

발간등록번호
11-1541000-000340-10

www.mifaff.go.kr

2009 농식품 안전 백서

2010. 9.

발 간 사

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

그동안 식품사고의 원인 규명과 위험평가 등을 통한 과학적 사실관계에 근거하지 않고 과장되거나 불확실한 정보로 식품안전에 대한 국민들의 불안이 확산되기도 하였습니다. 이러한 사례들은 식품안전에 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 위해요소 사전 안전관리시스템 확립, 위험관리 체계 강화 등 과학적이고 체계적인 식품안전정책을 마련하여, '농장에서 식탁까지(Farm to Table), 국경에서 가정까지' 국민이 안전한 농식품을 안심하고 먹을 수 있도록 농식품 산업을 육성하는데 최선을 다하고 있습니다.

매년 발간하고 있는 「농식품 안전백서」는 그동안 농림수산식품부가 추진해온 농식품 안전정책 전반을 구체적이고 일목요연하게 담아 누구나 그 내용을 쉽게 이해할 수 있도록 하였으며, 농·축·수산물에 관한 식품안전 정보를 매년 갱신해 나가고 있습니다.

「농식품 안전백서」가 소비자와 농·어업인에게는 농식품 안전정책에 대한 유용한 정보로, 국회, 정부 등 정책담당자에게는 정책 집행 및 개선을 위한 기초자료로, 연구자에게는 유용한 연구자료로 활용되기를 바랍니다.

2010. 9.

농림수산식품부 장관 유 정 복



목 차

제1 장 농식품 안전성 정책방향과 추진체계

제1 절 농식품 안전 정책방향

- 1. 현황 및 배경 3
- 2. 농식품 안전관리 정책방향 4
 - 가. 안전성검사체계 4
 - 나. 정보공개 확대 7
 - 다. 안전한 농식품의 공급 기반 확보 10
 - 라. 농약 및 생산환경 관리 10
 - 마. 농산물 안전성 조사 16
- 3. 축산물 안전관리 시책 18
 - 가. 축산물위생관리 제도개선 18
 - 나. 축산물작업장 위생관리를 위한 HACCP 제도 추진 19
 - 다. 축산물작업장에 대한 위생관리 강화 20
 - 라. 축산물 수거검사 실시 20
 - 마. 국내 축산물의 잔류물질 및 미생물 검사 21
 - 바. 2009년 중점 추진방향 22
 - 사. 외국의 사례 및 시사점 23
- 4. 수산물 안전관리 시책 24
 - 가. 양식장 HACCP 제도 추진 25

나. 수산물 이력추적제 도입 및 확산	25
다. 수산물 생산해역에 대한 위생관리강화	26
라. 수산물 안전성 검사	27
마. 수산물 수입국과 위생약정 체결	28

제 2 절 농식품 안전관리체계 및 관련 법령

1. 농산물 안전관리 체계	29
2. 축산물 안전관리 체계	30
3. 수산물 안전관리 체계	31
4. 농식품안전 관련 법령	32
가. 농·수·축산식품 안전 법령	32
나. 농·축산식품 육성 법령	33

제 2 장 농식품 안전관리

제 1 절 농산물 안전관리

1. 고품질·안전 농산물 관리	37
가. 농산물 안전성 조사	37
나. 농산물우수관리제도(GAP) 및 농산물이력추적관리	59
다. 친환경농산물 인증 및 사후 관리	71
라. 수출농산물 안전성 관리	78
2. 농식품 유통 관리	87
가. 농산물 원산지표시 관리	87
나. 쇠고기 이력표시 관리	97

다. 유전자변형농산물(GMO)표시 관리	100
라. 지리적표시 등록 및 사후 관리	106
3. 생산환경 및 자재 관리	111
가. 농약 관리	111
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	128
마. 우리 농산물 수출지원 협력추진	132
바. 국제 식물검역 협력추진	133
사. 수출입식물 소독관리 개선 및 외래병해충 예찰 대응체계 구축	136
아. 과학적이고 효율적인 국경 검역	141
자. 병해충 분류동정 및 검사 정밀도 제고	143
차. 친환경농업 기반 조성	147
카. 검역기능 강화를 위한 식물검역기술개발사업 추진	148
타. 식물검역서비스 개선으로 고객만족도 제고	150

제2절 축산물 안전관리

1. 가축 방역	153
가. 서론	153
나. 가축질병 방역	156
다. 주요 가축질병 방역추진 현황	162
라. 가축전염병 발생동향 분석	194

2. 축산물 위생관리	206
가. 서론	206
나. 축산물위생관리 주요 규정 정비	207
다. 축산물 위해요소중점관리제도(HACCP) 적용 추진	209
라. 축산물 작업장 등 위생관리 지도·점검 및 수거검사	212
마. 축산물의 가공기준 및 성분규격 검사, 미생물관리 등	216
바. 축산물의 유해화학물질 잔류검사 관리	221
사. 축산물위생검사기관 지정 및 지도·감독	224
아. 기타 축산물위생관련 추진사항	225
3. 동물용의약품 품질관리	226
가. 서론	226
나. 동물용의약품등 인·허가 현황	228
다. 2009년도 동물용의약품 품질관리 실적	229
4. 동축산물 검역·검사	232
가. 검역검사 일반현황	232
나. 2009년 동축산물 검역검사 관련 추진실적	235
다. 2009년 검역검사 동향	240

제 3 절 수산물 안전관리

1. 수산생물 방역	243
가. 서론	243
나. 수산생물 질병관리 체계	245
다. 수산생물 질병관리 종류와 방역조치	247
라. 수산동물 질병 발생 동향 분석	252

2. 수산동식물 검역	253
가. 서론	253
나. 일반현황	254
다. 검역방법	256
라. 검역현황	257
3. 수산물 검사	258
가. 서론	258
나. 수출수산물 검사	260
다. 수입수산물 검사	262
라. 국내수산물 안전성검사	265
4. 수산물 위생관리	271
가. 생산해역 위생관리체계 구축	271
나. 수출수산물 위생관리 지원	272
다. 양식단계 위해요소중점관리체계 구축	273
라. 생산에서 소비까지 수산물 정보를 기록·관리하는 이력추적시스템 운영 ..	275
5. 수산용 의약품 안전사용 안내	278
가. 수산용의약품 안전사용 수칙	278
나. 수산용 의약품 사용관련 주의사항	279
다. 수산용 의약품의 종류	280
라. 휴약기간	281
마. 수산용 의약품 사용관련 주요 법률	281

제 4 절 농식품안전정보시스템 운영·관리

1. 농식품안전정보시스템 개요	292
------------------------	-----

가. 목적	292
나. 법적근거	292
다. 추진경과	292
라. 주요 업무현황	293
2. 농식품안전 관련 정보연계 구성 현황	293
가. 농식안전정보서비스의 정보공동활용 체계	293
나. 농식품안전정보서비스의 정보공동활용 시스템 구축	294
3. '09년도 기관 간 정보연계 및 활용 현황	299
가. 기관별 정보연계 송·수신 현황	299
나. 월별 정보연계 송·수신 현황	299
다. 기관별 연계 대상 정보 현황 파악	300
4. 농식품안전정보서비스의 위해정보 수집·연계·배포 현황	303
가. '09년도 위험정보 제공 현황	303
나. '09년도 해외정보제공자(CP)를 통한 위험정보 수집·제공 현황	304
다. 농식품 정보관리 심의단 운영현황	304
라. '09년 콘텐츠 등록 및 조회수 현황	306
5. 농식품안전정보서비스의 개선현황	306
가. AGROS와 FSIS 통합사이트 구축	306
나. FoodSafety WEB/WAS서버 이중화 구성	307
다. FoodSafety 웹표준화 및 웹접근성 강화	308

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

제1절 농산물 분야

1. 농산물안전성분야 연구	313
가. 총 설	313
나. 유해물질연구	318
다. 유해생물 연구	322
라. 유기농업연구	327
마. 농약평가연구	331
바. 농식품안전관리 제도연구	334
2. 농업생명자원분야 연구	359
가. 총 설	359
나. 유전자분석 개발연구	363
다. 기능성물질 개발연구	367
라. 식작물 개발연구	372
마. 생물안전성 연구	374
3. 농식품자원분야 연구	378
가. 총 설	378
나. 전통한식 연구	381
다. 발효이용 연구	384
라. 기능성식물 연구	387
4. 농업유전자분야 연구	391
가. 총 설	391
나. 식물자원 연구	393
다. 미생물자원 연구	403

제2절 축산물 분야

1. 축산물 생산기반 및 환경조성 연구	408
가. 총 설	408
나. 영양생리연구	412
다. 축산물이용연구	416
라. 축산환경연구	419
2. 동물위생 및 공중보건 향상 기술개발 연구	425
가. 동물질병 진단예찰 및 조사	425
나. 세균성 및 기생충성 질병 방제기술 연구	433
다. 바이러스성 질병 방제기술연구	447
라. 조류질병 방제기술연구	456
마. 가축전염병 발생자료 및 관련역학정보 통계분석 연구	465
바. 동물복지 증진	466
사. 수의생명 공학연구 및 수의유전자원 보존관리	473
3. 동·축산물의 안전성 및 검역검사기술 개발 연구사업	482
가. 축산식품의 성분규격·검사기술 및 유해미생물 오염방제기술 연구	482
나. 축산물 중 유해화학물질 독성 및 위해성 평가 연구	488
다. 해외 악성전염병 방제기술 연구	499

제3절 수산물 분야

1. 수산물 생산해역 위생관리 연구	508
가. 총 설	508
나. 수산물 생산해역 위생관리	513
다. 수산물의 위생안전 위해관리 연구	525

라. 수산물의 이화학적 위해관리 연구	530
마. 수산물의 독물학적 위해관리 연구	538
2. 수산물 위해관리 기술개발 연구	550
가. 총 설	550
나. 수산물 중의 위생안전 위해확인 평가 및 제어기술 개발	552
3. 수산동물 질병 예방 및 진단 기술개발 연구	567
가. 총 설	567
나. 수산동물 질병 모니터링 및 진단연구	568
다. 양식생물 백신 연구	569
라. 양식생물 질병방제 연구	571

제 4 장 농식품 안전성 관련 국제협력 강화

제 1 절 양자간 통상협력

1. 미 국	577
2. 일 본	579
3. 중 국	580
4. 캐나다	581
5. 유럽연합	582
6. 중남미국가	583
7. 아시아·아프리카 국가	585

제2 절 농업협상 및 국제기구 논의동향

1. APEC(아·태 경제협력체) 586
2. 농업·환경·무역 연계 논의동향 587
3. WTO/SPS협정 이행관련 논의동향 590

제5 장 주요 통계자료

제1 절 농산물 품질관리 부문

1. 농산물 안전성 조사현황 595
2. 품목별 부적합 농약 성분 검출내역 596
3. 종류별 인증 내역 603
4. 친환경농산물 인증기관 현황 603
5. 인증기관별 친환경농산물 인증 현황 604
6. 농산물 원산지표시 단속 현황 614
7. GMO 개발·재배 및 수입동향 615
8. 지리적표시 등록 현황 618
9. 농산물 표준규격 품목 621
10. 공영도매시장 농산물 품질관리실 소재지 622

제 2 절 농업자재 부문

1. 비 료	623
2. 농 약	627

제 3 절 식물검역 부문

1. 연도별 식물검역 실적	630
2. 2009년도 수출입식물검역실적(톤, 천개, 천m ³ 단위)	636
3. 격리재배 검사실적	638

제 4 절 축산물 검역 부문

1. 검역·검사실적 동향	640
2. 품명별 검역검사 실적(합격, 불합격, 현장, 일반검역)	642
3. 불합격 실적	667

제 5 절 수산물 검사·검역 부문

1. 검사·검역실적 동향	677
2. 품종별·국가별 검사·검역 실적	680
3. 부적합 내역	687

【 참고 : 주요업무 처리 절차도 】

1. 농산물 품질관리 업무	693
2. 식물검역 업무	703
3. 농축산물 검역·검사 업무	705
4. 수출 수산물 검사 절차	709
5. 수입 수산물 검사 절차	709
6. 수산동·식물 검역 절차	710

제 1 장

농식품 안전성 정책 방향과 추진체계

제 1 장 농식품 안전성 정책방향과 추진체제

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, 2004년의 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 농림수산물부와 식품의약품안전청 등이 분담하고 있다.

농산물 및 수산물의 출하 전까지의 검사는 각각 농림수산물부 산하기관인 농산물품질관리원과 수산물품질검사원이 담당하고 있으며 유통단계의 경우는 지방자치단체의 보건환경연구원에서 담당한다. GAP·친환경 등 인증수산물의 검사와 원산지·GMO 표시에 대한 단속도 농림수산물부에서 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 국가잔류조사계획을 마련하여 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 안전관리의 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.

〈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 해소하였다.

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 식품안전기본법, 축산물가공처리법 및 '09년 1월 국회에 제출한 농산물품질관리법 개정안 등의 위험평가 규정을 인용하여 “잔류조사 지침”을 농림수산식품부 훈령으로 제정할 계획이다. 또한 농산물품질관리법과 수산물품질관리법을 통합하여 농수산물품질

제1장 농식품 안전성 정책방향과 추진체계

관리법으로 개정하고 축산물가공처리법을 확대하여 축산물위생관리법으로 개정을 추진하여 '10년 동법 개정을 완료하였다.

〈식품안전관리 기본계획 및 시행계획 수립 추진〉

식품안전의 종합적인 관리를 위한 식품안전기본법이 제정·시행('08.12.14)됨에 따라 정부는 통합적인 식품안전정책 추진, 긴급대응체계 구축, 소비자 참여 강화를 위하여 민간 전문가와 관련부처 장관으로 구성된 식품안전정책을 총괄하는 식품안전정책위원회를 국무총리실에 설치('08.12월)하였다.

식품안전정책위원회는 관계기관의 식품안전관리계획을 종합한 식품안전기본계획('09.5월) 및 이에 근거한 식품안전관리시행계획('09.7월)을 수립 추진하였다.

동 계획의 주요 내용은 신속하고 사전예방관리를 위해관리를 위하여 우수농산물(GAP)의 대상 품목을 확대하고, 농산물 안전성 확보를 위한 농약관리법 개정을 추진하기로 하였으며, 과학적이고 합리적인 위해성 평가를 위하여 농축수산물 위해 평가를 강화하고, 유해물질 모니터링 DB 구축을 통한 과학적인 안전관리기준 마련, HACCP 인증기관 등 식품위생검사기관의 전문성 강화를 위한 교육을 실시하고, 참여와 소통을 통한 투명성 제고를 위하여 농산물 및 가공품의 원산지 표시 품목 확대등을 추진하고, 국내외적인 협조체계를 강화를 위하여 Codex 국제회의의 적극적 참여 및 국제 규격화 활동 확대, 지방자치단체의 위생관리 효율성 제고 등을 추진하기로 하였다.

식품안전관리 기본계획 및 시행계획의 추진실적을 평가한 결과 농산물이력제 확대, 식품위생검사기관 '지정일몰제' 도입, 위기대응 매뉴얼 작성, 농식품안전상담센터 활성화 등은 과제를 완료하였으며, 농산물우수관리제도(GAP) 확대, 원산지 표시제도 개선, 리스크 프로파일 작성, 민간 검사·인증기관 전문성 제고 등은 정상추진하였으나, HACCP 확대, 축산물안전위반자 관리강화등의 법령 제·개정은 정부내에서는 완료하였으나, 국회 등의 사정으로 제·개정이 다소 지연하기도 하였다. 종합적으로 제도 개선등은 전반적으로 차질없이 진행하였으나, 개정법령안의 행정·입법적 절차 및 FTA

비준 지연 등에 의해 일부 이행되지 못한 사례가 있었으며, 이를 위해 다소 지연 및 미이행 사항을 추진을 위한 철저한 관리가 필요하다고 식품안전정책위원회는 평가하였다.

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 통합된 농식품안전정보서비스(foodsafety.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 농림수산식품부와 해양수산부에서 운영하던 식품안전정보를 서비스 그대로 분산하여 운영하고 있으며 농림수산식품부 홈페이지와 연계 체계도 미흡한 편이다. 이를 위해식품의 공개와 '08년

제1장 농식품 안전성 정책방향과 추진체계

11월에 개설한 농식품안전상담 기능을 통합하여 '09년 8월에 <http://www.foodsafety.go.kr>로 서비스하고 있다.

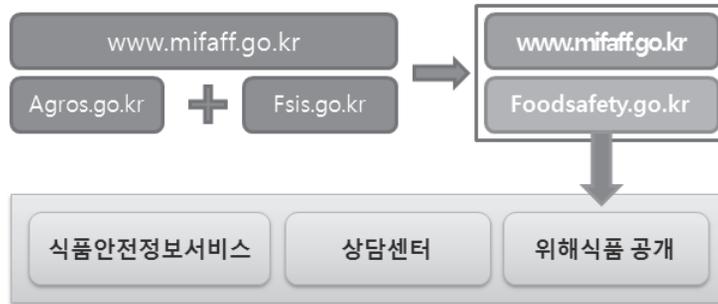


그림 1. 정보서비스 통합 방안

〈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 정책과에서 총괄하는 체계로 변화시킨다.

〈식품안전 정보의 적극적인 생산과 공개의 확대〉

농림수산식품부 소속기관에서 수행하는 안전성 검사 결과는 기관별 업무처리 실적을 홈페이지에 게시하는 수준이고 모티터링조사 결과도 최종 집계만 공개함으로써 자료의 활용도가 낮고 데이터의 재해석에 따라 의혹이 증폭되는 경우도 발생하고 있다. 이러한 검사결과는 정책연구를 제외하고는 활용도가 매우 낮으며 정보의 수요자인 국민의 눈높이에 맞는 이해하기 쉬운 자료는 거의 없는 실정이다.

따라서, 국민이 가장 궁금해 하는 법령을 위반한 것으로 확인된 위해식품 정보는 제

품명, 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 하반기에 “농산물의 안전 및 품질에 관한 정보관리 규정”을 개정하였다. 하반기부터 농산물, 수산물품질관리법을 통합하면서 위해 농수산물의 공개와 관련한 규정 신설을 추진해 나가고 있다.

〈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 강화하였다.

농식품안전정보관리 업무를 담당하고 있는 재단법인 농림수산정보센터를 법률에 근거를 두어 안정적인 업무처리를 할 수 있도록 하고 '08년에 신설한 상담센터에 정보관리 기능을 보강하여 위험정보교류센터(CRC, Center for Risk Communication)로 확대해 나갈 준비작업을 추진하였다.

다. 안전한 농식품의 공급 기반 확보

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

제2차관 소속으로 여러 부서에 나뉘어 있던 농식품 소비안전 정책업무를 통합하여 소비안전정책관을 신설하고, 소속하에 소비안전정책과, 안전위생과, 표시검역과, 친환경농업과 등 4개과를 2009년 4월에 신설하였다.

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 하였다.

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

(농림수산식품부 소비안전정책과 사무관 이성도)

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 인축과 환경에 피해를 줄 우려가 있는 농약은 제조·사용·수출입을 제한하는 등 농약의 안전관리를 위해 최선을 다하고 있다.

현재 사용 중인 1,366종의 농약은 그 대부분이 유기화학물질로서 취급제한기준을 설정하여 적정하게 사용되도록 엄격하게 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.

[농약품목 등록현황('09.12.31 현재)]

계	살균제	살충제	살균·살충 / 살충제초제	제초제	생장조절제 · 기타
1,366	455	398	40	419	54

농촌진흥청은 2000년 미생물농약 등록기준을 마련함은 물론 2005년 천연물질, 성페로몬 등의 생화학농약의 개발을 활성화하고 등록을 앞당겨 사용자인 농업인에게 보급을 쉽게 하기 위해서 농약의 등록기준을 화학농약보다 대폭 완화한 단계별 검토체계를 적용하여 운영한 결과, 2009년 말 현재 생물농약 제품 33품목이 국내 등록 사용되고 있으며, 식물추출물 등을 이용한 생물농약 개발도 지속적으로 이루어지고 있다.

반면, 고독성 농약은 신규등록을 보류하고, 이미 등록된 농약도 취급제한기준을 강화하고 있으며, 2008년과 2009년에는 실제 작업자에 미치는 영향 평가 등을 통해 고독성 농약 2종을 등록취소 하였으며, 나머지 15종중 검역용·산림용으로 국가에서 필요한 3종 이외의 모든 고독성 농약은 2011년까지 등록을 취소할 계획이다.

또한, 2009년에는 농약 사용자의 안전을 확보하기 위하여 민간에서 자율적으로 관리하던 농약의 표시 권장기준을 국가기준으로 전환하여, 사용자가 쉽게 볼 수 있도록 「농약의 표시기준」(농촌진흥청 고시)을 제정 시행(2009.1.12.)하였다. 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 초과한 부적합농산물 검출비율이 높은 농약에 대한 작물 잔류성을 강화하여 평가하고 있으며, 등록된 농약의 안전사용정보를 실시간으로 제공하고 있으며, 농약

제1장 농식품 안전성 정책방향과 추진체계

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

특히, 2010년에는 유럽연합·미국에서 폐지한 농약 158종에 대한 안전성 특별 재평가를 추진하는 한편, 안전성 평가의 기반인 시험성적을 평가하는 농약 시험연구기관의 부실을 방지하기 위하여 사후평가를 강화하고, 농약활용기자재의 관리제도 도입, 밀수입 등 미등록 농약 보관·진열·판매·사용자에 대한 처벌 강화, 위해성이 판명된 농약은 회수·폐기 등 리콜제도를 도입하는 등 농약 안전관리 제도를 국제기준에 부합되도록 강화함과 동시에 저독성의 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 농약관리법령 개정(법률 '02.12.11, 시행규칙 '03.8.30)을 하고, 협약의 국내 이행을 위한 세부기준인 「위해우려 농약 및 원제의 수출입 승인기준」(농촌진흥청 고시 제2004-11호, '04.2.19)을 제정 고시하여 적극 이행하고 있다.

이러한 우리나라의 위해농약 관리 노력에 따라 '10년 스위스에서 개최된 세계경제

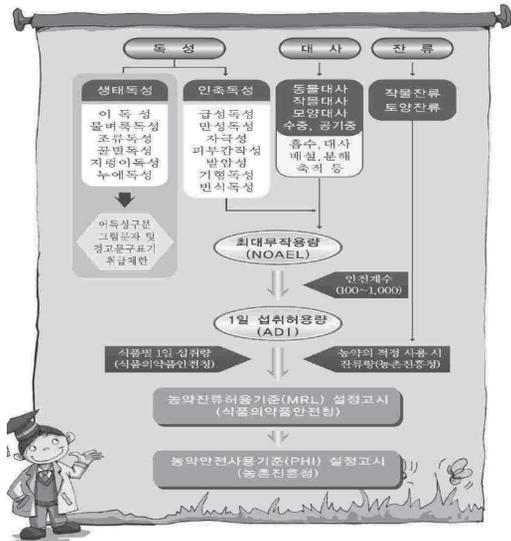


그림 2. 농약안전사용기준 설정체계

포럼(WEF)에서 168개국을 대상으로 발표된 국가별 환경성과지수(EPI) 평가결과 지수에서 한국의 농약규제분야는 세계 1위 수준으로 평가된 바 있다.

앞으로도 농약의 안전관리를 강화하기 위하여 불필요한 규제는 과감히 완화하는 대신 잔류성, 독성 등 안전성분야는 관련법령을 국제기준에 부합되도록 개선 강화함으로써 저독성의 안전한 친환경농약 개발·보급을 촉진하고 국민보건 향상 및 환경보전에 기여할 계획이다.

□ 양질의 농약·비료 공급을 위한 품질관리 강화

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

농촌진흥청에서는 안전하고 품질이 좋은 농자재를 농업인에게 공급하고, 불법제품이 유통되지 않도록 하기 위하여 비료, 농약의 품질관리를 실시하고 있다. 2009년도 품질관리를 위하여 유통농약 714점 및 비료 383점을 수거하여 검사한 결과 농약 13점과 비료 82점이 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. 2009년도에는 농약·비료 판매업소를 점검한 결과 농약 91건, 비료 76건을 적발하여 시·도(시·군·구)에 행정 및 고발토록 조치하였다. 특히, 외국산 지베렐린도포제, 아바멕틴유제 등을 국내에 등록하지 않고 배 재배농가에 공급하거나, 싹채

제1장 농식품 안전성 정책방향과 추진체계

소류에 파클로부트라졸 등 밀수농약이 불법적으로 사용된다는 정보에 따라 특별단속을 통해 무등록업자를 고발조치하기도 하였다.

또한, 정부 지원 유기질비료에 대하여는 사용 전 검사를 실시하여 농업인이 사용하기 전에 검사를 실시하는 등 양질의 비료공급에 최선의 노력을 기울이고 있으며, 검사 결과 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 주의 를 촉구하는 한편, 퇴비원료를 페인트, 락카, MDF¹⁾ 등이 혼입되지 않도록 개선하였고, 비료의 종류를 국민이 이해하기 쉽도록 분류체계를 재정립하였으며, 정부지원 유기질비료에 대한 품질별 등급관리제 평가지침을 마련하였다.

2010년에는 MDF 등 유해성분이 혼입되는 것을 사전에 차단하기 위해 원료수불대장을 비치하는 것을 의무화하고, 정부지원비료에 대해 품질을 3등급으로 구분시행하여 품질향상을 유도하는 등 불합리한 규정을 개선하는데 주력하였으며, 종합적인 농자재 정보서비스를 구축하여 정보교류를 통한 품질 향상을 유도함은 물론, 현행 제도 상 미비점을 보완하고 비제도권 농자재의 품질관리 제도화 등을 종합적으로 검토하여 관련법률을 개정 추진할 계획이다.

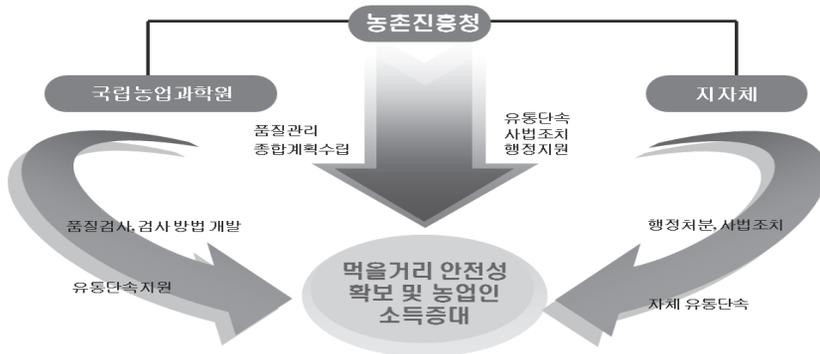


그림 3. 농약·비료 품질관리 체계

1) MDF(medium density fiberboard) : 중질섬유판

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

친환경농산물에 대한 소비자의 기대와 요구가 증가함에 따라 친환경농산물의 생산량도 매년 20~30%씩 급속히 증가하고 있다. 이와 함께 이들 농산물 생산을 위한 자재에 대한 수요와 공급도 지속적으로 증가하고 있는 실정이다. 이에 농촌진흥청에서는 '07년 3월 28일부터 「친환경농업육성법」 시행규칙 제7조 별표1의 친환경농자재를 바탕으로 하여 해당 제품이 친환경농산물 중 유기농산물 생산을 위하여 사용가능한 자재인지 여부를 검토하여 그 결과를 공시하는 친환경유기농자재 목록공시제도를 운영하고 있으며 이는 검증되지 않은 다양한 유사자재의 유통방지로 유기농업인의 피해를 사전에 방지함과 동시에 유기농산물에 대한 신뢰제고와 유기농 실천농가의 자재선택의 편의성을 제공하고 있다.

2007년 3월 친환경유기농자재 목록공시제도 도입이후 매년 750여건의 친환경농자재에 대하여 유기농업에 대한 사용가능 여부, 안전성 등에 대하여 검토하여 2010년 1월 현재 1,048종이 목록공시되어 있어 유기농업 실천농가의 자재 선택의 폭을 넓히고, 자재별 다양한 정보를 농촌진흥청 홈페이지를 통해 제공하고 있다.

하지만, 친환경유기농자재 목록공시제도는 공시제품의 유기농업에 적합한지 여부를 가리는데 한정하고 있어 농업인이 필요한 관련 정보 및 검증에 관한 기준이 미흡하다는 내외부적 평가에 따라 앞으로는 친환경유기농자재의 공시뿐만 아니라 효과가 우수하고 품질이 균일한 자재에 대하여 품질인증제도의 도입을 통하여 보다 다양한 정보를 공개하고 또한 사후관리의 법적근거 마련 등을 통하여 불량 친환경유기농자재

제1장 농식품 안전성 정책방향과 추진체계

가 유통되지 않도록 하여 국내 친환경농업이 더욱 발전할 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 전담기관으로 지정하고 분석장비와 전문인력을 확보하여 '96년 8월부터 생산·저장(생산자가 저장하는 경우에 한함)단계나 출하되어 거래되기 전단계의 농산물의 안전성조사를 실시하고 있다.

국립농산물품질관리원에서는 시험연구소와 경기지원 등 9개의 지원분석실과 시·군에 15개의 지역분석실을 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.

그리고 국립농산물품질관리원에서는 안전성조사 업무 추진 영역이 생산, 저장 및 출하 전 단계까지로 제한되어 있던 안전성조사 범위가 앞으로는 유통·판매단계까지 확대될 뿐만 아니라, 매년 증가하고 있는 안전성조사 물량을 원활히 수용하기 위해 유해물질 분석을 전문적·효율적으로 업무를 수행할 수 있는 기관 등을 선정하여 안전성 검사기관을 지정할 수 있도록 관련법령을 정비하였으며 농산물에 잔류하는 유해물질 실태조사를 통한 과학적인 안전관리 토대 구축을 위하여 연구용역을 추진하였으며 2010년부터 국가잔류조사를 실시할 계획이다.

국립농산물품질관리원에서 실시한 '09년도 농산물 안전성조사 실적을 살펴보면 친환경인증, 논농업직접지불제, 우수농산물관리제(GAP) 추진을 위한 안전성조사와 수출농산물, 휴·폐광산 인근 중금속오염우려지역 생산 쌀 등 기타 일반 농산물 232개 품목 64천건에 대해 잔류농약, 중금속, 병원성미생물, 곰팡이 등 유해물질타 일반 안전성조사를 실시하여 생물, 503건의 부적합품을 적발하여 고발(4), 폐기(407), 출하연기(818), 기타 용도전환 등(211) 조치하는 등 부적합 농산물의 시장 출하를 사전에 차

단함으로써 우리 농산물의 안전성을 확보하여 소비자의 건강을 보호하는데 기여하였다.

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 확보하고 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

부상 등을 제외한 질병으로 인한 기립불능 가축에 대해서는 도축을 금지하고, 도축이 금지된 기립불능 가축에 대해서는 중요한 질병 유무의 검사를 실시한 후 적절한 방법으로 폐기처리 하도록 하는 등의 내용으로 「축산물가공처리법」이 개정(법률 제 9665호, 2009. 5. 8. 공포, 11. 9. 시행)됨에 따라, 법률에서 위임한 도축금지 대상 및 보상 방법 등 구체적인 시행방법 등을 대통령령에 반영하여 개정(대통령령 제21802호, '09.11.2일 공포, 11.9일 시행) 하였다.

구체적으로 살펴보면, 기립불능 가축 중 도축금지 대상 가축을 소로 한정하고, 기립불능의 경우 중 부상(負傷), 난산(難産), 산욕마비(産褥痲痺) 또는 급성고창증(急性鼓脹症)으로 인한 경우는 도축금지 대상에서 제외하며, 시·도지사 또는 시장·군수·구청장이 해당 소가 도축금지 대상인지 여부를 판정하도록 하였다. 또한, 도축금지 대상 기립불능 소에 대해서는 뇌조직을 채취하여 소해면상뇌증 병원체 검사를 실시하도록 하고, 도축금지 대상 기립불능 소에 대한 보상기준은 도축금지 대상 기립불능 소로 판정된 시점에서 식용으로서 지닌 가치의 평가액 전부로 하고, 보상가격 산정은 기립불능의 원인, 치료경력 및 예후소견(豫後所見) 등을 고려하도록 하였다. 한편, 도축금지 대상 기립불능 소는 소각·매몰 등의 방법으로 폐기처리하거나 식용 외의 다른 용도로 전환하는 방법으로 폐기 처리하도록 하되, 소해면상뇌증에 감염된 경우에는 소각·매몰 등의 방법으로만 폐기 처리하도록 규정하였다.

이상의 시행령 개정과 더불어 시행규칙을 개정하여 현행 제도의 미비점을 보완하였다. 우선, 냉장 또는 냉동 등 특별한 보존조건이 필요하지 않은 축산물을 운반하는 경우에도 축산물운반업 영업신고를 하도록 하고 있어 개선할 필요성이 대두됨에 따라 축산물운반업 신고대상에서 건조·멸균·염장 등을 통하여 부패·변질되지 않도록 가공되어 냉동 또는 냉장 보존이 불필요한 축산물의 경우는 제외하도록 규제를 완화하여 이러한 영업을 하려는 신규 영업자의 부담이 경감될 수 있도록 하였다. 추가로, 식육판매업 시설기준에 대해서는 현재 기준은 소비자에게 직접 소매하는 일반 정육점을 중심으로 하여 규정하고 있으나, 포장육 등을 그대로 다른 업소 등에 판매하는 경우 해당 영업을 하는데 필요치 않은 진열장 등 시설을 영업장에 갖추도록 하는 불합리한 점이 있어, 식육판매업의 영업자가 포장육 등을 가공없이 다른 업소 등에 그대로 판매하는 경우에는 진열상자뿐만 아니라 저울도 설치하지 아니할 수 있도록 하였고, 전기냉동시설 및 전기냉장시설은 임차하여 사용할 수 있도록 시설기준을 완화하였다.

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 도축규모에 따라 연차적으로 HACCP 제도를 의무 적용하도록 추진하였으며, '03년 7월 1일부터는 모든 도축장에 HACCP 적용을 의무화하고 허가관청인 시·도에서 그 적용 여부를 확인하도록 하고 있다. 현재까지 소·돼지 도축장 101개소, 닭 도축장 45개소와 오리 도축장 12개소에서 HACCP를 적용하고 있다.

HACCP 지정신청 작업장에 대해서는 평가기준에 따라 적합성 여부를 평가하여 HACCP 적용작업장으로 지정하고 있으며, 유가공장 52개소, 식육가공장 207개소, 식육포장처리업 704개소, 알가공업 16, 식육판매업 188, 집유업 26, 사료업가공82개소를 HACCP 적용 작업장으로 지정하였으며, 사육단계중 돼지농장 373, 소농장 493, 닭농

제1장 농식품 안전성 정책방향과 추진체계

장 212개소와 오리농장 1개소가 지정되었다. 이로써 HACCP 지정업체는 총 2,521개소이며 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 '09년까지 연차적으로 소농장, 닭농장 및 오리농장에까지 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 배포하였고, 평가기준을 제정하여 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.

2009년도 축산물작업장에 대한 위생관리실태 지도·점검 결과 연간 누계로 도축업 571, 축산물운반업 549, 식육포장처리업 5,660, 축산물가공업 2,861, 축산물판매업 66,409, 기타 769개소 등 총 76,819개소를 대상으로 위생감시를 실시하였으며, 이 가운데 위반된 도축업 17, 축산물운반업 8, 식육포장처리업 348, 축산물가공업 303, 축산물판매업 1,902, 기타 106개소 등 총 2,684개소에 대하여 위반사항에 대한 행정조치 등을 취하였다.

라. 축산물 수거검사 실시

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

2009년 수거검사는 10,000건을 계획하였으며, 실제로 목표량보다 증가한 14,499건

을 검사하였다. 수거대상 품목은 식육·식육가공품·유가공품 등 축산물가공품이 주 대상이었으며, 수거검사결과 총 97건이 부적합으로 판정되었고, 부적합 제품은 회수·폐기 및 해당 영업소 영업정지 등 행정처분을 실시하였다.

마. 국내 축산물의 잔류물질 및 미생물 검사

식육중 잔류물질 검사는 '09년에 151천건을 검사하여 225건의 잔류허용기준 초과사례가 확인되어 0.16%의 위반율을 나타내었는데 '08년 위반율 0.17%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, '09년에는 21.8%를 검사하여 잔류위반 가능성이 높은 가축에 대한 검사를 한층 강화 하였다. '09년에는 처음으로 잔류물질 탐색조사를 도입하였다. 탐색조사는 국내 잔류허용기준이 설정되어 있지 않거나 설정되어 있더라도 모니터링검사 및 규제검사 항목에 포함되어 있지 않은 물질을 대상으로 실시하는 검사를 말하며, 차후 검사계획 수립의 기초자료로 활용하게 된다. '09년 1,058점의 축산물에 대하여 17종 물질의 잔류여부에 대해 조사한 결과 린코마이신 잔류가 확인되어 '10년 잔류물질 검사계획에 린코마이신을 포함토록 하였다.

식육중 미생물 검사는 '09년 총 172천건을 검사하여 523건의 위반사례가 확인되어 0.3%의 위반율을 나타내었다. 미생물검사는 그간 도축장을 대상으로 일반세균과 대장균에 대한 권장기준을 설정하여 위생수준을 평가하는 척도로서 검사를 수행하였다. 이와 별도로 국내산 식육과 수입 식육에 대해 황색포도상구균 및 리스테리아 등 병원성미생물(식중독균) 탐색조사를 실시한 결과 국내산 식육의 병원성미생물 오염도는 4.9%로 '08년 6.2%에 비해 다소 감소하였으나, 수입 식육은 3.6%로 '08년 2.1% 대비 다소 증가한 것으로 나타났다.

바. 2010년 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 돼지, 소, 닭, 오리 등 단계적으로 적용해온 HACCP을 정착시키기 위해 HACCP 컨설팅을 지원하고, 친환경안전축산물직불제 등 축산 정책과의 연계를 강화하여 HACCP 적용 축산농장의 확대를 통하여 농장부터 최종 판매점까지 Farm-to-Table HACCP 적용을 위한 기반을 완전히 갖추어 나갈 계획이다.

도축·가공단계의 위생수준 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 비율 목표를 '09년 18.8%에서 '10년 20.0% 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 도축 검사는 인수공통전염병의 색출, 미생물오염 방지 등 매우 중요한 역할을 담당하고 있다. 도축검사 전문성 강화를 위해 도축검사 전문교육 시설을 확충하고 있으며, 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.

2010년에도 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.

특히, 그간 영업의 신고 및 허가 대상에서 제외되어 있어 기준규격, 표시, 유통기준 등 위생관리기준의 적용에 한계가 있었던 식용란에 대한 안전관리를 강화할 계획이다. 식용란은 모두 포장하여 유통되도록 포장유통을 의무화하고 식용란 판매업소도 일정한 시설을 갖추고 영업신고를 하도록 등록제를 도입하며, 포장하여 판매하는 계란에는 유통기한 등을 의무적으로 표시하도록 하여 소비자의 알권리를 더욱 충족시켜 나가도록 할 계획이다.

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

사. 외국의 사례 및 시사점

90년 후반이후 영국의 광우병 파동, 벨기에 축산물 다이옥신 오염사건 등 일련의 대규모 식품안전사고로 인하여 선진국들은 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 판매업체가 비위생적으로 관리한다면 농축산물의 안전성이 확보될 수 없다는 것이다. 이를 위해 선진국에서는 농장에서부터 식탁까지 총괄적 또는 통합적으로 관리

제1장 농식품 안전성 정책방향과 추진체계

될 수 있는 체계를 구축하고 있으며, 독일(소비자보호식품농업부), 스웨덴(농업식품소비자부), 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 적용해 나가고 있다.

셋째, 문제가 발생했을 때, 신속하게 문제를 추적하여 대처할 수 있는 관리시스템이 있어야 한다. 농축산물의 생산·유통과정이 대규모화되고 복잡해짐에 따라 문제 발생 시 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

양식장에 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 발전시켜 나갈 계획이다. 양식장 HACCP를 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.

2009년도 까지 넙치, 뱀장어, 송어, 향어 등 152개소 양식장에 대하여 HACCP지원 사업을 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 및 확산

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 수산물이력추적관리제도를 본격적으로 실시하였다.

본격적인 도입에 앞서 2005년 5월부터 3차에 걸쳐 수산물이력제 시범사업을 실시

제1장 농식품 안전성 정책방향과 추진체계

하였다. 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, 한국해양수산개발원(수산물이력제팀)에서 컨설팅, 설명회 등 교육훈련, 정책홍보, 이력정보관리시스템 운영 및 개선 등의 업무를 수행하고 있다.

수산물품질관리법에 근거하여 참여희망업체 대상으로 심사를 거쳐 총468개(생산(단순가공제외) 129개, 생산(단순가공포함) 177개, 유통 14개, 판매 148개) 등록증이 교부되어, 전국에서 소비자가 이력추적관리품을 구매하고 이력정보를 조회해 볼 수 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 해

역별 20개 정점에 대해 해수(대장균군, 분변계대장균, 수온, 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 수산물과 유통단계의 수산물에 대한 안전성 검사 및 조사를 실시하고 있다.

'09년도 수산물 안전성검사 및 조사결과를 살펴보면 총 262개 품목 8,485건에 대해 항생물질, 중금속, 식중독균, 패류독소 및 방사능, 복어독 등 87성분의 유해물질에 대한 안전성조사를 실시하여 전체의 3.29%에 해당하는 279건의 부적합품을 적발, 마비성패류독소 검출해역 및 양식어가에 대해서는 생산 · 출하를 금지시켜 부적합 수산물의 시장 유통을 사전 차단함으로써 수산물의 안전성 확보와 소비자의 건강을 보호하는데 기여하였다.

향후 농림수산식품부에서는 양식장에서 사용되고 있는 수산용 의약품은 수산동물의 질병 치료 및 예방을 목적으로 사용이 불가피하지만 수산식품의 안전성을 위하여 용법 · 용량 및 휴약기간 준수가 필요하므로 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, 2009년 기준으로 약정국 대한(對韓) 수출 등록시설 2,850개소 중 422개소에 대해 점검이 이루어져 점검율은 14.8%에 달한다.

(농림수산식품부 양식산업과 사무관 방종화)

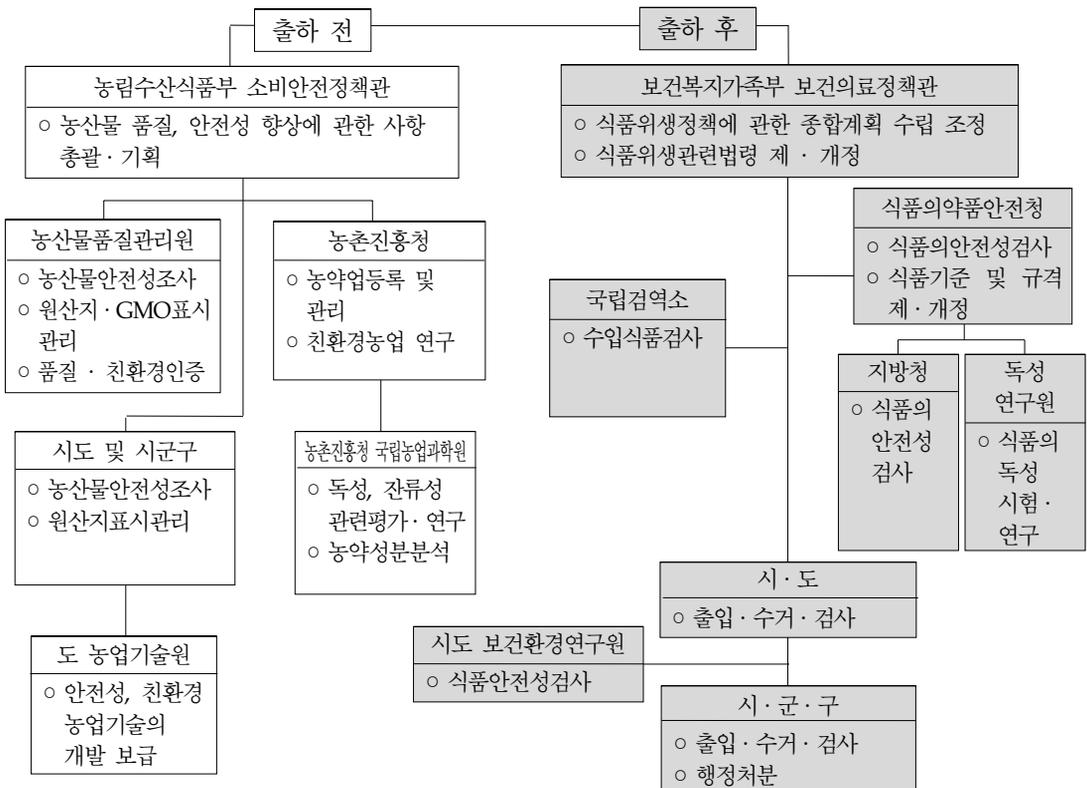
제 2 절 농식품 안전관리체계 및 관련 법령

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)			

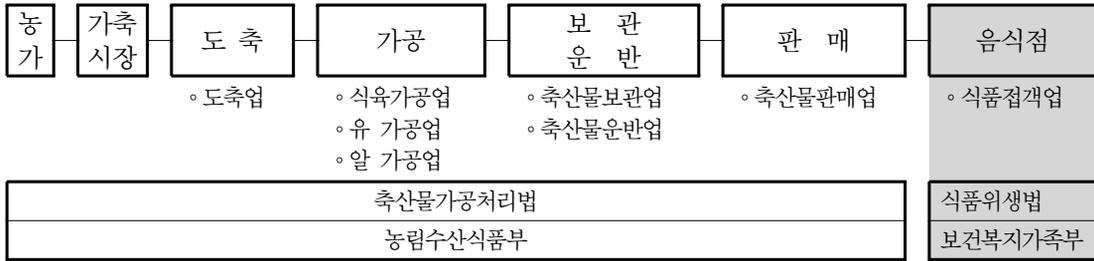
* 수입농산물은 식품위생법에 의거 식품의약품안전청에서 관리

□ 농산물 안전관리 행정체계

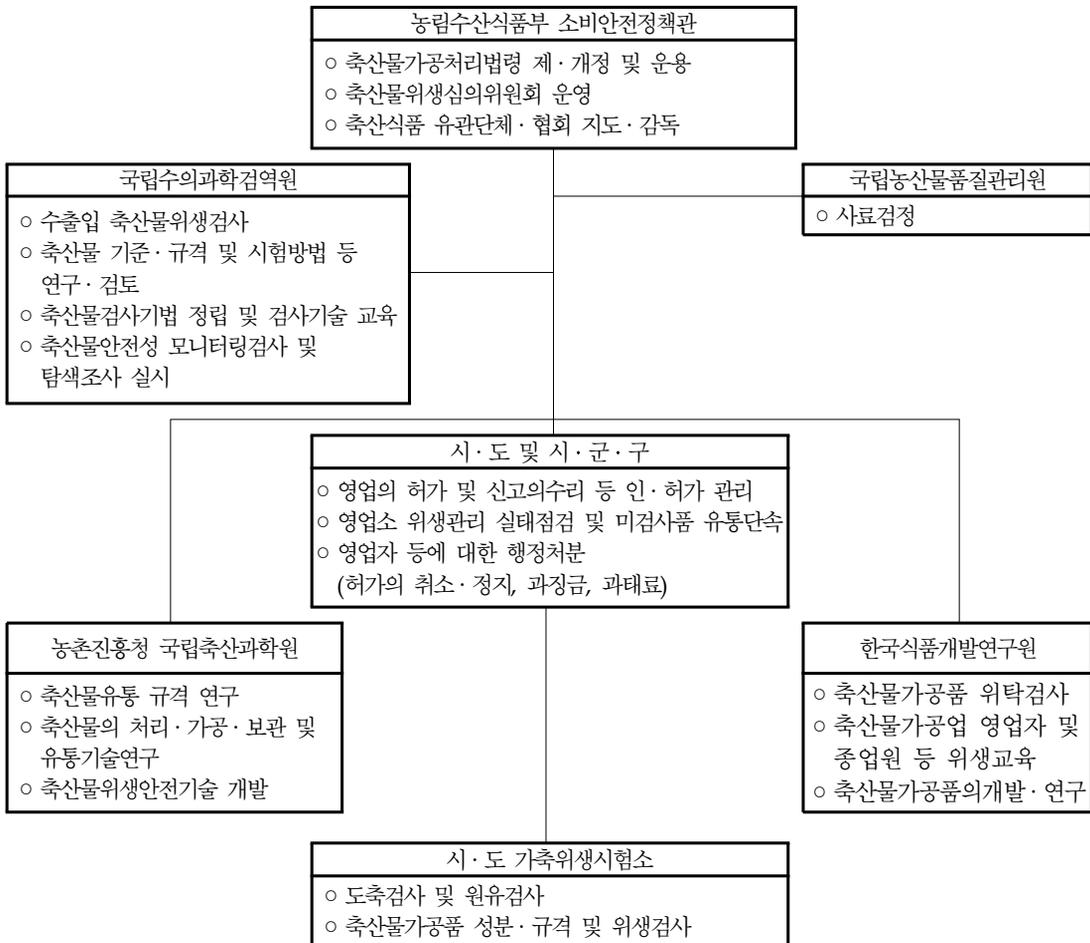


제1장 농식품 안전성 정책방향과 추진체계

2. 축산물 안전관리 체계

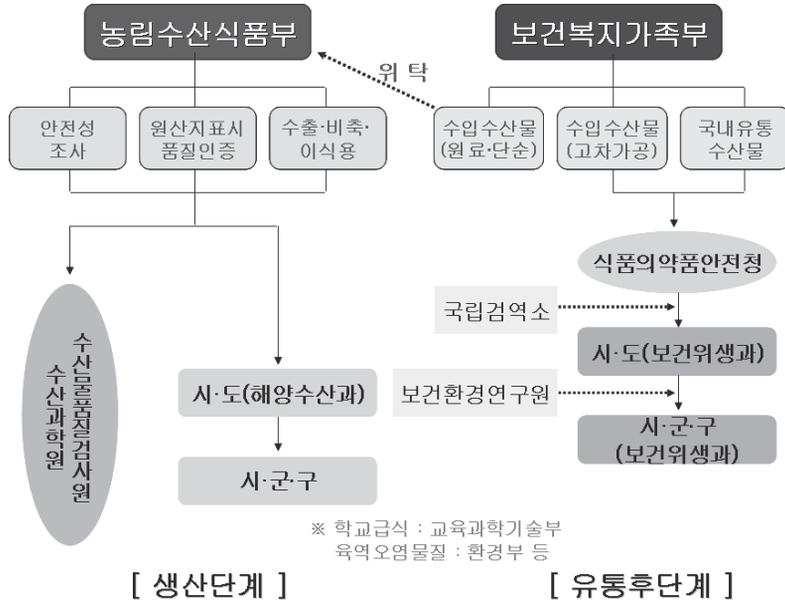


□ 축산물 안전관리 행정체계

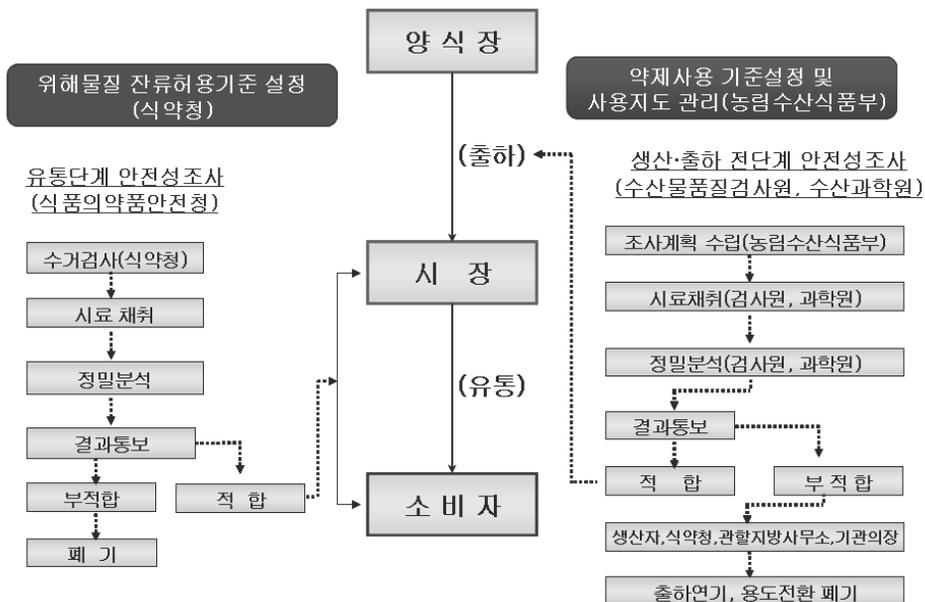


☆ 생산에서 유통단계까지 축산물가공처리법에 의거 농식품부에서 관리

3. 수산물 안전관리 체계



□ 국내산 수산물 위생안전 관리 절차



4. 농식품안전 관련 법령

가. 농·수·축산식품 안전 법령

법률명	주요 내용
농산물품질관리법	○ 농산물 안전성, 농산물 표준규격화, 원산지 표시 및 농산물의 검사 등
수산물품질관리법	○ 수산물의 상품성·안전성 및 수산물가공산업 육성 ○ 표준규격화, 품질인증, 이력추적관리, 인증, 지리적 표시, 원산지 표시, 지정해역 지정 및 생산·가공시설 등록·관리, 검사·검역, 안전성조사 등
축산물가공처리법	○ 축산물의 위생적 관리, 품질향상, 가축의 사육·도살·처리 및 축산물의 가공·유통·검사 등 ○ 식육·원유·식용란·식육가공품·유가공품 및 알가공품의 위생·안전관리
가축전염병예방법	○ 국내산·수입산 동물 및 축산물의 방역, 검역 등을 규정
농약관리법	○ 농약의 등록, 유통관리, 농약안전사용 기준 등
사료관리법	○ 사료의 수급안정·품질관리 및 안전성 확보 등
비료관리법	○ 비료의 품질, 수급조절, 부산물비료 등 규정
친환경농업육성법	○ 환경을 보존하고 안전한 농축임산물의 생산, 친환경농산물 인증
양곡관리법	○ 양곡의 원활한 수급조절, 양곡가공업에 관한 사항
염관리법	○ 염제조업 허가, 품질검사, 품질표시 및 부산물의 관리 등
축산법	○ 가축 개량·증식, 가축과 축산물의 수급조절·가격안정 및 유통개선 등
식물방역법	○ 수출입식물과 국내식물 검역 및 식물 병해충 방제
동물용의약품등취급규칙	○ 동물용의약품·동물용의약외품등의 제조·수입 및 판매, 동물용의약품의 국가검증 등에 관한 사항을 규정
수산동물질병관리법	○ 수산동물전염병 발생 예방 및 확산을 방지, 수산동물 검역 등

나. 농·축산식품 육성 법령

법률명	주요 내용
식품산업진흥법	○ 식품명인, 식품산업 표준인증, 전통식품 국제규격화, 유기가공식품 인증, 우수식품인증
종자산업법	○ 식물 신품종 육성자 권리보호, 주요작물 품종성능 관리, 종자의 생산·보증 등
인삼산업법	○ 인삼·인삼류 경작·제조·검사 및 인삼의 특산물 보호·육성
낙농진흥법	○ 낙농산업의 구조개선, 원유와 유제품의 수급조절, 가격안정 및 유통구조 개선
소 및 쇠고기 이력추적에 관한 법률	○ 소의 출생에서 판매까지의 개체별 식별 등 표시 및 방역 등 쇠고기 안전성 확보
식생활교육지원법	○ 식생활 개선, 전통식생활 문화 계승 및 농어업·식품산업 발전
축산자조금의 조성 및 운용에 관한 법률	○ 축산단체 자조활동을 통한 축산업자 및 소비자 권익 보호

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

농산물 안전성 조사의 목적은 농산물에 대한 농약 등 유해물질 안전성조사 및 관리를 통해 부적합품의 시중 유통을 차단하여 안전한 농산물 공급하고 인증농산물·수출농산물·인삼 안전관리 등 정책사업과 연계한 고품질 농산물 생산 유도로서 품질 경쟁력 향상과 농가소득증대 기여하는데 있다.

관련 법률은 농산물 안전성조사~결과조치(농산물품질관리법 제12조의2~제14조)에 근거하여 조사 대상은 농산물 및 토양 등 재배환경에 잔류하는 유해물질이다.

구 분	대상 유해물질
잔류농약	식약청 고시 418성분 중 사용량이 많고 잔류기간이 긴 농약 성분
중금속	쌀, 배추 등 10품목의 카드뮴, 납 2성분
곰팡이독소	쌀, 땅콩 등을 대상으로 아플라톡신류 B ₁ 등 6성분
병원성미생물	살모넬라, 바실러스 세레우스 등 병원성미생물 5종류
기생충란	김장용 배추 1품목

조사절차는 농식품부 '09 안전성조사 계획에 의거 시·도 및 시·군별 로 물량을 배정하고, 대상자 선정 → 시료수거 → 잔류농약분석 → 결과통보 순서로 이루어진다.

조사결과 조치로 안전성조사는 농산물에 잔류하는 유해물질을 분석하여 생산단계 잔류기준 등의 정해진 기준을 적용, 초과농산물의 경우 폐기, 용도전환, 출하연기 등

제 2 장 농식품 안전관리

의 규제를 취하는 조사이며, 잔류조사는 유해물질의 잔류실태 등을 파악, 규제 조치 없이 정책수립 등에 활용하고 있으며, 분석 기관은 품관원 24개 지원·출장소 분석실에서 이루어지고 있다.

2) 2009년도 안전성조사 실적

농산물에 잔류하는 유해물질을 대상으로 63,934건을 조사하여 '09년 계획 56,600건 보다 13.0% 초과하여 조사하였으며, 조사단계별로는 생산단계 41,646건, 저장단계 1,752, 출하 이후 단계 20,536, 작물유형별로는 곡류 9,562건, 채소류 36,575, 과실류 8,796, 기타 9,001이다. 전체 작물재배면적(1,791천ha) 대비 농산물 안전성조사 면적(9,201ha)은 0.51%에 해당한다.

조사결과 부적합률은 2.4%로 전년도 2.9% 보다 크게 낮아졌으며, 연도별 부적합률은 ('07) 3.6% → ('08) 2.9% → ('09) 2.4%이다.

구 분	품목수	분석건수(A)	부적합건수(B)	부적합률(B/A)	
계 획	160	56,600			
실 적	2009년도	232	63,934	1,503	2.4
	2008년도	220	48,941	1,436	2.9
	전년대비(%)	105.5	130.6	104.7	82.8

- 부적합 처리내역 : 고발4, 출하연기 857, 폐기 303, 기타(용도전환 등) 339

분야별로는 시료수거 단계별 부적합률은 생산 2.6%, 저장 1.1%, 출하 이후 1.9%였으며, 농약잔류허용기준 부적합 농산물의 시장출하를 사전에 차단하기 위해 생산단계에 조사물량을 다량 배정하여, 생산단계에서는 수확 후 즉시 출하하는 채소류의 조사건수가 많으며, 저장단계는 수확 후 일정기간 저장이 필요한 미곡류 및 과실류의 조사건수가 많았다.

수거단계	구 분	조사건수(A)	적합건수	부적합건수(B)	부적합률(B/C)
생 산	2009년도	41,646	40,554	1,092	2.6
	2008년도	35,988	34,759	1,229	3.4
저 장	2009년도	1,752	1,732	20	1.1
	2008년도	2,131	2,116	15	0.7
출하 이후	2009년도	20,536	20,145	391	1.9
	2008년도	10,822	10,630	192	1.8
합 계	2009년도	63,934	62,431	1,503	2.4
	2008년도	48,941	47,505	1,436	2.9

* 조사건수는 '08년 대비 30.6% 증가

유해물질별로는 분석건수 63,934건 중 잔류농약분석이 59,104건(92.4%)으로 가장 많았으며, 농약 다음으로 중금속 3,316(5.2%), 병원성 미생물 559(0.9), 곰팡이 독소 331(0.5), 기생충란 172(0.3), 재배환경 452건(0.7)의 순이었다. 유해물질 중 농약에 대해 조사건수를 많이 배정한 것은 소비자의 관심도와 부적합률이 높기 때문이다.

분석결과 유해물질 기준 초과로 부적합 된 건수는 1,503건으로 농약 1,471건, 중금속 31건, 재배환경 1건이 부적합 발생하였다.

< 유해물질별 분석건수 및 부적합 건수 >

구 분		전 체	농약	중금속	곰팡이독소	병원성미생물	기생충란	재배환경
2009 년도	조사건수	63,934	59,104	3,316	331	559	172	452
	부적합건수 (부적합률)	1,503 (2.4%)	1,471 (2.5)	31 (0.9)	-	-	-	1 (0.2)
2008 년도	조사건수	48,941	44,538	2,660	196	685	200	662
	부적합건수 (부적합률)	1,436 (2.9%)	1,389 (3.1)	46 (1.7)	-	-	-	1 (0.2)
전년대비(%)		130.6	132.7	124.7	168.9	81.6	86.0	68.3

제 2 장 농식품 안전관리

* 재배 환경은 토양 · 수질 · 퇴비검사 내역임

잔류농약은 부적합 농산물 비율은 2.5%(1,471건)로 전년도(3.1%, 1,389건) 대비 0.6%p 감소하였으며, 잔류허용기준이 설정되지 않은 품목이나 최저기준을 적용하는 소면적 작물의 부적합 비율이 높았다.

중금속(납, 카드뮴)은 137개 폐금속 광산 인근 농경지를 대상으로 중금속 잔류 조사 실시하였으며, 대상 농경지 재배현황 조사 결과 최종적으로 2,079개 농경지로 확정하여 조사 결과 2,079건(적합 2,048건, 부적합 31건, 부적합률 1.5%)중 부적합 발생 품목은 4품목 31건(쌀 25, 콩 4, 고구마 1, 팥 1)이며, 폐기물량(해당 지자체)은 쌀 등 31건 40.5톤 전량 수매 · 폐기하였다.

중금속기준 추가 대상품목 및 약용작물 탐색조사 실시는 1,237건을 하여 식약청 등에 제공하여 중금속 잔류허용기준 설정 자료로 활용하였다.

기타 유해물질조사로는 곰팡이 독소 331건(부적합 0)을 하였으며, 쌀, 땅콩, 참깨, 옥수수 4품목에 대하여 아플라톡신 B₁ 등 조사하였다. 병원성 미생물 모니터링은 559건(신선편의식품 규격을 적용, 적합)을 하였으며, 대장균, 황색포도상구균, 살모넬라, 바실러스 세레우스 등 5종에 대해 실시했다. 기생충란 모니터링은 172건을 실시하였으나, 모두 불검출되었다. 김치원료 배추의 회충, 요충 등 주요 기생충란(김장철)에 대해 실시하였다.

농지 · 용수 · 자재의 오염도 모니터링은 452건(부적합 1)을 실시하였으며, 품목별 주요 주산단지, 시설재배단지 및 친환경농산물 생산지 농지 · 용수 · 자재에 대한 농약, 중금속 조사를 실시하였다. 부적합(1건)은 부산물비료(중금속 검출)이다.

안전성 관리 목적별로는 농산물 대상으로 잔류농약, 중금속, 곰팡이 독소에 의한 오염 여부의 안전성(규제검사) 검사를 실시하였으며, 조사건수 54,186건 중 1,347건이 부적합 발생(2.5%)하였다. 모니터링 조사는 농산물을 대상으로 유해물질의

수준을 조사, 폐기 등의 규제 조치 없이 잔류실태만 파악, 정책수립 등에 참고로 활용하였으며, 조사건수는 9,748건이다.

작물 유형별로는 작물유형별 조사건수는 채소류가 57.2%, 곡류 14.9%, 과실류 13.8% 순이며, 전체 부적합 1,503건 중 채소류의 부적합이 1,257건(83.6%)을 차지하였다.

구 분	전 체(건)	곡류	채소류	과실류	기타
조사건수	63,934	9,562	36,575	8,796	9,001
부적합건수	1,503	82	1,257	58	106
부적합률	2.4	0.9	3.4	0.7	1.2

채소류는 작물별로 사용가능한 등록 농약이 적어, 해당 작물에 대한 안전사용기준이 설정되지 않은 농약을 사용하는 경우가 많아 최저기준을 적용 받으므로 부적합 비율이 높았다. (잔류허용기준 적용 「참조 1」)

기타 안전성 관리를 위하여 장비·시설 보강 및 전문인력 육성 등 분석인프라 구축하였으며, 첨단 분석장비(LC/MS/MS) 확보 및 분석법 정립을 추진하였다.

- LC/MS/MS 확보/ 분석법 정립 : ('08) 2대/ 170성분 → ('09) 6/ 240

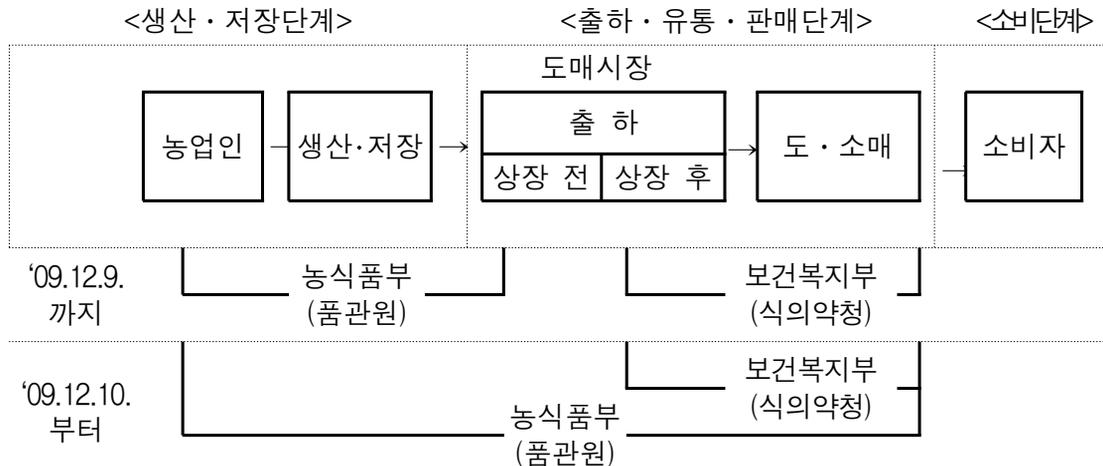
또한, 전문교육과정 신설 및 외부 전문기관 위탁교육(23개 과정 301명), 지역별 자문관제도 운영(21명)하였으며, 잔류농약 선진 분석기술 도입을 위한 해외 연수를 19명, 영국 등 3개국에 대해 실시하였다. 분석실의 국제공인시험기관(KOLAS) 인정 취득 확대 ('08년 3개소 → '09년 9개소)를 추진하고, 분석실의 정도관리를 외부 전문기관에 위탁 24개소에 대해 실시하였다.

제 2 장 농식품 안전관리

농산물 안전성조사 연구사업 추진인 생산단계 농약잔류 허용기준 설정연구 사업으로는 학계, 민간 연구기관 등에 연구용역(18품목 53성분 100개 기준)을 실시하여 '09. 12월 현재 43개 품목 115성분 583개 기준을 설정하였다. 유해물질 잔류조사시스템 구축 방안 마련 연구사업으로는 소비지에서 주요 농산물 54개 품목을 대상으로 매년 14천건 수준으로 조사하였다. 농산물 안전성조사 민간위탁 검사로 민간검사기관 2개소에 6,157건 위탁분석을 실시하였다.

3) 안전성조사 업무 추진 영역 확대 추진('09.12.10. 시행)

유통·판매단계 안전성조사로 생산, 저장 및 출하 전 단계까지로 제한되어 있던 안전성조사 범위가 유통·판매단계까지 확대되어 업무 범위는 다음과 같다.



<주요 개정내용 요약>

종 전		개 정	
생산 단계	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 대상 : <u>농산물</u>, 농지, 용수, 자재 등 ◆ 기준 : 생산단계 안전 기준 적용 ◆ 결과조치 (농산물)출하연기, 용도전환, 폐기 등 (토양, 자재 등)이용, 사용 중지 등 ◆ 조치 이행 : <u>생산자</u> 등 	생산 단계	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 대상 : <u>생산과정의 농산물</u>, 농지, 용수, 자재 등 ◆ 기준 : 생산단계 안전 기준 적용 ◆ 결과조치 (농산물)출하연기, 용도전환, 폐기 등 (토양, 자재 등) 이용, 사용 중지 등 ◆ 조치 이행 : <u>생산자 또는 소유자</u>
저장 단계	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 대상 : <u>생산자가 저장하는 농산물</u> ◆ 기준 : 식품위생법 등 기준 적용 ◆ 결과조치 : 출하연기 용도전환 폐기 등 ◆ 조치 이행 : <u>저장하는 자</u> 등 	유통 단계	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 대상 : <u>유통·판매중인 농산물</u> * 저장·운반·판매하는 농산물 * 생산자가 저장하는 경우는 생산 단계로 취급 ◆ 기준 : 식품위생법 등 기준 적용 ◆ 결과조치 : <u>위반사실을 해당 행정기관에 통보</u> ◆ 조치 이행 : <u>특정하고 있지 않음</u>
출하 단계	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 대상 : 출하되어 거래되기 전 농산물 ◆ 기준 : 식품위생법 등 기준 적용 ◆ 결과조치 : 출하연기 용도전환 폐기 등 ◆ 조치 이행 : <u>저장, 운반하는 자</u> * 미 이행시 관계기관에 조치 요청 	판매 단계	
유통·판매단계 : 조사권한 없음			

제2장 농식품 안전관리

유통·판매단계 안전성조사 관련 농산물품질관리법령 등 규정을 제·개정하여 농산물품질관리법령에 근거규정 마련하였으며, 「농산물품질관리법」 제12조의2(안전성조사), 제13조(시료수거 등), 제14조(결과조치), 동법 시행규칙 제21조의3(안전성조사의 절차 등), 제21조의4(안전성조사 결과에 대한 조치)에 반영하였다. 관련 고시를 개정하여 ‘농산물 등의 안전성조사 업무처리요령’(농림수산식품부 고시 제2009-424호, 2009.12.24)에 반영하였다.

안전성검사기관 지정제도를 운영하여 안전성조사 대상물량은 매년 증가하고 있으나 품관원의 인력·시설·장비 확보의 어려움으로 지속적 확대에는 한계가 있어 전문적·효율적으로 업무를 수행할 수 있는 기관을 안전성 검사기관으로 지정할 수 있도록 추진하였다. 안전성조사 건수의 확대는 ('07) 41천건 → ('08) 49 → ('09) 64 → ('10 P) 64로 증가하였다.

안전성검사기관 관련 농산물품질관리법 등 규정을 제·개정하여 농산물품질관리법령에 근거규정 마련하였으며, 「농산물품질관리법」 제14조의2(안전성 검사기관의 지정), 제14조3(안전성검사기관의 지정취소 등), 동법 시행규칙 시행규칙 : 제21조의5(안전성검사기관의 지정기준 등), 제21조의6(안전성검사에 관한 규정위반), 제21조의7(안전성검사기관의 행정처분기준)에 반영하고, ‘안전성 검사기관 지정 세부절차 및 운영 등에 관한 요령’(국립농산물품질관리원 고시 제2009-29호, 2009.12.24)을 제정하였다.

안전성검사기관 지정기준을 위하여 검사인력(6명), 유해물질별 분석장비 및 검사실(250㎡)을 확보하였으며, 지정절차는 신청 ⇒ 현지심사 ⇒ 심사결과 미비 사항 보완 ⇒ 심의위원회(품관원 과장급 및 외부 전문가 7명) 심의 ⇒ 지정서 교부이다.

농산물 잔류조사는 농산물에 잔류하는 유해물질 실태조사를 통한 과학적인 안전관리 토대를 구축하는 것으로 '10년 잔류조사 본격 시행에 앞서서 품관원

고시 등을 마련하기 위해 한국농촌경제연구원에 연구용역을 추진하였다.

잔류조사 관련 농산물품질관리법령 제·개정하여 농산물품질관리법령에 근거 규정 마련하여 「농산물품질관리법」 제14조의6(농산물의 위험평가 등) 및 동법 시행규칙 제21조의9(잔류조사의 방법, 절차 등)에 반영하였다.

2009년 안전성조사 항목별 조사실적

(단위 : 건, %)

조사대상	유해 물질명	구분	수거 단계	조사건수 (A)	적합건수	부적합건수 (B)	부적합률 (B/A)
농산물 (99.3%)	잔류농약 (93.1%)	일반 (70.0%)	생산	27,792	26,788	1,004	3.6
			저장	1,166	1,148	18	1.5
			출하	12,416	12,036	380	3.1
			소계	41,374	39,972	1,402	3.4
		친환경 (22.4%)	생산	5,339	5,308	31	0.6
			저장	209	207	2	1.0
			출하	7,704	7,694	10	0.1
			소계	13,252	13,209	43	0.3
		GAP (0.1%)	생산	40	38	2	5.0
			출하	45	44	1	2.2
			소계	85	82	3	3.5
		수출 (6.8%)	생산	4,013	3,990	23	0.6
			저장	39	39		0.0
			소계	4,052	4,029	23	0.6
		지리적표시 (0.5%)	생산	284	284	0	0.0
			저장	4	4	0	0.0
			출하	8	8	0	0.0
			소계	296	296	0	0.0
		품질인증 (0.1%)	저장	1	1	0	0.0
			출하	35	35	0	0.0
			소계	36	36	0	0.0
		이력추적 (0.1%)	생산	9	9	0	0.0
			소계	9	9	0	0.0
		잔류농약 합계				59,104	57,633

제1절 농산물 안전관리

조사대상	유해물질명	구분	수거 단계	조사건수 (A)	적합건수	부적합건수 (B)	부적합률 (B/A)
농산물 (99.3%)	중금속 (5.2%)	일반 (99.2%)	생산	3,174	3,143	31	1.0
			저장	27	27	-	0.0
			출하	90	90	-	0.0
			소계	3,291	3,260	31	0.9
		친환경 (0.8%)	생산	25	25	-	0.0
			소계	25	25	0	0.0
		중금속 합계			3,316	3,285	31
	병원성 미생물 (1.2%)	일반 (86.9%)	생산	473	473	-	0.0
			출하	162	162	-	0.0
			소계	635	635	0	0.0
		친환경 (13.1%)	생산	44	44	-	0.0
			출하	52	52	-	0.0
			소계	96	96	0	0.0
	병원성미생물 합계			731	731	0	0.0
	곰팡이 독소 (0.5%)	일반 (96.4%)	생산	1	1	-	0.0
			저장	295	295	-	0.0
			출하	23	23	-	0.0
			소계	319	319	0	0.0
		친환경 (3.6%)	저장	11	11	-	0.0
			출하	1	1	-	0.0
			소계	12	12	0	0.0
곰팡이독소 합계			331	331	0	0.0	
농산물 합계				63,482	61,980	1,502	2.4
재배환경 (0.7%)	잔류농약 (42.9%)	용수(1.0%)	생산	2	2	-	0.0
		토양(9.8%)	생산	19	19	-	0.0
		퇴비(89.2%)	생산	173	173	-	0.0
		잔류농약 합계		194	194	0	0.0
	중금속 (29.9%)	토양(5.2%)	생산	7	7	-	0.0
		퇴비(94.8%)	생산	128	127	1	0.8
		중금속 합계		135	134	1	0.7
	특정유해물 질 (27.2%)	용수(100%)	생산	123	123	-	0.0
		특정유해물질 합계		123	123	0	0.0
	재배환경 합계				452	451	1
전체 합계				63,934	62,431	1,503	2.4

2009년 농산물의 농약 성분별 검출 현황

(단위 : 회, %)

번호	검출성분	검출횟수 (A)	적합횟수	부적합횟수 (B)	부적합률 (B/A)
1	Acetamiprid	1203	1195	8	0.7
2	Acrinathrin	196	196	-	0.0
3	Alachlor	5	5	-	0.0
4	Aldicarb	9	8	1	11.1
5	Azinphos-Methyl	9	9	-	0.0
6	Azoxystrobin	1405	1387	18	1.3
7	Bifenthrin	459	452	7	1.5
8	Bitertanol	91	89	2	2.2
9	Boscalid	914	896	18	2.0
10	Bromobutide	3	3	-	0.0
11	Buprofezin	537	534	3	0.6
12	Butachlor	15	15	-	0.0
13	Cadusafos	98	81	17	17.3
14	Captan	25	25	-	0.0
15	Carbaryl	301	291	10	3.3
16	Carbendazim	2373	2219	154	6.5
17	Carbofuran	243	216	27	11.1
18	Carpropamid	8	8	-	0.0
19	Chlorfenapyr	2297	2281	16	0.7
20	Chlorfluazuron	193	185	8	4.1
21	Chlorothalonil	1170	1135	35	3.0
22	Chlorpyrifos	1335	1244	91	6.8
23	Chlorpyrifos-methyl	67	61	6	9.0
24	Clothianidin	777	749	28	3.6
25	Cyazofamid	125	124	1	0.8
26	Cyflufenamid	4	2	2	50.0
27	Cyfluthrin(Total)	105	105	-	0.0
28	Cyhalofop-butyl	4	4	-	0.0
29	Cyhalothrin	85	85	-	0.0
30	Cyhalothrin-lambda	380	379	-	0.0
31	Cymoxanil	10	10	-	0.0
32	Cypermethrin(Total)	1222	1204	18	1.5

제1절 농산물 안전관리

번호	검출성분	검출횟수 (A)	적합횟수	부적합횟수 (B)	부적합률 (B/A)
33	Cyproconazole	1	1	-	0.0
34	Cyprodinil	95	95	-	0.0
35	Deltamethrin	343	338	5	1.5
36	Diazinon	450	396	54	12.0
37	Dichlofluanid	44	44	-	0.0
38	Dichlorvos/DDVP	27	24	3	11.1
39	Dicofol	150	150	-	0.0
40	Diethofencarb	256	238	18	7.0
41	Difenoconazole	737	719	18	2.4
42	Diflubenzuron	271	261	10	3.7
43	Dimethenamid	6	6	-	0.0
44	Dimethoate	13	12	1	7.7
45	Dimethomorph	595	571	24	4.0
46	Dimethylvinphos	4	4	-	0.0
47	Diniconazole	101	49	52	51.5
48	Dinotefuran	270	267	3	1.1
49	Disulfoton	16	16	-	0.0
50	Dithiopyr	1	1	-	0.0
51	Edifenphos	44	43	1	2.3
52	Emamectin benzoate	4	3	1	25.0
53	Endosulfan(Total)	2325	2068	257	11.1
54	Endosulfan-sulfate	1	1	-	0.0
55	EPN	237	191	46	19.4
56	Esfenvalerate	1	1	-	0.0
57	Ethiofencarb	50	50	-	0.0
58	Ethofenprox/Etofenprox	22	22	-	0.0
59	Ethoprophos/Ethoprop	88	58	30	34.1
60	Etoxazole	13	7	6	46.2
61	Etrimfos	10	10	-	0.0
62	Famoxadone	1	1	-	0.0
63	Fenamidone	11	11	-	0.0
64	Fenarimol	126	119	7	5.6
65	Fenzaquin	24	24	-	0.0
66	Fenbuconazole	26	26	-	0.0
67	Fenhexamid	13	13	-	0.0
68	Fenitrothion/MEP	356	326	30	8.4

제 2 장 농식품 안전관리

번호	검출성분	검출횟수 (A)	적합횟수	부적합횟수 (B)	부적합률 (B/A)
69	Fenobucarb/BPMC	328	315	10	3.0
70	Fenothiocarb	12	12	-	0.0
71	Fenoxanil	56	56	-	0.0
72	Fenpropathrin	196	186	10	5.1
73	Fenpyroximate	26	24	2	7.7
74	Fenthion	1		1	100.0
75	Fenthion/MPP	16	14	2	12.5
76	Fenvalerate	704	702	2	0.3
77	Ferimzone	73	73	-	0.0
78	Fipronil	5	4	1	20.0
79	Flonicamid	395	395	-	0.0
80	Fluacrypyrim	37	37	-	0.0
81	Fluazinam	7	7	-	0.0
82	Flucythrinate	3	3	-	0.0
83	Fludioxonil	171	152	19	11.1
84	Flufenoxuron	332	307	25	7.5
85	Flumioxazin	2	2	-	0.0
86	Fluquinconazole	273	261	12	4.4
87	Flusilazole	25	23	2	8.0
88	Flutolanil	47	42	5	10.6
89	Folpet	43	43	-	0.0
90	Fosthiazate	32	13	19	59.4
91	Fthalide	136	136	-	0.0
92	Halfenprox	7	7	-	0.0
93	Hexaconazole	186	179	7	3.8
94	Imibenconazole	3	3	-	0.0
95	Imidacloprid	1849	1840	8	0.4
96	Indanofan	3	3	-	0.0
97	Indoxacarb	1138	1111	27	2.4
98	Iprobenfos/IBP	232	222	10	4.3
99	Iprodione	530	500	30	5.7
100	Iprovalicarb	1	1	-	0.0
101	Isoprocarb/MIPC	105	105	-	0.0
102	Isoprothiolane	695	674	21	3.0
103	Kresoxim-methyl	606	584	22	3.6
104	Lufenuron	1009	951	58	5.7

제1절 농산물 안전관리

번호	검출성분	검출횟수 (A)	적합횟수	부적합횟수 (B)	부적합률 (B/A)
105	Malathion	21	21	-	0.0
106	Mefenacet	1	1	-	0.0
107	Mepanipyrim	2	2	-	0.0
108	Mepronil	1	1	-	0.0
109	Metalaxyl	122	111	11	9.0
110	Metamifop	1	1	-	0.0
111	Metconazole	55	49	6	10.9
112	Methabenzthiazuron	13	9	4	30.8
113	Methidathion	261	241	20	7.7
114	Methiocarb	48	48	-	0.0
115	Methomyl	260	255	5	1.9
116	Methoxyfenozide	22	22	-	0.0
117	Milbemectin	2	2	-	0.0
118	Molinate	1	1	-	0.0
119	Myclobutanil	93	91	2	2.2
120	Napropamide	1	1	-	0.0
121	Novaluron	1	1	-	0.0
122	Nuarimol	6	6	-	0.0
123	Oxadiazon	5	5	-	0.0
124	Oxadixyl	1	1	-	0.0
125	Oxamyl	10	10	-	0.0
126	Paclobutrazol	9	2	7	77.8
127	Parathion	30	29	1	3.3
128	Penconazole	21	21	-	0.0
129	Pencycuron	36	18	18	50.0
130	Pendimethalin	74	68	6	8.1
131	Pentoxazone	4	4	-	0.0
132	Permethrin	22	22	-	0.0
133	Phenthoate/PAP	167	156	11	6.6
134	Phorate	21	20	1	4.8
135	Phosalone	4	4	-	0.0
136	Phosphamidone	2	2	-	0.0
137	Pirimiphos-methyl	9	9	-	0.0
138	Probenazole	2	2	-	0.0
139	Prochloraz	107	104	3	2.8
140	Procymidone	2395	2370	24	1.0

제 2 장 농식품 안전관리

번호	검출성분	검출횟수 (A)	적합횟수	부적합횟수 (B)	부적합률 (B/A)
141	Profenofos	11	11	-	0.0
142	Propamocarb	24	24	-	0.0
143	Propamocarb hydrochloride	3	3	-	0.0
144	Propanil	7	7	-	0.0
145	Propargite	17	17	-	0.0
146	Prothiofos	16	11	5	31.3
147	Pymetrozine	19	19	-	0.0
148	Pyraclofos	6	4	2	33.3
149	Pyraclostrobin	516	483	33	6.4
150	Pyrazophos	2	2	-	0.0
151	Pyridaben	453	429	22	4.9
152	Pyridalyl	251	234	17	6.8
153	Pyrimethanil	244	237	7	2.9
154	Pyrimidifen	1	1	-	0.0
155	Pyriproxyfen	22	21	1	4.5
156	Quintozene	1	-	1	100.0
157	Simeconazole	11	11	-	0.0
158	Spinosad	10	10	-	0.0
159	Spirodiclofen	23	23	-	0.0
160	Tebuconazole	641	629	12	1.9
161	Tebufenozide	127	117	10	7.9
162	Tebufenpyrad	143	142	1	0.7
163	Tebupirimfos	53	30	23	43.4
164	Teflubenzuron	64	58	6	9.4
165	Tefluthrin	27	27	-	0.0
166	Terbufos	44	35	9	20.5
167	Tetraconazole	1047	1038	9	0.9
168	Tetradifon	95	95	-	0.0
169	Thiacloprid	130	124	6	4.6
170	Thiamethoxam	906	891	14	1.5
171	Thifluzamide	60	60	-	0.0
172	Thiodicarb	28	28	-	0.0
173	Thiophanate-methyl	57	57	-	0.0
174	Tolclofos-methyl	709	683	26	3.7
175	Tolyfluanid	49	49	-	0.0
176	Tralomethrin	60	60	-	0.0

제1절 농산물 안전관리

번호	검출성분	검출횟수 (A)	적합횟수	부적합횟수 (B)	부적합률 (B/A)
177	Triadimefon	45	44	1	2.2
178	Triazophos	3	3	-	0.0
179	Tricyclazole	388	375	13	3.4
180	Trifloxystrobin	316	309	7	2.2
181	Triflumizole	161	151	10	6.2
182	Triflumuron	25	24	1	4.0
183	Trifluralin	16	15	1	6.3
184	Vinclozolin	104	101	3	2.9
185	Zoxamide	26	25	1	3.8
합 계		42,475	40,777	1,689	

2009년 농산물 중금속 안전성조사 결과

- 대상품목 : 농산물 중금속 잔류허용기준이 설정된 10품목
 - 쌀, 옥수수, 대두, 팥, 배추, 무, 시금치, 파, 고구마, 감자
- 대상성분 : 납(Pb), 카드뮴(Cd)
- 조사 대상품목 및 성분별 잔류허용기준

(단위 : ppm)

품목	곡류		서류		두류		채소류			
	쌀	옥수수	고구마	감자	대두	팥	배추	시금치	무	파
성분	잡쌀포함 (현미제외)	팝콘옥수수 제외	-	-	콩나물콩, 약콩,검 정콩 포함	-	봄동배추, 얼갈이배추 포함	-	알타리무, 얼무포함	쪽파,실 파 포함
Pb	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.1	0.1
Cd	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.05

- 조사 대상 지역
 - '09년 환경부에서 선정·통보한 137개 폐광산 지역

(단위 : 개소)

구 분	'06	'07	'08	'09	계
폐금속 광산	44	125	125	137	431

* '09년 계획은 당초 124개 였으나, 환경부에서 오염우려지역 13개를 추가하여 137개 지역을 대상으로 선정 : 폐금속 광산지역 오염영향권 검토회의('09.3.24.) 결과 반영

- '07~'08년 농산물 중금속 부적합 지역

○ 환경부 토양오염우려기준 초과 등으로 통보된 지역

□ 실적 총괄 : 2,079건 조사 부적합 31건(부적합율 1.5%)

구 분	'06	'07	'08	'09
조사 건수	898	6,959	2,660	2,079
부적합건수	107	139	46	31
부적합율(%)	11.9	2.0	1.7	1.5
부적합물량(톤)	143.8	142.5	45.5	40.5

□ 지역별 실적 : 2,079건 중 폐광산 1,980, 기타 99건 조사

지역구분	합 계	적 합	부적합	부적합율(%)
합계(건)	2,079	2,048	31	1.5
합동조사 폐광산	1,980	1,957	23	1.2
기타 오염지1	31	25	6	19.4
기타 오염지2	68	66	2	2.9

* 기타 오염지 1은 '07~'08년 농산물 중금속 부적합 필지에 대해 재조사한 것이므로 부적합 비율이 상대적으로 높음.

□ 품목별 실적 : 2,079건 중 31건 부적합(40,495kg)

○ 부적합 발생 품목 : 4품목 31건(쌀 25, 고구마 1, 콩 4, 팥 1)

제 2 장 농식품 안전관리

품명	합 계		적 합		부적합			부적합비율	
	조사 건수	면적 (m ²)	조사 건수	면적 (m ²)	조사 건수	면적 (m ²)	물량 (kg)	건수	면적
쌀	1,666	3,693,154	1,641	3,627,293	25	65,861	36,630	1.5	1.8
잡쌀	14	22,088	14	22,088	-	-	-	-	-
감자	70	102,746	70	102,746	-	-	-	-	-
고구마	57	54,109	56	52,741	1	1,368	1,670	1.8	2.5
옥수수	79	131,222	79	131,222	-	-	-	-	-
콩	104	163,136	100	146,968	4	16,168	1,393	3.8	9.9
팥	10	30,442	9	19,210	1	11,232	802	10	36.9
시금치	1	1,200	1	1,200	-	-	-	-	-
배추	53	110,240	53	110,240	-	-	-	-	-
얼갈이배추	2	460	2	460	-	-	-	-	-
대파	11	17,831	11	17,831	-	-	-	-	-
쪽파	1	1,458	1	1,458	-	-	-	-	-
무	11	26,479	11	26,479	-	-	-	-	-
합계	2,079	4,354,565	2,048	4,259,936	31	94,629	40,495	1.5	2.2

<참고 5>

2009년 소비자 농산물의 농약 잔류허용기준 적합률

□ 국내 생산량이 많은 53개 품목을 대상으로 유통단계 모니터링

(단위 : 건, %)

분류표	조사 결과			적합률 (산술평균)	가중치	적합률 (가중평균)
	계	적합	부적합			
합 계	6,596	6,443	153	-	1.000	99.32
곡 류	532	531	1	99.81	0.533	53.20
서 류	413	412	1	99.76	0.083	8.28
과실류	1,075	1,072	3	99.72	0.224	22.34
채소류	4,522	4,381	141	96.88	0.154	14.92
기 타	310	303	7	97.74	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, 보리 쌀, 옥수 수, 콩	감자, 고구마	감귤, 단감, 사과, 매실, 뽕은감, 배, 복숭아, 자 두, 포도	가지, 들깻잎, 브로콜 리, 당근, 대파, 딸기, 마늘, 메론, 무, 미나 리, 배추, 부추, 상추, 셀러리, 수박, 시금 치, 썩갯, 알타리무, 양배추, 양상추, 양파, 얼갈이배추, 열무, 오 이, 쪽파, 참외, 취나물, 케일, 토마토, 파세 리, 풋고추, 피망, 호박, 홍고추	느타리, 참 깨, 양송이, 밤	
(4)	(2)	(9)	(34)	(4)	(53품목)

제 2 장 농식품 안전관리

<참고 5>

전국 정밀 분석실 (24개소)

구 분	시 험 연구소	경 기 지 원	강 원 지 원	충 북 지 원	충 남 지 원	전 북 지 원	전 남 지 원	경 북 지 원	경 남 지 원	제 주 지 원
지 원 분석실 (9개소)	서 울 영등포	경 기 안 양	강 원 춘 천	충 북 청 주	대 전 중 구	전 북 전 주	광 주 광산구	대 구 북 구	부 산 연제구	-
관 할 지 역	전 국	서 울 인 천 경 기	강 원	충 북	대 전 충 남	전 북	광 주 전 남	대 구 경 북	부 산 남 울 산	-
지 역 분석실 (15개소)	-	양 평 김 포	평 창	옥 천	천 안 예 산	고 창 익 산	순 천 영 암	안 동 상 주	진 주 함 양	제 주

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

(국립농산물품질관리원 소비안전과 사무관 조동근)

나. 농산물우수관리제도(GAP) 및 농산물이력추적관리

1) 개 요

농산물우수관리제도(GAP) 및 농산물이력추적관리는 지속가능한 농업환경 보전 및 「농장에서 식탁까지」 안전하고 위생적인 농산물 생산 및 유통시스템을 구축하여 국내 농산물의 품질·안전성 향상을 도모하고 단계별로 이력정보를 기록·관리하여 식품안전사고 발생 시 신속한 원인규명 및 조치를 통하여 농업인의 경쟁력 제고를 통한 수출기반 확충 및 우리농산물에 대한 소비자의 신뢰도 향상에 그 목적이 있다.

법적 근거는 농산물품질관리법(‘09.6.9.개정) 농산물우수관리제도(제5조 내지 제7조의4), 농산물이력추적관리제도(제7조의7), 동법 시행령(‘09.12.14. 개정) 및 동법 시행규칙(‘09.12.17. 개정)이다.

그 동안의 추진경과를 살펴보면 ‘06년 본격 실시를 위한 시범사업(‘03~‘05)으로 수박, 딸기, 인삼 등 42개 품목에 대하여 농협, 유통공사, 생약협회, 인삼공사, 장원산업, 풀무원 등이 참여하였으며, ‘03년 9 농가를 시작으로 ‘05년도에는 1천 농가가 참여하였다. 이를 위하여 농산물품질관리법 및 하위법령을 개정하고 GAP관리기준, 대상품목, 세부실시요령 등 마련(‘06.1)에 따라 GAP, 이력추적관리 정보 시스템 구축(‘06~‘07), GAP인증/이력추적관리등록 대상품목을 105품목으로 확대(‘08.9)하였으며, GAP 명칭 변경(우수농산물 → 농산물우수관리)을 통하여 대상품목도 확대(105품목 → 국내에서 식용으로 재배되는 모든 품목)하였다.

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 내용으로 GAP 제도 정착을 위하여 ‘12년까지 GAP 이행율이 농산물 유통량 기준 10%이상의 수준을 목표로 추진하고 있으며, GAP 대상품목은 국내에서 식용으로 재배되는 모든 농산물(품목)로 확대하였다.

GAP사업의 기관별 역할분담을 보면 농식품부는 사업 총괄, GAP 규정마련, 운영예산 확보 및 홍보추진, 운영실태 점검 등을 추진하고, 품관원은 민간인증기관·관리시

제2장 농식품 안전관리

설 지정 및 사후관리, 인증품 사후관리(이력추적관리 포함), 민간인증기관은 인증 실시, 인증농가 사후관리, 농촌진흥청은 GAP 교육, 표준재배지침 및 농산물우수관리기준 마련 등을 담당하고 있다.

이에 대하여 해외의 사례를 보면 Codex는 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 비준하였고, UN산하 FAO(세계식량농업기구)는 기존의 식품 안전 확보를 위한 정책은 생산과 소비를 배제한 중간단계에 초점을 맞춘 것으로 오염된 사료에 의한 광우병 등 식품관련 질병을 초래하고 있다고 하며, 최근('03.4) 화학물질, 미생물 등 각종 오염원으로부터 안전한 식품을 소비자에게 공급하기 위한 ‘식품체인접근법’으로 필요성을 주장하였다. 식품체인접근법(Food Chain Approach)이란 식품의 생산에서 소비자까지 전 단계를 체계적으로 관리하고, 투명하게 공개하는 식품안전 예방조치이다. 식품체인접근법에서의 토양·수질관리, 농·축산물 생산, 저장, 가공, 폐기물처리 등 농축산업에서의 기본적인 원칙이 GAP(Good Agricultural Practices)이다. 유럽연합은 동구유럽의 EU 가입을 위한 농업실행조건으로 GAP를 제시하였으며, 일반농업정책(CAP:Common Agricultural Policy)제정을 통해 향후 GAP 수준 이상의 영농에 대해서만 보조할 것임을 시사하였다.

< EUREP : Euro-Retailer Produce Working Group >

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

아시아(중국 등)는 수출상대국의 식품안전성 요구에 맞추기 위한 체도로써 GAP를 도입하고자 추진중에 있으며, 후진적 농산물관리제도 개선을 위해 정부가 적극 개입하고 있다.

< 중국의 관리체계 >

- ◆ 농업부, 국가품질감독검험검역총국에서 기준을 설정, 농산물질안전중심이 무공해 농산물(GAP) 인증 담당
- ◆ 성별 프로그램에 의하여 국가에서 총괄하는 인증체계로 전체 농산물에 대한 GAP 실행과 실행농가에 대한 보조금 지급을 목표로 추진

미주지역(캐나다, 미국 등)에서는 자국 국민들의 식품안전성 확보를 위하여 GAP를 도입하고 있으며, 농산물 수출시 수출국의 식품안전성 확보를 위한 체도로써 GAP 제도를 활용하고 있다.

< 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

중점추진사항으로 우수농산물인증·이력추적관리제 활성화를 위한 제도적 기반 및 인프라를 확대하기 위하여 우수농산물인증기관 및 우수농산물관리시설 지정확대 및 우수농산물인증·이력추적관리등록을 확대하고, 우수농산물인증·이력추적관리제 내 실화를 위한 사후관리 강화, 품질인증 및 저농약인증제 폐지 등 인증제도 개편에 따

제 2 장 농식품 안전관리

른 우수농산물 인증으로 전환 유도를 추진하였다.

그 동안의 추진성과로는 GAP의 경우 인증기관 지정은 ('06) 21개소 → ('07) 31 → ('08) 39 → ('09) 43로 점차 증가하였고, 관리시설 지정도 ('06) 190개소 → ('07) 316 → ('08) 417 → ('09) 484로 증가하였으며, 인증농가도 ('06) 3.7천 호 → ('07) 16.8 → ('08) 25.2 → ('09) 28.6 대폭 증가하였다.

이력추적의 경우에는 다음 표와 같다.

구 분	생산조직	농가수	유통자	판매자
'09	3,295	70,612	834	232
'08	2,722	48,214	866	675
'07	1,815	30,557	641	640

추진성과를 분야별로 보면 GAP/이력추적관리등록 사후관리에 있어서 사후관리 조사실적은 다음 표와 같다.

(단위 : 회, 명, 개소)

구 분	조사횟수	조사인원	조사장소
인증기관	117	165	117
관리시설	1,214	1,992	1,214
GAP 인증품	1,399	2,243	8,170
이력추적관리	5,245	7,734	19,269

GAP/이력추적관리 사후관리 강화로 인증기준 위반사례는 감소하였는데, 인증기관 행정처분은 ('08) 3건 → ('09) 2(업무정지1월)이며, 기관주의는 23개 기관('09.8~12까지 42개 기관 점검결과)이다. 관리시설 행정처분은 ('08) 11건 → ('09) 17, GAP인증농산물 행정처분은 ('08) 40건 → ('09) 5, 이력추적관리농산물 행정처분은 ('08) 16건 → ('09) 2건이다

GAP/이력추적관리제 지속적인 교육 실시로 업무능력 향상을 도모하기 위하여 심사원 교육을 ('08) 6회/378명 → ('09) 5/272 실시하였고, 관리시설 전담자 교육은 ('08) 3회/380명 → ('09) 4/554을 실시하였으며, 업무담당자 GAP시스템

교육 ('08) 2회/124명 → ('09) 8/440, 품관원 업무담당자 GAP특별교육 ('08) 0회/0명 → ('09) 2/100을 실시하였다.

GAP인지도 제고를 위하여 TV(8회), 신문(110회), 라디오·인터넷(134회) 등 각종 대중매체를 활용한 지속적인 홍보로 GAP인지도가 제고되었으며, GAP업무 인지도 조사결과는 ('08) 45.7% → ('09) 50.5%(5.0% 증)로 증가하였다. GAP인증 농산물 생산지 소비자 현장체험 실시로 GAP 인지도 향상 및 인증 농산물 신뢰도가 제고되었으며, 이는 현장체험 23회, 832명(주부클럽, 한국부인회 등 소비자단체 회원), GAP표준 모델 농가 전국 20개소(8개 지원, 15개 품목) 지정, 현장체험 행사를 언론매체에 기사거리로 제공, TV방영(5회), 신문보도(10회)의 결과이다. 또한, GAP표준모델농가의 재배포장 홍보표지판(20개소) 설치 및 관리시설 보유 냉장탑차(24대)를 이용한 차량 Wrapping 광고도 실시하였다.

GAP인증기관지정·관리, 인증기준 보완 등 관련법령 정비로는 농산물품질관리법 및 하위법령 개정·시행('09.12)하여 GAP인증농산물 명칭을 우수농산물 인증에서 농산물우수관리인증로 개선 변경하였으며, 인증수수료를 기존 50천원/건에서 50~400천원/건 개선하여 현실화 하였다. 다만, 생산자단체로 신청시 5농가까지는 50천원, 6농가부터 농가당 2,000원을 추가하여 최고 40만원으로 조정하였다. GAP인증 농산물에 대한 소비자 신뢰도 향상을 위해 인증기관, 관리시설, 인증농가 등에 대한 처분기준을 농산물우수관리기준 위반, 고의·중대한 과실, 인증농산물 규격 미달시 인증표시 및 업무정지 처분 등 강화하였다.

GAP/이력추적관리 업무절차 간소화 등 관련 고시를 개정('09.12)하여 과육이 연약한 딸기, 복숭아 등 21개 품목을 농산물우수관리시설 경유 예외품목으로 고시(농식품부 고시)하여 농가의 애로를 해결하도록 하였다.

GAP인증 신청·심사 제출서류 축소 등으로 인증 절차 간소화로 인증신청 농가의 편의를 제공하기 위해 생산계획서 통합작성, 인증심사 일부면제, 심사 절차 간소화, 인증기관·관리시설 지정 변경 승인권한을 각각 지원장·출장소 장에게 위임, 현장중심의 업무추진, 이력추적등록신청시 재배작기 등이 유사 할

제2장 농식품 안전관리

경우 농산물관리계획서 및 사후관리 계획서를 통합 작성하여 업무 간소화, 이력 추적등록 생산자단체가 공동생산·출하하는 경우 생산·출하정보를 종합관리로 등 업무 간소화를 추진하였다.

3) 추진상황 평가

GAP 인증 확대를 위하여 인프라를 확충하였는데, GAP/이력추적관리제에 대한 지속적인 교육·홍보 실시로 29천여 농가가 GAP인증에 참여하고 있으며, 71천여 농가가 이력추적관리제에 참여하는 등 제도추진을 위한 기반 및 인프라를 확대하였다. 그 결과 GAP 인증농가는 ('07) 16.8천호 → ('08) 25.2 → ('09) 28.6로, 이력추적등록농가 : ('07) 30.5천호 → ('08) 48.22 → ('09) 70.6로 증가하였다.

GAP/이력추적관리 활성화를 위한 기반 구축에도 불구하고, 식품 안전성 관련 소비자 인지도 조사결과('09, 농식품부) GAP 농산물에 대한 인지도가 낮고, 생산비율이 식품원산지(74.7%), 친환경(53.2)에 비해 GAP제도에 대한 소비자 인지도는 15.5%로 낮게 나타났다. '09 GAP농산물 생산비율은 전체농산물의 2.8%로 목표(3.0%)에 미달하였다.

그 동안 다양한 방법으로 홍보를 실시해 왔으나 아직도 GAP인증 농산물에 대한 소비자의 인식과 유통 활성화가 미흡하여 인증기준 준수를 위해 일반농산물 보다 생산과정이 복잡하고 및 비용이 추가로 소요되지만, 가격 보장 및 판로에 애로가 발생하는데, 일반농산물과 비슷한 가격으로 출하되기 때문에 GAP 인증을 받을 필요성이 낮아진 것으로 소비자들은 안전성 측면에서 친환경 농산물(무농약·저농약인증품)에 비해 품질이 낮은 것으로 인식하고 있다.

GAP정보서비스(www.gap.go.kr)의 인증 및 이력추적 정보 등록의 부진은 인증농가의 고령화와 전산 활용능력 부족 등으로 입력실적이 저조하여 소비자에 대한 정보제공이 미흡으로 나타났다.

〈참 고〉

□ 농산물우수인증기관 지정 현황('09.12월말 현재 43개소)

지정번호	지정일자	기관명	주요 취급 품목
제001호	'06.3.07.	농협중앙회	쌀, 감자, 과수, 채소, 수삼 등
제002호	'06.3.07.	(사)한국생약협회	약용작물
제003호	'06.3.29.	농수산물유통공사	수출농산물
제004호	'06.4.10.	한경대 산학협력단	전품목
제005호	'06.4.11.	글로벌유농인	전품목
제006호	'06.4.11.	유진텍(주)	전품목
제007호	'06.4.11.	중부대 산학협력단	인삼, 깃잎
제008호	'06.4.11.	조선대 산학협력단	전품목
제009호	'06.5. 1.	단국대 산학협력단	전품목
제010호	'06.5.22.	(주)한국인삼공사	홍삼
제011호	'06.5.22.	(주)스페이스	전품목
제012호	'06.5.23.	강원대 산학협력단	전품목
제013호	'06.5.30.	롯데쇼핑(주)롯데마트	특용·약용 제외
제014호	'06.6.16	정읍시농산물유통(주)	전품목
제015호	'06.7. 4	(주)신세계 이마트	전품목
제017호	'06.8.22	삼성테스코(주)	전품목
제018호	'06.8.22	전남대 산학협력단	전품목
제020호	'06.9.22	(주)동부하이텍	전품목
제021호	'06.11.15	(주)논산수출물류센터	전품목
제023호	'07.3.28	남도친환경인증사업단	전품목
제024호	'07.4.12.	충북테크노파크	약용작물
제026호	'07.6.5.	(주)코리아아그로	전품목
제027호	'07.7.3	동의과학대학(동의분석)	전품목
제028호	'07.7.30	삼성에버랜드(주)	68품목
제029호	'07.7.30	광주여자대학교	전품목
제030호	'07.10.31	한국참다래유통사업단	고구마
제031호	'07.12.21	팜 몰 (주)	전품목
제032호	'08.1.15	(주)IS농업발전연구소	전품목
제033호	'08.2.27	산림조합중앙회	임산물 18품목

제 2 장 농식품 안전관리

제034호	'08.5.22	목포대학교	전품목
제035호	'08.6.04	(사)한국온실작물연구소	전품목
제036호	'08.8.18	농어회사법인 (주)성농	전품목
제037호	'08.8.18	(주) 친 우	전품목
제038호	'08.9.11	충북대학교산학협력단	전품목
제039호	'08.9.24	(주) 경 농	전품목
제040호	'09.1.20	진주산업대산학협력단	전품목
제041호	'09.2.23	(주)푸드머스	전품목
제042호	'09.2.23	(주) 대 유	전품목
제043호	'09.3.9	(사) 제주생태도시연구소	전품목
제044호	09.7.27	(주)온누리친환경	전품목
제045호	09.8.17	동신대학교산학협력단	전품목
제046호	09.11.10	(주)지리산인증	전품목
제047호	09.11.10	제주대산학협력단	전품목

□ 농산물우수인증기관 인증실적

인증기관	인증건수	농가수	재배면적	생산계획량
농협중앙회	161	8,991	15,516	165,203
(사)한국생약협회	23	261	186	812
농수산물유통공사	36	775	698	39,654
한경대학교 산학협력단	24	3,818	4,517	27,237
글로벌유농인	25	688	708	13,370
유진텍(주)	357	497	631	3,969
충부대학교산학협력단	90	90	64	401
단국대학교 산학협력단	21	1,865	2,329	15,504
(주)스페이스	4	119	143	2,189
강원대학교 산학협력단	7	290	410	11,074
롯데쇼핑(주) 롯데마트	7	53	80	5,758
정읍시농산물유통주식회사	89	3,087	4,119	37,340

제1절 농산물 안전관리

(주)신세계 이마트	21	133	296	23,758
전남대학교 산학협력단	1	11	12	738
(주)동부하이텍	40	1,809	2,281	19,608
(주)팜슨	39	509	527	17,483
충남대학교 농업과학연구소	2	10	266	1,705
토지영농조합법인	12	433	452	3,938
(재)충북테크노파크	39	277	231	843
(주)코리아아그로	4	48	54	1,597
동의과학대학동의분석센터	3	48	339	1,112
삼성에버랜드(주)	1	35	38	172
한국참다래유통사업단	1	7	60	1,082
팜물(주)	1	64	37	168
(주)ISC농업발전연구소	49	1,903	2,751	17,568
산림조합중앙회	7	76	313	925
국립목포대학교 산학협력단	5	244	241	1,432
한국은실작물연구소	9	240	97	2,234
농업회사법인 성농	8	171	306	1,941
(주)친우	38	1,167	1,315	8,823
충북대학교 산학협력단	12	459	492	2,121
(주)경농	2	23	14	431
(주)푸드머스 식재안전센터	1	1	0	140
(사)제주생태도시연구소	88	89	243	2,148
주식회사 온누리친환경	5	188	216	1,166
동신대학교산학협력단	1	83	100	401
총합계(43: 실적36, 무실적7)	1,233	28,562	40,081	434,047

제 2 장 농식품 안전관리

□ 2009년 GAP농산물 인증 현황

(단위 : 호, ha, 톤)

대분류	인 증 건 수	농가수		재 배 면 적	생산 계획량	
		호수	비율		생산량	비율
식량작물	280	19,497	68.3%	30,870	176,330	40.6%
과수·수실	274	5,983	20.9%	7,246	153,533	35.4%
채소류	198	1,592	5.6%	1,123	63,266	14.6%
약용작물	445	1,099	3.8%	659	3,560	0.8%
특용작물	14	343	1.2%	153	552	0.1%
버섯류	22	48	0.2%	30	36,807	8.5%
총합계	1,233	28,562	100.0%	40,081	434,047	100.0%

□ GAP농산물 품목별 등록현황

(단위 : 호, ha, 톤)

번 호	품목명	인 증 건 수	농가수		재 배 면 적	생산계획량	
			호수	비율		생산량	비율
1	쌀	235	18,532	64.9%	29,487	170,643	39.3%
2	사과	74	2,706	9.5%	3,136	71,833	16.5%
3	배	75	1,585	5.5%	2,041	54,518	12.6%
4	콩	39	691	2.4%	977	2,555	0.6%
5	포도	24	639	2.2%	420	8,187	1.9%
6	복숭아	18	371	1.3%	461	6,288	1.4%
7	딸기	31	364	1.3%	230	5,737	1.3%
8	인삼	355	356	1.2%	177	1,519	0.3%
9	땅콩	12	341	1.2%	85	205	0.05%
10	감	9	316	1.1%	421	5,997	1.4%
11	토마토	40	288	1.0%	197	14,923	3.4%
12	보리쌀	2	239	0.8%	270	831	0.2%
13	지황	33	225	0.8%	77	419	0.1%
14	파프리카	16	197	0.7%	132	14,856	3.4%
15	오미자	6	189	0.7%	73	187	0.04%
16	수박	5	145	0.5%	135	6,572	1.5%
17	밤	5	131	0.5%	474	1,219	0.3%
18	자두	6	125	0.4%	107	1,366	0.3%
19	감귤	58	101	0.4%	171	3,767	0.9%
20	고추	4	86	0.3%	41	588	0.1%
21	황기	16	79	0.3%	124	277	0.1%
22	호박	4	77	0.3%	31	2,457	0.6%

제1절 농산물 안전관리

23	깻잎	72	76	0.3%	20	666	0.2%
24	상추	3	76	0.3%	69	3,435	0.8%
25	작약	3	67	0.2%	16	210	0.05%
26	참외	4	66	0.2%	62	2,499	0.6%
27	오이	2	63	0.2%	44	1,874	0.4%
28	울무	6	61	0.2%	51	135	0.03%
29	천궁	6	42	0.1%	26	163	0.04%
30	양파	3	35	0.1%	24	1,448	0.3%
31	메론	3	31	0.1%	20	530	0.1%
32	표고버섯	6	31	0.1%	19	550	0.1%
33	마늘	3	30	0.1%	30	730	0.2%
34	당귀	4	29	0.1%	78	226	0.1%
35	귀리	1	21	0.1%	38	96	0.02%
36	부추	1	21	0.1%	19	2,038	0.5%
37	취나물	1	17	0.1%	4	125	0.03%
38	감초	7	16	0.1%	13	110	0.03%
39	가지	1	11	0.04%	3	178	0.04%
40	무	2	11	0.04%	17	1,106	0.3%
41	고구마	2	9	0.03%	90	1,997	0.5%
42	케일	1	8	0.03%	35	3,050	0.7%
43	등굴레	1	7	0.02%	4	32	0.01%
44	팽이버섯	7	7	0.02%	8	31,861	7.3%
45	백출	2	6	0.02%	2	5	0.00%
46	유자	1	5	0.02%	7	127	0.03%
47	감자	1	5	0.02%	8	208	0.05%
48	미나리	1	4	0.01%	5	79	0.02%
49	참다래	4	4	0.01%	8	231	0.1%
50	새송이	4	4	0.01%	1	1,423	0.3%
51	느타리버섯	4	4	0.01%	2	2,920	0.7%
52	구기자	2	2	0.01%	4	5	0.00%
53	양송이	1	2	0.01%	0	53	0.01%
54	녹차잎	2	2	0.01%	68	347	0.1%
55	배추	1	2	0.01%	9	469	0.1%
56	감국	1	1	0.00%	6	11	0.00%
57	도라지	1	1	0.00%	2	29	0.01%
58	시금치	1	1	0.00%	0	32	0.01%
59	오가피	1	1	0.00%	1	107	0.02%
총합계		1,233	28,562	100.0%	40,081	434,047	100.0%

제 2 장 농식품 안전관리

□ 농산물이력추적관리 등록현황

(’09.12.31. 현재)

지원별	생산자		유통자 (건)	판매자 (건)
	조직수(건)	생산자수(호)		
경기	186	8,570	138	42
강원	370	8,467	53	15
충북	228	3,678	42	21
충남	468	5,326	95	21
전북	532	9,032	83	38
전남	600	19,203	131	34
경북	482	11,120	189	54
경남	302	4,572	95	6
제주	127	644	8	1
계	3,295	70,612	834	232

□ 최근 3년간 농산물이력추적관리 실적(’06~’08)

지원별	생산자		유통자 (건)	판매자 (건)
	조직수(건)	생산자수(호)		
2008년	2,722	48,214	866	675
2007년	1,815	30,557	641	640
2006년	945	8,808	231	550

□ 농산물우수관리시설 지정 현황

('09. 12. 31. 현재)

구 분	RPC	APC	기타	계
	개소	개소	개소	개소
경 기	13	6	57	76
강 원	8	7	12	27
충 북	5	3	33	41
충 남	12	10	30	52
전 북	27	8	19	54
전 남	18	8	54	80
경 북	5	27	54	86
경 남	7	8	34	49
제 주	0	5	14	19
총합계	95	82	307	484

□ 농산물우수관리시설 실적('06~'08)

구 분	RPC	APC	기타	계
	개소	개소	개소	개소
2008년	77	67	273	417
2007년	45	46	225	316
2006년	19	40	131	190

(국립농산물품질관리원 소비안전과 사무관 김오영)

다. 친환경농산물 인증 및 사후 관리

1) 개요

친환경농산물 인증은 우리농업을 지속적으로 발전시켜 나가고, 농업환경 기반을 유지·보전하고, 국민의 안전농산물에 대한 요구에 부응하며, 친환경농산물을 일반농산물과 품질과 가격면에서 차별화함으로써 생산자와 소비자를 동시에 보호하여, 친환경농업을 보호·장려하는데 그 목적이 있다.

친환경농산물 품질관리 관련 규정으로는 친환경농업육성법 제17조(친환경농산물의

제 2 장 농식품 안전관리

인증) 내지 제18조의2(인증의 취소)에 의한 친환경농산물인증업무처리요령(농관원요령 2007.4.6), 농산물가공산업육성법 제13조(특산물등의 품질인증제도)에 의한 유기농산물가공품 품질인증에 관한 규정(농관원고시 제2006-2호, '06.2.6)등이 있다.

친환경농산물 품질관리제도는 농산물의 규격화 및 품질인증에 관한 운영요강(농림수산부고시제92-18호; '92.4.22)에 따라 특산물 품질인증제도를 도입하여 농산물품질인증세부지침(관리27030-235, '92.6.24)을 마련하고, 특산물 품질인증 실시('92.7.1)를 시작하였다. 농수산물가공산업육성 및 품질관리에 관한 법률(제4553호; '93.6.11) 제13조(특산물등의 품질인증제도)에 근거하여 유기·무농약재배농산물에 대한 품질인증제도입('93.12.1), 유기농산물 품질인증실시요령 제정(관리51160-707; '93.12.2)하였으며, 저농약재배농산물 품질인증제 도입('96.3.9), 유기농산물 가공품품질인증제를 도입('98.11.6)하고, 환경농업육성법 제정(법률 제5442호; '98.12.14시행)으로 발전하였다. 동법에서 환경농산물표시를 하고자 하는 자에게 신고의무를 부여하고, 유기농산물 표시에 관한 조항을 삭제(농수산물가공산업육성및품질관리에관한법률제12조의2)하였으며, 환경농산물 품질관리요령고시 제정(농림부고시1999.1.16), 친환경농업육성법을 개정(법률 제6378호; 2001.7.1시행)하여 친환경농산물표시를 하고자 하는 자에게 인증 의무를 부여하고, 친환경농산물의 인증을 위한 인증기관지정제도를 도입(제17조의2)하여 환경농산물의 표시사용에 관한 경과조치를 두어 2003.6.30까지 표시가 가능하도록 하였다. 동법에 따른 친환경농업육성법 시행규칙을 개정(농림부령 제1439호; 2003.5.19시행)하여, 친환경 자재관리 기관변경 및 인증기준 일부 강화, 인증기관운영실비 등을 보완하고, 친환경농업육성법을 개정(법률 제7996호; '06.9.27공포, '07.3.28시행)하여 친환경농산물 분류를 간소화(일반농산물제외 및 전환기 유기농산물 폐지)하였으며, 인증기관 지정 유효기간을 설정(5년주기 재신청)하고, 인증신청 범위 확대(무항생제축산물, 재포장자), 인증기관 및 인증을 받은 자에게 보고 또는 자료제출 의무 부여, 금지 및 처벌대상 부정행위의 범위확대 등을 반영하였다.

2001년에는 친환경농업육성법을 전면 개정(2001.1.26)하여 법령명칭 개정, 친환경

경농산물 인증제를 도입하고, 친환경농업육성법을 개정(2006.9.27)하여 취급자 인증제 도입, 인증종류를 변경(전환기유기농산물 삭제)하였으며, 친환경농업육성법 개정 시행(법률 제9623호; 2009.4.1)으로 인증종류를 변경(저농약농산물 삭제)하였으며, 친환경농업육성법 시행령 개정(대통령령 제21730호; '09.9.15), 친환경농업육성법 시행규칙 개정(농식품부령 제102호; 개정(2009.12.14)을 개정하였다.

2) 주요업무 추진실적

주요 업무 추진실적으로는 안전성과 품질이 확보된 농축산물에 대한 소비자의 욕구 확대에 친환경농산물 인증량이 전년 대비 23% 증가하였는데, 농림산물은 ('07) 1,785천톤 → ('08) 2,188 → ('09) 2,358, 축산물(유기/무항생)은 ('07) 12/2천톤 → ('08) 11/137 → ('09) 11/298로 증가하였으며, 친환경인증업무의 민간이양에 대비, 전문인증기관 지정 확대하여 지정기관수는 ('07) 38개소 → ('08) 49 → ('09) 57로 증가하였다.

생산 및 유통과정에 대한 사후관리 강화로 부정유통 차단에 있어서는 인증농산물 잔류농약 검사 13,618점, 인증축산물 잔류항생제 검사 1,000점을 검사하였으며 행정처분/고발도 ('07)1,085/29 → ('08)2,356호/82건 → ('09)2,112/121 증가하였다.

'09년도에는 친환경안전축산물 직접지불제 사업을 시행하여 한우 등 5개 축종에 58농가 743백만원을 지급하였다.

「친환경농업육성법령」 개정을 통하여 인증기준, 인증기관 지정 관련 농관원장 고시 근거조항 반영, 유기축산물의 전환기간을 국제기준에 맞게 조정 및 추가, 전문인증기관의 인증심사원 자격 요건 보완 등 문제점을 개선·보완하였다.

「친환경농산물 인증의 사회경제적 효과분석」 연구용역을 통하여 '10년 저농약 폐지에 따른 시장규모 위축에 대비토록 하였으며, 향후 친환경농업의 확산을 위한 교육·홍보자료로 활용하고, 용역결과 친환경농산물 인증이 생산자에게 소득증가 효과, 소비자에게 식품소비의 안심 및 농업의 중요성에 대한 인식도 제고 효과를 거

제 2 장 농식품 안전관리

둔 것으로 나타났다.

2009년말 기준 친환경농산물물 실적은 다음 표와 같다.

	구분	유기	무농약(무항생제)	저농약	계
	농림산물	건수(건)	2,520	10,880	10,728
농가수(호)		9,403	63,653	125,835	198,891
인증면적(ha)		13,343	71,039	117,306	201,688
인증량(톤)		108,810	879,930	1,369,034	2,357,774
축산물	건수(건)	52	2,004		2,056
	농가수(호)	95	4,346		4,441
	사육두수(천두)	147	60,210		60,357
	인증량(톤)	11,080	298,466		309,546

○ 친환경농산물사후관리

(2009년말)

구분	고발(건)	행 정 처 분					
		합계	취소	정지6월	정지3월	정지1월	표시변경
생산과정	11	2,002	1,863		61	76	2
유통과정	110	110	58		4	48	
합 계	121	2,112	1,921		65	124	2

2) 추진실적 평가

친환경농산물의 생산·유통과정 관리를 강화하여 인증기준 위반품 및 허위표시 농산물의 유통을 차단하고, 안전축산직불제 도입 등으로 친환경축산물을 실천하는 농업인이 '09 친환경농산물 인증농가(4,441호)는 전년대비 52.9% 증가하는 효과를 거두었다.

친환경전문인증기관을 적극 육성하여 늘어나는 인증물량에 대한 인증수요에 능동적으로 대처('08 : 49개 기관 → '09 : 57)하였으며, '09 전문인증기관 인증 실적 점유율은 농가 69%, 면적 64%으로 나타났다.

친환경농산물 유통활성화를 위하여 박람회 등에 적극 참여하여 인증품의 우수성을 국제자연건강식품박람회(4.23~4.26), 유기농박람회(6.4~6.6), 울진유기농업엑스포(7.24~8.16)등에서 적극 홍보하였다.

수입 유기농산물 생산농장 및 국내 수입보관 창고 등 점검을 위하여 주요 수입국가의 생산농장 등을 방문하여 기준 준수여부를 2개국(뉴질랜드, 중국)에 대하여 확인 점검 결과 적합(시료분석 12점)하였으며, 국내 입항지 및 보관 창고 등 유통경로별로는 7품목, 13점을 확인결과 적합하였다.

(국립농산물품질관리원 소비안전과 사무관 강형수)

<참고 6>

친환경농산물 인증 현황

□ 농림산물

인증지역	구분	유기농산물	무농약농산물	저농약농산물	계
합계	농가수(호)	9,403	63,653	125,835	198,891
	재배면적(ha)	13,343	71,039	117,306	201,688
서울특별시	농가수(호)	4	60	20	84
	재배면적(ha)	-	22	13	35
부산광역시	농가수(호)	2	183	324	509
	재배면적(ha)	2	142	233	377
대구광역시	농가수(호)	24	138	606	768
	재배면적(ha)	94	67	437	598
인천광역시	농가수(호)	90	579	325	994
	재배면적(ha)	121	703	225	1,049
광주광역시	농가수(호)	8	46	427	481
	재배면적(ha)	4	59	279	342
대전광역시	농가수(호)	8	16	109	133
	재배면적(ha)	4	7	65	76
울산광역시	농가수(호)	3	189	579	771
	재배면적(ha)	9	129	520	658
경기도	농가수(호)	1,024	2,919	3,488	7,431
	재배면적(ha)	1,815	2,325	3,284	7,424
강원도	농가수(호)	851	3,467	1,798	6,116
	재배면적(ha)	1,281	11,903	1,705	14,889
충청북도	농가수(호)	789	2,435	3,336	6,560
	재배면적(ha)	734	1,930	2,789	5,453
충청남도	농가수(호)	1,427	1,602	6,634	9,663
	재배면적(ha)	1,581	1,400	12,540	15,521
전라북도	농가수(호)	806	4,531	6,600	11,937
	재배면적(ha)	1,384	4,501	6,678	12,563
전라남도	농가수(호)	1,193	37,246	71,946	110,385
	재배면적(ha)	2,745	40,015	61,922	104,682
경상북도	농가수(호)	2,060	5,326	19,224	26,610
	재배면적(ha)	1,612	3,881	17,825	23,318
경상남도	농가수(호)	895	4,198	10,055	15,148
	재배면적(ha)	838	2,904	8,505	12,247
제주특별자치도	농가수(호)	219	718	364	1,301
	재배면적(ha)	1,119	1,051	286	2,456

□ 축산물

(단위: 호, 천마리)

인증지역	구분	유기축산물	무농약축산물	계
합계	농가수	95	4,346	4,441
	사육두수	147	60,210	60,357
서울특별시	농가수	-	1	1
	사육두수	-	199	199
부산광역시	농가수	-	1	1
	사육두수	-	11	11
대구광역시	농가수	-	48	48
	사육두수	-	308	308
인천광역시	농가수	-	5	5
	사육두수	-	72	72
광주광역시	농가수	-	5	5
	사육두수	-	29	29
울산광역시	농가수	1	28	29
	사육두수	0	90	90
경기도	농가수	2	446	448
	사육두수	10	14,666	14,676
강원도	농가수	43	387	430
	사육두수	56	2,573	2,629
충청북도	농가수	7	436	443
	사육두수	31	6,287	6,318
충청남도	농가수	198	378	576
	사육두수	10	6,989	6,999
전라북도	농가수	27	731	758
	사육두수	2	10,488	10,490
전라남도	농가수	2	1,413	1,415
	사육두수	9	9,441	9,450
경상북도	농가수	3	231	234
	사육두수	9	5,563	5,572
경상남도	농가수	82	184	266
	사육두수	2	2,856	2,858
제주특별자치도	농가수	3	52	55
	사육두수	19	638	657

(국립농산물품질관리원 소비안전과 사무관 강형수)

제 2 장 농식품 안전관리

라. 수출농산물 안전성 관리

1) 수출농산물 GAP(농산물우수관리제도) 인증사업 실시

수출농산물 GAP(농산물우수관리제도) 인증사업은 국제기준의 안전농산물 생산관리시스템(GAP)의 농가 보급을 통한 전략 수출농업 육성 및 안전농산물 수출확대와 수출농산물의 안전성 확보 및 농가경쟁력 향상, 일본 등 주 수출대상국의 수입농산물 안전성 검사 강화에 적극 대처하기 위한 목적으로 실시하고 있다.

그 동안의 추진실적으로는 인증 실적은 ('06)143농가 → ('07) 431농가 → ('08) 676 → ('09) 920 (전년대비 136% ↑), 인증품목은 파프리카, 토마토, 배, 사과, 딸기, 버섯(표고, 팽이, 새송이) 등 14개 품목으로 증가하였다.

인증심사원 양성은 53명(본사 14, 지사 39/'09양성 9명 포함)을 양성하였으며, 이중 GAP 동등성 추진을 위한 심사원 3명은 필수적으로 교육을 이수하여야 한다.

aT GAP인증정보시스템 고도화 사업은 aT GAP인증정보시스템 유지사업으로 하여 GGAP 관련규정 및 기준에 대한 정보제공, 게시판 운영 등을 주요내용으로 2010. 1월~2010.12월(12개월)까지 추진할 예정이며, 수출농산물의 GAP 인증내역에 대한 외국어(중국어)를 추가할 예정이다.

The image shows two parts of the aT GAP website. On the left is a banner for 'Good Agricultural Practices' with the text '優秀農産物認証は農場から食卓まで安全な農産物をお約束します'. On the right is a detailed certification information page for 'GAP認証情報詳細照会'.

GAP認証情報		履歴追跡情報		農家紹介		認証品紹介	
GAP認証情報							
経営者名	宋禹錫	代表者名	宋禹錫	備考欄入力			
住所	鹿児島県 青松郡 萩原町 巨城里 391-24			電話番号	054-872-4495		
Whimori ID				携帯電話番号	011-9383-8615		
認証番号	00316130003			電子メール			
その他認証可否	<input type="checkbox"/> HACCP <input type="checkbox"/> ISO9001 <input type="checkbox"/> ISO14001 <input type="checkbox"/> ISO22000 <input type="checkbox"/> 環境検定証						
品目				品種			
			りんご				

[www.koreagap.com]

국제적으로 통용되는 GLOBALGAP와 동등성 인정 및 인증기관 추진을 위하

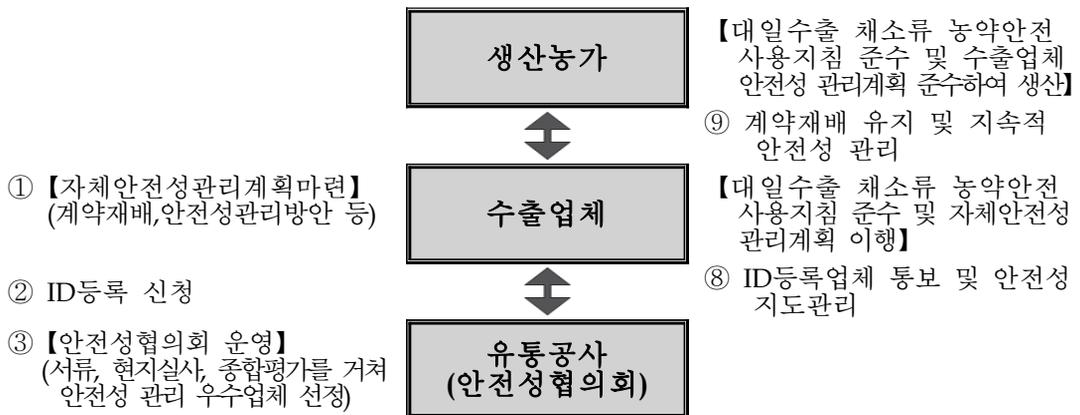
여 GG 동등성 인증신청('08.12), GG 인증기관 신청 ('09.7), GG 인증심사원 교육 ('09.10, 4명)을 실시하였으며, 관련서류는 aT 농산물 인증 일반규정 I·II, aT 농산물 인증 관리기준 169개 항목(필수94, 준필수57, 권장 18)에 달한다.

2) 수출농산물 안전성 관리

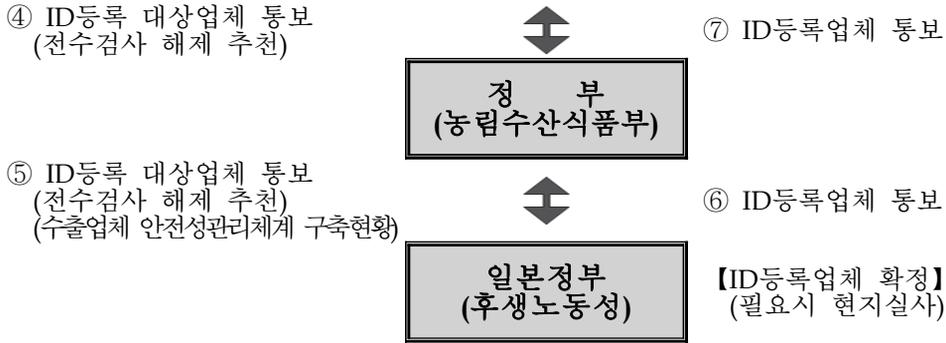
일본 수출채소류 ID 관리의 목적은 수출용 농산물 현지검역 지원 및 채소류 모니터링 ID 등록제도를 운영하여 수입통관시 간이통관을 통한 상품성 유지로 한국산 농식품 품질경쟁력 및 대외신뢰도를 제고하고, 생산단계에서부터 잔류농약 검사를 실시토록 장려하여 고품질·안전 수출 농식품 생산을 통한 수출확대를 도모하기 위함이다.

ID 및 등록 표기는 국산 채소류의 일본 수출시 일정 수준이상 자체 안전성 관리 체계를 갖춘 수출업체 및 농가에 대해 유통공사에서 부여하는 고유번호로 수출 상품에 일본 후생노동성에서 확인 가능한 ID 코드를 부여하여 안전성 위반시 사후 추적 가능하도록 재배이력을 표기하는 것이다.

추진시스템은 다음과 같다.



제 2 장 농식품 안전관리



추진성과로는 대일 수출채소류 5개 품목 모니터링 ID 관리지침을 운영하여 자체 안전성관리체계를 구축한 우수한 수출업체를 대상으로 통상검사 대상 업체로 모니터링 ID 등록 관리하고, 등록ID관리, 교육, 잔류농약 검사 및 안전성지침 이행점검 등 안전성 관리기관을 활용하여 안전성관리 역할 분담 체계를 운영하며, 수출과프리카 중앙안전성협의회 및 수시안전성 점검반을 운영하여 파프리카 전수검사 해제심의, 위반사례 발생 시 제재방안 심의 등을 실시한다. 일본 후생노동성 관계관 3명 초청하여 한국 안전관리제도 소개 및 파프리카 전수검사 해제심의, 위반사례 발생 시 제재방안 심의 등을 논의하였다.

개선방향으로는 대일 채소류 안전성 관리제도 5개 품목 지침 통합 정비를 위하여 5개 모니터링 ID 운영 품목별 상이한 지침을 일괄 관리가 가능하도록 개정하고 ID업체 전면 갱신 추진하고, 통합관리지침의 정착을 위해서는 기존 지침에 따라 기 등록된 농가의 전면 갱신이 필요하므로 유예기간 적용을 검토한다.

나) 대미 배 현지검역(CSA) 지원

한국산 농식품의 수출시기에 맞추어 수출국 검역관을 초청하여 선적지 사전 검역 및

농식품 안전관리 현장을 소개함으로써 수출품의 현지 검역규제요건 충족을 통한 수출 능가 및 업체 애로사항을 해소하고, 현지 검역관 초청비용을 지원하여 수출업체, 수출 단지의 수출원가 상승요인 제거로 수출경쟁력 강화를 목적으로 한다.

대미 배 수출요건은 다음과 같다.

※ 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 승인은 농식품부의 예비단지 승인 및 미동식물검역소(APHIS)의 현지점검을 통해 본단지를 지정하고, 승인봉지로 재배(봉지표면에 승인번호, 봉지제조회사, 승인년월, 미국수출용 표기)하며, 수출가능 품종(11종)은 신고, 황금, 추황, 풍수, 장십랑, 만삼길, 감천배, 화산, 금춘추, 반풍, 원황이다. 한국의 『식물검역증』 및 APHIS에서 발급하는 『대외식물검역증』을 첨부하여야 한다.

지원근거는 Work Plan(한국산 배 대미 수출검역 및 관리요령)으로 국립식물검역원과 미국 농무부 동식물검역소(APHIS)간 맺어졌으며, 주요내용은 수출품종, 미측 우려 병해충, 참여기관, 미 농무부 관련규정, 참여기관별 관장업무, 운영절차 등이며, 참여기관은 미국 농무부 동식물검역소(APHIS), 농림수산식품부, 식검, 농협등이다.

지원절차는 대미 수출용 배 검역일정 제안(7월)(농협 → APHIS), 초청비용 국고 지원 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)의 순으로 이루어진다.

제 2 장 농식품 안전관리

주요 추진성과는 수출검역 대상단지 1개소 증가로 대미 배 수출물량 전년대비 39.3% 증가하였으며, 장기 체류 가능 전문검역관(3명) 확보로 초청 검역관 총수 축소 및 비용을 절감하였다.

구 분	2007	2008년	2009	
			계 획	실 적
단지 수	12	12	12	13
검역물량(M/T)	9,755	8,627	16,130	9,564
수출물량(M/T)	8,884	7,895	14,763	10,998
검역기간	'08.8.13 ~ 12.15	'08.8.11 ~ 12.5	'09.8.11 ~ 12.19	'09.8.11 ~ 12.18
검역관수(명)	13	13	16	13

□ 연도별 지원실적은 다음과 같다.

구 분	단 위	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09
수출물량	톤	5,095	6,313	6,551	5,598	7,158	9,375	8,340	8,884	9,247	10,998
수출단지	개소	9	9	9	11	11	12	12	12	12	13
검역관수	명	7	6	7	7	7	6	8	13	13	13
지원금액	백만원	160	147	150	455	321	298	377	400	623	834

다) 대만 과실류 검역관 초청 지원

과실류 대만 수출시기에 대만 검역관을 초청하여 국내에서 현지조사를 실시하여 대만 현지 검역요건을 사전 점검토록 함으로써 국산 과실류 수출확대 및 농가소득을 증대하기 위하여 실시하고 있으며, 지원근거로는 한국산 사과, 배, 복숭아 생과실 대만 수출검역 요건(국립식물 검역원 고시 2006-2호; '06.2.27)이다. 사업시행자는 국립식물 검역원(보조사업자:한국농림식품수출입조합)이다.

사업절차로는 국고지원 요청(국립식물검역원 → 농식품부), 국고지원 승인(농식품부 → 국립식물검역원, aT), 세부추진계획, 추진결과 및 정산 요청(국립식물검역원 → aT), 국고송금(aT → 국립식물검역원)이다.

지원내용은 초청으로 1차(배·복숭아)는 8월(7일)에 1명, 2차(사과)는 10월(7일)에 1명이며, 대만 검역관의 왕복항공료, 체재비 및 통역요원 경비를 지원한다.

라) 타켓시장 검역관 초청

타켓시장의 추진은 국산 신선 농산물은 중국이 식물검역 상 수입을 금지하고 있어 수출확대에 걸림돌로 작용하고, '07년부터 파프리카 등 8품목에 대해 중국에 수출허용을 요청, 검역협상을 추진하고 있으나 원활하게 진전되지 못함에 따라 추진되고 있다.

이리하여 중국, 필리핀 등 2개국 9명에 대하여 농식품 검역(검사) 담당관(국가별 2명 : 검역1, 검사1)을 초청(기간 : '09.9. 7~13/7일간, 중국, '09.9. 18~20/3일간, 필리핀) 하였으며, 초청자의 항공료 및 국내 체제비용을 지원하였다.

이들은 주요 방문기관을 방문하였는데, ① 농림수산물식품부 제1차관을 예방(2009.9.8, 화, 08:45~09:00)하여 중국 식물검역 방문단 방한 환영인사 후 한·중 농산물 무역 관련 상호 관심사항 등을 논의하였으며, ② 농수산물유통공사 사장을 예방(2009.9.9, 수, 17:30~18:00)하여 기관 역할, 수출농식품 안전성 관리현황 등을 소개하고 한국산 농산물에 대한 중국 수출 등 관심사항을 논의하고 수출홍보관 관람하였다. ③ 국립식물검역원 및 수출농산물 선과장·생산현장을 방문하고, ④ 국립식물검역원 인천공항 지원을 방문(2009.9.7, 월, 15:40~16:30)하여 인천공항지원 및 수출입식물검역 현황을 청취하고, 병해충 분류동정 실험실을 방문하였다. ⑤ 포도 수출과수원·선과장인 경기 화성 포도수출협의회(2009.9.9, 수, 10:00~11:30)를 방문하여 포도 생산·수출 현황, 생산~선과 절차 설명 병해충관리방법, 농진청, 자치단체 등 유관기관의 역할, 수출 검역절차 등을 소개 받았다. ⑥ 미곡종합처리시설인 경기 평택 안중농협(2009.9.9, 수,

제 2 장 농식품 안전관리

14:30~16:00)을 방문하여 RPC 시설 현황, 브랜드쌀 생산·가공, 저장방법 설명, 이력 추적시스템(RFID), 병해충 관리방법, 유관기관의 역할, 수출검역절차 등을 확인하였다. ⑦ 파프리카 선과장·유리온실인 전북 김제 농산무역(2009.9.9, 수, 14:30~16:00)을 방문하여 파프리카 생산·수출현황 및 생산과정, 선과절차 설명, 병해충방제(천적 활용), 선과시설, 생산이력 관리, 유관기관의 역할, 수출 검역절차 등, ⑧ 감귤 APC 시설·과수원인 제주 서귀포 제주감귤농협(2009.9.11, 금, 16:30~17:40)을 방문하여 감귤 생산·수출현황과 생산~선과절차, 병해충방제, 선과시설, 유관기관의 역할, 수출검역절차 등을 확인하였다. 특히 중국방문단은 우리농산물의 생산~수출까지 전 과정에 대해 많은 관심을 보였으며, 품목별로 생산단계에서의 약제 살포시기, 횃수 등 병해충 관리방안과 GAP 인증제도 등에 대한 관심이 높았다.

이로 인하여 양국은 수출입허용요청 품목 중 우선순위 2개 품목에 대해 ‘10년과 ‘11년에 각각 수입위험분석 절차 완료를 목표로 신속하게 진행하기로 하였으며, 구체적으로는 중국측은 한국산 파프리카는 ‘10년, 포도는 ‘11년 목표로, 한국측은 중국산 여지는 ‘10년, 단호박은 ‘11년 목표로 우선순위를 각각 정한 성과를 거두었다.

마) 잔류농약검사비 지원

일본의 PLS 시행('06.5.29) 등 농식품 수입국의 안전성기준 강화 추세에 따라 잔류농약검사비 일부를 지원하여 국산 수출농식품의 안전성 확보를 추진하고 있으며, 지원은 수출물류비 지원대상 품목으로 잔류농약검사를 실시한 품목이며, 수출업체, 수출농식품 생산자단체, 수출농가에 대하여 지원하고, 품관원 4성분 검사분석비 152천원의 80%, 단 152천원을 초과한 경우에는 초과액의 50%를 추가 지원하고 하였다. 지원조건은 선적전 품관원에 잔류농약 검사를 의뢰한 건에 대하여 지원하되, 검사 신청시 농약 사용기록대장을 품관원에 제출하여야 하며, 검사기관에서 잔류농약검사 후 유통공사 고객지원시스템((ISP)을 통해 잔류농약검사비를 익월 10일까지 신청하면 되며, 총 126건 16,255천원을 지원하였다.

바) 안전지킴이 운영

수출농가의 생산단계 안전관리기준이 실천되도록 수출단지에서 지도·교육·점검을 실시하여 수출농산물 안전성 확보를 목적으로 운영 규모('10.1월 현재) : 19명(16개 단지, 2개 선도조직), '09.4, 12월 채용하였으며, 단지평가 결과 채소류 최우수·우수·일반단지, 과실류 최우수·우수 단지, 원예관련 수출선도조직에 안전지킴이 활용여부를 신청 받아 선발인원수를 확정하였다.

안전지킴이 업무는 수출농산물 안전성·품질 전담관리 및 수출전도사로서, 생산단계는 단지 농가·업체의 안전성관리 전반에 대한 지도·교육·점검 및 관리, 선별·포장단계는 수출규격품 생산·선별·보관·선도유지 등 품질관리 지도 점검, 기타 수출현장에서 농가 및 업체 대상 수출전도사 기능을 수행하고 있으며, 배치기준은 원예전문생산단지별 수출농가수 50명 내외 1명(재배면적 등 고려 융통성 있게 배치)으로 하고 있다.

'09 안전지킴이 교육 실적은 GAP 심사원 양성 교육이수('09.5 : 농진청), 안전 및 수출관련 순회 교육('09.8 : 공사 수출관리팀 주관), 농산물안전성조사분석과정('09.11 : 농업연수원)등이다.

(농수산물유통공사 수출관리팀 팀장 차흥식)

제 2 장 농식품 안전관리

<참고 7>

대미 배 수출단지 지정현황 ('09. 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	559	73	031-676-7811	031-675-1636
2	경기 평택	평택과수농협	조용욱	평택시 팽성읍 신궁리 140	117	71	031-651-2117	031-656-2117
3	전남 나주	나주배수출단지	이상계	나주시 삼도동 1390-1	616	450	061-334-2365	061-332-2365
4	전남 곡성	곡성배영농조합	이재균	곡성군 목사동면 신전리 294-1	114	97	061-363-1673	061-363-1674
5	전남 신안	압해배수출단지	전철남	신안군 압해면 복용리 산 283	111	101	061-271-7470	061-271-8470
6	충남 천안	성환배수출단지	박성규	천안시 성환읍 울금리 749	335	350	041-582-0092	041-582-0090
7	충남 논산	논산배수출 영농조합법인	최동호	논산시 광석면 천동리 272-17	51	36	041-733-3630	041-733-3631
8	충남 아산	아산원에 영농조합법인	구본전	아산시 온천동 242-7	154	105	041-544-4852	041-544-4854
9	경북 상주	상주대미배단지	김용해	상주시 외서면 봉강리 141-7	56	58	054-541-3077	054-541-7746
10	경북 군위	군위황금배 수출영농조합	윤점환	군위군 산성면 화전리 1086	16	26	054-383-7105	054-382-0559
11	전북 고창	고창배 영농조합법인	이양수	고창군 고창읍 덕산리 850	90	45	063-564-3838	063-564-3835
12	경북 울산	울산원에농협	신동호	울산시 울주군 청량면 울리 98-3	385	113	052-267-5260	052-267-5265
13	전북 정읍	명인농산 영농조합법인	김자명	정읍시 태인면 태서리 64-8	25	8	063-534-8144	063-534-8145
14	충북 청원	금강 영농조합법인	최명구	청원군 부용면 금호리 164-4	30	43	043-275-5565	-
14		계			2,659	1,576		

2. 농식품 유통 관리

가. 농산물 원산지표시 관리

1) 개 요

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 위하여 실시하고 있다.

나) 관련 근거

관련 법적근거는 대외무역법 제33조, 농산물품질관리법 제15조, 15조의2, 제15조의3, 제17조, 제18조, 제18조의2, 제18조의3, 사법경찰관리의직무를행할자와그직무범위에 관한법률 제5조, 농산물원산지표시요령(농림부고시 제2009-334호, '09. 9. 15), 농산물 원산지표시조사실시요령(농관원 예규 제160호, '08. 07. 23) 등이다.

다) 추진 경과

동나의 추진경과로는 '91. 7. 1일자로 대외무역법에 의거 수입농산물의 원산지표시제를 도입하고, '93. 6. 11일 농수산물가공업육성및품질관리에관한법률 제정, 국산 농산물 및 가공품 원산지표시제 근거를 마련('95. 1. 1. 시행)하였으며, '94. 2. 5일 농관원을 유통관리전담기관으로 지정 고시(농식품부)하고, '96. 2. 7일 명예감시원제를 도입('96. 3. 27. 소비자단체 163명 위촉)하였으며, '98. 9. 1일 특별사법경찰관리제를 운영('98. 8. 25. 192명 지명), '99. 7. 1일 농수산물품질관리법 시행('99.1.21. 법 제정, 농산물검사법과 가공산업육성법 통합) 및 '00. 1. 21일 농수산물품질관리법을 개정('01. 3. 1. 시행)하여 정기단속 의무화를 반영하고, '01. 1. 29일 농산물품질관리법 개정('01. 9. 1. 시행)하여 수산물을 제외하였으며, '02. 1. 14일 농산물품질관리법을 개정('02. 7.

제 2 장 농식품 안전관리

15. 시행)하여 시·도지사와 공동사무 조항 신설, '02. 12. 26일은 농산물품질관리법을 개정('03. 6. 27 시행)하여 원산지 허위표시 벌칙을 강화하였으며, '05. 8. 4일 농산물품질관리법을 개정('06. 1. 1 시행)하여 시정·공표명령제 도입 및 벌칙을 강화하고, '06. 3. 29일 농산물 원산지 표시요령('06. 3. 29 시행)은 수입산으로 표시할 수 있는 조건을 변경하고, '06. 12. 28일자로는 농산물품질관리법을 개정('07. 6. 30. 시행)하여 관계공무원 권한의 증표 제시를 하도록 하고, '07. 7. 3일은 농산물 원산지 표시요령('07. 7. 3시행)을 개정하여 이 고시 시행 전에 제작된 포장재는 '08. 6. 30까지 사용하도록 하였으며, '08. 6. 13일 농산물품질관리법을 개정('08. 6. 13. 시행)하여 원산지등이란 원산지 및 종류를 말함, 제15조의2를 신설하여 음식점원산지표시를 시행하였다. 쇠고기·쌀은 '08.7.8일 시행하고 돼지고기·닭고기·배추김치는 '08.12.22부터 시행하도록 하였다. '09. 5. 8일은 농산물품질관리법을 개정('09. 11. 9 시행)하여 통신판매 원산지 표시제를 도입하고, '10. 2. 4일 농수산물의 원산지표시에 관한 법률을 제정하여 음식점, 농산물, 수산물 원산지 표시규정을 통합(농산물품질관리법, 수산물품질관리법, 식품위생법의 원산지 관련 규정)하였다.

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, 농림수산식품부장관이 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 농산가공품의 표시기준은 국산농산물은 시·도명, 시·군·구명 또는 국산, 수입농산물은 생산국가명, 가공품은 원료원산지(국가명)를 표시하며, 표시방법은 포장판매 농산물은 포장재, 산물판매 농산물은 푯말로 표시한다.

음식점(일반, 휴게음식점, 위탁, 집단급식소)의 표시기준은 국내산 쇠고기의 경우 원산지와 식육의 종류(한우, 육우, 젓소)를 함께 표시하고, 수입산 쇠고기의 경우 수입국가명을 표시하며, 돼지고기, 닭고기는 국내산의 경우 원산지를 표시하고, 수입산 육류의 경우 수입국가명을 표시, 쌀은 조리한 밥류에 사용된 쌀(찐쌀포함)의 원산지를 표시하며, 배추김치는 김치에 사용된 배추의 원산지를 표시한다. 표시방법은 일반, 휴게음식점, 위탁급식소 등은 메뉴판, 게시판, 푯말 등에 소비자들이 알아볼 수 있도록 표시하고, 급식소는 주간/월간 메뉴표를 공개하고 식당 이용자가 알아볼 수 있는 크기로 게시하거나 푯말 등으로 표시한다.

통신판매에서의 원산지 표시기준은 국산농산물은 시·도명, 시·군·구명 또는 국산, 수입농산물은 생산국가명, 가공품은 원료원산지(국가명)를 표시하며, 표시방법은 글자로 표시하는 경우 제품명 또는 가격표시 주위에 표시하거나 자막 또는 별도의 창을 이용(인터넷, PC통신, 케이블TV, IPTV, TV 등)하며, 말로 표시하는 경우는 1회당 원

제2장 농식품 안전관리

산지 등을 2회 이상 표시한다. 인쇄매체를 이용할 경우 제품명 또는 가격표시 주위에 제품명 또는 가격표시와 같은 색으로 1/2 이상 크기로 표기한다.

바) 단속반 편성·운영

단속반으로는 본원 중앙 단속반이 5명, 지원 기동단속반이 117명으로 대형 부정유통건, 언론보도건, 민간인신고건 등 원산지표시 중요 위반 사건에 대한 조사 등을 담당하며, 일반단속반은 978명으로 단속정보수집, 부정유통신고, 음식점원산지표시 등 일상적인 원산지표시 지도·단속업무 수행하고, 분기별 또는 월별로 지역실정에 맞게 운영한다.

연도별 단속반은 ('02) 292 → ('03) 251 → ('04) 241 → ('05) 228 → ('06) 228 → ('07) 250 → ('08) 500 → ('09) 500개반(특별사법경찰관리 1,100명)을 운영 하였다.

사) 단속업무 처리과정

단속 업무처리과정은 원산지 표시 단속반 편성 등 계획수립 → 대상업소에 대한 단속·홍보 → 위반행위 조사 및 원산지 검정용 시료채취 → 유통과정 추적조사 및 시험 연구소에 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 관리로 이루어진다.

아) 원산지표시 위반자에 대한 처벌

농산물 및 농산가공품 원산지 허위·미표시 행위 중 7년이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금을 병과 할 수 있는데 해당사항은 원산지 허위표시, 혼동우려 표시 행위, 원산지를 혼동하게 할 목적으로 그 표시를 손상, 변경하는 행위, 원산지를 위장·혼합하여 판매하거나 판매할 목적으로 보관 또는 진열하는 행위이며, 5만원이상 1천만원이하의 과태료 부과는 농산가공품은 1차 위반 30만원 이상 1천만원 이하, 2차 이상 위반 60만원 이상 1천만원 이하이며, 표시사항과 표시방법 위반(미표시 과태료 금

액의 1/2), 원산지의 표시조사·수거·열람을 거부·방해 또는 기피행위(건당500만원)가 해당된다.

음식점(일반, 휴게음식점, 위탁, 집단급식소) 원산지 허위·미표시 행위는 3년 이하의 징역 또는 3천만원 이하의 벌금 및 행정처분을 병과 할 수 있으며, 원산지 거짓표시, 혼동우려 표시 행위, 원산지를 혼동하게 할 목적으로 그 표시를 손상, 변경하는 행위, 원산지를 위장·혼합하여 판매하거나 판매할 목적으로 보관 또는 진열하는 행위가 해당된다. 1천만원 이하의 과태료 부과는 쇠고기, 돼지·닭고기, 쌀(밥류), 김치 등의 원산지 미표시 행위로 쇠고기의 원산지 및 식육의 종류 모두 미표시(500만원), 쇠고기의 원산지만 미표시(300만원), 쇠고기 식육의 종류만 미표시(100만원), 쌀, 배추김치, 돼지고기, 닭고기 원산지 미표시(각 100만원)가 적용된다.

원산지 표시 위반자에 시정조치 및 공표(법 제18조의 2)는 미표시, 허위표시 위반자에게 시정하여 판매하도록 명령, 허위표시 위반자에게 시정명령 받은 사실을 공표하도록 명령, 공표대상은 위반물량 100톤 이상 또는 환산금액이 10억원(가공품 20억원) 이상이거나, 적발일 이전 최근 1년간 2회이상 시정명령을 받은 경우이다.

원산지 표시 위반자 인터넷 공표제도(법 제18조의 2 제3항, 시행령 제27조의3 제3항 신설)는 원산지 거짓표시로 적발되어 표시 변경·삭제 등 시정명령 처분이 확정된 자에 대해 농식품부 홈페이지에 공표하며, 공표내용은 영업의 종류, 영업소 명칭 및 주소, 위반농산물 명칭, 위반내용, 처분권자, 처분일자 및 처분내용이다.

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	노점상	기타	
	4,499	6,709	6,715	1,848	50,477	11,528	96,217	

제 2 장 농식품 안전관리

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

지난해 농산물 및 농산가공품 원산지표시 단속은 점검 대상업소 총 438천 개소 중 318천 개소를 조사하여 총 5,635개소를 적발하였다. 이중 원산지 허위 표시로 고발·형사입건한 것이 2,811개소, 미표시로 과태료 처분한 것이 2,824개소(903백만원)이다.

나) 음식점 원산지표시 단속실적

음식점 원산지 표시단속은 점검 대상업소 총 647천 개소 중 155천 개소를 조사하여 총 2,126건개소(쇠고기 746, 돼지 1,095, 닭 105, 김치 143, 쌀 37)를 적발하였으며, 이중 고발·형사입건 1,639건(쇠고기 609, 돼지 866, 닭 56, 김치 96, 쌀 12), 미표시로 인한 과태료 처분이 487건(639백만원)이다.

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

쌀은 국산 148개, 수입산 121개(중국 104, 미국 12, 호주5)품종의 분석법을 개발 완료하였으며, 쇠고기는 농진청 축산과학원에서 개발한 한우 DNA분석법을 도입('07.11월)하여 단속에 활용하고, 유전자분석 수요 증가에 대비한 분석실을 확대 설치하여 '09년 현재 9개소를 운영한다.

라) 체계적 조직적인 특별단속활동으로 원산지표시 부정유통 근절

농산물 및 농산가공품 단속중 주요 허위표시 품목은 ①돼지고기(1,274건/1,744.7톤), ②쇠고기(887/1,541.2), ③배추김치(147/2,122.9), ④고춧가루(142/708.0), ⑤닭고기(75/110.8), ⑥떡류(61/526.2), ⑦쌀(38/1,958.8), ⑧표고버섯(37/1.5), ⑨당근(34/17.7), ⑩고사리(32/0.2) 순이며, 음식점은 쇠고기 746건(허위 609, 미표시 137/과태료 부과금액 27,100만원), 돼지고기 1,095건(허위 866, 미표시 229/과태료 부과금액 24,300만원), 닭고기 105건(허위 56, 미표시 49/과태료 부과금액 5,000만원), 김치 143건(허위 96, 미표시 47/과태료 부과금액 4,700만원), 쌀 37건(허위 12, 미표시 25/과태료 부과금액 2,800만원)을 적발하였다.

마) 사법경찰관리의 강력한 활동으로 단속 효율성 제고

사법경찰관리의 강력한 수사 활동 전개로 구속 송치한 것이 지난해 37건으로 직접수사율은 94.7%로 전년동기(93.6%)대비 1.1%증가하였으며, 1건당 평균 벌금액은 175만원이었다.

경찰청 위탁교육을 검찰청으로 전환하고 인원을 확대('03~'08 : 84명 → '09 : 103명)하였으며, 법무연수원에 개설된 특사경 사이버교육(54시간)도 428명이 이수하였으며, 사법경찰관리 정보보고체계를 운영하여 지원 및 출장소 특별사법경찰관리 지명자는 월 1건 이상 보고토록 하여 지난해 67건을 보고하였다.

바) 농산물명예감시원 등을 통한 민간 감시 기능

명예감시원 등을 통한 민간 감시기능을 강화하기 위하여 2004년 2,800명에서 2009년 23,933명으로 확대하였으며, 27개 농업인단체 17,220명(72%) 및 11개 소비자단체 4,810명(20%)를 중심으로 위촉하였으며, 명예감시원 확대 및 신고활성화에 따라 신고 건수는 2006년 510건에서 2009년 2,145건으로 증가하였다.

사) 원산지 표시 부정유통신고 활성화 등 민간감시 체계구축

원산지 표시 부정유통신고 활성화를 위하여 부정유통신고 전용전화를 운영(전

제 2 장 농식품 안전관리

국 어디서나 1588-8112번)하여, 부정유통 신고는 지난해 2,436건을 신고하여 신고자에 대한 포상금으로 260백만원을 지급하였다.

아) 원산지 식별 방법 연구개발 확대

원산지 식별방법 연구로 첨단장비를 활용한 식별방법 기술을 '02년 67개품목에서 2009년 93품목으로 확대하였으며, 사법경찰관 수사기법 향상을 위한 연구·연찬회를 지원별로 5~6월중 개최하였다.

