.2)	0.02

\*( )내는 잔류물질 부적합 실적임.

## 2) 국내산 식육 중 잔류물질 검사(시·도)

- 검사건수: 140,666두
- 부적합 실적: 360두 위반(0.26%)

(위반건수/검사건수, %)

구분	소	돼지	닭	오리	양(염소)	계
규제검사	81/11,115 (0.73)	63/5,109 (1.23)	0/517 (0.0)	-	-	144/16,741 (0.86)
모니터링	11/23,990 (0.05)	155/73,305 (0.21)	54/23,890 (0.23)	0/2,382 (0.0)	0/360 (0.0)	220/123,925 (0.18)
계	92/35,105 (0.26)	218/78,412 (0.28)	54/24,407 (0.22)	0/2,382 (0.0)	0/360 (0.0)	364/140,666 (0.26)

※ 외국의 잔류위반수준('04): 일본 0.03% (2건/7,843건), 호주 0.19% (26건/14,009건), 미국 0.93% (1,514건/162,738건), 영국 1.12% (70건/6,254건)

## 3) 지원 등 축산물위생검사기관 기술교육 및 정도관리

- 축산물의 잔류물질검사 결과검증 교육
  - 일시 및 장소: '06.6.29, 독성연구동
  - 교육대상: 지원 및 시·도 잔류물질검사 담당자
  - 교육내용: EU 및 ISO 정성·정량법 정도관리를 위한 분석결과 검증법 및 측정불확도 개념
- 축산물 잔류물질 검사반 교육(농업연수원 위탁과정)
  - 일시 및 장소: '06. 6. 26~6. 30(5일간), 독성연구동
  - 교육대상: 16개 시·도 축산물위생검사기관, 민간지정업체 등
  - 교육내용: 동물용의약품 안전성 평가 및 잔류분석법 등
- 축산물 잔류물질 검사 정도관리
  - 실시기간: '06. 6.26~7.25
  - 목적: 시·도 축산물위생검사기관의 잔류분석능력 향상 및 표준화
  - 대상기관: 서울시 보건연 등 16개 기관 및 민간지정업체 10개소
  - 평가대상: 간이검사법(EEC 4-plate법)에 의한 검출능 및 클로르테트라사이클린(CTC) 등 2종 정밀분석능
  - 평가결과: 점검기관 모두 적합



## 제2장 농식품 안전관리

### 4) 소보원과 국내 유통식육의 잔류물질 공동 조사

- 목적 : 다소비 식육에 대한 소비자의 안전도모 및 막연한 불신감 해소
- 실시기간 : '06. 3-7월
- 전국 4대 권역 유통 중인 소·돼지·닭고기 총 222점
  - 조사결과 기준초과 식육 소·돼지·닭고기 각각 1점

## 바. 축산물위생검사기관 지정 및 지도·감독

### 1) 축산물위생검사기관 지정

- 축산물위생검사기관 지정 등 추진(지정 3개소)

### 2) 축산물의 가공기준 및 성분규격 정도관리

- 대상기관 : 시·도 축산물위생검사기관 등 40개 기관
- 대상 미생물(5종) : 병원성미생물(3종) 및 오염지표세균(2종)
- 실시기간 : '06.5.15~7.5
- 평가결과 : 40개 기관 적합

### 3) 축산물위생검사기관 지정요령 개정

- 지정관련 검사능력 평가 근거 규정 마련
- 검사능력 평가결과 부적합 시 미지정 근거 규정 마련

## 사. 기타 축산물위생관련 추진사항

### 1) 축산물 위생관련 위원회 등 회의

- 수의공중보건학교실 협의회 교수 초청 축산물 위생관리 회의(6.30)
- HACCP 적용 사료공장 인증심사위원회(1~12월)
- 축산물위생심의위원회 표시분과위원회(12.6)

- 축산물위생심의위원회 축산물 HACCP 분과위원회(1.19, 11.8)
- 축산물위생심의위원회 잔류물질 분과위원회(9.1)
- 축산물 표시광고 자문위원회(9.8)
- 축산물 위생관련 자문위원회(6.1)

2) 축산물 위생관리 교육·홍보

- 축산물의 표시기준 설명회 개최(11.10)
- 조제분유 위생관리 강화대책 추진현황 설명회(9.20)
  - 참석자 : 농림부 등 관련기관 및 언론, 소비자 단체 등 100여명
- ‘축산물의 표시기준’ 개정내용 교육 및 홍보용 소책자 발간(20,000부)
- 축산물가공처리법관련 고시집 발간·배포(1,100부)
- 축산물보관업·운반업 HACCP 잠정평가기준 검토 협의회 개최(12.15)
  - 관련 업체 및 시·도 관계자, 축산물 HACCP 기준원 담당자 등 참석
- 축산물 HACCP 지정업체 간담회(4.11)
  - 축산물 HACCP 지정업체 등 259명 참석
- 축산물판매업 HACCP 적용 추진 관련 협의회 개최
  - 관련협회 및 한국식품연구원 9명(8.31)
  - 시·도 관계자, 검역원, 한국식품연구원 등 관련 8개 기관 및 협회(12.7)
- 안전축산물 愛 전시회 참가 대국민 홍보 실시(11.14~11.15)
  - 홍보부스 운영, 안내데스크 운영, 홍보패널 제작 전시, 멀티미디어 홍보 등
- 정부종합청사 홍보전광판 표출광고(2월, 5월)
  - HACCP 적용 축산물의 소비증대 및 축산물 위생관리 중요성 홍보
- HACCP 홍보물 제작·배부(4.11)
  - 소비자 단체 및 외부인 초청 행사 시 배부(머그컵 2,000개)
- 반상회 홍보(6월)
  - 축산물위생관련 홍보내용 반상회보 게시
- 소비자단체대상 위생관리 현장 설명회(4.12)

## 제2장 농식품 안전관리

- 전철 및 전철역 HACCP 홍보(1~6월)
  - 전철차량 내 HACCP 광고물 게재 및 수도권 전철역사 PDP TV 홍보

### 3) 축산물 위생관련 기술교육

- HACCP 전문기술 교육 및 워크숍 개최(6.15~6.16)
  - 대상 : 축산물 및 사료 위생관련 HACCP 업무담당(주무관 중심)
  - 교육내용 : 사료공장 HACCP 적용사례, HACCP 제도의 검증 실무, HACCP 검증에 필요한 미생물 검사결과 판단기법 등
- 축산물위생·안전성 제고 전국 순회교육(농림부 주관, 11.6~11.10)
  - 대상 : 축산농가, 시·도 공무원, 농협 등 관련기관 담당자, 도축업·식육가공업 영업자, 학교급식 담당관 및 학교운영위원장 등
  - 4개 권역별로 교육 실시(영남권, 경기·강원권, 충청권, 호남·제주권)
  - 교육내용 : HACCP의 개념 및 적용사례, 축산용 항생제 안전관리 체계, 축산물 위생·안전성 제고대책 등
- 포장육 HACCP 담당자 실무교육(8.29)
  - 대상 : 각 지원 및 출장소 HACCP 주무관
  - 교육내용 : 포장육 HACCP 실사 주요 착안사항 및 실무 등

### 4) 해외과학자 초청 국제심포지움 등 워크숍 개최

- 해외과학자 초청 세미나 개최
  - 일시 및 장소 : '06. 9. 26, 검역원 대강당
  - 초청과학자 : Dr. Mike chae
  - 주제 : 캐나다 HACCP 지정절차와 Audit 변경  
Listeria Monocytogenes Biofilm의 식품위생상 문제점
- 국내·외 이물관리 제도 및 현황 세미나(8.7)
  - 발표자 : 식품정보코리아(주) 오원택 박사
  - 주제 : 축산물가공품에서의 국내외 이물관리제도 및 현황

### 3. 동물용의약품 검정·검사

동물용의약품의 검정·검사사업은 동물용의약품의 품질관리업무로서 생물학적제제에 대하여 수행되고 있는 국가검정사업과 항생물질제제 및 일반동물약품을 주 대상으로 하여 유통 중인 동물용의약품을 약사감시차원에서 수거 검사하는 동물용의약품 수거 검사사업으로 구분하여 실시하고 있다.

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.

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

2006년도 동물용의약품(생물학적제제)의 국가검정 수행실적은 802건 (세균제제 143건, 바이러스제제 148건, 가금제제 341건, 면제품 및 자가백신검사 170건)이며, 이 중 13건 (1.6%)이 불합격으로 판정되어 폐기조치 함으로써 사전에 이들 불량제품의 유통을 방지하였다.

사업규모 면에서는 2006년도 동물용의약품(생물학적제제)의 국가검정 수행실적은 2005년도의 881건에 비해 다소 감소하였다. 이는 작년에 이어 계속적으로 국내 품질관리 우수업체사에서 생산하는 제품 중 일부 가금백신을 제외한 모든 제품의 검정면제를 확대하였기 때문이다. 불합격건수는 2005년 13건(1.6%)으로 2005년의 11건(1.61%)과 유사하였다.

동물용의약품의 약사감시 수거검사는 총 1,532건을 실시하였다. 이 중 47건이 부적합품이었으며 2005년의 38건과 유사하였다. 향후 동물용의약품의 품질관리 방향은 정착되어가는 동물용의약품 품질관리우수업체 지정제도(KVGMP)와 아울러 자율점검제 실시 등으로 인해 제조업체 자체 품질관리가 더욱 강화 될 것으로 판단된다.

동물용의약품 등 제조업 및 품목허가와 품질관리 지도·점검 관련업무로서 동물용의

## 제2장 농식품 안전관리

약품 등의 안전성·유효성에 관한 심사(총 262건 : 항생물질제제 23건, 생물학적제제 79건, 일반동물약품 83건, 소독제 효력시험설계서 77건), 제조업소 시설점검(14개소), 동물용 의약품 약사 및 품질관리 관련 법령 및 규정 제·개정(12건), 동물용의약품 품질관리우수업체(KVGMP) 지정을 위한 현지실사(4개 업체, 7회), 정기 및 특별약사감시(86개 업체)를 수행하였다.

### 가. 생물학적제제 국가검정 실적

(단위 : 건)

구 분	계 획	완 료			계획대비 완료(%)
		계	적 합	부적합(%)	
생물학적제제	750	802	789	13(1.6%)	106.9%
- 세균제제		143	143	0	
- 바이러스제제		148	146	2	
- 가금용제제		341	332	9	
- 면제품검사		120	118	2	
- 자가백신검사		50	50	0	

### 나. 동물용의약품 수거검사 실적

(단위 : 건)

구 분	계 획 (연간)	완 료			계획대비 완료(%)
		계	적 합	부적합(%)	
수거검사	1500	1,532	1,485	47(3.1%)	102.1%
- 항생물질제제		863	839	24	
- 일반약품제제		606	583	23	
- 생물학적제제		63	63	0	

## 제 3 장

농식품 안전성 향상을 위한 연구

## 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

### 제1절 농산물 분야

#### 1. 안전농산물 생산기반 조성 연구

##### 가. 농업환경분야 연구

###### 1) 총설

친환경농업 기반기술 확립을 목표로 농업자원의 활용 극대화를 위한 토양, 기후, 수자원 등 농업 생산기반 조사 및 건전한 토양-물-대기환경의 유지 개선을 위한 환경변동 모니터링 연구, 토양, 물, 대기관리 연구, 식물양분 종합관리 연구, 농자재 품질관리 및 환경영향 평가연구 등을 중점 추진방향으로 설정하여 핵심 기초기반 기술 및 농사현장 실천화에 관한 시험을 수행하였다.

###### [환경생태연구]

농업생태계 보전기술 개발과 농업환경 종합관리기술의 체계화를 목표로 농업환경영향 평가, 농업환경오염, 유기성자원, 바이오에너지, 농업생태, 농업기상연구 분야의 시험 연구사업을 실시하였다.

농업환경영향평가 연구는 농업이 환경에 미치는 영향을 평가하기 위한 지표개발과 체계구축을 위한 연구를 수행하여, 질소를 기준으로 우리나라의 지역 및 전국단위에서 벼농사가 수질에 미치는 영향을 제시하였으며, 환경과 재배방법의 변화에 따라 수질에 미치는 영향의 변화를 분석하여 벼농사의 수질정화기능을 효과적으로 활용하기 위한 기초 자료를 제시하였다. 농경지에서 지구온난화 가스인 아산화질소의 간접배출량과 배출 기작을 밝히고 국제적 평가지표와의 차이 및 개선점을 제시하였다.

환경오염연구는 농경지 및 농업용수의 오염 및 변동현황을 조사하여 유해성분으로 오염된 농경지 및 농업용수에 대한 개량 및 관리대책을 제시하였으며 또한 경작형태별로 강우시 유출되는 비점오염원에 대한 원단위 부하량 산정 및 유출특성을 평가하였다.

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

유기성자원 연구는 현재 우리나라의 퇴비원료 활용에 대한 활동기준을 검토하고 기존의 중금속 성분 외에 유해화합물 및 생물검정법을 추가하여 유기성자원의 농업적 활용 가능성을 판단할 수 있는 선별체계를 확립하였다.

바이오에너지 연구실을 신설('06.1.13)하고 바이오에너지 생산 및 연료 전환 연구를 위한 혐기소화조, 바이오디젤 및 바이오메탄을 전환장치 등을 구비한 바이오에너지실험동을 조성하여, 농업부문 유기성폐자원으로부터의 바이오에너지 연구에 본격 착수하였다.

농업생태계 및 생물다양성 연구로서 논 물속에 서식하는 무척추동물, 토양서식생물, 농업생태계에 분포하고 있는 식생의 비오톱 군락을 조사·분석하고 농업생태계 건전성 평가지수를 개발하여 농업지역과 공업지역의 생태계 건전성을 평가하였다.

농업기상연구는 기후변동에 대응한 농업기상정보 생산연구로 기후변화 시나리오에 따른 작물생산 환경 변화를 분석하였으며, 지역별 기후특성 조사 및 DB구축, 과수재배 지대의 농업기후도 작성, 기상환경과 관련된 농경지 바이오매스 생산 및 탄소축적 잠재력 등을 평가하였다. 기후변화 협약과 관련된 연구로 농경지 이용에 따른 토양의 탄소고정 능력 평가와 농경지 생태계내의 탄소순환 및 수지 연구를 수행하였으며, 과수재배지대의 이산화탄소와 에너지 플럭스 변동, 밭에서 기상 및 토양수분조건에 따른 온실가스 배출량 변화에 관한 연구를 수행하였다.

#### [토양관리연구]

생산성과 환경이 조화되는 토양관리기술 개발을 목표로 생산성을 유지하면서 환경에 부담을 주지 않는 토양관리 기술을 개발하기 위하여 토양자원의 합리적인 이용기술 개발, 환경친화형 토양관리 모델개발, 농업용수의 효율적인 이용기술 개발, 경사지 밭토양 최적 관리기술 개발, GIS 및 RS 기법의 토양관리 이용 기술 개발, 농업토양정보 웹서비스 시스템 구축 등의 연구사업을 수행하였다.

토지자원연구는 친환경농업 지구조성사업 지역에 대한 세부정밀토양조사를 수행하였으며, 토양, 기상 및 작물생산성을 고려한 작물재배적지 기준설정, 토지의 합리적인 이용 기준설정, 지형학적 특성에 따른 소유역의 유형분류, 우리나라 Alfisols 및 Ultisols의 재분류 등을 수행하였다.



토양물리연구는 논토양에서 대형농기계에 의한 다짐현상 특성을 조사하였으며, 밭 토양 유기농 재배지에 대하여 토양개량 관리의 실태를 조사하고 인근농가와의 물리성을 비교하였다.

토양화학연구는 친환경 토양비옥도 관리 모델 개발을 위하여 토양의 생산성과 환경 부하를 고려한 비옥도 기준을 설정하고, 토양 중 점토의 함량 등 토양 특성에 맞는 양분의 관리연구를 수행하였다.

토양정보이용연구는 삼교천유역을 대상으로 유역별/오염원별 배출 부하량을 산정하여, 부하량 변화에 따른 수질모델 입력과일을 자동 생성하였다. 수치정밀토양도(1:25,000)와 토지피복도(1:25,000)를 이용하여 한강유역에 대해 수문학적 토양유형의 분류 기준에 따라 산정한 다양한 공간 규모의 유출곡선 지수값의 분포를 나타내었다. 능동형 광학센서를 이용하여 생육시기별 벼 엽 질소 및 쌀 단백질함량을 추정하고, 유수형성기 식생지수(GNDVI)를 이용하여 수확기 쌀 단백질함량을 예측하였다. 수치정밀토양도(1:25,000)의 토양특성에 따른 속성분류를 통하여 도엽단위 및 행정구역별 벡터형 및 격자형자료를 구축하고, 배포 및 유통에 대비한 데이터셋을 작성하였다.

토양수분 및 보전 연구는 유출곡선지수법의 활용을 위한 수문학적 토양군 분류를 위하여 측정 자료와 기존 자료를 비교하였고, 경사지 밭토양에서 질소, 인산 및 칼리 성분에 대한 수지를 구명하였다. 지형조건별 토양보전 농법 관리도 작성 연구에서 충북 괴산군 소수면 수계에서의 토양종류별 세류침식 위험성을 나타내기 위해 토양침식성 인자를 평가하였다. 소유역의 영농형태에 따른 최적관리 모형 개발을 위하여 농경지로부터의 비점오염물질 저감을 위한 관리방안을 제시하였다.

### [식물영양연구]

식물영양연구는 환경친화적인 안전농산물 생산을 위한 식물양분관리기술 확립을 목표로 시설원예작물, 토양 염류집적 및 영양생리 대책기술 개발, 작물환경 반응생리 대사기작 연구, 친환경 농업을 위한 작물양분관리기술개발, 환경친화적 시비관리기술 연구 및 양질의 비료생산 공급유도를 위한 품질관리 등의 연구과제를 수행하였다.

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

영양생리연구는 작물영양생리장애진단 및 양분지표 개발로 9개 작물에 대한 영양장애 원인구명으로 농업현장애로기술을 해결하였고, 시설재배지 작물의 양분결핍 및 과잉 증상, 화상자료 674건과 피해사례 140건에 대하여 작물영양장애진단 웹서비스 자료를 보완하였다. 시설네트멜론, 시설수박에 대한 생육단계별, 양분흡수모델을 설정하였고, 작물의 시들음증 발생기작 구명과 재배기술을 제시하였다.

환경생리연구는 광질처리(초적색광)에 의하여 참외의 수량은 33% 증가되었고, 당도는 약간 증가되는 결과를 얻었다. 그리고 건조 및 저장온도에 따른 저장단백질 함량의 변화를 밝혔다.

양분관리연구는 28농가 61ha를 대상으로 마을단위 양분순환 분석과 가축분 연용에 의한 인산집적지에 대하여 겨울철에 녹비재배(헤어리베치, 자운영)를 하여 환원한 결과 인산수지 개선효과가 입증되었다.

시비관리연구는 근채류 등 7개 작물에 대하여 친환경농업을 위한 표준시비량을 재설정 하였으며, 소면적 재배작물인 차나무, 복분자 등 2작물에 대하여도 검정 및 표준시비 기준량을 설정하였다. 또한 신규 시비기준 설정 및 시비량이 재설정된 매실 등 소면적 재배작물 5작목과 엽채류 등 21작물에 대하여는 친환경 시비기준에 따른 시비처방프로그램을 개선하여 시군 농업기술센터에 보급하고 활용교육을 실시하였다.

비료품질관리연구는 비료품질검사를 통한 양질의 비료생산 및 공급유도로 안전농산물 생산과 농경지 보호를 위해 비료품질관리 제도개선 5건, 퇴비원료 배출지정업체 지정 19건, 68업체에 대한 실태조사를 실시하였고, 비료생산업 등록 등 민원비료성분 검사를 182점 실시하였다.

#### [응용미생물연구]

응용미생물연구는 유용환경미생물의 자원활용 극대화로 농업환경 개선 및 농가소득 증대에 연구 목표를 두고 환경미생물자원의 분류동정 및 보존연구, 유용환경미생물의 개발 및 이용연구, 버섯류의 유전육종 연구, 그리고 버섯류의 안전생산 재배기술 연구 등의 과제를 수행하였다.

환경미생물자원연구에서는 토양전염성 식물병원 진균에 대한 길항효과가 우수한미생물 M27, M47, M75, RM43 균주를 선발하였으며 이들은 2종 이상의 토양전염성 식물병원 진균에 길항효과를 발현하였다. 온천수에 서식하는 세균으로서 중온성 *Acinetobacter* 등 12속 37균주, 고온성 *Anoxybacillus* 등 5속 28균주를 분리하였다. 또한, 수집한 버섯자원 294점에 대한 적합한 배지, 적정온도, pH 등 특성을 조사하고 보존중인 주름버섯, 느타리버섯, 송이, 민주름버섯에 대하여 RAPD를 이용한 유전적인 유연관계를 분석하여 버섯자원과 환경미생물 관리시스템을 구축하였다.

친환경농업에 활용이 가능한 기능성 미생물비료로서 상추생육촉진 효과가 우수한 바실러스균(*Bacillus subtilis* S37-2)과 시설재배지 등 토양에 불용성으로 존재하여 작물이 직접 이용하지 못하는 난용성인을 가용화시키는 *Kluyvera* sp. 등 2균주에 대한 생물비료 제조법을 특허출원하였다. 물질순환과 환경정화능이 우수한 광합성세균인 *Rhodospseudomonas* sp.를 선발하였으며, 이 균주는 30℃~35℃, pH 7에서 생육이 가장 우수하였다.

시각적 선호도가 우수한 색깔느타리 버섯을 개발하기 위하여 노랑느타리 9계통, 분홍느타리 5계통의 자실체 특성을 조사한 후 포자로부터 단백균주를 분리 교배하여 노랑느타리 “금빛” 과 분홍느타리 “노을” 을 개발하여 신품종보급에 의한 농가수익 증대에 기여할 수 있게 되었다. 우리나라 토종 야생팽이와 대만의 균주를 교배하여 국내 최초로 백색팽이버섯 계통을 육성하였고, 이는 DNA 분석결과 일본백색 계통과 확연히 구별되어 “백로” 팽이로 개발하여 로얄티 절약과 버섯 수출 경쟁력 향상에 기여하였다.

버섯 재배환경 조건별로 자실체 특성과 바이러스 증식과의 관련성을 분석하기 위해 온·습도 조건별로 재배된 자실체에 대해 Realtime PCR을 이용하여 느타리 바이러스 PVP를 정량분석한 결과 자실체의 기형증상과 바이러스양 간의 관련성을 확인할 수 없었다. 한편, 버섯배지로 사용되고 있는 각종 재료를 수집하여 화학성분을 분석한 결과 콘코브, 건비지 등은 동일한 재료라도 배출공정에 따라 영양성분 편차가 심하여 금후 버섯재배용 재료에 대한 영양성분 표시방안을 제시하여 버섯재배 농가에서 양질의 재료를 구입하여 사용할 수 있도록 영농활용 자료로 제시하였다.

### [농업의 다원적기능 평가 연구]

WTO체제의 출범으로 농산물이 국제무역질서에 편입됨에 따라, 농업생산에 비교우위가 없는 수입국들은 시장원리에 따라 농업생산을 축소할 수밖에 없고, 이러한 생산패턴의 변화는 식량생산뿐만 아니라 농업이 제공하는 다른 긍정적 외부효과의 공급까지도 감소시키게 되었다. 이러한 상황에서 농산물의 무역자유화는 농산물의 생산과 소비의 효율성을 제고시킨다는 당초의 목적과는 달리 농산물 수입국의 후생을 감소시킬 수도 있다는 지적이 제기되면서, 농업의 다원기능이 국제사회에서 관심을 끌게 되었다.

농업의 중요성과 그 유지의 필요성을 강조하기 위하여 농업이 국민의 먹거리인 식량 생산 이외에도 홍수조절, 대기정화, 수질정화 등의 환경보전적 기능을 평가하여 우리나라 환경보전에 있어서 농업의 중요성을 재인식시키고, 이를 바탕으로 농정수립에 반영시키기 위한 논리 개발을 위한 과제를 수행하였다. 또한 OECD 농업환경지표의 개발과 활용에 관련하여 OECD 합동작업반회의 대응논리를 개발하고자 정책과제를 총괄하면서 과제를 수행하였다.

## 2) 환경생태 연구

### (1) 환경영향평가연구

#### (가) 비농사가 수질에 미치는 영향평가 연구

관개수 수질, 토성, 수확량 등 지역별 환경특성을 고려한 비논의 질소수지로서 비농사가 수질에 미치는 영향을 평가하였으며, 또한 수질과 시비량 변화에 따라 수질에 미치는 영향의 지역 및 전국단위의 변화를 분석하였다. 일반적 재배조건에서 우리나라 비농사의 질소수지는  $-0.3 \text{ kg ha}^{-1}\text{yr}^{-1}$ 로 전국적으로는 연간 3,315 Mg의 질소정화 기능을 가진 것으로 평가되었다. 이 같은 수질 정화효과는 관개수중의 질소농도가 증가하면 더욱 확대되어 질소농도가  $1 \text{ mg L}^{-1}$  증가하면 비농사의 수질정화 기능은 연간  $2.91 \text{ kg ha}^{-1}$ , 전국적으로는 2,616 Mg이 더 증가하는 것으로 평가되었다(그림 1).

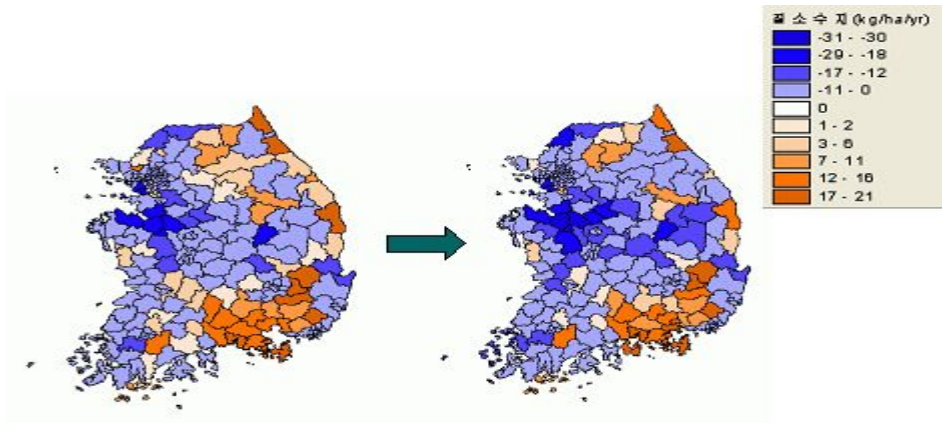


그림 7. 관개중의 질소농도가 1 mg L<sup>-1</sup> 증가시 지역별 비농사의 수지변화

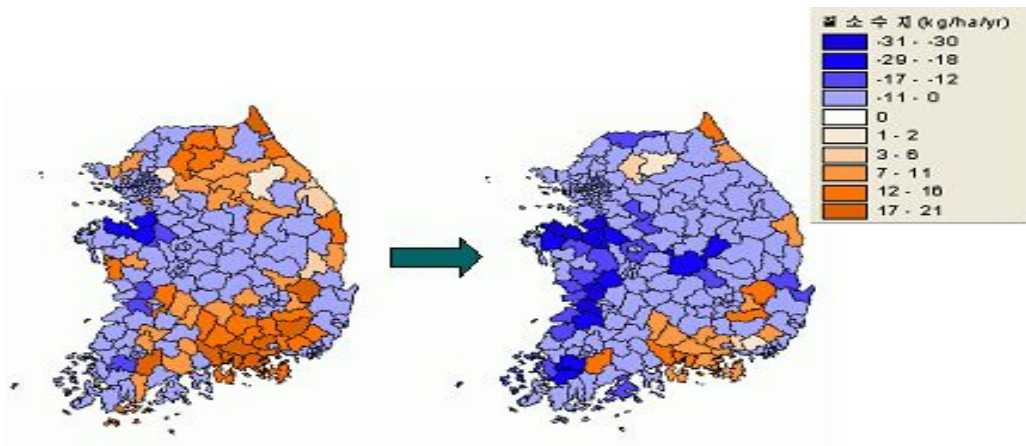


그림 8. 시비량 저감에 따른 지역별 비농사의 질소수지 변화([110 kg ha<sup>-1</sup>]→[90 kg ha<sup>-1</sup>])

또한 시비량을 110 kg ha<sup>-1</sup>에서 90 kg ha<sup>-1</sup>으로 줄이고 동일한 수확량(500kg ha<sup>-1</sup>)을 유지할 경우 질소수지 -11.3 kg ha<sup>-1</sup> 개선 및 질소 정화능력은 전국적으로 연간 10,600 Mg이 증가하나, 수확량이 90%(450kg ha<sup>-1</sup>)와 85%(425kg ha<sup>-1</sup>)로 줄면 질소수지 개선 효과는 -2.3 kg ha<sup>-1</sup>와 2.4 kg ha<sup>-1</sup>으로 줄어드는 것으로 평가되었다. 따라서 시비량을 90 kg ha<sup>-1</sup>으로 줄여도 수확을 85%로 줄이면 비농사가 수질에 미치는 영향은 시비량 110 kg ha<sup>-1</sup> 때보다 오히려 나빠지는 것으로 평가되었다(그림 2).

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

#### (나) 농경지의 아산화질소 간접배출 연구

농경지에서 N<sub>2</sub>O의 간접배출량을 평가하기 위해 경상남도 일원의 61개 지하수를 조사하였다. 농경지 지하수중의 용존 N<sub>2</sub>O-N 농도는 0~63.83 µg L<sup>-1</sup>로 분포되었으며, 토성별로는 fine loamy, 관정깊이별로는 10~30m에서 가장 높았다. 지하수중의 N<sub>2</sub>O-N 농도는 NH<sub>4</sub>-N 농도와는 상관성이 없었으나 NO<sub>3</sub>-N 농도와는 높은 상관성이 있어 관개수의 질산화가 N<sub>2</sub>O 생성의 주요 요인이며, NO<sub>3</sub>-N농도가 N<sub>2</sub>O 간접배출의 가장 좋은 지표인 것으로 판단되었다. 농경지에서 N<sub>2</sub>O의 간접배출을 평가하는 지표인 지하수중의 N<sub>2</sub>O-N/NO<sub>3</sub>-N 비율은 0.00198로서 이는 IPCC에서 농경지의 N<sub>2</sub>O 간접배출을 평가하기 위해 사용하는 0.015 보다 크게 적어 IPCC의 평가방법에 의한 농경지의 N<sub>2</sub>O 간접배출량이 과다하게 추정되는 것으로 판단되었다.

#### (2) 환경오염연구

##### (가) 폐광산 지역 농경지 중금속 오염도 조사

농경지의 건전한 보전과 농산물 안전성 확보를 위하여 전국 67개 광산지역 600지점에 대하여 정점조사를 수행하였다. 환경부의 토양환경보전법상 토양오염기준을 초과한 중금속은 Cd, Cu, Pb, As, Zn 및 Ni 성분이었다. 폐광산 지역에서 중금속 오염 농경지가 나타난 초과지역은 총 52개 광산으로 초과지점은 대책기준 82지점, 우려기준 118지점이었으며, 초과면적은 대책기준 18.4 ha, 우려기준 21.3 ha로 총 39.7 ha 농경지가 오염된 것으로 나타났다. 중금속으로 오염된 농경지에 대하여는 산자부에 토양오염 개량방법과 함께 대책을 제시하여 토양개량을 추진할 것을 시책으로 건의 하였다.

표 1. 광산인근 농경지 중금속 오염기준 초과지점 및 면적

토양오염 기준	토양오염기준 초과지점 및 면적	
	초과지점	초과면적 (ha)
우려기준 초과	118	21.3
대책기준 초과	82	18.4
합 계	200	39.7

## (나) 농업용수 수질조사

전국 농업용 지하수 500지점을 대상으로 수질조사를 실시하였다. 조사지점수는 논 125지점, 밭 125지점, 시설재배지 250지점에서 사용하고 있는 지하수에 대한 일반화학성분(pH, COD, NO<sub>3</sub>-N, PO<sub>4</sub>-P 등)과 주요 중금속의 농도 분포를 조사하였다. 조사는 영농전인 4월, 강우기인 7월 그리고 영농후인 10월 등 3차례에 걸쳐 실시하였고, 지하수의 주요오염지표인 질산성 질소의 평균농도(NO<sub>3</sub>-N)가 논은 5.52 mg/L, 밭의 경우 8.65 mg/L, 시설재배지의 경우 7.15mg/L로 조사되었으며, 전체 조사대상중 논의 경우 2.6%, 밭의 경우 9.04%, 시설재배지의 경우 6.18%가 농업용수 수질기준(20 mg/L)을 초과하는 것으로 나타났다.

## (다) 농업비점오염 연구

농업비점오염물질의 유출특성 및 원단위를 산정하기 위하여 공주시의 곡간지와 평야지를 대상으로 비점오염연구를 수행하였다. 그 결과 평야지가 곡간지보다 유출부하량이 큰 것으로 나타났고, 2006년의 경우 총 유출부하량 대비, 강우기의 유출 부하량이 66~80% 수준인 것으로 나타났다. 또한 강우의 패턴에 따른 유출부하량의 차이가 큰 것으로 나타났다.

## (3) 유기성자원연구

현재 우리나라에서 유기성자원의 퇴비원료로 활용에 대한 기준은 유기물함량과 중금속(8성분: Zn, Cu, Cr, Pb, Ni, Cd, As, Hg)으로 규제하고 있으나, 향후 현재의 퇴비원료의 사용가능한 물질과 사용불가능한 물질에 대한 관련 법령을 변경하거나 폐기에 대비하기 위해, 일반성분(B, Mo)과 중금속(Co, Se)을 비롯하여 유해화합물(HEM, PAHs)과 생물검정법(Microtox)에 대한 연구를 통해 퇴비원료로 활용 가능성 여부를 평가할 수 있는 방법을 제시하였다(표 2).

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

표 2. 유기성자원의 퇴비원료로 활용가능성 평가방법

<p>〈일반 성분〉</p> <p>○ 기존 - OM 60%이상</p> <hr/> <p>○ 추가 - B 150, Mo 75 mg kg<sup>-1</sup>이하</p>	⇒	<p>〈중금속 성분〉</p> <p>○ 기존 - Zn, Cu, Cr, Pb, Ni, As, Cd, Hg</p> <hr/> <p>○ 추가 - Co 100, Se 100 mg kg<sup>-1</sup>이하</p>	⇒	<p>〈유기화합물〉</p> <p>○ 추가 - HEM 2,000, PAHs 3 mg kg<sup>-1</sup>이하</p> <hr/> <p>〈Bioassay〉</p> <p>○ 추가 - Microtox : 대조 물질과 비교 검토</p>	⇒	<p>〈비효시험〉</p> <p>○ 추가 - 포장비효시험 : 기 시책건의 ·시용량 : 건물 1톤/10a ·적합성 판정 : 수량지수 80% 이상 (NPK 대비)</p>
(1단계)		(2단계)		(3단계)		(4단계)

선별체계는 일반성분(OM, B, Mo) ⇒ 중금속(Zn, Cu, Cr, Pb, Ni, Cd, As, Hg, Co, Se) ⇒ 유기화합물(HEM, PAHs) ⇒ Bioassay(Microtox) ⇒ 비효시험(포장)으로 확립하였고, 하나의 선별체계에서 합격한 경우에만 다음 선별체계에서 검정할 수 있도록 함으로써 유용한 유기성자원을 농업적으로 활용하고 안전한 작물재배 및 농업환경을 보전할 수 있을 것으로 기대된다. 각 선별체계별 활용기준은 외국의 기준에서 최대허용기준치를 적용하여 B 150, Mo 75, Co 100, Se 100, PAHs 3, HEM 2000 mg kg<sup>-1</sup>로 설정하는 것이 가장 타당할 것으로 판단되었고, Microtox 검정은 가축분뇨와 같은 대조물질의 EC50값과 비교 검토하도록 하였다.

(4) 바이오에너지 생산기술 연구

(가) Biogas 및 액체연료 생산 연구기반 구축

농업과학기술원 환경생태과에서는 바이오에너지연구실을 신설('06.1.13)하고 바이오에너지 생산 및 연료 전환 연구를 위한 혐기소화조, 바이오디젤 및 바이오메탄올 전환장치 등을 구비한 바이오에너지실험동도 조성하여, 농업부문 유기성폐자원으로부터의 바이오에너지 연구에 본격 착수하였다.





그림 9. <바이오가스 생산 시스템> <바이오메탄올 전환 시스템> <바이오디젤 생산 시스템>

(나) 유기성폐기물로부터의 바이오에너지화 연구

농업부문 폐기물의 바이오에너지화를 위한 전처리 기술 개발의 일환으로 수분 제거 기술에 대한 연구를 수행하였다. 가축분뇨 슬러리, 음식물쓰레기와 같은 수분이 많아 에너지화에 어려움이 많은 물질의 효율적인 수분 제거를 위해 교류전기를 이용한 수분 제거 연구를 수행하였으며, 그 결과 처리전압을 상승시킴으로서 압착에 의한 탈수 한계를 넘어 탈수효율을 증진시킬 수 있었고, 이 때 발생하는 저항열은 120℃ 이상으로 살균 효과도 기대되었다.

한편 유기성폐기물의 혐기소화를 통해 얻어진 바이오가스(메탄)의 액화 기술 개발 연구를 수행하였다. 메탄으로부터 바이오메탄올 생산 연구에서는 직접산화법과 간접산화법의 비교와 실용화가 가능한 기술적 방법 등을 고려하여 증기개질 반응을 통한 합성가스 생산과 여기서부터 메탄올 합성을 하는 간접경로를 채택하고 이를 위한 실험 장치의 제작을 완료하였다. 바이오디젤 생산 연구에서는 초음파를 이용한 바이오디젤 합성으로 기계식 교반 반응 조건 대비 반응시간은 1/3, 반응온도는 1/2로 단축시키는 결과를 얻었으며, 이 때 얻어진 바이오디젤은 fatty acid 96.5% 이상으로 바이오디젤 고시 기준을 충족하였다.

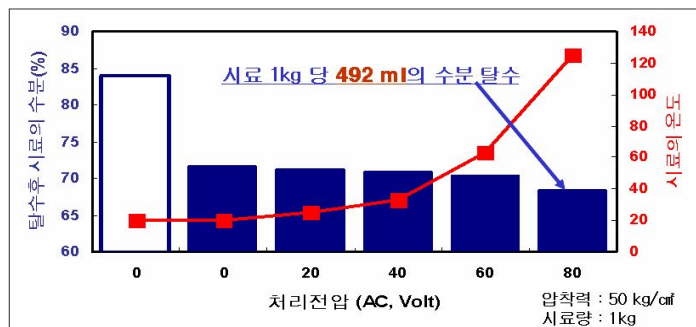


그림 10. 교류전기를 이용한 슬러지의 탈수 특성

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

#### (4) 농업생태연구

##### (가) 농업생태계 생물다양성 연구

농업과학기술원 논 시험포장에 농약, 무농약, 비료, 무비료의 처리구를 조합하여 생태 포장을 조성한 후 10년간 (1997~2006)동안 물속에 서식하는 무척추동물을 조사하였다. 절지동물문의 갑각강은 풍년새우 (*Branchinella kugenumaensis*), 등근조개벌레 (*Lynceus dauricus*), 칼날물벼룩 (*Cyclops vicinus*) 등 22종, 곤충강은 연못하루살이 (*Cloeon dipterum*), 청실잠자리 (*Lestes sponsa*), 자색물방개 (*Noterus japonicus*), 물뽕뽕이 (*Helochaeres anchoralis*), 애반딧불이 (*Luciola lateralis*), 게아재비 (*Ranatra chinensis*), 물자라(*Muljarus japonicus*) 등 172종 이었으며, 연체동물문의 복족강은 애기물달팽이 (*Austropeplea ollula*), 논우렁이 (*Bellamyia quadrata*), 삼각산골조개 (*Musculium japonicum*) 등 14종으로 조사되었다. 또한 환형동물문의 질강은 참거머리 (*Hirudo nipponia*), 녹색말거머리 (*Whitmania edentula*) 등 4종, 빈모강, 선충류 등이 조사되어 총 222종이 서식하였다(표 3).

표 3. 논에 서식하는 수서무척추동물 종류

1.1. 문 (phylum)	1.2. 강 (class)	1.3. 종 (species)
1.4. 절지동물	1.5. 갑각강	1.6. 22
1.9. 선형동물	1.7. 곤충강	1.8. 172
1.12. 편형동물	1.10. 선충류	1.11. 3
1.15. 환형동물	1.13. 와충강	1.14. 2
1.20. 연체동물	1.16. 빈모강	1.17. 4
	1.18. 질강	1.19. 5
	1.21. 복족강	1.22. 14
1.23. 5 문	1.24. 7 강	1.25. 222종

농업생태계에 분포하고 있는 식생을 대상으로 2003년부터 2005년까지 논둑 59개, 농수로 65개, 밭둑 57개, 휴경지 55개, 과수원 15개, 하천변 24개, 임연부 44개, 도로변 44개, 해안 사구-나지 21개, 초지 21개 비오톱 군락을 조사한 결과 약 40여개의 비오톱 군락이 존재하였다.

## (나) 서식생물을 이용한 농업생태계 건전성 평가 지수 개발

토양무척추동물을 이용하여 농업생태계의 건전성 평가 지수를 개발하기 위하여 2004년부터 2006년까지 3년 동안 전국 3지역(경기도, 충청북도, 대구광역시)의 농업지역과 공업지역에서 생물상 조사를 수행하였다. 채집된 생물은 모두 4문 8강 25목 123과 267종이었고, 농업지역과 공업지역의 건전성을 평가한 결과, 생물지수(T-IBI)는 농업지역이 22.3점으로 공업지역(13.3점)보다 훨씬 높게 평가되었다.

## (5) 농업기상연구

## (가) 농업기후 특성 변화 분석

최근의 기후변화는 국가 및 지역의 고온화와 이상기상의 출현이 특징으로, 이로 인한 과수재배지역의 변화, 고온화가 품질, 수량에 미치는 영향, 기상재해의 심화 등에 대한 연구와 대책 논의가 이루어지고 있다. 본 시험에서는 우리나라의 각 지역별 기온, 강수량, 일조시수 등 각종 기후요소의 분포를 파악하여 최근 과수재배기간의 기후변화 특성을 구명하였으며, 최근의 기상자료를 이용하여 우리나라에서 재배되고 있는 사과와 안전재배를 위한 지역구분과 주요생육기간의 기온 강수량 등의 분포를 표시하여 기후자원을 새롭고 쉽게 관리하고 효율적으로 이용할 수 있도록 하였다.

수원 등 4개 관측지점의 30년 새 평년값과 과거 평년값(1951~1980)을 비교하여 보았을 때, 겨울일 지속기간은 지역에 따라 12~18일 정도 줄어드는 것으로 나타났으며, 식물기간도 3~13일 길어져서 적산온도가 지역에 따라 96~174℃정도 많아진 것으로 나타났다. 여름일은 지역별로 1~7일 범위로 길어졌으며, 첫서리는 지역에 따라 12~18일 늦어지고, 과수의 개화기와 관련된 끝서리는 2~5일 정도 빨라지고 있어 서리 없는 기간은 지역에 따라 13~17일 범위로 줄어들었다.

## (나) 기후변화시나리오에 따른 벼 생육 및 생산성 평가

기상청에 발표한 SRES A2 시나리오 따른 향후 100년간 한반도 기후변화를 분석한 결과, 남한의 평균기온은 연간 0.061℃ 상승하여 2100년에는 2001년보다 약 6℃ 증가하는 것으로 예측되었다. 농업기후지대별로는 중북부내륙지대가 상승크기가 가장 컸고, 동해

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

안남부지대가 가장 낮게 전망되었다. 따라서 작물모형(CERES-Rice)의 입력파일 중 기상 정보를 평년(1971-2000년)보다 2~5℃ 상승한 조건으로 작성한 후, 읍면별로 조생(오대벼), 중생(화성벼), 중만생(추청벼) 등 3개 품종의 생육을 모의하였다. 평년의 기후 조건에서 모의된 생육기간을 기준생육기간으로 하여 기온상승(2~5℃) 기후조건에서의 생육기간변화를 살펴보면, 최대 38일까지 단축될 수 있는 것으로 분석되었다. 그리고 기온상승(5℃) 기후조건에서의 수량과 평년의 수량을 비교해 보면(그림 4), 전국평균 약 15% 수량이 감소하는 것으로 나타났다. 이는 등숙기간의 단축과 이 기간 중 고온에 의한 호흡손실 때문인 것으로 판단된다.



그림 11. 온도상승에 따른 읍면별 벼 수량 예측(좌:평년, 우:5℃상승)

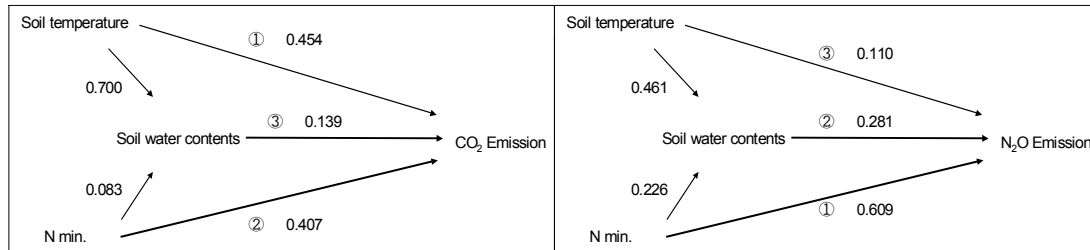
#### (다) 밭에서 아산화질소 배출량 예측 및 기여도 평가

중부지방인 수원에서 2002년부터 2006년까지 4년 동안 고추재배 밭에서 온실가스배출 양상을 구명하고, 온실가스 배출에 기여하는 주요 요소들과 온실가스 배출 특성을 밝히고 고추 생육기간 동안 N<sub>2</sub>O 배출과 관련된 토양 파라메타인 토양수분(SWC), 토양온도(ST), 무기태 질소(min. N) 등을 측정·분석하여 분석한 파라메타값을 경험 모델을 이용하여 N<sub>2</sub>O 배출의 예측량을 추정하였다. 마지막 1년은 온실가스배출 예측량에 대한 종합적인 검증 및 평가를 수행 하였다.

표 4. 경험모델을 이용한 아산화질소 배출예측 평가

토 성	전체 작기 기간 N <sub>2</sub> O 배출량(kg N <sub>2</sub> O-N ha <sup>-1</sup> )	
	예측량	실측량
식양토	33.8(87.8)	38.5
사양토	7.8(130.0)	6.0

※ ( ) : 예측율(%)



고추 생육기간 동안 N<sub>2</sub>O 배출과 관련된 토양 파라메타인 토양수분, 토양온도, 무기태 질소(NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N+NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N) 등을 측정·분석하여 분석한 파라메타값을 경험 모델을 이용하여 N<sub>2</sub>O 배출의 예측량을 추정 한 결과, 예측량(kg N<sub>2</sub>O-N ha<sup>-1</sup>)은 식양토에서 33.8(실측량 38.5), 사양토에서는 7.8(실측량 6.0)로 평가 되었다(표 4).

고추밭에서 온실가스배출에 관여하는 요소들 중 온실가스배출에 영향을 미치는 정도를 분석하기위해 배출 기여도를 평가하였다. 이산화탄소 배출에 관여하는 요소 중 가장 영향을 미치는 요소는 토양온도(기여율 ; 45.4%), 아산화질소는 무기태질소(기여율 ; 60.9%)로 나타났다(그림 6).

### 3) 토양관리연구

#### (1) 토지이용연구

(가) 다변량 해석기법을 이용한 작물 적지기준 설정

토양의 형태 및 물리적 특성, 기상, 작물수량성 등을 종합적으로 고려하여 엽채류, 유지류, 산채류, 과채류 등 12작물에 대하여 작물 재배적지 기준을 설정하였다. 예를 들면 산채류

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

주산단지인 강원도 평창, 홍천, 횡성, 양구지역에서 곰취 재배지의 필지별 토양 형태 및 물리적 특성인 지형, 배수등급, 토성, 유효토심, 경사, 해발 등과 수량성을 조사하고, 통계 처리를 하여 곰취 재배적지 기준을 설정하였다(표 5).

토양요인별 수량지수를 등급화하고, 기여도와 작황지수를 고려하여 요인별로 점수화하였다. 토양상별로 해당되는 점수의 합계가 85점 이상이면 최적지, 80~84점 적지, 70~79점 가능지 그리고 69점 이하이면 저위생산지로 구분하였다. 또한 기상요인은 생육적온 20~25°C이며, 해발 300m 이상에서 고품질의 산채를 생산할 수 있다.

표 5. 곰취 비가림 재배지의 적지기준

구 분	토양의 형태 및 물리적 특성별 요인배점			
토 성	(미사)식양질	(미사)사양질	사질	식질
요인배점	12	11	6	3
배수등급	양호	약간양호	매우양호	약간불량, 불량
요인배점	11	9	8	5
유효토심(cm)	>100	50~100	20~50	<20
요인배점	22	17	16	15
경 사(%)	2~7	7~15	>15	0~2
요인배점	25	25	19	17
지 형	곡간, 선상지	산록경사지, 홍적대지	하성평탄지	하해혼성, 평탄지, 구릉지
요인배점	6	5	4	2
해 발(m)	500~700	>700	300~500	<300
요인배점	24	23	18	17
적지구분	최적지	적지	가능지	저위생산지
설정범위	>85	80~84	70~79	<69

※ 기후요인 : 생육적온 20~25°C, 해발 300m이상

#### (나) 친환경 농업지구 조성사업 중부지역 토양조사

농림부 시책 사업의 일환인 친환경 농업지구 조성사업지구에 대하여 농업과학기술원, 호남농업연구소, 영남농업연구소에서 공동으로 세부정밀토양조사를 수행하였다. 2006년

에는 경기 용인 이동지구 등 총 78개 지구이며, 농업과학기술원에서 담당하는 지구는 35개 지역으로 도별로 보면 표 6과 같다.

표 6. 도별 친환경 농업 조성사업 지구수

구분	경기	강원	충북	충남	제주	계
지구수	3	4	13	8	7	35

1:5,000 지형도 및 지적도를 기본도로 하여 친환경 농업 지구조성지의 토양 조사를 수행하여 토양의 형태 및 물리적 특성을 파악하고, 친환경 농업을 위한 토양관리 요령을 제시하여 영농의 기초 자료로 활용할 수 있도록 하였다. 예를 들면 경기 용인 이동지구에 대한 토양조사 결과는 다음 그림과 같다.



그림 13 경기 용인시 이동지구 세부정밀토양도

세부정밀토양조사 결과를 이용하여 토양종류별 특성 및 토양관리 요령을 작성하고, 농림부, 농업기술센터, 단지회원 등에게 송부하여 친환경 지구의 토양관리에 활용도록 하였다. 이동지구의 토양특성 및 토양상별 토양 관리 요령은 표 7과 같다.

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

표 7. 경기 용인시 이동지구의 토양특성 및 토양상별 관리 요령

하성평탄지와 곡간지에 위치한 조립질 토양이 대부분이므로, 객토, 유기물사용, 경사지에 위치한 논토양 논뚝관리, 분시, 자갈 제거 등 실시						
토양통	토양상	토양형태 및 물리적 특성				토양관리요령
		표토토성	배수등급	경사(%)	유효토심(cm)	
지산	JiB	양 토	약간불량	2-7	>100	곡간지의 생산성이 높은 토양으로 깊이갈이 등 토양관리 실시
매곡	MoB	사양토	약간양호	2-7	50-100	곡간지의 자갈이 있는 토양으로 분시, 유기물사용 등 토양관리 실시
월곡	WoB	사양토	약간양호	2-7	20-50	곡간지의 자갈이 매우 많은 토양으로, 분시, 유기물사용, 논뚝관리 등 실시
용지	YjB	양 토	약간양호	2-7	>100	곡간지의 토양의 구조발달이 미숙한 토양이므로, 완속유기물사용 등 실시
용지	YjC	양 토	약간양호	7-15	>100	토양의 구조발달이 미숙한 경사지 토양이므로, 완속유기물사용 및 논뚝관리 실시
사촌	SfB	양 토	약간불량	2-7	>100	곡간지의 사양질 토양이므로, 유기물사용, 분시실시 등 실시
고천	Gz	사양토	약간양호	0-2	50-100	하성평탄지의 심토에 자갈이 있는 토양이므로, 유기물사용, 비료분시 등 실시
은곡	EgB	양 토	약간양호	2-7	>100	곡간지의 사양질 토양이므로, 유기물사용, 분시실시, 논뚝관리 등 실시
남계	Ng	사양토	약간양호	0-2	<20	하성평탄지의 자갈이 매우 많은 토양이므로 객토실시, 분시, 유기물사용 등 실시
화동	HjB	미사질양토	약간양호	2-7	>100	홍적대지에서 유래된 토양구조발달이 미숙한 점토질 토양이므로 깊이갈이, 완속유기물사용 등 실시

(다) 우리나라의 Alfisols 및 Ultisols 분류에 관한 연구

Soil Taxonomy 분류기준 변화에 대응하여 우리나라에 분포하는 Alfisols 및 Ultisols을 재분류한 결과는 표 8과 같다.

표 8. Soil Taxonomy에 의한 Alfisols 및 Ultisols의 재분류

구 분	토양통	기 존	재분류
홍적대지	장호통	Fine silty over clayey, mixed, mesic family of Mollic Hapludalfs	Fine, mixed, mesic family of Typic Haplohumults
	극락통	Fine, mixed, mesic family of Aeric Epiaqualfs	Fine, mixed, mesic family of Aeric Epiaqualfs
	화동통	Fine, mixed, mesic family of Aquic Hapludalfs	Fine, mixed, mesic family of Aquic Hapludults
곡간	부곡통	Fine loamy, mixed, mesic family of Typic Fragiudalfs	Fine loamy, mixed, mesic family of Typic Fragiudults
구릉지	반곡통	Very fine, montmorillonitic, mesic family of Vertic Hapludalfs	Very fine, mixed, mesic family of Ultic Hapludalfs
	매산통	Fine, montmorillonitic, mesic family of Vertic Hapludults	Fine, mixed, mesic family of Typic Hapludults
	부여통	Fine loamy, mesic family of Typic Hapludalfs	Fine loamy, mesic family of Typic Hapludults
산악지	천곡통	Fine, mesic family of Typic Rhodudults	Fine, mesic family of Ultic Hapludalfs
	평창통	Very fine, mixed, mesic family of Typic Hapludalfs	Very fine, mixed, mesic family of Ultic Hapludalfs
용암류대지	무릉통	Fine, mixed, thermic family of Typic Hapludalfs	Fine, mixed, thermic family of Ultic Hapludalfs
	하원통	Fine, mixed, thermic family of Typic Hapludults	Fine, mixed, thermic family of Humic Hapludults
	용당통	Fine loamy, mixed, thermic family of Aquic Eutrudepts	Fine loamy, mixed, thermic family of Typic Fragiudalfs



새로운 Taxonomy 분류기준에 의하여 재분류한 결과 12개 토양통 중 11개 토양통이 목 또는 아군 차원에서 기존 분류와는 다르게 재분류되었다. Alfisols로 분류되고 있는 장호, 화동, 부곡 및 부여통을 Ultisols로 재분류할 수 있었다. Ultisols로 분류되고 있는 천곡통을 Alfisols로 재분류할 수 있었고, Inceptisols로 분류되고 있는 용당통을 Alfisols로 재분류할 수 있었다.

#### (라) 세부정밀토양도 전산정보화 및 프로그램 개발

국책사업으로 수행한 논토양 세부정밀토양조사와 밭토양 세부정밀토양조사 결과를 기본도 1:5,000 지형도에 전국 16,620도엽의 원도를 작성하고, 전산화하여 구축한 수치세부정밀토양도를 기반으로 농업토양정보웹시스템(ASIS, <http://asis.rda.go.kr>)을 구축하였다.

농업토양정보 웹 시스템은 전국 170개 시·군에 대하여 서비스하고 있다. 토양 연구 및 지도자를 위한 한국의 토양, 토양자료실, 토양지도, 시비처방, 정책입안자를 위한 토양 통계 정보, 어린이들을 위한 흙사랑 코너 등을 구성하여 국민에게 서비스하는 시스템을 구축하여 운영하고 있다.

#### (2) 토양물리연구

논토양에 대한 대형 농기계 다짐현상의 심각성을 현장 조사한 결과 전체 논 면적의 44.1% 정도가 다짐 우려 토양으로 판단할 수 있었다. 또한 면적대비 토양통 면적순 30위 까지 논토양의 물리적 특성을 조사한 결과 우리나라 논토양의 평균 물리적 특성은 표토에서 용적밀도 1.20 Mgm-3, 공극률 54.5%, 경도 10.3mm, 심토에서 용적밀도 1.50 Mgm-3, 공극률 43.5%, 경도 20.5mm 였고, 작토심 18cm, 근권심 11cm, 경반층 두께 11 cm, 감수심 7.4 mm day-1이었다(표 9).

표 9. 우리나라 논토양의 물리적 특성

조사항목		표 토	심 토
용적밀도	Mg m <sup>-3</sup>	1.20	1.50
삼 상	%		
- 고 상		45.5	56.5
- 액 상		44.5	39.0
- 기 상		10.0	4.5
- 공극율		54.5	43.5
토양경도	mm	10.3	20.5
단면특성	cm	작토심 17.5, 경운심 13.6, 근권심 11.2	
경반층 특성	cm	최소 16.9, 최대 30.2, 두께 12.3	
감수심	mm day <sup>-1</sup>	7.4	

유기농 재배토양 중 밭토양 17개, 하우스 22개소 합계 39개소를 조사한 결과 객토 12, 심토과쇄 4, 자갈제거 2, 지오라이트 시용 2, 벤토나이트 시용 22 농가 등 56%가 토양개량 관리를 하고 있었다. 유기농 재배농가 포장은 인근 관행농가에 비하여 용적밀도, 경도가 낮았고, 공극률, 통기성이 높게 나타났으나 토양입단 개선효과는 뚜렷하지 않았다.

밭토양 시비양분의 이동양상 연구를 통하여 지하수위별 근권의 물공급도는 작물의 물 요구량 대비 지하수위가 0.5, 1.0, 2.0m의 경우 고추에서 48, 45, 21%, 콩에서 51, 49, 18%로 각각 나타났으며 지하수위가 3m 이상이 되면 지하수위와 근권 물공급과는 상관이 없는 것으로 나타났다(그림 8).

표 10. 유기농재배지 토양과 인근토양의 물리적 특성비교(63개소)

구 분	용적밀도 (Mg m <sup>-3</sup> )		공극률(%)		통기성 (cm s <sup>-1</sup> )		경도(MPa)		내수성입단 (%)	
	표토	심토	표토	심토	0-10cm	0-15cm	표토	심토	>1mm	>0.1mm
유기농	1.01	1.29	60.8	51.4	3.68	2.14	0.10	0.41	19.4	42.1
인 근	1.12	1.36	57.8	59.0	2.08	1.26	0.15	0.62	28.8	43.0

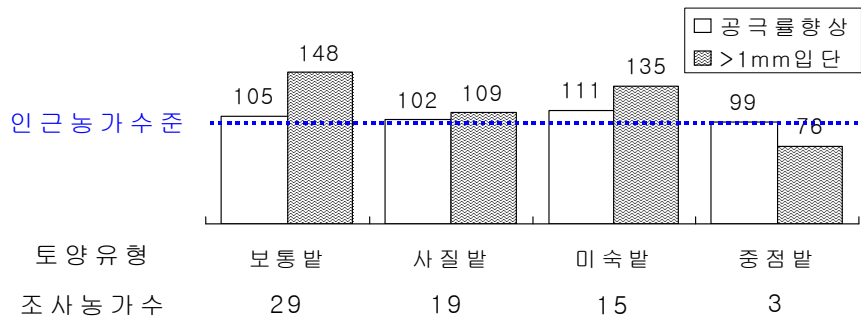


그림 14. 밭토양 유형별 유기농에 의한 물리성 개선 반응

### (3) 토양화학연구

#### (가) 우리나라 토양의 유효인산 분석법에 관한 연구

여러 가지 분석법들로 추출되는 토양의 유효인산과 작물의 인산흡수량(지상부 식물체+꼭립 건물중) 및 수량(지상부 식물체+꼭립 건물중)과의 반응관계를 비교하기 위해 5개 토양을 무저 pot에 충전하고 사료용 옥수수를 재배하였다. 유효인산분석법으로는 기존의 분석법인 Lancaster, Bray1, Olsen, 새로운 분석법인 MehlichⅢ, Kelowna, Modified Lancaster로 하였다.

이들 분석법으로 추출한 토양 중 유효인산 함량과 옥수수의 인산흡수량 및 수량과의 관계에서 분석법 모두 유의성이 있는 곡선회귀 관계를 보였으며, 이들의 결정계수( $r^2$ )의 크기는 MehlichⅢ가 각각 0.861\*\*, 0.778\*\*로 값이 가장 높아 MehlichⅢ법이 우리나라 토양에 유효인산 분석법으로 적용이 가능할 것으로 판단되었다.

#### (나) 동일비료 장기연용 시험

지난 53년 동안 무비구, 유안, 요소, 3요소 등 동일한 비료와 퇴비, 석회, 규산 등 동일한 개량제를 장기 연용 시험한 구에 대하여 수량지수의 변화를 비교한 결과 3요소구에 비해 무비구는 56%, 유안 단일구는 66%, 요소 단일구는 64%로 낮았다. 석회 장기연용 효과는 없었으며, 퇴비와 규산 처리구는 각각 110%, 퇴비, 석회, 규산을 종합 처리한 구는 116%로 높아졌다(표 11).

표 11. 비료 및 개량제 장기 연용에 따른 수량변화(MT ha<sup>-1</sup>)

처 리	정조수량 (MT ha <sup>-1</sup> )	지수
무비	3.74	56
유안	4.40	66
요소	4.28	64
3요소	6.64	100
3요소+퇴비	7.31	110
3요소+석회	6.56	99
3요소+규산	7.32	110
3요소+퇴비+석회+규산	7.67	116

## (다) 중부지역 주요작물 재배지 토양검정

친환경적인 토양관리와 농업토양정보시스템의 토양검정 자료를 갱신하기 위해 경기, 강원, 충북, 충남, 제주, 서울, 인천, 대전 지역의 시군농업기술센터에서 논, 밭, 과수원, 시설재배지를 대상으로 토양산도, 유기물함량, 유효인산, 치환성 양이온, 유효규산, 석회소요량, 전기전도도 등을 분석하였다. 토양검정 점수는 당초 41,000점을 계획하였으나 43,908점을 분석하여 토양정보시스템의 검정자료를 갱신하였다. 또한 토양검정 분석자료의 정도관리를 위해 표준시료 9개를 조제하여 시군농업기술센터에 송부하였다.

## (라) 토양의 양분관리를 위한 양분 보존능 평가

친환경농업의 실천을 위한 토양양분의 효율적 관리방법의 구명을 위해 토양의 점토함량에 따른 토양양분의 보존능 및 공급특성을 시험한 결과, Kaoline이 주 점토광물인 토양에서 다른 토양에 비해서 수량이 높게 나타났다. 양분 (N) 투입량이 적은 조건의 경우, 토양 중 점토 함량이 증가할수록 양분흡수율, 양분 이용효율, 수량 등이 증가하는 것으로 나타났다. 토양 중 점토의 함량이 많을수록 상대적으로 적은 양의 양분 투입으로 최대 수량을 얻는 것으로 나타났다. 토양 중 점토의 특성과 함량에 따라 양분의 보존능이 다르기 때문에 수량, 양분의 이용효율 및 흡수율에 차이가 나타났다.

## (4) 토양정보이용연구

## (가) 공간정보를 이용한 농촌 오염부하 예측 시스템 개발

삼교천유역(홍성군, 예산군 일원)을 대상으로 구간별 수질모의 network를 작성하고 생활계, 축산계, 토지이용계, 양식계 오염원 자료 보완 및 폐수배출 시설 및 환경기초시설 자료를 추가 구축하는 등 오염원 DB자료를 보완하였다. 유역별/오염원별 삭감량 변화에 따른 배출 부하량을 자동 산정하고, 부하량 변화에 따른 수질모델 입력파일을 자동 생성하였다. 오염부하량 삭감 시나리오 결과값을 그래프로 조회 할 수 있고 엑셀 파일로 저장할 수 있는 등 삭감 시나리오 결과값 조회가 가능하도록 하였다.

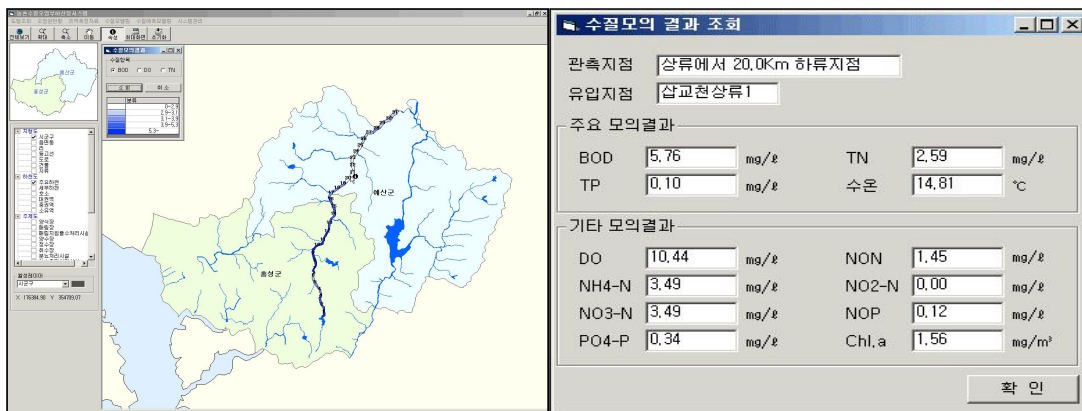


그림 15. 유역별 오염물질 삭감량 산정

## (나) 한강유역의 curve number(CN; 유출곡선지수)값 산정

한강유역의 정밀토양도와 토지피복도 자료가 모두 준비된 공통유역 코드 1007~1007, 1012~1019인 유역에 대해 수문단위에 있는 수문학적 토양유형과 토지이용/피복 면적을 결정하여 CN값을 읽은 후 토지이용/피복 면적 비율에 따른 가중 CN값을 산정하였다. CN은 potential runoff(잠재 유출능)를 나타내는 지표로 0에서 100까지의 값을 가진다. 0은 유출이 없음을 나타내고 100은 강우가 모두 유출됨을 의미한다. CN은 토양형과 토지 피복의 영향을 가장 많이 받는다. 수치정밀토양도(1:25,000)와 토지피복도(1:25,000)를 이용하여 한강유역에 대해 수문학적 토양유형의 분류 기준에 따라 산정한 다양한 공간

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

규모의 CN값의 분포를 나타내었다. 1:25,000 규모로 작성한 CN값을 30m 격자형으로 변환한 것(a), 표준유역 단위로 평균한 CN값의 분포(b), 공통유역 단위로 평균한 CN값의 분포(c)다. 정정화 등(1995)에 의한 토양유형을 이용하여 CN값을 산정한 것 보다 농업과학기술원 정강호 등(2006)이 분류한 토양유형을 이용한 경우 모든 공간규모에서 CN값이 더 높게 나타났다. 화소단위로 나타낸 CN값의 분포를 살펴보면 범위는 30~98로 같으나 농업과학기술원(2006)에서 분류한 토양유형을 이용한 경우 평균 CN값이 5 높은 것으로 나타났다. 유역단위로 나타낸 CN값의 분포는 농업과학기술원(2006)에서 분류한 토양유형을 이용한 경우 범위의 최소값이 8 높게, 평균값이 5 높게 나타났다. 따라서 농업과학기술원(2006)에서 분류한 토양유형을 이용할 경우 정정화 등(1995)이 구분한 토양유형을 이용할 경우보다 물 유출량도 더 많이 산정될 것으로 예측된다.

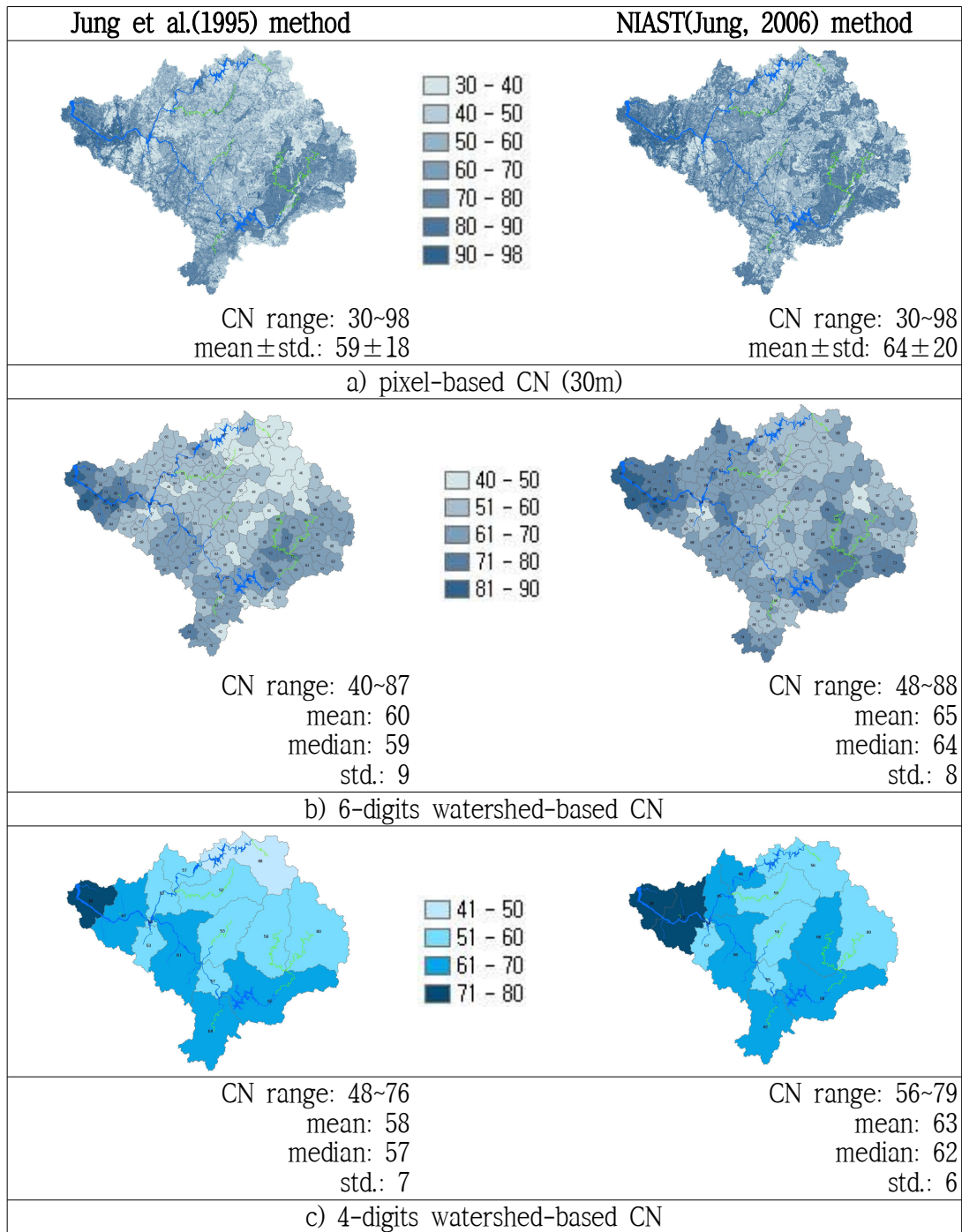


그림 10. 한강유역의 공간규모별 CN값

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

(다) 원격탐사 자료를 이용한 벼 엽질소 함량과 쌀 단백질 함량 추정

능동형 광학센서인 Greenseeker(NTech Inc., USA) NDVI( $\rho_{0.80\mu m} - \rho_{0.68\mu m} / (\rho_{0.80\mu m} + \rho_{0.68\mu m})$ )와 GNDVI( $\rho_{0.80\mu m} - \rho_{0.55\mu m} / (\rho_{0.80\mu m} + \rho_{0.55\mu m})$ )을 이용하여 벼 군락의 반사특성을 측정하고, 동시에 벼 엽 질소함량, 쌀 단백질함량을 분석하여 식생지수와 비교함으로써 식생지수를 이용한 엽 질소함량과 쌀 단백질함량을 추정하였다. 시기별 식생지수와 엽 질소함량과의 상관관계를 분석해 본 결과 GNDVI값이 NDVI값보다 엽 질소함량과의 상관관계수가 높게 나타났고, 특히 이삭거름 약 2주전 GNDVI와 엽 질소함량과의 상관관계수가 높게 나타났다( $r=0.95$ ). GNDVI와 엽 질소함량과의 상관관계가 높았던 7월 11일에 측정했던 2005년과 2006년의 식생지수 데이터를 함께 이용하여 실측한 엽 질소함량 값과 추정값을 비교해 본 결과 2005년과 2006년의 결정계수가 각각 0.88, 0.94로 2006년이 더 예측률이 높게 나타났고, 실측값과 예측값을 비교해본 결과 결정계수가 0.86이었다(그림 11). 시기별 GNDVI와 수확기 쌀 단백질함량 및 수량과의 관계를 알아본 결과 모든 조사 시기 GNDVI값과 수확기 단백질함량, 이삭중, 건물중과의 상관관계수가 높게 나타났고, 7월 11일의 경우 작물생육인자들과의 상관관계가 높게 나타났다. 쌀 단백질함량에 영향을 주는 이삭거름 투여 약 2주일 전 시기(7월 11일)의 GNDVI값 자료를 이용하여 수확기 쌀 단백질함량 실측값과 예측값을 비교해본결과 결정계수가 0.92로 높게 나타났다(그림 12).

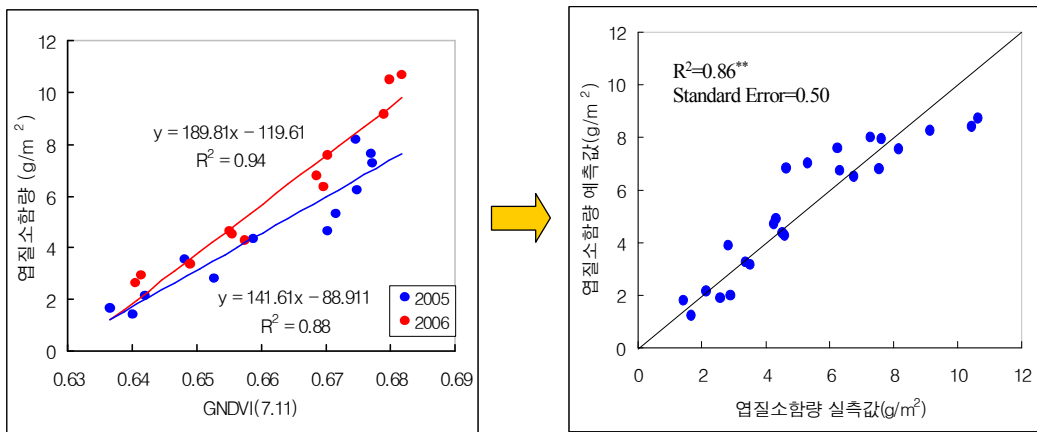


그림 11. 유수형성기 식생지수를 이용한 엽 질소함량 추정( '05, ' 06. 7.11)



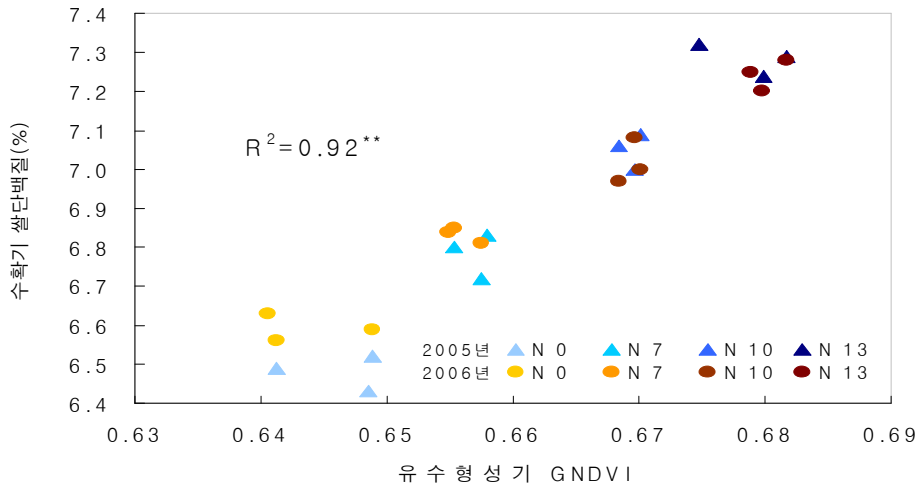


그림 11. 유수형성기 식생지수를 이용한 쌀 단백질함량 추정('05, '06. 7.11)

당진군 신평면 최고쌀 생산단지내 일품벼를 심고 질소시비량 7 kg/10a로 처리한 미사 식양질 논 36 필지를 대상으로 유수형성기에 취득한 OrbView 영상의 청색 파장역의 반사율과 엽 질소 함량과의 상관성이 높게 나타났다. 수확기에는 지상 관측 센서인 GreenSeeker(NTech Inc., USA)로부터 수집한 GNDVI(green normalized difference vegetation index= $(\rho_{0.80\mu m}-\rho_{0.55\mu m})/(\rho_{0.80\mu m}+\rho_{0.55\mu m})$ )값을 이용하여 쌀 단백질 함량(%)의 변이를 예측한 결과 약 77% 설명할 수 있는 것으로 나타났다.

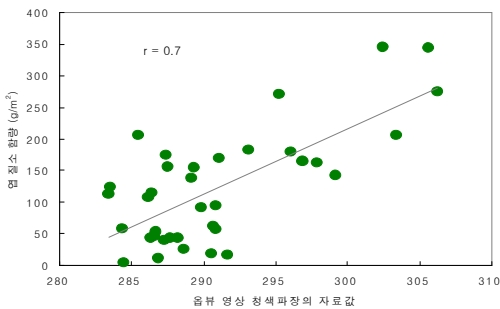


그림 12. 엽부영상 청색파장 데이터값과 엽 질소 함량과의 관계(유수형성기)

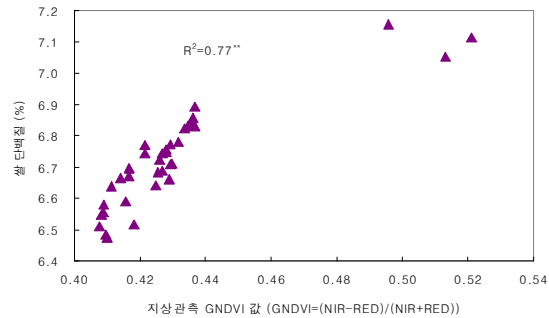


그림 13. 수확기 지상관측 GNDVI값과 쌀 단백질(%)과의 관계

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

#### (라) 수치토양도의 효율적 이용을 위한 주제별 토양지도 작성

수치정밀토양도(1:25,000)의 키 값을 이용하여 토성, 경사, 배수등급, 유효토심, 지형 등 토양특성에 따른 속성을 분류하였다. 개별·행정구역 도엽에 대해 27개 항목 속성자료가 포함된 토양특성별 벡터형 자료를 구축하였다. 개별·행정구역 도엽에 대한 벡터형 및 격자형 형태로 배포파일을 생성하였다.

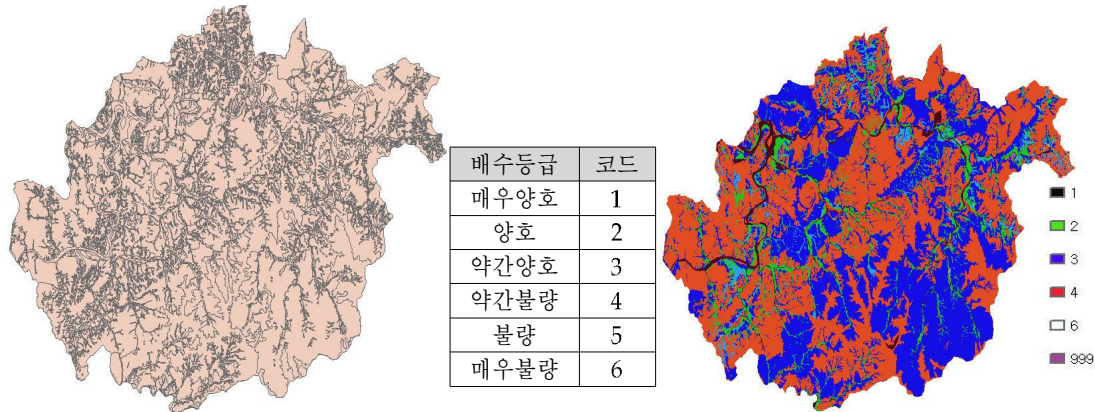


그림 14. 행정구역 단위 토양특성별 주제도 작성(영동군, 배수등급도, 배포파일)

#### (5) 토양수분연구

##### (가) 유출곡선지수법의 활용을 위한 수문학적 토양군 분류

실측자료에 기반하여 토지이용 형태별로 포화수리전도도 추정식을 개발하였다. 산림토양에 대한  $K_s$  추정식( $r^2 = 0.524^{***}$ )

$$\text{Log}(K_s \times 10^7) = 6.928 \times 10^{-3} S/C - 4.947 \times 10^{-2} C + 1.149 \log(OM + 1) + 4.008$$

밭토양 A, C층에 대한  $K_s$  추정식( $r^2 = 0.385$ )

$$\text{Log}(K_s \times 10^7) = 1.359 \times 10^{-3} S/C - 2.776 \times 10^{-2} C + 1.265 \log(OM + 1) + 3.549$$

표 12. 포화수지전도도 및 투수성 등급

투수성 등급(USDA)		Ks		투수성 등급(NIAST)	
등급	범위 (inch hr <sup>-1</sup> )	등급	범위 (cm sec <sup>-1</sup> )	등급	범위 (cm hr <sup>-1</sup> )
Impermeable	<0.0015	Very Low	< 10 <sup>-6</sup>	매우느림	<0.1
Very Slow	0.0015-0.06	Low	10 <sup>-6</sup> -10 <sup>-5</sup>	느림	0.1-0.5
Slow	0.06-0.2	Mod. Low	10 <sup>-5</sup> -10 <sup>-4</sup>	약간느림	0.5-2.0
Mod. Slow	0.2-0.6	Mod. High	10 <sup>-4</sup> -10 <sup>-3</sup>	보통	2.0-6.0
Moderate	0.6-2.0	High	10 <sup>-3</sup> -10 <sup>-2</sup>	약간빠름	6.0-12.0
Mod. Rapid	2.0-6.0	Very High	> 10 <sup>-2</sup>	빠름	12.0-25.0
Rapid	6.0-20			매우빠름	25.0≤
Very Rapid	20≤				

※ 포화수지전도도(Ks) 등급은 우리나라와 미국이 동일 (Soil Survey Division Staff, 1993; USDA NRCS NSSC, 2002; 농업기술연구소, 1992)

여기에서 Ks는 포화수리전도도(cm sec<sup>-1</sup>, saturated hydraulic conductivity), S는 모래(%), C는 점토(%), OM은 유기물함량(%)이다. 좌변에서 Ks의 단위를 cm sec<sup>-1</sup>로 하고 107을 곱한 것은 포화수리전도도 등급이 cm/sec를 단위로 하여 10의 지수를 구간으로 나뉘기 때문이다. 따라서 107을 곱할 경우 좌변의 값이 1미만이면 포화수리전도 등급이 매우느림, 5이상이면 매우빠름에 해당한다(표 12). 다른 모재에 비해 침투와 투수속도가 빠른 석회암 잔적토와 유기물 함량이 높은 화산회토는 별도로 추정하였다. 또한, 밭토양의 경우 B층은 추정식 개발에서 제외하였는데, 이는 경작자의 관리방법에 따라 토양압밀의 정도가 다르며 압밀된 토양의 경우 조립질 토양이라도 투수속도가 낮아져 입도분포 만으로 해석이 어려웠기 때문이다. A, C층에 대해서는 추정식을 이용했으며 B층은 토성별 평균값으로 했다.

논토양의 경우 다른 토양과 달리 모래함량과 관계가 없는 것으로 나타났으며 점토와의 상관관계만이 유의하였다. A층의 경우 경운에 의한 수평적 난투수층의 파쇄가 계속 발생하여 B, C층에 비해 투수속도가 크기 때문에 A층과 B, C층을 나누어 추정식을 개발하였다.

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

논토양 A층에 대한  $K_s$  추정식( $r^2 = 0.312$ )

$$\text{Log}(K_s \times 10^7) = -6.636 \times 10^{-2} C - 1.7059 \log(OM+1) + 4.757$$

논토양 B, C층에 대한  $K_s$  추정식( $r^2 = 0.473$ )

$$\text{Log}(K_s \times 10^7) = -7.142 \times 10^{-2} C - 1.414 \log(OM+1) + 2.865$$

추정식을 이용하여 우리나라 토양의 층위별 포화수리전도도 등급 분포를 측정 자료에 기반한 새로운 분류결과와 기존의 자료를 비교하면, 논토양은 대부분 D유형에 포함되어 크게 구별되었다. 밭토양은 A, D유형이 증가하고 B, C 유형이 감소하였으며 산림토양은 B유형이 감소하고 C, D유형이 증가하였다. 논토양에서 대부분 D유형으로 분류된 것은 논토양 B층의 투수성이 고려된 결과이며 밭토양은 투수성이 과소평가된 토양과 빠른 유거로 배수가 좋은 것으로 평가되던 토양이 보정되어 나타난 결과이다. 산토양 역시 과소평가되던 투수성은 개선되었으나 얇은 토심에 나타나는 암반층을 불투수층으로 간주함에 따라 C, D유형이 증가하였다.

#### (나) 농업지대별 농경지 최적관리기술(BMP) 개발

##### ① 경사지 밭토양에서 질소, 인산 및 칼리 수지 연구

강우량과 강우강도, 토양 유실량과 유출수량, 강우량과 토성에 따라 유출량과의 관계를 보았다. 강우량에 따른 유출수량은 모두 강우량이 증가함에 따라 증가하는 정의 관계를 보였으나 토성에 따라 강우량이 증가함에 따른 유출수의 상대적인 증가비율은 다소 다른 경향을 나타내었다. 토성과 작물에 따라 물 유출량과 침투수량, 토양 유실량을 보면 일정한 경향을 보이지 않았으나 물 유출과 토양 유실은 식양토와 사양토에서 높게 나타났다. 양분 유실량은 식물이 식재되어 있지 않은 나지구가 가장 높았고 생육기간이 길고 지면 피복도가 높은 작물(콩, 땅콩)일수록 토양유실량 및 양분 유실량이 낮게 측정되었다. 양분 유실률은 일반적으로  $K > T-N > P2O5$  순이었다.

강우량에 따른 지하침투수량의 관계는 양토, 식양토, 사양토에서 모두 강우량이 증가할수록 지하침투수량이 선형으로 증가하는 경향이였다. 강우량이 증가함에 따라 지하침투수량의 증가비율과 지하침투수가 발생하기 시작하는 강우량(threshold rainfall)을 계산

한 결과, 수분 보유능이 가장 높은 식양토에서 12.86mm로 높았고, 양토 6.80mm, 사양토 5.73mm 이상으로 나타났다. 유출수가 발생하기 시작하는 강우량은 양토에서는 17.4mm, 사양토는 10.5mm, 식양토는 7.76mm이었다.

표 13. 토성별 강우량과 유출수 관계(고추, 2005)

토성	회귀식	A <sup>a)</sup>	B <sup>b)</sup> (mm)	R <sup>2</sup>
사양토	Y=0.4103X-9.6566	0.41	23.54	0.7200
양토	Y=0.4422X-4.5773	0.44	10.35	0.7932
식양토	Y=0.1334X-0.7280	0.13	5.46	0.7380

a) 강우증가시 강우에 대한 유출수 상대 비율, b) 유출발생 최소 강우량

토성에 따라 고추가 식재된 상태에서 강우와 유출수량과의 관계를 조사하여 강우량이 증가함에 따른 유거수의 증가비율과 유거수가 발생하기 시작하는 강우량을 모형 관계식으로 산출하였다(표 9). 강우가 증가함에 따른 유거수의 증가 비율은 양토에서 0.44로 가장 높게 나타났고 사양토는 0.41, 식양토는 0.13을 나타냈다. 지표 유거수가 발생되기 시작하는 강우량은 사양토에서 23.53mm로 가장 큰 수치를 나타냈고 다음으로 양토(10.35mm), 식양토(5.46mm) 순이었다. 수관피복인자를 15일 간격으로 조사하여 토성에 따라 비교해보면 감자를 제외한 고추, 콩, 배추 모두 식양토>양토>사양토 순이었다. 작물에 따라 수관피복인자를 조사한 결과 사양토와 양토에서는 고추>배추>감자>콩 순이었고 식양토에서는 고추>배추>콩>감자 순으로 나타났다. RUSLE의 식생피복인자를 산출하기 위한 세부인자인 수관피복인자, 지표피복인자, 지표조도인자, 토양수분인자를 15일 간격으로 조사하였다. 이 세부인자들을 이용하여 구한 토양유실률(SLR)은 식물 생육이 왕성한 7월까지 감소하다가 8월 이후 다시 증가하는 경향을 보였다. 식생피복 세부인자들을 이용하여 식생피복인자를 산출한 결과 식양토에서 가장 큰 수치를 나타내어 토양침식위험성이 양토나 사양토에 비해 더 클 수 있다고 예측할 수 있다. 또한 고추가 콩과 땅콩보다 높은 수치를 보여 침식위험성이 높음을 알 수 있었다(표 14).

표 14. 토성 및 작물별 C인자 (Cover management factor (2006).)

양토			식양토			사양토		
콩	땅콩	고추	콩	땅콩	고추	콩	땅콩	고추
0.062	0.050	0.126	0.072	0.074	0.164	0.065	0.060	0.136

② 지형조건별 토양보전농법 관리도 작성

필지단위 보전농법지도 작성을 위한 대상유역(충북 괴산군 소수면 수계)의 토양특성을 토양연접군(soil catena) 분류로 구분하면 편마암 유래토양이 유역 면적의 68%를 차지하고 있고, 화강암 유래토양이 유역면적의 26%, 하성층적 유래토양이 4%, 기타가 2%를 차지했다. 또한 다양한 소유역 단위에서의 토양침식 위험성을 판별하기 위해 편마암(Gneiss)과 화강암(Granite)을 모재로 한 토양연접군에 의한 모재별 유래토양별로 5개의 소유역을 토양종류별로 구분해 분류하였다. 대상유역에서의 경지이용 형태별 면적 비율은 산림이 67.2%로 유역면적의 대부분을 차지하고 있었다. 토양도 상의 경사도 분포는 소수면 수계는 경사 60% 이상인 F slope이 많았으며, 이를 위성영상에 의한 경사도 구분과 비교해 보면 A slope에서 차이가 나고, E와 F slope은 합치면 비슷한 결과를 보였다. 소수면 수계에서의 토양종류별 세류침식 위험성을 나타내기 위해 토양침식성(K) 인자를 평가하였다. 지곡통의 0.003부터 석천통의 0.063까지 분포하였으며, 동일 토양 내에서 토양의 침식위험성은 경사가 증가할수록 송산통에서는 C와 D에서 약 2.8배, D와 E에서 약 1.4배가 증가했으며 지곡통에서는 B와 C에서 약 2.2배 C와 D에서 약 2.7배가 증가했다(표 11). 동일필지에서 작물이 바뀌는 경우의 세류침식 특성은 피복관리 인자인 C 값이 작물별로 증가한 만큼의 크기로 변했다(표 15).

표 15. 토양통내에서 경사에 따른 토양 유실량

토양통	토양통 부호	경사(%)	토양유실량(ton·ha <sup>-1</sup> ·yr <sup>-1</sup> )
송산	SNC	11.0	12.1
	SND	22.5	34.5
	SNE	45.0	49.0
지곡	JOB	4.5	2.7
	JOC	11.0	5.9
	JOD	22.5	16.3

필지단위 토양보전 농법지도는 필지단위 토양침식 위험성 산정을 바탕으로 이루어지며 침식 위험성 산정은 다양한 과정을 통해 이루어진다(그림 15).

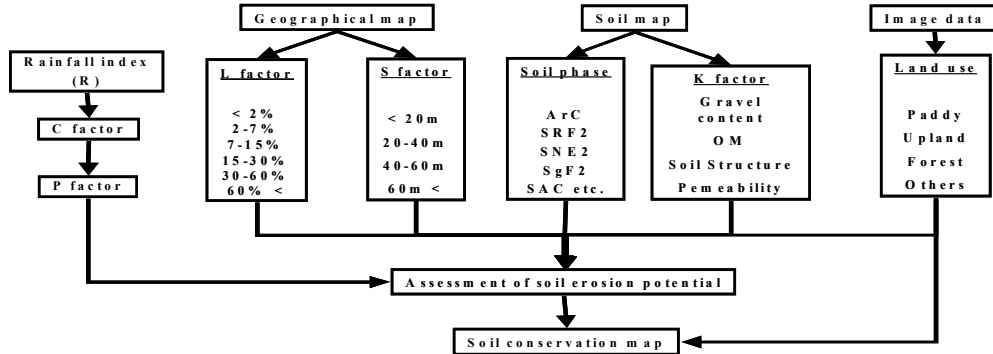


그림 15. 필지별 토양보전 관리모델 설정 과정

영농형태를 구분하기 위해 고해상도 항공사진을 활용했으며 GIS 프로그램과 수치 지형도를 활용해 각 필지별 경사도와 경사장을 구했고 강우인자 값은 IDW(Inverse Distance Weighted) 방법에 의해 계산했으며 토양침식성 인자 값은 Box(1981)가 제안한 자갈 피복도에 따른 값으로 산출했다.

식생피복인자와 보전관리 인자는 괴산군의 대표 재배작물인 고추와 등고선 재배를 기준으로 한 값을 USLE에 적용해 필지별 토양침식 위험성을 산정했다. 이를 바탕으로 대상유역 전체에 대한 필지단위 토양보전 농법을 적용하고자 농업과학기술원에 제안한 토양침식 위험성별 적절한 토전농법을 이용해 토양보존 농법지도를 작성했다(그림 16).

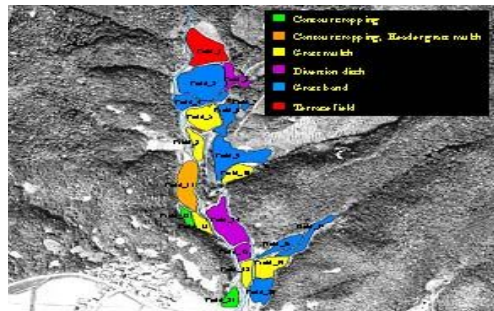


그림 16. 필지별 토양보전관리 모델

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

③ 소유역의 영농형태에 따른 최적관리 모형 개발

소유역에서 영농형태별 최적관리 모형을 작성하기 위하여 지금까지의 비점오염 관련 연구들의 결과를 정리하고 해석해 최적관리 모형의 절차를 설정하며 사례연구지역인 충북 괴산군 소수면의 결과를 모형설정 틀에 적용해 보는 것으로 진행되었다(그림 12). 농업지역의 소유역 단위 BMP 모형을 설정하기 위해 장소(또는 지역) 특이적(site-specific) 특성이 필요하며, 특히 농경지에서는 영농형태, 작물, 토양, 작부체계, 시비형태, 물관리 방법 등이 다르기 때문에 이런 장소 특이적 특성이 BMP에 반영되어야 문제가 있다고 판단되는 하천의 수질개선에 제대로 된 역할을 하게 되므로 이들을 반영할 방법이 필요하다. 유역단위 구분을 기본으로 해 그 유역 내에 있는 산림, 농경지, 축산, 주거지 등을 망라해 분야별 기여도를 통해 특정지역에 대한 토양 및 수질보전 기술을 유용한 환경기술과 함께 채택해야 BMP에 대한 기술적 체계를 완성할 수 있다.

BMP 설정의 절차는 아래의 7단계로 요약할 수 있다. 1) BMP 설정을 위한 토양특성에 따른 유역의 분류, 2) 관리 기준의 설정, 3) 유역단위 오염부하량 평가, 4) 오염 유발요인의

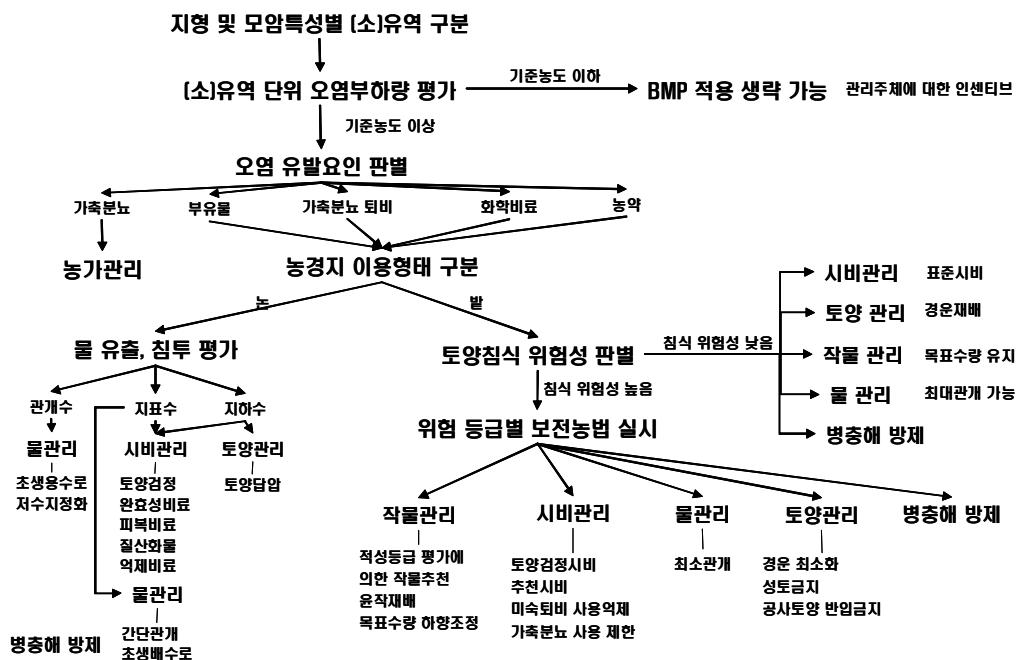


그림 17. 소유역에서 농경지 최적관리방안(BMP) 설정과정



관별, 5) 포장단위의 구체적인 토양특성 평가, 6) 민관을 아우르는 관리위원회의 건설, 7) 관리주체(농업인, 조합, 마을 등)에 대한 교육과 지원이다.

