

발간등록번호

11-1541000-000340-10

www.mifaff.go.kr

2008 농식품 안전 백서



2009. 9.

농림수산식품자료실



0018147



농림수산식품부

Ministry for Food, Agriculture, Forestry and Fisheries

발 간 사



현대를 사는 우리들은 건강과 생명을 위협하는 다양한 위해요인에 쉽게 노출되어 있습니다. 올바르지 않은 식품안전 정보, 빈번하게 발생하는 크고 작은 식품사고들로 소비자들의 식품안전에 대한 불안감 또한 커지고 있습니다. 식품산업은 신뢰를 바탕으로만 성장할 수 있으며, 식품 안전이 식품산업에서 특히 강조되어야 하는 이유가 여기 있습니다.

그동안 식품사고의 원인과 위해평가 등을 통한 과학적 사실관계에 근거하지 않고 과장되거나, 불확실한 정보로 식품안전에 대한 국민들의 불안이 확산되기도 하였습니다. 이러한 사례들은 식품 안전에 관한 정부와 소비자, 그리고 식품을 생산·공급하는 다수의 영업자간 소통과 사회적 합의의 중요성을 부각시켰습니다.

이처럼 국민의 건강과 직결되는 식품안전에 대한 국민적 관심이 증대되고 있는 상황에서, 농림수산식품부는 사전 예방적 안전관리, 위해관리 체계 강화 등 과학적이고 체계적인 식품안전정책을 마련하여, 「농장에서 식탁까지, 국경에서 가정까지」 국민이 안심하고 먹을 수 있는 농식품 산업을 육성하는데 최선을 다하고 있습니다.

매년 발간하고 있는 「농식품 안전백서」는 그동안 농림수산식품부가 추진해온 농식품 안전정책을 구체적이고 일목요연하게 담아 누구나 그 내용을 쉽게 이해하고 궁금증을 해소할 수 있도록 하였습니다. 특히 금번 2008년 안전백서는 수산분야까지도 포함하여 농축수산물 전반에 관한 식품안전 정보를 담았습니다.

「농식품 안전백서」가 소비자와 농업인에게는 농식품 안전정책에 대한 유용한정보로, 정책담당자에게는 정책 집행 및 개선을 위한 기초자료로 연구자에게는 유용한 연구자료로 활용되기를 바랍니다.

2009. 9.

농림수산식품부 장관 **장 태 평** 장 태 평

목 차

제 1 장 농식품 안전성 정책방향과 추진체계

- 제 1 절 농식품 안전 정책방향 3
- 1. 현황 및 배경 3
- 2. 농식품 안전관리 정책방향 4
 - 가. 안전성검사체계 4
 - 나. 정보공개 확대 6
 - 다. 안전한 농식품의 공급 기반 확보 9
 - 라. 농약 및 생산환경 관리 9
 - 마. 농산물 안전성 조사 15
- 3. 축산물 안전관리 시책 17
 - 가. 축산물위생관리 제도개선 17
 - 나. 축산물작업장 위생관리를 위한 HACCP 제도 추진 18
 - 다. 축산물작업장에 대한 위생관리 강화 19
 - 라. 축산물 수거검사 실시 19
 - 마. 국내 축산물의 잔류물질 및 미생물 검사 20
 - 바. 2009년 중점 추진방향 20
 - 사. 외국의 사례 및 시사점 22
- 4. 수산물 안전관리 시책 23
 - 가. 양식장 HACCP 제도 추진 23
 - 나. 수산물 이력추적제 도입 24

다. 수산물 생산해역에 대한 위생관리강화	25
라. 수산물 안전성 검사	25
마. 수산물 수입국과 위생약정 체결	26
제 2 절 농식품 안전관리체계 및 관련 법령	27
1. 농산물 안전관리 체계	27
2. 축산물 안전관리 체계	28
3. 수산물 안전관리 체계	29
4. 농식품안전 관련 법령	30
가. 농·수·축산식품 안전 법령	30
나. 농·축산식품 육성 법령	31

제 2 장 농식품 안전관리

제 1 절 농산물 안전관리	35
1. 고품질·안전 농산물 관리	35
가. 농산물 안전성 조사	35
나. 농산물우수관리제도(GAP) 및 농산물이력추적관리	54
다. 친환경농산물 인증 및 사후 관리	65
라. 수출농산물 안전성 관리	73
2. 농식품 유통 관리	85
가. 농산물 원산지표시 관리	85
나. 유전자변형농산물(GMO)표시 관리	99
다. 지리적표시 등록 및 사후 관리	105

3. 생산환경 및 자재 관리	110
가. 농약 관리	110
나. 비료 관리	123
4. 식물검역강화	124
가. 일반현황	124
나. 식물류 검사방법	125
다. 식물검역 관련 각종 제도를 정비·보완	126
라. 해외병해충 유입 차단을 위한 효율적인 국경검역	127
마. 우리 농산물 수출지원 협력추진	130
바. 국제 식물검역 협력추진	131
사. 수출입식물 소독관리 개선 및 방제질서 확립	134
아. 과학적이고 효율적인 국경 검역	138
자. 병해충 분류동정 및 검사 정밀도 제고	140
차. 친환경농업 기반 조성	143
카. 검역기능 강화를 위한 조사·연구사업 추진	145
타. 식물검역서비스 개선으로 고객만족도 제고	146
제 2 절 축산물 안전관리	149
1. 가축 방역	149
가. 서론	149
나. 가축질병 방역	152
다. 주요 가축질병 방역추진 현황	158
라. 가축전염병 발생동향 분석	191
2. 축산물 위생관리	203
가. 서론	203

나. 축산물위생관리 주요 규정 정비	204
다. 축산물 위해요소중점관리제도(HACCP) 적용 추진	206
라. 축산물 작업장 등 위생관리 지도·점검 및 수거검사	208
마. 축산물의 가공기준 및 성분규격 검사, 미생물관리 등	212
바. 축산물의 유해화학물질 잔류검사 관리	217
사. 축산물위생검사기관 지정 및 지도·감독	220
아. 기타 축산물위생관련 추진사항	221
3. 동물용의약품 품질관리	223
가. 서론	223
나. 동물용의약품등 인·허가 현황	224
다. 2008년도 동물용의약품 품질관리 실적	226

제 3 절 수산물 안전관리 228

1. 수산동물 방역	228
가. 서론	228
나. 수산동물 질병관리 체계	230
다. 수산동물 질병관리 종류와 방역조치	231
라. 수산동물 질병 발생 동향 분석	236
2. 수산동식물 검역	237
가. 서론	237
나. 일반현황	238
다. 검역방법	240
라. 검역현황	241
3. 수산물 위생관리	242
가. 생산해역 위생관리체계 구축	242

나. 양식단계 위해요소중점관리체계 구축	243
다. 생산에서 소비까지 수산물 정보를 기록·관리하는 이력추적시스템 운영 ..	244
4. 수산용 의약품 안전사용 안내	247
가. 수산용의약품 안전사용 수칙	247
나. 수산용 의약품 사용관련 주의사항	248
다. 수산용 의약품 사용관련 주요 법률	249
제 4 절 농식품안전정보시스템 운영 · 관리	256
1. 농식품안전정보시스템 개요	256
가. 목적	256
나. 법적근거	256
다. 추진경과	256
라. 주요 업무현황	257
2. 농식품안전 관련 정보연계 구성 현황	257
가. 농식안전정보서비스의 정보공동활용 체계	257
나. 농식품안전정보서비스의 정보공동활용 시스템 구축	258
3. '08년도 기관 간 정보연계 및 활용 현황	263
가. 기관별 정보연계 송·수신 현황	263
나. 월별 정보연계 송·수신 현황	263
다. 기관별 연계 대상 정보 현황 파악	264
4. 농식품안전정보서비스의 위해정보 수집 · 연계 · 배포 현황	266
가. '08년도 위험정보 제공 현황	266
나. 전문기관을 통한 위험정보 수집 · 배포 현황	266

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

제1절 농산물 분야

1. 농업환경분야 연구	273
가. 총설	273
나. 농촌환경 자원연구	278
다. 토양비료 관리연구	281
라. 기후변화 생태연구	284
2. 농업생물분야 연구	290
가. 총 설	290
나. 농업미생물연구	295
다. 곤충산업연구	303
라. 잠사양봉소재연구	308
3. 농산물안전성분야 연구	314
가. 총 설	314
나. 유해물질연구	321
다. 유해생물 연구	328
라. 유기농업연구	331
마. 농약평가연구	337
바. 농식품안전관리 제도연구	342
4. 농업공학분야 연구	366
가. 총설	366
나. 에너환경 공학연구	370
다. 수확후처리 품질연구	372
라. 농업재해 예방연구	378

5. 농업생명자원분야 연구	381
가. 총 설	381
나. 유전자분석 개발연구	385
다. 기능성물질 개발연구	388
라. 생물안전성 연구	392
6. 농업유전자원분야 연구	395
가. 총 설	395
나. 식물자원 연구	398
다. 미생물 자원연구	408

제2절 축산물 분야

1. 축산물 생산기반 및 환경조성 연구	412
가. 총 설	412
나. 영양생리연구	418
다. 축산물이용연구	422
라. 축산환경연구	432
마. 양돈농가에서 퇴비화시설별 수분변화량 분석에 관한 연구	433
2. 동물위생 및 공중보건 향상 기술개발 연구	437
가. 동물질병 진단예찰 및 조사	437
나. 세균성 및 기생충성 질병 방제기술 연구	445
다. 바이러스성 질병 방제기술연구	455
라. 조류질병 방제기술연구	464
마. 가축전염병 발생자료 및 관련역학정보 통계분석 연구	474
바. 동물복지 증진	476
사. 수의생명 공학연구 및 수의유전자원 보존관리	489

3. 동·축산물의 안전성 및 검역검사기술 개발 연구사업	495
가. 축산식품의 성분규격·검사기술 및 유해미생물 오염방제기술 연구	495
나. 축산물 중 유해화학물질 독성 및 위해성 평가 연구	497
다. 축산물의 유해화학물질 잔류성 및 잔류분석기술 개발연구	502
라. 해외 악성전염병 방제기술 연구	507

제3절 수산물 분야

1. 수산물 생산해역 위생관리 연구	514
가. 총 설	514
나. 수산물 생산해역 위생관리	516
다. 수산물의 위생안전 위해관리 연구	528
2. 수산물 위해관리 기술개발 연구	544
가. 총 설	544
나. 수산물 중의 위생안전 위해확인 평가 및 제어기술 개발	545
다. 수산물의 위해분석 기술 개발	559

제4장 농식품 안전성 관련 국제협력 강화

제1절 양자간 통상협력

1. 미 국	575
2. 일 본	577
3. 중 국	578
4. 캐나다	579

5. 유럽연합	580
6. 중남미국가	581
7. 아시아·아프리카 국가	583

제 2 절 농업협상 및 국제기구 논의동향 584

1. APEC 관련 활동	584
2. 농업·환경·무역 연계 논의동향	585
3. WTO/SPS협정 이행관련 논의동향	588

제 5 장 주요 통계자료

제 1 절 농산물 품질관리 부문

1. 농산물 안전성 조사현황	593
2. 품목별 부적합 농약 성분 검출내역	594
3. 종류별 인증 내역	599
4. 친환경농산물 인증기관 현황	600
5. 농산물 원산지표시 단속 현황	607
6. GMO 개발·재배 및 수입동향	609
7. 지리적표시 등록 현황	612
8. 농산물 표준규격 품목	615
9. 공영도매시장 농산물 품질관리실 소재지	616

제 2 절 농업자재 부문

1. 비 료	617
2. 농 약	621

제 3 절 식물검역 부문

1. 연도별 식물검역 실적	624
2. 2008년도 수출입식물검역실적(톤, 천개, 천m ³ 단위)	630
3. 격리재배 검사실적	632

제 4 절 축산물 검역 부문

1. 검역·검사실적 동향	705
2. 품명별 검역검사 실적(합격, 불합격, 현장, 일반검역)	707
3. 불합격 실적	727

제 5 절 수산물 검사·검역 부문

1. 검사·검역실적 동향	735
2. 품종별·국가별 검사·검역 실적	739
3. 부적합 내역	746

【 참고 : 주요업무 처리 절차도 】

1. 농산물 품질관리 업무	753
2. 식물검역 업무	762
3. 농축산물 검역·검사 업무	764
4. 수출 수산물 검사 절차	768
5. 수입 수산물 검사 절차	768
6. 수산동·식물 검역 절차	769

제 1 장

농식품 안전성 정책 방향과 추진체계

제 1 장 농식품 안전성 정책방향과 추진체계

제 1 절 농식품 안전 정책방향

1. 현황 및 배경

현재 우리 국민들이 소비하는 식품은 국내에서 생산된 것보다 외국의 식품의 원료와 완제품으로 수입한 것이 많다. WTO/DDA 등으로 형성된 자유무역의 환경, 해외여행의 증가 등으로 인하여 외국 문화의 적극적인 수용으로, 외국식품의 국내 유통량도 크게 증가되고 있으며, 식품 소비 중 외식이 차지하는 비중이 50%, 초·중등학교의 99.7%가 급식을 실시하고 있다. 이는 식품의 생산·유통 양식을 변화시키고 있으며, 식품안전관리의 대상과 방법의 변화를 요구하고 있다.

최근 사회적으로 이슈가 되었던 사건들을 사례별로 살펴보면, 1997년 미국에서 발병한 병원성대장균인 O-157에 의한 어린이 사망사고, 2006년의 학교급식에 의한 집단 식중독 사고 등은 실제로 공중보건상 피해가 확인한 사례, 다이옥신이나 말라카이트 그린, 잔류농약 등 대부분의 화학적 요인에 의한 사고들은 위해정도가 낮음에도 불구하고 사회적 문제로 확산되어 소비자들을 불안하게 한 사례, 2003년의 불량만두소 사건, 2005년의 김치에서 기생충알 검출 사건과 같이 확인하게 위해가 예견되지 않은 건전성 문제였음에도 사회적으로 커다란 파장을 일으킨 사례 등이 있었다.

식품교역량 증가, 환경변화 및 산업화에 따른 신종 유해물질 출현 가능성이 증대되어 식품사고는 대형화, 국제화되는 추세이다. 더욱이, 국민의 소득수준 향상과 식생활 환경 변화 등으로 식품안전에 대한 관심이 높아지는 반면, 환경오염, 농식품 생산·제조과정의 유해물질 증가 등 농식품안전을 위협하는 위해요인이 증가하였다. 체계적·종합적 유해물질 관리부재와 과학적 위험평가에 근거한 위험관리 방안 미흡으로, 식품안전에 대한 불신·불안은 증폭되어 식품산업에 막대한 피해 초래하였다.

2. 농식품 안전관리 정책방향

가. 안전성검사체계

□ 현황

식품의 안전성검사는 품목별·단계별로 농림수산식품부와 식품의약품안전청 등이 분담하고 있다.

농산물 및 수산물의 출하 전까지의 검사는 각각 농림수산부 산하기관인 농산물품질관리원과 수산물품질검사원이 담당하고 있으며 유통단계의 경우는 지방자치단체의 보건환경연구원에서 담당한다. GAP·친환경 등 인증수산물의 검사와 원산지·GMO 표시에 대한 단속도 농림수산식품부에서 담당한다. 농수산물은 생산량이 많거나 위해 우려가 높은 품목으로 농산물 160품목, 수산물 45종에 대하여 검사를 수행한다.

축산물은 소비자단계를 제외한 모든 단계를 수의과학검역원과 지방자치단체의 축산물검사기관에서 검사를 담당한다. 축산물은 축산물가공처리법 소관 전 품목인 117개 품목을 대상으로 검사를 실시하며, 식육의 경우에는 도축장에서 식용가능여부를 전수 검사한다.

검사는 기준·규격이 설정되어 있는 유해물질 중 부적합 빈도, 검출량, 사용량, 경제성 등을 고려하여 검사대상을 선정하며, 축산물의 검사 규모는 국가잔류조사계획에 따라 식육 중 잔류물질 12만건/년, 미생물 12만건/년을 정기적으로 검사하는 반면 농수산물은 매년 검사규모를 늘려가고 있다.

□ 추진 방향

〈안전성 검사의 과학적 기반 강화〉

농수산물의 안전성검사 규모는 매년 확대하고 있으나 과학적·통계적 근거가 미흡한 면이 있고 식품안전사고는 대부분 기준이 설정되지 않았거나 예측하지 못한 유해물질에 오염되었을 경우에 발생하는 것으로 규제조치 목적의 검사만으로는 안전관리

의 효과를 얻기 어려웠다.

이에 따라 앞으로는 검사의 효율성 확보를 위해 통계기반의 검사대상 및 규모를 산정하고 식품사고에 대비할 수 있도록 1,000건 정도의 예비적인 검사계획을 수립하는 한편, 유해물질에 대한 과학적인 평가체계를 갖추기 위해 검사와 별도로 조사(survey) 계획을 수립하여 추진하기로 하였다. 조사는 크게 두 가지 프로그램으로 구분한다. 하나는 신종유해물질과 위반 가능성이 높은 유해물질을 찾아내기 위한 “탐색조사”이고, 다른 하나는 안전성 수준 진단 및 국민의 유해물질 섭취량을 평가 등 위험평가의 기반이 되는 “잔류실태조사”이다.

탐색조사는 '09년도 조사계획에 반영하도록 하고, 잔류실태조사는 '09년도에 계획을 수립하여 '10년부터 본격적으로 추진해 나갈 계획이다.

〈소비자 수요 충족 및 지자체 등과 연계 강화〉

그 동안의 백화점식 안전성 검사로는 소비자의 다양하고 높은 요구 수준에 부응하는데 한계가 있었으며 축산물을 제외한 농수산물의 경우에는 지방자치단체 및 민간검사기관의 참여가 저조하였다.

이에 따라 '09년부터는 지역특산물, 학교·군부대 등 대형급식소에 납품되는 농축수산물의 안전성 검사를 지원하는 한편 안전성 검사과정에 소비자를 참여시켜 국민의 식품안전에 대한 불안을 적극 해소해 나갈 계획이다.

또한 지역에서 생산되는 농산물에 대한 안전성관리를 강화하기 위해 지방자치단체의 검사능력을 제고하고 민간 검사기관의 역할을 제고하여 안전성검사를 효율화해 나갈 방침이다.

〈안전성 검사·조사 개선을 위한 법령 개정〉

농축수산물의 안전관리에 사용하는 용어를 정비하고 과학적인 안전관리를 위한 위험평가, 잔류물질조사, 지자체와 민간검사기관 활용 등을 위한 법률적 근거 마련해 나갈 것이다.

우선, 안전성검사관련 고시·훈령 및 행정지침 등은 조속히 개정하고 '09년에는 식

제1장 농식품 안전성 정책방향과 추진체계

식품안전기본법, 축산물가공처리법 및 '09년 1월 국회에 제출한 농산물품질관리법 개정안 등의 위험평가 규정을 인용하여 “잔류조사 지침”을 농림수산식품부 훈령으로 제정할 계획이다. 또한 농산물품질관리법과 수산물품질관리법을 통합하여 농수산물품질관리법으로 개정하고 축산물가공처리법을 확대하여 축산물위생안전에 관한 법률로 개정을 추진 한다.

나. 정보공개 확대

□ 현황

식품안전정보의 공개와 관련된 규정은 식품안전기본법에 포괄적으로 규정되어 있고 농산물품질관리법, 수산물품질관리법에는 정보공개로 인하여 선의의 피해가 예상되거나 소비자의 구매형태에 직접적으로 영향을 미칠 수 있는 정보의 경우 심의회를 거쳐 공개하도록 되어 있으며 축산물가공처리법, 식품위생법에는 위해 축산물 또는 위해식품의 회수조치를 한 경우 공표하도록 규정되어 있다.

농수산물의 안전성조사 결과는 분기·년별로 실적자료를 설명자료 없이 기관별 홈페이지에 공개하고 있으나 부적합 농수산물의 세부내역을 공개하지 않고 있고 축산물의 경우는 잔류물질 검사결과 위반 농가의 농장명, 주소지 등 세부내역을 수시로 인터넷을 통해 공개하고 있다.

일반적인 농축산물 안전·품질·표시 등의 정보는 농산물품질관리원, 수의과학검역원, 수산물품질검사원 등 각 기관별 홈페이지와 농식품안전정보서비스(agros.go.kr), 수산물안전정보서비스(fsis.go.kr)를 통해 공개하고 있다.

□ 추진 방향

〈식품안전정보 공개 사이트를 통합하여 정보전달 효과 제고〉

현재, 농축산물은 www.agros.go.kr, 수산물은 www.fsis.go.kr로 과거 농림수산식품부

와 해양수산부에서 운영하던 식품안전정보를 서비스 그대로 분산하여 운영하고 있으며 농림수산식품부 홈페이지와 연계 체계도 미흡한 편이다. 이를 위해 식품의 공개와 '08년 11월에 개설한 농식품안전상담 기능을 통합하여 '09년 8월에 <http://www.foodsafety.go.kr>로 서비스할 예정이다.

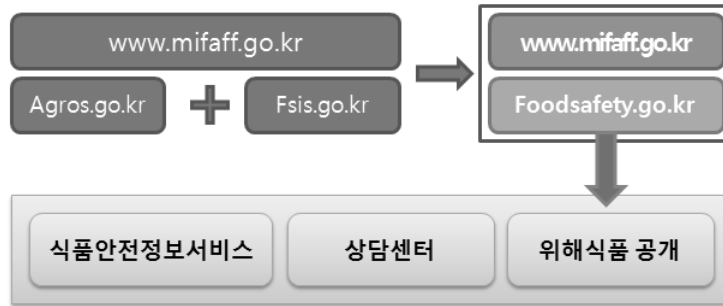


그림 1. 정보서비스 통합 방안

〈정보 수집 · 전파 체계 강화〉

농림수산식품부의 16개과 · 팀, 소속기관 · 외청으로 분산되어 있는 식품안전 정보 관리 체계를 정비하여 정보의 집중 · 분산을 조정한다. 생산자단체 등의 이해관계자와 정보교류는 전문정보를 바탕으로 해당 과 · 팀에서 담당하며 신문 · 방송, 인터넷 등 미디어와 커뮤니케이션은 홍보담당관실에서 주관하고, 식품안전대책 및 안전사고에 대응한 긴급정보관리는 국무총리실의 식품안전사고 긴급대응단과 연계하여 소비안전 팀에서 총괄하는 체계로 변화시킨다.

〈식품안전 정보의 적극적인 생산과 공개의 확대〉

농림수산식품부 소속기관에서 수행하는 안전성 검사 결과는 기관별 업무처리 실적을 홈페이지에 게시하는 수준이고 모니터링조사 결과도 최종 집계만 공개함으로써 자료의 활용도가 낮고 데이터의 재해석에 따라 의혹이 증폭되는 경우도 발생하고 있다. 이러한 검사결과는 정책연구를 제외하고는 활용도가 매우 낮으며 정보의 수요자인 국

제1장 농식품 안전성 정책방향과 추진체계

민의 눈높이에 맞는 이해하기 쉬운 자료는 거의 없는 실정이다.

따라서, 국민이 가장 궁금해 하는 법령을 위반한 것으로 확인된 위해식품 정보는 제품명, 상호명 등 소비자가 해당 식품을 식별할 수 있도록 자세한 자료, 행동요령 등을 포함하여 공개할 것이며, 위해식품의 공개·전파를 위한 긴급경보시스템(RAS, Rapid Alert System)의 구축을 추진한다.

상습위반자는 경각심 제고 차원에서 법령을 개정하여 생산자명을 포함한 상세정보의 공개를 추진한다. 또한, 국민의 눈높이에 맞는 다양한 정보를 만들어 낼 계획이다. 유해물질, 안전정책 등을 알기 쉽게 제공하기 위하여 다양한 홍보기법을 동원할 것이다.

〈정보공개 규정 정비〉

위와 같이 위해 식품의 세부내역을 공개하기 위하여 관련 업무처리요령, 지침 및 법령의 개정을 추진한다. 우선 현재 법령으로 가능한 안전정보의 효율적인 공개를 위해 '09년 상반기 중에 “농산물의 안전 및 품질에 관한 정보관리 규정”을 개정한다. 하반기에는 농산물, 수산물품질관리법을 통합하면서 위해 농수산물의 공개와 관련한 규정 신설을 추진한다.

〈위험정보교류(Risk Communication) 강화〉

식품안전 정보는 전문적인 내용이 많기 때문에 국민들이 이해하기 어려운 면이 있으며, 유해물질에 의한 위험을 감내하고자 하는 인식의 차이도 매우 크다. 그럼에도 식품안전 정보를 상호간에 나누기 위한 체계가 미흡한 것이 현실이다.

국민의 식품안전 정책결정 및 집행과정에 참여를 확대하고 현장체험 등의 다양한 교류를 확대 추진하며, 소비자단체·식품업계·생산자단체·학계 등과 함께 정보와 의견을 서로 나눌 수 있도록 네트워크 구축을 확대해 나가는 등 위험정보교류를 강화해 나갈 것이다.

현재, 농식품안전정보관리 업무를 담당하고 있는 재단법인 농림수산정보센터를 법률에 근거를 두어 안정적인 업무처리를 할 수 있도록 하고 '08년에 신설한 상담센터

에 정보관리 기능을 보강하여 위험정보교류센터(CRC, Center for Risk Communication)로 확대할 계획이다.

다. 안전한 농식품의 공급 기반 확보

농림수산식품부의 식품안전과 소비자보호를 위한 정책기획 기능을 대폭 보강하고 의사결정의 효율성 확보를 위해 분산되어 있는 정책부서의 통합을 추진한다.

제2차관 소속으로 소비안전국을 신설하고 소비안전정책기획팀의 신설을 계획하고 있다.

다음으로 식품안전관련 연구기능을 대폭 보강하고 안전한 식품 생산을 위한 기반구조를 확보하기 위해 가축 사육장 현대화, 수산 양식장·공판장 개선, 친환경농업단지 확대 등 지금까지의 지원사업을 확대 추진 한다.

농어업 자재로부터의 식품오염을 방지하기 위하여 농약·동물약품 유통관리를 강화하고 사료에 첨가할 수 있는 항생제를 점차 줄여 나갈 방침이다.

(농림수산식품부 소비안전정책과 사무관 김경미)

라. 농약 및 생산환경 관리

□ 안전하고 효과 우수한 농약 공급

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

농촌진흥청에서는 저독성의 안전한 환경친화형 농약의 개발 등록 및 안전사용기준을 설정함으로써 농업인이 안심하고 사용할 수 있는 우수 농약공급은 물론 인축 및

제1장 농식품 안전성 정책방향과 추진체계

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 2000년 미생물농약 등록기준을 마련함은 물론 2005년 천연물질, 성페로몬 등의 생화학농약의 개발을 활성화하고 등록을 앞당겨 사용자인 농업인에게 보급을 쉽게 하기 위해서 농약 등록시 검토방법을 화학농약보다는 대폭 완화된 단계별 검토체계를 적용하여 운영하고 있으며, 생물농약 등록을 유도한 결과 2008년 말 현재 생물농약 제품 31품목이 국내 등록 사용되고 있으며, 농약생산업체가 주축이 되어 식물추출물 등을 이용한 생물농약에 대한 개발도 지속적으로 이루어지고 있다.

반면, 고독성 농약은 신규등록을 보류하고, 이미 등록된 농약도 취급제한기준 강화하고 있으며, 2008년에는 고독성 농약이 실제 작업자에게 미치는 영향을 평가하여 작업자에 유해한 농약 1종을 사용금지 하였으며, 나머지 16종도 연차적으로 평가를 강화할 계획이다. 이렇듯 안전관리를 지속 추진한 결과 그 1,675톤(1991년)이었던 고독성농약 사용량은 1,009톤(2007년)으로 대폭 감소(39.8%)되었다.

또한, 농약 사용자의 안전을 확보하기 위하여 민간에서 자율적으로 관리하던 농약의 표시 권장기준을 국가기준으로 설정토록 하고('08.11.26), 사용자가 쉽게 볼 수 있도록 「농약의 표시기준」(농촌진흥청 고시)을 제정 시행하였다. 그리고, 중독사고 방지를 위하여 어린이 보호장치인 안전마개를 농약 부문에도 도입하여 2009년 6월 1일부터 시중 출하되는 농약에 적용을 의무화 하였다.

농산물에 대한 농약 안전성을 확보하기 위하여 농산물 잔류농약 검사결과 잔류허용기준을 초과 부적합농산물 검출비율이 높은 농약에 대한 작물 잔류성을 강화하여 평가하고 있으며, 등록된 농약의 안전사용정보를 실시간으로 제공하고 있으며, 농약안

전사용 홍보를 강화하여 소비자가 불안하지 않도록 우리농산물 안전성확보에 최선의 노력을 기울일 방침이다.

특히, 2009년에는 국내사용되는 농약의 안전성 평가를 지속 강화하는 한편, 안전성 평가의 기반인 시험성적을 생산하는 농약 시험연구기관의 부실을 방지하기 위하여 사후평가를 강화하고, 위해성이 판명된 농약은 회수·폐기 등 리콜제도를 도입하는 등 농약 안전관리 제도를 국제기준에 부합되도록 강화함과 동시에 저독 안전한 친환경농약 개발·보급을 촉진하고 국민보건 향상 및 환경보전을 위하여 계속 노력할 계획이다.

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 제 2004-11호, '04.2.19)"을 제정 고시하였다. 그동안 농촌진흥청에서는 동 협약 국내이행을 위한 법적근거 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 것

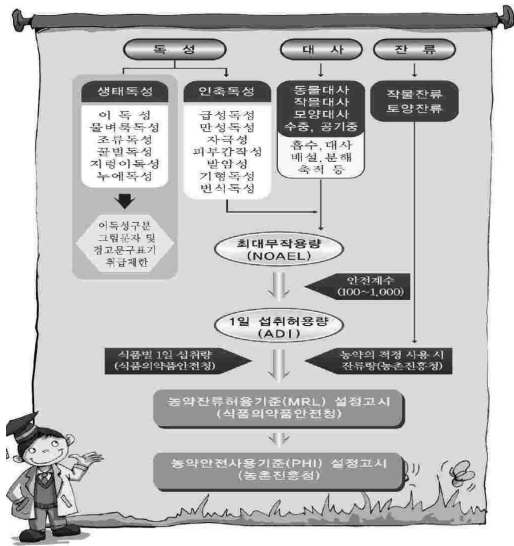


그림 2. 농약안전사용기준 설정체계

제1장 농식품 안전성 정책방향과 추진체계

으로 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 재시험 또는 등록자료 검토시 반영되어야 하며, 등록시험용 농약의 검사는 농약의 품목등록신청서류검토 및 농약시료검사기준 제2조에 따라 최종 시험인 국·공립기관 및 대학에서 등록시험하는 공시농약에 대하여 국립농업과학원(농약평가과)에서 약효·약해시험 전에 유효성분과 물리성 검사가 수행되어야 한다.

[농약품목 등록현황 ('08.12.31 현재)]

계	살균제	살충제	살균· 살충제	살충· 제초제	제초제	생장조정제 · 기 타
1,287	434	380	36	1	387	49

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 대상으로, 비료의 경우 비료

생산업 등록 및 비료수입업 신고를 한 비료를 토양에 함유된 성분을 알고 대상 작물에 맞는 적절한 양만큼 사용하여야 한다.

농촌진흥청에서는 품질이 좋은 농자재를 적정 가격에 농업인에게 공급하고, 불법제품이 유통되지 않도록 하기 위하여 비료, 농약의 품질관리를 실시하고 있다. 2008년도 품질관리를 위하여 유통농약 962점 및 비료 851점을 수거하여 검사한 결과 농약 11점과 비료 75점이 불합격 또는 기준미달로 판정되었다. 불합격된 농약은 시중 잔여모집단 전량을 수거하고, 해당 제조업자를 행정처분하는 등 품질관리를 강화하였으며, 기준 미달된 비료에 대해서는 해당 비료업체에 대한 행정처분뿐만 아니라 농협중앙회에 알려 구매계약 해지 등 불이익 조치를 병행함으로써 불량비료 유통 방지에 노력하였다. 특히 정부계통공급 비료에 대하여는 사용 전 검사를 실시하여 농업인이 사용하기 전에 검사를 실시하는 등 양질의 비료공급에 최선의 노력을 기울였다.

부정 농약·비료의 유통을 근절하기 위하여 우리청과 시·도 교체 합동단속 2회 등 년 8회이상 시중 유통단속을 실시하여 양질의 농약·비료가 공급될 수 있도록 하고 있다. 2008년도에는 농약·비료 판매업소를 점검한 결과 밀수입 등 부정농약 69건, 무등록 등 불법비료 33건을 적발하여 시·도(시·군·구)에 행정 및 고발토록 조치하였다. 특히, 쌈채소류에 파클로부트라졸 등 밀수농약이 암암리에 사용된다는 정보에 따라 특별단속을 통해 밀수업자를 고발조치하기도 하였다.

또한, 정부 지원 유기질비료에 대하여는 사용 전 검사를 실시하여 농업인이 사용하기 전에 검사를 실시하는 등 양질의 비료공급에 최선의 노력을 기울이고 있으며, 검사결과 기준미달된 비료는 행정·사법처분 이외에도 농협중앙회에 알려 구매계약 해지 등 불이익 조치를 병행하였다. 그리고, 무등록비료, 과대선전 비료 등 불량·부정비료 유형을 지자체 및 농협에 알려 판매단계에서부터 농업인이 피해를 보지 않도록 주의를 촉구하는 한편, 비료에 유해물질을 혼입하여 먹거리 안전을 위협하는 불법행위를 차단하기 위하여 비료관리법을 개정하여 원료의 물질을 사용한 자에 대한 처벌규정을 강화하여 시행('08.8.4) 하였다.

2009년에는 비료·농약의 품질을 향상시키기 위한 유통단속, 제도개선 등 노력에도 불구하고 효율적인 품질관리 시스템이 확립되지 않았다는 내외부적 평가에 따라,

제1장 농식품 안전성 정책방향과 추진체계

품질관리 시스템의 체질적 개선에 총력을 다할 계획이다. 우선 기존에 실시하고 있는 시료발취 검사에 의한 규제 보다는 취약업체의 집중관리를 모색하기 위한 “관리등급제” 도입을 추진하고, 종합적인 농자재 정보서비스를 구축하여 정보교류를 통한 품질향상을 유도함은 물론, 현행 제도상 미비점을 보완하고 비제도권 농자재의 품질관리 제도화 등을 종합적으로 검토하여 관련법률을 개정 추진할 계획이다.

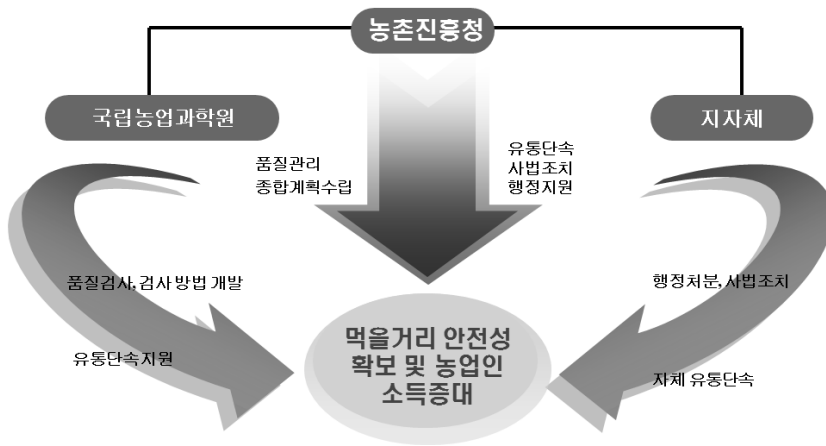


그림 3. 농약·비료 품질관리 체계

앞으로도 유기성 산업폐기물이 퇴비로 둔갑하여 농토에 사용되는 것을 방지하기 위하여 퇴비 원료에 대한 유해성분 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 부정농약·비료를 취급 판매한 고의적 악덕업자는 사법경찰권을 활용 역추적하는 등 엄벌함으로써 부정·불량농약 및 비료의 유통을 뿌리 뽑을 계획이다.

□ 유기농업에 사용가능한 친환경유기농자재의 안전성 검증 (목록 공시제)

친환경농산물에 대한 소비자의 기대와 선호도가 나날이 높아지고 있으며, 친환경농

산물 생산을 위하여 사용되는 친환경유기농자재의 수요와 공급도 매년 20~30%씩 급속히 증가하고 있으나 친환경농업육성법 시행규칙 제7조 별표1에서 정한 친환경유기농산물에 생산에 사용 가능한 자재는 118종이 지정만 되어 있고 관리규정이 없어 검증되지 않은 다양한 자재가 유통됨에 따라 각계에서 관리 제도화 요구가 있었다. 이에 농촌진흥청에서는 2005~2006년 친환경유기농자재의 효율적인 관리 제도화를 위해 농림수산식품부, 국립농산물품질관리원, 국립산림과학원, 농협중앙회, 친환경단체 등 관계기관과 협의를 거쳐 목록공시제를 도입 추진하기로 하였다. 이에 따라 해당 제품이 친환경유기농산물 생산을 위해 사용할 수 있는 자재인지 여부를 검토하여 그 결과를 공개하는 방식인 목록공시제를 친환경농업육성법 시행령 및 시행규칙 개정을 통하여 '07. 3. 28일 부터 시행함으로써 검증되지 않은 다양한 유사자재의 유통방지로 유기농업인의 피해를 사전에 예방하고 유기농산물에 대한 신뢰제고와 유기농 실천농가의 자재선택의 편의성을 제공하고 있다.

2007년 3월 목록공시제도 도입 이후 2009년 1월까지 1,515종의 자재가 목록공시 신청이 접수되어 안전성 등을 검토한 결과 친환경유기농업에 사용가능한 자재로 총 649종이 목록공시 되는 등 제도도입 이후 2년만에 유기농업에 사용가능한 자재를 대폭 확대하여 유기농업 실천농가의 자재 선택의 폭이 넓히고, 자재별 다양한 정보를 제공해 오고 있다.

2009년에는 앞선 내용과 같이 목록공시된 유기농자재가 급증함에 따라 자재의 품질 등 사후관리를 통하여 불량 친환경유기농자재가 유통되지 않도록 할 계획이며, 제도적 미비점을 계속 보완 발전시켜 양질의 친환경유기농자재가 유통될 수 있도록 할 계획이다.

(농촌진흥청 농자재관리과 사무관 유진오)

마. 농산물 안전성 조사

농림수산식품부는 농산물의 품질향상과 소비자가 안심하고 먹을 수 있는 고품질 · 안전한 농산물을 생산 · 공급하기 위하여 국립농산물품질관리원을 농산물 안전성조사

제1장 농식품 안전성 정책방향과 추진체계

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 24개의 정밀분석실과 시·군 지역에 15개의 거점분석실을 설치하였으며 안전성 분석의 신뢰도를 높이고 전문성을 확보하기 위하여 분석과 관련된 화학, 농화학 등 관련 학과 출신자를 선발하여 배치하고, 실험실인정기구의 인증을 획득하는 등 국제적인 수준의 분석 기반을 마련하고 있다.

국립농산물품질관리원에서 실시한 '08년도 농산물 안전성조사 실적을 살펴보면 친환경인증, 논농업직접지불제, 우수농산물관리제(GAP) 추진을 위한 안전성조사와 수출농산물, 휴·폐광산 인근 중금속오염우려지역 생산 쌀 등 기타 일반 농산물 220개 품목 62천건에 대해 잔류농약, 중금속, 병원성미생물, 곰팡이 등 유해물질에 대한 안전성조사를 실시하여 전체의 2.3%에 해당하는 1,436건의 부적합품을 적발, 폐기(407), 출하연기(818), 기타 용도전환 등(211) 조치하는 등 부적합 농산물의 시장 출하를 사전에 차단함으로써 우리 농산물의 안전성을 확보하여 소비자의 건강을 보호하는데 기여하였다.

앞으로, 국립농산물품질관리원에서는 농업인의 자율에 의한 농약안전사용 기준 준수를 유도하고, 토양·용수·농업자재 등 재배환경 및 농산물의 생산과 유통을 연계한 효율적인 안전성관리로 부적합품의 유통을 차단하여 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.

(국립농산물품질관리원 소비안전과 사무관 조동근)

3. 축산물 안전관리 시책

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

가. 축산물위생관리 제도개선

축산물의 지속적인 위생관리와 안전성 제고를 위해 축산물의 발견 또는 축산물 관련 위생사고 등의 발생시 신속하고 효과적인 회수조치를 위한 유통추적체계의 구축을 위해 축산물가공처리법 시행령, 시행규칙을 일부 개정하였다. 축산물가공처리법 시행령은 '08.5.9일 개정 공포하였으며, 그 주요내용으로 유통·판매과정에서 식중독균의 오염을 방지하고 수입육과 구별이 쉽도록 하기 위한 닭·오리고기 포장유통 의무화를 위해 당초 1일 8만수 이상 도축하는 도축장을 대상으로 하던 것을 5만수 이상 도축장으로 확대 적용토록 하였고(2010년 이후에는 모든 도축장과 판매장에서 전면 시행 예정), 각 유통업체에서 자사브랜드 상품으로 판매하고 있는 축산물가공품이 영업신고 없이 유통·판매되고 있어, 이를 제도적으로 관리하기 위해 신고대상 축산물판매업의 유형에 '축산물유통전문판매업'을 신설하여 시설기준 및 영업자 준수사항을 지키도록 하였다.

또한, 축산물가공처리법 시행규칙은 '08.8.20, 12.22일 두차례에 걸쳐 개정하여 공포하였으며, 그 주요 내용으로 HACCP 지정 유효기간제 및 정기심사 제도 도입에 따른 유효기간 연장과 정기심사 신청 절차 등에 관한 사항을 정하고, 소비자가 육류 구매시 위생수준이 높은 도축장에서 도축한 축산물을 선택할 수 있도록 식육판매업 영업자가 판매시 도축장명을 표시하여 판매토록 규정하였고, 축산물수입판매업 영업자의 관리를 강화하기 위하여 허위신고 등 부정행위가 적발되어 행정처분을 받은 축산물

제1장 농식품 안전성 정책방향과 추진체계

수입판매업 영업자가 행정처분을 받은 날로부터 1년 이내에 수입하는 축산물에 대하여는 정밀검사 대상에 포함하도록 하였다. 또한, 축산물가공업·식육포장처리업 및 축산물판매업의 영업자에게 판매처·판매량 등에 관한 축산물의 거래내역을 작성하고, 2년간 보관하도록 하고, 식육가공업·식육포장처리업 및 축산물판매업의 영업자가 판매하는 식육의 종류 및 원산지, 쇠고기의 경우 개체식별번호(수입 쇠고기는 선하증권번호), 등급(식육포장처리업 영업자가 포장육을 만드는 데 사용한 쇠고기 중 등급 의무표시 부위인 안심, 등심, 채끝, 양지, 갈비 등 5개 대부분할 부위에 한함)을 기재한 영수증 또는 거래명세서를 의무적으로 발급하도록 하여 쇠고기 이력추적제도의 시행과 수입 쇠고기의 위해 발생 시 신속하게 회수할 수 있는 기반을 더욱 확고하게 하였다.

나. 축산물작업장 위생관리를 위한 HACCP 제도 추진

안전한 축산물의 생산·유통을 위한 위해요소 예방프로그램인 HACCP 적용을 농장부터 판매단계까지(Farm-to-Table) 완성하였다.

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

HACCP 지정신청 작업장에 대해서는 평가기준에 따라 적합성 여부를 평가하여 HACCP 적용작업장으로 지정하고 있으며, 현재까지 소·돼지 도축장 93개소, 닭 도축장 41개소와 오리 도축장 11개소에서 HACCP를 적용하고 있고, 이와 함께 유가공장 44개소, 식육가공장 169개소, 식육포장처리업 585개소, 알가공업 16, 식육판매업 92, 집유업 19, 사료업체 76개소를 HACCP 적용 작업장으로 지정하였으며, 사육단계 중 돼지농장 220, 소농장 118개소와 닭농장 42개소가 지정되었다. 이로써 HACCP 지정업체는 총 1,528개소이며 국내 축산물의 위생수준 향상에 큰 역할을 담당하고 있다.

HACCP 제도가 사육단계에도 적용할 수 있도록 관련 법령이 '06년 개정됨에 따라

사육농장에 대해 단계적으로 HACCP을 적용토록 하였고 '06년 돼지농장에 이어, '07년 소농장에 적용할 지침 및 모델을 개발하였고 '08년에는 닭에 적용할 지침 및 모델을 개발하여 적용하고 있다. 또한, 축산물 유통단계에 대해서도 안전성 확보를 위해 HACCP 도입을 추진하였다. 보관, 운반, 집유단계에 HACCP 도입을 위해 지침 및 모델을 개발하여 관련기관에 배포('07.3월)하였고, 평가기준을 제정('07.11월)하여 HACCP 적용을 적용토록 하였다.

다. 축산물작업장에 대한 위생관리 강화

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

2008년도 축산물작업장에 대한 위생관리실태 지도·점검은 도축업 313, 집유업 31, 축산물가공업 2,018, 식육포장처리업 3,460, 축산물보관업 90, 축산물운반업 224, 축산물판매업 40,528개소 등 총 47,597개소를 대상으로 실시하였으며, 이 가운데 위반된 도축업 29, 축산물가공업 313, 식육포장처리업 225, 축산물보관업 2, 축산물운반업 12, 축산물판매업 1,708개소 등 총 2,393개소에 대해서는 위반사항에 대해 행정조치 등을 취하도록 하였다.

라. 축산물 수거검사 실시

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

2008년 수거검사 목표는 8,000건을 계획하였으며, 실제로 목표량보다 증가한 12,531건을 검사하였다. 수거대상 품목은 식육·식육가공품·유가공품 등 축산물가공품이 주 대상이었으며, 수거검사결과 총 63건이 부적합으로 판정되었다.

마. 국내 축산물의 잔류물질 및 미생물 검사

식육중 잔류물질 검사는 '08년에 165천건을 검사하여 258건의 잔류허용기준 초과사례가 확인되어 0.17%의 위반율을 나타내었는데 '07년 위반율 0.23%에 비해 다소 감소된 수치이다. 잔류물질 검사의 실효성을 높이기 위해 잔류위반 농가나 긴급도축, 주사자국, 화농자국이 있는 경우 등 잔류위반 가능성이 높은 가축을 대상으로 하는 규제검사를 강화해 나가고 있으며, '08년에는 16.1%를 검사하여 잔류위반 가능성이 높은 가축에 대한 검사를 한층 강화 하였다. 식육중미생물검사는 '08년 총 169천건을 검사하여 555건의 위반사례가 확인되어 0.33%의 위반율을 나타내었다. 미생물검사는 그간 도축장을 대상으로 일반세균과 대장균에 대한 권장기준을 설정하여 위생수준을 평가하는 척도로서 검사를 수행하였다. '07년에 이어 '08년에도 식육중 미생물검사 확대를 위해 도축장이외에 유통단계인 식육포장처리장과 식육판매장에 대하여도 권장기준을 설정하고 검사기관에서 검사를 수행하도록 하였다.

바. 2009년 중점 추진방향

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

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

사육단계에 단계적으로 적용해온 HACCP 제도는 '06년 돼지, '07년 소, '08년에 닭에 이어 '09년 오리농장으로 확대할 예정으로 이를 위해 '09.6월까지 HACCP 지침 및 모델을 개발하고 평가기준서를 제정할 예정이다. 이로써 오리농장을 포함하여 농장부터 최종 판매점까지 Farm-to-Table HACCP 적용을 위한 기반을 완전히 갖추어 나갈 계획이다.

도축·가공단계의 위생수준을 제고와 위해요소 제거를 위하여 식육에 대한 잔류물질과 미생물 검사를 지속 실시해 나갈 것이다. 검사물량은 잔류물질 120천건, 미생물 120천건을 실시하며, 특히 잔류물질 검사의 경우 과거 잔류위반 농가나 긴급도축, 주사자국, 화농자국이 있는 등 잔류위반 가능성이 높은 가축을 대상으로 하는 규제검사 비율을 '08년 16.1%에서 '09년 18.8% 이상으로 높여 잔류물질 검사를 강화해 나갈 것이다. '06년부터 시행된 식용란에 대한 미생물과 잔류물질 검사 역시 검사건수 증가 등을 통해 식용란의 위생관리도 강화해갈 계획이다.

가축사육 이후 축산물을 생산하는 최초 단계는 도축단계로서 도축시 시행하는 도축검사는 인수공통전염병의 색출, 미생물오염 방지 등 매우 중요한 역할을 담당하고 있다. 도축검사 전문성 강화를 위해 도축검사 전문교육 시설을 확충할 계획이다. 교육시설은 현재 도축검사관 및 도축검사보조원 교육과정을 운영하고 있는 농협 축산물위생교육원에 도축검사 실습 시설, 강의실, 숙박시설 등의 시설을 증축하여 그간 이론 위주의 교육에서 실습을 강화하는 교육으로 전환함으로써 도축검사 전문성을 제고해 나갈 계획이다.

2009년에도 도축장의 위생수준 및 경쟁력 향상을 위해 HACCP 운용수준 평가를 실시하고, 평가결과에 따라 정책자금 금리차등 적용 및 지원규모액 결정 등의 과정을 거쳐 우수한 도축장에 집중 지원할 계획이다.

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

또한, 닭·오리고기의 유통과정중 미생물의 재오염을 막고 수입산과 구별을 위해 시행하고 있는 포장유통 의무화 제도를 전면 확대 시행할 계획이다.

'04년 10월부터 시범사업을 추진하면서 제도 개선, 보완 중인 쇠고기 이력추적사업은 '08.12.22.부터 「소 및 쇠고기 이력추적에 관한 법률」에 따라 사육단계의 모든 소를 대상으로 본 사업이 시행됨에 사전 대비하여 2009년에는 한우우 및 젓소의 귀표부착을 완료하고 축협 등 대행기관을 지정하여 시범사업을 완료하였다. 도축장·가공장·판매장 등 유통단계에 법이 적용되는 2009년 6월 22일부터는 귀표가 부착되지 않은

제1장 농식품 안전성 정책방향과 추진체계

소 등의 도축이 금지되고, 쇠고기의 이력정보를 각 단계별로 구축·연계하여 소비자에게 제공됨에 따라 쇠고기의 둔갑판매행위 방지 및 위생·안전상 문제발생시 신속한 회수 등의 조치를 통해 전 국민이 쇠고기를 안심하고 소비할 수 있는 기반 조성에 기여할 것으로 기대된다.

사. 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(농업식품 소비자부), 프랑스(농어업부), 뉴질랜드(농림수산식품부 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), 농산물우수관리제도(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 적용

해 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 의무화되었으며, 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.

(농림수산식품부 안전위생과 사무관 강대진)

4. 수산물 안전관리 시책

국민 소득향상 및 웰빙문화 확산으로 수산물 수요가 지속적으로 증가함에 따라 안전하고 위생적인 수산물을 소비자에게 생산·공급하기 위해서는 생산·출하·유통 단계에 이르기까지 일괄된 수산물의 위생 안전관리가 필요하다. 따라서 수산물에 의한 국민건강 위해사고를 미리 예방하기 위해서 국·내외에서 문제가 제기된 위해물질 및 인체유해물질에 대한 모니터링을 지속적으로 실시하여 이를 제거 또는 통제함으로써 안전한 수산물의 생산·공급과 국민건강 보호에 최선을 다해 나갈 계획이다.

가. 양식장 HACCP 제도 추진

어류양식장에 대한 HACCP 제도를 정착시켜 안전한 수산물을 생산·공급함으로써 소비자가 안심하고 우수한 양식 수산물을 적극 소비할 수 있도록 하고, 나아가 수입 수산물에 대한 경쟁력을 확보하기 위하여 HACCP 제도를 시행하고 있다. 또한 HACCP 지원 대상품목(양식어종) 및 사업자(양식장)의 연차적 확대를 통하여 발전시

제1장 농식품 안전성 정책방향과 추진체계

켜 나갈 계획이다. 양식장 HACCP을 효과적으로 추진하기 위하여 컨설팅 지원 및 양식장 위생시설에 대하여 시설개선자금을 지원하고 있으며, HACCP 추진 양식장이 시설환경 관리, 문서 및 기록유지 등 생산·출하전단계수산물의위해요소중점관리기준을 준수하였을 때 HACCP 이행시설로 등록시켜 지원 관리하고 있다.

2008년도 까지 넙치, 뱀장어, 송어 등 약 120여개 양식장에 대하여 HACCP지원사업을 추진하였으며, 사업추진은 크게 HACCP 도입을 위한 컨설팅, 컨설팅 완료 후 양식장에서의 시설개선사업, 그리고 해당 양식장에서 생산·출하전단계수산물의위해요소중점관리기준을 준수·이행하고 심사를 통해 HACCP 추진양식장이 HACCP 이행시설로 지정 및 등록을 하게 되는 3 단계로 나뉘어 추진되고 있다.

나. 수산물 이력추적제 도입

어장에서 식탁까지 수산물의 생산, 가공, 유통 과정에서 발생하는 이력정보를 기록·관리하여 식품사고 사전 예방과 사고 발생시 신속한 원인규명 및 회수를 통해 피해를 최소화하기 위해 2008년 8월부터 본사업을 실시하였다.

본격적인 도입에 앞서 2005년 5월부터 3차에 걸쳐 수산물이력제 시범사업을 실시하였다. 1차 시범사업에는 양식 굴, 양식 넙치, 양식 김 3개 품목의 56개 업체가 참여하였으며, 2차 시범사업에는 1차 양식품목에 어획 수산물을 포함하여 10개 품목에 155개 업체가 참여하였다.

1차 및 2차 시범사업의 경우, 수산물이력제 적용이 용이한 유통경로를 가진 품목을 중심으로 추진한 것에 비해 3차 시범사업에는 대형유통점을 대상으로 최종 판매점에 이력수산물을 출시하는 방향으로 추진하여, 8개 품목을 전국 227개 소매점(이마트, 롯데마트, GS리테일, 수협 바다마트, 대구 동아백화점, 신세계 백화점, 롯데쇼핑, AK백화점 등)에 출시하였다.

2008년 8월 수산물품질관리법 시행령·시행규칙 개정 및 관련 고시를 제정하여 본격적인 수산물이력제사업을 추진하고 있으며, 국립수산물품질검사원에서 등록신청 접수·심사업무 수행하고 있고 한국해양수산개발원 수산물이력제팀에서 컨설팅업무를 수행하고 있다.

다. 수산물 생산해역에 대한 위생관리강화

2005년부터 수산물 안전성 확보를 위한 생산해역 및 수산물에 대한 위생조사를 실시하고 있다. 생산해역에 대한 위생관리 강화를 통해 소비자에게 안전한 수산물을 공급하고, 수산물의 안정적 수출지원을 위해 60개 해역에 대한 안전성 평가 후 등급화하여 생산해역에 대한 관리를 강화해 나갈 예정이다.

조사해역은 “연안정보도”를 기본으로 양식장, 마을어장 등을 고려하여 선정하였고, 또한 수산물 주 생산해역을 우선적으로 선정하였다. 60개 해역은 동해에 18개 해역, 서해에 17개 해역, 남해에 21개 해역, 제주에 4개 해역으로 설정되었으며, 매월 1회 해역별 20개 정점에 대해 해수(대장균군, 분변계대장균, 수은, 염분 등) · 패류(중금속, 마비성패류독소, 대장균군, 생균수 등)를 대상으로 위생조사를 실시하고 있다.

(농림수산식품부 양식산업과 사무관 민병주)

라. 수산물 안전성 검사

최근 식품의 안전성과 품질관리에 대한 관심이 세계적으로 고조되면서 국내에서도 양식수산물에 대한 안전성 문제가 초미의 관심사로 대두되고 있다.

이에 농림수산식품부에서는 수산물의 품질향상과 소비자가 안심하고 즐겨먹을 수 있는 안전한 수산물을 생산 · 공급하기 위하여 어업인에게 지도와 홍보를 강화하는 한편, 유해 수산물의 유통을 사전에 차단함으로써 수산물 안전성에 대한 국민 불안감을 해소하기 위하여 수산물 생산을 위해 사용되는 용수 · 어장 · 자재 등과 생산 · 저장단계 및 출하되어 거래되기 전단계의 수산물 안전성조사를 실시하고 있다.

’08년도 수산물 안전성조사결과를 살펴보면 총 45개 품종 7,849건에 대해 항생물질, 중금속, 식중독균, 패류독소 및 방사능, 복어독 등 유해물질에 대한 안전성조사를 실시하여 전체의 1.3%에 해당하는 104건의 부적합품을 적발, 마비성패류독소 검출해역 및 양식어가에 대해서는 생산 · 출하를 금지시키고, 금지약품이 검출된 수산물에 대해서는 전량 폐기 및 과태료를 부과 조치하는 등 부적합 수산물의 시장 유통을 사전 차

제1장 농식품 안전성 정책방향과 추진체계

단함으로서 수산물의 안전성 확보와 소비자의 건강을 보호하는데 기여하였다.

또한 정기적인 안전성조사 결과 금지약품이 검출된 양식장에 대해 특별검사를 통한 재검사를 실시(6개 어종 138건)하여 6건의 금지약품을 검출한 바 있으며, 멜라민 조사를 위해서는 메기, 잉어, 넙치 등 16종 208건에 대한 조사를 실시하였으며, 그 결과 모두 불검출로 나타났다.

향후 농림수산식품부에서는 양식장에서 사용되고 있는 수산용 의약품은 수산동물의 질병 치료 및 예방을 목적으로 사용이 불가피하지만 수산식품의 안전성을 위하여 용법·용량 및 휴약기간 준수가 필요함으로 승인된 항생제의 오·남용 방지를 위하여 어업인에 대한 안전사용 지도 교육을 강화하는 한편, 양식어류 질병 예방을 위한 백신개발 및 공급 확대를 통하여 항생제 사용량의 자연 감축을 적극 유도하고, 유해 수산물의 유통을 사전에 차단함은 물론 수산물 안전성조사를 강화하여 우리 수산물에 대한 수출경쟁력을 높여 어업인 소득증대에 기여하고 국민건강 증진에 최선의 노력을 다할 계획이다.

(농림수산식품부 표시검역과 사무관 주두만)

마. 수산물 수입국과 위생약정 체결

수입수산물의 사전 안전성을 확보를 통해 불량수산물 수입을 차단하고 국민 건강을 보호하기 위하여 주요 수산물 교역국과의 위생약정을 체결하여 이행하고 있다. 현재 베트남, 중국, 인도네시아, 태국과 4개국 5개약정(중국은 수산물 및 활어 위생약정)이 체결되어 있으며, 동 약정을 통해 수출 가공시설의 등록을 의무화하여 수출 및 수입시 이중 검사시스템을 구축하는 한편, 부적합 발생 등록시설에 대하여 수입중단 조치를 실시하고 있다. 아울러 등록시설에 대하여 양국간 상호 현지 위생점검을 실시하여 왔으며, 2009. 5월말 기준으로 약정국 대한(對韓) 수출 등록시설 2,850개소 중 324개소에 대해 점검이 이루어져 점검율은 11.3%에 달한다.

(농림수산식품부 양식산업과 사무관 방종화)

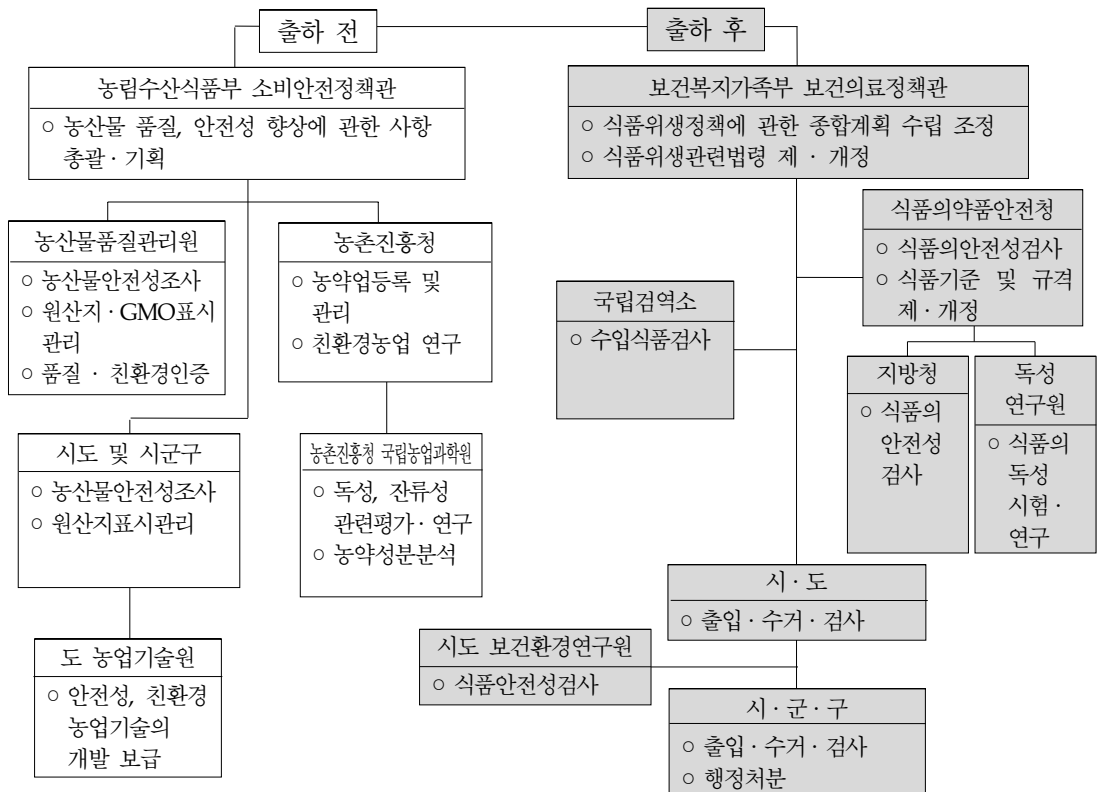
제 2 절 농식품 안전관리체계 및 관련 법령

1. 농산물 안전관리 체계

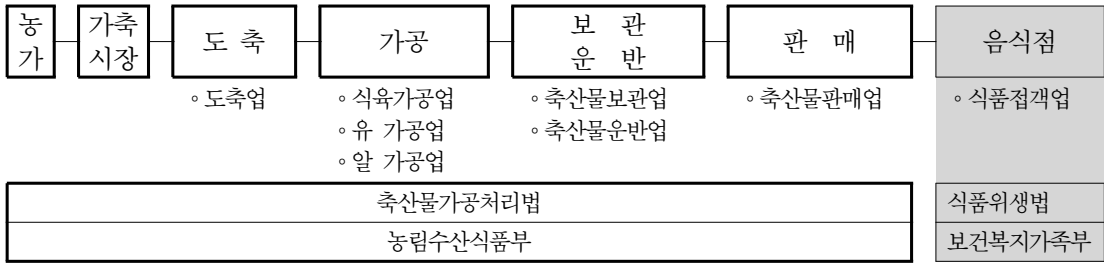
재배	유통	가공	판매	음식점
	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 식품운반업 ◦ 식품냉동냉장업 (양곡유통업) 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 식품제조·가공업 (도정·제분업) 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 식품소분·판매업 (양곡판매업) 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 식품접객업
농산물품질관리법, 농약관리법	식품위생법 (양곡관리법, 친환경농업육성법, 농산물품질관리법)			
농림수산식품부	* 친환경인증·품질인증농산물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

* 수입농산물은 식품위생법에 의거 식품의약품안전청에서 관리

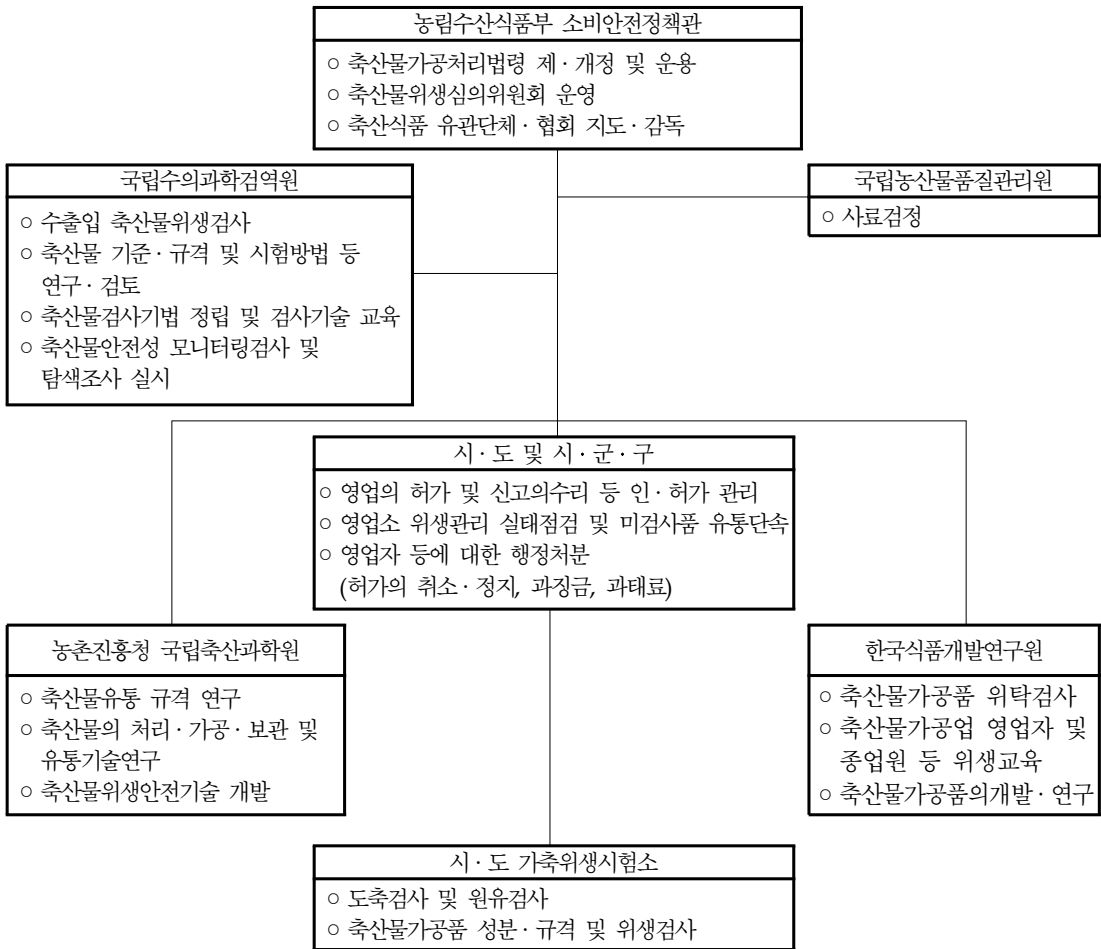
□ 농산물 안전관리 행정체계



2. 축산물 안전관리 체계

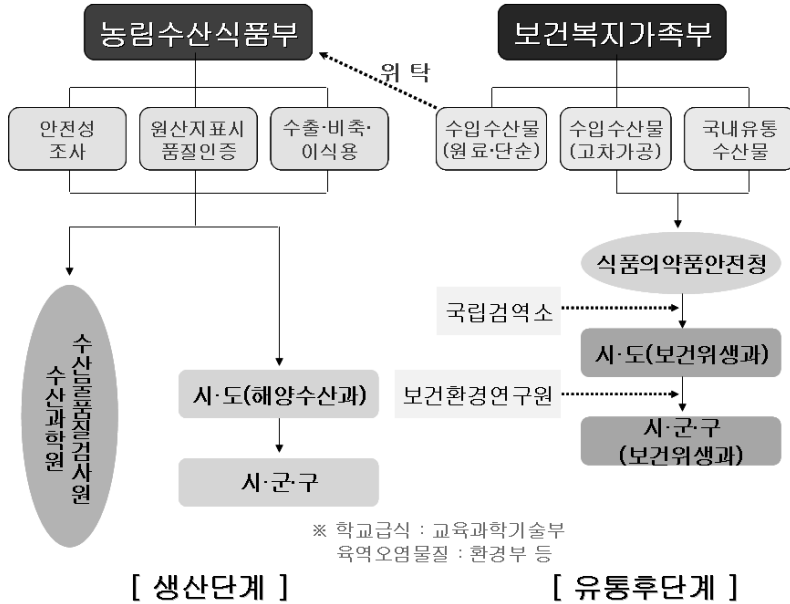


□ 축산물 안전관리 행정체계

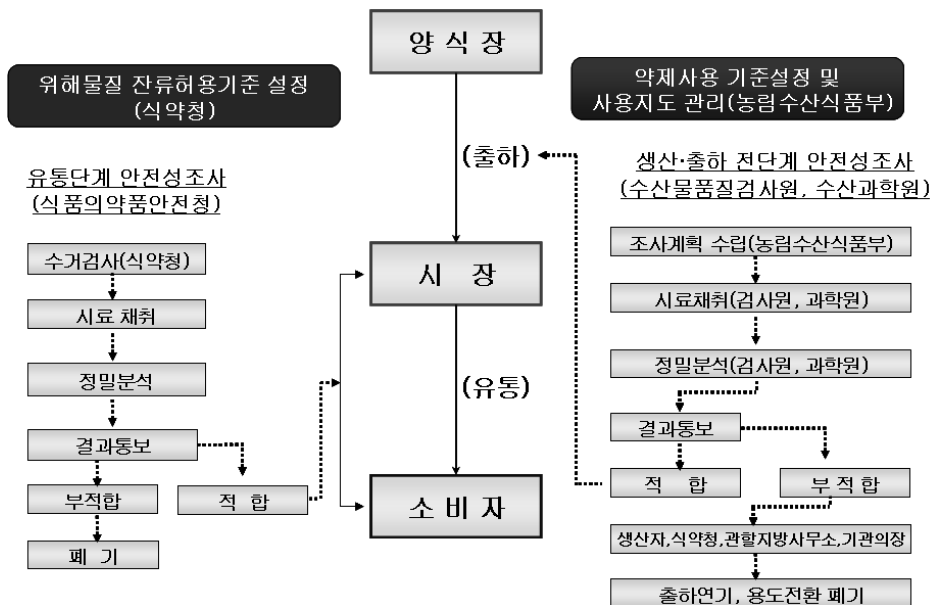


☆ 생산에서 유통단계까지 축산물가공처리법에 의거 농식품부에서 관리

3. 수산물 안전관리 체계



□ 국내산 수산물 위생안전 관리 절차



4. 농식품안전 관련 법령

가. 농·수·축산식품 안전 법령

법률명	주요 내용
농산물품질관리법	○ 농산물안전성조사, 원산지표시, 유전자변형농산물 표시, 지리적표시 등
농약관리법	○ 농약의 등록, 유통관리, 농약안전사용 기준 등
친환경육성법	○ 환경을 보존하고 안전한 농축임산물의 생산을 촉진하며 친환경농산물 인증에 관한 사항 규정
양곡관리법	○ 양곡의 원활한 수급조절, 양곡가공업에 관한 사항
비료관리법	○ 비료의 품질, 수급조절, 부산물비료 등 규정
축산물가공처리법	○ 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
가축전염병예방법	○ 가축의 전염성질병이 발생하거나 퍼지는 것을 막음으로써 축산업의 발전과 공중위생 향상에 기여 ○ 국내산·수입산 동물 및 축산물의 방역, 검역 등을 규정
축산법	○ 가축의 개량·증식, 축산물의 구조개선, 가축과 축산물의 수급조절·가격안정 및 유통개선 등을 관한 사항을 규정하여 축산업 발전 및 축산물의 안정적 공급에 기여
사료관리법	○ 사료의 수급안정·품질관리 및 안전성 확보에 관한 사항을 규정함으로써 사료의 안정적인 생산과 품질향상을 도모
식물방역법	○ 수출입식물과 국내식물 검역 및 식물에 해를 끼치는 동·식물 방제에 관한사항 규정
동물용의약품등록규칙	○ 동물용의약품·동물용의약외품등의 제조·수입 및 판매, 동물용의약품의 국가검증 등에 관한 사항을 규정
수산물품질관리법	○ 수산물안전성조사, 원산지표시, 수산물이력추적 관리, 지리적표시 등
수산동물질병관리법	○ 수산동물전염병의 발생을 예방하고 확산을 방지하며, 수산동물에 관한 검역을 강화하는 등 수산동물질병에 관한 종합적인 관리체계 마련

나. 농·축산식품 육성 법령

법률명	주요 내용
농산물가공산업육성법	○ 우리농산물의 부가가치 향상 및 상품성제고를 위한 산지가공산업 육성 지원, 특산물 및 전통식품 품질인증, 전통식품 명인지정 등
종자산업법	○ 식물의 신품종에 대한 육성자 권리보호, 품종성능 관리, 종자의 생산·보급·유통관리
인삼산업법	○ 인삼 및 인삼류의 경작·제조·검사사항, 표시사항 규정
낙농진흥법	○ 낙농산업의 구조개선, 원유와 유제품의 수급조절, 가격안정과 유통구조의 개선을 통한 낙농관련산업 발전에 기여
축산물의 소비촉진 등에 관한 법률	○ 축산단체의 자조활동지원 등

제 2 장

농식품 안전관리

제 2 장 농식품 안전관리

제 1 절 농산물 안전관리

1. 고품질·안전 농산물 관리

가. 농산물 안전성 조사

1) 개 요

가) 목 적

- 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

제2장 농식품 안전관리

- 친환경농산물, GAP, 품질인증 농산물의 사후관리를 위한 생산과정 및 시판품 (유통·판매단계) 조사

다) 추진 경과

<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)
- 농수산물가공업육성및품질관리에관한법률에 안전성조사 실시 법적 근거를 마련 안전성조사 업무가 제도적으로 정착('97)
- 농수산물품질관리법 제정·시행('99.7)으로 법적근거가 변경되고, 동 법률에 근거하여 생산단계에 적용할 농약잔류허용기준 마련('99)

<2단계 : 정착기, '00 ~ '03년 >

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

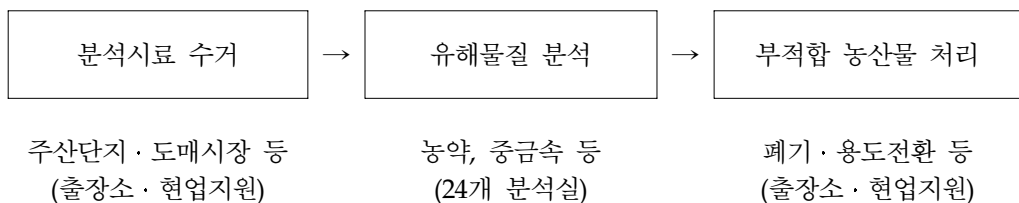
<3단계 : 확산기, '04년~>

- 늘어나는 분석 수요에 맞춰 분석시설, 인력, 장비 확대하고 시·군까지 정밀 분석을 실시
 - 지역 분석실 : ('04) 3개소 → ('05) 3 → ('06) 4 → ('07) 5 (누계 15개소)
- 국민들의 안전성에 대한 관심에 부응하여 친환경·GAP 등 안전성 관련 제도가 도입됨에 따라 인증 농산물에 대한 조사 확대
- 조사 성분도 잔류농약에서 중심에서 김치 기생충란('05), 폐광산 중금속('06) 사건 발생으로 중금속(납, 카드뮴), 식중독균 등에 대한 조사를 확대
- 국내 농산물의 안전성 확보수준을 파악, 안전성 관련 지표로 활용을 위해 유통 농산물에 대한 농약잔류실태 모니터링 강화
 - 모니터링 건수 : ('05) 1,576건 → ('06) 1,531 → ('07) 4,959 → ('08) 5,060

라) 업무내용

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

<안전성 조사 절차>



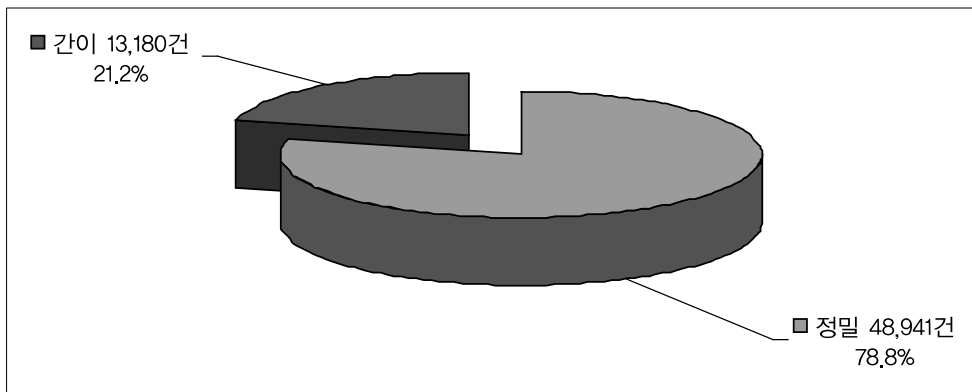
제2 장 농식품 안전관리

2) '08년 업무 추진 실적

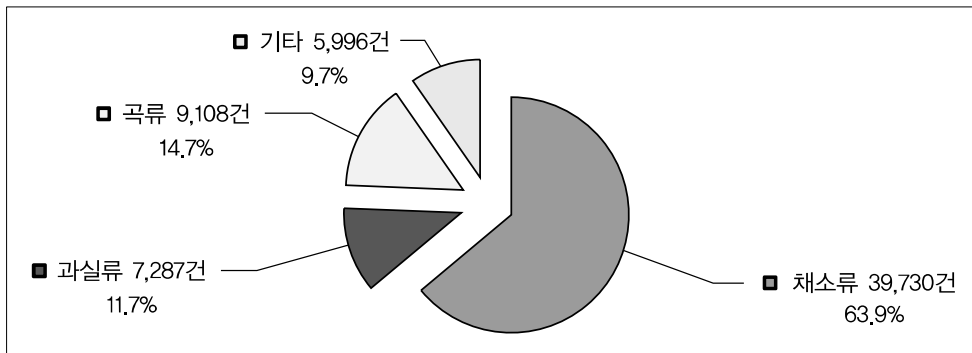
가) 조사 실적

조사품목	조사건수			부적합건수 (B)	부적합비율 (B/A)
	정밀분석	간이분석	계 (A)		
	건	건	건	건	%
220	48,941	13,180	62,121	1,436	2.3

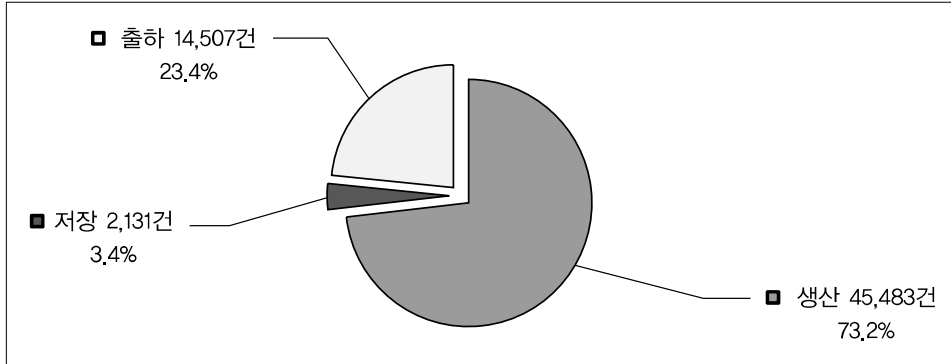
나) 분석 방법별



다) 농산물 종류별



라) 시료 수거단계별



마) 주요 품목별 부적합 건수

구분	주요 부적합 품목 및 건수	조치내역
80품목 1,436건	시금치 168, 들깨잎 134, 수삼 93, 쌀 88, 취나물 81, 상추 69, 부추 59, 참나물 56, 쪽갓 41, 쪽파 37, 배추 34, 얼갈이 배추 32, 미나리 31, 참다래 30, 풋고추 29, 근대 27, 붉은고추 26, 열무 25, 돌나물 23, 대파 23, 참외 21, 겨자채 18, 콩 17, 건고추 16, 복숭아 14, 아욱 14, 머위대 13, 비름 13, 양송이 13, 알타리무 12, 치커리 12, 셀러리 11, 파세리 11, 사과 10, 달래 8, 파리고추 7, 오이 7, 케일 7, 감귤 6, 결구상추 6, 당근 6, 실파 5, 참당귀 5, 청경채 5, 고추잎 4, 느타리버섯 4, 매실 4, 고구마 4, 감자 3, 갓 3, 메론 3, 생강 3, 토마토 3 등	고발(5건) 폐기(407건) 출하연기(813건) 용도전환 등(211건)

3) 주요 업무추진 사항

가) 총괄

- 농산물 220품목을 대상으로 62천건 조사, 계획(58천건) 대비 107.1% 추진
- 간이분석은 대폭 축소, 정밀분석 위주의 조사 확대
- 정밀분석 : ('07) 41,025건 → ('08) 48,941(증 19.3%)

제2장 농식품 안전관리

- 간이분석 : ('07) 28,058건 → ('08) 13,180(감 53.0%)

○ 유해물질별 정밀분석 조사실적

- 농산물 : 잔류농약 44,538건, 중금속 2,660, 곰팡이독소 196, 식중독균(기생충란 포함) 885
- 재배환경(토양·자재·용수) : 662건

< 안전성조사 실적 >

(단위 : 품목, 건, %)

구분	조사 품목수	조사건수			부적합 건수(B)	부적합률 (B/A)	민원 분석
		정밀분석(A)	간이분석	계			
계획	160	46,000	12,000	58,000			3,578
실적	220	48,941	13,180	62,121	1,436	2.9	

주) 1. 민원 실적은 별도임

□ 조사결과 1,436건(2.9%)의 부적합 농산물에 대해 폐기, 출하연기 등 조치

○ 부적합품 조치내역 : 폐기 407건, 출하연기 818, 기타(용도전환 등) 211

* 소비자 농산물의 농약 잔류허용기준 적합률 : 99.2%

나) 유해물질별 관리 실적

□ 잔류농약

- 사전 예방적 안전성 관리능력을 높이기 위해 정밀분석 위주로 조사를 실시하고, 신뢰성이 낮은 간이분석은 대폭 축소
- 전체 57,718건 중 정밀분석은 44,538건으로 전년도보다 34% 증가, 간이분석은 13,180건으로 전년도보다 53% 축소하여 추진

구분	조사건수			부적합 건수(B)	부적합비율 (B/A)
	계	정밀분석(A)	간이분석		
2008	57,718건	44,538	13,180	1,389	3.1%
2007	61,234건	33,176	28,058	1,338	4.0%

- 부적합 농산물 검출 비율은 3.1%(1,389건)로 전년도 4.0%(1,338건) 대비 0.9%p 낮아졌음
 - 잔류허용기준이 설정되지 않은 품목이나 최저기준을 적용하는 소면적 작물의 부적합 비율이 높았음
 - * 참나물 34%, 돌나물 25%, 겨자채 16.8%, 참다래 14.4%, 파세리 13.6%, 취나물 13.4%

□ 중금속(납, 카드뮴)

- 125개 폐금속 광산 인근 농경지를 대상으로 중금속 잔류조사 실시
 - 농경지 6,096개를 대상으로 3차에 걸친 재배현황 조사 결과 최종적으로 2,660개 농경지로 확정
 - * 관련부처회의(조사대상지 선정), 관련실무기관회의(오염영향권 검토), 현지 여건조사 등으로 중금속 잔류성이 높은 지역 중심으로 선정
- 조사 결과 : 2,660건
 - 기준을 초과하는 부적합품은 해당 지자체에서 수매하여 소각 폐기

□ 기타 유해물질조사

- 곰팡이독소 잔류조사 : 196건(부적합 0)
 - 쌀, 땅콩, 참깨, 옥수수 4품목에 대하여 아플라톡신 B₁ 조사
- 농산물 식중독균 모니터링 : 685건(신선편의식품 규격 적용시 적합)
 - 친환경농산물(222건), 일반농산물(393), 학교급식(70)/생산·판매단계
 - * 대장균, 황색포도상구균, 살모넬라, 바실러스 세레우스 등 5종
- 기생충란 모니터링 : 200건(불검출)
 - 김치원료 배추의 회충, 요충 등 주요 기생충란(김장철)
- 재배환경 오염도 모니터링 : 662건(적합)
 - 품목별 주요 주산단지, 시설재배단지 및 친환경농산물 생산지 토양·용수·자재에 대한 농약, 중금속 조사

제2장 농식품 안전관리

다) 안전성조사 인프라 구축

- 장비·시설 보강 및 전문인력 육성 등 분석인프라 구축
 - 지역정밀분석실의 표준 모델 설정 및 인력·장비 확충
 - 인력·장비 확충 : ('07) 40명/54대 → ('08) 47명/69대
 - 전문교육 과정신설 및 외부 전문기관 위탁교육(21개 과정 1,000명), 지역별 자문관 제도 운용(22명) 등
- 농산물 안전성조사 연구사업
 - 생산단계 농약잔류 허용기준 설정연구(100개 기준 추가)
 - 농약 성분을 신속·정확히 정량할 수 있도록 다성분 분석법 추가 개발(10개)
 - 농산물 농약잔류 부적합 발생요인 분석 등 4건 위탁사업 실시
- 세이프큐(SafeQ)와 연계된 지리정보시스템 구축
 - 지리정보시스템을 통해 중금속 오염지역의 위치와 조사 결과 조회 가능
- 정밀분석실 KOLAS 공인 취득 확대(3개 분석실)
 - ('07) 1개 분석실(전남지원) → ('08) 3(시험연구소, 경북지원 추가)

(국립농산물품질관리원 소비안전과 사무관 조동근)

<참고 1>

2008년 농산물 안전성조사 세부실적

□ 농산물 종류별 실적

구 분	조사건수			부적합 건수(B)	비율 (B/A)	부적합 품목	부 적 합 조치결과
	정밀(A)	간이	계				
채소류	26,550	13,180	39,730	1,224	4.6	시금치168, 깻잎134, 취나물 81, 상추69, 부추59, 참나물 56, 쪽갓41, 쪽파37, 배추34, 얼갈이배추32, 미나리31, 풋 고추29, 근대27, 붉은고추 26, 열무25, 돌나물23, 대파 23 등 (59품목 1,224건)	고밭(5건) 폐기(388) 출하연기(687) 용도전환 등(103)
과실류	7,287	-	7,287	67	0.9	참다래30, 복숭아14, 사과 10, 감귤6, 매실4 등 (8품목67건)	폐기(1) 출하연기(57) 용도전환 등(9)
곡 류	9,108	-	9,108	88	1.0	쌀 88 (1품목 88건)	폐기(37) 출하연기(49) 용도전환 등(2)
기 타	5,996	-	5,996	57	1.0	콩17, 양송이13, 참당귀5, 느타리버섯4 고구마4 등 (14품목 57건)	폐기(27) 출하연기(25) 용도전환 등(5)
계	48,941	13,180	62,121	1,436	2.9	80품목 1,436건	

* 기타에는 농산물의 재배환경(토양·자재·용수)에 대한 조사실적 662건 포함

제2 장 농식품 안전관리

□ 조사 단계별 실적

구분	조사건수			부적합 건수(B)	비율 (B/A)	부적합 품목	부 적 합 조치결과
	정밀(A)	간이	계				
생산	35,988	9,495	45,483	1,229	3.4	시금치148, 깻잎117, 쌀83, 취나물80, 상추61, 부추45, 참나물49, 쪽갓38, 쪽파36, 배추18, 얼갈이배추25, 미 나리27, 참다래30, 풋고추 23 등 (78품목 1,229건)	고밭(5건) 폐기(400) 출하연기(739) 용도전환 등(85)
저장	2,131	-	2,131	15	0.7	건고추 5, 콩 4, 시금치 1, 쌀 1, 사과 1, 감귤 1 등 (8품목 15건)	폐기(3건) 출하연기(11) 용도전환 등(1)
출하	10,822	3,685	14,507	192	1.8	시금치19, 깻잎17, 배추16, 부추14, 참외11, 대파9, 상 추8, 참나물7, 얼갈이배추7, 근대7 등 (46품목192건)	폐기(4건) 출하연기(63) 용도전환 등(125)
계	48,941	13,180	62,121	1,436	2.9	80품목 1,436건	

<참고 2>

2008년 수출 농산물 안전성관리 세부실적

□ 관리 구분별 실적

품목구분	품목수	조사실적			부적합 품목
		계	적합	부적합	
특별관리품목	2	1,755 (103)	1,736 (103)	19	방울토마토 17건, 파프리카 2
중점관리품목	5	156	144	12	깻잎 12건
기 타 품 목	27	1,811	1,518	293	배 206건, 포도 43, 단감 23, 사과 9, 풋고추 4, 호박 5 등
계	34	3,722	3,398	324	

* ()는 방울토마토 민원 검정 실적임

□ 수출국별 실적

수출국	품목수	조사실적			부적합 품목
		계	적합	부적합	
일본	21	2,104 (103)	2,071 (103)	33	방울토마토 13, 깻잎 12건, 풋고추 4, 파리고추 2, 파프리카 2
미국	15	1,044	822	222	배 159건, 포도 36, 단감 23, 방울토마토 4
대만	5	397	344	53	배 43건, 사과 9, 메론 1
베트남	1	20	13	7	포도 7건
홍콩	1	16	16	-	
호주	2	14	14	-	
네덜란드	2	4	4	-	
싱가폴	3	25	25	-	
태국	1	21			
중국	1	2			
캐나다	1	7	4	3	배 3건
프랑스	1	7			
러시아	1	9	4	5	호박 5건
말레이시아	2	52	51	1	배 1건
합 계	34	3,722	3,398	324	

* ()는 방울토마토 민원 검정 실적임

제2 장 농식품 안전관리

□ 품목별 실적

구 분	품명	조사 실적		
		계	적합	부적합
특별관리(2)	파프리카	1510	1508	2
	방울토마토	245 (103)	228 (103)	17
	소계	1,755	1,736	19
중점관리(5)	가지	57	57	
	단감	123	100	23
	깻잎	29	17	12
	딸기	60	60	
	오이	10	10	
	소계	279	244	35
기타(26)	무	1	1	
	감귤	22	22	
	고구마 줄기	1	1	
	고사리	1	1	
	파리고추	35	33	2
	마늘	6	6	
	메론	24	23	1
	배	1,132	926	206
	보리쌀	2	2	
	붉은고추	1	1	
	사과	103	94	9
	새송이버섯	4	4	
	수수	1	1	
	쌀	1	1	
	아스파라가스	1	1	
	양배추	11	11	
	양파	15	15	
	조	1	1	
	참외	4	4	
	취나물	4	4	
	토마토	14	14	
	팽이버섯	6	6	
	포도	152	109	43
	표고버섯	30	30	
	풋고추	50	46	4
	호박	66	61	5
소계	1,688	1,418	270	
합 계	3,722	3,398	324	

<참고 3>

유통단계 농산물 잔류농약실태 Monitoring 결과

□ '08년도 모니터링 결과

(단위 : 건, %)

분류표	조사결과			적합비율	가중치	적합률 (가중평균)
	계	적합	부적합			
합 계	5,069	4,988	81	-	1.000	99.20
곡 류	566	564	2	99.65	0.533	53.11
서 류	349	346	3	99.13	0.083	8.23
과실류	926	918	8	99.13	0.224	22.20
채소류	3,016	2,952	64	97.83	0.154	15.07
기 타	212	208	4	98.08	0.006	0.59

□ 품목분류 및 가중치

(단위 : %)

곡류 등	서류	과실류	채소류	기타	계
53.3	8.3	22.4	15.4	0.6	100
쌀, 보리쌀, 콩, 옥수수	감자, 고구 마	감귤, 배, 포 도, 사과, 복 숭아, 단감, 뽕은감, 자두, 매실, 밤	수박, 토마토, 참외, 딸기, 메론, 오이, 호박, 가지, 풋고추, 고추, 피망, 무, 당 근, 양파, 마늘, 생 강, 배추, 양배추, 상추, 시금치, 미나 리, 결구상추, 쪽갓, 파, 부추, 꽃양배추	느타리, 팽이, 양송이, 참깨, 들깨	
(4)	(2)	(10)	(26)	(5)	(47품목)

<참고 4>

농산물의 잔류농약 검출 내역

농약 성분명	검출횟수	적합횟수	부적합횟수	부적합률(%)	비고
합계(169성분)	30,203	28,630	1,573	5.2	
Endosulfan(엔도설판)	1,871	1,603	268	14.3	
Procymidone(프로사이미돈)	1,787	1,583	204	11.4	
Carbendazim(카벤다짐)	1,594	1,494	100	6.3	
Chlorpyrifos(클로르피리포스)	1,156	1,071	85	7.4	
EPN(이피엔)	355	305	50	14.1	
Lufenuron(루페뉴론)	874	826	48	5.5	
Azoxystrobin(아зок시스트로빈)	1,106	1,060	46	4.2	
Tolclofos-methyl(톨클로포스메틸)	769	726	43	5.6	
Ethoprophos(에토프로포스)	75	37	38	50.7	
Fludioxonil(플루디옥소닐)	82	53	29	35.4	
Diniconazole(디니코나졸)	56	29	27	48.2	
Diazinon(다이아니논)	345	319	26	7.5	
Isoprothiolane(아이소프로티올레인)	583	557	26	4.5	
Kresoxim-methyl(크레속심메틸)	461	435	26	5.6	
Indoxacarb(인독사카브)	1,112	1,087	25	2.2	
Pencycuron(펜사이큐론)	35	11	24	68.6	
Chlorothalonil(클로로탈로닐)	814	791	23	2.8	
Methidathion(메티다티온)	215	194	21	9.8	
Fenitrothion(페니트로티온)	266	247	19	7.1	
Tricyclazole(트리사이클라졸)	363	345	18	5.0	
Clothianidin(클로티아니딘)	441	425	16	3.6	
Iprodione(이프로디온)	360	344	16	4.4	
Paclobutrazol(파크로부트라졸)	22	6	16	72.7	
Cypermethrin(사이퍼메트린)	971	956	15	1.5	
Carbofuran(카보류란)	124	109	15	12.1	
Diethofencarb(디에토펜카브)	124	109	15	12.1	
Flufenoxuron(플루페녹수론)	222	207	15	6.8	
Pyridaryl(피리달릴)	208	193	15	7.2	
Difenoconazole(디페노코나졸)	395	381	14	3.5	

제1 절 농식품 안전관리

농약 성분명	검출횟수	적합횟수	부적합횟수	부적합률(%)	비고
Terbufos(터부포스)	45	31	14	31.1	
Boscalid(보스칼리드)	535	522	13	2.4	
Chlorfenapyr(클로르페나피르)	1,633	1,620	13	0.8	
Tebuconazole(테부코나졸)	409	396	13	3.2	
Cadusafos(카두사포스)	60	49	11	18.3	
Dimethomorph(디메토모르프)	278	267	11	4.0	
Pendimethalin(펜디메탈린)	64	53	11	17.2	
Tebupirimfos(테부피림포스)	34	23	11	32.4	
Pyraclostrobin(피라클로스트로빈)	249	239	10	4.0	
Fluquinconazole(플루킨코나졸)	106	97	9	8.5	
Thiamethoxam(티아메톡삼)	573	564	9	1.6	
Bifenthrin(비펜트린)	312	304	8	2.6	
Diflubenzuron(디플루벤주론)	197	189	8	4.1	
Fenpropathrin(펜프로파카브)	194	186	8	4.1	
Iprobenfos(이프로벤포스)	229	222	7	3.1	
Phenthoate(펜토에이트)	69	63	6	8.7	
Flutolanil(플루톨라닐)	48	42	6	12.5	
Teflubenzuron(테플루벤주론)	48	42	6	12.5	
Fosthiazate(포스티아제이트)	15	10	5	33.3	
Tebufenozide(테부페노자이드)	168	163	5	3.0	
Chlorpyrifos-methyl(클로르피리포스메틸)	35	31	4	11.4	
Deltamethrin(델타메트린)	186	182	4	2.2	
Metalaxyl(메탈락실)	63	59	4	6.3	
Methabenzthiazuron(메타벤즈티아주론)	14	10	4	28.6	
Prothiofos(프로티오포스)	6	2	4	66.7	
Pyridaben(피리다벤)	383	379	4	1.0	
Trifloxystrobin(트리플록시스트로빈)	173	169	4	2.3	
Fenobucarb(페노뷰카브)	314	310	4	1.3	
Pyriproxyfen(피리프록시펜)	13	10	3	23.1	
Carbaryl(카바릴)	148	145	3	2.0	
Acetamiprid(아세타미프리드)	750	747	3	0.4	
Chlorfluazuron(클로르플루아주론)	129	126	3	2.3	
Cyazofamid(사이아조파미드)	52	49	3	5.8	
Fenarimol(페나리몰)	101	98	3	3.0	
Ferimzone(페림존)	59	56	3	5.1	

제2 장 농식품 안전관리

농약 성분명	검출횟수	적합횟수	부적합횟수	부적합률(%)	비고
Imidacloprid(이미다클로프루리드)	1,172	1,169	3	0.3	
Methomyl(메토밀)	118	115	3	2.5	
Phorate(포레이트)	17	14	3	17.6	
Pyraclufos(피라틀로포스)	10	7	3	30.0	
Triadimefon(트리아디메폰)	24	21	3	12.5	
Alachlor(알라클로르)	34	32	2	5.9	
Butachlor(뷰타클로르)	4	2	2	50.0	
Fenvalerate(펜발러레이트)	573	571	2	0.3	
Hexaconazole(헥사코나졸)	115	113	2	1.7	
Metconazole(메트코나졸)	34	32	2	5.9	
Prochloraz(프로클라즈)	95	93	2	2.1	
Pyrimethanil(피리메타닐)	167	165	2	1.2	
Thiacloprid(티아클로프루리드)	52	50	2	3.8	
Fenthion(펜티온)	13	11	2	15.4	
Fenpyroximate(펜피록시메이트)	8	7	1	12.5	
Bitertanol(비터타놀)	73	72	1	1.4	
Dieldrin(디엘드린)	1		1	100.0	
Dimethoate(디메토에이트)	26	25	1	3.8	
Dimethylvinphos(디메틸빈포스)	2	1	1	50.0	
Fluacrypyrim(플루아크리피림)	22	21	1	4.5	
Folpet(폴펫)	34	33	1	2.9	
Malathion(말라티온)	9	8	1	11.1	
Parathion(파라티온)	28	27	1	3.6	
Pirimiphos-methyl(피리미포스메틸)	7	6	1	14.3	
Pyrazophos(피라조포스)	2	1	1	50.0	
Simeconazole(시메코나졸)	1		1	100.0	
Spirodiclofen(스피로디클로펜)	5	4	1	20.0	
Tetradifon(테프라디폰)	110	109	1	0.9	
Thifluzamide(티플루자마이드)	51	50	1	2.0	
Triflumuron(트리플루무론)	20	19	1	5.0	
Trifluralin(트리플루랄린)	22	21	1	4.5	
Vinclozolin(빈클로졸린)	76	75	1	1.3	
Zoxamide(족사마이드)	41	40	1	2.4	
Isoprocarb(아이소프로카브)	71	70	1	1.4	
Acrinathrin(아크리나트린)	74	74		0.0	
Aldicarb(알디카브)	8	8		0.0	

제1 절 농식품 안전관리

농약 성분명	검출횟수	적합횟수	부적합횟수	부적합률(%)	비고
Azinphos-Methyl(아진포스메틸)	7	7		0.0	
Buprofezin(뷰프로페진)	352	352		0.0	
Chinomethionat(시노메시오나트)	2	2		0.0	
Cyflufenamid(사이플루페나미드)	1	1		0.0	
Cyhalothrin(사이할로트린)	270	270		0.0	
Cymoxanil(사이목사닐)	5	5		0.0	
Cyproconazole(사이프로코나졸)	2	2		0.0	
Cyprodinil(사이프로디닐)	78	78		0.0	
Dichlofluanid(디클로플루아니드)	21	21		0.0	
Dicofol(디코폴)	126	126		0.0	
Dimepiperate(디메피퍼레이트)	2	2		0.0	
Dimethenamid(디메테나미드)	3	3		0.0	
Diphenamid(디페나미드)	2	2		0.0	
Dithiopyr(디티오피르)	2	2		0.0	
Edifenphos(에디펜포스)	15	15		0.0	
Ethiofencarb(에시오펜카브)	11	11		0.0	
Etoazole(에톡사졸)	7	7		0.0	
Etrimfos(에트림포스)	6	6		0.0	
Fenazaquin(페나자퀸)	6	6		0.0	
Fenbuconazole(펜뷰코나졸)	33	33		0.0	
Fenothiocarb(페노티오카브)	6	6		0.0	
Fenoxanil(페녹사닐)	36	36		0.0	
Fipronil(피프로닐)	5	5		0.0	
Flucythrinate(플루시스린네이트)	1	1		0.0	
Flusilazole(플루실라졸)	5	5		0.0	
Fthalide(프사리드)	248	248		0.0	
Furathiocarb(푸라시오카브)	2	2		0.0	
Halfenprox(할펜프로스)	26	26		0.0	
Imibenconazole(이미벤코나졸)	7	7		0.0	
Indanofan(인다노판)	3	3		0.0	
Mefenacet(메페나셋)	4	4		0.0	
Mepanipyrim(메파니피림)	2	2		0.0	
Methiocarb(메티오카브)	15	15		0.0	
Metribuzin(메트리부진)	2	2		0.0	
Molinate(몰리네이트)	3	3		0.0	

제2 장 농식품 안전관리

농약 성분명	검출횟수	적합횟수	부적합횟수	부적합률(%)	비고
Myclobutanil(마이클로뷰타닐)	36	36		0.0	
Napropamide(나프로파마이드)	3	3		0.0	
Nuarimol(뉴아리몰)	6	6		0.0	
Ofurace(오퓨레이스)	1	1		0.0	
Oxadiazon(옥사디아존)	11	11		0.0	
Oxamyl(옥사밀)	3	3		0.0	
Penconazole(펜코나졸)	10	10		0.0	
Pentoxazone(펜톡사존)	1	1		0.0	
Permethrin(페메트린)	8	8		0.0	
Phosalone(포사론)	19	19		0.0	
Phosphamidone(포스파미돈)	1	1		0.0	
Piperonyl Butoxide(피페로닐부톡시드)	12	12		0.0	
Pirimicarb(피리미카브)	7	7		0.0	
Probenazole(프로베나졸)	4	4		0.0	
Profenofos(프로페노포스)	12	12		0.0	
Propanil(프로파닐)	2	2		0.0	
Pyributicarb(피리뷰티카브)	1	1		0.0	
Pyridaphenthion(피리다펜티온)	1	1		0.0	
Pyrimidifen(피리미디펜)	2	2		0.0	
Pyriminobac-methyl(피리미노박메틸)	1	1		0.0	
Pyroquilon(피로퀼론)	1	1		0.0	
Pyroquilon(피로퀼론)	70	70		0.0	
Tefluthrin(테플루트린)	45	45		0.0	
Terbutylazine(테부틸라진)	1	1		0.0	
Tetraconazole(테트라코나졸)	803	803		0.0	
Thiazopyr(티아조피르)	1	1		0.0	
Thiobencarb(티오벤카브)	1	1		0.0	
Thiophanate-methyl(티오파네이트메틸)	5	5		0.0	
Tolyfluanid(토리프루아니드)	42	42		0.0	
Tralomethrin(트랄로메트리)	25	25		0.0	
Triazophos(트리아조포스)	5	5		0.0	
Triflumizole(트리플루미졸)	71	71		0.0	
Cyfluthrin(사이플루트린)	65	65		0.0	
Dichlorvos(디클로르보스)	14	14		0.0	

* 부적합이 많이 발생한 성분을 기준으로 정렬하였음.

<참고 5>

전국 정밀 분석실 (24개소)

구분	시험 연구소	경기 지원	강원 지원	충북 지원	충남 지원	전북 지원	전남 지원	경북 지원	경남 지원	제주 지원
지원 분석실 (9개소)	서울 영등포	경기 안양	강원 춘천	충북 청주	대전 중구	전북 전주	광주 광산구	대구 북구	부산 연제구	-
관할 지역	전국	서울 인천 경기	강원	충북	대전 충남	전북	광주 전남	대구 경북	부산 경남 울산	-
지역 분석실 (15개소)	-	양평 김포	평창	옥천	천안 예산	고창 익산	순천 영암	안동 상주	진주 함양	제주

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

나. 농산물우수관리제도(GAP) 및 농산물이력추적관리

1) 개요

가) 목적

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

나) 법적근거

- 농산물품질관리법 : 농산물우수관리제도(제7조의2내지 제7조의4), 농산물이력추적관리제도
- 농산물품질관리법 시행령
- 농산물품질관리법 시행규칙

다) 추진경과

- '06년 본격 실시를 위한 시범사업 실시('03~'05)
 - 수박, 딸기, 인삼 등 42개 품목에 대하여 농협, 유통공사, 생약협회, 인삼공사, 장원산업, 풀무원 등 참여
 - '03년 9 농가를 시작으로 '05년도에는 1천 농가 참여
- 관련 법령 마련
 - 농산물품질관리법 및 하위법령을 개정하고 GAP관리기준, 대상품목, 세부실시요령 등 마련('06.1)
- GAP, 이력추적관리 정보 시스템 구축('06~'07)
- GAP인증/이력추적관리등록 대상품목을 105품목으로 확대('08.9)

- 식용작물(10), 특용작물(4), 약용작물(34), 버섯류(10), 채소류(30), 과실류(17)

라) 업무개요

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

마) 해외동향

- Codex : 1997년 “식품위생에 대한 일반원칙”에 근거하여 신선 상태로 소비하는 과일, 채소류의 안전생산체계에 대해 회원국간 협의를 시작하여 2003년 7. 1 본회의에서 과일, 채소류에 대한 생산·취급기준을 비준
- FAO
 - UN산하 FAO(세계식량농업기구)는 기존의 식품 안전 확보를 위한 정책은 생산과 소비를 배제한 중간단계에 초점을 맞춘 것으로 오염된 사료에 의한 광우병 등 식품관련 질병을 초래하고 있다고 하며,

제2장 농식품 안전관리

- 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-Retail 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 무공해 농산품(GAP) 인증 담당
- ◆ 성별 프로그램에 의하여 국가에서 총괄하는 인증체계로 전체 농산품에 대한 GAP 실행과 실행농가에 대한 보조금 지급을 목표로 추진

○ 미주지역(캐나다, 미국 등)

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

< 미국의 관리체계 >

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

2) 주요 추진실적

가) 중점추진사항

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

나) 추진성과

<GAP>

- 인증기관 지정 : ('06) 21개소 → ('07) 31 → ('08) 39
- 관리시설 지정 : ('06) 190개소 → ('07) 316 → ('08) 417

제2장 농식품 안전관리

※ 인증농가 : ('06) 3.7천호 → ('07) 16.8 → ('08) 25.2

< 이력추적 >

구 분	생산조직	농가수	유통자	판매자
'08	2,722	48,214	866	675
'07	1,815	30,557	641	640
'06	945	8,808	231	550

- GAP/이력추적관리등록 사후관리 강화(반기 1회→분기 1회)로 부적격품 사전 차단
 - 조사실적(회, 명, 개소)
 - 인증기관 : 150/203/148
 - 관리시설 : 955/1,683/1,394
 - 인증품 : 2,390/4,815/11,605
 - 이력추적관리 : 4,185/7,236/13,530
 - 행정처분 실적
 - 인증기관 : 3건(업무정지 3월→인증업무 미실시)
 - 관리시설 : 11건(경고 3, 업무정지1월 3, 업무정지3월 1, 취소 4)
 - 인증품 : 40건(행정처분35, 고발5)
 - 이력추적관리 : 16건(시정 12, 표시정지1월 1, 표시정지3월 1, 취소 2)
- GAP/이력추적관리제 지속적인 교육 실시로 업무능력 향상
 - 심사원 전문화 교육 : 6회 378명(기본 5회 267, 보수 1회 111명)
 - 관리시설 전담자 교육 : 3회 380명
 - 업무담당자 GAP시스템 입력 실기교육 : 2회 124명
 - ※ 생산자, 소비자, 유통자 등 교육 : 2,712회 198천명
- GAP/이력추적관리제 인지도 제고를 위한 홍보 및 인지도 조사
 - TV(87회), 신문(209회), 라디오(7회) 등 각종 언론 매체를 통한 홍보 전개

- GAP/이력추적관리제 인지도 조사((주)이디엄커뮤니케이션즈, '08.11.1 ~ 11.15)
 - GAP인지도 : 65.1%(잘 알고 있음 9.3%, 들어 보았음 55.8%)
 - * '07.11. 조사결과 : 32.7%(잘 알고 있음 6.7% + 들어 보았음 26.0%)
- GAP 인증제 인지 경로 : 'TV, 신문 등 매스컴 49.2%, 백화점 등 대형마트 32%
- GAP인증품 안전성/품질에 대한 생각
 - '안전성·품질 우수 42.2%', 안전하지만 품질은 일반농산물과 동일 33.9%
- GAP인증품의 적정가격 : '일반농산물보다 10% 높은 가격' 46.1%, 같은 가격 32.3%
- 이력추적관리제 인지도 : 53.5%(잘 알고 있음 11.8%, 들어 보았음 41.7%)
 - * '07.11. 조사결과 : 21.1%(잘 알고 있음 6.3% + 들어 보았음 14.8%)
- 농산물의 가장 중요한 정보 : '농약사용실태' 59.4%, 생산자정보 24.5%
 - ※ GAP인지도 조사결과 : ('07) 32.7% → ('08) 65.1%
- GAP관련 업무추진 매뉴얼 작성으로 심사 시 편의도모
 - 우수농산물관리시설(APC) 심사매뉴얼 작성제정
 - GAP인증 심사 매뉴얼 제정
- 이력추적관리등록 확대를 위한 수확 후 관리시설 및 대형 유통업체 실태 조사(3.11 ~ 3.31)
 - 수확 후 관리시설 : 148개소
 - 기지정 52개소, 미지정 96(지정가능5, 보완 후 가능 62, 불가능 29)
 - 대형유통업체 및 소분업체 이력추적등록 대상업체 : 248개소
 - 기등록 102, 미등록 146(등록희망 98, 미희망 46, 기타 2)
 - * 우수농산물관리시설 및 이력추적등록 희망업체에 신청절차 안내

다) 분야별 추진실적

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

제2 장 농식품 안전관리

○ 우수농산물인증기관 지정실적

인증기관별	품목수	건수	농가수	면적(ha)	생산계획량(톤)
농협중앙회	28	199	7,551	14,267.4	134,750
(사)한국생약협회	8	12	203	141.9	820
농수산물유통공사	9	55	676	683.7	47,559
환경대산학협력단	3	21	3,381	3,965.1	26,855
글로벌유농인	15	26	431	474.2	8,866
유진텍(주)	5	296	414	414.0	11,986
중부대산학협력단	1	81	81	560.7	388
조선대산학협력단	7	12	430	404.2	8,327
단국대산학협력단	7	13	1,913	2,287.3	14,853
한국인삼공사	1	3	9	22.5	133
(주)스페이스	1	6	121	276.8	3,258
강원대산학협력단	8	22	470	598.3	5,726
롯데쇼핑(주)롯데마트	6	6	224	492.3	10,834
정읍시농산물유통주식회사	11	97	2,678	3,856.9	32,148
(주)신세계이마트	16	24	249	405.6	21,375
(주)한국환경농업	2	13	429	625.7	3,341
(주)삼성테스코	1	1	3	3.0	134
전남대산학협력단	2	1	5	3.8	46
(주)동부하이텍	5	29	1,445	2,101.8	15,922
(주)팜슨	12	42	568	603.5	35,518
충남대학교농업과학연구소	3	3	27	531.5	3,412
남도친환경영농조합법인	5	19	1,523	1,726.2	9,926
(재)충북테크노파크	9	19	166	123.0	406
(주)판코리아	2	9	60	65.6	985
(주)코리아아그로	3	4	366	389.1	7,560
동의과학대학	1	1	118	95.1	428
삼성에버랜드	1	1	8	24.9	2,492
광주여자대학교	1	1	253	249.2	1,236
한국참다래유통사업단	1	1	8	108.1	1,948
팜폴(주)	1	1	64	37.3	168
(주)ISC농업발전연구소	3	17	454	647.8	3,625
산림조합중앙회	-	-	-	-	-
목포대산학협력단	1	3	239	218.6	1,023
(사)한국온실작물연구소	1	3	55	20.7	247
(주)성농	3	3	108	211.4	941
(주)친우	1	9	428	491.8	2,612
충북대학교산학협력단	-	-	-	-	-
(주)경농	-	-	-	-	-
계	56	1,053	25,158	37,129.0	419,848

○ 우수농산물관리시설 지정현황

(단위 : 개소)

지원별	RPC	APC	기타	계
경기	14	7	46	67
강원	8	6	10	24
충북	4	2	30	36
충남	9	9	23	41
전북	19	7	18	44
전남	13	10	49	72
경북	3	15	54	72
경남	6	8	30	44
제주	1	3	13	17
계	77	67	273	417

○ 농산물이력추적관리등록 현황

지원별	생산자		유통자 (명)	판매자 (명)	비 고
	조직수	생산자수 (농가)			
경기	181	6,967	159	77	
강원	350	7,735	69	76	
충북	170	2,742	46	52	
충남	416	4,183	81	36	
전북	453	5,952	85	69	
전남	364	8,194	129	109	
경북	475	8,681	191	123	
경남	244	3,263	93	121	
제주	69	497	13	12	
계	2,722	48,214	866	675	

제2 장 농식품 안전관리

□ GAP/이력추적관리 사후관리 실적

○ 인증기관

연도별	조사 횟수	조사 연인원	조사 장소수	위반내역				행정처분				
				지정기준 미달	인증 없음	과실	기타	경고	업무정지 1월	업무정지 3월	지정 취소	
'08(A)	150	203	148		3						3	
'07(B)	88	132	107	1				1				
대비(A-B)	62	71	41	△1	3			△1			3	

○ 우수농산물관리시설

연도별	조사 횟수	조사 연인원	조사 장소수	위반내역					행정처분			
				시설	장비	인력	조직	기타	경고	업무정지 1월	업무정지 3월	지정 취소
'08(A)	955	1,683	1,394	5	-	3		3	3	3	1	4
'07(B)	672	1,304	902	6		-		2	3	3	1	1
대비(A-B)	283	379	492	△1	-	3	-	1	-	-	-	3

○ GAP인증품 사후관리 실적

- 조사실적

연도별	조사횟수(회)	조사연인원(명)	조사장소수(개소)	비 고
'08(A)	2,390	4,815	11,605	
'07(B)	1,873	3,794	6,366	
대비(A-B)	517	1,021	5,239	

- 적발 및 처분실적

연도별	적발기관	적발실적					조치실적						
		농약		표시 사항	기타	계	인증 취소	표시 정지 1월	표시 정지 3월	시정 명령	고발	무혐의	계
		기준 초과	미등록										
'08	농관원	1	9	26	6	42	-	1	11	23	5	2	42
	인증기관	4				4							
	계(A)	5	9	26	6	46							
'07	농관원	8	16	12		36	1	-	39	12		2	54
	인증기관	1	18			19							
	계(B)	9	34	12		55							
대비(A-B)		△4	△25	14	6	△9	△1	1	△28	11	5	-	△12

주) 적발실적 중 4건은 동일한 인증품을 2개 지원에서 적발한 실적임

○ 이력추적등록품 사후관리 실적

- 조사실적

연도별	조사횟수(회)	조사연인원(명)	조사장소수(개소)	비 고
'08(A)	4,185	7,236	13,530	
'07(B)	2,800	4,640	7,092	
대비(A-B)	1,385	2,596	6,438	

- 적발 및 처분실적

연도별	위반내역					행정처분				
	표시 사항	허위 표시	등록기준 위반	기타	계	시정 명령	표시정지 1월	표시정지 3월	등록 취소	계
'08(A)	14	-	-	2	16	12	1	1	2	16
'07(B)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
대비(A-B)	△1	-	3	-	1	-			-	3

제2 장 농식품 안전관리

□ 교육 및 홍보실적

○ 교육

연도별	교육(명)					
	생산자	소비자	유통자	공무원	기타	계
'08(A)	168,901	17,917	8,251	5,858	4,181	205,108
'07(B)	175,588	55,668	13,928	4,830	-	250,014
대비(A-B)	△6,687	△37,751	△5,677	1,028	4,181	△44,906

○ 홍보

연도별	언론(회)					대중교통		소식지 (회)	포스터 (매)	
	TV		라디오	신문		전문지	지하철			버스
	지상파	케이블		중앙	지방					
'08(A)	41	46	7	14	195	35	-	-	166	7,909
'07(B)	42	39	23	14	326	83	-	-	260	29,268
대비(A-B)	△1	7	△16	-	△131	△48	-	-	△94	△21,359

3) 추진상황 평가

- GAP/이력추적관리제에 대한 지속적인 교육·홍보 실시로 25천여 농가가 GAP인증에 참여하고 있으며, 48천여 농가가 이력추적관리제에 참여하는 등 제도추진을 위한 기반 및 인프라를 확대하였음
- GAP/이력추적관리제에 대하여 TV 등 각종언론매체를 통한 다각적인 홍보 전개로 소비자 인지도가 크게 향상되었음
 - GAP인지도 조사결과 : ('07) 32.7% → ('08) 65.1%
 - 이력추적관리제 인지도 : ('07) 21.1% → ('08) 53.5%
- GAP정보서비스(www.gap.go.kr)의 인증내역 및 이력추적 단계별 정보 등록 부진으로 소비자에 대한 정보 제공이 미흡하였음

- GAP인증 및 이력추적관리등록 농가는 크게 확대 되었으나, 가격차별화가 이루어지지 못하여 시중 유통량이 확대되지 못하고 있음
- GAP/이력추적관리제에 대한 지속적인 교육·홍보 실시로 25천여 농가가 GAP인증에 참여하고 있으며, 48천여 농가가 이력추적관리제에 참여하는 등 제도추진을 위한 기반 및 인프라를 확대하였음
- GAP/이력추적관리제에 대하여 TV 등 각종언론매체를 통한 다각적인 홍보 전개로 소비자 인지도가 크게 향상되었음
 - GAP인지도 조사결과 : ('07) 32.7% → ('08) 65.1%
 - 이력추적관리제 인지도 : ('07) 21.1% → ('08) 53.5%
- GAP정보서비스(www.gap.go.kr)의 인증내역 및 이력추적 단계별 정보 등록 부진으로 소비자에 대한 정보 제공이 미흡하였음
- GAP인증 및 이력추적관리등록 농가는 크게 확대 되었으나, 가격차별화가 이루어지지 못하여 시중 유통량이 확대되지 못하고 있음

(국립농산물품질관리원 소비안전과 사무관 김오영)

다. 친환경농산물 인증 및 사후 관리

1) 개요

가) 목적

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

나) 친환경농산물 품질관리 관련규정

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

제2장 농식품 안전관리

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

다) 친환경농산물 품질관리제도의 변천

- 특산물 품질인증제도 도입
 - 농산물의 규격화 및 품질인증에 관한 운영요강(농림수산부고시제92-18호; '92.4.22)
 - 농산물품질인증세부지침(관리27030-235;'92.6.24)
 - 특산물품질인증실시('92.7.1)
 - 농수산물가공산업육성 및 품질관리에 관한 법률(제4553호;'93.6.11)
 - 제13조(특산물등의 품질인증제도)
- 유기·무농약재배농산물에 대한 품질인증제도입('93.12.1)
 - 유기농산물 품질인증실시요령 제정(관리51160-707;'93.12.2)
- 저농약재배농산물 품질인증제 도입('96.3.9)
 - 품질인증 생산조건의 구분과 인증기준(농검고시제1996-1호;'96.3.28)
 - 특산물의 품질인증실시요령(농검예규제111호;'96.4.25)개정
- 유기농산물 가공품품질인증제 도입('98.11.6)
 - 유기농산물 가공품품질인증에 관한규정(농검고시제98-14호)
- 환경농업육성법 제정(법률 제5442호;'98.12.14시행)
 - 환경농산물표시를 하고자 하는 자에게 신고의무 부여
 - 유기농산물 표시에 관한 조항 삭제(농수산물가공산업육성및품질관리에관한 법률제12조의2)
- 환경농산물 품질관리요령고시 제정(농림부고시1999.1.16)
- 환경농산물 품질관리요령고시개정(농림부고시2000.2.8)
- 친환경농업육성법 개정(법률 제6378호;2001.7.1시행)
 - 친환경농산물표시를 하고자 하는 자에게 인증의무 부여

- 친환경농산물의 인증을 위한 인증기관지정제도 도입(제17조의2)
- 환경농산물의 표시사용에 관한 경과조치(2003.6.30까지 표시가능)
- 친환경농업육성법 시행규칙 개정(농림부령 제1439호;2003.5.19시행)
- 친환경 자재관리 기관변경 및 인증기준 일부 강화, 인증기관운영실비등 보완
- 친환경농업육성법 개정(법률 제7996호;’06.9.27공포, ’07.3.28시행)
- 친환경농산물 분류 간소화(일반농산물제외 및 전환기유기농산물 폐지)
- 인증기관 지정유효기간 설정(5년주기 재신청)
- 인증신청 범위 확대(무항생제축산물, 재포장자)
- 인증기관 및 인증을 받은 자에게 보고 또는 자료제출 의무 부여
- 금지 및 처벌대상 부정행위의 범위확대 등
- 친환경농업육성법 시행령 개정(대통령령 제19964호;’07.3.27)
- 친환경농업육성법 시행규칙 개정(농림부령 제1555호;’07.3.28)

2) 주요업무추진실적

- 안전성과 품질이 확보된 농축산물에 대한 소비자의 욕구 확대로 친환경농산물 인증량이 전년 대비 23% 증가
 - 농림산물 : (’06) 1,128천톤 → (’07) 1,785 → (’08) 2,188
 - 축산물(유기/무항생) : (’06) 2/0천톤 → (’07) 12/2 → (’08) 11/137
- 친환경 인증품의 출하 전 유해 잔류물질 관리 강화
 - 인증농산물 잔류농약 분석 확대 : (’07) 9,000점 → (’08) 13,444
 - 인증축산물 잔류항생제 검사 강화 : 500점
- 생산 및 유통과정에 대한 사후관리 강화로 부정유통 차단
 - 행정처분/고발 : (’06)553/15 → (’07)1,085/29 → (’08)2,356호/82건
- 「학교급식 친환경농산물 검수요령」 매뉴얼 보급
 - 일선학교 등에서 친환경농산물 검수시 활용할 수 있도록 검수요령을 마련하여 시·도 교육청, 영양사협회에 제공
 - 친환경농산물 표시사항, 구비서류, 시료분석, 구매요령 등

제2 장 농식품 안전관리

○ 친환경농산물종류별 인증현황

(2008년말)

농 림 산 물	구 분	유 기	무농약	저농약	계
	건수	2,135	8,255	9,287	19,677
	농가수(호)	8,460	45,089	119,004	172,553
	인증면적(ha)	12,033	42,938	119,136	174,107
	출하량(톤)	114,649	554,592	1,519,070	2,188,311
축산물	구분	유기	무항생제		계
	건수	47	1,125		1,172
	농가수(호)	162	2,742		2,904
	사육두수(천두)	176	38,592		38,769
	출하량(톤)	11,207	137,079		148,286

○ 친환경농산물사후관리

(2008년말)

구 분	회수 (회)	인원 (명)	고발 (건)	행정처분					
				합계	취소	정지6월	정지3월	정지1월	기타
생산 과정	20,051	22,201	11	2,199	2,010	1	120	67	1
유통 과정	2,714	4,892	71	157	104		25	25	3
합계	22,765	27,093	82	2,356	2,114	1	145	92	4

3) 추진실적평가

- 친환경농산물에 대한 철저한 사후관리로 친환경농산물 품질향상을 유도하고, 유사·허위표시품 유통을 방지하여 친환경농산물 유통체계를 확립함
 - ※ 유사표시 금지 : 천연·자연·무공해·저공해 및 내츄럴 등 강조표시는 할 수 없음
- 친환경농업에 대한 교육·홍보 및 친환경농업직접지불제 시행으로 친환경농업 실천농업인 증가

- '08 친환경농산물 인증농가(172,553호)는 전년대비 31.2% 증가하였음
- 정부의 친환경농업육성정책과 지방자치단체의 친환경농업육성지원으로 친환경농업의 확산·발전을 도모하였고, TV광고 및 학교급식 확대 등으로 소비를 촉진하였음. 친환경농업직접지불제 참여농가 합동지도 및 철저한 사후관리로 직접지불사업을 원활히 추진함
- 친환경 전문인증기관을 적극 육성하여 늘어나는 인증물량에 대한 인증수요에 능동적으로 대처하였음('07 : 38개 기관 → '08 : 49)
- '08 전문인증기관 인증실적 점유율 : 농가 67%, 면적 654%
- 친환경농산물 유통활성화를 위하여 민간단체에서 주최한 박람회 등에 적극 참여하여 인증품의 우수성 홍보
 - 참가실적 : 박람회 4회, 기획판매전 65회(지원, 출장소 포함)
 - 유기농박람회(2.28 ~ 3.1), 국제자연건강식품박람회(4.10 ~ 4.13), 안전축산물전시회(9.5 ~ 9.7), 생명평화환경농업대축제(11.1)
- 수입 유기농산물 생산농장 및 국내 수입보관 창고 등 점검
 - 주요 수입국가의 생산농장 등을 방문하여 기준 준수여부 확인
 - 5개국(중국, 필리핀, 베트남 등) 점검 결과 적합(시료분석 19점)
 - 국내 입항지 및 보관창고 등 수입 유통경로별 기준준수 확인
 - 6개 품목 12점 시료채취, 수입업체의 서류 등 조사 결과 적합

(국립농산물품질관리원 소비안전과 사무관 강형수)

<참고 6>

친환경농산물 인증 현황

□ 농림산물

시 도	구 분	유 기	무농약	저농약	계
경기	건수	311	1,002	396	1,709
	농가수(호)	923	2,079	3,000	6,002
	인증면적(ha)	1,443	1,925	3,284	6,652
강원	건수	264	735	316	1,315
	농가수(호)	886	3,009	1,608	5,503
	인증면적(ha)	1,380	3,689	1,553	6,623
충북	건수	155	342	442	939
	농가수(호)	672	2,133	2,842	5,647
	인증면적(ha)	640	1,642	2,407	4,689
충남	건수	173	524	677	1,374
	농가수(호)	1,395	1,244	4,170	6,809
	인증면적(ha)	1,402	1,289	6,500	9,191
전북	건수	250	744	617	1,611
	농가수(호)	695	3,542	3,888	8,125
	인증면적(ha)	1,069	3,590	4,077	8,736
전남	건수	347	2,668	4,320	7,335
	농가수(호)	1,084	23,988	79,335	104,407
	인증면적(ha)	2,410	23,725	75,120	101,256
경북	건수	267	672	1,177	2,116
	농가수(호)	1,491	4,589	14,674	20,754
	인증면적(ha)	1,181	3,242	15,545	19,967
경남	건수	203	933	866	2,002
	농가수(호)	904	2,702	7,392	10,998
	인증면적(ha)	818	1,821	8,974	11,613
제주	건수	112	436	203	751
	농가수(호)	221	632	276	1,129
	인증면적(ha)	1,114	933	242	2,289
서울	건수	4	11	11	26
	농가수(호)	58	11	12	81
	인증면적(ha)	5	5	16	26

시 도	구 분	유 기	무농약	저농약	계
부산	건수	2	23	24	49
	농가수(호)	2	177	276	455
	인증면적(ha)	2	141	220	364
대구	건수	16	42	21	79
	농가수(호)	29	136	185	350
	인증면적(ha)	431	73	154	658
인천	건수	19	61	53	133
	농가수(호)	88	630	386	1,104
	인증면적(ha)	117	672	266	1,055
광주	건수	6	25	80	111
	농가수(호)	6	45	377	428
	인증면적(ha)	12	74	272	357
대전	건수	3	13	41	57
	농가수(호)	3	13	111	127
	인증면적(ha)	3	7	70	80
울산	건수	3	24	43	70
	농가수(호)	3	159	472	634
	인증면적(ha)	8	110	436	553
합계	건수	2,135	8,255	9,287	19,677
	농가수(호)	8,460	45,089	119,004	172,553
	인증면적(ha)	12,033	42,938	119,136	174,107

□ 축산물

시 도	구 분	유 기	무항생제	총합계
경기	건수	4	128	132
	농가수(호)	4	334	338
	사육두수(천두)	24	11,462	11,486
강원	건수	11	29	40
	농가수(호)	17	182	199
	사육두수(천두)	93	1,160	1,253
충북	건수	3	175	178
	농가수(호)	3	274	277
	사육두수(천두)	10	7,391	7,402

제2 장 농식품 안전관리

시 도	구 분	유 기	무항생제	총합계
충남	건수	8	94	102
	농가수(호)	19	189	208
	사육두수(천두)	7	3,979	3,986
전북	건수	6	80	86
	농가수(호)	17	416	433
	사육두수(천두)	2	3,239	3,241
전남	건수	3	438	441
	농가수(호)	3	956	959
	사육두수(천두)	11	3,294	3,305
경북	건수	3	84	87
	농가수(호)	5	125	130
	사육두수(천두)	20	4,548	4,568
경남	건수	3	39	42
	농가수(호)	14	97	111
	사육두수(천두)	2	1,765	1,767
제주	건수	5	44	49
	농가수(호)	79	78	157
	사육두수(천두)	8	1,294	1,302
서울	건수	-	1	1
	농가수(호)	-	1	1
	사육두수(천두)	-	199	199
부산	건수	-	1	1
	농가수(호)	-	1	1
	사육두수(천두)	-	11	11
대구	건수	-	2	2
	농가수(호)	-	45	45
	사육두수(천두)	-	156	156
인천	건수	-	3	3
	농가수(호)	-	3	3
	사육두수(천두)	-	44	44
광주	건수	-	3	3
	농가수(호)	-	3	3
	사육두수(천두)	-	19	19
울산	건수	1	4	5
	농가수(호)	1	38	39
	사육두수(천두)	0	32	32
계	건수	47	1,125	1,172
	농가수(호)	162	2,742	2,904
	사육두수(천두)	176	38,592	38,769

라. 수출농산물 안전성 관리

1) 수출농산물 GAP(농산물우수관리제도) 인증사업 실시

□ 추진목적

- 국제기준의 안전농산물 생산관리시스템(GAP)의 농가 보급을 통한 전략 수출농업 육성 및 안전농산물 수출확대
- 수출농산물의 안전성 확보 및 농가경쟁력 향상
- 일본 등 주 수출대상국의 수입농산물 안전성 검사 강화에 적극 대처

□ 추진실적

- 인증실적 : ('06)143농가 → ('07) 431농가 → ('08) 676 (전년대비 123% ↑)
- 인증품목 : 파프리카, 토마토, 배, 사과, 딸기, 버섯(표고, 팽이, 새송이) 등 11개 품목
- 인증심사원 양성 : 46명(본사 13, 지사 33/'08양성 9명 포함)
 - ※ GAP 동등성 추진을 위한 심사원 3명 필수교육이수
- aT GAP인증정보시스템 고도화
 - 사업내용 : 정부(농관원)가 운영하는 시스템과의 호환성 유지
 - 사업기간 : 2008. 12월 ~ 2009. 4월(4개월)
 - 수출농산물의 GAP 인증내역에 대한 외국어(중국어) 추가



그림 1. www.koreagap.com

제2장 농식품 안전관리

- 국제적으로 통용되는 GLOBALGAP와 동등성 인정 및 인증기관 추진
 - G.G본부(독일 쾰른) 동등성·인증기관 신청 및 심사계약 요구자료 제출('08. 11월)
 - 제출서류(영문) : aT 농산물 인증 일반규정 I·II, aT 농산물 인증 관리기준 169개 항목(필수94, 준필수57, 권장 18)
- GAP(우수농산물 인증제도) 홍보
 - 사업내용 : 공중과 TV, 지하철, 인터넷, 전문지 등의 홍보, 소비자의 현장 체험, GAP인증제도 인지도 조사·평가회 개최 등
 - 사업기간 : 2008. 7월 ~ 2008. 12월
 - 사업대상 : 한국언론재단, THE BUYER, 한국경제, 농관원, 공사
 - 사업대상자 선정 : 한국언론재단 의뢰
 - TV 홍보프로그램 제작, 지하철광고, 인터넷 광고, 현장 체험사업 대상자 모집 및 프로그램 제작 등 홍보 일괄추진 의뢰



배너광고

검색 키워드광고



- ※ 국무총리훈령 제120호 “정부광고업무 시행지침”에 의거 정부광고 대행기관인 한국언론재단을 통해 추진
- 언론매체 : GAP인증현장 탐방, GAP제대로 알기 시리즈, 전문지 광고
 - 홍보계층의 다양화와 대상자별 전문성을 고려하여 식품유통 전문지(THE BUYER) 및 현장 탐방시리즈를 현재 연재 중인 한국경제/프로슈머와 수의 계약추진으로 홍보사업의 원활화와 효과 극대화 도모
- 농 관 원 : GAP·이력추적제도 평가회 및 인지도 조사

2) 수출농산물 안전성 관리

가) 일본 수출채소류 ID 관리

□ 추진목적

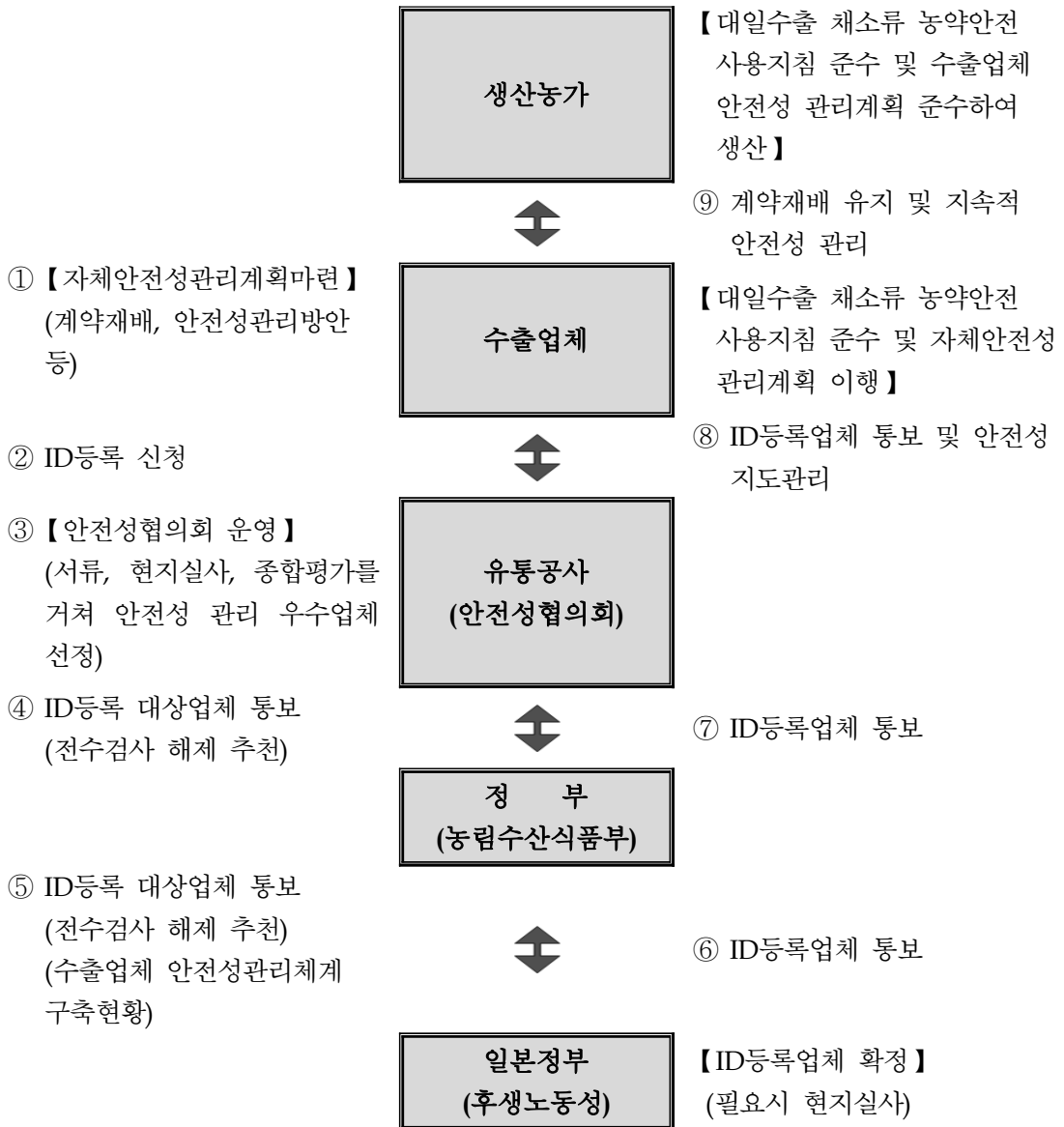
- 수출용 농산물 현지검역 지원 및 채소류 모니터링 ID 등록제도를 운영하여 수입통관시 간이통관을 통한 상품성 유지로 한국산 농식품 품질경쟁력 및 대외신뢰도 제고
- 생산단계에서부터 잔류농약 검사를 실시토록 장려하여 고품질·안전 수출 농식품 생산을 통한 수출확대 도모

□ ID 정의 및 등록 표기

- 국산 채소류의 일본 수출시 일정 수준이상 자체 안전성관리 체계를 갖춘 수출업체 및 농가에 대해 유통공사에서 부여하는 고유번호
- 수출 상품에 일본 후생노동성에서 확인 가능한 ID 코드를 부여하여 안전성 위반시 사후 추적 가능하도록 재배이력 표기

제2장 농식품 안전관리

□ 추진시스템



□ 추진성과

○ 대일 수출채소류 5개 품목 모니터링 ID 관리지침 운영

구분	오이	파프리카	방울토마토	고추, 깻잎
도입일자	1994. 2. 20	2003. 10. 16. (2007. 11월 개선)	2001. 10. 16	2008. 11. 14
ID체계	총 12자리 : 00(수출업체) - 00(연도) - 00(품목) - 000(계약재배지) - 000(농가)			
신청주기	매분기 1회	매월 1회	매월 2회	매월 1회
의무사항	수출 전 잔류농약 검사 실시	수출업체 자체 안전성관리계획 수립, 1업체 1농가 계약, 포장상자에 ID 스티커 부착	수출전 잔류농약 검사 및 통관서류에 검사확인서 첨부	수출업체 자체 안전성관리계획 수립, 1업체 1농가 계약, 포장상자에 ID 스티커 부착
특이사항	ID 관리체계 없음 : 00(업체) 아이디만 등록	중앙안전성위원회의 안전성 관리 우수업체 심의 및 현장실사 거침	ID 체계 순서가 틀림 : 00(연도)-00(품목)-00(업체)-000(계약재배지)-000(농가)	'08 신규등록으로 대일 수출채소류 안전성관리 세부 시행요령에 따름
등록효과	일본통관 시 통상검사 환원 : 우선통관 후 샘플링 검사			
등록현황	17업체	23업체 330농가	23업체 1,120농가	2업체 27농가

- 자체 안전성관리체계를 구축한 우수한 수출업체를 대상으로 통상검사 대상 업체로 모니터링 ID 등록 관리
- 등록ID관리, 교육, 잔류농약 검사 및 안전성지침 이행점검 등 안전성 관리기관을 활용하여 안전성관리 역할 분담 체계 운영
- 수출파프리카 중앙안전성협의회 및 수시안전성 점검반 운영
 - 파프리카 전수검사 해제심의, 위반사례 발생 시 제재방안 심의 등
- 대일 채소류 수출업체 사전등록제 운영 : '08 4사분기 33업체 1,051농가
 - 운영품목 : 파프리카, 방울토마토를 제외한 36개 주요수출 채소품목
- 일본 후생노동성 관계관 3명 초청 : 한국 안전관리제도 소개 및 생산기반
 - 파프리카 전수검사 해제심의, 위반사례 발생 시 제재방안 심의 등

제2장 농식품 안전관리

개선방향

- 대일 채소류 안전성 관리제도 5개 품목 지킴 통합 정비
 - 5개 모니터링 ID 운영품목 별 상이한 지킴을 일괄 관리가 가능하도록 개정하고 ID업체 전면 갱신 추진
- 통합관리지킴의 정착을 위해서는 기존 지킴에 따라 기 등록된 농가의 전면 갱신이 필요하므로 유예기간 적용 검토

나) 대미 배 현지검역(CSA) 지원

추진목적

- 한국산 농식품의 수출시기에 맞추어 수출국 검역관을 초청하여 선적지 사전 검역 및 농식품 안전관리 현장을 소개함으로써 수출품의 현지 검역규제조건 충족을 통한 수출농가 및 업체 애로사항 해소
- 현지 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
- ※ CSA(Cooperative Service Agreement)
 - 농협중앙회 ↔ 미국 농무부 동식물검역소(APHIS)

- 수출단지 지정 및 승인 : 농식품부의 예비단지 승인 및 미동식물검역소(APHIS)의 현지점검을 통해 본단지 지정
- 승인봉지로 재배(봉지표면에 승인번호, 봉지제조회사, 승인년월, 미국수출용 표기)

○ 수출가능 품종(11종) : 신고, 황금, 추황, 풍수, 장십량, 만삼길, 감천배, 화산, 금촌추, 반풍, 원황

○ 한국의 『식물검역증』 및 APHIS에서 발급하는 『대외식물검역증』 첨부

□ 지원근기 : Work Plan(한국산 배 대미 수출검역 및 관리요령)

○ 국립식물검역원 ↔ 미국 농무부 동식물검역소(APHIS)

○ 주요내용 : 수출품종, 미측 우려 병해충, 참여기관, 미 농무부 관련규정, 참여기관별 관장업무, 운영절차 등

* 참여기관 : 미국 농무부 동식물검역소(APHIS), 농림수산식품부, 식검, 농협

□ 지원절차

○ 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 ~ 2개월 후) 및 정산결과 통보 : 농협 → 공사

□ 주요 추진성과

○ 수출단지의 수출원가 상승요인 제거 및 수출경쟁력 강화

○ '08 배 공급량 증가, 가격 폭락으로 수출확대를 통한 국내 수급안정 도모

구 분	2008년산(계획)	2008년산(실적)
단지 수	12	12
검역물량(M/T)	10,000	8,627
검역기간	'07. 8. 10 ~ 12. 10	'07. 8. 11 ~ 12. 5
초청 검역관수(명)	12(상주 6)	18(상주 6)

제2 장 농식품 안전관리

□ 연도별 지원실적

구 분	단 위	00	01	02	03	'04	'05	'06	'07	'08
수출물량	톤	5,095	6,313	6,551	5,598	7,158	9,375	8,340	8,884	9,247
수출단지	개소	9	9	9	11	11	12	12	12	12
검역관수	명	7	6	7	7	7	6	8	13	13
지원금액	백만원	160	147	150	455	321	298	377	400	623

□ '08년산 단지별 검역내용

구 분	실적(천톤)		검역기간		검역관	
	검역량	수출량	시작일	마감일	1차	2차
안성	590	518	2008-09-17	2008-11-19	David Tollett	Victor Johnson
평택	459	215	2008-09-28	2008-11-29		
성환	1,297	1,240	2008-09-17	2008-11-06	Rose Brown	Ronald Tsunezumi
아산	291	260	2008-09-24	2008-12-04		
논산	594	568	2008-08-30	2008-11-21	Maria Kraucunas	Elba Quintero
나주	2,057	1,930	2008-08-13	2008-11-22	Mark Stull	Everton Bather
신안	701	684	2008-09-17	2008-11-28		
곡성	718	707	2008-08-13	2008-11-05	Melvin Iriguchi	Ronald Tsunezumi
고창	408	406	2008-08-18	2008-11-14		
울산	547	415	2008-08-12	2008-12-05	Velia Leija-Chapman	Reynold Ito
상주	804	791	2008-08-11	2008-10-14	Artnase	Robert Edmonds
군위	161	161	2008-08-25	2008-11-24	Meme	
합계	8,627	7,895	2008-08-11	2008-12-05	13명(711일)	

다) 대만 과실류 검역관 초청 지원

□ 추진목적

- 과실류 대만 수출시기에 대만 검역관을 초청하여 국내에서 현지조사를 실시하여 대만 현지 검역요건을 사전 점검토록 함으로서 국산 과실류 수출확대 및 농가소득 증대 도모

□ 지원근거

- 한국산 사과, 배, 복숭아 생과실 대만수출검역 요건
- 국립식물 검역원 고시 2006-2호('06.2.27)

□ 지원절차

- 대만 식물검역관 현지조사 초청에 따른 경비지원 요청
- 국립식물검역원 → 농림수산식품부
- 경비지원액 적정성여부 검토결과 통보 (농림수산식품부 → 식물검역원, 유통공사)
- 경비지원액 확정 및 입금 (유통공사 → 식물검역원)

□ 지원내용

- 기 간 : 1차 '08. 8. 4~12 (9일간) / 2차 10. 27~11. 2 (7일간)
- 초청대상(대만 과실류검역관) : 1차 Kuo, Hsiao Fan / 2차 Tsai, Hui-Chieh
- 사업주관(국립식물검역원), 보조사업자(사)한국농림식품수출입조합
- 대상과종 : 사과, 배, 복숭아
- 지원금액 : 대만 검역관의 왕복항공료와 체재비 및 통역요원 경비

라) 타켓시장 검역관 초청

□ 추진목적

- 우리 농식품 수출국의 검역·검사관을 초청하여 수출 농식품의 안전성 관리 현황을 직접 체험토록 함으로써 우리 식품 및 안전성 관리에 대한 신뢰를 제

제2장 농식품 안전관리

고하고 우리 식품의 현지시장 진출에 우호적인 환경조성

- 수출 농식품의 통관문제 등 애로사항 발생 시 신속 대응할 수 있는 양국간 정보교류 및 상시 협의채널 구축으로 우리 농식품의 수출확대 기여

□ 초청 개요

- 대 상 국 : 3개 지역(몽골, 동구권, 아세안) 6개국
- 6개국 12명(몽골, 카자흐스탄, 베트남, 인도네시아, 필리핀, 태국)
- 대 상 자 : 식품 수입검역·검사업무 담당관(국가별 2명 : 검역1, 검사1)
- 초청기간 : '08. 12. 8~12 / 5일간
- 지원내용 : 초청자의 항공료 및 국내 체제비용

□ 주요 방문기관 및 소개 내용

- 농식품 수출 안전관리 기관 방문
- 수출품 안전성 관리 체계 및 현황 설명
- 안전성 분석 시설 및 식물검역 현장 견학
- aT 사업소개 및 수출전시관 안내
- 농식품 수출업체 현장 견학
- 대상품목 선정 : 우리나라 수출 전략품목과 초청국 대상 수출비중이 높은 품목
- 방문업체 선정 : 품목별 상위 수출업체 또는 우수 생산시설 보유업체
- 주요내용 : 수출품 안전성 관리 체계 및 현황, 수출업체 현황 소개 및 수출품 생산시설 안내

□ 주요 사업 성과

- 주요 수출확대 유망국가의 참여로 수출시장 다변화 기반 조성
- 우리 농식품 수출기업의 우수한 처리 및 제조공정, 위생관리시설을 소개
- 우리 농식품 수출기업의 우수한 처리 및 제조공정, 위생관리 등 한국산 농식품 안전관리 수준에 대해 전반적으로 만족한 인식을 표시(83%)

마) 잔류농약검사비 지원

□ 추진목적

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

□ 지원개요

- 지원대상 : 신선채소·과실 수출자(업체 및 농가·단체)로서 자체적으로 수출 전 잔류농약검사를 받아 수출하는 자
- 대상품목 : 수출농산물(신선) 전품목
- 대 상 자 : 수출농산물을 취급하는 자
 - ※ 잔류농약 검사결과 불합격 해당건에 대해서는 지원 제외
- 지원내용 : 검사기관 잔류농약 검사의뢰 수수료가 80%(최대 121,600원 이내)
- 지원절차
 - 지원대상자가 지원신청서와 함께 공공기관에 등록된 검사기관의 잔류농약 검사증명서 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 : 총 47건 / 46,820천원

(농수산물유통공사 수출관리팀 팀장 차흥식)

제2 장 농식품 안전관리

<참고 7>

대미 배 수출단지 지정현황 ('08. 12월 현재)

(단위 : 호, ha)

구분	지역	단지명	대표자	주소(소재지)	재배 규모	참여 농가	전화	팩스
1	경기 안성	안성과수농협	김종학	안성시 당왕동 211-1	1,190	103	031-676-7811	031-675-1636
2	경기 평택	평택과수농협	조용욱	평택시 팽성읍 신궁리 140	96	79	031-651-2117	031-656-2117
3	전남 나주	나주배수출단지	이상계	나주시 삼도동 1390-1	616	483	061-334-2365	061-332-2365
4	전남 곡성	곡성배영농조합	이재균	곡성군 목사동면 신전리 294-1	101	104	061-363-1673	061-363-1674
5	전남 신안	압해배수출단지	전철남	신안군 압해면 북용리 산 283	115	120	061-271-7470	061-271-8470
6	충남 천안	성환배수출단지	박성규	천안시 성환읍 울금리 749	335	1,376	041-582-0092	041-582-0090
7	충남 논산	논산배수출 영농조합법인	최동호	논산시 광석면 천동리 272-17	53	38	041-733-3630	041-733-3631
8	충남 아산	아산원예 영농조합법인	강태언	아산시 온천동 242-7	251	237	041-544-4852	041-544-4854
9	경북 상주	상주대미배단지	김용해	상주시 외서면 봉강리 141-7	56	57	054-541-3077	054-532-7040
10	경북 군위	군위황금배 수출영농조합	윤점환	군위군 산성면 화전리 1053-3	21	30	054-382-0558	054-382-0559
11	전북 고창	고창배 영농조합법인	이양수	고창군 고창읍 덕산리 850	100	52	063-564-3838	063-564-3835
12	경북 울산	울산원예농협	신동호	울산시 울주군 청량면 울리 98-3	144	159	052-267-5260	052-267-5265
13 (예비)	전북 정읍	명인농산 영농조합법인	김자명	정읍시 태인면 태서리 64-8	37	20	063-534-8144	063-534-8145
14 (예비)	충북 청원	금강 영농조합법인	최명구	청원군 부용면 금호리 164-4	21	36	043-275-5565	-
14		계			3,136	2,894		

2. 농식품 유통 관리

가. 농산물 원산지표시 관리

1) 개요

가) 목적

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

나) 관련 근거

- 대외무역법 제33조
- 농산물품질관리법 제15조, 15조의2, 제17조, 제18조의2
- 사법경찰관리의직무를행할자와그직무범위에관한법률 제5조
- 농산물원산지표시요령(농림부고시 제2007-48호, '07. 7. 3)
- 농산물원산지표시조사실시요령(농관원 예규 제147호, '07. 01. 24)

다) 추진 경과

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

제2장 농식품 안전관리

- '01. 1. 29. ⇒ 농산물품질관리법 개정('01. 9. 1. 시행, 수산물 제외)
- '02. 1. 14. ⇒ 농산물품질관리법 개정('02. 7. 15. 시행, 시·도지사와 공동 사무)
- '02. 12. 26 ⇒ 농산물품질관리법 개정('03. 6. 27 시행, 원산지허위표시 벌칙 강화)
- '05. 8. 4 ⇒ 농산물품질관리법 개정('06. 1. 1 시행, 시정·공표명령제 도입 및 벌칙강화)
- '06. 3. 29 ⇒ 농산물원산지표시요령('06. 3. 29 시행, 수입산으로 표시할 수 있는 조건 변경)
- '06. 12. 28. ⇒ 농산물품질관리법 개정('07. 6. 30. 시행, 관계공무원 권한 증표제시)
- '07. 7. 3. ⇒ 농산물원산지표시요령('07. 7. 3시행, 이 고시 시행 전에 제작된 포장재는 '08. 6. 30까지 사용)
- '08. 6. 13. ⇒ 농산물품질관리법개정('08. 6. 13. 시행, 원산지등이란 원산지 및 종류를 말함, 제15조의2를 신설 음식점원산지표시 시행)

라) 원산지표시 대상품목 및 선정기준

□ 농산물 및 농산가공품

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

□ 음식점(일반, 휴게음식점, 위탁, 집단급식소)

구 분	대상품목	시행시기	대상품목 선정기준
일반, 휴게음식점, 위탁, 집단급식소	쇠고기 조리음식	'08. 07. 08	○ 농산물품질관리법 15조의2호에 의하여 대통령, 농림수산물부 장관이 공고한 품목
	돼지·닭고기 조리음식	'08. 12. 22	
일반, 휴게음식점, 위탁급식소 (100㎡이상)	쌀(밥류)	'08. 07. 08	
	배추김치	'08. 12. 22	

마) 원산지 표시방법 및 표시사항

□ 농산물 및 농산가공품

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

□ 음식점(일반, 휴게음식점, 위탁, 집단급식소)

○ 표시기준

- 국내산 쇠고기의 경우 원산지와 식육의 종류(한우, 육우, 젓소)를 함께 표시, 수입산 쇠고기의 경우 수입국가명을 표시
- 돼지고기, 닭고기는 국내산의 경우 원산지를 표시하고, 수입산 육류의 경우 수입국가명을 표시
- 쌀은 조리한 밥류에 사용된 쌀(찐쌀포함)의 원산지를 표시
- 배추김치는 김치에 사용된 배추의 원산지를 표시

- 표시방법 : 일반, 휴게음식점, 위탁급식소 등은 메뉴판, 게시판, 푯말 등에 소비자들이 알아볼 수 있도록 표시, 급식소는 주간/월간 메뉴표를 공개하고 식당이용자가 알아볼 수 있는 크기로 게시하거나 푯말 등으로 표시

제2장 농식품 안전관리

바) 단속반 편성·운영

- 원산지단속 500개반 1,100명(특별사법경찰관리)
 - 대형 부정유통건, 언론보도건, 민간인신고건 등 원산지표시 중요 위반 사건에 대한 조사 등
- 일반단속반 : 1,100명
 - 단속정보수집, 부정유통신고, 음식점원산지표시 등 일상적인 원산지표시 지도·단속업무 수행
 - 분기별 또는 월별로 지역실정에 맞게 운영
 - ※ 연도별 단속반
 - ('02) 292 → ('03) 251 → ('04) 241 → ('05) 228 → ('06)228 → ('07)250 → ('08)500

사) 단속업무 처리과정

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

아) 원산지표시 위반자에 대한 처벌

「농산물 및 농산가공품 원산지 허위·미표시 행위」

- 7년이하의 징역 또는 1천만원이하의 벌금을 병과 할 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

□ 5만원이상 1천만원이하의 과태료 부과

※ 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)
「음식점(일반, 휴게음식점, 위탁, 집단급식소) 원산지 허위·미표시 행위」

□ 3년 이하의 징역 또는 3천만원이하의 벌금 및 행정처분을 병과 할 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

□ 1천만원이하의 과태료 부과

- 쇠고기, 돼지·닭고기, 쌀(밥류), 김치 등의 원산지 미표시 행위
 - ① 쇠고기의 원산지 및 식육의 종류 모두 미표시(500만원)
 - ② 쇠고기의 원산지만 미표시(300만원)
 - ③ 쇠고기 식육의 종류만 미표시(100만원)
 - ④ 쌀, 배추김치, 돼지고기, 닭고기 원산지 미표시(각 100만원)

□ 원산지표시위반자에 시정조치 및 공표(법 제18조의 2 신설)

- 미표시, 허위표시 위반자에게 시정하여 판매하도록 명령
- 허위표시 위반자에게 시정명령 받은 사실을 공표하도록 명령
 - ※ 공표대상 : 위반물량 100톤 이상 또는 환산금액이 10억원(가공품 20억원) 이상이거나, 적발일 이전 최근 1년간 2회이상 시정명령을 받은 경우

제2장 농식품 안전관리

자) 유통업체 및 농산가공품 제조업체 원산지표시 대상 업소수

구 분	백화점	대형유통	소매업	양곡상	과실채소	식육점	육가공 업 체	도매업
(합계) 438,412	80	316	158,598	10,723	24,523	29,365	230	36,584
	정미소	제과점	무역업	전 자 상거래	가공업	휴 게 음식점	노점상	
	4,499	6,709	6,715	1,848	50,477	96,217	11,528	

차) 음식점 원산지표시 대상 업소 수

구 분	일반음식점	휴게음식점	위탁급식소	집단급식소
(합계) 647,719	578,024	30,634	7,542	31,519

2) 주요업무 추진실적

가) 농산물 및 농산가공품 원산지표시 단속실적

- 점검 대상업소 총 438천 개소 중 173천 개소를 연 55천명이 조사
- 단속실적 : ('04) 6,201 → ('05) 3,231 → ('06) 3,634 → ('07) 4,374 → ('08) 3,161
- 고발·형사입건 : ('04) 3,577 → ('05) 1,751 → ('06) 1,902 → ('07) 1,723 → ('08) 1,332
- 미표시 : ('04) 2,624 → ('05) 1,480 → ('06) 1,732 → ('07) 2,651 → ('08) 1,028

나) 음식점 원산지표시 단속실적

- 점검 대상업소 총 647천 개소 중 173천 개소 단속
- 단속실적 : 643건(쇠고기 524, 쌀 115, 돼지·닭·김치 4)
- 고발·형사입건 : 421건(쇠고기 409, 쌀 8, 돼지·닭·김치 4)
- 미표시 : 222건(쇠고기 115/과태료 294백만원, 쌀 107/197백만원)

다) 수입쌀 및 쇠고기 DNA분석법을 개발하여 과학적인 단속·수사기반 조성

- 쌀은 국산 139개, 수입산 111개(중국 94, 미국 11, 호주6)품종의 분석법 개발 완료
- 쇠고기는 농진청 축산과학원에서 개발한 한우 DNA분석법을 도입('07.11월) 하여 단속에 활용
- 증가되는 유전자분석 수요에 대비한 분석실 설치 확대
 - ('06) 2개소(시험연구소, 경남) → ('07) 8(경기, 충북 등) → ('08) 10(충남, 전남·북, 경북)

라) 체계적 조직적인 특별단속활동으로 원산지표시 부정유통 근절

- 농산물 및 농산가공품 단속실적
 - ('06) 3,634건(허위 1,902, 미표시 1,732) → ('07)4,374(허위 1,706, 미표시 2,651) → ('08)3,803(허위 2,054, 미표시 1,749)
 - 허위표시품목 : ① 쇠고기(733건), ② 돼지고기(455건), ③ 찻가루(92건), ④ 당근(52건), ⑤ 쌀(50건), ⑥ 식육가공품(50건), ⑦ 떡류(46건), ⑧ 두부류(39건), ⑨ 빵류(39건), ⑩ 표고버섯(83건)
- 음식점 단속실적
 - ('08)643건(허위 421, 미표시 222/과태료 부과금액 40,100만원)
 - 쇠고기 적발건수 : 524건(허위 409, 미표시 115/과태료 부과금액 29,400만원)
 - 쌀 적발건수 : 115건(허위 8, 미표시 107/과태료 부과금액 10,700만원)
 - 돼지, 닭, 김치 적발건수 : 4건(허위 4)

마) 사법경찰관리의 강력한 활동으로 단속의 효율성 제고

- 사법경찰관리의 강력한 수사 활동 전개
 - 구속수사·송치 : ('04) 23 → ('05) 45 → ('06)36 → ('07)27 → ('08)36
 - 직접수사율 평균 93.6.0%로 전년동기(99.0%)대비 5.4%감소
 - '08 송치건수는 2,528건으로 1,371건이 사건종결 되었으며, 그 중 「벌금형」

제2장 농식품 안전관리

1,157건, 「기소유예」 124건, 「혐의없음」 26건, 「징역·집행유예」 57건, 기타 종결 7건임

• 벌금형 1건당 평균 벌금액 : ('06) 166만원 → ('07) 159 → ('08) 186

○ 사법경찰관리 정보보고체계 운영 : 지원 및 출장소 특별사법경찰관리 지명자는 월 1건 이상 보고('08) 123건

○ 서울 등 대도시 지역 부정유통근절을 위한 원산지단속 강화

- 사법경찰관리 확대 : ('04) 390 → ('05) 400 → ('06) 400 → ('07) 400 → ('08) 1,100

바) 농산물 명예감시원 등을 통한 민간 감시기능 대폭 확충

○ 민간감시기능 활성화를 위한 명예감시원 확대

- ('06) 25,353 → ('07) 25,777 → ('08) 25,452

○ 농산물명예감시원 활동실적

- 원산지식별 등 교육 : ('06) 19,349 → ('07) 18,124 → ('08) 13,003

- 명예감시원 합동단속 : ('06) 4,381 → ('07) 6,364 → ('08) 6,453

- 원산지 부정유통 신고 : ('06) 510건 → ('07) 956 → ('08) 1,411

○ 명예감시원 신고/적발건수 증가

- ('06) 510건 신고/241건 적발 → ('07) 956/626 → ('08) 1,411/704

사) 원산지표시 부정유통신고 활성화 등 민간감시 체계 구축

○ 부정유통신고 전용전화 운영 : 전국 어디서나 1588-8112번

○ 부정유통 신고실적 : ('04) 831건 → ('05) 624 → ('06) 1,072 → ('07) 4,055 → ('08) 2,828

- 2,828건 접수 → 조사결과 1,045건 적발(허위표시 424, 미표시 621)

- '08년도 총 적발실적 3,803건(허위표시 1,923, 미표시 1,749)의 27.5%

- 전체 신고건수(2,828건) 중 전화 신고건수는 1,758건(62.0%), 인터넷 신고건수가 270건(9.5%)차지

○ 원산지표시 위반 신고자에 대한 포상금 지급 : ('02) 130백만원 → ('03) 127 →

(‘04) 147 →(‘05) 230 →(‘06) 250 →(‘07) 318 →(‘08) 260

아) 원산지 식별방법 연구개발 확대 및 단속공무원의 자질 향상

- 첨단장비를 활용한 식별방법 기술개발 : (‘02) 67개품목 →(‘03) 71 →(‘04) 75
→(‘05) 78 →(‘06) 79 →(‘07) 87 →(‘08) 92
- 사법경찰관 수사기법 향상을 위한 연찬회 개최 : 지원별 4~6월중
- 원산지관리연구회 정기총회 및 학술발표회 개최 : 10. 19 ~ 10.20(2일간)

자) 사법경찰관 자질향상을 위한 경찰청 종합학교 교육 이수

- 교육인원 및 내용 : 매년 20명, 수사실무 및 수사기법 등
- (‘06) 20명 →(‘07) 64 →(‘08) 84

차) 원산지 시료검정을 통한 원산지 단속의 과학화

- 연도별 검정실적 : (‘02) 977건 →(‘03) 1,388 →(‘04) 1,576 →(‘05) 1,159 →
(‘06) 1,462 →(‘07) 1,825 →(‘08) 3,105

카) 교육 및 홍보

- 공무원·생산자·소비자·유통종사자 등 630천명에 대하여 원산지표시제도의 필요성 및 원산지 식별방법 등을 교육
- 명예감시원에 대한 교육 실시
- (‘07)18,124명 → (‘08) 13,003(생산자단체 7,401, 소비자단체 5,039, 기타 563)
- 농산물 명예감시원 원산지 단속 전문교육 : 2회 80명(농업연수원)
- 식별CD 1,000개, 식별책자 5,000부, 명예감시원 핸드북 25,000부, 원산지표시 홍보전단 10만매 등
- 홍보용 차량 4대를 제작·보급 확대하여 찾아가는 홍보시대 개막
- (‘07) 2대 → (‘08) 4(서울, 부산, 강원 경북)
- 보도실적 : TV 1,209회, 라디오 689회, 신문 2,765회, 유선 596회 등
- 지자체, 단체 행사시 원산지 비교전시와 홍보용 DVD방영

제2 장 농식품 안전관리

3) 추진실적 평가

가) 지원별 단속실적 총괄

지원별	구분	단속 횟수	단 속 연인원	조 사 업소수	위 반 업소수	허위 표시	과태료부과		개소당 부과 금액
							개소	만원	
경기		회	명	개소	개소	개소	개소	만원	만원
	'08	5,348	12,913	55,471	816	455	361	13,297	36.8
	'07	3,422	8,075	24,414	1,092	409	683	13,146	19.2
	대비	156.3	159.9	227.2	74.7	111.2	52.9	101.2	191.8
강원	'08	1,874	4,367	18,746	377	189	188	5,920	31.5
	'07	1,057	2,390	9,234	382	188	194	4,894	25.2
	대비	177.3	182.7	203.0	98.7	100.5	96.9	121.0	125.0
충북	'08	1,871	4,171	26,069	162	135	27	1,845	68.3
	'07	995	2,161	7,379	240	143	97	3,071	31.7
	대비	188.0	193.0	353.3	67.5	94.4	27.8	60.1	215.6
충남	'08	2,994	7,255	47,091	342	240	102	5,605	54.9
	'07	1,590	3,841	14,196	487	190	297	7,965	26.8
	대비	188.3	188.9	331.7	70.2	126.3	34.3	70.4	205.0
전북	'08	1,557	3,943	23,413	402	134	268	7,939	29.6
	'07	950	2,478	10,822	343	125	218	4,257	19.5
	대비	163.9	159.1	216.3	117.2	107.2	122.9	186.5	151.9
전남	'08	2,695	7,107	32,265	587	286	301	14,140	47.0
	'07	1,673	4,565	21,050	522	199	323	6,944	21.5
	대비	161.1	155.7	153.3	112.5	143.7	93.2	203.6	218.5
경북	'08	2,548	6,333	31,720	584	313	271	9,983	36.8
	'07	2,160	5,459	27,095	666	222	444	9,162	20.6
	대비	118.0	116.0	117.1	87.7	141.0	61.0	109.0	178.8
경남	'08	2,706	6,694	29,196	459	268	191	12,397	64.9
	'07	1,672	4,104	21,024	629	242	387	6,714	17.3
	대비	161.8	163.1	138.9	73.0	110.7	49.4	184.6	375.2
제주	'08	695	1,765	4,495	74	34	40	1,332	33.3
	'07	192	419	1,490	13	5	8	384	48.0
	대비	362.0	421.2	301.7	569.2	680.0	500.0	346.7	69.3
계	'08	22,288	54,548	268,466	3,803	2,054	1,749	72,457	41.4
	'07	13,711	33,492	136,704	4,374	1,723	2,651	56,537	21.3
	대비	162.6	162.9	196.4	86.9	119.2	66.0	128.2	194.5

□ 지원별 단속실적(농산물 및 농산가공품)

- 단속·수사인력을 400명에서 1,100명으로 확대하고 대도시 소비지역 위주로 단속 강화
- 연인원 54천명이 268천개소를 조사, 3,803건 적발('07년 4,374건)

업태별	조사업소수 (A)		위반업소수 (B)		허위표시		미표시		적발 비율 (B/A)	'07 적발 비율
	개소	점유비	개소	점유비	개소	점유비	개소	점유비		
식육점	26,108	9.7	891	23.4	511	24.9	380	21.7	3.4	3.3
가공업체	15,521	5.8	754	19.8	428	20.8	326	18.6	4.9	6.7
슈퍼	21,005	7.8	524	13.8	260	12.7	264	15.1	2.5	2.0
기타	10,094	3.8	244	6.4	95	4.6	149	8.5	2.4	3.2
노점상	1,603	0.6	219	5.8	92	4.5	127	7.3	13.7	8.3
청과상	3,211	1.2	61	1.6	13	0.6	48	2.7	1.9	2.6
도매상	1,786	0.7	85	2.2	38	1.9	47	2.7	4.8	2.7
할인매장	4,645	1.7	103	2.7	63	3.1	40	2.3	2.2	1.8
한약상	5,710	2.1	62	1.6	32	1.6	30	1.7	1.1	1.1
건어물상	1,418	0.5	37	1.0	8	0.4	29	1.7	2.6	2.9
생산자기타	702	0.3	44	1.1	18	0.9	26	1.5	6.3	3.8
농협	4,266	1.6	26	0.7	8	0.4	18	1.0	0.6	0.2
양곡상	7,442	2.8	57	1.5	40	1.9	17	1.0	0.8	0.6
식자재납품업	661	0.2	10	0.3	4	0.2	6	0.3	1.5	1.8
전자상거래업	29	0.0	7	0.2	4	0.2	3	0.2	24.1	10.9
소분업자	400	0.2	7	0.2	4	0.2	3	0.2	1.8	4.3
생산업체	135	0.1	4	0.1	2	0.1	2	0.1	3.0	2.4
종묘상	7	0.0	2	0.1		0.0	2	0.1	28.6	6.9
임도정공장	1,975	0.7	10	0.3	9	0.4	1	0.1	0.5	0.5
백화점	160	0.1	1	0.0		0.0	1	0.1	0.6	1.1
수입상	31	0.0	1	0.0	1	0.0		0.0	3.2	4.4
일반음식점	150,188	55.9	622	16.4	415	20.2	207	11.8	0.4	-
휴게음식점	2,645	1.0	7	0.2	3	0.1	4	0.2	0.3	-
집단급식소	8,420	3.1	20	0.5	5	0.2	15	0.9	0.2	-
위탁급식소	304	0.1	5	0.1	1	0.1	4	0.2	1.6	-
계	268,466	100	3,803	100	2,054	100	1,749	100	1.4	3.2

제2장 농식품 안전관리

□ 업체별 단속실적(농산물 및 농산가공품)

- 업체별 위반업소 점유비는 식육점(23.4%), 슈퍼(19.8%) 순으로 높고 백화점, 수입상 등이 가장 낮은 것으로 나타났으며, 음식점은 일반음식점(16.4%), 집단급식소(0.5%)순으로 나타났음.
- 고발·형사입건 업소 점유비는 식육점(24.9%), 가공업체(20.8%), 슈퍼(12.7%) 순으로 높았으며, 음식점은 일반음식점(20.2%), 집단급식소(0.2%)순
- 과태료부과 업소수는 식육점(21.7%), 가공업체(18.62%), 슈퍼(15.1%)순
- 음식점은 일반음식점(11.8%), 집단급식소(0.9%) 순으로 부과
- 조사업소수 대비 적발비율은 종묘상(28.6%), 전자상거래업체(24.1%) 순으로 높았고, 농협(0.6%)이 가장 낮은 것으로 나타났으며, 음식점은 일반음식점(0.4%), 휴게음식점(0.3%)순으로 나타났음.

□ 품목별 단속실적

- 농산물 및 농산가공품 허위표시 주요 품목내역

순 위	품목별	건 수	비 고
1	쇠고기	733	○ 허위표시 품목 및 적발건수(181개 품목 2,490건) - 허위표시 적발건수 2,054건 중 쇠고기가 35.7%, 돼지고기 22.1%, 고춧가루 4.5%순으로 많았음
2	돼지고기	455	
3	고춧가루	92	
4	당근	52	
5	쌀	50	
6	식육가공품	50	
7	떡류	46	
8	두부류	39	
9	빵	39	
10	표고버섯	38	

○ 음식점 허위표시 주요 품목내역

순 위	품목별	건 수	비 고
1	쇠고기	409	○ 허위표시 품목 적발건수(4개 품목 421건) - 허위표시 적발건수 421건 중 쇠고기가 97%, 쌀 1.9%, 돼지·닭·김치 순 적발
2	쌀	8	
3	돼지·닭·김치	4	

○ 농산물 및 농산가공품 미표시 주요 품목내역

순 위	품목별	건 수	비 고
1	쇠고기	354	○ 미표시 품목 적발건수(232개 품목, 1,749건) - 미표시 적발건수 1,749건 중 쇠고기20.2%, 돼 지고기가 13.3%, 쌀 7.3%순으로 많았음
2	돼지고기	234	
3	쌀	128	
4	고춧가루	33	
5	당근	70	
6	떡류	71	
7	빵	71	
8	과자류	80	
9	꽃감	76	
10	표고버섯	33	

○ 음식점 주요 미표시 품목내역

순 위	품목별	건 수	비 고
1	쇠고기	115	○ 미표시 품목 적발건수(2개 품목 222건) - 미표시 적발건수 222건 중 쇠고기가 51.8%, 쌀 48.1%, 돼지·닭·김치 순 적발
2	쌀	107	

제2 장 농식품 안전관리

4) 명예감시원 업무수행실적

지원	활동 인원				활동 장소	위반 업소수	허위 표시	과태료 부과		신고 건수
	생산자	소비자	기타	계				업소수	금액	
	명	명	명	명	개소	개소	개소	개소	천원	건
경기	700	4,939	294	5,933	51,653	65	16	49	6,921	177
강원	798	463	169	1,430	6,026	56	19	37	3,576	103
충북	389	1,313	146	1,848	15,514	41	34	7	1,900	93
충남	197	2,983	470	3,650	34,611	58	26	32	3,780	171
전북	534	1,987	33	2,554	19,670	123	25	98	10,443	168
전남	592	1,998	597	3,187	24,468	190	87	103	28,600	184
경북	924	1,691	687	3,302	20,037	262	62	200	55,179	280
경남	1,032	2,526	237	3,795	15,790	79	36	43	7,628	199
제주	92	189	2	283	556	18	6	12	682	36
계 ('08)	5,258	18,089	2,635	25,982	188,325	892	311	581	118,709	1,411
'07년	7,733	10,855	3,006	21,594	101,860	1,273	380	893	137,202	956
'06년	6,812	6,454	2,493	15,759	64,831	1,016	396	620	65,859	510
'05년	7,448	8,537	1,656	18,156	92,681	496	219	277	31,750	109

※ 1. 활동인원 : 합동단속 + 캠페인 + 기타품질관리 참여(교육인원 제외)

2. 위반업소 : 합동단속 적발 + 신고 적발(무혐의 제외)

(국립농산물품질관리원 원산지관리과 서기관 이희태)

나. 유전자변형농산물(GMO)표시 관리

1) 개요

가) GMO의 개념

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

나) 표시제의 목적

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

다) 법적근거

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

라) 표시제 주요내용

표시의무자 : 유전자변형농산물을 판매하는 자

시행시기 : 2001. 3. 1.

대상품목 : 식약청장이 식용으로 생산 또는 수입을 승인한 품목(이를 이용하여 생산한 콩나물, 새싹채소 등을 포함)

* '09. 1월 현재 : 콩, 옥수수, 면화, 캐놀라, 사탕무

※ 유전자변형 가공식품에 대한 표시제는 식품위생법에 근거하여 식의약청에서 '01.7.13. 시행

제2장 농식품 안전관리

표시기준

- 유전자변형농산물인 경우 : “유전자변형 (농산물명)”으로 표시
- 유전자변형농산물이 일부 포함된 경우 : “유전자변형 (농산물명) 포함”
- 유전자변형농산물의 포함가능성이 있는 경우 : “유전자변형 (농산물명) 포함 가능성 있음”

비의도적 혼입허용치 : 3%

- 유전자변형농산물의 생산·유통과정중 비의도적 혼입을 고려, GMO가 3% 이하로 혼입된 경우에는 표시의무를 면제
- 이 경우 유전자변형이 아닌 농산물을 별도 구분관리 하였다는 증명서류 또는 정부증명서 구비필요

표시 위반시 벌칙

- 허위표시 : 7년 이하의 징역 또는 1억원 이하의 벌금
- 미 표시 : 1천만원 이하의 과태료

조사 및 검정기관 : 국립농산물품질관리원

2) 주요업무 추진성과

가) GMO 표시관리 기반 구축

표시조사반 편성운영 및 전문교육 추진

- 대도시 위주로 조사반을 편성하여 원산지 표시단속과 병행 실시
- ('07) 250개반 500명 → ('08) 250개반 500명
- 표시조사 공무원 전문교육 실시(농업연수원)
- ('07) 90명(1주) → ('08) 90명(1주)

LMO법 시행에 따른 업무추진

- 우리나라는 '07. 10. 3 바이오안전성의정서를 유엔사무국에 기탁함에 따라 143번째로 가입하여 '08. 1. 1 LMO법 시행

- 우리원은 사료용 LMO의 수입승인·검정, 취급관리에 대한 사후관리 담당
- 법 시행대비 “사료용 LMO 수입승인 및 사후관리 요령(농관원 예규 제153호 제정, '07. 12. 31)
- 사료용 LMO 수입승인·사후관리 전산시스템 구축 운영('08. 4월)
 - 승인 실적 : 3,223건 714만톤(옥수수 2,512/705, 면화 691/9 등)
- LMO 수입·운반·보관·판매업체 사후관리 지도 단속
 - 검사 실적 : 1,497회/8,531개소 조사하여 7개소 형사고발

나) 예산 및 장비보강

GMO 표시관리 예산확보

- 예산지원 : ('07) 2,627백만 → ('08) 3,137
 - ※ 유전자변형생물체(LMO)의 수입승인 및 사후관리에 관한 업무 수행을 포함

단속 및 검정장비 보강

- 조사·단속내역 실시간 조회를 위한 PDA시스템 도입(지원·출장소 154대)
- 검정장비 확보 : 정량분석기 등 총 50종 517대(시험소, 경기, 강원, 충북, 충남, 전북, 전남, 경북, 경남)
 - '08. 구입장비 : 실시간유전자증폭기 등 72종 82대

유전자분석업무 확대에 대비한 분석실 및 장비확보(강원지원)

- 지원 유전자분석실 확보 : 1개소(누계 8개소)
 - 시료 전처리, DNA추출, 전기영동, PCR실 등

다) GMO 검정능력 제고

GMO 분석 전문성 확보

- 학계 전문가를 분석기술 자문관으로 위촉 활용
 - ('07) 10명 300일 → ('08) 11명 330일
- 분석관련 연구회, 학술세미나 참석으로 분석요원 전문성 향상

제2 장 농식품 안전관리

□ GMO 분석기술 연구·개발

- 분석기술 개발용 표준시료 확보 등 본격 연구를 통한 분석방법 개발
 - 표준시료 확보 : 옥수수 3, 캐놀라 1
 - 개발품목 : 제초제 및 해충저항성 옥수수(Mon88017), 해충저항성 옥수수 (MIR 604), 기능성 강화 옥수수(Event 3272), 제초제내성 캐놀라(Ms8/Rf3)
- 연구결과 학회발표 및 제초제내성 면화 3종 특허등록('08. 4. 24)
 - 미국 NOVA Science 출판사에 연구논문 발표
 - ※ 우리원의 GMO 정량분석능력 : 22종(콩 1, 옥수수 11, 면화 4, 캐놀라 2, 감자 4)

콩	옥수수	면화	캐놀라
(제초제내성) GTS40-3-2	(해충저항성) Bt176, Bt11, Mon810, Mon863, MIR604 (제초제내성) T25, GA21, NK603 (해충+제초제) TC1507, Mon88017 (기능성강화) Event3272	(해충저항성) Bollgard 531, Bollgard II 15985 (제초제내성) RR1445, Mon88913	(제초제내성) GT 73, Ms8/F

⇒ 감자 : (해충저항성) New Leaf × 2종, (해충+바이러스) New Leaf Y, Plus

□ GMO 분석기술의 국제화 추진

- GMO 분석에 관한 국제표준방법 확립을 위한 Codex, ISO회의 대응
 - 식약청, 기술표준원 등 관계기관과 협의하여 우리나라에서 적용중인 PCR에 의한 정량분석방법이 표준방법으로 채택되도록 대응
 - 동 방법은 일본, 중국 등에서 사용중이며, 정확성 및 실효성이 국제적으로 인정되어 차후 국제표준으로 채택가능성이 많음
- 국가간 GMO 검출능력 평가프로그램 참여
 - ('07) ISTA 콩 12, 옥수수 14 → ('08) ISTA 면화 12

□ GMO 표시관리의 신뢰성 제고

- 소비자단체 소속 명예감시원과 표시실태 및 인지도 합동조사

- 조사현황 : ('07) 소비자 455명과 4,781개소 점검 → ('08) 455/4,804
- 조사결과 GM농산물 수입감소로 GMO표시 농산물은 거의 없었으며, 판매자의 표시제 인지도는 다소 향상하였음
- ※ 표시대상 GM농산물 수입 : ('01) 27,111톤 → ('07) 102 → ('08) 20

[판매용 콩, 옥수수 수입신고 현황]

(단위 : 톤)

구분	' 01	' 02	' 03	' 05	' 07	' 08
GM표시농산물	27,111	417	55	20	102	20
Non-GM농산물	126,284	282,553	302,106	323,994	279,423	285,227

주) 1. 자료출처 : 식의약청 2. ' 01년은 7월부터 집계
3. 판매용은 표시제 시행이후 주로 콩이 소량 수입되고 있음

- GMO표시농산물 유통('08년) : “GMO포함 가능성 있음” 표시 농산물이 12,367점 중 42점(0.3%)
- 판매자의 표시제 인지도 : ('07) 걱정 89.6% → ('08) 걱정 91.2%

[GMO표시실태 및 인지도 조사 결과]

연도	표시실태 조사				표시제 인지도 조사(판매자)		
	조사점수	GMO	*미표시	GMO아님	조사인원	걱정	미흡
2008	점	%	%	%	명	%	%
	12,367	0.3	55.1	44.6	4,783	91.2	8.8
2007	12,113	0.1	59.7	40.2	4,781	89.6	10.4
대비(%)		0.2	△4.6	4.4		1.6	△1.6

주) 미표시는 GMO 아닌 농산물을 표시하지 않은 것으로 적정하게 표시한 것임

- GMO 콩 유통실태조사
- 목 적 : 국내에 유통되고 있는 국산·수입콩 및 콩나물에 대한 간이검정을 실

제2 장 농식품 안전관리

시하여 GMO 콩, 콩나물의 유통실태를 파악

- 언론·소비자단체 및 국회 등의 질의 및 우려에 적극적 대응
- 조사횟수 : ('07) 2회 → ('08) 1
- 조사점수 : ('07) 3,211점(국산 1,605, 수입 1,606) → ('08) 1,942(국산 932, 수입 1,010)
- 조사결과 : ('07) GMO 미표시 1건 적발(미국산 콩) → ('08) GMO 없음.