자) 원산지 시료검정을 통한 원산지 단속의 과학화

원산지 시료검정을 ('02) 977건 → ('03) 1,388 → ('04) 1,576 → ('05) 1,159 → ('06) 1,462 → ('07) 1,825 → ('08) 3,105 → ('09) 3,778건으로 확대하여 원산지 단속의 과학화를 이루었다.

차) 교육 및 홍보

명예감시원에 대한 교육을 '08년 13,003명에서 '09년 13,868명(생산자단체 7,299, 소비자단체 5,458, 기타 1,111)을 실시하였으며, 명예감시원 핸드북 13,000부를 제작 배포하였다.

농산물 명예감시원 원산지 단속 전문교육을 농업연수원에서 1회 40명 실시하고, 홍보용 차량을 제작·보급(2대 : 강원 경북) 확대하여 찾아가는 홍보시대를 개막하였다. 아울러, 주요사건 및 동행취재를 중앙방송(KBS, MBC, SBS, YTN) 80회에 걸쳐 보도하였다.

3) 추진실적 평가

가) 업태별 단속실적

업태별	조사업소수 (A)		위반업소수 (B)		허위표시		미표시		적발 비율 (B/A)	'09 적발 비율
	개소	점유비	개소	점유비	개소	점유비	개소	점유비		
식육점	57,350	18.0	504	8.9	208	7.4	296	10.5	0.9	3.4
가공업체	17,592	5.5	973	17.3	414	14.7	559	19.8	5.5	4.9
슈퍼	31,263	9.8	636	11.3	175	6.2	461	16.3	2.0	2.5
기타	10,699	3.4	492	8.7	90	3.2	402	14.2	4.6	2.4
노점상	2,422	0.8	246	4.4	59	2.1	187	6.6	10.2	13.7
청과상	4,289	1.3	93	1.7	18	0.6	75	2.7	2.2	1.9
도매상	1,405	0.4	109	1.9	32	1.1	77	2.7	7.8	4.8
할인매장	6,878	2.2	75	1.3	36	1.3	39	1.4	1.1	2.2
한약상	9,331	2.9	82	1.5	38	1.4	44	1.6	0.9	1.1
건어물상	1,500	0.5	96	1.7	17	0.6	79	2.8	6.4	2.6
생산자기타	754	0.2	61	1.1	20	0.7	41	1.5	8.1	6.3
농협	6,259	2.0	20	0.4	16	0.6	4	0.1	0.3	0.6
양곡상	9,415	3.0	52	0.9	21	0.7	31	1.1	0.6	0.8
식자재납품업	748	0.2	12	0.2	7	0.2	5	0.2	1.6	1.5
전자상거래업	36	0.0	3	0.1	3	0.1	-	-	8.3	24.1
소분업자	295	0.1	13	0.2	4	0.1	9	0.3	4.4	1.8
생산업체	143	0.0	3	0.1	1	0.0	2	0.1	2.1	3.0
종묘상	4	0.0	-	-	-	-	-	-	-	28.6
임도정공장	2,313	0.7	7	0.1	4	0.1	3	0.1	0.3	0.5
백화점	251	0.1	-	-	-	-	-	-	-	0.6
수입상	26	0.0	-	-	-	-	-	-	-	3.2
일반음식점	143,489	45.1	2,007	35.6	1,572	55.9	435	15.4	1.4	0.4
휴게음식점	2,711	0.9	30	0.5	20	0.7	10	0.4	1.1	0.3
집단급식소	7,419	2.3	96	1.7	43	1.5	53	1.9	1.3	0.2
위탁급식소	1,774	0.6	25	0.4	13	0.5	12	0.4	1.4	1.6
계	318,366	100.0	5,635	100.0	2,811	100.0	2,824	100.0	1.8	1.4

제2장 농식품 안전관리

업체별 단속실적의 업체별 위반업소 점유비는 일반음식점(35.6%), 가공업체(17.3%), 슈퍼(11.3%)순으로 높고 식육점은 쇠고기이력표시관리 시행으로 ('09) 8.9%로 전년대비('08. 23.4%) 8.9% 감소하였다.

나) 주요 품목별 단속실적

○ 허위표시 주요 품목내역

순 위	품목별	건 수	비 고
1	돼지고기	1,274	○ 허위표시 품목 및 적발건수(172개 품목 3,470) - 허위표시 적발건수 3,470건 중 돼지고기가 36.7%, 쇠고기 25.5%, 배추김치 4.2%순으로 많았음
2	쇠고기	887	
3	배추김치	147	
4	고춧가루	142	
5	닭고기	75	
6	떡류	61	
7	쌀	38	
8	표고버섯	37	
9	당근	34	
10	고사리	32	

○ 농산물 및 농산가공품 미표시 주요 품목내역

순 위	품목별	건 수	비 고
1	돼지고기	502	○ 미표시 품목 적발건수(202개 품목, 3,244건) - 미표시 적발건수 3,244건 중 돼지고기 15.5%, 쇠고기가 8.1%, 떡류 6.8%순으로 많았음
2	쇠고기	264	
3	떡류	221	
4	당근	166	
5	땅콩	132	
6	고사리	127	
7	빵	99	
8	표고버섯	91	
9	참깨	88	
10	도라지	82	

4) 명예감시원 업무수행실적

활동 인원				활동 장 소	위 반 업소수	허위 표시	과태료 부과		신고 건수
생산자	소비자	기타	계				업소수	금액	
명	명	명	명	개소	개소	개소	개소	천원	건
7,680	34,868	5,078	47,626	274,173	1,035	297	738	121,656	2,145

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

2. 위반업소 : 합동단속 적발 + 신고 적발(무혐의 제외)

(국립농산물품질관리원 원산지관리과 서기관 이희태)

나. 쇠고기 이력표시 관리

1) 개 요

쇠고기 이력표시 관리의 목적은 소의 출생에서부터 도축·가공·판매에 이르기까지의 정보를 기록·관리하여 위생·안전에 문제가 발생 할 경우 그 이력을 추적하여 신속하게 대처하기 위한 제도로 쇠고기 유통의 투명성을 확보할 수 있으며, 원산지 둔갑판매 등이 방지되고 쇠고기에 대한 정보를 미리 알 수 있어 소비자가 안심하고 구매할 수 있도록 하는데 있다.

도입배경은 유럽과 일본, 미국의 광우병 발생 등으로 국내적으로 소비자들이 식품 위생 및 안전성에 관심이 높아져 이력제 필요성 제기되었고, EU, 일본, 호주 등에서 실시하고 있으며 미국도 개체식별시스템을 통해 질병관리 등에 활용하는 등 다수 국가에서 시행하며, 소 및 쇠고기에 대한 위생·안전체계의 구축과 유통의 투명성을 확보하고 국내 소 산업의 경쟁력을 강화하기 위하여 도입하였으며, 사육단계는 '08.12.22부터, 판매단계는 '09.6.22부터 시행(단속은 '09.10.6부터)하였다.

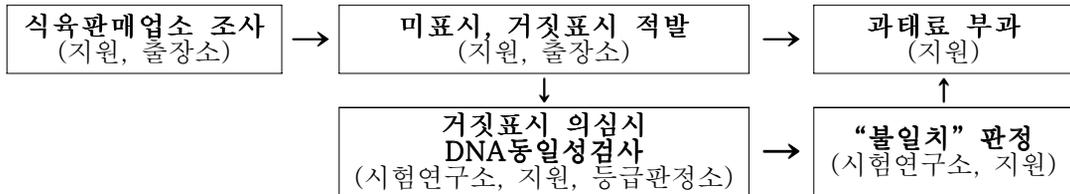
쇠고기 이력표시는 소 및 쇠고기 이력추적에 관한 법률 제11조~제20조에 근거하

제 2 장 농식품 안전관리

고 있으며, 같은 법 시행령 제5조에 따라 식육판매업소(50,392개소)의 개체식별번호 표시 조사업무가 품관원에 위임되어 있다. 참고로 사육·도축·가공단계는 지방자치단체, 판매단계는 품관원이 담당한다.

판매단계의 주요 조사내용은 쇠고기의 개체식별번호 미표시·거짓표시 여부로 포장 또는 표시판에 개체식별번호(12자리) 표시, 의심되는 경우 시료를 채취하여 DNA동일성 여부 검사한다. 도축장에서 모든 소의 시료를 채취하여 축산물품질평가원에 보관하여 두고 유통과정의 시료를 채취하여 보관용 시료와 동일한지 여부를 확인한다.

조사체계는 다음과 같다.



위반시 처분은 500만원 이하의 과태료를 부과하며, 위반횟수는 최근 3년간 동일한 위반 행위를 기준으로 한다. 구체적인 과태료 부과기준은 다음 표와 같다.

위반 행위별	과태료 금액(만원)			
	1회	2회	3회	4회
○ 개체식별번호 미표시, 거짓표시(법 제11조 제1항제2항)	30	60	120	240
○ 개체식별번호를 표시한 영수증 등 미교부(법 제11조 제3항)	30	60	120	240
○ 시정명령 위반(법 제12조)	30	60	120	240
○ 장부 미기록·거짓기록 및 보관의무 위반(법 제13조)	20	40	80	320
○ 검사 또는 시료수거 거부·방해·기피(법 제14조 제1~3항)	50	100	200	400

2) 주요업무 추진실적

그 동안의 추진실적은 쇠고기 이력제 도입에 따른 제도마련 및 기반 구축을 위하여 판매단계 쇠고기 이력제 조사지침을 제정(5.7)하고, 분석실을 3개소(시험소, 경기, 경남)에서 1개소 추가(충남)하여 확대 설치하였으며, 쇠고기 이력조사 관리시스템을 구축(10.12)하였다.

이력제 도입에 따라 안내전단 제작배부 50천부, SMS문자·E-Mail홍보 54,901명 등에게 홍보를 실시하고, 방문지도(26,034개소)와 병행하여 포스터·리플릿·거래내역서 각 8천매, 표지판 48천개를 배부하는 등 홍보를 강화하였다.

소규모 업소의 빠른 정착을 위해 6.22~10.5까지 계도기간을 통하여 28,131개소를 점검하여 798개소에 대하여 시정명령 조치하였으며, 대규모 업소위주로 13,677개소를 점검(10.6~12.31)하여 169개소에 대하여 과태료를 부과하였다.

3) 추진실적 평가

가) 지도·단속 실적

□ 지도·단속 실적 총괄

구 분	조사 연업소	위반업소 적발				과태료 부과금액
		계	거짓표시	미표시	장부 미기재	
지도실적 (‘09.6.22~10.5)	개소 28,131	개소 798	개소 163	개소 635	개소 -	천원 (시정명령)
단속실적 (‘09.10.6~12.31)	13,677	169	141	21	7	47,100

* 쇠고기 이력제 단속은 '09.10.6부터 실시

제 2 장 농식품 안전관리

나) DNA 동일성검사 결과

구분	검사건수	DNA동일성검사 결과		
		일치	불일치	확인 불가
지도기간 (‘09.6.22~10.5)	건 636	건 500	건 119	건 17
단속기간 (‘09.10.6~12.31)	820	638	181	1
합 계	1,456	1,138	300	18

- (주) 1. 단속기간에는 의심되는 시료 채취(지도기간은 무작위 추출)
2. 확인불가는 등급판정소에 보관용 시료가 없는 것임

(국립농산물품질관리원 원산지관리과 서기관 이희태)

다. 유전자변형농산물(GMO)표시 관리

1) 개 요

유전자변형농산물(GMO)은 유전자를 인공적으로 분리·결합하여 자연교잡에서 생성되지 않는 의도한 특성(제초제 내성, 해충저항성 등)을 갖도록 한 농산물을 말하며, 유전자변형농산물 (GMO)에 대하여 의무적으로 표시토록 하여 소비자에게 올바른 구매정보 제공으로 알권리를 충족하기 위한 목적으로 실시한다.

유전자변형농산물(GMO)의 표시는 농산물품질관리법 제16조 내지 제18조, 유전자변형농산물 표시요령 (농림부 고시 제2007-43호), 유전자변형 표시대상 농산물의 시료수거 및 검정방법 (농관원 고시 제2007-12호), 유전자변형농산물 표시조사실시요령 (농관원 예규 제149호)에 근거하여 실시하고 있다.

GMO 표시의 주요내용은 표시의무자는 유전자변형농산물을 판매하는 자이며, 대상품목은 식약청장이 식용으로 생산 또는 수입을 승인한 품목(이를 이용하여 생산한 콩나물, 새싹채소 등을 포함)이며, '10. 3월 현재 콩, 옥수수, 면화, 캐놀

라, 사탕무가 해당된다. 참고로 유전자변형 가공식품에 대한 표시제는 식품위생법에 근거하여 식의약청에서 '01.7.13부터 시행하며, 농산물에 대하여는 2001. 3. 1부터 시행해 오고 있다.

표시는 유전자변형농산물인 경우 “유전자변형 (농산물명)”으로 표시하고, 유전자변형농산물이 일부 포함된 경우에는 “유전자변형 (농산물명) 포함”, 유전자변형농산물의 포함 가능성이 있는 경우는 “유전자변형 (농산물명) 포함가능성 있음”이라고 표시한다.

비의도적 혼입허용치는 3%이며, 유전자변형농산물의 생산·유통과정중 비의도적 혼입을 고려, GMO가 3% 이하로 혼입된 경우에는 표시의무를 면제하는데, 이 경우 유전자변형이 아닌 농산물을 별도 구분관리 하였다는 증명서류 또는 정부증명서 구비가 필요하다.

표시 위반시 벌칙으로는 허위표시는 7년 이하의 징역 또는 1억원 이하의 벌금, 미표시의 경우는 1천만원 이하의 과태료에 처하며, 조사 및 검정기관은 국립농산물품질관리원이다.

2) 주요업무 추진성과

GMO 표시관리 기반 구축을 위하여 표시조사반 편성운영 및 전문교육 추진으로 대도시 위주로 조사반을 편성('08 : 250개반 500명 → '09 : 250개반 500명)하여 원산지 표시단속과 병행 실시하였으며, 농업연수원에서 표시조사 공무원 전문교육('08 : 90명, 1주 → '09 : 48명, 1주)을 실시하였다.

LMO법 시행에 따른 업무 추진으로 '07. 10. 3 바이오안전성의정서를 유엔사무국에 기탁함에 따라 143번째로 가입하여 '08. 1. 1 LMO법 시행됨에 따라 품관원은 사료용 LMO의 수입승인·검정, 취급관리에 대한 사후관리를 담당하고, 법시행대비 “사료용 LMO 수입승인 및 사후관리 요령(농관원 예규 제153호 제정, '07. 12. 31)을 제정하여 사료용 LMO 수입승인·사후관리 전산시스템 구축 운영('08. 4월)하였다. 그동안 승인 실적은 '08년 3,223건 714만톤(옥수수

제2장 농식품 안전관리

2,512/705, 면화 691/9 등, '09년 2,368건 591만톤(옥수수 1,654/581, 면화 707/10 등이다.

LMO 수입·운반·보관·판매업체 사후관리 지도 단속은 '08년 1,497회/8,531개소 조사하여 7개소 형사고발하였으며, '09년은 1,443회/6,192개소 조사하여 7개소 형사고발, 3개소 과태료 처분하였다.

예산 및 장비보강으로는 GMO 표시관리를 위하여 예산을 08년 3,137백만원에서 '09년은 3,247백만원을 확보하였다. 단속 및 검정장비 보강은 조사·단속내역 실시간 조회를 위한 PDA시스템을 도입(지원·출장소 154대)하고, 검정장비는 정량분석기 등 총 50종 517대(시험소, 경기, 강원, 충북, 충남, 전북, 전남, 경북, 경남)를 확보하였는데, '09년 구입장비는 실시간유전자증폭기 등 32종 42대에 이른다. 유전자분석업무 확대에 대비한 GM 분석 유전자분석실은 지원 유전자분석실 4개소를 설치('05 경남, '06 경기, '07 충남, '09 전북)하였다. 유전자분석실 장비는 PCR, DNA추출기, 전기영동장치, 전처리장비 등이다.

GMO 검정능력 제고로 GMO 분석을 위하여 학계 전문가를 분석기술 자문관으로 위촉 활용('07 : 10명 300일 → '08 : 11명 330일 → '09 : 11명 295일)하여 전문성을 확보하였다. 또한, 분석관련 연구회, 학술세미나, 검정기관 연수(프랑스 1회 4명) 등으로 분석요원 전문성 향상을 위하여 노력하였다. GMO 분석기술 연구·개발로 분석기술 개발용 표준시료 확보 등 본격 연구를 통한 분석방법 개발하였는데, 표준시료는 콩 1, 옥수수 2종을 확보하고, '09년 개발품목은 제초제내성 콩(MON89788), 해충저항성 및 제초제내성 옥수수(DAS-59122-7), 기능성 강화 옥수수(LY038) 등이다. 국제 SCI급 학술지에 연구결과 발표(2편, 2009년도)하였다. 품관원의 GMO 정량분석능력은 25종(콩 2, 옥수수 13, 면화 4, 캐놀라 2, 감자 4)에 달한다.

콩	옥수수	면화	캐놀라
(제초제내성) GTS40-3-2 MON89788	(해충저항성) Bt176, Bt11, Mon810, Mon863, MIR604 (제초제내성) T25, GA21, NK603 (해충+제초제) TC1507, Mon88017 DAS-59122-7 (기능성강화) Event3272, LY038	(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 추진으로 GMO 분석에 관한 국제표준방법 확립을 위한 Codex, ISO회의 대응하고, 식약청, 기술표준원 등 관계기관과 협의하여 우리나라에서 적용중인 PCR에 의한 정량분석방법이 표준방법으로 채택되도록 하였으며, 동 방법은 일본, 중국 등에서 사용중이며, 정확성 및 실효성이 국제적으로 인정되어 차후 국제표준으로 채택 가능성이 높다. 국가간 GMO 검출능력 평가 프로그램 참여 ('07 : ISTA 콩 12, 옥수수 14 → '08 : ISTA 면화 12 → '09 : ISTA 면화 12)하였다.

GMO 표시관리의 신뢰성 제고를 위해 소비자단체 소속 명예감시원과 표시실태 및 인지도 합동조사를 하였는데, 조사현황은 '07년은 명예감시원 455명과 4,781개소 점검 → '08년 455/4,804 → '09년 612/4,838 등이다.

조사결과 GM농산물 수입감소로 GMO표시 농산물은 거의 없었으며, 이로 인해 판매자의 표시제 인지도는 낮아졌으나, 소비자의 표시제 인지도는 다소 향상하였다. 표시대상 GM농산물 수입은 '01년 27,111톤 → '07년 102톤 → '08년 20톤 → '09년 6톤이다.

[판매용 콩, 옥수수 수입신고 현황]

(단위 : 톤)

구분	' 01	' 02	' 03	' 05	' 07	' 08	' 09
GM표시농산물	27,111	417	55	20	102	20	6
Non-GM농산물	126,284	282,553	302,106	323,994	279,423	285,227	274,654

제 2 장 농식품 안전관리

주) 1. 자료출처 : 식의약청 2. '01년은 7월부터 집계

3. 판매용은 표시제 시행이후 주로 콩, 옥수수가 소량 수입되고 있음

GMO표시농산물 유통('08년)은 “GMO포함 가능성 있음” 표시 농산물이 13,606 점중 23점(0.2%)이며, 판매자의 표시제 인지도는 '07년 적정 89.6% → '08년 91.2% → '09년 87.9%이며, 소비자 인지도는 '08년 84.8% → '09년 85.4%이다.

[GMO표시실태 및 인지도 조사 결과]

연도	표시실태 조사				표시제 인지도 조사(판매자)		
	조사점수	GMO	*미표시	GMO아님	조사인원	적정	미흡
2009	점 13,606	% 0.2	% 52.7	% 47.1	명 4,835	% 87.9	% 12.1
2008	12,367	0.3	55.1	44.6	4,783	91.2	8.8
대비(%)		△0.1	△2.4	2.5		△3.3	3.3

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

GMO 콩 유통실태조사는 국내에 유통되고 있는 국산·수입콩 및 콩나물에 대한 간이검정을 실시하여 GMO 콩, 콩나물의 유통실태를 파악할 목적으로 '07년 2회, '08년 및 '09년 각각 1회씩, '07년 3,211점(국산 1,605, 수입 1,606), '08년 1,942점(국산 932, 수입 1,010), '09년 2,165점(국산 993, 수입 1,172)을 조사한 결과 '07년은 GMO 미표시 1건 적발(미국산 콩)되었으나, '08년 및 '09년은 GMO가 없었다.

다음은 판매 현장 표시점검 상황결과이다.

- 표시조사 현황

제1절 농산물 안전관리

연도별	조사실적		위반 및 처리내역			
	회 수	장소수	계	허위표시	미표시	과태료부과
	회	개소	건	건	건	천원
2009	13,593	54,395	18	-	18	1,100
2008	9,388	38,005	4	-	4	300

- GMO 검정결과

구분	품목별	간이검정			정밀검정			
		계	음성	양성	계	음성	기준이하	기준초과
2009	콩	5,893	5,891	2	261	217	42	2
	옥수수	2,733	2,733					
	콩나물	5,809	5,809					
	캐놀라	410	410					
	새싹채소	937	937					
	면화	249	249					
	사탕무	4	4	32	20			20
	계	16,035	16,001	34	281	217	42	22
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)

라. 지리적표시 등록 및 사후 관리

지리적표시 등록제 도입 배경 및 목적은 우루과이라운드(UR)에 의한 무역협상 타결로 '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 확대시켰고, 「TRIPs」협정에 대한 일반적 이행은 우리나라의 경우 2001년부터 의무화하고 있으나, EU는 '92년부터 EU규정을 제정하여 지리적표시등록제를 도입한 바 있고, '96년 10월 한·EU기본협력협정 체결시 EU의 지리적표시 보호를 위한 제도적 장치마련을 요구하는 등 국제적인 지리적표시보호 강화 움직임에 보다 적극적으로 대처하고, 우리나라의 우수한 지리적특산품을 국내 및 국제적으로 보호하기 위해 '99년 농수산물 품질관리법에 지리적표시등록제를 도입하였다.

지리적표시등록제는 지리적특성을 가진 우수농산물 및 가공품의 품질향상, 지역특화산업으로의 육성 및 소비자 정보제공으로 생산자 및 소비자 보호가 목적이며, 우수한 지리적특성을 가진 농산물 및 가공품의 지리적표시를 등록·보호함으로써 지리적특산품의 품질향상, 지역특화산업으로의 육성 도모하고, 국내 지리적특산품 생산자를 보호하여 우리농산물 및 가공품의 경쟁력 강화하여, 소비자에게 충분한 제품 구매정보를 제공함으로써 소비자의 알권리를 충족하는데 있다.

법적 근거는 농산물품질관리법 제8조(지리적표시의 등록), 제9조(허위표시등의 금지), 농산물품질관리법시행령 제10조(지리적표시등록심의회의 설치), 제11조(위원의 수당 등), 제15조(지리적표시의 등록기준), 제16조(지리적표시의 등록대상품목 등), 제17조(지리적표시의 등록의 신청자격), 제18조(지리적표시의 등록절차 등), 농산물품질관리법시행규칙 제16조(지리적표시의 등록신청), 제17조(지리적표시의 등록심사 등), 제18조(지리적표시의 등록신청 공고 등), 제19조(지리적표시의 등록 등), 제20조(지리적특산품의 표시방법), 지리적표시등록심의회구

성·운용규정(농림부훈령 제1209호, 2005.10.11)등이다.

지리적표시등록제 실시 과정은 지리적표시등록제 시행근거규정을 마련('99.7.1 농산물품질관리법)하고, 지리적표시등록심의회구성·운용규정 제정(2000.9.21), 지리적표시등록 대상품목을 고시(2000.9.26)하여 녹차, 인삼류 및 인삼제품류를 대상으로 하던 것을 지리적표시등록심의회(2001.8.25)를 당연직 10명, 위촉직 17명으로 구성하고, 지리적표시등록 대상품을 개정(2002.9.10) 고시하여 농산물 101품목, 가공품 50품목으로 하였다. 이후 지리적표시등록심의회를 재구성(2006.1.1)하여 당연직 7명, 위촉직 13명으로 하고, 지리적 특성을 가진 농산물 및 그 가공품을 포함시켜 지리적표시등록 대상품목을 확대(2007.6.26)하였고, 2009.1.1일 지리적표시등록심의회를 당연직 7명, 위촉직 10명으로 구성하였다. 농산물품질관리법을 개정(2009.12.10)하여 지적재산권화, 심판위원회, 변경신청 절차 등을 마련하였다.

주요 업무 추진실적은 지리적표시 등록제 도입('99. 7) 이후 60건 등록하였으며, 현지실사 및 지리적표시등록심의회의 면밀한 심의를 통한 등록 여부 결정으로 등록품목에 대한 공신력 확보 및 소비자 신뢰도 제고를 위해 '09 조사위원회 현지조사 15회/16개 품목에 대하여 방문조사를 하였으며, '09 심의회를 8회 개최하여 54건을 심의(회당 7건 심의)하였다.

제 2 장 농식품 안전관리

2009년말 지리적 표시등록 현황은 다음과 같다.

(2009.12.31. 현재)

등록 번호	등록품목	등록자명	회원수 (명)	참여 농가수(호)	등록 일자
제1호	보성녹차	영농조합법인 보성녹차연합회	34	-	'02.1.25
제2호	하동녹차	하동차 영농조합법인	790	-	'03.5.02
제3호	고창복분자주	고창으뜸복분자주 영농조합법인	3	-	'04.1.15
제4호	서산마늘	서산마늘생산자단체협의회영농조 합법인	2(단체)	259	'05.3.5
제5호	영양고춧가루	영양고추영농조합법인	6(단체)	1,118	'05.3.5
제6호	의성마늘	의성마늘생산자단체협의회영농조 합법인	12(단체)	3,402	'05.7.18
제7호	괴산고추	괴산고추영농조합법인	2,984	2,984	'05.8.25
제8호	순창전통고추장	영농조합법인 순창전통고추장연합회	39	-	'05.10.14
제9호	괴산고춧가루	괴산농업협동조합	1,252	1,252	'05.11.7
제10호	성주참외	성주참외생산자단체협의회영농조 합법인	5,015	5,015	'05.12.1
제11호	해남겨울배추	해남겨울배추협의회 영농조합법인	14(단체)	876	'05.12.26
제12호	이천쌀	이천쌀사랑영농조합법인	10(단체)	5,765	'05.12.26
제13호	철원쌀	철원오대쌀생산자 영농조합법인	5(단체)	3,837	'05.12.26
제14호	고흥유자	고흥유자연협회 영농조합법인	16(단체)	894	'06.5.8
제15호	홍천찰옥수수	홍천찰옥수수 영농조합법인	10(단체)	487	'06.6.5
제16호	강화약쑈	강화군산림조합	51	51	'06.8.7
제17호	횡성한우고기	횡성군축산업협동조합	285	285	'06.9.11
제18호	제주돼지고기	(사)제주수출육가공협회	6	-	'06.9.19
제19호	고려홍삼	(사)고려인삼연합회	73	-	'06.12.7
제20호	고려백삼	(사)고려인삼연합회	73	-	'06.12.7
제21호	고려태극삼	(사)고려인삼연합회	73	-	'06.12.7

제1절 농산물 안전관리

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

제 2 장 농식품 안전관리

등록 번호	등록품목	등록자명	회원수 (명)	참여 농가수(호)	등록 일자
제46호	함안수박	함안수박영농조합법인	5(단체)	1,833	'08.4.7
제47호	고려인삼제품	(사)고려인삼연합회	20	-	'08.6.16
제48호	고려홍삼제품	(사)고려인삼연합회	20	-	'08.6.16
제49호	군산찰쌀보리쌀	(사)군산흰찰쌀보리생산자협회	4(단체)	680	'08.7.30
제50호	제주녹차	(사)제주녹차발전연구회	23	67	'08.10.16
제51호	홍천한우	홍천축산업협동조합	296	296	'08.10.16
제52호	영월고추	영월고추영농조합법인	10	1,895	'08.12.19
제43호	영암무화과	영암무화과생산자단체 영농조합법인	23	554	'08.1.30
제44호	여주고구마	여주고구마영농조합법인	8(단체)	328	'08.3.5
제45호	보성삼배	보성전삼배영농조합법인	137	137	'08.3.5
제46호	함안수박	함안수박영농조합법인	5(단체)	1,833	'08.4.7
제47호	고려인삼제품	(사)고려인삼연합회	20	-	'08.6.16
제48호	고려홍삼제품	(사)고려인삼연합회	20	-	'08.6.16
제49호	군산찰쌀보리쌀	(사)군산흰찰쌀보리생산자협회	4(단체)	680	'08.7.30
제50호	제주녹차	(사)제주녹차발전연구회	23	67	'08.10.16
제51호	홍천한우	홍천축산업협동조합	296	296	'08.10.16
제52호	영월고추	영월고추영농조합법인	10	1,895	'08.12.19
제53호	포도	(사)영천포도생산자협회	17	3,507	'09.1.22
제54호	사과	(사)영주사과협회	9	2,749	'09.1.22
제55호	배	간절곶배영농조합법인	470	470	'09.3.27
제56호	사과	무주과수영농조합법인	266	375	'09.4.3
제57호	한우고기	함평축산업협동조합	156	156	'09.9.14
제58호	마늘	삼척마늘생산자영농조합법인	14	1,776	'09.9.14
제59호	자두	(사)김천자두협회	1,709	1,709	'09.12.17
제60호	포도	(사)영동포도연합회	15	3,889	'09.12.17

(국립농산물품질관리원 원산지관리과 사무관 김주창)

3. 생산환경 및 자재 관리

가. 농약 관리

1) 농약 등록관리 현황

농약 제조·수입·원제업은 농약관리법 제3조제1항, 시행규칙 제3조 및 별표1의 등록기준에 의거 농촌진흥청장에게 등록하고, 농약 제조·수입업 등록요건 완화로 소품목 제조·수입업체가 증가하였으며, 원제 공급을 담당하던 외국회사의 수입업 등록으로 농약관리법 전면개정('96. 12. 6) 이전의 30개사에서 106개사로 증가하였다.

※ 농약 제조·수입업 및 원제업 등록현황

(‘09.12.31 현재)

등록건수	제조업	원제업	수입업
161	39	37	85

* 중복업체를 고려하여 실제 등록업체는 106개 업체임

농약 판매업은 농약관리법 제3조제2항, 시행규칙 제4조 및 별표1의 등록기준에 의거 소재지 관할 시장·군수·구청장에게 등록하여야 하며, 기준은 인력은 농촌진흥청장이 실시하는 신규농약판매업관리인 교육 이수자, 점포는 의약, 식료, 사료와 구분 진열·판매할 수 있을 것, 창고는 의약, 식료, 사료와 구분보관, 환풍, 차광, 방수바닥이어야 한다. 세부 기준은 농약관리법 시행규칙 [별표1] 판매업 등록기준에 나와 있으며, 매년 신규농약판매업 관리자 자격 교육 이수자가 1,200여명으로서 농약 판매업소는 늘어날 것으로 예상된다.

제 2 장 농식품 안전관리

※ 농약 판매업 등록현황

(‘09.12.31 현재)

계	시판상	농 협
5,320	3,267	2,053

농약 품목 등록은 농약관리법 제8조 내지 제17조의 규정에 의거 농약 품목 및 원제를 농촌진흥청장에게 등록하여야 하며, 농약품목 등록 현황(2009.12.31 기준)은 농약품목 등록수는 1,366품목으로서 회사별 등록된 품목수는 2,280건이다.

합 계	살균제	살충제	제초제	생조제, 기타
1,366품목	455	398	419	94
2,280건	782	758	574	166

* 연도별 현황 : (‘81) 230 → (‘91) 479 → (‘01) 988 → (‘09) 1,366품목

* 10년 주기로 품목수 대폭 증가

농약 원제는 460종이 등록되어 있으며, 회사별 등록된 원제수는 2,476건으로, 농약관리법 개정 이후 OECD기준에 맞는 안전성자료 제출 요구에 의해 복제품 원제 등록이 감소 추세이다. 강화된 안전성자료 생산비용과 합성시의 국내 매출액과의 수지 타산으로 국내 합성원제사의 복제품 합성 대폭 감소하였다.

농약 품목등록 직권시험 현황을 살펴보면 소면적 작물 직권시험은 소면적 작물 농약은 시험비 보다 사용량이 적어 제조·수입업체에서 개발을 기피함에 따라 ‘98년부터 농촌진흥청에서 직권시험을 실시하여 2009년까지 58작물 167품목이 등록되었다.

[소면적 작물용 농약 등록 및 시험 추진현황]

(2009.12.31. 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
2009	20	79	120	18	48	57
누계	<u>67</u>	<u>267</u>	<u>966</u>	<u>58</u>	<u>167</u>	<u>467</u>

농약 품목등록시험연구기관은 농약관리법 제8조제2항 및 시행령 제4조의 규정에 의하여 농촌진흥청장이 농약의 등록시험 항목별로 시험기관을 지정 고시하고 있으며, 농약품목등록 시험연구기관은 179개 기관(국공립시험기관 60개, 농수산계대학 52개, 특정연구소 4개, 기업부설연구소 53개, 기타 민간연구소 10개)이다.

농약 안전성시험연구기관(GLP)은 11개 기관(한국화학연구원 안전성평가연구소 22항목, 산업안전보건연구원 6, 한국화학시험연구원 11, 주식회사 바이오톡스텍 18, 한국생활환경시험연구소 8, (주)동부하이텍 1, (주)경농 1, 동아대학교병원 5, (주)캠은 15, 대구가톨릭대, (주)메드빌)이다.

제 2 장 농식품 안전관리

농약 생산 및 출하 추이는 전체적으로 감소하였으며, 특히 국제유가의 상승으로 인해 원예용 살충제(기계유)의 생산이 감소하고, 농약 출하량 및 총매출액은 전년도(2007) 대비 출하량은 다소 감소하였으나 매출은 증가하였으며, 용도별 출하량의 경우 전체적으로 감소(2,578톤)하였으나, 총매출액 : 2008년도에 비해 2,002억원이 늘어난 1조 3,512억원으로 증가하였다.

[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	4,068	21,300	25,368
2009	3,566	19,224	22,790

[연도별 농약 매출액 현황]

(단위 : 억원)

년도	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009(P)
매출액	10,379	9,316	9,269	9,593	10,230	10,499	10,867	11,516	13,518

2) 농약의 안전성 향상

농약의 독성 중 농약의 인축독성에 하여 2009년말 현재 등록된 1,366품목을 인축독성별로 구분하면, I급(맹독성)은 없고, II급(고독성)은 15품목으로 전체의 1.1%를, III급(보통독성)은 171품목으로 12.5%를, 나머지 1,180품목이 IV급(저독성)으로 전체의 86.4%를 차지하며, 우리나라에서는 급성독성이 강한 고독성 농약(15품목)은 사용농민의 중독사고 예방을 위하여 신규등록을 보류 및 출하물량을 제한하고 있다.

[인축독성별 농약의 독성구분]

합 계	맹독성	고독성	보통독성	저독성
1,366품목 (100%)	0 (0)	15 (1.1)	171 (12.5)	1,180 (86.4)

현재 등록된 1,366품목을 어독성 정도에 따라 구분하면, I급 219품목, II급 196품목, IIs급 8품목, III급 943품목이나, 어독성 I급 농약중 수도용으로 쓰이는 농약은 없으며, 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 강화하고 있다.

※ 어독성별 농약의 독성구분

계	I급	II급	III급
LC ₅₀ (mg/ℓ, 48시간)	0.5미만	0.5이상~2미만	2이상
1,366품목	219	196(IIs급 7)	879

제 2 장 농식품 안전관리

농약의 안전사용기준은 『농약관리법 제23조 및 동법시행령 제19조』의 기준에 의거 농촌진흥청장이 설정 고시하고 있으며, 수확후 농산물중 농약 잔류량이 잔류허용기준을 초과하지 않도록 하기 위하여 작물별로 농약의 사용시기와 살포횟수를 제한하는 기준으로 안전 농산물 생산에 필수적이다.

※ 농약 안전사용기준 설정 현황 (2009. 12. 31 현재)

농약품목수	안전사용기준 설정현황	면제품목
1,366품목	832 (93작물)	534

※ 농약안전사용기준은 국제적으로 잔류면제품목이나, 비식용작물에 대하여는 설정이 불필요함

농산물에 대한 농약 잔류허용기준은 식품의약품안전청장이 설정 고시하고 있으며 대부분 작물에 대해 416성분이 설정되어 있으며, 잔류허용기준 면제대상은 무기성분, 미생물, 천연유래 농약이거나, 비식용작물에 사용되는 농약성분이다.

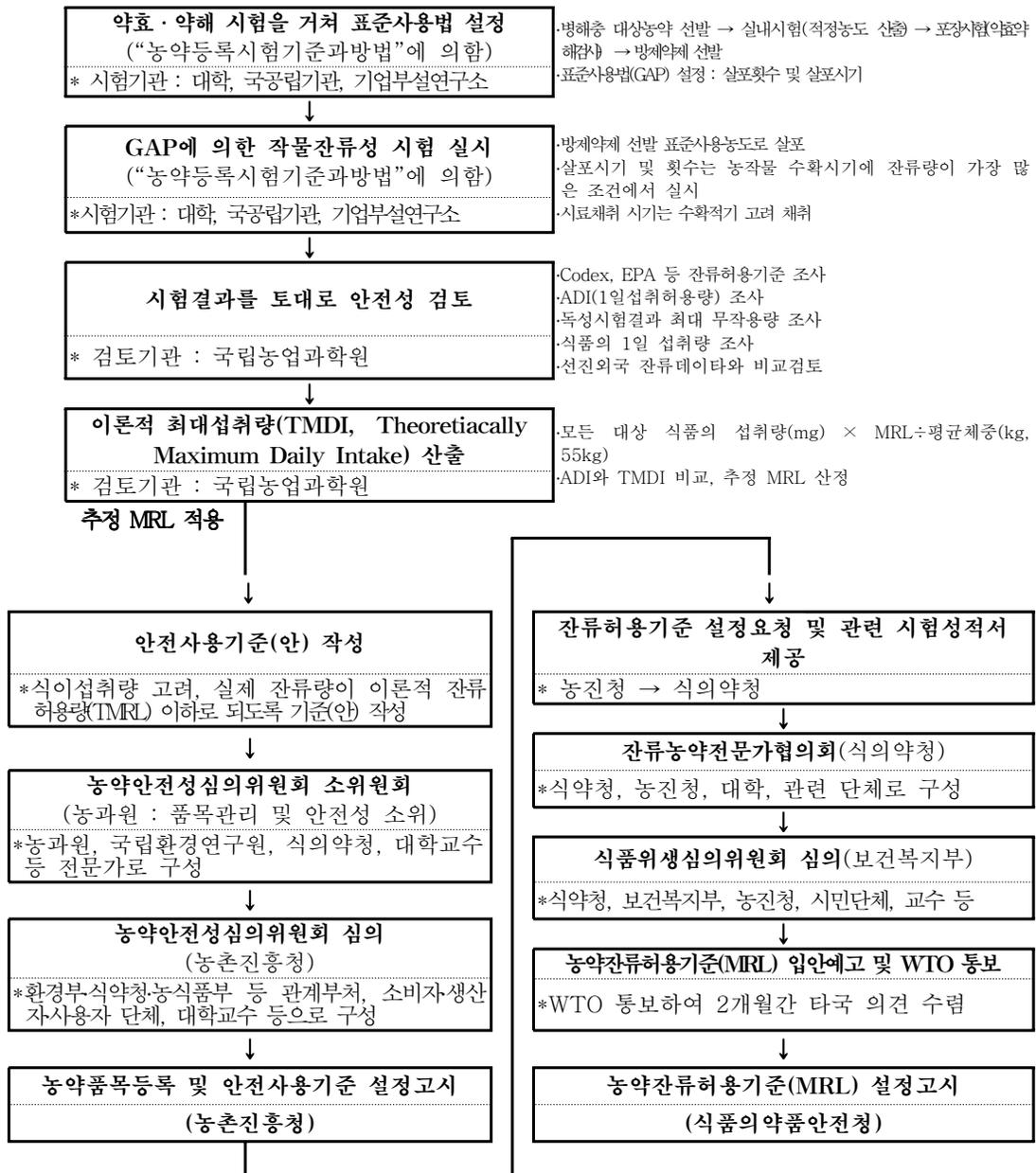
[국내 등록농약 성분중 잔류허용기준 설정 현황]

(2009. 12. 31. 현재)

국내사용 농약성분(434)			잔류허용기준 설정성분(416)	
설정완료	설정필요	면제대상	국내사용	국내미사용
343	10	81	343	73

<참고 8>

농약 안전사용기준 및 잔류허용기준 설정 체계도



제2장 농식품 안전관리

3) 농약 품질관리 현황

농약의 자체 품질관리는 '81년부터 자체검사제로 전환된 이후 품질관리 능력향상과 자체품질관리제도가 정착되었으며, '97년 농약관리법 개정 이후 등록 기준 완화에 따라 등록업체가 증가하면서 품질관리가 취약한데, 소품목 등록업체의 영세성으로 자체품질관리 담당자의 이직이 잦고, 자체품질관리 시설이 없는 수입업체의 품질관리 미흡하며, 신규등록업체의 품질관리 담당자에 대한 지도와 교육이 필요한 실정이다.

유통 농약의 직권검사는 농약제조·수입업체가 자체검사 후 출하하여 시중에 유통중인 제품에 대해 국가에서 사후 품질을 확인하는 제도로 직권검사 결과 불합격율은 80년대에는 0.8%정도이었으나 90년대부터는 2%에 접근하였고, 최근 5년간은 1.1%수준이며, 불합격품목 발생시에는 시중에 유통되고 있는 동일 모집단을 전량 수거고 있으나 시중 재고량이 적어 수거실적은 극히 저조한 편이다.

농약 자체검사 성적서가 제품생산 후 익월 30일까지 제출토록 개정된 후 성적서 작성 요령이 향상되어 연간 자체검사 성적서 검토는 약 1,000개 품목 15,000 모집단에 대해 검토하며, 검토결과 부적합 사항은 시정·개선조치하고, 신규등록업체에 대한 자체검사 성적서 작성요령교육이 필요하며 원제 공급처 변경시에는 30일 이내에 농촌진흥청에 신고하여야 한다.

유통중의 농약 단속은 시중에 유통되고 있는 부정·불량농약의 유통을 예방하기 위해 농촌진흥청과 시·도 검사공무원이 연 8회 이상의 단속을 실시하며, '09년에는 16개 시·도의 921개 판매업소를 단속 및 계도하였으며, 농촌진흥청과 시·도 합동으로 교차 단속을 2회 실시하였다.

부정·불량 농약단속 실적을 보면 매년 약 100여건을 적발하여 행정 및 사법조치하였으며, 2004~2008년에는 농약관매상에 대한 교육과 약효보증기간 경과 농약 반품의 지속적인 계도에도 불구하고, 단속건수는 89건('04), 98건('05), 72건('06), 74건('07), 69건('08), 91건('09)으로 크게 줄어들지 않고 있으며, 위반사항 중 약효보증기간 경과농약 취급행위로 인한 적발건수가 대부분 (최근 5년간 193

건 - 48.0%)이다. 부정·불량농약 유통 근절하기 위해 지속적인 계도와 적발 등으로 인식개혁을 유도하는데, 농약안전사용교육을 통한 지속적인 교육 및 약효보증기간 경과농약의 반품을 집중 계도하고 있다.

부정·불량 농약 신고 센터는 167개소(농진청, 도농업기술원, 시군 센터)를 운영 중이며, 자체해결 가능한 사안은 지자체에서 신속 처리하고, 지자체에서 지원이 필요하면 우리청과 공조처리하며, 신고자 보상금 지급은 신고 내용확인 결과 사실일 경우 보상금을 지급하는데, 보상금은 20~50만원이다.

4) 위해성 농약 관리

농작물, 사람·가축 및 환경생태계에 대한 위해 가능성이 있는 농약을 조기에 선별하여 국내외 안전성평가 혹은 자료수집 등을 통하여 이들 농약으로부터 안전성을 사전에 확보하기 위하여 위해성 농약관리를 실시하고 있다.

위해성 농약은 물량제한 및 감축 등 제한 처분을 실시하고 있으며, 대상농약 관리는 고독성 농약 13품목(저곡해충, 검역, 산림용 제외)은 신규·변경등록 보류 및 31% 출하물량 의무 감축, 농약 품목등록시 수도용 농약에 대하여는 미꾸리에 대한 급성독성시험을 추가하고, 출하물량을 의무 감축하여 어독성 농약 관리를 강화하고, 생산물량 제한 품목은 US/EPA 분류 발암성농약 켈탄, 홀렛, 알라크로르, 다미노자이드 성분 함유 7개 품목 50% 이상 출하물량을 의무 감축하고, 만코제브(EBDC농약) 성분 함유 16개 품목은 연간 출하물량을 10%이상 의무감축하며, 네오아소진 성분 함유 2개 품목 94%(34→2톤) 출하물량 의무 감축, 몰리네이트 성분 함유 16개 품목 695톤으로 물량 제한하던 것을 2008.6.30일 이후 생산 중지 조치하였다. 패러콧 농약 30%(1,340→938톤) 출하물량 의무 감축하고, 미꾸리 위해 가능 농약 4품목은 품목별로 물량을 감축하였다.

국제 위해농약 관리 및 대응으로 로테르담협약(PIC)은 '99년 가입하여 비준을 완료('03.8)하고, '04.2.24 발효하였으며, 스톡홀름협약(POPs)은 '01년 가입하여 비준 추진중이며, '04.5.17 발효하였다. UNEP(유엔환경프로그램) 등에서 위해

제 2 장 농식품 안전관리

농약 공동규제 협약을 추진중이다.

구체적으로 스톡홀름협약 (POPS : Persistent Organic Pollutants) 동향은 동향 7차례 정부간 협상회의를 통해 12종 물질을 선정 우선 규제키로 하는 내용의 협약문 채택되었으며, 대상물질(12종)은 농약 9종, 산업용 화학물질 3종 [대상물질 별첨]이며, '01. 5월 스톡홀름(스웨덴) 외교회의에서 협약문 채택되어 각국 가입 서명중이며, '09. 12월 현재 152개국 가입 서명하고, 156개국이 비준하였다. 우리나라는 '01.10.4가입 서명을 하였으며, 비준서 기탁('07.2.15)하여 국내 발효중이다. 로테르담 협약 (PIC : Prior Informed Consent)은 11차 정부간 협상회의를 거쳐 유해성 농약수출입시 위해성 정보교환을 의무화하여 수입국이 농약수입결정을 하도록 협상 완료하였으며, '98. 9월 로테르담(네덜란드) 외교회의에서 협약문이 채택되어 '09.12월 현재 73개국 가입 서명하고 120개국이 비준하였다.

협약 발효에 따른 국내 현황은 가입 서명('99. 9. 7)후 비준서 기탁('03.8.14)하여 국내 발효중이다. 대상물질(39종)은 농약 28종, 산업용 화학물질 11종 [대상물질 별첨]이며, 협약 이행을 위하여 농약관리법을 개정('02.12.11)하였으며, 수출입 승인기준 위반자에 대한 행정처분기준을 마련('03.8.30)하고, 위해우려농약 및원제의수출입승인기준(농진청 고시)을 제정('04.2.19)하였다.

(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 이행하고 있어 협약발효에 따른 업계 추가부담은 크지 않을 전망
 - ※ 동 협약에서 금지 또는 엄격히 사용제한 하는 농약의 수입금지, 사용제한, 수출입 승인, 준수사항 등 마련(농약관리법 제15조)

제 2 장 농식품 안전관리

내분비계 장애 추정 농약관리는 세계야생동물보호기금(WWF)에서 환경호르몬 물질로 추정하고 있는 물질은 67종으로, 이중 44종이 농약이며 국내에는 17종이 등록사용중이며, 미국, 일본, EU국가, WHO/UNEP 등에서도 조사연구를 진행 중에 있으나 아직까지 그 위해성이 밝혀지지 않아 세계적으로 계속 사용중이다.

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

※ 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 소비는 생산은 12개 제조업체가 연간 86.5만톤을 생산(성분량 기준)하며, 출하는 90년(110만톤)을 정점으로 점차 감소하여 50만톤 수준이다. 소비량(ha당)은 '80년 285kg → '90년 458 → '00년 382 → '05년 376 → '09 267kg으로 감소하는 추세이다.

[비료 수급현황]

(단위 : 천톤, 성분량 기준)

구 분	생산량	소비량	자급율(%)
'09	865	500	173

화학비료 공급 및 가격은 총 1,621천톤(농협 1,354, 84.5%, 시판 268, 15.5%)을 공급하며, 국내가격은 '09년 약 4.3% 인하(국제 원자재 가격 폭등 요인)하였다.

수출은 '80년을 정점으로 감소하였으나 최근 바이오에너지 가격상승에 따라 비료 수출 증가 추세('06 1,596천톤 → '07 1,768천톤으로 약 10%증가)이며, 수입은 요소, 납사, 염화가리, 인광석 등은 거의 100% 수입하고 있다. '09년 수출은 140만톤(327백만불)이며, 수입은 62만톤이다.

2) 유기질비료

유기질 비료의 생산·유통·소비 현황은 생산업체수('09년)는 1,613개 업체(유기질비료 564, 부산물비료 1,049)이며, 전체 판매량의 70%는 농협, 30%는 민간대리점 또는 생산업체를 통해 유통되고 있다.

제 2 장 농식품 안전관리

[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 자연 생태계 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 묘목에 대한 바이러스 등 잠복여부
(포장에 심어 1세대 이상)
- 검역조치를 취하는 규제병해충(2,294종)
 - 금지병해충(72종 : 병 12, 해충 60) : 폐기·반송
 - 금지병해충의 기주식물(寄主植物)도 수입금지
 - 관리병해충(2,173종 : 병 511, 해충 1,642, 잡초 20) : 소독 후 합격
 - 소독방법이 없으면 폐기·반송
 - 규제비검역병해충(49종 : 병 37, 해충 2, 잡초 10) : 소독 후 합격
 - 소독방법이 없으면 폐기·반송

제 2 장 농식품 안전관리

□ 해외병해충에 대한 예찰

- 수입식물이나 주요 과수 재배지에 대한 병해충 발생여부 점검
 - 예찰트랩 설치 : 805개
- 수입식물 재배농가를 해외병해충 모니터 요원으로 활용(271명)

다. 식물검역 관련 각종 제도를 정비·보완

□ 식물방역법령

- 식물방역법 : (법률 8930호, 08.3.21. 전부개정)
- 식물방역법 시행령 : (대통령령 제21251호, '09.1.6)
- 식물방역법 시행규칙 : (농림수산식품부령 제62호, '09.3.13)

□ 식검고시 (39건)

- 병해충에 해당되는 잡초(제2009-1호,'09.3.5)
- 수출입식물의 검역요령(제2009-2호,'09.3.19)
- 격리재배검사요령(제2009-3호,'09.3.20)
- 격리재배검사 면제를 위한 수출국에서의 재배지검사 요건(제2009-4호,'09.3.20)
- 수입금지품의 수입 및 사후관리요령(제2009-5호,'09.3.20)
- 수출입화물 목재포장재 검역요령(제2009호-6호,'09.3.20)
- 수출입식물 검역소독처리규정(제2009-7호,'09.3.20)
- 식물 등에 부착된 병해충이 전파될 수 없는 조건에서의 가공처리(제2009-8호,'09.3.24)
- 식물방역법 위반자에 대한 과태료 부과요령(제2009-9호,'09.3.18)
- 명예식물검역감시원의 운영에 관한 세부규정(제2009-10호,'09.3.18)
- 정보통신망에 의한 수출입식물 검사신청 등 업무처리에 관한 규정(제2009-11호,'09.3.18)
- 한국산 분재 대 E U 수출 검역요령(제2009-12호,'09.3.19)
- 한국산 사과, 배, 단감 생과실 및 양파의 필리핀 수출검역 요령(제2009-13호,'09.3.19)
- 한국산 배 생과실 및 뿌리 없는 접목선인장의 이스라엘 수출검역 요령(제

2009-15호,'09.3.19)

- 한국산 사과 및 배 생과실의 남아프리카공화국 수출검역 요령(제2009-18호,'09.3.19)
- 한국산 배 생과실의 뉴질랜드 수출검역 요령(제2009-19호,'09.3.19)
- 한국산 사과 및 배 생과실의 대칠레 수출검역요령(제2009-20호,'09.3.19)
- 농업용유전자변형생물체의 국경검사 세부실시요령(제2009-22호,'09.3.202)
- 해외채종 수출용종자 검역요령(제2009-23호,'09.3.20)
- 품목별 서류·현장검사 방법과 실험실 정밀검사방법(제2009-24호,'09.3.20)
- 검역잡초가 혼입된 곡물·건초류의 처분규정(제2009-25호,'09.3.20)
- 규제비검역병해충(제2009-26호,'09.3.20)
- 관리병해충(제2009-27호,'09.3.20)
- 수입금지식물의 수입허용과 관련된 병해충위험분석 실시요령(제2009-28호,'09.3.20)
- 네덜란드산 화훼구근류 검사요령(제2009-29호,'09.3.20)
- 병해충위험분석 세부실시 방법(제2009-30호,'09.3.27)
- 금지품에서 제외되는 병해충 결정을 위한 위험분석 및 수입검사요령(제2009-31호,'09.3.27)
- 금지품에서 제외되는 병해충(제2009-32호,'09.3.27)
- 한국산 사과, 배, 복숭아 생과실 대만 수출검역요건(제2009-33호,'09.7.6)
- 한국산 가공용 양파, 배, 감, 파프리카 생과실의 호주 수출검역 요령(2009-34,'09.8.19)
- 한국산 감귤, 배, 후지사과, 감, 밤, 포도, 박과작물(참외, 오이, 호박, 수박) 파프리카 생과실 및 분재류의 미국 수출검역 요령(제2009-35호,'09.9.21)
- 관리병해충(제2009-36호,'09.9.25)
- 한국산 사과, 배 생과실 및 재배매체가 부착된 입병재배 버섯의 캐나다 수출검역 요령(제2009-37호,'09.9.30)
- 금지품에서 제외되는 병해충(제2009-39호,'09.12.3)

제 2 장 농식품 안전관리

□ 예규 (12건)

- 본원 결원 및 사무소장 공모지침('09.1.8)
- 국립식물검역원 다면평가 운영지침('09.2.11)
- 수입식물검역처리절차 세부요령('09.3.19)
- 식물방역특별사법경찰관리 실무지침('09.3.19)
- 국립식물검역원 도서실 운영요령('09.3.24)
- 수입제한조치 운영요령('09.3.25)
- 식물검역 소독처리기준 설정지침('09.3.23)
- 식물검역용 농약등록을 위한 기관시험 지침('09.3.23)
- 병해충 분류동정 및 표본관리 요령('09.3.31)
- 공용차량관리운영지침('09.4.23)
- 식물검역 간행물 발간등록, 관리 요령('09.6.22)
- 수출입식물검역현장 안전관리요령('09.7.15)

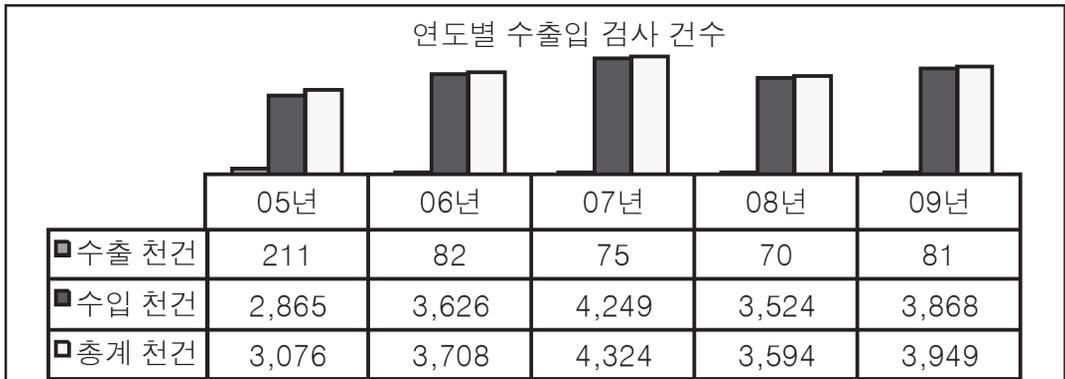
□ 훈령 (4건)

- 식물검역원 위임전결규정('09.3.30)
- 식물검역원 관사운영규정('09.6.5)
- 식물검역원 사무분장규정('09.6.19)
- 식물검역원 위임전결규정('09.7.1)

라. 해외병해충 유입 차단을 위한 효율적인 국경검역

□ 검역건수는 총 3,949천건('08년 3,594천건) : 전년대비 10% 증가

- 수출 건수 : ('08) 70천건 → ('09) 81천건(16% 증가)
- 수입 건수 : ('08) 3,524천건 → ('09) 3,868천건(10% 증가)



- 수출입화물 검역건수는 208천건('08년 205천건) : 전년대비 1% 증가
 - 수출 건수 : ('08) 49천건 → ('09) 59천건(20% 증가)
 - 수입 건수 : ('08) 156천건 → ('09) 149천건(4% 감소)
- 수출·입 휴대 검역건수는 3,704천건('08년 3,340천건) : 전년대비 11% 증가
 - 수출 건수 : ('08) 17천건 → ('09) 18천건(19% 감소)
 - 수입 건수 : ('08) 3,323천건 → ('09) 3,686천건(18% 감소)
- 수출·입 우편 검역건수는 37천건('08년 49천건) : 전년대비 24% 감소
 - 수출 건수 : ('08) 4천건 → ('09) 4천건(-%)
 - 수입 건수 : ('08) 45천건 → ('09) 33천건(27% 감소)
- 수입식물 처분건수는 총 92,253건('08년 80,882건) : 전년대비 14% 증가
 - 소독 건수 : ('08) 26,633건 → ('09) 21,284건(20% 감소)
 - 폐기 건수 : ('08) 54,249건 → ('09) 70,969건(31% 증가)

<빈틈없는 국경검역 수행>

- 해외병해충 및 금지품 유입 차단을 위한 예방검역 강화
 - 위장수입이 의심되는 품목에 대해 상대국에 원산지 확인 요청 및 의무 훈증 소독 후 통관 등 수입요건 강화

제 2 장 농식품 안전관리

- 베트남 및 라오스산 호두, 이란 및 우즈베키스탄산 석류 등
- 과실파리, 감귤그린병 등 발생 지역산 기주식물 수입제한(18회) 및 해제(5회) 조치
- 검역수요가 급증하는 시기에는 「특별검역대책」 운영(4회)
 - 제수용품(설·추석전), 종자·묘목류(봄철), 열대과실(여름철) 등
 - 신속한 검역과 통관을 지원하는 고객편익에 중점
 - 병해충 부착위험도가 높은 품목을 중점적으로 검역
 - 검역적으로 안전한 식물검역대상물품은 신속통관 지원
 - ※ 검역지원팀 구성 검역현장 지원
- 휴대 및 우편식물은 수입금지품 반입 차단에 주력
 - 공항의 경우 One-Stop 시스템 방식으로 검역과 통관이 동시에 이루어 질 수 있도록 합동검사대 확대 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
- 저위험도 품목 Spot check 시스템 구축 및 기타품목 재분류
 - 서류 및 현장검사 품목이 자동 분류되는 시스템 구축
 - 서류검사 및 spot check 품목 설정(165품목)
 - 기타품목에 신규 품목코드 부여(351품목)로 민원신청시 혼동 예방
- 내·외부 고객을 위한 안전관리 및 친절 검역체계 마련
 - 식물방역관 근무수칙 등 안전관리 요령 제정 및 안전관리담당관 지정
 - 신종인플루엔자 등 신속 대응
 - 휴대식물 검사시 준수사항, 수입식물 검사시 확인사항 작성
 - 검사단계별 행동요령, 유형별 민원 응대요령 등
 - 수입식물검역 문답지 작성 및 홈페이지에 활용

- 검역의 효율성 향상 및 규제완화를 위한 과제 발굴 추진
 - 수입금지식물 DB구축 및 수출입식물 품목코드 재분류
 - 저위험도 품목 spot check 시스템 구축 및 기타품목 코드부여
 - 우드칩 선상검사 횡수 축소 등을 통해 기업 현장애로 해소
 - 식물검역 종합상담전화(1588-5117) 운영
 - 자동응답서비스(ARS)로 변경 및 일선의 착신번호를 본원에 통합
- 식물방역법 위반 수사 및 단속활동
 - 법 위반사범 실적 : 63건[입건(송치) 41건, 타법령 위반 고발 2건, 내사종결 20건]
 - 검찰처분
 - 기소 20건, 기소유예 8건, 혐의 없음 7건, 공소권 없음 2건, 기소중지 2건, 타법령 기소 2건, 공소 진행중 2건
- 식물방역법 위반행위 주요 수사내용
 - 중국산 모란묘목을 중부지원 관할구역으로 수입하여 검사결과 검역해충 검출로 폐기 명령한 물품을 중국으로 반송한 후, 다시 당초 수입한 수량보다 100개 많은 수량으로 관할구역을 달리한 인천공항으로 수입하여 검사결과 중부지원에서 반송한 물품을 수입하여 부정하게 검사 받은 행위
 - 중국산 소나무각재를 수입금지품인 사실을 알고 가문비각재를 허위 검사신청한 행위
 - 중국산 톱밥속에 수입금지품인 우드칩(소나무속식물)이 혼입되어 폐기명령 조치하였으나, 타당한 사유없이 폐기명령 이행을 하지 않은 행위
 - 중국산 생강구근을 보세창고 반입후 검사를 받고 식물검역증명서를 제출하지 않아 합격이 보류된 상태에서 동 화물을 부정하게 반출한 행위
 - 중국산 호두를 수입금지품인 사실을 알고 동 물품을 베트남으로 운송하고 수입 관련 서류를 베트남산으로 위장 수입하여 검사 받아 통관한 행위
 - 중국산 건미삼과 홍미삼 4,320kg을 수입하고도 건미삼 1,500kg으로 허위

제 2 장 농식품 안전관리

신고하여 부정하게 검사 받은 행위

- 열처리업체의 관리책임자로 근무한 자가 수출화물의 목재포장재는 상대국의 검역요건에 따라 열처리를 해야 하는 사실을 알고 있음에도, 중국으로 수출하는 화물의 목재포장재의 소독처리마크를 허위로 표시하여 부정하게 수출한 행위
- 대만으로 사과를 수출검사 신청하여 검사결과 상대국의 검역요건에 부합하지 않은 해충 검출로 불합격 조치 되었음에도, 검역관이 합격물품을 적재하는 과정을 확인하지 않는 사실을 이용하여 불합격된 물품을 컨테이너 안쪽에 적재하여 부정하게 상대국에 수출하여 상대국으로부터 식물검역의 신뢰성을 저하시키는 행위
- 미국산 오렌지는 Lot별로 검사를 받아 요건에 부적합할 경우 불합격 조치로 선별명령 하였으나, 식물검역업무 대행사가 부정하게 합격대상 Lot번호 스티커를 제작하여 합격대상 물품의 오렌지 상자에 부착하여 부정하게 검사 받은 행위

□ 법 위반자에 대한 과태료 부과(551건, 66백만원)

- 휴대 또는 우편식물의 신고를 거짓 또는 검사를 받지 아니하고 부정한 방법으로 검사를 받은 자와 격리재배명령을 위반한 자에 대해 부과

마. 우리 농산물 수출지원 협력추진

□ 신선 농산물 수출검역요건 책자 발간(500부)

- 신선농산물의 국가별 수출 가능여부 및 수출검역요건을 소책자 제작 및 배부(46개국)
 - 대상국가 : 북미, 남미, 아시아, 중동, 오세아니아, 독립국가연합, EU, 러시아 등

□ 우리 농산물 수출확대를 위한 수출검역지원 대책 수립추진

- 우리 농산물 해외시장 확대 및 수출애로 해소를 위한 협상역량 집중

- 상대국 검역요건 준수를 위한 수출농업인 홍보·교육(102회, 6,705명)
- '09년도 지자체 식물방역관 수출검사 : 심비디움묘 등 98건
- 제3회 지자체 식물방역관 자격시험실시(6월) : 지자체 검역관수 55명('09년도 22명, '08년도 17명, '07년도 16명)
- 농산물 수출확대를 위한 검역협상 타결(4개국 5품목)
 - 미국 배 수출 워크플랜 개정(8월) 및 액세서리용 미니식물 시범수출조건 합의(11월)
 - 호주에 파프리카(8월), 필리핀에 신선 버섯류 5종(5월), 캐나다에 재배매체가 부착된 버섯 전품목 수출 허용(8월)
 - 미국, 중국에는 신규로 5품목 수입허용을 요청
 - 미국 브로콜리(1월), 중국 쌀·포도·감귤·토마토(5월)
- 기존 검역약정 개정 협상 타결(2개국 2품목)
 - 미국 캘리포니아산 오렌지 : 곰팡이병 정밀 배양검사 및 우리측 현지 조사 대상지역 확대(2카운티 → 3)
 - 캐나다산 제재목 : 열처리증명방법을 정부양식으로 통일

바. 국제 식물검역 협력추진

<국제기구와의 교류 협력 및 국제행사 국내 유치>

- 국제협력사업의 적극 추진으로 국가 신뢰도 및 우리 원 위상 제고
 - ASEAN 식물검역전문가 기술연수사업(6.9.~6.19)
 - ASEAN 회원국 13개국 21명 참가, 우리나라의 식물검역시스템 및 검역 기술 전수
 - 식물검역국제기준 마련을 위한 아태지역 워크숍 개최(9.14~9.18)
 - 19개국 및 사무국 등 23명 참가, 7개 국제기준(안) 검토

제 2 장 농식품 안전관리

- 국제회의 참여, 우리의 입장 반영 및 역할 확대
 - 제44차, 제45차, 제46차 WTO/SPS 정례회의에 참석, 지역화지침 소그룹회의 참가 및 양자 현안사항 협의(2월, 6월, 10월, 제네바)
 - FAO/IPPC 분쟁해결 보조기구(SBDS)회의에 참석, 분쟁해결 절차 기준 마련 등에 참여 (3월, 로마)
 - FAO/IPPC 식물위생조치위원회(CPM) 총회에 참석, 식물검역관련 국제기준 제·개정(3개 기준) 등에 참여(3월, 로마)
 - IPPC/PFA 작업단회의, 유해식물위험분석 전문가 회의(5월, 프랑스)
 - IPPC/PFA 작업단회의 및 APPPC 작업단회의참석(7월, 태국)
 - 제26차 아태지역 식물보호위원회 총회 참석(8월, 인도)
 - IPPC 국제기준 작업단회의, 각지벌레류 병해충위험분석 지침 관련(11월, 태국)

<양자간 식물검역회의를 통한 원활한 현안 해결 추진>

- 한·호 식물검역회의(10.12~10.15, 안양, 제주)
 - 한국산 파프리카 수출 행정절차 마무리
 - 호주 타즈마니아주산 양벚 위험분석 협의 등
- 한·NAPPO 연례회의(2.17~2.18, 국립식물검역원 대강당)
 - NAPPO측의 AGM 관련 지역기준 수정(안)에 대한 설명 및 논의
 - '08년도 AGM 예찰 결과에 대한 기술적 협의 및 '09년도 예찰계획 논의
- 제9차 한·일 식물검역 실무자 회의(12.2~12.6, 일본, 도쿄)
 - 한일 공통분포병해충에 대한 일본 비검역병해충 지정 확대 등 협의
 - 일본산 사과 위험분석 협의 등

<상대국의 수입허용 요청에 대해 합리적으로 대응>

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

- '09년 1개 국가에서 3개 품목에 대한 신규 수입허용 요청 접수
 - 접수현황('09.12월말 현재) : 34개국 62개 품목(157건)
- 국제기준 및 식검고시(수입금지식물의 수입허용과 관련된 병해충위험분석 실시요령)에 의거 국가별·품목별 우선순위를 지정, 단계적으로 병해충 위험분석 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)
157건	96	6	6	22	25	2	-

- 국가별·품목별 협상진행 상황을 DB화하여 업무의 연속성 유지
 - 국가별·품목별로 협의 추진경위 및 현황 자료를 우리원 PIS(Pest Information System, 병해충정보시스템)에 입력하여 지속적으로 관리(34개국 157건)
 - 투명성 강화를 위해 국가별·품목별 수입위험분석 진행 상황(총 8단계)을 우리원 홈페이지에 공개하여 누구나 검색·확인할 수 있는 시스템 지속 운영
- 식물검역 현안은 국제규범의 틀 속에서 전문가간 논의되어야 한다는 기본 원칙하에 대응
 - 국가별·품목별 검토 우선순위를 정하여 국제기준에 따른 병해충위험분석 실시로 통상마찰 소지 사전 제거하고, 단계별 위험분석실시 후 결과 및 진행 상황을 상대국에 통보

<기타 업무 추진상황>

- 해외 검역정보의 신속한 수집 및 대응조치
 - 해외검역정보 수집 강화대책 수립추진으로 정보수집실적이 크게 증가

제 2 장 농식품 안전관리

- 수집실적 : ('08) 769건 → ('09) 1,139건
- 수집된 정보에 따라 긴급수입제한 및 수입검역 강화 등 조치
- 긴급수입제한 17건, 수입검역강화 70건

사. 수출입식물 소독관리 개선 및 외래병해충 예찰 대응체계 구축

<수출입식물검역 소독관리 및 관련 규정 정비>

□ 수출·입식물검역 소독관련 규정 정비

- 농약관리법 수출입식물 방제관련 규정 완화(영업정지 사유인 방제수가 신고제 폐지)
- 수출·입식물검역 소독처리규정 제·개정
 - 수출·입식물검역 소독처리규정 개정(식검고시 제2009-7호)
 - 메틸브로마이드 잔존가스 허용농도 강화(5ppm → 1ppm)
 - 수출·입화물 목재포장재 검역요령 제정(식검고시 제2009-6호)
 - 목재포장재 소독처리기준을 국제기준과 조화되게 정비
 - 목재포장재 열처리업 제도정비(신고제 → 등록제 변경)
 - 식물 등에 부착된 병해충이 전파될 수 없는 조건에서의 가공처리
 - 대상병해충 및 가공처리 대상식물 확대

□ 소독업체의 효율적 관리를 위한 협력체계 강화

- 소독업체와의 연찬회 개최 : '09.11.4. 업체대표 및 방제협회 임원 등 200명
 - 업계 애로사항 청취, 건의사항 해결 및 필요정보 제동(포장재 곰팡이 제거방법 등)
- “열처리업체 운영정보시스템” 구축, 운영으로 정보공유 및 업체의 편의 증대
- 방제업 종사자에 대한 방제기술교육 지원, 자질향상과 안전의식 고취
- 외국의 목재포장재 검역규정, 한국공업포장협회 등 수시제공, 홈페이지 온라인 제공

□ 수출·입목재 열처리업 등록 등의 추진으로 소독기반 확충

- 열처리업체 등록제 시행으로 자격 미달업체 정리(23개사)
- 지원간 교차점검으로 점검의 신뢰성 확보하고 허위 및 부실소독 방지

- 위반 및 허위·부실소독업체에 대한 엄격한 행정처분으로 소독질서 확립
- 행정처분 : 방제업체 1개사[경고], 열처리업체 1개사[경고]
- 수출·입목화물 목재포장재 검사 효율화 추진
 - 수출용 목재포장재에 대한 검사증명 확대로 민원요구에 즉시 응대
 - 수입목재포장재 검사물량 확대와 실험실 정밀검사 강화
 - 목재포장재 검역요건에 대한 맞춤형 홍보 추진(한국무역협회 등 홍보, 홍보물 제작 배부)

<MB대체 및 신선식물에 약해가 없는 친환경적인 소독기법 개발>

- 오렌지에 대한 “베이포메이트” 소독 현장적용 시험
 - 공시해충 : 귤가루깍지벌레
 - 소독처리기준 : 210g/m³, 4시간, 5℃
- 알루미늄포스파이드 바나나 적용 확대 시험
 - 공시해충 : 귤가루깍지벌레
 - 소독처리기준 : 1g/m³, 24시간, 15℃이상
- 목재해충에 대한 "EDN" 감수성 규명 시험
 - 공시충(감수성) : 솔수염하늘소(유충>번데기)
- 절화류에 대한 인화수소 혼합제 약효·약해 시험
 - 공시작물 : 장미, 국화, 백합 절화
 - 공시해충(감수성) : 진딧물(약충<성충)<응애(알<성충)<총채벌레
 - 소독처리조건 100g/m³, 24시간, 8℃ 및 15℃에서 꽃노랑총채벌레, 점박이응애, 목화진딧물 모두 사멸, 처리 후 7일 쯤까지 국화, 장미, 백합에 대한 약해 발생되지 않음

제 2 장 농식품 안전관리

- 복숭아심식나방에 대한 방사선조사 시험
 - 노숙유충의 감수성 평가(살충율, 용화율, 우화율) 및 복숭아의 미생물 검사 및 이화학적 품질 평가 등
- 복숭아심식나방에 대한 CATTs 시험
 - 46℃에서 노숙유충 치사 노출 시간 규명 및 연구용 CATTs 처리기기 제작

<외래병해충 예찰 및 긴급대응체계 구축>

- 외래병해충 유입 위험도가 높은 지역에 대한 예찰 강화
 - 공항·항만 및 농산물도매시장 등에 금지해충 예찰트랩 확대 설치
 - ('08) 780개 → ('09) 805개(트랩 620, 끈끈이판 180, 유아등 5)
 - 검역장소 주변, 공항만, 수입식물재배지, 과수주산단지, 공영농산물도매시장 등
 - 지구온난화에 따른 아열대성 해충 유입여부 조사(백령·대청도)
 - 조사결과 660마리를 채집하여 27과 215종 분류동정 결과 아열대성 종 미확인
 - 외래잡초 유입 우려지역에 대한 분포조사 실시(총 38개소)
 - 국내 미분포종은 2개과 2종 확인(나도독미나리, 서양가시엉겅퀴)
 - 감자갈썩병 긴급방제지역 재배제한조치 이행확인 및 예찰 강화
 - 재배제한조치 이행확여부 확인결과 가지과 식물은 재배하지 않았으며,
 - (주)포테이토밸리 조직배양묘에 대한검사결과 7개품종에서 PSTVd가 검출 방제조치
 - 예찰트랩 모니터링 및 유아등 조사 결과
 - 예찰트랩 620개에 총 759회 34,922마리 포획 결과 신규로 유입된 외래해충 미 발견
 - 유아등은 5개에 총 142회 조사결과 139종으로 신규로 유입된 외래해충은 미 발견

○ 끈끈이판·포장순회조사 결과

- 영남지원의 예찰조사 수행 중 부산시 기장군에서 국내 미기록종 응애 (*Penthaleus major*)가 발견되었음
- 동 해충은 새로운 병해충 위험도평가 결과, 긴급방제가 불필요한 것으로 평가
- 제주지원의 예찰조사 수행 중 제주시 애월읍 시설재배지에서 외래해충인 총채벌레 발견
- 동 해충 발생지에 전용 약제 살포 조치 후 3세대의 기간 동안 발생 여부 조사결과 추가 발생이 없는 상태임.

□ 사과·배 수출단지 가지검은마름병 방제사업 추진

- 병발생 및 인근지역에 대한 약제방제로 병확산 예방(613ha, 864농가)
 - 지역 : 7시·군(양평, 홍천, 춘천, 양구, 원주, 횡성)
- 농진청과 합동으로 병발생 상황 정밀조사 실시(3회)
 - 조사결과 : 3농가에서 병 발견(가평)폐원방제 완료('09.12.)

□ 서양가시영경귀 및 감자갈썩병 긴급방제 실시

- 서양가시영경귀 : 인천·군산지역 발견되어 전량 굴취. 소각 조치(169주)
- 감자갈썩병 방제
 - 긴급방제('09.1~4) : 73.1톤, (주)포테이토밸리
 - 전국 일제방제('09.2.~7.) : 133톤(강원 등 7개 시·도 28농가)
 - * 보관중서 : 16농가 4,534kg, 재배감자 : 16농가 128,605kg

□ 외래병해충 모니터요원을 적극 활용, 입체적 예찰망 구축

- 시·군농업기술센터 직원의 모니터요원 확대에 실효성 제고
 - 위촉인원 확대 : ('08) 226명 → ('09) 271명

제 2 장 농식품 안전관리

<격리재배검사 및 금지품 수입허가>

□ 격리재배 검사실적

단위	전년도 이월량		'09 수입량		격리재배검사 완료						진행수량	
					검사량		합격량		불합격량			
	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량	건수	수량
개	373	4,194,929	834	7,243,811	833	7,767,948	808	7,605,424	107(22)	162,524	374	3,670,792
kg	3	2.2	62	1,546.11	57	1,518.91	27	413.59	43(29)	1,105.32	8	29.4

- 검사완료 : 890건(7,768천개, 1,519kg)
- 검사진행 : 382건(3,671천개, 29kg)
- 검사단위별 전년대비 증감현황
 - ('08) 964건 6,996천개 → ('09) 833건 7,768천개(건수 14% ↓, 수량 11% ↑)
 - ('08) 30건 1,687kg → ('09) 57건 1,519kg(건수 90% ↑, 수량 10% ↓)
- 병해충 검출실적
 - 총 17종 84회(규제병해충 8종 38회, 비검역병해충 9종 46회)

□ 식검고시 개정

- 격리재배검사요령(제2009-3호, '09.3.20)
 - 격리재배검사 면제대상 추가(앞이 정상적으로 부착되어있는 양딸기묘)
 - 국가포장 재배대상 축소
 - 수입허가 받은 금지식물은 지정포장에서 격리재배를 할 수 있도록 함
 - 격리재배종자의 도착확인 및 재식검사 의무화
 - 격리재배시설의 관리강화
 - 격리재배명령의 수명자 명확화
 - 국가포장에서의 격리재배검사 종료식물 인수기간 단축(40일→20일)
- 수입금지품 수입 및 사후관리 요령(제2009-5호, '09.3.20)
 - 수입시 수입허가증명서 사본 제출 허용

- 수입허가 금지품의 폐기방법 개선
- 유전자원용 금지품 관리 규정 신설

□ 금지품 수입허가 및 사후관리 현황

(단위 : 건)

구 분	계	진행	종료	미수입
'09년 허가	81	36	41	4
'08년 이월	41	13	28	0
합 계	122	49	69	4

- '09. 금지품 사후관리 총괄건수 : 122건
 - '09. 수입허가 81건, '08. 이월 41건
 - 시험연구용 104건, 박람회용 10건, 농업유전자원용 8건

아. 과학적이고 효율적인 국경 검역

<농업용 유전자변형생물체 국경검역>

검사실적

- LMO 검사대상 23작물에 대해 총 4,045건 검사 수행
- 검사결과 LMO 2,110건, Non LMO 1,904건, 불합격 31건
- 전년 동기 대비 검사 건수(↑8%) 및 물량(↑5%)은 증가

구 분	2009		2008		전년 대비(%)	
	건수(A)	물량(C)	건수(B)	물량(D)	건수 (A/B)	물량 (C/D)
합 계	4,045	7,644 천톤	3,745	7,272 천톤	↑ 8	↑ 5
		13,345 천개		17,290 천개		↓ 23
LMO 농산물	2,110	5,401 천톤	2,346	6,600 천톤	↓ 10	↓ 18
		4 천개		천개		-
Non LMO 농산물	1,904	2,243 천톤	1,377	672 천톤	↑ 38	↑ 233
		13,341 천개		17,235 천개		↓ 23
불합격 (폐기·반송)	31	21 톤	22	53 kg	↑ 40	↑ 396배
		- 천개		27.5 천개		-

제 2 장 농식품 안전관리

□ 작물별 검사실적

- 건수비율 : 옥수수(40%)>목화(18)>밀(16)>호박(5.5)>카네이션(4.5)>토마토(4.2)>해바라기(2.5)>메론(1.7)>콩(1)
- 물량비율 : 옥수수(76%)>밀(22)>목화(1)>기타(1)

□ 지원별 검사실적

- 건수별 : 영남(1,287건)>중부(1,259건)>인천(795건)>호남(702건)
- 물량별 : 중부(429만톤)>영남(219만톤)>호남(116만톤)>인천(15톤)
- 인천공항 2.4% · 중부지원 22% · 영남지원 30% 증가, 호남지원 24% 감소

□ 국가별 LMO 수입실적

- 미국, 호주, 브라질, 중국, 아르헨티나 등 15개국에서 LMO 수입
 - 건수비율 : 미국(86%) >호주(4)>브라질(2)>중국(2)>아르헨티나(2)
 - 물량비율 : 미국(90%) >브라질(5)>아르헨티나(3)>우크라이나(1.5)

추진실적

□ 국경에서의 LMO검사 관리 강화

- 정밀검사시 오염 등 사전 위험성을 차단하기 위해 클린룸 설치(6개소)
- LMO 정밀검사 생략 사항에 대한 모니터링(4-7월)
- 공항만내 · 주변지역 LMO 환경방출 여부 모니터링(7-8월)

□ BT기술을 접목한 LMO검정 자동화 시스템 확대 설치

- ('08) 1대(본원) → ('09) 3대(인천공항 · 중부 · 영남지원)
 - 검사시간(3hr→30min) 단축 및 인력 · 비용절감 효과 창출

□ 미승인 LMO 검출기법 개발 추진

- 중국산 종자류의 미승인 LMO 신속검사법 개발(외부용역)
- 다검정 Multiplex PCR 검정법 개발 추진(1차년도 2set 개발)

- LMO 관련규정, 검사법 개선 및 담당자 교육
 - LMO 식검고시 개정(3월), 간이속성검정 적용품목 및 검사방법 개선(3월)
 - 업무관련자에 대한 전문교육 실시(3월, 13명) 및 멘토링 실시 중(6명)

과학적이고 효율적인 검사방법 개선

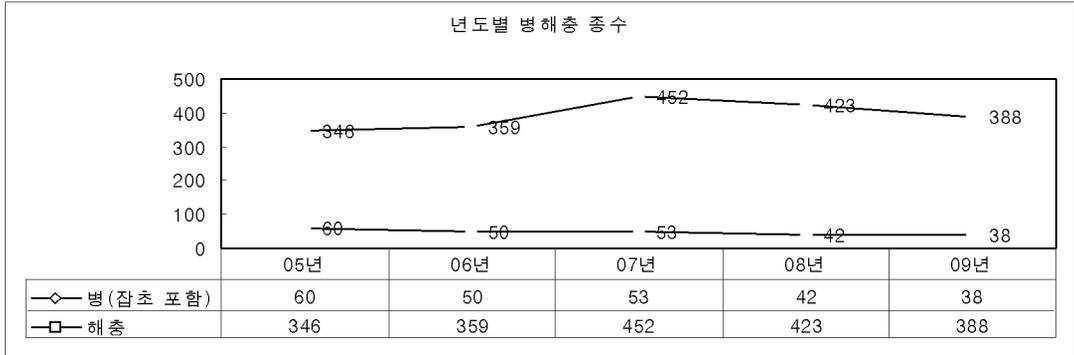
- 수입식물별 병해충 위험도에 따른 검사방법 차등화 추진
 - 병해충 위험정도에 따라 수입식물의 검사방법을 차등화
 - 저 위험도 품목 : 서류검사 + 무작위추출검사
 - 중 위험도 품목 : 서류검사 + 현장검사
 - 고 위험도 품목 : 서류검사 + 현장검사 + 실험실정밀검사
 - 서류검사 대상품목 추가 검토 지정
 - 수입식물을 통한 병해충의 잠복유입가능성 및 식물의 가공·포장상태, 수입 용도 등을 종합 분석
 - 검역적 안전성이 확보된 냉동바나나 등 10품목 신규 지정(기 지정 155품목)
- ※ 현재 검사차등화를 통한 서류검사 대상품목은 165품목임

자. 병해충 분류동정 및 검사 정밀도 제고

<해외병해충 차단>

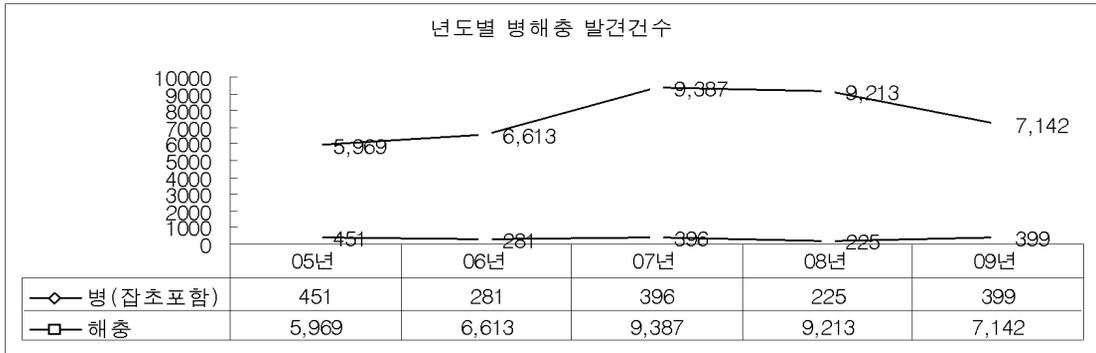
- 검역대상 병해충 발견 종수
 - 병(잡초포함) : ('05) 60종 → ('09) 38종 (37% 감소)
 - 해충 : ('05) 346종 → ('09) 388종 (12% 증가)

제 2 장 농식품 안전관리



□ 검역대상 병해충 발견 건수

- 병(잡초포함) : ('05) 451건 → ('09) 399 (12% 감소)
- 해충 : ('05) 5,969건 → ('09) 7,142 (20% 증가)



<위험도평가 및 검사정밀도 제고>

□ 농업용 유전자변형생물체(LMO) 국경검사 체계 구축

- LMO가 수입되는 모든 공·항만에서의 LMO검사 강화
 - LMO 2,110건(52%), Non LMO 1,904건(47%), 불합격 31건
 - 전년 동기 대비 검사 건수(증 8%) 및 물량(증 5%) 증가
 - (불합격 사유) 수입승인서 미 첨부 및 미승인 LMO 검출
 - 옥수수(13건), 목화(9건), 호박(4건), 감자(3건), 아마(1건)

- LMO 환경방출 여부 및 국경검사 관련 자체 모니터링 실시
 - 모니터링 대상
 - 국경지역내 LMO 검사대상 식물의 비의도적 환경방출 여부
 - LMO 실험실검사생략을 위해 수출국이 첨부(상대국증명서) 및 부기(Non LMO 표시)한 LMO 검사대상 농산물
 - 모니터링 결과 및 후속조치
 - 공·항만 11개 지점에서 자생 LMO 옥수수 발견되어 제거조치
 - LMO 검사생략건(10건)은 모두 신뢰성이 있는 것으로 확인
 - LMO 실험실 정밀검사 강화를 위해 Clean room 설치
 - LMO 검사를 실시하는 6개 기관에 설치하여 운영 중
 - BT 기술을 접목한 LMO 검정 자동화 시스템 확대설치
 - ('08) 1대(본원)→('09) 3대(인천공항·중부·영남지원)
 - 검사시간(3hr→30min) 단축 및 인력·비용절감 효과 창출
 - LMO 검출기법의 지속적인 개발 추진(외부용역1, 자체1)
 - 미승인 LMO 신속검사법 개발(면화, 고추, 쌀, 호박 등)
 - 다검정 Multiplex PCR 검정법 개발 추진(7종→2set)
- 수입검사 과정에서 처음 발견된 병해충 분류동정(37종)
- 신속·정확한 병해충 분류동정을 위한 『병해충 원격진단 네트워크』 확대 구축
- '07년 37개소(내부 31개소, 외부 6개소), '08년 15개소(내부 8개소, 외부 7개소), '09년 3개소(외부 3개소) 등 총 55개소(내부 39개소, 외부 16개소)에 원격진단 시스템 구축 내·외부 전문가가 참여하는 실시간 분류동정 체계 마련
- 「병해충 분류동정 컨설팅팀」 운영 및 업무수행 능력 배양을 위한 병해충 경진대회 개최
- 외부 전문가 재위촉(2.4.)에 따른 내외부 컨설팅팀 현황

제 2 장 농식품 안전관리

- 내부: 35개 분야 63명
- 외부: 38개분야 71명
- 일선 검역관 직무 수행능력 향상을 위한 병해충경진대회 개최(9.11.)
 - 식물병(잡초 및 LMO 포함) 검색 및 분류동정
 - 6개 지원 32명이 출전하여 개인 5명, 2기관 시상

- 병해충 위험평가를 실시하여 검역병해충 추가 지정 ⇒ 백지현
 - 수입검역과정에서 새로 발견된 병해충 및 해외검역정보 등에서 수집된 병해충(73종)에 대하여 병해충 위험평가 실시
 - 39종을 관리병해충으로 추가지정

- PIS 정보 등록, 표본 DB 및 이미지라이브러리 개선
 - PIS에 병해충 관련 5,517건(2009.1.~2009.12.)의 자료를 새로이 등록 및 수정
 - PIS의 표본DB 개선, 위험평가 결과조회 시스템 개선
 - 고화질 이미지를 바탕으로 병해충 분류동정 및 정보를 제공하는 이미지 라이브러리의 종자 입력프로그램 개발 및 이미지 456컷 등록

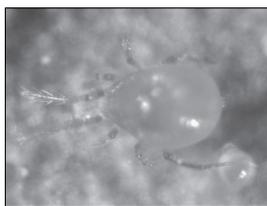
- 병해충에 해당되는 잡초 고시 제정(식검고시 제2009-1호, '09.3.5)
 - 개정 전 식물방역법에 따라 고시하지 않고 행정지시, 홈페이지 공지 등으로 현재 시행하고 있는 잡초목록을 정리하여 식검고시로 정하고 개정 전 식물방역법에 의해 병해충에 포함하였던 기생식물을 식검고시에 포함시킴 (잡초 지정 : 22속과 164종)

- 잡초종자도감 제작
 - 매년 업데이트하며 금년에 콩과 67종 업데이트
 - 금년까지 규제잡초 및 12개과 종자도감 100부 제작, 지원 및 사무소 배부

차. 친환경농업 기반 조성

- 생물학적 방제용 등 금지품에서 제외되는 병해충 추가
 - ('08) 19종 → ('09) 21종 (사막이리응애, 각지무당벌레 등 2종 추가)
 - 식물방역법 개정 및 허용종 추가에 따른 식검고시 개정(금지품에서 제외되는 병해충 결정을 위한 위험분석 수입검사요령 1회 및 금지품에서 제외되는 병해충 3회)
- 자연생태계에 대한 안전성 확보를 위해 과학적이고 객관적인 자료 및 관련 연구기관의 자문을 바탕으로 위험평가 실시
 - 해충화 가능성, 다른 생물의 오염가능성, 인축에 대한 독성, 국내의 분포상황 등
- 금지품에서 제외되는 병해충(총 21종)

생물학적 방제용	화분 매개용	연구용
칠레이리응애, 온실가루이좀벌, 콜레마니진디벌, 진디혹파리, 오이이리응애, 굴파리좀벌, 잎굴파리고치벌, 으뜸애꽃노린재, 미끌애꽃노린재, 황온좀벌, 기는빨다리좀응애, 지중해이리응애, 알깡충좀벌, 검정알벌, 담배가루이좀벌, 큰검정알벌, 사막이리응애, 각지무당벌레	서양뒤영벌	노랑초파리, 예쁜꼬마선충



칠레이리응애



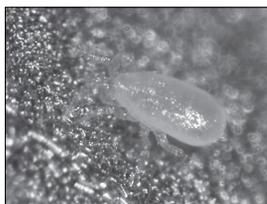
온실가루이좀벌



콜레마니진디벌



진디혹파리



오이이리응애



굴파리좀벌

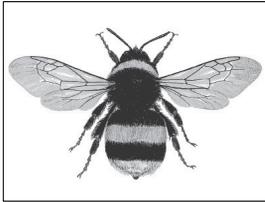


잎굴파리고치벌



으뜸애꽃노린재

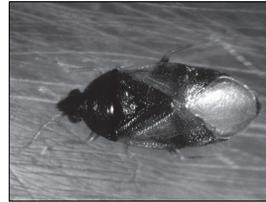
제 2 장 농식품 안전관리



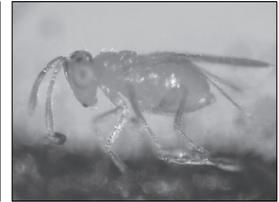
서양뒤영벌



노랑초파리



미끌애꽃노린재



황온좀벌



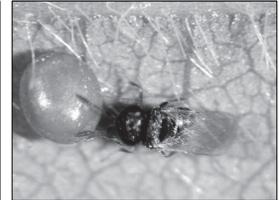
가는빨다리좀응애



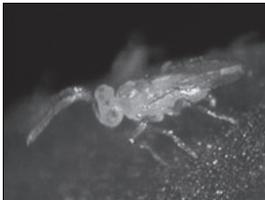
지중해이리응애



알깡충좀벌



검정알벌



담배가루이좀벌



큰검정알벌



예쁜꼬마선충



사막이리응애



각지무당벌레

카. 검역기능 강화를 위한 식물검역기술개발사업 추진

<중장기적 관점의 체계적인 기술개발 추진>

- 기술개발사업 과제 자유공모를 통한 다양한 대내·외 아이디어 발굴 및 과제선정
 - 6개분야 총 73과제 아이디어 응모(대학 및 관련연구기관 등)
 - 병해충연구 43과제, LMO 10과제, 잡초 1과제, 소독 7과제, 예찰 4과제, 정보관리 등 5과제

- 분야별 전문가 사전검토, 과제선정심의 및 과제설계심의를 통해 수행과제 최종확정
 - 과제의 필요성, 시급성, 실현가능성 등을 검토·심의하여 최종 31과제 선정
- 분야별 과제책임자를 지정 및 팀별 과제 추진을 통한 종합적인 문제해결 도모
 - 분야별 연구책임자를 지정하여 유사과제 및 단편적인 과제수행을 지양하고 검역기술 분야의 체계적인 연구·개발 및 효율적 관리
 - 연구 분야별 책임자 지정 : 21개 세부분야
 - 외부용역 연구를 확대하여 첨단 신기술개발 중점추진
 - 총 31개 과제(자체 20, 외부용역 11) 수행

<신기술 도입을 통한 검역기술개발 및 메칠브로마이드(MB) 대체 소독약제 개발>

- 검역현장 문제해결 과제를 우선적으로 선정하여 수행
 - 신속하고 정확한 병해충 분류동정을 위한 검사법 개발
 - 수입묘목·과실류에서 검출되는 각지벌레 동정법 확립
 - 파이토플라즈마 검사법 현장적용 매뉴얼 작성
 - 첨단검사법 미개발 검역병원체 검사법 개발
 - 검역세균·바이러스 및 바이로이드에 대한 유전자검사법 개발
- 분야별 외부 전문가를 활용한 용역과제 확대 추진
 - 분류동정이 어려운 병해충의 분자생물학적 검출법 개발
 - 참나무역병 및 소나무역병에 대한 검사법 개발
 - 주요 나비목해충에 대한 DNA바코드 확보 및 진단체계구축
 - 지구온난화에 대비한 병해충 예측시스템 구축
 - 외래병해충 발생예측 모델 및 유입차단 프로그램 개발
- 수출·입식물 소독에 대한 약해경감 방법 및 MB대체 약제 개발
 - 목재류에 대한 EDN소독처리기법 개발
 - 묘목·절화류에 대한 PH₃ + CO₂ 소독기법 개발

제 2 장 농식품 안전관리

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

<기술개발사업 결과의 현장 활용도 제고>

- 기술개발연구성과물의 기술전수를 위한 워크숍 개최 및 직원교육 실시
 - 기술개발 결과는 일선 검역현장에 워크숍 등을 통한 기술이전
 - 일선 검역관에게 전수하여 검역현장에서 활용할 수 있도록 실험·실습 위주의 강의와 연구결과에 대한 토론
 - 연구성과물에 대한 특허출원을 통하여 검역원의 위상제고
 - 가루각지벌레과에 대한 분자생물학적 동정법
- 기술개발사업 결과의 전산화 및 DB 구축
 - 식물검역 병해충 정보시스템(PIS)을 활용하여 현재까지 수행된 기술개발사업 과제의 결과를 전산화하여 실시간 정보검색 및 관련자료 제공

타. 식물검역서비스 개선으로 고객만족도 제고

<다양한 아이디어 발굴 및 유사과제 통합 추진>

- 주요 매체별 전년대비 홍보 실적
 - 보도자료 제공 : 148→576건, 증289.2%
 - 보도 실적 : TV(27→33건, 증22.2%), 신문보도(232→403건, 증73.7%)
 - 공한문 : 1,260→873건, △30.7%
 - 현장체험 및 간담회 : 7,304→19,166명 증162.4%
 - 교육 및 1일교사 : 9,963→13,802명 증38.5%

- 새로운 홍보 매체(지하철 방송, 공항철도, 공항리무진) 활용
 - 지하철 방송, 공항철도, 공항리무진을 이용한 대국민 홍보 확대
 - 1·3·4호선 방송(1개월), 공항철도 방송(1개월), 리무진버스(3개월)

- 정책고객 등록 확대
 - 유관기관·단체 직원 명부를 협조 받아 정책고객 등록, 현장체험 참가자 중 이메일 소유자에 대해 정책고객 등록 추진
 - ('08) 23,250명 → ('09) 23,490

- 국내거주 외국인 대상 홍보
 - 다문화가정, 외국인 근로자, 외국인 유학생 대상 홍보(28회, 3,150명)

- 식물검역 현장체험의 지속 추진
 - 홈페이지를 통해 현장체험을 신청토록 개선(95회, 2,485명)

- 식물검역 홍보동영상 제작
 - 우리원 및 식물검역 안내(10분), 해외여행객 휴대검역(40초)

- 농업 관련 박람회에 식물검역 홍보관 운영
 - 일자리창출고용박람회, 고양·안면도꽃박람회, 제주벚꽃축제, 부산봄나물 축제, 인천물류박람회, 천안웰빙식품엑스포
 - ('08) 5개소 → ('09) 7개소

- 인터넷, 뉴스레터 등을 이용한 온라인 홍보
 - 블로그 운영, 내·외부 게시판(홈페이지, 농림지식, 우리원 포털 등), 뉴스테터·속보 발송(25회)

제 2 장 농식품 안전관리

- 홍보용 간행물 등 제작
 - 기관 안내지(한·영), 홍보만화, 검역정보지(매분기) 등 제작

- 『1社 1村 자매결연사업』 추진
 - 선권마을회관 준공식 참석('09.4.3, 3명)
 - '09년도 일사일촌 행사 추진계획 수립('09.4.24)
 - 마을주민초청 식물검역현장체험행사('09.6.9, 마을주민 23명)
 - 중부지원, 인천항 및 한국생물자원관 견학
 - 지역 특산물 구입(2,501,000원) 구입('09.7월~10월)
 - 감자 33박스(545,000원, 7.29), 옥수수 140자루(1,596,000원, 8.14), 쌀 160kg(360,000원, 10.16)
 - 상반기 : 농촌일손돕기(들깨심기 및 옥수수밭 해충방제 및 농정현안 홍보, '09.6.30, 23명)
 - 하반기 : 농촌일손돕기(들깨수확, '쌀수급 및 가격안정대책' 농정홍보, '09.10.16, 13명)

(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 있으며, 2009년에는 멕시코발 신종 인플루엔자 A(H1N1)가 전 세계적으로 유행하여 사람과 동물에서 발생하였으며 지구 온난화로 인한 신종질병 출현이 우려되는 등 가축방역 환경은 다변화하고 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 세계동물보건기구(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 4.1일 시작하여 5.12일까지 11개 시·도 19개 시·군·구에서 총 33건 발생하였으며, 이에 따라 정부는 조류인플루엔자를

제2장 농식품 안전관리

상시방역체계로 전환하고 연중 상시 감시체제를 구축하여 방역대책을 추진하고 있다.

현재 전 세계적으로 국가 재난형 가축전염병인 구제역, 고병원성조류인플루엔자 등이 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, '09년에는 중국, 홍콩, 인도, 방글라데시, 러시아, 독일, 몽골, 캄보디아 등 13개국에서 발생하였으며, '03년부터 현재까지 조류에서만 약 50개국에서 발생하였다. 또한, 인체감염은 '09년을 기준으로 5개국에서 73건에 달하였으며, 사망자수도 32명에 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 공동관심사가 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 예방

접종 이후 발생은 크게 줄었으나 예방접종 기피 등의 이유로 산발적으로 재발생이 되고 있는 실정이며 2009년부터 돼지열병 청정화 기반구축을 위한 민간중심의 돼지열병 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·

제 2 장 농식품 안전관리

BSE·고병원성조류인플루엔자 청정국 지위를 유지하는데 중점을 두고 방역대책을 추진하고 있으며 아울러, 돼지열병, 뉴캐슬병 등 국내에 발생하는 주요 가축전염병의 발생도 최소화하여 축산물의 수출 산업을 육성하고 브루셀라병, 소 결핵, 광견병 등 인수공통전염병의 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 우수종돈

장인증요령”, “가축전염병예찰실시요령” 등 대상 축종별 또는 질병별 세부 방역요령 (16개 규정) 및 구제역, 돼지열병, 전염성해면상뇌증, 조류인플루엔자, 광견병, 브루셀라에 대한 긴급방역행동지침(6종)을 정하여 운영하고 있다.

가축방역 조직은 중앙방역기관으로 농림수산식품부 축산정책관 동물방역과와 국립수의과학검역원이 있으며, 지방방역기관으로 특별시·광역시 및 도, 시·군의 축산담당과, 지자체 소속의 전국 43개 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 제2009-146호)” 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.

제2장 농식품 안전관리

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 신고를 유도하고 있다. 또한 신속한 가축질병신고를 위해 시·도 및 시·군에 가축질병신고 전용전화(1588-4060)를 설치하고, 검역원에는 가축질병 및 검역신고 전용전화(1588-9060)를 설치하여 운영하고 있다. '02. 4월 강원도 철원의 돼지열병 발생, 5월 경기도 안성지역에서의 구제역 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 43개소(가축위생시험소 본·지소) 및 민간병성감정지정기관 16개소(수의과대학 10, 민간연구소 6)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 기능

을 개발하였다. 가축질병 예방·예찰·진단·통제·사후관리 등 첨단 IT 기반의 선진화된 가축방역체계를 마련하기 위하여 2009년부터 전자정부사업의 일환으로 “디지털가축방역체계(2009~2013년)”를 구축하고 있다. 이를 통하여 신뢰할 수 있는 농가 정보를 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 공유체계로 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 세계동물보건기구(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 175개의 회원국('09. 12월 기준)으로 구성·운영되고 있다. 세계동물보건기구가 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 위생 기준 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 표준실

제 2 장 농식품 안전관리

험실(OIE Reference Laboratory)로 인정받았다. 현재 브루셀라병 표준실험실은 OIE 175개 회원국 중 캐나다, 영국, 프랑스 등 7개국만 인정된 것으로 해당질병에 대해 세계적인 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 2010년은 뉴캐슬병, 2011년은 사슴만성소모성질환(CWD), 2012년은 광견병, 2013년에는 항생제내성균 등의 순으로 OIE 국제표준실험실로 인정받도록 추진할 계획이다.

한편, 우리나라는 BSE 방역대책에 대한 국내외의 신뢰를 확보하기 위하여 농식품부, 수의과학검역원, 시·도 가축방역기관 및 민간전문가 등이 하나가 되어 OIE로부터 BSE 위험통제국 지위 획득(10년 5월 목표)을 추진하고 있다.

세계동물보건기구에서는 질병의 감수성 동물별로 다축종 질병 26종, 양·염소 11종, 돼지 7종, 토끼 2종, 소 14종, 말 11종, 조류 14종, 꿀벌 6종 등의 질병이 있으며, 이들 전염병의 발생시에는 세계동물보건기구(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 조치를 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.

제 2 장 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) '09년 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 26,420건 49.3톤 검색(불합격 23,913건 48.2톤)

- 검역인력 CIQ 기동배치(평시 79명→특별대책기간 95명)
- 검역 탐지요원 16명, 탐지견 22두 운영(19개국 95개 노선에 투입)
- 휴대 검역물 불법반입자에 대해 10만원 과태료 부과(48건 187kg)
 - 국가별 실적 : 중국(31건), 몽골(10건), 베트남(5건), 기타(2건)

○ 공·항만 입국장에 발판 소독조(460개) 설치, 모든 입국자 신발소독 실시(93천편)

○ 중국 등 수입위생조건 적용 국가산 조사료 소독(23건 3,613톤)

- 2회 소독(수출국 및 국내 도착 후) 및 수입건별 정밀검사

○ 남은 음식물 처리업체 점검·홍보(172개소, 138회), 반입물량 전량 소독 및 소각 실시(4,184톤)

○ 특급택송물품으로 반입되는 검역물 현장 검역(1,315건, 불합격 467건)

- 특급택송물품으로 축산물이 반입되지 않도록 외교 경로를 통한 협조 요청(통상협력과)

○ 북한 출입 여행객 및 차량 등 소독

- 신발소독(59,851명), 차량소독(32,664대), 북한 선박 소독(9회)

□ 여행객 등을 대상으로 휴대육류 신고·반입자제 등 교육·홍보

○ 기내 안내방송(34천회), 검역전광판(전용 21대, 겸용 54대), PDP(21대), 전

제 2 장 농식품 안전관리

- 광관(9,764천회), 공항만 DID(Digital Information Directory) 설치(22개)
- 외국인 연수생, 해외 축산행사 참석자, 관광인솔자 등 교육(1천명)
- 동물검역 교육 및 홍보시스템 구축을 위한 검역기술학교 운영
- 단체여행객, 결혼이민자, 외국유학생 등 대상 홍보(1,541명)
- 홍보물 배포 : 리플릿(132,583개), 검역안내서(3,581개), 포스터(739개), 기타(128,461개)
- 해외가축질병 발생정보 수집 및 대응
 - 가축전염병 발생동향 정보수집 및 홈페이지 등 게재(150회)
 - 구제역 등 가축질병 발생에 따른 국경검역 강화 조치(39회)
- 〈국내 방역〉
- 농림수산물식품부 “국가 위기 대응 매뉴얼”에 따른 “관심경보” 발령
 - 관계부처에 상황전파 및 공동대응체계 구축
 - 발령시기 : ‘09.03.01. ~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
 - 문자서비스(SMS)를 활용한 농가홍보(총 30회, 187천명)
 - 축산관련 월간지 및 전문지 기고 2회
 - 축산관련 기관·단체 등을 대상으로 외부 강의 등 교육·홍보 14회 455명
- 퀴즈풀이 가축방역 사이버 홍보이벤트 개최
 - 기간 : ‘09.04.01~05.20(50일간)
 - 참여인원 6,599명(정답자·댓글우수자 경품지급 50명)
- “전국 일제소독의 날” 축산농가 및 축산작업장에 대한 소독실태 점검 및 교육·홍보
 - 시군의 공동방제단 편성 및 운영현황, 농가 소독실시기록부 기록여부, 사료제조업체 차량소독시설 설치여부 등(8개반 16명)

- 외국인근로자 및 외국현지 양돈장 경영자 관리
 - 외국인 근로자로부터 유입될 수 있는 구제역 등 가축전염병의 사전 차단 및 고용농장의 외국인 근로자 방역지침 준수 여부 등 사후관리 추진을 위한 명단과약 및 지자체 송부 조치(2,798명)
 - 중국, 베트남 등 구제역 발생국가에서 현지 양돈장 경영자 특별방역 관리 교육실시(7명, 상·하반기 2회)
- 가축 혈청·항원 검사 등을 통한 예찰강화
 - 구제역 혈청검사(132,409두, 연중실시)
 - 시·도 : 15,096농가, 126,250두(전 두수 음성)
 - 검역원 : 1,029농가, 6,159두(전 두수 음성)
 - 구제역 항원(바이러스) 검사(421건, 연중실시)
 - 황사 구제역 바이러스 검사 : 4건(검사결과 음성)
 - 수입건초 항원검사 : 37건(검사결과 음성)
 - 휴대축산물 항원검사 : 380건(검사결과 음성)
- 축산농가 대상 황사방역관리 수칙 홍보
 - 기상청과 구축된 핫라인을 이용 황사발생 정보 사전 파악하여 “황사방역관리수칙” 시·도에 제공 및 SMS를 통해 농가 홍보(9,433농가)
- 구제역 예방약 비축 및 항원뱅크 지속관리
 - 긴급 상황 대비 구제역 예방약 완제품비축(130만두 분)
 - 구제역 항원뱅크 유지관리 : 250만두 분, 영국메리알사
- 구제역특별방역대책상황실 운영 및 비상연락체계 유지
 - 구제역 특별방역대책 상황실 운영(운영기간 : '09.03.01.~05.31.)
 - 직원 비상연락체계 가동, 유사시 동원체계 점검
 - 검역원장 등 검역원 간부와 구제역 근무 필수요원 등에 대한 비상연락 및 유선응소실태 점검으로 유사시 동원체계 확립
 - 점검횟수 : 2회

제 2 장 농식품 안전관리

- 점검결과 : 30분 내 전원 응소로 비상동원체계 양호
- 구제역 관련 국제기구 및 주변국과의 협조체계 유지
 - 국제 공동연구(한·몽, 한·영)를 통한 주변국 및 세계적인 구제역 관련 정보수집 및 발생동향 파악
 - 재조합백터를 이용한 구제역의 지속감염방어기전에 관한 연구(영국)
 - 구제역 상재지역에서의 야외 발생주 및 지속 감염주에 대한 분자역학적 비교 연구(베트남)
 - 동남아시아 및 주변국가의 최근 구제역 발생현황과 방역조치에 대한 체계적 자료 수집을 위한 OIE 동남아시아 구제역 소위원회 참석

다) 향후 추진 계획

〈국경 검역〉

- 사전예방 중심의 국경검역으로 위해요소 차단
 - 해외가축질병 발생정보 수집체계 강화
 - 해외여행자 중심의 인적 검역 관리 강화
 - 항공기·선박에서 발생하는 남은 음식물의 안전 처리
- 수출입 동·축산물 검역강화 및 공·항만 국경검역 홍보
 - 수입 동·축산물에 대한 위생조건 준수 등 검역철저 및 중국 등 위생조건 적용 국가간 조사료 소독·검사 철저
 - 해외 농업·산업 연수생, 구제역 발생국 축산행사 참가자 대상 사전 홍보 강화
 - 유관기관 및 항공사·선사 등 관련업체 대상 교육 및 홍보
- 세관 등 유관기관의 업무협조 체제 강화
 - 해외여행객 휴대품 X-ray 검색, 불법 휴대축산물 검색, 공해상 등을 통한 밀수단속 등 협조

〈국내 방역〉

- 축산농가 및 관련단체 등 교육·홍보활동 지속 추진
 - 문자서비스(SMS), 교육교재 제공 등을 통하여 축산농가 및 관련단체에 지속적으로 정보제공 및 교육·홍보 실시
- 가축질병 현장 발생동향 상시 모니터링 체제 활성화
 - 방역 애로사항 청취를 위한 가축방역 현장방문
 - 가축질병 신고전화 지속 운영(연중 24시간)
- 축산분야 외국인 근로자·연수생 등 명단파악·지자체 송부
 - 구제역 등 가축전염병의 사전차단 및 고용농장의 외국인 근로자 방역지침 준수여부 등 관리

제 2 장 농식품 안전관리

< 참고 10 >

'09년 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		
23,033	0/158	2/5	-2/3	0/166	5	666,170	-	27	25	3	8,899
194,442	97/414	107/166	31/64	235/644	36	5,636,931	-	515	515	62	84,474

○ 현장검역 검색(휴대육류)

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
52,847	94,718	5,144	2,938	47,728	91,896	25,313	46,910	3,310	6,091	19,104	38,894	13,460	20,351	146	688

○ 공·항만 동물검역 홍보

회	캠페인				공·항만 현지점검			교육·홍보 실적		유관기관 등 협조공문	언론 홍보	남은음식물 관련출장실적	
	명				회	명	개소	회	명			회	명
	검역 원	식검/ 세관	항공사/ 농협 등	계									
1,362	3,807	172	745	4,724	907	1,745	1,735	949	28,102	284	11	299	542

선기내 비디오/ 안내방송	전 광 판 자막안내	전광판현황			홍보물 배포					
		전용	겸용	소계	리후렛	검역 안내서	시홍보 안내서	포스터	현수막	기타 (볼펜등)
11,557	2,181,137	-	-	-	23,270	-135	9	44	1	2,894
74,089	19,948,143	21	54	75	200,707	6,561	731	944	32	228,783

□ 국내방역

○ 혈청검사실적

- 시·도

구 분	2009 누계		검사결과
	농가수	두수	
전국 통계학적 검사	2,083	10,208	음성
목적적 검사(의뢰 등)	1,246	18,423	음성
계	3,329	28,631	

구 분	2009 누계		검사결과
	농가수	두수	
도축장검사	11,115	63,824	음성
중돈장검사	652	33,795	음성
계	11,767	97,619	

- 검역원

구 분	2009 누계		검사결과
	농가수	두수	
목적적 검사(중축, 의뢰 등)	1,029	6,159	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

2008년 16,033농가 110,639두

○ 항원(바이러스)검사 실적

제 2 장 농식품 안전관리

구 분	2009 누계		검사결과
	검사완료	검사중	
수입건초검사	37	-	음성
채집황사검사	4	-	음성
휴대축산물검사	380	-	음성
기타(독수리깃털)	0	-	-
계	421	0	음성

※ 항원검사실적 : 2000년 703건/2001년 818건/2002년 580건/2003년 786건/2004년 502건/2005년 533건/2006년 522건/2007년 562건/2008년 420건

□ 구제역 관련 전국적인 임상예찰 실적

구 분	2009 누계	
	농가수	두수(천두)
실 적	691,397	169,203

※ 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 / 2008년 635,539농가, 164,202두

2) 고병원성조류인플루엔자 방역추진사항

가) 국내 고병원성조류인플루엔자 발생 현황('09년 발생 없음)

□ 발생 및 방역조치 현황

구분	'03 / '04년	'06 / '07년	'08년
발생 상황	<ul style="list-style-type: none"> • '03.12.10~'04.3.20 (102일간) • 10개 시·군에서 19건 발생 ※ 총 신고 56건중 19건 양성 	<ul style="list-style-type: none"> • '06.11.22~'07.3.6 (104일간) • 5개 시·군에서 7건 발생 ※ 총 신고 24건중 7건 양성 	<ul style="list-style-type: none"> • '08.4.1~5.12(42일간) • 19개 시·군·구에서 33건 발생 ※ 총 신고 68건중 33건 양성
살처분 및 방역 비용 등	<ul style="list-style-type: none"> • 살처분·매몰 392호 5,285천수 • 살처분보상금 등 1,531억원 	<ul style="list-style-type: none"> • 살처분·매몰 460호 2,800천수 • 살처분보상금 등 582억원 	<ul style="list-style-type: none"> • 살처분·매몰 1500호 10,204천수 • 살처분보상금 등 3,070억원
청정국 지위 회복	<ul style="list-style-type: none"> • 마지막 발생지 방역조치가 완료되고 6개월 경과후 ('04.9.21) 	<ul style="list-style-type: none"> • 마지막 발생지 방역조치가 완료되고 3개월 경과후 ('07.6.18) 	<ul style="list-style-type: none"> • 마지막 발생지 방역조치가 완료되고 3개월 경과후 청정국 선언('08.8.15)

나) '09년 AI 상시방역대책 추진 현황

□ 국내 방역

- 「AI 재발방지 종합대책('08.7.22)」에 의한 연중 AI 상시방역 시스템 운영에 따라 발생위험 최소화
- 국내 유입가능 경로별(철새, 텃새, 닭·오리) 예찰 등 조기경보시스템 (Early-Warning) 운영
 - 임상예찰
 - AI 발생지역 해당 시·군과 야생조류 AI 항원항체 분리 지역 소재 가금류 사육농가와 전국 종오리 농장에 대한 임상예찰 실시
 - 모니터링(예찰) 검사
 - 종오리, 육용오리, 야생조류, 재래시장유통가금 등 유입가능 경로별로 11개 항목에 대한 예찰검사 실시 결과 양성 364건이 검출되었으며 전체 저병원성으로 판정
 - ※ 364건 중 H5/H7형 저병원성 AI는 총 12건이 검출되어 방역조치 실시
- 주요 저병원성 AI(H5형 및 H7형) 검출 및 조치 사항
 - 야생조류 분변 및 포획검사(5건) : H5N1(1건), H5N2(2건) H7N7(2건)
 - 검출지역(서울 한강, 충북음성, 강원춘천, 경북형산강, 경남 주남저수지)에 대한 주변소독, 농가예찰 및 농장 차단방역 등 예방적 방역조치
 - AI 병원체 잠복원인 오리농가 검색 : 종오리농장 1개소(H5N2)
 - 저병원성 AI 검출(12월)된 충남 서산 종오리농장에 대하여 살처분 등 예방적 방역조치
 - 저병원성 AI(H5/H7형) 조기 검색을 위한 닭 농장 항체검사 : 5농가
 - 저병원성 AI(H5)가 검출(2월)된 전남북 토종닭 농가에 대한 살처분 등 예방적 방역조치
 - AI 전파 확산 방지를 위한 재래시장 유통가금류 검사(1개소)
 - 저병원성 AI(H7N2)가 검출(12월)된 전남곡성 석곡시장에 대한 살처분 등 예방적 방역조치

제 2 장 농식품 안전관리

- AI 살처분 매몰지 관리실태 제도개선 및 점검
 - 살처분 매몰지 환경관리강화를 위하여 유공관설치 등을 적용한 침출수 방지 방안 마련 및 시행(11월)
 - 환경부와 합동으로 '08년 AI 살처분 매몰지 9개 시도 389개소 중 97개소 점검하여 7개소 보완조치(6.24~7.3)
 - '03~'08년 전국 AI 살처분 매몰지 722개소 점검하여 46개소 보완조치 및 8개소에 대해 유공관 설치 후 침출수 검사 결과 AI 음성판정(11.2.~11.9.)
- 교육·홍보 강화
 - 질병관리본부와 합동으로 지자체 기축방역 및 보건담당자 AI/PI 교육 실시(2.10~26)
 - 영어 등 17개국 언어로 제작된 축산농가 고용 외국인 근로자 방역 수칙 제작 보급(3월)
- 지도·점검 강화
 - 가축질병 재발방지 및 현장 애로사항 청취 등 과거 AI 발생지역에 대한 현장 방문 실시(12회)
 - AI 상시방역대책 추진강화 관련 지자체 현지 지도 점검(2회)
- AI 긴급방역 가상훈련(11.20.)
 - 농식품부, 검역원, 시·도, 시·군·구, 방역본부 및 관련단체 등이 참여하여 고병원성 조류인플루엔자 발생 대비 가상훈련 실시
- '09년 신규·보완 방역조치
 - 예찰검사체계 개선방안 마련(5월)
 - AI 항체검사 중 비특이 반응에 따른 방역상 혼선초래 등 예찰검사 과정에서 나타난 방역상 문제점에 대한 개선·보완
 - AI 예찰검사의 과학적, 효율적 추진을 통한 예찰검사 실효성 제고
 - 메추리·꿩 등 AI 예찰검사 추진(7월)
 - 신종플루에 감수성이 있는 칠면조·거위·타조 등 기타 가금에 대한 AI 예찰검사 농가 확대(9월)
 - 임상예찰 강화 및 현장방역 맞춤형 집중홍보 등 AI 상시방역대책 추진 강화(10월)

- 동절기 야생조류분변 검사 횟수(1→2회) 및 기관(수의대 및 시·도가축방역기관) 확대(11월)

□ 국경 검역

- 수입가금육에 대한 정밀검사
 - 열처리 가금육 수입 허용 발생국가(중국·태국)에 대한 검역강화(110건)
 - 중국 43건, 태국 67건
 - 모든 가금육 수입국을 대상으로 수입 가금육 모니터링 실시(193건)
 - 브라질(117건), 미국(68건), 덴마크(4건), 프랑스(4건)
- 해외여행객 휴대품 검색 및 소독 강화
 - 조류인플루엔자 발생국 등 위험국가 운항 노선에 검역탐지견을 집중 투입(인천권역 10두, 부산권역 2두, 제주권역 2두) : 19개국 45노선
 - 인천공항 CIQ 등 공·항만의 검역·검사인력 증원배치(79명 → 95명)
 - 전국 공·항만 238개소에 발판소독조(489개) 설치, 전 입국자 신발 소독 실시
 - 피항 및 나포어선 62척 소독 및 북한 출입차량 84,474대 소독실시
- 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, 29개 무역항, 17개 연안항, 2개 남북육로를 907회 1,745명 점검
 - 남은 음식물 처리실태 집중 점검 및 홍보(185회 345명)
 - 국토해양부, 관세청, 해양경찰청 등 유관기관 협조요청
- 조류인플루엔자 정보수집 및 국경검역 대응조치
 - 해외 질병발생동향 수집·분석, 농식품부 KMS, 검역원 홈페이지 등 정보 제공
 - 해외가축질병 발생 동향 정보수집 우선순위 선정
- 대국민 홍보활동

제 2 장 농식품 안전관리

- 청소년 동물검역 홍보 도우미 활용 홍보 강화 : 59회 490명
- 홍보캠페인 실시 : 316회 1,091명
- 세관 X-ray 요원 및 휴대품과 직원 교육 및 홍보 : 22회 230명
- 여행사 및 관광협회를 통한 인솔자·가이드 등 홍보 및 교육
- 생산자 단체 및 축산농가 단체 해외여행에 따른 홍보 : 188명
- 외국인 근로자 교육 및 홍보 : 569회 20,000명
- DID(22대), 전광판(75대) 등 홍보물 설치 및 운영
- 항공기·선박 내 홍보 비디오 방영 및 안내방송실시 : 74,089회
- 인터넷 및 홍보매체를 활용한 홍보
- 불합격된 우편검역물의 수하인 대상 국경검역 홍보
- 해외 농업연수생 등 교육 : 384회 19,149명

다) 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

3) 소 브루셀라병 방역대책 추진 현황

가) 소 브루셀라병 발생 현황

- 연도별 발생동향
 - '04년도부터 검사 증명제 및 다발 시·군 일제검사 등 브루셀라병 검사 강화로 그 동안 확인되지 않았던 감염소의 색출이 증가되어 발생이 크게 증가하였으나 '06년도 이후 감소세를 보이며 '09년도에는 약 0.5% 정도로 발생이 크게 감소

구 분	'04년	'05년	'06년	'07년	'08년	'09년
건수	711	2,590	4,498	2,333	1,826	1,047
(양성율%)	(1.80)	(1.80)	(2.18)	(1.07)	(0.86)	(0.52)
두수	5,383	17,690	24,454	11,547	8,409	5,953

* '09년 분기별 한육우 양성율 현황 : 1/4 0.22% → 2/4 0.53 → 3/4 0.44 → 4/4 0.65%

나) 소 브루셀라병 방역대책 추진현황

- 한우 검사를 강화하여 감염소를 색출·살처분, 확산 방지
- 감염 위험이 높은 암소를 중점 검사
 - 발생지역('03년) → 가축시장 거래 1세 이상 한육우 암소 검사실시 및

제 2 장 농식품 안전관리

검사증명서 휴대 의무화('04.6), 다발지역 일체검사('04.11) → 도축용 암소 검사증명서 휴대제('05.3) → 농장사육 자연교배용 수소 검사 의무화, 소 수집상·중개상 사육 소 분기별 1회 이상 정기검사('05.6) → 1세 이상 암소 전두수 연 1회 이상 개체별 정기검사, 고위험지역(감염율 2.0% 초과) 모든 농장 1세 이상 암소 연1회 추가 검사, 거래되는 모든 소(송아지 포함) 검사증명서 휴대 의무화('08.1)

- 2013년 근절 목표로 소 브루셀라병 방역 보완대책('08.1)을 수립·추진중
 - 의무검사 대상을 모든 농장의 1세이상 암소 전두수 정기검사로 확대하고, 고위험지역(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 상한액 변동
 - 가축시세의 60% 지급('07.4), 가축시세의 80% 지급('08.7)
- 살처분 가축의 재활용 처리시설을 권역 단위로 운영 지도
 - 살처분·매물로 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)
 - 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 추진(0.25% 이하) → 청정화 및 근절

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)	
2009	316 (2)							316 (2)				
누계	10,092 (117)	95 (6)	180 (1)	360 (22)	808 (2)	904 (4)	158 (12)	2,563 (32)	2 (1)	2,290 (16)	2,732 (19)	-

* 가축전염병자료관리시스템(AIMS) 자료

나) '09년 전국 혈청검사 결과

항체검사 결과

제 2 장 농식품 안전관리

구분	월별	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	누계
전체 총괄	농가수	736	1,835	2,728	3,135	2,669	3,147	2,119	1,852	3,025	2,494	2,605	2,476	28,821
	두수	6,922	21,324	33,740	39,300	29,879	39,858	25,238	23,321	38,768	31,843	32,597	33,898	356,688
전국	농가수	662	1,462	2,467	3,017	2,597	3,036	2,072	1,772	2,574	2,361	2,469	2,337	26,826
	두수	6,411	16,906	32,089	38,162	29,025	38,516	24,839	22,559	33,136	30,589	31,110	32,250	335,592
	양성두수	6,124	15,741	30,328	36,172	27,626	36,420	23,697	21,310	31,821	29,306	29,639	31,377	319,561
	양성률(%)	95.5	93.1	94.5	94.8	95.2	94.6	95.4	94.5	96.0	95.8	95.3	97.3	95.2
제주	농가수	74	373	261	118	72	111	47	80	451	133	136	139	1,995
	두수	511	4,418	1,651	1,138	854	1,342	399	762	5,632	1,254	1,487	1,648	21,096
	양성두수	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	양성률(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

* 가축전염병대응시스템(CAIS) 자료

□ 항원검사 결과

구분	검사농가수	검사두수	양성두수	비고
2002	11,805	215,110	291	'02.4월 철원(2농가, 51두) '02.10 ~ 12월 인천 강화 및 서구, 경기 김포·이천 (11농가, 240두)
2003	5,836	93,476	676	'03년 72농가(울산 1농가 2두, 경기 14농가 142두, 충남8농가 123두, 전북 19농가 67, 전남 1농가 3두, 경북 14농가 173두, 경남 15농가 166두)
2004	4,924	60,666	156	'04년 9농가(경기 2농가 39두, 충북 1농가 99두, 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	
2009	15,885	124,005	29	

* 가축전염병대응시스템(CAIS) 자료

다) 주요 방역대책 추진현황

- 예방약 및 진단액 공급
 - 전국 양돈농가에 35,000천두분(6,290백만원) 예방약 공급
 - 돼지열병 예찰 및 검색용 진단액 4종 432천두분(790백만원) 공급
- 돼지열병 마커백신(유전자 재조합백신) 개발
 - 돼지열병 청정화 확인단계('11~'12년)에는 마커백신을 사용하여 백신 접종 및 야외 감염 감별을 통해 양성축 검색 및 도태

라) 향후 추진계획

- 민간 병성감정기관에 대한 돼지열병 항원검사 의무화 추진
 - 수의과대학 등 16개 민간 병성감정기관에 의뢰되는 모든 돼지 관련 시료에 대한 항원검사 실시·보고
- 전국 양돈농가 관리시스템 운영
 - 전국 양돈농가별 관리자 지정, 농가별 고유번호 부여 등을 통해 조기신고·예찰 체계를 구축, 사육에서 도축까지 일괄 관리

5) 돼지오제스키병 방역대책 추진

가) 발생 동향

돼지오제스키병 발생현황 [AIMS 기준]

구분	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09
발생두수(건수)	684(30)	2,826(37)	3,912(19)	2,343(7)	82(2)	287(0)	23(0)

* 건수 : 신규 발생건수(농가수), 두수 : 신규+추가 발생 두수

지역별 돼지오제스키병 발생현황

제 2 장 농식품 안전관리

구 분		계	울산	경기	강원	충남	전북	전남	경북	경남
계	두수	10,157	25	242	131	153	267	4	1,027	8,308
	건수	95	1	10	8	4	14	1	2	55
2003	두수	684		203	131	153	197			
	건수	30		9	8	4	9			
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
2009	두수	23								23
	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('09년 : 148,935두)

- 항체 양성농가(중복포함) 및 양성두수 : 3농가 23두

○ 살처분(도태) : 임상증상이 있는 돼지는 살처분하고, 임상증상은 없으나 항체 양성 돼지는 도태(지정도축장 출하)

다) 향후 추진 계획

예방접종 및 혈청검사('10년 110천두)를 통한 감염 모돈의 조기도태로 청정

화 추진

- 과거 발생지역 및 발생 우려지역을 대상으로 발생농장은 사육돼지 전두수, 발생농장 인접지역은 번식돈을 중심으로 예방접종 실시(경남 100천두)
- 50두 이상 사육하는 전 양돈농가와 종돈장 등 혈청검사 실시
- 검사결과 항체양성 돼지의 도축장 조기 출하조치

6) 돼지소모성질환 방역대책 추진

가) 돼지소모성질환 발생동향

돼지소모성질환 발생현황 (단위 : 건)

질병명	'03년	'04년	'05년	'06년	'07년	'08년	'09년
○ 돼지유행성설사병(PED)	90	45	25	30	36	21	18
○ 돼지생식기호흡기증후군(PRRS)	21	21	25	35	25	40	125
○ 이유후전신소모성증후군(PMWS)	276	67	72	184	91	59	49
○ 돼지썩코바이러스감염증(PCV2)	138	666	509	543	823	1,521	817
○ 돼지호흡기복합병(PRDC)	168	177	57	22	38	33	93

- ※ 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

- 돼지썩코바이러스 면역요법제(자가조직백신) 사용기간 만료에 따른 사용효과 분석보고(검역원→농식품부, '09.9.10)
- 양돈농가에 적용된 「PCV-2 면역요법제」의 한시적 사용기간이 만료됨에 따라, 적용 시 농가로부터 확보된 설문서의 내용을 분석하여 정책적 적용효과

제 2 장 농식품 안전관리

판단

- 설문서에 의한 사용전후 효과 분석결과 돼지 썬코바이러스 자가조직 백신의 폐사율 감소효과 및 종합적인 만족도는 높은 것으로 평가
- 국내에서 생산되는 돼지열병 마커백신 시범적용과 돼지열병 백신 접종률 향상을 위한 돼지 썬코백신 시범적용 사업추진('09.8월~12월)
- '10년 돼지썬코바이러스(PCV-2) 백신 지원사업 추진계획 수립(농식품부, '09.11월)
 - 돼지열병 청정화 근절기반 구축을 위해 PCV-2 백신을 공급하여 돼지열병 예방접종 100% 실시 유도
 - 사업기간 : '10.1월~12월
 - 사업비 300억(국비 90억, 지방비 90억, 자부담 120억)
- '10년 돼지소모성질환 지도지원사업 추진계획 수립(농식품부, '09.10.15)
 - '10.01.01~12.31까지 양돈농가 및 종돈장(320개소)에 대해 컨설팅 자문단 자문 - 자문단수 : 31개반 192명, 예산 : 32억(국비 9.6, 지방비 9.7, 자부담 12.8)
 - 컨설팅 자문단은 질병, 사양 및 환기 전문가로 구성하여 양돈농가 및 종돈장에 대한 맞춤형 컨설팅 지원

다) 향후 추진계획

- 돼지소모성질환 지도지원사업 시도 담당자 및 컨설턴트 실무교육(검역원)
 - 모니터링 결과 해석·활용방안, 돼지 부검·병리검사 요령 등('10.1분기)
- 돼지소모성질환 지도지원 사업관련 추진상황('10.7월경) 및 결과('11년 1월경) 보고(시도→농식품부)

7) 광견병 방역대책 추진

가) 광견병 발생동향

□ 광견병 발생현황

[AIMS 기준]

구분	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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)	18 (개1, 소12 너구리5)
발생건수	30	26	14	19	3	14	18

나) 광견병 발생양상 분석

□ 광견병의 지속적 발생

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

다) 최근 광견병 발생양상 분석

- '07년부터 경기지역의 발생은 없음('08년 포천 발생건은 속초에서 이동한 개였음)
- 최근에는 강원도 동북부 지역에서만 국한되어 발생
 - '09년도 광견병 발생지역(건수) : 고성(10), 양구(4), 인제(2), 속초(1), 홍천(1)
- '09년 발생의 경우 소에서 12건으로 가장 발생이 많았고, 너구리가 5건, 개가 1건으로 조사됨에 따라 소에 대한 예방접종 강화가 필요함

제 2 장 농식품 안전관리

- 야생너구리는 겨울철 먹이 부족으로 민가(축사)까지 이동하여 사육 가축과 접촉하는 발생 사례가 많음

라) '09년 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 ~ '09년 : 형광항체중화시험법(FAVNT, 국제공인시험법)

- 연도별 혈청검사 실적

구 분	'99년	'02년	'03년	'04년	'05년	'06년	'07년	'08년	'09년
개	916	491	618	703	769	816	841	753	652
소	772	213	311	348	374	388	410	449	369
합계	1,688	704	929	1,051	1,143	1,204	1,251	1,202	1,021

□ '09년 광견병 항체양성률 <개>

도	시/군	'08년		'09년	
		채혈두수	항체양성률(%)	채혈두수	항체양성률(%)
강원도	고성	40	92.5	41	63.4
	속초	40	40.0	40	55.0
	양구	40	70.0	40	80.0
	양양	40	50.0	40	60.0
	인제	40	77.5	40	67.5
	철원	40	62.5	40	60.0
	화천	40	35.0	40	45.0
	춘천	40	42.5	39	67.5
	홍천	40	62.5	40	62.5
	소 계	360	59.7	360	62.5
경기도	가평	40	97.5	40	100.0
	고양	40	55.0	40	75.0
	양주	40	27.5	40	30.0
	연천	40	45.0	40	70.0
	파주	40	45.0	40	57.5
	포천	40	80.0	40	57.5
	김포	40	37.5	-	-
	양평	40	55.0	-	-
	소 계	320	55.3	240	65.0
서울시	73	50.7	52	86.5	
총 계	753	57.0	652	65.3	

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

- '09년 개 전체 항체양성률은 65.3%로 '08년 성적보다 약 8% 상승함
- 경기도가 강원도보다 항체양성률이 약간 높았으며, 높은 양성률을 보이는 서울시는 두수대비 농가수가 적어 정확한 항체양성률이 판단하기 어려움
- 지역별 항체양성률 저조 시·군(50% 미만 지역)
 - 화천, 양주
- ※ 화천은 예방접종률이 100%이나 항체 형성이 저조함(접종 누락 혹은 조사 미흡)
- 개체별로 항체 형성은 있으나 국제적 방어수준(0.5 IU/ml) 이하로 재접종이 필요한 개체의 비율은 27.9%로 조사됨

제 2 장 농식품 안전관리

□ '09년 광견병 항체양성률 <소>

도	시/군	'09년		도	시/군	'09년	
		채혈두수 ¹	항체양성률(%) ²			채혈두수	항체양성률(%)
강 원 도	고성	23	43.5	경 기 도	가평	30	56.7
	속초	20	35.0		고양	20	40.0
	양구	20	40.0		양주	18	16.7
	양양	20	15.0		연천	23	47.8
	인제	20	60.0		파주	20	15.0
	철원	20	30.0		포천	25	8.0
	화천	20	30.0		소 계	136	32.4
	춘천	30	56.7				
	홍천	20	45.0				
	소 계	193	40.4				
서울시	40	0.0	총 계	369	33.1		

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(%)

- '09년 소 전체 항체양성률은 33.1%로 저조합
- 최근 소에 대한 광견병 발생이 증가하고 있으므로 소에 대한 예방 접종 강화가 필요함

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

□ 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

8) 닭 뉴캐슬병 근절 강화대책 추진

가) 발생현황

□ 닭 뉴캐슬병 발생동향

[AIMS 기준]

구분	2004	2005	2006	2007	2008	2009
발생수수 (발생건수)	315,492 (27)	207,030 (17)	325,093 (16)	3,631 (4)	61,840 (30)	119,800 (4)

□ 2009년도 닭 뉴캐슬병 월별 발생동향

구분	계	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
발생수수	119,800				90,800			19,000	10,000				
발생건수	4				1			2	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 발생하였으나 '09년 전남·북지역에 국한되어 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

제 2 장 농식품 안전관리

램 운용과 관련이 있는 것으로 분석됨

- 또한, 닭도축장에서 닭운반차량 및 운반도구 등에 대한 소독 소홀이 상당한 전과 역할을 하는 것으로 추정

나) 닭뉴캐슬병 주요 방역 추진사항

- 닭에 대한 뉴캐슬병 예방접종 100% 실시로 발생 최소화
 - 부화장 및 사육농가에 대한 예방약 공급 확대
 - ('06) 13억수분 → ('07) 13억수분 → ('08년) 13억7만수분 → ('09년) 13억7만수분
 - 방역주체별 역할분담 추진
 - 예방약 공급, 도축장 점검 및 혈청검사 등 : 정부 방역기관 중심 실시
 - 농장·도축장 채혈, 소독, 교육홍보 등 : 민간방역단체 중심 실시
- 유통단계별 예방접종 확인서 발급 및 도계시 예방접종 확인서 제출
 - 1차 접종확인서는 부화장 영업자가 병아리 분양시 발급
 - 2차 이후 접종확인서는 농장주가 닭 출하시 접종관리대장의 기록에 의거 발급
 - 혈청검사는 육계의 경우 닭도축장, 기타 종계·산란계는 농장 중점 실시
- 예방접종 미실시 농가 행정처분 강화
 - 뉴캐슬병 혈청검사사업 지속 실시(연간 469천 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

- '09년 12개국에서 70두가 발생하였으며 '07년 이후 감소 추세임
 - ('05) 2,566두 →('06) 2,335두 →('07) 179두 →('08) 125두 →('09) 70두
 - '09년 발생국가 : 12개국(캐나다, 체코, 덴마크, 프랑스, 독일, 아일랜드, 이태리, 일본, 폴란드, 포르투갈, 스페인, 영국)
 - 무시할만한(Negligible) BSE 위험국(OIE, '10.3월 기준) : 11개국(호주, 뉴질랜드, 싱가포르, 아르헨티나, 노르웨이, 스웨덴, 핀란드, 파라과이, 우루과이, 아이슬란드, 칠레)
 - 통제된(Controlled) BSE 위험국(OIE, '10.3월 기준) : 32개국(오스트리아, 독일, 멕시코, 벨기에, 그리스, 네덜란드, 브라질, 헝가리, 폴란드, 캐나다, 아일랜드, 포르투갈, 대만, 이탈리아, 슬로바키아, 콜롬비아, 일본, 슬로베니아, 사이프러스, 라트비아, 스페인, 체코, 리히텐슈타인, 스위스, 덴마크, 리투아니아, 영국, 에스토니아, 룩셈부르크, 미국, 프랑스, 몰타)
- ※ 우리나라는 현재 미결정 위험국으로 '10년 통제된 위험국 획득을 목표로 하고 있음

제 2 장 농식품 안전관리

〈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
'09	12	-	1	10	2	9	2	-	8	18	-	1	1
누계*	184,690	133	16	1,011	419	1,646	144	85	1,069	760	464	36	18

* 누계 : OIE 자료(1989년~2009. 12. 31일)

- 오스트리아(6), 핀란드(1), 이스라엘(1), 그리스(1), 룩셈부르크(3), 리히텐슈타인(2), 슬로베니아(8), 체코(30), 폴란드(67), 슬로바키아(24), 미국(2), 스웨덴(1)

나) 소해면상뇌증(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
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, 111두(수입소 36, 송아지 75)
 - 캐나다 52두, 미국 59두
 - 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 검역
원에서 확인검사 실시
 - BSE 대응 연구 강화
 - 영국 수의연구청과의 전략적 연구협력 강화 등
- 다) 향후 추진계획
- BSE관련 품목 수입방지 관리강화

제 2 장 농식품 안전관리

- 수입금지 국가산 BSE관련 품목의 수입금지 지속유지
- BSE 관련품목의 비사용증명 확인 등 역학조사 철저
- 국내 BSE 예찰체계 개선추진
 - 세계동물보건기구(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('09.3월)
- OIE에 BSE 위험등급 평가 신청서 작성·제출('10.1월)
- 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

< 참고 11 >

연도별, 시/도별 BSE 정밀검사 실적

(단위: 두)

구분	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	계
서울	91	73	39	-	12	24	24	24	56	409	909	1,131	1,419	1,994	6,205
부산	59	27	-	3	9	20	21	15	52	42	110	186	453	612	1,609
대구	15	-	-	-	-	17	20	20	40	43	100	168	259	985	1,667
인천	30	-	8	9	17	23	12	17	105	264	74	785	1,212	2,395	4,951
광주	6	-	3	12	24	17	20	20	119	47	192	243	430	921	2,054
대전	35	-	3	9	18	16	27	15	39	42	71	0	95	643	1,013
울산	-	-	-	-	-	30	25	27	43	40	115	190	162	677	1,309
경기	208	10	23	52	52	117	218	157	412	924	1,093	1,467	2,713	4,286	11,732
강원	327	30	34	40	66	388	126	168	167	299	399	588	800	1,079	4,511
충북	256	9	29	24	52	62	98	80	133	229	323	678	1,121	1,224	4,318
충남	133	50	86	38	85	78	105	111	274	296	395	614	2,109	2,574	6,948
전북	118	-	38	38	60	75	125	100	178	260	338	198	972	875	3,375
전남	71	12	17	23	20	49	85	75	182	354	501	537	1,127	1,142	3,053
경북	150	43	14	33	49	72	96	99	176	297	529	580	728	1,017	2,866
경남	97	51	19	13	28	89	156	96	299	588	762	885	2,875	4,433	5,958
제주	23	20	-	8	-	17	21	14	48	20	105	118	2,187	3,185	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	28,042	45,885

※ 정밀검사 결과 : 전두수 이상 없음

(국립수의과학검역원 질병방역부 질병관리과 수의사무관 이수두, 031-467-1941)

제 2 장 농식품 안전관리

라. 가축전염병 발생동향 분석

1) 2009년 주요 가축전염병 발생동향

(단위: 건수)

병명	기종저 Blackleg	결핵병 TB	브루 셀라병 BR	탄 저 Anthrax	돼지열병 HC	돼지단독 Erysipel as	돼지 생식기 호흡기 증후군 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
서 울 Seoul													
부 산 Pusan			7										
대 구 Taegu		1	28										
인 천 Inchon	1	2	11				1						
광 주 Kwangju			4										
대 전 Taejon													
울 산 Ulsan		2	46										
경 기 Kyonggi	3	49	11				9	3				5	
강 원 Kangwon		11	18				3	1					18
충 북 Chungbuk		6	107				8	1					
충 남 Chungnam	2	70	126				32	8				6	
전 북 Chonbuk		58	146		1		16	3	3			5	
전 남 Chonnam		34	80				9		1			1	
경 북 Kyongbuk	1	15	265				2	1			2	3	
경 남 Kyongnam	2	16	243		1	1	7	1				2	
제 주 Cheju							38						
계 Total	9	264	1,092	0	2	1	125	18	4	0	2	22	18
전년누계 (2008)	4	163	1,826	1	7	1	40	21	30	33	1	31	14

* AIMS(가축전염병발생자료관리시스템) 통계자료

* 건수(신규 발생)

2) '09년 전국 병성감정 종합실적 분석

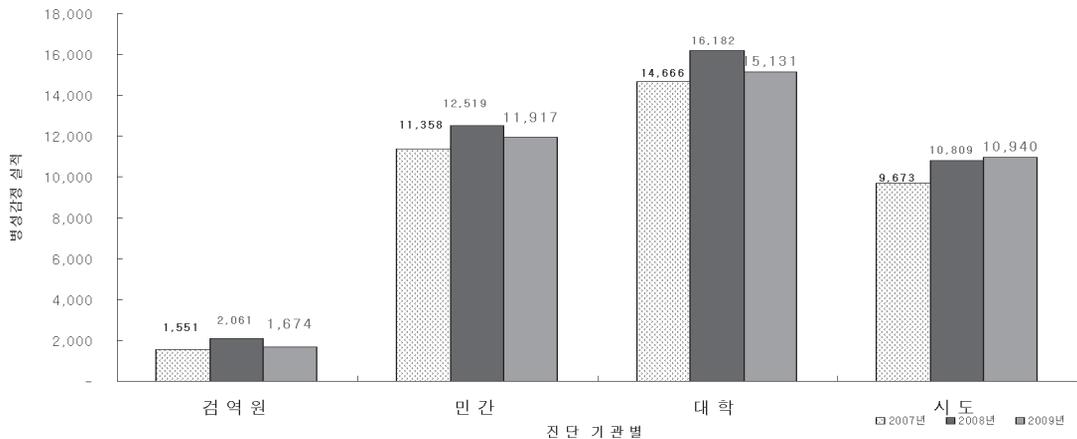
가) 종합실적 요약

- 2009년도 총 진단실적 39,662건('08년 대비 1,909건, 4.6% 감소)
- 연도별, 기관별 실적
 - 병성감정 실적은 2003년부터 2008년까지 계속하여 증가 추세였으나, 2009년 약간 감소
 - 검역원 및 민간기관의 실적은 감소추세, 시·도 병성감정기관은 증가추세

(단위: 건)

기관별 \ 연도별	2007	2008	2009
계	37,248	41,571	39,662
검역원	1,551 (4.2%)	2,061 (5.0%)	1,674 (4.2%)
시·도	9,673 (26.0%)	10,809 (26.0%)	10,940 (27.6%)
민간·대학	26,024 (69.8%)	28,701 (69.0%)	27,048 (68.2%)

병성감정 실적 (전년비교)



제 2 장 농식품 안전관리

□ 연도·월별 진단실적

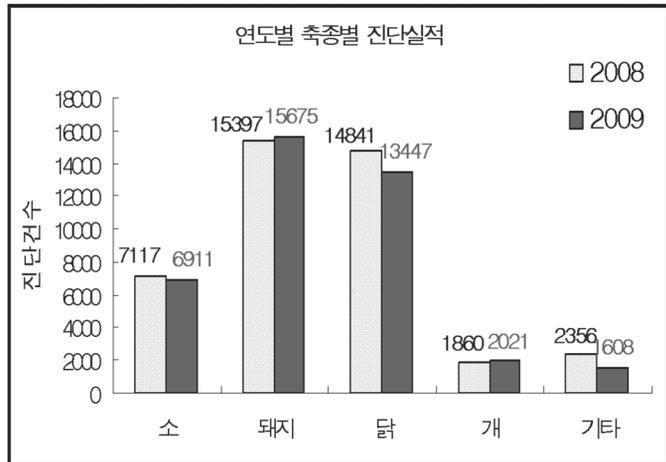
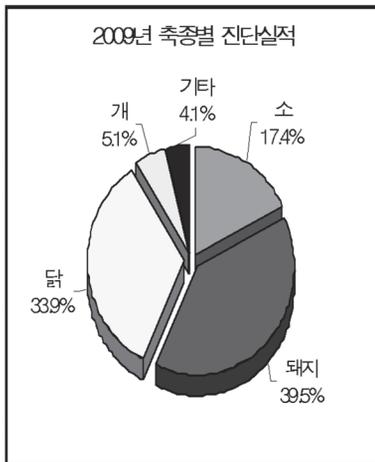
(단위: 건)

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2009	2,541	3,201	3,631	3,812	3,461	3,340	3,345	3,705	3,322	3,258	2,833	3,213	39,662
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

□ 연도·축종별 진단실적

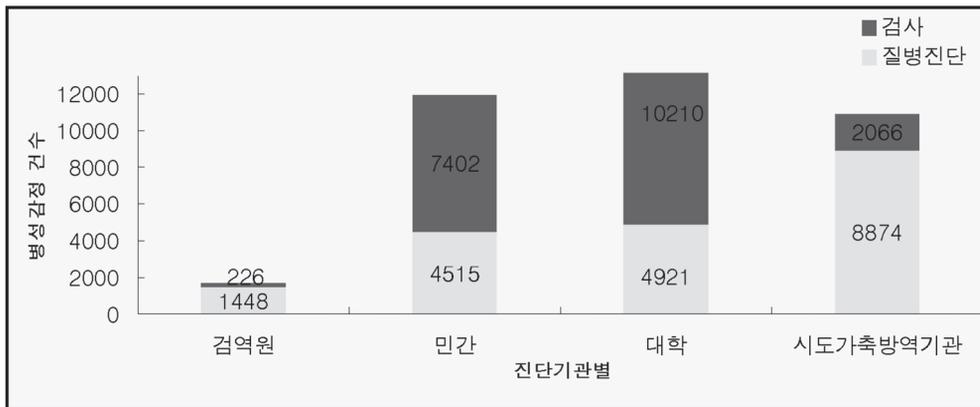
(단위: 건, %)

축종별	계	소	돼지	닭	개	기타
2009	39,662	6,911(17.4)	15,675(39.5)	13,447(33.9)	2,021(5.1)	1,608(4.1)
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)



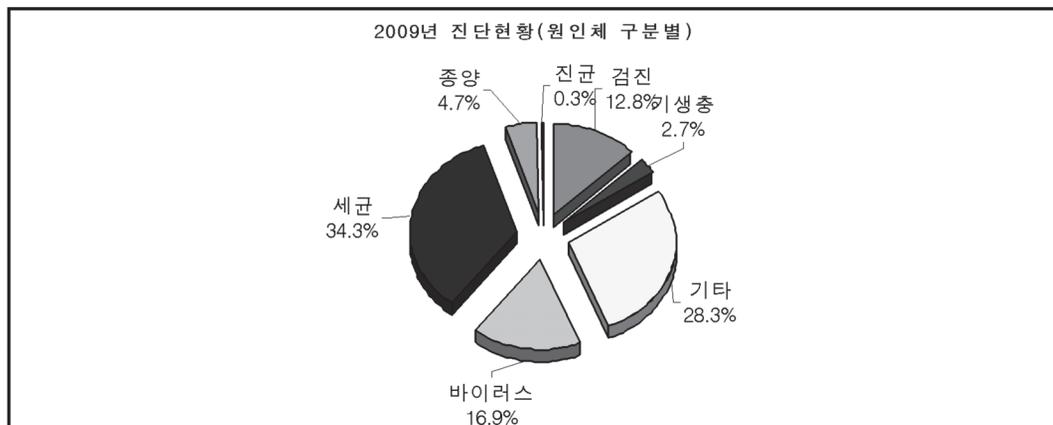
□ 기관별 질병 진단 및 검사 실적

- '09년 39,662건 중 질병 진단실적은 49.8%인 19,758건, 검사(혈청검사, 항생제 감수성검사 등)가 50.2%인 19,904건 차지
- 검역원 및 시·도 가축방역기관은 전체 실적 중 질병진단의 비중이 크며, 민간 병성감정기관과 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



제 2 장 농식품 안전관리

나) 축종별 질병 진단실적

□ 소 질병 진단실적

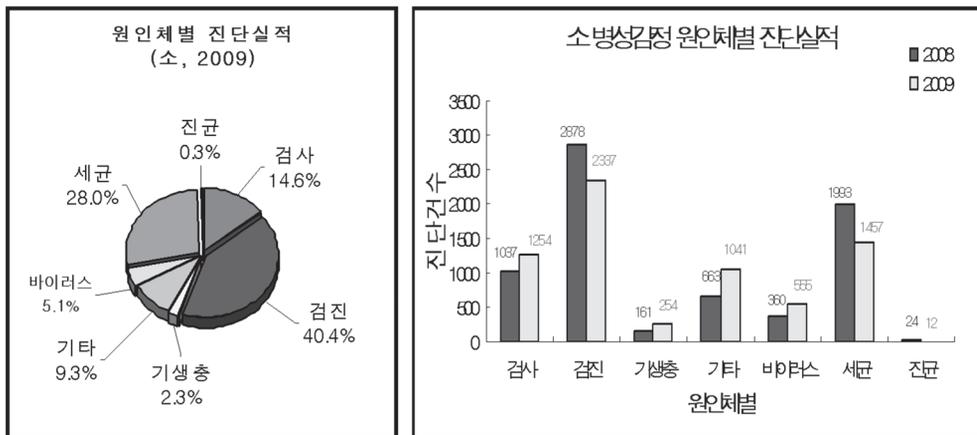
○ 총계

(단위: 건)

구 분	합 계	질병진단 실적	검사 실적
2009	6,911	5,657(81.9%)	1,254(18.1%)
2008	7,117	6,080(85.4%)	1,037(14.6%)

- '09년 실적은 **6,911건**으로 '08년(7,117건) 대비 206건 **2.9%** 감소

- 브루셀라 검진 **양성률**('08년 0.86% → '09년 **0.52%**)이 감소하면서 진단 실적도 계속적으로 감소



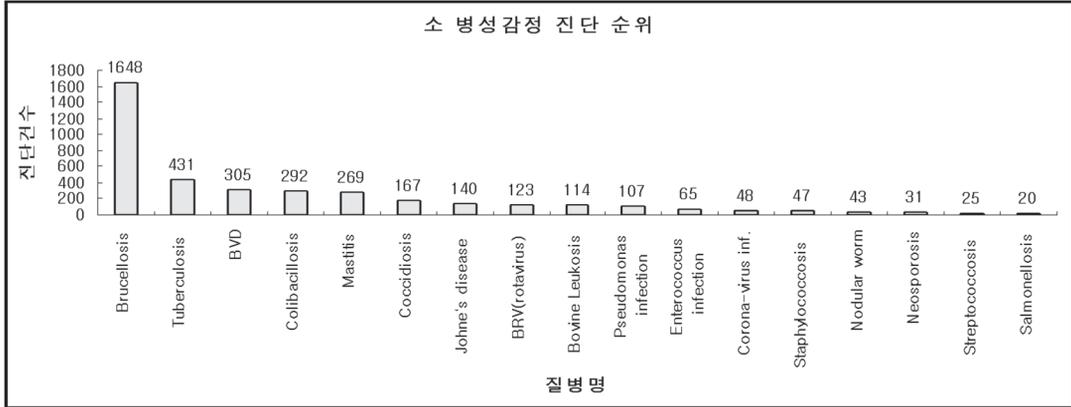
○ 질병 진단실적 순위(검사 제외)

(단위: 건)

질병명	Brucellosis	Tuberculosis	Colibacillosis	Mastitis	Coccidiosis	Bovine Leukosis
2009	1,648	431	292	269	167	64

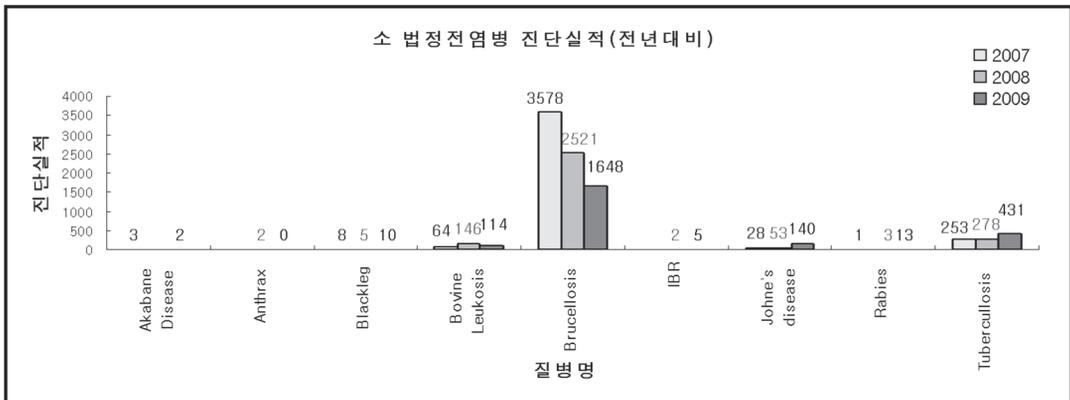
질병명	Brucellosis	Mastitis	Tuberculosis	Colibacillosis	Bovine Leukosis	BVD
2008	2,521	465	278	248	146	112

- 검사를 제외한 질병진단 실적 중 브루셀라병의 실적이 전체 23.8%로 높은 비중 차지('05년도부터 '부루세라병 검진우 가축시장거래제' 등의 검진대책이 원인)



○ 가축전염병 진단실적 : 9종 2,363건 진단

- '07년 8종 3,936건, '08년 8종 3,010건에 이어 '09년 9종 2,363건이 진단되어 감소 추세
- 브루셀라병 계속적 감소 추세 ('07년 3,578건→'08년 2,521건→'09년 1,648건), 소류코시스 32건 감소(146건 → 114건), 요네병 87건 증가(53건 → 140건), 결핵병 153건 증가(278건 → 431건)



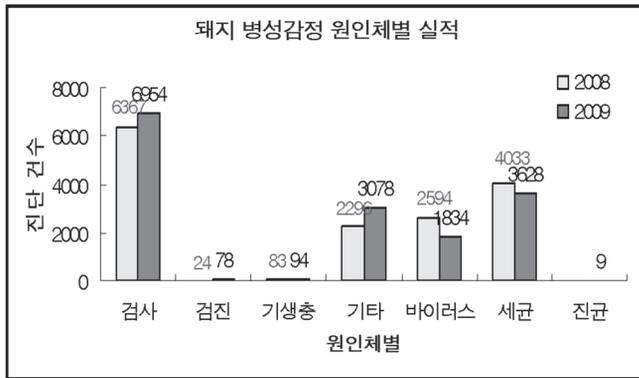
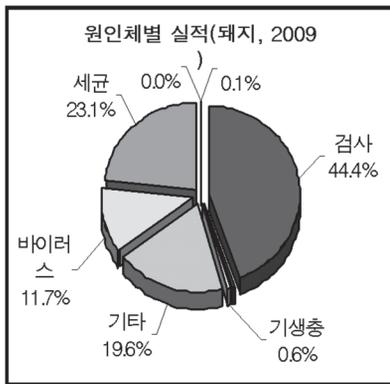
제 2 장 농식품 안전관리

□ 돼지 질병 진단실적

○ 총계

(단위: 건)

구 분	합 계	질병진단 실적	검사 실적
2009	15,675	8,721(55.6%)	6,954(44.3%)
2008	15,397	9,030(58.6%)	6,367(41.3%)



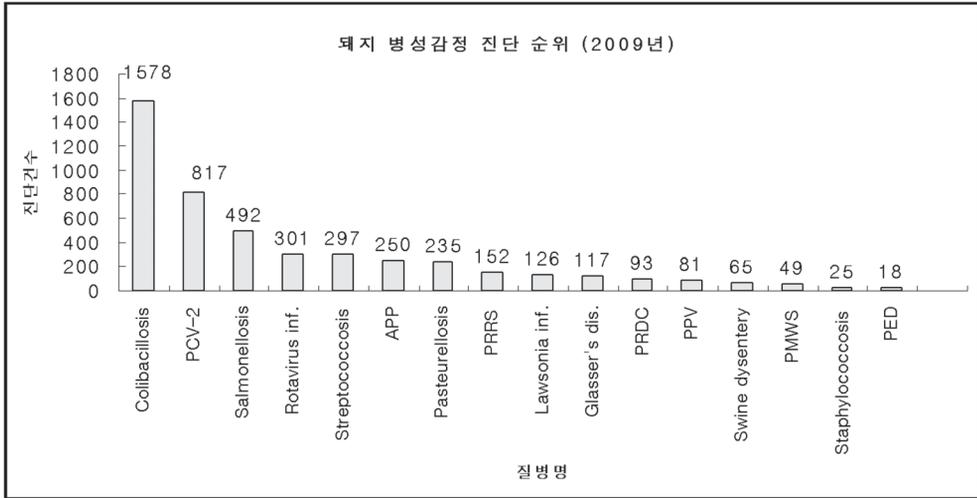
○ 질병 진단실적 순위(검사 제외)

(단위: 건)

질병명	2009	2008	질병명	2009	2008
Colibacillosis	1578	1552	Lawsonia inf.	126	154
PCV-2	817	1521	Glasser's dis.	117	33
Salmonellosis	492	460	PRDC	93	24
Rotavirus inf.	301	188	PPV	81	58
Streptococcosis	297	453	Swine dysentery	65	34
APP	250	205	PMWS	49	59
Pasteurellosis	235	365	.Staphylococcosis	25	69
PRRS	152	47	PED	18	21

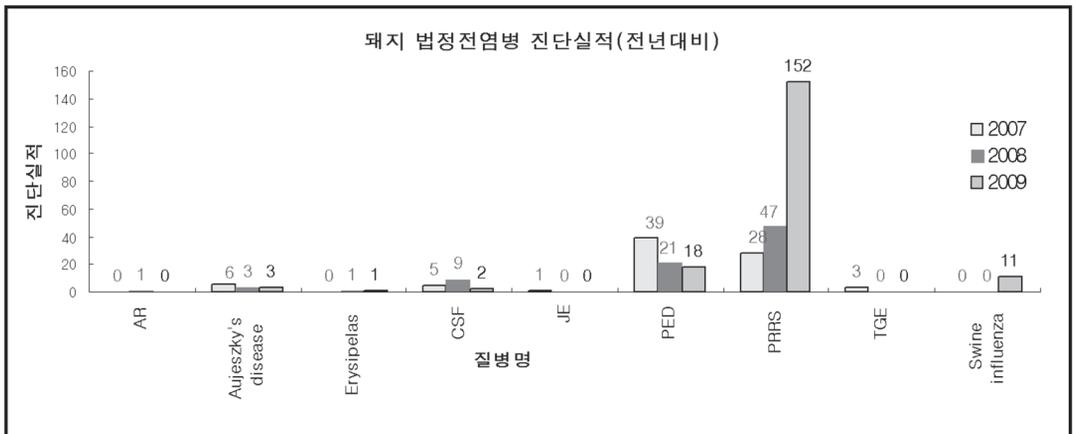
- 검사를 제외한 질병 진단실적 중 상위 5개 질병(Colibacillosis, PCV-2,

Salmonellosis, Rotavirus infection, Streptococcosis)의 진단실적이 전체의 40%를 차지



○ 가축전염병 진단실적 : 6종 187건 진단

- 돼지생식기호흡기증후군 105건 증가(47건→152건), 돼지인플루엔자 11건 증가(0건→11건)
- 그 외 질병은 전반적으로 감소추세



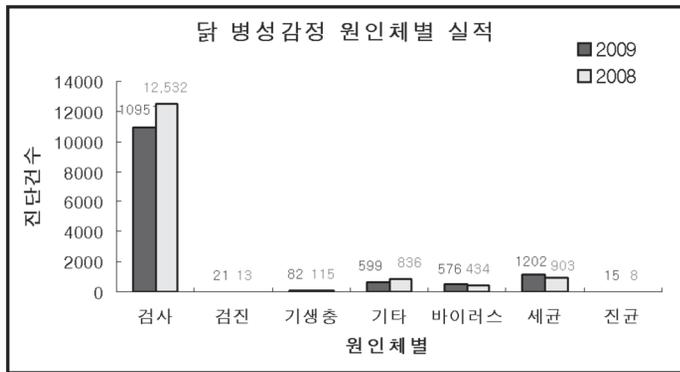
제 2 장 농식품 안전관리

□ 닭 질병 진단실적

○ 총계

(단위: 건)

구 분	합 계	질병진단 실적	검사 실적
2009	13,447	2,496(18.6%)	10,951(81.4%)
2008	14,841	2,309(15.6%)	12,532(84.4%)



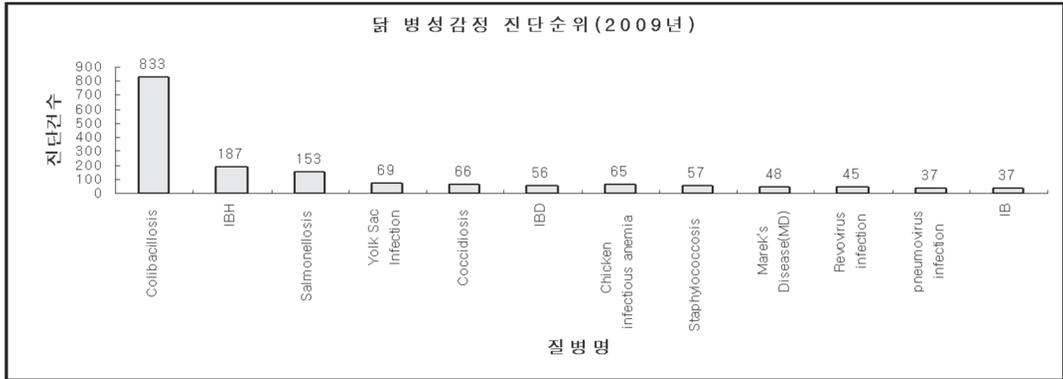
- '09년 실적은 13,447건으로 '08년(14,841건) 대비 1394건 9.4% 감소

○ 질병 진단실적 순위(검사 제외)

(단위: 건)

질병명	Colibacillosis	IBH	Salmonellosis	Yolk sac Infection	Coccidiosis	IBD
2009	833	187	153	69	66	66

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

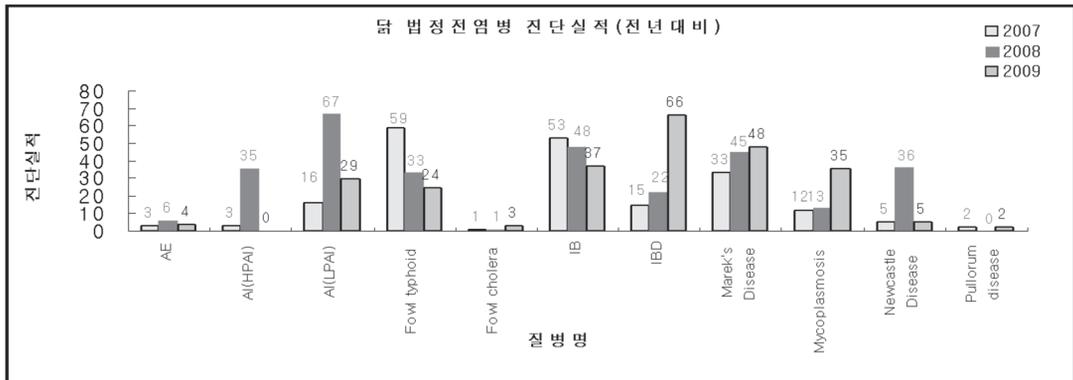


- Colibacillosis, IBH, Salmonellosis의 순서로 진단되었고, 검사를 제외한 질병 진단 실적 중 상위 5개 질병이 전체의 32.6%를 차지

○ 가축전염병 진단실적 : 10종 306건 진단

- '07년 11종 202건 진단, '08년 10종 306건 진단, '09년 11종 254건 진단

- IBD 44건 증가(22건→66건), 마이코플라스마병 22건 증가(13건→35건), 뉴캐슬병 31건 감소 (36건→5건), LPAI 38건 감소 (67건→29건)



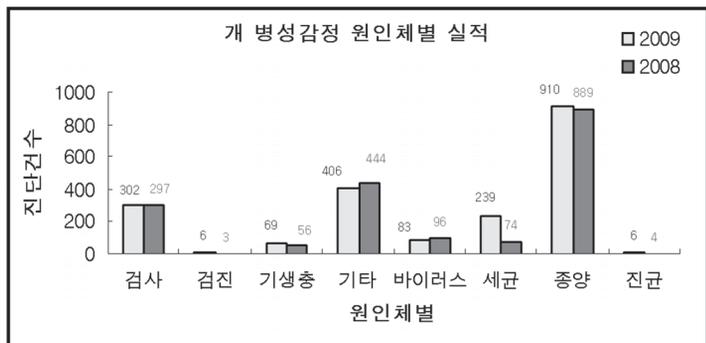
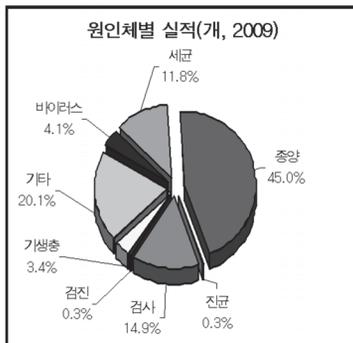
제 2 장 농식품 안전관리

□ 개 질병 진단실적

○ 총계

(단위: 건)

구 분	합 계	질병진단 실적	검사 실적
2009	2,021	1,719(85.1%)	302(14.9%)
2008	1,860	1,563((84.0%)	297(16.0%)



- '09년 2,021건으로 '08년(1,860건) 대비 161건 8.7% 증가

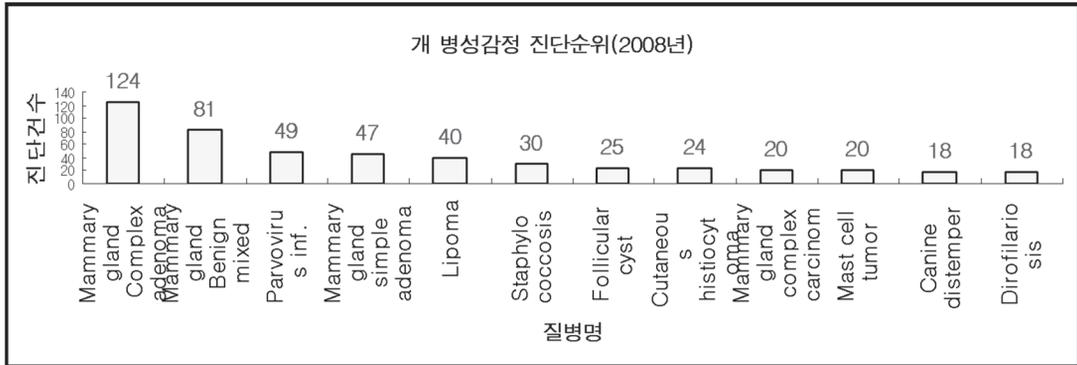
- 주로 종양 진단실적이 전체 진단실적의 52.9%를 차지함

○ 질병 진단실적 순위(검사 제외)

(단위: 건)

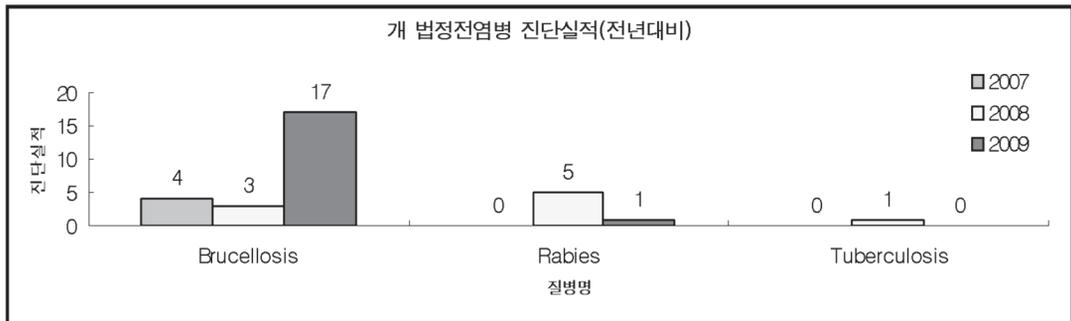
질병명	Mammary gland complex adenoma	Mammary gland benign mixed tumor	Parvovirus infection	Mammary gland simple adenoma	Lipoma	Staphylococcosis	Follicular cyst
2009	124	81	49	40	40	30	25

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



- Mammary gland complex adenoma 등이 증가, Mammary gland benign mixed tumor, Dermatitis, Parvovirus inf. 등은 감소

○ 가축전염병 진단실적 : 2종 18건 진단



- Brucellosis는 전년 대비 14건 증가, Rabies 감소

□ 기타동물 질병 진단실적

○ 진단실적 총계 : 말·사슴·오리 등 88축종 1,608건

○ 가축전염병 진단실적 : 오리 등 5축종 6개 질병 183건 진단

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

제 2 장 농식품 안전관리

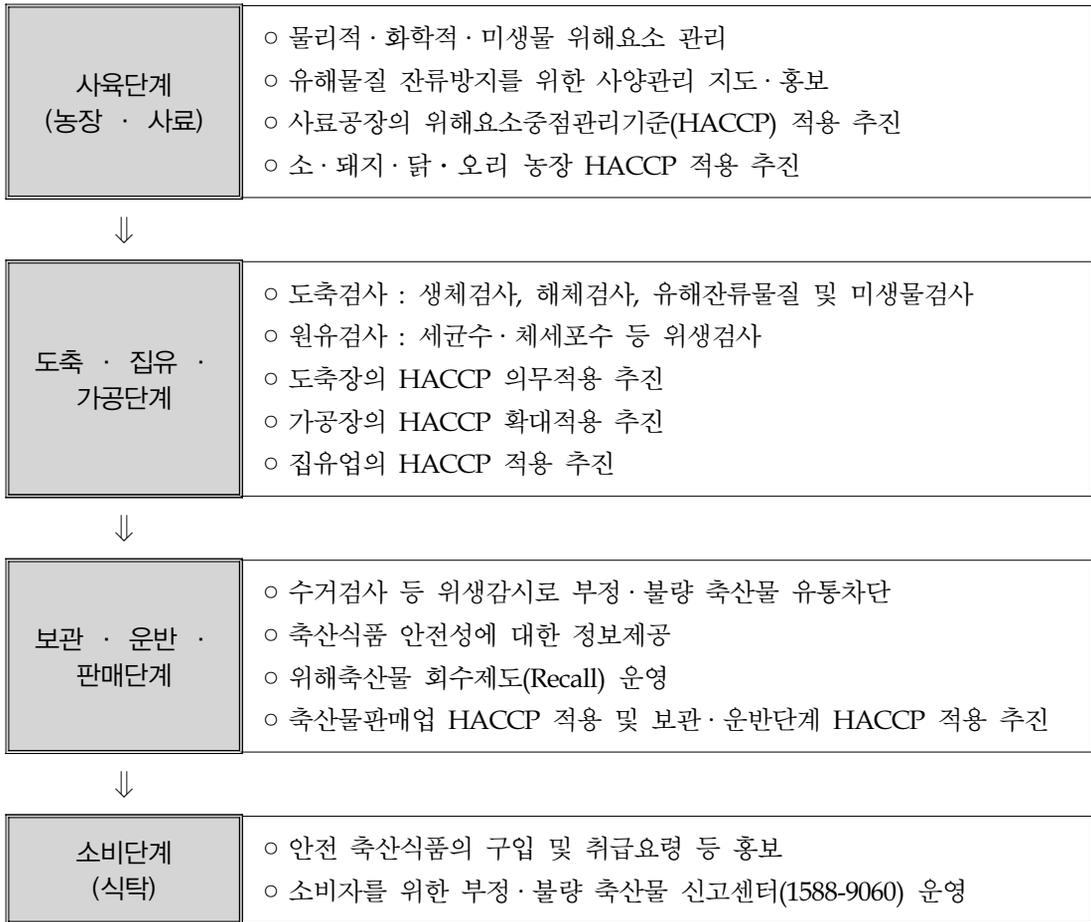
축종	질병명	진단실적	비고
오리	LPAI	61	
	Duck viral hepatitis	42	
사슴	Tuberculosis	71	
꿀벌	American foulbrood	3	
기러기	LPAI	1	
너구리	Rabies	5	

(국립수의과학검역원 역학조사과 신만섭 사무관 031-467-1950)

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.



