

GOVP1200610246

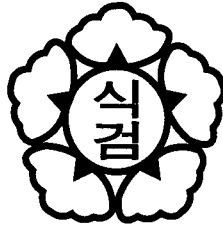
632.92

1.1.1

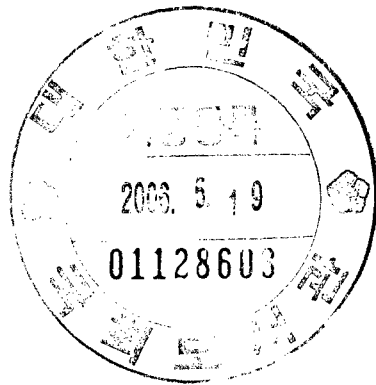
2005

행정간행물등록번호
31028-51192-56-1

2005년도 식물검역조사연구사업보고서



농 립 식 물 검 역 부 소
국 립 식 물 검 역 소



머 리 말

WTO 출범이후 국가간 무역 환경이 DDA와 FTA를 중심으로 무역장벽이 낮아지고 개방화와 자유화의 흐름 속에서 국제간 교역량과 농산물의 수출입 물량이 급증하고 세계화에 따른 해외 여행객 증가로 인한 외래병해충의 국내 유입 가능성 역시 한층 높아지고 있는 실정입니다. 이러한 국제무역 환경 속에서 우리의 농업환경과 자연 생태계 보호를 위한 국경 검역의 중요성은 아무리 강조해도 지나치지 않을 것입니다.

우리 국립식물검역소는 수입식물에 대한 빈틈없는 검역을 위하여 지속적으로 인력 보강과 제도개선을 통하여 최선을 다해 검역업무를 수행하고 있으며, 날로 급증하는 식물검역 업무를 보다 신속하고 과학적으로 수행하기 위한 시스템 구축과 검역기법 개발을 위해 조사연구사업을 통하여 지속적인 연구를 수행하고 있습니다.

2005년도 조사연구사업은 검역기능 강화와 검역현안 문제해결 과제를 중심으로 병원체 검출법 개발 8개 과제, 해충 분류동정 기법 개발 5개 과제, 수출입 식물 재배지 병해충 조사 4개 과제, 검역현장 정보관리 및 검색지원 5개 과제, 중국 농산물 병해충 조사 2개 과제, 식물검역 제도개선 3개 과제, 외부 용역 1개 과제 등 총 6개 분야 28개 과제를 선정하여 조사연구사업을 수행하였습니다.

지난 1년간 조사연구사업 참여자들이 최선을 다해 연구한 본 결과보고서가 검역 현장과 국가간 검역협상 등에 소중한 자료로 활용될 수 있길 기대하며 점차 가중되는 업무환경 속에서도 묵묵히 자신에게 주어진 연구 업무를 수행하여 좋은 결과들을 만들어 주신 여러분께 진심으로 감사드립니다.

2006. 1.

국립식물검역소장 안 광 욱

총 목 차

I. 총 괄 표	1
II. 과제 일람표	2
III. 2005년도 조사연구사업 분야별 결과보고서	5
1. 식물검역 병원체 검출법 개발 (팀장 : 진경식)	7
2. 식물검역 해충의 분류동정기법 개발 (팀장 : 홍기정)	67
3. 수출입 식물 재배지 병해충 조사 (팀장 : 구충환)	145
4. 검역 현장 발생 정보 관리 및 검색 지원 (팀장 : 허노열)	177
5. 식물 검역제도 개선 (팀장 : 정종용)	211

I 총괄표

□ 분야별, 연구기간별 과제수

연구분야 \ 구 분		계	1년차	2년차	3년차이상
계	계	25(1)	18	2(1)	5
	본소	7(1)	4	2(1)	1
	지소	18	14	-	4
병원체 검출법	계	7	6	-	1
	본소	2	2	-	-
	지소	5	4	-	1
해충 분류동정	계	5	4	-	1
	본소	-	-	-	-
	지소	5	4	-	1
병해충 조사	계	5	4	(1)	-
	본소	(1)	-	(1)	-
	지소	4	4	-	-
정보 관리	계	5	1	1	3
	본소	2	-	1	1
	지소	3	1	-	2
제도 개선	계	3	3	-	-
	본소	2	2	-	-
	지소	1	1	-	-

※ ()의 수는 외부용역과제이며 본 보고서에 포함되지 않음

II 과 제 일 랑 표

□ 식물검역 병원체 검출법 개발 (팀장 : 진경식)

과 제 명	수행 부서	과제 책임자	공동 연구기관	신규/계속	페이지
CGMMV 기내 생물검정법 개발	중부격리	이금희	남부격리	계속 (1년차)	9
중자전염 바이러스 정밀 검출법 개발	중부격리	이금희		완결 (3년차)	16
식물검역 녹병균의 분류동정 연구	중부격리	허노열		계속 (1년차)	23
검역현장에서 자주 검출되는 <i>Fusarium</i> 속균의 분류 연구	국제협력	현익화	중부지소 영남지소	완결 (1년차)	40
수입 산스베리아 묘에 발생하는 병원체 조사	국제검역	현익화	중부지소 영남지소	완결 (1년차)	46
수입 생과채류에 대한 진균병 조사	영남지소	문병천	중부격리	완결 (1년차)	51
구근 화훼류 검역 세균병 2종에 관한 연구	중부격리	진경식		계속 (1년차)	63

□ 식물검역 해충의 분류동정 기법 개발 (팀장 : 홍기정)

과 제 명	수행 부서	과제 책임자	공동 연구기관	신규/계속	페이지
검역현장에서 검출되는 딱정벌레목 해충의 동정 방법 확립	중부격리	홍기정		계속 (4년차)	69
검역과정 중 검출되는 잎벌레상과 해충과 형태적으로 유사한 국내 분포종과의 동정방법 비교	중부격리	홍기정		계속 (1년차)	77
격리재배식물에 발생하는 진딧물 종류 및 바이러스 보독 여부 조사	중부격리	김인수		완결 (1년차)	107
검역 현장에서 검출되는 먼지 응애과 (Tarsonemidae)의 동정방법	중부격리	이소영		완결 (1년차)	118
휴대품에서 검출되는 해충류의 분류 및 동정 방법 개발	인천공항	이한진	위험평가과	계속 (1년차)	124

□ 수출입 식물 재배지 병해충 조사 (팀장 : 구충환)

과 제 명	수행 부서	과제 책임자	공동 연구기관	신규/계속	페이지
수출입 식물 재배지에서 발생하는 꿀파리과 해충 조사	중부격리	이홍식	인천공항 영남지소 중부지소 호남지소	계속 (1년차)	147
수출 단감 주산단지에서의 응애류 발생 조사	중부격리	김인수	영남지소 호남지소	계속 (1년차)	155
수출 작물 재배지 총채벌레류 발생 조사	중부격리	이소영	영남지소 호남지소	완결 (1년차)	165
제주도 주요 수출 작물에서 발생하는 병해충 조사	제주지소	김범준	중부격리	완결 (1년차)	170

□ 검역현장 발생정보 관리 및 검색 지원 (팀장 : 허노열)

과 제 명	수행 부서	과제 책임자	공동 연구기관	신규/계속	페이지
수출입 농산물 병원체 위험도 평가를 위한 Data Sheet 작성	중부격리	허노열	국제협력과 위험평가과	계속 (6년차)	179
수출입 농산물 해충 위험도 평가를 위한 Data Sheet 작성	중부격리	홍기정	국제협력과	계속 (6년차)	183
외국의 병해충 발생상황과 국제 식물검역 관련 정보수집	국제협력과	오동진		계속 (4년차)	187
식물검역병해충정보시스템(PIS)구축	위험평가과	현우택	국제협력과	계속 (2년차)	191
수입급증 및 신규 품목에서 발견 가능한 해충의 생물학적 정보분석	중부격리	홍기정	위험평가과	계속 (1년차)	201

□ 식물검역 제도 개선 (팀장 : 정종용)

과 제 명	수행 부서	과제 책임자	공동 연구기관	신규/계속	페이지
기관, 개인별 업무 실적 평가 모델 개발	검역기획과	김종원	각과 및 지소	완결 (1년차)	213
수출입 신선 농산물에 대한 청산 품목 적용 확대시험	방제과	허종영	중부지소 중부격리	계속 (1년차)	256
휴대 수입식물 검사방법 개선	호남지소	나진호		완결 (1년차)	272

여 백

Ⅲ 2005년도 조사연구사업 분야별 결과보고서

여 백

1. 식물검역 병원체 검출법 개발 (팀장 : 진경식)

- ☑ CGMMV 기내 생물검정법 개발 9
- ☑ 종자전염 바이러스 정밀 검출법 개발 16
- ☑ 식물검역 녹병균의 분류동정 연구 23
- ☑ 검역현장에서 자주 검출되는 *Fusarium*속균의 분류 연구 40
- ☑ 수입 산스베리아 묘에 발생하는 병원체 조사 46
- ☑ 수입 과일 및 채소류에 대한 진균병 조사 51
- ☑ 구근 화훼류 검역 세균병 2종에 관한 연구 63

여 백

식물검역조사연구사업보고서		담당부서	중부격리재배관리소		
		연차구분	신규 (1년차)		
		과제구분	자체조사연구사업		
1. 과제명	CGMMV 기내 생물검정법 개발				
2. 연구원	성명	직급	소속 (부서)	참여율(%)	
과제책임자	이금희	농업연구사	중부격리재배관리소	100	
연구원					
3. 시작연도		4. 종료연도		5. 연구기간	
2005년		2005년		1년	

과제 결과 요약

1. 과제의 최종목표 및 단계별 목표

가. 최종 목표

CGMMV 기내 생물검정법 개발

나. 단계별 목표

(1) 원형질체 이용 생물검정법 개발(1년차)

(2) Callus 이용 생물검정법 개발(2년차)

2. 최종 과제결과(1년차)

가. *N. benthamiana* 원형질체 분리조건 확립

(1) 분리량: $2 \times 10^6 \sim 3 \times 10^6$ 개/ml (1g *N. benthamiana* 잎)

(2) *N. benthamiana* 육묘조건: 26°C, 습도 55% 이상,

6-10주 생육묘 top 1/3위치 잎

나. CGMMV RNA의 원형질체 도입 및 증식확인

(1) 감염 RNA 농도: 5 μ g, 10 μ g

(2) 원형질체내 도입방법: 30% PEG treatment

3. 조사연구결과 활용계획

가. 개발완료 후 수입 박과류 종자의 생물검정법으로 활용

I. 조사연구 배경 및 목표

1. 연구배경

가. 건열소독하여 수입되는 박과류 종자는 생물검정을 통해 CGMMV
활성 조사 후 검역조치(2004. 10월 시행)

나. 현행 CGMMV 생물검정 방법: 지표식물 검정법

(1) 계절, 온도, 일조량 등 환경영향에 따라 검정결과 영향

(2) 별도 검정시설(온실), 비용 및 노동력의 과다소요(지표식물 육묘관리등)

(3) 장시간의 검정시간(지표식물 준비기간: 7-9주, 검정기간: 4-8주), 검정
및 결과확인에 숙련자의 안목필요

다. 기내생물검정방법의 장점

(1) 결과에 대한 균일성 (검정결과가 실외환경의 영향을 받지 않음)

(2) 저렴한 검정비용 (노동력 절감, 온실 등 별도시설 불필요)

(3) 단시간의 검정시간(4-5일), 검정업무의 단순화 및 일반화

2. 목표

CGMMV 기내 생물검정법 개발

II. 재료 및 방법

1. 재료

가. 대상 바이러스: *Cucumber green mottle mosaic virus*(CGMMV)

나. 원형질체 분리기주: *Nicotiana benthamiana*

다. Callus 유기기주: 박과작물, *Nicotiana benthamiana*

2. 방법

가. 원형질체 분리 및 원형질체 내 바이러스 RNA 도입

(1) 원형질체 분리 및 바이러스 RNA 도입: Navas-Castillo method

(2) Callus 유기 및 바이러스 도입

○ Callus 유기: 박 등 method

○ 바이러스 도입: 유전자 도입장치 이용

(3) 바이러스 정제

- *N. benthamiana* 또는 *Cucumis sativus* 등에 증식 후 식검 생물검정 지침 및 10-40% sucrose density gradient centrifugation
- 건열살균 박종자로부터 바이러스 정제: 식검 생물검정 지침

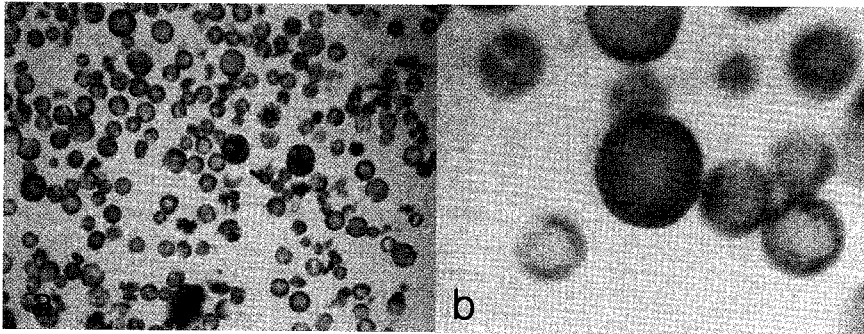
III. 조사연구결과 및 고찰

1. 결과

가. 원형질체 분리

- (1) 분리량: $2 \times 10^6 \sim 3 \times 10^6$ 개/ml (1g *N. benthamiana* 잎)
- (2) *N. benthamiana* 육묘조건: 26°C, 습도 55% 이상,
6-10주 생육묘 top 1/3위치 잎
- (3) 분리 medium

- Enzyme solution(1% Onozuka cellulase RS, 0.5% macerace pectinase in MMC)



a, b: 2×10^6 /ml from 1g of *N. benthamiana* leaves

그림 1. 분리된 *N. benthamiana* 원형질체

나. 원형질체 내 도입실험용 CGMMV 순화 및 RNA 분리

(1) CGMMV 순화

- 순화량: 2.2ml (27.9mg/ml)
- 순화액 UV absorbance(100×): 0.83713(260nm), 0.59729(280nm)
- 순화에 이용된 기주식물: *N. benthamiana* 95g(접종 5일 후 수확)

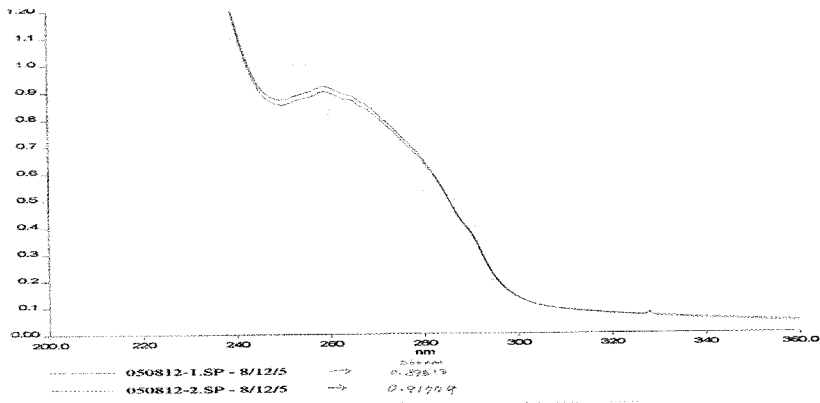


그림 2. CGMMV 순화액 UV 흡광곡선

(2) CGMMV RNA 분리

- RNA 분리량: 0.2ml (3.27mg/ml)
- RNA 분리에 이용된 CGMMV 순화액: 0.5ml (27.9mg/ml)
- RNA UV absorbance(100×): 0.70668(260nm), 0.34570(280nm)
2.0(A260/280)
- 분리방법: proteinase K affinity column

다. 원형질체내로 CGMMV RNA 도입 및 감염확인

- (1) 감염 RNA 농도: 5 μ g, 10 μ g ※ 확인방법: DAS-ELISA

표1. CGMMV RNA 도입 원형질체 ELISA

	RNA 처리+PEG			RNA	PEG
	1 μ g	5 μ g	10 μ g	10 μ g	-
A	0.14	0.78	0.92	0.05	0.04
B	1.21	1.19	0.13	0.13	0.15
	a	b	c	d	e

- RNA 접종에 이용된 원형질체 농도: 2 \times 10⁶개/ml, 0.2ml
- 도입방법: PEG method
- 원형질체 배양: 28 $^{\circ}$ C, 2days, 14hr light
- Ba, Bb: positive control, Bc, Bd: negative control, Be: T-PBS

라. 건열살균 박종자로부터 CGMMV 분리

- (1) 종자확보: '05년 수입된 건열살균 박종자 5종
- (2) 확보된 종자의 CGMMV 감염율: 2~87%

표2. 박종자의 CGMMV 감염율 조사

구분		박종자 ^a 의 ELISA 결과				
		1	2	3	4	5
ELISA ^b	양성반응 종자 수	3개	2개	2개	87개	78개
	양성반응 평균수치	0.30	0.36	0.35	0.52	0.52
	음성대조수치	0.11	0.15	0.14	0.10	0.13

^a 박종자 확보: '05년 수입 건열살균 박종자 5종 각 200g

^b 종자 100립에 대해 ELISA 검정

(3) 건열살균 박종자로부터 CGMMV 순화 및 생물활성 검정

○ 건열살균 박종자 순화액의 입자관찰

- 5종 중 2종에서 바이러스 입자 확인, 3종에서 생물활성 확인

표3. 건열처리 박종자 순화액의 바이러스 입자관찰 및 생물활성 검정

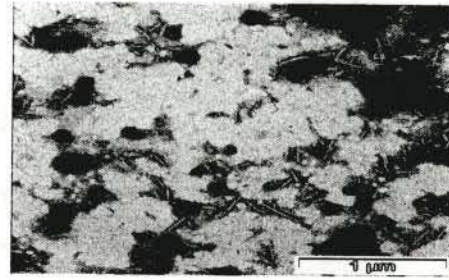
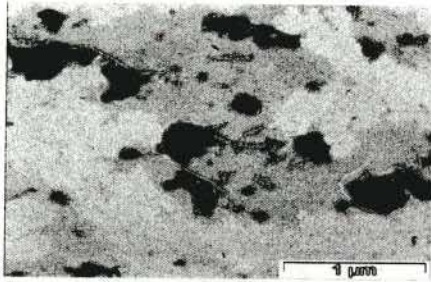
종자	순화액량	전자현미경 입자관찰	생물활성검정 ^{a)}			전자현미경 관찰 입자의 형태적 특성
			결과	<i>N.benthamiana</i>	<i>C. sativus</i>	
1	4ml	미관찰	음성	-	-	-
2	4ml	미관찰	음성	-	-	-
3	4ml	미관찰	양성	7주	-	-
4	4ml	관찰	양성	9주	4주	입자가 주로 부러져서 관찰되나 온전한 입자도 일부 관찰됨. 5번시료에 비해 입자의 양이 많고 깨끗함
5	4ml	관찰	양성	10주	3주	입자가 주로 부러져서 관찰되나 온전한 입자도 일부 관찰됨.

a) 검정에 이용된 순화액량: 2ml

사용 지표식물: *N.benthamiana* 15주, *C. sativus* 15주

접종방법: 지표식물잎에 카보렌덤을 산포한 후 순화액을 적신 손가락으로 가볍게 rubbing

생물활성 확인: 육안조사, 접종·접종상위엽 채취 후 ELISA(접종 4주후 실시)



<4번 시료 순화액>

<5번 시료 순화액>

그림3. 박종자 순화액 내 바이러스 입자 전자현미경 검경

마. 기주식물로부터 callus 유기

- (1) 유기식물체: 오이, 메론
- (2) 유기부위: 하배축
- (3) 유기배지: MS배지(0.0001% 2,4-D, 3% sucrose 함유)

2. 고찰

가. 원형질체 분리

- (1) 분리량: $2 \times 10^6 \sim 3 \times 10^6$ 개/ml (1g *N. benthamiana* 잎)
- (2) *N. benthamiana* 육묘조건: 26°C, 습도 55% 이상,
6-10주 생육묘 top 1/3위치 잎

나. 원형질체 내 도입실험용 CGMMV 순화 및 RNA 분리

- (1) 순화량: 2.2ml (27.9mg/ml)
- (2) RNA 분리량: 0.2ml (3.27mg/ml)

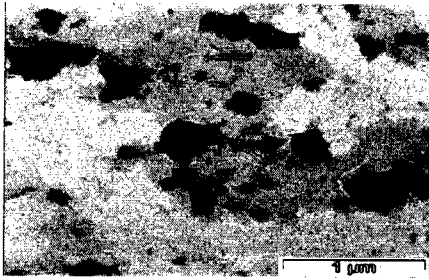
다. 원형질체내로 CGMMV RNA 도입 및 감염확인

- (1) 감염 RNA 농도: 5 μ g, 10 μ g

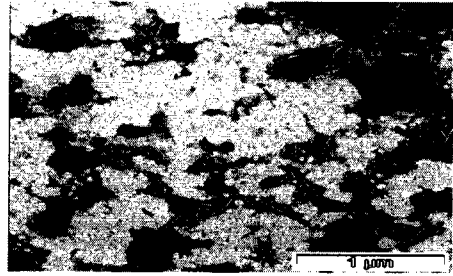
라. 건열살균 박종자로부터 CGMMV 분리

- (1) 건열살균 박종자 5종으로부터 각 4ml 분리

마. 기주식물로부터 callus 유기: 오이, 메론 (유기부위: 하배축)



<4번 시료 순화액>



<5번 시료 순화액>

그림3. 박종자 순화액 내 바이러스 입자 전자현미경 검경

마. 기주식물로부터 callus 유기

- (1) 유기식물체: 오이, 메론
- (2) 유기부위: 하배축
- (3) 유기배지: MS배지(0.0001% 2,4-D, 3% sucrose 함유)

2. 고찰

가. 원형질체 분리

- (1) 분리량: $2 \times 10^6 \sim 3 \times 10^6$ 개/ml (1g *N. benthamiana* 잎)
- (2) *N. benthamiana* 육묘조건: 26°C, 습도 55% 이상,
6-10주 생육묘 top 1/3위치 잎

나. 원형질체 내 도입실험용 CGMMV 순화 및 RNA 분리

- (1) 순화량: 2.2ml (27.9mg/ml)
- (2) RNA 분리량: 0.2ml (3.27mg/ml)

다. 원형질체내로 CGMMV RNA 도입 및 감염확인

- (1) 감염 RNA 농도: 5 μ g, 10 μ g

라. 건열살균 박종자로부터 CGMMV 분리

- (1) 건열살균 박종자 5종으로부터 각 4ml 분리

마. 기주식물로부터 callus 유기: 오이, 메론 (유기부위: 하배축)

IV. 참고문헌

1. 최장경, 장무웅, 이재열. 1996. 식물바이러스학. 향문사, pp. 140-141
2. 서정해, 백영관. 1988. 식물조직배양 입문. 전원문화사, pp. 1-65
3. A. J. Cann. 1999. Virus culture. Oxford press, pp. 241-257
4. G. D. Lewis, S. L. Molloy, G. E. Greening and J. Dawson. 2000. Influence of environmental factors on virus detection by RT-PCR and cell culture. Journal of applied microbiology. 88:633-640
5. I. P. Basel, C. T. H. Zurich, A. H. Basel, R. D. S. Basel. 1983. Protoplasts. Birkhauser Verlag Basel, pp. 111-122
6. I. S. Park, J. D. Choi., D. H. Goo and K. W. Kim. 2002. Elimination of viruses from virus-infected gladiolus plants through corm tip and callus culture. J. Kor. Hort. Sci. 43(5):531-535
7. L. W. James and H. H. Murakishi. 1977. In vitro replication of Tobacco mosaic virus RNA in tobacco callus cultures: Solubilization of membrane-bound replicase and partial purification. Journal of virology. 21(2):484-492
8. R. A. de Fossard. 2004. Notes on tissue culture.
<http://www.xarma.com.au/Culture.html>
9. S. N. Covey and D. S. Turner. 1993. Changes in populations of cauliflower mosaic virus DNA and RNA forms during turnip callus proliferation. Journal of general virology. 74:1887-1893

식물검역조사연구사업보고서		담당부서	중부격리재배관리소		
		연차구분	계속 (3년차)		
		과제구분	자체조사연구사업		
1. 과제명	종자전염 바이러스 정밀검출법 개발				
2. 연구원	성명	직급	소속(부서)	참여율(%)	
과제책임자	이금희	농업연구사	중부격리재배관리소	100	
연구원					
3. 시작연도		4. 종료연도		5. 연구기간	
2003년		2005년		3년	

과제 결과 요약

1. 과제의 최종목표 및 단계별 목표

가. 최종 목표

종자전염 바이러스 진단법 개발

나. 단계별 목표

(1) *Spinach latent virus*(SLV) 진단법 개발(1년차)

(2) *Chicory yellow mottle virus*(CYMV) 진단법 개발(2·3년차)

2. 최종 과제결과

가. SLV PCR 진단법 개발

(1) PCR 검출용 프라이머 선발: SpLVD5·3 (product: 677bp)

(2) 프라이머 검출조건

○ RT: 42℃(1hr), 94℃(2min)

○ PCR: 94℃(3min), 94℃(40sec), 48℃(1min), 72℃(10min)

나. CYMV ELISA 진단법 개발

(1) IgG 1μg/well, conjugate: 1,000-1,300배 희석

(2) 감염종자 적용: 28℃이상 습실처리 48시간 이후의 발아종자

3. 조사연구결과 활용계획

가. 수입 종자류 바이러스 검사법으로 활용

I. 조사연구 배경 및 목표

1. 연구배경

- 가. 수입 종자류를 통해 유해한 바이러스병원체의 국내 유입 위험성이 크나 이에 대한 진단체계의 확립 미비
- 나. 검사방법이 개발되어 있지 않은 종자전염 바이러스에 대한 진단법 개발중 선정 ('02 종자전염 병원체 T/F)
 - (1) '05년도 자체조사사업 대상 종: *Chicory yellow mottle virus*

2. 목표

종자전염 *Chicory yellow mottle virus*에 대한 검출법 개발

II. 재료 및 방법

1. 재료

- 가. 대상 바이러스: *Chicory yellow mottle virus*
- 나. 증식기주: *Cucurbit pepo*, *Chenopodium quinoa*

2. 방법

- 가. 즙액 내 바이러스 입자의 안정조건 조사: 완충액, pH
 - (1) 완충액: Potassium phosphate, Sodium borate, Sodium citrate, Tris-HCl
 - (2) pH 범위: 4.0, 4.5, 5.0, 5.5, 6.0, 6.5, 7.0, 7.5, 8.0, 8.5, 9.0, 9.5
- 나. 바이러스 증식: 증식기주 앞에 최적 접종완충액 물리적 접종
- 다. 바이러스 순수정제: 유기용매, Bentonite 이용
- 라. ELISA kit 제작
 - (1) 동물면역 및 항체생산: 순수정제된 CYMV 단백질을 토끼에 4회 면역 후 채혈
 - (2) IgG 분리, conjugate제작
: IgG purification kit, Glutaraldehyde bridge method
- 마. CYMV ELISA 진단키트의 감염종자 적용
 - (1) 감염종자 확보: 치커리 생육묘에 CYMV 접종 후 육묘하여 채종
 - (2) 감염종자 생육단계에 따른 진단키트 적용: 감염종자, 발아종자

III. 조사연구결과 및 고찰

1. 결과

가. 바이러스 입자의 즙액내 안정조건 탐색을 위한 완충액, pH범위 조사

(1) 적정 완충액 및 pH

- *Cucurbit pepo*: Sodium borate buffer, 7.0
- *Chenopodium quinoa*: Potassium phosphate, 6.0

표1. 완충액 및 pH 처리에 따른 CYMV의 *Cucurbit pepo*에서의 병발현

완충액	적용 pH별 병징발현 지표식물 수												계
	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	
A	-	-	-	-	-	1	2	-	1	1	-	-	5
B	2	-	-	2	-	2	8	2	6	-	1	1	24
C	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	1	1	5
D	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	3

- 사용 지표식물: *C. pepo* "Jinsang puthobag", 각 실험구당 10주 사용
- 접종일 및 조사일: 8.4 접종, 8.8~8.22 조사(육안조사)
- 접종원: CYMV 감염 *C. quinoa* 잎 1g
- 완충액: A(Potassium phosphate), B(Sodium borate), C(Sodium citrate), D(Tris-HCl)

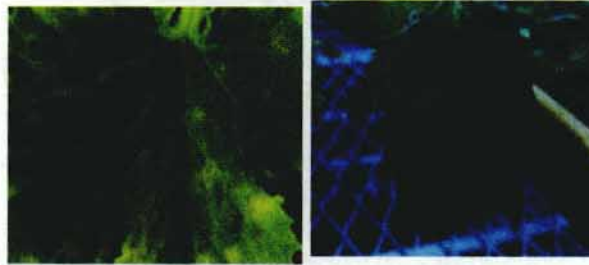
표2. 완충액 및 pH 처리에 따른 CYMV의 *Chenopodium quinoa* 병징발현

완충액	적용 pH별 병징발현 정도											
	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5
A	+++	++	+++	+++	+++	+++	++	++	-	-	+	-
B	+	+	-	++	+	++	++	-	-	-	-	-
C	-	-(+)	-(+)	-(+)	-(+)	-(+)	-	-	-	-(+)	-(+)	-
D	-	-	+	++	++	-(+)	+++	+++	++	+++	+++	-

- 사용 지표식물: *C. quinoa* 실험구당 1주 사용
- 접종일 및 조사일: 8.4 접종, 8.8~8.11 조사(육안조사)
- 접종원: CYMV 감염 *C. quinoa* 잎 1g
- 완충액: A(Potassium phosphate), B(Sodium borate), C(Sodium citrate), D(Tris-HCl)

나. 바이러스 감염주 증식

- (1) *C. pepo*: 215g (접종완충액: 0.01M Sodium borate buffer, 7.0)
- (2) *C. quinoa*: 1.5kg (접종완충액: 0.01M Potassium phosphate, 6.0)



C. pepo *C. quinoa*

그림1. 감염주별 CYMV 병징

다. 바이러스 순수정제

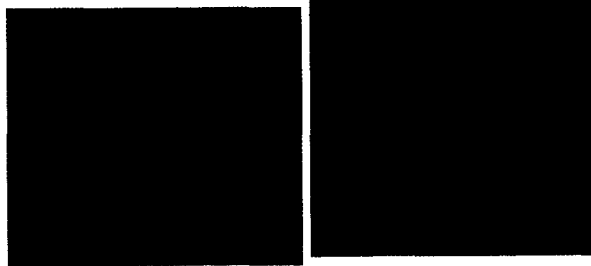
- (1) 바이러스 순수정제량: 69.02mg
- (2) 순수정제방법: Mg-bentonite purification

표3. 순화방법별 CYMV 정제 효과

식물	순화법 ^a	완충액 ^b	Ultra centrifugation		밀도구배 밴드	순화량 (mg/100g)	SDS-P AGE ^c
			1st	2nd			
<i>C. pepo</i> (115g, 냉동)	A	SP(pH6.8)	200,000g (2hr)	-	-	-	-
<i>C. pepo</i> (115g, 냉동)	A	SB(pH7.0)	200,000g (2hr)	-	-	-	-
<i>C. quinoa</i> (100g, 냉동)	A	SP(pH6.8)	156,000g (2hr)	-	-	-	-
<i>C. quinoa</i> (100g, 냉동)	A	PP(pH6.0)	156,000g (2hr)	156,000g 1hr	형성	-	-
<i>C. pepo</i> (100g)	B	PB(pH7.2)	126,000g (1hr)	156,000g 1hr	형성	0.96	mpb
<i>C. quinoa</i> (100g, 냉동)	B	PB(pH7.2)	126,000g (1hr)	210,000g 1hr	형성	5.07	mpb

나. 바이러스 감염주 증식

- (1) *C. pepo*: 215g (접종완충액: 0.01M Sodium borate buffer, 7.0)
- (2) *C. quinoa*: 1.5kg (접종완충액: 0.01M Potassium phosphate, 6.0)



C. pepo *C. quinoa*

그림1. 감염주별 CYMV 병징

다. 바이러스 순수정제

- (1) 바이러스 순수정제량: 69.02mg
- (2) 순수정제방법: Mg-bentonite purification

표3. 순화방법별 CYMV 정제효과

식물	순화법 ^a	완충액 ^b	Ultra centrifugation		밀도구배 밴드	순화량 (mg/100g)	SDS-PAGE ^c
			1st	2nd			
<i>C. pepo</i> (115g, 냉동)	A	SP(pH6.8)	200,000g (2hr)	-	-	-	-
<i>C. pepo</i> (115g, 냉동)	A	SB(pH7.0)	200,000g (2hr)	-	-	-	-
<i>C. quinoa</i> (100g, 냉동)	A	SP(pH6.8)	156,000g (2hr)	-	-	-	-
<i>C. quinoa</i> (100g, 냉동)	A	PP(pH6.0)	156,000g (2hr)	156,000g 1hr	형성	-	-
<i>C. pepo</i> (100g)	B	PB(pH7.2)	126,000g (1hr)	156,000g 1hr	형성	0.96	mpb
<i>C. quinoa</i> (100g, 냉동)	B	PB(pH7.2)	126,000g (1hr)	210,000g 1hr	형성	5.07	mpb

<i>C. quinoa</i> (100g, 냉동)	B	PB(pH7.2)	126,000g (1hr)	210,000g 1hr	형성	0.65	mpb
<i>C. quinoa</i> (100g, 냉동)	B	PB(pH7.2)	126,000g (1hr)	210,000g 1hr	형성	1.68	mpb
<i>C. quinoa</i> (500g, 냉동)	B	PB(pH7.2)	126,000g (1hr)	306,000g (1hr)	형성 (2회살사)	1.35	MPB
<i>C. quinoa</i> (247g)	B	PB(pH7.2)	139,000g (1.5hr)	306,000g (1.5hr)	형성	25.21	MPB

^a A: 유기용매, B: Mg-bentonite

^b SP: sodium phosphate, SB: sodium borate, PP: potassium phosphate, PB: phosphate buffer

^c mpb: minor protein band, MPB: main protein band

라. CYMV 혈청생산

(1) 혈청생산량: 120ml

- 면역동물: 토끼 5마리
- 면역 CYMV량: 4mg/마리(4회 피하주사)
- 역가: $10^6 \sim 10^9$

(2) 혈청으로부터 IgG 분리 및 효소표식항체(conjugate) 제작

- IgG 분리
 - 분리량: 5ml(2ml: 1.0-1.7mg/ml, 3ml: 0.3-0.7mg/ml)
 - ※ 사용혈청량: 2ml (역가 10^9)
 - 분리방법: IgG purification kit (ImmunoPure(A/G), PIERCE)
- conjugate 제작
 - 생산량: 1.8ml
 - ※ 사용 IgG량: 1ml (1.7mg/ml)
 - 표식효소: Alkaline phosphatase
 - 표식방법: Glutaraldehyde bridge method

(3) 생산된 IgG, conjugate의 ELISA 적정농도

- IgG: $1\mu\text{g}/\text{well}$
- conjugate: 1,000-1,300배 희석

마. 생산된 ELISA 키트의 감염종자 적용

(1) CYMV 감염종자 확보

○ 감염종자 확보량: 5g (CYMV 감염 치커리 10주)

※ 육묘된 치커리에 CYMV 인공접종 후 중부격리 온실 재배

(2) CYMV 감염종자 생육단계별 ELISA 진단

○ 진단 적정 종자형태: 습실처리 후 48시간 이후의 발아된 종자

표4. 치커리 종자 생육단계별 ELISA 검정

종자처리 구분	조사 종자수	종자배치	양성반응 종자수
건조종자	300립	10립/well	0
습실처리 34시간 후 발아종자	100립	1립/well	0
습실처리 48시간 후 발아종자	100립	1립/well	2

2. 고찰

가. CYMV의 즙액내 안정화 조건 및 순수정제

(1) 즙액내 안정화 조건(완충액, pH)

○ *Cucurbit pepo*: Sodium borate buffer, 7.0

○ *Chenopodium quinoa*: Potassium phosphate, 6.0

(2) CYMV 순수정제

○ 적정 증식기주: *C. quinoa*

○ 정제방법: Mg-bentonite, Phosphate buffer, pH7.0

원심속도(139000xg, 306000xg)

2회 Sucrose gradient centrifugation

나. CYMV 혈청 및 ELISA 진단키트 생산

(1) 혈청 및 ELISA 진단키트 생산

- 혈청 생산: 120ml
- IgG, conjugate 생산: IgG 5ml, conjugate 1.8ml
- 최적 진단조건: IgG 1 μ g/well, conjugate: 1,000-1,300배 희석

(2) 감염종자 적정 진단조건

- 발아 48시간후의 유묘

IV. 참고문헌

1. Dunn, D.B. and J. H. Hitchborn, 1965. The use of bentonite in the purification of plant viruses. *Virology*. 25:171-192
2. Stace-Smith, R. and R. I. Hamilton. 1988. Inoculum thresholds of seedborne pathogens, *Virus. Phytopathology* 78(6): 875-880
3. Shepherd, R. J. and R. W. Fulton. 1962. Identity of a seed-borne virus of cowpea. *Phytopathology*. 52: 489-493
4. Tsuchizaki, T., K. Yora, and H. Asuyama. 1970. Seed transmission of viruses in cowpea and azuki bean plants. II. Relations between seed transmission and gamete infection. *Ann. Phytopath. Soc. Japan* 36: 237-242

식물검역조사연구사업보고서		담당부서	중부격리재배관리소		
		연차구분	신규 (1년차)		
		과제구분	자체조사연구사업		
1. 과제명	식물검역 녹병균의 분류동정 연구				
2. 연구원	성명	직급	소속(부서)	참여율(%)	
과제책임자	허노열	농업연구관	중부격리	70	
연구원	현익화	농업연구사	중부격리	30	
3. 시작연도		4. 종료연도		5. 연구기간	
2005년		2007년		3년	

과제 결과 요약

1. 과제의 최종목표 및 단계별 목표

가. 최종 목표

- (1) 녹병균의 국내 분포여부 조사
 - 국내산 농산물의 녹병 발생여부를 공식화하여 검역병해충 관리 및 농산물 수출협상의 기초자료로 활용
- (2) 녹병균의 분류특성 정립 및 동정용 비교표본 확보
 - 녹병균의 종별 분류특성과 비교표본을 활용하여 수출입식물 검역현장에서 검출된 녹병균의 정밀동정에 활용

나. 단계별 목표

- (1) 녹병의 국내 발생조사
- (2) 표본의 수집·분리 및 채집시료의 정밀동정
- (3) 동정용 비교표본 제작
- (4) 녹병균의 분류학적 특성 정리
- (5) 검색표 작성

2. 최종 과제결과

- 가. 한국산 녹병균 발생기록 조사·정리
- 나. 녹병균의 규제병원체 지정현황 정리 및 요약 해설집 작성
- 다. 녹병균 이병시료 채집 및 표본 제작
- 라. 녹병균 도해자료 작성
- 마. 녹병균 분류특성 정리
- 바. 녹병균 검색표 작성

3. 조사연구결과 활용계획

- 가. 국내산 농산물에 대한 녹병균의 종별 발생여부를 공식화하여 검역병해
충 관리 및 농산물 수출협상의 기초자료로 활용
- 나. 녹병균의 종별 분류특성과 비교표본을 활용하여 수출입식물 검역현장
에서 검출된 녹병균의 정밀동정에 활용
- 다. 검역관 교육자료로 활용
- 라. 국내외 학술발표

1. 조사연구 배경 및 목표

1. 연구배경

- 가. 녹병균은 농작물이나 수목의 녹병(銹病; rust)을 일으켜 피해가 큰 중요한 식물병원성 진균임.
- 녹병균은 담자균문(Basidiomycota)의 겨울포자강(Teliomycetes), 녹병균목(Uredinales)에 속한 균으로 전세계적으로 5,000종 이상의 식물에서 발견되었으며, 14과 164속 7,000여종이 기록되어 있다 (Hawksworth 등, 1995).
 - 녹병은 가장 무서운 식물병의 하나로 이 병으로 인하여 기근도 많았으며, 지역경제나 국가경제를 파탄에 빠뜨리기도 하였다.
- 나. 한국의 녹병균은 불충분하게 알려져 있고 집중적인 연구도 이루어지지 않았다.
- 다. 다수의 녹병균을 규제병해충으로 지정하여 관리하고 있고 일부 수출입식물 검역과정에서도 녹병균이 검출되고 있다.
- 라. 현재 국내에는 녹병균의 분류동정에 관한 연구자가 없어 검역과정에서 분류동정이 어려운 녹병균 검출시 외부 전문가의 도움을 받기 어려우며, 식물검역소 내에도 전문가가 부재한 실정임.

2. 목표

- 가. 녹병균의 국내 분포여부 조사
- 국내산 농산물의 녹병 발생여부를 공식화하여 검역병해충 관리 및 농산물 수출협상의 기초자료로 활용
- 나. 녹병균의 분류특성 정립 및 동정용 비교표본 확보
- 녹병균의 종별 분류특성과 비교표본을 활용하여 수출입식물 검역현장에서 검출된 녹병균의 정밀동정에 활용

II. 재료 및 방법

1. 재료

가. 대상진균: 검역현장 검출 및 국내외 수집 녹병균(Uredinales)

나. 대상작물: 녹병균 기주식물

2. 방법

가. 문헌자료 수집: 동정을 위한 논문, 책자 및 인터넷 자료 수집·검색

나. 국내 발생조사

다. 시료 채집 및 표본 제작

○ 시료 채집 및 정밀동정

○ 동정용 비교표본 제작

라. 녹병균의 분류학적 특성 정리: 형태적 특성 조사

마. 검색표 작성

III. 조사연구결과 및 고찰

1. 결과

가. 한국산 녹병균 발생기록 조사

○ 36속 287종 발생(427종류의 기주에 475종류; 2004. 한국식물병리학회)

○ 한국산 녹병균 발생기록 내역(기주별, 병원균별 목록 작성)

속명	종수	기주	발생기록
<i>Aecidium</i>	18종	취퐁나무 등 26종	26종류
<i>Albugo</i>	6종	배추, 무 등 8종	8종류
<i>Blastospora</i>	1종	선밀나물 1종	1종류
<i>Caecoma</i>	1종	살구나무 1종	1종류
<i>Cephaleuros</i>	1종	구실잣밤나무 등 2종	2종류
<i>Chrysomyxa</i>	3종	가문비나무 등 3종	4종류
<i>Coleosporium</i>	17종	소갓나무, 들깨 등 28종	31종류
<i>Cronartium</i>	4종	소참나무 등 17종	19종류
<i>Endophyllum</i>	1종	후박나무 1종	1종류
<i>Gymnosporangium</i>	9종	사과·배·향나무 등 33종	44종류
<i>Haploraenelia</i>	1종	자귀나무 1종	1종류
<i>Hyalospora</i>	2종	털고사리 1종	2종류
<i>Melampsora</i>	9종	버들나무 등 16종	18종류
<i>Melampsorella</i>	1종	점나도나물 1종	1종류
<i>Melampsorium</i>	3종	오리나무 등 4종	4종류
<i>Milesina</i>	5종	족제비고사리 등 5종	5종류
<i>Miyagia</i>	1종	사데풀 1종	1종류
<i>Nothoraenelia</i>	1종	광대싸리 1종	1종류
<i>Nyssopsora</i>	1종	참죽나무 1종	1종류
<i>Peridermium</i>	1종	곰솔 1종	1종류
<i>Phakopsora</i>	4종	포도·대추나무 등 7종	7종류
<i>Phragmidium</i>	9종	나무딸기, 쫄레 등 10종	11종류
<i>Pileolaria</i>	2종	개웃나무 등 3종	3종류
<i>Puccinia</i>	119종	마늘, 땅콩, 국화, 보리, 밀, 잔디, 옥수수, 대나무 등 174종	186종류
<i>Pucciniastrum</i>	9종	밤나무 등 11종	11종류
<i>Pucciniostele</i>	1종	노루오줌 1종	1종류
<i>Teleconia</i>	1종	붉은인가목 1종	1종류
<i>Thekopsora</i>	4종	갯썩부쟁이 등 5종	5종류
<i>Tranzschelia</i>	3종	할미꽃 등 3종	3종류
<i>Triphragmiopsis</i>	1종	깽깽이풀 1종	1종류
<i>Triphragmium</i>	1종	강계터리풀 등 2종	2종류
<i>Uredinopsis</i>	7종	고사리, 전나무 등 8종	8종류
<i>Uredo</i>	3종	산초나무 등 3종	3종류
<i>Uromyces</i>	35종	팥, 카네이션, 싸리 등 58종	59종류
<i>Uropyxis</i>	1종	물푸레나물 1종	1종류
<i>Xenodochus</i>	1종	오이풀 등 2종	2종류

나. 녹병균의 규제병원체 지정현황 정리 및 요약 해설집 작성

- 9속 27종 관리병원체 지정
- 규제병원체 지정 내역

속 명	종 명	종 수
<i>Chrysomyxa</i>	<i>abietis, arctostaphyli</i>	2종
<i>Coleosporium</i>	<i>ipomoeae</i>	1종
<i>Cronartium</i>	<i>comandrae, comptoniae, fusiforme</i>	3종
<i>Gymnosporangium</i>	<i>clavipes, confusum, fuscum, globosum, juniperi-virginianae, kernianum, libocerdri, nelsonii</i>	8종
<i>Melampsora</i>	<i>farlowii, medusae</i>	2종
<i>Phragmidium</i>	<i>mucronarum, tuberculatum</i>	2종
<i>Puccinia</i>	<i>antirrhinni, asparagi, dioicae, pittieriana, psidii</i>	5종
<i>Tranzschelia</i>	<i>discolor</i> f. sp. <i>domestica</i> , <i>discolor</i> f. sp. <i>persica</i>	2종
<i>Uromyces</i>	<i>gladioli, transversalis</i>	2종

* 병원균별로 일반명, 기주, 분포, 피해부위, 생태자료 작성

다. 녹병균 이병시료 채집 및 표본 제작

- 국내분포 병원체: 14종 25점

기 주	시료점수	병원균
배 나 무	6	<i>Gymnosporangium asiaticum</i>
사 과 나 무	1	<i>Gymnosporangium yamadae</i>
모 과 나 무	1	<i>Gymnosporangium asiaticum</i>
히 어 리	3	<i>Puccinia sasicola</i>
불 나 무	1	<i>Pileolaria klugkistiana</i>
질 레 꽃	1	<i>Phragmidium</i> sp.
산 딸 기	1	<i>Phragmidium</i> sp.
밤 딸 기	2	- ¹
마 늘	1	<i>Puccinia allii</i>
털 머 위	1	<i>Puccinia poarum</i> ²
잔 디	1	<i>Puccinia zoysiae</i>
국 화	3	<i>Puccinia horiana</i>
서 양 민 들 레	1	<i>Puccinia taraxaci</i>
독 새 풀	2	-

1: 동정중, 2: 국내 미기록종

○ 해외출장시 수집한 표본(폴란드, Maria Curie-Sklodowska대학)

◇ 수집한 녹병균 건조표본(관리병원채 5종)

병원균	기 주	채집일자
<i>Chrysomyxa abietis</i>	<i>Picea abies</i>	'90. 6. 5.
<i>Phragmidium mucronatum</i>	<i>Rosa</i> sp.	'65. 9. 10.
<i>Phragmidium tuberculatum</i>	<i>Rosa</i> sp.	'65. 8. 31.
<i>Puccinia antirrhinni</i>	<i>Antirrhinum majus</i>	'75. 10. 17.
<i>Puccinia dioicae</i>	<i>Taraxacum officinale</i>	'80. 5. 30.

◇ 출장시 관찰·제작한 녹병균 슬라이드표본(40종)

병원균	기 주	비 고
<i>Chrysomyxa abietis</i>	<i>Picea abies</i>	관리, T
<i>Phragmidium mucronatum</i>	<i>Rosa</i> sp.	관리, T·U
<i>Phragmidium tuberculatum</i>	<i>Rosa</i> sp.	관리, T·U
<i>Puccinia antirrhinni</i>	<i>Antirrhinum majus</i>	관리, U
<i>Puccinia dioicae</i>	<i>Taraxacum officinale</i>	관리, A·S
<i>Aecium euphorbiae</i>	<i>Euphorbia caparissias</i>	A
<i>Chrysomyxa ledi</i>	<i>Ledum palustre</i>	A
<i>Coleosporium tussilaginis</i>	<i>Campanula</i> sp.	U
<i>Coleosporium tussilaginis</i>	<i>Pinus mugo</i>	U
<i>Coleosporium tussilaginis</i>	<i>Tussilago farfara</i>	U
<i>Cronartium ribicola</i>	<i>Ribes aureum</i>	U
<i>Cumminsia mirabilissima</i>	<i>Mahonia aguifolium</i>	A·U
<i>Gymnosporangium cornutum</i>	<i>Sorbus aucuparia</i>	A
<i>Hyalospora aspidiotus</i>	<i>Phegopteris dryopteris</i>	U
<i>Melampsora capraearum</i>	<i>Salix caprea</i>	U
<i>Melampsorella symphyti</i>	<i>Symphytum corlatum</i>	U
<i>Nyssospora echinata</i>	<i>Protomyces maerosporus</i>	A
<i>Ochropsora ariae</i>	<i>Anemone nemorosa</i>	A
<i>Phragmidium bulbosum</i>	<i>Rubus caesius</i>	T
<i>Puccinia aegopodii</i>	<i>Aegopodium podagraria</i>	T
<i>Puccinia allii</i>	<i>Allium yistulosum</i>	T·U
<i>Puccinia coronata</i>	<i>Poaceae</i> sp.	T
<i>Puccinia echinopsis</i>	<i>Echinops sphaerocephalus</i>	T
<i>Puccinia galli-vernii</i>	<i>Galium vernum</i>	T
<i>Puccinia gentianae</i>	<i>Gentiana cruciata</i>	T
<i>Puccinia glechomatis</i>	<i>Glechoma hederacea</i>	T
<i>Puccinia graminis</i>	<i>Agropyron repens</i>	T
<i>Puccinia heriana</i>	<i>Chrysanthemum merifelium</i>	T
<i>Puccinia hierasii</i>	<i>Taraxacum officinale</i>	U
<i>Puccinia komarovii</i>	<i>Impatiens parviflora</i>	T
<i>Puccinia poarum</i>	<i>Farfugium japonicum</i>	A
<i>Pucciniastrum guttatum</i>	<i>Asperula odorata</i>	U
<i>Trachyspora intrusa</i>	<i>Alchemilla glabra</i>	T
<i>Tranzhelia pruni-spinosae</i>	<i>Prunus armeniaca</i>	T
<i>Triphragmium filipendulae</i>	<i>Filipendula ulmaria</i>	T
<i>Uromyces fulgens</i>	<i>Cytisus ratisbonensis</i>	T
<i>Uromyces geranii</i>	<i>Gtranium pratense</i>	T
<i>Uromyces minor</i>	<i>Triforium montanum</i>	T
<i>Uromyces punctatus</i>	<i>Astragalus cicer</i>	T
<i>Uromyces viciae-fahae</i>	<i>Viola hirsuta</i>	T

A; 녹포자, S; 부동정자, T;겨울포자, U;여름포자

라. 녹병균 도해자료 작성

- 17종의 녹병균에 대한 도해자료: 생태, 포자의 형태적특성, 병징 등

마. 녹병균 분류특성 정리

- 균류 및 균류유사체의 주요 분류군 특성 정리

(1) 균류유사체(Fungus-like Organisms, Pseudofungi)

(가) 원생동물계(Kingdom Protozoa) 균류

- 1) 끈적균문(Phylum Myxomycota)
- 2) 근류병균문(Phylum Plasmodiophoromycota)

(나) 크로미스타계(Kingdom Chromista) 균류

- 1) 난균문(Phylum Oomycota)

(2) 진균(The True Fungi)

(가) 균류계(Kingdom Fungi)

- 1) 병꼴균문(Phylum Chytridiomycota)
- 2) 접합균문(Phylum Zygomycota)
- 3) 자낭균문(Phylum Ascomycota)
- 4) 담자균문(Phylum Basidiomycota)
- 5) 불완전균류(Form-Phylum Deuteromycota, Mitosporic fungi, Fungi imperfecti)

- 담자균의 특성 및 분류군의 종류

(1) 담자균의 일반적 특성

(2) 담자균의 세대별 특성: 체세포세대, 무성세대, 유성세대

(3) 담자균의 주요 분류 특성: 담자과, 담자기, 담자포자

(4) 담자균의 주요 분류군의 특성

(가) 녹병균강(Urediniomycetes); 겨울포자균강(Teliomycetes)

- 1) Agaricostilbales
- 2) Atractiellales
- 3) Microbotryales
- 4) Septobasidiales
- 5) Uredinales

(나) 깜부기병균강(Ustilaginomycetes, Ustomycetes)

(다) 담자균강(Basidiomycetes)

- 녹병균의 특성 정리
 - (1) 녹병균의 일반적인 특성
 - (2) 녹병균의 전반
 - (3) 녹병의 병징 및 피해
 - (4) 녹병균의 분화형과 레이스 변이
- 녹병균의 분류형질 및 분류군의 종류
 - (1) 녹병균의 포자단계

단계	포자	핵상태	포자과
0	녹병정자(pycniospore) 부동정자(spermatium)	n	녹병정자기(pycnium) 부동정자각(spermogonium)
I	녹포자(aeciospore)	2n	녹포자기(aecium)
II	여름포자(uredospore)	2n	여름포자퇴(uredium)
III	겨울포자(teliospore)	2n	겨울포자퇴(telium)
IV	담자포자(basidiospore)	n	담자기(basidium)

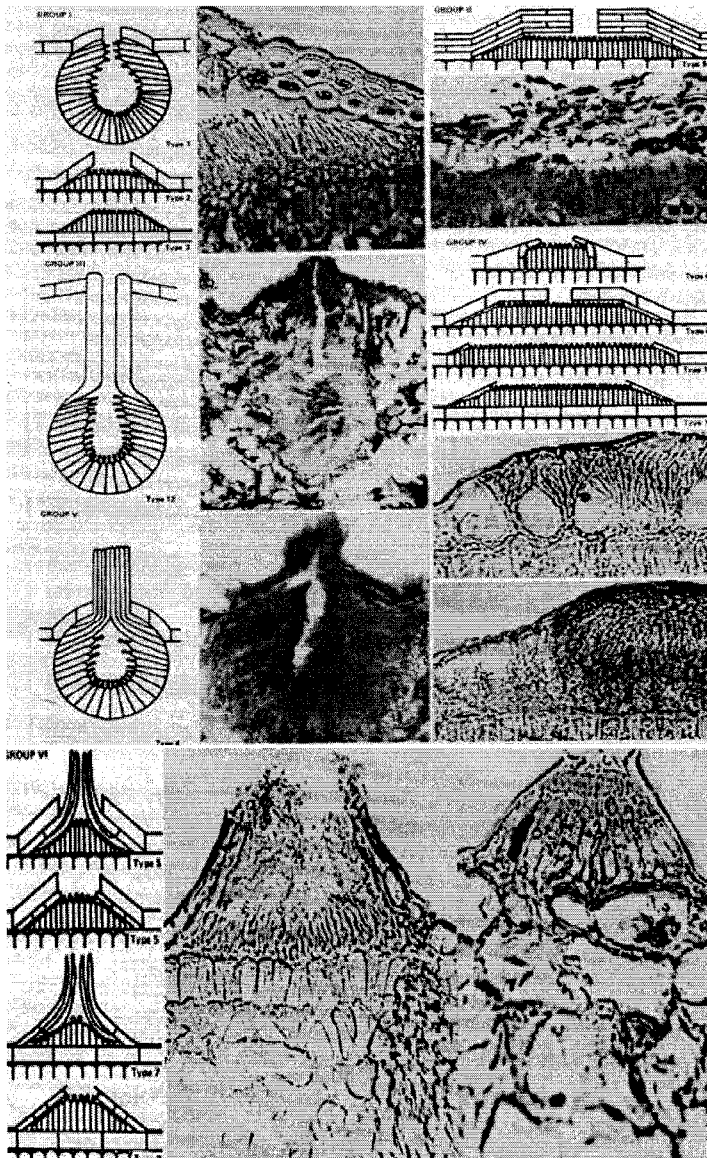
- (가) Spermatia; 부동정자. male gametes
- (나) Aeciospores; 녹포자. 녹포자기(aecium)에서 형성되는 녹병균의 2핵포자이다. non-repeating spores produced as a result of dikaryotization, thus in sori normally associated with spermogonia, and which give rise to dikaryotic vegetative mycelium
- (다) Urediospores; 여름(하)포자. 녹병균류에서 여름포자퇴(uredium) 안에 반복적으로 형성되는 2핵의 포자이다. repeating vegetative spores produced on a dikaryotic mycelium
- (라) Teliospores; 겨울(동)포자. 감부기병균류와 녹병균류에서 핵융합이 일어나는 부위에 형성되는 포자로서, 세포벽이 두꺼운 휴면포자이며 발아하면 담자기를 형성한다. basidia-producing spores(probasidia; hypobasidia)
- (마) Basidiospores; 담자포자. 담자기(basidium)에 형성되는 유성포자로서 핵융합과 감수분열 후에 형성된다. monokaryotic spores produced on a basidium

- (2) 녹병균 생활환(life cycle)의 변이
 - (a) (0), I - II, III, IV : heteromacrocyclic
 - (b) (0), I, II, III, IV : automacrocyclic
 - (c) (0), I - III, IV : heterodemicyclic
 - (d) (0), I, III, IV : autodemicyclic
 - (e) (0), III, IV : miclocyclic

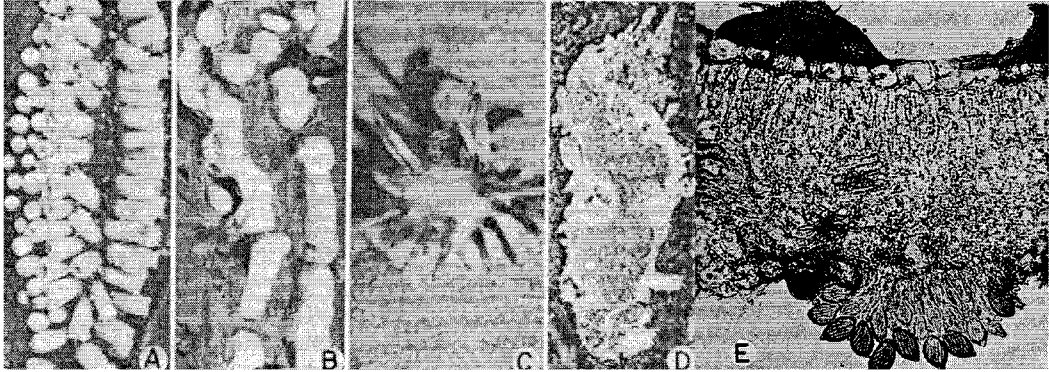
(3) 녹병균의 포자단계별 분류형질

(가) Spermogonium(부동정자각): 12 morphological types and 6 groups

- 1) Group I: Type 1~3. common in Pucciniastraceae.
- 2) Group II: Type 9. intracortical position of *Cronartium*
- 3) Group III: Type 12. occurs in *Mikronegeria*
- 4) Group IV: Type 6, 8, 10, 11. characteristic of Phragmidiaceae
- 5) Group V: Type 4. typical of Pucciniaceae and Puccinosiraceae
- 6) Group VI: Type 5, 7. occur in the Chaconiaceae and Phakopsoraceae, Pileolariaceae, Raveneliaceae, Sphaerophragmiaceae, Uropyxidaceae



(나) Aecium(녹포자기)



Types of aecia. A; *Aecidium* of *Puccinia crandallii*, B; *Peridermium* of *Cronartium coleosporioides*, C; *Roestelia* of *Gymnosporangium nelsonii*, D; *Caeoma* of *Phragmidium montivagum*, E; *Uraecium* of *Pileolaria brevipes*.

(다) Uredinium(여름포자퇴): 9 groups

- 1) Group I: 여름포자퇴(uredinia)에는 사상체(絲狀體; paraphyses)가 있음; 여름포자(urediniospores)는 밤송이(까까머리; echinulate) 모양임; 발아공(germ pores)은 적도면(equatorial)에 있고 드물게는 기부(rarely basal)에 있음.
- 2) Group II: 여름포자퇴(uredinia)에는 사상체(絲狀體; paraphyses)가 있음; 여름포자(urediniospores)는 밤송이(까까머리; echinulate) 모양임; 발아공(germ pores)은 흩어져(scattered) 있음.
- 3) Group III: 여름포자퇴(uredinia)에는 사상체(絲狀體; paraphyses)가 있음; 여름포자(urediniospores)는 돌기(사마귀; verrucose) 모양임; 발아공(germ pores)은 적도면(equatorial)에 있음.
No species known.
- 4) Group IV: 여름포자퇴(uredinia)에는 사상체(絲狀體; paraphyses)가 있음; 여름포자(urediniospores)는 돌기(사마귀; verrucose) 모양임; 발아공(germ pores)은 흩어져(scattered) 있음.
1 species of *Uredo*.
- 5) Group V: 여름포자퇴(uredinia)에는 사상체(絲狀體; paraphyses)가 없음; 여름포자(urediniospores)는 밤송이(까까머리; echinulate) 모양임; 발아공(germ pores)은 적도면(equatorial)에 있고 드물게는 기부(rarely basal)에 있음.
- 6) Group VI: 여름포자퇴(uredinia)에는 사상체(絲狀體; paraphyses)가 없음; 여름포자(urediniospores)는 밤송이(까까머리; echinulate) 모양임; 발아공(germ pores)은 흩어져(scattered) 있음.

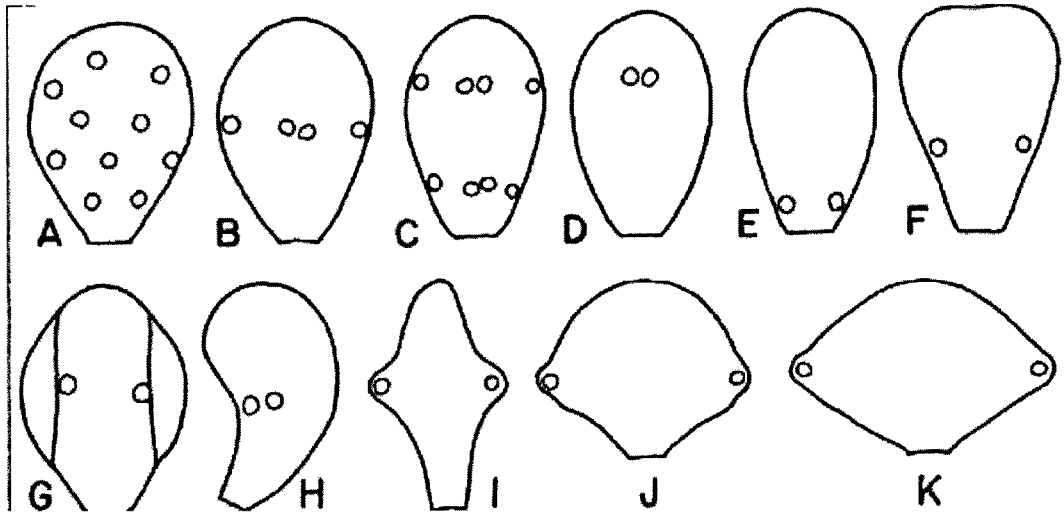
- 7) Group VII: 여름포자퇴(uredinia)에는 사상체(絲狀體; paraphyses)가 없음; 여름포자(urediniospores)는 돌기(사마귀; verrucose) 모양임; 발아공(germ pores)은 적도면(equatorial)에 있음.
- 8) Group VIII: 여름포자퇴(uredinia)에는 사상체(絲狀體; paraphyses)가 없음; 여름포자(urediniospores)는 돌기(사마귀; verrucose) 모양임; 발아공(germ pores)은 흩어져(scattered) 있음.
- 9) Group IX: 여름포자퇴(uredinia)가 형성되지 않거나(opsis-form), 알려져 있지 않음; 불확실한 동질관계(uncertain affinities)의 종(species).

(라) Telium(겨울포자퇴)

- 부동정자각이나 녹포자기, 여름포자퇴는 형성되지 않을 수 있으나 겨울포자퇴는 반드시 형성한다.
- Telia 형태: 1) scattered in the mesophyll (*Urediniopsis*); 2) within the epidermal cells (*Milesina*); in erumpent cushions (most species of *Puccinia*); extruded as hair-like columns (*Cronartium*).

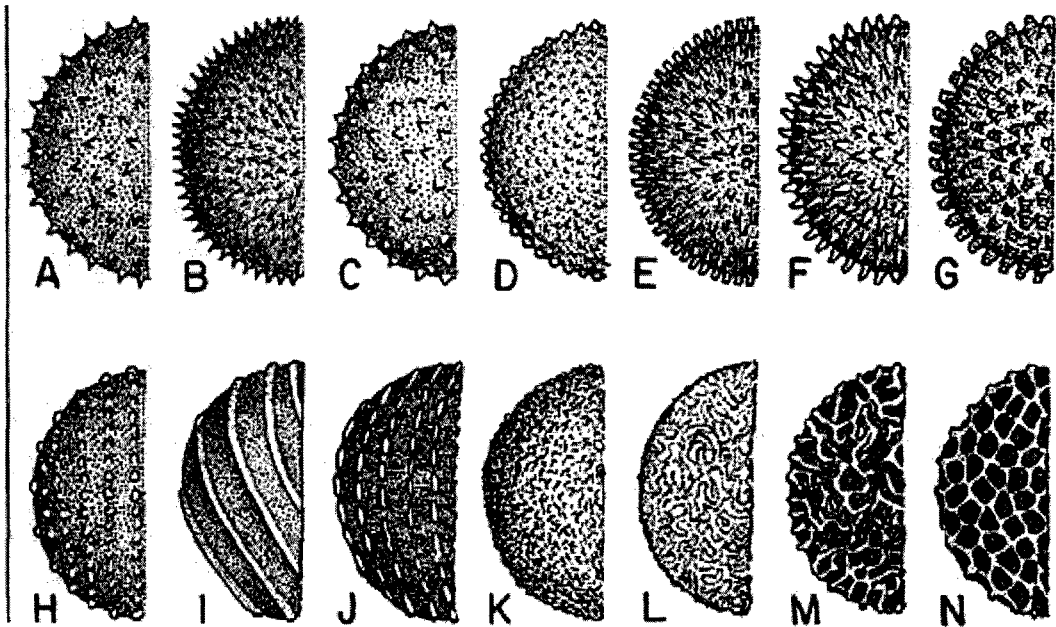
(4) 녹병균 포자의 모양

(가) Arrangements of germ pores and shapes of spores



- A. Pores scattered; spores usually broadly ellipsoid or globoid. B. Pores equatorial, unizonate; spores usually obovoid or broadly ellipsoid. C. Bizonate; spores usually tend to be ellipsoid. D. Superequatorial, unizonate. E. Basal, unizonate. F. superequatorial, unizonate. G. Equatorial, pore caps exaggerated, uncommon. H. Equatorial, unizonate; spore reniform; common in certain legume rusts. I. Equatorial in lateral angles; spore obtrullate in outline; uncommon. J. Approximately equatorial; spore depressed globoid or helmet-shape. K. Equatorial, unizonate; spore transversely ellipsoid.

(4) Surface sculpturing of spores



A-C. Echinulation; common on urediniospores; length, narrowness, and spacing vary. D-G. Verrucose; common on aeciospores. H. Straightly verrucose. I. With ridges which may be straight, spiral, or radiating from a point and may be beaded or crested. J. Interruptedly ridged; may be straight or spiral and may have fine basal connections; tends to merge with straightly verrucose type. K. Rugose; roughened but with no discrete pattern. L. Labyrinthiform or cerebroid. M. Pseudoreticulate; irregular and incomplete netting. N. Reticulate; regular netting, ridges and pits.

○ FAMILIES OF THE UREDINALES

(1) PUCCINIASTRACEAE (Arth.) Gaeumann

TYPE: *Pucciniastrum* Otth.

Genera: *Hyalopsora*, *Melampsorella*, *Melampsorium*, *Milesina*, *Pucciniastrum*, *Uredinopsis* 등

(2) COLEOSPORIACEAE Dietel.

TYPE: *Coleosporium* Leveille.

Genera: *Chrysomyxa*, *Coleosporium* 등

- (3) CRONARTIACEAE Dietel.
 TYPE: *Cronartium* Fries
 Genera: *Cronartium*, *Endocronartium*(endocyclic) 등
- (4) MICRONEGERIACEAE Cumm.
 TYPE: *Mikronegeria* Dietel.
 Genera: *Mikronegeria* 등
- (5) MELAMPSORAECEAE Schroeter.
 TYPE: *Melampsora* Castagne.
 Genera: *Melampsora* 등
- (6) PHAKOPSORACEAE (Arth.) Cumm.
 TYPE: *Phakopsora* Dietel.
 Genera: *Arthuria*, *Cerotelium*, *Crossopsora*, *Dasturella*, *Nothoravenelia*,
Phak-opsora, *Phragmidiella*, *Physopella*, *Pucciniostele*, *Uredopeltis*,
Monosporidium(endocyclic) 등
- (7) CHACONIACEAE Cumm.
 TYPE: *Chaconia* Juel.
 Genera: *Achrotelium*, *Aplopsora*, *Botryorhiza*, *Ceropsora*, *Chaconia*,
Chrysocelis Goplana, *Maravalia*, *Ochropsora*, *Olivea* 등
- (8) UROPYXIDACEAE (Arth.) Cumm.
 TYPE: *Uropyxis* Schroeter.
 Genera: *Dasyspora*, *Didymopsorella*, *Dipyxis*, *Macruropyxis*,
Newinia, *Phragmopyxis*, *Porotenus*, *Prospodium*, *Sorataea*,
Tranzschelia, *Uropyxis* 등
- (9) PILEOLARIACEAE (Arth.) Cumm.
 TYPE: *Pileolaria* Castagne.
 Genera: *Atelocauda*, *Pileolaria*, *Uromycladium* 등
- (10) RAVENELIACEAE (Arth.) Leppik.
 TYPE: *Ravenelia* Berkeley.
 Genera: *Anthomyces*, *Anthomycetella*, *Apra*, *Cystomyces*, *Diabole*,
Dicheirinia, *Diorchidiella*, *Diorchidium*, *Kernkampella*, *Lipocystis*,
Ravenelia, *Sphenospora*, *Spumula*, *Ypsilospora* 등

(11) PHRAGMIDIACEAE Corda.