### 3) 식물영양연구

#### (1) 영양생리연구

##### (가) 고구마 뿌리 내부 흑갈색 반점 피해 원인 구명

고구마(품종:수)를 2월 상순에 모상설치를 하였고, 4월 15일~6월 10일경까지 삼식을 하여 최초수확은 7월 15일 경이었고, 저장용 수확은 10월 말부터 11월 중순까지 수확하였다. 최초 수확 당시는 발생이 없었으나 8월 25일경 이후 기온이 낮아지면서 나타나기 시작하였다. 고구마 수 품종은 일본에서 흑변 현상이 발생하여 2000년 장려품종으로 제외시킨 품종이었으나, 품종특성이 붉고 모양이 좋으며 저장성과 맛이 좋아 농가들이 재배를 선호하여 2001년에 수입하여 재배하였다. 피해발생 면적은 372 ha로 총면적의 40% 정도였으며, 피해증상에 있어서 고구마 겉 표면은 정상이나 내부(속살)에 검은 반점이 생긴 다음 상하 좌우로 진전되는 현상을 보였고, 흑변현상 발생지의 고구마줄기는 약 1m 내외지만 정상 생육 포장은 2.5~3m 정도로 생육이 양호하였고, 그리고 피해발생 토양은 수분이 부족하고 사양질 계통의 척박지로 생육이 불량하였다. 피해지 토양의 화학성을 보면 토양 EC는 0.8dS m<sup>-1</sup> 정도로 높지 않았으나 토양 pH가 6.9로 높은 편이며, 유기물 4 g kg<sup>-1</sup>, 유효인산이 66 mg kg<sup>-1</sup>으로 매우 낮았다. 양이온 함량에 있어서는 K, Ca는 평균치보다 낮았고, 붕소에 있어서는 0.1 mg kg<sup>-1</sup>로 전국평균치 보다 매우 낮은 경향을 보였다. 이러한 조건은 토양이 척박하고 수분이 부족하여 양분흡수 불균형으로 인해 피해지 고구마 줄기는 1m 내외로 정상생육에 비해 자라지 못하게 하였다. 피해 고구마 식물체 중 무기함량을 보면 다량양분과 미량양분은 전국평균치와 거의 차이가 없었으나, B에 있어서는 근비대 초기 엽중 평균함량이 121~208 mg kg<sup>-1</sup>에 비해 피해 발생지, 정상발생지의 엽중 함량은 32, 60 mg kg<sup>-1</sup>으로 모두 낮은 함량을 보였다. 따라서 고구마 괴근의 흑갈색 반점 증상은 붕소 결핍에 의한 피해로 보이며, 이 증상은 척박지 토양에서 더욱 쉽게 발생하는 것으로 보인다(그림 18).

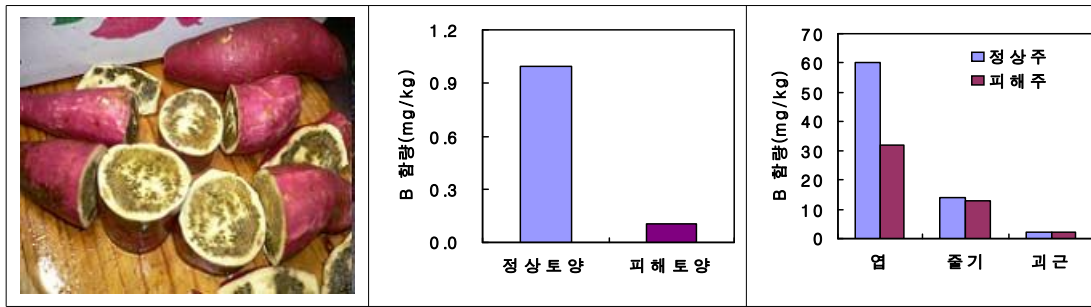


그림 18. 붕소 부족에 의한 고구마 괴근 흑갈색 반점 증상(좌)과 피해토양의 붕소함량(중) 및 식물체 부위별 붕소함량 비교(우)

(나) 포도 잎맥 사이 황화 반점 피해 원인 구명

포도(품종 : 캠벨얼리, 10년생) 잎맥 사이에 황화현상이 나타나고 있으며, 황화 부위와 건전 부위 경계가 명확하게 구분되고, 황화현상이 나타난 잎의 중앙 맥을 기준으로 대칭적으로 발생하고 있으며, 잎 안쪽에서 바깥 방향으로 진행되는 형상으로 나타났다. 그리고 잎 황화증상은 신초의 기부 첫 번째에서 네 번째 잎에서 주로 발생되었고, 그 이상은 진행되지 않고 있었다. 피해발생 면적은 3,000평 정도였으며, 피해증상에 있어서 포도 엽맥 사이 황화현상이 상위 엽에서 발견되었으며, 피해발생 토양은 잡초발생 억제를 위해 매트를 피복하여 고온과 과습한 토양 상태가 계속되어 토양이 환원되어 양·수분 흡수능이 저하에 기인되어 양분 불균형을 초래하였다. 또한 이상증상이 발생한 포장과 정상포장 모두 식물체 내 N, P, K 함량이 적정범위를 훨씬 상회하였고, 특히 피해발생 포장은 현저하게 높게 나타났는데 이는 유기물 또는 화학비료의 과다사용에 기인한 것으로 보고 있다. 피해지 토양의 화학성을 보면 Mn 함량은 7 mg kg<sup>-1</sup>로 정상토양 45 mg kg<sup>-1</sup>보다 현저하게 낮았으며, pH에 있어서는 7.1로 높아 미량성분의 흡수가 저해되는 조건에서 특히 Mn 흡수가 적었던 것으로 보이며, 또한 토양 pH가 높은데도 토양 과습에 의한 환원조건이나 고온에 의해 Fe 등이 환원되어 식물체 중 흡수를 조장한 것으로 보여준다. 피해 포도의 엽중 무기성분 함량을 보면 Mn에 있어서는 피해주 엽중 평균함량 10~94 mg kg<sup>-1</sup>에 비해 정상주 엽중 함량은 162 mg kg<sup>-1</sup>로 적정평균치 함량과 비슷한 경향을 보였다. 특히 Fe/Mn 비가 현저하게 높아 망간부족에 의한 엽 황화증상이 발생한 것으로

보인다. 따라서 포도 잎맥간 황화 반점 증상은 Mn 결핍에 의한 피해로 보이며, 이 증상은 과습한 토양에서 쉽게 발생하는 것으로 보인다(그림 19).

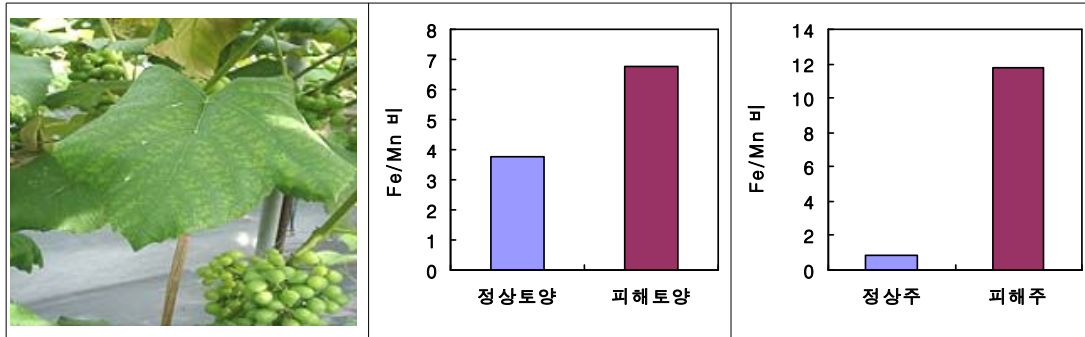


그림 19. 피해 포도 잎의 잎맥 사이 황화 증상(좌)과 토양(중) 및 식물체 잎(우)중 Fe/Mn 함량비 비교.

#### (다) 국화 및 수국 잎 황백화 피해 원인 구명

국화와 수국 잎의 황백화현상이 발생한 피해 농가의 재배상황으로는 삼수 밭근 재배 후 수피배지 분에 이식하였으며 조성 양액을 식물체 위에 살포 하였고 배지용 수피는 수입 제품으로 가격이 저렴하나 염 농도가 높은 재료를 사용한 상태였다. 피해증상은 국화와 수국 모두 상위 잎부터 잎 맥 사이가 황화 되기 시작하여 심하면 백화증상을 보이기까지 하였다. 피해발생 원인은 배지로 사용된 수피의 pH가 7.5~8.0으로 높았으며, 또한 피해 발생 배지의 pH는 국화 6.9, 수국 7.1로 높았고, 양액조성시  $\text{NH}_4\text{-N}$  농도가 표준보다 3배 높은 농도로 공급되고 있어 배지 pH가 높아 Fe의 흡수가 저해되어 철 결핍증상이 발생하였다. 식물체 무기성분 분석결과 국화와 수국 N, P 및 K 성분함량에 있어서 피해 주는 정상주 보다 현저히 낮게 양분을 흡수를 하였고, Ca, Mg 및 Na에서는 정상주 보다는 약간 높게 흡수하는 경향을 보였으며, 미량원소인 Fe에 있어서 피해가 발생한 국화 150 mg kg<sup>-1</sup>, 수국 86 mg kg<sup>-1</sup>로 정상주 식물체의 Fe 흡수함량 176, 115 mg kg<sup>-1</sup> 보다 모두 낮게 흡수하였다. 따라서 국화, 수국 모두 pH가 높아 Fe 성분을 흡수하지 못하였고, 양분 흡수능을 저하시켜 황백화현상이 발생한 것으로 보인다. 대책으로 0.2 % EDTA-Fe액을 염면살포하여 주면 일시 회복은 되나 배지의 pH 교정이 되지 않으면 피해가 계속 진전되

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

므로 배지를 교체하는 것이 필요하고, 또한  $\text{NH}_4^+\text{-N}$  농도를 1/3로 줄여 사용하는 것이 국화 및 수국 황백화 현상을 방제할 수 있을 것으로 보인다(그림 20).



그림 20. 국화(좌)와 수국(중)의 상위엽 황화 증상과 엽중 Fe 함량 비교(우)

#### (2) 환경생리연구

환경생리연구는 기후환경 변화에 따른 피해예측 및 경감대책 수립을 위한 작물의 환경 반응생리 및 재해경감 연구와 작물재배 환경변화에 대한 대응기술 개발로 고품질 농산물의 안정적 생산을 위한 쌀 품질 향상을 위한 환경요인 및 물질대사기작을 구명하기 위해 수행하였다.

작물의 환경반응생리 및 재해경감 연구에서는 대기  $\text{CO}_2$  상승에 따른 작물의 생리변화를 밝히기 위하여 상부개폐형챔버 (Open Top Chamber)에서 고추를 재배하며 상승  $\text{CO}_2$ (500~600ppm, 600~700ppm)를 처리하였다. 상승  $\text{CO}_2$  처리로 고추의 초장, 과수, 과중이 증가하였고, 상승  $\text{CO}_2$ 는 고추잎의 세포분열, 신호전달, 스트레스 및 방어기능을 하는 단백질의 발현을 유도하였다. 온도상승에 따른 채소류의 대사 생리기작 해석연구를 수행하였다. 배추의 생육적온과 생육적온 보다  $5^\circ\text{C}$  상승온도 처리에서 배추잎의 단백질체 분석결과 drought induced protein 등 주로 스트레스에 반응하는 9개의 단백질 발현이 상승온도에서 증가하였다. 시설재배 작물의 광이용효율 제어를 위해 발광다이오드(Light emitting diode) 광원으로 적색광, 적색광+초적색광, 초적색광을 참외에 처리하였다. 적색광, 적색광+초적색광 처리로 참외 과 무게의 증가로 참외 수량이 10% 증가하였고, 초적색광 처리는 참외의 과수와 과무게를 증가시켜 수량을 33% 증가시켰다.



<Open top chamber를 이용한 상승CO2 처리> <시설재배 참외의 광질처리 전경 : 야간>

쌀 품질 향상을 위한 환경요인 및 물질대사가작 구명에서는 질소시비량, 품종, 적산온도 및 건조저장 등의 환경요인을 고려한 저장단백질의 종류별 함량 및 단백질체를 분석하였다. 질소시비수준은 9, 7kg/10a, 분시비율은 50-20-30, 70-0-30를 사용하여 저장단백질의 종류별 함량을 분석한 결과 시비량 및 분시비율에 따라 차이는 미미하였다. 품종별로는 10여종의 주요 고품질 추천 품종을 이용하여 글루테린, 프롤라민, 글로블린을 분석한 결과 운광벼, 고아미2호, 큰눈벼 등에서 글루테린 함량이 낮았다. 등숙기간 중 저장단백질의 적산온도를 900~1300℃(5회)로 처리하여 경시적 변화양상을 분석한 결과 오대벼 및 추청벼에서 글루테린/글로블린 함량율이 경시적으로 증가하였고, 단백질체 분석에서는 ADK(Adenosine kinase), IMDH (3-isopropylmalate dehydrogenase), PDI(Protein Disulfide isomerase) 등의 단백질이 경시적 증가패턴을 보여주었다. 건조 및 저장온도에 따른 저장단백질 함량의 변화는 건조온도를 실온, 40℃, 60℃와 저장온도 실온, 15℃로 처리하였을 때 건조온도가 증가할수록 저장단백질 함량이 감소하는 경향을 보였다.

### (3) 양분관리연구

#### (가) 국가 농경지 양분이용현황 평가

국가 농경지 양분수지 변화에 대한 연구결과 90년대 말부터 2000년대 초에 줄어들었던 양분수지는 이후 가축 마리수 증가 및 2003년 및 2004년 화학비료 판매 증가에 따라 질소 및 인산수지가 증가했다. 이는 농경지에서의 질소 및 인산에 의한 농업환경 오염 개연성이 최근 줄어들지 않았음을 보여주었다.

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

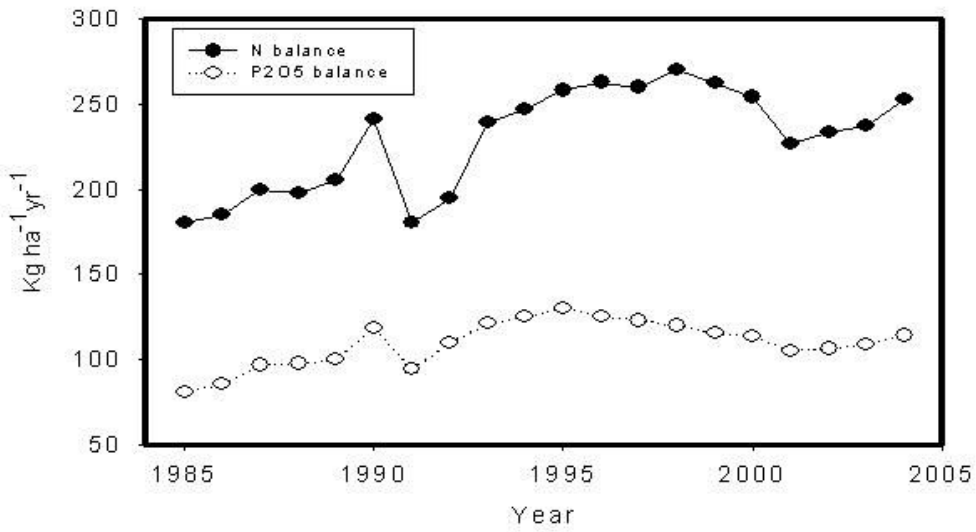


그림 21. 1985년 이후 국가 농경지 질소 및 인산수지 변화

또한 국가 농경지 전체양분 공급에서 차지하는 가축분 질소 및 인산의 비율 변화를 볼 때 가축분 인산이 차지하는 비중이 가축분 질소의 양분비중을 초과함으로써 인산잉여의 문제점이 커지고 있음을 보여주었다.

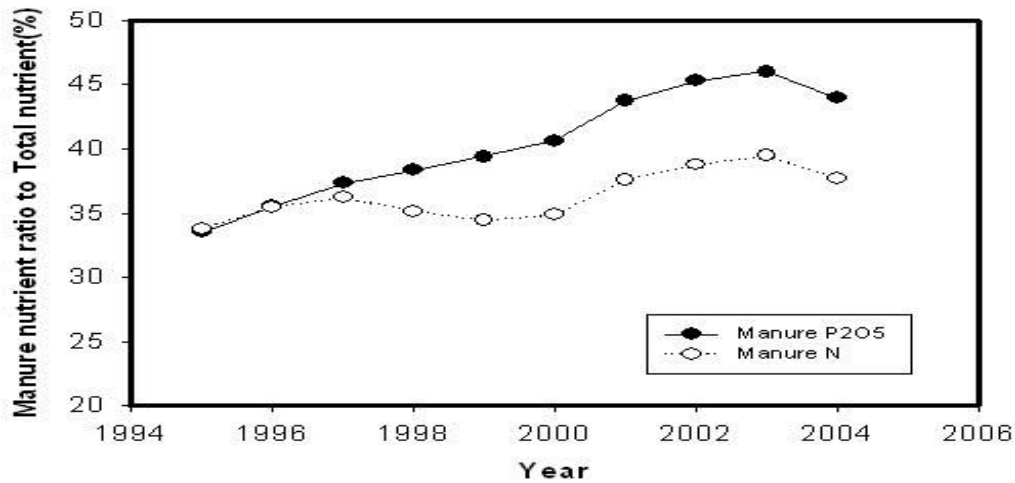


그림 22. 농경지 양분공급에서 가축분뇨 양분이 차지하는 비중의 변화

## (나) 농경지 양분수지 개선

겨울철 휴한기에 유효인산 집적지인 시설 하우스 토양에 두과작물(헤어리베치 및 자운영) 및 화분과(호밀 및 총채보리)작물을 재배하면 질소공급은 물론 인산수지 개선효과에 유리하였다, 특히 두과녹비의 경우 -50~-60 kg ha<sup>-1</sup>까지 인산수지 개선효과가 컸다.

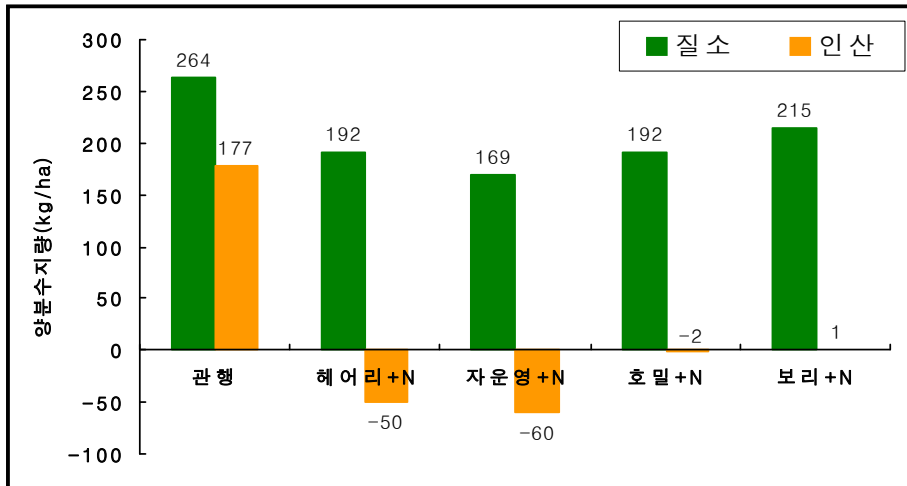


그림 23. 겨울철 두과 및 화분과 작물재배에 의한 시설하우스 내 양분수지 개선

## (4) 시비관리연구

## (가) 논토양에서 가축분퇴비와 화학비료 병용시 시비기준 설정

벼 재배시 화학비료를 줄이면서 적정 양분공급을 위한 가축분퇴비와 화학비료의 병용시 시비기준 설정을 위하여 2005년부터 2006년까지 2개년 동안 시험을 실시한 결과, 토양 중 T-N 함량은 이앙 후 15일경에 표준시비구에서 급격히 감소한 반면 기비 N 대체 처리구에서는 완만한 감소를 보였으며, 이앙 45일경에는 모든 처리구에서 최대로 감소하는 경향을 보였다. 또한 최고 분얼기의 식물체 양분흡수량은 질소의 경우 가축분퇴비 대체량이 높은 처리에서는 흡수량이 적었으나, 인산 및 칼리 흡수량은 높게 나타났다. 벼 정조수량은 기비 50% 또는 30% 대체에서 표준시비량구와 비슷한 수량을 보였다(표 16).

표 16. 수량 구성요소 및 수량 비교

처 리	간장 (cm)	수장 (cm)	㎡당 수수 (개)	' 06		' 05	
				정조수량* (kg ha <sup>-1</sup> )	수량 지수	정조수량* (kg ha <sup>-1</sup> )	수량 지수
무 질 소	71.7	17.0	364	5460 <sup>c</sup>	78	5910 <sup>b</sup>	80
검정시비량	75.8	17.6	418	7130 <sup>a</sup>	102	7450 <sup>a</sup>	100
표준시비량	74.9	18.0	410	6970 <sup>ab</sup>	100	7420 <sup>a</sup>	100
기비50% 대체	74.7	17.4	418	6750 <sup>ab</sup>	97	7510 <sup>a</sup>	101
기비30% 대체	73.9	18.0	421	6940 <sup>ab</sup>	100	7410 <sup>a</sup>	100
기비20% 대체	73.2	17.5	403	6410 <sup>b</sup>	92	7030 <sup>ab</sup>	95

## (나) 벼의 인산과 칼리 표준시비량 재설정

논에서 인산과 칼리의 적정시비량을 검토하고자 2005년부터 2006년까지 2개년동안 토양비옥도가 다른 2개 토양을 대상으로 시비량시험을 실시한 결과, 기존 인산과 칼리의 표준시비량인 45-57 kg ha<sup>-1</sup>처리구와 기본시비량인 30-30 kg ha<sup>-1</sup>처리구를 비교해 볼 때 수량과 미질면에서 그 차이는 미미하였다(표 17). 또한 우리나라 논토양의 유효인산과 치환성칼륨의 평균치가 141 mg kg<sup>-1</sup> 과 0.30 cmolc kg<sup>-1</sup>(2003, 농업환경변동조사)으로 적정범위를 훨씬 초과하거나 적정범위에 속하므로 벼에 대한 인산과 칼리의 표준시비량을 기존 45-57 kg ha<sup>-1</sup>에서 기본시비량인 30-30 kg ha<sup>-1</sup>으로 조정하여도 무방할 것으로 판단되었다. 단, 모래논, 고논, 중산간 및 냉조풍지, 산간고랭지, 간척지는 제외된다(표 18).

표 17. 인산과 칼리 시비수준별 벼 수량과 흡수량 및 이용률

토양인산 칼륨함량	시비수준 (P-K, kg ha <sup>-1</sup> )	정조수량 (kg ha <sup>-1</sup> )	흡수량 (kg ha <sup>-1</sup> )		이용률 (%)	
			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
높 음 <sup>†</sup> (보통답)	(1) 45 - 57	7590(100)	67	180	11.0	31.1
	(2) 30 - 30	7430(98)	66	180	13.3	46.7
낮 음 <sup>‡</sup> (미숙답)	(1) 45 - 57	7080(100)	61	151	6.7	19.3
	(2) 30 - 30	6860(97)	59	146	6.7	20.0

† 높음 : 유효인산 함량 85 mg kg<sup>-1</sup>, 치환성칼륨 함량 : 0.30 cmolc kg<sup>-1</sup>

‡ 낮음 : 유효인산 함량 23 mg kg<sup>-1</sup>, 치환성칼륨 함량 : 0.20 cmolc kg<sup>-1</sup>



표 18. 인산과 칼리 시비수준별 현미품위 및 식미관련 형질

토양인산 칼륨함량	시비수준 (P-K, kg ha <sup>-1</sup> )	현 미 품 위 (%)					아밀 로스 (%)	단백질 (%)
		완전립	분상질	싸래기	피해립	균열립		
높 음 (보통답)	(1) 45 - 57	90.2	1.8	2.9	3.7	1.2	19.1	6.5
	(2) 30 - 30	91.0	1.6	2.9	3.5	0.9	18.3	6.5
낮 음 (미숙답)	(1) 45 - 57	92.4	1.7	2.8	3.5	0.9	20.3	6.5
	(2) 30 - 30	92.7	1.5	2.9	3.0	0.8	19.8	6.3

## (다) 주요 채소류의 친환경 시비기준 설정

농경지 토양비옥도 변화와 환경부담을 고려하여 무, 생강, 고구마 등 서류를 포함한 주요 근채류 7개작물의 시비기준을 재설정하였다. 1988년부터 2005년까지의 기존 시비 시험결과와 작물의 양분요구도, 생육특성 등을 고려하여 유사작물군을 구분하고 양분 흡수량 보정계수를 적용하여 근채류의 NPK 표준시비량과 인산 및 칼리 토양 검정 시비 추천식을 조정하였다(표 19).

표 19. 주요 근채류의 인산 토양검정시비기준 조정

작물군	작 물	인산 흡수량 (kg ha <sup>-1</sup> )	흡수량 보정계수 (F <sup>+</sup> )	인산 시비추천식 <sup>†</sup>	
				현 행	조 정
I	비트(시설)	34	0.87	Y=197.63-0.32X	Y=103.79-0.16X
	열무(시설)	39	1.00	Y=228.51-0.37X	Y=119.05-0.18X
II	생강	56	0.69	Y=308.47-0.43X	Y=170.94-0.26X
	당근	64	0.79	Y=231.16-0.27X	Y=195.36-0.30X
	무	81	1.00	Y=308.80-0.50X	Y=247.25-0.38X
III	감자	31	1.00	Y=183.37-0.20X	Y=124.69-0.14X
	고구마	59	1.90	Y=82.27-0.04X	Y=237.31-0.27X

† 기준작물 : 열무(I), 무(II), 감자(III), ※ Y: 인산시비량(kg ha-1), X: 토양유효인산(mg kg-1)

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

시비기준이 설정되지 않은 차나무와 복분자에 대하여 7개 지역(차나무 4, 복분자 3)에서 토양 및 식물체 시료를 채취·분석하고 농가 시비실태 조사를 토대로 하여 각 작물별 NPK 시비기준을 신규설정하였으며, 참외를 대상으로 성주에서 실시한 시설관비재배시 질소시비기준 설정시험 결과, 관비 질소시비량이 토양검정시비량 0.5배구에서 총수량, 상품수량, 상품과율 모두 가장 좋은 것으로 나타났다.

재설정된 시비기준을 영농현장에 쉽게 적용할 수 있게 하기 위하여 PC용 시비처방프로그램을 개선하였는데, 환경친화적으로 조정된 시비기준과 비옥도기준을 반영하였고, 시비기준 미설정작물의 사용자 임의추가 기능 등 사용자 요구에 따른 프로그램의 기능을 개선하여 각 시군 농업기술센터에 보급하였다.

#### (5) 비료품질관리

2006년도에는 비료품질관리를 위하여 시중 유통 중인 비료 918점에 대하여 품질검사를 수행하였으며, 검사 결과 139점(15.1%)이 기준미달이었다.

보통비료는 261점에 대하여 품질확인검사를 실시한 결과, 66점이 기준미달 되어 25.3%의 미달율을 보였고 부산물비료는 657점 중 73점이 기준미달 되어 11.1%의 미달율을 보였다. 보통비료에서는 미량요소, 부산물비료에서는 주로 수분, 유기물 대 질소의 비가 기준 미달이었다. 이번 조사는 불량비료의 유통 방지를 위해 수행하였다.

또한, 비료생산업등록 및 수입업신고를 위한 위탁검사 139건, 농작물피해 관련 및 일반 위탁 시료검사 57건, 퇴비의 사용 가능한 원료지정 18건, 지정취소 6건, 수입비료의 위해성 검사 8건 등 230여건의 비료관련 민원을 해결하였으며, 비료관련 제도개선을 통한 비료 품질향상을 위하여 가리고토석회비료의 공정규격 신규설정 등 5건의 비료공정규격 설정 및 개정(안)을 검토하였다.

### 4) 응용미생물연구

#### (1) 환경미생물 분류 및 생태 연구

##### (가) 농업생태계 유용균의 수집 및 분류동정 연구

환경조건이 다른 농업생태계에서 우점세균을 분리하여 토양전염성 식물병원 진균에

대한 길항효과가 우수한 미생물을 선발하기 위하여 곤충기생균 547균주, 토양서식균 74균주, 버섯형성균 15균주 등 636균주를 분리하였다. 이들 우점세균을 동정한 결과 곤충기생균 중에서는 *Beauveria*속 3종, *Cordyceps*속 8종, *Isaria*속 4종 등이 주로 동정되었으며 5지역의 온천수에서는 중온성 *Acinetobacter* 등 12속 37균주, 고온성 *Anoxybacillus* 등 5속 28균주가 동정되었으며 토양, 원예용 및 발효폐면 퇴비 등에서는 *Paenibacillus polymyxa* 등 6종이 동정되었다. 29균주의 세균을 공시하여 4종의 토양전염성 식물병원진균에 대한 길항력 검정을 실시한 결과, 효과가 우수한 길항세균 10균주가 선발되었으며, 이 중에서 M27, M47, M75, RM43은 2종 이상의 토양전염성 식물병원진균에 길항효과가 우수한 것으로 나타났다(표 20). 퇴비, 토양, 발효폐면 등에서 분리한 21균주의 *Bacillus*속 세균을 공시하여 버섯에 푸른곰팡이병을 일으키는 3종의 *Trichoderma*속 병원균에 대한 길항력 검정 결과, *B. subtilis*에 속하는 M27과 RM29는 이들 4종의 병원균 군사생육을 모두 억제하였으나, 이들 균주들은 또한 느타리, 팽이, 표고의 군사생육도 억제하는 것으로 나타났다(표 21).

표 20. 토양병원성 곰팡이의 군사생장에 대한 선발세균의 길항효과 비교

길항균	각 병원균에 대한 저지원(mm)			
	<i>R. solani</i> AG-4	<i>S. sclerotiorum</i>	<i>F. oxysporum</i>	<i>P. capsici</i>
M27	7.8	12.1	6.8	4.2
M47	6.2	9.7	3.8	14.9
M75	7.5	13.0	8.1	6.0
RM43	6.4	11.2	10.2	2.7

표 21. *Trichoderma* spp.와 버섯에 대한 선발 세균의 길항효과

길항균	<i>Trichoderma</i> 속과 버섯에 대한 저지원(mm) <sup>a</sup>					
	Tr-1	Tr-2	Tr-3	Po	Fv	Le
M47	-	1.0	12.3	8.7	8.7	11.0
M27	8.7	5.7	9.3	0.7	8.0	11.3
M75	-	2.7	2.7	5.0	6.7	13.3
RM29	1.3	4.0	6.7	10.3	9.3	5.7
RM43	-	-	3.7	-	2.7	3.0

a배양 12일째 군사생장길이 측정, -: no inhibition. Tr-1~3, *Trichoderma* spp. isolates; Po, *Pleurotus ostreatus*; Fv, *Flammulina velutipes*; Le, *Lentinus edodes*. -: no inhibition.

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

#### (나) 수집버섯자원의 배양 특성검정 및 보존연구

버섯자원의 관리시스템 구축을 위하여 버섯 자실체의 조직 또는 포자로부터 순수 분리한 유관버섯 *Abortiporus biennis* 등 118속 119종 3변종 295균주를 선발하여 특성 검정을 실시하였다. 목재에 사물 기생하는 버섯류는 MEA, PDA, YMA배지에서 잘 자라는 경향을 보였으며 소나무를 기주로 하는 옷솔버섯과 복령 등은 특이하게 OA배지에서 배양이 가장 양호한 경향이였다. 온도시험 결과 대부분이 25~30℃에서 균사 배양이 양호하였으며, *Agrocybe arvalis* 등 4개의 균주는 20℃에서, 비단털버섯속 *Volvariella* spp. 등은 35℃에서 균사생장이 가장 양호하였다. 산도시험에서는 낙엽부후균인 *Marasmius* 등 토양의 유기물을 분해하는 균은 pH5~6에서 균사생장이 양호하였고, 목재자생버섯류 *Favolus* 등은 pH7~8 범위에서 균사 생장이 양호하였다.

Isozyme을 이용하여 장기보존된 균주의 활력을 분석한 결과, Acid phosphatase 보다는 Esterase의 밴드양상이 균주활력과의 관련성이 높은 것으로 평가되었다(그림 24). 액체 질소 보존에 사용하는 동결보호제 PEG(5%)는 대부분의 균주에서 생존율이 저하되므로 버섯류 보존제로는 적합하지 않은 것으로 확인되었다.

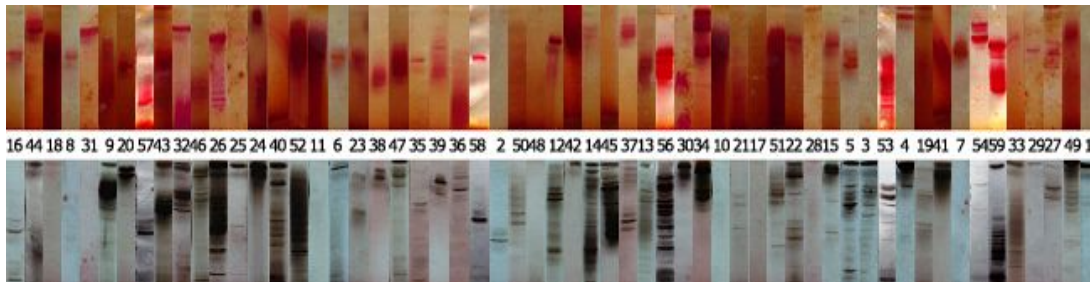


그림 24. Acid phosphatase (pH 5.5) and Esterase (pH 7) of Culture strains

#### (다) 보존진균의 분자생물학적 분류동정 연구

보존중인 주름버섯, 느타리버섯, 송이, 민주름버섯에 대하여 RAPD를 이용한 종간 혹은 종내 유전적인 다형성을 확인하고 또한 rDNA ITS 영역을 증폭하여 분류학적 위치 및 유전적인 유연관계를 분석하였다. 느타리버섯과인 MKACC 53704 등 8균주는 *Pleurotus ostreatus*와 *Pleurotus sapidus* group에 속하며 유연관계가 아주 가까운 것으로 분석되었고,

MKACC51238과 53707 균주는 *Pleurotus subareolatus*, MKACC53714와 50671 균주는 *Pleurotus floridanus*와 가까운 유연관계를 보였다. *Agaricus*의 경우 14개의 *Agaricus* 종이 9개 종으로 확인이 되었으며, MKACC52184 등 40균주와 MKACC52221과 MKACC52209 균주는 *Agaricus bisporus*와 같은 group에 속하며 유연관계도 가까운 것으로 분석되었다(그림 25). 큰갓버섯인 MKACC50559, 52348과 51093 균주는 같은 group에 속하였지만, *Macrolepiota dolichaula*와는 유연관계는 먼것으로 나타났다. 낭피버섯속인 MKACC53296 등 3균주와 MKACC 53297 등 3균주는 서로 다른 group이었으며, *Hypholoma capnoides*와는 유연관계가 멀었다.

RAPD 분석을 통한 유전적인 다형성을 조사한 결과 *Trametes versicolor*와 *Trametes gibbosa*는 상이한 밴드 패턴을 보였다(그림 26). 유연관계를 분석한 결과 MKACC50028 등 7균주는 *Trametes versicolor*와 유연관계가 아주 가까운 것으로 분석되었다. *Grifola* spp.의 염기서열에 의한 유연관계를 분석한 결과 MKACC 52231 등 6균주가 *Grifola frondosa*와 같은 group에 속하며 아주 가까운 유연관계를 보였다. 그러나 MKACC52230의 경우는 *Grifola frondosa*로 기록되어 있지만 염기서열 분석결과 *Bjerkandera fumosa*로 분류되었다. *Polyporus* spp.의 경우 MKACC53777과 53340균주는 서로 같은 밴드 패턴을 보였고, 유연관계분석에서 MKACC53777과 53340균주는 *Polyporus tuberast*로 동정되어 RAPD 분석 결과와 같은 양상을 보였다. 그러나 MKACC53780 균주는 균주목록에는 *Cerrena unicola*로 기록되어 있지만 염기서열 분석결과, *Polyporus tuberast*로 분류되어 이들 group과 일치되는 유연관계를 보여 주고 있다.

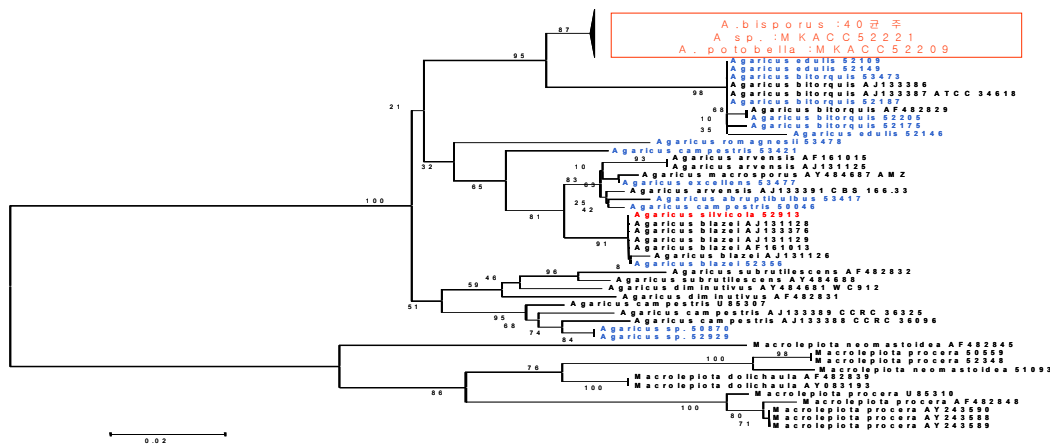


그림 25. ITS(Internal transcribed spacer)부위 염기서열 분석에 따른 *Agaricus* spp.의 계통발생학적인 유연관계

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

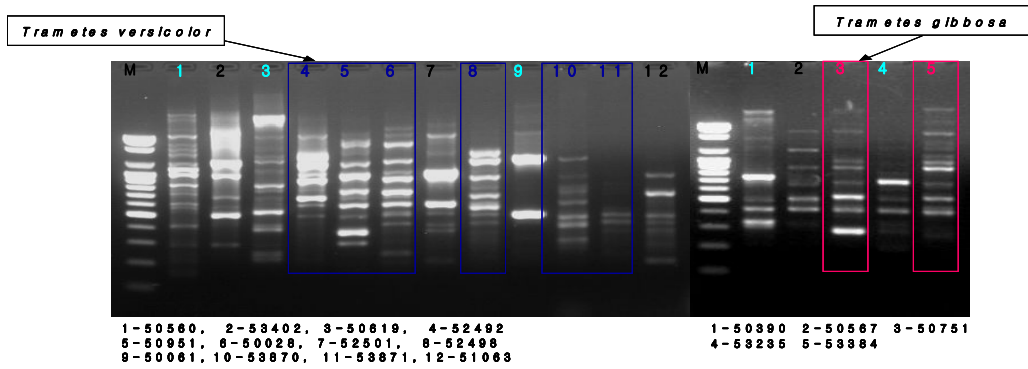


그림 26. PELF 프라이머를 이용한 *Trametes* spp.의 RAPD(Random amplified polymorphic DNA)지문 분석

(2) 미생물기능탐색 이용연구

(가) 미생물을 이용한 농업환경오염평가 연구

농업환경 영향평가에 필요한 미생물학적 지표를 선별하고자 농업용수이용 형태가 상이한 논토양을 대상으로 생물학적 특성을 조사하였다. 대상 농경지는 관정수, 계곡수, 관개수 이용답 및 하수 유입답으로 하였다. 농업용수 수질 가운데 T-N, T-P, SS 및 COD 값은 관정수, 계곡수 및 관개수에 비해 오수에서 높았다.

농업용수별 논토양의 적색콜리폼의 변동상은 8월 18일까지 감소하다가 그 이후 증가하는 경향을 보였으나, 하수 유입 논 토양에서 적색콜리폼 균수가 대체로 높았다. 적색콜리폼 균수가 가장 높은 9월 27일에 조사한 관정수, 계곡수 및 관개수 이용답의 청색콜리폼 균수는 검출수준 이하였지만 오염수답에서는 검출되었다(그림 27).

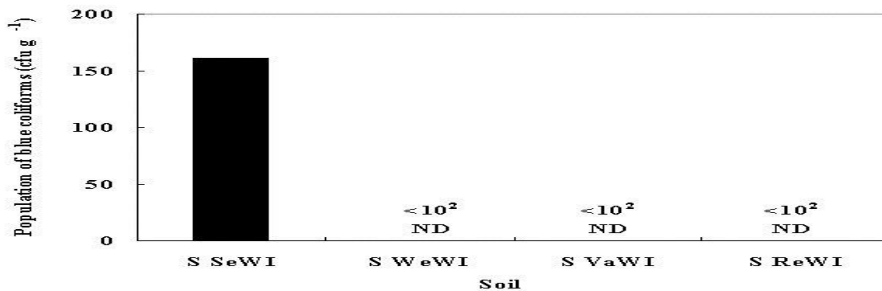


그림 27. 관개용수별 논토양의 청색콜리폼균 밀도 변화 (Sep. 7)

SeWI: 하수, WeWI: 관정수, VaWI: 계곡수, ReWI: 관개수

탈수소효소(DHA)의 활성은 계곡수를 이용하는 천수답 토양에서 생육중기부터 후기까지 다른 유형의 답토양보다 지속적으로 높은 경향을 보였으나, 하수 유입답에서는 7월 20일을 기점으로 급격히 감소하였다 (그림 28).

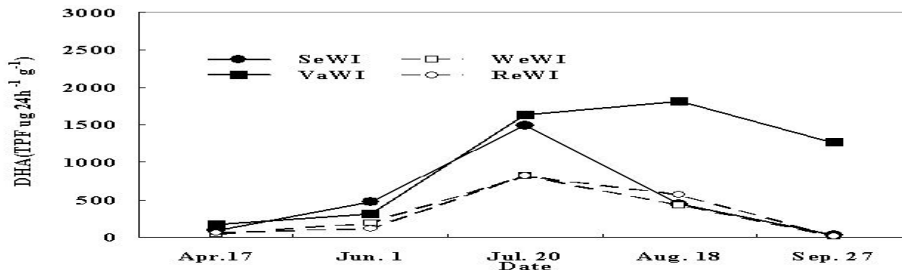


그림 28. 관개용수별 논토양의 탈수소효소활성 변화

SeWI: 하수, WeWI: 관정수, VaWI: 계곡수, ReWI: 관개수

#### (나) 유용근권균의 활성증진 기술개발 및 이용연구

작물에 유용한 근권균을 선발하여 생물비료로 이용하고자 고추, 토마토, 상추, 오이, 목초, 잔디의 근권 토양 및 뿌리 표면에서 세균 373개 균주를 분리하였다. 이 가운데 작물의 생육을 촉진하고 병원성진균을 효과적으로 억제하는 *Bacillus subtilis* S37-2 균주와, 난용성인산염의 가용화능이 우수한 *Pseudomonas* sp. CL-1 및 *Kluyvera* sp. CL-2 균주를 선발하였다. *Bacillus subtilis* S 37-2 균주의 접종효과는 접종균수가 많을수록 좋았으며, 대조구에 비해 108 cell ml<sup>-1</sup> 접종시 상추의 엽생체중이 48.7%, 뿌리의 건물중이 42.3% 증가하는 효과를 나타냈다 (표 22).

표 22. *Bacillus subtilis* S37-2 균체농도별 상추생육 효과

접종농도 (cell ml <sup>-1</sup> )	엽생체중 (g)	증가율 (%)	뿌리건물중 (g)	증가율 (%)
0	7.8±0.4	-	0.300±0.015	-
10 <sup>5</sup>	8.1±1.0	3.8	0.319±0.099	6.3
10 <sup>6</sup>	8.5±0.6	8.9	0.367±0.072	22.3
10 <sup>7</sup>	9.0±0.7	15.4	0.377±0.062	25.7
10 <sup>8</sup>	11.6±0.7	48.7	0.427±0.089	42.3

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

한편 *Pseudomonas* sp. CL-1 및 *Kluyvera* sp. CL-2 균주의 난용성인산염인  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 의 가용화량은, *Pseudomonas* sp. CL-1균주가 배양 1일, 3일에 각각 148.0, 193.4( $\text{mg P l}^{-1}$ ), *Kluyvera* sp. CL-2균주는 배양 1일, 3일에 각각 482.8 $\text{mg}$ , 493.6 $\text{mg}$ 이었다(표 23).

표 23. CL-1과 CL-2 균주의 인산가용화능

구분	배양일별 가용화량 ( $\text{mg P l}^{-1}$ )				
	0일	1일	3일	5일	7일
무접종	3.5±0.0	4.5±1.5	3.5±0.0	3.0±0.7	4.0±0.7
<i>Pseudomonas</i> sp. CL-1	4.0±0.7	148.0±0.0	193.4±1.5	14.9±0.0	18.5±0.7
<i>Kluyvera</i> sp. CL-2	4.0±0.7	482.8±10.9	493.6±4.4	502.4±3.6	513.2±2.9

(다) 광합성세균 이용기술 개발연구

물질순환과 환경정화능이 우수한 광합성세균을 이용하고자 농경지의 광합성세균의 특성을 조사하고 균을 분리 선발하였다. 1차적으로 분리된 75균주의 광합성세균 가운데 순수 분리된 12균주의 16S rDNA의 염기서열 분석결과 *Rhodospseudomonas* sp. 등 4개의 속으로 확인되었다.

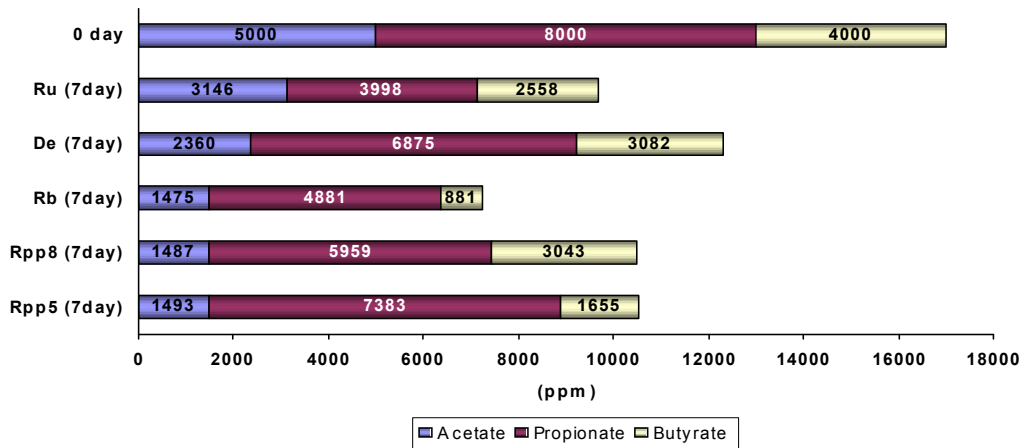


그림 29. 광합성세균에 의한 휘발성지방산 분해



선발균주의 적정생육은 20℃~25℃보다 30℃~35℃에서 높았고, pH 6~8에서 양호한 생육을 보였으나 pH 7에서 생육이 가장 우수하였다. 인산농도, 휘발성유기산의 종류 및 농도별 생육상을 측정한 결과 인산은 3,000mg l-1에서 전체균주의 생육이 양호했으며, 유기산은 균주별 약간의 차이는 있었지만 전체적으로 acetate는 6,000~7,000mg l-1, propionate는 4,000~6,000mg l-1, butyrate는 3,000~5,000mg l-1일 때 생육이 양호하였다. 유기산 분해력을 조사한 결과 acetic acid 및 butyric acid는 Rb균주, propionic acid는 Ru 균주 접종시 좋은 결과를 보였다(그림 29).

돈분폐수에 선발균주를 접종하여 7일간 배양한 후 돈분폐수의 COD, 휘발성유기산, NH<sub>4</sub>-N, NO<sub>3</sub>-N, PO<sub>4</sub>-P의 감소율을 측정한 결과 COD는 50%, acetic acid, propionic acid, butyric acid의 감소율은 60%이상으로 높았으며, NH<sub>4</sub>-N 및 NO<sub>3</sub>-N은 19.3 및 23.3% PO<sub>4</sub>-P는 42.1%의 감소율을 보였다(표 24).

표 24. 광합성세균(RppJ) 처리에 의한 돈분폐수의 COD, 휘발성지방산, NH<sub>4</sub>-N, NO<sub>3</sub>-N, PO<sub>4</sub>-P 변화(접종균수: 1×10<sup>4</sup>cfu ml<sup>-1</sup>)

구분	배양일		감소율(%)
	0 일	7 일	
pH	6.5	7.5	-
COD(mg l <sup>-1</sup> )	15,140	7,568	50.0
Acetic acid(mg l <sup>-1</sup> )	3,632	728	79.0
Propionic acid (mg l <sup>-1</sup> )	459	0	100
Butyric acid(mg l <sup>-1</sup> )	9,894	3,028	69.3
NH <sub>4</sub> -N(mg l <sup>-1</sup> )	227	183	19.3
NO <sub>3</sub> -N(mg l <sup>-1</sup> )	600	460	23.3
PO <sub>4</sub> -P(mg l <sup>-1</sup> )	273	158	42.1

### (3) 버섯의 유용형질 해석 및 품종육성 연구

느타리의 단핵 임성체를 이용하여 우량계통을 육성하기 위하여 느타리버섯 8개 모균주로부터 단핵체 155개를 분리한 결과 이 중 65.8%가 임성을 나타내었으며, 느타리 단핵체 임성계통 간 11조합 535개 교잡주, 비임성계통간 17조합 108개 교잡주를 얻었다. 병재배시

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

임성계통간이 비임성 계통 간 교잡주보다 27%, 모균주보다도 2% 자실체 수량이 높아 단핵임성체를 이용한 육종법은 새로운 품종을 육성하는데 유용한 방법으로 평가되었다. 새로운 느타리품목을 개발하기 위하여 노랑느타리 교잡주를 선발한 결과 05-3015 계통을 품종 ‘금빛’으로 육성하였다(그림 30). 이 품종의 군사배양 최적온도는 25~30℃, 버섯발생 온도는 19~24℃, 자실체 생육 온도는 19~24℃로 원기형성에 저온처리가 필요하지 않으며 여름철을 중심으로 늦봄부터 이른 가을까지 재배하기에 알맞은 품종으로 자실체의 갯 색깔은 노랑색이며 자실체 형태는 다발형으로 기존에 보급되지 않은 새로운 종의 품종이다. 또한 분홍느타리의 교배육성된 계통을 선발한 결과 교잡주 06-420을 품종 ‘노을’로 육성하였다(그림 31). 이 품종의 군사배양 최적온도는 25~30℃, 버섯발생 온도는 19~24℃, 자실체 생육 온도는 19~24℃로 원기형성에 저온처리가 필요하지 않으며 여름철을 중심으로 늦봄부터 이른 가을까지 재배하기에 알맞은 품종이며 자실체의 갯 색깔은 분홍색이며 자실체 형태는 다발형으로 생육일수는 5~10일, 수량은 병당(850ml) 102.3 ± 10.3g 이었다.



그림 30. 노랑느타리 신품종 “금빛”



그림 31. 분홍느타리 신품종 “노을”



그림 32. 팽이버섯 백색 신품종 “백로”



그림 33. 팽이 야생균주간 교잡에 의한 고유 백색 계통 육성

팽이버섯 백색품종을 육성하기 위하여 갈색 야생계통과 백색계통을 교잡한 후 다시 백색 모균주와 교잡하는 여교잡법에 의하여 백색 우수균주를 선발한 결과 S-11(4098) 계통을 신품종 “백로”로 육성하였다(그림 32). 이 품종의 균사배양 최적온도는 25℃이나 병재배시 균사배양온도는 18~20℃가 적당하고 자실체발생 적온은 14℃, 생육온도는 7℃로 기존 품종과 동일하며, 자실체의 갓 및 대색깔은 백색으로 버섯발이가 고르고, 대가 길며 갓은 반구형인 특징을 가진 백색 다수성품종이다. 기존의 품종육성에는 일본계통의 백색 자원만을 사용할 수 밖에 없었으나 본 연구에서 16개의 갈색 야생균주간 교잡으로 454 조합을 육성하여 선발된 연갈색교잡균주의 포자를 분리하여 다포자 임의교배법으로 한국고유의 백색을 가진 균주를 선발할 수 있었다(그림 33). 이는 앞으로의 UPOV를 대비하여 국내에서 육성하는 백색 팽이버섯 품종의 권리를 갖게 된다는 의미를 가진다.

(5) 버섯 재배환경 및 병해충 연구

(가) 느타리버섯 재배환경에 따른 바이러스 병징 발현에 관한 연구

재배조건에 따른 바이러스 발현을 분석하기 위해 PVP 프라이머를 이용하여 RT-PCR 검정을 한 결과, 흑평은 모든 재배온도에서, 청도와 신농46에서는 일부 온도에서 확인되었으나, 수한과 춘추2호에서는 특이밴드를 관찰할 수 없었다(그림 34). 또한 수한과 춘추2호에서는 처리습도별로 특이밴드 양이 증가하는 것으로 보이며, 청도, 신농46, 흑평 등에서는 일부 습도에서 특이밴드가 관찰되었다(그림 35).

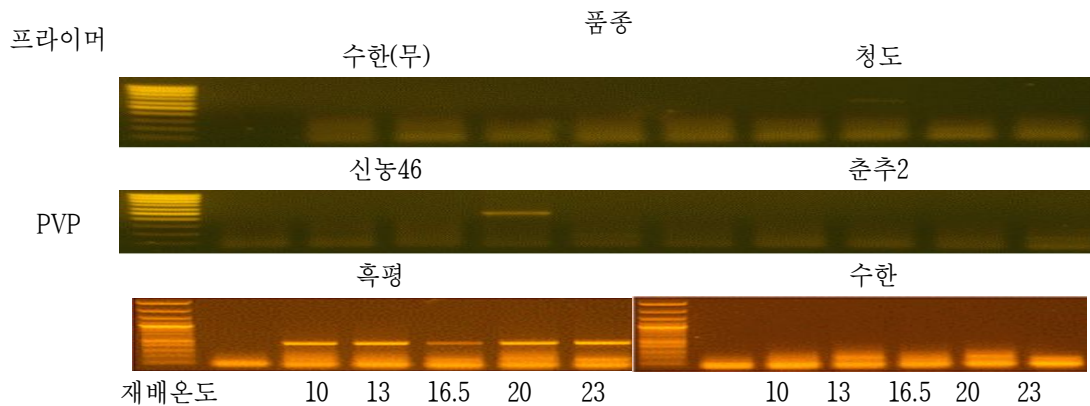


그림 34. 재배온도별 RT-PCR 밴드 양상

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

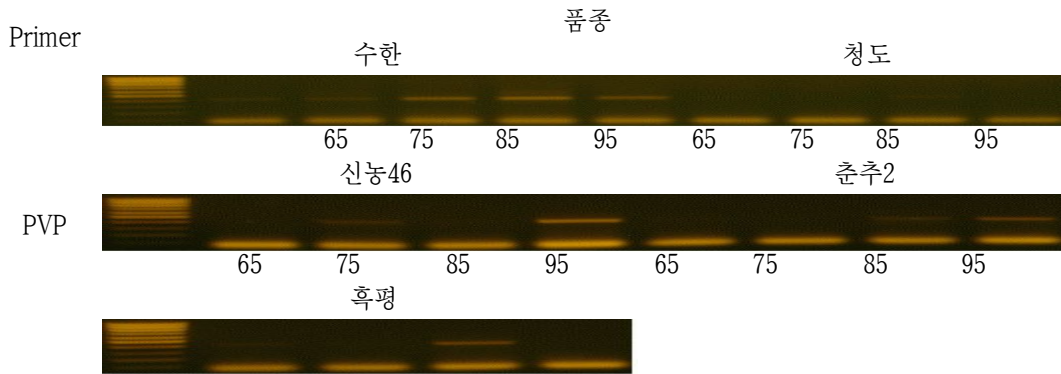


그림 35. 재배습도별 RT-PCR 밴드 양상

RT-PCR법에 의한 버섯바이러스 진단용 프라이머인 PVP로부터 realtime PCR 용 프라이머를 제작하여 온·습도조건별로 재배된 버섯자실체를 대상으로 Realtime PCR을 이용하여 바이러스의 정량적 변화를 분석한 결과, 기형증상과 바이러스 발현양간의 뚜렷한 관련성을 확인할 수 없었다(그림 36).

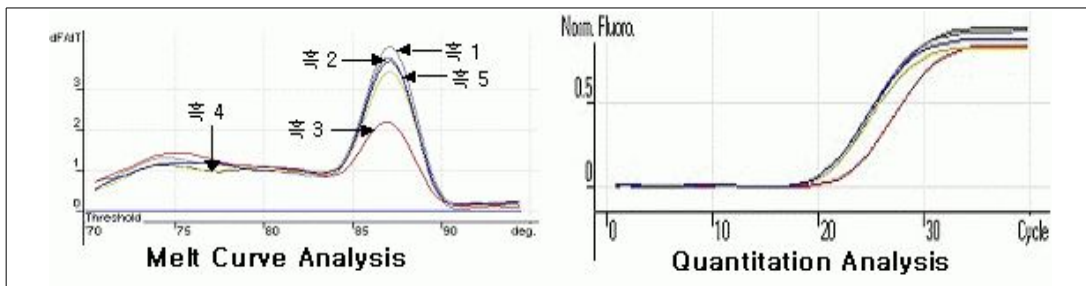


그림 36. Real time PCR을 이용한 온도처리별 자실체의 바이러스 정량분석

\*흑1: 10℃, 흑2: 13℃, 흑3: 16.5℃, 흑4: 20℃, 흑5: 25℃

(나) 버섯 배지재료의 특성 구명 및 안정생산 기술 확립

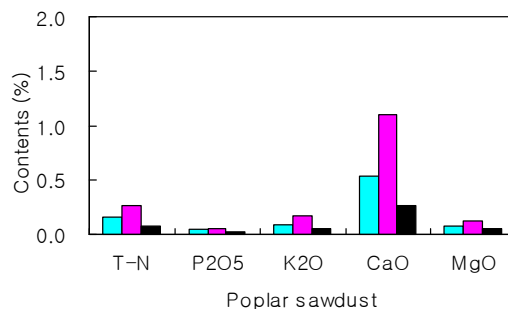
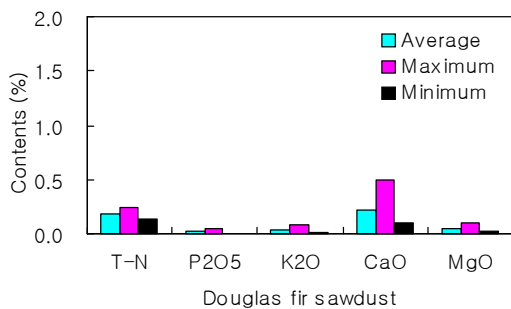
버섯재배용 재료가 다양해지고 수입의존도가 증가함으로써 배지재료의 특성을 파악하고 버섯 종류에 적합한 배지제조 기술을 확립하고자 버섯종류별 농가 혼합배지의 성분함량을 조사한 결과 C/N율은 19~34의 범위로 높은 경향이였으며, 중금속 등 성분함량에는 특이 사항이 없었다(표 25).

표 25. 버섯종류별 농가수집 혼합배지의 성분함량

버섯종류	샘플수 (개소)	T-C (%)	T-N (%)	C/N ratio	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	K <sub>2</sub> O (%)	CaO (%)	MgO (%)	Na <sub>2</sub> O (%)
팽이버섯	13	44.5	1.63	27	2.11	0.93	1.84	0.80	0.14
큰느타리	14	44.4	1.59	28	1.38	0.45	1.69	0.60	0.19
느타리버섯	8	44.5	2.14	21	0.64	0.49	1.03	0.45	0.19

버섯종류	Al (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Ni (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Zn (mg/kg)
팽이버섯	3.10	tr	0.01	0.05	2.79	0.62	0.21	0.01	0.28
큰느타리	2.27	tr	0.02	0.06	6.40	0.55	0.09	0.01	0.30
느타리버섯	2.35	tr	0.01	0.04	2.73	0.26	0.06	0.02	0.20

버섯재배용 주요 배지재료의 산출량 및 수입량과 농가 구입가격 등을 조사한바 면실박 등 수입재료는 연간 약 26만톤 이었으며, 농가별에 따라 동일재료의 구입가격은 1~1.6 배의 차이가 있었고, 농가보유 배지재료의 성분함량은 동일재료에서 2~5배로 차이가 많은 경우도 있는바 재료의 공정 규격화 또는 수입배지의 성분함량 표시 의무화가 필요하다고 판단된다(그림 37). 그리고 농가보유 영양원 첨가재료별 성분함량은 동일재료간에는 커다란 차이는 없었다. 배지 첨가시 이들 영양원을 3~6종 이상 혼합하여 사용하며, 사료공장에서 혼합사료를 주문하여 사용하기도 한다.



### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

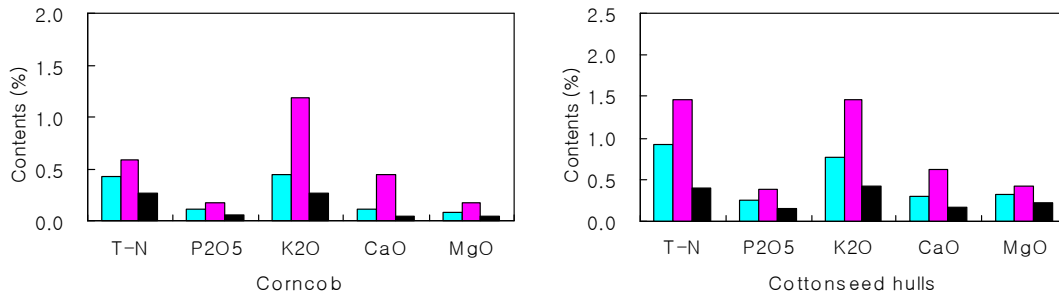


그림 37. 농가사용 배지 주재료의 성분함량 범위

#### (다) 버섯재배 부산물의 환경친화적 이용성 향상에 관한 연구

버섯재배 후 발생한 폐배지를 신속하게 처리하므로써 재배사 주변의 환경을 개선하고 버섯 병해충 발생 및 환경오염을 예방하기 위한 효과적인 폐배지 이용방법을 연구한 결과, 버섯을 수확한 폐배지에는 버섯균사가 고밀도로 함유되어 있으므로 이들 버섯균사가 종자의 발아나 어린묘 생육을 저해할 수 있으므로 버섯균사의 활성을 낮추기 위해서 퇴비화 과정이 필요하였으며, 버섯 폐배지를 수분 70% 정도로 조절하여 주면서 퇴비온도가 70~80℃ 까지 올라가면 뒤집어 쌓기를 4회 정도 반복하면 육묘용 상토가 완성되었다. 팽이버섯 폐배지와 큰느타리 폐배지를 원료로 사용하여 상토를 제조한 후 상토의 물리성 개선을 위하여 질석(vermiculite)을 0~30%씩 혼합하고 고추와 배추종자를 각각 파종하여 발아율을 조사한 결과 팽이버섯 폐배지를 이용한 상토는 질석을 혼합하지 않아도 고추와 배추의 발아율이 높게 나타났다. 그러나 큰느타리 폐배지를 이용한 상토에서 질석을 20% 혼합하면 고추는 100%가 발아되었으나, 배추종자는 질석을 30% 혼합하여도 거의 발아되지 않아서 큰느타리 폐배지는 배추재배용 상토원료로 부적당한 것으로 나타났다(표 26). 또한 2종의 제조상토에 질석을 0~30% 혼합한 상토에서 고추 유묘의 생육을 조사한 결과 팽이버섯 폐배지 상토와 큰느타리 폐배지 상토 공히 질석 혼합비율이 증가할수록 고추의 초장, 생체중 및 근중이 증가하였으며 특히 큰느타리 폐배지 상토에서 고추 유묘의 생육이 증가되었다(표 27).

표 26. Vermiculite 혼합비율별 발아율(고추 : 파종 후 21, 배추 : 파종 후 10일)

작 물	폐배지 종류	Vermiculite 혼합비율 (%)			
		0	10	20	30
고 추	팽이 버섯	100	100	100	100
	큰느타리	2	0	100	100
배 추	팽이 버섯	92	100	100	100
	큰느타리	0	0	0	10

표 27. Vermiculite 혼합비율별 고추 생육 (파종 34일 후)

폐배지 종류	Vermiculite 혼합비율(%)	초장 (cm)	생체중 (g/100주)	근장 (cm)	근중 (g/100주)	T/R ratio	엽록소 (SPAD-502)
팽이버섯	0	6.5	26.1	8.1	12.1	2.4	30.5
	10	7.2	22.2	9.8	11.1	2.0	31.9
	20	9.3	49.9	13.6	15.7	3.2	34.6
	30	8.8	40.4	8.3	11.0	3.7	30.0
큰느타리	0	-	-	-	-	-	-
	10	5.8	7.7	5.6	2.0	3.7	29.2
	20	8.8	35.8	10.1	14.4	2.8	31.9
	30	14.1	81.6	11.4	46.0	2.5	34.5

## 5) 농업의 다원적기능 평가연구

### (1) 농업의 다원적 기능 제고를 위한 기술 및 정책적 요소의 평가

농업의 환경적 공익기능을 향상시키고 역기능을 최소화할 수 있는 기술을 영농 현장에 접목하기 위해서는 지금까지 개발되어 온 농업기술 및 앞으로 개발되는 농업기술에 대한 환경 측면에서의 올바른 평가가 선행되어야 할 것이다. 또한 농민으로 하여금 농업의 환경적 공익기능을 제고하고 역기능을 최소화할 수 있는 새로운 영농기술을 선택하도록 유도하기 위해서는 바람직한 정책적 요소가 무엇인지를 파악하는 것이 중요하다.

본 연구에서는 환경보전기능 제고를 위한 연구로서 우선 과거 농진청에서 개발된 영농 관리 및 재배기술이 홍수조절기능, 대기정화기능, 토양유실저감기능, 수질정화기능, 유기성폐자원 소화능, 잠재부하량, 토질 등의 항목에 대하여 환경보전 측면에서의 가치를

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

평가하기 위한 기초적인 분석을 시도하였다. 먼저, 지금까지 개발된 영농 및 관리 기술 일부에 대하여 기본 쿼리(quarry)를 이용하여 기술과 환경요소와의 1차적인 연관성을 분석하였으며, 2차적으로 연관관계가 있는 환경요소를 계량 평가하고자 기본 모형식을 작성하고, 모형에 적용할 인자값을 추출하였으며, 이들 인자값을 선택하여 적용하는 방식을 포함한 기본 사항들을 입력하여 환경요소의 값을 산출할 수 있도록 하는 기본 틀을 'excel' sheet 형태로 작성하였다. 그러나, 누구나 현장에서 이용되는 기술에 대하여 환경성을 쉽게 평가할 수 있도록 하기 위해서는 범용으로 이용할 수 있는 방식으로의 프로그램 개발이 필요하며, 또한 평가결과에 대한 광범위한 신뢰성을 얻기 위해서는 적용하는 인자값에 대한 지속적인 보완이 요구된다.



그림 38. 사용자가 해당되는 부분을 찾아 평가될 수 있는 항목을 선택하여 평가할 수 있는 알고리즘 흐름도

한편, 농업의 다원적 기능에 근거한 정책의 하나로서 실시되고 있는 조건불리지역 직불제가 농촌 환경을 개선하고 농경지를 보전하며 친환경농업에 미치는 역할을 평가하기 위해서 조건불리 직불제 시행 지역 내에서 영농방식 중 친환경적인 농지 관리 형태에 관하여 조사하였다. 그림 39에서 보는 바와 같이 친환경적인 농지관리방법중 하나인 토양유실방지 방법으로 조사대상자 중 32.8%가 초생재배방법을 선택하고 있었으며, 또 다른



친환경적 농지 관리 형태인 등고선재배 재배방식을 선택한 그룹이 29.4%였다. 이밖에 친환경적 농지 관리 형태로는 영년작물을 심거나(22.9%) 부초로 피복(13.9%)하는 것으로 조사되었다. 실제로 조건불리지역 직불제 수혜를 받는 지역은 대부분의 농지가 산록경사 지이거나 급경사지에 산재한 경우가 대부분인데, 이러한 농지를 경운하는 방식은 토양보전과 밀접한 관계가 있다. 이 들 지역에서 가장 많이 사용되는 경운방식으로 대형트랙터와 축력을 병용하는 형태(33.3%)를 선택하는 것으로 나타났다(표 28). 영농조건이 불리한 조건불리지역에서는 아직도 축력의존도가 절반 이상 점유함을 볼 수 있었는데, 축력이나 소농구를 이용할 경우에는 토양보전을 위한 등고선 재배가 가능하나, 경사도가 심한 지역에서 대형농기계를 사용하여 경우에는 상하경으로 경운함으로써 토양보전에 나쁜 결과를 낳는다고 생각되므로 토양보전농법을 시행하는 농가에는 인센티브를 부여하고 그렇지 않은 농가에는 보조금 수혜를 제한할 필요가 있다고 생각된다.

표 28. 조건불리 지역에서 경운 선호도

경운유형	지역수	비율(%)
대형트랙터	2	9.5
중형트랙터	2	9.5
대형트랙터+축력	7	33.3
중형기계	4	19.1
중형기계+축력	4	19.1
축력	2	9.5

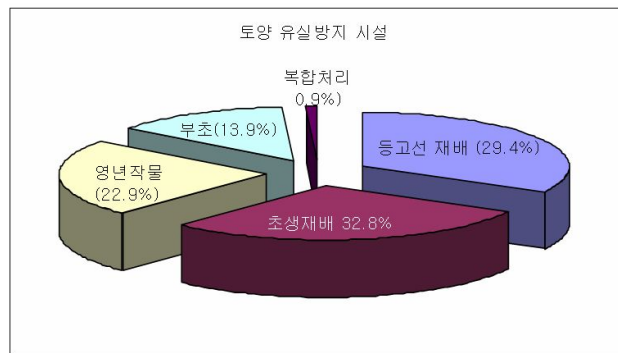


그림 39. 조건불리지역 토양보전 농업기술 실행율

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

친환경농업의 시행여부는 농업인들의 의식에 달려 있기 때문에 조건불리 직불제 조사 지역내 농업인들의 영농의식 변화를 조사한 결과, 절대다수인 90.4%의 마을들은 소비자의 요구에 부응하기 위해 친환경적인 영농방식을 선호함을 알 수 있었다. 즉 과거에는 농업생산물의 질보다는 증산위주의 영농방식을 취했으나 지금은 친환경적인 방법으로 생산하는 고품질농산물에 더 큰 비중을 두고 있음을 알 수 있었다.

표 29. 농촌지역 친환경 농업에 대한 농가의 인식 변화

영농유형	농촌지역수	비율(%)	비고
조방 (4-5)	19	90.4	긍정적
중간 (3)	2	9.5	
밀집 (1-2)	0	0	비긍정적

마을리더에게 고품질 친환경 농산물생산에 대한 의견을 조사해본 결과, 조사지역 총 21개 마을리더 중에서 대부분인 16개 마을 리더들이 친환경적이며 고품질의 농산물 생산을 추구한다는 견해를 피력하였다(표 29).

이와 같이 친환경농업에 대한 농민의식이 크게 변하였음에도 불구하고, 현재 친환경 농업을 실시하고 있다는 응답이 절반에 약간 미달하였고, 친환경농업을 미실시중이라는 응답이 약간 우세하였다. 미실시의 이유로는 친환경농업에 대한 장점은 알고 있으나, 고령화로 인한 노동력의 부족, 불리한 영농조건 등과 같은 이유 때문에 실시하지 못하는 것으로 나타나 직불제를 통하여 친환경농업을 유도하고 그에 따른 토양보전효과를 극대화 하기 위해서는 젊은 영농인들이 모일수 있는 영농환경을 조성하는 것이 무엇보다도 중요하다고 생각된다.

조건불리지역 직불제에서는 마을단위로 공동기금을 조성하여 사용하기로 되어 있는데 기금의 사용 용도에 따라서 농촌 환경 개선에 기여할 수 있을 것이다. 설문조사에 의해서 조사한 결과 가장 많은 응답자인 277명(18.6%)이 마을환경개선이라는 항목을 선택하였으며 관광농업지원에는 23명(1.5%)만이 우선순위로 선택하여 가장 적었다. 특히, 선진지 견학에는 231명(15.6%) 선택하여 2번째로 많은 응답률을 보였는데 상당수의 마을에서 공동

으로 조성된 보조금에 대하여 마을의 단합을 위한 1회성 행사에 이용하고 있는 것으로 나타나 마을 환경 개선이나 친환경적인 영농과 같은 방향으로 유도하기 위한 교육이 필요하다고 생각되며, 조건불리지역 직불제를 시행한 이후에 쓰레기, 오물수거, 빈농약병수거 마을도로포장 등 농촌 환경 개선 효과가 있었으며, 친환경농업과 농지보전에 대한 인식도 긍정적으로 변화하였음을 알 수 있었다(그림 40).

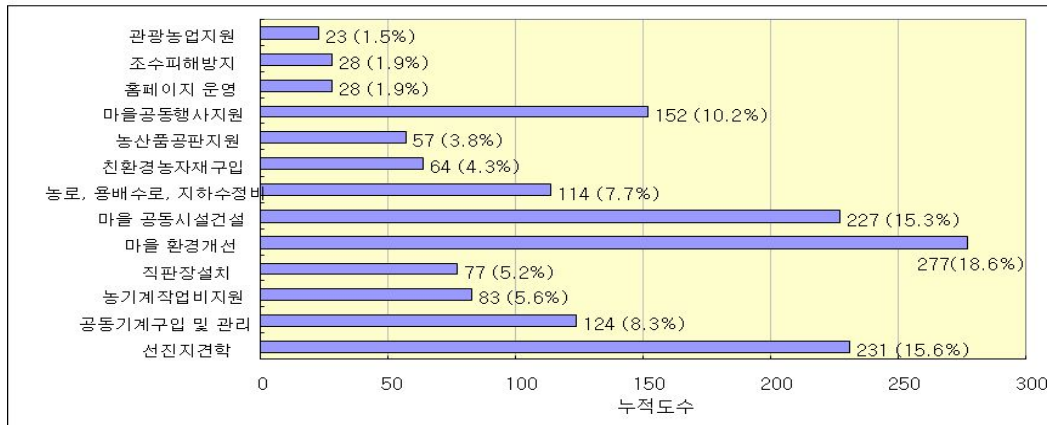


그림 40. 마을공동기금의 사용 유형

## (2) 농업의 환경적 공익기능 평가 모형 개발

농업은 농산물이라는 경제적 산물 이외에 다양한 생태적인 역할을 하고 있다. 농업활동 및 농경지 관리방식 여하에 따라서 환경 및 생태계에 부정적인 영향 혹은 긍정적인 영향을 미칠 수 있다. 따라서 건전한 농업생태계를 만들어 가기 위해서는 농업의 환경 및 생태적 기능을 평가할 수 있는 분석 틀이 필요하게 된다. 이를 위해서는 먼저 기초자료 조사 및 수집 분석을 통한 평가모형을 설정한 후 작물에 대한 환경 및 생태적 기능에 대한 계량화를 통하여 국가단위의 값을 산출할 수 있으며, 다양한 기능에 대한 평가 결과가 축적되면 농업 전반에 걸친 환경성과를 평가할 수 있는 지표의 개발이 가능하게 될 것이다.

농업에너지를 직접 사용 에너지와 일부 간접 사용 에너지를 추정하기 위해 각각의 경우에 산출모형을 설정하고 이에 대한 산출값을 표 35에 제시하였다. 우리나라 농업부문

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

직접 사용 에너지 총량은 2,335 ktoe로 조사되었다. 국제에너지 기구(IEA)의 자료 협조를 받아 OECD가 분석한 결과에 의하면 우리나라의 농업부문 직접 에너지 사용 총량은 2002년도 기준으로 3,797 ktoe(OECD, 2006)이라고 보고하였는데, 이로 볼 때 지금까지 조사된 부문 이외에도 식품 가공 에너지 등과 같은 직접 사용 에너지에 대한 조사가 지속되어야 할 것이며, 추후 정확한 우리나라의 연구 자료를 근거로 한 OECD에서의 농업에너지 지표에 대한 논의에 적극적으로 대응하기 위해서는 OECD가 제시하고 있는 데이터에 대한 정밀한 분석을 할 수 있을 정도의 연구가 진행되어야 할 것이다. OECD에서는 자료의 복잡성과 유용성의 한계 때문에 간접 사용 에너지 부분에 대한 구체적인 논의는 없지만, 주로 화학비료와 농약 사용으로 대변되는 간접 에너지 사용에 대한 연구는 이들이 생태계와 다른 환경요인(혹은 지표)과 밀접한 연관성을 가질 뿐만이 아니라 에너지 투입과 생산 등 에너지 효율 및 지속성과 깊은 연관성을 가지기 때문에 양적인 개념과는 다른 측면에서의 개념 정립과 연관성 분석이 필요하다(표 30).

표 30. 농업부문 사용에너지

		에너지(ktoe)	비율(%)	비고
직접사용 에너지	전기, 연료	1,264.4	54.1	
	관개	564.3	24.2	
	운송	476.7	20.4	
	건조	29.9	1.3	
소계		2,335.3	100.0	3,797*
간접사용 에너지	비료	561.5	77.5	
	농약	162.6	22.5	
소계		724.1	100.0	

\* 농업부문에서 직접 사용된 에너지 총량 (OECD, 2005).

그리고, 지금까지의 얻어진 결과를 다른 연구결과와 비교하는 것은 추정 모형이나 추정 과정에서 사용된 자료의 신뢰성을 검증할 수 있는 방법이 되는데, 그 한 예로서 에너지경제연구원(2005)년에 따르면, 2004년도 기준 농어업부문에서 전력사용량은 6,511 Gcal 로서 이를 석유환산단위로 변환하면 559.9 ktoe가 되는데, 이는 작물생산과정에서 직접 사용된

전기에너지 176.3 ktoe와 관개 에너지 564.3 ktoe를 더한 740.6 ktoe보다 180.7 ktoe이 적었다. 이는 작물재배과정에서 사용된 전기에너지와 관개를 위해 쓰여진 전기에너지의 추정치가 과대평가되었을 가능성이 크다는 것을 의미한다. 따라서 이 들 추정결과에 대한 지속적인 검토가 필요할 것이다.

표 31. 한국, 일본, OECD의 에너지 사용 비교

지표	한국	일본	OECD
■ 인구(백만)	47.64	127.44	1,145.06
■ GDP(billion dollar, 1995 불변가)	680.29	5,715.29	28,435.02
■ 에너지 생산(Mtoe)	36.21	98.13	3,847.06
■ 순수입에너지(Mtoe)	171.65	425.15	1,563.62
■ 총 1차 에너지 공급(TPES, Mtoe)	203.5	516.93	5,345.72
■ 전기 사용량(TWh)	309.4	1,047.56	9,212.82
■ 인구당 총 1차 에너지 공급	4.27	4.06	4.67
■ 농업에너지 사용(ktoe)	3,797	6,749	67,239
- 1인당 에너지 사용	0.797	0.530	0.587

Note) ktoe : thousand ton of oil equivalent, Mtoe : million ton of oil equivalent

한편, 우리나라의 농업에너지 사용에 있어 국제사회에서의 위치를 알 필요가 있는데, OECD나 국제에너지기구(IEA)에 의해 발표된 자료에 의하며, 우리나라는 인구당 농업 부문 사용에너지가 OECD국가의 평균보다 약 36%가 많았으며, 우리나라와 비슷한 농업 구조를 가지는 일본보다도 50% 이상 높았다. 이는 상대적으로 우리나라의 농업구조가 농업에너지 이용 측면에서 비효율적이다 라는 것을 의미하며, 앞으로 개선할 필요가 있다는 점을 시사하고 있다(표 31).

시설재배지에서의 환경보전기능을 조사, 분석한 결과를 종합하여 표 37에 세부기능별로 단위면적당 정량화된 값을 표시하였다. 홍수조절기능의 경우 일반 밭의 약 28.6%에 해당하는 25.3mm이었으며 수자원함양기능의 경우 기본적으로 강우가 직접적으로 차단되고 있기 때문에 없는 것으로 분석되었다. 반면 대기정화기능의 경우 시설재배지에서의 작물 생산성이 높기 때문에 일반 밭보다 높게 나타났으며 고온기 기후순화기능은 외부 기온과

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

기온차가 크게 나지 않은 점을 미루어 볼 때 없다고 판단되었다. 수질정화기능도 관개량이 많지 않고 관개수도 일반적으로 깨끗한 관개수를 사용하기 때문에 없는 것으로 분석된 반면 토양유실 저감기능의 경우 시설재배지가 대부분 경사가 없는 곳에 설치가 되고 강우를 차단하고 있기 때문에 논과 동일한 양의 토양유실저감기능을 가지고 있다고 판단하였다. 이상으로 볼 때 토양유실저감기능은 일반 밭보다 높으나 그 이외의 환경보전기능은 시설재배지에서 감소함을 알 수 있었다(표 32).

표 32. 노지와 시설재배지에서 환경기능 비교

기능		비닐하우스	노지	비교
홍수조절		25.3mm	88.3mm	
수자원함양		0	9.45mm	
공기정화	CO <sub>2</sub> 흡수	58.7 ton/ha	12.7 ton/ha	
	O <sub>2</sub> 방출	42.6 ton/ha	9.2 ton/ha	
대기냉각		0	1,676 ton/ha	
수질정화		0	0	
토양유실경감		102	22	논토양과 동일

한편, 과수재배지에서의 환경보전기능의 평가에서는 홍수조절기능과 수자원함양기능은 일반 밭의 상태와 조건이 동일하다고 보아야 하기 때문에 같다고 볼 수 있다. 토양유실량 저감기능의 경우 세부인자 조건에 따라 일부 차이가 날 수 있지만 이를 계량화하여 일반화하는 데에는 더 많은 사례연구가 수행되어야 할 것으로 판단된다. 따라서 가장 큰 차이가 날 수 있는 부분은 대기정화기능이라 할 수 있는데 이에 대한 결과는 그림 38에 나타내었다. 2004년을 기준으로 우리나라 주요 과수인 사과, 배, 복숭아, 포도, 감귤, 감, 자두 등에 대한 단위면적별 CO<sub>2</sub> 흡수량을 살펴보면 감귤이 평균 26.4 ton ha<sup>-1</sup>로 가장 많았으며 다음으로 배가 평균 19.7 ton ha<sup>-1</sup>로 많았다. 재배면적의 경우 감이 사과보다 많았으나 단위면적당 생산량이 적어 CO<sub>2</sub> 흡수량은 낮게 분석되었다. 과수를 전부 합하여 우리나라 CO<sub>2</sub> 흡수량 및 O<sub>2</sub> 발생량을 분석한 결과 각각 4.8백만톤 및 3.5백만톤에 달하는 것으로 평가할 수 있었다.

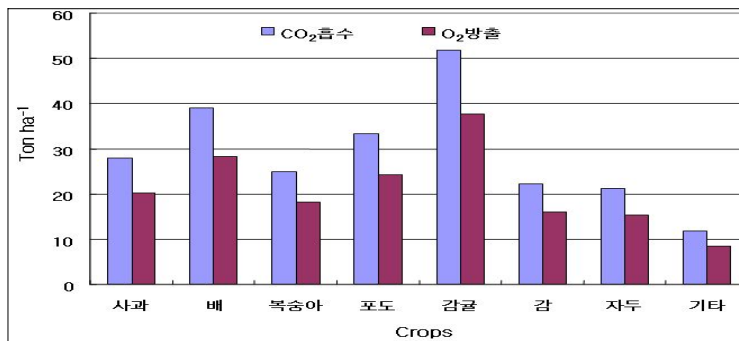


그림 41. 과수종류별 대기 정화 효과

이상과 같이 시설재배지 및 과수재배지에서의 환경보전기능을 실측 및 정량적 평가를 수행한 결과, 시설재배지의 경우 일반 밭보다 토양유실저감기능이 향상되었으나 홍수 조절기능, 수자원함양기능 등은 감소하였다. 과수재배지의 경우는 홍수조절기능, 수자원 함양기능, 토양유실저감기능 등은 일반 밭과 동일한 것으로 분석되었다. 그러나 시설원예와 과수 재배의 경우 일반 밭보다 바이오매스의 생산이 많기 때문에 대기정화기능에서는 일반 밭보다 단위면적별 기능량을 보면 높게 평가된 것을 알 수 있었다.

환경보전기능 실증적 사례로서 집중 강우기때 토양의 관리 여부에 따른 토양 유실량을 조사한 결과, 부초구보다 관행구에서 토양유실이 5.18배 많았다. 또한 이들과 함께 이동되는 전질소와 전인산의 양을 비교하면 질소는 관행구에서 0.19배 높았으나 전인산은 부초구와 비교하여 5배로 높아 질소 보다 인산이 토양 유실로 인한 이동성이 크다는 것을 알 수 있었다. 이는 질소와 달리 인산은 이온의 형태로 독자적으로 이동되는 양은 많고 토양에 흡착되어 이동됨으로 관행구의 토양유실량과 밀접한 상관이 있어 토양유실이 우려되는 경사지에서는 토양피복을 하여 주는 것이 인산 유출방지에 효과가 큰 것으로 판명되었다.

표 33. 밭에서 강우시 토양과 양분유실

구분	멀칭재배	비멀칭재배
토양유실(kg/10a)	42.7	221
T-N (g/10a)	0.27	0.32
T-P (g/10a)	0.01	0.05

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

홍수조절기능의 실증적인 사례로서 괴산군 소유역에서 집중 강우시 논이 홍수조절 기능을 평가하기 위하여 호우기때 논에서의 물 유출과 답작지 인근의 하천에서 유입되는 유량을 조사하였다. 그림 39에서처럼 강우 이벤트가 생긴 후 하천에 도달하는 침투 유량이 1-2시간 지연되고 있음을 알 수 있었다. 이것으로 볼 때 우리나라 지형적 특성상 답작지대가 대부분 하류부분에 위치하는 논에서 집중강우가 일어날 때 1-2시간 물을 가두어 하천의 범람을 방지하는 효과가 있음이 입증되었다(그림 42).

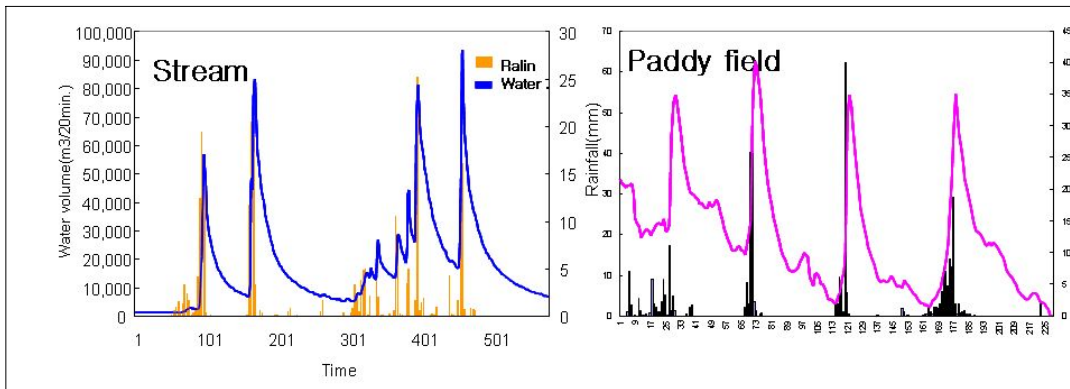


그림 42. 홍수기 논에서 홍수조절 사례

#### (3) OECD농업환경지표 이용 농업정책 환류평가 연구

OECD에서 논의되는 농업환경지표에 대한 국가 지표값의 산출 및 산출된 지표를 활용한 농업환경정책의 평가방법의 개발과 이를 통한 농업환경정책으로의 환류하기 위한 방안을 모색하기 위한 연구에서는 우선 OECD차원에서 이루어지고 농업환경지표 개발 동향과 지표에 관련된 논의를 분석하였고, 특히 농업생물다양성에 관련하여 농경지를 서식지로 이용하고 있는 야생조류에 대해 생물다양성 관리 계약 제도의 유인 효과를 분석하였다.

OECD차원에서 이루어지고 있는 농업환경지표에 관련된 주요 논의 내용의 하나로서 OECD 농업환경지표 종합보고서 제4권의 발간에 관한 논의에서는 그 내용을 구성하는데 있어서 포함할 지표에 대해서 미국, 뉴질랜드, 호주 등 수출국들은 경지 보전, 경관 등의 지역지표(regional indicators)를 배제하고, 핵심지표(core indicators)만을 포함할 것을



주장하였고, 우리나라를 포함한 EU, 노르웨이, 일본 등 주요 수입국들은 핵심지표만 포함한다는 내용 자체를 반대하였다. 이와 같이 양측의 의견이 팽팽히 대립한 가운데 절충안으로서 핵심지표는 제1장에 기술하고, 지역지표를 포함한 그 동안 전문가회의에서 논의된 내용은 제2장에서 다루기로 합의하였다. 토질에 관련된 지표로서 토양유기탄소와 농장 관리의 세부지표로 생물다양성 관리 지표가 핵심지표로 편재되었고, 지역지표에는 토양 생물다양성, 야생종 다양성, 서식지와 종의 관계 지표, 농업경관, 경지생태계 기능 지표가 포함되었다. 핵심 쟁점사항으로서는 물 사용 관련한 논의이었는데, 우리나라와 일본은 요약보고서 'highlights'에 물 사용과 관련한 서술(관개에 대한 정부 지원은 수자원의 남용을 유도하며 효율적 수자원 사용에 방해요소가 된다)이 모든 OECD 국가에 적용되지 않음을 지적하고 수정을 요구하여 '수자원 남용을 유도 한다'는 구절(aggravate the overuse of water)을 삭제하고 '효율적 물 사용에 방해가 될 수도 있다'는 표현으로 수정한 바 있다. 그리고, 향후 지표 개발 논의에서는 지구온난화에 따른 기후영향, 바이오에너지, 생물다양성 관련 서식지 등은 대부분의 OECD회원국이 관심을 가지는 사항으로서 향후 의제로 다룰 가치가 있는 지에 대해서 논의되었는데, 특히 OECD사무국은 기후변화가 농업 생산에 미치는 영향 및 농업분야 적응전략(adaption)에 대하여 검토한 문서를 소개하고 향후 효율적 물 관리 정책에 대한 연구를 기후변화작업반과 연계하여 진행할 것과 바이오에너지 정책과 같은 다양한 적응 전략을 포함한 분석을 포함할 것을 설명하였다. 즉 기후영향 분석에 관련된 지표로서 토양유기탄소 지표, 지속가능 지표로서 Bio-Energy지표, 물 사용 관련 지표로서 물 가격 및 효율성 지표, 생태서식지지표로서 서식지 다양성 지표(Habitat Matrix) 개발이 계속될 것임을 시사하였다. 한편, 정책 평가 및 활용에 관한 논의로서 환경적 상호준수(Environmental Cross-Compliance)정책의 효과성을 파악하기 위한 OECD의 사례분석 후 이에 대한 다양한 논의가 이루어졌다. 지표를 활용한 정책평가에 대한 논의에서는 OECD사무국은 사례연구로서 핀란드와 스위스를 대상으로 하여 SAPIM(The Stylized Agri-environmental Policy Impact Model은 일정한 가정을 통하여 농업정책이 토지이용, 경작 방식에 미치는 변화와 이러한 변화가 수질, 생물다양성, 온실가스 방출 등의 환경에 미치는 영향을 분석하는 economic model) 모델을 이용하여 농업 정책 혹은 농가의 의사결정에 따른 경지 이용 형태 변화 및 이에 따른 환경에 미치는

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

영향을 분석한 후 보고서를 제출하였는데, SAPIM 모델의 분석 결과는 엄격한 가정을 사용하고 있으므로 다른 나라에 적용되지 않을 수 있음이 지적되었고 생물다양성 변화와 같은 간접적인 영향에 대한 분석이 없음을 지적되었다.

농업생태계의 생물서식지 다양성 지표 개발 및 활용에 관한 연구로서 농업생태계 내에서 농경지를 서식지로 이용하고 있는 야생조류에 대한 기초조사로서 산악지, 구릉지, 농경지, 인가, 해안/소택지대로 구별하여 서식지별 조류의 종 수와 밀도를 분석하였는데, 농경지에서만 관찰된 조류 종류는 덩불해오라기, 검은해오라기, 물때까치, 쇠똥부기사촌, 똥부기, 종달도요, 노랑부리 백로, 흑꼬리도요, 큰뒷부리도요, 바다평, 금눈쇠올빼미, 청도요, 노랑머리할미새, 한국발종다리, 개개비사촌, 검은멧새, 붉은머리멧새 등 15종이었으며, 서식지별 조류의 밀도를 비교해 보면 산악지에서는 10,868개체가 구릉지에서는 11,955개체, 인가에서 2,478개체 그리고 해안/소택지에서 16,974개체가 발견되었는데 반해 농경지에서는 소택지 다음으로 많은 15,550개체가 발견된 것으로 나타나 농경지는 산악지나 구릉지, 해안/소택지 못지않게 철새의 서식지로서 역할이 소중하다는 사실을 알 수 있었다.

이와 같은 농경지의 역할을 근거로 하여 우리나라 생물다양성 협약이 1998년 입법화된 이래 제도 시행방안 등에 대한 연구결과를 통해 2002년 환경부가 본 제도를 시범 실시되었는데 첫해에는 창원시, 군산시, 해남군이 참여하였고, 이후 참여하는 지자체수가 매년 증가하여 2006년 현재 14개 시·군에서 이제도를 시행하고 있다(환경부 2006). 2006년 환경부에서 고시한 생물다양성 협약 단가를 보면 벼 미수확 존치시 8,854천원/ha, 겨울철새 먹이용으로 갈보리를 재배하면 3,348천원/ha, 쌀보리는 3,823천원/ha, 맥주보리는 3,615천원, 논문가두기는 570천원/ha을 지원하며, 벼짚존치는 현지 벼짚 가격의 1.5배 이내를 지급하도록 하고 있다. 생물다양성 관리계약 사업이 처음 실시되었던 2002년의 계약면적은 228ha였으나, 다음해부터 계약면적이 급격히 증가하여, 2006년도에는 6,515 ha로 급증하였고, 지원예산 규모도 2002년 690백만원이었으나, 2006년도에는 3,003백만원으로 증가하게 되었다. 이같이 계약 면적이 증가한 것은 본 제도가 농업인들의 수익증대에 어느 정도 기여하고 있기 때문일 것이다. 이러한 효과에도 불구하고 겨울철새 관련 생물다양성 계약 사업 예산은 제한되어 있고 참여 농업인은 점차 증가하고 있어서, 효과적인 운영방안 수립이 요구된다. 이 같은 문제를 해결하기 위해서 창원시에서는 주남저수지 주변 농경지

피해범위 및 지속가능한 개발 계획 수립을 위한 전문가들의 연구 결과 (2005)를 바탕으로 생물다양성 협약 우선순위 지역을 선정하여 운영하고 있다(표 34).

표 34. 생물다양성 계약의 실시면적 및 예산부분 연도변이

연도	계약면적 (ha)	예산 (백만원)
2002	228	690
2003	3,540	1,806
2004	4,185	2,370
2005	4,395	2,487
2006	6,515*	3,003

이러한 생물다양성 계약 사업의 성과는 정책의 지속적인 유지 및 확대에 필수적인데, 그 성과를 보면, 겨울철 철새보호를 위한 생물다양성 협약 사업이 도입된 2002년부터 2005년까지의 우리나라 철새의 종류 변화를 보면(그림 43), 2002년에는 179종, 2003년에는 197종으로 늘었다가 2004년에는 185종, 2005년에는 182종이 관찰되어 철새의 종류는 약간 증가하였다. 이중 환경부 지정 멸종위기 야생동식물 I 급 조류 13종 중 9종 754마리가 관찰되었는데, 종수는 2004년(6종)을 제외하고는 예년과 비슷한 수준이었으나 개체수는 예년 평균(약 550마리)에 비해 200여 마리가 증가하였다. 매년 멸종위기조류의 종이 비교적 지속적으로 관찰되는 지역은 충남 서산의 간월호와 강원도 철원의 철원평야로 나타났다. 한편, 조류 개체수는 2002년 932,258마리에 비해서 2003년에는 1.05배, 2004년에는 1.19배, 2005년에는 1.27배로 매년 급격히 증가하고 있다 (그림 44). 이중 가창오리(337,588마리)가 가장 많이 관찰되었으며, 이어서 청둥오리 (249,432마리), 큰기러기(86,116마리), 쇠기러기 (84,039마리), 흰뺨검둥오리(83,079마리)의 순으로 나타났다. 특히 큰기러기는 2004년 67,761마리에서 2005년 86,116마리로 증가하였고, 쇠기러기는 2004년 51,341마리에서 2005년 84,039마리로 증가하는 등 기러기류의 개체수 증가가 현저하였다. 이러한 결과로 보아, 우리나라의 겨울철 유희 농경지 중심의 생물다양성 협약사업이 겨울철새의 서식 환경 제공에 큰 효과를 거두어 왔다는 사실을 알 수 있었다.