나. 축산물위생관리 주요 규정 정비

1) 축산물의 표시기준 개정(검역원고시 제2009-7호, '09.6.29.) 주요 내용

축산물가공처리법 시행규칙 개정('08.8.20)에 따른 식육판매업의 도축장명 표시에 따라 포장육에도 도축장명을 표시토록하고 쇠고기 포장육에 축산물 등급판정에 따른 등급을 표시하도록 하여 소비자에게 정보를 제공하도록 하며 냉장제품의 냉동제품 전환시 냉동 전환일을 표시토록 하여 표시 사항을 보완하도록 하였다. 또한 실제 원료를 사용하지 않고 합성착향료를 사용해 맛이나 향을 내는 경우 제품명에 '향'자의 사용만

제2장 농식품 안전관리

가능하도록 하고 알가공품 중 염지란의 1회 제공기준량을 50g으로 정하였다.

2) 축산물위생검사기관 지정 및 운영요령 개정(검역원고시 제2009-6호, '09.6.12.)

축산물위생검사기관 지정 및 운영요령 제2009-6호는 축산물위생검사기관의 지정단계부터 관리 강화를 위하여 지정신청 시 부적합 판정을 받은 기관에 대하여 검사능력을 준비하는 등의 보완을 위하여 지정신청을 3개월 이후에 할 수 있도록 절차를 명문화하였다. 그리고 지정 취소된 검사기관에 대한 제재 강화를 위하여 지정신청 제한기간을 2년에서 3년으로 연장하였다.

3) 축산물위해요소중점관리기준 개정(검역원고시 제2009-9호, 제2009-15호)

위해요소중점관리기준 실시상황평가표를 개정하여 가축사육단계(오리농장)의 HACCP품목 확대적용과 축산물가공장 HACCP실시상황평가표에서 식육포장처리장을 분리 하여 운영함으로써 민원의 편의를 제공하고 축산식품의 안전관리를 도모하고자 하였다.

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 축산물가공품의 유형으로 분류할 수 있도록 개정하였다. 검역원고시 제2008-10호에서는 가금육 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 유도결합플라즈마 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, 유단백가수분해식품, 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

'09.12.31 현재 94개 배합사료공장 중 81개(누계) 배합사료공장이 HACCP 인증을 받았다. '09.3월부터 사료공장 HACCP지정업무의 소관부서를 농식품부로 이관하고 축산물 HACCP기준원에 실무를 위임하여 수행하게 되었다.

2) 생산단계(농장) HACCP 적용 추진

제 2 장 농식품 안전관리

지난해에 가축사육단계(닭) HACCP적용에 이어 관련규정(검역원 고시2009-9호)의 개정을 통해 오리농장에 HACCP적용업종을 확대하였으며 '09.12.31 현재 가축사육단계(소) 460개소, 가축사육단계(돼지) 360개소, 가축사육단계(닭) 198개소, 가축사육단계(오리) 1개소가 지정되었다.

3) 도축장 및 집유업 HACCP 적용 추진

도축장은 금년도에 휴업된 작업장이 발생하면서 '09.12.31 현재 총 143개소가 지정되었다. 연도별 적용도축장 수는 '02년 57개소, '03년 107개소, '04년 127개소, '05년 137개소, '06년 141개소, '07년 146개소에서 '08년 145개소 '09도에는 지정된 작업장이 감소하여 143개소이다. 집유업 HACCP은 '07.11.27부터 시작되어 26개소가 지정되었다.

[도축장 HACCP 지정현황, '09.12.31 현재]

구 분	소 · 돼지	닭	오리	총계
'08.12.31 기준	93개소	41개소	11개소	145개소
'09.12.31 기준	90개소	41개소	12개소	143개소

※ 2007.7.1.부터 오리도축장 HACCP 의무적용

4) 축산물 HACCP 적용 추진

'09.12.31 현재 총 976개소가 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 26품목, '09년 27품목으로 확대되었다.

축산물판매업(식육) HACCP은 '06.11.27부터 시작되었으며 축산물보관업 및 축산물운반업은 '07.12월부터 시작되어 '09.12.31 현재 축산물운반업 6개소와 축산물보관업 186개소가 지정되었다.

[축산물 및 사료공장 HACCP 지정현황, '09.12.31 현재]

합계	축산물							배합 사료 공장
	유가공업	식육포장 처리업	식육 가공업	알가공업	식육 판매업	축산물 보관업	축산물 운반업	
2,296	51	701	207	17	186	2	6	81

5) HACCP 품목확대 적용 및 검증 추진

오리농장 HACCP 평가기준 개발(7월), 포장육 HACCP 평가기준 개선 및 미적용 품목 HACCP 적용 평가절차 개발(12월)이 추진되어 기존 HACCP적용 작업장의 원료반입 시 위해평가의 어려움 감소와 소비자의 안심구매의 배경을 제시하였다. 또한 HACCP지정작업장에 대한 식육포장처리업소 검증(15개소)을 통한 행정지원 방향의 설정 및 지표를 구축하고 있다.

6) HACCP 국내·외 전문교육 지속 실시

국내의 HACCP제도의 지속적인 발전과 저변확대를 위해 HACCP 교육기관에서 HACCP 정규교육(축산물 : 한식연 등, 120회 6,427명, 사료 : 한국사료협회 등, 3회 126명) 및 도축검사관 실습교육을 실시하였다. 또한 HACCP관련 공무원, 업무담당자를 대상으로 HACCP적용작업장 미생물검사 실습교육(6회, 146명)을 실시하였다. 한편, 삼계탕 수출관련 HACCP담당자에 대한 교육(1회 19명)을 실시하여 대미 삼계탕 수출 추진관련 HACCP 위생기술 지원 및 수출국의 동등성 평가 답변서등을 작성하여 일선현장에 제시함으로써 업계의 수출의지를 촉진하였다.

국의 HACCP 교육확대 등의 일환으로 위생관리 전문교육(미국 FSIS 2명)을 실시하였으며 HACCP 제도 개선을 위한 선진국 실태조사를 위하여 영국, 네덜란드에 연수(2명)를 실시하여 HACCP 제도 발전을 위한 기술습득 및 관련정보를 확보하였다.

제2장 농식품 안전관리

7) 해외과학자 초청세미나 등 HACCP 발전을 위한 추진

축산물 HACCP 운영능력 향상을 위한 시·도, 기준원, 생산자단체의 자문 위원으로 구성된 T/F팀 운영(3개)을 운영 하였다. HACCP 심포지움, 세미나 개최(6월, 101명) 및 토론회를 개최(11월)하여 현장 어려움에 대한 의견수렴 및 정책방향 설명을 통한 현장교류를 추진하였다. 또한 HACCP지정작업장에 대한 기술지원을 위하여 업종별 HACCP 평가기준 설명회를 개최(3월, 12월) 하였으며 해외전문가(미국 North Carolina 주립대학 명예교수 Dr. John E. Rushing,)를 초청하여 세미나를 개최(145명 참석)하였다. 한편, 아시아 11개국의 축산물위생관계관(19명)을 초청하여 HACCP세미나 및 현장체험을 통한 국내운영체계 및 기술지원의 제공을 통하여 아시아 국가에 대한 수출기반의 토대를 구축하였다.

축산식품의 HACCP 추진정책('09.7.4, 160명) 토론회 및 효율적인 HACCP 운영 및 평가방법 개선을 위한 '09년 자체 연구사업(HACCP 운영 및 평가의 효율성 제고를 위한 연구) 일환으로 한국수의공중보건학회, 한국HACCP연구회(회장: 홍종해)와 공동으로 토론회를 개최('09.11.27, 52명)하였다.

HACCP기술 및 홍보를 위한 노력으로 유가공업HACCP적용매뉴얼(400부, 6월) 및 오리농장HACCP적용매뉴얼(600부, 6월)을 배포 하였고 가금 도축검사 교육교재(200부, 3월)와 도축검사관 실습교육교재(300부, 6월)를 제공하였다.

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 4.27.~5.08일과 하반기 11.02.~11.27일로 나누어 340개 업소를 점검하여 11개 업소를 적발하여 행정처분 하였습니다.

축산물 소비가 많은 명절(설, 추석)을 앞두고 부정축산물 유통방지 특별점검을 실시하여 1.12~1.23일 설날 대비 특별점검 시 247개 업소를 점검하여 23개 업소에서 25개 위반사항을 적발하였다. 주요 위반사항으로는 가공품 자가검사 미실시, 종업원 건강 진단 미실시, 품목제조 미보고, 식육의 부위명·등급등 미표시 등이었다. 9.10~10.01 일간 시행한 추석 대비 특별점검에서는 362개 업소를 점검하여 91개 업소에서 100개 위반사항을 적발하였다. 주요 위반사항으로는 유통기한 경과제품 판매, 유통기한 초과표시, 보존 및 유통기준 위반, 자체위생관리기준 미운용 등이었다.

어린이들이 즐겨먹는 햄, 소시지, 치즈 등의 축산식품에 대해 위생 및 안전성을 확보하기 위하여 3.09~4.24일 기간동안 어린이 기호축산물 생산업체 등 343개소를 점검하여 30개 업소에서 34개 위반사항을 적발하였으며 주요 위반사항으로는 가공품 자가검사 미실시, 축산물 표시기준 위반, 유통기한 미표시 제품 생산, 자체위생관리기준 미운용 등이었다.

학교 등 단체급식 식중독 사고를 사전에 예방하기 위해 학교 및 군부대에 축산물을 납품하는 업체를 대상으로 상반기와 하반기 2회에 걸쳐 특별점검을 실시하였다. 5.11~6.26일 실시한 상반기 특별점검에는 306개소를 점검하여 51개 업소에서 52개 위반사항을 적발하였다. 주요 위반사항은 유통기한 경과제품 판매목적 보관, 자체 위생관리기준 미운용, 허위표시 및 과대광고, 시설기준 위반 등이었다.

10.05~10.30일 기간동안 실시한 하반기 특별점검에는 192개소를 점검하여 39개 업소에서 42개 위반사항을 적발하였고 그 주요 위반사항은 HACCP 미지정 작업장에서 HACCP 표시, 자체위생관리기준 미운용, 제품연월일 허위표시 등 표시기준 위반 등이었다.

하절기 변질·부패되기 쉽고 소비량이 많은 축산물에 대한 특별단속을 실시하여 소비자에게 안전하고 위생적인 축산물을 공급하고자 아이스크림류 및 양념육류 등 생산업체 등에 대하여 7.08~8.28일 기간동안 점검을 실시하여 534개 업소 중 132개

제 2 장 농식품 안전관리

업소에서 151개 위반사항을 적발하였다. 주요 위반사항으로는 축산물의 표시기준 위반, 기계·기구류 세척 및 소독 미실, 종업원 위생교육 미실시, 자체위생관리기준 미운용 등이다.

축산물의 다량소비가 이루어지는 연말연시를 대비하여 부정축산물 유통을 방지하기 위하여 12.15~12.31일 기간동안 특별단속을 실시하여 147개 업소 중 24개 업소에서 27개 위반사항을 적발하였다. 주요 위반사항은 건강진단 미실시, 품목제조미보고, 자체위생관리기준 미운용 등이었다.

2) 축산물 위생감시 실적(2009년)

(단위: 개소)

구 분		검역원	시 · 도	총 계	
총 계	점검	3,355	73,464	76,819	
	위반	555	2,129	2,684	
도축업	포유류	점검	79	309	388
		위반	1	9	10
	가금류	점검	18	165	183
		위반	1	6	7
집유업	점검	2	25	27	
	위반	-	-	-	
축산물 가공업	식육	점검	410	1,946	2,356
		위반	76	169	245
	유	점검	138	217	355
		위반	12	23	35
	알	점검	25	125	150
		위반	6	17	23
식육포장처리업	점검	468	5,192	5,660	
	위반	99	249	348	
축산물보관업	점검	60	147	207	
	위반	30	4	34	

제2 절 축산물 안전관리

구 분		검역원	시 · 도	총 계	
축산물운반업		점검	40	509	549
		위반	2	6	8
축산물 판매업	식육	점검	1,303	61,509	62,812
		위반	256	1,492	1,748
	부산물	점검	107	917	1,024
		위반	11	58	69
	우유류	점검	265	1,813	2,078
		위반	12	23	35
	수입	점검	401	55	456
		위반	49	1	50
	유통전문	점검	7	32	39
		위반	-	-	-
기타		점검	32	503	535
		위반	-	72	72

3) 축산물 수거검사 현황(2009년)

(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	10,000	14,499	97	3,004	2,452	18	3,245	3,598	66	184	258	4	2,273	3,715	0	1,078	4,476	9
검역원	625	707	37	238	254	3	58	317	34	38	33	0	75	100	0	0	3	0
시도 합계	9,375	13,792	60	2,766	2,198	15	3,187	3,261	32	146	225	4	2,198	3,615	0	1,078	4,473	9
서울	1,450	2,601	25	400	478	4	637	485	14	13	8	0	275	491	0	125	1,139	7
부산	605	413	0	188	14	0	224	26	0	5	0	0	113	4	0	75	369	0
대구	568	571	0	188	169	0	188	103	0	5	2	0	124	75	0	63	222	0
인천	593	626	4	188	9	0	188	293	4	5	5	0	149	59	0	63	260	0
광주	393	741	0	100	155	0	113	65	0	4	3	0	113	111	0	63	407	0
대전	390	535	1	124	153	0	113	38	1	2	24	0	113	112	0	38	208	0
울산	303	396	0	88	48	0	63	28	0	2	1	0	112	111	0	38	208	0
경기	1,475	3,813	17	500	298	9	512	1,178	4	63	99	4	275	1,695	0	125	543	0
강원	418	445	0	125	126	0	113	44	0	4	1	0	113	101	0	63	173	0
충북	430	438	6	88	38	0	150	259	6	4	21	0	125	116	0	63	4	0
충남	475	712	0	125	111	0	150	113	0	12	6	0	125	112	0	63	370	0

제 2 장 농식품 안전관리

구분	총합계			유가공품			식육가공품			알가공품			포장육0			식육, 원유, 식용란		
	목표	수거	부적합	목표	수거	부적합	목표	수거	부적합	목표	수거	부적합	목표	수거	부적합	목표	수거	부적합
전북	455	464	1	125	110	0	137	114	1	5	3	0	125	122	0	63	115	0
전남	409	549	0	113	144	0	113	116	.0	3	3	0	112	156	0	68	130	0
경북	606	647	3	188	93	0	212	246	1	12	42	0	125	101	0	69	165	2
경남	599	639	2	188	214	1	212	149	1	5	6	0	125	144	0	69	126	0
제주	206	202	1	38	38	1	62	24	0	2	1	0	74	105	0	30	34	0

마. 축산물의 가공기준 및 성분규격 검사, 미생물관리 등

1) 2009년도 수입축산물 가공품 정밀검사

수입신고 15,248건 중 19.6%(2,988건) 검사하였는데 이 중 정밀검사는 최초수입건 등 총 수입건수(15,248건)대비 9.0%(1,373건) 실시하였고, 무작위표본검사는 무작위표본검사대상(총 수입건수에서 정밀검사 1,373건을 제외한 건수: 13,875건)의 11.6%(1,615건) 검사하였다. 그 결과 대장균 및 이물 검출 등 검사건수(2,988건)대비 106건(3.5%)이 불합격 되었다. 멜라민검사는 335건, 중국산 오·남용 식품첨가물검사는 29건으로 식품사고 축산물검사는 총 364건을 수행하였고 방사능검사는 134건(계획 130건, 계획대비 103.0%)을 실시하였으며 전량 적합하였다.

☞ 2009년 멜라민 등 국외 유해물질 문제제기로 인해 문제제기 축산물검사의 증가 및 총 수입신고 대비한 검사건수 증가

2) 수입 및 국내산 식육 중 미생물검사

수입식육 모니터링 검사(대장균 O157:H7, 살모넬라균, 리스테리아균)는 1,866건이 실시되었고 그 결과 리스테리아균 27건 검출되었다. 수입식육 탐색조사(황색포도상구균, 캄필로박터균 등 8종)는 3,751건이 실시되었고 그 결과 황색포도상구균 155건, 캄필로박터균 19건, 클로스트리디움 퍼프린젠스 2건, 여시니아균 2건 검출되었다. 국내식육 탐색조사(리스테리아균 등 10종)는 3,371건이 실시되었고 이 중 황색포도상구균 81건, 리스테리아균 4건, 클로스트리디움균 13건, 캄

필로박터균 56건이 검출되었다.

[국내산 식육 탐색조사]

[단위 : 시료수(검출시료수/검사시료수)]

구분	연간 계획건수	쇠고기	돼지고기	닭(오리)고기	합계	비고
<i>E. coli</i> O157:H7	510	0/173	0/170	0/164	0/507	
<i>L. monocytogenes</i>	510	1/173	3/170	0/164	4/507	
<i>Sta. aureus</i>	510	14/173	9/170	58/164	81/507	
<i>Clo. perfringens</i>	390	6/130	1/130	6/135	13/395	
<i>Campylo. jejuni</i>	390	0/130	1/130	33/135	34/395	
<i>Campylo. coli</i>	390	0/130	0/130	22/135	22/395	
<i>Y. enterocolitica</i>	150	0/50	0/50	0/55	0/155	
대장균 O26	150	1/65	2/50	1/55	4/170	
대장균 O111	150	1/65	1/50	1/55	3/170	
대장균 O128	150	1/65	1/50	1/55	3/170	
계	3,300	24/1,154	18/1,100	122/1,117	164/3,371	

[수입 식육모니터링 및 탐색조사]

[단위 : 건수 (검출건수/검사건수)]

구분	연간 계획건수	쇠고기	돼지고기	닭고기	계	비고
대장균 O157:H7	600	150	256	200	606	모니터링 검사
<i>Salmonella</i> spp.	600	150	258	200	608	
<i>L. monocytogenes</i>	600	155	25/295	2/202	27/652	
<i>Sta. aureus</i>	600	18/150	64/256	73/200	155/606	탐색조사
<i>Clo. perfringens</i>	280	141	208	2/102	2/451	
<i>Campylo. jejuni</i>	280	141	208	14/102	14/451	
<i>Campylo. coli</i>	280	141	208	5/102	5/451	
<i>Y. enterocolitica</i>	260	138	2/208	102	2/448	
대장균 O26	260	138	208	102	448	
대장균 O111	260	138	208	102	448	
대장균 O128	260	138	208	102	448	
계	4,280	18/1,580	91/2,521	96/1,516	205/5,617	

제 2 장 농식품 안전관리

3) 유전자변형식품 함유 축산물가공품 모니터링검사

국내산 식육가공품 등 100건을 대상으로 검사한 결과 전제품이 표시기준에 적합이었다.

4) 조제분유 중 장내세균 조사

국제기구(CODEX)에서 조제분유의 오염지표세균으로 장내세균(*Enterobacteriaceae*) 기준이 새롭게 설정됨에 따라 국내 조제분유의 장내세균 관리방안 마련의 일환으로 국내 및 수입 조제분유 중 45 품목을 대상으로 장내세균의 실태를 조사하였다.

5) 기타 부정·불량 축산물 관련 검사

국내 유통 중인 부정·불량 축산물 신고와 관련하여 조제유류, 우유류, 가공치즈 등 총 11건에 대해 정밀검사를 실시한 결과 조제유류 1건에서 대장균군이 부적합되었다.

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), 22개 젖소검정기관(유성분, 체세포수)에 396set 1,188개(6회) 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 1개 기관의 현지교육이 실시되었다.

다) '09년 집유 및 원유검사 실적보고

총 84,935농가, 원유 211만 톤을 검사한 결과 불합격 농가는 873농가(1.03%), 불합격량은 721톤(0.03%)이었다. 주요 부적합 사유로는 알코올, 잔류물질, 비중 등이었다. 세균수 1등급은 '07년 97.6%, '08년 97.7%, '09년 97.1%이었으며 체세포수 1등급은 '07년 57.7%, '08년 57.4%, '09년 53.6%이었다.

라) 원유검사장비 적정상태 유지를 위한 유지보수 계약

세균검정기, 코로나카운터, 유성분분석기 등 3대의 검사장비를 반기별 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.(5.14~15, 9.16~17)

[2009년 원유검사 불합격률]

구 분	총검사량(유량,Kg)	불합격량(유량,Kg)	비율(%)	총검사량(목장수,호)	불합격량(목장수,호)	비율(%)
1/4분기	526,791,489	175,669	0.033	21,685	154	0.710
2/4분기	540,429,391	174,880	0.032	21,429	401	1.871
3/4분기	524,741,057	225,561	0.043	21,062	208	0.988
4/4분기	520,299,609	144,826	0.028	20,759	110	0.530
전체	2,112,261,546	720,936	0.034	84,935	873	1.028

제 2 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	175,669	7.8	10.2	18.5	0.0	51.6	12.1
	목장수	154	9.1	10.4	27.3	0.0	37.7	15.6
2/4분기	유량	174,880	2.6	5.3	41.9	0.0	44.8	5.4
	목장수	401	2.2	3.2	21.4	0.0	12.0	61.1
3/4분기	유량	225,561	4.2	7.2	31.6	0.0	51.8	5.1
	목장수	208	6.3	9.1	45.7	0.0	30.8	8.2
4/4분기	유량	144,826	7.3	11.6	27.5	0.0	48.3	5.4
	목장수	110	11.8	13.6	33.6	0.0	30.9	10.0
전체	유량	720,936	5.3	8.4	30.1	0.0	49.3	6.9
	목장수	873	5.6	7.2	29.8	0.0	23.4	34.0

[원유위생등급별 세균수 및 체세포수 성적]

구 분		세균수(%)					체세포수(%)				
		등 급	1급A	1급B	2급	3급	4급	1급	2급	3급	4급
1/4분기	유량	88.2	9.9	1.4	0.3	0.1	56.5	30.8	9.0	3.2	0.4
	목장수	86.0	11.3	1.9	0.5	0.3	52.0	31.6	11.0	4.7	0.7
2/4분기	유량	90.3	7.8	1.5	0.3	0.1	62.1	28.9	6.8	2.1	0.2
	목장수	87.8	9.3	2.2	0.5	0.2	58.1	29.9	8.5	3.1	0.4
3/4분기	유량	88.1	9.7	1.7	0.4	0.1	53.2	34.3	9.3	2.9	0.3
	목장수	84.8	12.0	2.4	0.6	0.2	49.7	34.4	11.0	4.2	0.7
4/4분기	유량	90.3	8.1	1.2	0.2	0.1	58.6	31.1	7.8	2.3	0.2
	목장수	87.7	9.8	1.8	0.4	0.3	54.6	31.8	9.6	3.4	0.5
전체	유량	89.2	8.9	1.5	0.3	0.1	57.6	31.3	8.2	2.6	0.3
	목장수	86.5	10.6	2.1	0.5	0.3	53.6	31.9	10.0	3.8	0.6

7) 검사법 기술교육 등

가) 축산물가공품검사반(농업연수원 주관) 교육

시·도 축산물위생검사기관 담당자 40여명을 대상으로 축산물가공품 중 이화학(4.6~10) 및 미생물(9.14~18) 분야 검사법 이론 및 실습에 대한 교육을 실시하였다.

나) 기타 축산물가공품 정밀검사 교육

중국의 오남용 첨가물 사건과 관련하여 중국 오남용 첨가물 분석법 교육(2회 ; 3.5, 5.12), 나타마이신 분석법 교육(1.8), 살모넬라 검사법 교육(6.15~17), 방사능조사 검지법 교육(11.12~13)을 실시하였다.

다) 국내 방사능 교차분석 정도관리 참여(한국원자력안전기술원)

수입 축산물가공품의 방사능검사에 대한 분석능력 향상 및 품질관리의 신뢰성을 제고하고 교차분석 자료 상호비교를 통한 분석기술 향상 및 기술 정보교환을 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(74종)으로 설정하여 집중 검사하고 그 외의 물질을 모니터링 차원의 감시항목(75종)으로 검사하였다. 2009년 수입신고된 식육 44,404건을 대상으로 5,285건에 대하여 잔류물질 검사를 실시하여 검사비율은 평균 11.9%이었다. 이들 중 잔류허용기준 초과건은 5건(0.09%)이었으며, 세부적으로는 브라질산 닭고기 2건에서 클로람페니콜, 스페인산 돼

제 2 장 농식품 안전관리

지고기 기타 (목뼈) 2건에서 각각 엔로플록사신과 설파메타진, 그리고 미국산 돼지고기 기타 1건에서 클로르테트라사이클린이 검출되어 부적합 처리되었다.

□ 2009년도 수입식육의 잔류물질 검사실적

구 분	수입신고	검사실적 (건, %)	부적합 (건, %)	비 고
쇠고기 정·지육	16,623	700	-	
소 부산물	6,103	339		
돼지고기 정·지육	11,331	2,314		
돼지 부산물	7,411	1,458	3	스페인2, 미국1
닭고기 정·지육	2,328	386	2	브라질2
닭 부산물	20	3	-	
칠면조고기	89	14	-	
오리고기	31	5	-	
양고기	417	53	-	
염소고기	37	6	-	
사슴고기	2	1	-	
기타식육	12	6	-	
계	44,404	5,285(11.9)	5(0.09)	

2) 국내산 식육 중 잔류물질 검사

국내산 식육에 대한 잔류물질 검사는 전국 17개 시·도 축산물위생검사기관에서 쇠고기, 돼지고기, 닭고기, 오리고기, 양고기(염소 포함) 및 말고기를 대상으로 항생제, 합성항균제, 호르몬제, 농약 등 104종에 대하여 검사를 실시하였다. 모니터링 검사와 규제검사에 의한 검사실적은 138,612마리이었다. 모니터링 검사에서는 108,364마리를 전국의 도축장에서 채취 실시하였으며, 이중 0.07%에 해당하는 77건이 검사결과 위반된 것으로 나타났다. 1차 잔류위반농가에서 출하한 가축, 긴급도살 등 잔류 의심축을 대상으로 하는 규제검사에서는 30,248마리를 검사한 결과 148건이 위반되어 0.49%의 위반율을 나타내었으며 이들 잔류위반물량 약 20.9톤은 모두 폐기처리되었다. 모니터링 검사와 규제검사를 포함한 잔류물질 검사 위반율은 소 0.16%, 돼지 0.2%, 닭 0.05% 평균 0.16%으로서 2008년 0.17%, 2007년 0.23%에 비해 감소한 수준이었다.

□ 2009년 국내산 식육의 잔류물질 검사실적 (위반건수/검사건수, %)

구분	소	돼지	닭	오리	양(염소)	말	계
규제검사	58/16,978 (0.34)	89/12,574 (0.71)	1/646 (0.15)	0/50 (0.0)	-	-	148/30,248 (0.49)
모니터링	8/23,277 (0.03)	60/61,892 (0.1)	9/19,859 (0.05)	0/2,135 (0.0)	0/313 (0.0)	0/888 (0.0)	77/108,364 (0.07)
계	66/40,255 (0.16)	149/74,466 (0.2)	10/20,505 (0.05)	0/2,185 (0.0)	0/313 (0.0)	0/888 (0.0)	225/138,612 (0.16)

※ 외국의 잔류위반수준 : ('08) 미국 0.82%, ('06) 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 2회(3월, 11월), 대미삼계탕 수출 추진 관련 잔류검사기술 교육(4월) 등을 통해 신규 검사항목에 대한 잔류분석법 등 기술교육을 실시하였다. 농식품부, 농협중앙회와 공동으로 전국 축산관련 단체 및 양축농가에 리후렛 10만부를 제작·배포(6월)하였고 낙농진흥회 주관 원유위생안전교육(3월, 7회) 및 유해물질 방지 전국 순회교육(12월, 4권역)을 실시하였다.

축산물위생검사기관의 잔류물질 분석능력 제고 및 검사 표준화를 위하여 축산물중 유해물질 분석법 편람 - 동물용의약품편(5월)과 브롬화 난연제 분석법 책자(6월)를 발간 하였으며, 지원 및 시·도 19개 기관, 민간지정업체 5개소를 대상으로 잔류물질 정밀분석에 대한 정도관리를 실시하였다. 점검항목은 페니실린 G, 암피실린, 아목시실린 등 3종 페니실린계 항생제에 대한 정도관리평가 결과 1차 점검에서 21개 기관은 모두 당해물질을 검출하였으며, 분석농도도 CODEX의 정확도 및 정밀도 권장기준의 허용범위내로 적합하였다. 일부 미흡한 3개 기관에 대하여는 자체원인조사, 교육 및 재평가를 통해 분석능력 향상을 유도하였다.

한편, 『수입축산물잔류물질검사연구회』 등의 활동에 힘입어 최근 국내외적으로 안전성이 문제될 수 있는 물질들을 발굴하여 검사계획에 반영함으로써

제2장 농식품 안전관리

2009년 4월 중국산 육수농축액에서 클렌부테롤을 세계 최초로 검출하는 등 새로운 유해물질에 의한 식품 안전사고 예방에 크게 기여하였으며, 잔류허용 기준 신설 물질에 대한 검사방안을 수립하는 등 수입 및 국내산 축산물의 안전성 확보에 최선의 노력을 기울였다.

사. 축산물위생검사기관 지정 및 지도·감독

1) 축산물위생검사기관 지정

올해에는 총 3개소((주)산업공해연구소, (주)에스푸드가디언스, 축산물위해요소중점 관리기준원이 지정되었으나, 총4개소(한국보건산업진흥원, 서울시립대학교 부설도시 과학연구원, 워트랩생활연구원, (재)전라북도생물산업진흥원)가 취소·폐지되어 '09.12.31 현재 민간기관은 26개소가 지정되었다.

2) 축산물위생검사기관 정도관리

시·도 축산물위생검사기관 등 36개 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. 해마다 실시하는 검사능력 평가를 통해 축산물위생검사기관의 축산물 검사결과 신뢰성 확보 및 검사요원의 검사능력 향상을 기하고 있다.

3) 민간 축산물위생검사기관 검사책임자 협의회 개최

'09. 3. 23 민간축산물위생검사기관 검사책임자 협의회를 개최하여 축산물위생검사기관 운영 시 주요규정위반사례 공유 및 축산물위생검사기관 운영 개선방향에 대하여 상호 논의하는 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 '09. 01. 06. ~ 01. 29.에 18개소 민간 축산물위생검사기관을 일제점검하는 등의 검사기관 운영상황 점검결과 허위성적서 발급 검사기관(1개소)을 적발하여 지정취소하였으며, 검사기간 경과, 검사방법 미준수, 검사수수료 덤핑 등의 검사기관(5개소)을 적발하여 업무정지의 행정처분을 하였다.

아. 기타 축산물위생관련 추진사항

1) 축산물 위생관련 위원회 등 회의

주요 회의 현황으로 유가공품 유형 분류 관련 자문회의(2.26), 축산물위생심의위원회 HACCP분과위원회('09.5.29, 11.13), 식육가공품 유형 개선을 위한 자문회의(6.17), 축산물 표시광고 자문위원회(), 축산물위생심의위원회(미생물) 회의(11.18), 축산물의 기준규격 개선을 위한 자문회의(12.11), 축산물위생심의위원회(기준규격) 회의(12.17), 표시분과위원회(5.4-8)등이 개최되었다. 또한, 식용란 및 비살균액란제품의 유통 관련 전문가 협의(9.9), 식육가공품 유형 개선 관련 전문가 협의(9.15) 등이 개최되었다.

2) 소비자 위생감시 참여 확대

축산물 감시 및 수거검사 시 명예축산물위생감시원 477명을 활용하여 소비자의 신뢰를 확보하고자 하였다. 또한 명예축산물위생감시원의 업무능력 향상을 위하여 교육을(2회, 4.14, 5.12)실시하였으며, 명예축산물위생감시원이 합동단속 시 등 활용할 수 있는 『명예축산물위생감시원 업무수첩』을 발간(4.14, 255부)하였다.

3) 축산물 위생관리 교육·홍보

주요 활동사항은 축산물의 표시기준 지역별 설명회('09.4.2, 4.9, 4.15, 4.23), 식육가

제2장 농식품 안전관리

공품의 아질산이온 안전관리실태조사 설명회(12.22)을 실시하였으며, 현장의 의견을 수렴하기 위하여 업종별(유가공업·알가공업, 식육가공업·식육포장처리업, 축산물운반·보관·판매업)로 간담회를 실시(3회) 하였으며(3.26, 6.12, 10.23.), 소비자(단체) 유가공업 현장체험 및 간담회(3.19), 소비자(단체) 육가공업 현장체험 및 간담회(9.3)를 개최하였으며, 수입 축산물의 안전성을 확보하기 위하여 축산물수입판매업 영업자 및 대행업체 설명회를 개최(1회, 5.21.)하였고, 수입쇠고기 안정성에 대한 국민 신뢰도 회복 및 수입쇠고기 유통이력·거래 투명성 확보를 위한 수입쇠고기 유통이력관리시스템 구축사업 설명회(1회, 8.28.)를 개최하였다.

4) 축산물 위생관련 기술교육

축산물중 대부분을 차지하는 식육의 위생관리 및 안전성 확보를 위해 도축검사관 보수교육 기회제공 등을 통하여 도축검사관의 기능강화를 하고자 시·도 검사관(42명)을 대상으로 2009 검사관 도축병리 교육을 '09.6.2~6.5 (4일간) 실시하였다.

(국립수의과학검역원 축산물안전과 연구사 이광희, 주무관 손덕화 031-467-1967
감시조사과 김태환, 축산물규격과 김기석, 독성화학과 연구관 조병훈, 김미경, 강환구
031-467-1838)

3. 동물용의약품 품질관리

가. 서론

동물용의약품은 가축과 반려동물의 질병의 진단, 예방, 치료 및 가축의 성장촉진 및 사료효율 증진 등을 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 축수산 식품내 항생제 잔류와 내성문제 등 국민건강과도 밀접하게 연관되어 있다.

국내 동물용의약품 산업은 축산업과 더불어 발전해 왔으며, 축산 환경의 변

화에 따라 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 확대로 수입 완제품에 의한 국내시장 잠식이 가속화 되고 있다.

2009년도 동물용의약품의 시장규모는 약 5,664억원(완제품 5,181억원, 원료 483억원)으로 국내제조 4,194억원(74%), 수입 1,470억원(26%)이 차지하고 있으며, 특히 완제품 내수시장은 국내 축산업의 정체와 동물약품 시장의 과다경쟁 등으로 장기 불황을 보이고 있다.

[국내 완제품 시장 변화추이 (단위 : 억원)]

구분	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09
국산	3,031	3,007	2,599	2,496	2,707	2,775	3,320	3,660	4,194
수입	968	1,088	1,203	1,116	1,189	1,210	1,237	1,296	1,470
계	3,999	4,095	3,802	3,612	3,896	3,985	4,557	4,956	5,664

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

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, 생물학적 제제 국가검정 및 품질관리우수업체(KVGMP) 지정 등 동물약사 업무를 수행하고 있다.

또한, 먹거리의 안전성에 대한 소비자들의 관심이 증가되면서 동물용의약품 사용에 따른 약제내성 및 축수산 식품내 항생제 잔류 등 안전성 문제가 크게 부각되고 있어 동물용의약품의 안전사용에 대한 규제와 관리를 강화해 나가고 있는 실정이다.

제 2 장 농식품 안전관리

나. 동물용의약품등 인·허가 현황

동물용의약품등을 제조·수입하고자 하는 제조·수입업체는 제조 및 수입품목 허가(신고)를 받아야 하며, 수의과학검역원은 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.

2009년도 현재 동물용의약품 등 품목허가(신고) 현황은 총 10,576건(제조 6,628건, 수입 3,948건) 이며, 이중 동물용의약품(원료포함) 6,789건, 동물용의약외품 2,981건, 동물용 의료기기 806건이다.

향후, 수의과학검역원에서는 동물용의약품 등의 안전성·유효성 관리강화는 물론 제조(수입), 유통단계의 품질관리를 위하여 2023년까지의 동물용의약품 재평가 추진계획을 마련하여 시행중에 있으며, 신약 등의 재심사, 생약제제 동물용 의약품의 허가 및 동물용의약품 등의 우수유통관리권고 기준마련 등 관련 제도의 개선·보완을 통하여 동물용의약품의 안전성·유효성 관리가 보다 체계적으로 이루어 질 수 있도록 할 계획이다.

[동물용의약품등 허가(신고)품목 현황]

(‘09.12.31 기준, 단위 : 품목수)

구 분	제 조	수 입	합 계
동물용의약품(원료포함)	4,990	1,799	6,789
동물용의약외품	1,523	1,458	2,981
동물용의료기기	115	691	806
합 계	6,628	3,948	10,576

다. 2009년도 동물용의약품 품질관리 실적

1) 생물학적제제 국가검정 실적

동물용의약품의 국가검정업무는 생산된 제품을 유통 전에 검사하는 제도로써 현재 생물학적제제에 한정하여 국가검정을 실시하고 있다. 모든 생물학적제제는 질병전파의 위험을 내재하고 있다고 국제동물보건기구(국제수역사무국 OIE)는 정의하고 있으며, 생물학적제제는 그 특성상 생백신의 변이 등에 의한 병원성 증가 및 미입 미생물 혼입에 의한 질병발생, 효능·효과가 부족한 백신의 대량유통에 의한 질병 방역의 혼란에 따른 파장이 매우 크므로 국가차원에서 품질관리가 필요하다.

2009년도 동물용 생물학적제제의 국가검정 수행실적은 700건 (세균제제 106건, 바이러스제제 150건, 가금제제 244건)이며, 이 중 4건(0.8%)이 불합격으로 판정되어 폐기조치 함으로써 사전에 이들 불량제품의 유통을 방지하였다.

한편, 최근 일정한 요건(10로트 이상 국가검정 연속 합격 등)을 갖춘 동물용 생물학적제제에 대하여 국가검정면제 제도가 시행되고 수입백신에도 확대되어 국가검정 면제품의 유통이 크게 늘어나고 있다. 국가검정의 제도의 시행초기에 관리감독을 철저히 함으로써 제도의 취지가 고양되고 산업의 발전에 기여할 수 있도록 노력해야 할 것이다. 2009년에는 145건의 면제품검사를 실시하였는데 그 중 8건이 부적합 판정을 받아 제품의 회수 및 해당 제조사에 행정처분이 내려졌다. 앞으로도 면제품 검사를 더욱 철저히 하여 우수한 제품만이 시장에 유통되도록 할 것이며 제조사의 품질관리능력 향상 및 자율적인 자가시험 강화 유도를 위해 다각적인 노력을 기울일 것이다. 또한 자가 백신에 대한 검사도 지속적으로 강화해 나갈 계획이다.

제 2 장 농식품 안전관리

[생물학적제제 국가검정 실적]

(단위: 건)

구 분	계 획	완 료		
		계	적 합	부적합
생물학적제제	650	700	688	12(1.7%)
- 세균제제		106	106	0
- 바이러스제제		150	150	0
- 가금용제제		244	240	4
- 면제품검사		145	137	8
- 자가백신검사		55	55	0

2) 동물용의약품 약사감시 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.

2009년 약사감시 수거검사실적은 1,835건으로 연간계획(1,600건) 대비 114.7%를 실시하였다. 부적합은 총 1,835건 중 59건으로 3.2%였으며, 제제별로는 일반동물용 의약품이 43건, 항생물질제제가 15건, 생물학적제제가 1건으로 각각 5.3%, 1.6%, 1.0%의 부적합율을 나타냈었다. 전년도 대비 부적합율 증가의 주요 원인은 항생물질제제의 경우 표준시약 관리 부실, 부적절한 원료사용, 역가보정 미실시 등이었고, 일반화학제제의 경우 검증되지 않은 시험방법 사용, 지용성비타민 등의 산화로 인한 역가저하가 주요 요인이었다.

향후 제조업·수입업소에 대한 약사감시시 수거검사결과 취약부분을 점검함으로써 제조업체의 능동적인 자가 품질관리를 유도함과 동시에 부적합 품목을 우선 수거하는 등 수거검사의 효율성을 높여 검사를 실시할 계획이다.

[동물용의약품 수거검사 실적]

(단위 : 건)

구 분	계 획	완 료		
		계	적 합	부적합(%)
계	1,600	1,835	1,776	59(3.2)
항생물질제제		916	901	15(1.6)
일반화학제제		816	773	43(5.3)
생물학적제제		103	102	1(1.0)

(국립수의과학검역원 동물약품평가과 연구관 이철현 · 이광직, 031-467-1726

동물약품관리과 주무관 김영지, 031-467-4317)

4. 동축산물 검역·검사

가. 검역검사 일반현황

□ 검역·검사의 정의

- 검역(Quarantine) : 가축전염병 유입방지를 목적으로 하는 서류검사, 임상·관능검사 및 정밀검사 (근거 : 가축전염병예방법)
- 검사(Inspection) : 축산물 안전성 확보를 위해 하는 서류검사, 관능검사 및 정밀검사 (근거 : 축산물가공처리법)

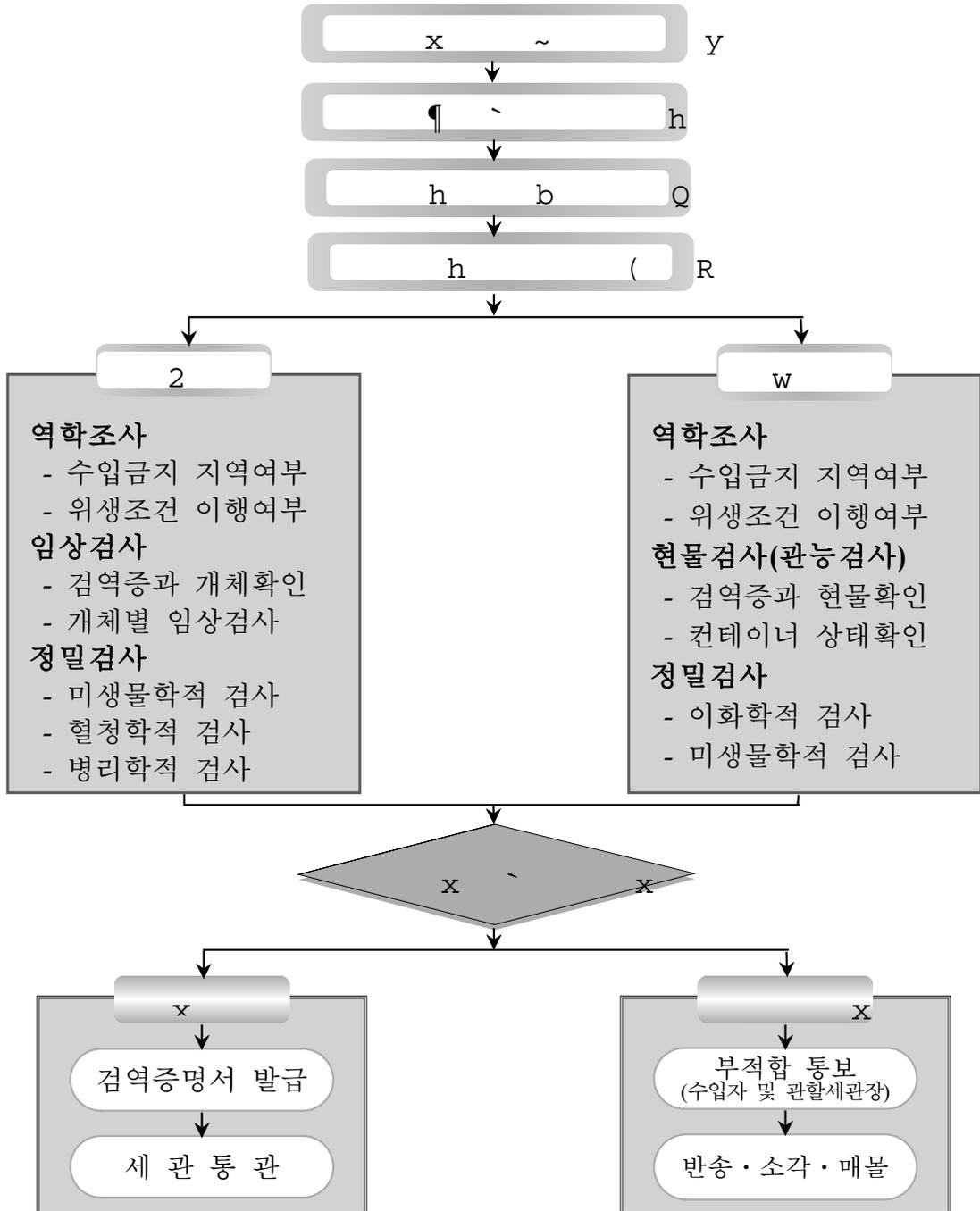
□ 검역·검사의 대상

- 검역대상 : 가축전염병예방법에 의한 검역 대상물
 - 동물 : 우체류 및 기제류 동물, 개·고양이, 토끼, 닭·칠면조 등
 - 축산물 : 동물의 사체, 뼈·살·가죽·알, 정액·난자 및 수정란 등
 - ※ 멸균·살균 또는 가공처리된 축산물은 제외됨
- 검사대상 : 식육(食肉)과 축산물가공품(포장육, 유가공품, 식육가공품 및 알가공품 99품목)

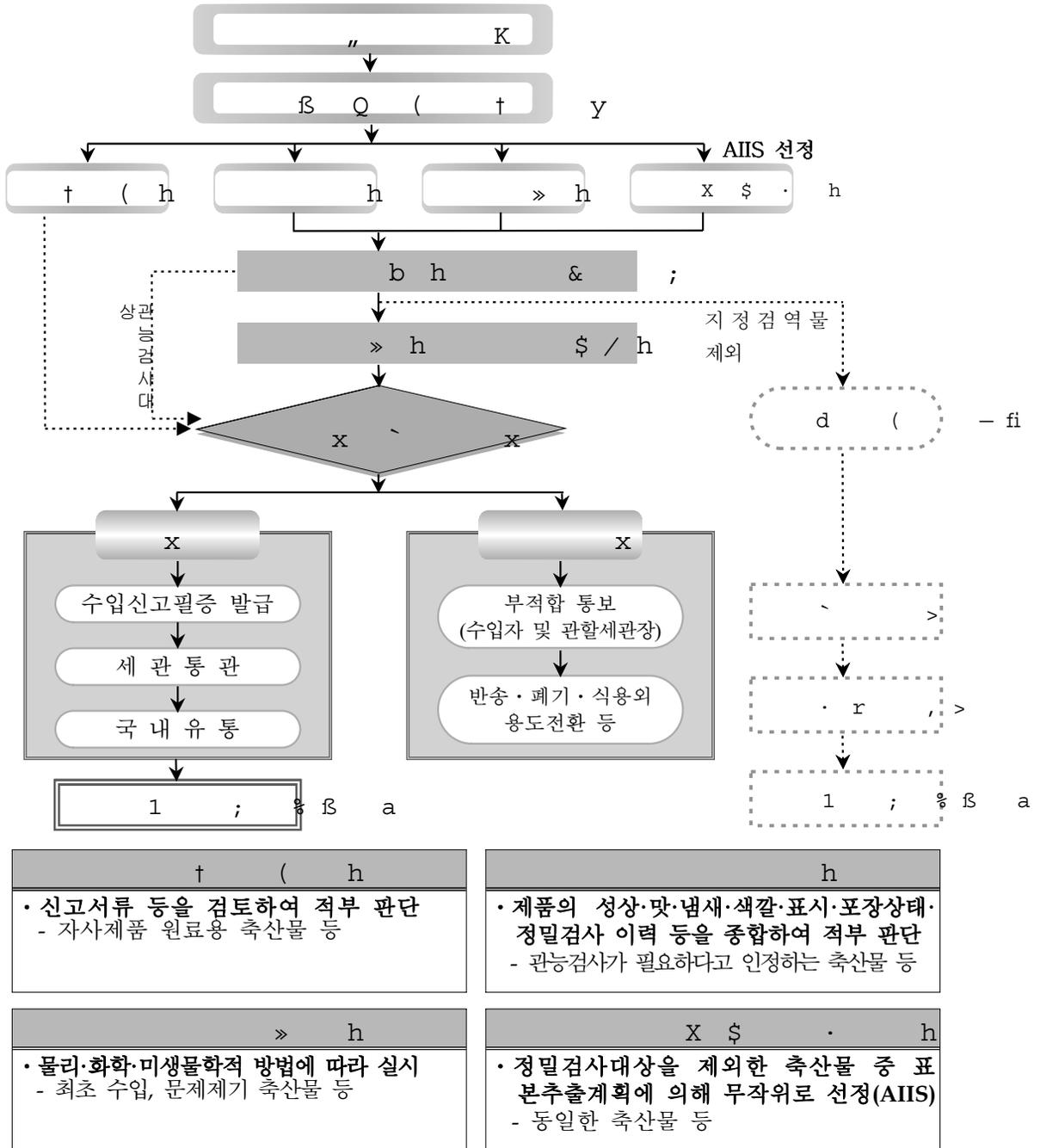
□ 검역·검사의 절차

- 우리나라에 동물 및 축산물이 수입되기 위해서는 수출국에서 사전에 총 8단계의 수입허용 절차를 거쳐야 함
- 8단계 수입허용절차가 완료되면 수입 품목 및 절차에 따라 서류검사, 관능검사, 정밀검사 등을 실시함

< 수입 동물 및 축산물 검역 절차 >



< 수입 축산물 검사절차 >



나. 2009년 동축산물 검역검사 관련 추진실적

□ 사전예방 중심의 국경검역 강화

- 위험노선 집중관리를 통한 구제역·HPAI 청정국 유지
 - 구제역 특별검역대책 추진 기간중 검역관 증원배치(평시 79명 → 특별 95)
 - 교역국가, 건수 ('08) 115개국 153,656건 → ('09) 124개국 155,865건
 - 현장검역 ('08) 42,782건 → ('09) 53,534건
- 구제역 특별방역대책기간 중 간부진 공·항만 점검실시 : 24회
- 위험도별 국경검역 종합대책(Master plan) 마련운영(19개 항목)
- 신종플루 정밀검사 실시: ('09) 총 2,900건(돼지 5건, 돈육 2,895건)
- 구제역 및 AI 관련 국경검역 소독실적

기간	여행객 발판소독(편)	발판소독조 설치현황(개소/개)				수입건조 소독실적		컨테이너 소독실적(개)			피항·나 포 선박소독 (척)	북한출입 차량소독 (대)
		공 항	무역항	기타	계	건수	중량(kg)	배추	기타	계		
실적	194,442	97/414	107/166	31/64	235/644	36	5,636,931	-	515	515	62	84,474

○ 구제역 및 AI 관련 국경검역 홍보실적

기간	캠페인				공·항만 현지점검			교육·홍보 실적		유관기관등 협조공문	언론 홍보	남은음식물 관련출장실 적		
	회	명												
		검역원	식검/ 세관	항공사/ 농협 등	계	회	명	개소	회			명	회	명
실적	1,362	3,807	172	745	4,724	907	1,745	1,735	949	28,102	284	11	299	542

기간	선기내 비디오/ 안내방송	전 광 판 자막안내	전광판현황			홍보물 배포					
			전용	겸용	소계	리후렛	검역 안내서	시홍보 안내서	포스터	현수막	기타 (볼펜 등)
실적	74,089	19,948,143	21	54	75	200,707	6,561	731	944	32	228,783

제 2 장 농식품 안전관리

- 해외 수출작업장 관리강화로 수입축산물 안전성 제고
 - 해외 수출작업장 현지점검 실시 : 12개국 98개소
 - 수출작업장 점검결과 : 승인(승인유지) 87개소, 미승인 11개소

- 검역통상 현안에 대한 체계적 대응
 - 미국의 소량육류 함유식품 강화조치 관련 수출업체 설명회 개최(5.20)
 - 해외 검역기관 관계자 면담 등 협의 : 8회
 - 미국 파견검역관 파견기간 관계부처 협의 및 연장완료 : 4명

- 축산물 수출업무 지원
 - 대일 열처리 돼지고기 작업장(2개소) 승인 추진완료, 현지점검(6.17~19)
 - 필리핀 검역관 초청 수출작업장 현지 점검(수출희망 작업장 24개소)
 - 홍콩 가금육·돈육 수출을 위한 답변서 제출(1.23, 3.12)
 - 대만 돈육, 태국 종돈과 중국 가금육 수출을 위한 답변서 제출

- 동물검역 기능강화 선진화 대책 추진
 - 검역검사 제도 제·개정 : 총 20건 (검사제도 2건, 검역제도 6, 행정지시 12)
 - 동물·축산물 검역·검사 업무편람(2권) 제작
 - 영종도 검역계류장(마사) 증축, 지원 노후시설 개보수 등(1,570백만원)
 - 최신 정밀검사장비 확보(알파분광분석기 등 54종)
 - 검역시행장 정보관리시스템 개선 및 6개 현장요구사항 반영
 - 관세청과 수입 적하목록 연계시스템 구축('09.4~6)
 - (구)견사동 리모델링 완료(112백만원), 후보견·종견 4두 구매(17백만원)
 - 중국(질검총국) 검역탐지견 전문가 초청 및 세미나 실시

- 수입축산물 안전성 확보 노력 및 첨단 전산시스템 구축
 - 위해축산물 검출·정보확인 등에 따른 신속하고 철저한 검역검사 조치
 - 클렌부테롤(중국), 클로람페니콜(중국·브라질), 사카자키 검출(프랑스) 등 7건
 - 해외 수출작업장 현지점검 실시 : 14개국 128개소(승인 117, 미승인 11)

- 검역 여건 개선을 위한 차별화된 국경검역 홍보추진
 - 체계적인 홍보전략 계획수립·시행 : '09 국경검역 홍보추진계획
 - 최첨단 전자전광판(DID, 22대) 현장배치 및 시스템 구축완료(153백만원)
 - 제3회 국경검역 홍보공모전('09.9.10~10.30) 완료 : 223점 접수
 - 공모분야(2개 부문) : UCC 및 포스터 분야
 - 공모주제 : “조류인플루엔자, 구제역 없는 청정한국”



2009년 공모전 대상작



2009년 공모전 우수작



2009년 공모전 특별수상작

제 2 장 농식품 안전관리

- 홍보대상 눈높이에 맞춘 홍보매체별 광고 실시
 - 항공사 잡지(대한항공·아시아나), 일간지, KTX 등 대상별 특화된 홍보



대한항공 및 메트로잡지 등에 게재된 국경검역 홍보 포스터

- 소비자·생산자 단체를 대상으로 한 동물검역 이해도 증진(Q-tour) : 2회
- 검역탐지견의 검역활동 기능강화 제고 추진
 - 검역탐지견 (구)견사동 리모델링 실시완료(112백만원)
 - 검역탐지 후보견 및 종견 4마리 구매완료(17백만원)
 - 중국 검역탐지견 전문가 초청 세미나 완료(중국질검총국)
 - 센터방문자 현장체험 프로그램 운영(25회), 브로슈어 제작(3종)
- 첨단 전산시스템 구축·활용으로 업무역량 강화
 - 검역시행장 정보관리시스템 개선 및 6개 현장요구사항 반영
 - 관세청과 수입 적하목록 연계시스템 구축('09.4~6)
- 검역시설 및 검사장비 보강으로 검역기능 선진화 확립
 - 영종도 검역계류장(마사) 증축, 소독창고 및 지원 노후시설 개보수(1,570백만원)
 - 최신 정밀검사장비 확보(알파분광분석기 등 54종)

□ 검역검사 제도 개정 세부내역('07~'09.9월)

- 검역시행장 지정 및 검역물의 관리요령(검역원 고시 제2007-2호, '07.1)
 - 검역시행장 수용, 지도감독, 건강진단서에 질병검사 결과 추가
- 검역물의 관리기준과 사양 및 보관관리인의 지정규정(검역원 고시 제2007-12호)
 - 자격기준, 동물의 사양관리, 국유재산 사용, 진료수의사, 사양관리비 등
- 사료 및 기타 지정검역물의 범위(검역원 고시 제2007-13호, '07.2)
 - 용기·깔짚 기타 이에 준하는 물건에 “소비” 추가
- 검역시행장 지정 및 검역물의 관리요령(검역원 고시 제2007-17호, '07.5)
 - 식용축산물전용보관장의 검역시행장의 시설기준 개정
- 지정검역물의 검역방법 및 기준 (검역원 고시 제2007-18호, '07.5)
 - 용어(이물검출기, 관리축산물)의 정의 신설 및 현물검사에요령 개정
- 검역시행장 지정 및 검역물의 관리요령(검역원 고시 제2007-24, '07.12)
 - 검역시행장 지정사항 변경, 지도 감독 등
- 전자문서에 의한 적하목록 제출 방법(검역원 고시 제2008-6호, '08.3)
 - 전자문서 작성 및 전송방법, 적하목록의 선별과 검역 등
- 축산물검사수수료 및 검사의뢰기준(검역원 고시 제2008-7호, '08.4)
 - 처리기간 및 검사수수료 부과대상 항목 신설 및 수수료 납부확인 등 개정
- 혈청검사 및 검역 등에 관한 수수료의 납부방법 및 절차 등에 관한 규정(검역원 고시 제2008-8호, '08.7)
 - 납부방법 및 절차에 대한 단서 조항 신설 및 검사신청서 서식 등
- 축산물검사수수료 및 검사의뢰기준(검역원 고시 제2009-2호, '09.2)
 - 검사반환시료 규정 개정
- 혈청검사 및 검역 등에 관한 수수료의 납부방법 및 절차 등에 관한 규정(검역원 고시 제2009-4호, '09.3)
 - 현물검사 수수료 납부방법 및 절차 개정
- 지정검역물의 멸균·살균·가공의 범위와 기준(검역원 고시 제2009-11호, '09.9)
 - 용어의 정의 등 개정

제 2 장 농식품 안전관리

- 선박·항공기 안에 남아있는 음식물의 관리방법(검역원 고시 제 2009-12호, '09.9월)
- 남아있는 음식물 수거, 운반 방법 등 개정

다. 2009년 검역검사 동향

□ 주요 수입축산물 검역검사 동향

- 2009년도 주요 수입 축산물(쇠고기, 돼지고기, 닭고기, 열처리가금육, 식육가공품) 검역실적은 모든 품목에 걸쳐 뚜렷한 감소추세

(단위: 건, 천톤, %)

품 명	'09		'08		전년대비(%)		점유율 (중량,%)	
	건수(A)	중량(C)	건수(B)	중량(D)	A/B	C/D	'09	'08
쇠고기	16,705	198천톤	19,627	224천톤	↓ 15	↓ 12	40	41
돼지고기	11,306	210천톤	12,028	214천톤	↓ 6	↓ 2	42	40
닭고기	2,300	59천톤	2,438	62천톤	↓ 6	↓ 5	12	11
열처리가금육	582	9천톤	784	13천톤	↓ 26	↓ 28	2	2
식육가공품	2,314	20천톤	2,578	29천톤	↓ 10	↓ 31	4	5
합 계	33,207	496천톤	37,455	542천	↓ 11	↓ 8	100	100

※ 검역검사 결과 합격 기준. 육류는 정육과 지육 기준임(부산물은 제외됨)

□ 품목별 검역검사 동향

- 수입 쇠고기 검역실적은 전년대비 모든 국가별로 감소추세에 있으며 국가별 점유율은 전년 대비 큰 변동은 없으며, 여전히 호주산이 59%로 1위, 미국이 25%로 2위, 뉴질랜드가 15%로 3위, 멕시코가 1%로 4위를 차지함

(단위: 건, 천톤, %)

품 목	국 가	2009		2008		전년대비(%)		점유율 (중량,%)	
		건수(A)	중량(C)	건수(B)	중량(D)	A/B	C/D	'09	'08
쇠고기	호주	10,120	117천톤	11,390	130천톤	↓ 11	↓ 10	59	58

제2 절 축산물 안전관리

	미국	3,187	50천톤	3,352	53천톤	↓5	↓6	25	24
	뉴질랜드	3,185	30천톤	4,289	37천톤	↓26	↓19	15	17
	멕시코	213	1천톤	596	3천톤	↓64	↓67	1	1
합 계		16,705	198천톤	19,627	224천톤	↓15	↓12	100	100

※검역검사 결과 합격 기준. 육류는 정육과 지육 기준임(부산물은 제외됨)

- 수입 돼지고기 수입실적은 전년대비 칠레, 멕시코 등은 증가세에 있으나 대부분은 국가는 감소추세, 국가별 점유율은 미국이 36%로 1위를 차지하고 있으며, 17%를 차지한 칠레가 2위, 13%를 차지한 캐나다가 3위, 7%를 차지한 프랑스가 4위, 그리고 오스트리아산이 6%로 5위를 차지

(단위: 건, 천톤, %)

국가	'09		'08		전년대비(%)		점유율(중량, %)	
	건수(A)	중량(C)	건수(B)	중량(D)	A/B	C/D	'09	'08
미국	3,858	75천톤	4,115	72천톤	↓6	↑3	36	34
칠레	2,165	36천톤	1,303	20천톤	↑66	↑86	17	11
캐나다	1,442	26천톤	1,528	29천톤	↓6	↓8	13	13
프랑스	685	14천톤	838	17천톤	↓18	↓18	7	7
오스트리아	622	13천톤	800	16천톤	↓22	↓22	6	7
네덜란드	522	11천톤	519	11천톤	↑1	↓1	5	4
벨기에	498	11천톤	671	14천톤	↓26	↓25	5	6
스페인	457	7천톤	579	8천톤	↓21	↓17	3	5
멕시코	318	4천톤	153	1천톤	↑108	↑173	2	1
헝가리	314	5천톤	664	9천톤	↓53	↓47	2	6
핀란드	175	4천톤	154	3천톤	↑14	↑24	2	1
폴란드	135	2천톤	379	7천톤	↓64	↓63	1	3
덴마크	86	2천톤	298	7천톤	↓71	↓72	1	2
호주	15	0.03천톤	12	0.8천톤	↑25	↓66	0	0
스웨덴	14	0.2천톤	15	0.3천톤	↓7	↓20	0	0
합 계	11,306	210천톤	12,028	214천톤	↓6	↓2	100	100

※검역검사 결과 합격 기준. 육류는 정육과 지육 기준임(부산물은 제외됨)

제 2 장 농식품 안전관리

○ 수입 닭고기의 경우 주요 수입국으로 브라질이 57%로 1위, 미국이 40%로 2위, 덴마크가 3%로 3위를 차지하였고 일본은 2009년 수입이 재개

(단위: 건, 천톤, %)

국가	'09		'08		전년대비(%)		점유율(중량, %)	
	건수(A)	중량(C)	건수(B)	중량(D)	A/B	C/D	'09	'08
브라질	1,307	31천톤	972	23천톤	↑ 34	↑ 35	57	53
미국	911	26천톤	1,375	37천톤	↓ 34	↓ 31	40	44
덴마크	78	2천톤	90	2천톤	↓ 13	↓ 15	3	3
일본	4	0.09천톤	-	-	-	-	-	-
품명계	2,300	59천톤	2,438	62천톤	↓ 6	↓ 5	100	100

※ 검역검사 결과 합격 기준. 육류는 정육과 지육 기준임(부산물은 제외됨)

(국립수의과학검역원 검역검사과 연구관 강구식, 031-467-1744)

제3절 수산물 안전관리

1. 수산생물 방역

가. 서론

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

한편 국외적으로 국가간 수산물 교역의 증가에 따라 관련 국제기구인 OIE 및 WTO 등에서는 위생규약 또는 위생협정을 통하여 국경검역과 국내방역의 검사기준 통일, 보고의무 이행 및 수출국 및 수입국의 검역 및 방역 동등성 원칙 요구 등 국경검역 뿐만 아니라 국내 방역의 중요성은 날로 증가하고 있다.

수서(水棲)라는 독특한 환경에서 수산생물이 지니는 대부분의 전염병은 빠른 개체간 전염과 대량폐사 그리고 확산이라는 특성을 가지고 있다. 그리고 수산생물 개체 치료의 어려움, 다른 수계(자연수계, 양식수계 등)에 사육 또는 서식하는 수산생물 품종간의 높은 교차 감염, 양식어장의 복원 지연 및 수중 생태 환경오염, 계절적으로 특정 기간에만 공급되는 종묘 등의 문제점으로 질병 유무판단과 신속한 진단 등 방역체계 구축은 무엇보다 중요하다.

우리나라 국민이 즐겨먹는 식품에서 차지하는 수산물의 비중이 높기 때문에 수산생물 양식 산업은 국가적으로도 장려되고 있다. 그러나 수산생물 양식의 경우 한 양식어장에서 사육되는 개체수가 엄청나고, 각 어장은 해수 또는 담수 등 흘러가는 물로 연결되어 있어 한번 수산생물 전염병이 발생하면 그로부터 초래되는 산업적 손실은 실로 엄청난 것이라고 할 수 있다. 물론, 국가에서는 수산생물 양식 산업에 대한 보호를 위하여 「기르는어업육성법」을 제정하여 2004년도부터 시행하고 있다. 그러나 「기르는어업육성법」은 수산생물의 전염병에 관해 포괄적인 접근만을 하고 있을 뿐만 아

제 2 장 농식품 안전관리

나라, 외국으로부터 수입되는 수산생물에 의한 외래 전염병의 유입 개연성에 대한 제도적인 장치는 미비한 실정이다. 그리고 국내 양식어장에서 질병의 방지 및 치료를 위하여 사용하는 수산동물용의약품의 제조허가는 성법』을 제정하여에서 담당, 양식 어장에서 행하는 해당 의약품의 사용지도는 성법』산 제여에서 담당하는 등 수산동물용 의약품의 이원적 관리체제로 실제 수산물 안전관리에 공백이 야기되고 있는 실정이다. 한편, 국가 및 지방자치단체에서는 국내 연안 수계의 수서자원 복원 또는 회복을 위하여 수산종묘 방류사업을 실시하고 있으나 이들 방류용 종묘가 수서 생태계에 미칠 수 있는 영향(교차 감염 등)에 대한 제도적인 장치 또한 미비한 실정이다.

육상에서 사육하는 동물(가축)의 전염병에 관해서는 「가축전염병예방법』을 제정하여 가축의 전염병이 발생하거나 확산되는 것을 방지하기 위해 국가적 차원에서 가축 방역을 시행함으로써 축산업의 발전과 공중위생의 향상에 큰 실효성을 거두고 있는 바, 수서에서 사육하는 수산생물의 전염병에 관해서는 2007년 12월 22일 「수산동물질병관리법』을 제정하여 수산생물전염병의 발생 및 확산을 방지하고 수중생태계 보호와 수산생물의 안정적인 생산·공급을 위하여 국가적 차원의 수산동물 방역을 2008년 12월 22일부터 시행하게 되었다.

수산생물 전염병에 대한 방역업무는 국경검역, 국내방역 및 병리연구로 구분할 수 있다.

첫째, 국경검역은 수산생물의 수출·입에 따른 수산생물 전염병의 국가간 전파·확산 방지, 수산식품으로 인한 수산생물 전염병의 전파방지와 안전한 수산생물의 공급 등 현재 수산생물 국가검역기관인 국립수산물품질검사원에서 관장하고 있다.

둘째, 국내방역은 국가방역기관인 국립수산과학원 수산생물방역과에서 업무를 관장하고 있으며 양식 수산생물의 건강관리를 통한 어가의 피해를 최소화하기 위한 질병예찰 및 검사, 죽거나 병든 수산생물에 대한 원인 규명 및 확산 방지 조치 등 전염병관리대책을 적극 추진하는 한편 수산용의약품의 사용제한 등 합목적적 사용을 유도하고 있다. 또한, 국가단위의 수산생물방역체계를 구축하고자 병성감정실시기관 및 방류 수산생물 질병검사 기관의 지정·취소 등 정도관리, 수산생물방역관(사)의 교육 및 운영과 관련 법률 규정을 재·개정 하는 한편 정밀진단 기술을 개발·운영하고 있

다. 주요 방역활동으로는 주기적인 임상예찰과 함께 소독 등 사전 예방활동을 펼치고 있으며, 긴급상황시 감수성 수산생물의 이동제한, 정밀검사 및 역학조사 등 방역조치를 수행하고 있다. 국내 수산생물 전염병의 발생상황 검색을 위한 모니터링, 해외악성 전염병의 국내유입여부 검색, 현지 양식현장의 자율 방역 기반 구축을 위한 방역 교육·홍보와 함께 방역지도 및 위생환경 개선 지도 활동을 전개하고 있다.

셋째, 병리연구는 수산동물 전염병뿐만 아니라 기타 주요 세균 및 기생충성 질병 등의 진단기법 및 방제기술 등에 관한 연구를 수행하여 국내 상재 질병의 근절에 주력하는 등 양식 산업을 발전시키는데 그 목표를 두고 있으며 현재 전략양식연구소 병리연구과에서 업무를 관장하고 있다.

나. 수산생물 질병관리 체계

우리나라 수산생물 방역업무와 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 수산생물품종별 또는 법정 전염병별 세부 병성감정 요령 및 방역조치 요령(안)에 대한 지침서를 마련하여 관련 기관에 배부 중에 있다.

수산생물방역 조직은 국가방역기관으로 농림수산식품부 어업자원관 양식산업과(방역계)와 국립수산과학원 수산생물방역과 및 국립수산과학원 소속(동해, 서해, 남서해, 남동해 등) 방역실이 있으며, 지방방역수행기관으로는 16개 특별시·광역시 및 도 등 지자체에 시·도 소속의 수산동물방역수행기관이 지정되어 있으며 지금 현재, 국가(중앙)와 지방정부가 방역네트워크를 구성하여 상호 협력하여 방역업무를 수행하고 있다.

수산생물방역기관별 주요 기능으로서 농림수산식품부 어업자원관 양식산업과(방역

제 2 장 농식품 안전관리

계)는 수산생물질병관리(방역 및 검역)에 대한 정책 수립, 관련 법령 및 제도 운영, 국가질병관리사업 및 국가질병관리 관련 대외 업무 등을 수행하고 있다. 국립수산과학원 수산생물방역과 및 소속 6개의 방역담당실에서는 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, 병성감정(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. 2009년도 병성감정을 위한 필수 방역 분석 장비를 국가방역기관인 국립수산과학원 및 소속기관의 담당 부서에 분산 배치하였다.

□ 「2009년도 국가방역기관의 방역 분석 장비」 분산 배치 현황

장비명	제주	동해	중앙	서해	남해	본원
유전자증폭기 (6 block)	○	○	○	○	○	○
자외-가시선 분광광도계	○		○		○	○
젤분석시스템	○					○
초저온냉동고						○
고압멸균기			○			○
분석용전자저울(0.01g)					○	○
분석용전자저울 (0.1mg)					○	○
조직분쇄기	○	○	○	○	○	○
탁상형 원심분리기	○					○
교반 가열판						○
건식멸균기	○		○	○		○
가열기	○		○	○		○
냉동고	○	○	○	○	○	○
냉장고	○	○	○	○	○	○
무균대						○
저온배양기	○			○		○
UV illuminator			○	○		

2009년도 국가방역기관 업무 수행을 위하여 방역전담인력(정규직 14명, 비정규직 20명)을 확보하여 국립수산물과학원 및 소속기관에 배치하였다. 국가 및 지방 통합방역체계 구축을 위해 국가방역기관(국립수산물과학원) 및 시·도 수산동물방역수행기관 소속의 수산동물방역관 58명을 임명 또는 위촉하였다. 또한 병성감정 정밀 진단체계구축을 위하여 경상남도 수산기술사업소 등 6개 시·도에 병성감정실시기관을 지정하여 방류 수산동물 전염병 검사 협력 MOU를 체결하였다. 방류 수산동물 전염병 검사는 총 1113회, 2114건(권역과 지자체 포함, 넙치 외 40종) 및 황복 등 수산동물 병성감정은 총 23건 실시하였다. 그리고 전염병 발생원인규명을 위하여 넙치 바이러스성출혈성패혈증 발생 넙치양식장 등 4개소에 대하여 역학조사를 실시하였으며 전염병 확산방지를 위한 방역조치는 총 17건 수행하였다.

금번 구성 운영되고 있는 16개 시·도 소속의 수산동물방역 수행기관은 국고 예산을 지원받아 국가 방역정책의 집행과 관할 구역 내 방역업무 수행, 자체 지방비 예산을 확보하여 관할 지역 내 수산동물 질병의 예찰, 모니터링 및 병성감정 등의 방역업무를 수행하고 있다.

다. 수산생물 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 농림수산물식품부장관에게 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 확인

제 2 장 농식품 안전관리

된 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.

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

구 분	어 류	패 류	갑각류
바이러스성 질병	잉어봄바이러스병 잉어허피스바이러스병 참돔이리도바이러스병 돌돔이리도바이러스병 바이러스성신경괴사증 바이러스성출혈성폐혈증 전염성췌장괴사증 유행성조혈기괴사증 전염성연어빈혈증 자이로닥틸루스증 유행성폐양증후군	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, 제노할리오티스캘리포니엔시스감염증, 전복바이러스폐사증
	선회유영	유행성조혈기괴사증
	이상유영(flashing, 굵은 행위, 주수구 향함, 수면향함 등)	바이러스성출혈성패혈증, 구상바쿨로바이러스증, 전염성조혈기괴사증, 돌돔이리도바이러스병, 유행성쾌양증후군, 참돔이리도바이러스병, 타우라증후군, 노랑머리병
	식욕부진	노랑머리병, 바이러스성신경괴사증, 전염성채장괴사증, 흰반점병, 제노할리오티스캘리포니엔시스감염증, 전복바이러스폐사증, 구상바쿨로바이러스증, 사면바쿨로바이러스증
	성장 저하	전복바이러스폐사증, 사면바쿨로바이러스증
외부 소견	체색흑화	돌돔이리도바이러스병, 잉어봄바이러스병, 참돔이리도바이러스병, 바이러스성출혈성패혈증, 전염성채장괴사증, 제노할리오티스캘리포니엔시스감염증
	체색퇴색	돌돔이리도바이러스병, 잉어허피스바이러스병, 참돔이리도바이러스병, 흰꼬리병, 전염성피하및조혈기괴사증
	체색적변	타우라증후군, 흰반점병
	복부팽만	잉어봄바이러스병
	복수	잉어봄바이러스병, 바이러스성출혈성패혈증, 전염성연어빈혈증, 제노할리오티스캘리포니엔시스감염증
	안구돌출	돌돔이리도바이러스병, 잉어봄바이러스병, 참돔이리도바이러스병, 바이러스성출혈성패혈증, 전염성채장괴사증
	안구충혈 또는 출혈	돌돔이리도바이러스병, 참돔이리도바이러스병, 바이러스성출혈성패혈증, 전염성연어빈혈증
	안구 함몰	잉어허피스바이러스병
	아가미 퇴색	노랑머리병, 돌돔이리도바이러스병, 잉어봄바이러스병, 참돔이리도바이러스병, 바이러스성출혈성패혈증, 전염성연어빈혈증, 제노할리오티스캘리포니엔시스감염증
	아가미 점액과다분비	자이로닥틸루스증, 전복바이러스폐사증
	아가미 증생 및 유착	제노할리오티스캘리포니엔시스감염증, 잉어허피스바이러스병

제 2 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, 제노할리오티스캘리포니아증
	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, 볼락, 황점볼락, 조피볼락, 붉은쏨뱅이, 돌돔, 참돔, 감성돔, 동갈돔, 민농어, 점농어, 능성어, 대구, 숭어, 민어, 참조기, 황복, 자주복, 쥐치, 말쥐치	바이러스성출혈성패혈증, 참돔이 리도바이러스병, 바이러스성신경 괴사증
	전복, 오분자기	퍼킨수스감염증(퍼킨수스마리누 스만해당한다)
	비단가리비, 참가리비, 개조개	퍼킨수스감염증(퍼킨수스마리누 스만해당한다), 흰반점병
	대하, 보리새우, 꽃게	흰반점병
	해삼	전염성취장괴사증
내수면 품종	잉어, 붕어	잉어허피스바이러스병, 잉어봄바 이러스병, 전염성취장괴사증
	동자개, 메기	잉어봄바이러스병
	쏘가리, 꺾지	참돔이리도바이러스병
	뺨장어	전염성취장괴사증, 바이러스성출 혈성패혈증
	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 기반연구부 수산생물방역과 연구사 지보영 051-720-3031)

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 50여개국가로부터 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 조기 정착으로 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

제 2 장 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 6개 국제여객터미널에 7개소 등 총 15개소의 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, 동해항	2개소

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 337개소를 검역장소로 지정 운용하고 있다.

(2009.12.31 현재)

검역시행장 외의 검역장소	육상수조 보관	육상수조 양식	수족관	저온창고
337개소	207개소	77개소	21개소	32개소

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

제 2 장 농식품 안전관리

어류·패류·갑각류, 연체동물, 극피동물, 척색동물 등 국립수산물과학원장의 이식승인을 받은 모든 품종이 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(18개질병)	노랑머리병, 돌돔이리도바이러스병, 잉어봄바이러스병, 잉어허피스바이러스병, 참돔이리도바이러스병, 바이러스성신경과사증, 바이러스성출혈성패혈증, 전염성채장과사증, 타우라증후군, 흰반점병	유행성조혈기과사증, 전염성연어빈혈증, 전복바이러스폐사증, 구상바쿨로바이러스증, 사면바쿨로바이러스증, 전염성피하및조혈기과사증, 전염성근과사증, 흰꼬리병
기 생 충(4개질병)	-	자일로닥틸루스증(자일로닥틸루스살라리스), 보나미아감염증(보나미아오스트래, 보나미아익시티오사), 마르테일리아감염증(마르테일리아레프리젠스), 퍼킨수스감염증(퍼킨수스마리누스)
진 균(2개질병)	유행성폐양증후군	가재전염병
세 균(1개질병)	-	제노할리오티스캘리포니엔시스감염증

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 조건을 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	2007년			2008년			2009년		
	건수	중량	금액	건수	중량	금액	건수	중량	금액
계	196	857	22,489	863	3,746	62,499	50,896	135,621	351,342
이식용	196	857	22,489	314	1,318	56,763	175	714	15,774
식 용	-	-	-	374	2,425	5,698	18,836	134,789	332,660
관상용	-	-	-	175	3	36	31,882	118	2,905
연구조사용	-	-	-	-	-	-	3	-	3

※ 수산동물질병관리법 시행('08.12.22)으로 식용, 관상용 및 시험연구조사용 수산동물 검역 실시

제 2 장 농식품 안전관리

2) 수출검역실적

(단위 : 건, 톤, 천\$)

구 분	2007년			2008년			2009년		
	건수	중량	금액	건수	중량	금액	건수	중량	금액
계	18	53	1,186	19	42	275	12	4	345
이식용	-	-	-	-	-	-	1	-	49
관상용	3	0.2	270	7	0.8	94	8	1	275
기 타	15	53	916	12	41	181	3	3	21

※ 기타(식용 및 이식승인 대상이 아닌 수산동물), 관상용(비단잉어)

(국립수산물품질검사원 품질검사과 주무관 서밀가, 031-977-6405)

3. 수산물 검사

가. 서론

WTO체제 및 FTA체결 확산 등 수산물시장이 개방됨에 따라 세계 각국에서는 자국민 위생안전을 위하여 수입수산물에 대한 위생조건을 강화하고, 다자간 협상보다는 양자간 협상체제로 전환하고 있는 추세이다.

우리나라는 2001년 중국과 「한·중 수출입 수산물 위생관리에 관한 약정」을 체결·시행한 이후 베트남(2003년), 인도네시아(2005년)에 이어 2006년도에는 태국과 「한·태 수출입 수산물 위생관리에 관한 약정」을 체결·시행한 바 있다. 이에 따라 위생약정을 체결한 양국간에 수산물을 수출·입하고자 할 경우에는 자국 관리기관에 생산·가공시설을 등록하여야 하고, 등록된 시설에서 생산·가공한 수산물에 한하여 수출·입이 가능하게 하였다. 따라서 수출국의 검사기관에서는 수출 전 위해요소가 사전에 차단될 수 있도록 검사를 실시하고 위생증명서를 발급하며, 상대국에 수산물을 수출하고자 하는 경우 위생증명서를 첨부하도록 하고 있다.

한편, 해양오염과 양식산업의 발달로 양식 과정에서 사용하고 있는 동물용의약품의 잔류여부를 확인하기 위해 노르플록사신, 오픈플록사신, 페플록사신, 링크마이신, 콜리스틴 등 동물용의약품의 기준·규격을 신설하여 정밀검사 항목을 확대하였으며, 불량수산물의 수입차단을 위해 부적합 빈발품목에 대하여 중점관리 대상품목 지정·운용하고 국내외 위해정보가 있는 경우 신속한 특별검사 등 검사강화 등의 조치를 취하고 있다.

또한, 수산물시장의 전면 개방화에 따른 수입증가와 더불어 불량수산물의 반입도 증가하고 있어 수입수산물 안전성에 대한 소비자의 관심이 증대됨에 따라 수산물에 대한 검사기능을 지속적으로 강화하였으며, 정밀검사 결과에 대한 신뢰도 제고를 위하여 국제공인시험기관(KORAS) 인정 확대를 추진하여 국제공인시험기관 인정(ISO/IEC 17025)을 취득하였으며, ISO/IEC 17025에 필요한 요건을 충족시키기 위하여 영국의 FAPAS(Food Analysis Performance Assessment Scheme)가 주관하는 외부숙련도 프로그램에도 매년 참가하여 우수한 기술수준을 인정받고 있어 외국 선진 검사기관과 어깨를 나란히 할 수 있는 분석 기술수준과 품질관리시스템을 갖추고 있다.

아울러, 수입수산물 검사의 투명성 확보를 위하여 소비자단체뿐만 아니라 이해 당사자도 수입검사과정에 참여할 수 있도록 하는 한편, 관세청과 식품검사기관간 수입신고 단일창구를 구축함으로써 민원인이 검사기관 방문을 최소화하여 간편하고 신속한 통관업무가 이뤄질 수 있도록 대민서비스도 강화하였다.

이와 더불어 외국과 위생약정 사항의 원활한 이행을 위해 수출수산물의 생산·가공등록시설에 대한 조사·점검 및 모니터링 등을 강화함으로써 수입국 요구에 부합된 우량 제품의 생산을 유도하여 수출증대에 기여함은 물론, 국내 수산물에 대한 생산·저장·거래전 단계별 안전성 검사를 통해 생산단계에서부터 불량수산물이 유통되는 것을 사전에 차단함으로써 수산물 안전성에 대한 신뢰도가 제고될 수 있도록 노력하였다.

제 2 장 농식품 안전관리

나. 수출수산물 검사

1) 일반현황

가) 법적근거

- 수산물품질관리법 제29조(수산물 검사) 및 제32조(검사증서 교부)
- 수산물 정부비축사업 계획('09.9, 농림수산식품부)

나) 검사대상

- 정부 규제완화 정책에 따라 희망검사 체제로 전환('98.9)
- 다만, 외국과의 협정에 의한 수산물 및 정부비축용은 의무검사

다) 검사방법

- 서류검사 : 제품일지 등 신청서류를 검토하여 그 적부를 판정
- 관능검사 : 오관을 이용하여 제품의 색상, 외관, 냄새 등을 검사
- 정밀검사 : 물리적·화학적 또는 미생물학적 방법의 검사

2) 검사실적

가) 용도별 검사실적

(단위 : 건, 톤)

검사방법	검사실적			부적합 실적			대 비	
	건수(A)	%	중량(B)	건수(C)	%	중량(D)	건수 (C/A)	중량 (D/B)
계	14,828	100	290,468	196	100	2,904	1.3	1.0
수출검사	14,731	99	287,484	186	95	2,880	1.3	1.0
내수검사	97	1	2,984	10	5	24	10.3	0.8

나) 제품별 수출 검사실적

(단위 : 건, 톤, 백만원)

제 3 절 수산물 안전관리

년도별	제품별	검사실적			부적합 실적		
		건수	중량	금액	건수	중량	금액
2007	계	12,231	254,922	537,636	245	3,578	30,415
	건 제 품	494	1,256	4,091			
	냉 동 품	6,125	198,317	243,743	6	909	555
	냉 장 품	82	39	683			
	어분·어비	379	24,367	14,225			
	어육연제품	622	4,511	10,108	1	2	4
	염 장 품	286	1,144	1,102			
	조미가공품	196	1,549	3,497			
	활 어 패 류	3,767	21,756	250,646	238	2,667	29,856
기 타	280	1,983	9,541				
2008	계	12,297	308,997	700,794	172	3,265	32,552
	건 제 품	555	1,706	6,599	1	0	1
	냉 동 품	7,131	234,574	350,895	9	69	287
	냉 장 품	355	14	471	-	-	-
	어분·어비	495	27,193	17,120	-	-	-
	어육연제품	556	3,125	8,120	-	-	-
	염 장 품	376	5,878	3,559	1	0	0
	조미가공품	261	3,481	4,135	-	-	-
	활 어 패 류	2,229	29,280	298,082	161	3,196	32,264
기 타	339	3,746	11,813	-	-	-	
2009	계	14,731	287,484	759,313	186	2,880	32,996
	건 제 품	984	2,337	7,139	5	18	16
	냉 동 품	8,545	204,273	354,653	8	173	508
	냉 장 품	278	21	429	1	0	0
	어분·어비	812	36,629	25,391	-	-	-
	어육연제품	663	2,939	8,520	12	4	14
	염 장 품	412	2,252	1,430	-	-	-
	조미가공품	375	5,031	5,000	2	15	14
	활 어 패 류	2,343	31,169	347,977	158	2,670	32,444
기 타	319	2,833	8,774	-	-	-	

(국립수산물품질검사원 품질검사와 주무관 황하옥, 031-976-2755)

다. 수입수산물 검사

1) 일반현황

가) 법적근거

- 식품위생법 제19조 및 같은 법 시행규칙 제12조
 - 판매를 목적으로 하거나 영업상 사용하는 식품 등을 수입하는 자는 보건복지가족부령이 정하는 바에 따라 수입신고 및 검사를 받아야함
- 행정권한의 위임 및 위탁에 관한 규정(대통령령) 제29조 및 제35조
 - 식품의약품안전청장은 식품위생법에 의한 수입수산물 검사를 농림수산물식품부장관(수산물품질검사원장)에게 위임·위탁('94.1.1일부터 수행)

나) 검사대상

- 판매를 목적으로 하거나 영업상 사용하는 수입수산물은 식품위생법 제19조에 따라 수산물품질검사원에 신고하여야 하며, 검사대상은 원료성 수산동식물 및 그 단순가공품으로 통조림, 어묵, 조미수산식품 등 고차가공품은 식품의약품안전청에서 검사
 - 수산동식물 : 활어패류·신선·냉장품·냉동품 및 해조류. 다만, 복어는 식품공전에 등재된 식용가능한 복어 21종에 한함
 - 수산동식물중 단순가공품 : 식품첨가물이나 다른 원료를 사용하지 아니하고 원형을 알아볼 수 있는 정도로 단순히 절단·탈피·가열·숙성·건조 또는 염장한 수산동식품(어란 및 훈제품을 포함)

○ 식용가능한 복어의 종류

연번	종류	학명
1	복어	<i>Fugu niphobLes, Takifugu niphobLes</i>
2	흰 점복	<i>Fugu poeciLonotus, Takifugu poeciLonotus</i>
3	줄복	<i>Fugu pardaLis, Takifugu pardaLis</i>
4	매리복	<i>Fugu vermicuLaris vermicularis, Takifugu vermicuLaris snyderi</i>
5	검황복	<i>Fugu vermicuLaris porphyreus, Takifugu porphyreus</i>
6	눈불개복	<i>Fugu obscurus, Takifugu obscurus</i>
7	자주복	<i>Fugu chrysops, Takifugu chrysops</i>
8	검자주복	<i>Fugu rubripes rubripes, Takifugu rubripes</i>
9	까치복	<i>Fugu rubripes chinensis, Takifugu rubripes chinensis</i>
10	금밀복	<i>Fugu xanthopterus, Takifugu xanthopterus</i>
11	은밀복	<i>Lagocephala inermis</i>
12	검은밀복	<i>Lagocephala wheLeri</i>
13	불룩복	<i>Sphoeroides pachygaster, Liosaccus pachygaster</i>
14	삼채복	<i>Fugu fLavidus, Takifugu fLavidus</i>
15	강담복	<i>ChiLomycterus affinis</i>
16	가시복	<i>Diodon hoLocanthus</i>
17	브리커가시복	<i>Diodon Liturosus</i>
18	쥐복	<i>Diodon hystrix</i>
19	거북복	<i>Ostracion cubicus</i>
20	까칠복	<i>Fugu stictonotus, Takifugu stictonotus</i>

2) 검사방법

검사방법은 국가별 품목별 수입이력에 따라 서류, 관능, 정밀, 무작위표본 검사로 구분하여 실시하고 있으며 검사방법별 세부사항은 아래와 같다.

가) 서류검사

- 수입신고서류 등을 검토하여 그 적·부를 판단하는 검사
 - 외화획득용, 자사제품 제조용 원료 수산물
 - 연구·조사용, 정부, 지방자치단체 또는 그 대행기관에서 수입하는 수산물
 - 최근 5년간 연속적으로 수입되어 연 5회이상 정밀검사(무작위표본검사 포함)를 실시하여 부적합 이력이 없거나 위해정보가 없는 수산물 등

나) 관능검사

- 제품의 성질·상태·맛·냄새·색깔·표시·포장상태 및 정밀검사 이력

제 2 장 농식품 안전관리

등을 종합하여 관능검사 기준에 따라 그 적·부를 판단하는 검사

- 서류검사 대상 중 지원장이 관능검사가 필요하다고 인정하는 수산물
- 보세구역내 압류·몰수된 것(자연산물 수거량의 10배이하인 수산물)
- 정밀검사결과 적합한 것 중 수입자·생산국·품명·수출업자 및 포장장소가 같은 것

다) 정밀검사

- 물리적·화학적 또는 미생물학적 방법에 따라 실시하는 검사
 - 최초로 수입하는 수산물
 - 국내외에서 유해물질 등이 함유된 것으로 알려져 문제가 제기된 수산물
 - 정밀검사 결과 부적합 처분을 받은 수산물로서 재수입하는 동일사 동일식품
 - 관능검사결과 식품위생상의 위해가 발생할 우려가 있다고 인정되는 수산물
 - 사실과 다르게 신고하거나 허위서류를 제출하거나 안전성이 확보되지 않은 식품 등을 수입신고하여 행정처분을 받은 영업자가 수입하는 수산물
 - 식품위생법의 기준 및 규격이 신설 또는 강화된 당해 수산물 등

라) 무작위표본검사

- 정밀검사 대상을 제외한 수산물에 대하여 물리적·화학적 또는 미생물학적 방법에 따라 실시하는 검사
 - 정밀검사결과 적합판정을 받고 재수입하는 동일사 동일식품
 - 서류검사 또는 관능검사 대상 중 품질검사원장이 수입수산물의 안전성 확보를 위하여 필요하다고 인정하는 수산물
 - 정밀검사결과 기준 및 규격 초과로 인한 부적합 횟수가 최근 6개월 동안 국가별로 2회 이상인 품목과 안전성 확인이 필요한 품목(중점관리 대상품목)
 - 인위적(금속 등)인 부적합 업체 및 부적합 등록시설에서 수입하는 물품 등

3) 검사실적

가) 제품별 검사실적

(단위 : 건, 톤, 천\$)

년도별	제품별	검사실적			부적합 실적		
		건수	중량	금액	건수	중량	금액
2007	계	100,342	1,082,374	2,631,824	536	3,660	14,697
	건 제 품	2,513	14,828	105,725	27	91	616
	냉 동 품	38,429	798,881	1,836,775	291	2,656	11,285
	냉 장 품	32,034	65,034	221,608	66	99	358
	염 장 품	1,577	40,673	47,222	2	21	41
	한 활 어 패 류	9	10	188	-	-	-
2008	계	82,016	935,148	2,497,578	373	2,390	12,401
	건 제 품	1,873	11,201	89,760	12	23	234
	냉 동 품	33,859	705,259	1,794,327	234	1,861	10,072
	냉 장 품	21,891	42,403	155,154	30	16	102
	염 장 품	1,224	28,128	34,289	2	34	41
	한 활 어 패 류	-	-	-	-	-	-
2009	계	80,792	980,655	2,410,311	284	2,072	9,822
	건 제 품	1,868	10,738	82,912	3	13	76
	냉 동 품	34,867	749,579	1,789,742	181	1,507	8,307
	냉 장 품	17,851	37,603	127,985	20	30	86
	염 장 품	1,266	29,699	30,264	3	99	36
	한 활 어 패 류	1	4	44	-	-	-

나) 검사방법별 검사실적

(단위 : 건, 톤, 천\$)

년도별	검사방법	검사실적			부적합 실적			대 비	
		건수(A)	%	중량(B)	건수(C)	%	중량(D)	건수 (C/A)	중량 (D/B)
2007	계	100,342	100	1,082,374	536	100	3,660	0.5	0.3
	서 류 검 사	16,794	17	341,812	-	-	-	-	-
	관 능 검 사	61,541	61	553,086	152	28	1,341	0.2	0.2
	무작위표본검사	7,678	8	69,921	132	25	908	1.7	1.3
	정 밀 검 사	14,329	14	117,555	252	47	1,411	1.8	1.2
2008	계	82,016	100	935,148	373	100	2,390	0.5	0.3
	서 류 검 사	12,239	15	285,993	-	-	-	-	-
	관 능 검 사	48,472	59	433,713	75	20	415	0.2	0.1
	무작위표본검사	4,838	6	41,287	61	16	266	1.3	0.6
	정 밀 검 사	16,467	20	174,155	237	64	1,708	1.4	1.0
2009	계	80,792	100	980,655	284	100	2,072	0.4	0.2
	서 류 검 사	11,031	14	299,731	-	-	-	-	-
	관 능 검 사	47,742	59	464,442	53	19	535	0.1	0.1
	무작위표본검사	4,457	5	35,213	64	22	307	1.4	0.9
	정 밀 검 사	17,562	22	181,269	167	59	1,230	1.0	0.7

(국립수산물품질검사원 품질검사와 주무관 반정호, 031-929-4653)

라. 국내수산물 안전성검사

제 2 장 농식품 안전관리

1) 개 요

가) 목적

- 국내 생산·저장·거래전단계 수산물 및 급식·인증·수입 등 유통단계 수산물에 대한 유해물질 검사를 통해 불량수산물의 시중유통을 차단하여 안전한 수산물 생산·공급에 기여
- 수출·국내소비 수산물, 인증수산물에 대한 안전성관리를 통해 고품질의 수산물 생산 유도 및 어업인 소득증대 도모

나) 법적근거

- 「수산물품질관리법」 제42조 및 동법 시행령 제37조, 제38조
 - 생산·저장·거래전단계 수산물에 대한 유해물질 안전성검사
- 「수산물품질관리법」 제29조 및 동법 시행규칙 제44조, 제45조, 제46조
 - 수출 및 국내소비 수산물에 대한 검사
- 「수산물품질관리법」 제44조, 제6조 및 동법 시행규칙 제6조
 - 검정의뢰 및 인증수산물 품질기준 적합여부 확인

다) 추진경과

- 「농수산물안전성조사업무처리요령」을 마련하고, 안전 수산물 생산·공급을 위해 본격적인 안전성조사 실시('96)
 - 「소비자보호법」 제5조를 근거로 「수산물안전성조사 업무처리요령」을 별도 제정, 수산물 안전성조사 실시('96. 9)
 - * 조사건수 : 105건, 중금속(2성분), 항생물질(1성분), 식중독균(1성분)
- 「농수산물가공산업육성및품질관리에관한법률」에 안전성조사 법적근거를 마련 안전성조사 실시('97)
- 「농수산물품질관리법」 제정으로 조사 근거법령 변경('99)
 - * 31개 품목 4개 물질 5성분으로 안전성조사 확대 실시
- 「수산물품질관리법」 제정으로 조사 근거법령 변경('01)
 - * 37개 품목 5개 물질 6성분으로 안전성조사 확대 실시
- 「수산물품질관리법 시행령」 제정으로 안전성조사 이원화('01. 9)
 - 생산단계(수산물품질검사원장), 저장 및 거래전단계(시·도지사)

* 2002년부터 시행

- 「수산물품질관리법 시행령」 개정으로 안전성조사 일원화('05. 7)
 - 지자체에서 수행하던 저장 및 거래전단계 안전성조사를 품질검사원으로 일원화

* 2006년부터 시행

- 수산물 안전성검사 및 조사 범위, 기능 확대('09)
 - 농식품안전관리 개선 방안 추진계획에 의거 유통단계 조사기능 추가

2) 검사 및 조사방법

가) 검사 및 조사대상

- 정부계획관리 안전성검사 및 조사
 - 생산·저장·거래전단계 수산물 및 학교급식·대형급식소 납품 수산물, 시중유통 인증·수입수산물로서 품질검사원의 계획에 따라 실시되는 검사 및 조사
- 민간요청관리 안전성검사 및 조사
 - 수산물 가공공장, 양식생산자 등이 수출 또는 유해물질 수준진단을 위해 안전성검사를 신청하는 수산물로서 수요자 요청에 따라 실시되는 검사 및 조사

나) 대상 유해물질

물질별	항 목(성분) 별
중금속	총수은, 메틸수은, 납, 카드뮴, 비소 등
유기물질	다이옥신, PCBs, TBT, Co 등
항생물질	옥시테트라사이클린, 옥소린산, 설파제, 엔로플록사신 등
미생물	대장균, 세균수, 장염비브리오, 황색포도상구균, 이질균 등
독소	패류독소(PSP·ASP·DSP), 복어독, 아플라톡신B1
방사능	^{131}I , ^{134}Cs + ^{137}Cs
금지약품 (호르몬 포함)	클로람페니콜, 말라카이트그린, 니트로푸란 대사물질 및 제제, 크리스탈바이올렛, DES, MPA 등
잔류농약	엔도설판, 디코폴, 델타메쓰린 등
일반성분	수분, 염분, 전질소, 아미노질소 등
기타물질	프라지판텔, 멜라민, 산가, 과산화물가, 이산화황, 타르색소, 인산염, 요오드, VBN, 히스타민, 노로바이러스 등

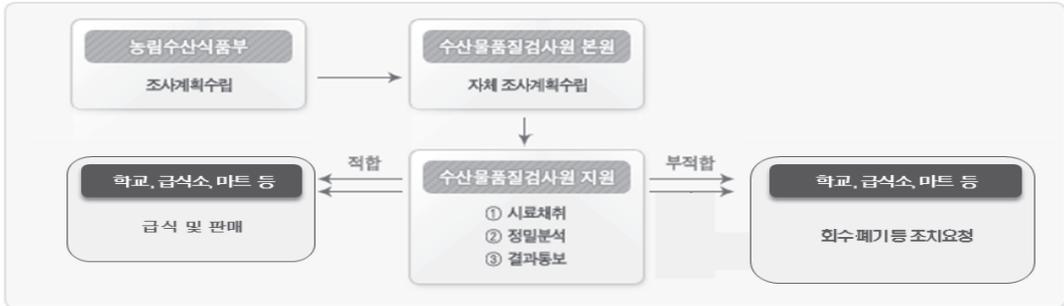
제 2 장 농식품 안전관리

다) 검사 및 조사절차

- 정부계획관리 안전성검사 및 조사
 - 생산·저장·거래전단계 수산물



- 학교·대형급식소 및 시중유통 인증·수입수산물



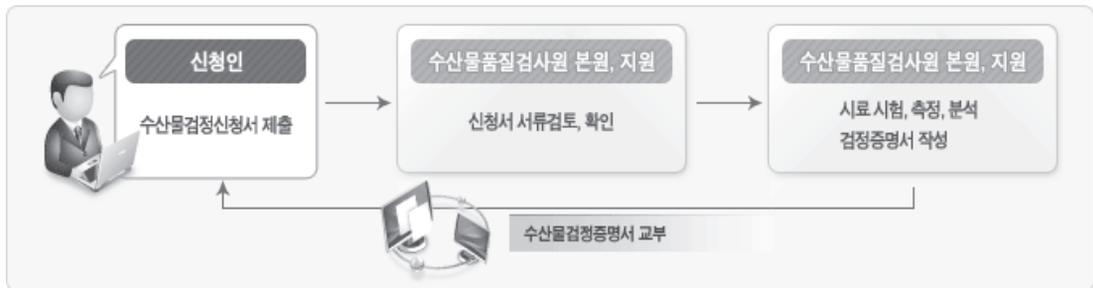
- 민간요청관리 안전성검사 및 조사
 - 수출 및 국내소비 수산물



- 품질인증 수산물



- 검정의뢰 수산물



라) 부적합 조치

- 규제조치를 전제로 하는 안전성검사
 - 생산·저장·거래전단계 수산물 : 출하연기·용도전환 또는 폐기
 - 수출·국내소비 수산물, 인증 수산물, 수출 등록시설 생산 수산물 및 수산가공품 : 폐기·식용으로 사용금지(판매금지)
 - * 대일수출납치 항생물질 검출(출하연기), 등록시설 수요자 기준초과(원인 규명), 인증수산물 기준초과(등록신청 불허)
- 유해물질 검색 및 수준진단을 위한 안전성조사
 - 탐색조사 대상 수산물 : 조사결과 D/B관리 및 안전성검사 실시 검토
 - 모니터링 대상 수산물 : 급식수산물(해당기관에 조치요청), 수입수산물(통관전 수입검사 강화)

3) 추진실적 및 평가

가) 추진실적

제 2 장 농식품 안전관리

- 생산·저장·거래전단계 및 유통수산물에 대상으로 7,136건 조사, 계획(6,000건) 대비 119% 추진
 - 정부(수검원)계획관리 안전성검사 및 조사 추진실적
 - 검사건수 : ('08) 1,707건 → ('09) 2,144(증 25.6%)
 - 검사성분 : ('08) 6,649성분 → ('09) 11,284(증 69.7%)
 - 민간(수요자)요청관리 안전성검사 및 조사 추진실적
 - 검사건수 : ('08) 안전성 실적 미산입 → ('09) 4,992건
 - 검사성분 : ('08) 안전성 실적 미산입 → ('09) 27,501성분
 - * 2009년 이전은 생산·저장·거래전단계 수산물의 정부계획관리 실적만을 안전성검사로 분류
- 수산물 안전성검사 및 조사 추진실적

(단위 : 건)

구 분	합 계			정부계획관리			민간요청관리		
	계	적합	부적합	계	적합	부적합	계	적합	부적합
연 간 계 획	6,000	-	-	2,042	-	-	3,958	-	-
실 적	7,136	6,961	175	2,144	2,127	17	4,992	4,834	158
추진율 (%)	119	-	-	105	-	-	126	-	-

- 검사 및 조사결과 부적합은 175건으로 전체 실적건수 대비 2.45%
 - 정부계획관리 부적합 : 생산단계 양식수산물 17건(실적대비 0.79%)
 - 민간요청관리 부적합 : 대일수출 넙치 158건(실적대비 3.16%)
 - 주요부적합 항목 : 사용이 허용된 항생물질

나) 추진실적 평가

- 해역별 연근해산 및 양식패류 안전도 평가결과
 - 2009년 수산물 안전성검사 및 조사결과 일부 양식수산물을 제외한 연근해·원양 등은 유해물질 잔류수준이 허용기준 이하인 것으로 평가됨
 - * 부적합 수산물 175건 모두 양식수산물(넙치158, 뱀장어11, 농어4, 감성돔1)

- 다만, 안전도에 문제가 있는 양식수산물의 부적합 내역은 사용이 허가된 항생제 양성반응 또는 검출로 충분한 휴약기간을 준수 후 재검을 실시하였음
- 검사지점을 7개 해역으로 구분하여 총 27품목 902건의 수산물을 조사한 결과 부적합 수산물 없었음
- 지역별 양식어류 안전도 평가결과
 - 지역별 수산물 안전성검사 대상품목 현황
 - 검사지점을 10개 지역으로 구분하여 총 17품목 589건의 수산물을 조사한 결과 넙치 등 4품목 17건 부적합
 - 부적합 수산물 : 총 17건(넙치1, 감성돔1, 농어4, 뱀장어11)
 - 부적합 발생지역 : 총 2개도(전남도, 경남도)
 - * 부적합 수산물 175건 중 158건은 대일수출 넙치 부적합임
 - 전년도에 비해 부적합 검사실적은 증가하였으나 사용이 허가된 항생물질 초과검출에 따른 부적합임
 - 부적합 실적 : ('08) 13건 → ('09) 17건
 - 부적합 성분 : ('08) 허용 항생물질, 금지약품 → ('09) 허용 항생물질
 - 식품안전에 대한 관심증대, 어업인의 안전의식 제고 등에 힘입어 예년에 비해 양식수산물의 안전성도 점차 향상되고 있는 것으로 판단됨

(국립수산물품질검사원 품질관리과 주무관 박덕만, 031-929-4704)

4. 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 생산

제 2 장 농식품 안전관리

해역에 대한 위생조사·평가를 수행해 오고 있다. 생산해역 인근 대학 등 전문 연구기관 컨소시엄을 구성하여 연 12회(매월 1회)를 기준으로 계속 및 신규해역과 조사완료 해역을 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 나타났다.

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

나. 수출수산물 위생관리 지원

세계 각국은 자국민의 건강을 보호하기 위해 자국으로 수입되는 수산물 및 수산가공품에 대하여 일정 수준 이상의 위생상태 및 안전성을 수출국에 요구하고 있음에 따라 우리나라에서는 주요 수출·입국과 위생약정을 체결·이행함으로써 수산물 수출이 활성화되도록 적극적으로 노력하고 있다.

가) 법적근거

- 한·미 패류위생협정('72.11.24) 및 동 양해각서('03년)
 - 대미수출용 패류가공공장 등록 및 관리(매년 미 FDA에 등록)
- 한국산 수산물에 대한 EU의 특정 수입조건(EC No. 1664/2006)
 - 수산제품(이매패류 등 포함)의 EU 규정 준수여부 확인 및 증명

- ※ EU집행위에서는 국립수산물품질검사원을 관할 당국으로 지정(1995)
- 시설(공장 및 선박)은 EU 집행위 등록 및 수출시 위생증명서 첨부
- ※ 패류의 경우 지정해역에서 생산되어야 함
- 대일 수출용 넙치 위생관리 요령('03.10, 일본국과 합의)
 - 양식시설 및 공장(냉장 넙치육) 등록 및 검사증명서 발급 등
- 한국산 생식용 굴 취급에 관한 구상서('98.6, 일본)
 - 공장 및 양식장 등록, 위생증명서 발급 등

【수출국과 수산물 위생관리에 관한 약정 체결 현황】

대상국	위 생 약 정 명	체결일	시행일	비 고
중 국	수출입수산물 위생관리약정	'01. 4. 5	'01. 7. 1	수산제품
중 국	수출입활수생동물검사·검역약정	'04.12.16	'05.10.15	활 어
베 트 남	수출입수산물 품질관리 및 위생안전 약정	'00. 7. 6	'03. 4. 1	
인도네시아	수출입수산물 위생안전 약정	'05. 9.15	'05.12.14	
태 국	수출입수산물 위생안전 약정	'06. 6.27	'06. 7.27	

나) 주요 수행사항

- 등록시설에 대한 위생 조사·점검을 주기적으로 실시
 - 점검주기 : 연 2회 이상 (단, 미국은 4회)
 - 점검대상 : 2,031개소('09년말 기준)
 - ※ 미국 5개, EU 233(공장 54, 어선 179), 일본 1,361(넙치 593, 생굴 14, 굴양식장 753, 처리복어 1), 중국 268(공장115, 양식장 153), 베트남 61, 인니 51, 태국 52
 - 점검사항 : HACCP 이행사항, 시설 및 장비에 대한 위생관리 상태 등
- 등록시설의 생산원료, 제품에 대한 주기적인 모니터링 실시
 - 등록시설별 2개월 마다 1회 (문제 발생업체 월 1회 이상)
 - 항목 : 항생물질, 식중독균, 중금속 및 패류독소 등

(국립수산물품질검사원 품질검사과 주무관 황하옥, 031-929-4662)

다. 양식단계 위해요소중점관리체계 구축

어류양식장에 대한 HACCP 제도를 정착시켜 안전한 수산물을 생산 및 공급함으로써

제 2 장 농식품 안전관리

써 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 3단계로 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. 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	'07까지	'08	'09	비 고
사업량 (개소)	82	122	152	
대상품종	뱀장어, 넙치, 송어	뱀장어, 넙치, 송어, 향어	송어, 넙치, 뱀장어, 향어	
사 업 비 (백만원)	2,450 (보조1,465, 자담985)	1,420 (보조950, 자담470)	948 (보조722, 자담226)	

라. 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.

제 2 장 농식품 안전관리

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.

시범사업을 완료한 후 2008년 수산물이력제 사업('08.8~'09.2) 및 2009년 수산물이력제 사업('09.3~'09.12)은 위탁사업으로 한국해양수산개발원에서 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(연간 10회 이상), 등록신청 업체에 대한 컨설팅 및 등록지원, 참여업체에 대한 수산물이력제 필수기자재 지원, 다양한 매체를 이용한 수산물이력제 홍보를 추진하였다.

[단계별 등록증 교부 현황('09.12.31 기준)]

구 분	생산단계		유통단계	판매단계	합계
	생산	가공			
등록증 교부	129	177	14	148	468

[단계별 등록업체 현황('09.12.31 기준)]

구 분	생산단계		유통단계	판매단계	합계
	단순가공제외	단순가공포함			
등록업체	125	51	13	137	326

※ 1개 업체가 복수의 단계로 등록증을 교부받을 수 있으며, 등록업체 수 산정 시 등록업체의 주요 사업범위를 기준으로 함

[지역별 등록증 교부현황('09.12.31 기준)]

지역	생산	가공	유통	판매	계
서울	0	27	5	34	66
경기	0	43	1	36	80
인천	1	7	1	8	17
강원	0	6	0	6	12
대전	0	2	0	2	4
충남	0	4	0	3	7
충북	0	2	0	3	5
광주	2	4	1	5	12
전남	43	36	3	12	94
전북	7	5	0	4	16
울산	0	1	0	2	3
대구	0	8	0	9	17
부산	20	12	3	8	43
경남	6	6	0	5	17
경북	0	8	0	8	16
제주	50	6	0	3	59
계	129	177	14	148	468

5. 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 동물용의약품을 관리하는 수의과학검역원(이하 검역원장)에서 담당하고 있으며, 수산용의약품을 제조하기 위해서는 동물용의약품등취급규칙 제4조 규정에 의거 검역원장에게 반드시 제조업 허가를 받아야 하며, 이 때 동물용의약품등취급규칙 제5조, 제7조, 제16조, 제46조 규정에 의거 검역원장에게 품목허가를 받아야 한다.

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 배

설되는 기간을 말한다. 수산동물질병관리법 제40조(허가받지 아니한 의약품 등의 사용제한 등)와 동법 시행규칙 제40조에 따라서 반드시 검역원장의 품목허가를 받은 수산용의약품을 사용해야 한다. 즉, 품목허가를 받은 제품의 라벨 설명서에 기재된 해당 대상어종, 용법(용량), 휴약기간을 준수해야 하며, 만약 대상어종, 용법 등 사용기준을 변경하고자 할 경우는 약사법 제85조제3항에 의거 수의사 또는 수산질병관리사의 진료 및 처방에 따라야 한다.

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

제 2 장 농식품 안전관리

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 항상 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/kvdp/>)에서 회원가입 후, ③ 국립수의과학검역원 동물용의약품 홈페이지(<http://medi.nvrqs.go.kr/homep/index.jsp>)의 통합검색코너에서 누구나 제품 확인이 가능하다. 만약 이 사이트에서 제품명(유효성분) 등이 검색되지 않을 경우는 허가받은 제품이 아니므로 사용하지 않아야 한다. 또한, 품목허가를 받은 항균제(항생제), 구충제, 소독제 및 백신의 수산용 의약품의 부표내용은 수산과학원에서 운영하는 어병정보센터(<http://fdcc.nfrdi.re.kr>)에서도 확인이 가능하다(PDF 파일: 수산용의약품 제품요약 해설집).

다. 수산용 의약품의 종류

양식어업인이 현장에서 구입하여 사용하는 승인된 수산용 의약품은 법적인 품목허가 절차에 의거, 유효성과 안전성이 확인되었다. 동물용의약품등취급규칙상 승인된 수산용 의약품은 신경계작용약(마취제), 소화기계작용약, 비뇨생식기계작용약, 대사성약, 항병원성약, 의약외품(소독제), 보조적의약품, 생물학적제제(백신)로 분류된다. 국내 승인된 수산용 의약품은 대략 600여 품목이 있으며 어류질병과 관련한 치료·예방 항생제(항생물질과 합성항균제) 317개, 구충제 28개, 소독제 9개, 백신 10개의 약 364개 품목으로 파악되어 수산용 의약품 전체의 61%를 차지하고 있다. 한편, 수산용 의약품 가운데 질병치료제로서 가장 널리 사용되는 항생제(항균제)가 대

표적 위치를 차지하고 있으며, 주로 안전사용과 관련한 식품위생법(제7조제1항)의 규정을 위반 시 제제조치가 취해진다.

라. 휴약기간

휴약기간은 약품을 마지막으로 투여한 다음날부터 약리 대사작용에 의해 양식어류의 체내에서 약제가 소실되어 양식어를 출하해도 무방한 시기가 될 때까지의 기간이다. 단, 식품위생법 제7조제1항의 규정에서 식품의 기준 및 규격에 의거 동물용의약품의 잔류허용기준치가 설정되어 있는 항생제의 경우는 약물이 체내 대사과정을 거쳐 잔류허용기준 이하의 안전한 수준까지 배설되는 기간을 말한다. 이 기간 내에 양식어류를 출하할 경우는 약품이 어체내에 잔류 가능성이 있어 국민 보건위생상 문제가 야기될 수도 있다. 또한 법에 의해 처벌을 받을 수 있으므로 양식산업의 생존을 위해서 출하금지(제한)기간인 휴약기간은 양식어업인 스스로가 반드시 지켜야 할 것이다.

마. 수산용 의약품 사용관련 주요 법률

- 약사법(법률 제9123호 일부개정 2008.6.13)
 - 제85조(동물용 의약품 등에 대한 특례)
 - 제1항 : 소관부서는 농림수산식품부이고, 해당규정의 농식품부령을 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 가능하다.
 - 제93조(벌칙)
 - 제1항 : 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자는 5년 이하의 징역 또는

제 2 장 농식품 안전관리

2천만원 이하의 벌금에 처한다.

※ 제10호 : 제61조(판매등의 금지)를 위반한 자

○ 제2항 : 제1항의 경우 징역과 벌금은 병과(併科)할 수 있다.

- 제95조(벌칙)

○ 제1항 : 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자는 1년 이하의 징역 또는 300만 이하의 벌금에 처한다.

※ 10호 : 제60조(기재금지 사항), 제68조(과장광고 등의 금지)를 위반한 자

○ 제2항 : 제1항의 징역과 벌금은 병과(併科)할 수 있다.

- 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

□ 동물용의약품등 취급규칙(농림수산식품부령 제100호, 타법개정 2009.12.9)

- 제2조(정의)

○ 제1항제1호 : “동물용의약품” 이라 함은 동물용으로만 사용함을 목적으로 하는 의약품으로, 수산용 및 애완용(관상어 포함) 의약품을 포함한다.

○ 제1항제2호 : “수산용 동물용의약품” 이라 함은 어패류 등에 사용함을 목적으로 하는 동물용의약품

- 제46조(동물용의약품의 안전사용기준) : 검역원장은 동물용의약품의 사용으로 인한 공중위생상 위해를 방지하기 위하여 필요하다고 인정되는 때, 법제85조제2항에 의해 동물용의약품 안전사용기준을 정하여 고시할 수 있다.

○ 제2호 : 동물용의약품의 오용·남용 방지를 위한 사용대상동물, 용법·용량 및 사용금지기간 등

□ 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

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.

제 2 장 농식품 안전관리

【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	-

【별표 3】

출하제한기간 지시서

년 월 일

지시에 관한 동물의 소유자 또는
관리자의 주소 및 성명

수의사 또는 수산질병관리사의 주 소 :
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

- 안전성 및 유효성 문제성분 함유제제 등에 관한 규정(검역원 고시 제 2008-18호 2008.11.20)
 - 제1조(목적) : 이 규정은 약사법 제26조제8항 및 제34조제5항, 의료기기법 제6조제7항 및 동법 제14조제5항, 동물용의약품등취급규칙 제8조제1항제1호 및 제7호의 규정에 의하여 안전성·유효성 문제성분 함유제제와 소해면상뇌증 등 위해질병의 감염우려가 있는 원료성분 함유품목에 관한 사항을 정하여 제조·수입품목 허가(신고)를 제한 또는 금지함으로써 동물용의약품 등의 제조·수입관리에 적정을 기함을 목적
 - 제2조(안전성 및 유효성 문제성분 함유제제) : 동물용의약품등취급규칙 제8조제1항제1호의 규정에 의하여 안전성 및 유효성에 문제가 있는 것

제 2 장 농식품 안전관리

으로 확인된 제제는 다음 각 호와 같다.

- 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(후라졸리돈, 후탈타돈, 니트로푸라존, 니트로빈 및 니트로푸란토인 등)
- ⑥ 클로람페니콜 제제(다만, 외용제는 제외한다.)
- ⑦ 디메트리다졸
- ⑧ 기타 발암성 등 안전성 및 유효성에 문제가 있는 것으로 확인된 당췌타이드계 항생제(아보파신, 반코마이신 등), 클로르프로마진, 클렌부테롤, 이프로니다졸, 말라카이트-그린, 콜치신, 스트리키닌, 디에칠스틸베스트롤, 유기염소제 및 클로르포름 함유제제

□ 수산동물질병관리법(법률 제8852호, 2008.2.29 타법개정, 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

□ 수산동물질병관리법 시행규칙(농림수산식품부령 제87호, 2009.10.21 일부개정)

- 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

※ 수산동물용 의약품으로 사용제한 물질의 세부규정에 관해서는 농림수산식품부 양식산업과에서 지자체 등 시행된 공문서에 의거(양식산업과-5호, 2009.01.02)

[수산용의약품으로 사용제한 물질(시행규칙 제40조제2항 관련)]

1. 무기비소제제
2. 피리메타민제제(다만, 수의사 진료용 주사제는 제외한다)
3. 향갑상선물질
4. 성장촉진호르몬제(다만, 생체내 자연적으로 존재하는 성분과 그 유도체 및 시험기관에서 무해함이 인정된 제제는 제외한다)
5. 니트로후란제제(후라졸리돈, 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, 오플록사신(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.

제 2 장 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	디에틸스틸베스트롤(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)

[수산물 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 합계 (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)
오픈플록사신(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)
에리스로마이신 (Erythromycin)	0.2	어류	제2009-24호(2009.5.7)
델타메쓰린(Deltamethrin)	0.03	어류	제2009-24호(2009.5.7)
날리디스산(Nalidixic acid): 합성항균제	0.03	어류	제2010-25호(2010.4.30)
디플록사신(Difloxacin): 합성항균제	0.3	어류, 갑각류	제2010-25호(2010.4.30)
세팔렉신(Cefalexin): 항생물질	0.2	어류	제2010-25호(2010.4.30)
조사마이신(Josamycin): 항생물질	0.05	어류	제2010-25호(2010.4.30)
키타사마이신(Kitasamycin): 항생물질	0.2	어류	제2010-25호(2010.4.30)
플로르페니콜(Florfenicol): 항생물질	0.2	어류	제2010-25호(2010.4.30)
	0.1	갑각류	제2010-25호(2010.4.30)
겐타마이신 항생물질(Gentamicin)	0.1	넙치, 송어, 잉어	행정예고 공고 제2009-266호(2009.10)
네오마이신 항생물질(Neomycin)	0.5	어류**, 갑각류	행정예고 공고 제2009-266호(2009.10)
티아물린 항생물질(Tiamulin)	0.1	어류***	행정예고 공고 제2009-266호(2009.10)
트리메토프림 합성항균제(Trimethoprim)	0.05	어류***, 갑각류	행정예고 공고 제2009-266호(2009.10)
클린다마이신 항생물질(Clindamycin)	0.1	뱀장어, 넙치	행정예고 공고 제2009-266호(2009.10)
프라지판텔 구충제(Praziquantel)	0.02	조피볼락	행정예고 공고 제2009-266호(2009.10)

* 시행일: 2008년 11월1일, ** 시행일: 2010년 1월1일, ***어류: 가물치, 감성돔, 넙치, 농어, 능성어, 메기, 미꾸라지, 민물돔, 방어, 뱀장어, 붕어, 송어, 잉어, 조피볼락, 은어, 임연수어, 잉

제 2 장 농식품 안전관리

어, 전갱이, 전어, 쥐치, 참돔 등 양식 어류에 준한다.

※ 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

□ 유해화학물질관리법(법률 제8951호, 2008.3.21 일부개정)

- 제3조(적용범위)

○ 제1항 : 이 법은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 화학물질에는 적용하지 아니한다.

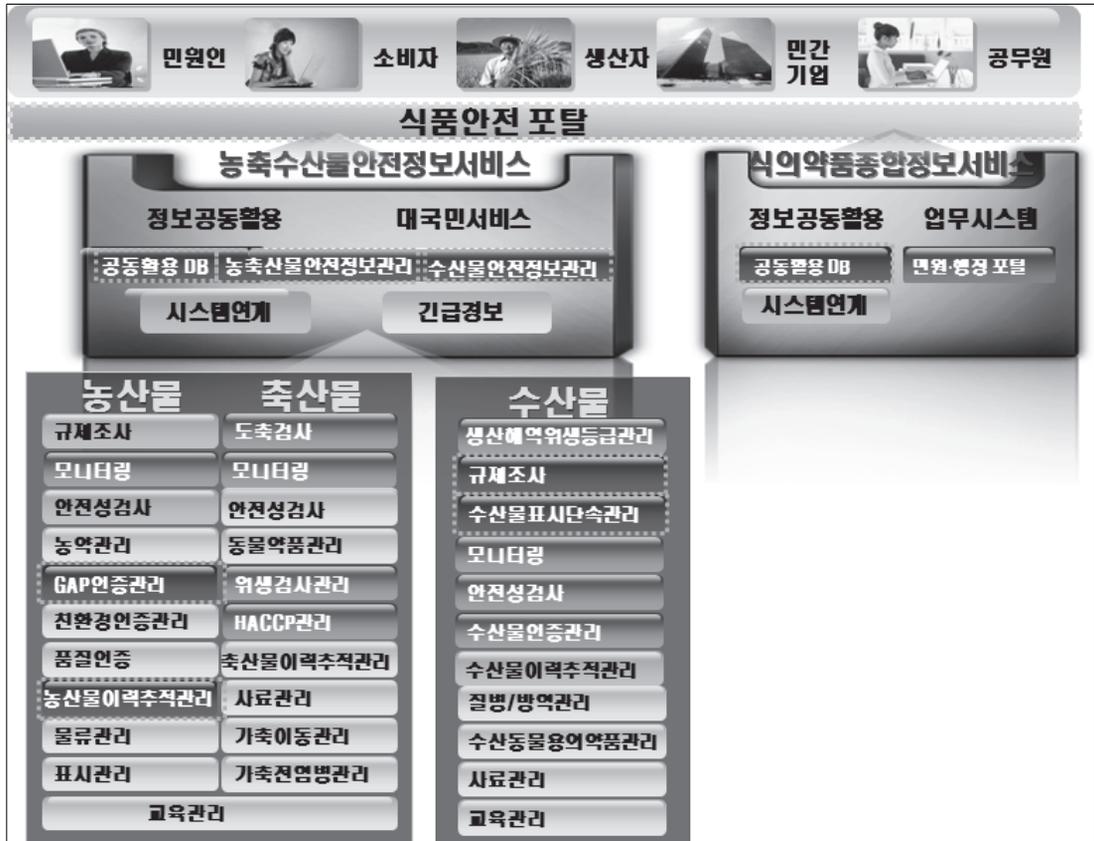
- 제2호 : 「약사법」에 따른 의약품과 의약외품

(국립수산과학원 전략양식연구소 연구관 정승희 051-720-2490)

제 4 절 농식품안전정보시스템 운영 · 관리

농식품안전정보 관련기관의 업무시스템인 농산물안전관리시스템과 축산물안전관리시스템을 포괄하여 농식품안전정보시스템이라 한다. 농식품안전정보서비스(이하 FoodSafety)는 농산물안전관리시스템과 축산물안전관리시스템의 안전관리 정보들을 연계(정보공동활용) 하고, 국내·외 농식품 위해정보들을 수집하여 대국민 서비스를 제공하는 포털사이트를 말한다.

<국내 식품안전정보관리시스템 체계>



1. 농식품안전정보시스템 개요

가. 목적

- 농산물의 생산부터 소비까지 안전성관리에 필요한 정보를 수집·전파함으로써 관련기관의 업무효율성 증대 및 대국민 식품안전인식도 향상과 이해당사자간의 신뢰형성 구축
- 농식품안전관련 대국민 정보서비스 및 식품안전 사건·사고 발생시 신속하게 안전 정보를 전달하는 정보체계 구현

나. 법적근거

- 농산물품질관리법 및 하위규정을 제·개정하여 식품안전 정보관리를 위한 법적 근거를 마련하였다.
- 농산물품질관리법('06.12), 시행령·시행규칙('07.6), 정보시스템 운영기관 지정('07.7), 정보관리 규정 제정('07.9)
- 농식품부고시 제2010-22호(2010.2.25) 및 제2010-23호(2010.2.25)에 근거하여 재단법인 한국농림수산정보센터를 농산물안전정보시스템 운영기관으로 지정하였으며 「농산물의 안전 및 품질에 관한 정보관리 규정」 등을 개정·고시하였다.

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, 수산물질병관리 등
- 구축된 농축수산물안전정보시스템을 한국농림수산물안전정보센터에서 운영관리 ('07. 2~)
- 농식품안전정보시스템(AGROS)과 수산물안전정보시스템(FSIS)의 통합 사이트(www.FoodSafety.go.kr) 운영 관리('09.8~)

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 농림수산물식품부(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. 농식품안전정보서비스의 정보공동활용 체계

농식품안전정보시스템의 정보공동활용시스템은 안전성관련 정보공동활용 및 정보

제 2 장 농식품 안전관리

연계를 통하여 관련기관의 업무종사자(공무원)들의 업무효율성을 높이기 위해 추진하였으며(그림 1), 농림수산식품부의 농축산물안전정보관리시스템, 수산물안전정보시스템, 식약청의 식의약정보서비스, 농진청의 농약등록관리시스템, 시·도 보건환경연구원 등 데이터베이스를 연계하여 인터넷상에서 언제든지 활용할 수 있는 안전정보공동활용 관리체계를 구축하여 운영하고 있다(그림 2).

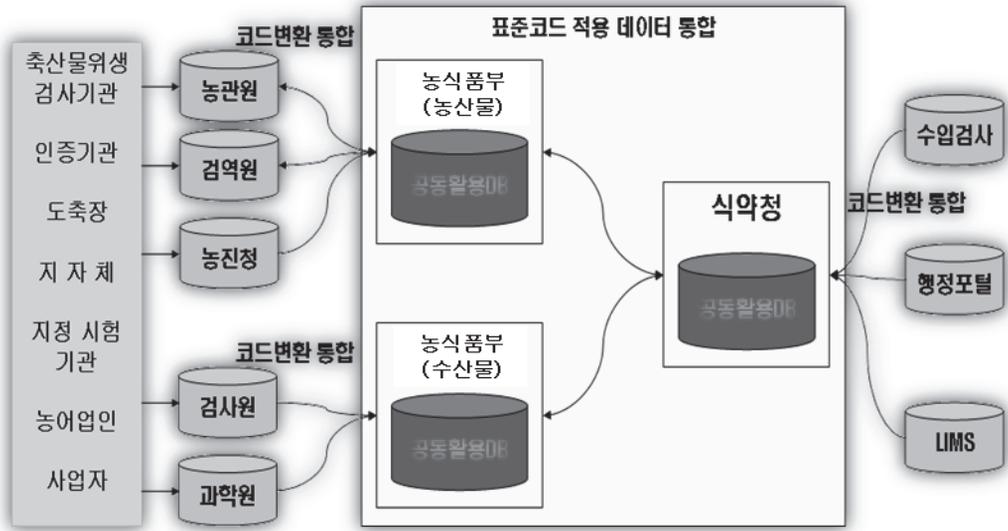


그림 2. 농식품안전정보시스템의 정보연계 개념도

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 구축하였다.

농축수산물안전정보시스템구축 3차 사업('07.7 ~ '08.3)을 통해 축산물 잔류물질검사 정보 등 7종의 공유대상 정보를 확대하였다.

'08년도에는 시·군 식품위생업소 원산지표시여부 단속에 활용할 수 있도록 각 시·도로부터 지역정보개발원으로 취합 관리되고 있는 시·도별 식품위생업소정보 및 행

제 4 절 농식품안전정보시스템 운영 · 관리

정처분정보를 FoodSafety의 정보공동활용 시스템에 연계하고 이를 다시 농관원에 연계 해줌으로써 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.

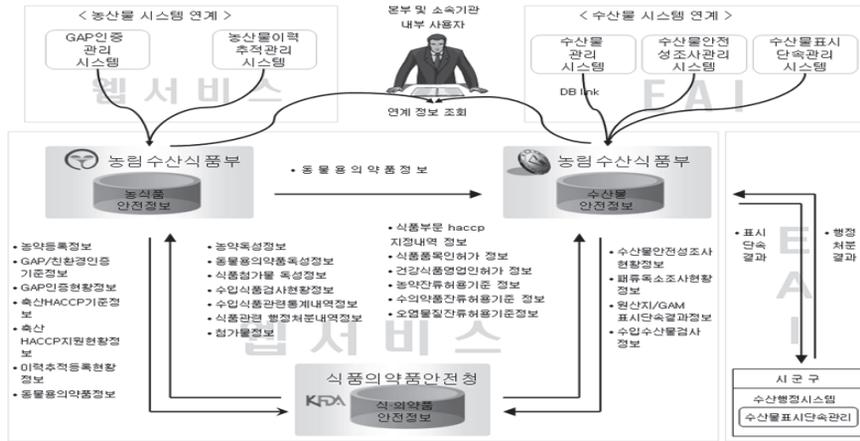


그림 2. 농식품안전정보시스템의 정보연계 및 공동활용체계

[표 1. 농축수산물안전정보시스템 정보공동활용 주요정보내용

정보제공기관		주요 공동활용 정보
농림수산물부	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 검사실적정보, 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	

제 2 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· 분석업무	EAI	
국립 수의 과학 검역원	동물용의약품등록 현황	농림수산식품부 식품의약품안전청	동물용의약품허용 기준 제정시 참조	DB	구축/연계 (‘05년 1차 사업)
	업종별 HACCP 지정기준정보	농림수산식품부	HACCP지정기준정 보 확인	DB	
	업종별 HACCP 지정현황정보	농림수산식품부	HACCP 지정현황정보 확인	DB	
	잔류물질검사결과 정보	농림수산식품부 식품의약품안전청	잔류물질검사업무	EAI	구축/연계 (‘07년 3차 사업)
	미생물검사결과 정보	농림수산식품부 식품의약품안전청	미생물검사업무	EAI	
	수거검사결과정보	농림수산식품부 식품의약품안전청	위생감시 및 수거검사 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	
수산물 품질 검사원	안전성조사현황정보	농림수산식품부 식품의약품안전청	안전성조사현황 정보 확인	EAI 웹서비스 (일단위)	구축/연계 (’05년 1차 사업)
	원산지표시단속실적	농림수산식품부 식품의약품안전청	원산지표시단속 실적 확인	EAI 웹서비스 (일단위)	
	GMO 표시단속실적	농림수산식품부 식품의약품안전청	GMO 표시단속실적 확인	EAI 웹서비스 (일단위)	
	수입수산물검사실적 (원산지, 품종별)	농림수산식품부 식품의약품안전청	수입수산물검사 실적 확인	EAI 웹서비스 (일단위)	
수산 과학원	패류독소조사현황	농림수산식품부 수산물품질검사원 식품의약품안전청	패류독소조사현황 확인	EAI 웹서비스 (일단위)	
식품 의약품 안전청	수의약품잔류허용기 준(동물용의약품특 성, 국내외허용기준)	농림수산식품부	수의약품잔류허용 기준 정보 확인	웹서비스 (실시간)	연계 (’05년 1차 사업)
	첨가물정보	농림수산식품부	첨가물정보 확인	웹서비스 (실시간)	
	미생물잔류허용기준 (미생물특성, 국내외허용기준)	농림수산식품부	미생물잔류허용 기준 정보 확인	웹서비스 (실시간)	
	오염물질허용기준(오염물질특성, 국내외허용기준)	농림수산식품부	오염물질허용기준 정보 확인	웹서비스 (실시간)	
	식의약품 공동코드정보	농림수산식품부	식의약품 공동코드정보 확인	웹서비스 (실시간)	
	식의약품 품목정보	농림수산식품부	식의약품 품목정보 확인	웹서비스 (실시간)	

제 2 장 농식품 안전관리

제공 기관	제공정보	이용기관	이용업무	공유방식 (주기)	비 고
	잔류농약 허용기준정보	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	수입식품관련통계 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	EI (일단위)	
시도 정보 협의회	원산지단속을 위한 시도위생업소정보	국립농산물품질관리원	식품위생업소 식품원산지단속	EI (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. '09년도 기관 간 정보연계 및 활용 현황

가. 기관별 정보연계 송·수신 현황

송신기관	연계정보명	연계시스템	송신건수	수신건수	송수신계
농식품안전정보서비스	기준(규격)정보	GAP인증관리시스템	2	2	4
	기준(규격)정보	축산물안전정보시스템	1	1	2
GAP인증관리시스템	사료검사의뢰결과정보	축산행정정보시스템	5,027	5,027	10,054
	검사결과정보	농식품안전정보서비스	62,292	62,292	124,584
	부적합정보	농식품안전정보서비스	238	238	476
축산물안전정보시스템	작업장/영업장정보	축산행정정보시스템	137,484	137,484	274,968
	축산물기공업품목제조정보	축산행정정보시스템	26,844	26,844	53,688
	생산실적보고정보	축산행정정보시스템	25,957	25,957	51,914
	검사결과정보	농식품안전정보서비스	106,017	106,017	212,034
	부적합정보	농식품안전정보서비스	882	882	1764
	HACCP정보	농식품안전정보서비스	3,571	3,571	7,142
축산행정정보시스템	사료검사의뢰정보	GAP인증관리시스템	229,539	229,539	459,078
합 계			597,854	597,854	1,195,708

나. 월별 정보연계 송·수신 현황

구분	농식품안전정보		GAP인증관리		축산행정정보		축산물안전정보	
	송신	수신	송신	수신	송신	수신	송신	수신
1월	0	35,908	17,822	3,364	3,364	0	18,086	0
2월	0	89,352	78,293	4,044	4,044	0	11,059	0
3월	0	48,406	33,576	4,166	4,166	0	14,830	0
4월	139,104	22,259	3,235	156,105	17,001	4,265,505	19,024	0
5월	124,249	16,765	1,669	125,752	1,503	240,376	15,096	0
6월	116,833	20,136	9,082	125,723	8,890	244,432	11,054	0
7월	131,119	77,047	646,908	134,198	3,079	218,752	14,429	0
8월	33,460	30,187	6,530	34,035	575	52,579	23,657	0
9월	141,450	23,512	179,520	149,485	8,035	230,763	15,173	0
10월	86,395	14,428	686,151	86,395	0	131,828	6,665	0
11월	0	0	146,654	0	0	132,528	0	0
12월	0	0	105,125	0	0	65,344	0	0
합계	772,610	378,000	1,914,565	823,267	50,657	5,582,107	149,073	0

제 2 장 농식품 안전관리

다. 기관별 연계 대상 정보 현황 파악

농림수산식품부의 소비안전정책과와 정보관리 운영기관인 정보센터에서는 고시(농식품부고시 제2010-22호/23호, 2010.2.25)에 기준하여 매년 농식품 안전관련 기관별 안전정보 목록을 파악하고 지속적인 연계를 추진 중 이다. 아래 표는 '10년도 안전관리기관별 검사 및 회수정보 우선 확대 연계 목록(표 1)과 지속적으로 확대 연계 해 나갈 기관별 안전정보 목록 현황(표 2)이다.