TYPE: *Phragmidium* Link.

Genera: *Arthuriomyces*, *Frommeella*, *Gerwasia*, *Hamaspora*,
Joerstadia, *Kuehneola*, *Phragmidium*, *Trachyspora*, *Xenodochus*,
Gymnoconia(endocyclic) 등

(12) SPHAEROPHRAGMIACEAE Cumm

TYPE: *Sphaerophragmium* Magnus.

Genera: *Cumminsina*, *Hapalophragmium*, *Nyssopsora*,
Sphaerophragmium, *Triphrag-miopsis*, *Triphragmium* 등

(13) PUCCINIACEAE Chevalier.

TYPE: *Puccinia* Persoon.

Genra: *Chrysella*, *Chrysocyclus*, *Chrysopsora*, *Cleptomycetes*, *Corbulopsora*,
Cumminsiella, *Gymnosporangium*, *Kernella*, *Miyagia*, *Polioma*,
Puccinia, *Stereostratum*, *Uromyces*, *Zaghouania*, *Endophyllum*
(endocyclic) 등

(14) PUCCINIOSIRACEAE (Diet.) Cumm.

TYPE: *Pucciniosira* Lagerheim.

Genera: *Alveolaria*, *Baeodromus*, *Chardoniella*, *Cionothrix*,
Didympsora, *Dietelia*, *Pucciniosira*, *Trichopsora* 등

바. 녹병균 검색표 작성

- 녹병균 주요속의 검색표 작성(KEY TO THE GENERA; 105속)
- KEY TO THE SECTIONS
- KEY TO THE GENERA OF SECTION I ~ XIII

2. 고찰

가. 한국산 녹병균 발생기록 조사

- 36속 287종 발생(기주별, 병원균별 목록 작성)

나. 녹병균의 규제병원체 지정현황 정리 및 요약 해설집 작성

- 9속 27종 관리병원체 지정(병원균별로 일반명, 기주, 분포, 피해부위,
생태자료 작성)

다. 녹병균 이병시료 채집 및 표본 제작

- 건조표본: 국내분포 병원균(14종 25점), 관리병원균(5종, 폴란드, Maria Curie-Sklodowska대학)
- 슬라이드표본(40종)

라. 녹병균 도해자료 작성

- 17종의 녹병균에 대한 도해자료: 생태, 포자의 형태적특성, 병징 등

마. 녹병균 분류특성 정리

- 균류 및 균류유사체의 주요 분류군 특성 정리
- 담자균의 특성 및 분류군의 종류 정리
- 녹병균의 특성 정리
- 녹병균의 분류형질 및 분류군의 종류 정리
 - 녹병균의 포자단계
 - 녹병균 생활환(life cycle)의 변이
 - 녹병균의 포자단계별 분류형질
 - 녹병균 포자의 모양
- 녹병균목(UREDINALES)의 과별 분류특성 정리(14 FAMILIES)

바. 녹병균 검색표 작성

- 녹병균 주요속의 검색표 작성(KEY TO THE GENERA; 105속)

IV. 참고문헌

1. Agrios, G. N. 1997. Plant Pathology, 4th ed. Academic Press, New York. 635pp.
2. Carile, M. J., Watkinson, S. C. and Goodday, G. W. 2001. The Fungi. 2nd ed. Academic Press. 588pp.
3. Cummins, G. B. 1971. The rust fungi of cereals, grasses and bamboos. Springer-Verlag, New York. 570pp.
4. Cummins, G. B. and Hiratsuka, Y. 1983. Illustrated genera of rust fungi. Reviseded. Am. Phytopath. Soc., St. Paul. 152pp.

5. Farr, D. E. et al. 1989. Fungi on plants and products in the United states. APS press.
6. Hawksworth, D. L., Kirk, P. M., Sutton, B. C. and Pegler, D. N. 1995. Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi. 8th ed. CAB International, Cambridge. 616pp.
7. Lee, Tae-Soo. 2001. Plant Pathogens of Korea 6: Pucciniaceae of Korea (Uredinales). National Institute of Agricultural Science and Technology. 130pp.
8. Majewski, Tomasz. 1977. Grzyby(Mycota) Tom IX. Podstawczaki (Basidiomycetes), Rdzawnikowe(Uredinales) I. Warszawa-Krakow. 394pp.
9. Majewski, Tomasz. 1979. Grzyby(Mycota) Tom XI. Podstawczaki (Basidiomycetes), Rdzawnikowe(Uredinales) II. Warszawa-Krakow. 462pp.
10. Mckenzie E. H. C. 1998. Rust fungi of New Zealand-An introduction, and list of recorded species. New Zealand Journal of Botany. 36: 233-271.
11. Staples, Richard C. 2001. Nutrients for a rust fungus: the role of haustoria. Trends in Plant Science 6(11): 496-498.
12. The Late Malcolm Wilson, D.Sc. and D. M. Henderson, B.Sc. 1966. British Rust Fungi. Cambridge at the University Press. 384pp.
13. Van Reenen, M. 1995. An annotated list of Urediniomycetes (rust fungi) from South Africa 1: Melampsoraceae and Pucciniaceae, excluding *Puccinia* and *Uromyces*. Bothalia 25(2): 173-181.
14. 국립식물검역소. 2003. 규제병해충 요약 해설집. 국립식물검역소. 430pp.
15. 신현동. 1998. 식물병원 곰팡이와 관련된 학술용어: 반성과 제안. 식물병과 농업 4(1): 37-44.
16. 유승헌. 1998. 식물병원균의 새로운 분류. 식물병과 농업 4(1): 69-78.
17. 이두형 등. 1999. 신식물병학. 정년퇴임기념저서발간위원회. 431pp.
18. 조원대 등. 2004. 한국식물병명목록 제4판. 한국식물병리학회. 779pp.
19. 현익화 등. 2003. 식물검역 진균 분류·동정 입문. 국립식물검역소. 165pp.

식물검역조사연구사업보고서		담당부서	국제검역협력과		
		연차구분	1년차		
		과제구분	자체조사연구사업		
1. 과제명	검역현장에서 자주 검출되는 <i>Fusarium</i> 속균의 분류연구				
2. 연구원	성명	직급	소속(부서)	참여율(%)	
과제책임자	현익화	농업연구사	국제검역협력과	70	
연구원	이상헌	식물검역주사	인천공항지소	15	
	장서연	식물검역주사	호남지소	15	
3. 시작연도		4. 종료연도		5. 연구기간	
2005년		2007년		3년	

과제 결과 요약

1. 과제의 최종목표 및 단계별 목표

가. 최종 목표

- (1) 수입식물과 국내재배 식물에서 분리되는 *F. solani* 분류특성 비교
- (2) 검역진균 *Fusarium*속균의 special form 검사법 개발

나. 단계별 목표

- (1) 균주 순수 분리
- (2) 분리균의 특성 분석
- (3) special form 검출법 개발

2. 최종 과제결과

- 가. *Fusarium solani* 균주를 감자, 생강, 양파, 인삼, 선인장에서 분리된 25균주(수입8, 국내17)를 수집 순수분리하였음
- 나. 분리균주중 수입 및 국내분리균의 대표균주를 선정하여 형태적, 배양적 특성을 조사하였음

3. 조사연구결과 활용계획

*Fusarium*균에 대한 검역병 재지정 등 기초자료로 활용

I. 조사연구 배경 및 목표

1. 연구배경

- 가. *Fusarium solani*는 중요한 식물병원균의 한 그룹으로서 수입식물 검사과정에서 자주 발견되는 병원체로서, 우리나라 비검역병원체임
- 나. 최근 이 종은 단일종이 아니라 복합종으로 알려져 연구되고 있으며 (Summerell 등, 2003), 최소한 26종이 이 종에 포함되어 있는 것으로 추정되고 있고(O'Donnell, 2000), 일부는 공식적인 새로운 종으로 분리됨
- 다. 이 균은 수입식물 검사과정에서 특히 양파, 생강, 감자에서 많이 검출되고 있음
- 라. 수입식물과 국내재배 양파, 생강, 감자 등에서 분리되는 *F. solani*의 분류특성을 조사, 비교 분석하여 금후 검역병 재지정 등의 기초자료로 활용하고자 함
- 마. 아울러 *F. oxysporum* f.sp. *citri* 등 이 속균의 special form 6종은 검역병으로 지정되어 관리되고 있으나 형태적 특성만으로는 분류동정이 어려운 실정이므로 이에 대한 검사방법을 개발하고자 함

2. 목표

- 가. 수입식물과 국내재배 식물에서 분리되는 *F. solani* 분류특성 비교
- 나. 검역진균 *Fusarium*속균의 special form 검사법 개발

II. 재료 및 방법

1. 재료

- 가. 대상진균 : *Fusarium solani*
- 나. 대상품목 : 양파, 생강, 감자(수입식물 및 국내 재배식물)

2. 방법

- 가. 균주 순수분리 : 단포자분리(CLA 및 WA)
- 나. 형태적 특성분석 : 포자 및 포자형성조직의 특성
- 다. 배양적 특성분석
 - PDA에서의 색소형성, 생장율
 - 온도별 생장정도 : 5-35℃
- 라. 분자생물학적 특성분석 : 유전적 유사도

III. 조사연구결과 및 고찰

1. 결과

가. *Fusarium solani* 균주 수집, 분리 결과

표1. 균주수집 결과

균주번호	기주	지역(수입국)	비고
F101	감자	호주	영남지소
F107	감자	호주	영남지소
F108	생강	중국	평택출장소
F110	생강	중국	평택출장소
F111	생강	중국	평택출장소
F112	생강	중국	호남지소
F113	생강	중국	호남지소
F114	생강	중국	호남지소
F301	감자	제주 북제주	
F302	감자	제주 북제주	
F303	감자	제주 북제주	
F304	감자	제주 북제주	
F305	감자	제주 북제주	
F306	감자	제주 남제주	
F307	감자	제주 남제주	
F308	양파	무안	
F309	양파	무안	
F310	생강	익산시 봉동	
F311	생강	익산시 봉동	
F312	생강	익산시 봉동	
F313	생강	서산시 해미	
F314	생강	서산시 해미	
F321	인삼	국내	충남대(김홍기)
F325	선인장	고양시	
F326	선인장	고양시	
계		25균주(수입8,국내17)	

- *F. solani* 균주를 수입되는 농산물에서 8균주(감자2, 생강6), 국내분포균에서 17균주(감자7, 양파2, 생강5, 인삼1, 선인장2)를 순수분리하였음

나. 형태적 특성 분석

표2. *F. solani* 분리균주의 형태적 특성비교

(크기단위: μm)

균주 번호	대형포자			소형포자			후벽포자		피알라 이드
	길이	폭	격벽수	길이	폭	격벽수	길이	폭	
F101	41.1	3.8	3.7	13.2	3.2	0.3	10.8	8.4	78.3
F107	35.3	4.0	3.6	13.4	3.3	0.3	10.8	8.7	69.0
F108	43.0	4.0	3.8	13.9	3.9	0.3	10.9	8.3	72.3
F110	38.5	3.8	3.2	9.6	3.7	0.4	9.4	7.4	71.1
F111	42.3	4.1	3.1	12.1	3.9	0.3	9.5	7.7	72.2
F112	37.1	4.0	3.2	13.0	3.5	0.3	11.0	8.4	75.4
F113	37.5	3.9	3.4	13.6	3.4	0.3	-	-	55.1
F114	40.0	4.1	3.4	13.5	3.4	0.4	-	-	62.9
F301	31.3	3.7	3.5	11.9	3.2	0.3	9.8	8.5	67.3
F302	41.1	4.0	3.5	12.8	3.3	0.3	10.0	8.2	66.2
F303	37.8	3.8	3.4	11.9	3.5	0.3	9.6	8.5	75.7
F304	42.2	3.8	3.6	12.1	3.4	0.2	10.0	8.3	61.8
F310	41.0	3.9	3.5	11.9	3.4	0.2	-	-	70.8
F311	35.6	3.7	3.8	10.5	3.1	0.3	-	-	76.7
F312	34.0	3.8	3.4	13.2	3.2	0.2	-	-	60.9
F313	39.1	3.9	3.3	10.7	3.3	0.2	-	-	57.4
F314	34.3	4.5	3.5	11.2	3.5	0.3	-	-	74.2
F321	37.5	4.1	3.4	10.8	3.3	0.2	-	-	68.8

○ 광학현미경으로 관찰하여 대표적이라 판단되는 10개 포자에 대한 조사치의 평균값이며, - 표시는 조사하지 못한 경우임

다. 배양적 특성

표3. *F. solani* 균주의 온도별 성장정도

균주	균사생장량(직경, mm)						
	5℃	10℃	15℃	20℃	25℃	30℃	35℃
F101	7	12	29	39.6	44.6	26.7	8.3
F108	7.3	14.3	26.3	31	48	37	10.6
F111	6.3	18	30.6	41.6	43	32	9.6
F301	5.6	15.6	23	35	44	33	12
F310	6	15	32.6	40.3	49.3	35.3	14
F312	6.6	18.6	27.6	32.3	46	35.6	11.3

* PDA에 5mm cork borer로 접종하고 5일간 배양한 후의 균사생장량

○ PDA에서 분리균주는 옅은 갈색 또는 짙은 갈색의 색소를 형성하였음

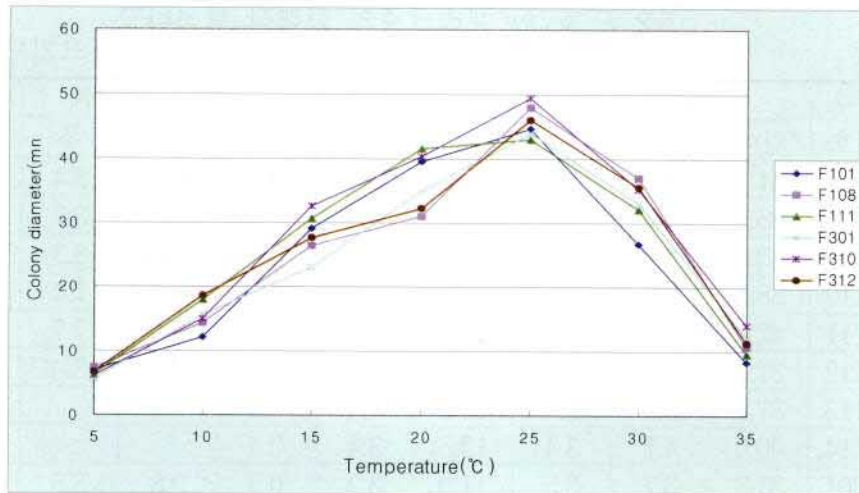


그림1. 균주별 온도에 따른 생장량

2. 고찰

- 가. 형태적 특성으로 대형포자, 소형포자의 길이, 폭, 격벽수, 후벽포자의 길이, 폭, 피알라이드의 길이를 조사하였고, 배양특성으로 온도별 생장정도, 색소형성 등을 조사하였음
- 나. 조사균주는 모두 *F. solani*의 전형적인 특성을 보였으나, 수입균주와 국내 분리균간에 차이는 발견하기 어려웠음

IV. 참고문헌

1. Achenbach, L. A. and Patrick, J. 1996. Use of RAPD makers as a diagnostic tool for the identification of *Fusarium solani* isolates that cause soybean sudden death syndrome. *Plant Disease* 80(11): 1228-1232.
2. Aoki, T. O'Donnell, K. Homma, Y. and Lattanzi, A. R. 2003. Sudden-death syndrome of soybean is caused by two morphologically and phylogenetically distinct species within the *Fusarium solani* species complex. *Mycologia* 95(4): 660-684.
3. Domsh, K.H., Gams, W. and Anderson, T. 1980. *Compendium of Soil Fungi*. IHW-Verlag.
4. Klittich, C. J. R., Leslie, J. F., Nelson, P. E., and Marasas, W. F. O. 1997. *Fusarium thapsinum*: a new species in section Liseola from sorghum. *Mycologia* 89(4):643-652.

○ PDA에서 분리균주는 옅은 갈색 또는 짙은 갈색의 색소를 형성하였음

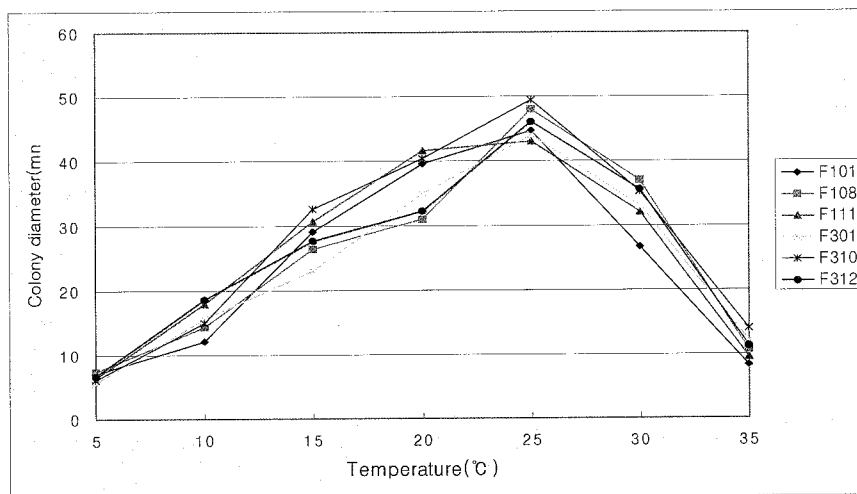


그림1. 균주별 온도에 따른 성장량

2. 고찰

가. 형태적 특성으로 대형포자, 소형포자의 길이, 폭, 격벽수, 후벽포자의 길이, 폭, 피알라이드의 길이를 조사하였고, 배양특성으로 온도별 성장정도, 색소형성 등을 조사하였음

나. 조사균주는 모두 *F. solani*의 전형적인 특성을 보였으나, 수입균주와 국내 분리균간에 차이는 발견하기 어려웠음

IV. 참고문헌

1. Achenbach, L. A. and Patrick, J. 1996. Use of RAPD makers as a diagnostic tool for the identification of *Fusarium solani* isolates that cause soybean sudden death syndrome. *Plant Disease* 80(11): 1228-1232.
2. Aoki, T. O'Donnell, K. Homma, Y. and Lattanzi, A. R. 2003. Sudden-death syndrome of soybean is caused by two morphologically and phylogenetically distinct species within the *Fusarium solani* species complex. *Mycologia* 95(4): 660-684.
3. Domsh, K.H., Gams, W. and Anderson, T. 1980. *Compendium of Soil Fungi*. IHW-Verlag.
4. Klittich, C. J. R., Leslie, J. F., Nelson, P. E., and Marasas, W. F. O. 1997. *Fusarium thapsinum*: a new species in section Liseola from sorghum. *Mycologia* 89(4):643-652.

5. Matuo, T. and Snyder W. C. 1973. Use of Morphology and mating populations in the identification of formae speciales in *Fusarium solani*. *Phytopathology* 63: 562-565.
6. Nelson, P.E., Toussoun T.A. and Marasas, W.F.O. 1983. *Fusarium* Species, an Illustrated Manual for Identification. The Pennsylvania State University Press. 198pp.
7. Nirenberg, H. I. and O'Donnell, K. 1998. New *Fusarium* species and combinations within the *Gibberella fujikuroi* species complex. *Mycologia* 90(3): 434-458.
8. O'Donell, K. 2000. Molecular phylogeny of the *Nectria haematococca*-*Fusarium solani* species complex. *Mycologia* 92: 919-938.
9. Summerell, B. A., Salleh, B. and Leslie, J. F. 2003. A utilitarian approach to *Fusarium* Identification. *Plant Disease* 87(2): 117-128.

식물검역조사연구사업보고서		담당부서	국제검역협력과		
		연차구분	완결 (1년차)		
		과제구분	자체조사연구사업		
1. 과제명	수입 산스베리아묘에 발생하는 병원체 조사				
2. 연구원	성명	직급	소속(부서)	참여율(%)	
과제책임자	현익화	농업연구사	국제검역협력과	60	
연구원	허노열	농업연구관	중부격리재배관리소	10	
	이상헌	식물검역주사	인천공항지소	10	
	김한일	식물검역주사보	중부지소	10	
	홍순민	식물검역주사보	영남지소	10	
3. 시작연도		4. 종료연도		5. 연구기간	
2005년		2005년		1년	

과제 결과 요약

1. 과제의 최종목표 및 단계별 목표

가. 최종 목표

- (1) 수입되는 산스베리아묘에 발생하는 병원체종류 파악
- (2) 수입되는 산스베리아묘에 발생하는 병원체별 검사법 정리

나. 단계별 목표

- (1) 병원균 종류 조사
- (2) 병원균 특성
- (3) 병원균 동정

2. 최종 과제결과

- 가. 산스베리아 발생 병원체 문헌조사결과 *Aspergillus niger* 등 11종이 조사되었음
- 나. 수입과정에서 검출되는 병원체를 배양하고 특성조사하여 정밀동정한 결과 *Alternaria alternata* 등 16종이 검출되었으며 그중 *Curvularia eragrostidis*는 관리병원체이었음
- 다. 관리병원체인 *C. eragrostidis*는 태국과 인도네시아산 산스베리아에서 검출이 되었음

3. 조사연구결과 활용계획

수입 산스베리아묘에 발생하는 병원체 검사에 활용

I. 조사연구 배경 및 목표

1. 연구배경

가. 최근 산스베리아묘의 수입량이 급증하고 있음

- '00: 0건, '03: 51건 617천개, '04: 915건 39,665천개

나. 산스베리아에는 뿌리부위가 부패하는 증상과 잎의 반점증상이 나타날 수 있음

다. 과학적인 검역을 위해 수입 산스베리아묘에 발생하는 병원체에 대한 정밀동정과 병원체별 검사법 정립이 필요한 실정임

2. 목표

가. 수입되는 산스베리아묘에 발생하는 병원체 종류 파악

나. 수입되는 산스베리아묘에 발생하는 병원체별 검사법 정립

II. 재료 및 방법

1. 재료

가. 대상품목 : 수입 산스베리아묘

2. 방법

가. 산스베리아 발생 병원체 종류 파악

나. 검출 병원체 동정

○ 병원균 배양 : 습지법 등

○ 형태적 특성조사 : 포자 및 포자형성조직의 특성

○ 병원균 정밀동정

III. 조사연구결과 및 고찰

1. 결과

가. 산스베리아 발생 병원체 조사

표1. 산스베리아에 발생하는 병원체의 종류

구분	병원체	주요 병징	국내분포여부	문헌근거
진균	<i>Aspergillus niger</i>	줄기썩음	분포	Chase(1987)
	<i>Colletotrichum</i> sp.	탄저	불분명	Farr 등(1989)
	<i>Fusarium moniliforme</i>	붉은잎반점	분포	Chase(1987)
	<i>Glomerella cingulata</i> [<i>Colletotrichum gloeosporides</i>]	탄저, 잎마름, 뿌리썩음	분포	Farr 등(1989)
	<i>Kutilakesopsis</i> sp.	절단부위썩음	미분포	Farr 등(1989)
	<i>Phyllosticta</i> sp.	잎반점	불분명	Farr 등(1989)
	<i>Pythium</i> sp.	뿌리썩음, 마름	불분명	Farr 등(1989)
	<i>Phytophthora</i> sp.	뿌리, 줄기썩음	불분명	Farr 등(1989)
	<i>Rhizoctonia solani</i>	뿌리, 줄기썩음	분포	Farr 등(1989)
	<i>Sclerotium rolfsii</i>	마름	분포	Chase(1987)
세균	<i>Erwinia carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i>	무름	분포	Brown 등(1944)

나. 수입 산스베리아 검출 병원체 동정

표2. 수입 산스베리아에서 검출된 병원체

구분	검출된 병원체	
	검역병	비검역병
종 (발견건수)	<i>Curvularia eragrostidis</i> (3)	<i>Alternaria alternata</i> (61), <i>Alternaria carthami</i> (1), <i>Aspergillus candidus</i> (1), <i>Aspergillus niger</i> (28), <i>Colletotrichum dematium</i> (8), <i>Curvularia pallenscens</i> (1), <i>Curvularia lunata</i> (3), <i>Fusarium moniliforme</i> (28), <i>Fusarium oxysporum</i> (5), <i>Fusarium solani</i> (244), <i>Fusarium semitectum</i> (112), <i>Glomerella cingulata</i> (12), <i>Myrothecium roridum</i> (17), <i>Stemphylium botrysom</i> (4), <i>Rhizopus stolonifer</i> (1)
계	1종(3건)	15종(526건)

표3. 시기별, 국가별 수입 산스베리아 검출병원체

시 기	국 가	주요 검출 병원체
1/4분기	중국	<i>F.solani</i> , <i>A.alternata</i> , <i>C.gloeosporioides</i>
	말레이시아	<i>F.solani</i> , <i>F.moniliforme</i> , <i>As. niger</i>
	인도네시아	<i>F.semitectum</i> , <i>C.gloeosporioides</i> , <i>F.moniliforme</i>
	태국	<i>F.sonani</i> , <i>F.moniliforme</i> , <i>F.semitectum</i> , <i>M.roridum</i>
	베트남	<i>F.solani</i> , <i>St.botryosum</i>
2/4분기	중국	<i>F.solani</i> , <i>A.alternata</i> , <i>F.moniliforme</i> , <i>F.semitectum</i> ,
	말레이시아	<i>F.solani</i> , <i>As.niger</i> , <i>A.alternata</i> , <i>F.moniliforme</i>
	인도네시아	<i>F.sonani</i> , <i>F.semitectum</i> , <i>A.alternata</i> , <i>C.eragrostidis</i>
	태국	<i>F.semitectum</i> , <i>C.eragrostidis</i> , <i>F.moniliforme</i>
	필리핀	<i>F.solani</i> , <i>F.moniliforme</i>
3/4분기	중국	<i>F.solani</i> , <i>F.semitectum</i> , <i>My.roridum</i> , <i>F.monilifrome</i>
	말레이시아	<i>F.solani</i> , <i>G.cingulata</i> , <i>As.niger</i> , <i>My. roridum</i> ,
	인도네시아	<i>F.sonali</i> , <i>F.semitectum</i> , <i>As.niger</i> , <i>C.dematium</i>
	태국	<i>F.solani</i> , <i>F.semitectum</i> , <i>F.moniliforme</i> , <i>C.pallescens</i>
4/4분기	중국	<i>F.solani</i> , <i>F.semitectum</i> , <i>M.roridum</i> , <i>C.lunata</i> , <i>A.alternata</i>
	말레이시아	<i>F.solani</i> , <i>My.roridum</i> , <i>F.semitectum</i> , <i>A.niger</i>
	인도네시아	<i>F.semitectum</i> , <i>F.solani</i> , <i>C.gloeosporioides</i>
	태국	<i>F.solani</i> , <i>My.roridum</i> , <i>As.niger</i>

표4. 검역병원체 *Curvularia eragrostidis*가 검출된 산스베리아 정보

일련번호	수입국가	검역지	발견정도
1	태국	인천공항지소	소
2	태국	중부지소	소
3	인도네시아	중부지소	소

2. 고찰

가. 산스베리아 발생 병원체 문헌조사결과 *Aspergillus niger* 등 11종이 조사되었고, 수입되는 산스베리아에서 *Alternaria alternata* 등 16종이 검출되었으며 그 중 *Curvularia eragrostidis*는 관리병원체이었음
 나. 산스베리아 발생 병원체는 다른 작물에 비하여 상대적으로 적은 편이었음

IV. 참고문헌

1. 한국식물병리학회. 2004. 한국식물병명목록. 779pp.
2. Barnett & Hunter, 1998. Illustrated Genera of Imperfect Fungi. 4ed. APS Press.
3. Barron, G. L. 1968. The Genera of Hyphomycetes from Soil. The Williams & Wilkins Company. Baltimore.
4. Brown, J. G. and Boyle, A. M. 1944. Bacterial soft rot of *Sansevieria*. Phytopathology 34: 350-351.
4. Chase, A. R. 1987. Compendium of Ornamental Foliage Plant Diseases, APS Press. 92pp.
5. Domsh, K. H., Gams, W. and Anderson, T. 1980. Compendium of Soil Fungi. IHW-Verlag.
6. Ellis, M. B. 1971. Dematiaceous Hyphomycetes. CMI. Kew, Surrey. 608pp.
7. Ellis, M. B. 1976. More Dematiaceous Hyphomycetes. CMI. Kew, Surrey.
8. Farr, D. F., Bills, G. F., Chamuris, G. P., and Rasmussen, A. Y. Fungi on Plants and Plant Products in the United States. APS Press. 1252pp.

식물검역조사연구사업보고서		담당부서	영남지소		
		연차구분	신규(1년차)		
		과제구분	자체조사연구사업		
1. 과제명	수입 과일 및 채소류에 대한 진균병 조사				
2. 연구원	성명	직급	소속(부서)	참여율(%)	
과제책임자	문병천	식물검역주사보	영남지소	50	
연구원	장서연	식물검역주사	호남지소광양출장소	30	
	하주희	식물검역주사보	영남지소	10	
	현익화	농업연구사	중부격리재배관리소	10	
3. 시작연도		4. 종료연도		5. 연구기간	
2005년		2005년		1년	

과제 결과 요약

1. 과제의 최종목표 및 단계별 목표

가. 최종 목표

- (1) 국내로 수입되는 과일 및 채소에서 검출되는 진균의 분류특성 조사
- (2) 표본 및 “진균 도해”를 제작하여 검역관 교육자료 활용

나. 단계별 목표

- (1) 기주별 및 병징별 시료 수집 : 부산항으로 수입되는 과일 및 채소
- (2) 검출된 진균의 분류특성 조사 및 사진촬영 : 해부 및 광학현미경 이용
- (3) 표본 및 “진균 도해”제작 : 이명, 균 특성, 사진 등 수록

2. 최종 과제결과

- 가. 조사결과 수입 과일에서 28종, 채소에서 41종 병원균 검출되었음
- 나. 슬라이드 표본 166점 중 23종에 대해서 “진균 도해” 제작하였음

3. 조사연구결과 활용계획

- 가. 수입 식물검역 현장에서 진균 검출시 분류동정 참고자료 활용
- 나. 지·출장소 현장 및 실험실검사자 교육자료 활용

I. 조사연구 배경 및 목표

1. 연구배경

- 가. 국내 생산농가의 감소와 소비패턴의 다양화로 국내에 재배되지 않은 새로운 품목의 수입은 점차 증가할 것으로 예상됨에 따라, 외래 병해충의 국내 유입이 우려
- 나. 일선 검역현장에서는 과일 및 채소류의 진균병원균에 대한 기초자료 및 검출시 분류동정에 효과적으로 참고할 수 있는 자료가 부족한 실정임

2. 목표

- 가. 수입식물 중 주요 과일 및 채소류에서 검출되는 진균의 감염상태 및 형태적 특징 등을 중점 조사하여 검역 기초 자료 확보
- 나. 분류동정한 표본 및 주요 진균에 대해서는 “진균 도해”를 제작하여 현장 및 실험실검사자 교육자료 활용
 - 지·출장소간 검사의 정확도 제고 및 통일성 확보

II. 재료 및 방법

1. 재료

- 가. 대상식물 : 부산항으로 수입되는 생과채류(우편, 휴대포함)
- 나. 대상진균 : 수입식물 검역과정 중 생과채류에서 검출되는 진균류

2. 방법

- 가. 검출방법 : 습지법(Blotter method)
- 나. 배양조건 : 12시간 명암 교대조사, 온도 $21\pm 1^{\circ}\text{C}$, 습도85%이상, 3~7일 배양
- 다. 분류동정 : 현미경을 통한 형태적 특성 조사
- 라. Habit character, 형태적 특징 사진 촬영 및 도해 제작
 - (1) 균 특성 조사 및 사진 촬영 : 기주에서의 생육 및 형태적 특성
 - (2) 수록 내용 : 이명, 형태적 특성기술, 기주 및 분포, 사진

III. 조사연구결과 및 고찰

1. 결과

가. 수입 과일 및 채소류에서 검출된 진균

표1. 수입 과일류에서 검출된 진균

기주	검출된 진균	수입국	비고
레몬	<i>Aspergillus niger</i>	미국, 칠레	
	<i>Geotrichum candidum</i>	"	
	<i>Penicillium digitatum</i>	"	
	<i>Penicillium italicum</i>	"	
망고	<i>Alternaria alternata</i>	필리핀	
	<i>Botrytis cinerea</i>	"	
	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	"	
	<i>Fusarium moniliforme</i>	"	
망고스틴	<i>Diplodia gossypina</i>	태국	규제
	<i>Choanephora cucurbitarum</i>	"	
	<i>Phomopsis sp.</i>	"	
바나나	<i>Aspergillus niger</i>	필리핀	규제
	<i>Ceratocystis paradoxa</i>	"	
	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	"	
	<i>Fusarium oxysporum</i>	"	
	<i>Fusarium solani</i>	"	
	<i>Rhizopus stolonifer</i>	"	
	<i>Trichoderma viride</i>	"	
<i>Verticillium theobrome</i>	"		
밤	<i>Fusarium semitectum</i>	중국	
	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	"	
사과	<i>Botrytis cinerea</i>	미국	
	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	"	
	<i>Penicillium expansum</i>	"	
	<i>Rhizopus stolonifer</i>	"	
	<i>Trichoderma viride</i>	"	
	<i>Trichothecium roseum</i>	"	
석류	<i>Aspergillus flavus</i>	이란	
	<i>Aspergillus niger</i>	"	
	<i>Botrytis cinerea</i>	"	
	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	"	
	<i>Fusarium solani</i>	"	
	<i>Penicillium expansum</i>	"	
	<i>Zygosporium gibbum</i>	"	

기주	검출된 진균	수입국	비고
오렌지	<i>Alternaria citri</i> <i>Aspergillus niger</i> <i>Botrytis cinerea</i> <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> <i>Geotrichum candidum</i> <i>Penicillium digitatum</i> <i>Penicillium expansum</i> <i>Penicillium italicum</i> <i>Septoria citri</i> <i>Trichoderma viride</i>	남아공, 미국, 호주 " " " " 남아공, 미국, 호주 " " 미국 남아공, 미국, 호주	규제
자몽	<i>Aspergillus niger</i> <i>Geotrichum candidum</i> <i>Rhizopus stolonifer</i>	미국 " "	
코코넛	<i>Aspergillus niger</i> <i>Diplodia gossypina</i> <i>Ceratocystis paradoxa</i> <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> <i>Cuvularia lunata</i> <i>Endosporositolbe sp.</i> <i>Fusarium moniliforme</i> <i>Fusarium oxysporum</i> <i>Fusarium solani</i>	베트남, 필리핀 필리핀 " 베트남, 필리핀 " " " " "	규제 규제
키위	<i>Botrytis cinerea</i> <i>Fusarium solani</i> <i>Trichoderma hamatum</i> <i>Trichoderma viride</i> <i>Trichothecium roseum</i>	뉴질랜드, 미국, 칠레 " " " "	
파인애플	<i>Aspergillus niger</i> <i>Ceratocystis paradoxa</i> <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> <i>Curvularia eragrostidis</i> <i>Fusarium solani</i> <i>Rhizopus stolonifer</i> <i>Trichoderma viride</i>	대만, 필리핀 필리핀 대만, 필리핀 필리핀 대만, 필리핀 " "	규제 규제
포도	<i>Aspergillus niger</i> <i>Botrytis cinerea</i> <i>Cladosporium cladosporioides</i> <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> <i>Fusarium solani</i> <i>Pencillium expansum</i> <i>Rhizopus stolonifer</i> <i>Trichothecium roseum</i>	미국, 칠레 " " " " " " "	
계	28종		

표2. 수입 채소류에서 검출된 진균

기주	검출된 진균	수입국	비고
감자	<i>Aspergillus niger</i>	미국, 호주	
	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	"	
	<i>Fusarium moniliforme</i>	"	
	<i>Fusarium oxysporum</i>	미국, 호주	
	<i>Fusarium solani</i>	"	
	<i>Gliocladium roseum</i>	"	
	<i>Gliomastix murorum var. felina</i>	"	
	<i>Helminthosporium solani</i>	"	
	<i>Rhizopus stolonifer</i>	"	
	<i>Trichocladium asperum</i>	"	
	<i>Ulocladium consortiale</i>	미국	
<i>Verticillium tenerum</i>	미국, 호주		
고추	<i>Choanephora cucurbitarum</i>	중국	
	<i>Colletotrichum capsici</i>	"	
	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	"	
당근	<i>Alternaria radicina</i>	"	규제
	<i>Botrytis cinerea</i>	"	
	<i>Chalaropsis thielavioides</i>	"	
	<i>Fusarium oxysporum</i>	"	
	<i>Fusarium solani</i>	"	
	<i>Geotrichum candidum</i>	"	
	<i>Rhizopus stolonifer</i>	"	
	<i>Stachybotrys atra</i>	"	
<i>Trichothecium roseum</i>	"		
단호박	<i>Acremonia altra</i>	뉴질랜드	규제
	<i>alternaria alternata</i>	"	
	<i>Aspergillus niger</i>	"	
	<i>Didymella bryoniae</i>	"	
	<i>Fusarium moniliforme</i>	"	
	<i>Fusarium roseum</i>	"	
	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	"	
	<i>Verticillium tenerum</i>	"	
더덕	<i>Fusarium moniliforme</i>	중국	
	<i>Fusarium oxysporum</i>	"	
	<i>Fusarium solani</i>	"	
	<i>Penicillium expansum</i>	"	
	<i>Rhizopus stolonifer</i>	"	
도라지	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	"	
	<i>Fusarium moniliforme</i>	"	
	<i>Fusarium oxysporum</i>	"	
	<i>Fusarium solani</i>	"	
	<i>Lasmeniella sp.</i>	"	
	<i>Penicillium expansum</i>	"	
	<i>Rhizopus stolonifer</i>	"	
	<i>Stachybotrys atra</i>	"	

기주	검출된 진균	수입국	비고
마늘	<i>Alternaria alternata</i>	"	
	<i>Aspergillus niger</i>	"	
	<i>Botrytis cinerea</i>	"	
	<i>Penicillium expansum</i>	"	
	<i>Rhizopus solonifer</i>	중국	
메론	<i>Choanephora cucurbitarum</i>	미국	
	<i>Cladosporium cladosporioides</i>	"	
	<i>Cliocladium roseum</i>	"	
	<i>Rhizopus stolonifer</i>	"	
	<i>Stachybotrys atra</i>	"	
	<i>Trichoderma viride</i>	"	
	<i>Trichothecium roseum</i>	"	
생강	<i>Alternaria alternata</i>	중국	
	<i>Fusarium oxysporum</i>	"	
	<i>Fusarium solani</i>	"	
	<i>Pithomyces chartarum</i>	"	규제
	<i>Rhizopus stolonifer</i>	"	
	<i>Trichothecium roseum</i>	"	
양상치	<i>Acremonium sp.</i>	미국, 중국	
	<i>Botrytis cinerea</i>	"	
	<i>Fusariella obstipa</i>	"	
배추	<i>Alternaria brassicae</i>	중국	
	<i>Botrytis cinerea</i>	"	
	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	"	
	<i>Fusarium semitectum</i>	"	
	<i>Fusarium solani</i>	"	
	<i>Leptosphaerulina trifolii</i>	"	잠정
	<i>Mycosphaerella brassicicola</i>	"	규제
	<i>Pithomyces chartarum</i>	"	규제
양파	<i>Alternaria radicina</i>	미국, 베트남, 중국	
	<i>Aspergillus flavus</i>	"	
	<i>Aspergillus niger</i>	"	
	<i>Botrytis allii</i>	"	
	<i>Curvularia lunata</i>	"	
	<i>Fusarium oxysporum</i>	"	
	<i>Fusarium solani</i>	"	
	<i>Penicillium expansum</i>	"	
	<i>Stachybotrys atra</i>	"	
	<i>Stemphylium botryosum</i>	"	
우영	<i>Alternaria alternata</i>	중국	
	<i>Botrytis cinerea</i>	"	
	<i>Epicoccum purpurascens</i>	"	
	<i>Fusarium solani</i>	"	
	<i>Geotrichum candidum</i>	"	
	<i>Penicillium expansum</i>	"	
계	41종		

나. 수입 생과채류에서 검출된 진균 표본 및 도해 제작

- (1) 프레파라트 표본 166점
- (2) “진균 도해” 23종

다. “진균 도해”에 수록한 내용 및 사진 촬영 (붙임 자료 1. 2. 참조)

- (1) 이명, 형태적 특성, 기주, 분포, 해부 및 광학현미경에서 촬영 사진
- (2) 해부현미경을 이용하여 기주에서의 생육 및 형태적 특성 사진촬영
- (3) 광학현미경을 이용하여 자낭포자, 병자각, 분생포자 등 사진 촬영

라. 수입 생채소류에서 검출된 “진균 도해” 제작 진균

표3. “진균 도해” 제작 진균

분류군		병원균
접합균		<i>Choanephora cucurbitarum</i> (Berk. & Rav.) Thaxter
자낭균		<i>Leptosphaerulina trifolii</i> (Rost.) Petr.
		<i>Mycosphaerella brassicicola</i> (Duby) Lindau.
불완전균	암색총생균	<i>Acremoniella atra</i> (Corda) Sacc.
		<i>Alternaria radicina</i> Meier, Drechsler & Eddy.
		<i>Ceratocystis paradoxa</i> (Dade) C. moreau.
		<i>Chalaropsis thielavioides</i> Peyronel.
		<i>Fusariella obstipa</i> Sacc.
		<i>Gliomastix murorum var. felina</i> (Corda) Hughes.
		<i>Helminthosporium solani</i> Dur. & Mont.
		<i>Stachybotrys atra</i> Corda
		<i>Zygosporium gibbum</i> (sacc., Rouss. & Bomm.) Hughe.
	담색총생균	<i>Geotrichum candium</i> Link ex Leman
		<i>Gliocladium roseum</i> (Link) Bainier.
		<i>Penicillium digitatum</i> (Pers. Ex St.-Am.) Ascc.
		<i>Penicillium italicum</i> Wehmer.
		<i>Trichoderma viride</i> Pers.
		<i>Trichothecium roseum</i> (Pers.) Link ex Gray
		<i>Verticillium theobromae</i> (Turc.) Mason & Hughes.
	<i>Verticillium tenerum</i> (Nees ex Pers.) Link.	
	병자각균	<i>Botryodiplodia theobromae</i> Pat.
		<i>Septoria citri</i> Pass.
	흑분균	<i>Colletotrichum capsici</i> (Syd.) Bult. & Bisby

2. 고찰

- 수입 과일 및 채소류 검역과정에서 검출된 접합균 1종, 자낭균 2종, 암색총생균 9종, 담색총생균 8종, 병자각균 2종, 흑분균 1종에 대하여 “진균 도해”를 제작하여 검역업무에 활용하고자 함

IV. 참고문헌

1. CAB International Mycological Institute. 1966. Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria. No 146, 468, 519
2. Domsh, K. H., Gams, W. and Anderson, T. 1980. Comendium of soil Fungi. IHW-Verlag.
3. Ellis, M. B., 1971. Dematiaceous hyphomycetes. CMI. Kew, Surrey.
4. Farr, D. F., Bills, G. F., Chamuris, G. P., Rossman, A. Y. 1989, Fungi on plants and plant products in the united states. APS Press.
5. Sutton, B. C. 1980. The Coelomycetes ; Fungi Imperfecti with Pycidia Acervuli and Stromata. CMI. Kew, Surrey, England.
6. Whiteside, J. o., Garnsey, S. M., Timmer, W. 1993. Compendium of Citrus Diseases. APS Press. 27-28

[붙임 1.]

***Chalaropsis thielavioides* Peyronel.**

Conidiophores erect or ascending, very variable in length, 4-9 μ m thick. ***Conidia*** spherical or subspherical, olivaceous brown, mostly 14-19 μ m diam. ***Chalara conidiophores*** with stipes up to 70 \times 5-7 μ m. ***Phialides*** cylindrical or lageniform, up to 60 μ m long, base, 5-6 μ m wide, neck 3-4 μ m thick; ***Conidia*** catenate, cylindrical with truncate ends, colourless, smooth, 0-septate, 8-15 \times 2.5-4.5 μ m.

Host *Cryptomeria*, *Daucus*, *Euphorbia*, *Ilex*, *Juniperus*, *Rosa*, *Thuja*, *Ulmus*.

Distribution Temperate and subtropical regions.

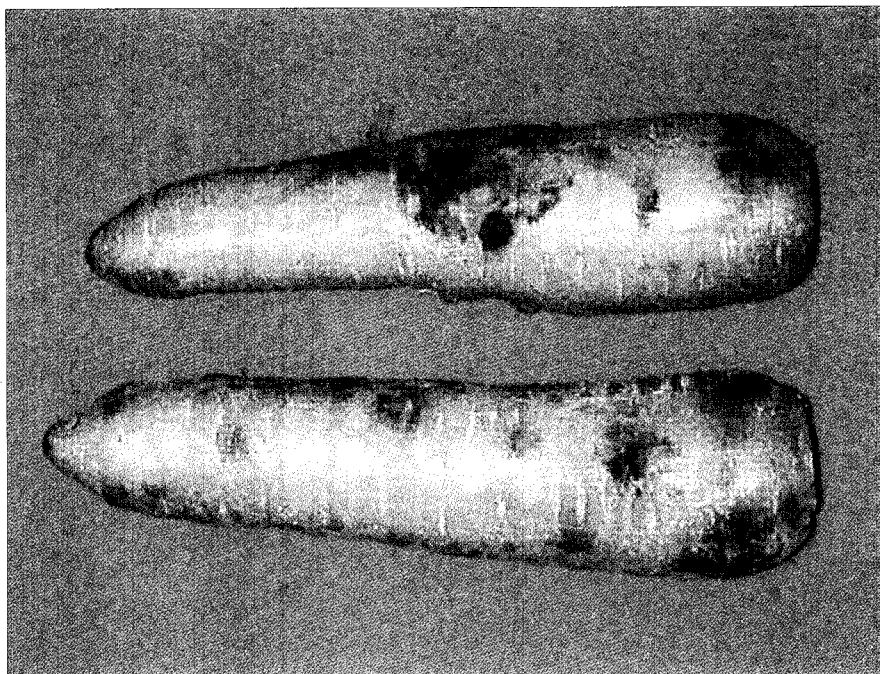


Fig. 1. *Chalaropsis thielavioides* infected on carrot.

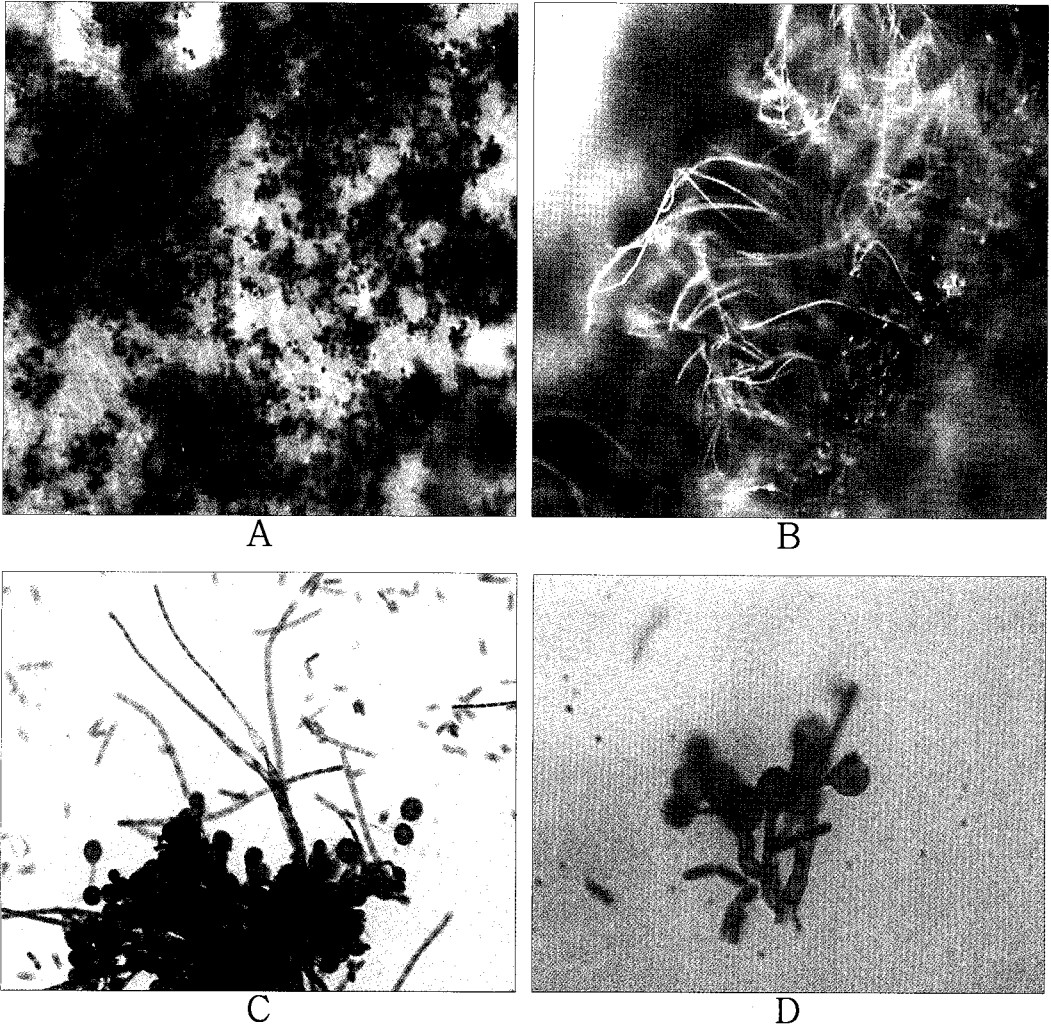


Fig. 2. *Chalaropsis thielavioides*, A-B: Habit character on carrot($\times 63$), C-D: Conidiophores and conidia(C; $\times 200$, D; $\times 400$).

[붙임 2.]

***Ceratocystis paradoxa* (Dade) C. moreau.**

Anamorph : *Chalara paradoxa*

Synonym : *Ceratostomella paradoxa* Dade

Endoconidiophora paradoxa(De Seyn.)R.W.Davidson

Ophiostoma paradoxum(Dade)Nannf.

Conidiophores colourless to pale brown , up to 50×4-6 μ m.
Arthroconidia catenate, doliiform, ellipsoidal or obovoid, mid to very dark brown, smooth, rather thick-walled, sometimes with a hyaline longitudinal slit, mostly 10-25×8-16 μ m. **Phialides** up to 200 μ m long, 8-10 μ m thick in the broadest part, tapering to 3-4 μ m. **Phialoconidia** in long chains, at first cylindrical, colourless, becoming ellipsoidal and pale to med golden brown, mostly 7-14×3-6 μ m

Host *Ananas*, *Arecaceae*, *Cocos*, *Ficus*, *Hemerocallis*, *Musa*, *Phoenix*, *Sabal*, *Saccharum*.

Distribution Subtropical and tropical regions.



Fig. 3. *Ceratocystis paradoxa* infected on coconut

[붙임 2.]

***Ceratocystis paradoxa* (Dade) C. moreau.**

Anamorph : *Chalara paradoxa*

Synonym : *Ceratostomella paradoxa* Dade

Endoconidiophora paradoxa(De Seyn.)R.W.Davidson

Ophiostoma paradoxum(Dade)Nannf.

Conidiophores colourless to pale brown , up to $50 \times 4-6 \mu\text{m}$.

Arthroconidia catenate, doliiform, ellipsoidal or obovoid, mid to very dark brown, smooth, rather thick-walled, sometimes with a hyaline longitudinal slit, mostly $10-25 \times 8-16 \mu\text{m}$. **Phialides** up to $200 \mu\text{m}$ long, $8-10 \mu\text{m}$ thick in the broadest part, tapering to $3-4 \mu\text{m}$. **Phialoconidia** in long chains, at first cylindrical, colourless, becoming ellipsoidal and pale to med golden brown, mostly $7-14 \times 3-6 \mu\text{m}$

Host *Ananas*, *Arecaceae*, *Cocos*, *Ficus*, *Hemerocallis*, *Musa*, *Phoenix*, *Sabal*, *Saccharum*.

Distribution Subtropical and tropical regions.



Fig. 3. *Ceratocystis paradoxa* infected on coconut

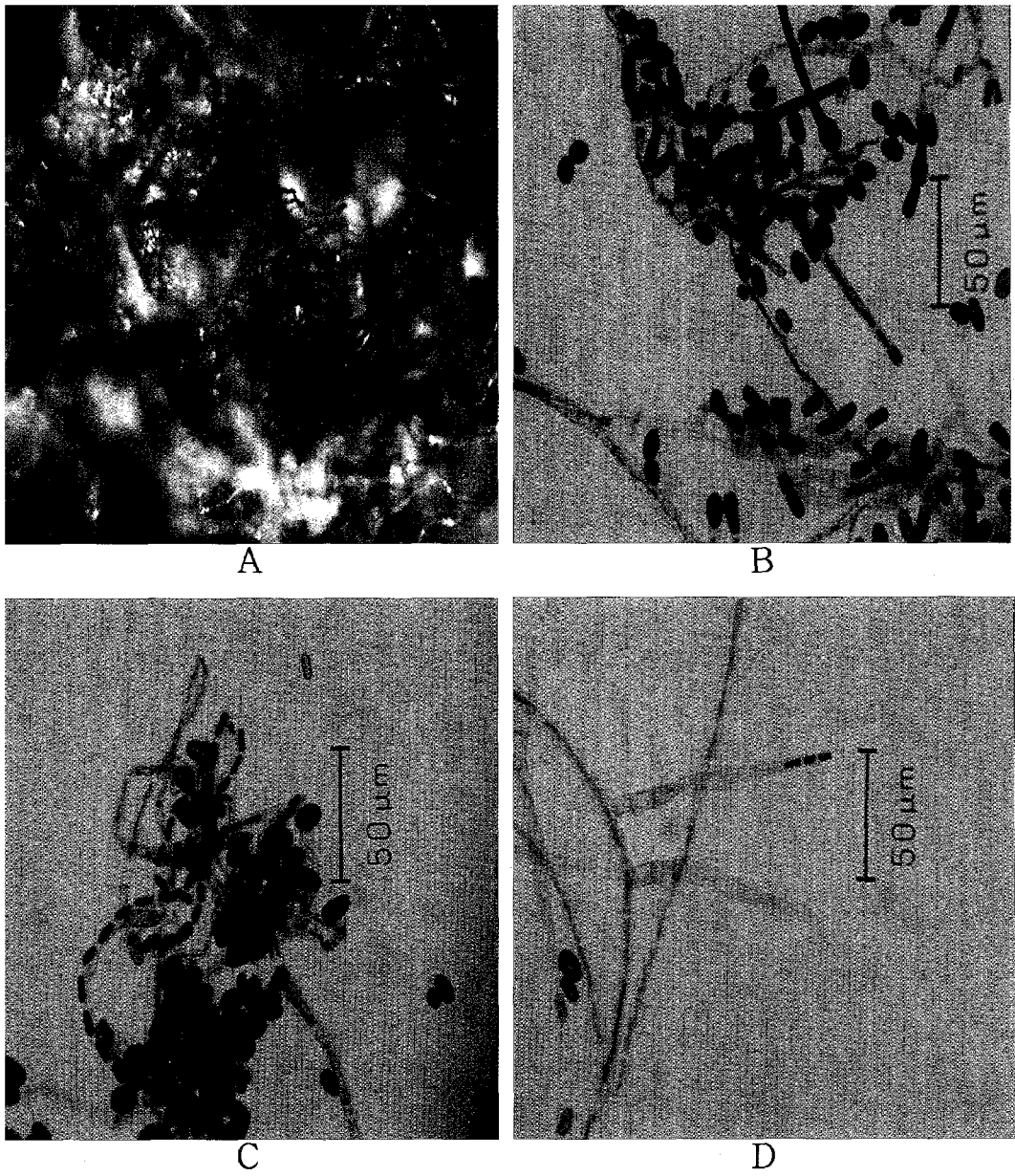


Fig. 4. *Ceratocystis paradoxa*, A: Habit character on coconut($\times 80$), B-C: Arthroconidia and Phialoconidia($\times 200$), D: Phialides($\times 200$)

식물검역조사연구사업보고서		담당부서	중부격리재배관리소		
		연차구분	신규 (1년차)		
		과제구분	자체조사연구사업		
1. 과제명	구근 화훼류 검역 세균병 2종에 관한 연구				
2. 연구원	성명	직급	소속(부서)	참여율(%)	
과제책임자	진경식	농업연구관	중부격리재배관리소	100	
3. 시작연도		4. 종료연도		5. 연구기간	
2005년		2006년		1년	

과제 결과 요약

1. 과제의 최종목표 및 단계별 목표

가. 최종 목표

- (1) 구근 화훼류 검역 세균병에 대한 초기병징 구별방법 및 병원세균 분리를 위한 선택배지 선발

나. 단계별 목표

- (1) 병원균 수입 및 배양
(2) 병원균 접종 및 사진 촬영
(3) 이병종구 생산

2. 최종 과제결과

- 가. 히야신스에서의 병징은 인터넷에서 확인된 병징과는 확연히 달랐으며 전형적인 세균병징으로 확인되어 격리 재배 검사시 활용 가능
나. 병원균 분리는 병원세균 접종 주에서는 NBY 배지에서 쉽게 분리할 수 있었으나 이병주에 의한 자연발생주에서 병원균 분리 방법이 요구됨
다. 아이리스에서의 병징 촬영 및 병원균 분리는 강접종에 의해 불가능하였으나 이병자구를 생산하여 파종하였으므로 '05-'06년도 동절기 동안에 병징 촬영 및 병원균 분리 방법이 확립될 것으로 사료됨

3. 조사연구결과 활용계획

- 가. 격리재배 히야신스 및 아이리스 검사에 활용

I. 조사연구 배경 및 목표

1. 연구배경

- 가. 국내재배 구근화훼류의 수입시 바이러스병을 중심으로 검역하고 있어 세균병등 다른병은 중요검역병도 적고 소홀히 취급하는 경향임
- 나. 히야신스에 발생하는 *Xanthomonas hyacinthi*에 의한 세균병은 일반적으로 연부병 및 목썩음병과 혼합감염 되어 있기 때문에 구별하기가 어려워 국내 분포하는 병으로 취급되는 실정임
- 다. 아이리스에 발생하는 *X. c. pv. tardicrecens*에 의한 세균병은 세계적으로 보고가 적어 병발생시 초기, 최성기 및 후기병징을 구별하는 방법과 이병주로부터 병원균 분리를 위한 배지선발이 필요함

2. 목표

- 가. 구근화훼류 검역세균병에 대한 초기병징 구별방법 및 병원세균 분리를 위한 배지선발

II. 재료 및 방법

1. 재료

- 가.대상 병원균 : *Xanthomonas hyacinthi*, *X. campestris* pv. *tardicrecens*
- 나.대상 작물 : 히야신스, 아이리스

2. 방법

- 가. 병원균 수입 및 관리
- 나. 병원균 배양 및 접종
- 다. 병징전 상황 및 시기별 병징 기술
- 라. 각 시기별 병원균 분리를 위한 배지 선발

Ⅲ. 조사연구결과 및 고찰

1. 결과

가. 대상 병원균 구입 및 배양 : *X. hyacinthi*(LMG739)

X. c. pv. tardicrecens(LMG9056)

나. 기주 구입 : 아이리스, 히야신스 각 100주

다. 접종 : 배양한 세균을 10^8 cfu/ml의 농도로 희석하여 생장점에 주사
접종

라. 병징 촬영 및 세균 분리

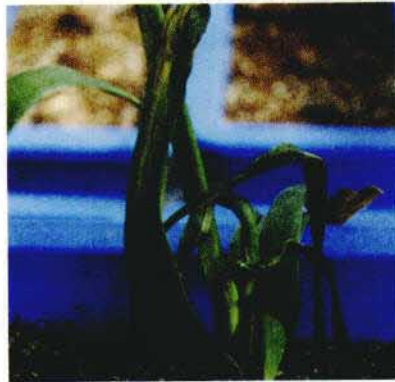
1) 히야신스



<Internet 상에서의 병징>



<초기 병징>



<중기 병징>



< NBY 배지내에서 병원균 >

○ 이병구근 50주 생산

Ⅲ. 조사연구결과 및 고찰

1. 결과

가. 대상 병원균 구입 및 배양 : *X. hyacinthi*(LMG739)

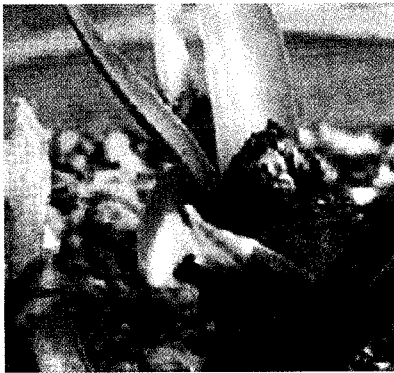
X. c. pv. tardicrecens(LMG9056)

나. 기주 구입 : 아이리스, 히야신스 각 100주

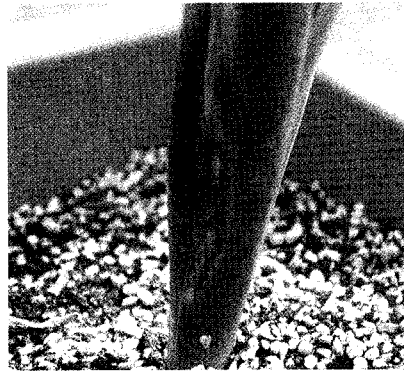
다. 접종 : 배양한 세균을 10^8 cfu/ml의 농도로 희석하여 생장점에 주사
접종

라. 병징 촬영 및 세균 분리

1) 히야신스



<Internet 상에서의 병징>



<초기 병징>



< 중기 병징 >



< NBY 배지내에서 병원균 >

○ 이병구균 50주 생산

2) 아이리스

- 강접종에 의한 지상부 고사에 의해 초기 및 중기 병징 촬영 불가
- 이병자구 100주 생산

마. 이병구근 저온 처리 및 파종

- 생산된 이병 구근을 90일간 4℃에서 저온처리후 파종(9월 6일)

2. 결과 요약

- 하야신스에서 병징은 인터넷에서 확인된 병징과는 확연히 달랐으며 전형적인 세균병징으로 확인되어 격리 재배 검사시 활용 가능
- 병원균 분리는 병원세균 접종 주에서는 NBY 배지에서 쉽게 분리할 수 있었으나 이병주에 의한 자연발생주에서 병원균 분리 방법이 요구됨
- 아이리스에서의 병징 촬영 및 병원균 분리는 강접종에 의해 불가능하였으나 이병자구를 생산하여 파종하였으므로 '05-'06년도 동절기 동안에 병징 촬영 및 병원균 분리 방법이 확립될 것으로 사료됨

IV. 참고문헌

1. van Doorn, J., T. C. Hollinger and B. Oudega. 2000. Analysis of the type IV fimbrial-subunit gene fim A of *Xanthomonas hyacinthi* application in PCR-mediated detection of yellow disease in hyacinths. <http://aem.asm.org/cgi/content/full/>
2. Schaad, N. W. 1988. Laboratory guide for identification of plant pathogenic bacteria 2nd edition. APS press.
3. _____. Iris disease problems. <http://www.msue.msu.edu/modzz/> (2005. 12월 검색)
4. 岸口平. 1998. 日本植物病害大事典. 全日農村教育協會.
5. 池田二三高, 吉松英明, 植松清次, 高野喜八郎, 堀江博道. 2001. 花と緑の病害図鑑. 全日農村教育協會.

2. 식물검역 해충의 분류동정 기법 개발 (팀장 : 홍기정)

- ☑ 검역현장에서 검출되는 딱정벌레목 해충의 동정 방법
확립 69
- ☑ 검역과정 중 검출되는 잎벌레상과 해충과 형태적으로
유사한 국내분포종과의 동정방법 비교 77
- ☑ 격리채배식물에 발생하는 진딧물 종류 및 바이러스 보독
여부 조사 107
- ☑ 검역 현장에서 검출되는 먼지응애과 (Tarsonemidae)의
동정방법 118
- ☑ 휴대품에서 검출되는 해충류의 분류 및 동정 방법
개발 124

여 백

식물검역조사연구사업보고서		담당부서	중부격리재배관리소		
		연차구분	계속 (4년차)		
		과제구분	자체조사연구사업		
1. 과제명	검역현장에서 검출되는 딱정벌레목 해충의 동정방법 작성				
2. 연구원	성명	직급	소속(부서)	참여율(%)	
과제책임자	홍기정	농업연구사	중부격리재배관리소	100	
연구원					
3. 시작연도		4. 종료연도		5. 연구기간	
2002년		2008년		4년	

과제 결과 요약

1. 과제의 최종목표 및 단계별 목표

가. 최종 목표

검역현장에서 검출된 4개과(빗살수염벌레科, 표본벌레科, 쌀도적科, 개미붙이科) 해충에 대한 동정방법을 작성하여 “검역해충분류동정도해집(딱정벌레目)”으로 제작

나. 단계별 목표

- (1) 자료수집 및 검역현장에서 검출된 표본의 동정
- (2) 동정방법의 작성 및 검색도해 제작

2. 최종 과제결과

검역현장에서 검출된 빗살수염벌레科, 표본벌레科, 쌀도적科, 개미붙이科 해충에 대한 “검역해충분류동정도해집(딱정벌레目)” 작성

3. 조사연구결과 활용계획

“검역해충분류동정도해집(딱정벌레目)” 제작 발간 배포

I. 조사연구 배경 및 목표

1. 연구배경

- 가. 검역현장에서 검출되는 표본들은 딱정벌레目に 속한 종들이 대부분으로 딱정벌레目に 대한 “검역해충분류동정도해집”을 2002년에 5개科 및 2003년에 4개科, 2004년 4개科를 대상으로 동정방법을 그림으로 도해하여 검역현장에서 해충의 동정시 쉽게 이용할 수 있도록 제작 배부하였음.
- 나. 한편, 빗살수염벌레科, 표본벌레科, 쌀도적科, 개미붙이科의 해충들을 동정시 지침이 될만한 일목요연하게 정리된 동정자료가 없음.
- 다. 따라서, 2005년에는 이 4개科에 대해 지금까지 검역현장에서 검출된 기록을 바탕으로 검색방법을 작성하고, 주요형질들을 도해한 분류동정도해집을 만들고자 함.

2. 목표

- 가. 검역과정 중에서 검출된 빗살수염벌레科(Anobiidae), 표본벌레科(Ptinidae), 쌀도적科(Trogossitidae), 개미붙이科(Cleridae)의 주요종에 대하여 분류동정방법을 작성하고, 그와 관련된 형질들을 그림으로 편집하여 검역현장에서 누구나 손쉽게 이용할 수 있는 “검역해충분류동정도해집(딱정벌레目)” 제작

II. 재료 및 방법

1. 재료

검역현장에서 검출된 빗살수염벌레科(Anobiidae), 표본벌레科(Ptinidae), 쌀도적科(Trogossitidae), 개미붙이科(Cleridae) 소장표본 및 국내 소장표본

2. 방법

- 가. 각科에 대한 검색표작성 대상종 선별 및 동정방법 작성
- (1) 국내분포종
 - (2) 병해충정보시스템을 이용한 검출기록 정리(1996~2004)
 - (3) 기타 주요종 파악
 - (4) 동정방법 작성

III. 조사연구결과 및 고찰

1. 결과

가. 빗살수염벌레과의 검색표대상종 선발 및 동정방법 작성

(1) 국내분포종 : 5種

학 명	한국명	검역적의미
<i>Ptilineurus marmoratus</i> (Reitter)	빗살수염벌레	검출종/잠정규제
<i>Hadrobregmus pertinax</i> (Linne)	황모무늬빗살수염벌레	
<i>Oligomerus japonicus</i> Sakai	대나무빗살수염벌레	
<i>Stegobium paniceum</i> (Linne)	인삼벌레	검출종
<i>Lasioderma serricorne</i> Fabricius	권연벌레	검출종

(2) 검출종(1996~2004년) : 12種

검 출 해 충	한국명	검역구분	검출건수
<i>Lasioderma serricorne</i>	권연벌레	비검역	706
<i>Stegobium paniceum</i>	인삼벌레	비검역	291
<i>Dorcatoma shigaensis</i>		관리해충	118
Anobiidae		잠정규제	26
<i>Ptilineurus marmoratus</i>	빗살수염벌레	잠정규제	12
<i>Cryptoramorphus</i> sp.		잠정규제	11
<i>Caenocara</i> sp.		잠정규제	10
<i>Oligomerus</i> sp.		잠정규제	5
<i>Microbregma emarginatum</i>		관리해충	1
<i>Mizodorcatoma</i> sp.		잠정규제	1
<i>Ptilinastes gerardi</i>		관리해충	1
<i>Ptilineurus</i> sp.		잠정규제	1

(3) 기타 중요종

학 명	검역의미	일본	중국	러시아	북미	유럽
<i>Ernobius abietis</i> (Fabricius)		●		●		●
<i>Ernobius mollis</i> (Linne)	관리해충	●	●	●	●	●
<i>Anobium punctatum</i> (DeGeer)			●	●	●	●
<i>Nicobium hirtum</i> (Illiger)		●	●	●	●	●
<i>Oligomerus ptilinoides</i> Wollaston		●		●		●

(4) 동정방법 작성

가) 속 검색 : *Ptinomorphus*속 등 32속을 대상으로 검색표 작성

나) 종 검색 : 빗살수염벌레 등 18종을 대상으로 검색표 작성

<i>Ptilineurus marmoratus</i> (Reitter)	<i>Priobium</i> sp.
<i>Ptilinastes geradi</i> Lesne	<i>Hadrobregmus pertinax</i> (Linne)
<i>Xestobium</i> sp.	<i>Lasioderma serricorne</i> (Fabricius)
<i>Ernobius mollis</i> (Linne)	<i>Megarama</i> sp.
<i>Oligomerus japonicus</i> Sakai	<i>Cryptoramorphus</i> sp.
<i>Oligomerus ptilinoides</i> Wollaston	<i>Caenocara</i> sp.
<i>Stegobium paniceum</i> (Linne)	<i>Dorcatoma shigaensis</i> Hayashi
<i>Nicobium hirtum</i> (Illiger)	<i>Mizodorcatoma</i> sp.
<i>Microbregma emarginatum</i> (Duftschmidt)	<i>Anobium</i> sp.