마) 판매현장 표시점검 상황

□ 표시조사 현황

연도별	조사실적		위반 및 처리내역			
	회 수	장소수	계	허위표시	미표시	과태료부과
	회	개소	건	건	건	천원
2007	10,171	50,663	4	1	3	225
2008	9,388	38,005	4	-	4	300

□ GMO 검정결과

구분	품목별	간이검정			정밀검정			
		계	음성	양성	계	음성	기준이하	기준초과
2007	콩	11,103	11,101	2	301	262	39	
	옥수수	2,664	2,664					
	콩나물	8,999	8,999					
	캐놀라	174	174					
	새싹채소	839	839					
	면화	7	7					
	계	23,786	23,784	2	301	262	39	
2008	콩	7,871	7,869	2	365	360	5	
	옥수수	3,139	3,139					
	콩나물	6,970	6,970					
	캐놀라	494	494					
	새싹채소	857	857					
	면화	216	215	1	1			1
	계	19,547	19,544	3	366	360	5	1

주) 판매 현장 시료검정 및 수입단계 등 시험분석 점수 전체

(국립농산물품질관리원 원산지관리과 사무관 김주창)

다. 지리적표시 등록 및 사후 관리

1) 지리적표시등록제 도입 배경 및 목적

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

2) 법적 근거

- 농산물품질관리법 제8조(지리적표시의 등록), 제9조(허위표시등의 금지)
- 농산물품질관리법시행령 제10조(지리적표시등록심의회의 설치), 제11조(위원의 수당 등), 제15조(지리적표시의 등록기준), 제16조(지리적표시의 등록대상

제2장 농식품 안전관리

품목 등), 제17조(지리적표시의 등록의 신청자격), 제18조(지리적표시의 등록 절차 등)

- 농산물품질관리법시행규칙 제16조(지리적표시의 등록신청), 제17조(지리적표시의 등록심사 등), 제18조(지리적표시의 등록신청 공고 등), 제19조(지리적표시의 등록 등), 제20조(지리적특산품의 표시방법)
- 지리적표시등록심의회구성·운용규정(농림부훈령 제1209호, 2005.10.11)

3) 지리적표시등록제 실시 경과

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

4) 지리적표시등록 현황

(2008.12.31. 현재)

등록 번호	등록품목	등록자명	회원수 (명)	참여 농가수(호)	등록 일자	출하량 (톤)
제1호	보성녹차	영농조합법인 보성녹차연합회	34	-	'02.1.25	63
제2호	하동녹차	하동차 영농조합법인	790	-	'03.5.02	62
제3호	고창복분자주	고창으뜸복분자주 영농조합법인	3	-	'04.1.15	39
제4호	서산마늘	서산마늘생산자단체협의회영 농조합법인	2(단체)	259	'05.3.5	0
제5호	영양고춧가루	영양고추영농조합법인	6(단체)	1,118	'05.3.5	956
제6호	의성마늘	의성마늘생산자단체협의회영 농조합법인	12(단체)	3,402	'05.7.18	1518
제7호	괴산고추	괴산고추영농조합법인	2,984	2,984	'05.8.25	55
제8호	순창전통고추장	영농조합법인 순창전통고추장연합회	39	-	'05.10.14	19
제9호	괴산고춧가루	괴산농업협동조합	1,252	1,252	'05.11.7	200
제10호	성주참외	성주참외생산자단체협의회영 농조합법인	5,015	5,015	'05.12.1	1,045
제11호	해남겨울배추	해남겨울배추협의회 영농조합법인	14(단체)	876	'05.12.26	23,729
제12호	이천쌀	이천쌀사랑영농조합법인	10(단체)	5,765	'05.12.26	23,654
제13호	철원쌀	철원오대쌀생산자 영농조합법인	5(단체)	3,837	'05.12.26	5,832
제14호	고흥유자	고흥유자연협회 영농조합법인	16(단체)	894	'06.5.8	6,766
제15호	홍천찰옥수수	홍천찰옥수수 영농조합법인	10(단체)	487	'06.6.5	974
제16호	강화약쑥	강화군산립조합	51	51	'06.8.7	0.5
제17호	횡성한우고기	횡성군축산업협동조합	285	285	'06.9.11	1,035
제18호	제주돼지고기	(사)제주수출육가공협회	6	-	'06.9.19	7,954
제19호	고려홍삼	(사)고려인삼연합회	73	-	'06.12.7	275
제20호	고려백삼	(사)고려인삼연합회	73	-	'06.12.7	26
제21호	고려태극삼	(사)고려인삼연합회	73	-	'06.12.7	51

제2장 농식품 안전관리

등록 번호	등록품목	등록자명	회원수 (명)	참여 농가수(호)	등록 일자	출하량 (톤)
제22호	안동포	안동포생산자 영농조합법인	112	112	'06.12.7	194필
제23호	충주사과	충주사과생산자단체협의회 영농조합법인	930	930	'06.12.11	0
제24호	밀양얼음골사과	얼음골사과발전협의회 영농조합법인	730	730	'06.12.29	78
제25호	한산모시	(사)한산모시조합	110	110	'06.12.29	421필
제26호	진도홍주	(사)진도홍주연합회	6	-	'07.1.22	61
제27호	정선허기	정선허기생산농업인 영농조합법인	132	132	'07.1.29	0
제28호	남해마늘	남해마늘생산자단체협의회 영농조합법인	4(단체)	6,794	'07.5.2	154
제29호	단양마늘	단양마늘동호회 영농조합법인	3(단체)	927	'07.5.4	22
제30호	창녕양과	창녕명품양과영농조합법인	777	777	'07.6.5	1,560
제31호	무안양과	무안양과영농조합법인	14(단체)	2,558	'07.7.2	600
제32호	여주쌀	(사)여주쌀생산자협의회	15(단체)	5,764	'07.7.11	3,034
제33호	무안백련차	연마을 영농조합법인	5	54	'07.7.11	2
제34호	청송사과	청송사과영농조합법인	2,051	2,051	'07.8.27	120
제35호	고창복분자	고창복분자연합회 영농조합법인	4,796	4,796	'07.8.27	1
제36호	광양매실	광양매실생산자단체 영농조합법인	1,470	1,574	'07.8.27	4,855
제37호	정선찰옥수수	정선찰옥수수영농조합법인	9(단체)	249	'07.8.27	163
제38호	진부당귀	진부당귀생산자단체 영농조합법인	201	201	'07.10.1	0
제39호	고려수삼	(사)한국인삼생산자협의회	12(단체)	15,856	'07.12.20	0
제40호	청양고추	청양고추영농조합법인	4,695	4,695	'07.12.20	25
제41호	청양고춧가루	청양농업협동조합	1(단체)	3,800	'07.12.20	0
제42호	해남고구마	(사)해남고구마생산자협회	10	608	'08.1.30	199
제43호	영암무화과	영암무화과생산자단체 영농조합법인	23	554	'08.1.30	23
제44호	여주고구마	여주고구마영농조합법인	8(단체)	328	'08.3.5	0
제45호	보성삼배	보성전삼배영농조합법인	137	137	'08.3.5	1

등록 번호	등록품목	등록자명	회원수 (명)	참여 농가수(호)	등록 일자	출하량 (톤)
제46호	함안수박	함안수박영농조합법인	5(단체)	1,833	'08.4.7	272
제47호	고려인삼제품	(사)고려인삼연합회	20	-	'08.6.16	0
제48호	고려홍삼제품	(사)고려인삼연합회	20	-	'08.6.16	0
제49호	군산찰쌀보리쌀	(사)군산흰찰쌀보리생산자협회	4(단체)	680	'08.7.30	0
제50호	제주녹차	(사)제주녹차발전연구회	23	67	'08.10.16	0
제51호	홍천한우	홍천축산업협동조합	296	296	'08.10.16	0
제52호	영월고추	영월고추영농조합법인	10	1,895	'08.12.19	0
제43호	영암무화과	영암무화과생산자단체 영농조합법인	23	554	'08.1.30	23
제44호	여주고구마	여주고구마영농조합법인	8(단체)	328	'08.3.5	0
제45호	보성삼배	보성전삼배영농조합법인	137	137	'08.3.5	1
제46호	함안수박	함안수박영농조합법인	5(단체)	1,833	'08.4.7	272
제47호	고려인삼제품	(사)고려인삼연합회	20	-	'08.6.16	0
제48호	고려홍삼제품	(사)고려인삼연합회	20	-	'08.6.16	0
제49호	군산찰쌀보리쌀	(사)군산흰찰쌀보리생산자협회	4(단체)	680	'08.7.30	0
제50호	제주녹차	(사)제주녹차발전연구회	23	67	'08.10.16	0
제51호	홍천한우	홍천축산업협동조합	296	296	'08.10.16	0
제52호	영월고추	영월고추영농조합법인	10	1,895	'08.12.19	0

5) 주요 업무 추진실적

- 우수한 지리적특성을 가진 농산물과 가공품을 발굴, 등록·보호함으로써 지리적특산품의 품질향상 및 지역특화산업으로의 육성 기반구축
 - '08년 지리적표시 등록품목 : 11건(전체 52건), 산림청 품목 5건
 - 연도별 등록건수 : '02~'04년(3) → '05(10) → '06(12) → '07(16) → '08(11)
- 현지실사 및 지리적표시등록심의회의 면밀한 심의를 통한 등록 여부 결정으로 등록품목에 대한 공신력 확보 및 소비자 신뢰도 제고
 - '08년 현지 조사위원회 구성 : 18회 / 20개 지역 방문조사
 - '08년 등록심의회 개최 : 9회에 걸쳐 54건 심의(회당 6건 심의)

(국립농산물품질관리원 원산지관리과 사무관 김주창)

3. 생산환경 및 자재 관리

가. 농약 관리

1) 농약 등록관리 현황

□ 농약 제조·수입·원제업 등록관리

- 농약 제조업, 수입업, 원제업은 농약관리법 제3조제1항, 시행규칙 제3조 및 별표1의 등록기준에 의거 농촌진흥청장에게 등록
- 농약 제조·수입업 등록요건 완화로 소품목 제조·수입업체가 증가하였으며, 원제 공급을 담당하던 외국회사의 수입업 등록으로 농약관리법 전면개정('96. 12. 6) 이전의 30개사에서 98개사로 증가

※ 농약 제조·수입업 및 원제업 등록현황 (‘08.12.31 현재)

등록건수	제조업	원제업	수입업
153	36	35	82

* 중복업체를 고려하여 실제 등록업체는 98개 업체임

□ 농약 판매업 등록 관리

- 농약 판매업은 농약관리법 제3조제2항, 시행규칙 제4조 및 별표1의 등록기준에 의거 소재지 관할 시장·군수·구청장에게 등록
 - 인력 : 농촌진흥청장이 실시하는 신규농약판매업관리인 교육 이수자
 - 점포 : 의약, 식료, 사료와 구분 진열·판매할 수 있을 것
 - 창고 : 의약, 식료, 사료와 구분보관, 환풍, 차광, 방수바닥
- * 세부 기준은 농약관리법 시행규칙 [별표1] 판매업등록기준 참고
- 매년 신규농약판매업 관리자 자격교육 이수자가 1,200여명으로서 농약판매업소는 늘어날 것으로 예상

※ 농약 판매업 등록현황

('08.12.31 현재)

계	시판상	농 협
4,937	2,870	2,067

□ 농약 품목 및 원제 등록

- 농약관리법 제8조 내지 제17조의 규정에 의거 농약 품목 및 원제를 농촌진흥청장에게 등록
- 농약품목 등록 현황
 - 농약품목 등록수는 1,287품목으로서 회사별 등록된 품목수는 2,280건임

합 계	살균제	살충제	제초제	생조제, 기타
1,287품목	434	380	387	86
2,280건	782	758	574	166

* 연도별 현황 : ('81) 230 → ('91) 479 → ('01) 988 → ('08) 1,287품목

* 10년 주기로 품목수 대폭 증가

○ 원제등록

- 원제는 460종이 등록되어 있으며, 회사별 등록된 원제수는 2,476건임
- 농약관리법 개정이후 OECD기준에 맞는 안전성자료 제출 요구에 의해 복제품 원제 등록이 감소추세임
 - 강화된 안전성자료 생산비용과 합성시의 국내 매출액과의 수지 타산으로 국내 합성원제사의 복제품 합성 대폭 감소

□ 농약 품목등록 직권시험 현황

○ 소면적작물 직권시험

- 소면적작물 농약은 시험비 보다 사용량이 적어 제조·수입업체에서 개발 기피함에 따라 '98년부터 농촌진흥청에서 직권시험을 실시하여 2008년까지 54작물 144품목이 등록되었음

제2 장 농식품 안전관리

[소면적 작물용 농약 등록 및 시험 추진현황]

(2008.12.31. 현재)

년 도	직권시험			등 록		
	작물	품목	적용대상	작물	품목	적용대상
1998	8	25	79	-	-	-
1999	11	29	58	6	5	11
2000	15	46	82	10	16	34
2001	11	37	58	10	16	29
2002	13	43	72	13	28	40
2003	12	46	57	14	37	55
2004	9	42	49	15	33	55
2005	15	64	96	14	41	44
2006	12	55	77	12	28	36
2007	15	68	109	18	44	61
2008	18	73	109	18	37	53
누계	<u>57</u>	<u>278</u>	<u>727</u>	<u>54</u>	<u>144</u>	<u>410</u>

□ 농약 품목등록시험연구기관 지정 현황

- 농약관리법 제8조제2항 및 시행령 제4조의 규정에 의하여 농촌진흥청장이 농약의 등록시험 항목별로 시험기관을 지정 고시하고 있음
- 농약품목등록 시험연구기관 (173개 기관)
 - 국공립시험기관(60개), 농수산계대학(51개), 특정연구소(3개), 기업부설연구소(49개), 기타 민간연구소(10개)
- 농약 안전성시험연구기관(GLP) (9개 기관)
 - 한국화학연구원 안전성평가연구소(22항목), 산업안전보건연구원(6), 한국화학시험연구원(11), 주식회사 바이오톡스텍(18), 한국생활환경시험연구소(8), (주)동부하이텍(1), (주)경농(1), 동아대학교병원(5), (주)켄온 (15)

□ 농약 생산 및 출하 현황

○ 농약 생산 및 출하

- 농약의 생산 및 출하 추이는 전체적으로 감소하였으며, 특히 국제유가의 상승으로 인해 원예용 살충제(기계유)의 생산이 감소
- 농약 출하량 및 총매출액은 전년도(2007) 대비 출하량은 다소 감소하였으나 매출은 증가하였음
 - 용도별 출하량의 경우 전체적으로 감소(1,092톤)
 - 총매출액 : 2007년도에 비해 856억원이 늘어난 1조 1,723억원 증가

[연도별 농약 출하량 현황]

(단위 : M/T)

년 도	수도용	원예용 및 기타	총 계
1990	8,429	14,190	25,082
1995	4,867	20,967	25,834
2000	6,292	19,795	26,087
2002	5,763	20,081	25,844
2003	4,922	19,688	24,610
2004	4,979	20,344	25,575
2005	4,651	19,855	24,506
2006	4,464	19,612	24,076
2007	4,236	20,026	24,262
2008(P)	4,161	19,009	23,170

[연도별 농약 매출액 현황]

(단위 : 억원)

년도	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008(P)
매출액	10,379	9,316	9,269	9,593	10,230	10,499	10,867	11,723

제2장 농식품 안전관리

2) 농약의 안전성 향상

□ 농약의 독성

○ 농약의 인축독성 구분

- 2008년말 현재 등록된 1,287품목을 인축독성별로 구분하면, I급(맹독성)은 없고, II급(고독성)은 16품목으로 전체의 1.3%를, III급(보통독성)은 169품목으로 13.1%를, 나머지 1,102품목이 IV급(저독성)으로 전체의 85.6%를 차지함
- 우리나라에서는 급성독성이 강한 고독성 농약(16품목)은 사용농민의 중독사고 예방을 위하여 신규등록을 보류 및 출하물량을 제한하고 있음

[인축독성별 농약의 독성구분]

합 계	맹독성	고독성	보통독성	저독성
1,287품목 (100%)	0 (0)	16 (1.3)	169 (13.1)	1,102 (85.6)

○ 농약의 어독성 구분

- 현재 등록된 1,287품목을 어독성 정도에 따라 구분하면, I급 213품목, II급 195품목, II_s급 7품목, III급 879품목이나, 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 급성독성시험을 추가하여 어독성 농약 관리를 강화

※ 어독성별 농약의 독성구분

계	I급	II급	III급
LC ₅₀ (mg/ℓ, 48시간)	0.5미만	0.5이상~2미만	2이상
1,287품목	213	195(II _s 급 7)	879

□ 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 (2008. 12. 31 현재)

농약품목수	안전사용기준 설정현황	면제품목
1,287 품목	774 (93작물)	513

※ 농약안전사용기준은 국제적으로 잔류면제품목이나, 비식용작물에 대하여는 설정이 불필요함

○ 잔류허용기준

- 농산물에 대한 농약 잔류허용기준은 식품의약품안전청장이 설정 고시하고 있으며 대부분 작물에 대해 399성분이 설정되어 있음
- 잔류허용기준 면제대상은 무기성분, 미생물, 천연유래 농약이거나, 비식용작물에 사용되는 농약성분임

※ 농약의 잔류허용기준은 식품의약품안전청이 설정 고시함

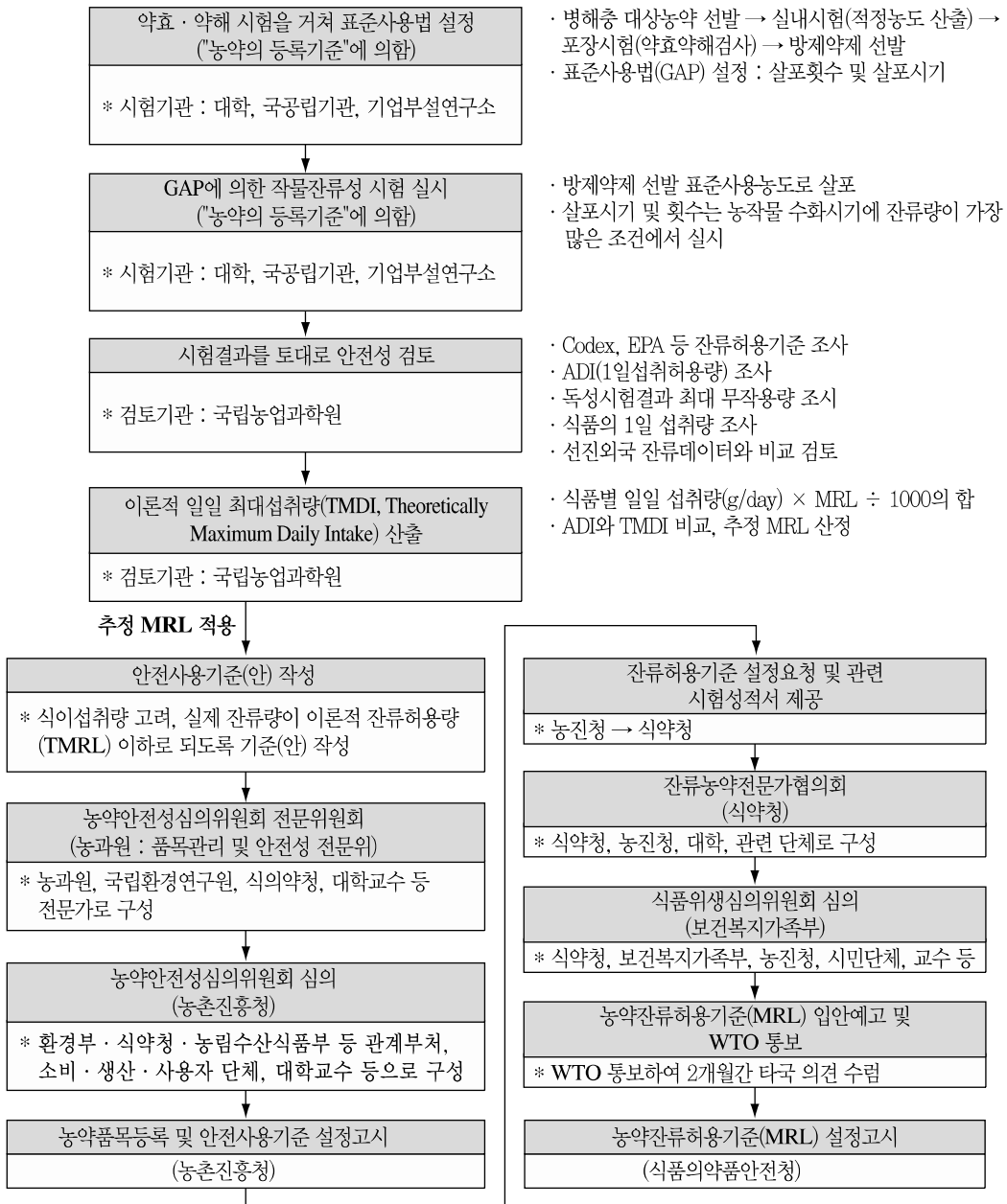
[국내 등록농약 성분중 잔류허용기준 설정 현황]

(2008. 12. 31. 현재)

국내사용 농약성분(434)			잔류허용기준 설정성분(399)	
설정완료	설정필요	면제대상	국내사용	국내미사용
334	27	73	334	65

<참고 8>

농약 안전사용기준 및 잔류허용기준 설정 체계도



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 1.1%수준임
- 불합격품목 발생시에는 시중에 유통되고 있는 동일 모집단을 전량 수거고 있으나 시중 재고량이 적어 수거실적은 극히 저조한 편임

○ 농약 자체검사 성적서 검토

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

제2장 농식품 안전관리

□ 농약 유통단속

○ 농약 유통단속

- 시중에 유통되고 있는 부정·불량농약의 유통을 예방하기위해 농촌진흥청과 시·도 검사공무원이 연 8회 이상의 단속을 실시
 - '07년에는 16개 시·도의 744개 판매업소 단속 및 계도 활동
 - 농촌진흥청과 시·도 합동 교차 단속 : 2회
- 부정·불량 농약단속 실적을 보면 매년 약 100여건을 적발하여 행정 및 사법 조치
 - 2004 ~ 2008년에는 농약판매상에 대한 교육과 약효보증기간 경과 농약 반품의 지속적인 계도에도 불구하고, 단속건수는 89건('04), 98건('05), 72건('06), 74건('07), 69건('08)으로 크게 줄어들지 않고 있음
 - 위반사항 중 약효보증기간 경과농약 취급행위로 인한 적발건수가 대부분 (최근 5년간 193건 - 48.0%)

○ 부정·불량농약 유통 근절을 위한 노력

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

○ 부정·불량농약 신고 센터 운영

- 부정·불량농약 신고센터 : 167개소(농진청, 도농업기술원, 시군 센터)
- 자체해결 가능한 사안은 지자체에서 신속 처리
- 지자체에서 지원이 필요하면 우리청과 공조처리
- 신고자 보상금 지급 : 신고 내용확인 결과 사실일 경우 보상금 지급
 - * 보상금 대폭 인상 : 5 ~ 20만원 → 20 ~ 50만원 (2004. 12. 1 훈령 개정)
 - * 보상금 지급개선 : 전문신고꾼 악용사례 방지 및 보상금 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 15품목(저곡해충, 검역, 산림용 제외)은 신규·변경등록 보류 및 1991년 출하량 수준 동결
- 농약품목등록시 수도용 농약에 대하여는 미꾸리에 대한 급성독성시험을 추가하여 어독성농약 관리 강화
- 생산물량 제한 품목
 - US/EPA 분류 발암성농약 켈탄, 흘펫, 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
 - 몰리네이트 성분 함유 16개 품목 695톤으로 물량 제한하던 것을 2008.6.30일 이후 생산 중지 조치
 - 페러콧 농약 1999년 이전출하 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

제2장 농식품 안전관리

- 스톡홀름협약 (POPS : Persistent Organic Pollutants)
 - 협상동향 : 7차례 정부간 협상회의를 통해 12종 물질을 선정 우선 규제키로 하는 내용의 협약문 채택
 - 대상물질(12종) : 농약 9종, 산업용 화학물질 3종 [대상물질 별첨]
 - '01. 5월 스톡홀름(스웨덴) 외교회의에서 협약문 채택, 각국 가입 서명중 ('08. 12월 현재 152개국 가입서명, 150개국 비준)
 - 우리나라 가입서명('01.10.4), 비준서 기탁('07.2.15)=국내발효
 - 로테르담 협약 (PIC : Prior Informed Consent)
 - 11차 정부간 협상회의를 거쳐 유해성 농약수출입시 위해성 정보교환을 의무화하여 수입국이 농약수입결정을 하도록 협상 완료
 - '98. 9월 로테르담(네덜란드) 외교회의에서 협약문 채택 ('08.12월 현재 73개국 가입서명, 117개국 비준)
- < 협약 발효에 따른 국내 현황 >
- 우리나라 : 가입 서명('99. 9. 7), 비준서 기탁('03.8.14) ⇒ 국내 발효
 - 대상물질(39종) : 농약 28종, 산업용 화학물질 11종 [대상물질 별첨]
 - 협약 이행을 위한 법적근거 마련 : 농약관리법 개정('02.12.11)
 - 수출입 승인기준 위반자에 대한 행정처분기준 마련('03.8.30)
 - 위해우려농약및원제의수출입승인기준(농진청 고시) 제정('04.2.19)

(농촌진흥청 농자재관리과 사무관 유진오)

<참고 9>

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 이행하

제2 장 농식품 안전관리

고 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	β- 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)

구분	생산능력(A)	생산량(B)	출하량(C)	가동율(B/A)	자급율(B/C)
'08	4,199	3,432	1,555	81.7 %	220

화학비료 공급·가격

- 공급 : 총 1,621천톤(농협 1,354 (84.5%), 시판 268 (15.5%))
- 국내가격 : '08.1 → '08.6 약 68%가격 인상(국제 원자재 가격 폭등 요인)

수출·수입

- 수출 : '80년을 정점으로 감소하였으나 최근 바이오에너지 가격상승에 따라 비료 수출 증가 추세('06 1595천톤 → '07 1768천톤으로 약 10%증가)
- 수입 : 요소, 납사, 염화加里, 인광석 등은 거의 100% 수입
 - * 수출실적('07) : 176만톤(424백만불)
 - * 수입실적('07) : 132만톤(379백만불)

2) 유기질비료

생산·유통·소비 현황

- 생산업체수('07년) : 1,567개 업체(유기질비료 415, 부산물비료 1,020)
- 전체 판매량의 70%는 농협, 30%는 민간대리점 또는 생산업체를 통해 유통

[연도별 생산 · 소비량]

(단위 : 천톤, %)

	'90(A)	'97	'00	'07(B)	90년대비 (B/A)
생산 (A)	222	1,543	1,917	3,960	(17.8배)
소비 (B)	211	997	1,602	3,085	(14.6배)
대비(B/A)	95.4	64.6	83.5	83.6	

(농촌진흥청 농자재관리과 사무관 유진오)

4. 식물검역강화

가. 일반현황

식물검역의 목적과 필요성

- 수입 식물의 검역을 통하여 유해병해충의 유입을 차단하여 농업생산의 안전 증진과 자연생태계 보호
- 국내에 없는 유해병해충이 유입되면 방제가 어렵고 피해가 막대하며 자연생태계 파괴를 초래
- FTA 확산 등 자유무역의 영향으로 농산물의 국제적 교역량이 지속적으로 증가함에 따라 외래병해충의 유입가능성도 높아지고 있음

임 무

- 수출·입 식물류에 대한 병해충·잡초검역 및 LMO 검사
- 병해충 분류동정 및 위험분석
- 식물검역에 관한 양자·다자간 국제협상
- 식물검역기술 연구·개발
- 해외병해충 예찰·방제
- 수입식물에 대한 격리재배검사

- 식물검역관련 법규
 - 국제식물보호협약(International Plant Protection Convention)
 - 식물방역법, 식물방역법시행령 및 식물방역법시행규칙
 - 농식품부 및 국립식물검역원 고시, 국립식물검역원 예규 등

나. 식물류 검사방법

- 검역대상 : 수입되는 모든 식물류, 흙 등
 - 화 물 : 수입자로부터 검사신청을 받아 실시
 - 우편물 : 우체국장으로부터 통보를 받아 실시
 - 휴대품 : 입국장에서 여행객을 상대로 실시
 - 기타 : 항공기 승무원, 외항선원 등
- 검사방법 : 현장검사, 실험실 정밀검사, 격리재배검사를 병행하여 실시
 - 서류검사 : 식물검역위생증(PC), 원산지, 금지품 여부
 - 현장검사 : 금지품 여부, 병해충 부착유무 검사
 - 정밀검사 : 병해충 배양, 분류동정 등
 - 격리검사 : 과수묘목, 구근류 등 재식용 식물에 대한 바이러스 등 잠복여부
(포장에 심어 1세대 이상)
- 검역조치를 취하는 규제병해충(2,255종)
 - 금지병해충(72종 : 병 12, 해충 60) : 폐기·반송
 - 금지병해충의 기주식물(寄主植物)도 수입금지
 - 관리병해충(2,134종 : 병 502, 해충 1,612, 잡초 20) : 소독 후 합격
 - 소독방법이 없으면 폐기·반송
 - 규제비검역병해충(49종 : 병 37, 해충 2, 잡초 10) : 소독 후 합격
 - 소독방법이 없으면 폐기·반송

제2장 농식품 안전관리

해외병해충에 대한 예찰

- 수입식물이나 주요 과수 재배지에 대한 병해충 발생여부 점검
 - 예찰트랩 설치 : 780개
- 수입식물 재배농가를 해외병해충 모니터 요원으로 활용(226명)

다. 식물검역 관련 각종 제도를 정비·보완

식물방역법령

- 식물방역법 : (법률 8930호, 08.3.21. 전부개정)
- 식물방역법 시행령 : (대통령령 제20677호, '08.2.29)
- 식물방역법 시행규칙 : (농림수산부령 제56호, '08.12.31)

식검고시 (11건)

- 검역잡초가 혼입된 곡물류의 처분규정(제2008-1호, '08.1.7)
- 관리병해충 (제2008-2호, '08.3. 제2008-8호, '08.10.29)
- 한국산 접목선인장 이스라엘 수출요령(제2008-3호, '08.7.2)
- 생물학적 방제용 등 유용동물의 수입허용 중(제2008-4호, '08.7.14)
- 수출입식물 검역소독처리규정(제2008-5호, '08.7.22)
- 한국산 사과·배·복숭아 생과실 대만검역(제2008-6호, '08.8)
- 생물학적 방제용 등 유용동물의 수입허용 중(제2008-7호, '08.10.6)
- 격리재배검사요령(제2008-9호, '08.12.30)
- 수입식물의 검역요령(제2008-10호, '08.12.26)
- 품목별서류 현장검사방법과 실험실 검사방법(제2008-11호, '08.12.26)

예규 (5건)

- 실험실 및 검역장비 관리요령('08.10.10)
- 식물검역우수공무원 선발지침('08.6.25)
- 근무성적평가위원회 구성 및 평가자·확인자 지정('08.6.30)

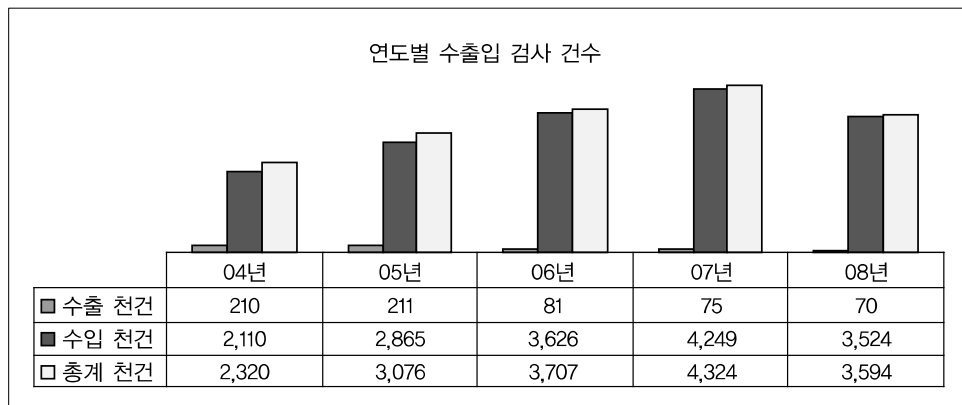
- 국립식물검역원 공무국외여행 관리규정('08.8.13)
- 국립식물검역원 사이버교육과정 운영지침('08.10.30)

□ 훈령 (9건)

- 농림수산식품부 소관 회계직공무원 관리지정 규정('08.4.3)
- 국립식물검역원 사무분장규정('08.5.1)
- 국립식물검역원 위임전결규정('08.6.3)
- 국립식물검역원 인사관리규정('08.8.27)
- 식물검역공무원 피복착용 수칙 등에 관한 규정('08.9.17)
- 국립식물검역원 보통징계위원회규정('08.11.1)
- 국립식물검역원 성희롱 예방지침('08.12.15)
- 국립식물검역원 보안업무지침('08.12.15)
- 국립식물검역원 일용직원 관리규정('08.12.29)

라. 해외병해충 유입 차단을 위한 효율적인 국경검역

- 검역건수는 총 3,594천건('07년 4,324천건) : 전년대비 17% 감소
- 수출 건수 : ('07) 75천건 → ('08) 70천건(7% 감소)
- 수입 건수 : ('07) 4,249천건 → ('08) 3,524천건(17% 감소)



제2장 농식품 안전관리

- 수출입화물 검역건수는 205천건('07년 218천건) : 전년대비 6% 증가
 - 수출 건수 : ('07) 50천건 → ('08) 49천건(2% 감소)
 - 수입 건수 : ('07) 168천건 → ('08) 156천건(7% 감소)

- 수입식물 처분건수는 총 80,380건('07년 90,624건) : 전년대비 12% 감소
 - 소독 건수 : ('07) 24,967건 → ('08) 26,298건(5% 증가)
 - 폐기 건수 : ('07) 65,657건 → ('08) 54,082건(18% 감소)

- 농산물 수입 급증시기에 「특별검사기간」을 설정 운영(4회)
 - 설 및 추석전후 : 과일류, 채소류 등 제수용품 특별검사
 - 봄철(3.6~4.5) : 수입 종자·묘목류 등을 면밀히 검색
 - 여름철(7.18~8.17) : 과일류 등 해외여행객 휴대품을 고의로 신고하지 않은 자에 해서는 과태료 엄중 부과

- 수입요건 강화 및 수입제한 조치로 예방검역 실시
 - 수입금지식물 위장수입이 의심되는 품목에 대해 상대국에서 의무소독과 원산지 확인 등 수입요건 강화
 - 베트남산 호두('08.1.1.부터 적용), 라오스산 호두('08.8.5.부터 적용)
 - 긴급수입제한(14회) : 과실파리, 참나무역병 등 발생 지역산 과실류 및 기주식물 등

- 휴대 및 우편식물은 수입금지품 반입 차단에 주력
 - 공항의 경우 One-Stop 시스템 방식으로 검역과 통관이 동시에 이루어 질 수 있도록 합동검사대 운영
 - 금지식물 반입 우려가 높은 동남아 지역 여행객 및 보따리상 휴대농산물 중점 검사
 - 항공우편물 24시간 통관체제에 따른 신속·정확한 검역처리
 - ※ X-ray 및 식물검역전용 탐지견 활용 확대를 위한 유관기관 유대 강화

- 검사의 효율성을 높이기 위한 시스템 개발
 - 수입금지식물 DB구축 : 식물검역정보시스템에 등록된 품목을 식물분류학적으로 과(科)와 속(屬) 단위로 분류하고 품목×국가 조합으로 금지식물 DB구축
 - 수출입식물 품목코드 재분류 및 Data 전환
 - 품목코드 수정(990개), 통합(91개), 신규부여(211개) 및 과거 data 전환
 - ※ 금지식물 여부를 쉽고 정확하게 자동 검색할 수 있는 관리체계 구축

- 식물방역법 위반 수사 및 단속활동
 - 식물방역법규 위반자 수사 : 71건[수사(송치) 34건, 내사종결 37건]
 - 기소 24건, 기소중지 2건, 기소유예 2건, 혐의 없음 4건으로 검찰 처분
 - 지정장소, 부두초소 및 재래시장 등 위반행위 단속활동은 2,883회 점검하였으며 적발실적은 98건으로 그 중 6건을 수사하여 검찰에 송치

- 식물방역법 위반행위 주요 수사내용
 - 중국산 카네이션절화 등을 수입하면서 일부 포장박스 속에 검사 신청을 하지 않은 덴드로비움 절화를 은닉하여 검사를 받으려고 한 자를 적발하여 수사
 - 중국산 고춧가루를 식물검역을 받지 않고 혼합조미료 속에 감추어 밀수입한 것을 인지하여 수사
 - 중국산 더덕을 수입하는 것처럼 위장하여 일부 장뇌삼을 밀반입한 것을 현장 검사시 적발하여 수사
 - 중국산 건삼 절편을 쇼파 하단부에 몰래 숨겨 가져와 유통시키려고 한 자를 인지하여 수사
 - 식물검역 제외대상인 가구류를 수입하면서 컨테이너 속에 흙이 묻어 있는 중국산 장뇌삼을 숨겨 들여온 자를 인지하여 수사
 - 국내 묘목류 수요가 많은 식목일을 앞두고 중국산 호두나무묘목 등을 수입하면서 격리재배 대상인 포도나무묘목을 누락시켜 검사받으려고 한 자를 적발하여 수사
 - 들깨를 수입하면서 들깨 컨테이너속에 앞쪽에는 들깨를 싣고 그 뒤쪽에 들깨

제2장 농식품 안전관리

마대 안에 참깨 넣어 수입한 사실을 적발하여 수사

- 대만으로 한국산 사과를 수출하면서 수출검사를 받지 않고 부정하게 수출한 자를 적발하여 수사 등

□ 법 위반자에 대한 과태료 부과(477건, 35백만원)

- 휴대 수입식물에 대해 검사를 받지 아니하거나 부정한 방법으로 검사를 받은 경우, 격리재배명령을 위반한 경우 등에 부과

마. 우리 농산물 수출지원 협력추진

□ 우리 농산물에 대한 각국의 수입검역요건을 DB화하여 수출자에게 제공

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

□ 우리 농산물 수출확대를 위한 수출검역지원 대책 수립추진

- 우리 농산물 해외시장 확대 및 수출애로 해소를 위한 협상역량 집중
- 수출전문조직 육성을 위한 식물검역단지 선정기준 및 절차 마련 건의(원예전문생산단지관리지침 전면개정, 10.17.)
- 수출유망 품목 및 시장개발 체계 개선방안 건의(농식품부)
- 상대국 검역요건 준수를 위한 수출농업인 홍보·지도(수시)
- 지자체 식물방역관 수출식물검사 프로그램 개발(5~7월)
- 제2회 지자체 식물방역관 자격시험실시(6월) : 지자체 검역관수 33명('08년도 17명, '07년도 16명)
- 지자체 식물방역관 수출검사 실시(8월부터 실시)
- 식물검역기관과 원거리지역(50km이상)의 수출검사는 자치단체 식물방역관(33명)활용

□ 우리 농산물 수출확대를 위해 적극적인 검역 협상

- 미국 미나리 수출협상 타결(3월)

- 이스라엘 접목선인장 수출협상 타결(7월)
- 대만 수출 사과·배·복숭아 생과실 검역요건 완화 협상완료(8월)
- 중국, 베트남, 호주 등 7개국에 채소,과실,화훼,버섯류 14품목 37건 신규 수출 허용요청
- 상대국의 수입허용 요청에 대한 효율적인 대응
 - 과학적인 근거와 상호주의에 입각하여 검역협상 추진
 - ※ '08.12월까지 34개국에서 61개 품목, 151건의 수입허용 요청
 - 신규 수입허용 요청품목중 미국 캘리포니아산 석류 수입허용(9월)
 - 뉴질랜드산 다래 식물방역법 시행규칙 개정하여 수입허용(12월)
 - 기 수입허용 품목중 멕시코산 아보카도(2월), 대만산 망고(7월), 칠레산 사과 실 수입요건 개정추진

바. 국제 식물검역 협력추진

- 국제협력사업의 적극 추진으로 국가 신뢰도 및 우리원 위상 제고
 - ASEAN 식물검역전문가 연수사업(6.9. ~ 6.20)
 - ASEAN 회원국 14개국 23명 참가, 우리나라의 식물검역시스템 및 검역기술 전수
 - 식물검역국제기준 마련을 위한 아태지역 워크숍 개최(7.28. ~ 8.5)
 - 19개국 및 사무국 등 23명 참가, 7개 국제기준(안) 검토
- 국제회의의 참여, 우리의 입장 반영 및 역할 확대
 - 제41차, 제42차, 제43차 WTO/SPS 정례회의에 참석, 지역화지침 소그룹회의 참가 및 양자 현안사항 협의(3월, 6월, 10월, 제네바)
 - FAO/IPPC 분쟁해결 보조기구(SBDS)회의에 참석, 분쟁해결절차 기준 마련 등에 참여 (3월, 로마)
 - FAO/IPPC 식물위생조치위원회(CPM) 총회에 참석, 식물검역관련 국제기준 제·개정(3개 기준)등에 참여(4월, 로마)

제2장 농식품 안전관리

- IPPC/PFA 작업단회의 및 APPPC 작업단회의참석(7월, 태국)
- APPPC 식물위생 조치 관련 지역기준안 검토 워크숍 참석(7월, 태국)
- 아시아 태평양 종자협회 워크숍 참석(8월, 태국)
- 규제물품의 현지검역전문가 작업단회의(8월, 잠비아)
- NAPPO 연례회의 참석(10월, 멕시코)
- IPPC 국가식물위생능력합양을 위한 작업단회의 참석 (12월, 이태리)

- 한·미 식물검역회의(12.9 ~ 12.12, 한국, 제주)
 - 한국산 감귤 및 토마토 조기 수출허용 요청 등 협의

- 한·호 식물검역회의(7.22 ~ 7.25, 호주 캔버라)
 - 한국산 파프리카 수출허용 협의
 - 호주산 양벚 위험분석 협의 등

- 한·NAPPO 연례회의(10.20 ~ 10.24, 멕시코)
 - NAPPO의 아시아 매미나방 관련 규제조치에 대한 대응방안 마련
 - 한·중·일 공동으로 대처하여 지역기준안 채택연기

- 캐나다, 대만, 태국, 뉴질랜드, 칠레 등과 수시회의를 통해 양국간 수입허용 요청 및 수입요건 협의

- WTO/FTA 체제 가속화로 증가 추세인 금지식물의 수입허용 요청에 합리적으로 대응
 - '08년 6개 국가에서 11개 품목(14건)에 대한 신규 수입허용 요청 접수
 - 접수현황('08.12월말 현재) : 34개국 62개 품목(152건)
 - 국제기준 및 식검고시(수입금지식물의 수입허용과 관련된 병해충위험분석 실시요령)에 의거 국가별·품목별 우선순위를 지정, 단계적으로 병해충위험 분석 실시(8단계)

[수입금지식물의 병해충위험분석 현황('08.12말 현재)]

계	접수(Ⅰ)	착수(Ⅱ)	예비위험 평가(Ⅲ)	개별병해충 위험평가(Ⅳ)	관리방안 평가(Ⅴ)	요건초안 (Ⅵ)	입안예고 (Ⅶ)
152건	90	11	3	23	21	3	1

- '08년에는 12개국 11품목 14건에 대한 단계별 병해충위험분석 실시하고, 이중 미국산 석류 생과실 및 뉴질랜드산 키위베리 생과실에 철저한 위험관리방안 이행을 조건으로 수입을 허용함
- 이탈리아산 키위 등의 우려병해충에 대하여 해당 병해충의 유입, 정착, 확산 및 경제적 피해 가능성에 대한 철저한 분석 후 상대국이 제시하는 위험관리 방안에 대하여 적용 가능성 등 실질적인 안전성을 확보하고자 중요한 평가단계에서 식물검역원 수입위험분석 자문위원 등 국내 전문가 및 이해당사자의 의견을 수렴(5회)하여 전문성 및 투명성을 강화함

- 국가별·품목별 협상진행 상황을 DB화하여 업무의 연속성 유지
 - 국가별·품목별로 협의 추진경위 및 현황 자료를 우리소 PIS(Pest Information System, 병해충정보시스템)에 입력하여 지속적으로 관리(34개국 152건)
 - 투명성 강화를 위해 국가별·품목별 수입위험분석 진행 상황(총 8단계)을 우리 원 홈페이지에 공개하여 누구나 검색·확인할 수 있는 시스템 지속 운영
- 식물검역 현안은 국제규범의 틀 속에서 전문가간 논의되어야 한다는 기본원칙하에 대응
 - 국가별·품목별 검토 우선순위를 정하여 국제기준에 따른 병해충위험분석 실시로 통상마찰 소지 사전 제거하고, 단계별 위험분석실시 후 결과 및 진행 상황을 상대국에 통보
- 해외 검역정보의 신속한 수집 및 대응조치
 - 해외검역정보 수집 강화대책 수립추진으로 정보수집실적이 크게 증가

제2장 농식품 안전관리

- 수집실적 : ('07) 695 → ('08) 769건
- 수집된 정보에 따라 긴급수입제한 및 수입검역 강화 등 조치
 - 긴급수입제한 9건, 수입검역강화 25건
- 해외검역정보의 분석기능 강화를 위해 “검역정보분석자문팀”운영
 - 병, 해충, 검역제도 등 6개 분야 10명

사. 수출입식물 소독관리 개선 및 방제질서 확립

- 규제완화 및 소독효과를 제고하는 방향으로 농약관리법 등 개정
 - HCN(청산) 상용화에 따른 수출입식물 방제업 신고시설·장비기준 보완
 - 방제업 신고 민원처리기간 단축(15일 → 10일)
 - 위반업체에 대한 행정처분 기준 강화
 - 거짓이나 부정한 방법으로 영업의 신고를 한 때 “영업정지 2년” 신설
 - 방제기술자 자격요건 완화 : 대학교 졸업 → 전문대, 기술대학 졸업 등
 - 수출입식물검역 소독처리규정 개정
 - 식물방역관이 소독이행결과 등을 확인할 수 있도록 방제업체의 사전 소독계획서 제출 의무 부과
 - 수출입식물방제기술교육 주관을 방제협회에 위임
 - 과실 및 채소류의 소독처리기준 보완 : MB훈증가스 보정기준 설정
- 소독업체의 효율적 관리를 위한 협력체계 강화
 - 소독업체와의 간담회 개최 : '08.6.27. 업체대표 및 방제협회 임원 등 170명
 - 방제업체 및 열처리업체 운영정보시스템 구축, 운영으로 정보공유 및 업체의 편의 증대
 - 방제업체 종사자에 대한 방제기술교육 : 7회 92명
- 수출입식물 소독업체 관리강화로 소독효과 제고
 - 소독업체의 관리 강화 및 위반업체의 엄격한 행정조치로 방제질서 확립
 - 취약업체에 대한 수시점검 및 지원 간 또는 사무소간 교차점검(Cross Check)

실시

- 행정처분 : 방제업체 8개사[경고 5, 영업정지3], 열처리업체 67개사[소독중단 54, 취하13]
- 오렌지, 바나나에 대한 “베이포메이트” 소독기법 개발
 - 공시해충 : 귤가루깍지벌레, 화살깍지벌레
 - 소독처리기준 : 210g/m³, 4시간, 5℃이상
- 알루미늄포스파이드 바나나 적용확대 시험
 - 공시해충 : 귤가루깍지벌레
 - 소독처리기준 : 1g/m³, 24시간, 15℃이상
- 목재해충에 대한 "EDN" 감수성 규명 시험
 - 공시충(감수성) : 나무좀(유충>성충>번데기), 하늘소(유충>번데기)
- 묘목류에 대한 일반농약 침지 소독처리 시험
 - 공시해충 : 가루깍지벌레, 달팽이
 - 공시작물 : 드라세나, 야자묘목, 동양란 등
 - 공시약제 : 디메토유제 등 4종
- 외래병해충 예찰트랩 확대설치 및 예찰조사 강화
 - 공항·항만 주변, 수입농산물도매시장 등에 트랩 집중설치
 - ('07) 758개 → ('08) 780개(트랩 605, 끈끈이판 170, 유아등 5)
 - 검역장소 주변, 공항만, 수입식물재배지, 과수주산단지, 공영농산물도매시장 등
 - 예찰트랩 모니터링 및 유아등 조사 결과
 - 신규 유입된 해외병해충 미 발견
 - 끈끈이판·포장순회조사 결과
 - 제주지원의 예찰조사 수행 중 한라수목원 외 12개소에서 국내 미기록종 나방 (*Aterpia issikii*)이 발견되었음

제2장 농식품 안전관리

- 동 해충의 위험도평가 결과, 경제적 작물에 피해가 없는 것으로 확인
- 경남 통영 및 거제지역 토마토 재배농가 3개소에서 관리급인 TYLCV가 발생되어 관련기관 합동방제
- 기주식물은 전량 수거 후 폐기하고 매개충 구제를 위하여 약제살포 조치

□ 사과·배 수출단지 가지검은마름병 방제사업 추진

- 병 발생 및 인근지역에 대한 약제방제로 병 확산 예방(8시군, 1,049ha)
- 농진청과 합동으로 병 발생 상황 정밀조사 실시(3회)
- 조사결과 : 4농가에서 병 발견(가평2, 양평1, 홍천1)

□ 서양가시영경귀 및 감자갈썩병 긴급방제 실시

- 서양가시영경귀 : 인천·군산지역 발견되어 전량 굴취. 소각 조치
- 나도독미나리 : 경기도 시흥시 지역에 발견되어 전량 굴취·소각 조치
- 감자갈썩병 : 전남, 강원 4개시·군(영광, 평창, 춘천, 홍천)2.11ha 방제
- 괴경 17M/T, 플라스틱묘 44플라스틱, 포트묘 66,300포트, 시험포장 6,878주 소각 또는 매몰

□ 외래병해충 모니터요원 운용 내실화

- 시·군 농업기술센터 직원의 모니터요원 확대에 실효성 제고
- 위촉인원 확대 : ('07) 204명 → ('08) 226명
- 우수 모니터요원에 대한 포상 등 인센티브 부여

□ 격리재배 검사실적

단위	전년도 이월량		'08 수입량		격리재배검사 완료						진행수량	
					검사량		합격량		불합격량			
	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량
개	519	3,679,501	803	7,647,426	964	6,995,603	945	6,803,724	111(19)	191,879	358	4,331,324
kg	3	1.55	30	1,687.4	30	1,686.75	25	1,254.44	22(5)	432.31	3	2.2

- 검사완료 : 994건(6,996천개, 1,687kg)
- 검사진행 : 361건(4,331천개, 2kg)
- 검사단위별 전년대비 증감현황
 - ('07) 892건 6,101천개 → ('08) 964건 6,995천개(건수 8.1% ↑, 수량 14.7% ↑)
 - ('07) 20건 2,378kg → ('08) 30건 1,687kg(건수 50% ↑, 수량 29.1% ↓)

□ 식검고시 개정

- 격리재배검사요령(제2008-9호, '08.12.30)
 - 격리재배대상종자 중 다음에 해당하는 것은 국가포장에서, 그 외의 종자는 지정포장에서 격리재배검사를 받아야 함
 - 화훼의 구근류 : 수입수량이 3천개(자구는 10kg) 이상인 경우를 대상으로 하되, 품목당 50개
 - 양말기묘, 장미나무의 묘목·삽수 : 품목당 50개
 - 감자의 괴경 및 고구마의 괴근 : 품목당 10kg
 - 벚나무·과수류의 묘목 및 삽수 : 품목당 50개(삽수는 삼목하려는 예상 수량을 기준으로 한다)

□ 금지품 수입허가 및 사후관리 현황

(단위 : 건)

구분	계	진행	종료	미수입
'08년 허가	49	24	21	4
'07년 이월	39	13	26	0
합계	88	37	47	4

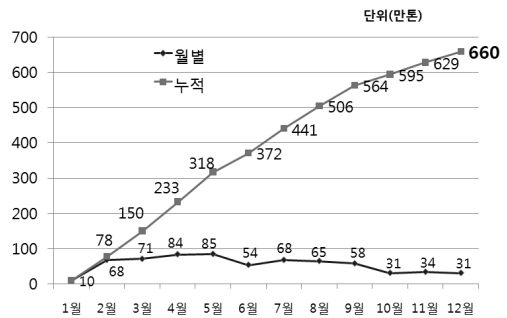
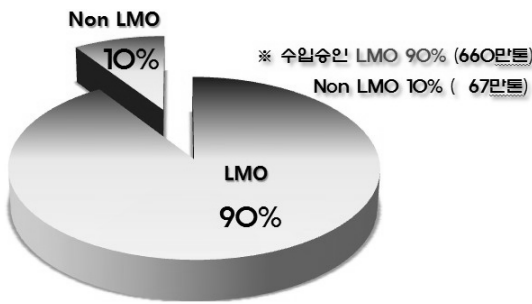
- '08. 금지품 사후관리 총괄건수 : 88건
 - '08 수입허가 49건, '08이전 사후관리 39건
 - 병원체 27건, 곤충(해충) 11, 토양 32건, 재식용 11건, 과일 2건, 기타 5건

제2 장 농식품 안전관리

아. 과학적이고 효율적인 국경 검역

□ 2008년도 검사실적 : 총 3,745건 727만톤 17,291천개

품목명	단위	수입 검사		합격				불합격	
				LMO		Non LMO		미승인	
		건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량
옥수수 등 21품목	만톤	3,502	727	2,346	660	1,137	67	19	53kg
	천개	243	17,291	0	0	240	17,263	3	28



* 불합격(폐기)건은 22건 53kg, 28천개(옥수수4, 목화13, 카네이션3, 콩·유채 각1)

○ 국가별 LMO 수입실적

- LMO가 수입되는 국가는 미국, 인도 등 13개국이며 수입물량은 미국(656만톤)>인도(30천톤)>베트남>중국>브라질>파키스탄>호주>일본 순

* 미국이 전체 수입량의 99% 차지

○ 지원별 LMO 검사실적

- 수량별 : 중부(368만톤)>영남(202만톤)>호남(157만톤)>인천(21톤)
- 건수별 : 중부(1,030건)>영남(989건)>호남(919건)>인천(776건)

○ 품목별 검사실적

- 수량(%) : 옥수수(93)>소맥(6)>목화(0.8)>기타(0.2)
- 건수(%) : 옥수수(60)>목화(15)>소맥(6)>토마토(5)>호박(5)>기타(9)

- LMO 검사 인력·장비 운영상황 점검('08.5)
 - 검사인력 Pool(39명)을 구성하여 지원별로 탄력적 배치 운용
 - 식물검역실무과정에 LMO 검사과정 편성운영
 - 외부전문가 초빙강의, 최첨단시설(SGS Korea) 견학 등
 - LMO 검사물량을 분석하여 광양사무소에 LMO 장비 추가 지원

- LMO 검사시스템과 관련규정을 점검하여 개선('08.9)
 - 상반기까지의 운영상 문제점, 지원 의견수렴, 현장점검 등을 통해 업무 불편 사항을 발굴·개선하여 일선에 행정지시로 시달
 - * 사후관리기관 통보 및 수입승인서 첨부사항 보완, 시료관리대장 통폐합 등

- 식물검역 기술개발 사업을 통한 작물별 DNA 추출법 개선, 표준시료, 내재유전자, 검정프라이머 등 지속적 보급
 - '07년 5작물 18종, '08년 8작물 44종 보급
 - 현재 우리원이 확보한 품목별 개별 검정법은 총 53종
 - 옥수수19, 콩5, 면화9, 유채8, 감자4, 쌀2, 카네이션2, 알팔파2, 사탕무1, 파파야1

- 우리원과 농관원간에 상호 통보사항(수입승인·국경검사 결과)을 전산시스템으로 자동 연계되도록 구축('08.11)

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

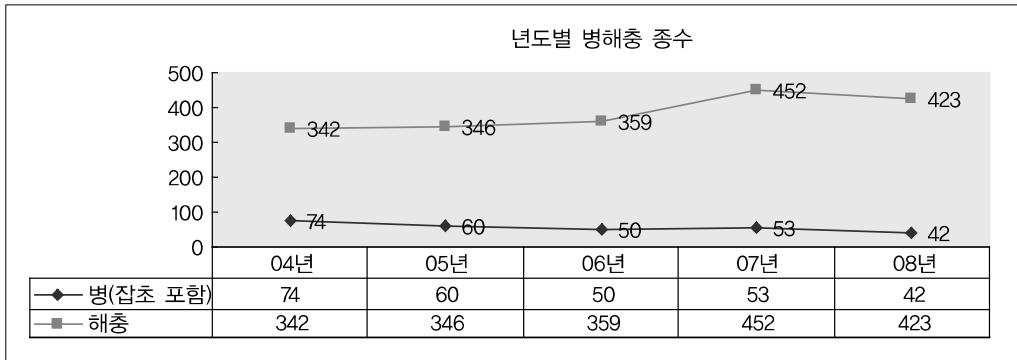
제2 장 농식품 안전관리

- 검역장비 전산시스템 구축 및 실험실 안전환경조성을 위한 예규 개정(식검예규 제1호, '08.10.10)

자. 병해충 분류동정 및 검사 정밀도 제고

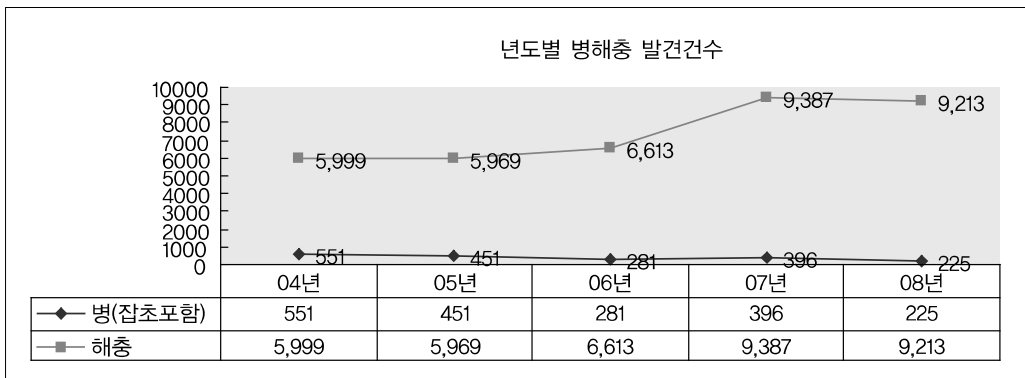
□ 검역대상 병해충 발견 종수

- 병(잡초포함) : ('04) 74종 → ('07) 42종 (43% 감소)
- 해충 : ('04) 342종 → ('07) 423종 (24% 증가)



□ 검역대상 병해충 발견 건수

- 병(잡초포함) : ('04) 551건 → ('08) 225 (59% 감소)
- 해충 : ('04) 5,999건 → ('08) 9,213 (54% 증가)



- 농업용 유전자변형생물체(LMO) 국경검사를 위한 기반 구축
 - LMO 관련법 발효에 대비한 세부규정 및 업무시스템 마련
 - 「농업용 LMO의 국경검사 세부실시요령(식검고시 제2007-10호, '07.12.31)」 제정
 - 기존의 병해충 검사시스템과 연계한 검사신청·접수·결과등록·통계처리 등 LMO 업무의 전산화 구축완료 및 홈페이지에 국경검사 절차 등 LMO 정보란 신설
 - 국내외 LMO 정보수집 및 검정법 확립
 - LMO 농산물 수입실태 조사를 통하여 국가별·품목별·계통별 중점 검사대상 분석
 - 콩·옥수수·면화·유채 등 검정법 13종 추가확보 및 LMO 개발 정보 수집 D/B화
 - 「농업용 LMO 검정법 매뉴얼」 제작하여 검사지침으로 일선지원 배포
 - LMO 전문 검정인력 및 시설·장비 등 제반여건 확충
 - 5개 지원 LMO 담당자에 대한 검정법 교육 2회(식물검역 전문반 교육으로 추진함)
 - 인천공항지원·호남지원에 대한 LMO 검사장비 추가확보 배치(PCR기 등 5종 10대)
 - LMO 검사기반 확립을 위한 도상훈련(시뮬레이션) 실시
 - 우리원 주관으로 검사대상 농산물에 대하여 79건 검사하여 13건 검출(6-7월)
 - 농림부 주관으로 3모선 18개 업체 시뮬레이션 참가(11-12월)
 - 원활한 LMO 국경검사 업무 추진을 위한 홍보강화
 - 「농업용 LMO 국경검사 제도의 이해」 문답집 및 리후렛 제작 배부(12월)
 - 서울, 부산 등 LMO 지원별 순회 설명회 개최(97개 업체 126명 참석, 12월)
- 수입검사 과정에서 처음 발견된 병해충 분류동정(44종)
- 신속·정확한 병해충 분류동정을 위한 『병해충 원격진단 네트워크』 확대

제2장 농식품 안전관리

구축

- '07년 37개소(내부 31개소, 외부 6개소) 및 '08년 15개소(내부 8개소, 외부 7개소) 등 총 52개소(내부 39개소, 외부 13개소)에 원격진단 시스템 구축 내·외부 전문가가 참여하는 실시간 분류동정 체계 마련
- 「병해충 분류동정 컨설팅팀」 운영 및 업무수행 능력 배양을 위한 병해충 경진대회 개최
 - 내외부 전문가 확대 개편 시행(4.29.)
 - 내부 : ('07)38개 분야 52명 → ('08)35개 분야 63명 (2명제외, 7명 추가)
 - 외부 : ('07)33개 분야 55명 → ('08)38개분야 71명 (메뚜기목, 대벌레목, 무당벌레상과, 병대벌레상과 및 분자생물학 분야 등에 12명 추가)
 - 일선 검역관 직무 수행능력 향상을 위한 병해충경진대회 개최(7.18.)
 - 해충분야의 해충이론, 검색 및 실기에 대한 평가
- 병해충 위험평가를 실시하여 검역병해충 추가 지정
 - 수입검역과정에서 새로 발견된 병해충 및 해외검역정보 등에서 수집된 병해충(187종)에 대하여 병해충위험평가 실시
 - 68종을 관리병해충으로 추가지정, 5종 제외
- PIS에 정보 등록, 표본 DB 및 이미지라이브러리 등 구축
 - '08.12.현재 병해충 관련 6,867건(2008.1. ~ 2008.12.)의 자료를 새로이 등록 및 수정
 - 표본DB, 수입식물DB, 국가별·품목별 병해충 DB 등 검역관련 DB 추가 구축
 - 고화질 이미지를 바탕으로 병해충 분류동정 및 정보를 제공하는 이미지라이브러리 구축
- 국내 분포식물 3종에 대한 잡초 지정
 - 가시박, 서양금혼초, 가시상치 등 국내 농업 및 생태계에 피해를 줄 수 있는 3종을 수입할 수 없는 잡초로 지정

□ 수입식물 검색도감 제작

- 수입금지식물, 격리재배식물, 특이식물의 사진, 설명, 검역참고사항 등 수록
- 57개과 175종, 특이식물 100종으로 구성(총 70개과 670종 이상 수록), 120부 제작 검역현장 배부

□ 잡초종자도감 제작

- 매년 업데이트하며 금년에 아욱과, 지치과, 검역잡초 등 61종 업데이트
- 금년까지 규제 잡초 및 11개과 종자도감 100부 제작, 지원 및 사무소 배부

차. 친환경농업 기반 조성

□ 생물학적 방제용 등 유용동물의 수입허용 종 추가

- ('07) 17종 → ('08) 19종 (큰검정알벌, 예쁜꼬마선충 등 2종 추가)
- 허용종 추가에 따른 식검고시(생물학적 방제용 등 유용동물의 수입허용 종) 개정(2회)

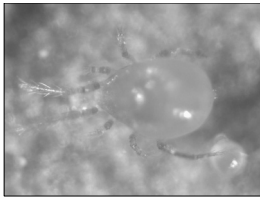
□ 자연 생태계에 대한 안전성 확보를 위해 환경부·농진청·산림청 및 학계 전문가들로 구성된 유용동물 위험평가위원회에서 공동으로 위험평가 실시

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

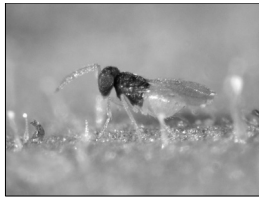
□ 생물학적 방제용 등 유용동물 수입허용 종(총 19종)

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

제 2 장 농식품 안전관리



칠레이리응애



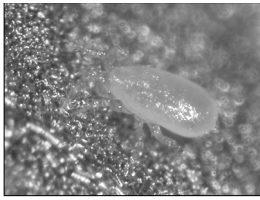
온실가루이좀벌



콜레마니진디벌



진디흑파리



오이이리응애



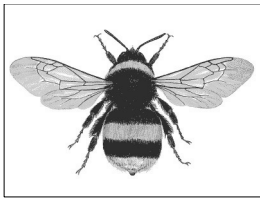
굴파리좀벌



앞굴파리고치벌



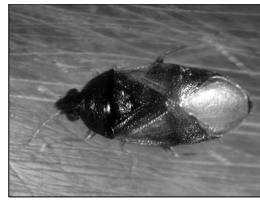
으뜸애꽃노린재



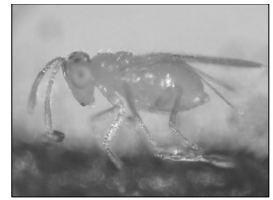
서양뒤영벌



노랑초파리



미끌애꽃노린재



황온좀벌



가는빨다리좀응애



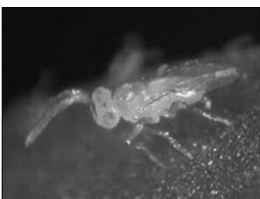
지중해이리응애



알강총좀벌



검정알벌



담배가루이좀벌



큰검정알벌



예쁜꼬마선충

카. 검역기능 강화를 위한 조사·연구사업 추진

- 조사연구사업 과제 자유공모를 통한 다양한 아이디어 발굴
 - 5개분야 총 61과제 아이디어 응모
 - 병해충연구 38과제, LMO 6과제, 잡초 1과제, 소독 7과제, 검역정보관리 9과제
 - 분야별 업무 담당자 또는 전문가에 의뢰하여 수행가능 여부 및 타당성 검토 후 과제 우선순위 결정

- 조사 연구과제의 대형화 및 팀별 과제 추진을 통한 종합적인 문제해결 도모
 - 유사과제 및 단편적인 과제수행을 지양하고, 병해충 분류동정, 검출기법 등 검역기술 분야의 단계적인 연구·개발을 위한 과제통합 및 체계적인 관리
 - 23개의 과제를 선정하고 분야별 관련과제를 취합하여 총 20개 과제로 통합 수행
 - 개인별 연구보다 분야별 팀구성하여 체계적인 연구사업 수행
 - 총 20개 과제(자재 16, 용역 4)를 팀별 추진으로 종합적인 문제해결

- 검역현장의 업무 효율 제고를 위한 국내 병해충 발생상황 조사
 - 수출단지에 대한 병해충 분포조사
 - 외래잡초 분포조사

- 첨단기술 및 장비를 활용한 병해충 분류동정 기법 개발 및 실용화
 - 국내외 주요 선충종에 대한 유전자 검사 방법 개발
 - 유전자 분석을 통한 과실파리과의 분류동정
 - 수입 묘목류의 Phytoplasma 검사법 개발
 - Phytoplasma의 조기동정 및 동시검출용 PCR방법 개발
 - 수입종자 종류에 따른 RNA 분리 방법 개선 및 매뉴얼 개발
 - 검역현장에서 발견되는 굴파리류 및 파리류의 분자생물학적 분류동정 기술 개발
 - LMO 농산물 수입실태 조사 및 LMO 검정 Quality control 시스템 구축

제2장 농식품 안전관리

- 수출입식물 소독에 대한 약해경감 방법 및 MB대체 약제 개발
 - 신선농산물에 대한 베이포메이트 약효, 약해시험
 - 목재 비산해충에 대한 약제 효과 시험
 - 약해경감을 위한 묘목류 약제적용확대

- 병해충 관리체계 정립을 위한 자료관리 및 Database 구축
 - 검역해충 영상라이브러리 및 표본 DB 구축을 통한 병해충정보시스템(PIS) 개선
 - 수입식물 검색도감 제작
 - 외국의 병해충 발생상황과 국제 식물검역 관련 정보수집

- 조사연구사업 기술전수를 위한 워크숍 개최 및 직원교육 실시
 - 분야별 병해충 분류동정 및 검출관련 12개 과제에 대한 워크숍 개최
 - 조사연구사업 결과를 일선 검역관에게 전수하여 검역현장에서 활용할 수 있도록 실험·실습 위주의 강의와 연구결과에 대한 토론

- 조사연구사업 결과의 전산화 및 DB 구축
 - 식물검역 병해충 정보시스템(PIS)을 활용하여 현재까지 수행된 조사연구사업 과제의 결과를 전산화하여 인터넷을 통한 실시간 정보검색 및 관련자료 제공

- 조사연구사업 연구결과물에 대한 특허출원
 - 종자전염 바이러스 PCR module 검사법 개발관련 17건
 - Phytoplasma의 조기동정 및 동시검출용 PCR방법 개발 1건
 - 토마토케양병균의 변이 및 검출법 1건

타. 식물검역서비스 개선으로 고객만족도 제고

- 주요 매체별 전년대비 홍보실적
 - 보도자료 제공 : 85 → 148건, 증74.1%

- 보도 실적 : TV(23 → 27건, 증17.4%), 신문보도(362 → 232건, △35.9%)
 - 공한문 : 1,161 → 1,260건, 증 8.5%
 - 현장체험 및 간담회 : 2,579 → 7,304명 증183.2%
 - 교육 및 1일 교사 : 15,189 → 9,963명 △34.4%
- 새로운 홍보 매체(지하철 스크린 도어, 홍보만화) 활용
- 지하철 스크린도어를 이용한 대국민 홍보 확대, 홍보 만화책을 활용하여 친근하고 쉽게 이해할 수 있도록 추진
 - 서울역, 교대, 사당, 신도림, 시청, 이대, 홍대 등 10개역 1개월간
 - 홍보만화 4,000부 제작, 현장체험 및 기관방문 고객 대상 배포
- 정책고객 등록 확대
- 유관기관·단체 직원 명부를 협조 받아 정책고객 등록, 현장체험 참가자 중 이메일 소유자에 대해 정책고객 등록 추진
 - ('07) 11,489명 → ('08) 23,250
- 국내 홍보에서 해외 홍보로 거점 확대
- 주요 외국 출발지 공항만에 해당 국가 언어로 제작된 홍보물(포스터,배너 등)을 비치하여 홍보 효과 제고
 - 5개국(중국, 일본, 대만, 미국, 필리핀) 20개 공항, 19개 항만
- 현장체험 신청 방법 개선
- 우리원 홈페이지에 현장체험 신청 코너를 개발하여 인터넷을 통해 신청할 수 있도록 추진하여 고객 편의성 제고('08.12월 개발 → '09년 시행)
- 기존 홍보 매체의 디자인 및 관리 편의성 개선
- 노후된 금지병해충 현황판을 밝고 깨끗한 이미지로 변경하고 병, 해충, 잡초를 나누어 제작함으로써 관리 편의성 개선
 - 155개 제작(금지병 31개, 금지해충 93개, 관리잡초 31개 제작)

제2장 농식품 안전관리

- 기관안내지 및 홍보기념품 제작
 - 대·내외 고객에게 식물검역의 필요성과 중요성 인식 제고
 - 기관안내지(한·영), 홍보기념품 제작(시계벨트, 우산, 수첩 등 10여종)
 - 농업 관련 박람회에 식물 홍보관 운영 확대
 - 농업박람회, 고양꽃박람회, 제주민속축제, 인천물류박람회, 제주감귤축제
 - ('07) 3개소 → ('08) 5개소
 - 인터넷 방송을 활용한 온라인 홍보 추진(영남지원)
 - 내·외부 7개 웹사이트에 게시하여 12,000여건 조회 기록
 - 『1社 1村 자매결연사업』 추진
 - '08년도 일사일촌 운동 추진계획 수립('08.4.24)
 - 지역 특산물(브로콜리 53박스, 420,000원) 구입('08.5.30.)
 - 지역 특산물(감자 79박스, 적양배추 18박스, 1,070,000원) 구입('08.7.3)
 - 지역 특산물(옥수수 153포대, 고추장 1kg, 1,550,000원) 구입('08.8.19)
 - 지역 특산물(옥수수 44포대, 고춧가루 135kg, 2,540,000원) 구입('08.9.17.)
 - 달두루 체험행사 참여 및 농산물 구입('08.11.7)
 - 사과 11박스, 더덕 3kg, 표고버섯 3박스, 쌀 80kg, 470,000원
 - 농촌일손돕기(참깨심기 및 브로커리밭 배수로 정비 등) 실시('08.5.17, 24명)
 - 달두루 브로콜리축제 참석('08.5.30, 5명)
 - 제4회 수안보 대학찰옥수수 축제 참석('08.7.27. 1명)
- (국립식물검역원 검역기획과 사무관 정우창)

제 2 절 축산물 안전관리

1. 가축 방역

가. 서론

21세기에 접어들면서 국내 축산업은 구제역·돼지열병·고병원성조류인플루엔자 등 국가 재난형 가축전염병이 잇따라 발생하여 많은 어려움을 겪었으나, 신속하고 효과적인 방역조치와 함께 강력한 근절대책 추진으로 슬기롭게 위기를 극복하고 있다. 그러나 WTO 출범 및 칠레, 미국 등 주요 무역거래국과의 FTA 진행에 따른 교역증가와 여행자유화 등 대외적인 여건 변화에 따라 해외악성가축전염병이 언제라도 국내에 유입되어 발생할 수 있다. 이에 따라 가축방역업무를 담당하고 있는 기관에서는 한시라도 긴장을 늦추지 않고 신속대응체제를 구축하여 방역관리에 최선을 다하고 있다.

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

한편, 고병원성조류인플루엔자는 지난 '03~'04년 발생 이후 청정화를 유지하였으나, 3년 만인 '06. 11월 다시 발생하여 '07. 3월까지 전북 익산 등 5개 시·군에서 총 7건이 발생하였다. '08년도에는 특별방역기간(11월~2월)인 지난 4.1일 시작하여 5.12일까지 11개 시·도 19개 시·군·구에서 총 33건 발생하였으며, 이에 따라 정부는 조류인플루엔자를 상시방역체계로 전환하고 연중 상시 감시체제를 구축하여 방역대책을 추진하고 있다.

현재 전 세계적으로 국가 재난형 가축전염병인 구제역, 고병원성조류인플루엔자 등

제2장 농식품 안전관리

이 발생하고 있으며, 특히 우리나라와 인접한 중국, 러시아 지역과 축산분야 교류가 증가하고 있는 베트남 등에서도 지속적으로 발생하고 있어, 방역활동에 한 치도 소홀히 할 수 없는 입장에 놓여 있다. 고병원성 조류인플루엔자는 '03년 말부터 동남아시아를 중심으로 다발하고 있으며 '05년 후반기부터 러시아, 카자흐스탄, 몽골을 거쳐 터키, 루마니아, 우크라이나 등 유럽으로 확산되고 있다. 특히, '08년에는 한국을 비롯하여 일본, 홍콩, 인디아, 방글라데시, 태국, 중국 등 23개국에서 발생하였으며, '03년부터 현재까지 조류에서만 약 50개국에서 발생하였다. 또한, 인체감염은 '08년을 기준으로 6개국에서 44건에 달하였으며, 사망자수도 33명에 이르고 있다. BSE는 '86년 영국에서 처음 발생한 이래, 현재까지 유럽 21개국을 비롯하여 미국, 일본 등 전 세계 25개국에서 발생하였으며, 국내에서는 발생 예는 없지만 OIE에서 정한 기준에 따라 의심가축에 대한 지속적인 질병예찰사업을 수행하고 있다.

WTO 체제 출범 이후 증가하는 세계 각국과의 무역 자유화와 국제화 추세에 따른 해외여행객의 증가로 가축질병 문제는 더 이상 한 국가나 어느 한 지역의 문제가 아니라 국제사회의 공통관심사가 될 만큼 그 중요성은 더욱 부각되고 있다.

소 브루셀라병은 1955년 젓소에서 처음으로 검색된 이후 산발적인 발생이 지속되었고, 지난 '03년부터 한우를 중심으로 검진사업을 실시하여 오던 중 '06. 7월부터는 현행 소 브루셀라병 방역대책을 근본적으로 보완·강화하여 2013년까지 근절을 목표로, 수행중인 검사체계를 보완하고, 농장의 이동제한·재검사 강화와 함께 농가의 방역의식 제고 등 강력한 방역대책을 추진하고 있다.

돼지열병이 우리나라에서 공식적으로 확인된 것은 1947년이다. 이후 1999년까지 매년 전국적으로 발생하여 왔으나 1996년부터 돼지열병 청정화 근절대책(3단계)을 강도 높게 추진한 결과 '01.12.01일 전국적으로 예방접종을 중단하고 청정화를 이룩하였다. 그러나 '02.4월 강원 철원(2건)을 시작으로 '02.10~12월 강화·김포 및 이천(11건)에서 국지적으로 발생한데 이어, '03년에 들어서면서 경기 소재 한 종돈장을 통해 전국으로 확산되어 제주도를 제외한 전국에 예방접종을 실시하게 되었다. 돼지열병 예방접종 이후 발생은 크게 줄었으나 예방접종 기피 등의 이유로 산발적으로 재발생이 되고 있는 실정이며 2009년부터 돼지열병 청정화 기반구축을 위한 민간중심의 돼지열

병 근절대책 위원회를 구성하여 운영하는 등 2014년 돼지열병 청정화 달성을 위해 정부는 민간단체의 근절사업 수행에 필요한 각종 정책, 예산, 법령, 제도, 인력 등을 지원하는 체계를 구축하여 추진할 예정이다.

돼지만성소모성질병이란 현재 양돈 농장에서 만성적으로 문제 시 되고 있는 질병(또는 증후군) 중에서 주로 돼지유행성설사병(PED), 돼지생식기호흡기증후군(PRRS), 이유자돈의 전신소모성증후군(PMWS), 돼지호흡기복합병(PRDC) 등을 통칭하는 말이다. PED를 제외한 소모성 질환은 우리나라 전국 대부분의 양돈장에 발생하여 농가의 생산성에 지속적으로 피해를 주고 있다. 우리나라의 MSY(Marketed-pigs per Sow per Year:연간모돈두당 출하두수)가 12.8두로 미국(17.0), 일본(17.6두)에 비해 크게 뒤떨어져 있는 것도 소모성 질환 등에 의한 생산성 저하가 원인이라 볼 수 있다.

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

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

둘째, 국내 방역업무는 가축전염병 발생을 사전에 예방하고, 발생시에 대비하여 신속하게 방역조치를 유도함으로써 농가의 피해를 최소화하여 양축농가의 산업발전에 이바지할 수 있도록 방역 대책을 적극 추진하고 있다. 또한, 재난성질병인 구제역·BSE·고병원성조류인플루엔자 청정국 지위를 유지하는데 최우선적으로 중점을 두고 방역대책을 추진하고 있으며 아울러, 돼지열병, 뉴캐슬병 등 국내에 발생하는 주요 가

제2장 농식품 안전관리

축전염병의 발생도 최소화하여 축산물의 수출 산업을 육성하고 브루셀라병, 소 결핵, 광견병 등 인수공통전염병의 전파를 방지하고 근절을 통해 국민보건 및 위생 수준을 향상하고 안전하고 위생적인 축산물의 공급기반을 구축하는데 그 목표를 두고 있다. 주요 방역활동으로는 주기적인 임상예찰과 함께 소독 등 사전 예방활동을 펼치고 있으며, 긴급상황 시 감수성 동물의 이동제한, 정밀검사 및 역학조사 등 방역조치를 수행하고 있다. 국내 가축질병의 발생상황 검색을 위한 혈청검사, 해외악성가축전염병의 국내 유입여부 검색, 일선 현장의 자율방역 기반 구축을 위한 방역 교육·홍보와 함께 방역지도 활동을 전개하고 있다.

셋째, 방역기술 개발연구는 가축질병에 대한 신속진단 및 방제기술 등을 개발함으로써 국내 상재 질병이 발생하거나 또는 해외악성가축전염병이 유입될 경우 조기검색을 통한 조기근절, 전파·확산 방지를 위한 질병방역기술을 개발하고 축산물 안전성 확보를 위한 검사기술 등을 개발하여 제공함으로써 축산업을 발전시키고 공중위생을 향상시키는 데에 그 목표를 두고 있다.

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

나. 가축질병 방역

1) 국내 가축질병 방역

가) 가축방역 체계

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

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

가축방역기관별 주요 기능으로서 농림수산식품부 축산정책관 동물방역과는 가축방역정책 수립, 법령 및 제도 운영, 국가방역사업 예산확보 및 지원, 국가 방역관련 대외업무를 수행하고 있다. 국립수의과학검역원 질병방역부(6과)에서는 국내발생 질병의 예찰·감시업무, 주요 가축전염병 발생시 역학조사, 동물용의약품등의 인·허가 업무와 국가검정·수거검사, 동물보호 업무를 전담하고 있다. 또한 시·도의 지방자치단체에 대한 기술지도와 현장방역지원 업무, 죽거나 병든 가축에 대한 질병진단 등 병성감정 업무를 수행하고 가축질병 첨단진단 기술 및 예방약 개발, 농약·중금속·유해잔류물질 분석기술 등 수의과학기술 연구개발 업무를 수행하고 있다. 시·도(시·군)는 국가 방역정책의 집행과 관할 구역내 방역대책 수립·시행, 지방비 예산을 확보하여 가축방역 업무를 수행하고 있으며, 시·도 소속 가축방역기관은 관할 지역 내 가축질병 예찰·검진·병성감정 및 혈청검사 등의 방역업무를 수행하고 있다.

나) 가축질병 예찰

가축질병 예찰업무는 일선 양축농가에서 사육중인 가축에서 각종 가축전염병을 조기에 검색하고 질병 발생정보를 수집·분석하여 가축방역대책수립 및 추진에 필요한 근거자료로 활용하고 있다. “가축전염병예찰실시요령(농식품부 고시 제2007-12호)” 제정·운영으로 가축전염병의 조기발견·신고체계 구축 및 가축전염병 발생·역학에 관한 체계적인 정보수집·분석체계 구축을 통해 효율적인 방역대책을 수립·추진하고 있으며, 동 요령에 의거하여 매 분기별로 가축전염병중앙예찰협의회를 개최해오고 있다.

전국적인 가축전염병 예찰·감시 체계를 구축하기 위해서 예찰요원을 지정하여 정기적으로 임상검사를 실시하고 있으며, 구제역·BSE·조류인플루엔자 등 주요 가축전염병을 예방하기 위하여 신고포상금을 지급하는 등 예찰활동 활성화로 신속한 신고

제2장 농식품 안전관리

를 유도하고 있다. 또한 신속한 가축질병신고를 위해 시·도 및 시·군에 가축질병신고 전용전화(1588-4060)를 설치하고, 검역원에는 가축질병 및 검역신고 전용전화(1588-9060)를 설치하여 운영하고 있다. '02. 4월 강원도 철원의 돼지열병 발생, 5월 경기도 안성지역에서의 구제역 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 45개소(가축위생시험소 본·지소) 및 민간병성감정지정기관 17개소(수의과대학 10, 민간연구소 7)를 병성감정기관으로 지정하여 운영하고 있다. 또한 가축질병 발생상황, 항체 양성율, 예방접종율 등을 분석하여 가축전염병이 발생되거나 발생이 예측되는 경우 가축전염병 발생주의보(경보)를 발령함으로써 농가 또는 방역기관에 사전 대비토록 하는 등 예방적 차원의 방역에도 철저를 기하고 있다.

다) 선진 방역체계 구축을 위한 시범사업 실시

검역원에서는 가축의 이동으로 인한 가축전염병의 전파를 사전에 방지하고, 돼지열병 등 가축전염병의 발생시 조기발견·신속한 방역조치 및 역 추적으로 조기근절의 기반을 마련코자 '04년~'06년까지 시범사업으로 “이동가축 방역관리 확인시스템” 구축을 추진한 바 있다. 또한, 검역원내 개별적으로 운영중인 가축방역관련 시스템을 통합·운영하여 질병 정보를 효율적으로 활용하고 가축전염병 발생시 신속한 대응체계를 구축하도록 추진하였다. 2007년도에는 각종 가축방역관련 시스템 즉, 가축위생방역지원본부의 농가방역정보시스템(FAHMS)의 농가 정보와 지리정보시스템(GIS) 등을 적용한 “전자방역대 설정” 기능 및 질병정보 분석기능 등 다양한 기능을 갖춘 디지털가축방역통합시스템을 구축하여 지역별 가축질병 발생정보를 실시간으로 제공하고, 국가재난형 질병발생 시 자동으로 방역대를 설정하는 등 다양한 기능을 개발하였다. 앞으로도 가축질병 예방·예찰·진단·통제·사후관리 등 첨단 IT 기반의 선진화된 가축방역체계를 마련하기 위하여 전자정부사업의 일환으로 '08년도 “예방중심의 가축위생관리체계”가 선정(행정안전부)되어 2013년까지 개발할 예정으

로 추진하고 있다. 이를 통하여 신뢰할 수 있는 농가정보를 바탕으로 가축전염병 발생 시 초기대응체계 수립과 질병발생정보를 상시 분석하여 방역정책에 효율적으로 적용할 수 있도록 개발되기를 기대하고 있다. 중·장기적으로는 소방방재청, 질병관리본부 등 범정부 재난관리 네트워크와 연계하여 가축방역통합시스템 정보 공유체 계로 발전시킬 계획이다.

2) 가축방역에 대한 국제협력

가) 국제방역 협력기구

가축방역의 국제 협력 업무는 동물과 축산물의 수출·입에 따른 가축전염병 및 인수공통전염병이 각국으로 전파·확산 되는 것을 방지하고, 위생적이고 안전한 동물 및 축산물의 교역이 목적이며, 이러한 방역·검역업무를 국제적으로 수행하기 위하여 국제수역사무국(OIE, Office International des Epizooties)이 1924년 28개 회원국으로 창설되었다. 프랑스 파리에 본부를 두고 있으며 아르헨티나에 아메리카 사무소, 불가리아에 동유럽사무소, 일본에 아시아태평양사무소, 말리에 아프리카 사무소 및 레바논에 중동지부가 설치되었다. 우리나라는 1953. 11월에 정식가입(북한 : 2001. 3월 가입)하였으며, 현재는 172개의 회원국('08. 12월 기준)으로 구성·운영되고 있다. 국제수역사무국이 지향하고 있는 6대 목표는 다음과 같다. 질병 발생정보의 투명성, 과학적 자료에 근거한 가축질병 방역정보 수집·분석 및 배포, 가축 방역 분야의 국제 관계 결속 도모, WTO/SPS 위생협정 하에 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.

국립수의과학검역원은 제77차 OIE총회('09.05.28., 프랑스)에서 브루셀라병 표준실험실(OIE Reference Laboratory)로 인정받았다. 현재 브루셀라병 표준실험실은 OIE 173개 회원국 중 캐나다, 영국, 프랑스 등 7개국만 인정된 것으로 해당질병에 대해 세

제2장 농식품 안전관리

계적인 권위를 인정받은 것으로 우리나라에서 수의조직이 탄생한 이래 100년 만에 이루어낸 쾌거이며 아·태지역에서도 최초이다. 앞으로 OIE 각 회원국으로부터 브루셀라병 검사를 의뢰받아 최종 확진, 각종 표준물질 및 진단액 개발, 보급, 교육·훈련 제공 및 방역기술과 정보공유 등 국제적으로 브루셀라병에 있어서 중추적인 역할을 담당하게 된다. 또한, 이와 같은 활동을 기반으로 2013년까지 국내 브루셀라병 근절 목표를 추진하고 방역정책에도 크게 기여할 것이다. 앞으로도 주요 가축질병 4종(뉴캐슬병, CWD, 광견병, 항생제내성균)에 대한 OIE 표준실험실로 인정받도록 추진할 계획이다.

국제수역사무국에서는 질병의 감수성 동물별로 다축종 질병 23종, 양·염소 12종, 돼지 9종, 토끼 2종, 소 17종, 말 16종, 조류 19종, 꿀벌 6종 등의 질병이 있으며, 이들 전염병의 발생시에는 국제수역사무국(OIE)에 보고하도록 운영하고 있다.

나) 국가간 검역체계

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

1993년 12월 우루과이 라운드 농업분야 합의에 따른 세계 무역기구(WTO) 협정을 구성하는 SPS협정(위생 및 식물검역조치적용에 관한 협정)에 의해서 동물검역을 포함한 검역·위생조치는 “국제기준이 존재하는 경우에는 자국의 검역위생조치를 국제기준에 의거하여야 하지만 과학적인 타당성이 있는 경우에는 국제기준보다도 엄격한 조

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

제2장 농식품 안전관리

다. 주요 가축질병 방역추진 현황

1) 구제역 방역대책 추진현황

가) 국내 구제역 발생 현황

□ 발생 및 방역조치 현황

구 분	2000년	2002년
발생상황	- 기간: 3.24 ~ 4.15 (22일간) - 건수: 15건(소 15건) ※ 경기 파주·충남 홍성·충북 충주 등 3개도 6개 시·군	- 5.2 ~ 6.23 (52일간) - 16건 (돼지 15건, 소 1건) ※ 경기 안성·용인·평택, 충북 진천 등 2개도 4개 시·군
발생원인 (추 정)	- 수입건초 - 해외여행객(신발, 휴대축산물)	- 외국인 근로자
방역조치	- 살처분 2,216두 (발생농장 반경 500m내 우제류) - 반경 10km내 예방접종(2차)	- 살처분 160,155두 (반경 500m내 우제류 가축과 3km내 돼지) - 예방접종 배제
국내 종식	- 예방접종 중단 후 1년 - 청정국 회복 : '01.8.31.	- 이동제한 해제 후 (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) '08년 구제역 특별방역대책 추진현황

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

○ 국경검역 : 건초·여행객 소독 및 휴대품 검색·남은 음식물 관리 등 병원체

의 유입경로 차단

- 국경검역은 국내외 가축질병 발생 등 여건 변화로 특별대책기간을 1개월 연장(6월말까지)

○ 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 15,037건 33.3톤 검색(불합격 14,812건 32톤)

- 검역인력 CIQ 기동배치(평시 73명→특별대책기간 93명)

- 검역탐지견 33두 운영(14개국 31노선에 투입)

- 휴대검역물 불법반입자에 대해 최대 500만원 과태료 부과

• 과태료 부과실적 : 47건 3,290천원

○ 공·항만 입국장에 발판 소독조(435개) 설치, 모든 입국자 신발소독 실시(183천편)

○ 구제역 발생국산 조사료 검역 : 99건, 17천톤 구제역 검사 후 반입

- 중국 현지 및 국내 도착 후 포르말린 훈증 소독 각각 1회 실시

○ 남은 음식물 처리업체를 정기적으로 점검(167개소, 184회)

□ 여행객 등을 대상으로 휴대육류 신고·반입자제 등 교육·홍보

○ 공·항만 홍보캠페인 행사 : 635회, 연인원 2.6천명

○ 기내 안내방송(37천회), 검역전광판(전용 22대, 겸용 55대), 언론홍보 13회, 유관기관 협조 151회 등

○ 동물검역 체험, 봉사활동 연계한 국경검역 홍보(46회 521명)

○ 외국인 연수생 및 근로자(19,149명) 교육

○ 축산농가 단체여행(4회) 및 일반 단체여행객(52회) 홍보

제2장 농식품 안전관리

- 해외가축질병 발생동향 정보 수집체계 강화
 - 수입위생조건에 의해 국가/지역비발생, 문제우려 질병 등
 - 해외가축질병에 대한 DB구축
 - 농식품부 지식행정포털시스템(KMS), 검역원 홈페이지에 게재

- 〈국내 방역〉
- 농림부 “국가 위기 대응 매뉴얼”에 따른 “관심경보” 발령
 - 농가 등 대국민 경각심 고취 및 관계부처 공동 대응
 - 발령시기 : ‘08.03.01. ~ 05.31.

- 농가 교육·홍보 활동 강화
 - 중국·베트남 등 발생국 여행 자제(특히 3~5월), 소독 및 이상축 발견 시 신속 신고, 긴장감 유지 등 농가 협조사항 당부 등 교육·홍보
 - SMS/ARS 등을 활용한 농가홍보(총 81회, 135천명)
 - 축산관련 월간지 및 전문지 기고 6회
 - 축산관련단체 외부 강의 등 교육실시 8회 1,060명

- 퀴즈풀이 가축방역 사이버 홍보이벤트 개최
 - 기간 : ‘08.04.14. ~ 05.16(32일간)
 - 참여인원 5,048명 및 정답자·댓글우수자 경품지급 30명

- “전국 일제소독의 날” 축산농가 및 축산작업장에 대한 소독실태 점검 및 교육·홍보
 - 지자체 단체장(시장·군수) 방문 시 농가 홍보 및 현장점검 강화 요청 5회

- 외국인근로자 및 외국현지 양돈장 경영자 관리
 - 외국인 근로자로부터 유입될 수 있는 구제역 등 가축전염병의 사전차단 및 고용농장의 외국인 근로자 방역지침 준수 여부 등 사후관리 추진을 위한 명단파악 및 지자체 송부 조치(2,986명)

- 중국, 베트남 등 구제역 발생국가에서 현지 양돈장 경영자 특별방역관리 교육 실시(8명, 상하반기 2회)
- 종돈장·AI 센터 방역관리 실태 지도·점검(1회)
 - 구제역 등 종돈장 전염병 정기검사, 소독실태 등 방역관리 실태 점검
- 가축 혈청·항원 검사 등을 통한 예찰강화
 - 구제역 혈청검사(110,639건, 연중실시)
 - 시·도 : 14,963농가, 104,336두(전 두수 음성)
 - 검역원 : 1,070농가, 6,303두(전 두수 음성)
 - 구제역 항원(바이러스) 검사(420건, 연중실시)
 - 황사 구제역 바이러스 검사 : 11건(검사결과 음성)
 - 수입건초 항원검사 : 167건(검사결과 음성)
 - 휴대축산물 항원검사 : 242건(검사결과 음성)
- 시·도 황사방역관리 수칙 홍보
 - 기상청과 구축된 핫라인을 이용 황사발생 정보 사전 파악하여 “황사방역관리수칙” 시·도에 제공 및 SMS를 통해 농가 홍보(11,461농가)
- 구제역 예방약 비축 및 항원뱅크 지속관리
 - 긴급 상황 대비 구제역 예방약 완제품비축(30만두 분)
 - 구제역 항원뱅크 유지관리 : 430만두 분, 영국메리알사
- 구제역특별방역대책상황실 운영 및 비상연락체계 유지
 - 구제역 특별방역대책 상황실 운영(운영기간 : '08.03.01. ~ 05.31.)
 - 직원 비상연락체계 가동, 유사시 동원체계 확립
 - 검역원장 등 검역원 간부와 구제역 근무 필수요원 등에 대한 비상연락 및 우선응소실태 점검으로 유사시 동원체계 확립
 - 점검횟수 : 2회

제2장 농식품 안전관리

- 점검결과 : 1시간 내 전원 응소로 비상동원체계 양호

□ 구제역 관련 국제기구 및 주변국과의 협조체계 유지

- 영국 : 구제역 국제표준연구소(Pirbright) 연구소와 공동연구 수행
 - 재조합백터를 이용한 구제역의 지속감염방어기전에 관한 연구
- 몽골 : 몽골 수의진단소와 구제역 등 수포성질병에 관한 공동연구 수행
 - 수포성질병 동시진단기법 개발 및 현장적용 연구

다) 향후 추진 계획

〈국경 검역〉

□ 유입경로별 차단 검역 및 해외여행객 홍보 강화

- 해외 여행객 검역, 소독, 조사료 검역 등 현장검역 지속 강화
- 외국 축산농가 단체 여행객 및 외국인 연수생 등 지속 관리
- 해외여행객을 대상으로 국경검역 홍보·교육 강화

□ 해외 발생동향을 매일 수집·분석하여 신속한 대응조치 추진

〈국내 방역〉

□ 축산농가 및 관련단체 등 교육·홍보활동 지속 추진

- 문자서비스(SMS)를 이용 구제역 재발방지 관련 방역관리 등 홍보·교육 및 필요시 수시 정보제공 조치
- 축산전문지 기고 및 외부강의 등 홍보·교육 활동 지속 추진

□ 가축질병 현장 발생동향 상시 모니터링 체제 활성화

- 소·돼지 전문위원 활용 전국 가축농가의 질병발생 동향 및 추이 파악
- 현장방역 전문가와의 “만남의 장”을 통해 의사소통 활성화

< 참고 10 >

'08년 구제역 방역추진 실적

□ 국경검역

○ 소독실적

여행객 발판소독 (편)	발판소독조 설치현황(개소/개)				수입건초 소독실적		컨테이너 소독실적(개)			피항· 나포 선박소독 (척)	북한출입 차량소독 (대)
	공항	무역항	기타	계	건수	중량 (kg)	배추	기타	계		
240,407	98/215	101/152	27/56	226/423	155	24,531,247	0	1,021	1,021	42	136,091

○ 휴대육류 검색

전 체		합 격		불합격								검역탐지건 탐지실적(kg)		범칙금 부과실적	
				소 계		중 국		몽 고		기 타					
건수	중량 (kg)	건수	중량	건수	중량	건수	중량	건수	중량	건수	중량	건수	중량	건수	중량
35,559	76,594	819	6,367	34,761	70,238	19,402	36,655	2,752	6,062	12,586	26,978	10,174	16,210	105	398

○ 공·항만 동물검역 홍보

캠페인					공·항만 현지점검			교육·홍보 실적		유관기관 등 협조공문	언론 홍보	남은음식물 관련출장실적	
회	명												
	검역 원	식검/ 세관	항공사/ 농협 등	계	회	명	개소	회	명	회	명		
1,252	3,423	87	1,446	4,970	1,355	2,208	2,222	1,265	52,449	248	20	302	544

선기내 비디오/ 안내방송	전 광 판 자막안내	전광판현황			홍보물 배포					
		전용	겸용	소계	리후렛	검역 안내서	시홍보 안내서	포스터	현수막	기타 (볼펜등)
66,337	17,274,038	22	55	77	40,128	87,130	3,985	436	72	186,565

제2 장 농식품 안전관리

□ 국내방역

○ 혈청검사실적

- 시·도

구 분	2008 누계		검사결과
	농가수	두수	
전국 통계학적 검사	2,047	10,223	음성
목적적 검사(의뢰 등)	1,299	10,785	음성
계	3,346	21,008	

구 분	2008 누계		검사결과
	농가수	두수	
도축장검사	10,964	60,331	음성
종돈장검사	653	22,997	음성
계	11,617	83,328	

- 검역원

구 분	2008 누계		검사결과
	농가수	두수	
목적적 검사(종축, 의뢰 등)	1,070	6,303	음성
계	1,070	6,303	음성

※ 혈청검사실적 : 2000년 6,366농가 29,904두 / 2001년 8,326농가 33,685두
 2002년 3,673농가 18,482두 / 2003년 16,796농가 122,838두
 2004년 14,571농가 107,059두 / 2005년 16,803농가 116,708두 2006년 4,342농가
 104,555두 / 2007년 15,799농가 110,211두

○ 항원(바이러스)검사 실적

구 분	2008 누계		검사결과
	검사완료	검사중	
수입건초검사	167	-	음성
채집황사검사	11	-	음성
휴대축산물검사	242	-	음성
기타(독수리깃털)	0	-	음성
계	420	0	음성

※ 항원검사실적 : 2000년 703건/2001년 818건/2002년 580건/2003년 786건/2004년 502
 건/2005년 533건/2006년 522건/2007년 562건

□ 구제역 관련 전국적인 임상예찰 실적

구 분	2008 누계	
	농가수	두수(천두)
실 적	635,539	164,202

※ 예찰실적 : 2003년 864,988농가, 85,703,801두 / 2004년 839,921농가, 108,598,087두
 2005년 862,130농가 110,955,101두 / 2006년 683,641농가, 106,027,451두
 2007년 798,557농가 176,999,000두

2) 고병원성조류인플루엔자 방역추진사항

가) 국내 고병원성조류인플루엔자 발생 현황

□ 4.1일 김제에서 첫 발생한 후, 5.12일 경산·양산지역 발생까지 11개 시·도
 19개 시·군·구에서 총 33건 발생

※ '03년부터 국내 고병원성조류인플루엔자 비교

'03/'04년	'06/'07년	'08년
<ul style="list-style-type: none"> • '03.12.10 ~ '04.3.20 (102일간) 10개 시·군에서 19건 발생 ※ 발생신고 56건 	<ul style="list-style-type: none"> • '06.11.22 ~ '07.3.6 (104일간) 5개 시·군에서 7건 발생 ※ 발생신고 24건 	<ul style="list-style-type: none"> • '08.4.1 ~ 5.12(42일간) 19개 시·군·구에서 33건 발생 ※ 발생신고 68건

□ AI 발생 세부현황

번호	주 소	축 종	사육두수	신고일	판정일
1	전북 김제시 용지면 용암리 27-4	닭	151,000	04.01.	04.03.
2	전북 정읍시 영월면 앵성리 1259-1	오리	10,000	04.03.	04.07.
3	전북 정읍시 고부면 관청리 511	오리	18,000	04.06.	04.11.
4	전북 정읍시 영월면 후지 은선 952	오리	37,000	04.07.	04.11.
5	전북 김제시 용지면 용수리 283	닭	30,900	04.09.	04.13.
6	전북 김제시 용지면 신정리 200-36	닭	6,100	04.09.	04.13.
7	전북 김제시 용지면 용수리 546	닭	10,500	04.09.	04.13.

제2장 농식품 안전관리

번호	주소	축종	사육두수	신고일	판정일
8	전북 김제시 용지면 용수리 668-14	닭	11,400	04.09.	04.13.
9	전북 김제시 용지면 신정리 200-9	닭	40,000	04.09.	04.13.
10	전남 영암군 신북면 월지리 산15	닭	17,775	04.09.	04.12.
11	전북 김제시 금산면 청도리 167	닭, 오리, 등	920	04.12.	04.25.
12	경기 평택시 포승읍 석정리 478	닭	22,597	04.14.	04.16.
13	전북 순창군 동계면 현포리 마상마을	오리	9,000	04.14.	04.17.
14	전북 김제 용지면 봉의리 산 40-4	닭	20,000	04.16.	04.18.
15	전북 김제 백구면 영상리 487	닭	15,750	04.16.	04.18.
16	전북 정읍시 소성면 화룡리 551-1	닭	22,000	04.17.	04.19.
17	전북 김제시 금구면 하신리 166-13	닭	35,000	04.19.	04.23.
19	전북 익산 용동면 대조리 52-1	닭	10,000	04.21.	04.25.
18	전북 익산 여산면 두여리 239	닭	51,000	04.21.	04.25.
20	충남 논산 부적면 감곡2리 산 10번지	오리	7,800	04.22.	04.25.
21	울산 울주군 웅촌면 대북리 산8-1	닭	120	04.28.	05.01.
22	경북 영천시 오미동 1030-1	닭	46	04.28.	05.01.
23	대구시 수성구 만촌1동 206	닭, 오골계	6	04.30.	05.02.
25	서울시 광진구 자양동 777	닭 등	33	05.03.	05.06.
24	경기도 안성 미양면 강덕리 12-1	닭	55,802	05.04.	05.05.
26	강원도 춘천시 사북면 오탄2리 888	닭, 오리	48	05.04.	05.07.
27	경기 안성시 공도읍 건천리 13-6	닭, 오리 등	14,850	05.07.	05.10.
28	부산시 강서구 대저2동 6370-10	오리	229	04.28.	05.10.
29	부산시 기장군 장안읍 월내리 산 6-1	닭, 오리	320	05.08.	05.12.
30	부산시 해운대구 반여4동 1158	닭, 오리	26	05.08.	05.12.
31	서울시 송파구 장지동 362-2	오리	1,960	05.08.	05.12.
32	경남 양산시 상북면 외석리 356-1	닭	60,000	05.12.	05.14.
33	경산시 갑제동 565	닭	14,700	05.12.	05.14.

나) 역학조사 결과

- 2008년 4월부터 우리나라에 발생된 고병원조류인플루엔자(HPAI)의 발생원인은 해외로부터 날아온 철새가 H5N1 바이러스를 새롭게 가져온 가능성이 가장 높은 것으로 평가(역학조사위원회)
 - 북방철새가 동남아시아 국가 및 남중국 등으로 남하후 다시 북상을 위해 국내 발생지역을 경유한 시기와 HPAI 발생시기가 일치
 - 국내 도래 철새 포획 및 수집된 분변을 검사한 결과 H5항체 등이 지속적으로 확인되었음
 - 철새 도래지 주변에서 사육중인 산란계, 토종닭, 오리농가에서 HPAI 발생함
 - '08년에 분리된 바이러스는 과거 우리나라에서 분리된 바이러스와는 다른 것으로 확인됨
 - '08년에 분리된 바이러스는 우리나라 발생 전 후에 일본 및 러시아에서 분리된 바이러스와 동일함
 - 국내 유입시기는 '08년 3월초로 추정되며, 최초 감염농장은 전북 김제 오리농장과 정읍 오리농장으로 추정
 - 국내 유입원인중 철새 외 여행객 또는 외국인 근로자, 수입축산물, 수입사료 등에 대한 유입가능성은 극히 낮으나 배제할 수 없음
- 국내 전파요인 및 경로
 - HPAI 바이러스가 외국에서 국내에 유입된 후, 국내의 농장 간 전파는 감염된 동물의 이동과 사람, 차량 등에 의한 기계적 전파가 원인
 - '08년 HPAI 전파는 전문 가금류 사육농장과 비전문(부업) 규모 사육농장으로 구분되는 특징이 있음
 - 주요 전파 유형은 3가지 형태로 요약됨
 - 가축사료, 초행추 및 분뇨 운반 등 차량 이동에 의한 기계적 전파 사실이 확인
 - 가축 사육가들의 상호 방문과 접촉, 사육지도 등 컨설팅 관계자의 농가 방문 등에 의한 기계적 전파가 이루어진 것으로 확인

제2장 농식품 안전관리

- 살아있는 닭, 오리의 재래시장 판매, 가든 납품 등 유통에 의한 전파가 확인됨

다) 주요 방역조치 사항

□ 국내 방역

○ 현행 AI SOP 등에 따른 방역조치

- AI 긴급대응체계 운영 및 AI 방역조치 수행에 있어 유관기관·단체간 긴밀한 협조 유지
 - 농림수산식품부, 시·도 및 발생 시·군·구에 “방역대책상황실” 운영
 - 가축방역협의회(8회), 총리실 먹거리 안전확보 T/F(6회), 당·정협의(2회), AI 관계장관회의 등을 통해 방역대책 협의
- “가축질병 위기관리 표준매뉴얼” 및 발생상황별 긴급행동절차(SOP)에 따른 방역조치 수행
 - 발생지역 닭·오리 등 가금류 매몰 처분(8,460천수) 및 인접지역 이동제한을 통한 통제초소(399개소 2,679명) 운영
 - 재래시장 유통상인(150점포)이 소유한 가금류(134천수)와 5일장 관련 소규모 농가(184호)의 가금류(17천수) 살처분 실시
- 매몰처분 장소 등 위험도 높은 곳 소독 등 사후관리 강화
 - 환경오염 방지를 위해 매몰처분 장소(470개소)내 간이집수조 외부에 톱밥·생석회 뿌리기 및 주변 소독 지속 실시
 - 매몰지의 지하수 오염 및 바이러스 잔존 여부 조사 : 이상 없음
- '08년 신규·보완 방역조치
 - 토종닭·오리 판매 재래시장에 대한 방역조치 강화(5.1일)
 - 재래시장, 가든식당 등에 닭·오리를 공급하는 유통상인 또는 이용차량에 대한 방역조치
 - 닭·오리 사육농가 및 가든식당 일일 전화예찰
 - 도시지역 실정에 맞는 AI 긴급행동지침(SOP) 보완·시달

○ 검사관련 사항

- 전국 오리농장에 대한 AI 검사 강화
 - 종오리농장(84개소) 일제검사('08.04.15. ~ 05.02) : 이상없음
 - 육용오리농장 일제검사 : 9개 수의과대학과 협력 육용오리 농가(408개소) 1차 일제검사('08.04.21 ~ 05.31) : 이상없음, 20마리 이상 사육 농가(1,829개소) 2차 확대 검사('08.5.19 ~6.30) : 이상없음
- 도축장 출하 닭·오리의 임상검사증명서 휴대 의무화

○ 지도·단속 강화

- 닭·오리 운송차량 소독 실시여부, 길거리 단속
- 닭·오리 분뇨의 농장밖 반출 제한 및 계분 비료공장·운반차량의 소독 실시 여부 단속
- 친환경 오리농법 시행 자제 지도·홍보

○ 피해농가 등에 대한 정부지원

○ 언론 홍보 및 가금산물 소비촉진

- AI 방역추진상황을 신속하게 언론 및 국민에 제공
- 언론광고, 시식회 등을 통한 가금산물 소비촉진

□ 국경 검역

○ 수입가금육에 대한 정밀검사

- 열처리 가금육 수입 허용 발생국가(중국·태국)에 대한 검역강화
 - 수입실적 10%에 대한 AI 검사 실시(20건/192건) : 중국 11건/108건, 태국 9건/84건
- 모든 가금육 수입국을 대상으로 수입가금육 모니터링 실시(66건 198시료, '08.4.1. ~ '08.6.30.)

○ 해외여행객 휴대품 검색 및 소독 강화

- 조류인플루엔자 발생국 등 위험국가 운항 노선에 검역탐지견을 집중 투입(인

제2장 농식품 안전관리

천권역 10두, 부산권역 3두, 제주권역 2두)

- 인천공항 CIQ 등 공·항만의 검역·검사인력 증원배치(73명 → 93명)
- 전국 공·항만 230개소에 발판소독조(435개) 설치, 전 입국자 신발 소독 실시
- 피항 및 나포어선 6척 소독 및 북한 출입차량 41,341대 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
- 공·항만 현지점검 및 유관기관 협조체제
 - 8개 공항, 28개 무역항, 20개 연안항, 2개 남북육로를 341회 560명 점검
 - 남은 음식물 처리실태 집중 점검 및 간담회 실시
 - 해양수산부, 관세청, 해양경찰청 등 유관기관 협조요청
- 조류인플루엔자 정보수집 및 국경검역 대응조치
 - 해외 질병발생동향 수집·분석, 농림부 KMS, 검역원 홈페이지 등 정보 제공
 - 해외가축질병 발생 동향 정보수집 우선순위 선정
- 대국민 홍보활동
 - 청소년 동물검역 홍보 도우미 활용 홍보 강화 : 32회 380명
 - 홍보캠페인 실시 : 316회 1,091명
 - 세관 X-ray 요원 및 휴대품과 직원 교육 및 홍보 : 16회 82명
 - 여행사 및 관광협회를 통한 인솔자·가이드 등 홍보 및 교육
 - 생산자 단체 및 축산농가 단체 해외여행에 따른 홍보 : 150명
 - 가축위생방역지원본부를 활용한 국내축산농가 홍보 : 47개소
 - 전광판 등 홍보물 설치 및 운영
 - 항공기·선박 내 홍보 비디오 방영 및 안내방송실시 : 18,134회
 - 인터넷 및 홍보매체를 활용한 홍보
 - 불합격된 우편검역물의 송하인 수하인 대상 국경검역 홍보
 - 해외 농업연수생 등 교육 : 384회 19,149명

라) 향후 추진 계획

- 연중 상시방역으로 발생위험 최소화
 - 국내 유입가능 경로별(철새, 텃새, 닭·오리) 예찰 등 조기경보시스템 (Early-Warning) 운영
 - H5/H7형 저병원성 AI 예찰·관리 강화
 - 고병원성으로 전환 가능성이 있는 H5/H7형 저병원성 AI를 조기 검색·관리 함으로써 고병원성 AI 발생 위험 사전 차단
 - H5/H7형 항체 양성농장 가금류 예방적 살처분 실시
 - 과거 발생지역, 재래시장 등 재발 위험 지역 방역관리 강화
 - 과거 AI 발생 지역안의 가금류 농가 임상예찰
 - 야생조류 AI 항원·항체 분리지역 주변 농가 주기적 예찰
 - 재래시장내 닭·오리 판매업소와 중간유통상인 소유 가금류 예찰 강화
 - AI 방역관련법령 준수 지도·감독 및 불법사례 단속 강화
- 초동방역능력 강화로 발생시 조기근절
 - AI 의심축 신고 즉시 고병원성 확진 대비 현장방역 실시
 - '08년도 새로이 취했던 추가방역 조치를 발생초기에 실시
 - 역학조사 과정에 경찰 등 외부인력 참여로 실효성 제고
- 국경검역 강화
 - 수입 가금육에 대한 조류인플루엔자 정밀검사
 - 중국, 인도, 인도네시아 등 고병원성 AI 발생국산 가축사료용 원료에 대한 검사 강화
 - 밀반입되는 애완조류에 대한 밀수단속 강화
- AI 진단·검사 체계 보강
 - 현장방역 강화 및 신속한 검사위해 검사기관간 역할 개선
 - 환경부와 협조 야생조류 AI 감염실태 조사

제2장 농식품 안전관리

- 제도개선을 통한 방역체계 선진화
 - 비전문 사육시설, 재래시장 닭·오리 등 방역취약 대상 관리강화를 위한 법령 개정 추진
 - 방역추진과정에서 나타난 문제점 개선을 위한 “AI SOP” 개정
- 교육·홍보 등 방역능력 제고
 - 시·도 가축방역담당 공무원 등의 AI 방역능력 제고
 - 닭·오리 도축검사 공영화
 - AI 상시방역체계 운영에 따라 유관기관 방역인력 강화

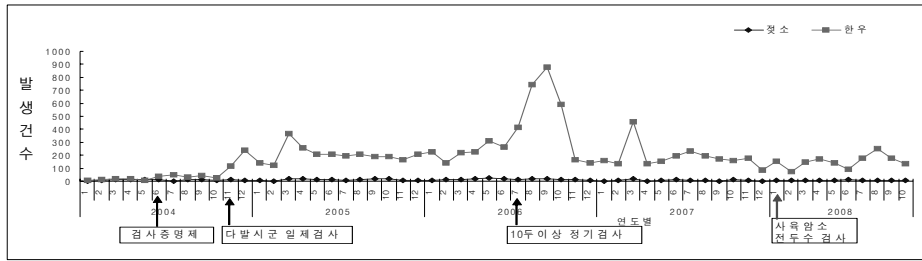
3) 소 브루셀라병 방역대책 추진 현황

가) 소 브루셀라병 발생 현황

- 축종별 발생동향
 - 한육우 : '04년도부터 검사 증명제 및 다발 시·군 일제검사 등 검진 강화로 그 동안 확인되지 않았던 감염소의 색출이 증가되어 발생이 크게 증가하였으나 '08년도엔 1% 이하로 감소
 - 젖소 : '06년까지 100여건 이상 발생하였으나, '07년 이후 감소
- 연도별 발생동향

년 도		'04년	'05년	'06년	'07년	'08년
전체	건수 (양성율%)	711 (1.80)	2,590 (1.80)	4,498 (2.18)	2,333 (1.07)	1,826 (0.86)
	두수	5,383	17,690	24,454	11,547	8,409
한육우	건수 (양성율%)	595 (2.03)	2,449 (2.03)	4,321 (2.20)	2,249 (1.07)	1,748 (0.86)
	두수	4,101	15,524	23,140	10,546	7,718
젖소	건수 (양성율%)	116 (1.13)	141 (1.39)	177 (1.86)	84 (0.94)	78 (0.9)
	두수	1,282	2,166	2,314	1,001	691

* '08년 분기별 한육우 양성율 현황(누계) : 1/4 0.4% → 2/4 0.51 → 3/4 0.73 → 4/4 0.86%



나) 소 브루셀라병 방역대책 추진현황

- 한우 검사를 강화하여 감염소를 색출·살처분, 확산 방지
 - 감염 위험이 높은 암소를 중점 검사 : 연 2,300천건
 - 발생지역('03년) → 가축시장 거래암소('04.6), 다발지역 일제검사('04.11) → 도축용 암소('05.3) → 자연종부소, 수집상·중개상 소('05.6) → 1세 이상 전두수 개체별 정기검사('08.1)
 - 취약농가(수집상·중개상 1,300여명) 정기검사 : 분기 1회
- 2013년 근절 목표로 소 브루셀라병 방역 보완대책('08.1)을 수립·추진중
 - 의무검사 대상을 모든농장의 1세이상 암소 전두수 정기검사로 확대하고, 고 위험지역(감염율 2.0%초과) 암소 전두수 연1회 추가 검사
 - 발생농장은 60일 간격으로 3회 이상 검사 후 이동제한 해제(최소 6개월 소요), 종식 후에도 6개월간 1회 이상 검사 실시
 - 농가의 예방노력을 확립하기 위해 살처분 보상금 상한액을 감액 지급
 - 가축시세의 60% 지급('07.4), 가축시세의 80% 지급('08.7)
- 살처분 가축의 재활용 처리시설을 권역 단위로 운영 지도
 - 살처분·매몰로 인한 환경오염 문제 감소 및 재활용 효과를 위하여 4개도(경기1, 충북 2, 경남1)에 설치하여 도내 물량 및 인접 시·도의 살처분 가축까지 처리하도록 지도
- 사람 감염 예방을 위한 관계기관 공조체계 구축 및 교육·홍보활동 강화
 - 전국 축산업 종사자 대상 감염실태 조사 추진 중(질병관리본부와 협력)

제2장 농식품 안전관리

- 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

4) 돼지열병 방역대책 추진현황

가) 돼지열병 발생동향

- 돼지열병 지역별 발생현황단위 : 발병두수(농가수)

구분	계	인천	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
2002	1,089 (13)	95 (6)	-	186 (5)	808 (2)	-	-	-	-	-	-	-
2003	5,866 (72)	-	180 (1)	85 (14)	-	-	149 (8)	1,991 (19)	2 (1)	1,216 (14)	2,243 (15)	-
2004	779 (9)	-	-	39 (2)	-	99 (1)	-	237 (4)	-	-	404 (2)	-
2005	811 (5)	-	-	-	-	800 (1)	-	11 (4)	-	-	-	-
2006	1,074 (2)	-	-	-	-	-	-	-	-	1024 (1)	50 (1)	-
2007	58 (5)	-	-	50 (1)	-	-	6 (3)	2 (1)	-	-	-	-
2008	99 (7)					5 (2)	3 (1)	6 (2)		50 (1)	35 (1)	
누계	9,776 (113)	95 (6)	180 (1)	360 (22)	808 (2)	904 (4)	158 (12)	2,247 (30)	2 (1)	2,290 (16)	2,732 (19)	-

* 가축전염병자료관리시스템(AIMS) 자료

나) 전국적 돼지열병 방역상황

□ '08년 항체검사 결과

구분	월별	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	누계
전체 총괄	검 사 농가수	494	803	1,812	2,341	2,095	2,313	1,698	1,189	1,759	2,273	1,733	1,708	20,218
	검사두수	5,367	9,529	24,288	29,743	24,104	31,733	21,888	14,907	25,638	29,738	23,335	24,629	264,899
전국	검 사 농가수	478	788	1,733	1,939	1,891	1,879	1,370	1,149	1,545	1,949	1,384	1,461	17,566
	검사두수	5,197	9,349	23,453	24,467	22,323	25,767	17,552	14,496	22,745	26,542	19,631	22,687	234,209
	양성두수	4,986	8,796	22,241	23,163	21,014	24,488	16,687	13,755	21,602	25,062	18,626	22,146	222,566
	양성률 (%)	95.9	94.1	94.8	94.7	94.1	95.0	95.1	94.9	95.0	94.4	94.9	97.6	95.0
제주	검 사 농가수	16	15	79	402	204	434	328	40	214	324	349	247	2,652
	검사두수	170	180	835	5,276	1,781	5,966	4,336	411	2,893	3,196	3,704	1,942	30,690
	양성두수	2	0	95	86	189	135	515	0	0	0	0	0	1,022
	양성률 (%)	1.2	0.0	11.4	1.6	10.6	2.3	11.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3

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

□ 사육 돼지 항원검사 결과

구 분	검사농가수	검사두수	양성두수	비 고
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, 전 북 4농가 239두, 경남 2농가 404두)
2005	4,320	60,329	-	'05년 5농가
2006	5,058	67,202	31	'06년 2농가
2007	5,246	65,312	10	
2008	5,083	65,614	12	

다) 돼지열병 방역대책 추진대책

제2장 농식품 안전관리

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
- 175건, 64백만원

예방약 및 진단액 공급

- 전국 양돈농가에 32,100천두분(2,877.6백만원) 공급
- 돼지열병 예찰 및 검색용 진단액 4종 204천두분(285,920천원)

농가 방역의식 고취를 위한 지도·홍보 지속 실시

- 농가 방문과 집합 교육·홍보, 언론 홍보 실시

5) 돼지오제스키병 방역대책 추진

가) 발생 동향

돼지오제스키병 발생현황

[AIMS 기준]

구 분	'03	'04	'05	'06	'07	'08
발생두수(건수)	684(30)	2,826(37)	3,912(19)	2,343(7)	82(2)	287(0)

* 건수 : 신규 발생건수(농가수), 두수 : 신규+추가 발생 두수

지역별 돼지오제스키병 발생현황

구 분		계	울산	경기	강원	충남	전북	전남	경북	경남
계	두수	10,134	25	242	131	153	267	4	1,027	8,285
	건수	95	1	10	8	4	14	1	2	55
2003	두수	684		203	131	153	197			
	건수	30		9	8	4	9			

구 분		계	울산	경기	강원	충남	전북	전남	경북	경남
2004	두수	2,826	25	39			60	4		2,698
	건수	37	1	1			4	1		30
2005	두수	3,912					9		3	3,900
	건수	19					1		1	17
2006	두수	2,343					1		1,024	1,318
	건수	7					0		1	6
2007	두수	82								82
	건수	2								2
2008	두수	287								287
	건수	0								0

* 건수 : 신규 발생건수(농가수), 두수 : 신규+추가 발생 두수

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

□ 기본방향 : “예방접종”, “혈청검사” 및 “살처분(도태)” 추진

- 예방접종 : 경기·충남·전북·경남 상재지 중점 지원
- 혈청검사 : 전국의 종돈장·농장을 대상으로 실시('08년 : 132,499두)
 - 항체 양성농가(중복포함) 및 양성두수 : 3농가 287두
- 살처분(도태) : 임상증상이 있는 돼지는 살처분하고, 임상증상은 없으나 항체 양성 돼지는 도태(지정도축장 출하)

다) 향후 추진 계획

- 예방접종 및 혈청검사('09년 110천두)를 통한 감염 모돈의 조기도태로 청정화 추진
 - 과거 발생지역 및 발생 우려지역을 대상으로 발생농장은 사육돼지 전두수, 발생농장 인접지역은 번식돈을 중심으로 예방접종 실시(200천두)
 - 50두 이상 사육하는 전 양돈농가와 종돈장 등 혈청검사 실시
 - 검사결과 항체양성 돼지의 도축장 조기 출하조치

제2장 농식품 안전관리

6) 돼지소모성질환 방역대책 추진

가) 돼지소모성질환 발생동향

돼지소모성질환 발생현황

(단위 : 건)

질병명	'03년	'04년	'05년	'06년	'07년	'08년
○ 돼지유행설사병(PED)	90	45	25	30	36	21
○ 돼지생식기호흡기증후군(PRRS)	21	21	25	35	25	40
○ 이유후전신소모성증후군(PMWS)	276	67	72	184	91	59
○ 돼지썩코바이러스감염증(PCV2)	138	666	509	543	823	1,521
○ 돼지호흡기복합병(PRDC)	168	177	57	22	38	33

※ 가축전염병 발생자료 관리시스템(AIMS)과 수의과학검역원, 시·도 가축방역 기관, 수의과대학, 민간 병성감정 지정기관 등의 진단결과 포함

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

나) 주요 방역대책 추진현황

돼지소모성질환 안정화 대책 추진('08.05.07.)

○ 돼지 썩코바이러스(PCV-2) 자가조직백신 양돈현장 한시적 사용 허용('08.5월 ~ '09.6월말까지)

- 희망농가 중 병성감정기관 또는 수의사로부터 돼지 썩코바이러스 감염증 진단을 받은 농가로 한정(농가 주문에 의해 제조업체에서 생산·공급)

돼지소모성질환 안정화를 위한 면역요법제(자가조직백신) 기술이전(05.28.)

○ 면역요법제 생산방법 기술이전(검역원 → 5개 백신 생산업체)

2009년 돼지소모성질환 지도지원사업 추진계획 송부(농식품부, '08.10.31.)

- '09.01.01 ~ 12.31까지 양돈농가 및 종돈장(300개소)에 대해 컨설팅 자문단 자문
- 컨설팅 자문단은 질병, 사양 및 환기 전문가로 구성하여 양돈농가 및 종돈장에 대한 맞춤형 컨설팅 지원

다) 향후 추진계획

- 돼지소모성질환 안정화 대책 추진 결과 보고(검역원 → 농식품부)
- 현장적용 시험결과 종합평가 분석
- 돼지소모성질환 지도지원 사업관련 추진상황('09.7월경) 및 결과('10년 1월경) 보고(시도 → 농식품부)

7) 광견병 방역대책 추진

가) 광견병 발생동향

- 광견병 발생현황 [AIMS 기준]

구분	2003	2004	2005	2006	2007	2008
발생두수	32 (개13, 소12, 고양이1, 너구리6)	29 (개11, 소9, 너구리9)	15 (개8, 소5, 너구리2)	21 (개5, 소12, 너구리4)	3 (소1, 너구리2)	14 (개4, 소3, 너구리7)
발생건수	30	26	14	19	3	14

- '08년도 광견병 발생지역 : 강원 속초·양구·고성(포천 1건은 속초에서 이동)

나) 광견병 발생양상 분석

- 광견병의 지속적 발생
- '93년 강원도 철원군에 발생 후 현재까지 지속 발생

제2장 농식품 안전관리

- '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, '08 에는 신규발생 시·군은 없음
 - 서울 은평구에서 너구리 1두 발생('06. 10월)
- 광견병의 발생시기는 11월부터 이듬해 1월까지 많이 발생
 - 야생동물(너구리 등)을 매개로 전파됨
 - 겨울철 먹이 부족으로 민가(축사)까지 이동하여 사육 가축과의 접촉

다) 광견병 발생양상 분석

- 광견병의 지속적 발생
 - '93년 강원도 철원군에 발생 후 현재까지 지속 발생
 - 국내 발생은 야생동물(너구리 등)을 매개로 전파됨
 - '03년 이후 발생건수가 줄어들고 있으나, 지속적인 방역관리가 필요
 - '93년 이후 '06년까지 3개도 19개 시·군으로 확대('06년 이후 확대지역은 없음)
 - 서울 은평구에서 너구리 1두 발생('06. 10월)
- 최근 광견병 발생 양상
 - '07년부터 경기지역의 발생은 없음('08년 포천 발생건은 속초에서 이동한 개였음)
 - 최근에는 강원도 동북부 지역에서만 국한되어 발생
 - 개의 경우 주로 야산 주변에 사육되는 개에서 대부분 발생하고, 소의 경우도 너구리가 자주 출몰하는 산림주변에 사육되는 개체에서 많이 발생하며, 최근에는 민가 지역에서 발견되는 감염 너구리도 있음(속초, 고성)

- 개가 39.1%로 가장 발생이 높고, 소가 34.8%, 야생너구리가 25.0%임
- 야생너구리는 겨울철 먹이 부족으로 민가(축사)까지 이동하여 사육 가축과 접촉하는 발생 사례가 많음

라) '07년 광견병 혈청검사 결과 및 분석

□ '98년에 폭발적 발생을 계기로 질병 예찰을 위해 '99년에 혈청검사 수행

○ '02년부터 가축방역예찰사업으로 광견병 혈청검사 추진

- 채혈 대상 : 강원도, 경기도 발생 및 인접 시·군, 서울시(북한산 일대)

- 검사 방법 : '98년~'06년 : 효소면역중화시험법(NPLA)

'07년~'08년 : 형광항체중화시험법(FAVNT, 국제공인시험법)

□ 연도별 혈청검사 실적

구 분	'99년	'02년	'03년	'04년	'05년	'06년	'07년	'08년
개	916	491	618	703	769	816	841	753
소	772	213	311	348	374	388	410	449
합계	1,688	704	929	1,051	1,143	1,204	1,251	1,202

□ '08년 검사두수: 총 1,202두 (개: 753두, 소: 449두)

구 분	상반기				하반기			
	개		소		개		소	
	농가수	두수	농가수	두수	농가수	두수	농가수	두수
강원	98	180	47	90	102	180	69	133
경기	83	160	42	80	92	160	60	122
서울	18	33	3	14	6	40	1	10
계	199	373	92	184	200	380	130	265

제2 장 농식품 안전관리

□ '08년 광견병 항체양성률 <개>

도	시/군	'08년(상)		'08년(하)		'08년(전체)	
		채혈두수	항체 양성률(%) ¹⁾	채혈두수	항체 양성률(%)	채혈두수	항체 양성률(%)
강원도	고성	20	95.0	20	90.0	40	92.5
	속초	20	60.0	20	20.0	40	40.0
	양구	20	60.0	20	80.0	40	70.0
	양양	20	45.0	20	65.0	40	50.0
	인제	20	85.0	20	70.0	40	77.5
	철원	20	55.0	20	70.0	40	62.5
	화천	20	50.0	20	20.0	40	35.0
	춘천	20	70.0	20	15.0	40	42.5
	홍천	20	80.0	20	45.0	40	62.5
	소 계	180	66.7	180	52.8	360	59.7
경기도	가평	20	95.0	20	100.0	40	97.5
	고양	20	55.0	20	55.0	40	55.0
	양주	20	25.0	20	30.0	40	27.5
	연천	20	55.0	20	35.0	40	45.0
	파주	20	45.0	20	45.0	40	45.0
	포천	20	80.0	20	80.0	40	80.0
	김포	20	35.0	20	40.0	40	37.5
	양평	20	65.0	20	45.0	40	55.0
	소 계	160	56.9	160	53.8	320	55.3
서울시	33	60.6	40	42.5	73	50.7	
총 계	373	61.9	380	52.1	753	57.0	

주) 1. 중화항체가 1:3 (약 0.17 IU/ml) 이상의 역가를 보인 개체 두수 / 검사 두수 × 100(%)

- '08년 개 전체 항체양성률은 57.0%이며, 강원도가 경기도보다 높게 조사됨
- 강원, 경기 및 서울 모두 하반기 성적이 상반기보다 저조함
- 지역별 항체양성률 저조 시·군(50% 미만 지역)
 - 속초, 화천, 춘천, 양주, 연천, 파주, 김포
- 개체별로 항체 형성은 있으나 국제적 방어수준(0.5 IU/ml) 이하로 재접종이 필요한 개체의 비율은 20.5%로 조사됨

○ 항체 양성인 개체들의 평균 항체 역가는 3.46 IU/ml로 조사됨

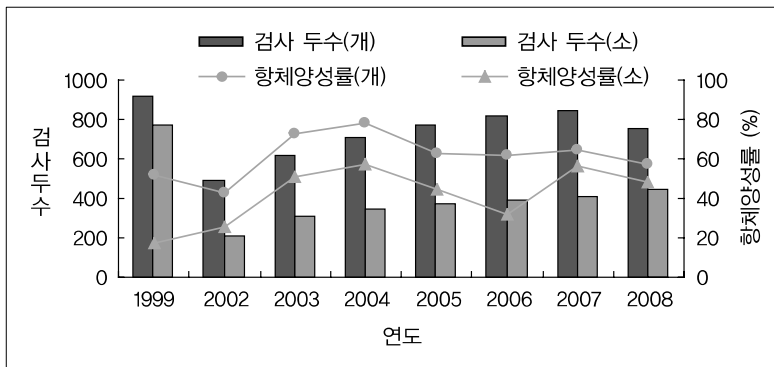
□ '08년 광견병 항체양성률 <소>

도	시/군	'08년(전체)		도	시/군	'08년(전체)	
		채혈두수 ¹	항체양성률(%) ²			채혈두수	항체양성률(%)
강원도	고성	25	72.0	경기도	가평	26	65.4
	속초	20	40.0		고양	25	48.0
	양구	24	45.8		양주	23	34.8
	양양	25	68.0		연천	26	61.5
	인제	25	56.0		파주	30	56.7
	철원	26	50.0		포천	20	40.0
	화천	25	60.0		김포	25	64.0
	춘천	25	32.0		양평	27	18.5
	홍천	28	46.4		소 계	202	49.0
	소 계	223	52.5				
서울시		24	0.0	총 계	449	48.1	

주) 1. 농가 채혈두수(약 20두)와 도축장 채혈두수(3-10두) 합산
 2. 중화항체가 1:3 (약 0.17 IU/ml) 이상의 역가를 보인 개체 두수 / 검사 두수 × 100(%)

- '08년 소 전체 항체양성률은 48.1%로 조사됨
- 지역별 항체양성률 저조 시·군(50% 미만 지역)
- 속초, 양구, 춘천, 홍천, 고양, 양주, 포천, 양평, 서울

□ 연도별 광견병 항체양성률



제2장 농식품 안전관리

- '08년의 개와 소의 항체양성률은 '07년에 비해 감소하였으며, 개의 경우 '05년 이후부터 약 60% 수준을 유지하고 있음

마) 향후 추진 계획

- 광견병발생지역 가축에 대한 예방접종 강화
 - 질병근절을 위해 70% 수준이 유지되도록 해당 시·도에 요구
 - ⇒ 항체양성률이 저조한 시·군에 예방접종 강화 지도
- 최근 광견병 다발 지역에 대한 체계적인 방역 관리
 - 최근 집중 발생 지역(강원 동북부지역)인 속초, 고성, 인제, 양구에 대하여는 가축의 예방접종 및 야생동물에 대한 미끼예방약 살포 강화
 - ※ 미끼예방약 살포량 조정 검토(해당 도와 협의)
- 광견병 방역관련 홍보 및 교육
 - 대국민·농가 홍보 : 광견병 전파경로, 예방대책, 야생동물 방역관리 및 발생 시 신고요령 등에 대한 홍보
 - 홍보 노트 및 리후렛 배포
 - 세계 광견병의 날(9월 28일) 홍보
 - '07년도부터 제정된 “세계 광견병의 날”에 대한 취지 홍보 및 홍보물 배포

8) 닭 뉴캐슬병 근절 강화대책 추진

가) 발생현황

닭 뉴캐슬병 발생동향

[AIMS 기준]

구분	2003	2004	2005	2006	2007	2008
발생수수 (발생건수)	1,052,455 (49)	315,492 (27)	207,030 (17)	325,093 (16)	3,631 (4)	61,840 (30)

□ 2008년도 닭 뉴캐슬병 월별 발생동향

구분	계	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
발생수수	61,840				200	61,018		500			12		110
발생건수	30				2	25		1			1		1

□ 발생양상 분석

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

나) 닭뉴캐슬병 주요 방역 추진사항

□ 닭에 대한 뉴캐슬병 예방접종 100% 실시로 발생 최소화

- 부화장 및 사육농가에 대한 예방약 공급 확대
 - ('05) 13억수분 → ('06) 13억수분 → ('07) 13억수분 → ('08년) 13억7만수분
- 방역주체별 역할분담 추진
 - 예방약 공급, 도축장 점검 및 혈청검사 등 : 정부 방역기관 중심 실시
 - 농장·도축장 채혈, 소독, 교육홍보 등 : 민간방역단체 중심 실시

제2장 농식품 안전관리

- 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 486천 건 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(BSE) 예방대책 추진

가) 세계의 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
'03	611	15	2	137	54	183	29	19	133	167	21	4	2
'04	343	11	1	54	65	126	7	6	92	137	3	5	1
'05	225	2	1	31	32	69	8	3	46	98	3	7	1
'06	114	2	0	8	16	41	7	2	33	68	5	10	5
'07	67	-	-	-	4	25	2	-	-	26	-	3	3
'08	37	-	-	8	2	23	1	1	18	25	-	1	4
누계*	184,588	133	15	1,001	417	1,637	142	85	1,061	742	464	35	17

* 누계 : OIE 자료(1989년~2008. 12. 31일)

- 오스트리아(6), 핀란드(1), 이스라엘(1), 그리스(1), 룩셈부르크(3), 리히텐슈타인(2), 슬로베니아(8), 체코(28), 폴란드(63), 슬로바키아(24), 미국(2), 스웨덴(1)

나) BSE 예방대책 추진현황

□ 국경검역 조치사항

○ BSE 관련제품 수입금지 및 감시 강화

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

□ 국내방역 조치사항

○ BSE 정밀검사 및 임상예찰 현황

- 지난 7년간 BSE 정밀검사 실적('02년~'08년) : 41,740두 검사(전두수 음성)
 - 24개월령 이상 폐사 소 및 기립불능 소 등 발생가능성이 높은 위험축군을 집중검사 실시('08년 : 18,662두, 전두수 음성)
 - 신경증상을 나타내는 소 등 고위험축군에 대하여는 검사결과 확인시까지

제2장 농식품 안전관리

지육 및 내장 등을 계류하는 규제검사 실시('04년)

- 소 사육농가 등 TSE 임상예찰 실시('08년)

• 농가 : 33천개소 1,144천두 - 도축장 : 997개소 761천두

○ 사료 안전관리 강화

- 동물성 원료의 반추가축 사료사용금지 규정 이행 실태 지속점검

- 동물성사료 혼입여부검사 강화

- 사료공장 위해요소중점관리(HACCP) 제도 도입으로 교차오염 방지

○ BSE 발생국산 수입소 사후관리

- 관리대상 : 수입소 및 생산 송아지(F1)

- 관리현황 : 8개 시·군, 8개 농가, 121두(수입소 41, 송아지 80)

• 캐나다 61두, 미국 60두

- 조치사항

• 이동제한 등 특별방역관리

• 관리대상 소의 폐사·도태·도축시 BSE 검사 의무화

* 해당 개체에 대한 BSE 검사결과 음성 판정시까지 시중유통 보류

○ BSE 검사업무 관련 추진 사항

- 신속검사 업무 시·도 가축방역기관에 이관('05.7~'06.1)

• 시·도 가축방역기관에 BSE진단 전담실험실 신축('05년부터)

• 16개 시·도 가축방역기관에서 BSE신속검사를 실시하고 양성반응시 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 30만 점 이상 필요(년간 43천점 필요)
- BSE 긴급행동지침(SOP) 개정
- OIE에 BSE 위험등급 평가 신청서 작성·제출('09.7월말)
- 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)
- 해외정보 수집 강화 및 국제협력업무 지속 추진
 - 해외 BSE 발생정보 수집 및 분석 강화
 - 해외 우수기관과의 전략적 연구협력 강화

제2 장 농식품 안전관리

< 참고 11 >

연도별, 시/도별 BSE 정밀검사 실적

(단위: 두)

구분	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	계
서울	91	73	39	-	12	24	24	24	56	409	909	1,131	1,419	4,211
부산	59	27	-	3	9	20	21	15	52	42	110	186	453	997
대구	15	-	-	-	-	17	20	20	40	43	100	168	259	682
인천	30	-	8	9	17	23	12	17	105	264	74	785	1,212	2,556
광주	6	-	3	12	24	17	20	20	119	47	192	243	430	1,133
대전	35	-	3	9	18	16	27	15	39	42	71	0	95	370
울산	-	-	-	-	-	30	25	27	43	40	115	190	162	632
경기	208	10	23	52	52	117	218	157	412	924	1,093	1,467	2,713	7,446
강원	327	30	34	40	66	388	126	168	167	299	399	588	800	3,432
충북	256	9	29	24	52	62	98	80	133	229	323	678	1,121	3,094
충남	133	50	86	38	85	78	105	111	274	296	395	614	2,109	4,374
전북	118	-	38	38	60	75	125	100	178	260	338	198	972	2,500
전남	71	12	17	23	20	49	85	75	182	354	501	537	1,127	3,053
경북	150	43	14	33	49	72	96	99	176	297	529	580	728	2,866
경남	97	51	19	13	28	89	156	96	299	588	762	885	2,875	5,958
제주	23	20	-	8	-	17	21	14	48	20	105	118	2,187	2,581
계	1,619	325	313	302	492	1,094	1,179	1,038	2,323	4,154	6,016	8,368	18,662	45,885

※ 정밀검사 결과 : 전두수 이상 없음

(국립수의과학검역원 질병관리과 주무관 김기형)

라. 가축전염병 발생동향 분석

1) 2008년 주요 가축전염병 발생동향

(단위: 건수)

병명	기종저 Blackleg	결핵병 TB	브루 셀라병 BR	탄 저 Anthrax	돼지열병 HC	돼지단독 Erysipel as	돼지 생식기 호흡기 중후군 PRRS	유행성 설 사 PED	뉴캐 슬병 ND	고병원성 조류인플 루엔자 HPAI	가 금 콜레라 FC	가 금 티프스 FT	광견병 Rabies
	소	소	소	소	돼지	돼지	돼지	돼지	가금	닭, 오리, 메추리	가금	가금	소·개 너구리
서울 Seoul										2			
부산 Pusan			2							3			
대구 Taegu			23						2	1			
인천 Inchon		1	6										
광주 Kwangju		1	14										
대전 Taejon			5						1				
울산 Ulsan			120							1			
경기 Kyonggi	1	32	38				15		5	3		1	1
강원 Kangwon		8	51				1		1	1			13
충북 Chungbuk	1	6	231		2		1		1				
충남 Chungnam	1	44	281		1	1	5	17	1	1	1	5	
전북 Chonbuk		25	158		2		1	1	5	17		13	
전남 Chonnam		23	192				4		1	1		7	
경북 Kyongbuk		14	445	1	1		3		4	2		2	
경남 Kyongnam	1	9	260		1		4	3	9	1		2	
제주 Cheju							6					1	
계 Total	4	163	1,826	1	7	1	40	21	30	33	1	31	14
전년누계 (2007)	5	174	2,333	0	5	0	25	36	4	3	1	54	3

* AIMS(가축전염병발생자료관리시스템) 통계자료

* 건수(신규 발생)

제2장 농식품 안전관리

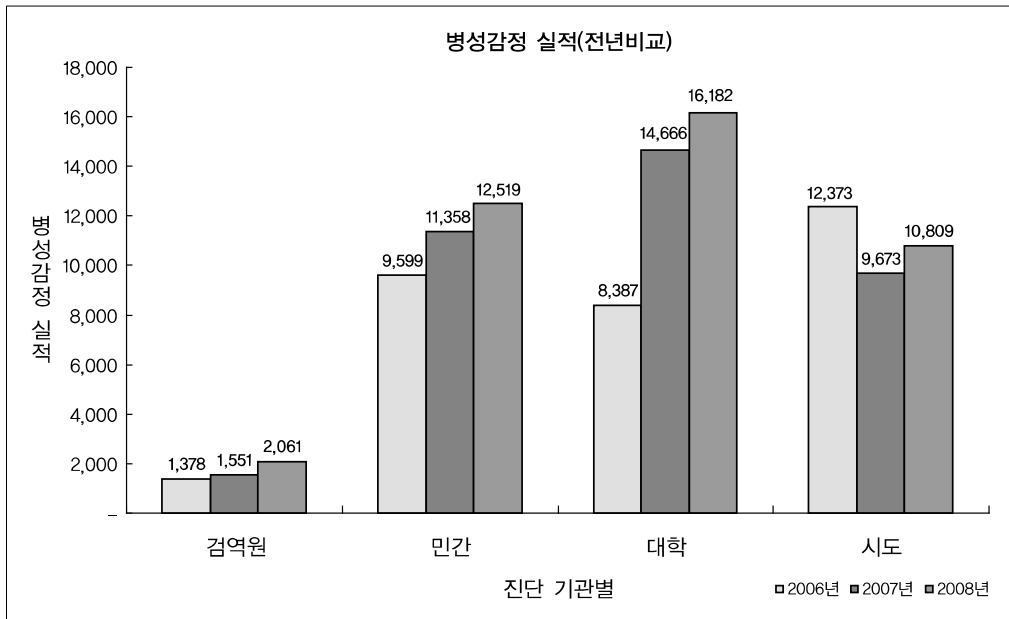
2) '08년 전국 병성감정 종합실적 분석

가) 종합실적 요약

□ 2008년도 총 진단실적 41,571건('07년 대비 4,323건 11.6%증가)

□ 연도별, 기관별 실적 (단위: 건)

기관별 \ 연도별	2006	2007	2008
계	31,737	37,248	41,571
검역원	1,378 (4.3%)	1,551 (4.2%)	2,061 (5.0%)
시·도	12,373 (39.0%)	9,673 (26.0%)	10,809 (26.0%)
민간·대학	17,986 (56.7%)	26,024 (69.8%)	28,701 (69.0%)



○ 최근 3년간('06~'08년) 전체 병성감정 실적은 증가 추세

○ 대학의 경우 단순 검사에 의한 실적 증가 추세

□ 연도·월별 진단실적

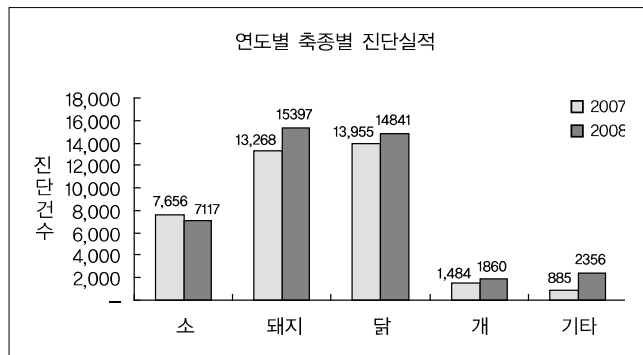
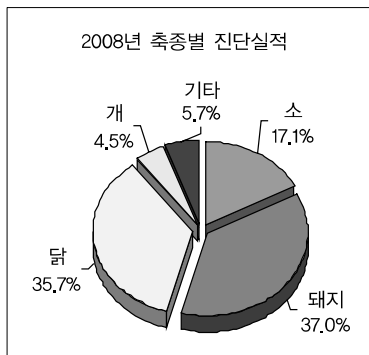
(단위: 건)

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	3,631	3,205	3,686	3,550	4,432	3,221	2,915	3,213	3,123	3,722	3,343	3,530	41,571
2007	3,013	2,537	3,752	3,007	3,363	3,173	3,263	2,982	2,489	3,306	3,196	3,167	37,248
2006	1,817	1,631	2,069	2,525	2,760	3,593	2,655	2,854	3,285	3,025	2,898	2,625	31,737

□ 연도·축종별 진단실적

(단위: 건, %)

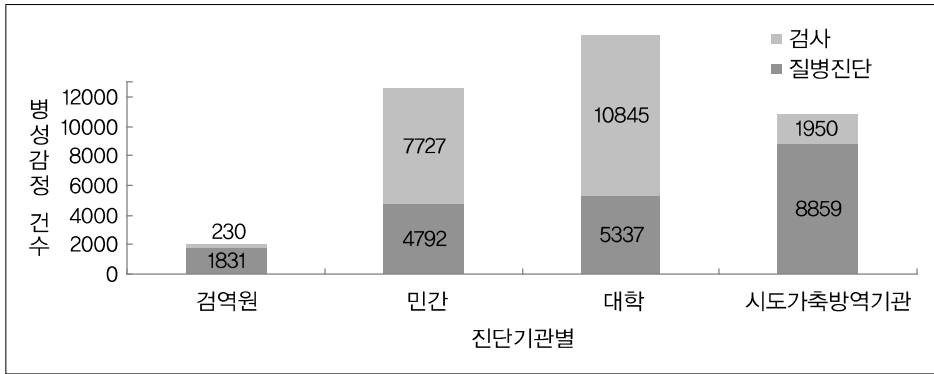
축종별	계	소	돼지	닭	개	기타
2008	41,571	7,117(17.1)	15,397(37.0)	14,841(35.7)	1,860(4.5)	2,356(5.7)
2007	37,248	7,656(20.6)	13,268(35.6)	13,955(37.5)	1,484(4.0)	885(2.4)
2006	31,737	9,837(31.0)	9,596(30.2)	10,196(32.1)	1,294(4.1)	814(2.6)



- '08년 축종별 병성감정 실적은 돼지, 닭, 소, 개, 기타 순임
- '07년 대비 소는 감소하였으나, 돼지, 닭, 개, 기타 축종은 모두 증가

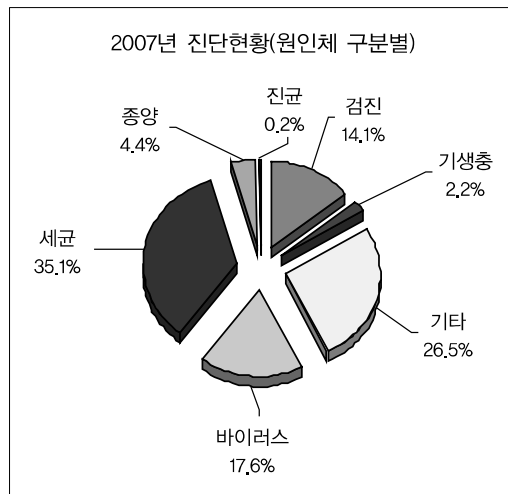
제2장 농식품 안전관리

□ 기관별 질병 진단 및 검사 실적



- '08년 41,571건 중 질병 진단실적은 50.5%인 20,999건, 검사(혈청검사, 항생제 감수성검사 등)가 49.5%인 20,752건 차지
- 검역원 및 시·도 가축방역기관은 전체 실적 중 질병진단의 비중이 크며, 민간병성감정기관과 대학은 검사 비중이 큼

□ 원인체별 실적 (검사 제외)



- 원인체별로는 세균이 가장 많은 35.1%를 차지하고 바이러스(17.6%), 검진 (14.1%), 종양(4.4%), 기생충(2.2%) 순의 비율

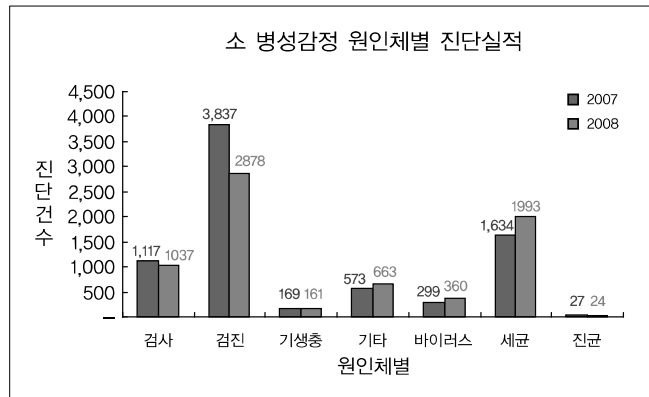
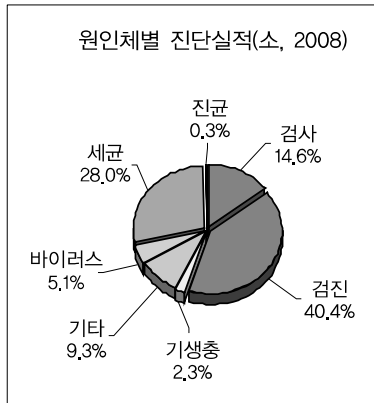
나) 축종별 질병 진단실적

□ 소 질병 진단실적

○ 총계

(단위: 건)

구 분	합 계	질병진단 실적	검사 실적
2008	7,117	6,080(85.4%)	1,037(14.6%)
2007	7,656	6,539(85.4%)	1,117(14.6%)



○ '08년 실적은 7,117건으로 '07년(7,656건) 대비 539건 7.0% 감소

○ 브루셀라 양성률('07년 1.07%→ '08년 0.86%)이 감소하면서 진단실적도 큰 폭으로 감소

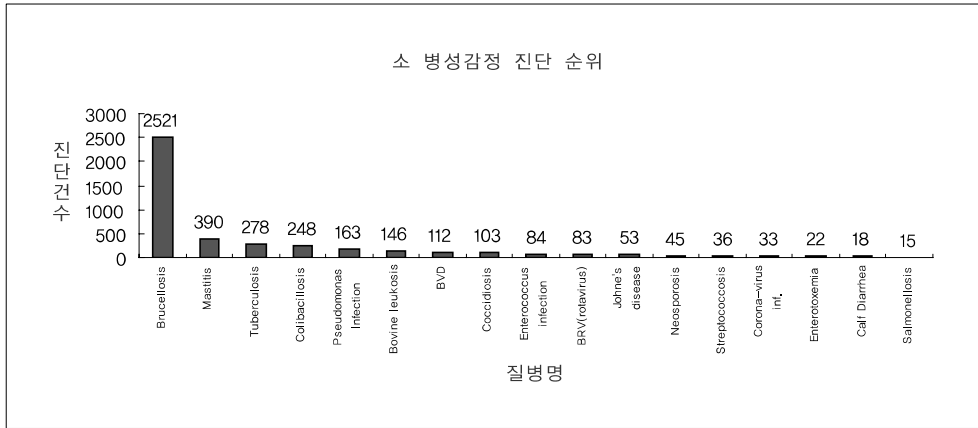
○ 질병 진단실적 순위(검사 제외)

(단위: 건)

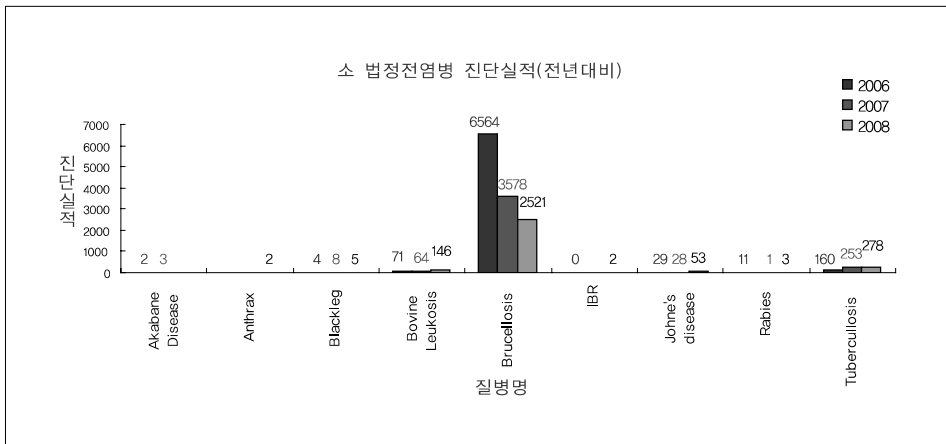
질병명	Brucellosis	Mastitis	Tuberculosis	Colibacillosis	Bovine Leukosis	BVD
2008	2,521	465	278	248	146	112

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

제2장 농식품 안전관리



- 검사를 제외한 질병진단 실적 중 브루셀라병의 실적이 전체 41.5%로 높은 비중 차지('05년도부터 '부루세라병' 검진우 가축시장거래제' 등의 검진대책이 원인)
- 가축전염병 진단실적 : 8종 3,010건 진단



- '06년 7종 6,841건, '07년 8종 3,936건에 이어 '08년 8종 3,010건이 진단되어 감소 추세
- 브루셀라병 계속적 감소 추세 ('06년 6,564건→'07년 3,578건→'08년 2,521건), 소류코시스 82건 증가 (64건→146건), 요네병 25건 증가(28건→53건), 결핵병 25건 증가(253건 → 278건)

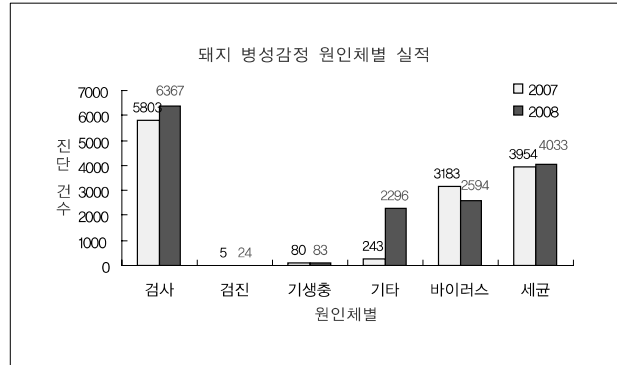
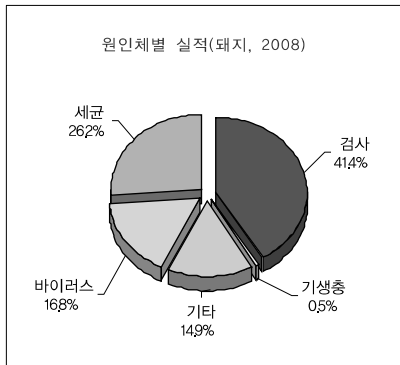
○ 2000년 이후 처음으로 탄저가 경북 영천에서 1건 발생

□ 돼지 질병 진단실적

○ 총계

(단위: 건)

구 분	합 계	질병진단 실적	검사 실적
2008	15,397	9,030(58.6%)	6,367(41.3%)
2007	13,268	7,465(56.3%)	5,803(43.7%)



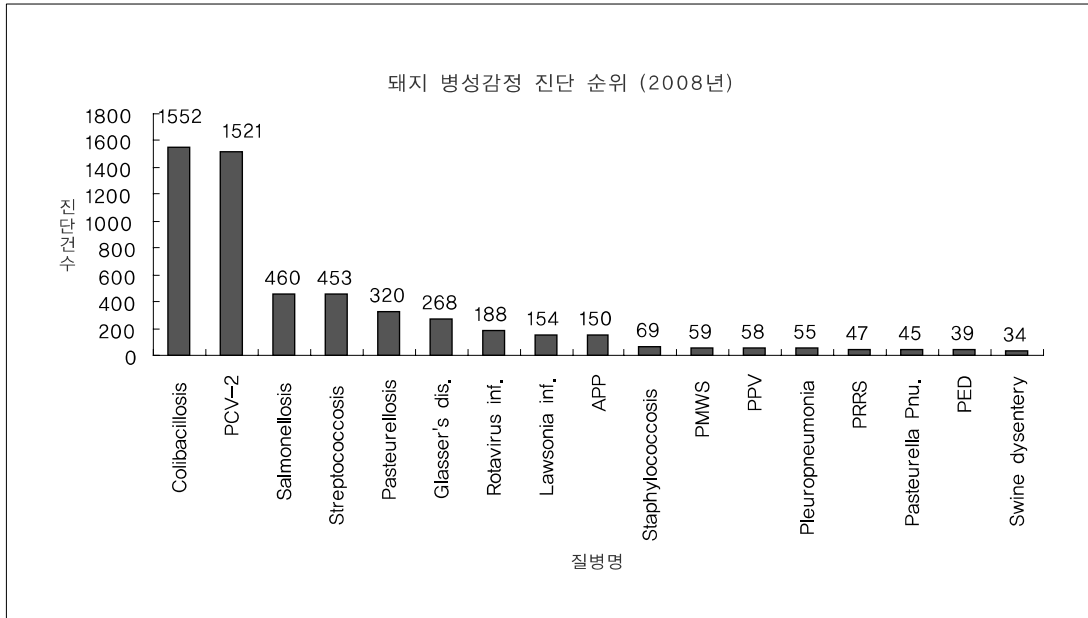
○ '08년 실적은 15,397건으로 '07년(13,268건) 대비 2,129건 16.0% 증가

○ 질병 진단실적 순위(검사 제외)

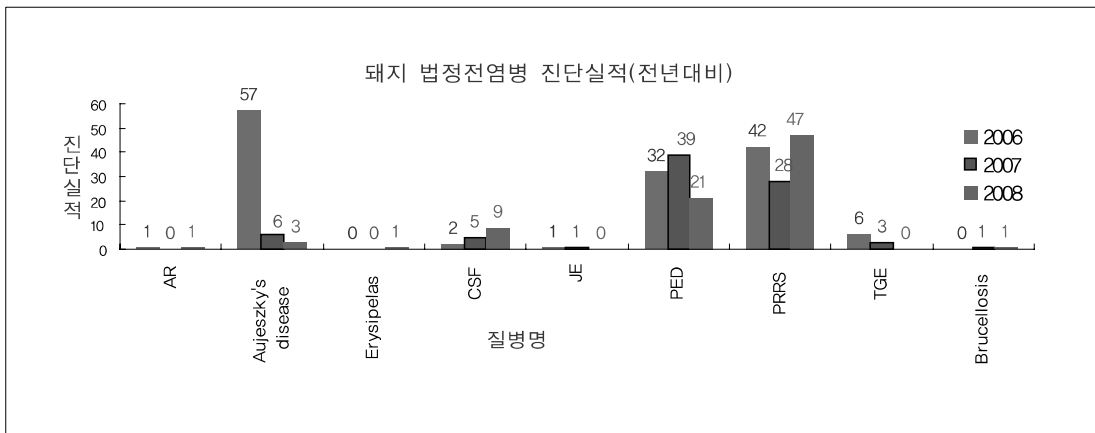
(단위: 건)

질병명	2008	2007	질병명	2008	2007
Colibacillosis	1552	1464	Staphylococcosis	69	102
PCV-2	1521	823	PMWS	59	91
Salmonellosis	460	533	PPV	58	90
Streptococcosis	453	349	Pleuropneumonia	55	99
Pasteurellosis	320	238	PRRS	47	28
Glasser's dis.	268	174	Pasteurella Pnu.	45	80
Rotavirus inf.	188	110	Swine dysentery	34	29
Lawsonia inf.	154	108	Abortion	32	51
APP	150	81	PED	21	39

제2 장 농식품 안전관리



- 검사를 제외한 질병 진단실적 중 상위 5개 질병(Colibacillosis, PCV-2, Salmonellosis, Streptococcosis, Pasteullosis)의 진단실적이 전체의 47.7%를 차지
- 가축전염병 진단실적 : 7종 83건 진단



- 돼지생식기호흡기증후군 19건 증가(28건 → 47건), 돼지열병 4건 증가(5건 → 9건)

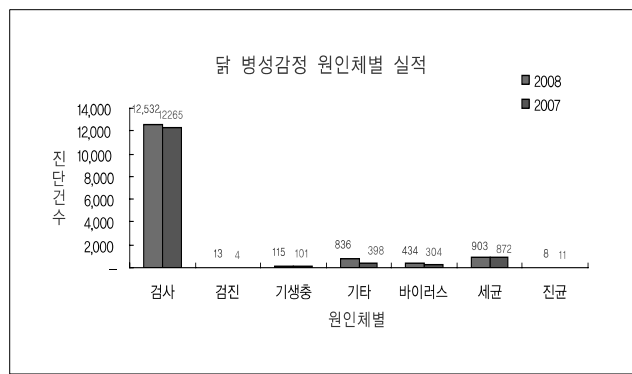
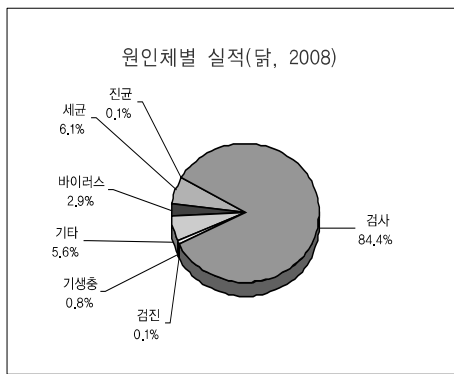
○ 그 외 질병은 전반적으로 감소추세

□ 닭 질병 진단실적

○ 총계

(단위: 건)

구 분	합 계	질병진단 실적	검사 실적
2008	14,841	2,309(15.6%)	12,532(84.4%)
2007	13,955	1,690(12.1%)	12,265(87.9%)



○ '08년 실적은 14,841건으로 '07년(13,955건) 대비 886건 6.3% 증가

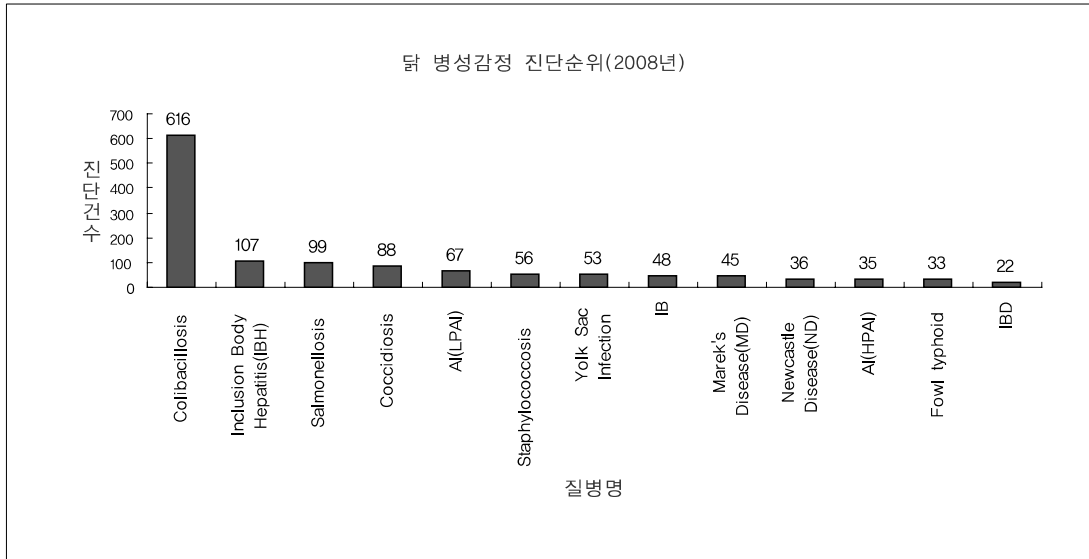
○ 질병 진단실적 순위(검사 제외)

(단위: 건)

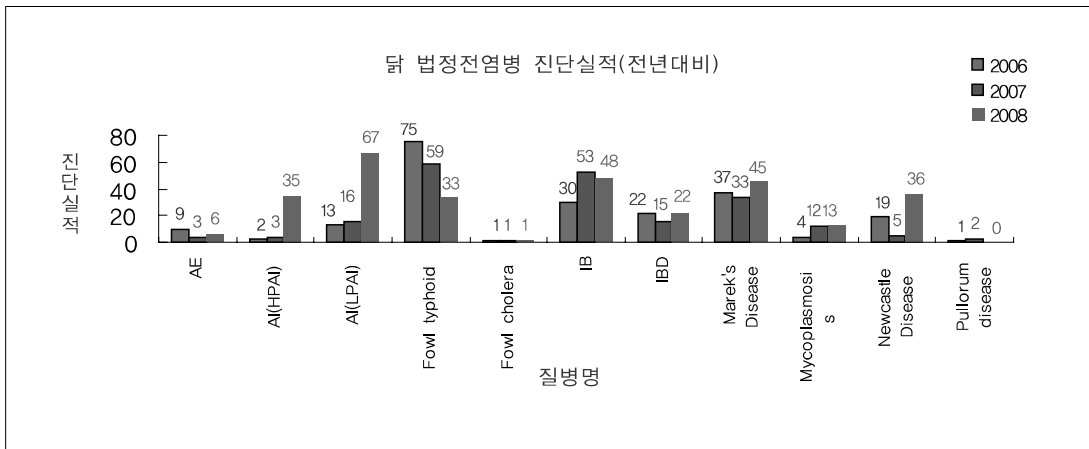
질병명	Colibacillosis	IBH	Salmonellosis	Coccidiosis	Staphylococcosis	Yolk sac Infection
2008	616	107	99	88	56	53

질병명	Colibacillosis	Salmonellosis	Coccidiosis	Staphylococcosis	IBH	Yolk sac Infection
2007	542	92	79	72	71	67

제2 장 농식품 안전관리



- Colibacillosis, IBH, Salmonellosis의 순서로 진단되었고, 검사를 제외한 질병 진단 실적 중 상위 5개 질병이 전체의 42.3%를 차지
- 가축전염병 진단실적 : 10종 306건 진단



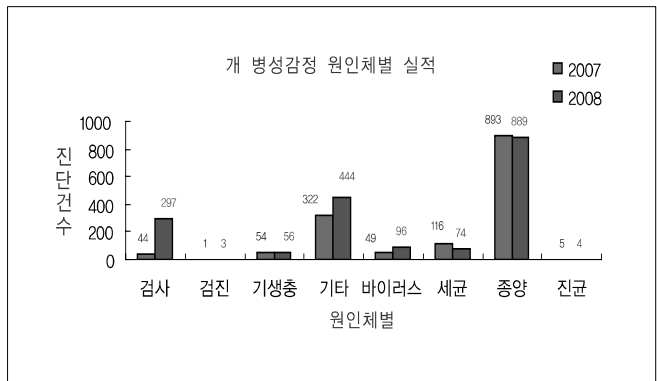
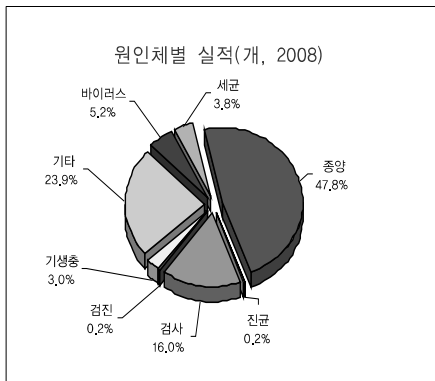
- '06년 11종 213건, '07년 11종 202건 진단, '08년 10종 306건 진단
- '08년 5월 HPAI 발생으로 인해 전반적인 법정전염병 진단건수의 증가가 나타남. HPAI 32건 증가 (3건 → 35건), LPAI 51건 증가(16건 → 67건), 뉴캐슬 병 31건 증가 (5건 → 36건)

□ 개 질병 진단실적

○ 총계

(단위: 건)

구 분	합 계	질병진단 실적	검사 실적
2008	1,860	1,563((84.0%)	297(16.0%)
2007	1,484	1,440((97.0%)	44(3.0%)



○ '08년 1,860건으로 '07년(1,484건) 대비 376건 25.3% 증가

○ 주로 종양 진단실적이 대부분

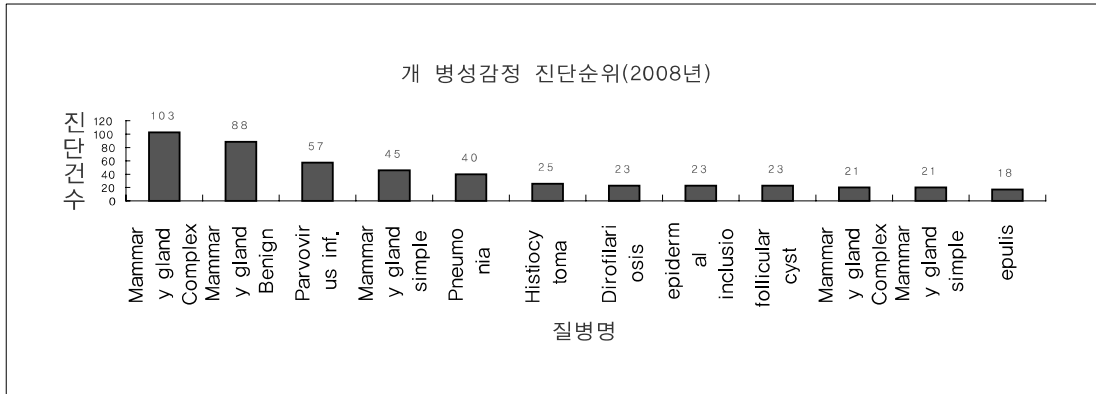
○ 질병 진단실적 순위(검사 제외)

(단위: 건)

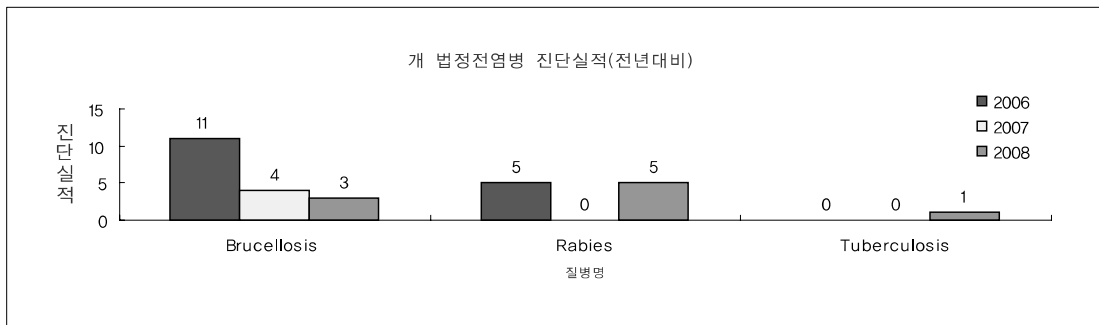
질병명	Mammary gland complex adenoma	Mammary gland benign mixed tumor	Parvovirus infection	Mammary gland simple adenoma	Pneumonia	cutaneous histiocytoma	Dirofilariosis
2008	103	88	57	45	40	25	23

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

제2 장 농식품 안전관리



- Mammary gland complex adenoma, Mammary gland benign mixed tumor 등이 증가, Dermatitis, Parvovirus inf. 등이 감소
- 가축전염병 진단실적 : 3종 9건 진단



- Brucellosis는 전년 대비 감소, Rabies와 Tuberculosis 발생
- 기타동물 질병 진단실적
 - 진단실적 총계 : 말·사슴·오리 등 120축종 2,355건
 - 가축전염병 진단실적 : 오리 등 8축종 10개 질병 148건 진단

축 종	질병명	진단실적	비 고
오리	Duck viral hepatitis	25	
	LPAI	82	
	HPAI	8	
사슴	Tuberculosis	17	
	Brucellosis	3	
산양	Tuberculosis	1	
염소	John's disease	1	
꿩	Mycoplasmosis	1	
메추리	Nescastle disease	3	
거위	LPAI	1	
너구리	Rabies	6	

○ '08년 5월 HPAI 발생으로 인해 가금류에서 법정전염병 진단 실적이 증가

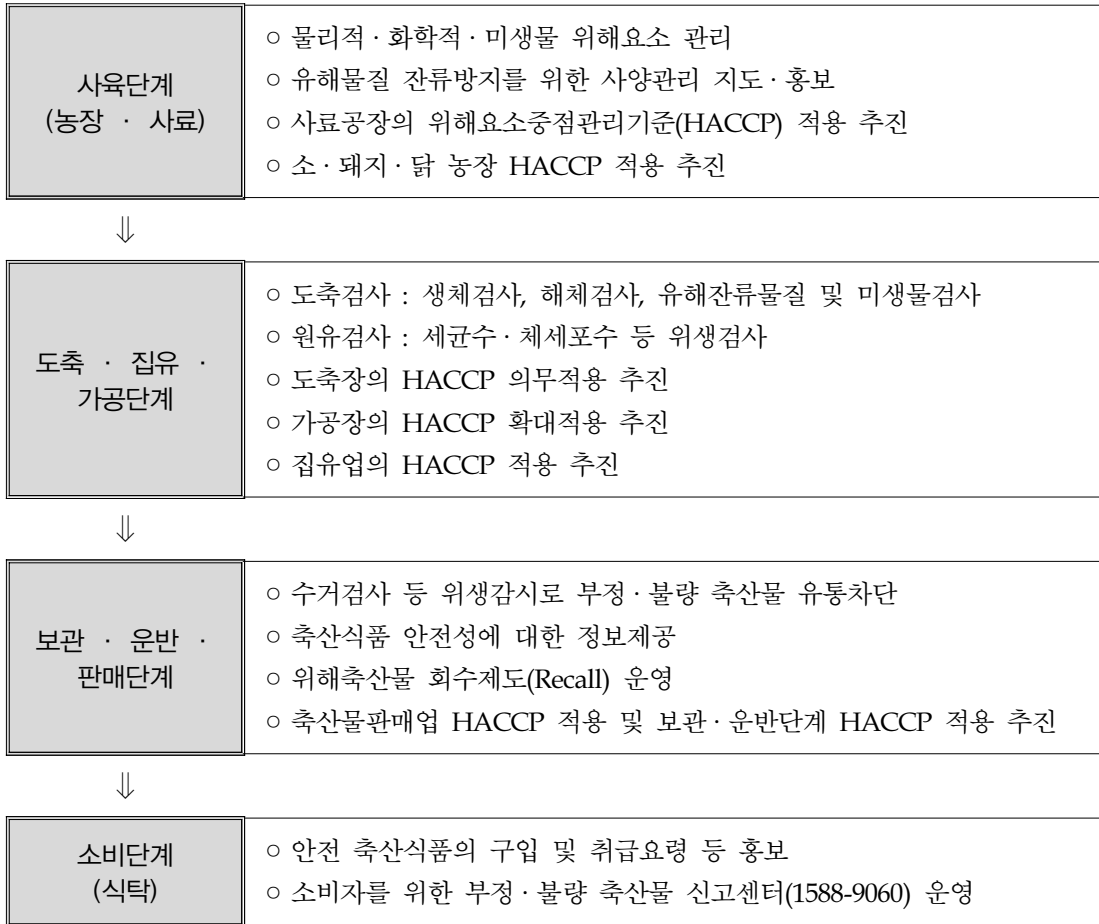
(국립수의과학검역원 역학조사과 정지원)

2. 축산물 위생관리

가. 서론

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

제2장 농식품 안전관리



나. 축산물위생관리 주요 규정 정비

1) 축산물의 표시기준 개정(검역원고시 제2008-26호, '08.12.19.) 주요 내용

축산물가공처리법에 축산물유통전문판매업이 신설됨에 따라 이에 맞추어 축산물유통전문판매업의 표시기준을 신설하고, 조제유류 이외에도 '영양소기준치표'상의 항목을 모두 표시 가능하도록 비타민 및 무기질 영양성분 표시를 확대하였다. 또한, 조제유류의 영양소 기준치에 대한 비율 표시를 보완하여 영양소 기준치에 대한 비율(%)의 표시를 생략하고 영양소의 명칭과 함량만 표시 가능토록 하였다.

2) 축산물위생검사기관 지정 및 운영요령 개정(검역원고시 제2008-4호, '08.2.15.)

산물위생검사기관 지정요령은 「축산물가공처리법령」에서 위임된 지정 및 지도·감독에 대한 내용을 포함하고 있으므로, 동 고시의 내용을 포함할 수 있도록 고시명을 개칭하고, 축산물가공처리법 시행규칙 및 고시에서 축산물위생검사기관으로 지정된 기관의 명칭이 변경된 것을 반영하였다.

또한, 검사기관 지정 시 임의적인 검사능력평가 규정을 의무화하는 규정으로 변경하고, 객관적인 평가항목 및 평가기준을 제시하였으며, 축산물의생검사기관 지도·감독을 위한 검사정확도를 평가할 경우 평가자의 임의성을 배제하고 평가결과에 대한 신뢰도를 높이기 위하여 과학적인 통계기법을 도입한 평가기준을 제시함으로써 축산물위생검사기관 지정 및 지도·감독에 투명성과 공정성을 기할 수 있도록 평가기준을 정량화하였다.

3) 축산물위해요소중점관리기준 개정(검역원고시 제2008-11호, 제2008-28호)

축산물가공처리법 및 같은 법 시행령의 개정에 따라 고시 전문을 개정하고 식육추출가공품, 농축유류, 유크림류 및 가축사육단계(닭)으로 HACCP품목을 확대함으로써 민원의 편의를 제공하고 축산식품의 안전관리를 도모하고자 하였다.

고시 전문개정은 “관리책임자”의 정의를 신설하고 작업장의 지정유효기간(3년) 등 도입에 따른 지정·정기심사·연장신청에 대한 평가방법을 추가하는 등 법과의 형평성 및 일관성을 도모하였다.

4) 축산물의 가공기준 및 성분규격 개정(검역원고시 2008-9호, 제2008-10호, 제2008-27호)

검역원고시 제2008-9호에서는 즉석섭취축산물의 용어의 정의와 냉장제품의 보관 및 유통 온도에 대한 권장기준을 신설하고, 식육추출가공품의 유형에 부원료로서 식육을 포함시켜 멸균수육가공품(갈비탕, 꼬리곰탕, 족탕, 도가니탕 등) 등을 축산물가

제2장 농식품 안전관리

공품의 유형으로 분류할 수 있도록 개정하였다. 검역원고시 제2008-10호에서는 가공육 포장육의 냉장 보존 및 유통 온도기준을 $-2 \sim 10^{\circ}\text{C}$ 에서 $-2 \sim 5^{\circ}\text{C}$ 로 개정(단, 2011년 7월 1일부터 적용함)하였다, 또한, 축산물의 비타민류 시험법에 판토텐산 및 비타민 B₁₂에 대한 고속액체크로마토그래프법을 추가하였고, 유해성금속 시험법에 유도결합 플라즈마 질량분석기(ICP/MS)를 이용한 분석방법 추가하였으며, 방사선 조사처리 축산물에 대한 유전자코메트 분석법(스크리닝법), 전자스핀공명법(Electron Spin Resonance, ESR) 및 탄화수소류 분석에 의한 가스크로마토그래프/질량분석법(GC/MS)을 제정하였다. 검역원고시 제2008-27호에서는 우유류, 저지방우유류, 유당분해우유, 가공유류, 산양유, 버터유류(버터유), 농축유류(농축우유, 탈지농축우유), 유크림류(유크림, 가공유크림), 유청류(유청, 농축유청)의 품목별 성분규격 중 대장균균 기준의 1ml(g)당 2이하를 $n=5, c=2, m=0, M=10$ 으로 개정하였고, 발효유류, 버터유류(버터유분말), 농축유류(가당연유, 가당탈지연유, 가공연유), 유크림류(분말유크림), 분유류, 가공치즈, 유청류(유청분말, 유청단백분말), 유당, 유단백 가수분해식품, 아이스크림분말류의 품목별 성분규격 중 대장균균 음성기준을 $n=5, c=2, m=0, M=10$ 으로 개정하였으며, 조제유류의 성분규격 중 대장균균 음성기준을 $n=5, c=1, m=0, M=10$ 으로 개정하였다. 또한 식육가공품의 공통사항 성분규격 중 대장균균 음성기준을 $n=5, c=2, m=10, M=100$ (다만, 비가열식육가공품은 제외한다)으로 개정하였으며, 식육시험법 특수검사법에 한우확인시험법을 신설하였다.

다. 축산물 위해요소중점관리제도(HACCP) 적용 추진

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

1) 사료공장 HACCP 적용 추진

'08.12.31 현재 94개 배합사료공장 중 76개(누계) 배합사료공장이 HACCP 인증을 받았다.

2) 생산단계(농장) HACCP 적용 추진

올해부터 가축사육단계(닭)에 대하여 HACCP 적용 업종을 확대하였으며, '08.12.31 현재 가축사육단계(소) 118개소, 가축사육단계(돼지) 220개소, 가축사육단계(닭) 42개소가 지정되었다.

3) 도축장 및 집유업 HACCP 적용 추진

도축장은 올해 취소된 작업장이 발생하면서 '08.12.31 현재 총 145개소가 지정되었다. 연도별 적용도축장 수는 '02년 57개소, '03년 107개소, '04년 127개소, '05년 137개소, '06년 141개소, '07년 146개소에서 '08년도에는 지정된 작업장이 감소하여 145개소이다. 집유업 HACCP은 '07.11.27부터 시작되어 19개소가 지정되었다.

[도축장 HACCP 지정현황, '08.12.31 현재]

구 분	소 · 돼지	닭	오리	총계
'07.12.31 기준	97개소	41개소	8개소	146개소
'08.12.31 기준	93개소	41개소	11개소	145개소

※ 2007.7.1.부터 오rido축장 HACCP 의무적용

4) 축산물가공장 HACCP 적용 추진

'08.12.31 현재 총 814개소가 지정되었으며 연도별 적용업소 수는 '01년 42개소, '02년 51개소, '03년 61개소, '04년 175개소, '05년 278개소, '06년 437개소, '07년 597개소, '08년 814개소이다. 연도별 축산물가공장 품목확대 내역은 '01년 9품목, '03년 12품목, '04년 15품목, '05년 17품목, '06년 20품목, '07년 23품목, '08년 26개 품목으로 확대되었다.

제2장 농식품 안전관리

5) 축산물판매업, 축산물보관업, 축산물운반업 HACCP 적용 추진

축산물판매업(식육) HACCP은 '06.11.27부터 시작되어 '08.12.31 현재 92개소가 지정되었으며, 축산물보관업 및 축산물운반업은 '07.12월부터 시작되었으며 '08.12.31 현재 축산물보관업 2개소가 지정되었다.

[축산물가공장, 사료공장, 축산물판매업 및 보관업 HACCP 지정현황, '08.12.31 현재]

합계	축산물						배합 사료 공장
	유가공업	식육포장 처리업	식육 가공업	알가공업	식육 판매업	축산물 보관업	
984	44	585	169	16	92	2	76

6) HACCP 국내·외 전문교육 지속 실시

HACCP제도의 지속적인 발전과 저변확대를 위해 HACCP 교육기관에서 HACCP 정규교육(축산물 : 한식연 등, 85회 3,810명, 사료 : 한국사료협회 등, 2회 85명), 국외 HACCP 교육확대 등 위생관리 전문교육(미국 FSIS 1명), HACCP 적용작업장 업체, 컨설팅 업체 및 관련 공무원 등을 대상으로 HACCP 설명회 개최(6회 250명), 덴마크 등 유럽의 HACCP 등 위생관리제도 조사(2명) 등을 실시하여 HACCP 저변확대에 기여하였다.

라. 축산물 작업장 등 위생관리 지도·점검 및 수거검사

축산물 위생감시 목적

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

1) 부정·불량 축산물 위생감시 내역(검역원)

수입축산물에 대한 안전성 확보 및 위생관리 강화 차원에서 축산물수입판매업 특별 위생점검을 상반기 2.11. ~ 2.29일과 하반기 11.03. ~ 11.28일로 나누어 340개 업소를 점검하여 11개 업소를 적발하여 행정처분 하였다.

축산물 소비가 많은 명절(설, 추석)을 앞두고 부정축산물 유통방지 특별점검을 실시하여 1.23 ~ 2.05일 설날 대비 특별점검 시 279개 업소를 점검하여 53개 업소에서 61개 위반사항을 적발하였다. 주요 위반사항으로는 불법도축적발, 식육판매업 미신고 영업 적발, 유통기한 경과제품 판매, 유통기한 미표시, 식육거래내역서 미작성 등이었다. 9.01 ~ 9.12일간 시행한 추석 대비 특별점검에서는 270개 업소를 점검하여 42개 업소에서 49개 위반사항을 적발하였다. 주요 위반사항으로는 유통기한 경과제품 판매, 유통기한 초과표시, 보존 및 유통기준 위반, 영업자의 가공품성분규격검사 미실시 등이었다.

어린이들이 즐겨먹는 햄, 소시지, 치즈 등의 축산식품에 대해 위생 및 안전성을 확보하기 위하여 3.10 ~ 4.25일 기간동안 어린이 기호축산물 생산업체 등 256개소를 점검하여 29개 업소에서 31개 위반사항을 적발하였으며 주요 위반사항으로는 유통기한 경과식품을 가공원료로 사용, 축산물의 표시기준 위반 및 허위표시, 생산 및 작업에 관련 서류·원료수불관계서류 미작성, 영업자의 가공품성분검사 미실시 등이었다.

학교 등 단체급식 식중독 사고를 사전에 예방하기 위해 학교 및 군부대에 축산물을 납품하는 업체를 대상으로 상반기와 하반기 2회에 걸쳐 특별점검을 실시하였다. 5.07 ~ 6.27일 실시한 상반기 특별점검에는 321개소를 점검하여 43개 업소에서 52개 위반사항을 적발하였다. 주요 위반사항은 표시기준 및 허위표시 위반, 생산일지 및 원료수불관계서류 미작성, 유통기한 경과제품 판매, 보존 및 유통기준 위반, 종업원 건강진단 미실시 등이었다.

10.06 ~ 10.31일 기간동안 실시한 하반기 특별점검에는 189개소를 점검하여 24개 업소에서 27개 위반사항을 적발하였고 그 주요 위반사항은 표시기준 위반, 차체위생관리기준 미운용, 종업원 건강진단 미실시, 축산물의 비위생적 취급 등이었다.

제2장 농식품 안전관리

하절기 변질·부패되기 쉽고 소비량이 많은 축산물에 대한 특별단속을 실시하여 소비자에게 안전하고 위생적인 축산물을 공급하고자 아이스크림류 및 양념육류 등 생산업체 등에 대하여 8.04~8.29일 기간동안 점검을 실시하여 205개 업소 중 12개 업소에서 14개 위반사항을 적발하였다. 주요 위반사항으로는 축산물의 표시기준 위반, 영업자의 가공품 성분검사 미실시, 허위표시 위반, 자체위생관리기준 미운용 등이다.

축산물의 다량소비가 이루어지는 연말연시를 대비하여 부정축산물 유통을 방지하기 위하여 12.15~12.31일 기간동안 특별단속을 실시하여 104개 업소 중 7개 업소에서 7개 위반사항을 적발하였다. 주요 위반사항은 유통기한 경과제품 판매, 식육거래내역서 미작성, 기계·기구류 수시 세척·소독 미실시 등이었다.

2) 축산물 위생감시 실적(2008년)

(단위: 개소)

구 분		검역원	시 · 도	총 계	
총 계		점검	3,064	44,533	47,597
		위반	423	1,970	2,393
도축업	포유류	점검	8	173	181
		위반	2	11	13
	가금류	점검	106	26	132
		위반	2	14	16
집유업		점검	5	26	31
		위반	0	1	1
축산물 가공업	식육	점검	393	1,192	1,585
		위반	80	154	234
	유	점검	157	171	328
		위반	34	36	70
	알	점검	34	71	105
		위반	3	6	9
식육포장처리업		점검	441	3019	3,460
		위반	67	158	225
축산물보관업		점검	7	83	90
		위반	1	1	2

제2 절 축산물 안전관리

구 분		검역원	시 · 도	총 계	
축산물운반업		점검	23	201	224
		위반	2	10	12
축산물 판매업	식육	점검	1,413	37,397	38,810
		위반	199	1,469	1,668
	부산물	점검	0	0	0
		위반	80	13	93
	우유류	점검	182	1,090	1,272
		위반	5	7	12
	수입	점검	346	20	366
		위반	14	1	15
기타		점검	29	904	933
		위반	14	89	103

3) 축산물 수거검사 현황(2008년)

(단위: 개소)

구분	총합계			유가공품			식육가공품			알가공품			포장육			식육, 원유, 식용란		
	목표	수거	부적합	목표	수거	부적합	목표	수거	부적합	목표	수거	부적합	목표	수거	부적합	목표	수거	부적합
총합계	8,000	709	63	2,400	2,413	31	2,770	3,039	13	150	257	5	1,820	3,399	1	860	3,423	13
검역원	500	11,822	14	190	315	7	220	274	3	30	47	4	60	68	0	-	5	0
시도 합계	7,500	12,531	49	2,210	2,098	24	2,550	2,765	10	120	210	·1	1,760	3,331	1	860	3,418	13
서울	1,160	1,521	4	320	275	1	510	206	0	10	9	0	220	251	0	100	780	3
부산	484	515	0	150	33	0	180	15	0	4	3	0	90	6	0	60	458	0
대구	454	604	0	150	170	0	150	106	0	4	1	0	100	218	0	50	109	0
인천	474	598	4	150	114	0	150	205	3	4	2	0	120	29	0	50	248	1
광주	314	560	0	80	94	0	90	83	0	4	2	0	90	86	0	50	295	0
대전	312	409	0	100	145	0	90	27	0	2	11	0	90	25	0	30	201	0
울산	242	342	0	70	69	0	50	55	0	2	0	0	90	113	0	30	105	0
경기	1,180	3,678	17	400	340	8	410	1,135	2	50	87	1	220	1744	1	100	375	5
강원	334	358	0	100	64	0	90	52	0	4	4	0	90	65	0	50	173	0
충북	344	409	0	70	17	0	120	160	0	4	18	0	100	201	0	50	13	0
충남	380	319	8	100	74	2	120	77	0	10	21	0	100	85	0	50	62	0

제2 장 농식품 안전관리

구분	총합계			유가공품			식육가공품			알가공품			포장육			식육, 원유, 식용란		
	목표	수거	부적합	목표	수거	부적합	목표	수거	부적합	목표	수거	부적합	목표	수거	부적합	목표	수거	부적합
전북	364	629	4	100	206	0	110	152	0	4	10	0	100	87	0	50	174	1
전남	327	593	0	90	140	0	90	124	0	2	2	0	90	129	0	55	198	0
경북	485	568	0	150	111	0	170	190	0	10	36	0	100	148	0	55	83	0
경남	479	549	0	150	199	2	170	154	0	4	4	0	100	95	0	55	97	0
제주	167	170	6	30	47	3	50	24	1	2	0	0	60	49	0	25	50	2

마. 축산물의 가공기준 및 성분규격 검사, 미생물관리 등

1) 2008년도 수입축산물 가공품 정밀검사

수입신고 15,230건 중 17.1%(2,604건) 검사하였는데 이 중 정밀검사는 최초수입건 등 총 수입건수(15,230건)대비 7.4%(1,122건) 실시하였고, 무작위표본검사는 무작위표본검사대상(총 수입건수에서 정밀검사 1,122건수를 제외한 건수: 14,108건)의 10.5%(1,482건) 검사하였다. 그 결과 대장균 및 이물 검출 등 검사건수(2,604건)대비 104건(4.0%)이 불합격 되었다. 방사능검사는 127건(계획 130건, 계획대비 97.7%)을 실시하였으며 전량 합격하였다.

☞ 2008년 하반기 세계적 경기침체에 따른 수입물량 감소로 방사능검사 대상물량 감소

2) 수입 및 국내산 식육 중 미생물검사

수입식육 모니터링검사(대장균 O157:H7, 살모넬라균, 리스테리아균)는 1,836건이 실시되었고 그 결과 리스테리아균 5건 검출되었다. 수입식육 탐색조사(황색포도상구균, 캄필로박터균 등 8종)는 3,807건이 실시되었고 그 결과 황색포도상구균 96건, 캄필로박터균 15건, 클로스트리디움 퍼프린젠스 1건, 여시니아균 1건 검출되었다. 국내 식육 탐색조사(리스테리아균 등 10종)는 3,739건이 실시되었고 이 중 황색포도상구균 88건, 리스테리아균 14건, 클로스트리디움균 63건, 캄필로박터균 45건 검출되었다.

[국내산 식육 탐색조사]

[단위 : 시료수(검출시료수/검사시료수)]

구 분	년 간 계획건수	쇠고기	돼지고기	닭(오리)고기	합계	비고
<i>E. coli</i> O157:H7	510	0/170	0/170	0/170	0/510	
<i>L. monocytogenes</i>	510	3/170	11/170	0/170	14/510	
<i>Sta. aureus</i>	510	5/170	12/170	71/170	88/510	
<i>Clo. perfringens</i>	390	14/140	12/150	37/149	63/439	
<i>Campylo. jejuni</i>	390	0/140	0/150	14/149	14/439	
<i>Campylo. coli</i>	390	0/140	0/150	31/149	31/439	
<i>Y. enterocolitica</i>	150	0/64	0/80	0/79	0/223	
대장균 O26	150	1/64	1/80	1/79	3/223	
대장균 O111	150	0/64	1/80	3/79	4/223	
대장균 O128	150	3/64	1/80	9/79	13/223	
계	3,300	26/1,186	38/1,280	166/1,273	230/3,739	

[수입 식육모니터링 및 탐색조사]

[단위 : 건수 (검출건수/검사건수)]

구 분	년 간 계획건수	쇠고기	돼지고기	닭고기	계	비고
대장균 O157:H7	600	154	258	200	612	모니터링 검사
<i>Salmonella</i> spp.	600	154	258	200	612	
<i>L. monocytogenes</i>	600	154	1/258	4/200	5/612	
<i>Sta. aureus</i>	600	17/154	55/258	24/200	96/612	탐색조사
<i>Clo. perfringens</i>	280	144	1/208	105	1/457	
<i>Campylo. jejuni</i>	280	144	1/208	10/105	11/457	
<i>Campylo. coli</i>	280	144	208	4/105	4/457	
<i>Y. enterocolitica</i>	260	144	1/208	104	1/456	
대장균 O26	260	144	208	104	456	
대장균 O111	260	144	208	104	456	
대장균 O128	260	144	208	104	456	
계	4,280	17/1,624	59/2,488	42/1,531	118/5,643	

제2장 농식품 안전관리

3) 유전자변형식품 함유 축산물가공품 모니터링검사

국내산 식육가공품 등 30건을 대상으로 검사한 결과 전제품이 표시기준에 적합이었다.

4) 국내산 원유 중 방사성 물질의 오염실태 조사

환경부의 지하수 중 자연방사성물질 함유실태 조사의 결과와 관련하여 국내 3개 목장의 원유 중 세슘, 요오드, 라듐을 분석한 결과 전 시료에서 불검출되었다.

5) 기타 문제축산물 검사

중국 조제분유 멜라민 오염사건과 관련하여 실시한 축산물가공품 중 멜라민 정밀검사(115건) 결과 수입 중국산 알가공품(계란분말) 9건에서 멜라민이 검출되었다. 또한 중국산 피단 1건에서 납이 검출되었다.

6) 원유검사 공영화 관련 업무 추진

가) 원유검사 표준용액 생산 및 공급

원유검사 표준용액을 12개 원유검사기관(유성분, 체세포수, 세균수)에 2,304set 6,912개(12회), 21개 젖소검정기관(유성분, 체세포수)에 464set 1,392개(5회) 공급하였다.

나) 원유검사실시기관의 검사장비에 대한 표준화 점검(2회)

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

다) '08년 집유 및 원유검사 실적보고

총 89,423농가, 원유 211만톤을 검사한 결과 불합격 농가는 934농가(1.04%) 불합격량은 1,090톤(0.05%)이었다. 주요 부적합 사유로는 잔류물질, 알코올, 비중 등이었다. 세균수 1등급은 '06년 97.4%, '07년 97.6%, '08년 97.7% 이었으며 체세포수 1등급은 '06년50.0%, '07년 57.7%, '08년 57.4% 이었다.

라) 원유검사장비 적정상태 유지를 위한 유지보수 계약

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

마) 원유검사원 및 검사보조원 교육

전국 12개 원유검사기관의 원유검사 담당자를 대상으로 표준용액을 이용한 검사장비 운용방법 등 교육을 실시하였으며, 원유검사보조원 신규교육·보수교육을 실시하였다('08.7.11, '08.11.6.).

[2008년 원유검사 불합격률]

구 분	총검사량(유량,Kg)	불합격량(유량,Kg)	비율(%)	총검사량(목장수,호)	불합격량(목장수,호)	비율(%)
1/4분기	547,367,665	199,651	0.036	23,243	158	0.680
2/4분기	561,086,334	189,164	0.034	22,844	208	0.911
3/4분기	517,116,107	449,617	0.087	22,490	388	1.725
4/4분기	484,603,359	251,503	0.052	20,846	180	0.863
전체	2,110,173,465	1,089,935	0.052	89,423	934	1.044

제2 장 농식품 안전관리

[원유검사 불합격내역]

구 분		불합격수/양 (단위:Kg/호)	불합격량/수에 대한 각 항목의 분포비율(%)					
			관 능	비 중	알코올	진 애	잔류물질	기 타
1/4분기	유량	199,651	3.6	5.9	28.5	0.3	55.7	6.0
	목장수	158	5.7	10.1	43.0	0.6	31.6	8.9
2/4분기	유량	189,164	3.4	4.3	40.7	0.0	45.7	5.9
	목장수	208	4.8	3.9	58.7	0.0	24.5	8.2
3/4분기	유량	449,617	1.5	4.5	24.3	0.0	65.3	4.4
	목장수	388	2.3	5.7	53.1	0.0	35.8	3.1
4/4분기	유량	251,503	3.3	4.3	22.9	0.0	33.5	36.0
	목장수	180	6.1	5.6	41.1	0.0	32.2	15.0
전체	유량	1,089,935	2.6	4.7	27.6	0.0	52.8	12.3
	목장수	934	4.2	6.0	50.3	0.1	31.9	7.5

[원유위생등급별 세균수 및 체세포수 성적]

구 분		세균수(%)					체세포수(%)				
		1A	1B	2	3	4	1	2	3	4	5
1/4분기	유량	88.8	9.2	1.3	0.3	0.1	58.6	29.3	8.2	3.2	0.5
	목장수	86.5	10.8	1.8	0.6	0.3	53.9	30.2	10.0	4.8	1.2
2/4분기	유량	89.0	8.8	1.7	0.4	0.1	61.5	28.5	7.3	2.4	0.3
	목장수	85.8	10.7	2.5	0.7	0.3	56.9	29.7	9.1	3.6	0.7
3/4분기	유량	85.4	11.7	2.3	0.5	0.1	50.2	34.7	10.8	3.7	0.6
	목장수	81.3	14.2	3.3	0.8	0.4	46.6	34.7	12.3	5.3	1.1
4/4분기	유량	89.6	8.4	1.6	0.3	0.1	59.0	30.8	7.8	2.1	0.3
	목장수	86.9	10.1	2.2	0.6	0.2	54.8	31.8	9.5	3.3	0.6
전체	유량	88.2	9.5	1.7	0.4	0.2	57.4	30.8	8.5	2.9	0.4
	목장수	85.1	11.5	2.4	0.7	0.3	53.0	31.5	10.2	4.3	1.0

7) 검사법 기술교육 등

가) 축산물가공품검사반(농업연수원 주관) 교육

시·도 축산물위생검사기관 담당자 40여명을 대상으로 '08.11.10. ~ 11.14까지 축산물가공품 중 미생물 검사법 이론 및 실습에 대한 교육을 실시하였다.