[표 1. 안전관리기관별 검사 및 회수정보 우선 확대 연계 목록]

기관	대분류	중분류	소분류	정보명	생산 주기	제공가능 시점	공개범 위
국립농산물품질관리원	농산물	위해식품	부적합내역	부적합 농산물 정보	부정기	수시	A
		조사	안전성검사	농산물 중 농약 성분별 잔류 실태	연	익년15일	D
		인증/지정	친환경농업	친환경농산물 인증현황 정보	분기	익월10일	D
국립수의과학검역원	축산물	인정/지정	축산물위해요소중점관리기준	업종별 축산물HACCP지정 현황	수시	수시	D
		검사	검역검사	수입축산물검사결과	월	익월20일	D
		회수	위해축산물회수	회수제품 내역	수시	발생즉시	D
		검사	행정처분의뢰	축산물행정처분 결과	월	익월15일	B
국립수산물품질검사원	수산물	검사	수입수산물검사	수입수산물검사 실적	수시	수시	D
		위해식품	수입수산물검사	수입수산물 검사 부적합 내역	월	익월20일	D
		위해식품	수산물품질인증	수산물품질인증 부적합 내역	월	매월 말	D

[표 2. '10년도 기관별 안전정보 확대 연계 대상 목록]

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
4	국립식물검역원	6	동물약품관리과
			검역기획과
			국제검역협력과
5	국립수산물품질관리원	37	위험평가과
5	농림수산물기술평가원	37	기획평가실
6	농수산물유통공사	7	수출원예과
8	농촌진흥청	69	학사과
			연구개발과
			농산업자원과
			농업경영담당관실
			작물기술과
			농업과학기술원 농업환경부
			농업과학기술원 농업생물부
			농업과학기술원 농산물안전성부
			작물과학원 기획실
			축산과학원 축산기획조정과
			농업생명공학연구원 생물안전성과
			농업공학연구소
			원예연구소
			난지농업연구소
한국농수산대학			
기술연수과(농식품부)			

제 2 장 농식품 안전관리

기 관		총건수	관련 부서
9	HACCP 기준원	9	개발팀
10	한국농림수산정보센터	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. '09년도 위험정보 제공 현황

정보분야		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
위험요소	화학적요소	27	41	86	62	57	59	93	40	64	44	31	29	633
	생물학적요소	33	25	25	49	60	55	81	45	45	24	28	32	502
	동물질병	23	16	25	57	37	18	28	13	24	25	47	36	349
	식물병충해	4	10	8	2	2	10	17	-	15	12	9	4	93
검사회수	검사·조사	12	9	8	-	31	20	10	9	82	26	29	20	256
	부적합식품내역	-	-	-	-	20	26	16	9	2	2	7	6	88
	국내외 긴급회수	-	-	-	-	10	9	20	40	61	60	67	41	308
	유럽 RASFF	-	-	-	-	-	21	-	7	10	4	5	3	50
위험관리	위생감시	6	10	10	2	20	4	40	32	85	64	59	50	382
	GMO	8	4	8	-	9	3	16	13	23	14	26	7	131
	관리제도	14	20	33	-	35	32	41	34	48	16	22	23	318
	표시제도	5	10	12	-	6	7	54	18	40	33	30	18	233

제 2 장 농식품 안전관리

나. '09년도 해외정보제공자(CP)를 통한 위험정보 수집·제공 현황

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	네덜란드	뉴질랜드	호주	일본	독일	중국	스위스	영국	캐나다	인도네시아	계
'09년	15	5	4	3	5	4	2	1	1	2	1	43

월별 정보제공 현황

국가	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	소계
11개 국가 43명	40	44	59	54	92	112	129	57	76	95	104	83	945

다. 농식품 정보관리 심의단 운영 현황

농식품안전정보 심의단 구성

- 분야 구성 : 위험요소 분야, 안전관리 분야
 - 위험요소 분야 : 화학적 요소, 미생물 요소, 동·식물 질병
 - 안전관리 분야 : GMO, 안전관리제도(인증/표시), 검역 및 검사
- 위원 구성
 - 민간위원 : 학계 및 연구계 전문 그룹
 - 전문위원 : 정부 및 관련 기관자 등의 정책 관리 그룹
- 농식품안전정보 심의단 활동운영

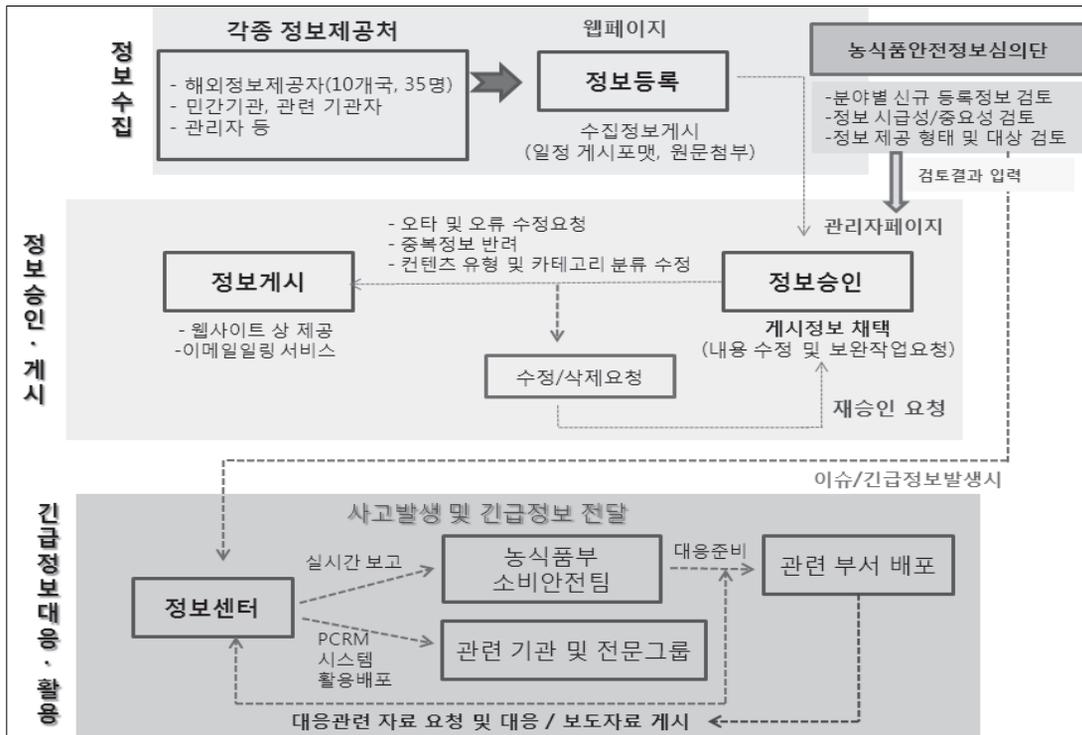
제 4 절 농식품안전정보시스템 운영 · 관리

- 활동주기 : 주별 또는 월별 실시(정보생성 주기에 따른 월별 심의 실시)
- 정보센터에서 매주 신규 발생정보 리스트 및 검토시트 배포
- 제공 정보에 대한 항목별 정보검토 결과 제출(온라인)
- 개별로 검토요청 정보에 대한 온라인을 통한 의견 제출
- 검토시트 수령 후 3일 이내 작성 및 제출

○ 농식품안전정보 검토항목

- 제공 정보의 내용 및 대응(관리)의 전문성/중요성 검토
- 수집 정보 제공 형태 및 제공 대상 등에 대한 의견제시
- 정보에 대한 정확하고 쉬운 내용전달을 위한 제공 형태 및 보완사항에 대한 의견제시
- 정보 제공 배포대상에 대한 의견제안

< 농식품안전정보 수집 및 검토 체계 >



< 농식품안전정보심의단 분야별 위원 리스트 >

구분	위험요소						안전 관리	
	농약/ 중금속	동물의약 품	내분비 장애물질	독소류	미생물요 소	동식품질 병	GMO	안전 관리제도
인원	2	2	2	1	2	3	2	2
합계	총 16명							

라. '09년도 콘텐츠 등록 및 조회수 현황

구분	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	합계
조회수	59,504	55,759	40,990	41,711	73,120	41,927	119,802	44,808	96,605	49,253	45,557	51,446	720,482
등록수	129	145	215	174	301	271	427	505	759	564	604	466	4,560

5. 농식품안전정보서비스의 개선현황

가. AGROS와 FSIS 통합사이트 구축

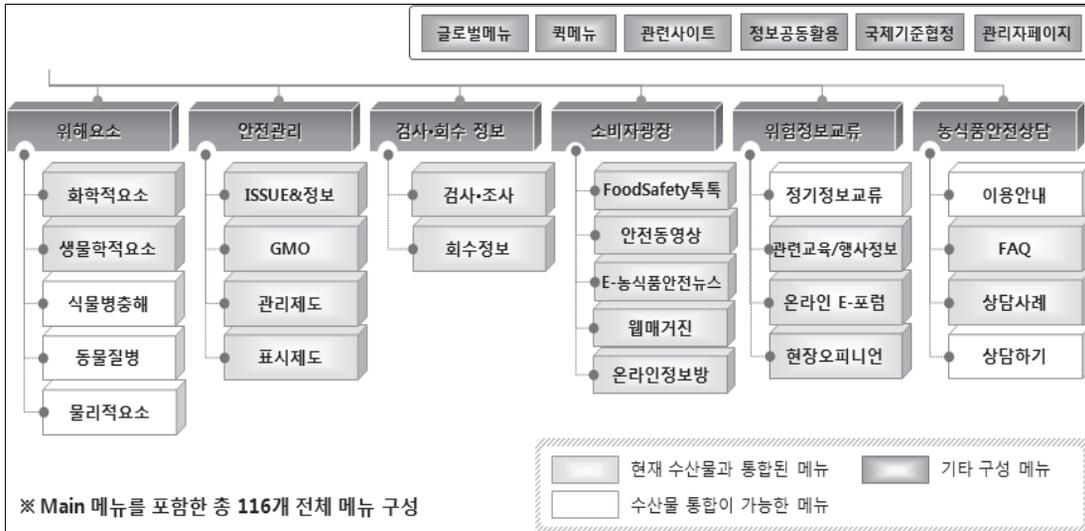
농축수산물의 안전정보를 단일사이트(FoodSafety)를 통하여 일괄 제공하고, 정보연계 강화와 서비스 고도화를 통하여 이용자들의 편익을 증진시키며, 정보센터 자체 프레임워크(AFFIS Framework)을 도입함으로써 장기적인 시스템 유지보수 비용 절감 및 운영의 안정화를 추구하기 위하여 '09년도에 AGROS와 FSIS 통합사이트(www.foodsafety.go.kr)를 구축하였다.

□ 주요 추진 내용

- 농식품안전정보서비스 단일화 포털 구축(foodsafety.go.kr)
 - 농식품안전정보서비스(agros.go.kr)와 수산물안전정보서비스(fsis.go.kr)의 콘텐츠를 통합적으로 제공할 수 있는 농축산물 통합사이트 구축

- 이용자 중심의 쉽고 편리한 UI 화면 개선, 통합검색 체계 구축

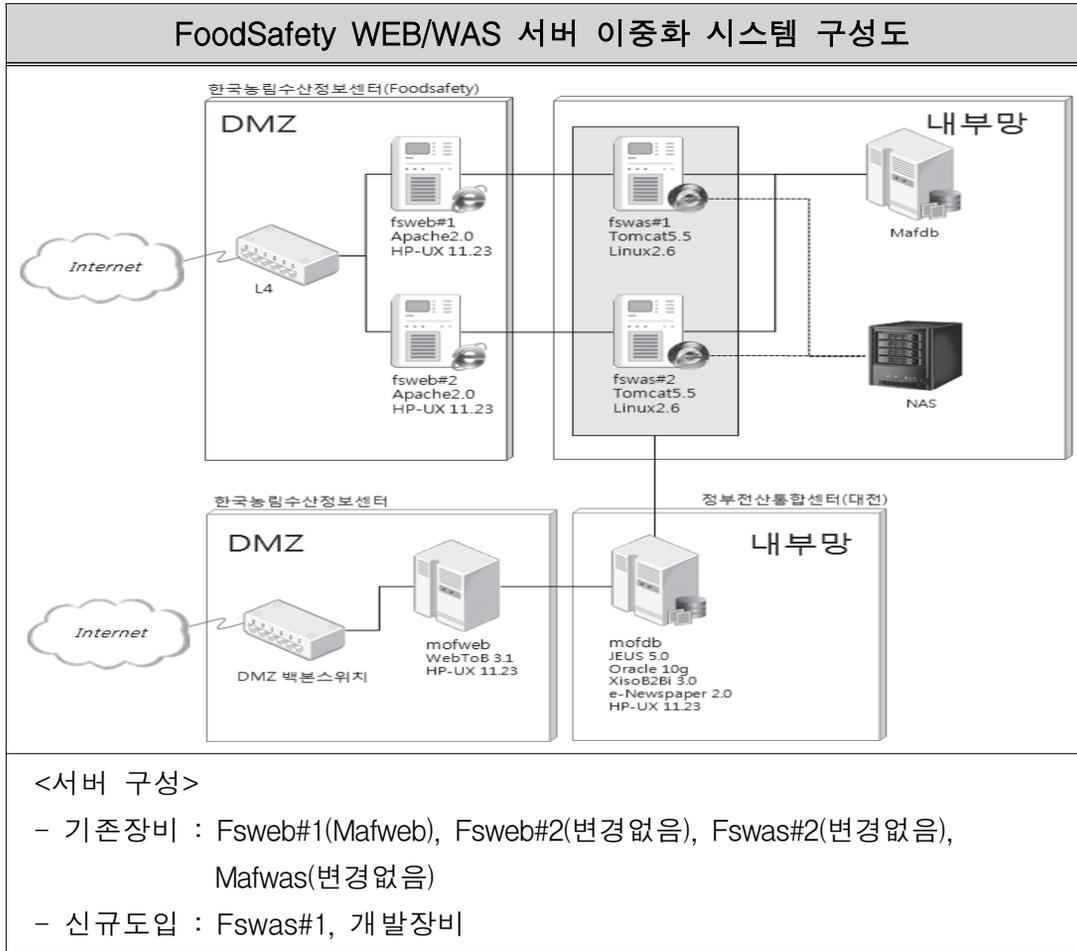
<FoodSafety 통합 사이트 메뉴구조도>



나. FoodSafety WEB/WAS서버 이중화 구성

그간, 'AGROS 및 FSIS 서비스 단일화 구축사업'을 통해 농식품안전정보를 수집·제공하기 위한 단일화된 정보전달체계는 마련하였으나, 향후 농식품안전정보서비스 (www.foodsafety.go.kr)의 안정성을 확보, 서비스의 질적 향상, 장애발생시 장애복구 시간 확보 등 효율적인 시스템 구성을 위하여 FoodSafety의 WEB/WAS 서버 이중화를 구성하였다.

제 2 장 농식품 안전관리



다. FoodSafety 웹표준화 및 웹접근성 강화

전자정부 웹표준 및 웹접근성 강화 종합대책의 일환으로 농림수산식품분야 개선 대상 사이트로 농식품안전정보서비스(FoodSafety)가 우선 선정되었다. 「장애인차별금지 및 권리구제 등에 관한 법률 제정(’07.4) 및 시행(’08.4.11)」에 따라 특정 브라우저 및 OS에 종속되지 않고 어느 누구나 어떠한 환경에서도 이용 가능한 웹 표준 및 호환성 확보와 정보소의 계층이 정보에 접근하는데 차별을 넘어 불편함이 없도록 개선하였으며, 사용자 중심의 서비스 실현을 그 목적으로 구현하였다.

기타 Active-X 및 E-Book 솔루션 호환성 확보 3종 브라우저 환경에서도 출력이 가능하도록 개선하였으며, UWA 인증 마크 획득(‘10년 3월 1일 발급 및 홈페이지 게재) 및 WA 인증(‘10년 8월까지 발급 예정) 마크 발급 예정이다.

※ 민간기관(UWA)과 정부기관(WA)에서 발급하는 웹접근성 우수 사이트 인증마크

(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. 농산물안전성분야 연구

가. 총 설

최근 식품안전사고의 지속적 발생으로 소비자들의 식품선택기준이 수량과 가격에서 품질과 안전성 중심으로 패러다임이 전환되고 있다. 국내외에서는 잔류농약, 중금속 및 유해물질이 잔류허용기준을 초과하는 농식품이 지속적으로 발생하고 있으며, 유해생물에 의한 식품의 오염으로 막대한 경제적 손실이 초래되고 있다. 농산물은 재배단계에서부터 유통단계에 이르기까지 각종 공해와 오염된 환경으로부터 다양한 유해물질에 노출될 수 있어 사전에 위해요소를 방지하기 위해서는 생산, 재배, 수확, 저장, 유통 단계에서의 안전관리가 매우 중요하다. 따라서 위해요소 노출을 최소화를 위해서 농산물우수관리제도(GAP), 위해요소중점관리(HACCP) 등 농식품 안전관리 제도정착을 위한 연구를 수행하였다. 물리적, 화학적, 생물학적 위해요소의 안전관리기술개발과 현장지원강화로 생산에서 소비단계까지 저감화 기술개발, 유해물질 위험분석 시스템 구축하였으며, 인위적으로 살포하는 농약의 안전성을 향상시키기 위해 선진국 수준의 잔류성, 인축·환경생태독성 평가체계 확립으로 농식품에 대한 종합적인 안전관리체계를 구축을 수립하고자 하였다.

또한 우리농업의 미래핵심 전략분야인 친환경농업 대두로 한국형 친환경 유기농업기술을 구축하기 위하여 농축산 부산물 자원화 활용체계와 토양, 수질 등 농업생산유지 및 실용화기술개발 보급으로 자원순환형 친환경유기농업 실용화기술을 조기에 정립하고자 하였다.

농약 잔류성 연구는 농산물 중 잔류농약에 대한 모니터링을 전국 주산단지 농가를 중심으로 30지역 120농가에서 과채류를 대상으로 수행하였으며, 출하 전 농산물세척에 따른 잔류농약경감효과를 구명하기 위해서 농산물산지유통

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

센터(APC)의 대량세척시설을 이용한 세척과 가정에서 이뤄지는 물 세척을 딸기, 방울토마토, 파프리카를 대상으로 조사하였다. 또한 농작업자의 안전성을 보호하기 위해서 시설재배지에서 토양처리제 농약의 휘산성과 이동성을 구명하였다. 기존의 잔류농약 모니터링에서 고빈도로 검출된 수도용 농약에 대한 잔류성을 구명하여 안전사용기준의 재설정과 잔류허용기준 재설정을 정책건의 하였으며, 들깨잎에 대한 살포기기의 사용방법에 따른 농약의 잔류성과 사용방법의 편이성을 조사하여 농약의 경감방법을 영농활용자료로 제시하였다.

농식품의 중금속 관련 연구는 농산물 안전성과 관련하여 품목별 주산지 농산물의 중금속 함량을 조사하여 중금속 기준 추가설정에 따른 대응 자료를 제공하였고, 신규 유해중금속 분석법 개발에 관한 연구를 통해 농산물 중 유기수은의 분석 시스템을 구축하고 비소의 중별 분석법을 확립하였다. 농산물 중 중금속 위해요소 분석 및 평가 시스템을 구축하기 위하여 작물의 중금속 흡수이행 연구, 농산물 중금속 위해성 평가 등을 수행하였으며, 가축분뇨 자원화에 따른 가축분뇨 액비의 유해물질 관리를 위하여 주요 축산단지에서 생산되는 액비의 중금속 및 유해미생물의 오염 실태를 조사하였다.

유기오염물질 연구에서는 국제적 관리대상인 잔류성 유기오염물질(POPs)에 대한 극미량의 분석이 가능한 고분해능 질량분석 시스템을 구축하고 작물생산 환경 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 조성하여 유기오염물질의 흡수이행 및 이동성 추적으로 국내 농산물안전성을 높이는데 기여하고 있다.

농산물의 수출에 잔류농약 문제를 해소하고 안전성이 확보된 고품질의 수출농산물 생산을 지원하기 위하여 미국, 일본 등 7국가에 수출하는 배 등 과실류 7작물, 일본 수출용 과채류 파프리카 등 9작물 그리고 특용작물인 인삼 대한 농약안전사용지침을 설정하여 기관·단체 및 수출업체, 수출농가에 배부하였으며 홍보와 농약안전사용 교육을 실시함으로써 우리농산물 수출확대에 기여하였다.

최근 식품 중 곰팡이독소와 식중독균 등 유해미생물에 의한 식중독사고가 지속적으로 증가하고 있어 소비자의 불안이 높아짐에 따라 안전이 담보된 농

산물우수관리(GAP, good agricultural practices)에 대한 요구도가 어느 때보다 높아지고 있는 실정이다. GAP란 불필요한 에너지 투입을 최소화 하고 안전성이 보장된 농산물을 생산하는 기술이다. APC(산지유통처리센터)의 위생환경 및 운영실태 조사결과 우수시설의 경우 개인위생시설은 대체적으로 잘 갖추어져 있었으며, 작업대, 저울, 컨베이어의 위생 실태는 대체로 양호하나 연속 작업 시 오염가능성이 있으므로 매일 작업 후 소독실시가 필요할 것으로 판단되었다. 또한 수확작업과 작업장 내에서 포장박스가 흙이나 바닥에 닿지 않게 관리할 필요가 있었다. 엽채류 APC 선별 포장시설의 유해미생물을 분석한 결과 *E. coli* O157:H7, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* 등의 식중독균은 검출되지 않았으며 위생지표세균으로 대장균도 검출되지 않았다.

*Fusarium*곰팡이는 맥류, 벼, 옥수수 등 곡류에 붉은곰팡이병을 일으키며, 이들 곰팡이에 오염된 곡류에는 인축에 독성을 일으키는 곰팡이독소가 오염될 수 있다. 2009년도 곡류재배포장의 붉은곰팡이병 오염률은 맥류 10.0%, 벼 7.8%, 사료용 옥수수 18.8%, 식용 옥수수 16.6%였다. *Fusarium* 곰팡이독소는 사료용 옥수수 일부시료에서 디옥시니발레놀(DON), 미곡종합처리장의 부산물(청치미, 색채미, 미강) 일부시료에서 니발레놀(NIV)과 제랄레논(ZON)의 오염정도가 높았으며, 식용 옥수수와 보리, 현미, 백미에서는 오염정도가 매우 낮았다. 보리재배 농가를 대상으로 붉은곰팡이병과 곰팡이독소 오염정도, 방제방법 등을 종합적으로 검토하여 곰팡이독소 오염예방 GAP 실천지침을 영농활용에 반영하였다. 후자린산 생합성유전자를 발굴하기 위해 후자린산 고생산 *F. oxysporum* 균주를 확보하고 REMI 방법에 의한 돌연변이를 유도하여 1,200여개의 형질전환체를 육성하였다. 채소류의 *Fusarium* 속 곰팡이 오염실태를 조사한 결과, 채소(깻잎, 고추, 상추, 적채) 시료에서 붉은곰팡이병균(*F. graminearum*)과 시들음병균이 분리되었으며 *F. graminearum* 균주들은 고추는 NIV형 한 가지만, 이외의 채소에서 DON형과 NIV 독소화학형이 존재하였다.

농산물에서 검출되는 식중독 원인균을 동시에 진단하기 위해 PNA(peptide nucleic acid)를 이용하여 PNA oligomer를 합성 및 정제하여 다종의 유해미생물이 동시에 진단 가능한 PNA microarray chip을 제작하였다. 생산 및 유통현장에서 간편하게 이용할 수 있는 식중독균 진단을 위해 대상

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

식중독균(*Salmonella enterica* Typhimurium)에 대해 특이적인 항원의 대량생산 체계와 항체를 전달할 수 있는 리포솜을 합성하였고, 리포솜과 항체가 성공적으로 결합된 것을 확인하였다. 검출한계는 10^6 cell/ml이었다.

주요 식중독 세균을 포함한 75종의 그람양성과 그람음성 세균을 대상으로 선발된 박테리오파지를 생산하는 40 *Staphylococci* 균주의 생장억제 활성을 확인한 결과, *S. aureus* 뿐만 아니라 그람양성 식중독 세균인 *Listeria monocytogenes*와 *Bacillus cereus*에도 높은 억제활성을 확인하였다. 새로운 박테리오파지 유전자인 nukacin 유사유전자를 확인하였으며, 기존의 nukacin 유전자와 단백질 서열이 다른 *S. pateurii* S-29균주를 선발하였다.

유기농업은 전 세계적으로 년 20%이상의 성장을 계속하고 있으며, 국내에서도 급격한 성장세를 보이고 있다. 2008년 말 농진청 조직개편에 의해 신설된 유기농업과는 4개 전문연구실에서 18명의 연구원이 토양 및 양분관리, 생물학적 방제, 유기농소재 및 잡초관리에 관한 연구를 수행하고 있다. 유기농경지 지속성평가를 위한 연구로 장기적인 유기물 투입은 토양탄소함량을 증가시킨다는 결과를 얻었다. 유기농기술을 체계적으로 정보화하기 위한 시도로 기술을 평가할 수 있는 틀을 만들고, 그 틀 안에서 29가지의 세부항목에 대하여 평가할 수 있는 연구를 수행하고 있다. 유기농자재 구입에 따른 경영비를 줄이기 위해 유기농가가 자체적으로 생산하여 이용할 수 있는 배양법을 개발하였는데, 농진청에서 개발한 균주를 이용하여 유기토마토 농장에서 실증한 결과 관행대비 15%의 증수효과가 나타났다. 고추 유기농재배에 필수적인 병해저항성 품종을 선발하기 위해 국내 시판 47개 품종과 신품종을 검정한 결과 PR마니파, PR대춘, 천하통일, 신옥동자, 신독불장군 5개 품종이 유기재배에 우수한 품종으로 선발되었다. 또한, 유기농가 및 각 농업기술센터에 고추 유기농 기술을 보급할 목적으로 고추유기농재배 매뉴얼을 만들어 배부하였다. 친환경적 잡초관리를 위해 헤어리베치의 양분공급 효과와 타감기작을 이용함으로써 유기농 콩 재배를 할 수 있는 기초기술을 개발하였다.

농약등록 신청 자료를 평가한 결과 신규원제 15종 중 9종은 적합, 보완 2종, 보류 1종, 부적합 3종이었고, 신규품목 138품목 중 적합 116, 부적합 1, 보완 18, 보류 2, 조건부등록 18품목이었고, 재등록 39품목 중 적합 36, 보완 2, 조건부등록 1품목이었다. 적용 작물 변경등록 290품목을 검토한 결과 적합

244, 부적합 28, 보완 1, 보류 9, 조건부등록 2품목이었다. 소면적 및 기관직권 시험품목 121 품목을 검토한 결과 적합 74, 부적합 27, 보완 4, 보류 16품목이었다. 등록신청농약의 인축독성과 어독성, 취급제한기준, 47작물, 197품목, 610건의 농약안전사용기준을 설정하였고, 과채류 6작물에 대해서 농가와 농약판매상을 대상으로 농약 사용관리·실태 및 사용량을 조사하였다.

약효·약해성적서 470품목 758적용대상 병해충 중 25품목 29 적용대상에 대해 부적합 판정하였다. 전착제 및 무인항공 방제용 농약에 대한 약효·약해시험기준과 방법 및 검토기준을 확립하여 고시하였고, 제초제 약효·약해성적서 관련 신청서류 검토기준 및 약해시험기준과 방법에 대해 개정 고시하였다. 26품목의 생물학적 품질확인 결과 1품목이 성분미달로 부적합하였고, 신규 농약 2성분에 대하여 신규 분석법을 확립하였다

OECD 등 외국의 농약잔류물 정의와 농약잔류허용기준 설정현황 및 농약잔류허용기준 설정 면제성분 등을 조사하여 국내 등록농약의 농약잔류물 정의 및 MRL 관련 분석성분 지정범위 설정의 참고자료로 활용하였다. 등록농약의 작물 잔류성 자료를 검토하여 73성분 56농산물 231건에 대한 농산물별 농약잔류허용기준안을 작성하여 식품의약품안전청에 설정을 요청하였고, 413건의 농약안전사용기준을 작성하여 농촌진흥청 농자재관리과에 설정을 건의하였다. Epoxiconazole의 물/저니토 시험보고서 외 34건의 물 관련 보고서의 실제 적용 사례를 참고하여 국내 수중잔류시험법과 개선안과 세부지침, 기준의 개선안과 평가 개선방향을 제시하였다. Ethofumesate 외 21성분의 토주용탈보고서의 사례를 참고하여 국내 토주용탈시험법안을 제시하였다. 정리 완료된 토양분석법 중 iodosulfuron-methyl 등 99성분의 제초제를 선정하여 책자로 발간하였다.

신규 및 재등록 농약 6종에 대한 일일섭취허용량과 농작업자노출허용량을 설정하였고, 독성, 어독성 및 취급제한기준을 구분하였다. 독성시험성적서를 검토하여 시험 제출항목 및 제출면제조건을 국제기준과 맞게 개선하였다. 과수 농작업자의 소변에 남아있는 농약 대사물질을 분석하여 농약중독의 생체지표 가능성을 탐색하였고, 국내 개발 중인 GM 작물의 삼입유전자 발현단백질을 경구 투여하여 급성독성을 평가하였다. 농작업자 노출허용량 설정방법과 농작업자 농약노출량 산정방법, 일일섭취허용량 설정방법을 제도화하였다. 환

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

경생물 독성시험용 시험생물 28,000여 마리를 24회에 걸쳐 등록시험기관에 분양하였다. 유해물질의 중독예방 관리 국내외 동향과 유해물질의 최신 위해성 평가 동향에 대한 국제심포지엄을 개최하여 유해물질 중독예방과 위해성평가에 대한 최근 동향을 공유하는 등 독성직무 공무원간의 거버넌스를 구축하였다.

나. 유해물질연구

1) 농약 잔류성 연구

잔류농약에 대한 농산물의 안전성과 안전사용기준 준수 확인을 위해 전국 주산단지 농가를 중심으로 잔류농약 모니터링을 전국 30지역 120농가의 가지, 딸기, 고추, 오이, 토마토, 참외, 수박, 애호박 등 과채류 8작물을 대상으로 농약 112성분에 대해서 조사하였다. 분석결과 가지 5, 딸기 4, 고추 12, 오이 8, 토마토 9, 참외 13, 수박 5, 애호박에서 2성분의 농약이 2.6~60% 수준으로 검출되었으나 대부분 잔류허용기준(MRL)보다 낮게 검출되었고, 고추 시료 1점에서 EPN과 오이 8점에서 thiamethoxam이 잔류허용기준을 초과 검출되었으며 이는 수확기에 안전사용기준을 준수하지 못한 것으로 판단되며 다른 작물은 대체적으로 잔류농약에 대해서 안전성이 확보되었다.

출하전 농산물세척에 따른 잔류농약경감효과를 구명하기 위해서 농산물산지유통센터(APC)의 대량세척시설을 이용한 세척과 가정에서 이뤄지는 물 세척효과를 딸기를 대상으로 조사하였다. 잔류농약 제거율은 농산물유통센터(APC) 45~64%, 손세척 31~52%, 가정용 초음파세척 16~54%의 경감효과가 있는 것으로 조사되었다.

표 1. 세척방법별 딸기의 잔류농약 제거효과('09)

세척방법	보스칼리드		플루디옥소닐		티아클로프리드	
	잔류량(ppm)	제거율(%)	잔류량(ppm)	제거율(%)	잔류량(ppm)	제거율(%)
APC 세척	0.346	46	0.270	45	0.144	64
손 세척	0.381	41	0.338	31	0.191	52
초음파(5분)	0.540	16	0.329	32	0.184	54
무 세척	0.646	-	0.487	-	0.399	-

※ 잔류경감효과는 APC 세척 ≥ 손세척, 초음파(5분)

2) 유기오염물질 연구

가) 농산물중 신규 오염가능 유해성분 분석법 개발

최근 국제적 규제 신규유해오염물질로 관리대상이 되고 있는 노닐페놀의 잔류분석, 위해성평가 및 안전관리방안 설정을 위해 정밀분석법을 개발하였다. 노닐페놀 이성체 중 3종의 표준분석법을 확립한 결과 실리카겔 카트리지 정제법과 질소 농축법의 효율성을 통하여 정제·농축과정 체계가 구축되었으며 작물재배환경 시료의 추출용매(토양 : 에틸아세테이트/헥산(9/1), 물 : 시클로헥산)를 설정하였다. 표준화된 분석법의 회수율은 88~124%로 미량의 노닐페놀 분석에 적합함을 구명하였다. 향후 전체 이성질체를 대상으로 분석법을 확대 개발해 나갈 계획이며, 노닐페놀의 분석법 개발로 작물재배환경 중 오염도 잔류평가가 가능하게 되어, 유해물질 관련 국제쟁점 대응 방안 확보에 기여할 수 있을 것으로 사료된다.

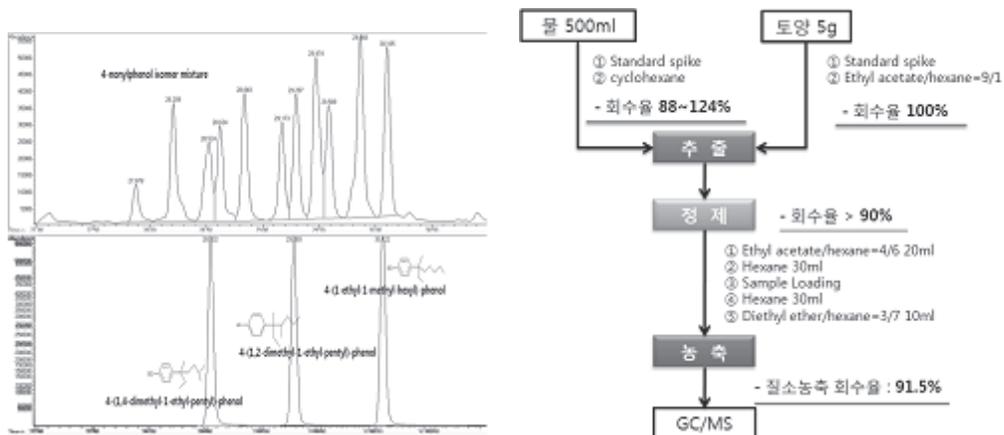


그림 1. 노닐페놀의 시료전처리법 확립 및 분석표준화과정

가) 농약사용 저감화를 위한 천연작물보호제 데이터베이스 구축

안전농산물 생산을 위한 천연작물보호제 연구 및 학술자료를 정리하여 데이터베이스화하였다. 현재까지 996종 식물을 대상으로 살균, 살충, 제초 기능을 갖는 식물을 분류하고, 900여종 이상의 작물보호활성 성분을 데이터베이스

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

스화하였고, 이러한 정보를 천연작물보호제 개발연구 기초자료로 활용가능 하도록 하고자 하였다.

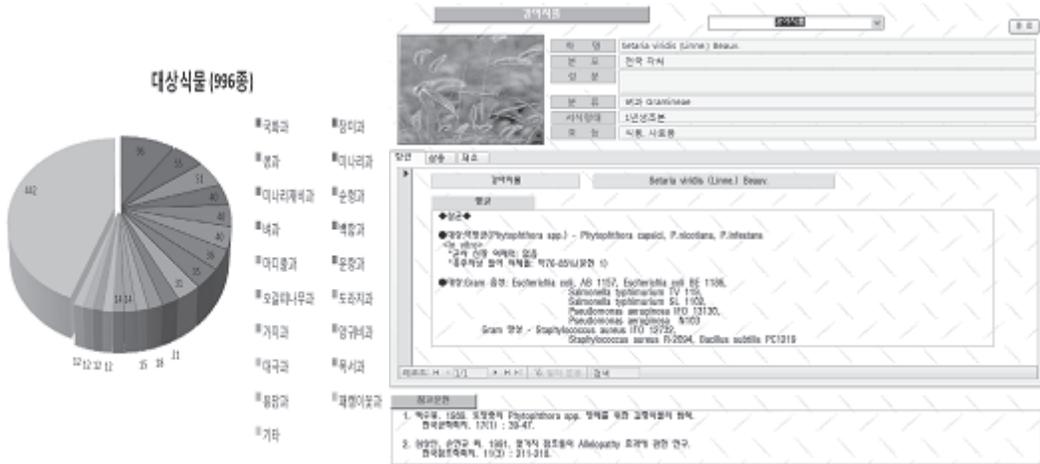


그림 2. 천연작물보호 소재 및 유용성분 데이터베이스

3) 중금속 연구

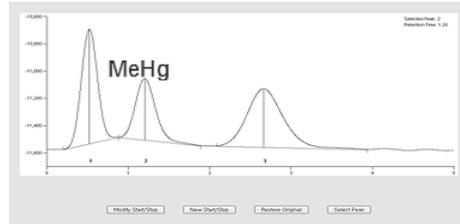
농식품의 중금속 관련연구는 농업의 지속성 확보, 안전 농산물 생산 및 규제 강화에 따른 국가적 대응 논리 개발을 위한 노력으로 농산물 중금속 모니터링, 신종 유해중금속 분석법 개발, 작물의 중금속 흡수이행 연구, 농산물 중금속 위해성 평가 등 기초연구도 병행하여 추진하였다. 품목별 주산지 농산물의 중금속 함량을 조사하여 중금속 기준 추가설정에 따른 대응 자료를 제공하였고, 신규 유해중금속 분석법 개발에 관한 연구를 통해 농산물 중 유기수은의 분석 시스템을 구축하고 비소의 중별 분석법을 확립하였다. 농산물 중 중금속 위해요소 분석 및 평가 시스템을 구축하기 위하여 작물의 중금속 흡수이행 연구, 농산물 중금속 위해성 평가 등을 수행하였으며, 가축분뇨 자원화에 따른 가축분뇨 액비의 유해물질 관리를 위하여 주요 축산단지에서 생산되는 액비의 중금속 및 유해미생물의 오염 실태를 조사하였다.

○ 농산물 중 유기수은의 분석 시스템 구축

- 증류·분해 후 GC-AFS를 이용하여 0.5 ppt 수준까지 분석 가능



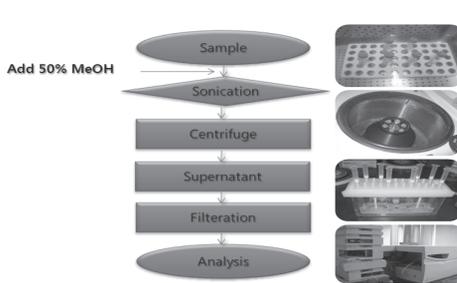
<시료전처리>



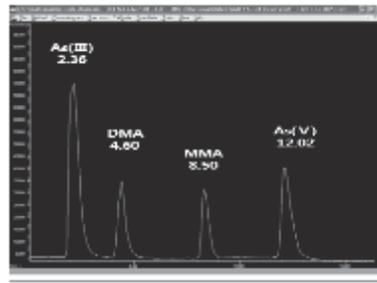
<유기수은 크로마토그램>

○ 농산물 중 유기 및 무기비소의 분석 시스템 구축

- 유기비소 2종[MMA, DMA] 및 무기비소 2종[As(III), As(V)] 분석
- 시료의 안전 전처리법 정립 및 HPLC와 ICP/MS를 coupling



<전처리>



<비소 종별 크로마토그램>

4) 유해물질 정보 연구

우리농산물의 수출에 최대 걸림돌이 되고 있는 잔류농약 문제를 해소하고 안전성이 확보된 고품질의 수출농산물 생산을 지원하기 위하여 미국, 일본 등 7국가에 수출하는 배 등 과실류 7작물, 443병해충, 4,126품목과 일본 수출용 과채류 파프리카 등 9작물, 116병해충 1,223품목, 엽채류인 깻잎 등 5작물 37병해충 225품목 그리고 특용작물인 인삼의 13병해충 89품목 등 총 22작물

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

5,775품목에 대한 농약안전사용지침을 설정하여 510기관·단체 및 수출업체, 2,000여 수출농가에 4,800부를 배부하고, 40여 회에 걸친 신문, TV 등의 보도 매체를 통한 홍보와 농약안전사용 교육을 실시함으로써 우리농산물 수출확대에 크게 기여하였다.



그림 3. 수출농산물안전사용기준 책자

다. 유해생물 연구

1) GAP 위험분석 연구

GAP실천농가의 관리기준 개선을 위한 설문조사를 경기, 충청북지역 과일 채소류 재배 35개 농가를 대상으로 실시한 결과 관리기준 실천에 가장 애로 사항으로 생산일지작성과 등록절차의 간소화가 필요하다는 농업인이 많았으며(63%), GAP 활성화를 위해서는 안정적 판로 확보와 가격안정이 중요하다는 의견이 74%로 높았다. GAP 농산물의 주요 유통경로를 보면 대형유통마트, 농협직매장 등으로 유통되며 농민들의 70% 이상이 GAP농산물의 가격을 일반 농산물 보다 10%이상 더 받아야 한다고 생각하고 있었다. 실제 GAP 실천농가에서는 농약안전 사용 및 보관과 관리기준, 농기구 관리, 비료관리, 유해물질 쓰레기 관리지침 등 GAP인증농가의 생산환경 위해요소 저감을 위한 간편실천 지침을 만들어 GAP인증농가 및 인증기관에 보급할 필요가 있는 것으로 조사되었다.

APC(산지유통처리센터)의 위생환경 및 운영실태 조사결과 우수시설의 경우 개인위생시설은 대체적으로 잘 갖추어져 있었으며, 작업대, 저울, 컨베이어의 위생 실태는 대체로 양호하나 연속 작업 시 오염가능성이 있으므로 매일 작업 후 소독실시가 필요할 것으로 판단되었다. 또한 수확작업과 작업장 내에서

포장박스가 흙이나 바닥에 닿지 않게 관리할 필요가 있었다. 엽채류 APC 선별 포장시설의 유해미생물을 분석한 결과 *E. coli* O157:H7, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* 등의 식중독균은 검출되지 않았으며 위생지표세균으로 대장균도 검출되지 않았다.

2) 진균독소연구

맥류재배지역의 총 163개 포장에서 맥류붉은곰팡이병 오염률은 전남이 14.6%로 가장 높았으며, 경북, 전북 순이었으며, 경남은 가장 낮은 순으로 나타났다. 총 249개 포장에서 벼붉은곰팡이병 오염률을 조사한 결과 보리 재배지역이 12.1%로 가장 오염률이 높았으며, 다음으로는 벼만 재배하는 지역이 5.3%, 옥수수재배지역이 4.9% 순으로 나타났다. 보리의 붉은곰팡이병 발병시기 구명을 위한 접종시험 결과 영양보리에서는 개화 후, 개화기, 개화 전 순으로 발병정도가 높았으며, 올보리는 개화기, 개화 후, 개화 전 순으로 발병정도가 높았다. 쌀, 보리, 옥수수를 대상으로 주요 곰팡이독소의 오염정도를 조사한 결과 디옥시니발레놀은 사료용 옥수수에서만 오염률 36%, 오염수준 0.28~4.7 ppm 수준으로 일부 시료에서 오염정도가 매우 높았으며, 니발레놀은 현미, 백미에서의 오염률과 오염수준은 매우 낮았고, 부산물인 청치미, 색채미, 미강의 오염률 70~89%, 오염수준 0.06~1.02 ppm으로 일부 부산물은 오염정도가 높았다. 보리에서 검출되지 않았으며, 옥수수에서 오염정도가 낮았다. 제탈레논은 식용인 현미와 백미에서 오염률과 오염수준이 매우 낮았고, 부산물인 청치미, 색채미, 미강에서 오염률 67~90%, 오염수준은 0.09~0.92 ppm으로 일부 시료에서 오염정도가 높았다. 보리에서는 검출되지 않았으며, 옥수수에서는 오염정도가 매우 낮았다.

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

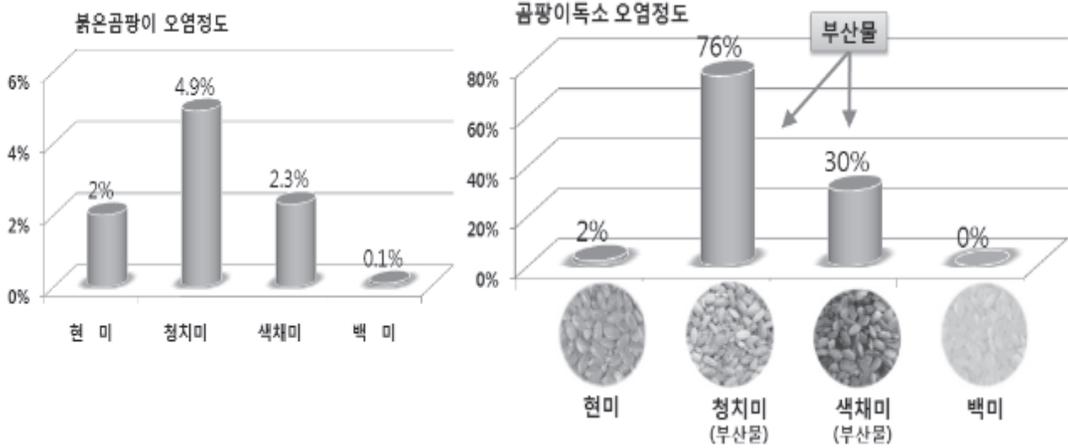


그림 4. 미국종합처리장 쌀의 Fusarium균 및 곰팡이독소 오염실태

보리재배 농가를 대상으로 붉은곰팡이병 발생과 곰팡이독소 오염정도, 재배 지역, 기후조건, 저장성품종, 방제방법 등을 종합적으로 검토하여 종자와 보리의 곰팡이독소 오염예방 GAP 실천지침을 작성하여 영농활용에 반영하였다. *Fusarium*균의 독소 생성능 변이를 규명하기 위해 *Fusarium* 분리균주의 동정과 독소생성능 분석을 통해 DON과 NIV 생성 대표균주를 선발하였다. DON과 NIV 균주간 트라이코세신 생합성유전자 Tri5와 Tri6의 발현은 1일 차부터 시작하여 14일까지 유지되었으며, NIV 균주에서 전반적으로 발현이 약한 양상을 보였다.

후자린산 생합성유전자를 발굴하기 위해 후자린산 고생산 *F. oxysporum* 균주를 확보하고 REMI 방법 최적화에 의한 유전체삽입 돌연변이를 유도 1,200여개 형질전환체를 육성하였다.

독소생성 *Fusarium* 곰팡이의 유전집단 분석을 위해 벼와 옥수수(지역, 재배농법별)의 종자와 수확 곡물을 각각 채집하여 벼와 옥수수 종자의 독소오염 분석 결과 일부시료에서 제랄레논이 검출되었고, DON은 옥수수 일부시료에서만 검출되었다. 독소와 곰팡이 오염률과 지역간 또는 재배농법이나 품종간 상관관계가 뚜렷하지 않았다.

채소류의 *Fusarium* 속 곰팡이오염실태를 조사하기 위해 깻잎, 고추, 상추,

적체의 산지 시료를 채집하여 오염된 곰팡이를 분리하였다. 채소시료에 공통으로 관찰된 곰팡이 속은 *Alternaria* sp., *Aspergillus* sp., *Cladosporium* sp., *Fusarium* sp., *Mucor* sp., *Penicillium* sp. 이었으며, *Fusarium*균은 모든 시료에서 붉은곰팡이병균(*F. graminearum*)과 시들음병균인 *F. oxysporum*은 공통적으로 분리되었으며, 이외 *Fusarium* 곰팡이로는 깻잎과 적체에서 *F. acuminatum*, 고추와 상추에서는 *F. equiseti*, *F. concentricum* 등이 오염되어 있었다. *F. graminearum* 균주들은 DON 또는 NIV 독소화학형이 채소마다 혼재하여 두 가지 독소가 모두 생성될 가능성이 있는 것으로 예측되며, 고추는 NIV형 한 가지만 관찰되었다.

3) 유해미생물 연구

농산물에서 검출되는 식중독 원인균을 대상으로 10종의 균주 및 유전정보를 확보하고, 대상 균주를 특이적으로 검출하기 위하여 표적유전자의 증폭이 가능한 primer를 디자인하여 선정하였다. 대상 균주별 특이적 혼성화 반응을 위한 specific probe를 디자인하여 후보군 probes로 선발하고, PNA(Peptide Nucleric Acid)를 이용하여 PNA oligomer를 합성 및 정제하였다. 후보군 probes에서 균주별로 최적의 특이적 혼성화 반응을 나타내는 probes를 선정하여 농식품 중 다종의 유해미생물이 동시에 진단 가능한 PNA microarray chip을 제작하였다.

생산 및 유통현장에서 간편하게 이용할 수 있는 식중독균 진단기술 개발을 위하여 대상 식중독균에 대해 특이적인 항원의 대량생산 체계, 항체의 정제와 특성 연구, 항체를 전달할 수 있는 리포솜의 합성, 리포솜의 물리화학적 특성 연구를 수행하였다. 토끼 혈청으로부터 *Salmonella enterica* Typhimurium에 대한 항체의 지속적인 대량생산 체계 및 최적조건을 확립하였다. 실험실에서 역상 증발 방법으로 리포솜을 합성하였으며, 입도는 219.7nm로 측정되었다. 항체와 리포솜의 결합체 합성을 확인하기 위하여 Immuno Magnetic Separation (IMS) 분석결과, *S. enterica* Typhimurium에 대한 검량곡선이 나타나는 것으로 보아 리포솜과 항체가 성공적으로 결합된 것을 확인할 수 있었으며, 검출 한계는 10^6 cell/mL이었다.

제 3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

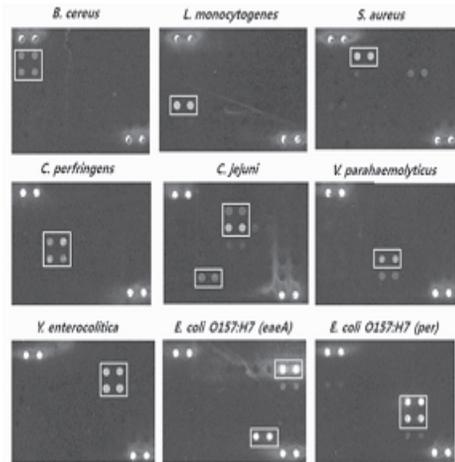


그림 5. PNA Chip의 식중독 균주별 혼성화 반응

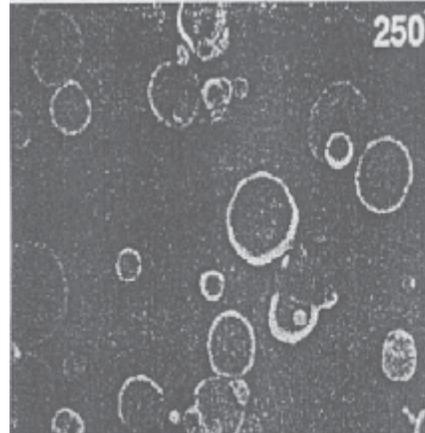


그림 6. 합성된 리포좀

신선 농산물뿐만 아니라 식품, 동물, 사람 등에서 분리한 346 *Staphylococci* 균주를 대상으로 박테리옌 생성 균주 탐색하여 박테리옌을 생산하는 139 *Staphylococci* 균주를 확인하고, 각각의 길항 작용을 검정하였다. 검정한 *Staphylococci* 균주들은 모두 4개의 group으로 분류할 수 있었으며, 그중 *S. pasteurii*와 *S. xylosum*가 균 억제 활성이 강하였다.

주요 식중독 세균을 포함한 75종의 그람양성과 그람음성 세균을 대상으로 선발된 박테리옌을 생산하는 40 *Staphylococci* 균주의 생장억제 활성을 확인한 결과, *S. aureus* 뿐만 아니라 그람양성 식중독 세균인 *Listeria monocytogenes*와 *Bacillus cereus*에도 높은 억제활성을 확인하였다. 기 보고된 박테리옌 유전자를 제외하고 새로운 박테리옌을 선발하기 위해 보고된 박테리옌 유전자를 대상으로 primer 디자인 및 PCR을 수행하여 *S. xylosum*와 *S. pasteurii*에서 Nukacin 유사 유전자를 확인하였으며, Nukacin 유사 유전자를 클로닝하고, 서열을 분석하여 기존의 nukacin 유전자와 단백질 서열이 다른 *S. pasteurii* S-29균주를 선발하였다.

라. 유기농업연구

1) 유기농 토양 및 양분관리 연구

유기농경지 양분관리와 토양환경의 지속성을 평가하기 위하여 동일한 유기자원을 10년간 장기 연용하여 옥수수를 재배한 결과, 가축분퇴비구와 볏짚퇴비구에서 토양중 탄소함량이 14.5~14.8kg/10a으로 가장 높았고, 화학비료 및 무비구에서는 7.3~8.6kg/10a로 낮아지는 것으로 나타났다.

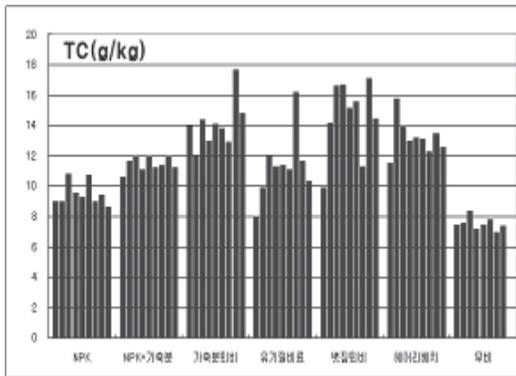


그림 7. 유기물 장기연용 포장의 토양탄소 변화



그림 8. 유기물 장기연용포장

유기자원의 무기화량은 C/N율의 영향이 가장 크기 때문에 C/N율에 따른 분류를 통하여 유기자원의 무기화 경향을 파악할 수 있었으며, 질소 무기화 가능량(PMN)을 기준으로 요소의 무기화량 대비 유기자원별 질소 무기화율을 추정한 결과 피마자박의 경우는 화학비료와 대등한 무기화량을 보였다.

유기농업 분야별 개발기술에 대한 기술정보의 체계화 (D/B화)를 위하여 유기농 기술 분야 별 정보 분류 틀(template)을 작성하였다. 유기농기술 평가 틀은 기술개요, 이용기술 문제점, 기술이용 비용, 기술출처, 기타 효과로 구분하였고, 그 아래 29가지의 세부항목으로 구분하였다.

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

2) 유기농소재 미생물 연구

작물생육촉진용 미생물비료로 이용할 수 있는 *Lactobacillus*를 강원도 화천군 사내면 김시화씨 산너울 농장에서 농진청에서 개발한 생균이용 자가배양법을 이용하여 농가에서 직접 대량생산하여 미생물 비료로서의 효과를 검토한 결과, 일반 관행대비 15%이상 수량 증수효과가 나타나 유기농업용 생물비료로서의 활용이 기대된다.

더불어 미생물비료 균주특허 및 생균제 제조기술을 특허출원하였으며, 친환경 미생물비료에 관한 사항을 실용화재단에 기술이전하고, 농가 자가 제조방법 매뉴얼을 작성, 농가에 조기 보급할 계획이다.



생균 시제품



자가배양장치



무처리



유산균처리효과

3) 유기재배에 적합한 과채류 품종선발

고추유기농 재배에 적합한 품종선발을 위해 병해충 저항성 등 12개 재배적 안전성과 수량 등 5개 원예형질을 평가지표로 이용하여 국내 시판 47개 고추 품종과 신육성품종 검정하였다. 이중 PR마니따, PR대춘, 천하통일, 신육동자, 신독불장군 5개 품종이 유기재배에 우수한 품종으로 선발되었다. 토마토 유기재배에서는 잎곰팡이병과 흰가루병이 크게 문제되는데, 잎곰팡이병에는 도태랑골드, 리코핀, 효용, 송알송알, 빅스타, 602, 슈퍼탑 등의 품종이 저항성을 나타내었으며, 흰가루병에는 파워킹 품종이 높은 저항성을 보여주었다. 선발된 품종은 고추와 토마토 유기농가가 재배하기에 유리하다고 사료된다.

4) 고추 유기재배 매뉴얼 발간

유기농산물 재배가 늘어가면서 유기농 재배기술에 대한 요구도 높아지고 있으나 충분한 정보가 부족한 현실이다. 따라서 농진청에서는 유기농가들에게 종합적이고 체계화된 유기농업기술 제공하고자 벼, 상추, 배추, 딸기 및 당근에 관한 유기재배 소책자를 연차적으로 발간한 바 있다. '09년에는 고추 유기재배와 관련한 품종선택, 육묘관리, 토양관리, 재배관리, 병해충·잡초관리 및 수확 후 관리까지 고추 유기재배의 전반적인 내용을 정리한 고추 유기재배매뉴얼을 발간하였다. 이번 유기농고추기술서는 농업인이 쉽게 활용할 수 있도록 현장에서 필요한 기술을 수록하여 유기농가와 농업지도기관에 배부 활용토록 하였다.



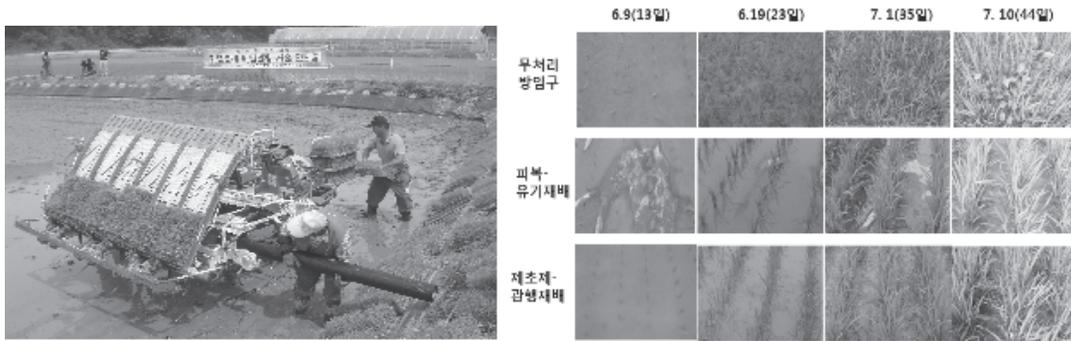
그림 9. 고추 유기재배매뉴얼

5) 잡초의 친환경적 관리 현장실용화 연구

식물성 분해비닐을 이용한 논 잡초관리에서 비닐색에 따른 억초효과는 백색 81.8%, 흑색 97.7%로 흑색이 우수하였고, 분해비닐 피복시 무처리보다 토양온도가 최고 4.7℃, 평균 2.6℃ 높아 초기 활착촉진 및 이앙스트레스 감소로 생육에 유리하였으며, 40일간 무관개 조건에서도 벼 생육이 가능하여 절수, 절전에 의한 에너지 절약 및 감전사고를 예방하며 제초제사용으로 인한 저항성잡초 발생억제 및 수계오염방지 등에도 효과를 기대할 수 있었고, 피복에

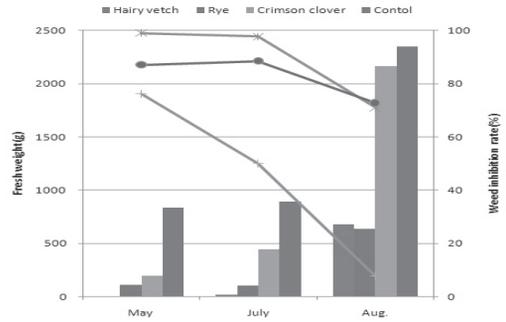
제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

의한 토양환경 및 수서환경 건전성에 안전한 결과를 보이는 친환경적 잡초관리기술을 확립하였다.



6) 유기농 잡초관리를 위한 식물자원 연구

호밀, 헤어리베치를 피복작물로 활용하여 유기농 콩 생산 체계를 확립하였다. 호밀, 헤어리베치는 전해 가을에 파종한 후 이듬해 콩 이식 전에 예취하여 포장에 전면 피복하였다. 이후 콩을 6월 4일경에 이식하여 재배하였다. 피복작물인 호밀, 헤어리베치는 광을 차단하는 물리적 작용, 잡초의 발아 및 생육을 억제하는 화학 작용에 의해 콩 포장의 잡초를 88% 이상 효과적으로 억제하였다. 콩의 수량성은 헤어리베치(370kg/10a)>비닐(338kg)>호밀(293kg)>무피복구(178kg)의 순으로 피복작물에 의한 생육 증진 및 수량 증진을 확인할 수 있었다.



피복에 따른 시기별 잡초발생 현황과 억제효과(%)

마. 농약평가연구

1) 평가관리 연구

농약등록 신청 자료를 농약관리법 제9조에 의거 평가한 결과 농약 신규원 제 15종 중 9종은 등록기준에 적합하였고, 보완 2, 보류 1, 부적합 3종이었다. 신규품목 138품목을 검토한 결과 농약등록기준에 적합한 농약이 116, 부적합이 1품목이었으며, 보완 18, 보류 2, 조건부등록 18품목이었다. 적용 작물 및 병해충을 확대하는 변경등록 290품목을 검토한 결과 농약등록기준에 적합한 농약이 244, 부적합 28, 보완 1, 보류 9, 조건부등록 2품목이었다. 소면적 및 기관직권 시험품목 121 품목을 검토·심의하여 적합 74, 부적합 27, 보완 4, 보류 16품목으로 우수한 농약이 선발되도록 하였다.

소비자의 안전을 위한 신규등록신청농약 117품목에 대하여 인축독성(보통독성 10, 저독성 107)과 어독성(I급 12, II급 17, II스급 1, III급 87)에 대한 독성을 구분하였고, 라벨표기 주의사항을 표기(피부자극성 18, 안점막자극성 37, 피부감작성 9, 어류 27, 꿀벌 23, 조류 4, 누에 27품목)하여 농약사용자의 안전성을 확보하였다. 농약의 안전사용기준을 사과 등 47작물, 197품목, 610건에 대해서 신규, 추가 및 변경 설정하여 고시에 반영하였다.

농약관리법 제11조에 의하여 재등록 대상농약 39품목에 대한 검토결과 적합 36, 보완 2, 조건부등록 1품목이었고, 29품목은 미신청되었다.

과채류 6작물(딸기, 오이, 수박, 참외, 토마토, 노지고추, 시설고추)에 대해서

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

122농가, 105개소 농약판매상을 대상으로 사용관리·실태 및 사용량을 조사한 결과 농약선택을 위한 정보는 농약판매상>과거경험>농업기술센터>이웃의 순으로 정보를 얻고 있으며, 농약의 희석배수 준수 여부는 기준대로 69%, 진하게 살포 22%, 약하게 10%순이었으며, 단위면적당 농약사용량은 노지고추 11.6, 오이 4.8, 딸기 2.3, 수박 2.2, 토마토 2.1 시설고추 2.0, 참외 1.5 a.i./kg/ha 순으로 조사되었다. 사용빈도가 가장 많은 농약은 노지고추 mancozeb, 시설고추 pyridaben, 딸기 mancozeb, 수박 propineb, 오이 chlorothalonil, 참외 fosetyl-aluminium, 토마토 triflumizole로 조사되었다.

2) 생물활성 연구

2009년 농약품목등록신청자료 중 약효·약해성적서를 총 470품목 758적용대상 병해충에 대하여 평가하여 약효저조 및 약해 등 시험방법 및 검토기준에 부합되지 않는 25품목 29 적용대상에 대해 부적합 판정하였다. 농약의 생물활성 평가 개선을 위한 연구로 약효·약해 시험기준과 방법의 최적화를 위해 전착제 및 무인항공 방제용 농약에 대한 약효·약해시험기준과 방법 및 검토기준을 확립하여 고시하였고, 제초제 약효·약해성적서 관련 신청서류 검토기준 및 약해시험기준과 방법에 대해 개정 고시하였다. 또한 농약등록을 위한 포장약효시험에서의 대조약제지정, 병해충별 주요조사항목 및 최소 무처리 발생률 기준 등 19항목에 대해 신규 추가 및 변경 고시하였다. 유통농약 및 품목등록 시험용 농약에 대해 총 26품목에 대해 생물학적 품질확인을 하여 그 결과 1품목이 성분미달로 부적합하였고, 신규성분 Polyoxin-D(difenoconazole과 합제 중) 등 2성분에 대하여 신규 분석법을 확립하였다.

3) 잔류성평가 연구

OECD의 농약잔류물 정의지침을 검토하여 농산물의 농약잔류성분 지침(안)을 작성하였고, 외국의 농약잔류물 정의와 농약잔류허용기준 설정현황 및 농약잔류허용기준 설정 면제성분 등을 조사하여 국내 등록농약의 농약잔류물 정의 및 MRL 관련 분석성분 지정범위 설정의 참고자료로 활용하였다.

등록농약 중 잔류허용기준이 설정되어 있지 않는 농약에 대하여 작물 잔류성 자료를 검토하여 73성분 56농산물 231건에 대한 농산물별 농약잔류허용기준안을 작성하여 식품의약품안전청에 설정을 요청하였다. 또한 등록신청농약 품목의 작물잔류성 자료를 검토하여 신규설정 55품목 15작물 87건, 추가설정 201품목 54작물 298건, 안전사용기준 변경 20품목 15작물 28건 등 총 413건의 농약안전사용기준안을 작성하여 농촌진흥청 농자재관리과에 설정을 건의하였다.

농약의 물 환경 중 잔류와 관련된 일본, 미국, OECD의 시험법의 온도, 광, 시험용기, 배양조건 등 시험방법과 결과에 대한 검토기준 등을 비교하였다. Epoxiconazole의 물/저니토 시험보고서 외 34건의 물 관련 보고서의 실제 적용 사례를 참고하여 국내 수중잔류시험법과 개선안과 세부지침, 기준의 개선안과 평가 개선방향을 제시하였다. 토양용탈 관련 이동성시험법으로 독일, 화란, 미국 및 OECD 시험법의 토양충전, 약제처리, 용탈조건 등 시험조건과 결과 평가기준 등을 비교하였다. Ethofumesate 외 21성분의 토주용탈보고서의 사례를 참고하여 국내 토주용탈시험법안을 제시하였다. 정리 완료된 토양분석법 중 iodosulfuron-methyl 등 99성분의 제조제를 선정하여 책자로 발간하였다.

4) 위해성평가 연구

신규 및 재등록 농약 중 맵틸디노캡 등 15 농약성분에 대한 독성을 평가하여 6종에 대한 일일섭취허용량과 농작업자노출허용량을 설정하였고, 156 품목의 독성과 위해성을 평가하여 독성 III급 11, 독성 IV급 135, 어독성 I급 20, 어독성 II급 23, 어독성 III급 100 품목 등의 독성구분을 하였고, 피부자극성 19, 안점막자극성 57, 감작성 4, 어류 31, 꿀벌 36, 조류 4, 누에 23 품목의 취급제한기준을 설정하였다. 독성시험성적서를 검토하여 식용, 비식용을 통합하였고, 만성독성시험 항목명을 장기반복투여독성시험으로, 농약이 특정사항에 노출될 우려가 없는 경우에는 해당시험을 면제하도록 개정하였으며, 시험동물을 시험항목마다 명시하였고, 전착제의 독성시험성적서 제출요건을 완화하였고, 독성이 높아지거나 유해성분이 함유될 우려가 있을 경우 해당 독성 시험 성적서 제출요건을 완화하여 제조처방서 변경 시 부자재의 안전성을 강화하는 등 시험 제출항목 및 제출면제조건을 국제기준과 맞게 개선하였다. 과수농

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

가에서 직접 소변을 수거하여 혈액 속에 남아있는 농약 대사물질을 분석하여 농약중독의 생체지표 가능성을 탐색하였고, GM 작물의 삽입유전자 발현단백질인 mCry1Ac 단백질(Bt 단백질)과 PAT 단백질(제초제, glyphosate) 저항성 단백질을 ICR계 마우스 및 SD계 랫드로 경구 투여하여 LC₅₀을 구하여 급성독성을 평가하였다. 국제적 동물보호 추세에 따라 외국과 국내의 동물대체 시험법을 조사하였다. 우리나라 실정에 맞는 농작업자의 농약노출에 따른 위해성 평가법을 연구하여 농작업자 노출허용량 설정방법과 농작업자 농약노출량 산정방법을 제도화하였고, 소비자에 대한 위해성 평가연구를 수행하여 일일섭취허용량 설정방법을 제도화하였다. 환경생물 독성시험을 지원하고자 잉어, 송사리, 물벼룩 등 시험생물 28,000여 마리를 24회에 걸쳐 등록시험기관에 분양하였다. 유해물질의 중독예방 관리 국내외 동향과 유해물질의 최신 위해성평가 동향에 대한 국제심포지엄을 개최하여 유해물질 중독예방과 위해성평가에 대한 최근 동향을 공유하는 등 독성직무 공무원간의 거버넌스를 구축하였다.

(농촌진흥청 국립농업과학원 농산물안전성부 연구관 김용기, 연구사 박병준)

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 플레라 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 관련사건의 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

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

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. 이력추적 관리는 식품안전을 농장부터 식탁(farm to table)까지 관리하기 위한 시스템이다(그림 28).

[표 10. 주요 국제 식품안전관리 시스템]

규 격	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

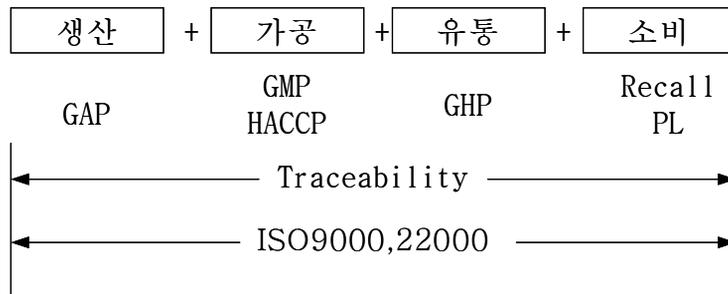


그림 28. 식품체인에 도입되고 있는 식품안전관리 시스템

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·표시제도로서 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) 빙과류, 5) 비가열음료, 6) 레토르식품, 7) 김치류중 배추김치 등이다. 법정강제 인증제도는 아직은 의무적용보다는 점차적으로 여건 및 국제적 동향을 고려하여 의무화를 추구하는 방식으로 추진되고 있다.

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

[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.

[표 12. 법정 임의인증제도의 현황]

구 분	관련 부처	인증제도	인증기관	근거법률	대상품목	인증 마크	
안전	농림수산 식품부	축산물 HACCP	국립수의과학 검역원	축산물가공처리법	축산물가공품		
품질	농림수산 식품부	수산물품질 위생인증	국립수산물품질 검사원	수산물품질관리법	수산물 및 수산물가공품		
		수산전통식품 품질인증	농림수산식품부	수산물품질관리법	수산전통식품		
		이력제	농림수산식품부	수산물품질관리법	수산물		
	농림수산 식품부	친환경농산물 인증	국립농산물품질 관리원 및 친환경 농산물인증기관		친환경농업육성법	친환경농산물	
		농산물 우수관리제도 (GAP)	민간인증기관	농산물품질관리법	농산물 105품목		
		농산물이력추 적관리	국립농산물품질 관리원	"	농산물 105품목		
		전통식품인증	농림수산식품부	식품산업진흥법	전통식품		
보건	식약청	식품HACCP	식품의약품안전청	식품위생법	의무품목이 아닌 품목		
		GMP	식품의약품안전청	건강기능식품에 관한 법률	우수 건강기능식품 제조업소		
		이력추적관리	식품의약품안전청	식품위생법	식품		

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

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.

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 위

해서 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 원인파악 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

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

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 것에 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 도정단계

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

를 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(품관원 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 롯트단위)가 크면 롯트관리에 따른 비용과 노력부담이 경감되지만 문제 발생시에는 위험부담이 증가하게 된다. 즉 제품에 대한 식별단위가 커지면 문제가 발생되어 제품에 대한 회수 조치를 취할 경우, 그 만큼 회수되는 물량은 증가하기 때문이다.

한편 식별단위가 작아지면 식별관리에 따르는 비용이나 노력부담이 증가하지만 문제발생시 회수 또는 폐기하게 되는 물량은 감소하게 되어 그 만큼 위험부담이 감소하게 된다. 이 식별단위는 기본적으로 제품에 대한 추적관리와 제품에 대한 이력정보를 관리, 제공하는 기본단위가 된다.

따라서 식별단위를 결정할 때는 저장·시설·가공 등과 같은 제품의 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 외부공개는 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.

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

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 10개 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 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, 이력추적관리, 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 가공시설

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

을 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 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. B영농조합법인은 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. 이력기록은 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 로트관리를 시작하였다. 이것이 작목반 단위로 로트번호를 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. 이력

정보의 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 로트관리는 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.

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

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 부족하여 혼란을 겪는 사례가 많이 발생하고 있다. 사례조사결과에서 나타났듯이 3~5가지의 인증을 획득하고 있어 업무의 중복으로 인하여 관리비용, 노력이 증가하고 있는 실정이다.

1) 이력추적관리의 비용부담은 정부행정기관 30.2% > 슈퍼마켓 등 식품유통업자 22.1% > 소비자 18.8% > 농가 등 생산자 > 기타의 순으로 나타남(食の安全・安心と環境に関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ィに関するインターネット調査と定量分析, 2005.3, p23)

□ 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 보다 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

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

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	<u>37.1</u>	14.3	100.0	
파동 이후	빈도수	10	17	54	196	238	515	4.23
	%	1.9	3.3	10.5	38.1	<u>46.2</u>	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	<u>205</u>	7	<u>133</u>	367
	%	0.8	3.5	1.6	<u>55.9</u>	1.9	<u>36.2</u>	100.0

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
	%	66.5	14.9	11.3	2.8	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
	%	41.6	25.2	19.6	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	11.7	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
	%	28.4	20.1	11.8	10.2	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.

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

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.

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

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)

2. 농업생명자원분야 연구

가. 총 설

유전자분석개발과는 농업적으로 중요한 식물과 미생물의 유전체 구조 분석, 기능분석, 생물정보분석을 통하여 유용유전자를 발굴하는 것을 주 임무로 한다. 현재 배추 유전체 구조분석, 벼 삽입변이체를 이용한 기능유전체 연구, 벼 흰잎마름병균 유전체 기능분석 연구, 식용 팡이버섯 유전체 구조분석 연구, 생물정보분석을 주로 수행하고 있다.

배추 유전체 중에서 1번, 2번 염색체 염기서열의 90% 이상을 결정하고, 배추 발현유전자(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 Ac/Ds 삽입변이체 11만 5천계통의 집단을 육성하였다. 이 변이집단을 유전자 기능분석에 이용하기 위해서는 전이인자 삽입주변 염기서열 분석(FST)이 필수적이다. Ac/Ds 삽입변이 계통번호 20,001-115,000(95,000계통)까지의 DNA를 추출하고, Ds 삽입계통을 PCR로 확인하여 Ds가 삽입된 계통을 선별하고, FST분석을 집중 추진하여 약 22,000개의 FST를 얻었다. 이들 삽입변이체 FST 정보를 종합화하여 벼 삽입변이체 DB를 작성하였다. 벼 종자 형질 유전자 발현분석을 위하여 종자발현유전자 109,773개의 구조분석 및 135kK DNA chip 분석을 행하였으며, DB를 구축하여 정보를 공개하고 있으며 아울러 완전장유전자를 분양하고 있다.

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

우리나라 주곡 작물인 벼에 큰 경제적 피해를 입히는 벼흰잎마름병균 (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*)의 조기 예찰 및 방제를 위해 유전체의 염기 서열 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 선발된 다양한 유전자 마커를 사용하여 분자생물학적 방법으로 유전적 다형성을 분석하였다. 그 결과 국내 존재하는 벼흰잎마름병원균은 크게 4개의 그룹으로 나뉘는 것을 확인할 수 있었다.

기능성물질개발과는 농생물체의 유용 대사산물을 탐색·발굴하고, 관련 유전자의 생합성 기작을 조절하며 식물시스템을 이용하여 의료용 및 산업용 물질과 고부가가치의 새로운 농산업소재를 창출하는 연구를 하는 과로서, 이를 위해 동식물·미생물 자원을 이용할 뿐만 아니라 고도화된 분석기기들을 이용한 첨단 바이오융합기술을 적용하는 연구도 하고 있다.

올해는 '08년 국가연구우수성과 100선에 선정된 『다중유전자 동시발현 기술로 베타카로틴 생성 황금쌀 개발』의 후속연구를 통해 다양한 기능성 카로티노이드 생성 컬러쌀 개발에 박차를 가하고 있으며, 흑미 등 안토시아닌계 천연색소 생성 유색미 품종별 유전자 발현 양상도 분석하였다. 또한 쌀 가공적성 개량을 위한 밀 고분자 글루테닌 유전자 분리 및 벼 종자 저장 단백질 생성 억제용 운반체를 제작하여 일부 벼 형질전환을 수행하고 있다. 의약 및 산업용 물질 개발은 농용미생물로부터 생리활성 올리고당, 바이오촉매, 천연항균물질 및 혈전용해제 등을 개발하기 위해 유전자의 클로닝과 관련 유전자를 도입한 작물 형질전환체를 육성하고 있다. 특히 음식물쓰레기를 분해하는 곤충의 장내미생물에서 전분, 지질 및 셀룰로스 분해기능이 뛰어난 효소 유전자를 분리하였다. 또한 건강기능성 지방산인 GLA, EPA 및 DHA와 산업소재 지질을 유지작물에서 생산하기 위하여 관련된 유전자를 어류와 피마자로부터 분리하여 delta-6 불포화효소와 사슬연장 효소, 지방산 집적 기능을 확인하는 한편 식물형질전환 운반체를 제작하여 유체에 형질전환하고 있다. 특히 애기장대를 이용한 지방산 집적 기능을 분석한 결과 최소한 21% 이상 증진됨을 확인하였다. 또한 수출용 선인장인 비모란의 대목으로 이용되는 삼각주에 감

염되어 점막활착률과 상품성을 심각하게 저해하는 CVX 바이러스에 대한 저항성을 갖는 형질전환 삼각주를 개발하여 기내와 온실수준에서 발병 억제력을 확인하였다. 식물의 기능조절연구에서는 배추속의 중요한 형질인 종피색, 종자생산성, 자가화합성, 항산화물질함량이 다른 분리집단을 육성하여 노란 종피색 연관마커를 선발하였고, 또한 식물 개화 및 생리현상에 중요한 생체시계 유전자 발현 분석을 하여 관련 유전자군을 확보하였다.

오늘날 농업은 세계적 인구증가와 기후변화, 매년 다양화되고 있는 작물병해충으로 농작물 생산성을 유지하는데 여러 가지 어려움에 직면하고 있다. 2010년 1월 현재 세계 인구는 67억 9천만명 정도이며, 2030년에 83억 2050년에는 약 90억명을 넘을 것으로 전망된다. 지난 45년간 세계 인구는 85% 이상 증가하였지만 1인당 식량생산성은 20%증가에 그쳐 향후 식량공급은 인구증가에 따른 수요를 충족하는 것은 매우 어려운 것으로 예측된다. 최근 기후변화에 따른 지구온난화는 예측 불가능한 가뭄과 홍수가 발생되어 농작물 재배조건 불리지가 증가하는 결과를 초래하고 있다. 또한 매년 새로운 병해충과 반복적으로 발생하는 작물병 방제를 위해 유기합성농약 사용은 토양 환경오염 뿐 만아니라 농작물에 잔류된 농약을 사람이나, 동물이 지속적으로 섭취할 경우 체내에 축적되어 건강상의 치명적인 문제를 야기시킬 수 있다. 따라서 기후변화에 대응하고 환경보존을 위하여 환경스트레스 저항성 및 병저항성 관련 유전자를 개발하고 목표로 하는 작물에 이들 유전자를 도입된 GM 작물을 개발하는 것이 필요하다.

작물의 환경스트레스 내성 기작 및 이를 이용한 형질전환 작물 개발을 위하여 벼, 감자, 애기장대를 대상으로 다양한 유전자의 기능을 밝히는 연구를 수행하고 있다. 감자로부터 분리한 Myb 전사인자 유전자는 염 및 한발 저항성이 있는 것으로 확인되었으며, 또한 형질전환 유전자의 작물 내 효율적 발현을 위해 저온, 염, 건조 모두에서 발현되는 DREB1 유전자 프로모터를 선발하였다. 또한 다양한 환경스트레스에 내성을 가지는 작물을 개발하기 위해 내재해성을 검정하는 시스템을 구축하였는데 식물의 주요 생리 형질 중 하나의 잎의 기공 개폐 능력 정도에 따른 수분소실률을 전체 식물 수준에서 비파괴적으로 측정할 수 있는 방법이다.

작물의 병저항성 기작 이해 및 고유유전자 개발을 위해 벼, 감자, 애기장대

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

를 대상으로 병저항성 유전자의 기능 분석을 수행 중에 있고, 기능이 검정된 유전자를 이용 형질전환 작물을 개발 중에 있다. 현재까지 기능이 확인된 병저항성 유전자는 벼 유래 벼흰잎마름병 저항성 유전자 2종과 벼줄무늬잎마름병저항성 유전자 1종이다. 애기장대 돌연변이체를 이용하여 단백질 합성후 단백질 modification 과정에 관여하는 유전자를 대상으로 병저항성 유전자를 선발 중이다.

기능성 유용단백질을 대량생산하기 위하여 담배 엽록체 형질전환 시스템을 이용하여 노화억제 및 치매예방 물질로 알려진 의료용 단백질인 MAT유전자(SAMe; s-adenosyl methionine)이며 담배에서 대량 발현됨을 확인하였다. 이러한 엽록체형질전환은 핵형질전환과 비교해 대량발현이 용이하여 유용 물질생산에 활용도가 우수할 것으로 기대된다.

최근 생명공학 기술의 급속한 발전으로 GM작물의 상업화가 매년 증가하고 있으며, GM작물의 재배면적도 GMO가 처음 상업화된 1996년 2작물 1.7백만 ha에서 2009년말 현재 24작물 125백만ha로 약 74배이상 증가하였다. GMO가 상업화되기 위해서는 유전자개발부터 고정계통육성, 안전성 평가, 안전성 심사 승인 등의 여러 단계를 거치게 되며, 안전성 평가 및 심사에 많은 시간과 비용이 소모되고 상업화와 관련된 지적재산권 확보, GMO에 대한 소비자의 인식 제고 등 고려해야 할 사항이 많이 있다.

생물안전성과에서는 이러한 GMO의 환경 및 식품안전성 평가 기술을 개발하고 평가요소 발굴 및 기준설정 등의 연구를 수행하고 있으며, GMO연구의 안전관리를 위한 생물안전위원회 운영 및 포장관리를 담당하고 있다.

GM작물의 재료 평가를 위해서 복합저항성 벼, 배추에 대한 재료 평가 연구와 락토페린 저항성 벼와 비타민 E 강화 콩의 재료 평가 및 후대 고정계통육성 연구를 수행하였다. GM작물 개발 시 사용된 항생제 선발마커를 제거할 수 있는 무선발마커 생명공학 작물 개발 연구도 수행하였다.

국내개발 GMO의 판별기술 개발을 위해서 해충저항성 Bt벼와 제초제저항성 고추를 판별할 수 있는 정성 및 정량적 마커를 개발하였다.

GMO 환경 안전성 평가를 위해서 해충저항성 Bt벼와 제초제저항성 고추의 유전자 이동성 연구 및 미생물상 변화 등의 연구, 제초제저항성 콩의 장기 환경영향 평가 등의 연구를 수행하고 있으며, 비타민 A 강화 벼의 농업적 특성

검정 및 고정계통 육성 업무도 함께 수행하고 있다.

현재 농촌진흥청에서는 18작목 88종의 GM작물이 개발되고 있으며, 이중 우리원에서 개발되는 GMO에 대한 안전관리 체계 개발과 GMO 격리포장 및 온실관리를 생물안전성과에서 담당하고 있다.

GMO 식품 안전성 평가를 위해서 해충저항성 Bt벼와 제초제저항성 고추의 발현단백질 대량 분리, 단백질의 물리화학적 특성검정 및 시기별, 세대별, 지역별 단백질 발현량 검정 등의 업무를 수행하고 비타민 A 강화 벼의 영양성분 및 항영양성분의 비교 분석 연구를 수행하였다. 그리고 GM작물의 독성 및 알러지 유발가능성을 평가하기 위해 이들 작물의 발현단백질을 쥐에 섭취시켜 급성 및 아만성 독성 시험을 수행하였으며, 도입된 유전자의 알러지 유발가능성을 DB를 검색하여 조사하였다.

GMO 인식제고 및 홍보 강화를 위해서 농업생명공학안전성정보센터(KABIC)를 운영하고 GMO 바로알기를 위한 GMO 교육 및 현장체험 교육을 실시하였으며, GMO 개발과 안전성의 커뮤니케이션 세미나를 실시하고 소비자들에게 GMO에 대한 다양한 정보를 제공하고 있다. GMO관련 국제쟁점의 기술적 지원을 위해서 바이오안전성의정서 가입에 따른 이행체계 구축과 OECD 환경위해성평가의 국제적인 조화 도모, APEC 농업생명공학연구개발분화(RDEAB) 워크숍 참석 등을 통한 역내 기술협력 증진 등을 추진하였다.

나. 유전자분석 개발연구

1) 유전체분석연구

가) 배추 유전체 정보분석 및 데이터베이스 구축

배추 유전체 구조 및 기능의 예측 분석을 위한 자동화 시스템을 구축하였다. 유전체 annotation 분석을 위해 사용된 하드웨어로는 대용량 분석이 가능한 고성능 분석서버(SGI Altix XE, 160G, 40 core)를 이용하였으며, 배추 유전체 annotation system은 유전자 구조모델 예측 분석 소프트웨어를 배추과(*Brassica*) 유전자 구조 예측에 최적화하여 90% 이상의 정확도로 분석이 가능하도록 하였다(표 1). 배추 2번 염색체(33Mb)에 대해 유전자 구조 및 기능을

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

예측 분석한 결과는 표 2와 같다. 단백질을 코딩하는 유전자는 7,417개, 평균 유전자 크기는 1.7Kb, 유전자밀도는 4.5kb/gene였다. 2009년말 현재 배추 유전체 정보 데이터베이스에는 BAC 1,793 클론, 분자표지 749개, EST 152,000개, BES 260,637개, 핵산지문 분석(FPC) Build 3.0과, 배추 유전자 46,510개 정보가 구축되어있고 이를 내부 서버(10.30.100.24 및 10.30.102.71)에서는 데이터베이스를 통하여 검색 및 분석 할 수 있고, 전체적인 분석 결과는 외부 배추유전체 포털사이트 (www.brassica-rapa.org)를 통해 제공하고 있다.

표 1. 배추 유전체 구조해석 시스템의 유전자 예측 정확도

Level		EVM	FgeneSH-v1(v2) (Softberry)	Augustus	GlimmerHMM	SNAP
Nucleotide level(overlapped)	Sn	97.9	96.4(96.6)	95.9	90.9	79.6
	Sp	81.2	76.0(74.7)	81.6	85.2	89.8
Exon level (exact)	Sn	90.4	82.0(81.0)	85.7	73.8	71.9
	Sp	74.2	64.6(63.1)	73.2	75.4	58.6
Predicted		1,855	1,851/1,853	1,844	1,851	1,825

* Sn (Sensitivity) = Number_of_True_predicted/Number_of_true [TP/ (TP+FN)]

* Sp (Specificity) = True_predicted/All_predicted [TP/(TP+FP)]

표 2. 배추 2번 염색체 유전자 예측 결과 요약

Items	<i>B. rapa</i> Chromosome A3	<i>A. thaliana</i> Whole genome
Total number of BACs	367	1,633
Total BAC length (Mb)	44.1	134.6
Total non-overlapping sequence (Mb)	33.4	119.1
G/C content (%)		
Overall	35.3	35.9
Exons	45.5	44.1
Intron	33.0	32.6
Intergenic regions	29.6	32.9
Number of protein coding genes	7,417	27,379
Number of exons per gene	4.5	5.7
Intron size (bp)	186	165
Exon size (bp)	224	304
Average gene size (kb)	1.7	2.5
Average gene density (kb/gene)	4.5	4.4
Alternatively spliced genes	193	4,626
Known genes	5,915	21,498
Unknown genes	1,500	5,784
Hypothetical genes	2	97
tRNA genes	22	689
Transposons (%)	5	13

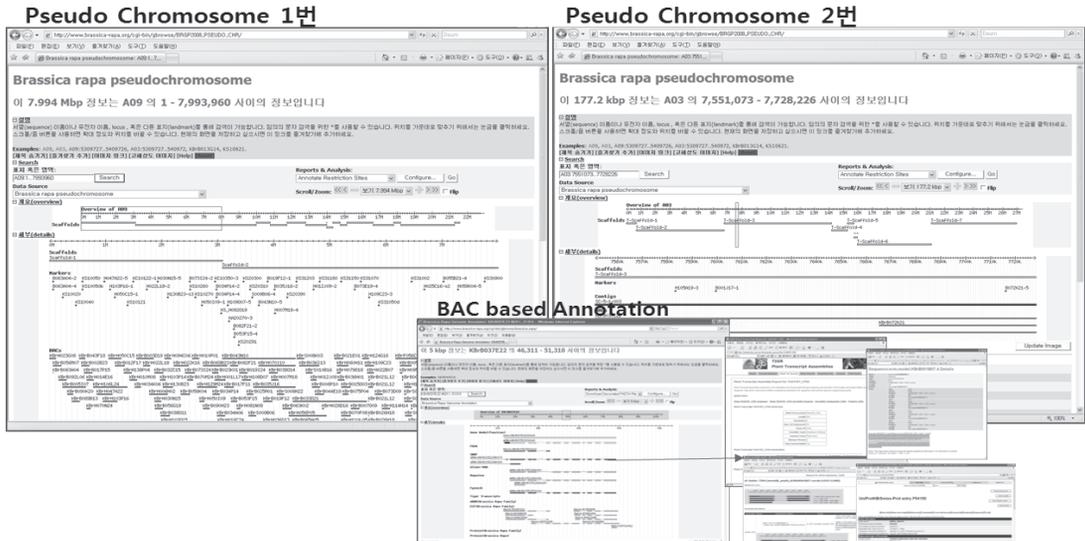


그림 1. 배추 Annotation 브라우저

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

나) 벼 배추 유전자 발현패턴 분석에 의한 유용 유전자 예측

유색미 삼입변이체(Ac/Ds) 색소 합성관련 유전자(안토시아닌) 기능 분석을 위하여, 벼 마이크로어레이(300K, 135K)를 이용한 발현유전자 분석을 실시하고 새로운 유전자 발현분석 알고리즘을 개발하였다. 또한 배추(*Brassica rapa*)의 마이크로어레이(300K) 발현유전자 정보 패턴분석을 통하여 안토시아닌 발현 유전자간 상관관계 정보를 분석하고 색소 합성 발달 단계에 대한 경로 분석을 실시하였다.

다) 벼 흰잎마름병원 유전체 해독정보를 이용한 레이스 판별 마커 개발 및 활용

우리나라 주곡작물인 벼에 큰 경제적 피해를 입히는 벼흰잎마름 병원균(*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*)의 조기 예찰 및 피해방지를 위해 동 균주의 유전체 염기서열 완전 해독정보('05, 농촌진흥청)를 이용하여 국내에 존재하는 벼흰잎마름병원균의 유전적 다양성을 분석하고 병 발생 예찰 시스템을 구축하고자 하였다. 이를 위해 유전체 해독정보로부터 선발된 다양한 유전자 마커 중 3종의 유전자 마커와 이들 유전자를 바탕으로 한 6종의 특이 프라이머를 최종 개발하여 PCR분석 기술로 유전적 다형성을 분석하였다. 95점의 벼흰잎마름병원균에 대한 PCR분석을 수행한 결과 약 300bp의 증폭산물은 모든 벼흰잎마름병원균들에서 동일하게 존재하는 것을 확인하였고, 그 이상 크기의 증폭산물들(450~3,000bp)은 K1, K2에서 주로 존재하는 것을 확인할 수 있었다. 또한 현재 국내 우점종으로 확인된 99%이상의 K3(a)레이스는 3종의 유전자 마커 중 오직 하나의 마커만이 존재하는 것을 확인하였다.

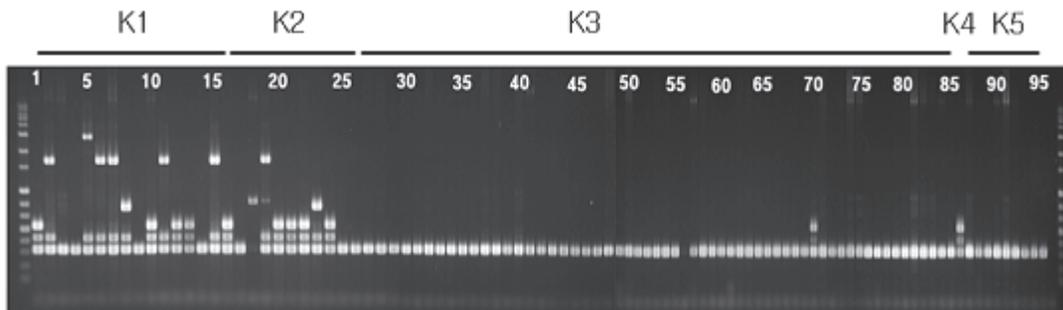


그림 2. PCR 분석을 이용한 벼흰잎마름병원균 유전적 다양성 분석

2) 유전자기능연구

가) 벼 Ac/Ds 삽입변이집단 육성 및 종자 발현유전자 분석

벼 유전자 대량기능분석을 위하여 Ac/Ds 삽입변이 집단 11만 5천 계통을 육성하여 벼 기능유전체 연구의 기반을 구축하였다. 이 변이집단을 유전자 기능분석에 이용하기 위해서는 전이인자 삽입주변 염기서열 분석(FST)이 필수적이다. Ac/Ds 삽입변이 계통번호 20,001-115,000(95,000계통)까지의 DNA를 추출하고 FST 분석을 행한 결과 약 22,000개의 FST를 얻었다. 이들 FSTs 정보를 종합화하여 삽입변이체 DB를 구축하였다. 아울러 벼 종자발현 유전자 기능해석을 위하여 109,773개의 종자 발현유전자 구조분석 및 135K 유전자 칩 분석을 행하여 관련 정보를 제공하고 있다. 이들 유전자 정보를 이용하여 주요 농업형질 유전자기능 분석에 활용하고 있다.



그림 3. 벼 삽입변이체 종자저장고 및 DB 구축

다. 기능성물질 개발연구

1) 식물대사연구

○ 식물 향산화성 천연색소 대사 조절 기술 개발

식물유래 유용 기능성 물질인 향산화성 천연색소 “카로티노이드 및 안토시아닌”의 대사 기작의 이해와 유전자 발현 제어를 통해 영양성과 기능성을 겸

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

비한 새로운 특수 쌀 육종 소재연구를 수행하였다. 특히 '08년 국가연구우수 성과 100선에 선정된 『다중유전자 동시발현 기술로 베타카로틴 생성 황금쌀 개발』의 후속연구를 통해 베타카로틴 생성 다중발현 유전자를 벼에 맞게 유전자 코돈을 최적화시킨 합성 유전자 형질전환 종자에서 확실한 배유색 증진을 확인하여 다양한 함량의 베타카로틴 생성 쌀을 확보하였고, 현재 쌀에는 없는 카로티노이드계 천연색소 생성 기능성 컬러쌀 3종(베타카로틴 함량 증진, 지아산틴 및 아스탁산틴 생성)의 형질전환체를 확보하여 분자생물학적 분석을 수행 중에 있다. 또한, 홍미·흑미 등 안토시아닌계 천연색소 생성 유색미 품종별(8종)로 안토시아닌계 색소 생합성 유전자 발현 양상 분석을 통해 안토시아닌 대사에 관련한 벼 유전자를 확보하였고 벼 형질전환을 위한 과발현 및 발현 억제용 운반체를 제작하여 일부 벼 형질전환을 수행 중에 있다.

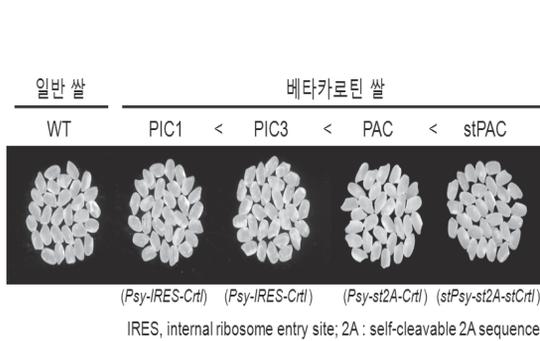


그림 4. 다양한 함량의 베타카로틴 생성 쌀

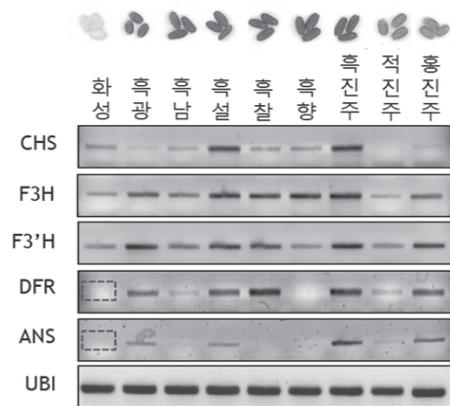


그림 5. 유색미 품종별 유전자 발현 양상

2) 생물시스템공학연구

○ 유용곤충 장내 세균으로부터 유용 유전자 분리

음식물 쓰레기를 효율적으로 분해하는 유용곤충의 장내로부터 약 10만개의 메타게놈은행을 제작하여 유기물 가수분해 능력을 가진 유전자를 스크리닝하였다. 이로부터 전분, 식용유, 셀룰로오스 등을 잘 분해하는 유용유전자를 다수 발굴, 분리하였으며 이 가운데 2종의 유전자는 기존에 보고되지 않은 새

로운 것임을 발견하였다(그림 6).

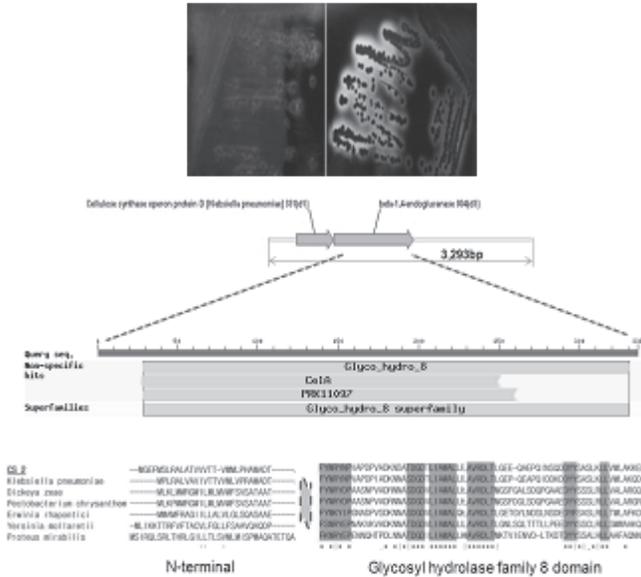


그림 6. 메타게놈 은행에서 선발한 신규 α -아밀라아제 유전자의 구조 및 특성분석

○ 식물시스템을 이용한 혈전용해 단백질 생산

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. t-PA 유전자와 그의 변이 유전자가 포함된 10개의 개체를 가지고 genomic DNA를 정제 후 PCR을 실시하여 모든 개체에서 t-PA 및 그의 파생 유전자가 삽입되어 있는 것을 확인하였다(그림 7). 글루테린 RNAi 억제 기작을 이용하여 t-PA 단백질의 발현량을 높이기 위한 목적으로 형질전환된 벼의 genomic DNA를 동위원소를 이용한 확인결과 t-PA 유전자가 벼 게놈 안에 개체 당 한 copy에서 7 copy까지 t-PA 유전자가 삽입되어 있는 것을 알 수 있었다(그림 8).

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

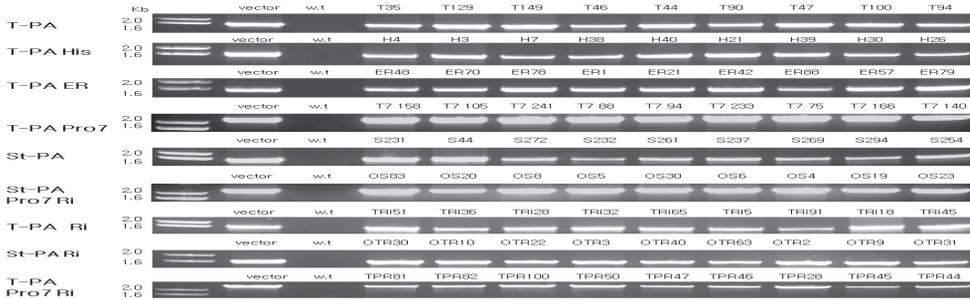


그림 7. PCR을 이용한 형질전환 벼 게놈 내에 t-PA 유전자 삽입 확인. t-PA, t-PAHis, t-PAER, t-PAPro7, StPA, OST-PAPro7Ri, t-PARi, OST-PARi, t-PAP개7Ri 벼 형질전환체

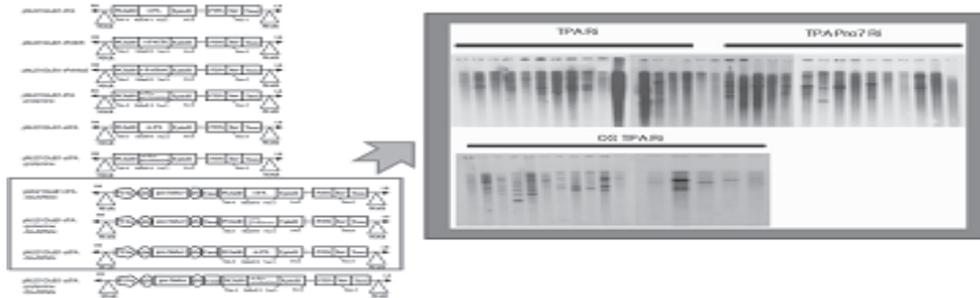


그림 8. Southern blot 분석. 글루테린생성 억제벼(TPARi, TPAPro7Ri과 OSTPARi 형질전환체 벼)

3) 산업소재연구

○ 산업지방산 리시놀레인산 생산 대사 기작 연구

산업지방산인 리시놀레인 지방산을 경제적인 수준으로 유지작물에서 생산할 수 있는 기작을 연구하는 동시에 리시놀레인 지방산을 생산하는 형질전환 오일작물 개발 연구를 수행하였다. 피마자에서 오일대사에 관련하는 유전자 중 리시놀레인산에 특이적인 종자오일로 전환능력을 갖는 새로운 아실트렌스 퍼레이즈 유전자의 분리에 성공하였다. 이 유전자는 리시놀레인 지방산 생산 형질전환 개발 필수 유전자로서 애기장대에 도입하였을 경우 리시놀레인 지방산 생산을 21% 정도로 높이는 효과를 보였다.

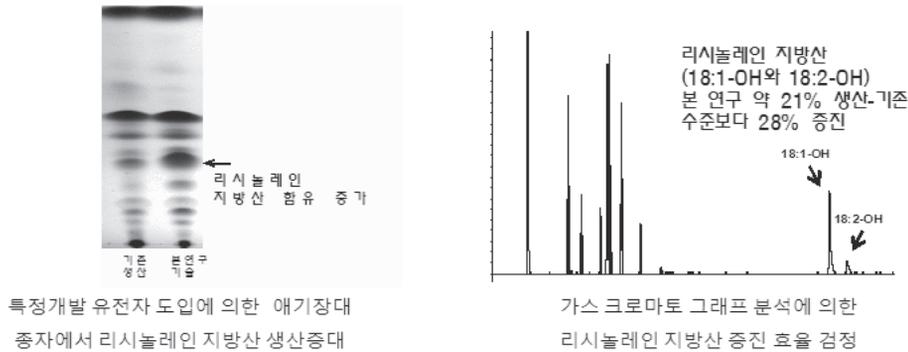


그림 9. 리시놀레인산 지방산 관련 아실트랜스퍼 레이즈 유전자 기능 확인

4) 식물기능조절연구

○ 배추속 작물의 유용형질 유전자 발현 분석

배추속에서 중요한 형질인 종피색, 종자생산성, 자가화합성, 항산화물질 함량이 다른 분리집단을 육성하고, 분자마커 및 locus specific 유용유전자 지도를 작성하는 것을 목표로 노란 종피색을 가진 yellow sarson 배추 아종 (LP08)과, 검정 종피색을 가진 박초이 배추 아종 (LP21)을 양친으로 하여 F1, F2 육성 및 종자 채종을 완료하였다. 노란 종피색 연관마커를 개발하기 위하여, LP8(노란종피), LP21(블랙종피), 노란종피 bulk, 블랙종피 bulk 등에 대한 PCR 분석을 수행하여 노란 종피색 연관마커를 선발하였다.

식물 개화 및 생리현상에 중요한 생체시계 유전자 발현 분석을 하였다. 애기장대의 생체시계 유전자 APRR 5개군에 대한 orthologs 유전자를 분리하였고 배추 내에 총 8개의 BrPRR 유전자군을 확인하였다.

배추 개화조절 *BrFLC* 유전자군 프로모터로 형질전환된 애기장대의 생장, 개화 및 종자 성숙 등의 발달 단계에서 발현 분석을 하여 조직 특이적으로 발현됨을 확인하였다. 생육관련 유전자 *BrSRS*(*Brassica rapa SHI-Related Sequence*) 유전자군을 확보하였으며, 이들의 유전자 상동성 및 구조분석을 하였다.

라. 신작물개발연구

1) 재해생리연구

작물의 환경스트레스 내성 기작 및 이를 이용한 형질전환 작물 개발을 위하여 벼, 감자, 애기장대를 대상으로 다양한 유전자의 기능을 밝히는 연구를 수행하고 있다.

감자의 다양한 환경스트레스 처리시 발현 유도되는 Myb 전사인자를 분리하여 과발현 형질전환체를 제작하고 이에 대한 스트레스 내성을 검정한 결과 염 및 한발에 저항성을 보임을 확인하였다. 재해 유도성 프로모터를 분리하기 위하여 DREB1 유전자의 프로모터 영역motif를 분석한 결과 DRE, CBF, MYBCORE 등의 motif가 확인되었다. 따라서 이들 영역의 약 560bp 영역의 프로모터를 분리하여 감자 형질전환하여 얻어진 감자 형질전환체를 이용하여 저온(4°C), 염(250mM NaCl), 건조(30% PEG) 처리 후 GUS 용액에 의한 프로모터 발현 분석을 수행한 결과 저온, 염, 건조 모두에서 DREB1 유전자 프로모터의 발현을 확인하였다. 스트레스 조건에서 벼의 종자발아와 기관분화를 조절하는 호르몬 신호전달기작과 주요 유전자 개발연구를 수행하고 있다. 벼 돌연변이체(고분얼, 수발아)의 유전자 발현분석을 통해, TCP, NF-Y 등 주요 전사인자 유전자를 선발, 분리하고 과발현 형질전환체를 생산하였다. 또한 ABA 신호전달에 관여하는 인산화효소 유전자를 이용하여 가뭄저항성이 증진된 형질전환 벼를 생산하였다.

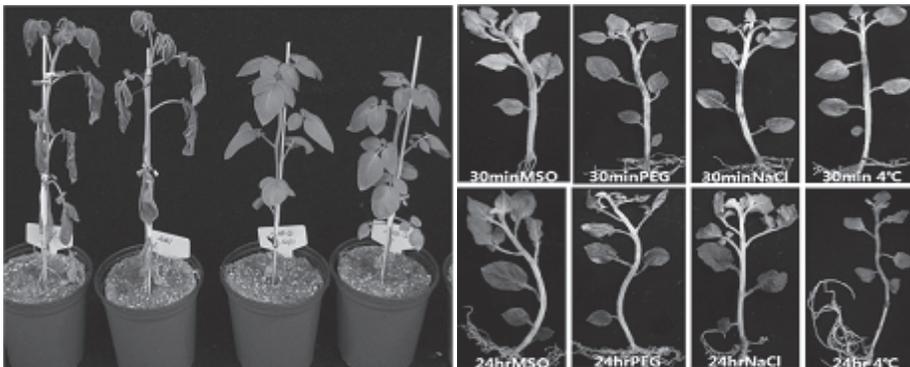


그림 10. StMyb 전사인자 과발현체의 한발저항성 (왼쪽) 및 스트레스에 의해 유도되는 감자의 DREB1 프로모터의 Gus 검정(오른쪽)

2) 상호반응연구

작물의 병저항성 기작 이해 및 고유유전자 개발을 위해 벼, 감자, 애기장대를 대상으로 병저항성 유전자의 기능 분석을 수행 중에 있다. 벼흰잎마름병에 대해 저항성 기능인 검정된 벼 유래 OsHRL 유전자의 과발현 및 발현억제 형질전환벼를 선발하였으며, 벼흰잎마름병균 *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo)에 대해 병저항성이 증가된 형질전환체 (T1, T2)와 병저항성이 감소된 형질전환벼(T1)를 선발하였다. 또한 감자에서 병저항성 관련 유전자를 선발하기 위해 TIGR EST 정보, 역병균 처리 microarray data 및 다른 가지과 작물 기능 유사 유전자를 비교하여 6종의 유전자를 선발하고 수미 감자에 SA와 풋마름병균인 *Ralstonia solanacearum*(KACC10722) 처리 후 RT-PCR로 분석한 결과 이들 유전자의 발현이 증가함을 확인하였다. 이들 유전자들은 수미감자에 형질전환하여 유전자 형질전환체를 선발 중에 있다.

진핵 생물에서는 정밀한 전사조절을 위해서 많은 단백질들이 post-translational covalent modification으로 dynamic하고 효과적인 기능을 수행하고 있는 것으로 알려져 있다. Post-translational N-glycosylation mechanism에 관여하고 있는 *STT3a* 와 *CGL1* 유전자를 확보하였고 이들 유전자에 변이를 일으킨 돌연변이체를 제작하였다. 또한 이들의 교배를 통하여 double mutant를 제작하였다. 이들 돌연변이체에서 병원성 박테리아인 *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* DC 3000이 야생종에 비해 빠른 속도로 증식함을 관찰함으로써 N-glycosylation mechanism이 식물의 병저항성 기작에 관여하고 있음을 확인하였다.

3) 발현제어연구

기능성 유용단백질을 대량생산하기 위하여 엽록체 형질전환 시스템을 확립하고, 노화억제 및 치매예방 물질로 알려진 의약품 단백질을 감자유래 MAT 유전자(SAMe; s-adenosyl methionine)를 담배에 엽록체 형질전환하였다. 형질전환된 담배에 유전자가 삽입된 것을 확인하였고, 안정적으로 발현되고 있는 것을 관찰하였다. 엽록체형질전환은 핵형질전환과 비교해 대량발현이 용이하여 유용물질생산에 활용도가 우수할 것으로 기대된다.

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

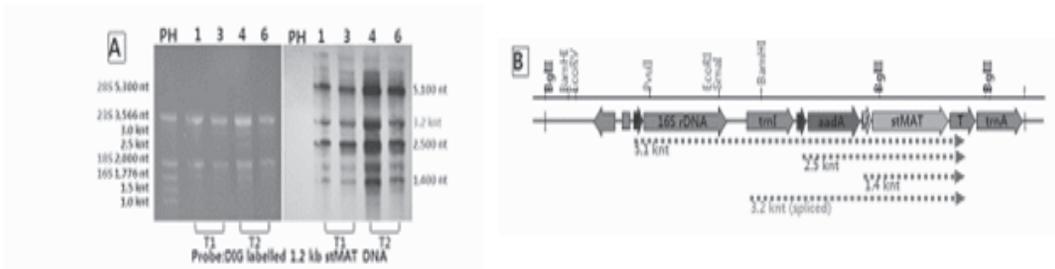


그림 11. stMAT 유전자발현의 담배 엽록체 형질전환체 Northern 분석

다양한 환경스트레스에 내성을 가지는 작물을 개발하기 위해 스트레스에 대응하는 식물의 생리특성을 분석함으로써 내재해성을 검정하는 시스템을 구축하고 있으며, 이러한 노력의 일환으로 건조 조건에서 주요 생리 형질 중 하나의 잎의 기공 개폐 능력 정도에 따른 수분소실율을 전체 식물 수준에서 비파괴적으로 측정할 수 있는 방법을 개발하여 특허등록하였다(등록번호 : 10-0921922). 동 검정시스템은 내건성 식물 자원 선발에서 취급이 어려운 생리형질을 효과적 활용함으로써 내재해 저항성 생리기작 연구, 유전자 탐색 및 동정, 유전자의 전식물체 수준의 기능검정, 유전자원의 선발 및 육종 선발 집단의 평가 분야에 적용할 수 있다.

마. 생물안전성연구

1) GMO 재료 평가연구

가) GMO 안전성 확보를 위한 재료평가 연구

GMO 위해성 심사를 위한 기본 자료의 생산과 함께 현재 개발된 유전자변형작물 배추, 벼 및 콩 재료의 분석을 수행하여 실용화 가능한 우수 재료를 선택적으로 발굴하고자 하였다. 복합저항성 배추 품종의 세대별 재료 생산, 분자생물학적 방법을 이용한 도입 유전자 및 위치 확인, 세대별 도입유전자의 안정성 확인이 분석되었다. 사람 락토페린 유전자(HLF)가 도입된 벼 pGF 1-1-1 등 T3 계통 16계통을 공시하여, 원품종인 낙동벼 대비 농업적 특성을

조사하고, 분자생물학적 분석을 실시하였다. 고정 계통 선발을 위한 비타민E 강화 콩의 분자생물학적 분석 및 위해성 평가 기초 자료를 위한 농업형질 평가를 수행하였다.

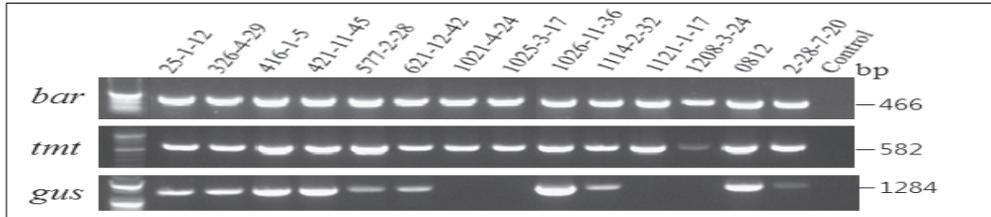


그림 12. 비타민 강화 콩의 PCR 분석

2) GMO 환경평가 연구

가) 비타민 A 강화 벼의 환경영향평가 연구

우리원에서 개발한 비타민 A 강화 벼의 실용화를 위한 전단계 연구로 환경영향평가 연구를 실시하였다. 1차년도 환경영향평가 연구에서는 개발된 비타민 A 강화벼의 농업적 특성과 유전적 안전성을 평가하였으며 1 copy의 도입 유전자가 안정적으로 발현됨을 확인하였다. 포장에서의 병, 해충, 곤충상에 대한 연구에서도 기존품종과 차이가 없음을 확인하였다. 유전자 이동성, 잡초와 가능성 연구 및 여교배와 MAS를 이용한 계통 선발 및 근동질 계통 육성 연구도 대학과의 공동연구를 통해 연차적으로 추진해 나가고 있다.

나) GMO 포장 및 온실 안전관리체계 운용

농촌진흥청에서 지정한 GMO 환경위해성평가기관인 농과원 소관 GMO 연구시설에 대한 안전관리를 위해 정기적으로 GMO 안전관리위원회 운영하였다. GMO 안전관리체계와 관련한 규정을 2회 개정하여 안전관리시스템의 효율성을 제고하였다. GMO 연구시설의 안전관리 강화를 위해 온실 및 포장에 CCTV 및 출입자 전자관리시스템을 설치하였다. 연구시설을 방문하는 연구자, 시민단체, 교사, 학생 등을 대상으로 수시로 GMO에 대한 견학 및 현장체험 교육을 통해 GMO에 대한 인식제고 기회를 제공하였다.

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

3) GMO 식품평가 연구

가) 발현단백질 대량분리 및 물리화학적 분석

우리원에서 개발한 GM고추와 벼에서 제초제저항성 유전자인 bar와 해충저항성 유전자인 Bt의 단백질을 대량으로 분리하였고, 이들 분리된 단백질을 독성실험과 알레르기 유발가능성 실험에 재료로 공급하였다. bar와 Bt단백질의 열안정성, 인공위액 및 장액에 대한 안정성을 분석하여 본 결과 쉽게 분해됨을 알 수 있었다. 제초제저항성 고추와 해충저항성 Bt벼의 시기별, 지역별, 세대별 도입단백질의 발현량을 분석해 본 결과 대조구와 거의 차이가 없는 것을 확인하였다.

나) GMO 영양성분 및 항영양성분 비교 분석

비타민A 강화 벼의 영양성분과 항영양성분을 대조구와 비교 분석하여 본 결과, 토크페롤에 대한 유의한 차이를 보이지 않았으며, 그 외 벼 추출물에서 콜레스테롤, 캠페스테롤, 스티그메스테롤, 알파시토스테롤, 헥사코사놀, 옥타코사놀을 동정하였으며 일반벼와 비타민A 강화벼의 유의한 차이를 보이지 않았다. 비타민A 강화 벼와 일반벼의 항영양성분 비교 분석에 있어서도 큰 차이를 보이지 않았다.

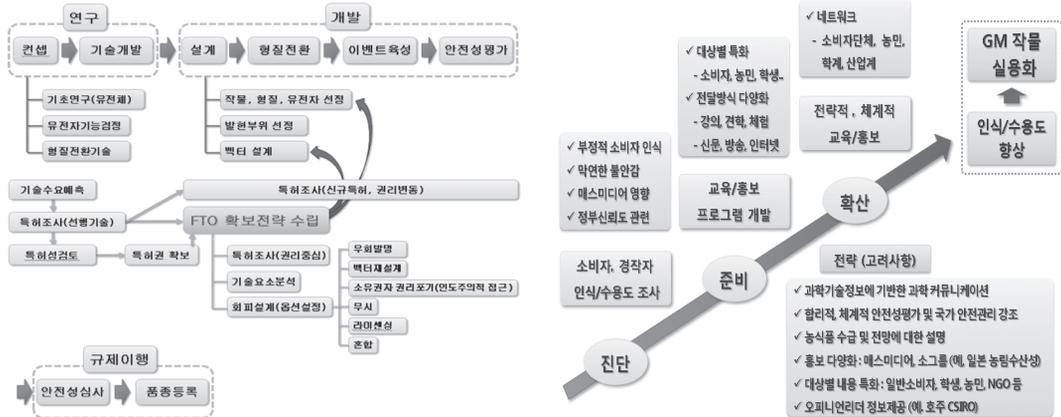
4) 안전한 GM 작물 실용화 체계 개발 및 GMO 안전성 커뮤니케이션 연구

가) 안전한 GM 작물 실용화 체계 개발

주요 농업생명공학기업 실용화 사례 분석; 개발초기부터 마케팅, 안전성, 법적요인(특허 등)을 분석하고, 데이터의 신뢰도 향상을 위하여 GLP 준수 및 내외부 감사 시스템을 운영하고 있다. 농업생명공학 기술의 특허기술 실시자유도 분석; 대부분의 원천특허는 2015년 만료 예정이고, 개량특허는 회피설계가 용이하며, 향후 진입 국가별 특허의 상세분석이 필요하다.

나) GMO 안전성 커뮤니케이션 연구

GMO에 대한 소비자, 경작자 인식의 정량 및 정성조사; GMO에 대해서 부정적이고 알고 있다고 생각하나, 지식수준이 낮으며 사실에 근거하지 않고 있다. GMO 교육 및 커뮤니케이션 실시, 강의, 견학 및 실험 등의 소규모 교육 (13회 실시)이 과학적 사실에 근거한 긍정적 인식을 향상시켰음을 확인하였다.



특히, 안전성을 고려한 생명공학작물 실용화 체계

GMO 커뮤니케이션 로드맵

(농촌진흥청 국립농업과학원 농업생명자원부 연구관 김태호, 연구사 류태훈)

3. 농식품자원분야 연구

가. 총 설

농식품자원분야는 '농식품의 세계적 상품화 기술개발로 국가 경쟁력 제고'라는 비전 아래 한식세계화를 위한 기초·기반 연구, 전통발효식품의 과학화·부가가치 향상, 농식품 영양·기능성 구명 및 기능성 소재개발 연구 등에 역점을 두어 핵심 기초기반 기술 및 농업현장 실용화를 위한 다양한 연구를 수행하였다. 또한 2009년 9월, 농업과 식품의 연계 강화를 위하여 '한식세계화연구단'에서 '농식품자원부'로 명칭을 변경하였다.

최근 세계 식품시장의 성장에 따라 해외 우수 선진국들은 자국의 전통음식 세계화에 관심을 갖고 전통식품 산업을 집중 육성하고 있다. 이에 발맞춰 국내에서도 한식에 대한 선호도 연구, 전통향토음식 조리법 표준화, 한식 우수성 구명 등의 한식 세계화 기반조성을 위한 학술적 연구가 꾸준히 진행되고 있다. 이에 농식품자원부에서는 정부의 한식세계화 정책을 뒷받침하고자 미국권, 유럽권, 아시아권 등 문화권역별 현지인을 대상으로 한식 관능검사 및 식태도를 통하여 현지에 적합한 맞춤형 한식 조리법의 개발을 계획하였고, 이에 우선적으로 미국인을 대상으로 한식의 양념, 불고기, 음료 등에 대한 기호도를 비교 분석하였으며, 해외 시장에 진출 가능한 대표적인 한식을 선정하였다. 또한 한식세계화 홍보를 위하여 'HANSIK'에 대한 이미지를 도출, 디자인 등록하였으며 아리랑 TV에서는 이를 이용한 공익광고를 제작하여 한식 인지도 제고에 활용하였고, 'Korean Kimchi Day(태국)', 'Korean Kimchi Festival(베트남)'을 개최하여 김치 관련 연구 결과 홍보 및 지역별 김치의 전시 및 시식 행사를 수행하는 등 김치의 세계적 홍보에 앞장서고 있다.

2009년 '식생활 교육 지원법' 제정과 관련하여 지역농산물을 활용한 학교급식의 효율적 체계방안을 마련함과 동시에 전통적 식생활 실천을 위해 자가생산 농산물을 활용한 농가맛집 사업의 체계화 연구를 추진하고 있다. 또한 농업과 연계한 급식과 외식산업의 활성화를 위하여 지역농산물을 적극 활용할 수 있는 학교 급식과 연계하는 방안을 검토하였고, 급식과 외식업체에서의 국내 농산물 사용 확대를 위하여 급식용 식재료의 용도별 규격을 설정하였다.

노인정 급식식단과 매뉴얼을 현장에 보급하고 '소금섭취 줄이기' 등의 식생활 교육 자료 및 리플릿을 제작·배부하여 농촌노인 대상 식생활 교육에 앞장서고 초중고용 식생활 교육 프로그램 개발을 추진하고 있다.

한편 한식의 우수성 및 기능성 구명 연구를 위한 일환으로 식품영양학, 조리학, 의학, 문화인류학, 가족학, 농경제학 등 다양한 학문적 관점에서 보는 한식의 특징과 우수성을 도출하였다.

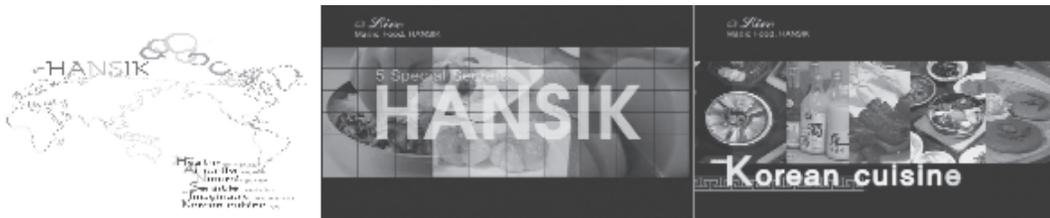


그림 1. 'HANSIK'의 이미지 및 의미 이용한 공익광고 제작 협조(아리랑 TV)

지역 농특산물의 부가가치 향상 및 활용도 제고기술 연구는 농가소득증대로 연계되는 지역경제 활성화의 녹색성장 동력원으로 주목되고 있다. 발효이용연구에서는 지역 농특산물의 부가가치 향상 및 소득자원화에 관한 기술적 수요에 부응하기 위하여 우리술의 복원 및 현대화 사업을 위한 양조기술 연구와 지역의 농특산물을 이용한 농가형 가공제품의 상품성 향상 연구를 중점 추진하였고, 전통 발효식품으로부터 토종 발효미생물의 발굴과 이의 활용성에 대한 연구를 수행하였다.

우리술의 복원 및 현대화기술 개발 연구에서는 산가요육 등 고문헌 속에 등장하는 녹과주와 아황주에 관한 제조법을 재현·복원하고 현대화하였다. 녹과주와 아황주를 전통방식으로 재현함과 동시에 원료의 배합비율이나 발효제 첨가방법을 현대에 맞게 개선함으로써 오늘날 소비자의 요구에 맞는 새로운 형태의 녹과주와 아황주를 개발하였다. 또한 가정에서도 누구나 술을 빚을 수 있도록 호화 건조쌀 등 양조원료 및 효모 등 부재료를 쉽게 이용할 수 있는 편이화한 양조재료를 세트화하는데 성공하였다.

지역농특산물 부가가치 향상을 위한 가공 기술 연구에서는 비상품과를 이용한 단감양금과 순무음료 발효기술을 개발하였다. 단감 비상품과에 팔과 강

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

낭콩 및 감미료 등 혼합하는 앙금제조공정을 설정하였고 단감앙금에 팔과 강낭콩을 활용한 경우 관능적 기호도가 시판앙금에 비해 개선되는 결과를 나타냈다. 강화순무를 이용한 농가형 가공공정으로 순무 단독 또는 오미자, 매실 및 쌀누룩을 이용한 혼합형 음료 발효기술을 개발하였으며 중량 대비 60%의 설탕을 혼합한 다음 24℃에서 15일간 발효하는 최적 제조조건을 제시하였다.

유용 토종미생물의 발굴 및 활용방안 연구에서는 경기 및 충청지역의 전통 장류, 메주, 누룩 등으로부터 전분분해력, 단백질분해력 등 발효능과 식중독균에 대한 항균활성이 우수한 균주를 선발하였으며 그중 보존가치가 높은 균주에 대해서는 농업유전자원센터에 미생물자원으로 등록하여 누구나 분양받을 수 있게 하였다. 특히 유해세균에 대한 항균력이 우수한 발효미생물이 별미장류에서 다수 발견되었으며, 유용미생물을 활용한 장류의 제조법 등 새로운 건강식품으로서 활용이 기대되었다.

최근 농산물의 영양생리 및 기능성 평가는 농산물가공 및 활용뿐만 아니라 농산물 효능의 우수성을 국내 소비자에게 인식시키며 국가 경쟁력을 키울 수 있는 기초적 연구로 중요하다. 또 농식품의 생리활성물질을 구명하고 새로운 기능성 물질을 탐색하여 식품, 약품에 응용할 수 있는 기술을 개발하고 이를 통한 부가가치를 창출하는 패러다임의 전환이 요구되고 있다. 즉 농산물의 고부가가치화를 위한 약식동원(藥食同源)식품의 생체리듬의 조절, 면역력 향상을 위한 생체방어력, 고혈압, 당뇨병과 같은 성인병 예방, 질병의 회복, 노화의 억제와 같은 생리 기능성 효과 구명과 더불어 이를 활용한 기능성식품 소재 개발이 요구되고 있다.

이러한 요구에 부합하기 위하여 건강을 중시하는 현대인의 트렌드에 따라 건강 증진 및 질병 예방을 목적으로 혈관질환 예방, 면역조절, 장건강, 체중조절, 피로회복, 비만억제, 면역증진, 골다공증 예방 등에 대한 효능 연구를 통한 국내 농산식품자원의 기능성식품 소재로 개발 가능성 제시와 우수성 홍보로 농가 생산 품목의 다양화 및 고부가 작목화에 필요한 연구를 수행하였으며, 국내 농산식품자원의 영양·기능성 성분을 분석하여 국민에게 다양한 영양 정보를 제공하기 위한 기초 연구를 수행하였다.

농산물유래 기능성식품을 개발하여 농산물의 부가가치를 향상시키고자, 국내 토종 농산물류의 생리활성을 탐색하였다. 산채류 42종(각 추출물 2종)의

에스트로젠 활성, 산채류 20종(각 추출물 2종)의 항암 활성 및 국내 주요 소비 곡류 9종(각 추출물 2종)의 항비만 활성을 평가하여, 폐경기 대사이상, 각종 암 및 비만 등의 개선 및 치료를 위한 기능성식품 소재를 선정하였으며, 무시래기의 경우 동물실험을 통하여 혈압감소 효과가 있음을 밝혔다. 또한 기능성 평가를 통한 식품 소재화 연구의 일환으로 동물모델을 이용한 면역관련 아토피 개선 효과를 밝히고 아토피 경증 환자를 대상으로 피부면역개선에 의한 보습작용이 있는 3종의 식물 추출혼합물(AF-343) 분말 건조식품을 개발하였다. 또 비만 및 항산화 관련 대사성증후군 환자를 대상으로 연구한 항노화 기능이 있는 영양바 제품을 개발 생산공정을 확립하는 등 신기능 농식품 소재 연구를 하였다.

또 생활수준 향상과 건강에 대한 관심 증대로 식품의 영양·기능성에 대한 정보와 국민 식생활에 적용할 수 있는 신뢰성 있는 식품 정보를 제공하기 위하여 농산물 가공식품의 영양표시, 단체 급식 및 맞춤형 식단 작성 등에 활용 가능한 소비자 맞춤형 식품성분표 2권과 어린이용 식품성분표를 발간하였다.

『우리아이 영양길잡이』(어린이용 식품성분표)는 국민건강영양조사를 토대로 6세~11세 어린이의 다소비 식품 및 음식 312종을 선정하여 1인 1회 섭취 분량과 영양가를 산출하고 실측사진을 함께 수록한 책자로, 소비자가 실용적인 식품영양정보를 쉽게 알 수 있도록 만들었다. 그리고 식품에 함유되어 있는 생리활성성분에 관한 분석 자료를 성분별로 정리한 책자인 『기능성성분표』를 우리나라 처음으로 발간하였으며, 이 책자에 약 250여종 식품의 각종 폴리페놀류, 특수비타민, 식이섬유 등 기능성성분을 수록하였다.

나. 전통한식연구

1) 한식표준화 연구

대표적인 전통향토음식인 밥류, 숙채류, 국탕류 100종의 조리법을 표준화하고, ‘약선음식’, ‘손님초대음식’, ‘산·들·바다가 있는 음식’으로 구성된 실용조리서 3종을 개발하였다. 한식의 세계화를 위한 기반 연구로 국내·외 외국인을 대상으로 전통향토음식 및 상용음식에 대한 관능적 기호도를 비교 분석

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

하였으며, 해외 시장에 진출 가능한 대표적인 한식을 선정하였다. 또한 한식의 의미(healthy, attractive, natural, sensible, imaginable, Korean cuisine, hansik)를 소재로 하는 디자인 도안을 출원·등록하였으며 이는 한식세계화 사업 관련 홍보물(영상, 포장디자인, 식탁보, 러너 등) 제작 시 활용하여 홍보 효과를 극대화시킬 것으로 기대된다. 이 외에도 대표적인 한국음식인 김치의 활용성을 증진시키기 위하여 김치 및 절임배추의 품질 특성에 따른 마케팅 전략을 개발하였고, 태국('09. 6.), 베트남('09. 11.)에서의 'Korean Kimchi Day' 행사를 통해 김치의 우수성 등 연구결과를 해외에 홍보하는 선도적 역할을 수행하였다.

음식명	재료	4인 용량 (g)	4인대 포장 (g)	4인대 조리 시간 (분)	면도번호
종양식국	생홍두깨	1T	12.5	50분	1. 배추김치를 10cm 굵기로 썰고, 김에 잘게 잘라 넣어 저어주기 2. 불에 잘게 잘라 넣어 저어주기 3. 불에 잘게 잘라 넣어 저어주기 4. 불에 잘게 잘라 넣어 저어주기 5. 불에 잘게 잘라 넣어 저어주기
	배추김치		50.0	200.0	
	양파죽물	14C	50.0	200.0	
	돼지	3T	5.0	20.0	
	국간장	3T	6.5	26.0	
총	1.1.0.C	300	1200		
조식유 용량		300	1403		
장미채국	장미채	50	200.0	30분	1. 불지 다져와 장미채를 만든다. 2. 불지 다져와 장미채를 만든다. 3. 불지 다져와 장미채를 만든다. 4. 불지 다져와 장미채를 만든다. 5. 불지 다져와 장미채를 만든다.
	소금 또는 간장	1.0T	1.1	4.5	
	멸치	10개짜리	5	20	
	다시마	10개짜리	1	4	
	총	300	1200		
조식유 용량		300	1505		

그림 2. 전통향토음식
조리법 표준화



그림 3. 전통향토음식
손님초대음식(예)



그림 4. 전통향토음식
약선음식(예)

- 전통향토음식 조리법 표준화 : 밥류 22, 숙채류 23, 국탕류 55종
- 실용조리서 3종 : 약선음식, 손님 초대음식, 산들바다가 있는 음식 각 50선

2) 한식산업화 연구

지역 농산물 대량소비 및 학교급식 등 단체급식소에서 신선한 농산물을 안전하게 이용할 수 있도록 지역농산물을 활용한 학교급식 메뉴분석, 로컬푸드 개념 및 경제적 효과를 정리하여 실용적 효과분석을 실시하였다. 이는 지역농산물 소비촉진을 통한 지역경제 활성화 및 학생 등의 소비자에게 안전한 급식 공급을 목적으로 한다. 우리 농산물을 활용한 외식/급식산업 활성화를 도모하기 위해 많이 소비되고 있는 식재료(감자, 당근, 양파 등 5종)에 대한

용도별 절단형태, 크기 등의 규격을 설정하고 ‘좋은 식재료 선택 이용 가이드’를 북을 발간하여 현장근무자들에게 보급(‘10. 5.)할 계획이다. 이 책에는 식재료 5종에 대한 품종 및 특성, 좋은 식재료 선택법, 영양 및 기능성성분, 성인 1회 섭취량 등 고품질의 식재료를 선택할 수 있는 정보가 담겨져 있다. 한편 식재료 선택시 안전성을 중요시하는 소비자의 니즈를 충족하기 위하여 당근과 양파 등의 2품목에 대하여 절단 및 세척단계별 위해미생물 분석을 하였으며 이 에 더불어 안전한 식재료생산을 위한 위생지침개발의 연구도 추진하고 있다. 마지막으로 우리농산물의 부가가치 창출을 도모하고자 적양파를 이용한 단순가공 식재료를 개발하여 농산물가공업 및 농업인이 활용 가능하도록 영농활용 자료로 제시하였다.



그림 5. 적양파 초절임 식품 개발



그림 6. ‘좋은식재료선택이용가이드’ 책자

3) 식품소비연구

다학제적 한식 전문가 포럼(전문가 15명, 6회)을 통해 한식의 특징과 우수성을 도출하였으며 「한식과 건강」 책자를 발간하였고, 2007 국민건강영양조사 자료를 이용하여 한국인의 한식 섭취 패턴을 끼니별, 사회인구학적 요인별(성, 소득수준, 거주지역)로 분석하였다. 향토음식 용어사전 개발을 위하여 각 지역에서 발굴한 전통향토음식 3,000여종을 대상으로 각 음식에 들어가는 재료와 조리법을 기본으로 하여 간략하게 설명(용어 정의)하였으며 음식에 대한 이해를 돕기 위하여 재료 및 음식 사진을 첨부하여 사전식으로 편집·발간하였다. 또한 전통식생활 체험프로그램 개발을 위한 자료 조사 분석으로 이태리, 프랑스 등 7 개국의 식생활 교육활동 사례(미각교육 및 실습 중심)를

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

수집하여 자료집화하였으며 초·중·고 교과서 51종(초등 15종, 중 29종, 고 7종)을 수집하여 식생활 교과내용을 분석하였다. 교육농장, 전통식생활 프로그램 개발 시 본 분석내용을 참고하여 학교에서 다루지 못한 또는 학교에서 간단하게 소개만 한 부분을 좀 더 자세하게 보완 설명하는 등 학교 교과과정과 연계되는 프로그램을 개발하는데 기초 자료로 제공하였다. 농촌진흥청 향토음식자원화사업으로 추진되고 있는 “농가맛집”의 활성화 방안을 지원하기 위해 2007~2008 지정 사업장 20개소를 대상으로 운영현황을 조사하였다. 사업장별 사례조사와 설문조사를 통해 4가지 유형을 도출하였는데, 일반 음식점 형태로 운영하고 있는 “음식점형”, 식생활 체험을 중심으로 하는 ‘체험장형’, 그리고 일반 농촌관광마을과 연계되어 단체 급식형태로 음식을 제공하고 있는 농가맛집, 기타로 유형화 하였다. 각 유형별 ‘농가맛집’의 특징과 문제점 등에 대해 농촌지도기관 사업담당자들이 사업추진 시 참고할 수 있도록 영농활용 자료로 제공하였다.

다. 발효이용연구

1) 양조기술연구

우리술의 복원과 과학화기술에 대한 연구의 일환으로 고문헌 속에 등장하는 옛술인 녹파주와 아황주 제조방법을 복원하고 현대화하는 기술을 개발하였다. 녹파주와 아황주를 옛 문헌속 방법 그대로 재현함은 물론이고 원료 배합비율이나 발효제 첨가방법을 개선함으로써 오늘날 우리들의 입맛에 맞는 새로운 타입의 녹파주와 아황주를 개발하는데 성공하였다.

우리술의 복원과 더불어 가정에서도 손쉽게 약주를 빚을 수 있는 방안을 마련하기 위하여 약주를 빚는데 이용되는 원료 및 부재료를 세트화시켰다. 전분질 원료를 곰팡이가 쉽게 이용할 수 있는 방안으로 팽화미와 호화 건조쌀을 이용할 수 있는 방법을 개발하였으며, 사용되는 원료량에 대한 누룩의 최적 첨가량과 효모량을 밝힘으로서 양조재료를 세트화하는데 성공하였다. 또한 가정에서 사용하고 있는 전기밥솥을 개조하고 냉각기를 부착함으로써 발효주와 증류주를 한 장치에서 만들 수 있는 다목적발효기를 개발하여 기술이전 하였다.



그림 7. 우리술 복원



그림 8. 간편양조재료세트 시제품

또한, 누룩유래 발효제를 이용한 쌀 발효음료는 GABA와 같은 유리아미노산 함량이 높았으며, 혈전분해활성이나 타이로신나아제, ACE저해활성 등 다양한 생리활성을 검정함으로써 기능성 음료로서의 가치가 매우 것으로 판명되었다. 그리고 발효옷 추출물에는 phenolic acid 함량이 많았으며 그 중에서도 gallic acid 함량이 가장 높았다. 생옷과 발효옷 추출물을 비교해본 결과 발효옷에서 유리아미노산 함량이 높은 것으로 판명되었으며, 항산화활성도 높다는 것이 증명되었다.

2) 발효자원연구

오래전 우리 선조들이 즐겨먹었던 고문헌 속 별미장의 복원 및 상품성 향상 연구를 위하여 별미장 3종(대맥장, 생황장, 소두장)을 대상으로 하였다. “별미장”이란 메주를 다르게 띄운다든가 부재료를 섞든지 아니면 특별한 재료로 장맛을 낸 장 또는 계절에 따라 별미로 담는 속성장이라 한다. 소비자의 욕구를 충족시킬 뿐 아니라 틈새시장 시장 개척에 적합한 아이템으로써 지역별 품질이 우수한 전래 별미장 발굴과 품질 고급화를 위해 본 연구를 수행하였다.

대맥장, 생황장, 소두장을 고문헌에 의한 방법으로 재현하였으며 아미노태질소함량, 색도, 향기성분 및 발효 중 총균수를 측정하였다. 발효 중, 유해균의 검출여부 및 저감화 효과를 검토해보고자 메밀함량을 달리 제조한 생황장의 *Stapylococcus aureus*, *Escherichia coli* 및 *Bacillus cereus* 저감화 효과를 각각의 선택배지를 이용하여 검토한 결과 *Stapylococcus aureus*, *Escherichia coli* 균은 검출 되지 않았으며 *Bacillus cereus*의 경우, 발효 2주 후부터 현저히 감소

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

하여 안전한 범위의 균수를 나타내었다. 본 결과를 바탕으로 전통식으로 제조된 숙성장류의 경우 2주 이상의 숙성과정을 거쳐야 안전한 품질의 장이 제조될 것으로 판단된다.

전통장류와 우리 발효식품으로부터 유용한 발효미생물을 발굴하고 이용하기 위하여 지역별 장류와 발효식품(메주, 누룩, 식초 등) 및 별미장으로부터 발효미생물을 분리하였으며 다양한 효소활성 및 항균활성을 분석하였다. 연구결과 HJ18-4 균주가 Cellulase, Amylase, Protase 등의 발효능이 좋을 뿐만 아니라 식중독 균에 대한 항균활성 우수 균주로 선발되었으며. 이는 16s rDNA 염기서열 분석결과 *Bacillus subtilis* 로 동정되었다. 미생물 균집을 Pyrosequencing으로 분석해 본 결과, 총 12,000개의 Sequence가 분석되었다. 대맥장의 주된 미생물 균집은 *Bacillus* 64.9%, *Lactobacillus* 24.3%로 나타났으며, 대조구인 전통된장의 경우, *Bacillus* 속이 97.9%로 분포되어 있는 것으로 확인되었다. 또한 대구·경북지역에서 시판되는 식초로부터 KJY-8균주를 분리 동정한 결과, *Acetobacter pasteurians*의 subspecies에 속하고 다양한 효모로 제조한 현미술덧을 이용하여 숙성 및 정치초산 발효 특성을 구명하였다.

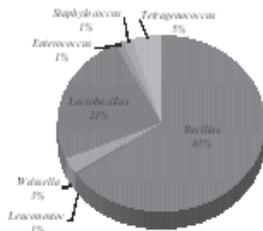


그림 7. Pyrosequencing을 이용한 대맥장의 미생물 분포분석

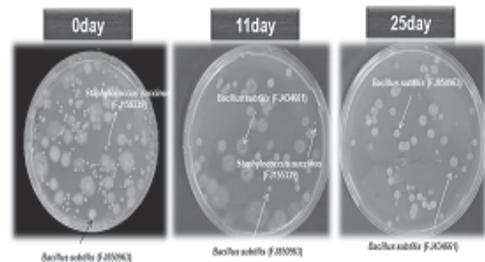


그림 8. 발효시기별 미생물 분포양상

3) 가공이용연구

강화지역 특산물인 순무를 활용하여 순무 발효액을 제조하고 품질특성을 구명하였다. 순무 특유의 냄새를 저감하고자 오미자, 매실, 쌀누룩 등을 각각 첨

가하여 발효하였으며 향산화력 검정결과 개발한 모든 발효액에서 발효를 통해 향산화활성이 높아진 것으로 나타났다. 또한 순무 발효액의 최적 제조조건으로 원료 대비 60%의 설탕을 혼합한 후 24℃에서 15일간 발효하는 것이 가장 적합한 것으로 나타났다.

또한, 단감 비상품과를 이용하여 팔 혼합 단감양금과 강낭콩 혼합 단감양금 제조기술을 개발하였다. 팔소와 강낭콩소 및 감미료 등을 첨가한 후, 적정 배합량을 설정하여 단감양금과 강낭콩 혼합 단감양금을 제조하였으며 시판 양금보다 기호도가 개선된 결과를 보였다.



순무발효음료



오미자혼합발효음료



매실혼합발효음료

그림 9. 강화특산 순무발효음료 시제품

라. 기능성식품연구

1) 기능성식품 품질 평가 연구

가) 지역농특산물 영양정보 DB 구축

국민 경제가 발전하고 점차 소득이 향상됨에 따라 국민들은 고품질의 안전한 농산물에 대한 소비 요구 증대를 충족하고자 농가소득작목 및 지역농특산물에 대한 영양성분 분석을 통해 식품영양정보를 DB화하고 있다. 분석시료는 각 도 농업기술원, 시군 농업기술센터 등 대상으로 수요조사를 통해 의뢰된 지역농특산물 중 식품원재료등재가 인정된 시료만을 선정하여 분석하였다. 2009년은 농가소득 작목 및 가공품으로 쌀국수, 더덕정과, 인삼분말 등 36종과, 수정보완식품인 수박, 청자콩, 복숭아, 청양고추, 썩갯, 땅콩, 돌나물 등 45종을 분석하여 이들 분석시료에 대한 식품영양성분 정보를 제공 또는 DB화하였다.

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

나) 국가 식품성분표 및 소비자 맞춤형 성분표 발간

생활수준 향상과 건강에 대한 관심 증대로 국민 식생활에 실질적으로 적용할 수 있는 신뢰성 있는 식품의 영양·기능성 정보 제공 및 농산물 가공식품의 영양표시, 단체급식의 식단 작성 등에 활용 가능하도록 식품성분표 2권을 발간하였다. 『기능성성분표(초판)』는 식품에 존재하는 생리활성성분에 관한 분석 자료를 성분별로 정리하여 우리나라 처음으로 발간한 책자이며, 437여종 식품의 각종 폴리페놀류, 특수비타민, 식이섬유 등 17종류의 기능성성분을 수록하였다. 『우리아이 영양길잡이(어린이용 식품성분표)』는 국민건강영양조사를 토대로 6세~11세 어린이의 다소비 식품 및 음식 312종을 선정하고 1인 1회 섭취 분량과 영양가를 산출하여 실측사진과 함께 수록한 책자로 소비자가 실질적인 식품영양정보를 쉽게 알 수 있도록 만들었다.



그림 10. 기능성성분표(초판) 및 어린이용성분표(초판)

2) 기능성소재 연구

가) 「건강기능성 식품 원료 인증」을 위한 농산식품 기능성 평가

전 세계적으로 생리활성기능이 잘 알려진 건강식품인 마늘을 신규 고시형 건강기능식품 원료로 인증을 추진하기 위하여 마늘의 기능성분(또는 지표성분)을 설정하고 기능성과 안전성에 대한 전반적인 자료를 구축하였다. 이를 위해 건강기능식품의 기능성원료 사용가능성에 대한 인정근거를 마련하고자 마늘 동결건조 분말의 기능성원료 표준화를 위한 기준 및 규격을 설정을 위

한 시험을 수행하였다. 또 마늘의 혈중콜레스테롤 조절 기능성에 대한 문헌자료를 수집·정리한 후 개별자료의 질적 평가 및 총체적 평가를 수행한 결과 마늘의 기능성 표시를 '콜레스테롤 개선'으로 선정하여 제안하였다.

나) 농식품 소재 실용화 분야

국내산 농산물을 이용한 건강기능 식품을 개발하기 위하여 민들레 추출물을 함유한 식물추출혼합물(AF-343)이 정상인 모발(1ppm이상 피실함군)의 수은 함량을 10% 이상 감소시키므로, AF-343의 수은 배출효과와 아토피피부염 경증 환자를 대상으로 보습효과 및 과민성 면역개선효과를 구명하였다. 또한 항산화성 식물 분말을 가공 처리하여 제조한 영양바를 정상 건강인과 대사성 증후군 환자를 대상으로 기능성을 1차 임상연구를 통해 평가한 결과 주요 성분의 흡수 효율성과 항산화능이 대사성증후군 환자군에서 개선되었다.

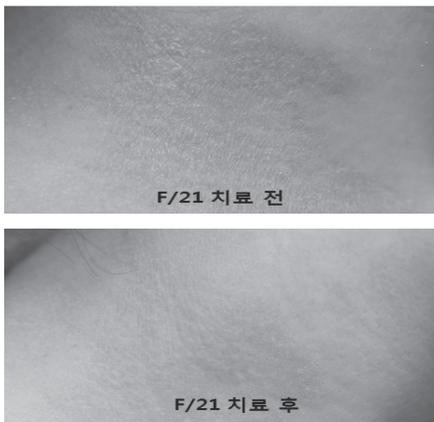


그림 11. AF-343 복용량에 따른 아토피 경감효과

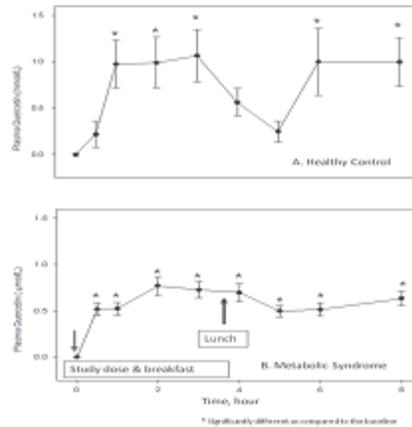


그림 12. 항산화식물 분말 성분의 생체흡수율

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

3) 대사생리 연구

가) 토종 산채류의 생리활성 구명

국내 토종 산채류의 부가가치 향상을 위하여 항암, 에스트로젠 활성 등의 생리활성을 평가하였다. 산채류 42종에 대하여 에스트로젠 활성을 평가한 결과 물 추출물에서는 칩, 미나리냉이, 뽕잎채, 활랑나물이, 메탄올 추출물에서는 활랑나물, 딸가치, 짚신나물, 칩, 고추나무, 산썸바귀 등이 높게 나타났다. 또한 항암활성 평가 결과 가죽나무 등 6종의 산채류가 간암(HepG2) 및 위암(MKN-45) 세포주에 대하여 27~70%의 높은 세포증식 억제율을 보였고, 특히 금마타리는 메탄올추출물에서 폐암(A549), 자궁암(HeLa) 등의 암세포주에 대하여 60~80%의 항암활성을 나타내었고, 열수추출물에서는 가죽나무에서 유방암(MCF7)과 자궁암(HeLa)에 대하여 67~68%의 높은 항암활성을 보였다.

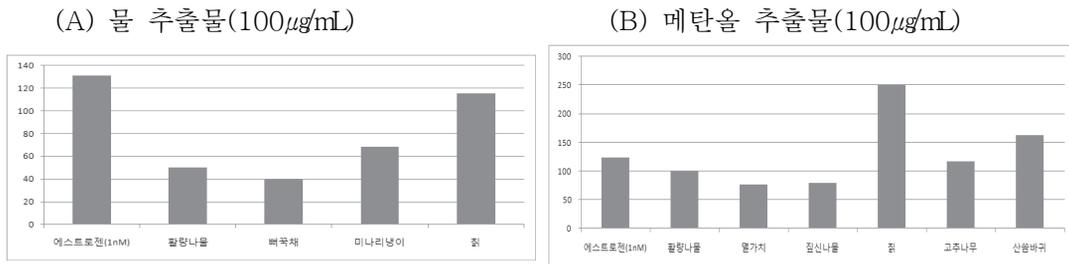


그림 13. 산채류의 에스트로젠 활성(ER positive 세포 증식율 %)

나) 토종 곡류의 생리활성 구명

흑미 등 국내 주요 소비 곡류(일품쌀, 화산찰현미, 흑미, 찰수수, 차조 등 곡류 9종)에 대한 항비만 생리활성 평가를 실시하였다. 곡류의 열수추출 및 60% 메탄올 추출물을 이용하여 당 분해에 관여하는 두 효소, α-amylase 및 α-glucosidase의 저해 활성과 지방세포(3T3-L1) 분화, 지방축적 저해능을 측정 한 결과 생리활성이 우수한 곡류는 차조와 흑미로 나타나 향후 비만과 식후 고혈당 개선 식품으로의 개발 가능성을 확인하였다.

(농촌진흥청 국립농업과학원 농식품지원부 연구관 김진숙, 연구사 장환희)

4. 농업유전자원분야 연구

가. 총 설

농업유전자원분야는 국내외 협력체계 구축을 통한 유용 유전자원의 전략적 탐색 및 수집, 저활력·소량 자원의 증식체계 구축 및 기본 특성 조사, 농업 유전자원의 증장기 안전보존 및 종자 저장기술 개발, 주기적 활력모니터링 및 초저온 동결보존 실용화 기술 개발, 농업유전자원의 이용형질 신속·대량 평가체계 구축을 통한 활용 촉진, 농업유전자원의 정보화를 통한 종합관리 및 서비스 체계 확립, 농업 미생물 유전자원의 다양성 확보 및 활용시스템 구축 등을 중점 추진방향으로 설정하여 핵심 기초기반 기술 및 유전자원의 국가관리체계 확립에 관한 시험을 수행하였다.

농업유전자원 국가관리체계 구축을 위하여 농업유전자원 관리기관을 지정·운영하고 있으며, 2009년에는 농촌진흥기관 19기관 39부서와 민간관리기관 41개소를 지정 운영하게 되었으며, 이를 통하여 유전자원의 다양성 확보, 소량 자원의 증식 및 특성평가 효율이 높아졌다. 식물 유전자원의 다양성 확보를 위하여 국내외 수집 및 도입, 국제공동연구, 협력사업 등을 통하여 식량작물, 약용 및 특용작물, 사료작물 등 총 11,855점(국내 6,099점, 국외 5,756점)을 수집 및 도입하였으며, 독일 IPK로부터 보리 등 한반도 원산자원 중에서 국내 미보유 자원 901점의 반환도 이루어졌다. 또한 유전자원등록검토위원회를 통하여 벼 유전자원 등 42작물 3,485점을 신규 등록하여 종자 159,767점을 보존 관리하고 있다. 증장기 보존 조치, 활력검정(38,455점), 종자 화상정보(11,602점) 등이 구축되었고, 40,047점의 자원이 분양되어 활용되었다. 농진청 농업유전자원센터가 「세계 종자 안전중복보존소」 역할 수행에 따라 대만의 세계채소연구소 보유자원 5,037점 등 5,236점을 수탁하여 장기 안전 중복보존을 실시하였다. 종자 유전자원의 안전보존기술개발 차원에서 중기저장고(4℃)에 보존중인 벼 유전자원의 생태형별 종자수명을 규명하고, 건열처리를 통한 종자수명 예측 기술을 확립하였다. 영양체 자원의 중복보존을 위하여 국화, 나리, 덴드로비움, 한란 및 현삼의 초저온동결보존을 위해 적용 가능한 유리화용액을 선발하였다. 보존 유전자원 중에서 소량, 저활력 자원 13,319자원을

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

증식하였으며, 유전자원의 활용성 제고를 위하여 벼 유전자원 1,000점을 대상으로 병저항성 검정을 실시하여 도열병 저항성 22자원을 선발하였고, 근적외선 분광광도계를 이용하여 들깨와 참깨의 지방산 함량 분석을 실시하였다. 원예작물자원 특성평가를 위해 고추, 배추, 토마토 등 3,227점을 공시하여 식물체 특성, 수량형질, 품질 특성 등을 조사하였으며, 고추 자원에서 역병저항성을 가지는 IT113636 등 13점을 선발할 수 있었다. 배추속 자원 증식을 위한 수분 매개충으로 기존의 꿀벌보다 파리가 보다 효율적임을 알 수 있었다. 분자유전학적 특성평가를 위하여 벼 등 8작목 11,659점에 대하여 DNA Bank를 구축하여 DNA Profile 작성의 기본재료로 사용하였다. 식물 유전자원 51,083점에 대한 정보를 DB화하였으며, 특성평가 성적과 이미지를 포함한 '콩 재래종 특성집'을 발간하여 유전자원 활용정보를 제공하였다. 또한 식물, 미생물, 누에, 가축, 곤충 등 농업유전자원 전반에 대한 정보통합시스템을 구축하여 자원 관련 서비스 향상을 도모하였다.

농업유전자원센터 미생물자원팀(미생물은행, 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 보존 관리하여 필요로 하는 미생물연구원에게 제공하는 것이다.

2009년에는 2,572균주를 국가의 미생물유전자원으로 등록하여 총 12,923균주의 미생물자원을 보유하게 되었다. '09년도의 등록균주는 '08년 등록균주에 비하여 140%가 증가하여 아시아자원센터 중 자원 확보 측면에서 최상위급인 것으로 조사되었다.

미생물 분양은 급격한 증가세를 보이고 있는데 2009년에는 3,992 균주를 분양하여 전년 대비 146%의 증가세를 보였으며, 분양된 미생물은 대학, 연구소 등에서 연구개발용으로 활용되고 있다. KACC가 금년에 국내에 분양한 3,992 균주는 약 8억원의 국외 수입 대체효과가 있는 것으로 추정되며 국가 미생물 연구발전에 크게 기여하였다.

KACC는 안정적인 고품질의 미생물자원관리를 위하여 미생물 유전자원의 수집, 보존 및 분양 체계에 대한 표준화된 업무프로토콜을 작성하고 준수함으로써 국제표준화기구에 규정된 품질경영시스템 요구사항을 만족하고 있음을 인증하

는 ISO9001 품질경영시스템인증을 획득하였다(2009. 10. 8).

KACC 미생물자원 정보·업무 관리시스템은 1999년 구축된 이래 10여 년간 운영되면서 구축시의 열악한 플랫폼에 많은 데이터베이스가 추가되면서 데이터베이스의 다운, 해커의 침입, 잦은 고장 등의 여러 가지 문제점을 야기하였다. 2009년에는 식물, 미생물, 누에 등 농업유전자원정보 국가관리체계 확립을 위하여 농업유전자원센터에서 추진한 '농업유전자원정보 통합관리시스템' 구축 사업을 통하여 KACC 미생물 자원정보 관리시스템을 전면 재구축하였다. 기존 웹 기반 자원관리 및 정보서비스 시스템의 복잡한 구조를 통합하고 버섯 균주관리를 포함하였으며, 미생물자원의 정보와 업무관리 부분의 안정성과 편리성을 높였고, 자원정보 제공과 미생물의 일반 다양성 정보제공 부분은 유사정보의 통합과 바이러스 및 버섯까지 포함하여 정보 접근 창구 단일화와 정보검색 편리성을 강화하였다.

농업환경 및 전통발효 식품에서 세균과 곰팡이를 분리하여 분류연구를 수행하였으며 국립공원을 중심으로 자생 버섯의 생태를 조사하고 수집된 표본과 분리된 자원으로 분류연구를 수행하였다. 2009년도에는 *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology(IJSEM)*지 등에 신종 15종, 미기록종 1종을 보고하였는데, 세균 신종이 13종, 버섯의 신종 2종, 미기록 종 1종이었다.

나. 식물자원연구

1) 유전자원 국가 관리체계 및 초저온 보존 연구

가) 식물 유전자원 국가관리 체계 연구

농업유전자원 국가관리 체계구축의 일환으로 농업유전자원 관리기관을 지정 및 운영하였는데, 도농업기술원, 특화시험장, 농업기술센터 등 19기관 39부서와 민간관리기관 41개소를 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

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

시작단계인 만큼 관리기관의 운영지침, 유전자원의 보존, 관리, 평가 및 이용에 관한 SOP 마련, 국가등록번호 부여 등 앞으로 보완해야 할 사항이 많은 상황이라고 평가할 수 있다.

표 1. 농촌진흥기관 농업유전자원 관리기관 지정 현황

자원 구분	기관	부서(과/시험장)	비고
종자	9	9	도 농업기술원, 특화시험장 농업기술센터
식물영양체	10	30	
합계	19	39	

표 2. 민간 농업유전자원 관리기관 지정 현황

자원 구분	기관	비고
종자	23	대학 및 연구기관
식물영양체	7	대학
미생물	11	대학
합계	41	

농업유전자원 보존·관리 및 이용에 관한 법률 시행에 따른 후속조치의 일환으로 시행령, 시행규칙, 농진청 고시, 농진청 훈령 등이 제정 공포되었고, 농과원 등 2개 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

유전자원 증식이 이루어지지 않고서는 자원에 대한 지속적 이용이 불가능하므로 자원 증식은 모든 종자은행에서 우선적으로 추진되어야 하는 업무이다. 보존중인 종자는 분양에 의해 종자량이 감소하거나 활력이 낮아짐에 따라서 증식이 필요하다. 2009년에는 총 20,751자원에 대하여 증식을 수행하였다. 증식대상자원 중 발아율 60% 이하인 저활력 자원은 농업유전자원센터에서 증식을 하였고, 발아율 60% 이상이면서 종자량이 200립 이하인 소량자원은

진흥청 소속기관, 지자체 관리기관 및 민간 관리기관에서 증식을 추진하였다. 공시자원 중 13,319점에 대하여 증식을 완료하여 장·단기 안전 보존하였고, 798자원은 미발아 혹은 미성숙으로 인해 증식이 이루어지지 않았다. 그리고 밀, 보리, 양파 등 증식에 2년이 소요되는 자원 7,432점이 현재 포장에서 생육 중에 있다.

증식과정 중에 작물별로 5~40형질에 대한 기초 특성조사가 이루어졌고 또한 각 자원별로 영양생장기, 생식생장기, 과실, 꼬투리, 종자 등에 대한 이미지 정보를 제작하였다. 모든 특성정보와 이미지정보는 유전자원관리시스템에 D/B로 구축되어 이용자들이 쉽게 정보를 검색하여 이용할 수 있도록 하였다.

표 3. 2009년 소량 저활력 유전자원 증식 내역

구분	공시점수	증식점수	대상작물	비고
농업유전자원센터	8,181	7,731	벼 등 15작물	신규 및 저활력자원
소속기관(2 기관)	8,313	8,218	보리 등	소량자원
도 농업기술원(9 기관)	1,037	1,024	고추 등 9작물	소량자원
민간관리기관(22 기관)	4,018	3,778	콩 등 14작물	소량자원
합계	21,549	20,751		

다) 영양체 및 난저장 종자 유전자원 보존 연구

영양체 유전자원의 안전장기중복 보존을 위하여 작은방울-유리화법에 의한 초저온 동결보존 프로토콜을 개발하였으며, 동결보호제 혼합액 유리화용액 및 로딩용액을 선발한 바 있다(2008). 금년에는 시료의 크기 및 유리화용액 독성에 대한 민감성 정도에 적용 가능한 유리화용액 선발을 실시한 결과, 화학적 및 삼투적 세포독성에 저항성인 유리화용액 선발하였다.