※ “검역해충분류동정도해집(딱정벌레目)”의 빗살수염벌레科로 발간

나. 표본벌레科의 검색표대상종 선발 및 동정방법 작성

(1) 국내분포종 : 4種

학 명	한국명	검역적의미
<i>Ptinus japonicus</i> Reitter	길쭉표본벌레	검출종
<i>Gibbium psylloides</i> (Czenpinski)	동글표본벌레	검출종/검토대상
<i>Ptinus fur</i> (Linne)	표본벌레	검출종/검토대상
<i>Pseudeurostus hilleri</i> (Reitter)	제주동글표본벌레	검출종/검토대상

(2) 검출종(1996~2004년) : 10種

검 출 해 충	한국명	검역구분	검출건수
<i>Ptinus japonicus</i> Reitter	길쭉표본벌레	비검역	178
<i>Gibbium aequinoctiale</i> Boieldieu		관리해충	40
<i>Gibbium psylloides</i> (Czenpinski)	동글표본벌레	잠정규제	28
<i>Ptinus fur</i> (Linne)	표본벌레	잠정규제	5
<i>Ptinus</i> sp.		잠정규제	2
<i>Ptinus clavipes</i> Panzer		관리해충	1
Ptinidae		잠정규제	1
<i>Pseudeurostus hilleri</i> (Reitter)	제주동글표본벌레	잠정규제	1
<i>Ptinus tectus</i> Boieldieu		관리해충	1
<i>Mezium americanum</i> (Laporte)		관리해충	1

(3) 기타 중요종

학 명	검역의미	일본	중국	러시아	북미	유럽
<i>Trigonogenius globulus</i> Solier	검토대상			북아프리카	●남미	●
<i>Ptinus sexpunctatus</i> Panzer						●
<i>Ptinus pusillus</i> Strum						●
<i>Ptinus villiger</i> (Reitter)		아시아			●	●
<i>Ptinus gandolphei</i> Pic					●	
<i>Ptinus rator</i> Strum				●	●	●
<i>Sphaericus gibboides</i> (Boieldieu)				북아프리카	●	●

(4) 동정방법 작성

가) 속 검색 : *Gibbium*속 등 7속을 대상으로 검색표 작성

나) 종 검색 : 동글표본벌레 등 17종을 대상으로 검색표 작성

<i>Gibbium psylloides</i> (Czenpinski)	<i>Ptinus clavipes</i> Panzer
<i>Gibbium aequinoctiale</i> Boieldieu	<i>Ptinus japonicus</i> Reitter
<i>Mezium americanum</i> (Laporte)	<i>Ptinus fur</i> (Linne)
<i>Mezium affine</i> Boieldieu	<i>Ptinus sexpunctatus</i> Panzer
<i>Sphaericus gibboides</i> (Boieldieu)	<i>Ptinus pusillus</i> Sturm
<i>Niptus hololeucus</i> (Faldermann)	<i>Ptinus rator</i> Sturm
<i>Trigonogenius globulus</i> Solier	<i>Ptinus gandolphei</i> Pic
<i>Pseudeurostus hilleri</i> (Reitter)	<i>Ptinus villiger</i> (Reitter)
<i>Ptinus tectus</i> Boieldieu	

※ “검역해충분류동정도해집(딱정벌레目)”의 표본벌레과로 발간

다. 쌀도적과의 검색표대상종 선발 및 동정방법 작성

(1) 국내분포종 : 1種

학 명	한국명	검역적의미
<i>Tenebroides mauritanicus</i> (Linne)	쌀도적	검출종

(2) 검출종(1996~2004년) : 3種

검 출 해 충	한국명	검역구분	검출건수
<i>Tenebroides mauritanicus</i> (Linne)	쌀도적	비검역	262
<i>Lophocateres pusillus</i> (Klug)		관리해충	24
<i>Calitys soabra</i> (Thunberg)		관리해충	3

(3) 기타 중요종

학 명	검역의미	일본	중국	러시아	북미	유럽
<i>Tenebroides corticalis</i> (Melsheimer)	검토대상				●	

(4) 동정방법 작성

가) 속 검색 : *Trogossita*속 등 11속을 대상으로 검색표 작성

나) 종 검색 : 쌀도적 등 3종을 대상으로 검색표 작성

<i>Tenebroides mauritanicus</i> (Linne)	<i>Lophocateres pusillus</i> (Klug)
<i>Calitys</i> sp.	

※ “검역해충분류동정도해집(딱정벌레目)”의 쌀도적科로 발간

라. 개미붙이科의 검색표대상종 선발 및 동정방법 작성

(1) 국내분포종 : 17種

학 명	한국명	검역적의미
<i>Tillus igarashii</i> Kono	갈색날개개미붙이	
<i>Tilloidea notata</i> (Klug)	띠가슴개미붙이	
<i>Opilo niponicus</i> Lewis	긴얼룩개미붙이	
<i>Opilo carinatus</i> Lewis	얼룩이개미붙이	
<i>Opilo domesticus</i> Sturm	집개미붙이	
<i>Opilo mollis</i> Linnaeus	긴개미붙이	
<i>Orthrius striatulus</i> Motschulsky	줄무늬개미붙이	
<i>Thanassimus formicarius</i> Linne	진개미붙이	
<i>Thanassimus karafutonis</i> Kono	화태개미붙이	
<i>Thanassimus lewisi</i> Jacobson	개미붙이	
<i>Thanassimus substriatus</i> (Gebler)	가슴빨간개미붙이	
<i>Clerus dealbatus</i> Kraatz	참개미붙이	
<i>Trichodes irkutensis</i> Laxmann	산불개미붙이	
<i>Trichodes sinæ</i> Chevrolat	불개미붙이	
<i>Tarsostenus univittatus</i> (Rossi)	흰띠개미붙이	검출종/잠정규제
<i>Necrobia ruficollis</i> (Fabricius)	붉은목개미붙이	검출종/잠정규제
<i>Necrobia rufipes</i> (De Geer)	붉은다리개미붙이	검출종/잠정규제

(2) 검출종(1996~2004년) : 3種

검 출 해 충	한국명	검역구분	검출건수
<i>Necrobia rufipes</i> (De Geer)	붉은다리개미붙이	잠정규제	842
<i>Thaneroclerus buqueti</i> Lefebvre		잠정규제	5
<i>Tarsostenus univittatus</i> (Rossi)	흰띠개미붙이	잠정규제	1

(3) 기타 중요종

학 명	검역의미	일본	중국	러시아	북미	유럽
<i>Necrobia violacea</i> (Linne)		●	범세계			
<i>Korynetes coeruleus</i> (De Geer)		●	범세계			
<i>Korynetes(=Exkorynetes) analis</i> (Klug)						●

(4) 동정방법 작성

가) 속 검색 : *Clerus*속 등 30속을 대상으로 검색표 작성

나) 종 검색 : 수입농산물과 관련된 7종을 대상으로 검색표 작성

<i>Tarsostenus univittatus</i> (Rossi)	<i>Necrobia rufipes</i> (De Geer)
<i>Thaneroclerus buqueti</i> Lefebvre	<i>Necrobia ruficollis</i> (Fabricius)
<i>Korynetes analis</i> (Klug)	<i>Necrobia violacea</i> (Linne)
<i>Korynetes coeruleus</i> (De Geer)	

※ “검역해충분류동정도해집(딱정벌레目)”의 개미붙이科로 발간

2. 고찰

o “검역해충분류동정도해집(딱정벌레目)”으로 발간 및 배부

구 분	개 발 내 용	페이지
빗살수염벌레科(Anobiidae)	o 32屬 및 18種에 대한 검색방법 제공	12pp.
표본벌레科(Ptinidae)	o 7屬 17種에 대한 검색방법 제공	11pp.
쌀도적科(Trogossitidae)	o 11屬 및 3種에 대한 검색방법 제공	5pp.
개미붙이科(Cleridae)	o 30屬 및 7種에 대한 검색방법 제공	10pp.

(1) 자료관리번호 : 식검-2002-06-연구

(2) 발간부수 : 50부(바인더식 제작)

(3) 배부처 : 본소 및 각 지·출장소

IV. 참고문헌

1. Arnett, R.H. and M.C. Thomas (ed.). 2002. American Beetles - Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea. Vol. 2. CRC Press. 861pp.
2. Бей-Биенко, Г. Я. 1965. Определитель Насекомых Европейской Части СС СР. Академия Наук СССР II. 666pp.
3. Bousquet, Y. 1990. Beetles associated with stored products in Canada: An identification guide. Research Branch Agriculture Canada Publication 1837. 214pp.
4. 최귀문 · 이문홍 · 한만중 · 안성복 · 홍기정. 1996. 저장곡물해충의 유충 검색 및 생태. 농업과학기술원. 227pp.
5. Chûjô, M. and C.E. Lee. 1994. Trogositidae, Languriidae, Tenebrionidae and Alleculidae from Korea (incl. Chejudo Is.) (Coleoptera). Esakia 34: 187-193.
6. 한국곤충학회 · 한국응용곤충학회(ESA/KSAE). 1994. 한국곤충명집. 건국대학교출판부. 744pp.
7. Gorham, J.R. (ed.). 1991. Insect and Mite Pests in Food - An Illustrated Key. USDA Agriculture Handbook 655. 768pp.
8. Harney, M. 1993. A Guide to the Insects of Stored Grain in South Africa. Plant Protection Institute Handbook No. 1. 129pp.
9. Hua, L.-Z. 2002. List of Chinese Insects. Vol. II. Zhongshan Univ. Press.
10. 黒澤良彦 · 久松定成 · 佐々治寛之. 1992. 原色日本甲蟲圖鑑 III. 保育社.
11. Rees, D. 2004. Insects of Stored Products. CSIRO & Manson Publishing. 181pp.
12. Варшалович А.А. 1975. Карантинные и другие виды жуков-вредителейпромышленного сырья и продовольственных запасов. Министерство Сельского Хозяйства СССР II. 258pp.
13. 吉田敏治, 渡邊直, 尊田望之. 1989. 圖説 貯藏食品の害蟲 -實用的識別法から防除まで-. 全國農村教育協會. 268pp. 東京.

식물검역조사연구사업보고서		담당부서	중부격리재배관리소		
		연차구분	신규 (1년차)		
		과제구분	자체조사연구사업		
1. 과제명	검역과정중 검출되는 잎벌레상과 해충과 형태적으로 유사한 국내분포종과의 동정방법 비교				
2. 연구원	성명	직급	소속(부서)	참여율(%)	
과제책임자	홍기정	농업연구사	중부격리재배관리소	100	
연구원					
3. 시작연도		4. 종료연도		5. 연구기간	
2005년		2006년		1년	

과제 결과 요약

1. 과제의 최종목표 및 단계별 목표

가. 최종 목표

검역과정 중에 검출되는 잎벌레상과의 하늘소과와 잎벌레과 해충에 대해 형태적으로 유사한 국내분포종과 비교를 통해 동일종 여부 확인 및 동정방법 정리

나. 단계별 목표

- (1) 잎벌레상과에 대해 검역현장에서 검출된 표본 및 동정자료 수집
- (2) 검출표본의 동정 및 형태적으로 유사한 국내분포종과 비교할 수 있는 동정방법의 정리

2. 최종 과제결과

검역현장에서 검출된 하늘소과와 잎벌레과 해충에 대한 국내분포종과 비교할 수 있는 방법을 정리하여 “검역해충분류동정도해집(딱정벌레目)”으로 작성

3. 조사연구결과 활용계획

“검역해충분류동정도해집(딱정벌레目)” 제작 발간 배포

I. 조사연구 배경 및 목표

1. 연구배경

- 가. 잎벌레상과(하늘소과와 잎벌레과)의 곤충은 식물체를 가해하는 해충으로 세계적으로 상당히 많은 종들을 포함하는 분류군임(북미지역에서 하늘소과는 1,200종 이상, 잎벌레과는 1,500여종이 알려져 있음).
- 나. 1996년부터 2004년까지 검역현장에서 검출된 잎벌레상과의 해충은 하늘소과 314건, 잎벌레과 100건이 검출되었으나, 대부분 과수준이나 속수준에서 동정이 이루어지고 있음.
- 다. 따라서, 이들에 대해 지금까지 검역현장에서 검출된 기록과 표본들을 바탕으로 형태적으로 유사한 국내에 분포하는 종과 비교하여 국내분포종과의 동일종 여부를 확인하고, 정확한 동정방법을 정리하고자 함.

2. 목표

- 가. 검역과정 중에 검출되는 잎벌레상과의 하늘소과(Cerambycidae)와 잎벌레과(Chrysomelidae) 해충에 대해 형태적으로 유사한 국내분포종과 비교를 통해 국내분포종과 동일종 여부 확인 및 동정방법 정리

II. 재료 및 방법

1. 재료

- 가. 검역현장에서 검출된 하늘소과(Cerambycidae), 잎벌레과(Chrysomelidae) 소장표본 및 농업과학기술원 및 국립과학관, 안동대학교 소장 관련 표본 및 국내 채집표본

2. 방법

- 가. 식물검역소 소장 하늘소과(Cerambycidae) 및 잎벌레과(Chrysomelidae) 표본의 수집 및 검출기록에 대한 정리
 - 하늘소과 1년차 대상그룹: Aseminae, Lamiinae아과
 - 잎벌레과 1년차 대상그룹: Eumolpinae, Cassidinae, Criocerinae아과
- 나. 검출표본과 형태적으로 유사한 국내분포종과의 비교를 통한 동정방법 작성

III. 조사연구결과 및 고찰

1. 결과

가. 하늘소과

(1) 검역병해충정보시스템(PIS)상에 등록된 속(종) 및 검출건수

아과명	족명	학명(국명)	검출건수	
Spondylinae		<i>Spondylis buprestoides</i>		
Prioninae		<i>Megopis sinica</i> , <i>Prionus callifornicus</i>		
Aseminae	Asemini	<i>Arhopalus</i> sp.	7	
		<i>Asemum striatum</i> (= <i>A. amurensis</i> ; 작은 넓적하늘소)	1	
		<i>Tetropium</i> spp.	34	
Lepturinae	Rhagiini	<i>Rhagium</i> sp.	1	
	Lepturini	<i>Leptura</i> spp., <i>Anoplodera</i> spp.		
Lamiinae (2)	Mesosini	<i>Coptops</i> spp., <i>Mesosa</i> spp.		
	Apomecynini	<i>Sybra</i> spp.		
	Pteropliini	<i>Pterolophia</i> spp.		
	Agniini (=Lamiini)		<i>Acalolepta</i> sp. <i>Anoplophora glabripennis</i> (유리알락하늘소)	6
			<i>Lamia textor</i> (목하늘소) <i>Monochamus</i> spp. <i>Psacotha hilaris</i> (별수염하늘소) <i>Dihammus vastator</i>	5
		Batocerini	<i>Apriona japonica</i> <i>Batocera</i> spp.	2
		Dorcaschematini	<i>Olenecamptus bilobus</i>	
	Crossotini	<i>Moechotypa diphysis</i> (털두꺼비하늘소)	1	
	Pogonocherini	<i>Pogonocherus</i> spp.		
	Acanthoderini	<i>Acanthoderes clavipes</i> (큰곤봉수염하늘소) <i>Steirastoma breve</i> (= <i>S. depressum</i>)		
	Acanthocinini		<i>Acanthocinus</i> spp.	1
			<i>Exocentrus</i> sp.	1
	Saperdini		<i>Eutetrappa sedecimpunctata</i> (네모하늘소) <i>Glenea</i> spp., <i>Saperda</i> spp. <i>Thyestilla gebleri</i> (삼하늘소)	
		Astathini	<i>Bacchisa fortunei</i> (남색하늘소)	
		Niphonini	<i>Platyomopsis pulverulens</i>	
	Parmenini	<i>Parmena balteatus</i>		
Zygocerini	<i>Disterna</i> (= <i>Paradisterna</i>) <i>plumifera</i>			
Incertes sedis	<i>Moneilema</i> spp.			

※ Lamiinae (2)는 Lamiinae아과 수준으로 동정된 건이 2건이란 뜻임.

아과명	족명	학명(국명)	검출건수
Cerambycinae	Callichromini	<i>Aromia moschata</i> (사향하늘소), <i>Chloridolum</i> sp.	
	Callidiini	<i>Callidiellum</i> spp.	
		<i>Callidium violaceum</i> (삼나무하늘소)	
		<i>Paraecallidium chlorizans</i> (청삼나무하늘소)	
		<i>Phymatodes testaceus</i>	2
		<i>Rhopalopus</i> sp.	1
	Callidiopini	<i>Semanotus</i> spp.	1
		<i>Axinopalpis gracilis</i>	5
		<i>Ceresium</i> spp.	6
		<i>Oemonia hirta</i> <i>Stenygrinum quadrinotatum</i> (네눈박이하늘소)	
	Cerambycini	<i>Aeolesthes</i> spp., <i>Cerambyx dux</i> , <i>Hoplocerambyx</i> sp., <i>Massicus raddei</i> , <i>Placaederus gabonicus</i>	
		Elaphidiini	<i>Anelaphus</i> (= <i>Elaphidionoides</i>) <i>villosus</i>
	Hesperophanini	<i>Trichoferus campestris</i> (털보하늘소)	8
	Hylotruperini	<i>Hylotrupes bajulus</i>	
Methiini	<i>Xystrocera</i> spp.		
Molorchini	<i>Molorchus minor</i> (꼬마벌하늘소)		
Phoracanthini	<i>Skeletodes tetrops</i>		
Purpuricenini	<i>Euryphagus</i> spp.	1	
Uracanthini	<i>Uracanthus cryptophagus</i>		
Clytrini	<i>Chlorophorus</i> spp.	5	
	<i>Clytus raddensis</i>	1	
	<i>Demonax transilis</i>		
	<i>Neoclytus</i> spp.		
	<i>Perissus</i> sp.	1	
	<i>Plagionotus</i> spp.		
	<i>Rhaphuma annularis</i> <i>Xylotrechus</i> spp.	182	
Vesperinae	<i>Vesperus</i> spp.	1	
Incertes sedis	<i>Diaxenes dendrobii</i>		

※ 검출건수 총 314건 중 과 수준으로 동정된 경우는 36건임.

(2) 하늘소과의 검색

(가) 하늘소과의 아과 검색

1. 다리의 발목마디는 확실히 5마디이며, 그 밑면은 짧은 털이 뽁뽁하게 난 넓은 판이 되지 않고, 3번째 마디는 끝을 향하여 넓어지지 않으며, 4번째 마디를 감추지 못한다. 더듬이는 짧아 겨우 앞가슴 뒷가장자리에 도달되거나 그 보다도 짧다 2
- 다리의 발목마디는 거릿 4마디이며, 그 밑면에 짧은 털이 뽁뽁하게 난 넓은 판이 되고, 3번째 마디는 끝을 향하여 넓어지며, 4번째 마디 자체도 짧게 줄어든다. 더듬이는 길어 보통 앞가슴의 뒷가장자리를 확실히 넘는다 3

2. 앞가슴의 옆가장자리는 확실하게 테두리를 가지며, 그 부분은 각이진 구름을 이룬다. 앞다리의 종아리마디 끝은 옆쪽으로 넓어지지 않는다. 3번째 발목마디의 끝은 도려져 있지 않거나 약하게 도려져 있다. 뒷날개의 시맥중 경맥실은 열려져 있고, 부맥과 둔맥의 연결지맥이 있다 (**Parandrinae亞科**) *Parandra*
 - 앞가슴의 옆가장자리에는 각이진 구름이 없이 둥글다. 앞다리의 종아리마디 끝은 옆쪽으로 넓어진다. 3번째 발목마디의 끝은 깊게 도려져 있다. 뒷날개의 시맥중 경맥실은 닫혀져 있고, 부맥과 둔맥의 연결지맥은 없다(**Spondylinae亞科**) **검정하늘소, *Spondylis buprestoides* L.**

3. 머리는 경사져 앞쪽으로 기울어지거나 약간 수직에 가깝게 아래쪽을 향하며, 작은턱수염의 끝마디는 끝이 잘린 모양이거나 뾰족하지 않다 4
 - 머리는 수직으로 아래쪽을 향한다. 작은턱수염의 끝마디는 끝이 뾰족하다 **Lamiinae亞科**

4. 앞가슴의 옆가장자리는 각이진 구름을 이룬다. 앞다리의 밑마디는 가로로 길다. 가운데가슴 등판에 발음부가 없다 **Prioninae亞科**
 - 앞가슴의 옆가장자리는 각이진 구름이 없다. 앞다리의 밑마디는 드문 예외를 제외하고 둥글다. 가운데가슴 등판에는 가는 줄모양의 발음부가 있다. 뒷날개의 시맥에는 드문 예외를 제외하고 둔맥실이 없다 5

5. 더듬이는 큰턱의 기부 가까이에서 나온다. 가운데다리의 종아리마디는 끝 가까이에 경사진 홈이 있다(**Disteniinae亞科**) *Distenia and Tengius*
 - 더듬이는 큰턱의 기부에서 다소 떨어져 나온다. 가운데다리의 종아리마디는 끝 가까이에 경사진 홈이 없다 6

6. 가운데가슴 등판의 발음부는 크며, 둘로 나뉘어지지 않는다. 뒷날개의 시맥에는 후둔맥(1A₂ 맥)이 없다 **Cerambycinae亞科**
 - 가운데가슴 등판의 발음부는 중앙선에 의해 좌우 둘로 나뉜다. 뒷날개의 시맥에는 후둔맥(1A₂ 맥)이 있다 7

7. 머리는 길며, 눈 뒤쪽으로 좁아진다. 앞다리의 밑마디는 원추형이다 **Lepturinae亞科**
 - 머리는 짧고, 눈 뒤쪽으로 좁아지지 않는다. 앞다리의 밑마디는 반구형이다 **Aseminae亞科**

(나) Prioninae아과의 족과 속 검색

1. 뒷가슴전측판은 양측이 거의 평행하다 2
 - 뒷가슴전측판은 뒤쪽으로 확실하게 점점 좁아진다 5

2. 앞가슴의 옆가장자리에는 이나 가시가 없으며, 둥글거나 중앙에서 각이 진다. 몸은 편평하다 (**Eurypodini族**) *Eurypoda*
 - 앞가슴의 옆가장자리에는 큰 이나 가는 가시가 있다 3

3. 몸은 대형으로 앞가슴의 옆가장자리에는 가는 가시가 많이 있다 (Macrotomini族) *Macrotoma*
 - 몸은 중·소형으로 앞가슴의 옆가장자리에는 3개의 위와 같은 치상돌기가 있다 (Prionini族) 4
4. 큰턱은 짧고, 강하며, 아래쪽으로 굽지 않는다. 암수모두 같은 모양 *Prionus*
 - 큰턱은 수컷에서는 특히 길며, 아래쪽으로 굽는다 *Dorysthenes*
5. 앞가슴은 기부가 폭이 넓고, 앞쪽으로 향하여 좁아지며, 옆가장자리는 단순하다. 더듬이는 둥글며, 3번째 마디는 길어 1번째 마디 길이의 여러 배이며, 수컷에서는 뚜렷하다 (Megopidini族, *Megopis*屬)
 벼들하늘소, *Megopis sinica* White
 - 앞가슴의 옆가장자리에는 1개의 큰 가시모양 돌기가 있다. 더듬이는 종종 납작하고, 3번째 마디는 1번째 마디보다 약간 길며, 2배 이하이다(Anacolini族).
 앞날개는 단축된다 *Psephactus*

(다) Aseminae아과의 족과 속 검색

※ *Arhopalus*, *Aseum*, *Tetropium*, *Cephalallus*, *Megasemum*속

1. 더듬이는 눈으로 3방향이 둘러싸인다. 앞다리 밑마디와 뒤쪽에서 달혀있다 (Tribe Atimini) *Atimia*
 - 더듬이는 눈으로 3방향이 둘러싸여있지 않다. 앞다리 밑마디와는 뒤쪽으로 열려있다 (Tribe Asemini) 2
2. 눈은 둥글며, 안쪽은 약하게 패여 있다 3
 - 눈은 깊게 패여 있거나 전체가 돌로 나뉜다 5
3. 앞가슴은 폭보다 확실하게 길며, 거의 장방형이고, 옆테두리는 약간 둥글다. 눈은 가늘며 나뉜다. 몸은 갓고, 영측이 평행하며, 가운데가슴등판의 발음기관은 약간 크고 중앙이 제법 크게 세로로 패여 있다 *Nothorhina*
 - 앞가슴은 길이보다 폭이 넓다 4
4. 앞다리 종아리마디에는 1개의 끝가시가 있다. 눈은 거칠고 나뉜다. 가운데가슴등판의 발음기관은 약하게 발달하며, 중앙이 폭이 넓은 세로 융기로 좌우로 나누어진다 *Arhopalus*
 - 앞다리 종아리마디에는 2개의 끝가시가 있다. 눈은 약간 가늘고 나뉜다. 가운데가슴등판의 발음기관은 제법 크게 가운데가 패여 있다 *Aseum*
5. 눈은 깊게 파여져 있지만 돌로 나뉘지 않는다 6
 - 눈은 돌로 나뉘며, 작은 눈은 가늘다. 가운데가슴등판에 발음기관이 없다
 *Tetropium*

6. 앞날개 끝의 안쪽 각에 돌기가 있다. 수컷의 앞다리 밑마디에는 돌기가 없다
 넓적하늘소, *Cephalallus unicolor* Gahan
 - 앞날개 끝의 안쪽 각에 돌기가 없다. 수컷의 앞다리 밑마디에는 뾰족한 돌기가
 있다 *Megasemum*

(라) Lepturinae아과의 족 검색

1. 눈은 거칠게 나뉘며, 작은 눈의 수는 적다 2
 - 눈은 가늘게 나뉘며, 작은 눈의 수는 많다 3
2. 눈은 상당히 거칠게 나뉜다. 야간활동성 Xylosteini
 - 눈은 약간 거칠게 나뉜다. 주간 활동성 Encyclopini
3. 앞날개는 상당히 짧아 복부 등면 기부만을 덮는다. 뒷날개는 접혀져 있지 않다.
 가운데가슴등판의 발음기관은 좌우로 나뉘지 않고 하나 Necydalini
 - 앞날개는 보통 길이로 복부를 거의 덮는다. 뒷날개는 경맥실에서 접혀진다.
 가운데가슴등판의 발음기관은 중앙에 1개의 선이 있어 좌우로 나뉜다 4
4. 앞가슴은 옆테두리에 돌기가 있으며, 그 복판의 앞테두리 뒤쪽에는 등판의
 잘록함과 연속되는 1개의 가로구가 있다 5
 - 앞가슴은 옆테두리에 돌기가 없으며, 그 복판의 앞테두리 뒤쪽에는 등판의
 잘록함과 연속되지 않는 1개의 가로구가 있거나 또는 그러한 가로구가 없다
 6
5. 눈은 둥글며, 머리는 눈의 뒤쪽에서 좁아지지 않고, 길게 늘어나서 양측이 거의
 평행하며, 옆머리의 뒤쪽에서 급하게 잘록해진다 Rhagiini
 - 눈은 여러 가지 정도로 안쪽이 도려져 있으며, 머리는 눈의 뒤쪽이 옆머리로
 향하여 어느 정도 좁아져 길이는 늘어나지 않는다 Stenocorini
6. 더듬이의 기부 수마디에는 긴 털이 뽀뽀하게 나지 않는다 Lepturini
 - 더듬이의 기부 수마디에는 검은 색의 긴 털이 뽀뽀하게 나고, 끝의 수마디는
 끝이 바깥쪽으로 넓어진다 Eroschemini

1) Rhagiini족의 속 검색

1. 앞가슴등판에는 중앙에 우묵하게 패인 흑돌기가 있다. 더듬이는 가늘고 길다
 2
 - 앞가슴등판에는 그러한 흑돌기가 없다. 더듬이는 크고 짧으며, 앞날개는 강하게
 세로로 융기부가 있으며, 등면은 오톨도톨한 점각을 지닌다
 소나무하늘소, *Rhagium inquisitor*
2. 몸은 폭이 넓고, 더듬이는 수컷에서 길며, 암컷에서도 몸길이와 같은 길이.
 앞가슴 옆테두리의 돌기는 무디며, 등판 위의 흑돌기는 크고, 앞날개의 점각은
 드문드문하다 *Xenophyrama*

- 몸은 가늘고 길며, 더듬이는 암수모두 몸보다 짧으며, 앞가슴은 옆쪽의 돌기를 제외하고 등판 위에 1쌍의 흑돌기를 가진다. 앞날개의 점각은 크고 뾰뾰하며, 각각에 1개의 털을 수반한다 *Enoploderes*

2) Lepturini족의 속 검색

1. 더듬이 3번째와 4번째 마디는 강하게 축소되고, 5번째 마디는 3번째와 4번째 마디의 합보다 길다. 몸은 가늘고 편평하며, 등면은 적색에서 흑색이다 *Pyrrhona*
 - 더듬이 3번째와 4번째 마디는 강하게 축소되지 않고, 5번째 마디는 3번째와 4번째 마디의 합보다 짧다 2
2. 눈의 앞아래쪽 뺨은 짧고, 눈의 직경의 1/2이거나 그보다 짧다 3
 - 눈은 앞아래쪽 뺨은 길고, 눈의 직경의 1/2보다 길다 5
3. 뺨은 상당히 짧고, 눈의 뒤쪽 옆머리는 발달하지 않으며, 눈의 바로 뒤에서 좁아져 목을 이룬다 *Grammoptera*
 - 뺨은 약간 길고, 옆머리는 발달하여 불룩하다 4
4. 몸은 소형으로 10mm 이하 *Alosterna*
 - 몸은 길고 크며, 10mm 이상 *Ohbayashia*
5. 앞가슴은 뒤쪽으로 강하게 넓어지지 않으며, 뒷가장자리의 각은 뾰족하게 돌출하지 않고, 앞날개의 어깨에 미치지 않는다 6
 - 앞가슴은 뒤쪽으로 강하게 넓어지며, 뒷가장자리의 각은 뾰족하게 돌출하여 앞날개의 어깨에 미치거나 이것을 넘는다 25
6. 앞가슴은 동양종 모양이며, 뒷가장자리의 각은 둔하고, 가시모양이 아니다 7
 - 앞가슴은 서양종 모양이며, 뒷가장자리의 각은 둔하지만, 가시모양으로 가로로 돌출한다 18
7. 앞가슴은 뒤쪽으로 넓어지며, 옆가장자리에는 흑모양의 돌기가 있고, 그 앞뒤는 좁아지고, 가로로 홈을 이룬다. 앞날개는 길며, 뒤쪽으로 직선모양으로 좁아지고, 날개 끝은 도려져 있으며, 바깥쪽의 각은 가시모양이다 *Eustrangalis*
 - 앞가슴의 옆가장자리는 둥글게 부풀지만, 흑모양의 돌기는 없다 8
8. 더듬이는 상당히 크고 짧으며, 수컷에서도 앞날개의 끝에 멀리 미치지 않는다. 앞날개는 양측이 거의 평행하며, 끝은 폭이 넓고 둥글다 *Pachypidonia*
 - 더듬이는 가늘다. 앞날개는 수컷에서는 강하게, 암컷에서는 약하게 뒤쪽으로 좁아진다 9
9. 앞가슴등판의 중앙에 세로로 홈이 있다 10
 - 앞가슴등판의 중앙에 세로로 홈이 없다 11

10. 앞가슴등판의 중앙은 세로로 폭이 넓게 홈을 이룬다 *Nivellia*
 - 앞가슴등판의 중앙에는 확실한 세로홈이 있다 *Munamizoa*
11. 몸은 폭이 넓고, 짧으며, 앞가슴도 폭이 넓고, 뒷가장자리 앞쪽에서 잘록해지며, 등판 위에는 중앙에서 세로로 가늘다. 좌우에는 얇은 홈이 있다 *Konoa*
 - 몸은 길며, 앞가슴등판에 홈이 없다 12
12. 앞날개는 뒤쪽으로 강하게 좁아지지 않는다 13
 - 앞날개는 뒤쪽으로 강하게 좁아진다 15
13. 앞날개는 기부와 소순판 옆쪽이 부풀어 구름을 이룬다. 몸은 길고, 약간 크며, 광택이 있는 흑색에서 청색이다 *Anoploderomorpha*
 - 앞날개는 소순판 옆쪽이 부풀지 않는다. 몸은 작고 약간 짧다 14
14. 머리의 눈사이는 알개 오목하고, 뺨은 짧다 *Kanekoa*
 - 머리의 눈사이는 볼록하고, 뺨은 작고 길다 *Pseudalosterna*
15. 몸에는 전체 면에 빌로오드와 같은 짧은 털이 밀생한다 *Lepturobosca*
 - 몸에는 빌로오드와 같은 짧은 털이 밀생하지 않는다 16
16. 앞날개는 길어 머리와 앞가슴을 합한 길이의 2배이다 *Corymbia*
 - 앞날개는 짧아 머리와 앞가슴을 합한 길이의 2배보다 짧다 17
17. 암수에서 앞날개의 색채가 변한다 *Anastrangalia*
 - 암수에서 앞날개의 색채가 변하지 않는다 *Brachyleptura*
18. 수컷의 뒷다리 넓적마디는 부풀어 있으며, 뒷다리 종아리마디는 굽었고, 끝은 가시모양으로 돌출한다 *Oedecnema*
 - 수컷의 뒷다리는 보통이다 19
19. 머리는 앞쪽이 짧고, 뺨도 짧으며, 앞날개는 양측이 평행하다. 몸은 광택이 없는 검은 한가지 색이다 *Judolidia*
 - 머리는 다소 앞쪽으로 늘어나며, 앞날개는 뒤쪽으로 좁아진다 20
20. 앞가슴은 서양종모양으로 옆가장자리의 중앙에서 볼록하며, 뒤가장자리의 각은 가로로 가시모양으로 돌출한다 21
 - 앞가슴은 긴 서양종모양으로 옆가장자리의 중앙은 둥글며, 특별히 볼록하진 않다 22
21. 앞날개는 길며, 뒤쪽으로 약하게 좁아진다 *Judolia*
 - 앞날개는 짧고, 뒤쪽으로 강하게 좁아진다 *Pachytodes*

22. 앞날개의 끝은 도려져 바깥쪽 각은 강하며, 안쪽 각은 작은 바늘모양으로 돌출한다. 수컷의 뒷가슴배판에는 1쌍의 세로로 긴 각이진 구름이 있다
 *Japanostrangalia*
 - 앞날개의 끝은 잘려져 있을 뿐이다 23
23. 머리부분은 눈 바로 뒤에서 목으로 되며, 옆머리가 발달하지 않는다. 앞날개는 뒤쪽으로 좁아지며, 표면은 불룩하다 *Parastrangalis*
 - 머리부분은 눈 뒤쪽에서 다소 발달된 옆머리가 있고, 그 뒤에서부터 목을 이룬다 24
24. 앞날개는 길어 기부 폭의 3배 이상이며, 등면은 편평하다 *Strangalomorpha*
 - 앞날개는 짧아 기부 폭의 약 2.5배정도이며, 등면은 편평하지 않다
 *Strangaliella*
25. 더듬이 3번째에서 10번째 마디의 끝은 바깥쪽으로 퍼져 강한 톱니모양을 이루며, 앞날개는 중앙 앞에서 좁아진다. 몸 표면은 적색의 짧은 털이 뺨뺨하게 나 있다 *Ephies*
 - 더듬이는 강한 톱니모양으로 되지 않는다 26
26. 앞날개는 양측이 평행하며, 더듬이는 크다. 몸 표면은 적색의 짧은 털로 덮여 있다 *Paranaspia*
 - 앞날개는 뒤쪽으로 좁아진다 27
27. 앞가슴등판의 뒷가장자리는 넓고, 앞날개의 어깨를 덮는다. 몸은 중형에서 대형이다 28
 - 앞가슴등판의 뒷가장자리는 약간 좁고, 앞날개의 어깨를 덮지 않는다. 몸은 소형에서 중형이다 31
28. 몸은 대형으로 18~31mm. 더듬이는 짧아 앞날개의 중앙에 도달하지 않는다
 *Megaleptura*
 - 몸은 중형으로 20mm 이하이다. 더듬이는 길어 수컷에서는 앞날개의 중앙을 충분히 넘는다 29
29. 뒷다리 3번째 발목마디는 끝에서 중앙을 넘어 깊게 도려져 있다
 *Pedostrangalia*
 - 뒷다리 3번째 발목마디는 끝이 약하게 도려져 있을 뿐이다 30
30. 앞가슴의 옆가장자리는 중앙 앞쪽이 부풀어져 있으며, 그 뒤쪽이 좁게 패여져 있고, 뒷가장자리 앞쪽에는 좌우로 나뉜 경사진 홈이 있다 *Nakanea*
 - 앞가슴의 옆가장자리는 중앙이 부풀어져 있지만, 그의 뒤쪽은 깊게 패여져 있지 않으며, 뒷가장자리 앞쪽에는 완전하게 잘 발달된 가로 홈이 있다 *Leptura*

31. 몸은 상당히 가늘지 않다 32
 - 몸은 상당히 가늘며, 소형이다 33
32. 더듬이는 짧고, 암수 모두 앞날개의 끝에 미치지 않는다. 더듬이 끝부분에서 몇 마디의 끝에는 작은 패임이 있다. 수컷의 5번째 복부배판은 뒤쪽 중앙이 깊게 패여있다 *Strangalia*
 - 더듬이는 길고, 수컷에서는 앞날개의 끝을 넘는다. 수컷의 5번째 복부배판은 편평하며 뒤쪽 중앙이 약하게 패여있다 *Mimostrangalia*
33. 더듬이는 길고, 암수 모두 앞날개의 끝을 넘는다. 수컷의 5번째 복부배판은 여러 가지 모양으로 뒤쪽 중앙이 도려져 있고, 옆쪽은 판을 이룬다. 더듬이는 끝부분에서 몇 마디의 끝에 패임이 있다 *Idiostrangalia*
 - 더듬이는 짧고, 수컷에서는 앞날개의 끝을 겨우 넘는다. 더듬이의 끝에는 패임이 없다 *Leptostrangalia*
- (마) Lamiinae아과 족 검색
1. 뒷가슴 전측판은 폭이 좁다. 발목마디의 발톱은 단순하여 부속물이 없다 2
 - 뒷가슴 전측판은 폭이 넓다. 발목마디의 발톱은 부속물을 가지지만 2개까지 있다 19
2. 뒷가슴배판은 강하게 줄어있다. 뒷날개는 퇴화되어 작거나 완전히 없다 3
 - 뒷가슴배판은 (드문 예외를 제외하고) 줄어들어 있지 않다 4
3. 더듬이 1번째 마디의 끝에는 약하게 완전히 에워싸지 않은 각이진 구멍이 있다 *Morimopsini*
 - 더듬이 1번째 마디의 끝에는 완전히 그것을 에워싼 각이진 구멍이 있다 *Phrissomini*
4. 더듬이 1번째 마디 끝은 윗면이 과립으로 덮여있거나 각이진 구멍이 있다 5
 - 더듬이 1번째 마디 끝은 단순하며, 과립도 각이진 구멍도 없다 10
5. 발목마디의 발톱이 붙어있는 각도는 90°이하로 좁다. 가운데다리 종아리마디의 윗가장자리는 단순하며 패이지 않는다. 머리는 뒤 아래쪽으로 향하며, 앞다리 밑마디에서 약하게 닿는다. 앞가슴 옆가장자리는 둥글며, 때때로 둔한 작은 돌기가 있다. 더듬이는 밑면에 털이 있으며, 그 1번째 마디의 끝에는 그것을 완전히 에워싸지 않는 각이진 구멍이 있다. 앞다리 밑마디와는 뒤쪽에서 단혀있으며, 가운데다리 밑마디와는 옆쪽 가운데가슴 후측판으로 열려있다 *Mesosini*
 - 발목마디의 발톱이 붙어있는 각도는 90°~180°로 넓다 6
6. 앞다리 밑마디와는 뒤쪽으로 열려있다. 가운데다리 종아리마디의 윗가장자리는 강하게 도려져 있다. 머리는 아래쪽으로 향하지만, 앞다리 밑마디와는 떨어져 있다. 앞가슴 옆가장자리에는 뾰족한 가시가 있다. 가운데다리 밑마디와는 옆쪽 가운데가슴 후측판으로 열려있다. 더듬이 1번째 마디 끝은 그를 완전하게 둘러싸지 않는 각이진 구멍이 있다 *Batocerini*

- 앞다리 밑마디와는 뒤쪽으로 열리지 않는다 7
- 7. 더듬이 1번째 마디 끝에는 강하게 각이진 구릉이 있으며, *Acalolepta*속을 제외하고 완전하게 그를 에워싼다. 가운데다리 종아리마디의 윗가장자리는 뚜렷하게 도려져 있으며, 가운데다리 밑마디와는 옆쪽 가운데가슴 후측판으로 열려있다 **Agniini (=Lamiini)**
- 더듬이 1번째 마디 끝에는 그다지 발달하지 않은 각이진 구릉이거나, 그 윗면에 과립을 가진다. 더듬이는 서로 근접되어 나온다 8
- 8. 가운데다리 밑마디와는 옆쪽 가운데가슴 후측판으로 열려져 있지 않다. 가운데다리 종아리마디의 윗가장자리는 약하게 도려져 있다. 더듬이 1번째 마디 끝의 윗면은 과립을 가진다 **Xenoleini**
- 가운데다리 밑마디와는 옆쪽 가운데가슴 후측판으로 열려있다. 가운데다리 종아리마디의 윗가장자리는 강하게 도려져 있다 9
- 9. 더듬이 1번째 마디 끝의 윗면은 과립을 가진다. 앞가슴은 원통형으로 옆쪽에 돌기가 없다. 눈은 거칠게 나누어진다 ... **Dorcaschematini**族 *Olenecamptus*屬
- 더듬이 1번째 마디 끝에는 둔하며, 완전히 그를 에워싸지 않는 각이진 구릉과 과립을 가진다. 앞가슴은 옆가장자리에 뾰족한 돌기가 있다. 눈은 가늘게 나누어진다 **Ancylonotini**
- 10. 발목마디의 발톱이 붙어있는 각도는 90°~180°로 넓다 11
- 발목마디의 발톱이 붙어있는 각도는 90°이하로 좁다 15
- 11. 가운데다리 종아리마디의 윗가장자리는 단순하며 도려져 있지 않고, 가운데다리 밑마디와는 옆쪽 가운데가슴 후측판으로 열려있다 12
- 가운데다리 종아리마디의 윗가장자리는 도려져 있다 13
- 12. 머리는 뒤 아래쪽으로 향하지만, 앞다리 밑마디에 약하게 접한다. 더듬이는 크고 강대하며, 상당히 길지 않다. 윗입술의 앞가장자리에는 긴 털이 많이 나 있다 **Crossotini**族 털두꺼비하늘소, *Moechothypa diphysis* (Pascoe)
- 머리는 아래쪽으로 향하지만, 앞다리 밑마디와 떨어져 있다. 더듬이는 가늘고 길다. 윗입술의 앞가장자리에는 긴 털이 없다 **Rhodopinini**
- 13. 머리는 뒤 아래쪽으로 향한다. 몸은 작고, 표면에는 많은 긴 곧추선 털이 나 있다 **Pogonocherini**族 *Pogonocherus*屬
- 머리는 아래쪽으로 향한다 14
- 14. 더듬이 1번째 마디는 끝 쪽을 향하여 점점 부풀어진다 **Acanthocinini**
- 더듬이 1번째 마디는 끝 쪽을 향하여 급하게 부풀어진다 **Acanthoderini**
- 15. 가운데다리 종아리마디의 윗가장자리는 단순하며 도려져 있지 않고, 가운데다리 밑마디와는 옆쪽 가운데가슴 후측판으로 열려있다 **Pteropliini**

- 가운데다리 종아리마디의 윗가장자리는 도려져 있으며, 가운데다리 밑마디와는 옆쪽 가운데가슴 후측판으로 열려있지 않다 16
- 16. 몸은 짧고, 더듬이도 짧아 몸길이를 약간 넘을 정도이며, 1번째 마디는 짧고, 부풀어진다 17
 - 몸은 가늘고 길며, 더듬이도 상당히 가늘고 길어 몸길이를 훨씬 넘고, 1번째 마디는 길고 가늘다 18
- 17. 앞가슴은 원통형이며, 옆가장자리에는 보통 돌기가 없고(*Asaperda*속의 경우에 돌기가 있는 것도 있다), 앞날개보다 폭이 좁다 **Apomecynini**
 - 앞가슴은 폭이 넓고, 옆가장자리에는 1~2개의 작은 돌기가 있으며, 그 기부에서는 앞날개와 거의 같은 폭이다 **Homonaeni**
- 18. 더듬이는 상당히 가늘고 길며, 몸길이를 훨씬 넘고, 때로는 2배 이상이며, 단순하다. 머리는 뒤 아래쪽으로 향한다 **Hippopsini**
 - 더듬이는 너무 가늘고 길지 않고, 몸길이의 2배 이하이며, 때로는 털 장식이었다 **Agapanthini**
- 19. 눈은 완전히 둘로 나뉘어 서로 멀리 떨어진다. 1번째 복부마디는 그 아래 각각의 3마디보다 확실히 길다 **Astathini**
 - 눈은 깊게 도려져 있지만 둘로 나뉘지 않는다. 1번째 복부마디는 그 아래 각각의 마디보다 특별히 길지 않다 **Saperdini**

1) Mesosini족의 속 검색

- 1. 눈은 깊게 도려져 있지만 둘로 나뉘지 않는다 2
 - 눈은 대개 둘로 나뉜다 3
- 2. 더듬이는 길어 수컷에서는 몸길이의 2배 정도이다. 몸의 표면에는 곧추선 긴 털이 있다 **Mesoereis**
 - 더듬이는 보다 짧아 수컷에서도 몸길이의 1.3~1.5배까지이다. 몸의 표면에는 곧추선 긴 털이 없다 **Falsomesosella**
- 3. 가운데다리 종아리마디의 윗가장자리에 잘려진 기운이 있다. 앞가슴등판에는 약하게 5개의 작은 흑돌기가 있거나 없다 **Mutatocoptopus**
 - 가운데다리 종아리마디의 윗가장자리에는 잘려진 기운이 없다 4
- 4. 더듬이 마디의 길이에서 3번째 마디는 1번째 마디와 같거나 짧다. 앞가슴 옆가장자리의 앞가장자리 뒤에 작은 돌기가 있으며, 등판 위에는 약하지만 뚜렷한 5개의 흑돌기가 있다 **Coptops**
 - 더듬이 마디의 길이에서 3번째 마디는 1번째 마디보다 길다. 앞가슴의 옆쪽에는 앞가장자리의 뒤쪽에 작은 돌기와 등판 위에 흑돌기가 있거나 없다 **Mesosa**

2) Apomecynini족의 속 검색

1. 앞가슴의 옆가장자리에는 가는 돌기가 있다 *Asaperda*
 - 앞가슴의 옆가장자리에는 돌기가 없다 2
2. 뒷가슴배판은 단축되며, 뒷날개는 흔적적이다 3
 - 뒷가슴배판은 단축되지 않고 보통 길이이며, 뒷날개는 발달한다 4
3. 머리는 수직으로 아래로 향한다. 더듬이 3번째에서 5번째 마디에는 끝부분에 긴 털이 있지만, 아랫면에 연모가 없다. 앞가슴은 폭보다 길다. 눈은 거의 둘로 나누어진다 *Microlera*
 - 머리는 뒤 아래쪽으로 향한다. 더듬이 아랫면에는 짧은 연모가 있다. 앞가슴은 가로세로 같은 길이이다. 눈은 강하게 도려져 있지만 둘로 나뉘지 않는다 *Palausybra*
4. 머리는 수직으로 아래로 향하여 뒤 아래쪽으로 향하지 않는다 5
 - 머리는 뒤 아래쪽으로 향한다 7
5. 가운데다리 밑마디와는 바깥쪽으로 열려있지 않다. 몸은 가늘고 긴 타원형이다 *Atimura*
 - 가운데다리 밑마디와는 바깥쪽으로 열려있다 6
6. 더듬이는 가늘고 길며, 아랫면에 연모가 나 있다. 앞가슴은 사다리꼴모양으로 불룩해있다. 앞날개는 길고 폭이 넓다. 넓적마디는 그다지 부풀지 않았으며, 더듬이 1번째 마디는 상당히 부풀어 있거나, 부풀지 않는다 *Mycerinopsis*
 - 더듬이는 크고 짧으며, 아랫면에 연모가 없다. 앞가슴과 앞날개는 원통형으로 상당히 부풀어 있다 *Apomecyna*
7. 눈은 2조각으로 나뉘어진다 8
 - 눈은 도려져 있지만 둘로 나뉘지 않는다 9
8. 앞날개의 끝은 가시모양으로 돌출한다. 더듬이 부착점은 상당히 부풀어 있고, 눈 위에 차양모양으로 씌워져 있다. 앞가슴은 거의 가로세로 같은 길이이다. 수컷의 넓적마디에는 아랫면에 털다발이 있는 패임부분이 있지만, 암컷은 보통이다 *Iproca*
 - 앞날개의 끝은 둥글거나 잘려져 돌출하지 않는다. 더듬이 부착점은 대개 부풀어 있지 않고 단순하다. 앞가슴은 가로로 길다. 넓적마디는 단순하며, 암수모두 같은 모양이다 *Ropica*
9. 몸의 표면에는 곧추선 털이 드문드문 나 있다. 앞가슴은 옆가장자리와 등면에 무딘 융기부가 있다. 몸은 가늘고 긴 원통형이며, 다리는 짧고, 넓적마디는 상당히 부풀어 있다 *Xylariopsis*
 - 몸의 표면에는 곧추선 털이 없다 10

10. 가운데다리 밑마디와는 바깥쪽으로 열려있지 않다. 더듬이 마디의 길이는 3번째와 4번째가 거의 같다 *Sybra*
 - 가운데다리 밑마디와는 바깥쪽에서 닫혀있다 11
11. 더듬이 마디의 길이는 3번째가 4번째보다 짧다. 앞날개는 상당히 부풀어 있고, 기부에 융기부가 있다 *Nipposybra*
 - 더듬이 마디의 길이는 3번째와 4번째가 같다. 앞날개는 부풀어 있지만, 기부 뒤쪽으로 일단 눌러져 있다 *Neosybra*

3) Pteropliini족의 속 검색

1. 앞날개의 어깨부분은 좁고, 뒷가슴배판은 단축된다 *Pseudale*
 - 앞날개의 어깨부분은 좁지 않고, 뒷가슴배판은 보통 길이로 단축도지 않는다 2
2. 눈은 둘로 나뉜다 3
 - 눈은 안쪽이 도려져 있지만, 둘로 나뉘지는 않는다 5
3. 앞날개의 옆가장자리에는 앞가장자리 가까이에 작은 돌기가 있다 *Abryna*
 - 앞날개의 옆가장자리에는 앞가장자리 가까이에 작은 돌기가 없다 4
4. 앞날개는 뒤쪽으로 점점 경사진다 *Niphona*
 - 앞날개는 뒤쪽 끝에서 급하게 경사진다 *Pterolophia*
5. 몸에는 곧추선 긴 털이 없다 8
 - 몸에는 곧추선 긴 털이 있다 *Egesina*
6. 앞가슴 옆가장자리에는 앞가장자리 가까이에 작은 돌기가 있다 *Prosoplus*
 - 앞가슴 옆가장자리에는 앞가장자리 가까이에 작은 돌기가 없다 *Mesosella*

4) Agniini(=Lamiini)족의 속 검색

1. 가운데다리 종아리마디의 윗가장자리에서 잘려진 느낌이 없다 2
 - 가운데다리 종아리마디의 윗가장자리에서 잘려진 느낌이 있다 4
2. 가운데가슴배판돌기는 앞쪽으로 점차 경사진다 3
 - 가운데가슴배판돌기에는 작은 돌기가 있다 *Blepephaeus*
3. 더듬이 1번째 마디의 끝은 각이진 구릉으로 완전히 에워싸고 있다. 수컷의 더듬이 3번째와 4번째 마디는 크게 되지 않는다 *Xenicotera*
 - 더듬이 1번째 마디의 끝은 각이진 구릉으로 완전히 에워싸고 있지 않다. 수컷의 더듬이 3번째 와 4번째 마디는 크다 *Nanohammus*
4. 더듬이 1번째 마디의 끝은 각이진 구릉으로 완전하게 에워싸고 있다 5
 - 더듬이 1번째 마디의 끝은 각이진 구릉으로 완전히 에워싸고 있지 않다 12

5. 가운데가슴배판돌기는 앞쪽으로 점차 경사진다 6
 - 가운데가슴배판돌기는 작은 돌기가 있거나 앞쪽이 수직이다 8
6. 더듬이는 아랫면에 짧은 연모가 뺨뺨하게 나 있다 *Mecynippus*
 - 더듬이는 아랫면에 연모가 없거나, 드문드문 나 있다 7
7. 더듬이 마디의 길이는 3번째와 4번째가 거의 같다 *Monochamus*
 - 더듬이 마디의 길이는 3번째가 4번째보다 길다 *Uraecha*
8. 앞가슴배판돌기는 밑마디 사이에서 각이져 넓어진다
 *별수염하늘소, Psacotheta hilaris*
 - 앞가슴배판돌기는 밑마디 사이에서 각이져 넓어지지 않는다 9
9. 더듬이 마디의 길이는 3번째가 4번째보다 길다 10
 - 더듬이 마디의 길이는 3번째와 4번째가 거의 같다 11
10. 가운데가슴배판돌기는 앞쪽으로 완만하게 경사진다 *Dolichoprosopus*
 - 가운데가슴배판돌기는 앞쪽으로 급하게 경사진다 *Anoplophora*
11. 가운데가슴배판돌기에는 강한 작은 돌기가 있고, 앞쪽으로 급하게 경사지며,
 몸의 폭은 넓다 *Eupromus*
 - 가운데가슴배판돌기에는 약한 작은 돌기가 있고, 앞쪽으로 점차 경사지며, 몸
 은 가늘고 길다 *Annamanum*
12. 가운데가슴배판돌기는 평탄하며 앞쪽으로 점차 경사진다 *Acalolepta*
 - 가운데가슴배판돌기에는 작은 돌기가 있거나 앞쪽으로 급하게 경사진다 13
13. 몸은 장대하고, 더듬이나 다리는 크다 *목하늘소, Lamia textor*
 - 몸은 가늘고 작으며, 더듬이나 다리는 가늘다. 앞날개에는 큰 점각이 산포된다
 *Mimorsidis*

※ *Anoplophora*속의 종의 비교

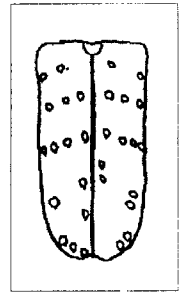
1. 앞가슴등판(그림 a)과 앞날개의 어깨부분에 무늬가 있다 3
 - 앞가슴등판(그림 b)과 앞날개의 어깨부분에 무늬가 없다 2



2. 앞날개의 흰색무늬는 작지만 규칙적이다(옆 그림). 19~39mm. 중국(동남부),
 미얀마 *Anoplophora chinensis* (Förster)

- 앞날개의 흰색무늬는 성충의 그림과 같이 보다 크다. 20~35mm. 한국(중앙보다 북쪽에 서식), 중국(북·동북부에 편중), 미국(침입)

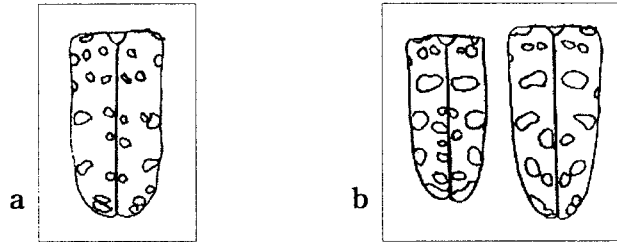
유리알락하늘소, *Anoplophora glabripennis* (Motschulsky)



- 3. 앞날개의 흰색무늬는 작다(그림 a). 25~35mm. 한국(중남부, 제주도), 일본(북해도, 혼슈, 시코쿠, 류큐)

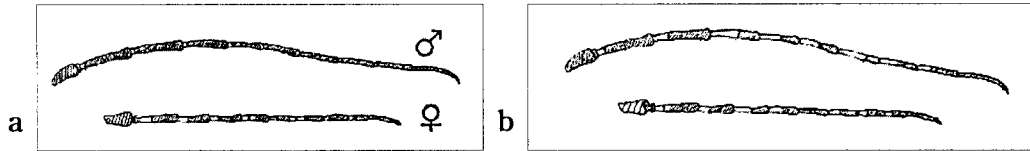
.....알락하늘소, *Anoplophora malasiaca* (Thomson)

- 앞날개의 무늬는 크고 흰색내지 황색이다(그림 b) 4



- 4. 더듬이 3번째 마디부터 기부부근만이 흰색이다(그림 a). 앞날개의 무늬는 흰색에서 황색이다. 28~38mm. 일본(류큐) ... *Anoplophora oshimana* (Fairmaire)

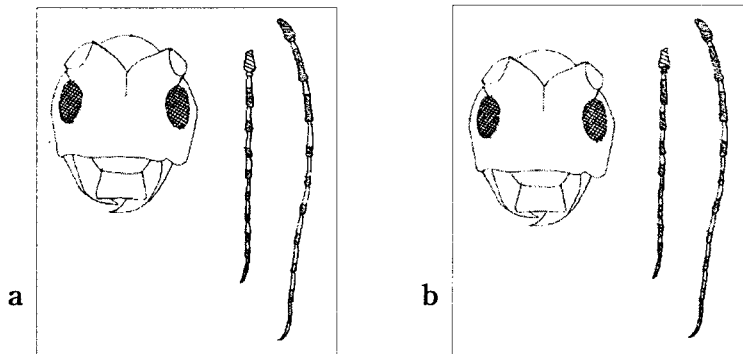
- 더듬이 3번째 마디부터 기부부근만이 백색이지만 5번째 마디부터 마디의 절반정도만 흰색이다(그림 b). 앞날개의 무늬는 백색이다 5

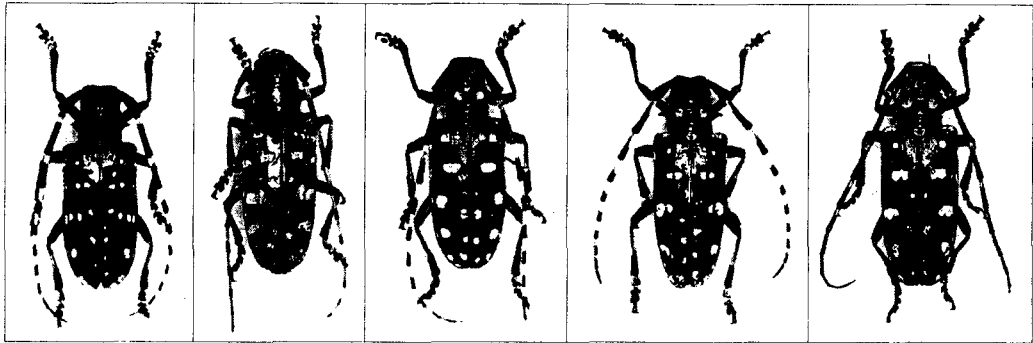


- 5. 더듬이 2번째 마디는 흰색, 5번째 마디 이후부터는 마디의 절반이상이 흰색이다. 머리부분의 앞면과 배면은 청백색의 짧은 털이 얇게 덮여있다(그림 a). 29~37mm. 대만, 중국(?) *Anoplophora macularia* (Thomson)

- 더듬이 5번째 마디 이후부터는 절반이하가 흰색이다. 머리부분의 앞면과 배면은 흰색의 짧은 털이 짙게 덮여있다(그림 b). 27~42mm. 일본(류큐)

.....*Anoplophora ryukyuensis* (Breuning et Ohbayashi)





A. chinensis *A. glabripennis* *A. macularia* *A. malasiaca* *A. oshimana*

※ *Monochamus*속의 종의 비교

1. 더듬이는 3번째 마디가 4번째 마디보다 어느 정도 길며, 1번째 마디는 크고 거칠게 점각되어 있다(*Monochamus*亞屬) 2
 - 더듬이는 3번째 마디가 4번째 마디보다 어느 정도 짧고, 1번째 마디는 작은 정연하게 점각되어 있다(*Opepharus*亞屬) *M. asiaticus* (Hayashi)
2. 앞날개의 바탕색은 외관상 검지 않은 회갈색에서 초코렛색 3
 - 앞날개의 바탕색은 외관상 황적색을 띤 암색으로 각각 회백색과 암색의 작은 무늬가 전체적으로 산포된다 *M. alternatus* Hope, 솔수염하늘소
3. 더듬이는 수컷에서 몸길이의 거의 3배 이상이며, 암컷에서는 2배 이상이다. 앞가슴등판은 거의 점각되어 있지 않으며, 작은 과립이 산포된다 4
 - 더듬이는 수컷에서 기껏해야 몸길이의 2.7배 이하이며, 암컷에서는 길어도 1.6배를 넘지 않는다. 앞가슴등판은 점각되거나 좀먹은 모양이다 6
4. 더듬이는 언뜻 더 커 보인다. 앞날개는 외관상 광택이 없다 5
 - 더듬이는 언뜻 보아 가늘다. 앞날개의 광택은 약간 약하거나 명료하다 *M. masai* Kusama et Takakuwa
5. 앞날개는 언뜻 보아 다소 회갈색을 띤다. 앞가슴등판은 보통 명확한 무늬를 이루지 않는다 *M. subfasciatus* (Bates), 긴수염하늘소
 - 앞날개는 완전히 흑색이다. 앞가슴등판은 정중앙부분과 양측에 무늬가 나타난다 *M. maruokai* Hayashi
6. 앞날개는 거의 평활하고, 짧은 털로 덮여있다 7
 - 앞날개는 요철이 많으며, 곧추선 약간 긴 짧은 털로 덮여있다. 앞날개의 광택은 매우 강하다 *M. nitens* (Bates), 큰깨다시수염하늘소
7. 앞가슴등판은 좀먹은 모양으로 상당히 뾰뾰하고 깊게 점각되어 있으며, 언뜻 보아 광택이 없다 8

- 앞가슴등판은 좀먹은 모양이 있어도 알개 점각되어 있으며, 언뜻 보아 광택을 지닌다 9
- 8. 몸길이는 26mm 이상이다. 앞가슴등판의 중앙주변은 거의 무늬가 없다. 앞날개는 매우 알개 점각되어 있으며, 끝 안쪽 각은 약간 모가 난다
..... *M. grandis* Waterhouse
- 몸길이는 19mm 이하이다. 앞가슴등판의 중앙주변에 짙은 황색무늬가 나타난다. 앞날개는 깊고 뾰족하게 점각되어 있으며, 끝 안쪽 각은 둥글다
..... *M. saltuarius* (Gebler), 북방수염하늘소
- 9. 앞날개는 깊고 뾰족하게 점각되어 있으며, 광택은 거의 없거나 있다면 약하다
..... *M. sutor* (Linnaeus), 깨다시수염하늘소
- 앞날개는 깊거나 알개 점각되어 있으며, 강한 광택을 지닌다. 앞날개의 끝 부근에는 구름모양의 희미한 무늬가 나타난다 ... *M. urussovii* (Fischer), 수염하늘소

5) Batocerini족의 속 검색

- 1. 더듬이 아래가장자리에 가는 가시가 있다. 몸에 황백색의 무늬가 있다
..... ***Batocera***
- 더듬이 아래가장자리에는 가시가 없다 ***Apriona***

6) Acanthocinini족의 속 검색

- 1. 암컷의 복부 끝은 길며, 관모양으로 늘어난다 2
- 암컷의 복부 끝은 둥글며, 관모양으로 늘어나지 않는다 3
- 2. 앞날개는 길며, 몸은 편평하다 ***Acanthocinus***
- 앞날개는 짧으며, 몸은 볼록하다 ***Leipopus***
- 3. 앞가슴 옆가장자리에는 보통 돌기가 없거나, 상당히 작은 돌기가 있다 4
- 앞가슴 옆가장자리에는 흑돌기, 돌기 또는 바늘모양돌기가 있다 5
- 4. 앞날개에는 곧추선 털이 없다. 작은 타원형이며, 앞날개는 기부에서 좁고, 뒷날개는 퇴화하는 경향이 있다 ***Boninella***
- 앞날개에는 곧추선 털이 있다. 가늘고 긴 모양이며, 앞날개는 기부에서 좁지 않고, 뒷날개는 보통이다 ***Rondibilis***
- 5. 앞날개에 곧추선 털이 있다 6
- 앞날개에 곧추선 털이 없다 8
- 6. 몸은 가늘고 길다 7
- 몸은 짧고 폭이 넓다. 앞가슴은 폭이 넓고, 옆가장자리의 돌기는 발달한다
..... ***Exocentrus***

- 7. 눈은 가늘게 나누어진다. 앞가슴 옆가장자리의 돌기는 강하다 *Ostedes*
 - 눈은 거칠게 나누어진다. 앞가슴 옆가장자리의 돌기는 작다 *Eryssamena*
- 8. 앞가슴 옆가장자리에는 무딘 돌기가 있다. 앞날개 끝은 잘려져 있다. 넓적마디는 기부 절반이 자루모양이고, 끝 절반이 부풀어있다 *Planeacanista*
 - 앞가슴 옆가장자리에는 바늘모양 돌기가 있다. 앞날개 끝은 둥글다. 넓적마디는 점차 끝부분으로 향하여 곤봉모양으로 부풀어진다 *Sciades*

7) Saperdini족의 속 검색

- 1. 뒷다리 넓적마디는 복부 2번째 마디의 끝을 넘지 않는다 *Oberea*
 - 뒷다리 넓적마디는 복부 2번째 마디의 끝을 확실히 넘는다 2
- 2. 앞날개에는 어깨에서 시작하여 옆가장자리에 그런 각이진 구멍이 있다 3
 - 앞날개에는 옆가장자리를 따라 각이진 구멍이 없다 8
- 3. 앞날개에는 옆가장자리를 따라 각이진 구멍 2개씩 있다 4
 - 앞날개에는 옆가장자리를 따라 각이진 구멍 1개씩 있다 6
- 4. 발목마디의 발톱에는 완전하게 부속물이 있다 5
 - 발목마디의 발톱은 수컷에서는 앞다리와 가운데다리의 끝으로 향하여 안쪽의 발톱에만 부속물이 있고, 암컷에서는 없다 *Eutetrappa*
- 5. 앞날개의 끝은 둥글다 *Paraglenea*
 - 앞날개의 끝은 비스듬하게 잘려지거나 도려져 있으며, 때때로 가시가 있다
 *Glenea*
- 6. 앞날개의 끝은 비스듬하게 잘려져 안쪽 각은 약간 뽕족해진다. 옆가장자리를 따라 각이진 구멍은 약하거나 직선모양이다 *Nupserha*
 - 앞날개의 끝은 둥글거나, 약하게 잘려져 있다. 옆가장자리를 따라 각이진 구멍은 약한 물결모양으로 된다 7
- 7. 발목마디의 발톱은 암수모두 부속물이 있다 *Pareutetrappa*
 - 발목마디의 발톱은 암수모두 부속물이 없다 *Paramensia*
- 8. 발목마디의 발톱은 암수모두 부속물이 없다 9
 - 발목마디의 발톱은 부속물이 있다 12
- 9. 몸에는 백색의 곤추선 털이 뽕뽕하게 나 있다
 삼하늘소, *Thyestilla gebleri*
 - 몸에는 곤추선 털이 뽕뽕하게 나 있지 않다 10

10. 가운데다리 종아리마디의 뒷가장자리는 잘려진 기운이 있다 *Menesia*
 - 가운데다리 종아리마디의 뒷가장자리는 잘려진 기운이 없다 11
11. 앞날개는 길어 머리와 앞가슴을 합한 길이의 3배보다 길다 *Cagosima*
 - 앞날개는 짧아 머리와 앞가슴을 합한 길이의 3배보다 같거나 짧다
 *Saperda*
12. 더듬이의 길이는 몸길이의 2~2.5배이다 13
 - 더듬이의 길이는 몸길이의 2배보다 짧고, 오히려 몸길이를 넘을 정도이다 ... 14
13. 발목마디의 발톱에는 부속물이 있다 *Praolia*
 - 발목마디의 발톱은 부속물이 없다 *Serixia*
14. 발목마디의 발톱은 두 갈래로 나누어진다 *Stenostola*
 - 발목마디의 발톱은 두 갈래로 나누어지지 않는다 15
15. 수컷에는 발톱에 부속물이 있으며, 암컷에는 없다. 앞다리 밑마디와는 뒤쪽으로 폭이 넓게 열리며, 앞가슴배판돌기는 가늘게 뒷가장자리에 도달한다
 *Nipponostenostola*
 - 발목마디의 발톱은 암수모두 부속물이 있다 16
16. 앞다리 밑마디와는 뒤쪽이 좁게 열리지 않는다 *Epiglenea*
 - 앞다리 밑마디와는 뒤쪽이 좁게 열려있다 17
17. 넓적마디는 부풀어진다 *Phytoecia*
 - 넓적마디는 가늘며, 그다지 부풀지 않는다 *Eumecocera*

8) Astathini족의 속 검색

1. 뒷가슴배판의 앞가장자리 중앙은 앞쪽으로 늘어난 끝은 폭이 넓고 둥글며, 가운데다리 밑마디와의 사이로 늘어난 가운데가슴배판돌기로 덮는다
 *Astathes*
 - 뒷가슴배판의 앞가장자리 중앙에는 그와 같은 돌기가 없다
 남색하늘소, *Bacchisa firtunei*

나. 잎벌레科

(1) 검역병해충정보시스템(PIS)상에 등록된 속(종) 및 검출건수

아과명	학명(국명)	검출건수
Synetinae	<i>Systema</i> spp.	1
Criocerinae	<i>Crioceris asparagi</i>	3
	<i>Lema</i> spp.	
	<i>Lilioceris</i> spp.	1
	<i>Oulema melanopus</i>	
Eumolpinae	<i>Basilepta fulvipes</i> (금록색잎벌레)	1
	<i>Colaspis</i> spp.	1
	<i>Demotina</i> sp.	1
	<i>Eucolaspis brunnea</i> , <i>Geloptera porosa</i> , <i>Nodonota puncticollis</i>	1
	<i>Pagria signata</i>	
	<i>Paria fragariae</i> , <i>Rhyparida</i> spp., <i>Typophorus nigrinus</i>	
Hispiinae	<i>Dactylispa issikii</i>	
Cassidinae	<i>Aspidomorpha dissentanea</i>	1
	<i>Cassida</i> spp. <i>Coptocycla</i> spp., <i>Metriona</i> spp., <i>Taiwania circumdata</i>	
Alticinae	<i>Altica</i> spp.	18
	<i>Aphthona</i> spp.	1
	<i>Chaetocnema</i> spp.	2
	<i>Disonycha</i> spp., <i>Epitrix</i> spp., <i>Longitarsus fuliginosus</i>	
	<i>Phyllotreta</i> spp. <i>Psylliodes chrysocephala</i>	5
Chrysomelinae	<i>Chrysolina</i> spp., <i>Chrysomela mexicana</i> , <i>Colaspidema atrum</i>	1
	<i>Gastrolina depressus</i> (호두나무잎벌레)	
	<i>Gastrophysa atrocyanea</i> (좀남색잎벌레)	1
	<i>Leptinotarsa</i> spp., <i>Microtheca ochroloma</i> , <i>Phaedon purpurea</i>	
	<i>Phratora laticollis</i> (담은우리작발잎벌레)	1
	<i>Plagioderia</i> spp., <i>Zygogramma</i> spp.	
Cryptocephalinae	<i>Cryptocephalus</i> spp.	2
	<i>Ditropidus maxillosus</i>	
Galerucinae	<i>Acalymma vittatum</i>	4
	<i>Agelastica</i> sp.	
	<i>Aulacophora</i> spp., <i>Ceratoma</i> spp., <i>Diabrotica</i> spp., <i>Galeruca rufa</i>	10
	<i>Galerucella</i> spp.	
	<i>Lochmaea capreae</i> (질경이잎벌레), <i>Marseulia dilativentris</i>	4
	<i>Medythia nigrobilineata</i> (두줄박이에잎벌레)	
	<i>Monolepta</i> spp.	
<i>Ophraella</i> sp.	8	
<i>Pyrrhalta</i> spp.	3	

* 검출건수 총 100건 중 과 수준으로 동정된 경우는 31건임.