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

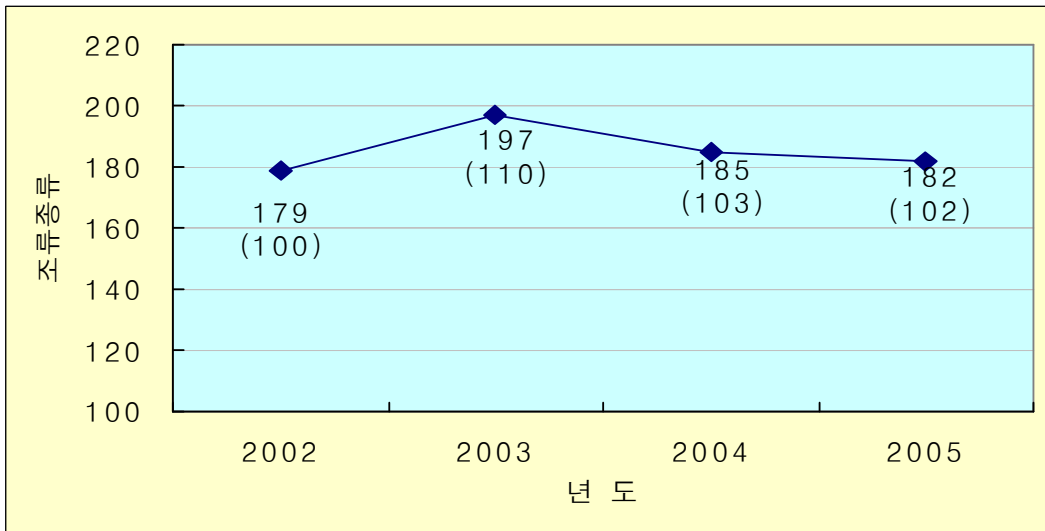


그림 43. 연도별 조류 종류 변화

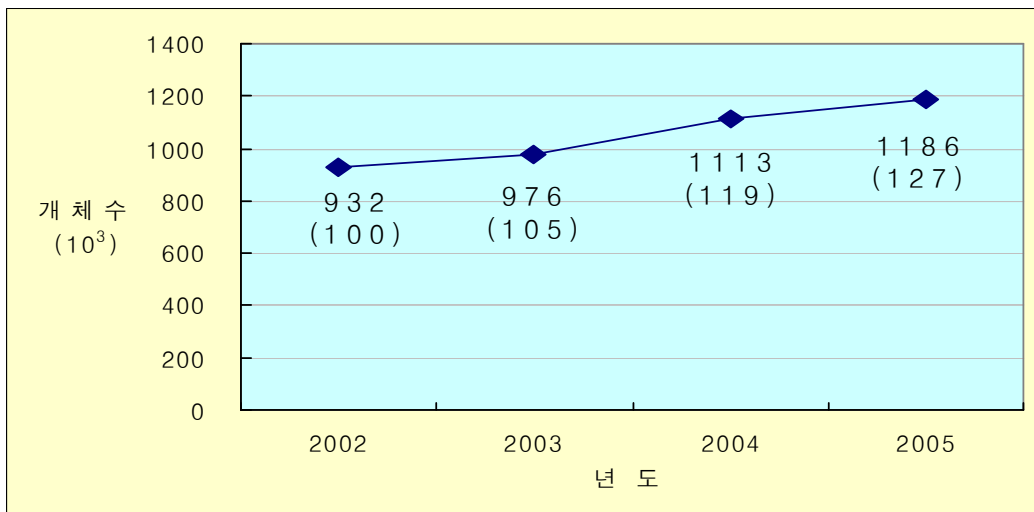


그림 44. 연도별 조류개체수의 변화

한편 생물다양성 관리 계약 제도의 시행에 따른 야생조류 유인 효과 평가를 위한 지표 개발을 위하여 영농방식에 따른 조류 개체수를 조사하는 방법이 있으나, 조류의 이동성과, 조사에 많은 전문 인력과 예산이 소요된다. 따라서 본 연구에서는 겨울철 농경지 관리방법별

철새유인효과를 평가하기위하여 농경지 단위면적당 조류의 분뇨량을 조사하였다. 농경지 관리방법별 조류 분뇨량을 보면 벧짚 존치구에서는 분뇨량이 138.5 kg ha<sup>-1</sup>로서 벧짚 수거구보다 1.54배나 많았다(그림 45). 그 이유는 벧짚을 존치하면 곤충, 미생물의 서식지를 제공하는 한편, 낙곡량도 많아져서 결과적으로 겨울철새에게 풍부한 먹이가 제공되었던 것으로 생각되었다. 또한 벧짚 존치구에서는 보리재배구보다도 분뇨량이 1.31~1.38배나 많았다. 결과적으로 겨울철 논에 벧짚을 존치하고 봄에 경운하면 철새에게는 좋은 서식지를 제공하는 효과 외에도 논토양에는 신선한 유기물을 공급하여 비옥도를 향상시키는 등 다양한 효과를 거둘 수 있음을 알 수 있다. 보리 경운 재배는 무경운 재배에 비해서 조류 분뇨량이 적었는데, 그 이유는 보리 무경운 재배구가 경운재배구보다도 먹이가 풍부하였기 때문으로 보여진다. 즉 철새의 먹이자원으로 볼 때 보리 재배시 경운을 하면, 벼 수확후 발생하는 낙곡이 땅에 묻히는 한편, 보리짚만이 먹이자원이 되나 보리를 무경운 재배하면 보리짚은 물론 가을 수확후 땅에 떨어진 볍씨도 철새가 먹이로 섭취할 수 있기 때문으로 보여진다. 이같은 결과로 보아 금후 생물다양성 협약사업은 철새의 먹이 확보에 주력하는 것이 중요하다고 하겠다.

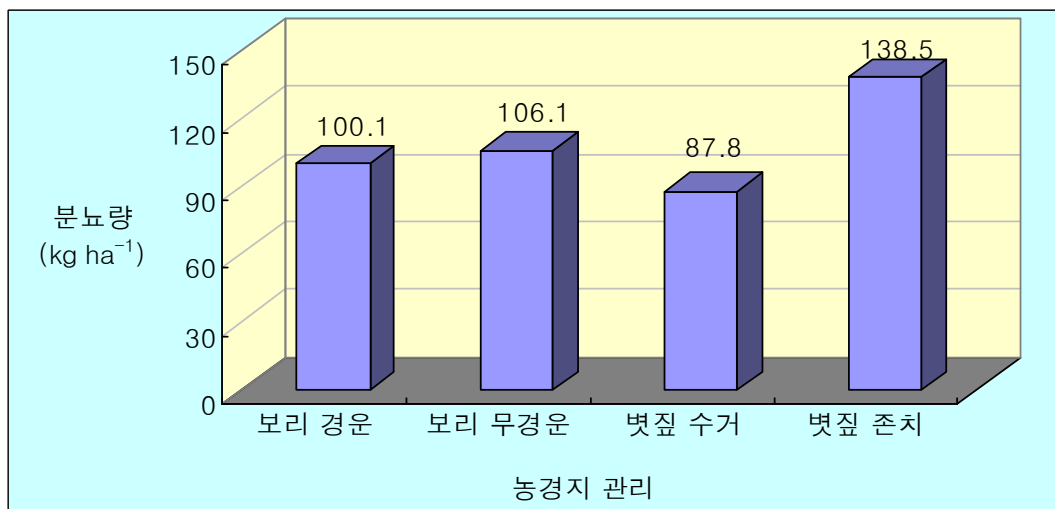


그림 45. 농경지 관리기술에 따른 단위 면적당 조류분 발생량

## 나. 작물보호분야 연구

### 1) 총 설

지구 기후변화 및 작물 재배양식 다양화로 새로운 병해충·잡초의 발생 증가 및 발생양상 변화에 대응하고, 국민소득 증대와 삶의 질 향상으로 환경보전 및 고품질 안전농산물의 수요가 증가 추세에 따라 친환경 농산물 생산에 목표를 두고 병해충·잡초의 분류동정·진단 및 발생조사, 병해충·잡초의 발생예찰, 피해분석 및 생리 생태에 관한 연구, 병해충·잡초의 생물적 방제 및 관리기술을 개발 하였으며, 국민이 안심하고 먹을 수 있는 먹거리 생산기술을 개발목표로 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.

### [식물병리연구]

농작물 병원체 분류체계 및 진단기술 개발을 위하여 배양적, 형태적, 생화학적 특성 및 PCR 기법을 이용하여 주요 채소 병원균의 신속동정 및 진단기술을 개발하였다. 채소 및 과수에서 분리된 탄저병균 (*Colletotrichum acutatum*)의 rDNA-ITS 염기서열을 분석한 결과 국내 균주들은 세계적으로 알려진 8개 그룹들 중 그룹 2와 3에 속하였다. 국화에서 시들음증을 일으키는 반쪽시들음 병균을 분리하여 *Verticillium dahliae* 로 동정하였고, 잠두위조바이러스의 기주범위를 구명하였으며, BBWV-bb, BBWV- parrika, BBWW-type 등 4 유형으로 구분하였다. PCR 기법을 활용하여 십자화과 채소 바이러스 3종, 고추 및 착색단고추 바이러스 4종, 박과작물 바이러스 5종, 마늘 바이러스 5종을 각각 동시에 진단할 수 있는 기술을 개발하였고, 식물에 발생하는 주요 바이러스를 신속 정밀하게 진단할 수 있는 마이크로 칩을 개발하였다.

새로운 문제 병해 관리기술 개발 연구에 있어서는 벼키다리병의 전염경로 및 감염양상을 구명하였고 포장조건에서 병 발생을 줄일 수 있는 관리기술을 개발하였다. 멜론괴저반점 바이러스 병의 진단법 및 관리체계 확립을 위하여 토양 중 바이러스의 분포를 Real-time PCR을 활용하여 확인하였고 매개균인 *Olpidium* 진단법을 개발하였으며, 휴경에 의해

바이러스가 감소됨을 확인하였다. 콩 신종 바이러스(SYMMV)의 전염양상을 구명하였으며 콩 진딧물, 두줄박이에잎벌레 등에 의해 매개됨을 확인하였다.

식물과 병원균 상호작용 및 유전적 제어연구에 있어서는 벼 도열병균의 유전자형과 저항성 유전자를 분석한 결과, 2006년도에는 KJ101, KJ105 및 KJ 301등 3종이 우점되는 것으로 나타났으며 이를 근거로 도열병 저항성 벼 육종을 위한 유용유전자로 Pi-9, Pi-B 등을 제시하였다. 파지 기주특이성을 이용한 벼흰잎마름병 제어방법을 모색하기 위하여 흰잎마름병균에 특이성을 갖는 파지를 34종 선발하였다. 식물병원균의 정착관련 유전자 제어에 의한 병 방제기술 개발을 위하여 정착능력(biofilm 형성) 관련 유전자의 염기서열 분석을 수행한 결과 rmlA로 동정되었으며 이 정착관련 유전자를 돌연변이 시킬 경우 병원성이 저하됨을 확인하였다.

미생물을 이용한 생물학적 방제기술 개발연구에 있어서는 휘발성 물질을 생산하는 CL1 곰팡이를 처리할 경우 식물생장(오이, 담배)을 현저히 촉진시키고 탄저병을 억제하였으며, 식물에 내생하는 미생물(B-1, B-4, B-10)을 처리할 경우에도 병 저항성을 유도하여 오이탄저병 및 토마토겟빛곰팡이병을 억제함을 확인하였다. 균핵 기생균을 이용한 상추 균핵병 방제기술 개발을 위하여 분리한 균핵기생균의 기생성검정을 하여 CM2 등 3균을 선발하였다. 균핵 및 이병토양에서 균핵기생균을 분리 할 수 있는 새로운 방법을 개발하였고, 상추 균핵병에 대한 분리기생균의 적정처리농도를 구명하였고 온실 조건하에서 방제 효과를 검토하였다. 뿌리혹병 방제용 길항균 선발을 위한 간이 생물검정법을 개발하였고, 이 검정법을 이용하여 토마토뿌리혹병 방제용 길항균주 16균주, 장미뿌리혹병 방제용 길항균주 7균주를 선발하였다. 아울러 각종채소작물 저장 중에 발생하는 병해에 우수한 효과를 보이는 미생물을 3종 선발하였다.

### [농업해충연구]

환경친화적 해충 종합관리기술 개발 및 조기 실용화를 목표로 농작물 해충조사 및 분류동정, 농작물 해충 및 곤충자료 DB 확대 구축, 주요 농작물 해충의 발생 감시체계 구축사업 추진, 해충의 경제적 피해 수준 설정, 주요 해충의 기초한 생리·생태 연구, 해충의 화학적·생물적 방제기술의 실용화 및 식물기생 선충의 방제체계 확립에 중점을 두어 추진하였다.

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

곤충분류에 관한 연구로서는 농과원 소장표본 약 1,250점을 대상으로 한국산 관충채벌레아목의 분류학적 연구를 수행하여 총 2아과 34종의 관충채벌레를 확인하였으며, 곤충표본 및 문헌자료 DB 확대구축을 위해 관충채벌레과 등 101종 6,100점의 표본자료와 잠자리과 등 98종 323점의 표본사진을 입력하였으며, 논문 및 단행본 등 곤충분류문헌 1,422건 등을 입력하였다.

곤충생리에 관한 연구로 딸기, 복숭아, 사과에서 채집한 점박이용애의 약제 저항성 정도를 조사하였으며, 점박이용애의 약제별 교차저항성의 유무를 군집 분석함으로써 교차저항성 발달 정도를 예측하고 교차저항성을 보이지 않는 약제를 쉽게 선발할 수 있었다. 벼줄무늬잎마름병(RSV) 진단 및 애멸구의 RSV 보독충을 검정하기 위한 방법으로 재조합 GroEL 단백질을 이용한 RSV의 면역포획 RT-PCR 검정법을 개발하였다.

곤충생태 및 방제에 관한 연구에서는 시설재배 가지에 발생하는 온실가루이의 합리적인 관리를 위한 요방제수준은 황색끈끈이트랩 사용시 일일 채집수가 5~18마리 수준이었으며, 최근 단감에서 가장 문제가 되고 있는 감관충채벌레 월동세대와 제1세대 성충은 각각 5월 중순과 6월 상·중순부터 피해 앞에서 관찰되었으며, 단감원 주변의 소나무 껍질 틈새에서 가장 많이 월동하는 것으로 조사되었다. 2005년 처음 발생이 보고된 담배가루이 Q타입은 '06년 10월 현재까지 강원과 경북을 제외한 전국의 총 26개 시군에서 시설작물 5종, 노지작물 5종 및 잡초 9종에서 발생을 확인하였고, 담배가루이 미토콘드리아 유전자의 PCR 산물을 제한효소로 처리 후 전기영동 젤 상에서 계통 판별이 가능하였으며, 담배가루이의 온도별 발육기간을 조사하였다. 왕우렁이 유출 차단 방법으로는 4mesh 이상의 망을 용수로 및 배수로에 설치하는 것이 효과적이었으며, 망의 크기가 작아질수록 왕우렁이 이동 차단효과가 컸으나, 재질(동망 및 철망) 간에는 큰 차이가 없었다. 또한 도둑나방 천적인 큰밤고치벌에 대한 저독성 약제로는 살충제는 루페누론 유제 등 16종이 선발되었다.

천적에 관한 연구는 반촉성재배 오이에서 천적을 이용한 목화진딧물 방제 프로그램을 개발하고, 착색단고추 재배 농가 포장에서 천적을 이용한 해충방제 실증연구를 통하여 얻은 결과를 기초로 하여 천적이용 프로그램을 작성하였다.

선충에 관한 연구는 사과뿌리썩이선충이 스프레이국화의 생육에 미치는 영향을 조사한



결과 Chopin 품종에서는 처리간 유의성이 인정되었으나 저항성인 Art 품종에서는 처리간에 유의적인 차이가 없었다. 또한 사과뿌리썩이선충과 국화 반쪽시들음병에 미치는 영향을 구명하고자 사과뿌리썩이선충과 반쪽시들음병균을 스프레이국화에 단독 또는 복합 처리하여 반쪽시들음병의 발생정도를 온실에서 포트 검정한 결과 단독처리보다 사과뿌리썩이선충과 반쪽시들음병균이 복합 처리구에서 발생엽율이 높았으며 선충단독 처리구에서는 반쪽시들음병이 발생되지 않았다. 스프레이국화 품종간에 반쪽시들음병 발생정도에 뚜렷한 차이를 보였다.

### [잡초관리연구]

잡초의 효율적 관리를 위하여 국화과 망초속 잡초 7종에 대하여 유묘기 식별 기법을 개발하였다. 망초속 잡초 유묘기의 종별 잎과 잎자루, 줄기의 양적 질적 형질의 특성을 조사하여 이들을 정리 검색표를 만들어 종을 식별할 수 있도록 하였으며, 도서지역인 백령도와 독도, 울릉도의 식물상을 조사하였다.

외래잡초 정밀분포 조사는 2005년에 이어 2006년도에는 충남, 전북 및 전남의 3개 지역 40개 시·군에서 447지점을 조사하여 충남지역에서 19과 93종, 전북 17과 79종, 전남 26과 108종이 분포하는 것으로 확인 되었으며, 2005년도에 분포조사 된 강원, 충북, 제주 지역 분포 종에 대한 GIS를 추가 구축하였다. 또한 문제 외래잡초 가시비름, 가시박 등의 발생생태를 구명하고 이들 잡초의 방제방법도 개발하였다.

주요 논잡초 자귀풀과 미국가막사리에 대해 피해해석을 통한 경제적 피해수준을 설정한 결과 자귀풀 0.7본/m<sup>2</sup>, 미국가막사리 2.1본/m<sup>2</sup>임을 알 수 있었으며, SU계 제초제 저항성 잡초의 메카니즘 및 방제약제 선발 등 저항성 잡초의 효율적 관리 기술을 개발하였다. 논에서 제초제 사용량 절감을 위하여 담수심에 따른 제초제 사용량을 줄이는 시험을 수행한 결과 수심을 10cm정도로 30일정도 유지하면 기준량의 75%만 처리하여도 잡초 방제 효과가 우수 하였다. 또 친환경 벼 재배 논 주변의 잡초관리 양상을 조사한 결과 대부분의 농민들이 논둑의 잡초를 4회 정도 예취하는 것으로 밝혀졌다.

밭 잡초 방제용 친환경 피복소재 탐색연구로 자생 잡초인 얼치기완두 이용 Living mulching 으로 고추 친환경 재배시 잡초방제 효과가 인정되었으며, 생분해성 비닐개발

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

시험에서 비닐제조 조건별 분해양상 및 인장력 등을 1년차 시험으로 수행하였다. 잡초 자원 이용기술 개발 연구로 수생식물을 이용한 수질 정화가능 식물을 탐색하여 물칭개나물 등 3종에 대하여 수질 정화능을 조사하였으며, 경사지 토양침식 경감을 위한 잡초자원 탐색을 위하여 강원도의 지대별 잡초분포 양상을 조사하였다.

잡초의 생물적 방제를 위하여 문제 잡초인 소리쟁이 방제 선발 생물군인 쯤남색잎벌레와 분홍무늬들명나방에 대한 기주 특이성 조사 및 농가 현지 시험을 수행하였다. 또 환경 위해 외래잡초 단풍잎돼지풀의 생물적 방제를 위한 선발 생물군 돼지풀잎벌레의 발생소장 및 기주 특이성을 조사하였으며, 제초제 저항성으로 문제가 되는 물달개비 방제 생물군을 선발한 물달개비바구미에 대한 발생생태 및 기주 특이성을 조사하였다.

#### [유해물질연구]

농약, 중금속 등의 유해물질은 작물재배과정에서 주로 오염되기 때문에 안전농산물 생산을 위해서는 농작물 재배과정부터 사전예방 중심의 안전관리가 중요하므로 농산물 중 유해물질 관리를 위한 정밀분석 시스템을 확립하여, 농산물 및 작물재배환경 중 농약을 비롯한 유해물질의 지속적인 모니터링과 이를 근거로 한 위해성평가가 필수적이라 할 수 있다. 따라서 안전농산물 생산을 위한 유해물질 종합관리체계 구축이 시급해 짐에 따라 농산물 중 오염물질 모니터링 및 위해성평가, 국제적 규제대상 유해물질의 관리기준과 정책적 대응방안 확립, 안전농산물 생산체계 가이드라인 설정 등을 위한 다양한 연구가 수행되었다.

농산물중 유해기능물질을 모니터링한 결과 벼 등 92작물에 대하여 작물별 유해물질을 선정하여 잔류가능 유해물질 탐색 후 상용화된 MS-Access 프로그램으로 전산화하였으며, 유해물질 중 다이옥신류에 대한 잔류실태를 조사하기 위하여 기존의 다이옥신류 분석 방법에서 유사 다이옥신류의 12종을 추가한 새로운 분석시스템을 구축하였다. 민원성 시료의 신속·정밀 분석을 위해 제초제인 paraquat와 glyphosate의 분석법을 액체질량분석기를 이용하여 개발하였다. 또한 곰팡이독소와 식중독균 등 유해미생물을 대상으로 농산물에 대한 모니터링, 위해성평가 연구를 추진하기 위해 곰팡이독소의 ELISA 모니터링 후 기기분석으로 확인하는 분석법을 확립하여 『곰팡이독소 분석법』 책자를 발간하였으며,

농산물 관련 위해요소를 재배단계부터 사전차단 할 수 있도록 한국형 GAP 가이드라인을 설정하여 매뉴얼로 발간보급 하였다. 중금속의 경우 탐라이스 생산지 및 인근 관행재배지 토양 및 쌀 중 납, 카드뮴, 구리, 수은, 비소를 분석한 결과, 토양 및 쌀 중 중금속 함량은 기준에 비해 매우 낮은 수준으로 안전한 것으로 확인되었다.

배추에서 검출된 기생충알 문제로 소비자의 농산물안전성에 대한 요구가 증대됨에 따라 기생충의 주요 오염원인 농산물, 토양, 퇴비 등에서 기생충알 검사체계를 확립한 후 배추 중 모니터링을 수행하였다. 배추 및 김치에서는 부유법을, 토양은 침전법과 부유법을 개선한 검사법으로 검사한 결과, 기생충알이 검출되지 않았다.

농약사용 절감기술을 개발하기위하여 오이 시설재배지에서 이미다클로프리드 입제, 액상수화제, 수화제를 각각 토양과구처리, 점적관주 및 경엽처리하여 시기별 생육상태, 약효약해 및 잔류량을 조사한 결과, 액상수화제의 점적관주법이 정식기 입제농약의 토양과구 처리보다 50%, 수확기 수화제 농약의 경엽살포 보다 약 30%의 농약사용량 절감효과를 보였다. 또한 우리농산물 수출촉진을 위해, 미국, 일본 등 7개국에 수출하는 배 등 과실류 6작물 359병해충 2,898품목과 일본 수출용 과채류 파프리카 등 7작물 94병해충 678품목, 엽채류인 배추 등 3작물 30병해충 238품목, 인삼의 11병해충 43품목의 농약안전사용지침을 설정하여 책자로 발간배부하였다.

한편, 과수원의 농약살포는 주로 고성능 SS(Speed spray)기 사용으로 주변 풍속이 강하면 살포약액이 비살포지역으로 비산되어 인근작물 약해와 환경오염 우려가 있어 풍속별 비산량을 실험한 결과 농약 살포시 풍속은 적어도 0.5m/sec 이내 일 때 살포하는 것이 비산량을 줄여 비살포지역의 환경오염을 경감시킬 것으로 예상된다.

### [친환경농업연구]

유기농산물 생산기술 확립 및 현장 실용화기술 개발에 목표를 두고 유기농업 실용기술 체계화 연구, 유기농 토양 및 양분관리기술, 유기농자재 효과검정 및 이용기술 개발, 생물학적 병해충 및 잡초 관리기술 개발연구를 중점적으로 추진하였다. 주요 연구결과로 겨울철에 헤어리베치를 녹비작물로 재배하여 여름철에 유기조사료용 옥수수를 생산 할 수 있는 기술을 개발하였고, 버섯 폐배지를 활용한 지렁이 분변토 생산기술을 확립하여 배추,

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

시금치, 고추 등 원예작물의 생육촉진 효과를 규명하였으며, 지난해에 개발된 난황유에 고추씨추출물, Bt, 님오일 등을 혼합 처리하여 유기농배추 및 상추에 발생하는 각종 병해충을 효과적으로 방제하는 기술을 농가포장에서 실증하였다. 또한, 맥주와 담배 등 친환경 자재를 이용한 민달팽이 포살기술을 개발하여 유기농채소 재배 농가에 보급하였으며, 유기농업 종합 시범마을 육성을 위한 현장 공동 연구로 토양관리 및 각종 병해충 방제기술 지원을 강화하고 있다. 유기농업 실천농가 활용기술을 리후렛으로 (5건, 각 2만부) 제작 배부하였고, 『유기농업 정보센터』 홈페이지를 개설하여 유기농업과 관련된 모든 정보를 종합적으로 검색할 수 있는 포탈정보 사이트를 구축하여 대국민 서비스를 강화하고 있다.

#### [농약평가연구]

등록신청 농약에 대한 이화학성, 독성, 잔류성, 위해성 및 약효·약해를 검토·평가하여 등록·재등록여부 판단 및 안전관리를 할 수 있도록 기술적인 지원을 하는 한편 농약의 검토 평가업무의 개선을 위한 관련연구를 수행하고 있다. 농약의 검토 평가업무 개선을 위한 연구로 GAP에 부합된 농약의 안전사용기준 설정 연구, 농약의 생물활성 평가 개선 연구, 농약의 위해성평가를 위한 유해성 확인 및 노출량 산정연구, 농약의 분류 및 표지 개선 연구, 농약의 분석법 개선연구, 농약 사용실태 조사 등을 중점 추진하였다.

등록신청농약에 대한 평가 결과 원제 10종을 검토하여 9종이 등록규정에 적합하였으며, 제품농약 297품목에 대하여 약효, 약해, 독성, 잔류성 등을 검토한 결과 262품목이 등록기준에 적합하였고 부적합 33, 보완 4품목 이었다. 특히 2006/2007 재등록 신청농약에 대한 자료검토 및 평가가 원제 193, 품목 462종에 대하여 수행되었다. 검토 결과 원제는 적합 185, 부적합 8종이었고, 제품은 적합 161, 추가자료 요구 133, 부적합 6종이었으며 나머지는 미신청이었다. 그 밖에 소면적 106품목, 기관직권 46품목에 대해 검토·심의하여 우수한 농약을 선발 등록하였다.

우리나라의 농약등록평가업무 개선을 위하여 농약안전사용 기준 총 999건 중 286 (28.6%)건을 재설정하였고, 농약의 약효·약해 시험기준과 방법 최적화를 위해 시험용 대조약제 추가 및 변경 30건, 무 처리 최소발병 율 제시 20건 등을 고시하였다.

국내등록농약의 일일섭취허용량(ADI) 및 작업자노출허용량(AOEL)을 국내 도입 신물질 6종, 2006년 재등록 대상농약 114종에 대하여 설정하였으며, 이끼류 성장저해시험법 확립 및 수도용 2종 농약에 대한 영향시험을 수행하였고, 인체마이크로솜을 이용한 농약대사 적용 가능성을 타진하였다.

농약의 노출량을 산정하기 위하여 선진국의 식이섭취량 추정모델 5종, 환경 중 추정농도 산출모델 Focus steps1-2 등 수종을 수집분석하고, 조류 위해성평가 체계(안)을 수립하였다.

4-CPA, Thiabendazole 등 4종 농약에 대한 분석법을 적정법에서 기기분석(HPLC, GC) 법으로 개선하여 분석결과의 정확도, 정밀도 및 신뢰도를 향상시켰으며, 농약품목등록 시험용 약제 및 유통농약 품질확인, 원제의 유해성분 및 주성분, 품목등록시험용 농약의 동질성 평가, 위탁 및 민원농약의 품질확인 등 총 1,183 품목에 대하여 분석, 검토하였다.

등록농약의 사용관리·실태조사는 과수류 6작물에 대해 203농가, 농약시판상 108개소를 대상으로 농약사용실태 및 작물별 농약사용량을 조사한 결과 과수류의 단위면적당 사용량은 감귤 45.6, 사과 22.9, 배 17.9, 복숭아 5.7, 단감 12.0, 포도 7.9 ai kg/ha이었다.

기타 국제 공동 및 협력연구 농약의 국제공정분석법 개발(CIPAC) 등 3건, 학술연구활동 19건, 유관기관협의회 참석 13회, 교육지원 20회, 민원처리 23건 등을 수행하였다.

## 2) 식물병리연구

### (1) 식물병해조사 및 병원균 분류동정 연구

전국 작물 재배지역을 대상으로 주요 화곡류(벼, 보리), 채소류(고추, 무, 배추), 두류(콩), 바이오에너지 원료작물(유채)에 발생하는 병해를 조사하였다. 벼의 못자리에서는 예년에 비해 키다리병 발생이 심하였으며, 기타 병해 발생은 작년에 비해 전반적으로 비슷한 수준이었다. 잎도열병 발생 필지율은 작년에 비해 2배 증가하였으나 병반 면적율은 오히려 감소하였다. 이삭도열병, 흰잎마름병, 세균성벼알마름병은 작년에 비해 발생이 감소하였으며, 잎집무늬마름병 발생은 작년과 비슷한 경향이었다. 보리붉은곰팡이병은 작년에 비해 다소 증가하였다. 특히, 전북의 익산, 군산, 부안지역에서의 발생율이 다른 지역에 비해 높았다.

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

고추의 역병, 탄저병, 세균성점무늬병, 바이러스병의 발생은 작년에 비해 다소 증가하였다. 가을에 무의 병 발생을 조사한 결과, 바이러스병 발생이 2002년도에 비해 약 3배 증가하였는데, 특히 경기도 지역에서의 발생율이 33.8%로서 매우 심하였다. 가을에 배추의 병 발생을 조사한 결과, 발생된 병의 발생율은 2002년도에 비해 다소 증가하였으며, 검은썩은 병의 경우, 특히 전남과 전북 지역에서 9.2%로 다소 심하게 발생하였다.

논과 밭에서 재배되는 콩의 발생 병해를 조사한 결과, 갈색무늬병 등 14종류의 병이 발생하였으며, *Arkoola nigra*에 의한 black leaf blight, *Calonectria pyrochra*에 의한 red crown rot, *Septogloeum sojae*에 의한 sleeping blight 등 3종의 발생 병은 국내에서 처음 발견되었다.

바이오에너지 원료작물인 유채의 발생 병해를 조사한 결과, 균핵병, 노균병 등 6종의 병이 발생하였다. 이 중 노균병은 재배지역 전체적으로 발생율이 높았으며, 이외에 균핵병과 뿌리썩음병이 다소 발생하였다. *Leptosphaeria biglobosa*에 의한 Phoma canker와 *Rhizoctonia solani*에 의한 뿌리썩음병은 국내에서 처음 발견되었다.

벼, 보리 등 화곡류에서 *Fusarium*속균을 분리한 결과, 벼에서 193균주, 보리에서 32균주, 울무에서 82균주 등 360여개 균주를 수집하였다. 보리에서 분리한 *Fusarium graminearum* 23균주를 대상으로 RAPD 분석을 실시한 결과, 7개의 그룹으로 분류되었다. 그룹별로 균주의 배양적 및 형태적 특성을 조사한 결과, 분류 그룹간에 형태적 차이는 없었으며, 그룹 I-VI은 모두 붉은 색소를 형성한 반면, 그룹 VII은 색소를 형성하지 않았다. 또한 이병종자에서 분리한 그룹 II에 속하는 균주들은 CLA배지에서 완전세대를 다수 형성하는 특성을 지니고 있었다.

과수 및 채소에서 분리된 *C. acutatum* 17균주를 대상으로 rDNA-ITS 염기서열을 분석한 결과, 세계적으로 보고된 8개 그룹 중 10균주는 그룹 2에 속하였으며, 6균주는 그룹 3에 속하였다. 그러나 나머지 1균주는 어느 그룹에도 속하지 않았다. 이들 두 그룹 분류군에 대한 배양적 특성을 조사한 결과, 그룹 3은 배양기에서 붉은 색소를 형성하였으며, 그룹 2는 배양기에서 아무런 색소를 형성하지 않았다.

## (2) 식물병 생리·유전 연구

벼도열병균 생리분화형 분포 및 빈도 모니터링을 위하여 전국적으로 총 887군주를 분리하여 853군주의 레이스를 판별하였다. 현재 사용중인 판별품종을 이용한 결과 KJ 레이스는 7개레이스에 697군주로 81.7%였으며 KI 는 28개에 156군주였다. 가장 분리 빈도가 높은 것은 KJ 레이스에서는 101, 105, 201, 301순이었고 KI 레이스에서는 409, 1113, 401, 309 순이었다 (그림 1).

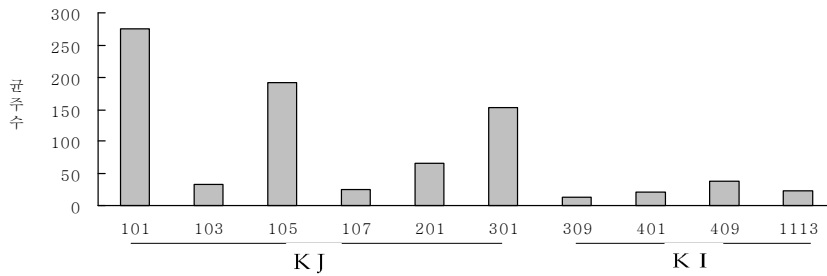


그림 1. 우점레이스의 분포 비율 (구판별 품종)

신 판별품종을 이용한 결과는 K-3가 239군주, K-2가, 221, K-4가 60군주로 우점하였으나 분리양상이 매우 다양 하였다(그림 2). 현재 국내에서 재배되고 있는 Top-Rice와 도열병균 레이스와의 관계를 파악코자 국내 주요 우점 10개레이스를 혼합하여 접종하고 발병된 이병잎으로부터 재분리하여 레이스를 판별해본 결과 추청벼와 새추청벼는 KJ-105가, 그 외 품종은 KJ-101이 우점 하였다, 다만 새추청벼는 KI-1117도 상당히 많이 분리 되었다. 또한 자연발병된 이병잎으로부터 분리하여 판별해본 결과 추청벼, 새추청, 신동진벼 3품종 공히 KJ-101이 우점하였으나 신동진벼만이 인위 접종한 결과와 유사한 경향이였다.

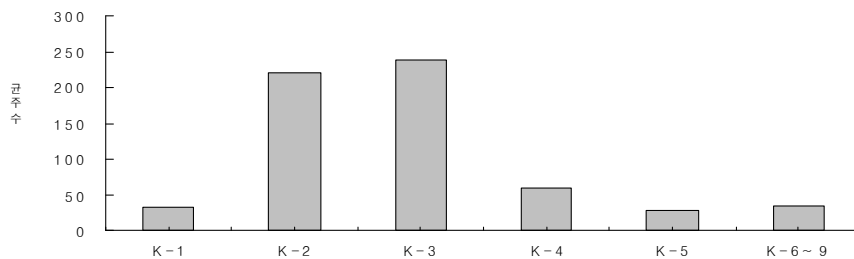


그림 2. 우점레이스의 분포비율 (신판별 품종)

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

며 흰잎마름병균과 박리오파지의 상호 작용 연구에서는 총 34개의 파지를 분리한 결과 plaque 크기별로 크게 2종류로 나눌 수 있었으며, 형태적으로 Myoviridae 또는 Siphoviridae에 속하였다.

흰잎마름병 47균주 등 총 53균주에 대한 기주범위를 조사결과 흰잎마름병균 이외에는 특이성을 보이지 않았으며, 흰잎마름병균의 균주 및 레이스에 따라서 다양한 특이성을 보였다. Xoo 파지의 암흑기는 약 100-120분 정도이고, burst size는 세균 세포당 약 30-40 개인 것으로 조사되었으며, pH 5-10, 온도 4-40°C에서 비교적 안정성을 보였으나, 자외선 5  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 의 강도에서 쉽게 불활성화 되었다. 약제와의 혼합사용 가능여부 및 UV에 대한 안정성을 증가시키기 위하여 약제 또는 skim milk가 자외선의 보호제 역할을 할 수 있는가를 조사한 결과 큰 유의성은 없었으나 추가적인 조사가 필요할 것으로 생각된다.

Xanthomonas의 식물 정착 관련 유전자의 분자·생리학적 연구에서는 biofilm 형성 및 병원력이 감소된 돌연변이체의 유전자 동정 및 complementation을 통해 biofilm 생산이 70%정도 회복됨을 확인하였고, 회복된 균주확보를 토대로 rmlA의 유전자를 등록하였으며, 돌연변이체와 야생주, biofilm 형성능력이 회복된 균주에 대해 병원성, LPS 생성 등의 실험을 통하여 biofilm형성과 rmlA 유전자의 연관관계가 성립됨을 확인하였다. 식물 추출물 처리로 biofilm 형성을 억제하여 친환경적 방제를 위한 물질을 탐색한 결과 42종이 친환경적 방제수단으로 활용가능할 것으로 판단된다.

국내 감귤류 궤양병균의 병원유전학적 특성 규명 연구에서는 감귤궤양병균의 지방산 조성 및 탄소원 이용에 따라 A형 그룹과 B, C 그룹의 구분이 가능한 것을 확인할 수 있었으며, 국내 분리 균주의 유전적 다양성을 확인하기 위하여 ERIC, BOX 및 REP PCR을 통하여 외국표준균주와 비교분석한 결과 국내균주는 X. s. pv. citri type A와 유사성이 높았다. 국내 분리 균주와 외국 도입균주의 병원성 차이를 비교한 결과 국내균주의 병원성이 높았으며, 품종간에도 다양한 반응을 보여서 이의 차이에 대한 유전적 분석이 필요할 것으로 생각되며, 감귤궤양병의 병원형 구분을 용이하게 하기위하여 감귤궤양병 검출을 위해 이미 보고된 프라이머를 이용 multiplex-PCR을 실시한 결과 A, A\*, Aw와 B, C 그룹간은 XACR/XACR 프라이머로, A, A\*와 Aw, B, C 그룹은 2/3 프라이머로 구분이 가능하였으며, J-pth1/2 프라이머로 모든 궤양병균의 검출이 가능하였다.



농촌진흥청 이전 예정 부지인 완주지역에서 작물별 주요 병해충의 발생상황을 조사한 결과, 병은 벼를 비롯한 16개 작물에서 총 38 종의 병 발생을 확인 하였으며 해충은 벼를 비롯한 18개 작물에서 총 24종의 해충 발생을 확인하였다. 경제적인 피해가 우려 되고 향후 문제의 소지가 있는 병으로는 고추의 역병과 탄저병, 벼의 흰잎마름병, 오이녹반모자이크병이 있었으며, 해충으로는 배나무에 발생하는 꼬마배나무이, 고추에 발생하는 담배나방, 콩에 발생하는 담배거세미나방, 들깨에 발생하는 들깨잎말이나방, 파에 발생하는 파굴파리가 있었으며, 이들은 새로 조성된 실험 포장에서도 같은 작물에 대해 지속적으로 문제를 일으킬 가능성이 높은 것으로 조사되었다.

### (3) 주요병해 생태·관리 연구

벼 키다리병 종자 감염을 억제하기 위해 본답에서 출수 직전에 웨림존 라브사이드수화제+헥사코나졸유제+프로라츠유제 처리 시 수량이 588kg/10a로 무처리 495kg/10a에 비해 유의성이 있었고 종자감염율도 60% 이상 감소하였으며, 유의차가 인정되었다(표 1).

표 1. 키다리병 발병포장에서의 약제방제 효과 (충남 아산 농가 포장)

처리내용 <sup>a)</sup>	병반높이 (cm)	종자 감염율(%)	수량 (kg/10a)
A	30.9 a	20.7 c	588 a
B	35.8 a	28.7 b	514 b
C	32.0 a	54.0 a	537 b
D	31.2 a	56.7 a	495 b

a) A. 웨림존라브사이드수화제+헥사코나졸유제+프로라츠유제

B. 웨림존라브사이드수화제+헥사코나졸유제+캡탄수화제

C. 웨림존라브사이드수화제+헥사코나졸유제, D. 무처리

\* 처리시기 : 출수 전 (8월 8일)

기존 종자소독 방법 개선을 위하여 온탕침법과 침지소독(30℃, 프로라츠유제)을 병행한 후 발아시점이나 발아 직후에 fludioxonil 종자액상수화제를 습분의 처리한 결과 97%의 방제효과를 보였다(표 2).

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

표 2. 온탕침법 및 침지소독, 습분의 혼합처리에 의한 키다리병 방제효과<sup>1</sup>(염수선)

처 리 내 용	발병율(%)	방제가(%)	발아율(%)
1. 온탕침법 (60℃, 10분)	26.1	73.9	90.0
2. 온탕침법 + 30℃ 24시간 침지소독 <sup>2</sup>	18.2	81.8	90.7
3. 온탕침법+30℃ 24시간 침지소독+최아직후 습분의 <sup>3</sup>	3.0	97.0	79.9
4. 무처리	100	-	86.8

1 파종량 : 130g/모판, 품종 : 주남벼, 파종 후 21일 조사, 2 스포탁 2000배 침지소독  
 3 Fludioxonil(중액수) 3ml/kg 습분의.

염수를 처리해서 저장 중 발생하는 채소류 잿빛곰팡이병의 방제가능성을 모색한 결과 잿빛곰팡이병균은 고온에 민감한 것으로 나타났다. 잿빛곰팡이병균을 50℃ 염수에 3분 처리할 경우 포자 발아가 완전히 억제되었다. 또한 생물검정에서도 45℃에서 60분 또는 50℃에 5분 처리할 경우 병 진전을 완전히 억제하였다(그림 3).

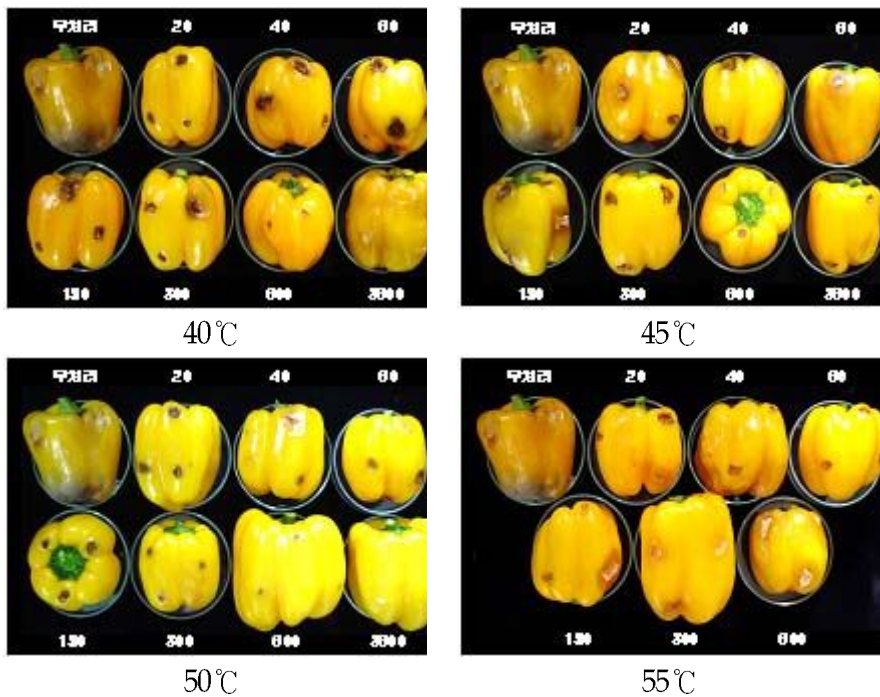


그림 3. 염수처리에 의한 착색단고추 잿빛곰팡이병 발생억제

## (4) 식물 병의 생물적 제어 연구

주요 식물 병을 생물학적으로 방제하기 위하여, 병 저항성 유도 휘발성 물질을 생산하는 미생물, 식물에 내생하는 미생물, 토양 전염성균인 균핵병균의 균핵에 기생하거나 항균 활성을 나타내는 미생물, 뿌리혹병 및 저장병균에 항균활성을 보이는 미생물 등 다양한 유용미생물을 활용한 식물 병의 방제가능성을 검토하였다. *Cladosporium* CL1균주는 병 저항성(induced systemic resistance)을 유도하고 작물의 생육 촉진하는 것이 확인되었다. CL1균주는 고추역병균, 고추탄저병 채소류시들음병 및 갈록병균의 생장(균사생장, 포자 생성 및 발아)을 억제하였으며, 병저항성 유전자인 PR1a 및 PDF1.2를 가동하는 것이 확인되었다. CL1균주를 처리할 경우 담배와 오이의 생장을 각각 6~7배, 2배 이상 촉진하는 것으로 나타났다. 식물 근권내생 미생물을 활용하여 식물병을 방제하기 위하여 병저항성을 유도하는 근권 내생 세균을 3종 분리하였다. 아울러 근권 내생균을 효과적으로 분리할 수 있는 생물검정법으로 줄기절단법(stem cutting method)을 개발하였다. 선발한 균주 B-1, B-4 및 B10은 오이토마토 잿빛곰팡이병에 대하여 높은 항균활성을 보이는 물질을 생산하였고, B10균주는 식물생장촉진효과도 우수하고 병저항성유전자인 PR-1a gene을 발현하는 것으로 나타났다(그림 4).

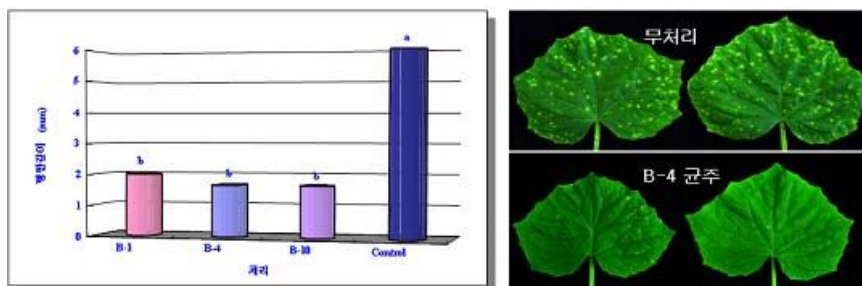


그림 4. 식물내생 근권균 처리에 의한 오이탄저병 억제효과

상추재배시 큰 피해를 주는 균핵병을 방제하기 위하여, 토양으로부터 균핵병균에 기생하는 미생물을 분리하는 방법(CZA, TritonX100 2ppm, Aureomycin 20ppm)을 개발하였다. 균핵병균에 대한 기생성은 물한천배지상에서 균핵상에서의 병자각 형성 정도 및 균핵부패정도를 조사하였다. 실내검정시 높은 기생활성을 보인 3종의 기생균에 대해서는 온실

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

에서 생물검정을 수행하면서 아울러 온도별 기생력을 검정하였다. 분리한 기생균 중 *Coniothyrium minitans* CM2균주는 균핵 분해능력이 매우 높았으며, 적정처리농도는  $1 \times 10^6$ 포자/ml인 것으로 나타났다. CM2균주는 온실조건하에서 처리한 결과에서 방제가 98%로 병 발생을 현저히 억제하였다(그림 5).

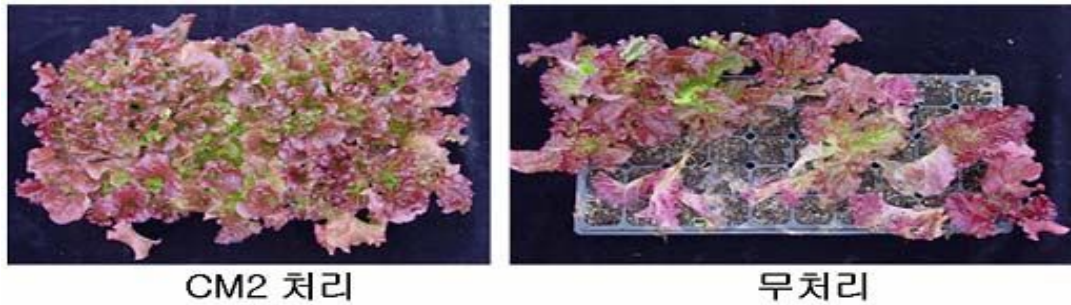


그림 5. 균핵기생균 *Coniothyrium minitans* CM2처리에 의한 상추균핵병 억제(온실검정)

여러 가지 과수 및 채소에 큰 피해를 초래하는 뿌리혹병을 방제하기 위하여 뿌리혹병균 (*Agrobacterium tumefaciens*)에 항균활성을 보이는 미생물을 분리하였다. 항균활성은 mannitol glucose 배지상에 병원균을 분무 처리한 다음 분리한 미생물을 접종하고 배양하면서 항균활성을 검정하였다. 한편 생물검정을 위하여 토마토(서광품종) 유묘를 이용한 간이병원성 검정법과 장미(레드산드라품종)를 이용한 삼목검정법을 개발하였다. 개발한 항균활성 및 생물검정법을 이용하여 분리한 미생물의 항균성과 혹형성 억제정도를 비교 조사하여, 토마토와 장미혹병에 대하여 70%이상의 발병억제효과를 보이는 길항균주를 각각 16균주, 7균주 선발하였다(그림 6).



그림 6. 길항균 처리에 의한 토마토 및 장미 뿌리혹병 방제

신선채소 및 과일 저장 중 발생하는 병해를 줄일 수 있는 생물적 방제기술을 개발하기 위하여 마늘근권으로부터 미생물을 분리하여 토마토잰빛곰팡이 및 마늘푸른곰팡이병에 대한 생물활성을 조사하여 효과가 우수한 균주를 5종 선발하였다. 그 중 Ng2-3균주는 여러 가지 저장병해를 현저히 억제하는 것으로 나타났다.

#### (5) 식물 바이러스병 연구

Allium 속에 발생하는 바이러스를 분류체계를 확립하기 위하여 마늘 등 이병시료 220 점을 수집하여 외피단백질 유전자 염기서열 분석결과 3속 14종 바이러스에 대해서 분류체계를 확립하였으며, RT-PCR 진단과 염기서열 분석을 실시하여 5종 바이러스(GarCLV, SLV, OYDV, LYSV, SYSV)와 1속(Alexivirus) 9종 바이러스에 대한 종 특이적 프라이머 및 작물별 다중동시진단법 (multiplex RT-PCR)을 개발하였다. 또한, 식물 바이러스 진단용 올리고칩을 개발하기 위하여 바이러스 82종 및 표준시료 45종에 대한 견본 올리고 칩 제작하여 칩 분석 최적조건을 설정하였다. 또한 대용량·다목적 칩 원천기술을 획득하여 N 프라이머에 관한 특허출원을 하였고, 식물유래 reference 프로브를 개발 완료하였다 (그림 7).

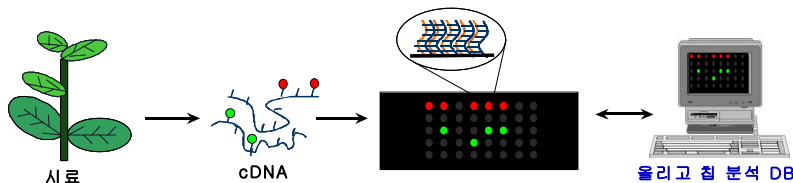


그림 7. DNA 칩을 이용한 시료의 진단 및 분석

최근 콩과작물에서 전 세계적으로 보고된 바 없는 신종 바이러스인 SYMMV의 위험도 분석 및 매개충·중간기주 탐색을 통한 종합적 방제대책 수립하기 위하여 SYMMV 바이러스 병의 발생상황을 16시군 132점의 시료를 분석한 결과, 56분리주 의 SYMMV 유전자원을 확보하였다. 또한 SYMMV 물리적 특성, 콩 144품종을 대상으로 SYMMV 병원성을 분석 하였으며, 종 특이적 프라이머를 선발하여 SYMMV 정밀진단 및 정량분석법을 개발하였고, VIGS 벡터 개발을 위한 SYMMV 전체 유전자 삽입 클론을 제작하였다(그림 8).

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

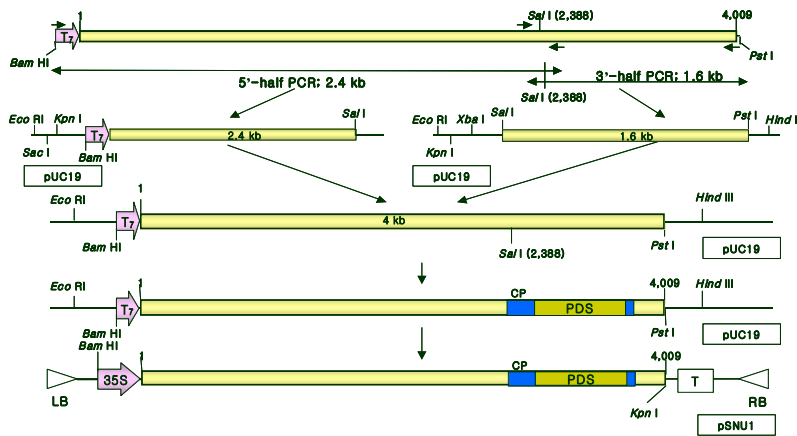


그림 8. SYMMV 감염성 클론 제작 및 VIGS 벡터 제작

멜론괴저반점바이러스병(MNSV)의 발생에 적절한 환경요인을 구명한 결과, 주로 알카리성 토양, 25℃의 온도 조건 및 연작지에서의 병 피해가 현저히 심했으나, 토양수분은 크게 영향을 미치지 않았다. 또한 MNSV의 유입경로 및 전염원을 조사한 결과 종자에서 MNSV는 검출되지 않은 반면 일부 지역의 관개수에서 MNSV를 검출할 수 있었다. 카프리 등 4개의 저항성 품종을 선발하였으며, 베노밀 수화제 등 5종의 매개균 방제약제를 선발하였다. 전국적인 매개균의 분포지도를 작성하였으며, 정량 PCR 법으로 재배토양의 매개균 분포를 정량분석한 결과 매개균 존재 토양에서 MNSV의 전염이 현저히 높아짐을 확인하였다(그림 9).

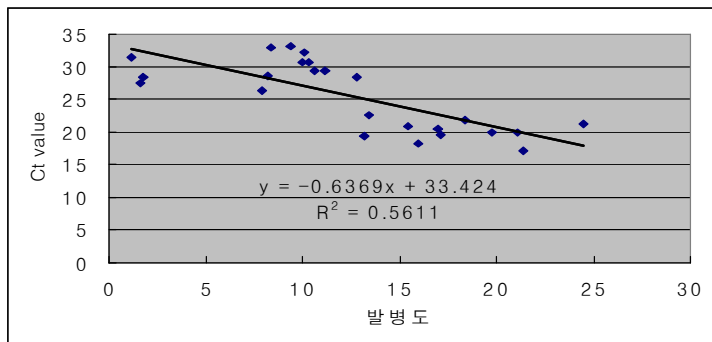
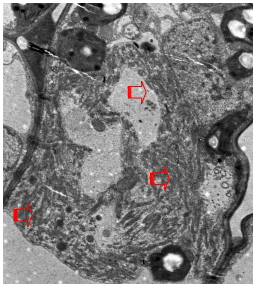


그림 9. 토양 내 매개균의 밀도와 바이러스 발병의 상관관계

잠두위조바이러스의 기주 특이성 및 병원성 차이를 구명하기 위하여 잠두 10 분리주, 착색단고추 2 분리주, 완두 1분리주, 들깨 1 분리주를 동정하였다. 생물검정 결과, *Petunia* spp., *N. glutinosa*, *C. annuum* 식물에서 병원성 차이를 보였고, 분리 기주별 세포학적 차이를 확인할 수 있었다. 또한, 잠두 분리주를 BBWV-IP계통과 계놈분석 결과, RNA 1의 NT에서는 96.5%의 높은 상동성을 보였고, ORFs 영역에서도 96.9-99.3%로 높은 상동성을 보였으나 영역간 차이가 다소 나타났다. RNA 2에서는 NT에서는 92.2%로 매우 낮은 상동성을 보였으나, ORFs 영역에서는 95.7-98%로 RNA 1와 동일하게 높은 상동성을 보여 잠두 분리주는 BBWV-IP계통에 속하였다(그림 10).



region	BBWV/bb	IP	ME	K	IA	MB7	B835	PaMMV	BBWV1
genome(nt)	5935	96.5	90.2	79.1	78.7	79.8	78.9	79.8	63.5
Protease cofactor(aa)	353	96.9	90.9	70.6	75.9	74.2	74.2	73.9	41.1
NIP-binding domain(aa)	582	99.3	97.6	90.7	92.1	92.1	91.9	91.8	67.4
VPg(aa)	26	96.2	92.3	92.3	92.3	92.3	92.3	92.3	53.8
Protease(aa)	209	99.0	94.3	93.3	92.8	92.3	93.8	92.8	59.8
RdRp(aa)	699	98.4	96.7	90.8	91.7	91.6	91.7	92.3	67.4

region	BBWV/bt	IP	ME	K	IA	MB7	B835	PaMMV	BBWV1
genome(nt)	3568	92.2	88.4	79.0	78.8	79.2	79.0	79.1	57.7
MP(aa)	465	95.7	92.3	89.0	84.3	85.1	86.2	86.4	53.2
LCP(aa)	402	98.0	93.8	93.5	93.8	94.0	93.8	85.1	63.7
SCP(aa)	197	97.5	93.4	92.9	90.9	92.4	91.9	91.9	57.9

그림 10. 잠두위조바이러스의 봉입체 및 계놈분석 결과

1989년에 베트남 메콩 델타에서 처음으로 발견된 이후로 매년 피해가 증가하는 추세에 있는 벼 yellowing syndrome 증상의 정확한 원인 구명을 위해 베트남 메콩 델타지역에서 지역 및 병징별로 차이를 보이는 30점 시료를 채집하였다. 이병시료를 ELISA 및 RT-PCR 검정한 결과, 전체 30 시료중 각 21점에서 RGSV 및 RRSV(70%)가 검출되었으며, 이 중 RGSV와 RRSV의 복합감염도 47%로 높게 나타났다. 지역별로 바이러스 염기서열을 분석한 결과, RGSV는 96% 수준에서 지역별 차이를 볼 수 있었으나, RRSV는 지역별 차이를 볼 수 없었다. 또한 매개충에 의한 RGSV, RRSV와 RTSV의 단독 및 복합감염에 따른 병징 차이를 조사한 결과 RGSV와 RRSV의 복합감염이 벼 yellowing syndrome 증상과 유사하였다 (그림 11)

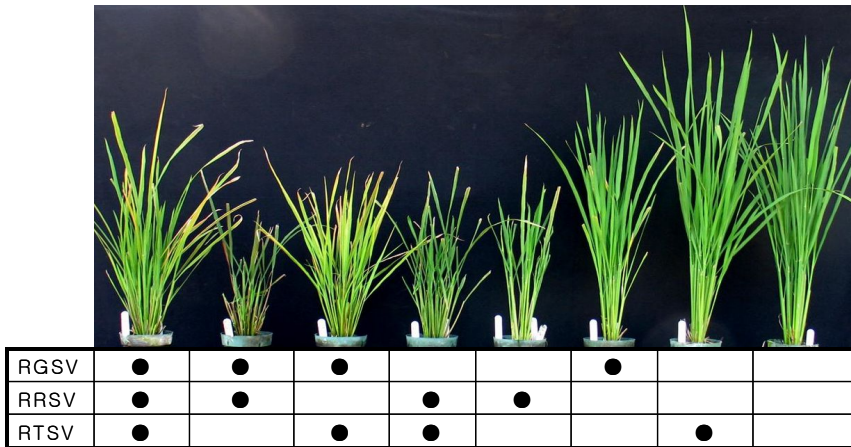


그림 11. RGSV, RRSV와 RTSV의 단독 및 복합감염에 따른 병징 차이

### 3) 농업해충연구

#### (1) 곤충분류에 관한 연구

##### (가) 관충채벌레아목의 분류학적 연구

2004년부터 2006년까지 3개년 동안 소장표본 약 1,250점을 대상으로 한국산 관충채벌레아목의 분류학적 연구를 수행하여 총 2아과 34종의 관충채벌레를 확인하였으며, 이 가운데 *Haplothrips nipponicus* Okajima 등 5종은 한국미기록종이었다. 동정된 모든 관충채벌레의 국내 분포지역 및 서식처(기주식물) 목록과 함께 정확한 종동정을 위해 관충채벌레아과의 *Haplothrips*속 및 큰관충채벌레아목의 모든 속(종)의 검색표를 작성하였다.

##### (나) 곤충표본 및 문헌자료 DB화

2005년까지 개발 완료하여 서비스 중인 '곤충표본관'(<http://insect.niast.go.kr>) DB의 곤충정보 확충을 위해 관충채벌레과 등 101종 6,100점의 표본자료와 잠자리과 등 98종 323점의 표본사진을 입력하였으며, 한국경제곤충지(9-20권)에 수록된 87개과 3,453종의 학명, 분포 등 곤충분류정보와 논문, 단행본 등 곤충분류문헌 1,422건, 그리고 농과원 발간 농업연구보고서에 수록된 145종의 농업곤충(해충, 천적, 일반곤충)의 문헌정보 677건을 입력하였다.



## (다) SYMMV 매개충 탐색 및 전염양식 구명

콩의 신종바이러스인 SYMMV의 곤충매개여부를 구명하기 위해 콩포장 주변 및 콩에서 발견되는 흡즙성 곤충류 6개목 23종을 채집, 동정하였으며, 채집된 곤충류에 대한 바이러스 보독여부를 RT-PCR로 조사한 결과 콩 재배후기에 채집한 콩진딧물 등 7종에서 SYMMV가 검출되었으며, 특히 두줄박이에잎벌레와 콩잎벌레에서 검출율이 높았다.

## (2) 곤충생리에 관한 연구

## (가) 응애의 약제 저항성 공간적 분포 연구

딸기에서 채집한 반수치사 농도를 복숭아원과 사과원에서 채집한 점박이응애의 반수치사농도와 비교해 보면 Monocrotopos를 제외하고는 약간 씩 반수치사농도가 높게 나타나고 있다. 그렇다고 Mibemectin이나 Tebufenpyrad, Propargite, Dicofol 등이 방제 약제로서 저항성으로 인하여 사용이 어려울 정도는 아니다. 그러나 이러한 반수치사농도의 상승은 딸기하우스에서의 살비제 사용이 복숭아원이나 사과원보다 더 많이 이루어지고 있다는 것을 암시하고 있다. 특히 Fenpropathrin의 경우 계통 간 저항성 비가 무려 10배가 차이나 지역에 따라 많은 저항성 변이를 보여 주고 있으며, 논산지역이 채운, 부여, 탄양1이 담양 지역인 수북, 고서 보다 반수치사농도가 낮아 담양지역에서 피레스계인 Fenpropathrin이 더 선호되어 사용되었음을 추측할 수 있었다. 그러나 Tebufenpyrad, Propargite의 경우는 Fenpropathrin과 반대로 부여에서 훨씬 많이 사용되었음을 알 수 있었다(표 3).

표 3. 시설재배 딸기에 발생한 점박이응애에 대한 살비제의 종류별 독성 비교

	LC <sub>50</sub> (ppm)								
	채운	부여	탄양1	탄양2	수북1	수북2	고서1	고서2	고서3
Monocrotopos	323	261	270	299	250	178	203	329	149
Milbemectin	0.24	0.23	0.38	0.25	0.34	0.63	0.26	0.25	0.34
Tebufenpyrad	11.5	13.3	13.3	25.9	2.1	2.0	2.8	3.5	5.9
Propargite	13.7	10.5	15.6	17.3	9.6	9.8	9.0	9.7	9.0
Dicofol	27	28	37	27	35	34	39	45	49
Fenpropathrin	10.2	8.9	20.0	40.6	45.3	32.8	67.6	88.3	33.4

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

#### (나) 도태계통 점박이응애의 약제 반응 군집 분석

유기인계인 Monocrotophos에 대한 저항성은 Monocrotophos와 Mifenazate로 도태한 점박이응애에서 매우 높다. 이는 Mifenazate가 Monocrotophos와 교차 저항성을 보이고 있으며 살충제 작용 기구가 같음을 보여주고 있다. 모든 도태 계통의 점박이응애는 밀베멕틴에 대해 저항성을 보이고 있지 않아 교차저항성이 매우 낮음을 알 수 있으며, 작용기구가 같은 Abamectin에 대해서도 교차저항성을 보이지 않는 점이 매우 흥미롭다. Tebfenpyrad에 대해서는 pyridaben, Monocrotophos, Mifenazate 도태계통이 상대적으로 높은 저항성을 보이고 있어 작용기구에 있어서 유관성을 시사하고 있다. Propargite는 곤충의 성장조절제인 Flufenoxuron과 교차저항성을 보이고 있어, Propargite도 곤충의 성장조절에 관여하여 살충력을 나타냄을 간접적으로 알 수 있다. Dicofol과 Fenpropathrin은 시험된 타 약제와 교차저항성을 보이지 않는 것으로 판단된다. 군집분석을 실시한 결과 Chlorfenapyr와 Pyridaben, Monocrotophos와 Bifenazate 도태계통이 매우 가깝게 분류되어 약제에 대한 반응 패턴이 같음을 알 수 있었다. 즉 Chlorfenapyr와 Pyridaben은 전자전달계의 전자 흐름을 막는 호흡저해제로 알려져 있으며, Monocrotophos와 Bifenazate는 아세틸콜린에스테라제 저해제로 알려져 있어, 도태계통의 약제 반응에 대한 분류는 약제의 작용기작에 따라 분류되는 것으로 보여, 약제의 작용 기작의 유사성으로도 해석할 수가 있어 약제의 작용기구에 따른 해충의 타 약제에 대한 교차저항성의 유무를 도태계통의 약제에 대한 반응 결과로 군집 분석함으로써 상대적으로 간단하게 교차저항성 발달 정도를 예측하고 교차저항성을 보이지 않는 약제를 쉽게 선발할 수 있다(표 4).

표 4. 살충제 별 점박이응애 도태계통의 살비제별 독성 비교

	LC <sub>50</sub> (ppm)						
	Abamectin	Flufenoxuron	Chlorfenapyr	Pyridaben	Fenpropathrin	Monocrotophos	Mifenazate
Monocrotophos	306	265	231	291	132	1685	1333
Milbemectin	0.43	0.16	0.27	0.3	0.26	0.34	0.19
Tebufenpyrad	10.2	12.2	12.2	52.8	8.9	48.8	61.3
Propargite	0.33	15.3	0.36	0.43	0.44	0.50	0.60
Dicofol	4.9	2.0	2.6	1.1	1.9	1.3	1.6
Fenpropathrin	5.2	8.2	10.8	5.7	134.1	8.0	11.0

(다) 식물바이러스와 매개충간의 상호작용 연구

본 연구에서는 식물과 식물바이러스 및 매개충 3자간의 상호작용을 연구하고자 영속성 바이러스인 벼줄무늬잎마름병바이러스(RSV)와 애멸구 및 비영속성 바이러스인 착색단고추에서 Cucumovirus (CMV)와 진딧물의 2가지 시스템을 확립하였다. 이를 통하여 애멸구에서는 내생미생물인 Wolbachia 유래의 GroEL 단백질이 RSV와 결합반응하는 것을 확인하고 재조합 GroEL 단백질을 이용한 RSV의 면역포획(Immunocapture) RT-PCR 검정법을 개발하였다(그림 12). 또한 CMV에 이병된 착색단고추에서 목화진딧물의 약충 발달이 빨라져서 생육 및 바이러스 매개 특성상 매개충으로서 위험한 종으로 판단되었으며 특히 여름 작형에서 5월 하순~6월 상중순에 바이러스 보독 진딧물의 유입이 많았다(그림 13).

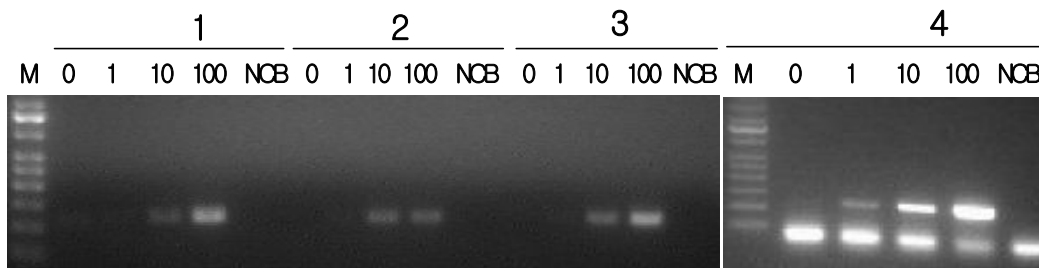


그림 12. 애멸구의 rGroEL을 이용한 RSV 감염 벼의, 면역포획 RT-PCR  
0-100: rGroEL 농도 ( $\mu\text{g}/\text{ml}$ ), NCB: rGroEL 무처리.

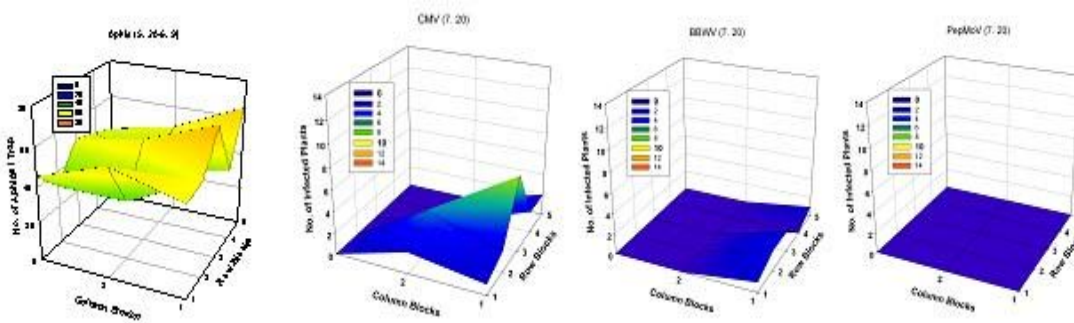


그림 13 시설재배 착색단고추에서 진딧물 발생과 바이러스 감염의 관계

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

(라) 곤충병원미생물 자원수집 및 해충방제 이용 연구

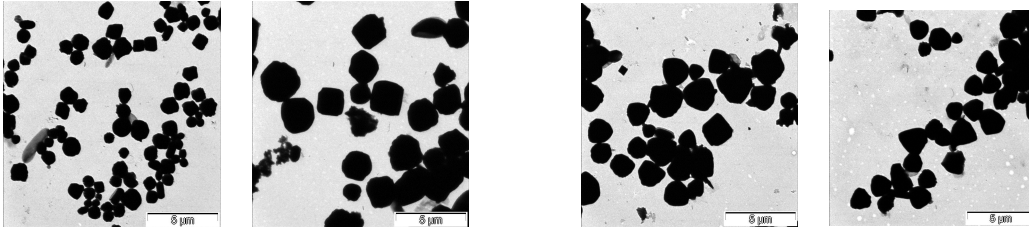
농약의존 해충방제를 대체하기 위하여 2002년부터 5년간 국내 토착 곤충병원미생물을 중심으로 농업해충 및 토양에서 수집하였으며 일부 약제저항성이나 난방제해충에 대한 병원미생물의 미생물적 방제를 위해 병원체를 도입하였다. 수집된 곤충병원미생물은 표 5와 같이 10종의 기주곤충 중 국내에서는 제주도 감귤나무에서 채집된 뒷흰날개밤나방 (*Peridroma saucia*) 바이러스 등 6종과 도입종 8종으로 중복된 도입종 3종을 제외하고 11종이 수집되었다. 한편 곤충기생곰팡이 5종과 미립자1종이 수집되었다(표 5).

표 5. 수집된 곤충병원미생물의 종류 및 기주곤충

병원미생물	병원체	기주곤충
Viruses	** <i>Agrotis segetum</i> NPV	거세미나방
	** <i>Anthrae pernyi</i> NPV	가중나무산누에나방
	* <i>Helicoverpa assulta</i> NPV	담배나방
	<i>Mamestra brassicae</i> NPV	도둑나방
	** <i>Mythimna separata</i> NPV	멸강나방
	<i>Peridroma saucia</i> NPV	뒷흰날개밤나방
	* <i>Spodoptera exigua</i> NPV	파밤나방
	* <i>S. litura</i> NPV	담배거세미나방
	** <i>Agrotis segetum</i> CPV	거세미나방
	<i>Plutella xylostella</i> GV	배추좀나방
	** <i>Spodoptera litura</i> GV	담배거세미나방
Protozoa	<i>Plutella xylostella</i>	배추좀나방
Fungi	<i>Metarhizium anisopliae</i>	벼먹노린재, 줄알락명나방, 배추좀나방
	<i>Nomureae rilrey</i>	담배나방, 콩은무늬나방, 멸강나방, 배추흰나비, 흑명나방, 도둑나방, 담배거세미나방, 벼애나방
	<i>Paecilomyces fumoroceus</i>	줄알락명나방
	<i>Entomophthora .sp.</i>	진딧물
	<i>Zoophthora radicans</i>	흑명나방

\* 국내수집 및 도입병원체    \*\* 도입병원체

동일 기주곤충의 국내 수집과 도입 바이러스 다각체의 전자현미경 형태적 특성을 비교한 결과 담배거세미나방 및 과밤나방다각체병바이러스 크기는 국내수집종이 도입종보다 컸으며(그림 14) 제한효소 Sal 1에 의한 과밤나방바이러스 DNA는 차이가 없었으나 담배거세미나방은 밴드차이를 보였다.



담배거세미나방(좌; 국내종, 우;도입) 및 과밤나방(좌;국내, 우;도입)

그림 14. 국내 수집 및 도입 바이러스 다각체의 전자현미경에 의한 형태적 차이

한편 국내 채소류에서 난방제해충을 미생물적방제로 대체키 위해 배추좀나방 바이러스 대량증식방법과 실내에서 기주곤충의 대량사육기술을 검토한 결과, 배추좀나방 먹이 식물성분이 없는 기존 사료에 기주식물성분을 첨가한 결과 부화유충의 먹이유인력이 매우 강하였으며 용화율도 78.3%로 대량사육사료에 적합하였다. 기주식물성분 첨가사료로 기주곤충을 대량사육하여 배추좀나방바이러스를 증식한 결과는 인공사료에 바이러스도 말후 어린 유충을 접종할 경우 건전한 5령 유충보다 감염된 5령유충이 바이러스감염에 의해 47%의 체중증가를 보여  $1.74 \times 10^9 \text{capsule/ml}$ 의 바이러스 증식을 보였다. 따라서 기주곤충의 대량인공사육기술을 개선하여 바이러스대량증식체계를 확립할 경우 약제 저항성에 따른 난방제 해충인 배추좀나방은 바이러스를 이용한 미생물적 방제기술을 이용함으로써 농약의존에서 벗어나 환경오염이나 농약잔류문제를 해결할 수 있는 유일한 방제기술로 전망이 밝다고 본다.

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

(3) 곤충생태 및 방제에 관한 연구

(가) 가지에서 온실가루이 요방제수준 설정

시설재배 가지에 발생하는 온실가루이의 합리적인 관리를 위한 요방제수준 설정을 목표로 2006년에 농가포장조사 및 망사케이지를 이용한 시험구별 밀도구배 시험을 수행하였다. 시험기간 동안 육안조사와 황색끈끈이트랩을 이용하여 온실가루이 밀도를 측정하였고, 가지생육 및 수량조사 등을 조사하였다. 온실가루이는 감로로 인하여 열매와 잎에 그을음 피해를 주었고, 대발생시에는 가지수량에 큰 영향을 주었다. 농가포장 발생조사에서 온실가루이는 황색끈끈이 트랩을 이용할 때 효과적인 발생예찰이 가능하였다. 망사케이지를 이용한 수준별 접종 시험에서 온실가루이 접종 후 1개월 이후부터 폭발적인 밀도증가가 일어났고, 40일경부터는 잎과 과실에 그을음 피해가 나타났다. SPAD값으로 그을음 정도에 따른 엽록소 양 구분은 힘들었고, 가지 초장이나 상위엽의 엽면적 증가 또한 접종 수준 별로 뚜렷하게 밀도구배를 반영하지는 못하였다. 온실가루이 누적 밀도일과 상품과 생산율 간에는 유의성 있는 상관관계가 있었고, 발생초기의 누적 온실가루이 밀도일과 4주째 수량 간에는  $y = -0.01769x + 97.44$  ( $r^2 = 0.8165^*$ ) 회귀식이 얻어졌다(그림 15). 시설재배가지에서 온실가루이에 대한 수익역치는 1.5-4.9%에 달했고, 요방제수준은 황색끈끈이트랩 사용 시 일일 채집수가 5-18마리 수준이었다(표 6).

표 6. 시설재배 가지에서 온실가루이의 경제적 피해수준과 요방제 수준

경제적 피해수준 <sup>1, 2)</sup>		요방제 수준
누적밀도일/트랩/2주	성충수/트랩/일	성충수/트랩/일
성충 92-307 밀도일	성충 7-22마리	성충 5-18마리

1) 수익역치 1.5-4.9% 근거. 2) 경제적 피해수준 계산식 =  $C/V \times (1/DK)$ ,  $D=0.01769$ ,  $K=0.9$

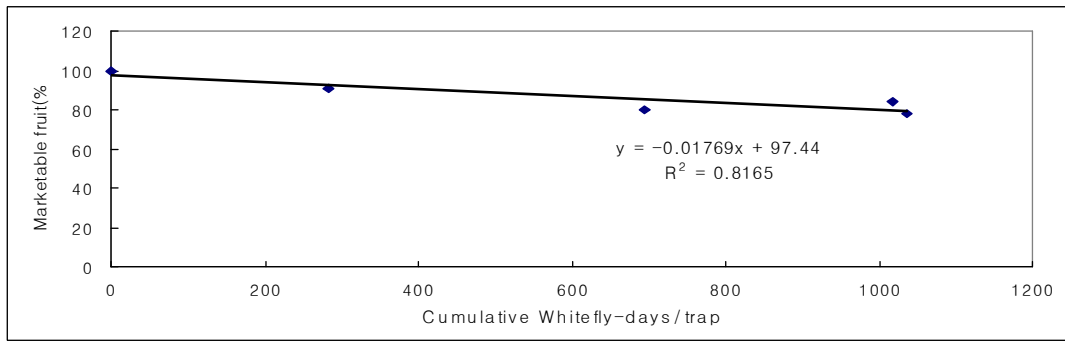


그림 15. 2006년 망사케이지 시험에서 온실가루이 발생초기 2주간 누적밀도와 수확 4주째의 가지 상품과율 간의 상관관계

#### (나) 감관총채벌레의 생태와 방제연구

최근 전국 감재배농가에서 가장 문제가 되고 있는 감관총채벌레 (*Ponticlothrips diospyrosi* Haga et Okajima)에 대한 피해와 발생에 대해 조사한 결과 감관총채벌레는 단감뿐 아니라 뽕은 감도 가해하였으며, 피해면적은 2005년에 전국적으로 446 ha로 2000년 이후 급격히 증가하였으며 경남>경북>전남 순이었다. 월동세대와 제1세대 성충은 각각 5월 중순과 6월 상·중순부터 피해엽 내에서 관찰되었으며, 7월 중순 이후에는 피해엽 내에 감관총채벌레가 발견되지 않았다. 감관총채벌레의 야외 증식력은 조사년도와 포장에 따라 다르지만 10.8~53.0배 증식하는 것으로 나타났다. 감관총채벌레는 단감원 주변의 나무껍질 틈새에서 가장 많이 월동하고, 월동하는 나무의 종류는 주변 식생에 따라 달랐다. 감나무껍질에도 다수 월동하지만 소나무가지나 낙엽+부엽토에는 월동하지 않는 것으로 나타났고, 특정 수종에 대한 선호도는 찾을 수 없었다.

#### (다) 담배가루이 발생생태 및 종합관리기술 개발 연구

2005년 처음 발생이 보고된 담배가루이 Q타입은 '06년 10월 현재까지 강원과 경북을 제외한 전국의 총 26개 시군에서 시설작물 5종, 노지작물 5종 및 잡초 9종에서 발생을 확인하였으며 충북 진천을 제외한 타 지역의 대부분이(현재까지 분석된 모든 지역) Q계통으로 확인되었다. 담배가루이 미토콘드리아 유전자의 PCR 산물을 제한효소 처리 후 (16S rDNA는 *Hinf*I, CO1은 *Vsp*1) 전기영동 젤 상에서 계통 판별이 가능하였으며(그림

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

16), 담배가루이 난기간은 30℃에서 4.47일로 가장 짧았고 22.5℃부터는 기간이 급격히 길어졌으며, 난~성충까지의 기간도 30℃에서 가장 짧았다. 담배장님노린재의 모든 영기는 가루이류를 포식하여 밀도를 억제할 수 있지만, 개체 변이가 심하였다. 담배가루이 Q 계통의 성충에 대하여 6종, 알에 대하여 8종, 약충에 대하여 5종이 효과가 있었으며 전충태에 효과적인 약제는 디노테푸란 입상수화제 및 피리다벤 수화제였다. 18시군 19개 지점에서 11개의 시료와 962마리의 담배가루이에 대한 검정 결과 TYLCV는 발견하지 못하였다.

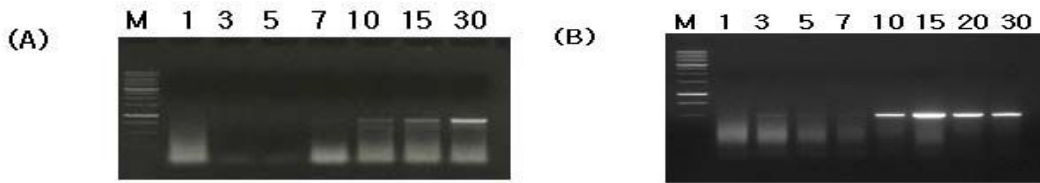


그림 16. 담배가루이 샘플링 수에 따른 분자계통판별법간 효율 비교

M: DNA 마커, 1~30: 담배가루이 성충 수.  
 (A): CO1 유전자 이용법은 최소 7-10마리 이상 소요됨.  
 (B): 16S rRNA 유전자 이용법은 최소 3-5마리 이상 소요됨.

(라) 흑명나방저항성벼가 멸구류 해충에 미치는 영향

*Bacillus thuringiensis* 유래의 Cry1Ac1 독소를 발현하는 흑명나방저항성벼와 모본 대조벼인 낙동벼에서 벼멸구, 애멸구, 흰등멸구의 약충 발육기간과 벼멸구, 애멸구의 성충 수명 및 산란수를 조사하였다. 25℃의 온도와 16:8(L:D)의 광 조건에서 벼멸구, 애멸구, 흰등멸구 모두 각 영기별 발육기간 및 전체 발육기간에 유의한 차이를 보이지 않았으며, 벼멸구와 애멸구의 성충 수명 및 일일 산란수에서도 유의한 차이를 보이지 않았다(표 7).

표 7. 멸구류 해충의 약충 발육기간, 성충 수명 및 산란수 비교

구분	벼멸구		애멸구		흰등멸구	
	흑명나방 저항성벼	낙동벼	흑명나방 저항성벼	낙동벼	흑명나방 저항성벼	낙동벼
발육기간	14.1±0.53a	13.9±0.97a	13.8±1.44a	14.4±0.98a	13.0±1.60a	13.8±1.17a
성충수명	17.4±11.47a	20.0±11.85a	41.8±11.43a	42.5±13.55a	-	-
일일산란수	15.0±9.48a	19.8±8.45a	5.6±7.22a	6.2±3.02a	-	-

\* t-test, p<0.05



## (마) 왕우렁이 유출 억제를 위한 차단망 설치

왕우렁이 입식 시 4mesh 이상의 망을 용수로 및 배수로에 설치하여 왕우렁이의 이동을 억제함으로써 외부로의 유출을 방지할 수 있었다(표 8). 망의 크기가 작아질수록 왕우렁이 이동 차단효과가 컸으나, 재질(동망 및 철망) 간에는 큰 차이가 없었다. 또한 논둑의 높이가 낮을 경우 논에 물을 댈 때 논둑을 넘어서 이동이 가능하므로 용수로 및 배수로 부근의 논둑은 가능하면 높게 유지하여야 한다.

표 8. 용수구 및 배수구에서 차단망 별 왕우렁이 이동

처리내용	왕우렁이 입식 17일 후				왕우렁이 입식 24일 후			
	용수로		배수로		용수로		배수로	
	왕우렁이 이동 수	각고 (mm)	왕우렁이 이동 수	각고 (mm)	왕우렁이 이동 수	각고 (mm)	왕우렁이 이동 수	각고 (mm)
동망 4mesh	0	-	0.3	17.7	0	-	0	-
철망 4mesh	0	-	0.3	24.0	0	-	0	-
동망 2mesh	0	-	0.3	31.6	0	-	0.7	33.0
철망 2mesh	1.7	18.5	0	-	0.3	27.2	0	-
동망 1mesh	12.3	27.0	8.7	29.0	17.0	34.2	19.3	34.8
철망 1mesh	30.3	27.2	6.0	29.3	22.3	31.0	20.0	33.3
무 처 리	19.7	24.4	2.3	33.6	10.0	34.1	17.7	35.1

## (바) 비교차저항성 약제를 이용한 저항성 점박이용애 관리

점박이용애를 모노포 및 아바멕틴으로 17회, 36회 도태한 결과 각 약제에 대한 저항성이 36배, 38배 증가하여 포장에서 연속적인 사용 시 급속하게 저항성이 발달될 가능성이 높았다. 모노포 저항성 점박이용애에 비교차저항성을 보이는 약제는 디코폴유제, 펜프로유제, 아씨틴수화제, 비페나제이트액상, 프로지수화제, 클로르헨나피르유제, 비펜스린수화제, 플루페녹수론분산성액제 등이었고, 아바멕틴 저항성 점박이용애에 비교차저항성을 보이는 약제는 클로르헨나피르유제, 프로지수화제, 펜부탄유제, 플루페녹수론분산성액제, 피라크로포스수화제, 비펜스린수화제, 펜프로유제 등이었다.

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

#### (사) 배추의 큰밤고치벌에 대한 저독성 약제 선발

도둑나방은 고랭지 배추에 많이 발생하며 결구된 배추 속을 가해하기 때문에 방제에 어려움이 큰 해충이다. 이 해충에 대한 생물적 방제와 화학적 방제를 상호보완적으로 사용하기 위하여, 천적으로 효용성이 확인된 큰밤고치벌(*Microplitis* sp.)에 대한 저독성 약제를 선발하였다. 배추에 등록된 약제 중 큰밤고치벌에 저독성을 보이는 살충제는 루페누론 유제 등 16종이었고, 살균제 및 제초제 모두는 성충에 대해 저독성을 보였다.

#### (4) 천적에 관한 연구

##### (가) 온실내 목화진딧물 공간분포

목화진딧물의 공간분포를 Talyor 지수법칙(1961, Taylor)을 이용하여 분석하였다. 기울기 값을 t-test한 결과 b값이 1보다 유의하게 커서 공간상에서 집중분포하는 것으로 나타났다. 오이온실에서 목화진딧물의 공간발생 분포는 그림 17에서와 같이 일정 지점을 중심으로 집중분포를 하다가 발생밀도가 높아지면 전 지역으로 확산되는 패턴을 보였다. 농약사용 관행구와 천적사용구 모두 초기에는 집중분포를 하였으나, 후기로 갈수록 농약을 사용한 관행 방제구에 비해 달리 천적이사용구에서는 전체적인 평균 발생 밀도가 낮고 분포가 균일하였다. 천적방사구에서 집중도가 낮은 것은 천적에 의한 밀도증식 속도가 낮아 온실 공간 내에서 전체적으로 낮은 밀도 수준으로 고른 분포를 보였기 때문이었다고 본다. 결국 온실 내 해충의 집중도, 발생 밀도가 낮아 진딧물에 의한 작물의 피해가 낮아지게 된다.

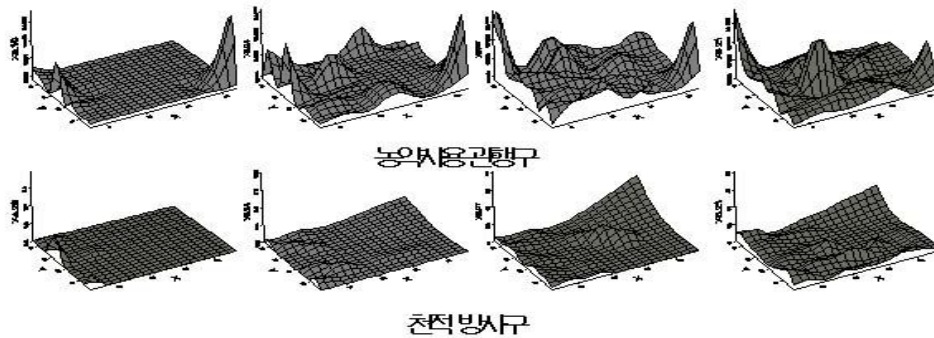


그림 17. 오이 재배 온실에서 조사한 목화진딧물의 공간분포 (X축과 Y축의 값은 공간 좌표를 나타내며, Z축의 값은 각 좌표 별 진딧물의 밀도에 제곱근을 취한 것임. 농약사용 관행구의 조사 시기는 왼쪽으로부터 각각 2006년 5월 10일, 5월 24일, 6월 7일, 6월 21일이며, 천적 방사구의 조사 시기는 각각 4월 26일, 5월 24일, 6월 7일, 6월 21일임.)

## (나) 오이에서 목화진딧물 방제 천적이용 모델

상시 해충이 발생하는 경우는 작물 재배시기에 따른 천적 이용 매뉴얼을 작성하여 천적이용의 성공을 높일 수 있다. 특히 최근 농업인은 고령화되어 직접 해충의 예찰이 쉽지 않기 때문에 작물의 재배 작형에 따라 시기별 천적투입시기와 투입량을 정하여 프로그램에 따라 천적을 이용하는 것도 현실적인 천적이용 방법이라고 볼 수 있다. 중부지방에서는 2월에 오이를 정식하고 보온을 2-4월간 하며 6월말 수확을 완료하는 반축성재배 작형이 많다. 이와 같은 작형에서 오이에 발생하는 목화진딧물의 천적이용 방제프로그램(가이드라인)을 작성하였다. 반축성재배 오이에서 목화진딧물의 방제 천적이용프로그램은 그림 5에서와 같이 오이의 생육기에 따라서 목화진딧물에 대한 예방용 천적을 방사하는 것으로 이용하는 천적은 뱅커플랜트(banker plant) 이용, 콜레마니진디벌 방사, 진디혹파리 방사이다. 뱅커플랜트는 전년도 10-12월에 보리를 파종 재배하여 온실에 2월 이전에 정식하고 2월 중 보리두갈래진딧물을 접종하고 목화진딧물의 기생자 콜레마니진디벌을 보리에 접종한 후 진디벌이 지속적으로 발생할 수 있도록 관리를 해야 한다. 이 때 보리두갈래진딧물이 다른 천적에 미리 기생되면 더 이상의 진딧물 증식이 안 되어 지속적으로 진디벌이 나올 수 없기 때문에 천적이 발생하지 못하도록 관리가 필요하다. 뱅커플랜트도 유용하게 진딧물 방제에 이용할 수 있지만 뱅커플랜트가 불량한 경우도 많기 때문에 추가 콜레마니진디벌을 3월 2회, 4월 1회, 5월 1회 방사한다. 기본 방사가 이와 같지만 진딧물의 콜로니가 형성되어 콜레마니진디벌만으로 방제가 어렵다고 판단되면 진디혹파리나 무당벌레 같은 포식자를 방사할 수 있다. 진디혹파리는 일장에 아주 민감해서 일조시간이 충분치 못하면 휴면에 들어가므로 4월에 이용 시는 야간조명이 있을 때만 효과를 볼 수 있으니 주의가 필요하다. 본 프로그램은 기본 프로그램으로 해충의 발생 정도에 따라서 방사량과 방사횟수를 각각의 시설 온실 환경 및 천적, 해충의 발생 수준을 고려하여 알맞게 조절해야 할 것으로 본다. Hommes and Gebelein(2005)는 온실 작물에서 진딧물에 대한 생물적 최적 방제를 위한 컴퓨터를 이용하여 의사결정에 관한 보고를 하였지만 국내에서 바로 적용은 곤란하고 우리나라의 환경에 맞는 작물재배, 온도와 습도 등 기상조건, 해충의 발생 정도 등에 따라 이용할 수 있는 모델이 앞으로 개발되어야 할 것이다. 그림 18은 2005년과 2006년 수행된 결과를 고려하여 방제모델을 제시한 것이다.

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

	Sep.-Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July
Growth stage of cucumber	Seeding		Trans-planting			Harvesting		
Culture of banker plant	Seeding		Trans-planting					
Infesting of <i>Schizaphis. graminum</i> on the barley seedlings	↓	↓ ↓						
Releases of on the banker plants			↓					
Releases of <i>Aphidius colemani</i>				↓ ↓	↓	↓		
Release of <i>Aphidoletes aphidimyza</i>						↓ ↓		

그림 18. 시설재배 오이에 발생하는 목화진딧물의 생물학적 방제력  
(화살표는 방제수단이 적용된 시기를 의미함)

(다) 착색단고추 해충의 생물적 방제를 위한 천적류 적용기술 개발

착색단고추 재배 농가 포장에서 2004부터 2006년까지 천적이용 해충방제 연구를 통하여 얻은 결과를 기초로하여 다음과 그림 23과 같은 천적이용 프로그램을 작성하였다. 그 구체적인 관리 프로그램은 다음과 같다.

○ 약제관리

- 파종 후 75~85일까지 (정식 후 40~50일) 농약으로 관리한다.
- 이 시기는 수확 전으로 약제 잔류위험도가 낮고, 어린작물에 진딧물 발생 시 바이러스 매개가 우려되며, 우수 천적이 없는 나방류 해충 발생시기이다.
- 잔류 기간이 긴 농약은 천적사용 전 2-3개월 전부터 관주살포를 금지(예, 이미다클로프리드)한다.

○ 총채벌레 천적 방제

- 미끌애꽃노린재 : 11월 중순 2마리/m<sup>2</sup> 방사, 정착여부 확인 후 필요 시 2월에 1마리/m<sup>2</sup> 방사한다.
- 오이이리응애 : 미끌애꽃노린재 사용이 불가능할 경우 11월과 12월에 각각 200-250마리/m<sup>2</sup> 방사한다.

○ 진딧물 천적 방제

- 벵커플랜트 : 11월 상순에 2포트/660m<sup>2</sup> 투입하고, 이후부터 벵커 보리의 생육 상태를 살펴보고, 기생봉의 머미 수, 기주 진딧물의 생존 수, 중복 기생봉의 발생 여부 등을 고려하여 추가 투입을 결정한다.
- 콜레마니진디벌 : 11월부터 0.5~0.8마리/m<sup>2</sup> 방사하며, 진딧물 발생 시 1~2마리/m<sup>2</sup> 방사 (4~7회)한다.
- 진디혹파리 : 수염진딧물, 벵커플랜트 중복기생봉 발생시 2~5마리/m<sup>2</sup> 방사 (3~4회)한다.
- 가루이 천적 방제
  - 온실가루이좀벌 : 황색트랩에 온실가루이 발견 시 1-3마리/m<sup>2</sup> 이상 방사 (약 10-15회)한다.
  - 황온좀벌 : 황색트랩에 담배가루이 발견 시 2~5마리/m<sup>2</sup> 이상 방사 (약 10~20회)한다.
- 잎응애 천적 방제
  - 칠레이리응애 : 육안 예찰에 의해 점박이응애 발견 시 0.7~3마리/m<sup>2</sup> 방사 (약 8~16회)한다.
- 잎굴파리 천적 방제
  - 굴파리좀벌 : 잎굴파리 발생밀도가 계속 증가 될 경우에 한하여 0.5~1마리/m<sup>2</sup> 방사 (약 3~4회)한다.
- 나방류 천적방제
  - 쌀좀알벌 : 나방류 해충은 5월부터 발생하므로 4월 하순부터 방사 7~20마리/m<sup>2</sup> 방사 (약 15~25회)한다.

#### (5) 선충에 관한 연구

##### (가) 사과뿌리썩이선충이 국화 생육에 미치는 영향

사과뿌리썩이선충이 스프레이국화의 생육에 미치는 영향을 구명하기 위한 시험에서 Chopin 품종에서는 처리간 유의성이 인정되었으나 저항성인 Art 품종에서는 처리간에 유의적인 차이가 없었다. 수확기에 Chopin품종의 사과뿌리썩이선충 접종수준별 생육

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

상황을 보면 초장은 5,000마리 이하에서는 처리간에 유의성이 없었고, 10,000마리구에서는 무처리구에 비해 23.9%가 감소하였다(표 9). 생체중은 선충 밀도가 증가할 수 록 감소하였고, 10,000마리구에서는 무처리구에 비해 지상부무게가 39.3%, 뿌리무게는 61.7% 감소하였다. 꽃수는 선충접종 수준에 따른 차이가 없었다. 저항성인 Art 품종은 초장, 지상부 무게, 뿌리무게, 꽃수 등에 있어서 선충접종 수준에 따른 처리간의 유의적인 인정되지 않았다(표 10).

표 9. 사과뿌리썩이선충 밀도별 스프레이국화(Chopin)의 생육상황

선충접종밀도 (마리/토양 2kg)	초장(cm)	생체중(g)		꽃수(개)	선충밀도 (마리/뿌리1g)
		지상부	뿌리		
0	143.8 a*	115.4 a	32.1 a	10.4 a	0
100	143.8 a	106.4 ab	23.9 b	8.8 a	159
1,000	141.0 a	92.4 bc	20.2 b	8.6 a	2,240
5,000	131.2 a	85.0 cd	16.8 bc	9.0 a	6,980
10,000	109.4 b	70.0 d	12.3 c	8.4 a	9,350

※ Duncan 다중 검정 (95% 신뢰수준), 시험기간 : 7. 28 ~ 10. 19, 온실에서 포트 재배

표 10. 사과뿌리썩이선충 밀도별 스프레이국화 Art 품종의 생육상황

선충밀도수준 (토양 2kg)	초장(cm)	생체중(g)		꽃수(개)	선충밀도 (마리/뿌리1g)
		지상부	뿌리		
0	110.0 a*	122.2 a	18.8 a	17.2 a	0
100	107.4 a	116.2 a	16.6 a	16.4 a	126
1,000	106.8 a	119.2 a	16.9 a	18.0 a	1,328
5,000	108.0 a	121.2 a	15.1 a	17.4 a	1,885
10,000	105.6 a	116.2 a	15.1 a	17.4 a	2,616

※ Duncan 다중 검정(95% 신뢰수준), 시험기간 : 7. 28 ~ 10. 24, 온실에서 포트 재배

#### (나) 사과뿌리썩이선충이 국화 반쪽시들음병에 미치는 영향

사과뿌리썩이선충이 국화의 반쪽시들음병의 발생에 미치는 영향을 구명하고자 사과뿌리썩이선충과 반쪽시들음병균을 스프레이국화에 단독 또는 복합 처리하여 반쪽시들음병의 발생정도를 온실에서 포트 검정하였다. 사과뿌리썩이선충과 반쪽시들음병균의

처리시 반쪽시들음병균 단독처리보다 사과뿌리썩이선충과 반쪽시들음병균이 복합 처리구에서 발생엽율이 높았으며 선충단독 처리구에서는 반쪽시들음병이 발생되지 않았다. 스프레이국화 품종간에 반쪽시들음병 발생정도에 뚜렷한 차이를 보였다. 처리 6주후에 반쪽시들음병균이 감염된 처리구에서 Chopin 품종은 반쪽시들음 발생엽율이 21%로 발생되었으나 K-Fisher 품종은 2%만 발생하였다. 사과뿌리썩이선충과 반쪽시들음병균과 복합 감염 되었을때 스프레이국화의 반쪽시들음병의 발생에 더 영향을 주었다(표 11).