국화의 동결보존 실험에서, 정아를 크기별로 유리화용액에 처리해본 결과, 4-5cm 길이로 0.3M sucrose 배지에서 배양한 처리구의 재생률이 우수하였다. 또한 나리의 동결보존 실험에서는 모델품종을 대상으로 저온처리 효과 등의

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

조건을 최적화하였으며, 오리엔탈 등 5개 section별로 동결보존 적용성을 검토하였다. 이어서 소인편 자구 동결보존 프로토콜에 따라 30품종을 동결보존 이행하였다. 텐드로비움 동결보존 실험에서, 활성탄을 넣은 PLB 배지에서 배양하면 동결보존 후 생존율이 15.4%로 높아졌다. 한란의 동결보존 실험에서 동결보존 후 생존율이 저조하였으나 배지에 BA 0.5mg/L를 처리한 경우, 탈수처리 후 생존율이 높았다. 현삼 등 모상근 6종에 대한 프로토콜을 개발 후 저장 이행 중이며, 모상근의 동결보존을 위해 유리화 용액을 종류별로 처리해 본 결과, B5 용액이 가장 좋았으며 탈수시간은 10-20분이 적정하였다.

종자저장고에서 장기 저장할 수 없는 고려인삼 유전자원 271계통을 동결보존 이행하였는데, 이 중 206점은 임시건조기 송풍건조 후 바이알에 넣어 액체질소 보관 중이며 65점은 과육을 포함하여 건조 후 바이알에 넣어 액체질소에 저장 중이다. 저장자원 중 일부를 이용하여 저장 후 활력 조사를 하고 있으며 개갑재료 사용을 대체할 수 있는 증적처리 용액을 선발한 결과, 염기성 용액에서 인삼종자의 경도 수준이 낮아졌으며 개갑 중 배성장 정도를 높여주었다. 또한, 조기개갑을 위해 셀룰로스 분해능력이 큰 방선균, 바실러스를 처리한 결과, 처리 8주차에 무처리에 비해 월등히 높은 개갑률을 보였다.

2) 유전자원 다양성 확보 연구

식물유전자원의 수집 및 도입은 종 다양성과 유전적 다양성 확보를 목표로 두고 추진하여, 국내에서는 6,099점을 수집 및 도입하였으며, 국외로부터 5,756점을 수집 및 도입하여 총 11,855점을 신규로 확보하였다.

표 4. 2009 국내외 유전자원 수집 및 도입

구분	국내		국외		계
	탐색수집	연구기관/대학	도입	현지수집	
점수(점)	581	5,518	3,358	2,398	11,855

국내 도입은 서울대학교, 강원대학교, 충북대학교 등 민간관리기관으로부터 4,013점을 제공받았고 국립식량과학원, 국립원예특작과학원 등 작목기관으로부터 벼, 콩 등 767점을, 경상대학교, 순천대학교 등 바이오그린 과제 성과물로 735점을, 특허자원 기탁으로 3점을 제공받았다. 국내 유전자원 탐색 수집은 울릉도, 강원도 및 경상북도 등 야생근연종 두류와 약용식물자원 등 현지 탐색 수집을 통하여 총 581점을 확보하였다.

국외 유전자원 수집은 국제기구와 외국기관으로부터의 도입 및 국외 현지 수집을 통하여 수행하였다. 독일 IPK로부터 보리 등 한반도 원산자원 중에서 국내 미보유자원 901점을 도입하였고, 대만의 아시아채소연구개발센터(AVRDC)로부터 콩 등 388점을 분양받거나 도입하는 등 국외로부터 총 3,358점을 도입하였다. 또한, 해외 유용자원 조기 확보를 위하여 수립된 농과원 자체 해외 유전자원 현지수집 및 도입 기본계획에 의거 우리 원 및 소속기관 자원관리자를 미얀마, 일본 등에 파견하는 한편, 국제공동연구와 연계하여 불가리아 및 중국, 국제협력사업과 연계하여 우즈베크, 러시아 등에 연구원을 파견하여 채소류 및 원예, 특용작물 등 2,398점을 수집하였다.

자원구분별로는 벼, 맥류, 두류 등 식량작물이 7,927점(67.0%), 과채, 엽채 등 원예작물이 2,839점(24.0%), 약용 및 유료 등 특용작물이 743점(6.0%), 사료작물을 포함하는 기타작물이 346점(3.0%) 확보되었다.

3) 종자 유전자원 보존 및 관리 연구

유전자원 보존 및 정보체계 확립연구로는 농업유전자원등록심의위원회를 통해 신규로 벼 유전자원 등 42작물 3,485점을 IT등록하여 총 159,767점을 등록 보존하고 있다. 신규 IT 등록자원과 증식/갱신 유전자원 총 5,685점을 중기보존(4℃)하였다. 장기보존(-18℃)은 중기보존 자원중 종자량이 충분한 자원 총 5,808점을 실시하였다. 시험연구용, 특성평가용, 자원 증식·갱신용 및 자원교환용으로 총 294건 40,047점의 유전자원을 분양하여 활용토록 하였으며, 신규 및 증식자원 38,377점의 정선과 종자량 조사를 완료하였으며, 신규·증식·보존자원 38,455점에 대해 발아조사를 통한 활력검정을 수행하였다. 인터넷을 통한 자원의 특성을 살펴보고 이용할 수 있도록 보리 8,509점 등 총 63

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

작물 11,602점의 보존 농업식물유전자원 종자의 화상을 촬영하여 전산화 하였다.

농진청 농업유전자원센터가 FAO-GCDT로부터 세계종자 안전중복보존소로 인증(2008.8.14.) 받음에 따른 대만의 세계채소연구소 5,037점과, 미얀마 유전자원 200점에 대해 장기안전중복보존을 실시하였다. 농업유전자원센터 중기저장고(4℃) 보존 벼의 종자수명반감기간(P_{50})을 구명코자 벼 유전자원 3,066점을 대상으로 26년간의 활력모니터링 성적을 분석한 바, 인디카형 40년, 자포니카형 23년, 자바니카형 25년 및 통일형 32년으로 생태형에 따라 수명의 차이가 크게 나타났다.

벼 유전자원의 종자수명을 효율적으로 예측하는 방법을 구명하기 위해 노화촉진처리(41℃, RH 98% 이상), 퇴화조절처리(45℃, 종자수분함량 13~14%) 및 건열처리(90℃, 36시간)를 실시한 바, 건열처리가 가장 효율적인 방법임을 알 수 있었다. 종자 유전자원의 건전성 확보를 위한 종자 전염 주요 핵심 병원균의 조기 진단 검출 방법 개발을 위해 벼흰잎마름병원균(*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*), 콩달무리마름병원균(*Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola*), 토마토 궤양병원균 (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*)을 대상으로 각각의 유전체 정보를 NCBI(www.ncbi.nlm.nih.gov)로부터 내려 받아 분석한 결과 아종(species) 또는 병원형(pathovariety) 특이 검출 프로브 및 프라이머를 개발하였다. 각각의 병원균 검출을 위한 프로브 및 프라이머를 검체조직으로부터 미생물의 DNA 분리를 하지 않고 식물체 샘플을 직접 분석한 결과 검출 특이성 및 감도가 높아 분석 후 40분 이내에 병원균의 밀도 및 존재 유무를 확인할 수 있었다.

4) 유전자원 평가 및 활용 연구

식량작물 유전자원의 활용성을 증대하기 위하여 벼 유전자원 1,000점을 대상으로 도열병 검정 및 분자마커를 이용하여 흰잎마름병 저항성 유전자인 *Xa21*, 벼멸구 저항성 유전자인 *Bph1*에 대한 유전자원 분류를 수행하였다. 도열병 검정의 경우 유묘기 병저항성 정도를 0~9로 10등급으로 구분하여 본 결과 22자원은 완전한 저항성을 보였으며, 637자원이 강한 저항성이 있는 것으로 조사되었다. 또한 극 감수성은 91자원으로 전체 약 0.7%의 분포를 보였

다. 완전 저항성을 보이는 자원의 국가별 유전자원 분포는 한국 5, 중국 5 이외에 열대성 인디카 벼로 방글라데시, 인도네시아, 스리랑가, 필리핀 등에서 수집된 자원으로 나타났다. 기존에 알려진 벼 흰잎마름병 저항성 Xa21 유전자에 대한 분포도를 조사한 결과 저항성 유전자를 포함하는 유전자원이 332점이었고 감수성 자원이 472점이었으며 이들 유전자를 함유하지 않은 자원이 196점으로 나타났다. 벼멸구 저항성 유전자의 하나인 Bph1 유전자 분자마커를 이용하여 분석한 결과 61점이 저항성 유전자를 가지고 있는 것으로 나타났다. 벼의 아밀로스 및 단백질 함량에 대한 유전자원별 분포를 분석하기 위하여 477점을 증식하여 근적외선분광광도계를 이용하여 분석한 결과 아밀로스의 경우 평균 아밀로스함량이 21%로 자원간 함량이 비슷하였으며, 28%이상의 함량을 보이는 자원 24점의 대부분은 인디카형인 것으로 나타났다. 평균 단백질 함량은 인디카형이 7.5%, 자포니카형이 6.8%로 자포니카형이 인디카형에 비해 낮은 함량을 보였으며 5%미만의 자원이 17점으로 IT155932(Basmati 6311, 파키스탄원산), IT207665(Basmati 370, 파키스탄), IT 155930(Basmati 6129, 파키스탄), IT043511(A-2, Butan), IT155933(Basmati 6313, 파키스탄), IT008927(통일벼, 한국) 등 이었다. 근적외선 분광광도계를 이용하여 들깨와 참깨의 지방산함량 대량 분석을 위하여 표준곡선을 작성한 결과 들깨의 지방산 5종에 대해서는 RSQ 값이 stearic acid 0.563~linolenic acid 0.995 높게 나타났다으나 총지방산량에서는 0.276으로 낮게 나타났다. 참깨 지방산 분석용 NIR 표준곡선 역시 총지방산에 대해서는 0.165로서 낮게 나타났다으나 linolenic acid 0.645, palmitic acid 0.731, stearic acid 0.742, oleic acid 0.850, linoleic acid 0.924로서 높은 결정계수를 나타냈다. 들깨나 참깨의 tocopherol 및 phytosterol 분석용 표준곡선은 0.041~0.422로서 낮은 RSQ 값을 나타냈으나 gamma-tocopherol이 0.764로서 높게 나왔다. 들깨의 지방산은 α -linolenic acid가 67.5% 정도로 다른 지방산에 비해서 가장 많았으며, phytosterol 중에서는 sitosterol이 약 86.1% 그리고 tocopherol 중에서는 gamma-tocopherol이 84.5%로서 주요 성분으로 나타났고, 참깨에서는 gamma-tocopherol 외에는 검출되지 않았다. NIR에 의한 들깨 α -linolenic acid 조성비 67.5%는 실험값(60-62%) 보다 비교적 높게 나타났으며, 참깨의 경우 linoleic acid가 21.6~43.1%로 나타났다.

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

원예작물 유전자원의 특성조사는 고추, 배추과, 토마토, 박과작물을 대상으로 수행되었는데, 고추의 경우 807점의 유전자원에 대한 배축색, 자엽색 등 묘특성과 엽색, 경색 등 식물체 특성을 비롯하여, 개화관련 특성, 과실특성, 수량형질, 종자특성, 품질 특성 등 총 54형질에 대한 특성조사가 있었다. 병저항성 평가는 1000점에 대하여 실시하였는데 역병저항성균의 유주자농도 10^4 /ml에서 이병주율이 0%인 자원이 IT032498 등 119점 이었으며, 유주자농도 10^5 /ml에서 이병주율이 0%인 자원은 IT113636 등 13점 이었다. 유전자원 조기 실용화를 위하여 실시한 육종기관 담당자와의 현장관찰에서는 IT158795 등 13자원이 수출용 고추 육성소재로서 유망한 품종으로 선발되었으며, CMV 및 TSWV 등 저항성자원에 대한 수요가 있었다.

토마토 유전자원은 582점에 대하여 화서당 꽃수, 과방당 과실수, 1과중 등의 형질에 대한 조사가 이루어 졌으며, 배추속 유전자원 515점, 국내수집 갯유전자원 872점에 대한 추대기 및 개화기가 조사되었다. 배추속 자원 수분시 역할을 하는 매개곤충 연구는 파리에 의한 수분효과가 꿀벌과 유사하여 인공 교배시에 요구되는 작업 효율 및 안정성, 경제성 등을 감안 할 때 파리가 우수한 것으로 나타났다. 국내 수집 갯 유전자원에 대한 항암성분인 글루코시놀레이트 함량이 분석되었는데, 글루코헤이롤린은 32.6-308.7ppm, 시니그린은 0-1.024ppm, 글루코나핀은 24.3-734.9ppm, 바바린은 58.9-562.4ppm, 글루코브라시신은 55.6-1240.7ppm, 글루코나스터틴은 23.7-1735.9ppm의 범위로 분포하여 자원간 성분 차이가 크게 나타났다.

상추유전자원은 151점에 대하여 초형, 외엽색 등 24항목의 기초형질과 폐놀 함량에 대한 조사가 이루어 졌는데, 종자색의 경우 흰색이 127점으로 가장 많았고, 엽장은 10-20cm사이에 분포하는 자원이 가장 많았고, 잎 안토시아닌은 없는 경우가 112점으로 있는 경우에 비하여 많았다. 상추유전자원의 잎 폐놀 함량은 2.5mg/ml에서 8mg/ml의 분포를 보였는데 4.1-5.0mg/ml에 분포하는 자원이 가장 많았고, 당근 유전자원은 103점을 공시하여 현재 생육중에 있다.

영양채 및 약용식물 유전자원의 기능성 평가를 위해서 18작물 3,627점에 대한 시료를 확보하여 6작물 148점에 대한 항산화 활성검정이 이루어 졌는데, 작물별로는 장미, 다래, 구기자 가지 등이 뽕잎, 닥나무 등에 비하여 항산화 활성이 높았고, ascorbic acid 대비 70-96%의 항산화능을 보였다. 항암활성 검

정은 구기자 및 페루 등으로부터 도입한 자원을 대상으로 이루어 졌는데 MCF7을 이용한 기내시험에서 암세포 90% 사멸효과를 보이는 붓꽃 자원이 선발되었다.

호박 유전자원 197점을 공시하여 묘 특성, 식물체 특성, 꽃 특성, 과실 특성, 종자 특성 등 49개 항목에 대한 특성조사가 이루어 졌는데, 이들 특성 중 측지수의 분포는 3-7개였으나, 3개인 자원이 가장 많았고, 절간장은 90-240cm의 범위 안에서 정규분포를 보였으며, 만장은 350-1550cm의 범위로 분포하였으나 1151cm 이상인 자원은 79자원 중 5자원 뿐 이었다.

5) 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 바탕으로 한 유전자원의 분자유전학적 특성평가 결과에 대하여 DB를 구축함으로써 자국 자원 주권 주장의 과학적 근거 제시에 목표를 두었다.

DNA/조직시료 stock 구축자원으로 선정된 벼 등 8작목 11,659점(10,147은 바이오그린21사업을 통해 구축됨)에 대하여 DNA 추출 및 정량을 통하여 DB를 구축하여 DNA profile을 위한 기본재료로 사용하였고, 저비용 고효율 DNA 추출은 사용되는 추출 DNA Kit에 비해 소요되는 비용을 줄였다. 또한, DNA Stock 저장방법의 효율성 제고와 바코드 시스템 도입을 위해서 페이지 방식의 DNA stock 저장방법으로 일부 전환하여 수행하였다.

소면적 재배작물에서 개발된 SSR 마커에 대한 정보를 표준화하고, 그에 대한 DB를 구축하였다. 총 7작물에 대해 4,488 클론의 염기서열 분석결과와 1,476 프라이머에 대한 정보를 표준화하여 DB 구축하였다. 분자표지를 이용하여 genotyping을 실시한 72,003건의 profiling 데이터를 표준화하여 DB를 구축하였으며, 작물별 프라이머 염기서열, DNA 프로파일 allelic 자료를 자원 정보시스템에 업로드하여 이용이 쉽게 하였다.

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

6) 유전자원 정보 종합관리 연구

보존 유전자원의 관리효율 증진 및 활용도 제고를 위한 정보 데이터베이스 구축으로 특성평가 정보 11,255점, 화상 정보 12,680점 등 식물종자 유전자원 정보 23,935점에 대하여, 소속기관 자원 16,901점, 지자체기관 자원 10,247점 등 식물영양체 자원 기초정보에 대하여 27,148점을 DB로 구축하였고, 미생물의 경우 자원정보 4,123, 관리자료 3,954, 한국미생물 12, 미생물 관리기관의 정보 5,624점 등 총 13,713점에 데이터베이스를 구축 하였다. 또한 2005년까지 등록된 재래종 콩 핵심집단 377점을 대상으로 각 자원별 이미지 정보 6컷, 특성평가정보 20형질에 대해 정리하여 콩 재래종 특성집으로 발간 활용하였다(그림1).



<책자 표지>

<이미지 정보>

<특성정보 자료>

그림 1. 콩 재래종 특성집

식물은 종자와 영양체, 미생물은 일반미생물과 버섯 등으로 분산 관리되던 시스템을 통합하여 농업유전자원 정보 통합시스템을 구축하였다(그림 2). 여기에 누에 유전자원관리 기능도 통합함으로써 농업유전자원 정보 통합관리시스템의 기초를 마련하였으며, 유전자원 인터넷 창구 일원화를 위하여 관리시스템으로 입력된 자료를 한꺼번에 접근할 수 있도록 홈페이지를 통합하여 종합적으로 구성하였고, 식물, 미생물, 누에, 가축, 곤충 등 농업유전자원 전반에 대한 온라인 분양신청 및 온라인 반출신청 통합시스템도 구축하였다. 또한 국제교류 확대에 따라 분야별 영문정보 시스템을 구축하였으며, 이에는 세계종자 안전중복보존소, 국제유전자원협력훈련센터 등이 포함되어 있다(그림 2).



<통합관리시스템 화면>

<정보 종합서비스 화면>

<영문 홈페이지>

그림 2. 농업유전자원 통합시스템 화면 예

다. 미생물자원연구

1) 미생물자원 수집, 보존 및 분양 활용 연구

2009년에는 2,572 균주의 미생물을 국가 미생물 유전자원으로 등록함으로써 KACC는 12,923 균주의 미생물자원을 확보하게 되었다(표 5). 이들을 기탁원 별로 구분하면 일반기탁 53%, 관리기관 25%, 국외자원 도입 18%, 성과물 기탁 4%로서 KACC에서 분리·확보한 야생버섯 1,204 균주로 인해 일반기탁이 급증하였다.

표 5. KACC 미생물 보유 현황 (2009년 말 기준)

미생물	균주수	주요 속
세 균	4,345	<i>Bacillus</i> , <i>Lactobacillus</i> , <i>Pseudomonas</i> , <i>Rhizobium</i> , <i>Xanthomonas</i> ,
방선균	966	<i>Streptomyces</i> , <i>Kitasatospora</i> , <i>Thermonospora</i> , <i>Thermoactinomyces</i>
효 모	64	<i>Saccharomyces</i> , <i>Zygosaccharomyces</i> , <i>Schizosaccharomyces</i>
곰팡이	5,398	<i>Aspergillus</i> , <i>Penicillium</i> , <i>Phytophthora</i> , <i>Colletotrichum</i> , <i>Fusarium</i>
버섯	1,425	<i>Pholiota</i> , <i>Coprinus</i> , <i>Lentinula</i> , <i>Agrocybe</i>
유전자(Clone)	725	cDNA, gene, vector
계	12,923	

KACC는 2009년도에 3,992 균주의 미생물을 분양함으로써 국가 미생물연구 발전에 크게 기여하였을 뿐만 아니라 국외수입 대체효과도 8억이 넘는 것으로

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

로 추산된다. 세균의 경우에는 *Lactobacillus casei* 등의 유산균과 *Staphylococcus aureus* subsp. *aureus* 등의 인축병원균이 많이 분양되어 기능성 식품 개발과 항생제 개발 등의 연구에 사용된 것으로 나타났고, 곰팡이의 경우에는 *Botrytis cinerea*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Phytophthora capsici* 등의 작물 병원균과 *Saccharomyces cerevisiae* 등의 산업적 유용균이 다수 분양되었다. 기관별로는 대학 등의 교육기관이 61%로서 많은 비중을 차지하였으며, 국공립 연구소가 29%, 그 외 민간기업의 분양도 9%로서 매년 그 비중이 증가하고 있다.

2) 정보전산화 연구

KACC가 농업유전자원센터에 편입됨으로써, 농업유전자원센터에서 추진한 ‘농업유전자원정보 통합관리시스템’구축 사업을 통하여 KACC 미생물자원 정보 관리시스템을 전면 재구축하였다. 기존의 시스템은 자원관리 및 정보서비스 모두 웹 기반이었으나 새로 구축한 시스템은 MS-SQL에서 Oracle로의 전환 및 DB 재설계로 복잡한 구조를 통합하고 버섯균주관리를 포함하였으며, Java 기반의 X-Internet 솔루션 도입을 통하여 미생물자원의 정보와 업무관리 부분의 안정성과 편리성을 높였다. 자원정보제공 부분과 미생물 일반 다양성 정보 제공 부분은 유사정보의 통합과 바이러스 및 버섯까지 포함함으로써 정보접근 창구단일화는 물론 정보검색 편리성을 강화하였다. 새로이 구축된 KACC 미생물자원 정보·업무 관리시스템의 메뉴와 농업유전자원정보센터 홈페이지의 미생물 메뉴는 다음과 같다.

표 6. KACC 미생물자원 정보·업무 관리시스템 메뉴 구성

1차메뉴	2차 메뉴	3차 메뉴 및 탭메뉴
자원 정보 관리	균주정보	(균주목록/ 일반정보/ 염기서열/ 이미지/ 생화학특성/ 도입품질 검사/보존내력/분양내력/회원활용결과)*
	학명정보	(학명목록/ 학명정보)
	염기서열	염기서열 (염기서열목록/ 염기서열정보) 내려받기, 상동성조사, Blast 관리

	이미지	이미지 (이미지 목록/ 이미지 정보), 워터마크관리
	배지	
	문헌	(문헌목록/ 문헌정보)
	유전자클론	(유전자클론 목록/ 유전자클론정보/ 염기서열/이미지/ 보존관리/ 분양현황)
자원 업무 관리	접수관리	(접수관리목록/ 접수관리정보)
	보존관리	(보존관리목록/ 보존관리정보)
	분양관리	분양접수목록 (분양접수목록/ 분양접수정보/ 클레임결과), 분양클레임 (분양클레임목록/ 분양클레임정보), 분양결과
	현황관리	등록현황, 등록결과보고서, 분양현황, 분양결과보고서, 종등록현황, 관리기관상세현황-균주, 관리기관상세현황-염기서열, 관리기관상세현황-이미지
	특허관리	특허관리 (특허균주목록/ 특허균주정보), 특허현황
	관리기관도입	(등록신청미생물목록/ 등록신청미생물정보/ 염기서열/ 이미지)

* 괄호 안의 제목은 해당 메뉴의 탭 명칭

표 7. 농업유전자원정보센터 홈페이지 미생물 메뉴

자원검색	분양	기탁	한국의 미생물	소개/안내
- 보유자원 - 염기서열 상동성조사 - 염기서열 내려받기 - 이미지 - 배지 - KACC 협력기관	- 분양안내 - 온라인분양신청 - 분양활용결과등록 - 분양클레임	- 일반기탁 - 특허 (특허안내특허기 탁/ 특허분양/ 특허양식/ 특허수수료/ 특허 규정) - 안전보존기탁 - 성과물기탁	- 버섯은행 - 전통식품발효 미생물 DB - 식물균류표본센터 - 한국식물병명목록 - 균학용어집 - 미생물이야기	- 교육 - 버섯동정 - 분야별담당자 - 고객만족도조사

3) 미생물자원 분류 연구

한국농업미생물자원센터는 토양, 대기, 도서지역에서 분리된 다수의 세균에 대해 분류연구를 수행하였다. 세균은 희석평판법 또는 air sampler를 이용하여 R2A 배지 상에서 분리하였다. 분리된 세균의 16S rRNA 부분 염기서열은 EzTaxon server에서 유사도 분석을 수행하여 표준균주의 염기서열과 유사도가 98% 이하인 것을 선별하였다. 선별된 세균은 전통적인 생리생화학적 특성 등을 조사하였고, quinone, polar lipids, fatty acids 등과 같은 화학적 특성평가를 수행하였다. 이러한 특성을 종합적으로 검토한 후 신종(new species)을 보고하였다. 이 중 KIS3-4^T 균주는 16S rRNA gene 염기서열을 이용하여 계통분석을 한 결과, 분류학적으로 *Proteobacteria* 문(phylum), *Xanthomonadaceae* 과(family)의 *Rhodanobacter*, *Dyella*, *Luteibacter*, *Frateuria*속의 균주와 cluster를 형성하였으나, 독립된 분류군을 형성하는 것으로 판명되었다. 분자생물학, 생리학, 화학분류학적 특성 등의 다상분류를 통해 KIS3-4^T 균주는 *Rudaea cellulositytica*라는 신규 속 및 종으로 IJSEM(International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology)에 게재하였다. *Rudaea*란 속명은 농촌진흥청의 영어명인 Rural Development Administration의 약자 RuDA를 따라 명명하였다. 또한 대기(*Massilia niabensis*, *Massilia niastensis*, *Rubellimicrobium aerolatum*), 토양(*Dyella soli*, *Dyella terrae*, *Niabella ginsengisoli*, *Chitinophaga niabensis*, *Solitalea koreensis*, *Chitinophaga niastensis*), 도서지역(*Dokdonella soli*), 습지(*Aquitalea denitrificans*), 바다모래(*Thalassobacter arenae*)로부터 12개의 신종을 IJSEM에 보고하였다.

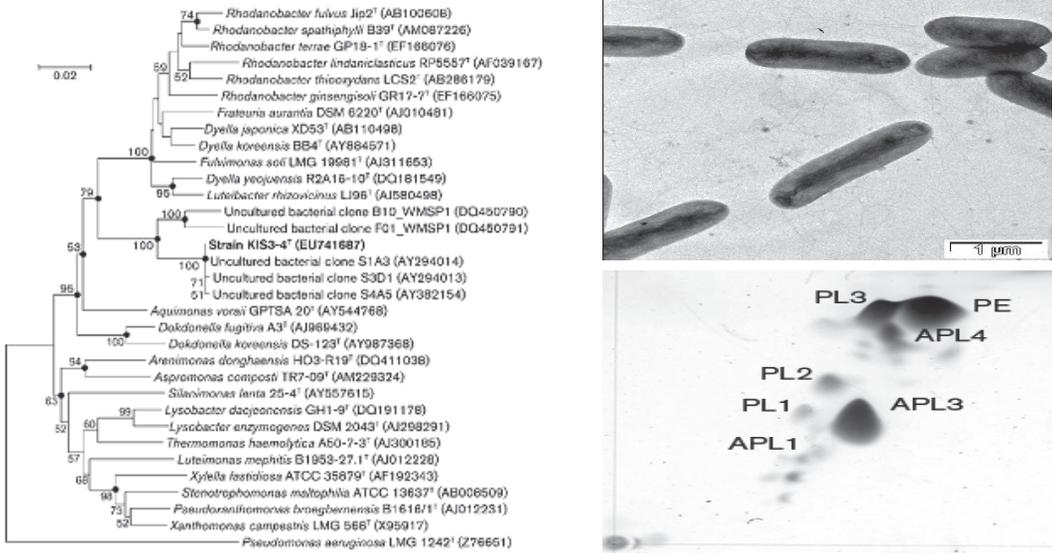


그림 3. *Rudaea cellulolytica* KIS3-4T의 분류적 위치(좌측), 전자현미경 사진(우측 상단), polar lipids pattern(우측 하단)

(농촌진흥청 국립농업과학원 유전자원센터 연구관 연구관 김창영, 권순우, 연구사 현도윤)

제 2 절 축산물 분야

1. 축산물 생산기반 및 환경조성 연구

가. 총 설

【영양생리연구】

영양생리연구 분야에서는 가축 영양소 요구량 시험연구, 소화 및 내분비 영양생리 연구, 영양소 이용효율 향상 기술 개발 연구, 농축산부산물의 사료가치 평가 및 활용도 제고기술 연구 등의 분야로 나누어 기관고유사업 15과제, 국책 1과제, 바이오그린 1과제 등 총 17과제를 수행하여 정책제안 3건, 영농 활용 6건, 기술이전 9건, 산업재산권 13건을 출원 및 등록하였고, 20편의 논문을 국·내외 학술지에 게재 및 발표하였다. 또한 TV, 신문 등 매체를 통한 200회 이상의 홍보와 심포지엄 및 내·외부 초청세미나, 책자발간 등 활발한 학술 및 홍보활동을 전개하여 우수성과의 개발과 보급을 위해 노력하였다.

한국 가축사양표준 2차 개정연구는 축종별 영양소 요구량 산정과 검증을 통한 최적 사양관리 지침을 구축하였고, 특히 한우에서 농산부산물 활용도 제고를 위한 전산프로그램 개발, 보급 및 교육을 실시함으로써 농가 사료비 절감에 기여한 바 있다. 또한 농산부산물로부터 항생제 대체성이 우수한 유용물질을 발굴하여 산업화 하였으며, 유용 미생물로부터 항스트레스 물질인 글루타치온을 생산하는 데 성공, 산업체에 기술이전을 실시한 바 있다.

최근 기후변화와 관련한 온실가스 저감을 위한 연구는 한우 유래의 메탄가스 배출량을 측정하여 육성기와 비육기에 연간 두당 각각 26.1kg과 32.4kg 배출함을 확인하여 반추가축의 메탄 배출 인벤토리 구축에 기여하였다. 또한 반추위 메탄 생성을 효과적으로 억제할 수 있는 항미생물제-CD(전분) 혼합물과 항산화물질을 발굴하여 반추가축 메탄생성 억제제로서의 활용 가능성을 확인하였다.

【 축산물이용연구 】

2009년 축산물이용분야 연구는 Agenda 연구체계의 개편으로 6개의 대과제에 분류되어 대과제별 수행 소과제는 유전자원(2-6) 1과제, GMO 개발(2-8) 1과제, 축산(7-21) 6과제, 농축산 부산물 자원화(11-30) 1과제, 농식품 안전관리(13-36) 2과제, 수확 후 관리 및 가공기술(14-38) 11과제와 외부공동연구로 바이오그린21사업 2과제, 농림기술개발 2과제 등 총 26개 소과제를 수행하여 정책제안 13건, 영농활용 17건, 산업재산권 출원 등록 9건, 기술이전 6건, 국외 SCI 15편, 국내 논문 12편 등의 연구결과를 도출하였는데, 주요 연구내용은 다음과 같다.

축산물부가가치 향상기술 개발 보급 연구는 한국형 발효생햄 개발과 지역 특산품화를 위해 돼지 품종별 발효생햄의 품질을 조사한 결과, 재래종 > 삼원교잡종 > 듀록·버크셔종 순으로 나타났다. 목장형 자연치즈 산업의 활성화를 위해 모시(영광), 고추(포천), 녹차(하동) 등 지역특산물을 이용한 치즈제조 방법을 개발하여 농식품부 추진 낙농체험 목장 13개소에 제조기술을 보급하였다. 건강기능성 식품에 대한 소비자의 요구를 반영하여 산양유 요구르트를 개발하였는데, 혈당강화 효과(대조구 244.9mg/dl → 132.9 mg/dl)가 우수한 것으로 나타났다. 이 산양유 요구르트 제조방법을 특허출원하였고, 산업체에 기술이전 하였다. 산양유 요구르트의 혈당강화 효과에 대한 언론 홍보를 통하여 산양유 매출은 월 3억원에서 6억원으로 2배 가까이 증가하였다.

축산물유통규격 개선 및 안전성 확보기술 개발 연구는 최근 출하체중 증가된 상황을 반영하여 한·육우 14,389두에 대한 체중대별 수율 특성을 조사하는데, 이를 근거로 소 도체등급 기준 중 육량지수식과 육량등급기준을 도체육량지수식 개정(안)으로 작성하여 정책건의 하였다. 돼지 도체등급기준도 최근 시장 상황을 반영하여 A, B 등급의 경우 도체중량을 하한 4kg 상한 2kg을 상향 조정하는 등 육질부분을 강화하여 정책건의 하였다. 한우고기 품질 차별화를 위하여 우리나라 소비자들의 관능평가 결과를 반영한 맛 추정식 540개를 산출하고, 이 산출식을 프로그램화한 한우고기 『맛보증 시스템(연도관리 시스템)』을 개발하였다. 또한 소비자들에게 소 및 돼지고기 구매와 올바른

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

식육 소비문화를 유도하기 위하여 『쇠고기 100% 활용법』, 『돼지고기 바르게 알고 맛있게 먹자』라는 DVD를 제작하여 홍보물과 함께 배포하였고, 식육 전문가 교육용으로 『쇠고기 부위별 분할정형』, 『돼지고기 부위별 분할정형』 요령에 대한 DVD도 제작 배포하였다. 오리도체의 유통기준 설정을 위하여 오리도체 중량 및 품질결정 요인에 관한 기초자료를 확보하였으며, 최근 소비자단체에서 지적하고 있는 비살균 액란의 안전한 유통에 필요한 위생규격 설정을 위한 연구를 통하여 정책의 기초자료로 제시하였다.

안전축산물 생산에 가장 기본이 되는 생산단계인 축산농장 HACCP 현장 적용기술 개발은 주요 축종별(한우, 젓소, 돼지, 닭) 농장단계 HACCP 관리방법을 개발 중에 있으며, 한우 HACCP 전산관리시스템을 개발하여 18개 시·군, 276농가에 보급하였다.

주요 정책제안 결과로는 소 도체 육량 및 육질 등급기준 개정(안), 돼지 도체 등급기준 개정(안), 체세포수 검사법에 산양유 염색법 추가, 발효육제품 분류 및 규격기준 신설, 식육가공품 소분판매 허용건의, 오리도체 중량규격 설정(안) 등 13건을 제출하였다. 영농활용자료는 한우의 성별, 부위별 고기생산량 예측 프로그램 활용, 소 및 돼지 분할정형기술 동영상자료 활용, 한국인 신생아에서 분리한 신계통 유산균 활용, 수출돼지(제주지역) 출하 후 관리 요령, 천연항산화물을 이용한 돼지고기 저장성 증진기술, 돼지 품종별 발효생햄 품질특성 활용, 향균성이 우수한 김치분리균으로 제조한 크박치즈 및 플레인 요구르트 활용, 목장(가정)에서 제조할 수 있는 퀘소블랑코 치즈 제조방법, 오리도체의 도체품질 개선방안 등 17건을 제출하였다. 산업재산권 출원 및 등록은 돼지 뒷다리 발효생햄 제조방법, 발효 마늘액을 포함하는 향생제 저항성 유해균의 생장 억제용 조성물, 소도체 육질개선용 저전압 전기자극기, 도체육질 개선방법, 자동 계란프라이 조리장치 및 한우농장 HACCP 관리 프로그램 등이 있고, 개발기술 6건을 산업체에 기술이전 하였다.

학술적 성과로는 SCI(E) 논문게재 12편, 국내 논문게재 15편, 국외 논문발표 10편, 국내 논문발표 54편 및 책자는 7권을 발간하였다.

【축산환경연구】

축산환경분야의 연구는 축사환경 개선, 에너지 절감, 가축분뇨 처리 및 자원화, 축산악취 방지, 유기축산 및 동물복지, 자급사료 생산기술 개선, 환경오염성분 처리기술 분야 등으로 구성되어 있다. 2009년도에는 가축분뇨 처리효율 향상 및 퇴·액비 평가기준 설정, 가축분뇨 처리과정의 온실가스 배출량 저감 연구, 유기축산에 부합한 동물복지형 가축 사육시설 개발 등 총 6과제 16 세부과제를 수행하여 정책제안 15건, 영농활용 18건을 제시하였다. 또한 산업재산권 11건을 출원 또는 등록하였고, 44편의 학술논문을 발표 또는 게재하였다.

계분의 퇴비화 효율을 향상시키기 위하여 퇴비화과정에서의 공기공급량을 조절하여 퇴비화 특성조사 및 수직중형 퇴비화시설 설치농가에서의 운영실태 조사결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 공기공급량에 따른 처리구별 퇴비화과정에서의 수분함량을 분석해 본 결과 발효 초기의 경우에 공기 공급량을 $50 \text{ l/m}^3/\text{분}$ 으로 공급한 시험구에서 퇴비화 개시 후 1일 경과시 수분 감소율은 약 3.0%로 조사되었으며 나머지 처리구인 100 l , 150 l , $200 \text{ l/m}^3/\text{분}$ 의 경우는 각각 5.0%, 7.0% 및 4.0%로 수분 감소율이 조사되었다. 그리고 퇴비화기간 동안의 산소 소모량을 조사한 결과 계분의 퇴비화 개시시 퇴비화 처리구별 배출구의 산소농도는 공기공급량이 적은 $50 \text{ l/m}^3/\text{분}$ 처리구에서 산소농도가 10%로써 매우 낮았다. 둘째 수직중형 퇴비화 시설 설치농가 2호를 선정하여 사육규모 등 일반현황과 운영실태를 조사한 결과, 농가별 계분의 수분함량은 A농장 평균 78%, B농장 65%로 조사되었다. 그리고 조사농가(A, B)의 발효조내 발효온도는 가동형태에 따라 발효온도의 변화가 나타났고, 평균 발효온도는 60°C 정도를 유지하는 것으로 나타났다.

돈분뇨 슬러리 중 염류 및 슬러지 제어에 관한 연구는 가축분뇨에 의한 환경오염 부하 최소화를 위한 장치 개발을 목적으로 수행되었다. 본 연구는 혐유상 담체와 오존, 초음파, 자외선 과산화수소 등을 조합한 고도처리 장치가 적용되었다. 혐유상 담체를 이용한 반응조는 담체를 사용하지 않은 대조구에 비해 약 88% 정도의 슬러지가 발생하였다. 고도산화 장치에서 COD, SS와 T-N 농도는 각각 210 에서 200 으로, 820 에서 760 으로, 309 에서 262 mg/L 로 변화하였다. 초음파를 10분간 적용하였을 때 SS와 T-N은 약간 증가

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

하는 경향이었지만 T-P의 변화는 없었다. 오존과 초음파를 병행하여 약 30분간 적용하였을 경우 COD와 SS, T-N 그리고 T-P는 각각 238 에서 165 로, 900 에서 540 으로, 400 에서 263 으로 그리고 5 에서 4 mg/L 로 감소하였다. 오존과 자외선을 약 30분간 병행 적용하였을 경우 COD와 SS, T-N 그리고 T-P 는 각각 321 에서 151 로 340 에서 140 으로 204 에서 111 및 15 에서 7 mg/L 로 감소하였으며 색도는 4,344 에서 624 로 변화하였다.

액비부숙도 판정기준 설정 연구는 돈분뇨 액비의 성분변화를 살펴보면, 저장기간이 경과함에 따라 폭기 처리구의 pH는 점차 증가하였으나, EC는 변화가 없었으며 오염성분은 감소하는 것으로 나타났다. 악취농도는 폭기처리구에서 저장기간이 경과할수록 감소하는 경향을 나타냈으며, 무폭기 처리구는 감소하는데 많은 기간이 소요되는 것으로 나타났다. 미생물은 폭기 처리구에서 시험기간이 경과할수록 총미생물이 증가하는 것으로 나타났다. 액비내에서 종자(무, 배추)는 초기부터 3주 경과까지 전혀 발아되지 않았고, 4주 경과부터 물과 액비를 50%씩 섞은 폭기 처리구에서 발아 되기 시작했으나 발아율은 극히 저조하였으며, 무폭기 처리구는 15주 경과부터 발아 되었으나 발아율은 미미한 수준이었다. 원형여지크로마토그래피법에 의한 액비 부숙여부 반응을 조사한 결과, 폭기 처리한 액비의 경우 4주 경과부터 반응을 보였으나, 무폭기 처리한 액비는 시험 종료시까지 반응을 보이지 않았다. 이상과 같은 결과를 종합해 보면, 액비 부숙도는 pH, EC, 악취농도, 종자발아율 및 원형크로마토그래피법에 의한 반응 등 여러 가지 요인이 연관을 가지고 있는 것으로 판단되며, 특히 EC가 발아율에 영향을 미치는 것으로 판단된다.

나. 영양생리연구

1) 한우의 장내 발효에 의한 메탄 배출계수 산출

반추가축은 단위동물과는 달리 반추위에서 미생물에 의해 소화가 되는 과정에서 메탄을 배출하는데 이산화탄소에 비하여 생성량은 적으나 온실가스로서의 가중치가 이산화탄소에 비하여 21배 강하여 지구 온난화에 미치는 영향은 크다. 또한 우리나라의 경우 전 메탄 발생원 중 농업(축산)이 차지하는 비율

이 38%로 매우 높다.

UN 산하 기후변화 단체인 IPCC는 유럽, 오세아니아, 아메리카, 아시아와 아프리카 등 대륙별 메탄 배출계수를 산정하여 소와 그 외 가축의 장내 발효에 의해서 배출되는 메탄 배출계수 가이드라인을 산정하여 준수하도록 요구하고 있다.

우리나라 고유의 메탄 배출계수 가이드라인 산정을 위하여 국립축산과학원에서 개발한 후드식 호흡챔버 4기를 이용하여 육성기와 비육기 한우의 장내발효에 의한 메탄가스 배출량을 측정하였다. 성장단계별 한우의 메탄배출량 성적을 요약하면 육성기의 메탄 배출계수는 보리위주 사료급여 시 31.7kg CH₄/두/년, 옥수수 위주 사료 급여시 28.4kg CH₄/두/년의 메탄 배출계수를 얻었고, 비육기의 경우 보리 위주 사료급여시 43.6kg CH₄/두/년, 옥수수 위주 사료 급여 시 50.9kg CH₄/두/년로 육성기와 비육기의 메탄배출계수는 IPCC에서 제시하는 아시아 지역의 기준 가이드라인에 비하여 낮게 측정되었다.

추후 한우 번식우와 젖소의 메탄배출계수 산출 연구를 지속할 계획이며, 간이 측정장치의 개발로 다양한 환경에서의 장내발효에 의한 메탄배출 D/B를 확보하여 우리나라 가축의 메탄배출 인벤토리를 구축할 계획이다.

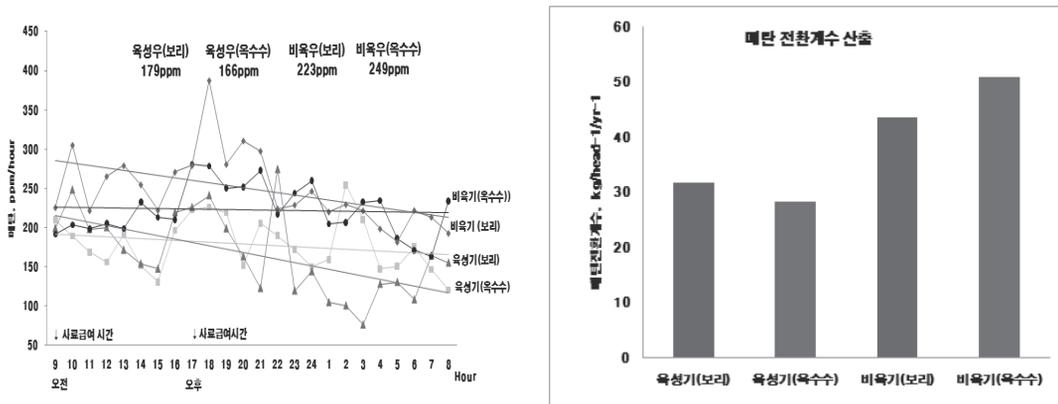


그림 1. 장내발효 메탄배출량 변화(좌), 및 한우 성장단계별 메탄 배출계수(우)

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

2) 한우의 장내 발효에 의한 메탄 저감제 개발

반추가축의 호흡, 트림에 의한 메탄배출은 반추가축이 섭취한 사료를 소화하는 과정에서 반추위내 미생물에 의해 생성된다. 일반적으로 반추가축은 총 섭취에너지의 2~15%가 메탄으로 손실된다. 이렇게 반추위내에서 미생물에 의해 생성되는 메탄가스는 에너지의 손실뿐 아니라 주요 온실가스원으로도 작용한다. 따라서 반추위 미생물 대사 과정 중 생성되는 메탄을 저감시키기 위해 항균, 항산화작용 등의 성질을 가지고 있는 메탄저감 후보물질들 사이클로 텍스트린과 혼합하여 메탄 저감 효능을 검증하였다.

메탄 저감제로 항미생물 작용을 하는 것으로 알려진 Iodo-propane과 고추냉이를 반추위내에서 서서히 분해시켜 효과를 지속시키기 위하여 베타 사이클로 텍스트린과 혼합·제조한 복합체를 이용한 메탄 저감효과는 다음과 같다. Iodo-propane과 사이클로 텍스트린 복합물은 반추위 발효를 저해시키지 않으면서 *In vitro* 시험에서 대조구 대비 54%, *In vivo* 시험에서도 22%의 메탄 저감 효과를 보였다. 한편 고추냉이와 베타 사이클로 텍스트린 복합물을 이용한 시험에서도 *In vitro* 시험에서 고농도 첨가시 96%와 저 농도 첨가시 78%의 메탄 저감효과를 보였다. 하지만 고추냉이의 독특한 향으로 인하여 기호성을 증진시키기 위한 가공처리 방법을 연구 중에 있다.

또한 메탄 생성균을 직접적으로 억제하여 메탄 저감을 유도하는 본 시험과 함께 반추위내 메탄생성 대사 pathway 조절 방법을 병행하여 수행함으로써 장내발효에 의한 메탄 저감효과를 증진시키기 위한 연구를 현재 진행 중에 있다.

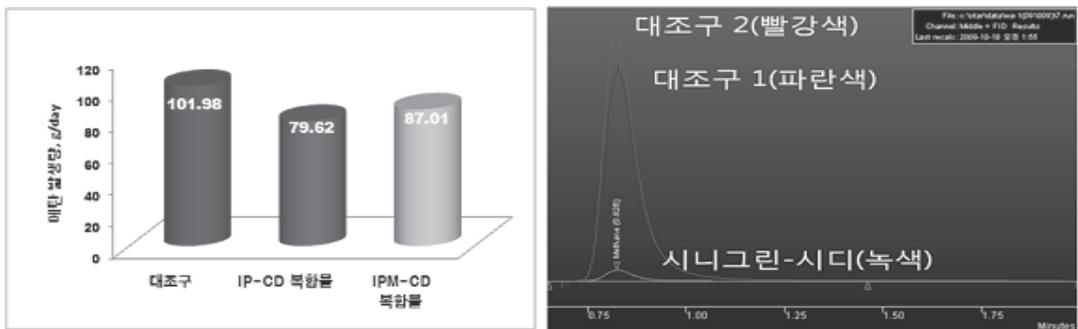


그림 2. 저감물질별 메탄 저감효능(좌 : Iodo-propane, 우 : 고추냉이)

3) 미생물을 이용한 스트레스 저감물질의 대량생산 기술 개발

Glutathione을 고발현하는 Yeast 균주를 스크리닝 하기 위해서 전국의 65개 주조장 및 음식점에서 만드는 맥걸리를 실험재료로 이용하였다. 스크리닝 하여 배양 후 24, 48, 72시간에 각각 시료를 채취하여 glutathione (GSH) 활성도를 측정하였고 최종으로 65개 샘플 중에서 glutathione을 고발현하는 경북 균위균 부계면 팔공산 맥걸리인 Yeast 54-8균주를 선정하였다. 한편 Yeast 54-8균주의 생리화학적 특성을 동정한 결과 *Saccharomyces cerevisiae*로 동정되었다. Yeast 54-8균주의 배지 최적화와 배양 최적화 실험을 하여 최적조건을 확립하였고, UV mutation 방법으로 더 높은 GSH 활성을 갖는 균주를 screening 실험을 실시하였다. UV mutation 방법으로 얻은 GSH 고활성 균주를 이용하여 3L fermentation으로 발효조건을 확립하였고, 최종적으로 6 ton fermenter 실험으로 대량생산 실험도 실시하였다.

결과적으로 국내에서 분리, 동정한 Yeast 54-8 균주는 세포내 glutathione 함유량이 최대 3~5% 활성을 보였다.



그림 3. 글루타치온 고발현 균주(좌) 및 기술이전 협약(우)

다. 축산물이용연구

1) 항균활성 강화 발효유 개발 연구

발효유는 건강식품으로 널리 인정되고 있으며, 유해미생물의 억제 효과를 통하여 장내 미생물 균총에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 유해미생물 중에서 포도상구균(*Staphylococcus aureus*)은 생명을 위협하는 패혈증, 심장 내막염, 그리고 독성 쇼크 증세를 일으키며, 소 전염성 유방염의 병인으로 낙농 산업에서 상당한 손실을 초래한다. 포도상구균 중에서 항생제에 억제되지 않는 항생제 저항성 포도상구균(Methicillin-resistant *S. aureus*, MRSA)은 세계적으로 증가하는 추세에 있으며 임상분리주의 50% 이상으로 추산되고 있다. 따라서 본 연구는 발효유의 항균 특성 및 마늘 첨가에 의한 항균 활성 증진효과 구명을 통하여 발효유의 소비를 촉진하고자 실시하였다. 발효유는 한천배지확산법으로 실험한 결과 MRSA 억제효과가 있었으며, 마늘즙 첨가시 MRSA 억제효과가 증진되었다. 마늘즙 및 유산균에 의해 발효된 마늘즙 처리가 MRSA의 유전자 발현에 미치는 영향을 분석하였으며, 마늘즙 첨가 요구르트를 실험동물에 체중 kg당 3.3g 이상 급여시 분변내 포도상구균 감소가 관찰되었다. 그러나 마늘즙 첨가시 관능적인 기호도가 유의적으로 감소하였다. 기호도를 개선하기 위해 파인애플 향과 바닐라 향을 첨가한 결과 파인애플향이 효과적이었는데, 기호도 향상을 위해서는 보다 세밀한 추가적 연구가 필요한 것으로 사료된다.

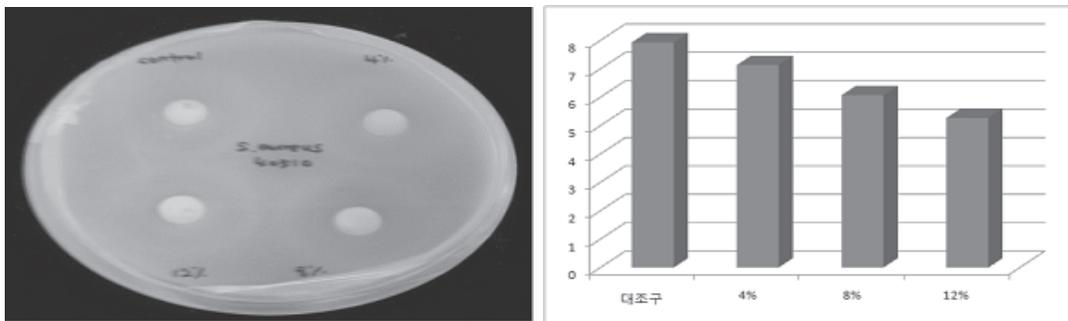
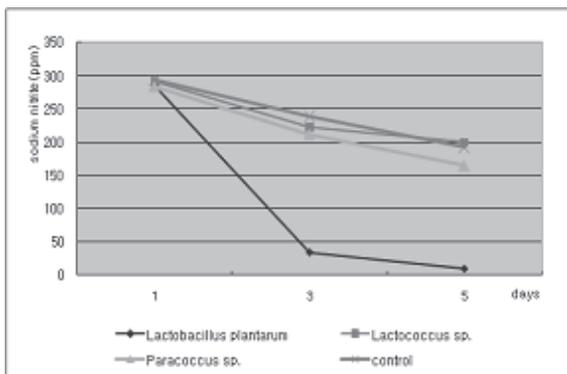


그림 4. 발효유 및 마늘첨가 발효유의 MRSA 억제(좌) 및 관능적 특성(우)

2) 아질산염 저감 육제품 개발

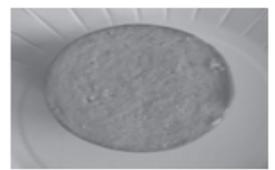
본 연구는 아질산염 저감 육제품 생산 기술을 개발하기 위해 아질산염 소거능이 우수한 미생물을 다양한 소재에서 선발하고, 미생물 이용 방법을 확립하고자 실시하였다. 먼저 아질산염 소거능을 가진 김치 유산균(*Lactobacillus plantarum*), 발효생햄 유산균(*Lactococcus sp.*), 러시아 도입균주(*Paracoccus sp.*)를 선발하고, 프레스 햄 염지과정 및 제조된 프레스햄 내 잔존 아질산염 함량을 조사하였다. 염지기간 별 아질산염 소거능을 조사한 결과, 김치 유산균 처리구에서 소거능이 가장 높았으며, 프레스 햄 내 잔존 아질산염량은 대조구 109.71 ppm, 김치 유산균 처리구 1.35 ppm, 발효생햄 유산균 처리구 96.22 ppm, 러시아 도입균주 처리구 56.63 ppm으로 김치 유산균의 아질산염 소거능이 99.55%로 가장 높은 것으로 나타났다. 기계적 육색 중 명도(L*)는 김치 유산균 *Lactobacillus plantarum* 처리구(T1)에서 가장 높은 값을 나타내었고, 적색도(a*)는 김치 유산균 *Lactobacillus plantarum* 처리구(T1)와 대조구(C)에서 가장 낮은 값을 나타내었다. 황색도(b*)는 김치 유산균 *Lactobacillus plantarum* 처리구(T1)와 대조구(C)에서 유의적으로 가장 높은 값을 나타내었다. 따라서 이상의 결과는 육제품 제조 시 김치 유산균 *Lactobacillus plantarum* 등 수집된 균주들의 사용으로 육색에 나쁜 영향 없이 잔존 아질산염을 대부분 소거할 수 있는 것으로 나타났다.



선발 미생물의 아질산염 소거능



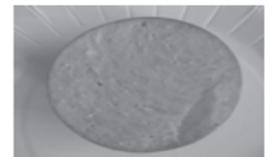
대조구



김치 유산균



발효생햄 유산균



러시아 도입균주

그림 5. 선발 미생물(우) 및 아질산염 소거능(좌)

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

3) 한우고기 맛예측(연도관리) 프로그램 개발

본 연구는 거세한우 72두, 10개 부위를 공시하여 맛에 영향을 주는 요인을 전국단위 4,600명을 대상으로 소비자 관능평가를 바탕으로 맛 예측 추정식을 개발하였다. 추정식에 따라 각 요인별로 계산된 맛점수는 4가지 수준 (ungraded, satisfactory, very satisfactory, extremely satisfactory)으로 최종 구분하였다. 연속변수는 도체중, 마블링점수, 등지방두께 등이고 범주형 변수는 육질등급, 숙성일수, 요리방법, 부위를 반영하고 관능적인 연도, 다즙성, 향미에 대하여 가중치를 각각 0.55, 0.18, 0.27을 부여하였다. 각 요인별 회귀함수를 산출하여 맛 예측(연도관리) 프로그램을 개발하였다. 본 연구로 개발된 프로그램은 한우 개체식별번호와 육질등급요인을 입력하면 10개 부위(등심, 채끝, 목심, 꾸리, 우둔, 보섭, 설깃, 양지, 홍두깨, 업진)에 대하여 숙성일수(0, 7, 14일)별 요리방법(그릴, 구이, 탕)에 따른 맛예측 점수가 자동으로 계산되며 도축장, 가공장 및 판매장에서 활용이 가능하다.



그림 6. 맛예측 프로그램 및 관리 총괄도

라. 축산환경연구

1) 수직중형 발효시설 이용 계분퇴비화 최대화 방법 개발

계분의 퇴비화 효율을 향상시키기 위하여 퇴비화 과정에서의 공기공급량을 조절하여 퇴비화 특성조사 및 수직중형 퇴비화 시설 설치농가의 운영실태를 조사하여 적정 퇴비화 생산을 위하여 본 연구를 실시하였다.

본 연구는 2개의 시험으로 구성되어 있으며 그 결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 공기 공급량에 따른 처리구별 퇴비화 과정의 수분함량을 분석해 본 결과 발효 초기의 경우에 공기 공급량을 $50\text{ l/m}^3/\text{분}$ 로 공급한 시험구에서 퇴비화 개시 후 1일 경과시 수분 감소율이 약 3.0%로 조사되었으며 나머지 처리구인 100 l , 150 l , $200\text{ l/m}^3/\text{분}$ 에서는 각각 5.0%, 7.0% 및 4.0%의 수분 감소율이 조사되었다. 그리고 퇴비화기간 동안의 산소 소모량을 조사한 결과 계분의 퇴비화 개시 시에는 퇴비화 처리구별 배출구의 산소농도는 공기공급량이 적은 $50\text{ l/m}^3/\text{분}$ 처리구에서 산소농도가 10%로써 매우 낮은 농도를 보였다.

둘째 수직중형 퇴비화 시설 설치농가 2호를 선정하여 사육규모 등 일반 현황과 운영실태를 조사한 결과, 농가별 계분의 수분함량은 A농장 평균 78%, B농장 65%로 조사되었다. 그리고 조사농가(A, B)의 발효조내 발효온도는 가동형태에 따라 발효온도의 변화가 나타나는 것으로 조사되었으며, 평균 발효온도는 60°C 정도를 유지하고 것으로 조사되었다.



<조사농가 A>

<조사농가 B>

그림 7. 조사농가의 수직중형 퇴비화시설 전경

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

2) 돈분뇨 슬러리중 염류 및 슬러지 제어에 관한 연구

본 연구는 가축분뇨에 의한 환경오염부하를 최소화시키기 위한 장치를 개발하기 위하여 수행되었다. 본 연구에는 섬유상 담체와 오존, 초음파, 자외선 과산화수소 등을 조합한 고도처리 장치가 적용되었다. 섬유상 담체를 이용한 반응조에서는 담체를 사용하지 않은 대조구에 비해 약 88% 정도의 슬러지가 발생하였다. 고도산화 장치에서 COD, SS 와 T-N 농도는 각각 210 에서 200 으로, 820 에서 760 으로, 309 에서 262 mg/L 로 변화하였다. 초음파를 10분 간 적용하였을 때 SS와 T-N은 약간 증가하는 경향이였지만 T-P의 변화는 없었다. 오존과 초음파를 병행하여 약 30분간 적용하였을 경우 COD와 SS, T-N 그리고 T-P는 각각 238 에서 165 로, 900 에서 540 으로, 400 에서 263 으로 그리고 5 에서 4 mg/L 로 감소하였다. 오존과 자외선을 약 30분간 병행 적용하였을 경우 COD와 SS, T-N 그리고 T-P 는 각각 321 에서 151 로, 340 에서 140 으로, 204 에서 111 및 15 에서 7 mg/L 로 감소하였으며, 색도는 4,344 에서 624 로 변화하였다.



원수, 5분, 10분, 15분, 20분, 25분, 30분

그림 8. 고도처리에 의한 색도변화

3) 액비부숙도 판정기준 설정 연구

액비 부숙도 판정기준 연구에서 돈분뇨 액비의 성분변화를 보면, 저장기간이 경과함에 따라 폭기 처리구의 pH는 점차 증가하였으나, EC는 변화가 없었으며 오염성분은 감소하는 것으로 나타났다. 악취농도는 폭기 처리구가 저장기간이 경과할수록 감소하는 경향을 나타냈으며, 무폭기 처리구는 감소하는데 많은 기간이 소요되는 것으로 나타났다. 미생물은 폭기 처리구의 시험기간이 경과할수록 총미생물이 증가하는 것으로 나타났다. 액비내에서 종자(무, 배추)는 초기부터 3주 경과까지 전혀 발아되지 않았고, 4주 경과부터 폭기 처리구에서 물과 액비를 50%씩 섞은 처리구의 발아가 되기 시작했으나 발아율은 극히 저조하였으며, 무폭기 처리구는 15주 경과부터 발아가 되었으나 발아율은 미미한 수준이었다. 원형여지크로마토그래피법에 의한 액비 부숙여부 반응을 조사한 결과, 폭기 처리한 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 여러가지 요인이 연관을 가지고 있는 것으로 판단되며, 특히 EC가 발아율에 영향을 미치는 것으로 판단된다.

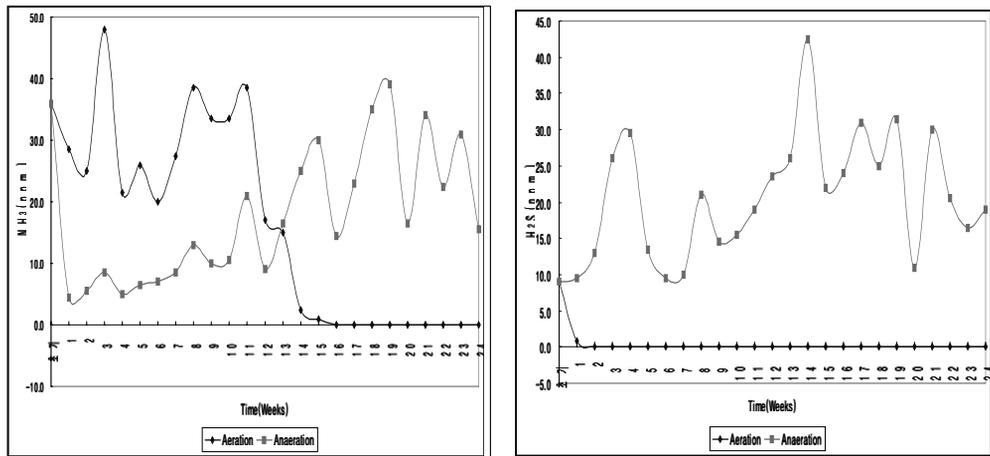


그림 9. 액비 부숙기간별 악취농도 변화

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

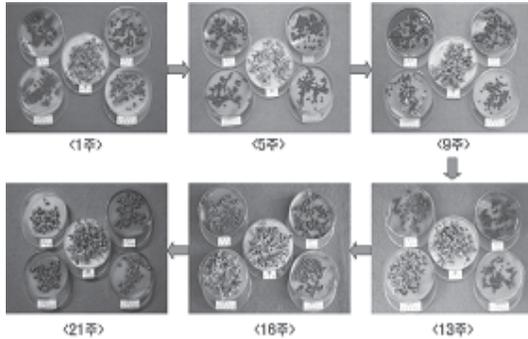


그림 10. 액비 부숙기간별 종자발아율 변화

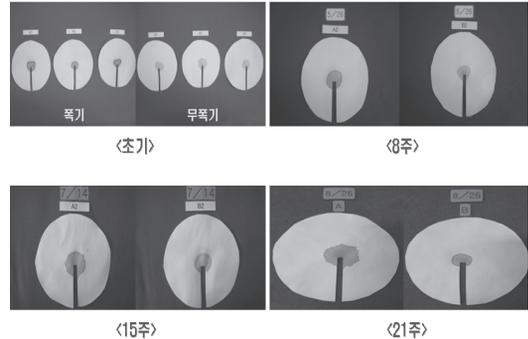


그림 11. 액비 부숙기간별 원형여지크래마 토그래피 반응 변화

4) 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 $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{s}$ 와 48.784 $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{s}$ 였으며 이산화탄소를 기준으로 나타내었을 때는 16,154 $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{s}$ 이었다.

[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	$(\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{s})$		
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)

5) 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. 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 약취 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

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

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%), 운영예산지원 확대(29%), 미생물제제 생산 등에 대한 기술 전문교육 필요(17%), 미생물제제에 대한 농가교육 필요(6%) 등이었다.

(농진청 국립축산과학원 기획조정과 연구관 최기준)

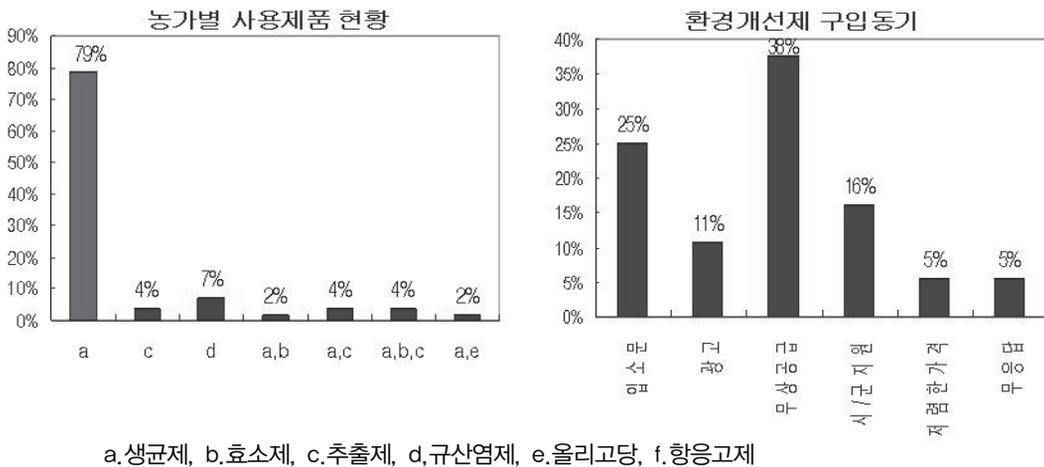


그림 12. 농가별 사용제품 현황 및 구입동기

2. 동물위생 및 공중보건 향상 기술개발 연구

가. 동물질병 진단예찰 및 조사

1) 포유류(유제류)의 동물질병 병성감정

2009년 국립수의과학검역원 질병진단센터에 의뢰된 유제류 가검물은 총 521건으로 전년대비 약 400%로 4배가량 증가하였고 소(514건), 산양(2건), 유산양(1건), 흑염소(3건), 사슴(1건) 등이 있었다. 소는 전염성 질병이 206건(42%)이었고 비전염성 질병이 286건(58%)이었다. 소의 바이러스 질병중 BVDV감염에 의한 지속감염이 의심되는 예가 65건, BVDV에 의한 유산이 13건, BVDV에 의한 설사 17건으로 BVDV 감염증이 대부분을 차지하고 있었다. 세균성 질병으로는 대부분이 결핵(6건)이었으나, 대장균증, 만헤이미아성 폐렴과 리스테리아에 의한 유산 등도 각각 1건 검색되었다. 기생충성 질병은 콕시듐감염증 2건과 네오스포라병 1건이 검색되었다. BVDV 감염에 의한 유산, 설사, 지속감염 등이 전년도에 비해 월등히 증가되고 있어 전국적인 감염실태조사가 시급히 이루어져야 할 것으로 사료된다. 기타 유제류에서는 BVDV와 추잔병 복합감염에 의한 유산(1건), 장독혈증(2건), 결핵(1건), 전염성농창(1건) 등이 검색되었다.

2) 조류 및 기타동물의 동물질병 병성감정

2009년 질병진단센터에 의뢰된 가검물 건수는 179건으로 닭 141건, 오리 6건, 야생조류 32건이었다. 조류의 바이러스성 질병 65건, 세균성 질병 47건, 기생충성 질병 1건, 기타 33건이었으며 바이러스성 질병으로는 LPAI 9건, IBD 17건, adenovirus 감염증 17건, reovirus 감염증 14건 등이 검색되었다. 바이러스성 질병은 주요 바이러스성 원인체인 adenovirus, CIA, IBD, Reovirus 및 대장균증 등과 혼합감염되어 있는 경우가 많이 관찰되었다. 세균성 질병으로는 대장균증이 25건으로 가장 많이 검색되었다. 조류의 전염성 질

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

병과 비전염성 질병의 검색율은 각각 66%와 34%였으며 야생조류는 32건 중 23건이 농약중독에 의한 폐사로 확인되었다. 농약중독 중에서는 포스파미돈이 중독증 10건, 모노크로토포스 중독증이 6건이었다. 기타동물로는 토끼, 사향쥐, 곰(복원사업관련), 말, 수달, 어류 등 다양한 축종이 의뢰되고 있으며 사향쥐의 사육이 증가하면서 의뢰건수가 높아지고 있고 대부분이 세균성 질병으로 진단되었다. 말은 작년에 이어 기생충성 뇌염사례가 2건 검색되었다. 어류도 차츰 의뢰되고 있어 이에 대한 질병검색도 이루어져야 할 것으로 사료된다.

3) 돼지 질병 병성감정

2009년에는 총 116건의 돼지 가검물을 진단하였다. 진단 사례를 병원체 별로 구분하면 바이러스성 질병이 81건, 세균성 질병이 22건, 기타가 13건으로 확인되었다. 바이러스성 질병으로는 돼지호흡기복합증후군(PRDC)이 46건으로 가장 많았고 돼지췌코바이러스관련질병(PCVAD)이 25건으로 나타나서 바이러스 및 세균이 복합감염되어 피해를 일으키는 사례가 많았다. 또한 설사를 유발하는 바이러스성 질병으로는 로타바이러스 감염증 4건, 유행성 설사 1건이 진단되었다. 세균성 질병으로는 대장균성 설사가 9건이 진단되었으며, 부종병 2건, 연쇄상구균 감염증 3건 등이 확인되었다.

4) 반려동물 질병 병성감정

2009년 총 452건의 반려동물이 진단을 위해 의뢰되었고 개 가검물이 431건, 고양이 가검물이 21건 이었다. 이중 전염성 질병으로 바이러스 질병이 27건, 세균성 질병이 16건, 기생충성 질병이 15건이 진단되었다. 개 가검물에 대한 병성감정 결과(431건), 중앙성 질환이 265건으로 전체의 61.5%를 차지하고 있고 이중 유선종양이 112건(42.3%)으로 가장 많은 비중을 차지하였다. 이외에도 피부종양, 원형세포 종양, 실질장기의 종양 등이 검색되었다. 유선종양과

피부종양이 많이 차지하고 있는 이유로는 육안으로 쉽게 관찰되기 때문으로 생각된다. 바이러스성 질병으로 디스토펜 바이러스 감염증이 7건 검색되었고 이중 3건이 아데노바이러스와 같은 다른 호흡기 바이러스와 세균의 복합감염으로 확인되었으며, 이것은 디스토펜 바이러스에 의한 면역기능억제와 밀접한 관련이 있는 것으로 생각된다. 이외에도 파보바이러스 감염증이 11건 확인되었다. 세균성 질환(15건)으로는 주로 호흡기와 관련(10건)되어 보데텔라 폐렴, 파스튜렐라 폐렴 등 이었고 개브루셀라병도 1건 검색되었다. 기생충성 질병(14건)으로는 대부분이 심장사상충에 의한 질병(8건)이었으며, 이외에 개회충, 곡시뿔 등도 확인되었다. 고양이는 백혈구감소증, 전염성복막염 등 감염성질환이 8건이었고 비감염성질환이 13건이었다.

5) 동물의 세균성 질병에 대한 정밀진단

2009년도 세균성 질병에 대한 정밀검사를 위해 질병진단센터 세균진단실에 의뢰된 검사시료는 총 1,783개의 시료 중 닭이 895개 (50.2%)로 가장 많았으며, 돼지 417개 (23.4%), 소 167개 (9.4%), 개 107개 (6.0%) 등에 대한 정밀검사를 실시하였다. 소에서는 *E. coli*가 13건으로 가장 많이 분리되었고 *Mycobacterium tuberculosis complex* 7건, *Neospora caninum* 2건, *Clostridium perfringens* type A 3건, *Listeria monocytogenes* 1건, *Streptococcus bovis* 1건 등이 확인되었다. 돼지에서는 *E. coli*가 51건으로 가장 많이 분리 되었으며, *Salmonella* spp. 36건, *Streptococcus suis* 21건, *Pasteurella multocida* 18건, *Mycoplasma* spp. 7건, *Haemophilus parasuis* 2건, *Actinobacillus pleuropneumoniae* 5건, *Arcanobacterium pyogenes* 1건 등이 분리되었다. 닭에서는 *E. coli* (99건)가 가장 많이 분리되었으며, 그 외 *Staphylococcus* spp. (40건), *Enterococcus* spp. (15건), *Mycoplasma synoviae* (7건), *Mycoplasma gallisepticum* (6건), *Pasteurella multocida* (6건), *Streptococcus* spp. (2건), *Salmonella Pullorum* (1건)과 *Salmonella Gallinarum* (2건)이 확인되었다. 개에서는 대장균이 23건으로 가장 많이 분리되었으며

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

Staphylococcus intermedius (5건), *Bordetella bronchiseptica* (3건), *Clostridium perfringens* type A (3건), *Pasteurella canis* (2건), *Streptococcus canis* (1건) 등이 분리되었다. 기타 동물에서는 사슴에서 결핵 1건, 오소리에서 *Streptococcus canis* 5건, 산양에서 *Corynebacterium pseudotuberculosis* 2건 등이 분리되었다. 질병진단 가검물에서 분리된 병원성세균의 항균제감수성 결과, 호흡기 세균 (APP, *Pasteurella* 등)은 amoxicillin, ceftiofur, cephalexin, florfenicol 등에는 감수성이 높았으나, lincomycin, 설과제 등에는 감수성이 낮게 조사되었다. 대장균 및 살모넬라 등은 세과계 항균제에 감수성이 높게 나타났다.

6) 동물의 세균성 질병에 대한 혈청검사

2009년도 세균성질병에 대한 혈청검사를 위해 질병진단센터 세균진단실에 의뢰된 검사 시료는 총 3,161건으로, 소 2,849 (90.1%), 돼지 192 (6.1%), 닭 70 (2.2%), 개 42 (1.3%) 등에 대해 혈청검사를 실시하였다. 각 축종에서 질병별로 검사한 시료수는 요네병 2,250개 (소), 렙토스피라병 609개 (개: 14, 소 595), 브루셀라병 18개 (개: 17, 돼지: 1), 독소플라즈마병 146개 (돼지: 135, 개: 9, 고양이: 2) 등이었다. 주요 검색 질병을 보면 소 요네병 6건 (13두), 소 렙토스피라병 1건 (1두), 개 브루셀라 2건 (2두), MG 1건 (12수), MS 1건 (7수), 돼지 독소플라즈마 1건 (6두) 등이 확인되었다. 원종계에 대한 추백리·가금티프스 검사 결과 5개 원종계장에 대해 검사를 하였으며, 16개 계군, 69개 계사에 대해 검사하였다. 총 2,574건의 혈청에 대해 추백리·가금티프스에 대한 혈청검사를 실시한 결과 평판응집반응시 444수 (17.3%)에서 양성반응이 확인되었고, 동 개체에 대한 ELISA 검사에서는 1수 (0.1%)에서 양성반응이 확인되었으나 해당 계군은 재검사 결과 최종 의양성 계군으로 판정되었다. 주령에 따른 평판응집반응 양상은 20주령 이하보다는 21~41주령 사이에서 양성반응이 높게 나타났다 ($p < 0.05$).

7) 바이러스성 질병 정밀진단

축종별 바이러스성 질병 원인체 정밀검사에서 소의 경우 총67건의 의뢰건수에서 소바이러스성 설사병으로 진단된 건수가 가장 많았으며, 소화기 질병, 유사산 질병 단독 또는 다른 바이러스성 질병과의 혼합감염 형태로 확인되었다. 산양에 대한 피부병 관련 정밀검사 결과 분리된 국내 orf virus(ORF/09/Korea)는 대만의 분리주(Taiping)와 근연관계가 높음을 알 수 있었다. 돼지의 경우 소모성질환과 관련하여 의뢰된 검사가 가장 많았으며, 이유후전신소모성증후군, 돼지생식기호흡기증후군의 원인체 단독 또는 그 외 로타바이러스, 돼지인플루엔자바이러스와의 복합감염의 형태로 확인되었다. 2009년 국내분리 유럽형 PRRSV의 ORF7 gene에 대한 계통수분석 결과 Subtype 1(Pan European subtype)에 속함을 확인하였고, 돼지 로타바이러스의 경우, G9 type이 우세한 경향을 보였다. 조류에서는 닭, 오리, 야생조류 등 총 64건에 대한 바이러스성 질병 검사결과, 아데노바이러스감염증이 가장 많이 확인되었으며, 그 외 닭전염성빈혈, 레오바이러스감염증, 감보로병, 저병원성조류인플루엔자 등이 진단되었다. 2009년 분리된 조류 아데노바이러스는 모두 serotype 4에 속하며 이는 닭에서 심낭수종과 봉입체성 간염을 유발하는 원인체임을 확인하였다. 개의 경우 총 67건의 검사결과, 개파보바이러스감염증으로 진단된 건수가 가장 많았으며, 고양이와 관련한 가검물에서는 고양이 범백혈구감소증 바이러스 유전자가 검출되었다.

8) 동물 바이러스성 질병에 대한 혈청검사

소에 대한 바이러스성 혈청검사서 강원도 지역에 젓소 15두에 대한 모기매개 바이러스성 질병 (아까바네, 아이노, 추잔, 이바라기, 소 유행열) 에 대한 중화항체 검출실험에서 모두 미검출 되었다. 말에 대한 일본뇌염 혈청검사 결과 총 15두에 대한 HI 항체가 측정결과 12두에서 항체 양성, 3두에서 항체 음성으로 확인되었다. 돼지에서 총 4건 18두에 대한 유사산 관련 혈청검사 결

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

과 1건 2두에 대해 EMCV 항체 양성 (512-4096배)을 확인되었다. 개 혈청검사는 총 95건(104두)이 의뢰되었으며, 외국 동반 출국 광견병중화항체시험 의뢰 75두 중 71두(94.7%)가 최소 방어항체가(0.5 IU/ml) 이상을 보유하는 것으로 조사되었으며, 평균항체가는 10.9 IU/ml로 비교적 높은 항체 수준을 보였다. 사람 교상 관련 광견병 중화항체시험 의뢰 19두중 충분한 방어항체가를 가진 개체는 8두(42.1%), 불완전한 항체 수준을 가진 개체는 5두(26.3%), 항체 음성인 개체는 6두(31.6%)로 조사되었다. 고양이에서는 외국 동반 출국 광견병 중화항체시험 의뢰 9두 중 1두를 제외하고 최소방어항체가 이상을 보유하는 것으로 조사되었다. 주요 국가방역 바이러스 질병 혈청검사 중 AI 상시예찰 관련 조류인플루엔자 검사에서 포획철새 445수, 원종계 952수, 토종닭 2,299수, 메추리등 기타 가금류 1,245수에 대한 H5/H7혈청형 HI 검사가 완료되었다. 또한 재래시장가금류에 대한 H5/H7 혈청형 HI에 대한 확인검사 결과 모두 음성으로 확인되었다. 2009년도 소모기매개질병(5종) 1,000두 중 상반기 물량 542두에 대한 검사 결과 아까바네 5.52%, 아이노 6.64%, 추잔 3.69%, 유행열 1.16%, 이바라기 3.14%의 항체 양성을 보였다. 말 일본뇌염에 대한 상반기 547두에 대한 HI 항체가 검사 결과 항체 양성율이 69.3%로 그 동안 평균 항체양성을 보다는 약 20%높게 나왔다. 국가관리종축에 대한 바이러스 질병 혈청검사서 소류코시스 (BLV) 5건 (241두) 검사하여 항체 모두 음성으로 0%의 양성율, 소바이러스설사병(BVDV) 5건 (332두) 검사하여 55두 항체 양성 16.6%, 소전염성비관염(IBRV) 5건 (332두) 검사하여 21두 항체 양성으로 6.6%의 양성율을 보였다.

9) 야생조류(철새)의 고병원성 조류인플루엔자 감염실태 조사 연구

2009년 1년간 야생조류내 고병원성조류인플루엔자 감염실태 조사를 위해 겨울철새(943수), 여름철새(128수), 텃새(460수) 총 1,531수를 포획, 시료채취하고 조류인플루엔자 바이러스를 분리 동정한 결과, 20개 분리주(H1(2), H3(1), H4(2),

H6(12), H7(1), H9(1), H10(1))가 확인되었다. 모두 야생철새에서 유행하는 저병원성 조류인플루엔자바이러스로서 다양한 혈청형의 바이러스 확인되었으며 2008년과 같이 H6형의 바이러스 주로 분리되었다. NA항원형 또한 다양하였으며, H1의 경우 N1형과 N8형이, H3N8, H4N6, H6N2, H6N6, H7N7, H9N1, H10N4형으로 확인되었다. 고병원성으로 변이가 가능한 것으로 알려진 H5형의 바이러스는 분리되지 않았으나 H7형의 바이러스가 분리되었고 HA유전자 분절 부위의 염기서열이 PEIPKGR으로 야생조류의 분변검사에서도 분리된 저병원성 H7N7바이러스와 유사하였다. H1형 바이러스의 경우 최근 문제시 되고 있는 인체감염주인 신종플루나 국내 돼지 인플루엔자 바이러스와 다른 유라시아지역내 조류유래의 바이러스로 확인되었으며 H6형 분리주는 아만타딘 저항성과 관련 있다고 알려진 V27I치환이 관찰되었으며 철새뿐만 아니라 텃새인 원앙에서도 H6형 분리주가 분리되어 철새→텃새→가금류의 AI 전파경로를 따르고 있음을 확인할 수 있었다. 아직까지 유사한 바이러스가 가금류에서 확인되지 않았지만 전파될 경우 위험인자를 포함하고 있다. 그러므로 이들 저병원성 조류인플루엔자바이러스가 야생조류(철새)를 통해 가금류로 유입되어 변이주가 출현할 수 있으며, 병원성이 증가할 가능성이 있으므로 지속적인 야생조류에 대한 모니터링이 필요하다.

10) 소해면상 뇌증 유사증상소(소해면상뇌증 음성우)에 대한 감별 진단

소해면상뇌증 유사증상소에 대한 감별진단에 사용된 시료는 뇌, 전혈, 혈청이었으며 임상병리학적, 병리조직학적 및 원인체 검사를 진행하였다. 2008년 8월부터 2009년 10월까지 의뢰된 건수는 총 514건이었으며 BSE 유사증상소에 대한 감별진단을 위해 12종의 혈청화학치 검사, 전혈검사, BVDV에 대한 면역조직학적 검사, 조직학적 검사, 바이러스원인체(BVDV, IBRV, Aino, Chuzan, Akabane, BEFV), 세균원인체(*Listeria*, *Haemophilus* 등), 기생충원인체(*Neospora caninum*)에 대하여 검사하였다. 514건 중 229건(45%)에서 간손상 및 근육손상

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

을 의미하는 GOT/GPT/CPK 수치가, 136건(26.7%)은 근육손상을 의미하는 CPK의 수치가, 4건(0.8%)은 GOT/GPT 수치가 높았다. 바이러스원인체 검사에서는 BVDV 감염율이 67건(13.2%)으로 가장 많이 검색되었고 그 외 IBR 2건(0.4%), 광견병 2건(0.4%)이 검색되었다. 기생충원인체인 네오스포라병은 1건(0.2%)만 확인되었다. 병리조직학적 검사에서도 13%내외에서 비화농성 뇌염소견이 관찰되었고 화농성 뇌막뇌염소견은 4건 확인되었으나 세균분리는 되지 않았다. 뇌염소견이 관찰되지 않은 경우에도 PCR 및 면역조직화학 염색에서 BVDV가 확인되었고 이는 BVDV에 대한 지속감염우일 가능성이 높을 것으로 사료된다. 현재 일부분의 시료만으로 감별진단이 이루어지고 있어 실질장기에 대한 정밀검사가 이루어져야할 것으로 판단된다.

11) 돼지생식기호흡기증후군(PRRS) 청정화(안정화) 모델 개발

돼지 소모성질환 지도사업과 연계하여 선정된 양돈장 300농가(일반양돈장 270농가 및 종돈장 30농가)에 대한 농장별 PRRS 검사 결과 항체양성율은 57.8-72.1%의 분포를 보였으며, 항원양성율은 다른 구간에 비해 후기 육성돈 구간에서 85.4-86.1%로 가장 높게 검출되었다. 설정한 프로파일모델에 검사결과 적용시 프로파일5번에 해당하는 전 사육구간 감염 및 수직감염이 있는 비안정돈군을 갖는 농장이 다수를 차지하는 것으로 분석되었다. PRRS 청정화 또는 안정화 모델 개발을 위해 양돈장을 선정 [25개소 : AI센터 7개소 (청정화 유지 : 1개소, 청정화 목표 : 6개소), 종돈장 7개소 (청정화 유지 : 5개소, 청정화 목표 : 2개소), 일반양돈장 11개소 (청정화 유지 : 8개소, 청정화[안정화] 목표 : 3개소)] 하였으며 선정된 양돈장의 현장 방역여건 및 질병상태에 따라 방제전략 수립하여 정기적인 질병 모니터링을 실시하고 있다.

12) RT-PCR법을 이용한 조류인플루엔자 진단법 표준화 연구

조류인플루엔자 바이러스 HA gene 3종 subtype (H5, H7, H9) 감별 진단법 표준화 연구를 위해 지금까지 보고된 H5, H7, H9형 전체 유전자 바이러스 유전자 정보 수집 및 분석을 통한 적정 프라이머를 선별하고 국내외에서 발생 보고된 조류인플루엔자 유전자를 기초로 M gene과 NS gene에 각각 1종의 모든 조류인플루엔자를 검출할수 있는 프라이머를 선별 (duplex RT-PCR법)완료하였다. 표준바이러스를 이용한 진단법 적정조건 설정을 위한 예비 실험을 실시하고 검역원에 보유중인 표준 H5, H7, H9형 바이러스를 이용한 최적 조건설정 및 민감도 측정결과 모두 민감도 및 특이도에서 모두 탁월한 것을 판명되었다. 분리주를 이용한 실험실내 적용실험을 위해 24개 H5 분리주, 4개 H7분리주, 102개 H9 분리주에 대한 적용실험 실시결과 모두 검출 가능한 것으로 판명되었다. 또한 조류인플루엔자 바이러스 HA gene subtyping (H5, H7, H9 제외) 감별 진단법 표준화를 위해 지금까지 보고된 H1~H15형 (H5, H7, H9 제외) 전체 유전자 바이러스 유전자 정보 수집 및 분석을 통한 적정 프라이머를 선별완료 하였고 표준바이러스를 이용한 진단법 적정조건 설정을 위한 예비 실험을 실시하였으며 검역원에 보유중인 표준 H1~H15형 (H5, H7, H9 제외) 바이러스를 이용한 최적 조건설정 및 민감도 측정결과 모두 민감도 및 특이도 문제 없는 것으로 확인되었다. 검역원에 보유중인 H1~H15형 (H5, H7, H9 제외) 분리주에 대한 적용실험 결과 모두 검출 가능한 것으로 판명되었다.

(국립수의과학검역원 질병방역부 질병진단센터 수의연구사 이경기 031-467-1854)

나. 세균성 및 기생충성 질병 방제기술 연구

2009년도 세균성 및 기생충성 질병 기술개발 분야는 인수공통전염병 진단 및 방제 기술 개발, 항생제 내성 및 대응기술 개발, 축산현장 애로기술 개발, 기후변화 대응 가

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

축질병 방제기술 개발 및 질병진단 키트·예방기술 산업화를 중심으로 추진하였으며 국제공동연구를 강화하고 국제 실험실 인증을 받기 위해 노력하였다. 이를 달성하기 위해서 기관핵심 4과제, 중점과제 6과제, 기획 1과제, 국제공동 2과제, 산업체공동 3과제, 기본1과제 및 외부재원 1과제 등 총 18과제를 수행하였다. 특히 2009년도에는 제 77차 OIE총회에서 아·태지역 최초로 브루셀라병 OIE 표준실험실로 인정('09. 5월)을 받음으로써 세계적으로 해당분야의 기술수준 및 권위를 인증받은 것으로 향후 브루셀라병 진단 및 예방에 대하여 선도적 역할을 담당할 수 있는 토대를 마련하였다. 연구사업으로 도출된 연구결과에 대한 활용실적은 특허관련 10건(출원7건, 등록 3건), SCI 급 논문 16편(게재승인 7편 포함), 각종 국내외 학회발표 40편, 정책건의 및 표준기술 활용 21건, 수의 및 축산관련 전문잡지, 보도자료 등 기술홍보 31건 등을 달성하였다. 또한 세균성 및 기생충성 질병연구회를 총 17회(내부 11회, 외부연자 6회) 개최하는 등 학습동아리 활성화를 통해 연구역량을 강화하였고 소 질병 분야 전문가 협의체를 운영하여 현장애로 및 기술수요에 대한 연구과제를 발굴하고 현안사항을 토론하며 직접 현장을 체험할 수 있는 기회도 가졌다. 항생제 내성균 검사방법 표준화 교육, 젖소 유방염방제사업관련 시·도 방역기관을 대상으로 교육을 실시하였으며 동물용의약품 기술검토, 의뢰가검물 검사, 진단액 생산 등을 통해 가축방역사업에도 기술지원을 하였다. 2009년도 수행한 총 20과제에 대한 주요 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 인수공통전염병 진단 및 방제기술 개발

가) 브루셀라 RB51백신의 한우에 대한 안전성 및 효능평가 연구

한우 송아지(4~7개월령)에 대한 RB51백신의 안전성을 확인하기 위해서 RB51백신의 접종반응(열 및 사료섭취량 등), 백신균주의 체내 지속기간, 동거축 수평전파, 성성숙 후 정상 임신 및 분만 여부 등을 확인한 결과 RB51백신은 한우 송아지에 안전한 것으로 확인되었다. RB51백신의 유·조산 방어효과를 확인하기 위해서 백신접종 한우 송아지를 성성숙후 인공수정을 통해 임신시킨 다음 임신 5개월 전후에 병원성 브루셀라균(2308)을 공격접종

한 결과 백신접종군 20두중 18두(90%)가 정상 분만한 반면에 비접종군은 13두중 단지 3두(23%)만이 정상 분만하여 RB51백신의 유·조산 방어효과가 인정되었다. 브루셀라균 공격접종에 따른 병리학적 조사결과 백신접종군의 일부(20두중 5두)에서 자궁내막 및 태반에서 염증소견이 관찰되었으나 비접종군은 대부분의 소(13두중 10두)에서 염증반응이 있었다. 한편 임신우에서 RB51백신접종에 의한 브루셀라균 감염 방어효과를 분석하기 위해 임파절 등 다양한 장기에서 균분리·동정을 실시한 결과 브루셀라균 공격접종 후 백신접종군 20두중 12두(60%)는 감염을 방어하였으며, 8두(40%)는 브루셀라균이 분리되어 제한적으로 향후 보균우(carrier)로 남을 가능성을 배제할 수 없었다.

나) 국내 브루셀라병 역학에 관한 연구

소 브루셀라균 분리를 위해 MBS(modified *Brucella* selective medium)을 개발하였으며 임파절 등 낮은 농도의 균이 포함된 시료나 오염된 시료에서 기존 선택배지(Farrell)에 비해 2배 정도의 높은 분리능력을 보여 주었다. 이 배지를 토대로 소 브루셀라 양성농가 87농장에서 양성/의양성우 353두중 154두(43.6%)에서 브루셀라균을 분리, 동정하였으며 양성농장 동거우 105두중 4두에서 균이 분리되었으며 임파절에서는 턱밑(40.9%), 상유방(34.9%), 앞어깨(33.3%), 이하(30.0%), 인후두(28.6%) 순으로 균이 분리된 것으로 보아 감염경로는 주로 경구로 감염된 것으로 추정되었다. 또한 실질조직에서는 편도(50%), 비장(20%), 정소(15%) 순이었으며 각종 분비물 448점에서는 원유(34.4%), 양수(18.9%), 질점액(14.3%) 순으로 균분리율이 높았다. 또한 소 브루셀라 양성농장 환경에서의 브루셀라균 오염도 조사를 위해 음수, 잔여사료, 축사바닥 등의 439개의 시료중 축사바닥분변(12.2%), 음수(3.6%), 잔여사료(1.3%)에서 각각 균이 분리되어 이들이 농장내 주요 전염원의 하나로 확인되었다. 분리균 229주에 대한 생물학적, 생화학적 특성에 따른 biotyping을

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

실시한 결과 대부분 *B. abortus* biovar 1형이었으나 전남 무안소재 농장에서는 biovar 2형이 분리되었다. MLVA 기법으로 1996-2009년까지 분리된 *B. abortus* 212주는 90%의 유사성을 기준으로 9개의 cluster를 형성하였으며 24개의 세부 유전자 타입(sub-type)으로 구분되었고 국내 대표적 유전자타입은 D, E, C type 순으로 전국적으로 분포되어 있음을 확인할 수 있었다. 또한 대부분의 주요 유전자타입에서 인근지역으로 수평전파가 되었음이 관찰된 반면 H type 등은 특정지역에 한정되어 매년 순환 반복발생하고 있는 타입도 확인되었다.

다) 동물의 브루셀라병 감염분포조사 및 분리주의 특성분석

돼지 브루셀라 감염실태를 파악하기 위해 '06~'09년까지 연간 100농가 이상, 전국 5,440두에 대한 혈청검사(RBT, TAT, C-ELISA, FPA) 결과 모두 음성이었음. Tube 양성인 개체의 사육농가에 대하여 혈청 및 균분리 검사를 추가로 실시한 결과 모두 음성이었다. 유산양(염소 등) 또한 '06~'09년까지 250농가 이상, 전국 1,430두에 대한 혈청검사(m-RBT, TAT, C-ELISA, FPA)한 결과 모두 음성이었다. '08년 국내 최초로 사슴(elk)에서 *B. abortus*를 사슴 3마리에서 분리한 이후 사슴 744두에 대해 혈청검사(RBT, TAT, C-ELISA, FPA) 및 전혈을 이용한 검사결과 모두 음성이었다. '07년부터 개 유사산을 보이는 번식전문 17농장 1,688두를 검사한 결과 *B. canis* 100주를 분리하였으며 Bruce-ladder PCR 결과 모두 *B. canis* like *suis* type임을 확인할 수 있었다. MLVA16 기법을 확립하였고 이에 대한 소 유래 *B. abortus* 207주, 사슴유래 *B. abortus* 5주 및 개 유래 *B. canis* 94주의 유전자 분석 자료를 확보하였다. *B. abortus*는 5개의 loci에서 allele이 관찰되었으며 외국분리주와 비교할 경우 국내 분리주는 독자적인 cluster를 형성하고 있어 최근 *B. abortus*의 추가적인 유입은 없는 것으로 확인되었고 *B. canis*는 6개의 loci에서 다양한 allele가 관찰되어 다양한 유전형이 존재하고 있

으며 외국균주와의 비교에서도 상호간에 연관관계가 있는 것으로 추정되어 유입경로가 다양한 것으로 분석되었다. 사람유래 브루셀라 균과 동물의 브루셀라균을 비교한 결과 사람 분리주는 대부분이 동물에서 많이 유행하고 있는 유전자패턴을 보이고 있어 동물의 발생과 사람과의 연관관계를 확인할 수 있었다.

라) 소 결핵의 현장 진단법 개발

국내 결핵병이 계속 증가되고 있는 이유는 질병이 진전되기 전에는 명백한 임상증상이 나타나지 않아 결핵의 감염유무를 외관으로 확인하기 어려워 무분별한 외부 소·사슴구입으로 인한 입식이 주 원인으로 추정되고 있어 노동력 및 진단시간 절감 뿐만아니라 축산 현장인 농장, 우시장, 도축장에서 신속하게 진단 할 수 있는 현장 진단법 개발이 필요하며 이러한 진단법을 활용하여 가축 구입 및 이동시 결핵 전파 위험성이 높은 개체를 색출하는데 활용할 수 있는 스크리닝 진단법을 현장에서 요구하고 있어 소 결핵의 신속한 현장진단을 위한 형광편광법 및 라텍스비드 키트 제조 및 반응 최적조건을 확립하였으며 또한 전자코에 의한 *Mycobacterium* spp. 균종별(*M. bovis*, *M. avium*, *M. phlei*, *M. fortuitum*) 및 배양시기별 VOC(volatile organic compounds) 분석으로 소 결핵균 검출기법을 확립하였을 뿐만 아니라 양성, 음성 혈청내 성분을 VOC 측정으로 결핵병 감별이 가능함을 확인하였다.

그리고 농장 및 도축장 현장 이용 가능 덤스틱(Dip stick: MPB 70 항원)을 생산하기 위하여 결핵병 MPB 70 유전자 재조합 항원을 대장균 발현벡터 pGS((주)Bionote)에 접합시켜 발현 하였으며 SDS-PAGE 법과 면역블롯팅 결과 정제된 분획의 33 kDa의 특이항원을 확인하여 이러한 분획을 덤스틱 항원으로 사용하였다. 결핵균이 분리된 소·사슴 양성개체 혈청 64두 이용 덤스틱 적용결과 54두가 양성을 보여 90.6%의 높은 민감성 보였으며 제주 및 종축원 소(553두)·사슴(261) 등 음성 혈청 총 814두에서 776두가 음성을 보여

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

95.3%의 높은 특이성 나타내었다. 그리고 결핵균을 실험적 감염시킨 소 혈청 3두와 비결핵균(*M. avium* 14141, *M. fortuitum*, *M. avium paratuberculosis* 18, *M. avium paratuberculosis* 19698)을 실험적 감염시킨 소 혈청 4두 총 7두와 음성대조군 소 2두 총 9두를 이용 덤스틱 실험한 결과 결핵균 *Mycobacterium bovis* AN5(2두)에는 2두 모두 강한(+++)양성, *M. bovis* BCG(1두)에서는 의양성을 보였으며 비결핵균에는 모두에서 음성을 나타내었다. 소·사슴외의 축종인 염소 328두에 적용 해본 결과 8두만이 양성 및 의양성을 나타내었다. 앞으로 소 뿐만 아니라, 염소 등 이러한 축종에 대한 결핵병을 야외농장이나 도축장에서 신속하게 결핵을 진단하는데 유용하게 활용 될 수 있을 것으로 여겨진다.

마) 인수공통기생충 독소플라즈마의 목적동물에 대한 면역원성 조사 및 진단법 개선에 관한 연구

독소플라즈마 항원처리별 조항원 항원량 증감을 조사한 결과 1×10^8 tachyzoite에 대하여 Freeze+Thaw 방법으로 처리한 경우 $386 \mu\text{g}/\text{ml}$, Freeze+Thaw+Sonication 방법으로 처리한 경우 $1.26 \mu\text{g}/\text{ml}$, Formalin 처리 후 sonication방법으로 처리한 경우 $2.8 \text{mg}/\text{ml}$, BEI 처리한 경우 $40 \text{mg}/\text{ml}$ 의 단백질의 결과를 얻었다. 실험동물에 대한 제조 조항원 안전성 조사 결과 주사부위 및 전신 모두 안전성을 확인하였다.

독소플라즈마 진단법 개선을 위해 재조합 항원 GRA1, GRA7, SAG1, GRA8, ROP1, BAG1과 같은 재조합항원을 제작, 정제 및 성사조사를 SDS와 Western Blot, ELISA 등을 통하여 실시하였다. 현재 GRA1을 이용한 ELISA법을 항원양 범위, 혈청희석배수, 2차 HRP 희석배수별로 개발 중에 있다.

야생동물 축종별 독소항체 보유실태 조사를 실시한 결과 야생고양이 68마리 중 15마리 양성(양성률 22%)을 보였고, 현재 멧돼지 혈청 50두, 야생고양이 혈청 100두, 방견 혈청 100두 중 혈청학적 검사를 실시 중에 있다. 또한 111마리의 야생고양이 분변검사 결과 4두에서 독소플라즈마 난포낭을 검출하여 상온에서 난포낭내 포자소체

(sporozoite)형성을 확인하였다. sporulated oocysts를 고양이 및 마우스에 경구감염 후 고양이 대뇌에서 tissue cysts을 확인하였고, 감염된 고양이 4마리 폐조직 PCR 검사 결과 양성을 확인하였다.

2) 국제공동연구

가) 특이항원을 이용한 소 브루셀라병 감별진단

국내 브루셀라병은 1980년 대 중반 이후 증가하다 2006년을 정점으로 점차 감소 추세에 있으나, 지질다당체를 이용한 기존의 진단법으로는 여시니아 등과 교차면역에 의한 위양성반응을 근본적으로 제어할 수 없는 실정에 있다. 국내에는 아직 브루셀라병과의 교차 반응을 효과적으로 감별할 수 있는 진단법 개발이 미흡한 상황으로, 영국을 포함한 국외 OIE 표준실험실에서는 감별진단을 위한 특이항원의 선발 및 최적화된 다중진단기술 등 다양한 연구가 진행 중으로, 본 국제공동과제를 통하여 다양한 선진기술을 확보하는 데 중점을 두고 있다.

본 과제에서 브루셀라병과 교차반응을 유발하는 원인균 검색에서는 총 225개의 전혈 샘플 중 RBT에서 양성, tube test에서 음성을 나타내는 샘플을 대상으로 VITEK 실시 결과 *Acinetobacter Iwoffii*, *Gemella morbillorum*, *Burkholderia mallei*, *Escherichia hermannii*, *Sphinoomonas paucimobilis*와 *Pasteurella multocida* 등이 검출되었는데, 이 중 *Pasteurella multocida* 가 교차 반응을 유발하는 주요 원인균으로 의심되고 있다. 한편, 영국 측에서는 10가지 후보 재조합 단백질 중 chemiluminiscent와 fluorescent assay를 통해 특이도와 민감도가 우수한 총 4종의 단백질(LS, BP26, FrpB, IalB gene)을 선별하였다. 한편, 우리 원에서는 기존의 LPS와 OMP를 이용한 단클론항체를 작성하여 혈청을 이용한 ELISA를 실시하였고, 여시니아 감염 소 혈청과의 감별진단 결과 우수한 특이도를 나타내었다.

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

나) 동북아지역 동물의 인수공통전염병 조사 및 방제연구

브루셀라 혈청학적 진단법 로즈벵갈 및 야외주 분리·동정 기술을 중국측에 전수하였다. 중국측에서 사슴으로부터 채취한 거검물에서 의심되는 집락에 대한 생화학적 검사(Catalase, Oxidase, Urease test 등) 및 PCR 검사 결과 *B. melitensis*로 추정되는 결과를 보고하였다. 중국측에서 채취해서 실시한 가검혈청에 대한 브루셀라 항체를 로즈벵갈로 검사한 결과 2008년 10월부터 2009년 9월까지 수집한 가검혈청 775두 중 112두 양성(양성률14.45%), 2009년 10월부터 2009년 12월까지 수집한 가검혈청 663두 중 80두 양성(양성률 12.06%)를 보였다. 소결핵 유전자 추출 및 특이유전자 검출 기술을 중국측에 전수하였고 중국에서 채취한 가검혈청에 대한 결핵 항체를 cELISA로 검사한 결과 소 137두, 양 100두, 돼지 132두 모두 음성을 보였다. 인수공통기생충인 톡소플라즈마의 돼지에 대한 혈청진단법인 IFA과 Latex agglutination 진단기술을 전수하였다. 중국측에서 채취한 돼지 혈청의 톡소플라즈마 항체검사를 Latex 진단법을 이용하여 검사한 결과 132두 중 19두 양성(양성률 14.4%)을 보였다. 중국측에서 돼지혈청에 대한 톡소플라즈마 혈청을 IFA로 검사한 결과 789두 중 115두가 양성(양성률 14.57%)을 보였다.

3) 항생제 내성 및 대응기술 개발

가) 슈퍼박테리아 대응 축산분야 항생제내성 관리 시스템 구축

농식품부가 주관하고 16개 시·도 축산물위생검사기관이 참여하는 「축산 항생제 내성균 감시체계 구축」 사업에서 국내 축산 분야의 항생제 내성율을 조사하였다. 본 사업의 원활한 수행을 위해 검역원에서는 검사 기관에 대해 정도관리 결과 균분리 및 항생제감수성검사 정확도가 '08년에 비해 향상되었다. 가축 및 축산물유래 지표세균 및 식중독 세균의 항생제 내성률 분석한 결과, 대체로 '08년과 유사한 경향을 나타내었다. 또한 가축과 목장환경에 대한 주요 항생제 내성균 분포 조사 결과 젓소 및 목장환경에서 메티실린내성황색포도상구균이 검출되었으며 분자유전학적 검사 결과 대부분 SCC*mecIVa*, ST72로 나타났으며 젓소 및 목장환경유래 ESBLs-산생 대장균 분석 결과, CTX-M-14 type이 가장

높게 분포하였으며 그 외 CTX-M-32과 CTX-M-15이 검출되었다. 동물병원 유래 항생제 내성균의 내성전달 경향 분석한 결과 애완동물 및 사람에서 MRSA와 MRCNS가 분리되었으며 MRSA는 SCC_{mec} IV, 1주는 ST72-CC8로 확인되었으며, MRCNS는 SCC_{mec}은 II와 IV, ST 20이 주로 검출되었다.

나) 배합사료첨가항생제의 교차내성에 관한 연구

국내 배합사료첨가 항생제 중 사람에서 중요하게 사용하는 항생제(CIA)와 교차내성이 있는 것으로 알려진 streptogramin계(virginiamycin)와 macrolide(tylosin), 항생제에 대해 내성율과 내성기전을 분석하였다. 가축에서 virginiamycin(Vir)의 사용량과 내성율을 비교한 결과 사용량이 많은 돼지에서 Vir 및 quinupristin/dalfopristin(Q/D)의 내성율이 높게 나타났다. Q/D 내성 *E. faecium*에 대한 내성유전자 조사결과 *vatD*, *vatE*, *vgbB*, *msrC*, *ermB* 등이 검출되었다. macrolide계 항생제(erythromycin, tylosin)의 교차내성을 조사하기 위해 가축 및 사람유래 유래 *S. aureus*에 대한 내성기전 비교한 결과 사람유래 macrolide 내성 *S. aureus*는 *ermA*(83.6%), *ermC* (37.0%), *ermB*(2.7%)가 검출되었으며 식육유래 macrolide 내성 *S. aureus*에서는 *ermC*(21.4%), *ermB*(16.1%), *ermA*(12.5%), *msrC*(12.5%)순으로 분포하였다. *ErmC* 조절부위의 변이 검사 결과, 돼지고기와 닭고기 유래 모든 균주가 deletion이 확인되었으나 사람유래균주는 모든 균주가 변이가 확인되지 않았다.

다) 가축 및 축산물의 항생제내성 실태조사 및 인체노출 영향평가 모델 구축

축산 및 수산에서 사용되는 동물용 항생제에 대한 종류별, 용도별, 축종별 사용실태 조사 결과 '09년 9월까지 총 약 681톤 사용하는 것으로 조사되었으며 축종별로는 돼지에서 가장 많이 사용하는 것으로 조사되었다. 동물 및 축산물 유래 지표세균(대장균, 장구균)에 대한 항생제감수성검사 결과 tetracycline, ampicillin, streptomycin의 내성은 높았으나 colistin, linezolid 등의 내성율은 낮았으며, *Salmonella* spp.에서는 aminoglycoside계 항생제의 내성율이 높게 나타났다. 동물 및 축산물에서 주요항생제내성균 검색 결과 VRE(vancomycin

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

resistant enterococci)은 검출되지 않았으며, MRSA (methicillin resistant *S. aureus*)는 돼지 비강 등에서 검출되었으나 MRSA 양성농가 축주 및 양돈장 환경에서는 MRSA가 검출되지 않았다. 국내 임상에서 사용하는 항생제에 대해 한국형 CIA(critically important antimicrobial) 목록을 개발한 결과, 대부분 WHO 분류와 동일하나 polymyxin을 WHO에서는 HIA(highly important antimicrobial)로 분류하고 있으나 국내의 경우 carbapenem계 내성 세균이 주요 원내 감염의 문제로 대두되고 있어 CIA로 분류할것을 제안하였다.

4) 축산현장 애로기술 개발 및 적용

가) 젖소 유방염 원인균 분리 및 항생제 감수성 조사

전국 17개 젖소목장으로부터 의뢰된 총 952개 분방시료에 대한 체세포 검사결과 체세포 수 20만/ml 이상인 우유시료 총 380 (39.9%)개에 대하여 유방염 원인균 분리·동정 및 13종 항생제에 대한 감수성 시험을 실시하였다. 총 245개 분리주의 균종별 분리율은 *S. aureus* 78주(31.8%), Coagulase-negative Staphylococci(CNS) 100주(40.8%), *Streptococci* spp. 10주(4.0%), *Enterococci* spp. 12주(4.8%), 그람음성균 13주 (5.3%), *Corynebacterium* spp. 5주 (2.0%), *Aerococcus* spp. 5주 (2.0%), 및 그람양성간균 12주 (4.9%)로서 포도상구균이 70% 이상을 차지하였다. *S. aureus*는 대부분의 약제에 비교적 높은 감수성을 보였고 페니실린과 암피실린에만 높은 내성(70%)을 나타냈다. CNS도 비슷한 감수성 양상을 보였으나 내성률은 *S. aureus*에 비해 페니실린, 암피실린 (50%)에는 더 낮고 에리스로마이신 (65%)에는 더 높았다. 그람음성균은 amikacin과 gentamycin 이외의 대부분의 약제에 높은 내성을 나타냈고, 연쇄상구균은 대부분 세파로틴과 페니실린에 감수성을 보였던 반면 테트라사이클린에는 60% 이상이 내성을 나타냈다. 장구균은 대부분의 약제에 내성을 보였고 특히 테트라사이클린, 페니실린, 에리스로마

이신에 내성이 높았지만 vancomycin과 ampicillin에는 모든 균주가 감수성을 보였다.

나) 소 요네병 분포조사 및 우유중 검출방법 개선

우유 중 요네균의 항원검출을 위해 10배 희석하여 각 DNA 분리법별로 검출 한계점을 확인하였던 바, 커머셜키트와 구아니딘 메서드에서는 10승 희석배수까지 검출이 가능함을 확인한 반면 동일 희석액을 배양을 실시한 결과, 8승에서 최종적으로 검출이 되어 10승 희석배수에서 검출된 PCR보다 낮은 검출한계점을 확인하였다. 항원검출법과 항체를 이용한 우유ELISA와의 상관성을 비교하고자, 우유를 생산하는 다산경력 251두를 대상으로 개체별 혈청과 장간막림프절을 채취하여 각각 ELISA와 배양한 결과, 251두에서 혈청 양성률은 9.6%, 장간막림프절 배양으로부터 4%의 분리율을 나타냈다. 두 진단법간의 일치도는 0.44의 k-value로 나타났다. 251두의 농장 중 25개의 농장의 집합유와 장간막림프절 배양결과를 비교하였다. 집합유에서도 혈청ELISA와 유사하게 배양법과의 일치도가 0.44로 나타났다. 또한 본 연구에 이용된 25개 농장의 집합유와 혈청 ELISA값을 비교해보았을 때, 값의 일치도는 0.41로 앞선 결과와 비슷함을 알 수 있었다. 따라서 집합유를 이용한 항체검색이 herd-level의 요네병을 관리하는데 주요한 검진방법이 될 수있음을 확인하였다.

다) 소화기 및 호흡기 세균성질병 분포 및 분리균 특성조사

2009년도 돼지 174농가, 소 26농가에서 살모넬라, 파스튜렐라 등 소화기 호흡기 질병 원인균을 분리 및 동정 하였으며, 복합감염여부를 조사하였다. 소와 돼지 농가에서 병원성 대장균 74주, 살모넬라 97주, 클로스트리디움 125, 브라키스피라 38주, 스트렙토코코스 89주, 파스튜렐라 110주, 보데텔라 76주, 헤모필루스 28주, 액티노바실루스 34주, 마이코플라즈마 52주를 분리 및 동정 하

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

여 각 분리주의 특성조사를 실시하였다. 2009년 설사 유래 대장균 및 과거 병원성 대장균 분리주 193주를 대상으로 PFGE 실험 및 병원성 유전자 검색하여 특성조사를 한 결과, 국내 병원성 유래 대장균은 다양한 PFGE 패턴을 나타내었으며, 병원성 유전자로는 EAST 44.5%, *paa* 32.9% 가 높은 빈도로 나타났다. 특히 용혈성 대장균에서 많은 병원성 유전자가 검출되었다. 살모넬라는 225주를 분리 동정 하였으며, *Salmonella* Typhimurium이 가장 많이 검출 되었다. *S. Typhimurium*의 PFGE 실험결과 3~4가지 패턴으로 분류되었으며, 파지형의 경우 U302(10.1%) PT203(8.6%), PT193(6.3%)가 높은 빈도로 조사 되었다. 클로스트리디움은 돼지 유래 86주, 소유래 39주 모두 type A로 확인되었으며, 브라키스피라 38주의 경우 병원성을 나타내는 *B. hyodysenteriae*는 8주가 검색되었다. 파스튜렐라 '09년 분리 110주와 과거 분리 46주의 병원성 유전자 *ToxA*, *hgbB*, *tbpA*, *pfhA*를 검색 및 PFGE를 통한 특성 조사를 하였다. 병원성 유전자 검색결과 *HgbB* 유전자가 가장 높은 빈도로 검출되었다. 마이코플라즈마의 경우, *Mycoplasma hyorhinis*가 대부분 분리되었으며, *Mycoplasma* 배양 결과, *M. hyopneumoniae*양성 농가도 관찰되었으나, *M. hyorhinis*와 혼합감염이 대부분이었다.

라) 살모넬라 유전자 재조합 약독주를 이용한 항원 운반체 개발

S. typhimurium 약독주를 이용한 외부항원 운반체 개발 연구에서는 살모넬라를 돼지 면역세포인 호중구내에 반복계대함으로서 약독화된 변이주 (ST31-N20) 와 병원성 관련유전자인 *crp*, *cyaA*, *aroA*, *ygfZ*, *lipB* gene등을 target으로 하여 recombinant *S. typhimurium* mutant를 작성하여 마우스에서 약균화 된 것을 확인하였다. 기 제작된 돼지호중구 계대 *S. typhimurium* 약독주 (ST31-N20)의 유전자 발현 비교조사를 통하여 lipoprotein 유전자 등 38종에서 2배이상 감소되어 나타낸 반면, 편모합성 유전자 등 9종에서 2배 이상 발현이 증가된 것으로 나타냄을 확인하였고 2-DE dye 분석법을 이용한 약독주의 균체 단백질발현 비교분석에서 parent 대비, 세포내막단백질 등 29종에서 3배이상 감소되어 나타낸 반면, 편모단백질 등 15종에서 3배이상 발현이 증가한 것으로 나

타났으며 ST약독주의 마우스 계대에 의한 병원성 복귀여부 조사에서는 병원성 복귀는 인정되지 않은 것을 확인되어 백신주로의 개발가능성과 외부항원 운반체로서 활용을 기대하게 하였다.

5) 지구 온난화 대응 가축질병 방제기술 개발

가) 인수공통기생충 리슈만편모충에 대한 진단법 개발 및 국내 분포조사

리슈만편모충(*Leishmania infantum*) 균주확보 후 25°C ~ 28°C, 30rpm의 환경에서 배양하여 HOMEM 배양액에서 5×10^8 /ml의 고농도의 promastigote 대량생산기법 확립하였다. 또한 시판중인 ELISA kit(Bordier SA.)를 사용하여 감염률 조사한 결과 국내 개 1,445마리를 조사한 결과 4마리 양성(양성률 0.35%)의 양성률을 보였다. *L. infantum*, *L. donovani*, *L. major* 등 토끼를 이용하여 표준항체 생산 완료하여 IFA 진단법을 확립하였다. 또한 indirect ELISA법을 구축하여 시판중인 외국 ELISA 키트와 상동성 조사를 한 결과 98%의 높은 일치율(119두 검사)을 나타내었다.

6) 축산현장 애로기술 개발 및 적용

가) 돼지 세균성 호흡기질병의 혈청학적 진단법 표준화 및 산업화

돼지 주요 세균성 호흡기질병 각각에 대하여 최적의 항원(*M. hyopneumoniae*, *A. pleuropneumoniae*, *P. multocida*, *B. bronchiseptica* 및 *H. parasuis*에 대한 진단용 항원 개발 및 평가를 통해 각각 recombinant p46 단백질, APX toxin 및 OMP항원)등을 선정하고 주요 호흡기질병 원인체 표준항혈청 구축을 위하여 각 원인체에 대한 싱글톤혈청, 백신접종혈청, 감염혈청을 구축하고, 이를 대상으로 표준항혈청을 이용하여 항체수준 평가하였다. 주요 항원에 대한 ELISA 동일 시험 조건을 설정하기 위하여 동일한 혈청희석배수 및 완충액 사용을 위한 조건 설정(표준혈청을 이용하여 5종 원인체 항체 검사를 위한 혈청 희석 배수 및 희석액 평가하여 혈청희석배수는 100배로 설정

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

하였고, 완충액은 비특이반응을 제어할 수 있는 완충액을 선정)을 하였다. 또한, 반응시간 및 반응 온도 등 검사방법 통일화를 위한 조건 설정(혈청 및 이차항체 반응시간, 온도, 동일 세척조건 설정을 위한 검사조건을 평가하여 30분간 실온에서 반응하고 3회 세척 하는 조건으로 설정)하였다. 2년 차 과정으로 세균성 호흡기질병에 대한 혈청학적 가이드라인 초안 설정하여 현장적용을 용이하게 하고자 한다.

나) 유산 원인충 네오스포라 백신개발 기술 산업화 연구

동물용 의약품 제조회사에 *Neospora caninum* 국내분리주(Nc-Kr2)를 분양하여 3×10^8 parasites/175cm² 농도 배양을 목포로 배양기술을 전수하였다. 또한 백신 항원능 향상을 위한 원충 BEI 처리 기술을 전수하여 40mg/ 1×10^8 parasites 이상의 조단백질의 농도를 얻을 수 있었다. 시험백신 보좌제별 안전성 및 안정성 시험을 실험동물에서 완료하였고 현재 목적동물 소에서 수행 중에 있다.

다) 소 결핵 인터페론 감마 진단키트 산업화 연구

소 및 사슴에서 결핵 발생이 매년 증가되고 있어 이에 대한 대책으로 특이성이 높은 피내진단을 대체할 수 있는 진단법 개발이 현장에서 요구되고 있다. 또한 현재 소결핵 인터페론 감마 검사는 수입에 의존(Bovigam®) 하고 있어 국산화 필요성이 대두되어 자체 소결핵 인터페론감마진단키트를 생산·산업화하였다. 자체 생산 PPD 및 재조합단백질 SahH, MPT83, MPT64, MPT63, CFP10, ESAT6, MPB70 등 자극 항원을 생산하여 표준화 시킨 결과 자체 생산 PPD항원이 가장 적합함을 알 수있었다. 자체 생산 항원(PPD) 감작 사용(116두)시 기존 키트(Bovigam, Pronics Co.)와의 93.9%의 일치율을 보였으며, 상업용 구입항원(Bovigam) 감작 사용(360두) 생산키트와 기존 키트(Bovigam, Pronics Co.)와의 일치율 비교시 96.9%의 일치율을 보였다. 그리고 PPD 피내검사(120두) 양성우와 키트와의 일치율 및 상대 민감성·특이성 조사한 결과 Bovigam 기준

키트와의 일치율은 60.8%, 상대 민감성 58.7% 그리고 상대 특이성은 81.8%를 나타내었으며, 자체개발 생산된 키트와의 일치율은 58.3%, 상대 민감성은 55.9% 그리고 상대 특이성은 81.8% 로 수입키트와 비슷한 결과를 보였다. 이렇게 개발된 인터페론 감마진단키트는 우형결핵(*Mycobacterium bovis*)PPD와 조형결핵(*Mycobacterium avium*) PPD를 항원으로 동시에 사용함으로써 피내진단의 단점인 비특이 반응을 줄일 수 있으며 요네병의 인터페론감마 진단에도 활용 가능한 것으로 조사되었다. 결과적으로 피내 진단반응의 비 특이성을 보완할 수 있는 소결핵인터페론 감마진단키트를 개발하였으며 수입키트와의 일치율이 96.9%로 높은 일치율을 나타내어 결핵병 검진 및 근절에 효과적으로 활용 할 수 있을 것으로 여겨진다.

7) 가축방역용 진단액 생산공급

가축방역사업에 필요한 총 18종의 진단액과 검사키트를 생산하여 각 시·도 방역기관 등에 공급하였다. 브루셀라 3종(Tube, CF, Rose-Bengal) 61,400두분, 위축성비염, 돼지마이코플라스마, 돼지홍막폐렴, 돼지파스튜렐라폐렴 각각 5,500두분, 독소플라즈마 Latex 키트, 네오스포라 각각 4,800두분, 우결핵, 조결핵 PPD 각 2,000두분, 요닌, 탄저, 렘토스피라, 캄필로박터 각각 1,000두분 및 소결핵, 탄저, 기증저 유전자 키트 각각 1,000두분을 적기 생산 공급하여 가축질병의 진단 및 사전 예방에 대응하였다.

(국립수의과학검역원 세균과 연구사 최세은 467-1824)

다. 바이러스성 질병 방제기술연구

1) 기관핵심 선도과제

가) 축사내 병원체 검출용 랩온어칩 개발에 관한 연구

라텍스비드면역응집법(LIA)을 이용한 모델병원체 PRRSV에 대한 검출최적

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

조건을 조사하였으며, 라텍스비드와 항체의 콘쥬게이트의 안정성 및 보존성을 조사하였다. 확립된 조건을 가지고 야외가검물로부터 PRRSV 검출능을 RT-PCR과 비교한 결과 양음성 판정이 일치함을 확인하였다. 특이성과 반응성이 높은 물질을 확보하기 위하여 PRRSV N protein에 대한 결합특이성이 높은 RNA 및 DNA 앵타머 선발 중에 있다. Optical waveguide 제작하고 positioning stage를 제거한 마이크로플루이딕칩 프로토타입 제작하여 AIV 항원 검출에 적용한 결과 최저 검출하한은 1 pg/mL로 조사되었다. 또한 공유 결합 방법을 이용한 마이크로비드 conjugate 제작 및 보존성 시험을 실시하였다. 랩온어칩 반응 전 사용될 가검물의 자동 샘플링 장치 제작 및 구현 실험을 실시하여 대장균에 대해 검출능을 확인한 결과 재현성 있는 결과를 확보하였다. 랩온어칩을 이용한 돈사 내 PRRSV 검출 시뮬레이션을 실시하여 공기 유동 특성을 분석하였다.

나) 국내 돼지생식기호흡기증후군의 감시 프로그램 및 예방약 개발에 관한 연구

국내 돼지생식기호흡기증후군 바이러스의 특성을 분석하기 위하여 2008-2009년도 type 1 및 type 2 분리주를 추가적으로 확보하였다. 분리주에 대해서 ORF 5 및 ORF 7 유전자 분석을 실시하였고, 국내분리주에 대하여 중화시험을 이용하여 혈청형 분석을 시도하였다.

전국적인 PRRSV 감시체계를 구축할 목적으로 개발한 PRRSV 유전자 변이 감시프로그램을 웹시스템으로 구축하고 시험소 4개소를 선정하여 시범적용 하였다. 또한 소모성질환 농가를 대상으로 PRRSV 유행률을 조사하고 분리된 바이러스의 유전자 특성을 조사하였다. 현재 사용되고 있는 PRRSV의 유전자검출법을 개선하여 민감도를 재조사하였다. 교차 중화능을 확인하기 위하여 교잡바이러스를 제작하여 돼지에 접종한 결과 양쪽 바이러스에 대한 방어능을 나타내어 보다 광범위한 교차 방어 면역능을 확보할 수 있는 백신 설계법을 마련하였다.

2) 중점과제

가) 돼지열병 청정화를 위한 기반 기술 구축

돼지열병 예방약 개발을 위하여 Flc-LOM(LOM strain의 infectious cDNA clone)을 이용하여 BVDV의 국내분리주 KD26-1의 E^{ms}을 치환한 Flc-LOM-BErns clone 제작하였고 이에 대한 바이러스를 생성하였다. 생성된 바이러스의 안전성 및 면역원성 확인을 위해 40~50일령 자돈에서 접종시험을 실시한 결과 현재 돼지열병 백신주로 사용 중인 LOM주와 유사한 바이러스혈증(Viremia), 항원검출, 항체형성능을 보여주었다. 임신돈(임신중기 2두)에서의 안전성 및 면역원성 시험을 실시한 결과 태반감염 가능성이 확인되었으며, 접종 후 3주에 임신돈 평균 항체가 256배로 확인이 되었다. 재조합 바이러스의 안전성 확인을 위해 세포 및 돼지에서 역계대(Back passage)를 실시하였으며, Flc-LOM-BErns 바이러스의 세포내 계대(10대) 후 염기서열 분석 결과 변이율 0%로 확인되었고, 돼지에서 Flc-LOM-BErns 바이러스 계대(10대) 후 염기서열 분석은 진행 중에 있다. 돼지열병 청정화를 위해 2011년에 사용될 돼지열병 서브유니트백신의 사전 조사를 위해 서브유니트 마커백신의 임신돈에서 방어능을 조사한 결과 서브유니트백신 접종 후 야외주 100 LD₅₀ 접종 시 태반감염에 대해 75%의 방어율을 보였다.

잠복된 바이러스 조사를 위해 전국 야외가검물(위축돈) 1,005점에서 돼지열병 바이러스 항원검사를 실시하여 돼지열병 항원 양성률이 19.3% (돼지열병 백신주 검출 포함)로 검출 되었다. 돼지열병 진단법 보완 및 점검을 위해 돼지열병 항원 검사 관련 방역기관별 검사체계를 점검 중에 있다. 잠복된 바이러스 검출을 위해 위축돈 중심으로 채혈하여 돼지열병 항원검사 의무화 추진 중에 있으며 민간병성감정기관의 돼지가검물에 대한 돼지열병 항원검사 의무화 추진 예정이다.

전국 시도별 잔반급여 농가 현황(273농가, 124,902두) 및 멧돼지 사육 농가(146농가, 8,633두)를 조사하였으며 한국야생동물보호협회와 협조하에 전국 7개도 19개 시·군 야생 멧돼지의 돼지열병 감염 여부를 모니터링 검사를 추진 중에 있다.

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

나) 돼지열병 생마커백신 후보주의 안전성과 면역원성 조사

유전자재조합 바이러스인 KD26_E2LOM를 PK-15세포에서 11대 계대배양을 통해 바이러스 역가를 높인후 이를 백신후보주로 공시하였다. 이 바이러스의 면역원성을 측정하기 위해 1회접종군과 2회접종군으로 나뉜 40일령 자돈에 두당 10^4 TCID₅₀씩 근육 접종하였다. 또한 바이러스의 자돈간의 전파여부를 검사하기 위해 각 접종군에 동거군을 두었다. KD26_E2LOM으로부터 항체형성여부 및 PCR을 통해 바이러스혈증을 검사하고 1회접종군은 3주후에 2회접종군은 2회접종후에, 대조군은 실험 시작후 5주후에 병원성 바이러스인 상원주를 100 LD₅₀ 근육주사하였다. 대조군은 병원성 돼지열병바이러스의 감염에 따른 전형적인 증상을 관찰하였으나 접종군에서는 어떠한 임상증상도 관찰하지 못했으며 바이러스 또한 PCR로 검출되지 않았다. 그리고 병리조직학적 검사결과 접종자돈에서 어떠한 이상을 확인할 수 없었다. 따라서 KD26_E2LOM의 면역원성 및 접종후 돼지에서의 방어능 형성을 증명할 수 있었다.

따라서 돼지에서의 KD26_E2LOM의 고역가 접종시 자돈에서의 안전성 여부를 검사하였다. 안전성 여부를 검사하기 위해 40일령 자돈에 KD26_E2LOM을 두당 10^7 TCID₅₀씩 근육접종하였다. 접종후 고열 및 백혈구 감소증 등의 임상증상과 돼지열병 특이 증상은 없었으며 경시별 부검을 통한 항체와 바이러스 배출조사를 완료하였다. 또한 백신후보주의 역계대에 의한 병원성 복귀여부를 조사하기 위해 자돈에 두당 10^7 TCID₅₀을 접종한 다음 이를 40일령 자돈에 역계대한 결과 2대 이상의 역계대가 확인 되지 않아서 역계대로 인한 병원성 복귀가 불가능함을 확인하였다.

또한 소바이러스설사병바이러스의 유전자 이용으로 인한 소에서의 병원성 발현 가능성을 조사한 결과 소바이러스설사병바이러스 및 돼지열병바이러스 항체 및 항원 음성인 송아지를 이용하여 두당 10^7 TCID₅₀씩 근육접종한 결과 임상증상은 관찰 되지 않았고 경시별 항체가 확인 및 혈액, 비즙, 분변에서 바이러스 배출조사를 완료한 결과 KD26_E2LOM에 의한 병원성 발현이 없음을 확인하였다.

다) 국내 양돈장 pestivirus 감염 실태 조사, 감별진단법 표준화 및 예방 연구

제주도내 양돈장의 BVDV 감염 실태를 조사하였는데, 비육돈 196농가 1702두 검사한 결과 18농가(9.2%) 49두(2.9%)에서 BVDV 항체가 양성으로 검출이

되었으며, 번식돈은 128농가 2200두를 검사한 결과 10농가(7.8%) 120두(5.5%)에서 BVDV 항체가 양성으로 검출이 되었다. 종합결과 BVDV 항체 양성농가는 총 25농가 중 번식돈 10농가, 비육돈 18농가, 번식돈+비육돈 3농가가 양성으로 확인되었다. 양성개체들을 분석한 결과 BVDV 중화항체가 분포 비율은 32배가 31.4%로 가장 많았고, 64배 20.1%, 128배 17.2% 순이었다. BVDV 항체 양성농가 중 2농가에서 BVDV 항원이 전혈에서 PCR로 검출되었으며, 5'NCR 부위의 염기서열분석결과 BVDV type 1으로 확인되었다. BVDV 항체 양성농가에 대한 현지조사 결과, 25농가 중 3농가는 양돈장과 소 사육이 농장내 공존하고 있었으며, 1농가는 주변에 소 사육농가 근접, 나머지 21농가는 양돈장 주변 3km 이내에 소 방목지가 분포하고 있었다. 주된 감염 원인은 출입자, 사료운반차량, 분변처리기구의 공용 사용 등 차단방역의 미흡에 의한 것으로 판단되며, 방역 의식 고취 및 소에서의 BVDV 백신 접종이 필요함을 인식하게 되었다. 내륙 지역에서 양돈장의 BVDV 항체양성률 분포 조사 결과 총 969두 중 20두가 양성으로 검출되었는데 평균항체가가 32배 미만으로 돼지열병 바이러스와 항체 교차반응에 의한 것으로 추정된다.

Pestivirus간 혈청학적 교차반응성 조사를 위해 국내분리주를 이용하여 제한한 BVDV type 1, 2 항혈청을 이용하여 돼지열병 교차중화반응성을 조사한 결과 BVDV 7종(type1 5종, type2 2종) 모두에서 돼지열병 중화항체 음성으로 확인되었다.

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. 4G31클론이외의 광견병바이러스 중화 항체분자 7G48 VH, VL 클로닝 과 linker와 연결하여 클로닝을 완료하였다. 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

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

및 후보군 선발 완료하였고 siRNA의 광견병바이러스에 대한 증식억제능을 확인하였다. 이를 바탕으로 확보된 4종 siRNA의 조합별 재조합 adenovirus를 작성을 확인하였다. 마우스 *in vivo* 억제능 평가용 바이러스 strain CVS-N2C에 대하여 LD50를 확인하였다.

마) PCV2 유전자 발현 분석 및 돼지 썩코바이러스 증식억제 aptamer 개발

Aptamer를 이용한 PCV2 증식억제 후보물질을 선발하기 위해서 타겟 단백질인 ORF2의 재조합 단백질을 *E. coli* 발현 system에서 발현·정제하였다. ORF2에 특이적이며 친화성이 높은 핵산분해효소 저항성 RNA aptamers 2개종을 선발하였으며, 세포에서 증식억제능을 확인하였다. 1000nM에서 70% 증식억제종을 보였다.

PCV2 감염시 유전자 발현 차이를 분석하기 위하여 *in vivo* 실험을 실시하였다. 마이크로 어레이를 이용한 타겟 장기인 임프절에서 유전자 발현 분석을 실시하였으며 면역억제와 체중감소를 유발하는 마커 유전자들을 선발 하였다.

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 선발하였으며, 10개의 선발된 단백질 중 2종의 단백질을 western blotting으로 발현 증가를 확인하였다.

감염 진단용 앵타머 어레이 개발을 위해 타겟 단백질인 HEV ORF2와 ORF3 재조합 단백질 발현을 확인 및 정제 하였으며, ORF1 중 Helicase, RDRP가 발현 확인 되었다. 발현 정제된 타겟 단백질중 HEV ORF2에 대한 앵타머 선발을 위해 SELEX을 실시하고 있다.

사) PRRSV 바이러스의 역상유전자시스템을 이용한 병원성분석 및 재조합 백신용 바이러스 작성

자가복제에 관여하지 않는 것으로 조사된 ORF7의 3'-terminal 부분을 결손시킨 Δ ORF7-CT replicon과 ORF7 단백질을 안정적으로 발현하는 SinRep19/PRRSV ORF7을 사용하여 one-round infectious viral replicon particle(VRP)을 기존보다 10-50배정도로 역가를 높게 생산하는 방법을 고안하여 대량 생산하였다. PRRSV ORF1a의 N-terminal region에 위치한 3개의 protease를 결손시킨 mutant cDNA를 합성하여 최소한 nsp1a 유전자 또는 단백질이 PRRSV 바이러스의 증식(또는 자가복제)에 중요한 역할을 하는 것으로 새로이 구명하였다. 선발된 재조합 바이러스 A7-4주와 ORF7 VRP에 대하여 돼지접종실험을 통한 유효성을 평가하였다. 후보주 2종 모두 바이러스 배출을 억제하지 못하였고, 항체형성능은 A7-4주에서만 확인되었다.

3) 기획과제

가) 돼지인플루엔자 변이 감시프로그램 현장 적용 및 국내분리 바이러스 병원성 조사

국내유행 돼지인플루엔자 바이러스 유전자 변이 감시프로그램을 현장에 적용하기 위하여 4개 시도 가축방역기관 병성감정담당자를 대상으로 시범 운용 설명회를 2회 개최하고 돼지인플루엔자 바이러스 공통 유전자 검출키트 1종을 제작하여 2,200두를 배포하였다. 항원변이가 심하고 돼지에 감염 시 방어능과 관계있는 돼지인플루엔자 HA 및 NA 두 표면단백질 발현 유전자 전체 염기서열 분석용 PCR 조건을 확립하였으며 시도 가축방역기관 연계 운용 가능한 프로그램 콘텐츠를 제작 완료하고 웹기반 프로그램을 운용중이다. 농장 및 도축장에서 채취한 돼지 비듬 및 폐시료를 발육란 및 MDCK 세포에 접종하여 바이러스 분리를 시도 한 바, H1N2 9주 및 H1N1 4주를 분리하였으며 이전 분리주 15종에 대한 증식성 및 병원성 조사를 진행하고 있다.

4) 기초과제

가) 반추류에서의 소바이러스성설사병바이러스(BVDV)의 발생유형 및 유전형 분포조사

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

최근 5년간 수집된 설사 등의 증상을 보인 가검 시료를 수집하여 BVDV 유전형 분석 및 바이러스 분리를 수행하였다. 총 10종의 야외 BVD 바이러스를 분리하였으며, 5'UTR 과 N^{pro}부분의 유전자 염기서열 분석을 실시하고 5'UTR, N^{pro}, E2 유전자의 염기서열 분석 하였다. 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 3중 MultiPlex PCR primers 및 PCR 조건을 확립하였다. 또한 BVDV 유전형별 분리주의 VR_{II} 및 VR_{III}, E2 coding region 유전자 부위를 심화 분석을 통하여 국내에 BVDV의 여러종류의 아형이 분포함을 확인하였다. 기니피프 중화혈청의 교차중화시험과 유전자의 분석을 실시하여 2종의 백신후보주를 선발하였다.

5) 산업체공동연구과제

가) 돼지인플루엔자 고속 대량 스크린용 항원/항체 효소 면역법 및 바이러스 유전자 정밀감별 진단기술 개발

돼지인플루엔자 진단 기술 개발용 돼지인플루엔자 바이러스 3개 유행형 표준주를 선정하고 증폭하여 RT-PCR, Plaque Assay, TICD50, EID 검출법에 의한 역가를 산정하였으며 돼지인플루엔자 및 신종인플루엔자 감별 one-step multiplex RT-PCR을 개발하여 민감도 및 특이도를 확인하고 야외진단시료를 이용하여 현장적용가능성을 평가하였다. 돼지인플루엔자 유행형 HA1 및 HA3 감별용 one-step mutiplex RT-PCR 및 NA1 및 NA2 유전자 감별용 one-step mutiplex RT-PCR 기술을 개발하고 민감도 및 특이도를 확인하였다. 돼지인플루엔자 공통항원 검출용 효소면역법 및 HA1/HA3 감별 항원 ELISA 개발을 위한 단백질 및 단클론 항체를 선발 중에 있다.

6) 국제공동연구과제

가) 신종인플루엔자 A(H1N1) VLP 백신개발 및 돼지인플루엔자 바이러스 세포내 병원성 조사

신종 인플루엔자 A(H1N1) VLP 돼지용 백신 개발을 위하여 HA, NA 및 M1 단백질 발현 유전자가 각각 삽입된 pFastBac-CA090-HA, pFastBac-CA090-NA 및 pFastBac-CA090-M1을 작성하였으며 recombinant Baculovirus를 생산 중에 있다. 돼지인플루엔자 바이러스 감염 시 세포내 병원성 조사를 위하여 국내에서 분리된 15개 돼지인플루엔자 바이러스의 유전자 중 인플루엔자 바이러스 병원성 발현에 관여하는 것으로 알려진 비구조단백질인 NS 유전자를 reverse genetics system을 적용하여 병원성을 조사하기 위하여 pHW2000 vector에 삽입 후 염기서열 분석 중에 있다.

나) 역상유전자를 이용한 광견병바이러스 및 재조합바이러스 이용 광견병 백신후보주 개발

제1세부과제명인 viral 벡터시스템을 이용한 백신후보주 개발에 대하여 광견병바이러스 G 유전자 클로닝 완료 및 재조합오제스키 전달벡터 작성완료 (gE-RAVgG) 하였으며, 재조합오제스키바이러스 작성용 면역유전자인 GM-CSF 및 IL-12 2종을 결정하였다. 그리고 canine GM-CSF 유전자 클로닝 및 염기서열분석 완료(435bp)하였으며, canine IL-12 subunit p35 (669bp) 및 p40 (990bp) 유전자 클로닝 및 염기서열분석도 완료하고, p35 및 p40 유전자 이용 single chain IL-12 (Ca-scIL12) 작성 및 클로닝을 완료(1644bp)하였다. 전달벡터(gE-RAVgG)를 이용한 재조합오제스키 homologous recombination을 실시하여, 클론을 선발 중에 있다. 제2세부과제로 광견병바이러스 역상유전자를 이용한 광견병 백신 후보주 개발에 대하여 광견병바이러스 ERA주의 특성 분석 및 기초 유전자 확보: 전체유전자 11,932 bp 확보하였으며, 역상유전자 작성을 위한 유전자 조작: N, P, M, G 및 L 유전자를 각각 클로닝하였다. 그리고 ERA주 유전자 이용 infectious clone 작성하기위한 실험을 진행 중에 있다.

7) 돼지열병근절사업

돼지열병 항체검사는 전국적으로 26,826농가 335,592두에 대하여 실시하였고, 제주도를 제외한 전국적인 예방접종 실시에 따라 항체양성률이 내륙지방 비육돈을 기준으로 95.2%로 '08년 비육돈 항체양성률 94.6%보다 0.6% 증가하였다. 돼지열병 병원체 확인 검사는 총 15,885농가 124,005두에 대하여 실시하였다. '09년도에는 전국적으로 2건이 발생하였는데 정밀검사를 실시하여 유전자분석 결과 유전형 type2에 속하는 것을 확인하였다.

(국립수의과학검역원 바이러스과 연구사 윤소라 031-467-1791)

라. 조류질병 방제기술연구

2009년도 조류질병 방제기술 연구로는 국제공동연구과제 2, 기관핵심선도과제 3과제, 중점과제 7 등 총 13과제를 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, “가축(닭)의 항생제 내성균 모니터링 시스템 구축” 과제 등 3개의 연구 과제를 수행하였다. 조류바이러스성 질병으로 인한 질병 피해 최소화를 위한 중점과제로서 “닭전염성F낭병 백신프로그램별 숙주면역반응 분석연구” 과제, “마레병바이러스 국내분리주를 이용한 한국형 벡터백신 개발 연구” 과제, “닭뉴모바이러스감염증 국내감염실태조사 및 진단법 개발” 과제를 수행하였으며, 조류세균성 질병으로 인한 피해 최소화를 위한 중점과제로 “닭 병원성 대장균 국내 유행형 및 병원성 분석에 관한 연구”과제, “양계농장, 야생조류에서 살모넬라와 캠필로박터 분포 현황 및 내성 유전자 분석에 관한 연구”과제, “산란계 유래 가금티푸스균의 특성조사 및 진단법 개발” 과제를 수행함으로써, 조류바이러스성 및 세균성의 주요 조류질병에 대한 방제기술을 확립하고자 하였다. 수생동물질병에 관한 연구로서

는 “잉어류에서의 잉어허피스바이러스 감염실태 조사 및 특성연구”과제를 수행하여 외국으로부터 들어오는 수입관상어에 대한 잉어허피스바이러스 감염유무를 조사하였다. 2009년도에 수행하였던 주요 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 조류인플루엔자 바이러스 NA 아형 동정을 위한 유전자 분석법 개발

조류인플루엔자 바이러스는 바이러스의 표면에 존재하는 단백질인 헴어글루티닌(hemagglutinin, HA) 및 뉴라미니다제(Neuraminidase, NA)에 따라 혈청형을 구분하는데, 지금까지 16종의 HA 단백질과 9종의 NA 단백질이 밝혀져 있다. HA 및 NA 단백질 중을 구분하는데는 항혈청을 이용한 동정방법이 사용되고 있는데, NA 단백질의 경우 뉴라미니다아제활성을 억제 하는 방법으로 9종의 NA 아형에 대한 표준항혈청을 모두 보유하여야 동정이 가능하며, 동정에 시간이 많이 걸리는 단점이 있다. 또한 NA 항원은 HA 항원에 비해 면역원성이 낮아 여러 차례에 걸쳐 고도 면역시켜야 실험에 사용할 수 있을 정도의 항혈청을 얻을 수 있어 N 혈청형 동정을 위해 필요한 표준항혈청 생산이 상당히 어렵다. 이러한 단점을 극복하기 위하여, 유전자 검사법인 RT-PCR 방법을 이용한 NA 동정 방법을 고안하게 되었으며, 유전자 검출법은 많은 종류의 조류인플루엔자 바이러스에 적용하여 primer 및 조건 등을 최적화하여야 최종 활용 가능하기 때문에 국제공동 연구를 통해 일본 및 국내 분리주에 대해 적용시험을 해야 할 필요성이 있어 일본 동물위생연구소와 공동연구를 통해 다음과 같은 연구 성과를 도출할 수 있었다.

우선 국제공동연구를 통해 일본 동물위생연구소에서 263주의 조류인플루엔자 분리주의 유전자를 이용하여 조류인플루엔자 NA 아형 동정을 위한 RT-PCR용 primer를 개발하였으며 (표 33), 일본 분리주 106종에 적용시험 결과 99%의 검출율을 나타내었다. (표 32)

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

[표 32. RT-PCR법을 이용한 조류인플루엔자 NA 아형 동정법 양국 유래 바이러스 적용 결과]

	NA형	바이러스	RT-PCR법
일본	N1-N9	106종	104종 (99.0%)
한국	N1-N9	46종	46종 (100%)

개발된 NA형 동정 RT-PCR법을 이용한 우리나라 야생조류 유래 조류인플루엔자 바이러스(N1 - N9형, 46종 바이러스)에 적용시험 결과 모두 검출(100%)되어 기존 표준 항혈청을 이용한 동정법과 동일한 결과를 나타내었으며 (표 1), 일본측 연구기관 보유 표준주 N1 - N9형을 이용한 RT-PCR 결과 각기 해당 혈청형에서 특이 PCR product 증폭을 관찰할 수 있어 고안된 프라이머의 특이성을 확인할 수 있었다. (그림 74)

[표 33. NA 아형 동정용 RT-PCR용 primer 염기서열]

HA subtype	Primer ID	Sequence position	GenBank accession no.	Product (bp)	Primer sequence	No. of Mixed nt
N1	685	N1-54F	CY003931	245	TCARTCTGYATGRYAAYTGG	5
	469	N1-298R			GGRCARAGAGAKGAATTGCC	3
N2	470	N2-59F	CY005306	278	TYTCTMTAACYATTGCRWCARTATG	6
	695	N2-336R			GARTTGTCYTTRGARAAVGG	5
N3	687	N3-79F	AY650272	287	GCCCTTCTYATYGRRRTKGGRAA	6
	688	N3-365R			ACTATDRCRTCYTTGTTYTC	5
N4	483	N4-55F	CY003986	236	AGTGYKAGYATTRTAYTRAC	6
	484	N4-290R			ARGTCTYTYCCACTRGARTA	5
N5	509	N5-115F	CY005693	178	GARTAATATCAGYRACVAAAG	4
	87	N5-279R			GATACATYRCAGAGAGGTTTC	2
N6	88	N6-57F	CY005464	264	AGGAATGACACTATCSGTAGTAAG	1
	89	N6-307R			GAYAGRATRIGCCATGAGTTYAC	4
N7	472	N7-53F	CY004347	261	TCWGGAGTGGCMATAGCACT	2
	473	N7-313R			CACKACCCAYCCTTCAACWTTG	3
N8	107	N8-93F	CY004056	137	CATRTVGTBAGYATYAYARTAAC	7
	690	N8-209R			ACAYTRGYATTGTRCCATTG	4
N9	691	N9-64F	CY004701	227	GTAATAGGCACRATYGCAGT	2
	692	N9-290R			CCTTRGTYARRTTATTGAA	4

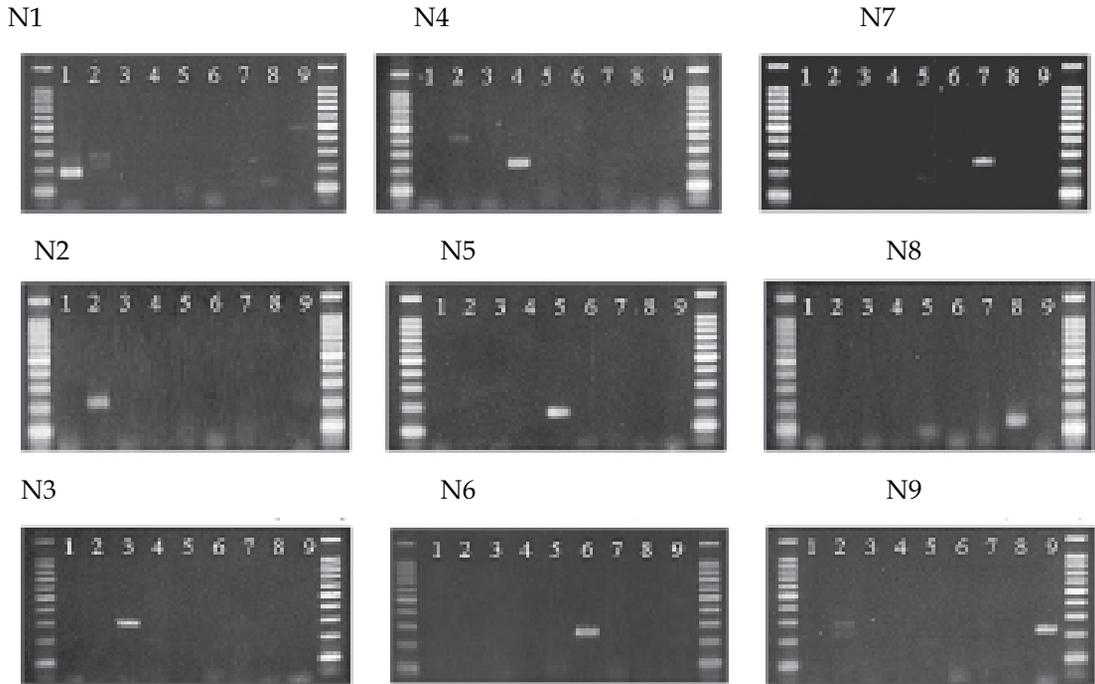


그림 74. RT-PCR법을 이용한 조류인플루엔자 바이러스 NA형 동정결과

이상과 같이 조류인플루엔자의 N1 - N9 아형에 대한 혈청형 특이 프라이머를 이용한 RT-PCR법을 개발함으로써, 표준항혈청을 사용하지 않고 효과적이고 신속하게 조류인플루엔자 NA 혈청형 동정이 가능하게 되어 시·도 진단기관 및 수의과대학 등 유관기관의 조류인플루엔자 예찰 및 연구사업에 활용할 수 있을 것으로 사료된다. 이번 분석 기술의 개발로 고가의 표준항혈청을 사용하지 않고 유전자검사법으로 혈청형을 동정함으로써 경제적 절감효과가 있을 것으로 기대되며 일부 제한된 실험실에서만 가능하던 혈청형 동정법을 대신할 수 있는 새로운 혈청형 동정법을 개발하여 국가표준기술로 정립함으로써 조류인플루엔자 예찰 및 연구 분야의 기술 표준화를 이루는데 도움이 될 것으로 기대된다.

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

2) 조류바이러스성 질병피해 최소화 예방기술 연구

가) 닭전염성F낭병 백신프로그램별 숙주면역반응 분석연구

닭전염성 F낭병의 숙주면역 효과와 어린 닭에서의 닭전염성 F낭병 백신 프로그램을 효과적으로 개선하고자 모체이행항체별 야외감염 방어효과 분석을 실시하였다. 분석 대상으로 선발된 병아리는 국내 사육 육용종계 (33주령)에서 태어난 후대병아리 22수였다. 이들 병아리를 대상으로 모체이행항체 역가 소장추이를 경시적으로 조사한 결과 모체이행 항체의 중화항체 반감기는 2.95일로 확인되었다. 또한 육용종계(33주령)에서 태어난 5일령 후대병아리 75수에 IBDV 국내분리 강독주 (Kr/D62/06)를 공격 접종하여 ($10^{5.0}$ ELD₅₀)을 공격 접종한 후 모체이행항체를 가진 육계에서의 야외감염 방어효과를 분석하였다. 혈청학적 분석결과 $2^6 \log_2$ 이하의 중화항체(DEXX ELISA 항체역가로 환산한 결과 ELISA 항체가 수준은 1,483)를 가진 병아리의 경우 혈청학적 반전(감염)이 확인되었다. 공격접종한 병아리는 모체이행항체 존재하에서 임상증상은 모두 100% 방어되었다. 이들 병아리에 대하여 조직병리학적, 바이러스학적 분석을 실시한 결과 중화항체 $2^{11} \log_2$ 를 가진 병아리까지 감염은 일어나고 있음을 확인하여 감염자체를 완전히 방어하지는 못하였다. 최근 백신유사주가 분리되는 사례와 관련하여, 국내에서 분리된 백신유사주에 대한 유전학적 특성을 조사하고, 이들 바이러스에 대한 닭에서의 병원성을 조사한 결과, 이들 바이러스는 기존의 백신주와 유전적으로 매우 유사하였으며, 공격접종 닭에서 F낭의 위축 등의 병변을 나타내었다.

나) 마렝바이러스 국내분리주를 이용한 한국형 벡터백신 개발 연구

국내에서 유행하는 마렝바이러스의 유전적 특성을 조사하기 위하여 1998년부터 현재까지 검출된 강독형 마렝바이러스 22주를 분석하였다. KOMD-IC주를 포함한 MDV 22주를 가지고 Meq gene과 UL49 gene 특정부위 아미노산 염기서열에 대한 유전적 특성을 분석하였다. Meq gene에서 약독형 바이러스의 특징으로 종양억제인자와 관련된 Proline rich repeat 부위 중 PRR2 및 PRR3에서 point mutation이 나타났다. 특히 강병원성 MDV로

98년 분리주인 KOMD-IC를 포함한 13주는 두 부위(P176S, P276A)에서 치환된 반면 9주는 한 부위(P276L)에서 치환이 나타났는데, 두 그룹간에 시기별로 구분되지는 않았다. CVI988 백신주의 경우 UL49 gene의 Protein transduction domain(PTD) 중 한 곳인 TKSERT 부위가 결손되어 있는 반면, 국내 분리주는 모두 PTD 부위가 보존되어 있었으며 강독형 바이러스의 특징인 G245S에서 치환이 나타났다. CVI988 백신주와 국내분리주 4주를 선발하여 특정 제한효소 사이트를 포함한 US2 gene 양말단부위 유전자를 증폭하고 클로닝한 후 염기서열을 분석, 클로닝한 유전자 내부 제한효소 사이트를 분석하였다. BAC transfer vector 제작을 위하여 E.coli 유래 gpt(guanine phosphoribosyl transferase) gene을 특이 프라이머를 이용하여 증폭하고 CMV promotor를 지닌 pcDNA3.1 vector에 클로닝한 후 특정 제한효소 사이트를 포함한 CMV-gpt 단편을 증폭하고 다시 클로닝하였다. US2 gene 양말단부위 유전자를 증폭한 L과 R 단편을 pUC119 plasmid에 삽입하여 pULR_CVI988를 작성한 후 클로닝된 CMV-gpt 단편을 연결하여 BAC transfer vector인 pULR-gpt를 작성하였다.

다) 닭 뉴모바이러스감염증 국내감염 실태조사 및 진단법 개발

국내 닭뉴모바이러스 감염 상황을 분석하기 위하여 국내사육 산란계 8개 농장 및 육용종계 1개 농장을 임의로 선발하여 양계농장에서의 경시적 감염 추이를 조사한 결과, 바이러스 감염은 주로 계절적 경향(가을과 겨울) 경향을 보였으며, 일부 농장에서는 농장내 순환감염의 양상을 보였다. 국내에서 유행하고 있는 닭 뉴모바이러스를 닭뉴모바이러스감염 의심사례로부터 검출하여 분석한 결과 닭에서 문제되는 A형과 B형이 모두 유행하고 있는 것으로 나타났다. 산란하는 닭의 감염사례에서 분리한 바이러스를 닭에서 병원성을 조사한 결과 약한 호흡기 증상이외의 증상은 재현되지 않았다.

닭뉴모바이러스 항체검출 ELISA 진단법을 개발하였다. 진단 항원은 국내유

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

행 바이러스의 NP유전자를 RT-PCR기법으로 증폭하여 재조합 baculovirus를 작성하고 이를 곤충세포에 감염시켜 N단백질을 발현하여 제조하였으며, 닭뉴모바이러스 특이단클론 항체를 생산하여 경합적 ELISA 형태의 항체진단법을 개발하였다. 개발 진단법을 실험감염된 닭 혈청, 야외 닭 혈청시료 등을 사용하여 기존의 진단법과 비교 조사를 실시한 결과 민감도와 특이도가 우수한 것으로 확인되었다.

(국립수의과학검역원 조류질병과 연구관 최강석)

3) 조류세균성 질병피해 최소화 연구

가) 국내 닭 병원성 대장균에서 병원성 유전자 발현 양상 조사

닭 병원성 대장균은 일반 가축과 달리 전신 감염되어 패혈증을 유발하고 이에 따른 다양한 병변과 함께 감염된 닭은 결국 폐사에 이른다. 닭 병원성 대장균을 통칭해서 Avian Pathogenic *E. coli* (APEC)라 하며 병원성과 관련된 특이 유전자들이 속속 밝혀지고 있다. 건강한 닭의 장내에서 분리된 비병원성 대장균과 패혈증을 일으킨 병원성 대장균과의 병원성 유전자 발현율을 조사한 결과를 보면 다음과 같다. 닭 점막에 부착하여 침투하는 기능을 하는 2개 유전자 (*FimC*, *tsh*)의 발현율은 APEC균주에서는 83.5%, 52.3%였으나 비병원성균은 71.0%와 28.9%를 보였다. 또한 세균이 닭 혈액내에서 증식에 필요한 철을 흡수하는데 조절을 담당하는 2개 유전자(*iucD*, *irp2*) 유전자 검사 결과에서도 APEC 균주는 79.6%와 50.7%를 보였으나 비병원성 대장균은 17.1%(*iucD*), 15.7%(*irp2*)를 보였다. 또한 세균이 혈액내 항체들의 공격에 대한 방어와 관련되는 *cvaA* 유전자의 경우에도 APEC 균주들 중 52.3%가 *cvaA* 유전자를 보유한 반면, 비병원성 대장균 11.8%만이 방어 유전자를 보유하고 있었다. 따라서 국내 유행하는 병원성 대장균은 다양한 병원성 유전자를 갖고 있어 닭에서 패혈증을 유발하는 것으로 판명되었다.