(2) 잎벌레과의 검색

(가) 잎벌레과의 아과 검색

- 1. 머리부분은 정상이며, 정수리는 특히 앞쪽으로 돌출하는 경우가 없고, 입틀은 정수리의 끝에 위치한다 2
 - 머리부분은 정수리가 앞쪽으로 강하게 돌출하며, 입틀은 머리부분의 아랫면에 위치한다 15
- 2. 더듬이는 그 기부가 앞머리 혹은 정수리에 의해 넓게 떨어져 있다 3
 - 더듬이는 머리의 앞 절반부에 있으며, 그 기부는 서로 가까이 위치한다 14
- 3. 머리부분은 전체적으로 강하게 앞쪽으로 돌출하고, 앞가슴등판에서 전체가 완전히 노출되며, 눈의 뒤쪽에서 강하게 잘록하다. 눈은 보통 앞가슴등판의 앞 가장자리에서 현저하게 떨어져 위치한다 4
 - 머리부분은 앞가슴의 가운데로 강하게 들어가 있고, 보통 눈은 앞가슴등판의 앞 가장자리에 거의 접하며, 경우에 따라서는 완전히 가슴으로 덮여 위에서 보이지 않는다. 눈의 뒤쪽은 강하게 잘록해지는 경우는 없고, 앞가슴등판의 옆 가장자리는 보통 뚜렷하게 테두리지어거나 이것이 없는 경우가 있다 9
- 4. 정수리에는 짧은 패임을 제외하곤 뚜렷한 홈이 없다 5
 - 정수리에는 뚜렷한 깊고 긴 홈이 있다 8
- 5. 더듬이는 실모양 또는 곤봉모양이며, 가장 폭이 넓은 경우에도 끝마디 가까이에서는 폭과 길이가 거의 같다. 뒷다리 넓적마디는 일반적으로 가늘고 길며, 특별히 비대하지 않으며, 그 아랫면에는 뚜렷한 돌기나 가시가 없다 6
 - 더듬이는 일반적으로 폭이 넓고, 끝마디 가까이에서는 길이는 폭보다 확실하게 짧으며, 전체적으로 톱니같은 치상으로 된다. 뒷다리 넓적마디는 크고, 강하게 비대하며, 아랫면에 여러 개의 돌기나 긴 가시가 있다. 발목마디의 발톱은 단순하다 Megalopodinae亞科
- 6. 앞가슴등판의 옆가장자리에는 뚜렷한 돌기가 없고, 앞다리 밑마디와는 뒤쪽에서 단혀있다 7
 - 앞가슴등판의 옆가장자리에는 1개 또는 여러 개의 뚜렷한 돌기가 있다. 앞다리 밑마디와는 뒤쪽으로 열려있다 **Synetinae亞科 Syneta屬**
- 7. 눈의 안쪽 가장자리 부분은 완전하며, 안쪽으로는 패임이 없다. 더듬이는 일반적으로 가늘고 긴 실모양이다. 앞다리 종아리마디의 끝부분에는 1쌍의 뚜렷한 돌기가 있다. 발목마디의 발톱은 각각 끝부분에서 둘로 갈라진다 Orsodacninae亞科
 - 눈의 안쪽 가장자리 부분에는 뚜렷한 안쪽으로는 패임이 있다. 더듬이는 일반적으로 비대한 곤봉모양이다. 앞다리 종아리마디의 끝부분에는 1개의 뚜렷한 돌기가 있다. 발목마디의 발톱은 기부에 1쌍의 작은 돌기가 있다 Zeugophorinae亞科

8. 더듬이는 머리 앞가장자리 부분보다 좁은 폭으로 좌우로 나뉘며, 몸 배면은 전체적으로 강모에 의해 두텁게 덮여있다 **Donaciinae**亞科
 - 더듬이는 머리 앞가장자리 부분과 거의 같은 폭으로 좌우로 나뉘며, 몸 배면은 부분적으로 강모가 없다 **Criocerinae**亞科
9. 앞가슴측판에 뚜렷한 더듬이홈이 있다 10
 - 앞가슴측판에 뚜렷한 더듬이홈이 없다 11
10. 몸 등면은 일반적으로 편평하고 매끈하며, 뚜렷한 돌출물이 없다. 복부의 중간 3마디는 중앙부분에서 잘록해지지 않는다. 미절판은 노출되지 않는다 **Lamprosomatinae**亞科
 - 몸 등면에는 뚜렷한 돌출물이 다수 있다. 복부의 중간 3마디는 중앙부분에서 강하게 잘록해지며, 미절판은 전체가 완전하게 노출된다 **Chlamisinae**亞科
11. 복부 중간 3마디는 중앙부분에서 강하게 잘록해진다 12
 - 복부 중간 3마디는 중앙부분에서 잘록해지지 않는다 13
12. 더듬이는 일반적으로 짧고, 끝마디 가까이에서는 가로로 길며, 톱니같은 치상을 이룬다 **Clytrinae**亞科
 - 더듬이는 일반적으로 길고, 실모양 또는 곤봉모양이며, 가장 폭이 넓은 경우에도 길이는 폭과 거의 같다 **Cryptocephalinae**亞科
13. 두순봉합선은 불확실하고, 3번째 발목마디는 보통 끝부분보다 깊게 둘로 갈라지며, 앞가슴등판 옆가장자리는 드물게 테두리가 없다 **Eumolpinae**亞科
 - 두순봉합선은 뚜렷하고, 3번째 발목마디는 끝부분에서는 약하게 둘로 갈라지거나 전체가 둘로 갈라지지 않는다. 앞가슴등판 옆가장자리는 보통 뚜렷한 테두리가 있다 **Chrysomelinae**亞科
14. 뒷다리 넓적마디는 일반적으로 뚜렷하게 비대하지 않으며, 모릿크기관이 없다. 앞가슴배판돌기는 일반적으로 폭이 좁고, 때때로 앞다리 밑마디와를 좌우로 분리시키지 않는다 **Galerucinae**亞科
 - 뒷다리 넓적마디는 일반적으로 뚜렷하게 비대하며, 모릿크기관이 있다. 앞가슴배판돌기는 일반적으로 폭이 넓고, 앞다리 밑마디와를 좌우로 넓게 분리시킨다 **Alticinae**亞科
15. 앞가슴등판 및 앞날개에는 넓고 평탄한 바깥 가장자리부분이 없고, 종종 뚜렷한 돌출물이 몸 등면에 다수 있다. 머리부분은 앞가슴등판에 의해 덮이는 경우는 없다 **Hispinae**亞科
 - 앞가슴등판 및 앞날개에는 넓고 평탄한 바깥 가장자리부분이 있고, 종종 뚜렷한 돌출물이 몸 등면에 다수 있는 경우는 없다. 많은 경우 머리부분은 앞가슴등판에 의해 덮여있다 **Cassidinae**亞科

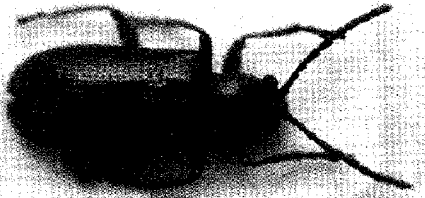
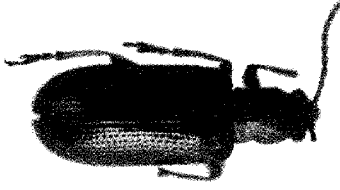
(나) Hispinae아과의 속 검색

1. 몸 등면에 뚜렷한 돌기가 없다 2
- 몸 등면에 뚜렷한 돌기가 있다 4
2. 더듬이 사이부분은 앞쪽으로 뚜렷하게 돌출하지 않는다 3
- 더듬이 사이부분은 강하게 앞쪽으로 돌출한다 *Brontispa*
3. 앞날개에는 소순관 옆쪽에 짧은 점각열이 있다 *Leptispa*
- 앞날개에는 소순관 옆쪽에 짧은 점각열이 없다 *Agonita*
4. 앞가슴등판 앞가장자리에 뚜렷한 돌기가 있다 5
- 앞가슴등판 앞가장자리에 뚜렷한 돌기가 없다 8
5. 더듬이 1번째 마디에 뚜렷한 돌기가 있다 6
- 더듬이에 뚜렷한 돌기가 없다 *Dactylispa issikii*
6. 발목마디의 발톱은 1쌍이다 7
- 발목마디의 발톱은 1개이다 *Hispellinus*
7. 발목마디의 발톱은 좌우 모양이 같다 *Rhadinosa*
- 발목마디의 발톱은 좌우 길이가 다르다 *Asamangulia*
8. 더듬이는 11마디이다 *Di cladispa*
- 더듬이는 9마디이다 *Platypria*

(다) Criocerinae아과의 속 검색

1. 발목마디의 발톱은 기부 $\frac{1}{4}$ 에서 $\frac{1}{2}$ 까지 서로 접한다 2
- 발목마디의 발톱은 기부에서 뚜렷하게 나누어진다 3
2. 앞머리의 앞각은 90° 보다 넓다 *Oulema*
- 앞머리의 앞각은 90° 보다 좁다 *Lema*

※ *Oulema melanopus* (L.)와 벼잎벌레(*O. oryzae*)의 비교

구 분	<i>Oulema melanopus</i>	벼잎벌레(<i>O. oryzae</i>)	
크 기	5mm 전후	3~4mm	
더듬이 1~2번 째마디 색	흑 색	흑적색	
앞가슴등판의 점각	중앙부위에 둥근 점각이 산재되어 있 음(7~8개정도)	기부 바로 위쪽 가운데에 1자형의 얇은 짧은 홈이 보이고, 주변에 일부 주름이 있으며, 작은 점각이 전체적으로 산재	
앞 날 개	회합부점각	소순판에 연하는 점각열의 점각은 4개 로 다른 점각열의 점각보다 크기가 작 고 둥글다	소순판에 연하는 점각열의 점각은 4~6개로 다른 점각열의 점각과 같은 크기
	끝의 점각열	1번째와 마지막 점각열이 만나지만, 뚜 렷하게 점각되지 않고 그 주변이 주름 진 형태	1번째와 마지막 점각열이 뚜렷하 게 점각되어 만난다
	양가장자리	너와 형태가 아니고 단순	너와 형태를 이룸
다 리	밑마디색	흑 색	적갈색
	발목마디색	흑 색	각 마디의 기부쪽이 적색을 띠며 전체적으로 흑적색
영상자료			

3. 앞머리 끝에서 눈의 뒤쪽을 가로질러 목 부분에 도달하는 1쌍의 홈은 눈의 옆
쪽에서 한번 끊어진다 *Crioceris asparagi*
- 앞머리 끝에서 눈의 뒤쪽을 가로질러 목 부분에 도달하는 1쌍의 홈은 눈의 옆
쪽에서 중단되지 않는다 *Lilioceris*

(라) Eumolpinae아과의 속 검색

1. 앞가슴 전측판의 앞가장자리는 둥글게 바깥쪽으로 늘어난다 2
- 앞가슴 전측판의 앞가장자리는 거의 직선모양이다 9
2. 앞날개는 옆쪽에 뚜렷한 가로주름이 없다 3
- 앞날개는 옆쪽에 뚜렷한 가로주름이 뾰뻑하게 있다 *Abirus*
3. 몸 등면은 강모가 뾰뻑하게 있다 4
- 몸 등면은 강모가 없다 5

4. 앞가슴등판의 옆가장자리는 뚜렷하게 테두리진다 *Acrothinium*
 - 앞가슴등판의 옆가장자리는 뚜렷한 테두리가 없다 *Bromius*
5. 가운데다리와 뒷다리 종아리마디 끝부분의 바깥쪽은 뚜렷하게 도려져있다 6
 - 가운데다리와 뒷다리 종아리마디 끝부분의 바깥쪽은 완전하다 7
6. 앞날개는 뒤쪽으로 강하게 확대되지 않으며, 측편은 중간 높이이다
 *Coeoporus*
 - 앞날개는 뒤쪽으로 강하게 확대되며, 측편은 중앙이 패여있다 *Phytorus*
7. 머리부분은 눈 윗부분에 뚜렷한 홈이 있다 8
 - 머리부분은 눈 윗부분에 뚜렷한 홈이 없다 *Colaspoides heroni*
8. 눈 윗부분의 홈은 깊고, 비교적 넓다 *Platycorynus*
 - 눈 윗부분의 홈은 얇고, 비교적 좁다 *Chrysochus*
9. 발목마디의 발톱은 기부에 1쌍의 작은 돌기가 있다 10
 - 발목마디의 발톱은 각각 끝에서 둘로 갈라진다 13
10. 머리부분은 눈 위에 뚜렷한 홈이 없다 11
 - 머리부분은 눈 위에 뚜렷한 홈이 있다 *Pagria signata*
11. 더듬이는 비교적 길며, 앞날개의 어깨부분의 뒤쪽에 도달한다 12
 - 더듬이는 비교적 짧고, 앞가슴등판의 기부에 도달한다 *Nodina*
12. 앞날개에는 강모가 뚜렷하고 뾰뾰하게 나 있다 *Parascela*
 - 앞날개에는 강모가 거의 없다 금록색잎벌레, *Basilepta fulvipes*
13. 앞가슴등판은 기부에서 앞날개보다 확실히 좁다 14
 - 앞가슴등판은 기부에서 앞날개와 거의 같은 폭이다 *Colasposoma*
14. 몸 등면 전체에 강모가 없다 15
 - 몸 등면에는 강모가 뾰뾰하게 나 있다 16
15. 앞가슴등판의 옆가장자리는 뚜렷하게 테두리지며, 눈 윗부분의 홈은 얇고,
 그 폭은 좁다 *Rhyparida*
 - 앞가슴등판의 옆가장자리는 뚜렷하게 테두리지지 않으며, 눈 윗부분의 홈은
 깊고, 그 폭은 넓다 *Scelodonta*

16. 앞가슴등판의 옆가장자리는 뚜렷하게 테두리진다 17
 - 앞가슴등판의 옆가장자리는 뚜렷하게 테두리지지 않는다 18
17. 가운데다리 종아리마디 끝부분의 바깥쪽은 뚜렷하게 도려져 있다
 *Trichochrysea*
 - 가운데다리 종아리마디 끝부분의 바깥쪽은 완전하다 *Osnaparis*
18. 앞가슴등판의 폭은 길이보다 확실히 넓다 19
 - 앞가슴등판의 폭은 길이보다 좁으며, 원통형이다 *Lypesthes*
19. 몸 등면의 강모는 가는 것과 폭이 넓은 것이 나 있다 20
 - 몸 등면의 강모는 모두 가늘다 *Xanthonia*
20. 앞다리와 뒷다리 넓적마디는 비대하며, 각이진 큰 돌기가 있으며, 가운데다리
 넓적마디는 가늘고 길다 *Hyperaxis*
 - 앞다리와 뒷다리 넓적마디는 특별히 비대하지 않고, 가운데다리와 거의 같은
 모양이며, 때로는 작은 돌기가 있다 *Demotina*

(마) Cassidinae아과의 속 검색

1. 머리부분은 앞가슴등판으로 완전히 덮여있고, 등면에서 전혀 보이지 않는다 ... 2
 - 머리부분은 앞가슴등판으로 완전히 덮이지 않고, 부분적으로 등면에서 보인다
 *Notodacantha*
2. 발목마디의 발톱은 빗살모양의 구조를 이룬다 3
 - 발목마디의 발톱은 빗살모양의 구조를 이루지 않는다 4
3. 몸의 모양은 삼각형 또는 오각형이며, 앞날개는 울퉁불퉁한 표면을 이룬다
 *Lacoptera*
 - 몸의 모양은 원형이며, 앞날개의 표면은 평탄하다 *Aspidomorpha dissentanea*
4. 앞가슴배판은 더듬이 기부를 넣을 수 있는 뚜렷한 홈이 없다 5
 - 앞가슴배판은 더듬이 기부를 넣을 수 있는 1쌍의 뚜렷한 홈이 있다
 *Glyphocassis*
5. 앞날개 측면에는 그 안쪽 가장자리 끝부분을 따라 뚜렷한 강모열이 있다
 *Thlaspida*
 - 앞날개 측면에는 그 안쪽 가장자리 끝부분을 따라 뚜렷한 강모열이 없다
 *Cassida*

2. 고찰

가. 하늘소과 및 잎벌레과의 아과 및 족별 작성된 검색표 (종합)

과 명	아과명	족 명	검 색 표 작 성	
하늘소과			Lamiinae 등 8아과	
	Prioninae		<i>Prionus</i> , <i>Megopis</i> 속	
	Aseminae		족 및 <i>Arhopalus</i> , <i>Asemum</i> , <i>Tetropium</i> , <i>Cephalallus</i> , <i>Megasemum</i> 속	
	Lepturinae	Rhagiini	<i>Rhagium</i> 속	
		Lepturini	<i>Leptura</i> 속	
	Lamiinae			Agniini 등 12족
		Mesosini	<i>Coptops</i> , <i>Mesosa</i> 속	
		Apomecynini	<i>Sybra</i> 속	
		Pteropliini	<i>Pterolophia</i> 속	
		Agniini	<i>Psacotha</i> , <i>Acalolepta</i> , <i>Lamia</i> 속 <i>Anoplophora</i> 속에 종의 비교 <i>Monochamus</i> 속에 종의 비교	
		Batocerini	<i>Batocera</i> , <i>Apriona</i> 속	
		Acanthocinini	<i>Acanthocinus</i> , <i>Exocentrus</i> 속	
		Saperdini	<i>Eutetrappa</i> , <i>Glenea</i> , <i>Thyestilla</i> , <i>Saperda</i> 속	
		Astathini	<i>Bacchisa</i> 속	
잎벌레과				Eumolpinae아과 등 16아과
	Hispinae		<i>Dactylispa</i> 속	
	Criocerinae		<i>Oulema</i> , <i>Lema</i> , <i>Crioceris</i> , <i>Lilioceris</i> 속 <i>Oulema melanopus</i> 와 <i>O. oryzae</i> 의 비교	
	Eumolpinae		<i>Colaspoides</i> , <i>Pagria</i> , <i>Basilepta</i> , <i>Rhyparida</i> , <i>Demotina</i> 속	
	Cassidinae		<i>Aspidomorpha</i> 와 <i>Cassida</i> 속	

IV. 참고문헌

1. Arnett, R.H. and M.C. Thomas (ed.). 2002. American Beetles - Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea. Vol. 2. CRC Press. 861pp.
2. Бей-Биенко, Г. Я. 1965. Определитель Насекомых Европейской Части СССР. Академия Наук СССР II. 666pp.
3. 한국곤충학회 · 한국응용곤충학회(ESA/KSAE). 1994. 한국곤충명집. 건국대학교출판부. 744pp.
4. 林匡夫·森林桂·木元新作. 1994. 原色日本甲蟲圖鑑 IV. 保育社.
5. Hua, L.-Z. 2002. List of Chinese Insects. Vol. II. Zhongshan Univ. Press.
6. Hua, L.-Z., H. Nara and C.-K. Yu. 1993. Longicorn-beetles of Hainan & Guangdong. Muh-Sheng Museum of Entomology. 319pp.
7. Kimoto, S. and H. Takizawa. 1994. Leaf Beetles (Chrysomelidae) of Japan. Tokai Univ. Press. 539pp.
8. 이종은 · 안승락. 2001. 잎벌레科(딱정벌레目). 농업과학기술원. 229pp.
9. 이승모. 1987. 韓半島하늘소(天牛)科甲蟲誌. 국립과학관. 287pp.
10. Lera, P.A. 1996. Key to the insects of Russian Far East. Vol. III. Coleoptera. Pt. 3. Vladivostok, Dalnauka.
11. Makihara, H. 1996. 媒介昆蟲マツノマダラカミキリ類の分類と分布. 森林防疫. 45(6): 111-115.
12. Makihara, H. 2000. 東アジア産主要ゴマダラカミキリ類の分類と分布. 森林防疫. 49(10): 180-194.
13. 國立植物檢疫所. 1993. 木材類害蟲分類集. 618pp.

식물검역조사연구사업보고서		담당부서	중부격리재배관리소		
		연차구분	신규 (1년차)		
		과제구분	자체조사연구사업		
1. 과제명	격리재배식물에 발생하는 진딧물종류 및 바이러스 보독여부 조사				
2. 연구원	성명	직급	소속	참여율(%)	
과제책임자	김인수	농업연구사	중부격리재배관리소	70	
연구원	이금희	농업연구사	중부격리재배관리소	20	
	이호기	식검주사	중부격리재배관리소	10	
3. 시작연도		4. 종료연도		5. 연구기간	
2005년		2006년		2년	

과제 결과 요약

1. 과제의 최종목표 및 단계별 목표

가. 최종 목표

- 격리재배관리 식물에서 진딧물 발생 및 바이러스의 보독여부를 파악하여 망실내 발생하는 바이러스병 전파에 의한 위험을 조기에방할 수 있는 방제시스템의 기본자료를 확보하고자 함.

나. 단계별 목표

- (1) 중부격리재배식물 망실에서 진딧물발생 종류 조사(2005년).
- (2) 중부격리재배식물 망실에서 바이러스 보독여부 조사(2006년).

2. 최종 과제결과

- 가. 중부격리재배지의 망실(수입식물)과 주변식물(과수류, 십자화과 등)을 재배한 장소에서 황색수반과 육안으로 진딧물종류를 조사한 결과 바이러스매개 진딧물 11종과 비매개진딧물 10종을 포함한 총 20종이 조사되었음.
- 나. 망실내에서 황색수반에 의한 진딧물종류는 복숭아혹진딧물(*Myzus persicae*), 사과혹진딧물(*Ovatus malisu ctus*)등 총 10종이 조사되었으며, 진딧물유살량에 의한 발생최성기는 5,6월과 10,11월에 걸쳐서 나타났다.

다. 망실주변과 예비포장에서 황색수반에 의한 진딧물종류는 목화진딧물 (*Aphis gossypii*), 벗잎혹진딧물(*Tuberocephalus sakurae*) 등 총 16종이 조사되었으며, 발생최성기는 주로 6, 9, 11월경에 나타났다.

라. 황색수반과 육안조사와의 유살량(밀도) 및 발생시기를 비교시 밀접한 상관관계가 나타났으며, 황색수반으로 진딧물류 발생예측하는데 효과적이었음.

3. 조사연구결과 활용계획

가. 격리재배식물의 위생적관리 및 식물바이러스병 전파 조기차단을 위한 방제시스템의 기본자료로 활용.

나. 망실·망실주변에서 진딧물종류와 시기별 발생밀도가 파악됨에 따라 진딧물류 발생예찰과 방제시기예측이 가능 함.

1. 조사연구 배경 및 목표

1. 연구배경

가. 중부격리재배관리소에서 재배관리하는 대상식물은 구근화훼류 47여종, 과수류 25여종이 재식 되었음 ('03~'04 자료).

※ 진딧물조사 기록종수는 구근화훼류 19여종, 과수류 41여종, 이 중 바이러스 매개진딧물이 각 11여종, 13여종임.

나. 격리재배 대상식물에 발생가능한 진딧물전염 바이러스 종류는 PPV, NYSV, TCBV 등 20여종임.

다. 격리재배지 망실내에서 진딧물 발생생태를 파악하고 보독충에 의한 바이러스병 전파를 조기차단 하므로서 건전한 무병 식물관리.

라. 격리재배관리 식물에서 진딧물 발생 및 바이러스의 보독여부를 파악 하여 망실내 발생하는 바이러스병 전파에 의한 위험을 조기에방할 수 있는 방제시스템의 기본자료를 확보하고자 함.

2. 목표

○ 격리재배관리 식물에서 진딧물 발생 및 바이러스의 보독여부를 파악 하여 망실내 발생하는 바이러스병 전파에 의한 위험을 조기에방할 수 있는 방제시스템의 기본자료를 확보하고자 함.

II. 재료 및 방법

1. 재료

가. 대상식물

- 망실내부 : 격리재배 관리대상 수입식물
- 망실외부 : 망실주변 및 예비포장 주위 재배식물

나. 대상해충 : 매개진딧물류 및 기타진딧물류

2. 방법

<시험 I> 중부격리재배식물 망실에서 진딧물발생 종류 조사 (1차년도)

가. 조사내용

- 육안조사 : 계통추출법에 의한 30주선정, 전체주(전체포기)조사
- 황색수반(50×30×10cm)조사 : 망실·망실주변 및 예비포장에 설치·수거하여 조사

나. 조사방법

- 진딧물의 육안·채집조사 및 수거하여 해부현미경하에서 분류동정
- 주요조사항목 : 진딧물종류, 시기별 유살량(밀도), 방제시기예측

<시험 II> 바이러스 보독여부 조사 (2차년도)

가. 조사내용

- 보독충 및 보독여부, 보독율
- 바이러스종류

나. 조사방법

- 보독진딧물종류 조사
 - 식물에 발생한 진딧물을 채집하여 해부현미경하에서 분류동정
- 보독여부, 보독충율, 바이러스종류 조사
 - 채집된 진딧물별, 바이러스별 ELISA 검정
- 주요조사항목 : 보독충종류, 보독여부, 보독충율, 바이러스종류

III. 조사연구결과 및 고찰

가. 조사지점 및 조사간격

조사지점	조사재료	조사지점수	조사식물수	조사주수	조사간격
망실·온실	황색수반	12실	전체식물	마리/50×30×10cm	3일
	육안조사	12실	17식물	마리/30주당평균	7일
망실주변 예비포장	황색수반	2포장	십자화과 과수류 등	마리/50×30×10cm	3일
계	14지점/17식물(기타식물)				

나. 조사대상식물(관리식물) 및 농약살포실태

망실번호 (망실외)	망실 및 망실외 식물	진딧물방제 실태					
1	벗나무	5/16, 6/13, 6/17, 6/25, 7/8, 7/12, 7/18, 8/5, 8/18, 8/30, 9/15, 10/5	다니톨 모노포 다이메크론 코니도	진딧물류			
2	사과, 배						
3	사과, 블루베리						
4	매화, 석류						
5	석류, 체리, 장미, 사과, 블루베리, 자두						
6	대추, 장미						
8	대추, 은행, 체리, 블루베리						
9	장미, 블루베리						
10	블루베리						
11	블루베리, 대추, 자두, 복숭아, 양벚, 감나무						
15	사과, 배, 복숭아, 갈라, 크로커스 등						
16	아마릴리스, 블루베리, 갈라						
13(망실주변)	배추, 상치, 가지, 고추 등				-	-	-
14(예비포장)	과수류, 고추, 들깨 등				-	-	-
계	17작물(망실내)				12회		

1. 결과

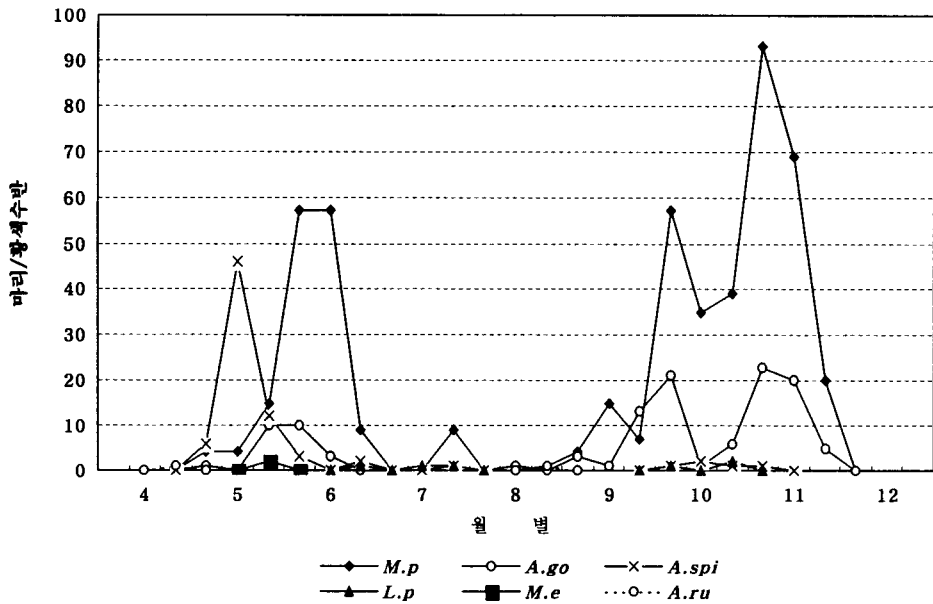
가. 중부격리재배지 망실 및 망실주변에서 발생하는 매개진딧물류

종 명	발생지점/조사지점			매개진딧물
	망실·온실		망실주변	
	황색수반	육안조사	황색수반	
복숭아혹진딧물(<i>Myzus persicae</i>)	11/12	5/12	2/2	*
목화진딧물(<i>Aphis gossypii</i>)	12/12	4/12	2/2	*
조팝나무진딧물(<i>Aphis spiraeicola</i>)	8/12	2/12	2/2	*
무테두리진딧물(<i>Lipaphis pseudobrassicae</i>)	4/12	0/12	2/2	*
소루쟁이진딧물(<i>Aphis rumicis</i>)	2/12	0/12	2/2	*
감자수염진딧물(<i>Macrosiphum euphorbiae</i>)	2/12	0/12	2/2	*
싸리수염진딧물(<i>Aulacorthum solani</i>)	0/12	0/12	2/2	*
양배추가루진딧물(<i>Brevicoryne brassicae</i>)	0/12	0/12	2/2	*
흡사마귀진딧물(<i>Phorodon humuli japonensis</i>)	0/12	0/12	1/2	*
기장테두리진딧물(<i>Rhopalosiphum padi</i>)	0/12	0/12	1/2	*
연테두리진딧물(<i>Rhopalosiphum nymphaeae</i>)	0/12	1/12	0/2	*
사과혹진딧물(<i>Ovatus malisuctus</i>)	1/12	0/12	0/2	-
벚잎혹진딧물(<i>Tuberocephalus sakurae</i>)	1/12	1/12	1/2	-
배나무동글밑진딧물(<i>Sappaphis piri</i>)	1/12	0/12	2/2	-
배나무털관동글밑진딧물(<i>Sappaphis piricola</i>)	0/12	0/12	2/2	-
털관동글밑진딧물(<i>Sappaphis sp</i>)	0/12	0/12	2/2	-
살구동글밑진딧물(<i>Brachycaudus sp</i>)	3/12	0/12	1/2	-
밤나무알락진딧물(<i>Myzocallis kuricola</i>)	0/12	0/12	2/2	-
비술나무혹진딧물(<i>Myzus dycei</i>)	0/12	0/12	2/2	-
붉나무소리진딧물(<i>Toxoptera odinae</i>)	0/12	0/12	1/2	-
중수	20종			11종

나. 중부격리재배지 망실(온실)전체의 황색수반에 유살된 진딧물류

종명	마리/50×30×10cm(황색수반)																					계				
	4월			5월			6월			7월			8월			9월			10월				11월			
	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하		상	중	하	
매개진딧물	<i>M.p</i>	0	0	0	4	4	15	57	57	9	0	0	9	0	0	1	4	15	7	57	35	39	93	69	20	495
	<i>Ago</i>	0	0	0	1	0	10	10	3	0	0	0	0	0	0	1	0	3	1	6	28	23	20	5	118	
	<i>A.spi</i>	0	0	0	6	46	12	3	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	0	0	75
	<i>L.p</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	6
	<i>Aru</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	<i>Me</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
계	0	0	1	11	50	39	70	60	12	0	1	11	0	1	2	7	16	20	80	38	48	117	89	25	698	
비매개진딧물	<i>S.pir</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	<i>B.sp</i>	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	<i>Oma</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	<i>Tsa</i>	0	0	0	6	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
	<i>Dthers</i>	0	0	0	5	4	3	2	2	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	20
	계	0	0	0	7	7	9	3	2	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	34
합계	0	0	1	18	57	48	73	62	14	0	2	11	0	2	2	7	16	20	80	38	48	117	91	25	732	

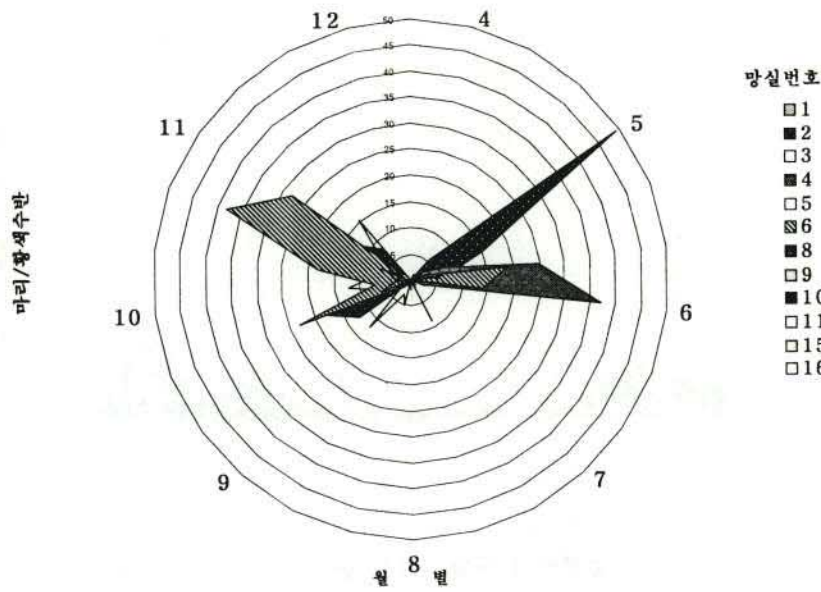
※ *M.p*:복숭아혹진딧물, *Ago*:목화진딧물, *A.spi*:조팝나무진딧물, *L.p*:무테두리진딧물, *Aru*:소루쟁이진딧물, *Me*:감자수염진딧물, *S.pir*:배나무동글밑진딧물, *B.sp*:살구동글밑진딧물, *Oma*:사과혹진딧물, *Tsa*:벚잎혹진딧물
 ※ 망실 및 온실, 12개실을 합한 진딧물 유살량임



(그림 1) 중부격리재배지 망실(온실)전체의 황색수반에 유살된 매개진딧물류

다. 중부격리재배지 망실(온실)별 황색수반에 유살된 진딧물류

망실 번호	마리/50×30×10cm(황색수반)																								계			
	4월			5월			6월			7월			8월			9월			10월			11월						
	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하				
1	0	0	0	4	2	9	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
2	0	0	0	5	49	15	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	12	18	3	8	26	11	8	159			
3	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	12	7	13	12	0	55		
4	0	0	0	0	3	7	25	37	2	0	1	0	0	2	0	1	0	0	3	4	4	5	15	1	110			
5	0	0	0	1	1	2	9	3	0	0	0	9	0	0	5	3	12	2	18	6	6	18	11	0	106			
6	0	0	0	0	0	2	19	14	0	0	0	1	0	0	0	1	1	2	23	7	18	38	28	0	154			
8	0	0	1	0	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8		
9	0	0	0	1	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	2	0	0	12			
10	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	4	0	1	6	1	0	18			
11	0	0	0	1	0	2	0	0	3	0	1	2	0	0	0	0	0	1	2	2	3	5	2	0	24			
15	0	0	0	0	0	4	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	4	1	18			
16	0	0	0	2	0	0	5	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	3	1	3	7	15	48			
합계	0	0	1	12	57	48	72	57	13	0	2	12	0	2	5	7	16	20	74	35	47	114	84	10	688			

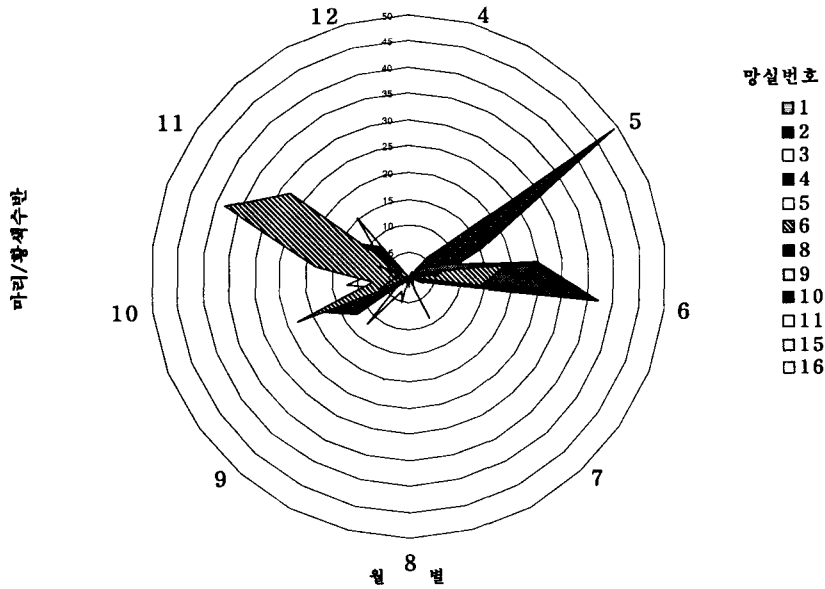


(그림 2) 중부격리재배지 망실(은실)별 황색수반에 유살된 진딧물류

라. 중부격리재배지 망실(은실)에서 육안조사에 의한 진딧물 발생밀도

종명		30주당/평균마리(육안조사)																		계						
		5월			6월			7월			8월			9월			10월				11월					
		상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하		상	중	하			
매개진딧물	<i>M.p</i>	0	0	4	30	33	93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62	1	91	1717	8	0	2039
	<i>A.go</i>	0	0	0	0	15	16	0	0	0	0	0	5	0	300	614	270	22	37	11	3	0	0	0	1193	
	<i>A.spi</i>	0	135	196	1	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	193	60	236	0	0	0	830
	<i>R.ny</i>	0	594	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	594
	계	0	729	200	31	48	118	0	0	0	0	0	5	0	200	614	525	83	364	1728	11	0	0	0	4656	
기타	<i>T.sa</i>	0	3	243	100	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	385
합계		0	732	443	131	87	118	0	0	0	0	0	5	0	200	614	525	83	364	1728	11	0	0	0	5041	

※ *M.p*;복숭아혹진딧물, *A.go*;목화진딧물, *A.spi*;조팝나무진딧물, *R.ny*;연태두리진딧물, *T.sa*;벚잎혹진딧물

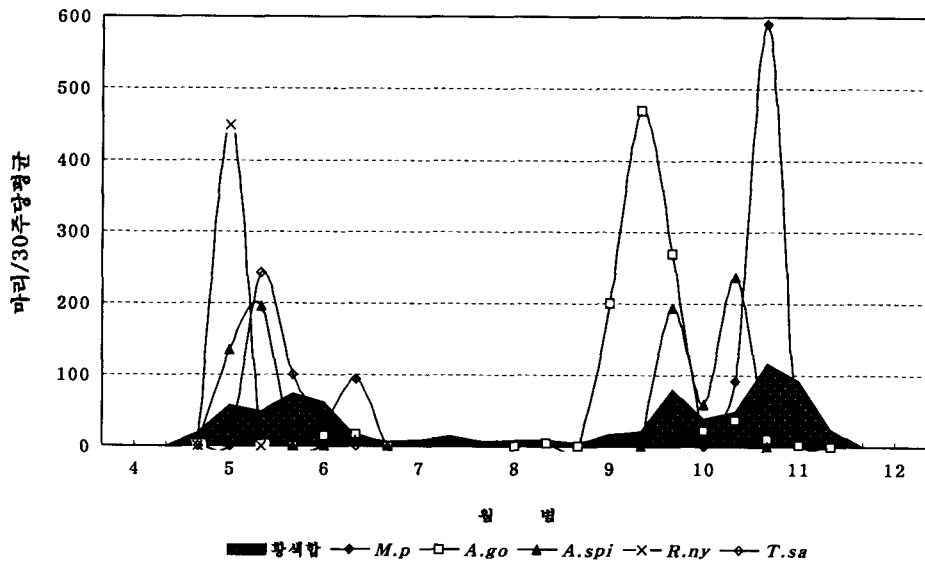


(그림 2) 중부적리재배지 망실(온실)별 황색수반에 유살된 진딧물류

라. 중부적리재배지 망실(온실)에서 육안조사에 의한 진딧물 발생밀도

종명		30주당/평균마리(육안조사)																		계			
		5월			6월			7월			8월			9월			10월				11월		
		상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하		상	중	하
매개진딧물	<i>M.p</i>	0	0	4	30	33	93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62	1	91	1717	8	0	2039
	<i>A.go</i>	0	0	0	0	15	16	0	0	0	0	0	5	0	200	614	270	22	37	11	3	0	1193
	<i>A.spi</i>	0	135	196	1	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	193	60	236	0	0	0	830
	<i>R.ny</i>	0	594	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	594
	계	0	729	200	31	48	118	0	0	0	0	0	5	0	200	614	525	83	364	1728	11	0	4656
기타	<i>T.sa</i>	0	3	243	100	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	385
합계		0	732	443	131	87	118	0	0	0	0	0	5	0	200	614	525	83	364	1728	11	0	5041

※ *M.p*;복숭아혹진딧물, *A.go*;목화진딧물, *A.spi*;조팝나무진딧물, *R.ny*;연태두리진딧물, *T.sa*;벗잎혹진딧물

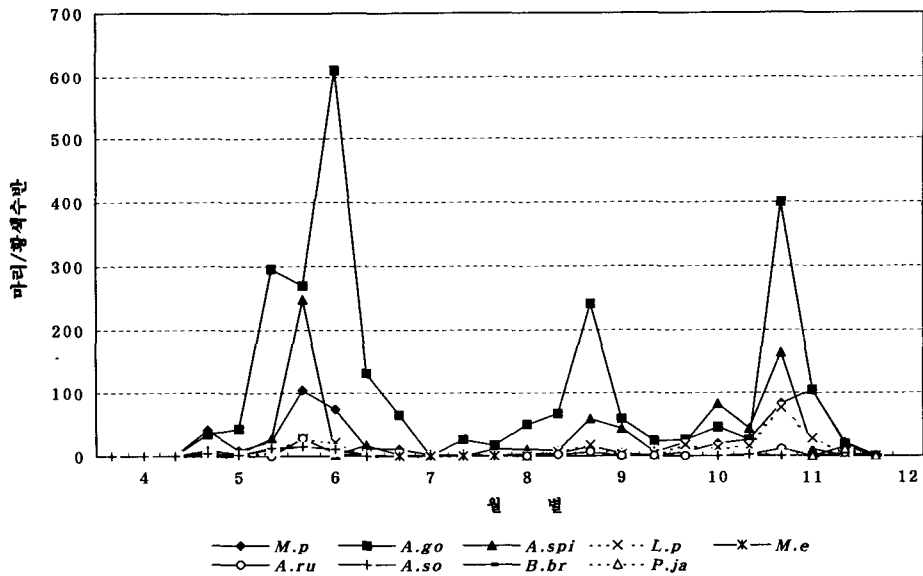


(그림 3) 중부격리재배지 망실에서 육안조사와 황색수반과 진딧물 밀도비교

마. 중부격리재배지 망실주변에서 황색수반에 유살된 진딧물류

종명		마리/50×30×10cm(황색수반)																						
		4월		5월		6월		7월		8월		9월		10월		11월								
		중	하	중	하	중	하	중	하	중	하	중	하	중	하	중	하							
매개진딧물	<i>M.p</i>	1	0	42	8	25	104	75	14	12	2	3	0	4	5	16	5	1	7	20	27	84	104	22
	<i>A.go</i>	1	1	35	43	295	270	611	132	66	1	27	18	50	68	240	58	25	26	47	26	400	106	19
	<i>A.spi</i>	1	0	9	4	29	247	2	17	2	0	0	10	10	8	60	43	7	21	83	44	163	10	0
	<i>L.p</i>	0	0	1	0	7	28	22	0	2	1	0	0	0	7	18	3	2	18	13	15	76	29	4
	<i>A.ru</i>	0	0	0	1	1	29	4	0	0	0	0	0	0	2	6	0	0	1	0	3	10	1	4
	<i>A.so</i>	1	0	4	3	13	16	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
	<i>M.e</i>	1	0	1	3	11	16	12	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>P.ja</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0
	<i>B.br</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0
	계	5	1	92	62	381	710	737	165	83	4	31	28	64	90	340	109	35	73	163	143	733	250	49
비매개진딧물	<i>S.pi</i>	0	0	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0
	<i>S.pir</i>	0	0	116	6	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	25	36	1	0
	<i>M.ku</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>S.sp</i>	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>B.sp</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>M.dy</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	16	35	287	180	14
	<i>T.od</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	계	0	0	276	21	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	32	61	323	181	14
합계	5	1	368	83	386	710	737	165	83	4	31	28	64	90	340	109	35	79	195	204	1056	431	63	

※ *M.p*:복숭아혹진딧물, *A.go*:목화진딧물, *A.spi*:조팝나무진딧물, *L.p*:부채두리진딧물, *A.ru*:소루쟁이진딧물, *A.so*:악리수염진딧물, *M.e*:감자수염진딧물, *P.ja*:홍사마귀진딧물, *B.br*:양배추가루진딧물, *S.pi*:배나무털관동굴진딧물, *S.pir*:배나무등굴진딧물, *M.ku*:밤나무알락진딧물, *S.sp*:털관동굴진딧물, *B.sp*:살구등굴진딧물, *M.dy*:비슬나무혹진딧물, *T.od*:봄나무소리진딧물

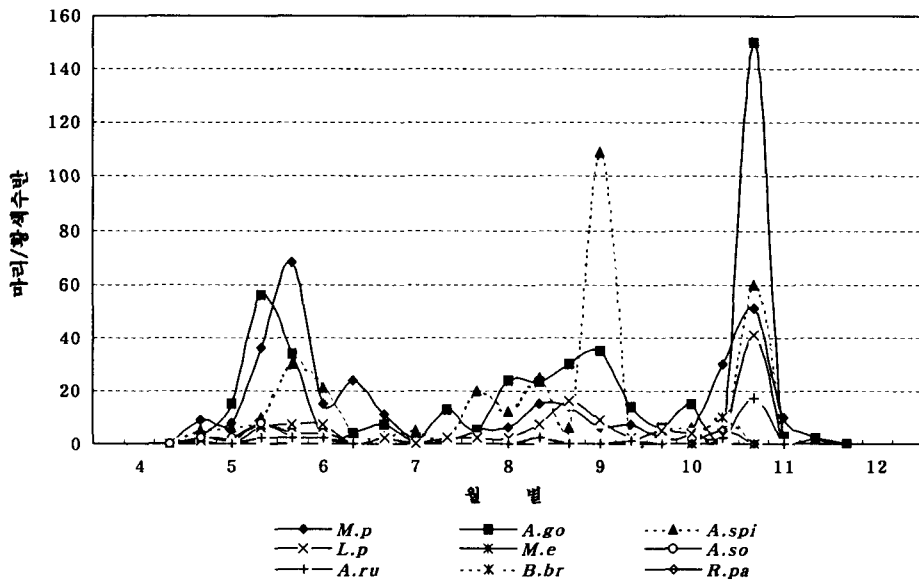


(그림 4) 중부격리재배지 망실주변에서 황색수반에 유살된 매개진딧물류

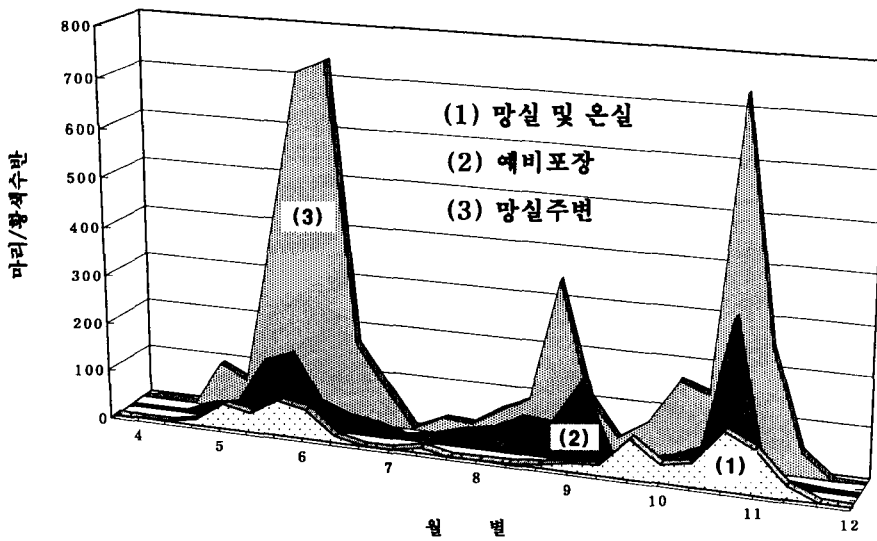
바. 중부격리재배지 예비포장에서 황색수반에 유살된 진딧물류

중명	마리/50×30×10cm(황색수반)																							
	4월		5월		6월		7월		8월		9월		10월		11월									
	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하							
매개진딧물	<i>M.p</i>	0	0	9	8	36	68	15	24	11	1	1	5	6	15	14	6	7	2	5	30	51	10	2
	<i>A.go</i>	0	0	3	15	56	34	3	4	7	1	13	5	24	23	30	35	14	6	15	2	150	3	2
	<i>A.spi</i>	0	0	5	6	10	30	21	4	3	5	1	20	12	25	6	109	0	5	6	2	60	0	0
	<i>L.p</i>	0	0	1	0	6	7	7	0	2	0	2	2	2	7	16	9	2	5	4	4	41	0	0
	<i>A.ru</i>	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	2	17	0	0
	<i>A.so</i>	0	0	2	2	8	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>M.e</i>	0	0	2	1	7	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>B.br</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0
	<i>R.pa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0
	계	0	0	22	32	125	148	54	32	23	7	17	32	44	72	66	159	24	18	30	55	319	13	4
비매개진딧물	<i>S.pi</i>	0	0	68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>S.pir</i>	0	0	16	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	18	54	6	0
	<i>M.ku</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>S.sp</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>T.sa</i>	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>M.dy</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	14	32	206	115	10
	계	0	0	84	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	19	50	260	121	10
합계	0	0	106	35	131	148	54	32	23	7	17	32	44	72	66	159	24	22	49	105	579	134	14	

※ *M.p*:복숭아혹진딧물, *A.go*:목화진딧물, *A.spi*:조팝나무진딧물, *L.p*:무테두리진딧물, *A.ru*:소루쟁이진딧물, *A.so*:까리수염진딧물, *M.e*:감자수염진딧물, *B.br*:양배추가루진딧물, *R.pa*:기장테두리진딧물, *S.pi*:배나무털관둥글밀진딧물, *S.pir*:배나무동글밀진딧물, *M.ku*:밤나무알락진딧물, *S.sp*:털관둥글밀진딧물, *T.sa*:벗잎혹진딧물, *M.dy*:비슬나무혹진딧물



(그림 5) 중부격리재배지 예비포장에서 황색수반에 유살된 매개진딧물류



(그림 6) 중부격리재배지 장소별 황색수반에 의한 매개진딧물 유살량 비교

2. 고찰

- 가. 중부격리재배지의 망실(수입식물)과 주변식물(과수류, 십자화과 등)을 재배한 장소에서 황색수반과 육안으로 진딧물종류를 조사한 결과 바이러스매개 진딧물 11종과 비매개진딧물 10종을 포함한 총 20종이 조사되었음.
- 나. 망실내에서 황색수반에 의한 진딧물종류는 복숭아혹진딧물(*Myzus persicae*), 사과혹진딧물(*Ovatus malisuctus*)등 총 10종이 조사되었으며, 진딧물유살량에 의한 발생최성기는 5,6월과 10,11월에 걸쳐서 나타났다.
- 다. 망실주변과 예비포장에서 황색수반에 의한 진딧물종류는 목화진딧물(*Aphis gossypii*), 벗잎혹진딧물(*Tuberocephalus sakurae*)등 총 16종이 조사되었으며, 발생최성기는 주로 6, 9, 11월경에 나타났다.
- 라. 황색수반과 육안조사와의 유살량(밀도) 및 발생시기를 비교시 밀접한 상관관계가 나타났으며, 황색수반으로 진딧물류 발생예측하는데 효과적이었음.

IV. 참고문헌

1. 김석환, 김인수. 1986. 주요 채소에서 발생하는 진딧물의 종류와 발생 소장에 관한 연구. 한국식물보호학회지. 25(3): 129~132.
2. 김석환, 김인수. 1986. 주요 과수에서 발생하는 진딧물의 종류와 발생 소장에 관한 연구. 한국식물보호학회지. 25(4): 209~213.
3. 백운하. 1972. 한국동식물도감 동물편(곤충류 V). 문교부. 751pp
4. 최장경, 이상용. 1993. 식물바이러스학개론. 강원대학교. 240pp
5. 한국식물보호학회. 1986. 한국식물병·해충·잡초명감. 633pp
6. 함영일, 박천수. 1992. 감자포장에 비래하는 진딧물과 보독충의 발생 양상 농시논문집. 34(2): 74~78

식물검역조사연구사업보고서		담당부서	중부격리재배관리소		
		연차구분	신규 (1년차)		
		과제구분	자체조사연구사업		
1. 과제명	검역현장에서 검출되는 먼지응애과(Tarsonemidae)의 동정 방법 작성				
2. 연구원	성명	직급	소속(부서)	참여율(%)	
과제책임자	이소영	농업연구사	중부격리재배관리소	90	
연구원	홍기정	농업연구사	중부격리재배관리소	10	
3. 시작연도		4. 종료연도		5. 연구기간	
2005년		2006년		1년	

과제 결과 요약

1. 과제의 최종목표 및 단계별 목표

가. 최종 목표

- (1) 먼지응애과에 대한 주요 형태적 특징을 도해한 동정집 작성
- (2) 현장 검출율을 높이고 정확한 종동정 유도

나. 단계별 목표

- (1) 먼지응애과 자료 수집 및 리뷰
- (2) 검역현장 검출 종을 포함한 표본 및 수집된 자료를 중심으로 검색도해 작성
- (3) 주요 종에 대한 기주, 분포, 형태적 특징 등을 포함한 자료 정리

2. 최종 과제결과

가. 먼지응애과 3개아과 24속에 대한 형태적인 특징 정리

나. 먼지응애과 주요 속 및 종에 대한 그림 검색표 작성

다. 먼지응애과 주요 종, 10속 24종에 대한 기주, 분포, 형태적 특징 및 그림 자료 정리

3. 조사연구결과 활용계획

가. 현장에서 검출되는 먼지응애과 종 동정에 활용

나. 검역관 교육에 활용

I. 조사연구 배경 및 목표

1. 연구배경

- 가. 먼지응애과(Tarsonemidae)는 전세계적으로 40종 500여종이 보고되어 있으며(Zhang, 2003) 국내에는 차먼지응애 등 14종이 보고되어 있음 (이 등, 1992; 조 등, 1994, 1995; 한국동물명집, 1997).
- 나. 먼지응애과 응애의 크기는 100~300 μ m 정도로 매우 작아 식물 검역 시 발견이 매우 어려울 것으로 생각됨.
- 다. 따라서, 먼지응애과에 대한 주요 형태적 특징을 도해한 동정집을 만들어 현장 검출율을 높이고 정확한 종동정이 필요함.

2. 목표

- 가. 검역 현장에서 검출 가능한 응애류 중 먼지응애과의 동정방법 작성
- 나. 현장 검출율을 높이고 정확한 종동정 유도

II. 재료 및 방법

1. 재료

- 가. 검역현장에서 검출 또는 채집 종에 대한 슬라이드 표본
- 나. 국내외 관련 논문 및 도서 자료

2. 방법

- 가. 먼지응애과 분류동정을 위한 문헌자료 수집 및 정리
- 나. 현장 검출 종 및 채집 종의 슬라이드표본 제작 및 수집
- 다. 현장 검출 및 검출 가능성이 높은 종에 대한 검색방법 및 형태적 특징 정리

III. 조사연구결과 및 고찰

1. 결과

가. 먼지응애과 현장 검출 현황 및 동정 결과

연도	품목	건수	수입국	학 명
2003 (1건)	배	1	캐나다	Tarsonemidae
2004 (10건)	수선구근	1	네덜란드	Tarsonemidae
	참다래	9	칠레	<i>Tarsonemus</i> sp.
2005 (38건)	참다래	27	칠레	<i>Tarsonemus</i> sp.
	오렌지	1	스페인	<i>Tarsonemus</i> sp.
	참다래	8	뉴질랜드	<i>Tarsonemus</i> sp.
	참다래	1	칠레	<i>Tarsonemus scaurus</i>
	오렌지	1	스페인	<i>Tarsonemus waitei</i>
계	4품목	49건	5개국	3종 이상

나. 먼지응애과 3개아과 24속에 대한 형태적인 특징 정리

아과	속
Pseudotarsonemoidinae	<i>Nasutitarsonemus</i> Beer and Nucifora <i>Polyphagotarsonemus</i> Beer and Nucifora <i>Pseudotarsonemoides</i> Vitzthum <i>Tarsonemella</i> Hirst <i>Tarsanonychus</i> Lindquist <i>Ununguitarsonemus</i> Beer and Nucifora
Acarapinae	<i>Acarapis</i> Hirst <i>Amcortarsonemus</i> Fain <i>Asiocortarsonemus</i> Fain <i>Coreitarsonemus</i> Fain
Tarsoneminae	<i>Acaronemus</i> Lindquist and Smiley <i>Ceratotarsonemus</i> De Leon <i>Daidalotarsonemus</i> De Leon <i>Dendroptus</i> Kramer <i>Eotarsonemus</i> De Leon <i>Hemitarsonemus</i> Ewing <i>Heterotarsonemus</i> Smiley <i>Neotarsonemoides</i> Kaliszewski <i>Ogmotarsonemus</i> Lindquist <i>Phytonemus</i> Lindquist <i>Rhynchotarsonemus</i> Beer <i>Steneotarsonemus</i> Beer <i>Tarsonemus</i> Canestrini and Fanzago <i>Xenotarsonemus</i> Beer
3개 아과	24속

- 다. 먼지응애과 주요 속 및 종에 대한 그림 검색표 작성
 라. 먼지응애과 주요 종, 10속 24종에 대한 기주, 분포, 형태적 특징 및
 그림 자료 정리(예시 참조)

2. 고찰

가. 먼지응애과 검색도해집 작성

- (1) 먼지응애과 3개아과 24속에 대한 형태적인 특징 정리
 (2) 먼지응애과 주요 종, 10속 24종에 대한 기주, 분포, 형태적 특징
 및 그림 자료 정리

IV. 참고문헌

1. Cho, M. R., Y. H. Kwak, and W. K. Lee, 1994. Study on the tarsonemid mites(Acari: Tarsonemidae) from Korea. I. Five unrecorded species of *Tarsonemus*. Korean J. Appl. Entomol. 33(2): 100-106.
2. Cho, M. R., Y. H. Kwak, and W. K. Lee, 1995. Study on the tarsonemid mites(Acari: Tarsonemidae) from Korea. II. Four unrecorded species of *Tarsonemus*. Korean J. Appl. Entomol. 34(2): 127-131.
3. Ewing, H. E., 1939. A revision of the mites of the subfamily tarsoneminae of North America, the West Indies and the Hawaiian Islands. United States Department of Agriculture, Washington, D. C. Technical Bulletin No. 653: 1-64.
4. Jeppson, L. R., H. H. Keifer, and E. W. Baker, 1975. Mites injurious to economic plants. University of California Press, pp. 285-305.
5. Lindquist, E. E., 1986. The world genera of Tarsonemidae (Acari: Heterostigmata): a morphological, phylogenetic, and systematic revision, with a reclassification of family-group taxa in the Heterostigmata. Memoirs of the Entomological Society of Canada No.136, pp. 517.
6. Zhang, Z. Q., 2003. Mites of Greenhouses. CABI Publishing, pp. 244.
7. 이승환, 박정규, 최귀문, 1992. 먼지응애류의 국내 발생과 형태·피해증상 및 발육기간. 농시논문집(작물보호편) 34(2): 55-62.
8. 한국동물분류학회, 1997. 한국동물명집, p. 151.

<주요 종에 대한 기주, 분포, 형태적 특징 및 그림 자료 정리 예시>

Steneotarsonemus laticeps (Halbert)

Tarsonemus approximatus Banks

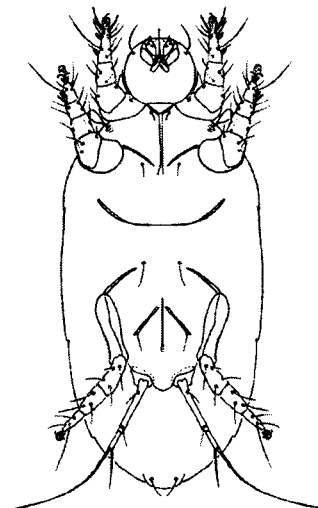
일반명: bulb scale mite

기주: 아마릴리스, 수선, *Hippeastrum*, *Eucharis*, *Sprekelia*, Amaryllidaceae과 구근류

분포: 유럽(영국, 네덜란드, 스웨덴, 폴란드, 우크라이나), 남아프리카, 미국 서부 해안 등

피해: 본 종은 구근의 비늘 표면에서 섭식하는데, 잎이 분리되어 나오는 부분에서도 발견될 수 있다. 응애의 섭식피해로 잎과 줄기에 갈색의 세로로 굽힌 자국과 갈라진 틈이 생기고 딱지모양의 조직이 형성된다. 감염되면 구근이 균데균데 황갈색을 띤 부분이 생긴다. 이러한 피해는 구근을 잘라서 줄기와 비늘부분을 분리해서 살펴보아야 발견할 수 있다.

형태적 특징: 수컷의 제4각 퇴절에 테두리(flange)가 없다. 제4각 경절에 있는 통상모의 길이는 짧으며, 퇴절 마디의 길이보다 짧다. 제3전각체부강모의 길이는 약 체부의 폭의 2/3정도이다. 다른 강모는 일직선상으로 배열되어 있다.



암컷 복면

Tarsonemus confusus Ewing 구상나무먼지응애

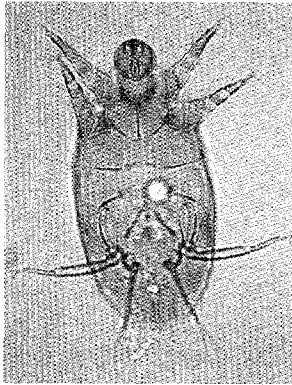
일반명: Confused tarsonemid mite

기주: 잣나무, 구상나무, 단풍나무, 개비자나무, 화백, 실편백, 삼나무, 물푸레나무, 쇠물푸레, 낙상홍, 향나무, 연필향나무, 목련, 독일가문비, 잣나무, 섬잣나무, 스트로브잣나무, 해송, 왕벚나무, 철쭉나무, 노린재나무, 주목, 서양측백, 시클라멘, 담배, 아프리카제비꽃, 딸기, 거베라, 아이리스, 나무딸기, 국화, 다알리아, 동백 등

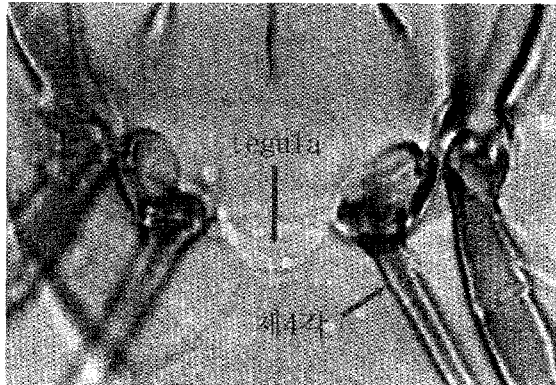
분포: 한국, 일본, 헝가리, 유럽, 미국(Columbia, Maryland, Maine, New York, Oregon, Pennsylvania, South Carolina, Virginia)

형태적 특징:

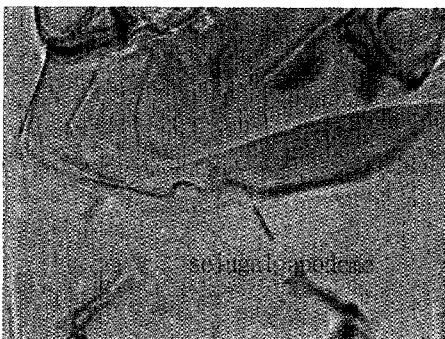
암컷의 몸길이 170-210 μ m, 폭 90-120 μ m, 전체적으로 난형이며, 연한 황색을 띤다. 가로내돌기(sejugal apodeme)의 가운데부분이 앞으로 볼록한 것이 특징이다.



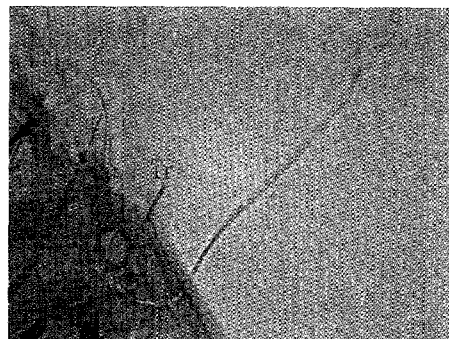
암컷 복면



제4각 사이의 tegula



가로내돌기



머리모양의 trichobothria

식물검역조사연구사업보고서		담당부서	인천공항지소 조사과		
		연차구분	신규		
		과제구분	자체조사연구사업		
1. 과제명	휴대품에서 검출되는 해충분류동정				
2. 연구원	성명	직급	과(부서)	참여율(%)	
과제책임자	이한진	식물검역주사보	인천공항지소(조사과)	30	
연구원	박인탁	식물검역주사	인천공항지소(조사과)	30	
	오세민	식물검역주사보	"	20	
	박영미	식물검역서기	"	20	
3. 시작연도		4. 종료연도		5. 연구기간	
2005		2005		1년	

과제 결과 요약

1. 과제의 최종목표 및 단계별 목표

가. 최종목표

- (1) 휴대식물에서 검출되는 해충에 대한 발견품목 실태조사
- (2) 해외해충에 대한 대조표본 확보 및 분류동정 업무에 활용
- (3) 조사 자료를 활용하여 해외여행자들이 식물을 휴대 반입하지 않도록 홍보

나. 단계별목표

- (1) 휴대수입식물에서 검출되는 해충관련 문헌조사 및 자료수집
- (2) 휴대식물에서 검출된 해충에 대한 표본제작 및 분류동정
- (3) 분류동정결과 해충에 대하여 발견품목별 자료작성

2. 최종과제 결과

가. 수입국가 33개국, 70개 품목 (생과실33, 생식물20, 기타17)조사

나. 분류동정결과 : 총 119종 724건

- 발견주종 : 가루깍지벌레과 37종 367건, 개미과 31종 163건,
- 특기사항 : 과실파리와 4종 20건, 민달팽이 4종 4건,
- 기타해충 : 43종 170건 (방아벌레 2종 85건, 깍지벌레 8종25건, 매미목 5종5건, 나방 5종25건, 바구미 1종3건, 기타 22종27건)

다. 기주별, 검출해충에 대한 자료작성 및 주요 해충의 형태사진촬영

3. 조사연구결과 활용계획

가. 휴대식물 및 수입식물의 해충동정의 대조표본으로 활용.