나) 축산물가공품 중 멜라민 분석법 교육

중국 조제분유 멜라민 오염 사건과 관련하여 지원 및 시도 분석 담당자 기술 교육을 실시하여(1차 '08.9.26, 2차 '08.9.30) 축산물에 대한 멜라민 분석을 신속하게 실시하였다.

다) 국내 방사능 교차분석 정도관리 참여(한국원자력안전기술원)

수입 축산물가공품의 방사능검사에 대한 신뢰성을 제고하고 교차분석 자료 상호비교를 통한 분석기술 향상을 위한 방사능 교차분석에 참여하여 검사대상 핵종인 K-40, Cs-137에 대해 양호한 결과를 받았다.

바. 축산물의 유해화학물질 잔류검사 관리

1) 수입 식육 중 잔류물질 검사

수입 식육의 잔류물질 검사는 수입정보자동화시스템(AIIS)에 의해 지정된 수입신고건에 대하여 서울지원과 영남지원에서 실시하였다. 검사항목은 잔류허용기준 설정 물질 중 검출 또는 잔류위반빈도가 높거나 위해도가 높은 물질을 중점검사항목(73종)으로 설정하여 집중 검사하고 그 외의 물질을 모니터링 차원의 감시항목(65종)으로 검사하였다. 2008년 수입신고된 식육 52,999건을 대상으로 5,729건에 대하여 잔류물질 검사를 실시하여 검사비율은 평균 10.8%이었다. 이들 중 칠레산 돼지고기 4건에서 다이옥신, 뉴질랜드산 소부산물 1건에서 엔도설판이 검출되어 부적합 처리되었다.

제2장 농식품 안전관리

□ 2008년도 수입식육의 잔류물질 검사실적

구 분	수입신고	검사실적 (건, %)	부적합 (건, %)	비 고
쇠고기 정·지육	835	835	-	
소 부산물	557	556	1	
돼지고기 정·지육	2,321	2,317	4	
돼지 부산물	1,498	1,498	-	
닭고기 정·지육	410	410	-	
닭 부산물	3	3	-	
칠면조고기	15	15	-	
오리고기	11	11	-	
양고기	71	71	-	
염소고기	4	4	-	
사슴고기	1	1	-	
기타식육	2	2	-	
계	5,728	5,723(99.9)	5(0.09)	

2) 국내산 식육 중 잔류물질 검사

국내산 식육에 대한 잔류물질 검사는 전국 16개 시·도 축산물위생검사기관에서 쇠고기, 돼지고기, 닭고기, 오리고기, 양고기(염소 포함) 및 말고기를 대상으로 항생제, 합성항균제, 호르몬제, 농약 등 94종에 대하여 검사를 실시하였다. 모니터링 검사와 규제검사에 의한 검사실적은 150,912마리이었다. 모니터링 검사에서는 126,541마리를 전국의 도축장에서 채취 실시하였으며, 이중 0.05%에 해당하는 64건이 검사결과 위반된 것으로 나타났다. 1차 잔류위반농가에서 출하한 가축, 긴급도살 등 잔류 의심축을 대상으로 하는 규제검사에서는 24,371마리를 검사한 결과 194건이 위반되어 0.8%의 위반율을 나타내었으며 이들 잔류위반물량 약 23톤이 모두 폐기처리되었다. 모니터링 검사와 규제검사를 포함한 잔류물질 검사 위반율은 소 0.18%, 돼지 0.2%, 닭0.09% 평균 0.17%으로서 전년도 0.23%에 비해 감소한 수준이었다.

□ 2008년 국내산 식육의 잔류물질 검사실적

(위반건수/검사건수, %)

구 분	소	돼지	닭	오리	양(염소)	말	계
규제검사	77/15,153 (0.51)	117/8,690 (1.35)	0/528 (0.0)	-	-	-	194/24,371 (0.80)
모니터링	6/31,586 (0.02)	39/70,711 (0.18)	19/20,697 (0.09)	0/2,527 (0.0)	0/409 (0.0)	0/611 (0.0)	64/126,541 (0.05)
계	83/46,739 (0.18)	156/79,401 (0.20)	19/21,225 (0.09)	0/2,527 (0.0)	0/409 (0.0)	0/611 (0.0)	258/150,912 (0.17)

※ 외국의 잔류위반수준('06) : 미국 1.38%, 영국 0.25%, 호주 0.06%, 일본 0.02%

3) 축산물위생검사기관 잔류분석 기술교육 및 정도관리

일선검사기관에 대한 잔류분석기술의 표준화를 유도하고 검사 신뢰성을 높이기 위하여 농업연수원 교육과정인 축산물 잔류물질 검사반 교육 과정(3.3~3.7, 5일간)을 비롯해 디메트리다졸 및 클렌부테롤 분석법 기술 전수(4월), 콜치신, 반코마이신 등 5종 분석법 교(9월), 식육 중 멜라민 시험법(LC-MS/MS) 교육(10월), 올라퀸독스, 나라신 등 9종 분석법 교육(12월)을 통해 신규 검사항목에 대한 잔류분석법 등 기술교육을 실시하였다. 농식품부, 농협중앙회와 공동으로 전국 축산관련단체 및 양축농가에 리후렛 10만부를 제작·배포(6월)하였고 유해물질 방지 순회교육(12월, 4회), 낙농진흥회 주관 원유위생안전교육(3월, 7회)을 실시하였다.

축산물위생검사기관의 잔류물질 분석능력 제고 및 검사 표준화를 위하여 지원 및 시·도 17개 기관, 민간지정업체 7개소를 대상으로 잔류물질 정밀분석에 대한 정도관리를 실시하였다. 다노플록사신, 시프로플록사신, 엔로플록사신등 퀴놀론계 3종의 항균물질에 대한 정도관리평가 결과, 26개 기관 모두 당해물질을 검출하였으며, 분석농도도 CODEX의 정확도 및 정밀도 권장기준의 허용범위내로 적합하였다.

한편, 수입축산물의 잔류물질 검사 관련 내부전문가 모임으로서 『수입축산물잔류물질검사연구회』를 분기별로 개최하여 식육가공품의 잔류물질 검사를 처음으로 도입하는 등 보다 효율적인 검사를 실시하고자 하였다.

사. 축산물위생검사기관 지정 및 지도·감독

1) 축산물위생검사기관 지정

올해에는 총 3개소((주)대유생활환경연구소, (주)웬디바이오, 인하대학교 부설 식품 안전연구센터)가 지정되었으나, 총2개소((주)대한식품연구소, (주)대유생활환경연구소)가 취소·폐지되어 '08.12.31 현재 민간기관은 27개소가 지정되었다.

2) 축산물위생검사기관 정도관리

시·도 축산물위생검사기관 등 41개 기관을 대상으로 이화학 분야(조지방 등 4항목) 및 미생물학 분야(세균수, 대장균(군)수, 식중독균)에 대하여 평가를 실시하였으며, 평가항목별로 미흡한 기관에 대해 미흡 원인 분석 및 재평가를 실시하여 검사능력을 표준화하였다. 매년 실시하는 검사능력 평가를 통해 축산물위생검사기관의 검사결과 신뢰성 확보 및 검사요원의 검사능력 향상을 도모하고 있다.

또한, 금년부터는 검사능력 정도관리의 정보화 및 운영의 효율화를 위하여 축산물 안전관리시스템(www.lpsms.go.kr)의 정도관리 프로그램을 활용하고 있다.

3) 민간 축산물위생검사기관 검사책임자 협의회 개최

'08.3.27 민간축산물위생검사기관 검사책임자 협의회를 개최하여 축산물안전관리시스템 중 위탁검사 및 검사기관관리 부분에 대한 교육을 통하여 검사기관 검사능력평가 시 검사결과 및 데이터 등재에 관하여 안내하는 시간을 마련하였다.

4) 축산물위생검사기관 일제점검 및 긴급점검 실시

최근 위탁검사가 증가하는 등 축산물위생검사기관의 중요성은 커지고 있으나 식품 위생검사기관에서 허위성적서 발급 등으로 인해 검사기관에 대한 사회적 불신이 커짐에 따라 검사기관의 신뢰도 및 전문성 향상을 위해 현행 제도 및 검사기관 관리개선 대책을 마련하기 위하여 '08.3.25 ~ 7.31에 17개소 시·도 축산물위생검사기관을 점검

하고, '08.11.20~12.15에 6개소 민간 축산물위생검사기관을 점검한 결과, 중요 위반사항이 아닌 경미한 사항이 발견되어 현지 시정 조치하였다.

아. 기타 축산물위생관련 추진사항

1) 축산물 위생관련 위원회 등 회의

주요 회의 현황으로 HACCP 적용 사료공장 인증심사위원회('08.1 ~ 12월, 9회), 축산물위생심의위원회 HACCP분과위원회 2회('08.5.19, 11.19), 축산물위생심의위원회 기준규격 분과위원회 4회 ('08.3.7, '08.5.2, '08.7.14, '08.10.23), 표시분과위원회 1회('08.11.25), 미생물 분과위원회 2회('08.9.2, '08.12.3), 잔류물질 분과위원회 1회('08.12.23) 개최되었다. 또한, 축산물가공품 HACCP 적용품목확대 협의회('09.1.18), 대형 식육판매업체 HACCP 간담회('08.3.21), 닭농장 HACCP 전문가 협의회('08.5.8), 소비자 단체장 간담회('08.11.5), 알가공업 HACCP 간담회('08.11.26) 등이 개최되었다.

2) 소비자 위생감시 참여 확대

축산물 감시 정책 체험을 위한 명예축산물위생감시원 기간근무제를 29회(64명) 실시하고, 축산물 감시 및 수거검사 시 명예축산물위생감시원 496명을 활용하여 소비자의 신뢰를 확보하고자 하였다. 또한 명예축산물위생감시원의 업무능력 향상을 위하여 교육을(3회, 6.18, 6.19, 10.14.)실시하였으며, 명예축산물위생감시원이 합동단속 시 등 활용할 수 있는 『명예축산물위생감시원 업무수첩』을 발간(5.14, 700부)하였다.

3) 축산물 위생관리 교육·홍보

주요 활동사항은 축산물의 표시기준 지역별 설명회 6회('08.3.20 등), 닭농장 HACCP 평가기준 설명회('08.3.28), 식육판매업 적용확대 교육('09.1 ~ 12월, 12회, 1,500명)을 실시하였으며, 현장의 의견을 수렴하기 위하여 업종별(유가공업·알가공업, 식육가공업·식육포장처리업, 축산물운반·보관·판매업)로 간담회를 실시(3회,

제2장 농식품 안전관리

하였으며(3회, 3.18, 6.12, 10.21.), 수입 축산물의 안전성을 확보하기 위하여 축산물수입판매업 영업자 및 대행업체 설명회를 실시(2회, 4.17, 6.3.)하였다. 또한, 축산물영업자의 자율적인 위생관리를 위한 SSOP(3.17, 800부), 축산물의 긴급 위생조치 관련하여 『축산물 위생위험 긴급 대처요령』(12.30, 300부), 식육판매업 HACCP 적용매뉴얼(1000부)·사료공장 HACCP 적용매뉴얼 (1000부)(알기쉬운 축산물 HACCP 가이드 시리즈①,②) 등을 제작·배포하였다.

4) 축산물 위생관련 기술교육

국내 축산물의 위생관리 및 안전성 확보를 위해 도축검사관 보수교육 기회제공 등을 통하여 도축검사관의 기능강화를 하고자 시·도 검사관(39명)을 대상으로 2008 검사관 도축병리 교육을 '08.6.2~6.5 (4일간) 실시하였다.

또한, 식육판매업 영업자의 축산물 HACCP 적용 필요성과 HACCP 제도 이해 및 궁금증을 해소하여 HACCP 적용 확대 도모하고자 축산기업조합중앙회에서 위생교육 실시 시 식육판매업 HACCP 적용 홍보·교육(12회, 1, 500명)을 추진하였다.

5) 해외과학자 초청 및 HACCP 심포지움 등 워크숍 개최

선진위해평가 기법도입을 위한 방안의 일환으로 외부전문가를 초청하여 축산식품위해평가 및 기능성 축산식품의 관리현황에 대하여 세미나를 개최('08.2.22)하였고, 소비자단체, 언론사 등 관계자와 함께 "축산식품 중 이물의 선진관리방안 제시"를 위해 토론회를 개최('08.6.25)하였다.

또한, 해외 도축검사 병리전문가 C.L Davis 수의학재단 Dr. John King 등 미국 코넬대 수의대 교수 등 4인을 초청하여 "가축질병의 육안 병리소견"이라는 주제로 심포지움을 개최('08.4.24~25, 2일간)를 통해 시·도 도축검사관, 임상수의사 등에게 선진정보를 전달하는 기회를 마련하였다.

축산식품의 HACCP 추진정책('09.7.4, 참석 160명) 및 축산물분야 HACCP제도 운영의 효율성 제도를 위한 토론회('08.12.5, 참석 90명)를 한국HACCP연구회(회장: 홍

중해)와 공동으로 개최하여 축산물 영업자 등 관계자 등이 참석한 가운데 우리나라의 HACCP제도 이해도 제고와 더불어 HACCP 시스템의 효율적인 발전과 정착을 위해 각계 전문가 및 업계의 의견을 수렴하여 HACCP 고시 등 제도개선의 계기를 제공하였다.

이 외에도 “방사선조사 기술의 응용 및 방사선생물학 연구 현황 세미나”를 개최('08.11.10)하여 국내 방사선 조사식품 및 관련 연구현황, 방사선 응용 의학 관련 연구현황에 대한 정보 교류, 미국 및 일본의 방사선조사 기술 응용 현황과 방사선조사 관련 규정에 대한 정보 습득 및 관련분야의 국제공동연구 수행 등 기술교류를 위한 기반조성, 인적 Network 구축의 기회를 제공하였다.

(국립수의과학검역원 축산물안전과 주무관 박정서, 감시조사과 문서정, 축산물규격과 김기석, 독성화학과 연구관 조병훈)

3. 동물용의약품 품질관리

가. 서론

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

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

제2장 농식품 안전관리

2008년도 동물약품 시장규모는 약 4,956억원(완제품 4,618억원, 원료 338억원)으로 국내제조 3,660억원(73.8%), 수입 1,296억원(26.2%)이 차지하고 있으며, 특히 완제품 내수시장은 국내 축산업의 정체와 동물약품 시장의 과당경쟁 등으로 장기 불황을 보이고 있다.

[국내 완제품 시장 변화추이 (단위 : 억원)]

구분	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08
국산	3,031	3,007	2,599	2,496	2,707	2,775	3,320	3,660
수입	968	1,088	1,203	1,116	1,189	1,210	1,237	1,296
계	3,999	4,095	3,802	3,612	3,896	3,985	4,557	4,956

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

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

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

나. 동물용의약품등 인·허가 현황

동물용의약품등을 제조·수입하기 위해서는 제조 및 수입품목 허가(신고)를 받아야

하며, 품목허가(신고) 과정을 통하여 동물용의약품등에 대한 안전성·유효성을 평가하여 품질이 보증된 제품이 유통·판매 되도록 하여 국내 축산업의 발전과 안전한 축산물의 생산에 기여하고 있다.

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

2008년도 동물용의약품등에 대한 품목허가(신고) 건수는 274건으로 2007년도 264건보다 다소 증가하였고, 2008년도 현재 동물용의약품등 품목허가(신고) 현황은 총 10,546건(제조 6,510건, 수입 4,036건) 이며 이중 동물용의약품(원료포함) 6,634건, 동물용의약외품 2,965건, 동물용의료기기·위생용품 947건이다.

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

[동물용의약품등 허가(신고)품목 현황]

(’08.12.31 기준, 단위 : 품목수)

구 분	제 조	수 입	합 계
동물용의약품(원료포함)	4,856	1,778	6,634
동물용의약외품	1,573	1,392	2,965
동물용의료기기	81	866	947
합 계	6,510	4,036	10,546

※ 안전성 및 유효성에 문제가 없다고 인정된 품목은 동물약품협회에서 품목신고

다. 2008년도 동물용의약품 품질관리 실적

1) 생물학적제제 국가검정 실적

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

2008년도 동물용의약품(생물학적제제)의 국가검정 수행실적은 698건 (세균제제 124건, 바이러스제제 128건, 가금제제 296건, 면제품 및 자가백신검사 150건)이며, 이 중 16건(2.3%)이 불합격으로 판정되어 폐기조치 함으로써 사전에 이들 불량제품의 유통을 방지하였다.

작년에 이어 계속적으로 국내 및 국외 품질관리 우수업체사에서 생산하는 제품 중 일부 가금백신을 제외한 모든 제품의 검정면제를 확대하였으므로 면제품 및 자가백신 검사를 제외한 국가검정건수는 전년도에 비해 다소 감소하였으나 면제품에 대한 사후관리검사는 더욱 강화하였다. 그 결과 불합격건수는 2008년 16건(2.3%)으로 2007년 9건(1.1%)에 비해 증가하였다. 앞으로도 제조업체에서의 면제품에 대한 자체 품질관리 및 우리원에서 면제품 검사 또한 더욱 강화해야 될 것으로 사료된다.

[생물학적제제 국가검정 실적]

(단위: 건)

구 분	계 획	완 료		
		계	적 합	부적합
생물학적제제	700	698	682	16(2.3%)
- 세균제제		124	124	0
- 바이러스제제		128	128	0
- 가금용제제		296	292	4
- 면제품검사		100	88	12
- 자가백신검사		50	50	0

2) 동물용의약품 수거검사 실적

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

동물용의약품의 약사감시 수거검사는 총 1,583건을 실시하였다. 이중 25건이 부적합품이었으며 2007년의 49건보다 많이 감소하였다. 이는 제조업체의 산체제형의 제품의 품질관리 수준이 향상된 것으로 평가 할 수 있다. 향후 동물용의약품의 품질관리 방향은 정착되어가는 동물용의약품 품질관리우수업체 지정제도(KVGMP)와 아울러 자율점검제 실시 등으로 인해 제조업체 자체 품질관리가 더욱 강화될 것으로 판단된다.

[동물용의약품 수거검사 실적]

(단위 : 건)

구 분	계 획	완 료		
		계	적 합	부적합(%)
계	1,500	1,583	1,558	25(1.6)
항생물질제제		782	777	5
일반화학제제		756	737	19
생물학적제제		45	44	1

(국립수의과학검역원 동물약품평가과 연구관 이광직)

제3절 수산물 안전관리

1. 수산동물 방역

가. 서론

21세기에 접어들면서 수산업은 잡는 어업의 한계를 극복하고 기르는 어업을 육성하기 위하여 수많은 노력을 하고 있으나 양식현장에서 수산동물 질병으로 많은 피해가 발생함에 따라 기르는 어업의 발전이 저해될 뿐 아니라 풍부하고 안전한 수산물을 공급하는 데도 어려움이 발생되고 있다.

수서(水棲)라는 독특한 환경에서 어패류인 수산동물이 지니는 대부분의 질병은 빠른 개체 간 전염과 대량폐사 그리고 확산이라는 특성을 가지고 있다. 그리고 어패류 수산동물 개체 치료의 어려움, 다른 어종간의 높은 교차 감염, 어장의 복원 지연, 환경오염, 계절적으로 특정 기간에만 공급되는 치어 확보 등의 문제점으로 인하여 빠른 검역체계와 질병의 유무판단 시스템이 요구 된다.

육상에서 사육하는 가축의 전염병에 관해서는 「가축전염병예방법」을 제정하여 가축의 전염성질병이 발생하거나 확산되는 것을 방지함으로써 축산업의 발전과 공중위생의 향상에 기여하고 있으나, 수중에서 양식되는 수산동물의 전염병에 관해서는 최근까지 이를 관리하는 법적인 제도가 마련되지 않아, 이의 발생과 확산을 방지하는데 많은 어려움을 겪어 왔다. 특히, 우리나라 국민이 즐겨먹는 식품에서 차지하는 수산물의 비중이 높기 때문에 수산동물의 양식은 국가적으로도 장려되고 있다. 또한, 수산양식의 경우 한 양식장에서 사육되는 개체수가 엄청나고, 각 양식장은 해수 또는 담수에 의해 연결되어 있다. 따라서, 한번 수산동물의 전염병이 발생하면 그로부터 초래되는 국가·사회적인 손실은 실로 엄청난 것이라고 할 수 있다. 물론, 수산양식산업에 대한 보호를 위하여 「기르는어업육성법」을 제정하여 2004년도부터 시행하고 있다. 그러나 「기르는어업육성법」은 수산동물의 질병에 관해 포괄적인 접근만을 하고 있을 뿐만 아니라, 특히, 외국으로부터 수입되는 수산물에 의한 질병감염의 가능성에 대한 제도적

인 장치가 미비하여 수산동물전염병의 발생과 확산을 방지하기 위한 체계적인 제도의 도입이 필요하게 되었다. 특히, 수산동물양식장에서 질병의 방지 및 치료를 위하여 사용하는 의약품의 관리체계를 살펴보면, 수산동물용의약품의 제조허가에 관해서는 농림수산식품부 산하 국립수의과학검역원에서 담당하고 있으나, 양식현장에서 행하는 당해 의약품의 사용지도는 국립수산과학원에서 행하고 있어 수산동물용의약품의 관리체계가 이원화되어 효율적인 관리가 이루어지고 있지 않다. 따라서 위와 같은 상황에 대처하고자 농림수산식품부는 수산동물전염병의 발생 및 확산을 방지하고 수중생태계 보호와 수산동물의 안정적인 생산·공급을 위한 「수산동물질병관리법」을 제정·시행하게 되었다.

수산동물 질병에 대한 방역업무는 국경검역업무, 국내방역업무, 방역기술 개발 연구 업무 등으로 구분할 수 있다.

첫째, 국경검역업무는 수산동물의 수출·입에 따른 수산동물 질병의 국가간 전파·확산 방지, 수산식품으로 인한 수산동물 질병의 전파방지와 안전한 수산동물의 공급 등 현재 국립수산물품질검사원에서 관장하고 있다.

둘째, 국내 방역업무는 국립수산과학원 수산동물방역센터에서 업무를 관장하고 있으며 양식수산물의 건강관리를 통한 어가의 피해를 최소화하기 위한 질병예찰 및 검사, 죽거나 병든 수산동물에 대한 원인 규명 및 확산 방지 조치 등 전염병관리대책을 적극 추진하는 한편 수산용의약품의 사용제한 등 합목적적 사용을 유도하고 있다. 또한, 국가단위의 수산동물방역체계를 구축하고자 병성감정실시기관 및 방류 수산동물 질병검사 기관의 지정·취소 등 정도관리, 수산동물방역관(사)의 교육 및 운영과 관련 법률 규정을 제·개정 하는 한편 정밀진단 기술을 개발·운영하고 있다. 주요 방역활동으로는 주기적인 임상예찰과 함께 소독 등 사전 예방활동을 펼치고 있으며, 긴급사황시 감수성 수산동물의 이동제한, 정밀검사 및 역학조사 등 방역조치를 수행하고 있다. 국내 수산동물 질병의 발생상황 검색을 위한 모니터링, 해외악성전염병의 국내유입여부 검색, 현지 양식현장의 자율 방역 기반 구축을 위한 방역 교육·홍보와 함께 방역지도 및 위생환경 개선 지도 활동을 전개하고 있다.

셋째, 방역 기술 개발연구는 수산동물 질병에 대한 신속진단 및 방제기술 등을 개발

제2장 농식품 안전관리

함으로써 국내 상재 질병이 발생하거나 또는 해외악성수산동물전염병이 유입될 경우 조기 검사를 통한 조기근절, 전파·확산 방지를 위한 질병방역기술을 개발하고 수산물의 안전성 확보를 위한 검사기술 등을 개발하여 제공함으로써 양식 산업을 발전시키고 공중위생을 향상시키는데 그 목표를 두고 있으며 국립수산과학원 병리연구과에서 업무를 관장하고 있다.

나. 수산동물 질병관리 체계

우리나라 수산동물방역업무와 관련된 규정으로는 수산동물질병관리법, 같은 법 시행령·시행규칙 및 “역학조사대상 수산동물전염병의 추가지정에 관한 고시” 외 8개의 농림수산식품부장관 고시, “소독실시요령” 외 2개의 농림수산식품부장관 훈령, “수산동물병성감정실시기관의 지정 및 운영에 관한 고시” 외 2개의 국립수산과학원장 고시를 정하여 운영하고 있으며 “수산동물전염병의 병원체분리 신고절차 및 보존관리에 관한 고시” 외 4개의 농림수산식품부장관 또는 국립수산과학원장 고시(안)를 마련 중에 있다. 또한 대상 수산동물품종별 또는 법정 전염병별 세부 병성감정 요령 및 방역조치 요령(안)을 준비 중에 있다.

수산동물방역 조직은 중앙방역기관으로 농림수산식품부 어업자원관 양식산업과(방역계)와 국립수산과학원 수산동물방역센터가 있으며, 지방방역기관은 현재 구성된 곳이 없으나 점진적으로 특별시·광역시 및 도 등 지자체를 중심으로 시·도 소속의 수산동물방역 수행기관을 지정·운영할 예정이다.

수산동물 방역기관별 주요 기능으로서 농림수산식품부 어업자원관 양식산업과(방역계)는 수산동물 질병관리(방역 및 검역)에 대한 정책 수립, 관련 법령 및 제도 운영, 국가질병관리 사업 예산확보 및 지원, 국가질병관리 관련 대외 업무 등을 수행하고 있다. 국립수산과학원 수산동물방역센터에서는 농림수산식품부장관으로부터 방역업무를 위임받아 국가방역기관을 운영하고 있으며, 수산동물전염병의 발생을 예방하고 그 확산을 방지하기 위한 종합적인 관리대책의 수립 및 시행, 기술개발계획의 수립 및 시행, 수산동물방역관의 임명, 수산동물방역에 관한 교육, 수산동물방역관의 위촉, 병성

감정(病性鑑定)에 관한 사항, 역학조사, 수산동물양식시설의 검사 및 투약, 검사 등 증명서의 교부, 방류수산동물의 검사, 수산동물질병의 예방에 관한 기술의 시험·분석, 수산동물질병의 방역을 위한 긴급조치, 명예수산동물방역감시원의 위촉 등의 업무를 전담하고 있으며 이외에도 병성감정 또는 역학조사의 결과 해당 시·도지사, 시장·군수·구청장에게 방역조치의 요구업무 등을 수행하고 있다. 향후 구성 운영될 지자체의 수산동물방역 수행기관은 국가 방역정책의 집행과 관할 구역 내 방역대책 수립·시행, 지방비 예산을 확보하여 수산동물방역업무를 수행하도록 할 예정이며 관할 지역 내 수산동물 질병의 예찰, 모니터링 및 병성감정 등의 방역업무를 수행하도록 할 계획이다.

다. 수산동물 질병관리 종류와 방역조치

「수산동물질병관리법」 2조에 따라 어류11종, 패류5종, 갑각류9종으로 법적전염병으로 정하는 수산동물전염병이 발생하였다고 믿을만한 상당한 이유가 있는 수산동물을 부검 또는 그 밖의 생화학적 실험 등을 통하여 그 전염병의 원인을 규명하는 역할을 담당한다. 수산동물에 대한 병성감정은 병성감정실시 대상 수산동물에 대하여 임상검사, 부검, 혈액검사, 미생물검사, 병리조직검사 등의 방법을 통하여 병성감정기관에서 실시한 결과 수산동물전염병이 확인된 때에는 법 제10조에 따라 농림수산식품부장관에게 보고하여야 한다. 병성감정 절차는 「수산동물질병관리법」 제9조 및 제10조에 따라 전염병이 의심되는 수산동물을 발견하였을 경우 관할 시장·군수·구청장에게 신고하여야 하며, 신고를 받은 시장·군수·구청장은 수산동물병성감정실시기관의 장에게 수산동물의 병성감정을 의뢰할 수 있다. 병성감정실시결과 수산동물전염병이 확인된 때에는 농림수산식품부장관에게 보고하고, 의뢰인에게 통보하여야 한다. 시장·군수·구청장은 법 제15조에 의거하여 수산동물전염병이 확산되는 것을 방지하기 위하여 수산동물전염병에 감염되었을 경우 전파가 우려되는 지역 안에 있는 수산동물 양식업자에 대하여 그 수산동물의 격리 또는 이동제한을 명할 수 있으며, 소독 등 방역 조치를 취한다.

제2장 농식품 안전관리

시·도지사가 질병검사기관에 질병검사를 의뢰할 때에는 방류 수산동물 전염병검사 신청서에 품종별로 30개체 이상 검사시료를 첨부하여 제출하여야 한다. 질병검사기관은 검사 의뢰를 접수한 날로부터 13일 (갑각류의 경우에는 10일) 이내에 검사증명서를 검사 의뢰기관의 장에게 발급하여야 한다. 질병검사결과의 유효기간은 검사증명서 발급일로부터 15일로 하며, 유효기간 내에 동일한 양식장에 대한 검사 결과를 대체하여 사용할 수 있다. 단, 15일이 경과하면 같은 양식장의 품종이라도 질병검사를 다시 실시하여야 한다.

□ 「수산동물질병관리법」에서 정하는 전염병의 종류

구분	어류	패류	갑각류
바이러스성 질병	잉어봄바이러스병 잉어허피스바이러스병 참돔이리도바이러스병 돌돔이리도바이러스병 바이러스성신경괴사증 바이러스성출혈성패혈증 전염성췌장괴사증 유행성조혈기괴사증 전염성연어빈혈증 자이로닥틸루스증 유행성궤양증후군	전복바이러스폐사증	노랑머리병 타우라증후군 흰반점병 구상바쿨러바이러스증 사면바쿨로바이러스증 전염성피하 및 조혈기괴사증 전염성근 괴사증 흰꼬리병
기생충성 질병		보나미아감염증 마르테일리아감염증 퍼킨수스감염증	
기타		제노할리오티스켈리포 니엔시스	가재전염병

□ 「수산동물질병관리법」 병성감정 검사항목

	부위별 소견	원 인
유영 및 행동이상	무기력	잉어봄바이러스병, 잉어허피스바이러스병, 바이러스성신경괴사증, 전염성채장괴사증, 흰반점병, 전염성연어빈혈증, 제노할리오티스캘리포니아시스감염증, 전복바이러스폐사증
	선회유영	유행성조혈기괴사증
	이상유영(flashing, 굵은 행위, 주수구 향함, 수면향함 등)	바이러스성출혈성패혈증, 구상바쿨로바이러스증, 전염성조혈기괴사증, 돌돔이리도바이러스병, 유행성쾌양증후군, 참돔이리도바이러스병, 타우라증후군, 노랑머리병
	식욕부진	노랑머리병, 바이러스성신경괴사증, 전염성채장괴사증, 흰반점병, 제노할리오티스캘리포니아시스감염증, 전복바이러스폐사증, 구상바쿨로바이러스증, 사면바쿨로바이러스증
	성장 저하	전복바이러스폐사증, 사면바쿨로바이러스증
외부 소견	체색흑화	돌돔이리도바이러스병, 잉어봄바이러스병, 참돔이리도바이러스병, 바이러스성출혈성패혈증, 전염성채장괴사증, 제노할리오티스캘리포니아시스감염증
	체색퇴색	돌돔이리도바이러스병, 잉어허피스바이러스병, 참돔이리도바이러스병, 흰꼬리병, 전염성피하및조혈기괴사증
	체색적변	타우라증후군, 흰반점병
	복부팽만	잉어봄바이러스병
	복수	잉어봄바이러스병, 바이러스성출혈성패혈증, 전염성연어빈혈증, 제노할리오티스캘리포니아시스감염증
	안구돌출	돌돔이리도바이러스병, 잉어봄바이러스병, 참돔이리도바이러스병, 바이러스성출혈성패혈증, 전염성채장괴사증
	안구충혈 또는 출혈	돌돔이리도바이러스병, 참돔이리도바이러스병, 바이러스성출혈성패혈증, 전염성연어빈혈증
	안구 함몰	잉어허피스바이러스병
	아가미 퇴색	노랑머리병, 돌돔이리도바이러스병, 잉어봄바이러스병, 참돔이리도바이러스병, 바이러스성출혈성패혈증, 전염성연어빈혈증, 제노할리오티스캘리포니아시스감염증
	아가미 점액과다분비	자이로닥틸루스증, 전복바이러스폐사증
아가미 증생 및 유착	제노할리오티스캘리포니아시스감염증, 잉어허피스바이러스병	

제2 장 농식품 안전관리

	부위별 소견	원 인
외부 소견	아가미 충혈 또는 출혈	잉어허피스바이러스병, 바이러스성출혈성패혈증, 제노할리오티스캘리포니아엔시스감염증
	아가미 빈혈	돌돔이리도바이러스병, 참돔이리도바이러스병, 바이러스성출혈성패혈증, 제노할리오티스캘리포니아엔시스감염증, 전염성연어빈혈증
	아가미 괴사	전염성근괴사증
	피부궤양	자이로닥틸루스증, 제노할리오티스캘리포니아엔시스감염증, 유행성궤양증후군
	피부출혈	돌돔이리도바이러스병, 잉어허피스바이러스병, 잉어봄바이러스병, 바이러스성출혈성패혈증, 전염성채장괴사증, 제노할리오티스캘리포니아엔시스감염증, 넙치랍도바이러스증, 전염성조혈기괴사증, 참돔이리도바이러스병, 유행성조혈기괴사증, 자이로닥틸루스증
	체표점액과다분비	자이로닥틸루스증, 전복바이러스폐사증, 잉어허피스바이러스병
	항문 농양,염증,출혈	잉어봄바이러스병, 전염성조혈기괴사증, 전염성채장괴사증
	두홍갑 변색	노랑머리병, 흰반점병
	부속지 변색	타우라증후군, 가재전염병
	탈피증	타우라증후군
	지느러미 출혈	돌돔이리도바이러스병, 잉어허피스바이러스병, 참돔이리도바이러스병, 바이러스성출혈성패혈증, 유행성조혈기괴사증, 자이로닥틸루스증
	척추만곡	바이러스성신경괴사증
내부 증상	복강 내 염증 또는 출혈	돌돔이리도바이러스병, 잉어봄바이러스병, 참돔이리도바이러스병, 전염성채장괴사증, 전염성연어빈혈증, 제노할리오티스캘리포니아엔시스감염증
	위장관 물질	잉어봄바이러스병, 전염성채장괴사증
	신장 비대	바이러스성출혈성패혈증, 전염성연어빈혈증, 제노할리오티스캘리포니아엔시스감염증
	신장 결절	제노할리오티스캘리포니아엔시스감염증
	신장 퇴색	바이러스성출혈성패혈증
	간 결절	제노할리오티스캘리포니아엔시스감염증
	간 비대	전염성연어빈혈증, 전복바이러스폐사증
	간 조직 괴사	잉어봄바이러스병
	간 퇴색	노랑머리병
간 창백	유행성조혈기괴사증	

	부위별 소견	원 인
내부 증상	간 울혈 전염성연어빈혈증	전염성연어빈혈증
	비장 종대	돌돔이리도바이러스병, 참돔이리도바이러스병, 유행성조혈기 괴사증, 제노할리오티스캘리포니아엔시스감염증
	비장 충혈	잉어봄바이러스병
	비장 퇴색	유행성조혈기괴사증
	부레 출혈	잉어봄바이러스병
	근육 괴사	전염성근괴사증
	중장의 백탁	구상바쿨로바이러스증

□ 방류수산동물 품종별 검사대상 수산동물전염병의 종류

구 분	품종명	검사항목
해면 품종	넙치, 문치가자미, 돌가자미, 강도다리, 쥐노래미, 불락, 황점불락, 조피불락, 붉은썸뱅이, 돌돔, 참돔, 감성돔, 동갈돔돔, 민농어, 점농어, 능성어, 대구, 송어, 민어, 참조기, 황복, 자주복, 쥐치, 말쥐치	바이러스성출혈성패혈증, 참돔이리도바이러스병, 바이러스성신경괴사증
	전복, 오분자기	퍼킨수스감염증(퍼킨수스마리누스만해당한다)
	비단가리비, 참가리비, 개조개	퍼킨수스감염증(퍼킨수스마리누스만해당한다), 흰반점병
	대하, 보리새우, 꽃게	흰반점병
	해삼	전염성취장괴사증
내수면 품종	잉어, 붕어	잉어허피스바이러스병, 잉어봄바이러스병, 전염성취장괴사증
	동자개, 메기	잉어봄바이러스병
	쏘가리, 꺾지	참돔이리도바이러스병
	뱀장어	전염성취장괴사증, 바이러스성출혈성패혈증
	은어	전염성취장괴사증
	참게	흰반점병
	자라	참돔이리도바이러스병
	다슬기	전염성취장괴사증

라. 수산동물 질병 발생 동향 분석

우리나라 수산동물 질병 발생 현황은 그간 지방 해양수산사무소에서 양식장을 현지 방문·조사를 통하여 집계되었으나, 바이러스 분석 장비의 미확보로 대부분 임상검사에 의존, 정밀 진단 등을 통한 정확한 통계자료 확보 불가능 및 전수 조사가 아닌 주요 양식단지를 위주로 조사뿐만 아니라 기존 해양수산사무소 조직이 지자체로 이양됨에 따라 업무 공백이 예상됨에 따라 하루빨리 지자체의 방역수행기관을 마련할 필요성이 있다.

(국립수산과학원 수산동물방역센터 연구사 지보영)

□ 질병발생현황 통계(2007-2008)

연도 지역	2007			2008		
	사육량	폐사량	폐사율(%)	사육량	폐사량	폐사율(%)
계	754,942	161,495	21.4	549,521	170,028	46.0
부산시	2,010	174	8.6	1,876	746	39.8
인천시	7,110	3,240	45.5	559	444	79.4
울산시	6,878	4,349	63.2	1,701	336	19.8
경기도	2,050	945	46.1	1,064	234	30.0
강원도	4,011	2,391	59.6	1,454	1,177	81.0
충남도	108,770	15,272	14.0	60,696	10,800	17.8
전북도	31,550	24,570	77.8	3,723	2,823	75.8
전남도	265,445	45,200	17.0	173,161	56,566	32.7
경북도	44,892	7,469	16.6	27,373	13,161	48.1
경남도	236,703	24,190	10.2	226,074	53,269	23.6
제주도	45,523	33,695	74.0	51,840	30,472	58.8

2. 수산동식물 검역

가. 서론

살아있는 수산동식물 수출입시 외래질병에 의한 피해를 막기 위해 2001.1.1부터 「수산물품질관리법」에 따라 국립수산물품질검사원에서 이식용 수산동식물에 대하여 질병 검역을 실시하여 오던 중 최근 수산물이 건강식품, 웰빙식품으로 각광을 받게 됨으로서 소비는 계속적으로 늘어나고 있었으나 매립·간척사업에 의한 어장축소, 도시화·산업화에 따른 해양오염에 의한 생태계 변화 등으로 부족 수산물을 충당하는 데는 수입에 의존할 수밖에 없었다. 따라서 최근 5년간 중국, 북한, 일본, 러시아 등 50여개국으로부터 살아있는 수산동물은 매년 약 15만톤 수입되고 있으며 이에 따라 국내 생태계는 교란되고 있어 1990년대 전반 질병 발생율 5%미만에서 1990년대 후반부터는 25% 내외로 급속히 증가하게 되었다. 또한 질병발생 등에 따른 피해액도 연간 약 3,000억정도에 이르고 있어 대책이 시급한 상태에 도달하게 되었다. 수산동물전염병의 발생을 예방하고 그 확산을 방지하며, 수입되는 수산동물에 관한 검역을 강화하는 등 수산동물질병에 관한 종합적인 관리체계를 마련함으로써 수산동물의 안정적인 생산·공급과 국민건강의 향상에 이바지함을 목적으로 2007.12.21 법률 제8789호로 『수산동물질병 관리법』을 제정 2008.12.22부터 시행하게 되었다.

따라서 수산동식물 검역은 종전의 이식용에서 식용, 관상용, 시험·연구 조사용으로 국경검역 업무를 확대하게 되었으며, 철저한 국경검역으로 수산동물전염병의 국내외 유출·유입 차단과 국경 검역제도의 조기정착으로 안정적 업무수행을 위해 국제적 수준의 질병진단시스템을 구축하였고 수산동물검역관의 질병진단전문성과 역량강화를 위해 질병진단기술교육 및 국제수역사무국(OIE)에서 지정한 표준 실험실 연수를 통해 질병진단기술을 습득하는 등 국경검역의 차질 없는 수행에 만전을 기하고 있다. 또한 법령이 규정하고 있는 검역시행장 부재로 민간 검역장소를 검역시행장 외 검역 장소로 지정하여 통관 전까지 격리된 장소에서 검역관리인이 체계적으로 관리하도록 하여 전염병 오염을 효과적으로 차단하도록 하고, 민원의 편의를 도모하고자 수산동물검역시스템을 구축하여 검역신청부터 결과 통보시까지 모든 절차를 전산화하여 운

제2장 농식품 안전관리

영하고 있다. 특히, 관세청의 통관단일창구(UNI-PASS)와 연계하여 업무 효율성 향상 및 양질의 민원행정서비스를 제공하게 되었다.

나. 일반현황

1) 수산동·식물검역

가) 검역조직

국립수산물품질검사원은 3개과와 전국 13개 지원으로 구성되어있고, 국립수산물품질검사원 품질검사과 검역담당에서 전국의 국경검역 업무를 총괄하고 경인, 충청, 강릉, 영남, 호남, 제주 등 각 지역을 담당하는 13개 지원에서 수출입 검역업무를 수행하고 있다.

「수산동물질병 관리법」 시행으로 국경검역이 증가함에 따라 검역인력, 장비 등을 최대한 효과적으로 운영하기 위해 4개 지원(인천, 부산, 통영, 강릉지원)으로 조정 배치하였으며, 여행자 휴대물품 검역을 위하여 인천, 김포, 김해 등 7개 국제공항에 8개 소와 부산, 인천, 군산항 등 5개 국제여객터미널에 6개소 등 총 14개소의 CIQ 사무실을 운영 하고 있다.

[지원별 CIQ 운영현황]

CIQ 사무실 관장지원	CIQ 사무실 장소	비 고
인천공항지원	인천국제공항 여객청사 A구역, F구역	2개소
인천지원	인천항 국제여객선터미널1, 터미널2	"
서울지원	김포공항	1개소
평택지원	청주공항, 평택항	2개소
장항지원	군산항	1개소
목포지원	무안공항	"
부산지원	김해공항, 부산항	2개소
제주지원	제주공항	1개소
포항지원	대구공항	"
강릉지원	속초항	"

나) 검역제도

「수산물품질관리법」에 따라 이식용 수출입 수산동식물을 검역하였으나, 「수산동물 질병 관리법」을 제정 2008.12.22부터 시행됨에 따라 수산동물은 동 법에 수용하여 국경검역을 실시하고 있다.

동 법령에 근거하여 국립수산물품질검사원장은 “수출입 지정검역물의 검역방법 및 기준 등에 관한 고시”, “검역시행장 외의 검역장소의 시설 기준 및 지정 등에 관한 고시” 및 “수입 지정검역물의 수출국가 파견검역 세부절차에 관한 고시” 등 3건을 제정 운용하고 있다.

다) 검역장소

「수산동물질병 관리법」 시행으로 수산동물 질병의 예방 및 확산 방지를 위한 방역과 수출입 되는 수산동물에 대한 검역을 실시하는 등 수산동물질병을 체계적으로 관리하기 위하여 지정된 검역시행장에서 검역을 실시해야 하는 것을 원칙으로 하고 있으나, 검역시행장에서 검역하는 것이 어렵거나 국내 방역상황에 비추어 해당 검역 수산동물이 수산동물전염병의 병원체를 확산시킬 우려가 없다고 인정된 때에는 검역신청자의 편의를 위하여 검역시행장 이외의 장소라 하더라도 검역을 실시할 수 있도록 규정함에 따라 민간이 운영하는 육상수조 보관시설, 육상수조 양식시설, 수족관 시설 및 저온창고시설 등 206개소를 검역장소로 지정 운용하고 있다.

(2008.12.31 현재)

검역시행장 외의 검역장소	육상수조 보관	육상수조 양식	수족관	저온창고
206개소	143개소	35개소	8개소	20개소

라) 검역대상 수산동식물 및 수산동물전염병의 종류

국경검역 대상은 수산동식물 즉, 지정검역물의 사용용도(이식용·식용·관상용·시험연구조사용)에 따라 구분된다.

용도별 세부적인 검역대상을 살펴보면 이식용은 수산동물의 정액 또는란을 포함한

제2장 농식품 안전관리

어류·패류·갑각류, 연체동물, 극피동물, 척색동물 등 국립수산물과학원장의 이식승인을 받은 모든품종이 해당되며 식용, 관상용, 시험·연구조사용은 어류·패류·갑각류가 대상이 된다.

수산동물전염병으로 관리하고 있는 질병은 「수산동물질병 관리법」에서 11개의 중요 질병을 관리하고 있으며, 동법 시행규칙에서 14개 질병 등 총 25개 질병을 관리하고 있다.

[법령에서 관리하고 있는 질병별 List]

분 야	법	시행 규칙
바이러스(18개 질병)	노랑머리병, 돌돔이리도바이러스병, 잉어봄바이러스병, 잉어허피스바이러스병, 참돔이리도바이러스병, 바이러스성신경괴사증, 바이러스성출혈성패혈증, 전염성채장괴사증, 타우라증후군, 흰반점병	유행성조혈기괴사증, 전염성연어빈혈증, 전복바이러스폐사증, 구상바쿨로바이러스증, 사면바쿨로바이러스증, 전염성피하및조혈기괴사증, 전염성근괴사증, 흰꼬리병
기 생 충(4개 질병)	-	자일로닥틸루스증(자일로닥틸루스살라리스), 보나미아감염증(보나미아오스트래, 보나미아익시티오사), 마르테일리아감염증(마르테일리아레프리젠스), 퍼킨수스감염증(퍼킨수스마리누스)
진 균(2개 질병)	유행성폐양증후군	가재전염병
세 균(1개 질병)	-	제노할리오티스켈리포니엔시스감염증

다. 검역방법

검역방법은 서류, 임상, 정밀검사로 분류하여 실시하고 있으며 대상별 검사 세부사항은 아래와 같다.

1) 서류검사

검역신청서 및 첨부서류의 적정성 여부를 검사하는 것으로 수산동물전염성질병의 병

원체 및 진단액류, 시험·연구조사 또는 수산동물질병의 진료와 예방을 위한 의약품의 제조에 사용되는 지정검역물을 대상으로 하고 있다.

2) 임상검사

지정검역물의 유행·행동, 외부조건 및 해부학적 소견을 검사하는 것으로 수출국별 연 10회 이상 정밀검사 결과 2년간 연속으로 수산동물전염병이 검출되지 아니한 지정검역물과 여행자 휴대품, 파견검역증명서를 첨부한 지정검역물 등을 대상으로 하고 있다.

3) 정밀검사

병리조직학·분자생물학·혈청학 및 생화학적 분석방법 등으로 검사하는 것으로 이 식용으로 수입하는 지정검역물과 임상검사 결과 이상 징후가 나타나는 지정검역물, 수산동물검역을 담당하는 정부기관이 없는 국가로부터 수입되는 지정검역물로서 국립수산물품질검사원장의 사전승인을 받은 지정검역물 등을 대상으로 하고 있다.

라. 검역현황

1) 수입검역실적

(단위 : 건, 톤, 천\$)

구 분	2006년			2007년			2008년		
	건수	중량	금액	건수	중량	금액	건수	중량	금액
계	237	738	18,997	196	857	22,489	710	3,746	62,499
이식용	237	738	18,997	196	857	22,489	314	1,318	56,763
식 용	-	-	-	-	-	-	374	2,425	5,698
관상용	-	-	-	-	-	-	22	3	36

※ 식용 및 관상용은 '06~'07 국경검역실적 없음(검역근거 법령 부재)

제2장 농식품 안전관리

2) 수출검역실적

(단위 : 건, 톤, 천\$)

구 분	2006년			2007년			2008년		
	건수	중량	금액	건수	중량	금액	건수	중량	금액
계	15	15	79	18	53	1,186	19	42	275
이식용	15	15	79	18	53	1,186	19	42	275

※ 검역실적이 없는 식용 및 관상용은 생략

(국립수산물품질검사원 품질검사와 주무관 서밀가)

3. 수산물 위생관리

가. 생산해역 위생관리체계 구축

생산 어장에서부터 위생적인 관리를 통해 국민들의 수산물 안전불안을 해소하고 강화되고 있는 국제 안전기준에 부응하여 수산물 수출을 지원하기 위해 2005년부터 생산해역에 대한 위생조사·평가를 수행해 오고 있다. 생산해역 인근 대학 등 전문 연구기관 컨소시엄을 구성하여 연 12회(매월 1회)를 기준으로 계속 및 신규해역과 조사완료해역을 구분하여 수질과 서식생물에 대해 조사를 실시하고 있다.

2008년도 수산물 생산해역의 위생등급화사업은 2008년 1월부터 12월까지 양양, 남부해역 등 60개 조사해역에 해역별로 20개 정점을 설정하여 채시한 해수에 대하여, 수온, 염분, pH 및 화학적산소요구량 등 일반 수질조사와 위생지표세균을 중심으로 한 세균학적 수질을 조사하고, 조사해역에서 채집한 패류 2종 이상에 대하여 대장균군 및 분변계대장균, 생균수, 중금속 함량 및 마비성패독 분석을 실시하였다.

60개 해역에서 채시한 해수의 세균학적 수질조사 결과와 패류의 시험 결과를 살펴보면, 대부분 허가 해역의 기준에 부합하였고 일부 해역의 특정 정점에서 기준치를 초과하는 경향이 있었으나, 이는 강우량이 많은 시기에 다량의 육수가 해수로 유입됨에 따라 일시적으로 나타난 것으로 해역의 전체 수질은 위생학적으로 양호한 것으로 나타

났다.

또한 패류의 중금속 함량은 대부분의 시료에서 식품위생법이 규정한 기준치 이하로 오염이 없는 자연의 상태에서 검출되는 수준이므로 문제가 없었다.

나. 양식단계 위해요소중점관리체계 구축

어류양식장에 대한 HACCP 제도를 정착시켜 안전한 수산물을 생산 및 공급함으로써 소비자가 안심하고 우수한 양식 수산물을 적극 소비할 수 있도록 하고, 나아가 수입 수산물에 대한 경쟁력을 확보하기 위하여 HACCP 제도를 2005년도 말부터 제주도 넙치양식장을 중심으로 시행하여 2008년도 까지 넙치, 뱀장어, 송어 약 120여개 양식장에 대하여 추진하였다. 사업추진은 크게 HACCP 도입을 위한 컨설팅, 컨설팅 완료 후 양식장에서의 시설개선사업, 그리고 해당 양식장에서 HACCP을 이행하고, 운영하여 국립수산물품질검사원의 심사를 통해 HACCP 추진양식장이 HACCP 이행시설로 지정 및 등록을 하게 되는 3 단계로 나뉘어 추진되고 있습니다.

세부적인 시행절차 및 방법은, 농림수산식품부에서 사업시행 지침을 수립하여 시달하면 시·군·구청장은 사업내용을 홍보하고 사업신청자를 접수하여 시·도에 제출하고 시·도지사는 시·군·구로부터 제출된 사업계획서를 검토하여 대상자를 정하여 농림수산식품부에 보고합니다. 농림수산식품부장관은 시·도지사가 제출한 대상자 신청결과를 종합 검토하여 시·도별 사업 대상자 수를 결정하여 시·도에 시달하고 시·도는 시달된 사업 대상자 수 이내에서 사업 대상자를 최종 선정하게 됩니다.

다음으로 국립수산물품질검사원에서 각 양식장에 컨설팅을 담당할 컨설팅사를 선정하여 지역을 배정하면, 컨설팅사는 해당 지역에서 양식장 대표자들에 대한 사업설명회를 실시한 후, 양식장을 정기적으로 방문하여 1년간 해당 양식장에 대하여 조사 및 진단, 교육 및 지도, 운영점검, 시험분석, 매뉴얼작업 등 컨설팅을 실시하게 됩니다. 컨설팅은 전담 컨설턴트가 양식장을 방문하여 양식장의 관리실태, 위생, 환경 및 시설을 진단하고, 양식장에서는 진단결과에 따라 위생 및 관리 상태를 개선하면서 HACCP 실무교육 등을 이수하고, 양식장의 HACCP 관리기준서를 작성하게 됩니다.

제2장 농식품 안전관리

그리고 컨설팅을 진행하면서 컨설팅사에서는 양식장의 수질, 미생물, 중금속, 항생제 잔류 등에 대하여 위해를 분석하고, 양식장에서는 HACCP 이행 및 운영지침에 의해 컨설팅사에서 양식장에 맞춰 제작한 기록양식에 따라 기록 관리를 실시하여야 합니다. 이러한 과정을 거쳐 양식장에서는 HACCP을 운영함으로써 HACCP 시스템을 구축하게 합니다.

다음 단계로 양식장에서는 컨설팅사에서 제출한 보고서에 따라 HACCP을 운영하고, 미흡한 시설에 대해서는 시설개선을 실시하게 되며, 시설보완 후 HACCP 운영결과 및 서류를 첨부하여 국립수산물품질검사원에 지정심사를 신청하면 검사원에서는 해당 양식장을 방문하여 현장평가 후 HACCP 추진양식장을 HACCP 이행시설로 등록하게 됩니다.

[추진실적]

구 분	'05	'06	'07	'08
사업량 (개소)	20	20	40	40
대상품종	넙치	뱀장어, 넙치	송어, 넙치, 뱀장어	송어, 넙치, 뱀장어, 향어
사 업 비 (백만원)	720 (보조360, 자담360)	780 (보조390, 자담390)	950 (보조715, 자담235)	1,420 (보조950, 자담470)

다. 생산에서 소비까지 수산물 정보를 기록·관리하는 이력추적시스템 운영

수산물의 생산단계부터 판매단계까지 각 단계별로 정보를 기록·관리하여 해당 수산물의 안전성 등에 문제가 발생할 경우 그 수산물을 추적하여 원인규명 및 필요한 조치를 할 수 있도록 관리하는 수산물이력제를 2005년도에 도입하였다.

1차 시범사업('05.5~'06.2)은 김, 굴, 넙치에 대해 양식어가 41개소(넙치 22, 굴 4, 김 15) 및 가공공장 8개소, 유통점 7개소(롯데마트 5, 대구 동아백화점 2)가 참여하여

라벨에 이력관련 필수정보를 인쇄하여 매장에 출시함으로써 소비자가 매장에서 직접 확인하는 체제로 운영되었다.

2차 시범사업('06.5 ~ '07.5)은 기존 품목에 송어, 뱀장어, 조피볼락, 참조기, 바지락, 미역, 멸치를 추가하여 10개 품목에 대해 바코드에 의한 이력정보를 매장에서 바코드 리더기를 통해 직접 확인하는 방법과 식별번호를 통한 이력정보를 인터넷을 통해 가정에서 확인하는 체제로 운영되었다. 2차 시범사업에는 양식어가 120개소, 가공공장 22개소, 유통업체 3개소, 유통점 10개소로 총 155개소가 참여하였다.

3차 시범사업('07.7 ~ '08.7)은 이력수산물의 시장출하 확산 및 소비자 인지도 개선을 위해 소매점 참여를 확대하고 정책홍보를 강화하였다. 전국적인 유통망을 가진 소매점이 희망하는 품목을 대상으로 8개 품목(넙치, 굴비, 김, 다시마, 건미역, 염장미역, 건오징어, 바지락)을 대상으로 총 227개 소매점에 이력수산물을 출시하였다. 또한, 수산물이력제 본사업 추진을 위한 수산물품질관리법 시행령·시행규칙을 개정('08.8)하였다.

[3차시범사업 참여업체 350개소 (생산 79개, 가공 33개, 유통 11개, 판매 227개)]

소매업체	참여품목 (개)	총점포	참여매장 수	참여업체 수		
				생산	가공	유통
롯데마트	4	58	58	16	7	-
롯데쇼핑	1	26	13	10	4	-
이마트	4	114	114	30	10	10
GS리테일	3	17	17	14	5	-
수협	바다마트	3	18	4	4	1
	특판사업부	1	5	3	1	-
농협(하나로클럽)	1	6	2	2	2	-
소계			227	79	33	11
합계			350			

※ 이마트는 소매업체 및 가공업체(넙치회 가공)로 등록되어 있으나 소매업체로만 계산

제2장 농식품 안전관리

2008년도 수산물이력제사업은 3차 시범사업을 완료한 후 위탁사업(한국해양수산개발원)으로 '08.8부터 '09.2까지 수행하였다. 수산물이력제의 대상품목 및 참여업체 확대를 추진하고, 지속적인 지역별 설명회와 정책홍보를 통하여 수산물이력제 본 사업 확산 기반을 구축하였다. 시범사업 지원기기에 대한 사후관리 및 수산물이력제 참여 매뉴얼(가이드라인 보완, 신규) 작성·보급, 이력제 확산을 위한 업체 및 지역담당자 대상 교육훈련(10회), 등록신청 업체에 대한 컨설팅 및 등록지원, 참여업체에 대한 수산물이력제 필수기자재 지원, 다양한 매체를 이용한 수산물이력제 홍보를 추진하였다.

[단계별 업체등록 현황 (등록증 교부 기준)]

구 분	생산단계		유통단계	판매단계	합계
	생산	가공			
등록업체	72	143	8	128	351

[판매업체별 참여 매장 및 품목현황]

판매점	총 매장수	참여 매장수	참여 품목수	참여품목	
이마트	121	118	6	넙치, 굴비, 바지락, 건미역, 염장미역, 멸치	
롯데마트	63	63	4	김, 건미역, 염장미역, 다시마	
롯데쇼핑	25	25	1	굴비	
GS리테일	119	119	4	굴비, 건미역, 염장미역, 다시마	
수협	바다마트	23	21	2	염장미역, 다시마
	직판사업단	4	4	1	굴비
(주)신세계	7	4	1	멸치	
동아백화점	7	7	1	염장미역	

4. 수산용 의약품 안전사용 안내

가. 수산용의약품 안전사용 수칙

사회·경제적 수준 향상으로 최근 수산물의 소비형태가 양적 위주의 소비에서 고품질을 선호하는 소비패턴으로 급속히 변화되고 있어 소비자는 양식어류의 식품으로서의 안전성에 대한 욕구를 충족할 수 있는 조치를 요구하고 있다. 식품위생규정이 까다로운 미국, 유럽 등에서도 항생제와 구충제 등을 양식어류 질병 치료에 사용되고 있으나, 우리나라처럼 수산용의약품 사용이 식품으로서의 안전성 문제로 소비자의 의혹을 받는 경우가 없으며, 오히려 양식어류가 식품위생적인 측면에서 자연산 어류보다 높게 평가되어 훨씬 고가로 판매되고 있는 실정이다.

“수산용의약품”이란 포괄적인 의미로서 “수산용 동물용의약품, 수산용의약품, 수산용약제, 수산용약품” 등 다양한 용어로 해석할 수 있으며, 일반적으로 양식생물의 질병예방 및 치료를 위해 사용되는 항병원성약의 항생물질, 합성항균제, 구충제가 대표적이다. 수산용의약품의 법률적 용어정의는 약사법 제85조(동물의약품등에 대한 특례) 및 동물용의약품등취급규칙 제2조(정의 등)에 의거 “수산용 동물용의약품으로 어패류 등에 사용함을 목적으로 하는 동물용의약품”을 말한다. 수산용의약품의 인허가 업무는 약사법 제85조 및 동물용의약품등취급규칙 제2조에 의거 동물용의약품을 관리하는 수의과학검역원에서 담당하고 있다.

수산용의약품을 사용할 때에는 용법·용량이나 휴약기간 등에 관한 “수산용의약품 안전사용을 위한 10대 수칙”을 꼭 지켜야 하며, 출하전 일정기간은 의무적으로 휴약기간을 반드시 준수하여야 할 것이다. 휴약기간은 약품을 마지막으로 투여한 다음날부터 약리 대사작용에 의해 양식어류의 체내에서 약제가 소실되어 양식어를 출하해도 무방한 시기가 될 때까지의 기간이다. 단, 법에서 잔류허용기준치가 설정되어 있는 약품의 경우는 약물이 체내 대사과정을 거쳐 잔류허용기준 이하의 안전한 수준까지 배설되는 기간을 말한다.

수산용의약품 안전사용을 위한 10대 수칙

1. 전문가(수산질병관리원, 수산질병관리사, 수의사)로부터 정확한 질병진단 및 처방을 받아서 수산용의약품을 사용하십시오.
2. 사용 설명서를 충분히 읽어본 후 사용하십시오.
3. 사용 설명서에 지정된 어류에만 사용하십시오.
4. 사용 용량을 반드시 지켜주십시오.
5. 사용 방법(경구, 약욕)을 반드시 지켜주십시오.
6. 휴약기간은 정확히 준수하여 주십시오.
7. 성분이 서로 다른 약을 함께 투여하는 등 중복사용을 하지 마십시오.
8. 출하 전 휴약기간 동안에는 사료와 관련된 일체의 기구 등을 깨끗하게 청소하여 약품의 오염을 방지하십시오.
9. 수산용의약품의 사용내역을 철저히 기록 유지하십시오.
10. 이상의 사항에 대하여 의문이 있으시면 인근의 전문가에게 도움을 청하십시오.

나. 수산용 의약품 사용관련 주의사항

질병치료를 위해 수산용의약품을 적정하게 사용하지 않고 예방차원으로 미량의 수산용의약품을 장기간 투여하면 치료효과가 없을 뿐만 아니라 오히려 내성균 출현으로 질병을 악화시킬 가능성이 있으므로 정확한 용법 및 용량에 따라 약제를 사용해야 한다. 또한, 수산용의약품을 사료에 잘 혼합하지 않으면 어류마다 흡수되는 약제의 양이 크게 달라져 약물 사고를 일으킬 수도 있고 치료효과도 기대하기 어렵다.

시판되는 수산용의약품의 제품 라벨에는 반드시 “수산용(동물용)의약품” 또는 사용 대상어종이 기재되어 있으므로, 유효성분이 동일하더라도 “동물용○○”, “공업용○○” 사용 대상어종이 기재되어 있지 않는 제품은 사용하지 않아야 한다. 일단 사용할 약품의 유효성분이 결정되면 제조회사마다 대상어종, 용법, 용량 및 휴약기간 등이 다소 상이하기 때문에 제품 포장에 기재된 사용설명서를 충분히 숙지한 후 투약했을 때 치료효과를 거둘 수 있다. 양식어류가 고품질의 안전·안심하고 먹을 수 있는 식품으로서 소비자들에게 신뢰를 받기 위해서는 수산용의약품 사용내역(해당약품명·사용일시·장소·용법·용량 등)이 기록된 장부를 양식장에 항시 비치하여야 한다.

국내 품목 허가된 모든 수산용의약품의 부표 내용을 확인하는 방법으로는 ① (사)한국동물약품협회가 운영하는 홈페이지(http://kahpa.or.kr/index_k.htm)의 제품명 검색코너, ② 동물약품편람 홈페이지(<http://lwoffice.co.kr/kvpd/>)에서 회원가입 후, ③ 국립수의과학검역원 동물용의약품 홈페이지(<http://medi.nvrqs.go.kr/homep/index.jsp>)의 통합검색코너에서 제품 확인이 가능하다. 만약 이 사이트에서 제품명(유효성분) 등이 검색되지 않을 경우는 허가받은 제품이 아니므로 사용하지 않아야 한다.

다. 수산용 의약품 사용관련 주요 법률

- 약사법(법률 제8852호 일부개정 2008.2.29, 시행일 2008.4.18)
 - 제85조(동물용 의약품 등에 대한 특례)
 - 제1항 : 소관부서는 농림수산식품부이고, 해당규정의 농림부령을 발할 때는 식품의약품안전청장과 협의하여야 한다.
 - 제2항 : 동물용의약품의 사용 기준을 정할 수 있다.
 - 제3항 : 제2항에 따라 사용기준이 정해진 동물용 의약품을 사용하는 자는 그 기준을 준수해야 하나, 수의사 및 수산질병관리사의 진료 또는 처방에 따라 사용할 경우는 그 기준을 지키지 않아도 된다.
 - 제5항 : 기르는어업육성법에 따른 수산질병관리원 개설자는 제44조에도 불구하고 수산생물양식자에게 수산생물용 의약품 판매 가능
 - 제98조(과태료)
 - 제1항 : 각호 어느 하나에 해당하는 자는 100만원 이하의 과태료를 부과
 - 제10호 : 제85조(동물용의약품 등에 대한 특례) 제3항(사용 기준 준수)을 위반하여 동물용의약품의 사용 기준을 지키지 아니한 자
- 동물용의약품의 안전사용기준(국립수의과학검역원 고시 제2007-25호 2008.1.2)
 - 제1조(목적)

약사법 제85조제2항 및 동물용의약품등 취급규칙 제46조의 규정에 의해 동물의 질병을 치료 또는 예방의 목적으로 사용되는 동물용의약품의 안전사용

제2장 농식품 안전관리

기준을 정함으로써 동물체내에 잔류로 인한 국민 건강의 위해를 방지함이 목적이다.

- 제2조 (정의)

- 제2호 : “수산용 동물용의약품”이라 함은 수생동물의 질병예방 및 치료를 위하여 사용하는 동물용의약품
- 제3호 : “대상동물”이라 함은 식용을 목적으로 사육하는 어류 등
- 제4호 : “휴약기간”이라 함은 식용으로 사용하기 전에 동물용의약품을 일정기간 사용을 금지하는 기간
- 제5호 : “출하제한기간”이라 함은 수의사 또는 수산질병관리사의 진료 또는 처방에 의하여 수산용 동물용의약품을 사용한 경우 동물 체내잔류를 방지하기 위하여 출하전 일정기간 출하를 제한하는 기간

- 제3조(사용자의 준수사항)

- 제1호 : 별표 1에 제시한 동물용의약품을 사용할 때에는 대상동물, 용법 및 용량과 휴약기간을 준수해야 한다.
- 제2호 : 수의사 또는 수산질병사관리사의 처방에 의하여 별표 1에 제시한 대상동물 이외의 동물에 사용하거나 용량을 증량하여 사용할 경우, 수의사 또는 수산질병관리사의 출하제한지시서에 의한 출하제한기간을 준수해야 한다.
- 제4호 : 별표 1에 제시되어 있지 아니한 수산용 동물용의약품으로서 식품위생법 제7조제1항에 따라 잔류허용기준이 설정된 품목을 사용하는 경우, 당해 제품의 포장 및 용기 등에 표시된 사항인 대상동물(어종), 용법용량 및 휴약기간을 준수해야 한다.

- 제4조(수의사 또는 수산질병관리사의 사용특례)

법제85조제3항 단서의 규정에 의하여 수의사 또는 수산질병관리사의 진료 또는 처방에 의하여 동물용의약품 또는 수산용 동물용의약품을 사용할 경우, 대상동물의 소유자 또는 관리자에게 별표 3의 “출하제한지시서”를 발급해야 하고, 이 경우 이 기준에서 정한 휴약기간 이상의 기간을 출하제한기간으로 지시하여야 한다.

【별표 1】

동물용의약품	대상 동물	용법 · 용량	휴약기간
후로르페니콜 (Florfenicol)	방어, 송어, 은어, 뱀장어	1일 용량으로 체중 kg당 10mg이 하 양을 사료 혼합 경구투여	방어 5일 송어, 은어 14일, 뱀장어 7일
후루메퀸 (Flumequine)	방어, 광어, 송어, 잉어, 붕어, 뱀장어	1일 용량으로 체중 kg당 20mg이 하 양 사료 혼합 경구투여	방어, 광어, 송어, 잉어, 붕어, 뱀장어 8일
옥소린닉산 (Oxolinic acid)	방어 송어 잉어 뱀장어	1일 용량으로 체중 kg당 30mg이 하 양 사료 혼합 경구투여 1일 용량으로 체중 kg당 20mg이 하 양 사료 혼합 경구투여 1일 용량으로 체중 kg당 10mg이 하 양 사료 혼합 경구투여 1일 용량으로 체중 kg당 20mg이 하 양 사료 혼합 경구투여	방어 16일 송어 21일 잉어 28일 뱀장어 25일
옥소린닉산 (Oxolinic acid)	뱀장어 은어	5g을 물 1톤에 녹여 약욕 10g을 물 1톤에 녹여 약욕	뱀장어 25일 은어 14일
옥시테트라사이클린 (Oxytetracycline)	방어, 뱀장어, 송어, 참돔, 넙치, 조피볼락, 담수어(잉어, 메기)	1일 용량으로 체중 1kg당 50mg (역가) 이하 양 사료 혼합 경구투여	방어 20일, 뱀장어 20일, 송어 30일, 참돔 20일, 넙치 40일, 조피볼락 20일, 담수어(잉어, 메기) 20일
포르말린	넙치	약욕시 투여량(ml/물 1톤)은 100 ~ 200ml, 1시간 ※ 배출방법 : 처리용수의 20배 이상 희석하여 배출	100도일(degree day) = 100/수온(°C)
	어란(무지개 송어 및 연어)	약욕시 투여량(ml/물 1톤)은 1000 ~ 2000ml, 1시간 ※ 배출방법 : 처리용수의 200배 이상 희석하여 배출	-

제2장 농식품 안전관리

【별표 3】

출하제한기간 지시서		
	년	월 일
지시에 관한 동물의 소유자 또는 관리자의 주소 및 성명		
수의사 또는 수산질병관리사의 주소 :		
성	명 :	인
동물용의약품의 안전사용기준(국립수의과학검역원 고시) 제4조의 규정에 의하여 아래와 같이 지시함.		
- 다 음 -		
1. 지시에 관한 동물의 종류 및 두수(마리수)		
2. 지시에 관한 동물의 명호, 성, 연령 또는 특징		
3. 지시년월일 또는 출하제한기간		
지시년월일	식용에 사용하기 위하여 출하하여서는 아니되는 기간	
	동 물	생 산 물
	월 일 까지	월 일 까지
4. 참고사항		

□ 수산동물질병관리법(법률 제8852호, 2008.12.22 시행)

- 제40조(허가받지 아니한 의약품 등의 사용제한 등)

농림수산식품부장관은 수산동물양식시설에서 수산용의약품이 오·남용되거나 허가를 받지 아니한 의약품 또는 화학물질의 사용으로 인하여 농림수산식품부령으로 정하는 공중위생상의 중대한 위해가 발생할 우려가 있다고 인정되는 경우에는 수산동물양식자에게 해당 수산용의약품 또는 허가받지 아니한 의약품 또는 화학물질에 대한 사용제한 또는 사용금지를 명할 수 있다.

- 제53조(벌칙)

다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자는 3년 이하의 징역 또는 1천500만원

이하의 벌금에 처한다.

⑧ 제40조에 따른 수산용의약품, 허가받지 아니한 의약품 또는 화학물질에 대한 사용제한 또는 사용금지의 명령에 따르지 아니한 자

□ 동법 시행규칙(농림수산식품부령 제45호, 제정 및 시행 2008.12. 22)

- 제40조(수산용의약품 등의 사용제한)

법 제40조 전단에서 “농림수산식품부령으로 정하는 공중위생상의 중대한 위해”란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 위해를 말한다.

- ① 수산동물 체내의 잔류물로 인한 국민건강에의 위해
- ② 수질 또는 수중 생태계의 심각한 오염이나 파괴

[수산용의약품으로 사용제한 물질(시행규칙 제40조제2항 관련)]

1. 무기비소제제
2. 피리메타민제제(다만, 수의사 진료용 주사제는 제외한다)
3. 항갑상선물질
4. 성장촉진호르몬제(다만, 생체내 자연적으로 존재하는 성분과 그 유도체 및 시험기관에서 무해함이 인정된 제제는 제외한다)
5. 니트로후란제제(후리졸리돈, 후랄타돈, 니트로푸라존, 니트로빈 및 니트로푸란토인 등)
6. 클로람페니콜 제제 (다만, 외용제는 제외한다.)
7. 디메트리다졸
8. 발암성 등 안전성 및 유효성에 문제가 있는 것으로 확인된 당펩타이드계 항생제(아보파신, 반코마이신 등), 클로르프로마진, 클렌부테롤, 이프로니다졸, 말라카이트-그린, 콜치신, 스트리키닌, 디에칠스틸베스트롤, 유기염소제 및 클로르포름 함유제제
9. 시프로플록사신, 노플록사신, 페플록사신, 오픈록사신(단, 2008.6.30일까지 제조된 제품의 경우, 제품 유효기간까지 사용 가능)
10. 메틸렌블루, 과망간산칼륨, 황산동, 차아염소산칼륨
11. 기타 유해화학물질관리법 제2조제3호 및 제4호와 유해화학물질관리법 시행령 제2조 규정에 따른 유독물 및 관찰물질. 단, 약사법 제85조에 의거 수산용의약품으로 허가 받은 물질은 제외한다.

제2장 농식품 안전관리

□ 식품의 기준 및 규격중 개정(식품의약품안전청고시 제2008-51호 2008.8.13)
 식품위생법 제7조제1항의 규정에 의한 식품의 기준 및 규격에 의거 동물용의약품
 의 잔류허용기준을 설정하고 있다.

[식품 중 검출되어서는 아니 되는 물질(수산용의약품 포함)]

1	니트로푸란{푸라졸리돈(Furazolidone), 푸랄타돈(Furaltadone), 니트로푸라존(Nitrofurazone), 니트로푸란토인(Nitrofurantoin), 니트로빈(Nitrovin) 등} 제제 및 대사물질
2	클로람페니콜(Chloramphenicol)
3	말라카이트 그린(Malachite green) 및 대사물질
4	디에틸stil베스트롤(Diethylstilbestrol, DES)
5	디메트리다졸(Dimetridazole)
6	클렌부테롤(Clenbuterol)
7	반코마이신(Vancomycin)
8	클로르프로마진(Chlorpromazine)
9	티오우라실(Thiouracil)
10	콜치신(Colchicine)
11	피리메타민(Pyrimethamine)
12	· 메드록시프로게스테론 아세테이트(Medroxyprogesterone acetate, MPA)

[수산용 항생제 잔류허용기준]

항생제 유효성분명	기준치(mg/kg)	구분	식약청 관련고시
스피라마이신(Spiramycin)	0.2	어류, 갑각류	제2004-18호(2004.3.2)
플루메퀸(Flumequine)	0.5	어류, 갑각류	제2006-15호(2006.4.20)
옥소린산(Oxolinic acid)	0.1	어류, 갑각류	제2006-15호(2006.4.20)
엔로플록사신, 시프로플록사신 (Enrofloxacin, ciprofloxacin)	0.1	어류, 갑각류	제2006-15호(2006.4.20)
옥시테트라사이클린, 클로르테트라사이클린, 테트라사이클린 합계(Oxytetracycline, chlortetracycline, tetracycline)	0.2	어류, 갑각류, 전복	제2007-63호(2007.9.6)
독시사이클린(Doxycycline)	0.05	어류	제2007-63호(2007.9.6)
아목시실린(Amoxicillin)	0.05	어류, 갑각류	제2007-63호(2007.9.6)
암피실린(Ampicillin)	0.05	어류, 갑각류	제2007-63호(2007.9.6)
설파제 총합(14종)	0.1	어류	제2007-63호(2007.9.6)
노르플록사신(Norfloxacin)*	불검출	어류, 갑각류	제2008-51호(2008.8.13)
오플록사신(Ofloxacin)*	불검출	어류, 갑각류	제2008-51호(2008.8.13)
페플록사신(Pefloxacin)*	불검출	어류, 갑각류	제2008-51호(2008.8.13)
린코마이신(Lincomycin)*	0.1	어류, 갑각류	제2008-51호(2008.8.13)
콜리스틴(Colistin)*	0.15	어류, 갑각류	제2008-51호(2008.8.13)
기준치 미설정 항생제**	0.03	수산물	제2008-51호(2008.8.13)

* 시행일: 2008년 11월1일, ** 시행일: 2010년 1월1일

※ 설파제 총합 : 설파클로르피리다진(Sulfachlorpyridazine), 설파디아진(Sulfadiazine), 설파디메톡신(Sulfadimethoxine), 설파메톡시피리다진(Sulfamethoxypyridazine), 설파메라진(Sulfamerazine), 설파메타진(Sulfamethazine, Sulfadimidine), 설파메톡사졸(Sulfamethoxazole), 설파모노메톡신(Sulfamonomethoxine), 설파티아졸(Sulfathiazole), 설파퀴녹살린(Sulfaquinoxaline), 설파독신(Sulfadoxine), 설파페나졸(Sulfaphenazole), 설피속사졸(Sulfisoxazole), 설파클로르피라진(Sulfachlorpyrazine, Sulfaclozine)의 합

제 4 절 농식품안전정보시스템 운영·관리

1. 농식품안전정보시스템 개요

가. 목적

- 농산물의 생산부터 소비까지 안전성관리에 필요한 정보를 수집·전파함으로써 관련기관의 업무효율성 증대 및 국민의 식품안전의 인식개선향상과 이해 당사자간의 신뢰형성 구축

나. 법적근거

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

다. 추진경과

- 대국민 식품안전정보서비스 강화를 위한 일원으로 농식품안전정보시스템 구축사업이 선정('03.11)
- 업무절차개선 및 정보화전략계획(BPR/ISP)을 거쳐 농축수산물안전정보시스템 구축 기본계획을 수립('05.8)
- 농축수산물안전정보시스템 구축 사업을 3차사업에 걸쳐 구축
 - 1차 사업('05.11 ~ '06.7) : 정보공동활용 및 안전정보서비스 기반구축, 우수농산물관리, 농산물이력추적등록관리, 수산물안전성조사 및 표시단속 등 6개 분야
 - 2차 사업('06.12 ~ '07.6) : 농산물안전성조사·분석관리, 수산물이력추적관리, 정보공동활용 확대 등
 - 3차 사업('07.6 ~ '08.2) : 정보공동활용, 안전정보서비스, 축산물안전관리, 수산

물질병관리 등

- 구축된 농축수산물안전정보시스템을 한국농림수산정보센터에서 운영관리 (07. 2~)

라. 주요 업무현황

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

2. 농식품안전 관련 정보연계 구성 현황

가. 농식안전정보서비스의 정보공동활용 체계

농식품안전정보시스템의 정보공동활용시스템은 안전성관련 정보공동활용 및 정보연계를 통하여 관련기관의 업무종사자(공무원)들의 업무효율성을 높이기 위해 추진하였으며(그림 2), 농림수산식품부의 농축산물안전정보관리시스템, 수산물안전정보시스템, 식약청의 식의약정보서비스, 농진청의 농약등록관리시스템, 시·도 보건환경연구원 등 데이터베이스를 연계하여 인터넷상에서 언제든지 활용할 수 있는 안전정보공동활용 관리체계를 구축하여 운영하고 있다(그림 3).

제2장 농식품 안전관리

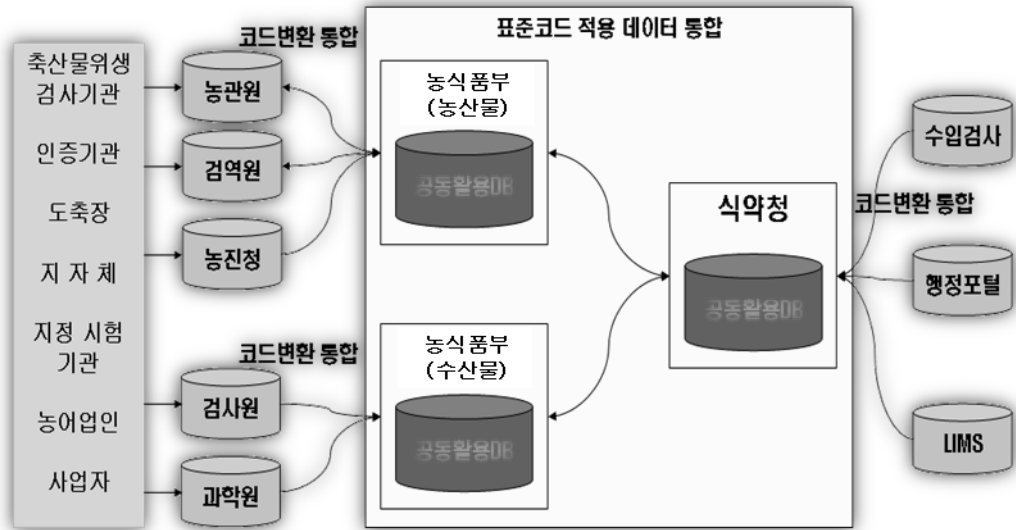


그림 2. 농식품안전정보시스템의 정보연계 개념도

나. 농식품안전정보서비스의 정보공동활용 시스템 구축

정보공동활용시스템은 농축수산물안전정보시스템구축 1차 사업('05.11 ~ '06.7)을 통해 농림수산식품부(농약등록현황 등 8종), 수산물안전성(표시단속 등 5종) 보유 정보를 DB화하고, 이를 웹 서비스/EAI(시도, 시군구) 방식을 통해 각 기관들이 공유할 수 있는 기반을 구축하였으며, 농축수산물안전정보시스템구축 3차 사업('07.7 ~ '08.3)을 통해 축산물 잔류물질검사정보 등 7종의 공유대상 정보를 확대하였으며, '08년도에는 시·군 식품위생업소 원산지표시여부 단속에 활용할 수 있도록 각 시·도로부터 지역정보개발원으로 취합 관리되고 있는 시·도별 식품위생업소정보 및 행정처분정보를 FoodSafety의 정보공동활용 시스템에 연계하고 이를 다시 농관원에 연계해줌으로써 국가 주요정보들이 공동활용 될 수 있도록 관련 시스템을 확대 연계 하였다. 향후에는 식약청의 식품안전 포털 사업과 연계하여 식품 기준·규격 정보 연계, 안전성 검사결과정보 등을 통합관리 운영할 계획이다(표 1). 정보공동활용시스템의 관련기관 및 연계정보 등을 세부적인 구축내용은 (표 2)에 자세하게 서술하였다.

제 4 절 농식품안전정보시스템 운영 · 관리

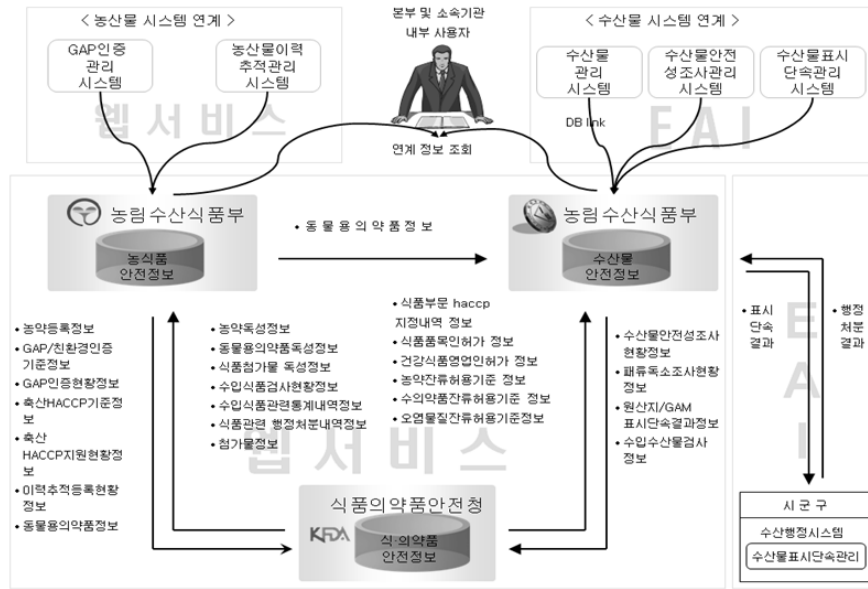


그림 3. 농식품안전정보시스템의 정보연계 및 공동활용체계

[표 1. 농축수산물안전정보시스템 정보공동활용 주요정보내용]

정보제공기관		주요 공동활용 정보
농립수산물부	농산물 관련	이력추적등록현황정보, GAP인증기준정보, GAP인증현황정보, 친환경인증 기준정보, 농약등록정보, 사료검사 결과정보, 안전성검사결과정보, 기타연계를 위한 품목코드 정보
	축산물 관련	축산물HACCP지정 기준정보, 축산물HACCP지정 현황정보, 동물용의약품 등록현황정보, 잔류물질검사결과정보, 미생물검사결과정보, 수거검사결과정보, 위생감시현황정보, 도축검사현황정보 등
	수산물 관련	안전성조사현황정보, 패류독소조사현황정보, 원산지표시단속현황정보, 수입수산물 원산지별 검사실적정보, 수입수산물 품종별 거사실적정보, 기타연계를 위한 코드정보
식약청	농약독성정보, 동물용의약품독성정보, 식품첨가물 독성정보, 수입식품검사 현황정보, 수입식품관련통계내역정보, 식품관련 행정처분내역정보, 첨가물 정보, 식품부문 HACCP 지정내역정보, 식품품목인허가 정보, 건강식품영업 인허가정보, 농약잔류허용기준정보, 수의약품잔류허용기준정보, 미생물잔류 허용기준 정보, 오염물질잔류허용기준정보, 기타 연계를 위한 코드정보	

제2 장 농식품 안전관리

[표 2. 농축수산물안전정보시스템 정보공유 및 연계 세부내역]

제공 기관	제공정보	이용기관	이용업무	공유방식 (주기)	비 고
농산물 품질 관리원	친환경농산물인증 기준정보	농림수산식품부	친환경농산물인증 기준정보 확인	DB	구축/연계 ('05년 1차 사업)
	이력추적등록현황정 보(지역별, 월별, 품목별)	농림수산식품부 식품의약품안전청	이력등록통계내역 확인	웹서비스 (실시간)	
	GAP인증기준정보	농림수산식품부 식품의약품안전청	GAP인증기준정보 확인	웹서비스 (실시간)	
	지역별GAP인증 현황정보	농림수산식품부 식품의약품안전청	GAP인증현황정보 확인	웹서비스 (실시간)	
	사료검사결과정보	광역시도, 시군구	사료검정 및 검사 업무	EAI	구축/연계 ('07년 3차 사업)
	안전성검사결과정보	농림수산식품부 식품의약품안전청	안전성조사·분석 업무	EAI	
국립 수의 과학 검역원	동물용의약품등록 현황	농림수산식품부 식품의약품안전청	동물용의약품허용 기준 제정시 참조	DB	구축/연계 ('05년 1차 사업)
	업종별 HACCP 지정기준정보	농림수산식품부	HACCP지정기준 정보 확인	DB	
	업종별 HACCP 지정현황정보	농림수산식품부	HACCP 지정현황 정보 확인	DB	
	잔류물질검사결과 정보	농림수산식품부 식품의약품안전청	잔류물질검사업무	EAI	구축/연계 ('07년 3차 사업)
	미생물검사결과 정보	농림수산식품부 식품의약품안전청	미생물검사업무	EAI	
	수거검사결과정보	농림수산식품부 식품의약품안전청	위생감시 및 수거 검사 업무	EAI	
	위생감시현황정보	농림수산식품부 식품의약품안전청	위생감시 업무	EAI	
시·도 축산물 위생검사 기관	도축검사현황정보	농림수산식품부 식품의약품안전청	도축검사 업무	EAI	

제 4 절 농식품안전정보시스템 운영 · 관리

제공 기관	제공정보	이용기관	이용업무	공유방식 (주기)	비 고
농촌진흥청	농약등록현황정보 (품목별, 상표별, 농작물/병해충별)	농림수산식품부 식품의약품안전청	잔류농약허용기준 제정시 참조	DB	구축/연계 (‘05년 1차 사업)
수산물 품질 검사원	안전성조사현황정보	농림수산식품부 식품의약품안전청	안전성조사현황 정보 확인	EAI 웹서비스 (일단위)	
	원산지표시단속실적	농림수산식품부 식품의약품안전청	원산지표시단속 실적 확인	EAI 웹서비스 (일단위)	
	GMO 표시단속실적	농림수산식품부 식품의약품안전청	GMO 표시단속실 적 확인	EAI 웹서비스 (일단위)	
수산물 품질 검사원	수입수산물검사실적 (원산지, 품종별)	농림수산식품부 식품의약품안전청	수입수산물검사 실적 확인	EAI 웹서비스 (일단위)	
	수산물 과학원	농림수산식품부 수산물품질검사원 식품의약품안전청	패류독소조사현황 확인	EAI 웹서비스 (일단위)	
식품 의약품 안전청	수의약품잔류허용기 준(동물용의약품특 성, 국내외허용기준)	농림수산식품부	수의약품 잔류허용 기준 정보 확인	웹서비스 (실시간)	연계 (‘05년 1차 사업)
	첨가물정보	농림수산식품부	첨가물정보 확인	웹서비스 (실시간)	
	미생물잔류허용기준 (미생물특성, 국내외 허용기준)	농림수산식품부	미생물잔류허용 기준 정보 확인	웹서비스 (실시간)	
	오염물질허용기준 (오염물질특성, 국내 외허용기준)	농림수산식품부	오염물질허용기준 정보 확인	웹서비스 (실시간)	
	식의약품 공통코드 정보	농림수산식품부	식의약품 공통코드 정보 확인	웹서비스 (실시간)	
	식의약품 품목정보	농림수산식품부	식의약품 품목정보 확인	웹서비스 (실시간)	

제2 장 농식품 안전관리

제공 기관	제공정보	이용기관	이용업무	공유방식 (주기)	비 고
	잔류농약 허용기준 정보	농림수산식품부	안전성 조사분석시 사전 정보 확인	웹서비스 (실시간)	
	동물용의약품잔류허용기준	농림수산식품부	안전성 조사분석시 사전 정보 확인	웹서비스 (실시간)	
	독성정보(동물용의약품, 농약, 식품첨가물)	농림수산식품부	독성정보 등록시 참조	웹서비스 (실시간)	
	수입식품검사현황 정보	농림수산식품부	수입식품 검사현황 확인	웹서비스 (실시간)	
	수입식품관련통계 내역	농림수산식품부	수입식품 관련통계 내역 확인	웹서비스 (실시간)	
	잔류농약분석/모니터링	농림수산식품부	안전성 조사분석시 사전 정보 확인	웹서비스 (실시간)	
	건강식품영업인허가 현황	농림수산식품부	안전성 조사분석시 사전 정보 확인	웹서비스 (실시간)	
	식품품목인허가정보	농림수산식품부	안전성 조사분석시 사전 정보 확인	웹서비스 (실시간)	
시군구	행정처분결과 (수산물표시단속)	수산물품질검사원 시군구	행정처분 의뢰시 참조	EAI (일단위)	
시도 정보 협의회	원산지단속을 위한 시도위생업소정보	국립농산물품질관리원	식품위생업소 식품원산지단속	EAI (일별)	
한국 농림수산 정보센터	농식품안전정보 콘텐츠	식약청	식품안전포털 식품나라 메인게시	웹서비스 (실시간)	'08년 추가연계
농림수산 식품부	WTO/SPS 국제기준관련정보	농림수산정보센터 농림수산식품부	농식품안전정보 서비스 (정보공동활용)	수시	

3. '08년도 기관 간 정보연계 및 활용 현황

가. 기관별 정보연계 송·수신 현황

송신기관	연계정보	수신기관	송신	수신	합계
농식품 안전정보	기준(규격)정보	GAP인증관리	2	2	4
	기준(규격)정보	축산물안전정보	1	1	2
축산물 안전정보	검사결과정보	농식품안전정보	106777	106777	213,554
	부적합정보	농식품안전정보	888	888	1,776
	HACCP정보	농식품안전정보	3,575	3,575	7,150
	작업장/영업장정보	축산행정정보	170990	170990	341,980
	축산물가공업품목제조정보	축산행정정보	33036	33036	66,072
	생산실적보고정보	축산행정정보	25,959	25,959	51,918
축산 행정정보	사료검사의뢰정보	GAP인증관리	256653	256653	513,306
GAP 인증관리	부적합정보	농식품안전정보	1156	1156	2,312
	검사결과정보	농식품안전정보	152100	152100	304,200
	사료검사의뢰결과정보	축산행정정보	5,027	5,027	10,054

나. 월별 정보연계 송·수신 현황

구분	농식품 안전정보		GAP 인증관리		축산 행정정보		축산물 안전정보	
	송신	수신	송신	수신	송신	수신	송신	수신
1월	2	-	59	5226	5224	13946	13887	-
2월	1	4980	28	95532	95532	63633	68585	1
3월	-	20,936	2,386	-	-	-	18,550	-
4월	-	16,592	3,181	-	-	-	13,411	-
5월	-	12,443	4,214	-	-	-	8,229	-
6월	-	18,263	9,225	15,510	15,510	6,062	15,100	-
7월	-	30069	9460	2746	2746	29458	50037	-
8월	-	24,892	9,946	-	-	-	14,946	-

제2 장 농식품 안전관리

구분	농식품 안전정보		GAP 인증관리		축산 행정정보		축산물 안전정보	
	송신	수신	송신	수신	송신	수신	송신	수신
9월	-	32,655	13,398	15,703	15,703	1,066	20,323	-
10월	-	30,919	18,994	4,099	4,099	26,318	40,082	-
11월	-	30,919	20,683	7,393	7,393	11,825	22,061	-
12월	-	29856	7242	15,622	15622	1557	24171	-
합계	3	252,524	98,816	161,831	161,829	153,865	309,382	1

다. 기관별 연계 대상 정보 현황 파악

농림수산물식품부의 소비안전정책과와 정보관리 운영기관인 정보센터에서는 고시(농림부고시 제2007-58호, 2008.8.31)에 기준하여 매년 농식품 안전관련 기관별 안전정보 목록을 파악하고 지속적인 연계를 추진 중 이다. 아래 표는 '09년도에 지속적으로 확대 연계 해 나아갈 기관별 안전정보 목록 현황이다.

기 관		총건수	관련 부서
1	가축위생방역지원본부	2	혁신위생팀
2	국립농산물품질관리원	19	소비안전과
			품질검사와
			원산지관리과
3	국립수의과학검역원	31	기획조정과(연구관리계)
			축산물안전과
			검역검사와
			축산물감시과
			축산물규격과
			질병관리과
			역학조사과
			동물약품관리과
4	국립식물검역원	6	검역기획과
			국제검역협력과
			위험평가과

제 4 절 농식품안전정보시스템 운영 · 관리

기 관		총건수	관련 부서
5	농림기술관리센터	37	기획평가실
6	농수산물유통공사	7	수출원예과
7	농업연수원	69	학사과
8	농촌진흥청	47	연구개발과
			농산업자원과
			농업경영담당관실
			작물기술과
			농업과학기술원 농업환경부
			농업과학기술원 농업생물부
			농업과학기술원 농산물안전성부
			작물과학원 기획실
			축산과학원 축산기획조정과
			농업생명공학연구원 생물안전성과
			농업공학연구소
			원예연구소
난지농업연구소			
			한국농업대학 기술연수과
9	HACCP 기준원	9	개발팀
10	한국농림수산물정보센터	4	디지털유통팀
11	한국농촌경제연구원	36	식품정책연구센터
12	한국식품연구원	22	유통연구단
			안전성연구단
			식품정책연구단
			식품분석센터
			인증관리팀
			표준연구팀
			품질평가팀
식품산업기술지원센터			
합계	12개 기관	총 311건	

4. 농식품안전정보서비스의 위해정보 수집·연계·배포 현황

농식품안전정보서비스(이하 FoodSafety)에서는 농식품안전 분야의 국내·외 동향 및 현황이슈에 대한 정보를 농식품안전정보 전문 제공기관 및 해외 전문 정보제공자(CP), 그리고 내부 모니터 인력들을 통하여 신속하게 수집·가공하여 제공하고 있다.

가. '08년도 위험정보 제공 현황

정보분야		1-3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
위해 물질	화학 물질	176	39	40	90	75	115	133	139	112	198	1,117
	미생물	85	14	21	56	53	59	39	49	29	36	441
	식물병충해	47	-	6	13	18	7	4	6	2	1	104
	동물 질병	48	50	52	26	18	10	18	15	13	8	258
농식품 표시	농식품영양 정보	27	10	6	11	25	16	12	15	11	4	137
	원산지표시	59	9	7	24	20	15	17	12	23	26	212
	GMO	74	23	16	15	9	38	25	32	13	11	256
안전관리 정책정보	농산물	77	21	13	20	32	17	24	15	13	7	239
	축산물	217	91	162	13	41	22	20	9	12	12	599
	기타 (사료관리)	2	2	4	-	4	1	1	5	2		21

나. 전문기관을 통한 위험정보 수집·배포 현황

농식품 안전관련 국내·외 정보를 식품안전 관련 전문 정보 제공 기관과 MOU 협약 등을 체결하고, 이러한 기관들로부터 국내·외 식품 위험정보들을 빠르고 정확하게 수집하여 FoodSafety 사이트를 통하여 제공하고 있다.

가) 전문기관별 정보 주요 제공 형태 및 분야

구 분	(주)한국식품정보원	식품정보코리아(주)
제공 정보	위생안전정보, 동식물질병, 식품표시, 안전관리 등 농식품 안전정보	국내/해외 뉴스, 국내외 연구 동향, 유해물질 정보, 국내외 식품안전 관련 정책 및 법령 정보
정보 제공 건수	해외 뉴스 외 4종의 기사성 정보 제공 기본 30건/월 기획정보 제공 주기 : 2회/월(연간 총 25건)	각 정보분야 국내 기사성 정보 제공 주기 : 122건/월 기획정보 제공 주기 : 총 1회 이상/월(연간 총 15건)

나) 전문기관 월별 정보제공 세부 내역

구분		국내 동향	해외 동향	국내 뉴스	해외 뉴스	정책 /법령	일반/ 피해 정보	학술 자료	교육행사 /회의 자료	총 건수
식품정보 코리아 (주)	4월	43	60	34	-	23	21	6	81	268
	5월	-	7	-	26	6	-	2	-	41
	6월	-	21	-	20	12	-	2	-	55
	7월	3	15	3	30	11	-	1	11	74
	8월	3	28	3	35	22	-	-	4	95
	9월	3	27	-	33	10	-	-	8	81
	10월	-	32	2	36	16	-	-	5	91
	11월	4	23	-	17	12	-	-	1	57
	12월	1	21	-	19	9	-	-	1	51
	소계	57	234	42	216	121	21	11	111	813
(주) 한국식품 정보원	4월	-	15	-	40	11	-	-	10	76
	5월	33	-	39	-	17	9	3	-	101
	6월	53		69	-	12	8	26	-	168
	7월	24	34	25	31	23	19	13	6	175
	8월	23	24	19	20	14	26	22	4	152
	9월	11	31	21	23	24	20	20	19	169
	10월	35	32	14	28	7	10	13	10	149
	11월	37	23	7	11	19	24	4	12	137
	12월	11	9	3	18	4	22	9	3	79
	소계	227	168	197	171	131	138	110	64	1,206

제2장 농식품 안전관리

다) 해외정보제공자(CP)를 통한 위험정보 수집 제공

개인정보제공자 모집 및 운영 현황

- 온라인을 통한 공모로 미국, 일본, 호주, 뉴질랜드, 유럽 등 해외 거주 농식품 관련 분야의 전문가 또는 학계, 개인, 연구자 중심으로 공모 실시

국가별 정보제공자 현황

(단위: 명)

구분	미국	일본	뉴질랜드	호주	독일	스웨덴	네델란드	계
'08년선정자	10	4	1	3	1	1	1	21

라) 국가별 정보제공자 세부 선정결과

거주국가	이름	직장명	직업	비고
미국 (10)	오 * *	미시간주립대	박사후연구원	
	한 * *	뉴저지주립대	박사	
	최 * *	Purdue Univ.	박사후과정	
	윤 * *	농업과학기술원	농업연구사	
	육 * *	미시시피주립대	박사후과정	
	송 * *	에모리대학	박사후과정	
	손 * *	안동대학교	visiting scholar/부교수	
	강 * *	Arizona Univ.	연구원	
	강 * *	ABC Laboratories	선임연구원	
	박 * *	USDA-농업연구 서비스	연구원	
일본 (5)	강 * *	동경대학 식품공학과	조교수	
	조 * *	국립의약품식품위생연구소	주임연구관	
	정 * *	국립의약품식품위생연구소	박사후 연구원	
	민 * *	동해대학	연구원	
	김 * *	동경커뮤니케이션전문학교	개인	전년 활동자

제 4 절 농식품안전정보시스템 운영 · 관리

거주국가	이름	직장명	직업	비고
독일 (3)	안 * *	농진청 원예연구소 독일 막스플랑크 화학생태학 연구소	연구원/ 박사과정	
	최 * *	IAMO (중동부유럽농업개발연구소)	박사과정	전년 활동자
	이 * *	요한볼프강 폰 괴테 대학교	박사취득	전년 활동자
호주 (3)	손 * *	호주 퀸즐랜드주 농무성	선임연구원	
	김 * *	University of South Australia	박사후 연구원	
	이 * *	축산과학원 동물유전체과	농업연구사/박사과정	
뉴질랜드 (2)	배 * *	연세대학교	.	전년 활동자
	손 * *	AK west motel & restaurant	식사	
스웨덴 (1)	이 * *	Karolinska Institutet	식사과정	
네덜란드 (1)	김 * *	농진청 농업생명공학연구원	농업연구사	

□ 월별 정보제공 현황

국가	이름	정보분야	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	소계
미국 (10)	오 * *	우수농산물관리	4	3	4	4	5	4	-	4	28
	한 * *	식중독균, 곰팡이	3	2	2	-	-	-	-	-	7
	최 * *	미생물조사/광우병	2	4	1	-	-	-	-	-	7
	윤 * *	FDA 사이트	2	2	2	3	2	3	2	3	19
	육 * *	미생물조사	1	4	4	5	7	5	5	5	36
	송 * *	축산물안전 및 언론모 니터링	-	3	3	3	5	4	3	1	22
	강 * *	농생물/화학	2	1	2	1	1	1	3	1	12
	손 * *	관련 사이트 모니터링	-	-	-	-	-	-	1	1	2
	강 * *	중금속/농약	7	8	7	8	2	8	7	7	54
	박 * *	농산물 품질향상	-	1	3	4	1	2	1	1	13
	소계		21	28	28	28	23	27	22	23	200

제2장 농식품 안전관리

국가	이름	정보분야	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	소계
일본 (5)	민 * *	농식품 가공·유통	-	3	6	1	1	1	-	-	12
	김 * *	일본 사이트 및 언론 모니터링	3	2	6	4	4	3	7	8	37
	강 * *	농식품가공유통	-	-	2	-	3	-	-	-	5
	소계		3	5	14	5	8	4	7	8	54
독일 (3)	안 * *	농약/GMO	3	-	3	4	3	3	4	3	23
	최 * *	안전관리기술, 축산물 안전	2	2	4	-	1	1	1	3	14
	이 * *	독일 언론/ 기관 모니터링	6	4	4	7	5	8	8	5	47
	소계		0	0	0	0	0	0	0	0	0
뉴질 랜드 (2)	배 * *	관련 분야 전체정보 모니터링	5	4	4	6	7	7	5	7	45
	손 * *	안전관리기술	3	3	5	5	7	9	3	7	42
	소계		0	0	0	0	0	0	0	0	0
호주	손 * *	관련분야 전체정보 모니터링	-	-	-	-	-	-	5	4	9
네덜 란드	김 * *	전분야	1	4	-	6	-	-	-	-	11
합 계			75	82	110	94	87	93	89	91	721

(한국농림수산정보센터 식품안전팀장 이강오)

제 3 장

농식품 안전성 향상을 위한 연구

제 3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

제 1 절 농산물 분야

1. 농업환경분야 연구

가. 총설

친환경농업 기반기술 확립과 농촌자원의 신소득 창출 및 삶의 질 향상 기술 개발을 목표로 농촌환경자원의 발굴·보전 및 개발, 토양·작물·수자원을 연계한 작물생산성 유지와 친환경 토양종합관리기술 개발, 기후변화 대응 농업기술 및 저탄소 녹색성장 기술 개발이라는 임무를 띠고 농업·농촌 현장과 연계된 실용적 연구를 추진함으로써 농정시책에 적극 부응하는 등 활용성이 높은 연구를 수행하였다.

1) 농촌환경 자원연구

농촌어메니티 산업화 기반확보와 자연과 조화된 쾌적한 정주생활공간을 조성하여 농촌지역 활성화를 도모하기 위하여 △농촌 어메니티자원 발굴 및 정보시스템 구축 △농촌마을환경계획 및 자원관리기반기술 개발 △농촌 공익기능 정책지원 및 홍보강화 △농촌 전통지식자원 활용 및 산업화 지원 △농촌관광상품 개발 및 품질 제고 △귀농·귀촌 및 정주지원 등을 핵심전략목표로 선정하여 총 16과제 42항목의 연구과제를 수행하였다. 전략목표별 주요 성과는 다음과 같다.

가) 농촌 어메니티자원발굴 및 정보시스템 구축

농촌어메니티자원 조사사업에서는 전국 652읍면 15,804마을의 경관자원, 공동체자원, 수자원 등 어메니티자원 37종을 대상으로 총 217,285건을 조사하였다. 조사된 자원은 DB구축 과정을 거쳐 농촌어메니티 자원정보시스템(<http://rural.rda.go.kr>)을 통

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

해 '08년 현재 12천마을의 16만건을 대국민 서비스하고 있다.

나) 농촌마을환경계획 및 자원관리기반기술 개발

농촌지역개발 및 어메니티 자원화를 통한 농촌활성화를 위해 마을 및 지역단위 어메니티자원활용 모델 개발·보급, 농촌 어메니티자원 관리 및 생태계보전 기반기술 개발, 농촌경관지표활용에 관한 연구를 추진하여, 농촌마을계획사업, 농촌경관대책 등의 정책사업과 현장 활용을 위해 6건의 시책건의와 5건의 영농활용을 제안하였다.

다) 농촌 공익기능 정책지원 및 홍보강화

농업·농촌의 공익적 가치에 대한 국민인식 제고를 위해 전국 20세 이상 성인 남녀 1,200명의 인식 조사를 바탕으로 국민인식 제고 방안을 도출하여 영농활용으로 제시하였으며, 초중등 과학교과서 분석 결과에 따라 개발된 88건의 교과내용이 교과서에 수록될 수 있도록 시책건의하였다. 또한 초등학교 5~6학년을 대상으로 한 다원적 기능 영어멀티미디어 학습프로그램 2종, 청소년의 체험학습프로그램 10종을 개발하였으며, 초중등 교원 268명을 대상으로 다원적 기능 체험 교원연수를 실시하고 다원적 기능의 수업 적용을 지원하기 위한 '농업·농촌 다원적 기능 수업 우수사례 모음집'을 발간하였다.

라) 농촌 전통지식자원 활용 및 산업화 지원

농촌 전통지식자원의 활용 및 산업화 지원을 위해 산업화 유망 향토자원 144건을 선발하고, 6지역 6품목 향토자원의 산업화 추진모델을 개발하였다. 또 현대적 활용 기반 구축을 위하여 고농서 소재 농업기술을 208건 발굴하고, 구전 천연염색기술 78건의 실용성과 과학성을 평가하였다.

마) 농촌관광상품 개발 및 품질 제고

농촌 관광상품 개발 및 품질제고를 위해서 마을축제의 개선방안을 제시, 농어촌마을 당산숲의 실제 구명, 33문항의 농촌관광마을평가지표 개발, 43항목의 농촌교육농

장평가지표를 개발하였다. 또한 도농교류 촉진을 위한 가족농원 현장적용 및 농촌관광 품질제고를 위해 한국형 가족농원 현장적용 및 개선 방안 도출, 농촌관광 품질인증 및 평가체계 개발, 농촌관광에 대한 장기적인 수요 예측 등을 통해 농촌관광 정책지원 방안을 제시하였다.

바) 귀농·귀촌 및 정주지원

승계농업인의 영농정착 제약요인을 분석하여 “승계농업인 선정 절차 일원화”를 지도사업에 반영할 수 있도록 하였으며, 귀농가구의 농촌생활 만족도 향상을 위한 생활 유형별 복지지원의 근간이 되는 “귀농교육 및 지원법(가칭)”을 제안하였고, 귀농 및 정주지원 정책의 기초자료로 활용할 수 있는 농촌생활지표조사 보고서와 ‘농촌지표’를 발간하였다.

2) 토양비료 관리연구

저탄소 녹색성장을 위한 토양 및 양분의 과학적 관리기술 개발을 목표로 생산성을 유지하면서 환경에 부담을 주지 않는 토양관리 및 작물양분 종합관리 연구를 수행하였다.

토양자원연구는 경기도 여주군 등 전국 164개 시·군에 대한 세부정밀토양도(1:5,000 축척)를 발간하여 농업정책입안, 대농민 영농계획 수립 등에 이용할 수 있도록 하였으며, 토마토, 참외 등 10개 작물에 대하여 기후, 토양형태 및 물리적 특성과 수량지수를 다변량 해석기법으로 해석하여 적지기준을 설정하고 지도를 작성하였다. 전국 세부정밀토양도(1:5,000) 16,620 도엽, 농경지 5,500천 필지의 토양검정 자료를 전산화하여 “흙도람” 웹 서비스로 토양 및 농업환경정보 제공, 토양검정 시비처방서 발급이 가능하도록 하였다. 또한 지속농업의 기반으로서 토양의 건전한 유지 관리에 대한 이해 및 공감대를 확산하기 위하여 농과계 대학(원)생, 대학교수 및 농업환경분야 연구원 등을 대상으로 충남 당진의 하해혼성평탄지 및 구릉지 토양, 제주 화산회토에 대하여 토양조사·분류·해설을 위한 현장답사회를 실시하였다.

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

토양보전연구는 못자리 육묘 진단·평가 및 못자리상토 분석워크숍, 벼 못자리상토 품질기준 설정 공청회를 통하여 벼 못자리상토 사고 방지를 위한 벼 못자리상토 품질기준으로 $\text{NH}_4\text{-N}$ 함량, 생물시험을 추가할 것을 제안하였다. 또한 상토제조 원료인 코코피트 등에 대한 품질구분 지표를 설정하여 상토의 품질 고급화를 위한 자료로 제공하였다. 대형농기계 사용에 의한 노지, 과수원, 시설재배지의 토양다짐 현상을 분석 및 평가하여 심토파쇄, 심경 등에 의한 토양물리성 개선 방안을 제시하였으며, 토양 비옥도 관리 방안으로 우리나라 시설재배지의 화학성은 '00년에 비하여 '08년에 EC와 유효인산, 치환성 칼슘의 함량이 높아지고 있음을 조사하여 농업인 교육 또는 현장 지도시 적절한 시비처방을 할 수 있도록 하였으며, 시설재배지 유효인산의 적정 함량으로 350~450mg/kg을 설정하여 유기질 비료의 적정한 공급 방안을 제시하였다. 또한 적토형 인위토양에 암거배수 설치로 투수 급변층의 투수 속도를 16~30배 개선할 수 있었다.

양분관리연구는 작물별 시비기준이 조정된 딸기 등 11작물에 대하여 시비처방 프로그램을 보완하였고, 액비 시비처방프로그램도 개발하여 “흙도람”에 탑재하여 시군농업기술센터 및 농업인이 쉽게 활용 가능하도록 하였다. 또한 가축분뇨 퇴·액비 자원화 연구에서 석회시용 3일 후에 퇴비를 시용함으로써 혼용시용에 비해 질소손실을 31% 줄일 수 있었다. 나노기술을 이용한 작물체내 양분 행동추적 및 영양진단 신기술 개발 연구에서는 염(Na, Ca) 스트레스에 의한 토마토 잎의 염 크리스탈 형성 및 분포 해석에 대한 나노구조 분석기술을 도입하였고, 세포벽과 엽록소 구조 및 전분 함성량 감소 등을 통해 오이, 참외의 Ca, Mg 결핍 등 작물 영양장해 피해 양상의 진단기술을 확립하였다.

비료품질관리를 위하여 시중 유통 중인 비료 834점에 대하여 품질검사 결과 115점(13.8%)이 기준미달이었다. 비료생산업등록 및 수입업신고를 위한 위탁검사, 농작물 피해 검사, 퇴비의 원료지정, 수입비료 검사 등 300여건의 민원을 해결하였으며, 비료 관련 제도개선을 통한 비료품질향상을 위하여 비료공정규격 설정 및 개정안을 검토하였다.

3) 기후변화 생태연구

기후변화생태연구는 기후변화에 대응한 농업·농촌의 녹색성장 기반 구축을 목표로 기후변화 협약 대응 및 국가정책지원 기술 개발, 농업부문 바이오에너지 생산 및 유기성 자원 활용기술 개발, 돌발해충 생리·생태 및 제어 기술과 건전한 농업생태계 유지·보전 기술의 확립, 농업환경 모니터링 및 대응기술 개발과 LED 이용 기술 등에 관한 연구사업을 실시하였다.

지구온난화, 환경보전 등 전 지구적 대응을 위한 정책기술 개발로 농업지대별 기상재해 취약성지도 작성(이상고온, 강수량), 농업 기후지수 변동 평가(한발지수 개선, 기후생산력지수 저하 등) 등 농업지대별 기상재해 저감을 위한 농업기상정보의 제공, 국가간 대기환경오염물질의 장거리 이동 평가 연구 등을 실시하였다.

농업생태계 유지·보전 기술로는 갈색여치 생활사 구명, 비닐막이나 끈끈이트랩 등을 활용한 친환경적 퇴치법을 개발하여 기후변화에 따른 돌발생물 발생 모니터링 및 친환경 방제법을 개발하였고, 논 생태계에 서식하는 수서무척추동물 도감을 발간(중보판: 5문 7장 225종)하는 등 농업생태계 서식 생물자원의 DB화도 추진하였다. 또한 람사르 총회에서 '논 습지 결의안 채택'에 과학적 근거를 제공한 바 있다.

바이오에너지 이용체계·기술 개발 및 유기자원 활용 기술로는 메탄가스 생산속도를 12~35% 증대시키는 초음파 전처리기술을 개발하고 지역별 바이오매스 자원의 발생 분포를 DB화 하고 분포도를 작성 하였다. 가축분뇨의 바이오가스 생산에 의한 온실가스 저감효과가 퇴비화 대비 처리 톤 당 268 CO₂ kg에 이르는 평가를 하는 등 농업 부산물 활용 바이오에너지 이용 체계를 구축하였고, 가축분 퇴·액비 평가기준 설정을 위한 이화학성 및 부숙도에 대한 평가를 실시하였다.

농업환경 평가·제어기술 개발로는 농가보급형 LED 광 처리장치를 개발(특허출원 3건)하여 잎들깨, 국화, 딸기 재배에 활용하였으며, 농업환경오염도 평가를 위한 질소 및 물수지 프로그램을 개발하여 이를 근거로 수질기준 항목 중 TN, TP, Chl-a, SS의 삭제를 골자로 하는 농업용수 관련 친환경농산물 인증기준 개정(안)을 제출한

나. 농촌환경 자원연구

1) 환경계획연구

가) 농촌 어메티니자원 발굴 및 정보시스템 구축

국내의 농업환경 변화에 대응하여 농촌지역 경제 활성화를 위해서 농촌어메티니자원 발굴과 산업적 활용극대화를 위한 어메티니 자원도 구축이 필요한 실정으로, 농촌어메티니자원 조사사업에서는 전국 652읍면 15,804마을의 경관자원, 공동체자원, 수자원 등 어메티니자원 37종을 대상으로 총 217,285건을 조사하였다. 조사된 자원은 DB구축 과정을 거쳐 농촌어메티니 자원정보시스템을 통해 '08년 현재 12천마을의 16만건이 대국민 서비스(<http://rural.rda.go.kr>)가 되고 있으며, 경관, 전통문화, 체험 등 주제별로 100선을 선정하여 인터넷을 통해 정보를 제공하고 있다.

나) 농촌마을 환경계획 및 자원관리 기반기술 개발

정부에서는 농촌지역개발 및 어메티니 자원화를 통한 농촌활성화를 위해 마을 공간계획 지원(2개소), 지역단위 어메티니자원활용 모델 개발·보급(3유형), 농촌마을 습지실태 및 관리방안 개발, 농촌 최소주거기준 개발, 전원마을사업 평가표 개발, 농촌경관지표활용에 관한 연구를 추진하였다. 이상의 결과들은 마을계획사업 및 농촌경관대책, 농촌주거환경개선대책 등에 활용할 수 있도록 6건의 시책건의의를 하였으며, 농촌현장에 직접 활용할 수 있도록 5건의 영농활용을 제안하였다. 또한, 연구결과물의 홍보와 마을계획관련 아이디어와 인력 발굴을 위해 제6회 농촌어메티니 환경설계공모전 및 '아름다운 농촌경관조성을 통한 농촌의 미래상 구현' 심포지엄 등을 개최하였다.

2) 공익기능연구

미래세대의 주역인 청소년들에게 정규학습을 통하여 농업·농촌 다원적 기능에 대한 가치 및 중요성을 인식시키고자 2008년도 발행된 초·중·고등학교 '과학' 교과서의 농업·농촌 교과내용을 분석하고, 다원적 기능에 대한 교과내용 총 88건(초 17, 중

45, 고 26)을 개발하여 교육과학기술부에 해당 교과서의 교과내용으로서 수록을 요구하는 시책을 건의하였다. 특히 학생들의 흥미를 유발할 수 있는 다원적 기능 교재 개발이 요구됨에 따라 초등학교 5~6학년을 대상으로 다원적 기능 영어 멀티미디어 학습프로그램 2종을 개발하였으며, 농촌자원을 활용한 농촌체험학습 현장사례 분석을 통해 청소년의 체험학습프로그램 10종을 개발하였다.

농업·농촌 다원적 기능의 교과서 수록뿐만 아니라 핵심전달세력인 교사들의 다원적 기능에 대한 인식제고 역시 시급히 이루어져야 함에 따라 초·중·고 교사 268명을 대상으로 농업·농촌 다원적 기능 체험연수를 특수분야 직무연수로서 20시간(2박3일간)씩, 총 4회를 운영하였다. 또한 다원적 기능에 대한 학교 현장에서의 수업활용 우수사례를 발굴·분석하고, 이를 확산할 수 있는 실천방안을 모색하기 위하여 전남 담양 한빛고등학교, 홍성폴무농업고등학교 등을 중심으로 현지 사례조사를 실시·발굴하고, 이를 농업·농촌 다원적 기능 수업 우수사례 모음집으로 발간하였다.



그림 1. 영어 멀티미디어학습프로그램-넓은 들이 좋아



그림 2. 2008 초·중등교원 농업·농촌 다원적 기능 체험연수

또한 농업·농촌의 공익적 가치에 대한 대국민 인식 평가를 위하여 전국 20세 이상 성인 남녀 1,200명을 대상으로 국민의식 조사를 실시하였으며, 그 결과 농업·농촌의 공익기능 가운데 '식량의 안정적 공급'과 '건강에 안전한 식량 공급'을 중요한 영역으로 인식하고 있는 것으로 나타났다. '자연환경 보전'과 '전통문화 보전'에도 비교적 높

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

은 중요도를 부여하고 있었으며, 사회문화적 공익기능의 유지·보전을 위해 납부한 재원이 사용되기를 바라는 기능으로는 '전통문화 보전 기능', '지역사회 유지 기능'에 대한 응답률이 높은 것으로 나타났다.

3) 환경자원 이용연구

농촌 전통지식자원의 활용 및 산업화 지원을 위해 영월 등 3개 지역의 산업화 유망 향토자원을 144건 선별하고, 옥천 '참옷' 등 6개 지역의 6품목에 대한 향토자원 산업화 추진모델을 개발하였다.

전통농업기술과 구전의 현대적 활용을 위해서 18종의 조선시대 고농서에서 4분야 208건을 발굴 평가하고 '고농서의 현대적 활용을 위한 온고이지신' 4권을 발간하였다. 또한 구전 천연염색기술 114건을 신규 채록하고, 1999~2000년에 채록한 78건의 실용성과 과학성을 평가하였다.

농촌 관광상품 개발 및 품질제고를 위해서는 마을축제의 개선방안을 제시하였고, 농어촌마을 당산숲의 실체를 구명하였다. 또 농림수산식품부 녹색농촌체험마을의 지속가능한 발전을 위하여 33문항의 농촌관광마을평가지표를 개발하고, 농촌진흥청 농촌교육농장 농장주의 교육적 역량강화와 교육장으로서 품질제고를 위해 43항목의 농촌교육농장평가지표를 개발하였다.

도농교류 촉진을 위한 가족농원 현장적용, 농촌관광 품질제고를 위해 한국형 가족농원 현장적용 및 개선 방안 도출, 농촌관광 품질인증 및 평가체계 개발, 농촌관광에 대한 장기적인 수요 예측 등을 통해 농촌관광 정책지원 방안을 제시하였다.



그림 3. 고농서의 현대적 활용을 위한 온고이지신

다. 토양비료 관리연구

1) 토양자원연구

도시 및 지역개발 등으로 인한 농경지의 감소와 토지이용변화가 심한 지역인 남양주시에 대하여 위성영상을 이용하여 대상지를 선정하고 토양조사를 수행하였다. 남양주시는 과거 밭토양 세부정밀 토양조사 당시와 비교할 때, 현재(2007년) 논 439ha, 밭 317ha, 과수원 717ha 감소되고 대신에 주거지, 공장 등으로 변경되었다. 특히 과거의 남양주시 왕숙천 주변 논토양은 대부분 누적적토형 인위토로 Soil Taxonomy 분류상 Coarse loamy, mesic family of Streptic Udorthents로 진접토형으로 설정하였다.

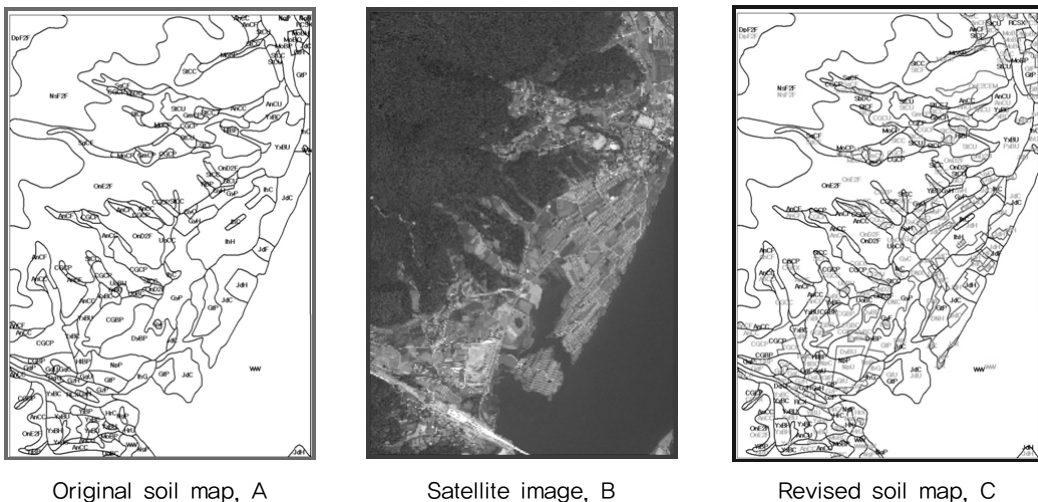


그림 4. 위성영상에 의한 토양도의 개선(경기 남양주시)

2) 토양보전연구

논, 밭에서 대형농기계 사용으로 용적밀도와 경도가 증가하고 공극률과 경운심이 감소하였다. 농기계 사용기간이 지극됨에 따라 물리성 개선이 요구되는 논토양은 미사질, 식질, 배수불량토양으로 44.1%를 차지하였다. 밭토양에서는 농기계 사용으로 물리성의 개선이 필요한 토양은 미사식양질 토양과 중점밭으로 경반층 두께가 증가하고

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

포화수리전도가 감소하는 현상이 나타났다.

[표 1. 대형농기계 사용에 따른 밭토양의 물리적 특성]

농기계 사용연차		용적밀도 (Mg m ⁻³)		공극률(%)		표토심 (cm)	경운심 (cm)	경도(mm)	
		표토	심토	표토	심토			표토	심토
Mean		1.29	1.51	51.4	43.1	17.5	13.2	11.5	20.6
<9 (A)	8	1.24	1.48	53.4	44.2	18.1	13.5	10.3	19.3
>10 (B)	13	1.34	1.54	49.3	42.0	16.9	13.0	12.7	21.8
비율(B/A)		1.58	1.08	0.93	0.95	0.93	0.96	1.23	1.13

논과 밭에서 모두 유기물함량이 증가할수록 토양입자 분산율이 지수적으로 감소하는 경향을 보였고, 상대적으로 밭이 논보다 유기물함량증가에 따른 분산율 감소가 크게 나타났다. 또한 퇴비사용률이 증가함에 따라 분산율은 감소하나 유효인산함량이 계속 증가하여 유기물사용에 의한 토양양분집적을 고려하여야 한다고 생각할 수 있었다.

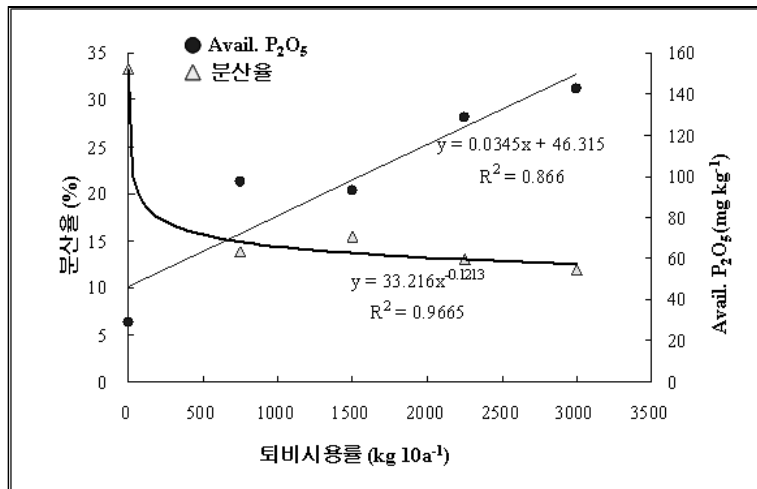


그림 5. 퇴비사용률과 토양입자분산율 및 유효인산 변화

3) 양분관리연구

양분관리 연구는 소면적 소득작물(단마, 장마)에 대한 시비기준량을 새로 설정하였는데, 질소 30.6, 인산 21.7, 칼리 26.7, 퇴비 2,000 kg/10a 이었다. 또한 시비기준이 조정된 딸기 등 11작물에 대하여는 시비처방프로그램을 보완하였으며, 액비 시비처방프로그램도 개발하여 토양검정에 의한 비료성분 추천량 계산, 액비시비처방서 출력이 가능하도록 “휴토람”에 탑재하였다. 그리고 나노기술을 이용한 작물체내 양분 행동추적 및 영양진단 신기술 개발 연구에서는 염(Na, Ca) 스트레스에 의한 토마토 잎의 염 크리스탈 형성 및 분포 해석에 대한 나노구조 분석기술을 도입하였고, 세포벽과 엽록소 구조 및 전분 합성량 감소 등을 통해 오이, 참외의 Ca, Mg 결핍 등 작물 영양장해 피해 양상의 진단기술을 확립하였다.

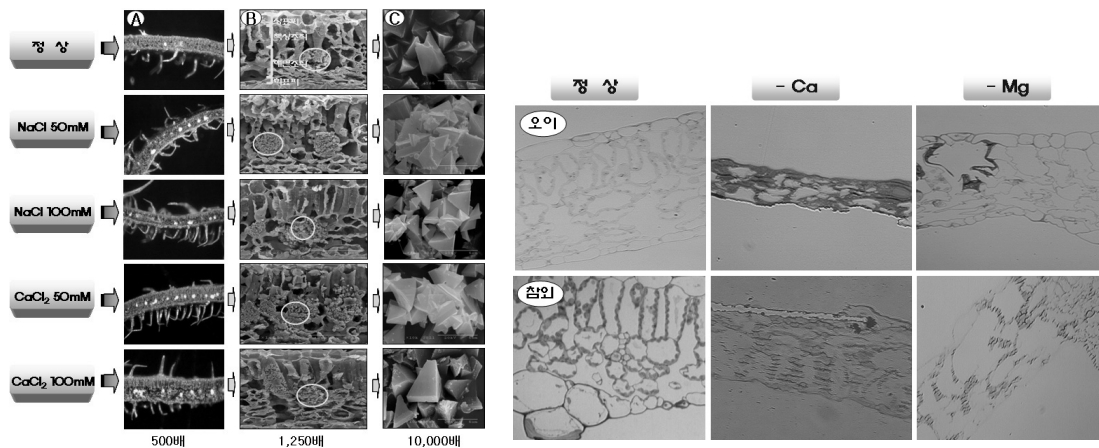


그림 6. 잎 조직 내 염 크리스탈 형성(좌)과 세포벽·엽록체 구조 파괴

4) 비료품질 평가연구

2008년도에는 비료품질관리를 위하여 시중 유통 중인 비료 834점에 대하여 품질검사를 수행하였다. 검사 결과 115점(13.8%)이 기준미달이었다. 보통비료는 255점에 대하여 품질확인검사를 실시한 결과, 52점이 기준미달 되어 20.4%의 미달율을 보였고,

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

부산물비료는 579점 중 63점이 기준미달 되어 10.9%의 미달율을 보였다. 보통비료에서는 미량요소가, 부산물비료에서는 주로 수분, 유기물 대 질소의 비가 기준미달이었다. 이번 조사는 불량비료의 유통 방지를 위해 수행하였다. 또한, 비료생산업등록 및 수입업신고를 위한 위탁검사 167건, 농작물 피해 및 일반위탁 검사 31건, 퇴비의 원료지정 17건(취소 2건), 수입비료의 중금속 검사 46건 등 300여건의 비료관련 민원을 해결하였으며, 비료관련 제도개선을 통한 비료품질향상을 위하여 가리고토석회비료의 공정규격 신규설정 등 5건의 비료공정규격 설정 및 개정(안)을 검토하였다.

라. 기후변화 생태연구

1) 기후자원연구

가) 농업지대별 기상환경 변화 평가 및 활용기술 개발

한반도의 평균기온은 지난 35년간('73 ~ '07년) 0.95℃ 상승하였으며, 농업기후지대별로는 중북부내륙, 중부내륙, 동해안남부지대에서 1.36 ~ 1.47℃가 상승한 반면 영남내륙산간지대(영주, 문경 등)는 0.2℃가 상승하여 기후지대별로 증가폭의 차이가 매우 컸다.

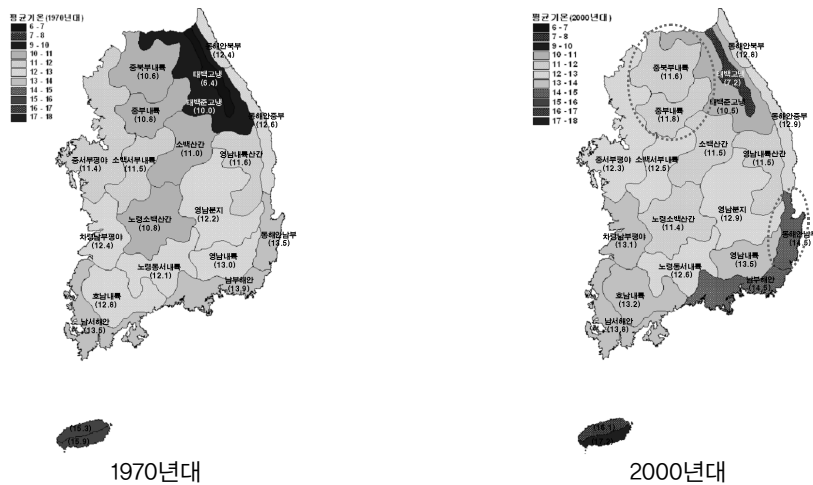


그림 7. 21개 농업기후지대의 연대별 평균기온 변화

강수량은 지난 35년 동안 평균 283mm 증가하였으며, 대관령을 포함한 태백고냉지대와 태백준고냉지대, 그리고 영남내륙산간지대는 452 ~ 778mm가 증가하여 증가폭이 큰 반면, 영남내륙지대(밀양, 진주 등)는 132mm로 증가폭이 적었다.

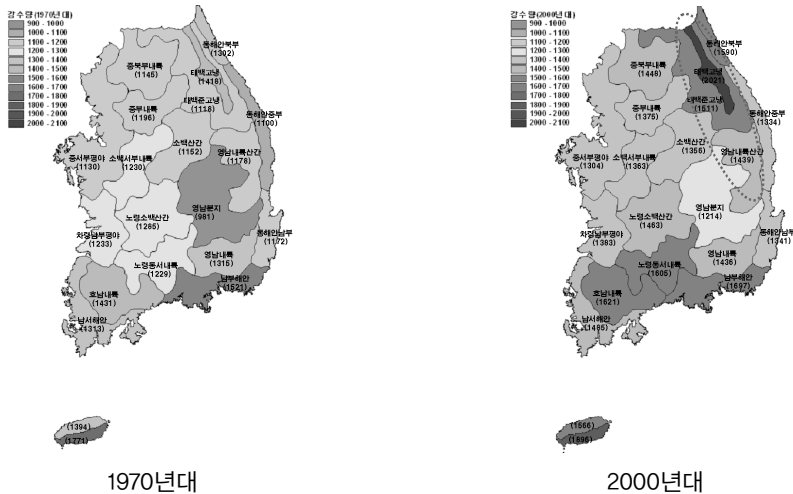


그림 8. 21개 농업기후지대의 연대별 강수량 변화.

연간 일조시간은 평균 378시간이 줄어 감소추세가 뚜렷하였으며, 영남내륙산간지대와 중부내륙지대는 765 ~ 1,152시간, 태백고냉지대는 618시간 줄어들었지만 포항과 울산 등을 포함하는 동해안남부지대는 증감추세가 뚜렷하지 않았다. 농작물의 재배적부를 결정하는 무상기간은 지난 17년 동안(1991-2007년) 10년에 15.7일씩 길어지고 있으며, 작물의 생육과 관련이 깊은 식물온도(5°C이상)의 출현지속기간이 전국적으로 약 9일 정도 길어져서 겨울작물 생산성과 재배가능 면적이 증가되고 있는 것으로 분석되었다.

2) 농업생태연구

가) 갈색여치 생활사 구명 및 친환경적 퇴치 방법 개발

갈색여치는 야산에서 부화하여 5월 초순경 과수원으로 내려오기 시작하고, 과수원

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

의 피해는 5월 말에서 6월 말까지 약 한달 동안 최고에 이르므로 야산에서 과수원으로 내려오기 전 비닐막과 끈끈이 트랩을 설치하여 물리적인 방법으로 갈색여치의 피해를 막을 수 있다. 갈색여치는 7월 초부터 과원근처 덩불이나 축축한 이끼근처에 산란을 하며 산란을 마친 성충은 9월경에 죽는다. 산란은 7월초부터 2개월 동안 지속되며 산란량의 54% 이상이 초기에 산란되는 것으로 관찰되어 산란시기 온도가 높으면 많은 알을 산란할 수 있어 이듬해 봄 갈색여치 밀도에 영향을 미칠 수 있다. 알은 1회 또는 2회 이상의 겨울을 지나야 부화되므로 갈색여치의 휴면발육은 온도와 밀접한 관계가 있는 것으로 조사되었다.

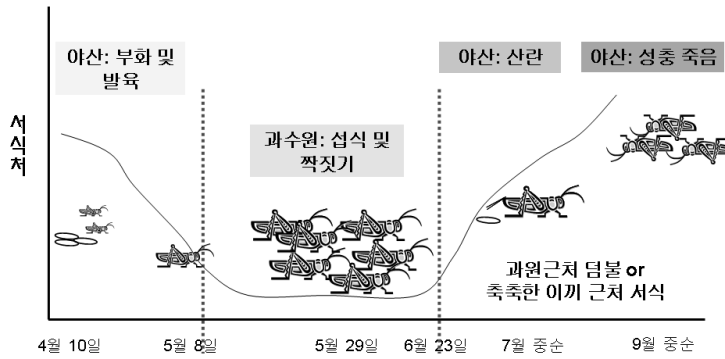


그림 9. 시기별 갈색여치 서식처 이동

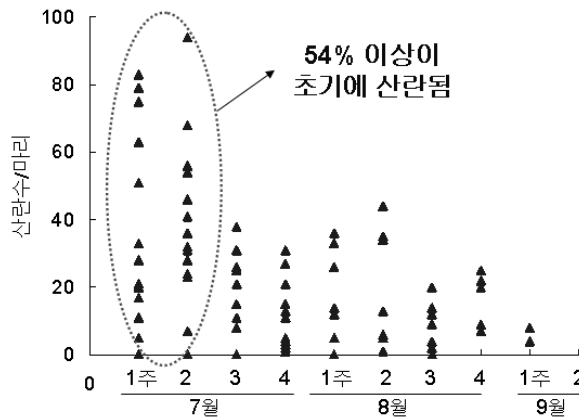
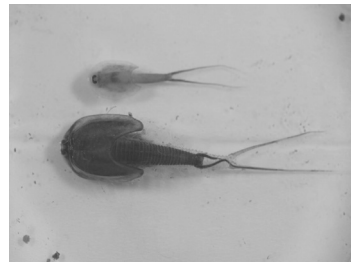
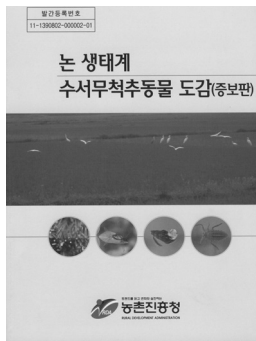


그림 10. 갈색여치의 산란시기

나) 논 생태계에 서식하는 수서 무척추동물 도감 발간

논생태계의 종다양성 유지 및 보전의 공익적 기능 홍보를 위해 전국적 단위에서 수서 무척추동물 분포 및 밀도를 조사하고 이를 도감으로 발간하였다. 5문 7장 225종의 수서무척추동물 분포 및 생태특성을 수록하여 관련분야 연구자 및 농가에 수서생물에 대한 정보를 제공하였다.



긴꼬리투구새우(상: 유생, 하: 성체)
멸종위기 야생 동식물 II급

그림 11. 논 생태계 수서무척추동물 도감 발간

3) 바이오에너지연구

가) 바이오에너지 이용체계기술 개발

우리나라의 연간 가축분뇨 발생량은 5천만톤 이상이며 음식물쓰레기도 4백만톤 이상 되어 이의 처리 및 자원화 요구가 커져가고 있으며, 한편으로 녹색성장의 핵심기술로 화석연료를 대체하는 바이오에너지 이용 기술의 개발 및 보급 요구가 증가하고 있다.

바이오에너지 이용체계 및 기술 개발로서 바이오에너지 이용 시스템 구축을 위한 바이오매스 자원 분포도를 작성하였다. 자원조사 내용으로는 돼지 분뇨, 젓소 분뇨, 한우 분뇨, 계분 및 음식물쓰레기의 지역별(시·군 및 읍·면·동별) 발생량을 조사하여 DB화하고 GIS 이용 분포도를 작성하였다. 한편 메탄가스 생산 효율을 증대시키기 위한 기술로서 초음파를 이용한 유기물 가용화 전처리 기술을 개발하여 메탄가스 생

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

산 수율을 11 ~ 26% 증대시키고, 초기 메탄가스 생산속도를 31 ~ 145% 증가시켰으며, 이때 최대 메탄가스 생산속도는 12 ~ 35% 증대시키는 효과가 있었다. 본 기술 개발은 특허 출원하였다. 또한 바이오가스 에너지화의 온실가스 저감효과 및 경제성 분석을 실시하였는데, 일 100톤 처리규모의 통합 바이오가스화로 전기와 열을 각각 3,658MWh/년, 4,025Gcal/년 생산이 가능하고 퇴·액비의 생산 공급으로 투자 회수 기간을 3년 이내로 단축할 수 있으며, 이를 통한 온실가스 감축효과는 관행으로 자원 화하고 있는 퇴비화 처리 대비 가축분뇨 1톤 당 268kg의 CO₂가 감축되는 효과를 전 과정평가를 통하여 확보할 수 있었다.

이와 같은 효과는 연간 가축분뇨 발생량의 10% 정도인 500만톤만 바이오가스 자원 화 하더라도 경제성 평가를 통해 2,082억원에 이르는 것으로 판단된다. 또한 환경오염 물질인 가축분뇨 등 유기성폐기물의 환경부담 경감 효과 및 자원순환 이용 효과 등이 기대되며, 향후 바이오에너지 마을 조성을 위한 에너지 이용체계 및 모델 구축의 기초로 활용될 것이다.

4) 환경평가제어연구

가) 농가 보급형 LED 광 처리장치 최초 개발

전기조명을 켜 주어 낮의 길이를 늘려 꽃피는 것을 억제시키고 생산량을 늘리는 잎 들깨와 국화, 딸기의 전조재배(電照栽培)에는 주로 백열전구를 사용하고 있으나, 백열 전구는 과도한 전기소모, 짧은 사용수명, 폐전구의 발생 등 많은 문제점이 있는 실정이다.

LED(Light Emitting Diode)란 반도체 발광소자로 광 효율이 높고 반영구적인 차세대 광원으로 각광을 받고 있는 광원이다. LED 광원은 백열등보다 수명이 10 ~ 30배 길고, 백열등과는 다르게 열이 나지 않으며, 전기에너지로부터 광전환 효율이 90%로 높아 에너지절감 효과가 매우 큰 장점이 있어 가까운 장래에 기존의 백열등이나 형광등은 이 LED 등으로 대체될 전망이다.

광파장이 660nm인 적색 LED 광처리장치는 잎들깨와 국화를 대상으로 한 전조광원

비교 시험결과 60w 백열전구에 비해 전기사용량을 71% 절감시켰고, 잎들개의 잎수량과 상품성을 향상시켰다. 국화는 적색 LED 광처리 장치로 전조처리시 관행인 100w 백열등에 비해 전기사용량이 73% 절감되었으며, 수출국화의 중요한 품질요인인 초장과 생체중은 적색광의 광합성촉진 작용으로 백열등에 비해 15% 향상되었다.

농가보급형 원추형 적색 LED 광처리장치는 시험연구용으로 적합한 막대형 LED 광처리장치 보다 설치 소요량을 68% 절감시켜 LED 광처리장치의 농업현장 실용화를 실현하였다. 원추형의 농업용 적색 LED 광처리 장치는 비닐하우스의 천장부착형, 대형온실의 기둥부착형, 과수원의 독립기둥형 등 7가지 형태로 개발하여 특허출원하였다.



천장부착형



기둥부착형



독립기둥형

그림 12. 신개발 농가보급형 적색 LED 광처리장치.

전국 전조재배면적 2,864ha의 주요 전조광원인 백열등을 적색 LED 광처리장치로 대체한다면 농업용 전기요금을 연간 약 120억원 절감하고, 잎들개, 국화 및 딸기의 생산량 및 상품성 향상으로 311억원의 농가소득증대 효과가 있을 것으로 예상되며, 전기에너지 절감으로 CO₂ 발생을 연간 약 6만8천톤 저감할 수 있을 것으로 예상된다.

(농촌진흥청 국립농업과학원 농업생물부 연구사 김진호)

2. 농업생물분야 연구

가. 총 설

기후온난화와 수출입 증가에 따라 농작물에서 새로운 병, 해충 발생이 증가하고 있다. 친환경적이고, 안전한 농산물을 생산하기 위하여 병해충의 분류동정, 발생예찰, 피해분석 및 생리생태 연구를 수행하여 종합적인 농작물 관리를 위한 기반기술 연구를 수행하였다. 또한 유용미생물, 천적 및 곤충자원을 발굴하여 현장에 적용하고 산업화하기 위한 기술을 개발하여 부가가치향상을 꾀하였다. 양잠, 양봉분야에서는 경쟁력 향상과 실용화 및 누에 생체이용 유용물질 생산연구를 수행하였다.

【농업 미생물 연구】

농작물 병원체 분류 동정 및 진단기술 개발을 위하여 배양적, 형태적, 생화학적 특성 및 PCR 기법을 이용하여 고추탄저병균 및 주요 채소류에 세균병을 일으키는 *Xanthomonas*속균의 균주에 대한 분자생물학적 특성을 조사하였다. 그 결과, 고추탄저병에 대한 저항성 품종 육종을 위한 표준균주를 확보하였으며, *Xanthomonas* spp.의 유전적 정밀진단 체계가 확립되었다. 국내에 발생하는 고추 탄저병균 7종에 대하여 rDNA-ITS로 분석한 결과, 유전적으로 구분되었으며, 우점 병원균은 *Colletotrichum acutatum*이고, *C. gloeosporioides*와 함께 병원성이 매우 강하였다. *Xanthomonas*속 세균의 정밀 분류를 위해 3 set의 primer를 개발하였으며, 이를 이용하여 23S rDNA 염기서열 분석 결과, 담배, 대추, 양상추, 파프리카 등 8종의 작물이 *Xanthomonas* spp.의 새로운 기주임을 발견하였으며, 새로운 유전자 분류 체계를 확립할 수 있었다. 보급종의 벼 키다리병 피해를 해결하기 위하여 키다리병 감염정도를 간편하게 판단할 수 있도록 유전자 진단 및 황산반응법을 개발하였고, 벼 보급종의 키다리병 방제를 위해 건종자에 적용약제를 혼합분의 처리하는 방법을 개발하여 종자관리소에 기술을 전수하였다.

미생물 활용 친환경 작물보호 기술 확립 및 안전농산물 생산을 위해 생육촉진 및

유도저항성 유용미생물 K87생산 복합다당체를 개발하여 식물생육촉진 증진제 2종과 복합병해 방제제 1종을 유기농자제로 등록하고 산업체에 기술이전하여 유기농 재배 농가가 제품을 사용할 수 있도록 상업화하였다. 또한 *B. subtilis* M27 등 2종의 유용미생물을 개발하여 짬채류 균핵병의 방제를 위한 농가실증 연구 결과 상추 균핵병에 탁월한 방제효과(71~84%)가 있어 조기 보급을 위해 산업체에 기술이전을 하였다.

경남, 제주 지역을 중심으로 토마토에 황화 잎말림 증상으로 식물체가 고사하는 심한 병징을 일으키는 새로운 바이러스가 국내 처음으로 발생되었는데, 토마토황화잎말림바이러스병의 최초 발생에 따른 위험도 및 긴급방제 대책을 수립하고, 확산방지를 위한 약제살포 및 감염식물 이동제한 조치를 할 수 있도록 하였으며, 바이러스(TYLCV, TLCV) 정밀 유전자 진단기술 개발하여 도 농업기술원에 기술이전하여 농업인이 감염 식물체의 신속하게 정밀 진단이 가능하도록 하여 연간 624억원의 경제적 피해를 예방하였다.

참다래, 감귤, 유자에 피해를 주는 식물기생선충을 조사한 결과 참다래 재배지에서 뿌리혹선충, 감귤과 유자재배지에서는 감귤선충이 우점 선충으로 조사되었다. 섬지역의 토착선충을 조사한 결과 식물기생선충이 2종, 식세균성선충 24종, 식균성선충 3종, 포식성/다식성선충 2종이 국내 미기록종으로 동정되었다.

식물유래 천연물 이용 친환경 선충 방제제 개발을 위해 살선충 치사 효과가 우수한 cinnamon oil, fennel oil, 동충하초 추출물 등 20종의 식물체 유래 살선충 물질 선발하였으며, cinnamon oil의 제형화 기술을 개발하여 뿌리혹선충의 방제에 적용한 결과 뿌리혹 형성 지수를 50~75% 감소시키는 방제효과를 얻을 수 있었다.

【곤충산업 연구】

곤충과 기타 절지동물자원의 탐색과 정보관리를 위해 '08년 15목 10,013점의 곤충자원을 수집하여 건조표본제작 및 보존처리하였으며, genome 분석용 생체표본 수집 보존 153종 566개체, DNA barcode 분석용 수집 보존 230종 893개체, 이중 한국미기록종으로 *Mastax formosana*을 발견하였고, DNA barcode 분석을 통해 5과 11종을

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

NCBI 등록하였다. (구)유용곤충과 소장의 딱정벌레목 가운데, 25과 337종 10,399점의 표본을 분류학적으로 정리하였고, excel 프로그램을 이용하여 표본정보를 DB화하였다.

유기농업재배지내 담배가루이 등 해충을 방제하기 위해 사용한 담배장님노린재의 밀도가 높을 경우 작물에 순댓이 등 피해가 발생하므로 친환경농자재를 사용하여 천적의 밀도를 감소시키는 기술을 개발하였으며, 담배장님노린재와 지중해이리응애에 대해 저독성을 보이는 약제 선발과 안전방사시기를 설정함으로써 농약과 천적의 상호보완적 사용을 위한 기술을 개발하였다. 약제가 코팅된 바이알을 이용하여 농업현장에서 신속하고 정확하게 점박이응애 약제저항성 발달 정도를 평가하여 효과적인 약제 사용에 의한 약제저항성 해충방제가 가능토록 하였으며, 담배가루이는 B계통, Q계통의 지역별 약제저항성 발달 정도를 모니터링한 결과를 토대로 하여 효과적인 방제약제를 선발하여 활용할 수 있도록 하였고, 시설재배 피망에 발생하는 담배거세미나방의 요방제 밀도를 설정하였다. 또한 성페로몬을 이용하여 흑명나방의 최초비래시기 및 최적방제시기를 온도적산법을 활용하여 결정하는 방법 등을 개발하였다.

우수천적의 선발 및 이용기술 개발을 위해 천적의 저온저장기술 개발, 칠레이리응애의 고온 적응계통 선발하는 연구 및 토마토, 딸기, 파프리카, 오이 등 시설작물의 해충에 대한 친환경 생물적방제 기술을 현장에 적용하는 연구 등을 수행하였다. 유용곤충 자원의 안정생산 시스템 확립 및 산업화 기술 개발에서는 하늘소류 및 소리곤충류 등 곤충 15종(법적 보호 종 포함)의 실내 계대사육법을 개발하였으며, 호랑나비 등 학습소재용 곤충의 인공사료를 개발하고, 방울벌레 등 4종의 사육법을 개발하였다.

화분매개곤충 우량계통 육성 및 전국 실태조사를 실시하여 17개 지역에서 총 441마리의 월동된 여왕호박벌 및 좀뒤영벌 210마리 등 총 6종 691마리의 화분매개곤충자원을 선발하였으며, 뒤영벌의 인공수정기술을 확립하기 위한 교미율 조사를 통해 여왕벌과, 수벌의 인공수정 적기를 구명하였다. 또한 화분매개곤충 현장 실용화를 위해 봉군사용량을 2봉군에서 1봉군으로 줄임으로서 봉군구입비를 전국적으로 15.2억원/년 절감하는 성과를 얻었다.

음식물쓰레기 분해능력이 우수한 아메리카동애등에 등 2종을 선발하고 대량증식기

술을 개발하였다. 아메리카동애등에는 유충 1마리가 음식물쓰레기 2~3g(성충 1마리 1,000개 알 생산)을 분해하였으며, 처리된 쓰레기는 부피 약 58%, 무게 30% 정도가 감소하였다. 이 기술을 이용한 음식물쓰레기 처리장치를 개발하여 특허 2건 출원하였으며, 분해산물(분변토)이 퇴비로 이용하기에 적합함을 확인하였다.

곤충유래 고기능성 항생 및 활성 물질 분리연구에서는 펩타이드 공학기술을 이용하여 애기뿔소똥구리 유래 고기능성 항생 펩타이드 코프리신의 헤릭스영역 잔기서열을 바탕으로 유도체를 개발하였으며, 귀뚜라미, 맹충, 매미눈꽃동충하초, 쇠똥구리의 글라이코사미노글라이칸의 중성 단당류 조성과 아미노당, 산성당을 분석하였고, 곤충글라이칸을 복강내투여 후 곤충글루코자민의 소염작용을 확인하였다. 호박벌 및 서양뒤영벌 여왕벌 알콜추출물에서 발 부종크기를 억제하는 소염효과를 관찰할 수 있었으며, 혈관내피세포에서 산화질소(NO)를 산생시켜 혈관확장을 이완시켰다.

【잠사양봉소재연구】

누에 교배조합 능력검정은 백옥잠을 대조로 M2101×M9526 등 9개 신교배조합의 주요형질에 대한 시험 결과, M2101×M2102, M2101×J150 및 M2309×J150 등 3개 신교배조합이 우수한 성적을 나타내어 2009년도 지역적응시험을 수행할 계획이며, 누에 유전자원은 343계통 유지 보존 중이다. 은나노 함유 실크 대량생산을 위한 시스템 개발 중이며, 누에 계통별 향산화능의 비교 연구를 하였으며, 잠중생산은 기본잠종 22계통 1,100나방, 원원잠종 13계통 7,970나방을 생산하였으며, 원원잠종 공급은 13계통 6,560나방을 각도에 공급하였다. 한편 국내·외에서 수집, 보존 및 증식 후 포장에 식재한 뽕 유전자원의 생육특성 및 향산화능을 분석한 결과, 뽕 육종 소재로 유망한 11계통 및 향산화능이 우수한 3계통을 선발하였다.

잠분 성분의 산업적 이용을 위한 소재화 가능성을 찾고자 성인병 치료와 관련하여 효과가 추정되는 활성 물질을 분리 정제하여 3종류의 단일물질을 동정하였다. 누에분말 추출물을 투여한 시험구에서 혈액 중의 ALT 및 LDH 활성은 현저하게 감소하였으며, 혈액 중의 중성지방, 콜레스테롤 농도는 현저히 증가하여 혈액 중의 알코올 농

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

도 및 알코올성 간 독성에 대하여 효과가 있는 것으로 나타났다. 또한, 오디함유 천연 색소의 경제적 대량생산 체계를 확립하여 특허 등록하였다.

양봉의 안전생산 및 병해충, 벌꿀 품질관리 연구 결과, 서양꿀벌의 로얄제리 생산시 처음 1회 접수율과 생산량은 각각 51%와 10.5g으로 낮았으며, 3회 생산시에는 92%와 18.2g으로 안정화되었다. 36개 양봉농가에서 바이러스 감염을 조사한 결과 24개 지역에서 DWV가 최대로 발생하였다. 백목병원균은 4종 약제(ceder oil, thymol, dodycine, sodium hypochlorite)에 대해 꿀벌의 기피현상은 나타나고 있으나 방제 효과가 우수하였다. 약초 자원식물 120종 중 5종이 200mg 약량에서 꿀벌응애 90% 이상의 방제효율을 보였고, 훈증제 3종을 선발하였다. 옥시테트라사이클린 사용량(200mg/봉군)을 설탕분말(30g)과 혼합하여 분말 살포시 채밀 25일전까지 잔류허용기준(200ppb) 이하로 안전하였다. 초고속 sucrose gradient(50-90%) 원심분리에 의해 벌꿀내 아까시화분 정량과 LAT56 유전자 분석을 통하여 한국, 중국, 미국 아까시나무 화분 판별이 가능하였다.

양잠산물 중 실크 단백질을 이용한 소재화 연구에 있어서는 특정 분자량 대의 실크 단백질이 뼈를 이루는 조골세포의 성장을 돕는 결과를 얻었다. 또한 견단백질 나노입자의 구조 제어를 위한 기초자료를 얻기 위하여 고상법으로 모델 펩타이드를 제조하였으며, 견단백질의 아미노산 잔기를 제조한 펩타이드로 개질하였다. 또한 경피전달용 견단백질 나노입자를 제조하여 스킨 하이드레이션과 DPPH 라디칼 소거 활성을 관찰한 결과 피부보습력 및 라디칼 소거활성이 증가함을 알 수 있었다.

여러 가지 양봉산물 중 국내산 화분의 동정을 전자 현미경 및 조성을 분석하였으며, 분획물을 이용한 기능성 효과와 GPC방법을 이용하여 분자량의 분포가 Mw 4,000~7,000 사이에 분포하고 있음을 확인하였다. 또한 프로폴리스의 용도를 다양화하기 위하여 프로폴리스를 물로 추출한 결과 수율이 2~5%로 나타났으며, 물추출프로폴리스의 항산화 효과를 DPPH 자유전자 소거능력으로 확인한 결과 50%내외의 값을, 물 추출 후 알콜로 2차 추출한 경우 10~20%정도 더 높게 나타났다. 또한, 봉독의 주요성분인 멜리틴(melittin)을 액체가스크로마토그래피를 사용하여 단일 분리하였다. 분리한 멜리틴은 분자량은 2,845 Mw로 아미노산 염기서열 분석결과 일치하였다.

인간의 고부가 당단백질 생산을 위하여 누에 β -N-acetylglucosaminidase 전사체 발현이 억제된 형질전환 누에 세포주를 제작하였다. 산란된 누에알을 이용하여 완전장 유전자은행 제작하고, 배자 초기 발현 유전자를 대량 분석한 후 EST DB를 구축하였으며 subtractive hybridization법을 통하여 누에 배자형성 초기 특이적으로 발현되는 유전자를 다수 선별하였다. 또한 손쉽고 효율적인 유전자 도입기술을 개발하기 위한 일환으로서 전기충격법을 사용하여 외래유전자의 누에 알 도입여부를 검정하였다.

나. 농업미생물연구

1) 분류진단 연구

가) 고추탄저병균의 분자생물학적 분류

국내에 발생하는 고추탄저병균 7종에 대하여 rDNA-ITS로 분석한 결과, 유전적으로 구분되었으며(그림 13), 우점 병원균은 *Colletotrichum acutatum*이고, *C. gloeosporioides*와 함께 병원성이 매우 강하였다. 이 연구 결과, 고추탄저병에 대한 저항성품종 육종을 위한 표준균주를 확보하였다.

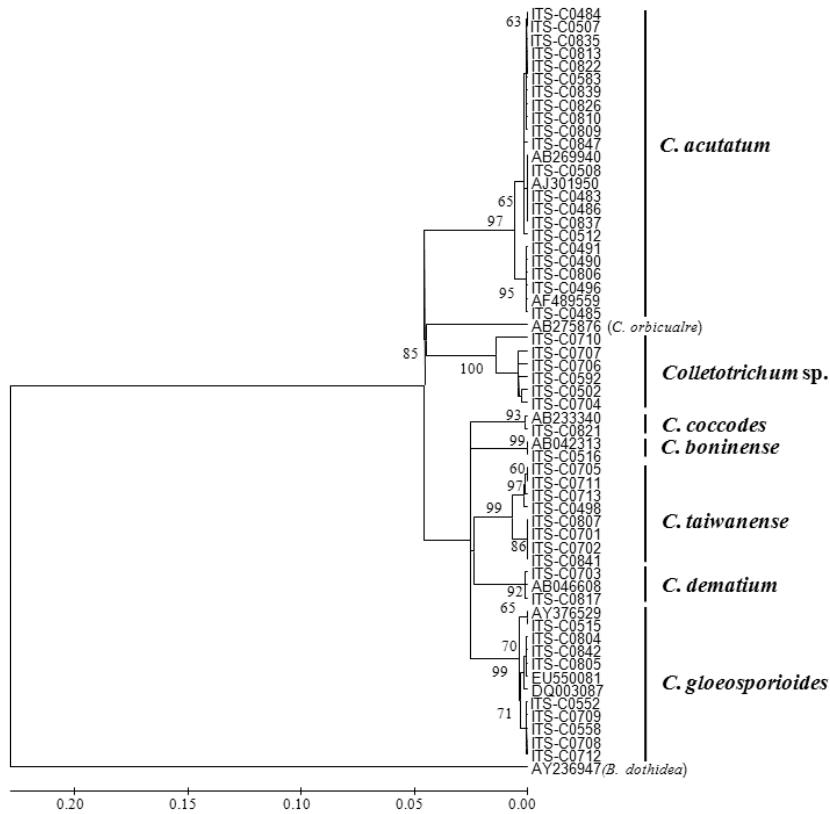


그림 13. 고추탄저병균(7종)의 rDNA-ITS 염기서열의 phylogenetic tree

나) *Xanthomonas* 속 세균의 분류

주요 채소류에 세균병을 일으키는 *Xanthomonas* 속균의 균주에 대한 정밀 분류를 확립하기 위하여 3set의 primer를 개발하였으며, 이를 이용하여 23S rDNA 염기서열 분석 결과, 담배, 대추, 양상추, 파프리카 등 8종의 작물이 *Xanthomonas* spp.의 새로운 기주임을 발견하였으며, 새로운 유전자 분류 체계를 확립할 수 있었다.

다) 벼키다리병균의 간편검출법 개발

보급종의 벼 키다리병 피해를 해결하기 위하여 키다리병 감염정도를 간편하게 판단할 수 있도록 유전자 진단 및 황산반응법을 개발하였고, 벼 보급종의 키다리병 방제를

위해 건종자에 적용약제를 혼합분의 처리하는 방법을 개발하여 종자관리소에 기술을 이전하였다.

2) 생리생태 연구

(가) 벼도열병균 생리분화형 분포 및 빈도 모니터링

벼도열병균 생리분화형 분포 및 빈도 모니터링을 위하여 전국적으로 잎 및 이삭도열병 이병물을 수집 분리하여 레이스를 판별한 결과 754균주 중 KJ-레이스는 81.8%를 차지하였다. 전국적으로 우점하고 있는 레이스로는 KJ-레이스로는 101, 201, 105, 301 등 이었고, KI-레이스는 1113, 1117, 409, 413 등이었으나 해에 따라 다양한 양상을 보였다.

나) 벼흰잎마름병균과 박테리오파지의 상호작용연구

벼 흰잎마름병균을 침해하는 34개의 파지를 분리하였다. 이들을 플라크 형태에 따라 크게 2그룹으로 분류하였으며, 전자현미경으로 입자를 관찰한 결과 34개의 파지중 29개는 Myoviridae에, 5개는 Siphoviridae에 속하였다. 파지들의 기주범위를 조사한 결과 벼 흰잎마름병균 이외에는 침해하지 못하였으며, 파지간 기주범위의 차이가 많았으며, 균주에 따라 침입효율에 많은 차이를 보였다. Siphoviridae과에 속하는 파지들은 큰 플라크를 형성하였으며, 일반적으로 기주범위가 좁았다.

다) 식물병원세균의 유용 유전자 이용 무름병 저항성 증진

전국에서 수집한 무름병균 54개 균주를 서로의 길항 물질 생성 유무의 관계에 따라 분류하여 총 5개의 group으로 분류하였다. 새로운 박테리오파지 유전자를 탐색하기 위하여 기 보고된 carotovoricin과 carocin S1 유전자의 함유 여부를 조사하였다.

carotovoricin 유전자는 기본 8개의 유전자가 이루는 multicomponent로서 한국에서 분리한 72개 균주가 carotovoricin 유전자를 가지고 있었으며, 약 40%의 균주가 carocin 유전자를 가지고 있었다. carotovoricin 유전자 중 lytic murein transglycosylase 유전

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

자가 세균의 용균작용을 하는 lysis 유전자임을 밝히고, 이 transglycosylase 유전자를 무름병 제어에 이용하기 위하여 cloning 하였다.

라) 벼 주요 병에 대한 복합저항성 관련 유전자 탐색 및 저항성 증진연구

도열병에 대한 품종별 저항성 검정결과 삼강과 SHZ-2 품종이 저항성으로 조사되었고, 내구저항성 품종으로 알려진 팔공벼는 중도저항성 반응을 나타내었다. 남천벼, 삼강벼, SHZ-2 품종은 국내 벼흰잎마름병 K1, K2, K3 레이스 모두에 저항성을 나타내었다. 삼강벼와 SHZ-2 품종은 도열병과 흰잎마름병에 대해 모두 저항성을 나타내어 복합저항성 관련 유전연구 재료로 유용할 것으로 추정되었다. 국내외 41개 품종 중 잎집무늬마름병에 저항성을 나타내는 품종은 없었다. 마이크로어레이 시험결과 전체 유전자 칩이 포함한 27,614개의 벼 유전자중 접종 전보다 2,700여개 이상의 유전자가 2-fold change 값 이상으로 발현량이 증가하였다. 2-fold change 값을 기준으로 도열병균 접종 24시간 후 465개 유전자가 mock control에 비해 발현량이 증가했고, 접종 48시간 후에는 624개 유전자가 증가하였다. 발현량이 증가한 유전자들은 정보저장, 세포내 전달과정, 대사 등 다양한 기능과 관련되어 있었고, 특히 2차대사산물 생합성 전달과 신호전달 기작과 관련된 유전자들이 많았다.

마) 벼 주요병해 생태연구

벼 보급종의 키다리병 방제를 위해 건종자에 적용약제를 혼합분의 처리하는 방법을 개발하여 종자관리소에 기술을 이전하였다. 키다리병 종자소독 저하원인을 구명하여 약제체계처리와 약제혼용침지에 의한 종자소독법을 개발하였다. 키다리병 발생에 따른 수량감소모델을 개발하여 못자리에서 경제적 피해허용수준 발병모율을 1~2%로 설정하였다. 주남벼는 주당이삭수가 수량과 $R^2=0.98$ 로 고도의 정의상관을, 수당립수와 $R^2=-0.73$ 으로 부의 상관을 나타내 키다리병 발생이 증가할수록 수당립수가 증가하여 키다리병에 의한 주당이삭수의 감소분을 보상한다는 것을 구명하였다. 벼 식물체에서의 세균성벼알마름병 동태를 파악하기 위하여 pVNPT-GFP plasmid를 이용한 gfp 발현 균주 제작 후 병원성 확인과 접종 후 식물체 지체부에서 형광발현여부를 확

인할 수 있었다. 온도에 따른 병원균 증감모델을 응용하여 출수시와 출수전에 방제여부를 결정할 수 있는 세균성벼알마름병 방제시스템 프로그램을 개발하였다.

3) 자원이용 연구

균핵기생균인 *Coniothyrium minitans* CM2의 기주범위는 *Sclerotinia sclerotiorum*, *Sclerotinia minor*, *Sclerotium cepivorum*, *Sclerotium* sp.이며, 병원균의 균사체와 균핵내외부에 침입하여 균핵을 사멸시켰다(그림 14).

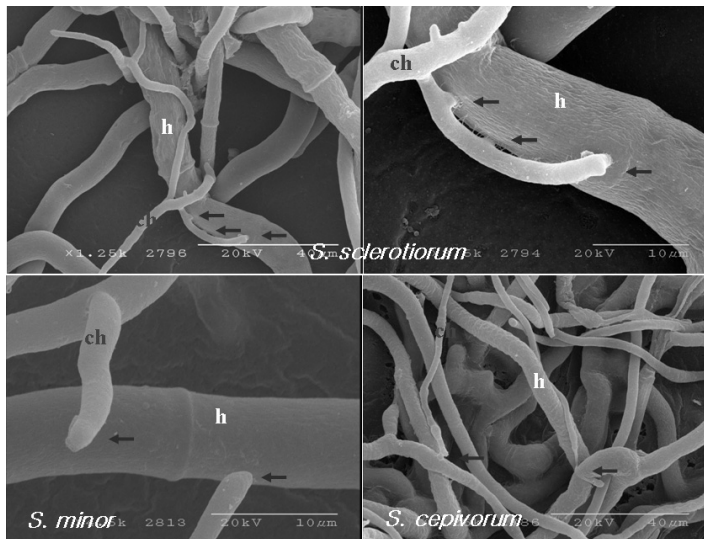


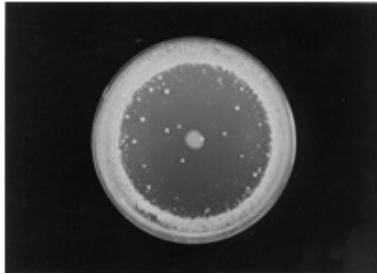
그림 14. *C. minitans* CM2처리에 의한 균핵병균의 억제효과

2008년도 양평에서 수행한 *Coniothyrium minitans* CM2를 이용한 균핵병 생물적 방제 현장 적용 연구결과, 상추 정식시 1회 관주처리가 67.2%로 가장 방제효과가 높았으며, 발병초 1회 관주처리는 59.4%의 병 발생 억제효과를 나타내었고, 미생물처리가 수량에 미치는 영향은 없었다.

작물의 뿌리혹병 방제를 위하여 2,000여종의 길항세균을 선발하여 장미뿌리혹병에 효과적인 *Rhizobium* 속 뿌리혹병 길항균 8종을 선발하였다. 이들 중 RA-2 균주는 뿌

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

리혹병에 대한 기주범위가 넓고 효과도 우수하였다(그림 15).



RA-2균에 의한 뿌리혹병길항효과



RA-2 균주 침지에 의한 장미혹병억제효과

그림 15. *Rhizobium* 속 RA-2균주 처리에 의한 장미 뿌리혹병 방제효과.

채소류 수확 후 병해의 생물방제를 위하여 각종 식물 및 토양시료로부터 1,456균주를 분리하였다 이들 중 BCL222 균주는 영양원이 많을수록 항균활성이 높았으며 최종적으로 *Pantoea agglomerans*으로 동정 되었다. Chemical inducer인 BTH와 근권균 EXTN-1의 복합처리는 고추에 처리 할 경우 병 저항성 유도과 식물의 생육을 30~80% 증진시켰다. Microbial volatile 연구에서 *Bacillus subtilis* B10 균은 고추역병 등 주요 식물병에 억제 효과를 Fungal volatile 생산 균주인 CL-1, S4, S6 균주는 식물의 생육을 촉진 시키며 고추에 처리 할 경우 고추과실의 숙기를 1~2주 지연 시켰다(그림 16).



그림 16. Microbial volatile 생산 CL-1균주 처리에 의한 고추 숙기 지연효과

4) 바이러스선충연구

가) 바이러스 연구

벼줄무늬잎마름바이러스 보독충률을 전국 도 농업기술원과 공동으로 조사하여 농업 현장 방제대책 수립에 이용하였으며, 전년도 대 발생지역인 부안이 22.1%로 가장 높게 조사되었으며, 다음으로 시흥 14.9%, 평택 11.7% 순이었다. 전국 39시군에 대한 벼줄무늬잎마름병 발생 조사결과 전국적으로 발생하고 있는 것으로 확인되었으며, 특히 전남 해남, 무안, 완도를 중심으로 대 발생하였다. 토마토황화잎말림바이러스병이 경남 통영에서 처음 발생하였으며, 농수식품부와 국립식물검역원과 공동으로 긴급방제 조치를 취하였다. 토마토황화잎말림병의 병원체는 토마토황화잎말림바이러스(TYLCV)와 담배잎말림바이러스(TLCV)로 동정되었다. 병징은 황화잎말림 및 심한 위축, 기형 증상이며, 2008년 12월까지 경남, 전남, 전북, 제주 4개 도 16개 시군에서 발생이 확인되었다. 토마토반점위조바이러스(TSWV)는 경기도, 충남, 전남의 일부 지역을 중심으로 확산되고 있으며, 2008년 12월 까지 17개 지역에서 발생이 확인되었으며, 주로 시설 및 노지 고추와 토마토에 발생하고 있다. 경기도 양평, 충북 음성, 괴산 지역 고추에서 원형 반점 및 괴저 증상을 유발하는 오이모자이크바이러스(CMV)를 분류동정하였으며, CMV의 이러한 병원성 계통이 최근 전국적으로 발생하는 것으로 추정되었다. 강원도 동해시 콩에 대 발생한 모자이크 및 위축 증상을 일으키는 바이러스는 생물학적 및 분자생물학적 연구결과 지금까지 보고된 바 없는 새로운 바이러스로 동정되어 추가적인 연구와 대책수립의 필요성이 대두되었다. 박과 작물에서 최근 유입되어 발생한 바 있는 국가관리 바이러스를 조사한 결과 멜론괴저반점바이러스(MNSV)는 전 조사지역에서 평균 54% 발생하고 있었으며, SqMV는 창원지역에서만 발생이 확인되었으며, 발생률은 78% 이었다. 참외 주산단지인 성주지역에서 수확초기 공판장에서 과실을 임의로 수집하여 진단한 결과 87%가 CGMMV에 단독 감염되었으며, 생육후기 농가 수확 과실을 대상으로 진단한 결과 CGMMV와 WMV2에 거의 대부분 감염되어 심각한 바이러스병 피해를 입고 있는 것으로 드러났다.

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

나) 선충 연구

참다래, 감귤, 유자에 피해를 주는 식물기생선충을 조사하기 위하여 전국의 참다래, 감귤, 유자 과수원 토양을 채취하여 선충을 조사하였다. 참다래 재배지에서 주로 발견되는 식물기생선충은 뿌리혹선충으로서 검출률이 52.2%였으며, 그 다음으로는 참선충이 42.1%, 위축선충과 나선선충이 9%내외로 검출이 되었다. 감귤과수원에서 검출되는 식물기생선충은 감귤선충(*Tylenchulus semipenetrans*)이 90.4%로 가장 높았고, 줄기구근선충 29.8%, 참선충 9.6%, 뿌리썩이선충이 8.5%였다. 유자에 피해를 주는 식물기생선충은 감귤선충(*Tylenchulus spp.*)이 78.6%로 가장 높았고, 나선선충(*Helicotylenchus spp.*) 23.8%, 참선충(*Tylenchus spp.*) 17.7% 순이었다. 토양의 건전성을 평가하기 위하여 폐광산 인근의 중금속오염토양과 건전 토양의 선충상을 비교한 결과 중금속에 오염된 토양에서는 비오염된 토양에 비하여 전체적인 선충밀도가 매우 적었으며, 검출되는 선충의 종류도 매우 한정적이었다. 오염토양에서는 주로 식세균성선충과 식균성선충이 주로 검출된 반면 비오염토양에서는 포식성선충과 다식성선충이 검출이 되었으며, mMaturity index도 오염토양에 비해 높은 경향을 보였다. 섬지역의 토착선충 조사를 위하여 울릉도, 청산도, 노화도, 보길도, 소안도에서 토양 샘플을 채취하였다. 조사된 섬지역에서 분류 동정된 선충은 식물기생선충 8과 11종, 식세균성선충 12과 25종, 식균성선충 4과 6종, 포식성/다식성선충 9과 11종이 동정되었다. 섬지역에서 발견된 식물기생선충 2종, 식세균성선충 24종, 식균성선충 3종, 포식성/다식성선충 2종이 국내 미기록종으로 동정되었다. 식물유래 천연물 이용 친환경 선충 방제제 개발을 위해 살선충 치사 효과가 우수한 cinnamon oil의 제형화 기술을 개발하여 시설참외재배지 포장에서 뿌리혹선충에 대한 방제 효과를 조사한 결과 제제를 토양량의 200, 400ppm 처리 수준에서 뿌리혹 형성이 50~75% 감소되었다.

다. 곤충산업연구

1) 분류탐색연구

가) 곤충과 기타 절지동물자원의 탐색과 정보관리

'08년 곤충자원의 수집과 건조표본제작 및 보존 현황은 15목 10,013점이었으며, Total genome 분석용 생체표본 수집·보존은 8목 35과 153종 483개체군 566개체가 되고, DNA barcode 분석용 수집·보존은 10목 48과 230종 620개체군 893개체이었다. 그 가운데, 한국미기록종으로 *Mastax formosana*(폭탄먼지벌레과) 1종이 발견되었고, DNA barcode 분석을 통해 NCBI 등록된 곤충은 5과 11종이었다.

(구)유용곤충과 소장의 딱정벌레목 가운데, 25과 337종 10,399점의 표본을 분류학적으로 정리하였고, excel 프로그램을 이용하여 표본정보를 DB화하였다. 이중 배물방개불이(물방개과)와 남방물뽕뽕이(물뽕뽕이과)는 희귀종으로 밝혀졌다.

수서 노린재류의 자원 수집 및 생태특성 구명을 위한 조사에서 물둥구리는 총 60개소 조사에서 단 4개소에서 확인되어 희귀종으로 판명되었다. 물둥구리는 서식처 특성은 산란처로 마름이 필요하며, 유기물과 농약의 유입이 적은 II급수의 수질이 필요했다. 이 종의 유충 사육 먹이원으로는 대륙송사리 치어가 이용성이 높은 것으로 판명되었다. 먹이원인 대륙송사리 치어는 193마리/일로 안정생산이 가능하였고, 물둥구리 유충이 섭식 후 유충 생존율이 65% 이상이 되었다.

2) 곤충 생리·생태 연구

유기농업재배지내 담배가루이 등 해충을 방제하기 위해 사용한 담배장님노린재의 밀도가 높을 경우 작물에 순뫂이 등 피해가 발생하므로 친환경농자재를 사용하여 천적의 밀도를 감소시키는 기술을 개발하였으며, 토마토에 등록된 살충제와 살균제를 추천농도로 처리하여, 담배장님노린재와 지중해이리응애에 대해 저독성을 보이는 약제 선발과 안전방사시기를 설정함으로써 농약과 천적의 상호보완적 사용을 위한 기술을 개발하였다. 약제가 코팅된 바이알을 이용하여 농업현장에서 신속하고 정확하게

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

점박이용애 약제저항성 발달 정도를 평가하여 효과적인 약제사용에 의한 약제저항성 해충의 방제가 가능토록 하였으며, 시설재배 피망에 발생하는 담배거세미나방의 방제 적기를 구명하기위한 요방제 밀도는 수확 2주전 2령 유충으로 0.8마리였으며, 시설재배 피망에서 담배거세미나방 방제여부 결정을 위한 조사규모는 50주 조사시 6마리 이하이면 방제 불필요, 6~60마리면 계속 조사, 61마리 이상이면 방제가 필요한 것으로 나타났다. 또한 담배가루이는 B계통, Q계통에 따라 약제에 대한 감수성이 달라 기존 등록된 농약에 대해 지역별 약제저항성 발달 정도를 모니터링한 결과를 토대로 효과적인 방제약제를 선발하여 활용할 수 있도록 하였다. 흑명나방의 성페로몬(Z11-18:Ald(55): Z13-18:Ald(500): Z11-18:OH(120): Z13-18:OH(180): Z13-18:Ac(55))을 이용하여 흑명나방 성충의 최초비래 시기를 조사하고, 온도적산법으로 비래 후 1세대의 발생을 예측함으로써 최적 방제시기를 결정하여 방제효율을 높일 수 있었다.

3) 천적 곤충 연구

가) 우수천적의 선발 및 이용기술 개발

천적의 저온저장기술 개발, 칠레이리응애의 고온 적응계통 선발하는 연구 및 토마토, 딸기, 파프리카, 오이 등 시설작물의 해충에 대한 친환경 생물적방제 기술을 현장에 적용하는 연구를 수행하였다. 파프리카의 꽃가루를 먹고 정착이 가능한 미끝애꽃노린재를 총채벌레 방제에, 지중해이리응애를 꽃노랑총채벌레 및 가루이 방제에, 칠레이리응애를 잎응애 방제에, 콜레마니진디벌을 진딧물 방제에 이용하는 방법을 개발하였으며, 담배가루이의 발생초기에 천적(담배장님노린재)을 4회 투입하여 작기내내 방제효과가 지속되는 것을 농가 현장에 적용하여 실증하였고, 담배장님노린재에 대한 저독성 약제를 보완 이용하여 담배가루이 방제효율을 높이는 방법을 개발하였다. 그 밖에 딸기에서 온실가루이좀벌을 이용하여 온실가루이를, 진디혹파리와 진디면충좀벌을 이용하여 애뭇털이 진딧물을 이용하는 방법을 현장에 적용하였고, 칠레이리응애를 축성재배딸기에서는 10월중하순에 방사하는 것이 적합함을 증명하였다.

나) 유용곤충 자원의 안정생산 시스템 확립 및 산업화 기술 개발

신소득자원으로 각광받고 있는 하늘소류 및 소리곤충류 등 곤충 15종(법적 보호 종 포함)의 실내 계대사육법을 개발하여 수시공급체계를 확립하여 유전자원을 보전할 수 있도록 하였고, 사슴벌레, 장수풍뎅이, 왕귀뚜라미 등 소득작목화된 곤충자원의 산업적 이용 기술을 개발하였다. 호랑나비 등 학습소재용 곤충의 인공사료를 펠렛화하여 보관과 유통이 편리하도록 하였으며, 곤충산업의 활성화를 위한 방울벌레 등 4종의 사육법을 개발하였다. 또한 흰점박이꽃무지, 장수풍뎅이 등 부식성곤충류의 유충먹이를 발효톱밥과 밀기울 등을 활용하여 개발함으로써 사육효율을 높이는데 성공하였다.



큰주홍부전나비

방울벌레

벗나무사향하늘소

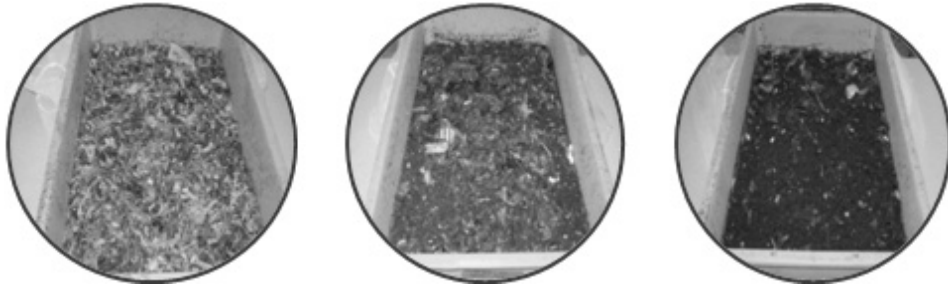
모시나비

4) 환경곤충 연구

가) 동애등에를 이용한 친환경적 음식물쓰레기 처리기술 개발

음식물쓰레기를 친환경적으로 처리하기 위하여 아메리카동애등에의 연중 인공 대량증식 기술을 국내외 최초로 개발하여 실내인공 채란법, 생육방법, 동애등에 유충을 이용한 음식물쓰레기 처리장치, 소규모 농가형 사육용기, 번데기 자동수거 장치 등을 개발하여 특허출원 하였다. 또한, 동애등에에 의해 처리된 음식물쓰레기 분해산물(분변토)의 부가가치를 높이고자 퇴비화를 위해 성분을 분석한 결과 염려되는 염분의 농도가 현저히 떨어져 1%미만으로 나왔으며, 유해성분은 거의 없어 비료의 공적규격에 적합함이 확인되었다.

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구



음식물쓰레기 투입 ⇨ 유충투입 1일차 ⇨ 3일차(퇴비)

나) BT 기술을 이용한 곤충 병 진단 및 방제 시스템 구축

곤충사육농가에서 시급하게 요구되는 유용곤충자원의 병·해충 진단 및 방제시스템을 구축하기 위하여, 장수풍뎅이 및 꽃무지 등에 문제가 되는 녹강병 방제용 소독지침서 및 대량사육장에서의 병 예방을 위한 주요 요령을 제작하여 농가에 보급하였다. 또한 꿀벌 농가에서 심각하게 대두되고 있는 부저병의 정밀진단법을 개발하여 특허출원을 하고 산업체 기술이전 하였다. 꿀벌 만성질병인 부저병의 확산 방지를 위하여 현장 간이진단 및 방제요령을 작성하여 영농현장에 활용토록 하였다.

5) 화분매개곤충연구

가) 화분매개곤충 우량계통 육성 및 전국 실태조사

2008년 국내종 뒤영벌류 선발을 위해 17개 지역에서 총 441마리 월동된 여왕호박벌 및 좀뒤영벌 210마리 등 총 6종 691마리의 화분매개곤충자원을 선발하여 계대사육 하였으며, 2006~2008년간 사과원에서 서식하는 가위벌류의 분포를 조사한 결과 총 7종 6,759개체가 채집되었고, 머리빨가위벌, 빨가위벌, 붉은빨가위벌 순이었다. 지역별 조사에서는 머리빨가위벌이 전 지역에서 제1 우점종이었다.

나) 화분매개곤충 증식기술 연구

뒤영벌의 인공수정기술을 확립하기 위해 교미율 조사를 통한 여왕벌 및 수벌의 성

적 성숙시기를 조사하여 여왕벌 우화 10일째, 수벌 7~20일째 인공수정 적기를 구명하였으며, 식물원 및 사과원 등 서식환경조건별로 머리빨가위벌의 야외 증식추이를 검정하여 기주식물이 풍부한 식물원지역에서 증식율이 가장 높은 결과를 도출하였다.

다) 화분매개곤충 현장 실용화 연구

시설토마토 품종별로 서양뒤영벌을 방사한 후 화분매개 효율을 높이기 위하여 봉군내 추가로 화분을 공급한 결과, 봉군사용량이 2봉군에서 1봉군으로 봉군구입비가 절감되었고(전국적으로 15.2억원/년 절감 효과), 특히 슈퍼도태랑과 슈퍼선로드 품종에서는 화분공급구가 화분 무공급구(각각 3,124천원과 3,230천원)에 비하여 각각 49%(4,667천원)와 12%(3,625천원)의 경제적 효과가 있었음을 확인하였다.

6) 곤충소재연구

가) 곤충유래 고기능성 항생 및 활성 물질 분리

펩타이드 공학기술을 이용하여 애기뿔소똥구리 유래 고기능성 항생 펩타이드 코프린신의 알파헤릭스영역 잔기서열을 바탕으로 유도체를 개발하였다. 이 유도체의 특징은 항균 활성이 높고, 열이나 산, 알칼리 등에 강한 이화학적 안정성을 가지며, 세포독성이 없었다. 또한 이 유도체를 여러 조직의 인간 암세포주에 처리하여 세포생물학적 변화를 관찰한 결과 면역암세포주의 사멸을 유도하였다.

한편, 귀뚜라미, 맹충, 매미눈꽃동충하초, 소똥구리의 글라이코사미노글라이칸의 중성 단당류 조성과 아미노당, 산성당을 HPLC, GC/MS를 사용하여 중성 및 아미노당을 분석결과, 아미노당인 갈락토자민류의 비율이 작은 당이 존재하였다. Adjuvant로 랫트 발에 부종을 유발시킨 후 곤충글라이칸을 복강내투여 후 dorsal root ganglia hyaline articular cartilage의 회복효과를 보이면서 곤충글루코자민의 소염작용을 보였다. 호박벌을 유충, 번데기로 구분하고, 호박벌 유충 및 번데기 알콜 추출물은 단회 투여독성에서 사망 및 특이한 임상증상, 혈액형질학적 유의성을 관찰할 수 없어 제제 면에서 안전하였다. 호박벌 및 서양 뒤영벌 여왕벌 알콜추출물에서 발 부종크기를 억

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

제하는 소염효과를 관찰할 수 있었으며, 혈관내피세포에서 산화질소(NO)를 산생시켜 혈관확장을 이완시켰다.

(농촌진흥청 국립농업과학원 농업생물부 연구관 구태원)

라. 잠사양봉소재연구

1) 잠사자원연구

가) 누에 유전자원 보존 및 품종 육성에 관한 연구

누에 교배조합 능력검정은 백옥잠을 대조로 M2101×M9526 등 9개 신교배조합의 주요형질에 대한 시험 결과, M2101×M2102, M2101×J150 및 M2309×J150 등 3개 신교배조합이 우수한 성적을 나타내어 2009년도 지역적응시험을 수행할 계획이며, 누에 유전자원의 계통 보존시험은 343계통 고유형질 육안검정 결과 형질을 잘 유지하고 있었으며 계통별 18나방분을 채종 완료하여 보호중이다. 은나노 함유 실크 대량생산 시스템 개발은 처리 방법별 은(Ag) 함량시험에서는 노력을 절감할 수 있는 분무처리 중 5령 3일부터 누에올리기 직전까지 1일 1회 처리구가 19.3mg/kg으로 우수하였다.

누에 계통별 항산화능 비교 연구에서 누에유충의 항산화능의 분포는 400~600nmol이 약 54%로 절반을 차지하였으며, 유충의 건물중은 2~3g이 절반을 차지하고 있다.

나) 우량잠종 생산 및 보급

잠종생산은 기본잠종 22계통 1,100나방, 원원잠종 13계통 7,970나방을 생산하였으며, 원원잠종 공급은 13계통 6,560나방을 각도에 공급하였다.

시험잠종 병독검사는 기본 및 원원잠종은 9,080나방을 검사한 결과 10나방에서 미포자충이 검출되었으며, 시험연구용 잠종은 6,980나방을 검사한 결과 153나방에서 미포자충이 검출되었고, 누에유전자원 계통보존용 잠종은 7,220나방을 검사한 결과 51나방에서 미포자충이 검출되어 검출된 나방은 전량 소각도태하였다.

다) 양잠산물의 기능성탐색 및 산업화 연구

잠분 성분으로부터 산업적 이용을 위한 소재화 가능성을 찾고자 성인병 치료와 관련하여 효과가 추정되는 활성물질을 분리, 정제, 동정하였다. EtOAc 분획으로부터 3종의 lipid 화합물을 분리, 정제하였다. 각 화합물의 화학구조는 compound 1, compound 2, compound 3으로 동정하였으며, compound 2와 3은 화학적 합성에 관한 보고는 있으나 천연에서는 처음 분리되었다.

누에분말 추출물이 혈액 중의 알코올 농도 및 알코올성 간 독성에 미치는 영향을 검토하기 위하여 반합성 동물사료에 누에분말 추출물을 1%(w/w) 수준으로 첨가하여 30일간 흰쥐를 사육한 후, 채취한 혈액 중의 알코올 농도, 지질 농도, 간 기능 지표 효소 활성 및 간 조직 검사를 실시한 결과, 임상 및 생화학적으로 중요한 간 기능 지표 효소인 ALT, AST, γ -GTP 및 LDH의 활성은 알코올만을 투여한 대조 구에서는 증가하였고, 누에분말 추출물을 동시에 투여한 시험구에서는 혈액 중의 ALT 및 LDH 활성은 현저하게 감소하였다. 혈액 중의 중성지질, 콜레스테롤 농도는 알코올만을 투여한 대조구에 비해 누에분말 추출물을 동시에 투여한 시험구에서는 현저히 증가하였다.

라) 뽕나무 유전자원의 보존 및 이용

해외에서 뽕 유전자원 5점(Tunis 3점, *Morus nigra* 1점, 구주대 1점)을 수집하여 보존 및 번식시켰다. 한편 국내·외에서 수집, 보존 및 증식 후 포장에 식재한 뽕 유전자원의 생육특성 및 항산화능을 분석한 결과, 뽕 육종 소재로 유망한 11계통 및 항산화능이 우수한 3계통이 선발되었다. 최근 민간에서 꾸지뽕나무가 약용으로 이용이 크게 늘어남에 따라 묘목 수요가 크게 증가하고 있으나, 번식법이 개발되어 있지 않아 공급이 원활하지 못하다. 이에 꾸지뽕나무 번식법을 개발하여, 영농현장에서 활용할 수 있도록 하였다. 손쉬운 뽕잎 농축액 제조 방법 개발을 위해 뽕잎분말을 다양한 방법으로 추출하여 수율을 측정하고, 알코올 추출법과 저온초음파 추출법의 수율이 80% 내외로 높았으며, 두 방법 모두 추출 시간, 추출 온도에 크게 좌우되지 않는 것으로 나타났다.