(국립수의과학검역원 조류질병과 연구관 권용국)

나) 국내 식중독 원인균(살모넬라, 캠필로박터) 분리율 조사

닭이나 오리 등 가금유래 축산물을 통해 사람에게 전파되어 식중독을 일으키는 대표적 세균이 살모넬라와 캠필로박터균이다. 국내에서는 최근까지 전국적 규모로 닭, 오리, 야생조류에서 얼마만큼 이들 균들이 분리되는지에 대한 정확한 조사 자료가 없었다. 따라서 수의과학검역원 조류질병과에서는 가금유래 식중독균의 분리율을 조사하였다. 경기, 충북, 경북, 전북, 전남, 경남지역 68개 농가와 오리55개 농가를 대상으로 살모넬라 균 분리율을 조사한 결과 육계 4.4%, 산란계 0.68%, 육용종계 0.2%, 오리 3.5%의 분리율을 보였다. 캠필로박터균의 분리율을 보면, 육계 4.0%, 육용종계 3.5%, 산란계 5.4%, 육용오리 1.1% 양성율을 기록하였다. 특이한 점은 야생조류에서 캠필로박터균의 분리율이 살모넬라균보다 훨씬 높았다는 사실이다. 야생조류 605수의 분변에서 균을 분리한 결과 95수에서 균이 분리되었으며 철새의 패턴에 따른 균 분리율을 구분해 볼 때 겨울철새 21.1%, 여름철새 8.7%, 텃새 0.83%, 통과새 22.7% 양성율을 보였다. 철새 서식지별로 관찰한 결과 안산 시화호, 천안 병천천, 아산 곡교천, 완주 망경강, 해남 개초저수지, 창원 주남저수지, 대잔 갑천 등에서 캠필로박터균이 분리되었다.

다) 산란계 유래 가금티푸스균의 특성조사 및 진단법 개발

생균백신 접종계군에서의 가금티푸스 발생 피해사례를 조사 분석하고 농가 방역기술 개선을 모색하기 위하여, 농장의 위생관리, 과거병력, 가금티푸스 예방조치 등을 비롯한 총 13가지의 조사항목을 설정한 “산란계농장 방역점검표”를 작성하였다. 가금티푸스 발생농장 8곳과 비발생농장 6곳의 위생방역 수준을 비교분석한 결과, 비발생농장에서 방문객 및 차량의 출입관리와 소독을 보다 철저히 이행하고 있었고($P<0.05$), 살모넬라 또는 가금티푸스에 대한 정기적인 검사 실시, 생균제 급여 등 사양관리에서도 차별화를 보였다. 생균백신 접종계군에서의 발생 피해사례 조사 분석의 일환으로 가금티푸스 생균백신을 접종한 산란계군 유래 폐사계에서 분리한 가금티푸스균에 대한 생균백신주 여부를 조사하여 5건의 백신주에 의한 가금티푸스 병변

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

유발 사례를 확인하였다. 최근 분리 가금티푸스균의 병원성 인자의 유전적 변이 정도를 조사하기 위하여 2002년부터 2009년까지의 야외분리균주(병원성균 61주, 백신균 5주)를 대상으로 환경저항성 및 병원성과 관련된 주요 조절유전자인 *rpoS*의 염기서열을 분석하여 총 11가지의 allele이 존재함을 확인하였으며, 야외분리 백신균 5주는 모두 *rpoS* 유전자의 변이를 보이지 않았다. 또한, 야외분리균주를 대상으로 PFGE를 이용한 유전자형 분석을 실시하여 80% 이상의 유전적 상관성을 보이는 4가지의 대표적 유전자형을 확인하였으며, 야외분리 백신균 5주(9R 4주, SR2-N6 1주) 모두 각각의 종균과 동일한 유전자형을 보였다. 가금티푸스균의 유전적 감별진단을 위하여 유전체 염기서열이 결정된 가금티푸스균 287/91의 염기서열과 GenBank의 다양한 살모넬라 혈청형 유래 동일 유전자의 염기서열을 비교 분석하여 균종감별에 용이한 2개의 유전자(*glgC*, *speC*)를 확인하였다. 확인된 2개의 유전자(*glgC*, *speC*)를 대상으로 가금티푸스균과 추백리균의 특이적 감별을 위한 duplex PCR법을 개발하였으며, 총 131주의 살모넬라균 및 유사 장내세균에 대한 적용시험에서 민감성과 특이성이 모두 100%로 나타났음. 가금티푸스 생균백신주 9R을 야외주와 감별하는 유전적 진단법을 개량하기 위하여 가금티푸스 생균백신주 9R에 특이적인 유전자 부위를 suppression subtractive hybridization을 통해 검색하였으며, 9R을 특이적으로 검출하는 데 유용한 유전자 부위(clone 9R22C9)를 확인하였다. 기존의 duplex PCR 조성에 상기 9R 특이 부위에 대한 primer set, 다른 생균백신주 SR2-N6의 *rfaL* 유전자내 특이 결손부위에 대한 primer set 등을 추가한 multiplex PCR법을 개발하였으며, 131개의 균주 패널로 검사한 결과, 비특이 반응 없이 야외균주와 생균백신주 9R 및 SR2-N6을 동시에 특이적으로 검출하여 국내 산란계 현장에서 가금티푸스균, 추백리균 및 가금티푸스 생균백신 균주를 신속하게 감별 동정하는 것이 가능하게 되었다.

(국립수의과학검역원 조류질병과 수의연구사 강민수 031-467-1831)

마. 가축전염병 발생자료 및 관련역학정보 통계분석 연구

2009년도 국내 법정전염병 발생상황을 살펴보면 1종 전염병(15)은 2종, 2종 전염병(31)은 10종, 3종 전염병(18)은 15종이 발생하였다.

소의 주요 질병 발생상황을 보면 브루셀라병 1,092건, 결핵병 264건, 류코시스 88건, 요네병 111건이 발생하였다. 소류코시스는 '08년에 일시적으로 발생이 증가하였으나 '09년 다시 감소하였다. 브루셀라병은 2006년 4,498건(25,454두)이었으나 '07년 2,333건, '08년 1,826건, '09년 1,092건으로 전체 발생건수는 지속적으로 감소하였다. 특히 '08년부터 시작된 한육우 사육암소 전두수 검사 등 조치로 검사 양성율이 '07년 1.07%에서 '08년 0.86%, '09년 0.52%까지 감소하였다. 우결핵의 경우 젖소에서는 '07년 142건, '08년 108건, '09년 131건 등으로 매년 발생건수가 일정하나 한우에서 '07년 32건, '08년 55건, '09년 133건으로 발생이 급격히 증가하여 이에 대한 정확한 평가와 대책이 필요한 실정이다. 소의 병성감정실적은 BVD 305건, Colibacillosis 292건, Mastitis 269건, Coccidiosis 167건, BRV(rotavirus) 123건 순으로 조사되었다.

돼지의 주요 질병 발생상황을 보면 돼지생식기호흡기증후군이 125건, 돼지유행성설사가 18건, 돼지열병 2건, 돼지단독이 1건 발생하였다. 돼지생식기호흡기증후군은 '08년에 비해 발생이 급격히 증가하였으며 돼지오제스키병은 '08년 이후 신규발생이 없고 돼지열병은 '04년 이후 감소되고 있으나 '08년 7건, '09년 2건이 발생하였다. 돼지일본뇌염, 돼지오제스키병은 발생이 없었고 돼지단독은 1건 발생하였다. 최근 문제가 되고 있는 돼지소모성질환을 살펴보면 PRRS는 전국 대부분의 양돈장에 상재성으로 발생하고 있는 것으로 알려져 있으며 월별로는 6~7월과 12월 중에 발생건수가 특히 증가하고 있으며 1~3월 및 8월~9월에는 발생이 감소하는 경향을 보였다. 09년도 보고 건수는 125건으로 '08년 40건보다 급격히 증가하였다. PED는 전년대비 발생이 다소 감소하였다. 돼지의 병성감정실적 순위를 보면 Colibacillosis 1,578건, Porcine circovirus(PCV-2) 817건, Salmonellosis 492건, Streptococcosis 297건,

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

Pasteurellosis 157건으로 조사되었다. PMWS는 전년대비 발생이 다소 감소하였으며 PCV-2는 817건으로 '08년도 1,521건에서 크게 감소하였다. 다만, PRDC의 경우 '08년 33건에 비해 '09년 93건으로 증가되었다.

가금류(닭, 오리 등)의 질병 발생 상황을 보면 저병원성조류인플루엔자 71건, 닭전염성F낭병 56건, 마렉병 45건, 오리바이러스성간염 39건, 닭전염성기관지염 35건, 닭마이코플라스마병 34건, 가금티프스 22건, 뉴캐슬병 4건 등 발생하였다. 특히 뉴캐슬병, 닭뇌척수염, 및 저병원성조류인플루엔자는 전년에 비해 발생건수가 감소하였다. 닭의 병성감정실적 순위를 보면 Colibacillosis 833건, Salmonellosis 153건, Yolksac disease 69건, Coccidiosis 66건, Staphylococcosis 57건 순으로 조사되었다.

광견병은 경기, 강원 지역에 국한되어 발생되고 있으며 '07년 3건(너구리 2건, 소 1건)이 보고되었으나, '08년에는 14건(너구리 7건, 개 4건, 소에서 3건) 및 '09년 18건(너구리 5건, 개 1건, 소에서 12건)으로 증가하고 있다. 특히, 야생동물에 대한 특별한 주의와 미끼예방약 살포 등 방역조치 강화가 필요하다.

(국립수의과학검역원 역학조사와 수의사무관 신만섭, 수의연구원 문운경)

바. 동물복지 증진

2009년도 동물복지 관련연구로 「도축시 동물복지 평가기준 확립에 관한 연구」, 「동물복지형 축산의 경제성 분석 및 소비자 의식조사」, 「동물실험시설의 동물복지 실태조사」, 「국가단위 동물실험지침 개발」등 총 4건의 연구과제가 수행되었다. 각각의 과제에 대한 수행결과는 다음과 같다.

1) 도축시 동물복지 평가기준 확립에 관한 연구

세계동물보건기구(OIE)는 2005년부터 동물복지 기준을 제정, 이의 수행을 회원국에게 요구하고 있으며, 근래들어 회원국에게 OIE 동물복지 기준을

반영한 동물복지 관련법령의 제정을 독려하고 있다. 이러한 동물복지 동향에 발맞춰, 우리나라 도축시 동물복지 실태를 파악하고 이를 평가할 수 있는 기준을 마련하며 관련 연구결과를 향후 동물복지 관련제도 수립시 기초자료로 활용하고자 본 연구를 실시하였다.

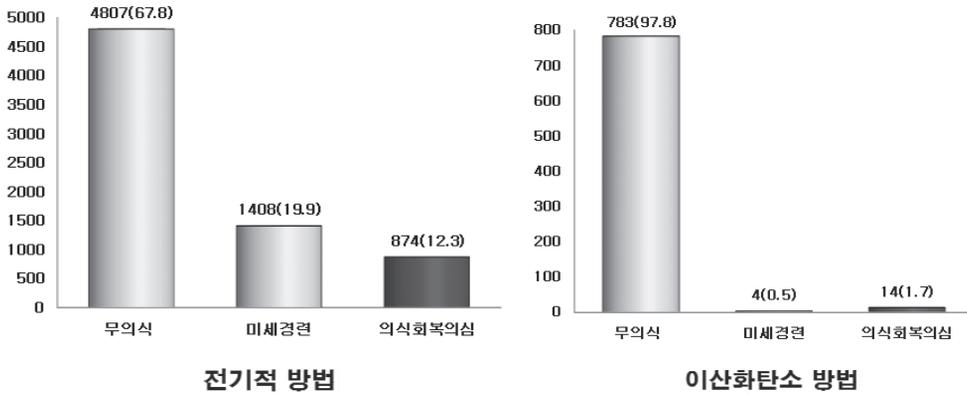
본 연구는 우선 OIE, EU 등 해외 동물복지 기준을 분석하고, 축종별 도축시 동물복지 평가요소를 선정하여 권역별·도축규모별 대상 도축장을 선정, 현지방문조사를 통하여 평가요소 분석, 현황 및 문제점을 파악하였다.

규모별·지역별로 총 23개소의 돼지 도축장 및 11개소의 닭도축장을 선정하여 현지방문조사를 실시한 결과, 평균운송거리는 돼지의 경우 71.2km(7~237km), 닭은 106.5km(21~213km)로 나타났으며, 돼지 운송차량의 경우 4.5톤 이상의 대형차량 비율이 75%, 복층차량이 42%로 나타나 운송차량의 대형화 및 복층화 추세가 급속히 증가되고 있는 것으로 나타났다. 돼지의 평균운송밀도는 $0.37\text{m}^2/\text{두}$ 로 동물운송세부규정의 $0.51\text{m}^2/\text{두}$ 를 초과하고 있었으나, 반면 닭의 경우는 일반계 $167\text{cm}^2/\text{kg}$, 백세미 $194\text{cm}^2/\text{kg}$ 로 동물운송세부규정의 적정범위 내에 포함되고 있었다.

운송중 폐사(Dead on Arrival, DOA) 비율은 돼지의 경우 0.31%(17/5,441두), 닭은 0.68%(6,558/967,865수)로 나타났으며, DOA 비율은 운송거리에 따른 통계학적 유의성은 나타내지 않았으나, 닭의 경우 출하농장별 유의적 차이를 보였다.

돼지의 경우, 조사대상 23개소 중 21개소는 전기적 기절방식을, 2개소는 이산화탄소 기절방식을 이용하고 있었으며, 기절 후 의식회복 의심개체 비율은 기절방법에 따라 유의적인 차이를 나타내었는 바, 전기적 기절방식의 경우에 의식회복 의심개체비율이 12.3%인 반면, 이산화탄소 기절방식의 경우는 1.7%로 나타나 이산화탄소 기절방식이 전기적 기절방식에 비하여 의식회복 의심개체비율이 유의적으로 낮았다.

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구



돼지도축시 기절방식에 따른 의식회복 의심개체 비율

닭의 기절을 위한 전기수조에 사용되는 전류의 세기는 닭도축장에 따라 80~200mA로 편차가 컸으며, 통전시간은 일반계의 경우 6~10초로 OIE 기준(최소 4초)을 충족하였으며, 백세미는 2~6초로 나타났다.

기절후 의식회복 의심개체 비율은 평균 8.9%였으며, 닭도축장에 따라 최저 1.1%에서 16.5%의 편차를 보였다. 이는 앞으로 우리나라 독자적인 닭도축시 동물복지 기준을 제정·보급함으로써 줄일 수 있을 것이라 사료되지만, 이를 위한 관련 연구가 선행되어야 할 것이다.

본 연구결과는 추후 개발될 예정인 국제기준을 충족하며 더불어 국내현실을 반영한 동물운송, 도축에 관한 동물복지 지침 마련을 위한 기초자료로 활용될 것이다.

2) 동물복지형 축산의 경제성 분석 및 소비자 의식조사

농장동물복지가 국내·외 주요 현안사항으로 논의되고 있는 현 시점에서 가장 중요한 논제 중 하나가 동물복지형 축산의 경제성과 관련된 사항이다. 또한 이 논제는 축산물 소비주체의 의식 및 의향과 밀접한 관련을 지니고 있어 이의 과학적 분석을 위하여 본 연구를 수행하였다.

아직까지 동물복지형 축산에 대한 국내기준이 없는 상황에서 동물복지형

축산을 수행하고 있다고 알려진 축산농가를 현장방문을 통한 대면조사를 통하여 한우사육농가 27호, 젓소사육농가 7호, 양돈농가 10호, 산란계사육농가 11호, 육계사육농가 3호를 선정, 경제성 분석을 실시하였다.

동물복지형 축산농가와 일반농가를 비교한 결과, 동물복지형 농가의 경우 토지·건물투자액이 각각 한우 78.9%, 비육우 68.6%, 젓소 57.4%, 돼지 26.5%, 산란계 270%, 육계 56.8%가 증가되었다.

동물복지형 축산물의 가격은 일반축산물에 비하여 각각 한우고기 5~10%, 우유 59.1%, 돼지고기 20%, 계란 200~250%, 닭고기 20~30% 정도가 높았으며, 동물복지형 축산물의 판매 촉진을 위한 방안으로는 '품질인증(고유의 인증마크)' 및 '브랜드화'를 통한 차별화와 소비자에 대한 적극적인 홍보로 나타났다.

이중양분선택형 CVM을 이용한 동물복지형 축산물에 대한 지불용의액을 추정된 결과, 각각 쇠고기 71,804원/600g, 돼지고기 17,564원/600g, 닭고기 7,120원/마리, 계란 7,058원/30개, 우유 4,143원/리터로 나타났다. 대부분의 경우는 일반축산물과 유기축산물의 중간에 해당하는 가격인 반면, 닭고기의 경우 유기농 닭고기에 비하여 120원 더 비싼 가격으로 조사되었다.

회귀분석 결과, 유기농산물 경험이 있고, 소득수준이 높으며, 가족 중 아토피 피부염이나 당뇨 등의 질환이 있는 경우 지불용의액이 더 높아지는 것으로 나타났다.

컨조인트 기법에 의한 동물복지형 우유에 대한 지불용의액 추정 결과, '균형잡힌 사료를 제공'하는 것에 대한 소비자의 추가 지불용의액은 653원, '항생제나 호르몬제 투입을 금지'하는 것에 대한 추가 지불용의액은 2,138원, '안락한 사육환경 제공'에 대해서는 798원으로 나타나, '항생제나 호르몬제 투입금지'에 대한 지불용의액이 가장 높게 나타났다.

소비자의 축산물 선택에 있어서 안전성과 위생이 가장 중요한 요인으로 밝혀짐에 따라, 향후 동물복지형 축산물의 시장규모는 증가될 것으로 전망되나, 지속적인 발전을 위해서는 소비활성화 방안이 필요하며, 추가 시설비에 대한 지원도 고려되어야 할 것으로 판단된다.

3) 동물실험시설의 동물복지 실태조사

가) 2009년 동물실험윤리위원회 운영실적

총 163개 동물실험윤리위원회에서 운영관련 자료를 제출하였으며 이중 운영실적이 있는 기관은 114개소였다. 이들의 윤리위원회 개최횟수는 평균 11.1회였으며 평균 51.9건의 동물실험계획서를 심사하였다. 윤리위원회 설치 기관 중 동물사용실적이 있는 기관은 107개소였으며, 총 사용동물은 760,296마리였고, 이 중 설치류가 가장 많은 부분을 차지한 것으로 확인되었다.

나) 동물실험윤리위원회 설치 현황

설치대상 329개 기관 중 2009.12.31 현재 약 76.3%인 251개 기관이 설치를 완료하였으며, 나머지 72개 기관은 설치 진행 중인것으로 확인되었다. 분야별 설치 현황은 가장 많은 부분을 차지하는 민간 기업체의 설치대상 134개소 중 109개소(81.3%)가 설치를 완료하였으며, 대학은 116개소 중 75개소(64.7%), 국공립기관 등은 48개소 중 40개소(83.3%), 의료기관은 31개소 중 27개소(87.1%)가 설치 완료하였다. 설치 완료된 251개 기관의 동물실험윤리위원회 평균 위원 수는 5.9명으로 내부위원 3.6명, 외부위원 2.3명으로 구성되었으며, 의료기관에서는 평균 위원수가 7.0명이었으나 민간 기업체의 경우에는 4.9명으로 구성된 것으로 나타났다.

다) 동물실험 및 실험동물 복지 실태

○ 기관의 책임

- 40개 조사기관중 29개 기관에 동물실험윤리위원회가 설치되어 있었으며 이중 18개(62%) 기관이 윤리위원회의 승인을 받아 실험동물을 구매·사용하고 있었다. 동물실험윤리위원회가 해당 기관의 동물 관리·사용 프로토콜에 대한 검토·수정·승인·보류의 권한을 가지고 있는 기관은 25개(62.5%)이었

고, 동물실험에 참여하는 직원들의 관련 교육 이수 여부 등을 위원회에서 확인하는 기관은 약 절반정도인 21개 기관(52.5%)이었다. 직원의 교육 및 훈련을 위한 프로그램을 운영하고 있는 기관은 21개(52.5%)이었으며, 직원의 건강 및 안전을 위한 프로그램과 직원 개인위생지침 등을 운영하고 있는 기관은 각각 15개(37.5%)와 18개(45%)이었다.

○ 동물의 주거 및 환경 관리

- 동물사육시설의 물리적 환경, 조명 및 소음, 사료· 깔짚 및 음수, 폐기물 등의 관리에 있어서 각 세부항목에 대한 관리 수준을 전반적으로 높은 수준(30개 기관 이상, 75%)으로 나타났으나, 동물사육시설 내부에 녹이 슬거나 요철· 균열 등의 개보수 및 온·습도 환기 관리는 다른 항목에 비해 낮았으며, 자동 타이머 사용과 정기적 해충방제를 실시하는 기관은 각각 60.0%, 57.5%로 나타났다.

○ 수의학적 관리

- 40개 조사기관 중, 동물실험 과정에 수의사의 참여가 이루어지고 있는 기관은 22개(55.0%)이었으나, 주말·휴일 및 응급사태시 수의학적 관리가 가능한 기관은 12개(37.5%)에 불과한 것으로 조사되었다. 관리 중인 동물군에 대한 동물 계통·혈통, 성별, 해당 과제명 및 책임자, 동물의 수, 체중·주령, 시험(관리)기간 등의 사항은 대부분의 기관에서 표시하고 있었다.
- 동물에 대한 진료 및 수술 기록을 보관·유지하여 열람이 가능한 기관은 14개(35.0%), 동물군에 대한 육종·번식·생산 기록을 유지·관리하고 있는 기관은 11개(27.5%)에 불과하여 각 기관들이 동물의 사육관리에 대한 기록의 보관·유지에 소홀함을 알 수 있었다.
- 동물 구매시 동물공급업자에게 동물의 품질과 관련된 자료(또는 기록)의 제출을 요구하고 있는 기관은 31개(77.5%), 질병전파 및 동물의 스트레스를 최소화할 수 있도록 운송할 것을 요구하는 기관은 31개(77.5%)인 것으로 조사되었다.

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

- 검역·순화·격리 등의 예방의학 프로그램을 운영하고 있는 기관은 13개 (25%), 준임상적 질병 예찰·진단·처치 및 관리 프로그램은 11개 기관 (27.5%)이 운영하고 있었으며, 불필요한 반복실험을 배제하기 위하여 과제책임자로부터 이에 대한 서면 확증을 받고 있는 기관은 16개(40.0%), 실험자에 대한 동물의 고통·스트레스 평가방법의 교육·훈련을 실시하고 있는 기관이 26개(65.0%), 동물의 고통 평가·분류 가이드라인을 갖추고 있는 기관은 20개 (50.0%)에 불과하였으며, 동물실험의 인도적 종료시점에 대한 기준을 제시하고 있는 기관은 23개(57.5%), 진정·무통 및 마취를 위한 약품의 사용에 대하여 위원회의 승인을 받도록 하고 있는 기관이 26개(65.0%)로 조사되었다.
- 모든 동물실험계획서 상의 안락사 방법에 대하여 위원회에서 적합성 여부를 심의·평가하는 기관은 27개(67.5%), 실험자에 대하여 적절한 안락사 방법 등의 교육 및 훈련을 실시하고 있는 기관이 27개(67.5%)로 나타났다.
- 본 연구결과는 국내 동물실험윤리위원회 및 실험동물의 복지실태현황을 파악하고 이에 대한 개선책을 마련할 수 있는 중요한 자료로 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

4) 국가단위 동물실험지침 개발

각 연구기관별로 동물실험지침이 상이하하여 이에 대한 보완책이 절실히 요구됨에 따라 국가단위의 동물실험지침을 개발·보급함으로써 이를 표준화하는데 목적을 두고 본 연구를 실시하였다.

국내·외 관련자료 수집 및 분석하기 위하여 국내 대학중 국립 및 사립대를 5개 기관, 국립출연연구소 및 민간연구소 7개 기관, 국가기관 4개 기관을 조사하였으나, 외국기관의 자료를 활용하거나 미국의 ILAR 가이드를 기준으로 하는 곳이 대부분이고, 자체적으로 각 기관별 동물실험지침을 작성하고 정식으로 활용하는 곳은 거의 전무하였다. 국가단위 동물실험지침을 작성하기 위하여 각국별 자료를 조사하고자 미국의 ILAR 가이드, 캐나다의

CCAC 가이드라인, 호주의 가이드라인, 유럽의 FELASA 가이드라인 등을 조사분석하여 국가단위 동물실험지침을 작성하는데 참고로 하였다.

국가단위 동물실험지침 일반사항은 1) 동물보호법 전문 및 시행령, 시행규칙의 취지 및 해설, 2) 동물실험윤리위원회 설치, 운영, 3) 동물실험과 윤리, 동물보호 및 복지, 4) 동물실험기법, 5) 동물의 인도적 종료시점 및 안락사, 6) 동물의 마취, 진정, 진통, 7) 동물실험 시설기준, 8) 위해물질과 안전관리, 9) 연구자 교육 및 훈련의 순으로 작성하고, 분야별 국가단위 동물실험지침을 1) 농업(수의, 축산 포함), 2) 교육(대학), 3) 생명과학, 4) 기타 동물실험 관련 기관용으로서 중등교육용 지침을 별도로 작성하였다.

이를 통하여 연구분야에서도 동물복지를 고려하는 동물복지국가로 자리매김함으로써 국격을 향상시키며, 동물실험에 대한 적정 기준을 제시하여 교육자료로 활용하고, 동물실험윤리위원회의 심의기준 제시로 표준화된 운영방안을 도출할 수 있으며, 실험동물복지 및 동물연구윤리 개선을 통해 동물연구에 대한 사회적 인식을 제고시킬 수 있을 것으로 사료된다.

(국립수의과학검역원 동물보호과 연구사 이 황 031-467-4348)

사. 수의생명 공학연구 및 수의유전자원 보존관리

2009년도 수의생명공학분야 연구로는 7개의 과제를 수행하였으며 이들 내용은 유전자변형생물체에 대한 안전성 평가연구와 동물용 신약후보물질 특이성분 선발 및 약리 효능평가 연구, 나노물질을 활용한 사료 중 유해물질 분리정제를 위한 나노물질 적용 연구를 수행하였다. 국제공동연구로 나노물질 이용 곰팡이 독소 동시검출 및 중독 증 특이 생체지표 적용 연구, 축산물내 식중독균 검색용 multiplex PNA chip 및 백신 개발에 관한 연구를 수행하였으며, 수의분야의 유용 유전자원 관리를 위해 동물병원 성바이러스 유전체구축연구 및 미생물 유전자 및 유전자원 D/B 기반 구축 사업을 수행하여 아래와 같은 결과를 얻었다.

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

1) 수의분야 유전자변형생물체(LMO)의 안전성평가에 관한 연구

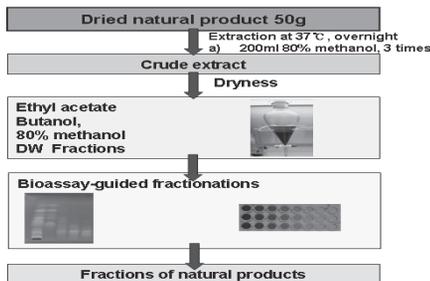
“수의분야 유전자변형생물체(LMO)의 검출기법 확립“이란 제1세부과제를 통하여 수의분야 유전자변형생물체(遺傳子變形生物體)의 대상(축산식품용, 검·방역용, 실험동물용, 기타 수의의료용)과 범위를 설정하였고, 「유전자변형생물체 국가간 이동 등에 관한 법률」(이하 ‘LMO법률’이라 함) 및 관련규정에 대하여 수의분야를 추가하는 것을 골자로 하는 개정안을 정책건의(농림수산식품부)한 바 있다. 이외에도 국립수의과학검역원 생물안전관리규정(유전자변형생물체의 안전관리가 주 내용임)을 제정·시행을 통하여 기관자체 생물안전에 대한 기틀을 마련한 바 있다. 또한, 수의분야 LMO에 대하여 국내외 현황 및 특성을 조사, 분석하였고, 국제기구 및 주요 국가별 규제현황을 조사하였다. LMO현황 및 특성조사를 수행하기 위하여 국내(검역원)에서 개발하여 산업체에 기술 이전한 바 있는, 유전자변형생물체를 이용한 대표적인 백신인 돼지오제스키병 유전자재조합 생(生)백신에 대하여 특성확인시험을 실시하였다. 즉, 돼지오제스키병 유전자재조합 백신주(株)에서 LMO 변형유전자(삽입유전자 및 결손유전자)를 검출하는 기법을 확립하였다. 그리고, 돼지오제스키병 유전자재조합 백신과 야외 분리주를 감별하기 위한 real-time PCR 기법을 확립하여 특이성 및 민감도를 조사한 바 있다.

제2세부과제는 “Live GMO 백신주를 이용한 LMO 안전성평가 기술 확립”이란 제하(題下)로 수행하였다. LMO 안전성평가를 위하여 돼지오제스키병 유전자재조합 생백신을 대상으로 하였는데 이 생백신의 백신주(株) 및 백신 유래주(株)에 대하여 동물(마우스)접종을 실시하였다. 접종마우스에서 경시별, 장기별, 체액별 등 변형유전자에 대한 검출을 시도하였는데 간(liver), 비장(spleen), 뇌(brain) 등에서 변형유전자가 검출되었다. 또한, 수의분야 live GMO백신의 국제 기준에 부합하는 안전을 확보하도록 「동물용의약품등 안전성·유효성 심사에 관한 규정」에 환경평가에 관한 사항 등 심사기준을 추가하였다. 이럼으로써 우리나라가 2007년 생물다양성협약(生物多樣性協約) 바이

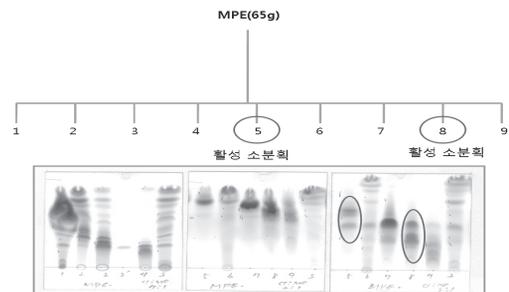
오안전성의정서 비준에 따른 국제협약을 이행할 수 있도록 동물용의약품의 관련 기준을 개정한 최초의 사례라고 할 수 있다.

2) 동물용 신약후보물질 특이성분 선별 및 약리 효능평가 연구

본 연구는 국내에서 자생하는 유용 천연물을 활용하여 동물용 신약후보 물질을 발굴하고자 연구를 수행하였다. 천연물 D의 면역활성 분석의 대량 정제를 위해 건조물 3kg을 80% methanol 60L로 추출하고, 추출된 용매를 감압 농축한 다음 ethyl acetate 로 대량 추출하여 건조량으로 64g을 얻어 정제를 수행하였다. 다양한 칼럼을 이용한 4차 정제과정에서 분리한 천연물분획의 면역활성 시험을 완료하고, 추출단계별 면역활성 분획 선별 하였으며, 호중구 유주능, 대식세포 활성화능이 우수함을 확인한 최종 순수분획에 대하여 분획 물질에 대한 구조분석을 위해 NMR 분석을 수행하여 물질을 확인하였다. 동물용 신약후보 발굴을 위한 면역세포의 사이토카인 활성화능 측정, 탐식능 조사 및 항바이러스 시험 기법을 표준화하여 정책건의 하였으며 (표준기술활용 3건), 향후 천연물을 이용한 유용물질 발굴시에 유용하게 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

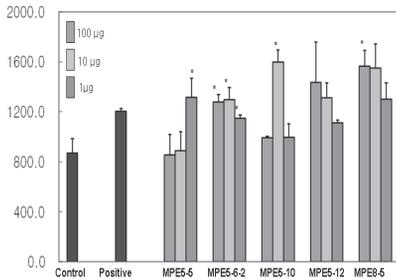


<후보물질 탐색과정>

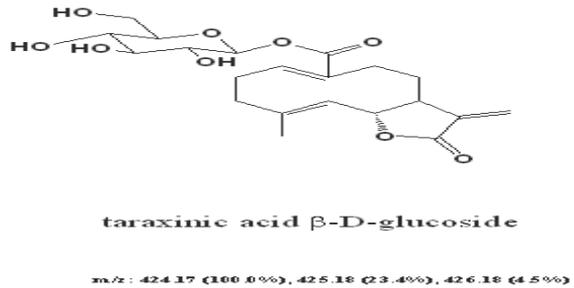


<천연물 분획중 활성분획>

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구



<천연물 분획의 활성시험>



<천연물 분획중 확인물질>

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) 선별하여 아플라톡신 B1 및 제랄레논을 coupling 한 후 결합조건 및 해리조건을 확립하였다. 확립된 결합 및 해리조건을 이용하여 현재 사용되고 있는 immunoaffinity column법과 mycotoxin을 수집효율을 비교한 결과 (그림 77), magnetic nanoparticle을 이용한 경우 보다 나은 수집효율을 보였으며, 실험과정도 매우 용이하였다. 본 과제의 연구결과에서 얻어진 magnetic nanoparticle을 이용한 방법은 향후 곰팡이 독소의 정제 및 분석시스템을 효율화하여 실제 활용되는데 있어서, 중요한 역할을 할 것으로 기대하고 있다. 본 연구방법은 표준기술로의 활용 및 산업재산권을 신청할 예정이다.

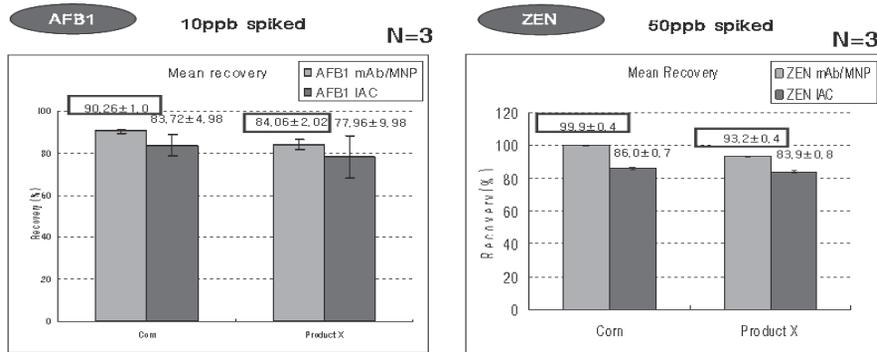


그림 77. magnetic particles를 이용한 mycotoxin (아플라톡신, 제랄레논)의 수집효과를 상업용 Immunoaffinity column과 비교하였다

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 유해물질을 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, 아플라톡신, 제랄레논 및 DON에서 독소 특이적인 항체를 생산하는데 성공하였다. 이들 항체들은 정상 곰팡이 독소들과 경쟁반응을 보였다. 연구성과는 국내에서 최초로 얻은 성과로 산업재산을 신청에 있으며, 표준기술로 활용 중에 있다. 또한 이들 항체들을 이용하여 6종의 곰팡이 독소 검출용 면역효소법(ELISA)를 개발하였다. 이들 방법은 기존의 상용화 되어있는 면역효소법보다 검출효율 및 반응성이 뛰어나고, 값이 매우 안정적이어서 향후 산업화 할 예정이다.

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

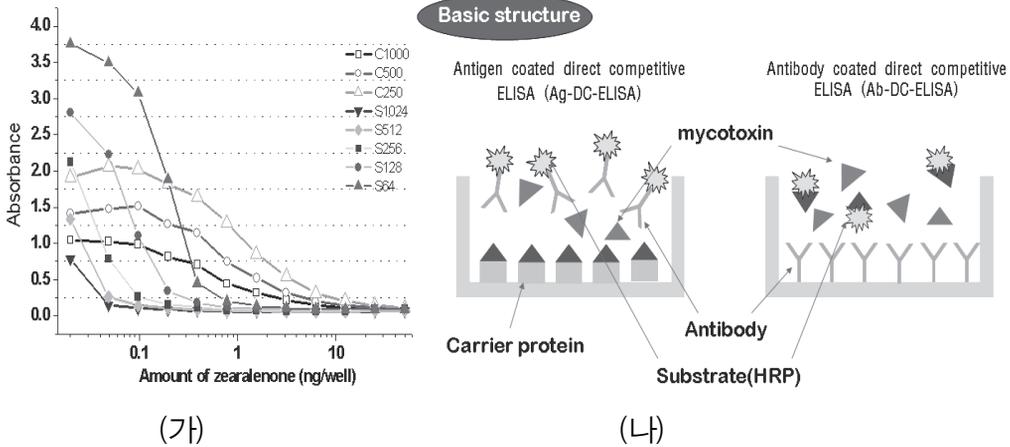


그림 78. 국내 개발항체 (S1024, S512, S128, S64)가 수입되는 항체 (C1000, C500, C250) 보다 뛰어난 특이성과 결합력을 보임 (가). 개발된 항체를 이용하여 6종의 곰팡이 독소 검출용 면역효소법 (ELISA)을 그림 (나)와 같이 개발하였음.

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 성상분석을 통한 유전자원 은행 구축, 가축 미생물 유전자원의 D/B 기반구축, 유전자원을 이용한 연구개발 지원 및 수의과학기술개발사업 완결과제 산물 유용 유전자원관리에 중점을 두어 수행하였으며, 표 37과 같이 총 2,627점을 수집, 분류 및 보존하였다. 또한, 연구개발 지원 면에서는 38개 기관 37회 78점 분양 완료하였다. 제2세부과제인 미생물유전자원의 관리체계화 연구는 바코드시스템을 이용한 유전자원의 관리 체계화, 유전자은행의 보안시설강화 및 「동물병원체관리요령세칙」을 개정 (국립수의과학검역원 예규 69호)을 하였다. 「동물병원체관리요령세칙」 개정을 통하여 그동안 수입허가대상병원체에 대한 명확한 기준이 없어 민원인과 담당자에게 많은 혼선을 야기했던 수입허가대상병원체 목록을 작성하였고, 연구활성화 및 동물약품 관련

산업 발전을 위하여 그 동안 분양이 제한되었던 특별보존병원체에 대한 분양 기준을 설정하였다.

표 37. 수의유용유전자원 목록

(유전자원 총 2,627점)

년도	바이러스	세균	곰팡이	기생충	세포주	유전자클론	유전자	표준형질
2006-7	83	324	0	0	4	256	218	56
2008	12	547	0	0	0	0	0	0
2009	98	1,029	0	0	0	0	0	0
계	193	1,900	0	0	4	256	218	56

6) 축산물내 식중독균 검색용 multiplex PNA chip 및 백신개발에 관한 연구

본 연구과제는 축산물내 식중독균 검색을 위한 PNA chip 개발 및 식중독 원인체이자 닭에 주요한 병원체인 *Clostridium*에 대한 백신개발의 두 세부과제로 이루어져 있다.

국내 식중독 발생 사고는 1990년 발생건수 32건 환자 수 618명인 것이 2006년 259건, 10,833명으로, 환자수가 16년 사이 17배 이상 증가되었을 뿐만 아니라, 식중독 발생 1건 당 환자의 발생 비율도 약 19명에서 41명으로 증가되어 사회적 이슈로 먹거리 안전에 문제가 되고 있고, 식중독 사고의 대부분은 초, 중, 고 및 군부대와 같은 대규모 집단 급식소에서 발생 빈도가 높아 사회적 큰 문제가 되고 있다.

또한, 국내 수입 식품 중 육가공품은 2000년 대비 2006년에는 수입액이 21,000배 증가하여 식중독의 위험성은 더욱 크게 대두되고 있으나, 현재 수입 냉동계육, 국내 냉장계육 및 육가공품의 식중독유발 병원체에 대해 균 분리·동정, PCR법, Biochemical test 등으로 검사를 하고 있어, 많은 시간과 전문인력이 필요한 실정이다.

PNA chip 기술은 DNA chip에서 수행할 수 없는 SNP 방법을 이용하여 serotype 및 genotype 감별할 수 있는 최신 검출법으로 축산물내 식중독균 검

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

사시 시간이 단축 될 수 있다. 식약청 식품공전에서는 “더 이상의 가공, 가열 조리를 하지 않고 섭취하는 가공식품에서는 특성에 따라 살모넬라, 황색포도상구균, 장염비브리오균, 클로스트리디움 퍼프린젠스, 리스테리아 모노사이토제네시스, 대장균 O157:H7, 캄필로박터 제주니, 여시니아 엔테로콜리티카 등 식중독균이 검출되어서는 아니되며.....”라고 규정되어있다. 현재까지의 연구 결과 PNA chip을 이용하여 각각의 균들의 진단 및 동정이 가능하게 되었고, 각 균들을 동시에 진단하기위한 연구가 진행 중이다.

제2세부과제인 *Clostridium*에 대한 백신개발에 관한 연구는 미국 ARS에서 진행되고있으며, 미국내 계육관련 식품 및 양계 분야에서 *C. perfringens*과 *C. septicum*은 큰 문제를 일으키고 있어 사회적 이슈가 되고 있으나 국내에서는 이와 관련된 검색사업 및 조사가 미진한 상태이다. 현재 백신개발을 위해 주요면역단백질을 찾고 있으며, 유전자 클로닝을 통한 백신후보단백질을 생산할 계획에 있다. 이번 사업 추진을 통하여 양국간의 사료내 항생제 오·남용의 근절로 인한 대체 예방약 개발 및 유전자원 (야외 병원체 분리주 등) 교류 및 선진기술 도입이 가능하게 되었다.

7) 동물병원성 바이러스 유전체구축연구

소 및 반추류에 전염성이 매우 높아 소 산업에 경제적 손실이 큰 우역바이러스와 모기 매개에 의해 소 질병을 일으키는 소 유행열바이러스에 대한 유전체 연구를 수행하였다. 소 우역바이러스는 일명 “소의 흑사병”이라고 불리우며 4개의 중요 임상증상인 설사, 침울, 탈수와 더불어 폐사가 일어나며 한우에서는 100% 치사율을 보이는 무서운 질병으로서 14세기 때부터 생물무기로 사용되어져왔다.

FAO에서는 2010년도에 전세계적으로 이 질병을 박멸목표로 하고 있으며, 우리나라에서 1905년 최초 발생 이래 1931년에 발생이 종식되었고 2000년도와 2009년도에 남한과 북한이 각각 OIE로부터 우역 청정국으로 인정받았다.

우리나라에서는 우역백신 비축을 위해 LATC06주를 생산, 보관하고 있으며 이 주에

대해 전장염기서열 분석을 하여 본 결과 전체 길이는 15882bp 이고 RBOK백신주나 Kabete주보다는 일본의 LA주와 상동성이 높았다. 또한 특징적인 TRS(Transcriptional Regulatory Sequences)는 Kabete주와 RBOK백신주와 동일함을 보였다. 우역바이러스에 대한 계통도를 분석한 결과 일본에서 사용하고 있는 주와 같은 그룹에 속했다. 이와 같은 분석결과는 향후 백신 비축 및 백신주의 유전자 변이 등을 판단할 때 매우 중요한 자료로 활용될 것이다.

소 유행열바이러스는 3일열 바이러스라고 할 정도로 치사율은 낮으나 발병율은 거의 100%이다. 이 질병으로 인해 젖소에 유량감소 등의 경제적 피해가 크고 우리나라에서는 1988년도에 5만두 정도가 발병했으며 이 질병을 방제하기 위해 매년 백신 접종을 실시하고 있으며 항체율은 최근 2008년에 7.2%를 보여 이 질병의 유행이 우려되고 있다. 국내 사용되는 백신주에 대한 전장 유전체 분석결과 유전형 4가지 타입 중에 IV타입으로 호주에서 유행하는 부류에 속함을 보였다. 일본은 I, II, III타입이 발생하였고, 대만은 I, II타입의 발생을 보여 주변 국가들의 양상을 볼 때 국내에서도 II나 III 타입으로 백신주 교체가 요구된다.

(국립수의과학검역원 수의생명공학과 수의연구사 김재명 031-467-1750)

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 축산물의 이물에 대한 표준검사방법 확립에 관한 연구”를 수행하였다. 또한, 수입축산물 유래 분리균에 대하여 항생제 내성률을 파악하고 내성양상에 대한 자료를 축적하여 수입축산물의 항생제내성균 오염과 관련된 정책 결정에 대한 기초 자료를 제공하기 위해 “수입축산물의 항생제내성균 분포 조사”연구를 수행하였다.

용역연구사업으로는 축산식품안전성 확보를 위한 현안 사항 해결을 위한 내용들로, “식육 및 식육가공품의 기능성 지표물질에 대한 안전성 평가 기법 연구”, “축산물에 사용되는 식품첨가물 규격의 국제조화를 위한 연구”, “유가공품의 영양성분 함량 규격평가 및 시험법 확립에 관한 연구”, “축산물 중 멜라민 유사물질 검사법 확립에 관한 연구” “축산물 유래 식중독 원인체(2종)의 정량적 위해평가 및 기준 개선에 관한 연구”, “유가공품 보존 및 유통기준 연구” 총 6 과제를 수행하였다.

1) 조제분유 및 육류의 이물에 대한 표준검사방법 확립에 관한 연구

본 연구는 '06년 2월 미국산 수입조제분유에서 금속성 이물 검출과 관련하여 언론사, 소비자단체, 국민들의 조제분유에 대한 위생관리에 대한 요구에 부응하여, 농식품부의 “조제분유 위생관리 강화대책”의 일환으로 수행하고 있다.

제1세부과제인 조제분유의 이물, 성상에 관한 연구에서는 조제분유 주요 이물의 종류 별 최적 검출기법 확립하였다. 국내외 조제분유 이물관련 규정 및 검사방법에 대한 자료를 수집하여 실험실 검사와 현장검사에서 효율적으로 활용할

수 있는 검사방법을 확립하였으며, 현장검사방법으로는 금속성 이물을 검출하는 자석법 및 일반이물을 검출하는 체분별법을 실험실 검사로는 탄화물, 금속성 이물, 비금속성 이물을 검출할 수 있는 2% EDTA용액에 용해하여 milk sediment disk로 흡인 여과하는 방법을 확립하였다.

제2세부과제인 축산물의 이물 성상에 관한 연구에서는 식육가공품에 적용하기 적합한 이물검사방법을 확립하고 검증하였다. 시료를 산으로 분해한 후, 단백질 소화효소로 소화시켜 와일드만 플라스크법이나 침강법으로 이물을 확인한다. 포유동물의 소장에 존재하는 alkaline phosphatase를 시약으로 확인하여 포유동물의 분변을 정성할 수 있는 방법을 확립하고 검증하였다. 또한, 사람 및 동물의 털류에 대한 감별 분석법을 확립하였으며, 동물성 이물 중 곤충류의 분류 동정법을 확립하였다. 포장재로 주로 사용되는 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 등 수지류에 대한 푸리에 변환 적외선(FT-IR) 분광분석법을 확립하였다.

본 연구결과와 각종자료 조사를 통하여 조제분유 이물의 검사 판정 및 허용기준 마련하였다. 축산물의 성분규격의 일반규격 중 “이물”에 대한 정의를 금속과 비금속으로 세분화하고 인체에 위해를 끼치는 이물에 대한 내용을 추가하였다. 금속 이물은 2mm 그리고 비금속 이물은 3mm를 초과하여서는 아니 되며, 2~3mm이하의 미세 입자인 경우에도 영유아에게 유해할 가능성이 있다고 판단되는 경우에는 축산물위생심의위원회의 심의를 통하여 적부를 결정할 수 있다는 내용을 신설하였다. 또한, 조제분유 중 탄화물에 대한 규정을 신설(100g당 7.5mg 이하)하였다. 본 연구 결과를 활용하여 축산물의 이물검사 방법의 과학화와 객관성을 확립하는데 크게 기여할 것으로 기대된다.

2) 수입축산물의 항생제내성균 분포 조사

수입축산물 중 우육 119건, 돈육 151건, 계육 142건 등 총 412건에서 *E. coli* 108주, *S. aureus* 171주, *Ent. faecium* 52주, *Ent. faecalis* 212주를 분리하였다. 분리주 중 *E. coli*는 16종 항생제, *S. aureus*는 16종 항생제, *Ent. faecalis/faecium*

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

은 13종의 항생제에 대해 각각 항생제별 내성률을 검사하였다.

수입우유유래 *E. coli*는 Ampicillin(73%), 수입돈육에서 분리한 *E. coli*는 Streptomycin(59.0%), 수입계육 유래 *E. coli*는 Tetracycline(60%)에서 가장 높은 내성을 나타내었다. 수입우유, 돈육 및 계육에서 분리한 *S. aureus*는 Penicillin에 높은 내성을 나타내었고 수입계육에서 MRSA 3주가 분리되었다.

수입돈육, 수입계육에서 분리된 *Ent. faecium*은 Tetracycline에 각각 75% 및 56.1%의 가장 높은 내성을 나타내었다. 수입우유, 돈육, 및 계육에서 분리한 *Ent. faecalis*는 Tetracycline(35.3%, 67.1%, 46.4%)에 가장 높은 내성을 나타내었고 VRE는 검출이 되지 않았다.

3) 식육 및 식육가공품의 기능성 지표물질에 대한 안전성 평가 기법 연구

우리나라를 비롯하여 전 세계적으로 국제경쟁력 강화차원 등의 여러 여건 변화로 식품의 3차적 기능이 점차 강조되고 있다. 이에, 우리나라 자체적으로 기능성축산물에 대한 정확한 정의와 범위를 확립하는 것이 시급하여 연구가 수행되었다.

미국은 기능성을 단순한 건강보조식품의 개념으로 다루고 있으며 건강보조식품 건강 및 교육법의 규제 하에 관리하고 있다. 축산식품의 경우 미농무부 관할 하에 이루어지며 영양성분 강조, 즉 함량의 상태로서 고(high), 저(low) 또는 무(free)의 개념으로 표기되고 있다. 유럽과 오세아니아는 별도의 기능성 축산물에 대한 법률이나 관리제도가 없으며, 미국과 유사하게 영양표시기준과 건강표시기준을 통해 관리하고 있다.

일본은 건강기능 표시 가능 여부에 따라 「보건기능식품」과 「건강식품」으로 나뉘며, 보건기능식품은 다시 「특정보건용식품」과 「영양기능식품」으로 구분된다. 영양기능식품의 지표물질과 더불어 특정보건용식품의 지표물질을 잘 부합하여 우리나라 제도에 맞게 적용하는 것이 좋은 방안으로 제시되었다.

4) 축산물에 사용되는 식품첨가물 규격의 국제조화를 위한 연구

최근 축산물가공품 제조과정에서 많이 사용되고 있는 품목과 무역과정에서 마찰이 있었거나 분쟁의 소지를 가지고 있는 식품첨가물로서 유가공품용 10종, 식육가공품용 4종에 대한 연구가 수행 되었다.

나신, 나타마이신, 헥사메틸렌테트라민, 아황산나트륨, 프로피온산, 안식향산, 안식향산칼슘, 안식향산칼륨, 안식향산나트륨, 아질산나트륨, 아질산칼륨, 질산나트륨, 질산칼륨에 대한 적용 사례와 국제기준, 수출입 대상국가의 기준, 첨가물로서의 독성평가 내용 등이 연구되어, 국내 규정과의 조화에 대해 향후 개정 검토를 위한 합리적인 대안들을 제시하고 있다. 축산식품 중 식품첨가물의 합리적인 기준 개정 및 제정 작업을 통해 향 후 한-미, 한-EU FTA 체결을 통해 발생할 수 있는 무역마찰을 감소시킬 수 있을 것이라 기대한다.

5) 유가공품의 영양성분 함량 규격평가 및 시험법 확립에 관한 연구

최근 국민의 건강에 대한 관심 증가로 유가공품에 대한 소비가 증가하면서 영양성분표시를 통해 식품 선택에 활용할 수 있도록 정부와 산업체의 역할 중요성이 증가하고 있다. 이에 본 연구에서는 총240여 가지의 유가공품에 대한 영양표시 내용을 조사하였으며, 코덱스, 미국, 일본 등 국내외 유가공품의 영양성분 함량 규격을 조사 하였다.

유가공품 영양표시에 대한 소비자 인식조사를 통한 영양성분표시 인식도 및 확인 이유 분석결과, 영양표시를 확인하는 그룹이 전체의 60.5%로 확인되었고 확인 이유로 건강을 위해 확인한다는 응답이 가장 많은 것으로 조사 되었다.

유가공품의 영양성분 및 특수첨가성분의 시험법을 확립하고 함량을 모니터링 하여 개선된 시험법을 제사하였으며, 학계, 정부, 연구소, 산업체 전문가로 구성된 자무위원회를 통해 유가공품의 영양성분 규격평가 및 개선방향에 대한 의견 수렴결과 유가공품의 규격 설정 및 개선은 업체간의 경쟁력 제고를 통한 제품의 고급화로 유가공품의 경쟁력 강화를 가져올 것으로 기대되나, 산업체의 입장

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

에서 원가 부담 상승과 제품 다양화에 제한을 받게 되는 등의 문제점이 야기될 수 있어 신중한 결정이 요구된다.

6) 축산물 중 멜라민 유사물질 검사법 확립에 관한 연구

현행 공인된 멜라민 분석법의 축산물 및 축산물가공품에의 적용을 통한 검증 및 식품 매질 특성에 따른 신속하고 정확한 멜라민 전처리, 분석방법 개발의 필요성에 따라 본 과제가 수행되었다.

시험법 설정을 위해 적용한 시험 대상 품목은 유가공품(분유, 치즈, 우유), 식육가공품 3종(식육, 햄, 식육추출가공품), 알가공품 2종(액상, 분말) 총 8품목에 대해 최적 전처리조건을 확립하였다. 기기분석은 고속액체크로마토그래프(HPLC), 고속액체크로마토그래프/질량-질량분석기(LC/MS/MS), 가스크로마토그래프 질량분석기(GC/MS)를 사용하여 멜라민과 그 유사물질들(ammelina, ammelide, cyanuric acid)에 대한 최적 기기분석조건을 설정하였다. 확립된 시험방법은 실험실간 비교실험 등을 통한 검증작업 후 축산식품에 적용할 수 있는 공인분석방법으로 활용될 수 있을 것으로 기대한다.

7) 축산물 유래 식중독 원인체(2종)의 정량적 위해평가 및 기준 개선에 관한 연구

식육(알)가공품 중 햄류(햄, 프레스햄, 혼합프레스햄) 소시지류(소시지, 혼합소시지), 건조저장육류(육포), 알가열성형제품(지단, 맥반석염지란달걀, 메추리알)에서의 *S. aureus*, *Cl. perfringens*에 대한 관리기준 개정안을 제시하기 위하여 미생물 위해평가기법(MRA)을 적용하여 실험분석 및 모델링, 시뮬레이션을 실시하였다. 우선 첫째로 유해확인(hazard identification) 차원에서 연구대상 병원성미생물인 *S. aureus*, *Cl. perfringens*에 대한 기본 특성과 대상 식품에서의 *S. aureus*, *Cl. perfringens*에 대한 국내외 관리기준 및 오염수준 조사 정리하였다. 또한 노출평가 입력변수 선정에 위한 제조 완료식품 및 유통 중인 대상 식품에서의 *S. aureus*, *Cl. perfringens*에

대한 국내 발생 및 오염수준(모니터링) 분석하였으며, 일반세균수는 평균 10^4 정도였고 일부제품에서는 대장균군이 검출되기도 하였지만 *S. aureus*, *Cl. perfringens*는 분석대상 제품(187개 제품)에 검출되지 않았다. 노출평가를 위한 “retail-transportation-consumption pathway” simulation model (유통, 소비환경 등 환경변수 조사 및 정리, predictive growth model)을 개발하였고, 유해특성(hazard characterization: dose-response assessment) 측면에서 *S. aureus*, *Cl. perfringens* 관련 용량-반응 모델 및 대상 식품 소비량을 조사 정리하여 최종적으로 위해특성(risk characterization)을 위한 시뮬레이션 모델을 개발하여 대상 식품별 *S. aureus*, *Cl. perfringens*에 대한 risk를 추정하였고, scenario analysis 등을 통해 대상 식품별 *S. aureus*, *Cl. perfringens*에 대한 정량적 안전기준 및 관리방안을 제시하였다

8) 유가공품 보존 및 유통기준 연구

가) 미생물학적 품질변화량 분석결과 :

① 계절별 : 총균 및 내냉성균의 집락이 저온살균 및 고온단시간살균유에서 10^2 이하로 측정되었으며, UHT우유에서는 대부분 시료에서 측정되지 않았다. 부패성 및 병원성 분석배지에서 집락은 주로 저온살균 및 고온단시간살균유에서 출현 수준과 출현 빈도가 높았다.

② 보존온도별 : 4°C , 7°C , 10°C 의 온도에서 유통기한을 경과하는 저장기간 동안 고온단시간살균유의 미생물 수는 유의적인 차이가 나타나는 것으로 판단되었다. 유통기한을 경과한 저장기간 동안 우유의 미생물 수는 우유의 열처리 방법에 따라 다른 결과를 보였다. UHT 우유의 미생물 수는 보존온도에 관계없이 측정되지 않았다.

나) 부패 및 병원성 미생물 동정 :

국제적 공인 방법으로 사용되는 분리배지에서 다양한 부패균이 검출되었으며, 검출 수준은 종류에 따라 다양하였다. 특히 bacillus 와 clostridial 선택배

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

지에서 많은 집락이 검출되었다. 16s rRNA 염기서열분석결과 부패성 및 병원성 분석배지에서 분리된 집락은 모두 부패균으로 확인되었으며, 고온단시간 살균 우유에서 1종이 99%의 확률로 *Bacillus cereus*로 판명되었다.

다) 향미성분 품질변화 :

전자코 분석에 의하여 제조일이 다른 열처리 강도가 다른 우유마다 특징적인 향미성분의 변화를 DFA 분석을 실시한 결과 매우 미약한 수준의 향미성분 함량에도 불구하고 매우 구별능력이 우수하였다. 우유의 열처리 유형별로 4°C, 7°C, 10°C의 온도에서 저장하면서 향미성분의 변화를 비교한 바 제품유형별로 뚜렷한 향미성분 분석패턴이 나타났다. 보존기간 중 향미성분의 변화 패턴과 미생물 (총균수 및 내생성 미생물수) 수 변화 간에는 높은 상관관계를 나타내었다. 열처리 강도가 다른 향미성분 패턴에 대한 DFA 분석결과 SMart 전자코 분석기술은 시중 우유의 열처리 강도 판별기술로도 활용할 수 있다는 사실이 본 연구를 통하여 입증되었다.

라) 관능적 품질변화 :

우유 유형별로 7°C와 10°C의 온도에서 유통기한 경과일 전 후까지 관능적 특성에 유의적인 차이가 없으므로 현행의 유통조건 뿐만 아니라 보존온도를 낮춘 조건에서도 우유의 관능적 품질은 문제가 없는 것으로 보인다. 우유의 열처리 방법에 차이가 있음에도 불구하고 12개의 관능적 특성 중 “고소함” 향미특성에 대한 강도가 우유의 관능분석에 유용한 품질 지표가 될 것이라는 통계적 결과가 나왔다.

(국립수의과학검역원 축산물규격과 수의사무관 송성옥, 수의연구관 이희수 031-467-1991)

나. 축산물 중 유해화학물질 독성 평가 및 잔류분석기법 개발연구

1) 축산물 중 유해화학물질 독성 및 위해성평가 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. 2009년도에는 독성평가기법의 선진화 및 첨단화, 신종독성평가기술 개발, 공중위생적인 문제를 일으키는 물질에 대한 독성평가라는 목표를 세우고 4개 연구과제를 수행하였다.

우선 독성평가 기술의 선진화·첨단화를 위하여 기히 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 미칠 수 있는 영향성에 대하여 평가하였다. 또한 최근에 동물 및 사람에서 문제가 되고 있는 멜라민에 대한 독성시험을 수행함으로써 향후 국제적으로 멜라민의 독성을 평가할 수 있는 기초자료를 축적하였다.

이들 4개 과제의 주요 결과 및 성과는 다음과 같다.

가) 『동물줄기세포를 이용한 독성평가 및 유용물질 개발 연구』

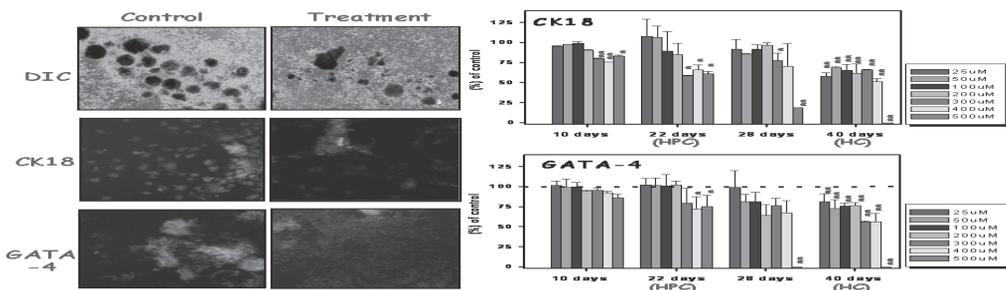
(Development and application of animal stem cell models for the evaluation of chemical toxicity and drug discovery)

『동물줄기세포를 이용한 독성평가 및 유용물질 개발 연구』는 2006년도부터 2015년도까지 10년간 이루어지는 기관핵심선도과제이며 2009년도에는 2개의 세부과제를 수행하였다. 제1 세부과제에서는 『동물줄기세포 및 분화세포

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

작출, 유지기법 확립연구』로서 확립한 마우스 배아줄기세포를 Hanging-drop 법으로 배양하여 배상체로 분화시킨 후 세포분화능(심장박동율)을 측정하여 다노플록사신, 비소, retinoic acid 등의 발생독성을 평가하였다. 세포독성과 배상체의 분화능을 지표로 하여 발생독성의 정도를 ECVAM의 평가식을 측정 한 결과 비소는 약한 태자독성물질로서 다노플록사신은 강한 태자독성물질로서 분류되었다.

제2 세부과제로서 『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 배아줄기세포 유래 배상체로 분화시켜 발생독성을 평가하는 방법을 확립하였으며 배상체에서 실시간 영상분석시스템을 이용한 세포독성 및 변이원성 평가하였다. 또한 줄기세포를 간세포, 신경세포, 혈액세포로 분화시키는 방법을 확립하였으며 분화된 간장세포를 이용하여 동물용의약품인 다노플록사신과 비소의 간장독성을 간장특이 효소의 발현을 측정하여 평가하였다. 이들 줄기세포 및 분화세포를 이용한 독성평가모델은 독성시험 감도 향상 뿐만 아니라, 실험동물 대체를 통하여 비용 및 시간 절감, 동물보호 등을 통한 독성평가의 효율성을 증대시킬 것으로 기대되며, 연구결과는 축산물중 유해화학물질의 위해성 평가를 위한 기초자료 및 표준 기술로서 활용할 계획이다.



마우스 배아줄기세포 유래 간분화세포를 이용한 간장독성 평가결과의 예
-분화특이 지표 CK18, GATA-4를 이용한 CCl₄의 간장독성 평가

나) 『축산물중 유해화학물질의 후성학적 독성평가 모델 개발 및 평가연구』
(Epigenetic evaluation on the toxicity of hazardous chemicals resided in livestock food products)

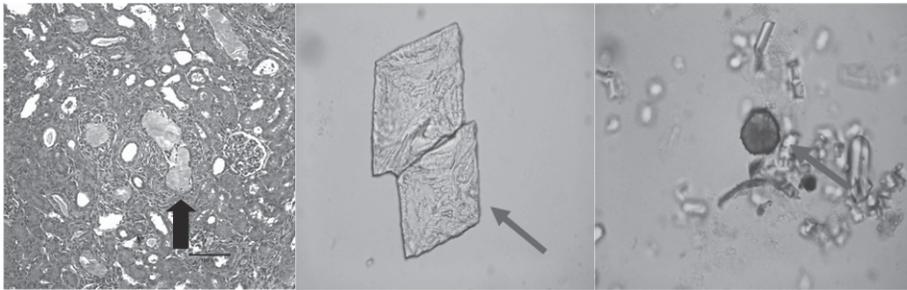
『축산물중 유해화학물질의 후성유전학적 독성평가 모델 개발 및 평가연구』는 2008년도부터 2011년도까지 수행되는 중점과제로서 2009년에는 후성유전학적 조절기전을 이용한 발암성 평가 모델 개발을 위한 연구를 진행하였다. 올해는 CpG Microarray 시험을 통해 발암물질처리 골수세포 및 골수암세포에서 특이적으로 유전자의 promoter region에서 후성유전학적 변화를 일으키는 유전자 13종을 선별하였으며, 선별된 유전자의 발현도를 확인함으로써 후성유전학적 변화와의 상관관계를 비교하였다. 또한 Methylation specific PCR 기법 및 pyrosequencing 기법을 이용하여 후성유전학적 변이를 평가할 수 있는 시스템을 구축하였다. 본 연구를 통해 구축된 후성유전학적 발암성 평가 모델을 이용하여 2010년에는 축산물중 혼입이 가능한 동물용의약품 및 유해화학물질에 대한 평가를 진행할 계획이며, 특이유전자의 후성학적 조절 기전을 이용한 화학물질의 후세대 각인성 평가 모델을 개발할 계획이다.

다) 『신생자 및 성숙 랫드에서 멜라민에 의한 신장독성 평가 및 생체특이독성지표 검색 연구』 (Assessment of renal toxicity of melamine and searching for biomarkers of melamine toxicity)

『신생자 및 성숙 랫드에서 멜라민에 의한 신장독성 평가 및 생체특이독성지표 검색 연구』는 2009년도부터 2010년도까지 수행되는 기초과제로서 2009년에는 성숙 랫드에 대하여 멜라민과 멜라민 유사체 시아누르산에 대한 독성평가 연구를 진행하였다. 올해는 멜라민과 시아누르산을 혼합 섭취한 성숙 랫드에서 멜라민만 섭취한 경우와 비교하였을 때 신장독성이 매우 강한 것으로 확인되었다. 멜라민 단독 및 멜라민-시아누르산 혼합 투여에 의한 독성 중 가장 예민한 생체 변화는 노결정 형성이며, 무독성량(NOEL)은 멜라민 단독 노출의 경우 35 mg/kg bw/day이며, 멜라민-시아누르산 혼합투여의 경우

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

0.35+0.35 mg/kg bw/day로서 혼합투여시 독성이 100배 증가하였다. 뇨결정 형성에 대하여 BMDL₁₀을 구한 결과, 멜라민은 26.3 mg/kg bw/day, 멜라민-시아누르산 혼합 투여는 0.26 mg/kg bw/day 이었으며, 일일섭취 내용량(TDI)은 각각 멜라민은 0.1 mg/kg bw/day, 멜라민-시아누르산 혼합투여는 0.001 mg/kg bw/day으로 평가되었다. 본 연구를 통해 확인된 멜라민과 시아누르산의 혼합 독성 결과를 토대로 2010년에는 멜라민과 시아누르산에 대한 신생자 및 성숙 랫드 간에 연령별 민감도 차이 및 멜라민의 생체특이독성지표에 대한 추가 연구를 진행할 계획이며 최종적으로 멜라민에 대한 과학적인 위해성 평가 및 축산식품 중 안전관리기준 설정에 중요하게 활용할 계획이다.



<멜라민과 시아누르산에 의한 신장독성 병리학적 소견: 결정형성>

라) 『축산물 중 화학적 위해요인별 위해성평가 및 프로파일 구축』 (Development of methods for the risk assessment and risk profile of chemicals in livestock products)

『축산물 중 화학적 위해요인별 위해성평가·위해성프로파일 구축 연구』는 축산물의 안전관리를 위하여 과학적 위해성 평가의 중요성을 인식하여 2009년도부터 2011년도까지 수행되고 있는 중점과제이다.

축산물중 동물용의약품, 농약, 환경오염물질의 세부 위해성 평가 기법을 확립하고 과학적이고, 객관적이며, 투명하게 위해성평가를 수행하기 위해 국제 위해성평가 전문기구에서 최근 개발·적용하고 있는 위해성 평가방법을 비교, 분석하고 한국인 식생활 및 연령별 생리학적 특성 등을 고려하여 한국인에 맞는 위해성평가

기법을 확립하였다. 위험성 결정과정에는 노출역, 독성학적 역치, 독성종말점 등의 개념을 도입하는 등 세부방법을 개선하였으며 축산물중 안전기준이 미설정된 페닐부타존, 설파치아졸, 멜라민, 멜라민 복합체에 대한 독성학적인 위해성 평가를 수행하였다. 특히 이번에 구축된 위해성 평가 기법의 자세한 방법은 매뉴얼로 제작하여 배포하였고 2010년부터는 새롭게 보완된 위해성평가 방법을 적용하여 동물용 의약품에 대한 위해성평가가 실시하여 그 결과를 공개할 예정이다.

2) 축산물 중 유해화학물질 잔류성 및 잔류분석기술 개발연구

축산물에서의 항생제 및 합성항균제 등 동물용의약품과 다이옥신 등 환경유래 유해물질에 대한 잔류성 및 잔류분석기술 개발 연구과제로서는 “축산물 중 항균물질 계열별 확인·정량 분석법 개선 연구”, “축산물 중 항원충제 및 스테로이드성 호르몬의 확인·정량법 개발”, “축산물 중 잔류허용기준 신설 및 위해 우려 약물의 조사 연구”, “축산물 중 잔류농약의 계열별 확인·정량법 확립”, “유가공품 중의 잔류성 유기오염물질 잔류조사에 관한 연구” 등 5개 과제를 수행하였다.

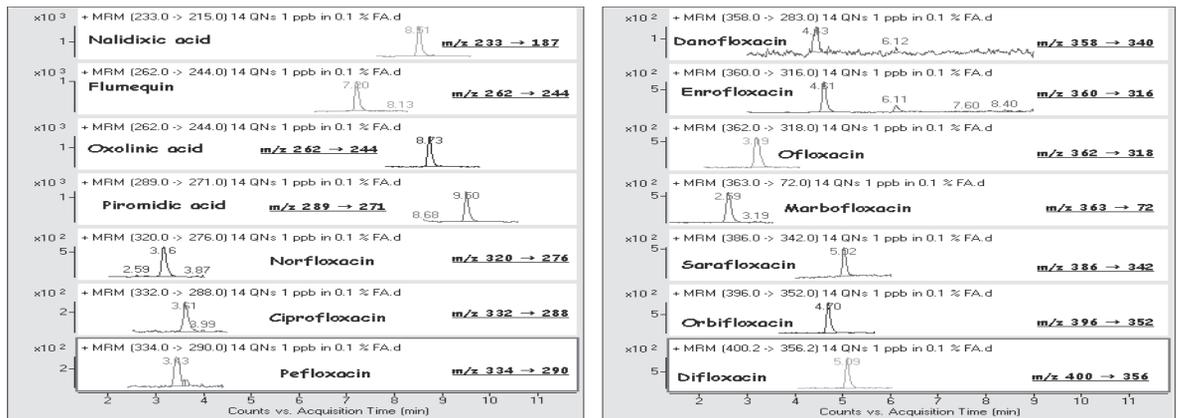
가) 『축산물 중 항균물질 계열별 확인·정량 분석법 개선 연구』 (Confirmation of antibiotics in Foods of animal origin using LC-MS/MS)

최근 잔류물질의 최종 확인·동정을 위한 잔류분석법의 요건을 강화하고 있는 국제 추세에 따라 지난 2년간에 걸쳐 LC-MS/MS를 이용하여 베타-락탐계, 마크로라이드계, 테트라사이클린계 및 아미노글리코사이드계 항생물질의 동시다제 확인정량법 개발에 이어 설파제 및 퀴놀론계 항균물질의 동시다제 분석법을 개발하였다. 14종의 설파제 (sulfadimethoxine, sulfamerazine, sulfamethazine, sulfamonomethoxine, sulfaquinoxaline, sulfachloropyridazine, sulfachlorpyrazine, sulfadiazine, sulfadoxine, sulfamethoxazole, sulfamethoxypyridazine, sulfathiazole, sulfaphenazole, sulfisoxazole)에 대한 각 물질별 특이이온 선발 등 동시다제 분석조건을 확립하고, acetonitrile을 이용한 액상추출법으로 가식

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

부위별 시료전처리법을 확립하였다. 물질별 정량한계는 잔류허용기준 0.1 mg/kg 보다 매우 낮은 0.2-2.5 ng/g 범위이었으며, 시료별 평균 회수율은 근육 67.1~104.1%, 우유 69.0~109.9%, 계란 62.4~119.0%, 변이계수는 14종 모두 16% 이내로 국제 권장 수준에 적합하였다. 또한, 13종의 퀴놀론계 항균물질 (orbifloxacin, sarafloxacin, marbofloxacin, ofloxacin, enrofloxacin, danofloxacin, pefloxacin, ciprofloxacin, norfloxacin, difloxacin, oxolinic acid, flumequine, nalidixic acid)에 대해서 2% trichloroacetic acid와 acetonitrile을 이용한 액상추출법으로 하는 동시 다제 분석법을 개발하였다. 시료별 분석법 검증결과 물질별 정량한계는 0.2-1.0 ng/g 범위로서 잔류허용기준 이하까지 충분히 정량이 가능하였으며, 시료별 평균 회수율은 우유 88.1~112.9%, 변이계수는 11%, 계란에서 회수율은 64.4~99.9%, 변이계수는 10% 이내, 근육에서의 회수율은 77.3~105.4%, 변이계수는 13종 모두 11% 이내로 나타나 국제 권장 수준에 적합하였다.

본 연구를 통해 국내 사용빈도나 검출빈도가 높은 항균물질에 대하여 동시에 같은 계열물질을 최종 확인정량할 수 있게 됨으로써 현재 일선검사기관에서 사용하고 있는 HPLC법을 LC-MS/MS법으로 대체할 수 있어 잔류물질 검사를 보다 신속·정확하게 실시할 수 있을 것으로 기대된다.



< LC-MS/MS 이용한 13종 퀴놀론계 항균물질의 동시분석 크로마토그램 >

나) 『축산물 중 항원충제 및 스테로이드성 호르몬의 확인·정량법 개발』

(Determination of antiprotozals and steroid hormones in foods of animal origin)

본 연구에서는 축산물 중 잔류허용기준 설정 추진 중인 diaveridine, halofuginone, robenidine, roxarsone 등 항원충제와 성장촉진 목적으로 사용될 수 있는 trenbolone acetate, melengestrol acetate, norgestomet 등 호르몬에 대하여 이미 잔류허용기준이 설정된 약물과의 동시분석법을 개발하고 검사물질그룹의 재설정을 통해 이들 계열의 물질에 대한 수입 및 국내산 축산물의 잔류물질 검사 효율성을 제고하고자 하였다.

항원충제의 분석법은 amprolium, clopidol, decoquinate, diaveridine, diclazuril, ethopabate, halofuginone, imidocarb, nicarbazine, robenidine, roxarsone, toltrazuril, zoalene 등 13종에 대하여 LC-MS/MS 동시 다제 분석조건으로서 각 물질별 precursor ion과 2~3개의 product ion 선별하고 각각 최적의 fragment voltage와 collision energy를 선별하여 MRM 분석 조건을 확립하였다. 시료 전처리법은 acetonitrile로 1차 추출 후 HLB 카트리지를 이용해 SPE로 정제하는 방법으로 확립하였다. 식육 첨가시료(50~200 ng/g)에서의 평균 회수율은 74.4~89.6%이었으며, 변이계수는 1.3~10.0%이었다.

호르몬의 분석법은 17 β -estradiol, zeranol, zearalenone, diethylstilbestrol (DES), altrenogest, hexestrol, dienestrol, progesterone, testosterone, trenbolone, melengestrol acetate (MA), medroxyprogesterone acetate (MPA), norgestomet 등 13종에 대하여 LC-MS/MS 동시 다제 분석조건으로 각 물질별 parent ion과 2개의 daughter ion 선별하고 각각 최적의 fragment voltage와 collision energy를 선별하여 MRM 분석 조건을 확립하였다. 시료전처리법은 시료에 효소 처리 후 ethyl acetate로 1차 추출 후 SPE로 정제하는 방법으로 분석조건을 확립하였다. 소간에 10~50 ng/g 농도로 첨가한 시료에서의 평균 회수율은 58.7~96.8%이었으며, 변이계수는 2.0~19.3%이었다.

본 연구는 앞으로 일부 낮은 회수율을 보이는 물질에 대해서도 보다 효율

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

적인 전처리 기술을 모색하고 실험실간 분석법 검증 등 타당성 검증과정을 거친 후 수입 및 국내산 축산물에 대한 잔류실태조사, 일선검사기관 분석기술 전수 및 차년도 검사계획 반영 등을 추진할 예정이다.

다) 『축산물 중 잔류허용기준 신설 및 위해 우려 약물의 조사 연구』 (Exploratory testing of veterinary drug residues in foods of animal origin)

최근 잔류허용기준이 신설되었거나 중국산 돼지고기 등에서 국내외적으로 안전성 문제가 제기된 약물에 대하여 수입 및 국내산 축산물의 검사계획 수립을 위한 기초 자료를 확보하기 위하여 탐색조사를 실시하였다. 조사항목은 pyrimethamine, nitroimidazoles, β -agonists, thyreostats, quinoxalines, medroxyprogesterone acetate(MPA), colchicine, chlorpromazine, dapsone, apramycin, colistin, lincomycin, tiamulin 등 19종을 대상으로 하였다. 국내산 축산물에 대하여는 조사항목에 따라 국내 약품 사용량 등을 토대로 잔류가능성이 높은 것으로 예상되는 소, 돼지, 닭의 근육, 간, 신장, 또는 지방 시료, 원유 및 계란 시료를 대상으로 하였다. 조사시료수는 돼지 신장에서 lincomycin 85건, 돼지 지방에서 MPA 85건, 우유에서 dapsone 45건 등 총 1,058건을 조사하였다. 조사결과 돼지 신장에서 lincomycin 2건이 검출되었으나, 검출농도는 돼지 신장에서 잔류허용기준 1500 ng/g 보다 낮은 25-275 ng/g으로서 안전한 수준으로 평가되었으며, 다른 조사 물질들은 모두 해당 물질 분석법의 정량한계이상 검출된 예는 없었다.

수입 축산물에 있어서는 쇠고기에서 chlorpromazine과 colchicine 49건, thiouracil 29건, 쇠고기 및 돼지고기에서 clenbuterol과 ractopamine 각각 30건, 알가공품에서 dimetridazole, metrinodazole, ronidazole 등 3종의 nitroimidazole계 약물 35건, 돼지고기에서 lincomycin 90건 등 총 1,136건을 조사하였다. 그 결과 캐나다와 칠레로부터 수입된 돼지고기 2건에서 lincomycin이 돼지근육에서 잔류허용기준 200 ng/g보다 낮은 각각 3.8 및

19.5 ng/g 수준이 검출되었다. 또한, 중국으로부터 수입된 일부 난황분에서는 metrinodazole이 현행 공정 시험법의 정량한계 20 ng/g 보다 낮은 7.3-15.9 ng/g 농도수준으로 검출되었으며, 미국산 및 스페인산 일부 육류에서는 ractopamine이 Codex 및 국내 잠정기준 10 ng/g 보다 낮은 0.2-1.2 ng/g이 검출되기도 하였다.

본 연구를 통해 비록 검출된 물질의 잔류농도가 잔류허용기준이나 공정시험법의 정량한계이하 수준이라 하더라도 우리나라나 수입 상대국에서 그만큼 사용빈도나 잔류가능성이 높은 물질로 볼 수 있으므로 이들 물질에 대해서는 이미 차년도 잔류물질 검사계획에 검사물량을 확대하는 등 수입 및 국내산 축산물의 안전성 확보를 위해 검사를 강화하고 있다.

라) 『축산물 중 잔류농약의 계열별 확인·정량법 확립』 (Development of analytical methods for pesticide residues in food of animal origin)

잔류허용기준(MRL) 설정 농약 83종 대한 현행 분석법이 수 년 전에 확립되었으므로 최신화된 분석기기의 성능을 충분히 활용하지 못하고 있으며, MRL 설정 추진 중인 농약(28종)의 분석법이 확립되어 있지 않아 농약에 대한 정밀 분석법 및 동시분석법을 확립하여 식품공전에 최신 분석법으로 등재하고자 본 연구를 2008년-2009년까지 수행하였다.

AOAC에 등재된 QuChERS 방법을 응용하여 시료의 지방 제거 및 추출로 시료 전처리 방법을 개선하고, 표준물질, 표준물질 첨가시료, 시료 등 매질에 따른 전처리 효율을 비교하였다. 농약의 특성에 따라 설정되어 있는 기준대로 근육시료와 지방시료를 구분하여 전처리한 시료를 GC-MS/MS 또는 LC-MS/MS에 의하여 확인 및 정량을 위한 조건을 설정하였다. 기기에 의한 동시분석은 각 물질의 precursor ion(m/z)과 정량·정성 2개의 product ion(m/z)을 선정하고, scheduled MRM(multiple reaction monitoring)으로 분석하였으며 2개 product ion의 검출 및 이온비를 통하여 물질을 확인한 다

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

음 질량 크로마토그램에서 얻은 피크 면적을 이용하여 외부표준법으로 정량하였다.

잔류허용기준이 기 설정된 83종의 농약과 기준설정을 추진중인 농약 28종 및 isomer 8종을 포함하여 총119종의 농약에 대하여; GC triple quadrupole mass를 이용하여 근육시료 중 37종, 지방시료 중 21종 농약의 동시분석조건을 설정하였고, LC-MS/MS를 이용하여 근육시료에서 32종 농약, 지방시료에서 11종 농약의 동시분석조건을 설정하였다. 시료전처리는 식육의 근육 또는 지방 시료를 acetonitrile(1% acetic acid 포함)로 농약을 추출한 다음 SPE Cartridge (Carbon/PSA=500 mg/500 mg)로 추출 및 정제과정을 진행 한 후 농축하여 기기분석 하였다. 분석법 검증은 Codex single laboratory validation 절차에 의해 표준물질의 ①첨가농도 0.01 µg/g, ②첨가농도 0.02 µg/g, ③첨가농도 0.05 µg/g 에서의 직선성, 정확도, 정밀도, LOD, LOQ 및 회수율을 계산하였으며 Codex 권장 사항을 만족하였다.

마) 『유가공품 중의 잔류성 유기오염물질 잔류조사에 관한 연구』 (Investigation of persistent organic pollutants in dairy products)

산업화와 환경오염으로부터 생성된 브롬화 난연제와 잔류성유기오염물질은 화학적으로 매우 안정하여 쉽게 분해되지 않고 환경에 오랜 기간동안 잔류하면서 먹이사슬을 통하여 축산식품에도 잔류되어 질 수 있다. 이러한 유해화학물질의 잔류조사와 유가공품을 통한 인체노출기여도를 평가함으로써 유가공품(버터, 치즈, 유크림 등)의 안전성을 확인 및 관리하고자 2009-2010년 2년간 과제를 수행중에 있다. 또한 유가공품에서의 브롬화 난연제와 잔류성유기오염물질의 잔류 상관성 조사 및 잔류 양상을 조사함으로써 오염원인의 규명 및 잔류방지 대책 마련을 위한 기초 자료를 확보하고자 한다.

브롬화 난연제는 전기·전자제품, 건축자재, 플라스틱, 섬유 등의 가연성 물질 및 재료에 첨가하여 발화를 방지 또는 지연시키는 화합물로서 전자제

품의 사용과 폐기로 환경에 방출되는 양이 급격히 증가하고 있으므로 먹이사슬을 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 dioxin-like PCB 12종 및 HCB를 선정하여 동시분석 할 수 있는 시료 전처리 방법과 기기 분석 조건을 확립하였다. 시료전처리는 유가공품의 지방으로부터 브롬화 난연제와 잔류성 유기오염물질을 유기용매로 추출 후 Power-PrepTM 정제시스템을 이용하여 빠르고 간편한 물질 분리를 거친 후 농축하여 HR-GC/MS로 분석하였다. 국내산 유가공품은 100% 국내산 원유로 생산되는 제품 26종을 선정하여 30시료를 분석하였으며, 수입 유가공품은 수입정보 자동화 시스템(AIIS)에 의해 무작위 선정된 검사시료 중 40시료를 분석하였다. 브롬화 난연제는 BDE-47, BDE-99 2종이 검출 빈도와 농도로 보아 주요검출 물질이었으며, dioxin-like PCB는 PCB-118, PCB-126이 주요 검출물질이었다. 다이옥신은 PCDFs가 주요 검출물질이었고, 전예에서 불검출 또는 잔류허용기준 이하이었다.

(국립수의과학검역원 독성화학과 수의연구관 강환구·조병훈, 환경연구관 김미경 031-467-1982)

다. 해외 악성전염병 방제기술 연구

해외전염병과에서는 2009년 해외악성 전염병 방제기술 연구과제로서 해외동물전염병 방역을 위한 신기술 개발을 목표로 구제역 재조합 마커백신 개발연구, 프리온 질병 진단 및 병인기전 연구, 말뇌염 5종 바이러스 질병 연구 등 국제공동연구 3과제, 기관 핵심 2과제, 중점 3과제, 산업체공동 1과제, 기본 1과제 등 총 10개 과제를 수행하였다.

1) 구제역 재조합 마커 백신 개발연구

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

구제역 O, Asia1 및 A형에 대한 안전성이 확실하고 효과적으로 방어할 수 있으며, 국내여건에서 생산이 가능하고 청정국에서 사용이 가능한 불활화 백신과는 감별이 가능한 차별화된 재조합 백신개발에 목표를 두고 연구하고 있으며, O형 감염성바이러스 클론의 결손 유전자 기본벡터의 작성, A, Asia1 혈청형의 전체 유전자 클로닝 및 감염성 클론 제작 및 결손형 구제역 바이러스 작성을 위한 helper 클론을 제작하였다. 향후 개발 완료시 구제역 재조합 마커백신 개발로 구제역 백신을 국산화할 수 있으며, 매년 완제품에 해당하는 수십 억 원 이상에 대한 대체 효과로 비용을 절감할 수 있으며, 국내 백신 적용 필요시 조달이 가능한 여건을 조성할 수 있을 것이라 기대된다.

2) 재조합벡터를 이용한 구제역의 지속감염방어기전에 관한 연구

구제역 백신을 접종하여 임상적으로는 구제역의 감염을 방어한다고 하더라도 소와 양과 같은 가축의 경우는 일부 개체의 인후두부위에서 계속적으로 구제역바이러스가 증식되어 다양한 문제를 야기한다. 따라서 구제역의 지속감염방어기전에 관한 연구는 구제역이 끊이지 않고 세계적으로 발생하는 근본원인을 규명하고, 그 원인을 제거할 수 있는 상황을 조성할 수 있으며, 세계 구제역 근절에 기여할 수 있다. 본 연구의 목적은 구제역의 병원성(캐리어 생성여부, 숙주 특이성 등)을 결정하는 바이러스 인자를 찾아내고 숙주와의 상호작용 기전의 규명과 구제역의 지속감염 생성을 억제할 수 있는 전략의 개발이다. 따라서, 본 연구에서는 바이러스 유전자의 reverse genetics 기법을 이용한 구제역바이러스 병원성 인자 규명과 지속감염유래 바이러스의 증식능 비교 및 바이러스 변이여부 및 cDNA 클론 작성을 확인하였다. 한편, 재조합 센다이바이러스에서 구제역 특이 항원의 발현이 확인하였으며, 면역원성 실험을 위한 동물실험계획이 수립되었다.

3) 구제역 상재지역의 야외발생주 및 지속감염주에 대한 분자역학적 비교연구

구제역 상재지역의 야외발생주 및 지속감염주에 대한 분자역학적 비교연구에 의하여 국내 유입 가능한 바이러스 혈청형에 대한 대비를 하고, 발생 상황을 가정한 여러 실험법을 적용하여 국내 유입시 빠른 대처가 가능하다. 따라서 구제역 백신 정책의 수행을 위해서는 구제역 혈청형을 구분하는 신속한 판단이 매우 중요하며, 여러 혈청형이 혼재하는 상황일 때 동시 진단할 수 있는 진단법 역시 필요하다. 우리나라 주변의 아시아 국가(몽골, 중국 및 동남아시아국)에서 구제역이 빈번하게 발생하고 있으며 특히, O, A, Asia 1 형 모두가 발생되고 있는 상황으로 구제역 7가지 혈청형 중 O, A, Asia 1형의 우리나라 유입 가능성이 가장 높다. 이를 대비하기 위해 구제역 유전자 분석을 위한 프라이머(VN-VP1)와 O, A, Asia 1 형 특이적 프라이머(VN- O, As1, A) 제작하였고, 이를 이용하여 상재지에 대한 야외 바이러스 염기서열분석 및 분자 역학적 고찰과 6개 축군 야외시료 300개 cDNA에 대한 진단 및 염기서열분석을 실시하였다.

4) 구제역 A형 및 Asia1형 항체진단키트 산업화 연구

두 차례에 걸쳐 국내에서 발생한 구제역은 모두 O형이었으나 '05년도 이후로는 우리나라 주변국가에서 Asia1형과 A형이 주로 발생하고 있으며 전세계적으로 O형, A형 및 Asia1형이 가장 많이 발생하기 때문에 교역의 증가로 인한 O형 뿐만아니라 A형 및 Asia1형의 국내유입 가능성을 배제할 수 없는 상황이었다. 기존의 혈청형 감별 항체진단키트는 검사시간이 2일 소요되고 검사방법이 까다로우며 불활화한 구제역바이러스를 진단항원으로 사용하기 때문에 반드시 차폐실험실을 이용해야하는 치명적인 단점을 가지고 있었다. 이에 유전자재조합 단백질을 진단항원으로 사용하여 구제역 A형 및 Asia1형 감염여부를 신속하게 측정하는 항체진단키트를 실험실 수준에서 확립하였고 이를 산업화 키트로 개발하고자 하였다. 유전자재조합 진단항원의 정량화 기법을 확립하였고 반응조건으로서 혈청희석배수, 반응시간 등을 설정하였다. 312두의 음성혈청에 대해서 A형은 100%, Asia1형은 98.3%의 특이도를 나타내었다. 시제품

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

의 유효성을 평가할 표준혈청패널 구축을 위하여 불활화 Asia1형 바이러스를 돼지와 염소에 접종하여 일자별로 혈청을 채취하였고, A형에 대해서는 단가백신을 접종하여 일자별 혈청패널을 구축하였다. 실험실에서 확립한 방법은 초기항체 검출능에 있어서 기존 진단법인 LPB ELISA와 동등한 결과를 나타내었다. 향후, 일자별 혈청패널에 대해서 산업화 키트 시제품의 유효성 평가를 거쳐서 품질을 세부조정한 다음에 구제역 혈청을 다량 보유한 영국과 베트남 등지에서의 해외실증시험을 통해 유효성을 최종평가하고자 한다.

5) 구제역 C형 및 SAT 1, 2, 3형 항체진단기법 개발연구

두 차례에 걸쳐 국내에서 발생한 구제역은 모두 O형이었으나 전세계적으로 교역이 활발한 상황에서 나머지 6종의 구제역 혈청형 유입가능성을 전혀 배제할 수 없기 때문에 동 과제에서는 이미 개발을 완료한 구제역 O, A, Asia1형 이외에 구제역 C형, SAT 1, 2, 3형에 대한 항체진단기법을 개발하고자 하였다. C형, SAT 1, 2형은 P1과 3C 유전자클로닝을 거쳐서 유전자재조합 벡로바이러스를 제작하여 곤충세포에서 진단항원 단백질을 발현하였다. 발현여부는 간접형광항체법과 웨스턴블롯팅법으로 확인하였다. 기존 진단법인 LPB ELISA 진단액을 사용하여 진단항원으로서의 가능성을 평가한 결과, 기존의 불활화 구제역바이러스와 대등한 반응성을 나타내었다. 구제역 C형과 SAT 2형에 대해서는 진단항체용 단클론항체를 제작하였고 그 특성을 분석하였다. 유전자재조합 진단항원과 단클론항체를 이용하여 진단기법을 확립하였다. 또한, 진단기법의 초기항체 검출율을 평가하고자 염소에 불활화 구제역바이러스를 접종하여 일자별로 혈청패널을 구축하였다. 확립한 진단기법을 일자별 혈청패널에 적용한 결과, 표준진단법인 중화시험법이나 LPB ELISA와 동등한 초기항체 검출율을 나타내었기 때문에 기존 진단법을 대체할 신규 진단법으로서의 가능성을 보여주었다. 향후, 국내혈청을 대상으로 진단 특이도를 평가하여 조건을 세부조정한 다음에 구제역 혈청을 다량 보유한 영국이나 아프리카 등지에서의 해외실증시험을 통해 유효성을 최종평가하고자 한다.

6) 전염성해면상뇌증 감염력 평가 및 진단을 위한 세포 Bioassay 확립

전염성해면상뇌증의 감염력 평가를 위해 세포를 이용한 평가 모델을 개발하고자 우선 소 및 사슴 정상프리온 과발현 세포주 생산을 위한 연구를 수행하였다. 대상 세포는 MDBK를 포함하여 5종 세포를 선택하였으며, 이들 세포를 대상으로 소 및 사슴의 프리온단백질을 발현하는 형질도입세포를 작성하고, 프리온 단백질의 발현유무는 형광항체검사 및 웨스턴블롯 방법을 이용 확인하였다. 프리온 단백질 발현이 확인된 세포에 소해면상뇌증(BSE) 또는 사슴 만성소모성질병(CWD) 감염 뇌 유제액을 접종한 다음 계대를 통해 감염 유무를 판단하였다. ELISPOT법을 이용한 결과 형질도입된 모든 세포에서 감염이 확인되었다. 따라서 감염이 확인된 세포들을 대상으로 프리온질병 감염체인 변형프리온의 감염에 감수성있는 세포를 선발하고자 세포 클로닝 실험을 수행하고 있다. 감수성 세포가 확보된 다음에는 이 세포를 이용 전염성해면상뇌증에 대한 감염력 평가에 활용하고자 한다. 또한 본 과제에서는 변형프리온의 진단 및 평가기법의 개선을 위해 bioassay 및 biomarker를 선발하는 연구를 수행하였다. 지난 연구성으로 BSE가 지속된 M2B 세포를 확보한 바 있다. 이 M2B세포를 활용한 bioassay를 통해 중약 및 한약제로 사용되는 천연물질 중 변형프리온 억제물질을 스크리닝한 결과 총 293개 물질 중 7개의 억제물질을 선발할 수 있었으며, 이 억제물질에 대해서는 반복실험을 통해 그 효능을 재검증하고자 한다. 마지막으로 bio-maker를 선발하여 향후 프리온 질병 진단에 활용하고자 정상 Tg elk mouse(사슴프리온이 과발현된 형질전환 마우스)의 뇌에서 추출한 RNA와 CWD 감염뇌에서 추출한 RNA를 이용한 cDNA 합성(50ng/ul) 및 유전자 발현 차이분석(DEG)을 수행한 결과 총 11개 유전자를 확인하였고, 이 연구수행을 위해 DEG 분석을 위한 3종 PCR 기법 확립(RT-PCR, SYBR green PCR, Taqman qPCR)하였다. 이들 기법중 유전자 발현 정도를 비교하는 실험법으로는 Taqman qPCR 방법이 우수하였다.

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

7) 사슴만성소모성질병 특성 및 병성기전 분석에 관한 연구

본 과제는 국내 발생 23건에 대한 특성을 분석하기 위하여 실시되었으며 면역학적인 검출방법으로 조사한 결과 최소한 2건의 준임상형(subclinical case)을 확인하였으며 molecular pattern을 분석한 결과 2004년 발생 건에서 unglycosylated form이 high pattern을 나타내었으나 이들에 대한 proteinase K 저항성 등 생화학적으로 큰 차이가 없음을 확인하였다.

이들의 병원성을 파악하기 위하여 사슴프리온이 과발현된 형질전환 마우스에 8건 CWD감염뇌를 뇌내접종 후 분석결과 잠복기는 면역학적 검출법에 따른 변형프리온 양과 상관성이 있음을 확인하였으며 접종경로별로 접종시 뇌내접종 < 복강접종 < 경구접종 순으로 잠복기의 길이가 길어짐을 확인하였다.

국내 발생 elk CWD에 대한 mouse 순화 strain 확보하기 위하여 VM mice에 1차 접종된 뇌를 동일마우스에 2차로 뇌내접종 실험이 진행 중에 있다.

PMCA 기법 이용한 다양한 종의 PrP^C source에 대한 CWD 증폭여부를 분석하기 위하여 여러 가축 및 실험동물의 PrP^C를 이용하여 PMCA 결과 PrP^C와 PrP^{Sc}가 동종인 경우 증폭 가능하였으나 동종이 아닐 경우 종에 따라 다른 양상을 나타냄을 확인하였다.

8) 골수에서의 소해면상뇌증(BSE) 병인구명 및 소해면상뇌증 원인체 배양모델 개발

변형프리온은 일반적으로 정상프리온이 많이 분포되어있는 뇌조직에서 호발하며, 다음으로 임파조직에서 주로 변형프리온이 침착되는 것으로 보고되고 있다. 따라서 많은 연구자들은 뇌세포를 이용하여 변형프리온에 감수성이 있거나 감염세포를 생산하려는 시도를 하였으며, 현재까지 개발된 세포는 주로 설치류 유래의 세포가 대부분이다. 예를 들면 Murine neuroblastoma (N2a) 세포(Butler, 1988 & Race, 1987), Murine hypothalamic (GT1)(Schatzl, 1997) 세포, Murine cholinergic septal neuronal (SN56) 세포(Magalhaes 2005), Rat PC12 세포(Rubenstein, 1984)등이 있다. 특히 토끼상피세포인 RK-13 세포

(Vilette, 2001)는 다른 축종의 정상프리온을 발현시켜 변형프리온의 감염능을 높인 경우가 있는데, 특히 mouse, sheep, bank vole 등의 프리온을 발현시켜 주로 마우스 순화주에 대한 변형프리온의 감염여부를 확인한 바 있다 (Courageot, 2008, Victoria, 2008). 그러나 상기에 언급한 세포이외 소의 BSE 나 사람의 CJD에 감염된 시료를 직접 접종하여 증식시킨 예는 보고된 바 없으며, 사슴의 CWD 역시 Raymond 등(2006)에 의해 확보된 세포이외에는 추가적인 연구가 진행된 바 없다. 따라서 본 연구에서는 자연 감염된 BSE 시료에 감수성이 있거나 지속감염이 가능한 세포주를 선발하여 향후 진단법이나 억제물질의 탐색등에 활용하고자 하였다. 우선 한우를 대상으로 뇌세포를 초대배양한 다음 BSE 감염시험을 수행하였으나, BSE에 감수성이 있거나 감염이 성립된 세포를 확보할 수 없었다. 웨스턴블롯을 통해 세포중 프리온이 발현됨을 확인하였고, 또한 다양한 형태의 프리온단백질을 발현하는 세포를 선발하여 감염이 성립되는 세포를 선발하려하였으나 성공할 수 없었다. 따라서 세포내 정상프리온의 발현량을 높여 재감염시험을 수행하고자 하여, 렌티바이러스 발현시스템을 이용하여 3종류의 재조합 프리온을 발현하는 형질도입세포를 작성하였다. 3종의 형질도입세포를 이용하여 재감염시험 결과 프리온단백질 전체가 발현되는 형질도입세포에서 감염이 확인되었다. 여기서 중요한 점은 웨스턴블롯 결과에서 나타났듯이 재조합 프리온단백질의 양이 많지 않았음에도 불구하고 감염이 성립되었다는 것이다. 이에 대해서 Victroia 등(2008)에 의하면 unidentified cofactor나 subcellular environment가 필수적이다 라고 언급한 바 있다. 이러한 주장과 같이 정상프리온이 상대적으로 적은근육, 혈액, 부신 등에서도 변형프리온이 침착되는 것으로 보아 반드시 정상프리온이 감염에 중요하지만 프리온의 양이 감염에 필요 충분한 조건은 아닌 것으로 판단된다. 한편 이번 연구사업을 통해 생산된 감염세포는 클로닝 작업을 통해 웨스턴블롯의 결과에서 나타났듯이 연속계대가 진행되더라도 감염의 정도가 저하되거나 상실되는 결과가 관찰되지 않아 지속감염이 형성된 것으로 판단되며, 향후 이 세포를 이용하여 연구에 필요한 변형프리온을 무제한 확보할

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

수 있으며, 변형프리온의 증식을 억제하거나 차단하는 물질의 검색이 가능할 것으로 판단된다. 또한 BSE의 진단에 있어서도 세포감염모델의 개발에 본 연구에서 생산된 세포를 이용할 경우 새로운 진단체계를 확립할 수 있을 것이라 사료된다.

9) 말뇌염 5종 바이러스 질병에 대한 진단법 개발 및 국내 검색

동부, 서부, 베네주엘라말뇌염 유전자진단법 개발을 위하여 우선 서부말뇌염 바이러스 및 서부, 동부, 베네주엘라 뇌염 불활화바이러스를 포함하고 있는 백신(Boehringer Ingelheim Vetmedica, Inc.)을 도입하여 유전자원을 확보하였다. 각 바이러스별 유전자 진단 후보 부위로 동부말뇌염 바이러스는 NS3, 서부말뇌염바이러스는 E1, 베네주엘라말뇌염바이러스 NS1-NS2를 각각 선발한 다음 말 뇌염 감별 진단에 적합한 프라이머 6종을 제작하고 유전자 증폭 조건을 설정한 다음에 (35 cycles of 94°C for 30 sec, 55°C for 30 sec, and 72°C for 1 min) 확보된 바이러스와 유전자원을 이용하여 특이도와 민감도 조사를 완료하였다. 또한, 동부말뇌염 ELISA 항체진단법 개발을 위하여 동부말뇌염(EEE) 항체 진단용 항원부위를 EEE 바이러스 표면의 spike-like structure를 구성하며 중화 epitope를 지니고 있는 것으로 보고된 E1단백질(1,323bp)과 E2단백질 region(1,260bp)을 선정하고, E1과 E2단백질 유전자 부위를 대장균 발현 벡터에 삽입(pQE30, Qiagen)한 다음에 재조합 단백질의 N 말단에 6X histidine이 융합된 형태로 IPTG 발현 유도 후 Ni-NTA 정제 및 SDS-PAGE를 통하여 약 47kd 크기의 E1, E2단백질 발현하여 항원성을 확인하였다. 말 바이러스성 뇌염 5종 질병 중 웨스트나일열에 대한 국내 검색을 위하여 OIE 등 국제기구의 권장사항 및 외국의 예찰시스템과 2007년도와 2008년도에 수행한 국내 예찰시스템(진단법의 특성, 표본추출기법, 표본수 계산법, 예찰 흐름도 등)을 검토하고 통계학적 예찰 및 목적적 예찰 시스템을 설정하였다. 설정된 예찰 시스템에 기초하여 국내 사육 말(1,100두) 및 폐사 야생조류(368수)에 대한 감염실태를 조사한 바, 전두수에서 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(1,496두), 염소(668두)를 대상으로 ELISA 검사법에 의하여 항체검사를 실시한바 전두수 음성으로 확인되었다. 돼지수포병 검사를 위하여 1,816두, 그리고 수포성구내염 검사를 위하여 소 1,592두, 염소 1,360두, 말 1,100두를 채혈하여 항체검사를 실시한바 전두수 음성으로 확인되어 이들 질병이 국내에 유입되지 않은 것으로 조사되었다. 또한, 말바이러스동맥염, 말전염성빈혈, 아프리카마역 3종의 말 전염병에 대하여 더러브렛종 및 제주 조랑말 총 1,100두를 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. 2009년에는 우폐역(소 1,496두), 아프리카돼지열병(돼지 384두), 리프트게곡열(소 400두, 염소 400두) 등 3종 질병에 대하여 처음으로 국내 감염실태를 조사한 바 전두수에서 음성으로 나타났다.

(국립수의과학검역원 해외전염병과 수의연구관 박종현 · 탁동섭 · 문진산, 수의연구사 고영준 031-467-1858)

제3절 수산물 분야

1. 수산물 생산해역 위생관리 연구

가. 총 설

우리나라에서 패류 생산량은 연간 약 40만톤에 달하고 있어 패류는 국민의 단백질 공급원은 물론 수출 수산물로서도 중요한 위치를 차지하고 있다. 패류 가공품의 수출 지원과 수산물에 대한 국민보건 위생안전 확보를 위하여 1970년대 이후 남해안 일원에 7개소의 수출용패류생산지정해역을 설정 운용하고 있다. 현재까지 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.

2009년 현재 총 34,435 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) 5,910 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(그림85).

지정해역 및 주변해역 패류양식장에 대한 위생조사는 국립수산물과학원 남동해수산연구소, 남서해수산연구소에서 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 특정수입조건 설정 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, 또한 미 FDA 및 EU 집행위원회는 우리나라 수출용 패류위생관리에 관한 전반적인 평가를 실시하고 지정해역에 대한 패류의

항생생제, 중금속, 유기염소계 잔류농약, 다환방향족탄화수소(PAHs) 및 다이옥신 함량 조사를 요구함에 따라 동 화합물에 대한 모니터링을 실시하고 있다.

수출용패류생산지정해역 관리 근거로 활용하고 있는 미국 NSSP (National Shellfish Sanitation Program, 패류위생프로그램) Model Ordinance에는 우리나라 지정해역과 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 2007년 1월부터 2009년 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

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

수산물 중 패류에서 공중 위생상 문제가 되고 있는 자연독에는 마비성패류독소(paralytic shellfish poison, PSP), 설사성패류독소(diarrhetic shellfish poison, DSP), 기억상실성패류독소(amic shellfish poison, ASP), 등이 있다. 이 중 우리나라에서는 마비성패류독소와 venerupin 중독으로 사망사건이 발생한 바 있고 설사성패류독소와 기억상실성패류독소도 일부지역의 패류에서 검출되고 있다.

[표 . 주요 패류독소의 종류]

종 류	원 인 식 품	독 소 성 분	LD50 mouse (μg/kg)	독 소 생 성 원	한국에서 의 발생
마비성패류독소	진주담치, 굴 바지락, 가리비 등	Saxitoxin Gonyautoxin 등	10	와편모조류	전국연안
설사성패류독소	"	Dinophysistoxin Pectenotoxin 등	28	"	남해
기억상실성패류독소	"	Domoic acid	3,600	규조류	남해

마비성패류독소는 북미의 인디언들 사이에서는 옛날부터 잘 알려져 왔으며, 1700년대의 개척시대에도 기록되어 있다. 마비성패류독소에 의한 중독사고는 1790년 알래스카에서 홍합을 먹고 100여명이 2시간 이내에 사망한 것이 최초의 보고였고, 그 후 미국, 캐나다의 대서양과 태평양연안, 그리고 일본 각지에서 발생하였다. 마비성패류독소는 그 독력이 *Clostridium botulinum* type A의 독력에는 미치지 못하나 저분자독 중에서는 복어독에 필적하며 청산나트륨(NaCN)의 1,000배에 달하는 강력한 독소로 알려져 있다. 마비성패류독소에 의한 중독경로는 독소 원인 플랑크톤을 섭취하는 1차 포식자로는 이매패류, 게, 원색동물, 연체동물, 절족동물 등이 있으며 고차 포식자로는 육식성 권패류, 혹은 어류, 조류가 있고 최종적으로 사람이 이들을 섭취하여 중독된다. 그러나 일본이나 미국의 경우 대부분의 식중독은 마비성패류독소에 의하여 독화된 이매패의 섭취에 의해 일어나며 우리나라도 진주담치에 의한 식중독 사고가 보고된 바 있다.

[표 . 여러 종류 독소의 독력 비교]

독 소	LD50	근 원	분자량
Botulinus toxin	0.00003	Bacteria	900,000
Tetanus toxin	0.0001	Bacteria	100,000
Diphtheria toxin	0.3	Bacteria	72,000
Palytoxin	0.45~0.6	Filefish, Zanthid crab	2,677
PSP			
Saxitoxin	5~10	<i>Alexandrium</i> sp. Bivalves	372
Gonyautoxin-2	12	<i>Alexandrium</i> sp. Bivalves	508
Tetrodotoxin	7~10	Puffers, Newts, Frogs, Starfishes	319
NaCN	10,000		49

설사성패류독소는 유독 와편모조류가 원인으로, 이때패가 독화하는 현상이다. 같은 유독 와편모조류를 원인으로 하는 마비성패류독소와는 달리 설사성패류독소는 지용성이며, 중독증상이 비교적 가벼운 소화기계 장애가 주 증상이며, 발생 지역이 넓고 독화가 장기간 계속된다는 것이 특징이다. 이 중독은 1976년 여름 일본의 미야키(宮城)현에서 진주담치를 먹고 설사를 주 증상으로 하는 집단 식중독이 발생하였는데 이 때, 이 패류의 중장선에서 마우스를 치사시키는 지용성의 독이 검출되었다. 독화 이때패의 유독성분으로서 10종류의 성분이 분리되었다. 독소성분은 모두 polyether 화합물인 것이 특징이다. 독소성분은 기본골격이 다른 3종류의 화합물로 되어있다. 제 1그룹에는 강한 설사작용을 가지며 중독증상의 원인으로 생각되는 okadaic acid (OA) 및 그 유도체인 dinophysistoxin-1과 3(DTX1, 3)이 있다. 제 2그룹에는 pectenotoxin group(PTX1~6)으로 그 중 PTX 1, 2, 3 및 6의 구조가 밝혀져 있다. 제 3그룹에는 가리비로부터 분리되어 구조가 결정된 yessotoxin(YTX)이 있다.

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

[표 . 설사성패류독소의 일반적인 특성]

구 분	특 성
독 소 성 분	Okadaic acid, Dinophysistoxin-1~3, Pectenotoxin-1~6, Yessotoxin
중 독 증 상	소화기계 장애가 주증상. 설사(100%), 메스꺼움(80%), 복통(60%), 구토
원인플랑크톤	<i>Dinophysis fortii</i> , <i>D. acuminata</i> , <i>D. caudata</i> , <i>D. acuta</i> , <i>Prorocentrum lima</i>
중 독 량	최소 중독량은 12 MU(1MU는 mouse 3마리 중 2마리 이상을 24시간 이내에 치사시키는 독량)

기억상실성패류독소는 이매패류, 게 및 어류 등이 특정한 지역에서 발생하는 유독 규조류를 섭취하여 독소를 축적하고 독소가 다량 축적된 수산물을 사람이 섭취함으로써 일어나는 식중독의 하나이다. 이 독은 패류뿐만 아니라 멸치, 고등어 등 어류에도 축적되어 페리컨이나 바다사자 등 대형동물에 영향을 미치기도 한다. 캐나다에서 이 식중독이 처음 발생하였을 때 나타난 증상이 다른 식중독과는 달리 특이하게 기억을 못하는 증상이 있어 기억상실성패류독소라고 부르고 있다. 기억상실성패류독소의 원인물질은 분자내에 3개의 carboxyl기와 1개의 imino기를 함유하는 신경 흥분성 아미노산인 domoic acid로 밝혀져 있다. 기억상실성패류독소의 원인 플랑크톤은 다른 패류독소의 원인이 와편모조류인 것과는 달리 규조류이다. 원인 플랑크톤은 북위 62°에서 남위 65°에 이르는 거의 전세계 해양에서 분포하고, 증식 가능 온도는 2~28℃이며, 특이한 경우에는 -1.4℃에서도 발견되기도 하여 서식온도가 광범위하다.

따라서 국립수산과학원에서는 1980년부터 남해안의 주요 패류 양식장 및 주변해역에 대한 마비성패류독소 모니터링을 시작으로 설사성패류독소 및 기억상실성패류독소의 발생 및 변동에 관한 조사연구를 지속하고 있다.

(국립수산과학원 남동해수산연구소 연구관 김지희 055-640-4740)

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 남동해수산연구소에서 담당하고 있으며, 지정해역 및 주변해역 5,000 ha에는 해수 37개소, 패류 7개소의 조사지점이 설정되어 있다.

한산·거제만해역의 지정해역 내부에 위치한 21개 해수조사 지점에 대하여 2007년 1월부터 2009년 12월까지 총 36회에 걸쳐 조사한 결과, 각 조사지점별 해수 중 분변계대장균의 the estimated 90th percentile의 범위는 2.7 ~ 24.4MPN/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 7월에는 분변계대장균 수의 the estimated 90th percentile 값이 109.4 MPN/100mL로 강우 시기에는 다소 높은 것으로 확인되었다. 그러나 굴 수확기인 1~5월 및 10~12월 사이의 지정해역 해수의 분변계대장균의 the estimated 90th percentile은 최고 3.6 MPN/100mL로 양호한 위생상태를 나타내었다.

한편, 지정해역 주변의 완충해역에 위치한 16개소의 각 조사지점의 해수 중 분변계대장균 수의 the estimated 90th percentile의 범위는 4.5 ~ 59MPN/100mL로 지정해역에 비하여 다소 오염의 정도는 높았지만 둔덕천과 서정천 인근에 위치한 지점을 제외하면 지정해역 수질 기준에 부합되는 양호한 위생상태를 나타내었다. 그리고 한산·거제만해역에는 7개소의 굴 채취지점이 설정되어 있으며, 이 중 5개소는 지정해역 내부에, 나머지 2개소는 지정해역 외부에 각각 위치하고 있다. 2007년부터 2009년까지 지정해역 내부에 위치한 5개소에서 채취한 총 168개의 굴 시료를 분석한 결과, 분변계대장균 수의 범위, 중앙값 및 기하평균값의 범위는 각각 <math><18 \sim 490</math>, <math><18 \sim <18</math>,

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

36.9 ~ 86.4 MPN/100g이었다. 그리고 10월부터 다음해 5월 사이의 굴 수확기 중에 채취된 총 118개의 굴 시료중 분변계대장균 수의 범위 및 기하평균은 각각 <math><18 \sim 230, 21.3 \text{ MPN}/100\text{g}</math>로 확인되었다.

또한 같은 시기에 지정해역에서 채취한 굴에서의 대장균(*Escherichia coli*) 수의 범위는 <math><20 \sim 330 \text{ MPN}/100\text{g}</math>이었으며, 특히, 굴 수확기 중에 채취된 총 118개의 굴 시료 중 *E. coli* 수의 범위는 <math><20 \sim 160 \text{ MPN}/100\text{g}</math>으로 기준치인, 230 MPN/100g을 초과한 시료는 검출되지 않았다.

(국립수산과학원 남동해수산연구소 연구사 유현덕 055-640-4741)

나) 자란만·사랑도 해역

자란만·사랑도해역에는 수출용 패류생산 지정해역이 9,492 ha 설정되어 있으며, 이 해역에서는 주로 굴이 생산되고 있다. 자란만·사랑도해역에 대한 위생조사는 국립수산과학원 남동해수산연구소에서 담당하고 있으며, 지정해역 및 주변해역 12,700 ha에 총 37개소(지정해역 31개소; 주변해역 6개소)의 해수 조사지점이 설정되어 있다. 2007년 1월부터 2009년 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 범위, 기하평균 및 the estimated 90th percentile의 범위는 각각 <math><1.8 \sim 240, <1.8 \sim 2.3 \text{ 및 } <1.8 \sim 8.6 \text{ MPN}/100\text{mL}</math>이었다. 지정해역 주변해역에 위치한 6개 조사지점의 해수시료 중 분변계대장균 수의 the estimated 90th percentile의 범위는 4.7 ~ 25.8 MPN/100mL이었다.

따라서 자란만·사랑도해역에 설정되어 있는 지정해역의 세균학적 수질은 지정해역의 수질기준에 부합되는 양호한 것으로 확인되었다. 또한 2007년부터 2009년까지의 굴 수확기에 지정해역 해수의 분변계대장균 수 및 기하평균값의 범위는 각각 <math><1.8 \sim 33, <1.8 \sim 3.0 \text{ MPN}/100\text{mL}</math>이었다.

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 <math><1.8 \sim 240 \text{ MPN}/100\text{mL}</math>, the estimated 90th percentile의 범위는 $5.8 \sim 11.3 \text{ MPN}/100\text{mL}$로 나타났다. 그러나 주변해역의 경우 7~9월 동안 해수 중 분변계대장균 수의 the estimated 90th percentile의 범위는 $8.3 \sim 125.4 \text{ MPN}/100\text{mL}$로 확인되었다. 자란만·사랑도해역의 주변해역에서 수질이 강우에 의하여 단시간에 급격히 악화되는 경우는 조사 전 강우량이 100 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. 2007년 1월부터 2009년 12월까지 지정해역에 위치한 3개소에서 채취한 굴 시료 85개 시료 중 분변계대장균 수의 범위, 중앙값 및 기하평균값의 범위는 각각 <math><18 \sim 270</math>, <math><18 \sim <18</math>, $24.5 \sim 46.4 \text{ MPN}/100\text{g}$이었다. 그리고 주변해역에 위치한 1개소에서 채취한 28개 굴 시료 중 분변계대장균 수의 범위, 중앙값, 기하평균값은 각각 <math><18 \sim 170</math>, <math><18</math>, $80 \text{ MPN}/100\text{g}$이었다.

10월부터 익년 5월까지 굴 수확기에 지정해역에서 채취한 69개 양식 굴 중 분변계대장균 수의 범위와 기하평균값은 각각 <math><18 \sim 270</math>, $19.7 \text{ MPN}/100\text{g}$이었으며, 주변해역에서 채취된 22개 굴 시료 중 분변계대장균 수의 범위와 기하평균값은 각각 <math><18 \sim 170</math>, $25.7 \text{ MPN}/100\text{g}$이었다.

2007년 1월부터 2009년 12월까지 지정해역과 주변해역에서 채취한 굴의 대장균(*E. coli*)수의 범위는 모두 <math><20 \sim 160 \text{ MPN}/100\text{g}</math>이었으며, $230 \text{ MPN}/100\text{g}$을 초과한 시료는 없었다.

다) 미륵도해역

미륵도해역에는 $3,107 \text{ ha}$의 수출용패류생산을 위한 지정해역이 설정되어 있으며, 이 해역에서는 주로 굴이 생산되고 있다. 미륵도해역에 대한 세균학적 오염조사는 국립수산물과학원 남동해수산연구소에서 실시하고 있다. 미륵도해역의 지정해역 및 주변해역 $12,300 \text{ ha}$에는 해수 26개소, 패류 4개소의 조사 지점이 설정되어 있다.

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

2007년 1월부터 2009년 12월까지 지정해역에 위치한 9개 조사지점에서 채취한 해수에 대한 조사 결과, 모든 지점은 분변계대장균 수의 the estimated 90th percentile 값이 43 MPN/100mL 이하의 규정에 부합되는 양호한 위생상태를 나타내었다. 지정해역 내 각 지점별 분변계대장균 수의 the estimated 90th percentile의 범위는 <1.8 ~ 1.9 MPN/100mL이었다. 그리고 주변해역에 위치한 각 조사지점에서의 분변계대장균 수의 the estimated 90th percentile의 범위는 <1.8 ~ 278 MPN/100mL이었다. 그러나 주변해역 중 통영항에 위치한 2개 조사지점을 제외한 해수 중 분변계대장균 수의 the estimated 90th percentile의 범위는 1.8 ~ 4.2 MPN/100mL로 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 2007년 1월부터 2009년 12월까지 조사결과, 굴 12개 시료 중 분변계대장균 수의 범위, 중앙값 및 기하평균값의 범위는 각각 <18 ~ 78, <18, 35.0 MPN/100g이었다. 그리고 주변해역에 위치한 3개소에서 채취한 78개 굴 시료 중 분변계대장균 수의 범위, 중앙값, 기하평균값은 각각 <18 ~ 170, <18 ~ <18, 32.6 ~ 34.7 MPN/100g이었다.

10월부터 익년 5월까지 굴 수확기에 지정해역에서 채취한 12개 양식 굴 중 분변계대장균 수의 범위와 기하평균값은 각각 <18 ~ 78, 20.1 MPN/100g였으며, 주변해역에서 채취된 64개 굴 시료 중 분변계대장균 수의 범위와 기하평균값은 각각 <18 ~ 110, 19.2 MPN/100g였다.

2007년 1월부터 2009년 12월까지 지정해역과 주변해역에서 채취한 굴의 대장균(E. coli)수의 범위는 각각 <20 ~ 20 MPN/100g, <20 ~ 160MPN/100g이었으며, 230 MPN/100g을 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.

(국립수산과학원 남동해수산연구소 연구사 하광수 055-640-4742)

라) 창선해역

남해 창선해역에는 수출용 패류생산 지정해역이 5,910 ha 설정되어 있으며, 이 해역에서는 주로 진주담치, 피조개 등이 생산되고 있다. 남해 창선해역에 대한 위생조사는 국립수산물과학원 남동해수산물연구소에서 담당하고 있다. 창선해역의 지정해역 및 주변해역 9,800 ha에는 해수 46개소, 패류 5개소의 조사지점이 설정되어 있다.

2007년 1월부터 2009년 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 <math><1.8 \sim 10.3 \text{ MPN}/100\text{mL}</math>이었으며, 주변해역에 위치한 각 조사지점에서 채취한 해수 중 분변계대장균 수의 the estimated 90th percentile의 범위는 2.6 ~ 22.3 MPN/100mL이었다.

주변해역 중 삼천포항에 인접한 곳에 위치한 4개소의 조사지점에서 채취한 해수 중 분변계대장균 수의 the estimated 90th percentile의 범위는 12.4 ~ 22.3 MPN/100mL로 균수가 다소 높은 것으로 나타났다. 그러나 이들 조사지점을 제외한 나머지 15개소에서 채취한 해수 중 분변계대장균 수의 the estimated 90th percentile의 범위는 1.8 ~ 11.1 MPN/100mL로 비교적 양호한 위생상태를 나타내었다.

따라서 창선해역 북단에 위치한 삼천포항으로 유입되는 오염물질은 인근해역에 일부 영향을 미치는 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.

2007년 1월부터 2009년 12월까지 3년 동안 지정해역에서 채취한 진주담치 시료 103개 중 분변계대장균 수의 범위, 중앙값 및 기하평균값의 범위는 각각 <math><18 \sim 2,400</math>, <math><18</math>

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

~ <18.5, 53.4 ~ 93.7 MPN/100g이었으며, 주변해역에서 채취한 65개 진주담치 시료 중 분변계대장균 수의 범위, 중앙값, 기하평균값은 각각 <18 ~ >16,000, <18 ~ <18, 73.8 ~ 148.1 MPN/100g이었다.

2007년 1월부터 2009년 12월까지 지정해역에서 채취한 진주담치 중 대장균(*E. coli*) 수의 범위는 <20 ~ 500 MPN/100g였으며, 주변해역에서 채취한 진주담치에 *E. coli* 수의 범위는 <20 ~ >18,000 MPN/100g이었다. 진주담치 중 대장균수가 230 MPN/100g을 초과한 시기는 모두 대량의 강우가 발생한 7~9월이었다. 그러나 2009년 조사에서는 지정해역 및 주변해역에서 채취한 진주담치에 대한 *E. coli* 수의 범위는 <20 ~ 50 MPN/100g으로 양호한 위생상태를 나타내었다. 이는 패류의 위생학적 기준을 초과한 시기는 모두 비수확시기에 대량으로 발생한 강우로 인한 것이기 때문에 창선해역에서 생산된 패류의 위생학적 안전성에는 영향이 없는 것으로 판단되었다.

마) 용남·광도 해역

지정해역 추가설정을 위하여 2004년 6월부터 동 해역 해수 및 패류에 대한 위생조사를 국립수산과학원 남동해수산연구소에서 실시하고 있으며, 총 57개소의 해수 및 5개소의 패류에 대한 위생지표세균 조사를 실시하였다.

2007년 1월부터 2009년 12월까지 57개 조사지점에서 채취한 해수에 대한 조사결과, 분변계대장균 수의 범위는 <1.8 ~ 1,600 MPN/100mL이었으며, 분변계대장균 수의 기하평균값 및 the estimated 90th percentile의 범위는 각각 <1.8 ~ 7.1 및 <1.8 ~ 74.8 MPN/100mL로 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 <18 ~ >16,000 및 <20 ~ 19,000 MPN/100g으로 강우가 많은 하절기에 육지에 인접한 지점에서 높게 나타났다.

(국립수산과학원 남동해수산연구소 연구사 심길보 055-640-4743)

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 국립수산과학원 남서해수산연구소에서 담당하고 있으며, 지정해역 및 주변해역 8,000 ha에는 해수 51개소(지정해역 28개소, 주변해역 23개소)의 조사지점이 설정되어 있다.

2007년 1월부터 2009년 12월까지 지정해역에 위치한 각 조사지점에 대한 총 36회의 조사결과, 해수에서의 분변계대장균 수의 기하평균과 the estimated 90th percentile의 범위는 각각 1.8 ~ 2.4, 2.1 ~ 8.0 MPN/100mL로 지정해역 수질기준에 부합되는 양호한 위생상태를 나타내었다.

주변해역 해수에 대한 분변계대장균 수의 기하평균과 the estimated 90th percentile의 범위는 각각 <1.8 ~ 55.9, 1.8 ~ 2,194.5 MPN/100mL이었다. 주변해역 중 여수시 연안해역에 위치한 지점(4개 지점)의 경우, 세균학적 오염도가 높았으나 이들 지점을 제외한 전 조사지점에서 the estimated 90th percentile의 범위는 <1.8 ~ 35.7 MPN/100mL로 지정해역의 세균학적 수질기준에 부합하는 것으로 확인되었다.

가막만은 굴의 주산지로서 지정해역 내에는 총 5개소의 굴 채취지점이 설정되어 있다. 2007년 1월부터 2009년 12월까지 지정해역에서 채취한 굴 시료 101개 중 분변계대장균 수의 범위, 중앙값 및 기하평균값의 범위는 각각 <18 ~ 790, <18 ~ <18, 119 ~ 176.5 MPN/100g이었다. 5개소의 굴 중에서 비수확기에 일부 지점의 굴에서 분변계대장균 수가 강우에 의한 영향으로 230 MPN/100g를 초과한 경우도 있었으나, 이를 제외하면 양호한 위생상태를 나타내고 있었다.

2008년 1월부터 2009년 12월까지 지정해역에서 채취한 굴 중 대장균(*E. coli*) 수의 범위는 <20 ~ 70 MPN/100g이었다.

(국립수산과학원 전략연구단 연구관 이두석 051-720-2191)

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 국립수산과학원 남서해수산연구소에서 담당하고 있으며, 지정해역 및 주변해역 8,000 ha에는 해수 47개소(지정해역 18개소, 주변해역 29개소)의 조사지점이 설정되어 있다. 2007년 1월부터 2009년 12월까지 지정해역 내부 각 조사지점에서 채취한 해수의 분변계대장균 수의 기하평균과 the estimated 90th percentile의 범위는 각각 $1.8 \sim 2.2$, $1.8 \sim 4.8$ MPN/100mL이었으며, 주변해역 해수의 분변계대장균 수의 기하평균과 the estimated 90th percentile의 범위는 각각 $1.8 \sim 3.6$, $1.8 \sim 18.5$ 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.

2007년 1월부터 2009년 12월까지 지정해역에서 채취한 바지락 시료 58개 중 분변계대장균 수 범위, 중앙값 및 기하평균값의 범위는 각각 $18 \sim 1,300$, $18 \sim 20$, $51.7 \sim 79.2$ MPN/100g이었고, 조사된 58개의 바지락 중 2008년 6월에 1개 지점에서 채취한 바지락에서만 분변계대장균 수의 기준인 230 MPN/100g를 초과하였을 뿐 이를 제외한 모든 조사지점에서 기준을 초과한 시료는 없었다. 굴 시료 68개 중 분변계대장균 수 범위, 중앙값 및 기하평균값의 범위는 각각 $18 \sim 20$, $18 \sim 20$, $18 \sim 20.0$ MPN/100g로 기준인 230 MPN/100g를 초과하는 시료는 없었다.

2008년 1월부터 2009년 12월까지 지정해역의 바지락과 주변해역의 굴 중 대장균(*E. coli*) 수의 범위는 각각 $20 \sim 1,100$, $20 \sim 40$ MPN/100g이었으며, 2008년 6월에 1개 지점의 바지락에서 대장균이 230 MPN/100g을 초과하였으나 이를 제외한 조사지점에서 기준을 초과하는 시료는 없었다.

(국립수산과학원 기반연구부 식품안전과 연구사 권지영 051-720-2622)

다) 강진만 해역

강진만해역은 경남 남해군과 사천시 사이에 위치하고 있으며, 수출용 패류생산을 위한 지정해역이 5,290 ha 설정되어 있으며, 이 해역에서는 주로 굴과 피조개가 생산되고 있다. 강진만해역에 대한 위생조사는 국립수산과학원 남서해수산연구소에서 담당하고 있으며, 지정해역 및 주변해역 8,000 ha에는 해수 47개소(지정해역 32개소, 주변해역 15개소)의 조사지점이 설정되어 있다.

2007년 1월부터 2009년 12월까지 총 36회의 조사 결과, 지정해역 해수 중 분변계대장균 수의 기하평균과 the estimated 90th percentile의 범위는 각각 2.0~2.4, 6.1~11.5 MPN/100mL로 지정해역의 세균학적 수질기준에 부합하는 것으로 확인되었다. 주변해역 해수의 경우에도 분변계대장균 수의 기하평균값과 the estimated 90th percentile의 범위는 각각 2.0~2.6, 6.0~16.7 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.

2007년 1월부터 2009년 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 ~ 68.2 MPN/100g이었고, 조사된 54개의 피조개 중 2007년 9월과 2009년 7월에 2개 지점에서 채취한 피조개에서만 분변계대장균 수의 기준인 230 MPN/100g을 초과하였을 뿐 이를 제외한 모든 조사지점에서 기준을 초과한 시료는 없었다.

3년간의 조사기간 동안 수확기에 채취한 총 29개 굴 시료 중 분변계대장균 수의 범위는 <18 ~ 20 MPN/100g이었으며, 각 지점별 분변계대장균 수의 중앙값과 기하평균값의 범위는 각각 <18 ~ <18, 19.0 ~ 20.1 MPN/100g로 분변계대장균 수가 230 MPN/100g을 초과하는 시료는 검출되지 않았고 양호한 위생상태를 나타내었다.

2008년 1월부터 2009년 12월까지 지정해역에서 채취한 피조개와 굴에서 대장균(*E. coli*) 수의 범위는 각각 <20 ~ 200, <20 ~ 40 MPN/100g이었다.

(국립수산과학원 남동해수산연구소 연구사 박근바위 061-690-8991)

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

3) 수출용 패류생산패류에 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 6개소 및 진주담치 2개소의 중금속 함량을 조사한 결과, 카드뮴 0.16 ~ 0.96 mg/kg, 납 0.07 ~ 0.34 mg/kg, 수은 불검출 ~ 0.02 mg/kg, 비소 1.48 ~ 8.78mg/kg, 크롬 0.15 ~ 0.52mg/kg, 구리 0.86 ~ 80.34mg/kg, 니켈 0.06 ~ 0.62mg/kg, 아연 14.02 ~ 230.22mg/kg, 은 불검출 ~ 1.29mg/kg으로 나타났으며, 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 0.18 ~ 0.90 mg/kg, 납 0.10 ~ 0.35 mg/kg, 수은 0.01 ~ 0.12 mg/kg, 비소 1.28 ~ 6.91 mg/kg, 크롬 0.18 ~ 0.54 mg/kg, 구리 0.79 ~ 43.09 mg/kg, 니켈 0.06 ~ 1.60 mg/kg, 아연 10.32 ~ 175.36 mg/kg, 은 불검출 ~ 1.97 mg/kg이었으며, 이 결과는 EU 및 우리나라 패류의 중금속 허용기준치에 부합하는 것으로 확인되었다.

(국립수산과학원 남동해수산연구소 연구관 김지희 055-640-4740)

4) 서해안 패류생산해역 위생조사

가) 비인만 해역 해수 및 패류의 세균학적 위생조사

2007년 1월부터 2009년 11월까지 매월 1회씩 총 31회에 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 21개로 1.3%를 차지하였다. 그리고 분변계대장균 수의 기하학적 평균치 및 90th percentile 값의 범위는 각각 <1.8 ~ 3.3 및 1.8 ~ 11.2 MPN/100mL으로 지정해역의 세

균학적 수질기준인 분변계대장균 수의 기하학적 평균치가 14 MPN/100mL 이하이고, 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 채취하여 위생지표세균을 조사한 결과, 분변계대장균 및 *E. coli* 수의 범위가 각각 <18 ~ 13,000, <20 ~ 220 MPN/100g이었다. 패류 중의 분변계대장균 수 230 MPN/100g을 초과하는 시료는 굴에서는 없었으나, 바지락과 동죽에서는 각각 3개시료(5.2%)와 8개시료(13.8%)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

2009년 1월부터 2009년 11월까지 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.

2009년 비인만 해역의 2개소에서 채취한 굴과 동죽의 중금속 함량을 조사한 결과, 카드뮴 0.14 ~ 1.09, 납 0.04 ~ 0.05, 수은 0.85 ~ 0.90, 비소 0.75 ~ 1.46, 크롬 0.06 ~ 0.10, 구리 0.45 ~ 26.57, 니켈 0.08 ~ 0.18, 아연 4.43 ~ 157.29 mg/kg으로 검출되었으며, 카드뮴의 경우 굴 1개 시료에서만 우리나라의 중금속 기준치는 초과하지 않았으나, EU의 중금속 허용기준치를 초과하여 검출되었다.

다) 서해안 패류생산해역 위해관리

서해 연안해역에서 생산되는 수산물의 식품위생학적 안전성을 파악하기 위하여 2009년 1월부터 서해 연안해역에 9개 조사지점을 선정하여 PAHs, 중금속, 항생제 및 농약에 대한 분석을 실시하였다.

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

□ 패류의 중금속 오염도 조사

서해 연안해역에서 생산되는 패류의 중금속 오염도를 알아보기 위하여 매분기별 1회씩 굴과 바지락에 대하여 분석하게 되어 있으나 이번 결과는 2009년 4월에 채취한 굴과 바지락에 대한 결과이다. 굴 중의 카드뮴, 납, 수은, 비소, 크롬, 구리, 니켈, 아연, 은 함량의 범위는 각각 0.33 ~ 1.09, 0.03 ~ 0.08, 0.007 ~ 0.011, 0.99 ~ 1.46, 0.07 ~ 0.11, 11.48 ~ 26.57, 0.03 ~ 0.08, 52.12 ~ 157.29mg/kg으로 나타났으며, 바지락은 각각 0.06 ~ 0.13, 0.01 ~ 0.03, 0.006 ~ 0.024, 2.20 ~ 4.11, 0.11 ~ 0.20, 0.61 ~ 1.04, 0.17 ~ 0.58, 7.12 ~ 10.03 mg/kg으로 나타났다. 바지락에서는 우리나라 수산물 중의 중금속 허용기준치를 초과하는 시료는 검출되지 않았다. 분석결과에 의하면 카드뮴의 경우 파도리 바지락과 서천 굴 각 1개 시료에서 우리나라 수산물 중 중금속 기준치는 초과 하지 않았지만, EU의 중금속 허용기준치를 초과하여 검출되었다.

□ 패류의 PAHs(다환방향족탄화수소) 조사

태안 유류유출 사고 이후 서해 연안해역에서 생산되는 수산물의 식품위생학적 안전성을 파악하기 위하여 서해 연안해역에 9개 조사지점을 선정하여 격월에 1회씩 굴, 바지락의 패류 36개 시료에 대한 PAHs 분석을 실시하였다. 총 PAHs의 범위는 불검출 ~ 125.80 ng/g이었으며, EU에서 기준치를 정하여 관리하고 있는 벤조(a)피렌의 범위는 불검출 ~ 1.10 ng/g이었고, 상대독성계수를 이용하여 환산한 벤조(a)피렌 등가치의 범위는 0.01 ~ 4.21 ng/g이었다. 조사지점에 따라 서로 인접해 있는 선재도와 선감도의 총 PAHs 범위는 각각 2.10 ~ 49.60 ng/g, 18.20 ~ 50.60 ng/g이었고, 의항리와 파도리의 경우는 24.50 ~ 116.10 ng/g, 16.10 ~ 45.30 ng/g 이었으며, 나머지 보령, 비인만, 고창 부근의 해역은 다소 차이가 있었으나 다른 해역보다 낮은 경향을 나타내었다. 그리고 벤조(a)피렌 농도는 전 해역에서 EU의 벤조(a)피렌 기준치 10 ng/g을 초과하는 시료는 없었다.

□ 패류의 농약 오염실태 조사

서해안 9개 조사지점에서 분기별로 1회씩 굴과 바지락을 채취하여 유기염소계 농약 13개 성분을 분석하였다. 총 36개 시료를 분석한 결과, aldrine, 4,4-DDE, 4,4-DDT, dieldrin 등이 다른 성분보다 농도가 약간 높게 검출되었다. 패류의 디디티(pp'-DDD, pp'-DDE, pp'-DDT 및 op'-DDT의 합계)의 잔류기준은 캐나다 500ng/g, 호주 1,000ng/g 으로 규정하고 있다. 서해안 패류는 2월에 채취한 의항리의 굴에서 디디티 총합이 최대 9.73 ng/g으로 검출되었으나 외국의 기준에는 훨씬 못미치는 양호한 수준이었다. 또한 서해안 패류에서는 aldrine 및 dieldrin이 29.63 ng/g 이하로 검출되어, 일본 및 호주의 aldrine과 dieldrin의 합계를 100ng/g로 규정하고 있는 기준치와 비교할 때 안전한 수준을 유지하고 있었다.

□ 패류의 항생제 오염실태 조사

서해안 9개 조사지점에서 분기별로 1회씩 굴 및 바지락을 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 기반연구부 식품안전과 연구사 변한석 051-720-2671)

다. 수산물의 위생안전 위해관리 연구

1) 수산물 중 항생제 내성균 분포 및 내성유형 조사

본 연구는 2008년부터 2012년까지 계획·수립된 국무총리실의 항생제 내성관리 세부추진계획에 의하여 실시되었다. 어류의 경우는 2008년 어류양식이 집중되고 있는 경남일원(거제, 통영)에 대한 조사에 이어 2009년에는 전남일원(여수, 완도)의 어류양식장에 대한 항생제 내성균 분포 및 내성유형을 파악하였다. 패류의 경우는 경남일원의 패류양식장을 대상으로 항생제 내성 해양상재세균의 잠재적 위해발생 가능성을 파악하고 해역으로 유입되는 육상유래 인체병원성 세균, 위생지표세균의 항생제 내성정도를 조사하여 연안해역 내성유전자 풀(pool)에 미치는 영향을 파악하였다.

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

2009년 5월부터 10월까지 매월 1회 여수, 완도지역의 4개 어류양식장의 양식어류(넙치, 우럭, 농어, 넙치) 및 경남일원 패류양식장 10개 지역에서 채취한 양식굴을 대상으로 대장균, 장구균 및 해양상재세균인 비브리오균을 분리하여 분리된 세균에 대한 내성균 분포조사 및 내성경향을 조사하였다.

양식어류 및 양식굴에서 총 438균주(어류 149균주, 패류 289균주)가 분리되었는데, 이 중 해양상재세균인 *Vibrio parahaemolyticus*가 158균주, 육상유래세균으로 *Escherichia coli*가 162균주 그리고 *Enterococcus* 속(*Ent. faecalis* 및 *Ent. faecium*)이 118균주이었다. 분리된 위생지표세균 및 비브리오균 394균주에 대한 항생제내성 시험결과, 어류에서는 149균주 중 148균주(99.3%)가, 패류에서는 289균주 중 255균주(88.2%)가 각종 항생제에 내성을 나타내었으며 4가지 이상의 항생제에 동시내성을 나타내는 다제내성(Multiple antibiotic resistance) 특성을 나타내는 균주는 어류 및 패류에서 각각 27(18.1%) 균주와 30균주(10.4%)로 나타났다(표 x).

표 x. 양식어류 및 양식굴에서 분리한 균주별 항생제 내성균 검출율

	어류			패류		
	분리균	내성균	다제내성균	분리균	내성균	다제내성균
<i>E. coli</i>	56	56(100)	14(25.0)	106	89(84.0)	17(19.1)
<i>Ent. faecalis</i>	40	40(100)	10(25.0)	13	11(84.6)	0(0.0)
<i>Ent. faecium</i>	44	43(97.7)	3(7.0)	21	17(81.0)	1(5.9)
<i>V. parahaemolyticus</i>	9	9(100)	0(0.0)	149	138(92.6)	12(8.7)
합 계	149	148(99.3)	27(18.1)	289	255(88.2)	30(10.4)

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(어류 100%, 패류 85.5%), 그 외의 항생제에 대해서는 거

의 내성을 나타내지 않았다. 분리균주의 다제내성을 역시 육상유래 세균에서 높은 것으로 확인되었다.

양식어류 및 양식굴에서 분리된 각종 세균에 대한 항생제 내성의 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 확인되었지만, 여과섭식을 하는 고착생물인 패류에서 분리된 세균이 어류에서 분리된 세균보다 복잡하고 다양한 항생제 내성패턴 경향을 나타내어 패류양식장의 주변 육상으로부터 유래되는 항생제내성균에 대한 지속적인 모니터링이 필요하다고 사료되었다.

본 조사결과는 내성균 저감화 및 수산양식 분야의 효율적인 항생제 관리시스템 구축을 통하여 안전한 수산물 공급을 위한 기초자료 제공 및 위생관리 대책자료로 제공되었다.

(국립수산과학원 기반연구부 식품안전과 연구사 오은경 051-720-2632)

2) 장관계 바이러스 오염지표생물 검색 및 현장 적용성 평가

노로바이러스를 포함하는 장관계 바이러스의 검출법은 주로 유전자 검사법에 의존하고 있는데 감염력 여부의 판단이 어려울 뿐 아니라 분석시간이 길어 현장에 적용하는데 많은 어려움이 있다. 그래서 미국 FDA 및 EU에서는 이러한 바이러스의 오염지표생물로 박테리오파지(bacteriophage)를 이용하고 있는데, 이는 배양이 용이하고 단순하면서 바이러스와 유사한 형태를 가지고 있기 때문이다. 그러나 일부 연구자들에 의하면 환경이나 조건에 따라 박테리오파지와 노로바이러스(Norovirus)와의 상관관계에 대해서 부정적 견해를 나타내는 과학자들도 있다.

본 연구에서는 콜리파지(coliphage) 및 살모넬라 파지(Salmonella phage)와 노로바이러스와의 상관관계를 분석하기 위하여 우리나라 패류양식이 집중되어 있는 남해안 패류양식장의 해수 및 굴을 대상으로 매월 1회 조사를 실시하였다. 해수에 대한

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

조사결과 156개소 중 2월에 1개소에서만 콜리파지가 검출되었다. 양식굴에서는 124개소 중 13개소가 검출되었으며 검출된 시기는 1~4월, 7월~8월이었다. 살모넬라파지는 조사기간동안 해수와 굴에서 모두 검출되지 않았다. 이상의 결과는 노로바이러스가 동절기에 집중 검출되는 경향과는 상이한 결과를 나타내고 있어 향후 지속적인 조사를 통하여 상관관계를 모니터링 할 필요성이 있다. 한편 미국에서는 굴에서 노로바이러스가 검출되고, 콜리파지가 50 cfu/100g 이상 검출되는 경우 해당해역을 오염해역으로 간주하고 있는데, 이는 노로바이러스가 검출된 굴마다 콜리파지가 검출되는 해역특성상 가능한 조치로 생각된다.

(국립수산과학원 기반연구부 식품안전과 연구사 신순범 051-720-2634)

3) 수출용 패류생산 지정해역에 대한 비브리오 모니터링 및 위해평가

굴 등 패류는 다양한 형태로 소비되는 국민기호식품이지만, 여과섭식성 고착생물이라는 생물학적 특성과 수확해역이 오염이 되기 쉬운 연안에 위치하고 있다는 생태학적 특성으로 인하여 여러 가지 식품위생안전 위해에 노출될 가능성이 타 식품에 비하여 상대적으로 높아 생산단계에서부터의 철저한 위생관리가 요구되고 있다. 특히 굴과 같이 생식을 주로하는 패종은 장염비브리오 등 해양상재 병원세균을 체내에 축적하여 감염증 발생을 유발할 가능성이 높다. 따라서 본 연구에서는 수산물에서 주요 식중독의 원인균으로 알려져 있는 병원세균인 장염비브리오균을 비롯하여 패혈증비브리오 및 콜레라균에 대한 오염실태를 파악하였다.

2009년 1월부터 12월까지 지정해역과 주변해역에서 채취한 패류 157개 시료 및 해수 221개 시료를 대상으로 장염비브리오균에 대한 오염실태를 실시한 결과, 패류 35개 시료(22.3%) 및 해수 36개 시료(16.3%)에서 검출되었다. 한편, 패혈증비브리오, 콜레라균은 전 시료에서 검출되지 않았다(그림 x).

장염비브리오균의 월별 검출율을 보면, 5월부터 패류 및 해수시료에서 장염비브리오균이 검출되기 시작하여 6월부터 검출율이 급격히 증가하였다. 수온이 가장 높은

8월에는 장염비브리오균의 검출을 또한 가장 높았으며 패류의 경우 전 시료에서 검출되었다. 장염비브리오균수는 $30\sim 200\text{ MPN}/100\text{g}$이었으며 균수 또한 8월이 가장 높은 값을 나타내었으나 미국, 일본의 기준치인 $10,000\text{ MPN}/100\text{g}$을 초과하여 검출된 시료는 없었다.

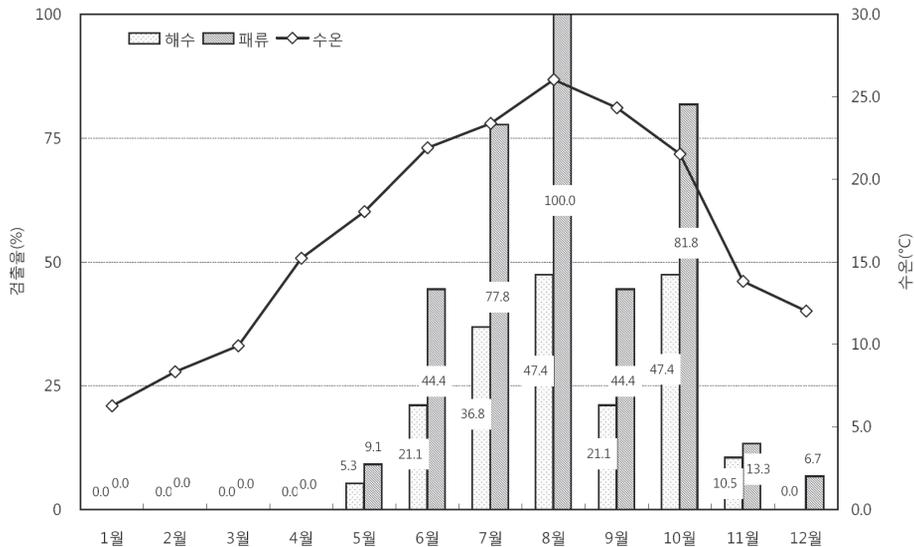


그림 x. 패류양식장의 패류 및 해수에서의 장염비브리오의 월별 검출율.

장염비브리오균의 식중독을 일으키는 주요 병원인자인 내열성 용혈독소 (Thermostable direct hemolysin, TDH)와 내열성 용혈독소 유사독소(TDH-related hemolysin, TRH)를 보유한 균주를 조사한 결과, 패류시료 총 157개에서 TDH를 생산하는 장염비브리오균은 검출되지 않았으며 TRH를 생산하는 장염비브리오균이 1개 시료(0.64%)에서 검출되었다. 해수시료 총 221개에서는 TDH를 생산하는 장염비브리오균이 1균주만 확인되어 0.45%의 검출율을 나타내었다. 즉, 장염비브리오균은 주로 수온이 상승하는 하절기에 검출되었으며, 병원성비브리오균의 검출은 1%미만인 것으로 확인되었다. 이상의 결과를 볼 때, 패류에서 장염비브리오균의 위해정도는 수확 후 적절한 취급과 유통 단계에서의 적절한 온도관리를 통해 그 위생학적 안전성을 확보할 수 있는 수준으로 확인되었다.

(국립수산과학원 기반연구부 식품안전과 연구사 유희식 051-720-2633)

라. 수산물의 이화학적 위해관리 연구

가) 패류중의 항생제 오염실태 조사

지정해역 주변에 산재해 있는 육상 및 해상 어류양식장에서 양식과정 중에 사용되는 각종 항생제가 지정해역의 양식패류에 미치는 영향을 파악하고, 양식패류의 위해관리를 위하여 해상 어류양식장 시설물에 부착하고 있는 진주담치와 지정해역 내외에서 양식되고 있는 굴, 바지락 및 피조개를 대상으로 항생제 오염실태를 모니터링 하였다. 모니터링 대상 항생제는 테트라사이클린계의 옥시테트라사이클린(OTC), 테트라사이클린(TC), 클로르테트라사이클린(CTC), 독시사이클린(DC)의 4성분이며, 각 해역별 조사지점은 해역 및 배수유역에 위치한 육·해상 어류양식장의 위치를 고려하여 한산·거제만해역 굴 2개소, 미륵도해역 굴 2개소, 자란만해역 굴 2개소, 가막만해역 굴 2개소, 나로도 바지락 2개소, 강진만 해역 굴 1개소 및 피조개 1개소, 창선해역 진주담치 2개소 등 총 14개소를 선정하였다. 2009년도에는 조사지점 14개소에서 채취한 굴 98점, 진주담치 22점, 바지락 16점 및 피조개 8점 등 총 144점의 패류를 대상으로 테트라사이클린계 항생제를 모니터링한 결과, 양식굴에서 옥시테트라사이클린은 33개 시료(0.002 ~ 0.049 ppm)에서 검출되었고, 테트라사이클린은 12개 시료(0.002 ~ 0.006 ppm), 클로르테트라사이클린은 13개 시료(0.001 ~ 0.016 ppm), 독시사이클린은 15개 시료(0.002 ~ 0.020 ppm)에서 검출되었다. 진주담치에서 옥시테트라사이클린은 16개 시료(0.004 ~ 0.061 ppm), 테트라사이클린은 10개 시료(0.002 ~ 0.016 ppm), 클로르테트라사이클린은 5개 시료(0.003 ~ 0.022 ppm), 독시사이클린은 12개 시료(0.002 ~ 0.027 ppm)에서 검출되었다. 바지락은 2개 시료에서 옥시테트라사이클린이 각각 0.022 ppm, 0.029 ppm 검출되었고, 테트라사이클린은 3개 시료에서 0.002 ~ 0.008 ppm, 클로르테트라사이클린과 독시사이클린은 각각 1개의 시료에서 0.004 ppm, 0.012 ppm 검출되었다. 피조개에서는 옥시테트라사이클린과 테트라사이클린이 각각 1개의 시료에서 0.014 ppm, 0.002 ppm 검출되었으며, 클로르테트라사이클린과 독시사이클린은 검출되지 않았다. 이상과 같이 지정해역과 주변해역에서 채취한 패류에서 항생제가 검출되는 이유는 해상 어류양식장이나 농경지에서 인근 하천으로 유입되어

해역으로 흘러드는 각종 항생제의 간접오염에 의한 것으로 판단되었다. 분석된 패류 중에는 테트라사이클린계 항생제가 2성분 이상 검출된 시료도 있었으며 패류의 종류에 따라 굴, 바지락, 피조개보다 진주담치에서 항생제 농도 및 검출 빈도가 높은 것으로 나타났다. 그러나 패류에서 검출된 항생제 농도는 한국(어류, 갑각류 및 전복, 0.1 ppm), 일본(어패류 및 굴, 0.2 ppm) 및 EU(전 식품, CTC에 한하여 0.1 ppm)의 테트라사이클린계 항생제 잔류허용기준치에 못 미치는 극미량의 수준이었다.

[표 41. 해역별 생산패류의 테트라사이클린계 항생제 잔류 모니터링(2009년)]

조사 해역	조사 지점	패류	항생제 (ppm)			
			OTC	TC	CTC	DC
한산 거제만	10-O	굴	nd*	nd	nd-0.003	nd
	12-O	굴	nd-0.003	nd	nd-0.008	nd-0.018
자란 사랑도	1-O	굴	nd-0.004	nd-0.002	nd-0.016	nd-0.006
	3-O	굴	nd-0.008	nd	nd-0.013	nd-0.017
미륵도	4-O	굴	nd-0.035	nd	nd-0.001	nd-0.020
	6-O	굴	nd-0.022	nd-0.006	nd-0.008	nd-0.011
가막만	54-O	굴	nd-0.049	nd-0.006	nd-0.008	nd-0.002
	55-O	굴	nd-0.039	nd-0.004	nd-0.002	nd-0.005
나로도	71-S	바지락	nd-0.022	nd-0.008	nd-0.004	nd-0.012
	73-S	바지락	nd-0.029	nd-0.002	nd	nd
창선	61-M	진주담치	nd-0.061	nd-0.011	nd-0.022	nd-0.015
	63-M	진주담치	nd-0.028	nd-0.016	nd-0.011	nd-0.027
강진만	88-O	굴	nd-0.004	nd	nd	nd
	85-A	피조개	nd-0.014	nd-0.002	nd	nd

OTC, oxytetracycline; TC, tetracycline; CTC, chlortetracycline; DC, doxycycline.

* nd : 불검출

나) 생산패류에 대한 농약 오염실태 조사

2005년 3월 EU 집행위원회에서는 우리나라의 EU 수출용 수산물의 전반적인 위생 관리에 대한 현지 실사 후 EU의 위생기준에 준하는 수준의 위생관리를 요망하였다.

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

이에 우리 정부에서는 외국과 체결한 위생협정의 의무사항 이행을 위하여 2007년부터 지정해역 생산 패류에 대한 유기염소계 농약(14종)을 추가 조사하도록 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. 유기염소계 잔류농약 17종에 대한 오염실태 조사는 수출용패류생산 지정해역 7개 해역에서 대표성을 지닌 조사지점 각 1개소를 선정하여 년 2회(2월, 10월) 실시하였다. 2009년도 총 14개 시료에 대한 조사 결과, 모니터 잔류농약 14종 중 13종의 농약 성분이 불검출~16.4 ppb의 범위로 검출되었으며 이중 dieldrin이 가장 높은 잔류농도를 나타내었다. 지정해역 패류의 디디티(pp'-DDD, pp'-DDE, pp'-DDT 및 op'-DDT의 합계) 잔류량은 15.2 ppb 이하로 외국의 디디티 최대잔류허용기준치(캐나다 500 ppb, 호주 1,000 ppb)에 훨씬 못 미치는 양호한 수준이었다. 또한, aldrine 및 dieldrine 합계 잔류량은 18.1 ppb 이하로서 외국의 최대잔류허용기준치(일본 및 호주 100 ppb)에 훨씬 못 미치는 양호한 수준이었다.

(국립수산과학원 남서해수산연구소 연구관 이희정 061-690-8990)

[표 42. 지정해역 생산패류의 해역별 잔류농약 모니터링 결과(2009년)]

지정해역	한산거제만		자란만 사랑도		미륵도		가막만		나로도		창선		강진만	
	Feb.	Oct.	Feb.	Oct.	Feb.	Oct.	Feb.	Oct.	Feb.	Oct.	Feb.	Oct.	Feb.	Oct.
a-HCH	0.22	0.06	nd	nd	0.03	0.03	0.05	0.06	0.16	0.01	0.03	0.03	0.24	nd
b-HCH	nd	0.02	0.01	nd	nd	nd	nd	nd	0.06	nd	nd	nd	nd	nd
r-HCH	0.19	0.12	nd	0.07	0.06	0.04	0.09	0.04	0.31	0.01	0.06	0.06	0.24	nd
Aldrine	0.09	0.13	0.14	0.03	0.04	0.01	0.09	0.05	0.26	0.01	0.04	0.05	0.18	nd
Dieldrine	0.82	nd	nd	0.05	0.03	0.01	0.21	nd	0.48	0.01	0.09	0.03	0.40	nd
Heptachlor	0.02	0.01	0.01	nd	nd	nd	nd	nd	0.01	nd	nd	nd	0.08	nd
Hep-epoxide	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
2,4-DDE	0.01	0.03	0.01	0.03	0.01	0.01	0.01	nd	0.02	nd	0.01	0.02	0.01	nd
4,4-DDE	0.09	0.04	0.12	0.01	0.03	0.01	0.03	0.03	0.06	0.01	0.04	0.03	0.12	nd
2,4-DDD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.01	nd

지정해역	한산거제만		자란만 사랑도		미륵도		가막만		나로도		창선		강진만	
	Feb.	Oct.	Feb.	Oct.	Feb.	Oct.	Feb.	Oct.	Feb.	Oct.	Feb.	Oct.	Feb.	Oct.
4,4-DDD	0.01	0.01	0.02	nd	nd	nd	0.01	nd	0.01	nd	nd	0.01	0.02	nd
2,4-DDT	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01	nd	0.05	nd	0.03	nd	0.01	0.02	0.03	nd
4,4-DDT	0.33	0.05	0.59	0.16	0.02	0.02	0.10	0.02	0.20	0.01	0.01	0.04	0.22	nd
Endrine	0.03	0.02	nd	0.01	0.01	0.01	nd	nd	nd	0.01	0.02	0.03	0.07	nd

* nd : 불검출

다) 생산패류에 대한 PAHs 오염조사

2005년 3월 EU 집행위원회의 권고사항에 따라 우리정부에서는 2007년부터 지정해역 생산 패류에 대한 PAHs(다환방향족탄화수소, 16종)을 추가 조사하도록 하였다. PAHs(다환방향족 탄화수소)는 2가지 이상의 방향족 고리가 융합된 유기화합물로서 비점과 융점이 높으나 증기압이 낮고, 분자량 증가에 따라 극히 낮은 수용해도를 나타

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

내는 것이 일반적인 성질이다. PAHs는 여러 유기용매에 용해되며, 친유성이 높다. PAHs는 많은 부류의 화합물로 이루어져 있으며, 수백여 종의 개별물질이 불완전연소 혹은 유기물의 열분해로 발생되어 환경 및 인체에 대한 중요한 오염원이 되고 있다. 석탄 연소 배출물, 자동차 배출가스, 폐자동차 오일, 담배 연기와 같은 여러 매체에 대한 연구에서 이들 혼합물중의 PAHs는 잠재적 발암성이 있음이 밝혀졌으며, PAHs중에서 가장 독성이 강한 물질은 벤조(a)피렌이다. 해양생물에서 PAHs는 물을 통하여 흡수·축적되는 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 10 ppb로 설정하여 관리하고 있다. 수출용패류생산지정해역의 생산패류에 대한 PHAs(16종) 모니터링은 해역별로 설정된 조사지점 1개소에서 2, 4, 6 및 10월에 채취한 27개 시료를 대상으로 하였다. 모니터링 결과, 총 PAHs의 농도는 9.18 ~ 96.90 ppb 수준이었다. 각 해역별 패류에서 검출된 총 PAHs 농도와 벤조(a)피렌의 농도를 살펴보면, 한산·거제만의 굴은 각각 14.82 ~ 80.50 ppb 및 불검출 ~ 0.05 ppb, 자란만·사량도해역의 굴은 각각 12.69 ~ 92.60 및 불검출 ~ 0.04 ppb, 미륵도해역의 굴은 16.23 ~ 96.60 및 불검출 ~ 0.30 ppb, 가막만해역의 굴은 20.51 ~ 92.40 및 불검출 ~ 0.20 ppb, 나로도해역의 바지락은 각각 9.18 ~ 40.30 ppb 및 불검출, 창선해역의 진주담치는 18.05 ~ 74.90 및 불검출 ~ 0.31 ppb, 강진만해역의 피조개에서는 13.36 ~ 77.20 및 불검출 ~ 0.20 ppb의 범위를 나타내었다. 분석된 패류에서 벤조(a)피렌의 EU기준치 10 ppb를 초과하는 시료는 검출되지 않았으며, 수출용패류생산지정해역은 모두 다환방향족 탄화수소로부터 안전한 해역임이 확인되었다.