나. 국내 새로운 해충에 대한 대조표본으로 활용

다. 여행객들을 대상으로 휴대식물의 중요성을 인식시키는데 홍보자료로 활용

I. 조사연구 배경 및 목표

1. 연구배경

- 가. 휴대수입식물 중에서 약 75%가 수입금지식물 혹은 병해충이 검출되고 있어, 앞으로 휴대식물 반입을 통한 외래병해충 유입가능성이 높아지고 있음.
- 나. 해외여행객 및 여행국의 증가와 함께 휴대식물의 종류 및 해충의 종류도 다양해지고 있으나, 수입국별 및 품목별로 검출되는 해충에 대한 자료가 부족한 실정임.
- 다. 따라서 인천국제공항으로 입국하는 해외여행객의 휴대식물에 대해 검출해충에 대한 분류동정을 실시하고 품목별, 수입국별로 자료화하고 식물검역업무의 기초 자료 및 여행객들을 대상으로 홍보용으로 활용하여, 휴대식물의 반입을 사전에 차단하는데 이용코자 함.

2. 목표

- 가. 휴대식물에서 국가별, 품목별로 검출되는 해충에 대한 실태조사
- 나. 해외해충에 대한 대조표본 확보 및 분류동정 업무에 활용

II. 재료 및 방법

1. 조사재료 : 발견해충

- 가. 여행객이 반입하는 휴대식물류 : 과실류, 채소류, 화훼류, 묘목류 등
- 나. 휴대식물의 검출해충 : 과실파리류, 깍지벌레류, 개미류, 나방류 등

2. 방법

가. 현장검사에서 의뢰방법

- (1) 현장검사 결과 검출해충은 70% 알콜에 채집하여 조사과로 이관
- (2) 알, 유충, 번데기는 기주식물과 함께 시료봉투에 넣어 의뢰
- (3) 금지식물은 폐기처분하기 전에, 해충유무를 검사 후 폐기처리

나. 실험실 분류동정 및 사육 방법

- (1) 현장검사에서 채집 송부한 해충에 대하여 분류동정을 실시하고, 깍지벌레 등 미소해충에 대하여는 표본제작 및 분류동정을 실시
- (2) 자체분류동정이 되지 않는 해충에 대하여는 병해충 분류동정 컨설팅 팀의 관련해충 전문가에게 분류동정을 의뢰 및 외부 전문가에게 자문

- (3) 알, 유충, 번데기 상태의 해충은 아크릴로 제작한 사육용기 및 항온항습기 (25-28℃)에서 사육을 실시, 우화시켜 분류동정
- 우화된 성충은 비산되지 않도록, 사육용기를 냉장고의 냉동실에 넣어 사멸시킨 후 채집하여 분류동정
 - 사육완료된 잔재물에 대해서는, 인천국제공항 폐기장에서 소각처리

III. 조사연구결과

1. 발견해충

가. 개요

- 발견주종 : 가루각지벌레과 37종 367건, 개미과 31종 163건,
- 특기사항 : 과실파리과 4종20건, 민달팽이 4종4건,
- 기타사항 : 43종 170건(방아벌레 2종85건, 각지벌레 8종25건, 매미목 5종5건, 나방 5종25건, 바구미 1종3건, 기타 22종27건)

나. 유형별 주요내용

1) 가루각지벌레과 : 37종 367건으로 가장 많이 검출됨

학명	구분	발견건수	발견품목	비고
<i>Dysmicoccus neobrevipes</i>	관리	115	망고스틴54, 람부탄25, 슈가애플18, 바나나9, 구아바1, 룡간2, 룡콩1, 시르삭1, 파인애플2, 푸른바나나2	중국16, 태국12, 싱가포르7, 베트남7, 말레이시아4, 인도네시아6, 필리핀2, 등
<i>Dysmicoccus brevipes</i>	관리	96	파인애플49, 망고스틴31, 람부탄14, 포멜로1, 바나나1	필리핀21, 스리랑카8, 태국7, 인도네시아5, 캄보디아1, 말레이시아1, 미얀마1, 싱가포르1, 대만, 우간다, 토고
<i>Planococcus citri</i>	비검역	33	람부탄20, 룡간3, 룡콩1, 망고스틴3, 사과1, 시르삭1, 노니1, 꽃감2, 라임1,	태국15, 싱가포르3, 베트남1, 필리핀1 등
<i>Pseudococcus longispinus</i>	관리	22	망고스틴10, 단감2, 람부탄2, 망고2, 배2, 석류2	호주, 일본, 인도네시아 등
<i>Planococcus minor</i>	관리	16	망고스틴6, 람부탄4, 단감1, 두리안2, 슈가애플2, 여지1	대만, 베트남, 필리핀, 태국 등
<i>Dysmicoccus sp.</i>	검토대상	10	망고스틴3, 망고3, 빵나무열매1, 선인장열매1, 두리안1, 슈가애플1	필리핀, 베트남, 태국 등
<i>Pseudococcus sp.</i>	검토대상	8	망고스틴1, 람부탄4, 룡간1, 망고1	인도네시아, 태국, 중국, 필리핀 등
<i>Pseudococcus kraussi</i>	검토대상	7	망고스틴4, 람부탄1, 여지1, 바나나1	태국, 필리핀, 인도네시아 등
<i>Planococcus lilacinus</i>	관리	6	단감2, 룡간2, 룡콩1, 망고스틴1	일본, 베트남, 필리핀, 태국, 중국 등
<i>Planococcus sp.</i>	검토대상	6	망고스틴2, 단감3, 룡콩1	태국, 일본, 싱가포르 등

학명	구분	발견건수	발견품목	비고
<i>Pseudococcus gilbertensis</i>	-	5	망고스틴3, 룡간1, 복숭아1	베트남, 태국, 필리핀, 중국 등
<i>Exallomochlus sp.</i>	-	5	망고스틴4, 룡간1	인도네시아1, 중국2, 괌1 등
<i>Maconellicoccus hirsutus</i>	관리	3	슈가애플2, 람부탄1,	인도네시아, 필리핀
<i>Pseudococcus citriculus</i>	-	3	망고스틴2, 두리안1	태국, 인도네시아
<i>Planococcus kraunhiae</i>	검토대상	3	단감3	일본
<i>Planococcus discoreae</i>	-	2	람부탄2	베트남, 필리핀
<i>Pseudococcus elisae</i>	관리	2	망고스틴1, 석류1	베트남, 중국
<i>Palmicultor browni</i>	-	2	파인애플	필리핀
<i>Mutabilicoccus simmondsi</i>	-	2	람부탄, 망고스틴	필리핀, 인도네시아
<i>Formicococcus sp.</i>	-	2	망고스틴, 슈가애플	베트남, 중국
<i>Ferrisia virgata</i>	관리	2	람부탄2	베트남
<i>Dysmicoccus lepellei</i>	-	2	망고스틴	태국, 싱가포르
<i>Rastrococcus neoguinensis</i>	-	1	노니잎	인도네시아
<i>Pseudococcus comstocki</i>	비검역	1	복숭아	일본
<i>Planococcus dischidiae</i>	-	1	망고스틴	중국
<i>Planococcus angkorensis</i>	-	1	감	일본
<i>Paracoccus melanesicus</i>	-	1	망고스틴	말레이시아
<i>Paracoccus dendricola</i>	-	1	룡간	필리핀
<i>Paracoccus sp.</i>	검토대상	1	두리안	태국
<i>Palmicultor sp.</i>	-	1	파인애플	필리핀
<i>Nipaecoccus sp.</i>	-	1	바나나	필리핀
<i>Maconellicoccus sp.</i>	-	1	망고스틴	캄보디아
<i>Exallomochlus hispidus</i>	-	1	룡간	베트남
<i>Dysmicoccus nesophilus</i>	-	1	망고스틴	베트남
<i>Dysmicoccus cocotis</i>	-	1	석류	중국
<i>Crisicococcus theobromae</i>	-	1	바나나	베트남
<i>Crisicococcus sp.</i>	-	1	람부탄	필리핀
37 종		367건		

- 특이한 속으로서, *Rastrococcus neoguineensis* 1종, *Paracoccus melanesicus* 등 3종, *Palmicultor browni* 등 2종, *Nipaecoccus sp.* 1종, *Mutabilicoccus simmondsi* 1종, *Maconellicoccus hirsutus* 1종, *Formicococcus sp.* 1종, *Ferrisia virgata* 1종, *Exallomochlus hispidus* 등 2종, *Crisicococcus theobromae* 등 2종이 발견된 점이 특징적임.

2) 개미과 : 31종 163건

학 명	구분	발견 건수	발견품목	비 고
<i>Dolichodoros sp.</i>	관리	53	맹고스틴33, 람부탄6, 바나나3, 룡간3, 파인애플4, 여주1, 오크라1, 푸른바나나1, 풋콩1	인도네시아13, 중국9, 태국4, 필리핀3, 싱가포르1 등
<i>Monomorium pharaonis</i>	검토 대상	21	맹고스틴5, 파인애플3, 향채3, 고추2, 망고2, 양2, 건버섯1, 라임잎1, 상아야자1, 푸른바나나1	태국3, 베트남2 등
<i>Tapinoma melanocephalum</i>	관리	18	맹고스틴9, 선인장열매2, 야자1, 노니1, 파인애플2, 람부탄1, 레몬그라스1, 룡간1	베트남4, 태국2, 중국1, 말레이시아1, 등
<i>Technomyrmex albipes</i>	검토 대상	16	맹고스틴11, 람부탄1, 룡간1, 망고1, 양1, 향채1	태국3, 베트남4, 중국3 등
<i>Paratrechina flavipes</i>	검토 대상	8	맹고스틴4, 바나나1, 산세베리아묘1, 파인애플1, 푸른바나나1	태국2, 베트남1, 중국1 등
<i>Crematogaster sp.</i>	검토 대상	6	맹고스틴3, 람부탄1, 룡간1, 빵나무열매1	인도네시아, 싱가포르, 말레이시아 등
<i>Monomorium destructor</i>	검토 대상	4	배추1, 사과1, 파인애플1, 바나나1	베트남, 태국, 필리핀 등
<i>Technomyrmex sp.</i>	검토 대상	3	바나나, 맹고스틴	스리랑카, 중국, 베트남
<i>Pheidole fervens</i>	관리	3	땅콩, 생강, 참깨	베트남
<i>Crematogaster laboriosa</i>	검토 대상	3	맹고스틴2, 포도1	중국, 우즈베키스탄
<i>Pheidole sp.</i>	관리	2	맹고스틴, 패션프루트	인도네시아, 피지
<i>Pheidole megacephala</i>	관리	2	파인애플	인도네시아, 미얀마
<i>Tetramorium bicarinatum</i>	검토 대상	2	선인장묘, 풋콩	태국, 베트남
<i>Solenopsis sp.</i>	검토 대상	2	황겨루트, 바나나	필리핀, 태국
<i>Solenopsis geminata</i>	관리	2	배추, 향채	베트남, 태국

학 명	구분	발견 건수	발견품목	비 고
<i>Camponotus sp.</i>	검토 대상	2	건버섯, 망고스틴	캄보디아, 스리랑카
<i>Linepithema sp.</i>	검토 대상	2	바나나	인도네시아, 싱가포르
<i>Anoplolepis sp.</i>	-	1	파인애플	태국
<i>Anoplolepis gracilipes</i>	-	1	람부탄	인도네시아
<i>Vollenhovia sp.</i>	-	1	배추	베트남
<i>Tetramorium krapelini</i>	-	1	꽃콩	태국
<i>Technomyrmex gibbosus</i>	-	1	망고스틴	태국
<i>Tapinoma sp.</i>	검토 대상	1	향채	태국
<i>Prenolepis sp.</i>	-	1	건버섯	캄보디아
<i>Polyrhachis dives</i>	검토 대상	1	망고스틴	태국
<i>Ochetellus sp.</i>	-	1	망고스틴	중국
<i>Monomorium floricola</i>	검토 대상	1	파인애플1	필리핀
<i>Monomorium chinensis</i>	-	1	람부탄1	베트남
<i>Lasius japonicus</i>	-	1	벗나무묘목	일본
<i>Iridomyrmex sp.</i>	검토 대상	1	망고스틴	태국
<i>Crematogaster matsumurai</i>	검토 대상	1	람부탄	태국
31 종		163		

○ 개미과(Formicidae)는 가루까지벌레과에 이어 2번째로 많이 검출된 그룹임

3) 과실파리과 : 4종 20건

학 명	구분	발견 건수	발견품목	비 고
<i>Bactrocera dorsalis</i> (굴과실파리)	금지	16	고추13, 망고스틴1, 슈가애플1, 구아바1	태국10, 베트남2, 피지 1, 싱가포르1, 필리핀2
<i>Bactrocera (Afrodacus) jarvisi</i> (작은퀸슬랜드과실파리)	금지	2	람부탄, 망고스틴	인도네시아
<i>Ceratitis capitata</i> (지중해과실파리)	금지	1	고추	나이지리아
<i>Bactrocera cucurbitae</i> (오이과실파리)	금지	1	고추	태국
4종		20		

4) 민달팽이류 : 4종 4건

학 명	구분	발견 건수	발견품목	비 고
<i>Veronicella sp.</i> [Veronicellidae]	검토 대상	1	고구마잎	베트남
<i>Phylomycidae</i> [Phylomycidae]	-	1	향채	태국
<i>Deroceras sp.</i> [Limacidae]	관리	1	고사리묘	일본
<i>Arion sp.</i> [Arionidae]	검토 대상	1	양배추	캐나다
4종		4		

5) 기타 : 43종 170건

학 명	구분	국 명	발견 건수	발견품목	비 고
<i>Ctenocera sp.1, 2</i>	-	방아벌레류1, 2	85	송이버섯79, 건버섯6,	중국78, 우즈베키스탄, 러시아, 등
<i>Plodia interpunctella</i>	비 검역	화랑곡나방	20	간호도18, 건대추2	중국16, 우즈베키스탄2, 중국2
<i>Unaspis yanonensis</i>	비 검역	화살가지벌레	10	감귤8, 포멜로2	중국7, 베트남1, 중국2
<i>Hemiberlesia lataniae</i>	비 검역	야자흰가지벌레	4	두리안, 룡간, 아보카도, 포멜로	필리핀, 태국, 뉴질랜드, 중국
<i>Aonidiella citrina</i>	검토 대상	귤노랑가지벌레	4	레몬2, 감귤, 오렌지	중국, 일본, 프랑스, 터키
<i>Sternochetus mangiferae</i>	관리	망고씨바구미	3	망고	토고1, 가나1, 태국1
<i>Aonidiella aurantii</i>	관리	캘리포니아 붉은가지벌레	2	감귤, 오렌지	영국, 미국
<i>Unaspis sp.</i>	-	화살가지벌레류	2	감귤	중국, 일본
<i>Miridae</i>	검토 대상	장님노린재류 (약충대 등)	2	팔손이묘, 룡간	일본, 필리핀
<i>Maruca testulalis</i>	검토 대상	콩명나방	2	팻콩	태국, 중국
<i>Araecerus fasciculatus</i>	비 검역	누룩바구미	2	팻콩, 혼합한약재	캄보디아, 베트남
<i>Ptinus japonicus</i>	비 검역	길쭉표본벌레	2	고사리(건), 초두구	중국
<i>Carpophilus obsoletus</i>	관리	밑빠진벌레류	2	간호도, 단감	중국, 대만
<i>Psocoptera</i>	검토 대상	다듬이벌레류	2	벗짚, 파인애플	베트남, 태국

학 명	구분	국 명	발견 건수	발견품목	비 고
<i>Icerya seychellanium</i>	관리	이세리아각지벌레류	1	석류	중국
<i>Eriococcus japonicus</i>	-	주머니각지벌레	1	단감	중국
<i>Eriococcus sp.</i>	-	주머니각지벌레류	1	람부탄	태국
<i>Coccus sp.</i>	-	밀각지벌레류	1	라임절지	태국
<i>Acyrtosiphon kerriae</i>	-	진딧물류	1	장미절화	베트남
<i>Pseudaulacaspis cockerelli</i>	비 검역	식나무각지벌레	1	단감	인도네시아
<i>Lepidosaphes beckii</i>	관리	긴굴각지벌레류	1	레몬	브라질
<i>Aspidiotus exisus</i>	관리	유리각지벌레류	1	파파야	필리핀
<i>Megacopta punctatissima</i>	잠정 규제	무당알노린재	1	단감	일본
<i>Thrips tabaci</i>	비 검역	대만총채벌레	1	배추	미국
<i>Ostrina furnacalis</i>	비 검역	조명나방	1	스위트콘	중국
<i>Ephestia elutella</i>	검토 대상	차색알락명나방	1	대추야자(건)	수단
<i>Cadra cautella</i>	비 검역	줄알락명나방	1	참깨	베트남
<i>Armatocillenus tokunishimanus</i>	-	먼지벌레류	1	맹고스틴	대만
<i>Callosobruchus chinensis</i>	비 검역	팥바구미	1	콩	우즈베키스탄
<i>Carpophilus humeralis</i>	검토 대상	밀빠진벌레류	1	가지	베트남
<i>Cryptolestes turcicus</i>	관리	머리대장류	1	마늘	중국
<i>Oryzaephilus mercator</i>	관리	가는납작벌레류	1	간호도	중국
<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	비 검역	머리대장 가는납작벌레	1	간호도	중국
<i>Lasioderma serricorne</i>	비 검역	권연벌레	1	혼합한약재	베트남
<i>Monanus concinnulus</i>	검토 대상	가는납작벌레류	1	건버섯	캄보디아
<i>Tribolium castaneum</i>	비 검역	밤빛쌀도둑	1	백미	파키스탄
<i>Silvanus sp.</i>	검토 대상	가는납작벌레류	1	백미	태국
<i>Sitophilus zeamais</i>	비 검역	어리쌀바구미	1	할맥	중국
<i>Tenebroides mauritanicus</i>	비 검역	쌀도적	1	백미	태국

학 명	구분	국 명	발견 건수	발견품목	비 고
<i>Scatopsidae</i>	검토 대상	곶추등애류	1	풋콩	베트남
<i>Tetranychus urticae</i>	비 검역	점박이응애	1	라임과	필리핀
<i>Acarus sp.</i>	-	진응애류	1	포멜로	태국

다. 주요 발견 해충 사진

1) 금지해충

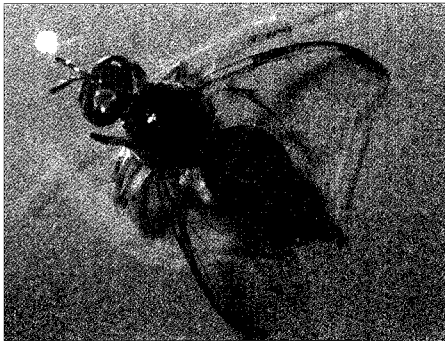


그림 28 꿀과실파리
(*Bactro. dorsalis*)(x15)



그림 29 오이과실파리
(*B. cucurbitae*)(x15)

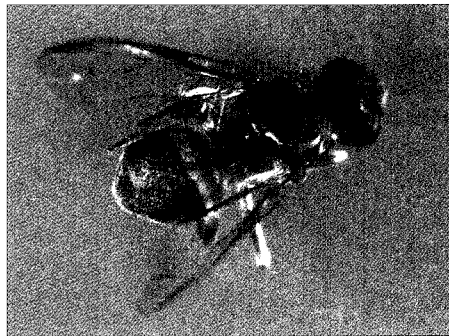


그림 30 작은퀸슬랜드과실파리
(*B. jarvisi*)(x25)

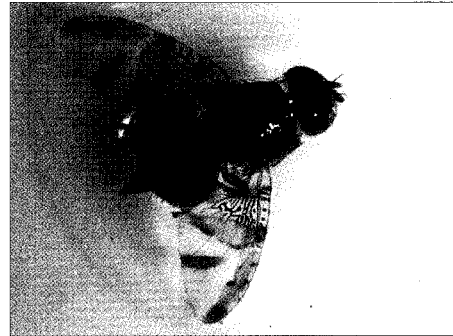


그림 31 지중해과실파리
(x25)

2) 기타 주요해충

- 망고씨바구미, 가루각지벌레류, 방아벌레류 (아래참조)

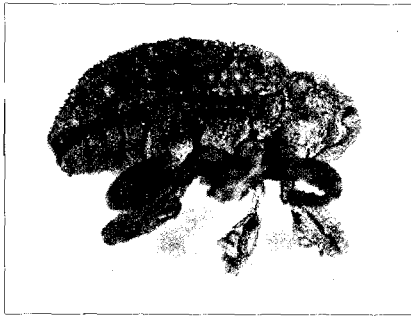


그림 32 망고씨바구미 (x15)
(by Dr. Hong)

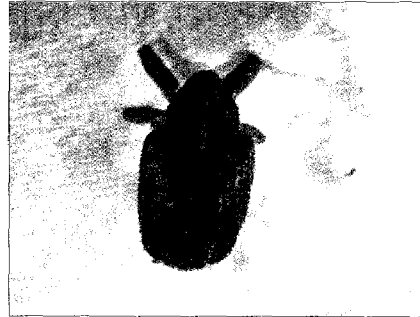


그림 33 망고씨바구미 (x10)

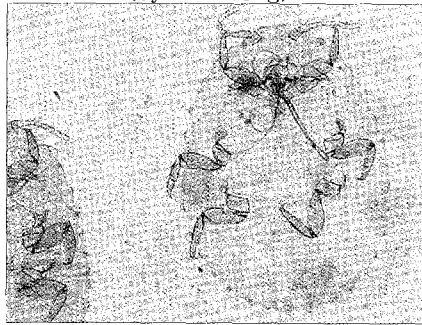


그림 34 *Dysmicoccus lepelleyi*
(by Dr.Suh)(x40)



그림 35 *Exallomochlus hispidus*
(by Dr.Suh)(x20)



그림 36 *Maconellicoccus hirsutus*
(by Dr.Suh) (x20)



그림 37 *Planococcus minor*
(by Dr.Suh) (x20)

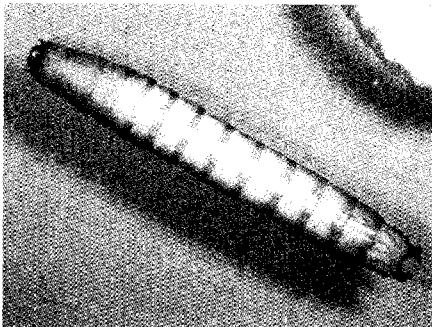
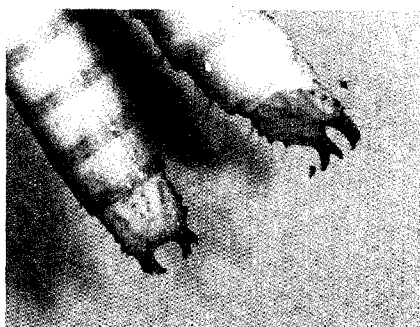


그림 38 *Ctenicera* sp.1 (x15)



Ctenicera sp.1(좌),2(우)(x25)

2. 품목별 주요발견사항

가. 생과실 : 33품목 560건

주요품목	발견건수	발견해충 유형 및 종수	비고
맹고스틴	211	가루깍지벌레11종132건, 개미14종75건, 과실파리2종2건, 기타2종2건	인도네시아, 중국, 태국, 말레이시아, 필리핀, 싱가포르, 베트남, 라오스 등
람부탄	92	가루깍지벌레14종, 개미7종, 과실파리1종	인도네시아, 태국, 베트남, 중국, 필리핀, 등
파인애플	70	가루깍지벌레5종54건, 개미8종15건, 기타1종	스리랑카, 필리핀, 태국, 인도네시아, 미얀마 등
슈가애플	25	가루깍지벌레5종24건, 과실파리1종1건	베트남, 필리핀, 인도네시아
바나나	27	가루깍지벌레5종, 개미8종	필리핀6, 베트남, 태국, 싱가포르, 가나 등
간호도	21	나방 1종18건, 기타3종(딱정벌레목)	중국19, 우즈베키스탄2
롱간	19	가루깍지벌레9종12건, 개미4종5건, 깍지벌레1종, 기타1종	필리핀, 태국, 베트남, 중국 등
단감	16	가루깍지벌레6종12건, 기타2종 주머니깍지벌레1종, 깍지벌레1종,	일본, 우즈베키스탄, 대만, 싱가포르, 호주
감귤	12	깍지벌레류 4종12건	중국7, 베트남, 일본, 영국, 등
망고	11	가루깍지벌레3종6건, 개미2종3건, 바구미1종1건	토고, 가나, 태국
석류	7	가루깍지벌레3종, 이세리아깍지벌레1종	중국
두리안	6	가루깍지벌레4종, 깍지벌레1종	태국, 필리핀, 인도네시아
몽콩	5	가루깍지벌레4종, 개미1종	태국3, 필리핀2
포멜로	5	가루깍지벌레1종, 깍지벌레2종, 기타1종	중국, 태국

주요품목	발견건수	발견해충 유형 및 종수	비고
선인장열매	3	가루깍지벌레1종, 개미2종	베트남
레몬	3	각지벌레2종	브라질, 태국
노니	3	가루깍지벌레2종, 개미1종	베트남, 인도네시아2
구아바	2	가루깍지벌레1종, 과실파리1종	베트남, 필리핀
배	2	가루깍지벌레1종1건	중국
복숭아	2	가루깍지벌레2종2건	일본, 중국
빵나무열매	2	가루깍지벌레1종, 개미1종	말레이시아
사과	2	가루깍지벌레1종, 개미1종	우즈베키스탄, 태국
시르삭	2	가루깍지벌레2종	필리핀
여지	2	가루깍지벌레2종	베트남, 태국
오렌지	2	각지벌레2종	미국, 터키
라임	1	점박이용애	태국
상아야자	1	개미1종	인도네시아
아보카도	1	각지벌레1종	뉴질랜드
야자	1	개미1종	필리핀
여주	1	개미1종	베트남
파파야	1	각지벌레1종	필리핀
패션프룻	1	개미1종	피지
포도	1	개미1종	우즈베키스탄
과실 33 품목	560건		

나. 생채소 : 10품목, 37건

주요품목	발견건수	발견해충 유형 (종수)	비고
고추	17	과실파리3종15건, 개미1종2건	태국10, 베트남2, 피지1, 나이지리아1 등
향채	7	민달팽이1종, 개미4종,	태국, 베트남

배추	4	개미3종, 기타(총채벌레)1종	베트남, 미국
얌	3	개미2종	가나
가지	1	기타 (밀빠진벌레)1종	베트남
고구마잎	1	민달팽이1종	베트남
생강	1	개미1종	베트남
양배추	1	민달팽이1종	캐나다
마늘	1	기타 (머리대장)1종	중국
오크라	1	개미1종	필리핀
채소 10품목	37건		

다. 생식물 : 10품목, 95건

주요품목	발견 건수	발견해충 유형 (종수)	비 고
송이	79	방아벌레일종2종	중국78, 러시아1
꽃콩	7	개미3종, 나방1종, 술소바구미외1종	태국, 중국, 필리핀, 베트남등
라임잎	2	가루깍지벌레1종, 개미1종	태국
라임절지	1	밀깍지벌레1종	태국
벗나무묘목	1	개미1종	일본
산세베리아묘	1	개미1종	미얀마
선인장묘	1	개미1종	베트남
고사리묘	1	민달팽이1종	일본
장미절화	1	기타(진딧물)2종	베트남
팔손이묘	1	기타(노린재)1종	일본
생식물10품목	95		

라. 기타식물 : 17품목, 32건

주요품목	발견건수	발견해충 유형 (종수)	비 고
건버섯	10	개미3종3건, 방아벌레2종6건, 기타1종	우즈벡, 중국, 캄보디아 등
백미	3	기타(쌀도적, 밤빛쌀도둑 등)3종	태국, 파키스탄
꽃감	2	가루깍지벌레2	중국
대추(건)	2	나방유충1종2건	중국
참깨	2	개미1종, 나방1종	베트남
혼합한약재	2	기타(술소바구미, 권연벌레)2종	베트남
대추야자(건)	1	나방유충1종1건	수단
땅콩	1	개미1종	베트남
레몬그라스	1	개미1종	태국
벼짚	1	기타1종	베트남
건고사리	1	기타1종	중국
스위트콘	1	나방1종	중국
초두구	1	기타(길쭉표본벌레)1종	중국
콩	1	기타(팔바구미)1종	우즈베키스탄
호박씨	1	개미1종	태국
할매	1	기타(어리쌀바구미)1종	중국
황겨루트	1	개미1종	태국
기타 17품목	32		

3. 국가별 주요 휴대품목

가. 생과실류 : 560건

주요국가명	발견건수	주요 휴대 품목	비 고
태국	114	망고스틴57, 람부탄30, 파인애플12, 룡간4, 룡콩3, 두리안3, 망고1 기타4 (바나나, 사과, 여지, 포멜로)	가루깍지벌레86, 개미24, 망고씨바구미1, 기타3
중국	97	망고스틴49, 호도19, 감귤9, 석류6, 포멜로4, 람부탄4, 기타6 (배,복숭아,룡간,단감)	가루깍지벌레45, 개미19, 깍지벌레12, 나방16, 기타5
베트남	93	망고스틴27, 람부탄25, 슈가애플20, 룡간4, 망고3, 기타14(노니 등)	가루깍지벌레65, 개미27, 기타1
필리핀	89	파인애플27, 바나나17, 망고스틴11, 람부탄11, 룡간7, 슈가애플3, 망고3, 기타10 (시르삭, 룡콩, 두리안 등)	가루깍지벌레62, 개미21, 과실파리2, 깍지벌레2, 기타2
인도네시아	63	망고스틴34, 람부탄14, 파인애플7, 기타8(슈가애플, 두리안, 상아야자, 노니등)	가루깍지벌레38, 개미22, 과실파리2, 깍지벌레1
싱가폴	24	망고스틴14, 람부탄4, 파인애플3, 바나나2, 기타1	가루깍지벌레20, 개미3, 과실파리1
말레이시아	17	망고스틴10, 람부탄4, 빵나무열매2, 파인애플1	가루깍지벌레12, 개미5
스리랑카	14	파인애플11, 바나나2, 망고스틴1	가루깍지벌레9, 개미5,
일본	12	단감9, 기타3(레몬, 감귤, 복숭아)	가루깍지벌레9, 기타3,
캄보디아	6	망고스틴3, 망고2, 파인애플1	가루깍지벌레5, 개미1
우즈베키스탄	5	사과, 단감, 포도, 호도2	가루깍지벌레2, 개미1, 기타2
대만	5	파인애플, 슈가애플, 단감2, 망고스틴	가루깍지벌레3, 기타2
가나	2	망고1, 바나나1	망고씨바구미1, 개미1
토고	2	망고1, 파인애플1	망고씨바구미1, 깍지벌레1
기타국가 (15개국)	17	파인애플5, 망고스틴3, 오렌지2, 레몬2, 기타5	가루깍지벌레7, 깍지벌레6, 개미4
계	560	기타국가: 미얀마, 방글라데시(각2건) 괌, 뉴질랜드, 라오스, 러시아, 미국, 브라질, 우간다, 영국, 인디아, 터키, 프랑스, 피지, 호주 (각1건)	

나. 생식물(생채소 포함) : 132건

국가명	발견건수	주요 품목	비고
중국	80	송이78, 풋콩1, 마늘1	방아벌레78, 콩명나방외1
태국	25	고추12, 향채6, 풋콩4, 라임잎2, 라임절지1,	개미10, 과실파리11, 민달팽이1, 가루각지벌레1, 밀각지벌레1, 콩명나방1
베트남	13	배추3, 고추3, 생강, 향채, 풋콩, 가지, 선인장묘1, 고구마잎, 장미절화1	개미7, 과실파리2, 민달팽이1, 진딧물1, 파리1, 딱정벌레1
가나	3	암3	개미3
일본	3	묘목류2(벚나무, 팔손이묘), 고사리묘	개미1, 기타1, 민달팽이1
나이지리아	1	고추	지중해과실파리
필리핀	1	오크라	개미
피지	1	고추	과실파리
캐나다	1	양배추	민달팽이
캄보디아	1	풋콩	술소바구미
러시아	1	송이	방아벌레
미얀마	1	묘목류1(산세베리아묘)	개미
미국	1	배추	파충채벌레
13개국	132		

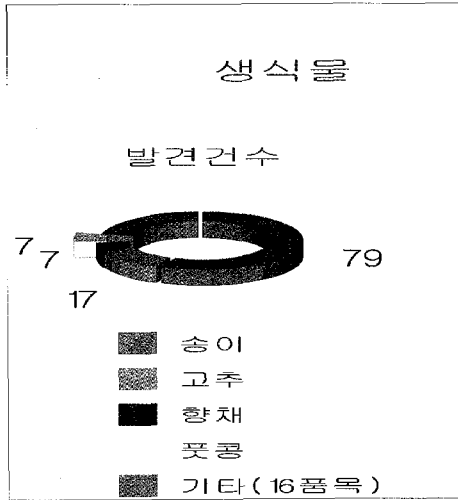
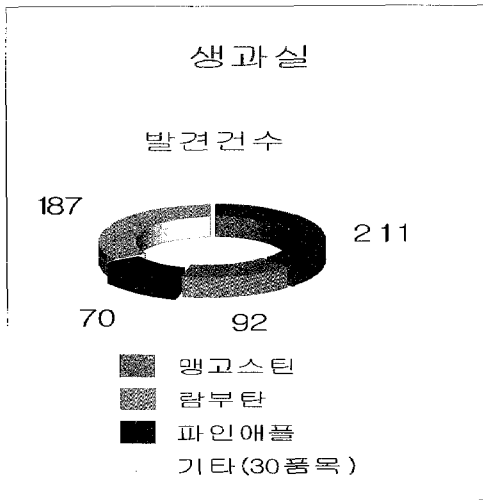
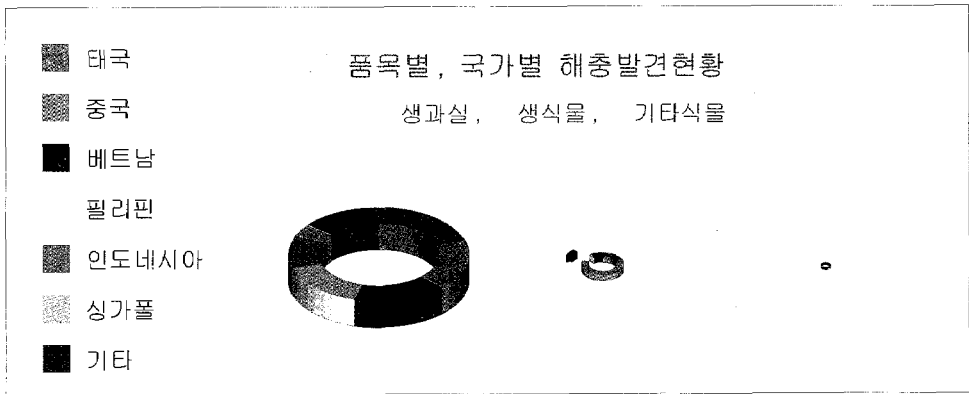
다. 기타식물류 : 32건

국가명	발견건수	주요 품목	비고
베트남	7	혼합한약재2, 참깨2, 기타3(참깨, 벗짚, 건버섯)	개미3, 바구미1, 나방1, 기타2
중국	9	꽃감2, 건대추2, 건버섯, 스위트콘, 할매, 초두, 건고사리	가루각지벌레2, 방아벌레1, 나방3, 딱정벌레3
태국	5	백미2, 호박씨1, 황겨루트1, 레몬그라스1	개미3, 기타2
우즈베키스탄	6	건버섯5, 콩1	방아벌레5, 기타1
캄보디아	3	건버섯3	개미2, 기타1
수단	1	건대추야자	차색알락명나방1
파키스탄	1	백미	밤빛쌀도둑1
7개국	32		



◆ 금지해충 검출현황

해충명	건수	발견품목	수입국
<i>Bactrocera dorsalis</i> (과실파리)	16	고추(13), 슈가애플(1), 구아바(1), 맹고스틴(1),	태국10, 베트남2, 피지1, 필리핀(2) 싱가폴(1)
<i>B. cucurbitae</i> (오이과실파리)	1	고추(1)	태국
<i>B. jarvisi</i> (작은퀸슬랜드과실파리)	2	람부탄, 맹고스틴	인도네시아(2)
<i>Ceratitis capitata</i> (지중해과실파리)	1	고추(1)	나이지리아
총 계	20	5품목: 고추, 슈가애플, 구아바, 맹고스틴, 람부탄	7개국: 태국, 베트남, 필리핀, 인도네시아(2), 피지, 싱가포르, 나이지리아



◆ 금지해충 검출현황

해충명	건수	발견품목	수입국
<i>Bactrocera dorsalis</i> (귤과실파리)	16	고추(13), 슈가애플(1), 구아바(1), 망고스틴(1)	태국10, 베트남2, 피지1, 필리핀(2) 싱가폴(1)
<i>B. cucurbitae</i> (오이과실파리)	1	고추(1)	태국
<i>B. jarvisi</i> (작은퀸슬랜드과실파리)	2	람부탄, 망고스틴	인도네시아(2)
<i>Ceratitis capitata</i> (지중해과실파리)	1	고추(1)	나이지리아
총 계	20	5품목: 고추, 슈가애플, 구아바, 망고스틴, 람부탄	7개국: 태국, 베트남, 필리핀, 인도네시아(2), 피지, 싱가포르, 나이지리아

IV. 고찰 및 금후추진방향

1. 고찰

가. 발견해충에 대한 고찰

- (1) 해충유형별로 가루깍지벌레과 367건(37종), 개미과 163건(31종)순으로 전체 중 73%를 차지 (530/724건).
 - 특기사항 : 가루깍지벌레과 10속, 과실파리과 2종, 민달팽이 2과, 방아벌레 2종의 새로운 표본을 확보할 수 있었음.
- (2) 과실파리로서는 꿀과실파리가 주로 많이 검출되고 있으며, 동남아지역을 중심으로 한 교류 및 휴대가 가장 활발하기 때문으로 사료됨. 반면에 오이과실파리는 상대적으로 1건에 불과하고 휴대 선호도와 관련된 것으로 추정됨.
 - 작은퀼슬랜드과실파리는 최초로 검출된 사례임 (2건). 분포로는 호주동부 및 남부 연안에 분포하는 것으로 알려져 있으나 인도네시아 유역도 분포할 것으로 사료됨.
 - 지중해과실파리는 기주 및 피해에 있어서 가장 위험한 것으로 사료되지만, 교류 및 휴대의 희소성(유럽 및 아프리카 등)으로 인해 검출은 희귀한 사례임(1건)
- (3) 민달팽이는 2개과가 처음 발견됨(*Veronicella* sp., Phylomycidae)
- (4) 송이에서 발견되는 딱정벌레목 유충은 사육이 극히 어려워 우화시킬 수 없었고 동정결과 방아벌레과(Elateridae)의 *Ctenocera* sp. 유충으로써 2개종임.(외관상 밀빠진벌레과의 유충과 유사)
- (5) 기타 사항으로는 아래와 같음
 - 망고씨바구미가 망고에서 3건(토고1, 가나1, 태국1) 검출되었고,
 - 흔한 저곡해충인 나방류 5종이 간호도, 대추, 참깨 등에서 검출

나. 발견품목에 대한 고찰

- (1) 생과실 560건(33품목), 생식물 132건 (20품목), 기타 32건(17품목)으로서 생과실 및 생식물이 96%(692건/724건)을 차지함

- (2) 생과실은 망고스틴(211건), 람부탄(92건), 파인애플(70건)순으로 많이 검출되었으며, 그 외 슈가애플 등 30품목(187건)임
- (3) 생식물은 송이(79건), 고추(17건), 향채(7건), 풋콩(7)순으로 많이 검출되었으며, 그 외 배추 등 16품목(29건)임
- (4) 생과실 및 생식물에서 중요 해충이 검출되고 있으므로 추후에는 이들만을 대상으로 집중적으로 조사함이 타당하다고 사료됨

다. 국가별 고찰

- (1) 생과실은 태국(114), 중국(97), 베트남(92), 필리핀(89), 인도네시아(63), 싱가포르(24), 말레이시아(17), 스리랑카(14), 일본(12)순으로 많았고, 그 외에 캄보디아, 우즈베키스탄, 대만 등 20개국(37)이었음.
- (2) 생식물(132건)은 중국(80), 태국(25), 베트남(13)순으로 많았고 그 외 가나, 일본, 나이지리아 등 10개국(14)이었음.
- (3) 국가별로 볼 때 빈도수가 낮은 국가에서도 중요 해충이 발견될 가능성이 있으므로 조사대상국가는 전 세계로 함이 타당함.

2. 금후추진방향

가. 계속 조사를 지속하게 되면 아래와 같이 추진하고자 함.

(1) 조사 대상해충에 대한 방향

- 가루깍지벌레 : 전체를 대상으로 하고, 가장 많이 검출된 바나나 가루깍지벌레(*Dysmicoccus neobrevipes*) 등 흔한 종의 표본은 조사대상에서 제외하여 업무효율성을 높인다.
- 개미과 : 대다수가 일반적인 해충이므로, 특이한 경우에만 정밀 동정하여 자료에 산입한다. 즉, 조사대상에서 제외
- 과실파리 : 과채류 및 과실류를 대상으로 지속적으로 사육동정
- 민달팽이 : 채소류를 중심으로 다양하게 검출 및 동정계속.
- 기타해충 : 특기할만한 해충이 발견되는 경우, 정밀동정 실시

(2) 조사 대상품목에 대한 방향

- 생과실류, 생식물류(생채소, 생식물기타)만을 대상으로 함

(3) 조사 대상국가에 대한 방향

- 세계 전 국가를 대상으로 함.

나. 이번 조사결과를 정리(주요국가별, 주요품목별) 비치하여 견학 등 식물검역홍보에 휴대식물검역의 중요성을 인식시키는데 홍보 자료로 활용

V. 참고문헌

1. D.J. Williams and M. Cristina Granara de Willink, 1992, Mealybugs of Central and South America
2. Michael Kosztarab, 1996, Scale Insects of Northeastern North America
3. 국립식물검역소 해충조사과, 2001, 채소화훼류 주요해충그룹 분류방법
4. Barry Bolton, 1994, Identification Guide to the Ant genera of the World
5. S. O. Shattuck, 1999, Australian Ants - Their Biology and Identification
6. 일본개미연구회편, 1989;1991;1992, 일본산 개미류의 검색 및 해설 (1),(2),(3)
7. Frederick W. Stehr, 1991, Immature Insects (vol. 2)
8. Ian M. White and Marlene M. Elson-Harris, 1992, Fruit Flies of Economic Significances, CABI
9. Ross H. Arnett, Jr., 2000, American Insects - A Handbook of the Insects of America North of Mexico
10. D.J. Williams, 1985, Australian Mealybugs
11. D.J. Williams and Gillian W. Watson, 1988, The Scale Insects of the

- Tropical South pacific Region - part 1: The Armoured Scale Insects (Diaspididae)
12. D.J. Williams and Gillian W. Watson, 1988, The Scale Insects of the Tropical South pacific Region - part 2: The Mealybugs (Pseudococcidae)
 13. D.J. Williams and Gillian W. Watson, 1990, The Scale Insects of the Tropical South pacific Region - part 3: The Soft Scale Insects (Coccidae)
 14. D.J. Williams, 2004, Mealybugs of the Southern Asia (ISBN 9834005369)
 15. Frederick W. Stehr, 1991, Immature Insects vol. 2.

3. 수출입 식물 재배지 병해충 조사 (팀장 : 구충환)

- ☑ 수출입 식물 재배지에서 발생하는 굴파리과 해충 조사 147
- ☑ 수출 단감 주산단지에서의 응애류 발생 조사 155
- ☑ 수출 작물 재배지 총채벌레류 발생 조사 165
- ☑ 제주도 주요 수출 작물에서 발생하는 병해충 조사 170

여 백

식물검역조사연구사업보고서		담당부서	중부격리재배관리소		
		연차구분	신규		
		과제구분	자체조사연구사업		
1. 과제명	수출입 식물 재배지에서 발생하는 굴파리과 해충 조사				
2. 연구원	성명	직급	소속(부서)	참여율(%)	
과제책임자	이홍식	농업연구사	중부격리재배관리소	60	
연구원	손순명	식검 주사	중부지소	10	
	김경원	식검주사보	영남지소	10	
	손점엽	식검 주사	호남지소	10	
	현우택	식검주사보	위험평가과	5	
	박인택	식검 주사	인천공항지소	5	
3. 시작연도		4. 종료연도		5. 연구기간	
2005년		2006년		1년	

과제 결과 요약

1. 과제의 최종목표 및 단계별 목표

가. 최종 목표

- (1) 수출입 식물 재배지에서 발생하는 굴파리과의 분류동정 및 종류조사
- (2) 검역현장에서 굴파리 동정에 활용할 수 있는 도해 검색표 작성

나. 단계별 목표

- (1) 굴파리과 채집 및 대조 표본 확보
- (2) 채집 표본 동정 및 기재
- (3) 도해 검색표 작성

2. 최종 과제결과

- 가. 9개 시도 34개 시군구 85개 지역에서 가지 등 11개 작물에서 굴파리 발생 확인
- 나. 문헌 리뷰 결과 국내 굴파리는 7속 32종이었고, 발생 조사에서 온실 작물에서 발생하는 굴파리과 해충 3속 7종 확인

3. 조사연구결과 활용계획

- 가. 현장 검역에 활용할 수 있는 도해 검색표 제작 공급
- 나. 검역관 교육을 통하여 분류 동정 기술을 현장검역관들에게 전수

I. 조사연구 배경 및 목표

1. 연구배경

가. 외국에서 침입한 굴파리과 해충이 오이, 멜론, 토마토, 거베라, 국화 등의 채소 화훼 작물에서 피해를 주고 있으며, 1990년대 초반 아메리카잎굴파리가 국내 침입하여 피해를 주었고, 최근 *Liriomyza huidobrensis*가 일본 수출 국화에서 발견된 기록이 국내 통보되어 전국 조사를 실시한 결과 이미 전국적으로 많이 분포하고 있는 것으로 밝혀졌다.

나. 국내에 침입 우려가 있는 굴파리류는 *Liriomyza sativae* 등 15종이 관리급 검역해충으로 등록되어 있으며, 이를 포함하여 국내 작물 재배지에서 기존에 발생하고 있는 굴파리류 종류를 조사할 필요가 있다.

다. 따라서, 국내 수출입 식물 재배지에서 발생하는 굴파리류에 관한 분류 동정 자료집을 작성하여, 검역관이 예찰 업무에 활용토록 한다.

2. 목표

가. 수출입 식물 재배지에서 발생하는 굴파리과의 분류동정 및 종류조사

- (1) 최근 작물재배지에서 발생하는 굴파리 종류 및 그 분포를 조사
- (2) 검역 해충 중 유입종 여부를 조기에 확인하여 방제토록 함

나. 검역현장에서 굴파리 동정에 활용할 수 있는 도해 검색표 작성

- (1) 수출 검사 및 예찰 시 발견되는 굴파리를 검역관이 정확하게 구분하여 검역 처리할 수 있도록 함.

II. 재료 및 방법

1. 재료

가. 조사대상 해충: 수출식물 재배지 발생 굴파리과(Agromyziidae)

2. 방법

가. 조사장소

- (1) 수출검역 대상 작물 재배지에서 직접 조사

- (2) 국내 발생 기록 문헌 조사
- (3) 외국전문가와 교류 (문헌 정보)
- (4) 국내 수출입 기주 식물 중심 : 국화, 거베라 등 화훼 및 채소류

나 조사시기: 년 중 (2월-11월)

III. 조사연구결과 및 고찰

1. 결과

가. 굴파리류 표본 수집

(1) 수출 검사 및 예찰 시 굴파리 표본 채집

- 각 지소와 공동으로 조사 : 9개 시도 34개 시군구 85개 지역

소 속	성 명	담당지역
중부지소	박민구, 손순명	경기, 충청지역
영남지소	김경원	영남지역, 부산
인천공항지소	이한진	경기 김포, 고양
호남지소	백종오, 손점엽	호남 지역

- 작물별, 시기별 발생 상황 기록

- 가지, 거베라, 국화, 아욱, 안개초, 오이, 치커리, 콩, 토마토, 파, 호박 등 11개 작물에서 굴파리 발생 확인

(2) 채집된 표본은 70% 에탄올에 액침, 일부 성충은 건조표본으로 보관

- 액침 : 57 바이알
- 건조표본 : 676점

나. 문헌조사

(1) 국내 굴파리 분류 관련 논문 : 8편

- Ku, D.S., G.M. Kwon and G.S. Lee. 1998. Taxonomic notes on the *Liriomyza* Mik (Diptera: Agromyzidae) in Korea. Entom. Res. Bull. 24: 1-16. 외 7편

(2) 외국 논문 : 23편

- Sasakawa, M. 1961. a Study of the Japanese Agromyzidae (Diptera). Part 2. Pacific Insects 3(2-3): 307-472. 외 22편

다. 분류 동정 결과

(1) 국내 분포종 : 국내 굴파리 기록 종수 (문헌 리뷰)는: 7속 32종임

(2) 굴파리과 해충 3속 7종 확인

- ① *Chromatomyia horticola* Goureau, 1851 완두굴파리
- ② *Cerodontha denticornis* Panzer, 1806
- ③ *Liriomyza bryoniae* (Kaltenbach, 1858) 오이잎굴파리
- ④ *Liriomyza chinensis* (Kato, 1949) 파잎굴파리
- ⑤ *Liriomyza huidobrensis* (Blanchaed, 1926) 채소잎굴파리
- ⑥ *Liriomyza* nr. *sativae* (Blanchaed, 1938)
- ⑦ *Liriomyza trifolii* (Burgess, 1880) 아메리카잎굴파리

(3) 종별 발견 지역 및 기주 식물

속명	종명	발견지역 (지역수)	기주식물	비고
<i>Liriomyza</i>	<i>bryoniae</i>	경북 구미	국화	국내기분포
<i>Liriomyza</i>	<i>chinensis</i>	서울 강동; 경기 과천 (2)	파	국내기분포
<i>Liriomyza</i>	<i>huidobrensis</i>	강원 평창, 횡성; 경기 과천, 성남, 시흥, 평택; 충남 천안; 충북 괴산, 진천; 경북 포항; 경남 함안 (11)	가지, 안개초, 오이, 토마토	2004년 보고
<i>Liriomyza</i>	nr. <i>sativae</i>	전남 영암; 충북 청원 (2)	토마토	관리해충
<i>Liriomyza</i>	<i>trifolii</i>	강원, 경기, 부산, 서울, 전남, 전북, 제주, 충남, 충북 등 전국 (30)	가지, 거베라, 국화, 오이, 토마토	기분포종 (1994년 보고)
<i>Chromatomyia</i>	<i>horticola</i>	경기 과천, 광명; 제주 서귀포(3)	거베라, 아욱, 치커리	야외에서 매우 흔한 종임
<i>Cerodontha</i>	<i>denticornis</i>	부산 금정구 (1)	관엽류 재배지	국내기분포종

라. 종 검색표 작성

(1) 종 검색표에 활용하기 위하여 채집된 굴파리 종류별 주요 형질 부위를 사진 촬영 및 도해 작성

국내 온실작물에서 발생하는 굴파리 해충 검색표

1. 가슴과 복부가 어두운 색이며, 노란색 무늬가 거의 없다 (그림 a). 유충은 식물에 붙어서 번데기를 만든다 ----- *Chromatomyia horticola*
- 가슴과 복부에 노란색 무늬가 많이 있다 (그림 b). 유충은 식물체에서 떨어져서 번데기를 만든다. ----- 2

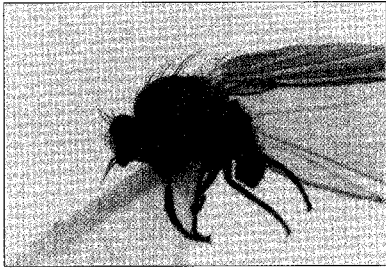


그림 a *Chromatomyia horticola*

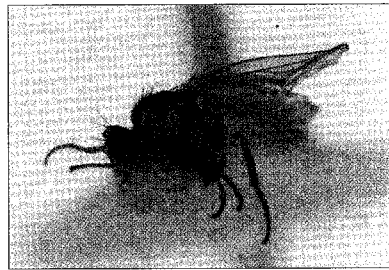


그림 b *Liriomyza* sp.

2. 소순판은 전체가 검은색이다. 더듬이 3번째마디의 위부분 끝쪽에 이모양의 돌기가 있다 (그림 a). 주로 파와 양파에서 발견된다 -----
----- *Liriomyza chinensis*
- 소순판은 노란색 무늬가 대부분을 차지한다. (그림 b). 더듬이 3번째마디는 원형이다. 기주가 위와 같지 않다 ----- 3

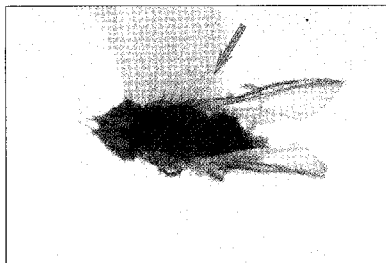


그림 a *L. chinensis*

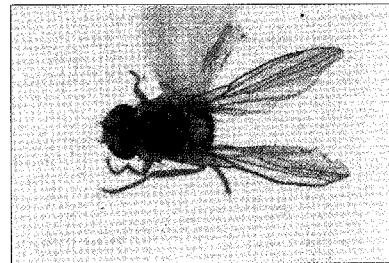


그림 b *L. bryoniae*

3. 가슴 옆판의 검은색 무늬가 매우 크다 (그림 a). 다리의 퇴절은 어두운 색이다. 두정의 자모 vte와 vti가 모두 흑색위에 있다. -----

----- *Liriomyza huidobrensis*

- 가슴 옆판의 검은색 무늬가 작다 (그림 b). 다리의 퇴절은 황색이다. 두정의 자모 vte와 vti가 모두 흑색위에 있지 않다. ----- 4

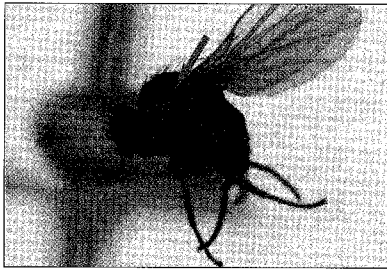


그림 a *L. huidobrensis*

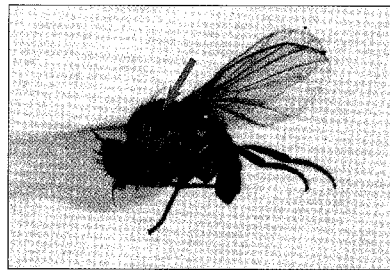


그림 b *L. trifolii*

4. 가슴 옆판의 검은색 무늬가 매우 작다 (그림 a). 두정의 vte와 vti가 모두 황색위에 있다. 시맥의 CuA1에서 셀이 매우 크다. -----

----- *Liriomyza bryoniae*

- 가슴 옆판의 검은색 무늬가 매우 작다 (그림 b). 두정의 vte와 vti가 모두 황색위에 있거나, vte사 흑색위에 있다. 시맥의 CuA1에서 셀이 크지 않다. ----- *Liriomyza trifolii*, *Liriomyza nr. sativae*



그림 a *L. bryoniae*

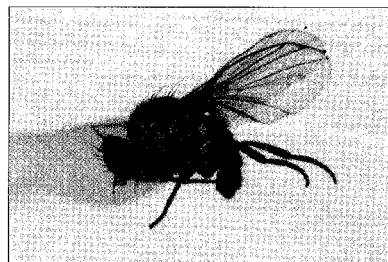


그림 b *L. trifolii*

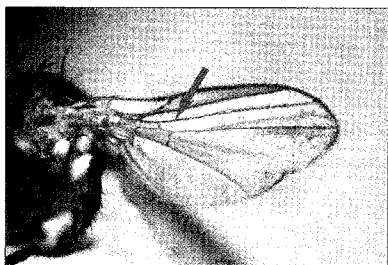


그림 c *L. bryoniae*

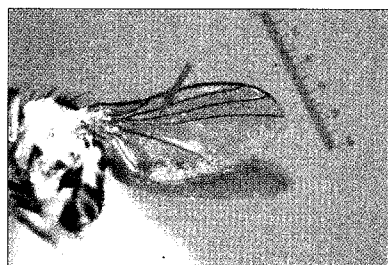


그림 d *L. trifolii*

2. 고찰

가. 국내 온실 작물 내 굴파리 발생 조사

(1) 국내 온실에서 발생하는 굴파리는 대부분 아메리카잎굴파리인 것으로 조사되었으며, 제주도를 포함하여 전국에 걸쳐 가지, 거베라, 국화, 오이, 토마토 등의 작물에서 채집할 수 있었다. 2004년에 국내에서 처음 발견되었던 *L. huidobrensis*는 2004년 조사 당시보다 발생지역이 줄어들어 제주도에서는 더 이상 발견되지 않고 있으나, 강원도 평창과 황성에서 토마토와 안개초에서 발생하는 것이 새로 확인되었다. 발생면적이 감소하는 것으로 보이지만 여전히 넓은 지역에서 발생하고 있어서, 국내에서 어느 정도 정착한 것으로 보인다.

(2) 전 세계에 광역적으로 분포하고 있는 관리해충인 *L. sativae*는 여러 가지 여건으로 보아 국내에서 발생할 가능성이 높은 것으로 여겨지고 있다. 본 조사에서 유사한 형태를 가진 굴파리류가 발견되어 정확한 동정을 위하여 비교연구 중에 있다.

나. 도해 검색표 제작

(1) 국내 온실작물에서 발생하는 굴파리류에 대한 검색표는 굴파리류가 워낙 작고, 생식기를 위주로 종확정 동정을 하기 때문에 만들기도 이용하기도 어렵다. 또한 쉽게 이용할 수 있는 색이나 모양에서 조금씩의 변이가 있어서, 각 변이에 대한 추가 연구가 필요하다. 이런 변이까지 포함된 도해검색표를 만들어야 현장에서 좀 더 효율적으로 이용할 수 있을 것으로 보인다.

(2) 국내 온실 작물에서 발생하는 굴파리만이 아니라 국내에 유입 가능한 종에 대한 자료가 추가되어야 한다. 예찰이나 조사 중에 국내 종과 일치하지 않는 종이 발견되면 전문가에게 동정 의뢰를 할 수 있도록 외국의 굴파리 종을 포함한 검색표가 만들어질 필요가 있다.

IV. 참고문헌

1. 구덕서, 이관석, 박규택, 1999. 아메리카잎굴파리(파리목: 굴파리과)의 수정낭 변이에 관한 보고. 한국곤충학회지 29(4): 291-294.
2. 서상재, 1999. 꽃파리과 및 굴파리과의 분류동정. 농업과학기술원. 90쪽: 67-90.
3. 최형태, 1996. 한국산 줄굴파리아과의 분류학적 연구. 서울대학교 석사논문. 52쪽, 도판 11쪽.
4. Iwasaki, Akeo, Ren Iwazumi and Shun'ichiro, 2004. A newly recorded pest, *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) in Japan. Plant Protection 58 (1) : 13-19.
5. McAlpine, J.F., 1981. Key to Families-Adults in Manual of Nearctic Diptera Vol. 1. Biosystematic Research Institute, Ottawa, Ontario. pp.674 : 89-124.
6. Papp, L. and B. Daevas, 2000. Contribution to a Manual of Palaearctic Diptera Vol. 1. Science Herald, Budapest, 978pp.
7. Suh, S.J. and Y.J. Kwon, 1998a. A taxonomic review of the genus *Liriomyza* (Diptera: Agromyzidae) from Korea. Korean J. Syst. Zool. 14(4): 311-318.
8. Suh, S.J. and Y.J. Kwon, 1998b. Classification of the genus *Agromyza* Fallen from Korea (Diptera: Agromyzidae). Korean J. Entomol. 28(4): 295-299.
9. Suh, S.J. and Y.J. Kwon, 1998c. Two unrecorded species of the genus *Phytomyza* (Diptera: Agromyzidae) from Korea. Korean J. Biol. Sci. 2: 415-418.
10. Suh, S.J., 2000. Four unrecorded Species of the genus *Cerodontha* Rondani (Diptera: Agromyzidae) from Korea. Korean J. Entomol. 30(2): 121-124.

식물검역조사연구사업보고서		담당부서	중부격리재배관리소		
		연차구분	계속(1년차)		
		과제구분	자체조사연구사업		
1. 과제명	수출단감 주산단지에서의 응애류 발생 조사				
2. 연구원	성명	직급	소속	참여율(%)	
과제책임자	김인수	농업연구사	중부격리재배 관리소	60	
연구원	이소영	농업연구사	중부격리재배 관리소	10	
	이용현	식검주사보	영남지소	15	
	윤창근	식검주사보	호남지소	15	
3. 시작연도		4. 종료연도		5. 연구기간	
2005년		2006년		2년	

과제 결과 요약

1. 과제의 최종목표 및 단계별 목표

가. 최종 목표

- (1) 수출상대국에서 규제하는 단감의 차응애와 모든 응애류 발생상황을 정밀조사하여 수출농가의 지도자료 및 관리방안 모색.
- (2) 단감수출단지에서 응애류의 발생동태와 방제시기를 예측하므로서 과일에 부착하는 차응애를 사전에 차단함과 동시에 수출상대국의 협상자료 확보.

나. 단계별 목표

- (1) 단감나무·주변작물·선과장에서 발생한 차응애 및 모든 응애류를 조사.
- (2) 단감열매에 부착하는 차응애 등 차단을 위한 관리방안 모색.

2. 최종 과제결과

가. 수출단감원의 경남(울산, 김해, 창원), 전남(승주)등 4지역 17지점에서 단감나무, 주변식물 등에서 응애류를 조사한 결과.

- (1) 단감나무 11종, 과수·수목류 6종, 작물·잡초류 5종 등, 총 13종이 조사되었음.
- (2) 수출단감원의 생육기에 발생하는 응애류는 단감나무에서 사과응애 (*Panonychus ulmi*), 긴꼬리이리응애(*Amblyseius eharai*)등 4종과, 주변식물에서는 차응애(*Tetranychus kanzawi*)등 8종으로 총 9종이 조사되었음.
- (3) 수출단감원의 수확기에 발생하는 응애류는 단감나무에서 감나무애응애 (*Tenuipalpus zhizhilashviliae*), 점박이응애(*Tetranychus urticae*)등 6종과, 주변식물에서는 차응애(*Tetranychus kanzawi*)등 3종으로 총 7종이 조사되었음.

나. 단감원의 수출 선과장(13농가)에서 발견된 응애류는 구상나무먼지 응애(*Tarsonemus confusus*), 긴꼬리이리응애(*Amblyseius eharai*)등 5종이 조사되었으며, 발생과율은 평균 11.9%로 나타났다.

3. 조사연구결과 활용계획

가. 수출상대국에서 규제하는 단감 차응애 발생상황 등을 정밀조사하여 농가의 지도자료 및 관리방안 모색.

나. 단감수출단지에서 응애류 발생동태를 파악하고, 방제시기를 예측하므로써 수출시 과일에 부착하는 차응애를 사전에 차단함과 동시에 수출상대국과의 협상자료로 활용.

I. 조사연구 배경 및 목표

1. 연구배경

가. 국내 감나무와 단감나무에 발생하는 해충은 차응애 등 99여종이 기록되어 있음(한국식물병·해충·잡초명감).

나. 미국측은 단감수출과 관련하여 차응애, 감나무주름응애 등이 미분포국으로 '97년 12월 규제대상 해충으로 결정되었음.

- 다. '04년 단감수출검사시 미국측 검역관에 의해 차응애 발생가능성 및 규제대상임을 피력.
- 라. 수출상대국에서 규제하는 단감해충 차응애와 모든 응애종류 및 발생 상황을 정밀조사하여 수출상대국의 검역규제해소를 위한 자료로 활용.
- 마. 단감수출단지에서 응애류의 발생동태를 파악하고, 방제시기를 예측 하므로써 수출시 과일에 부착하는 응애류를 사전에 차단함과 동시에 수출용 대외국 협상자료 확보.

2. 목표

- 가. 수출상대국에서 규제하는 단감의 차응애와 모든 응애류 발생상황을 정밀조사하여 수출농가의 지도자료 및 관리방안 모색.
- 나. 단감수출단지에서 응애류의 발생동태와 방제시기를 예측하므로써 과일에 부착하는 차응애를 사전에 차단함과 동시에 수출상대국의 협상 자료 확보.