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

마) 오디의 안정생산 및 부가가치 향상 기술 개발

오디함유 천연색소의 경제적 대량생산 체계를 확립하여 특허 등록(제 10-0842448호 : 오디로부터 유래한 시아니딘-3-글루코사이드를 식용색소 분말로 제조하는 방법, '08.6.24)하였다. 오디함유 천연색소의 식품화 및 이용 기술 개발을 위하여 오디색소를 첨가한 식품을 제조하였으며, 훈련된 전문패널에 의해 오디색소 첨가식품의 색, 향, 전반적인 기호도에 대하여 9점 평점법으로 관능평가를 실시하였다.

2) 양봉연구

가) 양봉산물의 안전생산을 위한 기반연구

서양꿀벌의 로얄제리 생산 시 처음 1회 접수율과 생산량은 각각 51%와 10.5g으로 낮았으며, 3회 생산시에는 92%와 18.20g으로 안정화되었다. 서양꿀벌의 로얄제리 생산 시 벌집수에 따른 접수율과 생산량은 13벌집의 경우가 81.8%, 13.0g으로 7벌집의 67.7%, 6.1g보다 생산량에서 2.1배 많은 것으로 나타났다.

나) 꿀벌 병해충의 친환경 방제기술 개발

36개 지역 양봉농가에서 수집한 꿀벌로부터 바이러스 감염 조사결과 24개 지역에서 DWV가 최대발생, 16개 지역에서 IAPV, 4개 지역에서 KBV, 2개 지역에서 SBV, 12개 지역에서 BQCV, 5개 지역에서 CWV 11개 지역에서 CBPV가 발생하였다. 노제마는 일벌 한 마리당 최대 발생은 128,750포자가 관찰되었으며 평균 30,029포자를 확인하였다. 백목병 발생은 최대 발생지역에서 전체 33군에서 23군이 백목병에 감염된 것으로 확인 되었으며 평균 감염률은 7.03%였다. 백목병원균 생육을 위한 온도는 25℃ 이상으로온도가 높을수록 성장속도가 빨랐고, 40℃에서는 균이 완전히 사멸하였다. 백목병원균은 4종 약제(ceder oil, thymol, dodycine, sodium hypochlorite)에 대해 꿀벌의 기피현상은 나타나고 있으나 방제 효과가 우수하였다. 약초 자원식물 120종 중 5종이 200mg 약량에서 90% 이상의 꿀벌응애 방제효율을 보였다. 훈증제 3종 중 A와 B는 각각 처리전 밀도의 24%와 19%로 감소하였다.

다) 양봉 안전생산 및 품질관리 기술개발

옥시테트라사이클린 사용량(200mg/봉군)을 설탕분말(30g)과 혼합하여 분말살포시 채밀 25일전까지 잔류허용기준(200ppb) 이하로 안전하였다. 초고속 sucrose gradient(50~90%) 원심분리에 의해 벌꿀내 아까시화분 정량 가능하고 LAT56 유전자 분석을 통한 한국, 중국, 미국 아까시나무 화분 판별이 가능하였다.

3) 양잠 및 양봉산물의 소재화 연구

가) 양잠산물을 이용한 소재화 연구

양잠산물 중 실크 단백질을 이용한 소재화 연구에 있어서는 특정 분자량 대의 실크 단백질이 뼈를 이루는 조골세포의 성장을 돕는 결과가 나타났다. 또한 견단백질 나노입자의 구조 제어를 위한 기초자료를 얻기 위하여 고상법으로 모델 펩타이드를 제조하였으며, 견단백질의 아미노산 잔기를 제조한 펩타이드로 개질하였다. 개질 결과를 dansyl chloride를 반응시켜 확인하였다. 또한 경피전달용 견단백질 나노입자를 제조하여 기본 구조 분석을 행한 후 스킨 하이드레이션과 DPPH 라디칼 소거 활성을 관찰한 결과 피부보습력 및 라디칼 소거활성이 증가됨을 알 수 있었다.

나) 양봉산물을 이용한 소재화 연구

여러 가지 양봉산물 중 국내산 화분을 전자 현미경으로 동정하였으며 조성도 분석하였다. 분획물을 이용한 기능성 효과와 GPC방법을 이용하여 분자량의 분포가 Mw 4,000~7,000사이에 분포하고 있음을 알았다. 또한 프로폴리스의 용도를 다양화하기 위하여 프로폴리스를 물로 추출한 결과 수율이 2~5%로 나타났으며, pH에 따른 차이는 크지 않는 것으로 나타났으며, 물 추출 프로폴리스의 항산화 효과는 DPPH 자유전자 소거능력을 확인한 결과 50%내외의 값을 나타내었으며, 물 추출 후 알콜로 2차 추출한 경우 10~20%정도 더 높게 나타났다. 또한, 봉독의 주요성분인 멜리틴(melittin)을 액체가스 크로마토그래피를 사용하여 단일 분리하였다. 분리한 멜리틴은 분자량은 2,845 Mw로 아미노산 염기서열 분석결과 일치하였다.

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

4) 누에 생체이용 유용물질 생산 연구

가) 인간의 당쇄 부가 기능을 보유한 누에 제작

인간의 고부가 당단백질 생산을 위하여 누에 β -N-acetylglucosaminidase 전사체 발현이 억제된 형질전환 누에 세포주를 제작하였다. 인간의 당단백질인 hTPA 유전자가 정확하게 도입된 재조합 바이러스(vAc-hTPA)를 정상 누에 세포주와 β -N-acetylglucosaminidase 발현억제 효율이 가장 높게 나타난 NAC-3 형질전환 누에 세포주에 감염시킨 후 anti-hTPA antibody를 사용하여 hTPA 재조합단백질의 발현 특성을 분석하였다. 그 결과, 정상 누에 세포주가 약 58kDa의 hTPA를 발현하는 반면에, NAC-3 형질전환 누에 세포주는 약 4kDa이 증가한 62kDa의 hTPA를 발현함으로써 β -N-acetylglucosaminidase 유전자 발현억제에 의해 인간 고유의 당백질인 TPA에 galactose와 sialic acid가 부가되는 것으로 추정할 수 있었다. 또한, 재조합 hTPA를 분리하여 당부가 특성분석을 한 결과, 정상 누에 세포주에서 발현된 hTPA에는 인간 고유의 당인 galactose와 sialic acid가 존재하지 않았으나, 형질전환 누에 세포주에서 발현된 재조합 hTPA에서만 인간 고유의 당인 galactose와 sialic산이 존재하였다. 따라서 제작한 형질전환 누에 세포주인 Bm5-bHsp70-senseGlcNAC2-mub-antiGlcNAC2-dHsp70-GFP-Zeocin는 인간 고유의 당인 galactose와 sialic acid이 부가된 당단백질 생산이 가능할 것으로 판단되었다.

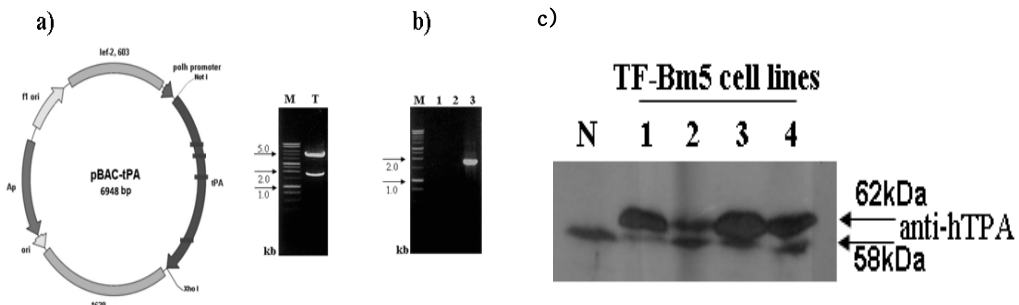


그림 5. 재조합 베쿨로바이러스 vAc-hTPA 제작(a, b) 및 western blot 분석에 의한 형질전환 누에 세포주(lane 1~4) 유래 재조합단백질 hTPA 발현 분석(c).

나) 누에 배형성기 초기발현 유전자 선발 및 이용기술 개발

누에 배자 발생 초기 특이적 발현하는 전사체를 선발하고 이의 프로모터를 개발함으로써 누에 형질전환체 유도를 위한 형질전환용 전이벡터 개발에 적용하고자 한다. 우선 산란된 누에알을 이용하여 완전장 유전자은행 제작하고 배자 초기 발현 유전자를 대량 분석한 후 EST DB를 구축하였다. 또한, subtractive hybridization법을 통하여 누에 배자형성 초기 특이적으로 발현되는 유전자를 다수 선발하였다. 차별화선별법을 통하여, 본 연구 목적에 부합된 forward probe에 대하여 up-regulation된 클론으로 BmNanos-like, BmNanos-P, BmNanos-O 및 BmVLG 유전자 등 4종을 선발하고 각각 국제 유전자은행(Genbank)에 등록하였다. 선발한 유전자의 특성 분석을 위해, Northern blot hybridization, realtime PCR 및 semi-quantitative RT-PCR 분석을 수행한 결과, 배자 발생 초기에 BmNanos-O, BmNanos-P 및 BmVLG 유전자의 발현 양상은 뚜렷한 시기적 특이 발현을 확인할 수 없었으나, BmNanos-like 유전자는 배자 발생 초기(산란 후 2~3시간 경과)에 집중적인 전사체 발현 양상이 확인되었다.

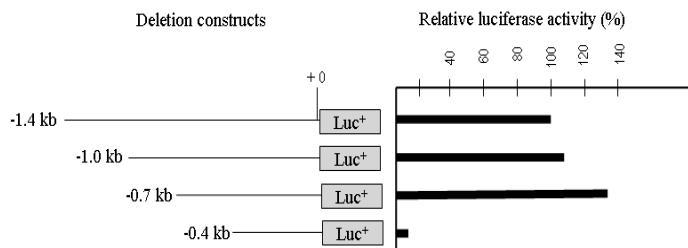


그림 6. 누에 배자발생 초기발현 선발 유전자(BmNanos-like) 프로모터 deletion set의 luciferase 상대 활성 분석(dual luciferase activity assay).

다) 전기충격법에 의한 외래유전자 도입 기술 개발

손쉽고 효율적인 유전자 도입기술을 개발하기 위한 일환으로서 전기충격법을 사용하여 외래유전자의 누에 알 도입여부를 검정하였다. 전기충격법은 고전압 펄스로 세포막의 구멍을 순간적으로 열어 외래유전자를 넣는 방법으로서 조작이 간편하고 손쉽

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

게 대량으로 외래유전자를 도입 시킬 수 있는 장점이 있다. 누에알에 외래유전자 도입을 위한 전기충격 조건을 구명한 결과 감쇠파는 700~900V, 25 μ F, 200 Ω 에서, 거형파는 100~200V, 10msec, 3n, 1sec에서 유효한 것으로 확인되었으며, 그 효율은 약 0.2~0.8%였다. 한편 전기충격에 의한 배자 세포의 손상과 도입하고자 한 DNA의 이상변이가 발생한 것으로 추정됨에 따라 이후 이러한 결과의 원인 분석 및 효율적인 유전자 도입기술의 개발이 더욱 필요하다고 사료된다.

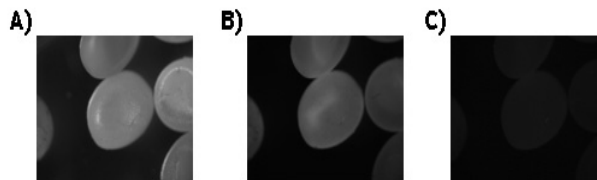


그림 7. 형광 마커(EGFP) 단백질 유전자가 삽입된 운반체(pPIG-3 \times p3+EGFP)를 사용하여 전기충격 후 7일째의 누에알 현미경 검경. A) 광학현미경, B) GFP 형광필터, C) DsRed 형광필터.

3. 농산물안전성분야 연구

가. 총 설

세계최고의 안전농산물 생산기술 개발을 목표로 정하고 식품산업 육성정책을 뒷받침 할 수 있는 R&D 강화, 농업생산과 식품산업을 연계한 돈버는 핵심기술 개발 집중, 안전농식품 생산을 위한 고객지향의 현장실용 연구 확대 등을 추진방향으로 하여 농산물안전성 확보를 위한 핵심기반기술 개발, GAP제도 조기정착을 위한 기술지원체계 구축, 수출농식품 생산현장 유해물질 관리체계 확립, 한국형 자연순환 유기농업 기술체계 정립, 친환경 유기농자재 개발 영농현장 실용화, 농약의 등록평가 및 유통농약 품질관리 강화, 선진국 수준의 농약위해성 평가체계 확립 등의 연구를 수행하였다.

【유해물질연구】

최근 식품 중 유해물질 검출 등 잇따른 식품안전사고로 불안한 소비자는 안전한 식품에 대한 욕구가 증대되면서 식품선택기준이 수량과 가격에서 안전성 중심으로 패러다임이 전환되고 있다. 농산물은 재배단계에서부터 유통단계에 이르기까지 각종 공해와 오염된 환경으로부터 다양한 유해물질에 노출될 수 있어 사전에 위해요소를 방지하기 위해서는 생산, 재배, 수확 후 관리 단계에서의 유해물질 안전관리가 매우 중요하다. 따라서 위해요소 노출을 최소화하여 안전한 농산물을 생산하기 위해서 농산물 및 작물재배환경 중 농약, 중금속, 유해유기화합물의 안전관리 연구와 더불어 유해물질 정밀분석시스템을 구축하고, 또한 인축 및 환경생물에 대한 독성 연구를 통하여 농식품의 안전종합 대책을 수립하고자 하였다.

농약연구는 농산물 및 작물재배환경 중 잔류량 및 식이섭취 위험도 평가를 위하여 '08년도에는 배추 등 엽채류 6작물을 대상으로 30지역 120여 농가의 농산물 중 농약 130성분을 분석하였다. 검출된 농약은 잔류허용기준(MRL) 미만으로 안전한 수준이었다. 또한, 시설재배 오이의 고질적인 해충인 진딧물을 효율적으로 방제하고 농약사용량을 절감하고 방제노동력을 대폭 절감할 수 있는 농약사용방법을 개발하였다.

유기오염물질 연구에서는 국제적 관리대상인 잔류성 유기오염물질(POPs)에 대한 극미량의 분석이 가능한 고분해능 질량분석 시스템을 구축하고 작물생산환경 및 농산물에 대해 주기적인 모니터링을 실시하여 국내농산물의 안전성을 확보하기 위해 주력하고 있다. 이러한 극미량 고분해능 질량분석법은 고도의 전문성과 안전시설 등을 필요로 하는 분석법으로 농촌진흥청은 세계적인 우수실험기반을 전문적으로 조성하여 국내 농산물안전성을 높이는데 기여하고 있다.

중금속연구는 GAP 실행규범에 농식품 및 농업환경의 중금속 기준을 적용하고 있는데, 이 제도의 성공적인 조기정착을 위하여 토양, 용수 및 농식품에 대한 지방 농업진흥기관의 중금속 분석수행 능력 향상, 기술보급 및 정도관리를 수행한다. 또한 농산물 중금속 모니터링, 신종 유해중금속 분석법 개발, 작물별 중금속 흡수이행 연구, 농산물 중금속 위해성 평가 및 농산물 중금속의 영농학적 경감연구 등 기초연구도 병행

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

하여 지속적으로 추진하고 있다.

유해물질 독성연구는 유해물질의 인축 및 생태독성을 연구하고 위해성 관리기반을 구축하고 있는데, 일반독성으로 유해물질의 포유동물에 미치는 영향의 검색기술 및 이에 따른 경감기술을 개발하고 있다. 또한, 생태독성으로 농약에 의한 화분매개곤충 및 미꾸라지의 잔류독성을 평가하여 안전하고 효과적인 농약사용 요령을 제시하고 있다.

【유해생물연구】

최근 식품 중 곰팡이독소와 세균 등 유해미생물에 의한 식중독사고가 지속적으로 증가하고 있어 소비자의 불안이 높아짐에 따라 안전이 담보된 우수농산물관리(GAP, Good Agricultural Practices)에 대한 요구도가 어느 때보다 높아지고 있는 실정이다. GAP란 불필요한 에너지 투입을 최소화 하고 안전성이 보장된 농산물을 생산하는 기술이다. 즉, 농산물 적정수량의 확보, 품질향상, 농업환경 및 농생태계 보전, 그리고 안전성 확보를 위한 종합적인 농업기술을 실천하여 농업의 생산성과 수익성을 유지하면서 농업환경과 농생태계를 보전하고 오염물질의 부하를 경감하여 농산물 안전성을 확보하여 소비자의 요구에 부응하는 우수농산물생산을 위한 관리제도이다.

그러나 미국, EU 등 선진국에 비해 우수농산물이 차지하는 비중은 낮은 편이다. 따라서 문제점 해결을 위한 기술지원과 GAP 관리기준개선을 위한 GAP 실천농가의 애로해결기술 발굴, 현장 실천기술 개발, 품목군별 가이드라인 설정, 농산물의 유해미생물 안전관리기술 개발 등 On-Farm Research 과제를 적극 발굴, 추진하고 있다.

우수농산물관리를 위한 신선농식품 소포장시설에서의 GMP 기준설정연구의 경우 즉석편이농산물 APC시설의 경우 GMP의 기준 요건에 잘 부합하며 위생적관리가 잘 이루어지고 있었고, 특히 작업공간의 구획화와 온도관리가 잘 이루어져 있으며 위생복착용 및 소독시설이 잘 구비되어 있었다. 즉석편이농산물 외에 세척, 비세척 농산물을 취급하는 APC의 경우는 한식연에서 제시한 GMP기준 적용시 대부분의 항목에 부합하지 않았다. 최소한 갖추어야할 사항은 세척후 재오염을 막기 위하여 오염, 준청

결, 청결구역으로 구분 하여야 하며, 세척시설에서 주로 이용하는 오존과 초음파 세척이 실험 결과 세척의 효과가 거의 없어 세척법 개선이 필요할 것으로 판단되었다.

신선 채소류 중 인체위해 미생물 검출 기법을 확립하고 출하전 농산물 중 유해미생물 저감화 연구를 수행하였다. 유해세균 저감화의 경우 화학적처리법(차아염소산나트륨)이 물리적처리법(오존, 초음파)에 비하여 보다 효과적이지만 제품에 잔류하는 화학물질이 인체에 미치는 영향을 고려해본다면 화학적처리법을 대체할 수 있는 미생물 저감화기술의 개발이 시급하다.

국내 농산물에 대한 곰팡이독소의 위해수준을 검정결과 주곡인 쌀의 경우 디옥시니발레놀, 니발레놀, 지랄레논 분석시 현미에서 오염률과 오염빈도는 매우 낮으나 검출되었고, 부산물인 청치미와 색채미에서 오염률이 높은 것은 포장에서부터 *Fusarium*속 균에 감염되었기 때문이며, 가공 과정을 통해 백미는 안전한 수준으로 생산되고 있으며, 사료용 옥수수과 식용 옥수수, 보리쌀, 고춧가루, 땅콩의 경우 보리쌀과 옥수수도 낮은 농도로 오염되어 있으나 안전한 수준이었다. 땅콩과 고춧가루에 대하여 아플라톡신과 오클라톡신을 분석한 결과 고춧가루에서 오클라톡신이 낮은 농도로 검출되었으나 권장규격 미만이었다.

【유기농업연구】

국제기준에 부합하는 한국형 유기농업 종합기술 개발을 위하여 지역특성에 맞는 자연순환형 유기농업기술 개발, 유기농산물 생산을 위한 양분종합관리기술, 유기농자재 효과검정 및 이용기술 개발, 작물병해충·잡초 종합관리기술 및 실용화연구를 중점적으로 추진하였다. 벼, 당근 등 5작물에 대하여 한국형 유기농업 표준 재배기술서인 유기재배 매뉴얼을 발간하였다. 또한 주요 연구결과는 최신 유기농업 기술자료집 등을 발간하여 현장에서 직접 이용이 가능하도록 하였다. 유기농산물 생산을 위한 양분종합관리를 위하여 유기농 관비재배시 기존의 관비여과기에 브러쉬를 부착함으로써 자동으로 막힘물질을 제거하는 장치를 개발하여 현장애로를 해결하였다. 또한 유기농 고추재배시 후기 양분관리를 위하여 유채박과 요쿠르트(*Lactobacillus*)를

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

이용한 액비 유기자원을 선별하였으며, 녹비작물 및 발효액비를 혼합 활용하여 고추 수량을 증가시키고 노동력은 크게 절감시킬 수 있도록 하였다. 환경친화적 농작물 병해충·잡초 관리를 위하여 식용유와 계란노른자를 이용한 난황유를 개발하여 농가에 보급하였으며, 유기농 고추 탄저병을 관리할 수 있는 종합관리기술을 개발하였다. 유기농에 적합한 PR마니파 등 고추 품종을 선별하였고, 반 비가림 시설을 이용하여 고추 탄저병을 1.6% 정도로 억제할 수 있었다. 네마황(*Crotalaria spectabilis*), 네마장황(*Crotalaria juncea*) 등 두과 녹비작물을 이용하여 뿌리혹선충 피해는 경감시키고 작물생육은 증진시키는 효과를 확인하였다. 잡초발생을 억제하면서도 경사지 토양유실을 방지할 수 있도록 새로운 식물자원인 고인 2호를 선별하였다. 또한 비닐수거 노동력이 불필요하고 환경에 영향이 없으며 쾌적한 농촌경관을 유지할 수 있는 자연 분해 비닐을 개발하여 잡초억제효과 및 작물수량 증가효과를 확인하였다. 작물생육 촉진용 미생물비료로 이용할 수 있는 *Lactobacillus*와 *Bacillus*속을 선별하였고, 악취감소효과가 있는 *Pseudomonas*속 및 *Bacillus*속을 처리함으로서 악취발생량을 감소시킬 수 있었다. 개발된 유기농업기술을 종합 투입할 수 있는 시범마을 현장연구를 통하여 유기농 채소 육묘기술, 유기농 고추 및 배추 생산기술을 지원함으로써 시범마을 육성에 일조하였다. 또한 『유기농업 정보센터』 홈페이지를 구축하여 유기농업과 관련된 최신기술 및 연구정도에 대한 데이터베이스 등 각종 정보를 종합적으로 검색 활용할 수 있는 포탈정보 사이트를 운영, 지속적으로 대국민 서비스를 강화하고 있다.

【농약평가연구】

농약등록 신청자료를 검토 평가한 결과 신청원제 10종 모두 등록에 적합하였으며, 제품농약은 381품목 중 333품목이 등록기준에 적합하였다. 2008년도에 160 재배농가를 대상으로 엽채소류 6작물(노지, 시설배추, 시설무, 상추, 시금치, 잎들깨, 부추)에 대하여 농약사용량 조사를 실시한 결과 단위면적당 농약사용량은 노지배추 2.32, 잎들깨 1.89, 시설무 1.37, 시설배추 1.31, 부추 0.94, 시금치 0.47, 상추 0.25 a.i. kg/ha 순으로 조사되었다.

농약의 품질향상을 위하여 농약원제 20, 유통농약 942, 시험용 농약 140 및 민원제

기농약 24종에 대하여 유효성분함량과 물리성을 분석한 결과, 유통농약 942점 중 931점이 적합하였고, 나머지 11점은 유효성분 미달(8점)과 물리성 불량(3점)으로 판명되었다.

553품목 695적용대상 병해충에 대하여 약효·약해성적서를 평가결과, 대부분 적합하였으나, 60품목 78적용대상 병해충이 약효저조와 시험방법 및 기준에 부합되지 않았다. 45품목에 대한 생물학적 품질관리 결과 2품목이 부적합하였고, 신규성분 *Trichoderma atroiridae* SKT-1 등 6성분에 대한 검사방법을 확립하였다.

OECD의 농약잔류물 정의지침을 검토하여 환경매체 중 농약잔류물 정의 검토기준(안)을 작성하였고 그 기준(안)에 근거하여 신규등록신청농약 19성분의 환경매체별 잔류분을 정의하였다. 등록신청농약의 작물잔류성 자료를 검토하여 82성분 47농산물 187건의 농약잔류허용기준안을 작성하였고, 등록신청농약품목별 신규설정 45품목 16작물 73건, 추가설정 155품목 44작물 252건, 기준변경 20품목 10작물 22건 등 총 347건의 농약안전사용기준 설정을 건의하였다. 지표수 중 농약의 노출량 산정체계를 구축하기 위하여 예측모형을 작성하고 국내환경 기상자료와 토양, 작물, 및 농약성분별 입력자료를 정리하였고 신규도입 성분 19종의 환경추정농도를 산출하였다.

농약등록시험 기준과 방법에 대한 세부지침을 작성하였다. OECD와 국내사용 시험기준과 방법의 차이를 검토한 결과, 급성경구독성시험법의 경우 OECD에서는 TG 420, 423, 425로 시험하도록 하고 있는 반면 국내에서는 TG 401을 이용하고 있었다. 또한 피부자극성 시험에서는 국내시험에서 찰과 및 비찰과시험을 병행하는데 반하여 OECD에서는 비찰과만 수행하고 있으며, 안점막자극성 시험에서도 투여방법에 있어서 차이가 있는 것으로 나타났다.

농약의 위해성지표(Pesticide Risk Indicator)는 OECD에서 개발한 농약 수계 위해성지표인 REXTOX(Ratio of EXposure to TOXicity), ADSCOR(ADditive SCORing) 및 SYSCOR(SYnergistic SCORing)의 3가지 농약 수계 위해성지표에 대한 비교분석하고 우리나라에서 사용되고 있는 농약의 위해성지표를 산출하기 위해 필요한 사항을 검토하였다.

농작업자의 농약노출량 산정을 위하여 영국의 UK-POEM의 구동방법을 분석하고,

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

우리나라 실정에 맞는 노출시나리오를 작성하여 새로운 모델을 제시하였다.

【농식품안전관리 제도연구】

최근 국내외를 막론하고 각종 농식품 관련 사건이 빈발함에 따라서 소비자들의 안전한 농식품 구입과 소비에 대한 관심이 매우 높아지고 있다. 특히 축산물에서 기인하는 광우병(BSE)을 비롯하여 농산물에서는 각종 농약의 오남용, 화학비료의 과다 사용 및 중금속 오염 문제 등으로 인하여 농산물에 대한 안전성 위협이 증가하여 소비자 불안을 가중시키고 있다. 또한 FTA 등 시장개방의 확대로 수입농식품의 수입이 증가함에 따라서 수입농식품이 국산으로의 둔갑 판매를 방지하기 위한 시장 유통질서 확립을 위한 기술도 요구되고 있다. 특히 2008년 4월 18일 한미 쇠고기 협상의 타결에 따른 미국산 쇠고기의 수입결정 이후에 소비자들 사이에 촉발된 광우병 파동은 안전한 농식품의 생산과 공급이 얼마나 중요한 지를 다시금 일깨워준 결정적인 사건이었다.

이처럼 농식품과 관련하여 안전성 문제가 사회문제로 대두됨에 따라 소비자 요구가 농산물 품질, 가격보다 안전성에 비중을 두는 추세로 변화하고 있다. 따라서 품질이 우수해도 안전치 못하면 소비자로부터 외면되어 농산물의 경쟁력이 약화된다.

또한 농식품의 자유무역이 확대되고 있는 가운데 농산물 수입국은 안전성에 대한 증명을 요구하고 있어, 안전이 증명되어야 수출이 가능하게 되었다. 이러한 시대적 요구에 따라서 정부에서도 정책적으로 안전한 농식품의 생산과 공급체계를 조기에 구축하기 위하여 GAP, 이력추적관리, 친환경인증, HACCP, 원산지 표시제도 등의 도입 확대를 적극 추진하고 있다. 한편 생산자들도 적극적인 정부의 교육 및 홍보에 따라서 GAP, 이력추적관리, 친환경인증, HACCP 제도를 통한 안전 농산물 생산 및 공급에 적극적으로 참여하고 있다. 그러나 농식품의 안전과 관련된 제도의 복잡성에 따른 이해부족으로 혼란을 초래하고 있으며, 소비자들도 다양한 표시제도에 대한 충분한 인식이 부족하여 식품안전관리 제도에 대한 올바른 교육 및 홍보를 통한 이해가 요구되고 있다.

식품안전과 관련된 인증제도가 제대로 정착하여 기능하기 위해서는 제도가 생산,

유통현장의 현실에 맞게 개발되어야 하며, 참여주체들은 각기 관련제도를 올바르게 인식하고, 효과적으로 추진하는 것이 매우 중요하다. 이에 본고에서는 농식품과 관련된 농식품안전관리제도에 대해서 살펴보고, 특히 이 가운데 농산물이력추적관리 제도가 올바르게 정착되기 위한 개선방안에 대하여 살펴보고자 한다.

나. 유해물질연구

1) 농약연구실

가) 시설재배 오이 농약사용 절감기술 개발

시설재배 오이의 고질적인 해충인 진딧물을 효율적으로 방제하고 농약사용량을 절감하고 방제노동력을 대폭 절감할 수 있는 농약사용방법을 개발하였다. 또한, 2006년도부터 오이에 발생하는 진딧물을 효과적으로 방제하고 노동력을 절감할 수 있는 방법으로 양액에 진딧물 방제 전문 농약인 이미다클로프리드를 희석하여 주기적으로 점적관주 방법으로 시험하여 오이 정식기에는 점적관주방법이 일반적으로 사용하는 입제농약 살포방법에 비하여 농약사용량을 50% 절감이 가능하였으며, 진딧물 방제가 가능한 기간은 약 35일로 관행농법과 비슷한 결과를 보였고, 수확기에 진딧물 방제는 일반적으로 1주일 간격을 살포한다. 이에 반하여 관주처리방법은 약 10일 간격으로 경엽살포에 비하여 3일 이상이 연장되었으며, 농약사용량을 30% 절감이 가능하였으며, 오이에 잔류된 농약(이미다클로프리드)은 농약을 살포한 오이에 비하여 1/10이하로 잔류되어 안전성이 더욱 확보되었다.

나) 출하전 농산물세척에 따른 잔류농약경감효과

농산물산지유통센터(APC)의 대량세척시설을 이용한 세척과 가정에서 이뤄지는 물세척을 비교하여 케일, 치커리, 상추를 대상으로 세척 후 잔류농약 경감효과를 조사하였다. 포장에서 상추의 농약사용지침에 따라 농약을 살포하고 수확 후 세척하였다. APC에서 폭기와 초음파를 이용한 쌈채류의 세척 후 잔류농약 제거효율은 케일 29~

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

68%, 치커리 22 ~ 76%, 상추 44 ~ 73%였다. 잔류농약 경감면에서 APC 세척은 손세척과 가정용 초음파세척과 비교하여 통계적으로 유의적 차이가 없이 비슷하였다. 짬채류의 APC 기기세척은 손세척 만큼의 잔류농약 제거효과를 보여주어, 출하전 농산물 세척이 소비자에게 세척의 번거로움을 덜어주면서 잔류농약으로부터 더 안전한 식품을 제공할 수 있을 것으로 생각된다.

[표 2. 세 가지 다른 세척 방법에 의한 세 가지 엽채류 잔류농약 제거효과]

약 제	세척방법	제거효율		
		상추	케일	치커리
Imidacloprid	세척	44	29	22
	초음파	26	29	9
	손세척	9	21	4
Dimethomorph	세척	73	68	76
	초음파	81	82	78
	손세척	73	63	75

다) 수출농산물 농약안전사용지침 설정 보급

우리 농산물의 해외수출에 최대 걸림돌이 되고 있는 잔류농약 문제를 해소하고 안전성이 확보된 고품질의 수출농산물을 생산하기 위하여 미국, 일본 등 7개국가에 수출하는 배 등 과실류 6작물, 총 439병해충, 3,534품목과 일본 수출용 과채류 파프리카 등 8작물, 124병해충 1,113품목, 엽채류인 깻잎 등 5작물 47병해충 358품목 그리고 특용작물인 인삼의 12병해충 57품목 등 총 20작물 5,170품목에 대한 농약안전사용지침을 설정하여 511기관·단체 및 2,000여 수출농가에 3,500부를 배부하고, 수십 회에 걸친 신문, TV 등의 보도매체를 통한 홍보와 농약안전사용 교육을 실시함으로써 우리농산물 수출촉진에 크게 기여하였다.



그림 17. 수출용 농산물 농약안전사용 지침서

2) 유기오염물질 연구실

농산물의 안전성을 확보하기 위하여 LC/MS/MS와 QuEChERS법을 이용하여 잔류농약 200성분의 동시분석 조건을 확립하였다. 실험결과 RSD값은 모두 20%이하였으며 193성분이 70~120%의 회수율을 보였다. 회수율별로는 111~120%범위의 성분은 7개, 90~110%범위는 174개였는데, 그 중 RSD값이 10%이하인 성분이 152종으로 양호한 결과를 보였다. 회수율이 80~89%인 성분은 9개, 70~79%는 3개 50%미만이 7개 성분이었다. 따라서 확립된 분석법을 이용하여 잔류농약을 분석시에 기존의 분석법에 비해 시간은 1/10이상, 전처리 비용은 1/4이상 절약할 수 있어 농산물의 안전성 조사 및 잔류농약에 의한 민원시료의 분석시 활용이 가능하리라 기대된다. 또한 새로운 유해물질의 유해 가능성을 검토 하기 위하여 최근 새로운 환경오염물질로 인식되고 있는 동물용 의약품과 난연제인 PBDEs에 대한 분석법을 개발하였다. 동물용 의약품의 경우 가축의 분변으로 배출되며, 이 분변은 축분퇴비로 활용이 되므로 축분퇴비와 농산물에 대한 안전성을 조사하고자 분석법을 개발하였다. 국내에서 많이 사용되고 있고 환경 중 검출빈도가 높은 동물용 의약품인 설펜아마이드 14종을 대상으로 기존의 문헌상의 SPE 전처리법, QuEChES 전처리법을 비교하고, QuEChES전처리법의 퇴비 양별, 추출 조건별 시험을 통해 분석조건을 확립하고 회수율 시험을 실시한 결과, 퇴비의 경우 모든 성분에 대하여 70~110%범위의 회수율을 나타내었으며, 4성분을 제외하고는 모두 80%이상의 회수율을 보였다. RSD의 경우 모두 20% 이하였으며 4가지 성분을 제외하고는 10%미만의 RSD를 보여 매우 양호한 결과를 얻어 축분 퇴

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

비의 분석법으로 사용이 가능할 것으로 판단되었다. 또한 상추의 양을 15g으로 하여 퇴비와 같은 방법으로 실험을 실시한 결과 67~109%의 회수율을 보였는데, 그 중 2

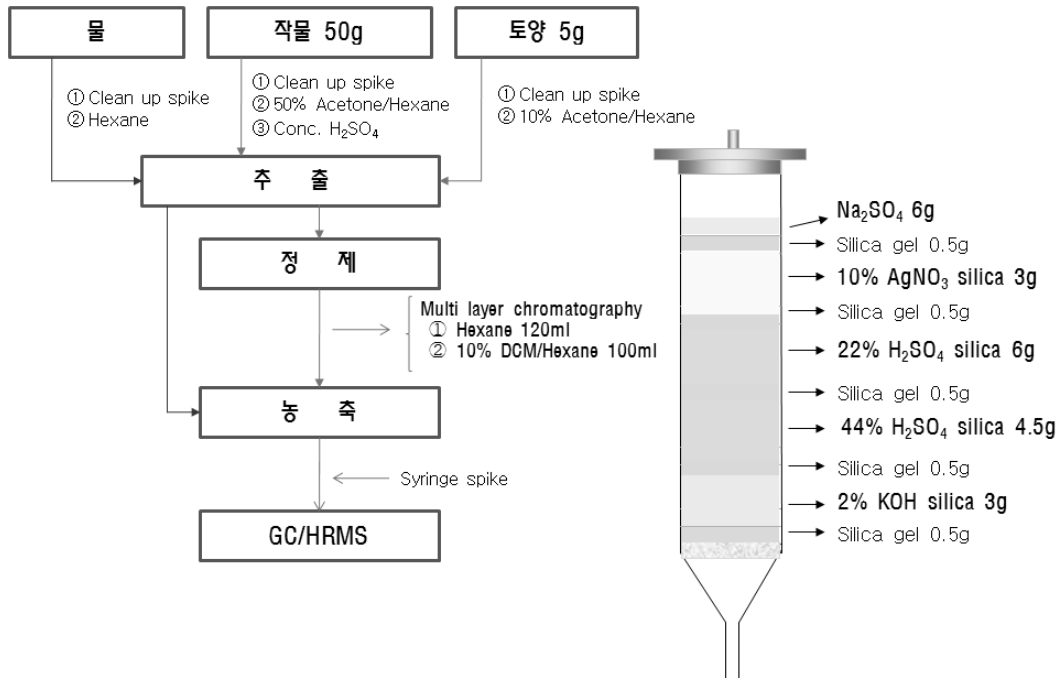


그림 18. 난연제 PBDEs 다층 실리카 컬럼에 의한 전처리 시스템

가지를 제외한 모든 성분이 80%이상의 회수율을 보였다. RSD는 모두 20% 범위 이내여서 상추 중 설펜아마이드 동물용 의약품의 분석법으로 사용이 가능할 것으로 판단되었다. 난연제 PBDEs의 경우 7종 이성체(28, 47, 99, 100, 153, 154, 183)의 고분해능 질량분석기(HRGC/HRMS)를 이용한 분석체계를 구축하기 위하여 각각의 이성체별 다중이온검출(MID, Multiple Ion Detection)의 조건을 설정하였다.

3) 무기오염물질 연구실

농식품의 중금속 관련연구는 농업의 지속성 확보, 안전 농산물 생산 및 규제 강화에

따른 국가적 대응 논리 개발을 위한 노력으로 농산물 중금속 모니터링, 신종 유해중금속 분석법 개발, 작물별 중금속 흡수이행 연구, 농산물 중금속 위해성 평가 및 농산물 중금속의 영농학적 경감연구 등 기초연구도 병행하여 지속적으로 추진하고 있다.

휴폐광산 인근 주민에 대한 위해영향을 평가하는데 있어서 벼 품종에 따른 변이를 파악하기 위하여 농경지 토양 및 쌀의 비소, 카드뮴, 구리 및 납의 함량을 분석하였다. 중금속 오염농경지에서 조사된 잠재적인 인체노출 경로로서 오염된 농경지 및 쌀을 통한 경구섭취 및 피부접촉을 통한 품종간 일일평균 인체노출량(ADD)을 산정하였다. 비발암성 위해도 평가로 노출경로별 중금속의 위험비율인 HQ 지수와 모든 노출경로를 총합한 중금속의 위험지수인 HI 값을 US-EPA D/B를 활용하였다. 벼 품종간 HI 지수는 23.6~34.3으로 전품종에서 높은 잠재적 위해성으로 평가되었는데, DA 품종이 가장 낮은 반면 TB 품종이 가장 높은 HI 값을 보였다. 쌀 소비에 따른 비소의 발암성 위해도 평가는 품종간 2.0E-03~3.5E-03을 보여 미국 EPA에서 정한 위해성 기준인 만명중 한명 이상으로 높게 나타났다. 발암성 위해도에 대한 품종간 비교에서 DA 품종이 가장 낮은 반면, TB 품종이 가장 높은 HI 값을 보였다. 이러한 결과는 위해성 평가가 중금속 오염에 안전한 품종을 선발하는데 유용한 도구로서 활용할 수 있음을 보여준다(표 3).

[표 3. 서성폐광근처 논토양에서 자란 벼 품종별 비소의 암위형성 평가]

Variety	Soil ingestion	Soil dermal contact	Rice ingestion	Total
KA	2.12 E-04	1.02E-03	9.36 E-04	2.17 E-03
DA-1	"	"	1.28 E-03	2.51 E-03
DA-2	"	"	8.90 E-04	2.12 E-03
DJ	"	"	1.17 E-03	2.40 E-03
SP	"	"	1.89 E-03	3.12 E-03
SGH	"	"	1.63 E-03	2.87 E-03
SU	"	"	1.86 E-03	3.10 E-03
SDJ	"	"	1.48 E-03	2.71 E-03
TB	"	"	2.22 E-03	3.45 E-03
HB	"	"	1.65 E-03	2.88 E-03

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

4) 독성 연구

가) 딸기용 농약에 대한 꿀벌의 독성평가

딸기의 수정은 꿀벌을 이용하는데, 딸기용 농약(55종)에 대한 꿀벌의 영향을 평가한 결과 꿀벌에 안전한 방사기간은 약제를 살포한 후 1일인 농약은 디에토펜카브·티오파네이트메틸(수) 등 45종이었고, 꿀벌안전방사기간이 2일인 농약은 6종, 8일인 농약은 1종으로 설정하였고, 꿀벌에 영향이 크게 미치므로 방사를 제한해야 하는 농약 3종을 설정하여 딸기재배 농가에서 활용할 수 있도록 하였다.

나) 국내 서식 미꾸라지에 대한 농약의 독성평가

우리나라 논에 서식하는 미꾸라지의 밀도를 서산, 부안, 진주, 경주, 상주에서 조사한 결과 조사지역의 논 및 농수로에서 미꾸라지가 서식하였고, 소형 통발을 이용하여 논에서 미꾸라지를 채집한 결과, 7월에는 1통발 당 평균 0.2~9.7마리가 잡혔고, 8월에는 0.9~6.1마리가 잡혀 조사지 논에는 미꾸라지가 많이 서식하고 있었다. 미꾸라지를 잡은 논에는 농약을 최대 3~4회까지 사용하였는데, 벼농사 초기에 사용하는 농약인 다이아지논유제와 뷰타클로르유탁제를 논에 살포한 결과 미꾸라지에 크게 영향을 주었으나, 중기제초제인 카펜트라존에틸·티오벤카브 입제 등 3약제와 벼농사 후기에 혼용하여 사용하는 농약을 논에서 살포 후 조사결과 미꾸라지에 영향을 주지는 못하였다.

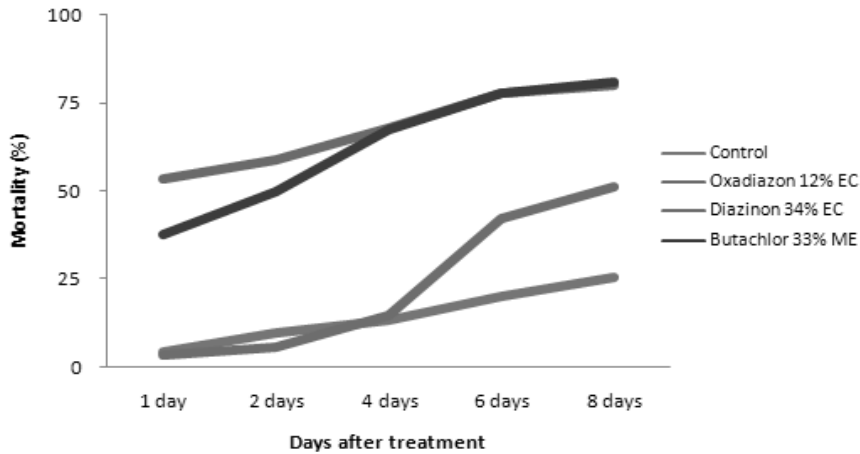


그림 19. 논에서 채집된 미꾸라지에 대한 농약의 영향

다) 쌀 중의 카드뮴에 대한 인축독성평가

최근 폐광산지역에서 카드뮴 허용기준량을 초과하는 쌀이 생산되고 있어 인체에 대한 안전성평가를 위하여 90일 아만성 경구독성 시험을 수행하였다.

90일간 체중 및 사료섭취량을 조사한 결과 대조군과 유의성은 관찰되지 않았으며, 혈액분석에서도 대조군과 유의성은 없었다. 혈액생화학분석결과에서는 AST에서 대조군과 유의한 차이를 나타내었으나, 병리조직학적 검사에서 이상증상은 발견되지 않았으며, 간 및 신장에서의 카드뮴 검출 농도에서 처리군은 대조군에 비해 다소 높았으나, 병리조직학적 검사 및 혈액생화학적 분석결과, 독성은 없는 것으로 판단된다. 그러나 90일 아만성 경구독성시험은 장기간 축적된 후 독성을 나타내는 카드뮴의 특성을 고려해 볼 때, 카드뮴에 오염된 식품의 안전성 평가를 위해서는 2년 만성독성 등 장기간 투여를 통한 안전성평가가 추가되어야 할 것으로 판단된다.

라) 농약중독 예방지침

우리나라에서는 해마다 농약의 오남용으로 인한 농약중독사고가 발생하고 있어 농약중독사고시 필요한 농약의 정보와 응급처치법에 대한 정보제공을 위하여 국내 등

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

록된 농약의 독성정보와 농약정보를 database화하여 인터넷을 통하여 전문의료진에게 정보를 제공하고자 www.ppic.niast.go.kr에 개설하였으며, 원제 Acephate 등 280개의 농약에 대한 중독시 증상, 응급처치 지침, 치료법 등을 수집하여 제공함으로써 전문의료기관에서 활용할 수 있도록 하여 농약중독환자의 생명보호에 기여하고자 하였다.

다. 유해생물 연구

1) GAP 연구

가) 신선농식품 소포장시설에서의 GMP 기준설정연구

즉석편이농산물 APC시설의 경우 GMP의 기준 요건에 잘 부합하며 위생적 관리가 잘 이루어지고 있었고, 특히 작업공간의 구획화와 온도관리(준청결, 청결구역: 12℃, 보관창고: 4℃)가 잘 이루어져 있으며 위생복착용 및 소독시설이 잘 구비되어 있었다. 즉석편이농산물 외에 세척, 비세척 농산물을 취급하는 APC의 경우는 한식연에서 제시한 GMP기준 적용시 대부분의 항목에 부합하지 않았다. 최소한 갖추어야 할 사항은 세척후 재오염을 막기 위하여 오염, 준청결, 청결구역으로 구분하여야 하며, 세척 시설에서 주로 이용하는 오존과 초음파 세척이 실험 결과 세척의 효과가 거의 없어 세척법 개선이 필요하며, 세척이후 작업자의 위생 및 오염된 작업시설에 의한 재오염을 예방할 수 있는 방법을 강구하여야 한다.

2) 진균독소연구

가) 곰팡이독소분석 정도관리 및 SOP 설정 연구

ISO 17025 기준에 맞추어 조직, 품질시스템, 문서관리, 계약의 검토, 시험의 위탁, 구매, 서비스, 불만사항, 실험관리, 기록관리, 내부감사, 시험방법, 측정소급성, 샘플링 등의 내용이 담긴 품질매뉴얼을 작성하였고, 인적요인, 시설 및 환경, 시험방법과 유효성 확인, 장비, 측정소급성, 샘플링, 시험품목 등의 SOP를 작성하였다.

영국 환경식품농업부(DEFRA) 산하 Central Science Laboratory(CSL)가 주관하는 국제비교 숙련도시험인 FAPAS program에 참여하여 인증을 받았으며, 오클라톡신 분석의 불확도를 숙련도시험 자료를 활용하여 추정하였다.

나) 농산물 중 곰팡이독소 모니터링

쌀 시료는 전국 미곡종합처리장(RPC)에서 현미, 청치미, 색채미, 백미 등을 201점, 사료용 옥수수 8점, 식용 옥수수 6점을 채취하였으며, 보리쌀 7점, 고춧가루 7점, 땅콩 2점은 시중 유통 농산물을 구입하였다. 디옥시니발레놀, 니발레놀, 지랄레논을 분석한 결과 현미에서 오염율과 오염빈도는 매우 낮았으나 검출되었고, 부산물인 청치미와 색채미에서 오염률이 높은 것은 포장에서부터 *Fusarium*속 균에 감염되었기 때문이며, 가공 과정을 통해 백미는 안전한 수준으로 생산되고 있었다.

표 4. 쌀에서 곰팡이독소 오염정도 조사

종 류	곰팡이독소		
	DON(ppm)	NIV(ppm)	ZEA(ppb)
현미	0.05, 0.1 2/52	0.05 ~ 0.5 9/52	47 ~ 235 14/52
청치미	0.09, 0.6 2/51	0.05 ~ 3.6 51/51	26 ~ 3,156 48/49
색채미	0.06 ~ 1.36 37/51	0.08 ~ 4.2 48/51	26 ~ 3,304 40/50
백미	ND	0.08 1/51	ND

주) ND = Not Detected.

보리쌀과 옥수수도 낮은 농도로 오염되어 있었으나 안전한 수준이었다. 땅콩과 고춧가루에서 아플라톡신과 오클라톡신을 분석한 결과 오클라톡신이 고춧가루에서 낮

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

은 농도로 검출되었으나 권장규격 미만이었다.

다) 보리 붉은곰팡이병 발생에 따른 곰팡이독소 오염도 조사

K. Yoshiko의 방법을 따라서 디옥시니발레놀과 니발레놀 동시분석법을 확립하였다. 지역별 보리이삭의 *Fusarium*균을 분리한 결과 붉은곰팡이병 검출비율은 0~81.5%이었으며, 실제 포장에서 발병률 조사결과와는 큰 차이를 보였다. *Fusarium* 속 균 오염률과 독소생성량과의 관계를 조사한 결과 그림 20과 같았다.

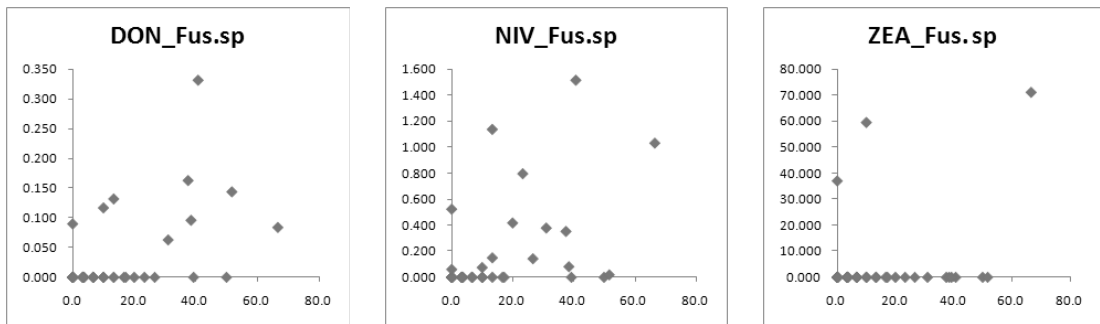


그림 20. *Fusarium*속 균 오염률과 독소생성량과의 관계

3) 유해미생물 연구

가) 유통채소류 중 인체위해 미생물 분리동정

신선 채소류 중 인체위해 미생물 검출기법을 확립하였다. 독소생성관련 유전자 검출을 위한 primer를 선정하고 제작하였다. *Staphylococcus aureus*의 독소생성 관련 유전자를 분석하였고, *Bacillus cereus*의 독소생성관련 유전자를 분석하였다. 16S rDNA 염기서열 분석 결과 *B. cereus* 의심집락 28종 중 24종이 *B. cereus*(Identity 99~100%)로 확인되었고 *S. aureus* 의심집락 20종 중 13종이 *S. aureus*(Identity 100%)로 확인되었다. 유통 중인 신선채소류 147건으로부터 주요 식중독균의 오염도를 조사한 결과 *B. cereus* 24건, *S. aureus* 13건 검출되었다.

나) 출하전 농산물 중 유해미생물 저감화 연구

신선편이식품을 취급하는 업소의 경우 유해세균을 저감화하기 위하여 차아염소산나트륨 200ppm을 사용하고 있었으며, 가공단계별 미생물을 조사한 결과 소독제 처리 후인 2차 세척에서 일반세균수 $6.7 \log\text{CFU/g} \rightarrow 4.3 \log\text{CFU/g}$ 으로 세척의 효과가 있었다. 세척 업체류(잎들깨)를 취급하는 업소에서는 유해세균 저감을 위하여 초음파세척을 적용하였으며, 초음파 세척후 일반세균수의 변화는 거의 없었으나 coliform은 $2.7 \log\text{CFU/g} \rightarrow 1.2 \log\text{CFU/g}$ 으로 약간 감소하는 경향이 있었다. 세척세과의 경우 미생물 저감을 위하여 오존수를 사용하였고, 오존수 적용 후 세균의 감소는 거의 없었으며, 세척 후 오염된 건조기, 포장기를 거치면서 일반 세균이 약간 증가하는 경향을 보였다. 단순 선별작업만 거치는 토마토는 오염된 작업기기를 거치면서 일반세균 및 coliform이 약간 증가하는 경향을 보였다. 물리적처리법(오존, 초음파)에 비하여 화학적처리법(차아염소산나트륨)이 보다 효과적이지만 제품에 잔류하는 화학물질이 인체에 미치는 영향을 고려해본다면 화학적 처리법을 대체 할 수 있는 미생물 저감화 기술의 개발이 시급하다.

라. 유기농업연구

1) 유기생산기술 연구

가) 동일 유기물 장기연용 효과 구명

동일한 유기물을 동일한 포장에 동일한 시용기준으로 장기 연용할 경우 작물의 생산성과 토양특성의 연차간 변화량을 분석한 결과 NPK구에 대한 연차간 상대수량은 녹비구가 가장 높은 수량증가 경향을 나타낸 반면 무비구에서 가장 급격한 수량감소 경향을 나타내었다. 녹비구는 4년차부터 NPK구 보다 높은 수량성을 나타내었으며 6년차 이후부터는 거의 일정하였다. 토양 중 탄소함량의 연차변화는 벧짚퇴비구의 증가경향이 두드러진 반면 NPK구, NPK퇴비구 및 유기질비료구에서 낮은 탄소함량을 나타내었다. 토양 중 치환성 양이온함량의 연차변화는 유기질비료구와 녹비구에서 감

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

소경향이 두드러졌다.

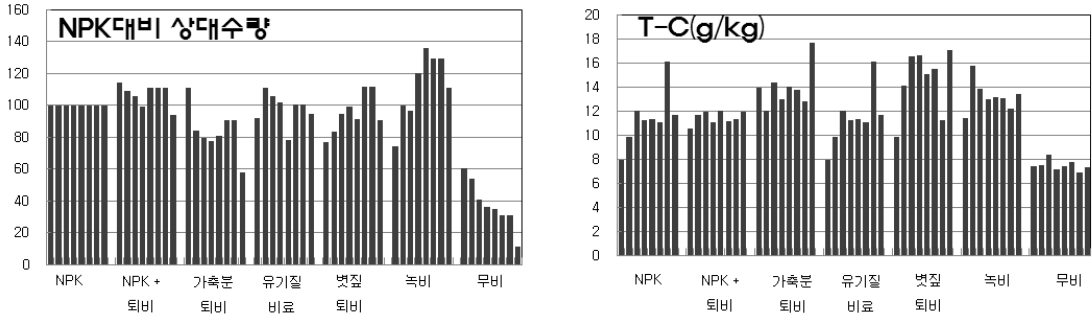


그림 21. 동일유기물 장기연용에 따른 작물생산성 및 토양탄소의 연차변화

나) 유기농 액비용 여과장치 개발

유기농 액비를 이용한 관비에 있어서, 침전물로 인한 여과기 및 점적호스 막힘 현상을 해결하고자 여과기 및 점적호스의 막힘방지를 위한 자동세척여과기를 고안하였다. 스테인레스 재질의 여과망내부에 세척솔을 부착하여 세척솔을 회전시켜 여과망에 부착된 침전물을 제거함으로써 상시 원활한 여과가 이루어질 수 있도록 하였다.

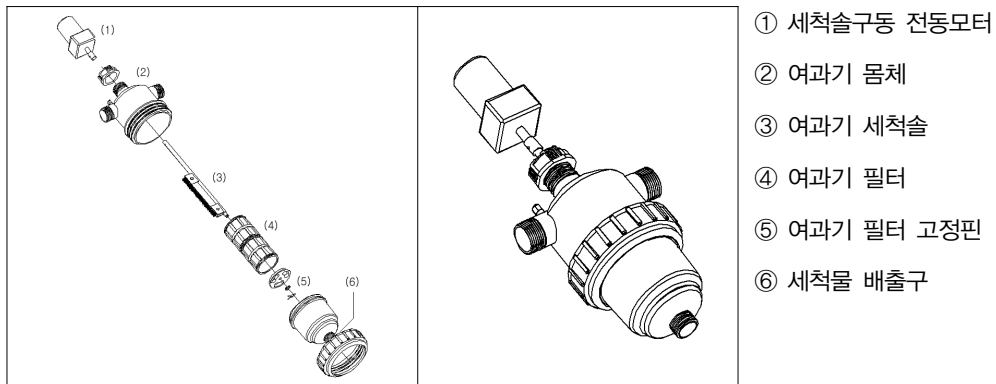


그림 22. 유기농 액비 여과장치

2) 유기 농자재 연구

가) 작물생육촉진용 *Lactobacillus* 및 *Bacillus* 선발

작물생육촉진용 미생물비료로 이용할 수 있는 *Lactobacillus*와 *Bacillus* 속을 선발하였다. 균체를 제거한 배양 상등액 및 회수된 균체를 처리한 결과 배추, 상추, 고추 및 토마토의 생육이 대조구에 비해 증가하였다(그림 23). 배양용 배지를 사용한 대조구에 비해 균체 처리시 생육촉진 효과가 높아 유기농업용 생물비료로서의 활용이 기대된다.

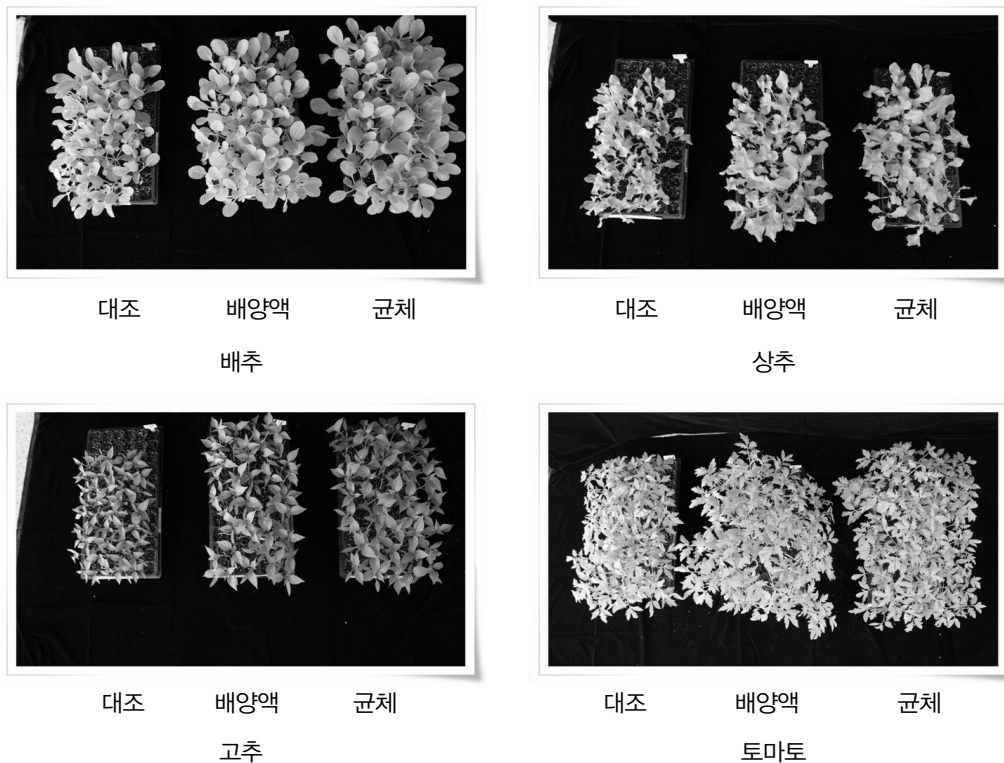


그림 23. 작물생육촉진 미생물의 접종효과

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

나) 악취감소 미생물 선발 및 농가 실증시험



돼지분변 저장고(50ton)

대조구

미생물 처리구

그림 24. 악취 감소 미생물 *Pseudomonas* 및 *Bacillus*속 세균 선발

악취감소효과가 있는 *Pseudomonas* 및 *Bacillus*속을 선발하였다. 50톤의 돈분에 600L의 돈분 중균액을 접종하여 40일 동안 배양한 결과(표 5), 미생물 처리에 의해 악취가스 발생량이 암모니아(NH₃)가 25%, 황화수소(H₂S)는 14.5%가 감소하였다.

표 5. 선발 미생물처리에 의한 악취가스 감소

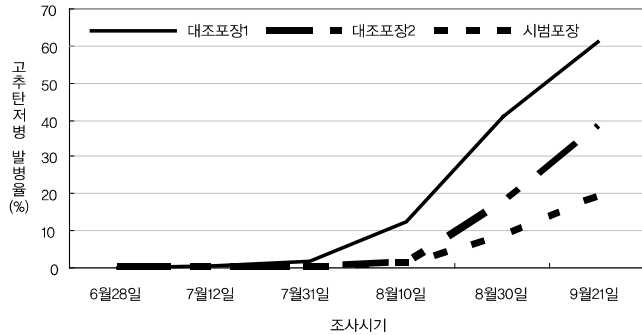
처 리	NH ₃	H ₂ S
대조구	17.49 ppm	2.89 ppb
미생물처리구	4.38 ppm	0.42 ppb

3) 유기농작물 병해충의 생물적 방제 연구

가) 반 비가림 시설 설치에 의한 고추 탄저병 방제

고추의 병해충 피해를 최소화하고 생산량을 증대시키기 위해 비가림 시설을 도입하여 효과를 검정하였다. 유기농 고추 재배시 가장 피해가 큰 탄저병을 예방하기 위한 반비가림 시설을 설치하고 병해충 발생 및 수량을 조사하였다. 반비가림 시설의 재배에 의한 고추탄저병 방제효과는 95%이상이었으며, 수량은 관행과 비교하여 23~28%,

유기농 노지고추와 비교하여 57~64% 증가하였다. 반비가림 시설에 의한 소득은 관행 대비 100~109%, 유기농 노지고추 대비하여 56.8~64% 증가하였다.



비가림시설 전경

그림 25. 옹호리 고추재배 농가 포장별 고추탄저병 진전도

나) 녹비를 이용한 유기농 토마토의 뿌리혹선충 관리

녹비 작물을 이용한 뿌리혹선충(*Meloidogyne hapla*) 피해 경감효과를 상추와 토마토에서 조사하였다. 상추에서 재배 전 네마장황(*Crotalaria juncea*)을 재배한 처리구가 연작 재배구에 비해 뿌리혹 형성이 82.2% 억제되었다. 토마토에서는 네마황(*Crotalaria spectabilis*), 하우스솔고(*Sorghum bicolor* L. Moench), 수단그라스(*S. vulgare* var. *Sudanense*) 모두 선충 억제 효과는 높았으나, 수단그라스와 하우스솔고 처리구의 토마토가 연작구 대비 저조한 생육을 보였다.

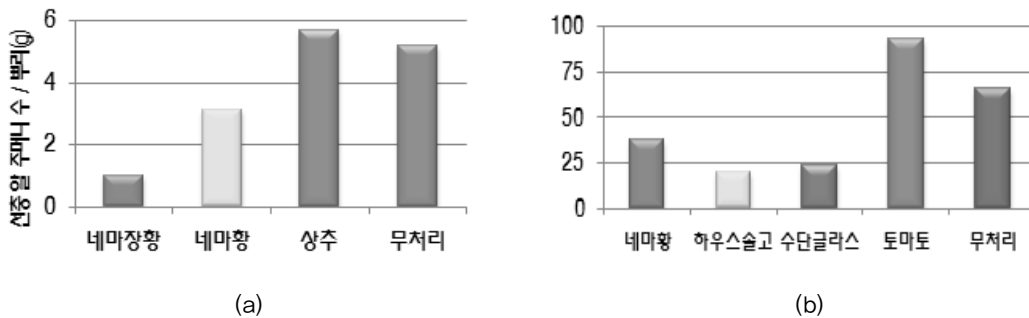


그림 26. 녹비 처리후 뿌리혹선충 난방 형성 비교. (a) 상추, (b) 토마토

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

4) 유기농업 잡초관리 연구

가) 고령지 경사지 하계재배 토양 및 양분유실 경감대책

우리나라의 여름철 배추 및 무 재배는 주로 고령지에서 재배되고 있다. 7~8월의 장우기에는 토양유실이 가장 심하고 이에 따른 영양분(T-N, T-P)의 유실로 한강 등 수계의 오염에 영향을 끼치는 것으로 알려져 있다. 따라서 잡초발생을 억제하면서도 토양유실을 경감하고 고령지 채소의 지속적인 재배가 이루어 질 수 있도록 새로운 식물자원을 탐색하여 고인 2호가 선발되었다. 고인 2호를 10a당 20kg 파종했을 경우 토양유실량은 ha당 0.22톤이었으나 무처리에서 11.5톤으로 현저하게 억제되었으며, 유거수량 또한 크게 감소하였다.

[표 6. 피복식물의 경과일수별 생육상태 및 토양유실 정도 조사]

피복식물	파종량 (kg/10a)	피복율 (%)	초장* (cm)	유실토양량 (톤/ha)	유거수량 (톤/ha)
무처리	-	-	-	11.50	857.1
연맥	15	75	56.4(222)	1.28	285.7
고인2호	15	70	60.0(236)	1.49	428.6
고인2호	20	75	74.3(293)	0.22	214.3
호밀	15	80	25.4(100)	2.42	357.1

* 파종후 65일 조사

나) 자연 분해비닐(Bio-degradable polymer) 개발

잡초억제 및 수량증대를 위해 비닐 피복재배가 주류를 이루고 있다. 문제는 작물 수확후 비닐 미수거 및 분해 지연에 따른 농촌경관이 훼손되고 있고, 비닐 조각이 환경에 악영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 따라서 비닐수거 노동력이 불필요하고, 환경에 영향이 없으며 쾌적한 농촌경관을 유지할 수 있는 자연분해 비닐을 개발하였다. 자연분해 비닐의 잡초억제효과 및 고추의 수량은 일반 비닐과 유사하였다. 비닐 분해는

피복후 100일 이후에 분해되기 시작하여 12월에는 거의 완전히 분해되었다.

[표 7. 고추밭 자연 분해비닐의 분해능 및 잡초 억제 효과]

구 분	분해능		잡초 억제효과(%)	고추수량 (kg/10a)
	최초분해	80%이상분해		
일반비닐	-	-	97	248.9
자연분해비닐	60일	110일	98	240.5



일반비닐



자연분해비닐

그림 27. 자연 분해비닐과 일반비닐과의 분해정도 비교(' 08. 11. 10)

마. 농약평가연구

매년 등록되는 농약등록 신청자료에 대하여 농약관리법 제9조에 의거 평가한 결과 농약 원제 10종은 모두 검토기준에 적합하였고, 신규 및 변경등록 신청품목 381품목 검토결과 농약등록기준에 적합한 농약이 333품목, 부적합이 32품목이었으며, 보완된 품목은 7품목이었다. 소면적 및 기관직권 시험품목 153품목을 검토·심의하여 적합 101, 부적합 50, 보완 2품목으로 우수한 농약이 선발되도록 하였다. 소비자의 안전을 위한 신규등록신청농약 89품목에 대하여 인축독성(저독성 85, 보통독성 3)과 어독성

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

(I급 10, II급 9, IIs급 2, III급 67)에 대한 독성을 구분하였고, 라벨표기 주의사항을 표기(피부자극성 5, 안점막자극성 18, 피부감작성 8, 어류 21, 꿀벌 21, 조류 5, 누에 5품목)하여 농약사용자의 안전성을 확보하였다. 농약의 안전사용기준을 사과 등 193 품목 47작물에 대해서 신규, 추가 및 변경 설정하여 고시에 반영하였다.

농약관리법 제11조에 의하여 재등록 대상농약 89품목에 대한 검토결과 적합은 53품목, 부적합은 2품목이었고, 34품목은 미신청되었다. 농약포장지 표기사항은 피부자극성 8, 안점막자극성 22, 피부감작성 1품목이 해당되었고, 환경생물 취급제한기준 표기로 어류 17, 꿀벌 17, 조류 7, 누에 14품목이 해당되었다. 작물잔류성 시험성적의 수확 전 사용시기 및 횟수를 근거로 이미 등록된 품목 중 횟수과다, 근접살포, 횟수 미설정, 체계부적절, 고시누락 등의 사유로 재설정이 필요한 8품목 6작물 8건에 대하여 안전사용기준을 재설정하였다.

등록농약의 사용관리·실태 및 사용량을 파악하고 문제점을 도출하기 위하여 엽채소류 6작물(노지, 시설배추, 시설무, 상추, 시금치, 잎들깨, 부추)에 대해서 160농가, 66개소 농약관매상을 대상으로 조사한 결과 농약구입 선택기준은 농약관매상 > 과거경험 > 농업기술센터 > 이웃·기타의 순으로 정보를 얻고 있으며, 농약의 혼용단판기준은 농약시판상의 추천이 가장 높았다. 단위면적당 농약사용량은 노지배추 2.32, 잎들깨 1.89, 시설무 1.37, 시설배추 1.31, 부추 0.94, 시금치 0.47, 상추 0.25 a.i. kg/ha 순으로 조사되었다. 사용빈도가 가장 많은 농약은 시설배추, 상추, 잎들깨는 emamectin benzoate, 노지배추, 시금치는 imidacloprid, 부추는 dichlorvos, 시설무는 diazinon으로 조사되었다.

1) 농약의 품질향상 연구

농약의 품질을 향상하기 위하여 농약확인 분석은 농약원제 20, 유통농약 942, 시험용 농약 140 및 민원제기농약 24종에 대하여 유효성분함량과 물리성을 표 8과 같이 분석한 결과 유통농약 942점 중 931점이 적합하였고, 나머지 11점은 유효성분 미달(8점)과 물리성 불량(3점)으로 판명되었다.

[표 8. 농약의 품질확인분석 내역]

구 분	농약원제	유통농약	시험용	민 원	계
분석점수(점)	20	942	140	24	1,126
- 유효성분(A)	20	1,273	241	66	1,600
- 물리성(B)	-	732	108	5	845
합계(A+B)	20	2,005	349	71	2,445

농약품질관리를 위하여 국내 신규성분인 amisulbrom 등 13성분의 분석법, 기존농약인 streptomycine 등 2성분의 분석법을 고시하고, 한국농약분석협회(KOPAC)와 공동으로 ethephone, methidathion, polyoxine-D를 분석하여 ethephone 등 2약제의 분석법을 변경고시하였다.

2) 생물활성 연구

농약품목등록신청자료 중 약효·약해성적서 553품목 695적용대상 병해충에 대한 평가결과 대부분 적합하였으나, 약효저조와 시험방법 및 기준에 부합되지 않아 60품목 78적용대상이 부적합하였다. 페로몬시험기준과 방법 등 3건에 대해 시험기준과 방법을 확립하였고, 제초제 약효·약해성적서 관련 신청서류 검토기준을 개정 고시하였다. 또한 대조약제지정, 병해충별 주요조사항목 및 최소무처리 발생을 기준 등 34항목에 대해 신규 또는 변경 고시하였다. 45품목에 대한 생물학적 품질관리 결과 2품목이 부적합하였고, 신규성분 *Trichoderma atroviridae* SKT-1 등 6성분에 대하여 검사방법을 확립하였다. 2007년도에 확립된 분석법 중 2008년도 등록된 *Basilus subtilis* CJ9 등 2종 농약에 대해 검사방법으로 고시하였다.

3) 잔류성평가 연구

OECD의 농약잔류물 정의지침을 검토하여 농산물의 농약잔류성분 지침(안)을 작성하였고, 외국의 농약잔류물 정의와 농약잔류허용기준 설정현황 및 농약잔류허용기준

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

설정 면제성분 등을 조사하여 국내등록농약의 농약잔류물 정의 및 MRL 관련 분석성분 지정범위 설정의 참고자료로 활용하였다.

유럽연합의 농약평가문서를 검토하여 국내등록농약 66성분에 대한 환경 중 농약잔류분을 토양, 저니토, 지표수, 지하수 및 대기로 구분하여 정의하였다. 정의과정 사례 검토 결과와 유럽연합의 '지하수 평가관련 대사물 평가지침'을 참고하여 환경매체 중 농약잔류분 정의 검토기준(안)을 작성하였고 그 기준(안)에 근거하여 2007년과 2008년의 등록신청 신규농약 19성분에 대한 환경매체별 잔류분을 정의하였다.

등록농약 중 잔류허용기준이 설정되어 있지 않는 농약에 대하여 작물 잔류성 자료를 검토하여 82성분 47농산물 187건에 대한 농산물별 농약잔류허용기준안을 작성하여 식품의약품안전청에 설정을 요청하였다. 또한 등록신청농약품목의 작물잔류성 자료를 검토하여 신규설정 45품목 16작물 73건, 추가설정 155품목 44작물 252건, 안전사용기준 변경 20품목 10작물 22건 등 총 347건의 농약안전사용기준안을 작성하여 농촌진흥청 농자재관리과에 설정을 건의하였다.

수서생물 및 음용수 위해성 평가에 필요한 지표수 중 농약의 노출량 산정체계를 구축하기 위하여 선진각국의 예측모형을 수집하여 활용성을 분석하였다. Pyraclofos와 isoprothiolane의 예측모형별 산출농도와 국내환경 유출시험 및 잔류조사 성적을 비교한 결과 미국과 유럽연합의 예측모형이 활용도가 높은 것으로 나타났다. 예측모형의 국내환경 적용을 위하여 9개 지역 30년간의 기상자료와 토양, 작물, 및 농약성분별 입력자료를 정리하였고 benthiavalicarb-isopropyl 등 신규도입 성분농약 19종에 대하여 환경추정농도를 산출하여 농약등록평가 과정에 반영하였다.

4) 위해성평가 연구

농약등록시험 기준과 방법에 대한 세부지침을 작성하였다. OECD와 국내사용 시험 기준과 방법의 차이를 검토한 결과, 급성경구독성시험법의 경우 OECD에서는 TG 420, 423, 425로 시험하도록 하고 있는 반면 국내에서는 TG 401을 이용하고 있었다. 또한 피부자극성 시험에서는 국내시험에서 찰과 및 비찰과시험을 병행하는데 반하여

OECD에서는 비찰과만 수행하고 있으며, 안점막자극성 시험에서도 투여방법에 있어서 차이가 있는 것으로 나타났다.

농약의 위해성지표(Pesticide Risk Indicator)는 OECD에서 개발한 농약 수계 위해성지표인 REXTOX(Ratio of EXposure to TOXicity), ADSCOR(ADditive SCORing) 및 SYSCOR(SYnergistic SCORing)의 3가지 농약 수계 위해성지표에 대한 비교분석하고, 우리나라에서 사용되고 있는 농약의 위해성지표를 산출하기 위해 필요한 사항을 검토한 결과 농약의 독성값에 대한 데이터베이스, 지역별 경지면적, 농약사용량, 살포방법, 재배작물 등에 대한 구체적인 연도별 통계자료 및 농약특성 등 농약관련 데이터베이스가 구축이 선행되어야 할 것으로 판단되었으며, 이에 따른 수계위해성 지표의 초기 지정값도 우리나라에 실정에 맞게 재설정하여야 할 것으로 판단되었다.

선진국의 농약 소비자 위해성평가법 중 영국의 모델을 참고하여 국내의 소비자 위해성평가를 위한 식이섭취량 산정모델을 제시하였다. 식이섭취량은 급성식이섭취량과 만성식이섭취량으로 구분하여 산출하고 급성식이섭취량은 식품섭취량은 극단소비량과 최고잔류량으로 산출하고 만성식이섭취량은 평균소비량과 평균잔류량으로 산출하도록 제안하였다.

우리나라 과수원에서 농작업자 농약노출량의 산정방법을 제안하기 위하여 영국의 UK-POEM의 구동방법을 분석하고, 우리나라 실정에 맞는 노출시나리오를 작성하였다. 농약사용실태조사를 분석한 결과 우리나라에서 가장 많이 사용되는 살포기기는 SS기와 동력분무기로 조사되었으며, 1일 농약살포 시간을 조사한 결과 SS기, 동력살포기 모두 4시간 이상 작업하는 농가가 가장 많았고, 일일 농약 살포 면적은 SS기의 사용 시 4ha를 살포하고 있었으며, 동력분무기를 이용하는 농가는 하루 1ha를 살포하는 것으로 나타났다. 이러한 조사 결과를 바탕으로 우리나라 실정에 맞는 노출시나리오를 작성하여 새로운 모델을 제시하였다.

(농촌진흥청 국립농업과학원 농산물안전성부 연구사 박연기)

바. 농식품안전관리 제도연구

1) 농식품 안전관리 시스템

가) 식품안전관련 사고 발생현황

식품안전관련 사건일지는 표 9와 같다. 1995년에 P유업회사에 의한 고름우유사건으로부터, 2008년 김치 기생충알, 2008년 멜라민 사건 등 사회적으로 큰 충격을 준 사건이 연속적으로 발생하였다.

[표 9. 국내외 식품안전 관련 주요사건 일지]

년 도	사건 내용
1995	-고름우유 논쟁
1996	-영국에서 광우병 발생 -일본에서 O-157에 의한 식중독 발생
1997	-미국산 수입 쇠고기에서 병원성 대장균 O-157 발생
1999	-벨기에 산 수입돼지고기에서 다이옥신 오염 확인 -호주산 수입 쇠고기에서 농약 검출 -중국산 수입 꽃게에서 납덩어리 발견
2000	-구제역 발생 -유전자 조작 농산물의 잠재적 유해성 여부에 대한 논란 본격화 -사슴 광우병에 걸린 캐나다산 녹용의 수입 유통 사건
2001	-중국산 수입 버섯에서 기준치 이상의 농약 검출 -일본에서 처음으로 광우병 발생 확인
2002	-돼지 구제역 및 콜레라 발생(안성, 평택, 강화, 김포 등) -중국산 수입 꽃게와 복어에서 납덩어리 발견 -중국산 수입 장어에서 다량의 수은 검출 -가짜 유기농 성분이 들어간 이유식 시중유통 사건
2003	-중국산 수입 인삼 및 셀러리에서 다량의 농약 검출 -일본에서 6, 7번째 광우병 발생 -공업용 수입 장어를 식용으로 시중 유통 -캐나다 광우병 발생
2004	-불량만두
2005	-농약녹차 -중국산 김치 기생충알 사건
2008	-새우깡 쥐머리 -참치캔 칼날 -멜라민 사건

이러한 농식품 관련사고의 원인은 생산자의 식품안전관리에 대한 인식부족, 그리고 식품안전관리 체계의 부족 등과 같은 이유를 들 수 있다. 또한 재발방지를 위해서는 식품안전관리에 대한 기본 원칙을 지켜야 하며, 식품안전관리에 대한 교육과 동시에 식품안전사고에 대한 신속하고, 효과적 대응이 필요하다.

나) 주요 국제 식품안전관리 시스템

세계 각국에서는 국제적으로 통용되고 있는 농식품의 안전관리 시스템을 통하여 안전성을 확보하기 위한 노력이 활성화되고 있다. 국제적으로 적용되고 있는 주요 식품 안전 시스템은 Globalgap, HACCP, ISO 등 약 100여 가지에 이르는 것으로 추산되고 있다. 생산단계에는 GAP가 중심이며, 가공단계에서는 GMP, HACCP, 유통단계에서는 GHP, 소비단계에서는 Recall, PL이 중심을 이루고 있다. 반면에 이력추적관리(traceability)는 생산부터 가공, 유통, 소비 등 전 과정에 걸쳐 관리되고 있다. 이력추적관리는 식품안전을 농장부터 식탁(farm to table)까지 관리하기 위한 시스템이다(그림 28).

[표 10. 주요 국제 식품안전관리 시스템]

규격	적용범위	적용국가
GlobalGAP	농산물	유럽(전세계 확대)
GMP+	동물사료	네덜란드(유럽내 확대)
ISO 9001	사료 및 식품	전세계
HACCP	식품체인	전세계
BRC	식품가공	영국, 네덜란드(확대중)
SQF-2000	식품체인	호주, 미국
NSF guideline	식품체인	미국
FMI Inspection	식품체인	미국
IFS	식품가공	독일
ISO 22000	사료 및 식품체인	전세계
Traceability	사료 및 식품체인	전세계

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

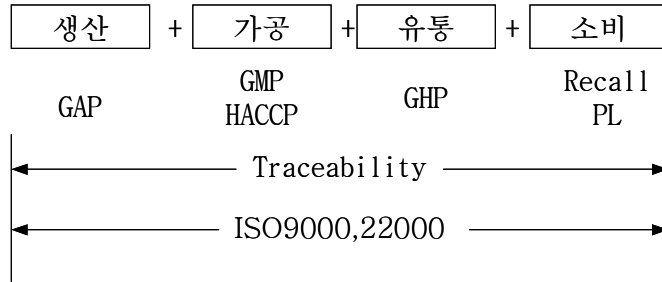


그림 28. 식품체인에 도입되고 있는 식품안전관리 시스템

자료 : 주요국 식품안전 관리현황조사(농수산물유통공사, 2005) 자료를 재정리

이러한 시대적 변화에 따라서 유럽에서는 2005년 1월에 이력추적관리법을 통해 모든 식품업체에 전체 식품 공급망의 이력추적에서 각각 역할을 담당할 것을 의무화한 일반식품법을 공표하였다. EU규정 854/2004와 882/2004는 EU에 수출을 원하는 모든 국가는 동등한 법규정을 제정하고, 해당 법 규정을 준수하고 있다는 증명을 명시할 것이 요구되고 있다(Robert Madge, 2007). 일본은 소비자 신뢰를 확보하기 위해 비용이 높은 GAP와 이력추적관리를 조속하게 도입, 구축하기로 결정하고 수입식품과의 질적 차별화를 위한 성립조건과 추진방안을 강구하기 시작하였다.


다) 국내 안전관련 인증표시제도

우리나라에서 농식품에 관한 표시제도는 물리적 정보나 성능 등 객관적 정보제공이 목적인 기본표시(원산지, GMO, 규격, 이력추적관리)와 소비자신뢰제고가 목적인 인증표시(농산물품질, 친환경, GAP, 수산물, 전통식품, HACCP 등), 지적재산권 표시(상표등록, 지리적 표시, 브랜드, 지자체표시 등)으로 구분할 수 있다. 이 가운데 농식품 안전과 관련된 인증·표시제도로써 농산물은 친환경인증(유기, 무농약, 저농약), 농산물우수관리인증(GAP)), 이력추적관리로 구분되며, 축산물에서는 이력추적관리, HACCP로 구분된다. 가공식품에서는 HACCP, GMP가 대표적인 제도이다.

□ 법정 강제인증제도

법정강제 인증제도로서는 도축장을 대상으로 하는 축산물 HACCP가 있고, 식품 HACCP에서는 고시품목중 7개 품목에 의무적으로 적용되고 있다. 의무적용 품목은 1) 어육가공품중 어묵류, 2)냉동수산식품중 어류, 연체류, 패류, 갑각류, 조미가공품, 3) 냉동식품중 피자류, 만두류, 면류, 4) 병과류, 5)비가열음료, 6) 레토르트식품, 7) 김치류 중 배추김치 등이다. 법정강제 인증제도는 아직은 의무적용보다는 점차적으로 여건 및 국제적 동향을 고려하여 의무화를 추구하는 방식으로 추진되고 있다.

[표 11. 법정 강제 인증제도 현황]

구 분	관련부처	대상분야	관련 법률	대상품목	인증 마크
안전	농림수산식품부	축산물 HACCP	축산물가공처리법	도축장	
보건	식품의약품안전청	식품 HACCP	식품위생법	고시품목중 7개품목	

□ 법정 임의인증·표시제도

법정 임의제도로서 안전과 관련된 것은 농산물의 경우 농림수산식품부 주관으로 실시하는 친환경인증(유기, 무농약, 저농약), 농산물우수관리제도(GAP), 이력추적관리, 축산물가공품 대상의 축산물HACCP, 식약청이 주관하는 식품HACCP, GMP, 이력추적관리 제도가 있다. 축산분야의 이력추적관리제는 “소 및 쇠고기 이력추적에 관한 법률”에 따라 2008년 12월부터 사육단계에서 우선 실시되고 있으며, 2009년 6월부터는 생산부터 판매단계까지 전과정에 걸쳐 의무적으로 시행될 예정이다. 식품이력추적 관리는 식품을 대상으로 2008.8월부터 시행되고 있다.

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

[표 12. 법정 임의인증제도의 현황]

구 분	관련 부처	인증제도	인증기관	근거법률	대상품목	인증 마크
안전	농림수산 식품부	축산물 HACCP	국립수의과학 검역원	축산물가공처리법	축산물가공품	
		수산물품질 위생인증	국립수산물품질 검사원	수산물품질관리법	수산물 및 수산물가공품	
품질	농림수산 식품부	수산전통식품 품질인증	농림수산식품부	수산물품질관리법	수산전통식품	
		이력제	농림수산식품부	수산물품질관리법	수산물	
		친환경농산물 인증	국립농산물품질 관리원 및 친환경 농산물인증기관	친환경농업육성법	친환경농산물	
	농림수산 식품부	농산물 우수관리제도 (GAP)	민간인증기관	농산물품질관리법	농산물 105품목	
		농산물이력추 적관리	국립농산물품질 관리원	"	농산물 105품목	
		전통식품인증	농림수산식품부	식품산업진흥법	전통식품	
		보건	식약청	식품HACCP	식품의약품안전청	식품위생법
GMP	식품의약품안전청			건강기능식품에 관한 법률	우수 건강기능식품 제조업소	
이력추적관리	식품의약품안전청			식품위생법	식품	

2) 농산물 안전관리 시스템의 운영 실태

가) 친환경 인증

2008년을 기준으로 친환경인증현황을 살펴보면 농산물의 경우는 생산농가 172,553호, 면적 174,107ha(유기 8,460호 12,033ha, 무농약 45,089호 42,938ha, 저농약 119,004호 119,136ha)에 이르고 있다. 축산물은 생산자수 2,904호, 출하량 148,286톤(유기 162호 출하량 11,207톤, 무항생제 2,742호 출하량 137,079톤)을 기록하고 있다.

인증별로 살펴 보면 유기인증은 1999년 6,996톤에서 114,649톤으로 16.4배, 무농약 인증은 11,798톤에서 554,592톤으로 47배, 저농약은 7,849톤에서 1,519,070톤으로 무려 193.5배가 증가하였다. 품목별로 살펴보면 1999년에는 채소류가 82%를 차지하였으나 2008년에는 45%로 감소한 반면 과실류, 곡류가 더 증가하였다.

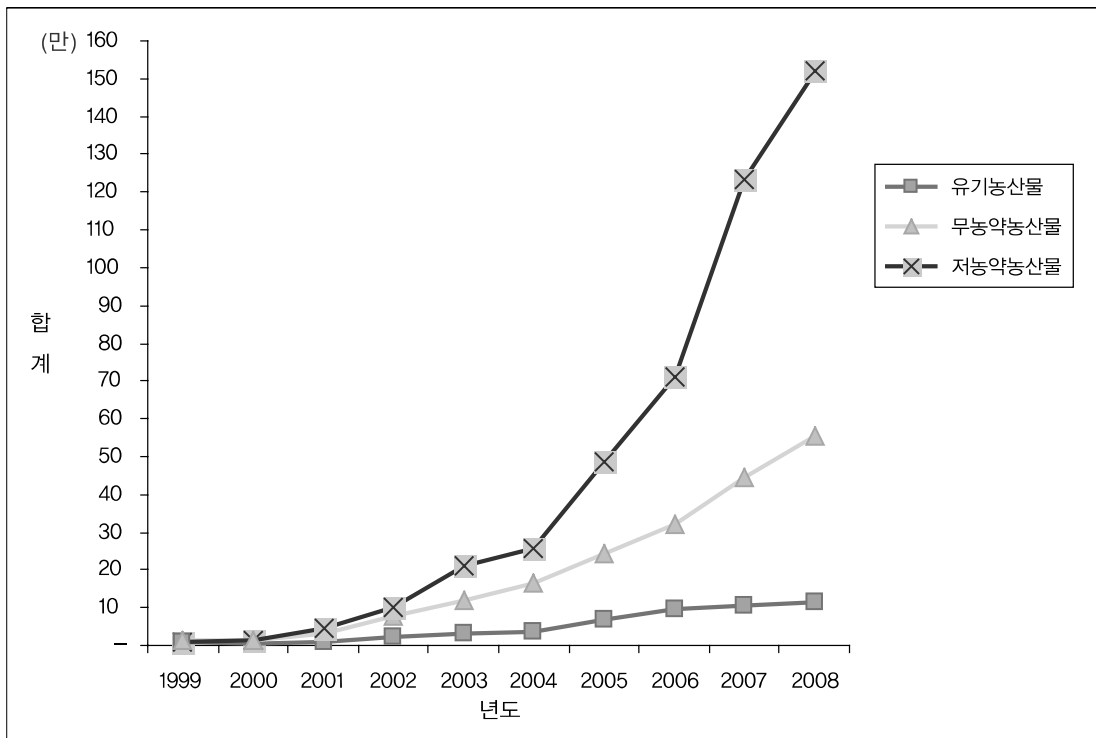


그림 29. 친환경인증농산물의 출하 추이

나) 농산물우수관리(GAP)

GAP는 국가 농산물 생산관리시스템을 향상시키기 위한 방안으로서 생산단계의 GAP관리 체계와 이력추적관리 체계를 구축하여 생산→유통→가공→판매에 이르는 일관된 농산물관리 체계마련의 일환으로 도입이 되었다. 또한 GAP는 농산물 안전과 관련된 국제동향에 대응하기 위한 요건이기도 하다. 즉 GAP는 일본, 미국 등이 과일, 채소류 안전 생산기준을 수입요건화 할 경우, 수출에 장애요인으로 작용할 가능성에 대비하고, 한편으로는 수입농산물과 대응할 수 있는 품질경쟁력을 확보하며, 또한 농촌의 자연환경 보호 및 농업의 지속성 확보로 저투입 지속형 농법으로 자연환경에 미치는 악영향을 최소화하는 것을 지향하고 있다. 이를 통하여 농산물 안전성에 대한 소비자 인식을 제고하여 소비자가 만족하는 투명한 농산물 생산체계 구축으로 국산농산물의 소비자 인식제고 및 신뢰향상을 도모하려는 제도이다.

GAP에 대한 해외동향을 살펴보면 EU에서는 EU가입을 위한 실행조건으로 GAP의 이행을 제시하고 있다. 중국, 말레이시아 등 아시아 국가에서는 자국농산물의 수출과 후진적 농산물 안전관리 제도의 개선을 목적으로 도입하고 있다. 그리고 미주지역, 캐나다, 미국, 멕시코, 칠레 등에서는 자국 농산물의 식품안전성 확보 및 수출촉진을 위해서 GAP 제도를 도입하고 있다.

대상품목은 식량작물, 특용작물, 약용작물, 버섯류, 채소류, 과수류 등 105개 품목이 대상이 된다. 생산단계에서 관리해야할 위해요인으로서 생물학적 위해요인, 화학적 위해요인, 물리적 위해요인이 있다. 생산단계에서는 생산환경, 재배시설, 토양, 수확단계에서는 수확단계, 수확후단계에서는 농산물 저장, 운송, 관리 단계에서는 시설설비, 작업자, 제품취급, 저장, 운송 등에 대하여 규정하고 있다. 우수농산물관리에 참여하고 있는 농가는 약 1%정도로서 2012년까지 10%의 수준까지 높일 계획으로 추진중이다.

다) 이력추적관리(Traceability)

□ 이력추적관리의 개념

이력추적관리(Traceability)의 개념은 EU식품법 일반원칙(CES2001)/코덱스 위원회

(CEC2001)에서 “식품, 사료, 동물 및 동물관련 물질을 가공한 식품의 생산, 가공, 유통의 모든 단계에서 이것들을 추적하고 또한 조사하는 능력”으로 정의하고 있다.

우리나라에서는 농산물의 경우 농산물품질관리법(제2조의 4의3)에 의하면 “농산물의 생산단계부터 판매단계까지 각 단계별로 정보를 기록, 관리하여 해당농산물의 안전성 등에 문제가 발생할 경우, 해당농산물을 추적하여 원인규명 및 필요한 조치를 할 수 있도록 관리하는 것”으로 정의하고 있다.

이력추적 체계가 구축이 되면 유통경로의 투명화, 그리고 특정식품에서 문제발생시 원인과악 및 이에 따른 추적과 역추적을 통하여 정확한 제품회수가 가능하도록 한다. 또한 소비자와 관련기관에 대한 정보제공, 표시정확성을 지원하며, 장기적으로는 식품에 관한 위해관리 기법의 발전을 지원하며, 나아가 공정한 무역에 기여할 수도 있다.

□ 국내 추진현황

우리나라의 경우 농식품 관련분야의 이력추적관리제는 농산물(농림수산식품부), 소 및 쇠고기(농림수산식품부), 수산물(농림수산식품부), 식품(식품의약품안전청) 등으로 나누어져서 각기 다른 법률과 부서에 의하여 실시가 되고 있다. 이번에는 한약(식품의약품안전청)에 대한 이력추적관리를 위해 법안이 발의(2009.6)가 되어 추진중에 있다.

이중에 농산물의 경우는 정부의 주도하에 2003년부터 이력추적관리 제도가 적극적으로 추진되어 왔다. 2003~2005년까지 도입 초기단계에는 생산자들의 이해가 부족하여 확대에 어려움을 겪었으나, 그 동안 꾸준한 교육과 홍보 등으로 이해가 확산되었으며, 2006년 1월부터 제도적으로 시행되었다. 농산물 이력추적관리는 농산물우수관리제도(GAP) 참여농가는 의무적으로 이행하여야 하고, 일반농가의 경우는 희망하는 농가는 자율적으로 참여할 수 있다. 참여 주체수는 2008년 3월 기준으로 등록자는 생산자 31,288농가, 유통업체 492개소, 판매업소 659개소로 집계가 되고 있으며 점차적으로 참여농가가 증가하고 있는 추세이다.

[표 13. 농산물 이력추적관리 등록 현황]

생산자	유통자(개소)	판매자(개소)	합 계
31,288	492	659	32,439

한편 축산분야의 이력추적관리제는 “소 및 쇠고기 이력추적에 관한 법률”에 따라 2008년 12월부터 소의 전 두수를 대상으로 사육단계에서 의무적으로 시행되고 있으며, 2009년 6월부터는 생산부터 판매단계까지 전과정에 걸쳐 시행될 예정이다.

□ 농산물 이력추적관리의 준수사항

이력추적관리 참여 대상은 농산물을 생산, 유통, 판매를 희망하는 주체가 대상이 되며, 생산자의 경우는 농업인, 작목반, 영농법인 등이며, 유통업자는 농산물수확후관리 시설, 도매업자, 판매자는 소매업자(대형할인점 등)가 그 대상이 된다.

참여주체는 이력추적 체인을 완성하기 위해 품질관리법에 단계별로 규정된 정보를 관리하여야 한다. 단계별로 살펴보면 생산단계에서는 생산자가 주체가 되어, 생산정보(생산자명, 단체명, 재배지/면적, 품목, 비료/농약 등 영농자재 사용내역), 출하정보(날짜, 품목, 수확후관리시설, 출하처명, 물량, 이력추적관리번호)를 관리해야 한다. 유통단계에서는 유통자가 주체가 되어, 입고정보(날짜, 생산자명, 품목, 물량), 출고정보(날짜, 품목, 판매처 명칭, 물량, 이력추적번호), 판매단계에서는 소매점이 주축이 되어 입고날짜, 구입처명칭, 입고품목, 입고물량, 이력추적관리 번호를 관리하여야 한다.

이력추적관리에 참여하는 대상자가 공통적으로 추진해야 하는 중요한 사항은 다음과 같다.

첫째, 생산, 유통, 판매자는 이력추적 가능성의 확보를 위하여 이력추적관리품과 일반 농산물이 섞이지 않도록 관리한다.

둘째, 생산, 유통, 판매자는 이력추적관리품과 관련된 정보를 서류나 전산기록 등으로 관리하여 농산물이력추적관리 기관 등의 요구가 있을 경우, 정보를 제공할 수 있어야 한다.

셋째, 생산, 유통, 판매자는 이력추적관리품과 관련하여 안전성에 문제가 발생할 것

에 대비하여 리콜 등 사후관리 체계를 갖추고 있어야 한다.

넷째, 생산, 유통, 판매자는 농약 등 이력추적관리품과 관련하여 안전성에 위해가 될 수 있는 물질을 사용한 경우, 그 내역을 기록하여야 하며, 필요할 경우, 해당농산물에 대해 자율적으로 안전성 검사를 할 수 있다.

다섯째, 생산, 유통, 판매자가 기록한 내용은 이력추적관리품이 출하된 후 1년 이상 보관하여야 한다. 다만 유효기간을 연장한 경우에는 연장한 기간까지 보관하여야 한다.

이력추적관리에서 가장 중요한 것은 해당상품에 대한 추적 및 역추적 체계를 구축하는 것이다. 이를 위해서는 상품에 대한 추적과 역추적이 가능하도록 상품에 대한 식별관리를 효과적으로 추진하는 것이 매우 중요하다. 따라서 생산자는 생산단계에서부터 이를 염두에 두고 식별로트(또는 식별단위, 이력추적관리 단위)를 고려한 재배 및 수확계획의 수립이 이루어져야 한다. 재배단계에서는 동일한 식별단위를 이루기 위해서는 우선적으로 생산품에 대한 안전이 동일하게 확보되도록 신선농산물의 경우는 재배(동일품종, 파종시기), 안전관련 사항(농약살포, 화학비료 등), 수확단계(수확일, 저장, 포장, 출하)에서 식별을 고려한 로트(lot)관리가 이루어져야 한다. 쌀처럼 도정단계를 거치는 경우, 원료곡의 수매, 가공, 저장, 포장단계에서 품종, 농가별로 도정라인에서 혼입이 되지 않도록 관리가 되어져야 한다.

예를 들어, 생산자나 산지유통시설은 이력추적관리 농산물에 대한 관리를 용이하게 하기 위해서 농산물에 대한 이력추적관리번호를 부여한다. 이력추적관리 번호는 12자리(농관원 등록번호 5자리, 연도번호 2자리, 식별단위 5자리)로 구성되어 있다. 이 번호는 농산물의 생산여건(토양, 농약, 비료 등 영농자재 사용량)이 다를 경우, 다르게 부여하며, 식별을 식별번호 5자리는 부여자(생산자, 유통업자)가 관리하고 있어야 한다.

이력추적관리를 위한 식별단위(또는 로트단위)가 크면 로트관리에 따른 비용과 노력부담이 경감되지만 문제 발생시에는 위험부담이 증가하게 된다. 즉 상품에 대한 식별단위가 커지면 문제가 발생되어 상품에 대한 회수 조치를 취할 경우, 그 만큼 회수되는 물량은 증가하기 때문이다.

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

한편 식별단위가 작아지면 식별관리에 따르는 비용이나 노력부담이 증가하지만 문제발생시 회수 또는 폐기하게 되는 물량은 감소하게 되어 그 만큼 위험부담이 감소하게 된다. 이 식별단위는 기본적으로 상품에 대한 추적관리와 상품에 대한 이력정보를 관리, 제공하는 기본단위가 된다.

따라서 식별단위를 결정할 때는 저장·시설·가공 등과 같은 상품의 특성, 리콜, 정보제공, 비용, 노력부담을 종합적으로 고려하여 이루어져야 지속적인 이력추적관리가 가능하게 된다.

또한, 이력추적에서는 추적 체계의 확립과 동시에 생산·유통과정에서 발생하는 정보를 기록, 관리, 보관하도록 규정하고 있다. 제도적으로 이력정보의 외부공개를 인터넷 등 정보기기를 통하여 제공하도록 규정하고 있지는 않지만 소비자들은 특히 재배과정의 정보에 대하여 높은 관심을 보이고 있다. 따라서 보다 적극적이고 정확한 정보 공개가 소비자, 유통업자로부터 요구되고 있다.

이력정보를 공개할 때 중요한 것은 우선 소비자가 이용하기 쉬운 방법으로 정보를 제공하며, 문제 발생시 정확한 사실, 조치사항을 소비자에 신속하게 공개하는 것이 중요하다. 정보의 공개방식에는 적극적인 방식과 소극적인 방식으로 구분할 수가 있다. 소극적인 방식은 이력추적관리 제도를 도입하고 있다는 정보만을 제공하는 경우로서 이것은 상품에 이력추적 라벨, 즉 표시라벨을 부착하는 방식으로 소비자에게 제공되는 정보량은 매우 제한적이다. 표시 라벨에서는 상품생산자, 제품규격, 연락처 등 기본적인 정보만을 제공한다. 만약 소비자가 추가적으로 표시된 정보이외에 알고자 하면 비교적 많은 시간과 노력이 소요된다.

적극적인 방식으로는 이력정보를 소비자에게 제공하는 방식으로 가장 대표적으로 활용되고 있는 방식은 인터넷을 이용하는 것이다. 인터넷에 정보를 저장하면 소비자에게는 매장내 Kiosk, 휴대폰, 인터넷 홈페이지를 통해 보다 많은 다양한 정보를 소비자에게 제공할 수 있다.

지금 이력추적관리 제도에서 소비자들이 문제를 제기하고 있는 부분이 바로 이력정보의 신뢰성에 대한 부분이다. 소비자는 궁금한 경우, 인터넷으로 정보를 가정에서 확인하지만 경우에 따라서는 제공되는 정보가 부정확할 경우 농산물에 대한 신뢰를

상실할 수 있다. 이력정보의 공개에 대해서는 공개 방식, 정확도, 신뢰성, 공개범위, 공개방식, 공개수단(영농기록장, 인터넷, 휴대폰, RFID 등) 등이 논란이 되고 있는 부분이다.

라) 농식품안전정보 제공 시스템

농식품안전정보는 중앙정부, 지자체, 생산자단체 등에서 제공하는 사례가 있다. 먼저 대표적인 중앙정부의 시스템으로서는 농림수산식품부가 2005년부터 개발하기 시작한 농·축·수산물의 안전정보를 제공·이용하는 농식품안전정보시스템(www.agros.go.kr)이 대표적이다. 농식품안전정보 포털을 통해서 소비자들은 국내외 검증된 식품안전정보를 신속히 제공받을 수 있으며, 정보들은 부처 내 뿐 아니라 부처간에도 공동 활용이 가능하다. 농림수산식품부, 수산물검사원/과학원, 식약청 등에서 생성된 GAP, 이력추적, HACCP, 농약DB, 독성정보, 식품위해기준, 오염물질허용기준 정보의 공동 활용을 통해 식품안전에 대한 정보의 공유를 통해 식품안전을 뒷받침하는 기반으로 작용된다.

먼저, 농산물의 경우 농산물의 생산부터 판매까지 이력추적관리(Traceability), 농산물우수관리제도(GAP) 등 농산물 인증과 안전성에 관한 정보를 확인할 수 있는 시스템이 구축되어 있다. 이력추적관리시스템(www.farm2table.kr)에는 농산물 100개 품목, 총 3만여건의 이력이 등록되어 있으며, 소비자들은 휴대폰으로도 조회가 가능하도록 되어 있다. GAP시스템에는 약 35개 민간인증기관을 통한 총 18,000여 GAP인증 농가 정보 및 인증 품목 정보를 제공하고 있다.

축산물의 경우 도축·도계장에 대한 HACCP 지정, 감독과 영업장 위생상태 관리 등 축산물에 대한 안전성 검사를 관리하는 시스템이 구축되어 있다.

수산물의 경우, 어장에서 식탁에 이르기까지 수산물의 이력정보를 기록하고 검역·검사, 방역과 안전성을 보증할 수 있는 시스템이 구축되어 있다. 수산이력추적관리시스템(www.fishtrace.go.kr)은 10개 수산물 품목(김, 굴 등) 333개업체에서 생산되는 이력정보가 등록·관리되고 있으며, 소비자들은 식별번호 및 바코드를 통하여 이력정보

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

조회가 가능하다(농식품안전정보시스템 홈페이지).

그리고 지자체 또는 생산자에 의한 정보제공이 이루어지고 있는 사례로서는 대부분 이력추적정보가 대부분을 차지하고 있다. 사례로서 평택시농업기술센터에서는 관내 농협(안중, 송탄 등)과 수매계약을 맺고 있는 벼 생산단지에서 이루어지고 있는 재배 정보와 가공단계의 정보를 인터넷을 통하여 상세하게 제공하고 있다. 또한 제품에는 RFID를 부착하여 kiosk를 통하여 제품포장지에 담긴 정보를 확인할 수 있도록 하고 있다.

3) 농산물 이력추적관리의 도입유형 사례 분석

가) 유형별 경영 개요

□ 개별판매 전략형

경기도 고양시에 위치한 B영농조합법인은 1994년 4월에 결성된 친환경 무농약 토마토와 토마토 주스를 생산하는 법인이다. 시설로서는 유리온실 5,200평, APC 50평, 토마토 가공시설 50평, 저온저장고 70평으로 구성되어 있다. 원료의 생산농장은 경기도 고양, 강원도 영월에 위치하고 있으며, 조합원은 3명이며, 상시인력 14명으로 구성되어 있다. 양액재배방식으로 토마토를 생산하고 있고, APC는 2006년도에 우수농산물관리시설로 지정되어 자체적으로 원료의 생산, 선별 및 포장가공이 가능한 시설을 갖추고 있다.

B영농조합의 경우는 자체 생산한 토마토의 판매처 확보의 효과를 높이기 위해 기존에 보유하고 있는 친환경인증(무농약)에 새로이 GAP, 이력추적관리, ISO9001 및 20000, 경기도 G마크 등 5가지 품질인증을 획득하여 상품마케팅에 적절하게 활용하고 있다. 출하상품에 친환경인증, GAP, 이력추적관리 등 3가지 인증표시를 한꺼번에 하는 등 매우 적극적으로 품질인증 제도를 판매에 활용하고 있다.

[표 14. 경영 유형의 분류]

구 분	개별판매 전략형	지역연합 브랜드관리형	수출중심형
	B영농조합법인	C친환경농업단체연합회	F농업회사법인
주요품목	토마토, 토마토 주스	벼, 잡곡, 채소, 과수	배, 사과, 딸기, 메론
조직형태	영농조합법인 (가족법인)	연합작목반	농업회사법인 (계열화사업체)
시설	유리온실, APC 가공시설	RPC, 가공시설	APC, 저장시설 가공시설
사업내용	생산, 가공	생산, 가공	생산, 가공
총생산자수	3명	289호	1,100호
참여농가	3호	77호	594호
보유인증	친환경(무농약), GAP, 이 력추적관리, ISO, G마크	친환경(유기, 무농약) GAP, 이력추적관리 지리적 표시제	친환경(저농약), GAP 이력추적관리

또한 산지유통시설(APC)을 자체적으로 확보하여 독자적으로 생산 및 판매 계획을 수립하는데 매우 유리한 위치에 있다. 최근에는 부가가치를 높이기 위하여 가공시설을 갖추고 토마토 주스 등도 생산하고 있다. 포장 및 가공시설에 대한 적극적인 투자로 각종 인증을 취득하고 있다.

□ 지역연합 브랜드관리형

강원도 철원군에 위치한 C친환경농업단체연합회는 벼, 과수, 축산, 잡곡, 채소, 과채 등 11개 작목반으로 구성된 대규모 연합생산자 조직이다. 전체회원은 332명이며, 벼 246명(재배면적 517ha), 밭작물 43명(57ha)으로 구성되어 있다. 생산자 289호의 작목반 구성원 가운데 GAP·이력추적관리 참여농가는 2006년 11호, 2007년 77호가 참여하였으며 2008년에는 304호를 대상으로 실시하였다. C친환경농업단체연합회는 GAP·이력추적관리에 참여하기 이전에는 친환경인증(유기, 무농약)을 중점으로 실시하여 오던 산지 생산자조직이었으나 최근에는 친환경인증 이외에도 GAP, 이력추적관리, 지리적 표시제 등 품질인증을 획득하고 있다. 농산물 가공분야로의 진출을 위해

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

지역특산물의 가공사업을 추진하고 있다.

□ 수출중심형

충남 논산에 위치한 F생산자조직은 농업회사법인으로서 계약농가로부터 출하된 배, 사과, 딸기, 메론 등의 농산물 수출을 주력으로 하는 농업회사법인이다. 1998년에 영농조합법인, 2000년에 농업회사법인으로 전환하였으며, 시설로는 선과장 2동(600평), 저온저장고(230평)를 보유하고 있다. 2004년에 산지유통 전문조직, 2005년 공동마케팅 조직으로 지정을 받았다. 2007년 현재 전체 생산자수는 1,100호(재배면적 773.8ha)에 이르며, GAP·이력추적관리 참여농가수는 2007년 594호에서 2008년에는 700호로 확대할 예정이다. 품목별로는 배 413호(364.2ha), 토마토 157호(111.6ha), 수박 118호(101.2ha), 메론 62호(43ha), 딸기 350호(153.8ha)로 구성되어 있다. 수출농산물의 품질 관리를 위해서 친환경인증(저농약), GAP, 이력추적관리, ISO 인증을 획득하고 있다.

나) 이력추적관리의 추진 방법

□ 개별판매 전략형

생산이력의 기록관리는 법인에서 유리온실별로 구분하여 종합적으로 기록관리를 하고 있다. 이력추적관리를 위한 롯데번호의 부여 및 관리는 토마토를 생산하는 생산지번(유리온실별), 출하처(대형할인점별), 출하요일, 출하자(생산자)별로 세분화하여 이력추적번호를 부여하고 있어 관리단위는 상대적으로 다른 생산자에 비하여 작다. 즉 이력추적관리의 추적기능이 가장 잘 구현되고 있는 형태로서 이에 따른 투입 노동력도 부담이 되고 있는 상황이다. 상품은 대형할인점을 통하여 출하하고 있으며, 대형할인점에서 판매가 어려운 경우에는 도매시장으로 출하하고 있다. 그러나 도매시장에서는 이력추적관리가 이행되고 있지 않기 때문에 포장박스를 이력추적관리 표시가 없는 상자를 사용하거나 라벨을 제거하기 때문에 도매시장에서도 이력추적관리의 이행이 필요함을 요구하고 있다. 이력추적 이행 표시 라벨은 상품출하 단위인 10kg, 5kg, 2kg, 1kg 포장에 부착하고 있다. 생산이력정보는 농가가 기록한 영농기록장을 토대로 데이터베이스를 구축하여, 소비자나 유통업자가 요구할 때에는 신속하게 대응할 수

있는 체계를 구축하고 있다. 상품 표시는 기존 친환경인증(무농약)이외에도 새로이 GAP, 이력추적관리 등 3종류의 인증마크가 상품에 부착되어 출하된다. B영농조합법인인은 이력추적관리 제도를 거래처 확보를 위한 수단으로 유용하게 활용하고 있다.

[표 15. 유형별 이력추적관리의 추진 방법]

구 분	개별 판매전략형	지역연합브랜드 관리형	수출중심형
	B영농조합법인	C친환경농업단체연합회	F회사법인
이력기록 및 점검	- 영농조합법인	- 개별농가 기록 - 작목반에서 점검	- 개별농가 기록 - 법인의 기록 및 관리지원
이력정보 외부 제공	- 자체 정보시스템 활용	- 자체 ERP시스템과 연계 - 외부제공은 작목반 대표 정보 제공	- 자체 시스템으로 외부 제공
식별단위	- 생산지, 출하처, 요일, 출하주별로 세분화	- 품종 단위	- 농가 단위
인증표시	- GAP, 이력추적관리 친환경	- 친환경, GAP	- 국내용 : 친환경, GAP - 수출용 : GAP
판매처	- 대형할인점 - 도매시장	- 대형할인점 - 학교 급식	- 수출 - 대형할인점 및 도매시장
도매시장 출하	- 일반상품으로 출하	-	- 일반상품으로 판매
이력추적 활용 전략	- 신뢰향상을 통한 거래처 확보	- 지역브랜드 관리 강화 - 사고발생시 신속한 대응	- 수출 및 거래처 확보에 활용

□ 지역연합브랜드 관리형

C친환경농업단체연합회는 2006년부터 이력추적관리 사업에 참여하였다. 이력추적을 위한 역할분담을 보면 친환경작목회에서 생산이력을 기록·관리하고, 친환경농업단체연합회에서는 토양, 수질, 중금속, 잔류농약검사를, 농업기술센터에서는 이력추적제 교육 및 기술지원 등을 하는 형태로 공동협력하에 유기적으로 이루어지고 있다. 이

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

력기록은 개별농가가 중심이 되어 기록을 하고, 2차적으로 작목반에서 그 기록내용을 내부 점검함으로써 자체적으로 생산이력 기록내용에 대한 신뢰성을 확보하는 체계를 구축하였다. 쌀의 경우는 다양한 품종으로 인해 이력추적관리가 용이하지 않은 관계로 우선 재배품종을 작목반 단위로 통일하고, 재배단지를 구성하여 롯트관리를 시작하였다. 이것이 작목반 단위로 롯트번호를 부여하는 것을 가능하게 하였다. 생산이력 기록관리는 개별농가의 이력기록장을 작목반에서 일괄적으로 회수하여 자체적으로 DB를 구축하여 유통업자, 소비자의 요구에 대응할 수 있도록 하였다. 또한 이력정보 관리는 자체 구축한 업무관리 시스템(ERP)과 연계하여 식별관리를 하고 있다. 이력정보의 인터넷을 통한 외부 제공은 작목반 별로 대표 정보를 제공하고 있다. 즉 인터넷으로 개인별 이력정보를 외부에 제공하는 작업은 개별농가의 부담이 증대되므로 작목반 대표자의 표준적인 영농기록(생산이력)을 인터넷으로 제공하는 방식을 취하고 있다. C친환경작목반의 경우 기존 친환경인증에 GAP, 이력추적관리 제도를 함께 실시하고 있으나 소비자의 인지도가 아직은 친환경인증인 유기, 무농약 등이 높은 것으로 판단하고, GAP는 중단을 하고 다만 거래처 확보 및 사고에 대비하기 위한 안전시스템을 구축하는 의미에서 친환경인증(유기, 무농약)+이력추적관리로의 전환을 계획하고 있다. 이력추적관리는 C지역의 농산물의 브랜드 관리를 주목적으로 하고 있으며, 참여농가는 우선 2008년도에는 전체 작목반으로 확대를 하고, 향후에는 C군 전체 7,800호가 생산하는 농산물에 대한 이력추적관리 도입을 계획하고 있다.

□ 수출중심형

수출중심형의 대표적인 형태로서는 F회사법인을 들 수가 있다. GAP를 통한 이력추적관리 효율화를 위해 20개시군, 53조직, 1,100명의 개별생산자 및 생산자 단체를 조직화하였다. 생산단계의 이력정보의 수집은 개별농가가 기록을 하고 회사법인이 소속 조합원들의 기록관리를 지원, 관리하는 형태로 이루어지고 있다. 또한 외부 공개를 위한 정보관리는 자체적으로 개발한 시스템으로 이력정보를 외부에 제공하고 있다. 한편 출하상품의 이력추적번호 부여를 위한 롯트관리는 개별농가 단위로 이루어지고 있다. 수출용 포장에는 GAP라벨을 부착하고, 이력추적번호를 개별포장마다 인쇄하여

외국으로 수출하고 있다. 이 회사법인은 이력추적관리를 국내외의 거래처 확보에 활용하고 있다. 특히 수출상품에 대한 이력추적관리 적용이 외국의 거래처 확보에 효과적으로 작용하고 있어, 향후 점차적으로 이력추적관리를 확대하여 전체 수출농가에 대해서는 이력추적관리를 도입할 예정이다.

다) 이력추적제도의 쟁점 사항

□ 도입에 의한 비용 증가

이력추적관리제를 도입하게 되면 생산자, 유통업자, 판매자 등은 종전에 시행하지 않았던 출하상품에 대한 재배(사육), 유통 및 판매과정에 대한 식별관리, 인증표시, 정보기록 및 확산 등을 위한 추가적인 노력부담과 비용이 발생하게 된다. 따라서 추가적으로 발생하는 비용부담을 생산자, 유통업체, 소비자, 정부기관 중에서 누가 해야 할 것인가에 대한 문제가 발생하고 있다. 추가발생 비용에 대한 부담은 생산자 본인이 부담하고 있다고 응답한 경우가 80.2%로 압도적으로 높은 비율을 보이고 있는 반면, 조합 9.5%, 유통업자 3.4%로 대부분 생산자 자신이 추가적으로 발생하는 비용을 부담하고 있다. 일본에서는 정부가 부담을 하는 것이 바람직하다는 연구조사 결과가 발표되기도 하였다¹⁾. 또한 이력추적관리로 인해 추가적으로 발생하는 비용이 어느 정도인가에 대한 응답 결과를 보면, 1~3%가 35.4%, 4~5% 21.2%, 8~10% 12.4%, 10%이상 10.6%로 나타나 약 84.1%의 생산자조직에서 비용이 발생한다고 응답하였다. 반면에 발생하지 않는다고 응답한 비율도 15.9%에 이르고 있다.

□ 기존제도와의 조화

농산물에서는 기존의 친환경인증제도, 원산지 표시, 지리적 표시제도 등 여러 가지 제도가 시행되고 있다. 그러나 농업인을 비롯한 관련 주체들은 제도에 대한 이해가 부

1) 이력추적관리의 비용부담은 정부행정기관 30.2% > 슈퍼마켓 등 식품유통업자 22.1% > 소비자 18.8% > 농가 등 생산자 > 기타의 순으로 나타남(食の安全・安心と環境に關する消費者意識のインターネット調査, 危機管理プロジェクト研究資料, 第2号食料の安全・安心と環境意識トレーサビリテイに關するインターネット調査と定量分析, 2005.3, p23)

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

족하여 혼란을 겪는 사례가 많이 발생하고 있다. 사례조사결과에서 나타났듯이 3~5가지의 인증을 획득하고 있어 업무의 중복으로 인하여 관리비용, 노력이 증가하고 있는 실정이다.

□ 정보관리의 범위 및 방식

상품정보의 기록 및 관리 범위는 이력추적관리법에서 규정한대로 농산물의 이동에 관한 부분만 기록하고, 정보를 분산하는 것이 법의 본래 취지에 맞으며, 간편하여 비용이나 노력부담을 줄일 수 있다는 주장과 그것보다는 우리 농산물의 차별성과 경쟁력 강화를 위해서는 이력추적만이 아니고, 품질관련 정보를 추가적으로 관리하여 국산농산물의 브랜드 가치를 높이는데 적극적으로 활용해야 한다는 의견이 있다. 또한 정보관리 방식은 정부기관에 의한 일원적인 중앙집중식 시스템보다는 유통부분을 고려하면 개별생산자 단체나 품목단위로 정보관리, 분산을 하는 것이 합리적이라는 주장으로 나누어져 있다. 이력추적정보의 효율적 전달을 위해서는 전자태그(RFID)를 적극 활용해야 한다는 주장과 아직은 전자태그를 활용할 인프라가 구축되어 있지 않고, 전자태그의 가격이 비싸서 아직은 시기상조이며, 오히려 바코드가 적당하다는 의견이 대립하고 있다.

□ 이력추적 기준의 완화

이력추적을 위한 기준이 너무 복잡하고, 까다로워서 농가, 유통업체 등 참여주체가 시행하기가 어려우므로 좀더 간소화해야 한다는 의견과 농식품의 안전을 확보하기 위한 본래의 취지를 달성하려면 규정을 완화해서는 안된다는 의견이 대립하고 있다.

4) 소비자들의 식품안전에 관한 인식

가) 농식품 안전인식 및 구매행동

특히 미국산 광우병 파동을 계기로 농식품 안전성에 대한 소비자들의 관심이 한층 높아짐에 따라서 소비자의 구매 의사나 행동에도 일정한 변화가 예상된다. 소비자들은 대형할인점에서 일방적으로 제공하는 상품을 구입, 소비하는 형태에서 벗어나 보

다 안전한 농식품을 선택, 소비하는 방안으로서 상품의 생산, 유통 및 가공 관련한 상세한 정보를 확인하고, 구입하는데 보다 적극적으로 참여와 요구가 뒤따를 것으로 예상된다. 2008년 8~10월에 실시한 소비자 조사결과를 바탕으로 소비자의 안전에 관한 인식과 구매행동에 관한 주요 내용을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 소비자들은 광우병 파동이후에 농식품의 안전성에 대한 관심이 매우 높아졌다. 이러한 안전성에 대한 관심도는 특히 소득수준, 학력 수준과 밀접한 관계가 있다.

[표 16. 미국산 쇠고기 광우병 파동 전후의 안전농산물 구입 관심도 변화]

구 분		전혀 관심없음 (=1)	관심없음 (=2)	보통 (=3)	관심있음 (=4)	매우 관심이 많음 (=5)	합계	전체 평균
파동 이전	빈도수	24	71	163	197	76	531	3.43
	%	4.5	13.4	30.7	37.1	14.3	100.0	
파동 이후	빈도수	10	17	54	196	238	515	4.23
	%	1.9	3.3	10.5	38.1	46.2	100.0	

둘째, 광우병 파동이후에 소비자들이 농식품의 구입 중단이나 구입을 줄이겠다는 소비자 비율이 68.9%로서 특히, 축산물과 가공식품에 대한 응답이 집중하고 있어 최근의 농식품관련 사건의 영향을 많이 받은 것으로 추정된다.

[표 17. 구입을 줄이거나 중단할 계획이 있는 상품]

구 분		품목						전 체
		과일류	채소류	곡물류	축산물	특용작물	가공식품	
있다	빈도	2	12	6	186	6	123	335
	%	0.5	3.3	1.6	50.7	1.6	33.5	91.3
생각 중이다	빈도	1	1	-	19	1	10	32
	%	0.3	0.3	-	5.2	0.3	2.7	8.7
전체	빈도	3	13	6	205	7	133	367
	%	0.8	3.5	1.6	55.9	1.9	36.2	100.0

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

셋째, 농식품 안전성 관련 정보의 주된 획득 경로로서는 가장 정보 공급력이 강한 대중매체, 즉 TV/라디오, 신문/잡지, 인터넷에 의존하고 있지만 이들 경로를 통하여 획득하는 정보에 대한 신뢰도는 매우 낮은 수준을 보여 주고 있다.

[표 18. 농식품 안전성 정보의 획득 경로]

구 분		TV/ 라디오	신문/ 잡지	인터넷	생산자	정부 기관	친인척/ 주변사람	대학/ 연구소	기 타	합 계
1순위	빈도	353	79	60	15	5	7	7	5	531
	%	<u>66.5</u>	14.9	11.3	<u>2.8</u>	0.9	1.3	1.3	0.9	100.0
2순위	빈도	86	182	143	11	15	69	6	2	514
	%	16.7	35.4	27.8	2.1	2.9	13.4	1.2	0.4	100.0
합계	빈도	439	261	203	26	20	76	13	7	1045
	%	<u>41.6</u>	<u>25.2</u>	<u>19.6</u>	2.5	1.9	7.4	1.3	0.7	100.0

반면에 생산자, 정부기관, 대학/연구소 등의 경로를 통한 정보의 획득 비율은 낮지만 상대적으로 높은 신뢰를 하고 있어, 대조를 이루고 있어 적극적인 상품 및 정보제공자로서의 적극적인 역할과 커뮤니케이션이 요구되고 있음을 알 수 있다.

[표 19. 신뢰하는 농식품 안전관련 정보]

구 분		TV/ 라디오	신문/ 잡지	인터넷	생산자	정부 기관	친인척/ 주변사람	대학/ 연구소	기 타	합 계
1순위	빈도	191	78	43	62	56	24	69	7	530
	%	36.0	14.7	8.1	<u>11.7</u>	10.6	4.5	13.0	1.3	99.9
2순위	빈도	105	129	78	44	46	53	50	2	507
	%	20.7	25.4	15.4	8.7	9.1	10.5	9.9	0.4	100.1
합계	빈도	296	207	121	106	102	77	119	9	1037
	%	<u>28.4</u>	<u>20.1</u>	<u>11.8</u>	<u>10.2</u>	9.9	7.5	11.5	0.9	100.0

넷째, 소비자가 생각하는 중요한 안전성관리 단계는 생산단계로서 재배과정에서 이루어지는 안전성관리에 대하여 소비자의 높은 관심도를 보이고 있다. 반면에 수입 농식품에서는 국내 수입단계에 대한 관심을 보이고 있는 것으로 나타났는데, 이는 국내 유통단계에서 투명한 유통이 이루어지기를 희망하고 있다.

다섯째, 안전성 측면에서 신뢰를 하고 있는 것은 생산자와의 직거래 형태로서 중간 유통단계를 배제하고, 직접 생산현장에서 확인, 구입하기를 희망하는 경향이 강하다.

여섯째, 안전성에 대하여 구입시 우려를 나타내는 품목은 축산물과 가공식품에 집중되어 있어, 생산자 단체나 관련 기관에서는 소비자의 불안을 해소할 수 있는 안전관리 체계의 조기 정착과 커뮤니케이션을 통하여 신뢰를 제고하려는 노력이 요구되고 있다.

일곱째, 소비자는 생산자와 교류의 중요성을 인식하고 있으며, 교류에서는 생산체험을 바탕으로 하는 교류를 희망하고 있는 것으로 나타났다. 그리고 교류를 통하여 농식품 생산과정에 대한 소비자의 이해 증진 효과를 거두고 있는 것으로 나타났다.

나) 농산물 품질인증 제도의 인지 수준

위에서 살펴본 바와 같이 농식품 안전성 문제가 중요한 정책적인 이슈로 등장함에 따라서 정부에서는 안전농식품의 생산과 유통을 위하여 각종 제도를 마련하고, 도입을 적극적으로 추진하고 있다. 농식품 품질인증제도는 상품에 대한 정보를 소비자에게 제공함으로써 소비자의 올바른 식품선택을 돕고, 식품관련 사고가 발생하였을 경우 그 원인의 규명과 제품회수 등의 행정조치를 신속, 정확하게 행하기 위한 실마리를 제공하고자 마련된 제도이다. 제공된 식품안전 관련정보는 소비자의 식품선택 기준이 되기 때문에 소비자에게 매우 중요한 정보라고 할 수 있다(고은경, 2007). 이러한 관련 제도에 대한 소비자의 인지도를 살펴 본 바, 친환경인증과 원산지 표시 제도를 제외한 GAP, 이력추적관리, HACCP에 대한 인지도는 낮은 것으로 나타나 소비자에 대한 홍보와 교육이 필요한 것으로 나타났다.

[표 20. 농식품 인증제도의 인지도 수준]

구 분	GAP	이력추적 관리	HACCP	친환경 인증	원산지 표시	지리적 표시제
평균 ¹	2.98	2.68	2.47	4.02	4.19	3.04
빈도수	524	522	522	531	532	525
표준편차	.949	1.029	1.095	.751	.636	1.068

주) 1. 리커트 5점 척도(매우 잘 알고 있음 5점, 알고 있음 4점, 들어 본 적이 있음 3점, 알지 못함 2점, 전혀 알지 못함 1점)

5) 결론 및 제언

연속적인 농식품사고 발생과 시장개방 확대에 따라서 우리 농식품에 대한 안전성확보를 위하여 친환경인증, GAP, HACCP, 이력추적관리 등과 같은 식품안전관련 제도가 시행되고 있다. 대표적인 것으로 농산물(농림수산식품부)에서는 친환경인증, GAP, 이력추적관리, 축산물(농림수산식품부)에서는 HACCP, 이력추적관리, 식품(식품의약품안전청)에서는 HACCP, GMP, 이력추적관리가 각기 분야별로 도입되고 있다. 지금까지의 국내기준인 친환경인증위주에서 국제적 기준을 충족시키기 위해 GAP, 이력추적관리가 정책적으로 추진되고 있다. 이러한 제도가 안정적으로 정착하여, 본래의 기능을 발휘하기 위해서는 다음과 같은 문제점이 해결되어야 할 것이다.

첫째, 국제적으로 안전성에 대한 신뢰를 확보하기 위해서는 선진국 수준에 이르는 식품안전시스템의 철저한 이행이 필요하며, 특히 GAP의 경우는 GlobalGAP과의 동등성 확보를 통하여 수출확대에 활용하는 것이 필요하다. 참고로 일본은 Global GAP와의 동등성을 확보하였으며, 중국도 동등성 확보를 위하여 노력하고 있다.

둘째, 이력추적관리는 농산물, 축산물(쇠고기), 수산물, 식품, 한약(추진중)으로 나누어져 각기 다른 법률과 시행주체에 의하여 추진이 되고 있어, 표시라벨이 각각 달라 시행주체는 물론, 소비자들에게도 혼란을 줄 가능성이 있다. 농산물, 축산물, 수산물 식품 간에는 이력추적관리 표시 로고의 통일이 필요하다. 농산물(농림수산식품부)과 식품(식품의약품안전청)은 공동사용을 합의한 바가 있다.

셋째, 전체 농식품의 안전체계를 확립한다는 측면에서 보면 낮은 수준에 머물고 있는 GAP, 이력추적관리 등과 같은 안전관리체계의 적용비율을 높일 필요가 있다. 유럽은 기본 안전체계의 확립 방안으로서 모든 농식품에 대한 이력추적관리 적용을 의무화하고 있다.

넷째, 기존제도의 통폐합이 필요하다. 사례조사에서 나타났듯이 생산자들은 복수 인증을 취득하는 경우가 많다. 이로 인한 인증관리 비용, 노력 증가 등으로 인하여 생산자들이 어려움을 겪고 있다.

다섯째, 생산자의 경우는 안전농식품 생산, 공급의 중요성을 인지하고, 자체적으로 안전성을 확보하기 위한 농약안전사용 기준 준수 등과 같은 재배기술 및 공급체계의 확립을 위한 노력을 강화하여야 한다.

여섯째, 안전관리로 인한 비용이 증가하는 부분에 대하여 수혜자의 부담이 합리적으로 이루어져야 한다. 추가적으로 발생하는 비용에 대한 부분에 대해서 생산자에게만 비용 부담을 전가하는 것은 바람직하지 못하며, 이는 제도 참여에 대한 소극적인 참여로 나타나게 된다.

일곱째, 관련 기술개발과 보급이 이루어져야 한다. 가령 이력추적관리 도입을 위해서 생산단계에서는 식별단위의 구성, 정보수집 및 공개 등 정보기술의 활용이 필수적으로 요구된다. 이를 효율적으로 추진할 수 있는 적절한 기술개발이 개발되어 보급되어야 한다.

여덟째, 소비자에 대한 관련제도의 적극적인 홍보와 교류가 이루어져 식품안전에 대한 막연한 불안감을 해소하기 위한 노력이 필요하다. 가령 생산자와 소비자(학생, 일반소비자) 간에는 생산과정에 대한 상호 교류와 체험 등을 통하여 안전농산물 생산 과정과 제도에 대한 이해 증진을 위한 활동이 적극적으로 이루어질 필요가 있다. 특히 신선농산물의 경우 소비자는 생산단계(재배단계) 정보에 대한 관심이 높다. 따라서 이를 정확하고 신속하게 제공할 수 있는 커뮤니케이션 체계를 갖추는 것이 매우 중요하다.

(농촌진흥청 기술경영과 농업연구사 이철희)

4. 농업공학분야 연구

가. 총설

농업공학분야는 농업의 생산성 제고 및 편의성 향상을 목표로 고유가에 대응한 농업에너지 절감 및 신·재생에너지의 농업적 이용기술 개발, 첨단공학기술을 이용한 농작업 자동화·로봇화 기술 개발, 농축산물 안전성 및 부가가치 향상을 위한 수확후 처리기술 개발, 농업기계화 정책지원 및 농업재해 예방기술 개발, 농업기계 시험 및 안전성·환경위해성 평가와 국제규범 운영 등에 역점을 두어 핵심 기초기반 기술 및 농업현장 실용화를 위한 다양한 연구를 수행하였다.

【에너지환경공학연구】

에너지환경공학과는 2008년도에 총 10과제 15세부과제의 연구사업을 수행하였다. 2008년도 수행하던 연구과제는 2009년도 농촌진흥청의 연구사업 체계가 기관중심에서 어젠다 중심으로 개편됨에 따라 기존에 수행하던 과제를 모두 완결하였다. 완결과제 중 더 수행하여 성과 도출이 기대되는 과제는 어젠다 과제에 포함하여 계속 수행하는 것으로 하였다. 어젠다 과제에서 계속 수행하는 과제는 농림수산물부산물 이용 연속식 난방시스템 개발, 온실내 잉여 태양에너지를 이용한 난방기술 개발 등 6개 세부과제이다. 완결과제 중 결과가 우수한 4건은 시책에, 5건은 영농에 활용토록 건의하였다. 또한 시험연구 과정에서 얻어진 3건은 산업재산권 출원하였고, 현장접목 농가 적응시험을 수행한 우수 개발농기계 5건은 산업체에 기술을 이전하였으며, 주요 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

국제유가의 하락에도 불구하고 환율 상승 때문에 국내 시설원에 농가에 공급되는 면세유가는 여전히 높은 가격을 유지하고 있어 시설원에 농업인들은 과다한 난방비용으로 경영 압박을 받고 있다. 농가의 경영비 절감을 위한 농업에너지의 이용 효율성 향상 기술개발과 농업용 온풍난방기 에너지 소비효율 향상연구, 축열식 수평형 지열 히트펌프 시스템 등을 개발 하였다. 농업에 사용되는 기계장치의 이용효율 향상과 관

련해서는 농업용 열회수형 환기장치를 개발하여 양송이 버섯재배사에 설치하여 현장 적용 시험한 결과 내부환경 개선에 의한 품질향상으로 소득이 약 30% 증가하였고, 환기시 배출되는 열을 회수하여 재이용함으로써 약 50%의 난방에너지 비용을 절감할 수 있었다. 또한 2007년에 개발한 축열식 수평형 지열히트펌프 시스템을 진주에 소재한 육묘온실에서 현장적용 시험한 결과 경유 온풍난방기를 이용하여 난방하는 것에 비해 난방에너지 비용을 78% 절감할 수 있는 것으로 나타났다. 축열식 수평형 지열히트펌프시스템은 농가현장에서의 평가결과 참석 농업인들로부터 좋은 반응을 보여 지식경제부의 신재생에너지 사업에 포함하여 지원할 수 있도록 정부의 시책에 건의한 결과 지식경제부로부터 신재생에너지 사업비를 확보하는 성과를 거두었다. 축열식 수평형 지열히트펌프시스템은 2008년도 667억원의 지식경제부 추경예산을 확보하여 시설원에 농가의 에너지 사용 비용 경감을 목적으로 91.1ha의 원예시설에 설치가 되고 있다. 또한 에너지환경공학과는 2008년 10월 정부 조직개편에 의해 원예시설, 축산시설 등 농업시설에 이용되는 에너지 비용 절감 기술 개발을 목적으로 신규 설치되었다. 에너지환경공학과는 석유, 석탄 등 화석에너지 사용량을 줄일 수 있도록 신재생에너지의 농업이용 기술 개발과 농업시설의 에너지 사용을 최소화할 수 있도록 농업시설 환경최적화 및 에너지절감기술 개발과 농작업시 사용되는 에너지 비용 절감기술 등을 중점적으로 연구·개발할 계획이다.

【수확후처리품질연구】

최근 지속적으로 증가되고 있는 안전 농산물에 대한 소비자의 요구를 만족시키고, 또 국내산 농산물의 소비와 수출의 확대 및 부가가치 향상을 통해 농가소득 증대를 도모하기 위해 농산물 수확후 품질관리기술에 대한 필요성이 급속히 증가되고 있다. 이에 따라 수확후관리기계 분야에서는 고품질·안전·고부가가치 농식품 산업의 육성기반 조성을 통한 국민 삶의 질 향상, 농가소득 향상, 저탄소 녹색성장 동력제공 등을 목표로 하여 안전·안심 농식품 유통기술, 농식품의 고품질·고부가가치화 기술, 손실·비용 절감을 위한 가공·유통기술에 관한 연구에 중점을 두고 시험연구사업을

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

수행하였으며, 2008년도에 수행된 시험연구사업을 통하여 시책건의 10건, 영농활용 14건, 산업재산권출원 18건, 산업체 기술이전 10건, 학술논문 게재 18건 등의 성과를 거두었다.

산지처리시스템연구에서는 신선편이 농산물 가공을 위한 기계기술, 농산물의 위해요소 제거 기계시스템, 산지처리시설의 공정설계 및 최적화 등에 관한 연구를 수행하였다. 2008년도에는 참외 생산량 중 20~30%를 차지하고 있는 비상품 참외를 활용하여 씨와 과육을 분리시킴으로써 씨는 기능성 식품으로 제조하고 과육은 액비제조에 활용할 수 있도록 하는 참외씨 분리시스템을 개발하였고, 또한 유통전 계란의 안전성을 높이기 위하여 표면에 부착된 세균과 이물질을 제거하는 세척 시스템을 개발하였다.

품질안전성계측연구에서는 농식품 품질의 비파괴 판정 기계기술, 농식품 유해물질의 신속평가 시스템, 농산물 선별시스템 등에 관한 연구를 수행하였다. 2008년도에는 포도의 당도와 중량을 비파괴적으로 실시간에 선별할 수 있는 선별시스템을 개발하였고, 또 착유기에 부착하여 우유의 성분을 실시간으로 분석하여 품질이 나쁜 우유가 착유되어 집유통으로 수집되는 것을 차단시키는 착유기 부착형의 우유 성분 실시간 분석기를 개발하였다. 또한 순수 참기름에 옥수수 기름과 같은 이종 기름이 섞여 있는지를 신속하게 판별해 주는 참기름 진위 판별기를 개발하였다.

품질보존시스템연구에서는 농식품의 신선도 보존 기계기술, 농식품의 유통관리 기계기술, 농식품 포장재 및 수송 기계기술 등에 관한 연구를 수행하였다. 2008년도에는 수확후 예냉, 저온저장 및 산지유통센터 설비에 관한 표준매뉴얼을 개발하여 보급하였고, 또 마늘, 양파, 배 등과 같이 수확 후에 예건과 저온저장이 필요한 작목에 적용하여 시설 및 처리비용을 절감하기 위한 예건겸용형의 저온저장시스템을 개발하였다. 또한 포도 택배 수송 시에 상품성을 잘 유지시켜 소비자의 신뢰를 높이기 위한 택배용 포장상자를 개발하였다.

식품가공시스템연구에서는 농산물의 가공적성 향상을 위한 기계기술, 농산물 가공기계, 농식품 가공 공정의 자동화 등에 관한 연구를 수행하였다. 2008년도에는 바이오디젤 원료용의 유채생산 기계화를 촉진하기 위하여 곡물 건조와 겸용으로 사용할 수

있는 순환식 유채건조기를 개발하였고, 또 저장 및 유통 중 과육연화가 빠르게 진행되는 복숭아를 저온저장하기 전에 이산화탄소를 처리함으로써 경도유지 기간을 연장시키기 위한 가압식의 이산화탄소 전처리 장치를 개발하였다.

【농업재해예방연구】

농작업안전보건연구에서는 농업인의 직업성 질환 및 건강수준과 작업환경에 대한 건강유해요인 평가, 농작업 안전사고 발생모니터링 시스템 개발, 농작업 재해예방 및 관리 지원 방안과 농업인 체형변화를 연구하였다. 또한 농작업환경 개선장비 및 농업인 직업성질환 진단지표를 개발하였으며, 여성결혼이민자들의 농업 및 사회참여를 위한 활성화 방안을 모색하고자 농촌 다문화가족의 농촌생활 정착지원 방안 및 프로그램을 개발하였다.

방재공학연구에서는 농지사면의 침식방지 및 침식토에 의한 2차 재해를 경감하기 위하여 고분자 응집제인 polyacrylamide의 흡착특성 및 적정사용량을 구명하였다. 또한 최근 증가하고 있는 논둑 붕괴피해 및 인삼재배지의 습해피해 방지를 위하여 기능성 논둑시트 및 암거장치를 개발하였다.

농업기계 시험평가는 농업기계 성능 및 안전성 향상을 위하여 형식검사 249건, 종합검정 51건, 안전검정 108건 등 총 429건 실시되었다. 농업기계분야에서 국내 최초로 국제기준 ISO/IEC 17025에서 요구하는 시험능력을 갖추어 국제시험기관인정협력체(ILAC)의 한국인정기구(KOLAS)로부터 국제공인시험기관 인정을 받았다. 또한, 시험평가 성적의 자동처리 및 업무효율 제고를 위한 통합 데이터베이스 시스템 개발과 농업기계 배출가스 환경규제에 대비하여 배기가스 인증시험을 가능토록 시험장비를 구축하였다.

농업기계화 정책지원 분야는 발작물 등의 저비용 농작업 기계화를 촉진하기 위한 농업기계 임대사업의 효율적 추진기술 개발, 지자체 농업기계화 사업의 효율화 방안과 농업기계 이용도 제고를 통한 비용절감을 위하여 마을단위 농업기계의 효율적 이용체계 설정에 대한 연구가 수행되었다. 또한 농업노동력의 효율적 이용을 위하여 여

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

성농업인의 농작업 참여 및 농업기계 이용실태를 조사하였으며, 농업용 면세유류에 대한 공정한 분배와 부정유통을 경감하고자 농기계별 공급기준량을 제정하였다.

나. 에너지환경 공학연구

1) 신재생 에너지연구

가) 시설원예의 열 환경관리 개선 연구

농업용 시설에서 환기를 할 때 내부의 따뜻한 공기도 같이 배출되어 열손실이 크게 되며 이로 인하여 난방비용이 증가하게 된다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 개발된 농업용 열회수형 환기장치는 외부로 배출되는 열량의 61 ~ 77%를 회수하여 밖에서 들어오는 찬 공기를 덥혀 실내로 공급한다. 버섯재배사에 설치된 열회수형 환기장치의 경제성 분석결과 기계사용에 따른 추가 비용이 연간 819,059원이 발생하는 반면, 에너지 절감 및 작물 생육환경 개선으로 생산량 증가 및 품질향상으로 소득이 20,128천원 증가되는 것으로 나타났다.

지중열 송풍공기의 습도제어장치를 개발하기 위하여 지중열 송풍공기 난방시스템이 설치된 온실 중 제주 서귀포지역의 3개소를 방문하여 송풍공기의 풍량 및 온습도, 가스성분 등을 조사하였으며, 조사결과 풍량은 $6400 \sim 7000\text{m}^3/\text{h}$, 온도는 $15 \sim 21^\circ\text{C}$, 습도는 90%이상이었다. 지중열 송풍공기에 포함된 가스성분은 CO_2 , SO_2 , H_2S 등이 검출되었고, CO_2 함량은 $1700 \sim 3200\text{ppm}$ 이었고, SO_2 와 H_2S 는 미량 검출되었다. 지중열 송풍공기의 온습도와 풍량 등을 고려할 때, 히트펌프의 증발기에서 흡수 가능한 열량은 $44,800\text{kcal/h}$ 로 계산되었으며, 이를 기준으로 히트펌프의 설계용량을 계산하면 COP를 3.0으로 가정하는 경우 $67,200\text{kcal/h}$ 용량의 히트펌프가 적합한 것으로 판단되었다.

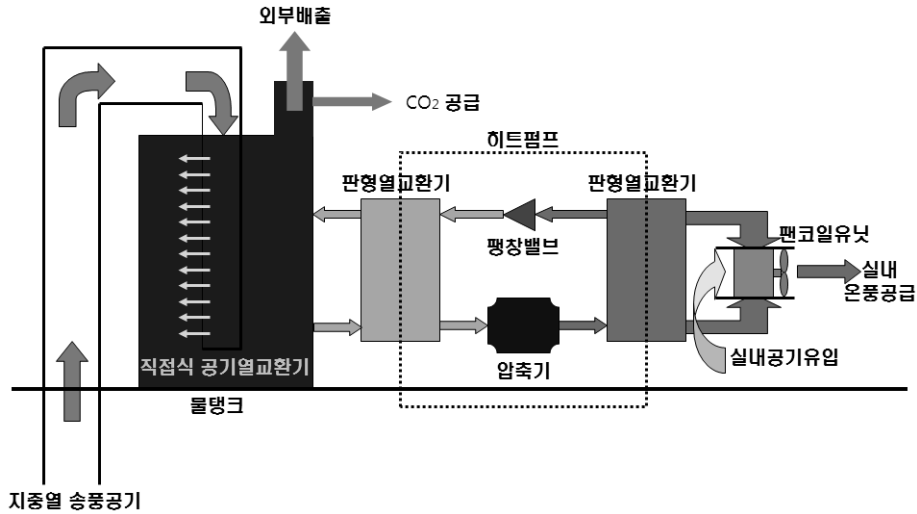


그림 30. 직접식 열교환기를 부착한 히트펌프 시스템

2) 시설에너지연구

가) 양돈시설 구조개선에 관한 연구

돈사내부 축분에서 발생하여 돈사내부로 유입되는 악취가스를 줄여 돈사내부의 환경개선과 함께 대기중으로의 방출량을 줄여 돈사에서 발생하는 악취가스에 의한 민원을 해소하기 위한 구조개선을 목적으로 양돈시설 구조개선 연구를 수행하였다. 악취저감형 돈사의 분뇨처리는 돼지가 부분틈바닥 위에 분뇨를 배설하면 부분틈바닥 밑의 악취확산 방지판 위로 떨어지며, 악취확산 방지판 위에 떨어진뇨는 흘러서 악취확산 방지판 밑의 저류조로 낙하하며, 악취확산 방지판 위에 남은 돈분은 스크레퍼를 이용해 악취확산 방지판 밑의 저류조로 낙하하는 방법으로 개발되었다. 돈사의 구조개선 부분이 부분틈바닥 하부공간만을 대상으로 하였기 때문에 기존 돈사 표준설계도를 그대로 이용할 수 있도록 하였으며, 현재 농가설치 운영되는 돈사도 다른 부분의 변경 없이 설치하여 이용할 수 있도록 하였다. 악취저감을 위한 돈사 구조개선 모델을 CFD 분석한 결과 틈바닥 하부에 부압이 형성되어 분뇨 저류조에서 발생한 악취가스가 돈사내부로 전혀 유입되지 않는 것으로 나타났다.

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

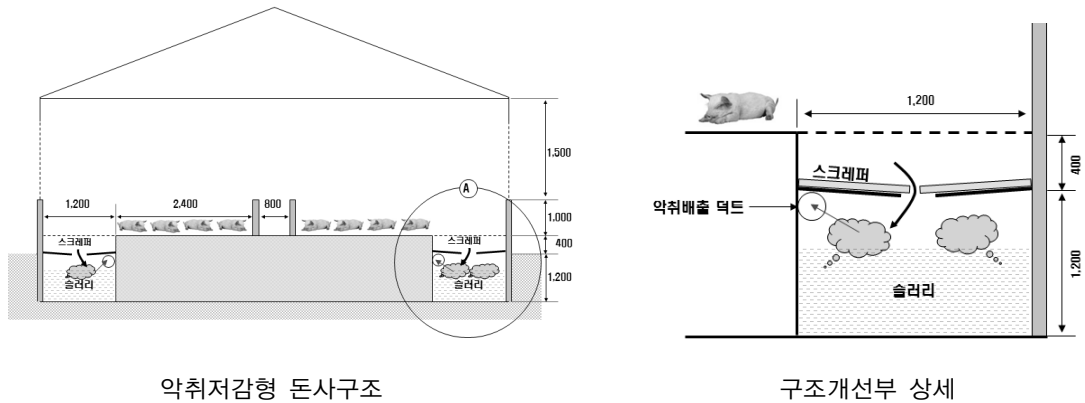


그림 31. 악취저감형 돈사구조 및 구조개선 부 상세도.

나) 온실 열환경 균일화기술 개발

온풍난방기를 이용하는 온실의 길이방향 기온 불균일 문제를 해결하기 위하여 온풍덕트의 설계 및 배치 기준을 설정하였다. 온풍덕트의 규격 및 수량을 결정할 때, 주덕트의 단면적은 온풍난방기 토출구 단면적과 같거나 작은 것을 선정하고, 분기덕트의 단면적은 설치할 전체 분기덕트의 수와 곱한 값이 주덕트 단면적의 90~100%가 적합하다. 분기덕트의 길이가 짧을수록 길이방향 온도편차가 작아지므로 길이가 50m이상으로 긴 온실에서는 온풍난방기를 온실 길이방향의 중앙에 설치하는 것이 바람직하다. 토출구의 직경과 개수는 각 분기덕트별로 토출구 단면적의 합이 분기덕트 단면적과 같거나 작아지도록 설치하는 것이 좋다. 온풍덕트의 토출구 간격을 온풍난방기로부터 멀어질수록 일정한 크기만큼 감소시킨 덕트를 사용할 때 등간격의 토출구를 가진 덕트를 사용한 경우보다 온도편차를 50% 정도 줄일 수 있는 것으로 나타났다.

다. 수확후처리 품질연구

1) 산지처리시스템연구

가) 참외로부터 씨를 분리하는 기계기술 개발

참외는 생산량 중의 20~30%가 비상품과로 폐기처분되고 있어 환경오염을 초래하

여 폐기처분되는 비상품 참외를 활용한 농가소득 증대 및 환경오염 저감방안이 요구되고 있다. 비상품 참외로 액비를 제조하여 참외 재배지에 환원하고 있으나 참외 씨도 참외 씨 유와 참외 씨 환 등 기능성식품을 제조하면 부가가치를 향상시킬 수 있어 참외로부터 씨를 분리하는 시스템을 개발하였다.

참외 씨 분리시스템은 공급부, 원판칼로 구성된 절단부, 중심축에 교반봉이 부착된 원통형의 씨분리부 및 배출부로 구성되어 참외를 공급하면 씨분리가 용이하도록 절단부에서 작은 조각으로 절단된 후 씨분리부로 이송되어 경사진 상태에서 회전하는 원통의 원심력과 교반봉과의 마찰력에 의하여 씨가 분리되어 수거되고 과육은 액비제조 공정으로 이송되도록 설계 제작하여 액비제조 시스템과 연계하여 운영되도록 하였다.

참외 씨 분리시스템의 성능은 시간당 1,800kg으로 인력의 7.5배 능률적이며, 씨 분리율도 99.3%로 높고, 씨 분리비용도 77% 절감할 수 있어 참외 액비제조공장에 활용 중에 있다.

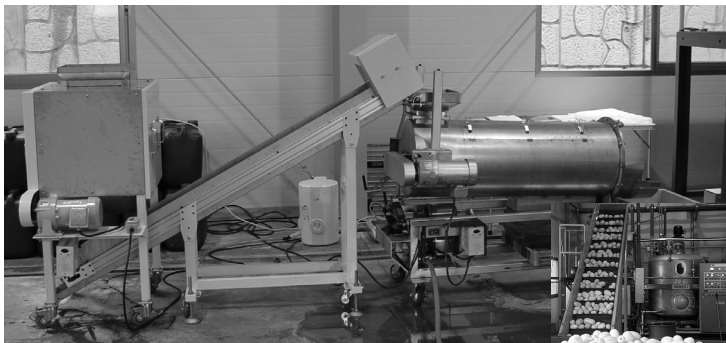


그림 32. 참외 씨 분리시스템

나) 계란의 표면에 부착된 오염물질을 제거하는 세척기 개발

계란은 산란장에서 살모넬라 등의 미생물에 오염될 우려가 있는 오물이나 분비물 등이 껍질에 묻어 유통 전에 세척이 필요하여 중소규모의 산란계 농가에서 활용할 수 있도록 구조가 간단하고 사용하기 편리한 계란 세척기를 개발하였다.

계란 세척기는 자전하면서 체인에 의하여 이송되는 세척브러시와 온수를 분사하는

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

장치로 구성되어 계란이 투입되면 세척브러시의 모와 마찰되면서 온수에 의해 표면에 붙은 오물이 제거되어 배출되도록 되어 있다.

계란 세척기의 세척성능은 시간당 7,200개로 인력의 16배 능률적이며, 손상률도 0.3%로 대단히 낮고, 세척률도 85%정도로 관행의 손세척에 비해 85%의 경비 절감 효과가 있는 것으로 나타났다.

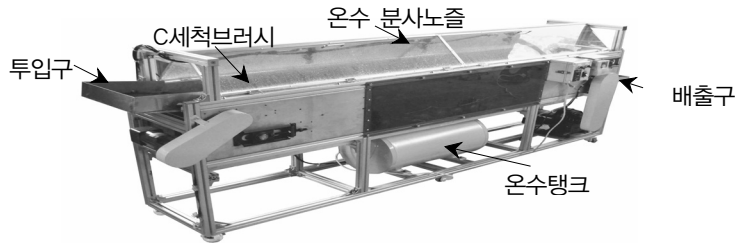


그림 33. 계란 세척기

2) 품질안전성계측 연구

가) 파괴하지 않고 당도를 자동으로 선별하는 포도 비파괴선별기

포도는 형상적인 특징 때문에 선별작업의 기계화나 자동화가 매우 어려워 아직까지 수작업에 의해 선별되어 유통되고 있는 작물로서 기계화의 요구가 매우 높다. 이에 따라 포도의 당도 및 중량을 비파괴적으로 선별할 수 있는 자동 선별시스템을 개발하였다. 포도의 당도 판정에는 근적외선 분광법을 이용하여 포도 한송이 전체의 평균 당도를 측정한다. 개발된 포도 비파괴선별시스템은 초당 1송이, 시간당 3,600상자(5kg 기준)의 선별성능을 가지며 포도 생산농가에는 약 10%의 부가가치를 가져다 줄 것으로 판단된다.



그림 34. 포도 비파괴 선별기

나) 착유기 부착용 실시간 우유성분 분석기

낙농가에서 받는 우유 가격은 한 농가의 모든 젖소의 우유를 짜서 모아두는 집유 탱크에서 시료를 채취한 후 실험실의 성분분석을 통해 결정되며, 분석을 위해서는 복잡한 전처리뿐만 아니라 시간이 많이 소요된다. 이번에 개발된 장치는 품질이 좋은 우유만 모을 수 있게 함으로써 낙농가에게는 소득 증대를, 소비자에게는 품질 좋고 안전한 우유를 제공할 수 있다. 우유 생산량이 하루에 1톤인 목장을 기준으로 유지방 함량이 4.3% 이상인 우유를 생산할 경우, 원유 기본 가격 기준보다 연간 2,800만원 이상의 경제적 효과를 얻을 수 있다.

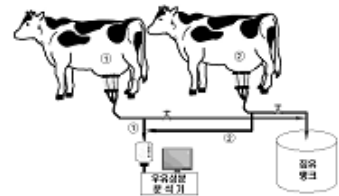


그림 35. 우유 성분분석기

다) 화학처리 필요 없는 신속 참기름 진위 판별기

기존의 참기름 순도에 대한 분석법은 복잡하고, 시간과 노력이 많이 소요되며, 재현성이 높지 않아 진짜 참기름에 혼입된 가짜 기름의 함량을 판정하는 것이 쉽지 않았으나, 이번에 개발된 참기름 진위 판별기는 참기름에 이종 식용유의 혼합여부를 화학처리 등과 같은 전처리 없이 근적외선의 흡광도를 이용하여 신속하고 간편하게 측정 가능한 특징을 가지고 있다. 이 판정기의 개발로 인하여 소비자는 참기름을 믿고 구매할 수 있게 되어 건전한 상거래 확립 및 소비자 만족도 제고에 크게 기여할 것으로 기대된다.



그림 36. 참기름 진위판별기

3) 품질보존시스템 연구

가) 포도용 택배상자 개발

택배산업은 온라인 시장의 성장과 함께 크게 성장하였고, 이와 함께 농산물도 택배

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

배송이 증가하고 있는 추세이나, 농산물의 경우 연약하기 때문에 손상이 커 농산물의 안전한 택배배송의 필요성이 점점 커지고 있다. 이러한 손상의 문제만 해결된다면 택배시스템은 가장 신선한 형태로 농산물을 소비자에게 유통시킬 수 있는 수단이 될 수 있다. 따라서 연약 과물중 하나인 포도를 대상으로 포도용 택배상자를 개발하였다. 기존 포도 택배의 포장방법은 실험결과 포도의 손상이 심한 것으로 나타났다. 개발상자의 압축강도는 500kgf이고, 분할판을 이용하여 포장하였으며, 기존 PP(폴리프로필렌)재질의 그물형 완충재 대신에 친환경적인 골판지스티크완충재를 이용하였다. 포도 주산지 경북 상주군 모동면에서 수원까지 원거리 택배배송시험을 실시한 결과 개발 상자의 포도 손상률이 약 1.1%로 나타났다.



그림 37. 포도용 택배상자

나) 수확 후 설비 매뉴얼 개발

농산물의 신선도와 품질 유지, 상품성 향상, 새로운 농산물 수요 창출 등을 위하여 수확 후 농산물을 효과적으로 처리할 수 있는 예냉고, 저온저장고 등과 같은 기계·설비를 필요로 하며, 기계·설비에 대한 과도한 투자나 비효율적인 운영 등은 산지유통센터의 경영을 악화시키고 농산물의 가격상승을 압박하는 요인으로 작용될 수 있다. 따라서 수확 후 품질관리를 위한 기계·설비를 합리적으로 도입·설치하고 효율적으로 운영함으로써 비용을 절감하고 농산물의 부가가치를 향상시키기 위한 가이드라인이 필요하나 현재 효율적인 설계·설치·관리운영에 대한 기술수준은 미흡한 상태에 있다. 따라서 산지유통센터에서의 예냉, 저장, 유통 등을 위한 수확후처리 기계·시설에 대한 일련의 표준화된 설계·설치·운영 매뉴얼이 필요한 시점이며, 현장에서의 요구도도 매우 높아 예냉 및 저온저장설비의 도입, 설계, 관리요령에 대한 가이드라인과 산지유통센터 설계 및 건립절차에 대한

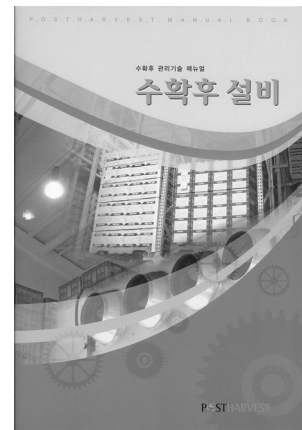


그림 38. 수확후 설비매뉴얼

가이드라인을 사용자가 쉽게 이해할 수 있도록 표준매뉴얼을 농림식품부의 연구비를 받아 개발 제작하여 농가, 산지유통센터 등에 보급하였다.

4) 식품가공시스템 연구

가) 순환식 유채건조기 개발

유채는 농업부문에 있어서 신재생에너지의 중요한 자원 중에 하나이며, 정부에서도 2007년도부터 바이오디젤 원료용 유채 대량생산 시범사업(3개소, 1,500ha)을 추진하고 있다. 유채는 보리, 밀과 같이 동절기 파종 작물로서 수확시기가 겹치고, 벼 이앙시기와도 맞물려 노동력이 매우 집중될 뿐만 아니라 단기간에 처리해야하는 어려움이 있어 그동안 건조작업의 기계화가 절실히 요구되어왔다. 따라서 신속하고 안정적으로 유채를 건조할 수 있는 순환식 유채건조기를 개발하였다. 새로 개발된 순환식 유



그림 39. 순환식 유채건조기

채건조기는 종자 크기가 매우 작은 유채에도 적용 가능하도록 기존 순환식 곡물건조기를 개량한 것으로 타공망의 크기를 2.3mm에서 1.5mm로 축소하였으며, 개공율을 기존 32%에서 35%로 증대시켜 공극율이 낮은 유채도 원활하게 건조될 수 있도록 하였다. 본 건조기의 건조성능은 60℃에서 매시평균건감률이 1.5%로 우수한 것으로 나타났다으며, 건조에 소요되는 노력도 67% 절감되고, 건조비용도 24.4%가 절감되어 유채 건조작업의 기계화 촉진에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

나) 가압식 복숭아 이산화탄소 전처리 장치 개발

복숭아는 과육의 물성이 약하고 연화가 쉽게 진행되어 저장 및 유통에 어려움이 있는 신선 농산물이다. 복숭아는 저온장해(chilling injuries)현상으로 인하여 저장온도를 낮게 가져갈 수 없고 10℃정도의 비교적 높은 온도로 저장되어 저장수명 연장이 어렵다. 복숭아에 24~48시간 이산화탄소 전처리를 하여 저장하였을 경우 과육경도의 유

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

지시간이 연장되는 효과를 볼 수 있다. 개발된 가압식 이산화탄소 전처리 장치는 감압을 이용하여 처리장치 내부의 기체를 신속하게 제거하고 이산화탄소 가압 전처리를 행하여 복숭아과육에 내부에 이산화탄소가 용해되는 속도를 빨라지게 하여 전처리 시간을 2시간 이내로 단축할 수 있도록 개발되었다. 초기 과육 경도 대비과육경도 유지율은 저온저장 3주를 기준으로 전처리된 복숭아의 겨우 60%였으며, 전처리 되지 않은 복숭아의 경우 37.4%를 나타내었다.

라. 농업재해 예방연구

1) 농업인 직업성 질환 및 건강수준 평가

농업인의 직업성질환 및 건강수준을 평가하기 위하여, 전국 40개소에서 3,122명의 농업인에 대한 자료를 수집하여 분석하였다. 첫째, 지난 1년 동안 농사일과 관련된 근골격계 질환은 한 부위 이상의 증상을 호소하는 농업인은 '06년, '07년, '08년에 각각 87.2, 83.6, 88.4%였고, 신체부위별 근골격계 증상은 '06년, '07년, '08년에 허리의 유병률이 56.5, 56.9, 62.7%로 가장 높았고, 다음으로 다리 유병률이 55.8, 50.5 59.7%로 높았으며, 어깨의 유병률은 각각 45.1, 42.2, 47.7%로 그 뒤를 이었다. 둘째, 농업인의 건강과 안전인식 상태는 100점 만점으로 환산하였을 때 57.2점으로 농작업을 위한 건강과 안전을 증진시킬 필요가 있다는 것을 의미한다. 셋째는 농업인들의 건강검진을 통한 건강상태를 점검한 결과 근골격계 질환, 스트레스 등의 항목에서 한국 평균값과는 다른 좀 더 유의한 값을 나타내었다. 결론적으로 한국 농업은 건강뿐만 아니라 안전적인 측면에서도 더 많은 발전을 필요로 하고 있다.

2) 기능성 논독시트 개발

최근 농촌노동력 부족에 의한 논독관리 소홀과 집중호우 발생 증가로 논독 붕괴가 증가하고 있으며, 연간 4~6회 실시하는 논독 제조작업은 무더운 여름철에 집중되어 있어 고역작업 중 하나



이다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 L.D.P.E.재질의 기능성 논둑시트를 개발하였다. 기능성 논둑시트를 논둑에 피복하면 햇빛투과를 차단하여 잡초발생을 억제하고 논둑누수에 의한 붕괴를 방지할 수 있다. 더욱이, 논둑시트 상부에는 나노 입경 황토를 접착하여 미끄러짐에 의한 전도 사고를 예방할 수 있다. 개발된 논둑시트를 평택과 상주에 설치한 결과, 논둑시트를 피복하지 않은 논둑은 각각 7종 295본/m², 5종 252본/m²의 잡초가 발생하였으나, 논둑시트를 피복한 논둑에서는 잡초발생과 균열이 관찰되지 않았다.

3) 농업기계 시험평가

농업기계 시험평가에는 농용트랙터, 트랙터용 캡 및 프레임, 농산물건조기, 농용운반차, 농용엔진 등의 농업기계에 대한 성능 및 안전성 평가와 OECD 농림업용 트랙터 공인시험을 실시하고 있다. '08년 12월 1일에는 ILAC의 한국인정기구(KOLAS)로부터 시험기관의 국제적 기준(ISO/IEC 17025)에 적합 인정을 획득하여 농기계 시험성적서에 대한 대외 신뢰도를 향상시켰으며, 농촌진흥청의 시험을 통해 수출되는 농용트랙터의 시험성적서는 미국, 독일 등 세계 선진 47개국에서 국제 공인된 시험성적서로 상호 인증되어 농업기계 수출시 무역기술 장벽에 적극 대처할 수 있게 되었다. 또한, 시험평가 성적의 자동처리를 위한 통합 데이터베이스 시스템을 개발하여 업무효율과 시험결과에 대한 다양한 분석능력을 향상은 물론 신속한 대민 행정서비스를 할 수 있게 되었다.

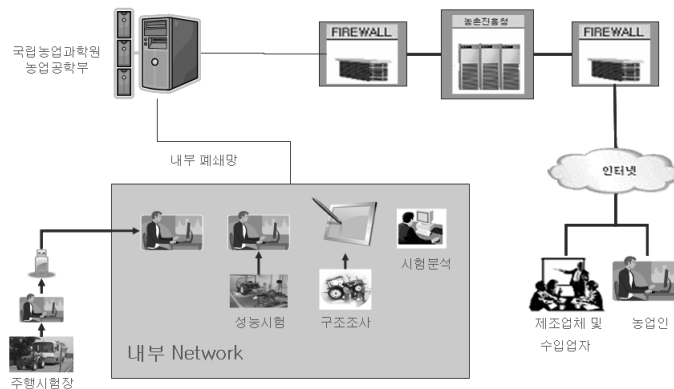


그림 40. 시험정보 자동처리 시스템

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구



그림 41. 국제공인시험기관 현판

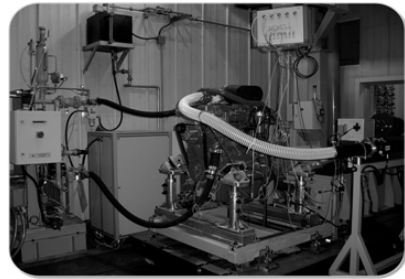


그림 42. 농기계 배출가스 시험장비

4) 농업용면세유류 기준공급량 설정 연구

농업용 면세유류의 공정한 분배와 부정유통을 예방하고자 면세유류 공급기준량을 산정하기 위한 농업기계별 연간 이용시간 및 작업면적을 재설정 하였다. 대상기종은 농업용면세유류 공급량이 많은 경운기, 트랙터 등 13기종으로 농가의 농업기계 이용 실태 조사결과를 기초로 하였다. 경운기, 관리기, 휴대형예취기 등과 같이 다양한 작목 또는 작업에 이용되거나 작업면적을 산정하기 어려운 기종은 영농규모에 관계없이 기본량만 공급하고, 트랙터(경운·정지), 이앙기, 콤바인, 곡물건조기, SS기와 같이 단일작업에 이용되는 기종은 기본량을 공급하고 부족할 경우 기본량을 초과하는 작업면적에 대해서는 별도공급 하는 것으로 하였다. 또한 트랙터, 이앙기, 콤바인, 곡물건조기와 같이 규격별로 연간 이용시간 차이가 많은 기종은 규격별로 차등 공급하는 것으로 하였다.

[표 21. 농업기계별 연간 이용시간 및 작업면적]

구 분	이용시간(시간/년)		작업면적(ha)	
	트랙터	29kW미만	110	29kW미만
29 ~ 44kW		173	29 ~ 44kW	16.0
44kW이상		259	44 ~ 59kW	25.0
			59kW이상	32.0

구 분		이용시간(시간/년)	작업면적(ha)
이앙기	보행	17	2.2
	승용	40	12.8
콤바인	3조 이하	40	6.6
	4조	46	13.2
	5조 이상	76	26.8
곡물건조기	5톤 미만	180	10.3
	5~10톤 이하	192	
SS기		36	21.2

(농촌진흥청 국립농업과학원 농업과학부 연구관 성제훈)

5. 농업생명자원분야 연구

가. 총 설

농업생명자원분야는 작물 미생물 유전체 해독연구를 통한 생명공학 원천기반 확보, 생명공학 실용화를 위한 고유 유전자 및 고부가 형질전환 작물개발 및 유전자 변형작물의 안전성 평가기술 개발 및 정책지원 등을 중점 추진하였다. 고유 유전자 개발 및 원천특허 기반확보를 위해 배추·식용팽이버섯의 구조 유전체 연구를 적극 추진하였고, 벼·흰잎마름병균의 돌연변이집단을 이용하여 고유 유전자 개발 및 병 발생예방을 위한 분자생물학적 적용연구를 추진하였다. 생명공학 실용화를 위해서 병해충 및 재해저항성 등 농업생산성 향상과 항산화 천연색소·의료용 단백질 등 고부가 물질 생산을 위한 고유 유전자 확보 및 기능분석을 수행하고 있다. 유전자 발현 최적 시스템 구축을 위한 맞춤형 프로모터의 개발 및 다중 유전자 발현조절 기술 등을 활용하여 황금쌀, 안토시아닌 생성 배추 등 고부가 GM작물을 개발하였다.

유전자변형작물의 안전성 확보 및 국가적인 관리체계를 강화하기 위해 환경위해성 및 식품안전성 평가기술을 개발하고 있으며, GMO 판별기술 개발, GMO 안전성 법규

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

제·개정 지원 등을 통한 정부시책 지원과 OECD, APEC 등 GMO 국제쟁점에 대한 기술적인 지원을 하고 있다. 또한, GMO에 대한 소비자 인식제고를 위한 GMO 교육 및 정보제공 등 홍보를 추진하고 있다.

【유전자분석개발연구】

유전자분석개발과는 농업적으로 중요한 식물과 미생물의 유전체 구조 분석, 기능분석, 생물정보분석을 통하여 유용유전자를 발굴하는 것을 주 임무로 한다. 현재 배추 유전체 구조분석, 벼 삽입돌연변이체를 이용한 기능유전체 연구, 벼흰잎마름병균 유전체 기능분석 연구, 식용 팡이버섯 유전체 구조분석 연구를 주로 수행하고 있다.

배추 유전체 중에서 1번, 2번 염색체 염기서열의 90% 이상을 결정하고, 배추 발현 유전자(EST, expressed sequence tag)와 배추 유전자 칩(microarray) 분석에 관한 통합 데이터베이스를 구축하여 인터넷(<http://www.brassica-rapa.org/BrEMD>)을 통해 전 세계에 공개하였다. 이 데이터베이스는 현재 12만개가 넘는 배추 발현유전자와 환경스트레스 및 병저항성 관련 실험 등 100여건의 유전자 칩(microarray) 실험 분석 정보를 보유하고 있으며, 자체 개발한 생물 정보 분석 기술을 적용하여 유전자의 기능예측 및 통계처리에 대한 신뢰도를 높였다. 배추 EST 127, 143개중 Unigene은 26,416개 (Consensus: 15,722, Singleton: 10,644)로 클러스터링 분석 되었으며, 24,141개 유전자가 기능을 갖고 있는 것으로 예측 되었다. Gmap을 이용하여 애기장대 유전체와 비교 분석을 한 결과 13,685개의 유전자가 애기장대 게놈에 맵핑되었고 69,262개의 EST가 애기장대 게놈에 맵핑되었다.

벼 기능유전체 연구를 위하여 11만 5천계통의 Ac/Ds 삽입변이 집단을 육성하였다. 이 변이집단을 유전자 기능분석에 이용하기 위해서는 전이인자 삽입주변 염기서열 분석(FST)이 필수적이다. Ac/Ds 삽입돌연변이 계통번호 40,001-115,000(55,000계통)까지 파종 및 DNA를 추출하고 PCR로 확인하여 Ds가 삽입된 계통을 선발하고 FST 분석을 집중 추진하여 약 21,000개의 FST를 얻었다. 전체적으로 집단내 Ds 삽입비율은 약 65%로 나타났다.

우리나라 주곡 작물인 벼에 큰 경제적 피해를 입히는 벼흰잎마름병균(*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*)의 조기 예찰 및 방제를 위해 유전체의 염기서열 완전 해독정보를 이용하여 국내에 존재하는 벼흰잎마름병원균의 새로운 레이스 분류체계를 정립하고자 하였다. 국내에 존재하는 벼흰잎마름병원균을 광범위하게 수집, 총 100여 균주를 벼 재배지역으로부터 분리하였다. 이렇게 분리된 균주를 벼흰잎마름병원균의 유전체 해독정보로부터 선별된 다양한 유전자 마커를 사용하여 분자생물학적 방법으로 유전적 다형성을 분석하였다. 그 결과 국내 존재하는 벼흰잎마름병원은 크게 4개의 그룹으로 나뉘어 지는 것을 확인할 수 있었다.

【기능성물질 개발연구】

기능성물질개발과는 농업생물체의 고부가가치를 창출하기 위해 농생물체 자원으로부터 유용 대사산물을 개발하고, 관련 생합성유전자의 기작을 조절하여 기능성 성분, 의료용, 산업용 물질 생산 기술을 개발하는 것이 주요 업무이며, 이를 위해 유용유전자를 식물, 미생물에 도입하여 새로운 농생물체를 개발하고 있다. 특히 기능성물질개발 분야는 물질분석, 유전자개발, 형질전환 등 첨단 바이오기술이 융합된 영역이다.

최근 생명공학기술을 벼의 기능성 성분을 강화하기 위해 카로틴 생합성 대사를 종자에서 증진시킨 베타카로틴 벼(T_1 종자)와 4종류의 카로티노이드 생합성 유전자를 복합다중 발현시켜 노화방지 효과에 탁월한 적색소 아스타잔틴 생산 벼 형질전환체(T_1 종자)를 개발하였다. 그 과정에서 35S 프로모터 보다 3배 이상 강력하고 항구성 발현을 유도하는 신규 프로모터 3종 및 화분특이 프로모터를 개발하였다.

의약 및 산업용 기능성물질 개발에서는 농용미생물로부터 생리활성 올리고당, 바이오촉매, 천연항균물질 및 혈전용해제 등을 개발하기 위해 유전자의 대량 클로닝과 관련 유전자를 도입한 작물 형질전환체를 육성하고 있다. 특히 산업용 오일을 작물에서 대량생산하기 위해서 국내 유지식물 자원의 지방산 대사를 분석하고 중장쇄지방산 생합성 유전자를 발굴하고 있으며, 바이오디젤 생산용 유채의 지방산 대사경로도 분석하고 있다. 또한 의료용 A형 간염 및 로타바이러스 백신, 기능성 불포화지방산 생합

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

성 기술도 개발하고 있으며, 작물내에서 기능성물질을 대량 생산하기 위한 유용유전자 조절기술 개발도 병행하고 있다.

【생물안전성 연구】

생물안전성과에서는 GMO에 대한 재료평가, 식품안전성평가, 환경안전성평가 및 GMO 정보분석에 대한 연구를 수행하였다. 재료평가 연구는 흑명나방저항성 GM벼의 판별기술 개발, GM작물의 선발마커 제거를 위한 새로운 벡터시스템의 개발, 유전자전환 콩 육성평가 및 안정적 발현 연구를 수행하였다. 우선 *CryIac1* 유전자를 이용하여 개발된 흑명나방저항성 벼의 실용화를 위하여 Cr7-1-9-1-1 계통에 대한 분자생물학적 분석을 실시하여 삽입유전자의 안정적인 발현을 확인하였고, 유전자특이 프라이머를 제작하여 *CryIac1*가 삽입된 계통에 대한 구분 판별법을 개발하였다. 들깨에서 유래한 γ -tocopherol methyltransferase(γ -tmt) 유전자를 콩에 도입하여, 종자 내에 풍부하게 존재하는 감마-토코페롤을 생물활성이 뛰어난 알파-토코페롤로 전환시킴으로써 비타민 E가 강화된 콩을 개발하고 유전자의 도입과 발현을 확인하였다.

GMO 환경위해성평가에서는 GM 작물의 안전성평가 및 관리기술 개발을 위해 제초제 및 배추좀나방 저항성을 갖는 GM배추를 대상으로 하여 위해물질에 대한 프로파일링 및 실질적 동등성 평가, 식물선발유전자 DAO를 이용한 배추의 형질전환, 배추의 지표 토양미생물 동정, GMO 검정 프라이머 개발 연구를 수행하였다. 본 연구를 통해 GM배추의 유전자이동성 검정체계 확립, GM배추 위해성 대상 물질 평가 기준 및 분석법 구축, 형질전환 배추 및 콩에 의한 토양미생물상 분석으로부터 GM배추와 non-GM배추의 재료평가 및 안전성평가 자료를 생산하였다.

유전자변형 작물의 비의도적 환경방출 영향을 분석한 결과 GM콩과 야생콩의 개화기가 일치하는 조건에서 GM콩과 야생콩이 인접하여 생육하더라도 콩 사이의 타식율은 매우 낮은 것으로 나타났으며, 일반적인 콩재배의 경우 야생종과 재배종의 개화기의 차이 및 폐화수정을 하는 콩의 특성으로 인해 교잡된 개체의 발생을 관찰할 수 없었다. GM 콩의 비의도적 환경 방출 영향을 조사한 결과 품종화된 GM/non-GM 콩은 전혀 월동성을 나타내지 않았으며 잡초 집단과의 경합성도 거의 없어 생태계에 대한

위해를 관찰할 수 없었다.

식품안전성평가에서는 첫째 식물유래의 안토시아닌 색소합성 전사인자 2종을 이용한 형질전환식물체 선발기술을 개발하여 원하는 유전자가 도입된 개체 선발효과를 확인하였다. 효율적인 선발마커-프리(marker free) 형질전환 식물체 육성을 위해 스트레스 유도성 프로모터에 특이적 재조합효소 유전자인 *FLP*의 발현을 유도하여 선발마커를 제거할 수 있는 벡터를 제조하고 과산화수소가 첨가된 배지에서 *hpt* 등 선발 유전자들이 완전히 제거된 것을 확인할 수 있었다.

생명공학작물의 실용화를 위하여 다국적기업의 특허활동의 역할을 분석하고, 실용화 전과정에 걸쳐 지적재산권의 일반적 규제 특성, 상업화의 지역 목표 설정, 생명공학 작물 특허 분쟁 등에 대한 FTO 모델 제시 연구를 수행하였다.

나. 유전자분석 개발연구

1) 식물유전체분석연구

□ 배추 유전체 연구의 활용 : 분자표지 개발 및 EST와 Chip 실험 D/B 서비스 시스템 구축

배추 염기서열 분석의 시작점이 되는 seed BAC을 제공하고 1번과 2번 염색체 완전해독에 필요한 통합 물리지도 완성을 위해 염기서열 기반의 다양한 분자표지를 개발하고 유전지도가 작성되었다. 장원 F₃ pooled 집단과 VCS3M double haploid 집단을 이용하여 28종 CAPS, 339종 IBP, 24종 RFLP, 362종 SSR, 11종 SNP 마커 총 764 종의 분자표지가 맵핑되었다. SNaPshot 기술을 이용해 작성된 1,428개의 물리지도 컨티그 중 347종의 컨티그가 맵핑된 551종 BAC 클론 정보를 통해 위치를 확인하였고, 이는 배추 염색체 약 3분의 1인 193.6Mb를 커버한다. 배추 염기서열 정보를 통해 개발된 분자표지와 유전자지도는 국내·외 공동연구를 통해서 배추·유채·무 등의 분자유종연구에 널리 사용되고 있으며, 그 중 배추 TuMV 저항성 연관 및 배추 품종 판별용 마커를 개발하여 이미 특허출원하였다.

배추 발현유전자(EST, expressed sequence tag)와 배추 유전자 칩(microarray)실험

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

분석에 관한 통합 데이터베이스를 구축하여 인터넷을 통해 전 세계에 공개하였다 (<http://www.brassica-rapa.org/BrEMD>). 이 데이터베이스는 현재 12만개가 넘는 배추 발현유전자와 환경스트레스 및 병저항성 관련 실험 등 100여건의 유전자 칩 (microarray) 실험 분석 정보를 보유하고 있으며, 자체 개발한 고도의 생물정보분석 기술을 적용하여 유전자의 기능예측 및 통계처리에 대한 신뢰도를 높여 배추과 작물의 유전자 기능을 빠르고 정확하게 파악할 수 있고, 원하는 다양한 유전자를 검색 선택하여 분자유종 소재로 활용할 수 있어 생물 산업 활성화에 크게 기여할 것으로 기대된다.



그림 43. 배추 JWF3p와 VCS3M-DH 유전자지도



그림 44. EST 및 Chip 실험 D/B 서비스 시스템

2) 미생물유전체연구

□ 벼흰잎마름병균 *hrp* 유전자군의 병원성 관련 유전자 기능 분석 연구

새롭게 찾아낸 *X. oryzae pv. oryzae* KACC10331 균주의 effector 단백질 AvrBs2, Hpa1, HpaA, HrpB5의 벼에서의 병원성 기작을 밝히기 위해 이들 유전자를 bait로 하여 벼 밀양 23호의 cDNA library를 대상으로 yeast two hybrid screening을 수행하였다.

그 결과 *HpaA*와 Os02g0760300(immunophilin)가, *Hpa1*와 Os04g0571800(zinc finger) 및 Os02g0760300(immunophilin)가, *HrpB5*와 Os04g0668700(phosphatidylinositol 3-and 4-kinase domain)가, *AvrBs2*와 Os01g0865600(helix-loop-helix)가 상호작용함을 발견하였다.

3) 유전자기능연구

□ 벼 Ac/Ds 삽입변이집단 육성

Ac/Ds 삽입변이 집단을 11만 5천계통을 육성하여 벼 기능유전체 연구의 기반을 구축하였다. 이 변이집단을 유전자 기능분석에 이용하기 위해서는 전이인자 삽입주변 염기서열 분석(FST)이 필수적이다. Ac/Ds 삽입변이 계통번호 40,001 ~ 115,000(55,000 계통)까지의 DNA를 추출하고 Ds 삽입계통을 Ac/Ds PCR로 확인한 결과, 집단내 Ds 삽입비율은 약 65%였다. 이 집단의 FST 분석결과 약 21,000개의 FST를 얻었다. 이 FSTs 중에서 반복적으로 같은 위치가 분석되는 경향이 있는데, 이 FST는 original site에 삽입된 Ds가 반복적으로 분석된 것으로 생각된다. 분석 완료된 FST의 genic region과 intergenic region의 삽입비율을 조사한 결과 평균 41%가 intergenic region에 위치하며 Ac/Ds 삽입변이 집단의 Ds가 genic region에 위치하는 비율은 59%로 비교적 높은 유전자 knockout 계통으로 이루어져 벼 기능유전체 연구의 좋은 재료로 생각된다.

ID	Chromosome	Insertion site	E value	G value	G ratio	Gene region	LOC	
1	Os02	CH3	52	258	13393414	13312344	96.1	LOC_Os02g0760300
2	Os02	CH2	66	238	1574623	1574628	100	LOC_Os02g0760300
3	Os02	CH4	66	188	1759288	1759278	100	LOC_Os02g0760300
4	Os02	CH4	69	429	1468242	1467982	100	LOC_Os02g0760300
5	Os02	CH5	67	409	85380	85122	95.6	LOC_Os02g0760300
6	Os02	CH1	69	498	81360	81243	97	LOC_Os02g0760300
7	Os02	CH1	69	277	134571	134788	83.8	LOC_Os02g0760300
8	Os02	CH2	59	394	1447690	1447154	100	LOC_Os02g0760300
9	Os02	CH2	65	738	1087466	1087741	98.2	LOC_Os02g0760300
10	Os02	CH2	65	242	1504656	1504654	100	LOC_Os02g0760300
11	Os02	CH3	59	329	1242424	1242484	100	LOC_Os02g0760300
12	Os02	CH4	59	272	1282172	1282053	100	LOC_Os02g0760300
13	Os02	CH2	58	538	1003197	1000713	100	LOC_Os02g0760300
14	Os02	CH2	60	361	1245444	1245353	100	LOC_Os02g0760300
15	Os02	CH2	53	533	1003197	1000713	99	LOC_Os02g0760300
16	Os02	CH3	76	329	84948	84817	92.2	LOC_Os02g0760300
17	Os02	CH2	64	208	1076202	1076468	100	LOC_Os02g0760300
18	Os02	CH3	62	295	1080202	1080053	100	LOC_Os02g0760300
19	Os02	CH2	67	297	1388209	1388193	99	LOC_Os02g0760300
20	Os02	CH3	62	295	1080202	1080053	100	LOC_Os02g0760300
21	Os02	CH2	67	297	1388209	1388193	99	LOC_Os02g0760300
22	Os02	CH3	62	295	1080202	1080053	100	LOC_Os02g0760300
23	Os02	CH1	2	80	1388769	1388712	95.5	LOC_Os02g0760300
24	Os02	CH1	126	263	134627	134768	83.7	LOC_Os02g0760300
25	Os02	CH2	76	298	1376227	1376488	100	LOC_Os02g0760300
26	Os02	CH2	62	442	1388769	1388712	84.2	LOC_Os02g0760300
27	Os02	CH1	3	18	1388769	1388712	81.8	LOC_Os02g0760300
28	Os02	CH1	67	398	600713	60042	100	LOC_Os02g0760300
29	Os02	CH2	64	298	800248	800274	100	LOC_Os02g0760300
30	Os02	CH3	64	298	1076202	1076468	100	LOC_Os02g0760300



그림 45. FST 분석데이터의 DB화.

다. 기능성물질 개발연구

1) 식물대사연구

베타카로틴 생성 황금쌀 표현형질을 이용한 다중발현 유전자 2종(PAC과 PIC)의 효율 비교 결과, 벼 최적화 2A 배열(st2A, 20aa)이 crucifer-infecting tobamovirus 유래 IRES 배열(CrTMV-IRES, 150bp)보다 7배 이상 높은 효율로 유전자 다중 발현을 유도함을 확인하였고, 벼 최적화 유전자 합성에 의한 베타카로틴 함량 증진 쌀 소재(T₁ 종자) 및 복합다중발현(4개 외래유전자 발현) 및 유전자의 코돈 벼 최적화 효과로 노화 방지 효과를 지닌 천연 적색소 아스타잔틴 생산 쌀(T₁ 종자) 소재를 확보하였다.

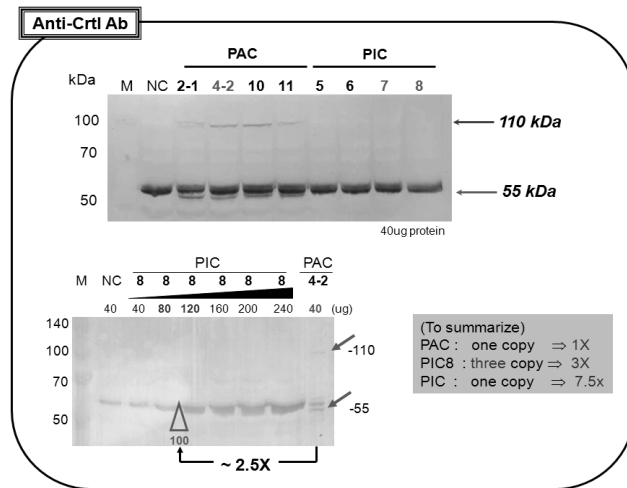


그림 46. 다중유전자 2종(PAC과 PIC) 발현 단백질 western blot 분석.

또한 작물내 다양한 기능성 물질을 효율적으로 발현하기 위한 기술로 우리 고유의 신규 전신 항구성 프로모터 3종 및 화분특이 프로모터를 개발하여 현재까지 뿌리, 지상부, 종자, 전신 등 13종의 고유 프로모터에 대한 지적소유권을 확보하였다. 지적재산권을 사전에 확보한 전신 및 지상부 발현 프로모터 5종에 대한 활성강도를 검정한 결과, 35S 프로모터의 활성 강도가 유사한 3종과 3배 강한 전신발현 프로모터 1종을 확인하였다.

2) 생물시스템공학연구

지금까지 알려진 질소 순환에 관여하는 미생물들은 일련의 탈 질소 관련 효소들을 가지고 있는 것이 알려져 있다. 따라서 난 배양 미생물이나 저 영양미생물자원 중에서 탈 질소 기능이 뛰어난 새로운 유전자나 미생물이 존재할 수 있으며 본 연구를 통해 국내 토양에서 분리한 저 영양 미생물 3,500여종을 대상으로 탈 질소 기능을 가진 미생물 135종을 선발하였고, 이 미생물들을 16S rRNA 서열을 통한 33개 속(genus)으로 분리하였다. 분리된 탈 질소 균은 대부분(90%)이 *Proteobacteria* 군에 속하는 균으로 대표적으로 *Pseudomonas* sp., *Acidovorax* sp., *Bacillus* sp. 등이 해당하였다. 환경적응력이 우수한 탈 질소 균을 선발하기 위해 각 속 별로 온도, pH, 염 농도를 특성 비교하여 우수한 미생물 5개주를 최종 선발하였다(*Microbacterium aurum* 6PU02-05, *Pychrobacter pulmonis* ABC02-10, *Pseudomonas fulva* JS04-08, *Pantoea agglomerans* KIS32-09, *Citrobacter freundii* KIS33-14). 이외에도 1차 선발된 탈 질소 균 135주 중, 용늪에서 분리한 5YN1-3는 *Aquitalea magnusonii*, 독도에서 분리된 KIS30-44는 *Burkholderia sacchari*로 동정되어 이것의 표준균주보다 탈질 능력이 우수하며 전혀 새로운 신종임을 확인하였다.

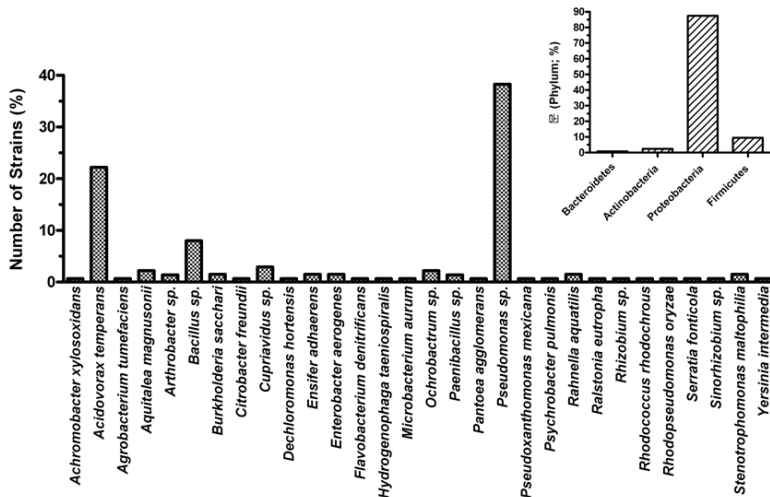


그림 47. 국내 토양에서 분리한 탈 질소 33속의 그룹별 분석(*Proteobacteria* 문에 속하는 *Pseudomonas* sp., *Acidovorax* sp., *Bacillus* sp.에서 탈 질소 균이 다량으로 분리되었다).

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

고가의 의료용 단백질을 식물체에서 생산하는 기술 개발과 분자농업을 통한 농가소득에 기여할 식물 소재를 개발하고자 심근경색, 폐색전증, 뇌졸중 치료에 사용되고 있는 혈전용해제(t-PA) 유전자를 식물시스템을 이용, 발현 연구를 수행하였다. 형질전환된 참외 모상근을 이용하여 혈전용해제를 기내에서 생산하는 기술 개발과 모상근 추출물로부터 이온 결합 수지를 이용하여 혈전용해제를 부분정제 하였다(그림 48). 또한 t-PA를 비롯한 6개의 발현 벡터로 형질전환된 벼의 피브린 분해활성을 측정하여 활성이 가장 높은 개체 내의 t-PA 유전자 삽입 수를 서던 블랏을 통해서 결정한 결과, 주로 2~4개의 t-PA 유전자가 삽입되어 있음을 확인할 수 있었다(그림 49).