표 11. 사과뿌리썩이선충이 국화의 반쪽시들음병(*V. dahliae*)에 발생에 미치는 영향

국화품종	처 리	반쪽시들음병 발병엽율 (%) <sup>a</sup>	
		6주후	7주후
Fisher	Control	0.0 a	0.0 a
	<i>P. vulnus</i>	0.0 a	0.0 a
	<i>V. dahliae</i>	2.0 a	2.0 a
	<i>P. vulnus</i> + <i>V. dahliae</i>	2.0 a	2.0 a
Chopin	Control	0.0 a	0.0 a
	<i>P. vulnus</i>	0.0 a	9.2 b
	<i>V. dahliae</i>	21.0 b	24.0 c
	<i>P. vulnus</i> + <i>V. dahliae</i>	24.0 b	33.0 d

- 시험기간 : 2006. 9. 20-11. 13. 온실포트검정 : 500g토양/직경 12cm, 5반복

#### 4) 잡초관리연구

##### (1) 잡초분류동정 및 외래잡초 관리 연구

##### (가) 유사잡초 검색기법 개발 연구

국화과 망초속 잡초 봄망초 등 7종에 대하여 생육 초기단계의 양적 질적 형질의 특성을 조사하여 검색표를 작성 망초속 잡초의 생육 초기단계의 검색기법을 확립하게 되었다.

##### ○ 망초속 및 개망초속 잡초 로제트 생육기 종 검색표

1. 엽병이 엽신 길이보다 길다      애기망초

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

2. 엽병이 엽신 길이와 같거나 짧다.
3. 엽신 가장자리와 엽병에 연모가 드물게 분포한다 망초
4. 엽신 가장자리와 엽병에 경조모 또는 경침강모가 밀생한다.
5. 잎 표면에 유두상 강직모와 경조모가 밀생하여 촉감이 거칠다.
6. 잎 표면에 경조모가 밀생 또는 산생하지만 촉감은 거칠지 않다.
7. 엽신 표면과 이면에 엽두 쪽을 향한 경조모가 밀생하고, 엽두는 예두 또는 점침두이다.
8. 잎은 도피침형 또는 선형이다 실망초
9. 잎은 장타원형이다 큰망초
10. 엽신 표면과 이면에 엽병 쪽을 향한 경조모가 밀생하고, 엽두는 원두 또는 예두이다.
11. 엽병 전체에 경침강모가 밀생한다 주걱개망초
12. 엽병 전체에 경조모가 밀생한다 봄망초

#### ○ 망초속 및 개망초속 잡초 추대기 중 검색표

1. 경생엽의 기부는 이저로서 줄기를 감싸며 줄기 속(수)은 비어있고 다년초로 땅속줄기가 있다. 봄망초
2. 경생엽의 기부는 줄기를 감싸지 않으며 줄기 속(수)은 차있고 일년초 또는 이년초로 땅속줄기가 없다.
3. 줄기에 세로 능선이 발달해 있다. 주걱개망초
4. 줄기에 세로 능선이 없거나 미발달한다.
5. 잎 표면에 유두상 강직모와 경조모가 밀생하여 촉감이 거칠다. 개망초
6. 잎 표면에 경조모가 밀생 또는 산생하지만 촉감은 거칠지 않다.
7. 엽신 표면과 이면에 엽두 쪽을 향한 경조모가 밀생하고, 엽병 전체에 길이 3mm 정도의 경조모가 밀생한다.
8. 줄기는 회녹색이다. 실망초
9. 줄기는 백녹색이다. 큰망초
10. 엽신 표면과 이면에 엽병 쪽을 향한 경조모가 산생하고, 엽병 가장자리에 연모가 산생하고, 엽병 표면과 이면에 각각 길이 1mm와 0.2mm 정도의 털이 분포한다.



11. 줄기 상부는 무모 또는 경조모가 산생하고, 줄기는 자색 또는 자색을 띤 녹색을 띤다. 애기망초
12. 줄기 전체에 경조모가 밀생하고, 줄기는 백녹색을 띤다. 망초

(나) 외래잡초 관리에 관한 연구

외래잡초 정밀분포 조사로 충남, 전북 및 전남 지역의 40개 시·군 447지점에서 분포종을 조사한 결과 충남 19과 93종, 전북 17과 79종, 전남 26과 108종이 분포하고 있는 것을 확인 할 수 있었으며, 2005년도에 분포조사에서 확인된 초종(강원 16과 86종, 충북 18과 89종, 제주 23과 114종)에 대하여 조사지점 중의 발생정도별 GIS를 구축하였다(그림 19).

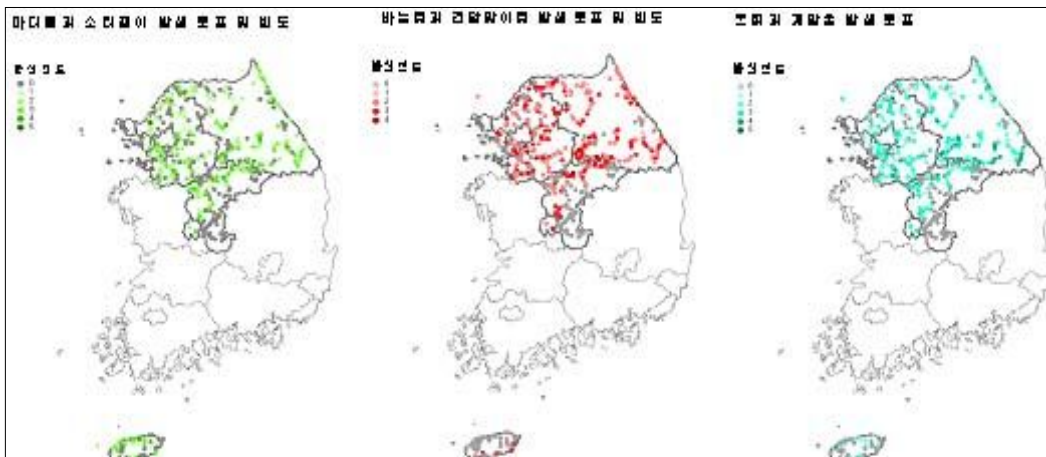


그림 19. 외래잡초 종의 지역별 분포 GIS 구축('04~'05 조사)

목초지 문제 외래잡초 가시비름의 발생생태 연구로 가시비름 종자의 온도 조건별 발아율(표 12, 그림 20) 및 출현시기 등을 조사한 결과 종자의 발아 온도는 30℃ 이하에서는 발아율이 매우 저조하였으나 30℃와 35℃처리는 발아율이 높았고, 자연조건에서 출현 시기도 제주지역에서 5월 중순경으로 늦게 출현하는 것을 알았다.

표 12. 가시비름 종자의 온도 조건별 발아율 비교

온도(°C)	발아율(%)			
	파종 후 1일	파종 후 5일	파종 후 8일	파종 후 15일
15	0	0.6	1.4	2.0
20	0	2.0	2.0	2.0
25	1.4	3.4	3.4	3.4
30	15.4	87.4	91.4	93.4
35	18.0	88.6	92.0	94.6

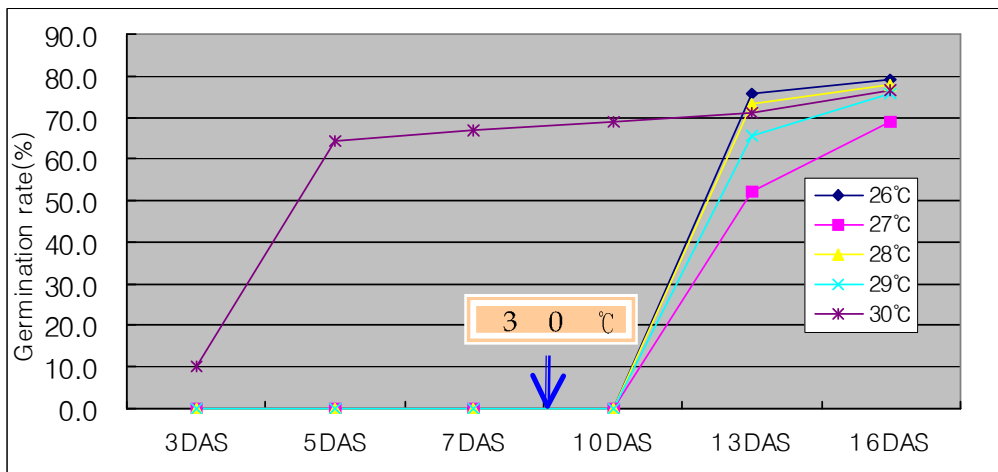


그림 20. 가시비름 종자의 온도 조건별 발아율 비교

(2) 잡초생리생태에 관한연구

(가) 주요잡초 피해해석연구

기계이앙 벼 재배시 자귀풀 발생정도에 따른 쌀 수량감소를 예측하여 경제적 방제를 위한 잡초발생수준을 구명하였다. 자귀풀 발생에 따른 쌀 피해예측 모델 ( $Y=547.5/(1+0.0332X)$   $R^2=0.976$ )을 설정하였다. 예측모델식에서 구한 자귀풀발생시 쌀 수량 피해율과 제초제 및 처리비용, 잡초방제시에 경제적 이익을 고려할 때 방제가 필요한 자귀풀 밀도는  $m^2$  당 0.7본으로 조사되었다.

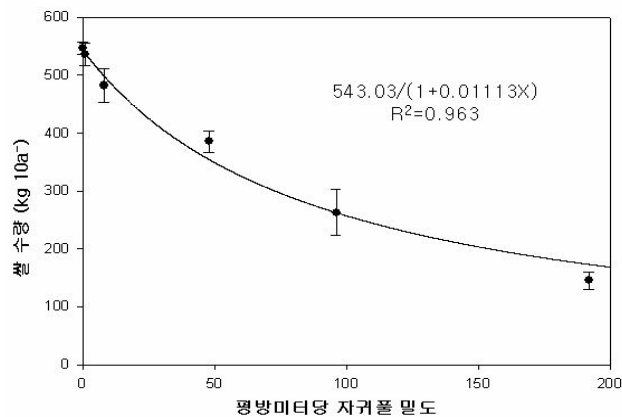


그림 21. 기계이앙 벼재배시 자귀풀 밀도가 쌀수량에 미치는 영향(수원 및 대구성적 평균)

#### (나) 가시박 발생생태 및 분포특성

가시박 생태 및 국내 분포와 가시박 발생이 주변식생에 미치는 영향을 구명하기 위해 수행하였다. 당해연도에 채집한 가시박 종자의 출현율은 생육후기에도 2~5%로 매우 낮은 출현율을 보여 휴면성이 큰 특징을 보였다. 가시박은 4월 하순이후부터 전생육기에 걸쳐 발생하였다. 가시박 발생 예측식에 따르면 8월 중순에 전체 발생의 90%가 발생하는 것으로 추측되었다. 엽령예측 회귀식은  $Y=0.1209+0.428X(R^2=0.9902)$ 로 자엽 발생이후 1엽 전개에 2일, 7엽까지는 16일이 소요되었다. 6월 초순 가시박이 분포하지 않은 비 농경지에서 51종의 잡초가, 가시박이 우점한 군락지에서 34종의 잡초가 분포하였다. 가시박 우점으로 잡초의 종수가 36% 감소되었고 우점도 5% 이상 발생초종은 쇠뜨기, 애기뿔풀, 환삼덩굴, 갈퀴덩굴, 고마리, 닭의장풀로 부근 비 농경지에 비해 특정초종이 크게 우점하였다. 국내 가시박 분포지역은 경기도 22개, 강원도 13개 시군에서 발생되어 전체의 55.5%를 차지하였으며, 다음으로 경상북도(18%), 전라북도(13%), 나머지 (6%)의 순이었다. 서식지별 가시박 분포양상은 주로 하천변과 도로변에서 64.9%로 발생이 가장 많았으며 야산, 농경지, 공한지순이었다.

#### (다) 제초제 저항성 잡초 연구

설포닐우레아계 제초제 저항성 논 잡초 발생조사에서 올챙이자리 및 쇠털골이 추가

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

되어 10종이 국내 벼 재배지에서 발생되고 있으며 면적으로는 약 78,000 ha로 작년대비 약 16%발생이 증가되었다. 설포닐우레아계 제초제 저항성 올챙이고랭이 방제를 위해서 벤조비싸이크론, 벤푸러세이트, 부로모브타이드 등이 효과적이었으며. 간척지 논에서 발생하고 있는 저항성 잡초인 새섬매자기에는 벤조비싸이크론과 HAR가 효과적이었다. 설포닐우레아계 제초제 저항성 잡초의 작용메카니즘을 구명하기 위하여 제초제 흡수 및 이행을 조사한 결과 생태형 간에 차이는 없었다. 그러나 저항성 및 감수성 물달개비의 ALS 유전자 염기서열을 분석한 결과 단백질 Domain A 부위에서 염색체 돌연변이에 의해 아미노산 proline이 serine 변화된 것을 확인하였다.

#### (라) 월년생 자생잡초의 피복효과 구명

월년생 자생잡초의 피복효과를 구명하여 친환경 잡초관리 기술로 활용 가능한지 판단하기 위하여 나비나물속 주요 초종의 전국적인 분포를 확인하고 밭작물 재배시의 활용가능성을 시험하였다. 4초종 중에서 살갈퀴가 전국적으로 가장 흔하게 분포하였고 얼치기완두, 새완두 순이었으며, 새완두는 남부해안 지역에 특히 많이 분포하였다. 얼치기완두 등 월년생 잡초를 피복재료로 활용하기 위하여 작물재배 시험을 수행한 결과 얼치기완두를 가을에 파종하여 월동한 후 경운 않고 고추를 이식재배 하였을 경우 피복율이 정식 후 90일까지 50% 이상 유지되었고 이에 따라 잡초억제율도 수확기까지 70% 이상을 보였다. 또한 수량은 관행의 흑색 비닐멀칭에 비하여 80% 수준으로 낮았으나 친환경재배 기술로 개발할 가능성을 확인하였다.

### (3) 잡초종합관리 연구

#### (가) 제초제 사용량 절감 연구

우리나라 논에서 가장 많이 사용하는 제초제를 담수조건에 따라 잡초방제효과를 비교한 결과, butachlor GR은 담수조건에 관계없이 약량이 떨어지면서 잡초방제가 낮게 나타났으나, pyrazosulfuron-ethyl+molinat GR은 담수를 5cm이상, 담수기간을 30일 유지하면 제초제를 기준량의 1/2량을 살포하여도 기준량과 유사한 잡초방제효과를 보였다. 그리고 butachlor와 pyrazosulfuron-ethyl 합제의 경시적인 잔류양상을 분석하여 작물에 대한

안전성을 제고하였다. 친환경은 주변잡초는 61.8%의 농업인들이 연 4회 예취하는 것으로 조사되었고(표 13), 예취 이외의 논독관리방법으로는 피복자재, 피복식물 등을 이용하고 있었다. 논독에 발생하는 잡초양상을 보면, 산간지대는 쇠뜨기, 개밀, 개망초, 쑥, 바랭이 등, 중산간지대는 뚝새풀, 쑥, 개망초, 강피, 가막사리, 바랭이 등, 평야지대는 개망초, 쑥, 뚝새풀, 강피, 바랭이 등의 발생이 많았다.

표 13. 친환경 논독에 발생하는 잡초관리를 위한 예취횟수 (전체 대비)

2회	3회	4회	5회	계
5.4%	10.9%	61.8%	21.8%	100%

#### (나) 문제 외래잡초 방제 연구

가시와 화분 등으로 환경 및 인축에 피해를 주는 외래잡초인 가시박과 가시비름에 대한 약제방제시험을 실시하였다. 덩굴성인 가시박은 리누론수화제, 씨마네수화제, 디크로베닐·이마자퀸입제, 디캄바액제, 엠시피피액제나 비선택성 제초제인 글라신액제와 글루포시네이트암모늄액제로 방제할 수 있다. 선택성 제초제인 디캄바액제와 엠시피피액제는 가시박 10엽기내외에 처리하면 더욱 효과적이다. 줄기에 가시가 있는 가시비름은 토양처리형 제초제로는 방제효과가 없었으나, 펜디+엠시피피액제를 혼합하거나, 엠시피피액제, 디캄바액제를 살포하면 효과적으로 방제할 수 있다. 이 때의 적정 방제시기는 6월~7월경 1차 예취 후이다.

#### (다) 제초제 대체소재 개발 연구

CMC 등 제초제 대체소재 처리 결과, 잡초발생 억제율은 2005년도에는 80%이상 그리고 2006년도에는 대조약제인 펜디유제와 유사한 90%이상의 억제효과를 보였으나, 처리 후 50일에서는 억제효과가 급격히 저하되는 양상을 보였다(그림 22). 이런 잡초발생억제효과의 급격한 저하는 장마나 호우 등 환경요인에 의해 영향을 받았기 때문이다. 2006년도에 수행한 비닐하우스에 장미를 이식한 후 제초제 대체소재를 처리한 결과, 노지의 전작물 보다는 잡초발생 억제효과가 40일까지 지속되었다.

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

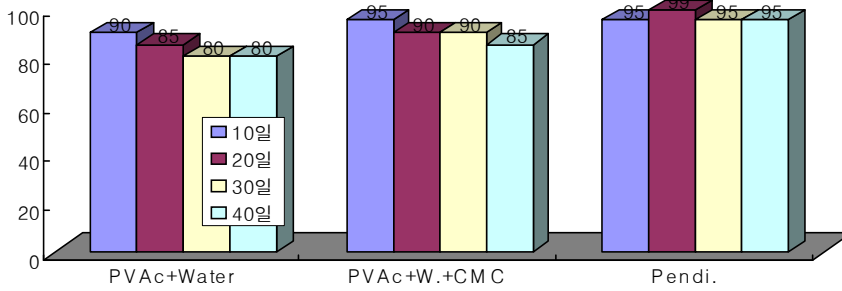


그림 22. 제초제 대체소재 처리에 의한 잡초발생억제효과 (배추밭, 2006년도)

#### (4) 잡초의 생물적 방제 연구

돌소리쟁이의 서식곤충군 조사 및 방제생물군 선발 과정을 통해 2종의 방제곤충(좁쌀색잎벌레, 분홍무늬들명나방)을 선발하였다. 이들 곤충의 기주특이성 결과로 작물에 대한 안정성을 검증할 수 있었으며, 발아 후 90일된 돌소리쟁이를 완전방제 할 수 있었다. 주요 발잡초 깨풀의 잠재적 방제생물군으로 발리잎벌레를 선발하였으며, 기주특이성 시험 결과 방제 곤충군으로서 활용 가능함을 확인하였다(그림 23).



그림 23. 잡초의 생물적 방제용 선발 곤충 및 가해전후 사진

#### 5) 유해물질 연구

##### (1) 작물잔류농약 연구

(가) 시설재배지 농약사용량 절감을 위한 농약살포방법 연구  
오이 시설재배지에서 농약사용방법별 Imidacloprid의 진딧물에 대한 약효지속기간 및

잔류성 구멍을 통한 농약사용 절감기술을 개발하였다. 시험농약은 이미다클로프리드 2% 입제, 8% 액상수화제, 10% 수화제를 사용하였으며 각각 토양과구처리, 점적관주, 그리고 경엽 처리한 후 시기별 생육상태, 약효약해 및 잔류량을 조사하였다.

입제농약을 오이 정식기에 20 mg a.i./plant 약량으로 처리한 토양과구 처리구의 7일후 상위엽의 농약잔류량은 17.4mg/kg, 수확기 열매에 대한 잔류량은 0.034mg/kg이었으며 수확기까지 80% 이상의 진딧물 방제효과를 보였다. 한편 수확기 수화제를 5mg a.i./plant 처리한 경엽살포구는 처리 1일 후 상위엽에 대한 잔류량이 8.78mg/kg이었으며 처리 7일 후 목화진딧물에 대한 방제효과가 47%에 불과하고 수확기 열매에 대한 잔류량도 0.114mg/kg으로 상대적으로 높았다. 또한 정식시 액상수화제를 10mg a.i./plant 처리한 점적관주구는 수확기 상위엽과 열매에 대한 잔류량이 각각 0.41과 0.023mg/kg로 수확기까지 80% 이상의 진딧물 방제효과를 유지하였다. 또한 수확기 중 액상수화제를 5mg a.i./plant 처리한 점적관주구는 수확기 상위엽과 열매에 0.62와 0.09mg/kg의 잔류량을 보였으며 처리 10일 후 64%의 진딧물 방제효과를 나타냈다.

결과적으로 오이 시설재배에 있어서 진딧물방제를 위한 살충제 imidacloprid 액상수화제, 점적관수 방법은 정식기 입제농약의 토양과구 처리보다 50%, 수확기 수화제농약의 경엽 살포 방법보다는 약 30%의 농약사용량 절감효과를 보였다. 부가적으로 점적관주 방법은 농약살포 노력의 절감 뿐만아니라 하우스와 같은 밀폐공간에서의 작업자의 노출을 최소화하는 효과도 기대할 수 있었다(표 14).

표 14. 오이중 이미다클로프리드의 관주처리에 의한 목화진딧물 방제 및 농약 절감 효과

처리시기	처리방법 (mg a.i.)	효과지속기간 (days)	경감율 (%)
정식기	토양혼화처리	20	100(basic)
	관주처리	10	50
	관주처리	20	100
수확기	관주처리	20	100
	관주처리	10	100
	관주처리	5	70
	관주처리	2.5	70
	경엽처리	5	7

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

#### (나) 수출용 원예작물 농약안전사용지침 설정 보급

우리 농산물의 해외수출에 최대 걸림돌이 되고 있는 잔류농약 문제를 해소하고 안전성이 확보된 고품질의 수출농산물을 생산하기 위하여 미국, 일본 등 7국가에 수출하는 배 등 과실류 6작물, 총 359병해충, 2,898품목과 일본 수출용 과채류 파프리카 등 7작물, 94병해충 678품목, 엽채류인 배추 등 3작물 30병해충 238품목 그리고 특용작물인 인삼의 11병해충 43품목에 대한 농약안전사용지침을 설정하여 323기관 및 단체, 1,000여 수출농가에 3,000부를 배부하고, 수신회에 걸친 신문, TV 등의 보도매체를 통한 홍보와 농약안전사용 교육을 실시함으로써 우리농산물 수출촉진에 크게 기여하였다(그림 24).



그림 24. 주요 수출농산물의 안전성 확보를 위한 농약안전사용지침

#### (2) 유해물질의 잔류행적 연구

##### (가) 농약살포시 비살포지역으로 비산

과수원의 농약살포는 주로 고성능 SS(Speed spray)기를 사용하고 있어 주변풍속이 강하면 살포된 약액이 비살포지역으로 많은 양이 비산되어 인근작물 약해와 환경오염을 유발 할 우려가 있어 풍속별 살포농약의 비산량을 구명하고자 실험한 결과는 그림 2와 같다. 농약살포기간 동안 평균풍속이 2.0 m/sec 일 때, 후루아지남 수화제 2250(a.i.)g를 SS살포기로 표준추천농도로 살포하였을 때 희석액이 비살포지역 40m까지 136.6 g이 비산되어 처리량의 6.1%의 수준이 비살포지역으로 비산되었다. 그러나 평균풍속이 0.3m/sec 일 때, 클로로피리포스 수화제 2250(a.i.)g를 SS살포기로 표준추천농도로 살포하였을 때 희석액이 비살포지역 40m까지 4.39 g이 비산되어 처리량의 0.2%의 수준이 비살포지역으로 비산되었다. 이와 같은 결과는 농약의 살포시 풍속이 강할수록 약액 비산량이 많아 인근



작물 약해 및 환경오염을 일으킬 수 있고 농작업자의 안전에도 영향을 미칠 것으로 생각된다. 농약을 안전하게 사용하기 위해서는 농약 살포시 풍속은 적어도 0.5m/sec 이내 일때 살포하는 것이 비산량을 줄여 비 살포지역의 환경오염을 경감시킬 것으로 생각된다.

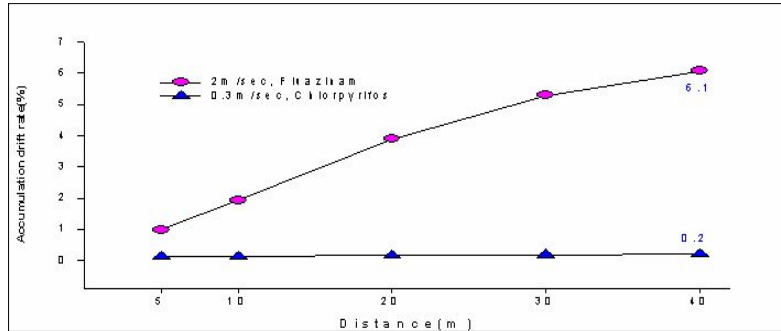


그림 25. 과원에서 SS기 이용 농약 살포시 풍속에 따른 농약희석액 비산 비율

#### (나) 농산물 중 중금속 관리방안 연구

탑라이스 생산단지(33지역) 및 인근 관행재배지역(17지역)에서 토양 및 쌀을 채취하여 납, 카드뮴, 구리, 수은, 비소를 분석한 결과, 탑라이스 생산단지와 인근 관행재배지역에서 토양에서 검출된 중금속 함량은 토양환경보전법의 우려기준 및 대책기준에 비하여 매우 낮은 수준으로 서로 비슷한 경향이였다. 또한, '05, '06에 탑라이스 전지역에서 생산된 탑라이스의 중금속 함량은 잔류허용기준(MRL)의 1/6~1/1000 수준으로 검출되어 매우 안전한 것으로 확인되었다.

#### (3) 유기오염물질 관리기반 구축 연구

농산물의 안전성을 도모하기위하여 농산물중 유해가능물질을 대상으로 농업환경 중 부적절하게 사용된 농자재는 농약으로 하였으며 환경오염으로 부터 기인된 오염물질은 고독성으로 장기 잔류성을 가지며 생물농축성이 큰 잔류성유기오염물질과 중금속으로 하였고 생물학적인 오염물질은 식물병원균의 2차대사산물인 곰팡이독소와 병원성을 가지는 병원성 미생물을 대상으로 농산물에 오염이 될 수 있는 유해가능물질을 모니터링한 결과 벼 등 92작물에 대하여 작물별 유해물질을 선정하여 농산물 중 잔류할 수 있는

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

유해가능 물질을 탐색하고 그 분석법을 검토하여 전산화 작업을 실시하였다. 전산화작업은 상용화된 프로그램인 MS-Access를 사용하였으며 작물별 키워드를 통해 각각의 유해가능 물질이 탐색될 수 있고 국내외의 관리기준을 참고할 수 있는 시스템으로 설정하였다(그림 26). 유해가능물질 중 다이옥신류에 대한 작물재배환경과 농산물 중 엽채류와 곡류에 대한 잔류실태를 조사하기 위하여 기존의 다이옥신류 17종의 동족체를 대상으로 분석한 방법에서 유사 다이옥신류 12종을 추가한 새로운 분석시스템을 구축하기위해 전처리 시스템과 기기분석 시스템을 재구축하는 연구를 진행하였다. 또한 구축된 시스템을 통하여 농산물 중 엽채류 및 곡류에 대한 모니터링을 실시하였다. 기존의 분석법으로 분석이 어려우며 수용성 잔류유기오염물질 중 민원으로 많이 제기되나 기존분석법으로 분석의 어려움이 있는 파라콰트와 글라이포세이트에 대해 액체질량분석기를 이용한 분석법을 개발하는 연구를 추진하였다.

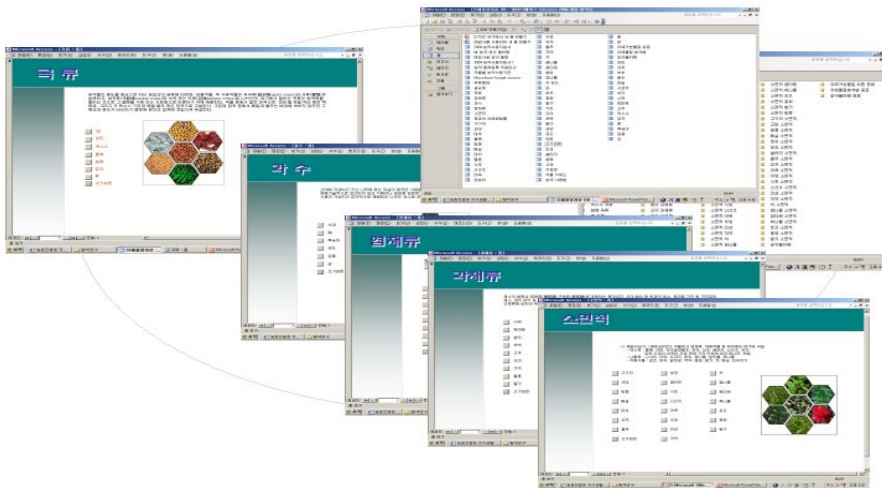


그림 26. 농산물 중 유해가능물질의 DB화

이온성 제초제인 파라콰트와 글라이포세이트는 타작물에 약해를 발생시킬 수 있는 약제로 피해보상에 따르는 민원의 제기가 있어서 그 잔류유무를 신속하고 정확하게 판단하는 분석법이 필요로 하며 기존의 분석법은 잔류량은 분석이 가능하지만 정확한 정성성적의 보완은 어려운 점이 있었다. 이의 보완을 위해 액체질량분석기를 통해 분석시간과

정성 정량이 가능한 시스템을 구축하는 연구를 추진하였다. 액체질량분석을 위한 MRM 쌍은 파라쿼트는 171.1/77.1, 글라이포세이트는 390.1/168.0이었으며 파라쿼트의 추출을 기존의 황산습식분해 대신 마이크로웨이브를 이용하는 새로운 방법을 개발하였으며 분해시간은 기존방법에 비해 1/6로 단축되었으며 회수율은 76%였다.

#### (4) 농산물 중 미생물독소 및 GAP 관리방안 연구

농산물 안전성을 저해하는 생물적 위해요소인 곰팡이 분비 곰팡이독소와 식중독균 등 유해미생물을 대상으로 농산물에 대한 모니터링, 위해성평가 및 저감화를 위한 연구를 추진하였다. 이를 위해 주요 곰팡이독소에 대한 분석기술을 확립하여 농산물 중 곰팡이독소에 대한 모니터링 및 위해성평가를 수행하였고, 재배단계 유해미생물 오염원 구명을 위한 연구를 수행하였다. 또한, 농산물 관련 위해요소를 재배단계부터 사전차단할 수 있도록 한국형 GAP 가이드라인을 설정하여 매뉴얼로 발간보급 하였다. 농산물 중 곰팡이독소를 효율적으로 관리하기 위해 ELISA 모니터링 후 양성시료에 대해 기기분석으로 확인하는 분석법을 확립하여 유관기관 및 연구기관 등에서 활용토록 『곰팡이독소 분석법』 책자로 발간배부 하였다.



주요 곰팡이독소	독소생성 곰팡이	분석방법
Aflatoxin	<i>A. fulvius</i>	HPLC, ELISA
Patulin	<i>P. expansum</i>	HPLC
Ochratoxin	<i>A. ochraceus</i>	HPLC
Deoxynivalenol	<i>F. roseum</i>	GC
Fumonisin	<i>F. moniliforme</i>	HPLC
Zearalenone	<i>F. graminearum</i>	HPLC, ELISA

농산물 중 곰팡이독소 모니터링은 백미 78점, 보리쌀 50점, 옥수수 22점의 시료를 채취하여 아플라톡신, 오크라톡신, 디옥시니발레놀의 함량을 분석한 결과, 아플라톡신과 오크라톡신은 검출되지 않았다. 국제적으로 조화된 한국형 GAP 가이드라인을 설정하기 위해 FAO, Codex, 미국 및 EU의 GAP 동향과 관련한 자료를 수집 검토한 결과, 농산물의 생산성 유지, 농업환경 보전, 생물적 다양성 조성 등 지속가능한 농업을 실현하면서 농산물 안전성을 제고하기 위해 GAP 영농규범을 설정하고 권장하는 추세였다

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

국가, 기구	동 향
FAO	지속가능한 농업 시행 및 농축산물 안전성 강화를 위해 농축산물 생산자가 준수하여야 할 GAP 권장지침을 설정 제시
Codex	안전하고 위생적인 신선 과일 및 채소류가 생산될 수 있도록 「신선 과일 및 채소류의 생산과 취급에 관한 위생관리 실행규범」을 비준하여 제시
미국	신선 과일 및 채소류의 미생물학적 안전성 강화를 위한 신선 과일 및 채소류 생산시의 영농규범인 GAP와 위생규범인 GHP를 권장
EU	민간유통업체인 EUREP이 주도하여 계약재배 농가 또는 영농단체에 대해 GAP 영농규범을 준수토록 하고 생산물에 대해 자체인증

일반적으로 농산물 생산과 관련되어 잔류농약, 중금속 등 오염물질이 주요 화학적 위해 요소로, 식중독균 등 유해미생물이 주요 생물적 위해요소로 검토되었고, 농경지관리, 파종, 육묘 및 정식, 관개, 시비, 병해충방제, 수확, 수확후처리, 수확후관리시설, 환경관리의 농산물 재배단계별로 주요 위해요소 발생원인을 분석한 후, 이를 사전차단하기 위한 GAP 가이드라인을 설정하였다. 농업인 및 인증기관 활용을 위해 GAP 가이드라인 및 자가점검표를 영농활용하였고, 『GAP의 올바른 이해와 안전농산물 생산 매뉴얼』을 발간보급하였다.



- 목적
  - 우수농산물관리제도(GAP)의 정착을 촉진하고 생산농가가 GAP를 실천에 활용
- 주요내용
  - GAP 개념, 도입배경, 추진현황 및 국제동향
  - GAP 실천을 위해 준수하여야 할 영농규범
  - GAP 생산 매뉴얼 및 자가점검표
  - 우수농산물관리제도(GAP) 관련법령 및 서식

#### (5) 독성연구

농업인이 농약을 살포할 때 미치는 농약의 위해성을 평가하기 위하여 농약혼용시 독성 반응을 조사한 결과, 고독성 농약간의 혼용시 배에서 9조합, 감귤에서 1조합을 사용하고 있는 것으로 나타났으며 급성경구 및 경피독성, 신경독성이 모두 증가하였을 뿐아니라 상승효과도 있는 것으로 나타났다(그림 27).

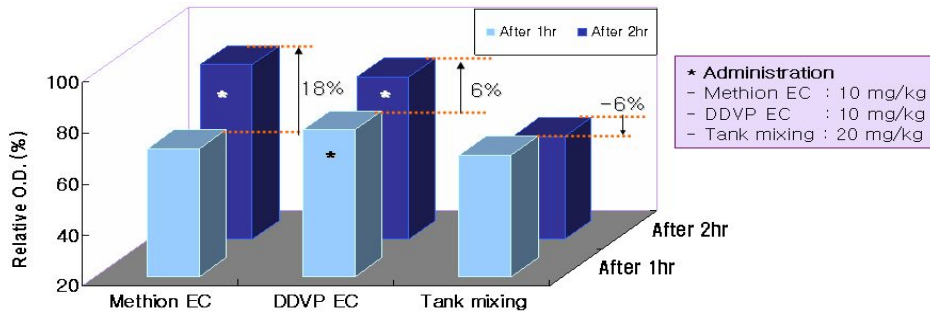


그림 27. 콜린에스테라제의 활성을 이용한 메치온 액제와 디디브이피 유제 혼용시 신경 독성

안전 농산물 생산을 위하여 기생충의 주요 감염원인 농산물, 토양, 퇴비 등에서 기생충알 검사체계 확립과 배추에 대한 모니터링을 수행한 결과 배추 및 김치에서는 부유법을, 토양에서는 침전법과 부유법을 이용하여 개선한 검사법으로 기생충알을 검사하였는데, 일반노지의 토양 및 배추에서 기생충알이 검출되지 않았으며 또한 기생충알을 인위적으로 노출시켜 재배한 배추에서도 검출되지 않았다.

농약중독예방을 위해 농약정보 및 응급처치에 대한 검색시스템을 제공하기 위하여 2004년부터 구축중인 웹사이트 “농약중독예방정보센터”에 196품목의 독성성적과 농약 사용지침서 자료를 추가 입력하였고 신규등록 농약 112품목에 대한 자료를 입력하였다.



그림 28. “농약중독예방정보센터” 웹사이트

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

유전자전환 작물에 대한 안전성을 확보하기 위하여 제초제(Gliufosinate) 저항성 유전자 발현단백질(PAT)의 세포유약화 반응 시험을 수행한 결과 T cell 및 B cell에 대한 증식능은 없는 것으로 나타났고, 항체생성능 시험에서 IgG, IgA, IgM, IgE를 조사한 결과 대조군에 비해 유의한 차이가 없어 면역독성이 나타나지 않을 것으로 예상되었다(그림 29).

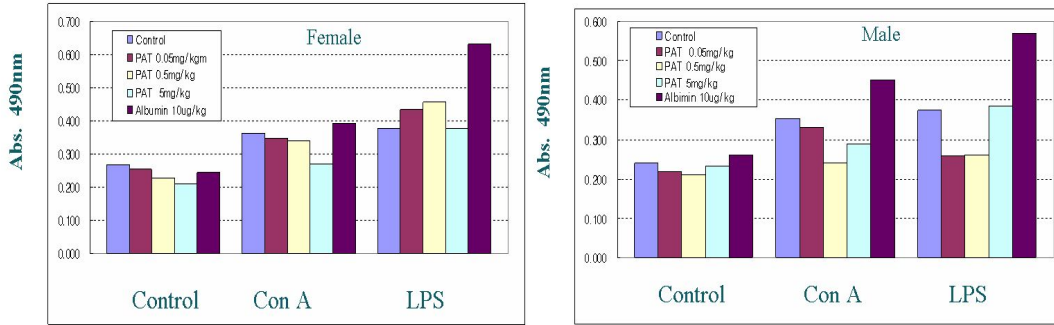


그림 29. 제초제 저항성 유전자 발현단백질(PAT)에 대한 세포유약화 반응

농약의 수서무척추동물에 대한 독성발현과 생체내 잔류농도와의 상관관계를 구명하기 위해 *Daphnia magna*에 대한 3종의 농약을 대상으로 복합노출독성을 조사한 결과 diazinon과 혼합한 butachlor와 isoprothiolane은 상가독성이상의 독성작용이 나타났으나 butachlor와 isoprothiolane의 혼합조합에서는 상가작용이 나타남을 확인할수 있었다. 3종을 모두 혼합한 경우에는 강한 상가작용과 약간의 상승작용이 있는 것으로 판단 되었다.

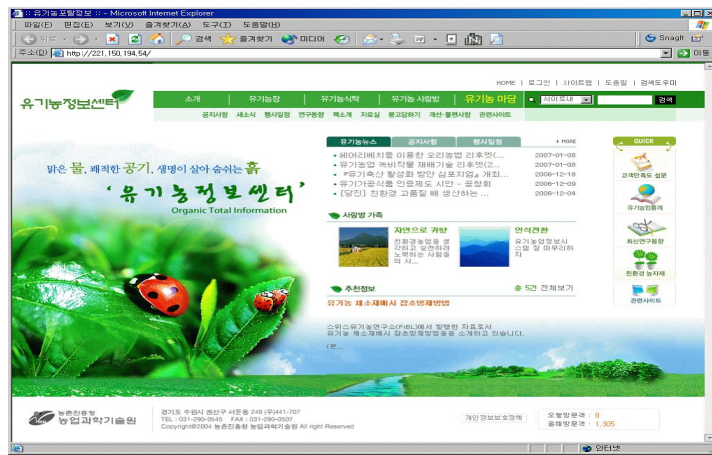
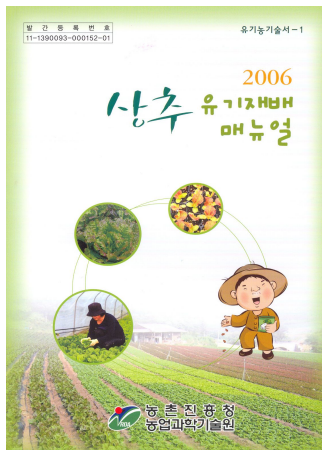
토양생물에 대한 유해물질 복합 노출시 생체내 농도와 독성발현과의 상관관계를 구명하기 위해 줄지렁이를 이용하여 단일 및 복합노출시험과 번식독성시험을 수행한 결과 butachlor와 diazinon, diazinon과 isoprothiolane의 복합노출시 상승독성이 예상되었고 butachlor와 isoprothiolane 복합노출시에는 상승독성이 인정되지 않았다.

농약의 어류에 대한 독성발현과 생체내 잔류농도와의 상관관계를 구명하기 위해 송사리 (*Oryzias latipes*)를 이용하여 3종의 농약을 대상으로 2종 혼합하여 96시간 급성독성시험 결과, diazinon과 혼합한 butachlor와 isoprothiolane의 혼합에서는 독성을 억제시키는 antagonistic효과가 나타났다.

6) 친환경농업 연구

(1) 유기농업 실용화 모델 연구

유기농 상추재배를 위한 품종선택, 육묘관리, 토양 및 재배관리, 병해충 및 생리장해관리, 수확 후 관리 등 모든 기술을 종합 정리하여 상추 유기재배 매뉴얼을 발간하였다. 또한 유기재배 농가의 토양관리 실태를 파악하기 위하여 전국 100여 농가를 대상으로 유기물의 시용량 및 종류, 토양의 이화학적, 미생물상, 작부체계를 조사하고, 우수한 민간 실천기술을 수집하였다. 『유기농업 정보센터』 홈페이지를 개설하여 유기농업과 관련된 모든 정보를 종합적으로 검색할 수 있는 포털정보 사이트를 구축하여 대국민 서비스체계를 구축하였다.



(2) 유기생산기술 개발 연구

(가) 유기자원 장기연용에 따른 작물체량의 변화

동일한 유기자원을 6년간 연용하여 옥수수의 작물체량의 연차간 변화량을 조사한 결과, 겨울철 휴한기에 녹비작물인 헤어리베치를 재배하여 토양에 환원한 후 여름철에 옥수수를 재배한 결과 녹비 처리구에서 매년 꾸준히 증가하였다. 그러나 무비 처리구에서는 현저한 감소경향을 나타내었다. 따라서 유기축산의 가장 큰 애로사항 중 하나인 유기조사료의 공급량 부족 문제를 해결하는데 크게 기여할 것으로 판단된다(그림 30).

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

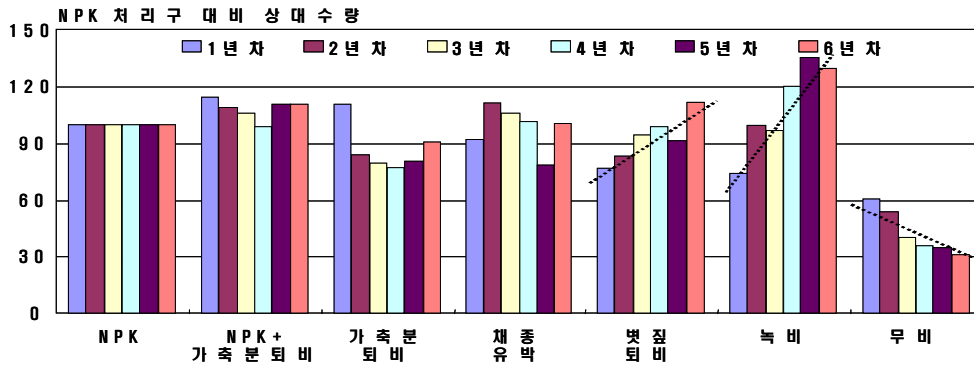


그림 30. 유기자원 장기 연용에 따른 작물체량의 연차간 변화

(나) 유기자원의 주요 페놀산의 결합형태 및 용출 양상

유기자원인 녹비작물 지상부 및 지하부의 주요페놀산 결합형태별 분포를 살펴보면 표1 와 같이 페놀산은 BHPA>FPA>AHPA>BPA의 순으로 존재하였으며 주요 페놀산은 Sinapic acid, Ferulic acid 및 Coumaric acid로 나타났다(표 15). 또한 지하부의 결합형태별 페놀산은 BHPA>AHPA>FPA>BPA의 순으로 존재하였으며, 주요 페놀산은 Sinapic acid와 Cinnamic acid로 나타났다. 녹비 잔사로부터 용출된 페놀화합물의 경시적 변화는 헤어리베치에서 가장 높게 났으며 그 외의 녹비잔사에서는 무처리와 유사한 경향을 보였다. 헤어리베치에서 총 페놀화합물은 처리 후 10일부터 40일까지 약 30일간 지속되는 경향을 보였다(그림 31).

표 15. 녹비작물 주요 페놀산의 결합형태별 분포(ug/g fw)

부위	녹비	FPA	AHPA	BHPA	BPA
지상부	헤어리베치	153 (5%)	176 (5%)	2934 (90%)	1 (0%)
	호밀	4,490 (33%)	1,349 (10%)	7,863 (57%)	10 (0%)
	자운영	1,128 (28%)	438 (11%)	2,486 (61%)	3 (0%)
지하부	헤어리베치	31 (13%)	125 (52%)	85 (35%)	1 (0%)
	호밀	51 (13%)	14 (3%)	310 (75%)	39 (9%)
	자운영	113 (34%)	95 (29%)	118 (36%)	4 (1%)

※ ( )안의 숫자는 녹비작물별 전체함량에 대한 분포 비율임



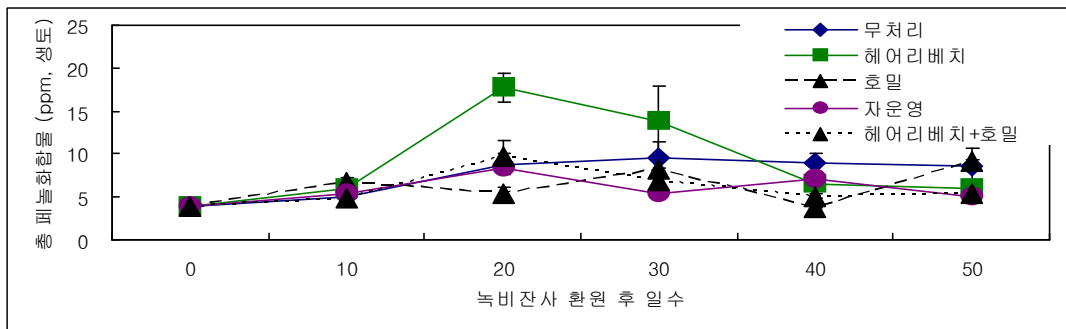


그림 31. 녹비잔사로부터 용출된 페놀화합물의 경시적 변화

### (3) 유기농자재에 관한 연구

#### (가) 화학비료대체 생물농자재 개발 및 이용에 관한 연구

여러 작물의 근권에서 질소고정효소 활성이 가장 높은 *Azospirillum brasilense* CW 301을 선발하여 배추, 상추 및 토마토의 작물생장 촉진효과를 구명하였다. 선발된 균주의 최적 접종방법을 밝히기 위하여 종자침지, 토양관주, 상토혼합의 접종 방법을 104, 106, 108의 급밀도로 실험한 결과 종자침지와 토양관주는 성장촉진효과를 거의 확인할 수 없었고 상토혼합의 경우 108혼합처리에서 세 작물 모두 2배 이상의 성장촉진효과를 나타내었으며 작물의 질소함량도 동일한 경향을 나타내었다. 포장에서 본 균주를 상토혼합법으로 접종하였을 때 배추의 경우 약 10~30%의 수량 증수효과를 나타내었다(표 16).

표 16. *Azospirillum brasilense* CW 301의 상토혼합 처리 및 퇴비시용에 따른 배추 수량 비교

처리별	퇴비 시용량별 배추수량 (ton/10a)		
	0 ton	0.9 ton	1.8 ton
<i>A. brasilense</i>	2.9±1.1	4.5±1.1	6.4±0.8
무 처리	3.7±0.4	3.9±0.6	4.9±0.8

#### (나) 지렁이 분변토의 특성 및 이용기술에 관한 연구

유기농산물 생산을 위한 토양개량 자재로서 버섯폐배지 및 식품부산물인 콩비지를 활용하여 분변토 생산 및 이용기술을 개발하였다. 콩비지 첨가량이 증가될수록 지렁이

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

서식밀도는 낮아졌으나 난괴밀도는 급격히 증가하는데 지렁이의 성체무게는 콩비지 첨가량 5%에서 가장 높았다. 섭식상태에 따라 7~10cm 두께로 먹이를 급여하고 지렁이 사육상의 수분함량은 60~70%, 온도는 상온조건이 유지되도록 겨울에는 보온에 유의하고, 여름에는 환기를 잘 조절해 분변토를 생산해야 한다. 분변토의 적정 시용량은 배추는 0.5톤~1.5톤, 시금치는 1.5톤~4.0톤, 고추와 토마토는 1.0톤~2.0톤이었다.

#### (4) 유기농작물 병해충 생물적 방제연구

##### (가) 유기농 상추 총채벌레 방제기술 개발

유기농 상추 재배의 난 방제 해충인 총채벌레의 방제효과는 난황유와 님오일 단독처리구의 방제효과 38.8%와 76.4%였으나 난황유와 님오일 1/2량(Azadirachtin 20ppm) 혼합처리의 피해 엽율은 5.3%로 82.5%의 높은 방제효과를 나타내었다. 난황유에 고추씨추출물 200배액을 혼합살포한 처리구에서는 피해엽율이 10.4% 였으며 방제효과는 66.3%였다 (표 17). 상추 총채벌레는 난황유 단독처리로 만족할 만한 방제효과를 기대하기 미흡하고 님오일 추천량의 반량만 혼합하여 살포할 경우에는 효과적으로 방제되어 농가에서 활용할 수 있는 기술로 판단되었다. 총채벌레의 밀도조사에서도 난황유와 님오일 혼합살포구에서 가장 낮았으며, 다음은 님오일 처리구로 나타났다. (그림 32). 상추 포기당 수량은 모든 처리구에서 비슷한 수준으로 나타났으며 전체수량은 총채벌레 피해가 적었던 처리구 순서대로 높게 나타났다.

표 17. 처리별 총채벌레 피해율 비교

처리별*	피해엽율 (%)			방제율 (%)
	1차 조사(8. 4)	2차 조사(8. 14)	평균	
난황유	10.5	27.4	18.9 ab	38.8
난황유-p	6.2	14.6	10.4 ab	66.3
난황유-a	3.2	7.7	5.4 b	82.5
Neem	3.6	11.1	7.3 b	76.4
무처리	20.5	41.3	30.9 a	0

\* 난황유-p: 난황유에 고추씨추출물 200배액 혼합, 난황유-a: 난황유에 님오일 1/2량 혼합 처리구. 피해율은 피해정도 3으로 상품화 하지 못함.

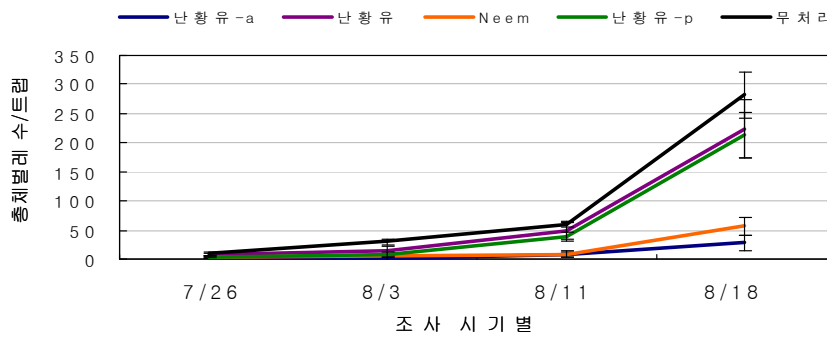


그림 32. 처리별 총체벌레 밀도 변동

(나) 유기농 배추 병해충 방제 농가실증 시험

유기농 봄배추 생산농가 포장에서 난황유와 고추씨추출물, 미생물농약(Bt수화제), 님오일(neem oil) 등 친환경자재를 정식 후 7일 간격으로 처리한 결과 님오일 처리구와 미생물농약(Bt 수화제) 처리구에서 피해도는 최종 조사 시기까지 1.0이하로 매우 낮았다. 난황유와 고추씨 추출물 혼합 처리구는 정식 3주 후까지의 피해도는 1.0이하였으나 5주에는 1.3정도로 상승하였고 난황유 단독 처리구는 무처리구에 비해 피해도가 낮았으나 최종 피해도가 1.5 이상으로 다소 높았다 (그림 33). 모든 처리구에서 *Alternaria brassicae*에 의한 배추 검은무늬병 방제효과는 65.1%~78.1%로 높게 나타났으며 상품화율도 93% 이상으로 무처리구 88.4%에 비해 높았다. 처리구의 배추 포기당 무게는 약 2.8~3.0kg으로 무처리구의 2.2kg에 비해 높았다.

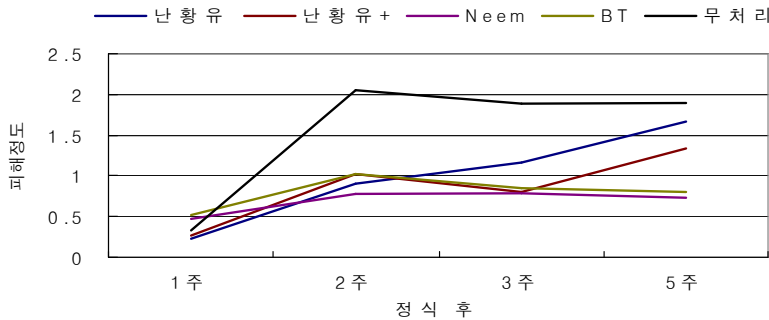


그림 33. 처리별 해충피해 정도 비교(처리별 40주 조사)

\* 피해정도 : 0=건전, 1=2% 이하, 2=2~10%, 3=10~40%, 4=40~50%, 5=50% 이상 잎면적 가해. 총 48엽 조사: 8주x3엽x2처리구.

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

농가 포장에서 난황유와 Bt를 혼합 살포하여 유기농 가을배추를 재배한 결과 노균병과 검은무늬병의 발생이 거의 없었으며 해충 피해도도 0.3-0.5 정도로 미미하였으며 포기당 무게도 2.8-2.9kg 정도로 나타났다 (표 18). 반면에 무방제 포장의 노균병과 검은무늬병 발병율은 각각 95.0%와 57.5%로 매우 높았고 해충피해도가 평균 2.2 정도로 매우 높았다. 천적과 시중에 유통되고 있는 친환경자재를 이용하여 병해충을 방제한 농가의 경우에는 노균병과 검은무늬병의 발생율이 3.3%와 2.5% 였고 해충 피해도도 1.5로 나타났다(표 18). 이상의 결과를 볼때 난황유와 Bt 혼합제를 7일 간격으로 충분히 골고루 살포할 경우 유기농 배추에 발생하는 각종 병해충을 효과적으로 관리할 수 있는 것으로 기대된다.

표 18. 유기농배추 병해충 방제 투여기술별 병해충 발생비교 (조사: 10. 23 ~ 24)

포장위치	활용기술	감염포기율(%)		해충* 피해도	포기무게 (kg)
		노균병	검은무늬병		
횡성 안흥면	천적, 자재살포	3.3	2.5	1.5	2.3(2.0 ~ 2.5)
횡성 청일면	무 방 제	95.0	57.5	2.2	2.2(1.8 ~ 2.5)
화천 용호리	난황유+Bt 혼합	<1.0	<1.0	0.5	2.8(2.2 ~ 3.4)
화천 용호리	난황유+Bt 혼합	<1.0	<1.0	0.3	2.9(2.2 ~ 3.4)

\*해충 피해도: 0=0%, 1=<2%, 2=2~10%, 3=11~40%, 4=>40% 피해면적.

## 7) 농약평가 연구

### (1) 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. 농약등록 신청농약 중 원제 10종을 검토하여 검토기준에 적합한 9종의 농약을 등록하였다. 또한 분기별로 개발되어 등록신청되는 신규 및 변경등록 신청품목 406품목에 대하여 약효, 약해, 독성, 잔류성 등의 등록신청자료를 검토한 결과 농약등록기준에 적합한 농약이 360품목, 부적합이 39품목이었으며, 보완된 품목은 7품목이었다. 소면적 및 기관직권 시험 품목 140품목을 검토·심의하여 적합 88, 부적합 40, 보완 12품목으로 우수한 농약이

선발 등록되도록 하였다. 소비자의 안전을 위한 신규등록신청농약 92품목에 대하여 일반 독성(저독성 81, 보통독성11)과 어독성(I 급12, II급8, III급73)에 대한 독성구분을 설정하였고, 농약의 안전사용기준을 사과 등 42작물 203품목에 대해서 추가 및 변경, 신규 등을 설정하여 고시에 반영하였다.

### (2) 재등록 대상 농약의 안전성 평가

농약관리법 제11조 규정에 의하여 등록기간 10년이 만료되는 품목에 대하여 이화학성, 약효, 약해, 독성 및 잔류성에 대해서 검토·평가하였다. 재등록 대상 462품목('06 : 381, '07: 81품목)을 검토 평가한 결과 적합 159품목, 등록취소 6품목, 미신청 162품목이었으며, 독성 분야에서는 꿀벌 위해성 135품목, 어류생활사 1품목, 물벼룩 시험 대상 8품목에 대해서 추가시험을 요구하였으며 화분매개충 영향 재평가에 따른 꿀벌 위해성 평가를 강화하여 환경생물의 위해성 평가를 강화하였다. 또한 파라티온 에틸 유제는 농약 살포 작업자 농약노출량 산출모델(EUROPOEM)을 이용하여 산출한 농약살포작업자에 대한 농약노출 위험이 매우 우려되는 수준이므로 실제 농약살포 시 노출되는 양을 측정하여 위해성을 평가할 수 있도록 농작업자 농약노출량 시험성적이 요구되어 농작업자에 대한 농약노출량 시험 추가 요구하여 평가할 계획이며, 이런 각 분야별 추가 시험은 2007년 11월말까지 자료 제출 기한을 정하여 평가할 계획이다.

### (3) 농약의 이화학적 품질확인 분석 및 분석법 개선 연구

농약관리법 제24조에 의거 농약의 품질확인을 위한 유통농약의 직권검사는 농약제조 및 수입업체가 자체검사후 출하하여 시중에 유통시킨 제품에 대해 국가에서 사후 품질을 확인하는 제도로 국내제조품목, 수입완제품, 신규업체 생산품목 및 민원농약에 대하여 유효성분과 원제의 유해성분 및 물리성을 표 1과 같이 수행하였고, 농약관리법 제9조에 의한 농약 품목등록 신청서류의 검토는 인축 및 환경에 안전한 농약을 등록하기 위하여 이화학성 평가를 수행하였다(표 19).

표 19. 농약의 품질확인분석 내역

구분	농약원제	유통농약	시험용	등록용	민원	계
분석접수(점)	101	909	155	104	29	1,298
- 유효성분(A)	101	1,170	256	-	43	1,570
- 물리성(B)	-	723	109	104	16	952
합계(A+B)	101	1,893	365	104	59	2,522

분석조작이 어렵고, 복잡하여 시간이 많이 걸리고 분석결과의 편차가 큰 4-CPA 등 4성분의 분석법을 적정에서 기기분석(HPLC, GC)법으로 개선하여 분석결과의 정확도, 정밀도 및 신뢰도를 향상시켰다. 농약분석에 관한 지식, 정보 및 실무경험을 교환하고 분석법 공동연구를 통하여 농약의 품질개선에 기여함을 목적으로 운영되고 있는 한국농약분석협회의(KOPAC)의 공동연구에 참여하여 Thiabendazole 등 3성분의 공정분석법을 변경고시 하였다.

#### (4) 생물활성평가에 관한 연구

2006년 농약품목등록신청자료 중 약효·약해 관련 자료평가를 살균제 244품목, 살충제 183품목, 살균·살충제 10품목, 제초제 75품목, 성장조정제 12품목 총 524품목에 대하여 평가한 결과 부적합 품목은 51품목이었다.

약효·약해 관련 기준에 대해서 생물농약의 페로몬에 대한 시험기준과 방법을 신규 설정 고시하였고, 품목등록 시험기준과 방법 중 대조약제, 병해충별 주요조사항목, 최소 무처리 발병율 등을 개정 고시하였다. 배추좀나방의 기주식물인 배추로 사육하는 것은 병원균의 감염등 여러 가지 문제가 있어 시험실내에서 배추좀나방을 인공사료로 대량 사육하기 위하여 연구가 수행되었다. 총 7개의 인공사료(H&H, wheat-P, Wheat-G, Soy-B, CAD, M-soyB and M-CAD)를 조제하여 실내사육종으로 시험을 수행하였으며 그 결과 M-SoyB가 가장 높은 용화율과 우화율을 보였다.

농약등록과 과수재배에 참고하기 위해 과수 병해충에 대하여 조사하였다. 사과 21종(338품목), 배 13(163), 포도12(21), 복숭아 15(88), 감귤13(203), 단감8(69)에 대해 발생, 방제, 등록농약 등을 요약 정리하였다.

## 예) 겹무늬썩음병(사과)

- 발병부위 : 과실, 가지
- 주감염시기 : 6월~8월
- 주발병시기 : 8월중순 이후
- 방제 : 6월~8월에 살포

생물농약에 대한 품질관리를 위해 품목등록시험용 시료, 유통농약 시료, 민원용 시료 등 총 42품목에 대한 품질확인 결과 *Bacillus thuringiensis* subsp. GB413 액상수화제 등 2품목이 부적합하였다. *Beauveria bassiana* GHA 등 신규농약 8성분에 대해서는 분석법을 확립하여 농약의 검사방법으로 고시하였다.

## (5) 농산물 중 농약의 안전기준 설정 연구

2005년 6월 부터 2006년 6월까지 신규 및 추가로 등록된 농약 중 농산물의 잔류허용기준이 설정되어 있지 않은 농약 84성분 39작물 182건에 대하여 농약의 작물잔류자료를 검토평가 및 농약의 식이안전성 평가를 실시하여 이에 대한 잠정 MRL을 설정하여 식품의약품안전청에 요청하였다. 식품의약품안전청에서 잔류농약전문위원회를 개최하여 요청한 MRL(안)을 검토·완료하여 식품의약품안전청공고 제2007-16호로 입안예고 하여 의견을 수렴하였으며 2007년도에 설정 고시 될 것이다.

국내 등록신청농약의 작물잔류시험 성적서를 검토·평가하여 농약의 안전사용기준을 설정한 결과 신규설정은 가스가마이신 입상수화제 등 47품목 78건, 추가설정은 디메쏘모르프 수화제 등 156품목 287건, 변경설정은 농용신 수화제 등 7품목 7건 이었다. 2006 및 2007년 재등록 신청농약에 대한 안전사용기준을 재평가하여 2006 재등록 농약에 대해서는 117품목 278건, 2007 재등록 농약에 대해서는 17품목 28건 등 모두 134품목 306건에 대하여 농약의 안전사용기준을 재설정하였다. 또한, 사과, 배, 포도, 복숭아, 감귤, 감 등 과수 6작물에 대하여 기 설정 된 농약의 안전사용기준 999건에 대하여 병해충 방제와 관련된 GAP개념을 추가하여 재평가한 결과 사과는 323건 중 125건, 배는 161건 중 50건, 포도는 130건 중 9건, 복숭아는 86건 중 11건, 감귤은 191건 중 55건, 감은 108건 중 36건이 안전사용기준을 재조정해야 할 것으로 조사되었다.

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

#### (6) 농약의 위해성지표 및 노출허용량 산정 연구

농약의 소비자 및 작업자 위해성평가, 잔류허용기준(MRL)설정 등에 이용되는 일일섭취허용량(ADI), 농작업자노출허용량(AOEL)을 설정하기 위하여 기 설정된 지침을 기준으로 2006년 신규등록물질 및 2006년 재등록 대상 농약에 대하여 ADI 및 AOEL을 설정하였다. ADI설정방법 및 지침은 국가별로 약간의 차이는 있으나 일반적으로 독성성적을 평가하여 가장 적당한 최대무작용량(NOAEL)을 선발하고, 여러 가지의 인자를 고려한 안전계수를 적용하여 ADI를 다음식과 같이 설정한다.  $ADI = NOAEL/UF$ (안전계수). 국내등록농약의 일일섭취허용량(ADI) 및 작업자노출허용량(AOEL)을 국내 도입 신물질 6종, 2006년 재등록 대상농약 114종에 대하여 설정하였다.

농약의 노출량을 산정하기 위하여 선진국의 식이섭취량 추정모델 NEDI(National Estimated of Dietary Intake), NESTI(National Estimated Short Term Intake), Lifeline, CARES, DEEM, 환경 중 추정농도 산출모델 GENECC, FOCUS, 일본수계 위해성평가, 조류의 위해성평가를 위한 EU 산출모델식 등을 수집분석하고, 조류 위해성평가 체계(안)을 수립하였다.

우리나라 농수로와 하천에 서식하고 있는 담수조류를 채집하여 우점종인 *Chlorella vulgaris*와 *Nitzschia palea*를 선발하여 실내배양조건을 설정하였다(표 20).

표 20. 담수조류별 실내배양조건

생물종	배지	배양온도(°C)	조명시간(hr)	조도(Lux)
<i>Chlorella vulgaris</i>	BBA	24±1	24	6000 ~ 8000
<i>Nitzschia palea</i>	DM	20±1	24	2000 ~ 3000

또한 농약에 대한 조류종간 감수성을 알아보기 위해 국제표준시험종인 *Selenastrum capricornutum*, *Scenedesmus subspicatus*, 그리고 국내채집종 *Chlorella vulgaris*와 *Nitzschia palea*에 대하여 성장저해시험을 수행한 결과, 농약에 대한 감수성은 *S. capricornutum* > *S. subspicatus* > *C. vulgaris* > *N. palea* 순이었다.



## (7) 농약사용 실태 및 단위면적당 사용량 조사

등록농약의 사용관리·실태 및 사용량을 파악하고 문제점을 도출하기 위하여 과수류 6작물(사과, 배, 포도, 감귤, 복숭아, 단감)에 대해 203 재배농가, 108개소 농약판매상을 대상으로 농약사용실태 및 작물별 농약사용량을 조사하였다. 과수류의 농약 평균살포 횟수는 9~12회였으며, 농약구입 선택기준은 농약판매상 > 과거경험 > 기술센터 순으로 정보를 얻고 있으며, 농약의 혼용단판기준은 혼용가부표를 주로 활용하고 있었다. 과수별 단위면적당 농약사용량은 감귤 45.6, 사과 22.9, 배 17.9, 복숭아 5.7, 단감 12.0, 포도 7.9 kg/ha으로 나타났으며, 작물별 단위면적당 투하량이 많은 농약은 사과(칼타), 배(지오판), 포도(만코지), 감귤(만코지), 복숭아(타로닐), 단감(만코지)으로 조사되었다. 또한 사용빈도가 많은 농약 : 사과(베푸란), 배(클로르피리포스), 포도(펜치온), 감귤(만코지), 복숭아(클로르피리포스), 단감(델타린)으로 조사되었다.

## 다. 농산물가공분야 연구

## 1) 총설

## [농산물가공이용연구]

부존 농산자원의 고부가가치 창출 및 농산업 경쟁력 제고를 위하여 전통발효식품의 과학화 및 품질고급화 기술 개발, 식품성분표 제7개정판 발간, 우리 농산식품 자원의 영양·기능성 탐색 및 생리활성 구명, 전통 음식의 소득자원화 및 한국형 식문화 구축, 농·특산물의 식품 소재화 및 현장애로 기술지원 관련 연구를 수행하였다.

우리 농산물과 식품에 대한 다양하고 정확한 영양성분분석 데이터 생산을 통한 국가 식량수급정책, 국민건강영양조사 및 단체급식 식단작성의 주요한 기초자료가 되는 「식품성분표」를 작성 발간하고 프로그램을 등록하였다. 또한, 식품성분표의 국제 표준화 및 정밀도 향상을 위하여 최근 분석 기법을 활용한 보다 더 과학적인 국내 농산식품자원의 영양성분 분석 방법을 확립하였으며, 우리 농산물의 고부가가치화를 위한 기초 연구로 과일 및 채소류에 대한 면역증진 효과를 구명하였다.

쌀의 대량소비 확대와 발효가공기술 개발을 위한 목적으로 연구를 수행하여, 쌀을 이용한

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

증류주 제조를 위한 최적 담금조건을 확립하고 이의 증류 및 숙성법을 설정하였으며, 이렇게 제조된 쌀 증류주의 활용기술 개발을 위하여 토종 허브류 3종을 이용하여 이의 리큐르(침출주) 제조 조건과 품질특성을 구명하였다. 또한 잉여 쌀의 새로운 가공이용성 증대를 위한 쌀가루 소재화 가공기술 개발을 목적으로, 3종의 쌀가루(유산발효, 자연발효, 알카리처리) 제조조건을 최적화하여 이들을 이용한 주류발효, 제빙 및 제면 등의 가공적성을 조사하였으며, 그 결과 제조 쌀가루들 중에서 유산발효 쌀가루를 이용하였을 때의 품질특성이 우수한 쌀 가공제품으로의 제조 가능성을 확인하였다. 이러한 쌀의 이용성 제고 및 가공이용기술의 개발로 쌀의 소비확대와 농외소득 향상 및 농민주 산업 활성화 등에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

농업인의 기술지원 요청과 농업생산현장에서 필요한 농산물의 부가가치 향상을 위하여 다양한 현장애로기술지원 연구를 수행하였다. 땅두릅의 활용성 증진을 위하여 김치, 장아찌 등 저장식품 가공 기술 7종을 개발하였으며, 절임고추를 이용하여 다양한 조미가공품을 개발함으로써 지역 농산물의 새로운 부가가치를 창출하였다. 또한 게걸무를 이용한 조리 가공제품 7종을 개발함으로써 지역 농산물 소비시장 및 지역 경제 활성화에 이바지할 것으로 기대된다.

1999년부터 2005년까지 전국 9개 지역(경기, 강원, 충북, 충남, 전북, 전남, 경북, 경남, 제주)의 전통·향토음식을 조사·발굴한 결과 총 14,308종의 음식자료를 확보하였다. 조사·발굴된 전통음식에 대하여 전문가위원회를 통해 지역성을 검증한 결과 총 3,098종의 음식이 지역음식으로 선정되었다. 또한 전문가위원회를 통해 용어, 단위, 분류체계, 책자 작성 방법 및 정보화를 위한 DB연계를 위한 자료의 표준화방법을 선정하였다. 본 연구의 결과는 이후 「한국 전통 향토음식 대관」으로 발표될 예정이다.

## 2) 농산물가공이용연구

### (1) 식품성분표 제7개정판 작성 연구

#### (가) 식품성분표 제 7개정판 작성 및 발간

식품성분표 “제 7개정판”은 “제 6개정판”을 기본으로 하고 농촌자원개발연구소에서 2001년 이후에 분석한 자료와 국내외 식품분석자료를 수집, 검토하여 작성하였다. 제1편의

수록 성분은 일반성분 (수분, 에너지, 단백질, 지질, 회분, 탄수화물), 무기질 (칼슘, 철, 나트륨, 칼륨, 인), 비타민( A, B1, B2, C, 나이아신)이며 수록 식품수는 총 2,505종이다 (표 1).

표 1. 수정, 첨가, 삭제 내역 및 수록 식품수

식품군	첨가	수정	삭제	총
I. 곡 류	33	95	15	276
II. 감자류 및 전분류	3	9	-	44
III. 당 류	5	11	3	52
IV. 두 류	1	8	-	47
V. 견과류 및 종실류	13	18	-	80
VI. 채 소 류	76	65	12	422
VII. 버섯 류	12	4	-	52
VIII. 과 일 류	10	61	8	171
IX. 육 류	5	89	-	238
X. 난 류	2	7	-	19
XI. 어 패 류	7	32	4	664
XII. 해 조 류	1	2	-	64
XIII. 우 유 류	-	16	1	45
XIV. 유 지 류	2	4	-	31
XV. 음료 및 주류	3	19	2	99
XVI. 조미료류	-	23	-	72
XVII. 조리가공식품류	29	19	7	81
XVIII. 기 타	20	5	-	48
<b>총</b>	<b>222</b>	<b>490</b>	<b>52</b>	<b>2,505</b>

제2편의 수록 성분은 비타민 B6, 판토텐산, 비타민 B12, 엽산, 비타민 D, 비타민 E, 아미노산, 지방산, 콜레스테롤, 식이섬유, 미량성분이며 수록 식품 수는 총 12,333종이다(표 2).

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

표 2. 수록 성분 및 수록 식품 수

성분		식품수	성분		식품수
식이섬유		286	Cholesterol		296
특수비타민	Vitamin B <sub>6</sub>	1,059	미량무기질	1. Mg	918
	Pantothenic acid	1,014		Mn	428
	Vitamin B <sub>12</sub>	1,036		Zn	925
	Folic acid	1,069		Co	61
	Vitamin D	766		Cu	905
	Vitamin E	949		Mb	33
	Vitamin K	879		Se	257
아미노산		749	F	49	
지방산		589	I	65	
			총		12,333

제 7개정판의 개선된 사항은 식이섬유 표기기준을 건물, 생물중에서 수용성, 불용성으로 교체, 제공형태를 책자, 파일(PDF, 엑셀, 한글 파일)로 확대, 표지를 인터넷을 통한 표지 디자인 공모에 의해 선정하였다는 것이다. 또한 홈페이지를 통해 식품성분표의 여러 가지 활용에 대해 소개함으로써 식품성분표를 일반 국민들에게 홍보하였다.



그림 1. 인터넷표지공모 & 선정된 표지



그림 2. 홈페이지를 통한 식품성분표 홍보

### (나) 결과 활용

식품성분표 제 7개정판을 정부부처의 시책 자료로 제공하였다. 농림부에서는 국가식품수급계획수립 및 농식품의 성분함량과 영양표시 국내 농산물과 식품의 품질평가, 농식품 산업진흥 등에 활용 될 예정이며 보건복지부, 식품의약품안전청에서는 「국민건강·영양조사」 시 조사대상의 섭취 식품의 영양평가, 영양표시프로그램 개발 등에 활용 될 예정이다. 교육인적자원부에서는 학교급식법에 근거하여 교육행정정보시스템(NEIS)에 DB 반영 등 학교급식과 학생건강관리에 활용 될 예정이며 국방부 물자팀 에서도 군대 단체급식용 식단 작성 시 적정 영양 공급 등을 위한 기초 자료로 활용 될 예정이다.

대국민 식품영양성분정보 제공 서비스 차원에서의 식품성분표 활용은 학계 및 전문분야에서는 식생활 및 영양교육 프로그램 개발 자료로 활용, 산업체의 경우 산업체기술이전(산업재산권)인 「식품성분표」 프로그램 통상 실시권 협약 체결을 통해 산업 발전에 활용할 것이며 (예 : 2006.6.24 (주) 올림에듀케이션), 일반 소비자에게는 영양평가 및 가정 식단 작성 기초 자료로 활용될 예정으로 우리 연구소에서는 이를 위해 대국민 웹서비스도 제공하고 있다.

### (2) 전통발효식품의 과학화 및 품질고급화 기술 개발

#### (가) 토종농산물 이용 기능성 리큐르 제조

쌀의 대량소비 확대와 발효가공기술 개발을 위한 목적으로 본 연구를 수행하여, 쌀을

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

이용한 증류주 제조를 위한 최적 담금조건을 확립하고 이의 증류 및 숙성법을 설정하였다. 이렇게 제조된 쌀 증류주의 활용기술 개발을 위하여 토종 허브류 3종을 이용하여 이의 리큐르(침출주) 제조 조건과 품질특성을 구명하였다. 이러한 쌀의 이용성 제고 및 활용기술의 개발로 쌀의 소비확대와 농민주 산업 활성화를 통한 농외소득의 향상에 이바지할 수 있을 것으로 기대된다.

표 3. 토종 허브류를 추가한 쌀리큐르의 관능 평가 결과

구분	맛	색	향기	총점
민들레 1%	2.5	4.7	5.7	3.5
민들레 2%	3.5	6.0	5.0	4.0
맨드라미 1%	2.0	3.7	3.3	3.0
맨드라미 2%	4.5	6.3	5.0	5.0
국화 1%	2.5	3.0	3.7	2.0
국화 2%	3.5	3.0	3.0	3.5

표 4. 토종 허브류를 추가한 쌀리큐르의 품질특성

구분	당도 (° Brix)	산도 (0.1N-NaOH ml/10ml)	환원당 (mg/ml)	알콜함량 (%)
민들레 2%	20.4	0.3	21.1	59.6
맨드라미 2%	20.8	0.4	21.9	59.8
국화 2%	24.4	0.3	19.0	60.0

#### (나) 발효기법을 활용한 쌀가루 제조 및 이용기술 개발

쌀의 소비 확대와 가공이용성 증대를 위한 쌀가루 소재화 및 가공기술 개발을 목적으로 본 연구를 수행하였다. 3종의 쌀가루(유산발효, 자연발효, 알카리처리) 제조조건을 최적화하여 이들을 이용한 주류발효, 제빙 및 제면 등의 가공적성을 조사한 결과, 제조 쌀가루들 중에서 유산발효 쌀가루를 이용하였을 때의 품질특성이 우수한 쌀 가공제품으로의 제조 가능성을 확인하였다. 현재 제분화된 쌀가루는 그 이용성이 제한적인 상황이나, 본 연구를 통한 결과를 바탕으로 하여 새로운 쌀가루 소재의 용도 창출을 통한 쌀의 이용성 제고를 통한 소비 확대와 농외소득 향상에 기여할 수 있으리라 기대된다.

표 5. 발효기법을 활용한 쌀가루로 제조한 약주의 품질특성(발효 5일 후)

구분	당도 (° Brix)	산도 (0.1N-NaOH ml/10ml)	아미노산도 (0.1N-NaOH ml/10ml)	환원당 (mg/ml)	알콜 함량 (%)
대조군	12.4	5.1	3.8	63.0	15.9
유산균 발효 쌀가루	16.6	5.2	1.8	235	14.1
자연발효 쌀가루	15.7	5.1	2.2	188	15.3
알칼리 처리 쌀가루	16.0	4.9	3.6	86.0	15.4



그림 3. 발효기법 활용 쌀가루로 만든 쌀떡볶이



그림 4. 땅두릅을 활용한 저장식품모듬

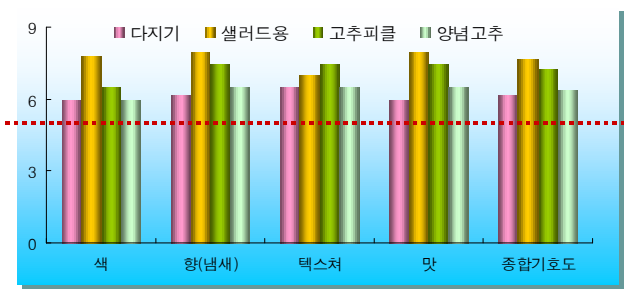
### (3) 농가 생산식품 품질 향상을 위한 현장애로기술 지원 연구

농업인의 소득향상을 위한 기술지원 요청과 더불어 농업생산현장에서 필요한 농산물의 부가가치 향상을 위하여 상품화 및 과학적인 품질특성 구명 등의 기술지원 연구가 필요함에 따라 절임고추, 땅두릅, 게절무 등의 활용성 증진을 위한 연구를 수행하였다.

땅두릅의 활용성 증진을 위한 연구에서는 우리나라의 대표적인 전통식품인 김치 및 장아찌의 제조방법을 이용하여 땅두릅의 저장식품으로서 적합 가능성을 구명하고 저장 기간 동안 품질특성 변화를 조사하고자 하였다. 땅두릅 김치 및 장아찌에 0.3% CaCl<sub>2</sub> 용액을 첨가 및 양념을 달리하여 품질특성을 조사한 결과, pH 및 산도, 염도는 처리구별로 김치 및 장아찌 시료간의 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 땅두릅 김치의 총균수 및 유산균수 변화는 저장 초기 서서히 증가하다가 저장 42일에 급격히 증가하여 그 수준을 유지하다가 저장 56일부터 저장 70일까지 감소하였다. 땅두릅 장아찌의 경우는 저장 4개

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

월에 변화를 보였으며 저장기간별 저장식품 품질을 평가하는데 pH 보다는 총균수 및 유산균수의 변화가 보다 예민한 지표로서 작용하였다. 땅두릅 저장개발식품의 CaCl<sub>2</sub> 처리방법과 양념에 따른 색의 변화는 저장기간별 외관적 품질 변화가 거의 없는 것으로 판명되었다. 경도는 대조구에 비해 CaCl<sub>2</sub> 처리구가 높게 나타났으며 양념에 따라 유의적인 차이를 보였으나 관능적으로는 크게 차이를 느끼지 못하는 것으로 나타났다. 따라서 땅두릅을 이용하여 김치제조가 가능함을 보여주었다. 절임고추를 이용한 조미가공품 개발연



\* 9점기호척도법 : 9-매우좋음, 5-보통, 1-매우나쁨  
그림 5. 절임고추를 활용한 조미가공품의 관능적 특성

구는 가평균 고추작목반에서 생산되고 있는 절임고추의 품질 특성을 조사하여 표준화된 절임법을 구명함으로써 품질 좋은 절임고추 생산 및 절임고추를 활용하여 다양한 조미가공품을 개발함으로써 저가로 대량유통되고 있는 절임고추의 부가가치를 향상시킬 뿐만

아니라 다양한 소비가공품으로 소비자의 입맛에 맞는 새로운 제품개발로서 고추소비 및 우리농산물의 활용성 증진을 도모코자하였다. 절임고추의 적정 절임염농도는 12% 였으며 현장에서 제조되고 있는 고염도의 절임고추는 7차례의 교환수를 통하여 탈염공정을 거쳐 가공에 이용될 수 있었으며 매운맛을 선호하는 소비자 및 순한맛을 선호하는 소비자를 대상으로 차별화된 조미가공품을 개발함으로써 소비자의 선택에 부응할 수 있는 가공품을 개발하였다. 개발제품 모두 우수한 관능적 특성을 나타내었으며 향후 포장방법 및 유통을 위한 다양한 방법을 모색한다면 새로운 부가가치 창출은 물론 고추소비시장의 활성화를 기대할 수 있을 것으로 생각된다.

계절무의 식품가공적성 구명 연구는 이천지역에서 생산되는 계절무의 계승·발전과 동시에 지역 특산 상품으로 발전시키기 위한 식품과학적 자료를 제공하고자, 이천 지역 민들의 계절무에 대한 인지도, 선호도 및 인식, 계승·발전 필요성에 대한 인식 등을 알아보고, 계절무의 이화학적 품질특성을 조사하였으며 계절무 이용 조리가공제품을 개발하여 계절무의 상품화 방안 및 홍보방안을 제시하고자 하였다.



이천지역 주민의 게걸무에 대한 인지도와 계승 발전에 대한 인식, 가공요구도를 조사하기 위하여, 이천에서 거주하고 있는 20세이상의 지역민 385명(남 118, 여 267)을 대상으로 2006년 5~6월에 설문 조사하였다.

총 응답자의 75.8%가 게걸무를 인지하고 있었으며, 게걸무를 먹어본 경험이 있다고 응답한 비율은 62.9%에 불과하였고, 게걸무를 알고 있는 대상자 중 게걸무가 이천지역 특산물임을 정확히 알고 있는 비율도 40.8%에 지나지 않았다. 게걸무에 대한 인지도와 일반사항과의 관계를 살펴본 결과 게걸무의 인지도에 가장 많이 영향을 미치는 요인은 연령과 거주기간임을 알 수 있었다. 게걸무의 선호도 조사 결과, 좋아하는 이유는 '특색이 있어서 (43.9%)', '어려서부터 먹어 와서 (24.5%)', '맛있어서 (15.1%)', '영양이 풍부해서 (8.3%)' 등이었고, 게걸무를 싫어하는 이유는 '질감이 나빠서 (54.8%)', '맛이 없어서 (9.7%)', '냄새가 싫어서 (9.7%)', '색깔이 나빠서 (6.5%)', '특색이 없어서 (6.5%)' 등으로 나타나 일반무와 차별화된 게걸무의 특색 있는 맛과 친숙함이 선호도에 긍정적인 영향을 미쳤음을 알 수 있었다.

게걸무를 지역 특산물로 계승·발전시켜야 한다는 비율이 69.5%로 높았고, 게걸무를 적극적으로 홍보할 수 있는 방법에 관하여 '지역음식점에서 반찬으로 제공 또는 판매 (34.2%)', '신문, TV 등을 통한 홍보 (20.7%)', '전문 판매장 설치 및 운영 (17.7%)', '유관 기관에서 시식회 개최 (15.2%)' 등의 순으로 응답하였다. 이상의 결과는 이천지역 특산물인 게걸무의 이용 촉진에 도움이 될 수 있을 것이며, 후속적인 연구로 현대인의 기호에 맞는 제품의 개발과 품질특성이 시급히 구명되어야 할 것으로 여겨진다.

이천 게걸무, 강화 순무 및 조선무의 품질 특성을 비교 분석 하였다. 일반성분의 경우, 수분 함량은 이천 게걸무 87.8%, 강화 순무 92.7% 및 조선무 91.5%로 게걸무가 다른 무에 비하여 낮았다. 반면에 조단백, 조섬유 및 조회분 함량은 이천 게걸무가 강화 순무와 조선무에 비하여 약 1.7 - 1.8배, 1.2 - 1.6배 및 2.0 - 2.4배 높았다. 식이섬유함량은 이천 게걸무 11.3%, 강화 순무 13.3% 및 조선무 14.2%로 게걸무가 다른 무에 비하여 낮았다. 무기질 함량의 경우, 게걸무의 Mg, K, Ca 함량이 다른 무에 비하여 높았으며 P, Zn, Fe 함량은 다른 무와 유의적인 차이가 없었다. 가수분해 효소로서 소화와 관련된  $\alpha$ -amylase 활성의 측정 결과 이천 게걸무 9.97 units, 강화 순무 14.87 units 및 조선무

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

18.99 units로 나타났다. protease 활성의 경우, 알칼리성은 이천 계걸무와 조선무가 각각 3.02 PU, 3.10 PU의 유사한 수준으로 순무에 비하여 높았고, 산성 protease 활성에서는 계걸무가 가장 높았다. 무의 매운맛 성분 및 기능성 관련 물질로 알려진 myrosinase 활성은 이천 계걸무가 36,990.81 unist로 강화 순무나 조선무 보다 높았다. 결론적으로 이천 계걸무는 강화 순무나 조선무에 비하여 조단백, 회분, 조섬유 및 무기질 중 Na, Mg, K, Ca의 함량이 높고 protease 활성과 myrosinase 활성이 높았다.

이천 계걸무를 이용한 조리가공제품 7종(계걸무 국수, 계걸무 청국장, 계걸무말랭이, 계걸무 조청, 계걸무 고기양념소스, 계걸무 냉채용 소스, 건조 계걸무 정과)을 개발하였고, 계걸무 국수의 이화학적 특성을 평가하였다. 특히 계걸무 분말 4 - 16%를 국수 반죽에 대체·첨가하여 제조한 국수를 무첨가구와 비교 분석하여 계걸무 분말의 첨가가 국수의 제면특성에 미치는 영향을 조사하였다. 계걸무 분말 첨가 시, 국수의 생면과 조리면의 적색도는 계걸무 무첨가구에 비하여 유의적인 증가를 나타냈으며 이러한 경향은 첨가량이 많아질수록 높게 나타났다. 기계적 텍스처의 측정 결과, 조리면에서 계걸무 분말을 국수에 첨가 시 경도는 낮아지고 부착성과 탄성은 감소하며 씹힘성은 증가하였지만 부서짐성에는 영향을 미치지 않았다. 조리면의 무게 증가율과 부피증가율은 계걸무 분말 첨가에 따른 차이를 보이지 않은 반면, 국물의 탁도는 계걸무 분말 첨가량이 증가할수록 국물의 탁도가 높게 나타났다. 계걸무의 첨가비율이 낮은 4 - 8% 수준의 시료에서는 무첨가구에 비하여 탁도가 유의적으로 감소하였다가 첨가비율이 높은 12 - 16% 수준의 첨가시료에서는 무첨가구 수준으로 탁도가 증가하였다. 관능검사 결과, 종합적인 기호도는 계걸무 분말을 4 - 8% 대체하여 첨가한 시료가 유의적으로 가장 높게 평가 되었는데, 이는 대조구 국수와 관능적 텍스처 특성이 유사하면서 무 고유의 매운맛과 시원한 맛을 나타내는 수준의 시료이었다. 따라서 국수의 제면성에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 국수 고유의 조직감을 유지하고 계걸무 특유의 향미를 갖는 조건은 계걸무 분말을 8% 이하로 첨가하는 것이 바람직한 것으로 판단되었다.

#### (4) 한국 전통음식의 조사·발굴 및 표준화 연구

본 연구는 1999년부터 2005년까지 경기, 강원, 충북, 충남, 전북, 전남, 경북, 경남, 제주

등 전국 9개 지역에서 전통·향토음식을 조사 발굴하였고 그 결과 14,308종의 전통·향토 음식 자료를 확보하였다(표 6). 이는 해당 도내에서 동일한 음식명을 가지고 있지만 조리법이 다른 경우 별도로 집계하였고, 각 도간에 중복된 음식명을 별도음식으로 집계한 결과이다. 음식자료를 수집한 방법은 크게 3가지로, 첫째 문헌을 통한 전통음식 자료 수집, 둘째 전국 시군농업센터를 통한 전통향토음식 관련자들을 대상으로 한 설문조사, 셋째 현지 답사를 통한 전통음식 발굴 및 조리법재현이다. 정리된 자료의 표준화를 위하여 「전통음식 대관 발간을 위한 전문가 위원회」를 구성하고 위원 중 위원장 및 지역별 전문가-서울·경기, 강원, 충청, 전라·제주, 경상-를 별도로 선정하였다. 전문가 위원회 중 외부 전문가는 6인으로 구성하였다.

표 6. 전국 9개도에서 조사된 전통음식의 종수

지역	전체	주식류	부식류	양념류	기호식류	주류	기타류
계	14,308	2,062	8,213	493	3,042	483	15
경기	1071	143	633	22	255	18	
강원	527	95	212	3	197	20	
충북	413	81	200	9	111	12	
충남	417	64	243	16	84	10	
전북	669	90	374	31	155	19	
전남	1739	193	1092	43	371	40	
경북	4073	562	2278	160	887	180	6
경남	4443	706	2635	176	783	138	5
제주	956	128	546	33	199	46	4

조사 발굴된 전통음식에 관하여 총 4차의 전문가 위원회를 통한 검증을 실시한 결과 지역음식으로 확인된 음식 종수가 3,098종이었다(표 7).

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

표 7. 전국 9개도에서 조사된 전통음식 중 지역성 검증 음식종수

지역	전체	주식류	부식류	떡류	다과류 및 음정류	주류	양념류
계	3,098	512	1,824	310	284	101	67
경 기	603	74	361	60	91	13	4
강 원	310	74	117	73	20	21	5
충 북	208	41	100	33	21	3	10
충 남	256	39	142	25	26	13	10
전 북	216	41	120	18	25	7	5
전 남	429	74	262	25	37	20	11
경 북	361	66	227	31	23	8	6
경 남	414	60	297	21	23	5	8
제 주	301	43	198	24	18	11	7

또한 지역성 검증과 더불어 전문가 위원회를 통해 용어, 단위, 분류체계, 책자 작성 방법 및 정보화를 위한 DB연계를 위한 자료의 표준화방법을 선정하였다 (표 8).

본 연구결과를 「전통음식 대관」으로 발간하기 위해서는 시각자료화, 역사성 검증, 근거자료 확보, 레시피의 검증 등 다양한 정성적 연구가 추가되어야 하지만, 전국의 산재한 전통음식을 통합화하였다는 점에 의의가 있다고 본다.

표 8. 전통음식 자료 정리를 위한 양식

음식명		분류			키워드	조리방법		자료출처			비고
음식명 1	음식명 2	대분류	중분류	소분류	키워드	재료	만드는법	관련 문헌	관련시군	정보 제공자	비고
표준어 기재	방언, 사투리	주식류, 부식류, 기호식류, 양념류, 주류, 기타				재료	조리, 가공법	문헌, 설문지명 등 기재	문헌 및 정보제공자 기준 시군기재	이름 주소 기재	음식의 특징 및 유래 기재

## 제2절 축산물 분야

### 1. 축산물 생산기반 및 환경조성 연구

#### 가. 총 설

[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 20과제, 국책 8과제, 바이오그린21 1과제, 농업특정 등 외부수탁 5과제 등 34과제를 수행하여 시책건의 10건, 영농활용 8건, 산업재산권 7건을 출원 및 등록하였으며, 48건의 논문을 국내·외 학술지에 게재 및 발표하였다.

가축의 체내 영양소 이용모델 개발 및 대사관련 내분비 조절에 관한 연구에서는 반추생리 조절에 의한 기능성 고품질 한우고기를 생산하기 위하여 기능성생리활성 물질인 CLA 함량을 2배 증가(0.23→0.44 지방산 %)시키는 사료를 개발하는 한편, 혈중 헤모글로빈 농도 조절로 한우고기의 육색을 개선시켰으며, 한우 산육성 증진을 위한 단백질과 전분질 사료의 이용성 조절기술을 개발하여 반추위 분해 동기화를 통한 소장내 전분 이용율을 2.3배 증진(927 Vs 400g/day)시키고 반추위 분해율에 따른 반추동물 체내 단백질 이용성 증진방안을 모색하는 한편 CLA와 다른 불포화지방산 급이에 의한 난황내 지방산 조성 변화를 살펴본 결과 CLA 2% 첨가구시 산란률 감소, CLA 첨가에 따라 포화지방산 증가, 단일불포화지방산(OA) 감소, 난황내 총 CLA 함량 증가 등을 구명하였다.

한우 지방과 근육조직의 성장관련 발현 단백질 분석 및 특성 구명을 위하여 한우 근육 위성세포의 지방세포 분화전이를 유도, 최적 agonist로서 rosiglitazone 확정 및 대량생산, 근육세포 분화시 NF-kB 및 p38 MAPK의 특이적 발현양상 및 역할 확인, 근육 위성세포의 지방세포 분화시 PPAR $\gamma$ 의 기능 및 역할 분석, 한우 근육 위성세포의 지방세포 분화시 A-FABP 및 C/EBP $\alpha$ 의 특이적 발현 등을 확인하였다.

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

가축생리 및 면역학적 기법을 이용한 건강기능성 육생산 기술을 개발하기 위하여 한우 및 돼지 체지방 특이 후보항체 in vitro 적정농도(NLRI-H101 : 5~10%, -H201 : 1~2%, NLRI-P101 및 -P201 : 각 5%)를 조사하였고, Two model cell line(3T3-L1 및 L6)의 성장 및 분화조건을 탐색하여 3T3-L1은 5%FBS/DMEM(성장) → 5%FBS/DMEM w/ MIX, DEX, insulin, pioglitazone(분화), L6는 5%FBS/DMEM(성장) → 2%FBS 또는 2% HS/DMEM(분화) 임을 밝혔으며, 지방 및 근육 cell line의 co-culture 기법을 확립하였다.

가축 소화생리 개선을 위한 장내 미생물 연구에서는 유익 미생물에 의한 자돈의 면역력 향상을 위하여, 자돈의 분변에서 MRS와 LAMVAB 배지를 사용하여 Lactobacillus strain을 분리하였으며, 이들 세균 중에서 macrophage 활성화에 가장 효과적인 균주를 선발하였다. 이 균주를 분자생물학적 방법인 16S rRNA 염기서열을 분석한 결과 Lactobacillus reuteri로 동정되었다. 이 균주를 마우스에 급여하였을 때 소화관 항체인 IgA 생산이 증가되었으며 장내 유해세균인 대장균 감소가 관찰되었다. 또한 자돈 급여시험에서도 부분적으로 생산성 증가 및 장내 유익 미생물 증가 및 IgA, IgG 항체가 증가되어 면역력이 향상됨을 확인하였으며 면역능력이 향상되는 미생물제는 특허출원할 예정이다.

사료가치평가 연구분야에서는 '07년에 한국표준사료성분표를 보완 개정하기 위한 단미 사료의 영양 및 사료가치 평가 연구 중 돼지에 대하여 5종(기초사료, 기초발효, 케일발효, 신선초발효, 당근발효), 닭에 대하여 7종(기초, 주정박 2종, 당근박, 포도박, 신선초박, 케일박)의 사료가치를 평가하였으며, 사료의 위해요소를 관리하기 위한 연구로 다량 및 미량광물질 사료(7종 60품목)와 비타민-광물질 혼합사료(9종)의 광물질첨가 사료의 안전성 평가를 실시하였으며 사료내 Aminoglycoside 계열 항생제 분석방법을 확립하였다.

아울러 국제 기후변화협약에 대응하기 위해 반추가축에서 발생하는 메탄가스의 저감 및 메탄 배출계수 산출에 대한 연구를 수행하고 있으며, 그 결과를 국가보고서 작성시 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

[축산물이용연구] 축산물이용연구 분야에서는 축산물 유통체계 개선, 축산물의 안전성 향상, 축산물의 품질향상, 축산물 가공 및 기능성 제품 개발에 중점을 두고 경상기본 22과제, 국책 1과제, 농림기술개발 3과제, 바이오그린21 1과제를 포함하여 총 27과제를

수행하여 시책건의 14건, 영농활용 10건, 산업재산권 12건, 기술이전 10건, SCI 논문 17건 등의 연구결과를 도출하였는 데, 주요과제별 연구내용은 다음과 같았다.