[표 43. 지정해역 생산패류의 해역별 PAHs(다환방향족 탄화수소) 모니터링 결과(2009년)]

PAHs	한산거제 (10-0)	자란만 (1-0)	미륵도 (6-0)	가막만 (55-0)	나로도 (71)	창선 (61)	강진만 (85-A)
Naphthalene	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Acenaphthylene	nd-0.10	nd-0.10	nd-0.01	nd-0.10	nd-0.01	nd-0.10	nd-0.10
Acenaphthene	0.09-1.50	0.16-1.60	0.10-1.80	nd-1.80	nd-1.40	0.06-1.20	nd-1.30
Fluorene	0.26-0.90	0.35-1.10	0.41-1.00	0.22-1.30	nd-0.50	0.25-1.00	0.15-1.20
Phenanthrene	1.87-7.40	1.85-9.70	1.88-9.30	1.68-11.60	1.44-4.60	1.90-8.60	1.08-9.70
Anthracene	nd	nd-0.60	nd	nd-0.30	nd-0.30	nd	nd
Fluoranthene	2.66-15.80	2.28-20.10	2.96-20.20	3.53-22.70	1.43-7.40	2.77-14.60	2.10-12.30
Pyrene	8.46-53.20	7.12-54.00	9.35-57.70	13.00-45.40	4.89-16.80	10.09-44.80	7.16-36.80
Benzo(a)anthracene	0.13-2.60	0.05-2.50	0.12-3.00	0.11-3.50	0.37-2.00	0.30-1.50	0.18-6.20
Chrysene	0.65-2.00	nd-1.50	0.40-1.80	0.45-2.70	0.63-3.20	0.30-1.23	0.56-6.00
Benzo(b)fluoranthene	0.59-2.30	0.25-1.30	0.44-2.50	0.56-2.40	0.29-2.20	0.60-1.20	1.21-4.60
Benzo(k)fluoranthene	nd-0.60	nd-0.30	nd-0.70	nd-0.60	0.09-0.60	nd-0.30	nd-1.20
Benzo(a)pyrene	nd-0.05	nd-0.04	nd-0.30	nd-0.20	nd	nd-0.31	nd-0.20
Indeno(1,2,3-c,d)pyrene	0.04-0.20	nd-0.10	0.03-0.20	nd-0.20	nd-0.60	nd-0.40	0.50-0.71
Dibenzo(a,h)anthracene	nd	nd-0.05	nd	nd	nd	nd	nd-0.01
Benzo(g, h, i)perylene	nd-0.30	nd-0.20	nd-0.40	nd-0.30	nd-0.70	nd-0.60	nd-1.00
Total	14.82-80.50	12.68-92.60	16.23-96.90	20.51-92.40	9.18-40.30	18.05-74.90	13.36-77.20

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

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

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 TCDD 독성등가환산계수(TCDD toxic equivalent factor, TEF)라 한다. 이와 같이 환산한 농도를 TCDD 독성등가환산농도(TCDD equivalent, TEQ)라 한다. 수산물 다이옥신에 대한 국제적인 기준치는 없으며 현재는 EU에서 광의의 다이옥신류(PCDDs, PCDFs 및 PCBs)에 대한 기준치인 8 pg-TEQ/g가 국제적으로 통용되고 있는 실정이다. 지정해역 생산패류에 대한 다이옥신(17종) 모니터링은 해역별로 설정된 조사지점 1개소에서 2월과 9월에 채취한 13개 시료를 대상으로 하였다. 모니터링 결과, 2월에 채취한 패류에서 검출된 다이옥신류의 농도 범위는 0.58 ~ 6.41 pg TEQ/g이었고 자란 도해역의 굴에서 가장 높은 검출 농도를 나타내었다. 9월에 채취한 패류에서는 0.03 ~ 0.13 pg TEQ/g가 검출되었으며 2월보다 낮은 수준이었다. 2월과 9월 패류에서 검출된 다이옥신류의 농도는 0.03 ~ 6.41 pg TEQ/g로 EU의 기준치 8 pg TEQ/g에 훨씬 못 미치는 안전한 수준이었다.

[표 44. 지정해역 생산패류의 해역별 다이옥신 모니터링 결과 (2009년)]

(단위 : pg TEQ/g)

다이옥신	한산만		자란만		미륵도		가막만		나로도		창선		강진만	
	Feb.	Sep.												
2378-T4CDD	nd*	nd	5.20	nd	nd	nd	nd	nd	0.02	nd	nd	nd	nd	-
12378-P5CDD	0.10	nd	0.07	0.03	0.07	0.03	0.07	nd	nd	nd	nd	nd	0.05	-
123478-H6CDD	0.06	nd	0.06	nd	nd	-								
123678-H6CDD	nd	nd	0.07	nd	0.08	nd	nd	nd	nd	nd	0.02	0.01	0.06	-
123789-H6CDD	nd	-												
1234678-H7CDD	0.10	nd	0.11	nd	0.19	nd	0.08	nd	nd	nd	0.20	nd	0.10	-
O8CDD	0.76	nd	0.31	nd	0.66	nd	0.25	nd	0.40	nd	1.49	nd	0.58	-
PCDDs	1.02	nd	5.77	0.03	1.01	0.03	0.41	nd	0.42	0.00	1.78	0.01	0.78	-
2378-T4CDF	0.33	0.01	0.26	0.01	0.25	0.01	0.22	nd	0.08	nd	0.09	nd	0.13	-
12378-P5CDF	0.04	nd	0.04	nd	0.06	nd	0.05	nd	0.03	nd	0.04	nd	nd	-
23478-P5CDF	0.21	0.03	0.20	0.06	0.27	0.06	0.20	0.05	0.02	0.03	0.08	0.03	0.10	-
123478-H6CDF	nd	0.04	nd	0.08	nd	nd	-							
123678-H6CDF	nd	nd	0.04	nd	0.07	nd	0.07	nd	nd	nd	nd	nd	nd	-
123789-H6CDF	nd	-												
234678-H6CDF	0.10	nd	0.06	0.03	0.07	0.03	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.06	-
1234678-H7CDF	0.05	nd	0.04	nd	0.06	nd	0.05	nd	nd	nd	0.18	nd	0.06	-
1234789-H7CDF	nd	0.04	nd	nd	-									
O8CDF	nd	-												
PCDFs	0.73	0.04	0.64	0.10	0.78	0.10	0.59	0.05	0.16	0.03	0.50	0.03	0.35	-
Total	1.74	0.04	6.41	0.13	1.80	0.13	1.00	0.05	0.58	0.03	2.28	0.04	1.1.	-

* nd : 불검출

(국립수산과학원 기반연구부 식품안전과 연구사 김풍호 051-720-2621)

마. 수산물의 독물학적 위해관리 연구

1) 전국 연안 마비성패류독소 조사 및 관리방안 연구

가) 마비성 패류독소 개요

마비성패류독소는 *Alexandrium* sp., *Gymnodinium* sp., *Pyrodinium* sp. 등 편모조류에 속하는 식물성 플랑크톤이 생산하는 독소로, 이러한 독소가 축적된 패류를 사람이 섭취하고 중독되면 마비를 유발하게 된다. 중독 원인물질은 플랑크톤이 생산하지만 패류독소라는 명칭이 붙여진 것은 독소를 생성하는 원인이 생물이 밝혀지기 전에 이때패류에서 주로 검출되었기 때문이다. 이전에는 홍합에 의한 중독이 많아 mytilotoxin 또는 mussel poison 등으로 부르기도 하였다. 1957년 Schantz 등이 개조개의 일종인 *Saxidomus giganteus*에서 독소를 순수 분리하여 saxitoxin으로 명명한 이후, gonyautoxin 등 여러 가지 유독성분이 차차 분리되게 되었다. 따라서 마비성패류독소는 특정한 한 성분으로 되어 있는 것이 아니라 여러 가지 유독성분의 복합체로 구성되어 있다.

마비성패류독소는 우리나라 연안에만 국한되어 문제를 야기하는 것이 아니라 전 세계적인 문제로 등장하고 있다. 마비성패류독소의 세계적인 발생동향을 보면 1970년대까지만 하여도 유럽, 북미(동부 및 서부), 극동(일본 등) 등에서 발생하는 것으로 알려져 있었으나, 최근에는 이들 지역뿐만 아니라 동남아시아(태국, 필리핀, 인도 등), 남미(아르헨티나, 칠레 등), 아프리카(모로코, 남아프리카공화국), 오세아니아(호주, 뉴질랜드) 등 거의 전 연안국에서 발생하고 있다. 또한 근년 선박을 이용한 국제무역이 성행하면서 선박의 밸러스트수(ballast water)를 통한 패류독소 원인 플랑크톤의 세계적인 확산도 우려되고 있다. 마비성패류독소로 인한 중독사고는 1790년 알래스카에서 처음 기록된 이래, 현재 세계 도처에서 중독사고가 보고되고 있으며, 우리나라에서도 1982년 이후 4건의 중독사고가 발생하여 70명이 중독되어 그 중 5명이 사망한 것으로 보고되어 있다. 따라서 패류의 유독화는 수산경제는 물론 국민 보

건위생안전에 위협인자가 되므로 세계 각국에서는 마비성패류독소로 인한 중독사고 방지를 위하여 패류 중의 허용기준을 설정하여 연안해역에 대한 모니터링을 실시하는 등 집중적으로 관리하고 있다.

마비성패류독소 중독증상은 경증인 경우는 식후 5~30분 사이에 입술 주위에 감각이 없어지는 마비증세가 나타나고 점차로 얼굴과 목으로 확산되면서 손끝과 발끝도 따끔거리며 두통, 메스꺼움도 동반한다. 중증인 경우에는 언어장애와 팔, 다리의 마비, 가벼운 호흡곤란의 증세와 맥박이 빨라진다. 증상이 더 심해지면 근육마비와 격심한 호흡곤란으로 사망한다. 통상 12시간 이내에 사망하고 이 위기를 넘기면 회복하는 경우가 많다. 마비성패류독소 중독시 특별한 해독제는 없고, 호흡곤란 증세가 있으면 인공호흡 등 대증요법도 유효한 방법이며, 약물요법으로는 DL-amphetamine, ephinephrine, ephadrine 등이 효과적이다. 일반적인 방법으로는 활성탄을 물에 타서 마신 후 구토를 하면 유독성분을 활성탄에 흡착하여 배출하는 효과가 있으며, 따뜻한 물을 마시면 구토제로서의 역할뿐만 아니라 이노작용에 의한 독성분의 배출을 촉진하는 효과가 있다.

우리나라의 식품위생법에 마비성패류독소 허용기준과 시험법이 신설된 것은 1993년 11월 4일이었다. 1993년 봄 당시 남해안에서는 마비성패류독소가 광범위한 지역에서 고독성으로 검출되어 중독사고의 우려가 있었다. 이에 따라 국립수산과학원에서는 급히 수산청을 통하여 보건사회부(현 보건복지부)와 식품에서의 허용기준치와 분석법 신설을 협의하여 신설하였다. 마비성패류독소 허용기준치는 미국, 일본 등 외국과 마찬가지로 $80 \mu\text{g}/100\text{g}$ 으로 하여 전세계 공통적으로 적용될 수 있도록 하였고, 분석법은 AOAC 방법에 기초하여 패류에서 0.1N HCl로 독을 추출하고, 마우스로 정량하는 방법을 채택하였다.

우리나라에서도 1980년부터 국립수산과학원에서 남해안의 주요 패류 양식장 및 주변해역에 대한 마비성패류독소 모니터링을 시작하였다. 조사를 시작하였을 당시에는 남해안의 일부해역에서만 마비성패류독소가 발생하는 것으로 확인되었으나 근년에 이르러서는 전국 연안으로 확산되어 발생하고 있다.

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

따라서 조사해역도 전국 연안으로 확대하여 패류독소의 발생 및 변동에 관한 조사연구를 지속하고 있다.

나) 마비성 패류독소 관리체계

연안해역에서 마비성패류독소 발생시 관리의 근거는 식품위생법과 수산자원보호령에 각각 규정되어 있다. 식품위생법 제7조에는 식품의약품안전청장은 식품의 규격기준을 고시하도록 규정되어 있고, 동 규정에 의하여 정하여진 식품의 규격기준은 동법 제12조에 따라 식품공전에 수록하도록 규정되어 있으며, 식품공전에 마비성패류독소의 허용기준은 패류 및 그 가공품에 $80 \mu\text{g}/100\text{g}$ 이하로 규정되어 있다. 한편 수산자원보호령 제18조의2에는 오염 또는 위생기준을 초과하는 수역 또는 수산동식물로서 국립수산과학원장이 제한 또는 금지가 필요하다고 인정하는 경우에는 해양수산부장관, 시·도지사나 시장·군수 또는 자치구의 구청장은 수산동식물의 포획·채취 또는 양식을 제한하거나 금지할 수 있다고 규정되어 있다.

연안해역에서 마비성패류독소가 매년 반복적으로 발생함에 따라 농림수산식품부에서는 패류독소로 인한 식중독 등 피해예방을 위하여 '피해예방 대책반'을 구성하여 운영하고 있다. 피해예방 대책반은 중앙대책반과 지역대책반으로 구분되는데 중앙대책반은 농림수산식품부에서 담당하고 있으며, 각 지역별로 지역별 합동대책반을 구성 운영하고 있다. 중앙대책반에서는 피해예방 대책을 총괄하고 있으며, 지역별 대책반에서는 유관기관간 협조·지원체제 유지, 패류독소 발생상황 신속 파악 및 채취금지 조치 등을 이행하는 것으로 정하고 있다.

마비성패류독소 조사기관은 패류의 생산 및 유통단계별로 3개 기관에서 담당을 하고 있다. 생산단계인 어장에 대해서는 국립수산과학원에서, 생산 및 거래 전 단계의 패류에 대해서는 국립수산물품질검사원에서, 그리고 유통단계의 패류에 대해서는 식품의약품안전청에서 담당하고 있다. 패류독소가 발생한

해역에 대한 패류채취 금지 및 해제 등 행정적 조치는 각 시·도(시·군)에서 담당하고 있다.

패류독소가 발생하는 시기에 독소가 발생하지 않은 해역에서 생산된 패류는 원산지 확인증을 발급하여 안전을 확보하고 있다. 원산지 확인증은 국내 유통용과 대일 수출용으로 구분할 수 있으며, 국내 유통용의 경우 시·군에서, 대일 수출용 원산지 증명서는 국립수산물품질검사원 각 지원(굴, 피조개) 및 관련 시·군(굴, 피조개 이외의 품목)에서 발급하고 있다. 한편, 패류독소가 기준치를 초과하면 시·도, 시·군 및 수산사무소에서는 기준치 초과해역에 대한 감시와, 어업인 및 행락객에 대한 홍보도 강화한다.

국립수산과학원에서는 패류독소가 발생하지 않는 계절에는 월 1회의 정기 모니터링으로 돌발적인 발생에 대비하고 있다. 그리고 법적 허용기준치 이하 검출시($80 \mu\text{g}/100\text{g}$ 이하)에 있어서는 모니터링을 주 1회 실시하며, 지역 대책반에서는 $40 \mu\text{g}/100\text{g}$ 이하 검출 시에는 조기채취·판매토록 지도하고, $40 \sim 80 \mu\text{g}/100\text{g}$ 검출 시에는 어업인이 채취를 자제토록 수협, 어촌계 등으로 통하여 유도한다. 법적 허용기준치 초과 시($80 \mu\text{g}/100\text{g}$ 초과)에는 국립수산과학원에서는 기준치 초과해역을 설정하고 모니터링 주기를 주 2회로 강화하며, 지방정부에서는 패류채취 금지 조치(채취금지 명령서 발부)를 이행하게 된다. 다만 이 경우 패류채취 금지해역에 있어서도 기준치 미달이 확인된 패류의 종류에 대해서는 채취를 허용할 수 있다. 그리고 주요 유통시장 및 집하장에 대해서는 패류독소 검사가 강화되고, 어업인 및 행락객에 대한 패류채취 금지해역 홍보도 강화되며, 입간판, 현수막도 설치된다. 그리고 패류채취 금지된 해역의 패류에서 패류독소가 검출되지 않던지, 2주 연속조사(주 1회 조사 시, 연속 3회 조사)에서 기준치 이하 검출될 경우에는 패류채취 금지조치는 해제된다.

마비성패류독소 조사 해역은 1980년대 마비성패류독소 모니터링을 처음 추진할 때에는 진해만, 통영일원 및 전남 가막만 등 남해안 해역에 한정되었으나 근년 패류독소 발생해역이 확산됨에 따라 전국 연안해역으로 확대 추진하고 있다. 조사해역은 패류 양식장의 분포와 지정해역의 관리 등 여러 가지 사

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

정을 고려하여 정기조사해역과 확대조사해역으로 구분하고 있다. 정기조사해역은 연중 모니터링하는 해역으로 패류양식장이 많이 분포하고, 패류독소 발생이 빈번하였거나 수출용패류생산지정해역이 있는 해역으로 설정하였다. 즉, 경남 진해만의 경우에는 패류독소 발생이 빈번히 발생하는 해역으로 패류독소의 감시를 위하여 정기적으로 모니터링을 실시하고 있으며, 그 외 경남의 한산·거제만, 통영일원, 자란·사량도, 남해 강진만 및 창선, 전남의 가막만과 나로도 해역 등 수출용패류생산지정해역에 대해서는 외국과 체결한 위생협정의 이행을 위하여 정기적으로 모니터링하고 있다. 그리고 확대 조사해역은 마비성패류독소 발생 우려가 있는 시기에 집중적으로 모니터링하는 해역으로 충남의 태안, 보령, 서천, 서산, 당진, 전북의 고창, 부안, 전남의 목포(영산강 하구), 광양(섬진강 하구), 경남의 거제도 동부연안, 부산의 놀차, 명지(낙동강 하구), 다대포, 감천, 태종대, 용호동, 송정, 일광, 울산의 서생면, 주전동, 산하동, 경북의 포항, 강구, 강원도의 강릉(주문진)으로 설정하였다. 이들 확대조사해역은 대일 수출용 패류가 일부 생산되거나 과거 식중독이 발생하였던 지역을 중심으로 설정하였다.

(국립수산과학원 기반연구부 식품안전과 연구관 송기철 051-720-2640)

다) 마비성 패류독소 발생현황

최근 전국 연안의 마비성패류독소 발생동향은 연도에 따라 발생시기 및 출현독량에 차이가 심한 것으로 확인되고 있다. 최초 발생시기는 1월 초순~3월 중순(수온 6.0~10.9℃)이었고, 3월 중순~4월 초순(수온 9.3~12.7℃) 사이에 기준치(80 μ g/100g)를 초과하기 시작하였으며, 수온이 18℃ 이상 상승하는 5월 하순 이후 소멸하는 경향을 나타내었다. 그리고 우리나라 연안의 패류 중 진주담치에서 마비성패류독소는 4월 중순~5월 초순사이에 최대로 발생하였다. 발생지역을 살펴보면, 진해만, 거제동부, 부산일원의 자연산 및 양식산 진주담치에서 매년 기준치 이상의 패류독소가 검출되었으나, 통영일원, 전남 가막만, 충남 태안연안 및 울산연안에서는 간헐적으로 기준

치를 초과하여 검출되고 있다. 최근 마비성패류독소 발생동향을 보면 격년주기로 발생지역이 확대되고, 독성 검출량도 심화되는 경향을 나타내고 있다.

[표 . 최근 6년간 남해안의 진주담치에서 시기별 마비성패류독소 발생현황]

연도	최초발생	기준치 초과	최고 출현	기준치 미만	완전 소멸
2004	3월 2일 (10.3℃)	3월 29일 (11.5℃)	4월 23일 (15.5℃)	5월 16일 (16.0℃)	5월 27일 (19.0℃)
2005	1월 10일 (6.2℃)	3월 24일 (10.3℃)	4월 21일 (13.8℃)	5월 23일 (18.8℃)	5월 30일 (19.7℃)
2006	1월 9일 (6.8℃)	3월 14일 (7.1℃)	5월 18일 (16.2℃)	7월 26일 (21.9℃)	8월 8일 (27.2℃)
2007	3월 7일 (9.6℃)	3월 26일 (12.0℃)	4월 12일 (13.5℃)	5월 7일 (17.7℃)	5월 14일 (18.6℃)
2008	3월 18일 (8.9℃)	3월 21일 (9.2℃)	4월 22일 (14.2℃)	5월 15일 (18.9℃)	7월 23일 (26.5℃)
2009	4월 7일 (12.7℃)	4월 13일 (14.0)	5월 4일 (15.8)	5월 22일 (18.3)	7월 14일 (22.7)

(수온은 통영일원 및 진해만 기준 평균수온)

2009년 마비성패류독소 조사를 위하여 경남 진해만, 통영일원, 남해, 전남 여수 및 고흥 일원의 주요 패류양식장에 대하여 54개소의 정기조사지점을 설정하고 1월부터 12월까지 매월 1회 이상 조사를 실시하였다. 그리고 부산 및 울산연안, 거제도 동부연안, 충남연안의 자연산 패류에 대해서도 34개소의 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 41회에 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. 2009년 1월부터 12월까지 우리나라 연안의 주요 패류 생산해역 및 주변해역에 서식하고 있는 패류 중의 마비성패류독소 조사를 위하여 독

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

소분석에 제공된 시료는 총 1,386점으로 진주담치 788점, 굴 510점, 바지락 52점, 피조개 11점, 새조개 11, 키조개 3점, 가리비 1점, 재첩 5점 및 기타 5점 등이었다.

동해안(경북, 울산시, 강원), 서해안(충남, 전북, 전남) 및 남해안(부산시, 경남 및 전남)등 전국연안에서 2009년 12월까지 채취한 패류에 마비성패류독소를 조사한 결과 기준치(80 $\mu\text{g}/100\text{g}$)를 초과한 시료는 진주담치 102점과 굴 2점이었고, 그 외 패류에서는 기준치를 초과한 시료는 없었다.

진주담치에서의 마비성패류독소는 2009년 1월 초 진동만 연안 및 칠천도 일원에서 처음 발생하여 1월 말까지 진주담치에서 기준치 이하로 검출되다가 2월과 3월에는 검출되지 않았다. 4월 초순에 다시 칠천도 일원, 마산만 및 부산 연안에서 기준치 이하로 검출되어 4월 중순에 진해만 일부해역에서 기준치를 초과한 후 4월 하순에서 5월 초순에는 진해만 전 해역, 거제시 동부해역 그리고 부산연안까지 확대되었다. 이후 점차 감소하여 5월 하순에 모든 해역에서 기준치 이하로 감소된 후 거의 모든 해역에서 완전히 소멸되었으나, 일부 해역에서 6월과 7월에도 산발적으로 발생하였다. 2008년도는 마비성 패류독소의 발생기간이 10주간으로 이중 7주 만이 기준치를 초과하여 패류채취 금지기간으로 설정되었다. 2009년도에는 8주간 발생하여 이중 6주 만이 기준치를 초과하여 패류채취 금지기간으로 설정되었다. 소해역별로 보면, 부산연안에서 채취한 자연산 진주담치에서는 4월 초순부터 41 $\mu\text{g}/100\text{g}$ 의 마비성패류독소가 검출되기 시작하여 4월 하순부터 5월 중순까지 기준치를 초과하였으며, 최고 3,643 $\mu\text{g}/100\text{g}$ 이 검출되었다. 진해만해역에서 채취한 양식 진주담치는 1월에 기준치 이하로 잠시 검출되었다가 4월 초순부터 검출되기 시작하여 5월 초순에 기준치의 10배에 달하는 863 $\mu\text{g}/100\text{g}$ 에 최고치가 검출된 후 5월 하순에는 소멸하는 경향을 나타내었다. 또한, 경남 통영 미륵도 일원에서는 5월 초순부터 중순까지 기준치를 초과하여 검출되었고, 한산·거제만 해역 및 울산시 연안에서도 5월 중순에는 기준치를 초과하여 검출되었다. 한편, 남해창선 해역, 전남 여수 가막만, 충남(태안), 전북(부안), 전남(목포)을 포함한 서해안 및 경북(포항, 영덕), 울산시를 제외한 동해안 지역의 진주담치에서는 마비성패류독소가 검출되지 않았다.

굴에서는 2008년에 검출되지 않았던 것과는 달리, 진해만해역의 경우 4월 하순에서

5월 초순까지 진동, 칠천도 및 용남·광도 해역의 8개 시료에서 38~93 $\mu\text{g}/100\text{g}$ 이 검출되었고, 이 중 용남·광도 해역의 2개 시료에서는 84~93 $\mu\text{g}/100\text{g}$ 으로 기준치를 초과하였다. 그 외 자란만·사랑도 및 한산·거제만 해역에서는 검출되지 않았다. 반면, 전국연안에서 채취한 바지락 52점, 피조개 11점, 새조개 11, 키조개 3점, 가리비 1점, 재첩 5점 및 기타 5점 등 총 88점의 패류에서는 마비성패류독소가 검출되지 않았다.

[표 . 2009년 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	<32	41	69	220	302	3,643	681	58	<32	<32
거제 동부	- ²⁾	-	-	<32	<32	<32	46	145	129	48	38	<32	-	-
마산·진해	<32	<32	<32	<32	<32	45	114	549	5255	95	<32	68	<32	<32
진 동	42	<32	<32	<32	<32	<32	101	596	863	360	77	<32	76	<32
칠 천 도	45	<32	<32	<32	<32	43	66	497	767	118	41	<32	<32	<32
용남·광도	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	183	420	250	<32	<32	<32	<32
한산·거제	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	64	197	42	<32	<32	<32
미 륵 도	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	161	731	61	47	<32	<32
자란·사랑	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32
남해 창선	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32
여수가막만	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32	<32

주) 1. 각 소해역별 조사지점에서의 최고치

2. 조사 미실시

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

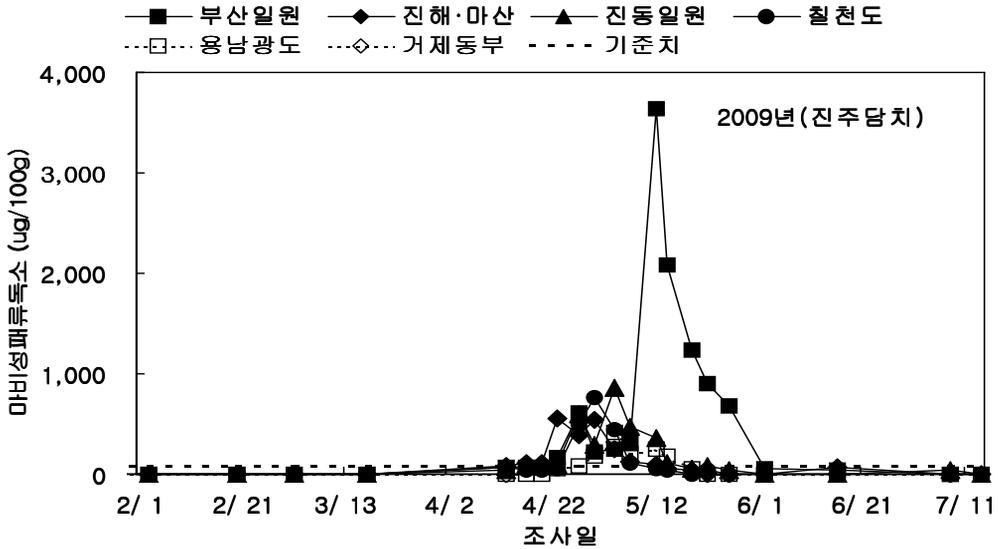


그림. 주요 해역별 진주담치 중의 마비성패류독소 발생경향

독화패류로 인한 식중독 예방을 위하여 마비성패류독소가 식품에서의 허용기준 (80 $\mu\text{g}/100\text{g}$)을 초과하는 해역에 대하여는 국립수산물과학원의 조사결과를 근거로 농림수산물식품부의 통제하에서 각 지방자치단체에서 패류 채취금지 조치를 취하고 있다. 2009년도 4월 13일 진해만 해역중 마산만 일부해역(마산시 덕동에서 구산면 난포리)에 대하여 1차로 패류채취금지해역 설정을 요청하였다. 이후 4월 17일, 4월 21일에 진동만 및 마산만 일부해역, 4월 23일에 부산시 가덕도 연안, 4월 27일에 거제시 일부 해역, 5월 4일과 5월 7일에는 통영시 일부 해역, 5월 8일에 거제시 동부 일부해역에 대하여, 5월 12일에는 부산 연안(다대포에서 송정)에 대하여 패류채취금지 해역으로 설정하였고, 마지막으로 5월 19일에는 울산시 연안(산하동)에 대하여도 패류채취금지 조치가 시행되었다. 패류채취금지해역으로 설정된 해역에서는 3주 연속 마비성패류독소가 기준치 이하로 검출된 경우 채취금지 조치를 해제하고 있으며, 6월 19일 부산시 다대포 연안에 대한 패류채취금지 해제를 마지막으로 2009년도 패류채취 금지조치는 완전히 해제되었다. 따라서 2009년도

에는 해역에 따라 짧게는 10일에서 길게는 약 6주간 패류채취금지 조치가 취해졌으며, 시·군·구 및 각 수산사무소의 감시하에 패류채취를 금지하여 출하를 연기토록 하였다.

[표 . 2009년 마비성패류독소 발생에 따른 패류채취금지 및 해제요청 현황]

패류채취금지요청		패류채취 금지 해제요청	
일시	해역	일시	해역
4. 13	진해만 해역 마산시 덕동	5. 22	진해만 해역 마산시 덕동
4. 17	고성군 동해면 외산리	6. 3	고성군 동해면 외산리
4. 21	마산시 구산면 난포리	5. 22	마산시 구산면 난포리
4. 23	부산시 연안 부산시 가덕도 천성동 진해만 해역 진해시 명동 마산시 구산면 구복리 마산시 진동(송도) 고성군 동해면 내산리	5. 22	부산시 연안 부산시 가덕도 천성동 진해만 해역 진해시 명동 마산시 구산면 구복리 고성군 동해면 내산리
4. 27	진해만 해역 고성군 당동리 거제시 칠천도 대곡리	6. 3	마산시 진동(송도)
4. 30	진해만 해역 거제시 하청리	5. 22	진해만 해역 고성군 당동리 거제시 칠천도 대곡리
5. 4	진해만 해역 통영시 원문과 수도	5. 19	진해만 해역 거제시 하청리
5. 7	경남 통영시 산양읍 학림도	5. 19	진해만 해역 경남 통영시 원문과 수도
5. 8	경남 거제시 시방	5. 22	경남 통영시 산양읍 학림도
5. 12	부산시 연안 부산시 다대포에서 송정 연안 진해만 해역 통영시 지도 경남 통영시 산양읍 오비도와 신전리 경남 통영시 창좌리에서 추봉리 연안	6. 3	경남 거제시 시방
5. 19	울산시 산하동	6. 3	부산시 송정 6. 12 부산시 영도 6. 19 부산시 다대포 5. 19 진해만 해역 통영시 지도 5. 22 경남 통영시 오비도와 창좌리 5. 26 경남 통영시 신전리와 추봉리
		6. 16	울산시 산하동

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

2) 설사성패류독소 조사 및 관리방안 연구

설사성패류독소는 1976년 일본에서 처음 보고된 지용성 자연독으로, 이로 인한 중독사고가 일본, 유럽, 남미 등지에서 대규모로 발생하는 것으로 보고되었으나, 우리나라에서 설사성패류독소에 의한 중독사고는 아직 공식적으로 보고된 바 없다. 1990년 이후 미국, 일본 등에서 자국으로 수입되는 패류 가공제품의 안전성확보를 위하여 설사성패류독소에 관한 조사·관리 자료를 요구하고 있어 이 조사 항목을 추가하여 지속적인 모니터링을 실시하고 있다.

설사성패류독소는 초기에는 일본식품위생협회의 식품위생검사지침(1991)에 준하여 mouse bioassay 법으로 측정하였으나, 이 방법은 여러 가지 문제점이 있어 2008년도에 본 연구에서 기기(LC-MS/MS)를 이용한 설사성패류독소의 신속하고, 정밀한 분석법을 확립하였다. 우리나라에서는 2009년 식품위생법 개정을 통하여 LC-MS/MS를 이용하여 분석하였을 경우 허용기준치를 okadaic acid와 dinophysistoxin-1 (DTX-1)의 합으로 0.16 $\mu\text{g/g}$ 으로 설정하고 있다.

설사성패류독소는 진해만에서 전남 나로도에 이르는 남해안 해역에서 채취한 패류를 대상으로 2009년 1월부터 12월까지 조사를 실시하였다. 즉, 한산·거제만 등 수출용 패류생산 지정해역(7개 해역)과 진해만 해역 등에 굴 12개소, 진주담치 8개소, 바지락 1개소, 피조개 1개소의 조사지점을 설정하고 매월 1회씩 mouse bioassay 및 LC-MS/MS를 이용하여 조사를 실시하였다.

Mouse bioassay에 의한 설사성패류독소 조사 결과, 유리지방산 등의 패류독 이외의 화합물에 대한 방해물을 제거하고 감도 향상을 위해 시료에서 중장선을 분리시켜 mouse bioassay에 사용하였다. 한산·거제만 등 수출용 패류생산지정해역(7개해역)과 진해만 해역에서 매월 채취한 84개 굴 시료 중에서는 6월 진동 송도 지점에서 1회 검출되었고, 그 외 조사 지점에서는 검출되지 않았다. 진주담치에서는 63개 시료 중 2월, 4월, 5월, 7월에 마산 덕동 지점에서 4회 검출되었고, 7월 남해 창선 장포 뒤 지점에서 1회 검출되었으며, 그 외 다른 지점에서는 검출되지 않았다. 한편, 전남 고흥 나로도해역의 바지락 1개소 및 경남 남해 강진만 해역의 피조개 1개소에 대한 조사 결

과, 5월 피조개에서 1회 검출된 것을 제외하고는 나머지 시료에서는 모두 설사성패류독소가 검출되지 않았다.

반면, Mouse bioassay와 동일한 시료를 사용하여 LC-MS/MS로 설사성패류독소를 분석한 결과, 1~12월의 모든 조사지점에서 검출되지 않았다.

3) 기억상실성패류독소 조사 및 관리방안 연구

기억상실성패류독소는 1987년 캐나다에서 처음 보고된 후 미국, 뉴질랜드, 유럽 등지에서 발생하고 있으나, 우리나라에서 기억상실성패류독소에 의한 중독사고는 아직 공식적으로 보고된 바 없다. 1990년 이후 미국, 일본 등에서 자국으로 수입되는 패류 가공제품의 안전성확보를 위하여 기억상실성패류독소에 관한 조사·관리 자료를 요구하고 있어 본 연구에서는 이들 조사 항목을 추가하여 지속적인 모니터링을 실시하고 있다.

패류에서 기억상실성 패류독소(domoic acid)는 Quilliam 등(1991)의 방법에 따라 domoic acid를 추출하여 고속액체크로마토그래피(High Performance Liquid Chromatography, HPLC)를 사용하여 분석하였고, 진해만에서 전남 나로도에 이르는 남해안 해역에서 채취한 패류를 대상으로 2009년 1월부터 12월까지 조사를 실시하였다. 즉, 한산·거제만 등 수출용 패류생산 지정해역(7개 해역)과 진해만 해역 등에 굴 21개소, 진주담치 13개소, 바지락 3개소, 피조개(또는 새조개) 3개소의 조사지점을 설정하고 매월 1회 조사를 실시하였다. 2009년도에는 40개소에서 채취한 굴 169점, 진주담치 151점, 바지락 14점, 피조개 2점, 새조개 11점 등 총 347점의 시료를 분석하였다. 2008년에 domoic acid가 몇 개 지점에서 산발적으로 검출된 것과 달리, 2009년 시료에서는 모든 조사지점에서 검출되지 않았다.

(국립수산과학원 기반연구부 식품안전과 연구사 목종수 051-720-2642)

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 특정 연령 혹은 성별과 무관하게 가장 많이 장염을 유발시키는 원인물질로 비세균성 장염의 약 90% 이상의 발병원인으로 알려져 있다. 미국의 경우에는 수질과 관련하여 발생한 장염환자의 약 70% 이상, 그리고 식품과 관련한 장염환자의 50% 이상이 노로바이러스에 의해 발병되는 것으로 알려져 있으며, 일본의 경우에는 2001년부터 2007년까지 발생한 식중독을 원인물질별로 살펴보면 노로바이러스를 원인으로 하여 발생한 환자수가 가장 많은 것으로 나타났다. 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 오염 저감화 조건을 구명하고자 자외선 패류정화 장치를 이용한 바이러스 배출조건을 구명하였다. 그리고 우리나라에서는 초겨울에 소비되는 굴의 상당량이 김치의 부원료로 사용되는데, 이 때 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 의존

하지 않고 특이성도 높은 고감도 패류독 분석법으로서 고속액체크로마토그래프를 응용한 방법의 개발이 각국에서 진행되고 있다. 또한 Codex에서는 mouse bioassay 외에 HPLC를 이용한 분석법을 표준분석법으로 인준하려는 움직임이 있다. 이에 우리원에서 HPLC를 이용한 마비성패류독소의 분석법을 확립하였으며, mouse bioassay 분석결과와 비교 검토하였다.

기억상실성 패류독소에 의한 최초의 식중독 사고로는 1987년 11월 캐나다의 동부에 위치한 Prince Edward 섬에서 생산된 진주담치로 인하여 약 150명의 식중독 환자가 발생하여 이 중 4명이 사망하였다. 이 식중독 사건의 일부 환자에서 나타난 '기억상실' 증상에 기초하여 'amnesic shellfish poisoning'이라 하였으며, 중독 원인물질은 신경 흥분성 아미노산의 일종인 domoic acid로 확인되었다. Domoic acid는 규조류에 속하는 *Pseudo-nitzschia* sp. 등이 생산하는 것으로 밝혀져 있고, 캐나다에서 domoic acid가 처음 검출된 이후 미국, 뉴질랜드, 유럽 등지에서도 확인되고 있다. 세계 여러 나라에서는 domoic acid로 인한 식중독 예방을 위하여 연안 패류 중의 domoic acid 농도 및 해수 중의 원인 플랑크톤을 주기적으로 모니터링 하고 있으며, 식품 중 domoic acid의 허용기준치를 $20 \mu\text{g/g}$ 으로 설정하여 관리하고 있다. 우리나라에서는 아직 domoic acid 중독증이 보고된 바 없으나, 근년 각종 패류독소가 세계 여러 지역으로 확산되는 사례들을 볼 때 우리나라 연안에서도 지속적으로 관리되어야 할 위해로 판단된다. 이에 우리원에서는 HPLC에 의한 패류 중에 존재하는 domoic acid의 정확한 정량을 위한 분석법의 유효성 검정을 실시하였다.

전체 식량 수급에서 수산식품에 대한 의존성이 높아지면서 수산물에 사용되는 항생제가 잔류하여 인체 건강에 미치는 영향은 사회적 관심사가 되고 있으며, 잔류 항생제에 대한 안전성 확보를 위하여 항생제 분석방법 개발 연구도 활발히 진행되고 있다. 그러나 개발된 분석방법은 축육 및 가금류를 대상으로 한 것이 대부분으로 어류, 갑각류 및 패류와 같은 수산물을 대상으로 분석방법이 개발된 경우는 많지 않다. 이에 우리원에서는 안전한 수산물의 생산 및 저급 수산물의 수입방지를 위한 관리수단으로서 항생제 잔류허용기준 설정을 위한 근거를 마련하고자 수산물 항생제 표준분석법 개발

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

연구를 수행하고 있으며, 2009년도에는 클로람페니콜계열 항생제 동시분석법 개발을 추진하였다. 클로람페니콜계열 항생제(chloramphenicol, thiamphenicol, florfenicol 및 florfenicol amine)는 다양한 수의분야 및 어류질병분야의 치료제로서 사용되고 있는 항생제로서 일본과 EU에서는 최대잔류허용량(MRLs)을 설정하여 관리하고 있으나 우리나라의 경우, chloramphenicol 이외의 3종에 대한 잔류허용기준은 설정되어 있지 않다. 클로람페니콜계열 항생제의 잔류허용기준 설정을 위해서는 우선 클로람페니콜계 항생제를 분석, 정량할 수 있는 분석법을 개발하는 것이 중요하기에 LC-MS/MS법을 이용하여 수산식품을 포함한 모든 식품에서 클로람페니콜계 항생제 4종을 동시에 분석하고 미량으로 정량할 수 있는 기술을 검토하여 항생제의 조사의 기본 자료로 활용하고자 하였다.

이상의 연구개발 결과는 식품위생안전위해 관리를 위한 신기술 확보와 동시에 수산업계의 생산 및 가공 전반에 대한 종합적인 위생관리 기술 지원이 가능하며, 식품위생 안전을 바탕으로 한 수산물 소비 촉진 지원을 위한 기초 자료로서 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

(국립수산과학원 식품안전연구단 연구관 손광태 051-720-2630)

나. 수산물 중의 위생안전 위해확인 평가 및 제어기술 개발

1) 패류정화기술 개발연구

가) 마비성패류독소 분석을 위한 HPLC 분석법 검토

마비성패류독소는 독성분의 기본적인 화학구조의 특성에 따라 saxitoxin(STX) group (STX, neoSTX), gonyautoxin(GTX) group (GTX1, 2, 3, 4), N-sulfocarbamoyl toxin group (GTX5, 6, C1, 2, 3, 4), decarbamoyl toxin group (dcSTX, dcneoSTX, dcGTX1, 2, 3, 4), deoxydecarbamoyl toxin group(doSTX, doGTX2, 3) 등 20 종류 이상이 알려져 있다. 이러한 각각의 독성분의 비독성은 성분에 따라 차이를 나타낸다. 지금까지 마비성패류독소는 패류에 함유된 독소의 독력만을 측정하는 mouse bioassay (MBA)

가 모니터링 등에 광범위하게 사용되어 왔다. 그러나 최근 세계적으로 동물보호 요구가 강하게 제기되는 등 윤리적 문제점은 물론, 독소의 구성성분 파악, 검출감도 등의 문제점이 지적되면서 기기분석법으로 이행하는 추세이다. 또한 CODEX에서는 mouse bioassay이외에 HPLC를 이용한 분석법을 표준분석법으로 인준하려는 움직임이 있다. 따라서 본 연구에서는 동물시험 대체분석법으로 고속액체크로마토그래피(HPLC)를 사용한 최적분석 조건을 확립하였으며, mouse bioassay 분석결과와 비교 검토하였다.

확립된 HPLC 분석법의 검정하고자 우선 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. 또한 검출한계의 경우 NEO는 0.038 µg/g, GTX1,4는 0.029 µg/g, dcGTX2,3은 0.039 µg/g, C1,2는 0.043 µg/g, dcSTX는 0.005 µg/g, GTX2,3은 0.016 µg/g, B-1은 0.030 µg/g, STX는 0.015 µg/g 이었다.

나) 동물시험법과 HPLC 분석법의 비교

2009년 1월부터 12월까지 우리나라 연안의 주요 패류생산해역 및 주변해역에 서식하고 있는 패류 중의 마비성패류독소 조사를 위하여 독소분석에 제공된 시료는 총 1,386점이었으며, 이 중에서 마비성패류독소가 검출된 시료 255점(진주담치 223점 및 굴 32점)에 대하여 확립된 HPLC 분석법으로 분석하여 동물시험법과 비교 검토하였다. 동물시험법에서 마비성패류독소 허용기준치 (80 µg/100g)를 초과한 시료 총 104점에 대하여 동물시험법에 대한 HPLC의 분포 및 검량선을 작성한 결과, $Y=1.0016X+57.332$ ($R^2=0.7117$)로 비슷한 검출감도를 보였다. 우리나라에서 매년 마비성패류독소가 발생하는 진해만연안 중 진주담치 양식이 많은 칠천도 주변인 대곡리에

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

서 마비성패류독소 검출에 따른 독성분의 구성비를 비교하였다. 마비성패류독소 성분의 구성비는 검출초기부터 소멸되는 시기까지 GTX1과 GTX4의 합이 60~80%로 가장 높은 구성비를 차지하였으며, 2번째로는 C1과 C2의 합이 10%정도로 검출되었다. 칠천도 대곡리의 진주담치에서 가장 높게 검출된 4월 30일 시료(718 µg/100g)의 독성분의 구성비는 GTX1,4 (68.8%) > C1,2 (22.3%) > GTX2,3(4.0%) > dcGTX2,3(2.4%) > NEO(2.2%) > dcSTX (0.2%) > STX(0.1%) = B-1(0.1%)이었다. 한편 이때, 각 성분의 비독성을 감안하여 STX의 독성치로 환산한 값의 구성비를 살펴보면 GTX1,4가 89.5%로 우리나라 마비성패류독소의 독력의 대부분을 차지하는 것을 알 수 있었다.

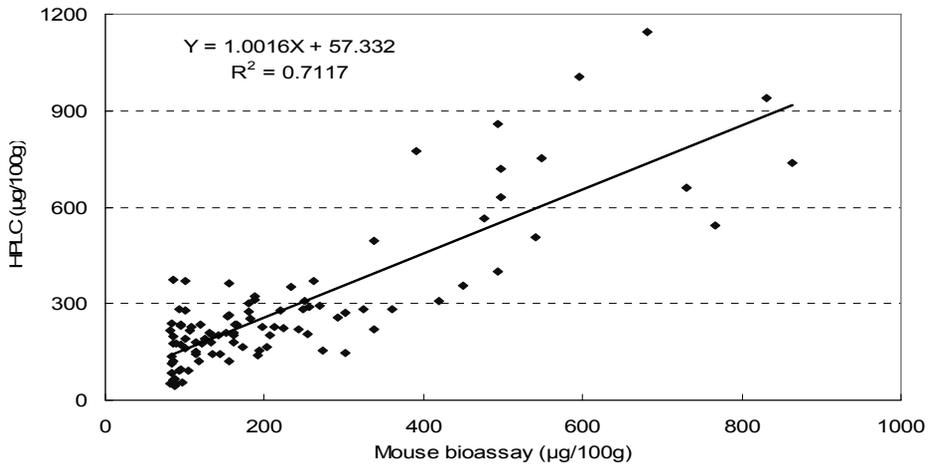


그림. 동물시험결과에 대한 HPLC 분석결과

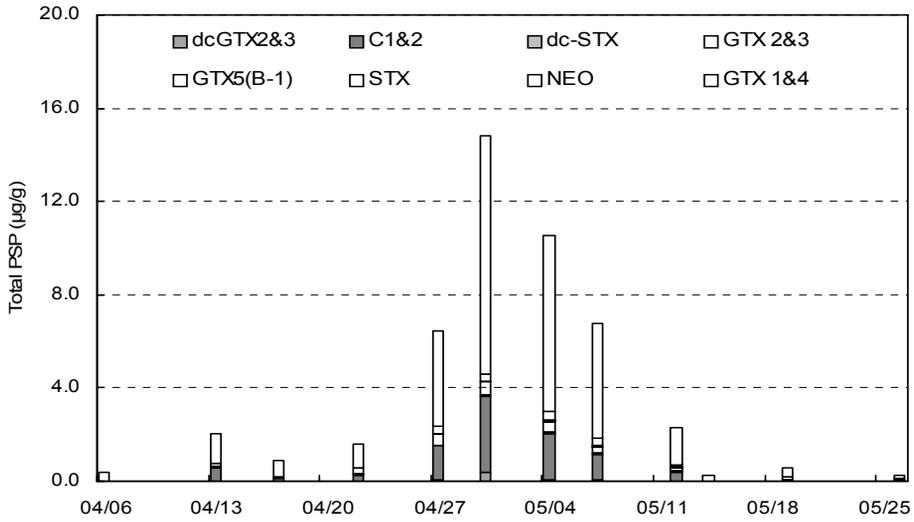


그림. 진주담치(경남 거제시 칠천도)중의 마비성패류독소 성분 구성비

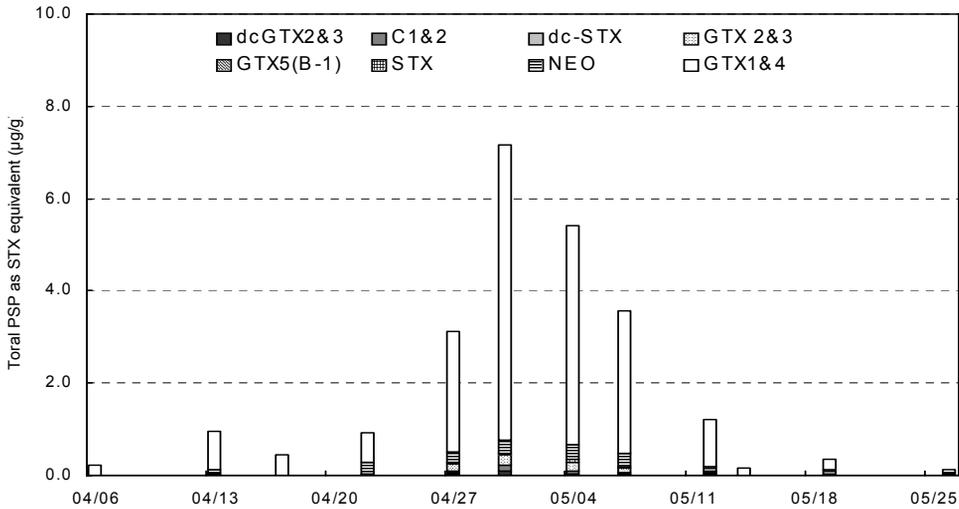


그림. 진주담치(경남 거제시 칠천도)중의 마비성패류독소 독력조성

2) HPLC를 이용한 기억상실성패류독소 분석법 확립

가) 기억상실성패류독소 분석을 위한 HPLC 분석법 검정

1980년대 중반까지 패류에서 문제시 되었던 자연독으로는 마비성패류독소 (paralytic shellfish poisoning, PSP), 설사성패류독소 (diarrhetic shellfish poisoning, DSP), 신경성패류독소 (neurotoxic shellfish poisoning, NSP) 및 베네루핀 (venerupin) 등으로 알려져 있었다. 그런데 1987년 11월 캐나다의 동부에 위치한 Prince Edward 섬에서 생산된 진주담치로 인하여 약 150명의 식중독 환자가 발생하여 이 중 4명이 사망하였다. 대부분의 환자들은 소화기계 장애를 동반하였고, 일부는 건망증 등 신경계 장애도 유발하였는데, 중독 원인물질은 신경흥분성 아미노산의 일종인 domoic acid로 확인되었다. 이 식중독 사건의 일부 환자에서 나타난 '기억상실' 증상에 기초하여 'amnesic shellfish poisoning'이라 하였으며, 우리나라에서는 '기억상실성패류독소'라 하고 있다. 그러나 domoic acid 중독 시 가벼운 경우에는 소화기계 장애만 유발되고, 항상 기억과 관련된 증상이 나타나는 것은 아니므로 최근에는 'domoic acid 중독 (domoic acid poison)'이라고 한다. Domoic acid는 규조류에 속하는 *Pseudo-nitzschia* sp. 등이 생산하는 것으로 밝혀져 있고, 캐나다에서 domoic acid가 처음 검출된 이후 미국, 뉴질랜드, 유럽 등지에서도 확인되고 있다. 또한, domoic acid는 최초 진주담치에서 검출된 이후 맛조개, 바지락, 굴, 대합, 가리비 등 이매패류는 물론 낙지 등의 두족류, 갑각류 및 어류 등에서도 검출되는 것으로 보고되었다.

이에 따라 캐나다, 미국, 일본 및 유럽 등 세계 여러 나라에서는 domoic acid로 인한 식중독 예방을 위하여 연안 패류 중의 domoic acid 농도 및 해수 중의 원인 플랑크톤을 주기적으로 모니터링 하고 있으며, 식품 중 domoic acid의 허용기준치를 20 $\mu\text{g/g}$ 으로 설정하여 관리하고 있다. 우리나라에서는 아직 domoic acid 중독증이 보고된 바 없으나, 근년 각종 패류독이 세계 여러 지역으로 확산되는 사례들을 볼 때 우리나라 연안에서도 지속적으로 관리되어야 할 위해로 판단된다.

패류 중 domoic acid 정량을 위하여 thin-layer chromatography, enzyme-linked immunosorbent assay, high performance liquid chromatography (HPLC), liquid

chromatography/mass spectrometry 등 여러 가지 분석법이 보고되어 있다. 이러한 분석법에 있어서 어떠한 방법을 채택하더라도 정량을 위해서는 표준독소 domoic acid를 사용하여야 한다. 본 연구에서는 HPLC에 의한 패류중의 domoic acid 분석법을 확립하여 정확한 정량을 위한 분석법의 유효성 검정을 실시하였다.

최적 분석조건에 따라 진주담치에 일정농도의 domoic acid가 함유된 인증표준물질인 CRM-ASP-Mus-c를 메탄올 50%로 추출한 추출액 (0.05~8.20 $\mu\text{g/mL}$)을 HPLC로 분석하였다. 시료 중의 domoic acid는 용이하게 검출할 수 있었고, 상관관계 (r^2)이 0.9999이상으로 각 농도 범위에서 매우 양호한 직선성을 나타내었다. 즉, 시료 중에서 domoic acid는 약 7.4분경에 용출되었으며, 주변에 정량을 방해할 만한 peak는 검출되지 않았다. 분석기기의 검출한계 (LOD)를 확인한 시험결과, 신호대 잡음비 (S/N)를 >3으로 보았을 때 domoic acid의 검출한계는 0.10 $\mu\text{g/g}$ 이었으며, 정량한계 (LOQ)는 0.25 $\mu\text{g/g}$ 이었다. 또한 분석법의 정확성과 정밀성을 측정한 결과 정확성은 91.4~98.8%이었으며, 정밀성은 0.34~1.76%이었다. Codex에서는 0.1~10 $\mu\text{g/g}$ 범위에서는 80~110%의 정확성을, 0.01 $\mu\text{g/g}$ 및 0.001 $\mu\text{g/g}$ 에서는 각각 60~115% 및 40~120%의 정확성을 요구하고 있으므로 우리의 결과는 이에 부합되는 것으로 확인되었다.

[표 . 진주담치 인정표준물질을 이용한 domoic acid의 분석 특성 (n=5)]

농도 ($\mu\text{g/mL}$)	정확성 (%)	정밀성 (CV %)	직선성 (r^2)	검출한계 ($\mu\text{g/g}$)	정량한계 ($\mu\text{g/g}$)
0.05125	92.2	1.76	0.999911	0.10	0.25
0.1025	91.4	1.04			
0.205	93.7	0.29			
0.5125	96.4	0.71			
1.025	96.6	0.42			
2.05	97.8	0.34			
8.2	98.8	0.39			

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

그리고 본 분석법의 일내 및 일간 정확성과 정밀성을 확인하기 위하여 진주담치 시료에 함유 되어있는 CRM을 시료 (0.26~41.00 $\mu\text{g/g}$)로 사용하여 얻어진 추출액으로 측정된 결과, 분석법의 일내 정확성 및 정밀성은 각각 90.7~95.7%의 정확성과 0.28~2.25%의 정밀성을 나타내었다. 일간 정확성 및 정밀성의 경우는 3일간 반복하여 구하였으며, 각각 89.1~97.1%의 정확성과 1.7~4.1%의 정밀성을 나타내었다. 따라서 최적 분석 조건에서 HPLC를 이용하여 패류중의 domoic acid 분석법 검정을 위하여 실시한 선택성, 직선성, 정확성 및 정밀성은 모두 양호한 결과를 나타내었다.

[표 . 진주담치 인정표준물질을 이용한 domoic acid의 일내와 일간 정확성 및 정밀성]

농도 ($\mu\text{g/g}$)	일내 (n=5)		일간 (n=5)	
	정확성 (%)	정밀성(CV%)	정확성 (%)	정밀성(CV%)
0.26	91.1	2.25	89.1	3.2
0.51	90.7	0.98	89.3	2.4
1.03	94.5	0.28	91.0	4.1
2.56	93.5	0.70	94.9	1.9
5.13	92.3	0.35	94.4	2.6
10.25	95.7	0.34	96.7	1.7
41.00	95.5	0.35	97.1	1.9

나) 해산무척추동물 중의 기억상실성패류독소 회수율

굴, 진주담치, 바지락, 피조개, 비단가리비, 소라, 전복, 꽃게, 멍게 및 미더덕 등의 domoic acid 오염이 우려되는 해산무척추동물을 시료로 이용하였으며, 시료에 domoic acid 일정농도를 첨가하여 50% 메탄올로 추출하였을 때 품종별 회수율은 Table 4에 나타내었다. 해산무척추동물 품종에 따른 회수율(평균 \pm CV%)은 굴 88.6 \pm 0.35%, 진주담치 103 \pm 1.20%, 바지락 96.2 \pm 0.87%, 피조개 102.8 \pm 0.84%, 비단가리비 102.5 \pm 0.10%, 소라 99.5 \pm 0.10%, 전복 94.5 \pm 0.37%, 꽃게 105.1 \pm 1.82%, 멍게 104.3 \pm 0.64% 및 미더덕 101.9 \pm 0.52%로 품종에 따라 일부 차이는 있으나 전체적으로 회수율은 88.6~105.1%로 매우 양호한 수준으로 확인되었다.

[표 . 해산무척추동물중의 domoic acid의 회수율 (n=5)]

품종	회수율 (%)	CV (%)
굴(<i>Crassostrea gigas</i>)	85.6	0.35
진주담치(<i>Mytilus edulis</i>)	103.2	1.20
바지락(<i>Ruditapes philippinarum</i>)	96.2	0.87
피조개(<i>Scapharca broughtonii</i>)	102.8	0.84
비단가리비(<i>Chlamys farreri</i>)	102.5	0.10
소라(<i>Batillus cornutus</i>)	99.5	0.10
전복(<i>Nordotis discus</i>)	94.5	0.37
꽃게(<i>Portunus trituberculatus</i>)	105.1	1.82
멍게(<i>Halocynthia roretzi</i>)	104.3	0.64
미더덕(<i>Styela clava</i>)	101.9	0.52

3) LC-MS/MS를 이용한 복어독 분석법 개발 연구

가) 복어독 개요

복어독(테트로도톡신)의 독성은 마비성패류독의 대표적 성분인 삭시톡신과 유사하고, 청산나트륨의 1,000배에 달할 정도로 강력하여 복어를 즐겨 섭취하는 우리나라에서는 복어독 중독으로 인한 사망사고가 끊이지 않고 있다. 이에 따라 위생당국에서는 복어독으로 인한 식중독 예방을 위하여 복어의 가식부(근육과 껍질)의 독성 기준을 각각 10 MU/g으로 설정하고 있고, 식용 가능한 복어 21종도 고시하였다. 그러나 복어의 독성은 어종뿐만 아니라 개체, 부위, 계절, 어획지 등 여러 가지 요인에 따라 변화가 있는 것으로 알려져 있다. 따라서 복어중독 예방을 위해서는 이러한 차이를 극복하고 일반적으로 적용할 수 있는 특별한 관리 지침이 필요한 것으로 사료되는데 이러한 지침 마련을 위해서는 다양한 복어류에 대한 독성조사 자료는 필수적이다. 이에 국립수산물과학원에서는 우리나라 연안산 복어의 어종별 독성을 파악하여 식중독 예방을 위한 자료로 제공하고자 까치복, 까칠복, 검복, 자주복, 별복 및 밀복류에 대한 부위별 독성을 측정할 바 있다.

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

지금까지 복어독 측정에 사용된 동물시험법은 유독성분이 동물에 미치는 독성에 근거하여 복어에 함유된 모든 복어독(테트로도톡신)의 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 세계 각국에서는 독성 측정을 위한 동물시험을 제한하자는 움직임이 확산되고 있어 동물시험에 의존하지 않는 기기분석법의 개발이 각국에서 진행되었다. 그동안 개발된 방법으로는 형광 HPLC에 의하여 post 칼럼법으로 정량하는 방법이 이용되어 왔으나, 이 방법은 기기에 손상이 심하고 분석조건에 따라 결과에 오차가 커 문제가 되고 있다. 최근 특이성도 높은 고감도 복어독 분석법으로서 LC-MS/MS를 응용한 방법의 개발이 각국에서 진행되고 있으며, 이 분석법을 표준분석법으로 인준하려는 움직임이 있다. 이에 우리원에서 LC-MS/MS를 이용한 복어독의 분석법을 확립하고자 한다.

나) LC-MS/MS를 이용한 복어독 분석 조건 시험

LC-MS/MS를 이용한 복어독 분석법 개발을 위하여 TSQ Quantum discovery triple-quadrupole mass spectrometer와 Surveyor MS Pump plus를 사용하였고, column은 TSK-GEL Amide-80(5) column(2.0×250 mm)를 사용하였다. 본 시험에 사용된 분석기기 및 운전 조건은 표 52에 나타내었다. LC 분리를 위한 이동상은 0.1% Formic acid를 포함한 물을 A용액으로, methanol을 B용액으로 하여 99 : 1의 비율로 사용하였다. 총 분석시간은 15분으로 flow rate를 0.7 mL/min으로 조정하였으며, 질량분석은 electrospray ionization(ESI) positive법으로 하였다.

[표 . 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	TSK-GEL Amide-80(5) (2.0×250 mm)		
Mass Spectrometer	Thermo Finnigan TSQ Quantum discovery	Polarity	positive
	Quadrupole-Quadrupole type LC-MS/MS		

복어독 검출을 위한 최적 운전 parameter 조건은 Quadrupole type의 mass에서 SRM(Selective Reaction Monitoring) mode로 분석 시, Q1 mass에서 m/z 320를 고정하고, Q3 mass에서 m/z 302, 256, 162를 고정하는 것으로 이것은 target ion의 정량에 매우 유용하게 쓰일 수 있다.

[표 . LC-MS/MS의 최적 운전 parameter]

Q1 Mass	Q3 Mass	Collision Energy	Parameters	
320 (RT 3.7)	302	35	Spray voltage	3500
	256	40	Capillary temp	320
			Aux gas	10
	162	40	Sheath gas	50

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

LC-MS/MS를 이용한 표준물질(0.1 ~ 100 ng)의 검량선은 직선성 $r^2 = 0.9995$ 이었으며, 복어독의 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. 동 조건에서 표준물질 1 μ g/mL를 full scan 하였을 때, 각각의 fragment ion 302, 256, 162 등을 모두 확인할 수 있었다. 또한, 정량을 위하여 SRM mode에서 3개 fragment ion을 고정하여 표준물질을 분석하였을 때 검출시간 3.7분대에 복어독의 피크를 확인할 수 있었다. 복어독을 마우스로 시험하였을 때 기준치는 10 MU/g으로 설정되어 있는데, 이를 복어독의 정량값으로 계산하였을 때 1 MU/g은 0.178 μ g/g으로 연구된 바 있다. 따라서 본 시험방법의 결과는 마우스법을 대체한 기기분석법을 복어독 시험에 사용하는 데 있어 유용하게 쓰일 것으로 사료된다.

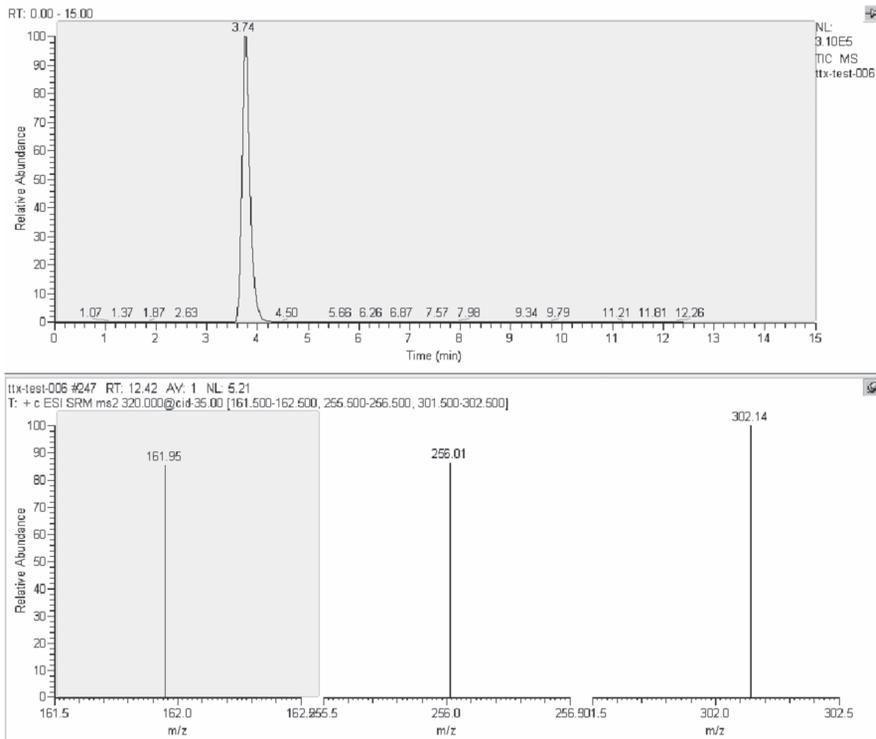


그림. 복어독 표준물질의 SRM 크로마토그램

(국립수산과학원 기반연구부 식품안전연구단 연구사 이가정 051-720-2641)

4) LC-MS/MS를 이용한 클로람페니콜계 수산물 항생제 분석법 개발

Chloramphenicol, thiamphenicol, florfenicol은 클로람페니콜계열 항생제로서 그람음성균 뿐만아니라 그람양성균에 넓은 항균범위를 가지고 있다. 이들 중 chloramphenicol은 독특한 성질의 항균성 약물이기는 하지만 사람에게 있어서 혈액이 상인 재생 불량성 빈혈을 일으키는 이유로 합성하여 나온 약물이 thiamphenicol과 florfenicol이다. 이 두 항생제는 chloramphenicol보다 항균력은 조금 약하나 안전성이 크기 때문에 다양한 수의학분야 및 어류질병분야의 치료제로서 사용되고 있어서 일본, EU 등 여러 나라에서 관리하고 있다. 특히 EU의 경우, 축육식품에 대하여 최대잔류허용량(MRLs, maximum residue limits)은 chloramphenicol이 0.3 μ g/kg, thiamphenicol이 50 μ g/kg, florfenicol은 주요 대사산물인 florfenicol amine 합으로 100 μ g/kg이 설정되어 있다. 우리나라도 2007년 10월 식품의약품안전청 고시 2007-68호에 의거 chloramphenicol은 불검출로 설정되었으나 thiamphenicol과 florfenicol은 현재 설정되어 있지 않으므로 thiamphenicol, florfenicol 및 florfenicol amine에 대한 잔류허용기준치를 설정하고 4종의 클로람페니콜계 항생제를 동시에 분석, 정량할 수 있는 분석법을 개발하는 것이 중요하다. 4종의 클로람페니콜계 항생제 분석에는 gas chromatography(GC), liquid chromatography(LC), GC-mass chromatography(GC-MS) 및 LC-mass chromatography(LC-MS) 등 다양한 방법이 이용되어져왔다. Pfenning et al.(2000)등은 electron capture detection(ECD)를 이용한 GC법으로 새우 시료에서 동시에 4종의 항생제를 분석하였고, Jeffery et al.(2003)도 LC-MS법으로 양식어류 시료를 분석하였다. 그러나 이들의 경우, 4종의 항생제를 동시에 분석은 하였지만 현재 설정되어 있는 잔류허용기준치(MRLs)에는 미치지 못하는 수준이었다. 이에 본 연구에서는 잔류허용기준치 설정을 위하여 미량 정량이 가능한 LC-MS/MS법을 이용하여 수산식품을 포함한 모든 식품에서 클로람페니콜계 항생제 4종(chloramphenicol, thiamphenicol, florfenicol, florfenicol amine)을 동시에 분석하고 미량으로 정량할 수 있는 기술을 검토하여 항생제의 조사의 기본 자료로 활용하고자 하였다.

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

가) 클로람페니콜계 항생제 추출조건 검토

클로람페니콜계 항생제 추출조건을 확립하기 위하여 Feffery et al.(2003)와 Zhang S. et al.(2008)의 방법을 검토해 보았다. Feffery M. et al.(2003)의 방법은 전처리과정이 다른 방법보다 간편하다는 장점은 있으나 추출 용매가 최종 항생제 검출농도에 영향을 미치는 관계로 미량으로 잔류하는 항생제 검출에 적용하는 것은 곤란한 것으로 판단되었다. Zhang (2008)은 육계 시료에서 MCX cartridge를 사용하는 방법으로 클로람페니콜계 항생제를 분석하였으며 그 회수율은 95.1~103.5%로 양호한 편이었다. 그러나 본 연구에 사용하는 어류 시료에 Zhang (2008)의 방법을 적용하였을 경우, 회수율은 60~75%정도에 지나지 않았다. 따라서 본 연구에서는 두 방법을 보완하여 전처리 방법이 간편하면서도 고회수율이며 기기에 무리를 주지 않는 분석 방법을 검토하여 4종의 클로람페니콜계 항생제를 LC-MS/MS로 동시에 분석할 수 있는 방법을 확립하였다.

나) 클로람페니콜계 항생제 분석 기기조건 검토

Single MS를 이용하여 클로람페니콜계 항생제를 분석한 Feffery et al.(2003)방법은 이동상을 acetic acid를 사용하여 분석하였는데 실험결과 4종 항생제 중 클로람페니콜이 acid 상태에서는 중성상태보다 검출감도가 떨어져 우리 실정에 맞는 방법을 고안하였다. 또한 Feffery et al.(2003)방법은 precursor ion (m/z)인 SIM mode만 가지고 분석하였으나, 본 연구에서는 SRM mode로 한번 더 이온화시켰다. 그 결과 표 56과 같이 각 클로람페니콜계 항생제에 대한 LC-MS/MS의 fragment ion (m/z)으로 정량, 정성 확인하였다.

[표 56. LC-MS/MS 분석조건]

LC/MS	Finnigan TSQ Quantum (Thermo, USA)		
Ionization	ESI	Positive	Florfenicol amine
		Negative	Chloramphenicol, Thiamphenicol, Florfenicol
Nebulizer and collision gas	N ₂ , Ar		
Capillary temp.	300℃		
Capillary voltage	4500V		
Precursor/Fragment Ion(m/z)	Chloramphenicol	321→152*, 321→257	
	Thiamphenicol	354→185*, 354→290	
	Florfenicol	356→185, 356→336*	
	Josamycin	828.4 →174, 828.4 →600	

* Ion for quantification

다) 직선성, LOD 및 LOQ

클로람페니콜계 항생제 4종을 분석 시 1/x에 대한 가중치로서 단순회귀분석 하였을 때 각각 1.0 ng/mL~50 ng/mL에서 직선성을 나타내었고, 회귀계수는 모두 0.999 이상이었다. 클로람페니콜계 항생제를 SRM mode로 정성 확인하였을 때 각각 검출한계 (LOD, Limit of Detection) 및 정량한계(LOQ, Limit of Quantitation)는 다음과 같다. Chloramphenicol은 0.1, 0.3ng/g, thiamphenicol은 0.1, 1.0ng/g, florfenicol은 0.1, 1.0ng/g, florfenicol amine은 0.05, 0.5ng/g으로 나타나 낮은 parts per billion (ppb) 범위의 극미량 존재 시에도 정량분석이 가능함을 알 수 있었다(그림 101).

제 3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

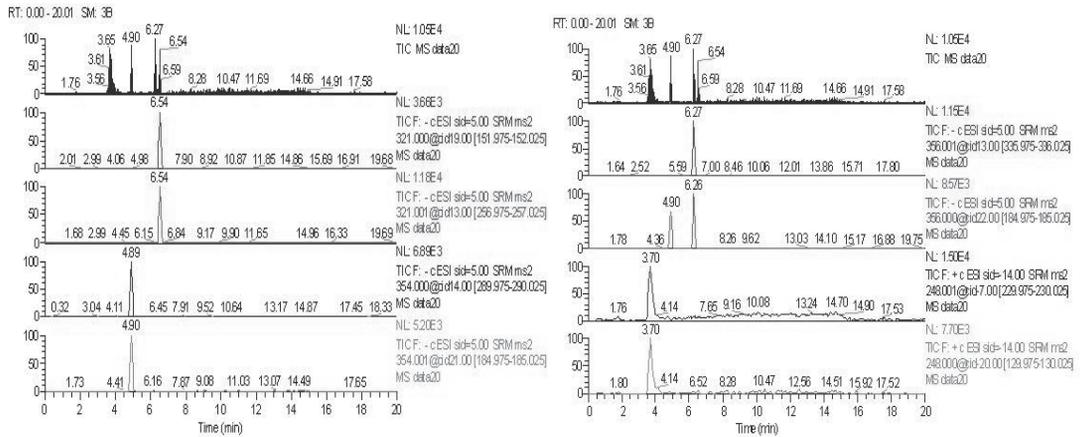


그림 101. 클로람페니콜계 항생제의 크로마토그램

(국립수산과학원 남서해수산연구소 연구사 조미라 061-690-8992)

3. 수산동물 질병 예방 및 진단 기술개발 연구

가. 총 설

우리나라의 어류 양식 생산량은 2000년도 25,986톤에서 2008년도 98,915톤으로 꾸준히 증가하고 있으나 전체 입식량 중 2006년도에 55.7%, 2007년도에 63.1%, 2008년도에 44.9%가 폐사하였다 (2006~2008 어류양식동향조사). 우리나라 해산어 양식 품종 중에서 가장 생산량이 많은 넙치의 경우에도 2008년도에 입식량 중 약 41%가 폐사하는 등 양식을 위해 입식한 2마리 중 1마리가 폐사하였다. 폐사 중 주요 원인이 질병에 의한 폐사로 안전한 수산물의 안정적인 생산을 위하여 수산동물 질병 대책 마련이 필요한 실정이다.

2009년도 국립수산물과학원 병리연구과에서는 수산동물 질병의 예방 및 진단 기술개발을 위하여 수산동물질병 모니터링 및 진단연구, 양식생물 백신연구, 양식생물 질병 방제연구의 분야로 나누어 기관고유사업 3개 과제, 10개 항목을 수행하였으며 정책자료 지원 18건, 기술지원 128회, 17편의 논문을 국내·외 학술지에 게재하였고 26건의 연구결과를 발표하였다. 또한 간행물 발간 1종, 언론매체 홍보 5회, 세미나 및 설명회를 3회 실시하여 연구결과의 활용과 내실 있는 연구과제 추진을 위해 노력하였다.

수산동물질병 모니터링 및 진단연구는 양식생물 및 자연수계의 주요 질병에 대한 감시, 모니터링 및 보고 체계 확립, 체계적 질병 제어 프로그램 개발을 위하여 수산동물 질병발생 역학연구, 수산동물 질병 진단기술 개발 및 균주은행실을 운영하였다. 양식생물 백신연구는 양식생물의 난치성 질병을 예방할 수 있는 수산용 백신 개발 및 보급으로 질병 제어를 하고자 어류 비브리오 하베이 백신개발, 어류 노다바이러스 백신 개발, 어류 연쇄구균 혼합백신 개발의 연구항목으로 수행되었다. 양식생물 질병 방제연구는 친환경적 질병 예방·치료제 개발과 승인 약품의 어체내 약물동태학적 연구를 통해 안전하고 안심할 수 있는 양식어류의 지속적인 생산성을 확보하고자 수행되었다.

나. 수산동물질병 모니터링 및 진단연구

1) 수산동물 질병 발생 역학연구

양식생물질병 모니터링은 법정 및 비법정수산동물전염병에 대하여 실시하였다. 법정 수산동물전염병 조사는 전염병이 발생된 양식장의 역학조사(4회) 및 방류 수산동물 질병검사(942회)를 실시하였으며, 비법정 수산동물전염병 모니터링은 17개 지역을 대상으로 어류 7종(넙치, 강도다리, 조피볼락, 참돔, 돌돔, 뱀장어, 무지개송어) 및 갑각류 2종(대하, 흰다리새우)의 질병검사를 실시하였다. 그 결과, 넙치 57.6%, 강도다리 25.5%, 조피볼락 66.9%, 참돔 58.1%, 돌돔 35.7%, 뱀장어 77.6%, 무지개송어 24.2%, 대하44.1%, 흰다리새우 36.1%에서 병원체가 검출되었다. 연근해산 35종 402마리의 질병검사 결과 병원체 검출률은 48%였으며, 하천서식어류 2종 122마리의 질병검사 결과, 6종의 병원체 분리되었고, 패류 질병 모니터링은 10개 지역의 굴, 바지락 및 전복 총 1,652마리의 질병검사 결과, 굴에서 *Bonamia* sp.외 2종, 바지락에서 *Perkinsus olseni* 외 1종 및 전복에서 *Perkinsus* sp.가 검출되었다.

2) 수산동물 질병 진단기술 개발

Phage-display법을 이용하여 바이러스성 출혈성 패혈증 바이러스(VHSV)과 잉어 봄 바이러스(SVCV)에 대한 특이항체를 제작하기 위해 정제된 VHSV와 SVCV를 Freund's Complete Adjuvant 로 emulsification 한 후 25 μ g VHSV와 SVCV를 각각 6주된 female C57B1 \times DBA hybrid mice 3마리에 복강주사하고, 2주 간격으로 두 번의 boosting을 한 후 4일 후에 비장을 적출한 결과, 비장 조직은 심하게 비대되어 있던 비장 조직을 사용하여 phage display library construction을 실시하였고, 이들 library 중에서 VHSV와 SVCV에 대한 특이 항체를 발현하는 clone을 확인하였다. 어류혈청의 전처리를 통해 VHSV와 바이러스성 신경괴사증 바이러스(VNNV)에 대한 특이적 항체를 검출할 수 있는 ELISA법의 개발하여 VHSV에 대한 특이적 항체 반응을 검출할 수 있었으며, VNNV에 대한 특이적 항체 검출에서도 유효하게 적용되었다.

3) 수산동물 균주은행실 운영

2009년도에 에드워드균 (*Edwardsiella tarda*), 연쇄구균 (*Streptococcus parauberis*), 비브리오균 (*Vibrio harveyi*, *V. ichthyoenteri*, *P. damsellae* 등) 10종, 159균주를 추가 확보하였으며 분리지역은 동해안, 남해안, 제주해역, 내수면이며 넙치, 강도다리, 조피볼락, 볼락, 돌돔, 참돔, 전복 등 15종에서 분리하였다. 보관균주 중에서 세균, 진균 등 4종 (*V. ichthyoenteri*, *S. iniae*, *E. tarda*, *Saprolegnia* sp.), 15균주를 대학, 연구소에 총 8회 분양하여 수산생물 질병연구에 활용하였다.

이동병원 진료는 7차에 걸쳐 양식장 106개소 총 811건의 어병진단 및 처방을 하였다. 해산어는 넙치 외 7종, 담수어는 무지개송어 외 2종 및 갑각류는 흰다리새우에 대하여 진료를 하여 총 12종 811건 수행하였다. 기존의 「수산동물방역센터」 홈페이지를 「어병정보센터」(<http://fdcc.nfrdi.re.kr>)로 명칭 변경하였고 총 방문자수는 3,561,839명, 전체회원수 862명, 묻고답하기 질의응답 총 191건을 실시하여 어병정보를 국민에게 제공하였다. 어병정보센터의 CI(corporate identity)를 개발하여 양식어업인들은 물론 다양한 고객층에게 친근하게 다가가고, 포장용 용기의 라벨지로 사용하는 등 홍보효과를 높이고자 “해준, 해미, 의사와 간호사 도형에 대한 포장용 라벨지” 디자인 특허출원 하였다.

(국립수산과학원 전략양식연구소 병리연구과, 해양수산연구소, 최동립, 051-720-2475)

다. 양식생물 백신 연구

2009년 양식 생물 백신 연구 과제는 어류 비브리오 하베이 백신개발, 어류 노다바이러스 백신 개발, 어류 연쇄구균 혼합백신 개발의 3가지 연구항목으로 수행되었으며 연구결과는 다음과 같다.

1) 어류 비브리오 하베이 백신 개발

우리나라 양식 넙치에서 분리된 11개 균주와 표준균주의 외막단백질의 상동성을 비교한 결과, 외막단백질 ompK, ompU, ompV는 *Vibrio harveyi*의 분

제3장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

류 key로 ompW는 동정에 이용할 수 있을 것으로 기대되었다. OmpW 재조합 단백질을 FIA(Freud's incomplete adjuvant)와 혼합하여 처리한 결과 응집항체는 $2^{5.8}$, 상대생존율은 50.1%로 ompW의 면역원성이 확인되었으며, *in vivo* culture에서 발현량이 많은 50kDa 이상의 외막단백질 백신 처리 결과, 인위감염에 대한 생존율이 100%로 높은 면역원성을 확인하였다. 비브리오 하베이 백신의 임상효과 조사를 위하여 *V. harveyi* FKC와 *Streptococcus parauberis* FKC를 혼합 처리한 경우에 넙치의 항병력이 증가되는 것을 확인하였다.

2) 어류 노다바이러스 백신 개발

종묘시기 해산어류의 뇌와 안구망막의 신경조직을 괴사시키는 VNNV는 노다바이러스의 일종으로 다양한 해산어에서 보고되고 있다. 이전에 국립수산물학원에서 발표한 질병 감염 현황을 살펴보면 2006년도에서 2008년도까지 3년간 조사 대상 바이러스의 종류별 검출률은 VNN의 검출률이 61%로 가장 높게 나타났으며, 자치어기의 VNNV 감염이 이후 성장기의 넙치에서도 기생충 및 세균의 감염원으로 작용할 가능성이 높은 것으로 추정하였다. 어류 노다바이러스의 백신 대상 유전자 후보군인 coat protein, protein B1에 대해 대장균 발현 벡터에서 최적 배양조건을 확립하고 protein B1에 대한 단백질 대량생산과 원가비용 저감을 위한 soluble 단백질 생산 구축 및 histidin Taq을 이용한 단백질 분리 정제에 성공하였다. 정제 protein B1과 비정제 protein B1 재조합 백신의 항체는 비정제 재조합 백신에서 다소 높게 나타났으며, protein B1과 coat protein 재조합 백신 처리 구에서 IgD와 MHC1의 발현 증가가 확인되었다.

3) 어류 연쇄구균 혼합백신 개발

넙치에 질병을 일으키는 연쇄구균인 고병원성 *Streptococcus iniae* 및 *S. parauberis*의 면역원성을 개량한 혼합백신을 개발하여 넙치의 세균성 질병에

대한 방어 효과를 확인하였다. 첫째, 백신의 면역원성 개량화를 위하여 배양 조건 중 염분농도를 다양화하여 농도를 높이는 방법으로 *S. parauberis*의 lactate galactosidase의 활성을 높여 처리한 결과, 일반 백신 접종구에 비하여 높은 응집항체를 나타내었다. 둘째, 이중 세균 혼합 백신의 가능성 검토를 위하여 *S. parauberis*, *V. harveyi*와 *E. tarda*에 포르말린으로 불활화 시킨 백신을 혼합하여 처리한 결과, 대조구에 비하여 높은 면역원성 및 방어능을 나타내었으며, 철결핍 조건에서 배양된 백신으로 처리 시 더 높은 효과를 나타내었다. 셋째, 또한 백신에 대한 안전성을 조사하기 위하여 모든 장기의 조직학적 관찰을 실시하였다. 그 결과 정상의 조직들이 관찰되었고 이존항원을 혼합 투여시에 나타날 수 있는 masking effect가 없어 3종 혼합백신개발의 가능성을 확인하였다.

(국립수산과학원 전략양식연구소 병리연구과, 해양수산연구소, 김명석, 051-720-2482)

라. 양식생물 질병 방제연구

양식생물 질병 방제연구는 친환경적 질병 예방·치료제 개발과 승인 약품의 어체내 약물동태학적 연구를 통해 안전하고 안심할 수 있는 양식어류의 지속적인 생산성을 확보하고자 다음과 같은 연구를 수행하였다.

1) 천연물질의 약리학적 효능연구

천연생약재 열수추출물의 어류병원체에 대한 약리학적 효능성을 비교한 결과, 황금과 고삼이 *in vitro* 약리효능에서 어병세균에 대한 최소발육저지농도(MIC)는 황금 10%, 고삼 30%를 함유한 열수추출물의 항균효과가 대조구로 사용한 norfloxacin(nor) 항균제의 MIC 농도(0.125 mg/ml)와 같음을 알 수 있고 주요 어병 기생충인 스쿠티카충에 대한 살충효과의 측정결과, 황금 5% 이상, 고삼 40% 이상에서 스쿠티카충에 대한 살충효과가 있었으며 주요 어병 수생균인 *Saprolegnia* sp.에 대한 생약재 추출물의 수생균 발육저지 효과의 측정결과, 황금 5% 이상, 고삼 8% 이상에서 항진균 활성이 있었다.

제3 장 농식품 안전성 향상을 위한 연구

황금 및 고삼 투여한 넙치 성장도의 지표로서 측정된 간중지수(HSI)로 투여농도별(0.05%, 0.1%, 1%) 황금과 고삼은 넙치에 대해 혈액화학적 생리독성을 유발시키지 않음을 확인하였고 황금과 고삼이 *in vitro* 에서 가장 높은 항병원성을 나타내었으며, 생약재 열수추출물(2종)의 넙치 대상 임상시험 결과, 황금과 고삼 열수추출물을 사료에 혼합하여 투여하였을 때 질병예방효과가 나타났으며, 시험구 중 고삼 0.1% 투여구가 가장 높은 질병예방효과를 나타내었다.

2) 항균제 임상학적 연구

퀴놀론계 3종(nalidixic acid, oxolinic acid, piromidic acid)의 수온별 넙치 경구투여에 따른 체내 약물동태학적 분석 결과, 23±1.5℃에서 투여 시 NA 3일, OA 44일, PA 15일, 13±1.5℃에서 투여 시 NA 15일, OA 44일, PA 15일로 휴약 기간 설정이 가능하였다.

항생제 내성균의 상황 및 유전자 분석 결과, 넙치 장내 세균의 내성비율은 Tc 80~90%>EM, 70~75%>Amp, 60~90%>OA, CM 0~10%였으며, Tc^R은 *Vibrio* spp.에서 *tet(B)*가 가장 우점의 *tet* gene이었으며 *tet(B)* 단독의 출현 비율이 63%, multi-*tet* gene형태에서의 *tet(B)*까지 합하면 83%로 매우 편향적인 *tet* 유전자 이용 경향이 나타났다. 또한, *tet(D)*, *tet(B)/tet(D)*와 *tet(E)*가 각각 13%, 17%, 3%의 매우 낮은 비율로 나타났다. 퀴놀론계 내성 유전자의 상동성 비교에서 *gyrB*는 *Escherichia coli*와 88%, *parC*는 *E. coli*와 77% 그리고 *parE*는 *Salmonella typhimurium*과 89%의 상동성을, chromosome에서의 유전적 위치 분석에서 *parC/parE*는 서로 이웃하는 유전자의 특성을 나타내었다.

3) 담수산 백점충 구제연구

담수산 백점충의 구제 방법 연구 결과, 개체당 1,000마리의 백점충에 인위

적으로 중감염시킨 무지개송어는 식염, 포르말린, 과초산의 치료 농도와 관계 없이 모두 폐사하였다. 그에 반해, 개체당 300마리의 theront 백점충을 경감염시킨 무지개송어는 식염 및 포르말린에서 구제효과를 나타내었다. 담수산 백점충의 인위배양을 위하여 어류 잉어상피세포주(EPC cell line) 및 연어상피세포주(CHSE cell line)에서 백점충의 생활사 중 trophont기는 배양 배지 agar의 유무와 관계없이 10~12일 동안 생존하였으며, 백점충의 생활사 중 tomite 기(theront 방출)까지의 단계로 이어지는 과정에서는 모두 사멸되었다. 백점충의 생활사 중 theront기의 경우, 접종 후 배지내에서의 활동성을 잃기 시작하여 사멸되었고, tap water에서는 생활사 중 trophont가 약 5~6일 가량 생존하였으며 tomite단계에서 theront의 방출이 가능하였다.

(국립수산과학원 전략양식연구소 병리연구과 연구관 정승희 051-720-2490)

제 4 장

농식품 안전성 관련 국제협력 강화

제 4 장 농식품 안전성 관련 국제협력 강화

제 1 절 양자간 통상협력

2009년도에도 신종인플루엔자 A(H1N1) 발생 등의 여파로 식품의 안전에 대한 전세계의 관심이 집중 되었고, 국내에서도 농식품의 안전성 확보를 위한 수입최고기 이력제, 유기가공식품인증제 등 새로운 선진제도가 도입되었다. 그러나 이를 새로운 규제로 인식하는 미국, 호주 등의 문제제기가 계속 되었고, 이들 국가를 설득하기 위한 치열한 논리 싸움이 전개되기도 하였다. 또한 전세계적인 경제위기 극복을 위해서 각국은 수출증대 정책을 추진하였고, 이 과정에서 각국의 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 등에 대해 이의를 제기하고 있다.

반면 우리나라는 우리나라산 감귤의 수출재개, 구제역 청정국 지위 인정, 삼계탕에 대한 수입허용절차의 조속한 진행 등을 요구하고 있다. 라면스프, 냉면육수 등과 같이 소량육류함유식품에 대한 미국의 수입규제 강화에 대해 문제를 제기하여 합리적 해결 방안을 추구하였으며, 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. 2009년 기준 우리나라의 대 일본 농수산물 수출 규모는 1,580백만 달러로 총 수출액 21,770백만 달러의 7.3%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 제42차 회의를 2010년 1월 한국에서 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

제4 장 농식품 안전성 관련 국제협력 강화

진행해 나가는 동시에 수출농산물 안전성 관리를 강화하기 위해 노력하고 있다.

(농림수산식품부 양자협상협력과 사무관 김규)

3. 중 국

한국과 중국의 농식품 교역은 1992년 8월 한·중 수교 이래 급격히 증가되어 왔다. 2009년 기준 중국은 미국 다음으로 우리나라에 많은 농식품을 수출하고 있고, 우리나라는 일본 다음으로 중국에 많은 농식품을 수출하고 있다. 2009년 양국간 농식품 교역량은 한국이 중국에 565백만불을 수출하고 있고 중국은 한국에 3,676백만불을 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 나가고 있다.

한편, 양국간 농업의 상호보완적 협력의 필요성이 증대됨에 따라 1996년 한·중 농업분야의 전반적인 교류협력강화를 위해 양국간 한·중 농수산협력위원회를 설치하였다. 2009년 6월 북경에서 제11차 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 종전 정보교환 및 기술교류 위주의 협력을 농업정책 및 통상분야 협력으로 확대하기로 합의한 바 있다.

한편, 2005년 11월 “김치 기생충알 파동”이 한·중간 통상 마찰로 촉발되면서 양국간 농식품 안전성에 대한 교류 및 협력의 필요성이 증대되었다. 이에 따라 양국은 “한·

중 품질감독검사검역협약체”의 조기 개최에 합의하고, 2006년 1월 제1차 회의를 북경에서 개최한 이래 양국간 교대로 회의를 개최하였으며 제3차 회의가 2008년 8월 북경에서 개최되었다. 본 협약을 통해 공산품 뿐만 아니라 식품, 농식품의 검사검역을 논의함으로써 양국간 농식품 안전성 제고를 위한 교류와 협력이 강화될 것으로 예상된다.

(농림수산식품부 양자협상협력과 사무관 김규)

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·비스켓 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 자국산 쇠고기 수입을 허용하지 않고 있는 우리나라를 2009. 4.7일 세계무역기구(WTO)에 제소하여 양국간은 분쟁패널 절차가 진행 중이다. 우리나라는 재배매체가 부착된 팡이버섯의 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 '09년도에 약 19.6억불로 '08년 22억불에 비해 약 11% 감소했다. '09년도 우리나라의 대EU 농림축수산물 수출은 약 2.6억불로 전년대비 약 37% 증가하였으며, EU는 일본, 중국, 미국에 이어 4위의 수출 대상국이다. 동년도 EU로부터의 수입은 17억불로 전년대비 약 17% 감소하였으며, 미국, 중국, 호주에 이어 네 번째로 큰 수입국이다. 이와 같이 EU와는 수입이 수출보다 월등히 많은 교역 구조이며, 이에 따라 한국과 EU간에는 주로 EU에서 한국으로의 농림축수산물 수출과 관련한 통상현안이 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 원칙에 관한 문제로서 동 요건이 삭제되어야 한다는 입장이며, EU측은 정기적인 위험평가를 위하여 수입허용기간을 설정하는 것이 필요하다는 입장을 보이고 있다.

EU측의 관심사항인 EU산 쇠고기 문제와 관련하여 EU측은 광우병 위험통제국 지위 확보 및 다른 국가산 쇠고기의 수입 재개 사례를 들어 EU산 쇠고기에 대하여도 위험평가가 개시되어야 한다는 입장이나, 우리 측은 EU지역에서 발생하는 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 평준화 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 있으며, 우선 수출국 정부가 에멘탈 치즈 제조과정에서 프로피온산을 인위적으로 첨가하지 않았다는 사항을 증명하는 방안에 대해 우선 검토하기로 하였다.

우리나라의 유기가공식품 인증제도와 관련하여, EU측은 동등성을 인정하여 EU가 인정하는 인증기관을 우리 측이 인정하여 줄 것 등을 요청하고 있는 바, 우리 측은 세계무역기구의 무역에 관한 기술장벽협정(WTO/TBT) 및 타국의 사례를 검토하여 결정할 사안이라는 입장을 견지하고 있다.

이와 같이 EU와의 검역 현안에 대해서는 세계무역기구의 위생 및 검역협정(WTO/SPS) 및 무역에 관한 기술장벽협정(WTO/TBT), 세계동물기구(OIE) 및 국제식품보호협약(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 지중해과실파리, 가축에게는 구제역 등이 발생하고 있어 농산물 수출국임에도 불구하고 농산물 교역은 상대적으로 많지 않은 편이다. 이러한 와중에서도 브라질, 아르헨티나, 칠레 등 일부 국가로부터 농산물 수입이 증가하는 양상을 보이고 있어, 동식물 검역상의 문제가 해소될 경우에는 농산물교역이 크게 늘어날 가능성이 높다. 실제로 브라질은 세계 제2위의 농업국가로서 생산량과 수출량에 있어서 세계 1, 2위를 다투는 옥수수, 대두박, 커피, 오렌지 등 검역문제가 해소된 농산물을 중심으로 한국 수출이 늘어나고 있으며, 아르헨티나에서는 대두유, 옥수수, 대두박의 수출이 많은 편이다. 칠레와는 2004년의 한-칠레 FTA 체결 이후로 포도, 포도주, 키위, 돼지고

제4장 농식품 안전성 관련 국제협력 강화

기 등을 중심으로 농산물 교역이 점차 활발해지고 있는 추세이다.

앞서 언급한 바와 같이 중남미국은 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·쇠고기 및 돼지고기, 칠레의 블루베리 및 쇠고기, 에쿠아도르의 망고, 콜롬비아의 열대과일류, 페루의 포도, 우루과이의 감귤류 및 쇠고기 등이 있다.

반면 우리나라는 이들 지역에 상대적으로 비교우위에 있는 채소종자와 사과·배 등 과일류를 수출하기 위해 식물검역상의 수입제한조치가 해제될 수 있도록 하기 위해 지속적으로 노력하고 있다.

우리나라는 브라질·아르헨티나·칠레 등의 열대과일 및 육류의 시장개방 요청에 대하여 「위생 및 식물위생조치의 적용에 관한 협정(WTO/SPS)」과 「국제식물보호협약(IPPC)」, 「국제수역사무국(OIE)」 등 국제기준에서 설정하고 있는 범위내에서 상대국의 위생상황에 따라 수입허용 여부를 결정하며, 그 외의 농산물의 경우 UR협상에서 양허한 범위에서 수입관리 제도를 투명하게 운용하고 있음을 설명하며 대응하고 있다.

최근 정부는 식량 및 유전자원의 확보 등 자원외교적 측면과 농업분야 국제협상에서의 협력 유도를 위한 여러 국가들간의 농업협력 사업을 활발하게 진행하고 있다. 지난 '05. 5월에 중남미국가 중 브라질과 최초로 「한-브라질 농업협력위원회 설치에 관한 약정」을 체결한 바 있으며, 이후 '06. 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('09.3) 했으며, 농진청 내에 브라질 농업연구청 아시아협력연구센터가 설치('09.10.)되어 양측 관심분야에 대한 연구동향 정보교환 및 인적 네트워크를

구축하고 분야별 협력과제를 발굴하는 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 : 국제식물 보호협약), 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(아·태 경제협력체)

APEC에서 농업 관련 이슈는 주로 농업기술협력 실무작업반(Agricultural Technology Cooperation Working Group, ATCWG)과 농업생명공학 고위급정책대화(High Level Policy Dialogue of Agricultural Biotechnology, HLPDAB)를 통해 논의가 이뤄지고 있다. ATCWG는 APEC 고위관리회의(SOM) 산하 11개 실무그룹의 하나로 농업기술분야 협력을 위해 1997년 설립되었으며, 2002년 ATCWG는 농업생명공학의 연구개발, 동식물검역 및 병해충관리 등 7개 중점과제를 설정, 각 과제별로 각종 워크숍 및 세미나 개최 등의 활동을 하고 있다. ATCWG는 본래 역내 회원국 간의 농업기술의 교류를 통한 농업생산성 증대를 목표로 하고 있으나, 최근 들어, 식품무역 및 생명공학 등의 농산물 무역에 관한 주제로 논의범위가 확대되어가고 있는 실정이다.

제 13차 ATCWG 회의는 2009년 6월22~25일간 중국 수저우에서 개최되었으며 2008년 리마 정상회의에서 채택된 APEC 식량체계(APEC Food System; AFS) 관련 후속조치로 AFS 프레임워크/framework)에 대한 논의가 집중적으로 이뤄졌다. AFS 프레임워크는 생산자, 소비자, 가공업자 간의 연계 강화를 도모하고 APEC내 자원을 소비자의 수요에 맞게 효과적 활용하는 것을 목적으로 하며 농촌지역 기반시설 및 인력에 대한 투자, 새로운 경작 및 식품기술의 전파 등을 기본 영역으로 설정하였다. 더불어, 역내 식량안보 구축을 위해서 FAO, OECD 등 다양한 국제기구간 협력 필요성에 대한 공감대가 형성되었으며 기술협력 및 정보공유에 대한 요구가 강조되었다.

*AFS : '99년 APEC 정상회의 채택, 농업생산 인프라 투자 강화, 식량생산 선진기술 전파, 농산품 교역증진 등을 권고

한편, APEC의 궁극적인 목표가 무역자유화인 만큼, 농산물 수출국인 미국, 캐나다, 호주 등은 ATCWG를 농업분야의 시장개방에 대한 협의체로 활용하고자하는 노력이 지속적으로 제기되었으나, 농산물 수입국인 대만, 일본, 한국 등이 의장국을 역임하면

서 개도국 능력개발 차원의 협력 사업 중심으로 논의를 이끌어 오고 있는 실정이다.

이에 ATCWG에서 GMO 교역 원활화 등의 주제를 협의하는 것이 어렵게 되자, 미국의 주도하에 별도의 포럼 형태의 협의체인 농업생명공학 고위정책대화(HLPDAB, 2001)가 개설되었으며 HLPDAB는 그간 GMO에 대한 소비자 인식제고, GMO 규제의 투명성 등 GMO 무역 및 규제 등에 대한 공식 논의를 위한 협의체의 역할을 하고 있다.

HLPDAB는 2009년 2월 16~21일간 싱가포르 APEC 사무국에서 제 8차 회의를 개최하고 주요 의제로 '낮은 수준의 GMO 혼입'(Low Level Presence; LLP, 무역에 있어 의도되지 않게 유전자재조합물질이 교역상품에 섞여 있는 현상)에 대한 회원국의 정책방향과 제도를 중점 논의하였다. 우리나라 등 농산물 수입국들은 낮은 수준의 GMO 혼입으로 인한 예기치 못한 상황을 우려하여 국가별 혼입 허용치를 설정하여 규제 중인 반면 미국, 캐나다, 호주 등 농산물 수출국들은 이에 대해 비과학적인 규제의 완화를 요구, 국제식품규격위원회(CODEX)의 LLP 표준지침에 근거하여 APEC 회원국간 규제 조화의 필요성에 대한 논의 개시를 주장하고 있는 실정이다.

향후에는 LLP 발생 가능성, LLP에 대한 조치사례 등 LLP 표준지침의 실질적인 적용에 대한 논의가 가속화될 것으로 전망된다. 이에 따라 우리나라도 기존 법체계에서의 적용 범위, 미승인 GMO 검출기술 등 다각적인 검토가 필요할 것으로 관찰된다.

(농림수산식품부 지역무역협정과 주무관 이은경)

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, 자연

제4 장 농식품 안전성 관련 국제협력 강화

경관보전이나 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.

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 입

장이다. 이에 대해 우리나라는 EU, 일본, 노르웨이 등과 공조하여 농업보조금은 경관 보존, 홍수조절 등의 다양한 환경효과를 지니므로 보조금의 감소는 환경에 부정적일 수도 있다는 주장을 펴고 있다. 또 각국의 특수한 사정이 함께 고려되어야 함을 지적하면서 환경과 연계된 농업보조금 논의가 차기 농산물 협상에 영향을 미치는 것을 경계하고 있다.

OECD, WTO 등 국제기구에서의 논의와는 별도로 환경보전을 위해 무역을 규제하고자 하는 각종 국제 환경협약이 증가하고 있다.

지구온난화가스로 지목받고 있는 이산화탄소(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, 사

제4장 농식품 안전성 관련 국제협력 강화

료용, 가공용 LMO의 수출입 절차에 관한 사항이다. 우리나라에서 주로 수입하는 식용, 사료용, 가공용 LMO(LMO-FFP)에 대한 세부 표시 사항(identification requirement) 등 관련 이슈에 대하여 미국, 캐나다 등 수출국 그룹과 EU, 일본 등 수입국 그룹의 견해가 대립되고 있다. 수입국은 수입되는 모든 LMO에 대하여 자세한 정보를 표시할 것을 주장하고 있으나 수출국들은 자세한 정보 표시는 불필요하다고 주장하고 있다. 우리나라에서는 바이오안전성의정서를 2007년 10월 비준하여 2008년 1월부터 발효되었으며 이와 관련, 농림수산식품부에서는 “농업용 LMO의 수출입 등 안전관리에 관한 고시”를 마련하여 시행 중이다.

(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, 2009년에는 세 차례의 회의(2008. 3-44차 회의, 2008. 6-45차 회의, 2008. 10-46차 회의) 개최되었다.

2009년도 SPS 위원회에서는 각 회원국의 WTO/SPS협정 이행실태에 대한 제3차 점검작업을 마무리하고 보고서를 채택하였다. 이는 1999년, 2004년 이후 세 번째 작업으로 제2차 작업이후 회원국의 이행실태, 문제점 및 개선필요 사항을 중심으로 논의가 진행되었다. 개발도상국에 대한 특별 및 차별 대우에 관한 규정이 개정되었다. 개발도상국에 대해서는 수입국이 어떠한 SPS 조치를 도입할 때 수출국이 이를 준비할 수 있는 기간을 합리적으로 부여하고 필요한 경우 기술적 지원을 제공하도록 규정하는 등 개도국에 대한 배려사항을 규정하고 있다. 또한 2009년 SPS 회의 기간중에 국제거래되는 제품에 대한 SPS 조치관련 민간산업표준의 규제여부에 대한 논의가 주요 의제

로 진행되었다. 주로 개도국은 선진국의 민간산업표준이 개도국 상품의 선진국 시장 진입을 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.

2009년에는 우리나라의 SPS조치와 관련된 캐나다(쇠고기)이 공식적으로 문제를 제기하였으며, EU(육류 수출작업장 승인방법, 쇠고기 수입허용, 치즈내 프로피온산 함유량 등), 중국(곶감 중 과실파리), 호주(식육판매점에서의 선하증권번호 표시 등), 브라질(구제역 비발생지역산 쇠고기 수입허용 등), 미국(식용타르 색소 등) 등의 요청으로 또는 우리측의 요청(NAPPO측의 아시아메미나방 규제강화, 미국FSIS의 소량육류 함유식품 수입규제 강화 등)으로 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.

2009년에도 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	품목	조 사 건 수			부적합건수 (B)	부적합률 (B/A)
		정밀분석(A)	간이분석	계		
	품목	건	건	건	건	%
'09	232	63,934	-	63,934	1,503	2.4
'08	220	48,941	13,180	62,121	1,436	2.9
'07	186	41,025	28,058	69,083	1,477	3.6
'06	178	27,652	38,238	65,890	750	2.7
'05	155	23,689	40,035	63,724	730	3.1
'04	138	20,371	40,196	60,567	770	3.8
'03	135	19,328	40,242	59,570	880	4.6
'02	134	17,011	38,999	56,010	600	3.5
'01	128	15,110	40,234	55,344	636	4.2
'00	124	11,672	31,056	42,728	525	4.5
'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	품목	건수	부적합 농산물 처리내역
'09	품목 88	건 1,503	고발 4건, 폐기 303, 출하연기 857, 용도전환 등 339
'08	80	1,436	고발 5건, 폐기 407, 출하연기 813, 용도전환 등 211
'07	79	1,477	고발 2건, 폐기 471, 출하연기 844, 용도전환 등 160
'06	68	750	고발 1건, 폐기234, 출하연기452, 현장계도 등 63
'05	64	730	고발 8건, 폐기144, 출하연기434, 현장계도 등 144
'04	72	770	고발 1건, 폐기 161, 출하연기 535, 현장계도 등 73
'03	66	880	고발 1건, 폐기 216, 출하연기 581, 현장계도 등 82
'02	57	600	폐기 296건, 출하연기 244, 현장계도 등 60
'01	61	636	폐기 243건, 출하연기 281, 현장계도 등 112
'00	56	525	폐기 209, 출하연기 228, 현장계도 등 88
'99	47	473	폐기 117, 출하연기 237, 현장계도 등 119
'98	47	444	폐기 124, 출하연기 201, 현장계도 등 119
'97	27	93	폐기 15, 출하연기 35, 현장계도 등 43
'96	6	13	폐기 1, 출하연기 11, 용도전환 1

2. 품목별 부적합 농약 성분 검출내역

품목	부적합 농약성분 검출 횟수
가지	Boscalid 1, Buprofezin 1, Cadusafos 1, Carbendazim 1, Carbofuran 1, Dimethomorph 1, Dinotefuran 1, Etoxazole 1, Flufenoxuron 2, Iprodione 1, Pyridaben 2, Thiacloprid 1
감귤	Carbaryl 2, EPN 3
감자	Endosulfan(Total) 6
갯	Diazinon 1, Fenarimol 1, Fluquinconazole 1, Lufenuron 1, Tebufenozide 1
강낭콩	Procymidone 1
건고추	Chlorpyrifos 2, Cypermethrin(Total) 4, Endosulfan(Total) 4, EPN 2,

품목	부적합 농약성분 검출 횟수
	Flufenoxuron 1, Hexaconazole 1, Pyraclostrobin 10, Tebuconazole 1, Trifloxystrobin 1
겨자채	Clothianidin 2, Dimethomorph 1, Diniconazole 2, Endosulfan(Total) 2, Imidacloprid 1, Metconazole 1, Paclobutrazol 5, Pyraclostrobin 2, Thiamethoxam 1
고구마순	Bifenthrin 1, Endosulfan(Total) 1
고들빼기	Carbendazim 1, Chlorpyrifos 1
고추잎	Chlorpyrifos 1, Clothianidin 1, Fenvalerate 1, Lufenuron 1, Pyridaben 1
곤달비	Cadusafos 3
구기자	Chlorothalonil 2, Pyraclostrobin 1, Trifloxystrobin 1
근대	Boscalid 1, Carbendazim 3, Chlorfenapyr 2, Clothianidin 3, Difenconazole 1, Dimethomorph 1, Endosulfan(Total) 9, Ethoprophos/Ethoprop 2, Etoxazole 2, Flufenoxuron 2, Indoxacarb 1, Kresoxim-methyl 1, Lufenuron 6, Metalaxyl 1, Procymidone 2, Tebufenozide 2
파리고추	Chlorfenapyr 1, Dimethomorph 1, Endosulfan(Total) 3, EPN 1, Pyraclostrobin 1, Pyridaben 3
냉이	Endosulfan(Total) 3
느타리버섯	Deltamethrin 1, Diflubenzuron 1, Teflubenzuron 1
달래	Carbendazim 4, Carbofuran 2, Diazinon 1, Endosulfan(Total) 2, Fludioxonil 1, Indoxacarb 1, Pendimethalin 1, Tebuconazole 1
당근	Cadusafos 1, Dimethomorph 1, Endosulfan(Total) 1, Ethoprophos/Ethoprop 1, Procymidone 1, Tebupirimfos 2
대추	Chlorothalonil 1, Difenconazole 1, Lufenuron 1, Methidathion 1, Prothiofos 1, Tebufenozide 1, Teflubenzuron 1, Trifloxystrobin 1
대파	Aldicarb 1, Carbofuran 2, Chlorothalonil 4, Chlorpyrifos 1, Clothianidin 1, Deltamethrin 1, Endosulfan(Total) 12, Fluquinconazole 1, Iprodione 7, Methabenzthiazuron 1, Pyridalyl 1
돌나물	Carbendazim 6, Chlorpyrifos 1, Diethofencarb 2, Vinclozolin 1
동초	Ethoprophos/Ethoprop 1
들깻잎	Acetamiprid 1, Azoxystrobin 7, Boscalid 1, Cadusafos 2, Carbaryl 1,

제5 장 주요 통계자료

품목	부적합 농약성분 검출 횟수
	Carbendazim 22, Carbofuran 5, Chlorfenapyr 2, Chlorpyrifos 22, Chlorpyrifos-methyl 1, Clothianidin 3, Deltamethrin 1, Diazinon 6, Diethofencarb 8, Difenconazole 8, Dimethomorph 2, Diniconazole 22, Endosulfan(Total) 17, EPN 2, Ethoprophos/Ethoprop 4, Etoxazole 2, Fenarimol 3, Fenitrothion/MEP 5, Fenobucarb/BPMC 1, Fenpropathrin 3, Fenpyroximate 1, Fludioxonil 3, Flufenoxuron 6, Fluquinconazole 1, Flusilazole 1, Fosthiazate 1, Indoxacarb 5, Iprodione 1, Kresoxim-methyl 5, Metalaxyl 1, Metconazole 1, Methidathion 3, Procymidone 2, Pyraclostrobin 3, Pyridaben 2, Pyridalyl 9, Pyrimethanil 4, Tetraconazole 1, Thiacloprid 3, Thiamethoxam 1, Tolclofos-methyl 1, Trifloxystrobin 1
딸기	Ethoprophos/Ethoprop 2, Fluquinconazole 1, Fosthiazate 1
마늘	Endosulfan(Total) 1, Lufenuron 1
만감	Carbaryl 2
매실	Carbendazim 1, Chlorothalonil 1
머위대	Cadusafos 2, Carbendazim 1, Endosulfan(Total) 1, Imidacloprid 1, Indoxacarb 1, Iprobenfos/IBP 1, Pendimethalin 2, Phorate 1
메론	Buprofezin 1, Chlorothalonil 4, Dinotefuran 2, Endosulfan(Total) 4, Kresoxim-methyl 1, Thiamethoxam 1
무	Endosulfan(Total) 7
미나리	Bifenthrin 2, Carbendazim 7, Chlorpyrifos 3, Diazinon 1, Diflubenzuron 2, Endosulfan(Total) 7, EPN 1, Fenitrothion/MEP 2, Fludioxonil 2, Iprobenfos/IBP 5, Iprodione 2, Methidathion 2, Phenthoate/PAP 1, Terbufos 2, Thiacloprid 1, Triadimefon 1
박하	Endosulfan(Total) 2
방아	Teflubenzuron 1
방울토마토	Pyridaben 8
배	EPN 1, Prothiofos 1
배추	Carbendazim 2, Carbofuran 2, Chlorpyrifos 4, Diniconazole 3, Endosulfan(Total) 4, EPN 1, Ethoprophos/Ethoprop 1, Fosthiazate 1, Lufenuron 2, Metconazole 4, Pencycuron 2, Pyridalyl 1, Tebupirimfos 1, Terbufos 1, Thiamethoxam 1
벼	Edifenphos 1, EPN 1, Phenthoate/PAP 1

품목	부적합 농약성분 검출 횟수
복숭아	Carbendazim 1, Deltamethrin 1, Dichlorvos/DDVP 1, Endosulfan(Total) 1, Fenitrothion/MEP 5, Tebuconazole 2, Tebufenozide 2
부추	Acetamiprid 1, Azoxystrobin 1, Bifenthrin 2, Bitertanol 1, Cadusafos 2, Carbendazim 25, Carbofuran 1, Chlorothalonil 1, Chlorpyrifos 1, Clothianidin 1, Cypermethrin(Total) 4, Diazinon 2, Diethofencarb 3, Diflubenzuron 1, Endosulfan(Total) 8, EPN 3, Ethoprophos/Ethoprop 1, Fenarimol 1, Fenitrothion/MEP 1, Fenpropathrin 5fan(Total) 8,6lfan(fenoxuron 2, an(q(inconazole 2, an(s 8azole 1, Flutolanil 1, Indoxacarb 1, Iprobenfos/IBP 1, Iprodione 2, Lufenuron 2, Metalaxyl 2, Pencycuron 2, Prochloraz 1, Procymidone 6, Pyraclofos 1, Tebuconazole 1, Tebupirimfos 2, Terbufos 1, Tetraconazole 4
브로콜리	Imidacloprid 1, Lufenuron 2
비름	Azoxystrobin 2, Carbendazim 1, Diniconazole 1, Fenobucarb/BPMC 1, Flufenoxuron 1, Iprodione 1, Lufenuron 5, Pencycuron 3
사과	Carbendazim 1, Chlorothalonil 2, Hexaconazole 1, Indoxacarb 1, Prothiofos 1, Pyraclostrobin 2, Tebuconazole 1
상추	Azoxystrobin 2, Boscalid 8, Cadusafos 1, Carbaryl 1, Carbendazim 3, Carbofuran 2, Chlorfenapyr 2, Chlorothalonil 2, Chlorpyrifos 2, Clothianidin 3, Cyazofamid 1, Cyflufenamid 1, Difenconazole 1, Diniconazole 2, Endosulfan(Total) 24, EPN 3, Ethoprophos/Ethoprop 3, Fipronil 1, Flufenoxuron 1, Flutolanil 1, Fosthiazate 4, Indoxacarb 2, Isoprothiolane 1, Kresoxim-methyl 7, Lufenuron 2, Methidathion 1, Paclobutrazol 1, Pencycuron 1, Procymidone 2, Pyraclostrobin 1, Pyridalyl 1, Terbufos 1, Thiachloprid 1, Thiamethoxam 1, Tolclofos-methyl 1, Triflumizole 1
생강	Carbendazim 2, Chlorpyrifos 1, Fluquinconazole 1
셀러리	Acetamiprid 3, Bifenthrin 1, Cadusafos 1, Chlorothalonil 3, Chlorpyrifos 2, Diazinon 1, Indoxacarb 2, Iprodione 8, Thiamethoxam 1
수삼	Boscalid 5, Chlorpyrifos 2, Cypermethrin(Total) 1, Dimethomorph 2, Endosulfan(Total) 2, Fenitrothion/MEP 1, Fluquinconazole 1, Procymidone 2, Quintozene 1, Tebupirimfos 13, Terbufos 1, Tolclofos-methyl 24
시금치	Acetamiprid 2, Azoxystrobin 2, Boscalid 1, Carbendazim 7, Carbofuran 2, Chlorfenapyr 3, Chlorothalonil 1, Chlorpyrifos 10, Clothianidin 7,

제5 장 주요 통계자료

품목	부적합 농약성분 검출 횟수
	Diethofencarb 2, Dimethomorph 6, Diniconazole 1, Endosulfan(Total) 36, EPN 7, Fenpropathrin 1, Fludioxonil 1, Flufenoxuron 4, Imidacloprid 2, Indoxacarb 4, Kresoxim-methyl 1, Lufenuron 12, Procymidone 5, Pyraclostrobin 3, Pyridalyl 1, Triflumuron 1
신선초	Chlorpyrifos 2
쌀	Carbaryl 1, Carbendazim 3, EPN 5, Fenitrothion/MEP 1, Fenobucarb/BPMC 6, Iprobenfos/IBP 1, Isoprothiolane 15, Pencycuron 1, Tricyclazole 13
쭈	Chlorothalonil 1
쭈갓	Carbendazim 9, Carbofuran 1, Chlorothalonil 1, Chlorpyrifos 10, Clothianidin 3, Diazinon 13, Diethofencarb 2, Difenconazole 2, Dimethomorph 6, Endosulfan(Total) 4, EPN 1, Ethoprophos/Ethoprop 10, Fenpropathrin 1, Fenthion 1, Flufenoxuron 1, Lufenuron 3, Metalaxyl 2, Methidathion 2, Pencycuron 1, Phenthoate/PAP 1, Thiamethoxam 1, Trifluralin 1
아욱	Carbendazim 4, Chlorfenapyr 1, Chlorpyrifos 2, Deltamethrin 1, Diazinon 2, Endosulfan(Total) 4, Etoazole 1, Fosthiazate 1, Lufenuron 2, Trifloxystrobin 1
알타리무	Carbendazim 2, Carbofuran 1, Chlorfenapyr 1, Chlorothalonil 1, Chlorpyrifos 4, Cypermethrin(Total) 3, Diazinon 4, Diniconazole 6, Endosulfan(Total) 7, Hexaconazole 3, Lufenuron 2, Prothiofos 1, Tebupirimfos 1, Thiamethoxam 1, Zoxamide 1
양배추	Chlorfluazuron 1
양상추	Endosulfan(Total) 2, Paclobutrazol 1, Pencycuron 1
양송이	Carbendazim 2, Difenconazole 1, Diflubenzuron 1, Endosulfan(Total) 6, Methomyl 1, Prochloraz 1, Terbufos 1
양과	Flutolanil 1
열갈이배추	Carbendazim 1, Carbofuran 1, Chlorothalonil 1, Clothianidin 1, Diazinon 2, Dichlorvos/DDVP 2, Difenconazole 1, Dimethomorph 1, Diniconazole 9, Endosulfan(Total) 5, Flufenoxuron 3, Indoxacarb 1, Kresoxim-methyl 1, Lufenuron 10, Prothiofos 1, Pyridaben 1, Pyridalyl 1, Teflubenzuron 2, Terbufos 1
열무	Carbendazim 3, Carbofuran 1, Chlorpyrifos 2, Diniconazole 4,

품목	부적합 농약성분 검출 횟수
	Endosulfan(Total) 4, EPN 1, Indoxacarb 2, Kresoxim-methyl 1, Lufenuron 2, Pencycuron 2, Phenthoate/PAP 1, Thiamethoxam 1, Trifloxystrobin 1
오디	Carbendazim 1
오이	Boscalid 1, Carbendazim 1, Carbofuran 1, Chlorfenapyr 1, Chlorothalonil 5, Endosulfan(Total) 2, Fosthiazate 8, Methidathion 1, Methomyl 1, Phenthoate/PAP 1
자두	Chlorothalonil 1, Trifloxystrobin 1
지황	Endosulfan(Total) 2
쪽파	Azoxystrobin 1, Bitertanol 1, Carbendazim 4, Carbofuran 2, Chlorothalonil 1, Chlorpyrifos 5, Diethofencarb 1, Endosulfan(Total) 8, Ethoprophos/Ethoprop 3, Fenitrothion/MEP 1, Fludioxonil 3, Fluquinconazole 3, Hexaconazole 1, Iprodione 8, Isoprothiolane 1, Metalaxyl 5, Methabenzthiazuron 3, Pendimethalin 1, Pyridalyl 2, Tetraconazole 1
참깨	Carbendazim 3, Carbofuran 1, Cypermethrin(Total) 1, Endosulfan(Total) 8, Isoprothiolane 1, Prochloraz 1
참나물	Carbendazim 6, Chlorpyrifos 2, Diazinon 5, Dimethomorph 1, Endosulfan(Total) 2, Fludioxonil 1, Phenthoate/PAP 1, Procymidone 1, Vinclozolin 2
참다래	Carbendazim 21, EPN 4, Fenitrothion/MEP 1, Methidathion 2, Phenthoate/PAP 4
참당귀	Azoxystrobin 1
참외	Buprofezin 1, Endosulfan(Total) 1, Pyridaben 1, Terbufos 1
참쌀	Isoprothiolane 3
청경채	Carbofuran 1, Diazinon 2, Diniconazole 1, Endosulfan(Total) 1, Lufenuron 1
취나물	Azoxystrobin 2, Cadusafos 4, Carbendazim 1, Chlorfluazuron 7, Chlorothalonil 1, Chlorpyrifos 5, Clothianidin 1, Diazinon 4, Difenconazole 1, Diflubenzuron 5, Endosulfan(Total) 9, EPN 1, Fenarimol 2, Fenitrothion/MEP 8, Indoe 1arbbenzuronbenfrotIBP 1, Lufenuron 1, Methidathion 3, Myclobutanil 2, Pencycion/MEP 8, pendimethalin 1, Pyrimethanil 1, Tebufenozide 3, Tebupirimfos 3
치커리	Carbendazim 1, Chlorpyrifos 1, Endosulfan(Total) 5, Indoxacarb 1, Lufenuron 1, Parathion 1, Pencycuron 2, Procymidone 1, Tebupirimfos 1

제5 장 주요 통계자료

품목	부적합 농약성분 검출 횟수
케일	Carbendazim 1, Chlorfenapyr 1, Chlorpyrifos 1, Clothianidin 1, Diniconazole 1, Flufenoxuron 1, Indoxacarb 1, Kresoxim-methyl 1, Procymidone 1, Thiamethoxam 1
콩	Carbendazim 1, Difenconazole 1, Endosulfan(Total) 2
콩나물	Endosulfan(Total) 1
토마토	Pyridaben 3, Pyridalyl 1
파세리	Acetamiprid 1, Bifenthrin 1, Carbaryl 1, Carbendazim 2, Carbofuran 1, Chlorpyrifos 2, Chlorpyrifos-methyl 4, Clothianidin 1, Cyflufenamid 1, Diazinon 10, Difenconazole 1, Dimethomorph 1, Endosulfan(Total) 4, Ethoprophos/Ethoprop 2, Fenobucarb/BPMC 2, Fenvalerate 1, Flufenoxuron 1, Imidacloprid 1, Indoxacarb 3, Kresoxim-methyl 4, Pyrimethanil 2, Tebufenpyrad 1, Tetraconazole 2, Triflumizole 9
파프리카	Chlorfenapyr 1, Emamectin benzoate 1, Imidacloprid 1, Lufenuron 1, Tebuconazole 1, Tetraconazole 1
팽이버섯	Fludioxonil 1
포도	Teflubenzuron 1
풋고추	Dimethoate 1, Endosulfan(Total) 7, Fenitrothion/MEP 3, Fludioxonil 1, Methidathion 3, Methomyl 3, Pyridaben 1, Tebuconazole 1
피망	Imidacloprid 1
호박	Chlorothalonil 1, Fluquinconazole 1, Fosthiazate 3, Thiamethoxam 4
홍고추	Carbaryl 2, Chlorfenapyr 1, Chlorothalonil 1, Chlorpyrifos 2, Chlorpyrifos-methyl 1, Cypermethrin(Total) 5, Endosulfan(Total) 16, EPN 9, Fenitrothion/MEP 2, Fenpyroximate 1, Fenthion/MPP 2, Flutolanil 2, Hexaconazole 1, Iprobenfos/IBP 1, Methidathion 2, Pendimethalin 1, Phenthoate/PAP 1, Pyraclofos 1, Pyraclostrobin 10, Pyriproxyfen 1, Tebuconazole 4, Tebufenozide 1
합 계	부적합 검출 품목 85개, 부적합 성분 검출 횟수 1,689

3. 종류별 인증 내역

(단위: 톤)

농림산물	품목별	유기	무농약	저농약	계
	곡류	26,108	106,624	260,747	393,479
	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
축산물	축종별	유기	무항생제	계	
	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. 종류별 친환경농산물 인증기관 현황

(단위: 톤)

구분	품목별	유기	무농약(무항생제)	저농약	계
농림산물	곡류	29,861	161,894	279,193	470,948
	과실류	7,216	76,148	519,657	603,021
	채소류	54,068	442,975	533,832	1,030,875
	서류	4,307	48,454	20,261	73,022
	특용작물	5,674	139,411	9,519	154,604
	기타	7,684	11,048	6,572	25,304
	계	108,810	879,930	1,369,034	2,357,774
축산물	쇠고기	423	11,424	11,847	
	우유	9,270	5,974	15,244	
	돼지고기	124	14,135	14,259	
	닭고기	149	46,274	46,423	
	계란	530	205,286	205,816	
	기타	585	15,375	15,960	
	계	11,080	298,466	309,546	

5. 인증기관별 친환경농산물 인증 현황

가. 농림산물

인증기관	구분	유기농산물	무농약농산물	저농약농산물	계
(사)양평환경농업-21 추진위원회	건수(건)	161	1,016	167	1,344
	농가수(호)	176	1,149	255	1,580
	재배면적(ha)	128	699	145	972
(사)울진환경농업연구회	건수(건)	80	74	-	154
	농가수(호)	1,294	643	-	1,937
	재배면적(ha)	669	280	-	949
(사)정농회	건수(건)	25	14	-	39
	농가수(호)	93	85	-	178
	재배면적(ha)	144	131	-	275
(사)제주생태도시연구소	건수(건)	1	79	109	189
	농가수(호)	1	79	109	189
	재배면적(ha)	1	73	88	162
(사)한국은실작물연구소	건수(건)	23	825	950	1,798
	농가수(호)	51	4,299	17,676	22,026
	재배면적(ha)	135	6,185	13,238	19,558
(사)한국유기농업협회	건수(건)	10	80	79	169
	농가수(호)	10	255	1,189	1,454
	재배면적(ha)	35	203	876	1,114
(사)한국콩가공식품협회	건수(건)	5	7	-	12
	농가수(호)	5	16	-	21
	재배면적(ha)	21	21	-	42
(유)돌나리유기인증코퍼아	건수(건)	37	-	-	37
	농가수(호)	69	-	-	69
	재배면적(ha)	943	-	-	943

제1절 농산물 품질관리 부문

인증기관	구분	유기농산물	무농약농산물	저농약농산물	계
(재)경북바이오산업연구원	건수(건)	1	10	14	25
	농가수(호)	1	29	90	120
	재배면적(ha)	1	51	95	147
(주)동부하이텍	건수(건)	-	7	16	23
	농가수(호)	-	27	261	288
	재배면적(ha)	-	49	292	341
(주)부강테크	건수(건)	-	2	1	3
	농가수(호)	-	2	1	3
	재배면적(ha)	-	1	1	2
(주)스페이스	건수(건)	25	491	415	931
	농가수(호)	54	10,433	8,483	18,970
	재배면적	236	10,490	7,071	17,797
(주)신세계이마트	건수(건)	-	1	-	1
	농가수(호)	-	2	-	2
	재배면적	-	5	-	5
(주)아이에스씨농업발전 연구소	건수(건)	41	184	314	539
	농가수(호)	136	885	1,794	2,815
	재배면적(ha)	258	831	1,956	3,045
(주)에버그린농우회	건수(건)	-	26	123	149
	농가수(호)	-	165	1,659	1,824
	재배면적(ha)	-	111	1,398	1,509
(주)웰빙친환경인증센터	건수(건)	-	18	38	56
	농가수(호)	-	438	497	935
	재배면적(ha)	-	240	416	656
(주)친우	건수(건)	2	23	34	59
	농가수(호)	2	109	91	202
	재배면적(ha)	3	36	70	109

제5 장 주요 통계자료

인증기관	구분	유기농산물	무농약농산물	저농약농산물	계
(주)푸른환경농업연구소	건수(건)	3	33	147	183
	농가수(호)	12	243	1,953	2,208
	재배면적(ha)	7	267	2,196	2,470
(주)한국친환경유기인증센터	건수(건)	40	40	8	88
	농가수(호)	508	259	40	807
	재배면적(ha)	509	257	55	821
강릉원주대학교산학협력단	건수(건)	2	25	12	39
	농가수(호)	20	222	57	299
	재배면적(ha)	11	469	46	526
강원대학교산학협력단	건수(건)	7	91	132	230
	농가수(호)	7	213	518	738
	재배면적(ha)	12	235	379	626
건국국제유기인증센터(주)	건수(건)	2	9	8	19
	농가수(호)	2	9	35	46
	재배면적(ha)	4	5	45	54
건국대학교산학협력단	건수(건)	-	9	14	23
	농가수(호)	-	9	30	39
	재배면적(ha)	-	7	50	57
경북대학교산학협력단	건수(건)	-	3	2	5
	농가수(호)	-	3	2	5
	재배면적(ha)	-	2	1	3
국립경상대학교산학협력단	건수(건)	4	389	-	393
	농가수(호)	4	514	-	518
	재배면적(ha)	2	498	-	500
국립목포대학교산학협력단	건수(건)	9	166	124	299
	농가수(호)	66	2,675	3,102	5,843
	재배면적(ha)	66	2,927	2,843	5,836

제1절 농산물 품질관리 부문

인증기관	구분	유기농산물	무농약농산물	저농약농산물	계
국립순천대학교산학협력단	건수(건)	28	185	189	402
	농가수(호)	89	1,603	2,436	4,128
	재배면적(ha)	230	1,775	2,080	4,085
국립진주산업대학교산학협력단	건수(건)	3	31	122	156
	농가수(호)	3	86	1,067	1,156
	재배면적(ha)	5	64	891	960
글로벌유농인영농조합법인	건수(건)	49	83	207	339
	농가수(호)	120	635	1,705	2,460
	재배면적(ha)	405	405	1,718	2,528
농업회사법인예농주식회사	건수(건)	-	6	43	49
	농가수(호)	-	7	537	544
	재배면적	-	7	457	464
농업회사법인주식회사성농	건수(건)	4	88	83	175
	농가수(호)	42	564	974	1,580
	재배면적	62	466	985	1,513
농업회사법인주식회사울산	건수(건)	19	164	125	308
	농가수(호)	19	984	1,435	2,438
	재배면적(ha)	41	997	1,574	2,612
농업회사법인한국농심회	건수(건)	18	43	4	65
	농가수(호)	107	228	8	343
	재배면적(ha)	227	291	7	525
농업회사법인(주)지아이	건수(건)	3	86	92	181
	농가수(호)	3	1,383	1,731	3,117
	재배면적(ha)	15	1,413	1,524	2,952
농업회사법인(주)팜스	건수(건)	2	9	35	46
	농가수(호)	2	9	217	228
	재배면적(ha)	1	8	626	635

제5 장 주요 통계자료

인증기관	구분	유기농산물	무농약농산물	저농약농산물	계
단국대학교산학협력단	건수(건)	5	46	-	51
	농가수(호)	15	220	-	235
	재배면적(ha)	13	141	-	154
동신대학교산학협력단	건수(건)	2	126	132	260
	농가수(호)	2	1,819	3,414	5,235
	재배면적(ha)	2	1,403	3,022	4,427
상지대학교산학협력단	건수(건)	14	135	71	220
	농가수(호)	132	158	71	361
	재배면적(ha)	132	100	39	271
세종유기농업연구원 영농조합법인	건수(건)	2	39	8	49
	농가수(호)	2	862	172	1,036
	재배면적(ha)	2	537	114	653
오씨케이주식회사	건수(건)	4	41	10	55
	농가수(호)	4	50	34	88
	재배면적(ha)	7	32	20	59
이클린친환경인증 영농조합법인	건수(건)	31	400	603	1,034
	농가수(호)	168	4,610	14,772	19,550
	재배면적(ha)	163	2,831	10,840	13,834
전남대학교산학협력단	건수(건)	41	73	74	188
	농가수(호)	174	814	1,750	2,738
	재배면적(ha)	467	771	1,723	2,961
전주대학교산학협력단	건수(건)	3	89	77	169
	농가수(호)	3	651	1,009	1,663
	재배면적(ha)	3	749	949	1,701
제주대학교산학협력단	건수(건)	1	34	9	44
	농가수(호)	1	58	9	68
	재배면적(ha)	1	102	6	109

제1 절 농산물 품질관리 부문

인증기관	구분	유기농산물	무농약농산물	저농약농산물	계
주식회사미래친환경 농업인증센터	건수(건)	2	83	110	195
	농가수(호)	16	801	2,106	2,923
	재배면적(ha)	26	1,132	2,042	3,200
주식회사온누리친환경	건수(건)	5	22	130	157
	농가수(호)	5	137	1,584	1,726
	재배면적(ha)	5	176	1,142	1,323
천안연암대학산학협력단	건수(건)	5	29	151	185
	농가수(호)	63	71	1,044	1,178
	재배면적(ha)	42	56	2,028	2,126
충북대학교산학협력단	건수(건)	4	6	8	18
	농가수(호)	15	23	47	85
	재배면적(ha)	12	22	19	53
토지영농조합법인	건수(건)	12	535	748	1,295
	농가수(호)	14	6,301	12,124	18,439
	재배면적(ha)	35	8,806	12,605	21,446
한경대학교산학협력단	건수(건)	1	12	74	87
	농가수(호)	3	28	367	398
	재배면적(ha)	12	20	366	398
한국농식품인증원 주식회사	건수(건)	137	128	66	331
	농가수(호)	1,027	756	251	2,034
	재배면적(ha)	1,275	545	248	2,068
품관원	건수(건)	1,647	4,765	4,850	11,262
	농가수(호)	4,863	18,032	39,129	62,024
	재배면적(ha)	6,975	24,117	41,020	72,112
계	건수(건)	2,520	10,880	10,728	24,128
	농가수(호)	9,403	63,653	125,835	198,891
	재배면적(ha)	13,343	71,039	117,306	201,688

제5 장 주요 통계자료

나. 축산물

인증기관	구분	유기축산물	무항생제 축산물	계
(사)양평환경농업-21추진 위원회	건수(건)	-	6	6
	농가수(호)	-	6	6
	사육두수(천수)	-	57	57
(사)제주생태도시연구소태 도시연구소	건수(건)	-	44	44
	농가수(호)	-	44	44
	사육두수(천수)	-	494	494
(사)한국온실작물연구소	건수(건)	-	45	45
	농가수(호)	-	161	161
	사육두수(천수)	-	121	121
(유)돌나라유기인증코리아	건수(건)	8	44	52
	농가수(호)	10	46	56
	사육두수(천수)	18	122	140
(주)부강테크	건수(건)	-	1	1
	농가수(호)	-	72	72
	사육두수(천수)	-	5	5
(주)스페이스	건수(건)	-	296	296
	농가수(호)	-	303	303
	사육두수(천수)	-	1,195	1,195
(주)아이에스씨농업발전연구소	건수(건)	-	10	10
	농가수(호)	-	10	10
	사육두수(천수)	-	5	5
(주)웰빙친환경인증센터	건수(건)	-	1	1
	농가수(호)	-	1	1
	사육두수	-	210	210
(주)푸른환경농업연구소	건수(건)	-	1	1
	농가수(호)	-	1	1
	사육두수(천수)	-	200	200
(주)한국친환경유기인증센터	건수(건)	-	10	10
	농가수(호)	-	41	41
	사육두수(천수)	-	63	63

제1절 농산물 품질관리 부문

인증기관	구분	유기축산물	무항생제축산물	계
강원대학교산학협력단	건수(건)	-	1	1
	농가수(호)	-	1	1
	사육두수(천수)	-	43	43
건국국제유기인증센터(주)	건수(건)	2	180	182
	농가수(호)	2	180	182
	사육두수(천수)	16	5,192	5,209
건국대학교산학협력단	건수(건)	1	262	263
	농가수(호)	1	274	275
	사육두수(천수)	-	8,961	8,961
국립순천대학교산학협력단	건수(건)	-	106	106
	농가수(호)	-	394	394
	사육두수(천수)	-	53	53
글로벌유농인영농조합법인	건수(건)	8	73	81
	농가수(호)	8	88	96
	사육두수(천수)	28	4,208	4,236
네오바이오주식회사	건수(건)	-	86	86
	농가수(호)	-	86	86
	사육두수(천수)	-	5,285	5,285
농업회사법인주식회사성농	건수(건)	-	7	7
	농가수(호)	-	7	7
	사육두수(천수)	-	900	900
농업회사법인주식회사울산	건수(건)	-	21	21
	농가수(호)	-	21	21
	사육두수(천수)	-	241	241
농업회사법인(주)지아이	건수(건)	-	24	24
	농가수(호)	-	102	102
	사육두수	-	185	185

제5 장 주요 통계자료

인증기관	구분	유기축산물	무항생제축산물	계
농협중앙회	건수(건)	1	30	31
	농가수(호)	1	201	202
	사육두수(천수)	2	310	312
단국대학교산학협력단	건수(건)	-	18	18
	농가수(호)	-	61	61
	사육두수(천수)	-	268	268
동신대학교산학협력단	건수(건)	-	27	27
	농가수(호)	-	182	182
	사육두수(천수)	-	177	177
세종유기농업연구원영농 조합법인	건수(건)	-	1	1
	농가수(호)	-	1	1
	사육두수(천수)	-	0	0
오씨케이주식회사	건수(건)	1	7	8
	농가수(호)	1	7	8
	사육두수(천수)	0	519	519
이클린친환경인증농조 합법인	건수(건)	-	3	3
	농가수(호)	-	3	3
	사육두수(천수)	-	5	5
전남대학교산학협력단	건수(건)	1	125	126
	농가수(호)	1	125	126
	사육두수(천수)	-	601	601
전주대학교산학협력단	건수(건)	-	67	67
	농가수(호)	-	567	567
	사육두수(천수)	-	9,026	9,026
제주대학교산학협력단	건수(건)	-	1	1
	농가수(호)	-	1	1
	사육두수(천수)	-	17	17

인증기관	구분	유기축산물	무항생제축산물	계
주식회사미래친환경농업 인증센터	건수(건)	-	2	2
	농가수(호)	-	2	2
	사육두수(천수)	-	37	37
주식회사온누리친환경	건수(건)	-	1	1
	농가수(호)	-	1	1
	사육두수(천수)	-	3	3
천안연암대학산학협력단	건수(건)	4	20	24
	농가수(호)	9	114	123
	사육두수(천수)	1	195	195
토지영농조합법인	건수(건)	-	23	23
	농가수(호)	-	23	23
	사육두수(천수)	-	443	443
환경대학교산학협력단	건수(건)	4	35	39
	농가수(호)	4	128	132
	사육두수(천수)	0	2,929	2,929
한국농식품인증원주식회사	건수(건)	1	7	8
	농가수(호)	1	41	42
	사육두수(천수)	0	243	243
합계	건수(건)	31	1,585	1,616
	농가수(호)	38	3,295	3,333
	사육두수(천수)	65	42,313	42,379

6. 농산물 원산지표시 단속 현황

가. 단속실적

구 분		년도별										
		'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	
적 발 실적(건)		7,430	7,478	6,427	6,327	6,201	3,231	3,634	4,374	3,803	5,634	
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	2,811
		고발	212	200	220	347	255	53	34	17	131	148
		입건	2,565	3,604	3,502	3,408	3,322	1,698	1,868	1,706	1,923	2,663
	미표시	건수	4,653	3,674	2,705	2,572	2,624	1,480	1,732	2,651	1,749	2824
		금액 (만원)	576,190	468,500	313,050	327,680	37,251	20,000	24,820	56,537	72,456	90,280

나. 사법경찰관리 지명현황

구 분	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09
품관원	325	372	378	383	390	400	400	400	1'100	1,100

다. 고발 포상금 지급현황

구 분	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09
금액(백만원)	127	165	130	127	147	231	250	318	260	260
지급건수(건)	392	469	382	448	628	572	627	1,196	1,064	573

주) 적발물량에 따라 건당 최저 5만원에서 최고 100만원 지급

라. 원산지식별방법 개발현황

구분	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09
누계	56	61	67	71	75	78	80	87	92	93

마. 원산지표시 이행율

구분	'98	'99	'00	'01	'03	'05	'06	'07	'08	'09
이행율(%)	92.5	94.8	94.9	95.9	96.1	96.9	97.0	97.3	97.5	97.7

바. 명예감시원 위촉현황

구분	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09
위촉인원(명)	2,008	2,549	2,600	2,585	2,800	17,482	25,353	25,777	25,452	23,933

사. 원산지표시 대상품목

구분	'98	'00	'02	'04	'05	'06	'07	'08	'09
계(품목)	428	442	442	442	442	531	531	531	531
수입농산물(품목)	175	176	176	176	176	160	160	160	160
국산농산물(품목)	148	145	145	145	145	160	160	160	160
국내가공품(품목)	105	121	121	121	121	211	211	211	211

7. GMO 개발·재배 및 수입동향

가. 세계의 GM농작물 개발현황

('10. 02. AGBIOS)

구분	옥수수	캐놀라	콩	면화	쌀	토마토	감자	기타(15품목)	합계
품목수	53	27	16	25	9	8	20	43	22작물 201품목

제5 장 주요 통계자료

나. 국가별 GMO 재배현황

(ISAAA, 백만ha)

구 분	1996	2001	2003	2005	2006	2007	2008	2009
미 국	1.5	35.7	42.8(63%)	49.8(55%)	54.6(54%)	57.7(51%)	62.5(50%)	64.0(48)
아르헨티나	0.1	11.8	13.9(21)	17.1(19)	18.0(18)	19.1(17)	21 (17)	21.3(16)
브 라 질			3.0(4)	9.4(11)	11.5(11)	15.0(13)	15.8(13)	21.4(16)
캐 나 다	0.1	3.2	4.4(6)	5.8(6)	6.1(6)	7.0 (6)	7.6(6)	8.2(6)
인 도	-	-	-	-	-	6.2 (5)	7.6(6)	8.4(6)
중 국	-	1.5	2.8(4)	3.3(4)	3.5(3)	3.8 (3)	3.8(3)	3.7(3)
기 타	-	0.4	0.8(2)	4.6(5)	8.3(8)	5.5 (5)	6.7(5)	7.0(5)
합 계	1.7	52.6	67.7	90.0	102.0	114.3	125.0	134.0
전년대비증가율	-	19%	15%	11%	13%	12%	9%	7%

* 세계 25개국에서 약 1,400만 농업인이 재배

다. 작물별 재배면적

(ISAAA, 백만ha)

구 분	1996	2001	2003	2005	2006	2007	2008	2009
콩	0.5	33.3	41.4(61%)	54.5(60%)	58.6(57%)	58.6(51%)	65.8(53%)	69.2(52)
옥수수	0.3	9.8	15.5(23)	21.2(24)	25.2(25)	35.2(31)	37.3(30)	41.7(31)
면 화	0.8	6.8	7.2(11)	9.8(11)	13.4(13)	15.0(13)	15.5(12)	16.1(12)
캐놀라	0.1	2.7	3.6(5)	4.6(5)	4.8(5)	5.5(5)	5.9(5)	6.4(5)
기 타	0.1미만	0.1	0.1	0.1	0.1	<0.1	<0.1	0.6(0)
합 계	1.7	52.6	67.7	90.0	102.0	114.3	124.5	134

라. 작물별 GMO 재배 비중(ISAAA, 백만ha)

구 분	세계 경작면적	GMO 재배면적	비 율	비 고
콩	90	69.2	77%	
옥 수 수	158	41.7	26%	
면 화	33	16.1	49%	
캐 놀 라	31	6.4	21%	
계	312	133.4	43.3%	

* 자료 : ISAAA(2009)를 재가공하여 정리한 것으로 그 과정에서 다소의 차이가 발생할 수 있음

마. GMO 농산물 수입신고 현황

(천톤)

		전체 수입량	GMO 수입신고	%
'07	대 두	1,307	1,030	78.8
	옥수수	1,952	<1	-
	소계	3,259	1,030	31.6
'08	대 두	1,213	932	76.8
	옥수수	1,481	792	53.5
	소계	2,694	1,724	64.0
'09	대 두	1,031	758	73.5
	옥수수	1,260	308	24.4
	소계	2,291	1,066	46.5

- 주) 1. 식약청신고기준이며 '01년도 신고실적은 식약청이 GMO표시제를 시행한 '01.7.13일부터 집계
 2. GM콩은 99%이상이 착유용이며, GM옥수수는 99%이상이 전분·당으로 제조

8. 지리적표시 등록 현황

(2009.12.31. 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

제1절 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
제46호	함안수박	함안수박영농조합법인	5(단체)	1,833	'08.4.7
제47호	고려인삼제품	(사)고려인삼연합회	20	-	'08.6.16
제48호	고려홍삼제품	(사)고려인삼연합회	20	-	'08.6.16
제49호	군산찰쌀보리쌀	(사)군산흰찰쌀보리생산자협회	4(단체)	680	'08.7.30
제50호	제주녹차	(사)제주녹차발전연구회	23	67	'08.10.16
제51호	홍천한우	홍천축산업협동조합	296	296	'08.10.16
제52호	영월고추	영월고추영농조합법인	10	1,895	'08.12.19
제43호	영암무화과	영암무화과생산자단체 영농조합법인	23	554	'08.1.30
제44호	여주고구마	여주고구마영농조합법인	8(단체)	328	'08.3.5
제45호	보성삼베	보성전삼베영농조합법인	137	137	'08.3.5
제46호	함안수박	함안수박영농조합법인	5(단체)	1,833	'08.4.7
제47호	고려인삼제품	(사)고려인삼연합회	20	-	'08.6.16
제48호	고려홍삼제품	(사)고려인삼연합회	20	-	'08.6.16
제49호	군산찰쌀보리쌀	(사)군산흰찰쌀보리생산자협회	4(단체)	680	'08.7.30
제50호	제주녹차	(사)제주녹차발전연구회	23	67	'08.10.16
제51호	홍천한우	홍천축산업협동조합	296	296	'08.10.16
제52호	영월고추	영월고추영농조합법인	10	1,895	'08.12.19
제53호	포도	(사)영천포도생산자협회	17	3,507	'09.1.22
제54호	사과	(사)영주사과협회	9	2,749	'09.1.22
제55호	배	간절곶배영농조합법인	470	470	'09.3.27
제56호	사과	무주과수영농조합법인	266	375	'09.4.3
제57호	한우고기	함평축산업협동조합	156	156	'09.9.14
제58호	마늘	삼척마늘생산자영농조합법인	14	1,776	'09.9.14
제59호	자두	(사)김천자두협회	1,709	1,709	'09.12.17
제60호	포도	(사)영동포도연합회	15	3,889	'09.12.17

9. 농산물 표준규격 품목

종 류	등급규격	포장규격
곡 류	쌀, 찰쌀, 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

10. 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)	042-477-0155
전북	전주	전북 전주시 덕진구 송천동 2가 492-35(원협안내실)	063-272-6060
	익산	전북 익산시 목천동 916-4(본관 1층)	063-841-8085
	정읍	정읍 정읍시 능소동 45-15(본관 2층)	063-533-5111
전남	광주각화	광주 북구 각화동 473-3(관리동)	062-269-6060
	광주서부	광주 서구 매월동 954(종합유통시설단지내)	062-612-6060
	순천	전남 순천시 해룡면 월전리 9-1	061-726-0606
경북	북대구	대구 북구 매천동 527-3(관리동 4층)	053-312-6060
	안동	경북 안동시 풍산읍 노리 953-7	054-856-6060
	구미	경북 구미시 고아읍 문성리 513	054-456-6656
	포항	경북 포항시 북구 흥해읍 학천리 4번지	054-262-5879
경남	부산엄궁	부산 북구 엄궁동 644(농협공판장 3동)	051-326-8245
	부산반여	부산 해운대구 반여 1동 559(상가2층)	051-862-4103
	울산	경남 울산시 남구 삼산동(청과동 3층 80호)	052-276-5869
	창원	경남 창원시 팔용동 700(본관)	055-289-2135
	진주	경남 진주시 초전동 260(본관)	055-272-6060
	마산	마산시 내서읍 중리 766-1	055-240-2638
계		25개소	-

제 2 절 농업자재 부문

1. 비 료

□ 화학비료 생산 및 소비량(성분량)

	비 료 총 량				질 소			인 산			가 리		
	생산	소 비	자급률		생산	소비	자급률	생산	소비	자급률	생산	소비	자급률
	성분 천M/T	성분 천M/T	kg/ha	%			%			%			%
70	590	563	162	105	400	356	112	140	124	112	50	83	60
75	860	886	282	97	583	481	121	196	238	82	82	167	49
80	1,345	828	285	162	727	448	162	493	196	251	125	184	68
85	1,398	807	311	173	654	414	166	499	186	268	245	207	118
86	1,374	893	347	154	657	445	148	480	213	225	237	235	101
87	1,554	906	349	172	742	451	165	515	212	243	297	243	123
88	1,703	943	373	181	901	469	192	489	219	223	313	255	123
89	1,646	954	384	173	885	483	183	447	221	202	314	250	126
90	1,648	1,104	458	149	867	562	154	454	256	177	327	286	114
91	1,572	813	349	193	861	403	214	411	192	214	300	218	138
92	1,709	936	414	183	930	467	199	473	218	217	306	250	122
93	1,722	974	424	177	907	477	190	486	227	215	329	270	122
94	1,795	970	440	185	971	475	204	502	227	221	322	268	120
95	1,778	954	434	186	950	472	201	485	223	217	343	259	132
96	1,763	908	424	214	974	456	214	460	209	220	328	243	135
97	1,687	882	421	191	923	446	207	450	199	226	314	237	132
98	1,517	860	406	176	823	447	184	421	187	225	273	226	121
99	1,535	842	398	182	850	444	191	422	179	236	263	219	120
00	1,546	801	382	211	835	423	197	422	171	247	289	207	140
01	1,399	717	343	195	753	375	201	385	153	252	261	189	138
02	1,262	689	342	183	637	363	175	353	146	241	272	180	151
03	1,271	678	350	187	618	359	172	369	143	258	284	176	161
04	1,376	747	385	184	687	394	174	377	157	240	311	196	159
05	1,461	722	376	202	767	354	217	373	162	230	321	206	156
06	1,159	478	257	242	584	244	239	369	102	360	207	131	158
07	1,239	631	340	196	629	335	188	390	129	301	220	167	132
08	1,151	570	311	202	594	302	197	351	115	305	206	153	135
09	865	500	267	173	497	262	190	224	102	220	144	136	106

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)
09	500(100)	262(52)	102(20)	136(28)

□ 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
09	500(100)	95(19)	405(81)	△12.3

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	-	-	-	-
09	267.0	-	-	-	-

2. 농 약

□ 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
'09	4,067	20,554	24,621	3,566	19,224	22,790	18,611

* 자료 : 농약연보(한국작물보호협회)

제5 장 주요 통계자료

□ 농약 출하량에 따른 ha당 농약사용량 추정(출하기준)

(단위 : 천ha, kg)

연도별	전 체		수 도	
	면 적	사 용 량	면 적	사 용 량
79	2,909	5.0	1,233	5.2
80	2,765	5.8	1,233	5.2
85	2,592	7.0	1,237	5.7
86	2,570	8.3	1,236	5.7
87	2,598	8.9	1,262	6.3
88	2,529	8.7	1,260	5.6
89	2,485	9.4	1,257	5.8
90	2,409	10.4	1,244	6.8
91	2,332	11.7	1,208	7.7
92	2,260	11.8	1,156	7.2
93	2,285	11.4	1,136	5.3
94	2,205	11.9	1,103	5.0
95	2,197	11.8	1,056	4.6
96	2,142	11.5	1,050	4.8
97	2,097	11.8	1,052	6.2
98	2,118	10.4	1,059	6.4
99	2,116	12.2	1,066	6.8
00	2,098	12.4	1,055	5.9
01	2,089	13.5	1,056	6.2
02	2,020	12.8	1,053	5.5
03	1,936	12.7	1,016	4.8
04	1,941	13.0	984	5.0
05	1,921	12.8	967	4.7
06	1,860	12.9	945	4.7
07	1,856	13.1	950	4.5
08	1,759	14.4	936	4.4
09	1,893	9.9	924	3.9

□ 등록 농약('09. 12. 31. 현재)

		제조품목		수입품목		계	
		품목수	등록수	품목수	등록수	품목수	등록수
살균제	수 도 용	85	204	3	4	88	208
	원 예 용	301	507	66	96	367	603
	소 계	386	711	69	100	455	811
살충제	수 도 용	63	148	8	11	71	159
	원 예 용	275	537	52	81	327	618
	소 계	338	685	60	92	398	777
합계 (살균·살충 살충·제초)	수 도 용	38	40	0	0	38	40
	원 예 용	2	2	0	0	2	2
	소 계	40	42	0	0	40	42
계	수 도 용	186	392	11	15	197	407
	원 예 용	578	1,046	118	177	696	1,223
	소 계	724	1,438	129	192	893	1,630
제초제	수 도 용	277	334	14	17	29*1	351
	원 예 용	94	199	34	54	128	253
	소 계	371	533	48	71	419	604
생장조정제		26	74	20	34	46	108
기 타		3	20	5	5	8	25
총 계		1,164	2,065	202	302	1,366	2,367

제 3 절 식물검역 부문

1. 연도별 식물검역 실적

가. 수출입식물 (총괄)

식물명 Plants	단 위 Unit	2007						
		검사 Inspected		소독 Disinfected		폐기 Destroyed		
		건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	
과 종 및 재 식 용	종자류 Seeds	톤, MT	17,477	29,081	29	1	987	340
	묘목류 Nursery Stocks	톤, MT	12	102	-	-	2	-
		천개, 1000pcs	19,056	123,975	611	7,743	1,252	1,582
	구근류 Bulbs	톤, MT	110	1,621	18	393	46	503
		천개, 1000pcs	1,112	64,904	1	5	87	415
	기타 Others	톤, MT	902	2,501	38	459	68	-
		천개, 1000pcs	1,011	2,102	16	372	47	21
계 Total	톤, MT	18,501	33,305	85	853	1,103	843	
	천개, 1000pcs	21,179	190,981	628	8,120	1,386	2,018	
과 종 및 재 식 용 이 아 닌 것	곡류 Cereals	톤, MT	1,730,014	6,412,614	141	405,219	456	896
	과실류 Fruits	톤, MT	724,198	670,046	9,381	233,340	52,871	668
	채소류 Vegetables	톤, MT	746,766	491,761	1,001	13,428	7,338	2,681
	화훼류 Flowers	천개, 1000pcs	6,480	55,474	58	1,167	82	80
	수목류 Trees	톤, MT	2,290	917,120	57	8,340	43	25
		천m ³ , 1000m ³	25,596	8,152	12,153	6,543	29	1
		천개, 1000pcs	19,147	18,711	14,509	1,600	18	35
	특작류 Herbs	톤, MT	992,471	374,809	417	14,851	2,121	432
	사료류 Feeds	톤, MT	20,743	13,825,553	1,056	1,296,949	55	5,342
	기타 Others	톤, MT	8,617	133,304	256	9,817	162	721
		천m ³ , 1000m ³	105	10	-	-	-	-
	천개, 1000pcs	456	1,706	19	69	9	2	
계 Total	톤, MT	4,225,099	22,825,207	12,309	1,981,944	63,046	10,765	
	천m ³ , 1000m ³	25,701	8,162	12,153	6,543	29	1	
	천개, 1000pcs	26,083	75,891	14,586	2,836	109	117	
비식물류 Non-Plants	톤, MT	6,548	24,233,278	3	77	103	158	
	천개, 1000pcs	581	4,133,557	-	-	38	256	
총 계 Grand Total	톤, M/T	4,250,148	47,091,790	12,397	1,982,874	64,252	11,766	
	천m ³ ,1000m ³	25,701	8,162	12,153	6,543	29	1	
	천개,1000pcs	47,843	4,400,429	15,214	10,956	1,533	2,391	
	건수계	4,323,692	-	39,764	-	65,814	-	

제3 절 식물검역 부문

2008						2009					
검사 Inspected		소독 Disinfected		폐기 Destroyed		검사 Inspected		소독 Disinfected		폐기 Destroyed	
건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity
16,221	26,731	48	74	1,118	1,236	16,628	31,448	85	10	1,594	1,805
18	69	-	-	-	-	6	12	-	-	2	-
17,555	121,945	487	5,370	937	5,648	14,678	91,757	498	2,567	852	728
144	2,543	2	96	40	144	185	3,692	12	286	61	577
1,125	65,329	1	25	68	46	1,083	62,366	-	-	84	1,810
1,124	1,838	34	313	66	-	739	820	36	118	55	1
1,344	2,505	17	225	32	1	1,396	3,409	24	1,407	41	5
17,507	31,181	84	483	1,224	1,380	17,558	35,972	133	414	1,712	2,383
20,024	189,779	505	5,620	1,037	5,695	17,157	157,532	522	3,974	977	2,543
1,238,688	5,832,083	130	383,226	543	3,595	1,151,031	5,502,760	89	162,598	659	4,288
601,739	630,202	12,033	324,649	42,419	2,422	565,996	573,871	8,893	229,250	56,693	1,475
756,370	499,313	628	8,839	7,189	1,206	896,621	507,499	583	5,382	9,329	2,081
6,087	66,558	46	5,908	79	37	7,236	72,703	86	7,960	85	17
2,043	1,114,998	76	7,164	27	100	2,070	791,760	71	42,380	34	168
23,640	6,592	11,355	5,504	36	1	22,567	5,906	10,181	4,698	8	-
15,655	15,451	12,184	1,960	11	15	16,737	12,754	13,342	1,805	15	20
873,633	377,731	278	14,312	1,359	322	1,217,000	344,625	239	8,269	1,184	234
22,699	15,625,776	1,537	1,908,646	75	7,706	20,529	14,071,940	633	637,739	39	503
9,633	139,681	160	5,712	136	188	10,301	169,685	148	5,107	122	80
55	2	1	-	-	-	43	12	7	-	1	11
413	1,062	-	-	7	8	520	1,103	4	6	19	4
3,504,805	24,219,784	14,842	2,652,548	51,748	15,539	3,863,548	21,962,140	10,656	1,090,725	68,060	8,829
23,695	6,594	11,356	5,504	36	1	22,610	5,918	10,188	4,698	9	11
22,155	83,071	12,230	7,868	97	60	24,493	86,560	13,432	9,771	119	41
4,753	14,838,269	1	70	119	210	2,485	1,628,583	-	-	97	96
994	17,238,130	-	-	24	2,880,698	1,184	24,060,117	1	-	19	167
3,527,065	39,089,234	14,927	2,653,101	53,091	17,129	3,883,591	23,626,695	10,789	1,091,139	69,869	11,308
23,695	6,594	11,356	5,504	36	1	22,610	5,918	10,188	4,698	9	11
43,173	17,510,980	12,735	13,488	1,158	2,886,453	42,834	24,304,209	13,955	13,745	1,115	2,751
3,593,933	-39,018	-	-	54,285	-	3,949,035	-	34,932	-	70,993	-

* 건수가 있으나 수량이 1미만일 경우 '-'로 표시

제5 장 주요 통계자료

나. 수출식물(총괄)

식물명 Plants	단 위 Unit	2007						
		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	6,119	724	26	1	3	-
	묘목류 Nursery Stocks	톤, M/T	2	-	-	-	-	-
	구근류 Bulbs	천개, 1000pcs	3,801	15,372	-	-	4	2
		톤, M/T	8	3	-	-	-	-
	기타 Others	천개, 1000pcs	11	45	-	-	-	-
		톤, M/T	12	-	-	-	-	-
	천개, 1000pcs	30	271	-	-	-	-	
계 Total	톤, M/T	6,141	727	26	1	3	-	
	천개, 1000pcs	3,842	15,688	-	-	4	2	
과 종 및 재 식 용 이 아 닌 것	곡류 Cereals	톤, M/T	1,953	208,100	28	5,550	-	-
	과실류 Fruits	톤, M/T	5,683	44,308	16	276	2	-
	채소류 Vegetables	톤, M/T	36,419	40,443	1	15	7	22
	화훼류 Flowers	천개, 1 000pcs	2,798	38,621	-	-	-	-
	수목류 Trees	톤, M/T	27	43	5	3	-	-
		천m ³ , 1000m ³	574	87	190	22	-	-
		천개, 1000pcs	14,721	1,681	14,465	1,011	-	-
	특작류 Herbs	톤, M/T	1,583	8,987	13	167	-	-
	사료류 Feeds	톤, M/T	53	1,994	-	-	-	-
	기타 Others	톤, M/T	623	12,488	7	171	-	-
		천m ³ , 1000m ³	4	-	-	-	-	-
천개, 1000pcs		180	626	15	9	-	-	
계 Total	톤, M/T	46,341	316,363	70	6,182	9	22	
	천m ³ , 1000m ³	578	87	190	22	-	-	
	천개, 1000pcs	17,699	40,928	14,480	1,020	-	-	
비식물류 Non-Plants	톤, M/T	6	54	-	-	-	-	
	천개, 1000pcs	47	706,550	-	-	-	-	
총 계 Grand Total	톤, M/T	52,488	317,144	96	6,183	12	22	
	천m ³ , 1000m ³	578	87	190	22	-	-	
	천개, 1000pcs	21,588	763,166	14,480	1,020	4	2	
	건수계	74,654	-	14,766	-	16	-	

제3 절 식물검역 부문

2008						2009					
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	-	5,598	492	84	4	1	-
8	48	-	-	-	-	3	12	-	-	-	-
3,591	16,210	-	-	7	5	2,068	15,235	-	-	-	-
15	448	-	-	-	-	12	589	-	-	-	-
10	8	-	-	-	-	5	3	-	-	-	-
13	3	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-
221	384	-	-	-	-	912	152	-	-	-	-
5,893	1,020	44	2	3	-	5,618	1,093	84	4	1	-
3,822	16,602	-	-	7	5	2,985	15,390	-	-	-	-
1,661	30,370	1	20	-	-	2,631	47,467	15	757	-	-
5,225	46,111	7	98	24	313	7,068	47,821	43	881	14	142
35,273	61,465	-	-	2	45	40,753	76,297	-	-	8	190
2,978	40,380	-	-	-	-	4,209	51,019	-	-	1	2
87	118	19	24	-	-	117	133	6	5	-	-
560	16	158	5	-	-	482	18	194	9	-	-
12,359	1,377	12,136	865	-	-	13,441	1,423	13,278	974	-	-
1,688	6,689	19	221	-	-	1,509	5,234	16	483	-	-
78	48,155	-	-	-	-	122	115,538	-	-	-	-
546	1,297	1	-	-	-	1,440	20,451	1	4	-	-
-	-	-	-	-	-	7	-	6	-	-	-
112	334	-	-	-	-	125	342	4	6	-	-
44,558	194,205	47	363	26	358	53,640	312,941	81	2,130	22	332
560	16	158	5	-	-	489	18	200	9	-	-
15,449	42,091	12,136	865	-	-	17,775	52,784	13,282	980	1	2
22	14	-	-	-	-	5	109	-	-	-	-
81	134,198	-	-	-	-	155	105,732	1	-	-	-
50,473	195,239	91	365	29	358	59,263	314,143	165	2,134	23	332
560	16	158	5	-	-	489	18	200	9	-	-
19,352	192,891	12,136	865	7	5	20,915	173,906	13,283	980	1	2
70,385	-	12,385	-	36	-	80,667	-	13,648	-	24	-

제5 장 주요 통계자료

다. 수입식물(총괄)

식물명 Plants	단 위 Unit	2007						
		검사 Inspected		소독 Disinfected		폐기 Destroyed		
		건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	
과 종 및 재 식 용	종자류 Seeds	톤, MT	11,358	28,357	3	1	984	339
	묘목류 Nursery Stocks	톤, MT	10	101	-	-	2	-
	구근류 Bulbs	천개, 1000pcs	15,255	108,603	611	7,743	1,248	1,580
		톤, MT	102	1,618	18	393	46	503
	기타 Others	천개, 1000pcs	1,101	64,859	1	5	87	415
		톤, MT	890	2,501	38	459	68	-
		천개, 1000pcs	981	1,831	16	372	47	21
	계 Total	톤, MT	12,360	32,577	59	853	1,100	842
천개, 1000pcs		17,337	175,293	628	8,120	1,382	2,016	
과 종 및 재 식 용 이 아 닌 것	곡류 Cereals	톤, MT	1,728,061	6,204,514	113	399,669	456	896
	과실류 Fruits	톤, MT	718,515	625,738	9,365	233,064	52,869	668
	채소류 Vegetables	톤, MT	710,347	451,319	1,000	13,413	7,331	2,659
	화훼류 Flowers	천개, 1000pcs	3,682	16,853	58	1,167	82	80
	수목류 Trees	톤, MT	2,263	917,077	52	8,337	43	25
		천m ³ , 1000m ³	25,022	8,065	11,963	6,521	29	1
		천개, 1000pcs	4,426	17,030	44	589	18	35
	특작류 Herbs	톤, MT	990,888	365,822	404	14,684	2,121	432
	사료류 Feeds	톤, MT	20,690	13,823,559	1,056	1,296,949	55	5,342
	기타 Others	톤, MT	7,994	120,815	249	9,646	162	721
		천m ³ , 1000m ³	101	10	-	-	-	-
		천개, 1000pcs	276	1,080	4	59	9	2
	계 Total	톤, MT	4,178,758	22,508,844	12,239	1,975,762	63,037	10,743
천m ³ , 1000m ³		25,123	8,075	11,963	6,521	29	1	
천개, 1000pcs		8,384	34,963	106	1,815	109	117	
비식물류 Non-Plants	톤, MT	6,542	24,233,224	3	77	103	158	
	천개, 1000pcs	534	3,427,007	-	-	38	256	
총 계 Grand Total	톤, M/T	4,197,660	46,774,645	12,301	1,976,692	64,240	11,743	
	천m ³ , 1000m ³	25,123	8,075	11,963	6,521	29	1	
	천개, 1000pcs	26,255	3,637,263	734	9,935	1,529	2,389	
	건수계	4,249,038	-	24,998	-	65,798	-	

제3 절 식물검역 부문

2008						2009					
검사 Inspected		소독 Disinfected		폐기 Destroyed		검사 Inspected		소독 Disinfected		폐기 Destroyed	
건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity	건수 Case	수량 Quantity
10,364	26,210	4	72	1,115	1,236	11,030	30,957	1	6	1,593	1,805
10	21	-	-	-	-	3	-	-	-	2	-
13,964	105,735	487	5,370	930	5,642	12,610	76,523	498	2,567	852	728
129	2,095	2	96	40	144	173	3,103	12	286	61	577
1,115	65,321	1	25	68	46	1,078	62,363	-	-	84	1,810
1,111	1,835	34	313	66	-	734	819	36	118	55	1
1,123	2,121	17	225	32	1	484	3,257	24	1,407	41	5
11,614	30,161	40	481	1,221	1,380	11,940	34,879	49	410	1,711	2,383
16,202	173,177	505	5,620	1,030	5,689	14,172	142,143	522	3,974	977	2,543
1,237,027	5,801,713	129	383,206	543	3,595	1,148,400	5,455,293	74	161,841	659	4,288
596,514	584,091	12,026	324,550	42,395	2,108	558,928	526,050	8,850	228,370	56,679	1,333
721,097	437,848	628	8,839	7,187	1,161	855,868	431,202	583	5,382	9,321	1,891
3,109	26,178	46	5,908	79	37	3,027	21,684	86	7,960	84	14
1,956	1,114,880	57	7,140	27	100	1,953	791,627	65	42,375	34	168
23,080	6,576	11,197	5,498	36	1	22,085	5,888	9,987	4,689	8	-
3,296	14,074	48	1,095	11	15	3,296	11,332	64	831	15	20
871,945	371,042	259	14,091	1,359	322	1,215,491	339,392	223	7,786	1,184	234
22,621	15,577,621	1,537	1,908,646	75	7,706	20,407	13,956,402	633	637,739	39	503
9,087	138,384	159	5,712	136	188	8,861	149,233	147	5,103	122	80
55	2	1	-	-	-	36	12	1	-	1	11
301	728	-	-	7	8	395	761	-	-	19	4
3,460,247	24,025,579	14,795	2,652,184	51,722	15,180	3,809,908	21,649,199	10,575	1,088,596	68,038	8,497
23,135	6,578	11,198	5,498	36	1	22,121	5,900	9,988	4,689	9	11
6,706	40,980	94	7,003	97	60	6,718	33,777	150	8,791	118	38
4,731	14,838,255	1	70	119	210	2,480	1,628,474	-	-	97	96
913	17,103,932	-	-	24	2,886,698	1,029	23,954,385	-	-	19	167
3,476,592	38,893,995	14,836	2,652,735	53,062	16,770	3,824,328	23,312,552	10,624	1,089,006	69,846	10,976
23,135	6,578	11,198	5,498	36	1	22,121	5,900	9,988	4,689	9	11
23,821	17,318,089	599	12,623	1,151	2,886,447	21,919	24,130,305	672	12,765	1,114	2,748
3,523,548	-	26,633	-	54,249	-	3,868,368	-	21,284	-	70,969	-

2. 2009년도 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	16,628	31,448	85	10	1,594	1,805
	묘목류 Nursery Stocks	톤, MT	6	12	-	-	2	-
	구근류 Bulbs	천개, 1000pcs	14,678	91,757	498	2,567	852	728
		톤, MT	185	3,692	12	286	61	577
	기타 Others	천개, 1000pcs	1,083	62,366	-	-	84	1,810
		톤, MT	739	820	36	118	55	1
		천개, 1000pcs	1,396	3,409	24	1,407	41	5
계 Total	톤, MT	17,558	35,972	133	414	1,712	2,383	
	천개, 1000pcs	17,157	157,532	522	3,974	977	2,543	
과 종 및 재 식 용 이 아 닌 것	곡류 Cereals	톤, MT	1,151,031	5,502,760	89	162,598	659	4,288
	과실류 Fruits	톤, MT	896,621	507,499	583	5,382	9,329	2,081
	채소류 Vegetables	톤, MT	7,236	72,703	86	7,960	85	17
	화훼류 Flowers	천개, 1000pcs	16,737	12,754	13,342	1,805	15	20
	수목류 Trees	톤, MT	2,070	791,760	71	42,380	34	168
		천m ³ , 1000m ³	22,567	5,906	10,181	4,698	8	-
	특작류 Herbs	톤, MT	1,217,000	344,625	239	8,269	1,184	234
		톤, MT	20,529	14,071,940	633	637,739	39	503
	사료류 Feeds	톤, MT	10,301	169,685	148	5,107	122	80
	기타 Others	천m ³ , 1000m ³	43	12	7	-	1	11
		천개, 1000pcs	520	1,103	4	6	19	4
계 Total	톤, MT	3,863,548	21,962,140	10,656	1,090,725	68,060	8,829	
	천m ³ , 1000m ³	22,610	5,918	10,188	4,698	9	11	
	천개, 1000pcs	24,493	86,560	13,432	9,771	119	41	
비식물류 Non-Plants	톤, MT	2,485	1,628,583	-	-	97	96	
	천개, 1000pcs	1,184	24,060,117	1	-	19	167	
총 계 Grand Total	톤, M/T	3,883,591	23,626,695	10,789	1,091,139	69,869	11,308	
	천m ³ , 1000m ³	22,610	5,918	10,188	4,698	9	11	
	천개, 1000pcs	42,834	24,304,209	13,955	13,745	1,115	2,751	
	건수계	3,949,035	-	34,932	-	70,993	-	

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
5,598	492	84	4	1	-	11,030	30,957	1	6	1,593	1,805
3	12	-	-	-	-	3	-	-	-	2	-
2,068	15,235	-	-	-	-	12,610	76,523	498	2,567	852	728
12	589	-	-	-	-	173	3,103	12	286	61	577
5	3	-	-	-	-	1,078	62,363	-	-	84	1,810
5	-	-	-	-	-	734	819	36	118	55	1
912	152	-	-	-	-	484	3,257	24	1,407	41	5
5,618	1,093	84	4	1	-	11,940	34,879	49	410	1,711	2,383
2,985	15,390	-	-	-	-	14,172	142,143	522	3,974	977	2,543
2,631	47,467	15	757	-	-	1,148,400	5,455,293	74	161,841	659	4,288
7,068	47,821	43	881	14	142	558,928	526,050	8,850	228,370	56,679	1,333
40,753	76,297	-	-	8	190	855,868	431,202	583	5,382	9,321	1,891
4,209	51,019	-	-	1	2	3,027	21,684	86	7,960	84	14
117	133	6	5	-	-	1,953	791,627	65	42,375	34	168
482	18	194	9	-	-	22,085	5,888	9,987	4,689	8	-
13,441	1,423	13,278	974	-	-	3,296	11,332	64	831	15	20
1,509	5,234	16	483	-	-	1,215,491	339,392	223	7,786	1,184	234
122	115,538	-	-	-	-	20,407	13,956,402	633	637,739	39	503
1,440	20,451	1	4	-	-	8,861	149,233	147	5,103	122	80
7	-	6	-	-	-	36	12	1	-	1	11
125	342	4	6	-	-	395	761	-	-	19	4
53,640	312,941	81	2,130	22	332	3,809,908	21,649,199	10,575	1,088,596	68,038	8,497
489	18	200	9	-	-	22,121	5,900	9,988	4,689	9	11
17,775	52,784	13,282	980	1	2	6,718	33,777	150	8,791	118	38
5	109	-	-	-	-	2,480	1,628,474	-	-	97	96
155	105,732	1	-	-	-	1,029	23,954,385	-	-	19	167
59,263	314,143	165	2,134	23	332	3,824,328	23,312,552	10,624	1,089,006	69,846	10,976
489	18	200	9	-	-	22,121	5,900	9,988	4,689	9	11
20,915	173,906	13,283	980	1	2	21,919	24,130,305	672	12,765	1,114	2,748
80,667	-	13,648	-	24	-	3,868,368	-	21,284	-	70,969	-

3. 격리재배 검사실적(Post Entry Plant Quarantine Inspection Record)

가. 총괄

식물명 Plants	단 위 Unit	전년도 이월량 Quantity carried forward from last year		'09 수입량 Imported quantity in 2008	
		건 수 Case	수 량 Quantity	건 수 Case	수 량 Quantity
구 근 류 Bulbs	개 (pcs)	339	4,040,367	594	5,896,561
묘 목 류 Nursery stocks	개 (pcs)	30	151,382	202	1,050,279
접 (삽) 수 Scions	kg	3	2.20	29	503.36
	개 (pcs)			12	22,061
양 딸 기 묘 Strawberry	개 (pcs)	3	3,153	26	274,910
서 류 Potatoes	kg			29	927.24
	개 (pcs)	1	27		
기 타 Others	kg			4	115.51
총 계 Total	개 (pcs)	373	4,194,929	834	7,243,811
	kg	3	2.20	62	1,546.11

제3 절 식물검역 부문

- ※ 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.