II. 재료 및 방법

1. 재료

가. 연구재료

- (1) 대상작물 : 단감 및 주변작물
- (2) 대상해충 : 차응애 및 응애류

나. 조사지역 및 시기

조사장소	조사지점	포장소재지		농가명	면적(ha)	품종	조사일		
							생육기	수확기	선과장
경남	I	울산	울주 278	이철우	6.7	부유	6/21,6/28,7/6, 7/7,7/19,8/3, 9/14	9/29 10/18	11/10
	II		울주 449	이병훈	5.0	부유			
	III		울주 322	공옥자	2.5	부유			
	I	김해	진영 520	변순단	2.7	부유	6/22,6/30,7/7, 7/20,8/5,8/23, 9/15	9/28, 10/20	11/19, 11/22, 11/25
	II		진영 산38	최병철	3.3	부유			
	III		진영 392	양현우	1.3	부유			
	I	창원	동읍 836	최영규	5.3	부유	6/23,7/21,8/4, 8/24,9/15	9/28, 10/20	11/25
	II		동읍 822	이병구	1.1	부유			
	III		동읍 866	조재환	1.9	부유			
전남	I	승주	도정 1212	장동량	1.6	부유,차량	6/21,7/19,8/2, 8/24,9/12	9/21 9/26	11/14, 11/21
	II		도정 638	장운수	0.4	차량			
	III		도정 605	장기호	0.5	부유,차량			
	IV		유평 493	강용근	9.0	부유,차량			
	V		월계 1024	손홍기	0.5	차량			
	VI		두월 492	장기표	1.0	부유			
	VII		구강 343	김주영	1.3	부유,차량			
	VIII		죽학 202	김병옥	2.0	부유,차량			
조사지점수		4장소/17지점				19회	6회	6회	

2. 방법

가. 조사방법 : 단감잎·열매 및 주변작물을 대상으로 응애류 조사

나. 조사항목 : 응애종류 및 시기별발생, 관리방안 등

III. 조사연구결과 및 고찰

1. 결과

가. 수출단감원의 단감나무와 주변식물과 응애류 분포

조사장소	조사농가	단감나무	과수·수목류	작물·잡초류
울산	I	단감 ^{7,8,9,10}	사과 ⁵	강낭콩 ⁴ , 명아주, 환삼덩굴 ⁴ , 돌콩, 박주가리, 깨풀, 질경이
	II	단감 ^{3,8,9,10}	쑥 ⁴	계노, 깨풀
	III	단감 ^{3,5,8,10,11}	-	클로버 ¹ , 환삼덩굴 ³
김해	I	단감 ^{2,3,5,7}	-	물봉선, 깨풀, 덩굴식물, 콩 ⁵
	II	단감 ^{2,3,5,7,8,12}	탱자 ² , 쑥 ⁴ , 나무딸기	박주가리, 환삼덩굴 ^{4,8} , 콩잎 ⁵ , 깨풀, 나무딸기, 클로버 ¹ , 쑥 ⁴
	III	단감 ^{3,8}	탱자나무 ²	환삼덩굴 ⁸ , 덩굴식물, 깨풀, 자리콩, 여귀,
창원	I	단감 ^{3,8,12}	-	콩 ⁵ , 강낭콩 ^{4,5} , 환삼덩굴, 깨풀 ⁵ , 팥 ⁴ ,
	II	단감 ^{5,7,8}	-	고추 ⁵ , 환삼덩굴 ^{4,5} , 까마중, 계노, 돌콩 ^{4,5} , 깨풀
	III	단감 ^{8,12}	-	계노, 깨풀
승주	I	단감 ⁸	복숭아 ³ , 매실 ⁴ , 배,, 장미, 개나리	가지 ⁵ , 콩 ⁵ ,
	II	단감 ⁸	차두 ³ , 살구, 복숭아 ⁴ , 장미	더덕, 팥, 도라지, 돌콩 ⁴
	III	단감 ⁸	방아, 나무딸기	콩, 골담초
	IV	단감	살구, 유자 ³ , 뽕나무 ⁶ , 쑥 ⁴ , 파리똥	접시꽃 ⁵ , 별꽃, 쑥
	V	단감 ⁸	복숭아, 참나무, 탱자 ² , 버드나무, 두릅나무, 나무딸기, 장미 ⁴	콩, 피꽃, 더덕, 강낭콩, 새콩 ⁵
	VI	단감 ³	배 ³ , 쑥 ⁴ , 나무딸기	콩 ⁵ , 팥, 돌콩 ⁴
	VII	단감 ^{8,13}	-	들깨, 팥, 콩 ⁵
	VIII	단감	-	팥, 콩 ⁴ , 별꽃, 머느리배꽃
계	7종발생(단감원포함 13종)/22식물발생/47식물조사			

※ 클로버응애(*Bryobia praetiosa*)¹, 굴응애(*Panonychus citri*)², 사과응애(*Panonychus ulmi*)³, 차응애(*Tetranychus kanzawi*)⁴, 점박이응애(*Tetranychus urticae*)⁵, 뽕나무응애(*Tetranychus uienensis*)⁶, 감나무응애(*Tenuipalpus zhizhilashviliae*)⁷, 긴꼬리이리응애(*Amblyseius eharai*)⁸, 구상나무먼지응애(*Tarso nemus confusus*)⁹, 긴털가루응애(*Tyrophagus putrescentiae*)¹⁰, 끝마름응애(*Agistemus terminalis*)¹¹, 잎응애속(*Tetranychus sp*)¹², 차면지응애(*Polyphagotarsonemus latus*)¹³

나. 수출단감원의 농가별 조사된 응애류

조사 장소	조사 농가	단감나무	과수·수목류	작물·잡초류
울산	I	감나무애응애, 긴꼬리이리응애, 구상나무먼지응애, 긴털가루응애, 점박이응애	점박이응애	차응애
	II	사과응애, 긴꼬리이리응애, 구상나무마디응애, 긴털가루응애	차응애	-
	III	사과응애, 긴꼬리이리응애, 긴털가루응애, 점박이응애, 끝마름응애	-	클로버응애, 사과응애
김해	I	꿀응애, 사과응애, 감나무애응애, 점박이응애,	-	점박이응애
	II	꿀응애, 사과응애, 감나무애응애, 긴꼬리이리응애, 점박이응애, 잎응애속	꿀응애, 차응애	차응애, 긴꼬리이리응애, 점박이응애, 클로버응애
	III	사과응애, 긴꼬리이리응애	꿀응애	긴꼬리이리응애
창원	I	사과응애, 긴꼬리이리응애, 잎응애속	-	점박이응애, 차응애
	II	감나무애응애, 긴꼬리이리응애, 점박이응애	-	점박이응애, 차응애
	III	긴꼬리이리응애, 잎응애속	-	-
승주	I	클로버응애, 사과응애, 긴꼬리이리응애,	사과응애, 차응애	점박이응애
	II	사과응애, 긴꼬리이리응애	사과응애, 차응애	차응애
	III	긴꼬리이리응애	-	-
	IV	-	사과응애, 차응애 벗나무응애	점박이응애
	V	긴꼬리이리응애	꿀응애, 차응애	점박이응애
	VI	사과응애	사과응애, 차응애	점박이응애, 차응애
	VII	긴꼬리이리응애, 차면지응애	-	점박이응애
	VIII	-	-	차응애
	계	11종	6종	5종
합계		13종		

다. 수출단감원의 생육기 단감나무에 발생하는 응애류

종명	발생장소	발생지점수	발생부위	발생정도	발생일
감나무애응애 (<i>Tenuipalpus zhizhilashviliae</i>)	울산, 창원, 김해	5	잎	3마리/엽	6/22,7/21,8/5,8/24, 9/14
점박이응애 (<i>Tetranychus urticae</i>)	울산, 창원, 김해	3	잎	1마리/엽	9/14,9/15,9/16
사과응애 (<i>Panonychus ulmi</i>)	울산, 창원, 김해, 송주	10	잎	3마리/엽	6/30,7/7,7/19,7/20, 8/2,8/3,9/14,9/15
긴꼬리이리응애 (<i>Amblyseius eharai</i>)	울산, 창원, 김해, 송주	23	잎	15마리/엽	6/28,6/30,7/19,8/23, 8/24,9/12,9/14,
4종	4장소	3-23지점	잎	1-15마리/엽	16회

라. 수출단감원의 생육기 단감나무 주변식물에 발생하는 응애류

종명	발생장소	발생지점수	발생부위	발생정도	주변작물	발생일
차응애 (<i>Tetranychus kanzawi</i>)	송주, 울산 김해, 창원	21	잎	10마리/엽	매실, 돌콩, 팔, 칠, 장미, 강남콩, 복숭아, 콩, 환삼덩쿨	6/21,6/22,7/19, 7/20,7/21,8/2, 8/3,8/4,8/24, 9/15, 9/16
점박이응애 (<i>Tetranychus urticae</i>)	송주, 울산 창원, 진영	18	잎	9마리/엽	새콩, 콩, 접시꽃, 배, 강남콩, 사과, 장미, 개나리, 아카시아	6/21,6/23,6/28, 7/19,8/2
사과응애 (<i>Panonychus ulmi</i>)	송주	15	잎	6마리/엽	자두, 복숭아, 배, 유자	6/21,7/19
벗나무응애 (<i>Tetranychus uienensis</i>)	송주	2	잎	3마리/엽	벗나무, 배	7/19,8/2
클로버응애 (<i>Bryobia praetiosa</i>)	울산, 김해	3	잎	4마리/엽	클로버	6/21,6/28,7/20
귤응애 (<i>Panonychus citri</i>)	송주, 김해	5	잎	5마리/엽	탱자	6/22,6/30,8/2, 8/5,8/23
긴털이리응애 (<i>Amblyseius longinosus</i>)	송주, 울산 김해	15	잎	4마리/엽	두릅나무, 더덕, 나무 딸기, 환삼덩쿨,	6/21,6/28,7/19, 7/20,8/2,8/5
긴꼬리이리응애 (<i>Amblyseius eharai</i>)	김해, 창원 송주	4	잎	10마리/엽	배, 환삼덩쿨, 여뀌, 두릅나무	6/22,8/24, 9/16,9/12
8종	5장소	2-18지점	3-10마리/엽	24식물	17회	

마. 수출단감원의 수확기 단감나무에 발생하는 응애류

종 명	발생장소	발 생 지점수	발생 부위	발생정도	발생일
감나무응애 (<i>Tenuipalpus zhizhilashwiliae</i>)	김해,울산	2	잎	2마리/엽	9/27,9/29
점박이응애 (<i>Tetranychus urticae</i>)	승주,김해, 진영	5	잎	1-5마리/엽	9/26,9/27, 10/19,10/20,
사과응애 (<i>Panonychus ulmi</i>)	울산	1	잎	2마리/엽	9/29
귤응애 (<i>Panonychus citri</i>)	승주	1	잎	2마리/엽	10/26
	진영,승주	2	열매	2-5마리/과	10/19,10/26
차면지응애 (<i>Polyphagotarsonemus latus</i>)	승주	3	잎	1마리/잎	10/18,10/26
	승주	1	열매	5마리/과	10/18
긴꼬리이리응애 (<i>Amblyseius eharai</i>)	승주,김해, 창원	9	잎	1-5마리/엽	9/26,9/27,9/28, 10/18,10/20,10/26
6종	5장소	1-9지점		1-5마리/과,엽	8회

바. 수출단감원의 수확기 단감나무 주변식물에 발생하는 응애류

종명	발생장소	발 생 지점수	발생 부위	발생정도	주변식물	발생일
차응애 (<i>Tetranychus kanzawi</i>)	창원	2	잎	5마리/엽	환삼덩쿨, 돌콩	9/28
점박이응애 (<i>Tetranychus urticae</i>)	창원,진영, 승주	15	잎	20마리/엽	콩잎,깨풀, 돌콩,고추, 환삼덩쿨, 가지,배	9/26,9/28, 10/18,10/19, 10/20,10/26
긴꼬리이리응애 (<i>Amblyseius eharai</i>)	승주,김해	2	잎	3마리/엽	두릅나무,배	9/26,9/27
3종	3장소	2-15지점		3-20마리/엽	8작물	7회

사. 수출단감원의 단감 선과장에서 검출된 응애류

종 명	조 사 장 소	발생정도			발 생 농가수	발생일
		조사과	발생과	발생과율 (%)		
꿀응애 (<i>Panonychus citri</i>)	김해	100	15	15.0	2	11/19,11/22
	승주	50	5	10.0	1	11/14
	계	150	20	13.3	3	3회
끝마름응애 (<i>Agistemus terminalis</i>)	울산	50	1	2.0	1	11/10
구상나무먼지응애 (<i>Tarsonemus confusus</i>)	울산	100	15	15.0	2	11/10
긴털가루응애 (<i>Tyrophagus putrescentiae</i>)	울산	150	6	4.0	3	11/10
잎응애속 (<i>Tetranychus sp</i>)	김해	150	6	4.0	3	11/22,11/25
	승주	50	5	10.0	1	11/21
	계	200	11	5.5	4	3회
긴꼬리이리응애 (<i>Amblyseius eharai</i>)	울산	150	11	7.3	3	11/10
	창원	50	3	6.0	1	11/25
	승주	650	112	17.2	6	11/14,11/21
	계	850	126	14.8	10	3회
합계		1,500	179	11.9	13	6회

2. 고찰

가. 수출단감원의 경남(울산, 김해, 창원), 전남(승주)등 4지역 17지점에서 단감나무, 주변식물 등에서 응애류를 조사한 결과.

- (1) 단감나무 11종, 과수·수목류 6종, 작물·잡초류 5종 등, 총 13종이 조사되었음.
- (2) 수출단감원의 생육기에 발생하는 응애류는 단감나무에서 사과응애(*Panonychus ulmi*), 긴꼬리이리응애(*Amblyseius eharai*)등 4종과, 주변식물에서는 차응애(*Tetranychus kanzawi*)등 8종으로 총 9종이 조사되었음.
- (3) 수출단감원의 수확기에 발생하는 응애류는 단감나무에서 감나무에응애(*Tenuipalpus zhizhilashwiliae*), 점박이응애(*Tetranychus urticae*)등 6종과, 주변식물에서는 차응애(*Tetranychus kanzawi*)등 3종으로 총 7종이 조사되었음.

나. 단감원의 수출 선과장(13농가)에서 발견된 응애류는 구상나무먼지응애(*Tarsonemus confusus*), 긴꼬리이리응애(*Amblyseius eharai*)등 5종이 조사되었으며, 발생과율은 평균 11.9%로 나타났음.

IV. 참고문헌

1. 김인수. 1997. 단감 주산단지에서의 수출 검역해충발생 조사. 작물보호논문집. 39(2): 67~71.
2. 시험연구사업설계서. 1995. 농업과학기술원. 작물보호부편. 543p.
3. 식물검역조사연구사업보고서. 1999. 국립식물검역소. 152~163.
4. 식물검역조사연구사업보고서. 2003. 국립식물검역소. 154~165.
5. 이승찬. 1995. 간자와응애(*Tetranychus kanzawai*)의 생태 및 천적에 관한 연구. 한국응용곤충학회지. 34(3): 249~255.
6. 한국식물보호학회. 1986. 한국식물병·해충·잡초명감. 633pp.
7. 한국곤충학회·한국응용곤충학회. 1994. 한국곤충명집. 744pp.

식물검역조사연구사업보고서		담당부서	중부격리재배관리소		
		연차구분	신규(1년차)		
		과제구분	자체조사연구사업		
1. 과제명	수출 작물 재배지 총채벌레류 발생조사				
2. 연구원	성명	직급	소속(부서)	참여율(%)	
과제책임자	이소영	농업연구사	중부격리재배관리소	40	
연구원	김인수	농업연구사	중부격리재배관리소	20	
	송원례	식물검역주사보	영남지소	20	
	백종오	식물검역주사보	호남지소	20	
3. 시작연도		4. 종료연도		5. 연구기간	
2005년		2006년		1년	

과제 결과 요약

1. 과제의 최종목표 및 단계별 목표

가. 최종 목표

- (1) 수출 작물 재배지를 중심으로 총채벌레류 발생 조사
- (2) 수출시 근거자료 및 검역 업무에 활용

나. 단계별 목표

- (1) 총채벌레 관련 자료 및 비교표본 확보
- (2) 수출 작물 재배지를 중심으로 총채벌레류 발생 조사
- (3) 슬라이드 표본 제작 및 동정

2. 최종 과제결과

- 가. 수출작물 재배지 중심의 총채벌레 표본 채집(25개 작물, 4월~11월)
- 나. 총채벌레 슬라이드표본 제작 및 동정(대만총채벌레 등 6종)
- 다. 총채벌레 비교표본 확보(8속 14종)

3. 조사연구결과 활용계획

- 가. 수출 검역이나 예찰시 기초자료로 활용
- 나. 총채벌레류 분류동정시 비교표본으로 활용
- 다. 검역관 교육에 활용

I. 조사연구 배경 및 목표

1. 연구배경

가. 총채벌레 검출 실적

- 우리나라 수출식물 검사시 검출종 목록('96.1-'05.10)

구 분	종(4)	건수(74)
절화류	<i>Frankliniella intonsa</i>	4
	<i>Frankliniella occidentalis</i>	57
	Thripidae	1
과채류	<i>Frankliniella intonsa</i>	6
	<i>Frankliniella occidentalis</i>	3
	<i>Thrips palmi</i>	2
	Thripidae	1

나. 수출 작물 재배지를 중심으로 총채벌레목의 발생 조사를 통하여 작물별 발생양상을 분석하고 수출 검역이나 예찰시 활용할 수 있는 기초자료 확보가 필요함.

2. 목표

가. 수출 작물 재배지를 중심으로 총채벌레목 발생 조사

나. 수출 검역 및 예찰시 기초자료 확보 및 검역 업무에 활용

II. 재료 및 방법

1. 재료

가. 영남 및 호남지소 관할 수출 재배 작물 재배지 중 채소 및 화훼류 등 주요 품목에서 발생하는 총채벌레

나. 농업과학기술원 소장 총채벌레 표본

2. 방법

가. 각 지소 관할 수출 재배 작물 재배지 중 채소 및 화훼류 등 주요 품목에서 발생하는 총채벌레목의 조사 및 채집

나. 채집한 총채벌레의 슬라이드 표본 제작

다. 종 동정 및 발생 양상 분석

III. 조사연구결과 및 고찰

1. 결과

가. 총채벌레 표본 수집

- (1) 영남 및 호남 수출 작물 재배지 중심의 총채벌레 표본 채집
- (2) 조사 시기: 4월 ~ 11월 말
- (3) 조사 작물: 호박, 가지, 안개초, 장미, 국화, 패랭이, 백일홍, 무궁화, 알랑코에, 산호수, 거베라, 카네이션, 토마토, 방울토마토, 단감, 고추, 딸기, 파프리카, 오이, 부추, 곰취, 가지, 감자, 콩, 수박 등 25개 화훼류 및 채소류

나. 슬라이드표본 제작 및 동정

동정 결과(6종)	발견지역 (농가수: 67)	기주식물(25)
<i>Frankliniella intonsa</i> (대만총채벌레)	전북 고창, 임실, 남원, 정읍, 부안; 전남 여수; 경남 마산, 김해, 부산; 제주 북제주, 서귀포, 남제주, 경기도 고양, 용인(28)	호박, 가지, 토마토, 방울토마토, 국화, 거베라, 장미, 파프리카, 고추, 감자, 패랭이, 알랑코에, 산호수
<i>Frankliniella occidentalis</i> (꽃노랑총채벌레)	전북 남원, 정읍, 고창, 부안, 완주, 임실, 장수; 전남 강진, 구례, 여수; 경남 김해, 진주; 제주 서귀포, 북제주(30)	안개초, 장미, 국화, 가지, 토마토, 방울토마토, 고추, 딸기, 거베라, 오이, 카네이션, 호박, 부추
<i>Thrips tabaci</i> (파총채벌레)	경남 진주, 김해, 부산; 전북 고창; 경기도 고양; 제주 서귀포, 북제주(13)	오이, 딸기, 거베라, 카네이션, 부추, 파프리카, 곰취, 국화, 고추, 패랭이, 수박
<i>Thrips palmi</i> (오이총채벌레)	경남 진주, 김해, 부산; 제주도 서귀포, 남제주(10)	가지, 방울토마토, (쥬키니)호박, 파프리카, 국화, 거베라, 감자
<i>Mycterothrips glycines</i> (콩어리총채벌레)	제주도 서귀포시(1)	콩
<i>Ponticulothrips diospyrosi</i> (감관총채벌레)	경남 진주(1)	단감

다. 비교표본 확보(8속 14종)

- (1) *Anaphothrips obscurus* (Müller) 대관령총채벌레
- (2) *Frankliniella intonsa* (Trybom) 대만총채벌레
- (3) *Frankliniella occidentalis* (Pergande) 꽃노랑총채벌레
- (4) *Megalurothrips distalis* (Karny) 싸리총채벌레
- (5) *Microcephalothrips abdominalis* (Crawford) 좀머리총채벌레
- (6) *Mycterothrips glycines* (Okamoto) 콩어리총채벌레
- (7) *Scirtothrips dorsalis* Hood 불룩총채벌레
- (8) *Stenchaetothrips biformis* (Bagnall) 벼총채벌레
- (9) *Thrips coloratus* Schmutz 일본총채벌레
- (10) *Thrips flavus* Schrank 아까시총채벌레
- (11) *Thrips hawaiiensis* (Morgan) 하와이총채벌레
- (12) *Thrips nigropilosus* Uzel 미나리총채벌레
- (13) *Thrips palmi* (Karny) 오이총채벌레
- (14) *Thrips tabaci* Lindeman 파총채벌레

2. 고찰

- 가. 수출 검역이나 예찰시 기초자료로 활용
나 총채벌레목 분류동정시 비교표본으로 활용
다. 검역관 교육에 활용

IV. 참고문헌

1. Akram, W., J.-B. Koh, and J.-J. Lee, 2003. Genus *Thrips*(Thysanoptera: Thripidae) from Pakistan with Most Recorded Species. Korean J. of Entomol. 33(4): 277-286.
2. Umeya, K., I. Kudo, and M. Miyazaki, 1988. Pest Thrips in Japan. Zenkoku Noson Kyoiku Kyokai Publishing, pp. 422.
3. 신원우, 이규철, 박정규, 2003. 감관총채벌레(*Ponticulothrips diospyrosi*)의 분포확산. 한응곤지 42(3): 263-267.

4. 이건휘 등, 2003. 기주식물이 꽃노랑총채벌레(*Frankliniella occidentalis*)의 발육과 생식에 미치는 영향. 한응곤지 42(4): 301-306.
5. 우건석, 신현경, 2000. 관총채벌레과: 한국경제곤충5. 농업과학기술원, 106pp.
6. 조용섭 등, 1986. 한국 식물병·해충·잡초명감. 한국식물보호학회, pp. 144-154.
7. 한국곤충학회, 한국응용곤충학회, 1994. 한국곤충명집. 건국대학교출판부, pp. 58-59.

식물검역조사연구사업보고서		담당부서	제주지소		
		연차구분	신규 (1년차)		
		과제구분	자체조사연구사업		
1. 과제명	제주도 주요수출작물에서 발생하는 병해충 조사				
2. 연구원	성명	직급	소속(부서)	참여율(%)	
과제책임자	김범준	식물검역주사	제주지소	40	
연구원	좌재광	식물검역주사보	제주지소	25	
	김상엽	식물검역주사보	제주지소	25	
	현익화	농업연구사	국제협력과	10	
3. 시작연도		4. 종료연도		5. 연구기간	
2005년		2006년		1년	

과제 결과 요약

1. 과제의 최종목표 및 단계별 목표

가. 최종 목표

- (1) 주요 수출 작물별의 병해충 발생 실태를 정립
- (2) 병해충 발생정보를 데이터화 하여 식물검역관련 기초 자료로 활용

나. 단계별 목표

- (1) 주요 수출작물의 병해충 발생 실태 조사 및 수출 상대국 규제 병해충 조사
- (2) 수출작물에 대한 품목별, 생육시기별 병해충 시스템 구축
- (3) 품목별 병징 및 해충 피해 현장사진 확보화

2. 최종 과제결과

가. 제주도 주요 수출작물에서 발생하는 병해충 채집

- (1) 감 귤 : 22과 33종(병 : 6종, 해충 : 27종)
- (2) 양 배 추 : 11과 15종(병 : 4종, 해충 : 11종)
- (3) 심비디움 : 8과 9종(병 : 4종, 해충 : 5종)
- (4) 백 합 : 4과 8종(병 : 2종, 해충 : 6종)

나. 작물별 주요 수출국 규제 현황

- (1) 감 귤 : 미국 9종, 일본 30종
- (2) 양 배 추 : 일본 15종, 대만 3종
- (3) 심비디움 : 중국 1종
- (4) 백 합 : 일본 7종

3. 조사연구결과 활용계획

가. 주요 수출 작물별 병해충 발생 실태 정립

나. 조사된 병해충을 데이터화 하여 수출식물검역 자료로 활용

다. 수출농업인 지도 자료로 활용되도록 연구·지도기관에 자료제공

I. 조사연구 배경 및 목표

1. 연구배경

가. 주요 수출품목에서 발생하는 병해충에 대한 실태조사가 미흡

나. 수출검역 현장에서 활용하기 위한 병해충 검색요령 작성 및 대외 협상자료 확보가 중요함

2. 목표

가. 주요 수출 작물별 병해충 발생 실태 정립

나. 주요 수출작물에 대한 병해충 발생정보를 데이터화 하여 식물검역 관련 기초 자료로 활용

다. 수출농업인 지도 자료로 활용되도록 연구·지도 기관에 자료제공

II. 재료 및 방법

1. 재료

가. 조사대상 품목

- (1) 감귤, 양배추, 백합, 심비디움(4개 품목)

나. 조사시기 : 2005년 2월~12월

다. 조사장소 설정

조사대상작물	조사장소(개소수)	비 고
감 귤	서귀(2), 애월(2), 조천(2), 남원(1), 제주시(1)	시설(4개소), 노지(4개소)
양 배 추	애월(3), 한경(2), 한림(3)	노지(8개소)
심비디움	서귀(2), 남원(2)	시설(4개소)
백 합	강정(3), 보목(2), 신촌(2)	시설(7개소)

2. 방법

가. 조사방법

- (1) 생육시기별 병해충 발생조사 : 월 2~3회 현지출장
- (2) 병원체 조사
 - 생육 또는 빛깔의 이상이 있는 병징 이나 표징시료를 채집
 - 식물체에 형성된 표징시료는 포자를 채취하여 현미경 하에서 직접 분류동정 실시
 - 병징시료는 표면살균 후 습지또는 한천배지에서 배양 병원균 분리한 후 해부, 광학현미경으로 분류동정
 - 무름증상 등의 시료는 KB 또는 NA배지에서 평판 배양하여 단일코로나를 분리한 후 분류동정
- (3) 해충 조사
 - 대상작물을 가해하는 해충 타락법 등으로 채집함
 - 채집된 해충은 액침표본 또는 건조표본을 제작하고 미소해충은 프레파라트 표본 제작 후 분류동정
- (4) 사진촬영 : 정사진기와 영상분석장치 이용 사진촬영
- (5) 수출상대국의 규제대상 병해충 조사

III. 조사연구결과 및 고찰

1. 결과

가. 주요 수출작물별 채집 병해충

(1) 감귤 : 22과 33종 (병 : 6종, 해충 : 27종)

과 명	학 명	한국명	검역대상주요수출국
Coccidae	<i>Ceroplastes rubens</i>	루비깍지벌레	미국, 일본
Coccidae	<i>Coccus hesperidum</i>	무화과깍지벌레	일본
Coccidae	<i>Ceroplastes ceriferus</i>	빨밀까지벌레	미국, 일본
Diaspididae	<i>Unaspis yanonensis</i>	화살까지벌레	미국, 일본
Diaspididae	<i>Pseudaonidia duplex</i>	조개까지벌레	일본
Diaspididae	<i>Parlatoria pergandii</i>	동글점까지벌레	일본
Diaspididae	<i>Comstockaspis pernicioso</i>	센호제까지벌레	일본
Diaspididae	<i>Octaspidiotus stauntoniae</i>	송악까지벌레불이	일본
Margarodidae	<i>Icerya purchasi</i>	이세리아까지벌레	일본
Pseudococcidae	<i>Planococcus citri</i>	귤가루까지벌레	일본
Thripidae	<i>Frankliniella intonsa</i>	대만총채벌레	미국, 일본
Thripidae	<i>Frankliniella occidentalis</i>	꽃노랑총채벌레	일본
Thripidae	<i>Thrips tabaci</i>	파총채벌레	-*
Aphididae	<i>Aphis citricola</i>	조팝나무진딧물	일본
Aphididae	<i>Aphis gossypii</i>	목화진딧물	일본
Aphididae	<i>Myzus persicae</i>	복숭아혹진딧물	일본
Tetranychidae	<i>Panonychus citri</i>	귤응애	일본
Curculionidae	<i>Sympiezomias lewisi</i>	감귤바구미	일본
Phyllocnistidae	<i>Phyllocnistis citrella</i>	귤굴나방	미국, 일본
Geometridae	<i>Ascotis selenaria</i>	네눈썹가지나방	일본
Noctuidae	<i>Adris tyrannus</i>	으름밤나방	일본
Papilionidae	<i>Papilio xuthus</i>	호랑나비	미국, 일본
Cicadidae	<i>Cryptotympana dubia</i>	말매미	미국, 일본
Cetoniidae	<i>Gametis jucunda</i>	풀색꽃무지	일본
Pentatomidae	<i>Nezara antennata</i>	풀노린재	미국, 일본
Flatidae	<i>Geisha distinctissima</i>	선녀벌레	-
Cerambycidae	<i>Anoplophora malasiaca</i>	알락하늘소	일본
Melaconiceae	<i>Sphaceloma fawcettii</i>	더랭이병	일본
Melaconiceae	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	탄저병	일본
Sphaeriaceae	<i>Diaporthe citri</i>	검은점무늬병	일본
Pythaceae	<i>Phytophthora citrophthora</i>	역병	일본
Moniliaceae	<i>Botrytis cinerea</i>	젓빛곰팡이병	일본
Pseudomonadaceae	<i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>citri</i>	게양병	미국, 일본

※ 주요 수출상대국 규제 : 미국 9종, 일본 30종, 미규제 2종

(* 현재 수출 상대국 검역대상 병해충 미포함)

(2) 양배추 : 11과 15종 (병 : 4종, 해충 : 11종)

과 명	학 명	한국명	검역대상주요수출국
Thripidae	<i>Frankliniella occidentalis</i>	꽃노랑총채벌레	일본, 대만
Thripidae	<i>Frankliniella intonsa</i>	대만총채벌레	일본, 대만
Thripidae	<i>Thrips hawaiiensis</i>	하와이총채벌레	일본, 대만
Aphididae	<i>Myzus persicae</i>	복숭아혹진딧물	일본
Aphididae	<i>Brevicoryne brassicae</i>	양배추가루진딧물	일본
Aphididae	<i>Aphis gossypii</i>	목화진딧물	일본
Yponomeutidae	<i>Plutella xylostella</i>	배추좀나방	일본
Pieridae	<i>Artogeia rapae</i>	배추흰나비	일본
Noctuidae	<i>Agrotis segetum</i>	거세미나방	일본
Chrysomelidae	<i>Phyllotreta striolata</i>	벼룩잎벌레	일본
Philomycidae	<i>Incilaria bilineata</i>	민달팽이	일본
Tuberculariaceae	<i>Fusarium oxysporum</i>	시들음병	일본
Helotiaceae	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	균핵병	일본
Dematiaceae	<i>Alternaria brassicae</i>	검은무늬병	일본
Peronosporaceae	<i>Peronospora brassicae</i>	노균병	일본

※ 주요 수출상대국 규제 : 일본 15종, 대만 3종

(3) 심비디움 : 8과 9종 (병 : 4종, 해충 : 5종)

과 명	학 명	한국명	검역대상주요수출국
Thripidae	<i>Frankliniella occidentalis</i>	꽃노랑총채벌레	중국
Thripidae	<i>Frankliniella intonsa</i>	대만총채벌레	-*
Rhynchophoridae	<i>Sipalinus gigas</i>	왕바구미	-
Tetranychidae	<i>Tetranychus urticae</i>	점박이응애	-
Zonitidae	<i>Retinella radiatula coreana</i>	호박달팽이	-
Melaconiceae	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	탄저병	-
Tuberculariaceae	<i>Fusarium oxysporum</i>	마른썩음병	-
Pythaceae	<i>Phytophthora palmivora</i>	역병	-
Enterobacteriaceae	<i>Erwinia carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i>	무름병	-

※ 수출상대국 규제 : 중국 1종

(* 현재 수출 상대국 검역대상 병해충 미포함)

(4) 백합 : 4과 8종 (병 : 2종, 해충 : 6종)

과 명	학 명	한국명	검역대상주요수출국
Thripidae	<i>Frankliniella occidentalis</i>	꽃노랑총채벌레	일본
Thripidae	<i>Frankliniella intonsa</i>	대만총채벌레	일본
Thripidae	<i>Thrips tabaci</i>	파총채벌레	-*
Aphididae	<i>Myzus persicae</i>	복숭아혹진딧물	일본
Aphididae	<i>Aphis gossypii</i>	목화진딧물	일본
Philomycidae	<i>Incilaria bilineata</i>	민달팽이	일본
Moniliaceae	<i>Botrytis elliptica</i>	잎마름병	일본
Moniliaceae	<i>Botrytis cinerea</i>	잿빛곰팡이병	일본

※ 수출상대국 규제 : 일본 7종

(* 현재 수출 상대국 검역대상 병해충 미포함)

2. 고찰

- 가. 제주도의 주요 수출작물인 감귤, 양배추, 양란(심비디움), 백합절화 4개 작물에서 발생하는 병해충을 조사하였음.
- 나. 본 조사 결과 병원균 10과 13종, 해충 23과 37종이 조사되었으며, 모두 국내분포 병해충으로 미기록종은 발견되지 않았음
- 다. 주요 수출국으로 감귤은 미국·일본, 양배추는 일본·대만, 심비디움은 중국, 백합절화는 일본으로 수출상대국의 검역대상에 병 11종, 해충 32종이 해당되었음
- 라. 조사지역을 수출단지 외에 주변 지역을 선정하여 이를 비교할 수 있는 조사가 필요함
- 마. 조사연구 업무외의 검역업무 수행관계로 누락된 병해충이 있을 것으로 사료되며 이에 대해 2년차(2006년도) 사업시 보강과 관련 기관과의 조사 결과 비교가 필요함

IV. 참고문헌

1. 江原昭三 偏. 1993. 日本原色植物 ダニ図鑑. 全国農村教育協会. 298pp
2. 국립식물검역소. 1994. 각지벌레류(Coccoidea)분류집. 232pp
3. 농촌진흥청 농업과학기술원. 1999. 주요작물병해진단과 방제. 한국농업전문학교. 384pp
4. 농촌진흥청 제주농업시험장 감귤농업협동조합. 2002. 감귤병해충의 진단과 방제. 서울문화사. 226pp
5. 森津孫四郎. 1983. 日本原色 アブラムシ図鑑. 全国農村教育協会. 545pp
6. 신유항. 1993. 원색한국곤충도감. 아카데미서적. 453pp
7. 우건석. 1995. 곤충분류학. 집현사. 483pp
8. 이영준. 1995. 한국의매미. 도서출판 요나. 157pp
9. 이은종의 4인. 1989. 화훼병해원색도감. 농촌진흥청 농업기술연구소. 73-76pp
10. 제주도 농촌진흥원. 1992. 감귤주요병해충원색도감. 103pp
11. 제주도농업기술원. 2001. 제주주요 채소작물병해충원색도감 150pp
12. 주홍재, 김성수. 2002. 제주의 나비. 185pp
13. 한국식물병리학회. 2004. 한국식물병명목록(제4판). 779pp
14. 한국응용곤충학회. 1994. 한국곤충명집. 744pp
15. C.J. Hodgson. 1994. THE SCALE INSECT FAMILY COCCIDAE: An identification manual to genera CAB INTERNATIONAL 639pp
16. Hyun, I.H., Heo, N.Y. & Lee, Y.H. 2004. Illustrated Manual on Identification of Seed-borne Fungi. National Plant Quarantine Service, Anyang, Korea. 178pp
17. J. P. Malone & A. E. Muskett. 1997. SEED-BORNE FUNGI. The International Seed Testing Association Zurich, Switzerland. p86-88
18. J.A. Von ARX. 1981. The Genera Of Fungi Sporulating Pure Culture. J. CRAMER. 424pp
19. Richard T. Hanlin. 1990. Illustrated Genera Of Ascomycetes. APS PRESS. 263pp
20. The America Phytopathology Society. 2000. Compendium of citrus diseases

4. 검역현장 발생정보 관리 및 검색 지원 (팀장 : 허노열)

- ☑ 수출입 농산물 병원체 위험도 평가를 위한 Data Sheet 작성 179
- ☑ 수출입 농산물 해충 위험도평가를 위한 Data Sheet 작성 183
- ☑ 외국의 병해충 발생 상황과 국제 식물검역관련 정보수집 187
- ☑ 식물검역병해충정보시스템(PIS) 구축 191
- ☑ 수입급증 및 신규 품목에서 발견 가능한 해충의 생물학적
정보 분석 201

여 백

식물검역조사연구사업보고서		담당부서	중부격리재배관리소	
		연차구분	계속 (6년차 종결)	
		과제구분	자체조사연구사업	
1. 과제명	수출입 농산물 병원체 위험도평가를 위한 Data Sheet 작성			
2. 연구원	성명	직급	소속(부서)	참여율(%)
과제책임자	허노열	농업연구관	중부격리	70
연구원	현익화	농업연구사	중부격리	30
3. 시작연도		4. 종료연도		5. 연구기간
2000년		2005		6년

과제 결과 요약

1. 과제의 최종목표 및 단계별 목표

가. 최종 목표

- (1) 수입 농산물 병원체에 대한 Data Sheet를 작성하여 위험도평가 자료로 활용
- (2) 수출 농산물 병원체 PRA자료를 상대 수입국에 제공
- (3) 식물검역업무 지원과 농산물 수출증대에 기여코자 함

나. 단계별 목표

- (1) 수입요구 농산물 병원체: 대상 병원체에 대한 자료 수집·분류·정리
- (2) 수출추진 농산물 병원체: 대상 병원체에 대한 자료 수집·분류·정리

2. 최종 과제결과

가. 중국산 양벚 병원체 39종에 대한 Data Sheet 작성

나. 아르헨티나산 오렌지 병원체 38종에 대한 Data Sheet 작성

다. 뉴질랜드산 고구마 병원체 9종에 대한 Data Sheet 작성

3. 조사연구결과 활용계획

가. 수입요구 농산물(3품목) 병원체에 대한 Data Sheet 작성·송부

나. 병원체(86종)별 Data Sheet를 이용하여 위험도평가 자료로 활용

I. 조사연구 배경 및 목표

1. 연구배경

가. WTO/SPS협정 발효 이후 식물검역적 수입규제 조치를 취하기 위해서는 정확한 병해충 동정, 생태 등 과학적 근거를 상대국에 제시 필요

- (1) 과학적 근거자료가 없이 규제 조치를 취할 경우 무역마찰 발생
- (2) 병해충에 대한 위험도평가를 위해서는 자료수집 및 분석·정리가 선결되어야 함

나. 농산물 수출협상시 상대국 요구 병해충에 대한 발생 및 피해, 생태, 방제법에 대한 자료를 제공하여야 함

다. 식물검역업무 지원과 농산물 수출증대에 기여코자 함

- (1) 국내·외 병해충의 발생, 생태 및 방제에 관한 정보·자료의 지속적인 수집·보장이 필요함
 - (2) 식물병원체의 종류는 방대하고, 전세계 분포 병원체 종수(15,000여종)에 비해 국내 분포 병원체 종수(1,500여종)는 소수이며, 새로운 연구결과에 대한 지속적인 보완이 필요함
- ⇒ 진균(10,000), 바이러스(2,000), 세균(350), 파이토플라즈마(200) 등

2. 목표

가. 수입요구 농산물의 병원체에 대한 Data Sheet를 작성하여 위험도평가 자료로 활용

나. 수출추진 농산물의 병원체에 대한 PRA 자료를 상대 수입국에 제공

다. 식물검역업무 지원과 농산물 수출증대에 기여코자 함

II. 재료 및 방법

1. 재료

- 가. 수출입 농산물 병원체 관련 국제협력과 의뢰 건
- 나. 수입 농산물 병원체: 상대국에서 제공한 목록과 발생정보, 관련문헌
- 다. 수출 농산물 병원체: 품목별 병원체의 발생정보와 관련문헌

2. 방법

대상 병원체에 대한 자료를 수집하여 이명, 일반명, 분류학적 위치, 기주, 분포, 피해, 병징, 병원체, 병환, 생태, 방제수단, 검역적 수단, 참고 문헌 등을 분류 정리

III. 조사연구결과 및 고찰

1. 결과

수입요구 농산물 병원체 Data Sheet 작성

Data Sheet 작성내용	병원체 수				쪽수
	Fungus	Bacterium	Virus	계	
중국산 양벚 병원체	26	6	7	39	103
아르헨티나산 오렌지	33	1	4	38	99
뉴질랜드산 고구마	1	3	5	9	23

* 3개국 3품목의 병원체(86종)에 대한 225쪽의 Data Sheet 작성

2. 고찰

- 가. 수입요구 농산물(3품목) 병원체에 대한 Data Sheet 작성·송부
- 나. 병원체(86종)별 Data Sheet를 이용하여 위험도평가 자료로 활용

IV. 참고문헌

1. CABI. 1964-2000. CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria. CABI. Kew, Surrey, England.
2. EPPO/CABI. 1992. Quarantine pests for Europe. CAB International, Wallingford, UK.
3. Farr, D. E. et al. 1989. Fungi on plants and products in the United states. APS press.
4. 한국식물병리학회. 2004. 한국식물병명목록 제4판. 779pp.

식물검역조사연구사업보고서		담당부서	중부격리재배관리소		
		연차구분	계속 (6년차)		
		과제구분	자체조사연구사업		
1. 과제명	수출입 농산물 해충 위험도평가를 위한 Data Sheet 작성				
2. 연구원	성명	직급	소속(부서)	참여율(%)	
과제책임자	홍기정	농업연구사	중부격리재배관리소	80	
연구원	이소영	농업연구사	중부격리재배관리소	20	
3. 시작연도		4. 종료연도		5. 연구기간	
2000년		2005		6년	

과제 결과 요약

1. 과제의 최종목표 및 단계별 목표

가. 최종 목표

- (1) 수출입 농산물 해충의 위험도를 과학적이고 합리적으로 평가하기 위하여 각 해충의 이명정리, 기주 및 분포, 피해와 생태, 방제수단, 검역적 수단에 대한 Data Sheet 작성
- (2) 수출 농산물 해충 Data Sheet를 수입상대국에 제공
- (3) 수입 농산물 해충의 유입, 정착, 확산 가능성과 정착시 경제적 피해를 추정
- (4) 식물 검역업무 지원과 농산물 수출증대에 기여코자 함

나. 단계별 목표

- (1) 해충별 분류·생태자료 조사
- (2) 해충별 Data Sheet 작성
- (3) 유입, 정착, 확산 가능성 및 경제적 피해 추정

2. 최종 과제결과

가. 뉴질랜드산 고구마 해충 11종 Data Sheet 작성

3. 조사연구결과 활용계획

국제검역협력과에 기제공

I. 조사연구 배경 및 목표

1. 연구배경

- 가. WTO/SPS 협정은 해충의 합리적인 위험도분석(Pest Risk Analysis)을 의무화함
- 나. 해충의 위험도 분석에 대한 과학적 Data Sheet의 작성이 필수적임

2. 목표

수출입 농산물 해충의 위험도를 과학적이며 합리적으로 평가하기 위해 해충에 대한 기주 및 분포 등 기초자료를 조직적으로 수집·분석하여 Data Sheet 작성

II. 재료 및 방법

1. 재료

해충별 분류 및 생태 등 문헌자료

2. 방법

- 가. 해충별 분류 및 생태 등의 자료 수집·분석
- 나. 유입, 정착, 확산 가능성 및 경제적 피해 추정
- 다. 해충별 Data Sheet 작성

III. 조사연구결과 및 고찰

1. 결과

- 가. 뉴질랜드산 고구마 해충 11종 Data Sheet 작성
 - ※ 국제검역협력과에 공문으로 기제공

2. 고찰

뉴질랜드산 고구마 해충 11종에 대한 Data Sheet 작성으로 국제검역 협력 및 위험평가 업무에 활용

IV. 참고문헌

1. Bolland, H.R., J. Gutierrez & C.H.W. Flechtmann. 1998. Catalogue of the Spider mites Family (Acari: Tetranychidae). Brill. 392pp.
2. CABI/EPPO. 1992. Quarantine Pests for Europe. p. 304-311.
3. CIE. 1963, 1964, 1972. Distribution Maps of Pests. Series A, Map No. 163, 179, 61.
4. Dillon, E.S. and L.S. Dillon. 1972. A Manual of Common Beetles of Eastern North America Vol. II. p. 755.
5. Dugdale, J.S. 1988. Lepidoptera-annotated catalogue, and keys to family-group taxa. Fauna of New Zealand No.14. p. 196.
6. FAO. 1993. Global Plant Quarantine Information System.
7. González, R.H. 1989. Insects and mites of quarantine and agricultural importance in Chile p.195-196. BASF. Universidad de Chile.
8. Goodwin, S. 1985. Pests of strawberries. AGFACTS H3. AE1.
9. Hamilton, J.T. 1987. Insect pests of crucifer vegetables. AGFACTS H8. AE7.
10. Hamilton, J.T. 1989. Pests of Lettuce. AGFACTS, H8. AE4.
11. Hamilton, J.T. and R.B. Toffolon. 1987. Pests of cucurbit vegetables. AGFACTS H8. AE9.
12. Helle, W. & M.W. Sabelis. 1985. Spider mites their biology, natural enemies and control. World Crop Pests, 1B. ELSEVIER.
13. Matthiessen, J.N. et al. 1996. Comparative Efficacy of Fumigants against Hatching White-fringed Beetle (Coleoptera: Curculionidae) Larvae and Their Sorption by Soil. J. Econ. Entomol. 89(6): 1372-1378.
14. May, B.M. 1993. Larvae of Curculionoidea. (Insecta: Coleoptera). systematic overview. Fauna of New Zealand. No. 28. 211pp.
15. Mayer, M.K. 1987. African Tetranychidae (Acari: Prostigmata)

- with reference to the world Genera. Rep. of South Africa. Dept. Agr. Water Supply. Entomology Memoir. No. 69: 136-137.
16. Nielson, E.S., E.D. Edwards and T.V. Rangsi. 1996. Check list of the Lepidoptera of Australia. p. 41.
 17. Paddock, E.L. 1976. Boll Weevil. Plant pests Detection Manual. SCDF A D. T. 3: 8.
 18. Poole, R.W. 1989. Lepidopterorum Catalogus (new series) Fascicle 118. Noctuidae Part 1. p. 924.
 19. USDA/APHIS. 1986. Pest Identification Notebook. Vol. I. Curculionidae. Data sheet 37.
 20. White, R.E. 1983. A Field Guide to the Beetles of North America. p. 312. Houghton Mifflin Company, Boston.
 21. Wyniger, R. 1962. Pests of crops in warm climates and their control. Acta Tropica, Supplementum 7. p. 342.
 22. 江原昭三. 1993. 日本原色植物 タニ圖鑑. p. 112. 全國農村教育協會.
 23. 九州大學農學部昆蟲學教室・日本野生生物研究センター. 1989. 日本産昆蟲總目錄.
 24. 농업기술연구소. 1988. 원색도감 과수해충 생태와 방제.
 25. 농업기술연구소. 1990. 원색도감 채소해충 생태와 방제.
 26. 농업기술연구소. 1992. 원색도감 화훼해충 생태와 방제.
 27. 농업기술연구소. 1994. 원색 약용작물 해충도감.
 28. 박규택. 1999. 한국의 나방(I). 생명공학연구소・한국곤충분류연구회.
 29. 임업연구원. 1995. 한국수목해충목록집.
 30. 한국곤충학회・한국응용곤충학회. 1994. 한국곤충명집. 건국대학교출판부.
 31. 한국식물보호학회. 1986. 한국 식물병・해충・잡초명감
 32. <http://linus.socs.uts.edu.au/~don/larvae/lyon/somnul.html>
 33. <http://ukmoths.org.uk/show.php?bf=264>

식물검역조사연구사업보고서		담당부서	국제검역협력과		
		연차구분	계속(1년차)		
		과제구분	자체조사연구사업		
1. 과제명	외국의 병해충 발생상황과 국제식물검역 관련 정보수집				
2. 연구원	성명	직급	소속(부서)	참여율(%)	
과제책임자	오동진	식물검역주사보	국제검역협력과	100	
연구원					
3. 시작연도		4. 종료연도		5. 연구기간	
2005년		2005년		1년	

과제 결과 요약

1. 과제의 최종목표 및 단계별 목표

가. 최종 목표

- (1) 효율적인 해외검역정보 입수
- (2) 입수된 해외병해충 발생 및 식물검역 관련 정보 정밀 분석·검토하여 국내 식물검역 대책 수립 등 신속한 대응 방안 강구

나. 단계별 목표

- (1) 미국·중국·EU지역 해외모니터 요원(3명) 및 검색 번역 전담 요원 운영
- (2) 각국의 농업 및 식물검역기관 웹사이트, 병해충 관련 웹사이트, 각종 유인물, 정기 간행물, 발표문, 보도내용 등을 검색 정보 입수
- (3) 수집된 정보 정밀 분석·검토 후 필요조치 시행

2. 최종 과제결과

가. 해외검역정보의 신속한 입수

- (1) 해외검역정보 검색반 운영 : 2인 1조 10개팀
- (2) 미국·중국·EU지역 해외모니터 요원(3명) 운영
- (3) 해외검역정보 검색 및 번역전담요원(1명) 운영

나. 해외검역정보 수집 및 활용 실적(2004.12.16. 현재)

○ 총 수집 건수 : 472건(2004년 목표 470건의 100.4% 수집)

○ 활용 실적

- 긴급 수입금지 조치 : 3건
- 긴급 수입금지 조치 검토진행 중: 2건
- 국내 수출입식물 검역 강화 조치 : 6건
- 수출상대국 수입요건 등 PRA 및 관련과 업무참고 : 461건

3. 조사연구결과 활용계획

가. 2005년도에 입수된 정보를 종합 정리·제본하여 식물검역관들이 업무에 활용할 수 있도록 본소 각 과 및 일선 지·출장소에 배부

1. 조사연구 배경 및 목표

1. 연구배경

가. 최근 국가간 농산물 교역량 증가로 해외병해충의 유입가능성이 증가되고 있음.

나. 이에 따라 외래병해충의 국내 유입을 사전에 효과적으로 차단하기 위해 외국에서의 병해충 발생상황 등에 대한 정보를 신속히 입수 대응할 필요성 있음.

2. 목표

가. 해외검역정보의 신속한 입수

(1) 외국의 병해충 발생 상황, 식물검역 관련 법규 제·개정 사항, 검역 조치 사례 및 식물검역 관련 국제동향 등에 관한 정보 신속 입수

나. 입수된 해외병해충 발생 및 식물검역 관련 정보 정밀 분석·검토하여 국내 식물검역 대책 수립 등 신속한 대응 방안 강구

II. 재료 및 방법

1. 재료

- 가. 각 국의 식물검역 기관 및 병해충 관련 웹사이트 검색 정보 수집
- 나. 각 종 문헌(간행물 또는 학술지) 및 발표문, 보도자료 조사
- 다. 해외 주재 농무관 및 국내 주재 외국 농무관을 통한 자료 수집

2. 방법

- 가. 본소 해외검역정보 검색반 운영 : 2인 1조 10개팀
- 나. 해외모니터 요원을 통한 현지 식물검역 관련 정보 수집
 - (1) 미국·중국·EU지역 해외모니터 요원 3명 확보
 - (2) 주재국의 식물검역 및 병해충 관련 웹사이트를 검색하여 정보 입수·번역 송부
 - (3) 주재국내 식물검역과 관련된 각종 유인물, 정기 간행물, 보도자료, 발표문 등을 수집·번역 송부
 - (4) 기타 필요에 따라 우리소에서 임무를 부여하는 사항 수행
- 다. 정보검색 전담요원 1명(일용직)을 채용하여 정보 수집
 - (1) 매일 식물검역과 관련된 교류 및 협상이 자주 있는 국가의 식물검역 관련 웹사이트를 검색하여 정보 수집·번역·정리
- 라. 해외주재 농무관 및 국내 주재 외국 농무관을 통한 정보 수집
 - (1) 해외주재 농무관의 협조를 얻어 주재국 및 주변국의 식물검역 관련 법규 등 자료 수집
 - (2) 우리나라 주재 각 국의 농무관을 통해 상대국의 검역제도 및 동향 등에 관한 자료 수집

III. 조사연구결과 및 고찰

1. 결과

- 가. 해외검역정보 총 수집 건수(2004.12.16. 현재) : 472건(2005년 목표 470건의 100.4% 수집)
 - (1) 본소 해외검역정보 수집반(10개팀) : 36건
 - (2) 해외모니터 요원(3명) : 372건

- 미국 지역 : 125건
 - EU 지역 : 74건
 - 중국 지역 : 173건
- (3) 정보 검색·번역 요원(1명) : 63건
- (4) 해외주재 농무관 등 : 12건

나. 해외검역정보 활용 실적

- (1) 긴급 수입금지 조치 검토 : 5건
- 이라크에서 콜로라도잎벌레 첫 발견('05.3.29.) ⇒ 진행중
 - 러시아 연해주지역에서 콜로라도잎벌레 발견 보고('05.9.5.) ⇒ 진행중
 - 미국내 참나무역병(*Phytophthora ramorum*)관련 검역 규제 기주식물 추가 공고 내용('05.9.21.) ⇒ '05. 9. 28. 긴급수입금지 조치 시행
 - 미국 플로리다주에서 감귤그린병(*Citrus Greening: Liberibacter asiaticus*)의 처음 발견 보고('05.9.15.) ⇒ '05. 10. 10. 긴급수입금지조치 시행
 - 미국내 감귤그린병(*Citrus Greening: Liberibacter asiaticus*)의 이동을 막기위한 규제 조치('05.9.20) ⇒ '05. 10. 10. 긴급수입금지 조치 시행
- (2) 국내 수출입식물 검역강화 조치 : 6건
- 남아공산 Citrus에서 유사코드린나방 검출에 따른 미국의 규제강화 조치에 관한 정보 입수 후 남아공산 오렌지 수입요건 강화 등 6건
- (3) 수출상대국 수입요건 등 PRA 및 관련과 업무참고 조치 : 461건

2. 고찰

- 가. 주요 교역상대국의 병해충 발생상황을 수시로 점검 국내 유입우려가 있을 경우, 수입금지 및 검역강화조치 실시로 외래 외래병해충 국내 유입요인 사전 제거
- 나. 새로운 병해충에 관한 정보는 PRA 자료로 활용하여 보다 과학적이고 객관적인 PRA 실시 가능
- 다. 국제기구의 규정 변경사항 및 외국의 식물검역 규정 변경사항은 국내 식물검역 정책 및 검역협상시 참고자료로 활용

식물검역조사연구사업보고서		담당부서	위험평가과		
		연차구분	계속 (2년차)		
		과제구분	자체조사연구사업		
1. 과제명	식물검역병해충정보시스템 (Pest Information System; PIS) 구축				
2. 연구원	성명	직급	과(부서)	참여율(%)	
과제책임자	현우택	식물검역주사보	위험평가과	20	
연구원	백동현	식물검역주사	인천공항지소	15	
	이종호	식물검역주사보	국제검역협력과	15	
	이인환	식물검역주사보	평택출장소	15	
	이홍식	농업연구사	중부격리	10	
	신용길	식물검역주사보	위험평가과	5	
	홍석구	식물검역주사보	위험평가과	5	
	이경석	전산주사	검역기획과	5	
	이기병	식물검역주사	중부지소	10	
3. 시작연도		4. 종료연도		6. 연구기간	
2004년		2005년		2년	

과제 결과 요약

1. 과제의 최종목표 및 단계별 목표

가. 최종 목표

- (1) 식물검역병해충정보시스템 (Pest Information System; PIS) 구축
- (2) 검역현장에서 활용할 수 있는 병해충 자료의 입력·수정

나. 단계별 목표

- (1) 식물검역병해충정보시스템(Pest Information System; PIS) 제작
- (2) 식물검역정보시스템(PQIS)과의 호환성을 갖춘 관계형 DB 개발
- (3) 식물검역정보시스템(PQIS)정보기반 통계처리 시스템 구축
- (4) 병해충 기초정보를 활용한 추가DB 개발

2. 최종 과제결과(2년차)

가. DB 추가 개발

- 국가별 금지식물 정보 조회 DB 구축
- 분류군별 병해충 동정 메뉴얼 전산화
- 격리재배식물 DB 구축
- 금지품 수입허가 정보DB 구축

나. 기존DB 업데이트

- 사용자 편의성에 맞춰 사용자 화면 및 메뉴 등 홈페이지 리뉴얼(renewal)
- 병해충 데이터시트 정보 출력방법 개선
- 검역실적 및 병해충 검출실적 검색방법 개선
- 병해충 데이터시트 등 각 DB별 기초정보 입력

3. 조사연구 결과 활용계획

가. 식물검역병해충정보시스템 (PIS) 인터넷 서비스(intranet)

- 사용자 주소 : <http://10.110.128.100>

나. 수출입식물검역에서 검출된 병해충 정보 등의 입·출력을 통한 병해충 자료의 통합적 관리

I. 조사연구 배경 및 목표

1. 연구 배경

- 가. 수입식물검역에서 국가별·품목별로 병해충이 검출되고 있으나, 이들 검출된 병해충정보가 효율적으로 구축되어 있지 않으므로, 일선 식물방역관이 실제 검역현장에서 활용할 수 있는 데이터베이스(DB)의 개발 필요
- 나. 국가별·품목별 병해충 검출실적 관련 일선 검역현장을 모니터링하고, 그 결과가 검역현장에서 실시간으로 피드백될 수 있는 중·장기적인 식물검역병해충 정보시스템 필요

2. 목 표

- 가. 식물검역정보시스템(PL)과 실시간 자료 공유가 가능한 관계형 데이터베이스(Relational-Data Base)를 구축하여 국가, 품목, 병해충의 유형 등에 대해 검역현장을 모니터링하고, 그 결과가 실시간 피드백 될 수 있는 다양한 통계정보 제공
- 나. 식물검역병해충 종합정보시스템으로 발전시키기 위해 추가로 요구되는 다양한 정보를 수용하고 차후 개발되는 병해충과 관련된 모든 정보와 연결, 확장이 가능한 DB 시스템 설계
- 다. 격리재배관리 업무, 금지품 관리업무 등 기존 식물검역정보시스템 상에서 전산화 되지 못한 업무를 추가적으로 전산화하여 효율적인 현장 검역업무에 활용 될 수 있는 시스템 개발

II. 재료 및 방법

1. 재 료

- 가. 식물검역정보시스템(Plant Quarantine Information System; PQIS)의 검역관련 정보
- 나. 전년도에 개발된 식물검역정보시스템(PIS)
- 다. 조사연구사업으로 수행된 '수입식물검색매뉴얼(I~III)', '검역해충분류동정 도해집(딱정벌레목)', '종자 및 국가격리재배대상식물별 검사대상병원체목록집', 'Illustrated Manual on Identification of seed-borne Fungi'

라. 격리재배관련 통계

2. 방 법

가. 식물검역병해충정보시스템(PIS) DB 추가 제작

- 외부 전문업체에 제작 의뢰
- 외부 전문업체 용역을 통한 현행 DB source analysis

나. 자료입력요원 채용, 병해충 및 추가 개발DB 자료 입력

III. 조사연구결과 및 고찰

1. 결 과

- 구축되는 병해충 DB의 효율적인 관리와 확장성, 그리고 추후 개발되는 DB와의 연계 가능성 등을 고려하여 사업 1차년도(2004)에 PIS용 서버와 함께 DBMS(database management system)로 오라클 시스템 도입
- 구축되는 모든 세부 DB간 상호 자료 공유가 가능한 관계형 DB를 구축하고 컴퓨터 비전문가도 활용 가능한 인터넷 기반의 DB관리프로그램 제작
- 병해충의 다양한 정보를 저장하여 검색 서비스 시 빠른 검색 결과의 도출과 데이터의 체계적인 관리가 가능하며 H/W의 용량에 따라 방대한 양의 정보 수록 가능

< 사용자 웹 사이트의 구성도 >

식물검역병해충정보시스템	Main Menu	Sub Menu			
	검역정보	검역통계	병해충 검출실적	격리재배관리	금지품 관리
	금지식물 검색	국가별 금지식물	식물별 금지국가	국가 & 식물별	
	목록집 및 매뉴얼	수입식물병해충 검색 매뉴얼	검역해충 분류동정도해집	종자전염 병원체 목록집	공팡이류 목록집
	수입위험분석	병해충 위험평가	품목별 위험평가		
	병해충 정보검색	규제병해충	수출식물병해충	데이터시트	분류학적 위치
	마이페이지	개인정보 관리	사용자별 퀵메뉴 설정	관심병해충 품목 설정	관심병해충 품목 정보

- 개발된 식물검역병해충정보시스템 서비스용 웹페이지는 크게 상단 메뉴와 화면 좌측의 사이드 메뉴로 구성되며 상단 메뉴는 검역정보, 병해충검색 등 6개의 메뉴로 구성
- 사이드 메뉴는 간이 검색창과 함께 마이페이지 기능에서 설정된 각 개인이 자주 사용하는 메뉴를 등록할 수 있도록 구성
- 메인 페이지에는 세계의 게시판을 등재하여 검역관련 최신의 정보를 제공할 수 있도록 구성
- 화면 우측에는 최근의 검역상황을 한눈에 볼 수 있도록 그래프로 제공하고 하단에는 최근 검출빈도가 높은 병해충이 자동적으로 표시되도록 구성

< 사용자 웹페이지 구성 >

The screenshot displays the user interface of the plant quarantine information system. At the top, there is a navigation bar with links for 'Home', '판권사이트', '검색', '게시판', '검역사실', '적용검역정보', and '로그아웃'. Below this is a secondary menu with '검역정보', '국가별 검역정보', '관세동향예유업 및 복록업', '수입의약품분석', '병해충정보', and '마이페이지'. A '관리자님 로그인중' (Admin logged in) notification is visible. The main content area is divided into several sections:

- 월간 병해충 검출실적** (Monthly pest detection statistics): A section with a 'MORE' link and a small image.
- 주요 수입식품 병해충발견 동향** (Trends in pest detection in major imported food): A section with a 'MORE' link, a small image, and text mentioning '12월중 주요식품 및 병해충발견 동향입니다 현장 및 실험실 검사시 참고하시기 바랍니다' (This is the trend of pest detection in major food products in December, please refer to it when conducting field and laboratory inspections).
- PIS DataSheet 최근 업데이트 정보** (PIS DataSheet recent update information): A section with a 'MORE' link and a small image.

 On the right side, there is a **최근 검출빈도** (Recent detection frequency) bar chart showing the number of detections for various products: 목초류 (180), 비나니 (150), 1인용휴지 (120), and 식류 (비채식) (90). Below the chart is a section for **최근 10일간 검출빈도가 높은 병해충** (Pests with high detection frequency in the last 10 days), listing:

- Silvanus bidentatus** (검정규제): 품목: 나팔각재, 전나무각재; 국가: 말레이시아, 인도네시아, 캐나다
- Dymicoccus brevipes** (잔리병해충): 품목: 파인애플; 국가: 몰리핀

가. 검역정보 메뉴

1) 검역실적

- 월별, 연도별로 기간·지출장소·품목·국가별로 검역 통계 조회
 - 1996년도부터 현재까지 모든 검역실적 조회 가능
- 검색결과를 엑셀파일 형식 저장 및 그래프로 출력 할 수 있도록 제작
- 실적 조회 결과에 대한 그래프 출력
 - 막대그래프, 원형그래프, 꺾은선그래프 등 다양한 형태 출력

2) 병해충 검출실적

- 월별, 연도별로 기간·지출장소·품목·국가별로 병해충 검출실적 조회
 - 1996년도부터 현재까지 전산화된 모든 병해충 검출실적 조회
 - 병·해충별, 분류군별로 검출실적 조회 등 다양한 업무 분야에 활용 가능 하도록 세부적인 통계 조회가 가능 하도록 설계
- 검색결과를 엑셀파일 형식 저장 및 그래프로 출력 할 수 있도록 제작
- 병해충 검출실적 조회 결과에 대한 다양한 형태의 그래프 출력

3) 격리재배 관리

- 업무 절차에 변수가 많아 “식물검역정보시스템(PL)”에서 구현하기 어려웠던 격리재배 관련 업무를 실제 현장 업무 중심으로 전산화 및 DB 구축
- 격리재배 진행상황을 현장 담당자가 직접 입력하여 격리재배관리상황 카드를 출력하여 직접 활용 할 수 있도록 입력화면 제공
- 현장에서 입력된 격리재배관리상황을 본소 관할 부서 등 어디에서든 활용 가능 하도록 통계화면 및 세부 정보 조회

4) 금지품 관리

- 수입금지품 수입허가 정보를 등록하여 수입지에서 실시간으로 조회 할 수 있도록 하고 수입지 수입검사 정보 및 사후관리 기관에서 진행되는 모든 정보를 직접 등록할 수 있도록 설계
- 수입허가 정보는 금지품 수입허가 부서에서 관리자 프로그램에서만

정보 입력이 가능하고 사용자 등록 화면에서는 수입정보 및 사후관리 정보 입력

- 검역현장에서 입력된 수입정보 및 사후관리 상황에 대한 세부적인 조회가 가능하도록 하여 수입 금지품에 대한 효율적인 관리

나. 금지식물정보

1) 국가별 금지식물 정보

- 사용자가 선택한 국가에서 금지되고 있는 식물목록 조회
- 조회된 식물은 학명과 금지되고 있는 식물의 부위를 출력하게 되고 Data sheet에 세부 데이터가 들어 있는 경우 식물에 대한 상세 자료 조회
- 조회된 식물을 기주로 하는 금지 병해충 정보 요약 표시

2) 식물별 수입금지 국가 및 관련정보 조회

- 식물(품목)에 따른 금지 국가 및 금지 병해충 조회

3) 국가 및 식물별 수입금지 정보 검색

- 국가와 식물명을 조합하여 해당 지역에서 대상 식물 수입 가능여부 조회

※ 충분한 데이터 확보 및 검증하기 위해 PIS 내에서 시범운영하고 향후 우리소 홈페이지에 게재하여 대국민서비스 방안 검토

다. 분류동정 메뉴얼 및 목록집

1) 수입식물병해충검색 매뉴얼

- 2001년부터 조사연구사업 3개년 사업으로 작성된 검색 매뉴얼을 DB화 하여 정보의 접근과 검색이 용이하도록 설계하였고
- 검출 정보와 관련고시 등 최근의 관련 정보를 동시에 조회할 수 있도록 upgrade된 정보 제공

2) 해충 분류동정 도해집

- 2002년부터 조사연구사업으로 수행된 딱정벌레목 해충에 대한 분류 동정 도해집 9개 과에 대한 자료 DB화
- 분류 형질을 이용하여 hyper link 방식으로 순차적 검색

3) 종자전염 병원체 목록집

- 2003년도 위험평가과에서 제작된 종자 및 국가격리재배대상 식물별 검사대상 병원체 목록집을 DB화 하고 대상 병원체에 대한 최근의 검사방법을 동시에 조회할 수 있도록 설계

4) 곰팡이류 목록집

- 우리소 연구진에 의해 출판된 식물병원 곰팡이류에 대한 생생한 현미경 촬영 영상과 설명 자료를 전산 자료로 DB화
- 향후 update 되는 자료와 새롭게 생성되는 모든 정보를 추가할 수 있도록 DB 확장성 극대화

라. 수입위험분석

1) 병해충별 위험평가

- 2001년부터 현재까지 검역현장에서 검출되어 위험분석 의뢰한 병해충에 대한 결과자료 DB 구축
- 병해충 분류학적 특징, 의뢰기관 및 검출정보 등 대한 모든 자료 전산화
- 수록된 정보로의 접근성을 높이기 위해 다양한 조건으로 검색할 수 있도록 검색창을 구성
- 정보의 보호와 효율적인 관리를 위하여 본소의 DB관리자 프로그램으로만 데이터 수정 및 입력이 가능하도록 설계

2) 품목별 위험평가

- 국제검역협력과 IRA 팀에서 수입허용 요청된 외국 농산물에 대해 수입 위험분석결과 자료와 현재의 IRA 진행상황을 DB로 구축
- 수입위험 분석시 수집되는 외국의 병해충 분포와 주요 농산물에 대한 발생 정보를 DB화 하여 유사한 품목에 대한 추가 요청시 효과적으로 활용
- 현재는 일부 권한이 부여된 이용자만 조회할 수 있도록 보안 적용

마. 병해충 정보

병해충 DB가 병해충정보시스템의 가장 기초가 되는 자료로 병해충 정보에 대한 접근이 용이하도록 규제병해충, 수출식물병해충, 분류학적 위치검색 등으로 구분하였고 검색된 모든 병해충의 최종 결과는 상세 정보가 수록된 데이터시트가 출력되도록 설계

1) 규제병해충 검색

- 금지, 관리 병해충의 상세정보와 참고문헌, 위험도 평가 등 추가로 수집되는 정보를 지속적으로 갱신할 수 있도록 DB 확장성 제고

2) 수출식물병해충 검색

- 국내 농작물에 발생하는 병해충 정보를 가해 및 분류동정 정보를 영상자료와 함께 수록하여 수출식물 검역과 예찰 업무 지원
- ※ 추후 수출단지로 지정, 관리되고 있는 품목에 대한 병해충 DB를 구축하여 수출식물 검사 및 수출농가 지원 자료로 활용

3) 데이터시트 검색

- 모든 메뉴에서 검색된 병해충에 대한 최종 결과자료로 이명, 분포, 기주, 생태, 형태, 참고문헌 등 검역 업무에 필요한 모든 자료를 수록, 관리할 수 있도록 DB 구성
- 출력되는 분포지역은 지도상에 표기될 수 있도록 코드화 하여 대륙별 분포형태를 쉽게 파악할 수 있도록 설계
- 출력 결과를 엑셀파일로 저장할 수 있도록 하여 다른 에디터에서 자료 인용, 편집 등

4) 분류학적 위치 검색

- 병해충 및 잡초, 기주별 분류학적 위치를 트리구조로 마우스 클릭만으로 접근할 수 있도록 설계
- 대분류군, 목, 과, 속, 종 순으로 접근하고 최종 데이터시트에 연결

바. 마이페이지(My page)

- PIS에 등록된 검역관의 암호 변경 등 개인정보 관리와 자주 사용하는 메뉴를 등록할 수 있도록 하여 사용자 개인의 업무 특성에 맞는 항목으로 접근이 편리하도록 설계

2. 고 찰

- 가. 구축된 DB의 효율적인 관리를 위해, 자료입력 및 지속적인 DB 유지 및 보수 필요

- (1) 2006년 조사연구사업(계속사업)을 통해 개발된 세부 DB별 자료수집 및 입력·수정 (데이타시트, 영상자료 등)
- (2) 식물검역병해충정보시스템(PIS) 최적화 작업
 - 통계처리속도 향상 및 DB관리 안정성

나. 추가DB 지속 개발

- (1) 조사연구사업 결과자료를 전산화 할 수 있는 관리DB 개발
- (2) 해외 병해충 발생정보 등 외국의 병해충 정보관리 DB 개발

IV. 참고문헌

1. CAB Crop Protection Compendium (2003 Internet version)
2. 검역해충 분류동정 도해집(딱정벌레목). 국립식물검역소
3. 미국 발견병해충 DB (PIN 309) 입력양식
4. 수입식물검역정보시스템(PQIS)
5. 수입식물 병해충 검색매뉴얼(I~III). 국립식물검역소
6. 식물검역병해충정보DB(PQPID)
 - (이전의 '한국농림해충정보DB(KAFPID)'를 개선한 DB)
7. 잡초종자 분류도감. 국립식물검역소
8. 종자 및 국가격리재배대상 식물별 검사대상 병원체 목록집. 국립식물검역소
9. 채소 및 화훼류의 주요해충 편람. 국립식물검역소

식물검역조사연구사업보고서		담당부서	중부격리재배관리소		
		연차구분	신규 (1년차)		
		과제구분	자체조사연구사업		
1. 과제명	수입급증 및 신규품목에서 발견가능한 해충의 생물학적 정보분석				
2. 연구원	성명	직급	소속(부서)	참여율(%)	
과제책임자	홍기정	농업연구사	중부격리재배관리소	60	
연구원	한상진	농업사무관	위험평가과	20	
	이소영	농업연구사	중부격리재배관리소	10	
	이홍식	농업연구사	중부격리재배관리소	10	
3. 시작연도		4. 종료연도		5. 연구기간	
2005년		2007년		1년	

과제 결과 요약

1. 과제의 최종목표 및 단계별 목표

가. 최종 목표

최근 수입이 급증하거나 새롭게 수입되는 품목에서 발견가능한 해충의 목록을 작성하고, 부착할 수 있는 충태 및 부위, 피해증상 등을 기술, 팜플렛 형태로 제작·배포하여 검역현장에서 해충의 검출효율을 높이고자 함

나. 단계별 목표

- (1) 최근 수입이 급증하거나 새롭게 수입되는 품목 선정
- (2) 선정된 품목에 대한 검출가능한 해충 목록 작성
- (3) 부착가능한 충태, 부위 및 피해증상 분석
- (4) 품목별 팜플렛 제작 및 배포

2. 최종 과제결과

검역현장에서 관련품목의 검사시 정확한 동정자료와 올바른 검출정보를 바탕으로 검사의 효율성을 증대시키기 위한 정보 제공

3. 조사연구결과 활용계획

가. 관련품목의 검사시 해충의 검출효율을 높이기 정보 제공

나. 병해충정보시스템(PIS)의 자료축적 및 보완

다. 수입품목의 해충 위험도 재평가 자료로 활용

I. 조사연구 배경 및 목표

1. 연구배경

가. 2001~2003년동안 수입식물병해충검색메뉴얼(I, II, III)을 제작하여 지·출장소에 배포하였음.

구분	2001년	2002년	2003년
내 용	재식용식물 (묘목, 구근, 종자)	비재식용식물 (과실, 채소, 화훼, 목재)	곡류 및 한약재
품목수	89	88	102
분량(쪽)	576	620	500

나. 그러나, 최근 수입이 급증하거나 새롭게 수입되는 품목에서 발견가능한 해충 및 부착할 수 있는 충태 및 부위, 피해증상 등 함축된 정보를 현장 검역관에게 전파함으로써의 검역현장에서의 해충 검출 효율을 높이고자 함.

2. 목표

가. 최근 수입이 급증하거나 새롭게 수입되는 품목에서 발견가능한 해충의 목록을 작성하고, 부착할 수 있는 충태 및 부위, 피해증상 등을 기술, 팜플렛 형태로 제작·배포하여 검역현장에서 해충의 검출 효율을 높이고자 함

II. 재료 및 방법

1. 재료

최근 수입이 급증하는 품목이나 새롭게 수입되는 품목에 대한 분기별 검역동향 분석자료

2. 방법

- 가. 수입이 급증하거나 새롭게 수입되는 품목 선정
- 나. 선정된 수입품목별 발견가능한 해충목록 작성
- 다. 해충별 부착할 수 있는 충태 및 부위, 피해증상 자료 작성
- 라. 품목별 팜플렛 제작 배포

III. 조사연구결과 및 고찰

1. 결과

가. 뉴질랜드산 호박(침엽수포장재)에서 자주 검출되는 바구미, *Mitrastethus baridioides* Redtenbacher

(1) 호박의 연도별 검역실적

o 전체 검역실적 및 뉴질랜드산 검역실적과의 비교

년 도	검역건수	수입량(kg)	뉴질랜드산 검역건수	년 도	검역건수	수입량(kg)	뉴질랜드산 검역건수
1996	7	117,800	6 (85.7%)	2001	56	2,206,232	53 (94.6%)
1997	12	192,527	8 (66.7%)	2002	74	3,016,650	73 (98.6%)
1998	3	50,000	3 (100.0%)	2003	181	5,689,968	167 ((92.3%)
1999	17	347,810	16 (94.1%)	2004	365	8,753,577	341 (93.4%)
2000	36	948,748	33 (91.7%)				

※ 호박의 수입건수중 뉴질랜드산이 66.7~100%를 차지함.