축산물 유통체계 개선연구에서는 돼지도체 기계적 등급기준 개정을 위하여 등급판정 위치와 수율산식을 재설정하였고, 닭고기 포장 유통 의무화를 대비하여 포장조건을 확립하였으며, 한우도체의 성별, 출하체중별 기준을 설정하였다. 또한 소비자 중심의 쇠고기 맛보증시스템 개발을 위하여 650명의 전국 소비자를 대상으로 관능평가를 실시하였고, 성숙도를 이용한 사골 판매기준을 제시코자 15두의 사골을 용출하고 분석하였다.

축산물의 안전성 향상 연구는 한우사육농가 위생관리(GAP) 지침서를 개발하여 보급하였고, 닭고기 오염 억제기술을 개발하고자 살로넬라 억제 항체제조기법을 확립하였으며, 목장에서의 냉각기관리 노력을 절감하면서 원유의 미생물 오염을 줄이기 위하여 원격 품질관리 프로그램을 개발하였다.

축산물 품질향상 연구에서는 도체 현수방법과 전기자극에 의한 쇠고기 품질개선을 통해 전단력 및 방혈율이 각각 30%, 31% 개선되었고, 쇠고기 등급별 주요 근육의 육질특성 구명을 통하여 소분할 부위별 분할정형 기준을 시책건의 하였다. 또한 닭고기의 이상육 감소를 위하여 적정 계류시간과 탕침온도를 설정하였으며, 계란의 출하전후 관리와 액란의 품질 향상을 위하여 각 단계별 품질 변화와 액란의 품질을 구명하였다.

축산물 가공 및 기능성 제품 개발 연구는 항알레르기 유산균주 6종을 확보하였고, 유당 소화장애 개선 우유를 개발하기 위해 유당분해효소 활성이 우수한 균주 *Streptococcus thermophilus*로 우유제품을 개발하였다. 우유소비 확대 및 농가소득 증대를 위하여 낙농가형 유가공장 설비기준 제시와 낙농가형 유제품 제조기술 책자를 보급하였다. 한우고기의 품질 향상을 위하여 도체 냉각조건을 설정하였고, 돈육의 소비촉진을 위하여 자연환경을 이용한 돼지 뒷다리 발효생햄 제조 방법을 확립하였으며, 전통장류를 이용한 양념육 2종을 개발하였다. 또한 유기 축산물 유통 및 품질 특성을 조사하여 유기 돼지고기와 닭고기의 품질 특성을 구명하였다.

[축산환경연구] 축산환경 분야의 기술수요에 부응하기 위하여 축산현장중심의 연구를 수행하고 있다. 2006년도에 수행한 주요연구 분야는 축사환경개선, 에너지 절감, 가축분뇨

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

처리 및 자원화, 축산악취 방지, 유기축산 및 동물복지, 자급사료 생산기술 개선, 환경오염 성분 처리기술 분야 등이다. 상기 분야에서 '06년도에 총 6과제 16세부과제를 수행하여 시책건의 18건과 영농활용 17건을 제시하였으며 산업재산권 13건을 출원 또는 등록하였고, 21편의 학술논문을 발표 또는 게재하였다. 각 분야별 주요연구결과를 요약하면 다음과 같다.

축사 환경개선 및 에너지절감 기술개발 연구는 외부 평균기온이 9.3℃인 가을철에 미난 방인 대조구의 온도가 18.7℃인데 비해 지열난방을 한 처리구에서는 24.9℃를 유지하는 효과를 보였다. 개방형 바이오필터를 축사에 설치하여 시험한 결과, 설치하기 전에는 23ppm이었던 NH<sub>3</sub> 농도가 설치 후 1ppm으로 감소하였으며, H<sub>2</sub>S는 설치전 60 ppb에서 설치후 6ppb로 감소하였다. 또한 이산화염소 분무장치에 의한 기계식퇴비화 시설에서의 NH<sub>3</sub> 농도는 설치하기전 420ppm에서 설치 후 35ppm으로 감소하였으며, H<sub>2</sub>S는 설치 전 210ppb에서 설치 후 32ppb로 감소하였다.

가축분뇨 자원화기술 개발연구는 강송풍과 약송풍을 실시한 각 퇴비단의 최고 온도 점은 같으나, 강송풍에 의해 퇴비단의 최고점 도달시간이 1일 단축되었다. 강송풍에 의해 수분증발량을 22~47% 높였으며, VS 분해율을 10~29% 증가시켰다. 에너지 발생량은 g VS 당 16.8~18.7KJ/g VS 인 것으로 분석되었다. 여재순환장치를 이용하여 액비를 생산할 경우, 오염물질, 악취, 병원성세균 농도가 낮고, 부속 관련 유용미생물이 증가한 액비를 생산할 수 있었다. 양돈농가에서의 두당 분뇨처리시설 설치비는 조사농가의 분뇨 처리 혼합공정 방법에 따라 퇴비화+액비화 > 퇴비화+정화 > 퇴비화+액비화+정화처리공법 등의 순으로 나타났다. 조사농가의 두당 평균 분뇨처리비용은 인건비 9.8%, 수분조절재 구입비 30.8%, 감가상각비 28.1% 및 기타비용 31%인 것으로 나타났다. 가축분뇨 고효율 처리기술 개발연구분야는 담체이용 방법에 따른 오염물 제거효과는 순환담체와 폭기 공정을 결합한 처리구에서 높게 나타났으며, 단일 반응조내에서 N, P의 제거효율은 각각 7.8, 25.5%로 나타났다. 침전깊이가 깊어짐에 따라 총고형물 함량의 농도는 증가하는 경향 (표면:6.4%, 320cm:14.2%)을 보인 반면 총고형물 중에 함유된 용해성 물질의 양은 오히려 감소(표면 : 66.5%, 320cm : 61.2%)하는 결과를 보였다.



축산악취 방지기술 개발 연구는 액비제조 형태별 악취물질 발현양상을 조사한 결과 혐기제조시 톨루엔을 제외한 저급지방산의 농도는 규제농도 이상이었다. 한우 비육우 깔짚바닥에서 메탄과 아산화질소의 배출량은 각각 78.6g, 0.9g(m<sup>2</sup>/일/두)이었고, 무깔짚은 각각 50.5g, 3.2g으로 깔짚에서 CO<sub>2</sub>량 환산기준 약 7% 온실가스 저감효과가 있었다. 퇴적분뇨의 교반처리에서 메탄과 아산화질소의 배출량은 10.3g, 0.1g(m<sup>2</sup>/일)이었고, 무교반은 79.4g, 0.6g으로 교반처리시 CO<sub>2</sub>량 환산기준 약 86%의 온실가스 배출량 저감효과가 나타났다.

유기축산 모델설정 기반기술 개발 연구는 유기축산농가의 시설·경영실태 분석 등 10개의 세부연구과제로 구성되어 있다. 인증농가 수는 '06년 9월 현재 총 38농가이며 축사형태 및 사육밀도는 한우 깔짚우사는 31.5m<sup>2</sup>/두, 젖소 깔짚우사는 21.1, 깔짚돈사는 2.26, 산란계 평사는, 0.79, 육계는 0.15m<sup>2</sup>/두 수준이었다. 사육 규모는 한우 38(비육우 3), 젖소 171(착유우 78), 돼지 3,303(육성비육돈 1,000), 산란계 6,350, 육계 50,400 수/호로 조사되었다.

## 나. 영양생리연구

### 1) CLA 함량이 높은 한우 고급육 생산을 위한 사료 개발

축산에 적용하는 대표적인 기능성 물질인 CLA를 한우에 축적시키기 위하여 적절한 식물유를 첨가방법과 사료가공기법을 개발하기 위하여 수행하였다. 연구는 in vitro와 in vivo 실험으로 적절한 식물유 배합과 열처리방법을 결정한 후(시험 1) 사양시험을 통하여 체내 CLA 축적을 확인(시험 2)하는 2개의 시험을 수행하였다.

시험 1에서는 대두유와 아마유, 또는 두 식물유를 혼합한 후 HTMT (high-temperature-micro-time) 가공처리를 함으로서 CLA와 trans-11 C18:1 생성이 증가하는 것을 확인하였고(실험 1), 실험 2에서는 여러 가지의 식물유 조합에 따른 시험을 실시한 결과 4% 아마유 처리구(LU)와 2% 아마유와 1% 대두유를 첨가하여 HTMT 가공을 한 후 1%의 대두유를 첨가한 혼합오일구(L2S1U+S1)에서 trans-11 C18:1와 cis-9, trans-11 CLA 함량이 증가하였고, trans-10, cis-12 CLA 함량이 감소하였다(P<0.05).

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

시험 2에서는 시험 1의 결과를 이용하여 사양시험을 수행하였는데, 2 처리구에서 공히 소고기내 cis-9, trans-11 CLA가 대조구에 비하여 증가하였다( $P<0.05$ ). 또한 혼합오일구 (L2S1U+S1)에서 trans-10, cis-12 CLA 함량이 다른 처리구에 비하여 증가하였다( $P<0.05$ ). 한편 시험축의 성장과 등지방두께를 제외한 도체성적은 처리구에 따른 차이를 보이지 않았으나, 등지방두께는 혼합오일구에 비하여 아마유 처리구(LU)에서 감소하였다 ( $P<0.05$ ).

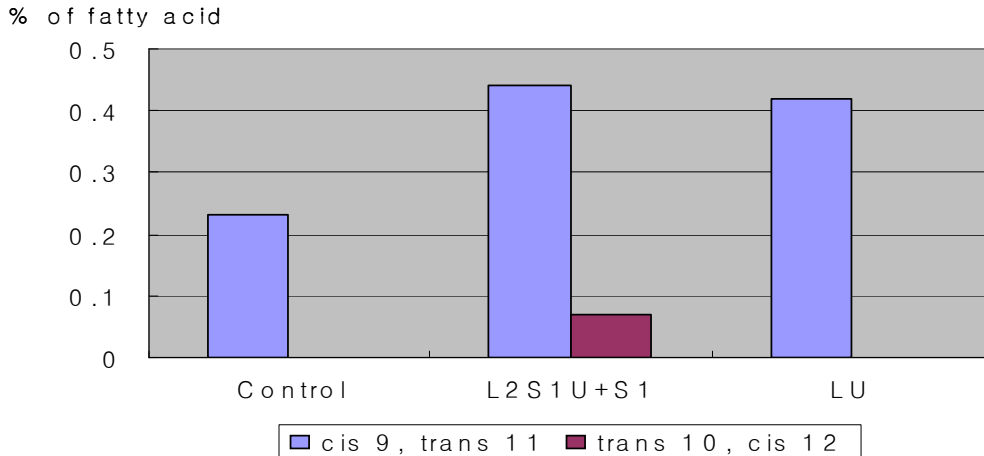


그림 1. 시험사료의 급여가 등심조직의 지방산내 CLA 구성에 미치는 영향

#### 2) 단백질 사료와 전분질 사료의 장관별 단백질 및 전분 이용성 차이

반추위와 십이지장 케놀라가 장착된 한우 거세우( $274.8\pm 4.6\text{kg}$ )를 공시하여 에너지 및 단백질의 반추위 분해 특성 차이가 장관별 단백질 및 에너지 이용성 차이를 구명하기 위해 실험을 실시하였다. 실험은  $4\times 4$  Latin square design으로 수행하였으며, 처리내용은 배합사료의 주요 원료사료가 서로 다른 1) ground corn과 soybean meal(CS), 2) ground corn과 corn gluten meal(CC), 3) ground barley와 soybean meal(BS) 그리고 4) ground barley와 corn gluten meal(BC) 등 4처리하였다. 모든 공시축은  $3.4\text{kg}$ 의 배합사료와  $1.6\text{kg}$ 의 볏짚(원물기준)을 1일 2회 분할 급여하였다. UDP 함량이 높은 corn gluten meal의 급여는 soybean meal 급여보다 소장으로 유입되는 단백질량이 섭취 사료단백질량 보다 유의성

( $P < 0.0001$ ) 있게 높음으로서 체내 단백질 pool을 보다 효율적으로 재활용한다는 것을 보여주었다. 섭취 전분의 반추위 전분 소실율은 barley가 89%로 corn 59%보다 현저히 높았고, 소장에서의 소실율은 corn이 약 40%, barley는 약 10%로 역시 큰 차이를 보였다. 이러한 결과는 체내 단백질 pool의 활용에 기초한 단백질 급여 전략에 대해 새롭게 검토할 필요성을 제시하고 있으며, 전분의 장관별 이용성 차이에 따른 에너지 분배 특성 차이를 구명해야 할 필요성을 제기하고 있다.

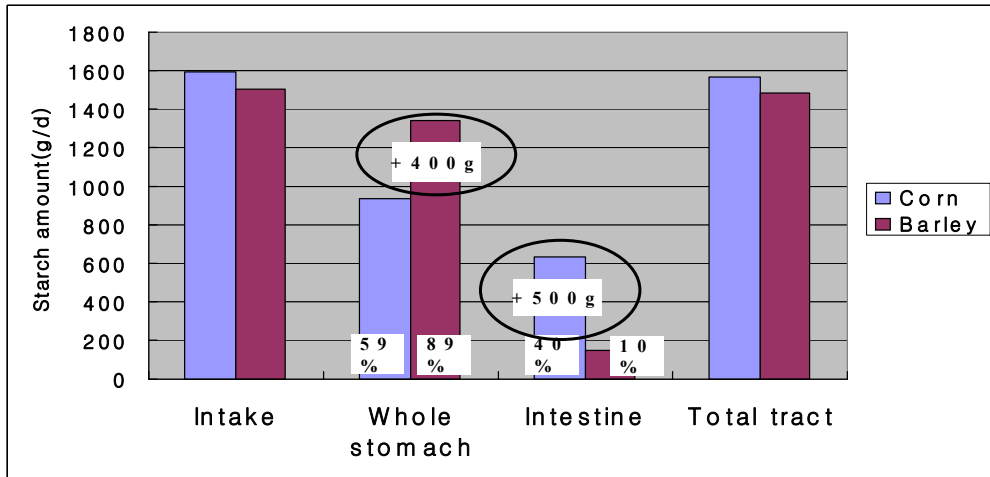


그림 2. 옥수수과 보리 전분의 장관별 이용성 차이

### 3) 프로바이오틱스에 의한 자돈의 면역력 향상

Lactobacilli and bifidobacteria와 같은 프로바이오틱스는 건강 및 영양적인 유익 작용 때문에 축산분야에서 관심이 높아지고 있다. 프로바이오틱 미생물은 매크로파지와 림프 사이트 활성화, 항체생산 및 T와 B cell 증식을 통해 숙주동물의 면역기능을 증진시킨다. 프로바이오틱스의 섭취는 병원성미생물에 의한 감염에 대한 저항성 및 암에 대한 예방력을 보인다. 이러한 면역증강 작용은 미생물균체 및 균체유래물질인 세포벽, teichoic acid와 같은 물질이 면역세포와의 상호작용을 통하여 나타낸다. 유익 미생물급여에 의한 자돈의 면역력 향상을 위하여 자돈의 분변에서 MRS와 LAMVAB 배지를 사용하여 Lactobacillus strain을 분리하였으며, 이들 세균 중에서 macrophage 활성화에 가장 효과적인 균주를

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

선발하였다. 이 균주를 분자생물학적 방법인 16S rRNA 염기서열을 분석한 결과 *Lactobacillus reuteri*로 동정되었다. 이 균주를 마우스에 급여하였을 때 소화관 항체인 IgA 생산이 증가되었으며, 장내 유해세균인 대장균이 감소하였다. 또한 자돈 급여시험에서도 생산성 증가, 장내 유익 미생물 증가 및 IgA, IgG 항체가 증가되어 면역력이 향상된 것으로 나타났다.

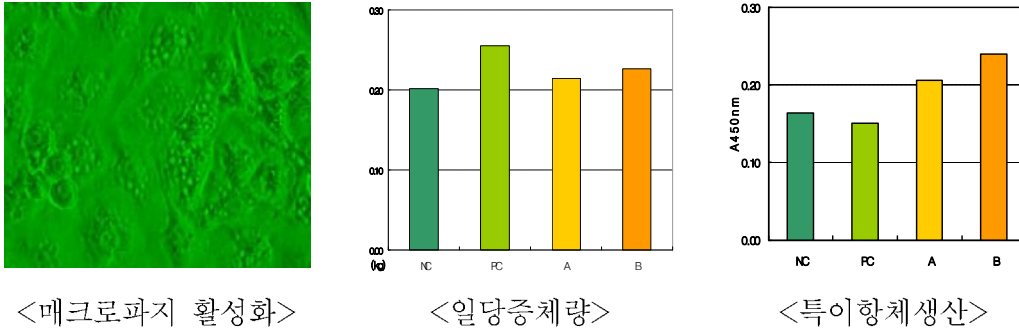


그림 3. 자돈에 대한 프로바이오틱스 급여효과

#### 다. 축산물이용연구

##### 1) 한우농가 GAP 시스템 설정 연구

본 연구에서 개발된 우수농장관리(GAP) 시스템은 한우 사육농장에서 HACCP 개념의 위생관리를 위한 선행조건으로써, 전산관리 분야와 지침서로 구분하여 개발하였는데, 주요내용은 다음과 같다. 첫째, 인터넷 버전의 GAP 전산관리 프로그램을 개발하여 사료, 백신, 건강, 치료 및 휴약기간 관리 등 한우 사육농가에서 안전성을 확보할 수 있는 방법을 단계별로 중점관리할 수 있도록 구성하였다. 둘째, GAP 프로그램 주요 메뉴는 기초관리, 개체관리, 실시관리, 자료관리, 출하관리, 자료출력, 관리요령, 도움말의 파일로 구성하였다. 셋째, GAP 프로그램 세부 메뉴는 치료정보, 등급정보 등의 파일로 구성하였다. 넷째, 농장단계 위생관리 지침서는 4개의 장으로 구성하였으며, 농장단계의 HACCP 개요, HACCP 단계별 운영요령, 13개 분야의 우수농장관리(GAP) 방법 및 HACCP 실천 방법을

제시하고 있다. 본 연구에서 설정된 농장단계 GAP 시스템은 개별농가, 단체, 브랜드 경영체 등에서 농장단계 안전성 관리를 위한 자료의 생산, 분석, 분배 및 기록보존에 활용하고, 국가에서 '08년부터 추진 예정인 농가단위 HACCP 시스템 도입을 위한 선행요건으로 활용 할 수 있다.



그림 4. 한우농장 GAP 프로그램 및 지침서

## 2) 면역기법을 이용한 닭고기 식중독 균 억제기술 개발

가금산물에서 유래된 식중독 균 중에서 salmonella가 대표적이라 할 수 있다. 본 연구에서는 salmonella 속에서 s.enteritidis, s.typhimurium, s.pullorum에 대한 식중독 균을 이용하여 산란계에게 균을 접종하고 생산된 계란 내에서 항체를 분리하였다. 분리한 항체는 출하를 앞둔 육계에 급여하여 분변 및 장내에서 식중독 균 및 증상을 조사하였다. 이를 통하여 계란 항체가 식중독 균에 오염된 육계에 대한 급여효능을 구명하기 위하여 수행하였다. 식중독 균은 산란계의 가슴 근육 부위에 2~3주 간격으로 4차례 주사시킨 후 계란을 매일 수거하여 salmonella 항체 역가 변화를 조사하였다. S. pullorum의 경우는 균을 균질화시킨 처리구에서 1차 주사 주입 후부터 계속 증가하여 3차 주사(35일차) 후 급격히 증가하였고, 4차 주사(56일차) 후 63일차에 최대로 증가하였다. 대부분 salmonella 처리구는 균을 균질화 시킨 처리구가 미처리구보다 더 높은 역가를 유지하였다. 생산된 salmonella 계란에서 역가가 비교적 높은 45일령 이후의 계란내 항체를 분리하여 출하를 앞둔 육계(처리당 10수)에게 salmonella 균(3종)을 경구 투여 후 생산된 salmonella 계란

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

항체 3종을 급여하였다. Salmonella 계란 항체를 미급여한 대조구는 10수 모두 하리증상이 나타났고,, salmonella 계란 항체 0.5mg 투여구에서는 1수만 중증 하리증상이 발생하였으며, 1.0mg 투여구는 1수만 경증 하리증상이 발생하여 계란 항체가 salmonella를 억제시키는 효과 있는 것으로 나타났다. Salmonella 계란 항체 급여에 따른 육계의 장내 균총 변화는 대조구 1수에서 salmonella pullorum 균이 확인되었으나, 계란 항체를 접종한 처리구는 salmonella 균이 검출되지 않았다.

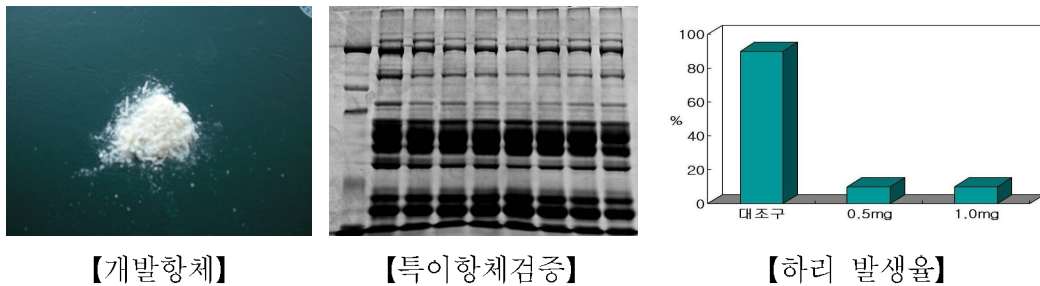


그림 5. 개발항체 및 효과 검증

### 3) 낙농가 원유냉각기 원격모니터링 시스템 장치 개발

국내 낙농가의 원유냉각기 관리실태를 조사한 결과 검정농가는 76%였고, 검정기간은 평균 5.5년, 평균 사육두수는 72.8두로 조사되었다. 보유 냉각기의 형태는 밀폐형이 44% 개방형이 56%였고, 냉각기 설정온도는 각각 4.23, 4.00℃였으며, 5℃ 도달시간은 착유 후 각각 15.9, 33.9분이었다. 아침 착유시 원유온도는 각각 6.64, 9.79℃로 개방형은 10℃를 초과하는 농가의 경우 냉각기 수리 및 교체가 필요한 것으로 나타났다. 냉각기 세척시간은 납유 후 밀폐형과 개방형의 경우 각각 1.18, 3.15시간으로 개방형의 경우가 유의적으로 늦었으며 냉각기 고장경험은 각각 3.45, 3.00년/회 발생하는 것으로 나타났고, 원격관리기 개발시 사용 희망농가는 92%로 매우 높았다. 고장원인은 정전과 노후화에 따른 고장이 많았으며 조치는 원유폐기가 72%로 가장 높았다. 낙농가에서 CCP로 관리되고 있는 원유 냉각기의 효율적인 관리를 위하여 원유냉각기 원격관리기 시작기를 개발하였다. 주요 특징은 원유냉각기의 원유 및 세척소독수의 온도, 교반기의 작동상태 등을 5분 간격으로

모니터링하여 3개월간 자동 저장되도록 하였으며, 원유온도가 7℃ 이상 지속적으로 상승시, 교반기 미작동, 정전 등 고장시 경고신호가 표시되도록 하였고, 낙농가가 신속히 조치를 취할 수 있도록 개발하여 특허출원하였다. 본 개발품은 '07년도 농가실증시험을 거쳐 낙농가에 보급할 계획이다.



<우유 온도 센서>

<현재온도표시>

<모니터링 결과>

그림 6. 낙농가 원유냉각기 원격모니터링 장치

#### 4) 낙농가형 유가공장 운영 모델설정 및 치즈제조 장비 개발

국내 낙농가형 유가공장 운영실태를 조사한 결과 주요설비는 살균장비의 경우 벨치식 살균장비로 저온 장시간(LTLT) 살균장비를 갖추고 있으며, 주요 생산 유제품은 발효유 및 시유 제조설비를 갖추고 있으나, 표준화된 모델 개발과 위생관리 지침서 개발 및 보급이 필요한 것으로 나타났다. 국내 낙농가 사육규모를 고려하여 낙농가형 유가공장 표준설비 모델은 1일 1,000kg 처리 기준으로 시유, 발효유, 치즈를 생산할 수 있는 주요 설비 및 시설장비와 평면 배치도를 개발하였다. 기존의 치즈 제조장비는 살균, 치즈제조 및 압착 성형장비 등으로 구성되어 있고, 이를 운용하기 위한 보일러 설비, 압축공기장비 등이 부수적으로 필요하여 낙농가에 설치가 어려웠다. 이를 개선하기 위해 압축성형기가 장착된 자동화 치즈제조기(0429212호)를 개발하여 특허등록하였고, 낙농가 및 농업기술센터 등에 보급하였다. 치즈제조기의 특징은 중앙 콘트롤러를 장착하여 전기 히터, 내부순환 펌프, 교반기, 타이머 등의 작동을 조절함으로써 정밀한 온도와 시간, 교반관리가 가능하여 시험용 및 소규모 생산용으로 신선치즈는 물론 숙성치즈 제조에 적합하도록 개발하였다.

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

또한 압착성형기를 장착하여 숙성치즈의 성형압착을 치즈벨 내에서 가능하도록 하여 기존의 치즈제조기에 비해 장비를 단순화 및 자동화 시켰으며 온도 및 시간의 정밀 관리가 가능하도록 하였다. 또한 낙농가에서 원형 연질치즈 성형몰드의 단점을 보완하고 위생관리 제조 작업과 정육각형의 치즈성형이 가능한 개량형 연질치즈 성형몰드를 개발하여 특허출원(2006-32283호)을 실시하였다.



<장비별 평면배치도>

<자동화 치즈제조기>

<다양한 치즈>

그림 7. 낙농가형 유가공장 모델 및 제조장비와 제조치즈

#### 4) 스테비아 급여 생산 원유의 특성 및 유제품 가공적성

스테비아 급여 젖소에서 생산된 원유의 특성을 조사한 결과 유지방, 유단백, 유당, 총고형분은 각각 3.57~4.24%, 3.43~3.52, 4.71~4.92, 12.35~12.99이었으며, 대조구의 경우에는 4.05, 3.60, 4.91, 13.01%로 유성분의 차이는 나타나지 않았다. 스테비아 원유의 빙점은 -0.53~-0.54℃, 비중은 1.030~1.031수준으로 대조구의 -0.54℃와 1.032와 차이가 없었다. 열처리 방법에 따른 스테비아 살균유의 향취, 맛, 촉감, 뒷맛, 선호도 등에 대한 관능특성을 조사한 결과 스테비아 0.3과 0.6% 급여구가 우수하였으며, 살균방법별로는 저온 장시간 살균방법이 관능검사에서 우수하였다. 스테비아를 급여한 우유의 지방산 조성은 일반 원유에 비하여 팔미틱산, 스테아릭산, 올레익산, 리놀레익산이 모두 증가하였으며, 생리활성이 높은 리놀레익산은 일반원유가 1.95%인데 비해 스테비아 코팅분말 급여구는 0.27%P 증가한 2.22%로 나타나 지방산 조성이 개선되었다. 이를 이용할 경우 리놀레익산이 강화된 시유, 발효유, 신선치즈 제조가 가능한 것으로 분석되었다. 스테비아 급여 원유의 치즈 가공적성을 조사하기 위해 스테비아를 급여한 원유를 혼합한 후 이를 이용하여



신선 자연치즈인 이탈리아식 스트링 및 모짜렐라 치즈를 제조한 결과 일반원유와 같이 치즈 가공적성에 있어 문제점이 나타나지 않았다. 스테비아 급여 원유를 이용한 숙성치즈의 가공적성을 조사하기 위해 고다/체다 치즈와 까망베르 치즈를 제조한 결과 일반원유와 같이 치즈 가공적성에 있어 문제점이 나타나지 않았다.

표 1. 스테비아 급여생산 원유의 지방산 조성

Fatty acid	Control	Milk produced with stevia feeding			
		Powder (0.3%/DM)	Coated powder (0.3%/DM)	Pelet A type (30g)	Pelet B type (30g)
C8:0	1.75	1.75	1.84	1.87	1.78
C10:0	3.90	3.96	4.13	4.02	3.94
C12:0	4.28	4.34	4.55	4.45	4.31
C14:0	9.67	10.81	11.87	10.46	10.67
C14:1	4.05	2.45	2.74	3.89	3.37
C16:0	22.17	25.90	29.28	25.58	24.52
C16:1	8.8	5.61	5.39	8.70	8.04
C18:0	9.17	7.70	9.77	10.42	9.58
C18:1n9c	19.33	17.27	21.02	21.32	20.40
C18:2	1.95	2.08	2.22	2.34	2.17

\* C8:0 : Caprylic acid, C10:0 : Capric acid, C12:0 : Lauric acid, C14:0 : Myristic acid, C14:1 : Myristoleic acid, C16:0 : Palmitic acid, C16:1 : Palmitoleic acid, C18:0 : Stearic acid, C18:1n9c : Oleic acid, C18:2 : Linoleic acid

#### 6) 반추미생물 및 영양조절에 의해 생산된 원유의 특성 및 유제품 가공적성

반추미생물 및 영양조절에 의해 생산된 원유의 품질특성을 조사한 결과 유지방, 유단백, 유당, 총고형분, 무지고형분에 대한 일반성분은 대조구가 각각 3.92, 3.51, 4.91, 12.84, 8.97%이었고, 박테리아 배양물 첨가구는 3.88, 3.28, 4.95, 12.66, 8.88%이었으며, 곰팡이 배양물은 3.78, 3.43, 5.04, 12.76, 9.09%로 차이가 없었다. 이화학적 특성을 조사한 결과 알콜 검사에서 모두 음성으로 나타났고, 원유의 비중은 각각 1.0333, 1.031, 1.031이었으며, 원유중 요소태질소(MUN)는 각각 8.95, 9.68, 8.17mg/100g으로 나타났다. 유산균 스타터를 접종 후 42℃에서 5시간 배양후 유산균수를 조사한 결과 대조구, 박테리아배양물첨가구,

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

곰팡이배양물첨가구에서 각각  $9.2 \times 10^8$ ,  $1.0 \times 10^9$ ,  $9.0 \times 10^8$ cfu/ml로 나타났으며, 대장균 군수는 발효중 모두 음성이었다. 산도는 처음에 0.18-0.19%에서 0.75, 0.77, 0.81%로 높아 발효유 제조의 가공적성에 적합하였으며, 관능적 특성을 조사한 결과 향취, 맛, 촉감, 뒷맛, 선호도에서 대조구는 1.04~4.91점인 반면 박테리아배양물 첨가구는 5.56~5.99점이었고, 곰팡이배양물 첨가구는 5.89~6.59점으로 곰팡이 배양물 첨가구가 가장 우수하였다. 반추미생물 및 영양조절에 의해 생산된 원유의 치즈제조특성을 구명하기 위해 스트링/모짜렐라 같은 신선치즈와 고다숙성치즈를 제조한 가공적성이 적합하였다.

표 2. 원유의 일반성분 (단위 : %)

구 분	유지방	유단백	유당	총고형분	무지고형분
대조구	$3.92 \pm 0.15$	$3.51 \pm 0.03$	$4.91 \pm 0.01$	$12.84 \pm 0.15$	$8.97 \pm 0.04$
반건물 박테리아배양물	$3.88 \pm 0.28$	$3.28 \pm 0.01$	$4.95 \pm 0.01$	$12.66 \pm 0.24$	$8.88 \pm 0.04$
건물 곰팡이배양물	$3.78 \pm 0.06$	$3.43 \pm 0.01$	$5.04 \pm 0.07$	$12.76 \pm 0.03$	$9.09 \pm 0.06$

표 3. 발효유 관능특성 (단위 : 점)

구 분	향취	맛	촉감	뒷맛	선호도
대조구	$4.91 \pm 0.87$	$4.16 \pm 1.12$	$4.88 \pm 0.92$	$4.04 \pm 1.05$	$4.29 \pm 1.24$
반건물 박테리아배양물	$5.99 \pm 1.03$	$5.79 \pm 0.81$	$5.56 \pm 1.17$	$5.78 \pm 1.18$	$5.79 \pm 1.05$
건물 곰팡이배양물	$6.59 \pm 1.19$	$5.99 \pm 0.99$	$5.89 \pm 0.91$	$6.04 \pm 0.82$	$6.24 \pm 1.36$

#### 7) 유당소화 장애자를 위한 유산균 함유우유 개발

장내 유당 소화효소의 결핍은 섭취된 유당의 가수분해를 제한한다. 세계 인구의 75%가 유당소화 장애자로 추산되고 있으며, 우유소화시험(milk tolerance test)에서 혈당치가 9 mg/dl 이하로 증가시 유당소화 장애자로 판단된다. 유산균을 함유한 유제품은 유당소화

장애자의 유당소화에 도움이 될 것으로 생각되고 있으나, 충분한 효과를 거두기 위해서는 스트레인 선발 및 적절한 농도의 유산균이 함유되는 것이 중요하다. 발색 기질인 *o*-nitrophenyl -*b*-D-galactopyranoside를 이용하여 유산균의 유당 분해효소 활성을 비교한 결과 *S. thermophilus* KACC 91147가 가장 높게 나타났으며 상업용 균주에 비해서도 약 1.5배 이상의 유당분해효소 활성을 나타내었다. *S. thermophilus* KACC 91147를 낮은 농도(107 cfu/mL milk)로 첨가시 2시간동안 우유 1 mL당 0.30±0.12 mg의 갈락토스를 생산할 수 있었으며, 높은 농도(109 cfu/mL milk)에서는 6.49±0.38 mg의 갈락토스를 생산하여 고농도 첨가시 20시간이면 우유내 유당을 모두 분해하는 것으로 나타났다. 우유 소화시험(milk tolerance test)에서 6명의 자원자(남성 2명, 여성 4명)에게 공복을 유지한 후 500mL의 우유를 급여한 결과 고농도 첨가 우유 급여시 30분후 대조구에 비해 11.2±4.18 mg/dl의 혈당치가 증가하였다( $p<0.05$ ). 이후 혈당치 감소하였는데, 이는 체내 갈락토스 분해효소 체계의 활성화 때문으로 생각된다. 이상의 결과는 선발된 균주를 고농도로 첨가시 유당소화장애를 해소할 수 있음을 나타낸다.

표 4. 우유에 *S. thermophilus* KACC 91147 첨가수준(저농도, 107 CFU/mL; 고농도 109 CFU/mL)별 우유 소화시험 결과

구 분	0 <sup>a</sup>	15	30	45	60
대조구	85.7±2.40 <sup>b</sup>	88.3±2.65	88.7±1.61	90.3±3.19	90.8±3.11
Delta(low-control)	0±2.68	0.7±2.3	4.2±3.09	1.2±2.18	-1.8±1.72
Delta(high-control)	-0.8±3.62	6.2±4.06	11.2±4.18 <sup>*</sup>	-4.2±4.17	-9.5±3.08 <sup>*</sup>

a : 0 means just before drink milk    b : mean ± S.E

\* : statistically significant( $p<0.05$ )

## 라. 축산환경연구

### 1) 여재순환장치를 이용한 악취저감 균질액비 생산기술 개발

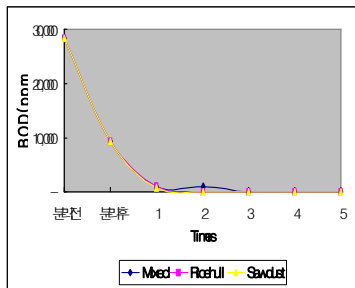
본 연구는 가축분뇨 액비의 농경지 환원시 악취가 발생하지 않고, 동시에 균질한 액비를 보급할 수 있는 자연순환형 분뇨처리 시스템의 개발을 목적으로 톱밥, 왕겨 등을 여재로

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

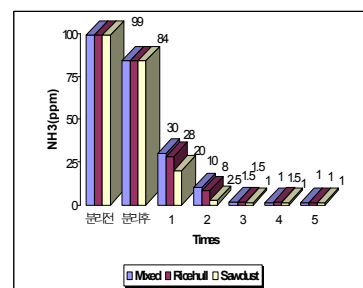
이용한 여재순환장치를 개발하여 악취가 저감되고 균질한 액비를 생산함으로써 경종농가의 액비이용 증대 및 축산과 경종이 연계된 자연순환농업의 활성화에 기여하고자 수행하였다. 여재순환장치는 사각프레임 형태로 설계·제작하였으며, 고액분리장치, 여재순환구동축 및 날개, 압축공기 분사장치와 여재 및 액비배출장치로 구성되어 있다. 여재 사용전 수분함량은 톱밥 36.8%, 왕겨 12.4%였으며, 유기물 함량은 각각 99.7, 87.2%였고, 사용 전·후의 여재별 수분함량은 혼합(왕겨+톱밥), 왕겨, 톱밥이 각각 65.3~67.7, 58.4~61.6, 72.6~74.8%로 톱밥이 가장 높았다. 고액분리전 돈분뇨 슬러리의 오염물질인 BOD, SS, T-N, T-P는 각각 28,280, 65,000, 3,324, mg/ℓ였으며, 고액분리후에는 각각 9,414, 37,000, 2,993 mg/ℓ였고, 여재별로 여재순환장치를 가동하고 난 후, 침출액비 성분을 조사한 결과 모든 여재(혼합, 왕겨, 톱밥)가 공히 오염물질이 감소하였다. 침출액비의 비료성분은 질소의 경우, 원슬러리에 비해 1/3 수준, 인산은 1/10 수준으로 감소하였으나, 칼리는 거의 변하지 않았다. 여재순환장치를 가동한 후 배출되는 침출액비의 악취(암모니아, 황화수소)는 초기에 비해 저감되었으며, 여재별로는 톱밥이 효과가 높았다. 여재순환장치 가동 전후의 돈슬러리내 미생물을 조사한 결과, 총세균은 증가하는 경향이었고, 병원성인 살모넬라균은 감소하는 반면 부숙에 관여하는 바실러스균은 증가하는 경향을 보였다. 따라서 여재순환장치를 이용하여 액비를 생산할 경우, 오염물질, 악취물질, 병원성세균 등이 감소하고, 부숙관여 유용미생물이 증가한 악취저감 저농도 액비생산이 가능한 것으로 판단된다.



<여재순환장치>



<BOD5 제거 효율>



<NH3 제거 효율>

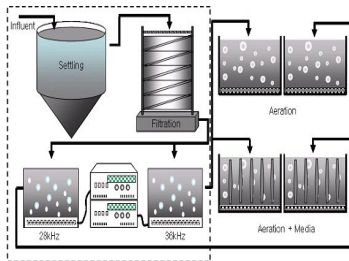
그림 8. 여재순환장치

## 2) 돈분뇨 슬러리중 고형물 및 질소, 인 제거효율 개선연구

본 연구는 돈분뇨 슬러리 중에 존재하는 고형물의 감소방법을 개발하고 이를 돈분뇨 슬러리 처리에 적용하여 후속처리 공정에서 탄소성 물질과 질소, 인 등의 오염 성분을 동시에 제거를 목적으로 하여 수행하였다. 여과상 이용효율 개선을 위한 여과상 통과시 오염물 농도변화 조사를 실시한 결과 소립형태(입경 1.2mm)의 활성탄과 톱밥을 재료로 한 여상에서 BOD와 N, P의 제거효율은 각각 52.4%, 38.4%, 28.8%로 나타났다. 여과상을 통과하면서 직경 2.0mm 이상의 조대입자 함량은 감소한 반면 직경 0.149mm 내외의 작은 입자의 함량은 증가하였고, SS, BOD, N, P 등의 오염물이 감소하는 결과를 보였다. 2조의 여과상을 통과하면서 원 슬러리 중에 17.2% 정도 함유되었던 직경 1.4mm 이상의 입자들은 완전하게 제거되었고, 그 이하의 입경을 가진 입자들의 함유량도 동시에 감소하여 0.149mm 내외의 입자가 전체 입자 중의 84.5%를 점유하였다. 조대활성탄이 충전된 2차 여상에 상기 처리수를 처리한 결과, 각각 75%, 47.8%, 65.8%의 BOD와 N, P의 제거효율을 얻었다. 조대여과상 이용시 SS의 농도는 67.7% 감소하였으며, 이 때 총 고형물 함량 역시 감소하였으나, VSS의 함량은 일정하게 유지되었다.

초음파 처리구에서의 고형물 입경이 전반적으로 적어지는 경향을 보였다. 주파수 28kHz의 초음파 조사반응기에서 시료를 5분 그리고 15분 동안 처리한 결과, 미생물수가 감소하였다.

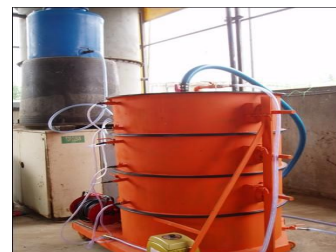
돈분뇨 슬러리를 대상으로 한 수처리 시험에서 담체이용 방법에 따른 오염물 제거효과는 순환담체와 폭기공정을 결합한 처리구에서 높게 나타났으며, 단일반응조 내에서만 N, P의 경우 각각 7.8%, 25.5%의 제거효율을 보였다.



&lt;시험공정도&gt;



&lt;순환담체&gt;



&lt;바이오필터&gt;

그림 9. 수처리 시험

3) 액비저장조내 침전물 제거효율 개선 연구

액비 저장조의 바닥층에 슬러지가 과도하게 침전될 경우 액비 저장용량이 감소하여 액비의 저장기간이 단축되며, 액비의 성분도 불균일해지는 등 문제점이 발생된다. 본 연구는 돼지분뇨 슬러리의 액비화시 저장깊이(매 30cm 깊이별)에 따른 액비의 수직 적층형 단면을 구분하여 각 단면별로 침전층의 특성, 유기물, 질소와 인의 농도변화 및 고형물의 분포형태를 분석하여 액비조내 침전물 제거효율을 개선하기 위해 수행하였다. 액비저장조내 침전깊이가 깊어짐에 따라 총고형물 함량의 농도는 증가하는 경향(표면 : 6.4%, 320cm : 14.2%)을 보인 반면 총 고형물중 함유된 용해성 물질의 양은 감소하였다(표면 : 66.5%, 320cm : 61.2%). 이는 바닥층에 쌓인 슬러지의 분해정도가 낮다는 것을 의미한다. 침전깊이별 오염물 농도는 깊이에 따라 증가하여 저장조 전체 깊이의 약 70% 정도에서 증가하는 경향을 보였다. 총 질소와 인 역시 침전 깊이가 깊어짐에 따라 증가하는 결과를 보였는데, 이러한 경향은 총 인의 경우에 있어 더 뚜렷하였고, 질소의 농도변화는 상대적으로 적었다.

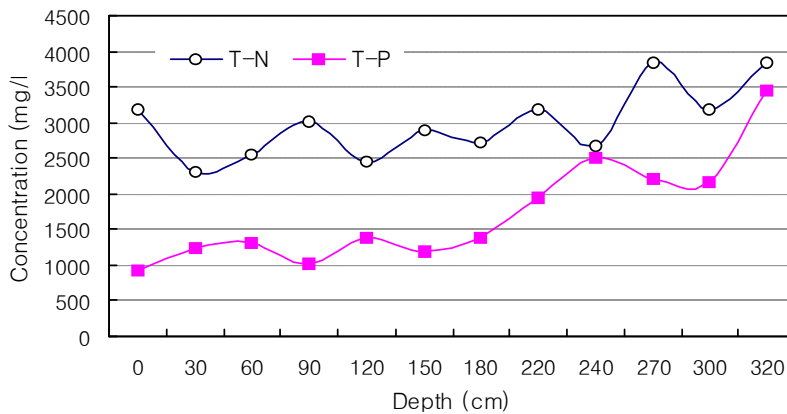


그림 10. 침전깊이에 따른 질소와 인의 농도분포

저장 깊이가 깊어짐에 따라 Cr과 Ni 함량도 증가하는 경향을 보였는데, SS의 농도변화와 유사한 형태를 보였다. 질산성 질소와 암모니아성 질소농도는 침전깊이에 따른 영향이 탄소성물질이나 고형물의 경우보다 적은 경향을 보였다. 바닥에 침전된 코아 채취물의

밑도는 상층부와 하층부가 유사하였으나, 경도와 유기물 함량은 하층부가 높은 반면 분해 가능한 유기물 함량은 상층부가 높게 나타났다. 액비 중 무기물 함량 역시 침전층이 깊어짐에 따라 증가하는 경향이였다.



그림 11. 침전층이 형성된 액비탱크 및 액비저장탱크

#### 4) 축종별 가축 분뇨처리의 경영효율 평가 연구

본 연구는 축종별 가축 분뇨처리 방법별 경영효율 평가를 실시하기 위하여 돼지, 젓소, 한우 및 산란계에 대한 분뇨처리 효율성을 조사·분석하였다. 양돈농가에서는 분뇨처리 공정이 8개 유형이었으며, 보통 2~3개 공법을 혼용해 처리하고 있는 것으로 조사되었다. 가축 분뇨처리시설의 공법별 조합은 퇴비화(연속투입)+액비화 ≥ 톱밥돈사 ≥ 퇴비화(연속 투입)+액비화+정화 ≥ 퇴비화(혼합투입+액비화) 등의 순으로 돼지분뇨 두당 처리비용이 높게 조사되었으며, 두당 운영비는 단순퇴비화+액비화방법을 이용하는 농가가 가장 낮았다.

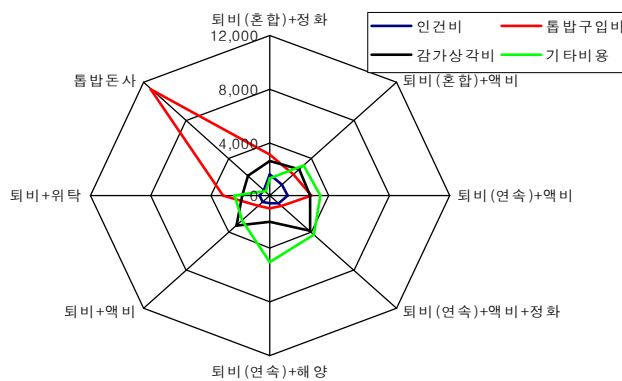


그림 12. 양돈농가 분뇨처리 방법별 톤당 운영비 비교

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

젖소농가의 경우 분뇨 처리공정은 3개 유형으로 조사되었으며, 액비화 방법을 이용하고 있는 농가가 퇴비화+정화 및 퇴비화+액비화방법을 이용하는 농가에 비하여 처리비용이 각각 23.3%, 27.1% 낮았다. 또한 한우농가의 분뇨처리 비용은 100두 이상 사육농가가 소규모 사육농가에 비하여 약 12.8% 높았다.

#### 5) 돈사 발생 악취 확산 범위 연구

본 연구는 돈사시설 부지 경계선으로부터 기준 거리별 악취농도 발생 정도와 악취가 주변 지역에 미치는 확산 예측 범위를 평가하기 위해 6개소 농장을 선정해 조사하였다. 악취물질 거리별 검출 농도는 패시브샘플러를 이용해 24시간 포집 후 분석하였다. 황화물계는 테들라백을 이용해 공기 포집 후 GC 기기로 분석하였다. 조사농장들은 부지경계 근접지까지 돈사가 건축되어 있어 부지경계 지점이 대부분 10m 이내였다. 중규모 농장 부지경계의 여름철 암모니아 발생농도는 1.64ppm 이었으나, 황화물계는 악취방지법의 배출 허용 기준 이하로 검출되었다. 패시브샘플러를 이용해 측정한 암모니아 농도는 배출구, 20m, 50m, 100m, 150m, 200m, 300m 지점에서 계절별, 방위별로 조사하였는데, 배출구로부터 멀어지면 암모니아 농도는 낮아지는 경향이었고, 조사지점 근처에 타 배출원이 있는 경우 농도가 증가되었다.

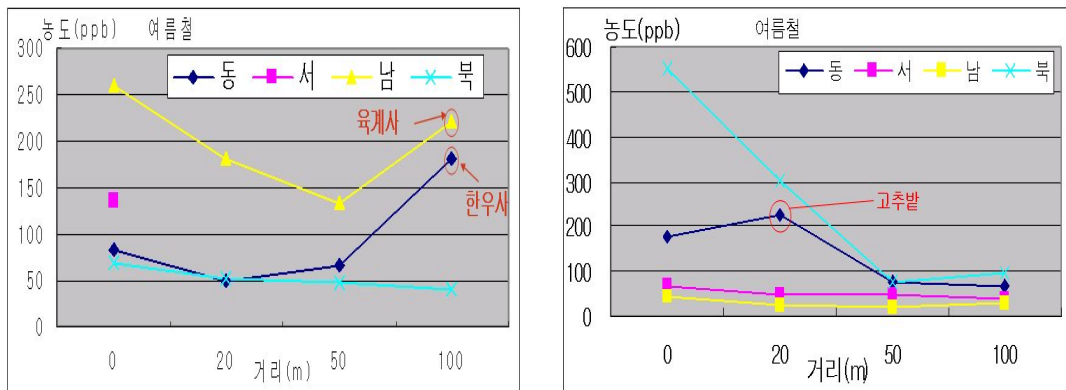


그림 13. 거리별 NH3 발생농도[좌(소규모), 우(대규모농장)]



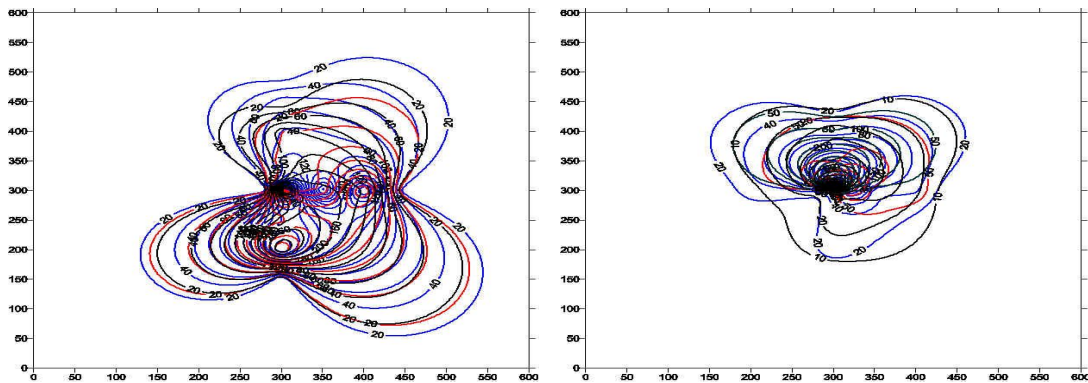


그림 14. 거리별 NH3 확산정도[(좌)소규모농장, 우(대규모농장)]

### 6) 액비저장조 기인성 악취물질 저감 기술 개발

액비시설 농가(n=60)에 대한 실태조사(2004)를 실시한 결과, 가동중인 농가는 93%였고, 폭기실시는 57%, 미생물제 사용은 64%, 액비저장조 위치는 농경지(79%), 사용횟수는 연간 1~2회(79%), 액비 이용시 가장 큰 문제점은 시비비용이 높은 것(43%)으로 나타났다. 액비 혐기제조시는 아세트알데하이드가 0.4~0.9ppm 수준이었으나, 호기제조시 부지 경계선 에서 미검출되었다. 액비저장조 및 플라포리스섬유 악취제거 시험(2005)에서 액비 제조시 암모니아, 이소발레르알데하이드, 발레르알데하이드, 메틸이소부틸케톤, 부탄올, 뷰티릭 산, 자일렌 등이 검출 되었고, 섬유성재질(플라포리스) 사용시 암모니아, Xylene, Butanol, iso-Valeraldehyde, Methyl iso-butyl ketone의 농도는 배출허용 농도 기준 이하 였다. 오존이용 악취물질을 감소(2006)에서는 오존발생기를 제작하여 액비에 오존처리 (농도 0.15ppm) 결과 무씨의 발아성적은 오존처리구에서 발아길이와 발아율이 높았고, 미생물은 살모넬라, 곰팡이균, 총세균, 유산균 및 방선균등 미생물수는 차이가 없었으나, E-coli는 감소하였다. 유기물함량은 오존처리의 경우 1% 이하에서 검지됨에 따라 오존의 산화력이 높았고, 부유물질(SS)의 경우 제거효과가 높았으며, 총 질소 함량은 대조구에 비해 낮게 검출되었다. 유해가스 중 Propionic acid와 메틸이소부틸케톤 및 암모니아의 저감효과가 양호하게 나타났다.



그림 15. 액비저장탱크와 섬유성재질(플라포리스) 처리

## 2. 가축질병 병리학적 연구 및 질병 검색

### 가. 가축질병 병리학적 연구 및 질병검색

2006년도에 병리과에서는 2개의 중점과제와 1개의 기획과제 및 2개의 기본과제로 총 5과제를 수행하였으며 이들 과제수행의 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫번째 중점과제로, 돼지호흡기복합증후군 (Porcine respiratory disease complex, PRDC)의 국내 발생상황 조사 및 병리학적 진단법 확립에 관한 것이다. 전국적으로 채취한 돼지시료 481건 중 348건 (72.3%)에서 PRDC가 검색되었다. PRDC의 주요 원인체는 바이러스인 PRRSV (47.4%), PCV2 (78.2%), SIV (7.8%) 등, 세균으로는 *H. parasuis* (33.8%), *M. hyopneumoniae* (10.2%), *P. multocida* (19.8%), *A. pleuropneumoniae* (10.4%), *Streptococcus suis* (5.3%)가 검출되었다. 연령별 PRDC 발생은 3주에서 10주사이인 이유 자돈 (74.1%)에서 다발하고 있었으며 육성돈에서는 19.8%로 발생하는 것으로 조사되었다. PRDC의 복합감염을 유형별로 분석한 결과, PCV2/PRRSV (22.4%)의 2중 혼합감염이 주를 이루고 있었으며, PCV2/PRRSV/*H. parasuis* (11.0%)와의 3중 혼합감염, PRRSV/PCV2/*P. multocida*/*H. parasuis* (3.7%)와의 4중 혼합감염도 빈발하고 있음이 확인되었다. PRDC의 병리학적 및 면역병리학적 진단법 확립에 관한 연구에서는 PCV2 단독감염일

경우, 간질성 폐렴소견 (90.2%)과 더불어 폐포강내 폐포대식세포의 침윤 (35.3%), 기관지 주위의 섬유화 소견 (11.8%)이 특징적으로 나타났다. PRRS의 경우, 간질성 폐렴소견 (95.2%)이 나타나며 폐포강 내 변성된 세포괴가 침윤 (42.7%)되는 특징적인 소견이 관찰되었다. SIV에 감염된 폐의 특징적인 조직학적 소견으로는 기관지 및 세기관지 상피세포의 변성 및 괴사 (56.5%)로 나타났다. 세균성 원인체인 *P. multocida* 감염일 경우, 폐포강 내 호중구 (60.0%), 폐포대식세포, 점액화농성 삼출물의 침착 (10.2%)이 특징적인 소견으로 관찰되었으며, APP에 감염된 폐는 실질내 구심성 괴사 (46.2%)가 특징적인 소견으로 나타났다. 또한 본 연구를 통해 바이러스 원인체인 PRRSV, PCV2, SIV에 대한 면역조직 화학법을 확립하였다.

두번째 과제로는 국내 송아지의 BVD 지속감염률 조사이다. 이 과제를 통해 간편하게 BVD를 진단하기 위한 면역조직화학염색법 (Immunohistochemistry; IHC)을 확립하였고 이를 이용하여 국내에서 BVD 지속감염우의 감염률을 조사하였다. 포르말린 고정, 파라핀 포매 조직에 대한 BVD IHC의 1차항체 희석농도와 시간은 각각 1,000배, 30분을 적용하여 실시하였다. 과거 (2003-2005년)에 의뢰된 가검물 171두를 대상으로 IHC를 실시하여 25두 (14.6%)가 양성으로 확인되었고, 이 결과는 RT-PCR법을 이용한 BVD 검사결과와 일치율이 매우 높게 나타났다. BVD 예의 임상형을 분류한 결과 가장 흔한 임상형은 장염형이 12건 (48.0%)으로서 가장 높게 나타났고 다음으로 유산형이 10건 (40.0%)으로 나타났다. BVD 예에 대한 BVDV 항원 분포를 조사한 결과 장염형에서는 병리조직학적 병변이 관찰된 상부 및 하부 소화기장기 뿐만 아니라 병변이 관찰되지 않은 폐 등 실질장기에서도 항원이 분포하였다. 또한 유산형의 경우도 뇌, 심장 등 전신의 실질장기에서 항원이 검출되었다. BVDV 항원은 장염형과 유산형 모두에서 중추신경계에서는 신경세포와 혈관에서 주로 나타났으며, 소화기 장기에서는 주로 점막상피세포, 점막의 결합조직 및 섬유아세포, 점막하직의 신경절 및 혈관, 평활근 등에서 양성반응이 확인되었다. 또한 림프절의 수질과 비장의 적수 (red pulp)내 대식세포에서도 양성반응이 나타났다. 시험연구를 통해 확립한 진단법을 이용하여 국내 송아지의 BVD 지속감염률을 조사하기 위하여 조사농장 (3개도 4개농장)을 선정하여 6개월령 이하의 송아지를 대상으로 검색한 결과, 총 539두 중 지속감

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

염우가 4두 검색되어 0.74%의 지속감염률을 보였다. 지속감염우에서 분리된 바이러스에 대한 sequencing 결과, 4주중 3주는 ncpBVDV I, 1주는 cpBVDV II로 확인되었다. 본 사업을 통해 분리된 BVDV 11주에 대한 sequencing을 실시하여 genotype 1a가 3주, -1b가 5주, -1c가 2주, -2가 1주로 확인되었다. 이렇게 확립된 염색법은 가축질병병성감정실시 요령에 표준진단법으로 정책건의하여 활용되고 있다.

기획과제로 국내 개 질병 발생 실태 조사를 수행하였다. 2004년도 전국 시·도 유기견 통계를 바탕으로 검사 두수를 결정하였다. 총 565두 (안락사: 401두, 자연사: 164두)의 유기견에 대하여 검사를 수행하였다. 유기견에 대한 병리검사에 의한 진단 결과 폐렴이 252건으로 가장 많았고, 피부병 113건, 장염 53건 등으로 검색되었다. 개의 세균성 질병 검사에서는 폐에서는 대장균이 213건으로 가장 많이 검색되었고, 보데텔라 45건, 연쇄상구균 20건, 파스튜렐라 3건 등이 검출되었다. 장에서 병원성 대장균이 59건, 클로스트리디움 퍼프린젠스 A형 252건 등이 검출되었다. 장에서 분리한 대장균에 대한 정밀검사 결과 K99 16건, K88 3건, F41 7건, LT 17건, ST 20건이 검출되었다. 신장에서 렙토스피라가 26건의 시료에서 PCR 양성반응을 확인하였으나 균 분리는 되지 않았다. 한편, 부루세라 및 결핵은 검출되지 않았다. 개의 주요바이러스 질병조사에서는 개디스템파 155건, 전염성 개간염 86건, 파보 454건, 아데노2형 44건, 파라인플루엔자 14건, 개코로나 20건으로 확인되어 파보바이러스가 유기견에 상재하는 것으로 조사되었다. 반면에 광견병 바이러스는 검출되지 않았다. 내부기생충은 334건으로 59%의 검출율을 보였다.

기본과제 첫번째는 보관 병리시료 데이터베이스 구축 및 후향적 병리연구를 수행하였다. 1971년부터 현재까지 보관 중인 질병진단대장, 병리조직 슬라이드, 파라핀블록 및 포르말린 고정조직에 대한 데이터베이스 구축을 실시하였다. 질병진단대장은 질병진단 프로그램에 구 질병입력란을 개설하여 1984년부터 1998년까지 4,600건 입력을 완료하였다. 병리조직 슬라이드는 1971, 1979년 일부 및 1981년 이후 자료를 슬라이드 보관함에 정리하였다. 파라핀블록은 현재 신종질병연구동에 블록 보관실을 마련하여 1990-1992년 일부와 1993년 이후 시료를 파라핀블록 보관장을 구입하여 정리 하였다. 포르말린조직은 1989년부터 보관이 확인되었으나, 1992년 이전 조직은 라벨이 대부분 탈락되어 있었다. 구 해부병리실을

개보수하여 고정조직 보관 공간 확보한 후 훼손된 조직은 소각처리하고 포르말린 고정액 및 고정조직 보관상자 교체하여 보관중이다. 본 사업을 통해 우리원 병리 진단 재료 관리 지침에 대한 예규를 제정하였다. 이와 관련하여 이전의 질병진단 자료를 이용하여 동물질병 진단자료모음집 (I)을 작성하여 필요한 기관에 배부하였다.

두번째 과제는, 동물질병 병성감정을 수행하였다. 2006년 국립수의과학검역원 병리과에 의뢰된 가검물은 총 760건 1,127두였다. 이 중에는 소가 112건 (14.7%), 돼지가 74건 (9.7%), 개가 496건 (65.3%), 기타 78건 (10.3%)으로 검색되었다. 소의 경우 전체 질병 중 바이러스성 질병 감염이 34건으로서 가장 높게 나타났으며 세균성 5건, 기생충성 5건, 기타 68건 (원인미상유산 28건 포함)이었다. 소의 주요 바이러스성 질병으로는 코로나바이러스성 설사 8건, 코로나바이러스와 소바이러스설사병 복합감염 8건, 소바이러스설사 4건, 아이노바이러스성 유산 6건이 진단되었다. 돼지의 주요 질병으로는 PCV2, PRRSV 감염과 PCV2/PRRSV/세균 혼합감염이 가장 많았으며, 유산관련 바이러스 원인체의 복합감염이 8건으로 진단되었다. 개의 경우 452건 중 종양이 275건 (55.4%)으로 가장 많은 비중을 차지하고 있었으며 종양 중에서도 유선종양이 134건 (48.7%)으로 대부분을 이루고 있었다. 바이러스성 질병으로는 개디스템퍼가 3건, 파보바이러스 감염증이 14건 검색되었다. 기타 동물로는 토끼, 고양이, 염소, 산양 등이 가장 많이 의뢰되는 축종이었고, 그 중 산양에서 산양의 관절염-뇌염이 국내 최초로 진단되었으며 토끼 출혈병 8건, 고양이범백혈구감소증 3건 등이 진단되었다.

#### 나. 세균성 및 기생충성질병 방제기술 연구

2006년도에 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 기관핵심과제 6과제, 중점과제 1과제, 국제공동연구 2과제, 기획과제 2과제, 기초과제 2과제, 기본과제 1과제 및 외부재원과제 1과제 등 15과제를 수행하였다. 수행한 사업의 주요 결과를 요약하면 다음과 같다.

### 1) 연구사업

#### (가) 생산성 저하질병 방제 연구

기본과제를 통하여 전국 63개 목장에서 의뢰된 가검물 1913건중 체세포수 20만 이상의 분방 유즙으로부터 총 660건에 대하여 유방염 원인균의 분리동정을 시도한 결과, 유방염 주요 원인체별 분리균주는 *S. aureus* 65주, CNS (coagulase-negative staphylococci) 311주, *Streptococci* spp. 59주, *Enterococci* spp. 28주, 그람음성균 199주 등이었다. 가축의 항생제 내성균 모니터링 시스템을 구축을 위해 가축유래 병원성 세균에 대한 항생제 검사방법을 확립하였으며, 소화기질병 세균 581균주, 호흡기 질병 세균 151균주를 분리하였다. 이들에 대한 항생제 감수성 조사 결과 테트라사이클린, 암피실린, 스트렙토마이신에 대한 내성율이 높았으며, 일반농가와 무항생제 농가의 축산환경내 내성균 분포 및 전파능을 조사하였다. 유산원인충 네오스포라 백신연구를 위해 항원처리별 단백질 정량조사를 하여 처리법에 따라 단백질(0.7mg-45mg/1x10<sup>8</sup> tachyzoites)를 생산하였으며, 염소시험 백신균에 대한 네오스포라 체액성 및 세포성 면역유도를 확인하였다. 국내가축의 기생충성 질병 감염실태 조사에서 네오스포라 항체 양성율은 한우 10.9%, 톡소플라스마는 6.8%, 소 주혈원충은 14.9%, 돼지 섬모충은 0%로 나타났다.

#### (나) 인수공통전염병 방제연구

부루세라병 국제 표준실험실 추진에 관한 연구에서는 ELISA, 로즈벵갈시험, 시험관응집 반응 등의 부루세라병 진단기법을 국가간 비교를 통하여 국제표준화하였으며, 판정결과를 수치화할 수 있는 방법을 개발함으로써 객관성을 제고하였고, 아울러 실험실 표준화를 위해 실험실 요원의 ISO17025 교육을 수료하였다. 국내 부루세라병 역학에 관한 연구는 역학조사과와 협조하여 소 부루세라병 전파 및 확산요인 분석과 분자역학적 특성 조사를 하였던 바, 집중적으로 발생하는 지역분포를 파악할 수 있었으며, 농장으로 전염원이 유입되는 가장 주요한 원인을 파악할 수 있었다. 본 연구를 통하여 지속적인 부루세라균의 모니터링을 실시하였으며, 농장 환경의 부루세라균 오염 등 추가적인 요인 분석을 세균학적 및 분자역학적으로 실시하였다. 동물의 부루세라병 감염분포조사 및 분리주의 특성과 병원성인자 분석에 관한 연구에서는 신속한 부루세라균 감염분포조사를 위한 유전자진단

키트용 프라이머를 선발하였으며, 소, 돼지, 개 부루세라균의 감염분포와 생화학적 및 유전학적 특성을 조사하였다. 부루세라균의 병원성인자 분석을 위해 트랜스포존을 이용한 변이주를 16개 작성하였다. 국내분리 우결핵균의 분자생물학적 특성 분석 및 우결핵 보조진단법 개발을 통해서 소 및 사슴 결핵균을 수집 및 분리하여 특이유전자를 확인하였으며, 결핵균으로부터 유래된 단백질체를 동정하였고, 우결핵 보조진단법 개발을 위해 체액성 및 세포성 면역원 분획을 확인한 결과, 배양상층액이 가장 우수하였다. 소 요네균 항원분석 및 특이성 연구에서는 요네균을 분리하여 특성을 조사하였으며, 유세포분석에 의한 진단법 개발을 위해 요네균 항원중 T 세포 특이항원을 조사하였다.

#### (다) 질병방제 개선 및 축산물 안전성 향상 연구

항생제 내성을 증가에 따른 약제 치료율 감소와 잔류문제 해결 등의 목적으로 한.중 공동연구로 시작된 중약제를 이용한 가축의 주요 세균성질병 치료대체제 개발연구에서는 중약제 및 한약제 추출물 55종의 주요 병원세균에 대한 항균력 탐색조사로 유효약제 5종을 선발하였고, 선발약제 2종의 사료첨가제로서의 효능시험을 위해 돼지 및 닭에 50-200ppm으로 투여시 증체, 면역증강 및 질병 방어효과를 확인하였다. 세균백신 항원의 면역원성 향상에 관한 연구에서는 미생물 등 각종 천연추출물질 118종으로부터 polysaccharide 등 200여종의 물질을 추출하여 추출물질중 125종에 대한 면역활성을 시험하여 진균 EPS, 균추출 단백질 및 생약제 추출물 등 58종의 면역활성이 우수한 물질을 선발하였고, 마우스 방어효과 및 사이토카인 생성능 등 생체면역증강효능을 확인하였다. 또한 동물용 대체제개발을 위한 유용미생물 탐색에 관한 연구로 8개 농장으로부터 *Bacillus* spp. 110주, *Enterococcus* spp. 102주, *Lactobacillus* spp. 424주를 분리하였고, 유용 박테리오신 및 균주 선발을 위한 항균력 스크리닝 방법을 확립하였다.

## 2) 진단액 생산

가축방역사업에 필요한 총 17종(구입 1종포함) 154,000 두분의 진단액과 검사키트를 생산하여 각 시도 시험소 및 대학 등 병성감정기관에 공급하였다

### 3) 의뢰가검물 세균학적, 혈청학적 및 분자생물학적 검사

병성감정 의뢰 가검물 검사에서 부루세라등 인수공통전염병은 61건 229시료를 검사하였으며, 살모넬라등 소화기 및 호흡기 질병은 9건, 네오스포라등 기생충질병은 35건 98시료를 검사하였다. 혈청검사는 개부루세라는 42건 525점중 54점에서, 렙토스피라는 19건 215점중 2점에서 양성으로 확인되었으며, 캠필로박터는 3건 140점, 네오스포라는 24건 25점 모두 음성으로 확인되었다.

### 4) 연구개발 기술의 활용

부루세라병, 면역증강제, 슈퍼박테리아 등 기관핵심 선도과제 6과제, 중약제 개발 및 네오스포라백신 개발 등 국제공동연구 2과제, 수요자 중심의 연구기술개발 및 적용 등 7과제 등 총 15과제를 수행하여 세균및이스트의 세포벽 용균 조성물 및 이를 제조하는 방법 등 9건의 특허출원, 'Vancomycin-resistant enterococci from animal source in Korea' 등 12편의 논문투고, 'A fluorescence polarization assay for the diagnosis of bovine brucellosis' 등 19편의 학회발표 및 '젖소 유방염 치료의 최근동향' 등 9편의 전문지 게재를 통하여 연구결과를 홍보하였으며, 이를 통하여 세균성전염병에 대한 이해를 높이고 대책 수립의 기초자료를 제공하였다.

## 다. 바이러스성 질병 방제기술연구

### (가) 기관핵심선도과제

1) 돼지콜레라 및 이유후전신소모성증후군 관련 바이러스 원인체 조사 및 유전자 분석  
2004년 11월 이후 발생한 돼지콜레라 바이러스 7주에 대하여 5'NCR region 유전자 분석을 실시한 결과 모두 유전자 2형임을 확인하였고, 2002년 돼지콜레라 분리주 HMS02 strain의 전체유전자 정보를 확보하여 기존의 돼지콜레라 strain의 전체유전자 정보와 비교한 결과 nucleotide와 amino acid의 identity가 각각 83.9~99.6, 92.1~99.9%로 분석되었다.



소모성질환 의심가검물에서 PMWS 관련 바이러스성 원인체 3종을 조사하였다. PCV2는 1,255건 검사에서 628건(50%), PRRSV는 1,553건에서 738건(46.8%), 그리고 PPV는 785건에서 32건(4%)의 유전자를 검출하였다. 한편 일반가검물에서도 마찬가지로 PMWS관련 바이러스성 원인체 3종을 조사한 결과 PCV2는 491건(2,320건 검사), PRRSV 437건(3,124건 검사), PPV는 17건(1,907건 검사) 유전자를 검출하였다. 각각의 양성검출 시료에서 염기서열을 실시하여 PCV2(ORF2) 215건, PRRSV(ORF5) 105건, PRRSV(ORF6) 294건, PRRSV(ORF7) 147건, PPV(VP2) 9건, PCV1(ORF2) 6건의 유전자 정보를 각각 확보하였다. 먼저 PCV2의 ORF2 부위에 대하여 PCV1을 outgroup으로 놓고 유전자 분석을 실시한 결과 국내분리주가 2개의 큰 그룹으로 구분되고 2번째 그룹이 다시 2a, 2b 소그룹으로 구분되는 것이 확인되었다. PRRSV(ORF5, 6, 7) 유전자 분석에서는 Lelystad strain을 outgroup으로 선정하여 실시한 결과 국내분리주가 4개의 그룹으로 구분되는 neighbor-joining tree를 확인하였다.

PMWS관련 가검물에서 바이러스 분리 동정시험을 실시하여 PCV2 8주와 PRRSV 23주의 국내분리주를 분리·확보하였다.

출연공동연구과제에서 제작된 국내 PMWS 및 돼지 콜레라 검출용 DNA chip에 대한 효능시험을 실시하였다. 제작된 CSFV 및 BVDV chip에 대하여 표준주, 분리주 및 야외 시료 203점에 대하여 칩 효능을 평가한 결과 돼지콜레라 RT-PCR 양성 117점에 대한 반응과 돼지콜레라 유전자 1, 2, 3형을 모두 정확히 감별할 수 있음을 확인하였다. 또한, 제작된 PMWS chip에 대하여 표준주, 분리주 및 야외시료 131점에 대한 평가를 실시하였다. PCV2는 RT-PCR 양성 108점과 의양성 11점, 음성 12점에 대하여 양성 및 의양성 119점과 음성 9점을 합하여 총 128점이 칩 양성반응을 나타내었고, PCV1과도 감별됨을 확인하였다. PRRSV는 PCR 양성 95점과 의양성 9점, 음성 27점에 대하여 양성 및 의양성 104점과 음성 3점을 합하여 총 107점이 칩 양성반응을 나타내었고 유럽형과 미국형 바이러스를 감별 반응함을 확인하였다. 마지막으로 PPV도 PCR 양성 1점과 의양성 2점에 대하여 모두 양성반응이 확인되었다.

(나) 중점과제

1) 돼지 인플루엔자 혈청학적조사 및 분리바이러스의 항원성 분석연구

전국 돼지인플루엔자 항체양성율을 파악하기 위하여 비육돈과 번식돈으로 구분하여 항체조사를 실시하였다. 비육돈의 경우 823농가 12,859두를 검사하여 H1N1, H1N2, H3N2, H5N1, H9N2에 대한 개체별 항체양성율이 각각 1.9, 36.1, 4.6, 0, 0%임을 확인하였고 농가별 항체양성율은 각각 15.2, 78.9, 23.5, 0, 0%로 나타났다. 번식돈의 경우 1,926두를 검사하여 H1N1, H1N2, H3N2, H5N1, H9N2 subtype에 대하여 개체별 항체양성율이 각각 4.6, 46.5, 24.9, 0, 0%로 나타났다. 시기별로 항체양성율을 조사한 결과 1분기가 가장 높은 것으로 확인되었다. 돼지인플루엔자가 발생한 농장에 대해서도 항체조사를 실시하였다. 발생농장 6개 농장, 264두를 검사한 결과 평균 85.2%의 항체양성율이 확인되었다. 또한 AI 바이러스의 돈군내 유입 여부를 조사하기 위하여 AI 발생 인접 양돈장 51농가 899두에 대하여 H5, H9 subtype에 대한 검색한 결과 항체 및 항원이 검출되지 않았다. 호흡기질병 관련 가검물 435건을 검색한 결과 26건의 양성과 도축장 비육 가검물 52농가 1,100점에서는 4건의 인플루엔자 양성이 확인되었고, 이 중에서 12주가 H1N2로 subtyping되었으며 세포증식으로 H1N2 6주를 분리하였다. 과거 H1N1 표준항혈청에 대하여 H1N2 최근 분리주의의 HI 검사를 실시한 결과 640배 이상의 혈구응집억제 항체가 차이가 확인되어 최근분리주로 HI test를 조사해야 할 필요성이 제기되었다. 분리주 H1N2 subtype 들의 유전자 분석 결과 최근 미국에서 유행 보고되고 있는 triple reassortment H1N2 바이러스와 유사한 것이 확인되었다. NP protein에 대한 특이 단클론 항체를 생산하여 H1N1, H3N2, H1N2 단백질에 특이적으로 반응함을 확인하였다.

2) 돼지콜레라 생 마커백신 제작용 BVDV 전체유전자 cDNA 작성에 관한 연구

이 연구사업은 국내에서 돼지콜레라 예방약으로 사용되고 있는 LOM 백신을 대체할 수 있는 안전성이 향상되고 면원성이 우수한 생마커 백신을 개발하기 위해 분자생물학적 기법을 이용하여 소바이러스성설사증 바이러스(BVDV)의 전체유전자 cDNA를 작성하고 이를 이용하여 생마커백신 개발에 이용 가능한 재조합 감염성 바이러스를 생산하고자 하였다. '05년에 전체유전자 클로닝을 위한 백신 후보주를 선발하기 위해 수의과학검역원

에서 과거에 분리한 BVDV 야외주들의 생물학적 특성과 돼지에서의 안전성을 조사한 결과 가장 우수한 KD26-1주를 생백신 개발을 위한 후보주로 하고 염기서열 분석과 전체 유전자 클로닝을 하기위한 7개의 cDNA library를 구축을 완료하였다. 또한 KD26-1의 전체유전자 염기서열 분석을 완료하여 주요 유전자 부위인 5' NCR, E2, NS5B와 전체염기서열의 상동성 분석 및 계통분석을 하였다. 그 결과 KD26-1은 표준주인 Singer 주와 가장 유사했으며 상동성 분석결과로는 E2, NS5B, 그리고 전체염기서열이 각각 99.1 %, 99.6 %, 98.7 %의 높은 상동성을 보였으며 계통분석결과 또한 이를 입증하고 있으며 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 두가지 전략으로 연구를 진행했는데 KD26-1의 전체 유전자의 PCR을 증폭한 뒤 cloning하는 방법은 성공적이지 못하였으나 7개의 DNA 분절 등을 이용한 전체 유전자 genome cloning을 진행하였으며 전체유전자로 연결하기 위해 한 개의 clone이 더 필요하여 8개의 clone을 연결하여 두개의 half-length clone으로 만들었으며 염기서열을 분석하였다. 이와 별도로 지금까지 국내에서 분리된 돼지콜레라 바이러스의 기초 자료를 위해서 CSFV 국내분리주 계통분석을 하였다. CSFV 국내분리주인 HMS02, SW03, CW02의 염기서열을 다른 CSFV 표준주와 다른 pestivirus의 염기서열과 분자적 계통분석기법을 이용하여 계통수를 작성하였다.

### 3) 돼지 뇌심근염바이러스(EMCV)와 돼지일본뇌염바이러스(JEV) 항체검출을 위한 ELISA법 개발

국내 유사산 질병은 대부분 EMCV와 PPV, JEV에 의하여 일어나고 있으며, 항체 검사법으로는 HI가 보편적으로 수행되고 있으나 이를 위해서는 실험동물 채혈, 혈청 전처리, 혈구흡착, kaolin 처리 등 시간이 많이 소요되고 있어 HI를 대체할 수 있는 신속하고 표준화된 검사법 개발이 요구되는 실정이다. 본과제에서는 재조합 단백질 항원을 이용하여 EMCV 및 JEV에 대한 항체 검출을 위한 ELISA법을 개발하고자 하였다.

EMCV의 경우, ELISA를 위해서는 P1 단백질을 발현하는 재조합 배큘로바이러스를 작성하여 발현된 P1 단백질을 VP1 단백질 특이 단클론항체인 3F10 항체를 이용하여

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

IFA로 확인 하였다. 또한 EMCV K3주 계놈의 polyC 부분은 직접 PT-PCR 하거나 5' 말단 Race법을 사용하여 염기서열 분석한 결과 cytidine이 약 9-17개 까지 다양성을 나타내었다. 166개양돈장에서 2,238두의 혈청검사를 수행하여 항체 양성율을 확인한 결과, 모돈에서는 약 9.8%, 비육돈에서는 약 17.3%의 항체 양성율을 나타내었다.

EMCV의 ST 세포주 및 PK-15 세포주에서의 apoptosis 기전은 Bax가 발현되어 미토콘드리아 경로를 거쳐 Cytochrome C가 분비되어 Caspase 9 활성화를 거쳐 Caspase 3의 활성화로 apoptosis가 일어남을 확인할 수 있었다.

일본뇌염바이러스(JEV)에 대한 항체검출용 ELISA 개발을 위하여 먼저 단클론항체를 23종 제작하고 확인하였다. 곤충세포에서 발현된 JEV prME 재조합 단백질의 경우 72 및 54 kD의 밴드를, E 재조합 단백질은 54 kD의 밴드를, NS1은 46 kD의 밴드를 각각 확인할 수 있었다.

#### 4) 국내분리 소코로나, 로타바이러스의 특성조사 및 진단법 개발

BCV, BRV 및 BVDV의 진단을 위한 primer 작성 및 multiplex RT-PCR 조건을 확립하였으며 BCV 5주, BRV 2주를 분리하였다. 백신주 선발을 위해 분리된 바이러스들의 증식성을 조사하여 증식성이 좋은 BRV 와 BCV 바이러스 선발하였다.

BCV 항체용 ELISA 진단 kit을 위해 BCV의 M 단백질을 배컬로 시스템에서 발현하였으며 ELISA kit 제작을 위한 항원으로서의 반응성을 확인하였다.

#### 5) 국내분리 돼지콜레라 바이러스 변이주의 병원성 분석

이 연구사업은 돼지콜레라바이러스 변이주의 one-step growth curve 작성을 위해 바이러스 유전형별 LOM(Type 1), CW(Type 2)와 YI(Type 3)를 대상으로 3개의 후보유전자 증폭 부위를 선택(421, 288, 195bp)하여 real-time PCR의 standard curve를 작성하였다. 그리고, 돼지콜레라 바이러스의 병원성 분석을 위해 LOM주에 대한infectious clone 제작 코자 LOM주를 세포 배양한 후 competitive heparin affinity column으로 바이러스 정제하여 돼지콜레라 바이러스의 순수 분리법 확립하였다. 그리고, LOM주의 5'과 3' 말단부위의 염기서열분석을 RNA ligation method 및 degeneracy PCR을 이용하여 실시하였다. 돼지콜레라 바이러스 infectious cDNA clone 제작을 위해 pGEM-T easy, pCI, pBluescript

SK II (-), pACYC177 vector를 이용하여 돼지콜레라바이러스의 모든 유전자를 포함하는 14개의 subclone들을 제작하였고, 5' half region은 T7 promotor에서 6,119 bp에 이르는 6.2 kb를 Pfu polymerase를 이용하여 long PCR 진행 중에 있다. 그리고, 3' half region은 pCI\_woNheI, pT\_61007697, pT\_71529989, pT\_94013'SrfIRs를 연결하여 6 kb의 insert를 포함하는 pCI\_6100NotI을 제작하였다.

LOM주와 야외주(CW)의 apoptosis 분석을 실시하였는데, CW의 경우 바이러스 농도별 Bax 발현양이 증가하지만 Bcl-xL은 변화가 없고, LOM주의 경우에는 농도의 차이는 보이지 않았으나 Bax의 발현양이 증가하고 또한 Bcl-xL의 발현양이 농도에 따라 변하였다. LOM주와 CW 모두 caspase 3의 active form이 확인되었다.

#### 6) PRRS 바이러스의 역상유전자시스템을 이용한 병원성분석 및 재조합 백신용 바이러스 작성

PRRSV 자가복제 및 병원성에 관여하는 cis-acting element를 동정하였다. 즉, PRRSV 5'-말단에 존재하는 cap structure와 7개의 뉴클레오타이드, PRRSV 3'-말단에 존재하는 poly(A) tail(최소 약 20개 이상 필요) 구조는 바이러스의 자가복제에 절대적으로 필요한 것으로 조사되었다. PRRSV의 ORF7내에도 바이러스의 자가복제를 조절하는 cis-acting RNA element가 있음을 알 수 있었다. 또한 PRRSV 자가복제 및 병원성에 관여하는 trans-acting element도 동정하였다. PRRSV viral replicon의 RNA 합성 과 바이러스 단백질 발현정도를 분석하고 PRRSV의 구조단백질 인코딩 부위가 바이러스의 자가복제에는 절대적으로 관여하지는 않으나, PRRSV RNA의 발현정도 결정에 중요한 역할을 하는 것으로 구명되었다. Sindbis virus로부터 유래된 이형유전자 발현벡터를 사용하여 PRRSV ORF7 단백질을 발현하는 세포주를 구축하는 실험을 시작하였고 Infectious cDNA technology를 이용, PRRSV ORF4 단백질에 존재하는 2개의 potential N-linked glycosylation site (NXT[S])가 PRRSV의 바이러스 생성과 병원성에 미치는 영향을 분석하기 위하여 5개의 mutant를 합성하여 분석 중에 있다.

(다) 기획과제

1) 야외농장상황에서 돼지콜레라(LOM)주의 생물학적 특성평가

정상 및 면역억제 질병 감염돼지에서 백신주의 안전성 및 면역원성 조사를 위해 인공적으로 PRRSV나 PCV-2를 감염시킨 후 백신을 접종하여 시험을 실시하였다. 35-45일령의 건강자돈에서 PRRSV 감염후와 PCV-2 감염 전후에 LOM 백신 투여한 경우 백혈구 감소가 일시적으로 보였으나 곧 회복되었고, PRRSV와 PCV-2의 감염 전후에 LOM 백신 투여시 돼지콜레라 중화항체가의 변화는 없었다. LOM 백신 투여 후 전혈에서 LOM주가 22일째까지 검출(PCR)이 되었고, PRRSV나 PCV-2 감염시 전혈에서의 바이러스 검출은 모두 백신 접종 후 22일째까지 PCR로 검출이 되었는데 백신 접종군에 비해 PRRSV나 PCV-2가 감염된 개체에서 더 많이 검출이 되었다. 부검 후 조직내 바이러스 검사 결과 PRRS 감염 후에 백신 접종하였을 경우와 PCV-2 감염 전후에 백신을 접종하였을 경우 조직내 바이러스가 더 오랫동안 남아있었다. 또한 경시적으로 부검을 실시한 결과, 육안 소견으로 일부 돼지에서 신장과 방광점막에 소수의 적색 점상반점과 림프절의 발적이 관찰되고 병리조직학적 소견으로 비화농성 뇌막염 또는 뇌막뇌염, 간질성 폐렴, 간질성 신염, 담관주위염 등이 관찰되었다. 각 그룹당 2두 이상씩 면역염색을 실시한 결과 CSFV 항원 전두수 음성인 반면, PRRSV 항원은 폐와 림프절에서 검출되었고, PCV-2항원은 폐, 림프절, 간장, 비장에서 검출되었다.

면역억제질병 감염 야외 돼지(60일령)에 대한 LOM주의 안전성 및 면역원성 예비 실험을 실시하였는데 야외 면역억제 질병 복합 감염돈(PRRSV+PCV-2)에서 백신 접종 시험 결과 1두의 백신 미접종돈의 전혈에서 항원검출 및 항체(64배)가 검출되어 면역억제 상태에서 LOM주의 전염 가능성을 시사하였다. 육안소견으로 폐의 경화소, 림프절의 종창, 대장의 조직결손부 등이 관찰되고, 병리조직학적 소견으로 간질성 또는 기관지 간질성 폐렴, 뇌막염 또는 뇌막뇌염, 림프기관의 림프구 소실과 큰포식세포의 침윤, 궤양성 맹결장염이 관찰되었다. 각 그룹당 1두 이상씩 면역염색을 실시한 결과 CSFV 항원 전두수 음성인 반면, PRRSV 항원은 폐, 림프절, 회장, 신장, 비장에서 검출되었고 PCV2 항원은 대뇌, 폐, 림프절, 회장, 간장, 신장, 비장에서 검출되었다.

임신 38일령의 모돈 3두에 대한 백신 접종 추가 실험에서 1복 9두가 유사산(2두 사산, 7두 미이라화)하였으며 태아에서 LOM주가 검출되었으며, 2복 14두는 정상 분만하여 임신 초기 모돈에 대하여도 부분적으로 접종 부작용이 있는 것으로 추정되었다.

#### 2) 돼지콜레라 연구실 표준화 및 국제인정에 관한 연구

KOLAS 시험기관 인정을 위해 산업기술원(KTL)에서 실시하는 KOLAS KS A 17025 운영실무 교육을 8명이 수료하였고(20시간/인), 인정신청 요구 자료인 품질매뉴얼, 작업 절차서, 작업지침서, 시험규격서를 작성 중에 있다. 또한, 돼지콜레라 표준실험실 기능 구축의 일환으로 실험실의 표준화 및 신뢰성 확보를 위한 OIE, EU의 standard manual 등 자료 수집하고 정리하였으며, pestivirus속에 속하는 각각의 바이러스 종 구분을 위한 RT-PCR Primer를 작성하고 Mini-pig를 이용한 pestivirus 각각에 대한 고도면역혈청생산 하였다. 그리고 돼지콜레라 유전형별 단클론항체 생산을 위해 바이러스의 역가 상승을 위해 바이러스를 대량 배양 하고, 유전형 1에 대해서는 마우스 면역을 진행 중에 있다. 선진 외국의 pestivirus에 대한 항혈청 및 단클론항체를 구입하여 국내에서 진단용으로 사용하고 있는 단클론항체와 비교하였다.

#### 3) 사양 및 급이환경이 돼지복합요인성 질병에 미치는 영향 연구

전국 5개 지역 11개 대표농장을 선정하여 복합요인성 질병에 미치는 주요 바이러스 PCV2, PRRSV, PPV, PCMV, SIV, TGEV, PRCV, CSFV에 대한 항체 및 항원검사를 2회에 걸쳐 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 분석 하였으며, 복합요인성 질병을 일으키는 주요 원인체 PCV2와 PRRSV를 각각 분리하였다. 대부분의 농장이 PRRSV와 PCV-2의 모돈군 감염과 수직감염이 질병 피해를 지속적으로 유발하는 것으로 조사되었다.

#### 4) 진단액 생산 및 검정기술 표준화 연구: 바이러스성질병

바이러스질병 진단액 총 15종 138,000수분을 생산하였다. 즉, 일본뇌염 HI(10,100수분),

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

뇌심근염 HI(8,500수분), 돼지파보 HI(8,600수분), 돼지콜레라 형광항체(4,000수분), 돼지 생식기호흡기증후군 IFA kit(20,500수분), 전염성위장염, 유행성설사, 로타바이러스, 돼지 생식기호흡기증후군 MCA(각 10,000수분), 돼지인플루엔자, 돼지썩코바이러스 MCA(각 9,000수분), 돼지오제스키바이러스 MCA(7,000수분), 돼지썩코유전자킷트(2,300수분), 백혈병 AGP(15,000수분), 광견병 형광항체(4,000수분 진단액을 생산하였으며, 진단액별로 자가검정 시험법 표준화를 확립하였다. 또한, 백혈병 AGP 진단액에 대한 비교시험법과 나머지 14종 진단액에 대한 재연성 검증시험법의 표준화를 확립하였다. 생산된 진단액에 대하여 재연성 검증시험 및 비교시험 결과 모두 판정기준에 적합함을 확인하였고 생산 진단액의 사후관리 시스템 즉, 진단액 생산·검정 매뉴얼 통합 관리하여 시도에 공급하고 진단액 사후관리 모니터링 시스템 구축하여 진단액 활용성과에 대한 모니터링 실시 및 진단액 품질 개선에 반영하였다.

#### (라) 기초과제

##### 1) 돼지 유행성 설사병 바이러스 증식억제용 유전자재조합 항체분자 개발

PED는 최근 문제시되는 만성소모성질병(소위 4P) 및 양돈질병협의체에서 제안된 현장 애로질병의 하나로 예방 및 피해 최소화를 위한 대책 등이 요구되고 있어 PED의 발생 특징 및 백신 프로그램 준용의 중요성 등에 대한 홍보·교육이 매우 중요한 것으로 현장 전문가 들에 의해 제시되고 있고, PED가 상재하는 농장의 경우 백신실시와 더불어 피해를 최소화할 수 있는 보완적인 수단마련이 시급한 실정이다. 유전자재조합 항체분자와 관련한 기술은 다양한 질병의 기전, 예방 및 치료연구에 적용이 가능한 시급히 확립되어야 하는 기반기술의 하나이며 난황항체(IgY) 또는 항혈청 투여에 따른 PED 예방효과에 대한 실험적 보고가 있었으나 효과적이며 생산비가 저렴하여 산업화가 가능한 면역예방약(immunoprophylaxis)을 개발하고자 본 과제를 수행하였다.

항체분자 개발을 위하여 PEDV에 대하여 중화능을 나타내는 2C10 단클론항체의 363 bp의 VH 유전자, 약 325 bp의 VL 유전자 및 약 94 bp의 링커 유전자를 증폭하고 클로닝하여 염기서열을 확인 하였다. 5' 말단에 SfiI과 3' 말단에 NotI 싸이트가 연장된 2C10 scFV 유전자를 증폭한 약 760 bp의 밴드 클로닝하고 염기서열 분석하여 확인하였다.



대장균에서의 발현한 2C10 scFv 단백질은 SDS-PAGE한 결과 약 30 kDa에 해당하는 분자량을 확인할 수 있었다. 발현 후 정제한 native 및 denature 형태의 2C10 scFv 단백질 모두에서 2-6배의 PEDV 중화능을 확인할 수 있었다. 정제된 0.2 mg/0.5 ml의 2C10 scFv 단백질은 동량으로 혼합한 바이러스 즉 104 PFU/ml를 90% 이상 중화함을 확인할 수 있었다.

### (마) 기본과제

#### 1) 제주도 지역 PRRS 감염실태조사

제주도내 전반적인 PRRSV 감염실태를 조사하기 위하여 1차적으로 107농가 비육출하돈 1,062두에 대하여 PRRSV를 조사하였다. 조사 결과 항체양성률은 농가별로 95.3% (102농가), 개체별로는 78.4%(833두)로 나타났고 항원양성률은 농가별로 20.6%(22농가), 개체별로는 7.0%(76두)로 나타났다. 항원양성농가에서 17개 분리주의 ORF6 유전자를 확보하여 백신주와 비교한 결과 염기는 91.0-97.9%, 아미노산에서는 93.1-98.9%의 상동성을 나타내었다. 1차 검사에서 비교적 적은 PRRS 바이러스가 검색되어 제주도 최근 3개년간 PRRS 진단 병성가검물 94점을 확보하여 2차 검사를 실시한 결과 PRRSV ORF5, ORF6, ORF7을 각각 45, 56, 61건의 유전자 정보를 확보할 수 있었다. 1, 2차에서 분석된 결과를 바탕으로 지리적 위치, 유전자 분석, 사육규모 등을 고려하여 제주도 PRRS 감염 정밀검사를 위한 대표농장 4곳을 선정하였다. 선정농장에 대한 역학조사 및 채혈조사를 실시하여 제주도 PRRSV 근절을 위한 지침을 작성하였다.

#### 2) 바이러스성설사병 원인체 조사

매년 돼지 바이러스성 설사병 [전염성위장염(TGE), 유행성설사병(PED), 로타바이러스(Rotavirus)] 및 소 바이러스성 설사병[소코로나바이러스감염증(BCV), 소로타바이러스감염증(BRV), 소바이러스설사증(BVD)] 등으로 국내 양축산업에 경제적인 피해를 유발하고 있다. 특히 돼지 유행성설사병 및 송아지 설사병의 발생의 현저한 증가 추세에 있으며 유행성설사병의 발병양상은 유럽등 외국의 경우 포유자돈 보다는 육성·비육돈에서 주로 발병하는 반면, 국내의 경우 모든 연령에 피해를 주고 있어 차이점을 보이고 있다.

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

본 과제는 소 및 돼지 바이러스 설사병 원인체 조사를 위한 PCR 검출기법을 개선하고 분리된 바이러스에 대한 유전자분석 등의 특성조사를 통한 국내 설사병 바이러스의 현황을 조사하고 유전자원 확보 및 설사병 예방대책수립에 활용하고자 하였다.

돼지의 경우, 29건 81두의 돼지 설사 분변 및 소장 가검물을 PEDV, TGEV 및 rotavirus 특이 유전자 검출여부로 설사 원인체를 조사한 결과, PED 10건 20두 및 TGE 2건 12두, Rota 2건 2두로 조사되었다. '05년과 달리 rotavirus에 의한 발생은 감소하였고, PEDV에 의한 설사발생이 크게 증가하였으며 경북 울주군의 TGEV 단독감염에 의한 설사 발생이 특이적으로 확인되었다. PEDV와 TGEV에 대하여 염기서열 및 계통 분석 실시한 결과, 모두 작년에 비하여 특이적인 변화를 보이지 않았다.

아울러 '04년이후 최근 3년간 보고된 97건 중 중복 보고된 2건을 제외한 95건의 PED 발생에 대한 분석 결과, 재발한 경우는 10건이었으며, 14건의 경우에는 인근에 발생농가가 위치한 것으로 나타났고, 대부분 상재질병의 재발보다는 기계적 전파에 의한 유입이 의심되었다. 발생농가는 대부분 백신을 미실시하거나 계절백신을 하는 등 모체이행항체가 충분히 형성되지 않은 것이 질병예방에 실패한 원인으로 지적되었다.

돼지의 경우, 48건 103두의 소 설사 분변 및 소장 가검물을 BVDV, BRV 및 BCV 특이 유전자 검출여부로 설사 원인체를 검사한 결과, BVDV 15건 24두, BRV 5건 10두, BCV 16건 20두로 조사되었다.

또한 본 과제의 수행을 통하여 BVDV type 1a 3주, type 1b 5주 및 type 1c 1주와 type 21주 등, 야외분리주 10주를 유전자원으로 확보하였다. BVDV와 BCV 중복 감염 사례가 7건으로 나타났다. BVDV에 대한 염기서열 및 계통 분석 실시한 결과, 금년도 분리 바이러스는 대부분 '05년과 같은 BVDV1b로 나타났다.

#### (바) 산업체공동연구과제

##### 1) 바이러스 질병 혈청검사 및 병성감정용 진단액 산업화 연구

현재 국내에서의 진단액 생산은 국립수의과학검역원 전문 연구실에서 생산 및 구입하여 분양하고 있으나 생산하는 진단액의 품질향상이 요구되고 있으며 보급시기와 관련하여 분양 일정에 차질이 생기거나 업무의 비효율성 요인이 발생하고 있는 문제점과 단순

반복되는 생산사업으로 심도있는 연구사업 추진이 지장을 주고 있는 실정이다. 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.

본 연구과제에서는 바이러스과에서 보유중인 균독주 돼지 뇌심근염바이러스(EMCV) 등 5종 및 하이브리도마 세포 3종을 산업체에 이전하였다. 이전된 재료를 사용하여 기존 생산 방법에 따라 5종의 진단액을 산업체 측에서 시험 생산을 완료하였다. DFA용 단클론 항체의 유효성 평가를 위해 돼지 오제스키병바이러스(ADV) 단클론항체 2종 등 총 19종의 단클론항체의 유효성을 평가한 결과, 대부분 우수한 반응성을 보였다.