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
638	6,428,540	628	6,304,829	57(7)	123,711	295	3,508,388
157	1,040,794	145	1,040,968	43(11)	35,836	75	160,867
27	483.81	24	362.76	13(3)	121.05	5	21.75
11	20,761	10	20,9386	2(2)	375	1	1,300
27	277,853	25	275,241	5(2)	2,612	2	210
28	919.70	1	9.70	28(26)	910.00	1	7.54
						1	27
2	115.40	2	41.13	2	74.27	2	0.11
833	7,767,948	808	7,605,424	107(22)	162,524	374	3,670,792
57	1,518.91	27	413.59	43(29)	1,105.32	8	29.40

제 4 절 축산물 검역 부문

1. 검역·검사실적 동향

가. 검역·검사실적 요약

□ 5개년간 검역·검사실적 요약(합, 불, 현장, 일반실적)

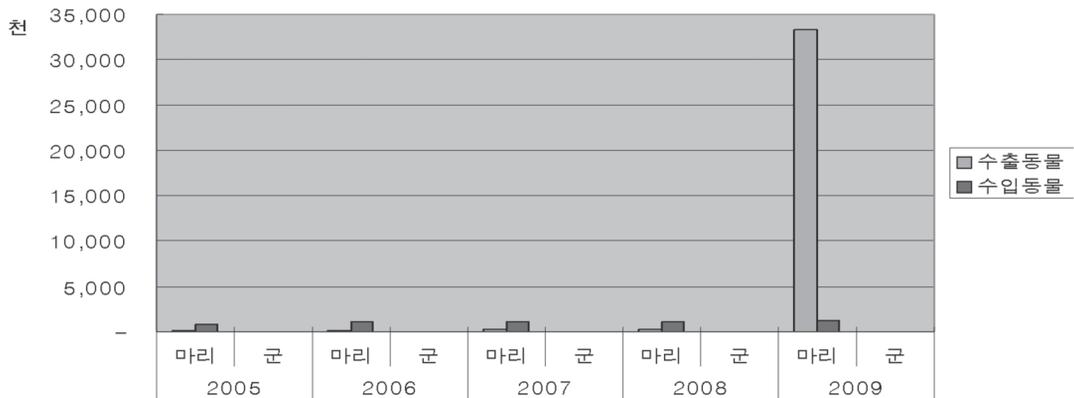
구분 연도	동 물				축산물			
	수 출		수 입		수 출		수 입	
	건수	마리, 군	건수	마리, 군	건수	수량(Kg, Ea)	건수	수량(Kg, Ea)
2005	13,958	113,554	5,454	891,502	10,833	147,966,250	145,175	1,732,636,286
	-	-	-	-	88	20,690	293	736,525
2006	13,848	192,177	6,778	1,079,829	10,458	130,372,179	149,507	1,896,605,222
	-	-	2	19	73	1,145	248	741,044
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
2009	6,956	33,241,930	7,186	1,318,808	12,385	144,041,809	128,761	1,937,033,025
	-	-	1	100	209	1,973,577	367	717,433

※ 2009년 수출동물의 경우 곤충 검역실적 3,300만마리 검역포함

□ 2009년도 지원별 검역·검사실적

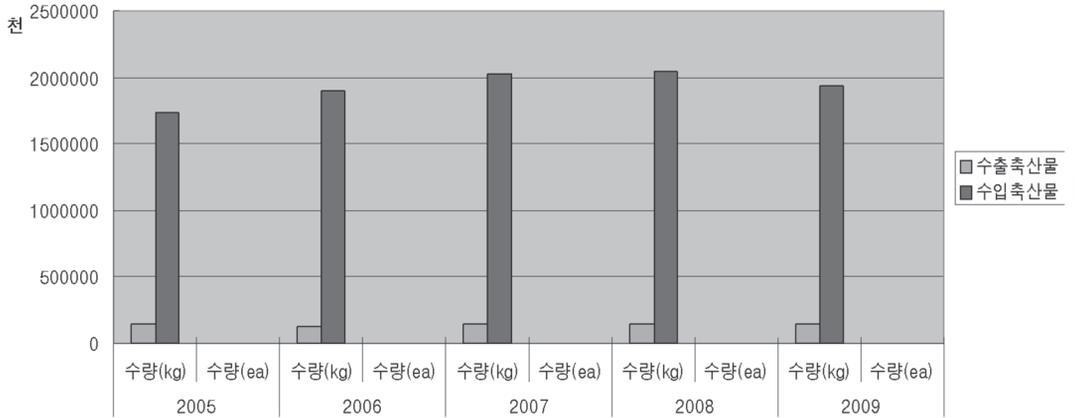
구분 지원	동 물				축산물			
	수 출		수 입		수 출		수 입	
	건수	마리, 군	건수	마리, 군	건수	수량(Kg, Ea)	건수	수량(Kg, Ea)
서울 지원	840	895	259	16,514	5,804	52,432,251	7,644	31,415,543
	-	-	-	-	14	786	29	49
인천 지원	5,222	82,742	6,483	187,565	920	7,669,554	53,499	213,438,952
	-	-	1	100	4	4	271	716,719
영남 지원	674	102,500	318	93,381	2,984	50,824,598	16,459	474,183,113
	-	-	-	-	2	869	13	40
중부 지원	196	33,055,769	63	618,094	18,30	20,056,669	44,335	603,923,731
	-	-	-	-	183	1,969,948	51	583
호남 지원	9	9	49	403,162	690	11,337,302	6,057	614,071,065
	-	-	-	-	6	1,970	3	43
제주 지원	15	15	14	92	157	1,721,434	767	622
	-	-	-	-	-	-	-	-
총계	6,956	33,241,930	7,186	1,318,808	12,385	144,041,809	128,761	1,937,033,025
	-	-	1	100	209	1,973,577	367	717,433

나. 연도별 수출·입 동물 검역추세



※ 2009년 수출동물의 경우 곤충 검역실적 3,300만마리 검역포함

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	5,855	7,413
고슴도치	Hedgehog	1	1
고양이	Cat	862	983
곤충류기타	Insects	12	33,055,501
기니아피그	Guineapig for Lab.	9	37
돼지	Pig for Pure-bred breeding	1	50
랫트	Rat for Lab.	8	136
마우스	Mouse for Lab.	29	406
말	OTHERS Horse	5	5

제4 절 축산물 검역 부문

종 류	Species	구분 Section	
		건수 Case	마리 No. of Head
앵무새	Parrot	7	19
어류	Tropical Fish	1	1,100
조류기타	Birds Others	3	24
토끼	Rabbit	17	38
햄스터	Hamster for Pet	142	176,212
훼렛트	Ferret for Pet	4	5
합계(군)	Total(Flock)		
합계(마리)	Total(Head)	6,956	33,241,930

※ 2009년 수출동물의 경우 곤충 검역실적 3,300만마리 검역포함

나. 수입동물(Import Animal)

종 류	Species	구분 Section	
		건수 Case	마리 No. of Head
개	Dog	4,755	8,469
고양이	Cat	1,160	2,131
기니아피그	Guineapig for Lab.	137	27,040
꿀벌(군)	Honey Bee	1	100
꿩	Pheasant	1	2
너구리	Racoon	4	21
돼지	Pig for Pure-bred breeding	7	321
랫트	Rat for Lab.	232	31,242
마우스	Mouse for Lab.	518	108,898
말	Horse	55	577
물개	Seal	1	1
미어캣	Meerkat	1	9

제5 장 주요 통계자료

종 류	Species	구분 Section	
		건수 Case	마리 No. of Head
바다사자	Sea Lion	1	3
바다표범	Seal	1	2
박쥐	Bat	1	49
병아리	Day old Chick for Pure-bred	28	791,267
비버	Beaver	1	5
사향뒤쥐	Muskkrat	5	1,370
새끼오리	OTHERS Day old Duck	65	338,327
설치류기타	OTHERS	1	44
소	Milch Cattle for Pure-bred breeding	2	4
스컹크	Skunk	2	20
아르마딜로	Armadillo	1	8
앵무새	Parrot	41	4,702
여우	Fox	10	147
오랑우탄	Orangutan	1	1
오파섬	Opposum	2	26
왈라비	Wallaby	3	16
원숭이	Monkey	10	670
저빌	SPF Gerbil	9	195
조류기타	Birds Others	22	339
친칠라	Chinchilla	1	2
캥거루	Kangaroo	2	5
토끼	Rabbit	9	11
포유동물기타	Others Mammalian	6	417
프레리독	Prairie Dog	5	132
햄스터	Hamster for Pet	54	1,136
혜렛트	Ferret for Pet	32	1,199
합계(군)	Total(Flock)		
합계(마리)	Total(Head)	7,187	1,318,908

다. 수출축산물(Export Animal Products)

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
육류			
계육가공기타	OTHERS	1	2,004
계육가공품	Processing Chicken Meat(in OTHERS)	2	19
계육가공품	Processing Chicken Meat(smoked)	1	3,852
계육스프	CHICKEN SOUP	1	12
기타육가공품	OTHERS	1,462	6,313,806
닭고기	Chilled Chicken Breast Meat	1	3
닭고기	Chilled Chicken Leg Meat	1	26
닭고기	Chilled Chicken Meat(Whole)	9	2,437
닭고기	Chilled Chicken OTHERS Meat	11	741
닭고기	Frozen Chicken Leg Meat	48	659,943
닭고기	Frozen Chicken Meat(Whole)	245	5,502,902
닭고기	Frozen Chicken OTHERS Meat	80	375,099
닭고기	Frozen Chicken Wing Meat	122	2,407,947
닭고기 기타	OTHERS	4	23,400
닭근위	HEN GIZZARD	1	1,000
닭발	Frozen Chicken Feet	53	553,890
돈육가공품	Processing Pork(OTHERS in airtight containers)	47	423
돈육가공품	Processing Pork(OTHERS in OTHERS)	30	75,673
돈육만두	PORK DUMPLING	5	33,102
돼지간	Frozen Pork Liver	196	3,996,056
돼지고기	CHILLED BONE-LESS PORK	7	1,164
돼지고기	FROZEN BONE-IN PORK	5	229,174
돼지고기	FROZEN BONE-LESS PORK	91	248,835

제5 장 주요 통계자료

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
돼지고기	Frozen Pork	26	45,751
돼지고기 기타	OTHERS PORK	6	3,100
돼지귀	PIG EAR	13	90,040
돼지꼬리	Frozen Pork Tail	1	20
돼지식용가죽	Frozen Pork Edible Skin	328	5,481,675
돼지장	Frozen Pork Intestine	5	5,000
돼지지방	PIG FAT	6	55,760
만두	Dumpling(in OTHERS)	44	91,762
삼계탕	Samge-tang(in airtight containers)	293	1,508,506
삼계탕	Samge-tang(in OTHERS)	6	16,997
샌드위치	Sandwich(in airtight containers)	2	2,760
소시지	Sausage	15	11,378
쇠고기	Chilled Bone-less Beef	1	10
쇠고기	Frozen Beef(Whole AND Half)	18	496
쇠고기	Frozen Bone-in Beef	1	1,989
쇠고기	Frozen Bone-less Beef	176	57,298
쇠고기(재수출)	BEEF	14	148
수프	Soup	2	17,600
오리육가공품	PROCESSING DUCK MEAT	6	1,529
우육가공기타	OTHERS	1	8,840
우육가공품	Processing Beef(in airtight containers)	8	16,520
우육가공품	Processing Beef(in OTHERS)	16	6,480
우육수프	BEEF SOUP	31	92,581
우육엑스	Beef Extracts	88	494,193
우육포	Beef Jerky	3	295
햄	Ham(in airtight containers)	23	7,401
햄	Ham(in OTHERS)	8	1,198
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	3,564	28,450,834

제4 절 축산물 검역 부문

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
수피류			
가죽원단	Metailised Leather	312	915,708
가죽원단	Patent Leather	1,724	3,685,003
기타가죽	OTHERS	3	41,108
기타모피(가공품)	OTHERS	1	25
너구리생모피	Racoon Raw Furskin(whole)	3	102
돈피	Pig Skin	58	1,222,220
돼지가죽	Pig Leather	4	42,641
라쿤모피	Racoon Furskin(assembled)	14	947
라쿤모피	Racoon Furskin(pieces or cuttings-not assembled)	6	196
면양모피	Lamb Furskin(whole-not assembled)	10	217
면양모피	Sheep Furskin(assembled)	1	202
면양모피	Sheep Furskin(pieces or cuttings-not assembled)	1	42
면양피	Sheep Skin(without wool-OTHERS)	2	102
물소피	Water Buffalo Skin	1	22,880
밍크모피	Mink Furskin(whole-not assembled)	1	28
소가죽	Cattle Leather(Full grain AND full grain splits)	32	96,497
소가죽	Cattle Leather(OTHERS)	58	165,229
소가죽	Cattle Leather(Whole)	4	34,043
여우모피	Fox Furskin(pieces or cuttings-not assembled)	4	399
우피	Cow Hide(Conventional)	5	111,000
우피	Cow Skin(Conventional)	29	654,266
원피스크랩	Hide Split	97	4,661,360
웨트블루	Wet Blue	423	19,404,666
토끼모피	Rabbit Furskin(assembled)	6	785
토끼모피	Rabbit Furskin(pieces or cuttings-not assembled)	3	295
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	2,802	31,059,962

제5 장 주요 통계자료

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
수모류			
거위털	Goose Feather	184	109,787
깃털웨이스트	Waste of Feather	47	4,432
너구리털	Racoon Coarse Hair	4	211
돼지털	Pig Hair	1	1,150
면양 울톱	WOOL TOP	3	19,848
부리쉬	Brush	4	510
산양모	Goat Hair	2	5,525
여우털	Fox Coarse Hair	1	47
오리털	Duck Feather	561	5,571,222
오리털가공품	Processing Duck Feather	43	360,491
캐시미어	Kashmir	2	4,771
토끼털	Rabbit AND Hare Fine Hair	5	593
화장솔	Cosmetic Brush	10	9,537
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	867	6,088,125
기타축산물			
가공지방 기타	OTHERS	1	2
가죽분말	Leather Meal	220	9,664,002
개껌	DOG CHEW	132	172,332
개사료	DOG FOOD	115	1,294,935
개정액(EA)	DOG SEMEN	2	2
게맛살	CRAB CAKE	4	2,150
기타낙농품	OTHERS milk products	747	8,046,567
기타수산가공품	OTHERS	11	24,317
기타수산물	OTHERS	70	2,172,425
기타축산물	OTHERS	1,265	4,174,416
깃털분	Feather Meal	14	2,256,000
난가공기타	OTHERS	4	71,825

제4 절 축산물 검역 부문

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
녹용	Whole Young Antlers	9	3,749
닭식란(EA)	Edible Chicken Eggs(fleshed)	201	1,972,607
닭식란(EA)	Edible Chicken Eggs(OTHERS)	2	869
닭종란(EA)	GPS Chicken Eggs	2	2
돈지(식용)	Pig Fat(edible)	8	681,830
돼지지방	Pig Fat	111	1,098,185
마요네즈	MAYONNAISE	86	16,203,133
메추리식란(EA)	Edible Quail Eggs(fleshed)	1	96
면역혈청	Immune Blood Serum	17	211
멸균우유	MILK OF A FAT CONTENT BY WEIGHT, EXCEEDING 1% BUT NOT 6%	9	10,351
멸균우유	U.H.T. MILK OF A FAT CONTENT BY WEIGHT, EXCEEDING 6%	5	21,235
멸균우유	UHT. MILK OF A FAT CONIENT BY WEIGHT, NOT EXCEEDING 1%	46	212,586
물고기사료	FISH FOOD	10	135,858
미생물배양체	Microorganism Culture	3	0
밀크	Milk (of a fat content by weight, exceeding 1% but not 6%)	243	615,740
밀크	Milk (of a fat content by weight, not exceeding 1%)	81	454,147
분유	MILK POWDER	13	133,054
소정액(EA)	Cattle Semen	1	1
아이스크림	ICE CREAM	524	2,283,994
어분	FISH MEAL	38	1,077,520
어유	Fish Oil	39	173,421
오징어	SQUID	216	16,514,690
오징어유	SQUID LIVER OIL	11	112,480

제5 장 주요 통계자료

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
요구르트	Fluid Yoghurt	480	3,305,741
요구르트	OTHERS Yoghurt	4	8,792
이유식	MILK CEREAL	3	6
젤라틴	Gellatine	273	3,780,834
조제분유	PREPARED MILK POWDER	138	1,960,802
쥐혈청	RAT BLOOD SERUM	3	0
추출물기타	OTHERS	47	260,631
췌장추출물	Pancrease Extracts	1	1,050
크림	Cream	1	10,105
태반추출물	Placenta Extracts	1	300
토끼혈청	RABBIT BLOOD SERUM	10	108
혈분	OTHERS Blood Meal	1	16,000
혈액기타	OTHERS	2	0
혈액제품기타	OTHERS	2	0
혈장	Blood Plasma	3	0
혈청	Blood Serum	48	5
혼합분유	MIXED MILK POWDER	22	218,000
소계(Ea)	Subtotal(Ea)	209	1,973,577
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	5,091	77,173,528
섬유질사료			
섬유지가공사료기타	OTHERS	10	123,000
섬유질사료기타	OTHERS	36	1,016,720
조사료기타	OTHERS	15	129,640
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	61	1,269,360

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
합계(EA)	Total(EA)	209	1,973,577
합계(Kg)	Total(Kg)	12,385	144,041,809

라. 수입축산물(Import Animal Products)

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
육류			
거위간	Frozen Goose Liver	3	1,042
거위육	Frozen Goose Meat(Whole)	1	50
거위육가공품	Processing Goose Meat(in airtight containers)	2	45
거위육가공품	Processing Goose Meat(in OTHERS)	1	33
계육가공품	Processing Chicken Meat(in airtight containers)	2	40,120
계육가공품	Processing Chicken Meat(in OTHERS)	576	9,213,811
닭고기	Frozen Chicken Breast Meat	145	3,316,673
닭고기	Frozen Chicken Leg Meat	1,823	47,115,011
닭고기	Frozen Chicken Meat(Whole)	48	1,069,873
닭고기	Frozen Chicken OTHERS Meat	57	46,561
닭고기	Frozen Chicken Wing Meat	298	7,106,373
닭고기 기타	OTHERS	3	47,308
닭근위	HEN GIZZARD	2	46,693
닭발	Chilled Chicken Feet	1	8
닭발	Frozen Chicken Feet	19	362,364
돈육가공품	Processing Pork(Hams AND cuts in OTHERS)	3	30,762
돈육가공품	Processing Pork(Hams,shoulders AND cuts with bonein;smoked)	1	23

제5 장 주요 통계자료

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
돈육가공품	Processing Pork(OTHERS in airtight containers)	1	18
돈육가공품	Processing Pork(OTHERS in OTHERS)	51	72,420
돈장(H.C.)	Salted Hog Casing	15	105,246
돼지간	Frozen Pork Liver	3	11,733
돼지고기	Chilled Bone-in Pork	38	61,943
돼지고기	CHILLED BONE-LESS PORK	953	11,135,082
돼지고기	Chilled Pork	7	60,723
돼지고기	FROZEN BONE-IN PORK	2,158	33,397,632
돼지고기	FROZEN BONE-LESS PORK	8,257	165,377,695
돼지고기	Frozen Pork	10	70,232
돼지고기 기타	OTHERS PORK	4,079	78,683,292
돼지귀	PIG EAR	2	51
돼지머리	Frozen Pork Head	213	2,243,214
돼지목	Frozen Pork Neck	2	18
돼지식용가죽	Frozen Pork Edible Skin	1	54
돼지신장	Frozen Pork Kidney	1	984
돼지심장	Frozen Pork Heart	34	307,192
돼지위	Frozen Pork Stomach	260	1,454,287
돼지자궁	Frozen Pork Uterus	74	57,985
돼지장	Chilled Pork Intestine	1	21
돼지장	Frozen Pork Intestine	561	6,774,267
돼지족	Frozen Pork Feet	1,431	19,390,183
돼지지방	PIG FAT	113	2,265,887
돼지혀	Frozen Pork Tongue	74	382,343
돼지횡격막	Chilled Pork Diaphragm	75	59,736
돼지횡격막	Frozen Pork Diaphragm	491	3,148,130
메추리육	Frozen Quail Meat(Whole)	1	161
면양간	Frozen Sheep Liver	3	3,796

제 4 절 축산물 검역 부문

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
면양고기 기타	OTHERS	6	6,683
면양목	Frozen Sheep Neck	1	8,000
면양신장	Frozen Sheep Kidney	1	502
면양심장	Frozen Sheep Heart	12	7,187
면양육	Chilled Bone-in Mutton	14	12,673
면양육	Chilled Bone-less Mutton	8	1,005
면양육	Chilled Lamb Mutton(Whole AND Half)	3	93
면양육	Frozen Bone-in Mutton	205	1,536,863
면양육	Frozen Bone-less Mutton	149	1,519,254
면양육	Frozen Lamb Mutton(Whole AND half)	4	777
면양육	Frozen Mutton(Whole AND half)	21	286,930
면양육가공품	Processing Mutton(in OTHERS)	2	12
면양장(S.C.)	Salted Sheep Casing	15	14,453
면양족	Frozen Sheep Feet	2	6,800
면양지방	Sheep Fat	1	1,380
면양횡격막	Frozen Sheep Diaphragm	18	22,287
물개육	Frozen Seal Meat	1	10,000
베이컨	Bacon	75	23,449
사슴육	Frozen Bone-less Venison	3	122
사슴육엑스	Deer Meat Extracts	1	3
산양간	Frozen Goat Liver	1	1,034
산양심장	Frozen Goat Heart	1	517
산양육	Frozen Bone-less Goat Meat	1	408
산양육	FROZEN BONE IN GOAT MEAT	1	16,900
산양육	Frozen Goat Meat(Whole AND half)	35	612,389
소간	Frozen Beef Liver	3	3,817
소건	Frozen Beef Tendon	747	3,604,505

제5 장 주요 통계자료

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
소꼬리	Chilled Beef Tail	64	7,469
소꼬리	Frozen Beef Tail	378	2,626,251
소머리고기	Frozen Beef Head Meat	1,081	7,596,555
소생식기	Frozen Beef Reproductive Organ	4	3,694
소시지	Sausage	16,205	39,143
소시지	Sausage similiar products	13	11,969
소식도	Frozen Beef Esophagus	1	2,548
소심장	Frozen Beef Heart	53	61,189
소위	Frozen Beef Tripe	640	3,521,447
소자궁	Frozen Beef Uterus	3	32,479
소족	Frozen Beef Feet	120	788,706
소창자	Frozen Beef Gut	343	3,785,797
소혀	Chilled Beef Tongue	3	156
소혀	Frozen Beef Tongue	32	34,486
소횡격막	Chilled Beef Diaphragm	551	299,373
소횡격막	Frozen Beef Diaphragm	787	4,679,472
소흉선	Frozen Beef Thymus	4	438
쇠고기	Chilled Bone-in Beef	1,640	8,220,250
쇠고기	Chilled Bone-less Beef	2,930	25,889,356
쇠고기	Frozen Beef(Whole AND Half)	10	48,751
쇠고기	Frozen Bone-in Beef	4,676	59,834,232
쇠고기	Frozen Bone-less Beef	7,533	104,054,673
쇠고기 기타	OTHERS BEEF	1,297	15,979,120
오리간	Chilled Duck Liver	20	677
오리간	Frozen Duck Liver	26	7,124
오리고기	FROZEN DUCK MEAT	8	1,470
오리고기	FROZEN DUCK MEAT(WHOLE)	1	9,280

제 4 절 축산물 검역 부문

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
오리육가공품	PROCESSING DUCK MEAT	1	205
오리육가공품	Processing Duck Meat(in OTHERS)	5	15,060
오리육가공품	Processing Duck Meat(smoked)	1	50
우육가공기타	OTHERS	1	100
우육가공품	Processing Beef(in airtight containers)	9	107,452
우육가공품	Processing Beef(in OTHERS)	14	59,265
우육가공품	Processing Beef(Smoked)	11	5,337
우육수프	BEEF SOUP	3	57
우육엑스	Beef Extracts	12	156
우육포	Beef Jerky	5	6,887
칠면조육	Frozen Turkey Meat	90	2,451,593
칠면조육	Frozen Turkey Meat(Whole)	3	28,878
칠면조육가공품	Processing Turkey Meat(in OTHERS)	10	30,074
칠면조육가공품	Processing Turkey Meat(smoked)	23	17,008
캥거루고기	Kangaroo meat	1	16,128
타조육	FROZEN OSTRICH MEAT	3	1,903
토끼육	Frozen Bone-in Rabbit Meat	2	7,050
토끼육	Frozen Bone-less Rabbit Meat	2	5,050
토끼육	Frozen Rabbit Meat(Whole AND half)	1	50
햄	Ham(in airtight containers)	15	155
햄	Ham(in OTHERS)	362	6,686
햄	Ham(in OTHERS)	7	11
휴대 타조육	CARRY ON OSTRICH MEAT	2	1
휴대개고기	CARRY ON DOG MEAT	255	669
휴대거위육	CARRY ON GOOSE MEAT	2	2
휴대계육	CARRY ON CHICKEN	2,580	4,762

제5 장 주요 통계자료

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
휴대돈육	CARRY ON PORK	7,491	16,068
휴대마육	CARRY ON HORSE MEAT	107	143
휴대면양육	CARRY ON MUTTON	156	337
휴대사슴육	CARRY ON DEER MEAT	78	63
휴대산양육	CARRY ON GOAT MEAT	12	30
휴대오리육	CARRY ON DUCK MEAT	645	1,352
휴대우육	CARRY ON BEEF	18,245	32,343
휴대칠면조육	CARRY ON TURKEY MEAT	15	20
휴대캥거루육	CARRY ON KANGAROO MEAT	6	3
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	91,823	641,510,169
수피류			
너구리생모피	Racoon Raw Furskin(whole)	6	2,299
늑대모피	Wolf Furskin(assembled)	1	3
다람쥐생모피	Squirrel Raw Furskin(pieces or cuttings)	1	0
담비생모피	Marten Raw Furskin(whole)	7	262
돈피	Pig Skin	118	3,662,860
돼지가죽	Pig Leather	1	200
마피	Horse Hide	1	6
말가죽	Horse Leather(OTHERS)	2	4
면양피	Sheep Skin(with wool)	2	36,000
면양피	Sheep Skin(without wool-OTHERS)	2	621
면양피	Sheep Skin(without wool-Pickled)	256	4,150,160
밍크생모피	Mink Raw Furskin(whole)	388	183,006
사향뒤쥐생모피	Muskrat Raw Furskin(whole)	1	87
생모피 기타	OTHERS	5	125
소가죽	Cattle Leather(OTHERS)	1	29
소가죽	Cattle Leather(Whole)	2	112,470

제 4 절 축산물 검역 부문

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
여우모피	Fox Furskin(assembled)	1	1
여우생모피	Fox Raw Furskin(whole)	59	20,980
오파섬생모피	Opposum Raw Furskin(whole)	1	47
우피	Bull Hide(Trimmed AND Fleshed)	12	352,193
우피	Bull Hide(Whole-Conventional)	25	482,575
우피	Bull Hide(Whole-Trimmed AND Fleshed)	29	565,963
우피	Cattle Hide(OTHERS)	2	108,567
우피	Cattle Hide(Pickled)	96	3,720,220
우피	Cattle Hide(Whole-Conventional)	30	557,629
우피	Cattle Hide(Whole-Trimmed AND Fleshed)	30	991,118
우피	Cow Hide(Trimmed AND Fleshed)	43	1,403,143
우피	Cow Hide(Whole-Conventional)	189	5,633,054
우피	Cow Hide(Whole-Trimmed AND Fleshed)	520	24,982,376
우피	Cow Skin(Conventional)	2	53,125
우피	Ox Hide(Trimmed AND Fleshed)	3	58,156
우피	Ox Hide(Whole-Conventional)	12	246,548
우피	Ox Hide(Whole-Trimmed AND Fleshed)	31	2,368,573
우피	Steer Hide(Trimmed AND Fleshed)	178	14,089,170
우피	Steer Hide(Whole-Conventional)	31	777,627
우피	Steer Hide(Whole-Trimmed AND Fleshed)	1,758	102,958,624
우피	Whole hides AND skins of Cattle	329	14,277,727
원피 기타	OTHERS	7	139,312
원피스크랩	Hide Split	1	92,032
족제비생모피	Weasel Raw Furskin(whole)	2	113
코요테생모피	Coyote Raw Furskin(whole)	2	3,281

제5 장 주요 통계자료

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
타조피	OSTRICH SKIN	25	188,434
해리생모피	Beaver Raw Furskin(whole)	1	226
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	4,213	182,218,943
수모류			
가아넷스톡	Garnetted Stock	1	8,731
개털	Dog Coarse Hair	3	2,825
개털	Dog Hair for brush making	1	1,125
거위털	Goose Feather	104	241,851
공작깃털	Peacock Feather	2	1
낙타털	Camel Fine Hair	2	730
노일	Noil of Wool or Fine Animal Hair	3	29,715
다람쥐털	Squirrel Hair for brush making	1	20
닭털	Chicken Feather	1	10
닭털가공품	Processing Chicken Feather	1	0
돼지털	Pig Hair	31	68,007
돼지털웨이스트	Pig Hair Waste	3	1,030
마모	Dressed Horse Hair	7	6,551
마모	Horse OTHERS Hair	3	154
면양모	Sheep Carbonized Wool	629	7,000,505
면양모	Sheep Greasy Shorn Wool	1	2
면양모	Sheep Scoured OTHERS Wool	20	250,083
면양모	Sheep Scoured Shorn Wool	19	210,482
모류 기타(깃털류)	OTHERS	2	41
모헤어	Mohair	1	3,150
밍크털	Mink Coarse Hair	8	1,230
사슴털	Deer Coarse Hair	1	109

제4 절 축산물 검역 부문

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
산양모	Goat Hair	7	42,471
산양모	Goat Scoured OTHERS Wool	2	1,070
소털	Cattle Coarse Hair	1	150
소털	Cattle Hair for brush making	3	1,500
야크울	Yak Fine Wool	4	9,032
오리털	Duck Feather	165	1,032,051
오리털가공품	Processing Duck Feather	1	2,160
족제비털	Weasel Hair for brush making	1	6
캐시미어	Kashmir	31	62,903
토끼털	Rabbit AND Hare Fine Hair	132	335,993
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	1,191	9,313,687
기타축산물			
가공지방 기타	OTHERS	1	3
간추출물	Liver Extracts	7	2,273
개껌	DOG CHEW	28	37,085
개사료	DOG FOOD	1,151	18,031,601
개정액(EA)	DOG SEMEN	2	1
거위알껍질	GOOSE EGG SHELL	1	25
고라니뿔	ELK HORN	1	2
고양이사료	CAT FOOD	172	1,127,138
골분	Bone Meal	2	23,050
골수추출물	BONE MARROW EXTRACTS	4	78
기관기타	OTHERS	1	0
기생충	PARASITE	1	0
기타낙농품	OTHERS milk products	626	1,610
기타축산물	OTHERS	74	14,762

제5 장 주요 통계자료

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
깃털분	Feather Meal	1	16,500
꿩사체	Pheasant Carcass	1	2
난가공기타	OTHERS	72	1,198,853
난기타(EA)	OTHERS	14	3,518
난백	Chicken Egg Albumin(dried)	2	14
난백	OTHERS Egg Albumin(dried)	6	96
난분	Chicken Egg Meal(dried)	2	514
난분	OTHERS Egg Meal(dried)	15	46,032
난황	Chicken Egg Yolk(Dried)	2	3
난황	OTHERS Egg Yolk(Dried)	16	103
난황	OTHERS Egg Yolk(OTHERS)	1	14
녹각	Antler	41	232,933
녹용	OTHERS Young Antlers	4,935	10,549
녹용	Whole Young Antlers	206	124,288
녹용추출물	ANTLER EXTRACTS	9	29
녹태고	DEER FETUS PASTE	1	1
뇌추출물	Brain Extracts	1	5
달걀껍질	EGG SHELL	1	26
닭식란(EA)	Edible Chicken Eggs(fleshed)	46	869
닭식란(EA)	Edible Chicken Eggs(OTHERS)	47	672
닭혈청	CHICKEN BLOOD SERUM	2	4
닭SPF란(EA)	SPF Chicken Eggs	118	373,780
담낭	Gall Bladder	16	3
담즙	Bile	2	500
동물신	Animal Penis	36	16
돼지담낭	PIG GALL BLADDER	2	4
돼지뼈	Non-edible Raw Pig Bone	1	1

제4 절 축산물 검역 부문

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
돼지정액(EA)	Pig Semen	2	704
돼지혈액	Pig Whole Blood	2	3
돼지혈청	PIG BLOOD SERUM	9	508
마혈청	HORSE BLOOD SERUM	23	870
말뼈	Edible Raw Horse Bone	2	8
말뼈	Non-Edible Dried Horse Bone	1	1
말혈액	Horse Whole Blood	48	301
면양뼈	Non-Edible Dried Sheep Bone	2	4
면양혈액	Sheep Whole Blood	125	5,986
면역혈청	Immune Blood Serum	4	0
물소뿔	Water Buffalo Horn	18	57,349
바이러스	Virus	7	5
박테리아	BACTERIA	6	2
뼈류 기타	OTHERS	8	18,013
뿔기타	OTHERS	1	22
뿔기타(가공품)	OTHERS(processed)	1	2,000
뿔기타(가공품)	OTHERS(Processed)	73	68,608
사슴혈분	Deer Blood Meal	12	261
사슴혈액	Deer Whole Blood	4	4
사향	Musk	6	23
산양지방	Goat Fat	2	1
산양혈청	GOAT BLOOD SERUM	10	200
생녹용	Raw Deer Horn	24	16
생녹용	Raw Whole Young Antlers	116	135,264
생치즈	FRESH CHEESE	4	12
선	Gland	1	4
소발굽	CATTLE HOOVES	1	0

제5 장 주요 통계자료

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
소비	HONEYCOMB	4	45
소뼈	Edible Raw Cattle Bone	6	28
소뼈	Non-edible OTHERS Cattle Bone	1	300
소뼈	Non-edible Raw Cattle Bone	7	730
소뿔	Cattle Horn	3	4
소수정란(EA)	Cattle Fertilized Eggs	1	251
소정액(EA)	Cattle Semen	65	336,736
소혈청	CATTLE BLOOD SERUM	167	27,707
쇠고기(비식용)	Beef(Inedible)	3	14,146
아이스크림	ICE CREAM	13	134
양고기(비식용)	Mutton(Inedible)	2	21,903
양부산물(비식용)	Sheep Offal Meat(Inedible)	1	12
연골추출물	CARTILAGE EXTRACTS	4	112
영묘향	CIVET MUSK	3	250
영양뿔	Nyala Horn	1	3,528
오렁지	PTEROPI FECES	4	12,300
오리식란(EA)	Edible Duck Eggs(fleshed)	43	787
오리식란(EA)	Edible Duck Eggs(OTHERS)	28	114
우지(비식용)	Beef Tallow	169	115,745,250
우지(식용)	BEEF TALLOW	14	13,625
우황	Ox Bezoar	61	623
웅담	Bear Gall	8	2
웅담분	Gall Bladder Powder	84	7
육골분(비식용)	Meat AND Bone Meal	7	118,510
육및 설육분	Meal of Meat AND Meat Offal	1	1
전액란	Chicken Whole Egg(OTHERS)	15	94,701
전액란	OTHERS Whole Egg(dried)	1	1

제4 절 축산물 검역 부문

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
젤라틴	Gellatine	150	996,604
조류박제기타	OTHERS	1	20
조류사체기타	OTHERS	3	11
쥐사체	MOUSE CARCESS	2	5
쥐혈청	RAT BLOOD SERUM	6	101
추출물기타	OTHERS	3	35
크림	Cream	1	3,600
타조 종란(EA)	OSTRICH EGG	1	1
태반추출물	Placenta Extracts	4	2
토끼혈청	RABBIT BLOOD SERUM	7	1
포유류박제기타	OTHERS	3	59
혈액기타	OTHERS	25	482
혈액제품기타	OTHERS	52	189
혈장	Blood Plasma	11	22
혈장분	Blood Plasma Meal	77	1,996,000
혈청	Blood Serum	10	27
소계(Ea)	Subtotal(Ea)	367	717,433
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	8,884	140,208,655
유가공품			
가공버터	Processed butter	449	18,346,873
가공연유	OTHERS	1	6,000
가공유크림	Processed milk cream	189	2,037,342
가당연유	OTHERS	2	221
강화 저지방우유	OTHERS	5	3,133
경성가공치즈	Hard Processed Cheese	199	574,964
경성치즈	Hard cheese	509	6,273,594
반경성가공치즈	Semi-hard precessed cheese	234	1,016,449
반경성치즈	Semi-hard cheese	2,096	27,117,840

제5 장 주요 통계자료

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
발효유	Fermentaed milk	10	174
발효유분말	Fermentaed milk powder	9	34,000
버터	Butter	239	1,871,603
버터오일	Butter oil	5	2,932
버터유분말	Butter milk powder	8	46,115
비유지방아이스크림	Non milk fat icecream	22	32,937
생치즈	Fresh cheese	2,000	1,243,719
샤베트	Sherbet	24	29,490
샤베트분말	Sherbet powder	10	13,250
성장기용조제분유	Compounded milk powder for growth	58	681,282
아이스밀크	Icemilk	64	336,276
아이스밀크믹스	Icemilk mix	1	3,784
아이스크림	Ice cream	716	1,631,153
연성가공치즈	Soft processed cheese	1,056	1,538,434
연성치즈	Soft cheese	2,604	9,143,248
유단백가수분해물	Milk protein hydrolysate	64	288,166
유당	Lactose	190	6,288,250
유청단백분말	Whey protein powder	172	1,963,461
유청분말	Whey powder	256	10,262,990
유크림	Milk cream	215	7,046,901
저지방가공유	Processed low fat milk	15	9,071
저지방아이스크림	Law fat icecream	1	870
저지방우유	Law fat milk	4	102
전지분유	Whole milk powder	39	1,194,300
조제분유	Compound milk powder	56	456,998
탈지분유	Skim milk powder	206	9,200,300
혼합가공치즈	Mixed processed cheese	341	1,842,088

제 4 절 축산물 검역 부문

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
혼합분유	Mixed milk powder	678	30,864,231
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	12,747	141,402,541
식육가공품			
갈비가공품	Rib products	9	90,312
건조저장육	Dried restored meat	20	1,866
단순식육추출가공품	Simple products extracted from meat	10	10,340
베이컨류	Bacon etc	190	914,751
분쇄가공육제품	Ground meat	79	134,835
소시지	Sausage	797	6,218,125
식육추출가공품	Products extracted from meat	311	3,112,803
양념육(육지물)	Seasoned meat	27	22,605
우지	Beef tallow	33	5,261,132
프레스햄	Press ham	79	925,619
햄	Ham	422	503,141
혼합 프레스햄	Mixed pressed ham	219	3,167,883
혼합소시지	Mixed sausage	138	12,885
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	2,334	20,376,297
알가공품			
난백분	Egg white powder	59	341,235
난황분	Yolk powder	24	353,347
난황액	Liquid yolk	42	579,275
전란분	Whole egg powder	7	6,400
피단	Pidan	36	360,570
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	168	1,640,827
섬유질사료			
기타농산물고간류	OTHERS STRAW	12	1,572,823

제5 장 주요 통계자료

종 류	Species	구분 section	
		건수 Case	수량 kg, ea
나뭇잎	LEAF	7	1,384,210
목초	FORAGE	2	245,108
분쇄조사료	GROUND FORAGE	3	167,229
산야초	NATIVE GRASS	6,138	664,418,847
섬유지가공사료기타	OTHERS	1	21
섬유질배합사료	FORMULA FEED	52	6,150,010
섬유질사료기타	OTHERS	42	5,038,679
알팔파베일	ALFALFA BALE	1,103	118,227,306
옥수수속대	CORN COB	3	32,890
조사료기타	OTHERS	12	224,080
큐브	CUBE	8	840,644
펠렛	PELLET	18	2,060,057
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	7,401	800,361,905
합계(EA)	Total(EA)	367	717,433
합계(Kg)	Total(Kg)	128,761	1,937,033,025

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
마우스 Mouse for Lab	검역증미첨부					1	4			1	4
오랑우탄 Orangutan	검역증미첨부					2	2			2	2
조류기타 Birds of OTHERS	수입금지산					1	35			1	35
	수입금지지역경유			1	2					1	2
개 Dog	기타(서류상)			1	4					1	4
총계(군)	Total(Flock)					1	100			1	100
총계(마리)	Total(Head)			2	6	2	36	1	10	5	52

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									
계육가공품	Processing Chicken Meat(in other)	2	12	-	-	-	-	2	12
닭고기	Frozen Chicken Breast Meat	2	444	-	-	-	-	2	444
닭고기	Frozen Chicken Leg Meat	23	17,770	5	120,979	2	2,268	30	141,017
닭고기	Frozen Chicken Wing Meat	-	-	1	46,584	-	-	1	46,584
돼지고기	Chilled Pork	1	240	-	-	-	-	1	240
돼지고기	F R O Z E N BONE-IN PORK	5	2,266	6	98,411	-	-	11	100,677
돼지고기	F R O Z E N BONE-LESS PORK	16	2,789	5	68,466	-	-	21	71,254
돼지고기	Frozen Pork	1	22,710	2	46,932	-	-	3	69,642
돼지고기 기타	OTHER PORK	12	51,618	2	46,337	3	70,616	17	168,571
돼지머리	Frozen Pork Head	2	432	1	5,985	-	-	3	6,417
돼지자궁	Frozen Pork Uterus	1	11	-	-	-	-	1	11
돼지장	Frozen Pork Intestine	5	1,247	-	-	-	-	5	1,247
돼지족	Frozen Pork Feet	12	32,131	-	-	-	-	12	32,131
돼지혀	Frozen Pork Tongue	1	288	-	-	-	-	1	288
면양장(S.C)	Salted Sheep Casing	-	-	1	593	-	-	1	593
베이컨	Bacon	29	863	1	2	3	9	33	874
소머리고기	Frozen Beef Head Meat	3	12,063	-	-	-	-	3	12,063
소시지	Sausage	15,816	28,326	311	1,006	17	32	16,144	29,364
소시지	Sausage similar products	9	15	-	-	-	-	9	15

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
소위	Frozen Beef Tripe	3	238	-	-	-	-	3	238	
소창자	Frozen Beef Gut	2	45	-	-	-	-	2	45	
소혀	Frozen Beef Tongue	2	31	-	-	-	-	2	31	
소횡격막	Chilled Beef Diaphragm	1	11	-	-	-	-	1	11	
소횡격막	Frozen Beef Diaphragm	6	1,526	-	-	-	-	6	1,526	
쇠고기	Chilled Bone-in Beef	3	2,574	1	269	-	-	4	2,844	
쇠고기	Chilled Bone-less Beef	6	5,569	2	2,032	-	-	8	7,601	
쇠고기	Frozen Beef (Whole AND Half)	-	-	2	34,678	-	-	2	34,678	
쇠고기	Frozen Bone-in Beef	28	4,380	2	36,998	-	-	30	41,378	
쇠고기	Frozen Bone-less Beef	19	1,461	2	40,045	-	-	21	41,507	
쇠고기 기타	OTHER BEEF	4	15,103	-	-	-	-	4	15,103	
오리간	Frozen Duck Liver	-	-	1	338	-	-	1	338	
오리고기	FROZEN DUCK MEAT	-	-	1	303	-	-	1	303	
칠면조육	Frozen Turkey Meat	1	14	1	24,277	-	-	2	24,291	
햄	Ham(in airtight containers)	7	11	-	-	-	-	7	11	
햄	Ham(in other)	292	506	20	59	4	3	316	567	

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
휴대 타조육	CARRY ON OSTRICH MEAT	2	1	-	-	-	-	2	1
휴대개고기	CARRY ON DOG MEAT	248	640	7	29	-	-	255	669
휴대거위육	CARRY ON GOOSE MEAT	1	1	1	1	-	-	2	2
휴대계육	CARRY ON CHICKEN	2,455	3,783	88	559	2	3	2,545	4,346
휴대돈육	CARRY ON PORK	7,268	15,151	213	889	6	18	7,487	16,057
휴대마육	CARRY ON HORSE MEAT	106	130	1	13	-	-	107	143
휴대면양육	CARRY ON MUTTON	150	297	5	29	-	-	155	326
휴대사슴육	CARRY ON DEER MEAT	57	55	14	5	-	-	71	59
휴대산양육	CARRY ON GOAT MEAT	12	30	-	-	-	-	12	30
휴대오리육	CARRY ON DUCK MEAT	624	1,257	21	95	-	-	645	1,352
휴대우육	CARRY ON BEEF	15,923	26,141	2,190	5,842	10	23	18,123	32,007
휴대칠면조육	CARRY ON TURKEY MEAT	8	13	-	-	2	2	10	16
휴대캥거루육	CARRY ON KANGAROO MEAT	2	1	-	-	-	-	2	1
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	43,170	252,191	2,907	581,755	49	72,974	46,126	906,925
수피류									
늑대모피	W o l f Furkin(asssembled)	1	3	-	-	-	-	1	3
다람쥐생모피	Squirrel Raw Furkin (pieces or cuttings)	1	0	-	-	-	-	1	0
돼지가죽	Pig Leather	-	-	1	200	-	-	1	200
마피	Horse Hide	-	-	1	6	-	-	1	6
말가죽	Horse Leather(other)	2	4	-	-	-	-	2	4
생모피 기타	OTHERS	1	0	-	-	-	-	1	0
소가죽	Cattle Leather(other)	-	-	1	29	-	-	1	29

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
여우모피	Fox Furskin (assembled)	-	-	1	1	-	-	1	1
우피	Steer Hide(Whole-Trimm ed AND Fleshed)	-	-	-	-	2	110,829	2	110,829
원피 기타	OTHERS	1	5	-	-	-	-	1	5
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	6	12	4	26	2	110,829	12	111,076
수모류									
공작깃털	Peacock Feather	2	1	-	-	-	-	2	1
닭털가공품	Processing Chicken Feather	1	0	-	-	-	-	1	0
마모	Dressed Horse Hair	-	-	1	1	-	-	1	1
면양모	Sheep Greasy Shorn Wool	1	2	-	-	-	-	1	2
모류 기타(깃 털류)	OTHERS	1	11	1	30	-	-	2	41
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	5	14	2	31	-	-	7	45
기타축산물									
가공지방 기 타	OTHER	1	3	-	-	-	-	1	3
개껌	DOG CHEW	9	12	8	3,828	-	-	17	3,839
개사료	DOG FOOD	161	947	167	19,934	2	13	330	20,894
거위알껍질	GOOSE EGG SHELL	-	-	1	25	-	-	1	25
고라니뿔	ELK HORN	1	2	-	-	-	-	1	2
고양이사료	CAT FOOD	32	105	51	260	-	-	83	365
꿀수추출물	B O N E M A R R O W EXTRACTS	1	2	3	77	-	-	4	78

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
기관기타	OTHERS	-	-	1	0	-	-	1	0
기타낙농품	other milk products	565	697	57	851	-	-	622	1,549
기타축산물	OTHERS	29	98	19	135	-	-	48	234
평사체	Pheasant Carcass	1	2	-	-	-	-	1	2
난가공기타	OTHERS	1	0	1	1	-	-	2	1
난기타(EA)	OTHERS	-	-	-	-	1	112	1	112
난백	Chicken Egg Albumin(dried)	1	4	-	-	-	-	1	4
난백	Other Egg Albumin(dried)	1	5	-	-	-	-	1	5
난분	Other Egg Meal(dried)	2	1	-	-	-	-	2	1
녹각	Antler	2	1	1	1	-	-	3	2
녹용	Other Young Antlers	75	28	181	76	8	1,831	264	1,935
녹용	Whole Young Antlers	1	0	-	-	1	175	2	175
녹용추출물	ANTLER EXTRACTS	1	2	8	27	-	-	9	29
녹태고	DEER FETUS PASTE	-	-	1	1	-	-	1	1
뇌추출물	Brain Extracts	-	-	1	5	-	-	1	5
달걀껍질	EGG SHELL	-	-	1	26	-	-	1	26
닭식란(EA)	Edible Chicken Eggs(fleshed)	39	846	7	24	-	-	46	869
닭식란(EA)	Edible Chicken Eggs(other)	47	672	-	-	-	-	47	672
담낭	Gall Bladder	7	1	8	1	1	0	16	3
동물신	Animal Penis	17	6	18	10	1	0	36	16

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
돼지담낭	PIG GALL BLADDER	1	4	-	-	1	0	2	4
말뼈	Edible Raw Horse Bone	2	8	-	-	-	-	2	8
말뼈	Non-Edible Dried Horse Bone	1	1	-	-	-	-	1	1
면양뼈	Non-Edible Dried Sheep Bone	2	4	-	-	-	-	2	4
면양혈액	Sheep Whole Blood	1	5	-	-	-	-	1	5
물소뿔	Water Buffalo Horn	2	4	-	-	-	-	2	4
뼈류 기타	OTHER	1	0	2	12	-	-	3	13
뼈기타	OTHERS	-	-	1	22	-	-	1	22
뼈기타(가공 품)	Others(Processed)	4	24	-	-	-	-	4	24
사슴혈분	Deer Blood Meal	7	2	1	0	-	-	8	2
사슴혈액	Deer Whole Blood	3	3	1	1	-	-	4	4
사향	Musk	-	-	-	-	2	1	2	1
산양지방	Goat Fat	2	1	-	-	-	-	2	1
생녹용	Raw Deer Horn	18	10	6	6	-	-	24	16
생녹용	Raw Whole Young Antlers	34	17	10	5	-	-	44	22
생치즈	F R E S H CHEESE	3	8	-	-	-	-	3	8
소발굽	C A T T L E HOOVES	1	0	-	-	-	-	1	0
소비	HONEYCOMB	1	8	3	37	-	-	4	45

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
소뼈	Edible Raw Cattle Bone	5	23	-	-	-	-	5	23
소뿔	Cattle Horn	2	3	1	2	-	-	3	4
아이스크림	ICE CREAM	4	31	-	-	-	-	4	31
양부산물(비식용)	Sheep Offal Meat(Inedible)	1	12	-	-	-	-	1	12
오리식란(EA)	Edible Duck Eggs(fleshed)	42	786	1	1	-	-	43	787
오리식란(EA)	Edible Duck Eggs(other)	23	104	3	9	-	-	26	113
우지(식용)	BEEF TALLOW	4	6	8	79	-	-	12	85
웅담	Bear Gall	1	0	1	0	3	1	5	1
웅담분	Gall Bladder Powder	-	-	-	-	83	7	83	7
육및 설육분	Meal of Meat AND Meat Offal	1	1	-	-	-	-	1	1
전액란	Chicken Whole Egg(other)	-	-	3	48,000	-	-	3	48,000
전액란	Other Whole Egg(dried)	1	1	-	-	-	-	1	1
젤라틴	Gelatine	5	29	1	11	1	1	7	41
조류사체기타	OTHERS	2	11	1	0	-	-	3	11
취사체	M O U S E CARCESS	2	5	-	-	-	-	2	5
추출물기타	OTHERS	2	1	-	-	-	-	2	1
타조 종란(EA)	OSTRICH EGG	1	1	-	-	-	-	1	1
태반추출물	Placenta? Extracts	2	1	2	1	-	-	4	2
혈액제품기타	OTHERS	3	3	33	24	-	-	36	26
혈청	Blood Serum	1	1	-	-	-	-	1	1

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
소계(Ea)	Subtotal(Ea)	152	2,409	11	33	1	112	164	2,554
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	1,027	2,140	601	73,458	103	2,029	1,731	77,628
유가공품									
가공버터	가공버터	-	-	1	46,000	-	-	1	46,000
경성가공치즈	경성가공치즈	-	-	1	2,976	-	-	1	2,976
반경성치즈	반경성치즈	10	6,103	-	-	-	-	10	6,103
버터	버터	-	-	-	-	1	815	1	815
버터오일	버터오일	-	-	1	162	-	-	1	162
생치즈	생치즈	47	6,230	-	-	-	-	47	6,230
성장기용조제분유	성장기용조제분유	-	-	2	513	-	-	2	513
아이스크림	아이스크림	1	2,773	-	-	-	-	1	2,773
연성가공치즈	연성가공치즈	2	1,276	-	-	-	-	2	1,276
연성치즈	연성치즈	29	697	-	-	-	-	29	697
유크림	유크림	1	2	-	-	-	-	1	2
조제분유	조제분유	-	-	1	135	-	-	1	135
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	90	17,081	6	49,786	1	815	97	67,682
식육가공품									
분쇄가공육제품	분쇄가공육제품	2	222	-	-	-	-	2	222
소시지	소시지	7	318	1	15,417	-	-	8	15,735
식육추출가공품	식육추출가공품	3	22,234	5	18,752	-	-	8	40,986
햄	햄	3	4,048	-	-	-	-	3	4,048
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	15	26,822	6	34,169	-	-	21	60,991
알가공품									
난백분	난백분	-	-	1	4,500	-	-	1	4,500
소계(Kg)	Subtotal(Kg)	-	-	1	4,500	-	-	1	4,500
섬유질사료									

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
산야초 NATIVE GRASS	-	-	1	1	-	-	1	1
섬유지가공사 료기타 OTHERS	-	-	1	21	-	-	1	21
섬유질사료기타 OTHERS	1	0	-	-	-	-	1	0
조사료기타 OTHERS	4	1,225	1	5	-	-	5	1,230
펠릿 PELLET	-	-	1	1	-	-	1	1
소계(Kg) Subtotal(Kg)	5	1,225	4	28	-	-	9	1,252
합계(EA) Total(EA)	152	2,409	11	33	1	112	164	2,554
합계(Kg) Total(Kg)	44,318	299,485	3,531	743,963	155	186,648	48,004	1,230,095

제 5 절 수산물 검사·검역 부문

1. 검사·검역실적 동향

가. 검사·검역실적

1) 수출 수산물 검사

□ 제품별 검사실적

(단위 : 건, 톤, 백만원)

제 품 별	2009년			2008년			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	14,731	287,484	759,311	12,297	308,997	700,794	120	93	108
건 제 품	984	2,337	7,139	555	1,706	6,599	177	137	108
냉 동 품	8,545	204,273	354,653	7,131	234,574	350,895	120	87	101
냉 장 품	278	22	430	355	14	471	78	157	91
어 분 · 어 비	812	36,629	25,392	495	27,193	17,120	164	135	148
어 육 연 제 품	663	2,939	8,520	556	3,125	8,120	119	94	105
염 장 품	412	2,252	1,430	376	5,878	3,559	110	38	40
조 미 가 공 품	375	5,031	5,000	261	3,481	4,135	144	145	121
활 어 패 류	2,343	31,169	347,977	2,229	29,280	298,082	105	106	117
기 타	319	2,832	8,770	339	3,746	11,813	94	76	74

2) 수입 수산물 검사

□ 제품별 검사실적

(단위 : 건, 톤, 천\$)

제 품 별	2009년			2008년			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	80,792	980,655	2,410,311	82,016	935,148	2,497,578	99	105	97
활 어 패 류	24,939	153,032	379,364	23,169	148,157	424,048	108	103	89
냉 동 품	34,867	749,579	1,789,742	33,859	705,259	1,794,327	103	106	100
냉 장 품	17,851	37,603	127,985	21,891	42,403	155,154	82	89	82
염 장 품	1,266	29,699	30,264	1,224	28,128	34,289	103	106	88
건 제 품	1,868	10,738	82,912	1,873	11,201	89,760	100	96	92
한 천	1	4	44	-	-	-	-	-	-

제5 장 주요 통계자료

3) 수출 수산동물 검역

수산동물별 검역실적

(단위 : 건, 톤, 천\$)

수산동물별	2009년			2008년			대 비(%)		
	건 수 (A)	중 량 (B)	금 액 (C)	건 수 (D)	중 량 (E)	금 액 (F)	건 수 (A/D)	중 량 (B/E)	금 액 (C/F)
계	12	4	345	19	42	275	63	10	125
어 류	8	1	275	12	32	214	67	3	129
패 류	3	3	21	7	10	61	43	30	34
갑각류	-	-	-	-	-	-	-	-	-
기 타	1	-	49	-	-	-	-	-	-

※ 기타 : 이식용으로 수출된 우렁쉥이

4) 수입 수산동물 검역

수산동물별 검역실적

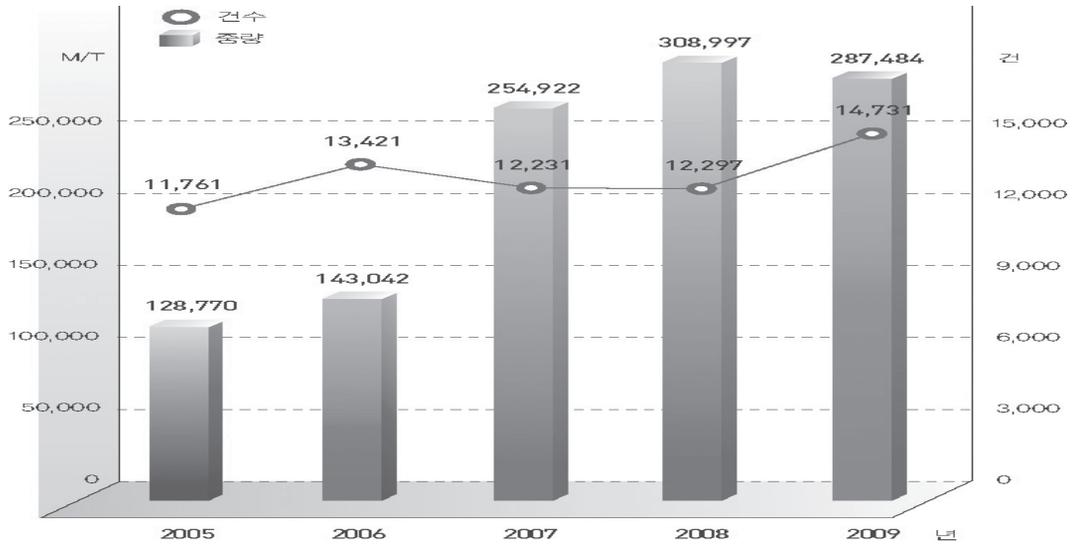
(단위 : 건, 톤, 천\$)

수산동물별	2009년			2008년			대 비(%)		
	건 수 (A)	중 량 (B)	금 액 (C)	건 수 (D)	중 량 (E)	금 액 (F)	건 수 (A/D)	중 량 (B/E)	금 액 (C/F)
계	50,896	135,621	351,342	863	3,746	62,499	5,898	3,620	562
어 류	36,014	33,315	179,386	511	1,526	59,364	7,048	2,183	302
패 류	10,856	90,226	89,944	261	2,032	2,206	4,159	4,440	4,077
갑각류	4,019	12,080	81,996	84	93	892	4,785	12,989	9,192
기 타	7	-	16	7	95	37	100	-	43

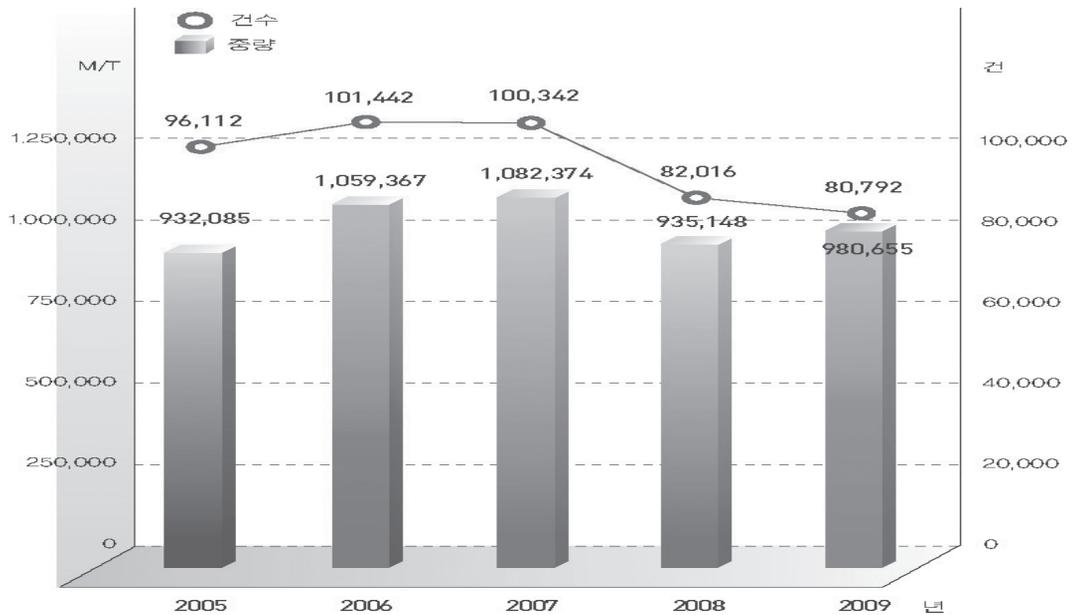
※ 기타 : 이식용으로 수입된 자라, 자라알

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)

품 목 별	2007			2008			2009		
	건 수	중 량	금 액	건 수	중 량	금 액	건 수	중 량	금 액
계	12,231	254,922	537,636	12,297	308,997	700,794	14,731	287,484	759,311
냉 동 오 징 어	1,229	114,948	82,766	1,449	109,891	100,185	1,238	70,138	87,318
오 징 어내 장 어 분	352	23,453	13,583	484	26,896	16,897	800	36,247	24,673
활 념 치	3,197	21,575	246,899	1,618	29,098	292,714	1,723	30,971	342,893
냉 동 고 등 어	284	4,776	3,751	739	29,478	21,427	1,112	41,944	32,791
냉 동 황 다 랑 어	195	24,526	51,224	200	15,630	48,305	167	13,017	44,398
냉 동 가 다 랑 어	24	9,505	10,116	33	19,973	33,314	18	11,903	15,948
냉 동 삼 치	436	9,395	12,533	450	10,596	24,554	279	5,894	16,455
냉 동 방 어	78	1,919	1,934	206	8,287	6,315	309	13,290	17,462
냉 동 콩 치	251	5,205	5,995	284	3,476	3,881	311	3,864	4,061
전 어 목	455	4,075	9,338	375	2,938	7,542	438	2,683	7,827
냉 동 대 구	71	3,799	8,894	100	3,779	12,327	47	1,406	4,893
냉 동 명 태	563	1,450	1,464	409	4,347	5,479	659	2,939	3,758
염 장 미 역	29	883	460	77	5,492	1,833	56	2,098	720
냉 동 새 치	26	908	1,947	133	3,087	16,976	167	4,361	26,728
냉 동 돔	310	1,560	1,845	420	3,234	4,459	541	3,340	4,304
기 타	4,731	26,945	84,887	5,320	32,795	104,586	6,866	43,389	125,082

2) 국가별

(단위 : 건, 톤, 백만원)

국 가 별	2007			2008			2009		
	건 수	중 량	금 액	건 수	중 량	금 액	건 수	중 량	금 액
계	12,231	254,922	537,636	12,297	308,997	700,794	14,731	287,484	759,311
중 국	1,648	127,395	116,240	2,364	141,773	168,108	1,777	77,781	129,536
일 본	3,425	23,603	250,406	2,053	31,328	309,732	2,016	32,171	353,211
베 트 남	266	11,868	5,853	499	22,308	17,218	769	36,781	32,056
인 도 네 시 아	142	7,607	5,238	288	15,114	10,739	858	22,928	18,112
스 페 인	362	17,519	41,501	289	6,576	29,860	1,494	14,109	49,609
필 리 핀	199	9,314	7,188	391	11,833	9,356	517	15,718	15,040
태 국	158	10,071	7,319	183	8,661	8,733	336	14,971	16,747
이 탈 리 아	699	8,735	20,654	792	8,965	26,584	697	7,740	25,791
모 리 셔 스	12	5,519	5,597	25	15,965	28,557	-	-	-
멕 시 코	16	5,204	7,566	22	8,225	12,194	21	3,817	4,383
미 국	691	4,505	16,945	596	4,739	15,133	722	6,198	16,912
이 집 트	-	-	-	16	2,567	2,521	188	10,935	8,453
기 타	4,613	23,582	53,129	4,779	30,943	62,059	5,336	44,335	89,461

제5 장 주요 통계자료

나. 수입 수산물 검사

1) 품목별

(단위 : 건, 톤, 천\$)

품 목 별	2007			2008			2009		
	건 수	중 량	금 액	건 수	중 량	금 액	건 수	중 량	금 액
계	100,342	1,082,374	2,631,824	82,016	935,148	2,497,578	80,792	980,655	2,410,311
냉 동 명 태	1,565	226,533	225,775	1,035	185,320	194,414	1,466	185,837	238,422
냉 동 콩 치	326	46,424	37,162	273	42,335	32,755	477	60,212	47,122
냉 동 새 우	5,315	44,365	252,654	4,705	44,954	251,820	4,877	46,932	260,376
냉 동 참 조 기	1,698	43,570	138,959	1,354	35,821	107,463	1,375	36,129	90,462
활 바 지 락	1,118	36,030	33,888	1,012	32,695	31,687	1,591	38,902	36,160
냉 동 계	3,325	37,193	140,540	2,873	31,889	127,922	2,640	28,556	107,965
냉 동 갈 치	1,395	31,352	69,109	1,349	30,818	72,888	1,590	33,309	87,811
냉 동 오 징 어	1,616	30,418	33,274	1,588	33,562	42,804	1,457	28,872	36,518
냉 동 낙 지	2,297	29,183	76,179	2,062	33,268	97,917	1,821	29,968	79,410
냉 동 아 귀	1,535	31,994	76,070	1,366	30,456	72,494	1,312	29,705	55,851
냉 동 고 등 어	862	43,351	49,045	366	15,527	28,694	596	28,357	43,100
냉 동 주 꾸 미	1,839	19,766	42,586	1,756	20,448	51,516	1,906	22,808	58,292
염 장 새 우	581	23,193	15,529	389	14,473	9,623	423	16,265	9,354
냉 장 명 태	3,732	20,502	47,369	2,910	16,949	41,078	2,488	15,543	38,676
냉 동 임 연 수 어	119	15,436	17,311	111	15,712	21,511	173	21,462	35,140
기 타	73,019	403,064	1,376,374	58,867	350,921	1,312,992	56,600	357,798	1,185,652

2) 국가별

(단위 : 건, 톤, 천\$)

국 가 별	2007			2008			2009		
	건 수	중 량	금 액	건 수	중 량	금 액	건 수	중 량	금 액
계	100,342	1,082,374	2,631,824	82,016	935,148	2,497,578	80,792	980,655	2,410,311
중 국	32,060	345,702	893,182	25,078	283,128	827,481	26,193	280,596	728,895
러 시 아	5,958	272,594	402,388	4,601	233,741	361,619	4,599	229,687	413,565
일 본	23,352	112,108	234,794	16,560	67,965	193,091	12,792	80,262	170,983
북 한	5,627	52,985	94,383	6,386	59,110	106,265	9,685	70,341	115,157
대 만	1,984	51,172	83,296	1,962	47,365	85,819	2,028	65,442	92,789
베 트 남	7,239	52,550	201,933	6,089	49,885	210,583	6,230	53,225	220,889
미 국	2,302	23,448	77,251	2,415	29,125	76,528	2,464	38,420	83,337
페 루	1,029	23,584	32,160	1,119	26,121	39,170	1,016	21,440	26,734
태 국	6,648	21,696	110,757	4,618	20,432	90,760	2,778	15,703	73,527
노 르 웨 이	1,637	14,727	59,401	1,774	10,537	52,478	2,121	15,286	67,362
아르헨티나	629	12,528	27,611	401	9,654	21,218	437	8,672	18,422
인도네시아	1,413	10,188	40,174	1,225	9,709	41,288	1,167	9,889	41,912
기 타	10,464	89,092	374,494	9,788	88,376	391,278	9,282	91,692	356,739

제5 장 주요 통계자료

다. 수입 수산물 검역

1) 품목별

(단위 : 건, kg, \$)

품종별	2007			2008			2009		
	건수	중량	금액	건수	중량	금액	건수	중량	금액
계	196	857	22,489	863	3,746	62,499	50,896	135,621	351,342
실뱀장어 (<i>Anguilla japonica</i>)	81	5	19,353	139	8	51,490	79	5	12,926
점농어(치어) (<i>Lateolabrax maculatus</i>)	39	90	1,456	23	72	1,715	8	28	808
무지개송어(발안란) (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	12	0	57	12	0	61	10	0	56
참굴(치패) (<i>Crassostrea gigas</i>)	13	639	1,027	-	-	-	-	-	-
흰다리새우(유생포함) (<i>Litopenaeus vannamei</i>)	22	1	145	29	3	105	14	1	149
피조개(치패) (<i>Scapharca broughtonii</i>)	9	35	159	11	57	307	2	4	35
자라(알) (<i>Trionyx sinensis</i>)	5	1	26	7	96	37	5	0	12
미꾸라지 (<i>misgurnus mizolepis</i>)	4	48	89	64	942	1,919	579	8,569	29,431
바지락 (<i>Ruditapes philippinarum</i>)	-	-	-	22	687	713	1596	39,164	36,264
구피 (<i>Poecilia reticulata</i>)	-	-	-	7	0	7	429	8	354
기 타	11	38	177	549	1,881	6,145	48,174	87,842	271,307

※ 「수산동물질병 관리법」 시행(08.12.22) 전은 이식용 수산동식물만 검역대상이었으나 시행 후 식용, 관상용, 시험·연구조사용 수산동물이 검역대상으로 추가됨에 따라 2008년이후 검역실적 증가

2) 국가별

(단위 : 건, kg, \$)

국가별	2007			2008			2009		
	건수	중량	금액	건수	중량	금액	건수	중량	금액
계	196	857	22,489	863	3,746	62,499	50,896	135,621	351,342
중 국	58	202	1,987	212	2,021	5,963	9,184	57,767	149,288
중국(홍콩)	47	3	13,204	141	9	51,573	155	5	13,284
대 만	35	3	5,894	3	22	12	1,094	30	405
미 국	30	1	198	32	8	268	898	922	6,941
일 본	13	638	1,000	62	255	1,531	2,358	7,203	39,746
태 국	4	0	13	11	74	35	3,820	18	635
인도네시아	1	0	0	21	3	46	9,857	27	293
프 랑 스	3	0	49	-	-	-	-	-	-
필 리 핀	-	-	-	-	-	-	7,699	23	160
이탈리아	1	0	9	1	0	10	1	0	11
북 한	-	-	-	181	1,302	1,665	7,879	58,264	67,625
기 타	4	10	135	199	52	1,396	7,951	11,362	72,954

※ 「수산동물질병 관리법」 시행('08.12.22) 전은 이식용 수산동식물만 검역대상이었으나 시행 후 식용, 관상용, 시험연구조사용 수산동물이 검역대상으로 추가됨에 따라 2008년 이후 북한(식용) 및 인도네시아, 필리핀(관상용)등 검역실적 증가

제5 장 주요 통계자료

라. 수출 수산물 검역

1) 품목별

(단위 : 건, 톤, 천\$)

품 종 별	2007			2008			2009		
	건수	중량	금액	건수	중량	금액	건수	중량	금액
계	18	53	1,186	19	42	275	12	4	345
피조개(치패) (<i>Scapharca broughtonii</i>)	8	9	569	7	9	61	3	3	21
우렁쟁이(종묘) (<i>Halocynthia roretzi</i>)	4	44	81	5	32	120	1	0	49
비단잉어 (<i>Cyprinus carpio</i>)	3	0	311	7	1	94	8	1	275
블러드패럿 (<i>Cichlasoma citrinellum</i> * <i>Cichlasoma synspilum</i>)	2	0	15	-	-	-	-	-	-
넙 치 (<i>Paralichthys Olivaceus</i>)	1	0	210	-	-	-	-	-	-

2) 국가별

(단위 : 건, 톤, 천\$)

국가별	2007			2008			2009		
	건수	중량	금액	건수	중량	금액	건수	중량	금액
계	18	53	1,186	19	42	275	12	4	345
중 국	9	9	779	7	9	61	3	3	21
북 한	6	44	96	5	32	120	1	0	49
일 본	-	-	-	-	-	-	-	-	-
미 국	2	0	41	5	1	36	8	1	275
네덜란드	1	0	270	-	-	-	-	-	-
캐 나 다	-	-	-	1	0	56	-	-	-
몽 골	-	-	-	1	0	2	-	-	-

3. 부적합 내역

가. 수입검사 부적합 내역

2009년도 부적합이 발생한 국가는 총 32개 국가(전년도 29개 국가)이며, 총 수입 검사건수 80,787건(980,799톤) 대비 0.4%인 284건(2,072톤)이 부적합 판정되어 폐기 또는 반송조치 하였음.

1) 국가별 부적합 내역

(단위 : 건, 톤, 천\$)

국 가 별	2009년			2008년			대비(%)		
	건 수	중 량	금 액	건 수	중 량	금 액	건 수	중 량	금 액
계	284	2,072	9,822	373	2,390	12,401	76	87	79
중 국	60	715	2,093	82	947	3,611	73	76	58
북 한	50	258	754	39	270	960	128	96	79
일 본	43	137	724	62	88	471	69	156	154
대 만	38	269	1,976	80	721	5,441	48	37	36
베 트 남	26	121	815	18	58	312	144	209	261
태 국	8	54	337	16	75	490	50	72	69
인 도 네 시 아	7	46	476	10	8	104	70	575	458
기 타	52	472	2,647	66	223	1,012	79	212	262

제5 장 주요 통계자료

2) 품종별 부적합 내역

(단위 : 건, 톤, 천\$)

제품별	2009년			2008년			대비(%)		
	건 수	중 량	금 액	건 수	중 량	금 액	건 수	중 량	금 액
계	284	2,072	9,822	373	2,390	12,401	76	87	79
냉 동 새 우	39	340	2,299	24	246	1,272	163	138	181
냉 동 틸 라 피 아	33	259	1,914	75	714	5,383	44	36	36
냉 동 다 슬 기	27	220	794	15	123	559	180	179	142
활 맥 장 어	18	27	236	25	35	324	72	77	73
냉 동 다 랑 어	16	53	1,522	29	16	292	55	331	521
활 밤 색 무 니 조 개	12	17	12	3	10	6	400	170	200
냉 동 계	11	175	380	13	220	592	85	80	64
활 가 리 비	9	59	101	8	66	93	113	89	109
기 타	119	922	2,564	181	960	3,880	66	96	66

나. 수입검역 불합격 내역

1) 국가별 불합격 내역

(단위 : 건, kg, \$)

국가별	2009년			2008년			대비(%)		
	건 수 (A)	중 량 (B)	금 액 (C)	건 수 (D)	중 량 (E)	금 액 (F)	건 수 (A/D)	중 량 (B/E)	금 액 (C/F)
계	62	47,355	62,356	6	207,261	164,312	1,033	23	38
중 국	4	19621	7434	5	207,249	161,553	80	9	5
북 한	9	10100	11382	-	-	-	-	-	-
태 국	18	17	121	-	-	-	-	-	-
일 본	5	15,611	21,027	1	12	2,759	500	130,092	762
기 타	26	2,006	22,392	-	-	-	-	-	-

※ 폐사로 인한 불합격 제외

2) 품종별 불합격 내역

(단위 : 건, kg, \$)

품종별	2009년			2008년			대비(%)			사 유
	건수 (A)	중량 (B)	금액 (C)	건수 (D)	중량 (E)	금액 (F)	건수 (A/D)	중량 (B/E)	금액 (C/F)	
계	62	47,355	62,356	6	207,261	164,312	1,033	23	38	
관상용갑각류 (14종)	19	22	379	-	-	-	-	-	-	환반점병
구 피	18	78	852	-	-	-	-	-	-	잉어봄바이러스 병
홍 합	4	6,010	6,337	-	-	-	-	-	-	환반점병, 전염성피하 및조혈기괴사증
흰다리새우	3	9	5,025	-	-	-	-	-	-	환반점병
점농어(치어) (<i>Lateolabrax maculatus</i>)	-	-	-	1	15,479	88,400	-	-	-	바이러스성뇌질 환및망막증
바지락(치패) (<i>Ruditapes philippinarum</i>)	-	-	-	4	191,770	73,153	-	-	-	퍼킨수스올제니
무지개송어(발안란) (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	-	-	-	1	12	2,759	-	-	-	전염성연어빈혈 증
기 타	18	41,236	49,763	-	-	-	-	-	-	잉어봄바이러스 병, 환반점병, 잉 어허피스바이러 스병 등

※ 폐사로 인한 불합격 제외

다. 수출검역 부적합 내역

2009년도 수출검역 불합격 건은 없었음.

참고자료

주요업무 처리 절차도

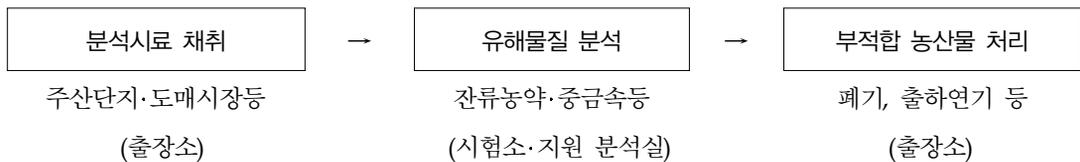
1. 농산물 품질관리 업무

농산물 안전성조사 체계

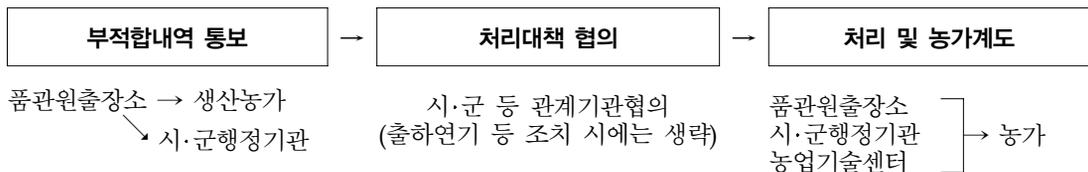
가. 계획 수립



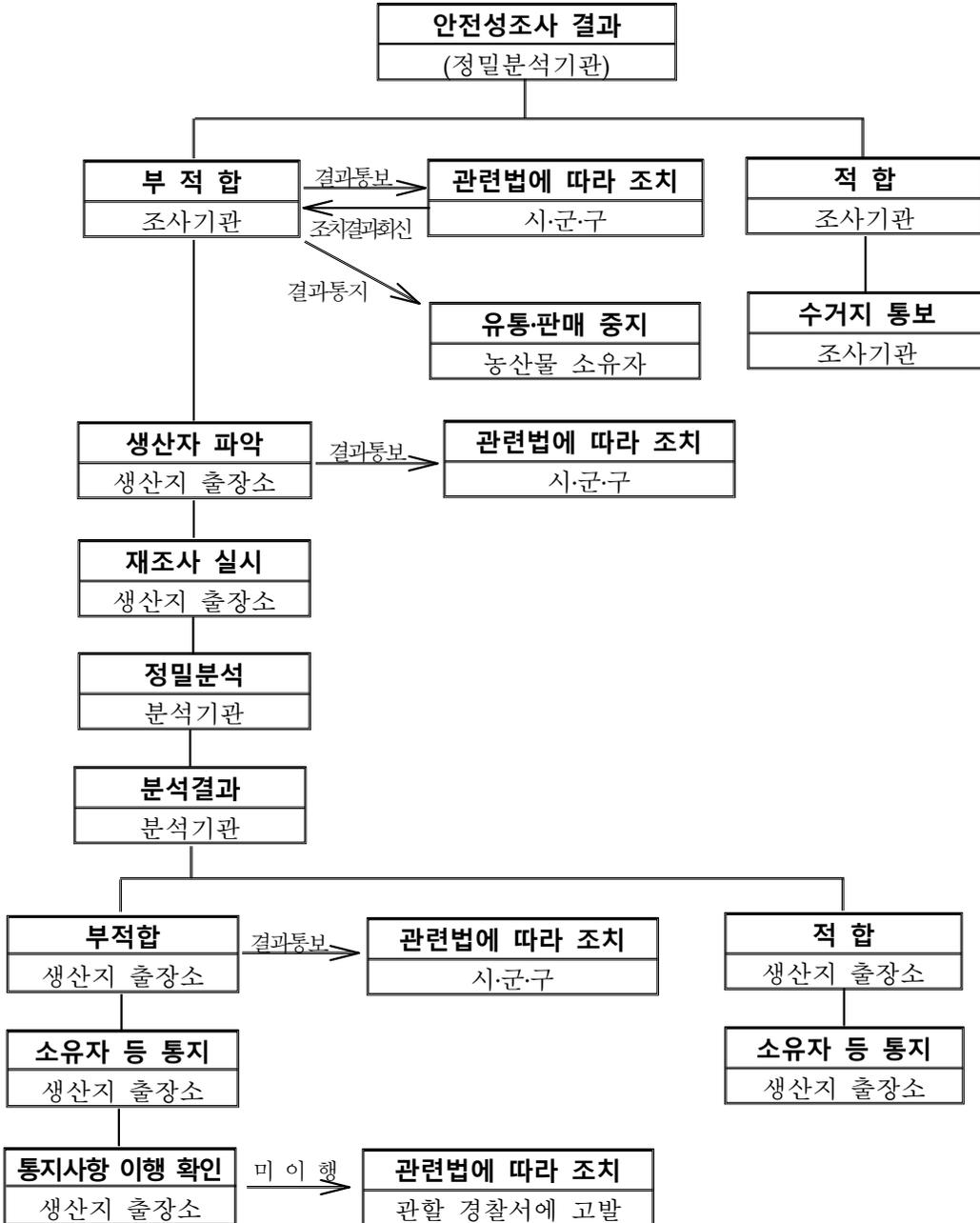
나. 조사절차



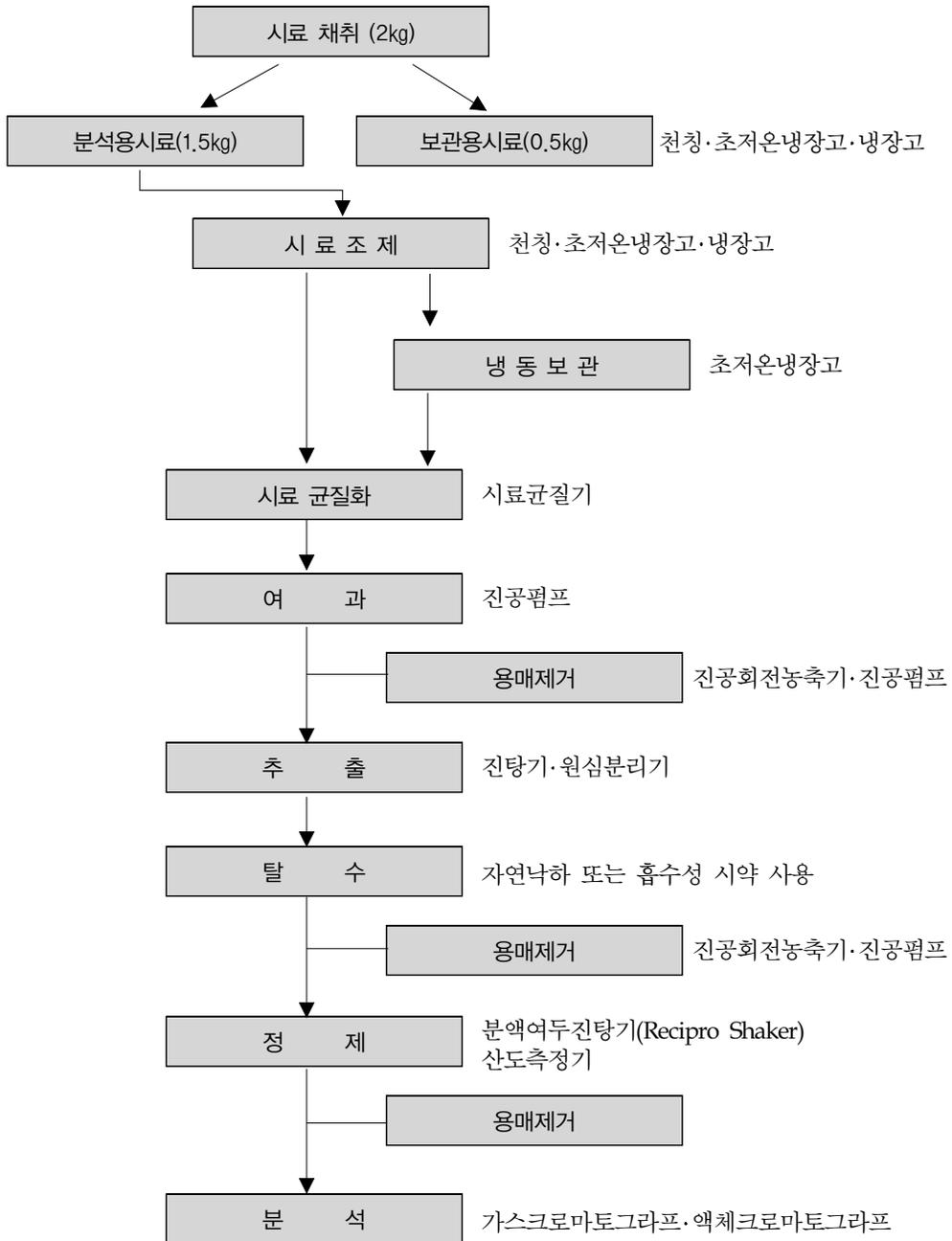
다. 부적합 농산물 처리절차



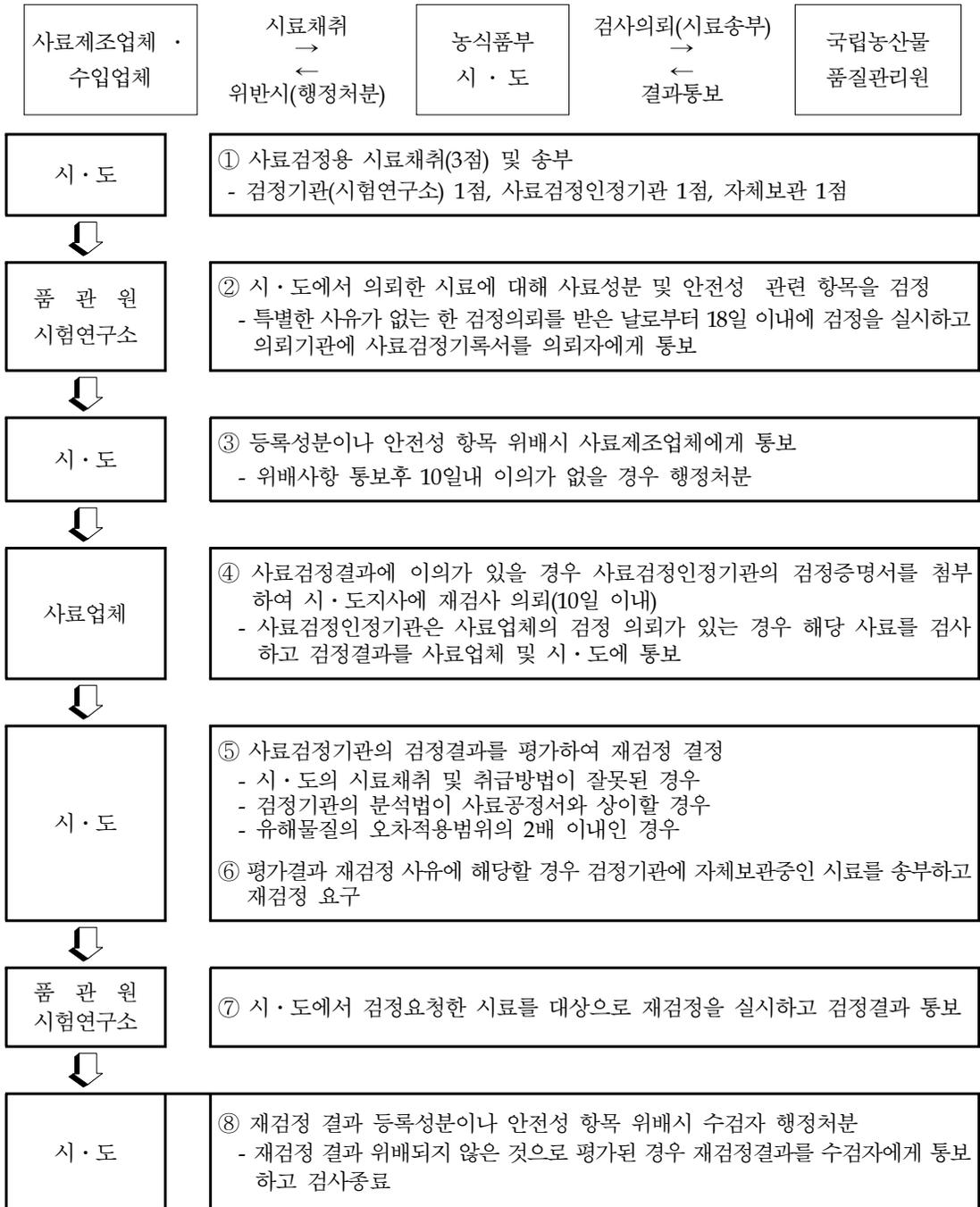
유통판매단계 부적합 조치 체계



농약잔류분석 절차도

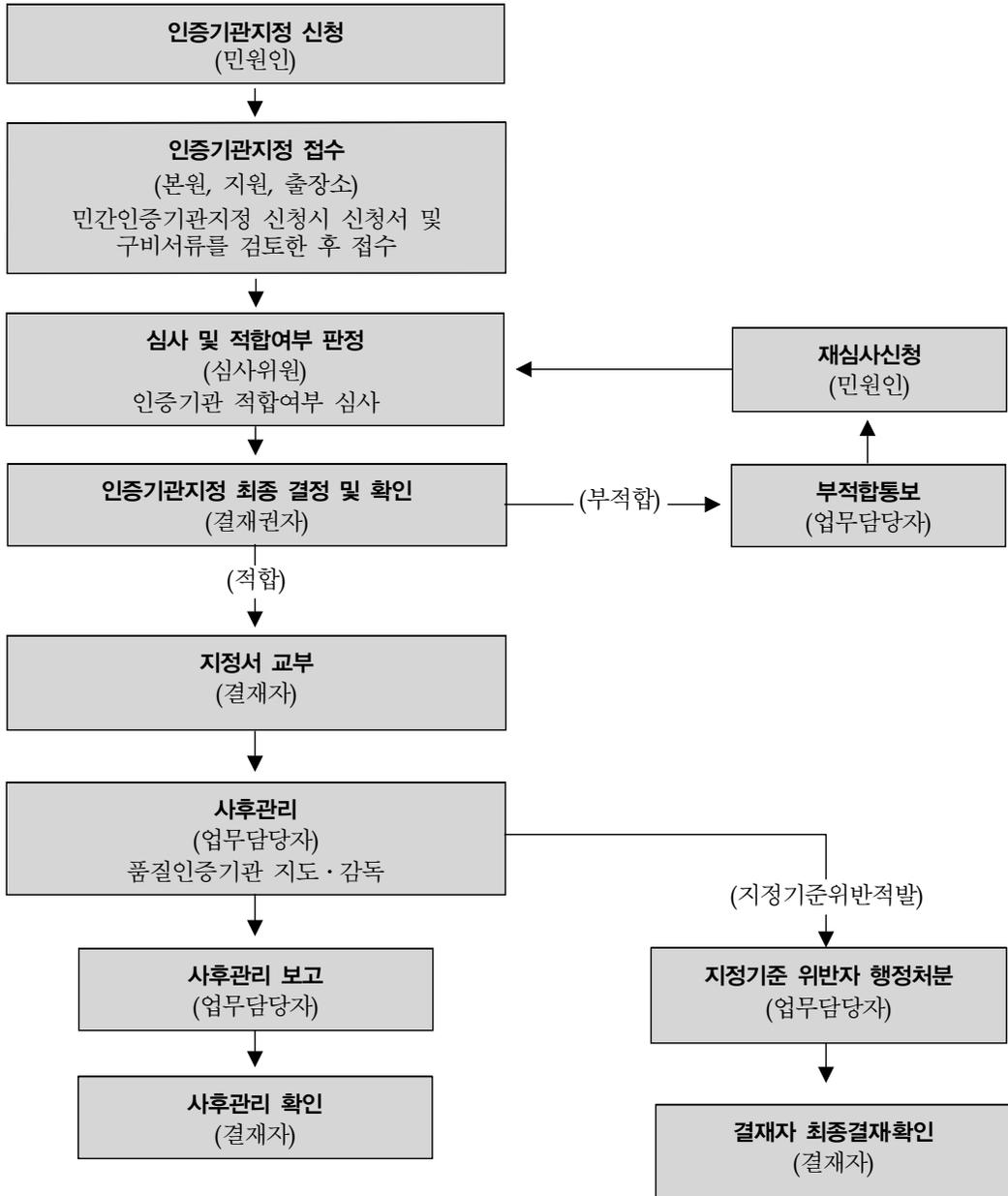


사료검정 절차도

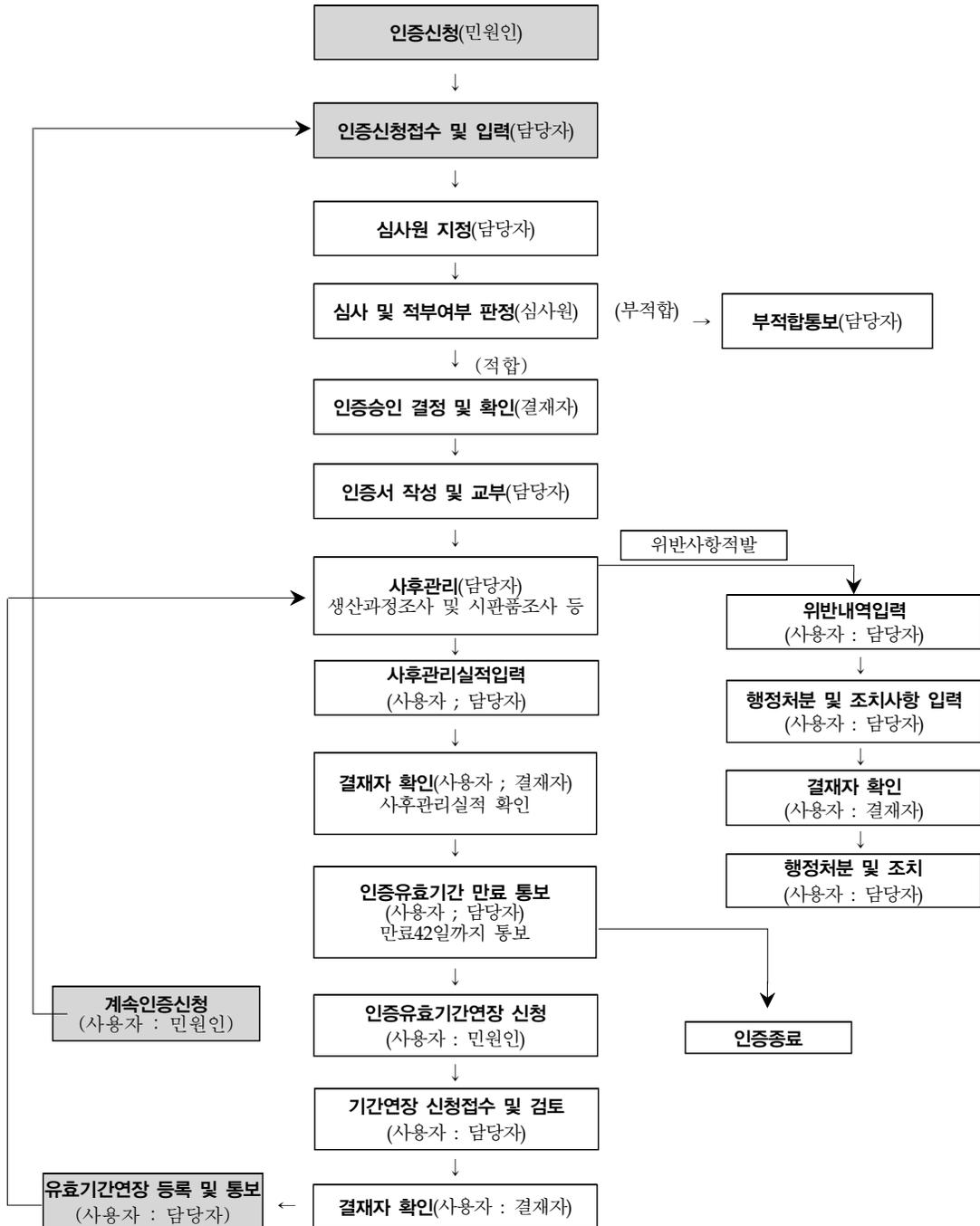


친환경농산물 인증업무 흐름도

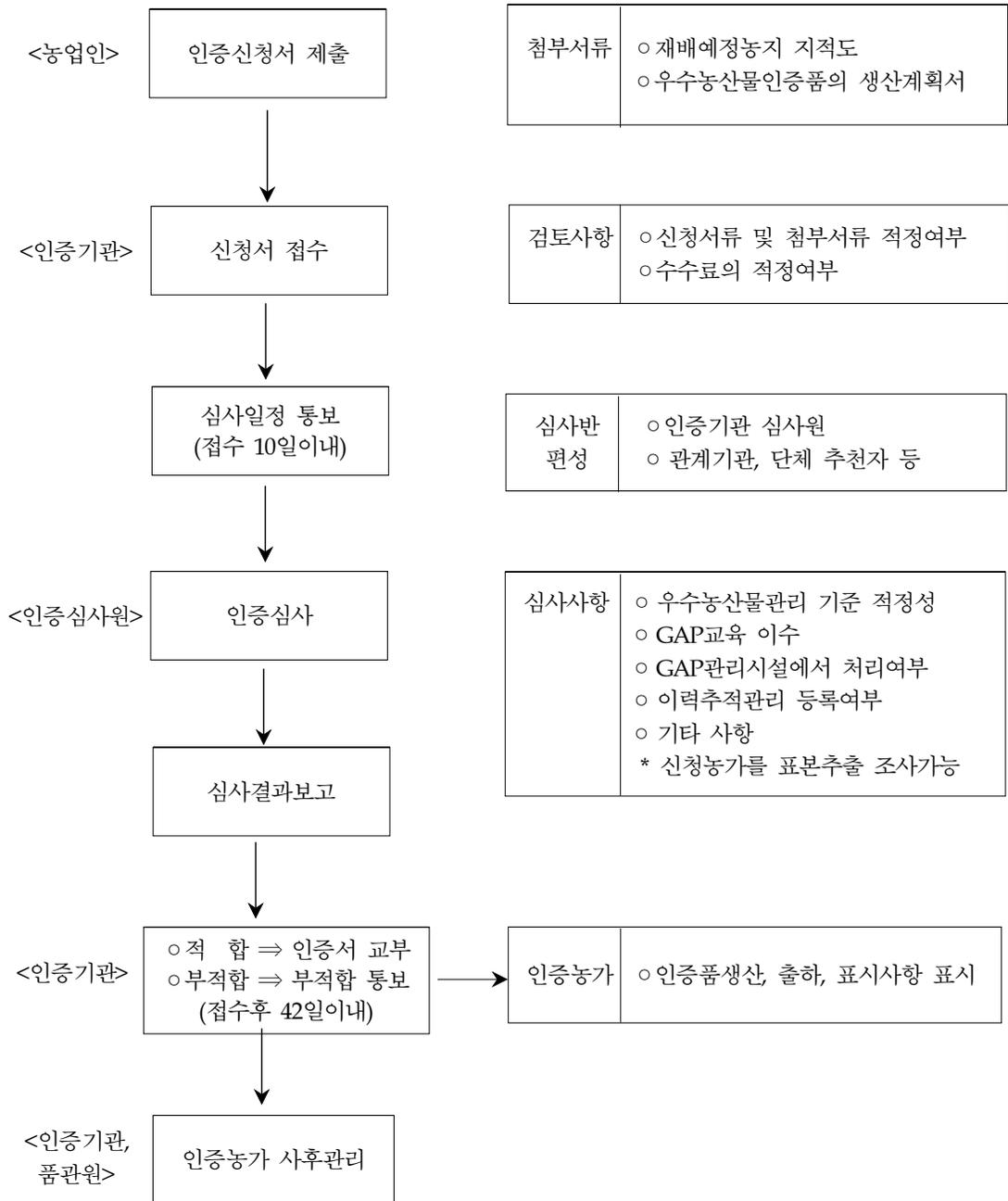
가. 인증기관 지정업무 흐름도



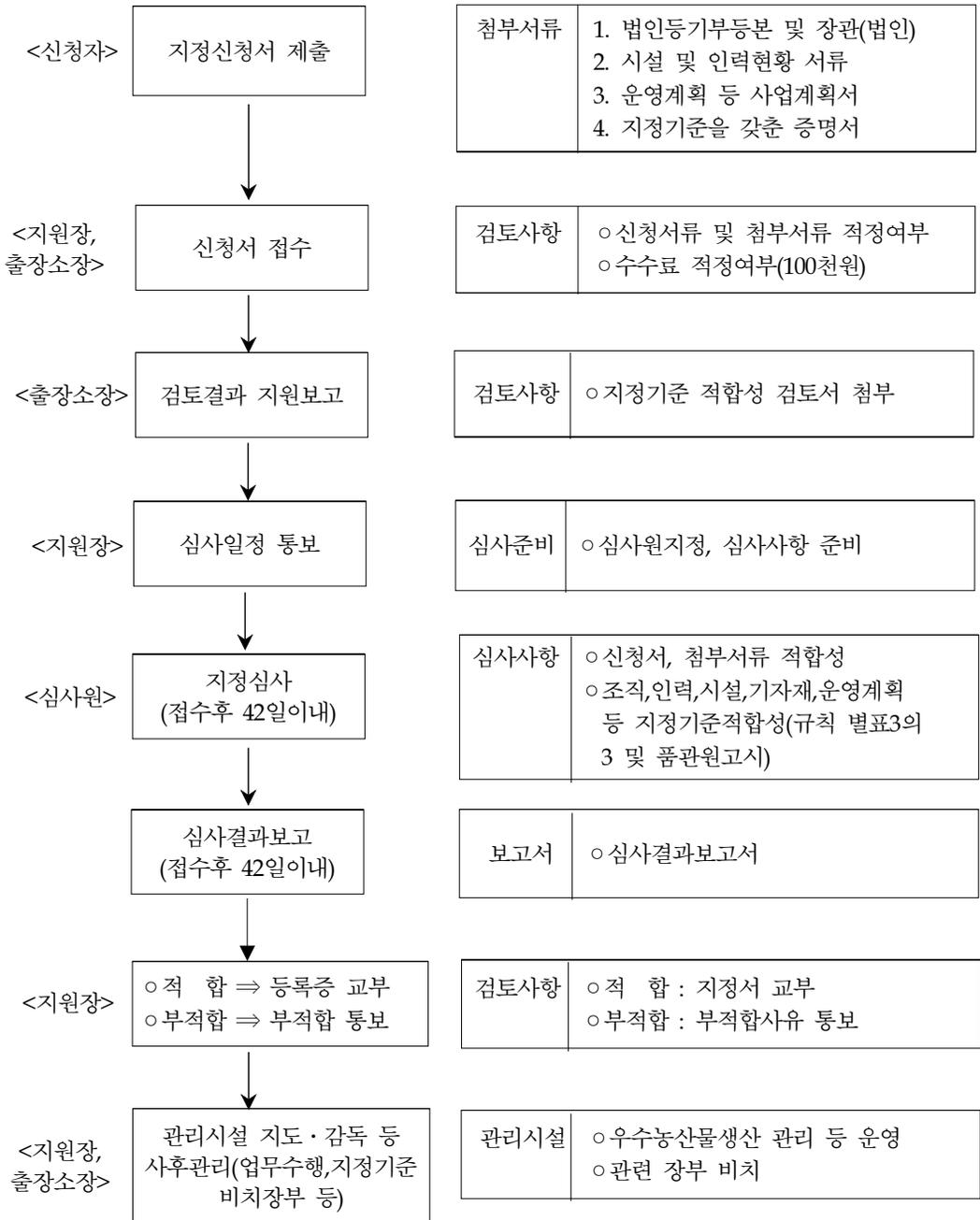
나. 친환경농산물 인증업무 흐름도



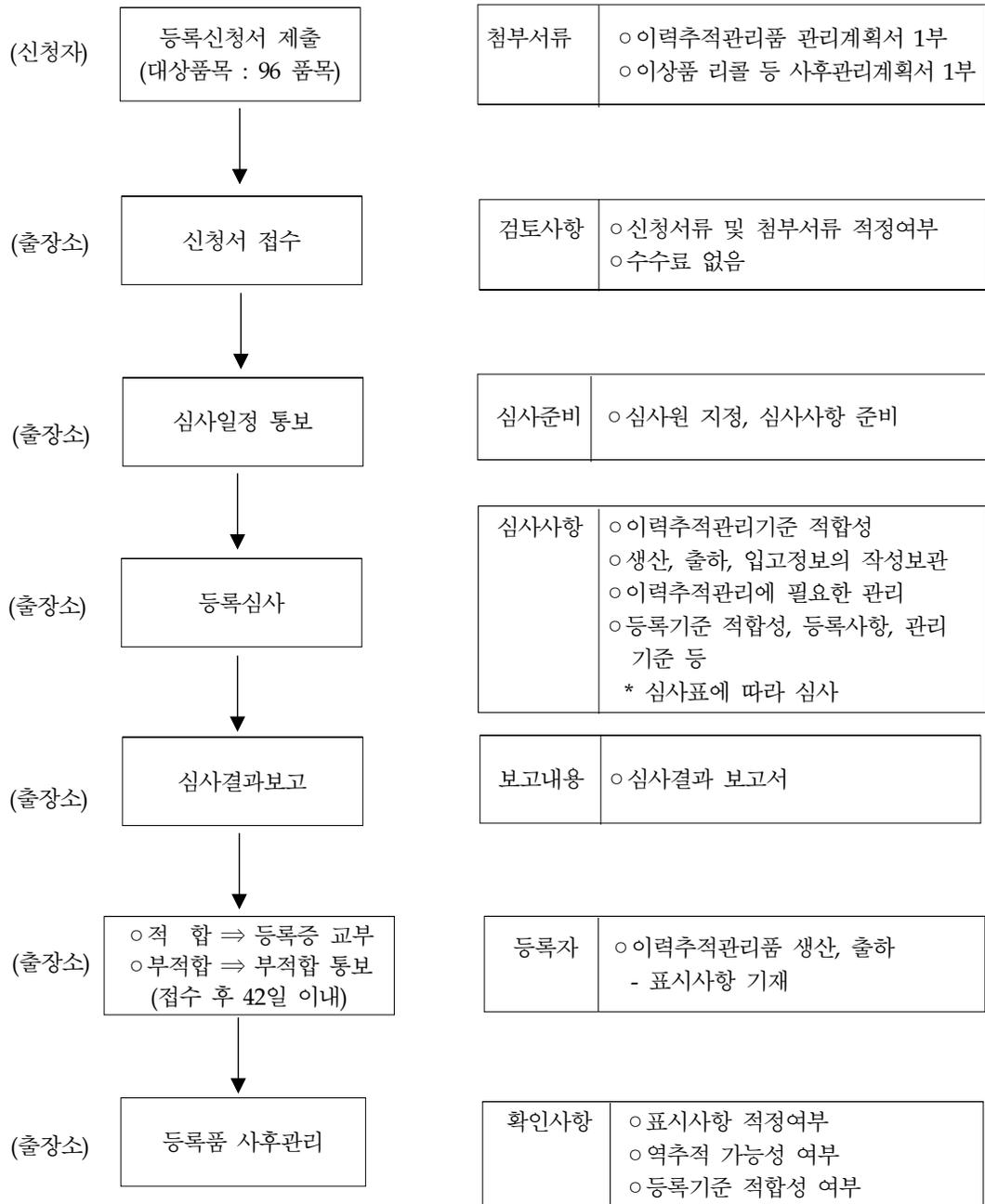
농산물우수관리 인증 및 관리절차도



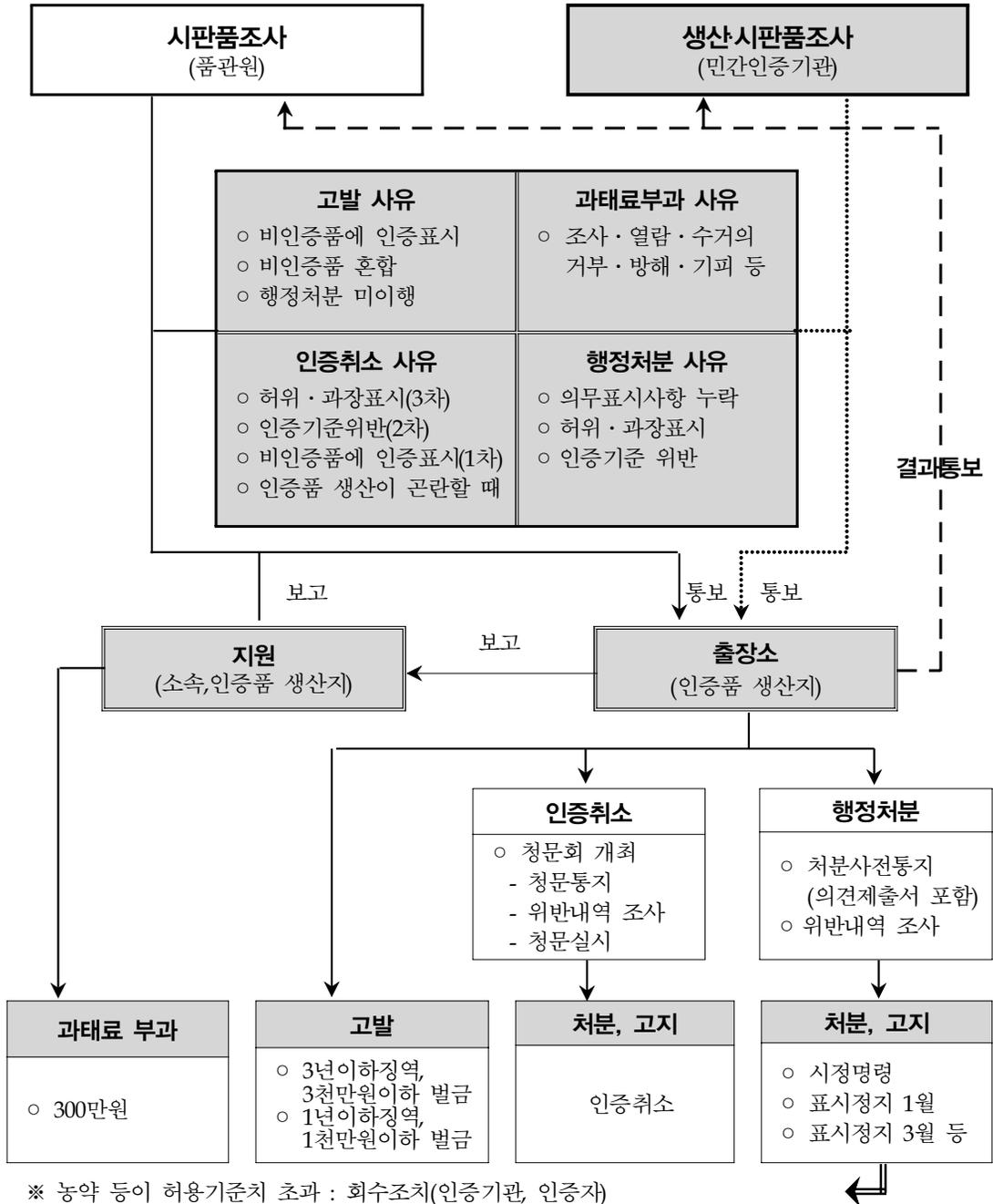
농산물우수관리시설 지정 및 관리절차도



농산물이력추적관리등록 절차도

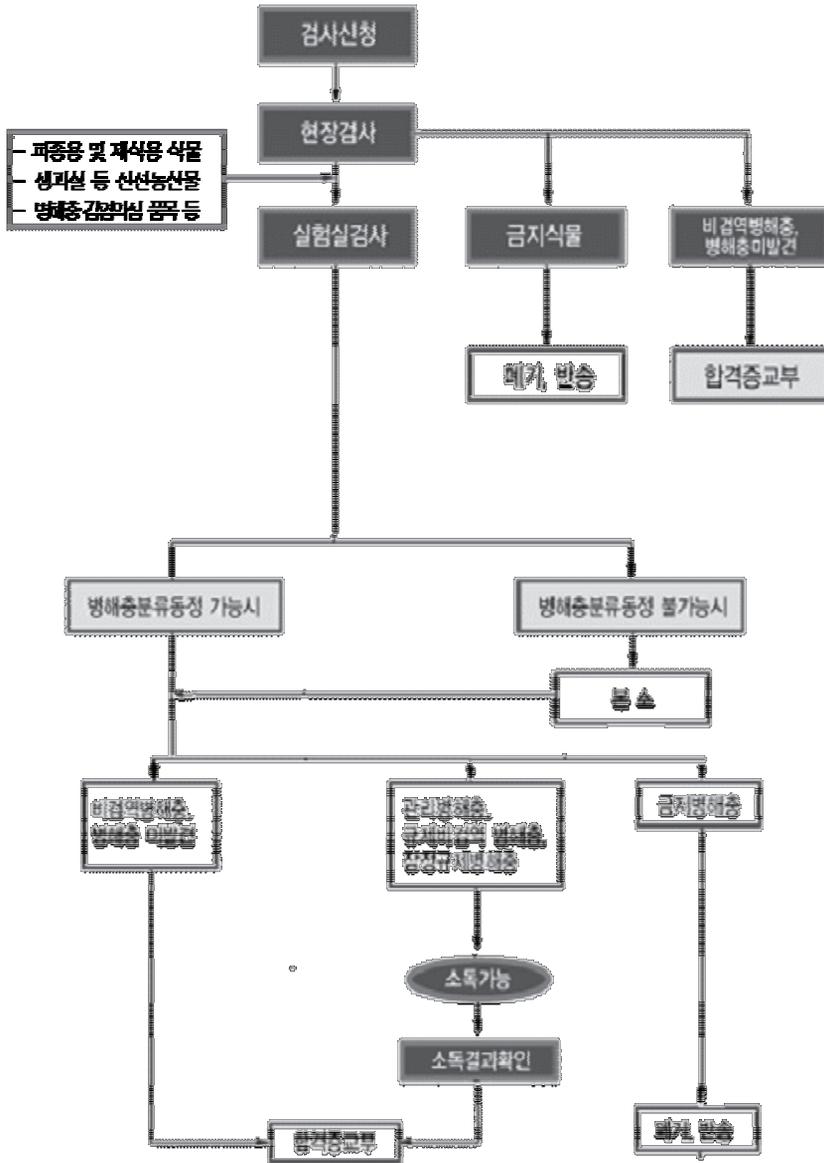


GAP사후관리 절차도



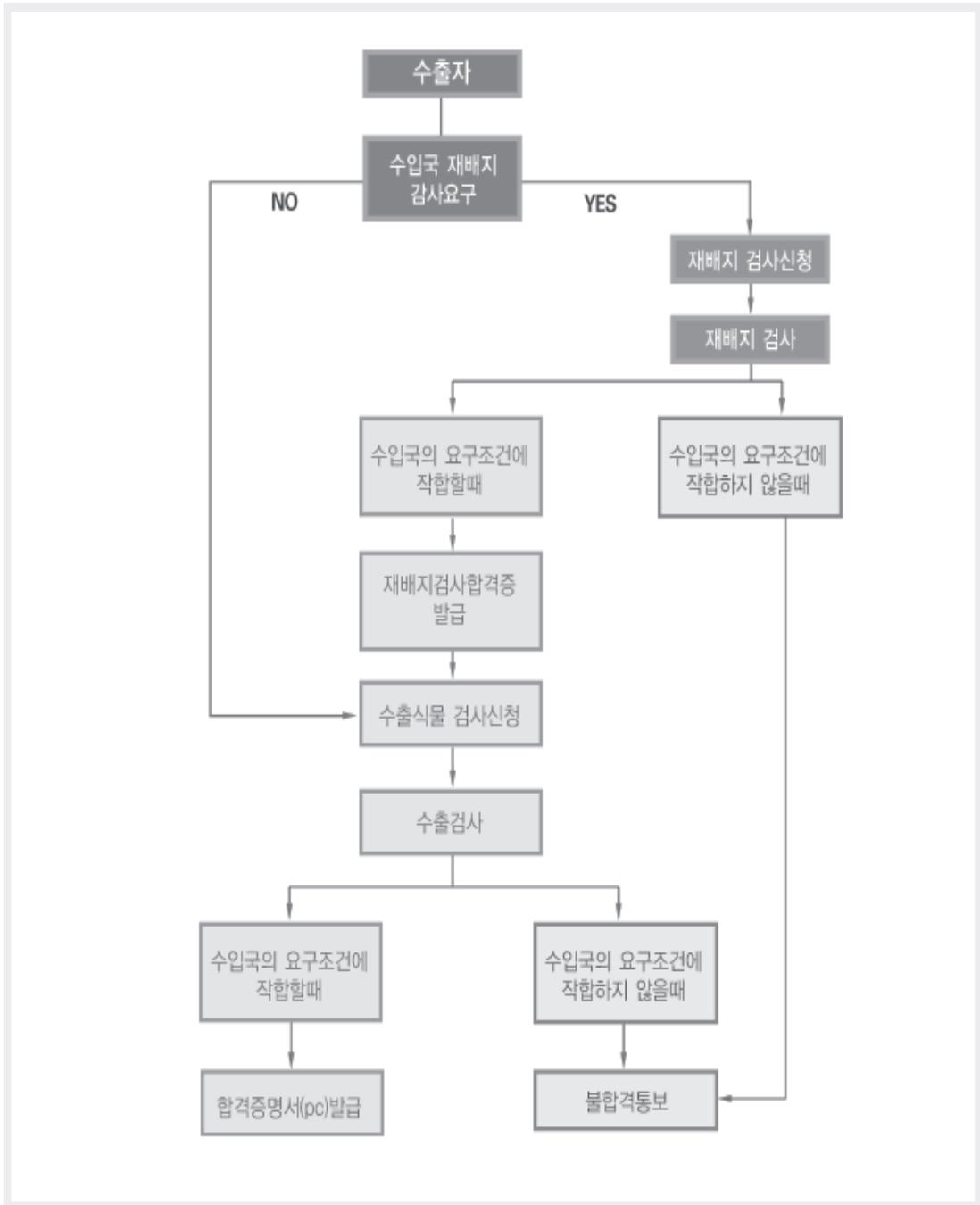
2. 식물검역 업무

□ 수입식물검역 체계도



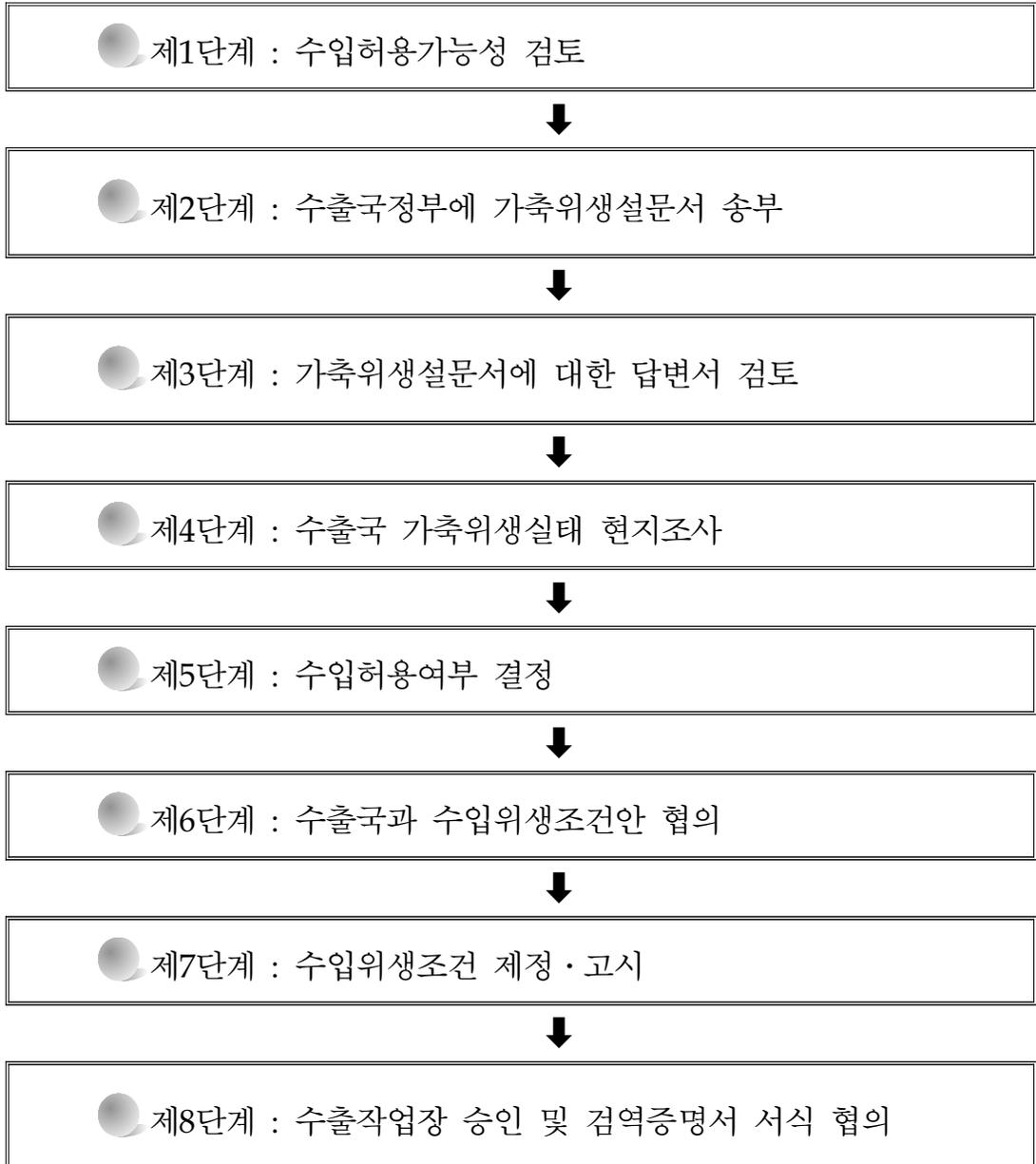
[참고] 주요업무 처리 절차도

□ 수출식물검역 체계도

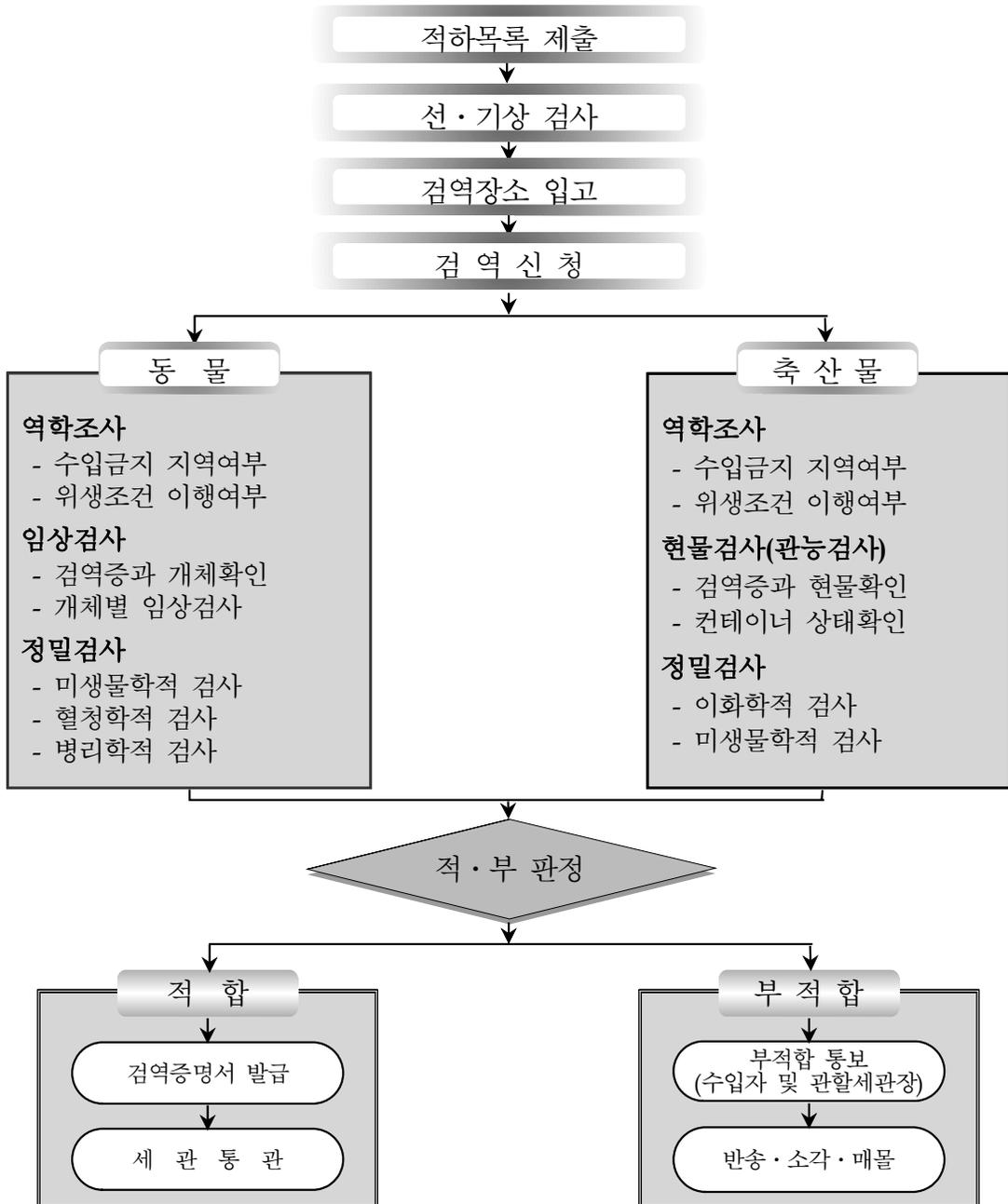


3. 농·축산물 검역·검사 업무

가. 동물 및 축산물 수입 허용절차



나. 수입 동물·축산물 검역절차

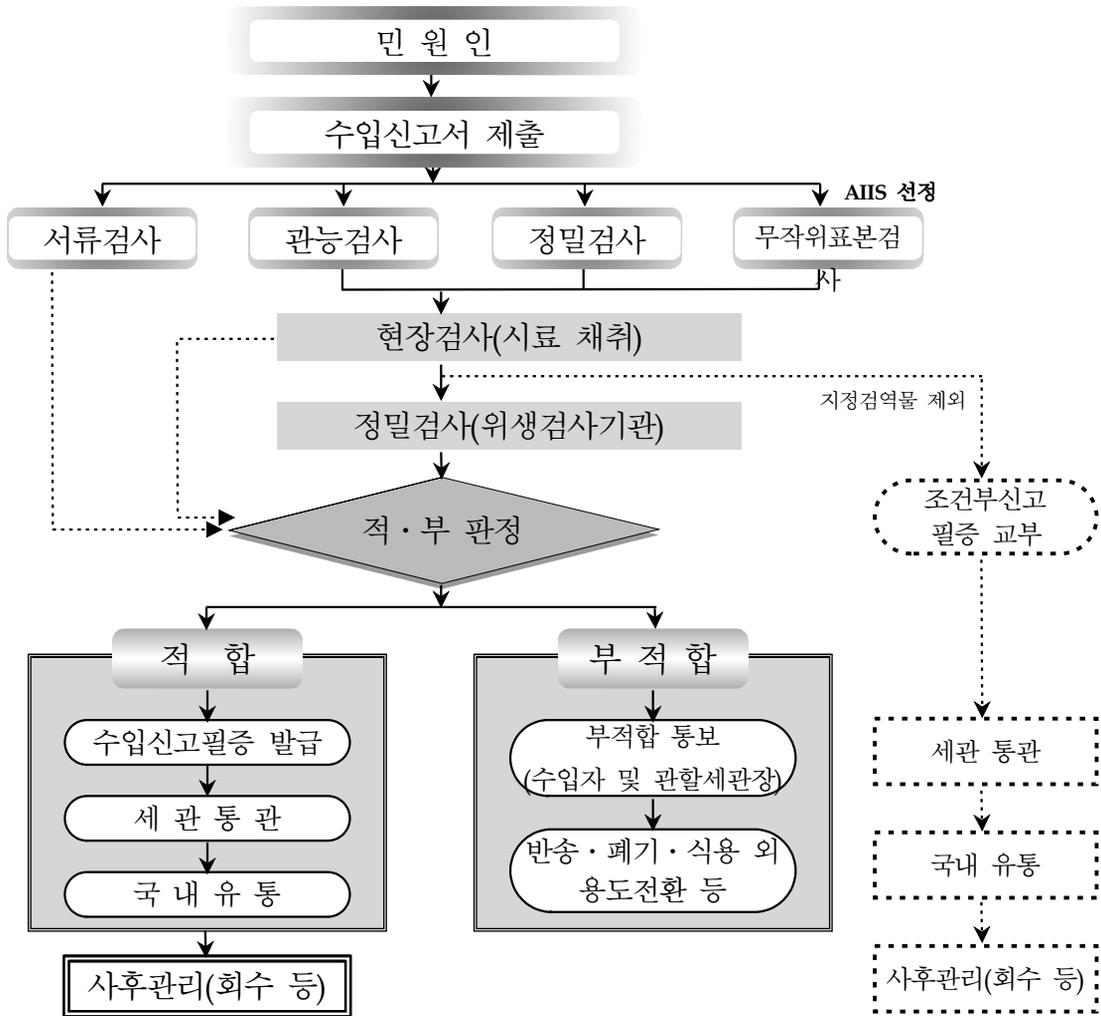


다. 수입축산물 검사의 종류와 검사대상

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

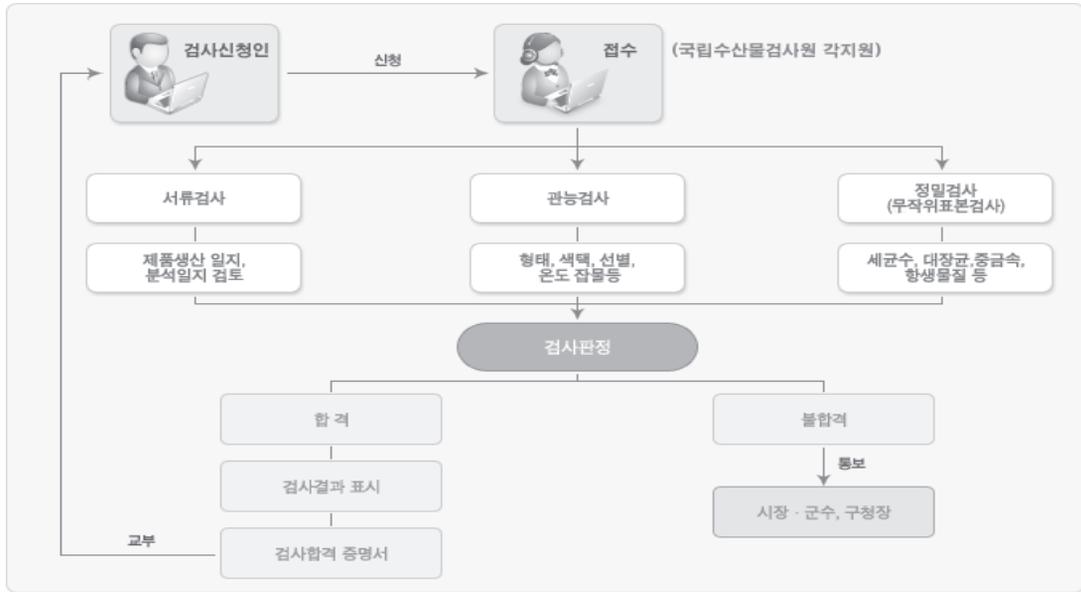
[참고] 주요업무 처리 절차도

라. 수입축산물 검사 절차

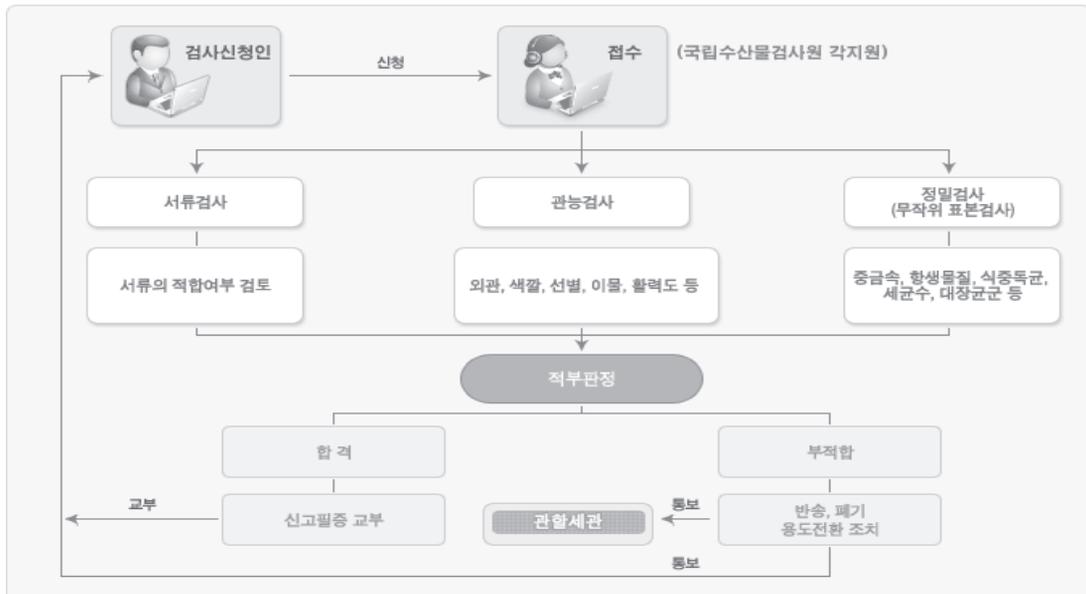


서류 검사	관능 검사
<ul style="list-style-type: none"> · 신고서류 등을 검토하여 적부 판단 - 자사제품 원료용 축산물 등 	<ul style="list-style-type: none"> · 제품의 성상·맛·냄새·색깔·표시·포장상태·정밀검사 이력 등을 종합하여 적부 판단 - 관능검사가 필요하다고 인정하는 축산물 등
정밀 검사	무작위 표본 검사
<ul style="list-style-type: none"> · 물리·화학·미생물학적 방법에 따라 실시 - 최초 수입, 문제제기 축산물 등 	<ul style="list-style-type: none"> · 정밀검사대상을 제외한 축산물 중 표본추출 계획에 의해 무작위로 선정(AIS) - 동일한 축산물 등

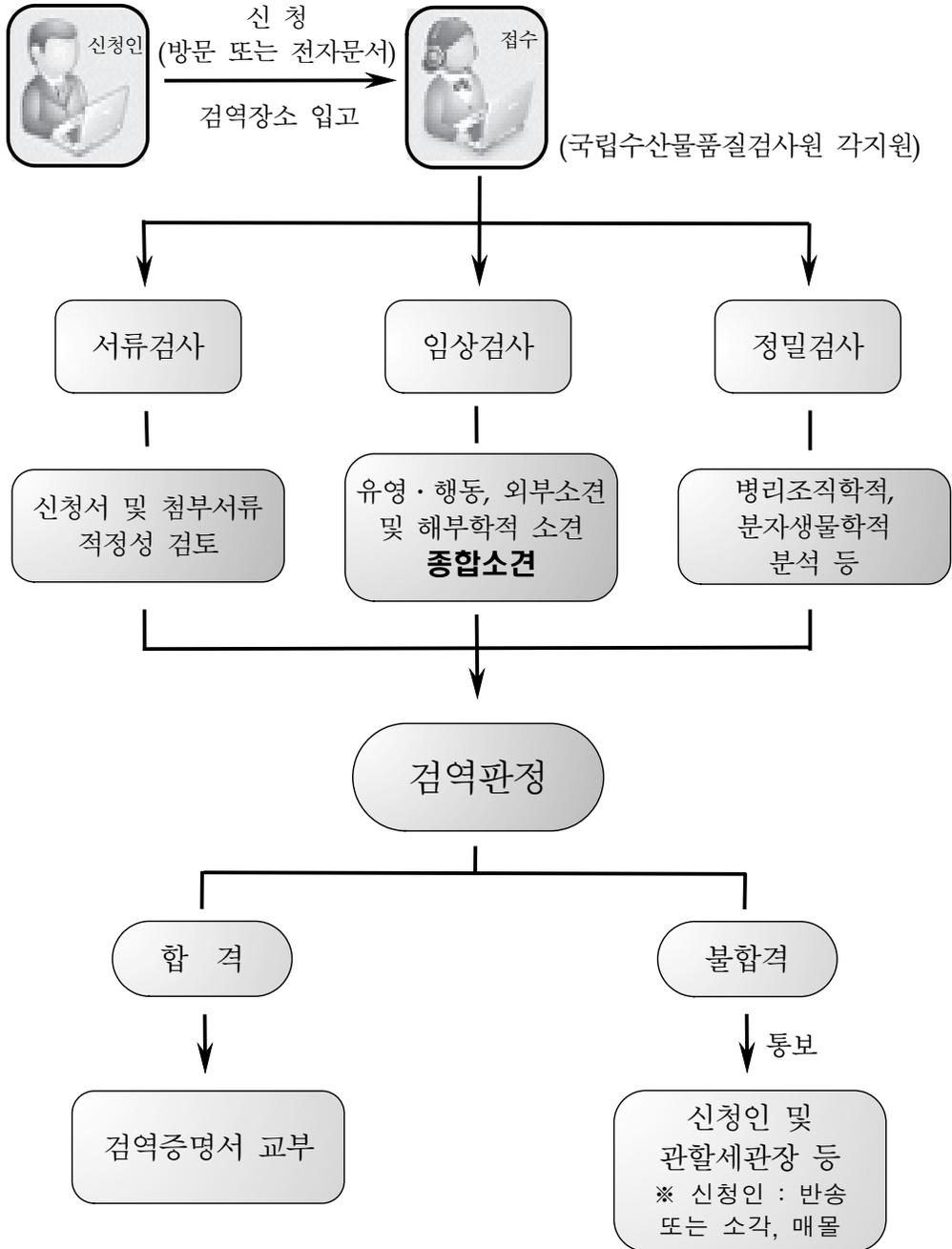
4. 수출 수산물 검사 절차



5. 수입 수산물 검사 절차



6. 수산동·식물 검역 절차



2009 농식품 안전 백서

2010년 9월 인쇄

2010년 9월 발행

발행 : 대한민국 농림수산식품부

편집 : 농림수산식품부 소비안전정책과

인쇄 : 애드락컴

☎ 02) 2273-5193