※ 수입물량의 대부분은 2~6월 사이에 검사가 이루어짐.

o 지소별 검역건수

년 도	인천공항	중 부	영 남	호 남	년 도	인천공항	중 부	영 남	호 남
1996	0	0	7	0	2001	1	1	54	0
1997	1	1	10	0	2002	3	0	71	0
1998	0	0	3	0	2003	3	3	175	0
1999	1	0	16	0	2004	4	16	344	1
2000	1	0	35	0					

※ 수입되는 대부분의 물량은 영남지소에서 검사되고 있으며, 최근 중부지소의 검사건수가 증가하고 있음

(2) 바구미 일종인 *Mitrastethus baridioides*의 검출실적

검사일자	검역지	수입국가	검출품목	동정내용
2000. 5. 31	영남지소	뉴질랜드	호박	바구미과 ¹
2001. 5. 29	영남지소	뉴질랜드	호박	<i>Mitrastethus</i> sp.
2003. 5. 23	영남지소	뉴질랜드	호박	<i>Mitrastethus</i> sp.
2004. 5. 13	영남지소	뉴질랜드	소나무각재	<i>M. baridioides</i>

¹ 표본실에 보관된 표본의 재동정 결과 *M. baridioides*임.

※ 또한 표본실에 1991. 5. 27. 인천항에서 뉴질랜드산 소나무를 검사시 검출된 표본 1개체가 보관되어 있음.

(3) 분석결과

- o *M. baridioides*는 뉴질랜드를 중심으로 한 오세아니아주에 분포하며, 죽은 침엽수 목재에 한정되어 발생하는 해충임.
- o 5월 중하순에 뉴질랜드로부터 수입되는 물품(주로 호박)에서만 검출됨.
- o 호박 검사에서 자주 검출되는 이유는 교미나 월동을 위해 목재포장재에 붙어있던 벌레의 유입으로 판단됨.

(4) 금후대책

- o 3~6월중에 뉴질랜드를 포함한 오세아니아주에서 수입되는 호박을 비롯한 수입물품의 침엽수 포장재에 대해 정밀한 검사가 요망됨.

나. 오렌지 꽃받침에서 검출되는 장미둥근흡바구미 알, *Pantomorus cervinus* (Boheman)

(1) 장미둥근흡바구미 알의 검출

- o 2005년 2월 28일 및 3월 2일 2회에 걸쳐 스페인산 오렌지 검사에서 발견

(2) 장미둥근흡바구미 알 및 유충의 검색을 위한 영상자료

- o Internet 영상자료에서 인용한 알(난괴)의 모습



그림 2. 오렌지꽃받침에서 난괴



그림 3. 부화유충 알 알기생봉

- o 검역현장에서 검사시 발견된 알(난괴)의 모습 (영남지소 제공)



그림 4. 스페인산 오렌지에서 난괴



그림 5. 左 그림의 확대

(3) 분석결과

- o *M. baridioides*는 뉴질랜드를 중심으로 한 오세아니아주에 분포하며, 죽은 침엽수 목재에 한정되어 발생하는 해충임.
- o 5월 중하순에 뉴질랜드로부터 수입되는 물품(주로 호박)에서만 검출됨.
- o 호박 검사에서 자주 검출되는 이유는 교미나 월동을 위해 목재포장재에 붙어있던 벌레의 유입으로 판단됨.

(4) 금후대책

- o 3~6월중에 뉴질랜드를 포함한 오세아니아주에서 수입되는 호박을 비롯한 수입물품의 침엽수 포장재에 대해 정밀한 검사가 요망됨.

나. 오렌지 꽃받침에서 검출되는 장미둥근흙바구미 알, *Pantomorus cervinus* (Boheman)

(1) 장미둥근흙바구미 알의 검출

- o 2005년 2월 28일 및 3월 2일 2회에 걸쳐 스페인산 오렌지 검사에서 발견

(2) 장미둥근흙바구미 알 및 유충의 검색을 위한 영상자료

- o Internet 영상자료에서 인용한 알(난피)의 모습



그림 2. 오렌지꽃받침에서 난피



그림 3. 부화유충 알 알기생봉

- o 검역현장에서 검사시 발견된 알(난피)의 모습 (영남지소 제공)

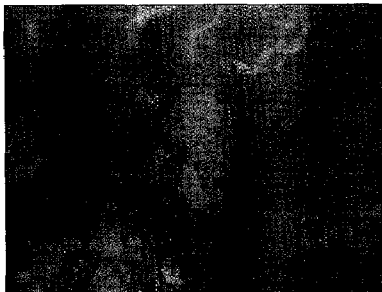


그림 4. 스페인산 오렌지에서 난피

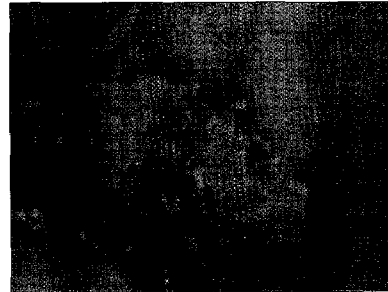


그림 5. 4. 그림의 확대

○ 중부격리재배관리소에 보존된 알(난괴) 및 1령유충 표본의 모습



그림 6. 알(난괴)



그림 7. 1령 유충(약 1.2mm)



그림 8. 1령유충(확대)

(3) 장미등근흡바구미 알 및 1령유충의 형태

- 알(egg): 금황색의 짧은 알모양이며, 난괴상태로 틈사이에 밀어넣어 산란
- 1령유충: 약 1.2mm 정도로 노란색을 띠며, 다른 바구미 유충과 같이 다리가 없음

(4) 금후대책

- 수입되는 오렌지류의 꽃받침 및 배꼽부분에 대한 정밀한 검사가 요망됨

다. 동양란에 발생되었던 난왕바구미, *Nassophasis aspericollis* Heller

(1) 난왕바구미의 검역적 중요성

- 난왕바구미의 성충 및 유충이 1998년 9월에 중국으로부터 수입되어 경기도 과천의 온실에서 재배중인 동양란의 구근에서 발생되었음(현재는 발생 없음).
- 일본에서도 대만산 한란에서 2회(1976년 10월과 1983년 2월) 검출된 기록이 있음.
- ※ 난왕바구미의 분포: 중국, 대만, 캄보디아(주변국들도 분포할 것임).

○ 중부격리재배관리소에 보존된 알(난괴) 및 1령유충 표본의 모습

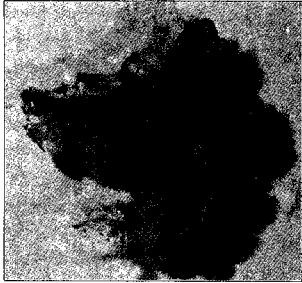


그림 6. 알(난괴)



그림 7. 1령 유충(약 1.2mm)



그림 8. 1령유충(확대)

(3) 장미둥근흡바구미 알 및 1령유충의 형태

- 알(egg): 금황색의 짧은 알모양이며, 난괴상태로 틈사이에 밀어넣어 산란
- 1령유충: 약 1.2mm 정도로 노란색을 띠며, 다른 바구미 유충과 같이 다리가 없음

(4) 금후대책

- 수입되는 오렌지류의 꽃받침 및 배꼽부분에 대한 정밀한 검사가 요망됨

다. 동양란에 발생되었던 난왕바구미, *Nassophasis aspericollis* Heller

(1) 난왕바구미의 검역적 중요성

- 난왕바구미의 성충 및 유충이 1998년 9월에 중국으로부터 수입되어 경기도 과천의 온실에서 재배중인 동양란의 구근에서 발생되었음(현재는 발생 없음).
- 일본에서도 대만산 한란에서 2회(1976년 10월과 1983년 2월) 검출된 기록이 있음.
- ※ 난왕바구미의 분포: 중국, 대만, 캄보디아(주변국들도 분포할 것임).

(2) 동양란묘의 연도별 검역실적

○ 수입국가별 검역실적(건)

년 도	전체검역	수입량(천개)	대만	중국	일본	태국	홍콩
1996	581	17,909,707	433 (74.5%)	139 (23.9%)	5	1	
1997	544	17,049,739	429 (78.9%)	110 (20.2%)	5		
1998	311	10,196,573	273 (87.8%)	33 (10.6%)	3	1	1
1999	524	17,074,178	435 (83.0%)	76 (14.5%)	10	1	2
2000	485	14,986,128	397 (81.9%)	80 (16.5%)	7		1
2001	520	16,044,050	405 (77.9%)	97 (18.7%)	14	4	
2002	548	17,306,404	432 (78.8%)	100 (18.2%)	7	8	1
2003	420	14,039,045	361 (86.0%)	56 (13.3%)	2	1	
2004	361	13,822,947	321 (88.9%)	39 (10.8%)	1		

※ 대부분의 물량은 대만과 중국으로부터 수입되고 있음

○ 지소별 검역실적

지 소	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
인천공항	473	482	304	508	475	511	541	419	360
중부지소	4	2	0	3	0	2	0	1	0
영남지소	104	60	7	13	10	7	7	0	1

※ 수입되는 대부분의 물량은 인천공항지소에서 검사되고 있음

(3) 동양란묘에서 검출되는 주요해충 및 검사요령

검사방법	주요검출해충	검 사 요 령
육 안 검 사	쥐며느리, 달팽이류, 응애류, 총채벌레류, 깍지벌레류, 개미류	○ 포장을 열고 포장내부, 보호재 및 묘에 부착하여 활동하는 해충유무 검사 ○ 묘를 하나씩 들어 벌레먹은 구멍, 알을 낳은 흔적 및 벌레똥 등의 유무를 확인
선충분리검사	선 충 류	○ 선충피해가 의심되는 부위(왜화된 뿌리, 멍뚱한 뿌리끝, 뿌리혹이 있는 것 등) 또는 보호재를 채취하여 분리검사
사 육 검 사	알, 유충, 번데기	○ 동정이 어려운 미성숙 총태에 대하여 일정기간동안 향온기 등에 사육하여 생태별 검사
bulb절개검사	난왕바구미	○ 벌레먹은 구멍이나 알을 낳은 흔적이 있는 bulb를 칼로 쪼개어 bulb 내부의 해충유무 검사

(4) 분석결과 및 대책

- o 난왕바구미는 캄보디아(주변국도 발생가능) 및 대만, 중국에 분포하며, 동양란묘가 대부분 대만과 중국으로부터 수입되므로 이에 대한 주의깊은 검사가 요망됨.
- o 동양란묘의 검사시 피해가 의심스러운 bulb에 대해서는 절개검사가 필요.

라. 서양란에서 검출되는 난초애바구미, *Orchidophilus ran* Morimoto

(1) 난초애바구미의 검역적 중요성

- o 난초애바구미는 1988년 충남 성환의 심비디움에서 처음 발생이 확인된 후, 1995년 7월부터 1997년 3월까지 경기도 고양의 텐파레 농장, 1997년 7월 경기도 고양의 심비디움 농장, 2003년 8월 부산의 텐파레 농장, 2005년 6월 경기도 이천의 텐파레 농장에서 발생이 확인되었음.
- o 이러한 국내 난재배온실에서의 난초애바구미의 발생은 수입된 서양란묘를 통해 들어와 일시적으로 해당 온실에서만 발생되었으며, 곧바로 방제가 이루어져 현재는 발생이 확인되지 않고 있음

※ 일본에서도 검출된 기록이 있음.

※ 분포 및 기주: 필리핀, 동남아시아; 텐파레, 심비디움

(2) 난초애바구미 성충, 유충 및 피해



난초애바구미의 성충

난초애바구미의 유충

난초애바구미에 의한 정상부 피해

(3) 서양란묘 검사요령

- o 성충이 텐파레 등의 줄기정상부인 잎이 갈라지는 부분에 들어가 그 부위를 감으면서 산란하고, 알에서 부화된 유충이 그 부분에서 줄기 속으로 파고 들어가면서 식해하기 때문에 서양란의 검사시 정상부의 피해흔이나 산란흔을 유심히 관찰할 필요가 있음

(4) 분석결과 및 대책

- 난왕바구미는 캄보디아(주변국도 발생가능) 및 대만, 중국에 분포하며, 동양란묘가 대부분 대만과 중국으로부터 수입되므로 이에 대한 주의깊은 검사가 요망됨.
- 동양란묘의 검사시 피해가 의심스러운 bulb에 대해서는 절개검사가 필요.

라. 서양란에서 검출되는 난초애바구미, *Orchidophilus ran* Morimoto

(1) 난초애바구미의 검역적 중요성

- 난초애바구미는 1988년 충남 성환의 심비디움에서 처음 발생이 확인된 후, 1995년 7월부터 1997년 3월까지 경기도 고양의 덴파레 농장, 1997년 7월 경기도 고양의 심비디움 농장, 2003년 8월 부산의 덴파레 농장, 2005년 6월 경기도 이천의 덴파레 농장에서 발생이 확인되었음.
- 이러한 국내 난재배온실에서의 난초애바구미의 발생은 수입된 서양란묘를 통해 들어와 일시적으로 해당 온실에서만 발생되었으며, 곧바로 방제가 이루어져 현재는 발생이 확인되지 않고 있음

※ 일본에서도 검출된 기록이 있음.

※ 분포 및 기주: 필리핀, 동남아시아; 덴파레, 심비디움

(2) 난초애바구미 성충, 유충 및 피해



난초애바구미의 성충

난초애바구미의 유충

난초애바구미에 의한 정상부 피해

(3) 서양란묘 검사요령

- 성충이 덴파레 등의 줄기정상부인 잎이 갈라지는 부분에 들어가 그 부위를 갇으면서 산란하고, 알에서 부화된 유충이 그 부분에서 줄기 속으로 파고 들어가면서 식해하기 때문에 서양란의 검사시 정상부의 피해흔이나 산란흔을 유심히 관찰할 필요가 있음

(4) 분석결과 및 대책

- o 난초애바구미는 동남아시아에 분포하며, 서양란묘 수입이 대부분 동남아시아로부터 수입되므로 이에 대한 주의깊은 검사가 요망됨.
- o 서양란묘의 검사시 피해가 의심스러운 줄기에 대해서 절개검사가 필요.

마. 망고 과일에서 검출되는 망고바구미류(*Sternochetus* spp.) 동정

(1) 망고에서 바구미류 검출현황

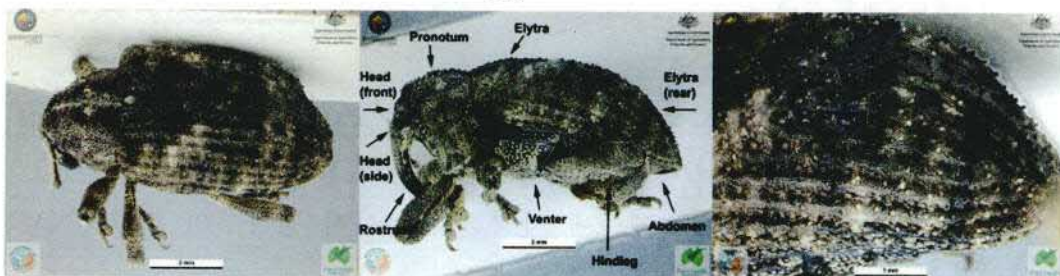
검 사 일 자	검 역 지	수 입 국 가	동 정 내 용
1998. 5. 13	인천공항	태국	<i>Sternochetus frigidus</i>
1998. 5. 16	인천공항	태국	<i>Sternochetus mangiferae</i>
1998. 6. 27	인천공항	태국	<i>Sternochetus frigidus</i>
1998. 7. 4	인천공항	태국	<i>Sternochetus mangiferae</i>
1999. 5. 24	인천공항	말레이시아	<i>Sternochetus mangiferae</i>
1999. 8. 8	인천공항	스리랑카	<i>Sternochetus mangiferae</i>
1999. 8. 31	인천공항	태국	<i>Sternochetus mangiferae</i>
2001. 3. 13	인천공항	태국	<i>Sternochetus mangiferae</i>

(2) 망고바구미류(*Sternochetus* spp.)의 동정

주요형질	망고씨바구미(<i>S. mangiferae</i>)	망고바구미(<i>S. frigidus</i>)
앞가슴등판	기부 1/3부분까지만 양측이 평행	기부 절반부분까지 양측이 평행
앞날개	길고(6:4), 뒤쪽이 점차적으로 경사	보다 짧고(5:4), 뒤쪽이 심하게 경사
앞넓적다리	뚱뚱해 방망이 모양을 이룸	가늘어 방망이 모양이 아님

(3) 망고바구미류(*Sternochetus* spp.)의 영상자료

- o 망고씨바구미(*Sternochetus mangiferae*)



(4) 분석결과 및 대책

- o 난초애바구미는 동남아시아에 분포하며, 서양란묘 수입이 대부분 동남아시아로부터 수입되므로 이에 대한 주의깊은 검사가 요망됨.
- o 서양란묘의 검사시 피해가 의심스러운 줄기에 대해서 절개검사가 필요.

마. 망고 과일에서 검출되는 망고바구미류(*Sternochetus* spp.) 동정

(1) 망고에서 바구미류 검출현황

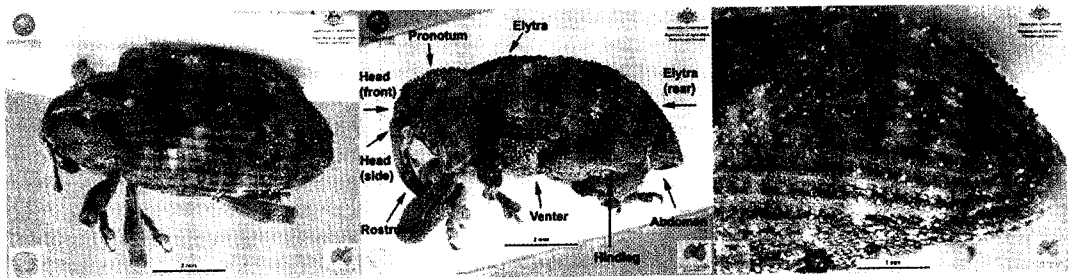
검 사 일 자	검 역 지	수 입 국 가	동 정 내 용
1998. 5. 13	인천공항	태국	<i>Sternochetus frigidus</i>
1998. 5. 16	인천공항	태국	<i>Sternochetus mangiferae</i>
1998. 6. 27	인천공항	태국	<i>Sternochetus frigidus</i>
1998. 7. 4	인천공항	태국	<i>Sternochetus mangiferae</i>
1999. 5. 24	인천공항	말레이시아	<i>Sternochetus mangiferae</i>
1999. 8 8	인천공항	스리랑카	<i>Sternochetus mangiferae</i>
1999. 8. 31	인천공항	태국	<i>Sternochetus mangiferae</i>
2001. 3. 13	인천공항	태국	<i>Sternochetus mangiferae</i>

(2) 망고바구미류(*Sternochetus* spp.)의 동정

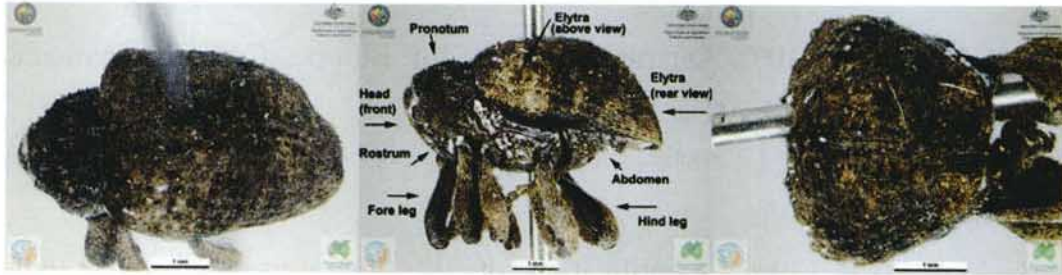
주요형질	망고씨바구미(<i>S. mangiferae</i>)	망고바구미(<i>S. frigidus</i>)
앞가슴등판	기부 1/3부분까지만 양측이 평행	기부 절반부분까지 양측이 평행
앞날개	길고(6:4), 뒤쪽이 점차적으로 경사	보다 짧고(5:4), 뒤쪽이 심하게 경사
앞넓적다리	뚱뚱해 방망이 모양을 이룸	가늘어 방망이 모양이 아님

(3) 망고바구미류(*Sternochetus* spp.)의 영상자료

- o 망고씨바구미(*Sternochetus mangiferae*)



o 망고바구미(*Sternochetus frigidus*)

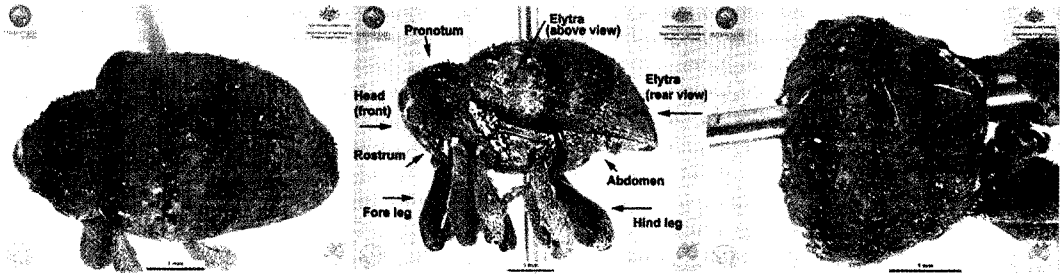


2. 고찰

o 제작내용(종합)

제 목	제작 · 배포
1. 뉴질랜드산 호박(침엽수포장재)에서 자주 검출되는 바구미, <i>Mitrastethus baridioides</i> Retenbacher	해충검출동향분석1
2. 오렌지 꽃받침에서 검출되는 장미등근흡바구미 알, <i>Pantomerus cervinus</i> (Boheman)	해충검출동향분석2
3. 동양난에 발생되었던 난왕바구미, <i>Nassophasis aspericollis</i> Heller	해충검출동향분석3
4. 서양난에서 검출되는 난초애바구미, <i>Orchidophilus ran</i> Morimoto	해충검출동향분석4
5. 망고 과일에서 검출되는 망고바구미류 동정 <i>Sternochetus</i> spp.	해충검출동향분석5

o 망고바구미(*Sternochetus frigidus*)



2. 고찰

o 제작내용(종합)

제 목	제작 · 배포
1. 뉴질랜드산 호박(침엽수포장재)에서 자주 검출되는 바구미, <i>Mitrastethus baridioides</i> Retenbacher	해충검출동향분석1
2. 오렌지 꽃받침에서 검출되는 장미등근흙바구미 알, <i>Pantomerus cervinus</i> (Boheman)	해충검출동향분석2
3. 동양난에 발생되었던 난왕바구미, <i>Nassophasis aspericollis</i> Heller	해충검출동향분석3
4. 서양난에서 검출되는 난초애바구미, <i>Orchidophilus ran</i> Morimoto	해충검출동향분석4
5. 망고 과일에서 검출되는 망고바구미류 동정 <i>Sternochetus</i> spp.	해충검출동향분석5

IV. 참고문헌

1. CABI/EPPO. 1992. Quarantine Pests for Europe. CAB International. 1425pp. (pp. 526-531).
2. 홍기정. 2000. 蘭을 가해하는 바구미상과 해충에 대하여. 한국응용곤충학회지 39(2): 131-134.
3. May, B.M. 1966. Identification of the immature forms of some common soil-inhabiting weevils, with notes on their biology. New Zealand Journal of Agricultural Research 9(2): 286-316.
4. May, B.M. 1993. Larvae of Curculionoidea (Insecta: Coleoptera): a systematic overview. Fauna of New Zealand 28. pp.223.
5. Mo, J. 2002. Fuller's rose weevil. (<http://www.agric.nsw.gov.au/reader/6309>).
6. Morimoto, K. 1994. Notes on Orchid Weevils in Japan, with Description of a New Species (Coleoptera, Curculionidae). Trans. Shikoku Entomol. Soc. 20(3-4): 233-241.
7. Smith, D., G.A.C. Beattie and R. Broadley. 1997. Citrus pests and their natural enemies: integrated pest management in Australia. State of Queensland, Department of Primary Industries. (pp. 141-142).
8. Wang, Q.L. 1991. Color atlas for insect pests of floricultural crops: 112-113. Fengnianshe.
9. Zimmerman, E.C. 1992. Australian Weevils. Vol. VI. 707pp. CSIRO.
10. Zimmerman, E.C. 1994. Australian Weevils. Vol. II. 755pp. CSIRO.
11. <http://www.padil.gov.au/viewPestDiagnosticImages.aspx?id=75>.

5. 식 물 검 역 제 도 개 선

(팀장 : 정종용)

- ☑ 기관, 개인별 업무 실적 평가 모델 개발 213
- ☑ 수출입 신선농산물에 대한 청산품목 적용 확대시험 256
- ☑ 휴대 수입식물 검사방법 개선 272

여 백

식물검역조사연구사업보고서		담당부서	검역기획과		
		연차구분	신규/계속 선택(1년차)		
		과제구분	자체조사연구사업		
1. 과제명	기관·개인별 업무실적 평가모델 개발				
2. 연구원	성명	직급	소속(부서)	참여율(%)	
과제책임자	정종용	식물검역사무관	검역기획과	30	
연구원	김종원	식물검역주사	"	40	
	이경석	전산주사	"	10	
	문덕기	식물검역주사	인천공항지소	5	
	조규황	"	중부지소	5	
	이수환	"	영남지소	5	
	이소영	농업연구사	중부격리재배관리소	5	
3. 시작연도		4. 종료연도		5. 연구기간	
2005년		2005년		1년	

과제 결과 요약

1. 과제의 최종목표 및 단계별 목표

가. 최종 목표

- 기관·개인별 업무추진 실적을 객관적으로 측정·평가할 수 있는 평가시스템을 개발하여 운영
 - 업무실적을 합리적으로 반영할 평가지표 개발
 - 업무실적 집계·처리가 전산시스템과 연계되는 자동계량 시스템 구축
- 우리기관이 지향하는 합리성과 경제성을 바탕으로 선의의 경쟁과 성과를 중요시하는 직장풍토 조성

나. 단계별 목표

1) 평가모델 개발

- 실적평가에 반영할 평가지표 및 업무실적 평가모델 개발
 - 업무의 질적인 성과를 측정하기 위한 지표 포함

- 평가지표별 적절한 반영방법 및 적용비율
- 전산시스템과 연계성 세부 검토
 - 평가표상에 전산데이터의 자동출력 부분 등
- 2) 평가모델의 적용 시험
 - 기관별, 분야별 표본을 선정, 시험 적용하여 문제점 여부 파악
 - 도출된 문제점에 대해서는 검토하여 반영
- 3) 전산프로그램 개발
 - 개발된 평가모델에 따른 전산프로그램 개발
 - 외부 프로그램 개발업체에 용역
- 4) 평가모델 완성
 - 최종 확정된 평가모델 제시
 - 활용방법 교육실시

2. 최종 과제결과

가. 기관·개인별 업무실적 평가모델 설정

- 평가지표 : 개인(13항목, 36지표), 기관(5항목, 15지표)
- 가·감점 요소
 - 개인평가 : 가점(5개 분야, 10개 항목), 감점(3개 분야, 4개 항목)
 - 기관평가 : 가점(4개 분야, 9개 항목), 감점(1개 분야, 2개 항목)

나. 설정된 업무실적 평가모델에 의한 평가시스템 개발·구축

- 기존 시스템과 연계되는 평가시스템 구축으로 실적자료에 대한 신뢰성과 평가업무의 효율성 제고
 - 개인평가 지표(36개) 중 기존 시스템 활용 9개 지표(25%), 신규개발 시스템에 직접입력 24(67%), 기존 및 신규개발 시스템 병행활용 3(8%)

3. 조사연구결과 활용계획

가. 기관·개인별 업무실적을 객관적으로 평가할 수 있는 자료 제공

○ 인사고과 점수 반영, 성과급 지급에 대한 객관적 자료제시 등

◇ 적용대상(범위)

○ 지소(격리재배관리소)·출장소 근무 식물검역직 6~9급(출장소장 포함)

◇ 적용시기

○ '06년도 상반기 시험운영 기간 종료후 '06.7.1. 실적자료부터 적용

◇ 근무성적 평정시 반영 비율 등

○ 본 평가시스템은 일선 검역관이 수행한 업무실적에 대해 양적인 성과 중심으로 평가하는 체계로 이루어져 있어

- 개인별 근무성적 평정시 기관(또는 부서)의 전체 사업목표에 대한 질적 성과를 현행의 “공무원 근무성적 평정규정” 방식 등에 따라 실시한 후 일정 비율씩 반영·활용 필요

- 단, 동 시스템에 의해 일선 검역관이 수행하고 있는 대부분의 업무에 대한 평가가 가능하므로 비중 있게 반영해야 할 것으로 사료됨(반영비율은 추후 관련부서간 협의·설정)

○ 근무성적 평정대상 기간중 인사발령에 의해 전·출입이 된 경우

- 지소(격리재배관리소)·출장소간 전·출입시는 전임지의 실적자료 반영

- 본소 ↔ 지소(격리재배관리소)·출장소간 전·출입시는 해당 기관의 근무일수를 비율로 환산·산출하여 적용

나. 기관별 업무 부담량을 계량화하여 효율적인 인력운용의 기초자료 산출 등에 활용

1. 조사연구 배경 및 목표

1. 연구배경

가. 우리소가 지향하는 합리성과 경제성을 바탕으로 선의의 경쟁과 성과를 중요시하는 직장풍토 조성을 위해서는 열심히 일한 만큼 보상이 주어질 수 있도록 하기 위한 새로운 시스템이 필요

○ 최근 들어 공직사회 전반에 걸쳐 확산되고 있는 성과주의로 인하여 성과평가 시스템 구축 확대 추세

나. 기관·개인별 업무성과를 객관적·합리적으로 측정할 수 있는 평가 시스템이 없어 책임운영기관 사업성과 평가시 미흡사항으로 지적

○ 성과에 입각한 인사관리에 있어 인센티브 부여방법을 단순히 근무 성적에 의존하지 않는 성과관리 시스템의 도입이 시급한 실정

2. 목 표

가. 기관·개인별 업무추진 실적을 객관적, 합리적으로 측정·평가할 수 있는 평가모델을 개발

나. 우리기관이 지향하는 합리성과 경제성을 바탕으로 선의의 경쟁과 성과를 중요시하는 직장풍토 조성

II. 추진실적

- 타기관의 평가시스템 개발 활용상황 조사
- 평가모델 초안 마련, 일선 지·출장소(2회) 및 본소 각과 의견수렴
- “인사관리 혁신 연찬회” 토의 및 연구사업 참여 연구원 검토회의
- 평가모델안을 활용한 개인별 업무실적 모의평가 실시(2회)
- 평가시스템 개발업체 대상 설명회 및 일선 의견수렴
- 평가시스템 설계 초안에 대한 연구사업 참여 연구원 검토회의
- 평가모델 적용·운용을 위한 평가시스템 용역 개발

1. 타기관의 평가시스템 활용상황 조사

- 행정자치부(통합행정혁신시스템 “Hamoni, HArmonized MOdel of New Innovation” ’05.7.1.부터 시험운영)
 - BH의 “이지원”과 KOTRA의 “고객·성과관리 시스템”을 행정부에 맞도록 개발
 - 업무관리시스템을 근간으로 고객관리, 성과관리 및 보상시스템 등이 자동으로 연계되어 하나의 포털에서 자동처리
 - 업무관리 : 각종 보고서에 대해 시스템상에서 결재권자가 매건별로 직접 평가
 - 고객관리 : 타부처 공무원, 일반국민 등이 업무처리 결과에 대해 평가
 - 성과관리 : 객관적으로 설정된 지표별 목표달성도를 팀별로 실시간 평가
 - 보상관리 : 승진·보직반영, 성과급 차등지급
- 해양경찰청(부서·개인별 성과관리시스템)
 - 외부용역사업을 통해 1단계로 균형성과표(BSC, Balanced Score Card) 시스템을 구축(’04.9~12월, 4개월)하여 운영(부서평가)
 - 2단계로 계량평가 위주인 BSC의 단점을 보완하기 위하여 성과의 질적인 측면을 평가해 주는 통합적 성과관리 시스템인 정성적 평가 시스템(QES, Qualitative Evaluation System)을 개발(’05.4~7월, 4개월) 도입(개인평가)

- 계량지표 달성도에 대한 질적인 부분, 프로젝트 추진성과, 팀 성과에 대한 팀원 기여도 등을 평가

* 소요예산 : 3억원(용역비)

□ 국립산림과학원(개인 평가체계)

- 부서별 업무에 따라 사업평가, 연구평가로 구분
 - 사업평가 : 공무원 평정규정에 따라 평가(타기관과 동일)
 - 연구평가 : 개인의 연구실적을 직접 전산시스템에 입력하는 “연구성과 평가 관리 시스템” 운영
- ⇒ 시스템에 의한 객관적 평가결과를 근무성적 평정에 반영(50%)

2. 평가모델 초안 마련

◇ 업무실적 평가모델 개발 T/F팀 운영('04.11.8.~11.20., 2주)

- 추진방향, 평가지표 선정(반영방법 및 비율), 지표의 전산화 연계 가능성 등 검토

◇ 추진방향

- 우리소는 직렬이 다양하며 일부 직렬의 경우 10명 내외에 불과한 소수 인원으로 구성되어 있는 조직 특성을 감안, 구성원의 대다수를 차지하며 우리 기관의 주 임무를 현장에서 직접 수행하는 식물검역직(6급이하) 대상의 평가모델을 우선적으로 개발
- 검역업무의 특성상 기관·개인별 목표수준 설정이 매우 난해하여 용이치 않으므로 점수의 상한을 정하지 않는 무한점수형 지표를 개발하고 성과의 질적인 부분에 대한 평가를 병행하는 방향으로 추진

◇ 평가모델 초안

- 개인평가 : 12개 항목, 35개 지표, 기관평가 : 5개 항목, 14개 지표
- * [별첨 참고자료1] 기관·개인별 업무실적 평가모델 초안 참조

3. 평가모델초안에 대한 일선 지·출장소 의견수렴(2회)

□ 개인평가 지표 : 12개 항목, 35개 지표 → 14, 37

- 지표의 신설(9) : 선과검사, 훈증소독중 점검, 검사장소 점검 등
- 지표의 통합·분리 조정(9) : 병해충 발견 등
- 배점 조정(13) : 수입금지품 발견, 범위반자 검출송치 등

□ 기관평가 지표 : 5개 항목, 14개 지표 → 5, 18

- 지표의 신설 및 통합·분리 조정(4) : 선과검사, 범위반사건 내사 등

4. 평가모델안에 대해 “인사관리 혁신 연찬회” 토의, 연구사업 참여 연구원 검토회의, 본소 각과 의견수렴

□ 개인평가 지표 : 14개 항목, 36개 지표 → 13, 37

- 지표 신설(2) : 진균·세균·바이러스·LMO검사, 업무실적에 대한 정성평가
- 지표 삭제(검토보고 및 기안) 및 지표 통합(수입금지품 + 병해충발견)
- 난이도 등을 고려한 배점 조정(분류동정, 특사경 업무 등 9) 등

* 현 검토안 제시 점수에 따라 연간 획득 가능 누적점수 산출결과 3,000점 이상 될 것으로 추정되며 단순비교시 예상되는 개인별 편차 등을 감안하여 모든 지표의 배점을 1/10수준으로 하향조정

□ 기관평가 지표 : 5개 항목, 18개 지표 → 5, 15

- 지표 통합 : 4개 지표(수입금지품 + 금지급병해충 + 관리급병해충 + 규제비검역병해충) → 1(수입금지품 및 규제병해충 발견)

□ 평가지표의 전산시스템화 방안 검토(총 37개 지표)

- 현행 식물검역정보시스템 DB와 연계 가능 : 10개 지표
 - 수입·수출현장검사, 휴대·우편식물검사, 규제병해충 발견 등
- 신규 프로그램 개발 필요 : 27개 지표
 - 재배지검사 및 응애예찰, 식물방역법 위반자 적발, 민원실 근무 등

□ 업무실적에 반영할 가·감점요소 검토

- 「근무성적 평정업무 운영지침(식검예규 제103호)」에서 적용하고 있는 가·감점항목 이외 사항에 대해서만 반영

<개인평가>

- 가점(4개 분야, 9개 항목) : 고객만족도 목표달성 최우수기관 근무자 (가점5) 등
- 감점(3개 분야, 4개 항목) : 부패와 연루되어 기관의 명예를 손상시킨자 (감점50) 등

<기관평가>

- 가점(4개 분야, 9개 항목) : 고객만족도 목표달성 최우수 기관(가점15) 등
- 감점(1개 분야, 2개 항목) : 소속직원이 부패와 연루되어 처분을 받은 기관(감점100) 등

5. 평가모델안을 활용한 개인별 업무실적 모의평가 실시(2회)

□ 1차 모의평가 결과(평가실시후 참여 연구원 검토회의 개최 : 7.11.)

- 기간(평가대상 업무실적) : '05.7.5.~7.8.('05.1.1.~5.31.)
- 평가(출장)자 : 8명(연구원 7, 일반직원 1)
 - 해당 지·출장소에 직접 출장하여 모의평가 실시 및 의견수렴
- 대상기관 : 14개소(지소 5, 격리재배소 1, 출장소 8)
 - 평가대상 업무분야별 업무량의 다소에 따라 대표성 있는 기관을 표본으로 선정
- 대상인원 : 118명
- 평가결과(요약)
 - 기관별 업무의 특성과 업무량에 따라 평균 획득점수에 많은 차이가 있음
 - 인천공항 390.79점 > 영남 212.19 > 남부격리 197.67 > 국제우체국 195.64 > 중부 170.87 > 세관 157.24 > 청주 150.00 > 구미 125.96 > 김해공항 124.01 > 안양 122.58 > 호남 115.82 > 제주 104.30 > 천안 71.79 > 목포 54.73

* 전체 평균 156.68점, 최고 390.79 ~ 최저 54.73점으로 336.06점의 차이를 보임

* 평균점수 이상의 기관은 6개소(43%), 평균점수 이하의 기관은 8개소(57%)

- 업무를 대개 순환 배정하여 수행하고 있는 현장검사의 경우 동일 기관내에서는 검역관별로 비슷한 점수 수준을 보였으나, 특사경 및 실험실검사 실적이 많은 기관에서는 담당업무 분야별로 점수 차이가 크게 나타남

· 영남(특사경 259.41점 > 현장검사자 197.1), 인천공항(실험실근무자 628.7점 > 현장검사자 130.4)

- 기관업무를 총괄하는 출장소장의 경우 업무실적이 적어 획득점수가 낮음

· 청주(현장검사자 222.46점 > 출장소장 53.4), 천안(현장검사자 101.43점 > 출장소장 28.92), 김해공항(현장검사자 172.08점 > 출장소장 59.58) 등

- 민원실 근무자의 획득점수가 현장 및 실험실근무자에 비해 낮게 나타남

· 영남 126.00~114.90점, 인천공항 177.40~115.40점, 중부 182.27~144.20점

- 조사연구사업 참여 여부에 따라 획득점수에 차이가 큼

· 호남 조사과 근무 연구사업 참여자 155.90점 > 비참여자 116.25

* [별첨 참고자료2] 모의평가(1차) 결과 문제점 및 개선(보완)사항 참조

□ 2차 모의평가 결과

○ 기간(평가대상 업무실적) : '05.7.25.~8.10.('05년도 상반기)

- 해당 기관에서 개인별 업무실적 작성 및 평가점수를 산출하고 관할 지소에서 1차 검토후 본소로 제출

- 취합된 업무실적·평가자료에 대해 본소 업무담당자가 검토(확인)·분석을 실시하고 연구원들과 수시 전화협의 등을 통하여 개선방안 마련

○ 대상기관 : 14개소(1차 모의평가 기관과 동일)

○ 대상인원 : 91명

○ 평가결과(요약)

- 기관별 업무의 특성과 업무량에 따라 평균점수 수준에 다소의 차이는

있으나 1차 모의평가 결과 나타난 일부 지표의 문제점에 대한 개선(보완)으로 1차 때에 비하여 극심한 격차는 보이지 않음

세관 356.24점 > 영남 183.89 > 인천공항 179.09 > 안양 176.48 > 중부 175.43 > 호남 164.17 > 구미 158.57 > 천안 151.04 > 제주 132.43 > 우체국 129.21 > 청주 128.53 > 김해공항 113.04 > 남부 격리소 110.78 > 목포 92.33

* 전체 평균 160.80점, 최고 356.24~최저 92.33점으로 263.91점의 차이를 보임

* 평균점수 이상인 기관은 6개소(43%), 평균점수 이하인 기관은 8개소(57%)

* 1차 결과 : 최고 390.79(인천공항)~최저 54.73점(목포)으로 336.06점의 차이를 보임

현장검사의 경우 대부분 업무를 순환배정하고 있어 동일 기관내에서는 검역관별로 비슷한 점수 수준을 나타냈으나, 특사경 및 실험실검사 실적이 많은 기관에서는 담당업무 분야별로 획득점수에 차이를 보임

· 인천공항 : 실험실근무자 203.86점 > 현장검사자 151.73

· 중부 : 실험실근무자 318.77점 > 현장검사자 156.63

· 영남 : 특사경 270.77점 > 실험실근무자 160.56 > 현장검사자 155.01

수출검사 건수가 많은 기관에서는 출장검사 소요시간에 의해 기관별로 주어진 가중치의 다소에 따라 획득점수에 차이가 많음

· 세관(가중치 5.0) 검역관 447.66점 > 김해공항(가중치 0) 검역관 131.89

출장소장에 대한 가점부여로 기관내 개인별 점수차는 다소 완화되었으나 출장소장의 현장검사 수행 정도에 따라 획득점수 차가 크게 나타남

· 청주 : 현장검사자 212.77점 > 출장소장 68.16

· 김해공항 : 현장검사자 176.15점 > 출장소장 49.00

· 구미 : 현장검사자 165.45점 > 출장소장 151.41

· 국제우체국 : 출장소장 179.51점 > 현장검사자 101.87

* 출장소장을 비롯한 전 직원이 업무를 균등히 수행하는 출장소는 소속직원간 점수차가 거의 없거나 출장소장의 획득점수가 높음(우체국·구미출장소 등)

- 민원실 1일당 배점을 상향 조정하였음에도 민원실 근무자의 평균 점수가 현장 및 실험실근무자에 비해 낮게 나타남
 - 인천공항 : 현장검사자 212.03점 > 민원실근무자 177.43
 - 중부 : 실험실근무자 183.29 > 현장검사자 173.92 > 민원실근무자 167.31
 - 영남 : 실험실근무자 191.78 > 현장검사자 186.21 > 민원실근무자 164.85

* [별첨 참고자료3] 모의평가(2차) 결과 문제점 및 개선(보완)사항 참조

6. 평가시스템 개발업체 대상 설명회 및 일선 의견수렴

□ 개인평가 지표 : 13개 항목, 37개 지표 → 13, 36

- 지표의 통합 조정(1) : 소독처리 시설기준 미달 적발 + 열처리·수출입 식물 방제업체 시설확인 점검
- 출장횟수 마다 가중치를 부여하는 지표의 경우 1일 수회 출장시 전산시스템상 구별·검증이 난해하므로 개인별 1일 1건에 대해서만 적용(3) 등
- '수출식물 현장검사', '격리재배 및 금지품 사후관리 검사' 등

□ 기관평가 지표 : 5개 항목, 15개 지표(당초안과 같음)

□ 업무실적에 반영할 가·감점요소

<개인평가>

- 가점 : 4개 분야, 9개 항목 → 5, 10(출장소장 가점 1)
- 감점 : 3개 분야, 4개 항목(당초안과 같음)

<기관평가>

- 가점 : 4개 분야, 9개 항목(당초안과 같음)
- 감점 : 1개 분야, 2개 항목(당초안과 같음)

7. 평가시스템 설계 초안에 대한 연구사업 참여 연구원 검토회의

□ 개인평가 지표 : 13개 항목, 36개 지표(당초안과 같음)

- 지표의 적용방법 수정(2) : '수입화물 현장검사' 지표에 해당하는 업무중 예비·본검사 건에 대해 수행 난이도를 고려하여 가중치 부여(건당 수량 1,000톤 이상인 경우 가중치 3.0부여) 등

□ 기관평가 지표 : 5개 항목, 15개 지표(당초안과 같음)

□ 업무실적에 반영할 가·감점요소

<개인평가>

- 가점 : 5개 분야, 10개 항목(당초안과 같음)
 - 기피업무 담당자(가점 5) 지정(인천공항 : 민원실, 중부·영남 : 민원실·특사경)
- 감점 : 3개 분야, 4개 항목(당초안과 같음)

<기관평가>

- 가점 : 4개 분야, 9개 항목(당초안과 같음)
- 감점 : 1개 분야, 2개 항목(당초안과 같음)

□ 평가시스템 구성·설계 관련

- 과태료 부과자 입력 인원수 조정 : 2명 → 1
- 개인별 업무실적(획득점수) 조회 권한을 "지소 관리자"에게도 부여

8. 평가모델 적용·운용을 위한 전산프로그램 용역개발 추진

□ 용역개발 사업 추진경과

- 평가시스템 용역계약 의뢰(6.20.) 및 입찰용 제안요청서 제출(8.8., 서무과)
- 업무실적 평가시스템 개발 구축 계약 요청(9.5., 조달청)
- 조달청에서 입찰공고(9.14.~9.26.)후 공개입찰
 - 1차(9.14.) : 단일업체 응찰로 유찰, 2차(9.27.) : 2개 업체 응찰

- 평가시스템 구축 제안업체 기술평가계획 및 평가의뢰서 접수(9.28.)
- 평가시스템 구축 제안업체 기술평가결과 보고 및 통보(9.30.)
 - 사업기간 변경 : 계약일로부터 3개월 → '05.12.20.일까지
- 업무실적 평가시스템 구축사업 계약 체결(10.5.)
 - 계약업체(납품일) : (주)트레니즈('05.12.20.)
- 평가시스템 구축 사업 착수계 및 수행계획서 접수(10.13.)
- 평가시스템 개발업체와의 평가모델안의 전산화 방안 협의(10.25.)
- 평가시스템 구축상황 중간보고(11.17.)
- 평가시스템 설계안에 대한 조사연구사업 참여 연구원 검토회의(11.28.)
 - 및 제시의견 검토·보완
- 업무실적 평가시스템 개발·구축완료(12.20.)

□ 식물검역 기존 시스템 분석 및 사이트 구조도 작성 등 시스템 개발내용

- 민원시스템, 식물검역정보시스템, 병해충정보시스템 등 분석
- 신규 및 식물검역시스템 연동 스트리보드 작성 및 설계
- 작업환경 구축 및 DB, Table Space 생성
- 환경관리부분 메뉴 개발
 - 평가모델관리, 기관·개인별 평가관리, 계정 권한관리 등
- 개인업무실적관리 메뉴 개발
 - 병해충 예찰조사, 식물방역법 위반자 적발, 민원사무처리 등

III. 조사연구결과 및 고찰

1. 결 과

가. 기관·개인별 업무실적 평가모델 확정

○ 일선 검역현장의 업무실적에 근거한 정량적인 성과를 기초로 하여 평가지표를 설정하고 성과의 질적인 측면을 최대한 반영

□ 개인평가 지표 : 13개 항목, 36개 지표

No.	지 표 별	단위	배점	가중치	지표설명 및 적용방법
1	◦ 수입화물 현장 검사	건	0.1	1.1~ 3.0	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기준지표 ◦ 예비·본검사의 경우 가중치 3.0부여 - 단, 수량 1,000톤 이상인 건에 한함 ◦ 수입목재포장재 검사 포함 ◦ 휴대·우편식물검사는 제외 ◦ 1일 최고 1.5점을 초과할 수 없음 ◦ 일·공휴일 검사시 가중치 1.1부여
2	◦ 수출화물 현장 검사	건	0.1	5.0~ 10.0	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기관별 평균 출장·검사 소요시간(왕복)에 따라 2그룹으로 구분하여 가중치 부여 - 단, 개인별 1일 1건에 대해서만 부여 - 3시간 이내 : 가중치 없음 - 3~5시간 이내 : 가중치 5.0 - 5시간 이상 : 가중치 10.0 ◦ 휴대·우편식물검사는 제외 ◦ 일·공휴일 검사시 가중치 1.1부여
3	◦ 휴대·우편 식물검사	일	0.5	1.1	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 1일당 점수 부여 ◦ 1일 검사업무량에 따라 가점 차등 부여 - 100~300건 이내 : 0.3 - 300건 이상 : 0.5 ◦ 야간근무시(20:00~06:00) 시간당 가점 0.2 점 부여 ◦ 일·공휴일 검사시 가중치 1.1부여
4	◦ 수입금지품 및 병해충 발견	회	0.01~ 0.3	-	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 현장검사 성과 가점 부여 ◦ 흙 부착·금지식물 혼입 화물 및 병해충 발견 실적 - 수입화물 검사시 금지품 및 화물·휴대·우편 등의 규제병해충 : 0.3점 - 휴대·우편검사시 금지품 및 화물·휴대·우편 등의 비검역병해충 : 0.01점

No.	지 표 별	단위	배점	가중치	지표설명 및 적용방법
5	◦ 수입요건(규정) 위반화물 발견	건	0.1	-	◦ 현장검사 성과 가점 부여 ◦ 수입금지 제외기준으로 고시 또는 상대국과 합의되어 수입되는 화물 중 소독, 표시방법, PC 부기사항 미기재 화물 발견건수
6	◦ 투약 및 개방입회 검사	건	0.05	-	◦ 혼중소독시 투약 및 개방입회 검사건수 ◦ 투약 및 개방입회 각각에 대해 점수 부여
7	◦ 수입금지품 등 폐기 입회	회	0.5~1.0	-	◦ 폐기화물 처리 입회 횟수 ◦ 소요시간에 따라 점수 차등 부여 - 1일 이내 : 4시간 0.5점, 8시간 이상 1.0점 - 1일 이상 : 1일당 1.0점 ◦ 폐기(소각 등) 입회에 0.5~1일 소요
8	◦ 검사제외품 확인 · 열처리·MB혼중 증명서 발급	건	0.02	-	◦ 서류 확인만으로 검사제외품, 열처리, MB 혼중 결과를 처리한 건수 ◦ 건당 10분 내외 소요
9	◦ 병해충 정밀검사	건	0.03	-	◦ 실험실에 정밀검사 의뢰된 품목 검사건수 ◦ 현장검사와 형평성 고려 ◦ 실제 업무를 처리한 담당자에게 부여
10	◦ 해충·잡초 분류동정 및 진균 배양 검사	건	0.2	2.0	◦ 검출해충·잡초 분류동정 및 진균 배양 검사 횟수 ◦ 건당 60분정도 소요되며 중요도 및 전문성을 감안 배점 우대 ◦ 실제 정밀검사를 실시한 자에게 부여
11	◦ 선충·세균·바이러스·LMO 검사(분류동정)	건	0.5	2.0~5.0	◦ 선충·세균·바이러스·LMO검사(분류동정)건수 ◦ 건당 48시간~7일정도 소요되며 중요도 및 전문성을 감안 배점 우대 - 바이러스 생물검정의 경우 가중치 5.0부여 ◦ 실제 정밀검사를 실시한 자에게 부여
12	◦ 열처리·수출입식물방제업체 시설 확인점검	건	0.3	5.0~10.0	◦ 소독처리 업체 및 시설확인 점검건수 ◦ 1일 2~3개 업체 지도·점검 ◦ 기관별 평균 출장·검사 소요시간(왕복)에 따라 2그룹으로 구분하여 가중치 부여 - 단, 개인별 1일 1건에 대해서만 부여 - 3시간 이내 : 가중치 없음 - 3~5시간 이내 : 가중치 5.0 - 5시간 이상 : 가중치 10.0 ◦ 소독처리 시설기준 미달업체 적발시 가점 0.2점 부여

No.	지 표 별	단위	배점	가중치	지표설명 및 적용방법
13	◦ 격리재배 및 금지품 사후관리 검사	건	0.1	5.0~10.0	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 격리재배 및 금지품 사후관리 검사 출장 건수 - 격리재배 대상이 아닌 금지품 사후관리는 월1회 출장건에 한하여 실적으로 인정 ◦ 격리재배검사 단계별 점수 부여 - 재배예정지 확인, 재배식물 도착확인, 재식 확인, 재배포장 검사 ◦ 기관별 평균 출장·검사 소요시간(왕복)에 따라 2그룹으로 구분하여 가중치 부여 - 단, 개인별 1일 1건에 대해서만 부여 - 3시간 이내 : 가중치 없음 - 3~5시간 이내 : 가중치 5.0 - 5시간 이상 : 가중치 10.0
14	◦ 국가포장 격리 재배식물 관리	일	0.3	-	◦ 국가포장 격리재배 식물에 대한 포장관리를 실제로 행하는 자에게 부여
15	◦ 수출단지 및 수출재배지 검사	일	1.0	-	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 수출단지 및 수출재배지 검사, 단지요건 조사, 응애예찰 등의 건(포장)수 - 1회(일) 출장으로 재배포장 10개소 정도 검사 ◦ 검사포장당 성과 가점 0.01부여
16	◦ 선과검사	일	1.0	-	◦ 수출단지 선과검사 일수
17	◦ 병해충 예찰조사	일	1.0	-	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 예찰트랩 설치·조사 및 포장순회 예찰, 가지검은마름병 조사 건수 - 1일 예찰시 5~10개 정도 트랩(포장)조사 실시 ◦ 관련 지침에서 정하는 횟수에 대해서만 실적으로 인정 - 유이등 주 1회, 트랩 2주 1회, 포장순회 월 2회 ◦ 예찰트랩(포장)당 가점 0.01부여 ◦ 국내 미분포 병해충 발견시 가점 10.0 부여
18	◦ 식물방역법 위반자 적발	회	1.5	-	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 검찰송치 사건 해당 식물방역법 위반자 적발 건수 - 법 위반 현장 적발건수에 한함
19	◦ 식물방역법 위반 혐의 내사 종결	건	3.0	-	◦ 식물방역법 위반 혐의자에 대해 내사 후 종결처리 건수
20	◦ 식물방역법 위반 사항 적발(수사)을 위한 현장(감시)활동	일	1.0	-	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 외국인 집단거주지 등에 대한 불법 수입농산물 유통여부 조사 등 현장 활동상황 - 명예식물검역감시원과의 합동단속 실적도 포함 ◦ 월 15일까지의 활동상황에 대해서만 실적으로 인정

No.	지 표 별	단위	배점	가중치	지표설명 및 적용방법
21	◦ 식물방역법 위반자 검찰송치	건	8.0	-	◦ 식물방역법 위반자 검찰송치 건수 ◦ 피의자 조사 등 업무의 난이도 높음
22	◦ 식물방역법 위반자 과태료 부과	건	0.5	-	◦ 과태료 부과건수 ◦ 10만원당 1건으로 산정 ◦ 평가대상 기간중 개인별 누계금액(반올림)
23	◦ 민원실 근무	일	0.6~ 1.2	-	◦ 사무분장 규정상 민원실 근무명령을 받아 민원업무를 수행하는 자에게 부여 ◦ 근무시간에 따라 점수 차등 부여 - 4시간 이내 0.6점, 4시간 이상 1.2점 ◦ 수출입업체 등록·ID인증처리 1건당 가점 0.05 부여
24	◦ 민원서 처리	건	0.05 ~1.0	-	◦ 서류, 전화, 방문 등에 의해 '민원사무처리 기록부'에 등록되는 각종 민원서 처리건수 (검사장소 지정, 열처리 업체 지정관련 민원은 제외) ◦ 민원서의 난이도에 따른 가점 차등 부여 - 자진소독·병해충발견 및 처분·수입식물 분할합격증 발급·검사장소 취하·폐기기간 연장 요청 민원 등 단순 반복성 민원회신 : 0.05 - 규정 등 유권해석·검토 민원회신 : 1.0 - 기타 민원서 처리 : 0.05 ◦ 해당 민원을 실제 처리한 업무담당자에게 부여
25	◦ 교육 및 기술 컨설팅	회	20	-	◦ 수출농가·업체, 수입업체 등에 대한 교육, 간담회, 평가회 및 소속 직원에 대한 교육실시 건수 ◦ 준비에 많은 시간 소요
26	◦ 일일검사 업무 계획 작성보고	일	0.5	-	◦ 일별 검역관별 검사 배정계획 수립 보고자에게 부여 ◦ 민원실 근무 기피와 타 업무와 형평성을 고려 ◦ 업무계획 작성 난이도가 높은 인천공항·중부·영남지소에 한하여 적용

No.	지 표 별	단위	배점	가중치	지표설명 및 적용방법
27	◦ 조사연구사업 수행	건	20.0	-	◦ 연간 조사연구사업을 수행(참여)한 건수(매년 부여) ◦ 연중 수행과제이며 조사연구사업 수행(참여)자에게 일괄적으로 부여하되 연구계획서상 참여율에 따라 동 점수를 환산하여 차등 부여
28	◦ 연구과제 제출 건수	건	4.0	-	◦ 조사연구사업을 위해 심의회에 과제를 제출한 건수
29	◦ 세미나 발표 및 논문게재	회(건)	5.0	-	◦ 대내외적인 학회, 세미나 등에서의 발표 횟수 및 학회지 등에 논문게재 건수 ◦ 준비에 많은 시간 소요
30	◦ 언론 보도자료 제공 및 유관기관·업체 발행지에 홍보자료 게재건수	건	2.0	-	◦ 언론사 보도자료 제공 및 유관기관·업체 발행지에 검역안내(홍보)자료 게재 건수 ◦ 검사업무와 형평성 고려
31	◦ 장비점검 및 관리	회	0.1	-	◦ 점검대상 장비 점검횟수 - 주 1회 점검실적에 한하여 실적으로 인정 ◦ 검사업무와 형평성 고려
32	◦ 현지검역 및 교육	일	0.5	-	◦ 현지검역 및 공동시험 등의 해외출장자 및 국내외 교육기관에서 교육 이수중인 자에게 출장(교육)일당 점수부여
33	◦ 기동배치에 따른 파견근무	일	1.0	-	◦ 기동배치 등의 파견근무자와 SOFA식물검역 업무를 수행하는 자에게 파견(근무) 일당 점수부여
34	◦ 선박·항공기·차량·저장소 검사·검사장소·훈증중 소독상황 점검	건 (개소)	0.1	-	◦ 선박·항공기·차량·저장소 검사, 검사장소·훈증중 소독상황 점검 건(개소)수 ◦ 검사업무와 형평성 고려
35	◦ 검사장소 승인	건	0.3	-	◦ 식물검역 지정장소 승인건수 ◦ 검사업무와 형평성 고려
36	◦ 업무실적에 대한 정성평가	6개월	최고 50	-	◦ No.1~35지표 이외 업무실적에 대한 질적 평가(예 : 근무평정 대상기간 6개월) ◦ '별첨 정성평가서'에 따라 평가위원이 평가한 점수의 평균치를 부여

※ 개인별 업무실적(No.1~35 지표 이외) 정성평가서

평가항목	착안사항	가중치	평가점수					계
			1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	
1. 담당업무의 난이도	○ 보고서(기안문)의 난이도	40						
	○ 보고서(기안문)의 독창성	10						
	○ 보고서(기안문)의 작성수준	10						
2. 추진실적의 활용도	○ 현장 적용정도	10						
	○ 당초 목적의 달성수준	10						
3. 조직발전의 기여도	○ 조직발전의 기여정도	10						
	○ 업무혁신 역량 및 참여도	10						
계		100						

평가위원 : 소속

성명

(인)

□ 기관평가 지표 : 5개 항목, 15개 지표

업무명		단위	배점	가중치	실적	평점 (실적÷점 역관수)	비고
검사 실적	①수입화물 현장검사	건	0.1	1.1			
	②수출화물 현장검사	건	0.1	5.0~ 10.0			
	③휴대식물 검사	일	0.5	1.1			
	④우편식물 검사	일	0.5	1.1			
	⑤검사제외품 확인·열처리 증명·MB혼증 증명서 발급	건	0.02	-			
	소 계						
금지품 및 병해충 발견 실적	⑥수입금지품 및 규제병해충 발견	회	0.3	-			
	⑦비검역병해충 발견	회	0.01	-			
	소 계						
수출단 지관리 및 교육	⑧수출단지 및 수출재배지 검사	일	1.0	-			
	⑨선과검사	일	1.0	-			
	⑩교육 및 기술컨설팅	회	2.0	-			
	소 계						
격리 재배	⑪격리재배검사	건	0.1	5.0~ 10.0			
	⑫국가포장 격리재배식물 관리	일	0.3	-			
	소 계						
식물방 역법 위반 단속	⑬식물방역법 위반혐의 내사 종결	건	3.0	-			
	⑭식물방역법 위반자 검찰송치	건	8.0	-			
	⑮식물방역법 위반자 과태료 부과	건	0.5	-			
	소 계						
총 계							

※ 지표별 적용방법 : 붙임자료 참조

<붙임> : 지표별 적용방법

No.	지 표 별	단위	배점	가중치	지표설명 및 적용방법
1	◦ 수입화물 현장 검사	건	0.1	1.1	◦ 기준지표 ◦ 수입목재포장재 검사 포함 ◦ 휴대·우편식물검사는 제외 ◦ 일·공휴일 검사시 가중치 1.1부여
2	◦ 수출화물 현장 검사	건	0.1	5.0~10.0	◦ 기관별 평균 출장·검사 소요시간(왕복)에 따라 2그룹으로 구분하여 가중치 부여 - 3시간 이내 : 가중치 없음 - 3~5시간 이내 : 가중치 5.0 - 5시간 이상 : 가중치 10.0 ◦ 일·공휴일 검사시 가중치 1.1부여
3	◦ 휴대식물 검사	일	0.5	1.1	◦ 1일당 점수 부여 ◦ 1일 검사업무량에 따라 가점 차등 부여 - 300~500건 이내 : 0.3 - 500건 이상 : 0.5 ◦ 야간근무시(20:00~06:00) 시간당 가점 0.2점 부여 ◦ 일·공휴일 검사시 가중치 1.1부여
4	◦ 우편식물 검사	일	0.5	1.1	◦ 1일당 점수 부여 ◦ 1일 검사업무량에 따라 가점 차등 부여 - 100~300건 이내 : 0.3 - 300건 이상 : 0.5 ◦ 일·공휴일 검사시 가중치 1.1부여
5	◦ 검사제외품 확인·열처리·MB혼증 증명서 발급	건	0.02	-	◦ 서류 확인만으로 검사제외품, 열처리, MB혼증 결과를 처리한 건수 ◦ 건당 10분 내외 소요
6	◦ 수입금지품 및 규제병해충 발견	회	0.3	-	◦ 현장검사 성과 가점 부여 ◦ 수입화물 검사시 금지품 및 화물·휴대·우편 등의 규제병해충
7	◦ 비검역병해충 발견	회	0.01	-	◦ 현장검사 성과 가점 부여 ◦ 휴대·우편검사시 금지품 및 화물·휴대·우편 등의 비검역병해충 발견실적

No.	지 표 별	단위	배점	가중치	지표설명 및 적용방법
8	◦ 수출단지 및 수출재배지검사	일	1.0	-	◦ 수출단지 및 수출재배지 검사, 단지요건 조사, 응애예찰 등의 건(포장)수 - 1회(일) 출장으로 재배포장 10개소 정도 검사 ◦ 검사포장당 성과 가점 0.01부여
9	◦ 선과검사	일	1.0	-	◦ 수출단지 선과검사 일수
10	◦ 교육 및 기술 컨설팅	회	20	-	◦ 수출농가·업체, 수입업체 등에 대한 교육, 간담회, 평가회 및 소속 직원에 대한 교육실시 건수 ◦ 준비에 많은 시간 소요
11	◦ 격리재배검사	건	0.1	5.0~10.0	◦ 격리재배검사 출장 건수 ◦ 격리재배검사 단계별 점수 부여 - 재배예정지 확인, 재배식물 도착확인, 재식확인, 재배포장 검사 ◦ 기관별 평균 출장·검사 소요시간(왕복)에 따라 2그룹으로 구분하여 가중치 부여 - 3시간 이내 : 가중치 없음 - 3~5시간 이내 : 가중치 5.0 - 5시간 이상 : 가중치 10.0
12	◦ 국가포장 격리재배식물 관리	일	0.3	-	◦ 국가포장 격리재배 식물에 대한 포장관리를 실제로 행하는 자에게 부여
13	◦ 식물방역법 위반혐의 내사 종결	건	3.0	-	◦ 식물방역법 위반 혐의자에 대해 내사 후 종결처리 건수
14	◦ 식물방역법 위반자 검출송치	건	8.0	-	◦ 식물방역법 위반자 검출송치 건수 ◦ 피의자 조사 등 업무의 난이도 높음
15	◦ 식물방역법 위반자 과태료 부과	건	0.5	-	◦ 과태료 부과건수 ◦ 10만원당 1건으로 산정 ◦ 평가대상 기간중 기관별 누계금액(반올림)

□ 업무실적에 반영할 가·감점 요소

- “근무성적 평정업무 운영 지침(식검예규 제103호)”에서 적용하고 있는 가·감점항목 이외 사항에 대해서만 반영
 - 동 지침의 가점요소 : 담당업무 관련 창안 채택된 자, 새로운 업무 발굴·개선실적이 탁월한 자, 병해충 검출실적 우수자 등
 - 동 지침의 감점요소 : 징계·경고 등의 처분을 받은 자, 대민불친절자 등

《개인평가》

<가점요소 : 5개 분야, 10개 항목>

- 출장소장 : 가점 0.5(근무 1일당)
- 기피업무를 담당하는 자 : 가점 5
 - * 인천공항지소(민원실 담당), 중부·영남지소(민원실·특사경 담당)
- 고객만족도 목표달성 최우수 기관 근무자 : 가점 5
- 고객만족도 목표달성 기관 근무자 : 가점 3
- 전화친절도 평가결과 최우수 기관 근무자 : 가점 5
- 전화친절도 평가결과 상위 2개 기관 근무자 : 가점 3
- 전화친절도 평가결과 차상위 3개 기관 근무자 : 가점 2
- 업무혁신 마일리지 최상위 자 : 가점 5
- 업무혁신 마일리지 상위 5인 : 가점 3
- 업무혁신 마일리지 차상위 10인 : 가점 2

<감점요소 : 3개 분야, 4개 항목>

- 부패와 연루되어 주의 이상의 처분을 받는 등 기관의 명예를 손상시킨 자 : 감점 50
- 부패와 연루되어 주의 이상의 처분을 받는 등 기관의 명예를 손상시킨 자의 직근상급 지휘감독 책임자(출장소장, 지소 계장) : 감점 5
- 개인 과실로 인하여 공공예산을 낭비한 자 : 감점 1
- 식물검사 결과의 전산 오기입력자 : 감점 0.5

《기관평가》

* () : 적용 기관단위

<가점요소 : 4개 분야, 9개 항목>

- 고객만족도 목표달성 최우수 기관(지소) : 가점 15
- 고객만족도 목표달성 기관(지소) : 가점 10
- 전화친절도 평가결과 최우수 기관(지소·관리소·출장소) : 가점 10
- 전화친절도 평가결과 상위 2개 기관(지소·관리소·출장소) : 가점 8
- 전화친절도 평가결과 차상위 3개 기관(지소·관리소·출장소) : 가점 5
- 새로운 홍보수단 발굴 등을 통하여 식물검역소의 위상을 높인 기관중 본소 업무담당 부서 평가결과 최우수 홍보기관으로 선정된 기관(지소·관리소·출장소) : 가점 10
- 새로운 홍보수단 발굴 등을 통하여 식물검역소의 위상을 높인 기관중 본소 업무담당 부서 평가결과 우수 홍보기관으로 선정된 3개 기관(지소·관리소·출장소) : 가점 5
- 업무혁신·제도개선 등을 적극 추진한 기관중 업무담당 부서 평가결과 최우수 혁신기관으로 선정된 기관(지소·관리소·출장소) : 가점 10
- 업무혁신·제도개선 등을 적극 추진한 기관중 업무담당 부서 평가결과 우수 혁신기관으로 선정된 3개기관(지소·관리소·출장소) : 가점 5

<감점요소 : 1개 분야, 2개 항목>

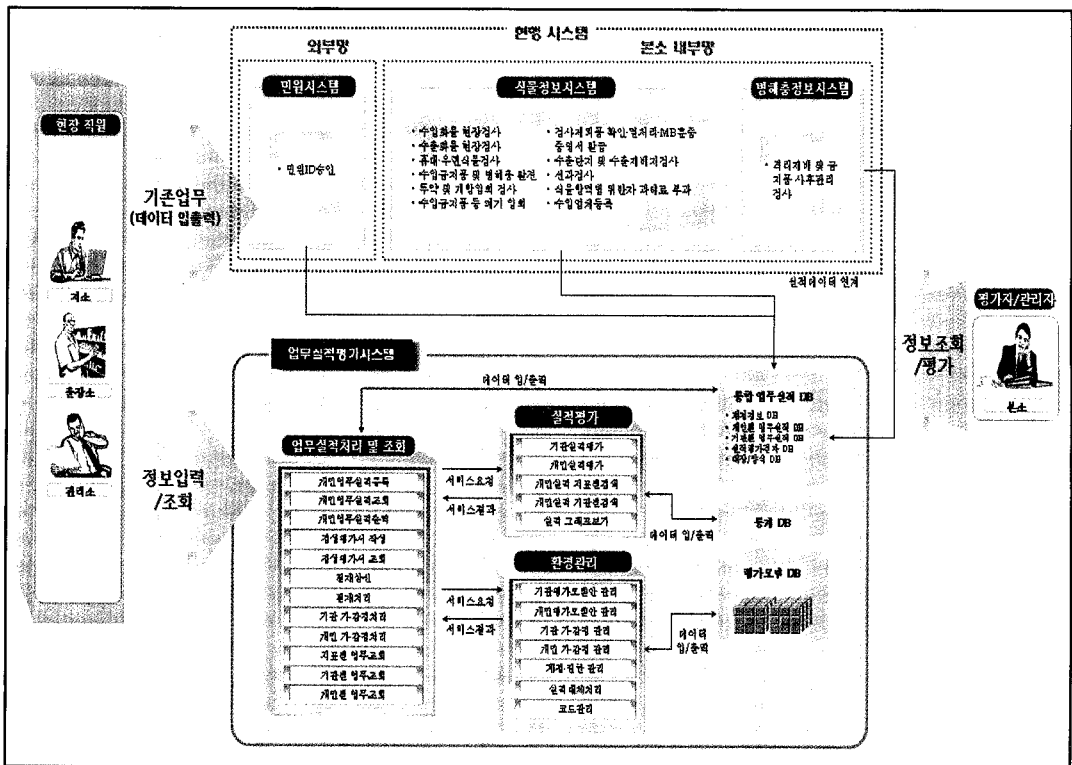
- 부패와 연루되어 주의 이상의 처분을 받은 직원이 소속된 기관(지소·관리소·출장소) : 감점 100
- 부패와 연루되어 주의 이상의 처분을 받은 직원이 소속된 기관의 직근 상급 지휘감독 책임기관(지소) : 감점 10

나. 업무실적 평가시스템 개발·구축완료 및 사용자 교육실시

- 기존의 전산시스템과 최대한 연계되며 피평가자가 직접 입력해야 하는 성과관련 각종 법정서식(대장)을 전산프로그램상 입·출력이 가능토록 하는 등 사용자의 편리성 및 업무처리의 효율성을 높이는 시스템을 개발·구축(12.20.)
- 평가시스템 사용자(지소·관리소 담당자) 교육실시(12.26.)