#### (사) 돼지콜레라근절사업

돼지콜레라 항체검사는 전국적으로 18,699농가 247,340두에 대하여 실시하였고, 제주도를 제외한 전국적인 예방접종 실시에 따라 항체양성률이 내륙지방 비육돈을 기준으로 94.1%로 '05년 12월 95.2%보다 1.0% 감소하였으며, 병원체 확인 검사는 총 5,057농가 67,200두에 대하여 실시하였다. '06년도에는 전국적으로 2건이 발생하였는데 정밀검사를 실시하여 유전자분석 결과 유전형 type2에 속하는 것을 확인하였다. 또한 제주도 돼지콜레라 항체 양성 검출과 관련하여 정밀검사 및 역학조사를 지원하였다.

#### 라. 조류질병 방제기술 연구

2006년도 조류질병 방제기술 연구로는 기관핵심선도과제 3과제, 중점과제 3과제, 산업체 공동연구과제 1과제 및 기본과제 3과제 등 총 10과제를 수행하였다. 기관핵심선도과제로 “조류인플루엔자 바이러스 특성조사 및 예방법 연구”과제, “조류인플루엔자 바이러스 항체진단 C-ELISA 키트 개발”과제, “조류인플루엔자 매트릭스 유전자염기서열에 기초한 분자진단법 개발”과제 등 3개의 조류인플루엔자 방제기술을 확립하기 위한 연구과제를 수행하였다. “국내 닭마이코플라즈마종의 발생실태 조사 및 방제기반조성”과제를 통해

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

닭 마이코플라즈마 종합방제체계를 구축하기 위한 기반조성 사업을 수행하였으며, “어린 오리에서 전염성 질병의 발생실태 조사 및 예방법 연구”과제, “최근 유행 뉴캐슬병 바이러스의 특성 및 백신효능 비교평가 연구”과제 등을 통해 주요 조류질병에 대한 방제기술을 확립하고자 하였다. 산업체공동으로 “저병원성 조류인플루엔자 사독백신 개발 및 산업화 연구”과제를 수행하여, 국내에서 문제되고 있는 H9N2형의 저병원성 조류인플루엔자를 방어하기 위한 사독백신의 개발 및 산업화를 진행하였다. 기본과제로는 어류의 세균성 질병에 관한 연구인 “국내 양식 뱀장어의 세균성질병 발생 실태 조사”과제, 조류의 주요 바이러스성 질병 모니터링을 위한 “닭전염성기관지염 및 조류인플루엔자 바이러스의 유전자모니터링”과제, 국가방역사업의 일환인 “민원의뢰 조류질병 진단”과제를 수행하면서 의뢰된 가검물에 대한 병성감정을 실시하였다. 2006년도 수행하였던 과제별 주요 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

#### (1) 조류 인플루엔자 바이러스 특성조사 및 예방법 연구

우리나라의 양계산업 현장에서 분리된 조류인플루엔자 H9 바이러스들 가운데 2002년부터 2005년까지의 분리주를 연도별로 5주부터 13주까지 총 27주를 선택하여 유전자 분석 및 병원성 조사를 실시하였다. 또한, 2003년부터 2006년초까지 국내에서 수집된 야생조류의 분변으로부터 분리된 조류인플루엔자 바이러스 총 137주의 HA 및 NA 혈청형을 동정하고, 주요 혈청형 바이러스의 유전자 염기서열 분석을 실시하였다. 난황내 조류인플루엔자 항체 검출법을 확립하기 위해 난황의 추출방법에 따른 효율을 비교 조사하였다. 또한, 닭 16군과 오리 6군에서 혈청과 알을 수거하여 혈중항체와 난황항체를 비교 조사하였으며, 혈청검사 방법별(HI, AGP)로 혈중항체와 난황항체를 비교 조사하였다. 조류인플루엔자 매트릭스 유전자 염기서열에 기초한 분자 진단법 개발 연구도 수행하여, 매트릭스 유전자 정보 2,191개를 추출하고 비교하여 보존성이 높은 부위를 선발하는 방법으로 최종적으로 프라이머 2쌍을 선발하고 증폭효율 비교 실험을 통해 1쌍을 선정하였다. 선정된 프라이머를 이용하여 One-step RT-PCR 등의 최적 조건을 확립하였다. 이상의 조류인플루엔자 바이러스 특성연구 성과를 *Virology*, *Avian pathology* 등에 2편의 논문을 발표하고 3건의 학술발표에 활용하였다.

**(2) 조류인플루엔자 바이러스 항체진단 C-ELISA 키트개발**

국내분리 H9N2형의 조류인플루엔자 바이러스를 이용하여 단클론성 항체를 제작하고, 벡로바이러스 발현시스템에서 재조합 NP 단백질을 생산하였다. 생산된 뉴클레오프로테인에 대한 단클론성 항체와 재조합 단백질을 이용하여 조류인플루엔자 항체 검출용 경쟁적 효소면역측정법 (C-ELISA) 키트의 최적조건을 확립하고 시제품을 제작하였다. 닭, 오리, 돼지의 야외혈청 및 시험혈청을 이용하여 개발된 시제품의 유효성을 평가한 결과 다양한 축종의 조류인플루엔자 항체 진단에 적용이 가능한 것으로 나타났다.

**(3) 국내 닭 마이코플라즈마증의 발생 실태 조사 및 방제기반 조성**

국내 야외 농장의 마이코플라즈마 감염 판별하기 위하여 전국 63개 농장에서 1907개의 혈청을 분리하여 조사하였다. MG·MS의 혈청학적 양성율을 SPA(Serum plate agglutination test)법 및 ELISA법으로 관찰하였다. 그 결과 우리나라 야외 농장에서 ELISA법에 의한 항체 양성율의 경우 육계에서 MG 16%, MS 53%, 종계에서 MG 70%, MS 39%, 산란계에서 MG 95%, MS 39%로 우리나라 대부분의 농가가 마이코 플라즈마에 오염 되어있는 것으로 사료 된다. 마이코플라즈마 분리를 시도한 결과 70농가의 1,287샘플에서 MG 21주, MS 70주, 그 외 마이코플라즈마 25주를 분리하였으며, 야외분리 MG와 MS의 항생제 내성을 조사결과 MG의 경우 streptomycin 94.4%, tetracycline 55.6%, gentamicin 55.6%, spectinomycin 50.5%에 높은 내성율을 나타내었으며, MS의 경우 spiramycin 76.2%, tetracyclin 61.9%, gentamicin 47.6%, erythromycin 42.9%의 높은 내성율을 나타내었다. 또한 야외분리 주에서 gentamicin 내성유전자인 aacA-aphD gene, oxytetracycline 내성 유전자인 tetM gene 이 확인되었다. 균주간 분자생물학적 특성을 RAPD 법으로 조사하였으며, 그 결과 우리나라 유행하는 마이코플라즈마의 경우 크게 MG 2가지 패턴, MS의 경우 3가지 패턴의 형태가 관찰되었으며, 상용화 되어있는 백신주와는 근연관계가 먼 것으로 나타났다.

**(4) 어린오리에서 전염성질병 발생실태 조사 및 예방법연구**

국내 분리 리메펠라균의 주요 혈청형에 대한 병원성을 조사하기 위하여 혈청형 7형 균주, 혈청형 1형 균주 및 혈청형 7형 및 1형 혼합 균주를 오리에서 접종실험을 수행한

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

결과 모두 100%의 치사율(병원성)을 나타내는 것으로 확인하였고 이들 병원성이 확인된 균주를 백신 후보균주로서 선별하였다. 선별된 백신 후보주의 오리에의 안전성을 조사하기 위하여 선별된 리메렐라 균주를 0.3% 포르말린이 함유된 멸균 생리식염수에 불활화 시킨 후 오일과 혼합하여 제조한 백신을 2주령의 오리의 대퇴부 근육으로 접종한 후 출하 시기인 6주령까지 접종부위에서의 염증 반응 및 오일의 잔류여부 등 안전성을 확인하였다. 제조된 백신의 방어능을 조사하기 위하여 균수에 따른 방어능과 오리의 접종 주령에 따른 방어능을 조사하였다. 백신은 혈청형 1형과 7형을 혼합하여 다양한 균의 수를 갖는 백신을 제조하였다. 2주령의 오리에 상기에서 제조된 백신을 접종하고, 4주령이 되었을 때  $2.0 \times 10^9$ CFU/ml의 야외 균주로 공격 접종한 후 일주 동안 관찰하였다. 결과로서 백신에 함유된 균의 수가 마리당  $1.0 \times 10^8$ CFU/ml 이상인 경우 100%의 방어능을 나타내는 것을 확인하였다. 주령에 따른 방어능 조사로서 2주령의 오리에 접종 후 1주일 간격으로 6주령 까지 병원성 리메렐라 균주를 공격 접종하여 방어능을 조사하였다. 결과로서 백신을 접종한 대조군은 혈청형 7형 및 혈청형 1형 모두에서 2주령의 오리에 백신을 접종했을 경우 출하 시기인 6주령이 될 때까지 방어능을 갖고 있음을 확인하였다.

오리간염바이러스의 병원성을 조사하기 위하여 오리 간염바이러스 1형 표준주, 94년 분리주 및 2004년 분리주들을 근육 접종하였다. 그 결과 94년 분리주와 2004년 분리주 사이에서는 병원성에서의 차이는 없는 것으로 확인 되었으며 일령에 따른 병원성의 차이를 보여 어린 일령에 더 감수성이 있음을 확인하였다. 최근 분리 간염바이러스의 유전학적 특성을 확인하기 위하여 바이러스의 3D 유전자와 VP1 유전자를 조사하였다. 그 결과 3D 유전자를 분석한 경우 오리간염 바이러스는 Parechovirus와 뚜렷하게 구별되는 하나의 독립된 cluster를 형성함을 확인하였다. VP1 유전자 분석에서도 3D 유전자에서와 마찬가지로 오리 간염바이러스는 enterovirus가 아닌 parechovirus에 근접하지만 하나의 독립된 cluster를 형성함을 확인 할 수 있었다. 또한, 94년 국내 분리주는 오리 간염바이러스 1형 표준주와 동일한 하나의 cluster를 형성함을 확인할 수 있었고 최근 국내 분리주는 오리 간염바이러스 1형과 구별되는 다른 하나의 cluster를 형성함을 확인하였다. 이것을 혈청 중화실험에 의해 한 번 더 확인하였으며 그 결과 중화능이 222배 이상 차이가 관찰 되어 최근 분리주는 오리 간염바이러스 1형과 서로 다른 혈청형임이 확인 되었다. 오리

간염바이러스 1형의 감별 진단법 개발로서 5'-UTR 유전자와 capsid 유전자를 이용하여 PCR 진단법을 개발하였으며 그 결과 두 유전자 모두를 이용하여 특이적인 증폭산물을 확인하였다. 이러한 multiplex PCR을 통해 오리 간염바이러스와 조류 유래의 다른 RNA 바이러스와도 감별진단도 가능하게 되었다.

#### (5) 최근 유행 뉴캐슬병 바이러스의 특성 및 백신효능 비교연구

최근 국내 가금에서 분리된 분리주 10주를 분석한 결과 모두 90년대말부터 유행하기 시작한 강병원성 뉴캐슬병바이러스들로 확인되었으며, 유전형의 변화는 나타나지 않았다. 유행 바이러스의 가금류에서 뉴캐슬병 바이러스 36주를 분리하였고 야생조류 모니터링 과정에서 4주를 분리하였다. 국내 가금류 유래 분리주그러나 야생조류에서 분리된 뉴캐슬병바이러스는 모두 약병원성 바이러스였다. 최근유행 강병원성바이러스에 대한 시판 백신의 방어효능을 비교분석하였다. 6주령 SPF닭에 오일 사독백신을 접종한 후 야외강독 주로 공격접종하였을 때 100% 방어효능을 보였다. 반면 오일 사독백신을 접종하지 않았던 대조 SPF닭은 100%치사하였다. 육성기에 기초면역을 실시하고 오일 사독백신을 접종한 실용 산란계에서 공격 접종하였을 때 산란율대비 9.2%에서 )%의 산란감소가 관찰되었다. 반면, 기초면역만 실시하고 오일 사독백신을 접종한 대조 산란계는 최고대비 22.1%의 산란율 저하가 관찰되었다.

#### (6) 저병원성 조류인플루엔자 사독백신 개발 및 산업화 연구

연속계대를 통한 고증식성 H9N2형의 백신주 후보주(01310, CDE20)를 작출하였고, 효과적인 백신제조방법을 확립하였다. 저병원성 조류인플루엔자 백신의 효능 평가기술 개발을 위하여 백신군과 대조군에서의 바이러스 배출 및 장기별 바이러스 함유량을 측정하여 백신의 효능 평가 지표를 설정하였다. 제조기술을 산업체에 기술이전하고, 업체별로 제조사 특성에 맞는 단독 혹은 혼합사독 시험백신을 생산하였으며, 시제품의 닭에 대한 효능평가를 위한 방어능 실험을 완료하였다. 또한, 업체별로 시제품의 안전성, 안정성, 면역지속기간 조사 실험을 완료하였다. 이상의 실험결과 H9N2형의 저병원성 조류인플루엔자 감염에 의한 피해 예방에 효과적일 것으로 평가되었다.

(7) 국내 양식 뱀장어의 세균성 질병 발생실태 조사

전국 7개도, 12개 시군의 53개 양식장에서 질병 발생 및 감염 실태를 조사하였다. 조사한 대상 양식장은 내수면 담수어류 양식장 가운데 뱀장어 3개 지역 17개 양식장, 관상어 1개 지역 1개 양식장과 해산어류 양식장 가운데 넙치 8개 지역 29개 양식장, 조피볼락 2개 지역 4개 양식장 및 돌돔 1개 지역 2개 양식장이었다. 질병발생 및 감염실태를 조사한 결과 세균성 질병으로서는 뱀장어 양식장 5곳, 넙치 양식장 6곳, 조피볼락 양식장 1곳에서 에드워드균 감염 (*Edwardsiella tarda*)을 확인하였으며, 뱀장어 양식장 5곳, 관상어 양식장 1곳에서 에로모나스 감염증 (*Aeromonas hydrophila*)을 확인하였다. 또한 넙치 양식장 13곳에서 연쇄상구균증 (*Streptococcus iniae*)을, 넙치 양식장 2곳 및 돌돔 양식장 1곳에서 비브리오팀 (*Listonella Vibrio alginolyticus*)을 확인하였다. 기생충성 질병으로서는 뱀장어 양식장 6곳에서 아가미흡충증 (*Pseudodactylogyrus anguillae* or *bini*)을, 넙치양식장 1곳에서 네오헤테락신 감염증 (*Neoheteraxine* sp.)이 확인되었다. 주요 분리균주의 형태학적 및 생화학적 성상을 조사한 결과로서 연쇄상구균증의 원인균인 *S. iniae*는 Gram positive, Oxidase negative, Catalase negative, beta hemolysis, Motility negative, ODC negative, LDC negative, ADH positive, VP negative, Glucose negative, Inositol negative, Sucrose positive 등의 성상을 나타내었다. 비브리오 감염증의 원인균의 하나인 *Vibrio alginolyticus*는 Gram stain (-, rod, curved), BAP(non-hemolysis), Oxi(+), Cat(+), ODC(+), LDC(+), IND(+), GLU(+), SOR(+), SAC(+), NO<sub>2</sub>(+), MOB(-) 등의 성상을 지니고 있음이 확인되었다.

(8) 닭전염성기관지염 및 조류인플루엔자 바이러스의 유전자모니터링

조류바이러스성 질병 중 유전자 변이가 일어나기 쉬운 닭전염성기관지염 및 조류인플루엔자 바이러스를 대상으로 2003년도부터 감염의심 야외계군을 조사한 결과 총 IBV 33주 및 AIV 27주를 분리하여 유전자 모니터링을 실시하였다. 4년간 닭 품종별로 IBV 발생을 분석한 결과, 육계가 전체의 81%를 차지하며, 산란계가 15%, 육용종계가 3%를 차지하는 것으로 나타났다. 항원성과 관련이 있는 S1 유전자를 분석한 결과 호흡기형 Korean 1형, 신장형 Korean 2형으로 구분되었고, 최근 육계에서의 IBV 바이러스는 호흡



기형 Korean 1형의 바이러스 감염이 주종을 이루는 것으로 분석되었다. 국내 유행 H9N2형의 AIV는 병원성관련 유전자 분석에서 크게 5개 motif로 구별되었으며, 계통발생학적 분석 결과 두 개의 subgroup으로 분류되었다. 4년간 분리된 AIV 유행주의 HA 유전자 분절부위의 염기서열은 ASGR motif가 분리주의 60% 이상으로 확인되었으며, 다음은 TSGR motif, VSGR motif 순으로 분석되었다. 또한 세계적으로 가금류에서는 처음으로 H9N8형의 AIV가 한 차례 가금류에서 분리되었으며, 분리 바이러스를 분석한 결과 국내 가금류에서 유행하는 혈청형 H9N2 AIV와 야생조류에서 분리된 H3N8 AIV에서 유전자 재조합에 의해 만들어진 새로운 혈청형으로 분석되었다.

### (9) 민원의뢰 조류질병 진단

2006년도에 의뢰된 전체가검물 건수는 모두 251건이었다. 이들 가검물을 축종별로 구분하여 살펴보면 육계가 85건(34%)으로 가장 높은 비율을 차지하였으며 야생조류가 59건(24%), 오리 40건(16%), 산란계 33건(13%) 등의 순위로 나타났다. 의뢰된 가검물의 진단결과를 원인체별로 분석하여 비교하여 본 결과 전염성질병이 60%, 비전염성질병이 중독성질병을 포함하여 40%를 차지하였다. 전염성질병을 주요 원인별로 구분하여 보면 세균성질병이 21%, 바이러스성질병이 33%, 기생충성질병이 4%, 곰팡이성질병이 1%를 차지하였다.

세균성질병의 원인으로서 대장균증이 10% 가까이 검색되어 가장 높은 빈도를 차지하였고, 살모넬라 감염증이 2%로 검색되어 그 뒤를 이었다. 이외에 오리에서 리메렐라 감염증이, 닭에서는 가금티푸스가 그 다음으로 높게 검색되었다. 바이러스성질병의 원인으로서 오리간염이 7% 이상으로 검색되어 가장 높은 빈도를 차지하였고, 전염성기관지염이 6% 이상으로 검색되어 그 뒤를 이었다. 마렉병과 저병원성 조류인플루엔자가 각각 4% 정도로서 많이 검색되었다. 뉴켓슬병도 5건이나 검색되어 2%정도의 검색율을 나타내었다. 특히, 11월에 전북 익산의 육용종계에서 고병원성 조류인플루엔자가 발생하면서 육용종계에서 2건, 메추리에서 1건, 종오리에서 1건 등 총 4건의 고병원성 조류인플루엔자가 발생하였다. 2001년부터 2006년까지 최근 6년간의 주요세균성 질병의 검색율을 비교해보면 가금티푸스는 2002년 이래로 검색이 감소되고 있는 추세이다. 이는 가금티푸스에

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

대한 백신이 사용되면서 산란계에서의 발생율이 대폭 감소되고 있기 때문이며 1차 방역기관인 시험소나 민간 질병진단 기관에서도 충분히 진단할 수 있고 적절한 치료와 예방대책을 제시할 수 있기 때문인 것으로 풀이된다. 대장균증과 살모넬라(파라티푸스) 감염증은 꾸준히 검색되고 있다. 2003년부터 의뢰된 가검물에 대한 주요 바이러스성 질병의 검색율을 비교해보면 전염성기관지염은 꾸준히 증가추세에 있으며 2006년도에는 다른 바이러스성 질병보다 높게 검색되었다. 저병원성 조류인플루엔자나 전염성 F낭병 그리고 전염성 봉입체 감염은 지난해와 같거나 높게 검색되었다. 일반적으로 1차 방역기관과 민간의 질병진단센터 등에서 충분히 진단할 수 있는 질병은 수의과학검역원으로 질병진단을 의뢰하는 것이 점차 감소하고 있으며 진단하기 어려운 질병의 경우 의뢰하는 건수가 증가하거나 일정 수준에 머물러 있는 상황이다.

#### 마. 가축질병 역학 및 발생 정보 통계관리 연구

##### 1. 국내 주요 가축전염병 예찰기준 설정 연구

효과적인 가축방역사업을 통한 질병의 통제 및 근절을 위해서는 질병 특성에 맞는 효율적인 질병예찰 프로그램의 수립과 이를 기초로 한 방역지침이 필요하다. 우리나라는 부루세라병 및 조류인플루엔자에 대한 개별 방역실시요령이 제정되어 있고 매년 수립되는 가축방역사업계획 및 실시요령에 의해 혈청검사 등을 실시하고는 있지만 질병의 통제 및 근절을 위한 구체적인 예찰지침 및 효과적인 시료채취 기준의 설정이나 통계학적으로 유효한 검사성적이 미비하다. 부루세라병은 1955년 최초발생 이후 국내에서 지속적으로 발생되다가 지난 2004년 이후 발생두수가 급격히 증가하였으며 지난 2002년에 사람에서의 발생이 보고된 이후 감염환자의 수가 지속적으로 증가되고 있어 사회 경제적으로 심각한 문제가 되고 있는 인수공통 전염병이다. 조류인플루엔자는 고병원성의 경우 지난 2003/2004년에 최초 발생하였고 2006/2007년에 재발생한 이후 현재 국내에서는 발생이 되지 않고 있으나 동북아시아, 동남아시아를 비롯, 전 세계적으로 발생이 계속되고 있어 국내유입 가능성이 상존하여 신속한 검색이 필요한 질병이다. 본 연구는 부루세라병과 조류인플루엔자의 예찰기준 선정을 위하여 국제기구의 청정화 조건 및 예찰기준의 분석을 통한

국내 예찰시스템의 필수 요소 확인, 국내 예찰시스템의 구성 요소, 국내 발생상황, 국내 진단체계, 필요한 보완사항 등에 대한 국내 예찰시스템을 분석하였다. 국내 예찰시스템의 디자인은 대상질병의 특성과 진단체계를 고려하여 예찰대상 및 방법 선정, 표본추출기법 및 표본크기를 선정하였다. 국내 예찰시스템 평가 및 보완은 Stochastic 모델 디자인 및 시뮬레이션을 통하여 실시하였다.

부루세라병에 대한 기존 국내 예찰 시스템을 검토한 결과 수동예찰로는 2종가축전염병으로 발생신고가 의무적으로 이루어지고 있으며 능동예찰 중 목적예찰로는 제주도지역의 소 전두수 일제검진, 가축시장 출하 암소, 도축장 출하 암소 및 자연종부 수소, 수집상·중개상의 사육 소, 부루세라병 양성축 및 의심축과 동거한 소, 과거 발생지역에서 사육된 의심소 정기검진, 젖소는 집유장에서 농장별 연6회 정기검진이 수행되어 온 것을 확인하였다. 통계학적 예찰은 실시되지 않았다. 국내 예찰시스템 디자인은 비발생국 추진단계와 비발생 증명단계를 구분하였으며 수동 및 능동, 통계학적 및 목적적 예찰로 구성되어 있다. 능동예찰 중 목적적 예찰로는 유우에 대한 집유장에서 농장별 연 6회 정기검진, 이동관련 모든 거래 암소, 도축장 출하 암소, 송아지 어미 검사중, 역학적 관련 소(동거소, 과거 발생지역 사육소), 위험대상인 자연종부 수소, 수집상중개상의 사육 소 검사로 구성하였다. 통계학적 예찰로는 유병률(prevalence) 확인을 위한 예찰이 필요하며 신뢰도 95%, 예측되는 농장간 유병률(among-herd prevalence) 2%, 신뢰구간 0.01과 0.02 각각 경우에 필요한 시도별 농가 표본크기를 제시하였고 또한 선정된 농가에서 신뢰도 95%, 농장내 유병률(within-herd prevalence) 15% 가정시 필요한 농가당 표본크기를 농가 사육 두수에 따라 제시하였다. 비발생증명 단계에서는 비발생 확인을 위한 통계학적 예찰이 필요하며 이에 대해서는 한우에 대해 2단계 무작위 표본 추출법을 적용하고 신뢰도 95%, prevalence는 농가간 0.2%, 농가내 15%로 가정하여 계산한 결과 농가당 4두 검사 시 3,906농가 15,624두에 대한 검사가 필요하였다. 국내 예찰시스템 평가 및 보완을 위하여 작성한 stochastic 모델로 시뮬레이션을 실시한 결과 적절한 농장에 대한 cut-off 두수는 1 또는 2, 농장단계 평균 민감도와 특이도는 cutoff가 1인 경우 각각 91.6%, 77%, 농장간 유병률이 0%, 1%, 5% 인 경우 양성농장의 output probability distribution은 996, 923, 1,031로 확인되었다.

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

조류인플루엔자에 대한 국내 예찰 시스템을 검토한 결과 수동예찰로는 1종가축전염병으로 발생신고가 의무적으로 이루어지고 있으며 능동예찰로는 가금농장예찰, 오리(혈청), 닭(임상), 겨울철새(분변), 텃새(분변)에 대한 목적예찰을 실시하고 있었다. 국내 예찰시스템 디자인은 발생상황 추진과 비발생 증명 예찰시스템을 구분하였으며 수동 및 능동, 통계학적 및 목적적 예찰로 구성하였다. 발생상황의 능동예찰로는 목적적 예찰인 위험대상인 가축 이동 농가, 오염차량 접촉농가, 인근농장, 야생조류 접촉가능성이 높은 농가 등, 확산되었을 가능성을 확인하기 위한 오리농장, 위험지역 농장 그리고 위험평가가 필요한 live bird market, 야생조류의 예찰로 구성하였다. 비발생증명 단계에서의 비발생 증명을 위한 통계학적 예찰은 대상축종을 오리로 하여 2단계 무작위 표본 추출법을 적용하고 99%신뢰도로 유병률을 농가간 0.1%, 농가내 40%로 가정할 경우 농가내 검사두수가 20수일 경우에는 390농가 7,800수에 대한 검사가 필요하였다. 시뮬레이션을 실시한 결과 농장에 대한 cut-off 수가 1인 경우 평균 민감도와 특이도는 각각 99.0%, 89.7%, 농장간 유병률이 0.1%, 1% 인 경우 양성농장의 output probability distribution은 0.607, 3.896으로 확인되었다.

#### 2. 국내 소 부루세라병 전파 및 확산요인 분석연구

부루세라병은 영국, 스칸디나비아 반도의 국가들, 호주, 뉴질랜드를 제외한 전세계 대부분의 국가에서 발생되고 있는 인수공통전염병이다. 우리나라에서는 1955년 미국에서 도입한 젖소에서 처음 발견된 이후 현재까지 전국적으로 발생하고 있다. 지난 2000년에는 271건 (한우 5, 젖소 266) 1,249두의 발생이 확인되었으며, 2001년 131건 (한우 4, 젖소 127) 754두; 2002년 110건 (한우 5, 젖소 105) 845두; 2003년 172건 (한우 62, 젖소 110) 1,088두; 2004년 711건 (한우 595, 젖소 116) 5,383두; 2005년 2,590건 (한우 2,449, 젖소 141) 17,690두; 2006년 4,498건 (한우 4,321, 젖소 117) 16,109두가 발생되었다. 젖소농장에서의 발생은 일정수준으로 유지되고 있으나, 2004년 정부가 한우에 대한 부루세라병 검진 사업을 실시한 이후부터 한우농장에서는 지속적으로 발생이 확인되고 있다. 구체적으로 살펴보면, 2003년 이전에는 신고에 의하여 발생축을 검색하였으나, 2004년 이후 소 부루세라병 근절을 위한 검진을 강화하면서 가축시장 거래 소 검사증명서 휴대제도를 도입하고, 다발시군 소 사육농장에 대한 일제검사를 실시하는 등 소 부루세라병 근절을 위한 다양한

대책을 추진하고 있다. 우리나라에서는 현재까지 발생축을 도태하는 정책을 시행하였으나 살처분 보상금의 증가, 환경문제 등으로 사회적 관심이 고조되면서 현 정책을 수행하는 과정에서 많은 어려움이 도출되고 있다. 부루세라병 근절을 위한 기초자료 확보 목적으로 추진 중인 연구사업에서는 소 부루세라병의 농장간 전파요인 및 농장내 확산요인 구명, 그리고 방역대책의 평가 및 개선에 대한 연구를 수행하고 있다. 이 연구사업은 2006년에 시작되어 2009년까지 4년간 진행될 예정이다. 1차년도에 수행된 우리나라 소 부루세라병 발생동향 분석의 일환으로 소 부루세라병 발생건수의 12개월 이동평균을 산출한 결과, 소 부루세라병 발생농장수가 지속적으로 증가하는 가운데 2004년 6월 및 2006년 11월을 기점으로 발생건수에 급격한 변화가 있음을 인지할 수 있었다. 이 시기는 주요한 방역 정책을 첫 시행한 시점과 일치하며, 2004년 6월부터 가축시장거래 한육우 암소 검사를 의무화하고, 2006년 11월에는 살처분 보상금의 상한액을 시세의 80%로 감축한 정책 변환을 반영하고 있었다. 한편 연구사업의 결과를 바탕으로 소 부루세라병 발생농장의 현장 역학조사요령을 작성하여 표준기술로 제안하였다. 부루세라균의 매개체 및 감염경로를 고려하여 번식관련 사항(발정, 수정, 유·사산, 분만)의 시기 및 결과를 염두에 두고 역학 조사를 실시하도록 하며, 감염우에 대한 기술(부루세라병 검진 내역, 출생, 번식, 수의사 진료), 발생농장에 대한 기술, 인근농장 등에 대한 내용이 꼭 포함하도록 하였다. 한편 현장 역학조사 내용을 바탕으로 소의 이동, 검진, 번식 등과 관련된 사건의 발생을 진단일로부터 24개월을 거슬러 올라간 시점까지 1개월 단위의 타임라인으로 작성하여 농장내 소 부루세라병 유입시기 및 발생원인을 추정하도록 하였다. 농장내 소 부루세라병 유입 위험요인을 감염우 입식, 과거발생, 축산기구, 축주 및 종사자, 수의사, 소 상인(중개인 등), 인공수정사, 인근전과, 자연교배, 농장내 감염 지속 전과 등의 항목으로 분류하는 기준을 설정하였다.

### 3. 돼지 오제스키병 발생역학 및 경제적 피해분석모델 개발

돼지 오제스키병은 모든의 유사산, 포유자돈 폐사, 육성·비육돈의 호흡기질병 및 성장지연 등으로 인한 양돈농가의 피해가 심각한 질병으로 일부국가를 제외한 세계 대부분의 나라에서 발생하고 있다. 우리나라는 1987년 경남 양산에서 처음 발생한 이후, 충남

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

· 경기지역으로 확산되었으며, 2001년도에 익산왕궁단지에서의 집단적 발생으로 발생 규모가 가장 컸으며, '06년도에도 경남 김해지역에서 지속적으로 발생하고 있어 방역대책 수립이 필요한 실정이다. 돼지 오제스키병과 같은 주요 가축전염병의 발생 및 피해상황 특히 경제적 피해상황의 분석은 가축방역정책 수립 시 정책판단의 중요한 기초자료로 활용되지만, 국내에는 아직 가축전염병에 대한 경제적 피해 분석기법이나 모델이 개발되어 있지 않다. 이에 따라 돼지 오제스키병의 확산 방지 및 농가피해 최소화를 위하여 발생 및 확산 요인 분석을 통한 방역제도 개선이 필요하며 방역정책 수립시 정책판단의 기초자료 확보를 위하여 돼지 오제스키병 발생에 따른 양돈장 및 국내 양돈업의 경제적 피해 분석기법을 체계화할 필요가 있어 본 연구를 수행하게 되었다.

돼지오제스키병의 확산방지 및 농가피해 최소화를 위해 제1 세부과제로 돼지오제스키병의 발생·확산 요인분석 및 GIS를 이용한 돼지 오제스키병 확산유형 분석모델 개발 연구를 수행하였다. 다발지역(김해, 익산시)의 지역별 발생 및 확산위험도 분석을 위해 농가별 RO(기초재생산율)값 산출 및 시·공간 분석 결과 양돈장 및 사육밀도가 높은 지역에 집중 발생하는 것으로 분석되었다. 이에 따라 다발지역(김해, 익산)의 방역 조치내역을 비교 분석하여 개별 발생농장의 방역조치(양성축 신속 도태 등) 강화와 함께 지역단위 방역조치(혈청검사확대 실시, 백신접종 등)에 대한 관련 방역규정 개선사항에 대한 정책 건의를 완료하였다. 향후 지리정보시스템(Geographic Information System)을 이용하여 효율적인 방역대 설정 및 집락 형성(Cluster formation)을 통한 발생 확산 방지에 기여할 것이다. 제 2세부과제로 방역정책 수립에 필요한 경제 논리적 근거자료를 제시하기 위해 돼지오제스키병 발생에 따른 양돈장 생산성 변화 및 경제적 피해분석 모델 개발 연구를 수행하였다. 개별양돈장의 직접 피해분석 평가항목 및 산출방법은 부분예산법을 적용하였으며, 생산단계별(번식, 육성, 비육 3단계)로 개체 및 농장단위로 분류하여 산출기법을 확립하였다. 개발모델을 이용한 농장단위 피해정도를 Simulation한 결과 모든 100두 사육규모의 농장인 경우에는 총 3천만원 정도의 손실이 야기되었고, 실제 발생농장(모든 1,200두 사육규모)에 적용하여 산출한 결과 약 2억 여원의 손실이 야기되는 것으로 나타났다. 산출모델 적용에 따른 경제 손실비용과 실제 방역비용을 비교분석한 결과, 전북 익산지역은 2001년 발생초기 발생농가의 경제손실 비용과 연간 방역비용 모두 높았으나 초동방역

조치가 적절하게 이루어져 2002년부터는 발생건수가 현저히 감소하여 농가의 경제손실 비용과 연간 방역비용이 상대적으로 낮아졌으나 경남 김해지역은 초기 방역조치가 미흡하여 2004년에 비해 2005년에 경제 손실비용과 방역비용 모두 높게 나타났다. 이와 같은 결과로 가상시나리오를 설정하여 경제성 분석을 실시한 결과 초동방역조치의 여부에 따라 경제 손실비용이 많은 차이가 있음을 알 수 있었고, 재차 초동 방역조치의 중요성을 확인할 수 있었다.

#### 4. 가축전염병 발생자료 및 관련역학정보 통계분석 연구

2006년도 국내 법정전염병 발생상황을 살펴보면 1종 전염병(15종) 중에서는 3종(돼지 콜레라, 뉴캐슬병, 고병원성조류인플루엔자)이 2종 전염병(47종) 중에서는 23종(결핵병, 기종저, 부루세라병, 소백혈병, 소아까바네병, 요네병, 돼지생식기호흡기증후군, 돼지 오제스키병, 돼지유행성설사, 돼지일본뇌염, 돼지위축성비염, 돼지전염성위장염, 가금 콜레라, 가금티프스, 닭뇌척수염, 닭마이코프라스마병, 닭전염성기관지염, 닭전염성F낭병, 마택병, 오리바이러스성간염, 저병원성가금인플루엔자, 추백리, 광견병)이 발생하였다.

소의 주요 질병 발생상황을 보면 부루세라 4,498건, 결핵병 115건, 백혈병 56건, 요네병 20건이 발생하였다. 소백혈병은 2005년도 시작한 검진사업에 의해 발생건수가 크게 증가한 후 감소하는 추세이나 부루세라병은 2004년 검사증명제 시행, 다발시군 일제검사 실시, 2005년 10두이상 사육농가 정기검사의 추가 실시 등 지속적인 검사강화 실시로 2005년 2,590건(17,690두)에서 2006년 4,498건(25,454두)으로 발생건수가 증가하였다. 젖소에서의 발생은 한·육우의 경우에 비해 여전히 낮은 수준에서 발생이 지속되고 있고 한·육우는 지속적인 검색강화 조치에 의해 2.20%의 양성율을 보이며 2005년(2.03%) 보다 높아졌다. 요네병은 2003년 이후 지속적인 증가 추세에서 2006년 20건(122두)으로 감소하였으며 기종저와 아까바네병은 매년 비슷한 발생을 보이며 결핵병은 2006년 115건(656두)으로 다시 증가하는 양상을 보였다. 반면 BVD, 파스튜렐라성폐렴, Colibacillosis의 경우 2005년 대비 하락하였고 코로나바이러스 감염증의 경우 2005년과 비슷한 발생상황을 보였다. 소의 병성감정실적(가축전염병 제외)은 Mastitis(457건), Colibacillosis(138건), Coccidiosis

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

(90건), Calf Diarrhea(37건), Neosporosis(35건) 순으로 조사되었다.

돼지의 주요질병 발생상황을 보면 돼지콜레라 2건, 돼지생식기호흡기증후군 35건, 돼지 오제스키병 7건, 돼지위축성비염 1건, 돼지유행성설사 30건, 돼지일본뇌염 1건, 돼지전염성 위장염 4건이 발생하였다.

돼지유행성설사, 돼지생식기호흡기증후군은 2005년 대비 증가하였고 돼지오제스키, 돼지콜레라, 일본뇌염은 감소하였다. 2006년에는 전년도에 발생이 없었던 돼지위축성비염, 돼지전염성위장염이 각각 1건, 4건이 신규 발생하였다. 돼지의 병성감정실적 순위를 보면 Colibacillosis 763건, Porcine circovirus(PCV-2) 631건, Salmonellosis 407건, Pasteura pne. 302건, Glasser's disease 157건, PMWS 125건으로 2005년 대비 실적이 증가했음을 알 수 있다. 최근 문제가 되고 있는 돼지소모성질환을 살펴보면 돼지유행성설사, 돼지생식기호흡기증후군의 경우 각각 30건, 35건으로 2005년에 비해 증가하고 있음을 알 수 있다. 하지만 법정전염병으로 분류가 되어 있어 방역기관에 신고되는 비율은 낮은 것으로 추정된다. 또한 PMWS, PCV-2의 경우에도 2005년 대비 발생이 많았으므로 돼지소모성질환에 대하여 연중 철저한 예방접종 실시, 적절한 사양관리 등 효과적인 방역대책이 이루어져야 함을 알 수 있다.

가금류(닭, 오리 등)의 질병 발생 상황을 보면 2004년에 이어 2006년 11월 고병원성조류인플루엔자가 발생하는 등 총 12종 210건이 발생하였다. 주요 질병의 발생상황으로는 고병원성조류인플루엔자 4건, 뉴캐슬병 16건, 가금티프스 71건, 닭전염성기관지염 26건, 마렉병 29건, 오리바이러스성간염 24건이 발생하였다. 2005년 대비 닭뇌척수염, 닭전염성기관지염, 저병원성조류인플루엔자, 오리바이러스성간염은 증가하였으며 뉴캐슬병, 가금티프스, 마렉병, 닭전염성F낭병 등은 감소하였다.

병성감정 실적으로는 Colibacillosis 446건, Coccidiosis 76건, Salmonellosis 60건, Yolk sac disease 59건으로 전체실적의 대부분을 차지한다.

광견병은 경기, 강원 지역에 국한되어 발생하고 있었으나, 서울 은평구의 야생너구리에서 바이러스가 분리되었으며 개, 소에서의 총 발생건수는 15건으로 2005년(12건) 대비 증가하였다. 개 부루세라병은 5건이 발생하여 2005년에 비해 감소하였다.



### 바. 가축질병 정밀진단기술 연구

선진화된 가축질병 진단체계의 구축, 효율적인 질병예찰 및 피해 최소화를 위하여 세균성 질병, 바이러스성 질병 및 조류질병 정밀진단기술 개발연구는 신속·정확한 진단기술의 개발 및 확립을 최종 목표로 하고 있다. 이와 같은 최종 목표를 달성하기 위해 현장문제 해결을 위한 기초연구, 첨단기술을 활용한 기존진단법의 합리적 개선, 정밀진단 첨단기술 개발 및 적용에 관한 연구 등을 수행하였다.

#### (1) 국내분리 광견병바이러스에 대한 특성분석 및 항원·항체검사법 개발 연구

본 과제는 3년간의 완결 과제로서 제 1세부과제인 국내분리 및 백신주 광견병 바이러스의 분자생물학적 특성 분석에서는 1998년부터 2004년까지 국내 개와 소에서 분리된 7주의 광견병 바이러스와 야생너구리에서 분리된 6주에 대한 분자역학적인 분석 연구를 수행한 결과, 국내 분리주는 북극 유래의 분리주와 가장 근연관계로 나타났고, 중국을 포함한 아시아 분리주와는 차이가 있었다. 국내분리주간에는 축종과 상관없이 분리 연도 및 지역에 따라 2개의 아형으로 구분되었고, 아형별로 대표적인 2개의 분리주에 대한 전체염기서열 분석을 실시한 결과, 전체적으로 염기서열에서는 98.6%, 아미노산서열에서는 99.4%의 상동성을 보였다. ORF별로는 P와 L 유전자에서 가장 높은 상동성을 나타내었고, 다른 유전자에서는 98.3 - 98.4%의 상동성을 보인 반면, 아미노산서열에서는 N protein이 99.8%로 가장 높았다. 백신주를 이용한 재조합 바이러스 작성을 위하여 ERA주의 전체 유전자의 cDNA clone을 작성하고, 이를 이용하여 infectious plasmid를 구축하여, 향후 광견병 유전자의 기능 연구나 이종의 단백질을 전달하는 벡터로서의 활용이 가능할 것으로 판단된다.

제 2세부과제인 광견병 바이러스에 대한 항원 및 항체검사법 개발 연구중 항체검사법의 개발을 위해 현재 사용되고 있는 바이러스 중화시험을 대체하기 위한 ELISA의 개발을 시도하였다. 국내분리주의 N protein을 baculovirus 발현 시스템을 이용하여 발현한 항원 및 ERA 바이러스에서 순수, 분리된 정제 항원을 이용한 indirect ELISA와 capture 항체를 이용한 sandwich ELISA을 동시에 적용한 결과, 국내분리주의 N protein과 동일한 특성을

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

보인 재조합 N protein 항원을 최적 농도로 설정하여 실험한 ELISA 결과는 중화시험과 비교시 76.5%의 민감도와 71.7%의 특이도를 나타내었고, 항체역가별로 두 시험법을 비교한 결과 낮은 상관관계를 나타내었다. 바이러스 정제항원을 이용한 indirect ELISA에서는 비록 순수분리가 되었더라도 비특이 반응이 많이 관찰되었다. 광견병 N protein 특이 MAb와 ERA 바이러스의 최적 농도로 sandwich ELISA를 적용한 결과, 항체역가별로도 높은 상관관계를 보여 indirect ELISA에 비해 높은 효율을 나타내었다.

제 2세부과제중 항원진단법 개발에서는 광견병 진단을 위하여 주로 사용되고 있는 형광항체법을 포함한 6종의 진단법을 적용하여 각 진단법의 진단효율을 비교 분석 하였다. 광견병 바이러스 분리에서는 신경세포주가 가장 분리율이 높은 세포로 확인되었고, 광견병 항원 검출용 ELISA의 개발을 위해 광견병 N protein 특이 단클론항체와 G protein 특이 단클론항체를 각각 최적농도로 혼합하여 capture 항체로 사용하고, 바이러스 검출용 이차 항체는 biotin이 결합된 N protein 단클론항체를 사용하였다. ELISA 실험 과정중의 실험자의 안전을 위한 불활화제 첨가시험에서는  $\beta$ -propiolactone 0.2%이하로 첨가하였을 경우 무첨가 결과와 차이가 없음이 확인되었다. N 유전자 및 L 유전자를 표적으로 한 RT-PCR 및 N 유전자에 대한 특이 primer와 probe를 이용한 TaqMan RT-PCR도 본 연구에서 적용되어 각 진단법간 검출한계를 알아본 결과 TaqMan RT-PCR, RT-PCR(second PCR), 항원-ELISA순으로 민감한 성적을 보였으며, 축종별로 수집된 50개의 가검물을 이용하여 각 진단법간의 진단효율을 비교한 결과, TaqMan RT-PCR으로 가장 많은 가검물에서 광견병 바이러스를 검출할 수 있었으며, RT-PCR, 항원-ELISA, 형광항체법, 조직배양을 이용한 바이러스 분리법 순서로 진단효율이 좋은 것으로 조사되었다.

#### (2) 돼지 오제스키병유전자재조합 생독백신의 산업화 연구

돼지오제스키병은 1987년 최초 발생이후 지속적으로 발생하고 있다. 국내의 돼지 오제스키병을 근절하고자, 특히 출원된 돼지 오제스키병 유전자재조합생 백신을 조기에 산업화하고 돼지 오제스키병에 의한 양돈산업의 피해를 최소화하고자 본 산업화연구를 수행하였다. 돼지 오제스키병 유전자재조합 생백신 제조 및 평가를 실시하여 5개 산업체에서 생산한 시험백신의 함량은 106.0TCIC50/ml 이상으로 확인되었으며, 6개월 보관 후 바이

리스 함량은 106.0TCID<sub>50</sub>/ml를 유지하고 있었다. 돼지오제스키병 유전자재조합 생백신의 안전성에 대하여 2일령, 7일령 자돈에서의 안전시험은 오제스키병의 특징적인 임상증상을 확인 할 수 없었으며, 야외감염과 감별할 수 있는 gE 단백질에 대하여 음성이었다. 임신 40일, 80일령 모돈에서의 안전시험은 오제스키병 유전자재조합 백신을 임신 일령대별로 접종하고 임상증상을 확인하였던 바 모돈에 특이적인 임상을 관찰 할 수 없었으며, 임신 중 제왕절개수술을 통해 태자를 확인한 결과 육안적, 병리소견학적 야외감염을 확인 할 수 없었다. 또한 백신접종 모돈에서 태어난 자돈의 경우 특이한 임상증상을 확인할 수 없었다. 유전자 재조합생백신의 잠복성시험에서 7일령자돈에 백신을 접종 후 12주령에 면역억제제를 투여하고 임상관찰 및 병리부검소견, 바이러스분리배출을 실시한 결과 특이한 임상관찰을 할 수 없었으며, 비즙 및 장기에서 유전자 재조합 바이러스를 분리할 수 없었다. 유전자 재조합 생백신의 병원성 복귀시험: 2-3일령 자돈에서 5대까지 계대한 바이러스에 대해 임상적으로 병원성의 복귀를 확인할 수 없었다. 백신의 효능시험은 모체 이행항체 음성인 4주령 돼지에 시험백신을 접종한 결과 2회 백신 접종군이 대조군보다 공격 접종 후 체온상승, 증체율에 좋은 결과를 나타내었으며, 비즙에서도 짧은 기간 바이러스배출을 확인할 수 있었다. 모체이행항체 양성인 4주령 자돈에 2회 백신 접종한 돼지에서도 공격 접종 후 임상적인 방어능을 확인할 수 있었다. 백신의 야외농장 적용시험은 5개 산업체에서 15개의 야외시험농장을 선정하였고, 시험백신을 접종한 농장의 돼지는 임상적으로 발열, 국소 또는 전신반응, 식욕감퇴 등의 증상을 확인할 수 없었다. 또한 시험백신을 접종한 오제스키병 항체음성 돼지는 2차 접종 3주 후 모두 항체양성을 나타내었는데, gE 항체는 확인할 수 없었다.

### (3) 가축질병 혈청검사

제1세부과제인 바이러스질병, 세균질병 및 조류질병 혈청검사를 수행하여 바이러스 질병인 소모기매개질병 5종(3,006두 \* 5종=15,038건), 광견병 혈청검사(개: 426농가 816두, 소: 209농가 388두), 돼지오제스키병(239,779두), 돼지일본뇌염(8,251두), 소백혈병(10,961두)과 세균 및 조류 질병으로 저병원성 조류인플루엔자(HI 21,397수, AGP 55,845수), 소부루세라병(1,370,418두), 뉴캐슬병(HI 106,311수, ELISA 367,932수), 닭마이코플라즈마병

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

(MG)(50,469수)에 대한 혈청검사, 취합 및 분석을 실시하여 주요 질병 방역 및 방역정책 결정의 기초 자료를 제공하였다. 그리고 국가기관외 혈청검사(53건 혈청 2,549점) 및 민원의뢰 혈청검사(122건 혈청 393점)를 수행하여 각각에 대한 혈청검사 결과를 제공하고 그 중 소백혈병, 요네병, 돼지생식기호흡기증후군, 돼지오제스키 등 양성으로 판정된 주요 질병(10건)에 대하여는 필요한 방역 조치를 실시하였다.

제2세부과제인 주요 유사산 돼지질병유전자 진단키트 생산보급과 관련하여서는 돼지 파보바이러스감염증, 돼지오제스키병, 돼지일본뇌염, 뇌심근염, 돼지생식기호흡기증후군(PRRS) 5종의 주요 돼지 유사산 질병에 대한 유전자 감별 키트 2,300두분을 생산하여, 전국 15개 시도 가축질병 병성감정기관에 보급 완료하였다.

#### (4) 미생물 유전자 및 유전자원 D/B 기반구축

수의과학 검역원의 경우 80년에 걸친 연구역사를 가지고 있으며 기간 지속된 연구개발 사업에서 생산된 동물 병원체 유전자, 유전자 은행, 크론닝 벡터, 발현 벡터 및 발현 단백질은 질병의 진단, 예방약 생산 및 장래 연관 분자생물학적 연구에 기초 자원으로서 유전자원에 대한 체계적인 수집, 보존, 성상분석 및 자체 정비를 통하여 유전자 자원뱅크 체계 (Resources Bank System; RBS)를 통한 유전자은행(NVRQS-Gene bank)의 구축을 요구하고 있는 실정이다.

이에 지난 10년간 수의과학 검역원에서 보고된 연구결과에 기준한 유전자의 연구자료, 결과검색 및 계통분석 결과 총 790종류의 PCR 프라이머가 총 83종의 미생물 유전체 연구에 활용되었다. 추후 체계화된 유전자원의 수집 및 은행(NVRQS- Gene bank)을 구축하며 이를 근거로 미생물 유전자원의 등록 및 보존을 수의과학검역원 지식정보자원관리 차원과 연계하여 수집, 보존된 미생물 및 관련 각종 유전자원은 향후 학술적 용도의 분양, 교환 및 연구 활동에 위한 원천재료로서 활용이 가능 할 것으로 판단된다.

### 3. 동·축산물의 안전성 및 검역검사기술 개발 연구사업

#### 가. 축산식품의 성분규격·검사기술 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,

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

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, 농림부의 “조제분유 위생관리 강화 대책”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

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 안전관리 수단을 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

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

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 재평가차원에서의 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.



$$\begin{aligned} \text{위해도} &= \{ \text{직접 위해성 (과거잔류위반율) 또는 추정 위해성} \times \\ &\quad (1 + [\text{정보제한정도} - 1] \times 0.06667) \\ &\quad \quad \quad (\text{Maximum: 63; Minimum: 1})0 \\ \text{추정 위해성} &= (\text{잔류허용기준} \times 3 + \text{잔류위해성} \times 2 + \text{유약기간} \times 2 \\ &\quad + \text{농약사용량}) + (\text{체내축적도} + \text{규제적중요도} \times 2 + \\ &\quad \text{독성} \times 3) / 2 \end{aligned}$$

<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-1 $\beta$  등이 증가하여 플루메퀸이 면역계와 신경-내분비계 독성유발 물질임을 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 용량 반응을 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 내세포외 유래 배아줄기세포 3개주가 작출되었으며 다분화능을 유지하면서 8 계대까지 배양하였고 동결세포도 확보하였다.

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 독성 평가 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 위해성 평가내용 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 위해성 평가를 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, 디옥시니발레놀은 비장 등 면역계 장기의 중량감소를 유발하고 임프질의 IL-1 $\alpha$  함량을 유의한

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

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 인체건강영향평가를 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 전문기술 교육을 실시하였고 아울러 16개 시·도 축산물 검사기관을 대상으로 간이검사법과 정밀 분석법의 정도관리를 실시하여 잔류분석기술의 신뢰성을 제고함과 동시에 표준화를 유도하였다. 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, 설파제, 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 2.5-6시간 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 간이 검사 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(AIIS)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 초기감염 방어를 위한 점막면역유도 및 국제표준화 진단연구”과제, 구제역 항체의 동시신속진단을 위한 “동시액상분석기법을 이용한 구제역 항체의 신속진단법 개발”과제를 수행하였다.

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

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 집중할



경우 부가적인 항바이러스 효과를 보였다. 점막 및 전신의 능동면역을 증진시키기 위한 전략으로 작성된 구제역특이항원 발현 재조합아데노바이러스 면역실험결과 구조단백질 및 비구조단백질 번역부위의 T/B 세포 에피토프를 임의로 연결하여 설계된 항원이 마우스에서 높은 능동면역을 일으킴을 확인하였다. 특히, 점막부위로 접종한 군에서 보다 높은 전신 중화 항체를 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 감염 개체를 초기에 찾아낼 수 있는 가능성을 확인했다.

### 3) 동시액상분석기법을 이용한 구제역 항체의 신속진단법 개발

구제역바이러스 혈청형 Asia1형과 A형의 진단항원(pentamer)을 제작하고자 베쿨로 바이러스 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 베쿨로 바이러스에서 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 향새제를 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 복강 내로 1차로 25두, 2차로 25두를 접종하고, 음성대조군으로서 음성마우스 뇌조직 유제액을 동일한 방법으로 접종하였으며 현재까지 접종후 120일, 150일, 180일령에 각5두를 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 10두, 9두, 16두를 뇌내접종한 결과 10두, 9두, 16두에서 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 에피토프에 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)는 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 양성·음성 판정 기준치를 상향 설정함으로써 WNV 양성과 JEV 백신 항체간의 감별이 가능한 것으로 분석되었다.

### 7) 웨스트나일바이러스 비구조단백질(NS1)의 기능 분석 연구

웨스트나일바이러스 비구조단백질(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 세포를 G418 선발 후 발현 확인하였다. 다음으로 재조합 WNV-NS1단백질을 실험동물(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 연구에 활용도가 높을

### 제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

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

2006년도 양자간 농업통상 및 협력활동은 1993년 우루과이라운드 농산물 협상결과의 이행 및 2001년부터 논의가 되고 있는 DDA 농산물협상의 기반을 구축하기 위한 연장선상에서 추진되었다. 아울러 '04년부터는 동시다발적으로 추진되고 있는 FTA 협상에서도 양자 통상 및 협력문제가 거론되고 있다.

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 기간 안에 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 유도하였다. 또한 다수국이 제기하는 합리적 요구사항은 WTO협정 및 국제관례 등에 따라 국내제도개선의 기회로 활용하도록 함으로써 국내 농업정책과 국제기준과의 조화를 이루도록 하였다.

#### 가. 미 국

미국은 우리의 최대 농산물 수입국으로 미국입장에서도 한국은 캐나다·멕시코·일본·중국·대만에 이어 제6위 수출국이다. 2006년에 옥수수·대두·밀 등 곡물류, 돼지고기·닭고기·낙농품 등 쇠고기를 제외한 축산물, 오렌지·건포도·아몬드·양파·주류·과일 및 채소주스 등 과채류 및 가공품 등 거의 모든 농산물에 걸쳐 약 28억달러 어치를 수입하였다. 그리고 우리나라 농산물은 인삼, 연초, 면류, 일부 과실류 등이 약 28억달러 수준으로 수출 실적이 저조하나, 미국은 일본, 중국과 함께 3대 수출시장에 속한다.

## 제4장 농식품 안전성 관련 국제협력 강화

따라서 우리나라와 미국간에는 농산물 교역과정에서 크고 작은 통상현안이 빈번히 발생하고 있다. 양국간 농산물 통상현안은 다자 및 양자간의 관세인하 약속의 이행과 동식물 검역 및 저세율 시장접근물량(In-quota)의 수입관리문제 그리고 생명공학 분야에서 주로 발생하고 있다.

2006년에는 한·미 자유무역협정(FTA)협상이 우리나라 농업계의 초미의 관심사이었으며, 미국산 쇠고기의 수입허용 범위를 둘러싼 논란이 지속되었다.

미국은 국가별무역장벽보고서(National Trade Estimate Report) 및 주한미국상공회의소(AmCham)의 정책건의서를 통해 쇠고기 수입재개, 조류인플루엔자에 대한 지역화개념적용, 유전자변형 농산물 함유 가공품에 대한 '유전자변형' 상표표시 의무화, WTO이행계획에 따른 농산물 관세인하 약속이행 및 미탈각호두의 수입허용 등에 대해 이의를 제기하고 있다.

반면 우리나라는 우리나라산 감귤의 수출재개와 삼계탕에 대한 수입허용절차의 조속한 진행 등을 요구하고 있다. 2006년도에 파프리카의 대미 수출 조건은 타결되었으며, 감귤은 알라스카로 한정하여 수출하는 조건을 협의중에 있다.

한·미간의 농산물 통상현안은 한·미경제협의회, 한미통상현안 정례점검회의 및 한·미식물검역전문가회의 등의 정례회의와 이런 정기적 협의절차 이외에 주미 한국농무참사관의 외교활동과 주한 미국농무참사관 등과의 공식·비공식협의 등을 통해 일상적인 통상협력이 이루어지고 있다.

### 나. 일 본

일본은 세계 최대의 농산물 수입국으로서 우리 농산물의 가장 큰 수출 시장이다. 우리와 농업여건이 비슷하고 농업통상 분야에서 우리와 유사한 입장을 가지고 있어 WTO, FAO, OECD, APEC 등 다자간 국제기구에서 상호 정보교류와 공조체제가 원만히 이루어지고 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. 2006년 12월 제5차 회의가 동경에서 개최되어 다자 및 지역차원의 협력, 양국 통상 분야 협력에 대하여 폭넓게 논의하였다.

또한, 양국 정상간 합의에 따라 농업 분야의 고위급 대화도 강화해 나가기로 하였다. 이에 따라 양국 농업관련 고위급 협의채널을 구축할 수 있는 전기를 마련하고 양국간 상호관심사항에 대한 폭넓은 의견을 교환함으로써 농업관련 각종 다자간 국제기구에서의 원만한 공조유지와 정보교류를 확대할 수 있게 되었다. 2003년 3월 21일 동경에서 제4차 한·일 농업각료회의를 개최하였고, 본 회의에서 양국 농업장관은 WTO차기 농산물협상에서의 공동대응 합의 및 새로운 농업정책 등에 대하여 의견을 교환하였다.

또한, 한·일 양국은 상호보완적 농업기술협력의 필요성을 일찍부터 인식하여 1968년부터 한·일 농림수산물기술협력위원회를 매년 교환 개최하고 농업기술협력 및 정보교류를 추진하여 왔으며 제39차 회의가 2006년 11월 동경에서 개최되었다.

한편, 일본은 2003년 5월 식품위생법을 개정하여 농림축산물의 생산·가공 단계 등에서 사용되어 식품에 잔류할 가능성이 있는 농약, 동물용 의약품 및 사료 첨가물을 적극적으로 규제하는 포지티브리스트 제도를 도입하였고, '06.5.29일부터 시행하고 있다. 우리나라는 동 제도 시행 전 일본과의 협의를 통해 일본내 잔류허용기준이 설정되어 있지 않은 농약 14개 종류에 대하여 우리 기준을 반영시켰고, 우리 관심품목의 잔류기준에 대한 추가 반영을 위해 일측과 협의를 진행해 나가는 동시에 수출농산물 안전성 관리를 강화하기 위해 노력하고 있다.

#### 다. 중 국

한국과 중국의 농산물교역은 1992년 8월 한·중 수교 이래 급격히 증가되어 왔다. 2005년 기준 중국은 우리나라에 제일 많은 농산물을 수출하고 있고, 우리나라는 중국에 3번째로 많은 농산물을 수출하고 있다. 2005년 양국간 농산물 교역량은 한국이 중국에 231백만불을 수출하고 있고 중국은 한국에 2,216백만불을 수출하고 있다. 전체산업 분야로는 한국이 대중국 무역수지 흑자를 기록하고 있으나, 농업분야에 있어서는 대중국 무역적자를 기록



## 제4장 농식품 안전성 관련 국제협력 강화

하고 있다. 양국간 통상현안 협의는 매년 개최되는 한·중경제공동위원회와 한·중 무역 실무회담을 중심으로 이루어지고 있다.

중국은 우리나라에 대한 전체 무역적자 해소를 위해 농산물의 대한국 수출 증대에 관심이 매우 크다. 중국은 2001년부터 지속적으로 조정관세폐지 및 세율인하, 수입입찰 제도개선, 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 농업 분야의 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 제7차 회의시 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 개최하였다. 본 협의체를 통해 공산품 뿐만 아니라 식품, 농축산물의 검사검역을 논의함으로써 양국간 농식품 안전성 제고를 위한 교류와 협력이 강화될 것으로 예상된다.

### 라. 캐나다

캐나다산 농산물은 2006년 약 4.9억달러 수입되었으며, 주요 품목은 제분용밀·유채유·보리·알팔파·돼지고기·치이즈·감자제품 등이다. 반면 우리나라 농산물은 라면·감귤·배·비스켓 등이 수출되고 있으며, 2006년 약 0.3억달러에 그쳐 양국간 농산물교역은 그리 활발한 상황이 아니다.

그러나 캐나다 경제의 많은 부분을 미국에 의존하고 있는 문제점을 벗어나기 위해 최근 들어 우리나라 농산물시장개척에 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 진행중이다. 캐나다측은 2003.5월 광우병(BSE) 발생이후 금지된 자국산 쇠고기의 수입재개를 지속적으로 요청하고 있으며 우리측은 과학적 근거를 바탕으로 양국간 전문가 협의를 통해 해결해 나가야할 사항이라는 입장으로 대응하고 있다. 우리나라는 재배매체가 부착된 핑이버섯의 수입 허용을 촉구하고 있다.

캐나다 정부 및 주한 캐나다대사관과의 공식·비공식 협의 등을 통해 통상현안 및 협력 문제를 풀어가고 있다.

#### 마. 유럽연합

유럽연합(EU)과 우리나라와의 농산물 교역은 전체 규모에서의 비중은 크지 않으나, EU는 우리나라로의 농산물 수출액이 50백만불('06 잠정)로 8번째로 큰 수출국이며, 우리나라 농산물을 1,587백만불('06 잠정) 정도 수입하는 미국, 중국 및 호주에 이어 4번째로 큰 수입국이다. EU로부터 수입이 수출보다 월등히 많은 교역 구조이며, 이에 따라 한국과 EU간에는 주로 EU에서 한국으로의 농축산물 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 있는 논의함으로써 통상현안을 원만하게 해결해 나가고 있다.

2006.6월 서울에서 개최된 제5차 한·EU 공동위원회에서 우리 측은 한국산 인삼제품에 대하여 이탈리아 측이 요구하는 식물병증명서(Phytopathologic Certificate)에 대해 이를 요구하는 기관 및 법적근거를 문의하면서 인삼제품이 가공품임을 들어 이 조치를 철회하여 줄 것을 요구하였다.

## 제4장 농식품 안전성 관련 국제협력 강화

EU측은 쇠고기와 관련, 국제수역사무국(OIE) 규정에 따라 뼈를 제거한 살코기의 수입을 허용해 줄 것을 요구하였고, 이에 대해 우리 측은 OIE 규정을 존중하나, EU 지역에서 아직도 소해면상뇌증(BSE: 일명 광우병)이 많이 발생하고 있고, 이에 대한 소비자의 우려가 매우 큰 상황임을 감안하여 수입 재개 문제를 논의할 시점이 아니라는 입장을 표명하였다.

조류 인플루엔자(AI)와 관련하여 한국 측이 지역화 개념을 적용하는지에 대한 EU측의 문의에 대하여는 조류 인플루엔자는 여러 지역을 자유롭게 이동하는 철새 등 야생조류에 의해 주로 전파하는 것으로 알려져 있기 때문에 전 세계적으로 조류인플루엔자 발생이 진전된 이후에 국제기준을 중심으로 논의해 나가는 것이 바람직하다는 입장을 분명히 하였다.

EU측의 녹용 수입허용 요청에 대하여는 BSE가 사슴에 전이되지 않는다는 확실한 과학적 근거가 없는 상황이므로 보다 많은 검토가 필요함을 설명하였고, 돈육 수출작업장을 승인 하는데 있어 일괄 목록 승인방식(prelisting)을 채택하여 달라는 요청에 대하여는 원칙적으로 이 방식을 인정하나, 회원국별로 신청을 받아 위생상황 등을 평가하여야 한다는 입장을 표명하는 등 세계무역기구의 위생 및 검역협정(WTO/SPS), OIE, 국제식물보호협약(IPPC) 및 국제식품규격위원회(CODEX) 등 국제기준의 기초 하에서 이들 통상 현안에 대한 협의해 왔다.

### 바. 중남미국가

중남미 국가는 지정학적으로 멀리 떨어져 있고, 게다가 농작물 및 가축에게 큰 피해를 줄 수 있는 지중해과실파리나 구제역 등이 발생하고 있어 농산물 수출국임에도 불구하고 우리나라와의 농산물 교역은 상대적으로 많지 않은 편이었다. 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 수출하는 데는 상당한 어려움을 겪고 있으며, 이 때문에 ABC국가(아르헨티나, 브라질, 칠레)를 위시하여 대부분의 중남미 국가들이 자국산 농산물에 대한 수입허용을 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 수입관리제도를 투명하게 운용하고 있음을 설명하며 대응하고 있다.

최근 정부는 식량 및 유전자원의 확보 등 자원의외교적 측면과 농업분야 국제협상에서의 협력 유도를 위한 여러 국가들간의 농업협력 사업을 활발하게 진행하고 있다. '05. 5월에는 중남미국가 중 브라질과 최초로 「한-브라질 농업협력위원회 설치에 관한 약정」 을 체결하고 양국의 농업부문 협력을 위하여 정보교환, 전문가 교환, 공동연구, 기타 농업협력 사업 등을 추진하고 있다.

## 사. 기타국가

### 1) 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, 주한주재관 면담 등 다각적인 협의 통로를 통해, UR 등 국제적 협상 결과에 따른 우리나라 농산물수입 관리 제도 이해 제고에 노력하고 있다. 또한, 동·식물 검역현안에 대하여는 WTO/SPS 규정 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 농업교류확대 및 기술협력을 추진하고 있다.

## 제2절 농업협상 및 국제기구 논의동향

### 1. APEC 관련 활동

APEC(Asia-Pacific Economic Cooperation : 아시아 태평양 경제협력체)은 아시아·태평양 지역 국가간의 경제유대 강화의 필요성에 따라 1989년 호주 캔버라 회의에서 “아·태지역 경제공동체의 점진적 달성”을 목표로 태동되었다. 지역내 경제적·사회적·문화적 이질성을 극복하고 무역·투자 자유화 및 역내 안전을 도모하여 궁극적으로 아시아·태평양 지역 국가들의 번영 및 공동체 형성을 지향하면서 ‘무역·투자 자유화 및 원활화(TILF)’와 ‘경제 기술협력(ECOTECH)’을 양대 지주로 협력사업을 추진해 왔다. 9.11테러 이후 ‘대테러’ 분야가 부상하면서, APEC 주요 논의가 보건·환경·반부패 등 비경제적, 안보 사안으로 확대되고 있다.

최초 APEC은 한국, 미국, 일본, 캐나다, 호주, 뉴질랜드와 아세안 6개국의 12개 국으로 출범하였으나 우리나라가 의장국을 담당한 1991년에 중국, 대만, 홍콩 등 중화권 3개국, 1993년에는 멕시코와 파푸아뉴기니아, 1994년에는 칠레가 1998년에는 러시아, 페루, 베트남이 추가로 가입하여 현재 21개 회원국으로 구성되어 있다. APEC은 정상회의를 정점으로 기업인 자문위원회(ABAC), 각료회의, 각 분야별 장관회의(통상·에너지·보건 등 15개) 및 고위급 회의(SOM)를 통해 회원국간 정책대화와 협의가 이뤄진다. 실질적 APEC 주요 활동 추진을 위해 경제위원회, 예산·운영위원회(BMC), 경제·기술협력위원회(SCE) 및 무역·투자 위원회(CTI)위원회를 두고 있으며, 산하에 분야별 실무그룹(11개), 특별그룹 및 소위원회 등을 운영하여 APEC 주요 사업 및 활동을 전개하고 있다.

#### 가. 무역·투자 자유화와 원활화(TILF)

APEC은 창설이래 UR협상의 성공적인 타결에 기여하는 등 세계무역 자유화를 지향하였다. 1994년 보고르 선언을 통해 APEC 선진·개국국의 중장기 무역자유화 목표(2010/2020)를 설정하였는데, 이때 우리나라는 농업 등 민감한 분야에 대한 신축성 원칙

#### 제4장 농식품 안전성 관련 국제협력 강화

(Flexibility)이 반영되어야 함을 지속 주장하여 선진국의 개발경험 및 기술이 개도국에 이전하여 개도국 발전을 함께 도모해야 한다는 점이 부각되었으며, 이는 1995년 오사카 정상회의에서 APEC의 양대 축인 무역·투자 자유화 및 원활화(TILF: 14개 분야)와 경제·기술협력(Eco-tech: 13개 분야)의 세부분야별 원칙과 지침인 오사카 행동지침(OAA) 설정에 반영되어 지금의 APEC의 틀로서 유지되고 있다.

1996년부터 무역·투자 자유화 대상 및 이행방법을 논의하여 각 회원국이 매년 자발적으로 설정·이행하는 개별실행계획(IAP)과 역내 공동협약에 의한 공동실행계획(CAP) 방식을 채택하였다. 1997년 밴쿠버 정상회의에서는 15개 분야별 조기자유화 대상을 정하여 1999년부터 이행할 구상이었으나 1998년 11월 각료회의시까지 일본 등 주요 국가의 입장차이로 합의가 이루어지지 못한 농산물 등 6개 분야는 1999년 중에 논의하기로 하였다.

1999년 6월 뉴질랜드 오클랜드에서 개최된 APEC 통상장관회의시 “농산물은 BIA에 의거 차기 WTO 협상에서 논의한다”는 기존입장을 한·일의 긴밀한 공조로 관철시켜 농산물은 APEC에서 어떠한 사전 조건 없이 차기 WTO 협상에서 논의하기로 하였다.

2001년부터 현재까지 APEC내 무역·투자 자유화 및 원활화 논의는 WTO/DDA 협상이 개시되면서 WTO 뉴라운드 협상의 성공적인 타결을 지속 지지해 왔다. 특히, 농업분야의 조기자유화 논의가 WTO 협상으로 넘어감에 따라, APEC에서는 생명공학에 대한 고위급 정책대화 설치, APEC Food System 이행촉진, 투명성원칙 등의 확보 등이 주 이슈로 논의되었다.

2003년 10월 태국 정상회의에서는 WTO/DDA 협상 진전을 위하여 다자무역체제 강화에 대한 강력한 의지를 표명하고, 데르베즈 칸쿤 각료회의 의장 초안을 토대로 협상을 재활성화 시키기로 합의하였다. 또한, FTA/RTA 증가 추세가 이어질 수 있어, FTA의 다자무역체제에 대한 보완적 기능을 강조하고, 무역블록화에 반대하였다.

2004년 합동 각료회의시 다자무역체제의 강화(Strengthening the Multilateral Trading System), 지역무역협정 및 자유무역협정(RTAs & FTAs), 무역원활화(Trade Facilitation), 인간안보강화(Enhancing Human Security)가 주요하게 논의되어, 다자무역체제에 대한 지지 재확인 및 WTO DDA 기본골격 승인을 전적으로 환영하였고, 제네바 APEC 코커스

활동의 지속 및 2005년 APEC 통상장관회의가 WTO DDA 협상에 기여할 수 있는 중요한 기회임에 공동으로 인식하였다. 정상회의에서는 인간안보, 무역자유화 등이 주요 논의 의제였으며, 다자무역체제의 중요성 및 DDA 협상의 성공적 타결의 중요성에 공감하였다.

2005년 부산정상회의 및 각료회의에서도 예년과 마찬가지로 보고르목표 달성을 위한 다자무역체제의 강화, RTAs/FTAs 확대, 무역원활화, 인간안보강화 등의 의제가 논의되었다. 다자무역체제의 강화를 위해 APEC 정상들은 WTO/DDA협상의 성공적 타결을 위한 정치적 메시지를 채택하였고, 선진국은 2010년까지 수출보조금 완전 철폐라는 구체적인 내용에도 합의를 이루었다. 또한, 선진국은 2010년, 개도국은 2020년까지 역내 무역 및 투자 자유화 달성을 위한 보고르 목표의 이행상황을 중간 점검하였고, DDA와 FTA를 통한 무역 확대, 거래 비용 감소 등도 논의되었다.

2006년은 베트남이 의장국으로서 APEC 일련의 회의 즉, 고위관리회의, 통상장관회의, 각료회의 및 정상회의(11월)가 개최되었다. 2006년 APEC의 주제는 '지속발전 및 번영을 위한 역동적인 공동체를 향하여'이고, 이를 위한 부제는 '부산로드맵과 DDA를 통한 무역·투자 증진', '격차해소 및 지속발전을 위한 경제기술협력 강화', '안전하며 호혜적인 환경조성' 그리고 '공동체 유대 증진'이다. 일반적으로 통상장관회의와 정상회의에서는 DDA의 성공적 타결을 위한 APEC 차원의 별도 성명서를 채택하였지만, 2006년도에는 DDA 협상의 잠정적인 중단으로 인하여 금번 APEC 정상회의에서는 성공적 타결이 아닌 DDA 협상의 조속한 재개를 위한 별도 성명서가 채택될 것으로 예상된다. 지역무역협정(RTA)/자유무역협정(FTA)와 관련하여 APEC에서는 비록 구속성이 없는 권고의 형태이긴 하지만 FTA 체결에서 참고할 수 있는 14개 분야의 표준모델을 작성하는 작업을 수행하고 있다.

#### 나. 경제·기술협력(ECOTECH)

APEC은 선진국과 개발도상국이 함께 참여하는 협력체로서 선진국의 개발경험 및 기술이 개도국에 이전하여 개도국 발전을 함께 도모하고 있다. 1996년에 '경제협력 및 개발강화에 관한 선언'을 통해 ①인간자원개발, ②안전하고 효율적인 자본시장 육성, ③경제인프라



## 제4장 농식품 안전성 관련 국제협력 강화

강화, ④미래를 위한 기술활용, ⑤환경친화적 지속성장, ⑥중소기업육성 등 6개 분야의 경제협력 사업을 중점적으로 추진하기로 하였다. 선·후진국간의 공여자-수혜자간의 협력이 아니라 동반자적인 대등한 관계에서 추진한다는 특징을 가지고 있다.

2003년 ECOTECH 4대 우선과제로서 세계경제로의 통합, 대테러 능력배양, 지식기반 경제발전, 세계화의 사회적 측면 고찰 등이 채택되었다. 2005년 부산회의시 경제기술협력 활동을 강화하기 위해 SCE를 강화 개편하였으며, SCE는 ECOTECH 운영 합리화를 위해 2006년 중 APEC 산하 실무그룹, SOM 특별작업반 및 네트워크의 활동을 검토하여 향후 회의체간 기능이 중복되거나 활동이 부진한 일부 회의체의 통폐합을 추진해 나갈 계획이다.

아울러 동 추진시 소요되는 자원 마련을 위해 한국, 미국, 중국, 대만이 APEC 지원기금(APEC Support Fund)에 신규로 출연함으로써, 향후 경제기술협력 활동을 보다 활발하게 추진할 수 있는 토대를 확대하였다.

### 다. 대테러 협력

2001년 9.11 테러 이후 미국 주도로 안보·테러 문제 의제화가 추진되었다. 테러는 개방·자유·번영된 경제를 지향하는 APEC 목표에 대한 직접적인 도전이라는 인식하에 '01년 '대테러 성명'이 채택되었고, '02년에는 '대테러와 경제성장 성명'이 '03년 대테러 대책반(CTTF)을 설립하여, 식품보호(Food Defense) 이니셔티브(미국), 대테러 자금 차단 능력 배양(호주) 및 APEC 대테러 리뷰(Review) 책자발간(필리핀)의 활동을 전개하고 있다. 최근에는 항공, 철도, 기업역할 등 구체적인 행동지침에 대해 분야별 실무수준에서 활발한 논의가 추진되고 있다.

### 라. 농업기술협력실무그룹

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), ②농업 생명공학의 연구개발 및 지도(한국), ③농산물 유통·가공(일본, 미국), ④동·식물 검역 및 병해충 관리(호주, 미국), ⑤농업금융시스템개발협력(대만, 한국), ⑥농업기술이전 및 훈련(인도네시아, 일본), ⑦지속가능농업협력(중국, 일본, 대만)

대만('97-'99) 및 일본('00-'02)에 이어 우리나라는 2003년부터 2006년간 ATCWG 의장국 으로서의 활동을 하고 있으며, 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. 올해로 우리나라의 의장직 임기가 끝나기 때문에 내년부터는 캐나다에서 임기 3년의 의장국 역할을 수행기로 합의되었다.

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.

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, 농업생명공학과 위정책대화(2001)와 APEC 식품협력 이니셔티브(2006)가 개설 운영되고 있다. 최근 APEC 구조개혁 차원에서 중복성 포럼의 통폐합을 검토하면서, ATCWG와 HLPDAB의 통폐합을 제안하였다. 2007년도 부터는 캐나다가 ATCWG의 의장을 역임하면서 포럼의 형태 및 우선과제에 대해 새로운 방향의 접근이 시도될 가능성이 전망된다.

## 2. 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, 2006년에는 네 차례의 회의(2006. 1-34차 회의, 2006. 3-35차 회의, 2006. 6-36차 회의, 2006. 10-37차 회의)가 개최되었다.

2006년도 SPS 위원회에서는 병해충이 발생하지 않거나 발생빈도가 낮은 지역에 대하여는 이를 인정하여 농축산물의 수입을 가능케 하도록 규정하고 있는 WTO/SPS협정 제6조(지역화; Regionalization) 이행 논의가 본격화되었다는 점이다. 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 움직임이 보였다.

이에 대해 우리나라는 지역화 인정에 관한 기본적인 입장을 담은 의견서를 WTO사무국에 제출하였다. 이 의견서를 토대로, 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 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.

2005년에는 우리나라의 SPS조치와 관련된 통상문제가 공식적으로 제기되지는 않았으며, 이는 그 동안 우리나라가 동식물검역현안에 대하여 효과적으로 대응을 한 결과로 볼 수 있다. 다만, SPS위원회에서 공식적으로 제기되지는 않았으나 EU(육류 수출작업장 승인), 아르헨티나(쇠고기 위험평가 등), 뉴질랜드(감자), 캐나다(쇠고기), 브라질(비발생 지역 인정) 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.

2006년에도 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

## □ 연도별 안전성 조사 및 조치내역

연 도 별	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	
조 사 품 목(품목)	80	111	124	128	134	135	138	155	178	
조 사 건 수( 건 )	10,607	26,319	42,728	55,344	56,010	59,570	60,567	63,724	65,890	
부적합품	품 목(개)	47	46	56	61	57	66	72	64	68
	건 수(건)	444	464	525	636	600	880	770	730	750
	비 율(%)	4.2	1.8	1.2	1.1	1.07	1.5	1.3	1.1	1.1
부적합품 조치내역	자율폐기	124	116	209	243	296	216	161	144	234
	용도전환	18	22	14	11	8	10	5	4	2
	출하연기	201	232	228	281	244	582	536	442	452
	현장계도	101	94	74	101	52	72	68	140	62

주) 조사대상 유해물질 : 잔류농약 380성분, 아플라톡신 B1, 카드뮴 등

## □ 연도별 안전성 조사 세부내역

년도	구분	조 사 품 목	조 사 건 수	부적합 건 수	비율	부적합품 내역	부적합품 조치내역
		개	건	건	%		
'96	계	33	752	13	1.7	13건(6품목)	자율폐기1, 용도전환1 출하연기6, 현장계도5
	생산단계		382	10	2.6	상추1, 시금치2, 복숭아3 취나물3, 풋고추1	
	저장단계		207	3	1.5	감귤3	
	출하단계		163	-	-	-	

제5장 주요 통계자료

년도	구분	조 품 사 목	조 건 사 수	부 적 합 수 건	비 율	부 적 합 품 내 역	부 적 합 품 조 치 내 역
'97	계	개 58	건 3,557	건 93	% 2.6	93건(27품목)	자 율 폐 기 15 용 도 전 환 3 출 하 연 기 35 현 장 계 도 40
	생 산 단 계		2,235	61	2.7	가지2, 파리고추2, 대파2, 방울토마토1, 복숭아5, 상추3, 시금치2, 오이3, 유자, 일반배추등 40	
	저 장 단 계		699	11	1.6	마늘4, 마른고추1, 감귤3, 배1 유자1, 참다래1	
	출 하 단 계		623	21	3.4	감귤3, 파리고추1, 일반배추1, 깻잎5, 상추4, 오이1, 대파등6	
'98	계	80	10,607 (5,036)	444	4.2	444건(47품목)	자 율 폐 기 124, 용 도 전 환 18, 출 하 연 기 201, 현 장 계 도 101
	생 산 단 계		9,182 (5,036)	410	4.5	깻잎163, 상추50, 시금치27, 썩 갓25, 풋고추17, 취나물13, 신립 초10, 딸기등 105,	
	저 장 단 계		454	3	0.7	마른고추1, 배1, 쌀1	
	출 하 단 계		971	31	3.2	깻잎6, 풋고추4, 감귤2, 사과2, 열무2, 참다래2, 금귤등 13	
'99	계	111	28,681 (20,527)	473	1.6	473건(47품목)	자 율 폐 기 117 용 도 전 환 22 출 하 연 기 237 현 장 계 도 97
	생 산 단 계		26,727 (20,527)	448	1.7	깻잎109, 시금치48, 상추43, 콩 나물36, 열무35, 취나물20, 미 나리11 머위8, 복숭아 6, 썩갓 등132	
	저 장 단 계		583	8	1.4	마른고추6, 배1, 참다래1	
	출 하 단 계		1,371	17	1.2	깻잎6, 상추4, 감귤2, 썩갓2, 참 다래1, 취나물1, 콩나물1	

제1절 농산물 품질관리 부문

년도	구분	조사품목	조사건수	부적합건수	비율	부적합품 내역	부적합품 조치내역
'00	계	개 124	건 42,728 (31,056)	건 525	% 1.2	525건(56품목)	자율폐기209, 용도전환14 출하연기228 현장계도74
	생산단계		39,400 (31,056)	433	1.1	깻잎66, 썩갓36, 열무32, 상추29, 시금치29, 취나물28, 부추20, 콩나물18, 미나리16, 풋고추14, 대파13, 방울토마토11, 열갈이배추11, 오이8, 쪽파8, 일반배추7, 파리고추6, 머위6, 감귤5, 느타리버섯5, 양미나리5, 참나물5, 참다래5, 고랭지배추4, 근대4, 아욱4, 청경채3, 파프리카3, 갓2, 달래2, 매실2, 배2, 사과2, 알타리무2, 유자2, 치커리2, 김1, 겨자채1, 금귤1, 단감1, 돌나물1, 딸기1, 마른고추1, 메론1, 복숭아1, 비름나물1, 비트1, 삼엽채1, 신립초1, 양배추1, 영지버섯1, 케일1	
	저장단계		511	8	1.6	마른고추3, 참다래3, 사과2	
	출하단계		2,817	84	3.0	깻잎9, 상추8, 파리고추7, 썩갓7, 풋고추5, 양미나리4, 취나물4, 감귤3, 갓3, 근대3, 부추3, 아욱3, 미나리2, 시금치2, 일반배추2, 참나물2, 치커리2, 콩나물2, 가지1, 대파1, 딸기1, 방울토마토1, 벨지움1, 비트1, 사과1, 신립초1, 썩부쟁이1, 양상추1, 열갈이배추1, 열무1, 오이1	
'01	계	128	55,344 (40,234)	636	1.1	61품목 636건	자율폐기243, 용도전환11, 출하연기281, 현장계도101
	생산단계		48,160 (37,586)	538	1.1	깻잎 70건, 상추 30, 열무 29, 시금치 26, 취나물 26, 배추 23, 콩나물 23, 미나리 22, 풋고추 16, 썩갓 15, 갓 14, 신선초 13, 파리고추 12, 대파 12, 부추 12, 오이 12, 열갈이배추 8, 파세리 8, 감귤 7, 근대 7, 양미나리 7, 참다래 7, 머위 6, 붉은고추 6,	



제5장 주요 통계자료

년도	구분	조사 품목	조사 건수	부적합 건 수	비율	부적합품 내역	부적합품 조치내역
		개	건	건	%		
	생산단계		48,160 (37,586)	538	1.1	쪽파6, 복숭아 5, 삼엽채 4, 참나물 4, 건고추 3, 겨자채 3, 기타 27품목 102건 (57품목 538건)	
	저장단계		1,264 (357)	27	2.1	건고추 17, 감자 3, 참다래 3, 사과 2, 기타 2품목 2건 (6품목 27건)	
	출하단계		5,920 (2,291)	71	1.2	숙갓 11, 깻잎 8, 복숭아5, 열무5, 상추 5, 쪽파 4, 미나리 3, 취나물 3, 파리고추 2, 딸기 2, 시금치 2, 오이 2, 풋고추 2, 피망 2, 기타 15품목 15건(29품목 71건)	
'02	계	124	56,010 (38,999)	600	1.07	57품목 600건	자율폐기296, 용도전환 8, 출하연기244, 현장계도 52
	생산단계		41,558 (30,463)	499	1.2	들깻잎52, 취나물44, 벼35, 상추33, 쌀 32, 파리고추23, 숙갓21, 풋고추21, 열갈이배추20, 열무19, 고냉지배추9, 콩나물14, 시금치13, 부추12, 미나리 9, 오이9, 대파9, 신선초9, 아욱7, 파프리카7, 피망7, 쪽파6, 양미나리6, 근대 5, 머위대5, 배추5, 사과4, 치커리4, 복숭아4, 겨자잎4, 느타리버섯4, 숙주나물4, 토마토4, 향미나리3, 알타리 무3, 붉은고추2, 돌나물2, 비름나물, 청경채2, 케일2, 포도2, 참나물1, 양상추1, 참외1, 참쌀1, 감귤1, 딸기1, 메밀순1, 방울토마토1, 잠두1, 참당귀1, 현미1(52품목 499건)	
	저장단계		804 (29)	18	2.2	건고추8, 참다래6, 감귤3, 사과1 (4품목 18건)	
	출하단계		13,648 (8,507)	83	0.6	들깻잎7, 상추6, 양송이버섯6, 시금치5, 부추4, 쪽파4, 사과3, 숙갓3, 풋고추3, 열무3, 미나리3, 오이3, 치커리, 건고추2, 벼2, 파리고추2, 양미나리, 근대2, 복숭아2, 붉은고추2, 참나물, 배2, 취나물1, 열갈이배추1, 고냉지배추1, 대파1, 머위대1, 겨자잎1, 느타리버섯1, 향미나리1, 양상추, 참외, 참쌀1, 고추잎1 (34품목 83건)	

제1절 농산물 품질관리 부문

연도	구분	품목	조사 건수	부적합 건 수	비율	부적합품 내역	부적합품 조치내역
'03		개	건	건	%	66품목 880건	자율폐기 216, 용도전환 10, 출하연기 582 현장계도 72
	생산단계		43,504 (30,260)	738	1.7	수삼179, 현미133, 깻잎52, 취나물 26, 파리고추21, 파프리카21, 열무 20, 상추19, 미나리18, 쪽갓15, 고랭 지배추14, 부추13, 풋고추13, 쪽파 12, 대파10, 참나물10, 시금치10, 양 송이버섯9, 배추9, 쌀8, 머위대8, 얼 갈이배추8, 참다래6, 오이6, 파세리 (향미나리)6, 복숭아5, 아욱5, 붉은 고추5, 느타리버섯5, 셀러리(양미나 리)5, 신선초5, 콩나물5 등 (64품목 738건)	
	저장단계		675	20	2.9	건고추8, 쌀3, 사과3, 참다래2, 감귤2 등 (7품목 20건)	
	출하단계		15,391 (9,982)	122	0.8	깻잎22, 상추11, 미나리8, 부추7, 기 타엽경채7, 참다래6, 양송이버섯6, 쪽갓5, 쪽파4 등 (33품목 122건)	
'04		138	60,567 (40,196)	770	1.3	72품목 770건	자율폐기 161, 용도전환 5, 출하연기 536 현장계도 68
	생산단계		45,883 (30,203)	653	1.4	수삼130, 깻잎75, 현미55, 취나물39, 배추20, 시금치19, 부추18, 상추16, 쪽갓14, 미나리13, 얼갈이배추13, 대 파12, 파세리12, 풋고추12, 파리고추 11, 열무11, 오이11, 겨자잎9, 쌀9, 양 송이9, 참나물9, 복숭아8, 쪽파8, 콩 나물8, 당귀잎7, 가지6, 아욱6, 참다 래6, 느타리버섯5, 머위대5, 사과5, 쌈추5, 양상추5 등 (65품목 653건)	
	저장단계		730 (11)	10	1.4	건고추3, 사과3, 참다래3, 현미1, (4품목 10건)	
	출하단계		13,954 (3,972)	107	0.8	깻잎16, 부추12, 시금치9, 상추8, 얼 갈이배추8, 취나물6, 참다래5, 복숭 아4, 풋고추4, 감귤3, 미나리3, 배추3, 오이3, 느타리버섯2, 메론2 등 (32품목 107건)	

제5장 주요 통계자료

연도	구분	품목	조사 건수	부적합 건수	비율	부적합 품목	부 적 합 조치결과
'05		개	63,724 (40,035)	730	1.1	64품목 730건	자율폐기 144, 용도전환 4, 출하연기 442 현장계도 140
	생산단계		48,540 (30,096)	634	1.3	수삼91, 쌀73, 깻잎67, 농업용수53, 취 나물30, 파24, 상추23, 시금치17, 부추 17, 썩갯16, 배추13, 얼갈이배추13, 풋 고추13, 사과13, 미나리2, 겨자채9, 열무9, 콩나물9, 달래8, 파세리8, 아욱 8, 근대7, 갯7, 신선초7, 파리고추6, 느 타리버섯6, 참나물6, 양송이5, 건고추 5, 가지5, 파프리카5, 표고버섯5, 머위 대4, 재배토양4, 돌나물3, 단감3, 딸기 3, 비름3, 오이3 등 (57품목 634건)	
	저장단계		709	6	0.8	건고추3, 사과1 등 (4품목 6건)	
	출하단계		14,475 (9,939)	90	0.6	깻잎21, 상추7, 시금치6, 파5, 부추5, 썩 갯4, 배추4, 얼갈이배추4, 양송이3, 복 송이3, 풋고추2, 달래2, 근대2, 파리고 추2, 사과1 등 (34품목 90건)	
'06		178	65,890 (38,238)	750	1.1	68품목 750건	자율폐기 234, 용도전환 2, 출하연기 452 현장계도 62
	생산단계		50,259 (28,224)	629	1.3	쌀 128, 깻잎 58, 수삼 57, 썩갯 26 시금 치 25, 취나물 23, 상추 22, 배추 20부추 20, 풋고추 16, 콩 15, 파세리 15 미나리 12, 사과 11, 근대 10, 쪽파 10참나물 10, 대파 9, 얼갈이배추 9, 머위대 7방 울토마토 7, 열무 7, 홍고추 7, 포도 6 느타리버섯 5 등 (64품목 629건)	
	저장단계		712	6	0.8	사과 3, 참다래 2 등(3품목 6건)	
	출하단계		14,919 (10,014)	115	1.1	깻잎 13, 배추 10, 대파 8, 부추 8 상추 7, 풋고추 7, 사과 6, 썩갯 6 파리고추 4, 시금치 4, 얼갈이배추 4 쪽파 4 참나 물 4, 취나물 4, 근대 3 느타리버섯 2 (34품목115건)	

※ ( ) 내서는 간이분석 실적임.