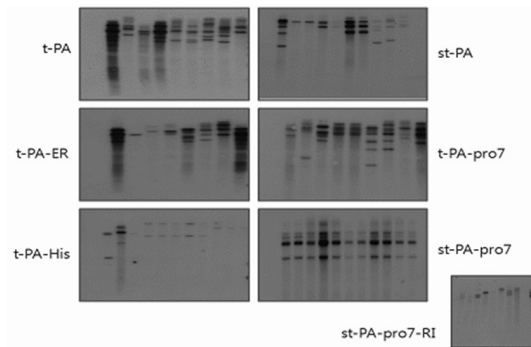


그림 48. 모상근 내 발현된 t-PA 부분정제

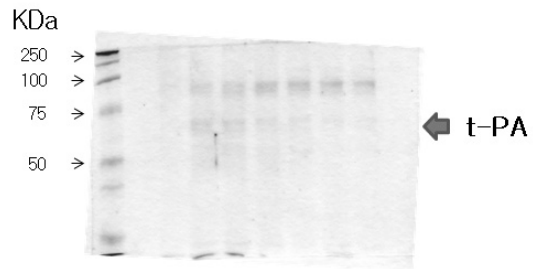


그림 49. t-PA 형질전환 벼 유전자 삽입확인

3) 산업소재 연구

최근 화석연료의 부족과 환경오염문제 등으로 바이오에너지 개발에 대한 연구가 매우 활발하게 진행되고 있다. 바이오디젤용 작물인 유채에서 지방산 조성 변화에 관여하는 유용유전자 18종을 분리하였으며, 바이오디젤 품질을 좌우하는 지방산 조성 변형에 활용할 예정이다. 동시에 지방산 합성을 자원배분을 확대하기 위해 2차 탄소대사 경로를 억제할 시도를 하였다. 2차 탄소대사 관련 신규 전사인자(MtMYBYB)를 애기장대에서 과발현시킨 결과, phenyl-propanoid 생합성이 억제되어 리그닌 함량이 대조구에 비해 12.1 ~ 10.4%로 억제되어 바이오에탄올 생산에 유리한 저 리그닌 식물체

포벽을 생산할 수 있는 가능성을 제시하고 있다. 더불어 헤미셀룰로스의 수소결합 분해 효소인 expansin과 헤미셀룰로오스 분해효소인 xyloglucanase, xyloglucan endo-transglycosylase, xylanase 유전자를 벼에 형질전환하여 바이오에탄올 생산 최적원료를 생산하고자 한다. 또한 유용유전자의 최적발현 조건을 파악하기 위해 식물 형질전환체에 도입된 도입유전자(GFP)의 침묵현상을 조사하였다. 그 결과 기존의 유전자 침묵가설인 "문턱값 초과설(threshold level)"이 아니라 형질전환식물은 도입유전자 발현을 항상 최적으로 하고 있으며, 추가적인 발현으로 발현양상의 변화가 발생하면 도입유전자가 침묵되는 "최적발현 조건설(pre-determined level and no buffer zone)"의 형식을 따르고 있는 것으로 판단된다.

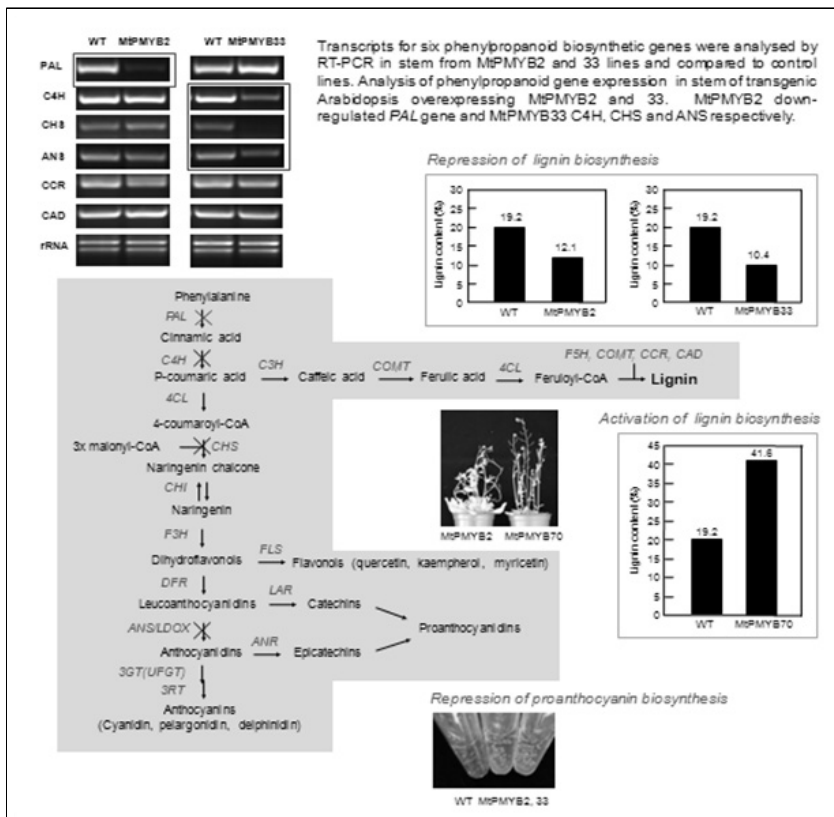


그림 50. 전사인자(MtMYBYB)에 의한 2차 탄소대사 억제

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

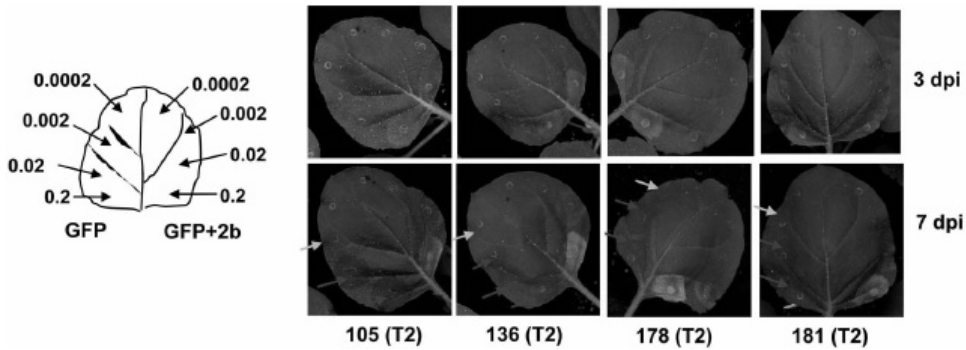


그림 51. 도입유전자 최적발현 조건설을 증명하기 위한 GFP Agroinfiltration

라. 생물안전성 연구

1) GMO 재료 평가연구

해충저항성 *CryIAc1* 유전자를 이용하여 개발된 흑명나방저항성 유전자변형(GM) 벼의 실용화를 위하여 event Cr7-1-9-1-1 계통에 대한 분자생물학적 분석을 실시하였다. 모든 세대(T1 ~ T5)에서 유전자의 도입·유지 및 발현이 안정적으로 이루어져 있음을 확인하였다. Event 계통에 대하여 유전자특이, 구조특이 및 계통특이 프라이머를 제작한 후, Cr7-1-9-1-1에 대한 검정 PCR을 실시한 결과, 작물, 벼품종, GM 작물 및 동일 *CryIAc1*가 삽입된 다른 계통으로부터 특이적인 구분, 판별이 가능하였다.

들깨에서 유래한 γ -tocopherol methyltransferase(γ -tmt) 유전자를 콩에 도입하여, 종자 내에 풍부하게 존재하는 감마-토코페롤을 생물활성이 뛰어난 알파-토코페롤로 전환시킴으로서 비타민 E가 강화된 콩을 개발하고자 하였다. 형질전환 기술을 이용하여 확보한 형질전환체로부터 중합효소연쇄반응(PCR)과 써던 블럿(Southern blot) 등의 분자생물학적 기술을 이용하여 유전자의 도입을 확인하였다. 포장 재배시험 결과 형질전환된 콩을 대조구 식물체와 비교하였을 때 표현형의 차이는 나타나지 않았다.

생명공학작물의 실용화를 위해서 특허기술의 실시자유도 확보가 필수적이나 현재까지 체계적인 접근이 미흡하였다. 본 연구에서 민간부문이 주도해왔던 생명공학작물의 상업화 과정 중 다국적기업의 특허활동의 역할을 분석하고, 연구개발 초기부터 실

용화 완료시점까지 전 과정에 걸친 특허분석 모델을 제시하고자 하였다.

생명공학 작물의 경우 일반 화학제품과는 달리 관련 특허가 매우 복잡하게 얽혀 있으며, 기업 인수합병 등에 따른 특허권리의 변동이 크기 때문에 체계적이며 주기적인 접근이 필요하다. 생명공학 작물 연구개발사업 전반에 걸친 FTO 분석 모델은 특허지도의 작성 외에 다음을 고려하여야 한다. 1) 지적재산권의 일반적 규제 특성, 2) 상업화의 지역 목표 설정, 3) 생명공학 작물의 기존 포트폴리오, 4) 생명공학 작물 특허 분쟁 등이다.

2) GMO 환경평가연구

GMO 환경위해성 평가 연구실에서는 GMO 안전성평가 및 안전관리 기술 개발연구와 비의도적 환경방출 GM 작물의 환경위해성평가 과제를 수행하였다.

GM 작물의 안전성평가 및 관리기술 개발을 위해 제초제 및 배추좀나방에 대한 복합저항성을 갖는 GM배추를 대상으로 하여 위해물질에 대한 프로파일링 및 실질적 동등성 평가, 식물선발유전자 DAO를 이용한 배추의 형질전환, 배추의 지표 토양미생물 동정 등의 학술적인 성과와 해충저항성 GM작물의 PCR 검정 프라이머 개발이라는 산업재산권을 등록하는 등 많은 성과를 얻을 수 있었다. 또한 본 연구를 통해 GM 배추의 유전자이동성 검정체계 확립, 체계적 GM배추 위해성 대상 물질 평가 기준 및 분석법 구축, 항영양소에 대한 실질적 동등성 평가, 형질전환 배추 및 콩에 의한 토양미생물상의 변화양상 분석, GM 작물에 의한 토양미생물상 변화 평가 프로토콜 개발 등의 결과를 GM배추의 환경위해성 평가에 대한 표준지침으로 제시하였다.

유전자변형작물의 환경안전성 평가 연구의 일환으로 제초제저항성 GM 콩으로부터 국내 자생 야생콩(*Glycine soja*)으로의 유전자 이동성을 조사하고, 유전자 이동을 매개하는 방화곤충의 역할을 조사하였다. GM콩의 파종시기를 3~4주정도 늦추어 야생콩과 서로 개화기가 일치하는 조건에서 GM콩과 야생콩이 인접하여 생육하더라도 콩사이의 타식율은 매우 낮은 것으로 나타났으며, 야생종과 재배종의 개화기의 차이 및 폐화수정을 하는 콩의 특성으로 인해 GM콩을 정상적으로 파종한 경우 교잡된 개체

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

의 발생은 관찰할 수 없었다. GM 콩의 비의도적 환경 방출 영향을 조사하기 위해 격리포장 내에 자연환경과 유사하게 장기영향조사 포장을 조성하여 GM/non-GM 콩 및 야생콩에 대한 월동성과 잡초화가능성 및 교잡가능성을 조사하였다. 품종화된 GM/non-GM 콩은 전혀 월동성을 나타내지 않았으며 생육기간 내에도 잡초 집단과의 경합성이 크게 부족하여 정상적으로 생육하지 못하여 조기에 고사하거나 정상적인 종자를 맺지 못하였다. 앞으로 GM콩의 비의도적 방출에 따른 생태계에 대한 영향과 안전관리를 지속적으로 검토할 예정이다.

3) GMO 식품평가연구

천연색소를 이용한 형질전환식물체 선발기술을 개발하였다. 식물유래의 안토시아닌 색소합성 전사인자 2종을 애기장대와 옥수수로부터 분리하고, 두개의 전사인자를 이용하여 co-transformation을 수행하고, 효율적인 형질전환을 위한 공동배양기간, 접종농도 등을 확인하였다. 모델 식물체인 담배에 형질전환하여 형질전환체를 선발하고, 이들을 자식시켜 후대를 획득하였다. 후대에서 원하는 유전자만이 도입된 개체를 선발하고자 agroinfiltration을 수행하여 확인하였고, 분자생물학적인 유전자형 진단 방법과 비교하여 본 실험의 정확성을 판단하였다.

효율성 높고 간편한 선발마커-프리(marker free) 형질전환 식물체 제조를 위해 스트레스 유도성 프로모터에 특이적 재조합효소 유전자인 *FLP*의 발현을 유도하여 선발마커를 제거할 수 있는 벡터를 제조하였다. 과산화수소가 첨가된 배지에서 재분화 과정을 거쳐 선발된 재분화 형질전환 식물체들을 분자생물학적 실험 방법을 이용하여 확인한 결과 *FLP*와 *hpt* 유전자들이 완전히 제거된 것을 확인할 수 있었다. 과산화수소 첨가 배지에서 재분화체의 마커제거 효율은 약 13~41%로 나타났다.

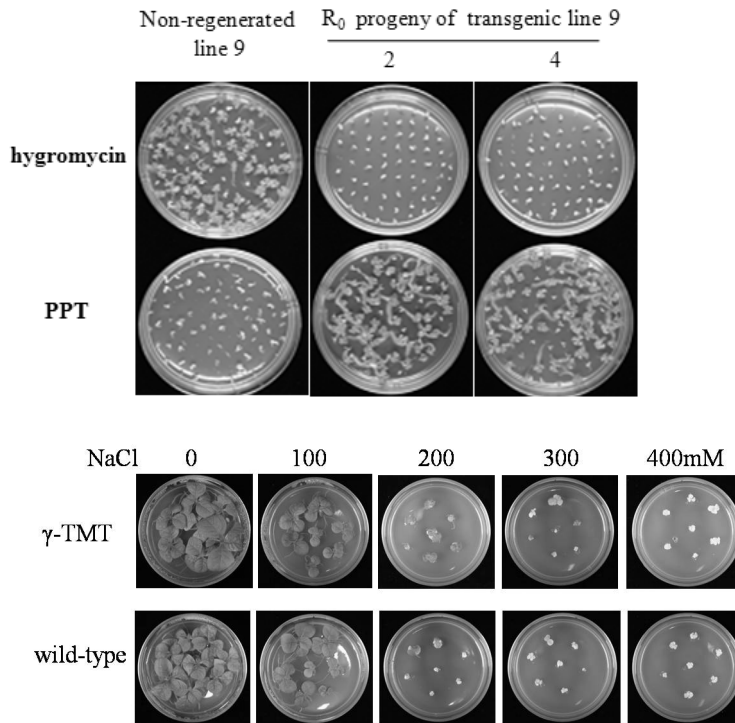


그림 52. 하이그로마이신 항생제 저항성 형질전환담배와 자가절단 시스템을 이용한 마커프리 식물체(상), γ -TMT 형질전환 담배의 염 스트레스 저항성(하)

(농촌진흥청 국립농업과학원 농업생명자원부 연구관 김태호)

6. 농업유전자원분야 연구

가. 총 설

농업유전자원분야에서는 국내외 협력체계 구축을 통한 유용 유전자원의 전략적 탐색 및 수집, 저활력·소량 자원의 증식체계 구축 및 기본 특성 조사, 농업유전자원의 중장기 안전보존 및 종자 저장기술 개발, 주기적 활력조사 및 초저온 동결보존 실용화 기술 개발, 농업유전자원의 이용형질 신속·대량 평가체계 구축을 통한 활용 촉진, 농

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

업유전자원의 정보화를 통한 종합관리 및 서비스 체계 확립, 농업 미생물 유전자원의 다양성 확보 및 활용시스템 구축 등을 중점 추진방향으로 설정하여 핵심 기초기반 기술 및 유전자원의 국가 관리체계 확립에 관한 시험을 수행하였다.

【식물자원 연구】

농업유전자원 국가관리체계 구축을 위하여 농업유전자원 관리기관을 지정·운영하고 있는데, 2008년에는 농촌진흥기관 15기관 72부서와 민간관리기관 37개소(신규 7개소)를 지정 운영하게 되었으며, 이를 통하여 식물자원의 다양성 확보, 소량 자원의 증식 및 특성평가 효율이 높아졌다. 식물 유전자원의 다양성 확보는 국내외 수집 및 도입, 국제공동연구, 협력사업 등을 통하여 식량작물, 약용 및 특용작물, 사료작물 등 총 9,980점의 식물자원을 신규 확보하였으며, 일본 보유 한반도 원산자원 중에서 국내 미보유 자원 1,546점의 반환도 이루어졌고, 수집된 자원의 일부에서는 분자 마커를 이용한 계통분류 연구가 진행되었다. 또한 유전자원등록검토위원회를 통하여 벼 유전자원 등 57작물 1,587점을 신규 등록하여 종자 156,282점을 보존 관리하고 있다. 중장기 보존 조치, 활력검정(29,525점), 종자 화상정보(11,715점) 등이 구축되었고, 15,718점의 자원이 분양되어 활용되었다. 우리나라 재래종 벼, 보리 등 30작물 13,185점을 노르웨이 스발바르 국제저장고에 기탁 보존함으로써 제3의 저장시설에 안전중복보존을 실시하였으며, 농진청 농업유전자원센터가 FAO-GCDT로부터 「세계 종자 안전중복보존소」로 인증(08.8.14) 받음에 따라 미얀마 유전자원 200점을 수탁하여 장기 안전중복보존을 실시하였다. 영양체 자원의 중복보존을 위하여 작은방울-유리화법에 의한 초저온 동결보존 기술을 개발하고, 동결보호제 및 혼합액 유리화용액 및 로딩용액을 선별하여 모델식물인 마늘과 국화에 적용하였으며, 고려인삼 종자의 동결보존 관련 요인분석 및 장기보존 기술을 확립하였다. 보존 유전자원 중에서 소량, 저활력 유전자원에 대한 증식은 벼 등 20개 작물 7,851자원을 실시하였으며, 벼 유전자원의 활용성 제고를 위하여 병 저항성, 내염성, 내냉성 및 향기성분 등 품질관련 형질을 검정하여 도열병 저항성 1,455점, 흰잎마름병 저항성 68점, 내염성 140점, 내냉성 112점, 향산화

활성이 높은 참다래 9점 등을 선발하였으며, 페놀화합물과 무기성분 함량이 높은 아마란스 자원을 선발하였다. 자원의 분자유전학적 특성평가를 위하여 벼 등 7작물 11,457점에 대하여 DNA Bank를 구축하여 DNA Profile 작성의 기본재료로 사용하였다. 식물 유전자원 31,631점에 대한 정보를 DB화하였으며, 특성평가 성적을 분석하고 '벼 유전자원 특성집'을 발간하여 유전자원 활용정보를 제공하였다. 또한 농업유전자원센터 홈페이지를 개선하여 자원 관련 서비스를 향상을 도모하였다.

【미생물자원 연구】

농업유전자원센터 미생물자원팀(한국농업미생물자원센터, KACC)은 '농업유전자원의 보존관리 및 이용에 관한 법률'상의 미생물자원에 대한 책임기관의 역할을 수행하고 있다. 주요 업무는 농업과 식품에 관련된 다양한 미생물자원을 수집하여 형태적, 유전적 특성을 분석하여 동정하고 이들을 안전하게 장기보존하였다가 필요로 하는 미생물연구원에게 제공하는 것이다.

2008년에는 1,855 균주를 국가의 미생물유전자원으로 등록하여 총 9,884 균주의 미생물자원을 보유하게 되었다. '08년도의 등록균주는 '07년 등록균주에 비하여 145%, '05년 대비 284% 증가하여 아시아자원센터 중 자원 확보 측면에서 최상위급인 것으로 조사되었다(5th ACM, country report).

KACC의 미생물 분양은 급격한 증가세를 보이고 있는데, 2008년에는 2,144 균주를 분양하여 전년대비 151%, '04년 대비 362%의 증가세를 보였으며, 특히 세균의 분양증가율이 매우 크다. KACC가 금년에 국내에 분양한 2,144 균주는 약 6억원의 국외수입 대체효과가 있는 것으로 추정되며 국가 미생물연구발전에 크게 기여하였다.

KACC의 정보전산화는 미생물자원정보시스템, 미생물자원업무관리시스템, 미생물자원네트워크 구축, 미생물 일반/다양성 정보 제공의 4개 부분으로 구성되어 있다. 2008년에는 미생물자원 네트워크 구축에 중점을 두었으며, KACC 미생물자원 정보/업무 관리와 미생물 일반/다양성 정보제공등 내용을 보완하였다. 미생물자원네트워크구축과 관련하여 금년도에는 관리기관이 자원을 관리할 수 있도록 농업유전자원관

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

리기관 미생물자원 정보/업무 관리시스템을 구축하였다. 이 시스템의 목적은 1) 관리기관 미생물자원 정보와 업무의 효율적 관리, 2) 관리기관의 미생물 자원과 정보 기탁 절차 간소화, 3) 관리기관과 KACC와의 소통 강화, 4) 관리기관 및 기탁 군주의 홍보이고, 구성은 1) 관리기관 미생물자원의 정보/업무 내부 관리 시스템, 2) KACC 관리기관 정보 도입 페이지, 3) 관리기관 공개 페이지로 되어있다.

한국농업미생물자원센터의 세균분야에서는 토양, 공기 및 느타리버섯 배지에서 분리된 균주들에 대하여 분류연구를 수행하였고, 곰팡이분야에서는 주로 토양에 서식하며 농업적, 의학적, 산업적으로 중요한 *Aspergillus section Nidulantes*에 대하여 분류연구를 수행하였다. 2008년도에는 International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology(IJSEM)지 등에 21종의 신종을 보고하였는데, 세균이 17종 곰팡이가 4종이며 이 중 3종은 신속(new genus)이었다.

나. 식물자원 연구

1) 유전자원 국가 관리체계 및 초저온 보존 연구

가) 식물 유전자원 국가관리 체계 연구

농업유전자원 국가관리 체계구축의 일환으로 농업유전자원 관리기관을 지정 및 운영하였는데, 농진청 소속기관, 도농업기술원, 특화시험장, 농업기술센터 등 농촌진흥기관 15기관 72부서와 민간관리기관 37개소를 지정하였고, 관리계획을 수립하여 추진하였다. 영양체 관리기관에서 보유하고 있는 식물 영양체 유전자원의 작물별, 기관별 보존목록집을 2회 발간하고 인트라넷 시스템을 구축하였다. 이는 우리나라가 유전자원에 대해 본격적인 국가관리프로그램을 구축해가는 과정으로서 아직 시작단계인 만큼 관리기관의 운영지침, 유전자원의 보존, 관리 및 평가, 이용에 관한 SOP 마련, 국가등록번호 부여 등 앞으로 보완해야 할 많은 사항이 많은 상황이라고 평가할 수 있다.

[표 22. 농촌진흥청 농업유전자원 관리기관 지정 현황]

자원 구분	기관	부서(과/시험장)	비고
종자	11	23	농진청 소속연구기관, 도 농업기술원, 특화시험장, 농업기술센터
식물영양체	15	47	
미생물	1	2	
합계	15*	72	

* 중복기관 제외: 농진청 소속기관 6, 도 농업기술원 9.

[표 23. 농업유전자원 민간관리기관 지정 현황]

자원 구분	기관	비고
종자	21	대학 및 연구기관
식물영양체	4	대학
미생물	12	대학
합계	37	

농업유전자원 보존·관리 및 이용에 관한 법률 시행에 따른 후속조치의 일환으로 시행령, 시행규칙, 농진청 고시, 농진청 훈령 등이 제정 공포되었고 농과원 등 4개 기관이 책임기관으로 지정되었다. 농업유전자원 국제쟁점 대응 및 동향파악에 있어서는 생물다양성협약(CBD) 유전자원 접근 및 이익분배(ABS)에 관한 국제레짐 협상 등에 대응하였고 FAO 식량농업식물유전자원국제조약(ITPGRFA) 가입절차가 완료되었다.

나) 소량, 저활력 유전자원 증식 연구

보존중인 종자는 분양에 의해 종자량이 감소하거나 활력이 낮아짐에 따라서 증식이 필요하게 된다. 증식 대상자원 중 발아율 60% 이하는 농업유전자원센터에서 증식을 수행하였고, 발아율 60% 이상이면서 종자량이 적은 소량자원은 책임기관과 관리기관을 활용하여 벼 등 20개 작물 7,851자원을 대상으로 증식을 완료하였다(양과 100점은

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

생육 중). 대상 자원 중 우리나라와 생태형이 다른 지역에서 수집된 자원들은(열대에
서 수집된 야생벼, 두과) 미성숙 자원들이 많이 발생하여 이들 자원들의 증식을 위해
서는 온실 등 특수 시설이 필요함을 알 수 있었다.

작물별로 5~40형질에 대한 특성조사를 실시하였고, 또한 증식 중에 각 자원별로
영양생장기, 생식생장기, 과실, 꼬투리, 종자 등 6,140건에 대한 이미지 정보를 제작하
여 유전자원관리시스템에 D/B를 구축하였다.

[표 24. 2008년 소량 저활력 유전자원 증식 내역]

구 분	증식점수	대상작물	비 고
농업유전자원센터	2,600	맥류, 두류, 배추과	신규 및 저활력자원
소속기관 (원예연, 목포시험장)	450	고추, 토마토, 파, 목화, 아마	소량자원
도 농업기술원(8기관)	1,022	수박 등 8작물	소량자원
민간관리기관(21기관)	3,779	벼 등 12작물	소량자원
합계	7,851		

다) 영양체 및 난저장 종자 유전자원 보존 연구

영양체 유전자원의 안전장기중복보존을 위해 작은방울-유리화법에 의한 초저온 동
결보존 프로토콜을 개발하고, 동결보호제 혼합액 유리화용액 및 로딩용액을 선발하였
으며, 이들 유리화용액들을 모델식물인 마늘과 국화에 적용하였다. 유리화용액 실험
에서 PVS3 용액 및 변형용액들이 PVS2 및 변형용액들보다 높은 재생률을 보였고, 거
의 모든 PVS2 변형용액들이 원래의 PVS2 용액보다 높은 재생률을 나타냈다. 마늘과
국화 모두 유리화용액의 침투성 동결보호제에 의한 화학적인 독성에 민감하였고, 국
화는 삼투스트레스에도 민감하였다. 글리세롤과 설탕으로 구성된 로딩용액을 선발하
고 이들 용액의 물리적인 특성을 분석하고 모델작물인 마늘과 국화에 적용해본 결과,
마늘은 로딩용액처리의 효과는 인정되나 용액간의 차이는 인정되지 않았다. 국화는
로딩용액의 구성에 따라 영향을 받았으며, 35% PVS3 용액이 가장 높은 재생율을 보

였다. 이렇게 선별된 유리화용액 및 로딩용액들을 작은방울-유리화법 프로토콜을 이용하여 국화, 나리, 약용작물 모상근, 고구마 등에 적용하여 광범위 적용성을 검토하였으며, 이들 용액들은 다양한 종의 광범위한 재료에 적용이 가능하여 프로토콜을 개발하는 데 활용될 것으로 기대된다.

고려인삼 종자의 동결보존 관련 요인분석 및 장기보존 기술을 확립하였는데, 후숙 단계가 진행됨에 따라서 동결보존을 위한 적정수분함량이 달라져서 채종직후에는 6%, 개갑직후에는 8~9%, 발아직전에는 9~10%로 계속 증가하였다. 이는 종자의 후숙에 따라 생체종자의 수분함량이 증가하는 것과 관련이 있을 것으로 여겨진다. 고려인삼 종자 유전자원을 액체질소에 장기보존하였는데, 미개갑종자 233점, 개갑종자 177계통 등 410점을 장기보존하였다. 인삼 종자의 후숙과정에서의 배 성장 및 발아를 조사하였는데, 미개갑종자의 배 성장 적온은 18~20℃로서 이 온도범위에서만 정상적인 배성장 및 개갑이 이루어졌다. 개갑종자의 배생장은 10℃와 5℃에서만 배 생장이 지속되고 발아하였는데, 이는 저온처리 적온이 5℃라고 한 기존의 보고들과 다른 결과이다. 자동개갑장치개발을 위한 인삼 종자의 개갑조건 최적화 연구의 일환으로 온도, 관배수, 곰팡이 접종 등에 따른 배성장 및 개갑 조건을 탐색하였다.

2) 유전자원 다양성 확보 연구

식물유전자원의 수집 및 도입은 종 다양성과 유전적 다양성 확보를 목표로 두고 추진하여, 국내에서는 5,942점을 수집 및 도입하였으며, 국외로부터 4,038점을 수집 및 도입하여 총 9,980점을 신규로 확보하였다.

[표 25. 2008 국내외 유전자원 수집 및 도입]

구 분	국 내		국 외		계
	탐색수집	연구기관/대학	도입	현지수집	
점수(점)	110	5,832	2,319	1,719	9,980

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

국내 도입은 서울대학교, 강원대학교, 충북대학교 등 민간관리기관으로부터 2,705점을 제공받았고, 국립식량작물원, 국립원예특작과학원 등 작목기관으로부터 벼, 콩 등 460점을, 순천대학교 등 바이오그린 과제 성과물로 1,772점을, 기타 기관으로부터 895점을 제공받았다. 국내 유전자원 탐색 수집은 서해 도서지역인 백령도에서 야생근연종 두류 48점을 비롯하여 작물재래종 54점 등의 현지 탐색 수집을 통하여 총 110점을 확보하였다.

국외 유전자원 수집은 국제기구와 외국기관으로부터의 도입 및 국외 현지 수집을 통하여 수행하였다. 국외농업연구기관 보유자원 도입은 일본 농업생물자원연구소로부터 보리 등 한반도 원산자원중에서 국내 미보유자원 1,546점을 도입하는 등 개별국가로부터 1,860점을 도입하였고, 필리핀의 국제벼연구소(IRRI)로부터 벼 75계통, 대만의 아시아채소연구개발센터(AVRDC)로부터 배추 등 79점을 분양받거나 도입하는 등 국외로부터 총 2,319점을 도입하였다. 또한, 해외 유용자원 조기 확보를 위하여 수립된 우리원 자체 해외 유전자원 현지수집 및 도입 기본계획에 의거 우리 원 및 소속기관 자원관리자를 인도네시아, 미얀마, 일본, 태국 등에 파견하는 한편, 국제공동연구와 연계하여 불가리아 및 중국, 국제협력사업과 연계하여 우즈베크, 러시아 등에 연구원을 파견하여 채소류 및 원예, 특용작물 등 1,719점을 수집하였다.

자원구분별로는 벼, 맥류, 두류 등 식량작물이 6,788점(68.0%), 과채, 엽채 등 원예작물이 2,412점(24.0%), 약용 및 유료 등 특용작물이 547점(5.5%), 사료작물을 포함하는 기타작물이 233점(2.3%) 확보되어 전년보다 원예작물이 많이 확보되었다.

3) 유전자원 계통분류 및 다양성 연구

국내에 자생하는 콩의 선조종인 돌콩의 도서지역에서의 탐색 및 수집을 위하여 인천광역시 옹진군 백령면을 탐색하고 확증표본을 제작하였으며 탐색된 4집단 중 1, 2, 3집단에서 개체수집 및 집단수집방법으로 돌콩을 45점, 1집단에서 좀돌팥을 3점 수집하였다. 2007년에 수집한 홍도, 흑산도 수집 야생콩 67점을 대상으로 7개의 SSR 마커를 이용하여 프로파일링 하였으며 홍도, 흑산도 수집자원은 내륙수집자원에 비하여 다양성이 매우 낮은 것으로 사료된다. 국화과 자원은 제주도 한라산, 강원도 태백산

및 두리봉, 경북 봉화군 구룡산에서 미역취와 미국미역취를 탐색하고 확증표본을 제작하였다. 형태분류에 의해 현재 한국산 미역취속은 학자에 따라 제주도 한라산에 자생하는 미역취를 미역취의 변종인 꼬마미역취로 취급하는 여부에 따라 5~6분류군으로 처리하고 있으나 추후 분자생물학적 분석을 통하여 꼬마미역취 변종의 실체에 관하여 더 연구해볼 필요가 있다. 2007년 미국 농업연구청에서 반환받은 한국원산 콩 자원 856점과 같은 해에 홍도와 흑산도에서 수집한 들콩 자원 71점을 포장에 공시하여 각각 4점씩 미발아하고 852점, 67점을 수확하였으며 생육중에 개화기, 성숙기 등의 기초형질을 조사하였는데 우리 토종 재배콩은 극조생에서 극만생까지 매우 넓은 성숙기 스펙트럼을 가지고 있었으며 용도별로도 장콩, 밥밀콩, 나물콩 등 매우 다양했다. 농업유전자원센터에서 보유하고 있는 잡곡 현황을 중구분 기준으로 파악해보니 임시 자원을 포함하여 15,434점을 보유하고 있었으며 이는 옥수수 9,011점, 수수 3,086점, 기장 858점, 메밀 756점 등 16작물이었다. 그중 한국원산자원이 7,534점으로 48.8%를 차지하고 있었으며, 미국, 중국, 인도, 필리핀 등 83개국의 외국 원산자원이 51.2%를 차지하고 있었다. 한국원산자원은 옥수수, 수수, 기장, 메밀 등 10작물이며 이중 87.3%인 6,576점이 재래종이었다. 기장, 메밀, 수수, 옥수수, 조, 피 등 잡곡재래종과 벼, 콩의 대표육성품종 자원, 장단백목, 한아가리콩, 오리알태 등의 재래종 콩 6품종과 외국 도입콩 Elgin87과 Enrei에 대해서 표본을 제작하였다. 그 외 작물의 reference를 갖추기 위하여 제비콩, 동부, 완두, 강낭콩, 긴강남차, 석결명, 홍화채두 등의 두과 작물 표본을 제작하여 총 786점의 표본을 제작, 보존하였다. 뉴욕식물원의 Index Herbariorum에 등록되어있는 168개국 3,293개 표본관 중 독일의 IPK 표본관은 세계에서 재배식물 및 근연종의 식물표본을 가장 많이 소장하고 있는 곳 중의 하나로 약 391,000점의 식물체 표본, 90,000점의 종자 및 열매 표본, 49,000점의 이삭표본을 소장하여 보존하고 있는 유전자원의 reference collection으로 관리하고 있다. 러시아 바빌로프식물산업연구소 표본관은 재배식물, 야생근연종 및 잡초형 등 318,000여 점의 표본을 보유하고 있으며 이중 약 50%는 종자은행 accession을 대표하고 있다. 특히 우리나라를 포함한 극동아시아 지역의 식물표본을 수집, 보존하고 있으므로 우리자원의 연구에 활용도가 높을 것으로 사료된다.

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

4) 종자 유전자원 보존 및 관리 연구

유전자원 보존 및 정보체계 확립연구로는 유전자원 등록검토 위원회를 통해 신규로 잡초성 벼 유전자원 등 57작물 1,587점을 IT등록하여 총 156,282점을 등록 보존하고 있다. 신규 IT 등록자원과 증식/갱신 유전자원 4,235점 총 5,822점을 중기보존(4℃)하였다. 장기보존(-18℃)은 중기보존 자원 중 종자량이 충분한 자원 6,631점을 포함하여 총 9,492점을 실시하였다. 시험연구용, 특성평가용, 자원 증식·갱신용 및 자원교환용으로 총 130건 15,718점의 유전자원을 분양하여 활용토록 하였으며, 신규 및 증식자원 38,740점에 대해 정선 및 종자량 입력을 하였으며, 신규, 증식, 보존자원 29,525점에 대해 활력검정을 수행하였다. 인터넷을 통한 자원의 특성을 살펴보고 이용할 수 있도록 보리 7,099점 등 총 13작물 11,715점의 보존 농업식물유전자원 종자의 화상을 촬영하여 전산화 하였다.

우리나라 원산 벼, 보리 등 30작물 13,185점을 노르웨이 스텔바르 국제저장고에 기탁함으로써 제3의 저장시설에 안전 중복 보존 실시하였으며, 농진청 농업유전자원센터가 FAO-GCDT로부터 국제종자유전자원중복보존소로 인증(2008.8.14.) 받음에 따른 미얀마 유전자원 200점에 대해 장기안전중복보존을 실시하였다.

들깨 유전자원의 수분함량에 따른 저장수명을 알아보기 위해 종자수분함량이 5.6%와 3.1%을 고온(45℃) 보관 시 발아율이 50%가 되는데 걸리는 기간은 각각 7주와 76주로 약 11배 차이가 났다. 용담 종자는 광발성 특성을 가지며 최적 발아온도는 25℃이고, 지베렐린 처리를 할 경우 광범위(10~30℃)한 온도조건에서도 발아가 잘 되는 "Orthodox"종자로 판명되었다. 수확(최초 발아율 92.3%) 후 7개월간 실온 보관한 용담종자의 발아율은 10%이하로 단명종자에 속하며, 건조하여 실온 밀봉, 4℃, -18℃ 및 LN 저장 처리구에서는 발아율 85% 이상의 고효율을 유지하고 있다.

벼, 콩, 노니 종자의 건전도 검사를 위한 각각의 X-ray종자검사기 최적 촬영 조건(관전압/관전류)은 35KV/0.55mA, 40KV/0.5mA 및 30KV/ 0.6mA였다.

중기보존중인 수박 유전자원 400점을 대상으로 3종류의 바이러스(CMV, Tobamovirus, Potyvirus) degeneration primer를 이용한 감염 검사 결과 151자원(37.8%)이 1개 이상의 바이러스에 감염되어 있었다.

5) 유전자원 평가 및 활용 연구

벼 유전자원의 활용성을 증대하기 위하여 도열병, 흰잎마름병, 내염성, 내냉성 및 향기성분 등 품질관련 형질을 검정하였고, 십자화과 및 참다래 자원의 향산화 성분 활성과 신규도입자원의 활용촉진을 위한 기능성도 조사하였다.

벼 흰잎마름병 저항성, 도열병 저항성, 내냉성, 내염성에 대하여 각각 매년 300점, 1,000점, 300점, 300점 내외를 대상자원으로 검정을 실시한 결과 흰잎마름병 저항성 유전자원 68점, 도열병 저항성이 강한 품종 1,455점, 내염성에 강한자원 140점, 내냉성이 강한 자원 112점이 관찰되었다. 이러한 저항성 품종은 저항성 품종 육종시 새로운 저항성 공급원으로 중요하게 사용될 수 있을 것으로 사료된다. RDA-IRRI 간 벼 교차증식 결과 한국에서 증식이 불가능한 열대지역 원산 품종 800점을 IRRI에 공시하여 779점을 증식하였고, IRRI에서 증식이 불가능한 온대지역 원산 품종 444점을 국내에서 공시하여 이중 386점이 증식이 가능하여 RDA-IRRI 간 교차증식이 상호기관에서 증식이 되지 않은 자원증식을 위한 효과적인 시스템인 것으로 평가되었다.

향미 유전자원의 향기성분인 2-acetyl-1-pyrroline(2AP) 함량 측정을 위한 검량식은 $y=0.00004x-0.02226$ 의 직선 회귀식을 보였으며, 결정계수(R^2)가 0.999로 매우 높은 유의성을 보였고, 총 65점의 향미 유전자원 중 GC분석을 통하여 2AP함량이 가장 높았던 자원은 IT155932번(Basmati 6311, 파키스탄원산)이었으며, IT207665(Basmati 370, 파키스탄), IT 155930(Basmati 6129, 파키스탄), IT043511(A-2, Butan), IT155933 (Basmati 6313, 파키스탄), IT008927(통일벼, 한국) 등도 높은 값을 나타내었다. GC-MS 분석결과 검출된 향미자원의 방향성 화합물의 수는 평균 39개(26~52개) 이었으며, 평균 total peak area는 89.13%(35.78~93.24%)이었다. 158종의 방향성 화합물 기능기별로 분류하면 alcohol류 32종, acid류 25종, ketone류 25종, hydrocarbon류 21종, ester류 18종, aldehyde류 16종, ether류 4종, amine류 5종 phenol류 2종, base류 2종, 기타 8종으로 분류되었다. 향미자원 30품종으로부터 검출된 방향성 화합물의 출현 유무(0/1)를 기본 matrix로 하여, UPGMA/Neighbor-join tree 분석을 한 결과, 5개의 그룹으로 나뉘었다. 국내 육성향미 자원(18.1%) 및 국내 다면적 재래종(19.0%) 각각의 저아밀로스 자원을 제외하면 평균 아밀로스함량이 비슷하였으며, 외국에서 도

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

입한 인디카형(25.6%) 및 자포니카형(25.0%) 향미자원의 평균 아밀로스함량보다 매우 낮은 경향을 보였다. 국내에서 육성한 통일계와 자포니카형 향미품종 각각의 평균 단백질함량은 7.6%와 6.4%이었고, 인디카형 도입 향미자원 및 자포니카형 도입 향미자원의 평균 단백질함량은 각각 7.6%와 7.0%, 이었으며, 국내 다면적 재래자원(자포니카형)들의 평균 단백질함량은 5.6%이었다. 국내에서 육성한 향미 자원 중 통일계 품종의 평균 알칼리붕괴도는 5.0이었고 자포니카형 품종의 평균 알칼리붕괴도는 6.0이었다. 인디카형 도입 향미자원의 평균 알칼리붕괴도는 4.3이었고 자포니카형 도입 향미자원의 평균 알칼리붕괴도는 5.1이었다. 십자화과 대부분 자원은 봄 추대시에 항산화 능력이 10% 미만으로 아주 낮았으며, 그 중 41%로 가장 높았던 자원은 K131223번의 *Brassica juncea*였고, 참다래 유전자원은 잎의 항산화 활성이 85% 이상으로 높은 자원이 9점이나 발견 되어 참다래의 적심과 더불어 활용이 기대되었다.

신규도입 유전자원의 활용 촉진 연구에 있어서는 아마란스 40점을 들깨 등의 비교 시료와 재배하여 페놀화합물 그리고 무기성분등의 주요 성분 조사와 신기능 유전자원으로서의 가능성을 조사하였다. 비색법으로 측정된 페놀화합물의 총량은 상추 2.3, 들깨 5.2에 비해서 아마란스는 7.2ppm(gallic acid 기준)로서 매우 높은 값을 나타냈고 Usma는 11.2ppm으로서 가장 높은 값을 나타냈다. 자원별로는 아마란스 40 품종중에서 IT032790가 12.2로서 Usma보다 높은 값을 나타냈다. 두서(*Pachyrrhizus erosus*)의 즙액에서 나타난 항산화물질을 LC/MS/MS한 결과 질량이 $[M+1]^+$ 이 282.1 그리고 $[2M+1]^+$ 값이 563.0 으로서 247.1과 264.9 MS/MS fragment pattern을 나타냈다. 아마란스와 Usma 및 두서의 종자에서 기능성 지질성분 토코페롤 및 phytosterol의 함량을 조사한 결과 세 자원의 종자 중에서는 두서 종자가 기능성 지질성분의 함량면에서는 자원으로서 더 가능성이 있을 것으로 판단되었다.

6) DNA Bank 구축 및 관리 연구

국가 보존 유용 농업유전자원의 DNA/조직시료 bank의 지속적 구축 및 운영을 통하여 저비용·고효율의 분자유전학적 특성평가 기반을 구축하고 이를 바탕으로한 유전자원의 분자유전학적 특성평가 결과에 대하여 DB를 구축함으로써 자국 자원 주권

주장의 과학적 근거 제시에 목표를 두었다.

DNA stock 구축자원으로 선정된 벼 등 6작목 2,091점에 대하여 DNA 추출 및 정량을 통하여 D/B를 구축하여 DNA profile을 위한 기본재료로 사용하였고, 저비용 고효율 DNA추출은 사용되는 추출 DNA kit에 비해 소요되는 비용을 줄였다. DNA stock DB구축을 위한 기본자료인 정보시스템 마스터, 디테일 및 검색시스템에 필요한 필드항목에 따라 벼 등 4작목 20,000여건에 대한 자료를 구축하였으며, DNA Stock 저장방법의 효율성 제고와 바코드 시스템 도입을 위해서 페이퍼 방식의 DNA stock 저장방법으로 일부 전환하여 수행하였다.

소면적 재배작물에서 개발된 SSR 마커에 대한 정보를 표준화하고, 그에 대한 DB를 구축하였다. 총 7작물에 대해 4,306 클론의 염기서열 분석결과와 3,400 프라이머에 대한 정보를 표준화하였다. Genotyping을 실시한 벼 등 3작물 7,390점에 대해 100,900건의 프로파일 결과를 표준화고 DB를 구축하였으며, 작물별 프라이머 염기서열, DNA 프로파일 allelic 자료를 자원정보시스템에 업로드하여 이용이 쉽게 하였다.

7) 유전자원 정보 종합관리 연구

자원명의 정확한 관리를 위하여 자원명 관리 표준지침을 작성하였고, 이에 준하여 재래종 자원 30,733점 및 육성종 자원 8,989점에 대하여 보완 입력하였으며, 수집 및 육성관련 정보 등 주요정보를 영문화하였다. 2005~2007년에 평가된 자료를 수집하여 작물별 평가기준에 준하여 정리 후 DB에 총 19작물 20,545점을 입력하였고, 벼 3항목, 콩 1항목, 비름 10항목 등 총 3작물 14항목 보완하였으며, 벼 등 5작물 73항목은 신규로 추가하였다. 또한, 영양체 자원 중 과수 화훼 등 12,492점을 1차로 정리하였다. 사용자 접근성을 제고하기 위하여 웹 전용 DB를 구성하여 웹 서버에 위치시킴으로서 서비스 및 검색 속도를 증가시켰으며 일반사용자를 위한 간편검색을 추가하였다. 또한 온라인 분양절차를 간소화하고 자원검색이 어려울 경우 분양을 원하는 자원을 기술하여 분양 담당자와의 상담을 통해 해결할 수 있도록 하였다.

평가현황을 분석하여 앞으로의 전략개발 및 추진계획을 수립하기 위한 자료로 사용하기 위하여 조사항목이 20항목 이상인 벼 등 10개 식량자원에 대하여 분석하였고,

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

1980년 작물시험장 한국수육도 조사성적 중 재래종 벼 성적을 정리하고 화상정보를 정리하여 『벼 재래종 유전자원 특성집』으로 발간하여 활용정보로 제공하였다.

농업유전자원의 활용을 위하여 정보의 표준화 및 DB화가 기본적으로 이루어져야 하며 이러한 목적을 위하여 기초정보의 관리기준과 특성평가항목의 표준화를 통해 DB를 구축하고 정보관리시스템을 개발 보완해오고 있는데 이러한 작업들은 지속적으로 추진되어야 한다.

다. 미생물 자원연구

1) 미생물자원 수집, 보존 및 분양 활용 연구

2008년에는 1,855 균주의 미생물을 국가의 미생물유전자원으로 등록함으로써 KACC는 9,884 균주의 미생물자원을 확보하게 되었다(표 26). 이들을 기탁원별로 구분하면 관리기관이 47%, 국외자원 도입이 23%, 일반기탁이 17%, 성과물 기탁이 12%로서 농업유전자원관리기관 제도가 미생물자원의 다양성확보에 중요한 역할을 수행하는 것으로 나타났다.

[표 26. KACC 미생물 보유 현황(2008년 말 기준)]

구 분	수 량	주요 속
세균	3296	<i>Bacillus, Lactobacillus, Pseudomonas, Rhizobium, Xanthomonas</i>
방선균	784	<i>Streptomyces, Kitasatospora, Thermonospora, Thermoactinomyces</i>
효모	64	<i>Saccharomyces, Zygosaccharomyces, Schizosaccharomyces</i>
곰팡이	4817	<i>Aspergillus, Penicillium, Phytophthora, Colletotrichum, Fusarium</i>
버섯	221	<i>Pholiota, Coprinus, Lentinula, Agrocybe</i>
유전자(Clone)	702	cDNA, gene, vector
합계	9884	

KACC는 2008년도에 2,144 주의 미생물을 분양함으로써 국가 미생물연구발전에 크게 기여하였을 뿐만 아니라 국외수입 대체효과도 6억이 넘는 것으로 추산된다. 세균의

경우에는 *Staphylococcus aureus* subsp. *aureus* 등의 인축병원균과 *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* 등의 식물병원균이 많이 분양되어 항생제 개발 등의 연구에 사용된 것으로 나타났고, 곰팡이의 경우에는 *Rhizoctonia solani* AG-1(IA), *Phytophthora infestans* 등의 작물 병원성균과 *Aspergillus niger*, *Saccharomyces cerevisiae* 등의 산업적 유용균이 다수 분양되었다. 기관별로는 대학 등의 교육기관이 57%로서 많은 비중을 차지하였으며, 국공립연구소가 32%, 그 외의 민간기업의 분양도 11%로서 매년 그 비중이 증가하고 있다.

2) 정보 전산화 연구

한국농업미생물자원센터(KACC)의 정보전산화는 그림 53과 같이 크게 4개 부분으로 구성되어 있다. 2008년에는 미생물자원 네트워크 구축에 중점을 두었으며 KACC 미생물자원 정보/업무 관리와 미생물 일반/다양성 정보제공은 내용을 보완하였다. 미생물자원 네트워크 중에서 2008년에는 우선 관리기관이 자원을 관리할 수 있도록 농업유전자원관리기관 미생물자원 정보/업무 관리시스템을 구축하였는데, 1) 관리기관 미생물자원의 정보/업무 내부 관리 시스템, 2) KACC 관리기관 정보 도입 페이지, 3) 관리기관 공개 페이지(그림 54)로 구성되어 있으며 9,311 미생물 균주에 대한 기본 정보와 2,024 염기서열 정보 그리고 1,180 이미지 정보를 등록하여 관리하고 있다.

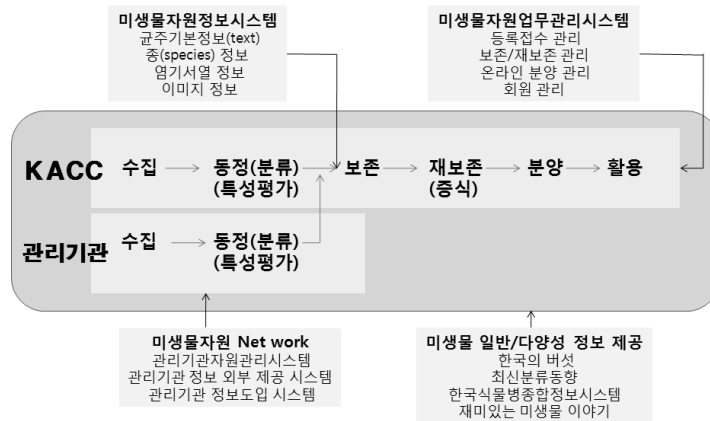


그림 53. KACC 정보전산화의 4 대구분 및 내용

제 3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구



그림 54. 관리기관이 기탁한 자원정보를 볼 수 있는 관리기관 공개 페이지

3) 미생물자원 분류 연구

한국농업미생물자원센터는 토양, 공기 및 느타리버섯 배지에서 분리된 다수의 세균에 대해 분류연구를 수행하였다. 세균분리를 위해 R2A 배지를 이용하였으며, 배양온도는 30°C로 하였다. 분리된 세균의 16S rRNA 부분 염기서열을 분석하고 GenBank에 등록된 16S rRNA 염기서열과 비교한 후 상동성이 98% 이하인 것을 선발하여 보다 깊이 있는 연구를 진행하였다. 분자생물학적 평가를 위해 DNA-DNA hybridization과 DNA G+C content 등을 분석하였으며, 전통적인 생리생화학적 특성 평가와 함께 API kit 등을 이용하여 표현형적 특성을 조사하고, quinone, polar lipids 및 fatty acids 등과 같은 화학적 특성평가를 수행하였다. 세균의 다양한 특성을 종합적으로 검토한 후 신종(new species) 여부를 판단하였다. 5715S-11^T 균주에 16S rRNA gene 염기서열 분석 후 계통분류도를 작성한 결과 분류학적으로 *Bacteroidetes* 문(phylum), *Spirosomaceae* 과(family)의 *Spirosoma*, *Larkinella* 속(genus)과 동일한 cluster에 속하였으나, 독립된 분류군을 형성하는 것으로 판명되었다. 전자 현미경을 통해 형태적 특성을 조사한 결과 간형의 세균으로 크기는 0.7-1.0 x 2.5-50 μ m이었다. 콜로니의 색깔은 오렌지색이었고, 생리적 특성은 다른 속과 커다란 차이를 보였으며,

DNA의 G+C 함량은 55%로 나타났다. 이상의 결과를 종합해 5715S-11^T 균주는 *Rudanella lutea*라는 신규 속으로 명명되었다. *Rudanella*란 속명은 농촌진흥청의 영어 명인 Rural Development Administration의 약자 RuDA를 따라 명명하였다. 이 균주는 KACC 12603으로 KACC DB에 등록 후에 공개되어 연구자에게 분양되고 있다. 2008년도에 KACC가 International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology(IJSEM)지에 보고한 신규 세균 종수는 17종이었으며, 이중 3종은 신속(new genus)으로 보고하였다.

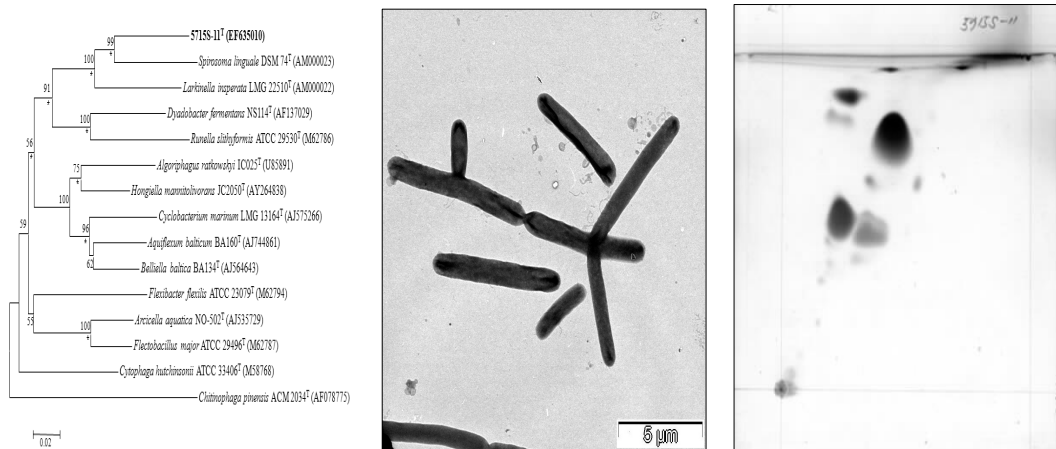


그림 55. *Rudanella lutea*의 분류적 위치 및 특성. 좌측부터 표준균주인 KACC 12603의 계통분류도, 전자현미경사진 및 polar lipids pattern

진균분류 연구에서는 주로 토양에 서식하며 농업적, 의학적, 산업적으로 매우 중요한 *Aspergillus* section *Fumigati*(완전세대 Neosartorya)와 section *Nidulantes*(완전세대 *Emericella*)에 대하여 분류연구를 수행하여 전자로부터는 *Aspergillus turcosus*, *Neosartorya assulata*, *N. denticulata*, *N. galaposis*의 4 신종을 보고하였으며, 후자로부터는 다양한 토양과 식품 시료로부터 *Aspergillus sydowii*, *A. versicolor*, *A. unguis* 및 *Emericella nidulans* 등을 분리·확보하였다.

(농촌진흥청 국립농업과학원 유전자원센터 연구관 백형진)

제 2 절 축산물 분야

1. 축산물 생산기반 및 환경조성 연구

가. 총 설

【영양생리연구】

영양생리연구 분야에서는 가축의 영양소 대사관련 내분비 조절에 관한 연구, 가축 체내 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 기관고유사업 19과제, 대책사업 6과제, 바이오그린21사업 1과제 등 26과제를 수행하여 시책건의 15건, 영농활용 11건, 기술이전 2건, 산업재산권 3건을 출원 및 등록하였으며, 64건의 논문을 국·내외 학술지에 게재 및 발표하였다. 또한 2권의 책자를 발간하였고, TV, 신문 등 23회의 홍보, 46회의 전문지 기고 및 6회의 내·외부 초청세미나를 통해 도출된 연구결과의 대국민 홍보와 더불어 연구원간의 연구내용 공유 및 내실 있는 연구과제 추진을 위해 노력하였다.

가축 생산성을 극대화하고 적정 영양소 이용에 의한 축산물의 생산비를 감소하기 위한 한국 가축사양표준 2차 개정 연구에서는 2007년 발간한 한국 가축사양표준 1차 개정판을 분석하고 2차 개정방향 설정을 위해 축종별 분과위원회를 구성하였고, 거세 한우 유지 에너지 요구량 기준 200g 및 400g 증량 급여 시 체내 열 발생량은 각각 70.85 및 95.70 kcal/kg^{0.75}/일로 체내 열 발생량이 영양소 공급과 비례하여 증가함을 확인하였다. 한우의 성장단계별 옥수수과 보리의 에너지 분배특성 구명을 위한 시험에서 호흡가스에 의한 CO₂와 CH₄ 배출량은 보리구 837.6, 35.3 l/일, 옥수수구 847.6, 31.3 l/일로 메탄배출의 경우 보리구에 의한 손실이 크게 나타났고, 체축적 단백질량 조절을 위한 arginine 이용법 개발 연구에서는 arginine 4위 주입 시 혈중 insulin 함

량의 유의적 증가와 혈중 IGF-1 함량의 감소를 통해 arginine 투여가 지방합성을 촉진시킴을 구명하였다. 지구온난화 관련 반추가축 장내발효 온실가스 배출계수 산출 연구는 비육후기 한우(평균체중 563kg)의 메탄배출량은 46.12 CH₄ kg/일로 나타나 한우 비육우의 메탄계수로 사용하였던 50.712 CH₄ kg/일에 비하여 다소 낮게 나타났음을 확인하였다.

가축 생리 및 면역학적 기법을 이용한 건강 기능성 육 생산기술 개발 연구는 한우 체지방 항체를 이용한 *in vivo* 실증시험 결과, 비록 통계적 유의성은 없었으나, 한우 복강지방항체 주사 시 신장 지방에서 수치적인 감소 효과(18%)가 나타났다. 그러나 체지방 항체에 의한 체지방 함량 변화에 유의적 차이가 나타나지 않는 것으로 미루어 볼 때 향후 산업화를 위해서는 시험두수, 시험축 연령, 주사시기 등을 고려한 추가시험이 반드시 필요할 것으로 판단되었다. 돼지를 이용한 지방항체 *in vivo* 실증시험에서는 돼지 체지방 항체의 생체 안전성이 확인되었음은 물론 복강지방 항체는 대조구 대비 복강지방 30%, 피하지방 19% 및 등지방두께 26% 감소, 피하지방 항체 주사 시 복강지방 46%, 피하지방 20% 및 등지방두께 17% 감소 효과를 확인하였다. 체지방 항체의 생산시기별 활성도 및 생체 지방감소 효과 구명을 위해 실시한 흰쥐 지방항체 연구는 항체 생산 연차와 항체 활성도는 부(-)의 상관관계를 가지고 있음을 확인하였고, 특히 생산 직후 항체인 0년차 항체는 최고 53%의 복강지방 감소효과가 있었다. 한편 지방-근육세포 동시 배양기법 개발 연구는 반추동물 primary 지방-근육세포 동시 배양은 2% FBS/DMEM 분화배지로 0.4 μ m insert membrane 사용 시 가능함을 확인하였다.

가축의 지방 및 근육조직의 성장관련 발현 단백질 연구는 지방조직 및 근육조직 부위별 성장, 분화, 발달 관련 단백질 발현의 변화 특성을 구명하였고, 근육위성세포의 분화 및 분화전이 관련 유전체 발현의 변화 특성을 구명하였다.

가축 소화생리 개선을 위한 장내미생물 연구는 돼지 소화관내 황화합물 발생억제를 위한 연구를 통해 올리고당보다 미생물 급여에 의하여 생산성 증가와 암모니아 및 황화수소 저감 결과를 도출하였고, 사료의 NSP성분과 미생물을 이용하여 면역증강 시험을 실시한 결과 단미사료는 면역세포에 대한 활성화 효과가 극히 미약하였지만 유

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

익 미생물은 증가하였음을 확인하였다. 또한 사료용 생균제의 규격보완 및 품질향상을 위해서는 유통생균제의 균주명, 미생물수, 제조일, 유통기한 표시방법 등의 개선이 필요함을 도출하였고 혼합 생균제에서 유선간균용 선택배지를 개발하였다. 친환경적 축산을 위해 생산성에 부정적 영향 없이 분뇨 내 악취원인 물질을 저감코자 효소제와 합성아미노산을 이용한 돼지 분뇨 내 질소와 인 저감 연구를 실시하여 비육돈사료 내 파이테이즈를 0.05% 첨가하고 인 수준을 30% 낮추어도 성장에 영향을 미치지 않음을 확인하였다.

단미사료의 사료가치평가 연구는 농수산식품부산물 17종의 이화학적 성분을 분석하였고, 돼지에 대하여 5종(감자전분, 사과껍질, 밀기울, 대두피, 포도껍질), 닭에 대하여 5종(국화주정박, 매실박, 도토리박, 포도피, 복분자 부산물)의 사료가치를 평가하여 향후 한국표준사료성분표 개정 시 수록자료를 확보하였다. 한편 보다 간편한 *in vitro* 돼지 사료가치 평가법 개발을 위한 연구는 평균체중 80kg 비육돈 배합사료의 *in-vitro* 및 *in-vivo* 전장소화율은 각각 82.2 및 76.3%로 나타나 *in vitro* 사료가치평가 가능성을 제시하였고, 향후 지속적인 보완연구가 필요한 것으로 판단된다.

사료 HACCP 인증 평가기준 설정연구는 축우용 54점, 산란계용 49점, 육계용 37점, 돼지사료용 44점 등 시중 유통 배합사료의 중금속 함량 모니터링을 실시하였고 고단백사료 내 멜라민 등 의도적 첨가물질의 검출을 위해 GC/MS법에 의한 멜라민 및 시아누르산 분석법, HPLC법에 의한 멜라민 분석법, LC/MS/MS에 의한 분석법을 확립하였다. 시중 유통중인 사료내 항생제 및 동물약품 모니터링 결과 육계후기사료 중 59.2%가 콕시듐제를 첨가한 사료이며, 무항생제 사료에서 테트라싸이클린 교차오염이 되고 있음을 확인하였다.

【축산물이용연구】

'08년도 축산물이용연구는 축산물의 안전성 및 품질향상, 유통체계 개선, 국내산 축산물의 소비촉진을 위한 현장접목형 유·육제품 개발 및 기능성 축산식품 개발에 중점을 두고 기관고유연구사업 23, 바이오그린21사업 1, 현안기술 1, 농림기술개발 2과

제 등 총 27과제를 수행하여 시책건의 8, 영농활용 20, 산업재산권 11, 기술이전 21, SCI 논문 14건 등의 연구결과를 도출하였는데, 주요 연구내용은 다음과 같다. 축산물 안전성 향상 연구는 브랜드 한우농장 HACCP 관리 및 인증기준을 설정하여 6개 분야 14개 농장에 보급하였고 비육우농장, 육계 및 산란계농장 HACCP 전산관리 프로그램을 개발·보급하였다. 축산물 품질향상 연구는 쇠고기의 관능평가 결과 및 진단력가를 기준으로 3.1kg(매우연함), 3.9(연함), 4.4(약간연함)로 연도판정기준을 마련하였으며, 또한 24개 소분할 부위에 대한 최적 숙성기간 조건을 설정하였다. 도축단계 한우고기 연도증진을 위하여 전기자극(연도 개선효과 20%), 현수(17%), 및 전기자극과 현수 혼합처리로 35% 연도 개선효과를 도출하였으며 소도체 저전압전기자극기를 개발하여 특허출원 및 기술이전을 실시하였다. 축산물유통체계 개선연구는 전국소비자 3,950명을 대상으로 24천점의 한우고기 시료에 대한 관능평가 및 육질분석을 실시한 결과를 바탕으로 맛점수 추정식을 도출하였고 4개의 맛등급 기준점(불만족, 만족, 매우 만족, 대단히 만족)을 설정하였다. 닭고기 포장방법 개발 및 유통온도 설정연구는 최적의 가스치환 포장방법($\text{CO}_2:\text{N}_2 = 40:60$)을 개발하였는데 총균수 22% 및 지방산패도 27% 감소효과를 확인하였고 닭고기 유통온도를 10°C 에서 5°C 로 낮춤으로서 2일에서 5일로 저장기간이 연장되었다. 현장접목형 유·육제품 개발연구는 개발된 발효생햄 제조기술을 4개 지역 특산물화 및 체험코스화 1개소에 보급하였다. 또한 발효생햄을 이용한 한식, 와인용 및 핑거푸드 등 요리방법 30종을 개발하였다. 국제공동연구를 통하여 러시아에서 도입한 아질산염 환원미생물의 아질산염 소거능이 최대 92%임을 확인하였다. 목장형 유제품 제조기술로 숙성치즈 12종에 대한 품질평가 및 제조기술을 확립하였고 자연치즈 제조 워크숍 및 콘테스트를 개최하여 목장형 유가공의 확산에 기여하였고, 낙농체험목장 등 10개소에 유제품 제조기술을 보급하였다. 기능성 축산식품개발연구는 “축산물가공처리법의 표시기준” 개정을 위하여 건강강조 및 영양소 기능 표시 허용에 관한 내용의 시책건의(안)을 작성 제출하였다. 기능성 발효유인 혈당강하 산양유 요구르트를 개발하여 실험동물에게 급여한 결과 혈당이 54%(244.9mg/dL → 132.0) 저하효과가 나타나 산업체에 기술이전하여 상품화하였다. 또한 항생제 저항성 억제 유산균주(*Pediococcus pentosaceus*, KACC 91419)를 선발하여

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

특히 출원하였고 이온화 에너지를 이용한 항원성이 저감된 환자식 발효유 제품도 개발하여 특허 출원 중에 있다.

【축산환경연구】

축산환경분야의 연구는 동물복지형 가축사육시설 개발, 가축분뇨 자원화 효율개선 연구, 가축분뇨 염류 및 슬러지 제어기술 개발, 축산악취 방지기술 개발과 가축분뇨 온실가스 배출량 구명 연구 그리고 가축분뇨시설 유해가스 저감기술 개발 등 총 8과제 17세부과제 및 현장실증 1과제를 수행하여 공동연구를 포함한 시책건의 18건, 영농활용 14건을 제시하였고, 산업재산권 7건 출원과 5건을 등록하였으며, 49편의 학술 논문을 게재 또는 발표하였다. 동물복지 기준에 부합하는 가축 사양시스템 개발 및 사양체계 확립을 위하여 일반 산란계 케이지를 대체하여 산란계사의 크기(2.4m×4.8m)로 4단의 Aviary 중간형 케이지 대체 시스템을 설계하였다. 군사사양시스템 개발은 임신모돈 50여두 규모로 개체군사 크기는 60mm(폭)×120(100)mm(길이), 출입·출구 120mm(높이)로 설계하였고, 분만틀 대체 분만돈 사육시설 개발에서는 대조구(기존의 분만틀)와 처리구(분만틀 대체 분만돈 사육시설) 간에 모돈의 사료섭취량, 등지방두께는 유의적인 차이가 없었다($p>0.05$).

가축분뇨 자원화 효율개선 연구는 액비 부숙도 판정기준 설정연구 등 총 5개의 세부과제를 수행하였다. 액비 부숙도는 pH, EC, 악취농도, 종자 발아율 및 원형크로마토그래피법에 의한 반응 등 여러가지 요인이 연관되며, 특히 EC가 발아율에 영향을 미치는 것으로 조사되었고, Oxitop을 이용한 퇴비 부숙도 판정지표를 제시하였으며, SCB와 연계한 가축분뇨 Biogas 생산시스템을 개발하기 위하여 한진중공업과 공동으로 10톤/일 규모의 SCB-M 시설을 설계하여 착공하였다. 양돈농가에서 퇴비화 운영 실태 조사결과, 수분 증발량에 큰 차이를 보여 이를 보완한 퇴비화 효율 최대화 진단 프로그램을 개발·보급할 예정이고, 수직종형 계분의 퇴비화 연구는 양계농가의 계분 처리시 주로 퇴비화 방법으로 자원화 처리를 하고 있으며, 이때 공기공급량에 따른 퇴비특성을 조사한 결과 150, 200 ℓ/min/m³구에서 가장 높게 조사되었다. 가축분뇨 노

오수 중 염류 및 슬러지 제어기술은 담체이용 방법 중 고정상보다는 유동상 또는 현수식에서 반응조내 MLSS 농도를 더 높게 유지할 수 있었고, 미세오존을 적용함으로써 처리수의 색도 및 질소, 인의 농도가 낮아졌다. 가축분뇨 깔짚처리와 퇴비화에 따른 온실가스 배출량은 단순퇴적퇴비단의 CH_4 과 N_2O 배출량은 송풍퇴적퇴비단보다 각각 2.4배, 30.9배 높게 배출하였고, 이산화탄소 대비 22.7배 높게 배출하였으며, 가축분뇨 온실가스 배출량 구명연구 결과 air mixer를 이용하여 샘플링을 하였을 때 CH_4 과 N_2O 농도의 평균값에는 차이가 없었으나 air mixer를 이용하였을 경우 표준편차가 적었다. 따라서 시간적·공간적으로 heterogeneous한 CH_4 과 N_2O 발생원인 가축분뇨를 대상으로 gas chromatography를 이용하여 가스 배출량을 측정할 경우 air mixer를 이용했을 때 샘플링하는 것이 오차를 줄일 수 있으며 TGA와 같은 분석기계가 없이도 IPCC에서 제안하는 연속측정이 가능하였다. 가축 분뇨시설 유해가스 저감기술 개발연구는 축산악취 분석용 전자코를 개발하기 위하여 양돈농가에서 악취발생조사결과 일반양돈장의 암모니아는 부지경계에서 기준치 이상으로 조사되었고, 축산환경 개선 미생물제제 유통실태 조사 결과는 농가의 54%가 예산지원 확대를 희망하였고, 21%의 농가가 축산환경 개선제에 대한 검증 시스템이 구축되어야 한다는 의견을 제시하였으며, 농업기술센터에서 미생물제제를 생산하는 과정중 애로사항 및 개선점은 인증된 종균의 무상보급(48%), 운영 예산지원 확대(29%) 등으로 나타났다. 초지축산 어메니티 모델 및 프로그램 개발 연구는 축산 어메니티 실태조사 대상 25농가(10축종) 중 어메니티 자원을 활용하여 소득과 연계시키는 농가는 15농가로 조사되었고, 조사료 생산 이용기술 연구는 알팔파, 화이트클로버 및 레드클로버의 영상교체를 개발·보급하였다. 유기축산 모델설정 기반기술 개발 연구는 유기축산농가의 시설·경영실태 분석 등 총 10개의 세부과제를 수행하였다. 연구결과, 유기돼지고기는 일반돼지고기에 비해 전단력, 육색에서 우수하였고, 불포화지방산 함량이 높았다. 유기닭고기는 일반닭고기에 비해 보수력이 높았고 육색이 짙었으며 지방의 불포화도가 높았다. 유기쇠고기는 육질 면에서 전반적으로 일반쇠고기와 큰 차이가 없었으나 지방의 불포화도가 다소 높았다. EU와 미국의 유기축산물 점유율은 2% 내외이며 유기축산물의 주된 유통경로는 수퍼마켓, 건강식품 전문매장으로 나타났다. 우리나라는 계란

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

과 육계의 극히 일부를 제외하고 특정 회원을 대상으로 유기축산물을 판매하는 것으로 조사되었다.

나. 영양생리연구

1) 가축 생리 및 면역학적 기초기술 개발 연구

가) 불가식 체지방 항체의 비육우 적용 연구

본 연구에서는 지방세포 특이성을 증가시키기 위해 한우의 각 부위별 지방 즉, 복강 및 피하지방 감소항체(NIAS-H101 및 H201)를 각각 생산하였으며, 생산된 항체들은 지방세포에 대한 역가, 타 장기와의 교차반응성, 지방세포에 대한 조직특이성 등이 매우 우수한 항체임을 *in vitro* 실험들을 통해 확인할 수 있었다. 또한 *in vitro* 세포독성 연구를 수행한 결과, 항체는 지방세포에 대해 매우 강력한 세포독성 효과가 있는 것으로 확인되었으며, 항체는 실제 살아있는 한우의 영양생리대사에 특이한 영향을 미치지 않는 것으로 *in vivo* 시험결과 조사되었다. 항체를 이용한 *in vivo* 실증시험 결과, 본 연구에서 개발한 한우 부위별 불가식 체지방 감소 항체들(NIAS-H101 및 H201)은 비록 통계적 유의성은 없었으나, 한우 신지방에서 수치적인 감소 효과(복강항체처리구)를 나타내었다. 그러나, 항체에 의한 체지방 함량변화에는 유의적 차이가 나타나지 않았다. *In vitro* 세포독성 결과와 비교했을 때 실증시험에서 항체에 의한 지방 감소변화가 크게 나타나지 않은 점으로 미루어 향후 항체의 산업화를 위해서는 항체의 농도를 비롯하여 적정 주사시기 등 본 연구에서 나타난 문제점들을 충분히 고려한 추가 시험이 수행되어야 할 것으로 생각된다.

나) 불가식 체지방 항체의 비육돈 적용 연구

최근 급격히 변화된 육류 위주의 식사패턴은 서구형 대사성 질환의 발병률을 급격히 증가시키고 있으며 심각한 합병증들을 초래하고 있어, 소비자들은 돼지고기와 같이 지방함량이 높은 육류의 소비에 대해 심각한 거부감을 나타내고 있다. 생산자의 입장에서 육 생산동물의 체내 과도한 지방의 축적은 생산비용 증가의 주요한 요인으

로 작용된다. 이에 가축 내 불가식 체지방의 함량을 줄이기 위한 연구가 꾸준히 진행되어져 왔으나 현재까지 확실한 대안은 없는 실정이다. 따라서 본 연구는 기존에 보고된 면역학적 기법을 수정 및 보완하여 지방조직에 매우 특이적인 항체를 생산하고 생산된 항체를 이용해 가축내 과도한 불가식 체지방을 감소시키고자 실시되었다. 지방세포에 대한 특이성을 증진시키기 위해 돼지의 부위별(복강 및 피하) 지방세포에 대해 항체를 각각 생산하였으며 (NIAS-P101 및 P201), 항체의 역가, 교차반응성, 조직특이성 등을 조사한 결과 기존의 항체관련 연구의 보고들 보다 지방세포에 매우 특이적인 항체임을 확인할 수 있었다. 또한 *in vitro* 세포독성 연구 결과 항체는 지방세포에 대해 매우 강력한 세포독성 효과가 있는 것으로 확인되었으며, 항체는 실제 살아있는 돼지의 영양생리대사에 특이한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 항체를 이용한 *in vivo* 실증시험 결과, 본 연구에서 개발한 돼지 부위별 불가식 체지방 감소항체는 복강 및 피하지방을 각각 최대 46 및 20 % 까지 감소되었으며, 등지방두께 또한 유의적 ($p < 0.05$)으로 감소(NIAS-P101 : 26%, NIAS-P201 : 17%) 시켰다. 항체는 돼지의 근육 및 뼈의 함량에는 특이한 변화를 나타내지 않았으며, 육질을 측정하는 관능검사 결과 또한 처리구간 특이한 차이를 나타내지 않았다.

다) 지방 특이 다클론 항체의 생체기전 및 안전성 연구

본 연구는 면역학적인 방법을 이용, 가축의 체지방 감소를 위해 실험용 흰쥐를 대상으로 실시된 기초연구로 복강 및 피하지방에 대해 각각의 항체(NIAS-R101 및 R201)를 면양으로부터 생산하였으며, 항체의 지방세포에 대한 역가, 주요 장기조직에 미치는 영향(교차반응성) 및 지방세포에 대한 조직특이성 등을 관찰하여 NIAS-R101 및 R201이 기존의 연구들에서 보고된 다클론 항체들 보다 지방세포에 대한 특이성이 강화된 항체임을 확인할 수 있었다. 항체의 *in vitro* 및 *in vivo* 세포독성 시험 결과, 항체는 지방세포에 대해 매우 강력한 세포독성효과를 나타내는 것으로 확인되었으며 실제 흰쥐의 부위별 체지방을 유의적으로 감소시키는 결과를 나타내었다. 본 기술의 산업적 활용을 대비하여 실시된 보관기간별 항체의 역가측정 시험(*in vitro* 및 *in vivo*) 결과로, 흰쥐 부위별 체지방 감소항체는 보관시기가 길어지면 항체의 역가 또한 감소됨

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

을 확인할 수 있었으며, 특히 시험 직전에 생산한 항혈청의 경우 흰쥐 복강지방을 최대 53 % 감소시키는 놀라운 결과를 나타내었다. 하지만 본 기술의 산업적 활용을 위해서는 앞서 언급한바와 같이 최대의 지방감소 효과를 나타내는 항체의 적정 주사시기에 대한 규명이 우선시 되어야 할 것으로 생각되며, 대규모 두수를 활용한 실증시험 또한 반드시 수행되어야 할 것으로 생각된다.

라) 반추동물 지방-근육세포 동시배양 기법 개발

본 연구는 현재까지의 반추동물 single cell culture의 단점을 극복하기 위한 기술 개발의 일환으로 반추동물 two model cell (지방-근육세포) co-culture 기법 개발을 위해 실시되었다. 세포주(3T3-L1 및 L6)를 이용해 최적의 성장 및 분화조건을 조사하였으며, 이를 토대로 이중 세포주 동시배양을 실시하여 동시배양조건(0.4 μ m insert membrane, 분화배지 : 2 % FBS/DMEM 등)을 확립하였다. 세포주(3T3-L1 및 L6)를 대상으로 실시한 단독 및 동시배양 결과 지방세포는 공동배양에서 보다 단독배양에서 분화가 더 잘 일어남을 확인하였으며, 근육세포의 경우는 단독배양보다 공동배양에서 분화가 더 잘 일어남을 형태학적 및 세포물질(GPDH 및 CK) 비교분석을 통해 확인할 수 있었다. 또한 비육우로부터 primary culture한 근육 및 근내지방세포를 이용해 비육우 지방-근육간 동시배양을 실시한 결과, 형태학적 및 세포물질 비교분석을 통해 비육우의 지방-근육 동시배양을 성공함을 확인할 수 있었으며, 세포주와 마찬가지로 지방세포의 분화는 단독배양이 근육세포의 분화는 동시배양이 더욱 유리한 것으로 확인되었다. 이와 같이 동일한 세포임에도 불구하고 배양방법에 따라 cytosolic substance의 수준이 달라진다는 사실은 *in vitro* 연구 시 동시배양의 필요성을 입증시켜주는 결과라 사료되며 이러한 결과들은 결국 세포주이건 primary culture이건 단독배양기법이 가지고 있는 한계점을 나타내는 결과라 할 수 있다. 본 연구의 결과, *in vivo* 상태와 가장 유사한 환경의 *in vitro* 연구를 위해서는 동시배양기법의 도입이 필수적일 것으로 판단되며, 향후 다양한 조건과 여러 가지 세포들에 대한 추가적인 동시배양연구 등을 수행하게 되면 보다 획기적이며 현실적인 동물 생명공학 기술의 개발이 가능하리라 판단된다.

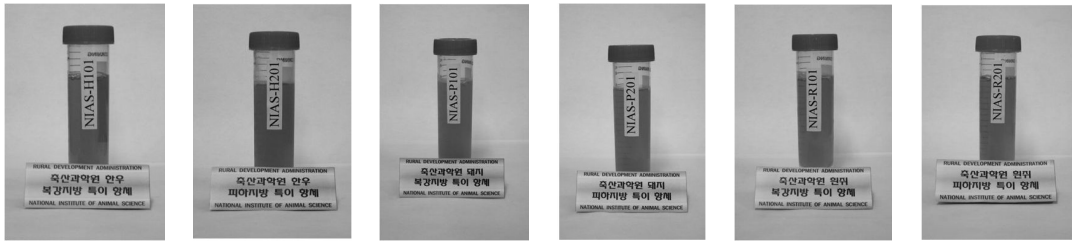


그림 56. 한우, 돼지 및 흰쥐의 부위별 체지방감소 항체(좌로부터 한우복강, 한우피하, 돼지복강, 돼지피하, 흰쥐복강 및 흰쥐피하 지방 감소 항체)

2) 비육후기 한우의 유지에너지 요구량 측정

비육후기 한우의 유지에너지 요구량을 구하기 위하여 거세한우($575.3 \pm 24.5\text{kg}$) 4두를 공시하여 TDN과 CP 함량이 71%와 13% 사료를 유지 에너지 요구량(A), 유지에너지 요구량+200g/일 증체(B), 유지에너지 요구량+400g 수준/일 증체(C) 수준 등 3처리로 에너지 균형법을 통하여 비육후기 한우의 유지에너지 요구량을 산출하였다.

처리구별 에너지 섭취량과 체축적 에너지는 A: 174.46, 37.22, B: 213.47, 69.17, C: 240.61, 71.60kcal/BW^{0.75}로 측정되었다. 분으로 손실된 에너지는 전체 처리구에서 22.8 ~ 25.5%이었고, 뇨로 손실된 에너지는 4.6 ~ 8.9%로 ME+0.2, 0.4kg 처리구에서 ME처리구보다 유의적으로 손실량이 높았다($p < 0.05$). 메탄에 의한 에너지 손실은 유지에너지 공급수준에서 5.23, 유지에너지+200g 증체 공급수준에서 5.20, 유지에너지+400g 증체 공급수준에서 5.48kcal/BW^{0.75}로 각 에너지 처리구별로 유의성은 나타나지 않았으며, 체열에 의한 손실량은 유지에너지 공급수준에서 84.92, 유지에너지+200g 증체 공급수준에서 69.55, 유지에너지+400g 증체 공급수준에서 85.62kcal/BW^{0.75}로 각 에너지 처리구별로 유의성은 나타나지 않았다. 이러한 결과를 이용하여 계산한 비육후기 거세한우 1일 유지를 위한 대사에너지 요구량은 85.50kcal/BW^{0.75}로 나타났다.

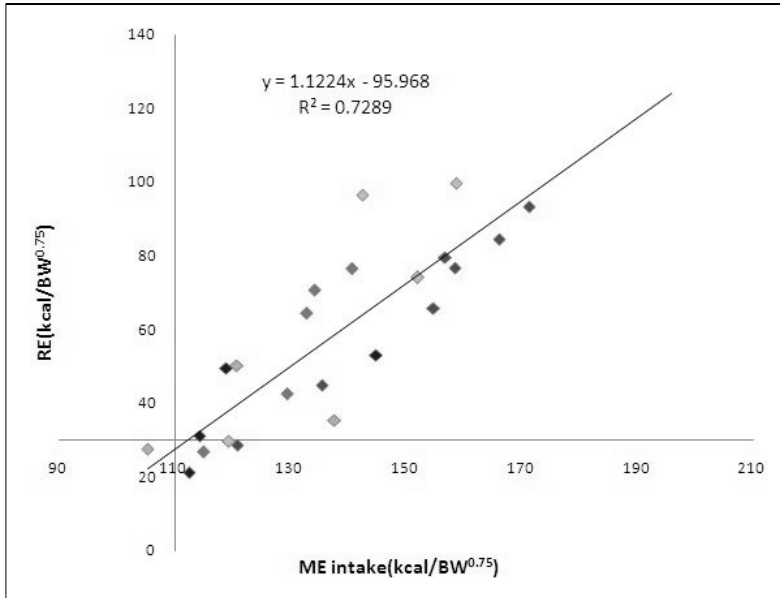
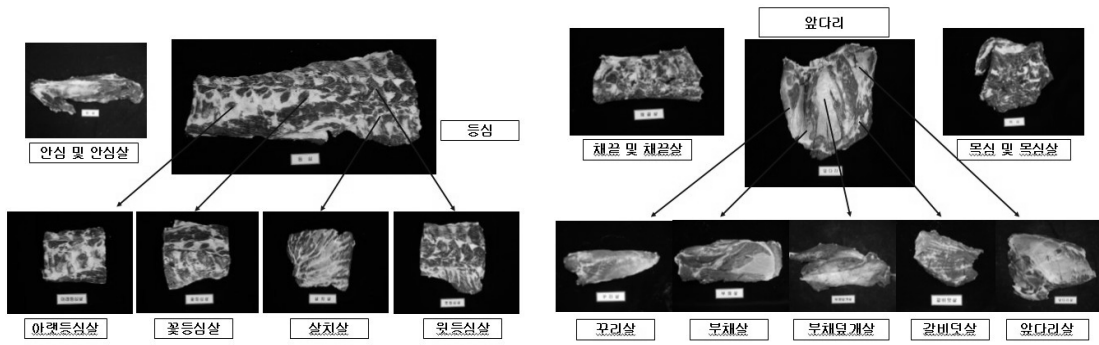


그림 57. 비육후기 한우의 대사에너지 섭취량에 따른 체내 에너지 균형

다. 축산물이용연구

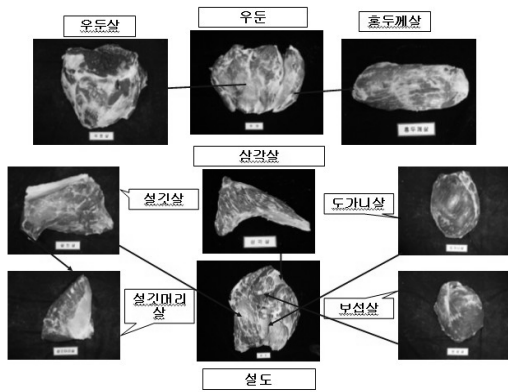
1) 브랜드한우고기 연도보증시스템 개발

본 연구는 쇠고기에 대한 소비자 만족도에 연도가 맛에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타남에 따라 소비자에게 균일한 연도의 고기를 공급하기 위하여 실시하였다. 도축 후 유통기간(숙성기간)의 차이로 인하여 쇠고기 연도가 균일하지 못한 점을 해결하기 위하여 국내에 유통 중인 한우고기(거세우 1등급이상)의 등급별, 부위별로 연도를 등급별 관능평가(6점 만점) 점수와 전단력가를 기준으로 연도를 조사한 결과 1⁺⁺ 등급과 1⁺ 등급은 안심살, 윗등심살, 채끝살 및 멍치사태가, 1등급은 안심살과 윗등심살이 6점(연하다)으로 나타났다. 전단력가 3.1kg는 매우 연함(관능평가 연도), 전단력가 3.9kg는 연함, 전단력가 4.4kg는 약간 연함으로 분석되었다.

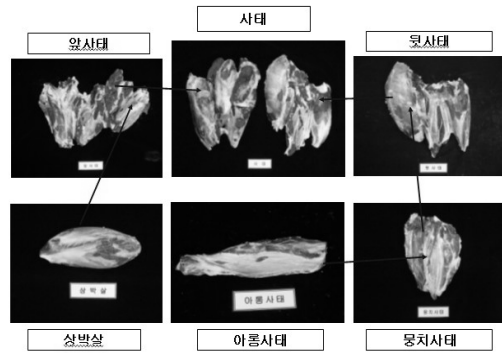


안심, 등심

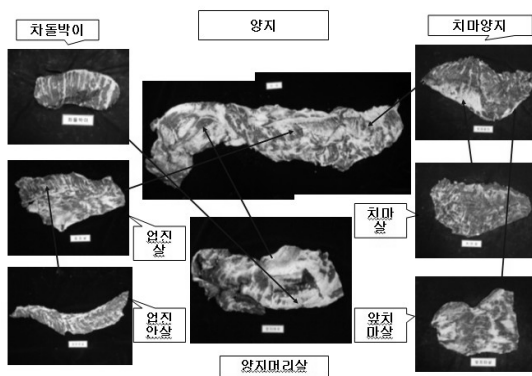
채끝, 앞다리, 목심



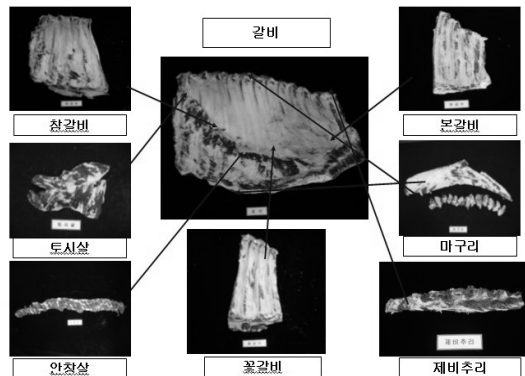
우둔, 설도



사태



양지



갈비

그림 58. 브랜드 한우고기 대분할별 소분할 부위 사진

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

2) 도체현수방법 개선과 전기자극에 의한 쇠고기 품질 개선

본 연구는 쇠고기의 품질개선을 위하여 전기자극법과 골반골 현수법을 이용한 연도 개선 효과를 구명하고 한우에 적합한 도체 저전압 전기자극기를 개발하고자 실시하였다. 한우 암소, 수소, 거세우 각각 15두를 공시하여 관행적인 방법(아킬레스건 현수, 대조구)과 개선 방법(골반골 현수, 시험구)에 따른 연도 및 관능 특성을 분석한 결과 설깃의 경우 골반골 현수를 통하여 연도를 개선 할 수 있었고, 근내 지방함량이 10% 미만인 도체에서도 개선효과가 크게 나타났으며, 골반골 현수 방법은 관행적인 방법에 비하여 약 1주일 정도의 숙성기간 단축이 가능하였다. 또한 AC(Alternating Current, 80V, 120sec), DC(Direct Current, 80V, 120sec), AC+DC(AC, 80V, 60sec; DC, 80V, 60sec) 사용이 가능하며, 전류와 전압을 가변적으로 조절이 가능한 전기자극기를 개발하였다. 최종 개발된 전기자극기를 이용하여 최적의 전기자극 효과를 가져 올수 있는 조건 확립을 위한 시험을 수행한 결과 AC과형과 DC과형을 혼합처리 시 연도 개선효과가 가장 크게 나타났다. 현수방법 및 전기 자극 병행처리 효과를 비교하였는데, 단독 처리보다는 복합처리 시 연도개선 효과가 다소 개선되었으나, 국내 도축환경을 반영 할 경우 단독처리가 효율적일 것으로 판단되었다.

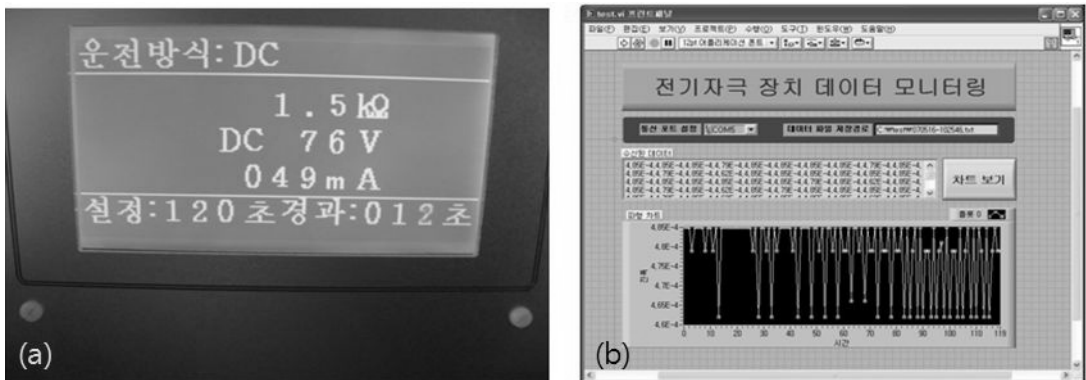


그림 59. 전기자극기 화면과 PC(b)의 데이터 모니터링 프로그램

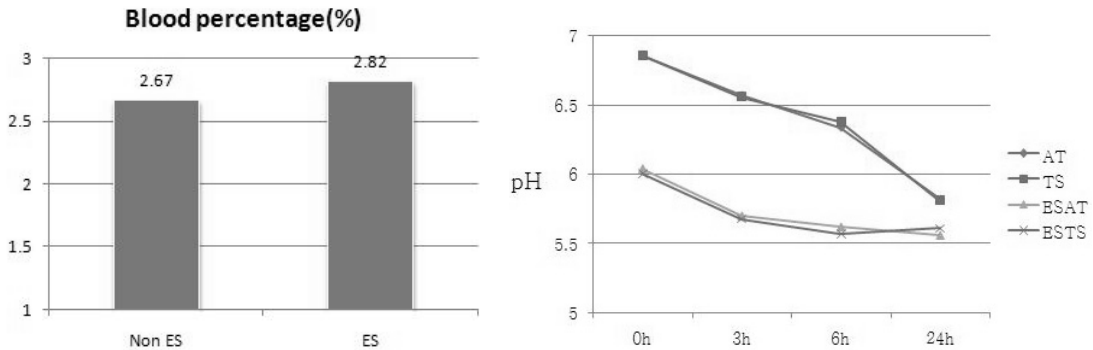


그림 60. 전기자극처리한 한우암소의 혈액량 비율(%) 및 사후 pH 변화

3) 쇠고기 맛보증시스템 설정 연구

본 연구는 한국소비자들을 위한 한우고기 맛인증 평가기준을 마련하기 위하여 할당 추출법(Quarter sampling)에 의한 지역별 관능평가 소비자 샘플링 조건을 설정하고 쇠고기 맛에 영향을 주는 요인(부위, 요리방법, 근내지방등급, 성, 숙성조건)을 고려하여 수소 및 거세우 시료에 대하여 육질등급별 이화학적 육질특성 분석과 함께 전국단위 3,950명의 소비자를 대상으로 쇠고기 관능평가를 동시에 실시하여 부위 및 요리방법별 한우고기 맛등급 설정을 위한 맛 예측모델을 설정하였다. 맛예측 모델은 판별분석을 이용하여 소비자들이 직접 먹어보고 평가한 연도, 다즙성, 향미점수로 구성된 요리방법 및 부위별 맛 점수를 기준으로 4개의 맛 등급(만족하지 못한다, 만족한다, 매우 만족한다, 극도로 만족한다) 경계점수(cutting point)를 도출하였다. 연구결과 부위별 맛점수는 숙성 및 요리방법에 따라 다르게 나타났으며 동일한 부위에서도 요리방법에 따라 맛 점수가 다르게 나타났다. 등심은 맛점수가 구이>스테이크>탕, 우둔은 구이>(스테이크, 탕), 보섭은 구이>탕>스테이크 순으로 나타났다. 동일한 육질등급의 부위에서는 등심, 채끝, 보섭부위가 꾸리, 흥두깨, 목심, 설깃, 우둔, 양지부위보다 맛 점수가 높게 나타났다. 1등급 이상의 육질등급에서 구이요리형태인 경우 부위별 맛 만족도 등급에 따른 순위는 등심>보섭, 채끝, 도가니>설깃, 꾸리>목심>우둔 인 것으로 나타났다. 본 연구결과를 활용한 한우고기 맛 등급 전산프로그램이 2010년에 개발

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

될 예정이며 개발된 부위별 요리방법별 맛보증 시스템은 국내 축산물 유통기술의 선진화는 물론 소비자들이 맛을 예측하고 선택할 수 있도록 정확한 품질정보를 제공함으로써 국내산 쇠고기의 품질차별화 및 경쟁력 제고에도 기여할 수 있을 것이다.

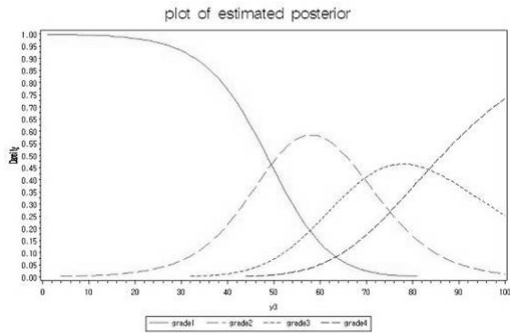


그림 61. 한우고기 맛 등급 점수분포

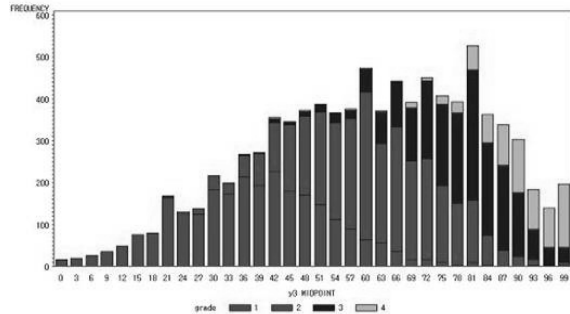


그림 62. 한우고기 맛 등급 점수별 경계점 산출

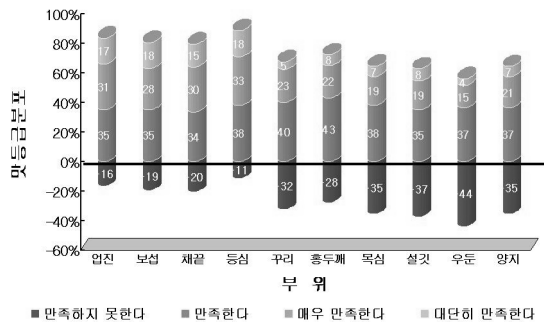


그림 63. 부위별 맛점수

ID입력	냉도체중	등지방두께	pH	근내지방		
s1002	235	10	5.64	8		
0						
	양		스테이크		구이	
등심(D)	73.06	2	72.769	2	80.432	2
목심(M)	53.649	3	58.003	3	60.719	3
채끝(C)	59.871	3	67.963	3	73.119	2
우둔(U)	46.684	4	53.272	3	61.452	3
우둔(H)	56.731	3	54.83	3	62.584	3
설도(S)	51.968	3	53.169	3	63.995	3
양지(Y)	61.544	3	0	4	0	4
양지(A)	70.22	3	0	4	0	4
어깨삼각근(G)	54.47	3	51.992	3	66.49	3
보심(B)	67.066	3	59.343	3	79.994	2
도가니(K)	61.872	3	54.026	3	63.601	3

1	극도로 맛이 있다
2	매우 맛이 있다
3	맛이 있다
4	맛이 없다

그림 64. 맛등급 프로그램(안)

4) 한우도체 생산성 및 등급요인 특성

한우도체의 육질등급별 이화학특성을 구명하고자 전국에서 서울 공판장에 출하되는 42,113두 및 국립축산과학원에서 도축된 1,066두를 조사하였다. 육질등급이 3등급에서 1⁺⁺등급으로 높아질수록 등지방두께는 7.4mm에서 12.2mm로, 배장근 면적은 78.3cm²에서 84.4cm²로 증가되었다. 근내지방도는 1.09에서 8.31로 증가되었다. 한우

고기의 이화학특성 분석결과 육질등급이 3등급에서 1⁺⁺등급으로 높아질수록 등심근 육내 조지방함량은 3.6%에서 23.8%로 크게 증가되었으며, 단백질함량은 21.1%에서 18.5%로 감소된 것으로 나타났다. 가열감량은 19.7%에서 22.9%로 증가되었으며, 고기의 연도를 나타내는 전단력은 8.29cm²에서 3.78cm²로 나타나 육질등급이 높을수록 연한 것으로 분석되었다. 보수력은 52.4%에서 57.8%로 향상되었으나 산도(pH)는 5.60 ~ 5.66의 범위로 비슷하였다.

[표 27. 육질등급에 따른 도체특성]

구 분	육질 등급				
	1 ⁺⁺	1 ⁺	1	2	3
조사두수	5,337	10,311	10,722	9,897	5,846
절식체중 (kg)	640.4	637.7	628.4	617.2	577.7
온도체중 (kg)	387	637.7	375	367	339
등지방두께 (mm)	12.2	12.1	12.1	11.7	7.4
배장근면적 (cm ²)	84.8	81.9	79.8	78.1	78.3
도체율 (%)	65.5	65.3	65.2	65.5	68.8
근내지방도	8.31	6.51	4.62	2.60	1.09
육색	4.67	4.77	4.81	4.88	5.14
지방색	2.85	2.89	2.95	2.95	3.02
조직감	1.01	1.03	1.14	1.95	2.03
성숙도	2.39	2.33	2.49	2.45	2.77

[표 28. 육질등급별 이화학특성]

구 분	육질 등급				
	1 ⁺⁺	1 ⁺	1	2	3
수분, %	57.2	63.7	67.7	70.3	73.2
조지방, %	23.8 ^a	14.8 ^b	10.7 ^c	7.4 ^d	3.6 ^e
단백질, %	18.5	19.7	20.2	20.2	21.1
가열감량, %	22.9	22.1	20.8	20.3	19.7
전단력, kg/cm ²	3.78 ^c	4.49 ^c	5.83 ^b	7.10 ^{ab}	8.29 ^a
보수력	57.8	56.8	55.4	53.9	52.4
pH	5.66	5.65	5.65	5.65	5.60

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

5) 알리신 첨가 발효유 개발 연구

유해미생물에 대한 항균효과가 널리 알려진 마늘의 알리신을 이용하여 기능성 식품 및 보조사료를 개발하고자 알리신에 억제되지 않으며 항균활성이 우수한 균주 *Pediococcus pentosaceus*를 선발하여 KACC 91419로 기탁하였다. KACC 91419로 발효시킨 마늘발효액은 항생제 저항성 포도상구균, 대장균, 살모넬라를 억제하였으며, 마늘발효액의 항균물질을 ultrafiltration, C18 컬럼을 이용하여 분획하고 LC-MS/MS로 분석한 결과 분자량이 약 158 dalton으로 나타났다. 발효마늘액의 급여로 가축의 장내 균총개선이 가능하며, 발효유 제조에 이용시 소비자의 건강증진에 기여할 수 있을 것으로 생각된다.

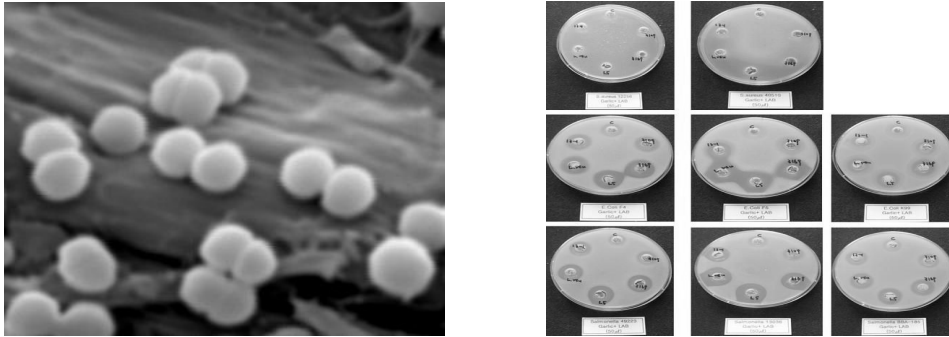


그림 65. *S. aureus*, *E. coli* and *Salmonella* spp.에 대한 선택한 유산균 및 발효마늘액의 저해효능

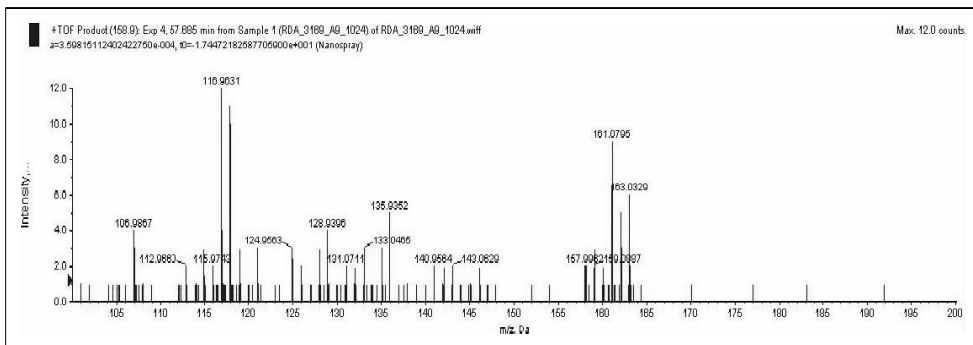


그림 66. *Pediococcus pentosaceus* KACC 91419로 발효시킨 마늘액에서 추출한 향미생물 물질의 LC-MS/MS 크로마토그램

6) 산양유 특이취 저감기술 및 발효유 개발 연구

감귤을 이용하여 산양취가 저감된 산양유 요구르트를 개발하고자 감귤농축액과 감귤향 그리고 과당을 이용하여 산양유 요구르트 최적 제조조건을 설정하였다. 또한 산양유 요구르트 섭취가 당뇨유발 실험동물의 혈당치에 미치는 효과를 구명하였다. 산양유 요구르트를 당뇨유발 실험동물에 4주간 급여한 결과 혈당치가 52% 감소되었는데, 이는 당뇨병 치료제인 Metformin 급여구에 비해서도 높은 효과였으며 정상 실험동물과 대등한 수치이다. 또한 지질대사에도 바람직하게 작용하여 혈중 중성지질을 감소시켰으며, 좋은 콜레스테롤로 알려진 HDL을 유지시키고 당뇨병에 나타나는 체중저하도 막아주는 효과를 나타내었다.

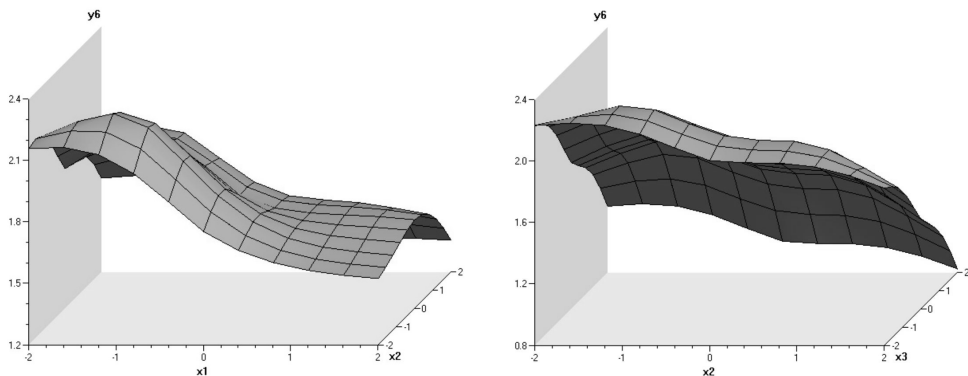


그림 67. 반응표면 분석을 이용한 산양유 요구르트 제조시 감귤농축액, 감귤향, 과당 첨가 비율의 최적화

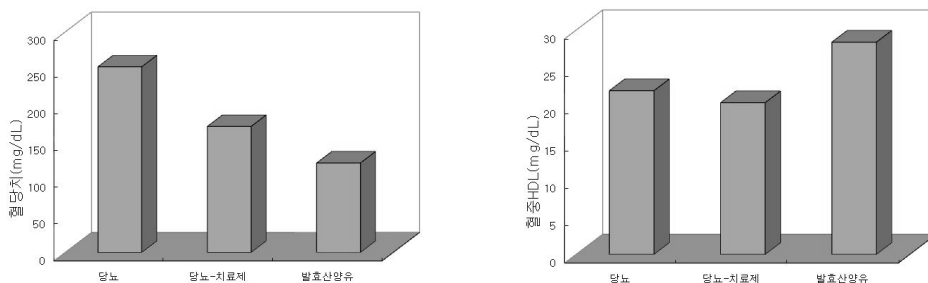


그림 68. 발효산양유가 혈중 포도당과 HDL(high-density lipoprotein) 수준에 미치는 영향

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

7) 가스치환포장을 이용한 닭고기의 저장성 향상

가스치환포장(MAP)은 진공포장의 단점을 개선하기 위해 개발되었는데 식육의 호흡속도를 늦추고 미생물의 성장을 감소시키며 효소에 의한 분해를 저해시키는 역할을 한다. 또한 포장 내에 있는 공기를 제거시키고 가스를 대신 채우는데 주로 사용하는 가스는 CO₂, N₂, O₂ 등이며 보통 이들의 가스를 혼합하여 사용한다. 특히 CO₂의 역할은 포장 내에서 식육 표면에 있는 수분에 용해되어 식육의 pH를 저하시켜 미생물의 성장을 억제시키고 효소의 활력을 저하시킨다. N₂는 포장내의 충전제로 사용하며 찌그러짐을 방지하여 포장의 형태를 유지하여준다. 본 연구는 닭고기 부분육에 대해 가스치환방법을 통하여 미생물 및 지방산패 등을 억제하고 저장기간을 연장하고자 수행하였다. 육색의 명도 값의 변화에서 저장 1일에 CO₂의 비율이 증가할수록 52.30에서 60.16까지 지속적으로 증가하였다. 이러한 경향은 저장 3일차에도 비슷하였다. 반면에 황색도의 변화는 저장기간 및 CO₂의 수준에 따라 일정한 경향을 나타내지 않았다. 지방산패도(TBARS)의 변화는 저장 3일에 대조구가 0.168mgMA/kg을 나타낸 반면 CO₂

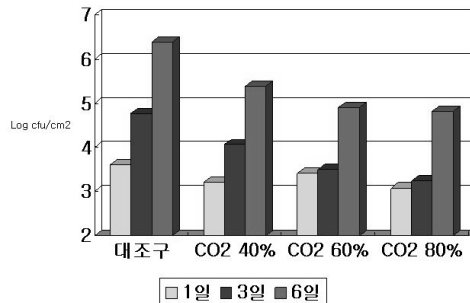


그림 69. 공기치환방법을 이용한 닭고기 포장과 저장기간동안의 미생물 억제효과

의 비율이 증가할수록 0.161에서 0.127mgMA/kg로 점차 감소하였다. 이러한 경향은 단백질 변성도를 나타내는 VBN 값에서도 비슷한 경향을 나타내었다. 총균수 변화에 있어서는 저장 3일에 대조구가 4.77 LOG cfu/cm²을 나타낸 반면에 CO₂ 처리구에서는 CO₂ 비율이 증가할수록 4.64에서 3.24 LOG cfu/cm²까지 점차 감소하였다. 상기와 같이 CO₂의 비율이 증가할수록 지방산패 및 미생물 억제 효과가 있어 저장성이 증진되었으나 CO₂ 비율이 60% 이상에서는 포장이 찌그러짐 현상이 발생하여 CO₂, N₂의 혼합 비율은 40, 60%가 적정하다고 사료된다.

8) 축산부산물유래 콜라겐을 이용한 제품 개발

돈피, 닭껍질, 소연골, 닭날개의 콜라겐 함량은 각각 4.64±0.527, 0.67±0.099, 7.40±0.591, 0.51±0.068 g/100을 나타내어 소 연골에서 가장 높은 콜라겐 함량을 나타내었으나 연골의 경우 높은 가격 때문에 돈피와 닭 껍질을 선택하여 콜라겐 단백질 원으로 이용하였다. 돈피의 아미노산조성 분석결과 Gly>Pro>Glu>Arg> Asp>Ala의 순으로 높은 수준을 보였다. 최적 콜라겐 분리조건의 추출온도는 5.65℃, 추출시간은 26.5시간, NaCl용액의 농도는 0.58M이었고 돈피와 닭 껍질 내 콜라겐 단백질에 과일육과 과일껍질을 첨가 후 돈피콜라겐은 78kDa과 56kDa사이의 크기의 단백질로 분해되었고 닭 껍질 콜라겐은 42kDa 이하의 단백질로 분해되었음을 알 수 있었다. 추후 본 연구결과를 생리활성 기능을 갖는 피부미용제의 개발을 위한 기초 자료로 이용 할 수 있을 것으로 기대된다.

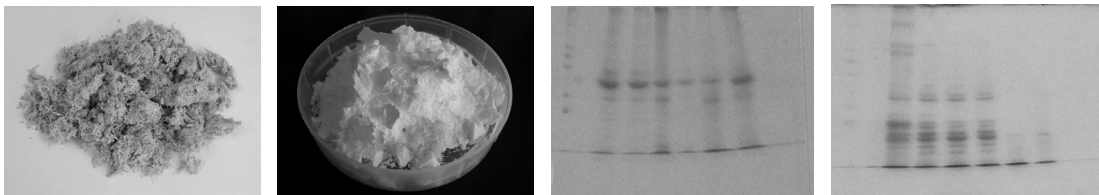


그림 70. 돈피유래 콜라겐 추출물과 과일효소분해 패턴

라. 축산환경연구

1) 액비부숙도 판정기준 설정 연구

돈분뇨 액비의 성분변화를 보면, 저장기간이 경과함에 따라 폭기처리구는 pH가 점차 증가하였으나, EC는 변화가 없었으며 오염성분은 감소하는 것으로 나타났다. 악취농도는 폭기처리구가 저장기간이 경과할수록 감소하는 경향을 나타냈으며, 무폭기처리구는 감소하는데 많은 기간이 소요되었다. 미생물은 폭기처리구는 시험기간이 경과할수록 총미생물이 증가하였다. 액비내에서 종자(무, 배추)는 초기부터 3주 경과까지 전혀 발아되지 않았고, 4주 경과부터 폭기처리구에서 물과 액비를 50%씩 섞은 처리구에서 발아가 되기 시작했으나 발아율은 극히 저조하였으며, 무폭기처리구는 15주 경과부터 발아가 되었으나 발아율은 미미한 수준이었다. 원형여지크로마토그래피법에 의한 액비 부숙여부 반응을 조사한 결과, 폭기처리한 액비의 경우 4주 경과부터 반응을 보였으나, 무폭기 처리한 액비는 시험 종료시까지 반응을 보이지 않았다. 이상과 같은 결과를 종합해 보면, 액비부숙도는 pH, EC, 악취농도, 종자발아율 및 원형크로마토그래피법에 의한 반응 등 여러 가지 요인이 연관을 가지고 있는 것으로 판단되며, 특히 EC가 발아율에 영향을 미치는 것으로 판단된다.

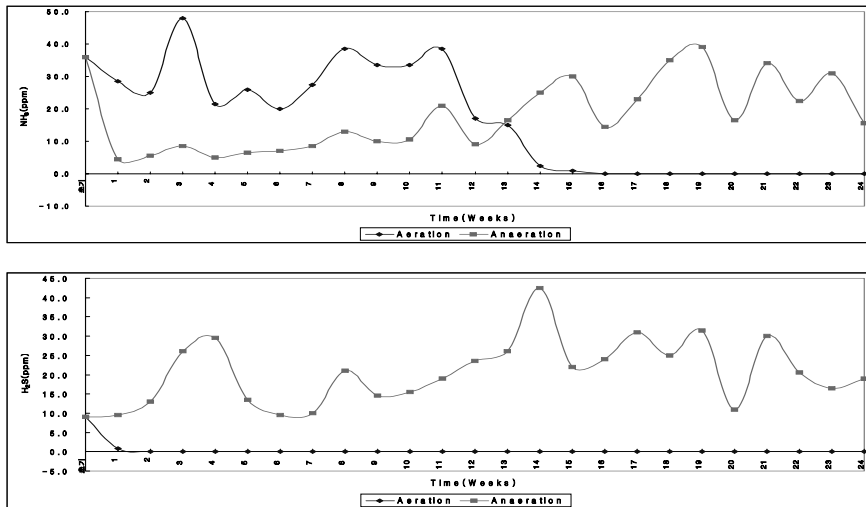
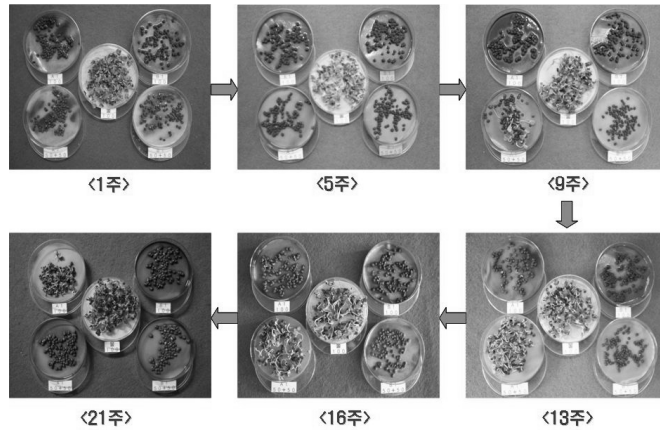
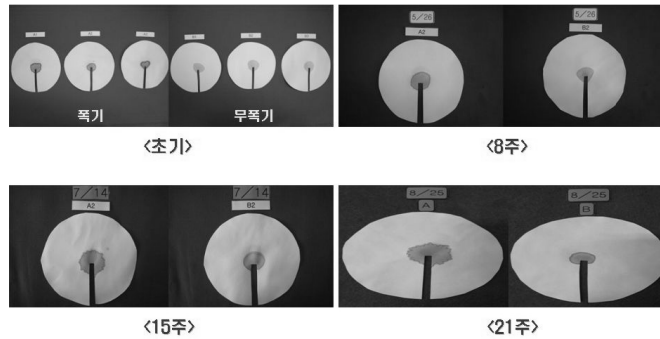


그림 71. 액비 부숙기간별 악취농도 변화



증자발아율 변화



원형여지크래마토그래피 반응 변화

그림 72. 액비 부숙기간별 변화

마. 양돈농가에서 퇴비화시설별 수분변화량 분석에 관한 연구

양돈농가에서의 퇴비화 시설 운영실태를 조사 분석하여 퇴비화 효율을 향상시키기 위하여 본 연구를 실시하였으며, 양돈농가에서의 퇴비화시설 운영결과를 조사한 결과 퇴비화시설의 용적은 단순 퇴비사 0.33m³/두, 기계교반 퇴비화시설 설치농가는 0.25m³/두로 퇴비화시설 용적이 약 24.2% 적은 것으로 조사되었다. 이때 1일 투입되는 수분량은 단순 퇴비사 4.1kg/m³/일, 기계교반 퇴비화시설 설치농가는 6.5kg/m³/일로 기계교반 설치농가가 약 36.9% 높게 투입되는 것으로 조사되었으며, 퇴비화 기간동안의

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

최고 발효온도는 단순퇴비화 시설이 45℃ 상승하였으나, 기계교반 퇴비화시설 설치농가는 70℃까지 상승하는 것으로 조사되었다. 그리고 수분감소량은 퇴비화 시설 1m²당 단순퇴비사가 3.7kg, 기계교반이 5.2kg으로 기계교반 퇴비화시설이 약 28.8% 높은 것으로 조사되었다.

[표 29. 퇴비화 기간동안의 수분함량 감소량]

구 분		수분함량(%)			수분감소량	
		투입	배출	감소율	kg/m ² /월	kg/m ² /일
단순 퇴비사	농장 A	85.0	67.0	18.0	69.8	3.1
	농장 B	78.8	63.0	15.8	125.8	4.2
	농장 C	80.6	63.8	16.8	110.4	3.7
	평 균	81.5	64.6	16.9	102.0	3.7
기계교반 퇴비화	농장 D	75.6	53.5	22.1	168.3	6.0
	농장 E	78.7	57.2	21.5	160.2	5.3
	농장 F	77.9	56.5	21.4	109.9	4.4
	평 균	77.4	55.7	21.7	146.1	5.2

따라서 양돈농가에서의 기계교반 및 단순퇴비화 시설을 이용하여 돈분뇨를 퇴비화하는 경우 돈분의 수분함량과 발효온도 및 수분증발 가능량 등을 고려하여 퇴비화 효율을 향상시키는 노력이 필요할 것으로 생각된다.

3) 가축분뇨 깔짚 처리와 퇴비화에 따른 온실가스 배출량 구명

단순퇴적퇴비단의 CH₄과 N₂O 배출량은 송풍퇴적퇴비단에 비해 각각 2.4배, 30.9배 많이 배출하였으며 이산화탄소를 기준으로 나타내었을 때 22.7배 많이 배출하였다. SCB 시설에서 1월 7일부터 11월 8일까지 연속 측정된 CH₄와 N₂O 배출량은 각각 74.532 μg/m²/s와 48.784 μg/m²/s였으며 이산화탄소를 기준으로 나타내었을 때는 16,154 μg/m²/s이었다.

[표 30. 단순퇴적 퇴비단과 송풍퇴적 퇴비단에서 배출되는 CH₄, N₂O, CO₂-eq]

구 분		CH ₄	N ₂ O	CO ₂ -eq [*]
기 간	처 리 법	(μg/m ² /s)		
1. 7. ~ 6. 2.	단순퇴적 퇴비단 [#]	5.463 (0.327, 256) [‡]	13.372 (0.208, 256)	4,083
	송풍퇴적 퇴비단 [#]	2.272 (0.208, 256)	0.433 (0.012, 256)	180

[#] : 퇴비단 제작 (2007. 10. 24)

[‡] : (Standard error of the mean, sample size)

^{*} : Global warming potential : CH₄ (23), N₂O (296) (IPCC, 2001)

[표 31. SCB 시설에서 배출되는 메탄, 아산화질소, 그리고 CO₂-eq]

구 분		CH ₄	N ₂ O	CO ₂ -eq [*]
기 간	처 리 법	(μg/m ² /s)		
1. 7. ~ 6. 2.	SCB [†]	8.197 (0.958, 512)	47.166 (2.088, 512)	14,149
1. 7. ~ 11. 8.	SCB [†]	74.532 (6.152, 1172)	48.784 (1.494, 1160)	16,154

[†] : SCB 가동 (2007. 11. 18)

[‡] : (Standard error of the mean, sample size)

^{*} : Global warming potential : CH₄ (23), N₂O (296) (IPCC, 2001)

4) 축산환경 개선 미생물제제 유통 실태 조사 연구

본 시험연구는 축산 농가에서의 축산환경 개선 미생물제제의 사용현황 및 유통체계를 파악하고, 향후 축산환경 개선 미생물제제 검증체계 도입을 위한 기초자료 확립을 위한 목적으로 수행하였다.

축산환경 개선 미생물제제는 보조사료, 동물의약품에 등록 하거나 미등록된 제품으로 나뉜다. 축산환경 개선 미생물제제 관련 보조사료의 경우 391개 업체가 등록('07 기준)되어 있었으며, 동물의약품은 약 300여개 제품이 등록('06. 9월 기준)되어 있었다.

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

축산환경 개선 미생물제제의 농가로의 유통체계는 업체에서 제품을 직접 구입, 시·군청의 예산지원을 통한 구입, 농업기술센터에서 보급중인 미생물제제의 무상보급을 통한 구입으로 나눌 수 있다. 축산환경 개선 미생물제제를 사용하고 있는 57개 농가를 대상으로 설문조사 한 결과, 축산 환경개선제로 분류된 것 중 79%가 생균제를 사용하였으며, 조사농가 57%가 악취 및 파리감소를 위하여 제품을 사용하였다. 조사 농가의 63%가 급여용 제품을 사용하였고, 그 중 59%가 분말형태의 제품을 사용하였으며, 57개 농가 중 63%가 가축 사육 전 구간에 제품을 사용하였다. 조사 농가의 54%가 예산지원 확대를 희망하였고, 21%는 축산 환경개선제에 대한 검증 시스템이 구축되어야 한다는 의견을 제시하였다. 축산 환경 개선 미생물제제를 자체 배양하여 보급중인 농업기술센터는 전국 161개소 중 약 56개소가 현재 보급중이었다. 전국 농업기술센터 중 50개소 설문조사를 실시한 결과, 94%가 생균제를 보급하고 있었으며, 배양 시 주로 사용되는 균주 종류로는 유산균(*Lactobacillus casei*), 바실러스(*Bacillus subtilis*), 효모(*Saccharomyces cerevisiae*, *Aspergillus oryzae*), 광합성세균(*Rhodospseudomonas palustris*, *Rhodobacter capsulatus*) 등 이었다. 그리고 사용되는 종균은 61%가 악취저감 및 사료효율 향상에 효과적인 종균 위주로 구입되었다. 농업기술센터에서 미생물제제를 생산하는 과정에서 애로사항 및 개선되어야 할 사항은 인증된 종균의 무상보급(48%), 운영 예산지원 확대(29%), 미생물제제 생산 등에 대한 기술 전문교육 필요(17%), 미생물제제에 대한 농가교육 필요(6%) 등이었다.

(농진청 국립축산과학원 기획조정과 연구관 최기준)

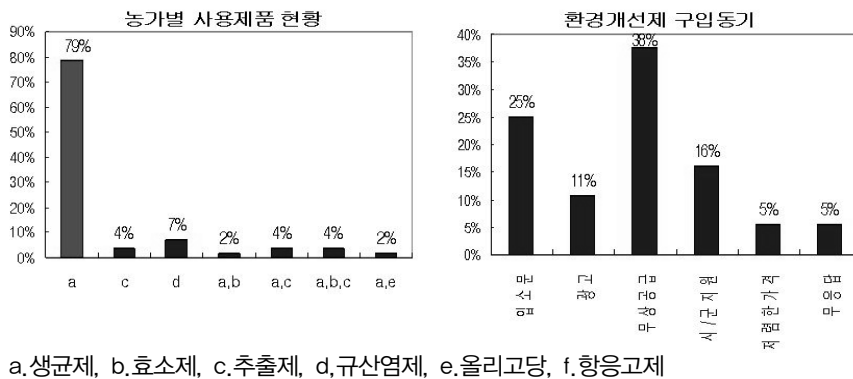


그림 73. 농가별 사용제품 현황 및 구입동기

2. 동물위생 및 공중보건 향상 기술개발 연구

가. 동물질병 진단·예찰 및 조사

1) 포유류(유제류)의 동물질병 병성감정

2008년 국립수의과학검역원 질병진단센터에 의뢰된 유제류 가검물은 총 192건으로 작년에 비해 약 21% 증가하였으며, 축종별로 보면 소 181건, 흑염소 2건, 염소 5건, 사슴 1건, 엘크 2건 및 고라니 1건이 의뢰되었다. 원인체별은 소가 총 181건 중 바이러스성질병이 56건이었으며, 세균성질병 12건, 기생충성질병 1건, 기타 112건 등으로 조사되었으며 전염성질병은 40.3%였으며, 비전염성이 59.7%로 검색되었다. 특정 질병별로 분류해보면 소바이러스설사병-유산형이 23건으로 가장 높은 비율을 차지하였으며, 소바이러스설사병-설사형이 16건, 코로나바이러스감염증과 소바이러스설사병 혼합감염이 5건, 로타바이러스감염증이 4건, 소바이러스설사병, 코로나바이러스, 로타바이러스 3종 혼합감염이 2건으로 검색되었다. 2종 법정가축전염병으로는 탄저 1건, 결핵 7건, 기증저 1건이 검색되었으며, 농약 중독증으로 포레이트 중독증이 2건, 엔도설판 중독증이 1건 검색되었다. 기타 반추류는 흑염소에서 콕시듐증 1건, 염소에서 소바이러스설사병-설사형이 1건 등이 검색되었으며, 엘크에서 결핵 1건이 진단되었다. 유산 관련 질병 중 소바이러스설사병에 의한 유산이 '08년에 급격히 증가하고 있으며, 특히 소바이러스설사병 지속감염우에 의해 동거 가축이 지속적으로 감염이 일어나므로 장기적인 계획과 함께 정기적인 질병 스크리닝을 통한 방역 조치와 관리가 요구된다. 또한 유산 및 설사 시료에서 소바이러스설사병 2형이 많이 검출되고 있어 이에 대한 광범위한 검색과 관련된 연구 사업 수행이 필요할 것으로 사료된다.

2) 조류 및 기타동물의 동물질병 병성감정

2008년 국립수의과학검역원 질병진단센터에 의뢰된 가검물 건수는 585건으로 닭 209건, 오리 125건, 야생조류 251건이었다. 2008년 4월에 고병원성조류인플루엔자 (HPAI)가 발생하여 4월과 5월에 가검물 의뢰 건수가 급격히 증가하여 전년도 181건

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

에 비해 318%의 의뢰 증가율을 보였다. 닭의 경우, 바이러스질병으로는 HPAI 26건, 저병원성인플루엔자(LPAI) 41건, 전염성봉입체간염 4건, 마렉병 5건, 뉴캐슬병 6건 등이 검색되었으며, 세균성질병으로는 대장균증 21건, 가금티푸스 3건 등이 검색되었다. 또한 기타 질병으로 카보퓨란 중독증 1건, 난황감염증 5건, 구루병 12건 등이 검색되었다. 오리의 경우, 바이러스질병으로는 HPAI 7건, LPAI 48건, 오리바이러스간염 9건 등이 검색되었으며, 세균성질병은 대장균증 10건, 살모넬라감염증 5건, 리메렐라 감염증 7건이 진단되었고, 기타로는 모노크로토포스 중독증 4건, 구루병 6건 등이 검색되었다. 야생조류의 경우에는 전염성질병 보다는 농약중독에 의한 폐사가 많았으며, 그 중 모노크로토포스 중독증 18건, 포스파미돈 중독증 7건, 카보퓨란 중독증 5건이 조사되었다. 기타동물로는 곰, 꿀벌, 너구리, 말, 사향쥐, 오소리, 족제비, 쥐, 토끼, 호랑이 등의 동물이 의뢰되었으며, 그 중 말에서 기생충에 의한 뇌염 4건과 토끼출혈병 4건이 검색되었다. 말에서 8월에 집중적으로 발생한 기생충성 뇌막뇌척수염의 경우 전국에 산재되어 있는 승마장에서 체계적인 구충이 이루어지지 않아 발생한 것으로 판단됨에 따라 차후 이러한 질병에 대한 구체적인 방역대책이 마련되어야 할 것이다. '03~04년과 '06~07년 겨울철에 발생한 HPAI가 '08년에는 봄철(4~6월)에 발생하였다. 또한 초기에는 전라도 지역에 대단위 사육농장을 중심으로 발생하였으나, 후기에는 토종닭에 의해 여러 지역에서 다발적으로 발생하였다. 따라서 '08년 후반기부터 AI 상시 방역 및 검사체계가 마련되어 연중 검사가 진행되고 있다.

3) 돼지 질병 병성감정

2008년 국립수의과학검역원 질병진단센터에 의뢰된 돼지 가검물 건수는 총 89건이었다. 이들 시료를 진단한 결과 병원체별로 구분하면 바이러스성 질병이 54(60.6%)건으로 가장 많았고, 세균성 질병이 11건(12.4%), 기타가 24(27.0%)건으로 확인되었다. 바이러스성질병으로는 이유후전신소모성증후군이 19건, 돼지호흡기복합증후군이 10건으로 나타나서 농장에서 바이러스인 PRRSV, PCV-2에 호흡기 및 소화기 세균이 복합감염되어 많은 피해를 주고 있는 것으로 나타났다. 또한 돼지열병과 이유후전신소

모성증후군 복합감염이 5건 확인되었다. 최근 돼지열병이 이유후전신소모성증후군과 복합감염되는 추세이므로 향후 돼지 시료에 대한 진단시 유사 사례에 대한 지속적인 관심이 필요하리라 판단된다. 돼지열병의 발생 요인은 이유후전신소모성 등으로 인해 이유자돈에서 위축이 일어나므로 돼지열병 백신 접종을 적기에 하는 것을 꺼리기 때문으로 보인다. 세균성 질병으로는 돼지단독, 살모넬라감염증, 돼지적리, 대장균성설사, 증식성출혈성장병증이 진단되었다. 또한 대장균감염에 의한 유산 예가 1건 확인되었다. 기타로 분류된 사례들은 대부분이 원인 미상의 유·사산 사례 등으로 확인되었다.

4) 반려동물 질병 병성감정

대부분의 반려동물은 개이고 소수의 고양이, 애완조류가 의뢰되고 있으며, 이중 개의 의뢰건수가 가장 많아 반려동물의 95%를 차지하고 있다. 개 가검물(586건)에 대한 병성감정 결과, 종양성질환이 388건(66%)을 차지하고 있고 기타로 바이러스성 질병(15건), 세균성 질병(6건), 기생충성 질병(24건) 등과 같은 감염성질환, 원인체가 확인되지 않은 피부질환(32건) 등이 관찰되었다. 종양성질환으로 유선종양이 약 46%로 나타나고 있으며, 이외에 피부종양, 원형세포종양, 생식기관련종양 등이 진단되었다. 바이러스성질환으로서 호흡기질환과 관련해서는 디스토펙파바이러스감염이 소화기질환과 관련해서는 파보바이러스장염이 검색되었고 세균성질환으로는 주로 호흡기와 관련되어 보데텔라감염성 폐렴, 대장균성폐렴 등 이었으며, 기생충성질환으로는 회충, 콕시듐, 심장사상충 등의 내부 기생충, 개선충과 같은 외부기생충 등이 확인되었다. 피부질환은 피부사상균과 같은 곰팡이성피부염, 증식성피부염, 화농성육아종성피부염, 아토피성피부염, 지방층염 등이 있었다.

5) 동물의 세균성 질병에 대한 정밀진단

2008년도 세균성 질병에 대한 정밀검사를 위해 질병진단센터 세균진단실에 의뢰된 검사시료는 총 1,613건으로, 소 272건, 돼지 533건, 개 93, 닭 332건, 오리 143건, 기타

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

동물 240건에 대해 정밀검사를 실시하였다. 돼지에서는 호흡기세균이 가장 많이 분리되었으며, 그중에서 *P. multocida*가 30건으로 가장 많았다. 그 외에 *Salmonella* 26건, *H. parasuis*가 20건, *S. suis* 17건, *B. hyodysenteriae* 11건 등이 분리 및 검출되었다. 소는 *Tuberculosis*가 12건, *E. coli* 10건, *Salmonella* 4건, *B. anthraxis*, *C. chauvoei* 등이 각각 1건씩 분리 및 검출되었다. 닭에서는 *E. coli*가 103건으로 가장 많았으며 *S. Gallinarum* 12건, *Salmonella* 5건 등이 확인되었다. 오리에서는 *R. anatifestifer*가 23건으로 가장 많았으며 *E. coli*가 16건, *Salmonella*가 10건 등이 확인되었다. 개에서는 대장균이 16건으로 가장 많이 분리되었으며 *S. canis* 7건, *P. aeruginosa* 3건, *P. multocida* 및 *S. aureus*가 2건씩 분리되었다. 기타동물에서는 사슴에서 *Tuberculosis* 1건, 염소에서 *C. perfringens* 2건, 사향쥐에서 *Klebsiella pneumoniae* 8건 등이 확인되었다. 소 및 돼지에서 분리된 대장균 중 병원성인자 확인 검사 결과, EAST 1 보유균주 6건, F4, LT, STb, EAST1 보유균주 2건 등 총 16건의 병원성인자를 보유한 균주를 분리하였다. 질병진단 가검물에서 분리된 병원성세균의 항균제감수성 결과, 호흡기 세균 중 *Bordetella bronchiseptica*는 amikacin, enrofloxacin, tetracycline에는 감수성이 높았으나, 세파계 항균제에는 감수성이 낮게 조사되었다. *Pasteurella multocida*는 퀴놀론계 및 세파계 항균제에는 감수성이 높으나, gentamicin과 같은 아미노글리코시드계 항균제에는 감수성이 낮게 나타났다.

6) 동물의 세균성 질병에 대한 혈청검사

2008년도 세균성질병에 대한 혈청검사를 위해 질병진단센터 세균진단실에 의뢰된 검사 시료는 총 2,683건으로, 소 2,165건, 돼지 422건, 닭 36건, 개 57건 등에 대해 혈청검사를 실시하였다. 축종에서 실시한 혈청검사를 질병별로 살펴보면, 소에서는 요내병이 2,056건, 렙토스피라증 635건으로 많은 수를 차지했고, 돼지에서는 흉막폐렴 293건 등의 호흡기성 질병 및 독소플라즈마 감염증 70건에 대해 혈청검사가 진행되었다. 닭에서는 마이코플라즈마증 36건, 개에서는 렙토스피라증 12건 등에 대해 혈청검사가 진행되었으며, 브루셀라병 혈청검사 건수는 소 35건, 돼지 47건, 개 54건, 염소 2건이었다. 주요 검색 질병을 보면 돼지의 독소플라즈마 13건, 닭의 마이코플라즈마

증 8건, 소의 네오스포라증 2개, 소 요네병 16개, 개 브루셀라 3개 등이다. 전국 원종계장의 추백리·가금티프스 혈청검사는 검사계획(2,000수)대비 131%(2,613수)를 수행하였으며, 3개 시·군, 20개 농장, 72계사, 2,613수의 시료에 대해 검사가 진행되었다. 전국 원종계장의 추백리·가금티프스 혈청검사 결과 2농장 4개 계사가 양성 판정되어 시·군에 결과 통보하여 전 수수 도태처리를 실시하였다.

7) 바이러스성 질병 정밀진단

축종별 바이러스성 질병 원인체 정밀검사에서 소인 경우 총 76건의 의뢰건수에서 소 바이러스성 설사병으로 진단된 건수가 가장 많았으며, 유전자 분석결과 genotype 1a와 2a가 대부분을 차지하고 있었다. 돼지인 경우 소모성질환으로 의심되어 의뢰된 검사건수가 가장 많았으며 이유후전신소모성증후군과 돼지생식기호흡기증후군이 세균성질환과 복합감염 및 돼지콜레라가 유입되면서 폐사율을 증가시켜 농장에 주로 피해를 주고 있는 양상을 보였다. 2008년도 국내 분리 유럽형 PRRSV는 주로 Subtype 1(Pan European subtype)에 속하고 있었으며, PCV2인 경우 ORF2 gene을 이용한 계통수 분석에서 Group2 보다는 Group1에 속하는 경향을 보였다. 조류인 경우 총 545건 중 고병원성조류인플루엔자가 71건으로 가장 많았으며, 저병원성조류인플루엔자는 58건으로 정밀진단되었다. 2008년 발생한 HPAI는 2.3.2형 바이러스로 기존 2003년 (2.5형) 및 2006-2007년 (2.2형) HPAI와는 다른 그룹에 속하고 있었다. 개인 경우 개파보바이러스감염증(CPV)으로 진단된 건수가 가장 많았으며, 고양이와 관련한 가검물에서는 고양이 범백혈구감소증(FePL) 바이러스 유전자가 검출되었다. 토끼인 경우 토끼출혈병(RHD) 바이러스 유전자가 검출되었으며 VP60 gene에 대한 계통분석을 한 결과 2008년 검출된 RHDV는 1990년도에 보고된 RHDV와는 다른 pandemic antigenic variant strain에 속하고 있었다.

8) 동물 바이러스성 질병에 대한 혈청검사

소 류코시스는 항체양성률이 27%로 어린개체를 제외하고는 연령이 증가함에 따라

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

항체 양성율이 높게 나타났다. 소전염성기관염 및 소바이러스성설사병에 대한 항체양성률 또한 97.3%와 90.3%로 높게 나타났으며, 백신접종과 야외감염에 의한 항체를 기존의 혈청검사로 감별할 수 없으나 항원검사결과에 비추어 볼때 소전염성기관염은 백신접종에 의한 항체가 대부분을 차지하나 소바이러스성 설사병은 백신접종과 야외감염이 모두 항체양성률 상승에 관련된 것으로 추정된다. 2008년도 조류인플루엔자 혈청검사 결과 AGIP 검사시 2.6%, ELISA 검사시 19.8%로 ELISA가 높게 나타났으며, H5형에 대한 항체 검사시 1.1%, H7형에 대한 항체검사시 0.2%로 H5형에 대한 항체 양성율이 높게 조사되었다. 돼지에서 H5 및 H7형에 대한 혈청검사 결과 모두 음성으로 돼지에 AI감염은 없는 것으로 판단되었다. 소 류코시스 검사방법인 AGID법은 민감도가 ELISA를 이용한 항체 검사 보다 낮아 모든 소 류코시스 항체를 검출하지 못해 발생이 줄어들지 않고 있어 추후 협의를 통해 국내에서 사용하는 AGID법을 ELISA법으로 대체하는 것이 타당하다고 판단된다. 또한 소 류코시스에 대한 항체검사 결과 20%가 넘는 항체양성률을 보여 우리나라에 소 류코시스에 대한 예방 및 방역 대책 수립이 필요한 것으로 판단되었다. 개와 고양이에 대한 광견병중화시험결과 최소방어역가 이상이 대부분으로 백신으로 인해 항체 형성이 잘 되고 있는 것으로 판단되며, 2008년 HPAI 발생시 개에 대한 HPAI에 대한 항체 검사시 모두 음성으로 판명되었다. 말 일본뇌염에 대한 항체검사서 항체양성률이 90%이상으로 꾸준한 백신접종에 의해 항체양성률이 상승한 것으로 추정된다. 소모기매개 질병 5종의 혈청검사 결과 소유행열 및 아이노감염증에 대한 항체가가 낮게 나옴에 따라 두 질병 발생에 대비한 백신접종 및 모기구제 활동 강화 등 대책이 요구된다.

9) 야생조류(철새)의 고병원성 조류인플루엔자 감염실태 조사 연구

2008년 1년간 야생조류내 고병원성조류인플루엔자 감염실태 조사를 위해 겨울철새(871수), 여름철새(49수), 텃새(115수)를 포획, 시료채취하고 조류인플루엔자 바이러스를 분리 동정한 결과, 15개 분리주(H1(1), H4(1), H6(10), 복합(3))가 확인되었으며 모두 야생철새에서 유행하는 저병원성 조류인플루엔자바이러스였다. H1N3 바이러스의

경우 인체감염 및 숙주특이성과 관련이 있는 아미노산의 치환(PB1-F2, N66S)이 관찰되며 PB2 gene이 고병원성 H5와 97%의 상동성을 나타내고 같은 지역에서 분리된 H6N1바이러스는 H6, N1 유전자 모두 99.8%이상의 상동성을 보였으며, 가금류 중 국내 오리분리주와 유사하여 철새로부터 가금류로 (또는 가금류에서 철새류로) 전염되었을 것으로 추측된다. Spot billed duck/Korea/528/08(H6N8)은 함께 분리된 H6N1 바이러스들과 달리 NA유전자만 N1이 N8으로 치환되어 H6N8으로 분석되었으며 N8 유전자는 2000년 이전 철새에서 유행하는 바이러스의 N8유전자와 높은 상동성을 보였다. 이들 저병원성 조류인플루엔자바이러스가 야생조류(철새)를 통해 가금류로 유입되어 변이주가 출현할 수 있으며, 병원성이 증가할 가능성이 있으므로 지속적인 야생조류에 대한 모니터링이 필요하다.

10) 돼지 복합요인성 질병의 발생유형 분석 및 핵심질병 방제대책 연구

돼지 소모성질환의 피해를 지속적으로 입고 있는 양돈장은 다양한 발병요인에 대한 종합적인 분석과 대책을 통해 개선되어야 한다. 질병요인의 경우에는 병원체들이 중복 또는 복합감염되어 있으며, 농장에 따라 개별 질병의 발병양상과 발병시기가 다르기 때문에 개별적 질병에 맞춘 방제 전략으로 접근해서는 효과적인 농장 방역대책 수립이 곤란하다. 따라서 농장단위 종합진단을 정기적으로 실시하고, 그 결과를 토대로 핵심적으로 방제해야 할 질병이 무엇인지를 파악하여 집중 방제하는 지속적이고 보완 가능한 농장 모니터링과 농장 맞춤형 컨설팅지원체계 구축이 필요하다. 이 연구사업을 통하여 확립된 양돈장 질병 모니터링 기법을 일반 양돈장 컨설팅에 활용한 결과 핵심 문제 질병에 대한 방역활동의 목표와 방향을 설정이 가능하였으며, 이를 이행하면서 질병 추이 점검을 통해, 복잡하고 다양한 질병감염양상과 유형을 분석하는데 매우 효과적이었다. 따라서 이 결과를 토대로 질병 모니터링 기법을 방역기관과 양돈전문수의사 등에게 표준기술로 전수하여 활용할 예정이며, 정부사업으로 진행 중인 양돈농가 컨설팅 사업에 접목하여 '09년부터 컨설팅 대상 양돈장에 대하여 질병 모니터링을 실시하도록 추진하였다. 이 외에 문제질병으로 확인된 질병에 대해 종돈장 방역관리요령에 반영하여 검사기준을 강화하였고, 우수 종돈장 및 정액처리업체 지정과

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

관련한 규정에도 각각 반영하였다. 아울러 핵심 문제질병인 PRRS에 대해서는 국내 청정화(안정화) 기반 조성을 위하여 청정화 모델 개발 연구를 '09년도부터 수행할 계획이다.

11) 광견병 항체검사법 개선

광견병 백신 접종 항체를 검출하는 항체검사법중 가장 효율적인 검사법을 적용하기 위한 기초과제를 수행하였다. 우선 광견병 항체검사 표준시험법(형광항체바이러스중화시험, FAVNT)을 확립하였고, 광견병 백신주(ERA)와 Vero 세포를 이용한 바이러스중화시험법(REVNT)을 체계화하였다. 이러한 중화시험법은 시험기간이 장시간 소요되는 단점 때문에 근래에는 상용화된 ELISA 키트가 개발, 이용되고 있으므로 ELISA 키트를 이용한 항체검사도 동시에 수행하였다. 바이러스중화시험법간의 비교 시험을 위해 개, 소, 고양이, 너구리, 족제비등의 시험혈청 564점을 수집하고, FAVNT와 REVNT를 이용하여 각각의 혈청에 대한 중화 항체가를 조사하였으며, 최소 방어 역가인 0.5 IU/ml을 기준으로 시험법간의 비교 효율을 분석한 결과, 축종별 시험 혈청에 대한 FAVNT와 REVNT 결과 사이에는 상관성이 높은 것으로 분석되었고, 모든 축종에서 REVNT의 민감도가 95%이상으로 나타났고, 특이도에서도 90%이상으로 나타났다. 특히 REVNT는 순화바이러스를 사용하므로 FAVNT 보다 위험성이 적은 장점뿐만 아니라, 혈청에 대한 세포독성도 줄일 수 있는 장점이 있었다. 개, 고양이, 여우에 대한 광견병 항체검사가 가능한 상용화된 ELISA 키트(Bio-Rad)를 이용하여 국내 축종별 선발 혈청 235점에 대한 항체검사 실시하고 바이러스중화시험 결과와 비교한 결과, 개와 고양이의 경우 상관성이 높았고, 90.5%의 민감도와 96.9%의 특이도를 보였으며, 소, 너구리, 오소리 혈청을 이용할 경우 상관성이 현저히 낮은 것으로 조사되었다. 또한 바이러스중화시험에 사용되는 OIE 표준 항혈청을 대체하기 위해 개 혈청 등을 이용하여 국내 표준 혈청을 제작하였다. 본 과제를 통해 광견병 항체검사에 대한 국제 표준시험법을 확립하였을 뿐만 아니라, 위험성이 적은 국내 검사법도 적용이 가능한 것으로 조사됨에 따라 국내 광견병 근절에 필수적인 예방접종사업의 효율적인 관리 방안중의 하나인 항체 모니터링을 위해 이러한 검사법을 사용함으로써 보

다 효율적인 검사 업무가 수행될 것으로 판단된다.

(국립수의과학검역원 질병진단센터 연구관 이오수)

나. 세균성 및 기생충성 질병 방제기술 연구

2008년도 세균성 및 기생충성 질병 기술개발 분야는 인수공통전염병 진단 및 방제 기술 개발, 항생제 내성 및 대응기술 개발, 축산현장 애로기술 개발을 중심으로 추진하였으며 국제공동연구를 강화하고 국제 표준실을 인증을 받기 위해 노력하였다. 이를 달성하기 위해서 기관핵심 7과제, 중점과제 6과제, 기획 1과제, 국제공동 1과제, 기본1과제 및 외부재원 3과제 등 총 19과제를 수행하였다. 연구사업을 수행하면서 도출된 연구성과에 대한 활용실적은 특허출원 등 11건(등록 3건, 실시권계약 1건 포함), SCI급 논문 11편을 포함한 논문게재 14편, 각 종 국내외 학회발표 37편, 표준기술활용 등 13건, 수의 및 축산관련 전문잡지에 기술홍보 20건 등 총 95건의 활용실적을 달성하였다. 또한 세균·기생충질병연구회를 총 17회 개최하는 등 학습동아리 활성화를 통해 연구역량을 강화하였고 소질병 분야 전문가 협의체를 운영하여 현장애로 및 기술수요에 대한 연구과제를 발굴하고 현안사항을 토론하고 직접 현장을 체험할 수 있는 기회도 함께 마련되었다. 한·육우 결핵병 ELISA 진단방법 교육, 항생제 내성균 검사방법 표준화 교육, 젖소 유방염방제사업관련 교육을 실시하는 등 시·도 방역기관의 교육도 실시하였으며 동물용의약품기술검토 44건, 의뢰가검물 검사, 진단액 생산 등을 통해 가축방역사업에도 기술지원을 하였다. 2008년도 수행한 총 19과제에 대한 주요 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 인수공통전염병 진단 및 방제기술 개발

가) 브루셀라 RB51백신의 한우에 대한 안전성 및 효능평가 연구

백신의 효능평가를 위하여 공격접종에 따른 유산율의 차이를 확인하였다. 실험을 위하여 각각 20두와 15두의 백신접종우와 대조군에 인공수정을 실시하여 백신 미접

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

종우 2두를 제외한 33두가 임신에 성공하였다. 이에 *B. abortus* 2308 균주를 두당 10⁷ 개를 안결막을 통하여 공격접종하고 유산유무를 확인한 결과, 백신접종우와 미접종우 간에 유의성있는 유산율의 차이를 확인하였다. 또한 정상분만 또는 유조산이 발생한 어미소와 송아지를 부검하여 내부장기를 포함한 20여 검체로부터 브루셀라 균주를 분리하여 본 바, 백신접종우가 미접종우에 비해 현저하게 낮은 균분리율을 보였으며, 증식된 균의 숫자도 백신접종우에서 적었다. 한편, 다른 장기에 비해 자궁, 태반 및 양수에서 자란 균의 숫자가 다른 장기에 비해 현저하게 높았고, 태아에서의 균분리 성적과 자궁감염상태와는 대체적으로 일치하였다.

나) 국내 브루셀라병 역학에 관한 연구

소 브루셀라 양성농가 27농장(경기 9, 전남 11, 경남 6, 대구1)에서 양성/의양성우 98두중 33두(33.7%)두에서 브루셀라균을 분리, 동정하였으며 대부분 *B. abortus* biovar 1형이었으나 전남 무안소재 농장에서 biovar 2형을 분리하였다. 주요 분리부위는 유산태아 3/4(75.0%), 우유 6/17(35.3%), 유방상임파절 27/143(18.9%), 질점액 3/20(15.0%), 턱밑임파절 1/7(14.3%), 체표임파절 4/46(8.7%) 등의 순이었다. 또한 기존 선택배지(Farrell medium)를 개량한 MBS(modified *Brucella* selective medium)을 개발하여 특허를 출원하였으며 이를 이용하여 양성농장 환경에서의 음수와 축사바닥에서 균을 분리하여 이들이 주요 전염원의 하나임을 확인하였다. 한편 분자생물학적기법인 MLVA16기법을 이용하여 국내 분리주는 독자적인 cluster를 형성하고 있으며 이를 이용하여 역학적 추적조사(trace-back)기법으로 활용 가능성을 증명하였다.

다) 동물의 브루셀라병 감염분포조사 및 분리주의 특성분석

전국 118 돼지농가에서 1,610두를 혈청검사한 결과 모두 음성이었으며 염소를 포함한 유산양농장 69농가 326두를 혈청검사(2me-RBT, TAT, C-ELISA)한 결과 모두 음성으로 확인되었다. 번식을 전문으로하는 개 사육 6 농장 694두를 혈청검사한 결과 RBT에서 155두, Dip-stick에서 114두의 양성개체를 확인하고 전혈을 통해 *B. canis* 57주를

분리하였다. 또한 사슴 3농장을 검사한 결과 전남 1농장에서 혈청검사(TAT) 결과 18 두중 7두가 의양성/양성으로 확인되었으며, 살처분 사슴(elk) 3두에서 *B. abortus* biovar 1를 분리하여 국내 최초로 보고하였다. 한편 역학적 분석을 위해 기존 HOOOF-print법을 개선, 확대하여 MLVA16(16 multi-locus VNTR analysis)기법을 확립하였으며 이를 이용하여 *Brucella* species 6종의 종별간(inter-species) 구분이 가능함을 확인하였으며 국내 *B. abortus* 분리군주에 대한 Simpson's Diversity index(DI) 0.022-0.566으로 변화가 비교적 적었으나 *B. canis* 분리주는 DI 0.055-0.845로 변동성이 크게 나타나 다양한 군주가 존재함을 확인할 수 있었다. 또한 사슴에서 분리된 *B. abortus*의 MLVA 타입은 국내 소 분리군에서 가장 많이 존재하는 유전자 타입으로 확인되어 국내 소 양성농장에서 전파된 것으로 추정할 수 있었다.

라) 소 결핵의 신속한 현장 진단법 개발

소결핵은 피내진단에 의해 양성우를 살처분하고 있으며, 동거우에 대해서는 60일 경과후 피내재검사를 통하여 감염우를 색출하고 있다. 현행 피내진단은 3일간의 시간이 소요되며 접종시와 판정시 2회 보정과 현장 출장등의 시간과 노동력이 많이 소모되는 단점이 있어 이에 대한 대체 진단법 내지 보조진단법의 개발이 요구되어왔다. 본 연구에서는 농장현장에서 가용한 가검물을 이용한 스크리닝검사를 통하여 조기에 소결핵 경보시스템에 적용할 진단법을 개발하고자 하였다. 연구사업 1년차인 2008년에는 소결핵 특이진단항원과 표준항체를 생산하였으며, 신속한 현장진단법으로서는 형광편광법, 라텍스비드법, 전자코 등의 기법을 이용하였다. 생산된 항원과 표준항체를 이용하여 각 진단법의 적정 항원 농도, 항체 양, 반응시간 등을 설정하였다. 특히, 전자코를 이용하여 결핵양성소와 음성소의 혈청의 가스 분석을 통하여 구별이 가능함을 입증하여 향후 신속한 현장진단법 활용가능성을 확인하였다.

마) 인수공통기생충 특소플라즈마 발육단계별 면역원성 연구

인수공통기생충 특소플라즈마의 tachyzoite를 bradyzoite로 단계전환을 Nitric

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

oxide를 이용하여 실험실내 세포배양을 통해 시도하였다. tachyzoite와 단계전환 된 bradyzoite의 형태학적 차이를 Giemsa 염색과, SEM, TEM을 이용하여 관찰하였고, 항원성과 면역원성을 확인하기 위해 SDS-PAGE와 western blotting를 실시하였다. 또한 유전학적 발현차이를 확인하기 위해 ACP primer PCR을 통해 스크리닝 하였다. 본 연구는 독소플라즈마 tachyzoite가 bradyzoite로 실험실내 변환됨에 따른 형태학적, 면역학적, 그리고 유전학적 변화를 보여주었고, 이는 독소플라즈마 tachyzoite와 bradyzoite로의 변환기전의 중요한 지표라 사료된다.

2) 국제공동연구 강화 및 국제표준연구실 인정 추진

가) 브루셀라 국제 표준실험실 추진에 관한 연구

소 브루셀라와 관련된 국제공인 시험기관 인정 획득을 위하여 기술표준원(KOLAS) 공인시험기관 인정심사단 현장평가('08. 6)를 거쳐서 부적합 사항(3건)에 대한 시정조치를 완료하였고 ('08.7), 공인시험기관 인정심의위원회의 심의를 통과하여 (KOLAS 사무국, '08.8) 국제표준화기구의 기준절차에 따라 KOLAS으로부터 국제공인시험기관 인정서(ISO17025)를 획득하였다(인정번호 : KT372호, '08.9.4). 또한 브루셀라 표준실 단기관으로의 국제적인 인지도 향상을 위하여 국제수역사무국(OIE) 브루셀라 표준실험실 인증을 추진하였다. 이를 위하여 해외전문가의 초청, 주변국 지원사업을 실시하였고, 이러한 활동을 바탕으로 OIE 측에 표준실험실 신청서를 제출하였으며 ('09.1), 생물학표준위원회가 2009년 2월에 개최되어 표준실험실 인정을 정기총회에서 결의하도록 추천한 바 있다.

나) 중약제를 이용한 가축의 세균성 질병 치료대체제 개발 연구(중국 농업대, 연변대)

항균력 탐색조사를 통하여 유효약제 2종(황련추출물, 연교추출물)을 선발하여 사료첨가제로서 목적동물인 닭, 돼지 및 소에 대한 안전성 및 효능시험에서, 체중증체, 사료효율개선, 면역증강효과 및 질병방제효과를 확인하였다. 또 한약제 추출물의 다제내성균에 대한 항균력 탐색결과 살모넬라 DT104는 백작약 등 5종에서, 대장균은 황

백 등 4종에서, MRSA는 황련 등 9종에서 각각 항균력이 확인되었다. MRSA균에 대한 약제감수성 향상은 황련 및 석류추출물등에서 대장균이나 살모넬라보다 크게 나타났으며 내성약제인 세포씨틴 및 앰피실린 등 5종의 약제에 대해서도 항균력을 크게 발휘한 것으로 나타났다. 약제 전반에 대한 항균력 향상율은 황련 에탄올 추출물에서 50%이상의 감수성 향상율을 보여 MRSA균에 대하여 가장 높게 약제 감수성 향상효과를 나타내었다.

다) 유산 원인충 네오스포라 백신 개발에 관한 연구(중국 연변대)

소 유산 주요원인충 하나인 소 네오스포라병에 대한 백신을 개발하여 소에 대한 네오스포라 백신의 효능을 연구하였다. 네오스포라 백신 원충주 NC-kr2의 시험실내 대량배양법을 정착하고, 실험동물 Gerbil을 이용하여 LD₅₀을 조사한 값이 5x10⁶원충/gerbil이고, 네오스포라의 항원성 및 면역원성을 조사한 결과 30-50kDa사이의 진한 항원대를 보였다. 목적동물 소에 대한 제조백신 효과실험에서 보좌제 Polygen을 사용한 종부전 백신군은 50%의 방어율, CpM은 78%, IMS1313은 93%의 방어율을 보였다. 종부후 백신군에서는 보좌제 Polygen은 50%, CpM은 86%, 그리고 IMS1313은 73%의 방어율을 보였다. 비백신공격군(대조군)은 22%의 방어율을 보였다.

3) 항생제 내성 및 대응기술 개발

가) 슈퍼박테리아 대응 축산분야 항생제내성 관리 시스템 구축

2008년부터 농식품부가 주관하고 9개 시·도 축산물위생검사기관이 참여하는 「축산 항생제 내성균 감시체계 구축」 사업이 시작되었다. 본 사업의 원활한 수행을 위해 검역원에서는 검사 기관에 대해 항생제내성균 검사방법에 대해 교육과 정도관리를 실시하였으며 축산분야의 항생제 내성균 DB를 축산물안전관리시스템내에 구축하였다. 목장환경에 대한 항생제내성균 분포조사 결과 젖소분변과 환경에서는 일반농가와 유기축산농가의 내성율이 큰 차이가 없었으며 우유에서는 유기축산농가에서 낮게 나타났다. 그러나 유기축산농가에서 *S. aureus*의 분포율은 낮았으며 내성율도 일부항생제

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

를 제외한 대부분의 내성율은 낮게 나타났다. 동물병원에 대한 주요항생제 내성 실태 조사 결과 MRSA가 7.1%, ESBL 산생 *E. coli*가 38주분리되었다. 동물병원 유래 MRSA 및 MRSE의 분자역학적 조사 결과, 사람과 동물간의 전파가능성을 배제할 수 없었다.

나) 배합사료첨가항생제의 교차내성에 관한 연구

국내 배합사료첨가 항생제 중 사람에서 중요하게 사용하는 항생제(CIA)와 교차내성이 있는 것으로 알려진 aminoglycosides(apramycin), macrolide(tylosin), streptogramin 계(virginiamycin) 항생제에 대해 내성율과 내성기전을 분석하였다. 축종별로 항생제와 내성율을 분석한 결과, apramycin과 tylosin을 가장 많이 사용하는 돼지에서 내성율을 또한 가장 높게 나타났다. 대부분의 apramycin 내성 대장균 및 살모넬라균에서 주된 내성유전자인 AAC(3)IV 유전자 검출되었다. 사람유래 gentamicin 내성 대장균에 대한 apramycin 내성 조사 결과 약 10.8%(15/138주)가 apramycin에 내성을 나타내었으며, 내성균주 모두 AAC(3)IV 유전자를 가지고 있었다. 사람유래 apramycin 내성 대장균의 plasmid 패턴분석결과, 동일한 plasmid 패턴을 나타낸 6균주는 apramycin내성은 전달되지 않았으나 유사한 PFGE 패턴을 나타내어 clonal 전파 가능성이 있는 것으로 추정되었다.

다) 세균백신 항원의 면역원성 향상에 관한 연구

천연물질로부터 면역증강제 및 백신보좌제 등을 개발하기 위해 74종의 미생물 및 식물 등에서 용균 또는 열탕 등의 방법으로 유용물질을 선발하고 선발물질 첨가백신의 목적동물에 대한 적용시험 등을 실시하였다. *S. fibuligora* 등 각종 세균추출물과 고분, 용담 등 식물추출물로 처리한 그룹에서 호중구의 Random migration능, Directional migration능, superoxide 산생능, 마우스 비장세포의 proliferation능이 대조군에 비해 현저히 증가하였다. 마우스에 대한 각종 병원성 세균의 공격접종시험 결과 선발된 추출물이 대조군보다 높은 비특이 방어효과를 나타냈다. Immunoadjuvant에 유용한 면역증강물질을 선발하기 위하여 돼지단독불활화젤 백신, 돼지 ARPH불활화백신, 닭티프

스와 뉴캐슬바이러스 불활화백신 및 개파보바이러스 불활화백신에 선발된 각종 추출물을 첨가했을 때 백신의 방어효과가 더 우수하게 나타났다.

라) 동물용 대체치료제 개발을 위한 유용미생물 탐색에 관한 연구

8개 무항생제 농장에 총 293시료로부터 유산균 484주, *Bacillus* spp. 369주, *Enterococcus* spp. 350주 등 총 1,451개 균주를 순수 분리하였다. 박테리오신 생성균주 선발을 위해 분리된 균주의 배양 상청액을 이용하여 *S. aureus*, *S. typhimurium* 등의 병원체에 대한 항균력 시험, proteolytic activity, amylolytic activity, pH 내성, pepsin, trypsin 등 단백질 분해효소에 대한 내성검사 등을 실시하여 3개 유산균이 probiotics 대상균주로 최종 선발되었다. 최종선발된 3개 균주의 16s RNA 염기서열 분석 결과 *Lactobacillus salivarius* 1주, *Latobacillus reuteri* 2주로 각각 동정되었다. 3개 균주가 서로 상경작용이 없음을 확인한 후 혼합균주 투입을 통한 SD rat에서의 효과를 시험한 결과, 증체량이 및 사료효율이 유의성 있게 증가하였다 ($P < 0.05$). 선발된 유산균주의 혈액화학치에 미치는 영향을 조사한 결과 유산균 급여군에서 혈중 총 콜레스테롤치와 HDLD 수준이 각각 유의성 있게 감소 및 증가하였다 ($P < 0.05$). *S. typhimurium*으로 공격접종 (1×10^{10} CFU/ml)하고 비장에서 균수를 측정된 결과 유산균 급여군의 비장에서 *S. typhimurium* 균수가 유의성 있게 감소하였다 ($P < 0.05$).

마) 동물유래 살모넬라균의 항균제 내성 및 분자역학 연구(질병관리본부 공동)

2005년에서 2007년에 분리된 동물유래 살모넬라 *S. typhimurium*(ST) 128주 *S. enteritidis*(SE) 54주를 포함하여 총 293주의 살모넬라를 대상으로 항균제 내성을 조사한 결과 nalidixic acid, streptomycin, tetracycline에 50%이상의 내성을 나타내었으며, amoxicillin/clavulanic acid, amikacin, ceftazidime, cephalothin, ciprofloxacin, colistin, cefotaxime에는 거의 내성을 나타내지 않았다. ST와 SE의 특성연구로 파지타이핑과 PFGE를 실시하였다. 파지타이핑 결과 ST는 주로 U302, PT193, PT197, SE는 PT1b, PT3, PT43 타입이 많은 것으로 조사되었으며, PFGE결과 XbaI enzyme에 의하

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

여 ST의 다양한 패턴이 관찰되었으나, SE는 대부분의 분리주가 유사한 특성을 나타내었다. 추후 질병관리본부에서 분리한 사람유래 *Salmonella*와 항생제 내성 및 분자 역학적 특성을 비교분석하여 국내의 사람 및 동물유래 유행 살모넬라 특성을 분석하고자 한다.

4) 축산현장 애로기술 개발 및 적용

가) 젖소 유방염 원인균 분리 및 항생제 감수성 조사

전국 27개 목장(젖소 25, 산양유 2)으로부터 채취된 총 1,491개 분방시료(우유 1,256개, 산양유 235개)에 대한 검사결과 총 578주(우유 505주, 산양유 73주)의 원인균을 분리하였다. 우유시료로부터 분리된 총 505 균주의 균종별 분포율은 *S. aureus*가 39주(11.0%), Coagulase-Negative *Staphylococci*(CNS)가 203주(40.1%)로서 포도상구균이 전체 유방염 원인균의 51.2%를 차지하였고 그 외에 그람음성간균 107주(21.1%), 그람 양성간균 60주(11.8%), 연쇄상구균 39주(7.7%), 장구균 21주(4.1%) 및 기타 19주(3.7%) 순이었다. CNS는 *S. auricularis*(77주, 37.9%), *S. simulans*(45주, 23.3%), 및 *S. haemolyticus*(25주, 12.3%) 3종이 거의 대부분(73.5%)을 차지하였고, 연쇄상구균은 환경성병원체인 *S. uberis*(66.6%, 26/39)가 주 균종으로 나타났음. 장구균은 *E. faecalis*가 57.4%(12/21)로서 주종을 이루었고 그람음성균은 대장균(18.6%)과 *Pseudomonas spp*(9.3%)의 분리율이 가장 높았다. 분리균의 12종 항생제에 대한 감수성시험을 실시한 결과, 황색포도상구균은 tetracycline, erythromycin, streptomycin에는 100% 감수성을 보인 반면, penicillin과 oxacillin에는 각각 90.4%와 65.4%의 높은 내성률을 보였고 CNS는 균종별로 감수성에 상당한 차이가 나타났는데, *S. auricularis*는 oxacillin(52%)과 lincomycin(51%)에, *S. simulans*는 lincomycin(31%)에 각각 가장 높은 내성을 나타냈다. 연쇄상구균의 경우 oxacillin, penicillin, lincomycin등에 가장 높은 내성을 나타냈던 반면, 장구균은 vancomycin과 gentamicin을 제외한 거의 모든 약제에 높은 내성을 보였다. 그람음성균은 amoxicillin, cephalothin, cefazolin등 주로 베타락탐계에 내성을 나타냈다.

나) 소 요네병 분포조사 및 우유중 검출방법 개선

우유에서 요네 항원 진단법을 확립하기 위해 실시한 DNA 추출법으로 modified lysis buffer를 이용한 guanidine method와 commercial kit (Qiagen)가 가장 높은 검출 한계점을 나타내어 유용한 방법임을 확인할 수 있었다. 농장별 집합유(n=1,452)를 우유-ELISA (Pourquier Co.)를 이용하여 스크리닝을 실시한 바, 5.2 % (74/1425) 농장별 양성률을 확인하였고, 개체별(n=895) 검사를 실시한 바, 5.7 % (51/895)의 개체별 우유 양성률을 나타내었다. 또한, 개체별 우유 ELISA 결과에 따른 감염유무와 유성분값 (산차, 유량, 유지율, 단백율, 고형율, MUN, 체세포수 등)을 비교한 결과, 감염 의심군 (우유-ELISA 양성 및 의양성군)과 음성군 간에는 산차 (각각 3.2, 2.5), 유량 (각각 16.7 l, 29.1 l/일) 및 체세포수 (각각 573.1, 282.0(천))에서 유의한 차이를 확인하였다 ($p<0.01$).

다) 천연물질을 이용한 꿀벌응애 구제제의 개발 및 적용

성분별 꿀벌응애 구제제 사용 실태조사를 실시한 결과 대다수 봉장에서 2개 이상의 제품을 복합하여 사용하고 있었고, FGMO(식용광우)에 대한 개량 및 2차 효능시험, Essential Oil + 사양액에 대한 2차 효능시험, 합성 Sucrose에 대한 효능시험을 실시하였다. 또한 *Metathizium anisopliae* ATCC 160865 1종과 KACC 40230 등 6종 등 총 7종 균주 확보 및 배양하여 유용 진균류를 조사하고 대량배양실험을 통해 꿀벌응애구제효과 실험을 실시하였다. 그 결과 꿀벌응애구제효과가 높은 유용곰팡이 2주 (KACC40029, ATCC16085)을 선발하였다.

라) 살모넬라 유전자 재조합 약독주를 이용한 항원 운반체 개발

S. typhimurium 약독주를 이용한 외부항원 운반체 개발 연구에서는 살모넬라를 돼지 면역세포인 호중구내에 반복계대함으로서 약독화된 변이주를 작성할 수 있었다. 즉, 호중구에 20회 반복 계대배양한 결과 야외분리주인 parent strain에 비해 생화학적으로 xylose 및 trehalose 음성과 유전학적으로 PFGE 분석에서 일부 유전자의 소실 및 상이한 패턴을 나타내었으며, plasmid profile 조사에서도 병원성 관련 large

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

plasmid 인 105kb 및 90kb의 plasmid가 소실된 것으로 나타내었다. 또한 마우스의 병원성시험에서는 10회 및 20회 호중구 계대균주는 parent 균주에 비해 약 10-16배의 병원성이 감소된 것으로 나타내어 백신주로의 개발가능성과 외부항원 운반체로서 활용을 기대하게 하였다.

마) 인수공통기생충 리슈만편모충증에 대한 진단법 개발 및 국내 감염률 조사

리슈만편모충(*Leishmania infantum*) 균주확보 후 25℃ ~ 28℃, 30rpm의 환경에서 배양하였다. M199배양액에서 5×10^8 /ml의 고농도의 promastigote 대량생산기법 확립하였다. 또한 시판중인 ELISA kit(Bordier SA.)를 사용하여 감염률 조사한 결과 국내 개 1,032마리를 조사한 결과 4마리 양성이 나타나 0.4%의 양성률을 보였다. *L. infantum*, *L. donovani*, *L. major* 등 토끼를 이용하여 표준항체 생산 완료하여 IFA 진단법을 확립하였다.

바) 말 파이로플라즈마 및 수우라 진단법 확립(한국마사회용역)

말의 원충성 질병, 말 파이로플라즈마 및 수우라의 표준주를 도입하여 배양, 현미경적 검사법 및 유전자 검사법(PCR) 등을 확립하였다. 또한 표준항혈청을 생산하여 IFA법을 확립하였다.

5) 가축방역용 진단액 생산공급

가축방역사업에 필요한 총 14종의 진단액과 검사키트를 생산하여 각 시·도 방역기관 등에 공급하였다. 독소플라즈마 Latex 키트 4,000두분, 브루셀라 3종(Tube, CF, Rose-Bengal) 73,000두분, 위축성비염, 돼지마이코플라스마, 돼지홍막폐렴, 돼지파스튜렐라폐렴 각각 5,000두분, 네오스포라 4,800두분, 우결핵 10,000두분, 요네병 2,000두분, 탄저, 렙토스피라, 캠필로박터 각각 1,000두분을 생산하여 총 116,800두분을 적기 생산 공급하여 가축질병의 사전 예방에 대응하였다.

(국립수의과학검역원 세균과 연구사 최세은)

다. 바이러스성 질병 방제기술연구

1) 기관핵심선도과제

가) 축사내 병원체 검출용 랩온어칩 개발에 관한 연구

돼지생식기호흡기증후군 바이러스의 ORF5와 ORF7 재조합 단백질을 대상으로 SELEX를 수행하여 총 40개의 PRRSV 특이 후보 앵타머를 선발하고 이들의 결합특이성을 electrophoretic mobility shift assay(EMSA) 방법으로 확인하였다. 랩온어칩 설치장소 선정 및 시료채취 방법조사 등을 위해 PRRSV를 대상으로 병원체검출 축사모델을 설정하고 각 시료채취장소별 항원분포를 확인하고 각 축사모델 시료에 대해 랩온어칩에서 사용될 LIA 방법을 적용하여 그 검출능을 확인하였다. 즉, LIA 적용 검출 실험에서 PRRSV의 검출한계는 10^4 TCID₅₀/ml(Multiwell slide glass)로 확인되었고, Influenza A 바이러스(H3N2)의 경우는 4×10^2 TCID₅₀/ml(2-well slide glass) 및 0.1pg/ml(microfluidic channel)까지 검출할 수 있었다. 그러나 라텍스비드-항체 conjugate의 안정성 시험 결과 시간이 경과함에 따라 병원체 검출능이 크게 감소함이 확인되어 이를 개선하기 위한 실험을 진행 중에 있다. 랩온어칩 소형화를 위하여 랩온어칩 모듈에 optical waveguide 삽입을 시도하고 differential op-amp circuit을 고안하여 적용실험을 실시하고 있다.

나) 국내 돼지생식기호흡기증후군의 감시 프로그램 및 예방약 개발에 관한 연구

국내 돼지생식기호흡기증후군 바이러스의 특성을 분석하기 위하여 2008년도에는 북미형 PRRSV 61개주와 유럽형 PRRSV 12개 분리주를 추가적으로 확보하였다. 분리주에 대해서 ORF5-7 유전자 분석을 실시하였고 특히 최근 유럽형 국내분리주의 경우 ORF5 분석결과 Lelystad virus strain과는 86.8 ~ 90.3%의 유사성을 나타내었고 국내 분리주에서는 83.7 ~ 100.0%의 유사성이 확인되어 분리주간 매우 큰 차이를 나타내는 것으로 조사되었다. 또한 혈청형 분석에 사용하기 위하여 유럽형 표준주 1주(LV), 미국형 표준주 1주(VR-2332), 백신주(MLV), 유럽형 국내분리주 2주, 미국형 국내분리주 4주를 돼지에 접종하여 각각의 최종 항혈청을 생산하였다. 그러나 교차 중화시험에서

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

항체가 매우 낮거나 거의 중화항체가 없는 것으로 확인되어 현재 국내에서 사용하고 있는 백신주에 대한 고역가의 항혈청을 다시 제작하였다. 생산한 고역가의 백신 항혈청과 확보한 국내분리주와의 중화시험은 진행 중에 있다. 한편, 국내 PRRS 유행률을 파악하기 위하여 올해에는 종돈장을 대상으로 항체조사를 실시하였다. 백신 미접종 종돈장 9개 농가 1,947두를 검사한 결과 평균 40.4%(786두 양성)의 항체양성률이 확인되었고 반면에 백신접종 종돈장 1개 농장 285두 검사에서 56.1%(160두 양성)의 양성률이 확인되어 국내 종돈장 또한 PRRS가 많이 유행하고 있는 것으로 판단되었다. 호흡기바이러스성 질병 의심 폐조직에서 PRRSV를 조사한 결과 유럽형과 미국형 혼합감염률이 매우 높은 것으로 조사되었다. 또한, 전국적인 PRRSV 감시체계를 구축할 목적으로 PRRSV 유전자 변이 감시프로그램을 개발하여 컴퓨터프로그램보호위원회에 등록을 완료하고 시범 적용을 실시할 계획에 있다. 백신주와 야외주의 감별능이 있는 것으로 확인된 D9Y 표현형에 대하여 돼지계대시험을 실시하여 안전성을 확인한 결과 3계대에서 소실되는 것으로 확인되었고 GenBank에 보고된 PRRSV 중에서 ORF2b D9Y 표현형 존재여부를 조사한 결과 약 70% 이상이 보유하고 있음이 확인되었다. 이러한 D9Y 표현형을 발현시켜 정제한 단백질로 항체검출 ELISA 조건을 확립하였고 표준혈청 패널을 구축하였으며, 야외 혈청에 대한 효능평가 시험은 진행 중에 있다. 교차 중화능을 강화시키기 위한 실험에서 즉, VR-2332와 다른 병원성을 가진 것으로 알려진 JA142 strain에 대한 chimeric viruses를 제작하여 돼지에 접종한 결과 양쪽 바이러스에 대한 방어능이 확인되었다.

2) 중점과제

가) 국내분리 돼지열병 바이러스 변이주의 병원성 분석

돼지열병 바이러스 LOM strain의 infectious cDNA clone(Flc-LOM)을 제작하였으며, LOM strain의 8개 nucleotide 변이와 2개의 아미노산 서열이 변화되었음을 확인하였다. vFlc-LOM을 PK-15 세포 계대 후 $10^{5.5}$ TCID₅₀/ml로 역가가 상승(5대까지 계대)하였고, anti-CSFV 특이단클론항체 확인 결과 LOM strain과 유사한 성상을 확인

할 수 있었다. 동물실험($10^{6.0}$ TCID₅₀/ml, 10ml IM+IN), ($10^{4.0}$ TCID₅₀/ml, 1ml IM, 2차 접종) 결과 LOM strain 접종시와 유사하게 viremia, 항원검출, 항체형성능을 보여주었다.

돼지열병 바이러스 virulent strain과 백신주의 면역능 분석에 의한 바이러스 특성을 분석하였는데, Cell viability test를 통해 virulence 차이에 따른 B와 T 세포의 proliferation을 살펴본 결과 ALD와 SW는 두 세포 모두에서 cell viability가 감소하는 반면, LOM은 B 세포에서 cell viability가 증가하는 양상을 보였다. 또한, 돼지열병 바이러스의 virulence 차이와 apoptosis 관련 유전자 분석(Western blotting & RT-PCR)을 한 결과, apoptosis의 내인성(intrinsic)과 외인성(extrinsic) 기전이 작용함을 알 수 있었다. T cell에서 virulent strain과 LOM의 apoptosis가 유도 되나 차이를 보이고, B cell에서는 LOM의 경우 시간이 지남에 따라 apoptosis 유도가 억제됨을 알 수 있었다. 돼지 PBMC에 돼지열병 바이러스를 감염시킨 결과 IFN gamma의 변화는 없었으며, IL-12, IL-1, IL-4, IL-6 에 대한 변화를 관찰할 수 있었다.

나) 돼지열병 생마커백신 후보주의 안전성과 면역원성 조사

소바이러스성설사증바이러스(BVDV)의 국내야외분리주 KD26-1의 전체유전자를 삽입한 pACBVD26-1의 E2유전자를 CSFV LOM주의 E2 유전자로 치환하여 pACKD26_E2LOM을 합성하고 이를 in vitro transcription하여 infectious RNA 확보하고 PK15세포에 접종하여 재조합 바이러스 확보하고 이의 세포에서의 감염성을 확인하였다. 확보한 재조합 바이러스를 KD26_E2LOM strain 으로 명명하였으며 KD26_E2LOM주의 항원성 변화를 확인하기 위해 BVDV E2 특이 Mab, BVDV Er^{ns} 특이 Mab, CSFV E2 특이 Mab로 항원성을 확인하여 E2 유전자의 치환을 확인하였다. 이 chimeric KD26_E2LOM strain의 증식성 향상을 위해 chimeric KD26_E2LOM을 PK15세포에 11대 계대하여 바이러스 역가가 $10^{6.7}$ TCID₅₀/ml까지 향상되어 PK15 세포에서 증식성이 향상되었으며 PK15 세포와 MDBK 세포에서의 바이러스 배양을 통한 증식성 비교실험을 통해 바이러스의 세포친화성 정도를 확인하였다. 백신으로서 가능성을 보기 위해 동물실험을 통한 KD26_E2 LOM주의 안전성과 면역원성을 확인

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

하기위해 10^4 TCID₅₀을 각 두당 접종하고 강독주인 상원주를 두당 100 MLD 공격접종한 실험을 통해 면역원성과 백신으로서의 방어능을 확인하였다. 추가 안전성 실험을 위해 확보된 BVDV chimeric pestivirus인 KD26_E2LOM을 돼지와 소를 이용한 동물 실험을 통해 안전성 및 면역원성을 확인하고 임신모돈에서의 안전성을 확인과 함께 자돈 및 육성돈에서의 접종일령 결정 및 야외농장에서의 동물실험을 통한 야외적용시험을 할 예정이다.

다) IgG Fc 항체분자를 이용한 면역효과 강화 백신 개발 연구

돼지 및 소의 IgG Fc를 세포표면에 발현하게 하는 플라스미드를 작성하였고, 이를 이용하여 돼지 Fc 발현 Vero 세포주(Vero/Fc) 및 소 Fc 발현 Vero 세포주를 각각 작성하고 Fc의 세포 표면발현을 IFA, Western blot으로 확인하였다. 면역세포 활성화 검증기법 확립으로 ELISPOT, CTL assay, FACS 및 T cell proliferation법을 확립하고 이들 방법으로 Vero/Fc 이용 오제스키병 바이러스를 증식시켜 시험백신(Fc) 생산하고 대조백신(IL2/ β gal)과 마우스 및 돼지 접종시험을 통하여 마우스 및 돼지의 T세포 증식 및 면역세포의 γ -IFN 분비능을 증가시켜 체액 면역뿐만 아니라 세포매개 면역의 활성화에도 기여함을 확인하였다.

라) 광견병바이러스 증식 억제 물질 개발 및 활용성 조사

광견병바이러스 증식억제능을 갖는 중화 단클론항체(4G31)를 선발하고 4G31 항체 중쇄가변(VH), 경쇄가변(VL) 및 scFv 유전자 PCR 증폭 및 클로닝 완료하고 각 유전자의 대장균 발현(3종) 및 광견병에 대한 중화능 실험 결과 scFv에서 16배에 해당하는 중화능을 확인할 수 있었다. 광견병 바이러스 증식 억제 aptamer 작성을 위한 대상 단백질(G protein) 선정 및 ERA주 중화능 유도 linear epitope (179-281) 유전자(2종) 확보 및 발현·정제를 완료하였다. 한편 광견병 바이러스 증식 억제 siRNA 작성을 위한 대상 광견병바이러스 RdRp [L] 유전자 선발 및 후보군 선발 완료하였고 siRNA의 광견병바이러스에 대한 증식억제능을 확인하였다.

마) PCV2 유전자 발현 분석 및 돼지 썬코바이러스 증식억제 aptamer 개발

Aptamer를 이용한 PCV2 증식억제 후보물질을 선별하기 위해서 타겟 단백질인 ORF1, ORF2, ORF3의 재조합 단백질을 *E. coli* system에서 발현 하여 정제하였다. EMSA로 타겟 단백질과 RNA aptamer 후보들의 반응성을 실험한 결과 ORF2에 대해 반응성이 월등하여 ORF2에 대해서만 SELEX를 실시하였다. ORF2에 반응하는 RNA aptamers 후보군들을 선별하고 후보 RNA aptamer들의 시퀀스를 확인하여 구조에 따라 6개의 그룹으로 선별하였다.

PCV2 감염시 유전자 발현 차이를 분석하기 위하여 *in vivo*와 *in vitro*에서 마이크로 어레이를 이용한 유전자 발현 분석을 실시하였으며 *in vivo*와 *in vitro*에서 일관성 있게 oxidation pathway에 관여하는 유전자들이 발현 증가하였음을 확인할 수 있었다.

*in vivo*에서 단백질체학 기법을 이용하여 발현차이 단백질 분석을 실시하였으며 antimicrobial peptide가 발현 감소되어 PCV2 감염시 숙주를 미생물 감염에 취약한 상태로 노출시킴을 알수 있었다.

바) Hepatitis E virus의 생체지표 단백질 탐색과 aptamer array 개발

생체지표 단백질을 탐색하기 위해 HEV 감염조직에서 발현 증·감된 단백질 분석을 2D-PAGE법을 이용하여 실시하였으며 발현 증가 및 감소된 단백질분석을 위해 MALDI-TOF으로 단백질 성상을 확인하였다. HEV 음성개체에 비해 감염개체에서 발현 차이를 보이는 약 10개의 단백질을 선별하였다.

감염 진단용 aptamer 어레이 개발을 위해 타겟 단백질인 HEV ORF2와 ORF3 재조합 단백질 발현을 확인 및 정제 하였으며 또한 ORF1 중 Helicase, RDRP가 발현 확인 되었다. 발현 정제된 타겟 단백질중 HEV ORF2에 대한 aptamer 선발을 위해 SELEX를 실시 하고 있다.

사) PRRSV 바이러스의 역상유전자시스템을 이용한 병원성분석 및 재조합 백신용 바이러스 작성

PRRSV ORF7(N) 유전자에 internal deletion을 삽입한 3개의 full-length cDNA를

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

합성하여 그 특성을 분석하였다. 또한, PRRSV ORF7(N) 단백질을 안정적으로 발현하는 세포주를 구축하고자 Sindbis virus를 응용한 새로운 이형유전자 발현벡터를 사용, PRRSV ORF7(N) 단백질을 안정적으로 발현하는 BHK-21 세포주를 생산하였다. 합성된 PRRSV ORF7의 3'-terminal region을 결절시킨 Δ ORF7-CT replicon과 ORF7 단백질만을 안정적으로 발현하는 SinRep19/PRRSV ORF7을 사용하여 one-round infectious viral replicon particle(VRP)을 생산하였다. PRRSV ORF1a의 N-terminal region에 위치한 3개의 protease를 결절시킨 mutant cDNA를 합성하여 최소한 nsp1a 유전자 또는 단백질이 PRRSV 바이러스의 증식(또는 자가복제)에 중요한 역할을 하는 것으로 새로이 구명하였다. 선발된 재조합 바이러스 8종 중에서 최종 A7-4주를 선택하여 돼지접종실험을 실시하였다. 과용량 접종에 의한 안전성 시험결과 약간의 피모 거침 현상을 제외한 모든 측면에서 안전성이 확인되었고, 항체 형성능도 유지 또는 높았으며, 병원성 바이러스의 공격접종에도 바이러스 배출이 억제됨을 확인하였다.

자) 돼지인플루엔자 바이러스 변이 검색 및 백신 개발 연구

도축장과 농장으로부터 채취한 폐가검물과 비즙에서 7개의 돼지인플루엔자 바이러스를 추가 분리하였다. 분리주의 subtyping 결과 모두 H1N2 아형임을 확인하였다. 고유의 돼지인플루엔자 바이러스의 유전자 변이와 대유행 인플루엔자 발생에 있어서 돼지 내 인플루엔자 바이러스 변이를 조기에 감시할 수 있는 체계를 구축하고자 프로그램을 개발하여 컴퓨터프로그램보호위원회에 등록을 완료하였다. 돼지인플루엔자 바이러스 3종 불활화백신을 개발하기 위하여 최종 선발된 3종 subtype 바이러스(H1N1, H1N2, H3N2)로 혼합 불활화백신을 제조하여 실험동물과 돼지에서의 안전성, 면역원성 및 효능시험을 실시하여 그 효과가 입증되었다. 향후 변이된 돼지인플루엔자 바이러스 유행 시 양돈농가 피해가 예측되므로 이에 대한 대비책으로 백신주 교체 및 추가 기준(안)을 확립하였다.

3) 기획과제

가) 소 모기매개 바이러스성 질병의 벡터 모기로부터의 항원 검출법 확립 및 벡터 모기내 항원 양성률 조사

벡터모기로부터 소바이러스성 모기매개질병 항원 검출법을 확립하였으며, 검출민감도를 높이기 위해 RT-PCR을 실시한 후 PCR product 1ul를 사용하여 nested PCR을 실시하였다. 검출민감도는 표준바이러스의 역가를 TCID₅₀법으로 측정 한 후 10진 희석하여 RNA를 추출하여 RT-PCR 및 nested PCR을 실시하여 확인하였다. 검출민감도는 nested PCR결과에서 아까바네바이러스는 10^{0.5}TCID₅₀/ml, 아이노바이러스는 10^{1.8}TCID₅₀/ml, 추잔바이러스는 10^{0.6}TCID₅₀/ml, 이바라기바이러스는 10^{2.0}TCID₅₀/ml 그리고 소유행열바이러스는 10^{0.008}TCID₅₀/ml 이다. 음성결과가 확인된 모기유제액으로 표준바이러스를 희석하여 RT-PCR을 실시함으로써 모기성분이 검출민감도나 검사 방법에 영향을 미치지 않음을 확인하였다. 2006년부터 2008년에 채취한 벡터모기에 대하여 30개씩 모아 1개 시료를 만들어 검사한 결과 항원검출율은 아까바네바이러스, 아이노바이러스, 추잔바이러스, 소유행열바이러스 및 이바라기바이러스 항원에 대해 각각 1.4%, 2.3%, 28.7%, 41.7% 및 5.8%로 추잔바이러스 및 소유행열의 양성율이 매우 높게 나타나나, 1개 시료에 30개의 모기가 혼합되어 그중 1개의 시료가 양성이라는 추정을 하여 재계산한 경우의 양성율은 각각 1% 및 1.4%이다. 동 연구결과를 바탕으로 “소모기매개질병의 벡터모기에 대한 5종 모기매개질병 바이러스(소아까바네병, 아이노바이러스감염증, 추잔병, 소유행열, 이바라기병) 모니터링”을 실시하여 해당 질병에 대한 항원 검출 시 동 질병에 대한 정보를 발령하여 예방접종 실시, 모기구제사업, 축사 환경 개선 등 질병방제에 대해 조기에 대책을 수립하는 방안에 대해 정책건의 하였다.

4) 기초과제

가) 돼지유행성설사병 바이러스(PEDV) 증식억제용 유전자재조합 항체분자 개발 연구
 PEDV에 대하여 중화능을 나타내는 2C10 단클론항체 유전자 클로닝 및 대장균에서의 발현한 2C10 scFv 단백질을 western blot으로 확인하였고, 발현 후 정제한 native

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

및 denature 형태의 2C10 scFv 단백질 모두에서 4-8배의 PEDV 중화능을 확인할 수 있었다. 2C10 scFv를 대장균 표면에 발현하여 중화능의 보유여부를 확인하고자 2C10 scFv, IgA protease 유전자의 signal sequence 및 IgA protease β 도메인 유전자를 클로닝하여 2C10 scFv를 대장균 표면에 발현하기 위한 플라스미드인 pET5a Sig-scFv-IgAB (5874 bp)를 작성하였다. 작성된 pET5a sig-scFv-IgAB 플라스미드를 대장균(E.coli Rosetta-2)에 형질전환 및 발현하고 항 penta-Histidine 항체를 이용하여 Western bolt 분석을 실시한 결과 약 64 kD의 단백질이 발현되었음을 확인할 수 있었고 2C10 scFv를 표면 발현하는 대장균인 Rosetta2-2C10scFv는 PEDV에 대하여 95%이상의 plaque reduction assay로 확인할 수 있었다.

Phage display를 이용한 PEDV에 반응하는 돼지 Fab 작성연구를 위해 전략을 구성하였고 돼지 Fab library 구축용 21종 primer 제작 완료하고 VH, linker, VL 유전자 library 이용 PEDV에 대한 중화항체가 높은 돼지의 PBMC로부터 scFv 유전자 library 구축 및 염기서열 확인 후 phage display 및 반응성을 확인하였다.

나) 반추류에서의 소바이러스성설사병바이러스(BVDV)의 발생유형 및 유전형 분포조사

최근 5년간 수집된 설사 등의 증상을 보인 가검시료를 수집하여 BVDV 유전형 분석 및 바이러스 분리를 수행하였다. 총 10종의 야외 바이러스를 분리하였으며 5'UTR 과 N^{pro}부분의 유전자 염기서열 분석을 실시하고 5'UTR, N^{pro}, E2 유전자의 염기서열 분석 결과를 반영한 유전형 분포도를 분석한 결과 국내에 백신주로 사용되는 1a형 외에도 2a형과 그 외 소수 아형들의 분포를 확인하였다. 그러나 지역별로 특정지역에 특정 아형이 분포하는 등의 특징은 보이지 않았다. 또한, BVDV 외에 설사의 주원인이 되는 coronavirus와 rotavirus를 동시에 진단할 수 있는 3종 MultiPlex PCR primers 및 PCR 조건을 확립하였다.