## 2. GAP인증 및 농산물이력추적등록 현황

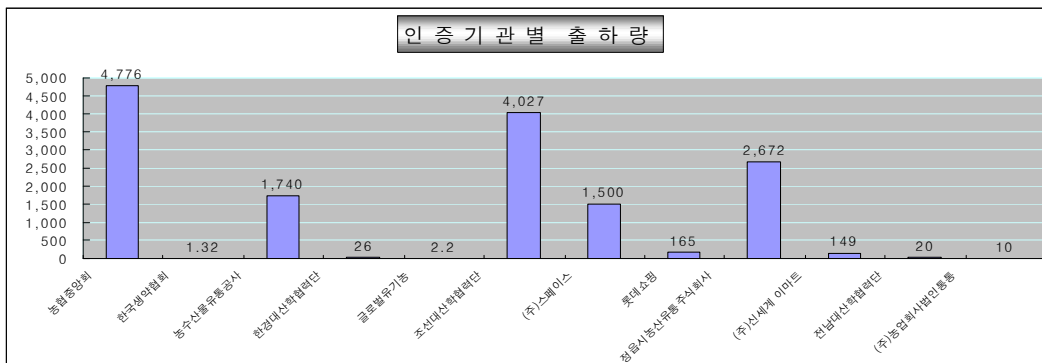
## □ GAP인증기관 지정현황

지정 번호	인증기관명	구 분	인증범위		비 고
			지역	품목	
제1호	농협중앙회	서울	전국	식량, 과수	
제2호	한국생약협회	서울	전국	전품목	
제3호	농수산물유통공사	서울	전국	전품목	
제4호	환경대산학협력단	경기 안성	전국	전품목	
제5호	글로벌유기농	경북 대구	전국	전품목	
제6호	유진텍	대전	전국	전품목	
제7호	중부대산학협력단	충남 금산	전국	인삼, 껏잎	
제8호	조선대산학협력단	광주	전남·북	전품목	
제9호	단국대산학협력단	충남 천안	전국	전품목	
제10호	한국인삼공사	대전	전국	홍삼	
제11호	(주)스페이스	광주	전국	전품목	
제12호	강원대산학협력단	강원 삼척	전국	전품목	
제13호	롯데쇼핑	서울	전국	63품목	특용, 약용제외
제14호	정읍시농산유통(주)	전북 정읍	전남·북	전품목	
제15호	(주)신세계 이마트	서울	전남·북	전품목	
제16호	(주)한국환경농업	경기 광주	전국	67품목	약용제외
제17호	삼성테크	서울	전국	전품목	
제18호	전남대산학협력단	광주	전남·북	전품목	
제19호	(주)농업회사법인통통	제주	제주	5품목	감귤, 감자, 양배추, 마늘, 녹색꽃양배추
제20호	(주)동부한농	서울	전국	전품목	
제21호	(주)논산농산물수출물류 센터	충남 논산	전국	전품목	
계	21개소				

제5장 주요 통계자료

□ GAP인증 실적

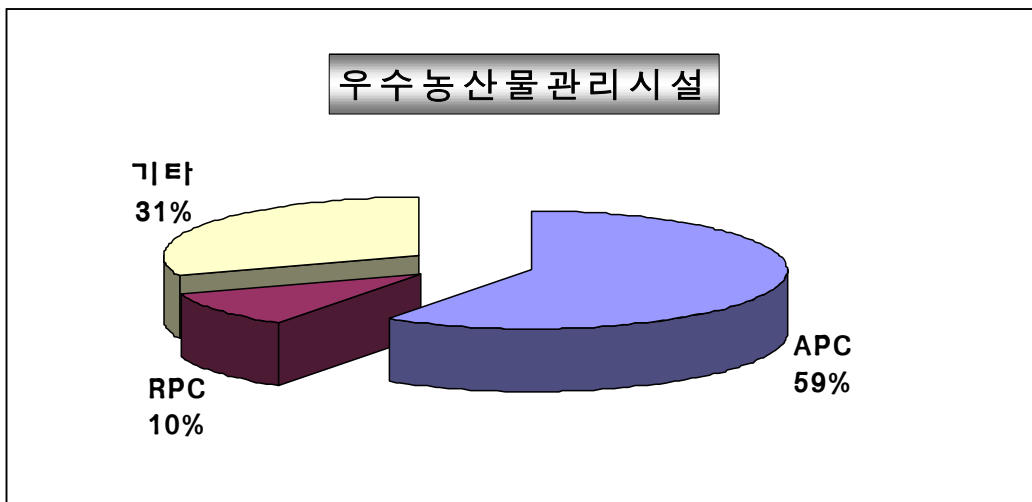
구 분	인증실적				출하실적		비고
	건수	농가수	품목수	생산 계획	품목수	출하량 (톤)	
농협중앙회	105	1,915	28	56,656	16	4,776	
한국생약협회	15	124	9	196	2	1.32	
농수산물유통공사	13	143	4	13,025	2	1,740	
환경대산학협력단	7	568	2	2,889	2	26	
글로벌유기농 유진텍	5	50	4	1,843	2	2.2	
유진텍	29	29	1	182	-	-	
중부대산학협력단	1	1	1	18	-	-	
조선대산학협력단	3	20	3	5,002	3	4,027	
단국대산학협력단	-	-	-	-	-	-	
한국인삼공사	-	-	-	-	-	-	
(주)스페이스	4	83	1	3,751	1	1,500	
강원대산학협력단							
롯데쇼핑	10	107	13	5,038	8	165	
정읍시농산유통주식회사	18	461	4	6,822	4	2,672	
(주)신세계이마트	8	111	6	3,792	6	149	
(주)한국환경농업	-	-	-	-	-	-	
삼성테스코	-	-	-	-	-	-	
전남대산학협력단	1	3	1	83	1	20	
(주)농업회사법인통통	1	44	1	2,057	1	10	
(주)동부한농	-	-	-	-	-	-	
(주)논산농산물수출물류센터	-	-	-	-	-	-	
계	220	3,659	45	101,354	19	15,089	



□ 우수농산물관리시설 지정현황

(단위 : 개소)

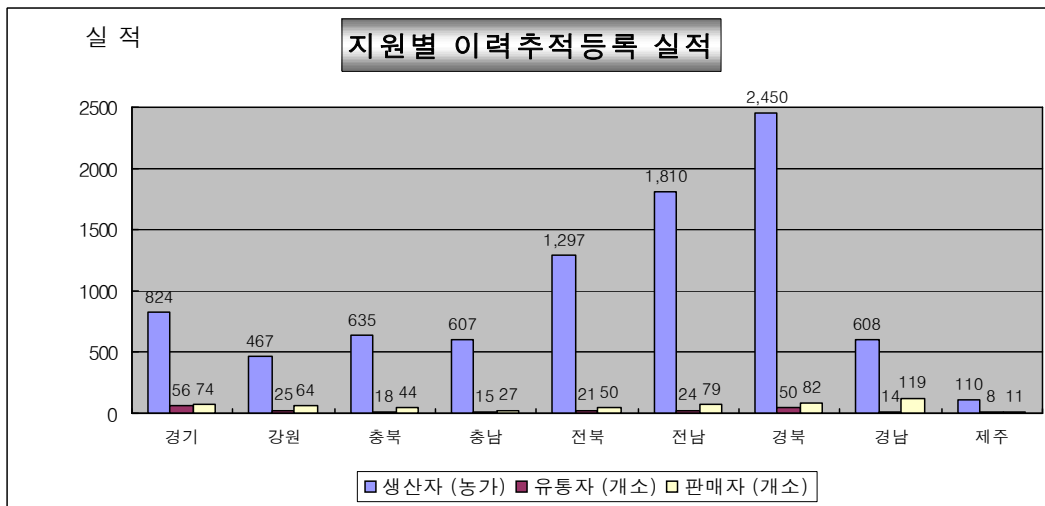
구 분	APC	RPC	기타	계
경 기	8	6	15	29
강 원	8	3	4	15
충 북	11	1	4	16
충 남	10	-	1	11
전 북	7	3	5	15
전 남	23	6	12	41
경 북	29	-	7	36
경 남	9	-	7	16
제 주	8	-	3	11
계	113	19	58	190



제5장 주요 통계자료

□ 농산물이력추적관리 등록 실적

지 원	생 산 자		유통자	판매자	합 계	비 고 (생산자등록실적이 없는 출장소)
	건수	구성원수				
경 기	69	824	56	74	199	지원현업, 서울, 양평, 구리, 가평, 강화, 김포
강 원	140	467	25	64	229	
충 북	50	635	18	44	112	
충 남	84	607	15	27	126	서천
전 북	189	1,297	21	50	260	
전 남	179	1,810	24	79	282	
경 북	129	2,450	50	82	261	
경 남	98	608	14	119	231	울산
제 주	7	110	8	11	26	
계	945	8,808	231	550	1,726	



## 3. 농산물 인증 현황

## 가. 농산물 품질인증 현황

□ 농산물 품질인증품 출하 실적

구분	계	곡류	과실류	채소류	서류	특작류	축산물류	
품목수(개)	52	13	12	9	1	13	4	
농가수(호)	41,196	34,214	4,170	888	16	748	1,160	
출하량 (톤)	2005년	201,661	114,507	47,108	14,275	216	2,242	23,313
	2006년	179,128	112,432	31,107	3,770	298	756	30,765
	대비	89	98	66	26	138	34	132

□ 지원별·종류별 인증건수 및 농가수

구분	구분	곡류	과실류	서류	채소류	축산물류	특용작물등	총합계
경기	인증건수	43	65	-	-	36	8	152
	농가호수	15,208	1,040	-	-	178	69	16,495
강원	인증건수	35	18	-	11	22	14	100
	농가호수	5,907	112	-	297	396	19	6,731
충북	인증건수	15	33	-	9	21	16	94
	농가호수	980	340	-	221	47	49	1,637
충남	인증건수	20	53	-	2	14	4	93
	농가호수	2,123	390	-	71	18	4	2,606
전북	인증건수	21	15	1	3	18	9	67
	농가호수	4,199	230	16	39	57	45	4,586
전남	인증건수	12	9	-	5	15	5	46
	농가호수	1,740	96	-	130	15	78	2,059
경북	인증건수	8	23	-	5	25	15	76
	농가호수	2,205	719	-	130	189	143	3,386
경남	인증건수	9	30	-	-	21	10	70
	농가호수	1,852	217	-	-	145	341	2,555
제주	인증건수	-	67	-	-	8	-	75
	농가호수	-	1,026	-	-	115	-	1,141
합계	인증건수	163	313	1	35	180	81	773
	농가호수	34,214	4,170	16	888	1,160	748	41,196



제5장 주요 통계자료

□ 지원별·종류별 출하실적

구 분	곡 류	과실류	서 류	채소류	축산물류	특용작물등	총합계
경 기	40,913	8,720	-	-	1,988	78	51,699
강 원	34,051	264	-	979	3,681	49	39,024
충 북	2,862	3,775	-	13	2,613	497	9,760
충 남	5,184	11,482	-	219	1,539	8	18,432
전 북	15,526	923	298	228	832	11	17,818
전 남	4,212	1,161	-	1,613	622	13	7,621
경 북	6,700	1,223	-	718	3,532	25	12,198
경 남	2,984	1,178	-	-	6,823	75	11,060
제 주	-	2,381	-	-	9,135	-	11,516
계	112,432	31,107	298	3,770	30,765	756	179,128

□ 시·도별 출하실적

시·도	곡 류	과실류	서 류	채소류	축산물류	특용작물등	총합계
경 기	40,091	8,284	-	-	1,988	78	50,441
강 원	34,051	264	-	979	3,681	49	39,024
충 북	2,862	3,775	-	13	2,613	497	9,760
충 남	5,184	11,413	-	219	1,539	8	18,363
전 북	15,526	923	298	228	832	11	17,818
전 남	4,212	1,161	-	1,613	622	13	7,621
경 북	6,700	1,223	-	718	1,703	25	10,369
경 남	2,984	1,178	-	-	6,767	75	11,004
제 주	-	2,381	-	-	9,135	-	11,516
부 산	-	-	-	-	-	-	0
대 구	-	-	-	-	1,829	-	1,829
인 천	822	436	-	-	-	-	1,258
대 전	-	69	-	-	-	-	69
광 주	-	-	-	-	56	-	56
울 산	-	-	-	-	-	-	-
합 계	112,432	31,107	298	3,770	30,765	756	179,128

## 나. 친환경농산물 인증 현황

□ 인증승인

시도	유기농산물		전환기유기		무농약농산물		저농약농산물		총합계	
	건수	농가수	건수	농가수	건수	농가수	건수	농가수	건수	농가수
서울	1	1			14	14	5	5	20	20
부산	2	2			20	140	17	300	39	442
대구	3	6	7	8	18	88	14	109	42	211
인천	2	25	11	18	45	323	42	643	100	1,009
광주	2	2	3	3	6	6	23	146	34	157
대전	4	4			16	19	35	89	55	112
울산			2	2	11	109	21	320	34	431
경기	114	297	81	558	857	2,159	323	1,948	1,375	4,962
강원	106	312	154	601	518	1,963	228	1,040	1,006	3,916
충북	66	337	65	205	269	1,827	352	1,940	752	4,309
충남	58	950	77	1,025	348	825	459	2,425	942	5,225
전북	76	238	100	332	456	2,111	455	2,755	1,087	5,436
전남	81	303	89	360	808	5,247	1,624	25,634	2,602	31,544
경북	89	285	89	248	497	4,334	760	8,511	1,435	13,378
경남	90	361	92	483	477	1,951	649	4,682	1,308	7,477
제주	55	112	57	89	363	540	175	265	650	1,006
계	749	3,235	827	3,932	4,723	21,656	5,182	50,812	11,481	79,635
전년	540	2,039	626	3,364	3,599	15,278	3,952	32,759	8,717	53,478
대비(%)	139	159	132	117	131	142	131	155	132	149

제5장 주요 통계자료

□ 인증기관별 인증현황

(단위 : 건, 호, ha, 톤)

인증기관	데이터	유기	전환기	무농약	저농약	합계
농관원	건 수	627	687	3,564	3,830	8,708
	농 가 수	1,967	2,510	15,030	33,734	53,241
	인증면적(ha)	3,007.8	2,645.5	13,171.9	33,686.7	52,511.9
	출 하 량(톤)	49,640.2	34,416.4	289,049.3	617,034.3	990,140.2
흙살림	건 수	47	59	99	25	230
	농 가 수	950	1164	582	71	2,767
	인증면적(ha)	962.6	957.9	563	109.3	2,592.8
	출 하 량(톤)	3,536.8	4,077.5	4,335.6	1,978.7	13,928.6
유기인증코리아	건 수	35	13	-	-	48
	농 가 수	96	23	-	-	119
	인증면적(ha)	207	272.7	-	-	479.7
	출 하 량(톤)	1,687.5	100.4	-	-	1,787.9
양평환경농업-21 추진위원회	건 수	7	19	486	90	602
	농 가 수	7	19	525	124	675
	인증면적(ha)	9.4	13.5	380.4	87.9	491.2
	출 하 량(톤)	12.6	54.4	2,093.2	1,306.8	3,467
국산콩가공협회	건 수	-	-	3	-	3
	농 가 수	-	-	3	-	3
	인증면적(ha)	-	-	0.3	-	0.3
	출 하 량(톤)	-	-	6,271.3	-	6,271.3
한국유기농업협회	건 수	3	5	24	19	51
	농 가 수	12	10	67	426	515
	인증면적(ha)	23.3	15.7	93.5	396	528.5
	출 하 량(톤)	58.9	106.2	706	8,964.8	9,835.9
코악스	건 수	2	2	5	-	9
	농 가 수	2	2	37	-	41
	인증면적(ha)	-	16.1	3.4	-	19.5
	출 하 량(톤)	27.6	-	-	-	27.6
부강테크	건 수	-	-	1	-	1
	농 가 수	-	-	1	-	1
	인증면적(ha)	-	-	0.3	-	0.3
	출 하 량(톤)	-	-	-	-	-

## 제1절 농산물 품질관리 부문

인증기관	데이터	유기	전환기	무농약	저농약	합계
정농회	건 수	7	9	9	-	25
	농 가 수	75	40	72	-	187
	인증면적(ha)	94.8	32.5	32.8	-	160.1
	출 하 량(톤)	305.2	55.3	63.8	-	424.3
글로벌유농인	건 수	4	5	20	22	51
	농 가 수	4	14	360	37	415
	인증면적(ha)	6	20.2	230.2	43.8	300.2
	출 하 량(톤)	198.4	79.1	1,192.4	870.9	2,340.8
한경대학교	건 수	1	-	5	35	41
	농 가 수	54	-	57	36	147
	인증면적(ha)	-	-	31.2	68.1	99.3
	출 하 량(톤)	-	-	-	-	-
조선대학교	건 수	7	5	138	437	587
	농 가 수	8	5	647	4,685	5,345
	인증면적(ha)	23.9	16.5	643.9	3,188.9	3,873.2
	출 하 량(톤)	344.7	325.7	7,190.6	23,843.7	31,704.7
울진환경농업 연구회	건 수	-	1	37	-	38
	농 가 수	-	2	1,650	-	1,652
	인증면적(ha)	-	4.1	978.3	-	982.4
	출 하 량(톤)	-	21.4	3,076.7	-	3,098.1
오씨케이	건 수	2	2	1	1	6
	농 가 수	8	2	1	42	53
	인증면적(ha)	2.7	5	-	34.7	42.4
	출 하 량(톤)	18	4	55.3	123.3	200.6
천안연암대학교	건 수	-	2	22	31	55
	농 가 수	-	2	59	178	239
	인증면적(ha)	-	8.4	80.6	164.5	253.5
	출 하 량(톤)	-	36.4	520	1,259.6	1,816
학사농장	건 수	-	1	4	24	29
	농 가 수	-	14	18	695	727
	인증면적(ha)	-	9.8	32.2	516.2	558.2
	출 하 량(톤)	-	35	36.6	3,227.3	3,298.9

제5장 주요 통계자료

인증기관	데이터	유기	전환기	무농약	저농약	합계
스페이스	건 수	-	4	104	349	457
	농 가 수	-	41	1,587	5,327	6,955
	인증면적(ha)	-	13	921.5	4,280.5	5,215
	출 하 량(톤)	-	-	3,913.9	34,422.5	38,336.4
상지대학교	건 수	2	-	27	7	36
	농 가 수	2	-	31	10	43
	인증면적(ha)	1.3	-	21.2	5.4	27.9
	출 하 량(톤)	40.9	-	93	36.5	170.4
친환경농업 문화연구소	건 수	1	2	8	11	22
	농 가 수	1	2	8	11	22
	인증면적(ha)	3	6.3	27	9.8	46.1
	출 하 량(톤)	0.2	7.4	169.7	83.4	260.7
경북대학교	건 수	-	-	2	-	2
	농 가 수	-	-	2	-	2
	인증면적(ha)	-	-	2	-	2
	출 하 량(톤)	-	-	-	-	-
전남대학교	건 수	1	9	59	116	185
	농 가 수	46	80	557	3,961	4,644
	인증면적(ha)	30.6	145.8	631.3	4,225.5	5,033.2
	출 하 량(톤)	99	111.6	1,376.5	17,123.5	18,710.6
진주산업대학교	건 수	2	-	3	19	24
	농 가 수	2	-	3	58	63
	인증면적(ha)	1.6	-	2.5	34.4	38.5
	출 하 량(톤)	3.7	-	6.1	105.1	114.9
경상대학교	건 수	1	1	9	-	11
	농 가 수	1	1	9	-	11
	인증면적(ha)	0.3	0.7	5.2	-	6.2
	출 하 량(톤)	-	-	-	-	-

## 제1절 농산물 품질관리 부문

인증기관	데이터	유기	전환기	무농약	저농약	합계
경상대학교	건 수	1	1	9	-	11
	농 가 수	1	1	9	-	11
	인증면적(ha)	0.3	0.7	5.2	-	6.2
	출 하 량(톤)	-	-	-	-	-
단국대학교	건 수	-	-	1	-	1
	농 가 수	-	-	1	-	1
	인증면적(ha)	-	-	0.2	-	0.2
	출 하 량(톤)	-	-	156	-	156
푸른환경농업연구 소	건 수	-	-	2	14	16
	농 가 수	-	-	11	124	135
	인증면적(ha)	-	-	12.6	110.1	122.7
	출 하 량(톤)	-	-	-	-	-
순천대학교	건 수	-	1	4	6	11
	농 가 수	-	1	10	151	162
	인증면적(ha)	-	0.8	4.3	90.6	95.7
	출 하 량(톤)	-	-	2.7	1,999.6	2,002.3
광주여자대학교 친환경인증사업단	건 수	-	-	69	80	149
	농 가 수	-	-	88	94	182
	인증면적(ha)	-	-	81.2	72	153.2
	출 하 량(톤)	-	-	-	-	-
남도친환경 인증사업단	건 수	-	-	17	66	83
	농 가 수	-	-	240	1,048	1,288
	인증면적(ha)	-	-	114.7	1,246.3	1,361
	출 하 량(톤)	-	-	-	-	-
합 계	건 수	749	827	4,723	5,182	11,481
	농 가 수	3,235	3,932	21,656	50,812	79,635
	인증면적(ha)	4,374.3	4,184.5	18,065.7	48,370.7	74,995.2
	출 하 량(톤)	55,973.7	39,430.8	320,308.7	712,380	1,128,093.2

제5장 주요 통계자료

4. 농산물 원산지표시 단속 현황

가. 단속실적

구 분		년도별		'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06
		계	미표시							
적 발 실 적				7,430	7,478	6,427	6,327	6,201	3,231	3,634
조 치 내 역	허 위 표 시	계		2,777	3,804	3,722	3,755	3,577	1,751	1,902
		고발		212	200	220	347	255	53	34
		입건		2,565	3,604	3,502	3,408	3,322	1,698	1,868
	미표시	건수		4,653	3,674	2,705	2,572	2,624	1,480	1,732
		금액		576,190	468,500	313,050	327,680	37,251	20,000	24,820

나. 사법경찰관리 지명현황

구 분	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06
농관원	325	372	378	383	390	400	400

다. 고발 포상금 지급현황

구 분	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06
금액(백만원)	127	165	130	127	147	231	250
지급건수(건)	392	469	382	448	628	572	627
민간인/공무원	130/262	136/333	126/256	159/289	203/425	214/358	244/383

주) 적발물량에 따라 건당 최저 5만원에서 최고 100만원 지급

## 라. 원산지식별방법 개발현황

구 분	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06
당해년도(품목)	8	5	6	4	4	3	2
누 계	56	61	67	71	75	78	80

## 마. 원산지표시 이행율

구 분	'98	'99	'00	'01	'03	'05	'06
이행율(%)	92.5	94.8	94.9	95.9	96.1	96.9	97.0

## 바. 명예감시원 위촉현황

구 분	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06
위촉인원(명)	2,008	2,549	2,600	2,585	2,800	17,482	25,353

## 사. 원산지표시 대상품목

구 분	'98	'00	'02	'04	'05	'06
계(품목)	428	442	442	442	442	531
수입농산물(품목)	175	176	176	176	176	160
국산농산물(품목)	148	145	145	145	145	160
국내가공품(품목)	105	121	121	121	121	211



농산물원산지표시 대상품목

1. 수입 농산물 : HS 4단위,160품목(별표1-1) o 대외무역법 제23조제1항에 의하여 산업자원부장관이 공고한 품목 중 농산물 (제3류,제14류를 제외한 제1~24류 )	
2. 국산 농산물 o 농산물의 범위 : 육안으로 원형을 알아볼 수 있도록 절단 압착 박피 건조 흡습 가열 혼합 등의 처리를 한 경우를 포함한다. ※ 품목분류는 농수산물 표준코드 적용을 원칙으로 함.	
품 목 류	대 상 품 목
곡 류(10)	쌀(현미포함), 보리, 밀, 옥수수, 팥콩용옥수수, 조, 수수, 기장, 메밀, 율무
두 류(7)	콩, 팥, 녹두, 강낭콩, 동부, 완두, 기타콩
서 류(2)	감자, 고구마
채유종실(3)	땅콩, 참깨(검정참깨 포함), 들깨
채소류(21)	마늘, 양파, 생강, 도라지, 더덕, 건고추, 당근, 연근 건조호박, 무말랭이, 고구마줄기(생줄기 제외), 토란줄기, 멜론, 우엉, 무·배추·양배추·파(포장된 것), 참외, 수박, 딸기
약재류(61)	갈근, 감초, 강황, 건강, 결명자, 구기자, 금은화, 길경, 당귀, 독활, 두충, 만삼, 맥문동, 모과, 목단, 반하, 방풍, 복령, 복분자, 백지, 백출, 비자, 사삼(더덕), 산수유, 산약, 산조인, 산초, 소자, 시호, 오가피, 오미자, 오배자, 우슬, 황정(둥굴레), 음양곽, 익모초, 작약, 진피, 지모, 지황, 차전자, 창출, 천궁, 천마, 치자, 택사, 패모, 하수오, 황기, 황백, 황금, 행인, 향부자, 현삼, 후박, 홍화씨, 고분, 소엽, 형개, 치커리(뿌리), 헛개
과실류(18)	사과, 배, 단감, 감귤류, 감, 살구, 매실, 참다래, 파인애플, 앵두, 무화과, 유자, 버찌, 포도, 대추, 복숭아, 자두, 꽃감
버섯류(12)	영지버섯, 팽이버섯, 목이버섯, 석이버섯, 운지버섯, 송이버섯, 표고버섯, 양송이버섯, 느타리버섯, 상황버섯, 아가리쿠스, 동충하초
견과류(4)	호도, 잣, 밤, 은행
인삼류(2)	수삼, 장뇌삼
산채류(5)	고사리, 취나물, 고비, 두릅, 죽순
육 류(10)	쇠고기, 돼지고기, 닭고기, 산양고기, 오리고기, 사슴고기, 토끼고기, 칠면조고기, 알류, 육류의 부산물
기 타(5)	천연꿀(벌꿀), 녹용, 녹각, 건조누에, 프로폴리스

3. 가공품 : 당해품목은 별도의 정의가 있는 경우를 제외하고는 식품위생법 제12조에 의한 식품공전 및 건강기능식품 제14조의 규정에 의한 건강기능식품공전의 정의에 따른다.	
가. 식품공전 정의 품목	
과자류(포장된 것) (12)	빵 또는 떡류(식빵, 빵, 도넛 떡류, 기타 빵 또는 떡류, 건과류, 비스킷류, 한과류, 스낵과자류, 기타 건과류), 캔디류(양갱), 초콜릿류, 잼류
아이스크림제품류 (3)	아이스크림류, 아이스크림분말류, 아이스크림믹서류
유가공품(16)	우유류, 저지방우유류, 유당분해우유, 가공유류, 산양유, 발효유류, 버터유류, 농축유류, 유크림류, 버터류, 자연치즈, 가공치즈, 분유류, 유정류, 유당, 유단백 가수분해식품
식육제품(2)	식육가공품, 알가공품
통·병조림(15)	사과, 배, 복숭아, 포도, 감귤, 살구, 매실, 딸기, 참다래, 토마토, 밤, 자두, 옥수수, 죽순, 버섯류를 원료로 사용한 제품
두부류(7)	두부류(두부, 전두부, 유바, 가공두부), 묵류(묵, 혼합묵, 건조묵)
식용유지류(21)	콩기름(대두유), 옥수수기름(옥배유), 채종류(유채유), 미강유, 참기름, 들기름, 홍화유, 해바라기유, 목화씨기름, 땅콩기름, 올리브유, 팜유류, 야자유, 혼합식용유, 정제가공유지, 쇼트닝, 마아가린류, 고추씨기름, 기타식용유지, 우지, 돈지
다 류(4)	침출차, 추출차, 분말차, 과실차
음료류(5)	과실·채소류음료, 두유류, 발효음료류, 분말음료, 기타음료
면 류(10)	건면류(국수, 냉면, 당면), 생면류, 숙면류, 유당면류, 호화건면류, 개량숙면류, 냉동면류, 파스타류
특수용도식품(5)	조제유류, 영아용조제식, 성장기용조제식, 영·유아용곡류조제식, 기타 영·유아식
조미식품(15)	간장, 된장, 고추장, 춘장, 청국장, 혼합장, 식초, 소스류, 토마토케첩, 카레, 고추가루 또는 실고추, 향신료 가공품, 드레싱, 복합조미식품, 향미유
인삼제품류(12)	홍삼, 백삼, 태극삼, 인삼차류, 인삼음료, 인삼 통·병조림류, 인삼과자류, 당침인삼, 기타인삼식품, 홍삼차류, 홍삼음료, 기타홍삼식품
김치·절임식품(9)	배추김치, 기타김치, 식염절임, 장류절임, 식초절임, 당절임, 기타절임, 농산물조림, 축산물조림
기타식품류(20)	즉석건조식품, 메주, 땅콩 또는 견과류가공품, 전분, 과·채가공품류, 튀김식품(포장된 것), 추출가공식품, 콩나물, 도시락류, 모조치즈, 식물성크림, 팝콘용옥수수가공품, 코코아가공품류, 밀가루, 찌쌀, 생식류, 시리얼류, 숙주나물, 무순, 메밀순
단순가공품(8)	식품별 기준 및 규격외의 일반가공식품으로 곡류가공품, 두류가공품, 서류가공품, 전분가공품, 식용유지가공품, 과실류·채소류가공품, 축산물가공품, 기타가공품

제5장 주요 통계자료

품목류	대 상 품 목
나. 건강기능식품공전 정의 품목	
영양보충용식품(1)	농산물을 원료로한 모든 품목
인삼제품(4)	인삼농축액, 인삼농축액분말, 인삼분말, 인삼성분함유제품
홍삼제품(4)	홍삼농축액, 홍삼농축액분말, 홍삼분말, 홍삼성분함유제품
로얄제리제품(3)	생로얄제리, 동결건조로얄제리, 로얄제리제품
화분제품(4)	화분, 화분추출물, 화분제품, 화분제품추출물
효소함유제품(4)	곡류효소함유제품, 배아효소함유제품, 과·채류효소함유제품, 기타식물효소함유제품
배아유제품(4)	배아유, 천연토코페롤강화배아유, 배아유제품, 천연토코페롤강화배아유제품
배아제품(5)	쌀배아, 밀배아, 쌀배아제품, 밀배아제품, 배아혼합제품
포도씨유제품(2)	포도씨유, 포도씨유제품
식물추출물발효제품(1)	식물추출물발효제품
버섯제품(2)	버섯자실체제품, 버섯균사체제품
알로에제품(9)	알로에겔, 알로에겔농축액, 알로에겔분말, 알로에착즙액, 알로에분말, 알로에겔제품, 알로에착즙액제품, 알로에겔분말제품, 알로에분말제품
매실추출물제품(2)	매실추출물, 매실추출물제품
프로폴리스제품(2)	프로폴리스추출물, 프로폴리스추출물제품

## 5. GMO 개발·재배 및 수입동향

## 가. 세계의 GM농작물 개발현황

(출처 : AGBIOS)

구 분	옥수수	유채	면화	감자	대두	쌀	토마토	기타 14품목	계
품종수	44	22	22	20	12	9	8	44	21작물 181종

## 나. 연도별 재배면적

구분	'96	'98	'99	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06
면적(만ha)	170	2,780	3,990	4,420	5,260	5,870	6,770	8,100	9,000	10,200

\*자료 (이하 채택율 및 면적) : ISAAA, ' 07.2.

## 다. 작물별 재배면적(만ha)

구 분	'00	%	'01	%	'02	%	'03	%	'04	%	'05	%	'06	%
대 두	2,580	58	3,330	63	3,650	62	4,140	61	4,840	60	5,440	60	5,860	57
옥수수	1,030	23	980	19	1,240	21	1,550	23	1,930	24	2,120	24	2,520	25
면 화	530	12	680	13	680	12	720	11	900	11	980	11	1,340	13
유 채	280	6	270	5	300	5	360	5	430	5	460	5	480	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		8,100		9,000		10,200	

## 마. 작물별 GMO 채택율(만ha)

구분 (전세계 면적/만ha)	대두 (9,200)	옥수수 (14,800)	면화 (3,500)
GMO채택율(%)/ 미국 채택율	64/ 89	17/ 61	38/ 81

## 바. 국가별 재배면적(만ha)

구 분	'00	%	'01	%	'02	%	'03	%	'04	%	'05	%	'06	%
미 국	3,030	68	3,570	68	3,900	66	4,280	63	4,760	59	4,980	55	5,460	54
아르헨 브라질	1,000	23	1,180	22	1,350	23	1,390	21	1,620	20	1,710	19	1,800	18
캐나다	300	7	320	6	350	6	440	6	540	6	580	6	610	6
인 도													380	4
중 국	50	1	150	3	210	4	280	4	370	5	330	4	350	3
*기타	20	<1	20	<1	60	1	80	2	310	4	460	5	450	4
합 계	4,420		5,260		5,870		6,770		8,100		9,000		0	0

\*기타 : 파라과이, 남아공, 우루과이, 필리핀, 호주, 루마니아, 멕시코, 스페인 등

제5장 주요 통계자료

사. ' 06. 대두·옥수수·감자의 수입통계

품 목	용도	수입현황		
		국가	수량(톤)	
대 두	식용 및 가공용	미국	201,898	
		중국	29,793	
		기타	15,026	
		계	246,717	
	채유 및 박용 (사료용)	미국	282,281	
		브라질	533,855	
		계	816,136	
	합 계		1,062,853	
	옥수수	식용	중국	482,000
			브라질	671,000
미국			488,511	
기타			349	
계			1,641,860	
종자용		미국	145	
		호 주	26	
		계	171	

품 목	용도	수입현황	
		국가	수량(톤)
옥수수	사료용	중국	1,205,000
		미국	4,694,000
		기타	55,178
		계	5,954,178
	합 계	7,596,209	
감 자	식용· 가공용	미국	2,156
		호주	14,201
	합 계	16,357	
총 계		8,675,419	

\*자료 : 관세청EDI

아. ' 06. GMO 수입신고 현황

구 분		전 체		GMO 표시		
		건수	중량	건수	중량	%
농산물	대 두	402	1,130,343	55	886,070	78
	옥수수	809	1,853,640	1	12	-
	소 계	1,211	2,983,983	56	886,082	30

\*자료 : 식품의약품안전청

## 제 2 절 농업자재 부문

## 1. 비 료

○ 화학비료 생산 및 소비량(성분량)

	비 료 총 량				질 소			인 산			가 리		
	생산	소 비	자급률	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

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)

## 제2절 농업자재 부문

## ○ 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



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	-	-	-	-

## 2. 농약

## ○ 농약 생산 및 출하상황

(단위 : 성분량 t)

	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	6,375	16,712	23,087	6,908	17,702	24,610
04	6,782	17,128	23,910	7,109	18,214	25,323
05	7,273	16,696	23,969	6,698	17,808	24,506
06	5,697	17,150	22,847	6,389	17,687	24,076

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

제2절 농업자재 부문

○ 등록 농약('05. 12. 31. 현재)

	품목수	등록건수	상 표 수			안전사 용기준	
			계	우리말	외래어		
총 계	1,200	2,194	1,513	843	670	798	
수 도 용	소 계	428	687	494	317	177	190
	살균제	81	193	128	78	50	84
	살충제	65	152	109	56	53	83
	살균·살충제	31	32	20	11	9	23
	살충·제초제	1	1	2	1	1	-
	제초제	250	309	235	171	64	-
원 예 용	소 계	724	1,382	922	465	457	597
	살균제	308	539	358	184	174	285
	살충제	308	605	417	213	204	308
	살균·살충제	2	2	6	5	1	7
	제초제	106	236	141	63	78	-
생장조정제 및 기 타	48	125	97	61	36	11	

제3절 식물검역 부문

가. 연도별 식물검역 실적

1) 수출입 식물(총괄)

식물명 Plants	단위 Unit	2004						
		검사 Inspected		소독 Disinfected		폐기 Destroyed		
		건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	
파종 및 재식용	종자류 Seeds	톤, MT	13,899	36,754	206	97	767	437
	묘목류 Nursery Stocks	톤, MT	699	2,424	28	309	55	78
	구근류 Bulbs	천개, 1000pcs	8,022	107,868	218	2,177	706	1,580
		톤, MT	140	3,308	22	626	35	619
		천개, 1000pcs	547	66,181	3	39	73	782
계 Total	톤, MT	14,738	42,486	256	1,032	857	1,134	
	천개, 1000pcs	8,569	174,049	221	2,216	779	2,362	
파종 및 재식용 이 아 닌 것	곡류 Cereals	톤, MT	833,590	14,354,524	512	1,699,461	368	57,010
	서류 Potatoes	톤, MT	1,494	31,586	-	-	549	988
	과실류 Fruits	톤, MT	386,951	556,236	4,843	169,229	38,181	2,030
	채소류 Vegetables	톤, MT	344,502	420,807	875	22,219	6,634	12,200
	목재 및 죽재류 Timbers & Bamboos	톤, MT	1,334	1,047,172	28	66,392	21	131
		천m <sup>3</sup> , 1000m <sup>3</sup>	22,589	7,987	11,863	7,187	37	4
		천개, 1000pcs	137	46	88	4	1	-
	유료류 Oily Plants	톤, MT	329,737	251,598	113	11,948	45	401
	염료,기호,향신 Dyestuffs, Taste item,Spices	톤, MT	7,512	146,121	101	5,791	39	10
	섬유류 Fibres	톤, MT	367	10,292	6	71	5	75
	한약재 Raw Medicines	톤, MT	90,481	38,085	1,632	3,828	1,860	480
	기 타 Other	톤, MT	39,730	5,870,598	1,247	812,600	533	24,801
		천m <sup>3</sup> , 1000m <sup>3</sup>	122	5	38	-	-	-
천개, 1000pcs		149,333	335,431	140,489	7,431	118	760	
계 Total	톤, MT	2,035,698	22,727,019	9,357	2,791,539	48,235	98,126	
	천m <sup>3</sup> , 1000m <sup>3</sup>	22,711	7,992	11,901	7,187	37	4	
	천개, 1000pcs	149,470	335,477	140,577	7,435	119	760	
총 계 Grand Total	톤, M/T	2,050,436	22,769,505	9,613	2,792,571	49,092	99,260	
	천m <sup>3</sup> ,1000m <sup>3</sup>	22,711	7,992	11,901	7,187	37	4	
	천개,1000pcs	158,039	509,526	140,798	9,651	898	3,122	
	건수계	2,231,186	-	162,312	-	50,027	-	

\* 건수가 있으나 수량이 1미만일 경우 ‘-’ 표시

## 제3절 식물검역 부문

2005						2006					
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
17,072	25,550	158	265	602	737	16,114	28,480	56	46	588	778
965	2,497	48	535	67	30	913	2,950	88	952	60	15
11,584	126,729	519	7,408	999	2,644	15,873	130,803	525	7,019	930	1,641
132	2,439	25	582	43	871	115	2,337	15	477	36	301
731	62,787	6	115	107	538	726	63,659	-	-	88	257
18,169	30,486	231	1,382	712	1,638	17,142	33,767	159	1,475	684	1,094
12,315	189,516	525	7,523	1,106	3,182	16,599	194,462	525	7,019	1,018	1,898
1,142,386	14,723,607	696	2,438,099	403	28,401	1,566,267	14,568,320	344	1,379,546	200	28,010
1,323	23,339	1	1	444	1,454	1,237	20,153	2	1	359	428
469,281	582,948	7,858	185,521	41,961	3,499	560,739	621,796	8,877	212,136	49,424	574
479,658	431,836	551	12,932	5,707	4,163	553,124	478,535	524	10,672	5,947	1,848
1,815	956,034	31	77,033	13	11	1,475	1,026,193	34	41,310	25	61
22,782	7,317	11,632	6,509	19	-	22,849	7,795	11,093	6,394	24	-
475	680	272	24	-	-	487	5,171	90	203	3	1
558,710	234,796	110	9,029	66	364	682,779	250,023	242	26,021	76	716
7,046	136,209	60	3,955	29	52	7,272	150,515	98	6,675	56	136
365	9,507	4	51	6	70	274	7,207	2	97	7	-
151,050	38,599	985	2,714	2,173	238	176,525	41,143	710	2,481	2,128	193
55,592	12,024,231	1,452	749,197	748	2,585	66,869	22,155,112	1,202	562,518	411	3,322
182	6	38	-	-	-	198	11	13	-	-	-
154,789	535,700	143,236	9,108	141	267	33,168	797,767	20,809	1,325	139	90
2,867,226	29,161,106	11,748	3,478,532	51,550	40,837	3,616,561	39,318,997	12,035	2,241,457	58,633	35,288
22,964	7,323	11,670	6,509	19	-	23,047	7,806	11,106	6,394	24	-
155,264	536,380	143,508	9,132	141	267	33,655	802,938	20,899	1,528	142	91
2,885,395	29,191,592	11,979	3,479,914	52,262	42,475	3,633,703	39,352,764	12,194	2,242,932	59,317	36,382
22,964	7,323	11,670	6,509	19	-	23,047	7,806	11,106	6,394	24	-
167,579	725,896	144,033	16,655	1,247	3,449	50,254	997,400	21,424	8,547	1,160	1,989
3,075,938	-	167,682	-	53,528	-	3,707,004	-	44,724	-	60,501	-

제5장 주요 통계자료

2) 수출 식물(총괄)

식물명 Plants		단위 Unit	2004					
			검사 Inspected		소독 Disinfected		폐기 Destroyed	
			건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity
파종 및 재식용	종자류 Seeds	톤, M/T	5,095	437	193	55	5	-
	묘목류 Nursery Stocks	톤, M/T	39	81	-	-	-	-
		천개,1000pcs	1,757	14,817	9	13	16	111
	구근류 Bulbs	톤, M/T	4	35	-	-	1	5
		천개,1000pcs	10	2,507	-	-	1	5
	계 Total	톤, M/T	5,138	553	193	55	6	5
		천개,1000pcs	1,767	17,324	9	13	17	116
파종 및 재식용 이 아닌 것	곡류 Cereals	톤, M/T	1,304	134,800	52	2,667	-	-
	서류 Potatoes	톤, M/T	278	14	-	-	-	-
	과실류 Fruits	톤, M/T	6,892	52,879	14	242	6	83
	채소류 Vegetables	톤, M/T	44,091	44,716	185	3,142	104	707
	목재 및 죽재류 Timbers & Bamboos	톤, M/T	10	42	2	27	-	-
		천m <sup>3</sup> ,1000m <sup>3</sup>	1,104	69	422	7	-	-
		천개,1000pcs	94	4	88	4	-	-
	유료류 Oily Plants	톤, M/T	106	5	-	-	-	-
	염료,기호,향신 Dyestuffs, Taste item,Spices	톤, M/T	153	2,311	6	98	-	-
	섬유류 Fibres	톤, M/T	20	1,140	-	-	-	-
	한약재 Raw Medicines	톤, M/T	731	29	14	8	-	-
	기 타 Other	톤, M/T	4,214	2,892	15	139	4	31
		천m <sup>3</sup> ,1000m <sup>3</sup>	37	-	31	-	-	-
	천개,1000pcs	144,174	68,164	140,424	5,111	29	642	
계 Total	톤, M/T	57,799	238,827	288	6,323	114	821	
	천m <sup>3</sup> ,1000m <sup>3</sup>	1,141	69	453	7	-	-	
	천개,1000pcs	144,268	68,168	140,512	5,115	29	642	
총 계 Grand Total	톤, M/T	62,937	239,380	481	6,379	120	826	
	천m <sup>3</sup> ,1000m <sup>3</sup>	1,141	69	453	7	-	-	
	천개,1000pcs	146,035	85,492	140,521	5,128	46	757	
	건수계	210,113	-	141,455	-	166	-	

\* 건수가 있으나 수량이 1미만인 경우 ‘-’ 로 표시

## 제3절 식물검역 부문

2005						2006					
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
5,956	512	153	14	5	-	5,965	890	53	6	1	17
20	156	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-
3,185	18,742	26	8	3	10	3,200	16,620	1	13	1	-
11	36	-	-	-	-	7	33	-	-	1	8
-	-	-	-	-	-	7	20	-	-	-	-
5,987	703	153	14	5	-	5,976	923	53	6	2	24
3,185	18,742	26	8	3	10	3,207	16,640	1	13	1	-
1,422	438,615	83	78,276	3	13,080	1,791	143,436	1	5,500	-	-
449	27	-	-	-	-	437	57	-	-	1	20
6,992	49,858	15	277	18	166	5,864	41,633	9	170	9	26
39,494	43,002	38	1,016	17	189	34,419	31,753	8	111	7	36
14	3	1	1	-	-	11	68	3	61	-	-
877	15	496	2	1	-	563	16	216	3	-	-
277	32	268	21	-	-	83	297	73	195	-	-
149	5	-	-	-	-	96	23	-	-	-	-
166	4,950	1	15	-	-	275	5,842	1	250	-	-
34	708	-	-	-	-	7	17	-	-	-	-
1,031	164	6	18	1	-	1,079	205	11	31	-	-
3,926	13,166	26	961	-	-	3,479	15,428	28	911	-	-
40	-	37	-	-	-	13	-	11	-	-	-
146,941	62,156	143,178	4,860	13	210	24,310	48,598	20,772	967	2	24
53,677	550,498	170	80,564	39	13,435	47,458	238,462	61	7,035	17	81
917	15	533	2	1	-	576	16	227	3	-	-
147,218	62,188	143,446	4,881	13	210	24,393	48,895	20,845	1,163	2	24
59,664	551,201	323	80,578	44	13,436	53,434	239,385	114	7,041	19	106
917	15	533	2	1	0	576	16	227	3	-	-
150,403	80,930	143,472	4,889	16	220	27,600	65,535	20,846	1,175	3	24
210,984	-	144,328	-	61	-	81,610	-	21,187	-	22	-



제5장 주요 통계자료

3) 수입 식물(총괄)

식물명 Plants		단위 Unit	2004					
			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	8,804	36,317	13	42	762	437
	묘목류 Nursery Stocks	톤, MT	660	2,343	28	309	55	78
	구근류 Bulbs	천개, 1000pcs	6,265	93,052	209	2,164	690	1,469
		톤, MT	136	3,273	22	626	34	614
		천개, 1000pcs	537	63,674	3	39	72	777
	계 Total	톤, MT	9,600	41,933	63	977	851	1,129
천개, 1000pcs		6,802	156,726	212	2,203	762	2,246	
과 종 및 재 식 용 이 아 닌 것	곡류 Cereals	톤, MT	832,286	14,219,724	460	1,696,794	368	57,010
	서류 Potatoes	톤, MT	1,216	31,572	-	-	549	988
	과실류 Fruits	톤, MT	380,059	503,357	4,829	168,987	38,175	1,946
	채소류 Vegetables	톤, MT	300,411	376,091	690	19,077	6,530	11,493
	목재 및 죽재류 Timbers & Bamboos	톤, MT	1,324	1,047,131	26	66,365	21	131
		천m <sup>3</sup> , 1000m <sup>3</sup>	21,485	7,918	11,441	7,180	37	4
	천개, 1000pcs	43	41	-	-	1	0	
	유료류 Oily Plants	톤, MT	329,631	251,592	113	11,948	45	401
	염료,기호,향신 Dyestuffs, Taste item,Spices	톤, MT	7,359	143,810	95	5,693	39	10
	섬유류 Fibres	톤, MT	347	9,152	6	71	5	75
	한약재 Raw Medicines	톤, MT	89,750	38,056	1,618	3,820	1,860	480
	기 타 Other	톤, MT	35,516	5,867,706	1,232	812,461	529	24,770
		천m <sup>3</sup> , 1000m <sup>3</sup>	85	4	7	0	-	-
		천개, 1000pcs	5,159	267,267	65	2,320	89	118
계 Total	톤, MT	1,977,899	22,488,191	9,069	2,785,217	48,121	97,305	
	천m <sup>3</sup> , 1000m <sup>3</sup>	21,570	7,922	11,448	7,181	37	4	
	천개, 1000pcs	5,202	267,308	65	2,320	90	118	
총 계 Grand Total	톤, M/T	1,987,499	22,530,124	9,132	2,786,194	48,972	98,434	
	천m <sup>3</sup> ,1000m <sup>3</sup>	21,570	7,922	11,448	7,181	37	4	
	천개,1000pcs	12,004	424,034	277	4,523	852	2,365	
	건수계	2,021,073	-	20,857	-	49,861	-	

\* 건수가 있으나 수량이 1미만인 경우 '-' 로 표시

## 제3절 식물검역 부문

2005						2006					
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
11,116	25,038	5	251	597	737	10,149	27,590	3	40	587	762
945	2,341	48	535	67	30	909	2,950	88	952	60	15
8,399	107,987	493	7,400	996	2,634	12,673	114,183	524	7,006	929	1,641
121	2,403	25	582	43	871	108	2,304	15	477	35	293
731	62,787	6	115	107	538	719	-	-	-	88	257
12,182	29,782	78	1,369	707	1,638	11,166	32,844	106	1,469	682	1,070
9,130	170,775	499	7,515	1,103	3,171	13,392	177,822	524	7,006	1,017	1,898
1,140,964	14,284,992	613	2,359,823	400	15,321	1,564,476	14,424,884	343	1,374,046	200	28,010
874	23,312	1	1	444	1,454	800	20,096	2	1	358	408
462,289	533,090	7,843	185,245	41,943	3,333	554,875	580,163	8,868	211,965	49,415	548
440,164	388,834	513	11,916	5,690	3,974	518,705	446,782	516	10,562	5,940	1,813
1,801	956,031	30	77,032	13	11	1,464	1,026,124	31	41,248	25	61
21,905	7,302	11,136	6,507	18	-	22,286	7,778	10,877	6,391	24	-
198	648	4	3	-	-	404	4,875	17	8	3	1
558,561	234,791	110	9,029	66	364	682,683	249,999	242	26,021	76	716
6,880	131,259	59	3,940	29	52	6,997	144,673	97	6,425	56	136
331	8,799	4	51	6	70	267	7,190	2	97	7	-
150,019	38,435	979	2,697	2,172	238	175,446	40,938	699	2,450	2,128	193
51,666	12,011,065	1,426	748,236	748	2,585	63,390	22,139,684	1,174	561,607	411	3,322
142	6	1	-	-	-	185	-	2	-	-	-
7,848	473,544	58	4,248	128	57	8,858	749,168	37	358	137	67
2,813,549	28,610,608	11,578	3,397,968	51,511	27,402	3,569,103	39,080,533	11,974	2,234,421	58,616	35,206
22,047	7,308	11,137	6,507	18	0	22,471	7,789	10,879	6,391	24	0
8,046	474,192	62	4,251	128	57	9,262	754,043	54	365	140	68
2,825,731	28,640,390	11,656	3,399,337	52,218	29,040	3,580,269	39,113,377	12,080	2,235,890	59,298	36,276
22,047	7,308	11,137	6,507	18	0	22,471	7,789	10,879	6,391	24	0
17,176	644,967	561	11,767	1,231	3,228	22,654	931,865	578	7,371	1,157	1,965
2,864,954	-	23,354	-	53,467	-	3,625,394	-	23,537	-	60,479	-

제5장 주요 통계자료

나. 2006년도 수출입 식물검역실적(총괄)(톤, 천개, 천m<sup>3</sup>, 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	
파종 및 재식용	종자류 Seeds	톤, MT	16,114	28,480	56	46	588	778
	묘목류 Nursery Stocks	톤, MT	913	2,950	88	952	60	15
		천개, 1000pcs	15,873	130,803	525	7,019	930	1,641
	구근류 Bulbs	톤, MT	115	2,337	15	477	36	301
		천개, 1000pcs	726	63,659	-	-	88	257
	계 Total	톤, MT	17,142	33,767	159	1,475	684	1,094
	천개, 1000pcs	16,599	194,462	525	7,019	1,018	1,898	
파종 및 재식용 이 아 닌 것	곡류 Cereals	톤, MT	1,566,267	14,568,320	344	1,379,546	200	28,010
	서류 Potatoes	톤, MT	1,237	20,153	2	1	359	428
	과실류 Fruits	톤, MT	560,739	621,796	8,877	212,136	49,424	574
	채소류 Vegetables	톤, MT	553,124	478,535	524	10,672	5,947	1,848
	목재 및 죽재류 Timbers & Bamboos	톤, MT	1,475	1,026,193	34	41,310	25	61
		천m <sup>3</sup> , 1000m <sup>3</sup>	22,849	7,795	11,093	6,394	24	0
		천개, 1000pcs	487	5,171	90	203	3	1
	유료류 Oily Plants	톤, MT	682,779	250,023	242	26,021	76	716
	염료,기호,향신 Dyestuffs, Taste item,Spices	톤, MT	7,272	150,515	98	6,675	56	136
	섬유류 Fibres	톤, MT	274	7,207	2	97	7	0
	한약재 Raw Medicines	톤, MT	176,525	41,143	710	2,481	2,128	193
	기 타 Other	톤, MT	66,869	22,155,112	1,202	562,518	411	3,322
		천m <sup>3</sup> , 1000m <sup>3</sup>	198	11	13	0	-	-
	천개, 1000pcs	33,168	797,767	20,809	1,325	139	90	
계 Total	톤, MT	3,616,561	39,318,995	12,035	2,241,455	58,633	35,288	
	천m <sup>3</sup> , 1000m <sup>3</sup>	23,047	7,806	11,106	6,394	24	-	
	천개, 1000pcs	33,655	802,938	20,899	1,528	142	91	
총계 Grand Total	톤, M/T	3,633,703	39,352,762	12,194	2,242,931	59,317	36,382	
	천m <sup>3</sup> ,1000m <sup>3</sup>	23,047	7,806	11,106	6,394	24	0	
	천개,1000pcs	50,254	997,400	21,424	8,547	1,160	1,989	
	건수계	3,707,004	-	44,724	-	60,501	-	

\* 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
5,965	890	53	6	1	17	10,149	27,590	3	40	587	762
4	.	.	.	.	.	909	2,950	88	952	60	15
3,200	16,620	1	13	1	.	12,673	114,183	524	7,006	929	1,641
7	33	.	.	1	8	108	2,304	15	477	35	293
7	20	.	.	.	.	719	63,639	.	.	88	257
5,976	923	53	6	2	24	11,166	32,844	106	1,469	682	1,070
3,207	16,640	1	13	1	.	13,392	177,822	524	7,006	1,017	1,898
1,791	143,436	1	5,500	.	.	1,564,476	14,424,884	343	1,374,046	200	28,010
437	57	.	.	1	20	800	20,096	2	1	358	408
5,864	41,633	9	170	9	26	554,875	580,163	8,868	211,965	49,415	548
34,419	31,753	8	111	7	36	518,705	446,782	516	10,562	5,940	1,813
11	68	3	61	.	.	1,464	1,026,124	31	41,248	25	61
563	16	216	3	.	.	22,286	7,778	10,877	6,391	24	.
83	297	73	195	.	.	404	4,875	17	8	3	1
96	23	.	.	.	.	682,683	249,999	242	26,021	76	716
275	5,842	1	250	.	.	6,997	144,673	97	6,425	56	136
7	17	.	.	.	.	267	7,190	2	97	7	.
1,079	205	11	31	.	.	175,446	40,938	699	2,450	2,128	193
3,479	15,428	28	911	.	.	63,390	22,139,684	1,174	561,607	411	3,322
13	.	11	.	.	.	185	11	2	.	.	.
24,310	48,598	20,772	967	2	24	8,858	749,168	37	358	137	67
47,458	238,462	61	7,035	17	81	3,569,103	39,080,533	11,974	2,234,421	58,616	35,206
576	16	227	3	.	.	22,471	7,789	10,879	6,391	24	.
24,393	48,895	20,845	1,163	2	24	9,262	754,043	54	365	140	68
53,434	239,385	114	7,041	19	106	3,580,269	39,113,377	12,080	2,235,890	59,298	36,276
576	16	227	3	.	.	22,471	7,789	10,879	6,391	24	0
27,600	65,535	20,846	1,175	3	24	22,654	931,865	578	7,371	1,157	1,965
81,610	.	21,187	.	22	.	3,625,394	.	23,537	.	60,479	.

제5장 주요 통계자료

2. 격리재배 검사실적

1) 총 론

식물명 Plants	단위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year'06		수입량 Imported quantity in 2006		격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합격량 Passed Quantity		불합격량 Rejected Quantity		진행수량 Quantity under inspection	
		건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity
구근류 Bulbs	개 (pcs)	458	108,405	564	4,796,490	698	4,637,931	695	4,596,425	135(3)	41,506	324	3,266,964
자구류 Bulblets	Kg												
묘목류 Nursery stocks	개 (pcs)	37	293,562	173	694,010	133	725,729	110	549,545	68(23)	176,184	77	261,843
접(삽)수 Scions	Kg	1	0.1	24	2,495.41	21	1,945.45	13	1,892.64	12(8)	52.81	4	550.06
과수씨앗류 Seeds	Kg	337	81,389.15	73	13,706.20	410	95,095.35	401	94,070.11	20(6)	1,029.24		
양딸기묘 Strawberry	개 (pcs)	11	439,700	33	156,760	41	586,460	41	586,460			3	10,000
서류 Potatoes	개 (pcs)												
기타 Others	개			1	0.64	1	0.64	1	0.64				
총계 Total	개 (pcs)	506	3,841,667	770	5,647,260	872	5,950,120	846	5,732,430	203(26)	217,690	404	3,538,807
	Kg	338	81,389.25	98	16,202.25	432	97,041.44	415	95,963.39	32(14)	1,082.05	4	550.06

※ 격리재배 검사수량은 12월 31일까지 검사 완료된 수량임.

※ 전년도 이월량 + '06 수입량 = 격리재배검사량 + 진행량

※ 묘목류(접삽수)는 과수 및 유실수, 장미 등이며, 서류는 감자, 기타는 벼종자임

※ 불합격 건수의 괄호안 숫자는 전량 불합격 건수임.

## 2) 품목별 격리재배 실적

식물명 Plants	단위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year '06		수입량 Imported quantity in 2006		격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합격량 Passed Quantity		불합격량 Rejected Quantity		진행수량 Quantity under inspection	
		건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity
<구 근 류>													
갈란투스구근	개	1	10			1	10	1	10				
글라디올러스구근	개			1	125	1	125	1	125				
글로리오사구근	개	1	20	2	5,000	3	5,020	3	5,020				
꽃생강구근	개			1	750	1	750	1	750				
다알리아구근	개			9	12,983	9	12,983	9	12,983				
라넨쿨러스구근	개	4	14,000	26	215,050	26	219,000	27	223,697	7	253	4	10,050
로드히폭시스구근	개			14	72,460	14	72,460	14	72,460				
루코즘구근	개	1	10			1	10	1	10				
리아트리스구근	개			4	110,050	4	110,050	4	110,050				
리코리스구근	개			1	1,000							1	1,000
무스카리구근	개	43	630,967	39	802,650	48	631,217	48	631,211	2	6	34	802,400
문주란구근	개	1	80			1	80	1	80				
백합구근	개	8	163,158	22	209,398	28	371,706	28	371,684	1	22	2 850	
블루벨구근	개			2	3,000							2	3,000
비비추구근	개			1	750							1 750	
산다소니아구근	개			2	10,000	2	10,000	2	10,000				
설란구근	개			12	164,650	11	154,700	11	154,700			1	9,950
수선화구근	개	140	835,535	88	788,870	143	850,635	143	845,031	70	5,604	85	773,770
설라구근	개	2	20,000	2	5,000	2	20,000	2	20,000			2	5,000
시노도사구근	개	1	50	2	100	1	50	1	50			2 100	
아네모네구근	개	9	83,515	30	182,840	33	223,355	30	207,172	12(2)	11,233	6	43,000
아마릴리스구근	개	7	91,950	21	294,500	19	247,950	19	247,950			9 1	38,500
아이리스구근	개	5	214	5	12,980	8	3,194	8	3,194			2	10,000
알리움구근	개	8	50,050	5	30,000	8	50,050	8	50,050			5	30,000
엘레지구근	개	1	950			1	950	1	950				
옥살리스구근	개	1	100	5	24,000	5	19,150	5	19,150			1	4,950
이페이온구근	개			2	10,000	1	50	1	50			1	9,950
시노도사구근	개	1	50	2	100	1	50	1	50			2 100	
아네모네구근	개	9	83,515	30	182,840	33	223,355	30	207,172	12(2)	11,233	6	43,000
아마릴리스구근	개	7	91,950	21	294,500	19	247,950	19	247,950			9 1	38,500

제5장 주요 통계자료

식물명 Plants	단위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year '06		수입량 Imported quantity in 2006		격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합격량 Passed Quantity		불합격량 Rejected Quantity		진행수량 Quantity under inspection	
		건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity
아이리스구근	개	5	214	5	12,980	8	3,194	8	3,194			2	10,000
알리움구근	개	8	50,050	5	30,000	8	50,050	8	50,050			5	30,000
엘레지구근	개	1	950			1	950	1	950				
옥살리스구근	개	1	100	5	24,000	5	19,150	5	19,150			1	4,950
이페이온구근	개			2	10,000	1	50	1	50			1	9,950
참나리	개	1	50			1	50	1	50				
카마시아구근	개	4	45			4	45	4	45				
칼라구근	개	22	172,940	86	545,573	87	462,029	86	441,002	10(1)	21,027	21	256,484
칼라디움구근	개			4	10,200	4	10,200	4	10,200				
쿠르쿠마구근	개	1	50	6	32,500	6	32,500	6	32,500			1	50
크로커스구근	개	64	467,405	38	507,560	65	467,455	65	464,324	28	3,131	37	507,510
크로커스미아구근	개			3	675	3	675	3	675				
튜올립구근	개	1	256	1	200	1	256	1	256			1	200
패모	개			1	50	1	50	1	50				
프리지어구근	개	1	24	1	60	2	84	2	84				
프리틸라리아구근	개	12	19,174	10	32,845	14	24,124	14	24,124			8	27,895
프스키니아	개	2	10,000	3	59,950	2	10,000	2	10,000			3	59,950
해오라비난초구근	개			3	25,176	3	25,176	3	25,176				
호스타구근	개			1	800	1	800	1	800				
히야신스구근	개	104	517,316	106	598,795	120	570,456	120	570,226	5	230	90	545,655
Chionodoxa	개	1	9,950	1	19,950	1	9,950	1	9,950			1	19,950
Crinum spp.	개	2	76			2	76	2	76				
Eranthis	개	2	10,000			2	10,000	2	10,000				
Erythronium	개			2	3,000							2	3,000
Globba winiti	개	2	10,000			2	10,000	2	10,000				
Hedychium	개	1	100			1	100	1	100				
Hyacinthoides	개			2	3,000							2	3,000
Polianthes tuberosa	개	2	160			2	160	2	160				
Zephyranthes spp.	개	2	200			2	200	2	200				
Zingiber cassumunar	개	1	50			1	50	1	50				
소계	개	458	3,108,405	564	4,796,490	698	4,637,931	695	4,596,425	135(3)	41,506	324	3,266,964

제3절 식물검역 부문

식물명 Plants	단위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year '06		수입량 Imported quantity in 2006		격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합격량 Passed Quantity		불합격량 Rejected Quantity		진행수량 Quantity under inspection	
		건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity
<과수 모목류>													
감나무모목	개			6	26,008	4	18,008	3	18,003	1(1)	5	2	8,000
구아바	개			2	99	2	99	2	96	1	3		
대추모목	개			8	13,058	4	10,058	2	5	2(2)	10,053	4	3,000
롱간모목	개			1	2	1	2			1(1)	2		
망고	개	1	2,000	1	5,000	2	7,000	2	6,486	2	514		
매실	개			1	60	1	60	1	60				
머루냉쿨모목	개			1	9							1	9
모과	개			1	10							1	10
무화과	개			2	28	2	28	2	28				
미라클베리모목	개			2	2,000							2	2,000
미라클후루츠	개			1	92							1	92
바나나묘	개			2	3,024							2	3,024
바늘까치밥나무모목	개			1	4,720	1	4,720	1	3,220	1	1,500		
배나무모목	개	1	3			1	3	1	3				
아그배배나무모목	개			1	20	1	20			1(1)	20		
벗나무모목	개			2	129	1	5	1	5			1	124
복숭아모목	개	1	25	1	100	2	125	2	125			0	0
뽕나무모목	개			2	3,000	0	0					2	3,000
사과모목	개	1	10	2	10,300	1	10	1	10			2	10,300
석류모목	개	2	10,000	11	154,868	7	94,000	7	87,071	4	6,929	6	70,868
스타프룻	개	1	1,500			1	1,500			1(1)	1,500		
아테모야모목	개			7	4,136	1	1,016	1	884	1	132	6	3,120
아보카도모목	개	1	100			1	100	1	98	1	2		
양벚모목	개			3	123	2	103	1	75	2(1)	28	1	20
여지모목	개			1	4	1	4	1	1	1	3		
올리브	개			1	7	1	7	1	7				
월굴모목	개	20	257,370	67	357,634	57	487,234	43	362,259	31(14)	124,975	30	127,770
자두모목	개			1	25	1	25			1(1)	25		
참다래모목	개	1	34	8	5,511	2	2,674	2	1,266	2	1,408	7	2,871
체리모야	개			1	4	1	4	1	4				
크렌베리모목	개			2	2,000							2	2,000
포도모목	개	4	320	5	8,420	6	835	6	618	3	217	3	7,905
피칸모목	개			1	2	1	2			1(1)	2		
호도모목	개	2	10,000	3	34,800	3	29,800	3	28,418	2	1,382	2	15,000
소계	개	35	281,362	148	635,193	108	657,442	85	508,742	59(23)	148,700	75	259,113



제5장 주요 통계자료

식물명 Plants	단위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from last year '06		수입량 Imported quantity in 2006		격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합격량 Passed Quantity		불합격량 Rejected Quantity		진행수량 Quantity under inspection	
		건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity
<과수 접·삽수류>													
감귤삽수	kg	1	0			1	0			1(1)	0		
대추접수	kg			1	5	1	5			1(1)	5		
무화과삽수	Kg			1	0	1	0			1(1)	0		
복숭아삽수	kg			1	0	1	0			1(1)	0		
사과접수	Kg			1	0							1	0
석류삽수	kg			2	1,068	2	1,068	2	1,068				
월귤삽수	g			14	1,417	11	867	9	823	5(2)	44	3	550
소계	kg	1	0	20	2,490	17	1,940	11	1,891	9(6)	49	4	550
<과수 씨앗류>													
감귤종자	kg			4	52	4	52	4	51	2	0		
돌배나무종자	kg	4	40	2	25	6	66	6	66				
배종자	kg	70	1,004	6	33	76	1,037	74	1,034	4(2)	7		
매실종자	kg	2	2,180			2	2,180	2	2,180				
복숭아종자	kg	184	73,500	48	12,929	232	86,429	230	85,472	6(1)	957		
사과종자	kg	43	556	6	110	49	666	45	601	7(3)	65		
살구종자	kg	34	4,110	7	557	41	4,667	40	4,667	1	0		
소계	kg	337	81,389	73	13,706	410	95,095	401	94,070	20(6)	1,029		
<장 미>													
장미묘목	개	2	12,200	25	58,817	25	68,287	25	40,803	9	27,484	2	2,730
장미삽수	Kg			4	5	4	5	2	2	3(2)	4		
<양딸기묘>													
양딸기묘	개	11	439,700	33	156,760	41	586,460	41	586,460			3	10,000
<서 류>													
감자조직배양묘	개												
<기 타>													
매벼종자	kg			1	1	1	1	1	1				
합계	개	506	3,841,667	770	5,647,260	872	5,950,120	846	5,732,430	203(26)	217,690	404	3,538,807
	Kg	338	81,389.25	98	16,202.25	432	97,041.44	415	95,963.39	32(14)	1,082.05	4	550.06

## 3) 검역지별 격리재배 검사실적

지소명 Branch	식물명	단위	전년도 이월량		'06 수입량		격리재배검사량		합격량		불합격수량		진행수량		
			건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	
김포 공항	[구근류]														
	백합구근	개	1	27,950			1	27,950	1	27,950					
	설란구근	개			10	124,750	10	124,750	10	124,750					
	수선구근	개	3	746	2	500	3	746	3	746			2	500	
	아네모네구근	개	1	30,500			1	30,500	1	30,500					
	아마릴리스구근	개	3	51,900	6	129,200	8	167,650	8	167,650			1	13,450	
	아이리스구근	개	1	89			1	89	1	89					
	옥살리스구근	개			2	18,950	2	18,950	2	18,950					
	칼라구근	개	5	100,515	16	245,826	15	206,771	15	206,771			6	139,570	
	칼라디움구근	개			1	5,150	1	5,150	1	5,150					
	크로커스구근	개	4	1,695			4	1,695	4	1,695					
	튜울립구근	개	1	256			1	256	1	256					
	프리지어구근	개	1	24			1	24	1	24					
	히야신스구근	개	8	8,580			8	8,580	8	8,580					
	소계	개	28	222,255	37	524,376	56	593,111	56	593,111			9	153,520	
	[과수묘목류]														
	감나무묘목	개			1	5	1	5			1(1)	5			
	배나무묘목	개			1	20	1	20			1(1)	20			
	양벚묘목	개			1	3	1	3			1(1)	3			
	월귤묘목	개	1	700	3	13,275	4	16,975	4	9,069	3	7,906			
	자두묘목	개			1	25	1	25			1(1)	25			
	소계	개	1	3,700	7	13,328	8	17,028	4	9,069	7(4)	7,959			
	[과수접삽수류]														
	월귤삽수	kg			3	179	3	179	3	179					
	[과수씨앗류]														
	산돌배나무종자	kg			1	18.45	1	18.45	1	18.45					
	산복숭아종자	kg			1	419.5	1	419.5	1	419.5					
	살구나무종자	kg			1	209.5	1	209.5	1	209.5					
	소계	kg			3	647.45	3	647.45	3	647.45					
	[장미]														
장미묘	개			3	17,850	3	17,850	3	8,060	3	9,790				
장미접수	kg			1	3.5	1	3.5	1	1.0	1	2.5				
합 계	개	29	225,955	47	555,554	67	627,989	63	610,240	10(4)	17,749	9	153,520		
	kg			7	829.95	7	829.95	7	827.45	1	2.5				

제5장 주요 통계자료

지소명 Branch	식물명	단위	전년도 이월량		'06 수입량		격리제배검사량		합격량		불합격수량		진행수량	
			건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량
속초	[구근류]													
	라넨쿨러스구근	개			2	10,700	2	10,700	2	10,700				
	백합구근	개	1	85,200	2	80,450	3	165,650	3	165,650				
	수선구근	개	3	2,100	1	11,460	3	2,100	3	2,100			1	11,460
	아네모네구근	개			2	8,200	2	8,200	2	8,200				
	알리움구근	개	1	49,950			1	49,950	1	49,950				
	칼라구근	개			2	3,490	1	1,040	1	1,040			1	2,450
	크로커스구근	개			1	25,000							1	25,000
	소계	개	5	137,250	10	139,300	12	237,640	12	237,640			3	38,910
	[과수묘목류]													
	월굴묘목	개	1	700	3	3,000	1	700			1(1)	00	3	3,000
	[양딸기묘]													
	양딸기묘	개			22	144,000	22	144,000	22	144,000				
합 계	개	6	137,950	35	286,300	35	382,340	34	381,640	1(1)	700	6	41,910	
	kg													
고성	[구근류]													
	칼라구근	개			1	1,600	1	1,600	1	1,600				
	[양딸기묘]													
	양딸기묘	개			1	2,100	1	2,100	1	2,100				
	합 계	개			2	3,700	2	3,700	2	3,700				
	kg													
중부 지소	[구근류]													
	수선구근	개	2	79,200	1	30,825	2	79,200	2	79,085	2	115	1	30,825
	무스카리구근	개			2	120,000							2	120,000
	합 계	개	2	79,200	3	150,825	2	79,200	2	79,085	2	115	3	150,825
서 울 세 관	[구근류]													
	다알리아구근	개			3	3,275	3	3,275	3	3,275				
	라넨쿨러스구근	개			4	8,800	4	8,800	4	8,800				
	리코리스구근	개			1	1,000							1	1,000
	로드히푹시스구근	개			5	52,110	5	52,110	5	52,110				
	무스카리구근	개	11	266,650	13	318,900	11	266,650	11	266,650			13	318,900
	백합구근	개	1	20,000	5	19,825	5	39,725	5	39,725			1	100

제3절 식물검역 부문

지소명 Branch	식물명	단위	전년도 이월량		'06 수입량		격리재배검사량		합격량		불합격수량		진행수량			
			건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량		
서	블루벨구근	개			1	2,950							1	2,950		
	수선화구근	개	44	470,028	29	432,690	45	485,028	45	480,821	25	4,207	28	417,690		
	설라구근	개	1	19,950			1	19,950	1	19,950						
	아네모네구근	개			3	3,400	3	3,400	3	3,400						
	아마릴리스구근	개	2	39,950	1	9,975	2	39,950	2	39,950				1	9,975	
	아이리스구근	개			1	9,950								1	9,950	
	알리움구근	개			3	29,900								3	29,900	
	엘레지구근	개	1	950			1	950	1	950						
	이페이온구근	개			1	9,950								1	9,950	
	칼라구근	개	1	5,280	8	49,920	7	31,881	7	31,831	1	50	2	23,319		
	크로커스구근	개	18	166,600	15	248,690	18	166,600	18	165,354	14	1,246	15	248,690		
	크로커스미아구근	개			2	450	2	450	2	450						
	프리틸라리아구근	개	3	18,430	3	12,525	3	18,430	3	18,430				3	12,525	
	산다소니아구근	개			1	9,950	1	9,950	1	9,950						
	프스키나아구근	개	1	9,950	2	59,900	1	9,950	1	9,950				2	59,900	
	해오라비난초	개			1	15,176	1	15,176	1	15,176						
	울	히아신스구근	개	29	348,555	52	356,555	29	48,555	29	348,355	2	200	52	356,555	
		Chionodoxa	개	1	9,950	1	19,950	1	9,950	1	9,950				1	19,950
		문주란구근	개	1	80			1	80	1	80					
Crinum spp.		개	2	76			2	76	2	76						
쿠르쿠마구근		개	1	50			1	50	1	50						
Eranthis		개	1	9,950			1	9,950	1	9,950						
Globba winita		개	1	9,950			1	9,950	1	9,950						
Hedychium		개	1	100			1	100	1	100						
Hyacinthoides		개			1	2,950								1	2,950	
Polygonatum tuberosa		개	2	160			2	160	2	160						
Zephyranthes spp.		개	2	200			2	200	2	200						
Zingiber cassumunar		개	1	50			1	50	1	50						
소계		개	125	1,396,909	156	1,678,791	155	1,551,396	155	1,545,693	42	5,703	126	1,524,304		
[과수묘목류]																
관		월굴묘목	개	2	45,200	5	4,400	7	49,600	6	4,087	6(1)	45,513			
		감나무묘목	개			1	7,700							1	7,700	
		포도묘목	개			1	7,600							1	7,600	
		호도묘목	개			1	14,700							1	14,700	
		참다래묘목	개			1	2,500							1	2,500	
	소계	개	2	45,200	9	36,900	7	49,600	6	4,087	6(1)	45,513	4	32,500		

제5장 주요 통계자료

지소명 Branch	식물명	단위	전년도 이월량		'06 수입량		격리재배검사량		합격량		불합격수량		진행수량	
			건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량
서울 세관	[과수접삽수류]													
	월굴삽수	kg			1	30	1	30	1	28	1	2		
	[과수씨앗류]													
	돌배종자	kg	1	13	1	7	2	20	2	20				
	복숭아종자	kg	1	60			1	60	1	60				
	살구종자	kg	1	359.5			1	359.5	1	359.5				
	소계	Kg	3	433	1	7	4	440	4	440				
	[장미]													
	장미묘목	개	1	12,150	2	17,000	3	29,150	3	19,310	2	9,840		
	합계	개	128	1,454,259	167	1,732,691	165	1,630,146	164	1,569,090	50(1)	61,056	130	1,556,804
	kg	3	432.5	2	37	5	469.5	5	467.5	1	2			
안양	[구근류]													
	꽃생강구근	개			1	750	1	750	1	750				
	다알리아구근	개			2	9,413	2	9,413	2	9,413				
	라넴쿨리스구근	개			2	4,750	2	4,750	2	4,750				
	로드히폭시스구근	개			1	19,950	1	19,950	1	19,950				
	리아트리스구근	개			1	50	1	50	1	50				
	무스카리구근	개	7	269,950	7	239,250	7	269,950	7	269,950			7	239,250
	백합구근	개			2	7,815	2	7,815	2	7,815			-	-
	설란구근	개			1	29,950	1	29,950	1	29,950				
	수선화구근	개	16	172,275	12	183,635	16	172,275	16	172,275			12	183,635
	스실라구근	개			1	4,950							1	4,950
	아네모네구근	개	1	39,950	4	20,250	3	45,300	3	45,300			2	14,900
	아마릴리스구근	개			4	154,825	1	39,950	1	39,950			3	114,875
	아이리스구근	개			1	2,480	1	2,480	1	2,480				
	옥살리스구근	개			1	4,950							1	4,950
	칼라구근	개	7	61,525	17	103,015	22	138,205	21	117,270	3(1)	20,935	2	26,335
	칼라디움구근	개			1	4,950	1	4,950	1	4,950				
	쿠르쿠마구근	개			1	4,950	1	4,950	1	4,950				
	크로커스구근	개	6	214,700	7	173,750	6	214,700	6	214,700			7	173,750
	프리틸라리아구근	개			3	19,900	2	4,950	2	4,950			1	14,950
헤오라비난초구근	개			1	9,950	1	9,950	1	9,950					
호스타구근	개			1	800	1	800	1	800					
히야신스구근	개	15	86,900	22	154,365	16	90,280	16	90,280			21	150,985	
Erythronium	개			1	2,950							1	2,950	
소계	개	52	845,300	94	1,157,648	88	1,071,418	87	1,050,483	3(1)	20,935	58	931,530	

제3절 식물검역 부문

지소명 Branch	식물명	단위	전년도 이월량		'06 수입량		격리재배검사량		합격량		불합격수량		진행수량		
			건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	
안양	[과수묘목류]														
	감나무묘목	개			1	18,000	1	18,000	1	18,000			-	-	
	대추묘목	개			1	500	-						1	500	
	바나나묘	개			1	2,724							1	2,724	
	복숭아묘목	개			1	100	1	100	1	100			-	-	
	블루베리묘목	개	1	154,700	9	128,370	7	216,300	4	181,900	4(3)	34,400	3	66,770	
	왕벚나무묘목	개			1	5	1		1	5			-	-	
	뽕나무묘목	개			1	2,700	-	-						1	2,700
	석류나무묘목	개			1	30,200	-	-						1	30,200
	Miracle berries묘	개			1	1,700								1	1,700
	소계	개	1	154,700	17	184,299	10	234,405	7	200,005	4(3)	34,400	8	104,594	
	[과수점삼수류]														
	블루베리삼수	kg				4	1,104	3	558	2	553	1(1)		1	546
	[과수씨앗류]														
	매실종자	kg	1	2,179.5			1	2,179.5	1	2,179.5					
	산복숭아종자	kg	1	120			1	120			1(1)	120			
	살구종자	kg				2	107.5	2	107.5	2	107.5				
	참복숭아종자	kg				1	359.5	1	359.5	1	359.5				
	소계	kg	2	2,300		3	467	5	2,767	4	2,647	1(1)	120		
	[장미]														
장미묘목	개				1	415	1	415	1	415					
합 계	개	53	1,000,000		112	1,342,362	99	1,306,238	95	1,250,903	7(4)	55,335	66	1,036,124	
	kg	2	2,299.5		7	1,571	8	3,324.5	6	3,199.5	2(2)	125.0	1	546.0	
평택	[과수씨앗류]														
	산돌배나무종자	kg	1	8			1	8	1	8					
	살구나무종자	kg	1	180			1	180	1	180					
	참복숭아종자	kg	1	240			1	240	1	240					
	소계	kg	3	428			3	428	3	428					
	[과수묘목류]														
	월굴묘목	개				2	3,070						2	3,070	
	크렌베리묘목	개				1	1,700						1	1,700	
합 계	개				3	4,770						3	4,770		
	kg	3	428					3	428						

제5장 주요 통계자료

지소명 Branch	식물명	단위	전년도 이월량		'06 수입량		격리재배검사량		합격량		불합격수량		진행수량	
			건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량
청주	[구근류]													
	글라디올리스구근	개			1	125	1	125	1	125				
	백합구근	개			1	8	1	8	1	8				
	수선구근	개	3	2,000	3	2,200	3	2,000	3	1,977	1	23	3	2,200
	아네모네구근	개			1	240	1	240	1	240				
	아이리스구근	개			1	480	1	480	1	480				
	후리지아구근	개			1	60	1	60	1	60				
	히야신스구근	개	5	2,250			5	2,250	5	2,250				
	소계	개	8	4,250	8	3,113	13	5,163	13	5,140	1	23	3	2,200
	[과수묘목류]													
	석류나무묘목	개			1	23,700	1	23,700	1	23,700				
	월굴묘목	개	1	1,000	5	84,500	3	50,700	2	46,000	1(1)	4,700	3	34,800
	호도묘목	개			1	19,800	1	19,800	1	19,800				
	소계	개	1	1,000	7	128,000	5	94,200	4	89,500	1(1)	4,700	3	34,800
	[과수씨앗류]													
	돌배나무종자	kg	1	19			1	19	1	19				
	배종자	kg	38	607.05	2	12	40	619.05	40	619.05				
	복숭아종자	kg	60	42,608			60	42,608	59	42,608				
	사과종자	kg	22	196.55	1	8.95	23	205.50	22	205.50				
	살구종자	kg	18	1,859	1	60	19	1,919	18	1,919				
	소계	kg	139	45,290	4	81	143	45,371	140	45,371				
	[장미]													
	장미삽수	kg			1	0.9	1	0.9			1(1)	0.9		
	[기타]													
	메벼종자	kg			1	0.64	1	0.64	1	0.64				-
	합 계	개	9	5,250	15	131,113	18	99,363	17	94,640	2(1)	4,723	6	37,000
		kg	139	45,289.6	6	82.5	145	45,372.1	141	45,371.2	1(1)	0.9		
천안	[구근류]													
	라넨쿨리스구근	개	2	13,900	3	128,850	4	137,800	5	142,750			1	4,950
	무스카리구근	개	1	60	1	29,950	1	60	1	60			1	29,950
	백합구근	개	1	29,950	5	99,650	6	129,600	6	129,600				
	수선화구근	개	18	5,390	4	26,225	18	5,390	18	4,940	18	450	4	26,225
	아네모네구근	개	2	9,900	1	23,950	3	33,850	2	28,900				
	아이리스구근	개	1	80			1	80	1	80				
	알리움구근	개	1	3			1	3	1	3				
옥살리스구근	개	1	100			1	100	1	100					

제3절 식물검역 부문

지소명 Branch	식물명	단위	전년도 이월량		'06 수입량		격리재배검사항		합격량		불합격수량		진행수량	
			건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량
	카마시아구근	개	2	35			2	35	2	35				
	칼라구근	개			2	9,990	1	5,240	1	5,240			1	4,750
	크로커스구근	개	1	16,950			1	16,950	1	15,420	1	1,530		
	프리틸라리아구근	개	2	22			2	22	2	22				
	히야신스구근	개			8	17,625							8	17,625
	Curcuma	개			1	27,350	1	27,350	1	27,350				
	소계	개	32	76,390	25	363,590	42	356,480	42	354,500	19	1,980	15	
	[과수묘목류]													
	월굴묘목	개			1	500							1	500
	[과수접삽수류]													
	월굴삽수	kg			1	26	1	26	1	26				
	[과수씨앗류]													
	배종자	kg	5	12			5	12	5	12				
	복숭아종자	kg	5	210			5	210	5	210				
	사과종자	kg	3	28.8			3	28.8	3	28.8				
	살구종자	kg	1	60			1	60	1	60				
	소계	kg	14	310.8			14	310.8	14	310.8				
합 계	개	32	76,390	26	364,090	42	356,480	42	354,500	19	1,980	16	84,000	
	kg	14	310.8	1	26.0	15	336.8	15	336.8					
영남	[구근류]													
	무스카리구근	개	2	8,000	2	12,450	2	8,000	2	8,000			2	12,450
	설란구근	개			1	9,950							1	9,950
	수선구근	개	7	14,650	8	20,900	7	14,650	7	14,650			8	20,900
	칼라구근	개	1	5,250	6	56,347	5	25,597	5	25,597			2	36,000
	크로커스구근	개	6	10,000	4	11,500	6	10,000	6	10,000			4	11,500
	튜올립구근	개			1	200							1	200
	히야신스구근	개			5	18,900	5	18,900	5	18,900				
합계	개	16	37,900	27	130,247	25	77,147	25	77,147			18	91,000	
대구	[구근류]													
	무스카리구근	개	6	62,900	4	54,000	6	62,900	6	62,900			4	54,000
	수선구근	개	20	50,025	9	40,085	20	50,025	20	49,369	9		9	40,085
	크로커스구근	개	14	42,950	6	31,050	14	42,950	14	42,644	8	306	6	31,050
	프리틸라리아구근	개			1	20							1	20
	히야신스구근	개	19	32,729	8	33,310	24	63,339	24	63,339			3	2,700
	소계	개	59	188,604	28	158,465	64	219,214	64	218,252	17	962	23	127,855
	[과수묘목류]													
대추묘목	개			1	9,800	1	9,800			1(1)	9,800			



제5장 주요 통계자료

지소명 Branch	식물명	단위	전년도 이월량		'06 수입량		격리재배검사량		합격량		불합격수량		진행수량	
			건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량
대구	석류나무묘목	개			1	49,700	1	49,700	1	49,700				
	월귤묘목	개	2	8,200	1	4,000	3	12,200	3	9,542	1			
	소계	개	2	8,200	3	63,500	5	71,700	4	59,242	2(1)	12,458		
	[과수씨앗류]													
	배종자	kg	12	270.3	2	10	14	280.3	14	280.3				
	복숭아종자	kg	94	25,828	43	11,940	137	37,768	137	37,768				
	사과종자	kg	9	248.9	4	100.95	13	349.85	12	346.85	1(1)	3		
	살구종자	kg	5	1,529	2	120	7	1,649	7	1,649				
	소계	kg	120	27,876	51	12,171	171	40,047	170	40,044	1(1)	3		
	합계	개	61	196,804	31	221,965	69	290,914	68	277,494	19(1)	13,420	23	127,855
	kg	120	27,876.2	51	12,171.0	171	40,047.2	170	40,044.2	1(1)	3.0			
구미	[구근류]													
	아네모네	개	1	3,000	1	5,000	2	8,000	2	6,200	2	1,800		
	[과수묘목류]													
	대추묘목	개			2	2,200							2	2,200
	사과묘목	개			1	10,100							1	10,100
	소계	개			3	12,300							3	12,300
	[과수씨앗류]													
	배종자	kg	5	67.2			5	67.2	3	64	2(2)	7.2		
	복숭아종자	kg	9	3,140			9	3,140	9	2,324	2	816		
	사과종자	kg	5	81.6			5	81.6	3	20.0	4(2)	61.6		
	살구종자	kg	2	90			2	90	2	90				
	소계	kg	21	3,379			21	3,379	17	2,498	8(4)	885		
	[장미]													
장미묘목	개			1	2,680							1	2,680	
합계	개	1	3,000	5	19,980	2	8,000	2	6,200	2	1,800	4	14,980	
	kg	21	3,378.8			21	3,378.8	17	2,498.0	8(4)	884.8			
울산	[구근류]													
	갈란투스구근	개	1	10			1	10	1	10				
	루코즘구근	개	1	10			1	10	1	10				
	무스카리구근	개	3	37			3	37	3	37				
	백합구근	개	3	8			3	8	3	8				
	수선구근	개	3	21			3	21	3	21				
	아네모네구근	개	1	15			1		1	15				
	아이리스구근	개	3	45			3	45	3	45				
알리움구근	개	5	47			5	47	5	47					

제3절 식물검역 부문

지소명 Branch	식물명	단위	전년도 이월량		'06 수입량		격리재배검사량		합격량		불합격수량		진행수량	
			건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량
울산	카마시아구근	개	2	10			2	10	2	10				
	크로커스구근	개	5	60			5	60	5	60				
	프리틸라리아구근	개	4	22			4	22	4	22				
	히야신스구근	개	4	21			4	21	4	21				
	합계	개	35	306			35	306	35	306				
마산	[구근류]													
	글로리오사구근	개			1	4,950	1	4,950	1	4,950				
	다알리아구근	개			1	175	1	175	1	175				
	무스카리구근	개	1	1,000	1	7,000	1	1,000	1	1,000			1	7,000
	수선구근	개			1	2,000							1	2,000
	프리틸라리아구근	개	1	600	1	300	1	600	1	600			1	300
	히야신스구근	개	1	100			1	100	1	100				
	소계	개	3	1,700	5	14,425	5	6,825	5	6,825			3	9,300
	[과수묘목류]													
	석류묘목	개			1	30,000							1	30,000
	월굴묘목	개	1	11,320	3	6,480	1	11,320			1(1)	11,320	3	6,480
	소계	개	1	11,320	4	36,480	1	11,320	-	-	1(1)	11,320	4	36,480
	[과수씨앗류]													
	배종자	kg	1	16	1	3.2	2	19.2	2	19.2				
	복숭아	kg	1	60	1	60	2	120	2	120				
	소계	kg	2	76	2	63	4	139	4	139				
	[양딸기묘]													
	양딸기묘	개	4	179,900	1	2,000	4	179,900	4	179,900			1	2,000
	합계	개	8	192,920	10	52,905	10	198,045	9	186,725	1(1)	11,320	8	47,780
		kg	2	76.0	2	63.2	4	139.2	4	139.2				
양산	[구근류]													
	라넨쿨러스구근	개			1	5,000							1	5,000
	아네모네구근	개			2	28,000							2	28,000
	소계				3	33,000							3	33,000
	[과수묘목류]													
	월굴묘목	개			2	4,200							2	4,200
	[양딸기묘]													
	딸기묘	개	7	259,800	1	7,900	7	259,800	7	259,800			1	7,900
합계	개	7	259,800	6	45,100	7	259,800	7	259,800			6	45,100	

제5장 주요 통계자료

지소명 Branch	식물명	단위	전년도 이월량		'06 수입량		격리배검수량		합격량		불합격수량		진행수량	
			건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량
사상	[구근류]													
	라넨쿨리스구근	개			7	56,600	7	56,600	7	56,347	7	253		
	비비추구근	개			1	750							1	750
	아네모네구근	개			9	93,450	9	93,450	8	84,067	9(1)	9,383		
	소계				17	150,800	16	150,050	15	140,414	16(1)	9,636	-	-
	[장미]													
	장미묘	개			1	554	1	554	1	200	1	354		
합계	개			18	151,354	17	150,604	16	140,614	17(1)	9,990			
호남	[구근류]													
	리아트리스구근	개			2	109,950	2	109,950	2	109,950				
	무스카리구근	개	2	2,000			2	2,000	2	1,995	1	5		
	백합구근	개			2	1,400	1	650	1	650			1	750
	수선구근	개	7	7,250	1	2,000	7	7,250	7	7,168	5	82	1	
	칼라구근	개			10	71,785	8	47,975	8	47,946	1	29	2	23,810
	크로커스미아구근	개			1	225	1	225	1	225				
	히야신스구근	개	12	11,121			12	11,121	12	11,091	3	30		
	소계		21	20,371	16	185,360	33	179,171	33	179,025	10	146	4	26,560
	[과수묘목류]													
	대추묘목	개			1	253	1	253			1(1)	253		
	바늘까치밤나무묘목	개			1	4,720	1	4,720	1	3,220	1	1,500		
	벗나무묘목	개			1	124							1	124
	석류나무묘목	개			1	10,000							1	10,000
	월굴묘목	개			2	7,000	1	6,000	1	4,000	1	2,000	1	1,000
	소계	개			6	22,097	3	10,973	2	7,220	3(1)	3,753	3	11,124
	[과수접삽수류]													
	대추접수	kg			1	4.7	1	4.7			1(1)	4.7		
	월굴삽수	kg			2	30.05	1	30			1(1)	30	1	0.05
	소계	kg			3	35	2	35			2(2)	35	1	0
	[과수씨앗류]													
	배종자	kg	1	1.6			1	1.6	1	1.6				
	복숭아종자	kg	1	60			1	60	1	60				
소계	kg	2	62			2	62	2	62					
[장미]														
장미묘	개			3	17,000	3	17,000	3	9,500	3	7,500			
합계	개	21	20,371	25	224,457	39	207,144	38	195,745	16(1)	11,399	7	37,684	
	kg	2	61.6	3	34.8	4	96.3	2	61.6	2(2)	34.7	1	0.1	

제3절 식물검역 부문

지소명 Branch	식물명	단위	전년도 이월량		'06 수입량		격리재배검사량		합격량		불합격수량		진행수량	
			건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량
광양	[과수묘목류]													
	석류나무묘목	개			1	10,000	1	10,000	1	10,000				
	양벚묘목	개			1	100	1	100	1	75	1	25		
	월굴묘목	개			1	3,800	1	3,800	1	1,700	1	2,100		
	소계				3	13,900	3	13,900	3	11,775	2	2,125		
	[과수접삽수류]													
	복숭아삽수	kg			1	0.3	1	0.3			1(1)	0.3		
	[과수씨앗류]													
	배종자	kg	3	27			3	27	3	27				
	복숭아종자	kg	3	570			3	570	3	550	1	20		
	소계	kg	6	597			6	597	6	577	1	20		
	합계	개			3	13,900	3	13,900	3	11,775	2	2,125		
	kg	6	597.2	1	0.3	7	597.5	6	577.2	2(1)	20.3	-	-	
광주	[구근류]													
	무스카리구근	개	1	19,950	1	19,750	1	19,950	1	19,950			1	19,750
	수선구근	개	1	31,200	2	35,050	1	31,200	1	31,200			2	35,050
	크로커스구근	개	1	14,000	1	17,370	1	14,000	1	14,000			1	17,370
	히야신스구근	개	1	26,620	1	17,540	1	26,620	1	26,620			1	17,540
	소계	개	4	91,770	5	89,710	4	91,770	4	91,770			5	89,710
	[과수접삽수류]													
	석류삽수	kg			1	1,050	1	1,050	1	1,050				
	[과수씨앗류]													
	배종자	kg	1	2	1	8	2	10	2	10				
	복숭아종자	kg	1	600	2	150	3	750	3	750				
	살구종자	kg	1	30	1	60	2	90	2	90				
	소계	kg	3	632	4	218	7	850	7	850				
	[장미]													
장미묘	개			1	2,950	1	2,950	1	2,950					
합계	개	4	91,770	6	92,660	5	94,720	5	94,720			5	89,710	
	kg	3	632	5	1,268	8	1,900	8	1,900					
목포	[구근류]													
	무스카리구근	개			1	1,000							1	1,000
	수선구근	개			1	600							1	600
	칼라구근	개			1	2,480	1	2,480	1	2,480				
	소계	개			3	4,080	1	2,480	1	2,480			2	1,600
	[과수묘목류]													
석류나무묘목	개	1	9,700			1	9,700	1	3,218	1	6,482			

제5장 주요 통계자료

지소명 Branch	식물명	단위	전년도 이월량		'06 수입량		격리재배검사량		합격량		불합격수량		진행수량		
			건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	
목포	참다래묘목	개			1	2,640	1	2,640	1	1,265	1	1,375			
	호도묘목	개	1	9,700			1	9,700	1	8,398	1	1,302			
	소계	개	2	19,400	1	2,640	3	22,040	3	12,881	3	9,159			
	[과수접삽수류]														
	석류삽수	kg			1	18	1	18	1	18					
	소계	kg			1	18	1	18	1	18					
	합계	개	2	19,400	4	6,720	4	24,520	4	15,361	3	9,159	2	1,600	
		kg			1	18	1	18	1	18					
제주	[과수묘목류]														
	구아바	개			1	49	1	49	1	46	1	3			
	망고	개	1	2,000	1	5,000	2	7,000	2	6,486	2	514			
	미라클후루츠	개			1	92							1	92	
	블루베리	개			6	12,106	4	6,906	4	6,877	1	29	2	5,200	
	스타프룻	개	1	1,500			1	1,500			1(1)	1,500			
	아페모아	개			6	3,836	1	1,016	1	884	1	132	5	2,820	
	체리모야	개			1	4	1	4	1	4					
	소계	개	2	3,500	16	21,087	10	16,475	9	14,297	6(1)	2,178	8	8,112	
	[과수접삽수류]														
	감귤삽수	kg	1	0.1			1	0.1			1(1)	0.1			
	블루베리삽수	kg			1	43	1	43	1	37	1	6			
	소계	kg	1	0.1	1	43	2	43	1	37	2(1)	6.1			
	[과수씨앗류]														
	감귤종자	kg			2	51.2	2	51.2	2	51.2					
	소계	kg			2	51	2	51	2	51					
	합계	개	2	3,500	16	21,087	10	16,475	9	14,297	6(1)	2,178	8	8,112	
		kg	1	0.1	3	94.2	4	94.3	3	88.2	2(1)	6.1			
중 부 격 리	[구근류]														
	글로리오사	개	1	20	1	50	2	70	2	70					
	다알리아	개			3	120	3	120	3	120					
	라넡쿨러스	개	1	50	7	350	6	300	6	300			2	100	
	로드히폭시스	개			8	400	8	400	8	400					
	리아트리스	개			1	50	1	50	1	50					
	무스카리	개	1	20	5	250	6	270	6	270					
	백합	개	1	50	5	250	6	300	6	278	1	22			
	블루벨	개			1	50							1	50	
산더소니아	개			1	50	1	50	1	50						

제3절 식물검역 부문

지소명 Branch	식물명	단위	전년도 이월량		'06 수입량		격리재배검사량		합격량		불합격수량		진행수량		
			건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	
중	수선	개	1	50	13	650	3	150	3	150			11	550	
	설라	개	1	50	1	50	1	50	1	50			1	50	
	시노도사	개	1	50	2	100	1	50	1	50			2	100	
	아네모네	개	2	100	7	350	7	350	6	300	1(1)	50	2	100	
	아마릴리스	개	2	100	10	500	8	400	8	400			4	200	
	아이리스	개			2	70	1	20	1	20			1	50	
	알리움	개			2	100							2	100	
	옥살리스	개			2	100	2	100	2	100					
	이페이온	개			1	50	1	50	1	50					
	참나리	개	1	50			1	50	1	50					
	칼라	개	8	370	22	1,070	25	1,190	25	1,181	4	9	5	250	
	칼라디움	개			2	100	2	100	2	100					
	쿠르쿠마	개			4	200	3	150	3	150			1	50	
	크로커스	개	2	100	4	200	3	150	3	150			3	150	
	부	패모	개			1	50	1	50	1	50				
		프리틸라리아	개	2	100	2	100	2	100	2	100			2	100
프스키니아		개	1	50	1	50	1	50	1	50			1	50	
해오라비		개			1	50	1	50	1	50					
히야신스		개			10	500	5	250	5	250			5	250	
Eranthis		개	1	50			1	50	1	50					
Erythronium		개			1	50							1	50	
Globba winita		개	1	50			1	50	1	50					
Hyacinthoides		개			1	50							1	50	
소계		개	27	1,260	121	5,960	103	4,970	102	4,889	6(1)	81	45	2,250	
리	[과수묘목류]														
	감	개			2	3	2	3	2	3					
	구아바	개			1	50	1	50	1	50					
	대추	개			2	5	2	5	2	5					
	매실	개			1	60	1	60	1	60					
	머루	개			1	9							1	9	
	모과	개			1	10							1	10	
	무화과	개			2	28	2	28	2	28					
	배	개	1	3			1	3	1	3					
	복숭아	개	1	25			1	25	1	25					
	블루베리	개	10	32,250	16	69,513	19	99,913	16	98,909	5(3)	1,004	7	1,850	
	사과	개	1	10	1	200	1	10	1	10			1	200	
	석류	개			2	600	1	300	1	132	1	168	1	300	
	양벚	개			1	20							1	20	

제5장 주요 통계자료

지소명 Branch	식물명	단위	전년도 이월량		'06 수입량		격리재배검사량		합격량		불합격수량		진행수량	
			건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량
중	올리브	개			1	7	1	7	1	7				
	참다래	개			1	300							1	300
	크렌베리	개			1	300							1	300
	포도	개	2	305	3	815	4	820	4	610	1	210	1	300
	호도	개	1	300	1	300	1	300	1	220	1	80	1	300
	소계	개	16	32,893	37	72,220	37	101,524	34	100,062	8(3)	1,462	16	3,589
부	[과수접삽수류]													
	무화과삽수	Kg			1	0	1	0			1(1)	0		
	사과삽수	Kg			1	0							1	0
	소계	kg			2	0	1	0			1(1)	0	1	0
	[과수씨앗류]													
	돌배나무종자	kg	1	0			1	0	1	0				
	매실종자	kg	1	1			1	1	1	1				
	배종자	kg	2	0			2	0	2	0				
	복숭아종자	kg	5	3			5	3	5	3				
	사과종자	kg	2	0	1	0	3	0	3	0				
격	살구종자	kg	4	2			4	2	4	2				
	소계	kg	15	5	1	0	16	5	16	5				
	[장미]													
	묘목	개			12	318	11	268	11	268			1	50
	접삽수	Kg			2	1	2	1	1	1	1(1)	0		
	[양딸기]													
	양딸기묘	개			1	100	1	100	1	100				
	합계	개	43	34,153	171	78,598	152	106,862	148	105,319	14(4)	1,543	62	5,889
		Kg	15	5.3	5	1.0	19	6.3	17	5.8	2(2)	0.45	1	0.01
	남부격리	[구근류]												
라넨쿨러스		개	1	50			1	50	1	50				
무스카리		개	8	400	2	100	8	400	8	399	1	1	2	100
수선화		개	12	600	1	50	12	600	12	529	10	71	1	50
아네모네		개	1	50			1	50	1	50				
알리움		개	1	50			1	50	1	50				
칼라		개			1	50	1	50	1	46	1	4		
크로커스		개	7	350			7	350	7	301	5	49		
히야신스		개	10	440			10	440	10	440				
소계	개	40	1,940	4	200	41	1,990	41	1,865	17	125	3	150	

제3절 식물검역 부문

지소명 Branch	식물명	단위	전년도 이월량		'06 수입량		격리재배검사량		합격량		불합격수량		진행수량		
			건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	
남	[구근류]														
	라넨쿨러스	개	1	50			1	50	1	50					
	무스카리	개	8	400	2	100	8	400	8	399	1	1	2	100	
	수선화	개	12	600	1	50	12	600	12	529	10	71	1	50	
	아네모네	개	1	50			1	50	1	50					
	알리움	개	1	50			1	50	1	50					
	칼라	개			1	50	1	50	1	46	1	4			
	크로커스	개	7	350			7	350	7	301	5	49			
	히야신스	개	10	440			10	440	10	440					
	소계	개	40	1,940	4	200	41	1,990	41	1,865	17	125	3	150	
부	[과수묘목류]														
	감나무묘목	개			1	300							1	300	
	대추묘목	개			1	300							1	300	
	통간묘목	개			1	2	1	2			1(1)	2			
	미라클베리묘목	개			1	300							1	300	
	바나나묘	개			1	300							1	300	
	뽕나무묘목	개			1	300							1	300	
	석류묘목	개	1	300	3	668	2	600	2	321	2	279	2	368	
	아보카도묘목	개	1	100			1	100	1	98	1	2			
	아테모야묘목	개			1	300							1	300	
격	여지묘목	개			1	4	1	4	1	1	1	3			
	월굴묘목	개	1	300	8	13,420	6	12,820	2	175	6(4)	12,645	3	900	
	참다래묘목	개	1	34	5	71	1	34	1	1	1	33	5	71	
	포도묘목	개	2	15	1	5	2	15	2	8	2	7	1	5	
	피칸묘목	개			1	2	1	2			1(1)	2			
	소계	개	6	749	26	15,972	15	13,577	9	604	5(6)	12,973	17	3,144	
	리	[과수접삽수류]													
		월굴삽수	kg			2	5	1	1	1	0.14	1	0.86	1	4
		[과수씨앗류]													
		감귤	kg			2	0.4	2	0.4	2	0.03	2	0.37		
배		kg	2	0.1			2	0.1	2	0.05	2	0.05			
복숭아		kg	2	1			2	1	2	0.37	2	0.63			
사과		kg	2	0.1			2	0.1	2	0.02	2	0.08			
살구		kg	1	0.5			1	0.5	1	0.19	1	0.31			



제5장 주요 통계자료

지소명 Branch	식물명	단위	전년도 이월량		'06 수입량		격리재배검사량		합격량		불합격수량		진행수량	
			건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량
남 부 격 리	소계	kg	7	2	2	0	9	2	9	1	9	1		
	[장미]													
	장미묘목	개	1	50	1	50	2	100	2	100				
	[양딸기]													
	양딸기묘	개			7	660	6	560	6	560			1	100
	합 계	개	47	2,739	38	16,882	64	16,227	58	3,129	32(6)	13,098	21	3,394
		kg	7	1.7	4	5.4	10	3.1	10	0.8	10	2.3	1	4.0
총 계		개	506	3,841,667	770	5,647,260	872	5,950,120	846	5,732,430	203(26)	217,690	403	3,538,057
		kg	338	81,389.25	98	16,202.25	432	97,041.44	415	95,963.39	32(14)	1,082.05	4	550.06