5) 산업체공동연구과제

가) 바이러스 질병 혈청검사 및 병성감정용 진단액 산업화 연구

형광항체용 진단액 개발 및 개선을 위해 선발된 단클론항체 16종의 항원결정기를 분석하였고, 국제표준시료 및 표준시료를 이용하여 항체의 민감도 및 특이도를 평가한 결과 반응성이 우수한 것으로 확인되었다. 형광항체용 진단액 규격은 제작 효율성을 위하여 IFA로 확정하였고 사용자의 편리성을 증대하기 위하여 검사에 필요한 4종의 완충액을 포함하는 것으로 변경하였고, 안정성 시험결과 냉장에서 18개월까지 유효성이 확인되어 유효기간을 12개월로 설정하였다. 소 백혈병 항체 검사를 위한 AGID 진단액 항원은 BLV 감염된 세포주에서 항원을 추출하는 생산공정으로 변경하여 대량생산을 위한 표준 공정을 확립하고 생산성을 평가한 결과 3.5배 향상된 것으로 확인되었고, 진단액 항원을 동결건조하여 항원의 보관조건을 냉동보관에서 냉장보관으로 개선하여 보관의 편리성을 증대하였고, 각 시도 시험소 및 병성감정기관에 BLV 표준화된 AGID Gel Cutter를 공급하여 민감도 개선을 추진하였다.

JEV, EMCV, PPV HI진단액의 보관조건을 개선하기 위하여 동결건조항원을 제작하여 항원의 활성을 평가한 결과 PPV와 JEV는 보관조건을 냉장으로 설정하였고, EMCV는 동결건조 후 활성역가가 낮아지는 것으로 확인되어 항원의 보관조건을 -20°C 이하로 설정하였고, 냉동에서 18개월 동안 역가변화가 없는 것으로 확인되었다. HI 3종 진단액의 재현성 측정결과 적혈구 농도에 따라 혈청의 HI 결과 해석의 편차가 높은 것으로 확인되어 혈구농도를 표준화할 수 있도록 사용설명서에 혈구 준비과정 및 주의사항을 추가하였고, 완충액을 제조하여 진단액에 포함하였다. HI진단액의 야외 실증시험 결과 기존의 진단액과 동일하게 100%의 민감도 및 특이도를 나타내었다. PRRSV IFA 진단액은 냉동보관조건이며, 검사의 편리성을 위하여 완충액 3종을 추가하였고, 야외 도축장 돼지 혈청을 상용화 제품과 비교한 결과 민감도 7%, 특이도 3%가 우수한 것으로 평가되었다. 1차년도와 2차년도에 각각 고객 만족도 조사를 비교한 결과 1차년도에 비해 품질 기준의 향상 및 규격 개선으로 인해 만족율이 14% 향상되었다.

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

6) 돼지열병근절사업

돼지열병 항체검사는 전국적으로 20,606농가 271,464두에 대하여 실시하였고, 제주도를 제외한 전국적인 예방접종 실시에 따라 항체양성률이 내륙지방 비육돈을 기준으로 94.6%로 '07년 비육돈 항체양성률 93.6%보다 1.0% 증가하였다. 돼지열병 병원체 확인 검사는 총 5,160농가 67,544두에 대하여 실시하였다. '08년도에는 전국적으로 7건이 발생하였는데 정밀검사를 실시하여 유전자분석 결과 유전형 type2에 속하는 것을 확인하였다. 또한 제주도 돼지열병 항체양성 검출과 관련하여 정밀검사 및 역학조사를 지원하였다.

(국립수의과학검역원 바이러스과 연구사 윤소라)

라. 조류질병 방제기술연구

2008년도 조류질병 방제기술 연구로는 국제공동연구과제 2, 기관핵심선도과제 4과제, 중점과제 9 등 총 15과제를 수행하였다. 국제공동연구과제로는 “동북아시아지역 야생조류에서의 조류인플루엔자 분포 조사와 바이러스 특성연구” 및 “한·일 양국의 야생조류에서 분리된 조류인플루엔자 바이러스 비교 연구” 과제를 수행하였고, 기관핵심선도과제로 “조류인플루엔자 바이러스 특성조사 및 예방법 연구” 과제, “조류인플루엔자 바이러스 신속 정밀진단법 개발연구” 과제, “Reverse genetics system을 이용한 조류인플루엔자 바이러스 제어기술 개발” 과제 및 “가축(닭)의 항생제 내성균 모니터링 시스템 구축”과제 등 4개의 연구 과제를 수행하였다. 조류바이러스성 질병으로 인한 질병 피해 최소화를 위한 중점과제로서 “뉴캐슬병 백신접종개체와 야외감염개체 감별기법 개발” 과제, “닭 전염성기관지염 바이러스 백신 개량화 연구” 과제, “닭뉴모바이러스감염증 국내감염실태조사 및 진단법 개발” 과제, “국내유행 닭전염성 F낭병 바이러스의 특성 및 병원성 연구” 과제를 수행하였으며, 조류세균성 및 오리바이러스성 질병으로 인한 피해 최소화를 위한 중점과제로 “가금티푸스 생균백신과 야외감염과의 상관성연구” 과제와 “오리 간염백신 바이러스의 개발” 과제를 수행함으로써, 조류바이러스성 및 세균성의 주요 조류질병에 대한 방제기술을 확립하고자 하

였다. 외부재원과제로 “동물유래 살모넬라균의 항생제 내성 및 분자역학연구” 과제, “가축 및 축산물내 주요항생제내성실태조사 및 평가” 과제 및 “특정유전자 결손을 이용한 안정성과 고면역력이 확보된 가금 티푸스생균백신개발” 과제를 수행하였다. 2008년도에 수행하였던 주요 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 조류 인플루엔자 바이러스 특성조사 및 예방법 연구

가금류 유래의 H9 바이러스('02-5주, '03-3주, '04-13주, '05-6주) 중 연도별로 분리주를 선택하여 유전자 분석 및 병원성 조사를 실시하였다. 야생조류 분변에서 분리된 조류인플루엔자 바이러스의 혈청형을 동정하고, 주요 혈청형 바이러스의 유전자 염기서열 분석을 실시하였다. 국내 야생조류 유래 저병원성 H5 바이러스 및 고병원성 H5 바이러스의 유전자 염기서열을 분석한 결과, 야생조류 유래 바이러스는 유라시아 지역의 야생조류에서 분리되는 바이러스와 같은 계통으로 분석되었고, 2003/2004년 분리주는 clade 2.5, 2006/2007년 분리주는 clade 2.2, 2008년 분리주는 clade 2.3.2에 각각 속하는 것으로 분석되었다. 분리된 H5N1형의 HPAIV의 축종별 병원성을 조사한 결과, A/CK/Kr/ES/03, A/CK/Kr/IS/06 및 A/CK/Kr/Gimje/08을 비강내 접종 후 평균치사 시간을 관찰하였을 때 닭, 메추리, 까치 순서로 병원성이 보다 높은 것으로 나타났으나, 결국 100% 폐사하여 이들 축종에서의 높은 병원성을 확인할 수 있었다(표 32). 반면 오리의 경우는 2003/2004년 분리주, 2006/2007년 분리주에서는 자연 감염경로로 접종한 경우에는 폐사가 나타나지 않아 자연숙주인 오리에서의 병원성은 낮은 것으로 확인되었으나(표 33), 2008년 분리주의 경우 오리에서도 높은 폐사율을 보여 증가된 병원성을 확인할 수 있었다. 전체 백신 접종농가의 10%를 대상으로 혈청학적 모니터링을 실시한 결과, 백신접종 농가가 전년도 산란계 농가의 22%에서 금년도 47.2%로 크게 증가된 것으로 나타났고, 대조군의 양성율은 18%에서 9%로 낮아져 백신이 효율적으로 작용하고 있는 것으로 여겨졌다.

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

[표 32. 2008년 H5N1 국내분리주의 닭에서의 병원성 시험결과]

접종경로	폐사수/접종수 (폐사율 %)	평균치사시간
정맥내	8/8 (100%)	24시간
비강내	8/8 (100%)	48시간

* 6주령 SPF 닭에서의 실험결과

[표 33. 2008년 H5N1 국내분리주의 오리에서의 병원성 시험결과]

주령	접종경로	바이러스	폐사수/접종수 (폐사율%)	평균치사시간
2주령	비강접종	Ck/Kr/Gimje/08	7/7 (100%)	4.6일
	접촉감염	-	2/3 (67%)	5.5일
2주령	비강접종	Dk/Kr/JE2/08	7/7 (100%)	4.9일
	접촉감염	-	2/3 (67%)	9.0일
30주령	비강접종	Ck/Kr/Gimje/08	3/6 (50%)	6.7일
	접촉감염	-	0/2 (0%)	-

2) Reverse genetic system을 이용한 조류인플루엔자 바이러스 제어기술 개발

Influenza virus의 reverse genetic system을 위한 벡터 시스템을 확보하였으며, Liposome 기반의 plasmid transfection 법의 최적화를 수행하였다. Reverse genetics system을 이용하여 국내분리 H9N2 조류인플루엔자주(3종)의 외부항원과 고증식성 A/PR/8 strain의 내부 유전자를 갖는 재조합 바이러스를 제작하여 재조합 바이러스의 수정란 고증식성을 확인하였다(그림 72). 재조합 바이러스를 이용하여 불활화 백신을 제작하여 불활화 백신의 면역원성, 바이러스 배출 억제능력, 장기별 바이러스 분리율을 통해 백신효능을 검증하여 불활화 백신의 이형바이러스에 대한 부분적인 백신효능이 있음을 확인하였다. Reverse genetics system을 이용하여 국내분리 H9N8 조류인플루엔자주의 외부항원과 고증식성 A/PR/8 strain의 내부유전자를 갖는 재조합 바이러스를 제작하였으며 H9N8 재조합 바이러스의 수정란 고증식성을 확인하였고 재

조합 바이러스를 이용하여 불활화 백신을 제작하여 불활화 백신의 면역원성, 바이러스 배출 억제능력을 확인하고 H9N2 백신에 대한 DIVA백신으로 사용이 가능함을 확인하였다(표 34). 또한 조류인플루엔자 바이러스의 연구에 기초적으로 활용이 가능한 조류유래의 backbone을 확립하였다.

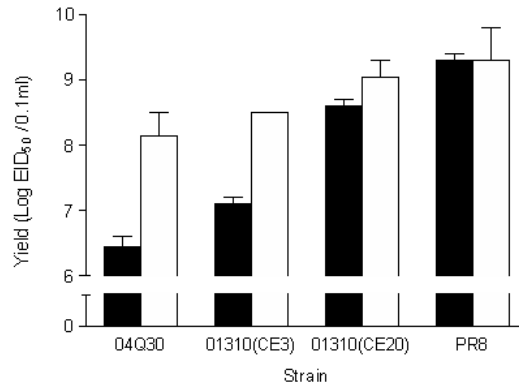


그림 72. Reverse genetics system을 이용하여 제작된 국내유행 H9N2(3주)의 재조합 바이러스와 야생형 바이러스의 역가 비교 (■ : 야생형, □ : 재조합)

[표 34. H9N8 재조합 바이러스 백신에 의한 HI 역가 및 바이러스 배출 방어능 측정]

Vaccination	serum HI antibody titer			Oropharyngeal		Cloacal	
	1wpi ¹	2 wpi	3 wpi	3dpc ²	5dpc	3dpc	5dpc
rgH9N8	0.7± 0.4 ³	6.1± 0.2	8.6± 1.0	3/8 ⁴	6/8	2/8	2/8
wtH9N8	1.8± 0.7	7.9± 0.3	9.0± 0.7	5/8	8/8	0/8	1/8
01310 ce20	1.0± 0.0	6.8± 0.7	8.6± 0.7	2/8	4/8	0/8	3/8
Placebo ⁵	0.8± 0.5	0	0.8± 0.5	8/8	8/8	8/8	8/8

- 주) 1. wpi=weeks post-infection
 2. dpc=days post-challenge
 3. HI titer (mean ± S.D. Log 2 value)
 4. Number shedding/Number tested
 5. Placebo control was PBS and oil emulsion

(국립수의과학검역원 조류질병과 수의연구사 강현미)

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

3) 조류바이러스성 질병피해 최소화 예방기술 연구

가) 뉴캐슬병 백신접종개체와 야외감염개체 감별기법 개발

우리나라의 경우 뉴캐슬병 피해최소화를 위하여 백신접종을 의무적으로 실시하고 있다. 현재의 혈청 검사법의 경우 백신접종개체와 야외감염 개체를 감별하는 것이 곤란하기 때문에 감염담을 제거하지 못하는 문제가 있다. 최근 국내분리 뉴캐슬병 바이러스를 분석한 결과 강병원성의 F0단백질 분절부위에서 강독주와 약독주간 특징적인 차이가 발견되었다. 강독주의 경우 모두 RRQKRF의 motif를, 약독주의 경우 GRQGRL 또는 EKQERL의 motif를 가지고 있었다. 이들 분절부위 motif는 닭에서 면역원성과 항원성이 확인되어 병원성 NDV의 분절부위 motif를 함유한 펩타이드는 병원성 NDV 특이 epitope임이 확인되었다. 이들 특이 epitope를 포함하는 합성펩타이드절편을 이용하여 혈청학적 방법으로 야외감염개체와 백신접종개체를 감별하는 ELISA 진단법을 개발하고 그 유효성을 평가한 결과, 6주령이하의 어린 닭에서는 특이도와 민감도가 우수하였다.

나) 국내유행 닭 전염성 F낭병 바이러스의 특성 및 병원성 연구

국내유행 IBDV의 유전학적 특성을 분석하기 위하여 80년이후 닭에서 분리된 101주, 야생조류에서 분리된 5주 등 총 106주의 IBDV 국내분리주를 확보하였다. IBDV의 VP2 단백질 유전자부위 염기서열을 분석한 결과 국내 유행하는 바이러스는 유전학상으로 크게 Very virulent, classical virulent, classical mild/intermediate, atypical type 등으로 분류되었다. 또한, black-billed magpie (n=1), mallard duck (n=2), bean goose (n=1), white-fronted goose (n=1) 등 국내 야생조류에서도 분리된 IBDV를 유전학적 계통분석을 실시한 결과, 국내 닭에서 유행하는 강병원성 IBDV와 같은 유전형질을 보였다. 국내분리주를 대상으로 닭에서의 병원성을 분석한 결과 고병원성 IBDV(치사율 80%)와 달리 중간독 플러스 유사 분리주의 경우 SPF 닭에 대한 치사율(10%)은 낮았으나 F낭 위축은 심하게 나타났다.

다) 닭 전염성기관지염 바이러스 백신 개량화 연구

국내유행 바이러스의 항원성 변이 추이를 파악하기 위하여 2007년 이후 IBV 감염 사례로부터 국내분리주 17주를 추가적으로 확보하여, 바이러스 S1유전자 비교분석한 결과, 3가지의 유전형 K-I(호흡기친화형), K-II (신장친화형), K-III (장친화유사형)이 국내에 유행하고 있는 것으로 분석되었다. 이들 유전형간에는 최소한 20%이상의 유전적 차이를 나타내었다. 국내분리주를 대상으로 SPF닭(1-5일령)에서 병원성을 조사한 결과, K-I(호흡기친화형)형 국내분리주의 경우 미약한 호흡기 증상을, K-II형 국내분리주는 심한 호흡기 증상(개구호흡 등)과 함께 신장내 심한 요산침착 증상을 나타내었다. 국내유행 IBV 분리주들 및 Mass형 백신주간의 교차중화능을 조사한 결과, 국내분리주 유전형간, Mass형 백신주와 국내분리주간 유의성 있는 항원적 차이를 나타내었다. 특히, 최근 신장신화형 IBV(K-II형)의 경우 최근 분리주(K-IIb형)와 과거분리주(K-IIa형)간에도 유의성 있는 항원적 차이를 보였다. IBV 국내 분리주들을 대상으로, 최근유행 신장형 및 호흡기형 분리주를 각각 1주씩 백신후보주로 선발하고 닭에서의 항원성과 방어능을 조사한 결과 백신주로의 유효성이 확인되었다.

라) 닭 뉴모바이러스감염증 국내감염 실태조사 및 진단법 개발

국내 닭뉴모바이러스 감염 상황을 분석하기 위한 일환으로 국내사육 산란계 8개 농장 및 육용종계 1개 농장을 임의로 선발하여 연령별 경시적 혈청학적 검사를 실시하고 그 결과를 분석하였다. 그 결과 바이러스 감염은 주로 계절적 경향(가을과 겨울) 경향을 보였으며, 일부 농장에서는 농장내 순환감염의 양상을 보였다. 국내유행 닭뉴모바이러스의 유전형을 조사한 결과 닭에서 문제시되는 A형과 B형이 모두 유행하고 있는 것으로 분석되었다. 또한, 종계 및 산란계에서 피해실태 조사를 위하여 탈색란 등 이상란을 유발하는 사례들로부터 가검 시료를 확보하여 이상란 발생과 닭뉴모바이러스간 상관성을 확인하였다. 또한 닭뉴모바이러스 NP 단백질을 곤충세포에서 인공적으로 발현하였으며, 여기에 닭뉴모바이러스에 특이적인 단클론항체를 사용하여 닭뉴모바이러스 항체를 특이적으로 검출하는 혈청검사법(ELISA)를 개발하였다.

(국립수의과학검역원 조류질병과 연구사 전주진)

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

4) 가금티푸스 생균백신과 야외감염과의 상관성 연구

2000년부터 2008년까지 AIMS에 등재된 가금티푸스 발생 933건을 분석한 결과, 연간발생건수가 2002년을 정점으로 지속적인 감소추세를 보였으며 계종별 발생비율은 육계 42.9%, 백세미 25.5%, 산란계 15.5%, 토종닭 15.0%, 종계 1.2%순으로 육계와 백세미에서 발생비율이 높았다(그림 73). 육용계의 경우, 주로 어린 닭에서 가금티푸스가 발생하였으며, 육계는 91.2%, 백세미는 56.8%, 토종닭은 31.4%가 2주령이하의 닭에서 발생하여 난계대전염에 의한 발생이 상대적으로 많은 것으로 추정되었다. 종계에서의 야외발생사례를 조사 분석한 결과 가금티푸스 생균백신 접종 미등록 종계장에서의 야외감염 발생과 이의 난계대 전염 사례를 확인하였다. 또한, *Salmonella Gallinarum*(SG) 야외분리주의 특성을 분석하여 *Xba*I 및 *Bln*I을 이용한 PFGE 패턴, *Salmonella* D group 항혈청과의 반응, rhamnose 분해능 등에 의한 SG 야외감염주와 생균백신주의 감별법을 확립하였다. 그리고, 대부분의 분리주(99/105; 94.3%)가 nalidixic acid에 내성을 보였으며 enrofloxacin에도 내성 또는 중간내성이었고, 63.8% (67/105)의 분리주가 세가지이상의 항생제에 내성을 나타내었다. 특히 aminoglycoside계 항생제 다제에 내성이 있는 균들이 fluoroquinolone에도 상대적으로 높은 내성을 나타내어 다제내성과 fluoroquinole내성의 역학적 연관성이 있을 것으로 추정되었다. 실험실적으로 백세미 생산용 갈색산란계에서 백신접종후 공격 접종하여 가금티푸스균의 난계대 전파를 조사한 결과, 가금티푸스균의 난계대 전파가 직접적으로 확인되었다(표 37). 그러나 육용종계의 경우는 야외감염사례 추적조사에서 생균백신접종계군에서의 난계대전염 사례가 확인되었으나, 실험실적으로 백신을 2회 (6주/18주 또는 18주/30주) 접종한 후 공격 접종하여 가금티푸스균의 난계대 전파를 조사하였을 때는 시험 기간중 난계대가 확인되지 않았으며 무백신 대조군에서도 난계대가 거의 확인되지 않았다.

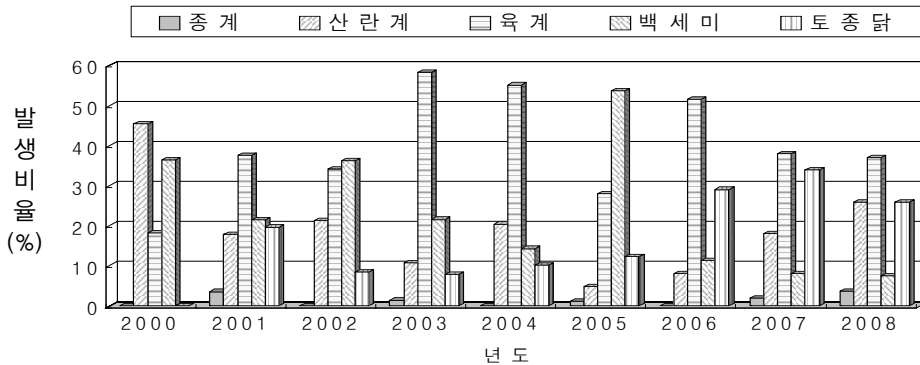


그림 73. 계종별 가금티푸스 발생비율(2000 ~ 2008)

[표 37. 생균백신 접종 백세미 생산 산란계에서의 가금티푸스 공격접종군 난계대울]

시험군 ¹	폐사율 (%) ²	<i>Salmonella Gallinarum</i> 회수율 (%)	
		병아리 ³	부화중지란
백신접종군	6/18 (33.3)	29/38 (76.3)	3/9 (33.3)
대조군	10/18 (55.6)	10/10 (100)	0/5 (0)

- 주) 1. 72주령 하이라인 브라운 산란계로 백신접종군은 72주령에 가금티푸스 생균백신 접종
 2. 76주령에 수당 2.1×10^8 cfu의 농도로 병원성 가금티푸스균 공격접종
 3. 부화후 2주간 관찰하면서 폐사계와 2주까지의 생존계로부터 균분리 검사

5) 가축(닭)의 항생제 내성균 모니터링 시스템 구축

닭 병원성 대장균 구분을 위하여 PCR로 병원성 유전자 분포양상을 조사한 결과, 국내 병원성 대장균 분리주는 *iucD* (81%), *iss* (80%), *fimC* (79%) 등의 유전자가 많이 분포하고 있었으며, *papC*, *stx*, *elt*, *cnf*, *hlyE* 등의 유전자는 검출되지 않았다. 그리고 시·도 시험소에 축산용 항생제 감시체계 구축을 위하여 정도관리시험을 실시한 결과, 대상 세균 검출율은 90.2%이었고 항생제 감수성 검사 정확도는 96.1%로 나타났다. 이들 시험소의 항생제 감수성 자료를 취합한 결과, *Escherichia coli* 분리주는 ciprofloxacin, enrofloxacin, tetracycline 등에 50%이상 내성이었으며, *Enterococcus faecium* 분리주는 ciprofloxacin, erythromycin 등에 60%이상 내성이었고, *Enterococcus*

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

faecalis 분리주는 quinupristin/dalfopristin, erythromycin에 60%이상 내성이었다. Vancomycin-resistant enterococci(VRE) 의심균주가 분리된 농장의 축사내·외 시료를 채취하여 검사한 결과, 다양한 시료에서 *vanA* type *E. faecium*이 분리되어 VRE 양성농가인 경우 특정 시료에만 오염되는 것이 아니라 농장 내에 널리 퍼져있음을 알 수 있었다. 또한, 2개 계열사에 대해 사육단계별 (원종계장, 종계장, 육계농장) *E. coli* 등 총 974주를 분리하여 항생제 내성 양상을 분석한 결과, 육계농장의 분리주가 기타 사육단계별 분리주보다도 높은 내성율을 나타내었으며($P<0.05$), 무항생제 농가는 일반사육농가에 비해 항생제 내성 비율이 전반적으로 낮았고, 산란계 농가보다 육계 농가에서 항생제 내성율이 대부분 높았다.

(국립수의과학검역원 조류질병과 연구관 권용국)

6) 오리 간염바이러스 백신의 개발

본 시험사업에서는 최근 국내에서 유행하고 있는 오리 바이러스성 간염에 대한 새로운 백신주를 계태아를 통해 개발하였으며, 1일령 오리를 대상으로 그 백신주의 안전성과 최근 유행하는 오리 바이러스성 간염에 대한 방어효과를 확인하였다. 따라서 이 새로운 백신주는 최근 국내에서 유행하는 오리간염 바이러스로 인한 피해를 효과적으로 최소화할 수 있을 것으로 판단된다.

[표 36. 최근 유행형 분리주(AP-04203)의 계태아 순응주의 1일령 오리에서의 병원성 조사]

No. Passaged	Mortality	
	No. dead / no. challenged	%
P1	16/20	80
P10	9/20	45
P40	2/20	10
P60	0/20	0
P80	0/20	0
P90	0/20	0
P100	0/20	0
P120	0/20	0

[표 37. 1일령 오리에서의 시험백신과 시판백신의 방어효과 비교]

Group	Vaccine	Dose (ELD ₅₀)	Challenge strain ¹	Mortality (%)	
A	1	candidate	10 ³	AP-04203	0/15 (0)
	2	commercial	10 ³	AP-04203	3/15 (20)
	3	commercial	10 ⁴	AP-04203	1/15 (7)
	4	control	-	AP-04203	8/15 (53)

주) 1. Ducks were challenged with each strain (10⁴ ELD₅₀) at 3 DPI by IM. Duck hepatitis virus AP-04203 is a recent virulent isolate of the new type.

한편 개발된 백신의 안정성을 알아보기 위하여 시험 백신을 900수분을 제조하고 백신 제조 2주후와 3개월, 6개월, 11개월 후의 시험 백신의 역가를 조사하였다. 동결건조용 보호제는 본 시험에서 가장 안정적으로 나타난 2% sorbitol을 함유한 phosphate-glutamate-gelatin 용액을 사용하였으며, 그 결과는 동결 과정에서 시험백신의 역가가 감소하지만, 그 이후 즉 동결 건조가 된 후에는 백신의 역가는 11개월이 지난 후에도 안정적으로 유지되었다. 현재 시판중인 오리 바이러스성 간염 백신의 경우, 동결상태로 유통되고 있어 현장에서의 취급상의 애로가 문제점으로 지적되고 있다. 따라서 새로운 동결건조 생독백신의 역가가 11개월간 안정하다는 연구 결과가 나타났으므로, 최근 유행형 바이러스에 대한 예방 효과 뿐 만아니라 현장에서의 취급상의 애로까지 동시에 개선 될 수 있을 것이다.

(국립수의과학검역원 조류질병과 연구사 장 환)

7) 오리 리메렐라 감염증 백신의 개발

오리에서 가장 큰 피해를 유발하는 세균성 질병인 리메렐라 감염증을 예방하기 위하여 국내에서 유행하는 리메렐라균을 분리, 혈청형 및 병원성을 조사하여 리메렐라 감염증 불활화 백신을 개발하였다. 개발된 백신의 방어능을 조사한 바 동종의 혈청에 대해서는 80% 이상의 방어효과를 나타내었으며, 이종에 대해서는 40%이하의 방어효

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

과를 나타냄을 확인하였다. 따라서 국내에서 발생하는 리메렐라균에 대해서 최고의 방어효과를 얻기 위해 가장 많이 유행되는 두 가지 혈청형을 혼합하여 백신을 접종하는 것이 필요하다. 또한, 접종시기에 있어 오리에게 스트레스를 최대한 줄이기 위해서는 2주령 전후, 분동시킬 때 접종하는 것이 유리하나, 최대의 방어효과를 얻기 위해서는 10일령 전후에 접종하는 것을 권장한다. 안전성 측면에서는 백신접종 후의 염증반응과 증체량 등을 조사하여 백신접종 후의 안전성이 확인되었다. 백신의 보존성은 최소 9개월까지는 백신의 효능이 지속됨을 확인하였다. 야외에서의 시험결과 백신의 효능은 최소 70%이상의 방어능을 나타내었으며 접종시기로는 10일령 전후에서 가장 높은 예방효과를 보여주었다. 안전성 측면에서는 접종부위 염증, 증체량 등 모든 면에서 안전함이 입증되어 리메렐라 감염증을 예방하기 위해 개발된 본 불활화 백신은 앞으로 오리농가의 중요한 세균성 질병을 예방함으로써 오리의 생산성 향상에 큰 기여를 할 것으로 기대한다.

(국립수의과학검역원 조류질병과 연구사 조성준)

마. 가축전염병 발생자료 및 관련역학정보 통계분석 연구

2008년도 국내 법정전염병 발생상황을 살펴보면 1종 전염병(15개 질병) 중에서 3개 질병(돼지열병, 뉴캐슬병, 고병원성조류인플루엔자)이, 2종 전염병(30개 질병) 중에서는 9개 질병(결핵병, 기종저, 브루셀라병, 요네병, 가금콜레라, 가금티프스, 오리바이러스성간염, 광견병)이, 3종 전염병(18개 질병) 중에서는 12개 질병(닭뇌척수염, 닭마이크플라즈마병, 닭전염성기관지염, 닭전염성F낭병, 마렉병, 저병원성조류인플루엔자, 소류코시스, 소전염성비기관염, 돼지생식기호흡기증후군, 돼지유행성설사, 돼지전염성위장염, 돼지위축성비염)이 발생하였다.

소의 주요 질병 발생상황을 보면 브루셀라 1,826건, 결핵병 163건, 소류코시스 114건, 요네병 48건이 발생하였다. 브루셀라병은 '07년에 2,333건(11,547두)에서 '08년 1,826건(8,409두)로 감소하였다. 젖소에서의 발생은 한·육우의 경우에 비해 여전히 낮은 수준에서 발생이 지속되고 있고 한·육우는 '07년 1.07%의 양성율에서 '08년 0.86%

로 감소하여 그 동안의 방역정책의 효과에 기인한 것으로 판단된다. 결핵병은 '07년 174건에서 '08년 163건으로 감소하였고, 소류코시스는 '05년도 검진사업 시작 이후 '06년과 '07년에는 발생이 감소하였으나, '08년에는 발생이 다시 증가하였다. 소의 병성감정실적(가축전염병 제외)은 유방염(Mastitis, 465건), 대장균증(Colibacillosis, 248건), 소 바이러스성 설사증(Bovine Viral Diarrhea, 112건), 콕시듐증(Coccidiosis, 103건), 소 로타바이러스감염증(Rotavirus infection, 80건) 순으로 조사되었다.

돼지의 주요질병 발생상황을 보면 돼지열병 7건, 돼지생식기호흡기증후군 40건, 돼지유행성설사 21건, 돼지단독 1건, 돼지위축성비염 1건이 발생하였다.

돼지생식기호흡기증후군은 '07년 대비 증가하였으며, 돼지열병은 '06년 이후 발생이 조금씩 증가하고 있다. 돼지유행성설사는 '07년까지 증가추세였으나 '08년 발생이 감소하였다. 돼지의 병성감정실적 순위를 보면 대장균증(Colibacillosis, 1,552건), 돼지 썬코바이러스증(PCV-2, 1,521건), 살모넬라증(Salmonellosis, 460건), 연쇄상구균증(Streptococcosis, 453건), 돼지 파스투렐라병(Pasteurellosis, 320건)으로 조사되었다.

가금류(닭, 오리 등)의 질병 발생 상황을 보면 고병원성조류인플루엔자 32건, 뉴캐슬병 32건, 가금티프스 31건, 닭전염성기관지염 45건, 마렉병 41건, 닭전염성F낭병 20건, 오리바이러스성간염 17건, 저병원성조류인플루엔자 117건이 발생하였다. '08년 5월 고병원성조류인플루엔자의 발생으로 인해 전반적인 가금류 법정전염병의 진단건수가 증가하였다. 병성감정 실적으로는 대장균증(Colibacillosis, 616건), 봉입체간염(Inclusion Body Hepatitis, 107건), 살모넬라증(Salmonellosis, 99건), 콕시듐증(Coccidiosis, 88건), 포도상구균증(Staphylococcosis, 56건), 난황낭 감염증(Yolk sac disease, 53건) 순으로 조사되었다.

광견병은 경기, 강원 지역에서 총 14건(개 4건, 너구리 7건, 소3건)이 발생하였다. '07년 3건(너구리 2건, 소 1건) 비해 발생건수가 증가하였다. '05년 이후 축종별로는 소 18건, 개 17건, 너구리 15건으로 조사되었다.

(국립수의과학검역원 역학조사과 수의연구사 윤하정)

바. 동물복지 증진

1) 동물보호법의 개정 및 시행

우리나라 동물보호·복지 및 실험동물의 기본법이 되는 동물보호법은 1991년에 최초로 제정되었다. 이 법은 목적, 정의, 동물의 보호, 동물보호 운동, 적정한 사육·관리, 동물학대 등의 금지, 유기동물 등에 대한 조치, 동물의 도살방법, 동물의 수술, 동물의 실험, 적용의 제한 및 벌칙의 총 12개 조문으로 구성되었다. 입법시, 동물에 대한 학대 행위 방지 등 동물을 적정하게 보호·관리하고 생명의 존중 등 국민의 정서함양에 이바지할 목적 등의 취지로 동물보호법을 제정·운영하였으나 상징적이며 선언적 의미가 커 동물보호에 대한 권고 수준의 한계를 벗어나지 못하였다. 실제로 이 법은 구체적인 의무규정이 미흡하였을 뿐만 아니라 벌칙 또한 동물을 학대한 자에게 20만원 이하의 벌금이나 구류 또는 과료에 처하는 수준에 그쳐 동물보호의 실효성을 달성하지 못하였으며, 특히 농장동물이나 실험동물 제도에 관한 내용은 거의 담지 못하였다.

이에 따라 동물보호법의 개정을 위한 반려동물 수요자와 동물보호단체들의 주장이 거세졌고, 더욱이 2002 FIFA 월드컵대회(제17회 월드컵축구대회)를 전후해 국제사회에서 한국의 개고기 식용문제와 함께 동물학대 문제를 이슈화하였다. 정부로서는 반려동물 애호가들의 불만과 동물학대 문제에 대한 사회 갈등을 해소하기 위해 1999년과 2002년, 2004년에 동물보호법 중 개정안을 마련하여 입법예고를 하기에 이르렀으나 매번 이해집단간의 의견차가 대단히 심하여 개정에 이르지 못하는 못하였다.

그러나 마침내 정부는 동물보호단체들의 주장을 대폭 반영한 개정안을 2005년에 다시 마련하여 10월에 입법예고를 하고 1년여의 입법과정을 거쳐 2006년 9월에 정부안을 확정하여 국회에 제출하였다. 국회 농림해양수산위원회에서는 5명의 의원이 제출한 5건의 의원입법안과 정부안을 통합하여 대안으로서 동물보호법 전부 개정법률안을 마련하였다. 이 법률안은 법제사법위원회의 체계 및 자구 심사를 거쳐 2006년 12월 22일 본 회의에 상정되어 원안대로 가결 후 2007년 1월 11일 정부로 이송되었으며, 2007년 1월 26일 공포된 후 1년이 경과된 2008년 1월 27일부터 발효되어 시행 중에 있다.

2) 개정 동물보호법의 주요 내용

동물보호법의 개정 취지는 동물보호에 관한 국가와 지방자치단체의 책무를 강화하고, 반려(伴侶)동물의 사육과 유기(遺棄)동물이 증가함에 따라 반려동물 소유자 등에 대한 등록제 시행근거를 마련하는 등 체계적인 동물 관리 제도의 도입이라고 할 수 있다. 또한 동물 학대행위 방지 조항의 실효성을 높이기 위하여 관련 규정을 보완하는 한편, 현행 제도의 운영상 나타난 일부 미비점을 개선·보완하여 전반적인 동물 보호의 수준을 높이고자 한 것이다.

이러한 취지로 개정된 동물보호법의 주요 내용은 크게 다음과 같이 구분하여 살펴볼 수 있는데, 동물에 대한 학대를 체계적으로 방지할 수 있는 시스템 구축, 개로 대표되는 반려동물에 대한 보호 및 관리 제도 도입, 실험동물의 보호와 동물실험의 윤리적·과학적 수행, 소나 돼지 같은 농장동물의 보호·복지 증진이다.

가) 동물 학대행위 방지

동물보호법에 의해 보호되는 동물을“포유류·조류와 파충류·양서류·어류 중 농림수산식품부장관이 관계 중앙행정기관의 장과 협의를 거쳐 정하는 동물”로 정하여 동물보호법에 의해 보호되는 동물의 범위를 넓혔다(시행령 제2조).

1991년에 제정된 동물보호법에 따른 동물학대 등의 금지 조항(법 제6조)은“누구든지 동물을 합리적인 이유없이 죽이거나, 잔인하게 죽이거나, 타인에게 혐오감을 주는 방법으로 죽여서는 아니된다”와“누구든지 동물에 대하여 합리적인 이유없이 고통을 주거나 상해를 입혀서는 아니된다”로 규정되어 있었는데, ‘합리적인 이유’의 기준이 모호하고 추상적이어서 금지 행위 위반 여부의 판단에 어려움이 있었다.

개정 동물보호법은 동물에 대한 학대행위를 방지하기 위해 목을 매다는 등의 잔인한 방법으로 죽이는 행위, 노상 등 공개된 장소에서 죽이거나 같은 종류의 다른 동물이 보는 앞에서 죽이는 행위, 나돌아 다니는 동물을 포획하여 판매하거나 죽이는 행위, 도구·약물을 사용하여 상해를 입히는 행위, 도박·광고·오락·유흥 등의 목적으로 동물에게 상해를 입히는 행위 등 금지되는‘학대 행위’를 보다 구체적으로 규정하였다(법 제7조).

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

또한 동물 학대행위에 대한 벌칙을 기존 20만원 이하의 벌금에서 500만원 이하의 벌금으로 상향 조정하여 동물학대를 방지하고자 하는 법의 실효성을 크게 높였다(법 제25조).

동물학대에 대한 감시와 계도 활동을 강화하기 위하여 동물보호감시관 및 동물보호 명예감시관 제도가 새롭게 도입되었다(법 제19조). 이에 따라 농림수산식품부장관, 지방자치단체장은 동물보호감시관을 지정할 수 있게 하거나 명예감시관을 위촉할 수 있게 하였다. 동물보호감시관은 의사, 축산 관련 자격이 있는 자, 동물관리 또는 동물보호·복지 전공자, 관련 사무 경험자 등의 자격 기준을 갖춘 공무원으로 임명하게 하고, 명예감시관은 동물보호를 목적으로 설립된 법인이나 비영리 민간단체의 장이 추천하거나 동물보호에 관한 학식과 경험인 풍부한 자로서 일정한 교육과정을 이수한 민간전문가를 위촉하여 활동할 수 있도록 하였다(시행령 제9조). 따라서 국가뿐만 아니라 민간의 감시활동이 활성화되어 동물보호가 한층 강화될 것으로 보인다.

동물보호감시관은 동물보호·복지에 관한 교육·상담·홍보, 동물학대행위에 대한 신고 접수·조사·처리, 동물의 적정한 사육·관리에 대한 교육, 동물학대행위의 예방, 중단, 재발방지를 위하여 필요한 조치, 동물보호시설의 운영에 관한 감독, 동물보호 및 복지에 관한 업무 등을 담당하게 된다(시행령 제9조). 특히 동물학대 신고를 접수한 동물보호감시관은 동물보호와 학대방지를 위하여 동물학대 행위자로부터 피학대동물을 격리하여 동물보호전문기관에 인도하거나 그 동물의 치료가 필요한 때에는 치료기관에 인도하는 등 필요한 조치를 취할 수 있도록 하였다(법 제19조).

동물보호감시관과 명예감시관 제도는 동물보호 업무를 수행하고 동물에 대한 학대 행위 등을 감시할 수 있는 전문인력을 확보함으로써 체계적인 동물 보호와 관리, 동물학대 민원처리·교육·상담이 이루어질 수 있도록 제도화하였다는 데 그 의의를 찾아볼 수 있다.

나) 반려동물의 보호·관리

개를 반려동물로서 사육하는 가정이 점점 증가함에 따라 병든 강아지의 유통으로 인한 민원 증가, 고의 또는 과실로 버려지는 유기동물의 사회 문제화, 개를 키우지 않

는 이웃과의 분쟁 발생 등 여러 가지 문제가 심화되었다. 이에 따라 반려동물의 생산, 사육, 사체처리를 관리하는 제도가 새로이 도입되었고 유기동물 처리에 관련된 규정이 강화되었다.

반려동물 생산관리 제도는 반려동물 생산·유통단계의 합리적인 관리체계를 구축하고, 병약한 동물판매를 억제하고자 가정에서 반려의 목적으로 기르는 개를 생산, 수입, 판매하고자 하는 자를 시장·군수·자치구의 구청장에게 등록하게 하는 동물판매업 등록제가 새로이 도입되었다(법 제15조). 이 등록을 위해서는 사육실과 격리실을 구분하고, 동물이 자유롭게 움직일 수 있는 충분한 크기의 동물수용 설비 등 정해진 시설기준(시행규칙 별표4)을 갖추어야 하고, 사육하고 있는 동물 100마리당 1명 이상의 사육·관리 인력을 확보하여야 한다. 동물판매업자는 1.5개월(6주) 이상(2008년 12월 31일까지)이나 2개월 이상(2009년 1월 1일 이후)의 동물을 판매하고, 보호자를 동반하지 않은 14세 미만인 자에게는 동물을 판매하지 않는 등 동물판매업자의 준수사항(시행규칙 별표5)을 지켜야 한다. 또한 동물의 보호 및 공중위생상의 위해방지를 위한 조치사항 등에 관한교육을 받아야 한다(법 제17조, 신규교육은 등록 후 6개월 이내에 6시간, 보수교육은 신규교육을 받은 후 2년마다 6시간).

반려동물 사육관리 제도는 가정에서 기르는 반려동물의 보호와 유기를 방지하기 위하여 동물등록제가 도입되었다(법 제5조). 이 제도는 동물 및 동물의 소유자에 대한 정보를 행정기관에 등록하게 함으로써 반려동물 소유자의 책임의식을 높이고 유기·유실 동물의 소유자 확인 시스템을 구축하여 동물 유기를 방지토록 하는 등 동물보호 의무를 강화하였다.

동물등록제는 시·도지사가 필요하다고 인정하는 경우 조례로 정하는 지역에 한하여 시행된다. 가정에서반려의 목적으로 기르는 3월령 이상인 개를 등록대상 동물로 하고, 소유자가 등록대상 동물의 월령이 3개월이 된 날부터 30일 이내에 동물등록신청서를 제출하면 시장·군수·자치구의 구청장은 동물등록번호를 부여한 후 동물등록증을 발급하고 등록사항을 기록·유지·관리하여야 한다(시행규칙 제2조). 또한 소유자 또는 소유자의 주소·전화번호가 변경된 경우나 등록된 동물을 잃어버리거나 동물이 죽은 경우에도 소유자는 변경된 날부터 30일 이내에 시장·군수·구청장에게 신고하여

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

야 한다(시행규칙 제4조).

동물의 유실·유기를 방지하고 동물로 인한 피해와 위해사고를 최소화하며 인수공통질병의 예방을 위하여 반려동물로서 가정에서 키우는 개에 대한 관리의무가 한층 강화되었다(법 제6조). 다시 말해서 개를 기르는 곳에서 벗어나게 하거나 동반하고 외출할 때에는 소유자의 성명·주소, 전화번호 등이 표시된 인식표를 개에 부착하고, 목줄 등 안전조치를 하여야 한다(법 제6조). 특히 도사견, 로트와일러 등과 같은 맹견(猛犬)의 경우에는 목줄 외에 입마개도 착용시켜야 한다(시행규칙 제7조). 동물의 배설물이 생긴 때에는 즉시 수거하여야 하며, 또 시·도의 조례로 정한 예방접종도 하여야 한다. 이러한 반려동물 소유자의 관리의무를 소홀히 할 경우 30만원 이하의 과태료를 부과할 수 있는 벌칙규정이 신설되었다(법 제26조).

2007년 기준으로 전국의 유기동물은 77천여마리에 이르고 그 처리비용은 약 74억이 소요되었다. 이러한 유기견의 처리비용을 줄이는 한편 동물등록제 도입에 따라 개체 식별이 용이해져 잃어버린 애견을 소유자에게 신속히 찾아 주거나 분양을 고려해 유기동물의 보호기간이 종전 30일에서 10일로 단축되었다. 또한 해마다 증가하는 유기동물의 보호·관리 수준을 향상시키기 위하여 보호시설의 시설기준(시행규칙 별표 3)이 정해졌고 시·도지사는 이 기준에 적합한 보호시설을 설치·운영하거나 보호조치를 위탁할 수 있는 시설을 확보하여야 한다(법 제10조). 그리고 유기동물을 포획하여 판매하거나 죽일 경우 최고 500만원 이하의 벌금에 처할 수 있도록 벌칙 규정이 도입되었다(법 제7조).

반려동물 사체처리 관리제도는 동물보호법 개정 전에는 가정에서 기르던 개가 죽었을 경우 폐기물관리법에 따라 동물사체를 쓰레기봉투에 넣어 처리하도록 되어 있어 정서적인 거부감이 컸으며 따라서 불법으로 사체를 매립하는 경우도 있었다. 이러한 문제를 해결하고자 동물장묘업 등록제를 도입하여 날로 증가하는 반려동물의 사체를 인도적·위생적으로 처리할 수 있게 하였다(법 제15조). 이 제도는 환경오염 및 공중위생상의 위해방지 효과가 있을 것으로 기대된다.

동물전용의 장례식장·화장장 또는 납골시설을 설치·운영하고자 하는 자는 시장·군수·자치구의 구청장에게 등록하여야 한다. 등록을 하기 위해서는 동물의 사체

또는 유골을 완전 연소시킬 수 있는 구조로 다른 시설과 격리되어 있는 화장로 등 정해진 시설 기준(시행규칙 별표4)을 갖추어야 하고, 「폐기물관리법 시행규칙」에 따른 기술관리인을 두어야 한다. 동물장묘업자는 동물 사체를 화장한 후 동물 소유자에게 동물장묘업 등록번호·업소명·주소·동물의 종류 및 무게·소각일자 등을 기록한 서류를 내주어야 하고, 화장 작업 상황을 녹화하여 1년간 보관하는 등 동물장묘업자의 준수사항(시행규칙 별표5)을 지켜야 한다. 또한 동물의 보호 및 공중위생상의 위해 방지를 위한 조치사항 등에 관한 교육을 받아야 한다(법 제17조, 신규교육은 등록 후 6개월 이내에 6시간, 보수교육은 신규교육을 받은 후 2년마다 6시간).

다) 동물실험 및 실험동물 관리

실험동물의 보호를 위하여 동물실험은 인류의 복지의 증진과 동물 생명의 존엄성을 고려하여 실시하도록 하였다. 또한 개정 동물보호법에는 전세계적으로 널리 통용되는 ‘동물실험 3R 원칙’을 명문화하여 이를 준수토록 하였다. 3R 원칙이라 함은 첫째, 동물실험의 대체방법 강구(Replacement)이다. 동물실험을 실시하고자 하는 때에는 가능한 한 인공물질 등 다른 대체할 수 있는 방법을 우선적으로 고려하여야 한다. 둘째, 실험동물 사용수의 축소(Reduction)이다. 동물실험을 할 때에는 이에 대한 전문 지식과 경험을 보유한 자가 실험동물을 윤리적 및 과학적으로 취급해야 할 뿐만 아니라 필요한 최소한의 실험동물 수를 사용하여야 한다. 셋째, 실험동물의 고통 최소화(Refinement)이다. 실험동물의 고통이 수반되는 실험은 감각능력이 없거나 낮은 동물을 사용하고, 진통·진정·마취제의 사용 등 수의학적 방법에 따라 고통을 덜어주기 위한 적절한 조치를 취하여야 한다. 또한 동물실험을 행한 자는 그 실험이 종료된 후 지체없이 당해 동물을 검사하여야 한다. 이 경우 당해 동물이 회복될 수 없거나 지속적으로 고통을 받으며 살아야 할 것으로 인정되는 경우에는 가능한 한 속히 고통을 주지 아니하는 방법으로 처리하여야 한다. 이 같은 동물실험의 3R 원칙을 동물보호법에 명확히 규정하였다(법 제13조).

이러한 동물실험 3R 원칙의 준수를 제도화하기 위하여 대통령령이 정하는 동물실험시설 운영기관에는 전문가로 구성하는 동물실험윤리위원회를 반드시 설치·운영하

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

도록 하였다(법 제14조). 이 규정에 따라 국가기관, 「정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」에 따른 연구기관, 「의료법」에 따른 의료기관 등에서 설치·운영하는 동물실험시설에는 동물실험윤리위원회를 설치하고, 이들 위원회가 해당 동물실험시설 운영기관이 수행하는 동물실험계획을 심의·승인하고 실험동물의 윤리적 및 과학적 취급에 대한 지도·감독을 자율적으로 할 수 있게 제도화하였다(시행령 제6조).

동물실험윤리위원회는 위원장 1인을 포함하여 3인 이상 15인 이내의 위원으로 구성하며, 위원수의 3분의 1이상은 해당 동물실험시설에 종사하지 않고 해당 동물실험시설과 이해관계가 없는 외부위원으로 구성하여야 한다. 외부위원은 수의사, 동물보호 전문가, 변호사, 법학 교수, 동물보호·복지를 담당하는 교수 중에서 위촉하여야 하고 특히 수의사와 동물보호전문가는 각각 1인 이상이 반드시 포함되어야 한다(법 제14조). 이 중 동물보호전문가란 「민법」에 따라 설립된 법인으로서 동물보호를 목적으로 하는 법인이나 「비영리 민간단체 지원법」에 따라 등록된 비영리 민간단체로서 동물보호를 목적으로 하는 단체가 추천하는 동물보호에 관한 학식과 경험이 풍부한 자로 다음의 자격기준에 적합한 자를 말한다. 동물보호 법인 또는 단체에서 동물보호나 동물복지에 관한 업무에 1년 이상 종사한 자, 동물보호 법인·단체 또는 「고등교육법」 제2조에 따른 학교에서 실시하는 동물보호·동물복지 또는 동물실험에 관련된 교육을 이수한 자, 「생명윤리 및 안전에 관한 법률」 제6조에 따른 국가생명윤리심의 위원회의 위원 또는 같은 법 제9조에 따른 기관생명윤리심의위원회의 위원으로 1년 이상 재직한 자, 국립수의과학검역원장이 실시하는 동물보호·동물복지 또는 동물실험에 관련된 교육을 이수한 자가 그 자격기준이다(시행령 제6조, 시행규칙 제14조).

이렇게 구성된 동물실험윤리위원회는 동물실험의 윤리적·과학적 타당성에 대한 심의 및 승인, 실험동물의 생산·도입·관리·실험 및 이용과 실험이 끝난 후 해당 동물의 처리에 관한 확인 및 평가, 동물실험시설의 운영자 또는 종사자에 대한 교육훈련 등에 대한 확인 및 평가, 동물실험시설 운용 실태의 확인 및 평가의 기능을 통해 자율적으로 동물실험시설 운영을 지도·감독하도록 되어 있다(시행령 제7조).

동물실험시설의 장은 매년 위원회의 운영 및 동물실험의 실태에 관한 사항을 다음

연도 2월 말까지 농림수산물부령으로 정하는 바에 따라 국립수의과학검역원장에게 통지하여야 한다(시행령 제6조).

유기동물을 대상으로 하는 실험 및 맹도견·안내견 등 인간을 위하여 사역한 동물을 대상으로 하는 실험은 금지된다(법 제13조). 다만, 인수공통전염병 등 질병의 진단·치료 또는 연구를 하는 경우, 방역을 목적으로 실험하는 경우, 해당 동물 또는 동물종(種)의 생태, 습성 등에 관한 과학적 연구를 위하여 실험하는 경우에 한하여 동물실험윤리위원회의 승인을 받은 경우에는 가능하다(시행규칙 제13조).

3) 동물복지 증진을 위한 연구

2008년에 동물복지증진을 위한 기술개발연구는 수의과학기술개발연구 2과제, 용역연구 2과제 등 총 4과제가 수행되었으며, 이를 분야별로 구분하면 농장동물복지 분야로 「OIE 동물복지 가이드라인 분석 및 대응전략 수립에 관한 연구」, 「도축시 동물복지 평가기준 확립에 관한 연구」, 실험동물분야로 「동물실험시설 운영실태 평가 및 평가기준 개발에 관한 연구」, 「동물실험시설의 동물복지 실태조사」에 대한 연구가 수행되었다. 이들 과제수행 결과를 요약하면 다음과 같다.

가) 동물실험 및 실험동물 관리

세계동물보건기구(OIE)는 2005년 및 2006년에 제74, 75회 정기총회에서 5개분야(육상운송, 해상운송, 항공운송, 도축, 살처분)의 동물복지 가이드라인을 제정하였으며, 본 가이드라인의 시행을 회원국에게 지속적으로 요구하고 있으며, 2010년을 목표로 가축생산방식(Livestock Production System)에 있어 동물복지 가이드라인을 제정하고자 작업 중에 있다. 또한 2007년 제75회 정기총회에서는 세계동물보호협회(WSPA)와 협력하여 '동물복지 세계선언'을 채택하였으며, 동물복지를 UN에 의제로 상정하기 위하여 노력 중에 있다.

우리나라의 경우 개정 동물보호법이 2008년 1월 27일부터 시행되고 있으나 농장동물의 복지에 대한 내용이 부족한 것이 사실이며 동물보호단체 및 소비자단체를 중심

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

으로 농장동물 복지향상에 대한 요구가 높아지고 있다. 그러나 기본적으로 국내 농장동물 복지상황을 가늠할 수 있는 자료 등이 미비하여 OIE 동물복지 가이드라인의 국내 적용여부의 판단이 어려운 실정이다. 이에 따라 OIE 동물복지 가이드라인 및 해외의 동물복지 관련 법규 및 제도를 분석하고 국내 농장동물 복지실태를 조사·분석의 분석 하여 OIE 동물복지 가이드라인에 대한 대응전략을 수립코자 실시되었다.

연구결과, OIE 동물복지 가이드라인의 각 분야별 우리나라 적용가능성은 다음과 같다.

○ 해상운송 분야

국내현실상 우리나라가 해상운송의 책무를 갖는 경우는 거의 없으며, 따라서 큰 무리없이 OIE 가이드라인을 수용할 수 있으며 호주, 뉴질랜드 등 주요 생축 수출국에게 OIE 가이드라인의 준수를 요구함으로써 생축도입 억제효과를 기대할 수 있을 것이다.

○ 육상운송 분야

육상운송 분야의 OIE 가이드라인의 내용은 국내현실과 비교할 때 여러 가지 거리감이 존재한다. 특히 동물운송자에 대한 교육, 적절한 운송밀도 및 차량구조 개선, 동물운송 관련사항의 문서화 등에 대한 부분은 빠른 시간 내에 고시, 조례 등을 통한 대비책 마련이 필요하며, 이러한 사전준비의 발 빠른 시행 후 OIE 가이드라인의 수용이 가능할 것이다.

○ 항공운송 분야

OIE 동물복지 가이드라인의 항공운송 분야는 대부분 국제항공운송협회(International Air Transport Association, IATA)의 생동물 규정(Live Animal Regulation, LAR)을 인용한 것이다. 우리나라 국적기인 대한항공 및 아시아나항공 모두 IATA의 LAR를 준수하고 있으므로 무리 없이 OIE의 항공운송 분야에 대해 수용이 가능할 것이다.

○ 도축 분야

하차, 계류, 도축(기절 및 방혈) 과정에 있어 OIE 동물복지 가이드라인에 반하는 사각지대적 사항이 다수 존재하는데, 예를 들어 동물몰이시 전기충격기나 파이프 등을 이용하여 강제적·폭력적 몰이를 시행하고 있으며, 계류장에서는 동절기에 음수파이프의 동결로 음수가 불가능한 점등 소음, 조도, 음수 등에 있어 미비점이 존재하였으며, 전기 기절후 의식회복 개체에 대하여 아무런 후속조치 없이 방혈작업이 수행되었다. 이에 대한 개선을 위하여 운송자, 도축장 작업자에 대한 교육을 통한 인식개선이 최우선시 되며, 전기적 기절보다 동물복지에 향상을 꾀할 수 있는 이산화탄소 기절방법의 도입도 생각해볼 문제이다. 이를 위하여 도축장 신축·개축시 보조금 지급 등 중앙정부 및 지자체의 재정적 협조도 고려되어야 할 것이다. 이상의 여러 가지 사항이 개선되어야만 도축시 OIE 동물복지 가이드라인이 수용가능할 것이다.

○ 살처분 분야

질병에 따른 살처분 규정은 국제적 기준에 맞추어 잘 확립되어 있으나 실제적인 시행여부가 가장 큰 문제점이라 할 수 있다. 이를 위하여 우선 방역기관 및 지자체에서 규정에 따른 살처분 작업이 진행될 수 있도록 교육이 필요하며, 특히 가금류의 살처분 경우 규정을 준수하며 동시에 국내 현실에 적합한 살처분 방법의 개발이 절실히 요구되어진다. 이상의 사항들의 충족후 OIE 동물복지 가이드라인의 수용이 가능할 것이다.

나) 도축시 동물복지 평가기준 확립에 관한 연구

본 과제는 도축장 및 도계장 등의 현지조사 등을 통하여 비육돈과 육계의 도축시 동물복지와 관련된 우리나라 현실을 파악하고 이에 대한 객관적인 기준을 마련하는데 목적이 있다.

총 2년차로 설계된 본 연구는 우선 1년차인 올해에 돼지 도축시설의 현지조사를 통하여 동물복지 관련실태 및 평가항목의 설정을 실시하였다.

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

지역별·규모별로 구분된 총 20개소의 비육돈 도축시설을 현지조사한 결과를 요약하면 다음과 같다.

- 지역별 구분 : 수도권(5), 강원(2), 충북(2), 충남(2), 전북(2), 전남(2), 경북(2), 경남(3)
- 규모별 구분 : 일일 도축두수 500두 미만(5), 501 ~ 1,000두(5), 1,001 ~ 1,500두(5), 1,501두 이상(5)
- 운송관련
 - 평균 운송거리 : 71.2km(6.7 ~ 237km)
 - 운송차량 종류 : 4.5톤 이상(74.8%), 4.5톤 미만(25.2%)
 - 평균 운송밀도 : 0.37m²/두
- 계류관련
 - 하차대 : 고정식(13개소), 각도조절식(6개소), 차량높이조절식(1개소)
 - 계류실 : 벽체고정형(18개소), 가변벽체형(2개소)
- 도축관련
 - 기절방법 : 전기법(18개소), 이산화탄소법(2개소)
 - 의식회복 개체수 : 평균 11.2%(0.2 ~ 23.6%)

운송거리는 평균 71.2km였으며, 최대 237km로 국제지침 상 장거리 운송에 해당하는 경우는 없어 장거리 운송시 휴식시간 부여, 사료 및 음수 급여 등에 대한 지침은 우리나라의 경우에 해당되지 않았다.

운송차량의 경우, 4.5톤 이상의 동물운송 전용차량을 이용하는 경우가 74.8%였으며, 이중 복층차량이 44%에 해당하였다. 복층차량의 경우 각 층의 높이가 동물복지에 영향을 주지 않는 범위에 속하므로 동물의 운송밀도에 영향을 미치지 않으며 운송두수를 증가시킬 수 있는 장점이 있는 반면, 총 적재중량에 대한 고려가 필히 수반되어야 할 것이다. 특히 이번 연구에서 조사된 평균운송밀도인 0.37m²/두는 비록 권고사항이

긴 하지만, 동물운송 세부규정상의 평균운송밀도인 0.51m²/두를 훨씬 상회하는 수준이었다.

계류시설의 경우, 하차대의 각도를 조절할 수 없는 시설이 다수여서 20°이하의 상·하차대 각도를 권고하고 있는 국제지침을 준수치 못하는 경우가 발생하였으며, 이는 상·하차대의 연장 등을 통하여 해결하여야 할 것이다. 또한 계류실에서의 동물복지를 위하여 고정형 벽체를 이용하는 계류시설의 경우 운송된 비육돈을 분리하여 계류시키는 노력도 뒤따라야 할 것으로 보여진다.

국내의 경우 대부분 도축시 전기를 이용한 기절장치를 사용하고 있는데, 도축시설 별로 편차가 매우 큰 의식회복 개체비율(2.6 ~ 23.6%)을 나타내었다. 이러한 비율은 지역 및 규모와는 연관관계를 나타내지 않았으며, 주로 부적절한 전압·전류·주파수 및 통전시간, 전극과 도축개체 두부·흉부와의 접촉위치 등에 기인한 것으로 추정된다.

다) 동물실험시설 운영실태 평가 및 평가기준 개발에 관한 연구

본 연구과제는 국내 동물실험시설의 위원회 운영 및 동물실험의 실태에 대한 조사를 통하여 문제점 및 개선방안을 도출하고, 국제기준과 국내 실정에 부합하는 조사방법 및 평가기준을 정립·표준화하기 위하여 수행되었다.

현지조사와 설문조사를 통하여 175개 기관의 동물실험 실태조사와 264개 기관의 동물실험윤리위원회 설치·운영 조사를 실시한 결과에 대한 요약은 다음과 같다.

○ 기관의 수와 지역별 분포

- 총 175개 기관 중 수도권(서울·경기·강원)이 102개소(58%), 영남권이 37개소, 충청권이 24개소, 호남권이 12개소였음

○ 동물실험시설의 연구분야

- 보건의료의약분야가 81개소, 수의축산분야가 30개소, 기초과학분야 27개소, 식품분야 21개소였음

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

○ 동물실험시설의 면적

- 부지면적 500평 이상규모가 44개소, 100평 이하가 41개소였음
- 실험동물실의 경우 1동으로 구성된 기관이 96개소였으나, 5동 이상으로 구성된 기관도 6개 시설 존재
- 실험동물실 면적이 50평 이하인 기관이 70개소였으나, 500평 이상인 기관도 10개소였음

○ 동물실험시설의 시설유형

- 일반시설이 107개소, SPF시설이 43개소, 노토바이오트 시설도 6개소로 조사됨

위의 조사내용과 더불어, 동물실험윤리위원회의 설치·운영 및 동물실험 실태에 대한 문제점 및 개선방안을 도출하였으며, 국제기준과 국내실정에 부합하는 위원회의 설치·운영 및 동물실험 실태에 대한 조사방법 및 평가기준의 표준화를 통하여 동물실험윤리위원회 운영실적 통보서 서식을 확립하였으며, 동물실험실태에 대한 조사방법 및 평가기준의 표준화를 위하여 서식의 불편함과 문제점에 대한 의견을 수렴하여 신규서식을 제안하였다.

본 연구과제를 통하여 도출된 연구결과는 동물실험 윤리교육 자료로 활용할 예정이며, 동물실험윤리제도 개선 및 홍보자료로 활용할 것이다.

라) 동물실험시설의 동물복지 실태 조사

본 연구과제는 동물실험시설의 동물복지 실태파악, 국제기준과 조화되는 합리적인 국내 실험동물 복지증진 및 실험시설 개선, 실험동물의 윤리적 사용 실천을 목적으로 수행되었다.

동물실험시설의 운영실태를 직접방문을 통하여 조사하였으며, 동물실험윤리위원회 설치·운영 현황에 대한 신고자료를 분석하였으며, 동물실험 및 실험동물 복지실태를 4개 그룹, 32개 기관에 대한 방문조사로 파악한 결과는 다음과 같다.

○ 동물실험시설 운영실태

- 대부분이 일반건물 및 일반시설(conventional)이었으며, 배리어시설은 15%

수준이었음

- 동물실험윤리위원회 설치·운영 현황
 - 주로 대학, 의료기관 및 비임상기관에서 설치가 지연되고 있었으며, 이에 대한 조치로 미설치기관에 대한 행정조치 실시
- 동물실험 및 실험동물 복지 실태
 - 동물실험시설 및 동물사육관리는 비교적 양호하나 동물실험윤리위의 운영 및 직원교육, 동물의 고통·스트레스 평가기준 등 소프트웨어 부문에서는 개선의 여지가 있음
 - '09년에 동물실험윤리위원회 운영·평가기준 마련 등 소프트웨어 부문의 개발·보급 강구

(국립수의과학검역원 동물보호과 연구사 이 황)

사. 수의생명 공학연구 및 수의유전자원 보존관리

2008년도 수의생명공학분야 연구로는 5개의 과제를 수행하였으며 이들 내용은 유전자변형생물체에 대한 안전성 평가연구와 동물용 신약후보물질 특이성분 선별 및 약리 효능평가 연구, 나노물질을 활용한 사료 중 유해물질 분리정제를 위한 나노물질 적용 연구 및 국제공동연구로 나노물질 이용 곰팡이 독소 동시검출 및 중독증 특이 생체지표 적용 연구, 수의분야의 유용 유전자원 관리를 위해 미생물 유전자 및 유전자원 D/B 기반 구축 사업 등이며 이들 연구를 수행하여 아래와 같은 결과를 얻었다.

1) 수의분야 유전자변형생물체(LMO)의 안전성평가에 관한 연구

생물다양성협약의 바이오안전성의정서 비준에 따라 『유전자변형생물체(LMO)의 국가간 이동 등에 관한 통합고시』가 발효(2008. 1. 1.)되었고, LMO의 개발·생산·수입·수출·유통 등에 관한 안전성 확보를 위하여 중앙부처별, 용도별로 해당 LMO(Living Modified Organism)를 관리하고 있다. 그러나, 수의분야 LMO의 경우

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

『유전자변형생물체(LMO)의 국가간 이동 등에 관한 법률』(LMO법률)에 누락되어 있고 관련 규정에도 구체적으로 명시되어 있지 않아 관리가 어려운 실정이다. 그럼에도 불구하고 수의분야의 현안업무가 존재하므로 관련 규정의 개정 노력과 함께 시급한 사안으로 수의분야 LMO안전성 평가기술을 확립하고자 본 과제를 수행하여 아래와 같은 결과를 얻을 수 있었다.

- 수의분야 LMO의 안전관리 대상(축산식품용, 검·방역용, 실험동물용, 기타 수의의료용)과 범위를 설정하였고 이를 수의(의료)용으로 다음과 같이 정의하였다.
 - 축산식품용 유전자변형생물체 : 보건의료용의 식품용 유전자변형생물체에 대비되는 개념으로서 유전자변형사료 급여동물 및 그 산물
 - 동물검역, 방역용 유전자변형생물체 : 유전자변형가축, 동물용유전자재조합생백신
 - 실험동물용 유전자변형생물체 : 형질전환실험동물, 체세포복제동물 등
 - 기타 수의(의료)용 유전자변형생물체
- LMO법률 및 하위규정에 대한 개정(안)을 제시하였는데 특히, 동물용의약품의 생백신중 유전자재조합백신에 대해서는 인체용의약품과 같이 LMO법률의 예외적용을 받을 수 있도록 국내외 규정을 검토하였다. LMO법률의 통합고시 제9장에 따라 「국립수의과학검역원 생물안전관리 규정」을 제정하여 금후 우리원의 연구시설의 안전관리에 철저를 기하도록 하였다.
- 동물용 Live GMO(Genetically Modified Organism)백신의 국내 현황 및 특성을 조사 분석하였고, 유럽국가연합(EU) 등 주요 국가별 규제 현황을 조사하였다. 국내 동물용 Live GMO백신중 돼시오제스키병 유전자 재조합 예방약의 백신주로부터 변형유전자(삼입유전자 및 결손유전자)를 검출하는 PCR 기법을 확립하였다.
Live GMO예방약의 백신주(돼시오제스키병 유전자 재조합 백신주)로부터 변형 유전자의 발현산물(단백질)에 대한 검출을 실시하였다(IL-2, β -galactosidase).

Live GMO백신의 안전성 평가를 위한 일반적인 고려사항과 Live GMO백신의 과학적 평가를 위한 평가항목을 제시하였다.

2) 동물용 신약후보물질 특이성분 선별 및 약리 효능평가 연구

본 연구는 국내에서 자생하는 유용 천연물을 활용하여 동물용 신약후보 물질을 발굴하고자 연구를 수행하였다. 우선 24종의 천연물에서 유용물질을 분리하기위하여 우선적으로 4개의 용매분획으로 추출하여 면역활성능을 실험실내에서 확인하였다. 면역활성이 확인된 분획에 대하여 2차로 칼럼을 이용한 크로마토그래피 기법을 이용하여 분획을 수집하여 면역활성을 확인하였다. 천연물 분획에 대한 효능 평가를 위해 호중구 유주능, 면역세포에서 산화질소 생성능 등을 측정할수 있는 실험실내 면역활성 기법을 확립하였다. 천연물 A의 에틸아세테이트에 대해 Silica gel G60 칼럼을 이용하여 1차로 얻어진 9개의 분획에 대하여 시험관내 면역증강을 시험하여 호중구 유주능, 산화질소 생성능, 면역세포증식능이 우수한 1개의 분획을 선별하였다. 2차 정제도 Silica gel G60 칼럼을 이용하여 9개의 분획에 대하여 시험관내 면역증강을 시험하여 호중구 유주능, 세포증식능이 우수한 2개의 분획을 선별하였다. 천연물에서 신약후보 물질 발굴에 필요한 물질 정제방법과 실험실내 면역활성 기법은 표준기술로 활용하고자 정책건의 하였으며, 향후 천연물을 이용한 유용물질 발굴시에 유용하게 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

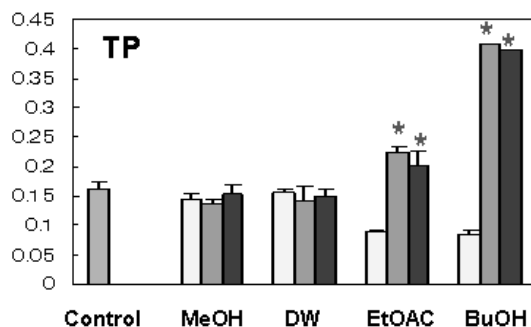


그림 76. 천연물 분획에 대한 nitric oxide 측정 결과(p<0.05)

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

3) 사료 중 유해물질 분리정제를 위한 나노물질 적용 연구

사료에서 아플라톡신 B1 및 제랄레논의 분리정제기법 확립하는 것을 최종목적으로 하였다. 이 연구에서는 검출 대상을 아플라톡신 B1과 제랄레논으로 선정하여 이를 특이적으로 검출하기 위해 나노물질을 자체 제작하고 항체를 붙여 사료내에서 검출조건을 확립하는 것이다. 본 연구에서 우선적으로 3개의 나노물질인 Cobalt-ferrite nanoparticle, iron oxide nanoparticles, FePt nanoparticle을 합성하였는데, 그중 리간드 처리후 분산력에서 iron oxide nanoparticles이 가장 뛰어난 것으로 나타났다. 하지만, 여러가지 기술적한계로 이를 이용하지는 못하고, 상업화 되어있는 자석물질을(magnetic microparticles, nanoparticles) 선발하여 아플라톡신 B1 및 제랄레논을 coupling 한 후 결합조건 및 해리조건을 확립하였다. 본 과제의 연구결과는 향후 곰팡이 독소의 정제 및 분석시스템을 효율화하여 실제 활용되는데 있어서, 중요한 기초지식이 될 것으로 기대하고 있다.

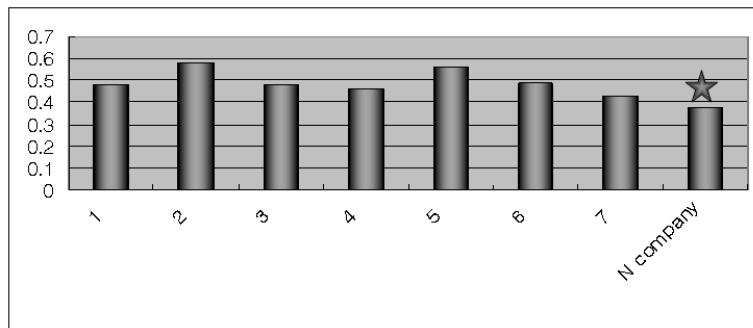


그림 77. magnetic particles을 이용한 mycotoxin (아플라톡신, 제랄레논)의 수집효과 비교

4) 나노물질 이용 곰팡이 독소 동시검출 및 중독증 특이 생체지표 적용 연구

본 연구의 최종목표로는 첫째, 곰팡이독소에 대한 특이항체가 결합된 나노물질 개발, 둘째, 식물유래독소, 곰팡이, 중금속 정밀검출법 개발, 셋째, 나노물질을 이용한 곰팡이 독소 동시신속검출법 개발로 설정되었다. 이 연구에서는 검출대상인 유해물질

을 아플라톡신, 제랄레논, DON으로 설정하고 이 물질에 특이적으로 붙는 단클론항체를 생산하기 위해 면역원성을 유도하기 위한 물질로 전환하였다. 이를 위해 이 독소들에 담체 단백질인 BSA를 붙여서 마우스에 면역을 유도하였으며, 아플라톡신과 제랄레논에서 독소 특이적인 항체를 생산하는데 성공하였다. 이들 항체들은 정상 곰팡이 독소들과 경쟁반응을 보였다. 연구성과는 국내에서 최초로 얻은 성과로 산업재산을 신청에 있으며, 표준기술로 활용예정이다. 이들 항체들은 현재 외국에서 상용화된 항체들보다 특이성 및 반응성이 뛰어나서, 향후 이루어질 연구에서 나노물질을 이용한 곰팡이독소의 검출효율 높이고, 시약의 생산 비용의 절감에 큰 영향을 미칠 것으로 생각된다.

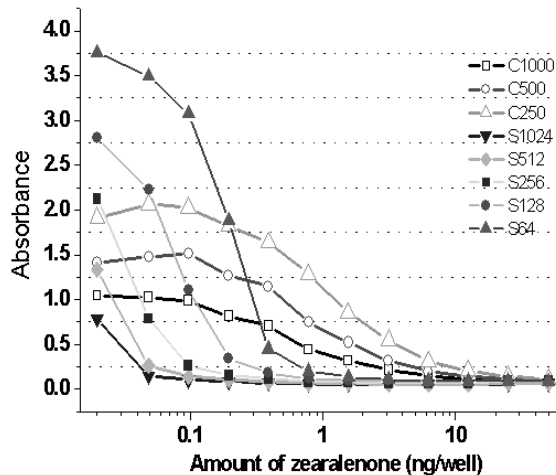


그림 78. 국내 개발항체 (S1024, S512, S128, S64)가 수입되는 항체 (C1000, C500, C250)보다 뛰어난 특이성과 결합력을 보임

5) 미생물 유전자 및 유전자원 D/B 기반 구축

미생물 유전자원기반 구축을 위해 제1세부과제 가축미생물 유전자 및 유전자원의 수집,분류 및 보존과 제2세부과제 미생물유전자원의 관리체계화 연구로 나누어 좀더 체계적으로 사업을 수행하였다. 제1세부과제는 4개의 목표 즉, 미생물 유전자 수집, 보존 및 성장분석을 통한 유전자원 은행 구축, 가축 미생물 유전자원의 D/B 기반구

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

축, 유전자원을 이용한 연구개발 지원 및 수의과학기술개발사업 완결과제 산물 유용 유전자원관리에 중점을 두어 수행하였으며, 표 37과 같이 총 1500점을 수집, 분류 및 보존하였다. 또한, 연구개발 지원 면에서는 33개 기관 36회 159점 분양 완료하였다. 제2세부과제인 관리체계화는 바코드시스템을 이용한 유전자원의 효율적 관리체계 확립 및 수의유용유전자원관리규정 제정 (국립수의과학검역원 예규 59호) 그리고 동물병원체관리요령세칙을 개정 (국립수의과학검역원 예규 66호)하였다. 수의유용유전자원관리규정에는 수집, 기탁, 보존, 관리, 이용 및 분양에 필요한 절차와 준수사항을 수록하였으며, 또한 기탁자의 권리 보호, 분양심사를 위한 유전자원 심사위원회 구성 등도 규정되어있어 유용자원의 이용 활성화 측면에 있어서 원활한 체계를 갖추어 연구자들의 편리성을 도모하였다.

표 38. 수의유용유전자원 목록

(유전자원 총 1,500점)

년도	바이러스	세균	곰팡이	기생충	세포주	유전자클론	유전자	표준혈청
2006-7	83	324	0	0	4	256	218	56
2008	12	547	0	0	0	0	0	0
계	95	871	0	0	4	256	218	56

(국립수의과학검역원 수의생명공학과 연구사 김재명)

3. 동축산물의 안전성 및 검역검사기술 개발 연구사업

가. 축산식품의 성분규격·검사기술 및 유해미생물 오염방제기술 연구

축산식품의 안전성에 대한 신뢰도 향상을 위해서는 과학적이고 국제적으로 인정될 수 있는 성분규격 검사기술의 개발과 연구가 필요한 실정이다.

이를 위해 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 조제분유의 안전성 확보를 위하여 외부용역과제로 “조제분유 중의 중금속 성분분석 및 이물의 특성에 관한 연구를 수행하고 있다.

축산물가공품 중 트랜스지방 최적 분석법 확립을 위하여 “트랜스지방 분석법 확립 및 수입 축산물가공품 중 트랜스지방 함량 모니터링 연구”를 수행하고 있다.

1) 조제분유 및 육류의 이물에 대한 표준검사방법 확립에 관한 연구

『조제분유 및 육류의 이물에 대한 표준검사방법 확립에 관한 연구』에서는 '06년 2월 미국산 수입조제분유에서 금속성 이물 검출과 관련하여 언론사, 소비자단체, 국민들의 조제분유에 대한 위생관리에 대한 요구에 부응하여, 농식품부의 “조제분유 위생관리 강화대책”의 일환으로 수행하고 있다.

제1세부과제인 조제분유의 이물, 성상에 관한 연구에서는 조제분유 주요 이물의 종류별 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 비금속으

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

로 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 축산물위생 심의위원회의 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.

2) 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 100 g중에 함유된 이물을 확인하였으며, 각 31개 시료별로 3반복하여 시행하였다. 이물검사 결과 금속성 이물은 확인되지 않았으며, 탄화물 함량은 ADPI 표준판과 비교하여 전시료 7.5 mg/100g의 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.

3) 트랜스지방 분석법 확립 및 수입 축산물가공품 중 트랜스지방 함량 모니터링 연구

축산물가공품의 트랜스지방 표시 의무화에 따라 “트랜스지방 분석법 확립 및 수입

축산물가공품 중 트랜스지방 함량 모니터링” 연구에서는 유가공품 중 트랜스지방 최적 전처리 조건을 확립하였다.

조지방 추출법, 가수분해 및 메틸에스테르 유도체화 조건, 가스크로마토그래프 분석조건 등을 최적화 하였으며, 확립된 방법을 적용하여 수입 유가공품에 대해 트랜스지방 함량 모니터링을 하였다.

위와 같이 축산식품 성분규격 및 검사기술 개발 연구과제를 수행하여 국민의 먹거리 안전성 확보 및 식품 산업계의 다양한 제품 생산을 위한 규격 개발의 기초 자료로 활용하고 있다.

(국립수의과학검역원 축산물규격과 주무관 김기석)

나. 축산물 중 유해화학물질 독성 및 위해성 평가 연구

동·축산물 및 유해화학물질의 독성 및 위해성 평가 연구에서는 동물용의약품 등 화학적 위해요소에 의한 동·축산물의 안전성 저하를 사전에 방지하고 안전관리 방안을 설정하기 위한 과학적 근거자료를 마련함으로써 소비자에게 안전한 축산식품을 제공하는 것을 목표로 연구를 수행하고 있다. 2008년도에는 독성평가기법의 선진화 및 첨단화, 신종독성평가기술 개발, 축산현장에서 중독물질에 의한 애로사항 해결이라는 목표를 세우고 4개 연구과제를 수행하였다.

우선 독성평가 기술의 선진화·첨단화를 위하여 2007년도에 확립한 동물줄기세포 시스템을 이용하여 동물용의약품 등의 세포독성, 발생독성을 평가할 수 있는 모델을 개발하였다. 최근에는 동물실험 대체 및 저비용·고효율 독성시험법이 강력히 요구되고 있다. 따라서 금번 확립된 줄기세포를 이용한 발생독성 등의 평가기술은 화학물질의 독성평가 모델, 유용물질 발굴 등에 다각적으로 이용될 수 있을 것이다. 다음으로 신종독성평가기술 개발 연구에서는 암, 후세대 각인 등의 생체이상의 주요원인으로 새로이 대두되고 있는 후성학적 독성평가기법을 개발하여 기존의 독성 검색기법으로는 평가하기 어려웠던 페닐부타존, 비스페놀 A, 클로람페니콜 등의 물질에 대하여 후성학적 독성평가기법을 이용하여 독성감도를 향상시키고, 발암가능성 및 후세대에 미

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

칠 수 있는 영향성에 대하여 평가하였다. 또한 현장애로과제로서 축산환경중 광범위하게 오염되어있는 환경오염물질인 곰팡이 독소에 대하여 이의 오염이 가축의 면역기능에 미치는 영향을 조사하여 적정 사양관리를 위한 기초자료 확보연구를 수행하였다. 이들 4개 과제의 주요 결과 및 성과는 다음과 같다.

1) 『동물줄기세포를 이용한 독성평가 및 유용물질 개발 연구』

(Development and application of animal stem cell models for the evaluation of chemical toxicity and drug discovery)

『동물줄기세포를 이용한 독성평가 및 유용물질 개발 연구』는 2006년도부터 2015년도까지 10년간 이루어지는 기관핵심선도과제이며 2008년도에는 2개의 세부과제를 수행하였다. 제1 세부과제에서는 『동물줄기세포 및 분화세포 작출, 유지기법 확립 연구』로서 2007년에 확립한 마우스 배아생식세포 작출 기술 및 성상확인기법 중 전사인자를 이용한 성상확인 기법을 추가 확립하였으며, 마우스 배아줄기세포 유래 분화세포(간전구세포, 신경세포, 조혈세포)의 작출기법 및 성상확인기법을 확립하였다. 마우스 배아줄기세포를 이용한 간전구세포를 3단계에 걸친 분화 배양을 통해 완성하고, 만들어진 간전구세포를 AFP, CK18 등 간전구세포 특이 단백질을 이용한 성상확인을 통하여 간전구세포임을 확인하였다. 확립된 간전구세포의 분화능을 평가하기 위하여 간질세포 분화 및 담관세포 분화를 유도하였으며, 간세포 특유의 글리코겐 합성능 및 담관세포 특유의 형태학적 구조를 확인하였다. 또한, 마우스 배아줄기세포를 이용한 조혈세포 작출 기법을 확립하고, Wright giemsa 염색법등을 이용한 성상확인 기법을 확립하였다. 신경세포로의 분화연구는 현재 신경전구세포로의 분화·유도 기술을 확립하였으며, 신경세포로의 분화연구 및 신경독성 평가 연구는 제2세부과제인 『동물줄기세포를 이용한 독성평가기법 개발·확립 및 평가연구』에서 이어서 진행할 계획이다. 본 연구에서 확립된 각각의 분화세포주 및 작출 기법은 동물용의약품 등의 발생독성 평가, 특이독성 평가용 모델, 유용물질 발굴, 특이질환 모델 개발 등 생명공학연구에 다각적으로 널리 이용될 수 있을 것으로 기대된다.

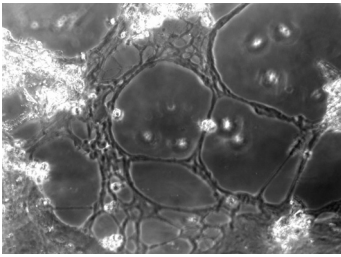


그림 79. 마우스줄기세포 유래 담관상피세포 분화

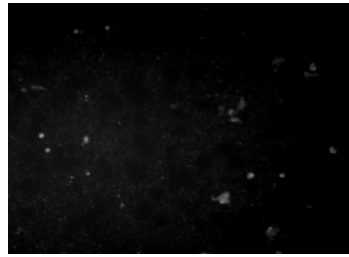


그림 80. 마우스줄기세포 유래 조혈세포 분화

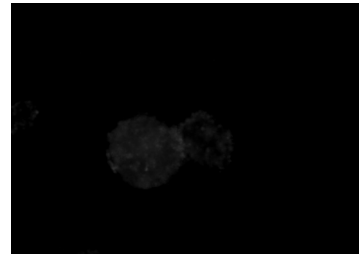


그림 81. 마우스줄기세포 유래 신경전구세포 분화

제2세부과제로서 『동물줄기세포를 이용한 독성평가기법 개발·확립 및 평가연구』를 수행하였다. 본 과제에서는 다노플록사신, 비소 등의 동물용의약품 및 축산물중 유해화학물질이 발생단계 또는 분화초기 단계에서의 영향을 신속하고 민감하게 평가하기 위해 세포독성, 유전독성, 발생독성 평가기법을 개발코자 하였다. 본 연구를 통하여 배아줄기세포 및 배아암세포, 배상체에서 실시간 영상분석시스템을 이용한 세포독성 및 변이원성 평가기법을 확립하였으며 공시물질의 영향을 비교분석함으로써 화학물질의 발생기영향 및 특이독성을 확인할 수 있었다. 이들 줄기세포 및 분화세포를 이용한 독성평가모델은 독성시험 감도 향상 뿐만 아니라, 실험동물 대체를 통하여 비용 및 시간절감, 동물보호 등을 통한 독성평가의 효율성을 증대시킬 것으로 기대되며, 연구결과는 축산물중 유해화학물질의 위해성 평가를 위한 기초자료 및 표준기술로서 활용할 계획이다.

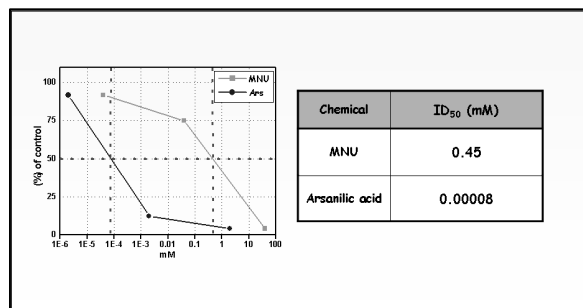
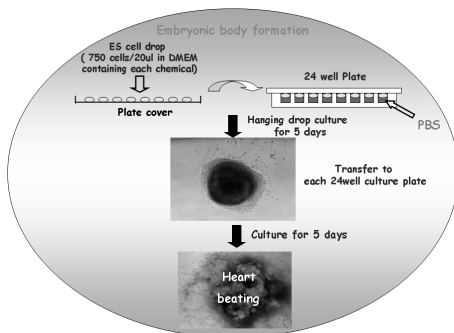


그림 82. 마우스배아줄기세포를 이용한 발생독성 평가기법 확립 : 배상체의 심장박동을 지표로 한 발생독성 평가

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

2) 『축산물중 유해화학물질의 후성학적 독성평가 모델 개발 및 평가연구』

(Epigenetic evaluation on the toxicity of hazardous chemicals resided in livestock food products)

『축산물중 유해화학물질의 후성학적 독성평가 모델 개발 및 평가연구』는 2008년도부터 2011년도까지 수행되는 중점과제로서 기존의 발암성, 유전독성시험법으로는 평가하기 어려운 동물용의약품 및 유해화학물질의 유전자발현단계에서의 영향평가시스템을 개발하고, 페닐부타존 등에 대한 후성학적 영향을 평가하고자 수행하였다. 본 연구를 통하여 global methylation 기법 및 site-specific methylation 시험 모델 등 후성학적 동성 평가 기법을 개발하였으며, 동물용의약품 및 유해화학물질의 세포독성, 유전독성, 후성학적 동성을 종합적으로 평가할 수 있는 시스템을 구축하였다. 또한 구축된 평가시스템에 의해, 페닐부타존, 비스페놀 A, 클로람페니콜 등의 물질의 독성을 종합평가하였다. 본 연구결과는 축산물중 유해화학물질의 위해평가시 사용할 계획이며, 2009년에는 2008년 연구결과를 바탕으로 발암성 특이 후성학적 조절 평가모델을 개발할 계획이다.

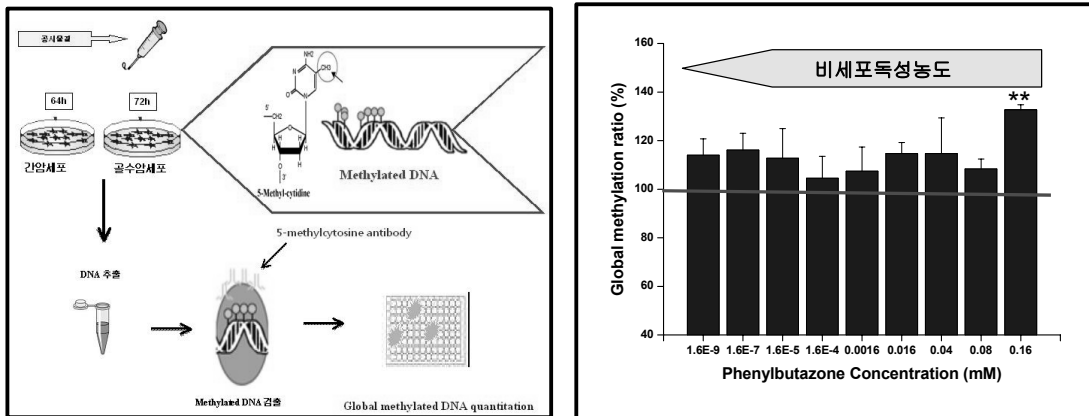


그림 83. Global Methylation 평가기법 확립 및 페닐부타존의 후성학적 독성 평가결과

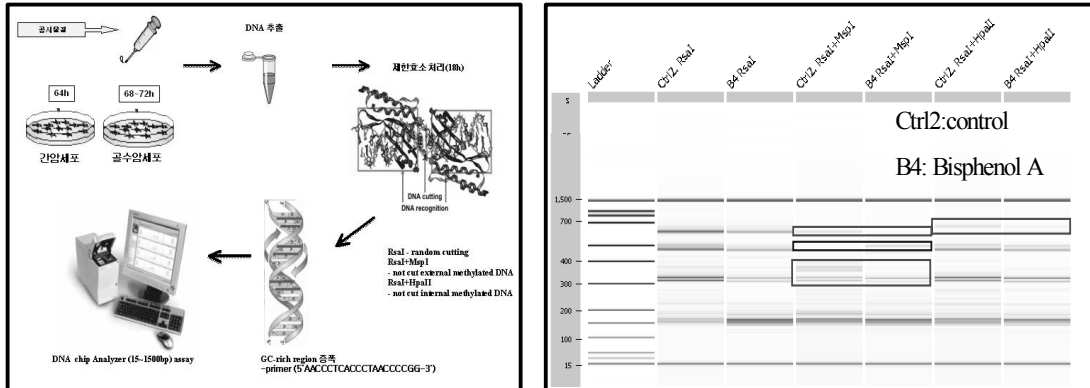


그림 84. Site-specific DNA Methylation 평가기법 확립 및 비스페놀-A의 후성학적 독성 평가결과

3) 『곰팡이독소가 면역성에 미치는 영향에 관한 연구』

(Effects of mycotoxins on immunity in laboratory animals)

『곰팡이독소가 면역성에 미치는 영향에 관한 연구』에서는 사료중의 오염 등으로 가축에서 생산성 저하를 유발하는 것으로 의심되고 있는 제아랄레논이 면역기능에 미치는 영향을 조사하였다. 제아랄레논을 랫드에 8일간 경구 투여한 후 파보바이러스 백신에 대한 항체가, 면역글로불린의 변화, 백혈구 분포비율, 혈액 및 면역계 장기중 cytokines, 혈중 호르몬 함량의 변화 등을 조사한 결과, 제아랄레논은 랫드에서 사료 섭취량 및 증체량 감소를 유발하고, 혈액학치로서 WBC, RBC, Hemoglobin, Hematocrit를 감소시키며, 백혈구감별치에서 호중구가 증가하고 혈청 중 총단백질 및 알부민이 증가하나, AST, Cholesterol, HDL-cholesterol 및 LDL-cholesterol은 감소시키는 물질임을 알 수 있었다. 면역글로불린으로서 IgG, IgE 및 IgM이 감소하고, 혈청 중에는 IFN- γ 가 감소하는 등의 면역기능 저하가 관찰되었다. 또한 제아랄레논에 노출된 랫드에서 파보바이러스 백신에 대한 항체역가의 저하가 확인되었다. 이로써 제아랄레논이 오염된 사료의 급여는 가축에서 생산성 저하의 한 요인이 될 수 있음을 알 수 있었으며 이들 연구결과는 가축의 제아랄레논 중독증 진단법 등으로 활용할 계획이며 현장 애로사항 해결을 위한 기초자료로서 이용할 계획이다.

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

이상의 2008년도에 수행된 4가지 독성연구 과제는 축산식품의 안전성 확보를 위한 축산식품의 위험관리에 활용될 것이며 축산물중 유해화학물질의 노출 및 인체건강영향 평가를 위한 주요기술로서 이용될 것이다. 그리고 금번 연구과제를 통하여 확립된 줄기세포를 이용한 간세포, 신경세포 및 조혈세포로의 분화기술과 이를 이용한 발생독성 평가기술 및 후성학적 독성평가기술 등 최신 바이오 기술은 표준화를 기하고 응용성을 높여 수의과학기술의 첨단화 및 독성평가의 생력화에도 크게 이바지할 것으로 기대한다. 아울러, 확립한 기술을 이용한 동물용의약품 등의 독성평가 연구결과는 안전관리 기준 설정을 위한 기초자료로서 활용될 예정이다. 또한 곰팡이 독소의 면역원성에 미치는 영향에 관한 연구는 현장의 애로를 해결하는 기초자료로서 제공될 것이다. 금번 확립된 신기술은 동물용의약품 등 화학물질의 표준독성시험법으로 등재하거나 논문에 발표하거나 기술교육 등을 통하여 널리 보급할 계획이며 특허출원 등을 통하여 산업재산권도 확보할 계획이다.

(국립수의과학검역원 독성화학과 연구관 정상희)

다. 축산물의 유해화학물질 잔류성 및 잔류분석기술 개발연구

축산물에서의 항생제 및 합성항균제 등 동물용의약품과 다이옥신 등 유해잔류물질의 잔류성 및 잔류분석기술 개발 연구과제로서 “축산물 중 배합사료 첨가용 항생제(Ionophores)의 잔류분석법 확립 및 잔류성 평가 연구”, “축산물 중 퀴녹살린계 약물(Quinoxalines)의 잔류분석법 확립 및 잔류성 평가 연구”, “축산물 중 항균물질 계열별 확인·정량 분석법 개선 연구”, “축산물의 브롬화 난연제와 잔류성 유기오염물질의 잔류 조사 및 안전성 평가”, “축산물 중 잔류농약의 계열별 확인·정량법 확립” 등 5개 과제를 수행하였다.

- 1) 축산물 중 배합사료 첨가용 항생제(Ionophores)의 잔류분석법 확립 및 잔류성 평가 연구” (Residue Depletion and Determination of Ionophore Antibiotics in Food of Animal Origin)

“축산물 중 배합사료 첨가용 항생제(Ionophores)의 잔류분석법 확립 및 잔류성 평

가 연구”는 축산물에서의 이들 물질의 잔류여부를 동시에 확인할 수 있는 최종 확인정량법을 확립하여 개발 분석법의 유효성을 확인하고, 경시별 잔류소실 양상을 파악하여 연간 잔류검사계획 수립을 위한 기초자료를 확보하는데 있다.

지난해 확립한 아이노포아계 항생물질(lasalocid, maduramycin, monensin, narasin, salinomycin, semduramycin)의 동시분석법에 대한 분석법 검증 과정으로서 실험실간 비교시험 결과 3개기관의 실험실간 재현성은 모두 21% 이내로서 codex 권장 수준(10 ~ 100 ppb, 32%)을 충족하는 것으로 나타났다. 또한, 국내 사용되고 있는 주요 약제를 동물에 투여하여 잔류소실 양상을 조사한 결과 salinomycin과 monensin은 돼지 또는 닭에 권장 용법·용량으로 투여시 최종 투약일에도 근육, 신장, 간장에서 모두 잔류허용기준 이하로 검출되어 잔류성이 매우 낮은 것으로 나타난 반면, lasalocid는 권장용법·용량으로 투여시 닭의 간장에서 휴약후 1일째 잔류허용기준을 초과하였고, 휴약후 3일째에는 잔류허용기준 이하로 검출되었다. 따라서, lasalocid는 권장 용법·용량으로 투여한 경우에도 안전성을 확보하기 위해서는 휴약기간의 준수가 요구되었으며, 향후 검사 대상 물질로 선정함이 바람직할 것으로 판단되었다. 또한, 이들 투여 항생제의 가식부위별 잔류소실양상은 간장, 신장, 근육의 순으로 오래 잔류하는 경향을 보여 향후 검사 대상 시료는 간장이 보다 적절할 것으로 나타났다.

2) 축산물 중 퀴녹살린계 약물(Quinoxalines)의 잔류분석법 확립 및 잔류성 평가 연구(Residue Depletion and Determination of Quinoxalines in Animal Tissues)

카바독스와 올라퀸독스는 돼지 적리 등 질병 예방 및 성장촉진용으로 사용되는 대표적 퀴녹살린 약물로서 약물동태학적으로 카바독스는 QCA(quinoxaine-2-carboxylic acid)로, 올라퀸독스는 MQCA(3-methyl quinoxaine-2-carboxylic acid)로 빠르게 각각 대사되는 특징이 있다. “축산물 중 퀴녹살린계 약물(Quinoxalines)의 잔류분석법 확립 및 잔류성 평가 연구”에서는 이들 약물에 대한 분석 대상 물질(marker residue)의 검출이 가능한 최종 확인정량법을 확립하여 타당성을 검증하고, 경시별 잔류소실 양상을 파악하여 연간 잔류검사계획 수립을 위한 기초자료를 확보하는데 있다.

전년도에 카바독스와 올라퀸독스의 대사물질인 각각 QCA와 MQCA에 대하여

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

LC-MS/MS를 이용한 동시 분석법을 확립한데 이어 개발 분석법에 대한 실험실간 비교실험을 통해 분석법을 검증한 결과, 두 약물에 대한 3개 기관의 실험실간 재현성은 15%이내로서 국제 권장 기준(1-10 ppb, 45%)을 충족하는 것으로 나타났다. 또한 돼지 체조직별 경시별 잔류소실 양상을 구명하기 위한 투여실험 결과 카바독스와 올라퀸독스 공히 간장, 신장, 근육의 순으로 높게 그리고 오랫동안 잔류하는 경향을 보였다. 카바독스(QCA)의 경우 근육에서는 휴약 후 14일, 간장과 신장에서는 휴약 후 42일에 정량한계(0.2 ng/g) 이하로 소실되었으며, 올라퀸독스(MQCA)의 경우 근육 휴약 후 14일, 신장 휴약 후 21일, 간장 휴약 후 28일에 정량한계(0.4 ng/g) 이하로 소실되었다. 따라서, 이들 약물의 검사시료 부위는 간장을 검사함이 보다 바람직할 것으로 판단되었다.

3) 축산물 중 항균물질 계열별 확인·정량 분석법 개선 연구

(Confirmation of Antibiotics in Food of Animal Origin using LC-MS/MS)

“축산물 중 항균물질 계열별 확인·정량 분석법 개선 연구”는 잔류물질의 최종 확인·동정을 위한 잔류분석법의 요건을 강화하고 있는 국제 추세에 따라 특이이온 확인 등 잔류물질의 최종 확인·동정이 가능한 액체크로마토그래프-질량분석법(LC-MS/MS)을 확립하여 국내외 사용 및 잔류빈도가 높은 항생제 및 합성항균제에 대한 잔류 분석 결과의 신뢰성을 제고하는데 목표를 두고 있다. 지난해 베타-락탐계 및 마크로라이드계 항생물질에 이어 테트라사이클린계 및 아미노글리코사이드계 항생물질의 동시 다제 분석법을 확립하였다.

5종의 테트라사이클린계 항생물질 (oxytetracycline, tetracycline, chlortetracycline, doxycycline, minocycline)에 대한 LC-MS/MS를 이용한 각 물질별 특이이온 선발 등 동시다제 분석조건을 확립하고, oxalic acid와 EDTA를 이용한 액상추출법으로 근육, 우유, 계란에서의 시료전처리법을 확립한 결과, 시료별 평균 회수율은 모두 80 % 이내였고 변이계수는 15 % 이내로 국제 권장 수준에 적합하였다. 또한, 11종의 아미노글리코사이드계 항생물질(spectinomycin, gentamicin, neomycin, streptomycin, dihydrostreptomycin, hygromycin B, kanamycin, apramycin, destomycin A,

amikacin, paromomycin)에 대하여 LC-MS/MS를 이용하여 동시다제 분석조건을 확립하였으며, 근육과 우유 등의 시료에서 SPE clean-up을 이용한 시료전처리법의 정확도와 정밀도는 각각 근육 90 % 이상, 우유 73 % 이상의 평균회수율과 15 % 이내의 변이계수로 분석능 검증 결과 국제 권장 수준에 적합하였다.

본 연구를 통해 잔류허용기준 설정이 추진 중인 아미노글리코사이드계 항생물질에 대한 공정시험법으로 활용은 물론 현행 개별 또는 2개 물질 등으로 별도의 시험법으로 되어 있던 분석법을 각 계열별 동시다제 분석법으로 개선함으로써 분석시간 절약 및 분석결과의 신뢰도를 한층 높일 수 있을 것으로 기대된다.

4) 축산물의 브롬화 난연제와 잔류성 유기오염물질의 잔류조사 및 안전성 평가

(Monitoring and safety assessment of brominated flame retardants and persistent organic pollutants in food of animal origin)

산업화와 환경오염으로부터 생성된 브롬화 난연제와 잔류성 유기오염물질은 화학적으로 매우 안정하여 쉽게 분해되지 않고 환경에 오랜 기간동안 잔류하면서 먹이사슬을 통하여 축산식품에도 잔류되어 질 수 있다. 이러한 유해화학물질의 잔류조사와 인체노출기여도를 평가함으로써 축산식품(쇠고기, 돼지고기, 닭고기 및 우유)의 안전성을 확인 및 관리하고자 과제를 수행하였다. 또한 축산식품에서의 브롬화 난연제와 잔류성 유기오염물질의 잔류 상관성 조사 및 잔류 양상을 조사함으로써 오염원인의 규명 및 잔류방지 대책 마련을 위한 기초 자료를 확보하고자 하였다.

브롬화 난연제는 전기·전자제품, 건축자재, 플라스틱, 섬유 등의 가연성 물질 및 재료에 첨가하여 발화를 방지 또는 지연시키는 화합물로서 전자제품의 사용과 폐기로 환경에 방출되는 양이 급격히 증가하고 있으므로 먹이 사슬을 통하여 직·간접적으로 축산물에 오염 가능성이 높아지고 있다. 브롬화 난연제는 209종의 이성질체 중 축산물에 잔류할 수 있는 7종(BDE-28, 47, 99, 100, 153, 154, 183)을 선정하고, 잔류성 유기오염물질(POPs)로는 다이옥신 17종과 coplanar PCB 12종 및 HCB를 선정하여 동시분석할 수 있는 시료 전처리 방법과 기기 분석 조건을 확립하였다. 시료전처리는 쇠고기 지방으로부터 브롬화 난연제와 잔류성 유기오염물질을 유기용매로 추출 후

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

Power-Prep™ 정제시스템을 이용하여 빠르고 간편한 물질 분리를 거친 후 농축하여 HR-GC/MS로 분석하였다. 2006년부터 2008년까지 3년 동안 국내산 쇠고기, 돼지고기, 닭고기, 및 우유에서 브롬화 난연제 및 잔류성 유기오염물질을 잔류조사 한 결과, 다이옥신은 전예에서 불검출 또는 잔류허용기준 이하이었다. 이러한 결과는 우리나라를 비롯하여 대부분의 국가에서 다이옥신 저감대책을 수행한 결과로 환경 중 다이옥신 농도가 줄어들면서 축산식품에도 반영된 결과로 생각되어 진다. 쇠고기, 돼지고기, 닭고기 및 우유를 통한 다이옥신의 성인 일일 인체 노출량은 TDI의 4%에 해당하였으며, HCB는 TDI의 0.05% 이었다. 브롬화 난연제는 0.003%로 매우 안전한 수준이라 할 수 있으나 브롬화 난연제의 사용량이 증가하고 있어 환경오염 및 먹이사슬을 통한 잔류량이 증가할 것이 예상되므로 지속적인 잔류조사가 필요한 물질로 사료되는 바이다.

수입산 식육은 수입신고 된 쇠고기, 돼지고기, 닭고기에서 수입정보 자동화 시스템(AIIS)에 의하여 다이옥신 분석용으로 선정된 시료에서 대상 물질들을 분석하였다. 다이옥신과 coplanar PCBs는 전예에서 잔류허용기준 이하이었으며, 수입산 쇠고기, 돼지고기, 닭고기를 통한 성인 일일 인체 노출량은 TDI의 1%에 해당하였음. HCB는 TDI의 0.01% 이었으며, 브롬화난연제는 0.003%로 매우 안전한 수준이라 할 수 있다.

5) 축산물 중 잔류농약의 계열별 확인·정량법 확립 (Development of analytical methods for pesticide residues in food of animal origin)

잔류허용기준(MRL) 설정 농약 및 설정 추진 농약에 대한 정밀분석법을 확립하여 식품공전에 최신 분석법을 등재하고자 본 연구를 2008년-2009년까지 수행하고 있다. SPE, GPC 등을 이용한 시료의 지방 제거 및 추출로 시료 전처리 방법을 개선하고, 표준물질, 표준물질 첨가시료, 시료 등 매질에 따른 전처리 효율을 비교하며 GC, GC/MS, LC, LC.MS에 의한 유기염소계와 유기인계 농약의 확인/정량을 위한 조건을 설정하고자 한다.

그동안의 성과는, 잔류허용기준이 기 설정된 87종의 농약과 기준설정을 추진중인 농약 28종 및 isomer 8 종을 포함하여 총123종의 농약 중 60종에 대한 GC/MS 정성 분석 조건을 설정하였다. GC/MS로 분석되는 농약(유기인계, 유기염소계, 카바마이트

계) 60종 중 30종의 농약에 대하여 GC/ μ -ECD로 동시정량분석 조건을 설정하였다. GC/MS로 분석되는 60종의 농약 중 41종 농약의 동시분석을 위한 GC triple quadrupole mass를 이용하여 기기분석 조건을 설정하였다. 분석법 확립을 위한 시료 전처리로, 돼지고기 지방에 0.1 $\mu\text{g/g}$ 농도가 되도록 농약을 첨가한 후 유기용매로 추출하고 lipid freezing, 원심분리, CAP($\text{C}_{18}/\text{NH}_2$) cartridge를 통한 정제과정을 거친 후 농축하여 기기분석에 이용하였다. GC/ μ -ECD 분석조건을 확립한 30종 농약은 0.1 $\mu\text{g/g}$ 의 농도에서 시료전처리와 추출 효율을 분석한 결과, 회수율은 81 ~ 115%이였으며 정밀도는 0.2 ~ 13.6%이였다. 또한 카바메이트계 농약9종 동시분석은, LC-MS/MS, Atlantis dC₁₈ column 을 이용하여 LOQ 4 ~ 18 ppb 수준으로 분석하였으며, 바이피리딜리움계 농약(paraquat, diquat) 분석은 HPLC, Atlantis C₁₈ column 이용하여 0.05 ppm 까지 검출하였다. Carbendazim, thiabendazole 분석은 Atlantis C₁₈ column 이용하여 0.05 ppm 수준까지 분석하였으며, 2,4-D, 2,4,5,-T 분석은 LC-MS/MS, Atlantis dC₁₈ column 이용하여 LOQ 2 ~ 3 ppb 까지 분석하였다. 이상의 분석방법에 대한 회수율 및 정밀·정확도를 향상시키고, 가능한 한 많은 물질을 동시분석 할 수 있는 시험을 계속 진행하고 있다.

(국립수의과학검역원 독성화학과 연구관 조병훈, 연구관 김미경)

라. 해외 악성전염병 방제기술 연구

해외전염병과에서는 2008년 해외악성 전염병 방제기술 연구과제로서 해외동물전염병 방역을 위한 신기술 개발을 목표로 구제역 재조합 마커백신 개발연구, 프리온 질병 진단 및 병인기전 연구, 리프트계곡열 등 유사해외질병동시진단 연구 등 국제공동연구 3과제, 기관핵심 2과제, 중점 3과제, 기본 2과제 등 총 10개 과제를 수행하였다.

1) 구제역 재조합 마커 백신 개발연구

구제역의 3가 혼합 재조합백신을 제작하기 위한 적합한 항원을 제작하려는 시도로

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

서 구제역바이러스 Asia 1형, O형, A형에 대한 전체유전자를 클로닝하고 유전자의 구축을 완성하였다. 이 유전자를 기초하여 재조합된 구제역 바이러스를 재생산하려고 시도하였고, 바이러스의 재생산은 확인되지 않았으며, 그 결과를 바탕으로 일부 유전자를 교체가 진행 중이다. 또한, 곤충 발현벡터로의 발현을 시도하기 위한 시도를 실시하고 발현 단백질에 대한 단백질 발현량을 분석하였다. 그 결과 3종 항원중 O형이 가장 좋은 결과를 얻었으며, 그 단백질 발현량에 대한 면역반응에서도 유사한 결과를 얻었다. 국내 적용을 위한 후보바이러스(엔테로바이러스)에 대한 소, 돼지, 염소 등에서 혈청학적 조사를 실시하여 그 항체가 국내에도 많은 수의 동물에서도 존재함을 확인하였다. 생백신 벡터로를 기초로 O, A, Asia1형 구제역 항원에 대한 후보발현 벡터를 제작하여 발현 단백질의 성상 등을 확인하고 있다.

2) 동시액상분석기법을 이용한 구제역 항체의 신속진단법 개발연구

한국에서 두차례 발생한 적이 있는 구제역 O형 뿐만 아니라 최근 우리나라 주변국가에서 많이 발생하는 Asia1형과 A형 구제역바이러스의 국내유입을 신속하게 검사할 수 있는 항체검사법을 개발하였다. 특히 진단항원으로서 기존의 불활화바이러스를 대체할 수 있는 안전한 형태의 유전자재조합 진단항원을 제작하였고 혈청형 특이 단클론항체를 선별하여 이들을 이용한 항체진단법을 구축하였다. 국내 사육가축혈청, 국제표준혈청, 백신접종혈청들을 적용하여 진단법의 특이도와 민감도를 평가하였다. 또한, 구제역 3종(O형, A형, Asia1형)항체를 동시에 검출할 수 있는 방법으로서 동시액상분석기법(Bead assay)의 최적반응을 위한 재조건을 설정하였다.

3) 재조합벡터를 이용한 구제역의 지속감염방어기전에 관한 연구

Reverse genetics를 이용한 구제역바이러스 병원성인자 규명을 위해 구제역 전체지놈(2002년 돼지분리주)의 pBluescript 벡터내 삽입을 확인하여 동물세포에 in vitro transfection 한 결과 구제역 특이 단백질이 발현되는 것과 복제(Replicon 형태)가 일어남을 확인하였다. 이러한 클론은 지속감염 및 숙주특이성 결정기 분석을 위한 도구

로서 사용될 계획이다. 한편, 영국에서 도입한 구제역바이러스 접종 동물실험에서 유래한 양(羊)의 인후두액 및 바이러스 분리액에서 지속감염시에 특이적으로 일어나는 것으로 판단되는 돌연변이 (Single point mutation)가 관찰되었다. 따라서 이러한 돌연변이를 일으키는 세포인자 등을 조사할 계획이며, 구제역 지속감염을 방어하기 위한 재조합 센다이시스템은 P1 및 3C 유전자 클로닝이 완료되어 발현을 확인하였다.

4) 수포성질병 동시진단기법 개발 및 현장적용연구

몽골과의 국제공동연구과제로 수행하고 있으며 구제역의 진단과 혈청형 감별, 유사질병 진단을 간편한 방법으로 한번에 해결할 수 있는 유전자 진단법을 개발하였다. 본 진단법은 구제역바이러스 7종 혈청형과 유사질병 바이러스 유전자를 함께 진단할 수 있는 RT-PCR 기법이며, 야외 시료를 다수 보유한 몽골현지에서 진단키트의 유효성을 평가하고자 하였다. 프라이머를 섞어 적용할 경우에 생길 수 있는 간섭 현상을 최소화하기 위하여 몇 개의 프라이머를 세트로 묶고, 동일한 온도 조건에서 튜브를 반응시키도록 조정하였다. 아시아에서 가장 문제가 되는 Asia 1, O, A/C 형 야외 시료를 몽골과 베트남에서 현지 적용하여 야외 적용 가능성을 증명하였다. 또한 진단법의 바이러스별 민감도를 실험적으로 확인하였다.

또한, 구제역과 임상적으로 유사한 해외가축전염병으로서 수포성구내염(뉴저지형) 항체진단법을 개발하였다. 수포성구내염 바이러스의 당단백질과 뉴저지형 특이 단클론항체를 이용하여 제작한 뉴저지형 특이 항체진단법으로서 기존 진단법인 뉴클레오캡시드 단백질을 이용한 진단법보다 민감도가 우수하고 바이러스중화시험법 결과와 상관성이 높아서 다량의 혈청을 손쉽게 검사할 수 있는 대체 진단법이다.

5) 변형프리온 항원결정부위 분석 및 프리온 특수세포주 개발연구

변형프리온에 대한 특성분석을 위해 프리온에 특이적으로 반응하는 단클론항체를 생산하였다. 생산된 항체는 반응 특성에 따라 세가지 그룹으로 분류되었는데, 제 1그룹은 사슴, 소, 양, 염소, 마우스에 반응성을 갖는 특성을 지닌 단클론항체군이며, 제

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

2그룹은 사슴, 양 그리고 마우스와는 반응성이 인정되었지만 특이하게 소의 프리온단백질과는 반응성을 나타내지 않았다. 마지막 그룹은 소의 프리온 단백질에서만 반응성이 인정되는 특성을 갖고 있다. 이렇게 다양한 특성을 갖는 단클론항체 그룹별로 물리화학적 성상을 분석하였다. 73-88 펩타이드 유래 단클론항체들은 단백질분해효소인 proteinase K (PK) 처리시 변형프리온과의 반응성이 상실됨을 확인하였으며, 소, 돼지, 기니피그 등 다양한 축종별 프리온단백질에 대한 반응성 조사에서는 모든 그룹이 공통적으로 닭유래 프리온 단백질에는 무반응성을 나타냈다. 또한 73-88 펩타이드 유래 단클론항체들은 기니피그의 정상 프리온과는 반응성이 인정되지 않았지만, 기타 축종 즉 소, 사슴, 염소 등의 정상프리온과는 반응성을 확인할 수 있었다. 한편 GdnScN 농도(변성조건)에 따른 항체 반응성을 분석한 결과는 GdnScN 농도에 의한 항체별 차이는 관찰되지 않았지만, 73-88 펩타이드 유래 단클론항체는 ELISA 반응이 거의 없음을 보여 PK가 반응하는 부위에 존재하는 에피토프와 반응하는 항체라는 것을 간접적으로 증명할 수 있었다.

단클론항체개발과 더불어 프리온 형질전환 특수 세포주를 개발과 관련된 연구를 수행하였다. 특수세포주 작성을 위해 포유동물유래 후보 세포주를 선발하고, 세포별 유전자 다형성을 분석하였다. 사슴뇌세포를 초대배양하여 SV40-T항원유전자를 세포내 도입시켜 세포의 라인화를 유도하여 총 42종의 사슴뇌세포를 확보하고, 이들 세포중 1차 5개 세포주 및 2차 10개 세포주를 대상으로 CWD 감염 사슴뇌 유제액을 접종하여 6개 세포주에서 ELISPOT과 ELISA를 통해 양성을 확인하였지만, 세포계대 과정에서 지속감염된 세포를 선발하지는 못하였다. 그러나 감염비율인 높은con-11(ELK-21) 세포를 클로닝하여 144개의 세포클론에 0.1% CWD 뇌유제액을 접종하고, 배지 조성 에 따른 변환율을 조사한 결과 최고 7.6% ~ 48%의 변환율을 확인할 수 있었다. 따라서 세포에서의 CWD 감염은 세포배양액의 조성이 중요한 영향을 미치는 것으로 판단 되었다.

6) 변형프리온 증폭에 관한 연구

실험실적으로 변형프리온단백질(PrP^{Sc})을 증폭할 수 있는 기법을 개발하고자, PMCA

기법을 확립하여 소해면상뇌증을 접종한 마우스에서의 감염성 확인 실험에 적용하였다. 소해면상뇌증 접종시기별 모든 비장에 대하여 30일 이후부터 증폭이 가능하였고, PMCA 기법이 기존 진단법인 면역조직화학염색법이나 면역블로팅법보다 민감함을 확인하였다. 또한 임상증상이 관찰되는 240일 이후부터 뇌조직을 100배 희석하여 증폭여부를 조사한바 4 round내에서 증폭이 가능하였다. 증폭된 PMCA산물은 기존 strain과 면역블로팅상의 패턴 차이는 없었다.

한편 프리온 질병에서 신경질환 특이 단백질의 발현양상에 대한 조사기법을 확립하고자, 기 보고된 자료에 근거하여 다양한 항체를 이용하여 조사기법을 확립하고자 하였다.

따라서 GFAP(Glial Fibrillary Acidic Protein), Tau(microtubule proteins), Alpha-synuclein, APP(Amyloid precursor protein), BACE1(Beta-site APP cleaving enzyme 1)에 대한 특이 항체를 이용하여 murine scrapie(ME7) 감염 뇌 조직(임상증상 말기) 및 음성 대조군에 대한 면역조직화학염색기법을 확립하였다. 또한 비장에서 anti-F4/80 mAb (Macrophage), anti-CD11C(Dendritic cell), anti-FDC-M2(Follicular Dendritic Cell), anti-CD3e mAb(T cell), anti-CD21/CD35 mAb(B cell) 항체를 이용하여 CWD 감염 Tg Elk mice 비장 조직(임상증상 말기)와 음성 대조군을 대상으로 역시 면역조직화학염색법을 확립하였다. 항체 중에서 anti-FDC-M2 (Follicular Dendritic Cell)와 anti-CD21/CD35 mAb(B cell) 항체를 적용한 결과 비장의 Follicle 내 변형프리온과 FDC 및 B cell의 co-location됨이 확인되었다.

7) 골수에서의 소해면상뇌증(BSE) 병인구명 및 소해면상뇌증 원인체 배양모델 개발

본 과제 수행을 위해 한국과 영국에서 공동으로 전염성해면상뇌증에 대한 단클론 항체의 유효성 평가와 소해면상뇌증에 감수성있는 세포를 개발하고자 하였다. 단클론의 항체 평가는 영국수의청에서 이루어졌으며, 면역조직화학검사법과 웨스턴블롯법을 이용하여 6개의 항체를 평가하였다. 8E74(1:7500배 희석) 항체의 경우 스크래피, 비정형 스크래피, 사슴만성소모성질병 양성반응을 보인 반면 소해면상뇌증에서는 음성반응을 보인 것을 확인하였으며, 7B40 및 BL391(1:12,500배 희석) 항체는 사슴만성소

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

모성질병 및 소해면상뇌증에 감염된 모든 축종의 뇌에서 양호한 반응성을 나타냈다. 웨스턴블롯팅법을 이용해서는 3종 단클론항체를 평가하였는데, 면역조직화학염색법과 동일한 결과를 얻었다.

한편 시험관내 BSE 원인체 배양모델 개발연구를 통해서 국내 사육 한우의 뇌를 초대배양하여 생산된 세포중 31종의 세포에 대해 immuno-magnetic beads를 이용한 정제법으로 세포 프리온 단백질을 확인하여, 발현 패턴이 다른 세포들을 선별하여 소해면상뇌증 감염 소뇌 유제액을 접종·계대하였다. 접종된 세포중 소해면상뇌증에 감염된 세포를 확보하는 데는 실패하여, 세포에서 정상프리온 단백질을 과발현하여 소해면상뇌증의 감수성을 높이고자 연구를 진행 중에 있다.

8) 리프트계곡열 등 유사해외질병 동시진단

유사 해외 질병 4종에 대한 유전자 동시 진단기법을 개발하고자 특이 프라이머를 제작하고 반응조건들을 확립한 다음에 민감도를 조사한 바 $10^{0.2}$ TCID₅₀ 우역바이러스(LATC, 백신주), 10^{-1} TCID₅₀ 가성우역바이러스(Nigeria 75/1), $10^{1.2}$ TCID₅₀ 블루팅바이러스(BTV2, BTV11, BTV13), $10^{1.3}$ TCID₅₀ 리프트계곡열 바이러스가 각각 검출되었다. 또한, 블루팅 동북아시아 혈청형 감별을 위해 1, 2, 3, 4, 15, 16형에 대한 특이 프라이머를 제작하고, 표준혈청형 24종 바이러스를 이용하여 RT-PCR법에 의하여 특이도를 조사한 바, 각각의 혈청형에 대해서만 증폭하였으며, 민감도에 있어서는 $10^{3.0}$ TCID₅₀까지 검출 가능하였다. 리프트계곡열 바이러스 N단백질 단클론항체를 이용하여 competition ELISA 진단법을 개발하고 소모기매개질병 양성혈청 96두에 대해 검사한 결과 교차반응은 나타나지 않았으며, 리프트계곡열 생독백신을 소(2두)와 염소(5두)에 접종 후 개발된 진단법에서의 항체 검출율을 조사한 바, 평균 11일 전후에 검출되어 commercial RVF 항체진단키트와 유사한 수준을 나타냈으며 개발된 진단법의 특이도는 99.7%로 확인되었다.

9) 국내 웨스트나일열 모니터링

인수공통전염병으로서 특히 말과 사람에서 치사율이 높아 수의공중보건학적으로

매우 중요한 질병으로서 최근 미국을 비롯하여 전세계적으로 문제되고 있는 웨스트나일열(West nile fever)에 대한 국내 감염 여부를 모니터링 하였다. 모기 활동기간 중에 서울대학교 야생동물유전자원은행으로부터 폐사야생조류 457건에 대하여 웨스트나일열 항원검사에서 전수 음성으로 나타났다. 지표동물인 가금류 혈청(모기 비활동기, 160수 및 모기 활동기, 221수)에 대하여 항체검사를 실시한 바 전두수 음성이었으며, 감수성 동물인 말에 대하여 모기 활동기를 전후하여 말 혈청시료(4월, 480두 및 11월, 493두)에 대하여 항체검사를 실시한 바 전두수 음성이었다. 위와 같이 2008년도에서 조사한 야생조류 폐사체에 대한 항원검사와 국내 가금류 및 말을 대상으로 실시한 항체검사 모두 웨스트나일열 반응에서 음성으로 확인되었다.

10) 해외전염병의 국내검색

우역 등 국내에서 발생하고 있지 않은 해외전염병들의 국내 유입 감시 및 부재 증명을 위하여 주요 해외전염병에 대한 국내 통계학적 예찰조건을 설정하고 지속적인 혈청학적 검사 및 자료를 확보하고자 본 과제를 수행하였다. 우역 및 가성우역에 대한 통계학적 예찰을 위하여 감수성 동물인 소(1308두), 염소(672두)를 대상으로 ELISA 검사법에 의하여 항체검사를 실시한바 전두수 음성으로 확인되었다. 돼지수포병 검사를 위하여 1,864두, 그리고 수포성구내염 검사를 위하여 소 1,872두, 돼지 1,632두, 말 1,031를 채혈하여 항체검사를 실시한바 전두수 음성으로 확인되어 이들 질병이 국내에 유입되지 않은 것으로 조사되었다. 또한, 말바이러스동맥염, 말전염성빈혈, 아프리카마역 3종의 말 전염병에 대하여 2008년에 전국 6개 지역(경기, 부산, 제주, 전북, 강원, 경북)의 한국마사회 보유 경주용 말(더러브렛종 및 제주 조랑말) 1,031두와 씨수말 29두를 대상으로 국제수역사무국(OIE)에서 권장하는 혈청검사 방법에 준하여 혈청학적 검색을 실시한 바 말전염성빈혈, 아프리카마역은 모두 음성으로 조사되었으며, 말바이러스동맥염에 대한 중화시험에서 7두(씨수말)가 양성을 보였으며, 이는 모두 백신접종에 의한 것으로 확인되었다.

(국립수의과학검역원 해외전염병과 연구사 이항심)

제3절 수산물 분야

1. 수산물 생산해역 위생관리 연구

가. 총 설

패류 가공품의 수출지원과 수산물에 대한 국민보건 위생안전 확보를 위하여 1970년 대 이후 남해안 일원에 7개소의 수출용패류생산지정해역이 설정 운용되고 있다. 현재 까지 실시되고 있는 위생조사 결과를 바탕으로 1972년 한·미 패류위생협정, 1995년 한·EU 수산물 수출을 위한 특정 조건, 1998년 한·일 생식용 생굴 수출에 관한 협정 등이 각각 체결되어 우리나라의 수산물이 각국으로 수출되고 있다.

2008년 현재 총 34,385 ha의 지정해역이 관리되고 있으며, 각 수출용패류생산지정해역은 한산·거제만(제1호) 2,050 ha, 자란만·사랑도(제2호) 9,492 ha, 미륵도(제3호) 3,107 ha, 가막만(제4호) 4,188 ha, 나로도(제5호) 4,398 ha, 남해창선(제6호) 5,860 ha, 강진만(제7호) 5,290 ha 등이다. 그리고 지정해역 추가 설정을 위하여 경남 진해만 용남·광도(8,000 ha)해역과 충남 비인만(10,000 ha) 해역 등에 대한 위생조사가 진행 중이다(그림 85).

지정해역 및 주변해역 패류양식장에 대한 위생조사는 국립수산과학원 남해수산연구소, 양식환경연구소, 서해수산연구소에서 담당하고 있으며, 각 연구소에서는 해역의 해수 및 패류에 대한 세균학적 오염조사와 지정해역의 배수유역에 위치하고 있는 실재적·잠재적 오염원에 대한 확인 및 평가도 실시하였다. 그리고 한·EU간 수산물 특정수입조건설정 및 대일 수산물 수출에 따른 의무사항 이행과 더불어 지정해역의 위생관리와 패류양식 해역의 위생학적 성상을 파악하기 위하여 각 해역의 패류에 대한 살모넬라 및 이질균 등 병원성 세균을 매월 조사하였으며, 패류 중 중금속 함량은 년 2회 조사하였다.

수출용패류생산지정해역 관리 근거로 활용하고 있는 미국 NSSP (National Shellfish Sanitation Program, 패류위생프로그램) Model Ordinance에는 우리나라 지

정해역과 같이 Nonpoint Sources에 의하여 영향을 받는 해역은 기존 설정된 각 조사 지점에서 채취한 적어도 30회 이상의 해수시료를 분석하여 해역의 수질 상태를 평가하여야 한다고 규정되어 있다. 또한 이 규정에는 지정해역의 수질은 조사 분석된 해수 중 분변계대장균 수의 중앙값이나 기하평균값이 14 MPN/100mL를 초과하지 않아야 하고, the estimated 90th percentile의 값이 43 MPN/100mL를 초과하지 않아야 된다고 규정하고 있다.

따라서 지정해역의 각 지점에 대한 세균학적 수질상태 평가는 2006년 1월부터 2008년 12월까지 36회의 조사결과를 토대로 평가하였으며, 그 결과, 현행 지정해역의 위생상태는 관리기준에 부합하는 양호한 상태로 확인되었다. 또한 지정해역 주변에 위치한 어류 양식장의 관리사, 지정해역 배수유역에서 유입되는 하천 및 하수 등 방류수에 대한 영향평가 결과, 지정해역 주변의 오염원은 적절히 관리되고 있는 것으로 확인되었다.

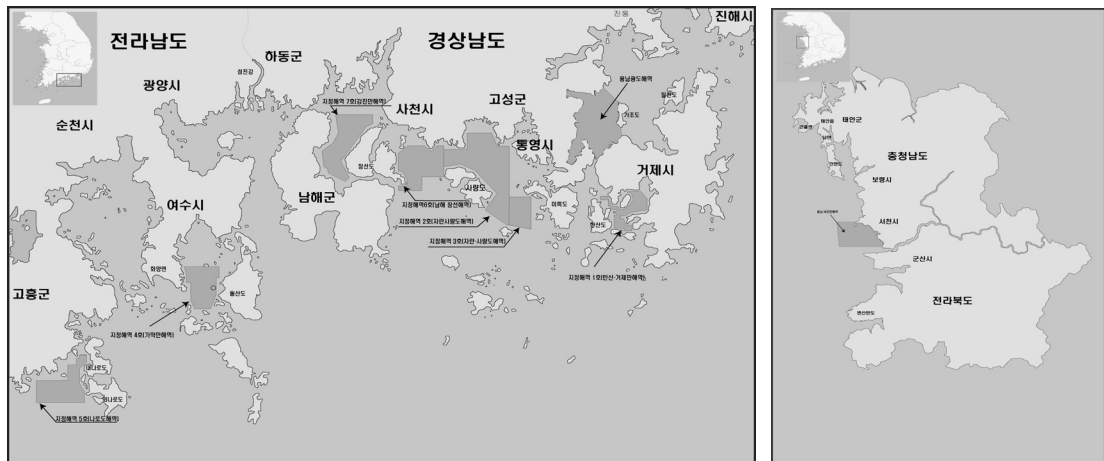


그림 85. 패류양식장 위생조사 현황

나. 수산물 생산해역 위생관리

1) 경남일원 수출용 패류생산 지정해역 위생조사

가) 한산거제만 해역

한산·거제만해역에는 수출용패류생산을 위한 지정해역이 2,050 ha 설정되어 있으며, 이 해역에서는 주로 굴이 생산되고 있다. 한산·거제만해역에 대한 위생조사는 국립수산물과학원 양식환경연구소에서 담당하고 있으며, 지정해역 및 주변해역 5,000 ha에는 해수 37개소, 패류 7개소의 조사지점이 설정되어 있다.

한산·거제만해역의 지정해역 내부에 위치한 21개 해수조사 지점에 대하여 2006년 1월부터 2008년 12월까지 총 36회에 걸쳐 조사한 결과, 각 조사지점별 해수 중 분변계대장균의 the estimated 90th percentile의 범위는 2.7 ~ 15.8 MPN/100mL로 나타나 지정해역 수질기준에 부합하는 것으로 확인되었으며, 또한 현행의 지정해역 경계선은 지정해역 수질의 위생안전을 보장하는데 적절한 것으로 평가되었다.

지정해역 해수의 세균학적 수질의 월별 변화는 굴 수확시기가 아닌 6~9월에는 분변계대장균 수의 the estimated 90th percentile 범위는 1.9 ~ 67.1 MPN/100mL로 강우가 잦은 시기에는 다소 높은 것으로 확인되었다. 그러나 굴 수확기인 1~5월 및 10~12월 사이의 지정해역 해수의 분변계대장균의 the estimated 90th percentile은 최고 3.8 MPN/100mL로 양호한 위생상태를 나타내었다.

그러나, 지정해역 주변의 완충해역에 위치한 16개소의 각 조사지점의 해수 중 분변계대장균 수의 the estimated 90th percentile의 범위는 5.9 ~ 129.7 MPN/100mL로 지정해역에 비하여 다소 오염의 정도는 높았지만 둔덕천과 서정천 인근에 위치한 지점을 제외하면 지정해역 수질 기준에 부합되는 양호한 위생상태를 나타내었다.

한편, 한산·거제만해역에는 7개소의 굴 채취지점이 설정되어 있으며, 이 중 5개소는 지정해역 내부에, 나머지 2개소는 지정해역 외부에 각각 위치하고 있다. 2006년부터 2008년까지 지정해역 내부에 위치한 5개소에서 채취한 총 171개의 굴 시료를 분석한 결과, 분변계대장균 수의 범위, 중앙값 및 기하평균값의 범위는 각각 <18 ~ 790,

<18 ~ <18, 46.0 ~ 92.5 MPN/100g이었다. 그리고 10월부터 다음해 5월 사이의 굴 수확기 중에 채취된 총 119개의 굴 시료중 분변계대장균 수의 범위 및 기하평균은 각각 <18 ~ 230, 20.4 MPN/100g로 확인되었다.

2008년 1월부터 2008년 12월까지 지정해역에서 채취한 굴에서의 대장균(*Escherichia coli*) 수의 범위는 <20 ~ 20 MPN/100g이었으며, 230 MPN/100g을 초과하는 시료는 검출되지 않았다.

나) 자란만·사랑도 해역

자란만·사랑도해역에는 수출용 패류생산 지정해역이 9,492 ha 설정되어 있으며, 이 해역에서는 주로 굴이 생산되고 있다. 자란만·사랑도해역에 대한 위생조사는 국립수산물과학원 양식환경연구소에서 담당하고 있으며, 지정해역 및 주변해역 12,700 ha에 총 36개소(지정해역 30개소; 주변해역 6개소)의 해수 조사지점이 설정되어 있다. 2006년 1월부터 2008년 12월까지 각 조사지점에 대하여 총 36회의 조사결과, 분변계대장균 수의 the estimated 90th percentile 값이 43 MPN/100mL 이하의 규정에 부합되는 양호한 위생성상을 나타내었다. 그리고 지정해역 내부에 위치한 각 지점별 해수 시료 중 분변계대장균 수의 중앙값, 기하평균값 및 the estimated 90th percentile의 범위는 각각 <1.8 ~ <1.8, <1.8 ~ 2.4 및 <1.8 ~ 8.9 MPN/100mL이었다. 지정해역 주변해역에 위치한 6개 조사지점의 해수시료 중 분변계대장균 수의 the estimated 90th percentile의 범위는 6.2 ~ 36.3 MPN/100mL이었다.

따라서, 자란만·사랑도해역에 설정되어 있는 지정해역의 세균학적 수질은 지정해역의 수질기준에 부합되는 양호한 것으로 확인되었다. 또한 2006년부터 2008년까지의 굴 수확기에 지정해역 해수의 분변계대장균 수 및 기하평균값의 범위는 각각 <1.8 ~ 33, <1.8 ~ 1.9 MPN/100mL이었다.

자란만·사랑도해역의 지정해역 해수의 세균학적 수질은 강우의 영향을 많이 받는 7~8월을 제외하고는 연중 극히 양호한 위생상태를 나타내었으며, 7~8월의 지정해역 해수 중 분변계대장균 수의 범위는 23 ~ 240 MPN/100mL, the estimated 90th percentile의 범위는 2.9 ~ 11.7 MPN/100mL로 나타났다. 그러나 주변해역의 경우 7

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

~ 9월 동안 해수 중 분변계대장균 수의 the estimated 90th percentile의 범위는 6.9 ~ 122.4 MPN/100mL로 확인되었다. 자란만·사랑도해역의 주변해역에서 수질이 강우에 의하여 단시간에 급격히 악화되는 경우는 조사 전 강우량이 89 mm 이상인 경우에만 나타나는 것으로 확인되었다.

한편, 자란만·사랑도 해역의 조사해역에는 총 4개소의 굴 채취지점이 설정되어 있으며, 이 중 3개소는 지정해역 내부에, 나머지 1개소는 주변해역에 각각 위치하고 있다. 2006년 1월부터 2008년 12월까지 지정해역에 위치한 3개소에서 채취한 굴 시료 87개 시료 중 분변계대장균 수의 범위, 중앙값 및 기하평균값의 범위는 각각 <18 ~ 270, <18 ~ <18, 26.7 ~ 58.6 MPN/100g이었다. 그리고 주변해역에 위치한 1개소에서 채취한 30개 굴 시료 중 분변계대장균 수의 범위, 중앙값, 기하평균값은 각각 <18 ~ 170, <18, 69.7 MPN/100g이었다.

10월부터 익년 5월까지 굴 수확기에 지정해역에서 채취한 68개 양식 굴 중 분변계대장균 수의 범위와 기하평균값은 각각 <18 ~ 270, 20.6 MPN/100g이었으며, 주변해역에서 채취된 24개 굴 시료 중 분변계대장균 수의 범위와 기하평균값은 각각 <18 ~ 170, 20.6 MPN/100g이었다.

2008년 1월부터 2008년 12월까지 지정해역과 주변해역에서 채취한 굴의 대장균(*E. coli*)수의 범위는 각각 <20 ~ 130 MPN/100g과 <20 ~ 90 MPN/100g이었으며, 230 MPN/100g을 초과한 시료는 없었다.

다) 미륵도해역

미륵도해역에는 3,107 ha의 수출용패류생산을 위한 지정해역이 설정되어 있으며, 이 해역에서는 주로 굴이 생산되고 있다. 미륵도해역에 대한 세균학적 오염조사는 국립수산과학원 양식환경연구소에서 실시하고 있다. 미륵도해역의 지정해역 및 주변해역 12,300 ha에는 해수 26개소, 패류 4개소의 조사 지점이 설정되어 있다.

2006년 1월부터 2008년 12월까지 지정해역에 위치한 9개 조사지점에서 채취한 해수에 대한 조사 결과, 모든 지점은 분변계대장균 수의 the estimated 90th percentile 값이 43 MPN/100mL이하의 규정에 부합되는 양호한 위생성상을 나타내었다. 지정해

역 내 각 지점별 분변계대장균 수의 the estimated 90th percentile의 범위는 $1.8 \sim 1.9 \text{ MPN}/100\text{mL}$이었다. 그리고 주변해역에 위치한 각 조사지점에서의 분변계대장균 수의 the estimated 90th percentile의 범위는 $1.8 \sim 278.2 \text{ MPN}/100\text{mL}$이었다. 그러나 주변해역 중 통영항에 위치한 2개 조사지점을 제외한 해수 중 분변계대장균 수의 the estimated 90th percentile의 범위는 $1.8 \sim 3.4 \text{ MPN}/100\text{mL}$로 비교적 양호한 위생상태를 나타내었다.

한편, 미륵도해역에는 총 4개소의 굴 조사지점이 설정되어 있으며, 이 중 1개소는 지정해역 내부에 나머지 3개소는 주변해역에 위치하고 있다. 지정해역 내에 위치한 지점에서의 2006년 1월부터 2008년 12월까지 조사결과, 굴 20개 시료 중 분변계대장균 수의 범위, 중앙값 및 기하평균값의 범위는 각각 <math><18 \sim 78</math>, <math><18</math>, $32.7 \text{ MPN}/100\text{g}$이었다. 그리고 주변해역에 위치한 3개소에서 채취한 77개 굴 시료 중 분변계대장균 수의 범위, 중앙값, 기하평균값은 각각 <math><18 \sim 170</math>, <math><18 \sim <18</math>, $26.3 \sim 34.0 \text{ MPN}/100\text{g}$이었다.

10월부터 익년 5월까지 굴 수확기에 지정해역에서 채취한 18개 양식 굴 중 분변계대장균 수의 범위와 기하평균값은 각각 <math><18 \sim 78</math>, $19.2 \text{ MPN}/100\text{g}$였으며, 주변해역에서 채취된 61개 굴 시료 중 분변계대장균 수의 범위와 기하평균값은 각각 <math><18 \sim 110</math>, $18.7 \text{ MPN}/100\text{g}$였다.

2008년 1월부터 2008년 12월까지 지정해역과 주변해역에서 채취한 굴의 대장균(E. coli)수의 범위는 각각 <math><20 \sim 20 \text{ MPN}/100\text{g}</math>, <math><20 \sim 110 \text{ MPN}/100\text{g}</math>이었으며, $230 \text{ MPN}/100\text{g}$을 초과한 시료는 검출되지 않았다.

이상의 결과, 미륵도해역은 지정해역 수질기준에 부합되는 양호한 상태를 유지하고 있으며, 주변해역의 경우에도 도시하수의 직접적인 영향을 받는 통영항 해역을 제외하고는 대체로 양호한 위생상태를 나타내었다.

라) 창선해역

남해 창선해역에는 수출용 패류생산 지정해역이 $5,860 \text{ ha}$ 설정되어 있으며, 이 해역에서는 주로 진주담치, 피조개 등이 생산되고 있다. 남해 창선해역에 대한 위생조사는

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

국립수산과학원 양식환경연구소에서 담당하고 있다. 창선해역의 지정해역 및 주변해역 9,800 ha에는 해수 46개소, 패류 5개소의 조사지점이 설정되어 있다.

2006년 1월부터 2008년 12월까지 지정해역에 위치한 27개 해수 조사지점에서 채취한 해수에 대한 조사 결과, 모든 지점은 분변계대장균 수의 the estimated 90th percentile 값이 43 MPN/100mL 이하의 규정에 부합되는 양호한 위생성상을 나타내었다. 그리고 조사지점별 분변계대장균 수의 the estimated 90th percentile의 범위는 <1.8 ~ 11.3 MPN/100mL이었으며, 주변해역에 위치한 각 조사지점에서 채취한 해수 중 분변계대장균 수의 the estimated 90th percentile의 범위는 2.8 ~ 27.0 MPN/100mL이었다.

주변해역 중 삼천포항에 인접한 곳에 위치한 8개소의 조사지점에서 채취한 해수 중 분변계대장균 수의 the estimated 90th percentile의 범위는 6.7 ~ 27.0 MPN/100mL로 균수가 다소 높은 것으로 나타났다. 그러나 이들 조사지점을 제외한 나머지 11개소에서 채취한 해수 중 분변계대장균 수의 the estimated 90th percentile의 범위는 2.8 ~ 8.5 MPN/100mL로 비교적 양호한 위생상태를 나타내었다.

따라서, 창선해역 북단에 위치한 삼천포항으로 유입되는 오염물질은 인근해역에서는 일부 영향이 있는 것으로 판단되었으나, 이들 오염물질이 지정해역의 수질에는 큰 영향을 미치지 않는 것으로 확인되었다.

창선해역의 지정해역에는 상당수의 진주담치 양식장과 피조개 양식장이 형성되어 있다. 따라서 지정해역에서 생산된 패류의 위생안전을 평가하기 위하여 총 5개소의 진주담치 채취지점이 설정되어 있으며, 이 중 3개소는 지정해역 내부에, 나머지 2개소는 주변해역에 각각 위치하고 있다.

2006년 1월부터 2008년 12월까지 3년 동안 지정해역에서 채취한 진주담치 시료 108개 중 분변계대장균 수의 범위, 중앙값 및 기하평균값의 범위는 각각 <18 ~ 2,400, <18 ~ <18, 71.9 ~ 117.0 MPN/100g이었으며, 주변해역에서 채취한 72개 진주담치 시료 중 분변계대장균 수의 범위, 중앙값, 기하평균값은 각각 <18 ~ >16,000, <18 ~ <18, 49.4 ~ 227.3 MPN/100g이었다.

특히 강우가 빈번한 7 ~ 9월에는 일부지점에서 분변계대장균 230 MPN/100g을 초

과하는 경우도 있었다.

2008년 1월부터 2008년 12월까지 지정해역에서 채취한 진주담치 중 대장균(*E. coli*) 수의 범위는 <20 ~ 490 MPN/100g였으며, 비수확기인 2008년 8월에 1개소에서만 490 MPN/100g을 나타내었다. 주변해역에서 채취한 진주담치 중 대장균(*E. coli*) 수의 범위는 <20 ~ 50 MPN/100g이었으며, 230 MPN/100g을 초과하는 시료는 검출되지 않았다.

그러나 패류의 위생학적 기준을 초과한 시기는 모두 비수확시기에 대량으로 발생한 강우(누적강우량 평균 79 ~ 194.5 mm)로 인한 것이기 때문에 창선해역에서 생산된 패류의 위생학적 안전성에는 큰 영향이 없는 것으로 판단되었다.

마) 강진만 해역

강진만해역에는 수출용 패류생산을 위한 지정해역이 5,290 ha 설정되어 있으며, 이 해역에서는 주로 굴과 피조개가 생산되고 있다. 강진만해역에 대한 위생조사는 국립수산물과학원 남해수산연구소에서 담당하고 있으며, 지정해역 및 주변해역 8,000 ha에는 해수 47개소(지정해역 32개소, 주변해역 15개소)의 조사지점이 설정되어 있다.

2006년 1월부터 2008년 12월까지 총 36회의 조사 결과, 지정해역 해수 중 분변계대장균 수의 기하평균과 the estimated 90th percentile의 범위는 각각 2.0 ~ 2.6, 5.3 ~ 12 MPN/100mL로 지정해역의 세균학적 수질기준에 부합하는 것으로 확인되었다. 주변해역 해수의 경우에도 분변계대장균 수의 기하평균값과 the estimated 90th percentile의 범위는 각각 2.0 ~ 2.7, 6.2 ~ 17.9 MPN/100mL로 양호한 위생상태를 유지하고 있었다.

강진만해역에서는 피조개와 굴이 생산되고 있으며 피조개와 굴의 위생상태 파악을 위한 조사지점은 지정해역 내부에 피조개 5개소와 굴 3개소가 설정되어 있다.

2006년 1월부터 2008년 12월까지 3년 동안 강진만 지정해역 내에 위치한 5개소의 피조개 양식장에서 채취한 54개 시료를 분석한 결과, 분변계대장균 수의 범위는 <18 ~ 490 MPN/100g이었다. 각 조사지점에서 분변계대장균 수의 중앙값과 기하평균값은 각각 <18 ~ 45, <18 ~ 80.7 MPN/100g이었고, 조사된 54개의 피조개 중 2007년 9월

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

1개 지점에서 채취한 피조개에서만 분변계대장균 수의 기준인 230 MPN/100g를 초과하였을 뿐 이를 제외한 모든 조사지점에서 기준을 초과한 시료는 없었다.

3년간의 조사기간 동안 수확기에 채취한 총 29개 굴 시료 중 분변계대장균 수의 범위는 <math><18 \sim 45 \text{ MPN}/100\text{g}</math>이었으며, 각 지점별 분변계대장균 수의 중앙값과 기하평균값의 범위는 각각 <math><18 \sim <18, 19.7 \sim 28.2 \text{ MPN}/100\text{g}</math>로 분변계대장균 수가 230 MPN/100g를 초과하는 시료는 검출되지 않았고 양호한 위생상태를 나타내었다.

2008년 1월부터 2008년 12월까지 지정해역에서 채취한 피조개와 굴에서 대장균(*E. coli*) 수의 범위는 각각 <math><20 \sim 310, <20 \sim 20 \text{ MPN}/100\text{g}</math>이었다.

바) 용남·광도 해역

지정해역 추가설정을 위하여 2004년 6월부터 동 해역 해수 및 패류에 대한 위생조사를 국립수산물연구원 양식환경연구소에서 실시하고 있으며, 총 57개소의 해수 및 5개소의 패류 중 위생지표세균 조사를 실시하였다.

2006년 1월부터 2008년 12월까지 57개 조사지점에서 채취한 해수에 대한 조사결과, 분변계대장균 수의 범위는 <math><1.8 \sim 540 \text{ MPN}/100\text{mL}</math>이었으며, 분변계대장균 수의 기하평균값 및 the estimated 90th percentile의 범위는 각각 <math><1.8 \sim 6.2</math> 및 <math><1.8 \sim 67.7 \text{ MPN}/100\text{mL}</math>로 나타났다. 원문만 내부에 위치하고 있는 1개 조사지점에서 the estimated 90th percentile이 43 MPN/100mL을 초과하는 것을 제외하고는 비교적 양호한 위생상태를 나타내었다.

5개 조사지점에서 채취된 굴의 분변계대장균 및 대장균(*E. coli*) 수의 범위는 각각 <math><18 \sim 1,300</math> 및 <math><20 \sim 230 \text{ MPN}/100\text{g}</math>이었으며, 2008년 1월부터 12월까지 조사된 결과에서 분변계대장균 및 대장균 수의 범위는 <math><18 \sim 230</math> 및 <math><20 \sim 140 \text{ MPN}/100\text{g}</math>로 나타났다.

이는 다른 해에 비하여 강우량과 강우빈도가 매우 낮아 강우에 따른 육상오염원의 해역 유입이 감소하여 패류의 세균학적 위생상태가 비교적 양호하였던 것으로 사료된다.

2) 전남일원 수출용패류생산 지정해역 위생조사

가) 가막만 해역

가막만해역에는 수출용 패류생산을 위한 지정해역이 4,188 ha 설정되어 있으며, 주로 굴이 생산되고 있다. 가막만해역에 대한 위생조사는 국립수산물과학원 남해수산연구소에서 담당하고 있으며, 지정해역 및 주변해역 8,000 ha에는 해수 51개소(지정해역 28개소, 주변해역 23개소)의 조사지점이 설정되어 있다.

2006년 1월부터 2008년 12월까지 지정해역에 위치한 각 조사지점에 대한 총 36회의 조사결과, 해수에서의 분변계대장균 수의 기하평균과 the estimated 90th percentile의 범위는 각각 $1.8 \sim 2.4$, $2.1 \sim 8.0$ MPN/100mL로 지정해역 수질기준에 부합되는 양호한 위생상태를 나타내었다.

주변해역 해수에 대한 분변계대장균 수의 기하평균과 the estimated 90th percentile의 범위는 각각 $1.8 \sim 39$, $2.8 \sim 1,274.7$ MPN/100mL이었다. 주변해역 중 여수시 연안해역에 위치한 지점(5개 지점)의 경우, 세균학적 오염도가 높았으나 이들 지점을 제외한 전 조사지점에서 the estimated 90th percentile의 범위는 $1.8 \sim 23.1$ MPN/100mL로 지정해역의 세균학적 수질기준에 부합하는 것으로 확인되었다.

가막만은 굴의 주산지로서 지정해역 내에는 총 5개소의 굴 채취지점이 설정되어 있다. 2006년 1월부터 2008년 12월까지 지정해역에서 채취한 굴 시료 106개 중 분변계대장균 수의 범위, 중앙값 및 기하평균값의 범위는 각각 $18 \sim 790$, $18 \sim 18$, $24.8 \sim 176.7$ MPN/100g이었다. 5개소의 굴 중에서 비수확기인 4, 5, 7, 8월에 일부 지점의 굴에서 분변계대장균 수가 강우에 의한 영향으로 230 MPN/100g를 초과한 경우도 있었으나, 이를 제외하면 양호한 위생상태를 나타내고 있었다.

2008년 1월부터 2008년 12월까지 지정해역에서 채취한 굴 중 대장균(*E. coli*) 수의 범위는 $20 \sim 500$ MPN/100g이었다. 조사 전 다량의 강우(109 mm)가 있었던 2007년 7월에 1개 지점에서 굴의 대장균 수가 500 MPN/100g로 230 MPN/100g를 초과하였으나 이 외에는 기준을 초과하지 않았다.

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

나) 나로도 해역

나로도해역에는 수출용패류생산을 위한 지정해역이 4,398 ha 설정되어 있으며, 주로 바지락이 생산되고 있다. 나로도해역에 대한 위생조사는 국립수산물과학원 남해수산연구소에서 담당하고 있으며, 지정해역 및 주변해역 8,000 ha에는 해수 47개소(지정해역 18개소, 주변해역 29개소)의 조사지점이 설정되어 있다. 2006년 1월부터 2008년 12월까지 지정해역 내부 각 조사지점에서 채취한 해수의 분변계대장균 수의 기하평균과 the estimated 90th percentile의 범위는 각각 1.8 ~ 2.3, 2.4 ~ 7.2 MPN/100mL이었으며, 주변해역 해수의 분변계대장균 수의 기하평균과 the estimated 90th percentile의 범위는 각각 1.9 ~ 4.4, 3.6 ~ 30.9 MPN/100mL로 양호한 위생상태를 나타내고 있었다.

나로도해역에서는 주로 바지락이 생산되고 있으며 지정해역의 서쪽 경계면 외측 일부 수면에는 굴 양식장이 형성되어 있다. 나로도해역에는 지정해역 내에 바지락 3개소, 주변해역에 굴 4개소가 각각 패류의 위생상태 평가를 위한 조사지점으로 설정되어 있다.

2006년 1월부터 2008년 12월까지 지정해역에서 채취한 바지락 시료 66개 중 분변계대장균 수 범위, 중앙값 및 기하평균값의 범위는 각각 <18 ~ 1,300, <18 ~ 20, 33.8 ~ 129.4 MPN/100g이었고 굴 시료 71개 중 분변계대장균 수 범위, 중앙값 및 기하평균값의 범위는 각각 <18 ~ 20, <18 ~ <18, 18.6 ~ 19.9 MPN/100g로 기준인 230 MPN/100g를 초과하는 시료는 없었다.

2008년 1월부터 2008년 12월까지 지정해역의 바지락과 주변해역의 굴 중 대장균(*E. coli*) 수의 범위는 각각 <20 ~ 1,100, <20 ~ 20 MPN/100g이었으며, 2008년 6월에 1개 지점의 바지락에서 대장균이 230 MPN/100g을 초과하였으나 이를 제외한 조사지점에서 기준을 초과하는 시료는 없었다.

3) 수출용 생산패류에 대한 병원성세균 및 중금속 함량 분석

수출용패류생산지정해역 및 주변해역에 위치한 각 2개의 조사지점에서 채취된 패류에 대한 *Salmonella* spp. 및 *Shigella* spp. 조사결과, 모든 조사지점에서 *Salmonella*

sp. 및 *Shigella* spp.는 검출되지 않았다.

경남일원 패류생산 지정해역에서 굴 5개소 및 진주담치 2개소의 중금속 함량을 조사한 결과, 카드뮴 0.12 ~ 0.37 mg/kg, 납 0.01 ~ 0.96 mg/kg, 수은 불검출 ~ 0.01 mg/kg, 비소 불검출 ~ 0.04mg/kg, 크롬 0.20 ~ 0.59mg/kg, 구리 1.31 ~ 61.38mg/kg, 니켈 0.03 ~ 0.77mg/kg, 아연 불검출 ~ 1.36mg/kg, 은 불검출 ~ 0.17mg/kg으로 나타났다. 이 결과는 EU의 중금속 허용기준치 및 우리나라 수산물 중의 중금속 허용기준치에 부합하는 것으로 확인되었다.

전남일원 패류생산 지정해역에서 굴 3개소, 바지락 2개소 및 피조개 1개소의 중금속 함량 조사 결과, 카드뮴 0.03 ~ 0.25 mg/kg, 납 0.01 ~ 0.05 mg/kg, 수은 0.002 ~ 0.01 mg/kg, 비소 0.01 ~ 0.07 mg/kg, 크롬 불검출 ~ 0.31 mg/kg, 구리 0.11 ~ 34.18 mg/kg, 니켈 불검출 ~ 0.05 mg/kg, 아연 불검출 ~ 2.0 mg/kg, 은 0.002 ~ 0.13 mg/kg 이었으며, 이 결과는 EU 및 우리나라 패류의 중금속 허용기준치에 부합하는 것으로 확인되었다.

4) 서해안 패류생산해역 위생조사

가) 비인만 해역 해수 및 패류의 세균학적 위생조사

2006년 1월부터 2008년 10월까지 매월 1회씩 총 34회에 걸쳐 비인만 해역 55개 조사지점의 해수에 대한 위생지표세균 조사를 실시한 결과, 분변계대장균 수의 범위는 <1.8 ~ 350 MPN/100mL이었으며, 분변계대장균 수가 43 MPN/100mL을 초과하는 시료는 52개로 2.8%를 차지하였다. 그리고 분변계대장균 수의 기하학적 평균치 및 90th percentile 값의 범위는 각각 1.8 ~ 4.2 및 1.9 ~ 19.7 MPN/100mL으로 지정해역의 세균학적 수질기준인 분변계대장균 수의 기하학적 평균치가 14 MPN/100mL이하이고, 90th percentile 값이 43 MPN/100mL 이하이어야 한다는 관리 규정에는 부합하였으나, 육지에 인접한 지점과 금강하구에 면한 지점은 세균 오염도는 다소 높았고, 하계에 다량의 강우가 있는 직후에는 세균오염도가 급격하게 증가하는 경향이였다.

비인만 해역에 위치한 3개 조사지점(O-1, S-1, D-1)에서 굴, 바지락, 동죽을 채취하

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

여 위생지표세균을 조사한 결과, 분변계대장균 및 *E. coli* 수의 범위가 각각 <18 ~ 3,300, <20 ~ 220 MPN/100g이었다. 패류 중의 분변계대장균 수 230 MPN/100g을 초과하는 시료는 굴에서는 없었으나, 바지락과 동죽에서는 각각 5개시료(26.3%)와 8개 시료(27.6%)가 검출되었다. 그러나 *E. coli* 수 230 MPN/100g을 초과한 시료는 전 조사지점에서 나타나지 않아 EU의 *E. coli* 기준치 (230MPN/100g)에는 부합하였다.

나) 비인만 해역 패류의 병원성세균 및 중금속 조사

2008년 1월부터 2008년 10월까지 매월 1회씩 비인만 해역의 2개 조사지점에서 채취한 패류에 대한 *Salmonella* spp. 및 *Shigella* spp. 조사결과, 모든 조사지점에서 *Salmonella* sp. 및 *Shigella* spp.는 검출되지 않았다.

2008년 비인만 해역의 2개소에서 채취한 굴과 동죽의 중금속 함량을 조사한 결과, 카드뮴 0.19 ~ 0.74, 납 0.20 ~ 0.21, 수은 0.02 ~ 0.18, 비소 2.07 ~ 2.31, 크롬 0.22 ~ 0.25, 구리 2.08 ~ 47.45, 니켈 0.06 ~ 1.56, 아연 11.09 ~ 180.74 mg/kg으로 EU의 중금속 허용기준치 및 우리나라 수산물 중의 중금속 허용기준치를 초과하는 시료는 검출되지 않았다.

다) 서해안 패류생산해역 위해관리

서해 연안해역에서 생산되는 수산물의 식품위생학적 안전성을 파악하기 위하여 2008년 1월부터 서해 연안해역에 12개 조사지점을 선정하여 위생지표세균, PAHs, 중금속, 항생제 및 농약에 대한 분석을 실시하였다.

□ 해수 및 패류의 세균학적 위생조사

2008년 1월에서 2008년 10월까지 서해 연안해역에 위치한 총 12개 조사지점에서 매월 1회씩 채취한 해수의 분변계대장균 수의 범위는 <1.8 ~ 240 MPN/100mL이었다. 분변계대장균 수가 43 MPN/100mL을 초과하는 시료는 총 12개로 전체 시료의 7.7%를 차지하였으며, 강우량이 많은 하계에 주로 검출되었다.

패류 및 해조류의 분변계대장균 수 및 *E. coli* 수의 범위는 각각 <18 ~ 4,900

MPN/100g, <18 ~ 2,200 MPN/100g이었다. 분변계대장균 수 230 MPN/100g을 초과한 시료는 28개로 14.3%였으며, *E. coli* 수 230 MPN/100g을 초과한 시료는 12개로 6.1%였다. 월별로는 5월에서 8월에 분변계대장균 수 230 MPN/100g을 초과한 시료가 22개, *E. coli* 수 230 MPN/100g을 초과한 시료가 11개 시료로 해수와 유사한 경향으로 하계에 세균 오염도가 높았다.

□ 패류의 중금속 오염도 조사

서해 연안해역에서 생산되는 패류의 중금속 오염도를 알아보기 위하여 매분기별 1회씩 굴과 바지락을 채취하여 카드뮴, 납, 수은, 비소, 크롬, 구리, 니켈, 아연 등을 분석하였다. 굴 중의 카드뮴, 납, 수은, 비소, 크롬, 구리, 니켈, 아연, 은 함량의 범위는 각각 0.49 ~ 2.21, 0.02 ~ 0.21, 0.01 ~ 0.20, 1.63 ~ 5.63, 0.02 ~ 0.57, 8.64 ~ 73.02, 0.02 ~ 0.18, 52.64 ~ 237.66 mg/kg으로 나타났으며, 바지락은 각각 0.05 ~ 0.28, 0.01 ~ 0.08, 0.01 ~ 0.04, 2.70 ~ 8.43, 0.14 ~ 0.75, 0.87 ~ 2.81, 0.36 ~ 2.75, 7.94 ~ 19.27 mg/kg으로 나타났다. 바지락에서는 우리나라 수산물 중의 중금속 허용기준치를 초과하는 시료는 검출되지 않았다. 그러나 굴에서는 납과 수은은 우리나라 수산물 중의 중금속 허용기준치를 초과하는 시료가 검출되지 않았으나, 카드뮴은 2008년 2월에 태안군의 2개 조사지점에서 우리나라의 수산물에 대한 허용기준치를 초과하였다.

□ 패류 및 해조류의 PAHs(다환방향족탄화수소) 조사

태안 유류유출 사고 이후 서해 연안해역에서 생산되는 수산물의 식품위생학적 안전성을 파악하기 위하여 서해 연안해역에 13개 조사지점을 선정하여 매월 1회씩 굴, 바지락, 진주담치, 비단백합, 김, 미역 등의 패류 및 해조류 182개 시료에 대한 PAHs 분석을 실시하였다. 총 PAHs의 범위는 1.37 ~ 564.62 ng/g이었으며, EU에서 기준치를 정하여 관리하고 있는 벤조(a)피렌의 범위는 0.00 ~ 5.17 ng/g이었고, 상대독성계수를 이용하여 환산한 벤조(a)피렌등가치의 범위는 0.01 ~ 5.81 ng/g이었다. 조사지점에 따라 다소 차이는 있으나 태안 유류 유출사고 이후 약 1개월에 경과하였을 때 가장 높은 경향이었으며, 그 이후에는 점차적으로 감소하다 하계에 다소 증가하는 경향을 나타내었다. 신안군의 물김, 태안군 이원면 내리, 소원면 의항리 및 남면 진산리의 굴 그리

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

고 태안읍 도내리의 바지락에서 벤조(a)피렌 농도가 다소 높은 시료가 있었으나 EU의 벤조(a)피렌 기준치 10 ng/g을 초과하는 시료는 없었다.

□ 패류의 농약 오염실태 조사

서해안 12개 조사지점에서 분기별로 1회씩 굴과 바지락을 채취하여 유기염소계 농약 17성분을 분석하였다. 총 56개 시료를 분석한 결과, aldrine, Heptachlor-epoxide, endrine, α -endosulfan, β -endosulfan 등 5개 성분이 주로 검출되었다. 패류의 디디티(pp'-DDD, pp'-DDE, pp'-DDT 및 op'-DDT의 합계)는 2월에 채취한 원청리의 굴에서 10.7 ng/g으로 가장 높은 농도로 검출되었으나 캐나다의 기준치인 500 ng/g, 그리고 호주의 기준치인 1,000 ng/g에는 크게 낮은 수준이었다. 또한 aldrine 및 dieldrine이 2.5 ppb 이하로 검출되어, 일본 및 호주의 aldrine과 dieldrine의 합계를 100ppb로 규정하고 있는 기준치와 비교할 때 안전한 수준을 유지하고 있었다.

□ 패류의 항생제 오염실태 조사

서해안 12개 조사지점에서 분기별로 1회씩 굴, 바지락 및 진주담치을 채취하여 테트라사이클린계 항생제 4종(옥시테트라사이클린, 테트라사이클린, 클로르테트라사이클린, 독시사이클린)을 분석하였다. 그 결과 서해안에서 채취한 패류에서는 테트라사이클린계 항생제가 전혀 검출되지 않아 항생제 오염으로부터는 안전한 것으로 판단되었다.

(국립수산과학원 양식환경연구소 연구관 김지희)

다. 수산물의 위생안전 위해관리 연구

1) 전국연안 패류독소 조사 및 관리방안 연구

가) 마비성 패류독소 발생현황

마비성패류독소 조사를 위하여 경남 진해만, 통영일원, 남해, 전남 여수 및 고흥 일원의 주요 패류양식장에 대하여 53개소의 정기조사지점을 설정하고 2008년 1월부터

12월까지 매월 1회 이상 조사를 실시하였다. 그리고 부산 및 울산연안, 거제도 동부연안, 충남연안의 자연산 패류에 대해서도 33개소의 정밀조사지점을 추가로 설정하여 마비성패류독소 발생시기(3~6월)를 중심으로 조사를 실시하였다. 조사빈도는 월 1회를 원칙으로 마비성패류독소 발생시 주 1회, 기준치 초과해역에 대해서는 기준치 이하로 감소할 때까지 주 2회의 조사를 강화하여 총 44회에 걸쳐 조사를 실시하였다. 조사대상 패류는 지역별 특성을 감안하여 굴은 남해안의 패류양식장에서, 바지락은 충남 및 전남 나로도 연안에서, 피조개는 충남 및 경남 남해 연안에서 각각 채취하였으며, 진주담치는 일부 패류양식장을 제외하면 패류독소의 지표종으로서 전국연안에서 자연산을 채취하여 분석하였다. 2008년 1월부터 12월까지 우리나라 연안의 주요 패류 생산해역 및 주변해역에 서식하고 있는 패류 중의 마비성패류독소 조사를 위하여 독소분석에 제공된 시료는 총 1,568점으로 진주담치 912점, 굴 569점, 바지락 63점, 피조개 9점, 키조개 5점, 가리비 2점, 재첩 5점 및 기타 3점 등이었다.

동해안(경북, 울산시), 서해안(충남, 전북, 전남) 및 남해안(부산시, 경남 및 전남)등 전국연안에서 2008년 12월까지 채취한 진주담치 총 912점에 대하여 마비성패류독소를 조사한 결과 기준치($80 \mu\text{g}/100\text{g}$)를 초과한 시료는 총 91점이었고, 그 외 패류에서는 기준치를 초과한 시료는 없었다. 마비성패류독소는 진주담치에서 2008년 3월 중순 마산만 연안에서 처음 발생하였으며, 3월 하순에 진해만 일부해역에서 기준치를 초과한 후 4월 중순에서 5월 초순에는 진해만 전 해역, 거제시 동부해역 그리고 부산연안까지 확대되었다. 이후 점차 감소하여 5월 하순에 모든 해역에서 기준치 이하로 검출된 후 거의 모든 해역에서 완전히 소멸되었으나, 일부 해역에서 6월과 7월에도 산발적으로 발생하였다. 2007년도는 마비성 패류독소의 발생기간이 9주간으로 이중 6주만이 기준치를 초과하여 패류채취 금지기간으로 설정되었다. 2008년도에는 10주간 발생하여 이중 7주만이 기준치를 초과하여 패류채취 금지기간으로 설정되었다. 소해역별로 보면, 부산연안에서 채취한 자연산 진주담치에서는 3월 하순부터 $39 \sim 42 \mu\text{g}/100\text{g}$ 의 마비성패류독소가 검출되기 시작하여 4월 초순부터 5월 중순까지 약 1개월간 기준치를 초과하였으며, 최고 $713 \mu\text{g}/100\text{g}$ 로 기준치의 약 9배정도였다. 진해만해역에서 채취한 양식 진주담치에서는 3월 중순부터 검출되기 시작하여 4월 중순에 최고($552 \mu\text{g}$

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

/100g)에 달한 후 5월 중순에는 소멸하는 경향을 나타내었다. 한편, 경남 통영일원 및 남해창선 해역, 전남 여수가막만, 충남(태안), 전북(부안), 전남(목포)을 포함한 서해안 및 경북(포항, 영덕), 울산시를 포함한 동해안 지역의 진주담치에서는 마비성패류독소가 검출되지 않았다.

굴에서는 진주담치에서 마비성패류독소가 기준치를 초과하여 검출되었던 것과는 달리 기준치를 초과하는 시료는 없었다. 진해만해역의 경우 4월 하순에 진동, 칠천도 및 용남·광도 해역의 6개 시료에서 41-45 $\mu\text{g}/100\text{g}$ 이 검출되었고, 한산·거제만 해역에서는 7월 중순에 4개 시료에서 38-69 $\mu\text{g}/100\text{g}$ 검출되었다. 또한, 전국연안에서 채취한 바지락 61점, 피조개 8점, 키조개 5점, 재첩 5점, 가리비 2점 및 기타 3점 등 총 84점의 패류에서는 마비성패류독소가 검출되지 않았다.

[표 39. 2008년 남해안에서 채취한 진주담치 중의 마비성패류독소 함량 ($\mu\text{g}/100\text{g}$)]

조사해역	1월	2월	3월			4월			5월			6월	7월	8월 이후
			초순	중순	하순	초순	중순	하순	초순	중순	하순			
부산 연안	<32 ¹	<32	<32	<32	42	119	146	713	273	138	57	63	<32	<32
거제 동부	- ²	-	-	<32	<32	<32	46	145	129	48	38	<32	-	-
마산·진해	<32	<32	<32	62	160	211	552	220	58	<32	<32	<32	<32	<32
진 동	<32	<32	<32	43	46	45	326	365	132	<32	<32	39	<32	<32
칠 천 도	<32	<32	<32	<32	52	43	182	244	296	<32	<32	<32	48	<32
용남·광도	<32	<32	<32	<32	<32	<32	57	298	82	<32	<32	<32	<32	<32
한산·거제	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32
미 륵 도	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32
자란·사랑	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32
남해창선	<3 <32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32
여수가막만	<32 <3	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	41	<32	<32	<32

주) 1. 각 소해역별 조사지점에서의 최고치

2. 조사 미실시

독화패류로 인한 식중독 예방을 위하여 마비성패류독소가 식품에서의 허용기준(80 $\mu\text{g}/100\text{g}$)을 초과하는 해역에 대하여는 국립수산물과학원의 조사결과를 근거로 농림수산식품부의 통제하에서 각 지방자치단체에서 패류 채취금지 조치를 취하고 있다. 2008년도 3월 21일 진해만 해역중 마산만 일부해역(마산시 덕동에서 구산면 난포리)에 대하여 1차로 패류채취금지해역 설정을 요청하였다. 이후 4월 15일에 부산시 가덕도 연안에 대하여, 4월 17일에 마산만 및 진동만, 4월 23일에는 거제시 동부 일부해역, 4월 24일에는 진해만 전해역에 대하여 패류 채취금지해역으로 설정되었고, 마지막으로 5월 2일에는 부산연안(다대포에서 영도)에 대하여도 패류채취금지 조치가 시행되었다. 패류채취금지해역으로 설정된 해역에서는 2주 연속 마비성패류독소가 기준치 이하로 검출된 경우 채취금지 조치를 해제하고 있으며, 6월 11일 부산시 영도연안에 대한 패류채취금지 해제를 마지막으로 2008년도 패류채취 금지조치는 완전히 해제되었다. 따라서 2008년도에는 해역에 따라 짧게는 16일에서 길게는 52일간 패류채취금지 조치가 취해졌으며, 시·군·구 및 지방해양수산청의 감시 하에 패류채취를 금지하여 출하를 연기토록 하였다.

[표 40. 2008년 마비성패류독소 발생에 따른 패류채취금지 및 해제요청 현황]

패류채취금지요청		패류채취 금지 해제요청	
시행 날짜	해역	시행 날짜	해역
3. 21	진해만 해역 마산시 덕동에서 구산면 난포리	5. 7 5. 15	진해만 해역 마산시 덕동 연안 마산시 구산면 난포리
4. 8	진해만 해역 진해시 명동 연안	5. 15	진해만 해역 진해시 명동 연안
4. 11	진해만 해역 마산시 구산면 구복리 거제시 칠천도 대곡리 부산시 연안 부산시 가덕도 놀차	5. 2 5. 15 5. 21	부산시 연안 부산시 가덕도 놀차 진해만 해역 마산시 구산면 구복리 거제시 칠천도 대곡리

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

패류채취금지요청		패류채취 금지 해제요청	
4. 15	진해만 해역 경남 고성군 동해면 외산리 부산시 연안 부산시 가덕도 천성동	5. 21	진해만 해역 경남 고성군 동해면 외산리 부산시 연안 부산시 가덕도 천성동
4. 17	진해만 해역 경남 마산시 진동(송도) 고성군 동해면 내산리	5. 21	진해만 해역 경남 마산시 진동(송도) 고성군 동해면 내산리
4. 23	진해만 해역 경남 통영시 원문 고성군 당동리 거제 동부 해역 거제시 시방에서 능포	5. 15 5. 21 5. 23	진해만 해역 경남 통영시 원문 경남 고성군 당동리 거제 동부 해역 거제시 시방에서 능포
4. 24	진해만 해역 경남 통영시 지도 거제시 하청리	5. 15 5. 21	진해만 해역 경남 통영시 지도 거제시 하청리
5. 2	부산시 연안 부산시 다대포에서 영도 연안	5. 30 6. 11	부산시 다대포 연안 부산시 영도 연안
5. 7	경남 거제동부 해역 경남 거제시 장승포	5. 23	경남 거제동부 해역 경남 거제시 장승포

나) 설사성 패류독소 발생현황

우리나라 수산물품질관리법에는 지정해역의 위생관리기준으로 설사성 패류독소 기준치가 0.05 MU/g으로 설정되어 있다. 설사성 패류독소는 진해만에서 전남 나로도에 이르는 남해안 해역에서 채취한 패류를 대상으로 2008년 1월부터 12월까지 조사를 실시하였다. 즉, 한산·거제만 등 수출용 패류생산 지정해역(7개 해역)과 진해만 해역 등에 굴 13개소, 진주담치 9개소, 바지락 2개소, 피조개 1개소의 조사지점을 설정하고 매월 1회씩 mouse bioassay 및 LC-MS/MS를 이용하여 조사를 실시하였다.

Mouse bioassay에 의한 설사성 패류독소 분석시료는 유리지방산 등의 설사성패류독소 이외의 화합물에 대한 방해물 제거하고 감도 향상을 위해 중장선을 분리하여 사

용하였다. 한산·거제만 등 수출용 패류생산 지정해역(7개해역)과 진해만 해역에서 매월 채취한 121점 굴 시료 중에서는 전 조사 지점에서 검출되지 않았다. 진주담치에서는 86점 시료 중 6월 마산 덕동지점에서 1회 검출되고, 그 외 다른 지점에서는 검출되지 않았다. 한편, 전남 고흥 나로도해역의 바지락 및 경남 남해 강진만 해역의 피조개에 대한 조사 결과, 바지락 12점 시료와 피조개 8점 시료에서는 모두 설사성 패류독소가 검출되지 않았다.

LC-MS/MS에 의한 설사성 패류독소 조사는 mouse bioassay와 동일한 시료를 사용하여 LC-MS/MS로 분석하였다. CODEX에서는 okadaic acid(OA)와 DTX1을 합한 값이 $0.16 \mu\text{g/g}$ 을 기준으로 규정하고 있어 설사성 패류독소 함량을 OA와 DTX1의 합으로 나타내었다. 진주담치에서의 설사성 패류독소 월별 함량은 1~4월, 8~10월은 모든 시료에서 검출되지 않았으나, 5~7월은 모든 조사해역에서 산발적으로 검출되었다. 진해만에서는 6월에 DTX1의 함량이 가장 높았으며, 그 외 통영일원, 남해일원 및 전남일원에서는 지역별로 독성분의 차이는 있었으나 미량 검출되었다. 한편, 굴에서는 모든 조사지점에서 검출되지 않았다. 그 외 패류에서는 강진만에서 채취한 피조개에서는 모두 불검출이었고, 7월 나로도 바지락에서 $0.002 \mu\text{g/g}$ 의 OA가 검출되었다. Mouse bioassay와 비교하였을 때, 6월 진해만 덕동 시료에서만 0.05 MU/g 의 결과를 나타내었는데, 6월에 진해만에서 DTX1이 가장 높게 나타난 것과 일치하는 것으로 보인다.

다) 기억상실성 패류독소 발생현황

패류에서 기억상실성 패류독소(domoic acid)를 조사하기 위하여 진해만에서 전남 나로도에 이르는 남해안 해역에서 채취한 패류를 대상으로 2008년 1월부터 12월까지 조사를 실시하였다. 즉, 한산·거제만 등 수출용 패류생산 지정해역(7개 해역)과 진해만 해역 등에 굴 21개소, 진주담치 13개소, 바지락 3개소, 피조개 3개소의 조사지점을 설정하고 매월 1회 이상 조사를 실시하였다. 2008년도에는 40개소에서 채취한 굴 284점, 진주담치 228점, 바지락 17점, 피조개 8점 시료 등 총 537점의 시료를 각각 분석하였다. 굴의 경우, 한산·거제만 등 수출용 패류생산 지정해역(7개 해역)과 진해만 해역에서 채취한 284점 시료 중 domoic acid가 4개 시료에서 $0.55 \sim 2.17 \mu\text{g/g}$ 검출되었

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

고, 1월에 고흥 나로도 1개지점에서 $0.55 \mu\text{g/g}$, 3월에는 한산 거제만에서 3개지점에서 $1.07 \sim 2.17 \mu\text{g/g}$ 검출되었다. 진주담치는 228점 시료 중 한산거제만에서만 3월에 1점의 시료에서 검출되었고, 바지락과 피조개에서는 검출되지 않았다.

2) 장관계 바이러스 오염지표생물 검색 및 현장 적용성 평가

노로바이러스를 포함하는 장관계 바이러스의 검출법은 현재 유전자 검사법에 의존하고 있으며 이는 감염력 판단이 어려울 뿐 아니라 분석시간이 오래 걸려 현장에 적용하는데 많은 어려움이 있다. 미국 FDA 및 EU에서는 이러한 바이러스의 오염지표생물로 박테리오파지를 분석하고 있으며, 이는 배양이 용이하고 단순하면서 바이러스와 유사한 형태를 가지고 있어 오염지표생물로 이용되고 있다. 하지만 박테리오파지와 노로바이러스와의 상관관계에 대해서는 해석에 있어 다소 차이가 있는 실정이다.

이 연구에서는 박테리오파지로 콜리파지 및 FRNA 살모넬라 파지를 조사하여 노로바이러스와의 상관관계를 분석하고자 하였으며, 콜리파지는 매월 1회(1-10월) FRNA 살모넬라 파지는 7월부터 매월 조사하였다. 양식굴에 대한 검출결과 총 92개소 중 1개소(8월 한산거제만 산달도)의 굴에서만 FRNA 살모넬라 파지가 검출되었으며 해수에서는 85개소 중 10개소가 검출되었다. 해수에서는 콜리파지가 5개소 FRNA 살모넬라 파지가 5개소 검출되었으며 중복 검출된 해역은 없었다. 검출된 시기는 5월, 7월, 8월 및 9월 이었으며 이상의 결과에서처럼 동절기에 집중 검출되는 노로바이러스의 검출과는 다소 차이가 있어 상관관계를 유추하기에는 어려운 점이 있었다. 하지만 굴 수확기 및 바이러스가 주로 검출되는 시기의 분석이 부족한 점이 있어 추가적인 조사가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

3) 생산 패류에 대한 위해화학물질 오염조사

가) 패류중의 항생제 오염실태 조사

지정해역 주변에 산재해 있는 육상 및 해상 어류양식장에서 양식과정 중에 사용되는 각종 항생제가 지정해역의 양식패류에 미치는 영향을 파악하고, 양식패류의 위해

관리를 위하여 해상 어류양식장 시설물에 부착하고 있는 진주담치와 지정해역 내외에서 양식되고 있는 굴과 바지락을 대상으로 항생제 오염실태를 모니터링 하였다. 모니터링 대상 항생제는 테트라사이클린계의 옥시테트라사이클린(OTC), 테트라사이클린(TC), 클로르테트라사이클린(CTC), 독시사이클린(DC)의 4성분이며, 각 해역별 조사 지점은 해역 및 배수유역에 위치한 육·해상 어류양식장의 위치를 고려하여 한산·거제만해역에 굴 3개소, 미륵도해역 굴 2개소 및 진주담치 1개소, 자란만해역 굴 2개소, 가막만해역 굴 2개소, 나로도 바지락 1개소, 강진만 해역 굴 1개소, 창선해역 진주담치 1개소, 용남광도해역 굴 2개소, 등 총 15개 지점을 선정하여 조사하였다.

2008년도에 수출용패류생산지정해역 및 주변해역에서 채취한 양식산 패류에 대한 조사결과 양식굴에서는 옥시테트라사이클린이 24점(0.002 ~ 0.033ppm)에서 검출되었고, 테트라사이클린은 4점(0.001 ~ 0.007ppm)에서 각각 검출되었으며, 독시사이클린은 3월 가막만에서 채취한 시료에서 0.019ppm이 검출되었다. 그러나 클로르테트라사이클린은 전체 굴시료에서 검출되지 않았다. 진주담치는 옥시테트라사이클린이 9개 시료에서 0.004 ~ 0.021ppm, 테트라사이클린은 4개 시료에서 0.002 ~ 0.015ppm 검출되었으며, 나머지 클로르테트라사이클린과 독시사이클린은 검출되지 않았다. 바지락은 3개 시료에서 옥시테트라사이클린이 0.003 ~ 0.007 ppm이었고, 나머지 항생제에서는 검출되지 않았다. 피조개는 2개 시료에서 옥시테트라사이클린이 0.002 ~ 0.007ppm으로 검출되었고, 나머지 항생제들은 검출되지 않았다. 이는 패류의 종류에 따라 굴보다 진주담치에서 항생제 농도 및 검출 빈도가 높은 것으로 나타났는데, 이는 어류 양식장이나 인근 하천수에서 각종 항생제에 의한 간접 오염으로 판단 되었었다. 동해연안에서 채취한 굴 15점, 진주담치 24개, 가리비 9개 및 북방대합 8개 시료에 대하여 테트라사이클린계 항생제를 모니터링 하였다. 굴에서는 독시사이클린이 2개 시료에서 (0.01 ~ 0.026ppm)이 검출되었고, 다른 항생제들은 검출되지 않았다. 진주담치는 옥시테트라사이클린이 11개 시료(0.002 ~ 0.084ppm), 테트라사이클린은 1개 시료(0.002ppm), 독시사이클린 1개 시료에서(0.003ppm)이 검출, 클로르테트라사이클린은 불검출이었다. 가리비는 옥시테트라사이클린이 1개 시료에서 검출되었고, 다른 항생제들은 모두 불검출이었다. 북방대합은 옥시테트라사이클린 2개(0.004 ~ 0.007ppm)만

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

검출되었고, 나머지 시료에서는 검출되지 않았다. 따라서 남해안에서 채취한 시료보다 동해안의 시료가 조사한 시료량에 적은데 비하여 검출율이 다소 높게 나타나 보이는 것은 해역의 관리를 철저히 한 이유도 있고, 동해안의 시료량을 충분히 많은 조사를 이루어진다면 검출율이 낮아지지 않을까 사료되었다. 또한 대부분의 동해안, 남해안에서 채취한 시료들은 공통적으로 아주 극미량의 항생제 농도를 가지고 있어서 식품에서는 안전할 것으로 판단되었다.

[표 41. 해역별 생산패류의 테트라사이클린계 항생제 잔류 모니터링(2008년)]

조사 해역	조사 지점	패류	항생제 (ppm)			
			OTC	TC	CTC	DC
한산 거제만	10-O	굴	nd-0.007	nd	nd	nd
	12-O	굴	nd-0.008	nd	nd	nd
자란 사량도	1-O	굴	nd-0.009	nd-0.001	nd	nd
	3-O	굴	nd-0.008	nd-0.008	nd	nd
미륵도	4-O	굴	nd-0.009	nd	nd	nd
	6-O	굴	nd-0.011	nd	nd	nd
가막만	54-O	굴	nd-0.004	nd-0.003	nd	nd
	55-O	굴	nd-0.006	nd	nd	nd-0.02
	55-M	진주담치	nd	nd	nd	nd
강진만	85-A	피조개	nd-0.007	nd	nd	nd
나로도	71	바지락	nd-0.007	nd	nd	nd-0.03
	73	바지락	nd	nd	nd	nd
창선	61	진주담치	nd-0.021	nd-0.015	nd	nd
	63	진주담치	nd-0.016	nd-0.013	nd	nd
용남광도	16-O	굴	nd-0.008	nd	nd	nd
	20-O	굴	nd-0.033	nd	nd	nd
동해안		가리비	nd-0.033	nd	nd	nd
		굴	nd	nd	nd	nd-0.026
		북방대합	nd-0.007	nd	nd	nd
		진주담치	nd-0.084	nd-0.002	nd	nd-0.003

OTC, oxytetracycline; TC, tetracycline; CTC, chlortetracycline; DC, doxycycline.

* nd : 불검출

나) 생산패류에 대한 농약 오염실태 조사

2005년 3월 EU 집행위원회에서 우리나라의 EU 수출용 수산물의 전반적인 위생관리에 대한 현지 실사 후 EU의 위생기준에 준하는 수준의 위생관리를 요망하였다. 이에 우리 정부에서는 수산물 수출을 위하여 외국과 체결한 위생협정의 의무사항 이행을 위하여 2007년부터 지정해역 생산패류에 대한 PAHs(다환방향족탄화수소, 16종), 유기염소계 농약(14종), 다이옥신(17종) 등을 추가하도록 하였다. DDT와 같은 유기염소계 농약은 지용성이 커서 지방조직에 침착되고, 잔류기간이 유기인계에 비하여 길어 먹이사슬의 상위 단계에 있는 생물에서 더 많은 양이 축적된다. 인간에 의해 살포된 DDT와 같은 유기염소계 농약은 강물에 용해되어 호수로 유입되고 강물에서는 식물성 플랑크톤이 오염되고 이것을 먹이로 하는 패류 및 어류에 농축되어 결국 최종 소비자인 사람에게 그 피해가 올 수 있다. 현재 수산물에 대하여는 우리나라에는 아직 유기염소계 농약의 잔류허용기준을 설정하고 있지 않지만, 미국, 호주, 캐나다 및 일본 등에서는 잔류허용기준을 설정하여 관리하고 있다. 수출용패류생산 지정해역 7개 해역에서 대표성을 지닌 조사지점 각 1개소를 선정하여 걸쳐 유기염소계 잔류농약 17종에 대한 오염실태를 조사하였다. 모니터 잔류농약 17종 중 12종의 농약 성분이 검출되었는데 이중 α -endosulfan이 62.1 ppb로 가장 높은 잔류농도를 나타내었다. 지정해역 패류의 디디티(pp'-DDD, pp'-DDE, pp'-DDT 및 op'-DDT의 합계) 잔류량은 6.0 ppb 이하로 외국의 디디티 최대잔류허용기준치(캐나다 500 ppb, 호주 1,000 ppb)에 훨씬 못 미치는 양호한 수준이었다. 또한, aldrine 및 dieldrine 합계한 잔류량은 5.0 ppb 이하로서 외국의 최대잔류허용기준치(일본 및 호주 100 ppb)에 훨씬 못 미치는 양호한 수준이었다.

[표 42. 지정해역 생산패류의 해역별 잔류농약 모니터링 결과(2008)]

지정해역	한산거제만		자란만 사랑도		미륵도		가막만		나로도		창선		강진만	
	Feb.	Sep.	Feb.	Sep.	Feb.	Sep.	Feb.	Sep.	Feb.	Sep.	Feb.	Sep.	Feb.	Sep.
a-HCH	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

지정해역	한산거제만		자란만 사랑도		미륵도		가막만		나로도		창선		강진만	
	Feb.	Sep.	Feb.	Sep.	Feb.	Sep.	Feb.	Sep.	Feb.	Sep.	Feb.	Sep.	Feb.	Sep.
b-HCH	nd	nd	0.07	nd	nd	nd	0.03	nd	nd	nd	0.03	nd	0.10	nd
r-HCH	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Aldrine	0.06	nd	0.18	0.02	nd	nd	nd	nd	0.36	nd	0.10	nd	0.14	nd
Dieldrine	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Heptachlor	nd	nd	0.01	nd	nd	nd	nd	nd	0.01	nd	nd	nd	nd	nd
Hep-epoxide	nd	nd	1.44	nd	0.06	0.21	nd	0.01	0.17	0.01	nd	nd	nd	0.23
2,4-DDE	nd	nd	0.06	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
4,4-DDE	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
2,4-DDD	0.01	nd	0.03	nd	nd	nd	0.02	nd	0.05	nd	0.05	nd	0.01	nd
4,4-DDD	0.05	nd	0.05	0.03	nd	nd	0.05	nd	0.05	nd	0.05	nd	0.04	nd
2,4-DDT	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
4,4-DDT	0.02	0.02	0.15	0.08	nd	0.19	nd	nd	2.56	nd	2.68	nd	0.17	0.06
Endrine	0.14	nd	0.89	nd	0.01	nd	nd	0.01	0.35	nd	0.01	nd	0.09	0.02
α -endosulfan	0.11	0.84	0.95	0.62	0.08	nd	0.75	nd	0.75	0.10	0.47	0.40	0.23	0.50
β -endosulfan	0.12	0.06	0.02	nd	0.10	nd	0.12	nd	0.03	nd	0.07	nd	0.02	nd
Endosulfate	nd	nd	0.16	nd	nd	nd	0.24	nd	1.54	nd	1.18	nd	0.13	0.02

다) 생산패류에 대한 PAHs 오염조사

2005년 3월 EU 집행위원회의 권고사항에 따라 우리정부에서는 2007년부터 PAHs(다환방향족탄화수소, 16종)을 조사하였다. 유기염소계 농약(14종), 다이옥신(17종) 등을 추가하도록 하였다. PAHs(다환방향족 탄화수소)란 2가지 이상의 방향족 고리가 융합된 유기화합물을 말한다. PAHs는 고체상태이며, 이 부류의 화합물은 비점과 융점이 높으나 증기압이 낮고, 분자량 증가에 따라 극히 낮은 수용해도를 나타내는 것이 일반적인 성질이다. PAHs는 여러 유기용매에 용해되며, 친유성이 높다. PAHs는 많은 부류의 화합물로 이루어져 있으며, 수백 여종의 개별물질이 불완전연소 혹은 유기

물의 열분해로 발생되어, 환경 및 인체에 대한 중요한 오염원이 되고 있다. 석탄연소 배출물, 자동차배출가스, 폐자동차오일, 담배연기와 같은 여러 매체에 대한 연구에서 이들 혼합물중의 다환방향족 탄화수소가 잠재적 발암성이 있음이 밝혀졌다. WHO 사업단(IPCS 및 협력기구 UNEP, ILO, WHO)은 1998년 많은 참고문헌과 기존의 검토서를 인용하여 다환방향족 탄화수소의 환경건강기준에 대하여 발표하였다. 여기에는 IPCS(International Programme on Chemical safety)에서 선정한 33개의 개별화합물(31 PAHs 및 2개의 alkyl 유도체)에 대한 독성학적 영향 및 노출 관련자료의 유효성 평가를 실시하여 이에 대한 위해성 평가를 실시하였다. 이중 벤조(a)피렌은 1990년 FAO/WHO 합동 전문가 위원회에서 가장 중요한 독성학적인 영향은 발암성이라는 결론을 내렸다. 이 물질에 대한 노출을 줄이기 위한 대책에는 과일이나 야채세척과 같이 표면오염물질을 제거하고, 불꽃을 줄이기 위하여 고기를 굽기 이전에 과량의 지방을 제거하거나, 불꽃과 식품의 접촉을 줄이는 요리법과 같이 소비자가 할 수 있는 방법들이 포함된다. 해양생물에서 PAHs는 물을 통하여 흡수, 축적하는 것으로 알려져 있으며, 오염의 정도는 산업과 도시개발, 선박이동의 정도와 관계가 있다고 한다. 우리나라에서는 수산물에 대한 PAHs의 잔류허용기준을 설정하고 있지 않지만, EU에서는 이매패류에 대하여 벤조(a)피렌의 잔류허용기준을 10ppb로 설정하여 관리하고 있다. 수출용 패류생산 지정해역의 생산패류에 대한 PHAs 16종에 대한 모니터링은 1, 2, 4, 7 및 10월에 시료를 채취하여 27개 시료를 분석하였으며, 총 PAHs의 농도는 4.83 ~ 50.55 ppb의 수준이었다. 각 해역별 총 PAHs 농도와 벤조(a)피렌의 농도를 살펴보면, 한산·거제만의 굴에서는 각각 6.68 ~ 17.00 ppb, 0.23 ~ 1.05 ppb의 범위였고, 자란만·사량도해역의 굴은 각각 8.26 ~ 20.66, 0.27 ~ 0.31ppb 였으며, 미륵도해역의 굴은 9.83 ~ 23.99, 0.29 ~ 0.49 ppb였으며, 가막만해역의 굴은 9.75 ~ 27.35, 0.25 ~ 0.58 ppb, 나로도해역의 바지락은 각각 4.83 ~ 18.97, 0.16 ~ 0.19 ppb, 창선해역의 진주담치는 6.77 ~ 16.33 및 0.13 ~ 0.42 ppb였으며, 강진만해역의 피조개에서는 7.81 ~ 50.55 및 0.29 ~ 1.88 ppb의 범위를 나타내었다. EU기준치 벤조(a)피렌 10ppb를 초과하는 시료는 검출되지 않았으며, 수출용패류생산 지정해역은 모두 다환방향족탄화수소로부터는 안전한 해역임이 확인되었다.

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

[표 43. 지정해역 생산패류의 해역별 PAHs(다환방향족탄화수소) 모니터링 결과]

PAHs	한산거제 (10-0)	미륵도 (6-0)	자란만 (1-0)	가막만 (55-0)	나로도 (71)	창선 (61)	강진만 (85-A)
Naphthalene	0.44-1.98	0.53-10.26	1.01-9.15	0.52-9.09	0.59-1.49	0.40-9.88	0.85-25.49
Acenaphthylene	0.02-0.07	0.01-0.05	0.02-0.05	0.02-0.15	0.01-0.03	0.01-0.04	0.03-0.16
Acenaphthene	0.09-0.25	0.05-0.19	0.05-0.33	0.04-0.78	0.09-0.13	0.04-0.25	0.10-2.28
Fluorene	0.15-0.69	0.18-0.51	0.18-0.54	0.17-3.06	0.15-0.27	0.16-0.43	0.33-3.10
Phenanthrene	1.29-2.85	1.35-2.55	1.11-3.08	1.12-6.71	0.79-1.94	1.17-1.81	1.58-5.38
Anthracene	0.04-0.10	0.03-0.14	0.04-0.12	0.05-0.19	0.04-0.08	0.03-0.08	0.04-0.18
Fluoranthene	1.35-3.39	1.43-5.10	1.15-4.31	1.92-5.36	0.70-3.63	0.67-2.33	1.18-4.22
Pyrene	1.02-8.46	0.07-12.54	0.62-9.51	1.71-12.46	0.46-10.40	0.83-6.94	1.00-14.23
Benzo(a)anthracene	0.12-0.39	0.16-0.21	0.11-0.20	0.15-0.30	0.14-0.43	0.05-0.16	0.03-0.34
Chrysene	0.64-2.54	0.66-1.44	0.54-1.30	0.76-1.15	0.51-0.96	0.36-0.50	1.05-3.79
Benzo(b)fluoranthene	0.28-1.42	0.43-0.67	0.40-0.58	0.35-0.70	0.07-0.32	0.10-0.49	0.48-2.18
Benzo(k)fluoranthene	0.08-0.39	0.11-0.17	0.12-0.14	0.10-0.19	0.02-0.07	0.03-0.13	0.14-0.62
Benzo(a)pyrene	0.22-1.05	0.29-0.49	0.27-0.34	0.25-0.58	0.09-0.19	0.13-0.42	0.29-1.88
Indeno(1,2,3-c,d)pyrene	0.03-0.15	0.04-0.07	0.03-0.08	0.03-0.07	0.01-0.06	0.03-0.06	0.07-0.25
Dibenzo(a,h)anthracene	0.00-0.03	0.01-0.02	0.00-0.02	0.00-0.02	0.00-0.01	0.00-0.01	0.00-0.05
Benzo(g, h, i)perylene	0.06-0.23	0.07-0.11	0.08-0.10	0.05-0.13	0.02-0.08	0.05-0.13	0.11-0.46
Total	6.68-17.00	9.83-23.99	8.26-20.66	9.75-27.32	4.83-18.97	6.77-16.33	7.81-50.55

라) 생산패류에 대한 다이옥신 오염실태 조사

EU 집행위원회의 권고사항에 따라 우리 정부에서는 2007년부터 지정해역 생산패류에 대한 다이옥신(17종)을 조사하였다. 다이옥신은 두 개의 벤젠 고리가 두개의 산소에 의해 연결되어 있으며, 통상적으로는 벤젠 고리 내의 수소가 염소와 치환된 PCDDs(polychlorinated-dibenzo dioxins)를 의미한다. 또한 PCDDs와 유사한 구조를 가진 유기 화합물로서 두 개의 벤젠고리가 하나의 산소원자를 포함한 5각형 고리를 형성하면서 연결된 PCDFs(polychlorinated-dibenzo-furan)도 다이옥신류로 취급한

다. 다이옥신의 동족체 중에서 독성이 강한 것은 17종이며 이 화합물들은 2,3,7,8,의 위치에 염소가 치환된 것으로 2,3,7,8-치환이성체라고 불린다. 이 중에서도 가장 유독한 물질은 2,3,7,8-TCDD(tetrachlorodibenzo-p-dioxin)이다. 동족체의 혼합물에 대해 하나의 농도로 표시하기 위하여 독성등가환산농도를 사용한다. 각 동족체의 농도에 환산계수를 곱하여 2,3,7,8 TCDD의 농도로 환산되는데, 이 때 사용되는 환산계수를 TCDD독성등가환산계수(TCDD toxic equivalent factor, TEF)라 한다. 이와 같이 환산한 농도를 TCDD독성등가환산농도(TCDD equivalent, TEQ)라 한다. 수산물 다이옥신에 대한 국제적인 기준치는 없으며 현재는 EU에서 광의의 다이옥신류(PCDDs, PCDFs 및 PCBs)에 대한 기준치인 8pg-TEQ/g이 국제적으로 통용되고 있는 실정이다. 지정해역 생산패류에 대한 다이옥신 모니터링은 2008년 2월중에 실시하였으며, PCDDs의 경우 0.002 ~ 0.143 pg TEQ/g의 범위였으며 가막만에서 채취한 굴에서 가장 높은 농도를 나타내었다. PCDFs는 0.049 ~ 0.208 pg TEQ/g로 미륵도에서 채취한 굴이 가장 높은 농도를 나타내었다. 그리고 PCDDs보다 PCDFs가 약간 높은 농도로 검출되었으며, 다이옥신 17종 합계는 0.050 ~ 0.341pg TEQ/g로 가막만의 굴이 가장 높은 수준이었으나, EU의 기준치 8pg TEQ/g에 훨씬 못 미치는 안전한 수준이었다.

[표 44. 지정해역 생산패류의 해역별 다이옥신 모니터링 결과 (2008)]

(단위 : pg TEQ/g)

다이옥신	한산만		자란만		미륵도		가막만		나로도		창선		강진만	
	Feb.	Oct.	Feb.	Oct.	Feb.	Oct.	Feb.	Oct.	Feb.	Oct.	Feb.	Oct.	Feb.	Oct.
2378-T4CDD	nd	nd	nd	nd	0.027	0.035	0.051	nd	nd	nd	0.015	nd	nd	0.016
12378-P5CDD	nd	0.015	0.034	0.014	0.048	0.024	0.062	0.018	nd	nd	0.029	nd	nd	nd
123478-H6CDD	nd	nd	0.008	0.004	nd	0.005	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
123678-H6CDD	nd	nd	0.010	nd	nd	0.004	0.018	0.005	nd	nd	nd	0.002	nd	0.003
123789-H6CDD	nd	nd	0.007	0.004	nd	nd	0.009	nd	nd	nd	nd	0.001	nd	0.004
1234678-H7CDD	0.001	0.002	0.001	0.002	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001	nd	0.001	0.001	0.001	0.003
O8CDD	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000
PCDDs	0.002	0.017	0.061	0.024	0.077	0.070	0.143	0.025	0.002	0.000	0.046	0.006	0.002	0.026

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

다이옥신	한산만		자란만		미륵도		가막만		나로도		창선		강진만	
	Feb.	Oct.	Feb.	Oct.	Feb.	Oct.	Feb.	Oct.	Feb.	Oct.	Feb.	Oct.	Feb.	Oct.
2378-T4CDF	0.033	0.007	0.031	0.007	0.030	0.010	0.031	0.004	0.006	0.003	0.018	0.004	0.009	0.004
12378-P5CDF	0.006	0.001	0.005	0.003	0.008	0.002	0.007	0.002	0.004	0.001	0.005	0.001	nd	0.001
23478-P5CDF	0.095	0.033	0.119	0.040	0.170	0.045	0.134	0.040	0.037	0.019	0.046	0.042	0.044	0.020
123478-H6CDF	nd	nd	nd	nd	nd	0.002	nd	nd	nd	nd	0.012	0.001	nd	0.001
123678-H6CDF	nd	0.003	0.015	0.003	nd	0.002	nd	nd	nd	nd	0.009	nd	nd	0.001
123789-H6CDF	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.013	nd	nd	nd	0.008	nd	nd	nd
234678-H6CDF	0.007	0.005	0.012	nd	nd	nd	0.012	nd	nd	nd	0.005	nd	nd	0.001
1234678-H7CDF	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	nd	0.001	0.000	nd	0.001	0.001	0.001
1234789-H7CDF	nd	0.002	0.001	nd	nd	0.003	0.001	nd	0.001	0.002	nd	nd	0.001	0.002
O8CDF	nd	nd	0.000	nd	nd	0.001	0.000	nd	0.000	nd	0.000	nd	0.000	nd
PCDFs	0.142	0.052	0.184	0.053	0.208	0.067	0.199	0.046	0.049	0.025	0.102	0.049	0.055	0.032
Total TEQ	0.144	0.069	0.245	0.077	0.285	0.137	0.341	0.071	0.050	0.026	0.148	0.055	0.056	0.058

nd; 불검출

4) 수산물 중 항생제 내성균 분포 및 내형유형 연구

본 연구는 국무조정실의 항생제 내성관리 세부추진계획에 의하여 실시하였으며, 2008년에는 어류양식이 집중되고 있는 경남일원(거제, 통영) 어류양식장 및 패류양식장을 대상으로 항생제 내성 정도를 조사하여 항생제 내성 해양상재 세균의 잠재적 위해발생 가능성을 파악하고 해역으로 유입되는 인체병원성 육상유래 세균, 위생지표세균의 항생제 내성정도를 조사하여 연안해역 내성유전자 풀에 미치는 영향을 파악하였다.

2008년 4월부터 9월까지 매월 1회 통영, 거제지역의 4개 어류양식장의 양식어류(넙치, 우럭, 돔, 넙치) 및 경남일원 패류양식장 6개 지역에서 채취한 양식굴을 대상으로 대장균, 장구균 및 해양상재세균인 비브리오균을 분리하여 분리된 세균에 대한 내성

균 분포조사 및 내성경향을 조사하였다.

양식어류 및 양식굴에서 총 394균주(어류 109균주, 패류 285균주)를 분리하였으며, 이중 해양상재세균인 *V. parahaemolyticus*가 140균주, *V. alginolyticus*가 90균주, 육상 유래세균으로 *E. coli*가 88균주, *Enterococcus* 속이 76균주 분리되었다.

분리된 위생지표세균 및 비브리오균 394균주에 대한 항생제내성 시험결과, 어류에서는 109균주 중 90균주가, 패류에서는 285균주 중 233균주가 각종 항생제에 내성을 나타내었으며 분리된 세균 중 4가지 이상의 항생제에 동시내성을 나타내는 Multiple Antibiotic Resistance(다제내성) 특성을 나타내는 균주는 인축의 장관에서 유래하는 세균이었다.

비브리오와 같은 해양상재세균은 *E. coli* 및 *Enterococcus* 속과 같은 육상유래세균에 비하여 상대적으로 항균제 내성의 정도는 약한 것으로 확인되었다. 특히, 장염비브리오균의 경우는 분리된 균의 대부분이 ampicillin에서만 내성을 나타내어 자연내성의 형태를 나타내었으나, 그 외의 항생제에 대해서는 내성을 나타내지 않았다. 분리균주의 다제내성을 역시 육상유래 세균에서는 검출되는 반면, 해양상재세균에서는 검출되지 않는 것으로 나타나, 우리나라 연안에 분포하는 해양 상재세균의 항생제 내성은 우려할 수준은 아닌 것으로 판단되었다.

양식어류 및 양식굴에서 분리된 각종 세균에 대한 항생제내성의 정도를 확인한 결과, 현재 어류 양식장에서 어류질병 예방 및 치료를 목적으로 사용 중인 항생제는 어패류 중에 상재하는 세균의 항생제 내성에 유의할만한 영향을 미치지 않고 있는 것으로 확인되었다.

본 조사결과는 연말 공개발표를 통해 내성균 저감화를 위한 정책건의 및 수산양식 분야의 효율적인 항생제 관리시스템 구축을 위한 기초자료 제공 및 위생관리 대책자료로 제공할 예정이다.

(국립수산과학원 식품안전연구단 연구관 이희정)

2. 수산물 위해관리 기술개발 연구

가. 총 설

이매패류에 의해 전파되는 장관계 바이러스로는 calicivirus, astrovirus, rotavirus, adenovirus, enterovirus 등이 있다. 이 중 최근 가장 관심의 대상이 되고 있는 것은 calicivirus의 일종인 norovirus이다. 노로바이러스는 장염 발생의 주요 원인 병원체로, 미국과 같은 선진국에서도 급성 설사와 구토증을 빈번히 일으키고 있으며 비세균성 장염의 60% 정도가 이 노로바이러스에 의한 것으로 알려져 있다. 그러나 노로바이러스의 불활성화 조건에 대해서는 노로바이러스를 배양할 수 있는 기술이 개발되지 못하여 매우 제한적으로 알려져 왔으나, feline calicivirus (FCV)가 노로바이러스 대체 바이러스로 소개되면서 노로바이러스의 안정성과 불활성화 조건에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다. 그러나 패류 중 노로바이러스 불활성화 조건 구명에 관한 연구는 미미한 실정이다. 우리원에서는 FCV를 이용하여 패류 중의 노로바이러스 불활성화 조건을 구명하고자 초고압 처리기술과 전기분해수 및 광촉매 자외선 처리기술을 응용하여 바이러스의 불활성화에 미치는 영향을 조사하였다. 그리고 한국에서는 초겨울 소비되는 굴의 상당량이 김치의 부원료로 사용되며 오염된 굴을 사용하는 경우 식중독 발생이 우려되지만 김치 섭취에 기인한 장관계 바이러스 감염질환의 발생이 거의 없다는 점에 착안하여 김치발효와 바이러스 감염력 변화와의 상관관계를 검토하였다.

지금까지 마비성패류독소 모니터링에 사용된 동물시험법은 유독성분이 동물에 미치는 독성에 근거로 패류에 함유된 모든 마비성패류독소의 독력 정보를 제공하는 방법이다. 그러나 살아있는 동물을 희생시킴에 따른 윤리적인 문제가 발생할 수 있고, 개별 독소의 함량 등을 알지 못하는 문제점도 안고 있다. 이에 따라 미국, 캐나다, EU 등의 선진국에서는 동물시험을 제한하지는 움직임이 확산되고 있어 동물시험에 의존하지 않고 특이성도 높은 고감도 패류독 분석법으로서 고속액체크로마토그래프를 응용한 방법의 개발이 각국에서 진행되고 있다. 또한 Codex에서는 mouse bioassay 이외에 HPLC를 이용한 분석법을 표준분석법으로 인준하려는 움직임이 있다. 이에 우

리원에서 HPLC를 이용한 마비성패류독소의 분석법을 확립하고자 한다.

최근 연안해역에서 채취한 권패류 섭취에 의한 식중독사고가 빈번히 발생하고 있으며, 그 원인물질로는 테트라민(Tetramine)으로 추정하고 있으나, 현재 국내에는 정밀 기기 분석기술조차 확립되어 있지 않다. 또한, 수산물의 소비가 점차 증가하고 있으며, 그 종류도 다양화되어 가고 있어 이에 의한 식중독사고의 발생가능성은 점점 높아질 것이므로 해양생물독소에 대한 분석기술 확보를 통한 지속적인 관리가 절실히 필요하다. 따라서 최근 새로운 식품위생안전위해로 대두되고 있는 권패류독소에 대한 위생 안전 확보를 위하여 습득한 권패류독소인 테트라민 분석기술에 의하여 우리나라 연근 해에서 생산되는 권패류에 대하여 지속적인 모니터링을 실시하여 식품위생안전위해를 확인 및 평가할 것이며, 또한 관리대책수립 및 이행에 활용할 것이다. 또한, 본 연구 개발 결과는 식품위생안전위해 관리를 위한 신기술 확보와 동시에 수산업계의 생산 및 가공 전반에 대한 종합적인 위생관리 기술 지원이 가능하며, 식품위생안전을 바탕으로 한 수산물 소비 촉진 지원을 위한 기초 자료로서 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

(국립수산과학원 식품안전연구단 연구관 손광태)

나. 수산물 중의 위생안전 위해확인 평가 및 제어기술 개발

1) 패류정화기술 개발연구

노로바이러스는 현재 cell line이 개발되지 않아 인공적으로 배양할 수 없기 때문에 노로바이러스와 생화학적인 성상이 유사하고, 주요한 염기배열과 계놈 구성도 유사하고 배양이 가능한 칼리시바이러스과의 고양이 칼리시 바이러스(이하 FCV)를 대체 바이러스로 이용하여 바이러스 불활성화 조건에 대하여 검토하였다.

FCV는 feline calicivirus Strain F9 (ATCC#VR-782)을 사용하였으며 FCV 인공배양을 위한 cell line은 Crandall-Reese feline kidney (CrFK) cell (ATCC#CCL-94)을 이용하였다. 바이러스의 감염력 평가는 바이러스 입자의 세포병변을 관찰하여 TCID₅₀ 값으로 나타내었으며 바이러스 역가는 Reed-Muench 법으로 계산하였다.

가) 초고압처리에 따른 FCV의 불활성화

고압처리기술(high pressure processing, 그림 77)은 식품 중에 존재하는 미생물의 농도를 줄이면서 식품의 관능적 변화를 최소화 할 수 있는 살균처리 기술로서 전 세계적으로 상업적으로 생산된 다양한 식품에 적용되고 있다. 최근 기술의 발달로 고압처리 장치가 상업적으로 양산되어 보급되고 있으며, 미국에서는 오염된 패류의 섭취로 인하여 빈번히 발생하고 있는 비브리오 집단 감염증을 줄이기 위하여 고압처리 기술을 사용하고 있다. 그리고 고압처리기술을 적용하여 굴의 냉장유통기간을 연장시킬 수 있으며, 고압처리로 패각근의 변성이 유도되어 저질로 탈각이 이루어진다는 점이 알려짐에 따라 소매 수산가공품, 특히 패류 가공품 등에 그 적용 분야가 확대되고 있다. 한편, 오염된 패류의 섭취로 인한 노로바이러스(norovirus)와 A형 간염바이러스(HAV) 같은 장관계 바이러스(enteric virus)의 집단 감염증 발생은 오랜 역사를 가지고 있으며, 가공설비에 HACCP과 같은 위생관리체제가 도입된 현재에도 끊임 없이 발생하고 있다. 그 이유는 장관계 바이러스가 환자의 분변을 통하여 자연계에 배출되어 오염된 기수나 연안에 서식하는 이매패류 등을 통하여 재감염이 이루어진다. 현재 노로바이러스를 포함한 대다수의 바이러스는 인공배양이 불가능하여 치료제나 백신이 개발되지 못하여 연속적인 감염환이 형성되어 지속적인 재감염이 이루어지기 때문이다. 패류에 상업적으로 적용되는 고압처리 기술의 효과에 대한 연구는 대부분 장관계 바이러스나 세균을 사멸속도와 압력처리 시간 및 온도의 상관관계를 구명하는데 그치고 있으며, 대상 처리 식품인 패류의 생화학적 변화나 관능적 변화에 관한 연구는 미미한 실정이다. 특히 우리나라에서 생식을 주로 하는 굴의 경우 생굴의 향과 텍스츄어와 같은 물성 변화 없이 소화기 중에 존재하는 노로바이러스를 포함한 장관계 바이러스를 사멸시킬 수 있는 방법은 현재로서는 고압처리 외에는 없다고 할 수 있다.

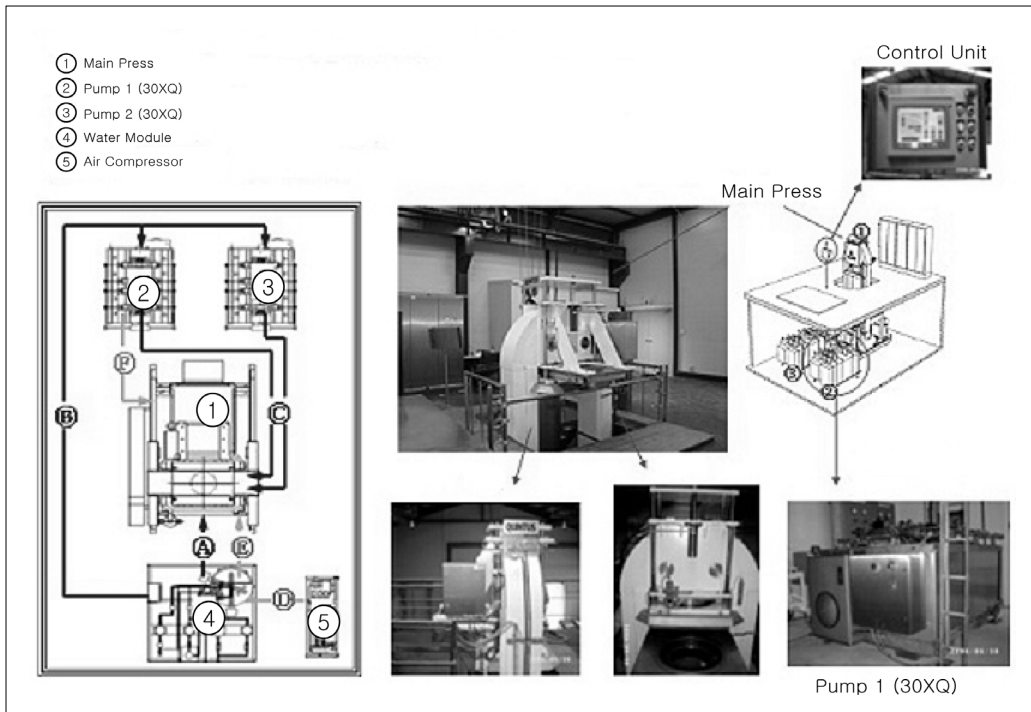


그림 86. 초고압 처리기술 장치(215L-600 system)

따라서 최근 패류를 포함한 수식식품에서 문제가 되고 있는 노로바이러스를 제어할 수 있는 고압처리 조건을 대체바이러스인 FCV를 이용하여 구명하고, 압력처리 조건에 따른 조직변화와 관능적 품질변화를 조사하여 생굴 가공품에 대한 고압처리 기술의 적용 가능성과 그 한계점을 파악하고자 하였다. 노로바이러스 대체바이러스로 사용된 FCV는 50,000 psi에서 60초(25℃)의 압력처리로 $6.8 \log \cdot \text{TCID}_{50} \cdot \text{mL}^{-1}$ 의 감소를 보여 실험에 사용된 모든 바이러스가 감염력을 상실한 것으로 나타났다(표 46). 압력처리 후에는 2~3℃ 정도의 온도상승이 있었다. 30,000 psi에서는 60초의 처리로 $5 \log \cdot \text{TCID}_{50} \cdot \text{mL}^{-1}$ 의 감소가 나타나 동일 압력처리 조건에서부터 바이러스에 비가역적인 변화가 발생하는 것으로 추정되었다. 즉, 50,000 psi에서 단시간(60초) 처리로 패류 중에 존재하는 노로바이러스와 같은 장관계 바이러스와 일부 병원성 미생물을 대부분을 처리할 수 있을 것으로 판단된다.

[표 46. 압력처리에 의한 FCV 감염가의 변화]

Pressure (psi)	Average log-TCID ₅₀ mL ⁻¹
0	6.8
5,000	6.8
10,000	5.8
20,000	5.7
30,000	1.8
40,000	1.4
50,000	No growth
60,000	No growth

또한 식품 중에서 제거를 목적으로 하는 위해요소인 바이러스의 종류와 농도 그리고 대상 식품의 소비량 및 감수성 집단 등 위해분석을 결과를 바탕으로 상업적 처리 조건을 설정할 필요가 있을 것으로 사료되어 초고압 처리 후의 굴의 조직변화에 대한 조사를 실시하였다. 5,000 psi와 20,000 psi 압력 처리에 따른 굴의 조직학적 변화를 대조구와 비교하여 관찰하였다. 5,000 psi 압력 처리된 중장선에서는 상피세포 이상, 호염기성 감소, 일부 소화선세관의 붕괴가 일어났다. 아가미에서는 혈구의 증가, 점액 세포 감소가 관찰되었으며 외투막에서는 점액세포의 활성화 및 점액물질의 산성화가 일어났다. 그리고 20,000 psi로 처리된 중장선에서는 소화선세관의 괴사, 소화선세관 사이의 간질조직에서 혈구의 증가가 관찰되었고 아가미에서는 아가미 새엽의 부분적인 붕괴, 점액물질의 산성화가 일어났다. 그리고 외투막에서는 교원섬유 배열의 이상, 망상조직의 팽창이 발생하였다. 각 처리구 사이에 정량적인 조직학적 분석은 실시하지 않아 조직학적 변화양상의 정도는 정확히 평가할 수 없으나 대조구와 처리구(5,000 psi 이상) 사이의 정성적인 조직학적 변화양상은 뚜렷하였다. 패육 중 비교적 성상이 균일하고 일정한 두께를 가진 패각근을 대상으로 하여 압력처리에 따라 육색의 변화를 관찰하였다. 그 결과, 5,000 psi 압력처리구에서는 유의할만한 색의 변화가 나타나지 않았다. 하지만 10,000 psi 처리구에서는 압력의 증가와 더불어 백색도(L 값)가 증

가하였고, 30,000 psi 이상의 압력 처리구는 육안으로도 투명도가 감소하여 가열조리에 의한 백색화와 같은 변화가 관찰되었다. 10,000 psi 이상의 처리구에서는 Hunter *a* 값은 압력의 증가와 더불어 감소하였다.

나) 자외선 조사와 전해수 처리에 의한 노로바이러스 불활성화

자외선 살균장치는 UV-C(253.7nm, 살균선)를 이용하여 미생물을 사멸시키는 장치이나 일반적인 자외선 램프는 그 조사량이 약하여 바이러스의 사멸에는 부적당 하다. 그래서 일부에서는 고출력 램프를 사용하기도 하나 고가의 설치비와 유지비가 요구되므로 현장 적용성이 낮다. 그래서 이 연구에서는 자외선의 살균력과 강력한 산화력으로 살균력을 지닌 광촉매의 OH라디칼을 이용한 살균장치인 광촉매 살균장치를 이용하였다(그림 87). 전해수 발생 장치는 우리원에서 개발하여 특허등록(특허 제 0491985호, 2005. 05. 19, 무격막 전해조를 이용한 활어패류 수조의 위생처리 방법 및 장치)한 전기분해 장치를 이용하였다. 전기분해해수 장치의 일반적인 원리는 해수를 직류로

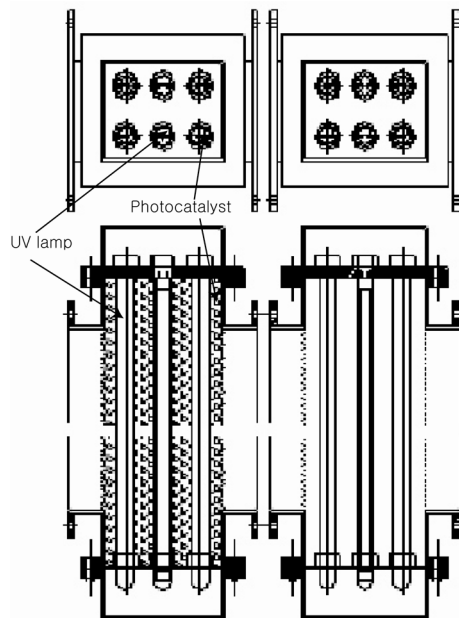


그림 87. 광촉매 살균장치

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

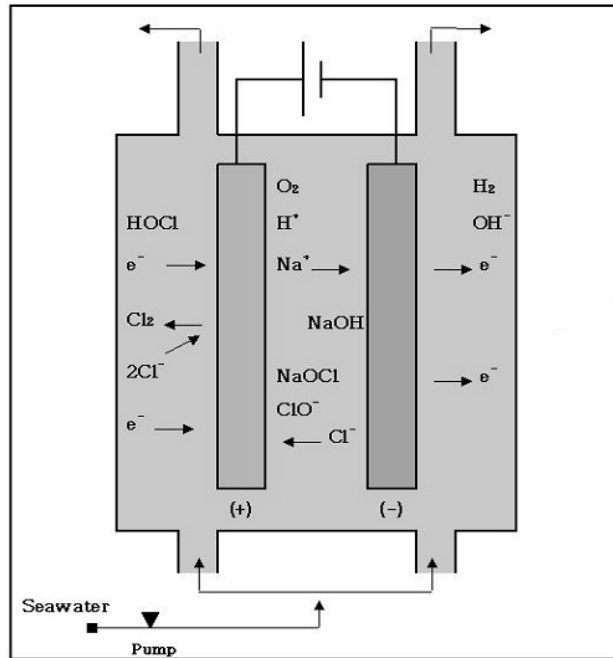


그림 88. 전기분해해수 살균장치

전기분해하면 해수의 구성성분인 NaCl이 분해되어 살균성분인 NaClO(차아염소 나트륨)이 발생하게 된다(그림 88). 이렇게 해서 만들어진 전기분해 해수는 병원미생물, 바이러스 등에 대하여 직·간접적으로 광범위한 살균 효과를 나타낸다. 해수 전기분해장치에서 전극판의 크기는 1시간에 1 A 전류를 1 m² 극판에 흘릴 경우 1.323 g/Ah 염소가 발생하는 점과 염분농도 32~35%, 전기분해 효율 90%가 된다는 점(Nernst 식, Denora사)에 근거하여 13×14 cm의 백금 도금판에 5 V, 5 A의 전류를 흘려 최종 발생하는 염소량을 0~25 ppm (13 L/min)으로 제어할 수 있도록 하였다.

전기분해해수처리에 의하여 FCV 바이러스가 불활성화 되는지를 검토하기 위하여 여과 멸균된 해수 300 mL에 FCV 배양액(6.8 log · TCID₅₀ · mL⁻¹)을 첨가하여 최종농도가 4.8 log · TCID₅₀ · mL⁻¹가 되도록 조장한 후 염소농도 1 ppm로 조절한 전기분해해수로 처리하면서 0, 30초, 1분, 3분, 5분, 10분 간격으로 일정량의 시료를 취하여 단계 희석한 후 숙주세포에 감염시켜 감염가를 측정하였다. 전기분해수 처리 3분 후

부터 FCV의 감염가가 1 log 감소하기 시작하여 5분에 2 log정도 감소하였으며 10분 후에는 측정한계치인 $1.8 \log \cdot \text{TCID}_{50} \cdot \text{mL}^{-1}$ 으로 감염력을 대부분 상실한 것으로 나타났다(그림 89). 따라서 전기분해해수처리는 굴 중에 들어있는 바이러스를 단시간에 사멸시킬 수는 없지만 해수 중 바이러스의 사멸에는 효과적인 것으로 판단된다.

광촉매의 OH 라디칼의 강력한 산화력을 이용한 살균과 자외선의 살균력이 동시에 작용하여 미생물을 살균하는 광촉매를 이용한 자외선 해수 살균장치를 바이러스의 불활성화에 응용 할 수 있는지를 검토하였다. 광촉매 자외선 살균장치를 이용하여 FCV의 세포감염력을 검토한 결과, 처리 30초 이후부터 감염가가 떨어지기 시작하여 3분 후에는 FCV가 불활성화 되었다. 반면 대조구인 일반해수는 바이러스의 감염가가 10분이 경과하여도 그대로 유지되었다(그림 90). 광촉매 자외선 살균 처리기술은 OH 라디칼의 산화력과 자외선의 살균력을 복합적으로 이용한 것으로 자외선 조사 단독으로 바이러스를 불활성화시키는 처리법에 비해 효과가 큰 것으로 나타났다. 이러한 살균처리 기법을 이용하여 활선어 및 패류를 보관하는 수조 등의 용수를 살균한다면 어획 후 바이러스 재감염을 효과적으로 제어할 수 있을 것으로 사료되었다.

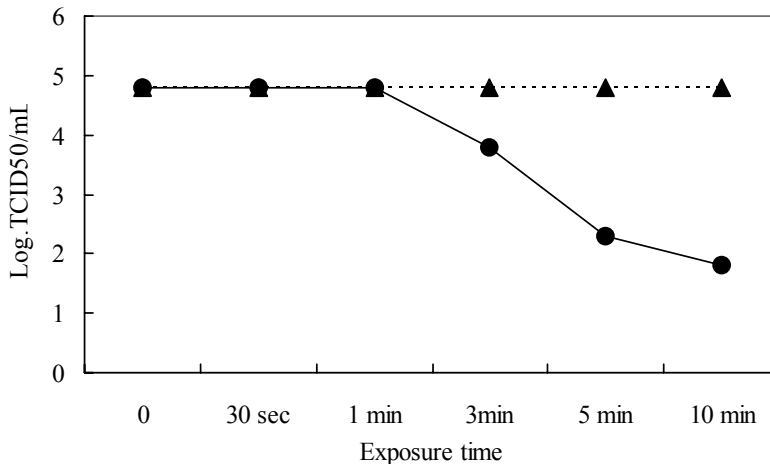


그림 89. 전기분해해수 처리에 의한 FCV 감염가의 변화

▲, 일반해수; ●, 전기분해해수

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

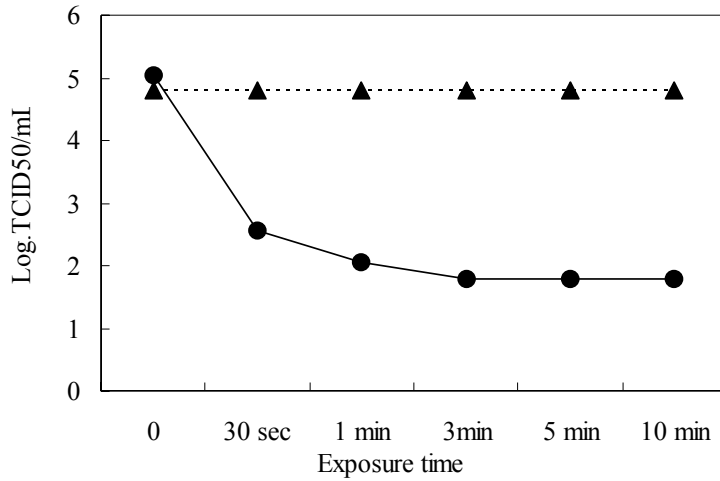


그림 90. 광촉매처리에 의한 FCV 감염가의 변화

▲, 일반해수; ●, 광촉매처리해수

이상의 결과 광촉매 자외선 조사장치나 전해수 발생장치를 사용하는 경우 노로바이러스를 단 시간 내에 사멸시킬 수 있는 것으로 밝혀졌으나 패류의 소화기에 축적된 바이러스의 경우에는 직접 접촉이나 조사에 의한 처리가 불가능하다. 그래서 이러한 처리 장치를 이용하여 연안의 해수 중 바이러스와 세균을 사멸시키고 얻어진 해수를 이용하여 이매패의 여과능력을 이용한 정화조건을 구명이 필요할 것으로 생각되었다.

다) 김치발효에 의한 FCV의 불활성화

시중에 판매되는 김치 및 표준화된 방법에 의해 실험실에서 제조한 김치를 사용 하였으며 시간경과에 따른 바이러스 감염가의 변화를 측정하였다. 김치의 냉장보관 온도인 4°C 및 김치숙성에 적정온도인 25°C 그리고 실온에서 각각 실험을 실시하였으며, 시간별 pH 변화를 측정하여 감염가와 비교하였다.

시중에 판매되는 김치는 발효가 진행된 상태로 초기 pH가 4.0이었으며, 초기 감염가가 9.30 TCID₅₀인 바이러스를 김치에 반응시켰다. 25°C구간에서는 바이러스의 활성이 점차 감소하여 48시간째에는 검출한계인 2.30 TCID₅₀의 감염가를 나타내었다. 하

지만 4°C구간에서는 48시간째 pH가 특이적 변화를 보이지 않았고 감염도가 역시 소폭 감소하는 경향을 보였다(그림 82). 제조된 김치는 초기 pH가 5.5, 초기 감염도가 6.30 TCID₅₀인 바이러스를 김치에 반응시켰다. 25°C구간에서는 바이러스의 활성이 점차 감소하여 96시간째에는 검출한계인 2.30 TCID₅₀의 감염도를 나타내었다. 또한 김치가 숙성됨에 따라 pH가 4.0에서 3.74까지 내려감을 확인할 수 있었다. 실온에서는 실험 후 4일째 pH 3.91에 바이러스 감염도가 5.55로 감소됨을 확인할 수 있었으며 4°C구간에서는 pH나 바이러스 감염도가 소폭 감소됨을 확인할 수 있었다(그림 91).

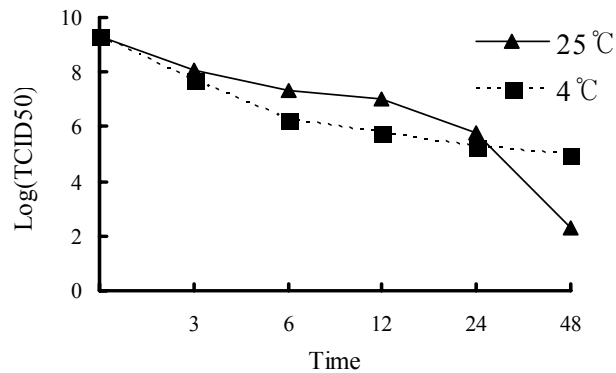


그림 91. 숙성완료 시판 김치 저장 중 FCV 감염도 변화

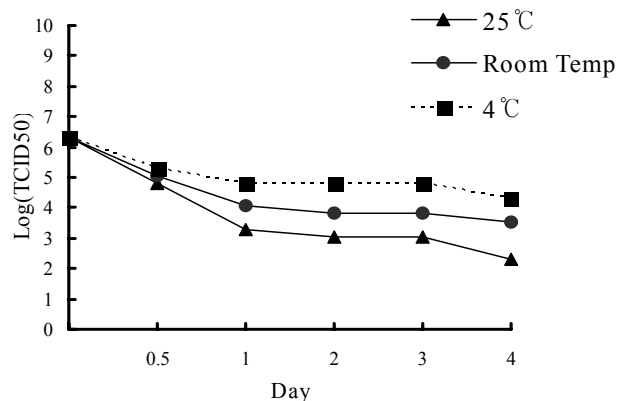


그림 92. 제조김치 발효 중 FCV 감염도 변화

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

이상의 결과에서 pH가 바이러스 감염가 상실의 주요 원인으로 의심되어 김치를 완전히 숙성시킨(pH 3.75) 후 1N NaOH를 이용하여 pH 7로 중화시킨 후 4°C에 보관하면서 상기한 방법으로 바이러스 감염가 변화를 관찰하였다. 그 결과 중화된 김치 중에서도 감염가 감소를 보였는데 중화하지 않은 숙성 생김치 실험구에 비하여 약 24시간 정도의 간격을 두고 바이러스 감염가의 감소가 관찰되었다(그림 93). 이러한 결과는 김치 발효에 의한 바이러스 감염가의 감소 원인이 낮은 pH, 발효 중 생성된 젖산 및 항바이러스성 물질, 양념류의 작용에 의한 것으로 사료되었다.

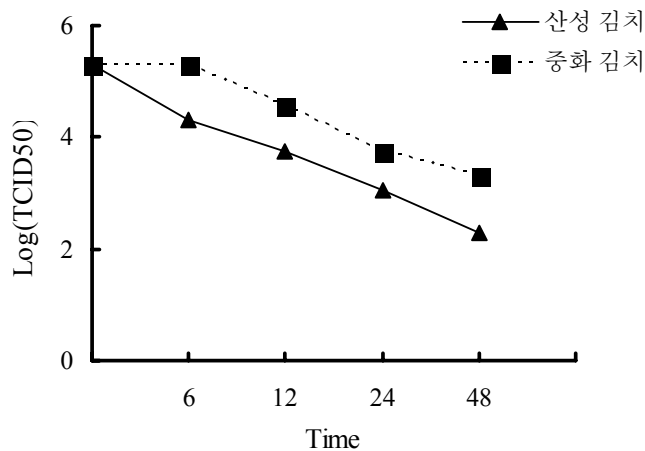


그림 93. 숙성완료 시판김치 및 중화 김치 저장 중 FCV 감염가 변화

2) 권패류 중의 테트라민 확인 및 관리

가) 우리나라 연안산 권패류 중의 테트라민 함량

권패류 섭취에 의한 식중독 예방을 위한 자료로 활용하기 위하여 우리나라 연근해에서 생산되는 권패류 총 22종 177개체를 구입하여 시료중의 테트라민(tetramine) 함량을 분기별로 모니터링하였다. 즉, 동해 연안으로부터는 갈색띠매물고둥, 관절매물고둥, 명주매물고둥, 북방명주매물고둥, 조각매물고둥, 둥근명주매물고둥, 물레고둥, 큰물레고둥, 세고리물레고둥, 매끈이고둥, 입뺨뿔이주름고둥, 소라, 납작소라, 털골뱅

이, 호리호리털골뱅이, 맵살이, 구멍뱀고둥, 전복, 위고둥 등을 구입하였으며, 서해 연안으로 부터는 갈색띠매물고둥, 맵살이, 큰구슬우렁, 피뿔고둥 등을, 그리고 남해 연안으로 부터는 갈색띠매물고둥, 세고리물레고둥, 매끈이고둥, 소라, 맵살이, 피뿔고둥, 구멍뱀고둥, 털땀고둥 등을 각각 구입하였다.

동해안(포항)에서 구입한 총 19종 95개체의 권패류에 대한 tetramine 함량을 분석한 결과, 패류 종류별 tetramine 평균 함량은 조각매물고둥(9,813 $\mu\text{g/g}$), 관절매물고둥(8,240 $\mu\text{g/g}$), 갈색띠매물고둥(6,967 $\mu\text{g/g}$), 북방명주매물고둥(6,946 $\mu\text{g/g}$), 명주매물고둥(5,965 $\mu\text{g/g}$), 둥근명주매물고둥(4,502 $\mu\text{g/g}$) 등의 타액선에서 식중독을 유발할 수 있을 정도의 tetramine이 검출되었다. 또한, 이들 권패류의 근육과 내장에서도 미량 검출되었다. 서해안에서 총 4종 46개체의 권패류를 구입하여 분석한 결과, 주로 갈색띠매물고둥의 타액선에서만 1,985 ~ 12,999 $\mu\text{g/g}$ (평균 7,056 $\mu\text{g/g}$) 검출되었고, 피뿔고둥의 내장에서도 미량 검출되었다. 남해안산은 총 8종 36개체의 권패류를 분석하였으며, 갈색띠매물고둥에서는 부위별로 tetramine 평균함량이 타액선 8,059 $\mu\text{g/g}$, 근육 24.4 $\mu\text{g/g}$ 및 내장 37.2 $\mu\text{g/g}$ 로 전 부위에서 검출되었다. 이 외 피뿔고둥의 타액선과 털땀고둥의 근육에서 미량 검출되었고, 내장에서는 매끈이고둥, 털땀고둥 등에서 검출되었다. 이상의 결과, 우리나라 연안산 권패류 중 식중독을 유발할 수 있을 정도의 tetramine을 보유하고 있는 유독종으로는 갈색띠매물고둥, 관절매물고둥, 명주매물고둥, 북방명주매물고둥, 조각매물고둥, 둥근명주매물고둥 등으로 확인되었다. 이들 유독 권패류 중 갈색띠매물고둥은 전국 연안에 분포하고 있으며, 그 외 품종은 대부분 동해안에서 서식하는 것이었다. Tetramine의 중독량은 수십(또는 10 ~ 50) mg이며, 대부분 타액선에 함유되어 있으나 일부는 내장 및 근육 중에서도 일부 검출되는 것으로 알려져 있다. 본 연구결과와 중독량을 비교해 볼 때, 권패류의 개체에 따라 타액선 중의 tetramine 함량의 차이가 많으나 대체로 이들 유독 권패류는 1~3개 이상 섭취하였을 때는 중독현상을 일으킬 수 있을 것으로 추정된다.

채취지역 및 시기에 따른 갈색띠매물고둥 타액선중의 tetramine 함량 변화를 조사한 결과, 동해, 서해 및 남해에서 채취한 시료중의 tetramine 함량은 6,967 ~ 8,059 $\mu\text{g/g}$ 으로 남해, 서해, 동해 순으로 높았다. 반면, 계절에 따라서는 갈색띠매물고둥의

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

타액선의 경우 6월에 가장 높은 함량을 나타내었고, 내장과 근육에 있어서 전체적인 농도는 낮았지만 타액선과 비슷한 경향을 나타내었다(그림 94).

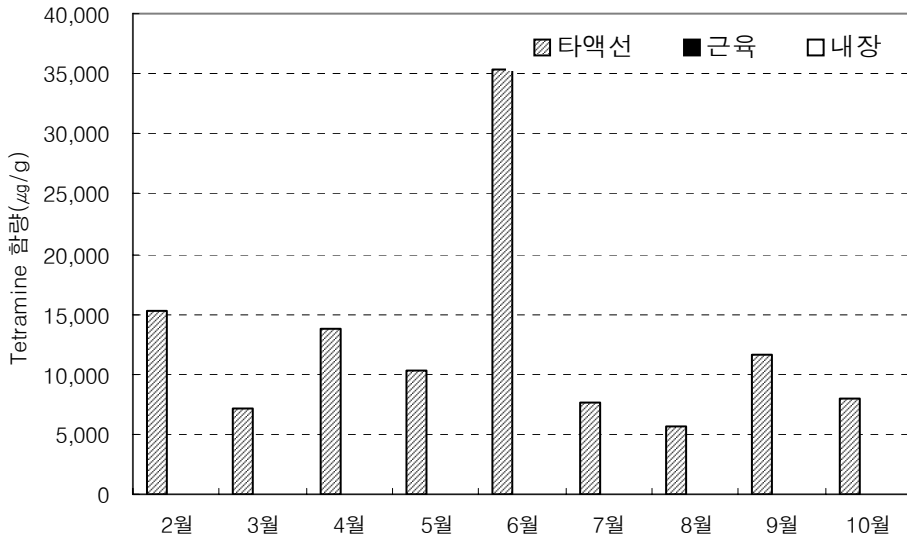


그림 94. 월별 갈색띠매물고둥 타액선, 근육, 내장 중의 tetramine 함량

나) 가열 및 동결에 따른 권패류중의 테트라민 함량 변화

갈색띠매물고둥의 타액선에서 추출한 tetramine과 표준용액 50 µg/mL을 100℃에서 5, 10, 20, 30분 가열했을 때와 멸균기에서 113℃로 온도를 고정시키고 60분 가열하였을 때 가열 전후의 tetramine 함량변화를 측정된 결과, 100℃에서 시간을 늘려가며 가열하였을 때와 113℃에서 60분 가열하였을 때의 표준용액은 거의 변화가 없었고, 타액선에서의 tetramine 함량은 거의 변화가 없어 tetramine은 열에 매우 안정함을 확인하였다.

갈색띠매물고둥을 시간을 달리하여 가열하였을 때 부위별 tetramine의 조성의 변화를 그림 95에 나타내었다. 타액선에서의 tetramine 함량은 가열할수록 감소한 반면, 근육에서는 시간이 경과할수록 tetramine 함량이 증가하였고, 내장과 수용액에서는

큰 변화가 없었다. 이는 가열에 의해서 타액선 중의 tetramine이 근육으로 이행되는 것이라 추정된다.

갈색띠매물고등의 타액선에서 추출한 tetramine을 pH 3.0, 5.0, 7.0 및 9.0으로 각각 조정하고, 각 시험액을 100℃에서 10분간 가열하였을 때 pH별 tetramine의 변화를 측정한 결과, 권패류 중의 tetramine은 pH와 가열에 의해서 거의 영향을 받지 않는 것으로 확인되었다.

따라서 권패류 섭취에 의한 식중독을 예방하기 위해서는 갈색띠매물고등 등 테트라민을 함유한 유독 권패류의 경우는 가열 전에 미리 타액선을 제거한 다음에 가열하여 섭취하여야 할 것이다.

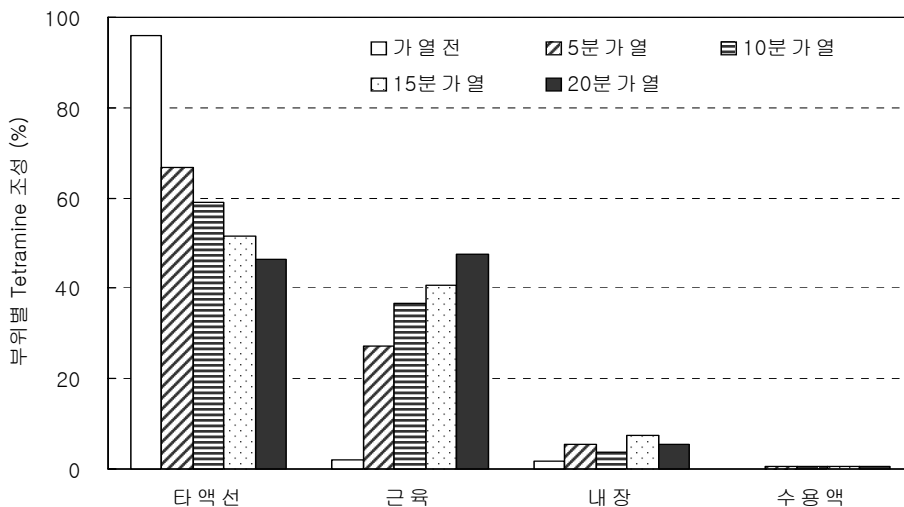


그림 95. 가열에 의한 갈색띠매물고등의 부위별 tetramine 조성 변화.

동결 및 해동처리가 권패류의 타액선에 분포하는 tetramine에 미치는 영향을 보기 위하여 갈색띠매물고등을 9일간 동결한 것과, 3차례에 걸쳐 동결 및 해동을 반복하면서 부위별 tetramine 함량 변화를 측정하여 그림 96에 나타내었다. 동결전 시료에서 tetramine은 대부분(99.6%) 타액선에 분포하였으나 9일간 동결한 시료에서는 2.7%가

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

근육에서 검출되었고, 동결과 해동을 3회 반복하였을 때에는 근육에서 10.1%, 내장에서 3.1%가 각각 검출되었다.

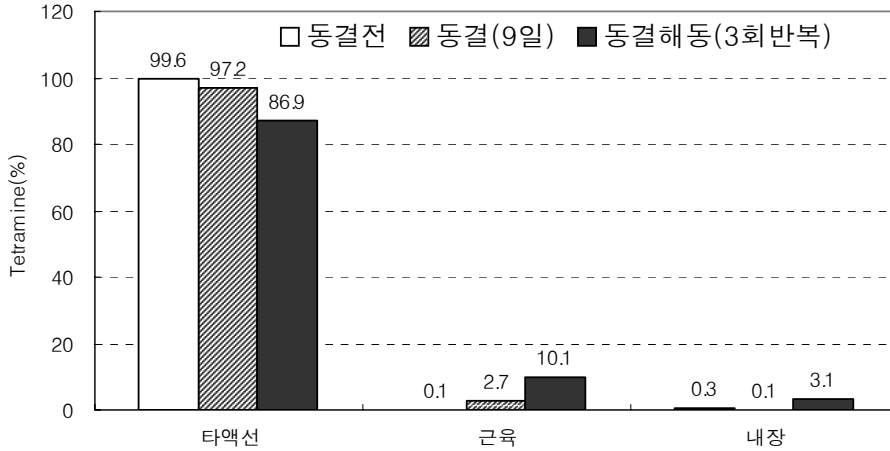


그림 96. 동결 및 해동 조건별 갈색띠매물고등의 부위별 tetramine 함량

표 47 및 그림 97에서는 동결과 해동을 반복함에 따라 타액선의 tetramine은 최초 8,028 $\mu\text{g/g}$ 이던 것이 점점 감소하였고, 근육과 내장에서의 함량은 오히려 증가하는 것을 알 수 있었다. 동결과 해동을 반복한 시료는 일부 탈수가 일어나 시료는 약간 건조한 상태였고, 동결해동을 반복한 시료의 전체 독량이 무처리구의 24% 정도 감소한 것과 타액선에서 tetramine 함량이 감소하고, 근육과 내장에서 증가하는 것은 동결과 해동의 반복에 의한 drip의 발생과 tetramine의 이행 때문인 것으로 추정된다.

[표 47. 동결 및 해동에 의한 갈색띠매물고등 중 tetramine의 변화]

처리조건	Tetramine ($\mu\text{g/개체}$)			
	타액선	근육	내장	전체
동결전	8,028	8	23	8,059
동결(9일)	2,318	65	2	2,385
동결해동(3회반복)	1,693	196	60	1,949

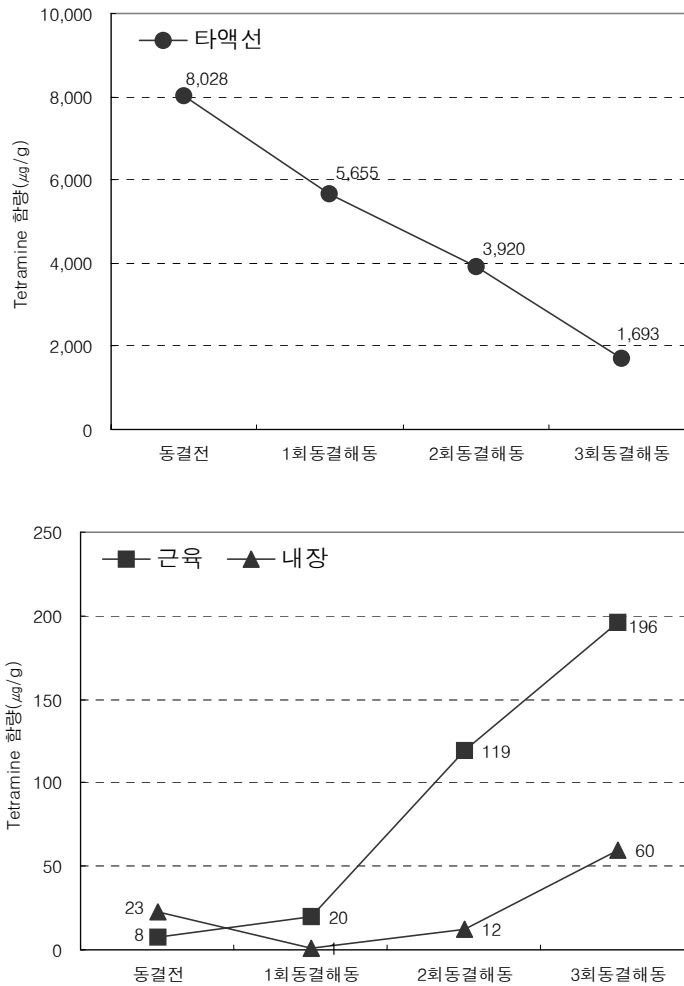


그림 97. 동결 및 해동에 의한 갈색띠매물고등 부위별 tetramine의 함량 변화

다. 수산물의 위해분석 기술 개발

1) HPLC를 이용한 마비성패류독소 분석법 개발 연구

가) 마비성패류독소 분석을 위한 HPLC 분석조건 확립

마비성패류독소 관련 독소성분을 동시에 분석하기 위한 최적 HPLC 분석조건은 표 48과 같다. 기기를 이용한 마비성류독소 분석법 확립을 위하여 Thermo Finnigan 사

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

(USA)의 HPLC를, column은 Supelcosil C-18, 그리고 현광 검출기를 이용하여 분석하였다. 이때, 이동상으로 A용액은 0.1M ammonium formate 되도록 조제하였고, B용액은 A용액에 5% acetonitrile이 5%되도록 혼합한 용액을 사용하여 표 48과 같이 linear gradient 조건을 확립하였다.

[표 48. PSP 분석을 위한 HPLC 최적 분석조건]

HPLC system	Thermo Finnigan	
Column	Supelcosil C-18(15cmx4.6 mm id, 5µm)	
Auto sampler & Column oven	Tray temp. : 12°C Oven temp. : 35°C	
Fluorescence detector	Thermo Finnigan, 340 nm(excitation), 395 nm(emission)	
Mobile phase	- A용액 : 0.1M ammonium formate - B용액 : 0.1M ammonium formate with 5% acetonitrile	- B 용액 0-10% 5분 - B 용액 10-70% 6분 - B 용액 70-0% 2분 - B 용액 0% 3분
Flow rate	1.3 ml/min	
Run time	16 min	
Injection volume	25 or 50 µl	

나) 마비성패류독소 분석을 위한 분석법의 검증

PSP 표준물질들의 직선성을 알아보기 위하여 표준물질을 Mix 1과 2로 나누어, 각 Mix를 적절한 농도가 되도록 5개의 농도범위로 제조하여 oxidation시킨 후 HPLC로 분석하였다. 각 표준물질당 3개씩 반복 분석한 결과 모든 표준물질은 각 농도범위에서 직선성을 나타내었고, 회귀계수 0.99이상이었다. 패류(굴) 중에서의 PSP 표준물질의 회수율, 정량한계 및 검출한계를 알아보기 위하여 표준물질을 Mix 1과 2로 나누어, 각 Mix를 적절한 농도가 되도록 제조하여 oxidation시킨 후 HPLC로 분석하였다. 각 표준물질당 9개씩 반복 분석한 결과 모든 표준물질의 회수율은 61.9-112.1%로 나타났다(표 49). 또한 검출한계의 경우 NEO는 0.038µg/g, GTX1,4는 0.029µg/g, dcGTX2,3

은 $0.039\mu\text{g/g}$, C1,2은 $0.043\mu\text{g/g}$, dcSTX는 $0.005\mu\text{g/g}$, GTX2,3은 $0.016\mu\text{g/g}$, B-1은 $0.030\mu\text{g/g}$, STX $0.015\mu\text{g/g}$ 이었다(표 49).

[표 49. 패류(굴) 중의 패류독소 표준물질의 회수율, 정량한계 및 검출한계]

PSP	Recovery(%)	LOQ ($\mu\text{g/g}$)	LOD ($\mu\text{g/g}$)
Perodate			
NEO	112.1	0.114	0.038
GTX1,4	76.4	0.087	0.029
Peroxide			
dcGTX2,3	61.9	0.129	0.039
C1,2	98.8	0.106	0.043
dcSTX	79.5	0.013	0.005
GTX2,3	97.4	0.039	0.016
B-1	99.1	0.074	0.030
STX	95.4	0.036	0.015

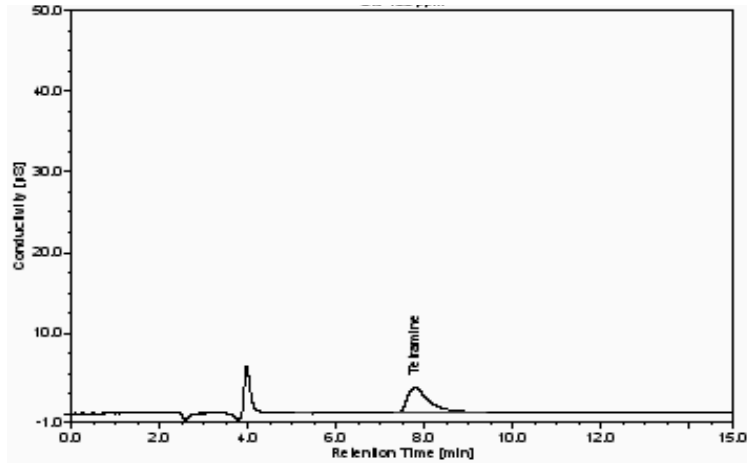
2) 권패류 독소(테트라민) 분석법 개발 연구

가) Ion chromatography법에 의한 테트라민 분석 시험

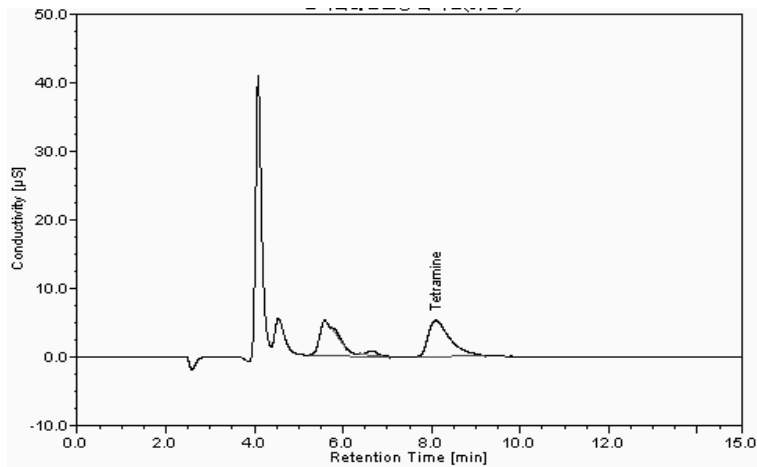
Ion chromatography를 이용하여 tetramine 표준물질 및 갈색띠매물고둥 타액선 추출액의 크로마토그램은 그림 98에 나타내었다. 표준용액 및 시료중의 tetramine은 용이하게 검출할 수 있었고, 검량선은 $R^2 = 0.9995$ 으로 매우 양호하였으며, IC에 의한 tetramine 분석시 검출한계는 $10\mu\text{g/mL}$ 이었다. 표준용액과 추출한 시료용액 중에서의 tetramine 안정성을 조사하기 위하여 상온, 냉장(4°C) 및 냉동(-18°C) 하에 시험액을 저장하면서 tetramine의 함량 변화를 측정된 결과를 표 50과 51에 나타내었다. 즉, 표준물질을 각각 $10 \sim 100\mu\text{g/mL}$ 까지 조제하여 각 온도대에서 저장하였을 때, 저장 1개월까지 96% 이상의 회수율을 보여 working solution은 1개월 보관하면서 사용하여

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

도 무방할 것으로 판단되었다. 또한, 갈색띠매물고둥의 타액선으로부터 추출한 용액 중의 tetramine도 저장 1개월까지 95% 이상 잔존하여 이 물질은 상온, 저온 및 냉동에서 매우 안정한 것으로 확인되었다.



Tetramine 표준용액(100 μ g/mL)



갈색띠매물고둥 타액선 추출액

그림 98. IC에 의한 tetramine의 크로마토그램

[표 50. 각 조건별 1개월 저장 후 tetramine 표준용액의 회수율 비교]

농도(μ g/mL)	회수율(%)		
	실온	냉장(4°C)	냉동(-18°C)
10	96.2	96.5	98.2
20	96.8	101.2	101.2
30	105.0	103.1	99.7
50	101.3	102.5	102.1
100	101.8	101.2	99.8

[표 51. 저장조건에 따른 갈색띠매물고등 타액선 추출액 중 tetramine의 안정성]

저장기간(일)	회수율(%)		
	실온	냉장(4°C)	냉동(-18°C)
0	100.0	100.0	100.0
7	101.3	100.8	102.3
14	102.1	104.3	99.8
21	99.5	99.6	101.5
28	95.5	101.2	99.7

나) LC-MS/MS를 이용한 테트라민 분석 시험

LC-MS/MS를 이용한 테트라민 분석법 개발을 위하여 TSQ Quantum discovery triple-quadrupole mass spectrometer와 Surveyor MS Pump plus를 사용하였고, column은 cation-exchange Nucleosil 100-10SA column(0.46×25 cm)를 사용하였다. 본 시험에 사용된 분석기기 및 운전 조건은 표 52에 나타내었다. LC 분리를 위한 이동상은 0.03 M pyridine-formic acid buffer(pH 3.1)이 포함된 20 % Methanol을 사용하였다. 총 분석시간은 30분으로 flow rate를 1 mL/min으로 조정하였으며, 질량분석은 electrospray ionization(ESI)법으로 하였다. Column을 통과하여 나온 용리액은

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

ESI를 통해 MS/MS system으로 들어갈 때 7 : 3(waste volume/introduced volume)의 split ratio를 주어야 하는데, 이것은 테트라민을 분리하는 column이 길기 때문에 유속을 1 mL/min로 설정하여야 한다. 하지만, MS/MS에서 이온화시킬 때 유속이 0.3 mL/min 이하가 되어야 하므로 분리되어 나온 용리액을 적절하게 split 시키는 것이 필요하다.

[표 52. 분석기기(HPLC) 및 질량분석기 운전 조건]

Instruments		Conditions	
Pump	Thermo Finnigan MS Pump plus		
Auto sampler & Column oven	Thermo Finnigan Surveyor Autosampler plus	Injection volume	10 μ L
		Tray temperature	7°C
		Oven temperature	35°C
Column	cation-exchange Nucleosil 100-10SA		
Mass Spectrometer	Thermo Finnigan TSQ Quantum discovery	Polarity	positive
	Quadrupole-Quadrupole type LC-MS/MS		

테트라민 검출을 위한 최적 운전 parameter 조건은 표 53에 나타내었다. Quadrupole type의 mass에서 SRM(Selective Reaction Monitoring) mode로 분석 시, Q1 mass에서 m/z 74를 고정하고, Q3 mass에서 m/z 58을 고정하였다. 이것은 target ion의 정량에 매우 유용하다. 또한 테트라민의 고유한 fragment ion들을 확인하기 위하여 m/z 30 ~ 100을 full scan하였다.

[표 53. LC-MS/MS의 최적 운전 parameter]

Toxin	Q1 Mass	Q3 Mass	Parameters	
Tetramine	74 (RT 10.3)	58	Collision Energy	35
			Spray voltage	4,000
			Capillary temp	340
			Aux gas	12
			Sheath gas	60

LC-MS/MS를 이용한 표준물질(0.1 ~ 100 ng)의 검량선은 직선성 $r^2 = 0.9996$ 이었으며, tetramine의 검출한계(detection limit)는 S/N(signal to noise)비가 3 : 1인 표준물질의 peak를 기준으로 0.01 ng(1 ng/mL 표준물질을 10 μ L HPLC에 주입한 절대량)이었다. 부위별 시료에 표준물질을 100 ng/mL 첨가하여 구한 본 시험방법의 회수율은 84 ~ 109 % 범위로 본 시험방법이 양호한 것으로 나타났다(표 54). 동 조건에서 표준물질 1 μ g/mL를 full scan 하였을 때, 각각의 fragment ion 42, 58, 74 등을 모두 확인할 수 있었다. 또한, 정량을 위하여 SRM mode에서 표준물질을 분석하였을 때 R.T. 10.3분대에 tetramine의 피크를 확인할 수 있었다. 한편, 고등시료에서 tetramine의 확인을 위하여 통영지역의 시장에서 구입한 갈색띠매물고등 시료를 위 방법으로 전처리하고, 그것을 LC-MS/MS로 확인하였다. 이때, 추출액은 탈이온수를 이용하여 500배 희석시켜 분석하였다. 표준물질과 마찬가지로 scan이나 SRM mode를 사용하였을 때 모두 동일한 spectra를 얻을 수 있었다(그림 100).

갈색띠매물고등의 tetramine 함량을 IC법과 LC-MS/MS법을 비교한 결과는 표 16에 나타난 바와 같이 LC-MS/MS법으로 분석하였을 때가 다소 높은 농도로 검출되었다. 이것은 물질의 고유한 이온을 선택하여 정량하는 LC-MS/MS법의 특성상 보다 정확한 정량이 가능하기 때문이라고 사료된다.

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

[표 54. 갈색띠매물고둥에 첨가한 tetramine 표준물질의 회수율(%), (n=3)]

Tetramine(%)			
근육	타액선	내장	전체
84.0 ± 1.0	99.3 ± 1.5	95.3 ± 1.5	109.0 ± 2.8

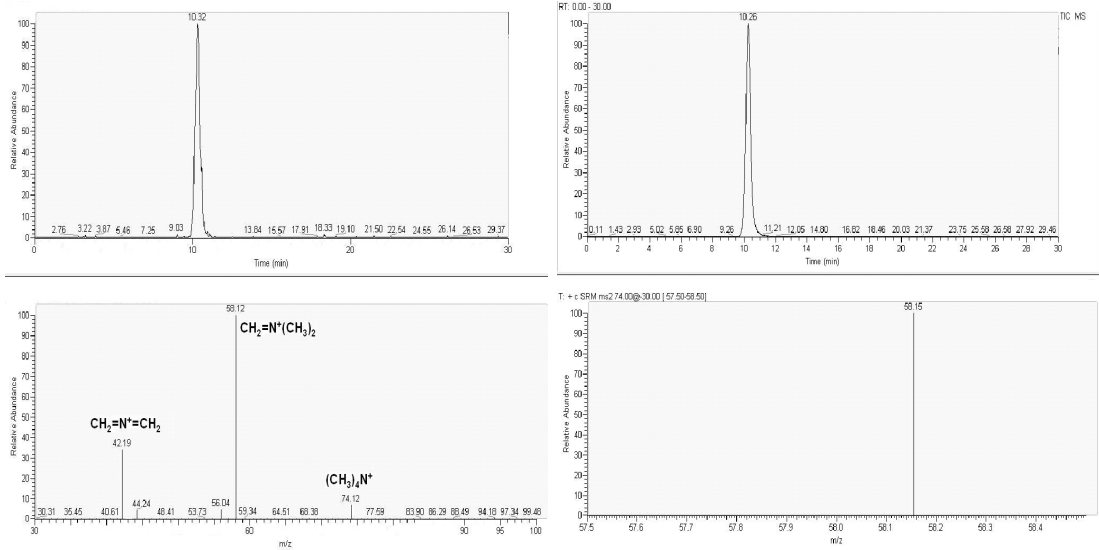


그림 100. 갈색띠매물고둥 시료의 full scan 및 SRM 크로마토그램

[표 55. 갈색띠매물고둥 중 IC법과 LC-MS/MS법의 각 부위별 tetramine 함량 비교]

부위별	Tetramine(μ g/g)	
	IC법	LC-MS/MS법
타액선	25,208	26,791
근육	568	580
내장	140	166
전체	5,001	5,735

3) 수산용 항생제 표준 분석법 개발 연구

【LC-MS/MS를 이용한 마크로라이드계 분석법 개발】

마크로라이드계 항생제는 세균의 50S ribosomal subunit에 결합함으로써 단백질합성을 억제시켜 항균작용을 발휘한다. 마크로라이드계 항생제 중 수산용 약품으로 판매되는 항생물질은 erythromycin 및 erythromycin thiocyanate가 주로 판매되고 있으며, 그 판매량은 2003년부터 2006년까지 점차 증가하고 있는 추세이다. 마크로라이드계열 항생제는 대부분 무색의 결정으로 이루어져 있고 물에는 거의 용해되지 않으며 낮은 pH에서는 불안정한 성질을 가지고 있다. 그리고 큰 lactone ring에 당(sugar)이 결합되어 있는 항생물질을 말하는 것으로 이에 erythromycin, oleandomycin, josamycin, spiramycin 등이 있다. 이 항생제는 세균의 50S ribosomal subunit에 결합함으로써 단백질합성을 억제하며 이것은 축육동물 세포의 80S ribosome에는 결합하지 않고 세균에만 선택적으로 독작용을 일으키고, 또한 소화기 점막에서 잘 흡수되나 위산에 의하여 일부 파괴되는 성질이 있다. 내복할 경우 오심, 구토, 설사 및 복통 등의 소화기계통 장애증상이 흔히 나타나고 드물지만 과민반응으로 발열, 피부발진, 호산구 증대증 등도 나타나고 정맥주사로 현전성 정맥염이 생기기도 한다.

마크로라이드계열 항생제는 수산분야에서 Gram-positive균, Chlamydia, Rickettsia에 대하여 중간정도의 항균성(medium-spectrum)을 가지고 있으며, 다른 약물에 비하여 부작용은 비교적 적다. 중 수산용 약품으로 판매되는 항생물질은 erythromycin 및 erythromycin thiocyanate가 주로 판매되고 있으며, 그 판매량은 수의과학검역원에서 자료제공한 2003년부터 2006년까지 점차 증가하고 있는 추세이다. 또한 tylosin(수의 사처방용)도 어류질병치료로 사용한 2004년도에 상당한 양이 판매되었으며, spiramycin 역시 2003년부터 2005년까지 소폭 증가한 것으로 나타났으나 그 외 마크로라이드계열 항생제들은 수산동물용의약품의 용도로는 판매실적자료는 없었다. 수산식품 중의 마크로라이드계 항생물질의 잔류허용기준치는 spiramycin이 2003년도에 0.2mg/kg, erythromycin이 2008년 식약청 고시로 0.2mg/kg으로 설정되었고 그 외 수산용 항생제로는 현재 설정된 것이 없다. 그러나 수산용 항생제가 아니더라도 우리

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

가 접하는 모든 식품들에 대해서 항생제에 노출되어 있다고 보고, 이러한 항생제들을 동시에 분석하여 그 결과를 한번에 볼 수 있다면 현재까지 분석한 항생제에 대하여 분석 및 전처리시간을 절약할 수 있지 않을까 판단되었다. 따라서 본 연구에서는 마크로라이드계 항생제 7종(spiramycin I, erythromycin A, tylosin A, josamycin, kitasamycin, roxithromycin, oleandomycin)에 대하여 동시에 분석할 수 있는 기술을 검토하였다.

가) 마크로라이드계 항생제 추출조건 구명

Horie et al.(2003) 방법과 일본 노동후생성 방법을 적용해 보았다. Horie et al. (2003) 방법은 HLB cartridge를 사용하여 방어와 돔에 대하여 마크로라이드계 항생제를 분석하였는데, 그 회수율이 82~83%로 양호한 편이었으나, 본 연구에 사용하는 시료는 어류뿐만 아니라 갑각류에 적용하였을 때는 50~60%밖에 기대할 수 없었다. 일본 노동후생성 방법은 전처리 방법이 간편하다는 큰 장점을 가지고 있기 때문에 이 방법을 보완하여 간편하면서도 고회수율이며, 기기에 무리를 주지 않는 분석 방법을 검토하고자 하였다. 따라서 본 연구에서는 일본 노동후생성 방법을 변형하여 7종의 마크로라이드계 항생제를 LC-MS/MS로 동시에 분석할 수 있는 방법을 다음과 같이 확립하였다.

시료 10 g에 70% acetonitrile 100mL과 Hyflo-Super cel 5 g을 첨가하여 균질화(10,000rpm, 2분)한 후 5,000 rpm에서 10분간 원심분리하였다. 그 추출액을 NaCl 7 g을 첨가하여 10분간 강하게 흔든 후 정치시켜서 하층액은 폐기하였다. 상층액은 다시 acetonitrile 포화 hexane 100 mL를 첨가하여 다시 10분간 강하게 흔든 다음 분리될 때까지 정치시켰다. 분리된 하층액을 받아서 n-propanol 10 mL를 첨가하여 40℃에서 감압농축시켜 건조한 잔사를 90% methanol 2 mL로 정용한 후 다시 acetonitrile 포화 hexane 10 mL를 첨가하여 30초간 흔든 후 5,000 rpm에서 5분간 원심분리하여 그 하층액을 여과(0.22 μ m, PTFE)하여 LC-MS/MS로 분석하였다.

나) 마크로라이드계 항생제 분석 기기조건 검토

Single MS를 이용하여 마크로라이드계 항생제를 분석한 Horie et al (2003)방법을 적용시켜 우리 실정에 맞는 방법을 고안하였다. Horie et al (2003)방법은 precursor ion (m/z)인 SIM mode만 가지고 분석하였으나, 본 연구는 SRM mode로 한번 더 이온화시켰다. 그 결과 표 56과 같이 각 마크로라이드계 항생제에 대한 LC-MS/MS의 fragment ion (m/z)으로 정량, 정성확인하였다.

[표 56. LC-MS/MS 분석조건]

LC/MS	Finnigan TSQ Quantum (Thermo, USA)	
Ionization	ESI, Positive	
Nebulizer and collision gas	N ₂ , Ar	
Capillary temp.	350℃	
Capillary voltage	4500V	
Precursor/Fragment Ion(m/z)	Spiramycin I	422.3 → 100.6, 422.3 → 173.7
	Erythromycin A	734.5 → 158, 734.5 → 576
	Kitasamycin	772.4 → 108.8, 772.4 → 174
	Josamycin	828.4 → 174, 828.4 → 600
	Roxithromycin	837.4 → 679.1, 837.4 → 158
	Tylosin A	916.5 → 174, 916.4 → 772.3
	Oleandomycin	814.4 → 600, 814.4 → 173.7

다) 직선성, LOD 및 LOQ

마크로라이드계 항생제 7종을 분석시 1/x에 대한 가중치로서 단순회귀분석 하였을 때 각각 5 ng/mL ~ 200 ng/mL에서 직선성을 나타내었고, 회귀계수는 모두 0.999 이상이었다.

마크로라이드계 항생제를 SRM mode로 정성확인하였을 때 각각 검출한계 (LOD, Limit of Detection) 및 정량한계(LOQ, Limit of Quantitation)는 표 57과 같다.

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

Spiramycin I은 0.2, 2ng/g, erythromycin과 kitasamycin은 0.1, 1.0ng/g, oleandomycin은 0.3, 3.0ng/g, josamycin은 0.05, 0.5ng/g, roxithromycin은 0.02, 0.2ng/g 그리고 tylosin은 0.2, 2.0 ng/g 으로 나타나 낮은 parts per billion (ppb) 범위의 극미량 존재 시에도 정량분석이 가능함을 알 수 있었다.

라) 정확성, 정밀성 및 회수율

질량분석기의 SRM 방식에서 precursor 이온은 [M+H]⁺ 즉, 수소화된 분자이온을 사용하여 Q3에서 생성된 product 이온을 모니터링 하였을 때 마크로라이드계 항생제에 대한 SRM 크로마토그램을 그림 101에 나타내었다.

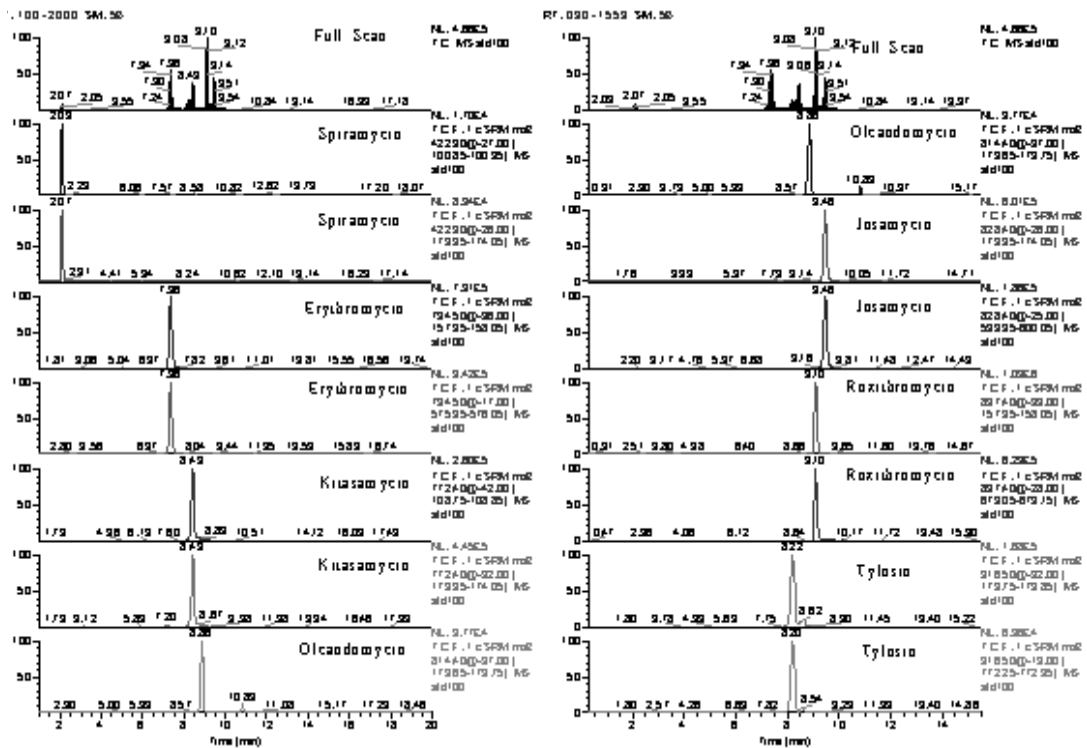


그림 101. 마크로라이드계 항생제의 크로마토그램

3회 분석한 검량선용 표준시료에 대한 정확성, 정밀성 및 회수율을 표 57에 나타내었다. 정확성 및 정밀성은 50ng/mL, 100ng/mL에 해당하는 각각의 어류 및 새우 3개의 QC(quality control) 시료로 평가하였다. 그 결과 정확성 및 정밀성의 경우, 어류시료가 -8.4 ~ -27.2%, 2.7 ~ 12.7%이었고, 새우시료는 -13.0 ~ -26.6%, 1.3 ~ 11.8%로 나타내었다.

회수율은 50 ng/g 및 100 ng/g에 해당하는 어류 및 새우시료를 각각 3개씩 준비하여 회수율을 검토하였다. 어류시료의 경우 마크로라이드계 항생제 7종에 대하여 68.2 ~ 91.6% 범위였으며, 새우시료의 경우는 64.4% ~ 87.0%이었다. 새우시료의 경우는 어류시료보다 회수율이 다소 낮았으며, 이는 새우시료가 어류시료에 비하여 여러 가지 당단백이나 지질 등에 의하여 추출과정 중에 약물이 추출되지 않고 소실되어 않았을까 예상되었다. 여기서 개발한 추출법은 회수율은 매우 높지 않지만 상당히 안정적이고 재현성 있는 추출효율을 나타냄을 확인할 수 있었다.

[표 57. 마크로라이드계 항생제의 LOD, LOQ 및 회수율]

Antibiotics	Fortified samples (ng/g) ^a	Recovery(%)		Precision(%)		Accuracy(%)		LOD	LOQ
		Fish	Shrimp	Fish	Shrimp	Fish	Shrimp		
Spiramycin I	50	74.1	87.0	11.0	8.6	-25.9	-13.0	0.2	2.0
	100	83.9	80.2	2.7	7.1	-16.1	-19.8		
Erythromycin A	50	79.9	81.0	11.1	5.3	-26.8	-19.0	0.1	1.0
	100	75.9	80.0	2.3	9.0	-24.1	-20.0		
Kitasamycin	50	76.2	78.1	10.0	6.0	-18.5	-21.9	0.1	1.0
	100	78.5	64.4	4.8	11.5	-21.5	-22.9		
Oleandomycin	50	83.1	77.7	9.5	6.8	-16.9	-22.3	0.3	3.0
	100	91.6	70.9	8.8	10.8	-8.4	-22.5		
Josamycin	50	89.0	76.7	12.7	11.8	-11.0	-23.3	0.05	0.5
	100	78.9	69.9	4.0	8.7	-21.1	-23.5		
Roxithromycin	50	81.2	85.7	6.1	5.8	-18.8	-14.3	0.02	0.2
	100	72.8	83.2	4.4	6.5	-27.2	-16.8		
Tylosin A	50	68.2	75.2	5.5	1.3	-23.8	-24.8	0.2	2.0
	100	76.8	67.4	11.8	5.8	-23.2	-26.6		

^a n=3 replicate samples

제 4 장

농식품 안전성 관련 국제협력 강화

제 4 장 농식품 안전성 관련 국제협력 강화

제 1 절 양자간 통상협력

2008년도에는 중국발 멜라민 파동의 여파로 식품의 안전에 대한 전세계의 관심이 집중되었고, 국내에서도 농식품의 안전성 확보를 위한 수입쇠고기 이력제, 유기농식품인증제 등 새로운 선진제도의 도입이 추진되었다. 그러나 이를 새로운 규제로 인식하는 미국, 호주 등의 문제제기가 계속되었고, 이들 국가를 설득하기 위한 치열한 논리 싸움이 전개되기도 하였다. 또한 전세계적인 경제위기 극복을 위해서 각 국은 수출증대 정책을 추진하였고, 이 과정에서 각 국의 농식품 위생검역의 현안해결을 위한 시도가 계속 되었다.

우리는 농축산물 관세인하 및 동식물검역 완화 등 각국이 제기하는 통상현안에 대해서는 각각의 논의 상황에 따라 우리나라가 운영하는 제도의 투명성과 공정성을 설명하여 상대국의 이해를 촉구하는 한편, WTO협정 및 우리나라 농산물이행계획서(Country Schedule)에 따라 성실히 시장접근을 허용하고 있음을 지속적으로 주장하였다.

특히 한국은 짧은 기간안에 정부의 수입관리를 철폐하는 등 농산물교역의 자유화를 이루었으며, UR협상을 비롯한 다자 및 양자무대에서 약속한 사항을 변함없이 이행해 나갈 것임을 강조함으로써 협상 상대방의 신뢰를 확보하여 현안해결을 원만하게 하도록 계속 유도하여왔다.

또한 다수국이 제기하는 합리적 요구사항은 WTO협정 및 국제관례 등에 따라 국내 제도개선의 기회로 활용하도록 함으로써 국내 농업정책과 국제기준과의 조화를 이루도록 하였다.

1. 미 국

미국은 우리의 최대 농산물 수입국으로 미국입장에서도 한국은 캐나다·멕시코·일

제4 장 농식품 안전성 관련 국제협력 강화

본·중국에 이어 제5위 수출국이다. 2008년에 옥수수·대두·밀 등 곡물류, 돼지고기·닭고기·낙농품 등 축산물, 오렌지·건포도·아몬드·양파·주류·과일 및 채소 주스 등 과채류 및 가공품 등 거의 모든 농산물에 걸쳐 약 62억달러를 수입하였다. 그리고 우리나라 농산물은 연초, 배, 조제품 기타 등이 약 2~3억 달러 수준으로 수출실적이 저조하나, 미국은 일본, 중국과 함께 3대 수출시장에 속한다.

따라서 우리나라와 미국간에는 농산물 교역과정에서 크고 작은 통상현안이 빈번히 발생하고 있다. 양국간 농산물 통상현안은 동식물 검역과 생명공학 문제를 주조를 이루는 가운데 다자 및 양자간의 관세인하 약속의 이행 등이 있다.

2007.4월초에는 한·미 자유무역협정(FTA)협상이 타결되었으며, 2007년 5월 국제수역사무국에서 미국을 소해면상뇌증 위험통제국 지위를 부여함에 따라 우리나라는 미국산 쇠고기 수입허용 범위 확대여부를 판단하기 위한 수입위험분석절차를 시작하여 2008. 6월 “미국산 쇠고기 및 쇠고기제품 수입위생조건”을 맺고 30개월령 미만의 소에서 유래한 제품의 수입을 허용하였다.

미국은 국가별무역장벽보고서(National Trade Estimate Report) 및 주한미국상공회의소(AmCham)의 정책건의서 등을 통해 유기가공식품 인증제 도입, 유전자변형 농산물에 대한 통제강화와 유전자 변형 농산물 함유 가공품에 대한 ‘유전자변형’ 상표표시 의무화, 캘리포니아산 석류의 수입허용 절차 진행 지연 등에 대해 이의를 제기하고 있다.

반면 우리나라는 우리나라산 감귤의 수출재개, 구제역 청정국 지위 인정, 삼계탕에 대한 수입허용절차의 조속한 진행 등을 요구하고 있다. 2007년도에 감귤의 알래스카주 수출이 허용되었으며, 여타 주로의 확대수출 조건에 대해 협의 중에 있다.

한·미간의 농산물 통상현안은 한·미 경제협의회, 한미통상현안 정례점검회의 및 한·미 동식물검역전문가회의 등의 정례회의와 이런 정기적 협의절차 이외에 주미 한국농무참사관의 외교활동과 주한 미국농무참사관 등과의 공식·비공식협의 등을 통해 일상적인 통상협력이 이루어지고 있다.

(농림수산식품부 양자협상협력과 사무관 김용상)

2. 일본

일본은 세계 최대의 농산물 수입국으로서 우리 농수산물의 가장 큰 수출 시장이다. 2008년 기준 우리나라의 대 일본 농수산물 수출 규모는 1,438백만 달러로 총 수출액 29,469백만 달러의 4.9%를 차지한다. 일본은 우리와 농업여건이 비슷하고 농업통상 분야에서 유사한 입장을 가지고 있어 WTO, FAO, OECD, APEC 등 다자간 국제기구에서 상호 정보교류와 공조체제를 원만히 유지하고 있고, 양국 주재공관 등 외교채널을 통한 협의도 지속적으로 추진하고 있다.

1998년 10월 8일 한·일 양국 정상은 「21세기의 새로운 한·일 파트너십을 위한 행동계획」을 발표함에 따라 양국을 둘러싼 새로운 경제정세를 기초로 포괄적인 경제통상 분야의 협의를 위한 “한·일 고위경제협의회”를 개최하기로 합의하였다. 2008년 10월 제7차 회의가 서울에서 개최되어 다자 및 지역차원의 협력, 양국 통상 분야 협력에 대하여 폭넓게 논의하였다.

양국 정상간 합의에 따라 농업 분야의 고위급 대화도 강화해 나가기로 하고 2003년 3월 21일 동경에서 제4차 한·일 농업각료회의를 개최하였다. 동 회의에서 양국 농업장관은 WTO 차기 농산물협상에서의 공동대응 합의 및 새로운 농업정책 등에 대하여 의견을 교환하였으며, 상시적으로도 각종 채널을 통해 정보 교환 및 협력을 도모하고 있다.

또한, 한·일 양국은 상호보완적 농업기술협력의 필요성을 일찍부터 인식하여 1968년부터 한·일 농림수산물기술협력위원회를 매년 교환 개최하여 농업기술협력 및 정보교류를 추진하여 왔으며 제41차 회의를 2008년 12월 일본에서 개최하였다.

한편, 일본은 2003년 5월 식품위생법을 개정, 농림축산물의 생산·가공 단계 등에서 사용되어 식품에 잔류할 가능성이 있는 농약, 동물용 의약품 및 사료 첨가물을 적극적으로 규제하는 포지티브리스트 제도를 도입하기로 결정하고, '06.5.29일부터 동 제도를 시행하고 있다. 우리나라는 동 제도 시행 전 일본과의 협의를 통해 일본내 잔류허용기준이 설정되어 있지 않은 농약 14개 종류에 대하여 우리 기준을 반영시켰으며, 관심품목에 대한 우리측 잔류기준을 추가적으로 반영하기 위해 일측과 지속적인 협의를

제4장 농식품 안전성 관련 국제협력 강화

진행해 나가는 동시에 수출농산물 안전성 관리를 강화하기 위해 노력하고 있다.

(농림수산식품부 양자협상협력과 주무관 유미랑)

3. 중 국

한국과 중국의 농식품 교역은 1992년 8월 한·중 수교 이래 급격히 증가되어 왔다. 2008년 기준 중국은 미국 다음으로 우리나라에 많은 농식품을 수출하고 있고, 우리나라는 일본 다음으로 중국에 많은 농식품을 수출하고 있다. 2008년 양국간 농식품 교역량은 한국이 중국에 537백만불을 수출하고 있고 중국은 한국에 3,627백만불을 수출하고 있다. 전체산업 분야로는 한국이 대중국 무역수지 흑자를 기록하고 있으나, 농식품분야에 있어서는 대중국 무역적자를 기록하고 있다. 양국간 통상현안 협의는 매년 개최되는 한·중경제공동위원회와 한·중 무역실무회담을 중심으로 이루어지고 있다.

중국은 우리나라에 대한 전체 무역적자 해소를 위해 농식품의 대한국 수출 증대에 관심이 매우 크다. 중국은 2001년부터 지속적으로 조정관세폐지 및 세율인하, 수입입찰제도개선, 중국산 과일수입문제 등 경제·통상분야의 관심사항을 제기하고 있다. 우리나라는 중국의 요청사항에 대해 국제기준에 입각한 동·식물 검역제도 및 수입절차를 설명하고 상호간 협력을 통하여 무역마찰을 최소화하면서 공동 번영을 할 수 있는 길을 모색해 나가기로 하였다.

한편, 양국간 농업의 상호보완적 협력의 필요성이 증대됨에 따라 1996년 한·중 농업분야의 전반적인 교류협력강화를 위해 양국간 한·중 농수산협력위원회를 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 2002년 제7차 회의시 한·중 농수산협력위 설치에 관한 양해각서를 개정하고 중진 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 품질감독검사검역협약체”의 조기 개최에 합의하고, 2006년 1월 제1차 회의를 북경에서 개최한 이래 양국간 교대로 회의를 개최하였으며 제3차 회의가 2008년 8월 북경에서 개최되었다. 본 협약체를 통해 공산품 뿐만 아니라 식품, 농식품의 검사검역을 논의함으로써 양국간 농식품 안전성 제고를 위한 교류와 협력이 강화될 것으로 예상된다.

(농림수산식품부 양자협상협력과 서기관 최현호)

4. 캐나다

캐나다산 농산물은 2008년 약 5.4억달러 수입되었으며, 주요 품목은 제분용밀·유채유·보리·알팔파·돼지고기·치즈·감자제품 등이다. 반면 우리나라 농산물은 라면 등 면류·배·비스킷 등이 수출되고 있으며, 2008년 약 0.3억달러에 그쳐 양국간 농산물교역은 그리 활발한 상황이 아니다.

그러나 캐나다 경제의 많은 부분을 미국에 의존하고 있는 문제점을 벗어나기 위해 최근 들어 우리나라 농산물 시장개척에 큰 관심을 보이고 있다. 이에 따라 미국산에 비해 상대적으로 관세가 높거나 차별대우를 받는 것으로 생각하는 자국 관심품목에 대해 유사제품과 동일한 우대조치를 부여해 줄 것을 요구하고 있다.

캐나다와는 한·캐나다간 자유무역협정을 위한 협상이 진행 중이다. 캐나다는 2003.5월 광우병(BSE) 발생이후 금지된 자국산 쇠고기의 수입재개와 2007.5월 국제수역사무국에서 미국과 동일한 소해면상뇌증 위험통제국 지위를 부여 받은 것을 근거로 미국과의 차별없는 수입조건 설정을 지속적으로 요청하고 있으며, 우리측은 과학적 근거를 바탕으로 양국간 전문가 협의를 통해 해결해 나가야할 사항이라는 입장으로 대응하고 있다. 우리나라는 재배매체가 부착된 팽이버섯의 수입허용을 촉구하고 있다.

캐나다 정부 및 주한 캐나다대사관과의 공식·비공식 협의 등을 통해 통상현안 및 협력문제를 풀어가고 있다.

(농림수산식품부 양자협상협력과 사무관 김용상)

5. 유럽연합

유럽연합(EU)과 우리나라와의 농업분야 교역규모는 '08년도에 약 22억불로 계속 증가하고 있는 추세에 있다. '08년도 우리나라의 대EU 농림축수산물 수출은 약 1.9억불로 전년대비 약 19% 증가하였으며, EU는 일본, 중국, 미국, 러시아에 이어 4위의 수출 대상국이다. 동년도 EU로부터의 수입은 20.4억불로 전년대비 약 3%증가하였으며, 미국, 중국에 이어 세 번째로 큰 수입국이다. 이와 같이 EU와는 수입이 수출보다 월등히 많은 교역 구조이며, 이에 따라 한국과 EU간에는 주로 EU에서 한국으로의 농림축수산물 수출과 관련한 동식물 검역문제가 양측간 통상현안의 대부분을 차지한다.

농업통상에 관련된 협의는 2001년 4월 1일에 발효된 한·EU 기본협력협정 하에 설치된 한·EU 공동위원회와 한-프랑스 경제공동위 및 한-독일 경제공동위 등 개별 회원국과의 경제협력체를 통하여 주로 다음의 현안들에 대해 논의되고 있다.

한국산 분재 수입허용기간을 설정하는 문제와 관련하여 우리 측은 매2~3년마다 수입허용기간을 정하는 것은 행정적으로 부담이 되는 요건이며, 적시에 관련규정이 개정되지 않을 경우, 한국산 분재의 대EU 수출에 차질을 빚을 우려가 있으므로 동 요건이 철폐되어야 한다는 입장이나, EU측은 동 요청에 대한 검토에 미온적인 입장을 보이고 있다.

산림 해충의 일종인 알락하늘소와 관련 EU측은 '08.10.31부터 동 해충이 침입할 수 없는 시설에서 2년간 관리된 분재 등의 식물류만 수입하는 긴급조치를 취하였고, 이에 대해 우리 측은 무역에 미치는 영향을 최소화하기 위하여 2년간의 유예기간을 부여할 것으로 요청하고 있다.

EU측의 관심사항인 EU산 쇠고기 문제와 관련하여 EU측은 광우병 위험통제국 지위 확보 및 다른 국가산 쇠고기의 수입 재개 사례를 들어 EU산 쇠고기의 수입도 재개되어야 한다는 입장이나, 우리 측은 광우병에 대한 국민적 우려가 우선 해소되어야 한다는 입장이다.

또한, EU측이 요청하는 육류 수출작업장 일괄 승인(pre-listing) 방식에 대하여는 국가별로 요청 시 해당 국가의 가축 전염병 발생 상황, 다른 작업장의 위생 관리 평

준화 정도 등을 종합적으로 고려하여 회원국별로 판단이 필요하다는 입장을 견지하고 있다.

개별 회원국의 관심사항으로 프랑스 측은 자국산 에멘탈 치즈에 대하여 동 치즈는 가공과정에서 프로피온산이 자연발생한다는 점을 인정하여 프로피온산의 허용상한(우리나라 3g/kg)을 폐지하여 줄 것을 요청하고 있으나, 우리나라는 CODEX 등에서 다자적으로 논의할 것을 권고하고 있다.

이와 같이 EU와의 검역 현안에 대해서는 세계무역기구의 위생 및 검역협정(WTO/SPS), 세계동물기구(OIE) 및 국제식물보호협약(IPPC)의 틀 안에서 협의해 오고 있다.

또한, 최근 양자간의 교류가 확대되면서 헝가리, 폴란드 등 유럽의 동구권 국가에서 우리나라와의 농업분야 협력을 강력히 희망하고 있으며, 농업생산, 농산물 가공 및 식품안전 등 공동 관심분야에 대한 정보교환, 기술 및 경험 교류 등 협력을 강화해 나가고 있다.

(농림수산식품부 양자협상협력과 사무관 김영태)

6. 중남미국가

중남미 국가들은 우리나라와 지정학적으로 멀리 떨어져 있고, 게다가 농작물에 피해를 줄 수 있는 지중해과실과리, 가축에게는 구제역 등이 발생하고 있어 농산물 수출국임에도 불구하고 농산물 교역은 상대적으로 많지 않은 편이다. 이러한 와중에서도 브라질, 아르헨티나, 칠레 등 일부 국가로부터 농산물 수입이 증가하는 양상을 보이고 있어, 동식물 검역상의 문제가 해소될 경우에는 농산물교역이 크게 늘어날 가능성이 높다. 실제로 브라질은 세계 제2위의 농업국가로서 생산량과 수출량에 있어서 세계 1, 2위를 다투는 옥수수, 대두박, 커피, 오렌지 등 검역문제가 해소된 농산물을 중심으로 한국 수출이 늘어나고 있으며, 금액 기준으로 중국, 미국, 호주, 뉴질랜드, 캐나다에 이어 6번째를 차지하고 있다. 아르헨티나에서는 대두유, 옥수수, 대두박의 수출이 많은 편이다. 칠레와는 2004년의 한-칠레 FTA 체결 이후로 포도, 포도주, 키위, 돼지고기

제4장 농식품 안전성 관련 국제협력 강화

등을 중심으로 농산물 교역이 점차 활발해지고 있는 추세이다.

앞서 언급한 바와 같이 중남미국가는 동·식물 위생 및 검역 문제로 인하여 우리나라로 농산물을 수출하는데 상당한 어려움을 겪고 있으며, 이 때문에 ABC국가(아르헨티나, 브라질, 칠레)를 위시하여 대부분의 중남미 국가들이 자국산 농산물에 대한 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 수입관리 제도를 투명하게 운용하고 있음을 설명하며 대응하고 있다.

최근 정부는 식량 및 유전자원의 확보 등 자원외교적 측면과 농업분야 국제협상에서의 협력 유도를 위한 여러 국가들간의 농업협력 사업을 활발하게 진행하고 있다. 지난 '05. 5월에 중남미국가 중 브라질과 최초로 「한-브라질 농업협력위원회 설치를 위한 약정」을 체결한 바 있으며, 이후 '06. 2.월 브라질에서 1차 농업협력위원회가 개최된 바 있으며, 양국의 농업부문 협력을 위하여 정보교환, 전문가 교환, 공동연구, 기타 농업협력 사업 등을 추진하고 있다.

또한, 농촌진흥청과 브라질 농업연구청(EMBRAPA)간 해외협력연구센터 상호 설치를 위한 양해각서를 체결함('08. 11월)에 따라 브라질 농업연구청 내, 농진청 협력연구센터(RAVL)가 개소 했으며, 양측 관심분야에 대한 연구동향 정보교환 및 인적 네트

워크를 구축하고 분야별 협력과제를 발굴하기 위해 농진청-EMBRAPA 간에 공동심포지엄도 개최하는 등 중남미 신흥 농산물시장 개척기반을 마련하기 위해 노력하고 있다.

(농림수산식품부 양자협상협력과 주무관 김윤희)

7. 아시아·아프리카 국가

아시아 및 아프리카지역은 우리나라와의 교역규모나 농업협력에 있어서 상대적으로 비중이 낮은 지역이나 풍부한 천연자원 등을 기반으로 성장잠재력을 보유하고 있다.

뿐만 아니라, 아세안 등 동남아국가들은 지리적으로 근접한 농업국가로 미작 농업을 위주로 하고 있는 등 우리나라 농업과 유사한 측면이 많아 이들 국가와의 농업교류를 통한 협력 확대가 요구되고 있다.

특히 이들 나라는 전통적인 농업국가로 우리나라와의 교역에서 무역적자를 내고 있는데, 매년 무역불균형 해소를 내세워 개별상품에 대한 관세인하, 검역기간 단축 및 절차간소화, 열대과일·축산물 등 농산물수입허용, 검역협정체결 등 자국산 농산물 대한국 수출 확대를 위해 다양한 노력을 기울이고 있다.

이에 대해 우리나라는 양국 정상회담을 비롯하여 농업장관면담, 경제공동위, 주한 주재관 면담 등 다각적인 협의 통로를 통해, UR 등 국제적 협상 결과에 따른 우리나라 농산물수입관리 제도 이해 제고에 노력하고 있다. 또한, 동·식물 검역현안에 대하여는 WTO/SPS규정 및 IPPC(International Plant Protection Convention : 국제식물보호협약), OIE 등 관련 국제기준이 허용하는 범위 내에서 수입허용절차가 운용되고 있음을 설명함으로써 통상마찰을 예방하고 있다.

아시아·아프리카 각국과의 주요한 통상협력채널로는 ASEAN+3 농림장관회의, 태국, 베트남, 말레이시아, 이란, 남아공 등과의 정례적인 경제공동위 및 무역공동위를 개최하고 있으며, 수시로 농업장관회담 및 통상장관, 외무장관회담을 통해 양국 농업 교류확대 및 기술협력을 추진하고 있다.

(농림수산식품부 양자협상협력과 주무관 유미랑)

제 2 절 농업협상 및 국제기구 논의동향

1. APEC 관련 활동

APEC의 농업관련 협의체인 농업기술협력실무작업반(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.

농업기술협력위원회의 7대 추진과제

- ① 동식물 유전자원의 보존과 이용(대만), ② 농업생명공학의 연구개발 및 지도(한국),
- ③ 농산물 유통·가공(일본, 미국), ④ 동·식물 검역 및 병해충 관리(호주, 미국),
- ⑤ 농업금융시스템개발협력(대만, 한국), ⑥ 농업기술이전 및 훈련(인도네시아, 일본),
- ⑦ 지속가능농업협력(중국, 일본, 대만)

대만('97-'99) 및 일본('00-'02)에 이어 우리나라는 2003년부터 2006년간 ATCWG 의 장국으로서의 활동을 하였으며, 2005년에는 제9차 총회를 우리나라에서 개최하였다. 우리나라는 ATCWG에서 의장국 및 프로젝트 제안국으로서 활발한 활동을 하고 있으며, 이를 통해 APEC의 농업관련 유일한 회의체인 ATCWG에서의 위상을 높이고 있다.

2006년에는 베트남에서 제10차 ATCWG 총회가 개최되어 지난 1년간의 활동내용과 내년도 활동계획을 점검하였다. ATCWG는 본래 역내 회원국간의 농업기술의 교류를 통해서 농업생산성 증대를 목표로 하고 있으나, 최근 들어, 식품무역 및 생명공학 등의 농산물 무역에 관한 주제로 논의범위가 확대되어가고 있다. 총회에서는 APEC 기금활용 프로젝트에 관한 논의가 있었다.

APEC의 궁극적인 목표가 무역자유화인 만큼, 농산물 수출국인 미국, 캐나다, 호주, 뉴질랜드 등은 농업협력기술위원회를 농업분야의 시장개방에 대한 협의체로 활용하고자 하는 노력이 지속 제기되었으나, 역대 의장으로 농산물 수출국인 대만, 일본, 한국 등이 역임하면서 가능한 개도국 능력개발 차원의 협력사업 위주로 논의를 이끌어왔다.

이에 GMO 교역 원활화(미국, 캐나다)와 식품안전성 규격 원활화(인도네시아, 태국 등 농산물 수출 개도국) 등의 주제가 농업협력기술위원회에서 협의하는 것이 어렵게 되자, 관심 국가들이 모여 별도의 포럼 형태의 협의체 개설을 추진하여, 농업생명공학 고위정책대화(2001)와 APEC 식품협력 이니셔티브(2006)가 개설 운영되고 있다. 최근 APEC 구조개혁 차원에서 중복성 포럼의 통폐합을 검토하면서, ATCWG와 HLPDAB(농업생명공학고위급대화)의 통폐합을 제안하였다.

(농림수산식품부 국제협력총괄과 주무관 전지수)

2. 농업·환경·무역 연계 논의동향

우루과이 라운드이후 농업의 개방화가 진전되면서, 지속가능 농업의 중요성이 부각되어 농업의 무역과 환경에 대한 영향이 다양한 각도에서 논의되기 시작했다. 이러한 논의의 배경에는 친환경농업의 장려라는 당위성과 함께, 농업보조의 환경효과 및 무역효과를 분석하여 좀더 친환경적이고 무역친화적인 농업정책을 모색하려는 세계적인 흐름이 있다. 이 과정에서 농산물 수입국과 수출국의 대립이 노정되고 있는데, 농업활동은 비료 및 농약의 사용을 통하여 환경에 부정적인 영향을 미치기도 하고, 자연경관보전이나 홍수조절을 통하여 환경에 유익하기도 하기 때문이다. 농업·환경·무역논의는 크게 OECD, WTO, 다자간 환경협상에서 다루어지고 있다.

OECD는 경제정책과 환경정책의 통합을 주창하면서 농업과 환경간의 관계분석을 위하여, 1993년 9월부터 2008년 현재까지 농업위·환경정책위원회 공동작업반 회의(JWP, Joint Working Party of the Committee for Agriculture and the Environment Policy Committee)를 설치하여 논의하고 있다.

제4장 농식품 안전성 관련 국제협력 강화

주요 논의사항은 농업정책 개혁과 환경성과의 관계, 농업환경지표개발, 각국의 농업정책 목록작성, 농업정책이 환경에 미치는 영향 평가 등이 있다. 이상의 논의들은 농업이 환경에 미치는 영향 분석이라는 큰 틀 속에서 논의되고 있다. 우리나라는 다른 농산물 수입국 그룹들과 공조하여, 농업생산이 환경에 미치는 영향은 국가별로 다양하며 이를 반영한 논의가 필요함을 주장하고 있다.

1995년 출범한 WTO 무역환경위원회(CTE, Committee on Trade and Environment)에서는 무역과 환경에 관한 10개 의제를 논의하고 있다. 농업부문과 관련된 주요 의제는 “무역제한 및 왜곡 제거의 환경적 편익”으로써, 무역 왜곡조치(농업보조금, 고관세 등) 제거가 환경적으로 긍정적 효과를 초래하는지 여부를 다루고 있다. 또한 2002년 3월부터 도하선언에 따라 무역환경위원회에서 환경협상을 담당하고 있는데, 일년에 2차례 WTO 규범과 국제환경협약의 관계, 환경상품과 환경서비스에 대한 관세·비관세 장벽 감축 등의 의제를 논의하고 있다.

2002년 6월 이후 개도국과 케언즈 그룹(농산물수출국들)들은 유기농산물도 환경상품에 포함시켜 저관세 및 무관세품목으로 전환시키자고 주장하였으며, 우리나라를 비롯한 수입국들은 반대하는 양상을 보이고 있다. 회원국들은 환경상품에 대한 합의를 도출하고 비농산물협상(NAMA)과 연계하여 상세 협상원칙(modality)을 수립하고자 하나 환경상품의 범위에 대한 회원국들의 입장이 첨예하게 대립하고 있어 아직까지 구체적인 결과물을 도출하지 못하고 있다.

상설의제인 “무역제한 및 왜곡 제거의 환경적 편익”의 표제하에서 다루고 있는 농업보조의 문제에 대하여 케언즈 그룹은 농업보조금이 농산물 생산을 촉진하여 환경에 부정적인 영향을 미치기 때문에 추가 무역자유화를 통해 환경편익을 증대시키자는 입장이다. 이에 대해 우리나라는 EU, 일본, 노르웨이 등과 공조하여 농업보조금은 경관보존, 홍수조절 등의 다양한 환경효과를 지니므로 보조금의 감소는 환경에 부정적일 수도 있다는 주장을 펴고 있다. 또 각국의 특수한 사정이 함께 고려되어야 함을 지적하면서 환경과 연계된 농업보조금 논의가 차기 농산물 협상에 영향을 미치는 것을 경계하고 있다.

OECD, WTO 등 국제기구에서의 논의와는 별도로 환경보전을 위해 무역을 규제하

고자 하는 각종 국제 환경협약이 증가하고 있다.

지구온난화가스로 지목받고 있는 이산화탄소(CO₂), 메탄(CH₄), 아산화질소(N₂O) 등을 감축하도록 약속한 기후변화변화협약 및 교토의정서, 유해화학물질의 수출입에 관한 사전통보승인(PIC)협약, 잔류성 유기오염물질(POPs)을 금지·제한하고자 하는 스톡홀름협약, 멸종위기의 다양한 생물종을 보전하고 환경친화적으로 지속적인 이용을 목적으로 하는 생물다양성협약 등이 그 대표적인 것들이다.

특히, 유전자변형농산물등 현대생명공학기술에 의해 생산되는 생명 공학제품의 국가간 이동 및 자연방출이 늘어남에 따라 이로 인해 초래될 수 있는 생태계에의 위해방지를 주요목적으로 하여, 이른바 “바이오안전성의정서”가 2000년 채택되고 2003년 9월 발효되었다. 「생명공학안전성에 관한 카르타헤나 의정서(Cartagena Protocol on Biosafety)」로 명명된 동 의정서는 생물다양성협약의 부속의정서로서 유전자변형생물체(LMOs)를 사용 용도에 따라 환경방출용 및 기타 LMOs, 식용·사료용·가공용(LMO-FFPs), 밀폐사용 LMO 등 3가지로 분류하여 국가간 이동시 차별화된 교역절차를 적용함으로써 생태계의 지속가능한 이용 및 보전에 기여토록 하고 있다.

동 의정서의 채택을 위한 협상 과정에서 우리나라는 현재 유전자변형 농산물의 주요 수입국임을 감안 우리와 입장이 유사한 일본, EU, 스위스, 노르웨이 등과 공조하여 유전자변형 농산물이 수입국의 새로운 환경에 들어 올 때 필요한 환경영향평가를 실시한 후 수입국이 그 승인여부를 결정할 수 있도록 하는 사전통보승인제도(AIA, Advance Informed Agreement)를 반영토록 하여 수입국의 주권을 보장하도록 하였다.

의정서 논의 중 주목할 것은 식품의 안전에 가장 큰 영향을 미칠 수 있는 식용, 사료용, 가공용 LMO의 수출입 절차에 관한 사항이다. 우리나라에서 주로 수입하는 식용, 사료용, 가공용 LMO(LMO-FFP)에 대한 세부 표시 사항(identification requirement) 등 관련 이슈에 대하여 미국, 캐나다 등 수출국 그룹과 EU, 일본 등 수입국 그룹의 견해가 대립되고 있다. 수입국은 수입되는 모든 LMO에 대하여 자세한 정보를 표시할 것을 주장하고 있으나 수출국들은 자세한 정보 표시는 불필요하다고 주장하고 있다. 우리나라에서는 바이오안전성의정서를 2007년 10월 비준하여 2008년 1월부터

제4 장 농식품 안전성 관련 국제협력 강화

발효되었으며 이와 관련, 농림수산식품부에서는 “농업용 LMO의 수출입 등 안전관리에 관한 고시”를 마련하여 시행 중이다.

(농림수산식품부 국제협력총괄과 사무관 한철수)

3. WTO/SPS협정 이행관련 논의동향

“WTO/위생 및 식물위생 조치의 적용에 관한 협정(WTO/SPS협정)”은 1995년 발효된 WTO 협정의 부속협정으로서, SPS조치(식품 위생조치, 동·식물 및 그 생산물에 대한 동·식물 검역 조치)가 건강 및 안전을 보호함과 동시에 국제교역을 왜곡시키는 비관세 장벽으로 이용되지 않도록 보장하기 위한 목적으로 제정되었다. 이 협정에 따라 WTO/SPS위원회가 설치되어 매년 3~4차례의 정례회의를 개최하고 있으며, 2008년에는 세 차례의 회의(2008. 3-41차 회의, 2008. 6-42차 회의, 2008. 10-43차 회의) 개최되었다.

2008년도 SPS 위원회에서는 WTO/SPS협정 제6조에서는 병해충이 발생하지 않거나 발생빈도가 낮은 지역에 대하여는 이를 인정하여 농축산물의 수입을 가능케 하도록 규정(지역화 인정; Regionalization)하고 있음에도 불구하고 이를 이행하지 않는다고 불만을 제기하는 남미국가들의 주장에 따라 2003년 이후 논의가 되어온 지역개념 도입 이행지침 문제가 집중적으로 거론되어 “질병(병해충) 지역화 인정지침”이 채택되었다.

지역화 인정지침 논의과정에서 우리나라는 지역화 인정에 대해 보수적 입장을 견지해온 만큼 논의과정에 적극 참여하면서 협정상 부여된 회원국의 권리와 의무가 손상되지 않아야 한다는 점, 지역화 인정과정에서 여러 가지 고려되어야 할 사항 등을 구체적으로 개진하였다. 특히, 남미지역 국가들이 연대하여 지역화 논의를 주도하는 점을 중시하여, 우리나라와 입장이 유사한 국가들과의 소그룹회의를 개최하여 공조 대응하였다.

또한 WTO/SPS협정중 투명성 규정의 이행을 보다 체계화 하기 위하여 “투명성 의무사항 이행을 위한 권고절차”가 개정되어 '08.12.1부터 시행되었다. 회원국이 자국내

SPS관련 조치 도입시 이를 WTO사무국을 통해 여타 회원국에 통보하고 여타 회원국이 관련정보를 입수하는데 있어 국제적인 전자적 자료에의 접근에 관한 세부사항을 신설하였고, 특히 개도국에는 “개도국 우대조치의 투명성 강화절차”를 적용하도록 규정하였다.

SPS협정 이행실태에 대한 제3차 재검토가 개시되었다. 이는 1999년, 2004년 이후 세 번째 작업으로 제2차 작업이후 회원국의 이행실태, 문제점 및 개선필요 사항을 중심으로 논의를 진행하고 있다. SPS분야에서의 민간산업표준(Private and Commercial Standard)에 대한 논의도 중점적으로 이루어지고 있다. 주로 개도국은 선진국의 민간산업표준이 개도국 상품의 선진국 시장진입을 막는 무역장벽 요인이 되고 있음을 제기하고 SPS위원회에서 이를 통제하기 위한 규범을 만들어야 함을 주장하고 있고, 선진국은 SPS위원회에서 이를 논의하는 것에 대해 부정적 입장을 견지하고 있다.

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 논의 SPS협정 대상물품(농산물, 식품 등) 수입국인 우리나라에 과도한 부담이 초래되지 않도록 하여야 한다는 점에 중점을 두고 대응하였다.

2008년에는 우리나라의 SPS조치와 관련된 캐나다(쇠고기)와 브라질(지역개념인정-쇠고기 및 돼지고기)이 공식적으로 문제를 제기하였으며, EU(육류 수출작업장 승인방법, 쇠고기 수입허용, 치즈내 프로피온산 함유량 등), 호주(치즈내 세균 검출기준) 등의 요청으로 수차례의 비공식 협의를 개최하였으며, 관심사항에 대해 상호 의견을 교환하였다. 이들 국가들이 자국산 농산물 및 축산물에 대한 우리나라의 검역조치를 이의 제기한 것과 관련하여, 우리측은 관련 조치의 정당성 및 후속조치 계획을 설명하는 등 적극 대응하였다.

2008년에도 국제교역과 밀접한 관계가 있는 국내의 위생 및 검역관련 법령의 제·개정 사항에 대하여 WTO/SPS협정 제7조의 규정에 따라 WTO사무국에 통보하여 각 회원국에 회람토록 조치하였다.

(농림수산식품부 양자협상협력과 사무관 김용상)

제 5 장

주요 통계자료

제 5 장 주요 통계자료

제 1 절 농산물 품질관리 부문

1. 농산물 안전성 조사현황

가. 조사결과

(단위 : 품목, 건, %)

연도별	품 목	조사건수			부적합건수 (B)	부적합비율 (B/A)
		정밀분석	간이분석	계(A)		
	품목	건	건	건	건	%
'08	220	48,941	13,180	62,121	1,436	2.3
'07	186	41,025	28,058	69,083	1,477	2.1
'06	178	27,652	38,238	65,890	750	1.1
'05	155	23,689	40,035	63,724	730	1.1
'04	138	20,371	40,196	60,567	770	1.3
'03	135	19,328	40,242	59,570	880	1.5
'02	134	17,011	38,999	56,010	600	1.1
'01	128	15,110	40,234	55,344	636	1.1
'00	124	11,672	31,056	42,728	525	1.2
'99	111	8,154	20,527	28,681	473	1.6
'98	80	6,400	5,036	11,436	448	3.9
'97	75	4,192	-	4,192	107	2.6
'96	53	1,314	-	1,314	38	2.9

나. 부적합 농산물 처리

연도별	품 목	건 수	부적합 농산물 처리내역
	품목	건	
'08	80	1,436	고발 5건, 폐기 407, 출하연기 813, 용도전환 등 211
'07	79	1,477	고발 1건, 폐기 471, 출하연기 845, 용도전환 등 160
'06	68	750	고발 1건, 폐기234, 출하연기452, 현장계도 등 63
'05	64	730	고발 8건, 폐기144, 출하연기434, 현장계도 등 144
'04	72	770	고발 1건, 폐기 161, 출하연기 535, 현장계도 등 73
'03	66	880	고발 1건, 폐기 216, 출하연기 581, 현장계도 등 82
'02	57	600	폐기 296건, 출하연기 244, 현장계도 등 60
'01	61	636	폐기 243건, 출하연기 281, 현장계도 등 112
'00	56	525	폐기 209, 출하연기 228, 현장계도 등 88
'99	47	473	폐기 117, 출하연기 237, 현장계도 등 119
'98	47	444	폐기 124, 출하연기 201, 현장계도 등 119
'97	27	93	폐기 15, 출하연기 35, 현장계도 등 43
'96	6	13	폐기 1, 출하연기 11, 용도전환 1

2. 품목별 부적합 농약 성분 검출내역

품 목	부적합 농약 성분별 검출 횟수
무	Endosulfan 1
가지	Pyridaben 1, Thiamethoxam 1
감귤	Procymidone 3, EPN 1, Carbaryl 1, Phenthoate 1
감자	Endosulfan 3
갯	Endosulfan 2, Diazinon 1, Clothianidin 1
견고추	Endosulfan 7, Cypermethrin 3, EPN 2, Chlorpyrifos 1, Chlorpyrifos-methyl 1, Fenpyroximate 1, Methidathion 1, Pyraclostrobin 1, Pyriproxyfen 1
겨자채	Paclobutrazol 11, Lufenuron 2, Procymidone 2, Acetamiprid 1, Dimethomorph 1, Diniconazole 1, Fenarimol 1, Indoxacarb 1

품 목	부적합 농약 성분별 검출 횟수
결구상추	Boscalid 1, Diethofencarb 1, Difenoconazole 1, Dimethomorph 1, Indoxacarb 1, Kresoxim-methyl 1, Tricyclazole 1
고구마	Endosulfan 2
고사리	Endosulfan 1
고추잎	Endosulfan 2, Carbendazim 1, Chlorfluazuron 1, Chlorothalonil 1, Chlorpyrifos 1, Imidacloprid 1, Indoxacarb 1, Lufenuron 1
구기자	Chlorothalonil 2, Imidacloprid 2, EPN 1
근대	Procymidone 5, Endosulfan 5, Lufenuron 4, Metconazole 2, Flufenoxuron 2, Dimethomorph 2, Chlorfenapyr 2, Paclobutrazol 1, Methomyl 1, Fludioxonil 1, Ethoprophos 1, Diazinon 1, Clothianidin 1, Chlorpyrifos 1
금강초	Endosulfan 1
깻잎	Azoxystrobin 18, Endosulfan 16, Chlorpyrifos 15, Fludioxonil 13, Diniconazole 10, Kresoxim-methyl 8, Ethoprophos 7, Difenoconazole 6, Cadusafos 5, Clothianidin 5, EPN 5, Indoxacarb 5, Carbendazim 4, Carbofuran 4, Diethofencarb 4, Pyraclostrobin 4, Thiamethoxam 3, Fenitrothion 3, Thiacloprid 2, Alachlor 1, Bifenthrin 1, Chlorpyrifos-methyl 1, Cyazofamid 1, Deltamethrin 1, Diazinon 1, Fenpropathrin 1, Fenvalerate 1, Flufenoxuron 1, Lufenuron 1, Metalaxyl 1, Methidathion 1, Pendimethalin 1, Procymidone 1, Pyridaryl 1, Teflubenzuron 1, Terbufos 1, Tetradifon 1, Trifloxystrobin 1, Vinclozolin 1
짜리고추	EPN 2, Endosulfan 2, Chlorfenapyr 1, Chlorpyrifos 1, Tebuconazole 1, Thiamethoxam 1, Cypermethrin 1, Iprobenfos 1
느타리버섯	Diflubenzuron 2, Carbofuran 1, Cypermethrin 1
다청채	Lufenuron 1
단감	Tebuconazole 1
달래	Iprodione 3, Tebuconazole 2, Endosulfan 2, Carbendazim 1, Carbofuran 1, Pendimethalin 1
당근	Procymidone 3, Endosulfan 2, Cadusafos 1
대파	Endosulfan 8, Iprodione 4, Procymidone 4, Carbendazim 3, Fluquinconazole 3, Carbofuran 1
돌나물	Procymidone 18, Carbendazim 3, Endosulfan 2, Azoxystrobin 1, Lufenuron 1, Pencycuron 1
동초	Procymidone 3
딸기	Fosthiazate 1
마늘	Azoxystrobin 1, Isoprothiolane 1

제5 장 주요 통계자료

품 목	부적합 농약 성분별 검출 횟수
매실	Chlorothalonil 2, Carbendazim 1, Fluquinconazole 1
머위대	Kresoxim-methyl 3, Azoxystrobin 2, Lufenuron 2, Pendimethalin 2
	Tebupirimfos 2, Endosulfan 2, Carbendazim 1, Diazinon 1, Methidathion 1, Simeconazole 1, Tolclofos-methyl 1, Triadimefon 1, Iprobenfos 1
메론	Endosulfan 2, Methidathion 1
메밀순	Endosulfan 1
미나리	Chlorpyrifos 10, Procymidone 7, Endosulfan 6, Carbendazim 3, Ethoprophos 2, Iprobenfos 2, EPN 1, Pirimiphos-methyl 1, Fenitrothion 1
방울토마토	Fluquinconazole 1, Methidathion 1
배	Fenitrothion 1
배추	Diniconazole 9, Endosulfan 8, Lufenuron 5, Diazinon 3, EPN 2, Teflubenzuron 2, Chlorfenapyr 1, Chlorpyrifos 1, Clothianidin 1, Difenconazole 1, Isoprothiolane 1, Pencycuron 1, Procymidone 1, Prothiofos 1, Tebupirimfos 1, Tricyclazole 1, Triflumuron 1
복숭아	Fenitrothion 4, EPN 2, Isoprothiolane 2, Chlorpyrifos 1, Difenconazole 1, Tebuconazole 1, Tebufenozide 1, Trifloxystrobin 1, Endosulfan 1
부추	Endosulfan 15, Carbendazim 8, Azoxystrobin 5, Chlorothalonil 4, Fenpropathrin 4, Bifenthrin 3, Procymidone 3, Cypermethrin 3, Boscalid 2, Chlorpyrifos 2, Lufenuron 2, Alachlor 1, Carbofuran 1, Deltamethrin 1, EPN 1, Fenarimol 1, Fenvalerate 1, Flucrypyrim 1, Fludioxonil 1, Flutolanil 1, Indoxacarb 1, Metalaxyl 1, Pyraclofos 1, Pyridaryl 1, Tebufenozide 1, Ethoprophos 1, Fenitrothion 1
붉은고추	Endosulfan 13, Chlorpyrifos 2, Isoprothiolane 2, Methidathion 2, Cypermethrin 2, Difenconazole 1, Diflubenzuron 1, Flufenoxuron 1, Hexaconazole 1, Pyraclofos 1, Tebuconazole 1, Tricyclazole 1, Fenthion 1
브로ccoli	Endosulfan 1
비름	Flufenoxuron 3, Procymidone 3, Azoxystrobin 1, Fludioxonil 1, Lufenuron 1, Pyraclostrobin 1, Pyrimethanil 1, Tebufenozide 1, Trifloxystrobin 1, Endosulfan 1
사과	Indoxacarb 3, Tebuconazole 3, Carbendazim 1, Chlorothalonil 1, Parathion 1, Prothiofos 1
상추	Endosulfan 33, Azoxystrobin 7, Kresoxim-methyl 6, Fluquinconazole 3, Ethoprophos 3, Fosthiazate 2, Thiamethoxam 2, Acetamiprid 1, Bitertanol 1, Boscalid 1, Chlorfenapyr 1, Chlorothalonil 1, Chlorpyrifos 1, Clothianidin 1, ECyazofamid 1, Dimethoate 1, EPN 1, Fludioxonil 1, Folpet 1, Methabenzthiazuron 1,

품 목	부적합 농약 성분별 검출 횟수
	Pencycuron 1, Pyrazophos 1, Terbufos 1, Trifloxystrobin 1, Zoxamide 1, Fenitrothion 1
생강	Endosulfan 3
세발나물	Carbendazim 1, Diethofencarb 1, Procymidone 1
셀러리	Procymidone 5, Lufenuron 2, Azoxystrobin 1, Chlorpyrifos 1, Diazinon 1, Diflubenzuron 1, Iprodione 1, Ethoprophos 1
수삼	Tolclofos-methyl 42, Endosulfan 18, Procymidone 12, Boscalid 7, Tebupirimfos 5, Terbufos 4, Tebuconazole 3, Cadusafos 2, Cypermethrin 2, Carbendazim 1, Chlorpyrifos 1, Diazinon 1, Dieldrin 1, Difenconazole 1, Dimethomorph 1, Methidathion 1
시금치	Endosulfan 46, Procymidone 26, Carbendazim 21, Chlorpyrifos 17, Lufenuron 15, Indoxacarb 11, EPN 9, Azoxystrobin 8, Flufenoxuron 5, Clothianidin 4, Pyridaryl 4, Chlorfluazuron 2, Diethofencarb 2, Dimethomorph 2, Boscalid 1, Butachlor 1, Chlorfenapyr 1, Chlorothalonil 1, Diflubenzuron 1, Dimethylvinphos 1, Fludioxonil 1, Flutolanil 1, Iprodione 1, Isoprothiolane 1, Pyrimethanil 1, Spirodiclofen 1, Teflubenzuron 1, Cypermethrin 1
신선초	Chlorpyrifos 1
실과	Methabenzthiazuron 2, Bifenthrin 1, Carbofuran 1, Flufenoxuron 1, Indoxacarb 1, Metalaxyl 1
쌀	Isoprothiolane 15, Tricyclazole 14, EPN 7, Carbendazim 4, Fenobucarb 4, Ferimzone 3, Carbaryl 1, Carbofuran 1, Methabenzthiazuron 1, Tebufenozide 1, Thifluzamide 1, Isoprocarb 1, Iprobenfos 1
쌈추	Difenconazole 1
쭈갓	Ethoprophos 9, Procymidone 6, Chlorpyrifos 5, Diazinon 5, Flutolanil 3, Endosulfan 3, Carbendazim 2, Chlorothalonil 2, Chlorpyrifos-methyl 2, Lufenuron 2, Pencycuron 2, Dimethomorph 1, Fosthiazate 1, Hexaconazole 1, Kresoxim-methyl 1, Metalaxyl 1, Methomyl 1, Phorate 1, Terbufos 1, Trifluralin 1, Phenthoate 1
아욱	Procymidone 5, Endosulfan 4, Pyridaryl 2, Acetamiprid 1, Chlorothalonil 1, Chlorpyrifos 1, Lufenuron 1, Phenthoate 1
알타리무	Diazinon 3, Endosulfan 3, Chlorpyrifos 2, Chlorfenapyr 1, Flufenoxuron 1, Indoxacarb 1, Phorate 1, Cypermethrin 1
양송이	Endosulfan 5, Terbufos 4, Prochloraz 2, Carbendazim 1, Diflubenzuron 1, Teflubenzuron 1

제5 장 주요 통계자료

품 목	부적합 농약 성분별 검출 횟수
얼갈이배추	Diniconazole 6, Procymidone 5, Pencycuron 4, Lufenuron 3, Carbofuran 2, EPN 2, Endosulfan 2, Azoxystrobin 1, Bifenthrin 1, Butachlor 1, Carbendazim 1, Chlorfenapyr 1, Clothianidin 1, Diethofencarb 1, Dimethomorph 1, Fenpropathrin 1, Flufenoxuron 1, Isoprothiolane 1, Kresoxim-methyl 1, Prothiofos 1, Ethoprophos 1
열무	Procymidone 7, Endosulfan 7, Bifenthrin 2, Fludioxonil 2, Lufenuron 2, Terbufos 2, Carbaryl 1, Chlorfenapyr 1, Chlorpyrifos 1, Dimethomorph 1, Diniconazole 1, EPN 1, Tebufenozide 1
영지버섯	Endosulfan 1
오미자	Carbendazim 1, Chlorothalonil
오이	Carbendazim 2, Chlorothalonil 2, Azoxystrobin 1, Boscalid 1, Fludioxonil 1
유채	Chlorpyrifos 1, Pyridaryl 1
자두	Fenitrothion 1
쪽파	Procymidone 11, Iprodione 7, Carbendazim 5, Pendimethalin 5, Chlorpyrifos 3, Endosulfan 3, Chlorothalonil 2, Diethofencarb 2, EPN 2, Fenitrothion 2, Cyazofamid 1, Fluquinconazole 1, Methomyl 1, Terbufos 1
참깨	Endosulfan 1
참나물	Procymidone 41, Chlorpyrifos 5, Carbendazim 4, Diazinon 3, Pencycuron 3, Endosulfan 3, EPN 1, Fludioxonil 1, Phenthoate 1
참다래	Carbendazim 27, Methidathion 5, Chlorothalonil 1, Deltamethrin 1, Phenthoate 1
참당귀	Fenpropathrin 2, Procymidone 2, Pyraclostrobin 2, Dimethomorph 1, Methidathion 1
참외	Procymidone 21, Cadusafos 1
청경채	Lufenuron 2, Diazinon 1, Procymidone 1, Endosulfan 1
취나물	Pencycuron 12, Ethoprophos 10, Chlorpyrifos 8, EPN 8, Endosulfan 7, Kresoxim-methyl 4, Pyridaryl 4, Fenitrothion 4, Carbofuran 3, Procymidone 3, Cadusafos 2, Chlorothalonil 2, Diazinon 2, Diethofencarb 2, Difenconazole 2, Diflubenzuron 2, Fludioxonil 2, Isoprothiolane 2, Pendimethalin 2, Tebupirimfos 2, Iprobenfos 2, Carbendazim 1, Clothianidin 1, Deltamethrin 1, Fenarimol 1, Lufenuron 1, Malathion 1, Phorate 1, Triadimefon 1, Phenthoate 1
치커리	Procymidone 4, Diethofencarb 2, Carbendazim 1, Chlorpyrifos 1, Fludioxonil 1, Flutolanil 1, Isoprothiolane 1, Paclobutrazol 1, Prothiofos 1, Tebupirimfos 1
케일	Paclobutrazol 3, Pyridaryl 2, Chlorfenapyr 1, Teflubenzuron 1, Thiamethoxam 1, Ethoprophos 1

품 목	부적합 농약 성분별 검출 횟수
콩	Endosulfan 1
토마토	Pyridaben 3
파세리	Diazinon 3, Chlorpyrifos 2, Kresoxim-methyl 2, Endosulfan 2, Ethoprophos 2, Chlorfenapyr 1, Triadimefon 1
파프리카	Chlorfenapyr 1, Pyriproxyfen 1
표고버섯	Carbendazim 1
풋고추	Methidathion 7, Endosulfan 7, EPN 2, Fludioxonil 2, Pyraclostrobin 2, Carbendazim 1, Chlorfenapyr 1, Pyraclofos 1, Pyriproxyfen 1, Tebuconazole 1, Tricyclazole 1, Cypermethrin 1, Fenitrothion 1, Fenthion 1
피망	Fludioxonil 2
피망잎	Clothianidin 1, Thiamethoxam 1
호박	Fosthiazate 1, Procymidone 1, Endosulfan 1
호박잎	Endosulfan 1

3. 종류별 인증 내역

(단위: 톤)

	품목별	유기	무농약	저농약	계
	농림산물	곡류	26,108	106,624	260,747
	과실류	16,006	31,080	528,821	575,907
	채소류	62,354	231,045	684,822	978,221
	서류	4,069	33,830	39,879	77,778
	기타	6,112	152,014	4,801	162,926
	합계	114,649	554,592	1,519,070	2,188,311
	축종별	유기	무항생제	계	
	축산물	쇠고기	13	9,528	9,541
	돼지고기	144	8,386	8,530	
	닭고기	134	20,727	20,861	
	계란	793	92,320	93,113	
	우유	10,123	1,676	11,800	
	기타	-	4,441	4,441	
	합계	11,207	137,079	148,286	

4. 친환경농산물 인증기관 현황

가. 농림산물

인증기관	구분	유기	무농약	저농약	계
(사)흙살림	건수	175	126	46	347
	농가수(호)	1,310	681	205	2,196
	인증면적(ha)	1,401	555	208	2,163
(유)둘나라유기인증 코리아	건수	44	-	-	44
	농가수(호)	136	-	-	136
	인증면적(ha)	905	-	-	905
(사)양평환경농업-21	건수	111	502	90	703
	농가수(호)	113	552	118	783
	인증면적(ha)	84	373	79	536
(사)한국콩가공식품 협회	건수	5	15	-	20
	농가수(호)	5	24	-	29
	인증면적(ha)	22	27	-	49
(사)한국유기농업협회	건수	6	27	33	66
	농가수(호)	6	143	729	878
	인증면적(ha)	25	139	588	753
(주)부강테크	건수	-	1	1	2
	농가수(호)	-	1	1	2
	인증면적(ha)	-	0	1	1
(사)정농회	건수	26	15	-	41
	농가수(호)	133	52	-	185
	인증면적(ha)	154	50	-	203
글로벌유농인 영농조합법인	건수	27	68	130	225
	농가수(호)	100	627	912	1,639
	인증면적(ha)	581	416	932	1,929
환경대학교 산학협력단	건수	1	4	51	56
	농가수(호)	3	13	342	358
	인증면적(ha)	14	9	355	378
조선대학교 산학협력단	건수	36	288	449	773
	농가수(호)	38	1,371	6,655	8,064
	인증면적(ha)	71	1,301	5,266	6,638

제1 절 농산물 품질관리 부문

인증기관	구 분	유 기	무농약	저농약	계
(사)울진환경농업 연구회	건수	47	55	-	102
	농가수(호)	877	894	-	1,771
	인증면적(ha)	422	475	-	897
(주)오씨케이	건수	2	3	-	5
	농가수(호)	2	6	-	8
	인증면적(ha)	21	0	-	21
천안연암대학교 산학협력단	건수	5	29	114	148
	농가수(호)	36	93	756	885
	인증면적(ha)	25	73	1,267	1,365
영농조합법인 학사농장	건수	-	4	2	6
	농가수(호)	-	8	2	10
	인증면적(ha)	-	17	1	18
(주)스페이스	건수	13	207	301	521
	농가수(호)	112	5,283	6,402	11,797
	인증면적(ha)	160	3,552	5,402	9,114
상지대학교 산학협력단	건수	11	46	27	84
	농가수(호)	132	69	27	228
	인증면적(ha)	149	49	12	210
(사)제주생태도시 연구소	건수	-	33	33	66
	농가수(호)	-	33	33	66
	인증면적(ha)	-	25	31	57
경북대학교 산학협력단	건수	-	2	1	3
	농가수(호)	-	2	1	3
	인증면적(ha)	-	2	1	2
전남대학교 산학협력단	건수	20	74	67	161
	농가수(호)	185	402	2,406	2,993
	인증면적(ha)	445	417	2,367	3,229
국립진주산업대학교 산학협력단	건수	2	28	110	140
	농가수(호)	2	85	888	975
	인증면적(ha)	1	63	779	844
국립경상대학교 산학협력단	건수	3	361	-	364
	농가수(호)	3	361	-	364
	인증면적(ha)	2	383	-	384

제5 장 주요 통계자료

인증기관	구 분	유 기	무농약	저농약	계
건국대학교 산학협력단	건수	-	8	15	23
	농가수(호)	-	8	31	39
	인증면적(ha)	-	11	52	62
단국대학교 산학협력단	건수	3	25	-	28
	농가수(호)	3	96	-	99
	인증면적(ha)	5	70	-	74
충북대학교 산학협력단	건수	4	1	1	6
	농가수(호)	17	1	11	29
	인증면적(ha)	14	0	5	18
(주)푸른환경농업 연구소	건수	1	22	112	135
	농가수(호)	1	193	1,684	1,878
	인증면적(ha)	3	236	1,780	2,020
국립순천대학교 산학협력단	건수	12	169	216	397
	농가수(호)	69	1,189	3,525	4,783
	인증면적(ha)	181	1,001	3,289	4,471
강원대학교 산학협력단	건수	2	36	48	86
	농가수(호)	2	60	304	366
	인증면적(ha)	5	44	208	257
광주여자대학교 영농조합법인	건수	28	318	719	1,065
	농가수(호)	131	2,470	13,259	15,860
	인증면적(ha)	106	1,610	10,540	12,255
남도친환경인증 사업단영농조합법인	건수	23	734	1,470	2,227
	농가수(호)	78	7,980	24,554	32,612
	인증면적(ha)	221	9,889	27,531	37,641
(주)성농	건수	1	66	31	98
	농가수(호)	22	397	214	633
	인증면적(ha)	38	299	201	538
전주대학교 산학협력단	건수	3	32	21	56
	농가수(호)	3	296	371	670
	인증면적(ha)	4	382	404	789
(사)한국온실작물 연구소	건수	28	530	667	1,225
	농가수(호)	49	3,128	14,697	17,874
	인증면적(ha)	155	3,938	12,122	16,216

제1절 농산물 품질관리 부문

인증기관	구분	유기	무농약	저농약	계
제주대학교 산학협력단	건수	2	7	3	12
	농가수(호)	7	16	3	26
	인증면적(ha)	1	47	1	50
(재)경북바이오 산업연구원	건수	1	9	7	17
	농가수(호)	1	40	58	99
	인증면적(ha)	2	45	67	113
목포대학교 산학협력단	건수	3	43	82	128
	농가수(호)	8	299	2,579	2,886
	인증면적(ha)	31	393	2,605	3,029
(주)동부하이텍	건수	-	1	5	6
	농가수(호)	-	2	126	128
	인증면적(ha)	-	4	150	154
강릉대학교 산학협력단	건수	1	11	4	16
	농가수(호)	1	115	38	154
	인증면적(ha)	1	57	34	92
(주)한국친환경유기 인증센터	건수	9	8	2	19
	농가수(호)	287	21	6	314
	인증면적(ha)	276	46	14	337
(주)한국농심회	건수	23	22	3	48
	농가수(호)	104	191	8	303
	인증면적(ha)	217	270	6	493
(주)지아이친환경 인증사업단	건수	-	33	36	69
	농가수(호)	-	381	978	1,359
	인증면적(ha)	-	417	975	1,392
(사)에버그린농우회	건수	-	2	21	23
	농가수(호)	-	34	286	320
	인증면적(ha)	-	15	234	249
(주)아이에스씨 농업발전연구소	건수	16	36	10	62
	농가수(호)	70	199	80	349
	인증면적(ha)	83	178	81	343
동신대학교 산학협력단	건수	2	59	41	102
	농가수(호)	2	671	848	1,521
	인증면적(ha)	24	476	1,124	1,624

제5 장 주요 통계자료

인증기관	구 분	유 기	무농약	저농약	계
(주)팜슨	건수	-	3	25	28
	농가수(호)	-	3	123	126
	인증면적(ha)	-	2	441	444
(주)울산	건수	-	3	10	13
	농가수(호)	-	3	86	89
	인증면적(ha)	-	4	33	38
(주)온누리친환경 영농조합법인	건수	3	6	15	24
	농가수(호)	9	24	334	367
	인증면적(ha)	6	34	290	330
농관원	건수	1,436	4,183	4,268	9,887
	농가수(호)	4,403	16,572	35,324	56,299
	인증면적(ha)	6,180	15,542	39,660	61,382
합 계	건수	2,135	8,255	9,287	19,677
	농가수(호)	8,460	45,089	119,004	172,553
	인증면적(ha)	12,033	42,938	119,136	174,107

나. 축산물

인증기관	구 분	유 기	무항생제	계
(사)흙살림	건수	1	5	6
	농가수(호)	1	45	46
	사육두수(천두)	0	243	243
(유)돌나라유기인증 코리아	건수	17	7	24
	농가수(호)	103	27	130
	사육두수(천두)	36	388	424
(사)양평환경농업-21	건수	-	4	4
	농가수(호)	-	4	4
	사육두수(천두)	-	6	6
글로벌유농인 영농조합법인	건수	3	50	53
	농가수(호)	3	55	58
	사육두수(천두)	16	3,350	3,366

제1 절 농산물 품질관리 부문

인증기관	구 분	유 기	무항생제	계
한경대학교 산학협력단	건수	3	16	19
	농가수(호)	3	33	36
	사육두수(천두)	0	1,098	1,098
(주)오씨케이	건수	2	5	7
	농가수(호)	2	10	12
	사육두수(천두)	0	494	495
천안연암대학교 산학협력단	건수	2	16	18
	농가수(호)	4	69	73
	사육두수(천두)	0	135	135
(주)스페이스	건수	1	192	193
	농가수(호)	12	209	221
	사육두수(천두)	1	423	424
(사)제주생태도시 연구소	건수	-	27	27
	농가수(호)	-	49	49
	사육두수(천두)	-	878	878
전남대학교 산학협력단	건수	-	100	100
	농가수(호)	-	100	100
	사육두수(천두)	-	857	857
농협중앙회	건수	1	19	20
	농가수(호)	1	96	97
	사육두수(천두)	1	282	283
건국대학교 산학협력단	건수	-	167	167
	농가수(호)	-	176	176
	사육두수(천두)	-	8,312	8,312
단국대학교 산학협력단	건수	-	3	3
	농가수(호)	-	3	3
	사육두수(천두)	-	36	36
국립순천대학교 산학협력단	건수	-	23	23
	농가수(호)	-	260	260
	사육두수(천두)	-	33	33
광주여자대학교 영농조합법인	건수	-	2	2
	농가수(호)	-	2	2
	사육두수(천두)	-	5	5

제5 장 주요 통계자료

인증기관	구 분	유 기	무항생제	계
남도친환경인증 사업단영농조합법인	건수	-	28	28
	농가수(호)	-	28	28
	사육두수(천두)	-	494	494
(주)성농	건수	-	3	3
	농가수(호)	-	3	3
	사육두수(천두)	-	432	432
전주대학교 산학협력단	건수	-	20	20
	농가수(호)	-	316	316
	사육두수(천두)	-	439	439
(사)한국온실작물 연구소	건수	-	10	10
	농가수(호)	-	121	121
	사육두수(천두)	-	65	65
제주대학교 산학협력단	건수	-	1	1
	농가수(호)	-	1	1
	사육두수(천두)	-	17	17
(주)한국친환경유기 인증센터	건수	-	2	2
	농가수(호)	-	23	23
	사육두수(천두)	-	27	27
(주)지아이친환경 인증사업단	건수	-	7	7
	농가수(호)	-	7	7
	사육두수(천두)	-	46	46
(주)아이에스씨 농업발전연구소	건수	-	2	2
	농가수(호)	-	2	2
	사육두수(천두)	-	0	0
동신대학교 산학협력단	건수	-	15	15
	농가수(호)	-	149	149
	사육두수(천두)			
(주)네오바이오	건수	-	22	22
	농가수(호)	-	36	36
	사육두수(천두)	-	2,235	2,235
(주)울산	건수	-	1	1
	농가수(호)	-	1	1
	사육두수(천두)	-	25	25

인증기관	구 분	유 기	무항생제	계
(주)온누리친환경 영농조합법인	건수	-	1	1
	농가수(호)	-	1	1
	사육두수(천두)	-	3	3
농관원	건수	17	377	394
	농가수(호)	33	916	949
	사육두수(천두)	122	18,259	18,381
합 계	건수	47	1,125	1,172
	농가수(호)	162	2,742	2,904
	사육두수(천두)	176	38,592	38,769

5. 농산물 원산지표시 단속 현황

가. 단속실적

구 분		년도별									
		'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	
적 발 실적(건)		7,430	7,478	6,427	6,327	6,201	3,231	3,634	4,374	3,803	
조 치 내 역	허위 표시	계	2,777	3,804	3,722	3,755	3,577	1,751	1,902	1,723	2,054
		고발	212	200	220	347	255	53	34	17	131
		입건	2,565	3,604	3,502	3,408	3,322	1,698	1,868	1,706	1,923
	미표시	건수	4,653	3,674	2,705	2,572	2,624	1,480	1,732	2,651	1,749
		금액 (만원)	576,190	468,500	313,050	327,680	37,251	20,000	24,820	56,537	72,456

나. 사범경찰관리 지명현황

구 분	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08
농관원	325	372	378	383	390	400	400	400	1'100

제5 장 주요 통계자료

다. 고발 포상금 지급현황

구 분	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08
금액(백만원)	127	165	130	127	147	231	250	318	260
지급건수(건)	392	469	382	448	628	572	627	1,196	1,064
민간인/공무원	130/262	136/333	126/256	159/289	203/425	214/358	244/383	910/286	433/631

주) 적발물량에 따라 건당 최저 5만원에서 최고 100만원 지급

라. 원산지식별방법 개발현황

구 분	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08
누 계	56	61	67	71	75	78	80	87	92

마. 원산지표시 이행율

구 분	'98	'99	'00	'01	'03	'05	'06	'07	'08
이행율(%)	92.5	94.8	94.9	95.9	96.1	96.9	97.0	97.3	97.5

바. 명예감시원 위촉현황

구 분	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08
위촉인원(명)	2,008	2,549	2,600	2,585	2,800	17,482	25,353	25,777	25,452

사. 원산지표시 대상품목

구 분	'98	'00	'02	'04	'05	'06	'07	'08
계(품목)	428	442	442	442	442	531	531	531
수입농산물(품목)	175	176	176	176	176	160	160	160
국산농산물(품목)	148	145	145	145	145	160	160	160
국내가공품(품목)	105	121	121	121	121	211	211	211

6. GMO 개발·재배 및 수입동향

가. 세계의 GM농작물 개발현황

('09. 02. AGIBIOS)

구 분	옥수수	캐놀라	콩	면화	쌀	토마토	감자	기타(15품목)	합 계
품목수	49	27	14	22	9	8	20	43	22작물 192품목

나. 국가별 GMO 재배현황

(ISAAA, 백만ha)

구 분	1996	2001	2003	2005	2006	2007	2008
미 국	1.5	35.7	42.8(63%)	49.8(55%)	54.6(54%)	57.7(51%)	62.5(50%)
아르헨티나	0.1	11.8	13.9(21)	17.1(19)	18.0(18)	19.1(17)	21 (17)
브 라 질			3.0(4)	9.4(11)	11.5(11)	15.0(13)	15.8(13)
캐 나 다	0.1	3.2	4.4(6)	5.8(6)	6.1(6)	7.0 (6)	7.6(6)
인 도	-	-	-	-	-	6.2 (5)	7.6(6)
중 국	-	1.5	2.8(4)	3.3(4)	3.5(3)	3.8 (3)	3.8(3)
기 타	-	0.4	0.8(2)	4.6(5)	8.3(8)	5.5 (5)	6.7(5)
합 계	1.7	52.6	67.7	90.0	102.0	114.3	125.0
전년대비증가율	-	19%	15%	11%	13%	12%	9%

* 세계 25개국에서 약 1,330만 농업인이 재배

다. 작물별 재배면적

(ISAAA, 백만ha)

구 분	1996	2001	2003	2005	2006	2007	2008
콩	0.5	33.3	41.4(61%)	54.5(60%)	58.6(57%)	58.6(51%)	65.8(53%)
옥 수 수	0.3	9.8	15.5(23)	21.2(24)	25.2(25)	35.2(31)	37.3(30)
면 화	0.8	6.8	7.2(11)	9.8(11)	13.4(13)	15.0(13)	15.5(12)
캐 놀 라	0.1	2.7	3.6(5)	4.6(5)	4.8(5)	5.5(5)	5.9(5)
기 타	0.1미만	0.1	0.1	0.1	0.1	<0.1	<0.1
합 계	1.7	52.6	67.7	90.0	102.0	114.3	124.5

라. 작물별 GMO 재배 비중(ISAAA, 백만ha)

구 분	세계 경작면적	GMO 재배면적	비 율	비 고
콩	91	66	72%	
옥수수	148	37	25%	
면화	35	16	46%	
캐놀라	27	6	22%	
계	301	125	41%	

* 전세계 경작면적 1,540백만ha(2004, FAO) 대비 8.1% GMO 재배

마. GMO 농산물 수입신고 현황

(천톤)

		전체 수입량	GMO 수입신고	%
'06	대두	1,130	886	78.4
	옥수수	7,957	<1	-
	소계	9,020	886	9.8
'07	대두	1,307	1,030	78.8
	옥수수	1,952	<1	-
	소계	3,259	1,030	31.6
'08	대두	1,213	932	76.8
	옥수수	1,481	792	53.5
	소계	2,694	1,724	64.0

- 주) 1. 식약청신고기준이며 '01년도 신고실적은 식약청이 GMO표시제를 시행한 '01.7.13일부터 집계
- 2. GM콩은 99%이상이 착유용이며, GM옥수수는 99%이상이 전분·당으로 제조

바. '08. 콩·옥수수의 수입통계

품목	수입자	용도	수입물량	국가별 수입상황	주요공급업체
콩	농수산물유통공사	식용 및 가공용	256	중국 191,760	연식품·장류·메주조합, 두채협회, 식품공업협회(두유제조업체)
		콩나물용		미국 48,849 브라질 40 중국 13,900 북한 300 미국 760	

제1절 농산물 품질관리 부문

품목	수입자	용도	수입물량	국가별 수입상황	주요공급업체
콩	일반수입업자	식용 및 가공용	천톤 30	브라질10,150 중국2,684 미국 5,800 러시아 200	일반유통, 콩나물업체, 가공업체 등
		콩나물용		중국 8,614 미국 1,527 북한 1,100 캐나다 20	
	실수요업체 (대두3사 등)	채유및박용	1,017	미국 450천톤 브라질 567천톤	착유후 대두박을 사료로 제조(씨제이, 신동방, 삼양유지[사조오앤에프])
	실수요업체	사료용	-	미국 17	사료제조업체
	계		1,303	미국 507천톤 브라질 577천톤 중국 217천톤 북한 1,400톤 러시아 200톤	
옥수수	실수요업체 (전분당, 곡차조합 등)	가공용(옥분, 전분, 주정, 곡차, 콘플레이크 등)	1,547	중국 52천톤 미국 1,322천톤 브라질 76천톤 호주 26천톤, 헝가리 56천톤, 기타 15천톤	전분당협회, 곡차조합, 기타
	실수요업체 (팝콘)	팝콘용	6	미국 6,204톤 아르헨 143톤	팝콘협회
	실수요업체 (사료회사)	사료용	7,468	미국 7,169천톤 중국 29천톤 인도 258천톤, 기타 12천톤	사료협회, 농협, 기타
	종묘회사 (낙농협회, 농협 등)	종자용	187톤	미국 115톤 터키 68톤 중국 4톤	종묘판매상, 낙농농가
	계		9,015	미국 8,497천톤 중국 81천톤 브라질 76천톤 인도 258천톤 기타 97천톤	

* 출처 : 관세청EDI

7. 지리적표시 등록 현황

(2008.12.31. 현재)

등록 번호	등록품목	등록자명	회원수 (명)	참여 농가수(호)	등록 일자	출하량 (톤)
제1호	보성녹차	영농조합법인 보성녹차연합회	34	-	'02.1.25	63
제2호	하동녹차	하동차 영농조합법인	790	-	'03.5.02	62
제3호	고창북분자주	고창으뜸북분자주 영농조합법인	3	-	'04.1.15	39
제4호	서산마늘	서산마늘생산자단체 협의회 영 농조합법인	2(단체)	259	'05.3.5	0
제5호	영양고춧가루	영양고추영농조합법인	6(단체)	1,118	'05.3.5	956
제6호	의성마늘	의성마늘생산자단체 협의회 영 농조합법인	12(단체)	3,402	'05.7.18	1518
제7호	괴산고추	괴산고추영농조합법인	2,984	2,984	'05.8.25	55
제8호	순창전통고추장	영농조합법인 순창전통고추장연합회	39	-	'05.10.14	19
제9호	괴산고춧가루	괴산농업협동조합	1,252	1,252	'05.11.7	200
제10호	성주참외	성주참외생산자단체 협의회 영 농조합법인	5,015	5,015	'05.12.1	1,045
제11호	해남겨울배추	해남겨울배추협의회 영농조합법인	14(단체)	876	'05.12.26	23,729
제12호	이천쌀	이천쌀사랑영농조합법인	10(단체)	5,765	'05.12.26	23,654
제13호	철원쌀	철원오대쌀생산자 영농조합법인	5(단체)	3,837	'05.12.26	5,832
제14호	고흥유자	고흥유자연합회 영농조합법인	16(단체)	894	'06.5.8	6,766
제15호	홍천찰옥수수	홍천찰옥수수 영농조합법인	10(단체)	487	'06.6.5	974
제16호	강화약쑥	강화군산림조합	51	51	'06.8.7	0.5

제1 절 농산물 품질관리 부문

등록 번호	등록품목	등록자명	회원수 (명)	참여 농가수(호)	등록 일자	출하량 (톤)
제17호	횡성한우고기	횡성군축산업협동조합	285	285	'06.9.11	1,035
제18호	제주돼지고기	(사)제주수출육가공협회	6	-	'06.9.19	7,954
제19호	고려홍삼	(사)고려인삼연합회	73	-	'06.12.7	275
제20호	고려백삼	(사)고려인삼연합회	73	-	'06.12.7	26
제21호	고려태극삼	(사)고려인삼연합회	73	-	'06.12.7	51
제22호	안동포	안동포생산자 영농조합법인	112	112	'06.12.7	194필
제23호	충주사과	충주사과생산자단체협의회 영농조합법인	930	930	'06.12.11	0
제24호	밀양얼음골사과	얼음골사과발전협의회 영농조합법인	730	730	'06.12.29	78
제25호	한산모시	(사)한산모시조합	110	110	'06.12.29	421필
제26호	진도홍주	(사)진도홍주연합회	6	-	'07.1.22	61
제27호	정선황기	정선황기생산농업인 영농조합법인	132	132	'07.1.29	0
제28호	남해마늘	남해마늘생산자단체협의회 영농조합법인	4(단체)	6,794	'07.5.2	154
제29호	단양마늘	단양마늘동호회 영농조합법인	3(단체)	927	'07.5.4	22
제30호	창녕양파	창녕명품양파영농조합법인	777	777	'07.6.5	1,560
제31호	무안양파	무안양파영농조합법인	14(단체)	2,558	'07.7.2	600
제32호	여주쌀	(사)여주쌀생산자협의회	15(단체)	5,764	'07.7.11	3,034
제33호	무안백련차	연마을 영농조합법인	5	54	'07.7.11	2
제34호	청송사과	청송사과영농조합법인	2,051	2,051	'07.8.27	120
제35호	고창복분자	고창복분자연협회 영농조합법인	4,796	4,796	'07.8.27	1
제36호	광양매실	광양매실생산자단체 영농조합법인	1,470	1,574	'07.8.27	4,855

제5 장 주요 통계자료

등록 번호	등록품목	등록자명	회원수 (명)	참여 농가수(호)	등록 일자	출하량 (톤)
제37호	정선찰옥수수	정선찰옥수수영농조합법인	9(단체)	249	'07.8.27	163
제38호	진부당귀	진부당귀생산자단체 영농조합법인	201	201	'07.10.1	0
제39호	고려수삼	(사)한국인삼생산자협의회	12(단체)	15,856	'07.12.20	0
제40호	청양고추	청양고추영농조합법인	4,695	4,695	'07.12.20	25
제41호	청양고춧가루	청양농업협동조합	1(단체)	3,800	'07.12.20	0
제42호	해남고구마	(사)해남고구마생산자협회	10	608	'08.1.30	199
제43호	영암무화과	영암무화과생산자단체 영농조합법인	23	554	'08.1.30	23
제44호	여주고구마	여주고구마영농조합법인	8(단체)	328	'08.3.5	0
제45호	보성삼베	보성전삼베영농조합법인	137	137	'08.3.5	1
제46호	함안수박	함안수박영농조합법인	5(단체)	1,833	'08.4.7	272
제47호	고려인삼제품	(사)고려인삼연합회	20	-	'08.6.16	0
제48호	고려홍삼제품	(사)고려인삼연합회	20	-	'08.6.16	0
제49호	군산찰쌀보리쌀	(사)군산흰찰쌀보리생산자협회	4(단체)	680	'08.7.30	0
제50호	제주녹차	(사)제주녹차발전연구회	23	67	'08.10.16	0
제51호	홍천한우	홍천축산업협동조합	296	296	'08.10.16	0
제52호	영월고추	영월고추영농조합법인	10	1,895	'08.12.19	0

8. 농산물 표준규격 품목

종 류	등급규격	포장규격
곡 류	쌀, 찹쌀, 현미, 보리쌀, 눌린보리쌀, 할맥, 좁쌀, 울무쌀, 콩, 팥, 녹두, 수수쌀, 기장쌀, 메밀, 옥수수(팝콘용), 옥수수쌀 (16)	등급규격 제정 품목과 동일함 (16품목 6종)
과실류	사과, 배, 복숭아, 포도, 감귤, 금감, 매실, 단감, 자두, 참다래 (10)	등급규격 제정 10개 품목 + 양앵두(버찌), 석류, 뽕은감, 감(홍시), 유지, 앵두, 살구, 모과 (18품목 21종)
채소류	마른고추, 고추, 오이, 호박, 단호박, 가지, 토마토, 방울토마토, 송이토마토, 참외, 딸기, 수박, 조롱수박, 메론, 피망, 양파, 마늘, 무, 결구배추, 양배추, 당근, 생강 (22)	등급규격 제정 21품목 + 풋완두콩, 풋콩, 깎마늘, 마늘종, 대파, 쪽파, 알타리무, 시금치, 결구상추, 들깻잎, 부추, 마, 연근, 우영, 썩갯, 미나리, 고구마순, 양미나리(셀러리), 붉은양배추(루비볼), 녹색꽃양배추(브록콜리), 꽃양배추(칼리플라워), 케일, 신립초, 갓, 콩나물, 고들빼기, 머위, 달래, 풋옥수수 (50품목 108종)
서류	감자, 고구마 (2)	등급규격 제정 품목과 동일함 (2품목 9종)
특작류	참깨, 피땅콩, 알땅콩, 들깨, 수삼 (5)	등급규격 제정 품목과 동일함 (5품목 9종)
버섯류	느타리버섯, 큰느타리버섯(새송이버섯), 양송이버섯, 팽이버섯, 영지버섯 (5)	큰느타리버섯(새송이버섯), 팽이버섯, 영지버섯 (3품목 4종)
화훼류	국화, 카네이션, 석죽, 장미, 백합, 글라디올러스, 튜울립, 거베라, 아이리스, 프리지아, 금어초, 스타티스, 해바라기, 칼라, 리시안시스, 안개꽃, 리아트리스, 극락조화, 스토크, 다알리아, 공작초, 알스트로메리아, 안스리움 (23)	등급규격 제정 품목과 동일함 (23품목 14종)
계	83	117 품목 171종

9. 공영도매시장 농산물 품질관리실 소재지

지원	지역	장 소 (주 소)	전화번호
경기	서울가락	서울 송파구 가락동 600(청과동 3층 80호)	02-403-2447
	서울강서	서울 강서구 외발산동 100 도매시장관리공사 4층(420호)	02-2640-6400
	인천구월	인천 남동구 구월동 1446(관리공사2층)	032-431-2706
강원	춘천	강원 춘천시 사농동 133-1(관리동)	033-243-8460
	강릉	강원 강릉시 유산동 160	033-943-0740
	원주	강원 원주시 단계동 592	033-748-4194
충북	청주	충북 청주시 흥덕구 봉명동 2210(도매시장관리사무소)	043-266-6050
	충주	충북 충주시 목행동 426-4(원협 1층)	043-853-6368
충남	대전노은	대전 유성구 노은동 5669(청과동 2층)	042-477-0125
전북	전주	전북 전주시 덕진구 송천동 2가 492-35(원협안내실)	063-272-6060
	익산	전북 익산시 목천동 916-4(본관 1층)	063-841-8085
	정읍	정읍 정읍시 능소동 45-15(본관 2층)	063-533-5111
전남	광주각화	광주 북구 각화동 473-3(관리동)	062-269-6060
	광주서부	광주 서구 매월동 954(종합유통시설단지내)	062-612-6060
	순천	전남 순천시 해룡면 월전리 9-1	061-726-0606
경북	북대구	대구 북구 매천동 527-3(관리동 4층)	053-312-6060
	안동	경북 안동시 풍산읍 노리 953-7	054-856-6060
	구미	경북 구미시 고아읍 문성리 513	054-456-6656
	포항	경북 포항시 북구 흥해읍 학천리 4번지	054-262-5879
경남	부산엄궁	부산 북구 엄궁동 644(농협공판장 3동)	051-326-8245
	부산반여	부산 해운대구 반여 1동 559(상가2층)	051-862-4103
	울산	경남 울산시 남구 삼산동(청과동 3층 80호)	052-276-5869
	창원	경남 창원시 팔용동 700(본관)	055-289-2135
	진주	경남 진주시 초전동 260(본관)	055-272-6060
	마산	마산시 내서읍 중리 766-1	055-240-2638
계		25개소	-

제2 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
07	1,239	631	340	196	629	335	188	390	129	301	220	167	132
08	1,151	570	311	202	594	302	197	351	115	305	206	153	135

제5 장 주요 통계자료

□ 3요소별 화학비료 판매량

(단위 : 성분 천t)

	계	질 소	인 산	가 리
80	828(100)	448(52)	196(27)	184(19)
85	807(100)	414(51)	186(23)	207(25)
90	1,104(100)	562(51)	256(23)	286(26)
91	813(100)	403(51)	192(24)	218(27)
92	936(100)	467(50)	218(23)	250(27)
93	974(100)	477(49)	227(23)	270(28)
94	970(100)	475(49)	227(23)	268(28)
95	954(100)	472(49)	223(23)	259(28)
96	908(100)	456(50)	209(23)	243(27)
97	882(100)	446(51)	199(22)	237(27)
98	860(100)	447(52)	187(22)	226(26)
99	842(100)	444(53)	179(21)	219(26)
00	801(100)	423(53)	171(21)	207(26)
01	717(100)	375(52)	153(21)	189(27)
02	689(100)	363(53)	146(21)	180(26)
03	678(100)	359(53)	143(21)	176(26)
04	747(100)	394(53)	157(21)	196(26)
05	722(100)	354(49)	162(22)	206(29)
06	477(100)	244(51)	102(21)	131(28)
07	631(100)	335(53)	129(20)	167(27)
08	570(100)	302(53)	115(20)	153(27)

□ 단·복비별 판매량

(단위 : 성분 천t, %)

	계	단 비	복 비	전년대비증감률
75	886(100)	590(67)	293(33)	6
80	828(100)	308(37)	520(63)	△7
83	709(100)	233(33)	476(67)	15
84	762(100)	248(33)	514(67)	7
85	807(100)	260(32)	547(68)	6
86	893(100)	274(33)	619(67)	11
87	906(100)	278(31)	628(69)	2
88	943(100)	298(32)	645(68)	4
89	954(100)	297(31)	657(69)	1
90	1,104(100)	333(30)	771(70)	16
91	813(100)	230(28)	583(72)	△26
92	936(100)	262(28)	674(72)	15
93	974(100)	273(28)	701(72)	4
94	970(100)	259(27)	711(73)	-
95	954(100)	251(26)	703(74)	△2
96	908(100)	241(27)	667(73)	△5
97	882(100)	228(26)	654(74)	△3
98	860(100)	232(27)	628(73)	△3
99	842(100)	225(27)	617(73)	△2
00	801(100)	207(26)	594(74)	△5
01	717(100)	172(24)	545(76)	△11
02	689(100)	161(23)	528(77)	△4
03	678(100)	159(23)	519(77)	△2
04	747(100)	175(23)	572(77)	10
05	722(100)	120(17)	602(83)	△3.3
06	477(100)	95(20)	382(80)	△33.9
07	631(100)	136(22)	495(78)	△32.3
08	570(100)	115(20)	455(80)	△9.7

제5 장 주요 통계자료

□ 주요국별 ha당 비료 소비량

(단위 : 성분 kg)

	한 국	일 본	필리핀	태 국	미 국
70	162.0	372.6	28.8	5.9	80.9
75	282.0	319.3	28.1	10.9	90.0
77	329.9	428.1	32.2	15.6	79.5
78	391.9	449.6	38.5	16.5	106.1
79	383.6	477.7	34.6	17.4	110.6
80	285.0	372.1	33.7	16.2	116.0
84	181.0	436.5	31.9	25.0	104.1
85	311.0	430.4	35.8	21.0	93.7
86	347.0	427.0	43.0	24.0	92.0
87	349.0	381.5	56.4	28.2	81.3
88	373.0	354.0	63.3	38.6	84.5
89	384.0	357.0	-	-	-
90	458.0	344.0	-	-	-
91	349.0	335.0	73.9	39.0	97.0
92	414.0	343.0	-	-	-
93	424.0	354.0	-	-	-
94	440.0	-	-	-	-
95	434.0	-	-	-	-
96	424.0	-	-	-	-
97	420.7	-	-	-	-
98	406.2	-	-	-	-
99	398.0	-	-	-	-
00	382.0	-	-	-	-
01	343.0	-	-	-	-
02	342.0	282.0	-	-	-
03	350.0	-	-	-	-
04	385.0	270	-	-	-
05	376.1	-	-	-	-
06	256.8	-	-	-	-
07	340.1	-	-	-	-
08	310.8	-	-	-	-

2. 농약

□ 농약 생산 및 출하상황

(단위 : 성분량 t)

연도별	생 산			출 하			
	수도용	원예용 및 기타	계	수도용	원예용 및 기타	계	
						전체	화학농약
'75	2,919	5,723	8,642	2,808	5,811	8,619	
'80	6,942	10,489	17,431	6,430	9,702	16,132	
'85	6,819	10,939	17,758	7,069	11,178	18,247	
'87	7,865	14,717	22,582	7,999	15,230	23,229	
'88	7,243	14,525	21,763	7,042	14,925	21,967	
'89	7,393	15,924	23,317	7,257	16,023	23,280	
'90	8,316	18,294	26,610	8,429	16,653	25,082	
'91	10,185	18,549	28,734	9,254	18,222	24,476	
'92	11,164	17,782	28,946	8,305	18,413	26,718	
'93	7,741	19,108	26,849	6,000	19,999	25,999	
'94	5,074	20,582	25,656	5,512	20,770	26,282	
'95	4,692	21,714	29,676	4,867	20,967	25,834	
'96	4,858	20,227	25,085	5,073	19,568	24,641	
'97	6,538	18,762	25,300	6,526	18,288	24,814	
'98	7,009	15,064	22,073	6,749	15,354	22,103	
'99	7,546	18,718	26,264	7,255	18,582	25,837	
'00	6,688	22,771	29,459	6,292	19,795	26,087	
'01	6,558	21,232	27,790	6,492	21,726	28,218	
'02	6,129	20,456	26,585	5,763	20,081	25,844	
'03	4,529	18,558	23,087	4,922	17,702	24,610	
'04	4,849	19,061	23,910	4,979	18,214	25,323	21,491
'05	5,110	18,859	23,969	4,651	17,808	24,506	20,599
'06	3,825	19,022	22,847	4,464	17,687	24,076	20,559
'07	4,378	21,050	25,428	4,236	20,026	24,262	20,106
'08	3,869	18,299	22,168	4,068	21,300	25,368	19,665

* 자료 : 농약연보(한국작물보호협회)

제5 장 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	11.1	984
05	1,921	12.8	10.7	967
06	1,860	12.9	11.1	945
07	1,856	13.1	10.8	950
'08	1,759	14.4	11.2	936

□ 등록 농약('08. 12. 31. 현재)

		제조품목		수입품목		계	
		품목수	등록수	품목수	등록수	품목수	등록수
살균제	수 도 용	80	195	3	4	83	199
	원 예 용	288	492	63	91	351	583
	소 계	368	687	66	95	424	782
살충제	수 도 용	59	145	7	10	66	155
	원 예 용	260	521	54	82	314	603
	소 계	319	666	61	92	380	758
합계 (살균·살충 살충·제초)	수 도 용	36	38	-	-	36	38
	원 예 용	1	1	-	-	1	1
	소 계	37	39	-	-	37	39
계	수 도 용	175	378	10	14	185	392
	원 예 용	549	1,014	117	173	666	1,187
	소 계	724	1,392	127	187	851	1,579
제초제	수 도 용	255	311	15	20	270	331
	원 예 용	83	189	34	54	117	243
	소 계	338	500	49	74	387	574
생장조정제		24	72	19	32	43	104
기 타		3	20	3	3	6	23
총 계		1,089	1,984	198	296	1,287	2,280

제 3 절 식물검역 부문

1. 연도별 식물검역 실적

가. 수출입식물 (총괄)

식물명 Plants	단 위 Unit	2006						
		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	16,113	28,480	56	46	588	778
	묘목류 Nursery Stocks	톤, MT	1	-	-	-	-	-
		천개, 1000pcs	15,299	129,688	512	6,973	872	1,627
	구근류 Bulbs	톤, MT	112	2,337	15	477	34	301
		천개, 1000pcs	726	63,659	-	-	88	257
	기타 Others	톤, MT	915	2,950	88	952	62	15
		천개, 1000pcs	605	1,611	13	46	58	14
계 Total	톤, MT	17,141	33,767	159	1,475	684	1,094	
	천개, 1000pcs	16,630	194,958	525	7,019	1,018	1,898	
과 종 및 재 식 용 이 아 닌 것	곡류 Cereals	톤, MT	1,565,635	6,377,887	108	524,000	543	945
	과실류 Fruits	톤, MT	561,277	638,286	8,890	212,755	49,340	574
	채소류 Vegetables	톤, MT	589,993	483,583	794	10,827	6,164	1,857
	화훼류 Flowers	천개, 1000pcs	6,527	59,612	24	336	53	82
	수목류 Trees	톤, MT	1,855	1,030,404	40	41,372	33	85
		천m ³ , 1000m ³	22,897	7,796	11,107	6,394	24	-
		천개, 1000pcs	25,699	12,034	20,773	910	20	2
	특작류 Herbs	톤, MT	867,514	470,930	1,072	36,287	2,291	1,108
	사료류 Feeds	톤, MT	17,177	13,080,783	919	1,408,905	72	30,437
	기타 Others	톤, MT	8,760	125,069	211	7,132	111	88
		천m ³ , 1000m ³	150	10	1	-	-	-
	천개, 1000pcs	868	2,721	102	301	22	3	
계 Total	톤, MT	3,612,211	22,206,942	12,034	2,241,278	58,554	35,094	
	천m ³ , 1000m ³	23,047	7,806	11,108	6,394	24	-	
	천개, 1000pcs	33,094	74,367	20,899	1,547	95	87	
비식물류 Non-Plants	톤, MT	4,547	17,112,065	2	214	84	195	
	천개, 1000pcs	574	728,595	1	-	48	3	
총 계 Grand Total	톤, MT	3,633,899	39,352,774	12,195	2,242,967	59,322	36,383	
	천m ³ , 1000m ³	23,047	7,806	11,108	6,394	24	-	
	천개, 1000pcs	50,298	997,920	21,425	8,566	1,161	1,988	
	건수계	3,707,244	-	44,728	-	60,507	-	

제3 절 식물검역 부문

2007						2008					
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
17,464	29,081	29	1	987	342	16,219	26,731	48	74	1,117	1,236
5	1	-	-	2	-	7	48	-	-	-	-
19,018	123,975	609	7,737	1,247	1,582	17,542	122,096	487	5,370	937	5,648
110	1,621	18	393	46	503	143	2,543	2	96	40	144
1,112	64,904	1	5	87	415	1,125	65,329	1	25	68	46
922	2,608	38	459	71	3	1,138	1,859	34	313	67	-
1,050	2,203	18	379	52	21	1,353	2,568	17	225	32	1
18,501	33,311	85	853	1,106	848	17,507	31,181	84	483	1,224	1,380
21,180	191,082	628	8,121	1,386	2,018	20,020	189,993	505	5,620	1,037	5,695
1,729,969	6,411,829	141	405,219	456	896	1,238,662	5,830,341	130	383,226	544	3,595
724,181	670,061	9,353	233,257	52,869	668	601,733	630,180	11,919	324,433	42,412	2,421
746,771	491,888	1,000	13,428	7,337	2,681	756,347	499,402	628	8,839	7,191	1,206
6,476	55,374	58	1,167	82	80	6,107	66,559	46	5,908	79	37
2,419	918,002	58	8,356	42	25	2,103	1,115,426	76	7,164	26	100
25,599	8,152	12,153	6,543	29	1	23,640	6,592	11,320	5,500	36	1
19,147	18,709	14,509	1,600	19	35	15,664	15,474	12,184	1,960	12	21
992,301	374,876	418	14,852	2,118	427	873,550	377,297	279	14,412	1,361	322
20,752	13,826,542	1,056	1,296,949	55	5,342	22,698	15,627,259	1,536	1,908,546	75	7,706
8,712	133,260	255	9,801	166	721	9,701	140,473	160	5,712	137	189
102	10	-	-	-	-	55	2	1	-	-	-
459	1,709	19	69	8	2	410	1,040	-	-	6	3
4,225,105	22,826,458	12,281	1,981,862	63,043	10,760	3,504,794	24,220,378	14,728	2,652,332	51,746	15,539
25,701	8,162	12,153	6,543	29	1	23,695	6,594	11,321	5,500	36	1
26,082	75,792	14,586	2,836	109	117	22,181	83,073	12,230	7,868	97	61
6,542	24,232,021	3	77	103	158	4,742	14,837,675	1	70	119	210
581	4,133,557	-	-	38	256	995	17,238,130	-	-	24	2,880,698
4,250,148	47,091,790	12,369	1,982,792	64,252	11,766	3,527,043	39,089,234	14,813	2,652,885	53,089	17,129
25,701	8,162	12,153	6,543	29	1	23,695	6,594	11,321	5,500	36	1
47,843	4,400,431	15,214	10,957	1,533	2,391	43,196	17,511,196	12,735	13,488	1,158	2,886,454
4,323,692	-	39,736	-	65,814	-	3,593,934	-	38,869	-	54,283	-

* 건수가 있으나 수량이 1미만일 경우 '-'로 표시

제5 장 주요 통계자료

나. 수출식물(총괄)

식물명 Plants	단 위 Unit	2006						
		검사 Inspected		소독 Disinfected		폐기 Destroyed		
		건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	
과 종 및 재 식 용	종자류 Seeds	톤, M/T	5,965	890	53	6	1	17
	묘목류 Nursery Stocks	톤, M/T	-	-	-	-	-	-
	구근류 Bulbs	천개, 1000pcs	3,198	16,885	1	13	1	-
		톤, M/T	7	33	-	-	1	8
	기타 Others	천개, 1000pcs	7	20	-	-	-	-
		톤, M/T	4	-	-	-	-	-
		천개,1000pcs	33	229	-	-	-	-
계 Total	톤, M/T	5,976	923	53	6	2	25	
	천개, 1000pcs	3,238	17,134	1	13	1	-	
과 종 및 재 식 용 이 아 닌 것	곡류 Cereals	톤, M/T	2,235	143,494	1	5,500	1	20
	과실류 Fruits	톤, M/T	5,868	41,643	9	170	9	26
	채소류 Vegetables	톤, M/T	37,078	32,569	8	111	7	36
	화훼류 Flowers	천개, 1 000pcs	3,350	47,043	-	-	2	24
	수목류 Trees	톤, M/T	16	69	5	61	-	-
		천m³, 1000m³	574	16	227	3	-	-
		천개, 1000pcs	20,833	1,544	20,744	881	-	-
	특작류 Herbs	톤, M/T	1,478	6,878	20	875	-	-
	사료류 Feeds	톤, M/T	38	337	-	-	-	-
	기타 Others	톤, M/T	740	13,483	18	317	-	-
		천m³, 1000m³	2	-	-	-	-	-
	천개, 1000pcs	211	308	101	282	-	-	
계 Total	톤, M/T	47,453	238,473	61	7,034	17	82	
	천m³, 1000m³	576	16	227	3	-	-	
	천개, 1000pcs	24,394	48,895	20,845	1,163	2	24	
비식물류 Non-Plants	톤, M/T	7	3	-	-	-	-	
	천개, 1000pcs	-	-	-	-	-	-	
총 계 Grand Total	톤, M/T	53,436	239,399	114	7,040	19	107	
	천m³, 1000m³	576	16	227	3	-	-	
	천개, 1000pcs	27,632	66,029	20,846	1,176	3	24	
	건수계	81,644	-	21,187	-	22	-	

제3 절 식물검역 부문

2007						2008					
검사 Inspected		소독 Disinfected		폐기 Destroyed		검사 Inspected		소독 Disinfected		폐기 Destroyed	
건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity
6,119	724	26	1	3	-	5,857	521	44	2	3	-
2	-	-	-	-	-	7	48	-	-	-	-
3,806	15,477	-	-	4	2	3,597	16,438	-	-	7	5
8	3	-	-	-	-	14	448	-	-	-	-
11	45	-	-	-	-	10	8	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	15	3	-	-	-	-
26	266	-	-	-	-	211	370	-	-	-	-
6,141	727	26	1	3	-	5,893	1,020	44	2	3	-
3,843	15,788	-	-	4	2	3,818	16,816	-	-	7	5
1,919	208,058	28	5,550	-	-	1,662	30,362	1	20	-	-
5,683	44,308	16	276	2	-	5,225	46,111	7	98	24	313
36,420	40,461	1	15	7	22	35,274	61,465	-	-	2	45
2,796	38,521	-	-	-	-	2,983	40,381	-	-	-	-
24	13	5	3	-	-	87	118	19	24	-	-
574	87	190	22	-	-	560	16	158	5	-	-
14,718	1,678	14,465	1,011	-	-	12,359	1,377	12,136	865	-	-
1,539	8,597	13	167	-	-	1,636	6,141	19	221	-	-
53	1,994	-	-	-	-	77	48,155	-	-	-	-
703	12,932	7	171	-	-	597	1,853	1	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
184	629	15	9	-	-	112	334	-	-	-	-
46,341	316,363	70	6,182	9	22	44,558	194,205	47	363	26	358
578	87	190	22	-	-	560	16	158	5	-	-
17,698	40,828	14,480	1,020	-	-	15,454	42,092	12,136	865	-	-
6	54	-	-	-	-	22	14	-	-	-	-
47	706,550	-	-	-	-	82	134,198	-	-	-	-
52,488	317,144	96	6,183	12	22	50,473	195,239	91	365	29	358
578	87	190	22	-	-	560	16	158	5	-	-
21,588	763,166	14,480	1,020	4	2	19,354	193,106	12,136	865	7	5
74,654	-	14,766	-	16	-	70,387	-	12,385	-	36	-

제5 장 주요 통계자료

다. 수입식물(총괄)

식물명 Plants	단 위 Unit	2006						
		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	10,148	27,590	3	40	587	762
	묘목류 Nursery Stocks	톤, MT	1	-	-	-	-	-
		천개, 1000pcs	12,101	112,802	511	6,960	871	1,627
	구근류 Bulbs	톤, MT	105	2,304	15	477	33	293
		천개, 1000pcs	719	63,639	-	-	88	257
	기타 Others	톤, MT	911	2,950	88	952	62	15
		천개, 1000pcs	572	1,381	13	46	58	14
계 Total	톤, MT	11,165	32,844	106	1,469	682	1,070	
	천개, 1000pcs	13,392	177,822	524	7,006	1,017	1,898	
과 종 및 재 식 용 이 아 닌 것	곡류 Cereals	톤, MT	1,563,400	6,234,394	107	518,500	542	925
	과실류 Fruits	톤, MT	555,409	596,642	8,881	212,584	49,331	548
	채소류 Vegetables	톤, MT	552,915	451,014	786	10,716	6,157	1,822
	화훼류 Flowers	천개, 1000pcs	3,177	12,569	24	336	51	58
	수목류 Trees	톤, MT	1,839	1,030,335	35	41,311	33	85
		천m ³ , 1000m ³	22,323	7,779	10,880	6,392	24	-
		천개, 1000pcs	4,866	10,490	29	29	20	2
	특작류 Herbs	톤, MT	866,036	464,052	1,052	35,411	2,291	1,108
	사료류 Feeds	톤, MT	17,139	13,080,446	919	1,408,905	72	30,437
	기타 Others	톤, MT	8,020	111,585	193	6,816	111	88
		천m ³ , 1000m ³	148	10	1	-	-	-
	천개, 1000pcs	657	2,413	1	19	22	3	
계 Total	톤, MT	3,564,758	21,968,468	11,973	2,234,243	58,537	35,013	
	천m ³ , 1000m ³	22,471	7,789	10,881	6,392	24	-	
	천개, 1000pcs	8,700	25,472	54	384	93	63	
비식물류 Non-Plants	톤, MT	4,540	17,112,062	2	214	84	195	
	천개, 1000pcs	574	728,595	1	-	48	3	
총 계 Grand Total	톤, M/T	3,580,463	39,113,374	12,081	2,235,926	59,303	36,278	
	천m ³ , 1000m ³	22,471	7,789	10,881	6,392	24	-	
	천개, 1000pcs	22,666	931,889	579	7,390	1,158	1,964	
	건수계	3,625,600	-	23,541	-	60,485	-	

제3 절 식물검역 부문

2007						2008					
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
11,345	28,357	3	1	984	342	10,362	26,210	4	72	1,114	1,236
3	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
15,212	108,497	609	7,737	1,243	1,579	13,945	105,658	487	5,370	930	5,642
102	1,618	18	393	46	503	129	2,095	2	96	40	144
1,101	64,859	1	5	87	415	1,115	65,321	1	25	68	46
910	2,607	38	459	71	3	1,123	1,856	34	313	67	-
1,024	1,937	18	379	52	21	1,142	2,198	17	225	32	1
12,360	32,582	59	853	1,103	848	11,614	30,161	40	481	1,221	1,380
17,337	175,293	628	8,121	1,382	2,015	16,202	173,177	505	5,620	1,030	5,689
1,728,050	6,203,771	113	399,669	456	896	1,237,000	5,799,979	129	383,206	544	3,595
718,498	625,753	9,337	232,981	52,867	668	596,508	584,068	11,912	324,335	42,388	2,108
710,351	451,427	999	13,413	7,330	2,659	721,073	437,937	628	8,839	7,189	1,161
3,680	16,853	58	1,167	82	80	3,124	26,178	46	5,908	79	37
2,395	917,989	53	8,353	42	25	2,016	1,115,308	57	7,140	26	100
25,025	8,065	11,963	6,521	29	1	23,080	6,576	11,162	5,494	36	1
4,429	17,031	44	589	19	35	3,305	14,097	48	1,095	12	21
990,762	366,279	405	14,685	2,118	427	871,914	371,156	260	14,192	1,361	322
20,699	13,824,548	1,056	1,296,949	55	5,342	22,621	15,579,104	1,536	1,908,546	75	7,706
8,009	120,328	248	9,630	166	721	9,104	138,620	159	5,712	137	189
98	10	-	-	-	-	55	2	1	-	-	-
275	1,080	4	59	8	2	298	706	-	-	6	3
4,178,764	22,510,095	12,211	1,975,680	63,034	10,738	3,460,236	24,026,172	14,681	2,651,970	51,720	15,181
25,123	8,075	11,963	6,521	29	1	23,135	6,578	11,163	5,494	36	1
8,384	34,964	106	1,815	109	117	6,727	40,981	94	7,003	97	61
6,536	24,231,967	3	77	103	158	4,720	14,837,660	1	70	119	210
534	3,427,007	-	-	38	256	913	17,103,932	-	-	24	2,880,698
4,197,660	46,774,644	12,273	1,976,610	64,240	11,744	3,476,570	38,893,993	14,722	2,652,521	53,060	16,771
25,123	8,075	11,963	6,521	29	1	23,135	6,578	11,163	5,494	36	1
26,255	3,637,264	734	9,936	1,529	2,388	23,842	17,318,090	599	12,623	1,151	2,886,448
4,249,038	-	24,970	-	65,798	-	3,523,547	-	26,484	-	54,247	-

2. 2008년도 수출입식물검역실적(톤, 천개, 천m³ 단위)

식물명 Plants	단 위 Unit	합 계 Total						
		검사 Inspected		소독 Disinfected		폐기 Destroyed		
		건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	
과 종 및 재 식 용	종자류 Seeds	톤, MT	16,219	26,731	48	74	1,117	1,236
	묘목류 Nursery Stocks	톤, MT	7	48	-	-	-	-
		천개, 1000pcs	17,542	122,096	487	5,370	937	5,648
	구근류 Bulbs	톤, MT	143	2,543	2	96	40	144
		천개, 1000pcs	1,125	65,329	1	25	68	46
	기타 Others	톤, MT	1,138	1,859	34	313	67	-
		천개, 1000pcs	1,353	2,568	17	225	32	1
계 Total	톤, MT	17,507	31,181	84	483	1,224	1,380	
	천개, 1000pcs	20,020	189,993	505	5,620	1,037	5,695	
과 종 및 재 식 용 이 아 닌 것	곡류 Cereals	톤, MT	1,238,662	5,830,341	130	383,226	544	3,595
	과실류 Fruits	톤, MT	601,733	630,180	11,919	324,433	42,412	2,421
	채소류 Vegetables	톤, MT	756,347	499,402	628	8,839	7,191	1,206
	화훼류 Flowers	천개, 1000pcs	6,107	66,559	46	5,908	79	37
	수목류 Trees	톤, MT	2,103	1,115,426	76	7,164	26	100
		천m ³ , 1000m ³	23,640	6,592	11,320	5,500	36	1
		천개, 1000pcs	15,664	15,474	12,184	1,960	12	21
	특작류 Herbs	톤, MT	873,550	377,297	279	14,412	1,361	322
	사료류 Feeds	톤, MT	22,698	15,627,259	1,536	1,908,546	75	7,706
	기타 Others	톤, MT	9,701	140,473	160	5,712	137	189
		천m ³ , 1000m ³	55	2	1	-	-	-
		천개, 1000pcs	410	1,040	-	-	6	3
	계 Total	톤, MT	3,504,794	24,220,378	14,728	2,652,332	51,746	15,539
천m ³ , 1000m ³		23,695	6,594	11,321	5,500	36	1	
천개, 1000pcs		22,181	83,073	12,230	7,868	97	61	
비식물류 Non-Plants	톤, MT	4,742	14,837,675	1	70	119	210	
	천개, 1000pcs	995	17,238,130	-	-	24	2,880,698	
총 계 Grand Total	톤, M/T	3,527,043	39,089,234	14,813	2,652,885	53,089	17,129	
	천m ³ , 1000m ³	23,695	6,594	11,321	5,500	36	1	
	천개, 1000pcs	43,196	17,511,196	12,735	13,488	1,158	2,886,454	
	건수계	3,593,934	-	38,869	-	54,283	-	

제3 절 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
5,857	521	44	2	3	-	10,362	26,210	4	72	1,114	1,236
7	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3,597	16,438	-	-	7	5	13,945	105,658	487	5,370	930	5,642
14	448	-	-	-	-	129	2,095	2	96	40	144
10	8	-	-	-	-	1,115	65,321	1	25	68	46
15	3	-	-	-	-	1,123	1,856	34	313	67	-
211	370	-	-	-	-	1,142	2,198	17	225	32	1
5,893	1,020	44	2	3	-	11,614	30,161	40	481	1,221	1,380
3,818	16,816	-	-	7	5	16,202	173,177	505	5,620	1,030	5,689
1,662	30,362	1	20	-	-	1,237,000	5,799,979	129	383,206	544	3,595
5,225	46,111	7	98	24	313	596,508	584,068	11,912	324,335	42,388	2,108
35,274	61,465	-	-	2	45	721,073	437,937	628	8,839	7,189	1,161
2,983	40,381	-	-	-	-	3,124	26,178	46	5,908	79	37
87	118	19	24	-	-	2,016	1,115,308	57	7,140	26	100
560	16	158	5	-	-	23,080	6,576	11,162	5,494	36	1
12,359	1,377	12,136	865	-	-	3,305	14,097	48	1,095	12	21
1,636	6,141	19	221	-	-	871,914	371,156	260	14,192	1,361	322
77	48,155	-	-	-	-	22,621	15,579,104	1,536	1,908,546	75	7,706
597	1,853	1	-	-	-	9,104	138,620	159	5,712	137	189
-	-	-	-	-	-	55	2	1	-	-	-
112	334	-	-	-	-	298	706	-	-	6	3
44,558	194,205	47	363	26	358	3,460,236	24,026,172	14,681	2,651,970	51,720	15,181
560	16	158	5	-	-	23,135	6,578	11,163	5,494	36	1
15,454	42,092	12,136	865	-	-	6,727	40,981	94	7,003	97	61
22	14	-	-	-	-	4,720	14,837,660	1	70	119	210
82	134,198	-	-	-	-	913	17,103,932	-	-	24	2,880,698
50,473	195,239	91	365	29	358	3,476,570	38,893,993	14,722	2,652,521	53,060	16,771
560	16	158	5	-	-	23,135	6,578	11,163	5,494	36	1
19,354	193,106	12,136	865	7	5	23,842	17,318,090	599	12,623	1,151	2,886,448
70,387	-	12,385	-	36	-	3,523,547	-	26,484	-	54,247	-

3. 격리재배 검사실적(Post Entry Plant Quarantine Inspection Record)

가. 총괄

식물명 Plants	단 위 Unit	전년도 이월량 Quantity carried forward from last year		'08 수입량 Imported quantity in 2008	
		건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
구 근 류 Bulbs	개 (pcs)	439	3,499,010	604	6,217,228
묘 목 류 Nursery stocks	개 (pcs)	78	180,116	162	1,039,387
접 (삽) 수 Scions	kg	3	1.55	27	1,576.50
	개 (pcs)			5	96,558.0
양 딸 기 묘 Strawberry	개 (pcs)	2	375	32	294,253
기 타 Others	kg			3	110.90
총 계 Total	개 (pcs)	519	3,679,501	803	7,647,426
	kg	3	1.55	30	1,687.40

※ 격리재배 검사수량은 12월 31일까지 검사 완료된 수량임.