## 제4절 축산물 검역 부문

## 1. 검역·검사실적 동향

## 가. 검역·검사실적 요약

□ 5개년간 검역·검사실적 요약

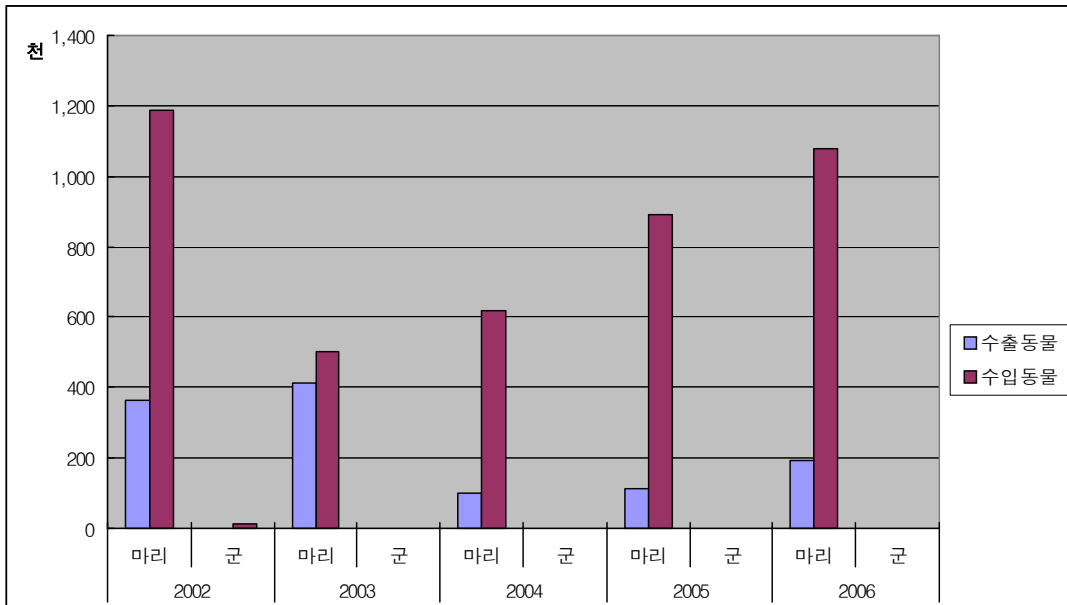
연도	동 물				축 산 물			
	수 출		수 입		수 출		수 입	
	건수	마리, 균	건수	마리, 균	건수	수량(Kg, Ea)	건수	수량(Kg, Ea)
2002	3,137	362,096	13,923	1,185,069	9,579	86,591,974	80,543	1,891,839,085
	-	-	37	12,866	22	866,392	186	610,816
2003	3,946	413,843	11,769	502,729	10,810	131,889,627	83,968	1,682,232,490
	-	-	-	-	8	148,792	207	549,776
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

□ 2006년도 지원별 검역·검사실적

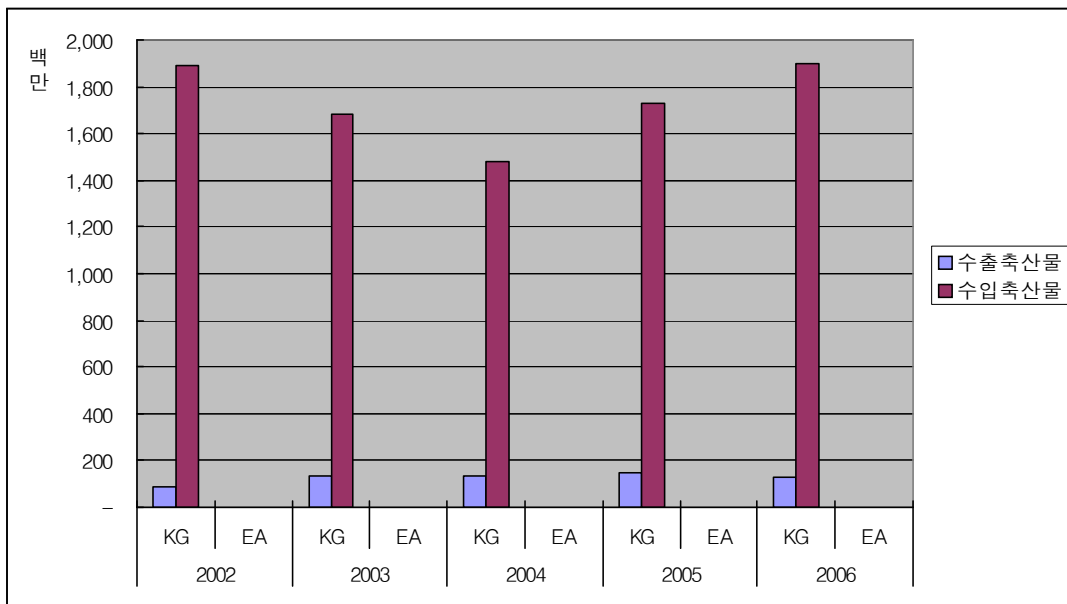
지원	동 물				축 산 물			
	수 출		수 입		수 출		수 입	
	건수	마리, 균	건수	마리, 균	건수	수량(Kg, Ea)	건수	수량(Kg, Ea)
서울지원	336	606	163	186,956	4,824	42,797,699	55,286	573,230,391
	-	-	-	-	73	1,145	4	32
인천지원	12,030	102,300	6,250	266,314	1,513	11,011,175	60,462	262,452,628
	-	-	1	9	-	-	263	740,960
부산지원	1,435	60,743	279	79,907	2,663	64,085,056	19,416	517,966,125
	-	-	1	10	-	-	4	7
군산지원	37	28,514	68	545,905	1,332	11,231,613	13,417	542,955,379
	-	-	-	-	-	-	4	45
제주지원	10	14	18	747	126	1,246,636	926	698
	-	-	-	-	-	-	-	-
총 계	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

제5장 주요 통계자료

나. 연도별 수출입 동물 검역추세



다. 연도별 수출입 축산물 검역추세



## 2. 품명별 검역검사 실적

## 가. 수출동물(Export Animal)

종류	Species	구분 Section	
		건수 Case	마리 No. of Head
개	Dog	12,958	17,259
고양이	Cat	641	806
뉴트리아	Nutria	1	3
돼지	Pig	1	54
말	Horse	22	24
사슴	Deer	2	9
사자	Lion	1	2
산양	GOAT	1	160
토끼	Rabbit	24	42
병아리	Day old Chick	1	22,600
앵무새	Parrot	2	3
조류기타	Birds others	19	7,666
펭귄	Penguin	2	9
기니아피그	Guineapig	3	8
랫트	Rat	8	120
마우스	Mouse	33	607
햄스터	Hamster	120	139,823
훼릿트	Ferret	4	4
거북	Turtle	2	3
어류	Fish	3	2,975
합계(마리)	Total(Head)	13,848	192,177

제5장 주요 통계자료

나. 수입동물(Import Animal)

종류	Species	구분 Section	
		건수 Case	마리 No. of Head
개	Dog	4,693	10,011
고슴도치	Hedgehog	1	30
고양이	Cat	787	1,215
곰	Bear	1	1
다람쥐	Squirrel	6	488
돼지	Pig	39	2,770
말	Horse	105	961
물개	Seal	1	3
바다사자	Sea Lion	1	1
박쥐	Bat	2	120
비버	Beaver	1	2
사향뒤쥐	Muskrat	3	1,000
산양	Goat	3	1,323
소	Cattle	9	2,545
스컹크	Skunk	1	1
얼룩말	Zebra	1	4
여우	Fox	2	12
왈라비	Wallaby	2	3
원숭이	Monkey	8	57
캥거루	Kangaroo	3	7

## 제4절 축산물 검역 부문

종류	Species	구분 Section	
		건수 Case	마리 No. of Head
코아티	Coati	1	1
토끼	Rabbit	10	13
포유동물기타	Leopard	1	2
두루미	Crane	2	4
병아리	Day old Chick	28	642,778
새끼오리	Day old Duck	57	212,553
앵무새	Parrot	1	77
조류기타	Birds others	13	139
홍학	Flamingo	1	8
기니아피그	Guineapig	163	18,036
꿀벌(군)	Honey Bee	2	19
랫트	Rat	283	44,327
마우스	Mouse	480	139,822
설치류기타	Others	1	3
아르마딜로	Armadillo	1	3
저빌	Gerbil	4	203
햄스터	Hamster	47	796
훼랫트	Ferret	16	510
합계(군)	Total(Flock)	2	19
합계(마리)	Total(Head)	6,778	1,079,829

제5장 주요 통계자료

다. 수출축산물(Export Animal Products)

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
<b>육류</b>			
계육가공품	Processing Chicken Meat	16	33,517
계육분	Chicken Meal	1	2
계육스프	Chicken soup	1	12
기타닭고기	Others	2	4,000
기타육가공품	Others	1,907	8,429,857
닭고기	Chicken Meat	173	1,761,166
닭고기 기타	Chicken Meat other	1	20
닭발	Chicken Feet	1	10,000
돈육가공기타	Processing Pork other	10	58,997
돈육가공품	Processing Pork	19	149,717
돈육만두	Pork Dumpling	1	365
돈육분	Pork Meal	1	2
돈육포	Pork jerky	1	0
돼지간	Pork Liver	138	1,873,390
돼지고기	Pork meat	346	1,398,796
돼지귀	Pork ear	7	5,839
돼지꼬리	Pork Tail	2	32,600
돼지식용가죽	Pork Edible Skin	167	2,727,960
돼지신장	Pork Kidney	4	17,020
베이컨	Bacon	1	1
삼계탕	Samge-tang	181	801,409
소시지	Sausage	6	4,436
쇠고기	Beef	167	110,746

## 제4절 축산물 검역 부문

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
수프	Soup	1	1,500
오리고기	Duck Meat	253	359,263
오리고기 기타	Duck Meat Others	1	12
오리육가공품	Processing Duck Meat	1	20
우육가공기타	Processing Beef other	5	3,000
우육가공품	Processing Beef(other)	62	8,481
우육분	Beef Meal	1	2
우육수프	Beef Soup	55	159,839
우육엑스	Beef Extracts	1	1,200
우육포	Beef Jerky	14	1,367
햄	Ham	12	18,408
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	3,559	17,972,944
수피류			
가죽원단	Patent Leather	1,639	6,947,675
기타가죽	Others	1	28
꿩피	Pheasant Skin	3	1
돈피	Pig Skin	7	86,000
돼지가죽	Pig Leather	12	56,490
라쿤모피	Racoon Furskin	46	51,017
면양모피	Sheep Furskin	10	1,196
면양생모피	Lamb Raw Furskin	1	67
면양피	Sheep Skin	1	4
밍크모피	Mink Furskin	3	82
사슴피	Deer Skin	1	15,722
소가죽	Cattle Leather	200	1,910,185
여우모피	Fox Furskin	18	2,378



제5장 주요 통계자료

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg ea
여우피	Fox Skin	1	61
우피	Cow Hide	20	225,527
원피 기타	skin other	2	107,500
원피스크랩	Hide Split	133	6,623,770
웨트블루	Wet Blue	692	27,551,202
코요테모피	Coyote Furskin	9	730
토끼모피	Rabbit Furskin	1	16
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	2,800	43,579,649
수모류			
거위털	Goose Feather	81	26,049
거위털가공품	Processing Goose Feather	3	250
기타깃털가공	Goose Feather other	1	6
깃털웨이스트	Waste of Feather	19	1,229
너구리털	Raccoon Hair	26	2,963
돼지털	Pig Hair	1	650
마모	Horse Hair	1	1,670
면양 울톱	Wool Top	54	631,903
면양모	Sheep Wool	4	12,764
부러쉬	Brush	6	2,017
소털	Cattle Hair	1	9
여우털	Fox Hair	18	2,032
오리털	Duck Feather	483	4,224,037
오리털가공품	Processing Duck Feather	62	441,670
친칠라털	Chinchilla Hair	1	91
코요테털	Coyote Coarse Hair	4	196
토끼털	Rabbit And Hare Fine Hair	22	1,625

## 제4절 축산물 검역 부문

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
화장솔	Cosmetic Brush	48	22,327
소계(Kg)	Subtotal(kg)	835	5,371,489
기타축산물			
가죽분말	Leather Meal	8	274,030
개껌	Dog chew	96	188,520
개사료	Dog Food	69	693,625
게맛살	Crab Cake	2	20,000
게엑기스	Crab Extract	8	82,300
기타낙농품	Other Milk Products	413	11,433,222
기타수산물	Sea Product Other	31	380,384
기타축산물	Others	108	751,175
난가공기타	Egg product other	2	800
난분	Chicken Egg Meal	2	304
녹용	Antlers	9	3,743
녹용추출물	Antler Extracts	3	1,613
닭식란(EA)	Edible Chicken Eggs	71	1,142
돼지정액(EA)	Pig Semen	1	2
돼지지방	Pig Fat	96	1,307,100
돼지혈분	Pig Blood Meal	11	400,000
마요네즈	Mayonnaise	117	20,267,427
메추리식란(EA)	Edible Quail Eggs	1	1
면역혈청	Immune Blood Serum	30	88
물고기사료	Fish Food	1	80
분유	Milk Powder	16	138,146
빨기타(가공품)	Others(processed)	2	4,626

제5장 주요 통계자료

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
생치즈	Fresh Cheese	4	2,225
아이스크림	Icecream	403	1,552,576
어분	Fish meal	101	5,838,865
어유	Fish Oil	51	284,590
연골추출물	Cartilage Extracts	2	116
오징어	Squid	135	10,733,790
오징어유	Squid Liver Oil	4	142,400
요구르트	Fluid Yoghurt	480	3,566,193
웅담	Bear Gall	1	3
젤라틴	Gelatine	871	4,542,098
조제분유	Prepared Milk Powder	17	30,330
추출물기타	Others	56	442,793
췌장추출물	Pancreas Extracts	1	100
토끼혈청	Rabbit Blood Serum	18	16
혈장	Blood Plasma	4	1
혈청	Blood Serum	50	19
혼합분유	Mixed Milk Powder	32	278,000
소계(EA)	Subtotal(EA)	73	1,145
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	3,254	63,361,296
섬유질사료			
조사료기타	Others	10	86,800
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	10	86,800
합계(EA)	Total(EA)	73	1,145
합계(Kg)	Total(Kg)	10,458	130,372,179

## 라. 수입축산물(Import Animal Products)

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
육류			
거위간	Goose Liver	8	1,274
거위육	Goose Meat	1	381
거위육가공품	Processing Goose Meat	6	1,089
계육가공기타	Others	1	8
계육가공품	Processing Chicken Meat	1,283	15,003,350
계육만두	Chicken Dumpling	1	750
계육분	Chicken Meal	1	20,600
계육즙	Chicken Meat Juices	1	32
기니아육	Guinea Meat	1	3
기타사슴육	Others	2	10,672
기타쇠고기	Others	2	15,398
기타오리고기	Others	2	221
닭고기	Chicken Meat	2,167	58,857,459
닭근위	Hen Gizzard	11	256,900
닭발	Chicken Feet	4	96,000
돈육가공기타	Others	1	6
돈육가공품	Processing Pork	91	45,575
돈육골즙	Pork And Bone Juices	1	5
돈장(H.C.)	Salted Hog Casing	162	330,172
돼지고기	Pork meat	12,005	210,717,080
돼지고기 기타	Other Pork	4,948	95,362,115
돼지꼬리	Pork Tail	2	82

제5장 주요 통계자료

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
돼지대망막	Pork Omentum	1	12
돼지머리	Pork Head	104	1,345,883
돼지목	Pork Neck	8	456
돼지신장	Pork Kidney	3	30,750
돼지심장	Pork Heart	36	319,203
돼지위	Pork Stomach	102	720,245
돼지자궁	Pork Uterus	60	169,804
돼지장	Pork Intestine	442	6,213,572
돼지족	Pork Feet	1,584	22,343,141
돼지지방	Pig Fat	46	923,126
돼지허파	Pork Lung	1	10
돼지혀	Pork Tongue	58	451,897
돼지횡격막	Pork Diaphragm	493	2,276,952
마육골분	Horse Meat & Bone Meal	7	1,724
만두	Dumpling	10	21,437
말고기육엑스	Horse Meat Extracts	1	0
면양간	Sheep Liver	4	3,727
면양고기 기타	Others	6	1,255
면양신장	Sheep Kidney	2	1,501
면양심장	Sheep Heart	1	413
면양위	Sheep Tripe	2	1,277
면양육	Mutton meat	424	3,009,223
면양장(S.C.)	Salted Sheep Casing	21	19,832
면양족	Sheep Feet	7	10,747

## 제4절 축산물 검역 부문

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
물개육	Seal Meat	5	39,021
베이컨	Bacon	33	7,938
사슴간	Deer Liver	1	150
사슴부산물기타	Others	3	13,701
사슴생식기	Deer Reproductive Organ	1	0
사슴신장	Deer Kidney	1	150
사슴육	Chilled Bone-in Venison	24	24,001
사슴혀	Deer Tongue	1	303
산양육	Goat Meat(Whole AND half)	10	132,155
소간	Beef Liver	9	7,249
소건	Beef Tendon	1,395	4,162,020
소꼬리	Beef Tail	887	4,144,894
소머리	Beef Head	1,234	7,902,637
소생식기	Beef Reproductive Organ	2	1,334
소시지	Sausage	10,310	28,265
소심장	Beef Heart	12	21,131
소위	Beef Tripe	1,075	5,442,000
소입술	Beef Lips	5	65,480
소자궁	Beef Uterus	16	66,466
소족	Beef Feet	389	2,964,322
소지방	Beef fat	2	69
소창자	Beef Gut	696	6,024,786
소췌장	Beef Pancreas	5	150
소혀	Beef Tongue	29	38,653

제5장 주요 통계자료

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
소횡격막	Beef Diaphragm	1,842	4,199,906
소흉선	Beef Thymus	4	706
쇠고기	Bone-in Beef	16,773	179,532,325
쇠고기 기타	Other Beef	2,578	26,311,785
염(수)장돼지고기	Salted Port other	2	39
오리간	Duck Liver	12	3,162
오리고기	Duck Meat	13	45,254
오리고기 기타	Others	1	70
오리육가공기타	Others	1	2
오리육가공품	Processing Duck Meat	19	34,953
우육가공기타	Others	2	6
우육가공품	Processing Beef	798	11,016,674
우육수프	Beef Soup	102	1,487,010
우육즙	Beef Juices	2	308
우육포	Beef Jerky	5	4,239
칠면조육	Turkey Meat	124	2,894,650
칠면조육가공품	Processing Turkey Meat	34	48,741
캥거루고기	Kangaroo meat	6	74,622
타조육	Ostrich Meat	1	1,114
파테	Pate	7	334
피자	Pizza	1	1
핫도그	Hot Dog	1	5
햄	Ham	520	14,920
햄버거	Hamburger	1	0

## 제4절 축산물 검역 부문

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
휴대 물개육	Carry On Seal meat	1	1
휴대 타조육	Carry On Ostrich Meat	6	36
휴대개고기	Carry On Dog Meat	229	674
휴대거위육	Carry On Goose Meat	3	6
휴대계육	Carry On Chicken Meat	685	1,791
휴대돈육	Carry On Pork Meat	3685	9,676
휴대마육	Carry On Horse Meat	29	71
휴대면양육	Carry On Mutton Meat	91	382
휴대사슴육	Carry On Deer Meat	70	58
휴대산양육	Carry On Goat Meat	22	82
휴대오리육	Carry On Duck Meat	169	404
휴대우육	Carry On Beef	13,940	40,288
휴대칠면조육	Carry On Turkey Meat	15	35
휴대캥가루육	Carry On KangarooMeat	7	3
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	82,070	675,396,561
수피류			
기타가죽	Other Skin	1	0
너구리생모피	Racoon Raw Furskin	20	13,427
담비생모피	Marten Raw Furskin	1	8
돈피	Pig Skin	70	2,454,537
면양피	Sheep Skin	277	4,486,497
밍크생모피	Mink Raw Furskin	412	166,047
사슴가죽	Deer Leather	1	140
사슴피	Deer Skin	3	16,713



제5장 주요 통계자료

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
사향뒤쥐생모피	Muskrat Raw Furskin	4	2,930
여우생모피	Fox Raw Furskin	51	35,140
우피	Cow Hide	3,157	157,266,018
원피 기타	hide other	3	18,951
원피스크랩	Hide Split	1	41,030
코요테생모피	Coyote Raw Furskin	4	8,162
타조피	OSTRICH SKIN	36	258,918
토끼생모피	Rabbit Raw Furskin	1	1
토끼피	Rabbit Skin	1	3,621
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	4,043	164,772,139
수모류			
개털	Dog Hair	4	3,400
거위털	Goose Feather	40	60,750
거위털가공품	Processing Goose Feather	1	85
기타깃털가공	feather other	1	13
노일	Noil	4	58,785
닭털	Chicken Feather	1	240
돼지털	Pig Hair	30	67,408
마모	Dressed Horse Hair	18	14,279
면양 울톱	Wool Top	2	25,006
면양모	Sheep Scoured Shorn Wool	652	7,318,532
모류 기타(깃털류)	wool other	2	1
모헤어	Mohair	8	22,245
밍크털	Mink Hair	8	2,250

## 제4절 축산물 검역 부문

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
산양모	Goat Scoured Other Wool	41	69,900
소털	Cattle Hair	4	3,131
오리털	Duck Feather	112	983,464
오리털가공품	Processing Duck Feather	2	2,507
웨이스트	Waste	6	33,451
캐시미어	Kashmir	71	116,052
타조털	Ostrich Feather	3	151
토끼털	Rabbit And Hare Fine Hair	139	445,371
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	1,149	9,227,019
기타축산물			
간추출물	Liver Extracts	10	22
개껌	Dog Chew	4	12,485
개사료	Dog Food	462	7,043,521
개정액(EA)	Dog Semen	3	102
거위식란(EA)	Edible Goose Eggs	2	8
거위알껍질	Goose Egg Shell	2	35,657
고양이사료	Cat Food	38	70,420
골분	Bone Meal	3	56,750
골소	Ossein	1	11,400
기관기타	Organ other	2	1
기니아피그혈청	Guinea Pig Blood Serum	2	18
기타낙농품	Other milk products	404	2,173
기타축산물	Other Products	15	13
난가공기타	Others Egg product	10	8,976

제5장 주요 통계자료

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
난분	Chicken Egg Meal(dried)	9	77,056
난황	Chicken Egg Yolk(Dried)	9	55,137
녹각	Antler	87	335,304
녹용	Whole Young Antlers	38,640	172,106
녹용추출물	Antler Extracts	4	1,607
달걀껍질	Egg Shell	25	468,106
닭식란(EA)	Edible Chicken Eggs(other)	15	529
닭혈청	Chicken Blood Serum	5	223
닭SPF란(EA)	SPF Chicken Eggs	130	375,849
담낭	Gall Bladder	8	4,
담즙	Bile	4	1,000
동물성지방(기타)	Other Animal Fats	1	30
동물신	Animal Penis	12	105
돼지정액(EA)	Pig Semen	2	612
돼지피부	Pig Skin for Lab	3	6
돼지혈분	Pig Blood Meal	5	152,000
돼지혈장	Pig Blood Plasma	2	38,000
돼지혈청	Pig Blood Serum	7	566
리아알껍질	Rhea Egg Shell	1	20
마혈청	Horse Blood Serum	16	699
말혈액	Horse Whole Blood	19	40
면양혈액	Sheep Whole Blood	84	2,680
면역혈청	Immune Blood Serum	2	2
멸균우유	Sterilized Milk	2	45

## 제4절 축산물 검역 부문

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
물소뿔	Water Buffalo Horn	4	53
바이러스	Virus	20	31
박테리아	BACTERIA	10	2
발굽	Hooves	1	0
분유	MILK POWDER	4	8
비장추출물	Spleen Extracts	2	100
뼈류 기타	bone other	3	7
뿔기타	Others	1	82
뿔기타(가공품)	Others Horn (Processed)	101	110,838
사슴담낭	Deer Gall Bladder	3	1
사슴뼈	Deer bone	2	5
사슴혈분	Deer Blood Meal	7	598
사슴혈액	Deer Whole Blood	1	1
사향	Musk	11	222
산양혈청	Goat Blood Serum	4	165
생녹용	Raw Deer Horn	145	187,908
생치즈	Fresh Cheese	8	7
소담낭	Cattle Gall Bladder	2	1
소뼈	Edible Raw Cattle Bone	6	43
소정액(EA)	Cattle Semen	74	363,570
소혈청	Cattle Blood Serum	145	21,236
쇠고기(비식용)	Beef(Inedible)	1	9,366
수정란기타(EA)	Others	2	3
아이스크림	Ice cream	7	157

제5장 주요 통계자료

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
양고기(비식용)	Mutton(Inedible)	1	8,955
양부산물(비식용)	Sheep Offal Meat(Inedible)	1	0
에뮤알껍질	Emu Egg Shell	2	52
에뮤오일	Emu-Oil	2	200
영양뿔	Nyala Horn	1	5
오령지	Pteropt Feces	12	15,110
오리식란(EA)	Edible Duck Eggs	20	371
우지(비식용)	Beef Tallow	240	140,497,716
우지방	Beef Fat	2	1
우황	Ox Bezoar	57	506
웅담	Bear Gall	7	13
웅담분	Gall Bladdr Powder	76	38
육골분(비식용)	Meat And Bone Meal	4	79,720
육및 설육분	Meal of Meat AND Meat Offal	1	1
전액란	Chicken Whole Egg	9	19,304
젤라틴	Gellatine	112	1,462,202
조류박제기타	Others	2	17
조제분유	Prepared Milk Powder	1	14
쥐간	Rat Liver	1	0
쥐혈청	Rat Blood Serum	2	115
추출물기타	Others	8	71
췌장추출물	Pancreas Extracts	1	2
타조알껍질	Ostrich Egg Shell	3	274
태반추출물	Placenta Extracts	2	50

## 제4절 축산물 검역 부문

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
토끼혈청	Rabbit Blood Serum	8	75
포유류박제기타	Others	3	209
포유류사체기타	Others	2	25
항바이러스	Antivirus	1	0
해구신	Dried Seal Stick	3	1
혈액제품기타	Others	1	3
혈장	Blood Plasma	7	38,002
혈장분	Blood Plasma Meal	84	1,817,655
혈청	Blood Serum	7	203
소계(EA)	Subtotal(EA)	248	741,044
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	41,049	152,817,542
유가공품			
가공버터	Processed Butter	384	16,193,363
가공유	Processed Milk	2	6,887
가공유크림	Processed Milk Cream	96	294,094
경성가공치즈	Hard Processed Cheese	193	465,119
경성치즈	Hard Cheese	307	3,499,838
경성치즈(고지방)	Hard Cheese(High Fat)	3	3,268
경성치즈(중지방)	Hard Cheese(Medium Fat)	88	1,552,671
농축유청	Whey(concentrated)	1	210
반경성가공치즈	Semi-Hard Precessed Cheese	236	2,154,601
반경성치즈	Semi-Hard Cheese	1,345	20,110,144
반경성치즈(고지방)	Semi-Hard Cheese(High Fat)	17	73,648
반경성치즈(저지방)	Semi-Hard Cheese(Low-Fat)	295	6,997,943

제5장 주요 통계자료

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
반경성치즈(중지방)	Semi-Hard Cheese(Medium Fat)	137	479,863
발효유분말	Fermentaed Milk Powder	2	6,000
버터	Butter	228	1,805,077
버티오일	Butter Oil	2	460
버티유	Butter Milk	1	8,634
버티유분말	Butter Milk Powder	11	20,550
분말유크림	Powdered Milk Cream	3	17,000
비유지방아이스크림	Non milk fat icecream	2	8,265
생치즈	Green Cheese	1,216	1,632,983
생치즈(고지방)	Green Cheese(High Fat)	304	255,658
생치즈(저지방)	Green Cheese(Low Fat)	59	120,143
생치즈(중지방)	Green Cheese(Medium Fat)	30	371,370
생치즈(탈지)	Green Cheese(Skim)	13	369
샤베트	Sherbet	38	18,849
샤베트분말	Sherbet Powder	21	55,410
성장기용조제분유	Compounded Milk Powder For Growth	80	1,627,422
아이스밀크	Icemilk	67	59,231
아이스밀크믹스	Icemilk mix	10	46,434
아이스크림	Ice Cream	904	1,952,822
아이스크림믹스	Icecream mix	2	300
연성가공치즈	Soft Processed Cheese	1,015	1,588,190
연성치즈	Soft Cheese	1,929	2,456,672
연성치즈(고지방)	Soft Cheese(High Fat)	145	50,440
연성치즈(저지방)	Soft Cheese(Low Fat)	257	265,685

## 제4절 축산물 검역 부문

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
연성치즈(중지방)	Soft Cheese(Medium Fat)	259	888,132
유단백가수분해물	Milk Protein Hydrolysate	99	412,708
유당	Lactose	250	6,449,325
유청단백분말	Whey Protein Powder	171	1,678,538
유청분말	Whey Powder	197	8,061,113
유크림	Milk Cream	64	1,624,425
저지방가공유	Processed Low Fat Milk	1	178
저지방아이스크림믹스	Law Fat Icecream Mix	3	4,597
전지분유	Whole Milk Powder	54	1,910,425
조제분유	Compound Milk Powde	131	876,366
탈지분유	Skim Milk Powder	169	7,064,525
혼합가공치즈	Mixed Processed Cheese	293	827,022
혼합분유	Mixed Milk Powder	726	33,547,154
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	11,860	127,544,841
식육가공품			
갈비가공품	Rib Products	22	165,180
건조저장육	Dried Restored Meat	7	1,239
단순식육추출가공품	Simple Products Extracted From Meat	24	234,988
베이컨류	Bacon etc	155	636,572
분쇄가공육제품	Ground Meat	47	252,863
소시지	Sausage	723	5,517,005
식육추출가공품	Products Extracted From Meat	395	3,492,502
양념육(육지물)	Seasoned Meat	3	9,340
우지	Beef Tallow	25	9,643,173



제5장 주요 통계자료

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
포장육	Package Meat	3	29,900
프레스햄	Press Ham	47	391,315
햄	Ham	266	297,607
혼합 프레스햄	Mixed Pressed Ham	245	3,229,426
혼합소시지	Mixed Sausage	229	127,306
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	2,191	24,028,417
알가공품			
난백분	Egg White Powder	74	431,457
난황분	Yolk Powder	33	272,820
난황액	Liquid Yolk	83	1,493,341
염지란	Pickled Egg	2	12,360
전란분	Whole Egg Powder	18	56,440
전란액	Whole egg (liquid)	6	70,945
피단	Pidan	47	470,723
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	263	2,808,086
섬유질사료			
기타농산물고간류	Other Straw	3	434,015
보리짚	Varley Straw	4	449,240
분쇄조사료	Ground Forage	1	100,150
산야초	Native Grass	5,516	606,869,997
섬유질가공사료기타	Others	1	19,000
섬유질사료기타	Other Fiber Feedstuffs	1	2
알팔파베일	Alfalfa Bale	1,226	119,755,316
옥수수속대	Corn Cob	12	313,661

제4절 축산물 검역 부문

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
조사료기타	Other Feedstuffs	99	10,568,361
큐브	Cube	12	828,146
펠릿	Fellet	7	672,731
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	6,882	740,010,619
합계(EA)	Total(EA)	248	741,044
합계(Kg)	Total(Kg)	149,507	1,896,605,222

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	검역증미첨부, 수입금지산	-	-	-	-	2	19	-	-	2	19
돼지 Pig	돼지생식기질병	1	142	-	-	-	-	-	-	1	142
말 Horse	구역, 마파이로푸라즈마 등	-	-	1	6	5	18	-	-	6	24
소 Cattle	요네병	-	-	-	-	2	12	-	-	2	12
앵무새 Parrot	수입금지산	-	-	-	-	1	77	-	-	1	77
원숭이 Monkey	수입금지산	-	-	-	-	1	1	-	-	1	1
조류기타 Birds others	수입금지산	-	-	1	1	2	10	-	-	3	11
총계(군)	Total(Flock)	-	-	-	-	2	19	-	-	2	19
총계(마리)	Total(Head)	1	142	2	7	11	118	-	-	14	267

## 나. 수입축산물 불합격 실적(Import Animal Products Not-Passed For Entry)

품명 Items	조치내역 Results										
	매몰 Burial		반송 Return		소각 Incineration		기타 Other		합계 Total		
	건수 Case	중량 kg ea	건수 Case	중량 kg ea	건수 Case	중량 kg ea	건수 Case	중량 kg ea	건수 Case	중량 kg ea	
육류											
거위간	Goose Liver	-	-	1	226	-	-	-	-	1	226
거위육가공품	Processing Goose Meat	-	-	-	-	1	22	-	-	1	22
계육가공품	Processing Chicken Meat	-	-	-	-	3	13	-	-	3	13
계육만두	Chicken Dumpling	-	-	-	-	1	750	-	-	1	750
기니아육	Guinea Meat	-	-	-	-	1	3	-	-	1	3
닭고기	Chicken Meat	3	4,995	-	-	2	368	-	-	5	5,363
돈육가공품	Processing Pork	-	-	-	-	1	4	-	-	1	4
돼지고기	Pork meat	3	44,895	5	90,352	9	4,369	4	36,056	21	175,672
돼지고기 기타	Other pork meat	2	19,255	-	-	1	14	2	6,025	5	25,294
돼지꼬리	Pork Tail	-	-	-	-	1	14	-	-	1	14
돼지자궁	Pork Uterus	-	-	-	-	1	20	-	-	1	20
돼지족	Pork Feet	1	19,671	-	-	1	10	3	5,118	5	24,799
말고기육엑스	Horse Meat Extracts	-	-	-	-	1	0	-	-	1	0
베이컨	Bacon	-	-	-	-	4	5	-	-	4	5
사슴생식기	Processed Deer meat other	-	-	-	-	1	0	-	-	1	0
소시지	Sausage	-	-	323	1,032	9,899	19,928	3	5	10,225	20,965
소위	Beef Tripe	-	-	-	-	3	1,946	-	-	3	1,946
소창자	Beef Gut	-	-	-	-	1	4	-	-	1	4
소횡격막	Beef Diaphragm	-	-	2	16,471	-	-	-	-	2	16,471

제5장 주요 통계자료

품명 Items	조치내역 Results									
	매몰 Burial		반송 Return		소각 Incineration		기타 Other		합계 Total	
	건수 Case	중량 kg ea	건수 Case	중량 kg ea	건수 Case	중량 kg ea	건수 Case	중량 kg ea	건수 Case	중량 kg ea
쇠고기 Beef maet	3	43,189	10	68,480	9	12,055	-	-	22	123,724
쇠고기 기타 Beef meat other	-	-	1	20,988	-	-	-	-	1	20,988
오리간 Duck Liver	-	-	1	100	-	-	-	-	1	100
우육가공품 Processing Beef	-	-	1	1	2	983	-	-	3	984
우육수프 Beef Soup	-	-	-	-	-	-	1	1,067	1	1,067
우육포 Beef Jerky	-	-	-	-	1	0	-	-	1	0
칠면조육 Turkey Meat	-	-	1	6,393	-	-	-	-	1	6,393
파테 Pate	-	-	-	-	1	34	-	-	1	34
햄 Ham	1	513	32	83	435	856	-	-	468	1,452
햄버거 Hamburger	-	-	-	-	1	0	-	-	1	0
휴대 타조육 Carry on Ostrich Meat	-	-	-	-	4	18	-	-	4	18
휴대개고기 Carry on Dog Meat	-	-	4	17	225	657	-	-	229	674
휴대거위육 Carry on Goose Meat	-	-	-	-	3	6	-	-	3	6
휴대계육 Carry on Chicken Meat	-	-	30	164	601	1,000	-	-	631	1,164
휴대돈육 Carry on Pork Meat	-	-	221	1,040	3,447	8,520	6	83	3,674	9,643
휴대마육 Carry on Horse Meat	-	-	3	9	26	62	-	-	29	71
휴대면양육 Carry on Mutton Meat	-	-	2	13	86	347	1	1	89	360
휴대사슴육 Carry on Deer MEAT	-	-	6	3	54	41	2	0	62	44
휴대산양육 Carry on Goat Meat	-	-	-	-	22	82	-	-	22	82
휴대오리육 Carry on Duck Meat	-	-	9	57	156	310	-	-	165	367
휴대우육 Carry on Beef	-	-	1,667	6,589	11,829	29,170	9	43	13,505	35,802

## 제4절 축산물 검역 부문

품 명 Items		조치내역 Results									
		매몰 Burial		반송 Return		소각 Incineration		기타 Other		합계 Total	
		건수 Case	중량 kg ea	건수 Case	중량 kg ea	건수 Case	중량 kg ea	건수 Case	중량 kg ea	건수 Case	중량 kg ea
휴대 칠면조육	Carry on Turkey Meat	-	-	-	-	11	20	-	-	11	20
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	13	132,518	2,319	212,017	26,840	81,555	35	48,473	29,207	474,563
수피류											
기타가죽	Others	-	-	1	0	-	-	-	-	1	0
사슴피	Deer Skin	-	-	-	-	1	0	-	-	1	0
여우생모피	Fox Raw Furskin	-	-	-	-	-	-	2	5	2	5
원피 기타	Others	-	-	2	1	-	-	-	-	2	1
토끼생모피	Rabbit Raw	-	-	-	-	1	1	-	-	1	1
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	-	-	3	1	2	1	2	5	7	8
수모류											
모류 기타 (깃털류)	Others	-	-	1	1	1	0	-	-	2	1
타조털	Ostrich Feather	-	-	1	1	-	-	-	-	1	1
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	-	-	2	2	1	0	-	-	3	2
기타축산물											
개사료	Dog Food	-	-	20	3,516	28	175	1	4	49	3,694
거위식란 (EA)	Edible Goose Eggs	-	-	-	-	2	8	-	-	2	8
고양이사료	Cat Food	-	-	4	35	6	25	-	-	10	60
기관기타	Others	-	-	-	-	-	-	2	1	2	1
기타낙농품	Other milk products	-	-	1	15	286	657	6	1,265	293	1,937
기타축산물	Other product	-	-	-	-	4	4	-	-	4	4
난가공기타	Others	-	-	-	-	3	1	-	-	3	1
난황	Chicken Egg Yolk	-	-	-	-	1	0	-	-	1	0

제5장 주요 통계자료

품 명 Items		조치내역 Results									
		매몰 Burial		반송 Return		소각 Incineration		기타 Other		합계 Total	
		건수 Case	중량 kg ea	건수 Case	중량 kg ea	건수 Case	중량 kg ea	건수 Case	중량 kg ea	건수 Case	중량 kg ea
녹각	Antler	-	-	6	13	2	1	-	-	8	14
녹용	Other Young Antlers	-	-	403	2,021	73	34	26	1,111	502	3,166
닭식란(EA)	Edible Chicken Eggs	-	-	-	-	15	529	-	-	15	529
담낭	Gall Bladder	-	-	2	1	2	0	3	2	7	4
동물신	Animal Penis	-	-	3	3	6	3	1	100	10	105
면양혈액	Sheep Whole Blood	-	-	-	-	1	50	-	-	1	50
면역혈청	Immune Blood	-	-	-	-	2	2	-	-	2	2
멸균우유	Sterilized Milk	-	-	1	44	-	-	-	-	1	44
물소뿔	Water Buffalo Horn	-	-	-	-	2	3	1	6	3	9
바이러스	Virus	-	-	-	-	1	0	-	-	1	0
분유	Milk Powder	-	-	1	1	1	1	-	-	2	2
뼈류 기타	Other	-	-	2	6	1	1	-	-	3	7
뼈기타 (가공품)	Others(processed)	-	-	2	230	-	-	-	-	2	230
사슴뼈	Deer Bone	-	-	1	5	1	0	-	-	2	5
사슴혈분	Deer Blood Meal	-	-	-	-	2	0	-	-	2	0
사슴혈액	Deer Whole Blood	-	-	-	-	1	1	-	-	1	1
사향	Musk	-	-	-	-	3	0	4	7	7	8
생녹용	Raw Deer Horn	-	-	19	34	41	40	2	37	62	110
생치즈	Fresh Cheese	-	-	-	-	7	6	-	-	7	6
소담낭	CATTLE GALL	-	-	2	1	-	-	-	-	2	1
소뼈	Cattle Bone	-	-	1	9	5	34	-	-	6	43
소정액(EA)	Cattle Semen	-	-	-	-	1	0	-	-	1	0
소혈청	Cattle Blood	-	-	2	101	4	21	-	-	6	122

제4절 축산물 검역 부문

품 명 Items		조치내역 Results									
		매몰 Burial		반송 Return		소각 Incineration		기타 Other		합계 Total	
		건수 Case	중량 kg ea	건수 Case	중량 kg ea	건수 Case	중량 kg ea	건수 Case	중량 kg ea	건수 Case	중량 kg ea
수정란기타 (EA)	Other	-	-	-	-	2	3	-	-	2	3
양부산물 (비식용)	Sheep Offal Meat	-	-	-	-	1	0	-	-	1	0
영양뿔	Nyala Horn	-	-	1	5	-	-	-	-	1	5
오리식란 (EA)	Edible Duck Eggs	-	-	1	100	19	271	-	-	20	371
우지방	Beef Fat	-	-	1	1	1	1	-	-	2	1
웅담	Bear Gall	-	-	-	-	-	-	3	1	3	1
웅담분	Gall Bladdr Powder	-	-	-	-	-	-	8	15	8	15
육및 설육분	Meal of Meat And meatt offal	-	-	-	-	1	1	-	-	1	1
조제분유	Prepared Milk	-	-	1	14	-	-	-	-	1	14
추출물기타	Others	-	-	-	-	1	5	-	-	1	5
췌장추출물	Pancreas Extracts	-	-	1	2	-	-	-	-	1	2
타조알껍질	Ostrich Egg	-	-	1	1	-	-	-	-	1	1
태반추출물	Placenta Extracts	-	-	1	50	1	0	-	-	2	50
포유류 사체기타	Others	-	-	-	-	2	25	-	-	2	25
해구신	Dried Seal Stick	-	-	-	-	1	0	-	-	1	0
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	-	-	471	6,104	492	1124	62	2,549	1,025	9,777
소계(EA)	Subtotal(EA)	-	-	1	100	39	811	-	-	40	911
유가공품											
반경성 가공치즈	Semi-Hard Cheese (Processed)	-	-	1	18,144	3	90	-	-	4	18,234
반경성치즈	Semi-Hard Cheese	-	-	-	-	5	2,367	1	154	6	2,520
반경성치즈 (중지방)	Semi-Hard Cheese (Medium Fat)	-	-	-	-	2	166	-	-	2	166
생치즈	Fresh Cheese	-	-	-	-	13	894	-	-	13	894
샤베트분말	Sherbet Powder	-	-	-	-	4	433	-	-	4	433



제5장 주요 통계자료

품 명 Items		조치내역 Results									
		매몰 Burial		반송 Return		소각 Incineration		기타 Other		합계 Total	
		건수 Case	중량 kg ea	건수 Case	중량 kg ea	건수 Case	중량 kg ea	건수 Case	중량 kg ea	건수 Case	중량 kg ea
아이스밀크	Ice Milk	-	-	-	-	10	2,591	-	-	10	2,591
아이스크림	Ice Cream	-	-	-	-	1	319	-	-	1	319
연성 가공치즈	Soft Processed Cheese	-	-	-	-	3	44	1	10	4	53
연성치즈	Soft Cheese	-	-	-	-	27	924	1	10	28	933
연성치즈 (고지방)	Soft Cheese (High Fat)	-	-	-	-	3	78	-	-	3	78
연성치즈 (중지방)	Soft Cheese (Medium Fat)	-	-	-	-	1	3	-	-	1	3
저지방 가공유	Processed Milk	1	178	-	-	-	-	-	-	1	178
조제분유	Prepared Milk	-	-	-	-	1	115	-	-	1	115
탈지분유	Skim Milk Powder	-	-	1	125,975	-	-	-	-	1	125,975
혼합 가공치즈	Mixed Processed Cheese	-	-	-	-	1	43	-	-	1	43
혼합분유	Mixed Milk	-	-	2	52,525	1	250	1	48,000	4	100,775
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	1	178	4	196,644	75	8,317	4	48,173	84	253,311
식육가공품											
갈비가공품	Rib Products	-	-	-	-	3	2,666	-	-	3	2,666
베이컨류	bacon etc	-	-	-	-	2	1,788	-	-	2	1,788
식육추출 가공품	Products Extracted From Meat	-	-	1	1,800	2	362	-	-	3	2,162
햄	Ham	-	-	2	7,434	3	365	1	100	6	7,899
혼합소시지	Mixed Sausage	-	-	-	-	2	48	-	-	2	48
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	-	-	1	1,800	12	5,229	3	7,534	16	14,563
알가공품											
전란액	Whole egg (liquid)	-	-	-	-	1	335	-	-	1	335
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	-	-	-	-	1	335	-	-	1	335

제4절 축산물 검역 부문

품 명 Items	조치내역 Results									
	매몰 Burial		반송 Return		소각 Incineration		기타 Other		합계 Total	
	건수 Case	중량 kg ea	건수 Case	중량 kg ea	건수 Case	중량 kg ea	건수 Case	중량 kg ea	건수 Case	중량 kg ea
섬유질사료										
산야초 Native Grass	-	-	1	210,480	-	-	-	-	1	210,480
알팔파베일 Alfalfa Bale	-	-	1	0	-	-	-	-	1	0
조사료기타 Other Feedstuffs	-	-	2	10,804	10	9,283	-	-	12	20,087
소계(Kg) Subtotal(Kg)	-	-	4	221,284	10	9,283	-	-	14	230,567
합계(Kg) Total(Kg)	14	132,696	2,804	637,852	27,433	105,844	106	106,734	30,357	983,126
합계(EA) Total(EA)	-	-	1	100	39	811	-	-	40	911

## 참고자료

주요업무 처리 절차도

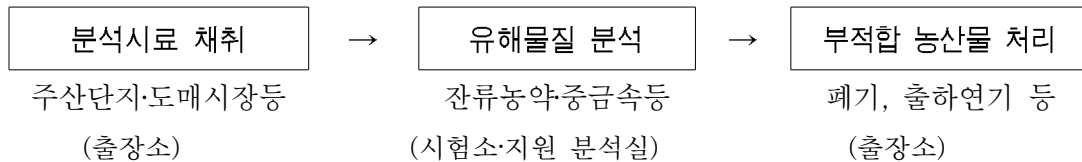
# 1. 농산물 품질관리 업무

## 농산물 안전성조사 체계

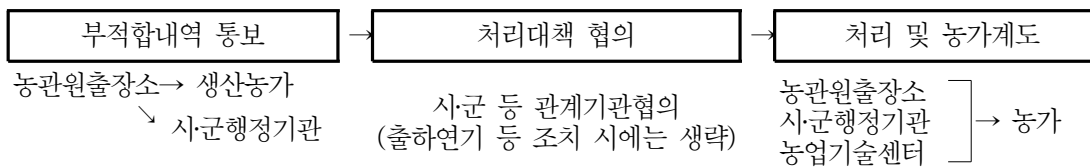
### 가. 계획 수립



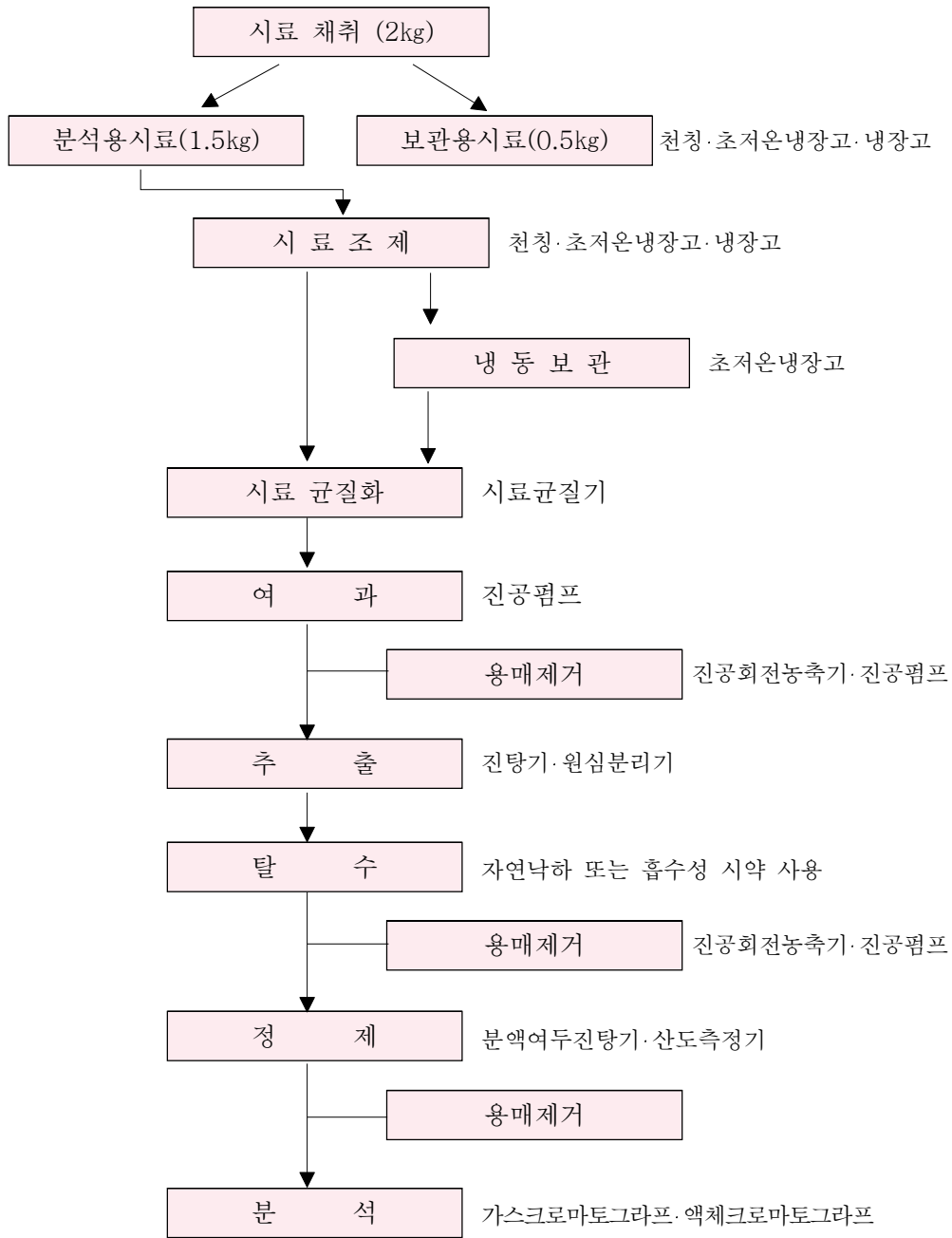
### 나. 조사절차



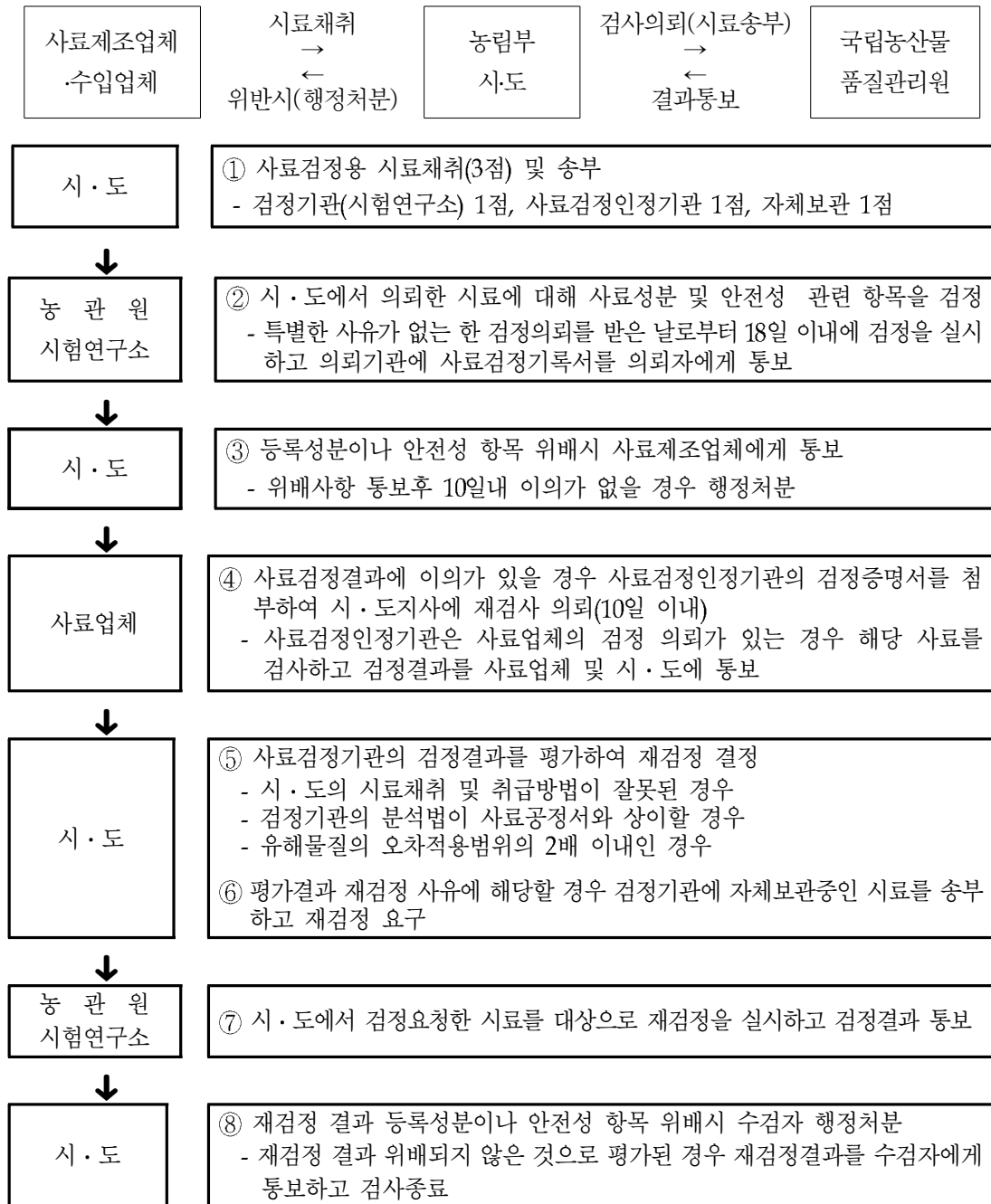
### 다. 부적합 농산물 처리절차



## 농약잔류분석 절차도

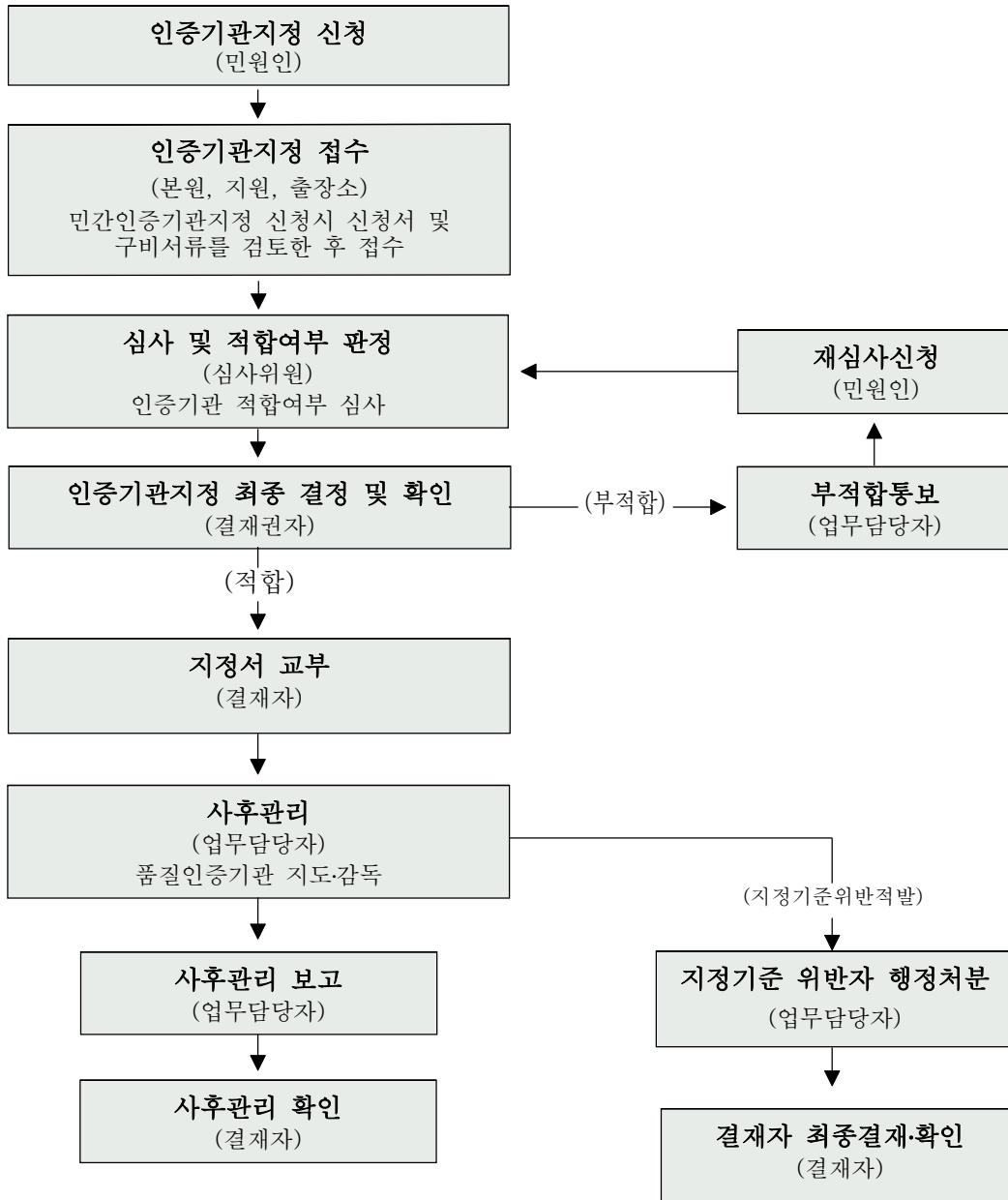


## 사료검정 절차도

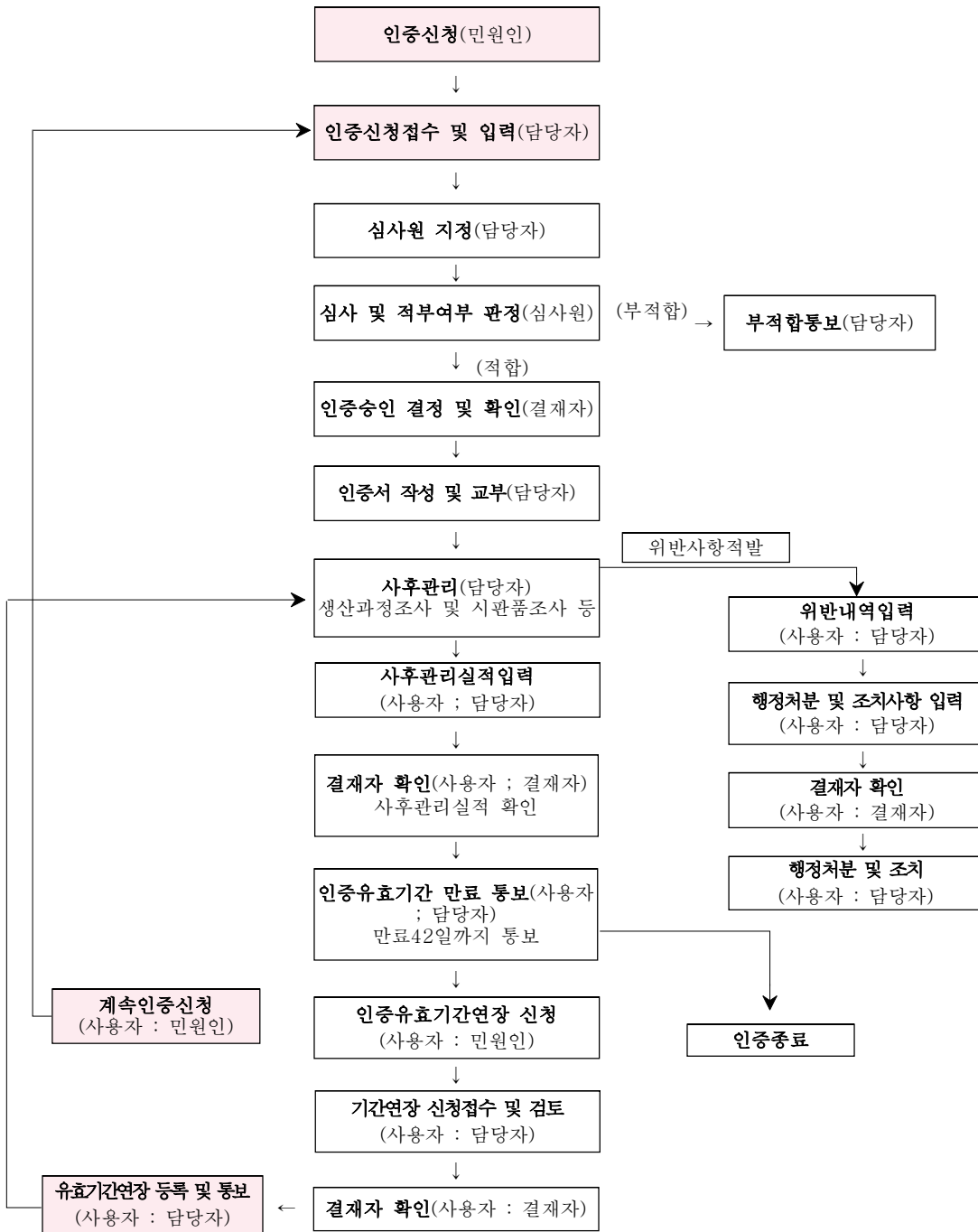


## 친환경농산물 인증업무 흐름도

### 가. 인증기관 지정업무 흐름도



나. 친환경농산물 인증업무 흐름도

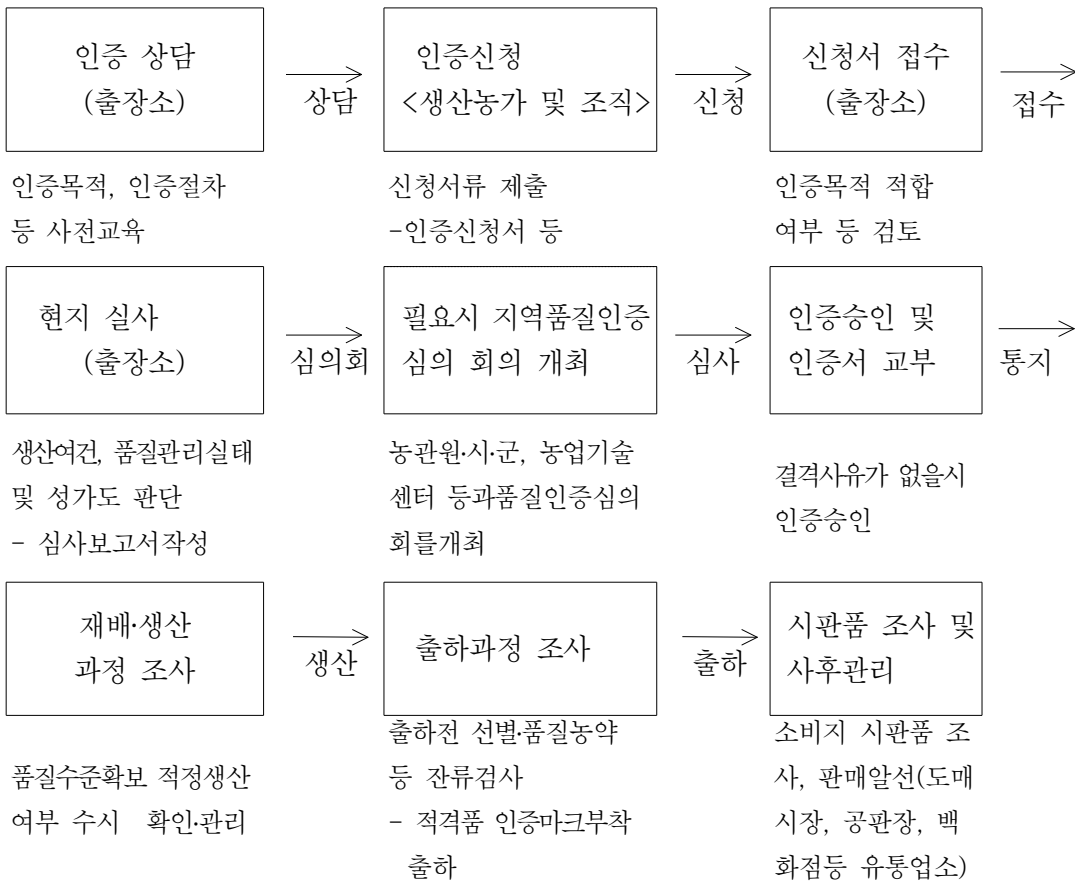




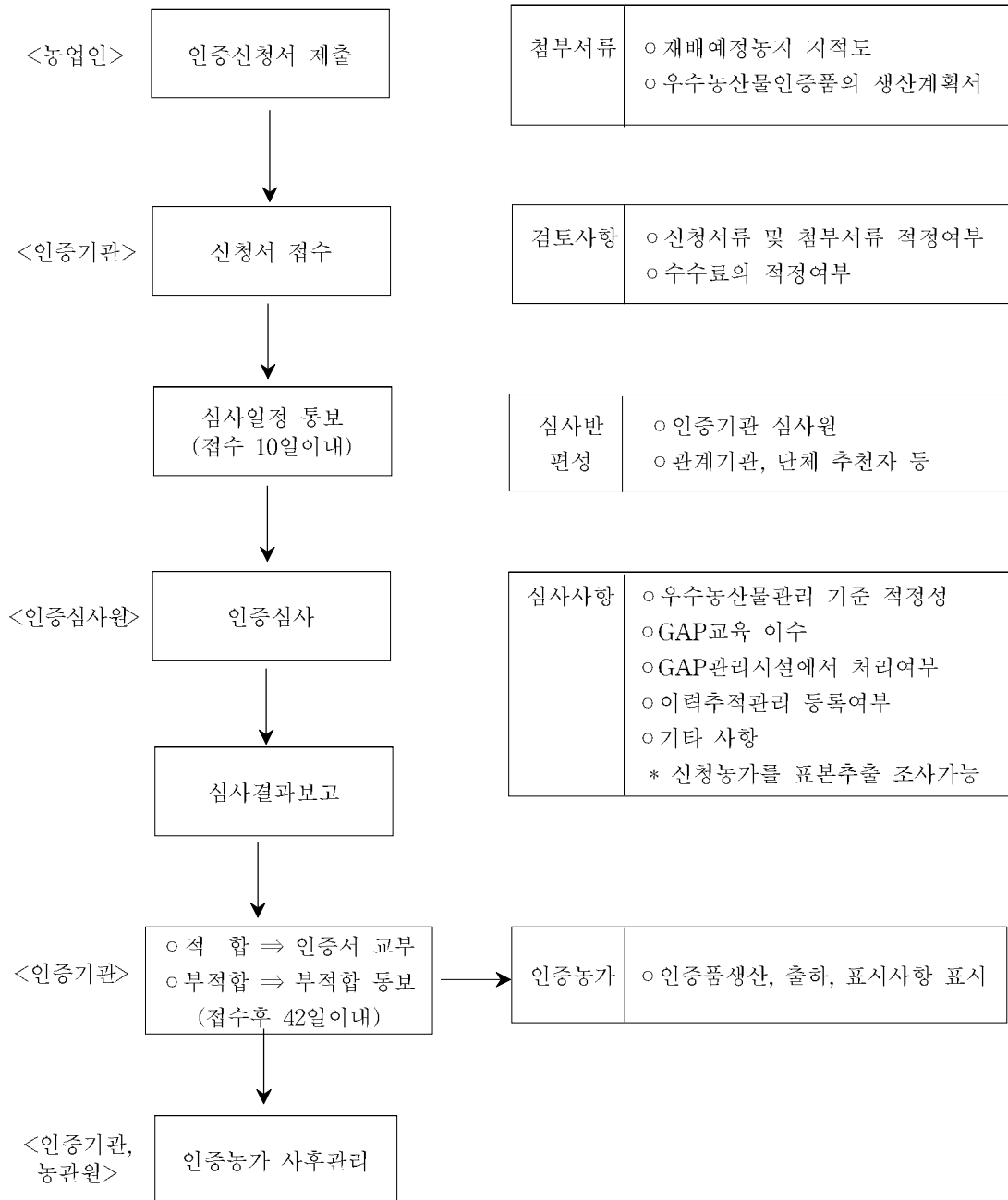
## 농산물 품질인증 절차도

□ 업무개요

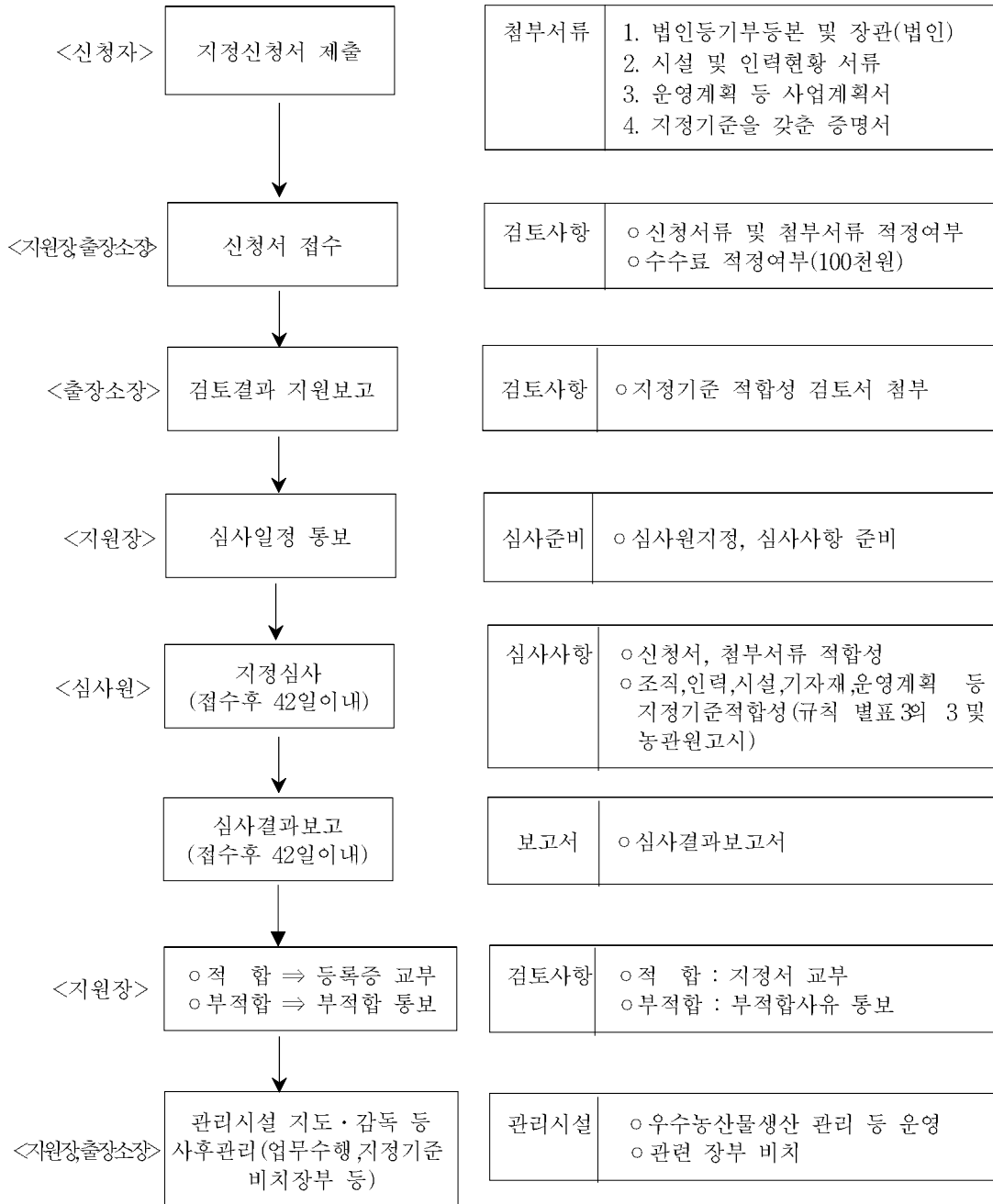
- 근거법령 : 농산물품질관리법 제5조 내지 제7조
- 목 적 : 우리 농산물의 국제경쟁력 제고 및 안전농산물 신뢰도 구축
- 인증항목 : 산지, 산년, 품종, 등급, 무게, 성분함량(당도), 생산조건 등



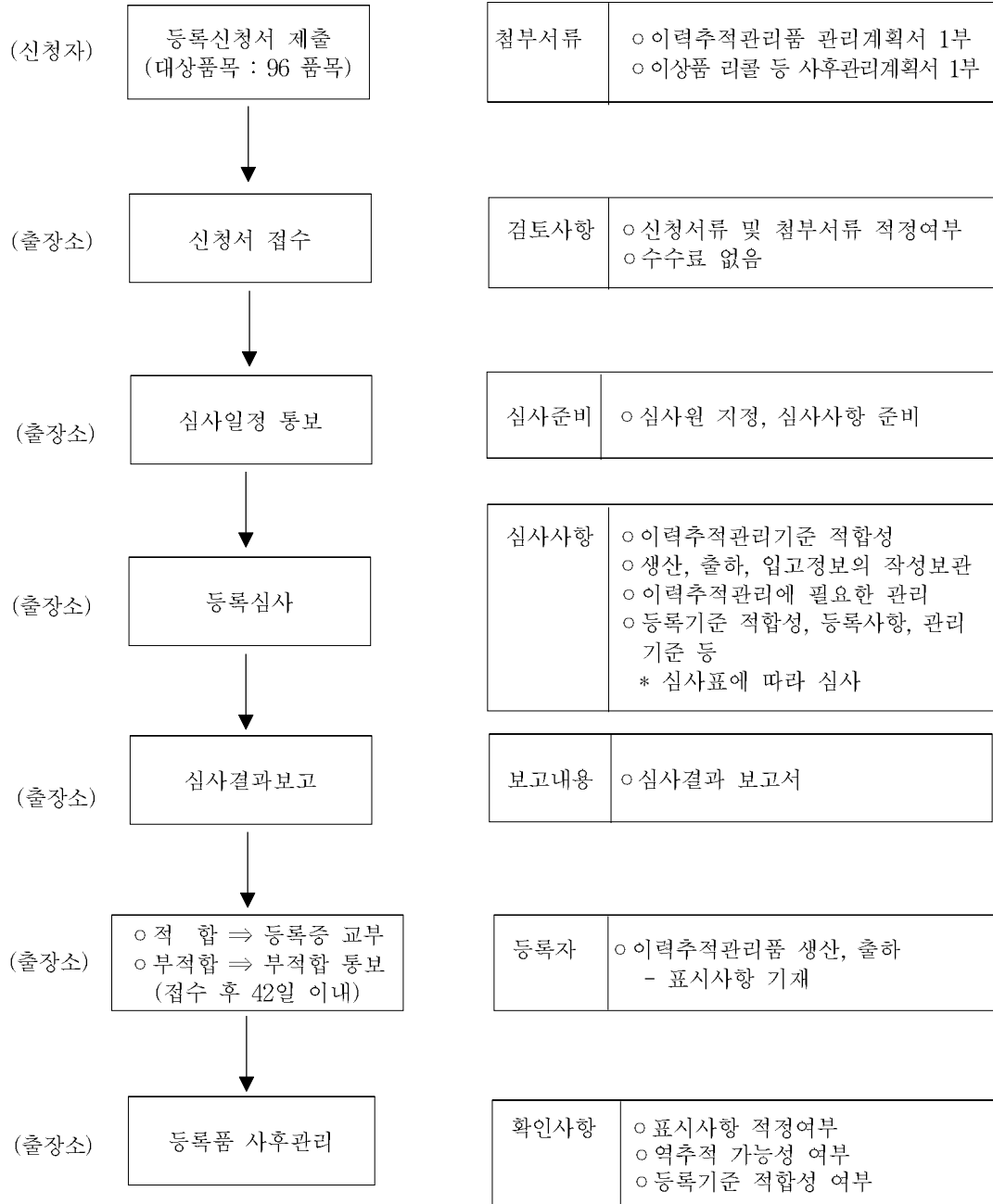
## 우수농산물 인증 및 관리절차도



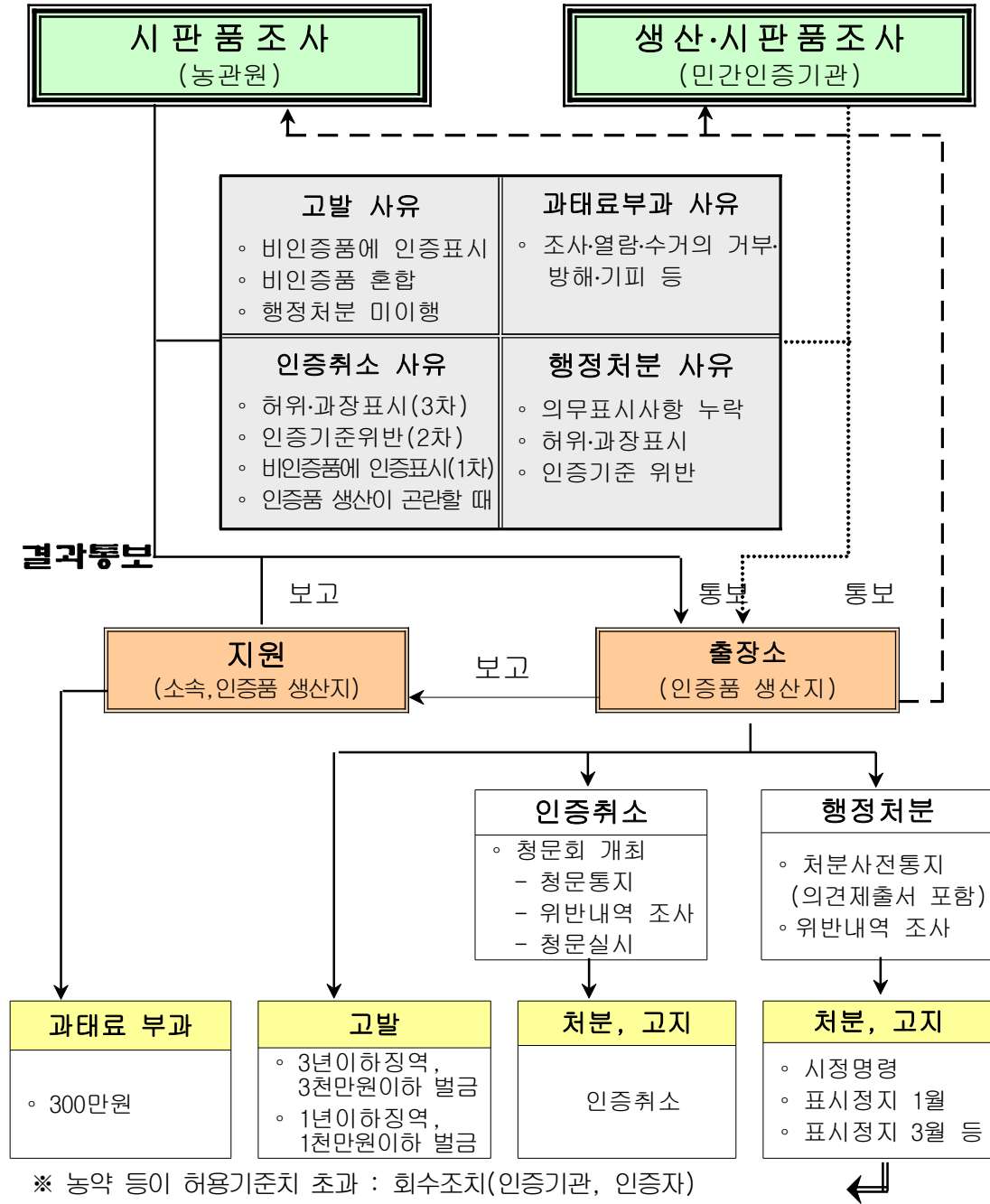
## 우수농산물관리시설 지정 및 관리절차도



## 농산물이력추적관리등록 절차도

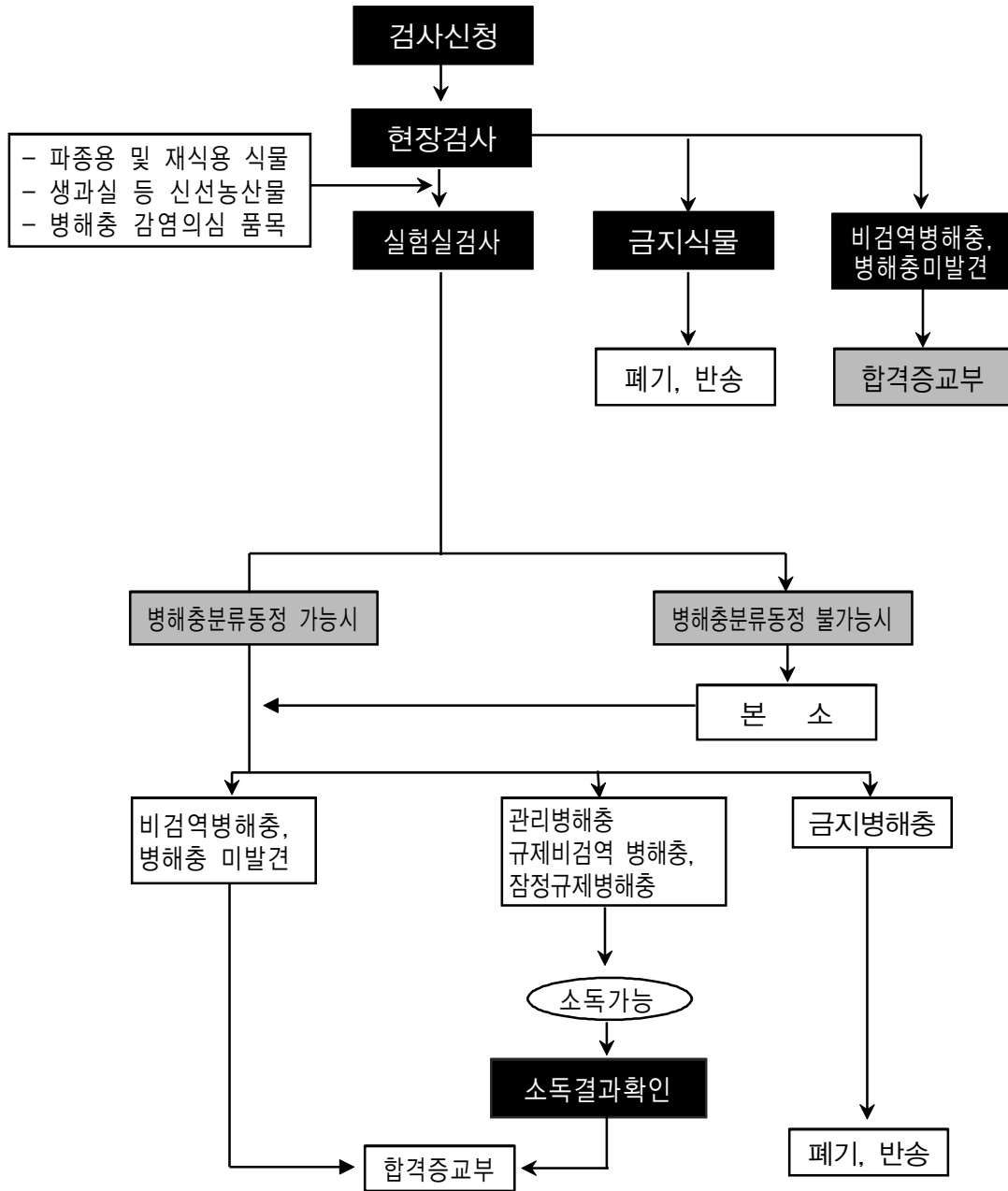


## GAP사후관리 절차도



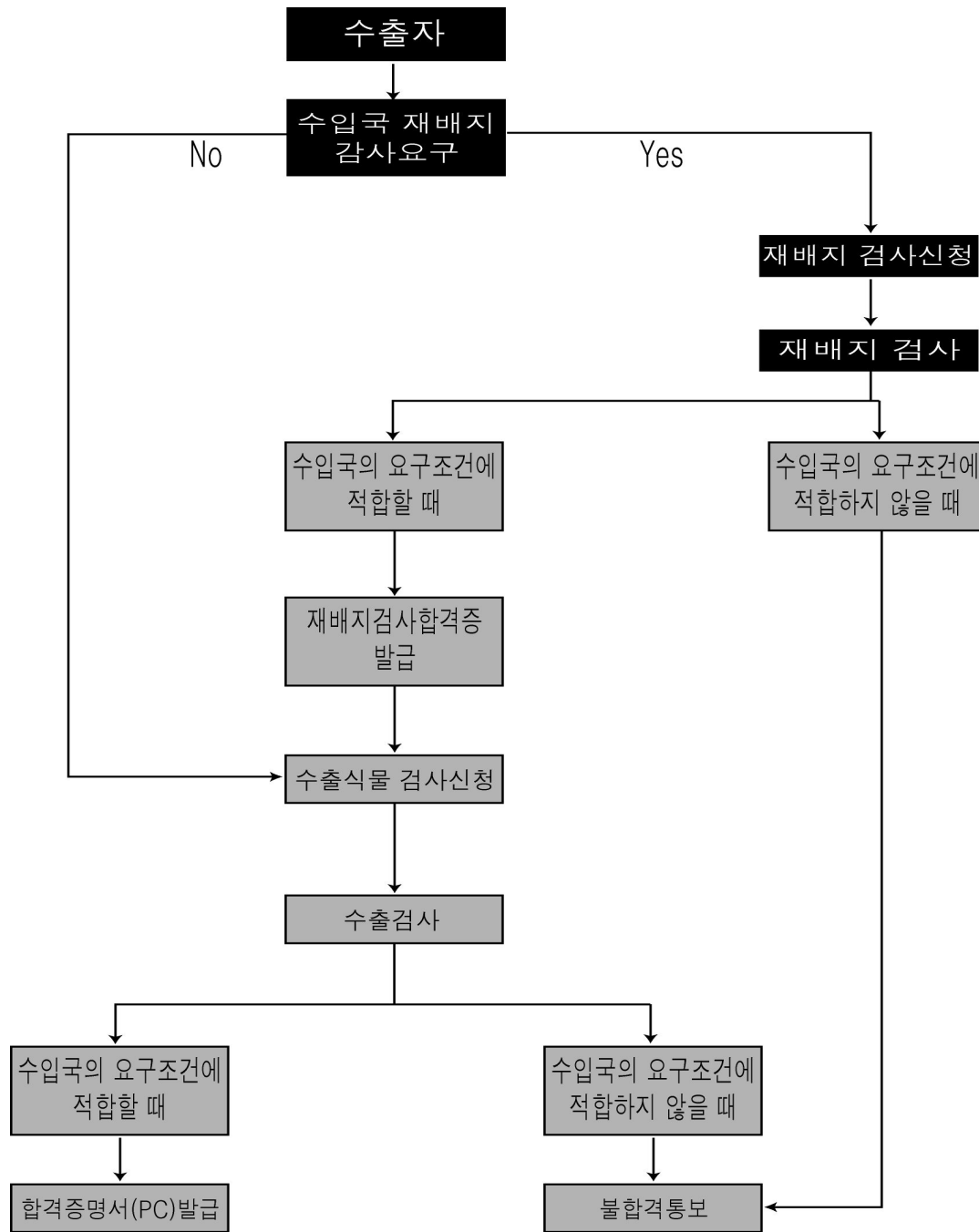
2. 식물검역 업무

□ 수입식물검역 체계도



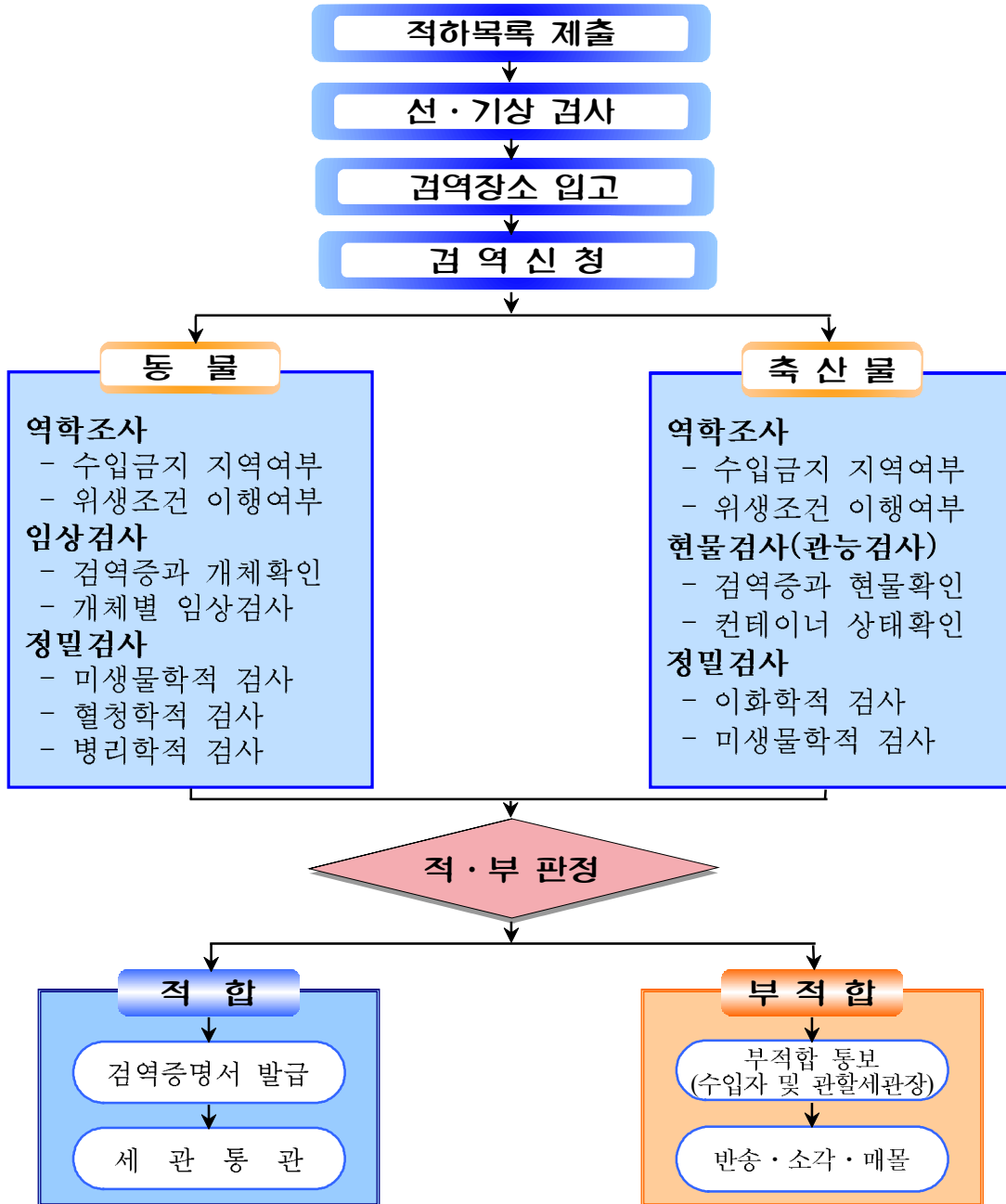
[참고] 주요업무 처리 절차도

□ 수출식물검역 체계도



3. 동축산물 검역·검사 업무

가. 수입 동물·축산물 검역절차

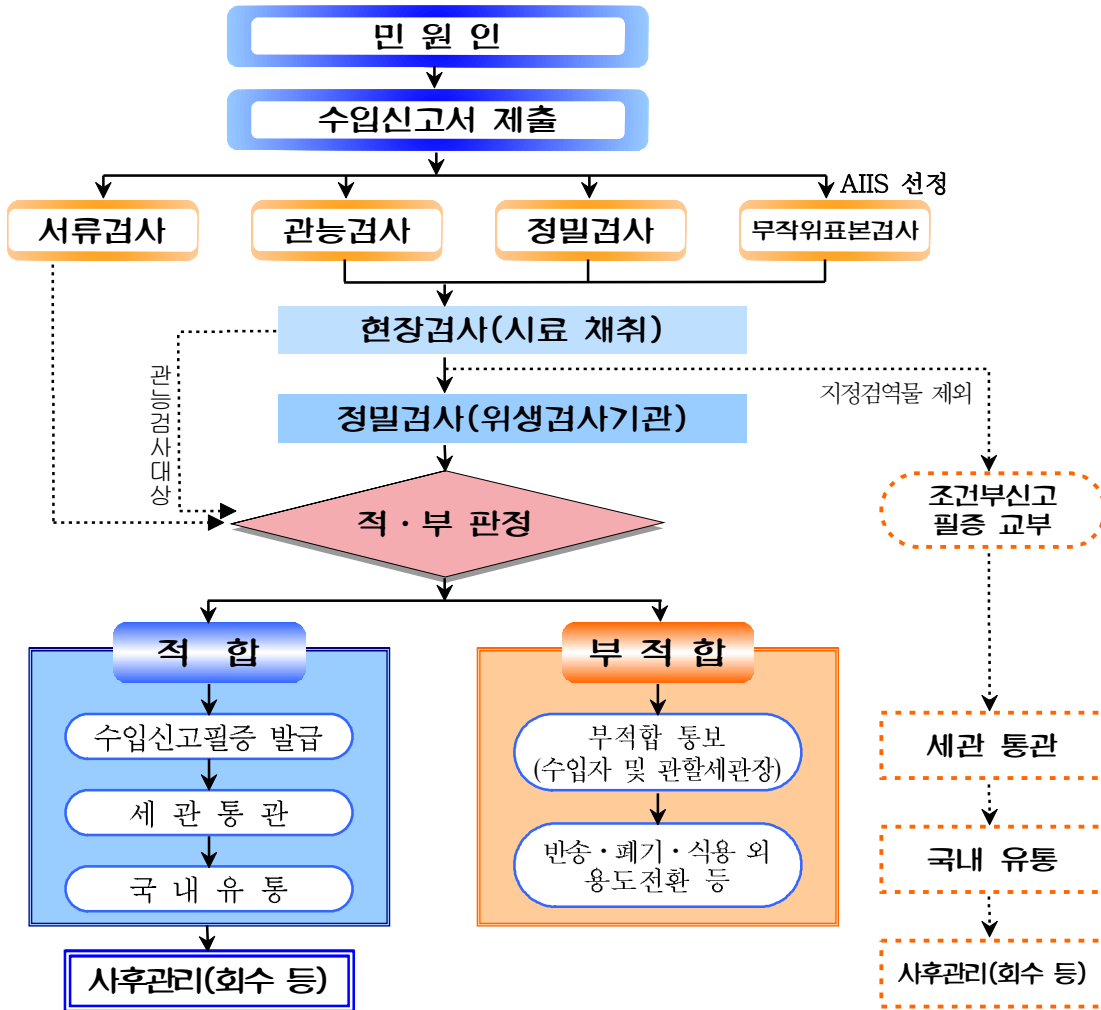




나. 수입축산물 검사의 종류와 검사대상

서 류 검 사	관 능 검 사
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신고서류 등을 검토하여 그 적합여부를 판단하는 검사</li> <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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품의 청상·맛·냄새·색깔·표시·포장상태 및 과거 정밀검사 실시여부 등을 종합하여 그 적합여부를 판단하는 검사(서류검사 포함)</li> <li>- 서류검사 대상중 검역원장이 관능검사가 필요하다고 인정하는 축산물</li> <li>- 보세구역 안에서 압류·몰수하여 검사 요구한 것으로 시료채취기준의 10배 이하인 축산물</li> </ul>
정 밀 검 사	무작위 표본 검사
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 물리적·화학적 또는 미생물학적 방법에 따라 실시하는 검사(서류검사 및 관능검사 포함)</li> <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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정밀검사대상을 제외한 축산물에 대하여 검역원장의 표본추출계획에 의하여 물리적·화학적 또는 미생물학적 방법에 따라 실시하는 검사</li> <li>- 과거 정밀검사를 받은 축산물과 동일한 축산물</li> <li>- 대외무역법시행령 제34조제1항제5호의 규정에 의한 관광사업용으로 수입하는 축산물</li> <li>- 자사제품 원료용 축산물</li> <li>- 가축전염예방방법의 관련규정에 의한 지정검역물에 해당하는 축산물</li> </ul>

다. 수입축산물 검사 절차



서류 검사
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 신고서류 등을 검토하여 적부 판단</li> <li>- 자사제품 원료용 축산물 등</li> </ul>

관능 검사
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 제품의 성상·맛·냄새·색깔·표시·포장상태·정밀검사 이력 등을 종합하여 적부 판단</li> <li>- 관능검사가 필요하다고 인정하는 축산물 등</li> </ul>

정밀 검사
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 물리·화학·미생물학적 방법에 따라 실시</li> <li>- 최초 수입, 문제제기 축산물 등</li> </ul>

무작위 표본 검사
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 정밀검사대상을 제외한 축산물 중 표본 추출계획에 의해 무작위로 선정(AIIS)</li> <li>- 동일한 축산물 등</li> </ul>

## 2006 농식품 안전 백서

---

2007년 9월 일 인쇄

2007년 9월 일 발행

발 행 : 대한민국 농림부  
편 집 : 농림부 소비안전과  
인 쇄 : (주)동양피앤씨  
☎ (02)502-3994

---