※ 전년도 이월량 + '08 수입량 = 격리재배검사량 + 진행량

※ 묘목류(접삽수 포함)는 과수 및 유실수, 장미 등임

※ 불합격 건수의 괄호안 숫자는 전량 불합격 건수임.

제3 절 식물검역 부문

격리재배 검사량 Quantity of Postentry inspection		합격량 Passed Quantity		불합격량 Rejected Quantity		진행수량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
720	5,747,726	715	5,699,616	41(5)	48,110	323	3,968,512
208	859,844	197	794,334	65(11)	65,510	32	359,659
27	1,575.85	22	1,143.98	21(5)	431.87	3	2.20
5	96,558.00	4	20,946.00	2(1)	75,612		
31	291,475	29	288,828	3(2)	2,647	3	3,153
3	110.90	3	110.46	1	0.44		
964	6,995,603	945	6,803,724	111(19)	191,879	358	4,331,324
30	1,686.75	25	1,254.44	22(5)	432.31	3	2.20

제5 장 주요 통계자료

나. 품목별

식물명 Plants	단 위 Unit	전년도 이월량 Quantity carried forward from last year		'08 수입량 Imported quantity in 2008	
		건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
[구 근 류]					
그로리오사구근	개			2	3,000
글라디올러스구근	개	1	4,950	1	30
글로벌워니티구근	개			1	2,000
글록시니아구근	개			1	1,000
나비난초구근	개			3	25,000
다알리아구근	개			15	15,248
라넨쿨러스구근	개	5	12,620	37	159,010
리아트리스구근	개			15	160,525
리코리스구근	개	1	1	4	124,700
무릇구근	개	8	40,395	3	6,950
무수카리구근	개	56	731,371	61	947,810
바비아나구근	개	1	15		
방울새란구근	개			1	1,211
백합구근	개	18	456,811	42	624,754
베고니아구근	개			3	7,300
베세라엘레강스구근	개			1	1,000
분꽃구근	개			2	10,000
브로디애아구근	개			1	15
산다소니아구근	개			5	12,700

제3 절 식물검역 부문

격리재배 검사량 Quantity of Postentry inspection		합격량 Passed Quantity		불합격량 Rejected Quantity		진행 수량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
2	3,000	2	3,000				
2	4,980	2	4,980				
1	2,000	1	2,000				
1	1,000	1	1,000				
3	25,000	3	25,000				
15	15,248	15	15,246	1	2		
37	156,630	37	151,718	3	4,912	5	15,000
15	160,525	15	160,525				
5	124,701	5	124,701				
8	40,395	8	40,395			3	6,950
62	735,621	62	735,264	2	357	55	943,560
1	15	1	15				
						1	1,211
25	497,265	25	497,257	2	8	35	584,300
3	7,300	3	7,300				
1	1,000	1	1,000				
2	10,000	2	10,000				
1	15	1	15				
4	3,950	4	3,950			1	8,750

※ 품목별 격리재배 검사실적

제5장 주요 통계자료

식물명 Plants	단 위 Unit	전년도 이월량 Quantity carried forward from last year		'08 수입량 Imported quantity in 2008	
		건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
설 란 구 근	개			20	370,470
수 선 구 근	개	90	738,553	70	725,241
스노우드롭구근	개	4	10,253	1	1,000
스노우플레이크구근	개			4	12,323
스테른베르기아구근	개	1	12		
스파락시스구근	개			3	50,025
스프레켈리아구근	개			1	20
아네모네구근	개	10	66,149	40	162,600
아마릴리스구근	개	5	22,550	36	535,741
아이리스구근	개	2	4,100	3	1,125
아코니툼구근	개	1	250		
아키메네스구근	개			3	5,250
알리움구근	개	6	50,912	8	34,230
얼레지구근	개			2	1,025
에란디스구근	개	2	10,000	1	2,000
오니도갈렘구근	개	1	10	6	12,670
옥살리스구근	개	8	22,142	4	33,000
옥잠화(호스타)구근	개	2	6,800	6	308,000
원추리구근	개			2	90,000
유카리스구근	개			1	100

제3 절 식물검역 부문

격리재배 검사량 Quantity of Postentry inspection		합격량 Passed Quantity		불합격량 Rejected Quantity		진행 수량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
17	335,470	17	335,470			3	35,000
96	789,019	96	788,261	3	758	64	674,775
4	10,253	4	10,253			1	1,000
1	348	1	348			3	11,975
1	12	1	12				
1	25	1	25			2	50,000
1	20	1	20				
40	173,599	39	150,245	5(1)	23,354	10	55,150
32	349,982	32	342,709	1	7,273	9	208,309
2	4,100	2	4,100			3	1,125
1	250	1	250				
1	250	1	1	1	249	2	5,000
6	50,912	6	50,912			8	34,230
						2	1,025
2	10,000	2	10,000			1	2,000
2	1,110	2	1,110			5	11,570
10	32,142	10	32,142			2	23,000
8	314,800	8	314,800				
2	90,000	2	90,000				
1	100	1	100				

※ 품목별 격리재배 검사실적

제5장 주요 통계자료

식물명 Plants	단 위 Unit	전년도 이월량 Quantity carried forward from last year		'08 수입량 Imported quantity in 2008	
		건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
이 키 시 아 구 근	개	2	113	4	19,000
이 페 이 온 구 근	개	3	9,995	2	5,000
자 란 구 근	개			1	1,500
체 프 란 테 스 구 근	개	4	50,000	4	5,030
천 남 성 구 근	개			1	1,800
치 오 노 독 사 구 근	개	6	97,000		
카 마 시 아 구 근	개	1	1		
칸 나 구 근	개			4	36,000
칼 라 구 근	개	9	51,090	45	282,117
칼 라 디 움 구 근	개			12	24,279
칼 로 코 르 터 스 구 근	개			1	10
코 리 달 리 스 구 근	개	1	200		
콜 히 콤 구 근	개	2	11		
쿠 르 쿠 마 구 근	개			12	68,550
크 로 커 스 구 근	개	42	534,752	36	576,930
크 로 커 스 미 아 구 근	개			1	75
키 르 탄 서 스 구 근	개			1	22
튜 울 립 구 근	개	7	1,023		
트 리 텔 레 아 구 근	개	4	51,000	2	3,000
프 리 지 어 구 근	개	1	60	1	60

제3 절 식물검역 부문

격리재배 검사량 Quantity of Postentry inspection		합격량 Passed Quantity		불합격량 Rejected Quantity		진행수량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
2	113	2	113			4	19,000
4	10,045	4	10,045			1	4,950
						1	1,500
8	55,030	8	55,030				
						1	1,800
6	97,000	6	97,000				
1	1	1	1				
4	36,000	2	30,000	2(2)	6,000		
47	297,272	47	296,664	11	608	7	35,935
12	24,279	10	21,279	2(2)	3,000		
1	10	1	10				
1	200	1	200				
2	11	2	11				
12	68,550	12	68,287	5	263		
42	534,752	42	534,752			36	576,930
1	75	1	75				
1	22	1	22				
7	1,023	7	1,023				
4	51,000	4	51,000			2	3,000
2	120	2	120				

※ 품목별 격리재배 검사실적

제5 장 주요 통계자료

식물명 Plants	단 위 Unit	전년도 이월량 Quantity carried forward from last year		'08 수입량 Imported quantity in 2008	
		건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
프리틸라리아구근	개	11	11,053	5	4,479
프스키니아구근	개	1	10		
하늘나리구근	개			1	50
하브란서스구근	개	4	40,195		
해오라비난초구근	개			4	17,000
히야신스구근	개	119	474,613	58	725,253
소 계	개	439	3,499,010	604	6,217,228
[과 수 묘 목 류]					
감 굴 묘 목	개	1	300	2	705
감 나무 묘 목	개	3	446	8	13,537
감자조직배양묘	개			1	27
개뻗나무묘목	개			1	6
나무딸기묘목	개	1	12		
다래나무묘목	개			3	114
대추나무묘목	개			4	10,804
망고묘목	개			1	10
망고스틴묘목	개			1	150
매실나무묘목	개	1	50	6	41
매자나무묘목	개			1	200
머루묘목	개			1	5

제3 절 식물검역 부문

격리재배 검사량 Quantity of Postentry inspection		합격량 Passed Quantity		불합격량 Rejected Quantity		진행수량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
11	11,053	11	10,805	2	248	5	4,479
1	10	1	10			1	50
4	40,195	4	40,195				
2	9,000	2	7,922	1	1,078	2	8,000
129	560,928	129	560,928			48	638,938
720	5,747,726	715	5,699,616	41(5)	48,110	323	3,968,512
3	1,005	3	817	1	188		
9	9,247	8	8,255	1(1)	992	2	4,736
						1	27
1	6	1	4	1	2		
1	12	1	12				
3	114	3	114				
2	965	2	965			2	9,839
						1	10
						1	150
7	91	7	84	1	7		
1	200	1	200				
1	5	1	5				

※ 품목별 격리재배 검사실적

제5 장 주요 통계자료

식물명 Plants	단 위 Unit	전년도 이월량 Quantity carried forward from last year		'08 수입량 Imported quantity in 2008	
		건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
무 화 과 묘 목	개	3	7,018		
미 라 클 프 롯 묘 목	개			2	30,000
바 나 나 묘 목	개			1	46
배 묘 목	개			1	5
벗 나 무 묘 목	개	4	1,030	11	87
복 승 아 묘 목	개	1	10	1	2
뽕 나 무 묘 목	개	2	28	2	197,500
사 과 묘 목	개	1	10	3	217
산 딸 기 묘 목	개	1	45	2	140
석 류 나 무 묘 목	개	2	6,000	3	5,049
소 귀 나 무 묘 목	개	1	12	1	515
슈 가 애 플 묘 목	개			1	10
아 보 카 도 묘 목	개	1	400	1	140
양 벗 묘 목	개	3	518	2	130
여 지 묘 목	개	1	90	1	100
올 리 브 묘 목	개	1	1	6	22,450
원 추 리 묘 목	개			1	125
월 굴 묘 목	개	27	73,524	59	589,998
자 두 묘 목	개	1	250	1	6
자 바 애 플 묘 목	개			1	10

제3 절 식물검역 부문

격리재배 검사량 Quantity of Postentry inspection		합격량 Passed Quantity		불합격량 Rejected Quantity		진행수량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
3	7,018	3	7,007	1	11		
2	30,000	2	30,000				
1	46	1	38	1	8		
1	5	1	5				
15	1,117	10	1,073	9(5)	44		
2	12	2	11	1	1		
3	328	3	317	2	11	1	197,200
3	17	3	17			1	210
1	45	1	45			2	140
5	11,049	5	11,049				
2	527	2	424	2	103		
						1	10
2	540	2	145	2	395		
5	648	5	530	3	118		
1	90	1	28	1	62	1	100
7	22,451	7	22,451				
1	125	1	125				
78	582,312	75	520,527	20(3)	61,785	8	81,210
2	256	2	212	2	44		
						1	10

※ 품목별 격리재배 검사실적

제5 장 주요 통계자료

식물명 Plants	단 위 Unit	전년도 이월량 Quantity carried forward from last year		'08 수입량 Imported quantity in 2008	
		건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
자 보 티 카 바 묘 목	개	1	2		
참 다 래 묘 목	개			11	71,042
패 션 후 르 트 묘 목	개			1	17
포 도 묘 목	개			4	10,857
호 두 묘 목	개	6	55,220	6	72,400
소 계	개	62	144,966	151	1,026,445
[과 수 접 삽 수 류]					
대 추 나 무 접 수	개			1	96,208
밤 접 수	개			1	3
벗 나 무 접 수	개			1	333
복 승 아 접 수	개			1	10
자 두 나 무 접 수	개			1	4
소 계	개			5	96,558
[감 껍 접 수]					
개 앙 두 나 무 삽 수	kg			6	39.35
사 과 접 수	kg			2	33
아 보 카 도 접 수	kg			1	0.5
아 보 카 도 접 수	kg			2	15.50
월 껍 삽 수	kg	1	0.05	12	1,485.00
키 위 접 수	kg			1	1.65
소 계	kg	1	0.05	24	1,575.00

제3 절 식물검역 부문

격리재배 검사량 Quantity of Postentry inspection		합격량 Passed Quantity		불합격량 Rejected Quantity		진행수량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
1	2			1(1)	2		
8	55,025	7	54,826	4(1)	199	3	16,017
1	17	1	17				
2	7	2	7			2	10,850
9	90,720	9	89,675	3	1,045	3	36,900
183	814,002	172	748,985	56(11)	65,017	30	357,409
1	96,208	1	20,600	1	75,608		
1	3	1	3				
1	333	1	333				
1	10	1	10				
1	4			1(1)	4		
5	96,558	4	20,946	2(1)	75,612		
6	39.35	6	32.45	5	6.90		
2	33	2	16.87	2	16.13		
1	0.5	1	0.5				
2	15.50	2	0.21	2	15.29		
12	1,485.00	9	1,092.60	9(3)	392.40	1	0.05
						1	1.65
23	1,573.35	20	1,142.63	18(3)	430.72	2	1.70

※ 품목별 격리재배 검사실적

제5 장 주요 통계자료

식물명 Plants	단 위 Unit	전년도 이월량 Quantity carried forward from last year		'08 수입량 Imported quantity in 2008	
		건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
[장 미]					
장 미 접 수	kg	2	1.50	3	1.50
장 미 묘	개	16	35,150	11	12,942
소 계	개	16	35,150	11	12,942
	kg	2	1.50	3	1.50
[양 딸 기 묘]					
딸 기 묘	개	2	375	32	294,253
소 계	개	2	375	32	294,253
[기 타 류]					
벼 종 자	kg			3	110.90
소 계	kg			3	110.90
총 계	개	519	3,679,501	803	7,647,426
	kg	3	1.55	30	1,687.40

제3 절 식물검역 부문

격리재배 검사량 Quantity of Postentry inspection		합격량 Passed Quantity		불합격량 Rejected Quantity		진행수량 Quantity under inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
4	2.50	2	1.35	3(2)	1.15	1	0.50
25	45,842	25	45,349	9	493	2	2,250
25	45,842	25	45,349	9	493	2	2,250
4	2.50	2	1.35	3(2)	1.15	1	0.50
31	291,475	29	288,828	3(2)	2,647	3	3,153
31	291,475	29	288,828	3(2)	2,647	3	3,153
3	110.90	3	110.46	1	0.44		
3	110.90	3	110.46	1	0.44		
964	6,995,603	945	6,803,724	111(19)	191,879	358	4,331,324
30	1,686.75	25	1,254.44	22(5)	432.31	3	2.20

※ 품목별 격리재배 검사실적

제5 장 주요 통계자료

다. 검역지별

지원명 Branch	식물명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from lastyear		'08 수입량 Imported quantity in 2008	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
김 포 공 항	감 나 무 묘 목	개			1	7
	감 자 조 직 배 양 묘	개			1	27
	다 래 나 무 묘 목	개			1	8
	대 추 묘 목	개			1	5
	매 자 나 무 묘 목	개			1	200
	석 류 나 무 묘 목	개			2	49
	월 굴 묘 목	개			2	15,125
	나 비 난 초 구 근	개			1	14,950
	다 알 리 아 구 근	개			4	4,325
	라 년 쿨 러 스 구 근	개	1	2,000		
	리 아 트 리 스 구 근	개			1	24,000
	무 릫 구 근	개	1	2,600		
	무 수 카 리 구 근	개	2	15,000	2	24,950
	백 합 구 근	개			2	39,950
	설 란 구 근	개			8	63,350
	수 선 구 근	개	5	55,450	2	6,050
스 파 락 시 스 구 근	개			1	49,950	

제3 절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합격량 Passed Quantity		불합격 수량 Rejected Quantity		진행 수량 Quantity under Inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
1	7	1	7			1	27
1	8	1	8				
1	5	1	5				
1	200	1	200				
2	49	2	49				
2	15,125	2	15,125				
1	14,950	1	14,950				
4	4,325	4	4,325				
1	2,000	1	2,000				
1	24,000	1	24,000				
1	2,600	1	2,600				
2	15,000	2	15,000			2	24,950
2	39,950	2	39,950				
6	28,400	6	28,400			2	34,950
5	55,450	5	55,450			2	6,050
						1	49,950

※ 검역지별 격리재배 검사실적

제5 장 주요 통계자료

지원명 Branch	식물명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from lastyear		'08 수입량 Imported quantity in 2008	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
김 포 공 향	아 네 모 네 구 근	개	2	44,900	2	40,600
	아 마 릴 리 스 구 근	개	2	20,055	3	78,850
	아 이 리 스 구 근	개			1	75
	에 란 디 스 구 근	개	1	9,950		
	오 니 도 갈 럼 구 근	개			1	1,100
	옥 살 리 스 구 근	개	1	2,000		
	제 프 란 테 스 구 근	개	1	9,950	1	1,950
	치 오 노 독 사 구 근	개	1	20,950		
	칼 라 구 근	개	1	8,575	11	74,916
	칼 라 디 움 구 근	개			1	5,550
	코 리 달 리 스 구 근	개	1	200		
	크 로 커 스 구 근	개	1	4,950	1	2,750
	트 리 텔 레 아 구 근	개			1	2,950
	하 브 란 서 스 구 근	개	2	40,095		
	히 야 신 스 구 근	개	7	3,900	2	1,350
	장 미 묘	개	1	670		
	장 미 접 수	kg		1		

제3 절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합격량 Passed Quantity		불합격 수량 Rejected Quantity		진행 수량 Quantity under Inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
2	44,900	2	44,900			2	40,600
5	98,905	5	98,905				
						1	75
1	9,950	1	9,950				
1	1,100	1	1,100				
1	2,000	1	2,000				
2	11,900	2	11,900				
1	20,950	1	20,950				
10	69,791	10	69,791			2	13,700
1	5,550	1	5,550				
1	200	1	200				
1	4,950	1	4,950			1	2,750
						1	2,950
2	40,095	2	40,095				
7	3,900	7	3,900			2	1,350
1	670	1	670				
1	1	1	1				

※ 검역지별 격리재배 검사실적

제5 장 주요 통계자료

지원명 Branch	식물명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from lastyear		'08 수입량 Imported quantity in 2008	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
김 포 공 항	월 굴 삼 수	kg			3	744
	소 계	개	30	241,245	54	453,037
		kg	1	0.92	3	744
속 초	[딸 기 묘]	개	2	375	25	293,500
	산 딸 기 묘 목	개			1	40
	월 굴 묘 목	개	1	3,000	8	38,100
	글라디올러스구근	개	1	4,950		
	라넴쿨러스구근	개			5	19,000
	리아트리스구근	개			1	15,000
	무수카리구근	개			1	9,950
	백 합 구 근	개	3	89,900		
	아 네 모 네 구 근	개			2	2,500
	칼 라 구 근	개			2	73,465
	개 앵 두 나무 삼 수	kg			1	23
	소 계	개	7	98,225	45	451,555
		kg			1	23
인 천 공 항 지 원 합 계	개	37	339,470	99	904,592	
	kg	1	0.92	4	767	

제3 절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합격량 Passed Quantity		불합격 수량 Rejected Quantity		진행 수량 Quantity under Inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
3	744	3	744				
67	516,930	67	516,930			17	177,352
4	744.92	4	744.92				
25	290,875	24	288,328	2(1)	2,547	2	3,000
						1	40
9	41,100	9	26,791	2	14,309		
1	4,950	1	4,950				
5	19,000	5	19,000				
1	15,000	1	15,000			1	9,950
3	89,900	3	89,900				
2	2,500	2	2,500				
2	73,465	2	73,395	1	70		
1	23	1	13	1	10		
48	536,790	47	519,864	5(1)	16,926	4	12,990
1	23	1	13	1	10		
115	1,053,720	114	1,036,794	5(1)	16,926	21	190,342
5	767.92	5	757.92	1	10		

※ 검역지별 격리재배 검사실적

제5 장 주요 통계자료

지원명 Branch	식물명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from lastyear		'08 수입량 Imported quantity in 2008	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
중 부	[무 수 카 리 구 근]	개			1	3,000
	소 계	개			1	3,000
서	감 나 무 묘 목	개			2	7,200
	다 래 나 무 묘 목	개			1	100
	대 추 나 무 묘 목	개			1	9,700
	올 리 브 묘 목	개			5	2,450
	월 굴 묘 목	개	1	2,700	2	2,000
	장 미 묘 목	개	5	5,768	1	1,950
	참 다 래 묘 목	개			5	51,411
	포 도 묘 목	개			1	10,550
	호 두 묘 목	개	1	4,700	2	19,800
	다 알 리 아 구 근	개			3	450
울	라 년 쿨 러 스 구 근	개	1	20	11	32,750
	리 아 트 리 스 구 근	개			2	6,125
	무 수 카 리 구 근	개	15	344,560	16	451,010
	백 합 구 근	개			1	200
	설 란 구 근	개			2	13,800

제3 절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합격량 Passed Quantity		불합격 수량 Rejected Quantity		진행 수량 Quantity under Inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
						1	3,000
						1	3,000
1	2,500	1	2,500			1	4,700
1	100	1	100			1	9,700
5	2,450	5	2,450				
3	4,700	3	4,700				
6	7,718	6	7,712	1	6		
4	35,711	3	35,700	1(1)	11	1	15,700
						1	10,550
2	19,800	2	18,825	1	975	1	4,700
3	450	3	450				
10	25,770	10	25,770			2	7,000
2	6,125	2	6,125				
15	344,560	15	344,210	1	350	16	451,010
1	200	1	200				
2	13,800	2	13,800				

※ 검역지별 격리재배 검사실적

제5 장 주요 통계자료

지원명 Branch	식물명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from lastyear		'08 수입량 Imported quantity in 2008	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
서 울	수 선 구 근	개	19	285,545	23	381,655
	스노우드롭구근	개	1	7		
	스노우플레이크구근	개			1	975
	아 네 모 네 구 근	개	2	9,970	8	23,500
	아 마 릴 리 스 구 근	개	1	2,431	6	134,250
	아 이 리 스 구 근	개	2	4,100		
	아 코 니 텀 구 근	개	1	250		
	알 리 움 구 근	개	2	15,025	2	30,505
	오 니 도 갈 럼 구 근	개			1	9,870
	옥 살 리 스 구 근	개	2	4,956		
	옥 잠 화 구 근	개			1	74,950
	이 키 시 아 구 근	개	1	5		
	이 페 이 온 구 근	개	2	9,985		
	제 프 란 테 스 구 근	개	1	39,950		
	치 오 노 독 사 구 근	개	2	52,950		
	칼 라 구 근	개	3	27,980	1	9,950
	크 로 커 스 구 근	개	13	205,082	8	257,430

제3 절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합격량 Passed Quantity		불합격 수량 Rejected Quantity		진행 수량 Quantity under Inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
21	335,695	21	334,995	1	700	21	331,505
1	7	1	7			1	975
7	24,470	7	24,470			3	9,000
6	89,231	6	81,958	1	7,273	1	47,450
2	4,100	2	4,100				
1	250	1	250				
2	15,025	2	15,025			2	30,505
						1	9,870
2	4,956	2	4,956				
1	74,950	1	74,950				
1	5	1	5				
2	9,985	2	9,985				
1	39,950	1	39,950				
2	52,950	2	52,950				
4	37,930	4	37,930				
13	205,082	13	205,082			8	257,430

※ 검역지별 격리재배 검사실적

제5 장 주요 통계자료

지원명 Branch	식물명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from lastyear		'08 수입량 Imported quantity in 2008	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
서 울	튜 올 립 구 근	개	1	22		
	트리텔레아구근	개	1	27,000		
	프리틸라리아구근	개	2	8,003	1	2,214
	히 야 신 스 구 근	개	28	256,883	15	358,520
	월 굴 삽 수	kg			1	17
	소 계	개	107	1,307,892	122	1,893,315
		kg	-	-	1	17
안 양	벼 종 자	kg			3	111
	무 화 과 묘 목	개	1	6,700		
	미라클프룻묘목	개			2	30,000
	석류나무묘목	개			1	5,000
	올리브묘목	개			1	20,000
	월 굴 묘 목	개	3	26,334	8	344,152
	참 다 래 묘 목	개			1	18,700
	그로리오사구근	개			1	2,950
	다알리아구근	개			3	8,273
	라넨쿨러스구근	개	1	500	5	27,250

제3 절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합격량 Passed Quantity		불합격 수량 Rejected Quantity		진행 수량 Quantity under Inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
1	22	1	22				
1	27,000	1	27,000				
2	8,003	2	8,003			1	2,214
30	308,583	30	308,583			13	306,820
1	17	1	1.30	1	15.70		
155	1,702,078	154	1,692,763	6(1)	9,315	74	1,499,129
1	17	1	1.30	1	15.70	-	-
3	111	3	110	1			
1	6,700	1	6,700				
2	30,000	2	30,000				
1	5,000	1	5,000				
1	20,000	1	20,000				
9	303,086	7	272,212	4(2)	30,874	2	67,400
1	18,700	1	18,700				
1	2,950	1	2,950				
3	8,273	3	8,273				
5	24,750	5	24,750			1	3,000

※ 검역지별 격리재배 검사실적

제5 장 주요 통계자료

지원명 Branch	식물명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from lastyear		'08 수입량 Imported quantity in 2008	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
안 양	리아트리스구근	개			5	90,900
	무 룯 구 근	개	2	34,650		
	무 수 카 리 구 근	개	10	208,980	8	215,120
	백 합 구 근	개	2	13,000		
	분 꽃 구 근	개			1	9,950
	산 다 소 니 아 구 근	개			1	1,500
	설 란 구 근	개			2	153,485
	수 선 구 근	개	18	237,630	6	176,715
	스 노 우 드 롱 구 근	개	1	9,950		
	스 노 우 플 레 이 크 구 근	개			1	10,950
	스 테 른 베 르 기 아 구 근	개	1	12		
	아 네 모 네 구 근	개	1	204	5	23,000
	아 마 릴 리 스 구 근	개			7	321,039
	아 키 메 네 스 구 근	개			1	4,950
	알 리 움 구 근	개	2	35,200		
	오 니 도 갈 럼 구 근	개	1	10		
	옥 살 리 스 구 근	개	2	131	1	22,950

제 3 절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합격량 Passed Quantity		불합격 수량 Rejected Quantity		진행 수량 Quantity under Inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
5	90,900	5	90,900				
2	34,650	2	34,650				
10	208,980	10	208,980			8	215,120
2	13,000	2	13,000				
1	9,950	1	9,950				
1	1,500	1	1,500				
2	153,485	2	153,485				
18	237,630	18	237,630			6	176,715
1	9,950	1	9,950				
						1	10,950
1	12	1	12				
6	23,204	6	23,204				
5	161,139	5	161,139			2	159,900
						1	4,950
2	35,200	2	35,200				
1	10	1	10				
2	131	2	131			1	22,950

※ 검역지별 격리재배 검사실적

제5 장 주요 통계자료

지원명 Branch	식물명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from lastyear		'08 수입량 Imported quantity in 2008	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
안 양	이 키 시 아 구 근	개			1	7,000
	이 페 이 온 구 근	개	1	10		
	제 프 란 테 스 구 근	개			1	3,000
	칸 나 구 근	개			1	29,950
	칼 라 구 근	개	1	3,045	6	70,776
	칼 라 디 움 구 근	개			4	16,000
	콜 히 콤 구 근	개	1	10		
	쿠 르 쿠 마 아 리 스 마 키 폴 리 아 구 근	개			2	8,150
	크 로 커 스 구 근	개	11	214,170	6	153,775
	튜 올 립 구 근	개	1	448		
	트 리 텔 레 아 구 근	개	2	23,950		
	프 리 지 어 구 근	개	1	60		
	프 리 털 라 리 아 구 근	개	2	2,300	1	1,700
	프 스 키 니 아 구 근	개	1	10		
	히 야 신 스 구 근	개	46	151,280	11	165,097
	밤 접 수	개			1	3
	복 송 아 접 수	개			1	10

제3 절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합격량 Passed Quantity		불합격 수량 Rejected Quantity		진행 수량 Quantity under Inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
						1	7,000
1	10	1	10				
1	3,000	1	3,000				
1	29,950	1	29,950				
6	65,571	6	65,248	1	323	1	8,250
4	16,000	3	13,050	1(1)	2,950		
1	10	1	10				
2	8,150	2	8,075	1	75		
11	214,170	11	214,170			6	153,775
1	448	1	448				
2	23,950	2	23,950				
1	60	1	60				
2	2,300	2	2,054	1	246	1	1,700
1	10	1	10				
46	151,280	46	151,280			11	165,097
1	3	1	3				
1	10	1	10				

※ 검역지별 격리재배 검사실적

제5 장 주요 통계자료

지원명 Branch	식물명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from lastyear		'08 수입량 Imported quantity in 2008	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
안 양	벗 나 무 접 수	개			1	333
	자 두 나 무 접 수	개			1	4
	월 굴 삼 수	kg			2	41
	장 미 삼 수	kg			1	0.50
	소 계	개	112	968,584	97	1,942,682
		kg			6	152.40
청 주	감 나 무 묘 목	개	1	46	1	5,000
	매 실 묘 목	개			2	11
	벗 나 무 묘 목	개			1	3
	석 류 묘 목	개	1	5,700		
	원 추 리 묘 목	개			1	125
	월 굴 묘 목	개	4	17,250	9	69,140
	장 미 묘 목	개	1	150		
	호 두 묘 목	개	2	49,620		
	대 추 나 무 접 수	개			1	96,208
	라 년쿨 러 스구 근	개	1	300		
리 아 트 리 스구 근	개			1	350	

제3절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합격량 Passed Quantity		불합격 수량 Rejected Quantity		진행 수량 Quantity under Inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
1	333	1	333				
1	4			1(1)	4		
2	41			2(2)	41	1	0.50
167	1,914,459	163	1,879,987	9(4)	34,472	42	996,807
5	151.90	3	110.46	3(2)	41.44	1	0.50
2	5,046	2	5,046				
2	11	2	11				
1	3	1	3				
1	5,700	1	5,700				
1	125	1	125				
11	73,780	11	73,780			2	12,610
1	150	1	150				
2	49,620	2	49,620				
1	96,208	1	20,600	1	75,608		
1	300	1	300				
1	350	1	350				

※ 검역지별 격리재배 검사실적

제5 장 주요 통계자료

지원명 Branch	식물명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from lastyear		'08 수입량 Imported quantity in 2008	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
청 주	무 룯 구 근	개			1	3,950
	무 수 카 리 구 근	개	2	208	3	57,130
	백 합 구 근	개	1	80		
	산 다 소 니 아 구 근	개			2	2,400
	수 선 구 근	개	4	1,238	4	2,105
	아 네 모 네 구 근	개	1	20		
	아 마 릴 리 스 구 근	개			1	479
	알 리 움 구 근	개			1	35
	얼 레 지 구 근	개			1	25
	쿠 르 쿠 마 아 리 스 마 키 폴 리 아 구 근	개			1	1,250
	크 로 커 스 구 근	개			2	3,875
	프 리 틸 라 리 아 구 근	개			1	10
	튜 울 립 구 근	개	1	49		
	해 오 라 비 난 초 구 근	개			1	8,950
	히 야 신 스 구 근	개			3	6,903
	사 과 접 수	kg			1	0.50
	장 미 샅 수	kg			1	0.60

제3 절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합격량 Passed Quantity		불합격 수량 Rejected Quantity		진행 수량 Quantity under Inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
						1	3,950
2	208	2	208			3	57,130
1	80	1	80				
2	2,400	2	2,400				
4	1,238	4	1,238			4	2,105
1	20	1	20				
						1	479
						1	35
						1	25
1	1,250	1	1,238	1	12		
						2	3,875
						1	10
1	49	1	49				
1	8,950	1	7,872	1	1,078		
						3	6,903
1	0.50	1	0.50				
1	0.60			1(1)	0.60		

※ 검역지별 격리재배 검사실적

제5 장 주요 통계자료

지원명 Branch	식물명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from lastyear		'08 수입량 Imported quantity in 2008	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
청 주	소 계	개			2	1.10
		kg	19	74,661	37	257,949
천 안	벗 나 무 묘 목	개	1	700		
	월 굴 묘 목	개	1	1,700		
	글로바위니티구근	개			1	2,000
	글록시니아구근	개			1	1,000
	라넨쿨러스구근	개			3	30,500
	리아트리스구근	개			2	24,000
	리코리스구근	개			1	13,950
	무 룯 구 근	개	1	2,950		
	무수카리구근	개	8	40,650	5	21,950
	백 합 구 근	개			4	70,825
	베고니아구근	개			1	5,450
	수 선 구 근	개	10	27,105	5	29,170
	아 네 모 네 구 근	개	1	9,950	3	18,250
	알 리 움 구 근	개	1	291		
원 추 리 구 근	개			1	89,950	

제3 절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합격량 Passed Quantity		불합격 수량 Rejected Quantity		진행 수량 Quantity under Inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
2	1.10	1	0.50	1(1)	0.60		
37	245,488	37	168,790	3	76,698	19	87,122
1	700	1	695	1	5		
1	1,700	1	1,588	1	112		
1	2,000	1	2,000				
1	1,000	1	1,000				
3	30,500	3	30,500				
2	24,000	2	24,000				
1	13,950	1	13,950				
1	2,950	1	2,950				
9	44,650	9	44,650			4	17,950
1	200	1	200			3	70,625
1	5,450	1	5,450				
10	27,105	10	27,105			5	29,170
4	28,200	4	18,326	1	9,874		
1	291	1	291				
1	89,950	1	89,950				

※ 검역지별 격리재배 검사실적

제5 장 주요 통계자료

지원명 Branch	식물명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from lastyear		'08 수입량 Imported quantity in 2008	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
천 안	칸 나 구 근	개			1	5,950
	칼 라 구 근	개			1	26,650
	칼 라 디 움 구 근	개			1	179
	쿠르쿠마아리스마키 폴 리 아 구 근	개			2	35,500
	크 로 커 스 구 근	개	2	18,450	2	49,950
	크로커스미아구근	개			1	75
	히 야 신 스 구 근	개	17	33,690	4	91,653
	소 계	개	42	135,486	39	517,002
평 택	월 굴 묘 목	개	1	1,500	2	34,000
	나 비 난 초 구 근	개			1	10,000
	라 년 쿨 러 스 구 근	개			1	2,450
	설 란 구 근	개			1	119,950
	수 선 구 근	개	1	20,000		
	아 네 모 네 구 근	개			1	2,700
	치 오 노 독 사 구 근	개	1	23,000		
	소 계	개	3	44,500	6	169,100
중 합	부 지 원 계	개	283	2,531,123	302	4,783,048
		kg			9	170.50

제3 절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합격량 Passed Quantity		불합격 수량 Rejected Quantity		진행 수량 Quantity under Inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
1	5,950			1(1)	5,950		
1	26,650	1	26,650				
1	179	1	179				
2	35,500	2	35,500				
2	18,450	2	18,450			2	49,950
1	75	1	75				
17	33,690	17	33,690			4	91,653
63	393,140	62	377,199	4(1)	15,941	18	259,348
3	35,500	3	25,650	1	9,850		
1	10,000	1	10,000				
1	2,450	1	2,450				
1	119,950	1	119,950				
1	20,000	1	20,000				
1	2,700	1	2,700				
1	23,000	1	23,000				
9	213,600	9	203,750	1	9,850	-	-
431	4,468,765	425	4,322,489	23(6)	146,276	154	2,845,406
8	170.00	5	112.26	5(3)	57.74	1	0.50

※ 검역지별 격리재배 검사실적

제5 장 주요 통계자료

지원명 Branch	식물명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from lastyear		'08 수입량 Imported quantity in 2008	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
영 남	다 알 리 아 구 근	개			1	1,820
	무 수 카 리 구 근	개	3	21,000	2	10,950
	설 란 구 근	개			1	12,100
	수 선 구 근	개	6	35,770	2	23,250
	옥 살 리 스 구 근	개	2	15,000	1	9,950
	칼 라 디 움 구 근	개			1	2,300
	크 로 커 스 구 근	개	1	15,000	2	24,950
	히 야 신 스 구 근	개			2	23,125
	소 계	개	12	86,770	12	108,445
대 구	딸 기 묘	개			1	153
	사 과 묘 목	개			1	210
	양 앵 두 묘 목	개	1	500		
	월 꺾 묘 목	개	1	9,700	13	20,500
	호 두 묘 목	개			2	52,000
	무 수 카 리 구 근	개	5	75,550	5	77,950
	베 세 라 엘 레 강 스 구 근	개			1	1,000
	수 선 구 근	개	4	37,995	5	60,625

제3 절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합격량 Passed Quantity		불합격 수량 Rejected Quantity		진행 수량 Quantity under Inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
1	1,820	1	1,820				
3	21,000	3	21,000			2	10,950
1	12,100	1	12,100				
6	35,770	6	35,770			2	23,250
3	24,950	3	24,950				
1	2,300	1	2,300				
1	15,000	1	15,000			2	24,950
						2	23,125
16	112,940	16	112,940			8	82,275
						1	153
						1	210
1	500	1	388	1	112		
14	30,200	14	28,820	3	1,380		
1	20,100	1	20,100			1	31,900
5	75,550	5	75,550			5	77,950
1	1,000	1	1,000				
4	37,995	4	37,995			5	60,625

※ 검역지별 격리재배 검사실적

제5 장 주요 통계자료

지원명 Branch	식물명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from lastyear		'08 수입량 Imported quantity in 2008	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
대 구	스노우드롭구근	개	1	246		
	스노우플레이크구근	개			1	348
	크로커스구근	개	2	40,000	3	54,250
	프리틸라리아구근	개	2	120		
	옥잠화구근	개			1	99,950
	히야신스구근	개	2	900	4	43,490
	소 계	개	18	165,011	37	410,476
울 산	무릇구근	개	1	45		
	무수카리구근	개	1	100		
	베고니아구근	개			1	1,800
	수선구근	개	2	740	2	780
	아네모네구근	개	1	1,005		
	이키시아구근	개	1	108		
	카마시아구근	개	1	1		
	튜울립구근	개	2	274		
	프리틸라리아구근	개	1	25		
	소 계	개	10	2,298	3	2,580

제3 절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합격량 Passed Quantity		불합격 수량 Rejected Quantity		진행 수량 Quantity under Inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
1	246	1	246				
1	348	1	348				
2	40,000	2	40,000			3	54,250
2	120	2	120				
1	99,950	1	99,950				
4	35,215	4	35,215			2	9,175
37	341,224	37	339,732	4	1,492	18	234,263
1	45	1	45				
1	100	1	100				
1	1,800	1	1,800				
2	740	2	740			2	780
1	1,005	1	1,005				
1	108	1	108				
1	1	1	1				
2	274	2	274				
1	25	1	25				
11	4,098	11	4,098			2	780

※ 검역지별 격리재배 검사실적

제5 장 주요 통계자료

지원명 Branch	식물명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from lastyear		'08 수입량 Imported quantity in 2008	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
마 산	벗 나 무 묘 목	개			1	30
	양 벗 묘 목	개			1	30
	월 굴 묘 목	개	1	240	1	900
	호 두 묘 목	개				
	글라디올러스구근	개			1	30
	다 알 리 아 구 근	개			1	230
	무 릿 구 근	개			1	2,950
	무 수 카 리 구 근	개	3	2,000	4	47,350
	백 합 구 근	개			1	4
	브로디애아구근	개			1	15
	수 선 구 근	개	3	1,400	4	18,566
	스노우드롭구근	개			1	1,000
	스파락시스구근	개			1	25
	스프레켈리아구근	개			1	20
	아 네 모 네 구 근	개			3	5,600
	아 마 릴 리 스 구 근	개	1	14	4	373
	아 이 리 스 구 근	개			1	1,000

제3 절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합격량 Passed Quantity		불합격 수량 Rejected Quantity		진행 수량 Quantity under Inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
1	30	1	30				
1	30	1	30				
2	1,140	1	900	1(1)	240		
1	30	1	30				
1	230	1	230			1	2,950
3	2,000	3	2,000			4	47,350
1	4	1	2	1	2		
1	15	1	15				
4	1,566	4	1,566			3	18,400
						1	1,000
1	25	1	25				
1	20	1	20				
1	200	1	200			2	5,400
4	107	4	107			1	280
						1	1,000

※ 검역지별 격리재배 검사실적

제5 장 주요 통계자료

지원명 Branch	식물명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from lastyear		'08 수입량 Imported quantity in 2008	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
마 산	아 키 메 네 스 구 근	개			1	250
	알 리 움 구 근	개	1	396	2	3,540
	얼 레 지 구 근	개			1	1,000
	에 란 디 스 구 근	개			1	2,000
	오 니 도 갈 럼 구 근	개			1	250
	유 카 리 스 구 근	개			1	100
	이 키 시 아 구 근	개			2	11,950
	이 페 이 온 구 근	개			1	4,950
	자 란 구 근	개			1	1,500
	제 프 란 테 스 구 근	개			1	30
	칼 로 코 르 터 스 구 근	개			1	10
	크 로 커 스 구 근	개	1	5,000	2	6,650
	키 르 탄 서 스 구 근	개			1	22
	튜 울 립 구 근	개	1	100		
	프 리 지 어 구 근	개			1	60
	프 리 털 라 리 아 구 근	개	1	405	2	555
	해 오 라 비 난 초 구 근	개			1	7,950

제3 절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합격량 Passed Quantity		불합격 수량 Rejected Quantity		진행 수량 Quantity under Inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
1	250	1	1	1	249		
1	396	1	396			2	3,540
						1	1,000
						1	2,000
						1	250
1	100	1	100				
						2	11,950
						1	4,950
						1	1,500
1	30	1	30				
1	10	1	10				
1	5,000	1	5,000			2	6,650
1	22	1	22				
1	100	1	100				
1	60	1	60				
1	405	1	405			2	555
						1	7,950

※ 검역지별 격리재배 검사실적

제5 장 주요 통계자료

지원명 Branch	식물명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from lastyear		'08 수입량 Imported quantity in 2008	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
마 산	방울새란구근	개			1	1,211
	천남성구근	개			1	1,800
	히아신스구근	개	1	555	4	10,125
	소계	개	13	10,110	53	132,076
사 상	월굴묘목	개			1	4,682
	장미묘	개	1	842	1	300
	라넡쿨러스구근	개			5	36,910
	아네모네구근	개			4	23,450
	칼라구근	개			1	225
	소계	개	1	842	12	65,567
구 미	대추묘목	개			1	960
	양벚묘목	개			1	100
	월굴묘목	개			1	22,750
	라넡쿨러스구근	개			2	7,950
	무수카리구근	개	1	1,000		
	아네모네구근	개			5	16,450
	쿠르쿠마구근	개			1	4,000

제3 절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합격량 Passed Quantity		불합격 수량 Rejected Quantity		진행 수량 Quantity under Inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
						1	1,211
						1	1,800
1	555	1	555			4	10,125
33	12,325	32	11,834	3(1)	491	33	129,861
1	4,682	1	366	1	4,316		
2	1,142	2	1,082	1	60		
4	31,960	4	31,260	1	700	1	4,950
4	23,450	3	10,070	3(1)	13,380		
1	225	1	225				
12	61,459	11	43,003	6(1)	18,456	1	4,950
1	960	1	960				
1	100	1	100				
1	22,750	1	22,750				
2	7,950	2	5,110	1	2,840		
1	1,000	1	1,000				
5	16,450	5	16,350	1	100		
1	4,000	1	3,890	1	110		

※ 검역지별 격리재배 검사실적

제5 장 주요 통계자료

지원명 Branch	식물명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from lastyear		'08 수입량 Imported quantity in 2008	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
구	월 귤 삽 수	kg			1	50
	소 계	개	1	1,000	11	52,210
미		kg			1	50
양 산	다 래 나 무 묘 목	개			1	6
	매 실 나 무 묘 목	개			2	25
	벗 나 무 묘 목	개			2	13
	월 귤 묘 목	개	1	3,800	1	26,650
	라 년 쿨 러 스 구 근	개			1	2,000
	아 네 모 네 구 근	개			1	6,250
	소 계	개	1	3,800	8	34,944
영 합	남 지 원 계	개	56	269,831	136	806,298
		kg			1	50
호 남	감 나 무 묘 목	개			1	992
	뽕 나 무 묘 목	개			1	197,200
	월 귤 묘 목	개	2	4,000	3	1,997
	장 미 묘	개	2	26,050	1	950
	무 수 카 리 구 근	개	1	1,000		

제3 절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합격량 Passed Quantity		불합격 수량 Rejected Quantity		진행 수량 Quantity under Inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
1	50	1	7	1	43		
12	53,210	12	50,160	3	3,050		
1	50	1	7	1	43		
1	6	1	6				
2	25	2	18	1	7		
2	13	2	11	1	2		
2	30,450	2	30,431	2	19		
1	2,000	1	628	1	1,372		
1	6,250	1	6,250				
9	38,744	9	37,344	5	1,400		
130	624,000	128	599,111	21(2)	24,889	62	452,129
1	50	1	7	1	43		
1	992			1(1)	992	1	197,200
5	5,997	5	5,587	2	410		
1	24,750	1	24,469	1	281	2	2,250
1	1,000	1	1,000				

※ 검역지별 격리재배 검사실적

제5 장 주요 통계자료

지원명 Branch	식물명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from lastyear		'08 수입량 Imported quantity in 2008	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
호 남	백 합 구 근	개	1	50		
	설 란 구 근	개			1	7,535
	수 선 구 근	개	6	4,255		
	옥 살 리 스 구 근	개	1	55		
	제 프 란 테 스 구 근	개	1	50		
	칼 라 구 근	개	1	11,340	4	25,185
	크 로 커 스 구 근	개	3	4,250		
	히 야 신 스 구 근	개	3	2,400		
	월 굴 삽 수	kg	1	0.05	1	29
	소 계	개	21	53,450	11	233,859
	kg	1	0.05	1	29	
광 주	망 고 묘 목	개			1	10
	소 귀 나 무 묘 목	개	1	12		
	슈 가 애플 묘 목				1	10
	자 바 애플 묘 목				1	10
	장 미 묘	개	1	1,440	1	9,450
	라 년 쿨 러 스 구 근	개	1	9,800		

제3 절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합격량 Passed Quantity		불합격 수량 Rejected Quantity		진행 수량 Quantity under Inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
1	50	1	50				
1	7,535	1	7,535				
6	4,255	6	4,197	2	58		
1	55	1	55				
1	50	1	50				
3	22,640	3	22,463	3	177	2	13,885
3	4,250	3	4,250				
3	2,400	3	2,400				
1	29			1(1)	29	1	0.05
27	73,974	26	72,056	9(1)	1,918	5	213,335
1	29	-	-	1(1)	29	1	0.05
						1	10
1	12	1	11	1	1		
						1	10
						1	10
2	10,890	2	10,873	1	17		
1	9,800	1	9,800				

※ 검역지별 격리재배 검사실적

제5 장 주요 통계자료

지원명 Branch	식물명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from lastyear		'08 수입량 Imported quantity in 2008	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
광 주	리 코 리 스 구 근	개			1	110,650
	무 수 카 리 구 근	개	1	19,750	2	20,950
	산 다 소 니 아 구 근	개			1	8,750
	수 선 구 근	개	3	30,275	3	23,750
	오 니 도 갈 럼 구 근	개			1	1,350
	쿠 르 쿠 마 구 근	개			2	19,450
	크 로 커 스 구 근	개	4	22,950	2	18,950
	프 리 털 라 리 아 구 근	개	1	100		
	호 스 타 구 근	개	1	6,750	1	132,950
	히 야 신 스 구 근	개	4	18,755	2	24,440
	월 굴 삽 수	kg			1	42
	소 계	개	17	109,832	19	370,720
	kg	-	-	1	42	
무	무 수 카 리 구 근	개			1	6,000
안	소 계	개	-	-	1	6,000
광 양	무 수 카 리 구 근	개	1	100		
	수 선 구 근	개	1	200	2	1,300

제 3 절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합격량 Passed Quantity		불합격 수량 Rejected Quantity		진행 수량 Quantity under Inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
1	110,650	1	110,650				
1	19,750	1	19,750			2	20,950
						1	8,750
3	30,275	3	30,275			3	23,750
						1	1,350
2	19,450	2	19,386	1	64		
4	22,950	4	22,950			2	18,950
1	100	1	100				
2	139,700	2	139,700				
4	18,755	4	18,755			2	24,440
1	42	1	29	1	13		
22	382,332	22	382,250	3	82	14	98,220
1	42	1	29	1	13	-	-
						1	6,000
-	-	-	-	-	-	1	6,000
1	100	1	100				
1	200	1	200			2	1,300

※ 검역지별 격리재배 검사실적

제5 장 주요 통계자료

지원명 Branch	식물명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from lastyear		'08 수입량 Imported quantity in 2008	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
광양	소 계	개	2	300	2	1,300
호남지원 합	원 계	개	40	163,582	33	611,879
		kg	1		2	71
제주	감 귤 묘 목	개	1	300	2	705
	대 추 묘 목	개			1	139
	망 고 스 틴 묘 목	개			1	150
	바 나 나 묘 목	개			1	46
	소 귀 나 무 묘 목	개			1	515
	아 보 카 도 묘 목	개	1	400	1	140
	여 지 묘 목	개	1	90	1	100
	월 귤 묘 목	개			2	8,500
	패 션 후 르 트 묘 목	개			1	17
	리 코 리 스 구 근	개	1	1		
	무 수 카 리 구 근	개	2	1,423	1	1,000
	바 비 아 나 구 근	개	1	15		
	백 합 구 근	개	10	353,731	27	513,425
	수 선 구 근	개	1	600	1	725

제3 절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합격량 Passed Quantity		불합격 수량 Rejected Quantity		진행 수량 Quantity under Inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
2	300	2	300	-	-	2	1,300
51	456,606	50	454,606	12(1)	2,000	22	318,855
2	71	1	29	2(1)	42	1	0.05
3	1,005	3	817	1	188		
						1	139
						1	150
1	46	1	38	1	8		
1	515	1	413	1	102		
2	540	2	145	2	395		
1	90	1	28	1	62	1	100
2	8,500	2	8,500				
1	17	1	17				
1	1	1	1				
2	1,423	2	1,423			1	1,000
1	15	1	15				
10	353,731	10	353,731			27	513,425
1	600	1	600			1	725

※ 검역지별 격리재배 검사실적

제5 장 주요 통계자료

지원명 Branch	식물명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from lastyear		'08 수입량 Imported quantity in 2008	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
제 주	콜 히 쿼 구 근	개	1	1		
	크 로 커 스 구 근	개	1	4,750	1	4,000
	튜 올 립 구 근	개	1	130		
	히 야 신 스 구 근	개	6	6,000		
	감 꺾 접 수	kg			6	39.35
	키 위 접 수	kg			1	1.65
	아 보 카 도 접 수	kg			2	15.50
	월 꺾 삽 수	kg			2	560.0
제 주 지 원 합 계		개	27	367,441	41	529,462
		kg	-	-	11	616.50
중 부 격 리	감 나 무 묘 목	개	2	400	1	36
	딸 기 묘	개			5	500
	무 화 과 묘 목	개	1	18		
	벚 나 무 묘 목	개	3	330	2	6
	산 딸 기 묘 목	개	1	45	1	100
	석 류 묘 목	개	1	300		
	양 벚 묘 목	개	1	15		

제3 절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합격량 Passed Quantity		불합격 수량 Rejected Quantity		진행 수량 Quantity under Inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
1	1	1	1				
1	4,750	1	4,750			1	4,000
1	130	1	130				
6	6,000	6	6,000				
6	39.35	6	32.45	5	6.90		
						1	1.65
2	15.50	2	0.21	2	15.29		
2	560.0	2	311.0	2	249.0		
35	377,364	35	376,609	6	755	33	519,539
10	614.85	10	343.66	9	271.19	1	1.65
2	400	2	400			1	36
5	500	4	400	1(1)	100		
1	18	1	7	1	11		
5	336	3	330	2(2)	6		
1	45	1	45			1	100
1	300	1	300				
1	15	1	11	1	4		

※ 검역지별 격리재배 검사실적

제5 장 주요 통계자료

지원명 Branch	식물명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from lastyear		'08 수입량 Imported quantity in 2008	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
중 부 격 리	월 굴 묘 목	개	8	2,400	3	900
	장 미 묘	개	4	180	4	200
	참 다 래 묘 목	개			3	331
	포 도 묘 목	개			1	300
	나 무 딸 기 묘 목	개	1	12		
	호 두 묘 목	개	2	600		
	그로리오사구근	개			1	50
	옥살리스구근	개			1	50
	나비난초구근	개			1	50
	다알리아구근	개			3	150
	라넨쿨러스구근	개			2	100
	리아트리스구근	개			2	100
	리코리스구근	개			2	100
	무릇구근	개	2	100	1	50
	무수카리구근	개			6	300
	백합구근	개	1	50	1	50
	베고니아구근	개			1	50

제3 절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합격량 Passed Quantity		불합격 수량 Rejected Quantity		진행 수량 Quantity under Inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
8	2,400	8	2,125	3	275	3	900
8	380	8	310	2	70		
1	14	1	6	1	8	2	317
						1	300
1	12	1	12				
2	600	2	531	1	69		
1	50	1	50				
						1	50
1	50	1	50				
3	150	3	148	1	2		
2	100	2	100				
2	100	2	100				
2	100	2	100				
2	100	2	100			1	50
5	250	5	243	1	7	1	50
2	100	2	94	1	6		
1	50	1	50				

※ 검역지별 격리재배 검사실적

제5 장 주요 통계자료

지원명 Branch	식물명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from lastyear		'08 수입량 Imported quantity in 2008	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
중 부 격 리	분 꽃 구 근	개			1	50
	산 다 소 니 아 구 근	개			1	50
	설 란 구 근	개			5	250
	수 선 구 근	개	5	250	9	450
	스 노 우 드 록 구 근	개	1	50		
	스 노 우 플 래 이 크 구 근	개			1	50
	스 파 락 시 스 구 근	개			1	50
	아 네 모 네 구 근	개	2	100	4	200
	아 마 릴 리 스 구 근	개	1	50	14	700
	아 키 메 네 스 구 근	개			1	50
	알 리 움 구 근	개			2	100
	에 란 디 스 구 근	개	1	50		
	오 니 도 갈 럼 구 근	개			1	50
	원 추 리 구 근	개			1	50
	이 페 이 온 구 근	개			1	50
	제 프 란 테 스 구 근	개	1	50	1	50
치 오 노 독 사 구 근	개	2	100			

제3 절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합격량 Passed Quantity		불합격 수량 Rejected Quantity		진행 수량 Quantity under Inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
1	50	1	50				
1	50	1	50				
4	200	4	200			1	50
8	400	8	400			6	300
1	50	1	50				
						1	50
						1	50
4	200	4	200			2	100
12	600	12	600			3	150
						1	50
						2	100
1	50	1	50				
						1	50
1	50	1	50				
1	50	1	50				
2	100	2	100				
2	100	2	100				

※ 검역지별 격리재배 검사실적

제5 장 주요 통계자료

지원명 Branch	식물명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from lastyear		'08 수입량 Imported quantity in 2008	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
중 부 격 리	칸 나 구 근	개			2	100
	칼 라 구 근	개	3	150	19	950
	칼 라 디 움 구 근	개			5	250
	쿠 르 쿠 마 구 근	개			4	200
	옥 잠 화 구 근	개			2	100
	크 로 커 스 구 근	개	1	50	4	200
	트리 텔 레 아 구 근	개	1	50	1	50
	프리 틸 라 리 아 구 근	개	2	100		
	하 늘 나 리 구 근	개			1	50
	하 브 란 서 스 구 근	개	2	100		
	해 오 라 비 난 초 구 근	개			1	50
	호 스 타 구 근	개	1	50	1	50
	히 야 신 스 구 근	개	4	200	9	450
	장 미 접 수	kg	1	0.58		
	장 미 삽 수	kg			1	0.40
중 합	부 격 리 계	개	54	5,800	133	8,023
		kg	1	0.58	1	0.40

제3 절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합격량 Passed Quantity		불합격 수량 Rejected Quantity		진행 수량 Quantity under Inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
2	100	1	50	1(1)	50		
20	1,000	20	962	6	38	2	100
5	250	4	200	1(1)	50		
4	200	4	198	1	2		
2	100	2	100				
1	50	1	50			4	200
1	50	1	50			1	50
2	100	2	98	1	2		
						1	50
2	100	2	100				
1	50	1	50				
2	100	2	100				
8	400	8	400			5	250
1	0.58	1	0.43	1	0.15		
1	0.40			1(1)	0.40		
145	10,470	140	9,770	25(5)	700	42	3,353
2	0.98	1	0.43	2(1)	0.55	-	-

※ 검역지별 격리재배 검사실적

제5 장 주요 통계자료

지원명 Branch	식물명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from lastyear		'08 수입량 Imported quantity in 2008	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
남 부 격 리	감 나 무 묘 목	개			2	302
	개 벗 나 무 묘 목	개			1	6
	자 보 티 카 바 묘 목	개	1	2		
	딸 기 묘 목	개			1	100
	매 실 묘 목	개	1	50	2	5
	머 루 묘 목	개			1	5
	무 화 과 묘 목	개	1	300		
	배 묘 목	개			1	5
	벗 나 무 묘 목	개			5	35
	복 승 아 묘 목	개	1	10	1	2
	뽕 나 무 묘 목	개	2	28	1	300
	사 과 묘 목	개	1	10	2	7
	양 벗 묘 목	개	1	3		
	올 리 브 묘 목	개	1	1		
	월 굴 묘 목	개	3	900	3	602
	자 두 묘 목	개	1	250	1	6
장 미 묘 목	개	1	50	3	92	

제3 절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합격량 Passed Quantity		불합격 수량 Rejected Quantity		진행 수량 Quantity under Inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
2	302	2	302				
1	6	1	4	1	2		
1	2			1(1)	2		
1	100	1	100				
3	55	3	55				
1	5	1	5				
1	300	1	300				
1	5	1	5				
5	35	2	4	5(3)	31		
2	12	2	11	1	1		
3	328	3	317	2	11		
3	17	3	17				
1	3	1	1	1	2		
1	1	1	1				
5	1,202	5	1,202			1	300
2	256	2	212	2	44		
4	142	4	83	3	59		

※ 검역지별 격리재배 검사실적

제5 장 주요 통계자료

지원명 Branch	식물명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from lastyear		'08 수입량 Imported quantity in 2008	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
남 부 격 리	참 다 래 묘 목	개			2	600
	포 도 묘 목	개			2	7
	호 두 묘 목	개	1	300	2	600
	옥 살 리 스 구 근	개			1	50
	라 닌 쿨 리 스 구 근	개			2	100
	리 아 트 리 스 구 근	개			1	50
	무 릫 구 근	개	1	50		
	무 수 카 리 구 근	개	1	50	4	200
	백 합 구 근	개			6	300
	수 선 구 근	개	2	100	2	100
	아 네 모 네 구 근	개			2	100
	아 마 릴 리 스 구 근	개			1	50
	아 이 리 스 구 근	개			1	50
	알 리 움 구 근	개			1	50
	오 니 도 갈 럼 구 근	개			1	50
	이 키 시 아 구 근	개			1	50
	크 로 커 스 구 근	개	2	100	3	150

제3 절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합격량 Passed Quantity		불합격 수량 Rejected Quantity		진행 수량 Quantity under Inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
2	600	2	420	2	180		
2	7	2	7				
2	600	2	599	1	1	1	300
1	50	1	50				
1	50	1	50			1	50
1	50	1	50				
1	50	1	50				
1	50	1	50			4	200
1	50	1	50			5	250
2	100	2	100			2	100
1	50	1	50			1	50
						1	50
						1	50
						1	50
						1	50
						1	50
2	100	2	100			3	150

※ 검역지별 격리재배 검사실적

제5 장 주요 통계자료

지원명 Branch	식물명 Plants	단 위 Unit	전년도이월량 Quantity carried forward from lastyear		'08 수입량 Imported quantity in 2008	
			건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
남 부 격 리	해오라비난초구근	개			1	50
	히야신스구근	개	1	50	2	100
	월굴삽수	kg			1	2
	개앵두삽수	kg			1	10
남 부 격 리 합	계	개	22	2,254	59	4,124
		kg	-	-	2	12
총	계	개	519	3,679,501	803	7,647,426
		kg	3	1.55	30	1,687.40

제3 절 식물검역 부문

격리재배검사량 Quantity of Postentry inspection		합격량 Passed Quantity		불합격 수량 Rejected Quantity		진행 수량 Quantity under Inspection	
건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
						1	50
3	150	3	150				
1	2	1	0.30	1	1.70		
1	10	1	3.87	1	6.13		
57	4,678	53	4,345	19(4)	333	24	1,700
2	12	2	4.17	2	7.83		
964	6,995,603	945	6,803,724	111(19)	191,879	358	4,331,324
30	1,686.75	25	1,254.44	22(5)	432.31	3	2.20

※ 검역지별 격리재배 검사실적

제 4 절 축산물 검역 부문

세계화와 개방화의 결과로 국가간의 교역이 과거와는 비교할 수 없을 정도로 활발해지면서 물적 인적교류가 증가하여 이제는 한 나라의 질병발생상황이 수 일 이내에 전 세계에 확산될 수 있는 상황이 되었다. 특히 동·축산물검역에 있어서 2008년 116개의 국가와 390여 품목에 걸쳐 153,655건에 대해 검역을 하였으며 매년 그 수는 증가하고 있다. 또한 생활수준이 향상되면서 애완동물과 함께 해외여행을 하는 경우도 증가하고 있다.

이러한 때에 외국으로부터 악성가축전염병을 질병의 국내 유입을 막기 위한 국경검역의 중요성은 강조하지 않아도 그 중요성을 알수 있다. 더욱이 우리나라의 주변의 중국, 몽고, 홍콩 등에서의 구제역 발생, 중국 및 동남아시아에서의 조류 인플루엔자, 일본에서의 광우병 발생 등의 가축질병상황을 고려할 때 전염병 유입의 잠재가능성이 상존하고 있어 국경검역의 중요성이 날로 부각되고 있다.

특히 지난 4월 멕시코에서 발생한 신종인플루엔자 A(H1N1)의 국내유입을 막기 위하여 북미산 돼지 수입중단 및 돼지고기 검사강화 조치를 취함으로써 검역에 만전을 기하고 있다.

이런 국경검역의 일환으로 농식품부와 우리원은 11월~2월을 “조류인플루엔자 특별방역기간”으로 3월~5월을 “구제역 특별방역기간”으로 설정하여 악성가축전염병의 국내유입을 원천적으로 차단하고 있으며 특별 대책기간 이외의 기간에도 평시검역대책을 수립하여 지속적인 국경검역 업무에 만전을 기하고 있다.

1. 검역·검사실적 동향

가. 검역·검사실적 요약

□ 5개년간 검역·검사실적 요약(합, 불, 현장, 일반실적)

연도	동물				축산물			
	수출		수입		수출		수입	
	건수	마리, 군	건수	마리, 군	건수	수량(Kg, Ea)	건수	수량(Kg, Ea)
2004	7,979	101,368	5,715	618,490	10,496	136,351,758	92,135	1,480,006,129
	-	-	1	10	14	8,656	271	653,031
2005	13,958	113,554	5,454	891,502	10,833	147,966,250	145,175	1,732,636,286
	-	-	-	-	88	20,690	293	736,525
2006	13,848	192,177	6,778	1,079,829	10,458	130,372,179	149,507	1,896,605,222
	-	-	2	19	73	1,145	248	741,044
2007	6,729	255,299	7,608	1,085,087	10,215	144,263,159	126,110	2,025,943,671
	-	-	9	436	118	5,727	293	763,939
2008	6,721	217,523	7,377	1,175,976	11,457	149,795,358	127,597	2,048,974,242
	1	12	2	150	182	692,536	319	663,002

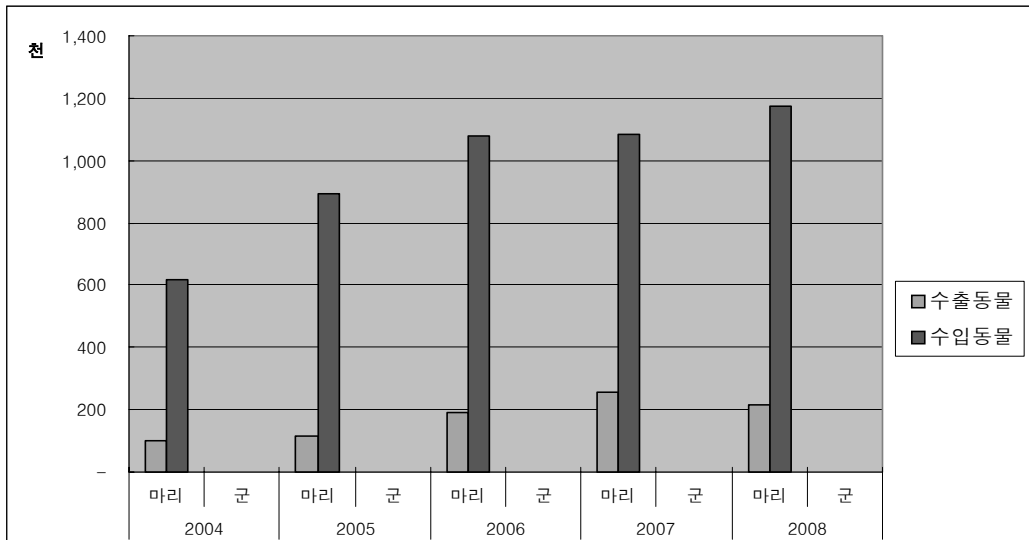
□ 2008년도 지원별 검역·검사실적

지원	동물				축산물			
	수출		수입		수출		수입	
	건수	마리, 군	건수	마리, 군	건수	수량(Kg, Ea)	건수	수량(Kg, Ea)
서울 지원	473	640	254	399	5,640	53,160,692	8,560	31,405,112
	-	-	-	-	7	194	12	17
인천 지원	5,543	84,897	6,724	216,219	889	9,314,246	42,923	221,433,544
	1	12	2	150	1	1	253	654,939

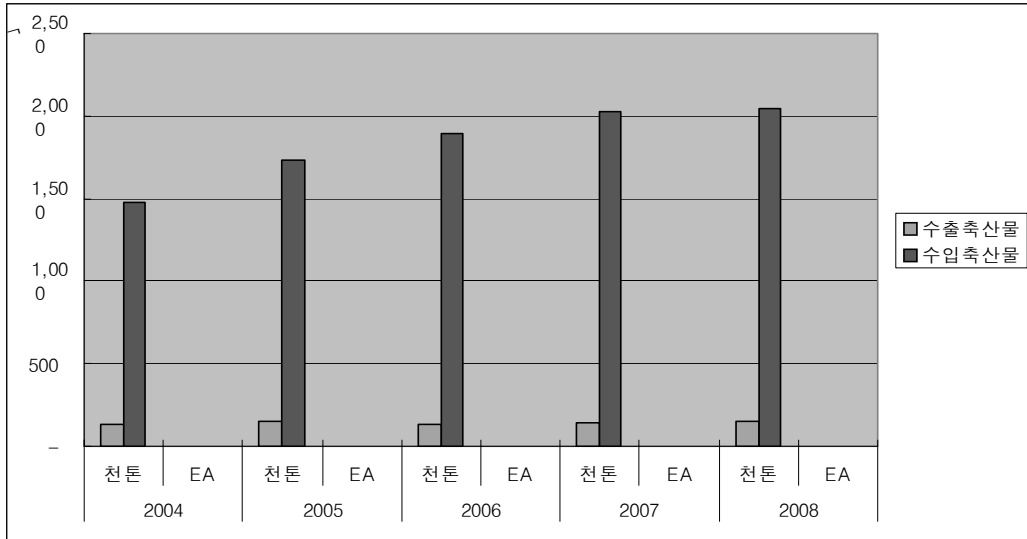
제5 장 주요 통계자료

구분 지원	동물				축산물			
	수출		수입		수출		수입	
	건수	마리, 군	건수	마리, 군	건수	수량(Kg, Ea)	건수	수량(Kg, Ea)
영남 지원	622	84,424	273	72,782	2,477	58,522,940	17,076	510,226,199
	-	-	-	-	21	5,096	28	174
중부 지원	63	47,195	81	687,543	1,641	14,200,025	51,788	612,092,600
	-	-	-	-	144	685,915	26	7,872
호남 지원	8	352	31	198,515	701	13,432,689	6,699	673,816,375
	-	-	-	-	9	1,330	-	-
제주 지원	12	15	14	518	109	1,164,767	551	412
	-	-	-	-	-	-	-	-
총 계	6,721	217,523	7,377	1,175,976	11,457	149,795,359	127,597	2,048,974,242
	1	12	2	150	182	692,536	319	663,002

나. 연도별 수출·입 동물 검역추세



다. 연도별 수출·입 축산물 검역추세



2. 품명별 검역검사 실적(합격, 불합격, 현장, 일반검역)

가. 수출동물(Export Animal)

종 류	Species	구분 Section	
		건수 Case	마리 No. of Head
개	Dog	5,705	8,559
고양이	Cat	788	920
기린	Giraffe	1	1
돼지	Pig	6	430
말	Horse	9	13
곰	Bear	3	14
사자	Lion	3	58
바바리양	Barbarian	2	6
퓨마	Puma	2	8

제5 장 주요 통계자료

종 류	Species	구분 Section	
		건수 Case	마리 No. of Head
토끼	Rabbit	14	25
병아리	Day old chick	4	47,016
앵무새	Parrot	2	7
조류기타	Birds others	3	10
기니아피그	Guineapig	3	18
랫트	Rat	7	106
마우스	Mouse	35	419
햄스터	Hamster	130	157,970
훼랫트	Ferret	1	3
꿀벌(군)	Honey Bee	1	12
파충류기타	Others	1	2
어류	Fish	2	1,938
합계(군)	Total(Flock)	1	12
합계(마리)	Total(Head)	6,721	217,523

나. 수입동물(Import Animal)

종 류	Species	구분 Section	
		건수 Case	마리 No. of Head
개	Dog	4,962	10,209
산양	Goat	1	70
고슴도치	Hedgehog	1	2
당나귀	Ass	1	1
고양이	Cat	1,160	2,117
스컹크	Skunk	2	31
데구스	Degus	1	6
아르마딜로	Armadillo	3	25

제4 절 축산물 검역 부문

종 류	Species	구분 Section	
		건수 Case	마리 No. of Head
프레리독	Prairie dog	2	32
늑대	Wolf	2	9
망구스	Mongoose	1	7
코끼리	Elephant	1	3
펭귄	Penguin	1	20
두루미	Crane	2	5
왈라비	Wallaby	1	2
곰	Bear	2	10
다람쥐	Squirrel	9	398
돼지	Pig	27	1,765
말	Horse	80	710
나무늘보	Sloth	1	1
박쥐	Bat	2	145
비버	Beaver	1	1
사향뒤쥐	Muskrat	7	4,210
소	Cattle	3	3
미어캣	Meerkat	2	35
얼룩말	Zebra	3	6
여우	Fox	5	55
원숭이	Monkey	16	390
캥거루	Kangaroo	2	6
사자	Lion	1	3
토끼	Rabbit	12	51
포유동물기타	Other mammalian	8	288
병아리	Day old chick	24	731,406
새끼오리	Day old duck	43	226,505
앵무새	Parrot	7	566

제5 장 주요 통계자료

종 류	Species	구분 Section	
		건수 Case	마리 No. of Head
따오기	Ibis	1	2
조류기타	Birds others	23	568
기니아피그	Guineapig	160	25,133
꿀벌(군)	Honey bee	2	150
랫트	Rat	181	31,725
마우스	Mouse	525	137,523
친칠라	Chinchilla	1	16
저빌	Gerbil	3	26
햄스터	Hamster	52	860
훼렛트	Ferret	35	1,030
합계(군)	Total(Flock)	2	150
합계(마리)	Total(Head)	7,377	1,175,976

다. 수출축산물(Export Animal Products)

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
육류			
계육가공품	Processing chicken meat	1	8
삼계탕	Samge-tang	215	1,024,922
만두	Dumpling	7	27,142
기타육가공품	Others	1,879	8,547,392
닭고기	Chicken meat	469	7,494,251
닭발	Chicken feet	43	352,150
닭고기 기타	Others	4	52,000
닭근위	Hen gizzard	1	2,000

제4 절 축산물 검역 부문

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
돈육가공기타	Processing pork other	1	500
돈육가공품	Processing pork	27	123,317
돼지간	Pork liver	165	2,791,810
돼지고기	Pork meat	425	269,253
돼지귀	Pork ear	16	73,940
돼지식용가죽	Pork edible skin	283	4,155,230
돼지신장	Pork kidney	5	17,500
돼지족	Pork feet	1	24,000
돼지장	Pork intestine	5	2,430
돼지허파	Pork Lung	3	6,000
돼지고기 기타	Pork meat others	22	69,435
소시지	Sausage	18	48,753
쇠고기	Beef	209	28,999
쇠고기(재수출)	Beef	73	14,588
소꼬리	Beef tail	1	200
쇠고기 기타	Others	2	7
소창자	Beef gut	1	125
우육가공품	Processing beef(other)	15	11,858
우육수프	Beef soup	32	52,907
우육엑스	Beef extracts	95	191,473
우육포	Beef jerky	1	230
햄	Ham	11	2,577
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	4,030	25,384,997
수피류			
가죽원단	Patent leather	1,604	5,352,034
면양가죽	Sheep leather	3	143
돈피	Pig skin	51	1,084,520
돼지가죽	Pig leather	10	173,242

제5 장 주요 통계자료

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
면양모피	Sheep furskin	5	483
웨트블루	Wet blue	539	23,017,941
면양피	Sheep skin	1	259
라쿤모피	Racoon furskin	17	1,204
소가죽	Cattle leather	163	282,066
여우모피	Fox furskin	4	693
여우가죽	Fox leather	1	87
우피	Cow hide	24	485,293
기타모피(가공품)	Others	5	241
원피스크랩	Hide split	96	5,395,677
토끼모피	Rabbit furskin	21	2,599
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	2,544	35,796,482
수모류			
거위털	Goose feather	161	76,323
화장솔	Cosmetic brush	14	12,178
닭털가공품	Chicken feather	1	1
깃털웨이스트	Waste of feather	25	287
너구리털	Racoon hair	24	2,409
면양 울톱	Wool top	18	154,913
산양모	Goat hair	4	35,369
부리쉬	Brush	2	161
오리털	Duck feather	518	4,788,698
오리털가공품	Processing duck feather	33	390,974
토끼털	Rabbit and hare fine hair	20	2,798
소계(Kg)	Subtotal(kg)	820	5,464,111
기타축산물			
가죽분말	Leather meal	388	14,285,512
개껌	Dog chew	110	190,112

제 4 절 축산물 검역 부문

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
개정액(EA)	Dog semen	1	1
개사료	Dog food	78	901,720
게맛살	Crab cake	6	2,990
게액기스	Crab extract	2	22,620
기타낙농품	Other milk products	509	10,604,732
난가공기타	Egg product other	5	5,280
녹용	Antlers	4	1,152
생녹용	Raw whole young antlers	1	3,000
녹각	Antler	1	5,728
녹용추출물	Antler extracts	14	2,246
닭식란(EA)	Edible chicken eggs	180	692,464
돼지지방	Pig fat	84	582,600
돼지뼈	Pig bone	2	6,000
이유식	Milk cereal	3	95,021
마요네즈	Mayonnaise	96	20,502,863
메추리식란(EA)	Edible quail eggs	1	71
면역혈청	Immune blood serum	18	219
밀크	Milk	6	21,263
멸균우유	U.H.T. Milk	5	14,154
물고기사료	Fish food	1	14
분유	Milk powder	40	637,935
백신	Vaccine	1	100
생치즈	Fresh cheese	1	20
아이스크림	Icecream	484	1,988,702
어분	Fish meal	73	4,798,132
어유	Fish oil	69	325,455
오징어	Squid	162	13,979,590

제5 장 주요 통계자료

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
오징어유	Squid liver oil	12	211,090
요구르트	Fluid yoghurt	369	3,105,609
토끼혈청	Rabbit blood serum	13	14
젤라틴	Gellatine	267	3,407,294
태반추출물	Placenta extracts	3	939
조제분유	Prepared milk powder	95	1,356,461
조류박제기타	Others	1	1
추출물기타	Others	40	304,475
췌장추출물	Pancreas Extracts	9	5,350
고양이사료	Cat food		
혼합분유	Mixed milk powder	12	175,900
기타수산물	Others	130	3,526,910
기타수산가공품	Others	5	34,288
기타축산물	Others	849	1,853,788
혈장	Blood plasma	10	1
혈청	Blood serum	65	15
소계(EA)	Subtotal(EA)	182	692,536
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	4,043	82,959,295
섬유질사료			
섬유질가공사료기타	Others	8	113,000
조사료기타	Others	12	77,475
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	20	190,475
합계(EA)	Total(EA)	182	692,536
합계(Kg)	Total(Kg)	11,457	149,795,358

라. 수입축산물(Import Animal Products)

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
육류			
거위간	Goose liver	10	2,884
거위육	Goose meat	1	201
거위육가공품	Processing goose meat	4	187
계육가공기타	Others	38	264
계육가공품	Processing chicken meat	769	12,647,454
계육엑스	Chicken meat extracts	4	1,697
기타육가공품	Others	1	2
기타오리고기	Others	1	4
닭고기	Chicken meat	2,484	62,166,745
닭발	Chicken feet	11	287,505
돈육가공기타	Others	2	65
돈육가공품	Processing pork	76	82,847
돈장(H.C.)	Salted hog casing	68	263,141
돼지고기	Pork meat	12,202	214,510,852
돼지고기 기타	Other pork	4,129	75,589,902
돼지머리	Pork head	160	1,600,968
돼지심장	Pork heart	20	173,535
돼지위	Pork stomach	229	1,192,404
돼지간	Pork liver	1	630
돼지꼬리	Pork tail	1	10
돼지장	Pork intestine	800	10,191,939
돼지족	Pork feet	1,604	23,805,241
돼지자궁	Pork uterus	77	177,855
돼지지방	Pig fat	105	1,989,698
돼지혀	Pork tongue	61	404,951

제5 장 주요 통계자료

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
돼지횡격막	Pork diaphragm	936	4,694,332
만두	Dumpling	1	1,304
면양육	Mutton meat	489	4,014,504
면양위	Sheep tripe	2	1,893
면양간	Sheep liver	3	3,038
면양목	Sheep neck	3	4,380
면양심장	Sheep heart	1	113
면양횡격막	Sheep diaphragm	14	21,597
면양족	Sheep feet	5	10,894
면양육가공기타	Others	1	9
면양육가공품	Processing mutton	1	17
면양고기 기타	Others	3	3,062
면양장(S.C.)	Salted sheep casing	13	10,788
물개육	Seal meat	1	10,470
매추리육	Quail meat	1	13
베이컨	Bacon	53	10,118
사슴육	Vension	1	272
사슴부산물기타	Others	2	7,169
산양육	Goat meat	14	201,365
소간	Beef liver	6	6,106
소건	Beef tendon	1,501	4,724,216
소꼬리	Beef tail	1,339	4,865,218
소머리	Beef head	1,324	7,346,252
소생식기	Beef reproductive organ	3	762
소시지	Sausage	12,702	34,440
소심장	Beef heart	43	93,273
소족	Beef feet	215	660,485
소자궁	Beef uterus	2	28,551

제 4 절 축산물 검역 부문

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
소창자	Beef gut	596	3,617,789
소혀	Beef tongue	46	29,749
소횡격막	Beef diaphragm	2,154	5,435,152
소입술	Beef lips	1	17,500
소지방	Beef fat	2	70
소흉선	Beef thymus	5	332
소위	Beef tripe	1,280	5,705,071
쇠고기	Bone-in beef	19,730	224,294,379
쇠고기 기타	Other beef	1,776	15,746,270
오리간	Duck liver	54	8,701
오리고기	Duck meat	10	32,849
오리육가공품	Processing duck meat	33	296,620
우육가공기타	Others	1	36
우육가공품	Processing beef	234	2,377,634
우육수프	Beef soup	166	2,413,482
우육엑스	Beef extracts	2	3
우육포	Beef jerky	8	8,680
우육즙	Beef juices	1	4
칠면조육	Turkey meat	95	2,234,765
칠면조육가공품	Processing turkey meat	30	45,762
캥거루고기	Kangaroo meat	8	74,843
타조육	Ostrich meat	1	102
핫도그	Hot dog	3	66
햄	Ham	447	16,000
휴대물개육	Carry on seal meat	1	1
휴대타조육	Carry on ostrich meat	3	0
휴대개고기	Carry on dog meat	218	650

제5 장 주요 통계자료

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
휴대계육	Carry on chicken meat	1,690	3,591
휴대돈육	Carry on pork meat	5,791	13,230
휴대마육	Carry on horse meat	53	87
휴대면양육	Carry on mutton meat	141	293
휴대사슴육	Carry on deer meat	74	64
휴대산양육	Carry on goat meat	20	42
휴대오리육	Carry on duck meat	372	836
휴대우육	Carry on beef	14,239	32,100
휴대칠면조육	Carry on turkey meat	10	67
휴대강가루육	Carry on Kangaroo meat	14	5
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	90,846	694,252,447
수피류			
기타가죽	Other skin	2	7
너구리생모피	Racoon raw furskin	4	2,678
담비생모피	Marten raw furskin	3	93
돈피	Pig skin	52	1,477,555
면양피	Sheep skin	302	5,061,807
밍크생모피	Mink raw furskin	263	94,612
사향뒤쥐생모피	Muskrat raw furskin	5	2,020
산양가죽	Goat leather	1	3,267
여우생모피	Fox raw furskin	26	9,058
산양피	Goat skin	1	18,000
소가죽	Cattle leather	6	112,203
오파섬생모피	Opposum raw furskin	1	60
우피	Cow hide	3,012	155,611,816
원피 기타	hide other	2	2
코요테생모피	Coyote raw furskin	3	6,054

제4 절 축산물 검역 부문

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
타조피	Ostrich skin	27	206,231
호랑이생모피	Tiger raw furskin	1	1
생모피 기타	Others	3	181
면양생모피	Sheep raw furskin	1	17,469
원피스크랩	Hide split	1	19,800
토끼피	Rabbit skin	1	1
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	3,717	162,642,915
수모류			
개털	Dog hair	3	8,300
거위털	Goose feather	64	137,444
거위털가공품	Processing goose feather	2	435
기타깃털가공	Others	1	1
노일	Noil	1	8,385
낙타털	Camel fine hair	2	2,100
돼지털	Pig hair	31	91,689
돼지털웨이스트	Pig hair waste	1	2,775
마모	Dressed horse hair	6	6,420
밍크털	Mink hair	8	2,175
면양모	Sheep scoured shorn wool	491	5,321,021
산양모	Goat scoured other wool	23	31,945
소털	Cattle hair	6	3,500
오리털	Duck feather	125	869,347
오리털가공품	Processing duck feather	2	625
야크울	Yak fine wool	1	200
여우털	Fox Coarse hair	2	130
캐시미어	Kashmir	55	80,958

제5 장 주요 통계자료

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
토끼털	Rabbit and hare fine hair	115	335,800
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	939	6,903,250
기타축산물			
간추출물	Liver extracts	13	2,273
가금지방	Poultry fat	1	3
개사료	Dog food	880	12,834,338
개껌	Dog chew	4	1,933
계내금	Stomachichum Corium	1	1,950
개정액(EA)	Dog semen	5	29
거위식란(EA)	Edible goose eggs	1	4
고양이사료	Cat food	161	803,051
기관기타	Organ other	3	0.4
기니아피그혈청	Guinea pig blood serum	1	10
기타낙농품	Other milk products	608	4,669
기생충	Parasite	2	16
기타축산물	Other products	57	96
난가공기타	Others egg product	52	623,095
난분	Chicken egg meal(dried)	19	303,660
난기타(EA)	Others	3	641
난황	Chicken Egg Yolk(Dried)	8	260
노루뿔	Roe horn	2	2
녹각	Antler	41	249,907
녹용	Whole young antlers	5,480	104,648
녹용추출물	Antler extracts	6	47
달걀껍질	Egg shell	32	1,200,840
닭식란(EA)	Edible chicken ggs(other)	59	995

제 4 절 축산물 검역 부문

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
닭종란(EA)	GPS chicken eggs	1	7,560
닭혈청	Chicken blood serum	7	26
닭SPF란(EA)	SPF chicken eggs	124	305,197
담낭	Gall bladder	12	4
동물신	Animal penis	45	27
돼지담낭	Pig gall bladder	4	4
돼지정액(EA)	Pig semen	1	376
돼지뼈	Pig bone	1	1
돼지혈청	Pig blood serum	9	575
마혈청	Horse blood serum	16	1,069
말혈액	Horse whole blood	45	316
말뼈	Horse bone	2	2
메추리식란(EA)	Qual eggs	1	22
면양혈액	Sheep whole blood	129	5,976
면역혈청	Immune blood serum	2	0.01
멸균우유	Sterilized milk	1	0.2
면양지	Sheep tallow	2	2
미생물배양체	Microorganism culture	1	9
물소뿔	Water buffalo horn	7	21,318
바이러스	Virus	6	9
박테리아	Bacteria	34	15
분유	Milk powder	1	0.3
뿔기타	Others	2	7
뿔기타(가공품)	Others horn (processed)	104	213,358
사슴뼈	Deer bone	2	7
사슴혈분	Deer blood meal	32	559
사슴혈액	Deer whole blood	6	6

제5 장 주요 통계자료

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
사향	Musk	8	14
산양혈청	Goat blood serum	6	220
산양뼈	Goat bone	1	5
생녹용	Raw deer horn	130	127,152
생치즈	Fresh cheese	17	26
소담낭	Cattle gall bladder		
소수정란(EA)	Cattle fertilized eggs	2	383
소골분	Cattle bone meal	1	3
소부산물(비식용)	Bovine offal eat(Inedible)	2	25
소뼈	Edible raw cattle bone	16	1,033
소정액(EA)	Cattle semen	76	347,108
소혈청	Cattle blood serum	162	22,647
쇠고기(비식용)	Beef(Inedible)	2	7,697
아이스크림	Ice cream	8	63
양고기(비식용)	Mutton(Inedible)	2	28,391
에뮤알껍질	Emu egg shell	2	10
연골추출물	Cartilage extracts	4	210
영묘향	Civet musk	1	100
오렁지	Pteropt feces	2	6,246
오리식란(EA)	Edible duck eggs	46	687
우지(식용)	Beef tallow(edible)	20	269,614
우지(비식용)	Beef tallow(Inedible)	215	128,665,898
우황	Ox bezoar	40	465
웅담	Bear gall	2	2
웅담분	Gall bladdr powder	3	6
육골분(비식용)	meat and bone meal	8	367,318
전액란	Chicken whole egg	20	71,081

제 4 절 축산물 검역 부문

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
젤라틴	Gelatine	138	1,305,371
조류사체기타	Others	2	1
조제분유	Prepared milk powder	2	5
쥐혈청	Rat blood serum	9	55
타조알껍질	Ostrich egg shell	1	293
태반추출물	Placenta extracts	1	0.3
토끼혈청	Rabbit blood serum	8	112
뼈류기타	Others	4	16
뼈(산처리)	Bone(treated with acid)	1	40
포유류사체기타	Others	2	16
포유류박체기타	Others	1	15
호랑이박체	Stuffed tiger	1	148
혈액기타	Others	5	66
해구신	Dried seal stick	2	1
혈액제품기타	Others	13	145
혈분	Other blood meal	2	18,001
혈장	Blood plasma	14	5
혈장분	Blood plasma meal	73	2,038,810
혈청	Blood serum	6	7
소계(EA)	Subtotal(EA)	319	663,002
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	8,798	149,305,422
유가공품			
가공버터	Processed butter	397	18,000,840
가당연유	Others	3	343
가공연유	Others	1	6,000
가공유	Processed milk	11	7,362
가공유크림	Processed milk cream	161	1,022,544
강화 저지방우유	Others	2	1,326

제5 장 주요 통계자료

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
경성가공치즈	Hard Processed Cheese	103	377,230
경성치즈	Hard cheese	491	6,670,331
농후발효유	Others		
반경성가공치즈	Semi-hard precessed cheese	241	1,589,388
반경성치즈	Semi-hard cheese	2,209	26,610,358
발효유	Fermented milk	33	2,191
발효유분말	Fermentaed milk powder	7	26,100
버터	Butter	184	1,568,001
버터오일	Butter oil	5	1,925
버터유분말	Butter milk powder	10	54,685
분말유크림	Powdered milk cream		
비유지방아이스크림	Non milk fat icecream	6	8,414
생치즈	Fresh cheese	1,750	1,281,060
샤베트	Sherbet	26	23,467
샤베트분말	Sherbet powder	12	29,616
성장기용조제분유	Compounded milk powder for growth	73	1,314,181
아이스밀크	Icemilk	89	375,282
아이스밀크믹스	Icemilk mix	13	145,784
아이스크림	Ice cream	614	1,591,159
우유	Milk		
연성가공치즈	Soft processed cheese	1,368	1,773,116
연성치즈	Soft cheese	2,781	7,073,735
유단백 가수분해물	Milk protein hydrolysate	77	366,730
유당	Lactose	169	6,414,875
유청단백분말	Whey protein powder	153	1,476,307
유청분말	Whey powder	260	10,150,003

제 4 절 축산물 검역 부문

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
유음료	유음료	2	3,810
유크림	Milk cream	62	1,227,260
저지방가공유	Processed low fat milk	6	3,364
저지방아이스크림	Law fat icecream	5	14,234
저지방아이스크림믹스	Law fat icecream mix		
전지분유	Whole milk powder	35	1,445,250
조제분유	Compound milk powder	90	695,814
탈지분유	Skim milk powder	124	5,126,975
혼합가공치즈	Mixed processed cheese	324	1,319,401
혼합분유	Mixed milk powder	570	31,002,884
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	12,467	128,801,345
식육가공품			
갈비가공품	Rib products	11	149,156
건조저장육	Dried restored meat	21	1,501
단순식육추출가공품	Simple products extracted from meat	14	46,179
베이컨류	Bacon etc	183	1,038,689
분쇄가공육제품	Ground meat	56	225,459
소시지	Sausage	920	7,617,005
식육추출가공품	Products extracted from meat	375	3,484,148
양념육(육지물)	Seasoned meat	24	58,498
우지	Beef tallow	33	9,105,928
포장육	Package meat	3	4,060
프레스햄	Press ham	71	733,263
햄	Ham	446	803,258
혼합 프레스햄	Mixed pressed ham	320	5,429,208

제5 장 주요 통계자료

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
혼합소시지	Mixed sausage	111	18,068
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	2,588	28,714,420
알가공품			
난백분	Egg white powder	57	358,155
난황분	Yolk powder	22	263,039
난황액	Liquid yolk	46	668,822
전란분	Whole egg powder	13	33,905
염지란	염지란	1	18,000
피단	Pidan	36	394,616
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	175	1,736,537
섬유질사료			
기타농산물고간류	Other straw	47	5,874,796
분쇄조사료	Ground forage	5	405,803
산야초	Native grass	6,480	708,565,671
섬유질사료기타	Other fiber feedstuffs	9	260,997
섬유질배합사료	Formula feed	90	10,096,870
섬유질가공사료기타	Others	1	13
알팔파베일	Alfalfa bale	1,341	143,527,614
옥수수숙대	Corn cob	1	9,798
조사료기타	Other feedstuffs	55	2,279,355
큐브	Cube	9	722,648
나뭇잎	Leaf	22	4,149,270
펠릿	Pellet	1	47,790
보리짚	Barley straw	6	677,270
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	8,067	876,617,895
합계(EA)	Total(EA)	319	663,002
합계(Kg)	Total(Kg)	127,597	2,048,974,242

3. 불합격 실적

가. 수입동물 불합격 실적(Import Animals Not-Passed For Entry)

종류 Species	불합격 사유 Reason	조치내역 Results									
		매몰 Burial		반송 Return		소각 Incineration		기타 Other		합계 Total	
		건수 Case	마리 Head	건수 Case	마리 Head	건수 Case	마리 Head	건수 Case	마리 Head	건수 Case	마리 Head
꿀벌(군) Bee	수입금지산					2	150			2	150
캥거루 Kangaroo	검역증미첨부					1	4			1	4
원숭이 Monkey	검역증미첨부					2	2			2	2
말 Horse	말전염성빈혈					2	2			2	2
개 Dog	검역증미첨부, 기타(서류상)			2	16	1	1			3	17
앵무새 Parrot	수입금지산							1	36	1	36
총계(군)	Total(Flock)					2	150			2	150
총계(마리)	Total(Head)			2	16	6	9	1	36	9	61

제5 장 주요 통계자료

나. 수입축산물 불합격 실적(Import Animal Products Not-Passed For Entry)

품 명 Items		조치내역 Results							
		소각 Incineration		반송 Return		기타 Other		합계 Total	
		건수 Case	중량 kg, ea	건수 Case	중량 kg, ea	건수 Case	중량 kg, ea	건수 Case	중량 kg, ea
육류									
소머리	Beef head	1	3,019	-	-	-	-	1	3,019
가금지방	Poultry fat	1	3	-	-	-	-	1	3
계육가공품	Processing chicken meat	1	120	-	-	-	-	1	120
계육가공 기타	Others	1	4	-	-	-	-	1	4
닭고기	Chicken	3	1,214	1	23,541	-	-	4	24,755
돼지고기	Pork meat	15	58,219	3	47,895	1	22,023	19	128,137
돼지위	Pork stomach	3	14,000	-	-	-	-	3	14,000
돼지장	Pork intestine	3	1,824	-	-	-	-	3	1,824
돼지고기 기타	Others	2	22,272	1	21,986	-	-	3	44,258
돼지족	Pork feet	-	-	-	-	1	23,399	1	23,399
돼지횡격막	Pork diaphragm	1	109	-	-	-	-	1	109
돈육가공품	Processing pork	-	-	2	200	-	-	2	200
면양육	Mutton meat	1	11	-	-	-	-	1	11
면양장(S.C)	Salted/Brinted sheep casing	-	-	1	1,500	-	-	1	1,500
베이컨	Bacon	14	18	-	-	-	-	14	18
소시지	Sausage	12,426	24,051	228	1,279	8	12	12,662	25,342
소위	Beef tripe	1	1,481	-	-	-	-	1	1,481
쇠고기	Beef maet	80	100,382	6	64,284	2	35,057	88	199,723
소횡격막	Beef diaphragm	2	660	1	539	-	-	3	1,199

제 4 절 축산물 검역 부문

품 명 Items	조치내역 Results							
	소각 Incineration		반송 Return		기타 Other		합계 Total	
	건수 Case	중량 kg, ea	건수 Case	중량 kg, ea	건수 Case	중량 kg, ea	건수 Case	중량 kg, ea
우육가공품 Processing beef	2	3,900	1	18,000	-	-	3	21,900
햄 Ham	398	952	9	26	1	1	408	979
휴대 타조육 Carry on Ostrich meat	3	0.3	-	-	-	-	3	0.3
휴대개고기 Carry on Dog meat	213	637	5	13	-	-	218	650
휴대계육 Carry on Chicken meat	1,582	2,826	61	266	1	1	1,644	3,093
휴대돈육 Carry on Pork meat	5,678	12,732	109	484	2	4	5,789	13,220
휴대마육 Carry on Horse meat	51	79	2	7	-	-	53	87
휴대면양육 Carry on Mutton meat	137	276	3	12	1	5	141	293
휴대물개육 Carry on Seal meat	1	1	-	-	-	-	1	1
휴대시슴육 Carry on Deer meat	59	48	8	10	-	-	67	58
휴대산양육 Carry on Goat meat	19	41	1	1	-	-	20	42
휴대오리육 Carry on Duck meat	366	813	6	23	-	-	372	836
휴대우육 Carry on beef	12,612	23,142	863	2,980	3	2	13,478	26,124
휴대 칠면조육 Carry on Turkey meat	5	26	2	31	-	-	7	57
휴대 캥거류육 Carry on Kangaroo meat	4	3	-	-	-	-	4	3
소계(Kg) Subtotal(Kg)	33,685	272,863.3	1,313	183,077	20	80,504	35,018	536,445.3

제5 장 주요 통계자료

품 명 Items		조치내역 Results							
		소각 Incineration		반송 Return		기타 Other		합계 Total	
		건수 Case	중량 kg, ea	건수 Case	중량 kg, ea	건수 Case	중량 kg, ea	건수 Case	중량 kg, ea
수피류									
기타가죽	Others	2	7	-	-	-	-	2	7
소가죽	Cattle leather	1	0.4	-	-	-	-	1	0.4
호랑이생 모피	Tiger raw furskin	-	-	-	-	1	1	1	1
원피 기타	Others	2	2	-	-	-	-	2	2
우피	Cattle hide	-	-	1	62,574	-	-	1	62,574
토끼피	Rabbit hide	1	1	-	-	-	-	1	1
원피스크랩	Hide Split	1	19,800	-	-	-	-	1	19,800
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	7	19,810.4	1	62,574	1	1	9	82,385.4
수모류									
오리털	Duck feather	-	-	1	0.1	-	-	1	0.1
거위털	Goose feather	-	-	1	943	-	-	1	943
기타 깃털가공	Others	1	1	-	-	-	-	1	1
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	1	1	2	943.1	0	0	3	944.1
기타축산물									
개사료	Dog food	38	141	38	1,543	-	-	76	1,684
거위식란 (EA)	Edible goose eggs	1	4	-	-	-	-	1	4
메추리식란 (EA)	Edible Quail Eggs	1	22	-	-	-	-	1	22
고양이사료	Cat food	20	120	28	344	-	-	48	465
기관기타	Others	3	0.4	-	-	-	-	3	0.4
기타낙농품	Other milk products	361	824	181	3,651	3	37	545	4,511
기타축산물	Other product	17	26	2	2	2	9	21	38

제4 절 축산물 검역 부문

품 명 Items	조치내역 Results							
	소각 Incineration		반송 Return		기타 Other		합계 Total	
	건수 Case	중량 kg, ea	건수 Case	중량 kg, ea	건수 Case	중량 kg, ea	건수 Case	중량 kg, ea
난가공기타 Others	1	3	-	-	-	-	1	3
난기타 Others	-	-	-	-	1	1	1	1
녹각 Antler	1	1	-	-	-	-	1	1
녹용 Other young antlers	69	49	222	83	19	2,346	310	2,479
녹용추출물 Antler xtracts	1	0.4	3	4.5	-	-	4	5
노루뿔 Roe horn	2	2	-	-	-	-	2	2
닭식란(EA) Edible chicken eggs	59	995	-	-	-	-	59	995
동물신 Animal Penis	30	15	15	12	-	-	45	27
뿔기타 (가공품) Others (processed)	2	7	-	-	-	-	2	7
뼈류 기타 Others	2	5	1	1	-	-	3	6
사슴뼈 Deer Bone	1	0.5	1	6.9	-	-	2	7
소혈청 Cattle blood serum	1	2	-	-	-	-	1	2
말뼈 Horse bone	2	2	-	-	-	-	2	2
면양지 Sheep tallow	2	2	-	-	-	-	2	2
소골분 Cattle bone meal	-	-	1	3	-	-	1	3
사슴혈분 Deer blood meal	16	9	4	4	3	2	23	15
사슴혈액 Deer whole blood	5	6	-	-	1	0	6	6
산양뼈 Goat bone	-	-	1	5	-	-	1	5
사향 Musk	-	-	5	1	-	-	5	1
생녹용 Raw deer horn	50	40	12	12	-	-	62	53
담낭 Gall bladder	5	1	5	3	2	1	12	4

제5 장 주요 통계자료

품 명 Items		조치내역 Results							
		소각 Incineration		반송 Return		기타 Other		합계 Total	
		건수 Case	중량 kg, ea	건수 Case	중량 kg, ea	건수 Case	중량 kg, ea	건수 Case	중량 kg, ea
돼지담낭	Pig gall bladder	2	0.2	2	4	-	-	4	4
소뼈	Cattle bone	2	3	-	-	-	-	2	3
오리식란 (EA)	Edible duck eggs	46	687	-	-	-	-	46	687
우지(식용)	Beef tallow	5	7	-	-	-	-	5	7
웅담	Bear gall	1	1	-	-	-	-	1	1
에뮤알껍질	Emu egg shell	1	0.1	-	-	-	-	1	0.1
육골분 (비식용)	Meat and bone meal	-	-	1	0.2	-	-	1	0.2
웅담분	Gall bladder powder	-	-	-	-	1	1	1	1
전액란	Chicken whole egg	3	13	-	-	-	-	3	13
혈액제품 기타	Others	-	-	1	0.2	-	-	1	0.2
해구신	Dried seal stick	1	0.3	-	-	1	1	2	1
혈청	Blood serum	1	3	3	-	-	-	4	3
혈분	Other blood meal	-	-	1	1	-	-	1	1
포유류 사체기타	Others	1	15	1	1	-	-	2	16
조류사체 기타	Others	1	0.7	1	0.3	-	-	2	1
생치즈	Fresh cheese	13	12	2	13	-	-	15	25
분유	Milk powder	1	0.3	-	-	-	-	1	0.3
젤라틴	Gellatine	1	1	-	-	-	-	1	1

제4 절 축산물 검역 부문

품 명 Items		조치내역 Results							
		소각 Incineration		반송 Return		기타 Other		합계 Total	
		건수 Case	중량 kg, ea	건수 Case	중량 kg, ea	건수 Case	중량 kg, ea	건수 Case	중량 kg, ea
개껌	Dog chew	-	-	1	1	-	-	1	1
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	662	1,312.9	532	5,696.1	33	2,398	1,227	9,408.2
소계(EA)	Subtotal(EA)	107	1,708	-	-	-	-	107	1,708
유가공품									
가공버터	Processing butter	4	373	6	60,352	-	-	10	60,725
경성가공 치즈	경성가공치즈	1	816	-	-	-	-	1	816
반경성치즈	Semi-hard cheese	7	68,341	1	17,500	1	22,000	9	107,841
반경성가공 치즈	반경성가공 치즈	3	8,231	-	-	-	-	3	8,231
혼합가공 치즈	혼합가공치즈	6	292	-	-	-	-	6	292
생치즈	Fresh cheese	22	1,926	-	-	-	-	22	1,926
아이스크림	Ice cream	2	728	2	2,241	-	-	4	2,969
유청단백 분말	유청단백분말	-	-	-	-	2	61,236	2	61,236
연성 가공치즈	Soft processed cheese	9	9,855	-	-	1	13,879	10	23,734
연성치즈	Soft cheese	17	2,140	-	-	-	-	17	2,140
발효유	Fermented milk	1	107	-	-	-	-	1	107
버터	Butter	4	970	-	-	-	-	4	970
가공유크림	가공유크림	1	106	-	-	-	-	1	106
혼합분유	Mixed milk powder	1	175	-	-	-	-	1	175
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	78	94,060	9	80,093	4	97,115	91	271,268

제5 장 주요 통계자료

품 명 Items	조치내역 Results							
	소각 Incineration		반송 Return		기타 Other		합계 Total	
	건수 Case	중량 kg, ea	건수 Case	중량 kg, ea	건수 Case	중량 kg, ea	건수 Case	중량 kg, ea
식육가공품								
갈비가공품 Rib products	-	-	1	3,009	-	-	1	3,009
햄 Ham	1	133	2	18,970	-	-	3	19,103
소시지 Sausage	2	155	-	-	-	-	2	155
식육추출가공품 식육추출가공품	-	-	1	22,000	-	-	1	22,000
분쇄가공육제품 분쇄가공육제품	1	106	1	3,070	-	-	2	3,176
소계(Kg) Subtotal(Kg)	5	4,023	5	47,049	0	0	10	51,072
알가공품								
난황액 Others	1	212	-	-	-	-	1	212
난백분 난백분	1	100	-	-	-	-	1	100
소계(Kg) Subtotal(Kg)	2	312	0	0	0	0	2	312
섬유질사료								
피단 Pidan	-	-	1	7,904	-	-	1	7,904
나뭇잎 Leaf	1	1,606	-	-	-	-	1	1,606
기타농산물 고간류 Other straw	2	2,163	-	-	-	-	2	2,163
분쇄조사료 Ground forage	1	4	-	-	-	-	1	4
섬유질가공 사료기타 Others	1	13	-	-	-	-	1	13
조사료기타 Other feedstuffs	4	24	-	-	-	-	4	24
소계(Kg) Subtotal(Kg)	9	3,810	1	7,904	0	0	10	11,714
합계(Kg) Total(Kg)	34,449	396,192.6	1,863	387,336.2	58	180,018	36,370	963,549
합계(EA) Total(EA)	107	1,708	-	-	-	-	107	1,708

제5 절 수산물 검사·검역 부문

1. 검사·검역실적 동향

가. 검사·검역실적 요약

1) 수출 수산물 검사

2008년도 총 검사실적은 308,997톤(7,008억원)으로 2007년 254,922톤(5,376억원)에 비해 중량은 54,075톤(21%), 금액은 1,632억원(30%) 증가하였다.

이는 2008년 하반기 수출단가 상승으로 인해 통조림 원료인 냉동고등어 및 냉동가다랑어가 중국, 베트남, 모리셔스 등지로 수출이 증가하였고 활넙치 및 냉동방어 등이 현지 수요 증가로 일본 및 중국 등지로 수출 검사량이 증가하였다.

한편, 냉동황다랑어는 어획량 감소로 스페인, 중국 등지에 수출이 감소하였으며, 냉동오징어는 생산량 증가에 따른 가격하락으로 인해 중국으로 수출 검사량이 감소하였다.

□ 제품별 검사실적

(단위 : 건, 톤, 백만원)

제품별	2008년			2007년			대 비(%)		
	건 수 (A)	중 량 (B)	금 액 (C)	건 수 (D)	중 량 (E)	금 액 (F)	A/D	B/E	C/F
누 계	12,297	308,997	700,794	12,231	254,922	537,636	101	121	130
건 제 품	555	1,706	6,599	494	1,256	4,091	112	136	161
냉 동 품	7,131	234,574	350,895	6,125	198,317	243,743	116	118	144
냉 장 품	355	14	471	82	39	683	433	36	69
어분·어비	495	27,193	17,120	379	24,367	14,225	131	112	120
어육연제품	556	3,125	8,120	622	4,511	10,108	89	69	80
염 장 품	376	5,878	3,559	286	1,144	1,102	131	514	323
조미가공품	261	3,481	4,135	196	1,549	3,497	133	225	118
통 조 림	184	1,203	6,836	187	863	6,949	98	139	98
활어패류	2,229	29,280	298,082	3,767	21,756	250,646	59	135	119
기 타	155	2,543	4,977	93	1,120	2,592	167	227	192

제5 장 주요 통계자료

2) 수입 수산물 검사

2008년도 총 검사실적은 935,148톤(2,498백만\$)으로서 2007년 1,082,374톤(2,632백만\$)에 비해 중량은 147,226톤(14%), 금액은 134백만\$(5%) 감소하였다.

이는 항생물질, 중금속 등에 대한 검사기준 강화 등 식품안전성 강화정책과 멜라민 파동, 환율급등 및 국내경기 침체에 기인한 것으로 추정하고 있으며, 특히, 냉동명태는 어획량 감소로 인해 러시아, 일본, 중국 등지에서 수입이 감소하였고, 냉동참조기 및 냉동게는 중국에서, 냉동꽂치는 대만, 일본 등지에서 수입이 감소하였다.

한편, 냉동낙지는 국내 수요 증가로 인해 중국에서 수입이 증가하였고, 페루산 냉동 오징어 수입이 다소 증가하였다.

□ 제품별 검사실적

(단위 : 건, 톤, 천\$)

제 품 별	2008년			2007년			대 비(%)		
	건수 (A)	중량 (B)	금액 (C)	건수 (D)	중량 (E)	금액 (F)	A/D	B/E	C/F
누 계	82,016	935,148	2,497,578	100,342	1,082,374	2,631,824	82	86	95
건 제 품	1,873	11,201	89,760	2,513	14,828	105,725	75	76	85
냉 동 품	33,859	705,259	1,794,327	38,429	798,881	1,836,775	88	88	98
냉 장 품	21,891	42,403	155,154	32,034	65,034	221,608	68	65	70
염 장 품	1,224	28,128	34,289	1,577	40,673	47,222	78	69	73
한 천	-	-	-	9	10	188	0	0	0
활어패류	23,169	148,157	424,048	25,780	162,948	420,306	90	91	101

3) 수출·입 수산동식물 검역

2008년도 총 검역실적은 3,788톤(62,774천\$)으로 2007년 910톤(23,675천\$)에 비해 중량은 2,878톤(316%), 금액은 39,099천\$(165%) 증가하였다.

이는 2008년 12월 22일 「수산동물질병 관리법」 시행으로 식용, 관상용 수입수산물에 대한 검역이 추가로 실시됨에 따라 실적이 증가되었다. 2008년 수입 수산동물 검역실적은 3,746톤(62,499천\$)로 전년 대비 중량은 2,889톤(337%), 금액은 40,010천\$(178%) 증가하였다.

□ 수출·입 어종별 검역실적

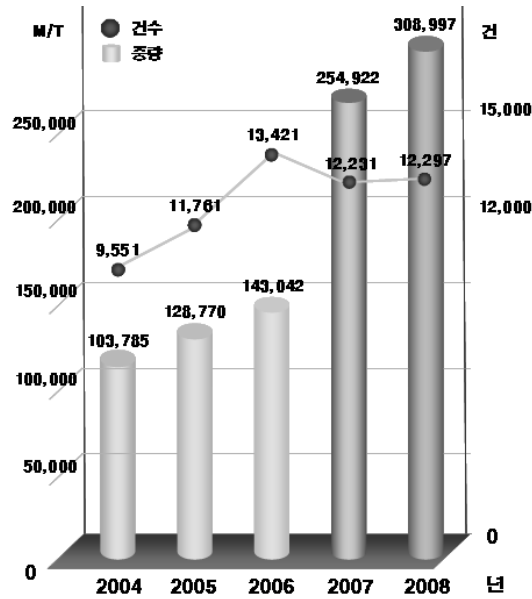
(단위 : 건, 톤, 천\$)

수출입 구분	어종별	2008년			2007년			대 비(%)		
		건 수 (A)	중 량 (B)	금 액 (C)	건 수 (D)	중 량 (E)	금 액 (F)	A/D	B/E	C/F
계		729	3,788	62,774	214	910	23,675	341	416	265
수입	소 계	710	3,746	62,499	196	857	22,489	362	437	278
	어 류	358	1,526	59,364	146	175	21,128	245	872	281
	패 류	261	2,032	2,206	23	680	1,190	1,135	299	185
	갑각류	84	93	892	22	1	145	382	9,300	615
	기 타	7	95	37	5	1	26	140	9,500	142
수출	소 계	19	42	275	18	53	1,186	106	80	23
	어 류	12	32	214	10	44	617	120	73	35
	패 류	7	10	61	8	9	569	88	111	11
	갑각류	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	기 타	-	-	-	-	-	-	-	-	-

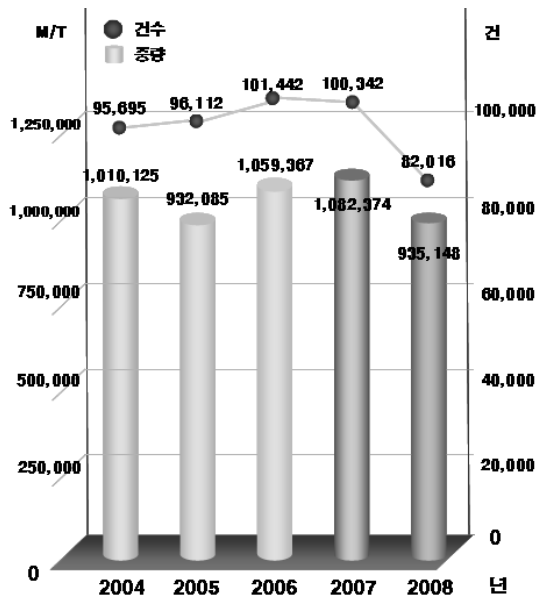
제5 장 주요 통계자료

나. 연도별 수출입 수산물 검사 추세

1) 수출 수산물 검사



2) 수입 수산물 검사



2. 품종별·국가별 검사검역 실적

가. 수출 수산물 검사

1) 품목별

(단위 : 건, 톤, 백만원)

품종별	2006			2007			2008		
	건수	중량	금액	건수	중량	금액	건수	중량	금액
계	13,421	143,042	468,442	12,231	254,922	537,636	12,297	308,997	700,794
냉 동 오 징 어	589	25,276	23,744	1,229	114,948	82,766	1,449	109,891	100,185
활 념 치	5,491	23,716	278,351	3,197	21,575	246,899	1,618	29,098	292,714
오징어내장어분	359	23,502	13,604	352	23,453	13,583	484	26,896	16,897
냉 동 가 다 랑 어	27	23,306	17,747	24	9,505	10,116	33	19,973	33,314
냉 동 황 다 랑 어	70	8,189	11,285	195	24,526	51,224	200	15,630	48,305
냉 동 고 등 어	319	756	1,316	284	4,776	3,751	739	29,478	21,427
냉 동 삼 치	221	2,248	4,264	436	9,395	12,533	450	10,596	24,554
냉 동 콩 치	235	3,866	2,955	251	5,205	5,995	284	3,476	3,881
냉 동 방 어	44	1,596	2,294	78	1,919	1,934	206	8,287	6,315
전 어 목	471	3,640	8,415	455	4,075	9,338	375	2,938	7,542
냉 동 대 구	80	2,806	7,421	71	3,799	8,894	100	3,779	12,327
염 장 미 역	71	2,580	901	29	883	460	77	5,492	1,833
냉 동 명 태	504	685	842	563	1,450	1,464	409	4,347	5,479
냉 동 굴	407	2,657	12,354	320	2,210	10,259	257	1,450	6,572
냉 동 돔	232	1,508	1,399	310	1,560	1,845	420	3,234	4,459
기 타	4,301	16,711	81,550	4,437	25,643	76,575	5,196	34,432	114,990

제5 장 주요 통계자료

2) 국가별

(단위 : 건, 톤, 백만원)

국가별	2006			2007			2008		
	건수	중량	금액	건수	중량	금액	건수	중량	금액
계	13,421	143,042	468,442	12,231	254,922	537,636	12,297	308,997	700,794
중 국	783	34,256	68,108	1,648	127,395	116,240	2,364	141,773	168,108
일 본	5,632	24,380	280,690	3,425	23,603	250,406	2,053	31,328	309,732
베 트 남	135	6,828	3,071	266	11,868	5,853	499	22,308	17,218
스 페 인	329	14,549	20,181	362	17,519	41,501	289	6,576	29,860
태 국	229	15,807	18,825	158	10,071	7,319	183	8,661	8,733
인도네시아	70	3,318	2,042	142	7,607	5,238	288	15,114	10,739
멕 시 코	41	10,462	7,000	16	5,204	7,566	22	8,225	12,194
이 탈 리 아	523	5,502	10,449	699	8,735	20,654	792	8,965	26,584
필 리 핀	94	1,149	642	199	9,314	7,188	391	11,833	9,356
모 리 셔 스	2	810	376	12	5,519	5,597	25	15,965	28,557
미 국	661	3,194	17,133	691	4,505	16,945	596	4,739	15,133
러 시 아	83	3,442	3,525	167	4,486	6,435	46	575	2,057
기 타	4,839	19,345	36,400	4,446	19,096	46,694	4,749	32,935	62,523

나. 수입 수산물 검사

1) 품목별

(단위 : 건, 톤, 천\$)

품종별	2006			2007			2008		
	건수	중량	금액	건수	중량	금액	건수	중량	금액
계	101,442	1,059,367	2,424,280	100,342	1,082,374	2,631,824	82,016	935,148	2,497,578
냉 동 명 태	1,348	174,070	177,836	1,565	226,533	225,775	1,035	185,320	194,414
냉 동 콩 치	362	47,968	34,273	326	46,424	37,162	273	42,335	32,755
냉 동 새 우	5,220	41,364	252,740	5,315	44,365	252,654	4,705	44,954	251,820
냉동참조기	1,767	45,283	128,759	1,698	43,570	138,959	1,354	35,821	107,463
활 바 지 락	1,412	37,633	34,613	1,118	36,030	33,888	1,012	32,695	31,687
냉동오징어	1,902	40,953	39,469	1,616	30,418	33,274	1,588	33,562	42,804
냉 동 계	3,294	35,468	119,873	3,325	37,193	140,540	2,873	31,889	127,922
냉 동 갈 치	1,780	41,414	78,435	1,395	31,352	69,109	1,349	30,818	72,888
냉 동 낙 지	2,535	35,507	88,401	2,297	29,183	76,179	2,062	33,268	97,917
냉 동 아 귀	1,516	29,872	71,593	1,535	31,994	76,070	1,366	30,456	72,494
냉동고등어	657	31,458	36,465	862	43,351	49,045	366	15,527	28,694
염 장 새 우	722	25,250	16,018	581	23,193	15,529	389	14,473	9,623
냉동주꾸미	1,585	16,947	33,734	1,839	19,766	42,586	1,756	20,448	51,516
냉 장 명 태	2,955	19,523	40,994	3,732	20,502	47,369	2,910	16,949	41,078
냉동가자미	554	21,975	29,630	484	14,104	19,378	482	14,291	19,253
기 타	73,833	414,682	1,241,447	72,654	404,396	1,374,307	58,496	352,342	1,315,250

제5 장 주요 통계자료

2) 국가별

(단위 : 건, 톤, 천\$)

국가별	2006			2007			2008		
	건수	중량	금액	건수	중량	금액	건수	중량	금액
계	101,442	1,059,367	2,424,280	100,342	1,082,374	2,631,824	82,016	935,148	2,497,578
중 국	35,173	370,314	895,637	32,060	345,702	893,182	25,078	283,128	827,481
러 시 아	7,510	228,965	338,571	5,958	272,594	402,388	4,601	233,741	361,619
일 본	20,214	92,507	195,026	23,352	112,108	234,794	16,560	67,965	193,091
북 한	5,756	51,400	78,972	5,627	52,985	94,383	6,386	59,110	106,265
대 만	1,763	53,239	77,530	1,984	51,172	83,296	1,962	47,365	85,819
베 트 남	5,890	41,579	171,561	7,239	52,550	201,933	6,089	49,885	210,583
미 국	2,508	33,605	88,410	2,302	23,448	77,251	2,415	29,125	76,528
페 루	1,221	29,167	30,051	1,029	23,584	32,160	1,119	26,121	39,170
태 국	7,620	23,231	114,185	6,648	21,696	110,757	4,618	20,432	90,760
노 르 웨 이	1,238	10,992	43,057	1,637	14,727	59,401	1,774	10,537	52,478
아르헨티나	499	12,774	20,183	629	12,528	27,611	401	9,654	21,218
인도네시아	1,074	6,259	26,393	1,413	10,188	40,174	1,225	9,709	41,288
기 타	10,976	105,335	344,704	10,464	89,092	374,494	9,788	88,376	391,278

다. 수입 수산물 검역

1) 품목별

(단위 : 건, kg, \$)

품종별	2006			2007			2008		
	건수	중량	금액	건수	중량	금액	건수	중량	금액
계	237	737,598	18,997,025	196	856,500	22,488,948	710	3,746,372	62,498,975
실뱀장어 (<i>Anguilla japonica</i>)	104	6,465	15,431,978	81	4,743	19,353,106	139	7,594	51,490,192
점농어(치어) (<i>Lateolabrax maculatus</i>)	43	71,344	1,742,596	39	90,343	1,456,346	23	72,221	1,714,910
무지개송어(발안란) (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	21	728	110,412	12	354	56,843	12	340	60,930
해삼(종묘) (<i>Stichopus japonicus</i>)	14	4,116	350,523	-	-	-	-	-	-
참굴(치패) (<i>Crassostrea gigas</i>)	13	578,024	990,057	13	638,729	1,027,294	-	-	-
흰다리새우(유생포함) (<i>Litopenaeus vannamei</i>)	12	56	31,701	22	568	144,663	29	3,103	105,503
피조개(치패) (<i>Scapharca broughtonii</i>)	8	38,982	225,518	9	35,282	159,542	11	56,518	307,052
자라(알) (<i>Trionyx sinensis</i>)	7	344	22,568	5	940	25,760	7	95,600	37,548
미꾸라지 (<i>misgurnus mizolepis</i>)	4	36,071	40,931	4	48,000	88,800	64	942,458	1,918,793
바라문디(치어) (<i>Lates calcarifer</i>)	4	12	5,421	-	-	-	-	-	-
기 타	7	1,456	45,320	11	37,541	176,594	425	2,568,538	6,864,047

※ 「수산동물질병 관리법」 시행(08.12.22) 전은 이식용 수산동식물만 검역대상이었으나 시행 후 식용, 관상용, 시험연구조사용 수산동물이 검역대상으로 추가됨에 따라 2008년 기타(식용, 관상용)실적 증가

제5 장 주요 통계자료

2) 국가별

(단위 : 건, kg, \$)

국가별	2006			2007			2008		
	건수	중량	금액	건수	중량	금액	건수	중량	금액
계	237	737,598	18,997,025	196	856,500	22,488,948	710	3,746,372	62,498,975
중 국	69	150,542	2,431,418	58	201,700	1,987,297	212	2,020,993	5,962,853
중국(홍콩)	59	3,513	7,617,837	47	2,707	13,204,370	141	8,794	51,572,992
대 만	45	2,981	7,749,244	35	2,626	5,894,067	3	21,628	12,231
미 국	27	745	135,162	30	880	198,088	32	7,933	268,456
일 본	17	579,427	994,320	13	638,505	1,000,024	62	255,412	1,530,733
태 국	14	307	23,479	4	250	12,762	11	74,567	34,560
인도네시아	2	1	3,701	1	0	10	21	2,535	45,556
프 랑 스	2	78	34,264	3	276	48,708	-	-	-
네덜란드	1	3	4,400	-	-	-	-	-	-
이탈리아	1	1	3,200	1	14	9,000	1	15	10,500
북 한	-	-	-	-	-	-	181	1,302,511	1,664,991
기 타	-	-	-	4	9,542	134,622	46	51,984	1,396,103

※ 「수산동물질병 관리법」 시행('08.12.22) 전은 이식용 수산동식물만 검역대상이었으나 시행 후 식용, 관상용, 시험연구조사용 수산동물이 검역대상으로 추가됨에 따라 2008년 북한(식용) 및 기타(식용, 관상용)실적 증가

라. 수출 수산물 검역

1) 품목별

(단위 : 건, kg, \$)

품종별	2006			2007			2008		
	건수	중량	금액	건수	중량	금액	건수	중량	금액
계	15	15,135	79,418	18	53,380	1,185,911	19	42,328	274,893
피조개(치패) (<i>Scapharca broughtonii</i>)	7	5,515	37,618	8	8,540	569,339	7	9,540	61,386
우렁쟁이(종묘) (<i>Halocynthia roretzi</i>)	4	8,900	12,400	4	44,432	80,647	5	31,976	120,007
강도다리(치어) (<i>Platichthys stellatus</i>)	3	700	29,000	-	-	-	-	-	-
비단잉어 (<i>Cyprinus carpio</i>)	-	-	-	3	190	310,500	7	9,540	61,386
블러드패럿 (<i>Cichlasoma citrinellum</i> * <i>Cichlasoma synspilum</i>)	-	-	-	2	18	15,425	-	-	-
넙치 (<i>Paralichthys Olivaceus</i>)	-	-	-	1	200	210,000	-	-	-
미역(유엽) (<i>Undaria pinnatifida</i>)	1	20	400	-	-	-	-	-	-

2) 국가별

(단위 : 건, kg, \$)

국가별	2006			2007			2008		
	건수	중량	금액	건수	중량	금액	건수	중량	금액
계	15	15,135	79,418	18	53,380	1,185,911	19	42,328	274,893
중 국	10	5,955	65,018	9	8,740	779,339	7	9,540	61,386
북 한	4	8,900	12,400	6	44,450	96,072	5	31,976	120,007
일 본	1	250	2,000	-	-	-	-	-	-
미 국	-	-	-	2	110	40,500	5	667	35,500
네덜란드	-	-	-	1	80	270,000	-	-	-
캐나다	-	-	-	-	-	-	1	100	56,000
몽골	-	-	-	-	-	-	1	45	2,000

3. 부적합 내역

가. 수입검사 부적합 내역

2008년도 부적합이 발생한 국가는 총 29개 국가(전년도 35개 국가)이며, 총 수입 검사건수 82,016건(935,148톤) 대비 0.5%인 373건(2,390톤)이 부적합 판정되어 폐기 또는 반송조치 하였음.

1) 국가별 부적합 내역

(단위 : 건, 톤, 천\$)

국 가 별	2008년			2007년			대비(%)		
	건 수	중 량	금 액	건 수	중 량	금 액	건 수	중 량	금 액
계	373	2,390	12,401	536	3,660	14,697	70	65	84
중 국	82	947	3,611	210	2,292	6,577	39	41	55
대 만	80	721	5,441	90	731	5,188	89	99	105
일 본	62	88	471	88	156	616	70	56	76
북 한	39	270	960	24	171	723	163	158	133
베 트 남	18	58	312	29	134	612	62	43	51
태 국	16	75	490	15	27	253	107	278	194
인 도 네 시 아	10	8	104	11	4	73	91	200	142
미 국	8	40	89	1	6	14	800	667	636
기 타	58	183	923	68	139	641	85	132	144

2) 품종별 부적합 내역

(단위 : 건, 톤, 천\$)

제품별	2008년			2007년			대비(%)		
	건 수	중 량	금 액	건 수	중 량	금 액	건 수	중 량	금 액
계	373	2,390	12,401	536	3,660	14,697	70	65	84
냉동틸라피아	75	714	5,383	79	721	5,060	95	99	106
냉동다랑어	29	16	292	40	36	423	73	44	69
활떡장어	25	35	324	32	43	354	78	81	92
냉동새우	24	246	1,272	30	205	985	80	120	129
냉동다슬기	15	123	559	-	-	-	-	-	-
냉장돔	14	3	19	18	6	37	78	50	51
냉동게	13	220	592	17	160	635	76	138	93
활뱀장어	13	79	667	7	14	102	186	564	654
냉동낙지	11	144	337	42	905	2,492	26	16	14
활가리비	8	66	93	6	35	48	133	189	194
기타	146	744	2,863	265	1,535	4,561	55	48	63

나. 수입검역 부적합 내역

2008년도 부적합이 발생한 국가는 중국 등 5개국이며, 8건(207톤)이 부적합 판정되어 폐기 또는 반송조치 되었음

1) 국가별 부적합 내역

(단위 : 건, kg, 천\$)

국가별	2008년			2007년			대비(%)		
	건 수	중 량	금 액	건 수	중 량	금 액	건 수	중 량	금 액
계	8	207,355	534,193	14	36,073	206,592	57	575	259
중국	5	207,249	161,553	13	36,071	191,192	38	575	84
태국	-	-	-	1	2	1,000	-	-	-
중국(홍콩)	2	60	332,861	-	-	-	-	-	-
일본	1	12	2,759	-	-	-	-	-	-
캐나다	-	34	37,020	-	-	-	-	-	-

※ 캐나다산 활살뱀장어(*Anguilla rostrata*)는 일부 폐사로 부적합 처리되었음.

제5 장 주요 통계자료

2) 품종별 부적합 내역

(단위 : 건, kg, \$)

품종별	2008년			2007년			대비(%)			사유
	건수	중량	금액	건수	중량	금액	건수	중량	금액	
계	8	207,355	534,193	14	36,073	206,592	57	574	259	
점농어(치어) (<i>Lateolabrax maculatus</i>)	1	15,479	88,400	9	7,297	186,032	11	212	48	바이러스성뇌 질환및망막증, 어류이리도바 이러스감염증
바지락(치패) (<i>Ruditapes philippinarum</i>)	4	191,770	73,153	-	-	-	-	-	-	퍼킨수스올제니
돌가자미(치어) (<i>Kareius bicoloratus</i>)	-	-	-	2	20,774	4,920	-	-	-	바이러스성뇌 질환및망막증
흰다리새우(유생) (<i>Litopenaeus vannamei</i>)	-	-	-	2	2	1,240	-	-	-	흰반점병,전염 성피하및조혈 기괴사증
실뱀장어 (<i>Anguilla japonica</i>)	2	60	332,861	-	-	-	-	-	-	폐사
무지개송어(발안란) (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	1	12	2,759	-	-	-	-	-	-	전염성연어빈 혈증
실뱀장어 (<i>Anguilla rostrata</i>)	-	34	37,020	-	-	-	-	-	-	일부폐사
붕어 (<i>Carassius auratus</i>)	-	-	-	1	8,000	14,400	-	-	-	어류이리도바 이러스감염증

다. 수출검역 부적합 내역

2008년도 부적합 건은 없으며, 2007년도 중국으로 수출하는 피조개(치패) 3건(4톤)이 해산버나바이러스증으로 부적합되었다.

1) 국가별 부적합 내역

(단위 : 건, kg, \$)

국가별	2008년			2007년			대비(%)		
	건수	중량	금액	건수	중량	금액	건수	중량	금액
계	-	-	-	3	3,900	5,263	-	-	-
중 국	-	-	-	3	3,900	5,263	-	-	-

2) 품종별 부적합 내역

(단위 : 건, kg, \$)

품종별	2008년			2007년			대비(%)			사 유
	건수	중량	금액	건수	중량	금액	건수	중량	금액	
계	-	-	-	3	3,900	5,263	-	-	-	
피조개(치패) (<i>Scapharca broughtonii</i>)	-	-	-	3	3,900	5,263	-	-	-	해산버나 바이러스증

참고자료

주요업무 처리 절차도

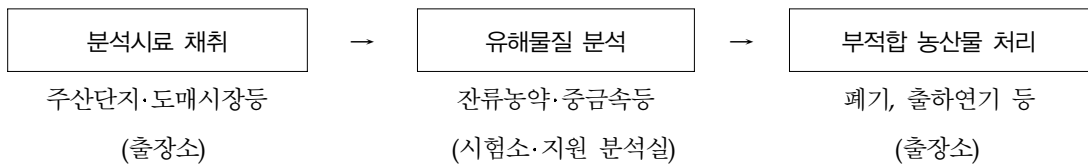
1. 농산물 품질관리 업무

농산물 안전성조사 체계

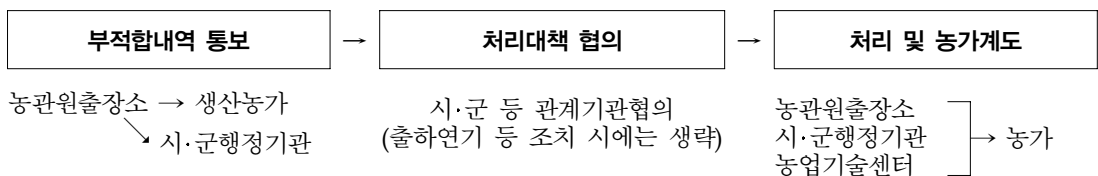
가. 계획 수립



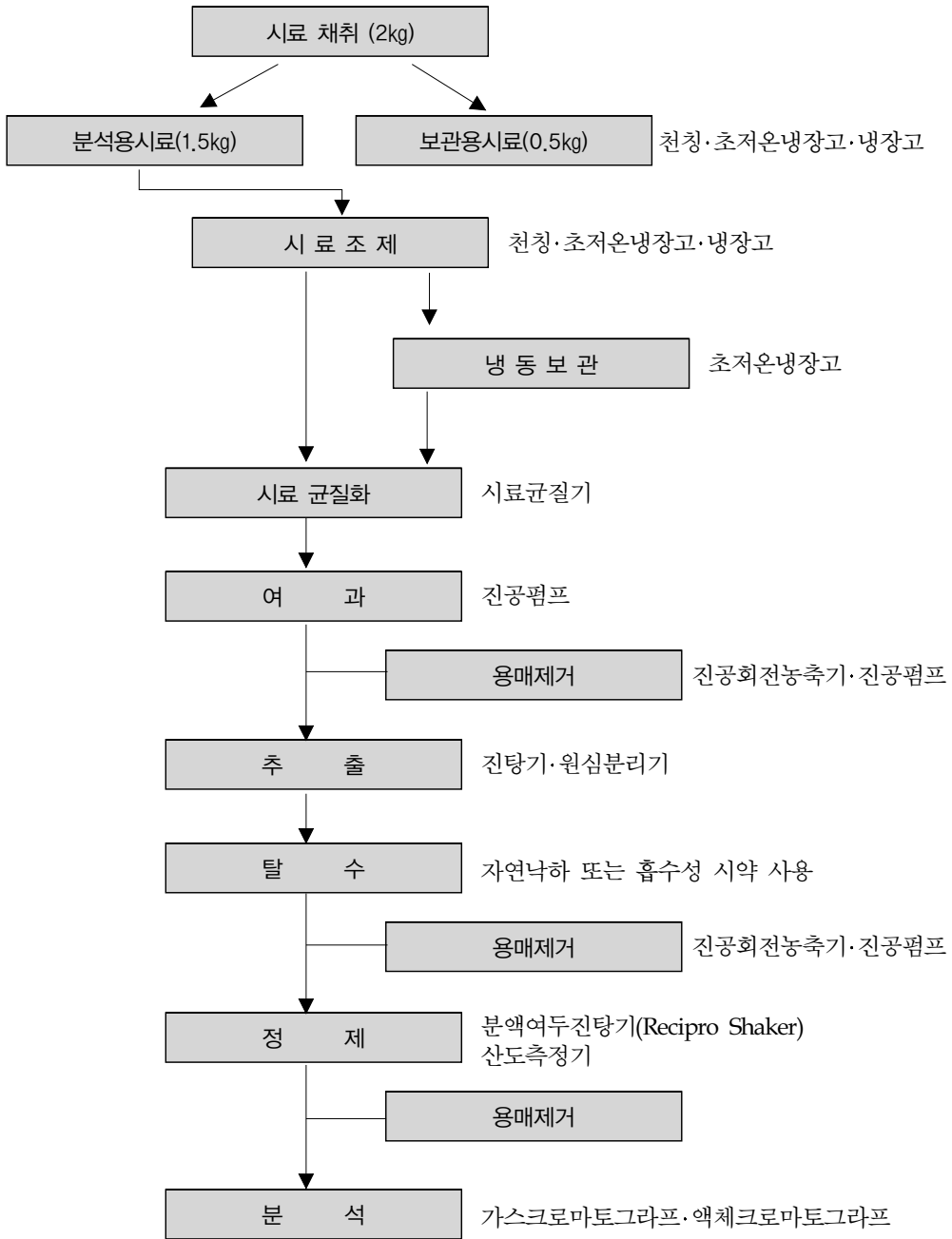
나. 조사절차



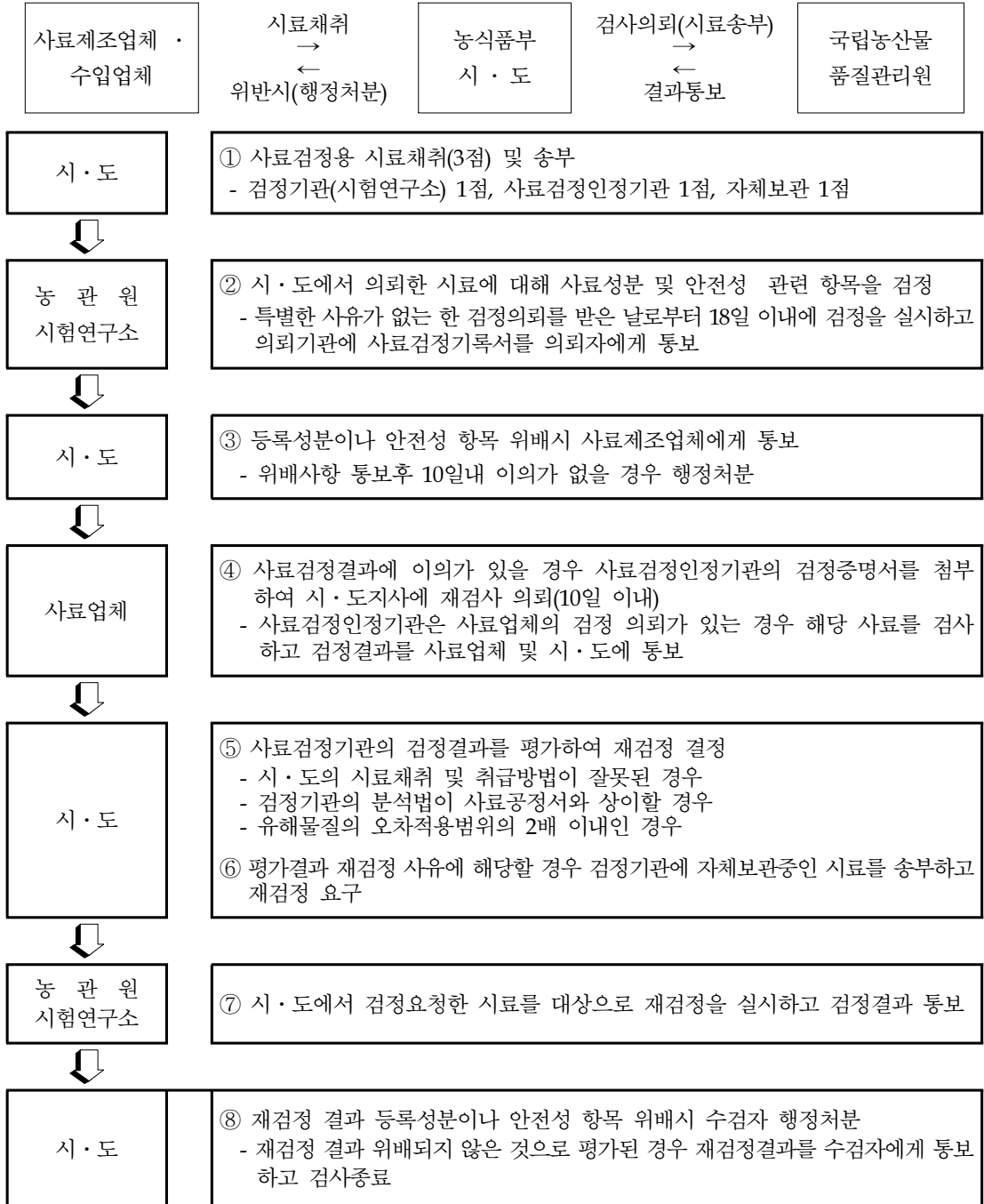
다. 부적합 농산물 처리절차



농약잔류분석 절차도

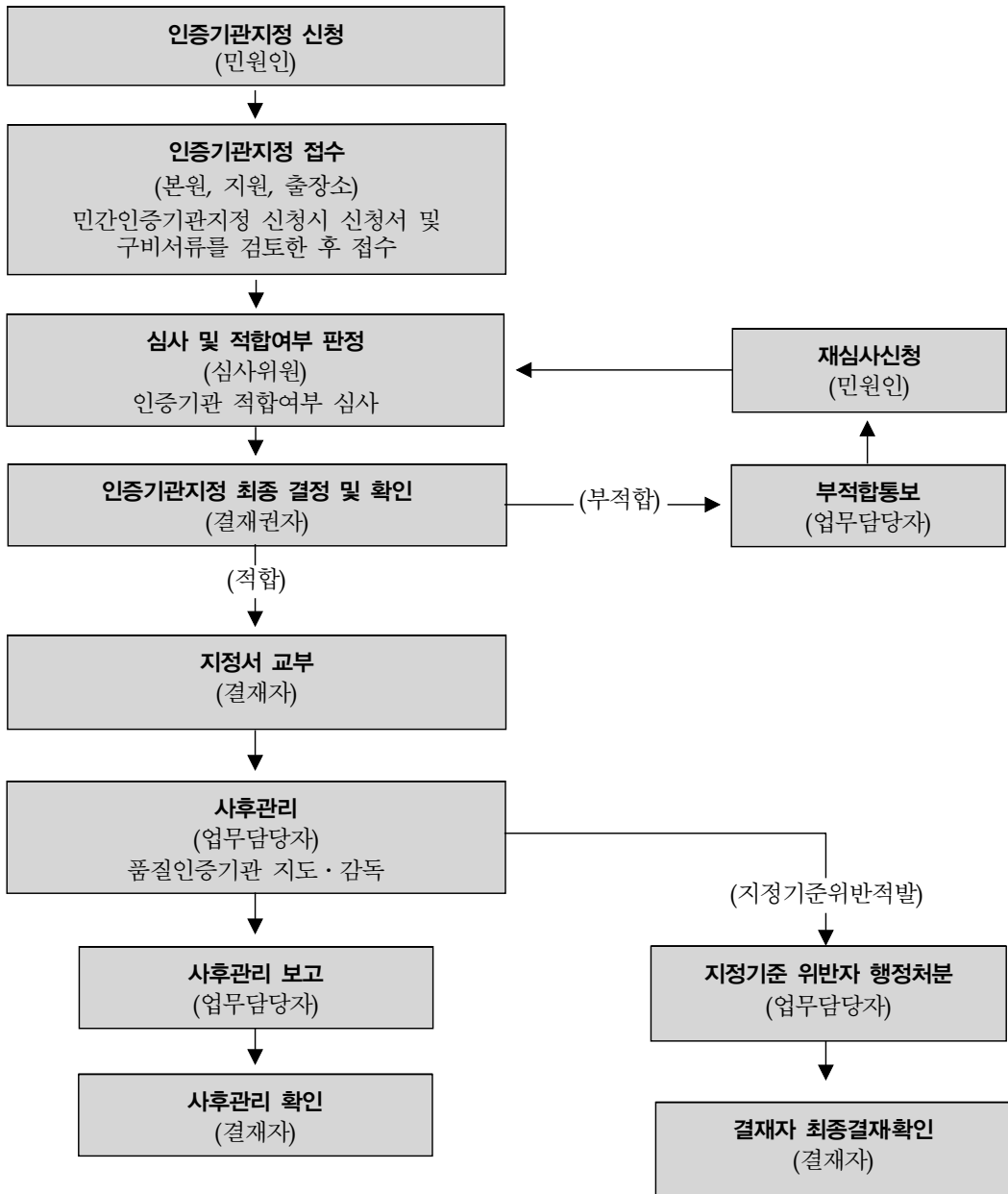


사료검정 절차도

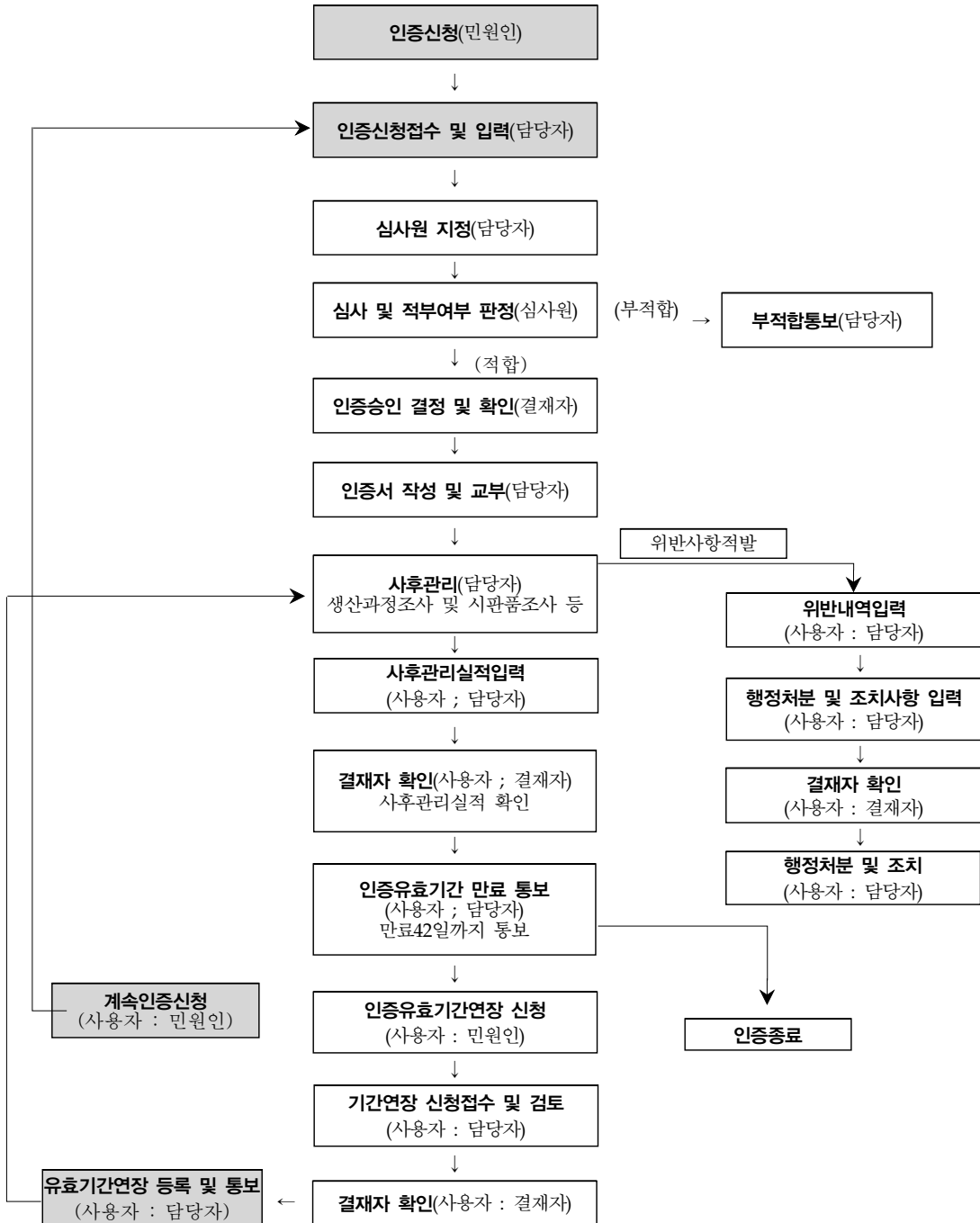


친환경농산물 인증업무 흐름도

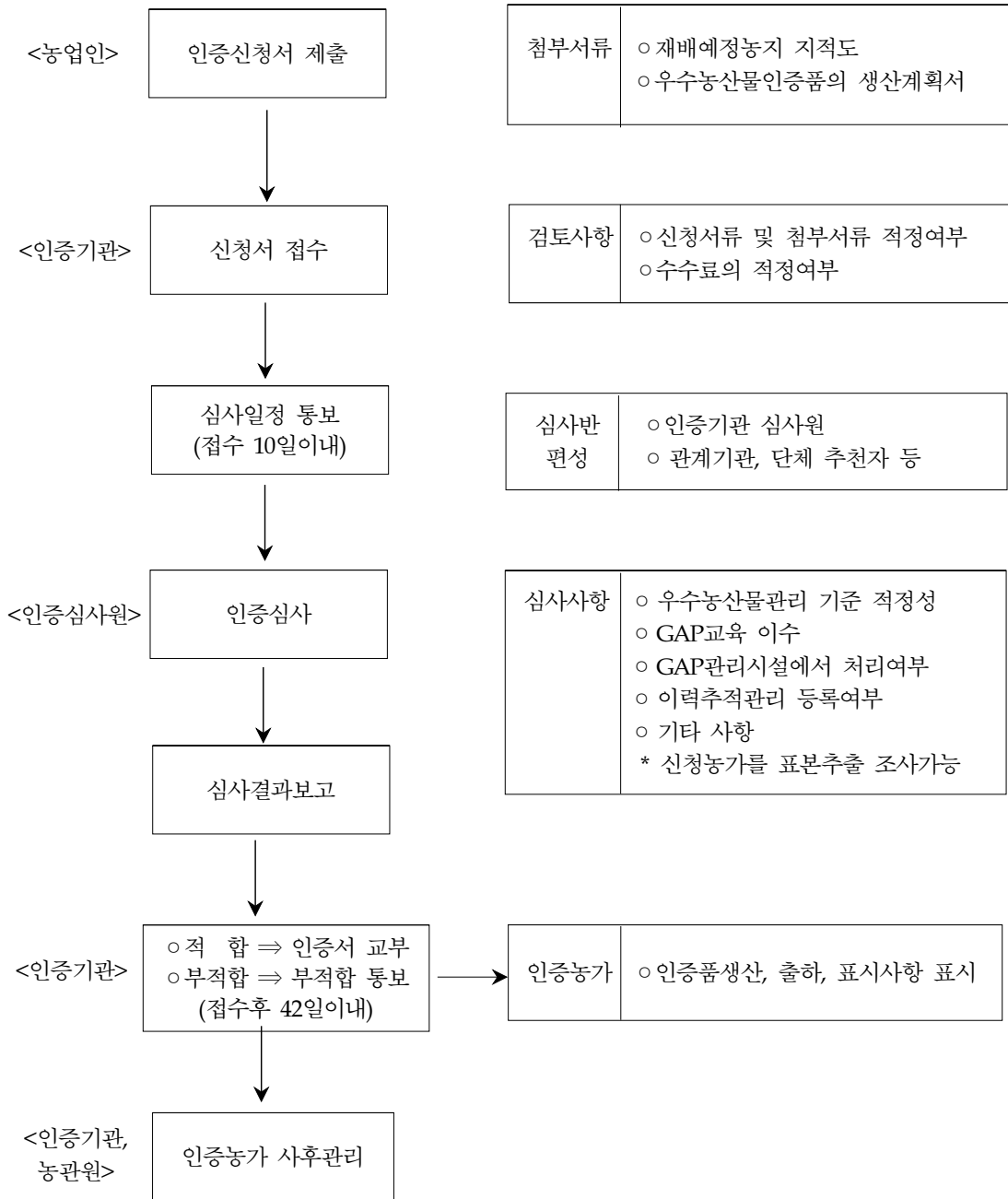
가. 인증기관 지정업무 흐름도



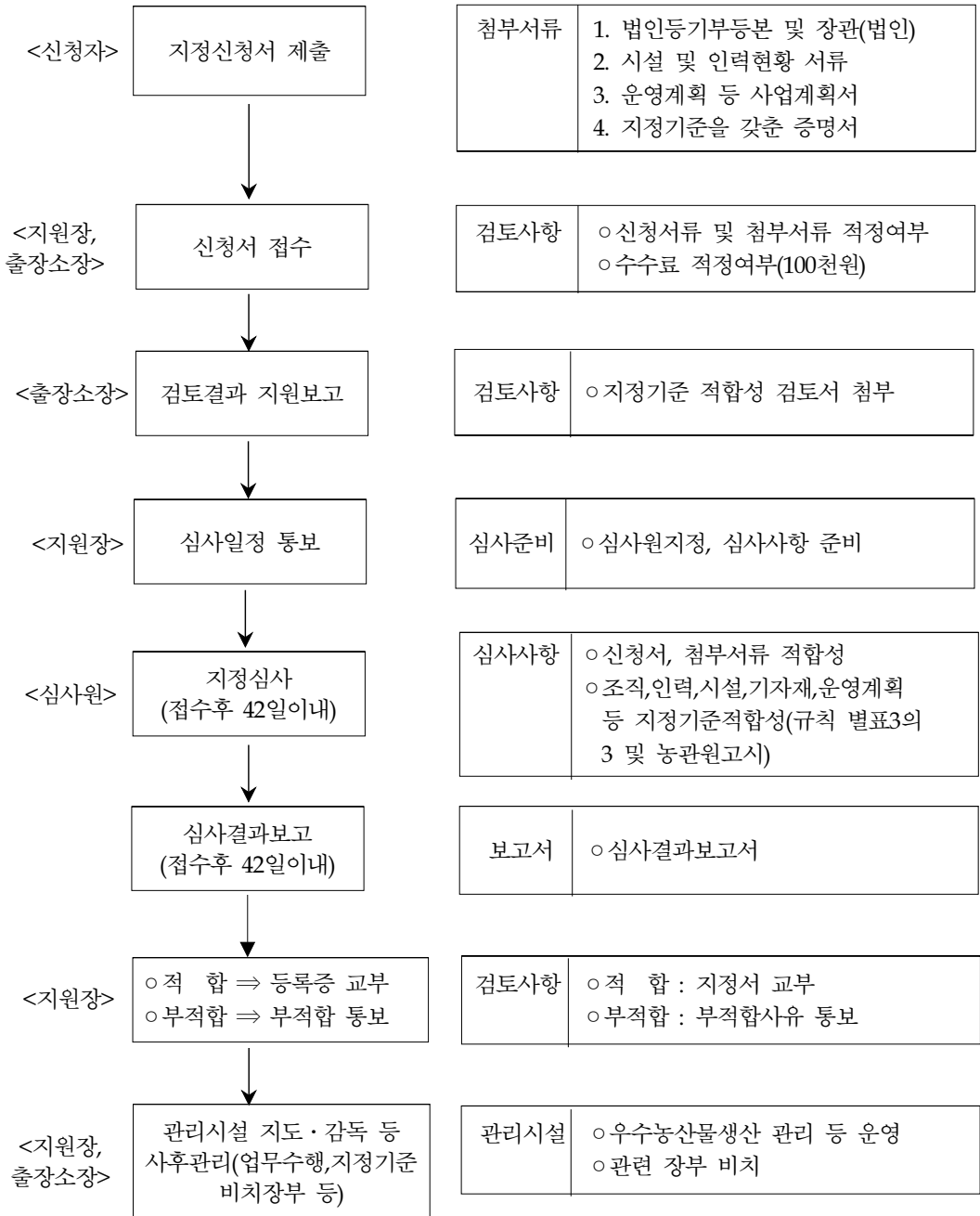
나. 친환경농산물 인증업무 흐름도



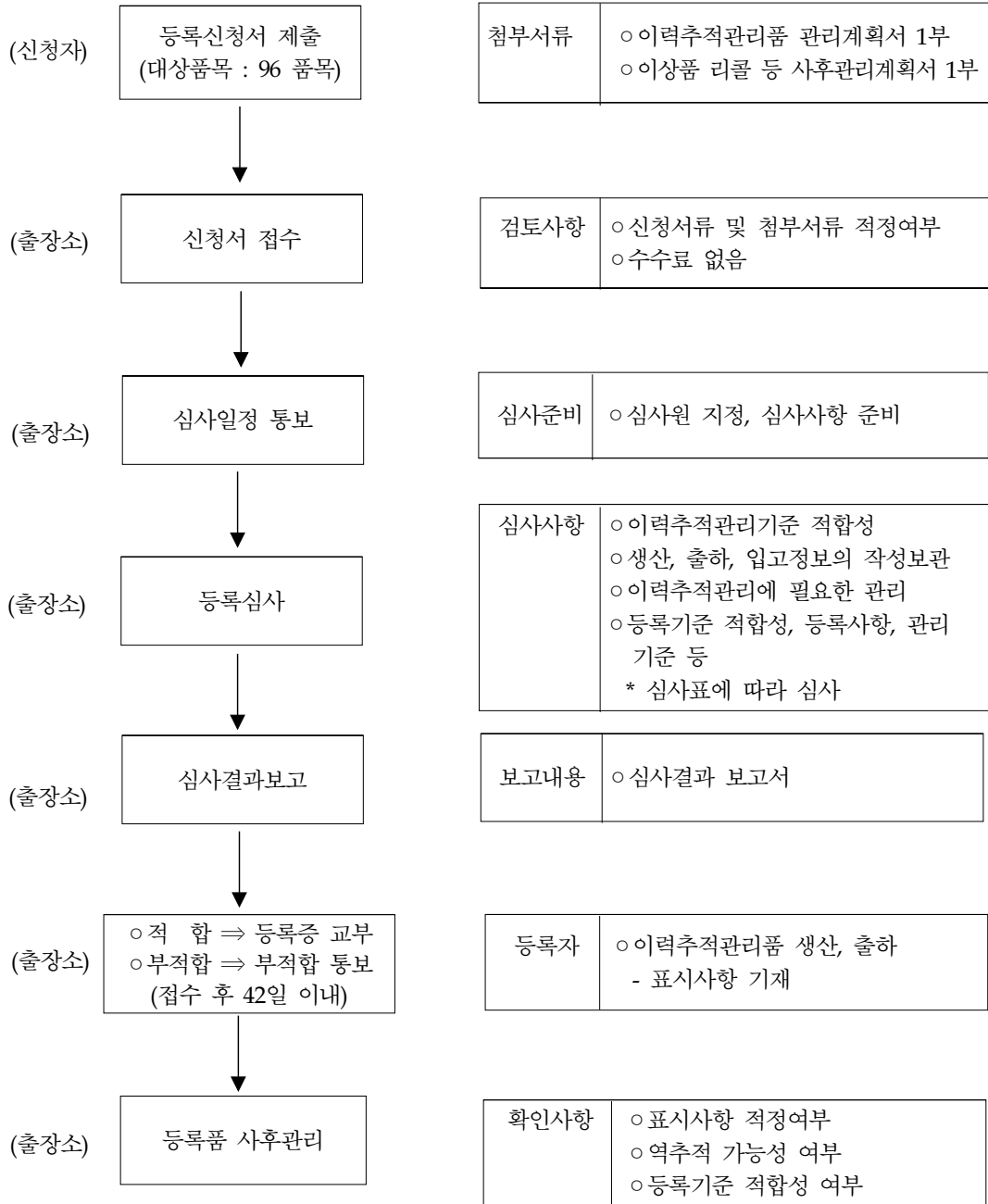
농산물우수관리 인증 및 관리절차도



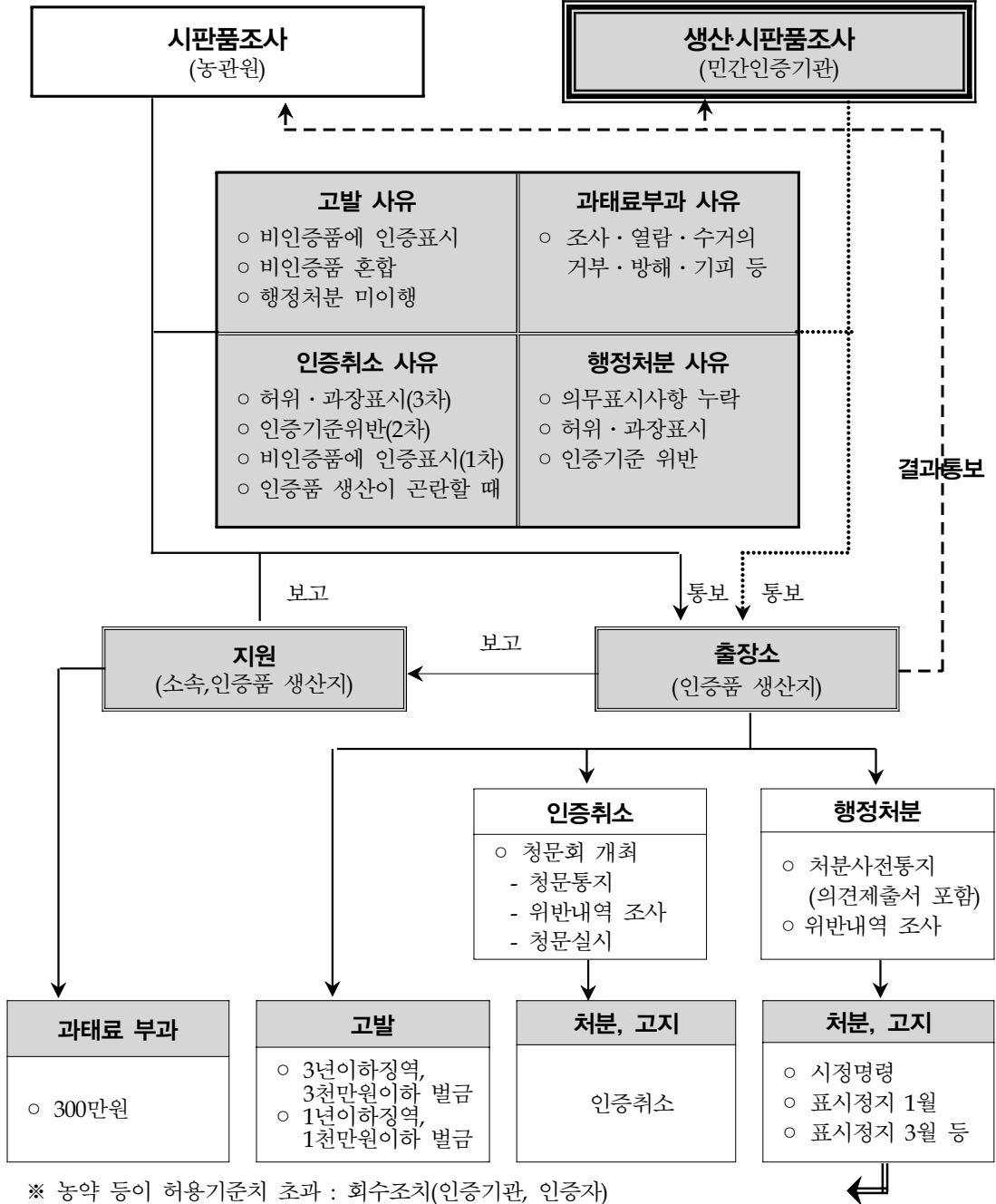
농산물우수관리시설 지정 및 관리절차도



농산물이력추적관리등록 절차도

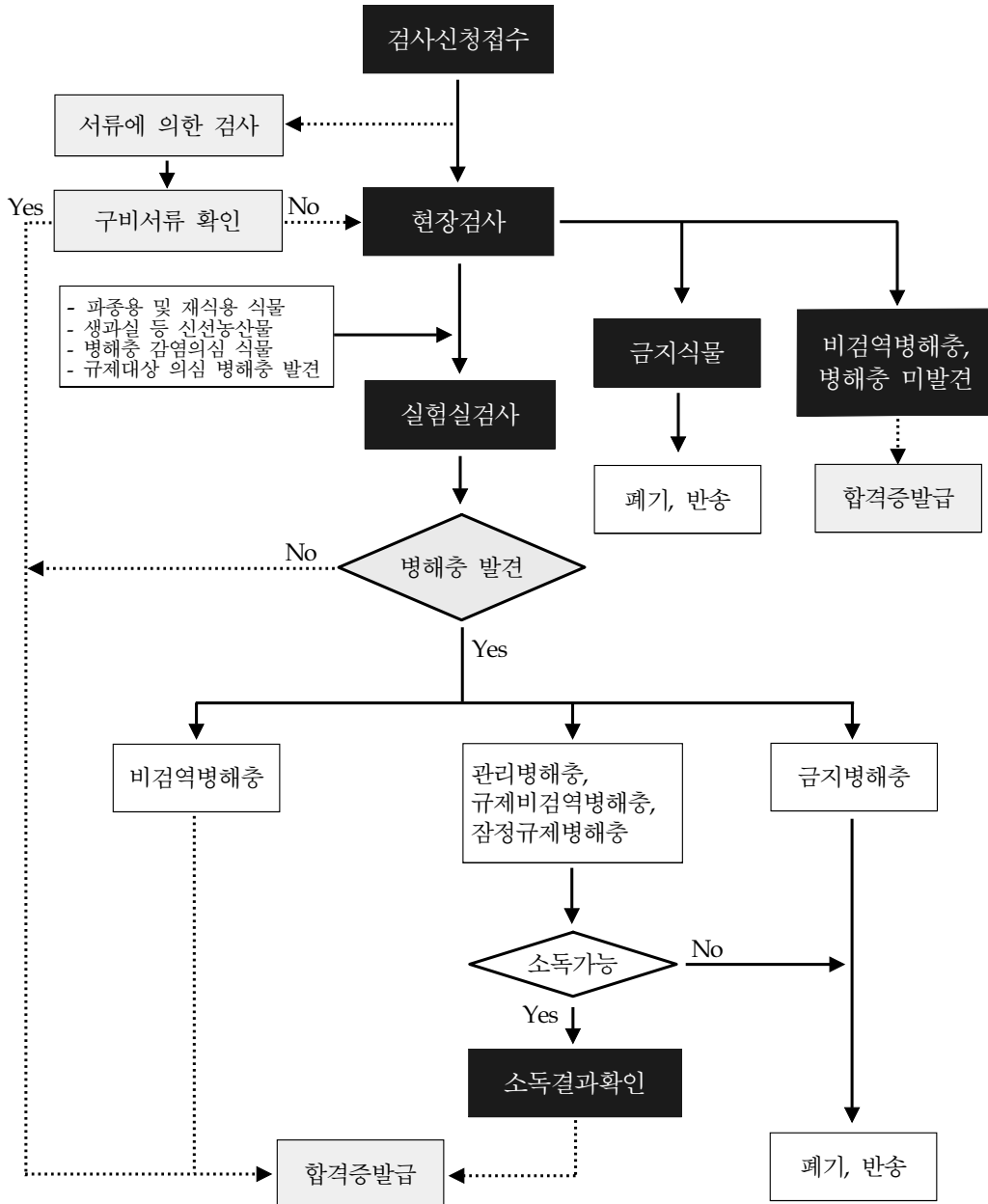


GAP사후관리 절차도

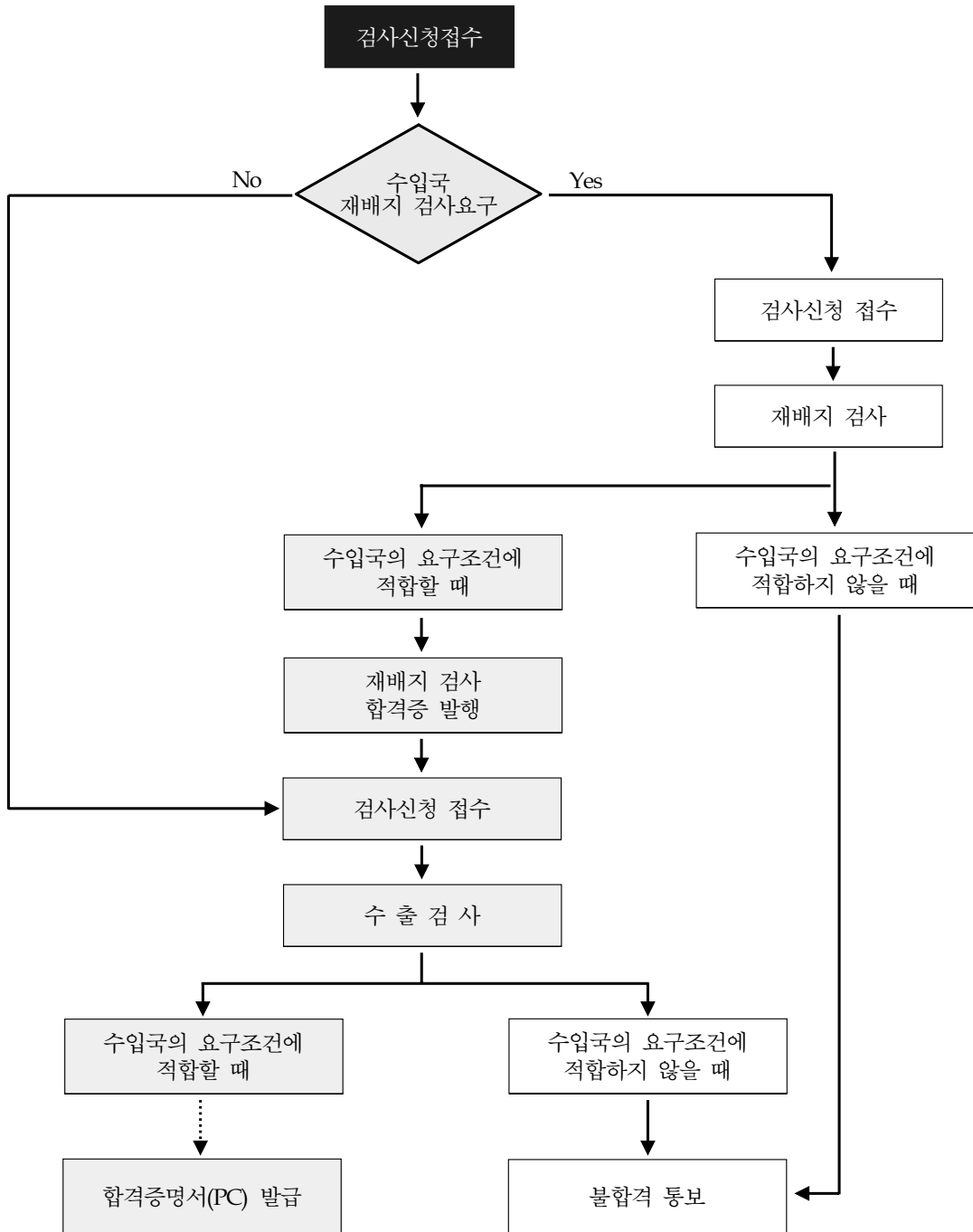


2. 식물검역 업무

□ 수입식물검역 체계도

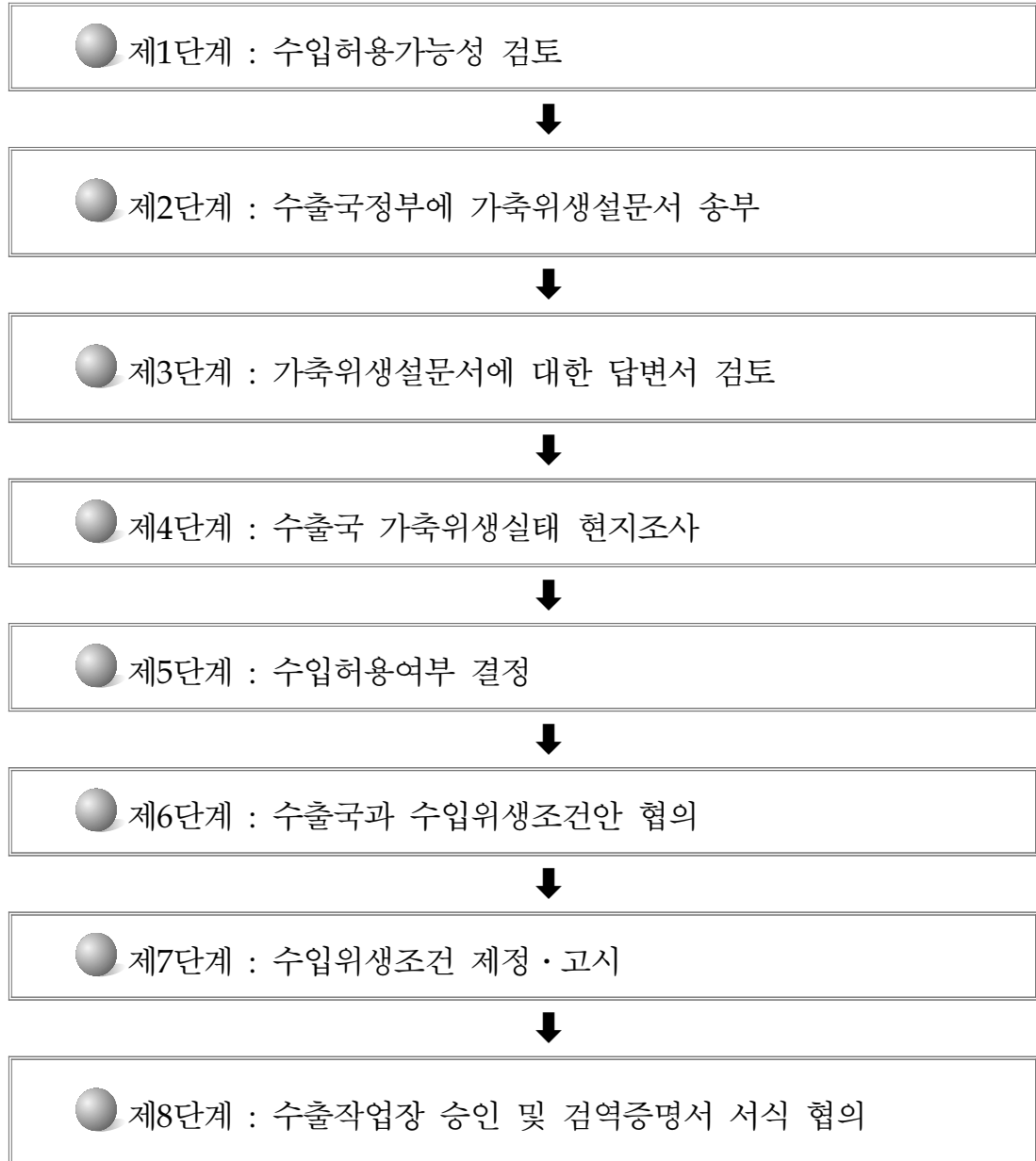


□ 수출식물검역 체계도

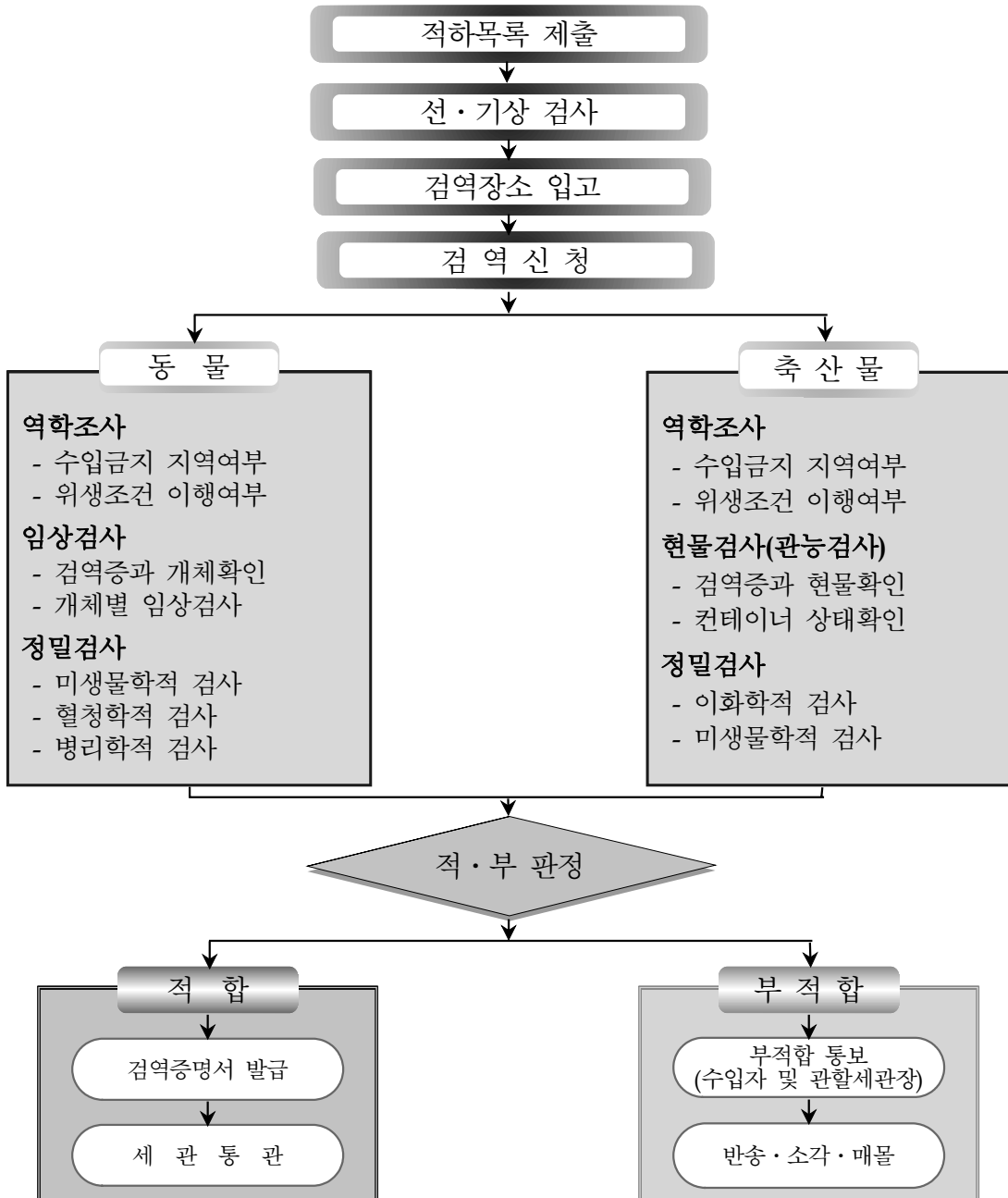


3. 농·축산물 검역·검사 업무

가. 동물 및 축산물 수입 허용절차



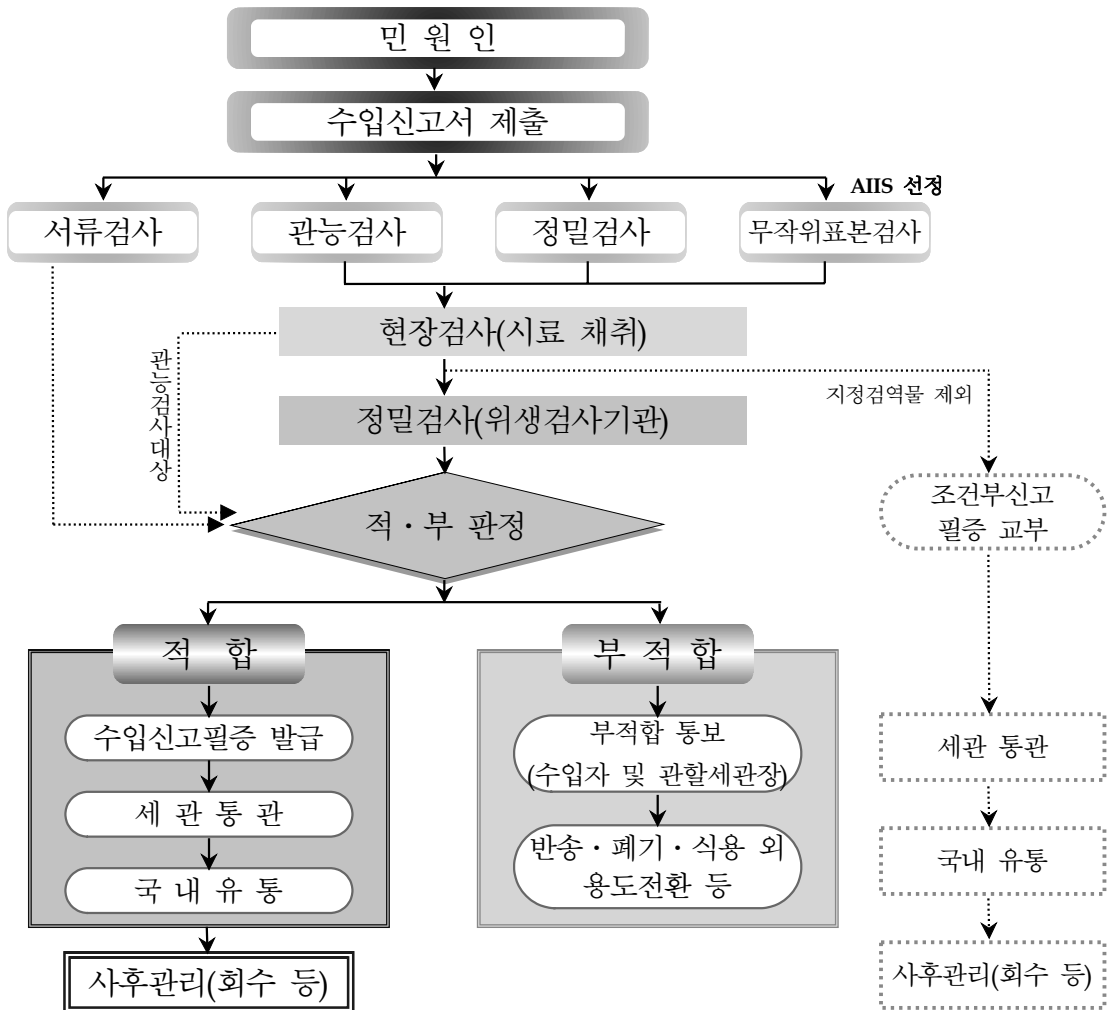
나. 수입 동물·축산물 검역절차



다. 수입축산물 검사의 종류와 검사대상

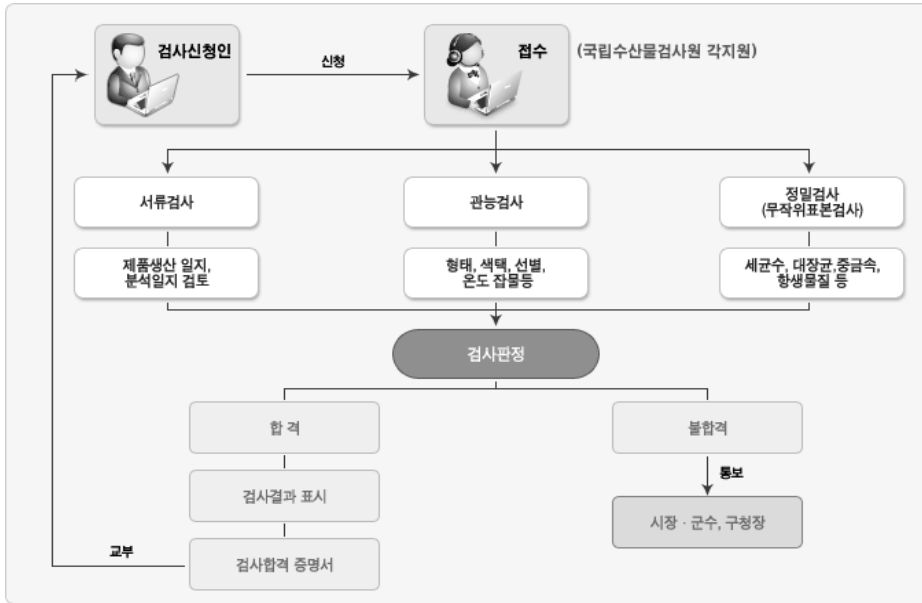
서 류 검 사	관 능 검 사
<ul style="list-style-type: none"> · 신고서류 등을 검토하여 그 적합여부를 판단하는 검사 - 대외무역법시행령 제34조의 규정에 의한 외화획득용으로 수입하는 축산물 - 자사제품 원료용 축산물 - 연구·조사목적으로 수입하는 축산물 - 과거 정밀검사를 받은 축산물과 동일한 축산물 	<ul style="list-style-type: none"> · 제품의 색상·맛·냄새·색깔·표시·포장상태 및 과거 정밀검사 실시여부 등을 종합하여 그 적합여부를 판단하는 검사 (서류검사 포함) - 서류검사 대상중 검역원장이 관능검사가 필요하다고 인정하는 축산물 - 보세구역 안에서 압류·몰수하여 검사 요구한 것으로 시료채취기준의 10배 이하인 축산물
정 밀 검 사	무 작 위 표 본 검 사
<ul style="list-style-type: none"> · 물리적·화학적 또는 미생물학적 방법에 따라 실시하는 검사(서류검사 및 관능검사 포함) - 최초로 수입하는 축산물 - 국내외에서 유해성 물질 등이 함유된 것으로 알려져 문제가 제기된 축산물 - 과거 정밀검사 또는 무작위 표본검사 결과 부적합 판정을 받은 축산물과 동일한 축산물 (연속 5회 검사) - 수거 검사결과 부적합 판정을 받은 축산물과 동일한 축산물(연속 5회 검사) 	<ul style="list-style-type: none"> · 정밀검사대상을 제외한 축산물에 대하여 검역원장의 표본추출계획에 의하여 물리적 · 화학적 또는 미생물학적 방법에 따라 실시하는 검사 - 과거 정밀검사를 받은 축산물과 동일한 축산물 - 대외무역법시행령 제34조제1항제5호의 규정에 의한 관광사업용으로 수입하는 축산물 - 자사제품 원료용 축산물 - 가축전염예방법의 관련규정에 의한 지정 검역물에 해당하는 축산물

라. 수입축산물 검사 절차

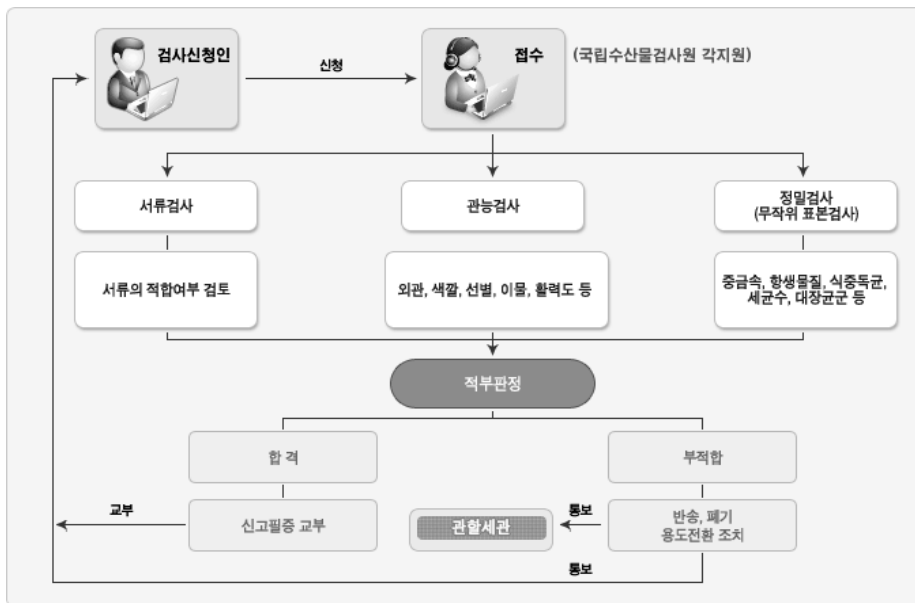


서류 검사	관능 검사
<ul style="list-style-type: none"> · 신고서류 등을 검토하여 적부 판단 - 자사제품 원료용 축산물 등 	<ul style="list-style-type: none"> · 제품의 성상·맛·냄새·색깔·표시·포장상태·정밀검사 이력 등을 종합하여 적부 판단 - 관능검사가 필요하다고 인정하는 축산물 등
정밀 검사	무작위 표본 검사
<ul style="list-style-type: none"> · 물리·화학·미생물학적 방법에 따라 실시 - 최초 수입, 문제제기 축산물 등 	<ul style="list-style-type: none"> · 정밀검사대상을 제외한 축산물 중 표본추출 계획에 의해 무작위로 선정(AIS) - 동일한 축산물 등

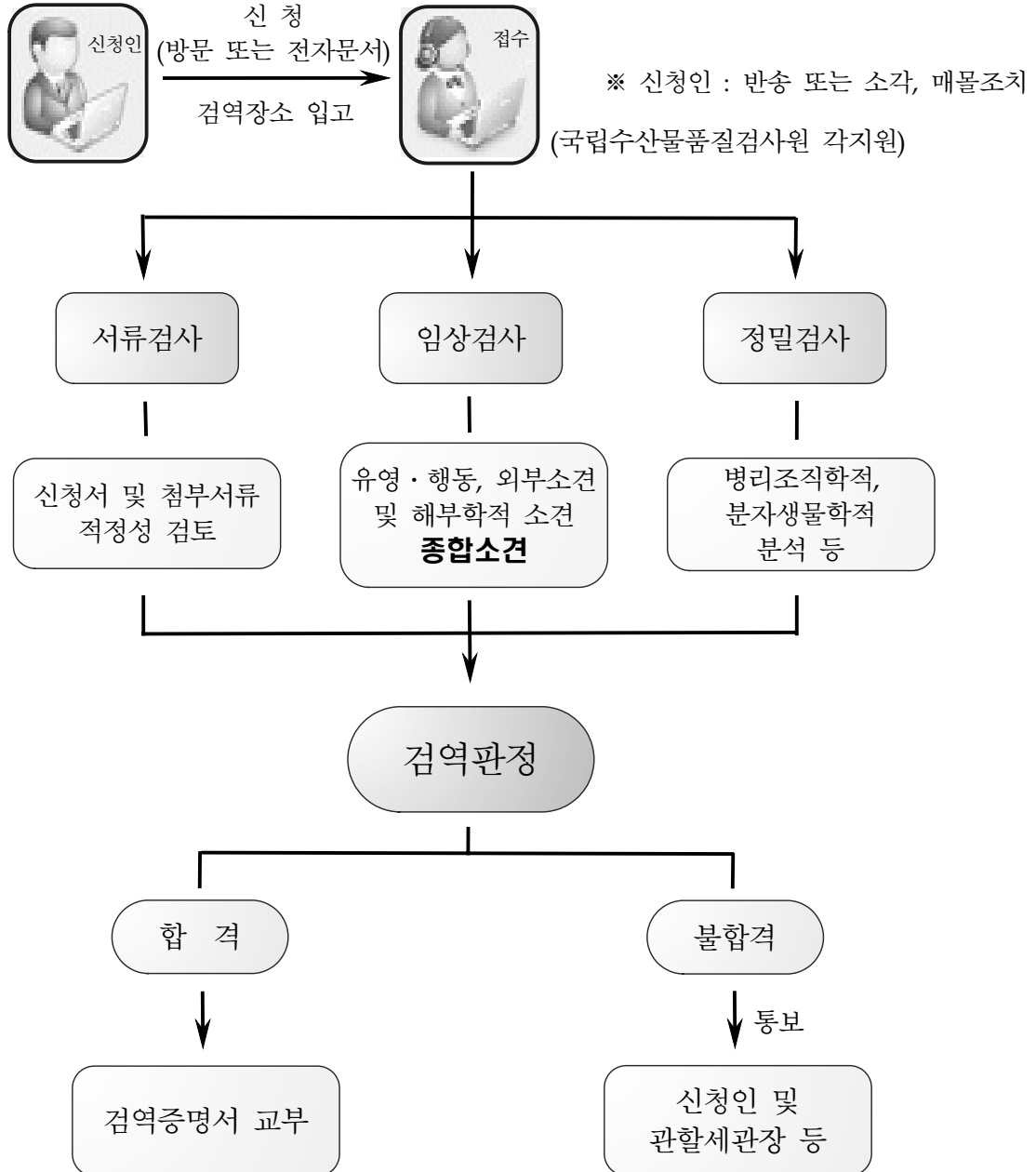
4. 수출 수산물 검사 절차



5. 수입 수산물 검사 절차



6. 수산동·식물 검역 절차



2008 농식품 안전 백서

2009년 9월 인쇄

2009년 9월 발행

발 행 : 대한민국 농림수산식품부

편 집 : 농림수산식품부 안전위생과

인 쇄 : (주)마노커뮤니케이션

☎ 02) 2271-0108