□ 평가시스템 구성도

- 개인평가 지표 총 36개중 기존 시스템 활용 9개 지표(25%), 신규개발 시스템에 직접입력 24(67%), 기존 및 신규개발 시스템 병행활용 3(8%)

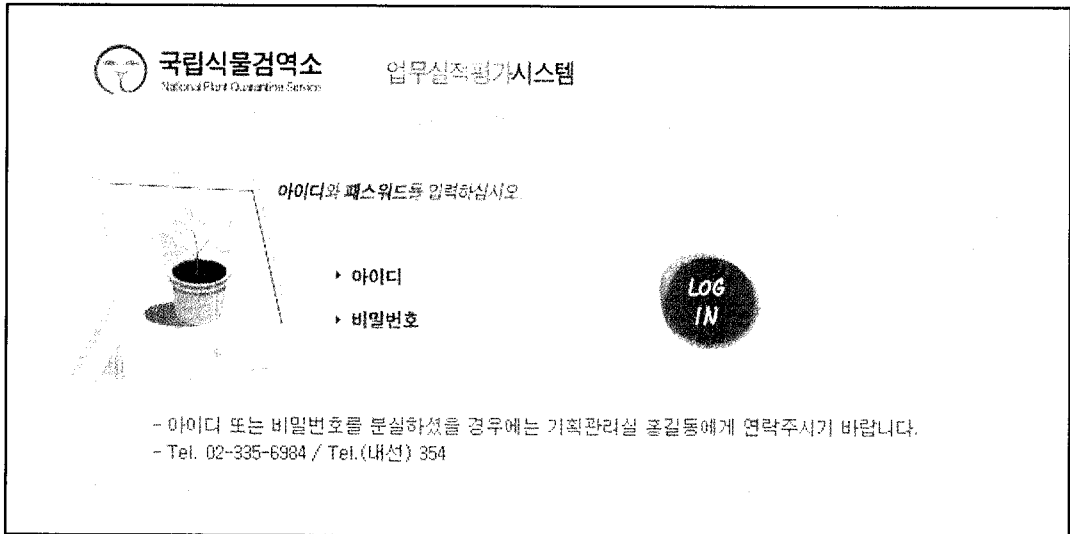


□ 메뉴 구성도

대분류	중분류	소분류	메뉴 설명	접근 권한	비고
업무실적 처리	개인업무실적	실적등록	업무실적 평가지표에 따른 개인업무 실적 입력	개별대상자	
		실적조회·출력	업무실적 평가지표에 따른 개인업무실적 조회/출력	개별대상자	
		정성평가서	개인업무실적 평가지표 이외의 실적평가 입력	평가위원	
	결재·처리	결재대기	결재자가 처리해야 할 문서 목록	개별대상자	
		결재중	본인이 기안한 문서목록, 처리 중인 문서	개별대상자	
		결재완료	본인이 기안한 문서목록, 완료 된 문서	개별대상자	
	가·감점처리	기관평가	기관별 가·감점 요소 적용	관리자	
		개인평가	개인별 가·감점 요소 적용	관리자	
	업무실적 조회	지표별 조회	지표별 처리건수 검색/조회	기관관리자	
기관별 조회		기관별 처리건수 검색/조회	기관관리자		
개인별 조회		개인별 처리건수 검색/조회	개별대상자		
실적평가	기관실적평가	기관별 실적 점수 검색/조회	관리자		
	개인실적평가	지표실적	지표별 실적 점수 검색/조회	기관관리자	
		기관실적	기관별 실적 점수 검색/조회	기관관리자	
		개인실적	개인별 실적 점수 검색/조회	개별대상자	
환경관리	공지사항		공지 게시판	전직원	관리자 등록
	건의사항		관리자 답변형 게시판	전직원	관리자 답변
	평가모델관리	기관평가모델 관리	기관평가모델 관리	관리자	
		개인평가모델 관리	개인평가모델 관리		
	기관·개인평가 관리	기관평가관리	기관별 가·감점 요소관리	관리자	
		개인평가관리	개인별 가·감점 요소관리	관리자	
	계정·권한관리		개인별 계정 생성·수정 및 권한등급 관리	관리자	
	공휴일관리		토요일, 일요일 등의 공휴일 설정	관리자	
	코드관리		코드관리	관리자	
	실적생성		식물검역정보시스템 실적 생성	관리자	

□ 평가시스템 구축 주요 내용

<로그인 화면>



* 사용자가 본인의 아이디와 비밀번호를 입력한 후 [로그인버튼]을 클릭하면 업무실적평가시스템의 초기화면으로 이동

<초기 화면>

* 업무실적평가시스템의 초기화면이며, 접속한 직원에 따라 접근 권한이 부여

<개인업무실적 / 실적등록>

개인업무실적 / 실적등록

번호	자료	업무명	
1	수입식품 현장검사	수입식품 현장검사 수입육재 포장재검사	식품정보시스템 상호 <input type="button" value="입력"/>
2	수출식품 현장검사		식품정보시스템 상호
3	육대 유단식품	육대식품 검사 유단식품 검사 야간근무등록	식품정보시스템 상호 식품정보시스템 상호 <input type="button" value="입력"/>
4	수입금지품 및 병해충 발견	수입금지품 및 병해충발견 발견 병해충발견충 발견	식품정보시스템 상호 식품정보시스템 상호
5	수입요건(규정) 위반사항 발견	위반사항 보고서	<input type="button" value="입력"/>
6	추약 및 제발입회		식품정보시스템 상호
7	금지품 등 폐기 협회		식품정보시스템 상호
8	검사계 외종 적인 열처리 MB제품 통영사 발발		식품정보시스템 상호
9	병해충 절멸검사		
10	해충살포 분포통일 및 잔류 배양검사	실험실 운영일지	<input type="button" value="입력"/>
11	선종서진비인리스 LMO검사(분류통일)		
12	열처리 수출입식품발매업체 시설 확인점검	열처리시설조사표 발매업체 시설점검	<input type="button" value="입력"/> <input type="button" value="입력"/>
13	격리재배 및 금지품 사후관리 검사	격리재배 금지품 사후관리	식품정보시스템 상호 식품정보시스템 상호
14	국가포장 격리재배식품 관리	국가포장 격리재배식품 관리	<input type="button" value="입력"/>
15	수출단지 및 수출재배지검사	재배지 보건확인 및 검사결과 캐나다 수출 용에 배양 및 재배지검사 결과	식품정보시스템 상호 식품정보시스템 상호
16	선과검사		
17	병해충 예찰조사	트랩조사 결과 보고 외래병해충 예찰조사 수출단지 가지검은마름병 조사	<input type="button" value="입력"/> <input type="button" value="입력"/> <input type="button" value="입력"/>
18	식품방역법 위반자 적발	사건 출처부	<input type="button" value="입력"/>
19	식품방역법 위반혐의 대사		<input type="button" value="입력"/>
20	식품방역법 위반사항 적발(수사)을 위한 현장	식품방역 특별사법경찰관관리 수사활동	<input type="button" value="입력"/>
21	식품방역법 위반자 검찰송치		<input type="button" value="입력"/>
22	식품방역법 위반자 과태료 부과		식품정보시스템 상호 <input type="button" value="입력"/>
23	민원실 근무	민원실 근무 수입육재 통관 인원별 민원인 ID신청(회영가업)승인대장	식품정보시스템 상호 식품정보시스템 상호
24	민원서 처리	민원사무처리	<input type="button" value="입력"/>
25	교육 및 기술연수활동		<input type="button" value="입력"/>
26	알림검사 업무계획 작성보고	알림검사계획	<input type="button" value="입력"/>
27	조사연구사업 수행	식품검역조사연구사업결계서	<input type="button" value="입력"/>
28	연구과제 제출건수		<input type="button" value="입력"/>
29	세미나 발표 및 논문게재		<input type="button" value="입력"/>
30	연령 보편자료 제공 및 유관기관 업체 발령지에		<input type="button" value="입력"/>
31	장바구니 및 관리		<input type="button" value="입력"/>
32	현지검역 및 교육		<input type="button" value="입력"/>
33	기동배치에 따른 파견근무		<input type="button" value="입력"/>
34	선박 항공가 차량 검사대장	선박 항공가 차량 검사대장 검사장소 저장소 점검표 훈종소독현장 점검표	<input type="button" value="입력"/> <input type="button" value="입력"/> <input type="button" value="입력"/>
35	검사장소 승인		<input type="button" value="입력"/>
36	업무실적에 대한 합동평가		<input type="button" value="입력"/>

* 개인별 평가지표(36개) 및 업무명을 표시한 화면이며, 업무실적을 등록하
려면 해당 업무의 [입력] 버튼을 클릭하여 등록

<개인업무실적 / 수입목재포장재검사실적 등록>

개인업무실적 / 실적등록

수입목재 포장재검사

시도목록으로 이동 | 결재신청

검사일자

검사자

검사장소

소유주(또는 대리인)
 수입업
 총괄
 수합
 품명

검역대상물 수입
 수입국

검사결과
 처분결과
 비고

2005 12월
 일월화수목금토
 1 2 3
 4 5 6 7 8 9 10
 11 12 13 14 15 16 17
 18 19 20 21 22 23 24
 25 26 27 28 29 30 31

등록 | 저장 | 취소

- * 검사일자, 검사자, 결재자 등은 선택하며, 해당 항목의 필수입력사항 입력후 저장
 - 검사자 선택 : 검사자 인원은 시스템 관리자가 등록 인원수를 환경관리-평가모델관리]에서 설정할 수 있으며, 사용자는 설정된 인원 수만 등록할 수 있음
 - 결재 상신 : 중간결재자는 결재/검토로 구분되며, 검토를 선택할 경우 최종 결재자가 추가되어 화면에 표시되며, 최종결재자를 선택함

<검사자 선택>

<결재 상신>

국립식물검역소 - 업무실적평가시스템

작업자 선택

- 해당 작업자를 선택한 후 [저장]버튼을 클릭해 주세요.
 - 인원인 최대 5명까지 선택하실 수 있습니다.

체크	번호	직원명	직급
<input type="checkbox"/>	1	김지선	주사보
<input type="checkbox"/>	2	류향석	주사보
<input type="checkbox"/>	3	문병천	주사보
<input type="checkbox"/>	4	박무준	주사보
<input type="checkbox"/>	5	이미옥	주사보
<input type="checkbox"/>	6	이수환	주사보
<input type="checkbox"/>	7	이은주	주사보
<input type="checkbox"/>	8	이종섭	주사보

저장 | 닫기

국립식물검역소 - 업무실적평가시스템

결재상신

아래 결재권자를 직접 지정하시기 바랍니다.
 결재권자를 지정하면 현재의 본 업무실적을 해당 결재권자에게 보내 줍니다.

기관 영남지소

담당자 서원창 (1052)

중간 결재권자 내용검토 직원선택

결재권자 직원선택

저장 | 닫기

<개인업무실적 / 실적조회·출력>

개인업무실적 / 실적조회·출력

수입목록 포장재검사 ▶ 지표목록으로 이동

기관: [선택] 직원: [직원] 처리상태: [선택] 기간: [] ~ [] [검색] [검색 초기화]

엑셀로저장 인쇄 전체 9 건 (1/1 pages)

번호	기관	등록자	작성일자	수입일	검역대상물 품명	검사결과	처리상태
9	검역기획과	서윤아	2005.12.13				결재중
8	영남지소	서원창	2005.12.01				결재중
7	영남지소	서원창	2005.12.01				결재중
6	검역기획과	서윤아	2005.12.14				결재중
5	검역기획과	이경석	2005.12.07				결재중
4	영남지소	서원창	2005.12.01				결재중
3	영남지소	서원창	2005.12.01				결재중
2	영남지소	서원창	2005.12.07	2005.12.01	1	1	결재중
1	영남지소	서원창	2005.11.01	2005.11.01			결재중

[1]

* 기관/직원/처리상태/기간별로 검색하실 수 있으며, 해당 목록의 기관 또는 등록자를 클릭하면 상세화면으로 이동함

<개인업무실적조회 상세화면>

개인업무실적 / 실적조회·출력

수입목록 포장재검사 ▶ 지표목록으로 이동 [인쇄]

[개인정보]

직원이름(아이디) 서윤아 (3006) 직급 주사
 기관 검역기획과 직종 검산직

[업무] / 처리상태 : 결재중 /

검사일자 2005.12.14
 검사자 김상욱
 검사장소 검사항소
 소유주(또는 대리인) 대리인
 수입일 2005.12.14
 수입종류 종류
 수량 15000
 품명 품명
 검역대상물 수량 2000
 수입국 과테말라
 검사결과 검사결과 내용
 처분결과 처분결과 내용
 비고 비고사항을 이곳에 입력합니다

[목록] [수정] [삭제]

<실적평가 / 개인실적 평가>

개인 실적 / 개인실적

Q 기관 | [선택] | [선택] | Q 직원 | [선택] |
 Q 기간 | [] ~ [] | 가감점 | [2005] | [상반기] |
 Q 직급 | [선택] | Q 직종 | [선택] | [정성평가서]

기관순으로 정렬 | 합계순으로 정렬 | 실적순으로 정렬 | 역생로시장 | 인쇄

전체 전체 413 건 (1/46 pages)

번호	기관	이름(아이디)	직급	직종	실적	가점	감점	합계
413	서무과	안장욱 (1257)	이사관	검역직	0	0	0	0
412	서무과	박문규 (5001)	서기관	행정직	0	0	0	0
411	서무과	추관업 (5002)	사무관	행정직	0	0	0	0
410	서무과	이상묵 (5003)	사무관	행정직	0	0	0	0
409	서무과	이재홍 (1458)	주사	행정직	0	0	0	0
408	서무과	김용기 (5005)	주사	행정직	0	0	0	0
407	서무과	임정식 (5018)	주사보	행정직	0	0	0	0
406	서무과	문경숙 (5031)	주사보	행정직	0	0	0	0
405	서무과	남동일 (5033)	주사보	행정직	0	0	0	0
404	서무과	박승희 (5035)	주사보	행정직	0	0	0	0

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

* 개인별 업무처리 실적을 확인 할 수 있으며 이튼을 클릭하면 개인별 평가지표별(36개)로 업무처리 실적을 조회

<개인별 · 지표별 실적조회 화면>

개인 실적 / 기관실적

Q 기관 | [경남지소] | [경남지소 차장대출장소] | Q 직원 | [안희동] |
 Q 기간 | [] ~ [] | 가감점 | [2005] | [상반기] |
 Q 직급 | [주사] | Q 직종 | [검역직] | [정성평가서]

가감점여력 | 역생로시장 | 인쇄

안희동

번호	지표	업무명	단위	비점	실적	가점	감점	합계
1	수입식품 현장검사	수입식품 현장검사	말	1.5	0	-	-	0
		수입목재 포장재검사	말	1.5	0	-	-	0
2	수출식품 현장검사	수출식품 현장검사	건	1.1	0	-	-	0
		휴대식품 검사	건	1.1	0	-	-	0
3	휴대 우편식품	우편식품 검사	건	1.1	0	-	-	0
		야간근무등록	건	1.1	0	-	-	0
4	수입금지품 및 병해충 발견	수입금지품 및 규제병해충 발견	건	1.1	0	-	-	0
		비검역병해충 발견	건	1.1	0	-	-	0
5	수입요건(규정) 위반화를 발견	위반사항 보고서	건	0.1	0	-	-	0
6	투약 및 개방입회		건	1.1	0	-	-	0
7	금지품 등 폐기 입회		건	1.1	0	-	-	0
36	업무실적에 대한 정성평가		6개월	1.1	0	-	-	0
합계					-	0	0	0

<실적평가 / 기관실적 평가>

기관 실적 평가

기관 | [선택] | [선택]

기간 | [] - [] | 가감점 | [2005] | [장반기]

실적 | 개인평가 기관평가 | 직원수 | 검역직 검역직(소장, 과장제외) 개인실적 검역관

전체

기관	업무실적			가점	감점	합계
	실적	직원수	평점			
본소	0	96	0	100	-100	0
인천공항지소	0	49	0	78	-220	-142
중부지소	0	80	0	111	-330	-219
영남지소	25	84	0.3	44	-120	-75.7
호남지소	0	24	0	16	-110	-94
제주지소	0	8	0	13	-110	-97
중부격리재배관리소	0	4	0	15	-100	-85
남부격리재배관리소	0	5	0	0	-110	-110
총계	25	350	0.07	377	-1200	-822.7

* 기관의 실적·직원수·평점·가점·감점·합계를 확인 할 수 있음

<그래프 보기>



<실적평가 / 기관실적 평가>

기관 실적 평가

기관 : [선택] [선택]

기간 : [] [] [가감점] | 2005 | 상반기

실적 : 개인평가 기관평가 직원수 : 합격과 점역직(소장, 과장하위) 개인실적 점역관

[검색] [검색 초기화]

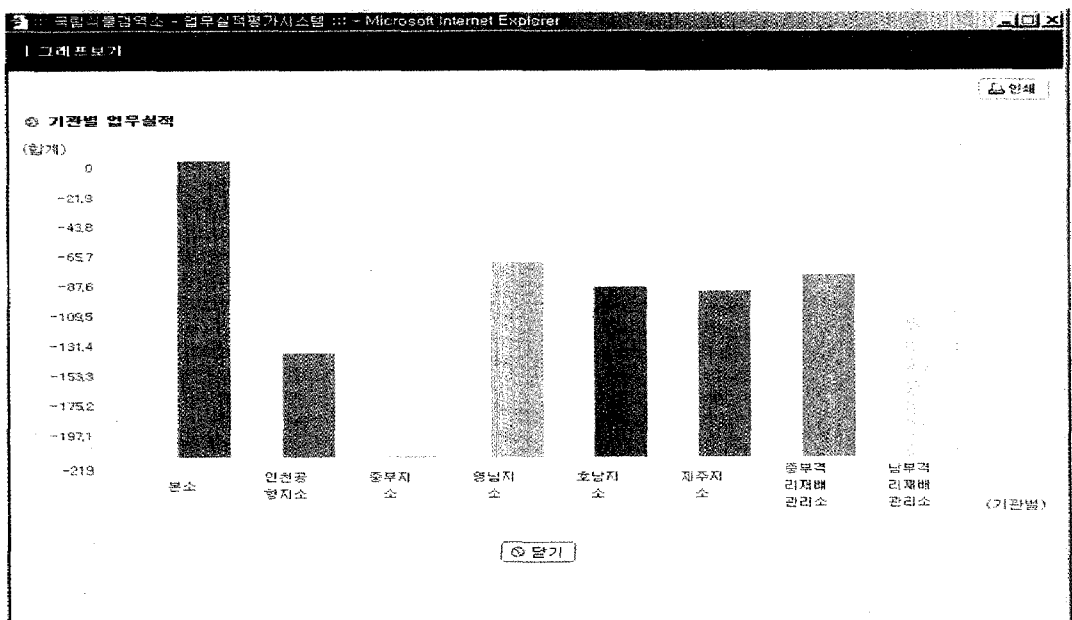
합계순으로 정렬 실적순으로 정렬 점역순으로 정렬 역생로시정 그래프보기 인쇄

전체

기관	업무실적		평점	가점	감점	합계
	실적	직원수				
본소	0	95	0	100	-100	0
인천공할지소	0	49	0	78	-220	-142
중부지소	0	80	0	111	-330	-219
영남지소	25	84	0.3	44	-120	-75.7
호남지소	0	24	0	16	-110	-94
제주지소	0	6	0	13	-110	-97
중부권리재배관리소	0	4	0	15	-100	-85
남부권리재배관리소	0	5	0	8	-110	-110
총계	25	350	0.07	377	-1200	-822.7

* 기관의 실적·직원수·평점·가점·감점·합계를 확인 할 수 있음

<그래프 보기>



〈기관별·지표별 실적조회 화면〉

기관 실적 평가

Q 기관 | 인천공항지소 | 인천공항지소 김포공항출장소
 Q 기간 | ~ | 가감점 | 2005 | 상반기
 Q 실적 | 개인평가 기관평가 Q 직원수 | 검역직 검역직(소장, 과장제외) 개인실적 검역관

인천공항지소 김포공항출장소

	업무명	단위	배점	업무실적			가점	감점	합계
				실적	개인	평점			
검사실적	수입식품 현장검사	건	0.1	0	0	0	-	-	-
	수출식품 현장검사	건	0.1	0	0	0	-	-	-
	휴대식품 검사	일	0.5	0	0	0	-	-	-
	우편식품 검사	일	0.5	0	0	0	-	-	-
	검사제외품 확인 율처리 MB혼중 증명서 발급	건	0.02	0	0	0	-	-	-
소계				0	0	0	-	-	-
금지품 및 병해충발견시	수입금지품 및 규제병해충 발견	회	0.3	0	0	0	-	-	-
	비검역병해충 발견	회	0.01	0	0	0	-	-	-
	소계			0	0	0	-	-	-
수출단지관리 및 교육	수출단지 및 수출재배지검사	일	1.0	0	0	0	-	-	-
	선과검사	일	1.0	0	0	0	-	-	-
	교육 및 기술컨설팅	회	2.0	0	0	0	-	-	-
소계				0	0	0	-	-	-
격리재배	격리재배 검사	건	0.1	0	0	0	-	-	-
	국가포장 격리재배식품 관리	일	0.3	0	0	0	-	-	-
	소계			0	0	0	-	-	-
식물방역법위반단속	식물방역법 위반혐의 내사	건	3.0	0	0	0	-	-	-
	식물방역법 위반자 검찰송치	건	8.0	0	0	0	-	-	-
	식물방역법 위반자 과태료 부과	건	0.5	0	0	0	-	-	-
	소계			0	0	0	-	-	-
총계				0	0	0	-	-	-

* 기관별로 평가지표(15개)의 업무처리 실적을 확인 할 수 있음

<실적생성>

실적생성
Q 기관 | Q 기간 | ~
처리

전체페이지
전체선택
전체 2 건 (1/1 pages)

체크	지표	업무명
<input type="checkbox"/>	수입식물 현장검사	수입식물 현장검사
<input type="checkbox"/>	수출식물 현장검사	
<input type="checkbox"/>	휴대·우편식물 및 미사화물 검사	
<input type="checkbox"/>	수입금지품 및 병해충 발견	
<input type="checkbox"/>	수입요건(규정) 위반화물발견	
<input type="checkbox"/>	투약 및 개방입회	
<input type="checkbox"/>	금지품 등 폐기 입회	
<input type="checkbox"/>	검사제외품 확인·열처리 MB인증 증명서 발급	
<input type="checkbox"/>	병해충 정밀검사	
<input type="checkbox"/>	선과검사	
<input type="checkbox"/>	민원실 근무	수입입업체등록
<input type="checkbox"/>	민원실 근무	인터넷 민원인 ID신청(회원가입)승인대장

* 기시스템(식물정보시스템, 민원시스템, 병해충정보시스템)에 등록된 실적을 업무실적 평가시스템으로 자료 생성

개인업무실적 / 실적조회-출력
자료목록으로 이동

Q 기관 | Q 직원 |
Q 처리상태 | Q 기간 | ~
검색
검색 초기화

엑셀로저장
인쇄
전체 4741 건 (1/527 pages)

번호	기관	등록자	입력일자	상호(한글)	대표자(한글)	입력자	처리상태
4741	중부지소 안양출장소	김순화	2005.07.21	제이엠아이(주)	정윤대	김순화	결재완료
4740	중부지소 안양출장소	김순화	2005.03.25	(주)한림덴텍	유영철	김순화	결재완료
4739	중부지소 안양출장소	김순화	2005.01.10	씨엔에프코퍼레이션	박희석	김순화	결재완료
4738	중부지소 안양출장소	김순화	2005.10.09	스타메탈	이철희	김순화	결재완료
4737	중부지소 안양출장소	김순화	2005.01.07	대성기계공업(주)	이철성	김순화	결재완료
4736	중부지소 안양출장소	김순화	2005.12.05	(주)에스씨디	이상영	김순화	결재완료
4735	중부지소 안양출장소	김순화	2005.02.14	알코컴(주)	오세동	김순화	결재완료
4734	중부지소 안양출장소	김순화	2005.05.31	(주)세우	김정록	김순화	결재완료
4733	중부지소 안양출장소	김순화	2005.08.12	(주)팔영마영농단지	최도균	김순화	결재완료
4732	중부지소 안양출장소	김순화	2005.08.30	(주)삼보물류 무역업번호 111896816	서정남	김순화	결재완료

[12345678910]
NEXT

* 식물정보시스템에 등록된 [수입업체등록] 자료를 업무실적 평가시스템으로 실적생성한 후 조회한 화면

<환경관리 / 개인평가모델관리>

개인평가모델관리

- 수입식품 현장검사
- 수출식품 현장검사
- 휴대·우편식품
- 수입금지품 및 병해충 발견
- 수입요건(규정) 위반확률 발견
- 투약 및 개발업회
- 금지품 등 폐기 입회
- 검사제외품 확인·열처리·MB인증 증명서 발급
- 병해충 정밀검사
- 해충잡초 분류동질 및 잔균 배양검사
- 선종채균 바이러스-LMO검사(분류동질)
- 열처리 수출입식품발재업체 시설 확인점검
- 격리재배 및 금지품 사후관리 검사
- 국가조강 격리재배성출 관리
- 수출단지 및 수출재배지검사
- 선과검사
- 병해충 예찰조사
- 식물방역법 위반자 적발

◎수입식품 현장검사

평가지표설명

단위	일	검재상신	적용
배점	1.5	가중치	가중치설정
고가상한		가점	가점설정
적용기관	적용기관선택	인원설정	6 명
비고			

* 개인평가지표(36개)의 설정 관리

<가중치 설정>

가중치설정

※ 해당 지표에 따른 가중치를 설정해 주셔야 가중치 설정 후 저장버튼을 클릭하셔야 합니다.

공휴일 범위 (토,일 포함)	적용	-일면의 가중치 1.0
소요시간	적용	-0~5시간 이내 0.5 -5시간 이상 1.0

← 공휴일 근무 및 작업 소요시간별 가중치 설정

<휴대식품검사 가점 설정>

◎휴대식품 검사

가점설정

해당 지표에 따른 가중치를 설정해 주세요. 가중치 설정 후 저장버튼을 클릭하세요.

검사업무량	적용	1일 검사업무량에 따라 가점 차등 부여 - 300~500시간 이내 0.3 - 500건 이상 1.0
야간근무	적용	야간근무 시(20:00~06:00) 시간당 가점 부여 -1시간당 0.2

← 지표별·업무별 가점을 설정

<환경관리 / 개인평가모델관리>

개인평가모델관리

- 수입식품 현장검사
- 수출식품 현장검사
- 휴대·우편식품
- 수입금지품 및 병해충 발견
- 수입요건(규정) 위반화물 발견
- 투약 및 개발입회
- 금지품 등 폐기 입회
- 검사제외품 확인 절차서 MB인증 증명서 발급
- 병해충 정밀검사
- 해충잡초 분류동정 및 진균 배양검사
- 선출세균 바이러스-LMO검사(분류동정)
- 열처리 수출입식품방재업체 시설 확인점검
- 격리재배 및 금지품 사후관리 검사
- 국가포장 격리재배식물 관리
- 수출단지 및 수출재배지검사
- 선과검사
- 병해충 예찰조사
- 식물방역법 위반자 적발

수입식품 현장검사

평가지표설명

단위	일	결재상신	적용
배점	1.5	가중치	<input type="button" value="가중치설정"/>
고가상한		가점	<input type="button" value="가점설정"/>
적용기관	<input type="button" value="적용기관선택"/>	인원설정	6 명

비고

* 개인평가지표(36개)의 설정 관리

<가중치 설정>

가중치설정

해당 지표에 따른 가중치를 설정해 주세요. 가중치 설정 후 저장버튼을 클릭하세요.

공휴일 범위 (도,일 포함)	<input type="button" value="적용"/>	-일 단위 가중치	1
소요시간	<input type="button" value="적용"/>	-3~5시간 이내	5.0 <input type="button" value="기관선택"/>
		-5시간 이상	10.0 <input type="button" value="기관선택"/>

← 공휴일 근무 및 작업 소요시간별 가중치 설정

<휴대식물검사 가점 설정>

휴대식물 검사

가점설정

해당 지표에 따른 가중치를 설정해 주세요. 가중치 설정 후 저장버튼을 클릭하세요.

검사업무량	<input type="button" value="적용"/>	1일 검사업무량에 따라 가점 차등 부여
		- 300~500시간 이내 0.3
		- 500건 이상 10.0
야간근무	<input type="button" value="적용"/>	야간근무 시(20:00 ~ 06:00) 시간당 가점 부여
		-1시간당 0.2

← 지표별 · 업무별 가점을 설정

2. 고찰

- 기관별·개인별 업무실적에 대한 객관적·합리적인 평가시스템 구축
 - 인사고과 점수 반영, 성과급 지급에 대한 객관적 자료 제시 등에 활용
 - 인센티브 부여방법을 단순히 근무성적에만 의존하던 방식에서 완전 탈피

◇ 적용대상(범위)

- 지소(격리재배관리소)·출장소 근무 식물검역직 6~9급(출장소장 포함)

◇ 적용시기

- '06년도 상반기 시험운영 기간 종료후 '06.7.1. 실적자료부터 적용

◇ 근무성적 평정시 반영 비율 등

- 본 평가시스템은 일선 검역관이 수행한 업무실적에 대해 양적인 성과 중심으로 평가하는 체계로 이루어져 있어
 - 개인별 근무성적 평정시 기관(또는 부서)의 전체 사업목표에 대한 질적 성과를 현행의 "공무원 근무성적 평정규정" 방식 등에 따라 실시한 후 일정 비율씩 반영·활용 필요
 - 단, 동 시스템에 의해 일선 검역관이 수행하고 있는 대부분의 업무에 대한 평가가 가능하므로 비중 있게 반영해야 할 것으로 사료됨(반영비율은 추후 관련부서간 협의·설정)
- 근무성적 평정대상 기간중 인사발령에 의해 전·출입이 된 경우
 - 지소(격리재배관리소)·출장소간 전·출입시는 전임지의 실적자료 반영
 - 본소 ↔ 지소(격리재배관리소)·출장소간 전·출입시는 해당 기관의 근무일수를 비율로 환산·산출하여 적용

- 지·출장소별 업무 부담량을 계량화하여 효율적인 검역인력 운용의 기초자료 산출 등에 활용

<별첨> : 참고자료

- ① 기관별·개인별 업무실적 평가모델 개발 초안(지표별 설명·적용방법)
- ② 모의평가(1차) 결과 문제점 및 개선(보완)사항
- ③ 모의평가(2차) 결과 문제점 및 개선(보완)사항

<참고자료>

Ⅰ 기관별·개인별 업무실적 평가모델 초안(지표별 설명·적용방법)

가. 개인별 업무실적 평가모델

지 표	지표설명 및 적용방법
1. 수입식물 현장검사	◦ 수입검사한 현장검사 건수(원목 소독 개방 포함)
2. 수출식물 현장검사	◦ 수출식물 현장검사 건수 - 산지검사인 경우 출장거리(왕복)에 따라 4개 그룹으로 구분하여 가중치 부여 • 1-1.5 시간 : 가중치 없음 • 1.5-3 시간 : 가중치 2 • 3 시간 이상 : 가중치 3
3. 수입금지품 발견	◦ 흙부착화물, 금지식물 혼입 화물 발견 건수
4. 검역, 잠정규제, 규제비검역 병해충 발견	◦ 수출입식물 현장검사에서 발견한 병해충 실적 - 휴대식물검사 및 우편식물검사에서 발견된 병해충 포함
5. 비검역병해충 발견	◦ 수출입식물 현장검사에서 발견한 병해충 실적 - 휴대식물검사 및 우편식물검사에서 발견된 병해충 포함
6. 수입요건(규정) 위반 화물 발견 건수	◦ 수입금지 제외기준으로 고시되어 수입되는 화물중 소독, 표시방법, PC에 부기사항 미기재 화물 발견 건수
7. 훈증결과 확인 횟수	◦ 생식물 훈증시 투약 및 개방 입회 건수 - 원목 소독은 제외 - 부실소독 발견시 가중치 부여
8. 금지품 등 폐기 입회	◦ 금지품 소각 화물 폐기 입회 건수
9. 검사제외품 확인	◦ 검사제외품 서류 확인 건수
10. 병해충 정밀검사	◦ 실험실에 정밀검사 의뢰된 품목 검사 건수 - 휴대 및 우편식물 포함
11. 병해충 분류동정	◦ 검출된 병해충 분류동정 건수 - 비검역병해충을 포함한 모든 병해충 분류동정 건수

지 표	지표설명 및 적용방법
12. 휴대 및 우편식물 검사	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 휴대 및 우편으로 수출입 되는 식물류 검사 건수
13. 휴대 식물검역 위반자 과태료 부과	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 과태료 징수 건수 - 10만원당 1건으로 배점 부여
14. 열처리·MB혼중 시설 업체 지도	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 소독처리 업체 및 시설 확인 점검 건수
15. 소독처리 시설기준 미달 적발	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 소독처리 시설 기준 미달 발견시 건수
16. 격리재배 검사 및 생육검사	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 격리재배 검사 및 생육검사 건수 - 장거리(왕복)에 따라 4개 그룹으로 구분하여 가중치 부여 • 1-1.5 시간 : 가중치 없음 • 1.5-3 시간 : 가중치 2 • 3 시간 이상 : 가중치 3
17. 격리재배 위반자 과태료 부과	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 격리재배 위반자 과태료 부과 건수
18. 재배지검사 및 응애 예찰	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 수출단지 재배지검사 및 응애예찰 건수 - 대 EU 및 미국 수출용 분재원 검사 포함 - 1회 출장시 배점 부여
19. 수출농가 교육	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 수출농가 교육, 간담회, 평가회 실시 건수
20. 과실파리 예찰트랩 설치 및 조사	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 과실파리 예찰트랩 설치 및 조사 건수 - 출장거리(왕복)에 따라 4개 그룹으로 구분하여 가중치 부여 • 1-1.5 시간 : 가중치 없음 • 1.5-3 시간 : 가중치 2 • 3 시간 이상 : 가중치 3

지 표	지표설명 및 적용방법
21. 포장순회예찰 조사	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 포장순회예찰 조사 건수 - 1회 출장시 배점 부여 - 국내 미분포 병해충 발견시 가중치 부여
22. 식물방역법 위반자 적발	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 수출입화물 관련 식물방역법 위반자 적발 건수 - 위반자 수사(조사) 건수 포함.
23. 식물방역법 위반자 검찰 송치	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 수출입화물 관련 식물방역법 위반자 검찰 송치 건수
24. 민원서류 처리	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 서류, 전화, 방문 등으로 접수되는 각종 민원회신 처리 건수(민원서류 대장에 등록되는 민원) - 검사신청서는 제외
25. 일일 검사업무 계획 작성 보고	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 일별 검역관별 검사배정계획 수립 보고 건수
26. 수출 열처리, MB혼증 및 현품확인 증명서 발급	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 열처리결과서, MB혼증결과서, 현품확인후 PC 발급 건수 - 현장검사를 생략하는 품목 대상
27. 조사연구사업 수행	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 조사연구사업 수행자에게 일괄적으로 배점 부여 - 완료사업에 한함
28. 각종 검토, 보고 및 기안	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 각종 식물검역 관련사항 검토, 수시 및 정기 보고, 기타 기안 건수
29. 장비점검 및 관리	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 점검대상 장비 점검 건수 - 장비별 점검 건수
30. 현지검역	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 현지검역 및 공동시험 등 출장자에게 출장기간별로 1일 1점 부여
31. 해외채종 수출용 종자류 검사	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 해외채종 수출용 종자류 검사 건수
32. 기동배치에 따른 파견 근무	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 파견 근무지에서 수행한 업무실적 건수 - 파견자에게 가중치 부여
33. 선박, 항공기, 차량 및 저장소 검사	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 선박, 항공기, 차량 및 저장소 검사 건수
34. 검사장소 승인	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 식물검역 지정 장소 검사 승인 건수
35. 방제업체 시설 검사	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 수출입 방제업체 장비 및 시설확인 건수

나. 기관별 업무실적 평가모델

업 무 명	단위	배점	가중치	기 관		비고
				실적	평점	
검사실적	◦수입식물 화물검사					
	◦수출식물 화물검사					
	◦휴대식물 검사					
	◦우편식물 검사					
	◦열처리 MB훈증 및 현품확인 증명서발급					
	소 계					
병해충발견실적	◦검역 병해충					
	◦잠정규제 병해충					
	◦규제비검역 병해충					
	◦비검역 병해충					
	소 계					
수출단지관리	◦재배지검사 및 응애예찰					
	◦수출농가 교육 (보고, 간담회, 평가회)					
	소 계					
격리재배	◦격리재배검사 및 생육검사					
	소 계					
특사경	◦식물방역법 위반자 과태료 부과					
	◦식물방역법 위반자 수사					
	소 계					
총 계						

② 모의평가(1차) 결과 문제점 및 개선(보완)사항

문 제 점	개선(보완)사항
○기관의 업무 특성상 수입식물 검사량이 적은 지역에서 근무하는 검역관은 검사건수가 많은 기관에서 근무하는 검역관과의 점수 차이를 극복할 수 있는 방안이 거의 없음	○“수출식물 현장검사”, “격리재배검사” 지표의 출장거리에 따른 가중치를 상향 조정(2~3→5~10)하여 수입검사가 적은 내륙지 기관 여건을 최대한 배려 ○평가모델안의 확정단계에서의 모의평가 결과에 따라 3~4개 등급으로 기관을 분류하여 등급별 순위 배분 방안 등을 강구 ○중장기적으로 업무량이 적은 기관은 기관유지에 필요한 최소한의 검역인력 외에는 재배치하는 방안 검토 필요
○기관업무를 총괄하며 내근 위주의 업무를 수행하는 출장소장의 검사실적이 적어 소속직원에 비해 점수가 낮음	○출장소장에 대해서는 1일당 가점 0.3점 부여
○기관에 따라서는 특사경의 “법 위반사항 적발을 위한 감시활동” 일수가 제한 없이 기록되어 획득점수에 많은 영향을 미침	○월 15일 이내 활동 실적에 대해서만 인정
○“병해충정밀검사”, “진균배양검사” 실적이 많은 기관의 실험실근무자 획득 점수가 현장검사자에 비해 월등히 높음	○“병해충정밀검사”지표의 배점을 하향 조정(0.05→0.03점)하고 작업과정이 비교적 단순한 “진균배양검사”를 “해충·잡초분류동정” 지표에 포함
○기피업무중의 하나로 꼽히는 민원실 근무자의 점수가 현장 및 실험실근무자에 비해 낮게 나타남	○민원실 근무 1일당 배점 상향 조정(1→1.2점)
○조사연구사업 참여 여부에 따라 획득 점수에 차이가 큼	○조사연구사업 참여율에 따라 배점
○“휴대·우편식물검사” 근무 1일당 점수가 여타업무에 비해 너무 높음	○“휴대·우편식물검사” 1일당 배점 하향 조정(1→0.5점)
○개인의 노력과는 무관하게 실적화 되는 경우도 많은 휴대·우편검사의 “금지품 발견실적” 점수가 개인에 따라 너무 높게 나타남	○“휴대·우편식물 금지품 발견실적” 배점 하향 조정(0.5→0.01점)
○소량의 샘플형태로 수입되는 화물검사(1회 신청시 30~370건)시 업무의 강도는 그다지 높지 않은데 반해 많은 검사실적을 얻음(3~37점/1일)	○일반화물검사와의 형평성을 고려하여 1일당 현장검사에서의 획득점수 제한 필요 -검역관 일평균 수입화물 검사량(약 15~20건)을 감안, 2.0점으로 제한
○“병해충 예찰조사”의 경우 기관에 따라서는 무제한으로 기록하여 점수화할 소지가 있음	○병해충 예찰 지침에서 정하는 횟수내 실적에 대해서만 점수로 인정 -트랩(2주 1회), 포장순회(월 2회)조사 등
○“격리재배검사”의 경우 완료건을 기준으로 점수를 부여하여 검사단계별 현저출장 등의 노력에 대한 실적 누락	○격리재배 현장검사 단계별 배점 -격리재배 예정지 확인, 격리재배식물 도착확인, 재식확인, 재배포장 검사

③ 모의평가(2차) 결과 문제점 및 개선(보완)사항

문 제 점	개선(보완)사항
<p>○소량으로 수출되는 종자류 등의 현장검사시 1회 출장당 건수가 많을 경우(최고 40건) 기관별 출장검사 소요시간에 따라 일률적으로 주어지는 가중치(5.0~10.0)로 인해 업무의 강도에 비하여 많은 검사실적을 얻음</p>	<p>○1회 출장으로 다수의 건수를 처리한 경우 기관별 출장검사 소요시간에 따라 주어지는 가중치를 1건에 대해서만 적용 -“수출식물 현장검사”, “격리재배검사”, “열처리 업체 등 시설확인 점검” 지표에 대해 공통 적용</p>
<p>○기관업무를 총괄하며 내근 위주의 업무를 수행하는 출장소장의 경우 근무 1일당 부여되는 가점에도 불구하고 획득점수가 기관내에서 대부분 하위수준을 보이고 있으며 -출장소장의 현장검사 직접 수행 여부나 그 정도에 따라 획득점수에 차이가 많은 것으로 나타남</p>	<p>○출장소장에게 부여하는 근무 1일당 가점을 상향조정(0.3→1.0점)하여 소속 직원과의 점수차를 최소화 -출장소장도 기관운영 및 관리에 지장을 초래하지 않는 범위에서 현장검사 업무의 적극적인 수행을 통하여 소속 직원들의 업무부담 경감과 더불어 개인 업무성과 제고 *출장소장의 업무총괄 관련 난이도 등에 대해서는 정성평가에 반영 가능</p>
<p>○특사경 활동상황이 제한없이 무분별하게 실적화 되는 것을 방지하기 위하여 “법 위반사항 적발을 위한 감시활동” 일수를 제한(15일/월)하였으나 기관에 따라서는 여전히 획득점수에 과도하게 영향을 미침</p>	<p>○특사경의 “법 위반사항 적발을 위한 감시활동” 실적 인정 일수를 월 15일에서 10일로 조정</p>
<p>○기피업무중의 하나로 꼽히는 민원실 근무자의 점수를 당초보다 상향 조정하였음에도 현장 및 실험실근무자에 비해 약간 낮게 나타남</p>	<p>○민원실 근무 1일당 배점 상향 조정(1.2→1.3점)</p>
<p>○“휴대식물검사” 등의 야간근무에 대한 시간당 가점이 업무난이도에 비해 높으며 획득점수에도 많은 영향을 미침</p>	<p>○“휴대식물검사” 등의 야간근무 시간에 대한 시간당 가점 하향 조정(0.2→0.1점)</p>
<p>○업무 난이도에 비해 높은 점수를 얻는 사례(1회 출장으로 30~370건 처리)를 방지하기 위해 수입화물검사의 1일 최고 획득 가능점수를 20점으로 제한하였으나 일선 업무 사정상 동일 검역관이 유사한 검사에 반복적으로 배정을 받아 업무를 처리하는 경우 높은 점수를 얻고 있음</p>	<p>○수입식물(화물) 검사 1일당 획득 가능점수의 하향 조정(2.0→1.5점)을 통하여 업무 난이도·강도와는 무관하게 높은 점수를 획득하는 사례 최대한 방지 -일선에서 일일 현장검사 업무배정시 검역관별로 최대한 균등하게 배정</p>

식물검역조사연구사업보고서		담당부서	방제과		
		연차구분	신규		
		과제구분	자체조사연구사업		
1. 과제명	수출입 신선농산물에 대한 청산 품목적용확대시험				
2. 연구원	성명	직급	과(부서)	참여율(%)	
과제책임자	허종영	식물검역주사	방제과	30	
연구원	박민구	식물검역주사보	방제과	30	
	김인수	농업연구사	중부격리재배	20	
	정우창	식물검역사무관	방제과	20	
3. 시작연도		4. 종료연도		5. 연구기간	
2005		2005		1년	

과제 결과 요약

1. 과제의 최종목표 및 단계별 목표

가. 최종목표

- 수출입 신선농산물에 대한 청산 품목 적용확대

나. 단계별 목표

- 수출입 신선농산물에 대한 청산의 약효·약해 조사
- 수출입 신선농산물의 청산 잔류량 조사

2. 최종 과제결과

<시험1> 수출 신선농산물에 대한 청산 약효·약해시험

- 무처리를 제외한 2개처리(MB48g/m²/2시간, HCN2g/m²/1.0시간)에 대한 공시층의 생충율 조사결과 공히 0% 생충율을 나타내었음
- 청산훈증(2g/m³/1시간, 4g/m³/1시간)후 7일차 조사까지 방울토마토, 파프리카, 파인애플 공히 약해를 관찰할 수 없었음

<시험2> 수출 신선농산물에 대한 청산 잔류량 조사

- 방울토마토, 파프리카, 파인애플 시료의 하이드로젠시아나이드(HCN) 평균 회수율은 각각 99, 100, 101%이었고 분석법의 검출한계는 0.216ppm이었음
- 개방 2시간 후 방울토마토, 파프리카, 파인애플 시료의 HCN 잔류량은 각각 1.476, 1.584, 1.872ppm으로 일본환경청 고시 잔류허용기준인 5ppm 보다 낮은 수준이었음

3. 조사연구결과 활용계획

- 수출입 신선농산물에 대한 청산 품목 적용확대를 위한 자료로 활용코자 함

I. 조사연구 배경 및 목표근접

1. 연구배경

가. 수출입 신선농산물의 식물검역 소독현황

- 수출입 신선농산물에 사용되는 주요약제는 MB로서 몬트리올 의정서에 의거 사용규제되고 있으며, 품목에 따라서는 약해가 발생되어 대체약제 개발의 필요성 대두
- 국내 신선농산물 수출량은 지속적으로 증가하고 있는 추세이고, 특히 일본은 국내 신선농산물 최대 수출국임
- 일본 도착지 검역에서 진딧물류 등이 발견되어 현지에서 소독을 실시할 경우 소독비용이 국내보다 수배 비쌀 뿐 아니라 통관이 지연되므로써 물류비용이 증가
- 수출신선농산물에 대하여 선적전 훈증처리하므로써 물류비용 절감은 물론, 일부 수입농산물에 대하여 청산 사용가능하게 하므로써 청산 상용화 추진

나. 청산품목등록 추진 현황

- 2000년도에 바나나에 대하여 최초로 청산 등록
- 2001년도에 국화, 카네이션, 배추, 단호박, 오이에 대하여 청산품목등록
- 2002년도에 양배추, 상치, 들깻잎에 대하여 청산품목등록
- 2003년에 장미, 백합, 가지에 대하여 청산품목등록하여 총 12품목에 등록되어 있음

2. 목표

- 수출 신선농산물에 대한 청산 품목 적용확대
- 수출입 신선농산물에 대한 새로운 식물검역 소독약제 개발

<시험1> 수출 신선농산물에 대한 청산 약효·약해시험

II. 재료 및 방법

1. 시험재료

가. 공시충

(1) 종류 : 굴가루깍지벌레, 복숭아혹진딧물

(2) 공시방법

- 그물망이 달린 뚜껑으로 덮은 10×10cm 원통형 플라스틱 사육용기에 성충을 넣어 공시작물과 함께 공시하였음

나. 공시작물

(1) 종류(품종)

- 방울토마토(Coco), 파프리카(Punkey), 파인애플(Chanpaka)

(2) 확보 방법

- 방울토마토, 파프리카 : 소독처리 3일전에 수확하여 냉장 보관한 것을 투약 1일전에 확보하여 사용함
- 파인애플 : 수입되어 냉장보관한 것을 투약 1일전에 확보하여 사용

(3) 공시 수량

- 방울토마토, 파프리카는 한박스에 5kg, 파인애플은 6kg(1차) 12kg(2, 3차) 포장물을 사용함.

(4) 공시방법 : 수출입용 박스포장 상태로 훈증상에 적재하여 시험

다. 훈증상 : 철제 컨테이너형으로 제작하여 통기를 차단한 10m³ 훈증상을 사용

라. 기타 :

(1) 청산캔오프너 : 데케쉬사 제조

(2) 가스농도검지관 : 가스테크 고농도 및 중농도용

(3) 가스농도측정기 : 이연계기 FI-18형, MB 측정범위 0~200mg/ℓ

2. 시험방법

가. 시험장소 : 중부격리재배관리소

나. 시험횟수 : 예비시험 : (4.26.~5. 3.), 본시험 1차(9.27~10.4.), 본 시험 2차(9.28~10.5)

※ 시험결과는 본시험 1, 2차 결과를 정리

다. 투약방법

(1) MB 투약

- 미량투약기를 사용하여 투약
- 5분간 송풍팬을 돌려 훈증상 내의 가스농도를 균일화시킴
- 처리시간 종료 즉시 개방하고 30분동안 배기

(2) HCN 투약

- 캔을 개관 즉시 디스크형태로 투약(작업 시에는 청산 정화통이 달린 방독면을 착용함)
- 5분간 송풍팬을 돌려 훈증상 내의 가스농도를 균일화시킴
- 처리시간 종료 즉시 개방하고 30분동안 배기

라. 투약 후 공시충·공시작물 보관

(1) 공시충

- 환기완료 즉시 처리구별 공시충용기를 수거하여 상온에서 보관하면서 2일간 생충율, 방제가를 조사함

(2) 공시작물

- 환기완료 즉시 처리구별 공시작물을 수거하여 상온에 보관하면서 약해증상 관찰

마. 처리내용

약제명	약 효		약 해	
	사용량	처리방법	기준량	배량
MB	48g/m ³	10~20℃/2시간		
HCN	2g/m ³	15~20℃/1시간	2g/m ³	4g/m ³
무처리	-	-	-	-

바. 약효·약해 조사 방법

(1) 약효조사

- 해부현미경을 이용하여 개방 직후, 24시간, 48시간 생충수 및 방제가 조사

(2) 약해조사

- 훈증처리 1, 2, 3, 7일후 처리구별 변색, 부패 및 경도 등을 조사

II. 시험 결과

1. 온도 및 청산 농도 변화

가. 훈증중 고내 온도 및 청산 농도 변화는 그림1~2와 같음

나. 훈증중 고내 청산의 농도는 훈증 30분까지 급속히 증가하다가 그 이후로는 서서히 증가하였음

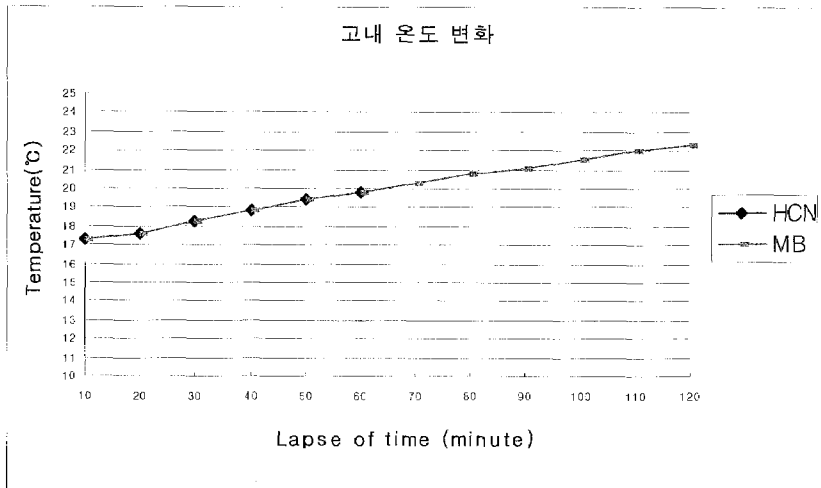


그림 23 훈증중 온도변화

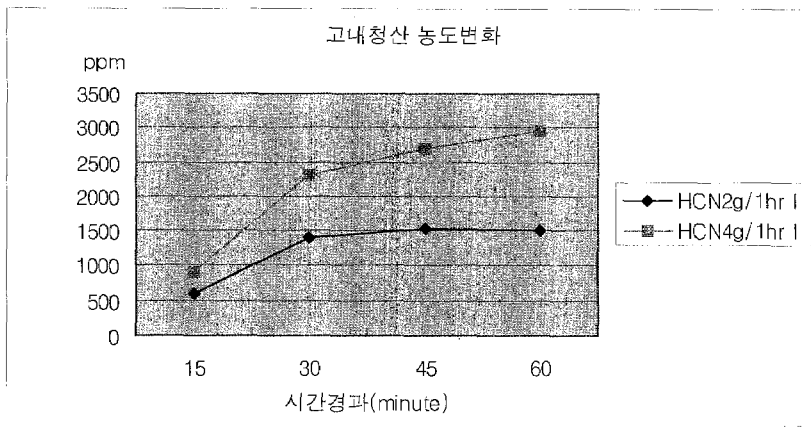


그림 24 훈증중 고내 청산농도 변화

2. 약효결과

가. 무처리를 제외한 2개처리(MB48g/m³/2시간, HCN2g/m³/1.0시간)에 대한 공시충의 생충율 조사결과 공히 0% 생충율을 나타내었음(표 1, 2, 3 참조)

표 1. 훈증 1, 2일 후 굴가루깍지벌레에 대한 약제방제 효과

시험약제	투약량	생충수/공시충수				유의차(DMRT)	방제가(%)
		I	II	III	평균		
M B	48g/m ³ (2h)	0/50	0/50	0/50	0/50	a	100
HCN	2g/m ³ (1.0h)	0/50	0/50	0/50	0/50	a	100
무처리	-	50/50	50/50	50/50	50/50	b	-

표 2. 훈증 1, 2일 후 복숭아혹진딧물에 대한 약제방제 효과

시험약제	투약량	생충수/공시충수				유의차(DMRT)	방제가(%)
		I	II	III	평균		
M B	48g/m ³ (2h)	0/110	0/110	0/110	0/110	a	100
HCN	2g/m ³ (1.0h)	0/120	0/120	0/120	0/120	a	100
무처리	-	130/130	130/130	130/130	130/130	b	-

3. 약해결과

- 가. 시험7일차 무처리, HCN 기준량, HCN 배량 및 MB처리한 파인애플은 공히 크라운 잎 끝부분 색깔이 갈변함.
- 나. 녹색파프리카는 3일차부터 무처리, HCN 기준량, HCN 배량, 및 MB처리구 모두 색변화(녹색⇒분홍색)를 보임.
- 다. 황색, 홍색파프리카는 색변화가 일어나지 않음
- 라. 방울토마토는 처리구 모두 변화가 없었음
- 마. 방울토마토 및 파프리카에 대한 경도조사결과 무처리 및 처리구의 차이를 발견할 수 없었음

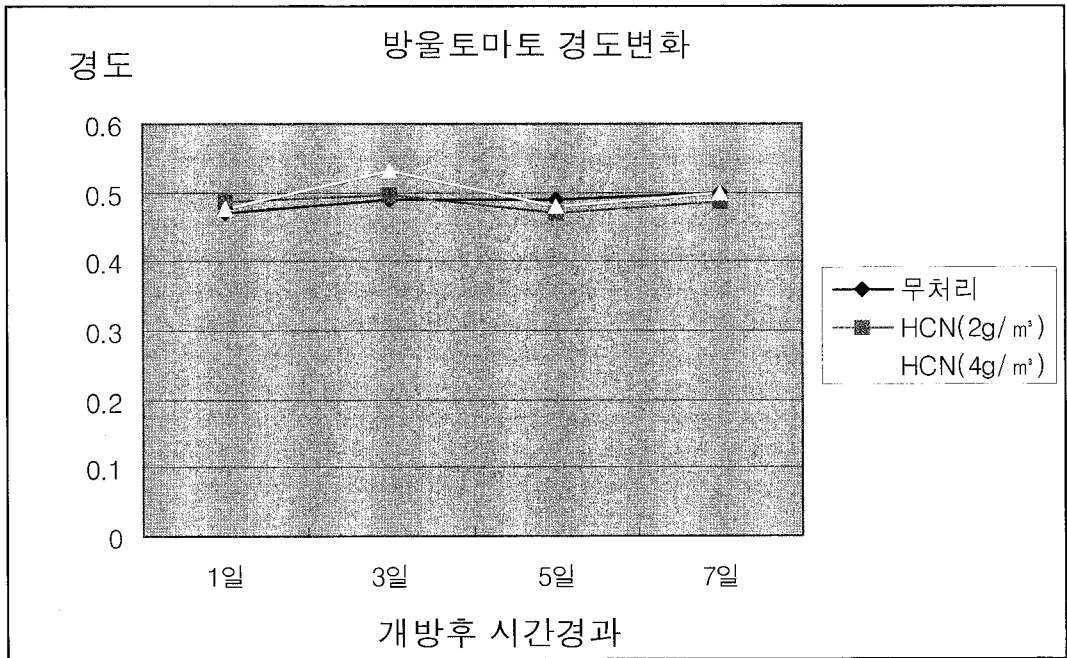


그림 3. 개방후 경과시간별 방울토마토 경도 변화(2, 3차 평균)

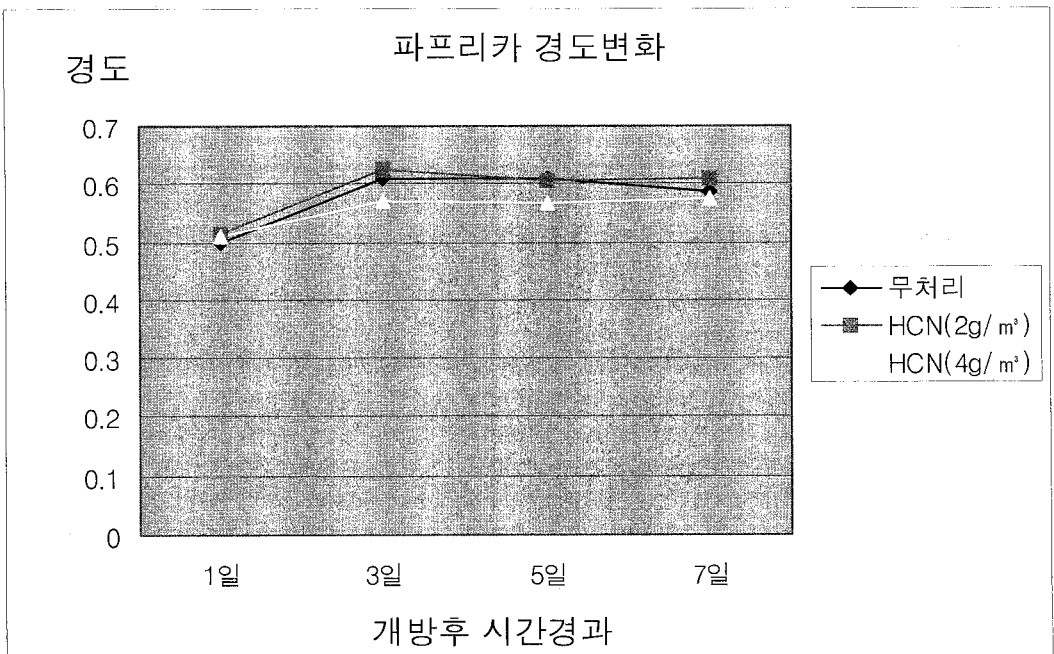


그림 4. 개방후 경과시간별 파프리카 경도 변화(2, 3차 평균)

3. 적요 및 고찰

가. 적요

- HCN혼증소독은 굴가루깍지벌레, 점박이용애, 복숭아혹진딧물에 대하여 100% 살충효과가 있음
- 파프리카, 방울토마토, 파인애플에 대한 HCN혼증소독은 약해를 일으키지 않음

나. 고찰

- 10m³ 혼증상에 소량의 공시작물만을 투입하여 시험한 것으로 콘테이너를 채워 혼증하는 실제와는 다르므로 혼증가스의 수착시험이 필요함
- 청산가스는 증기압이 낮아 침투력이 떨어지므로 포장의 종류 및 재질, 구멍의 수 등에 따른 가스 침투 시험이 요구됨
- 소독시험에서 필수적인 공시충 사육 시스템 구축이 요구됨

청산 품목적용확대 시험 사진

□ 품목별 약해조사 모습

<방울토마토>

○ 무처리 (방울토마토)



그림 27 개방후 1일차



그림 29 개방후 3일차

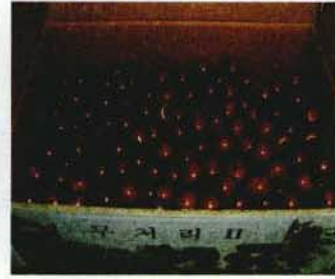


그림 28 개방후 7일차

○ HCN 2g/m³



그림 31 개방후 1일차



그림 30 개방후 3일차



그림 32 개방후 7일차

<파프리카(녹색)>

○ 무처리

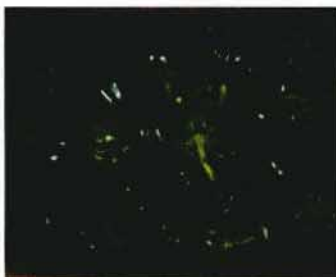


그림 33 개방후 1일차

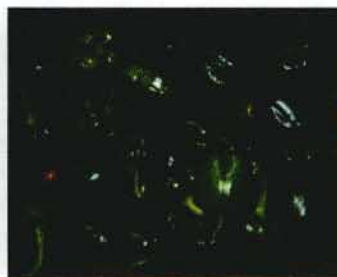


그림 35 개방후 3일차



그림 34 개방후 7일차

청산 품목적용확대 시험 사진

□ 품목별 약해조사 모습

<방울토마토>

○ 무처리 (방울토마토)

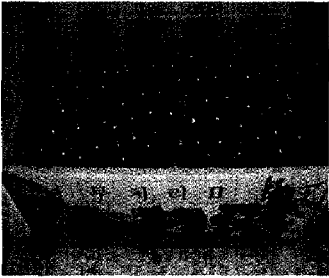


그림 27 개방후 1일차

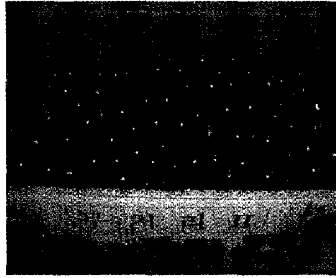


그림 29 개방후 3일차

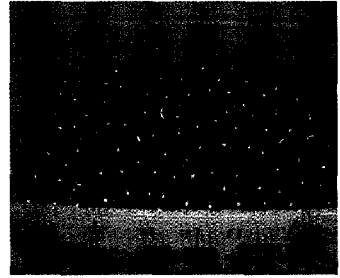


그림 28 개방후 7일차

○ HCN 2g/m³



그림 31 개방후 1일차

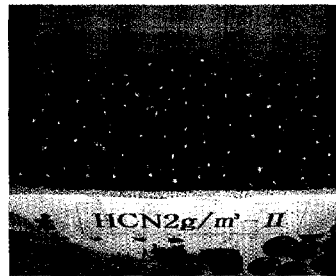


그림 30 개방후 3일차

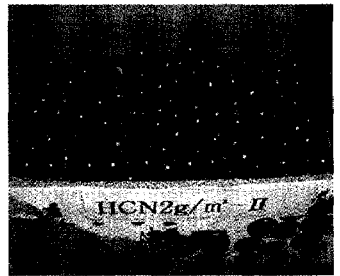


그림 32 개방후 7일차

<파프리카(녹색)>

○ 무처리

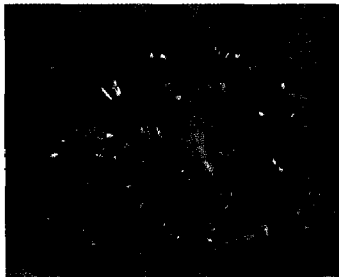


그림 33 개방후 1일차

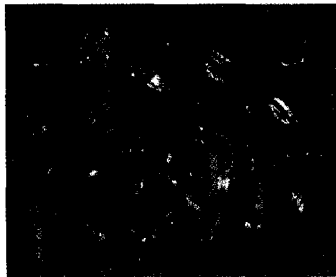


그림 35 개방후 3일차

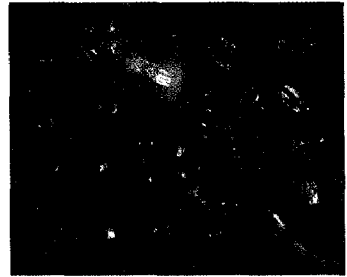


그림 34 개방후 7일차

○ HCN 2g/m³

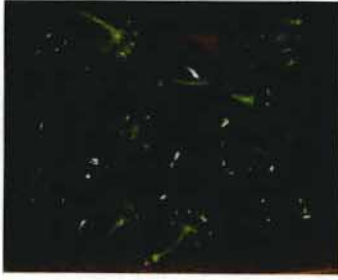


그림 37 개방후 1일차

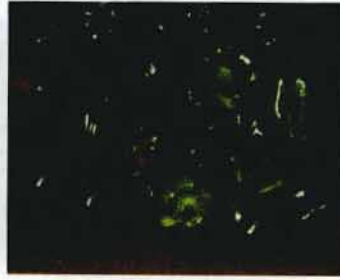


그림 38 개방후 3일차



그림 36 개방후 7일차

<파인에플>

○ 무처리



그림 39 개방후 1일차



그림 40 개방후 3일차



그림 41 개방후 7일차

○ HCN 2g/m³



그림 42 개방후 1일차



그림 43 개방후 3일차



그림 44 개방후 7일차

○ HCN 2g/m³

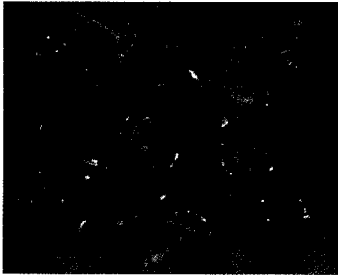


그림 37 개방후 1일차



그림 38 개방후 3일차

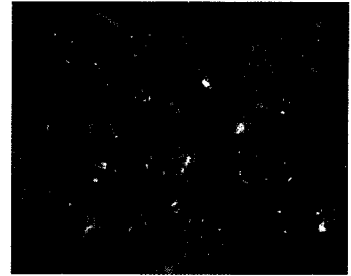


그림 36 개방후 7일차

<파인애플>

○ 무처리

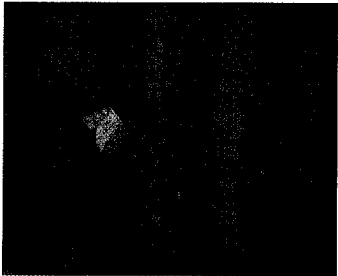


그림 39 개방후 1일차

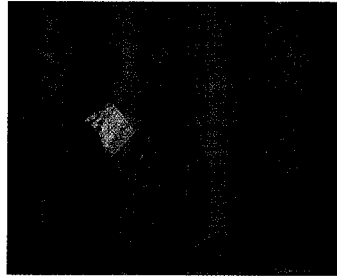


그림 40 개방후 3일차

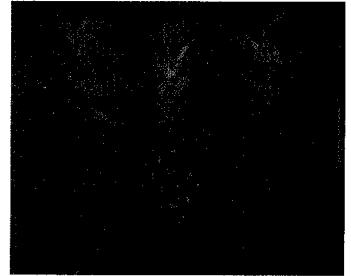


그림 41 개방후 7일차

○ HCN 2g/m³

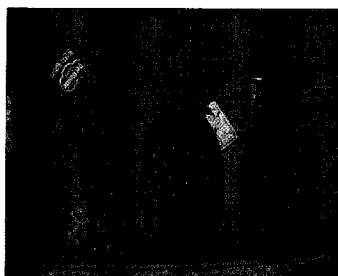


그림 42 개방후 1일차

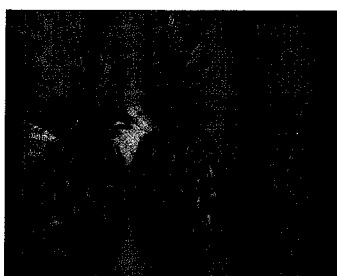


그림 43 개방후 3일차

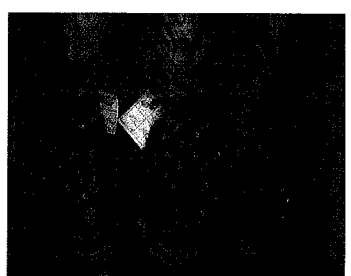


그림 44 개방후 7일차

<시험2> 수출 신선농산물에 대한 청산 잔류량 조사

II. 재료 및 방법

1. 시험재료

가. 공시약제

- 하이드로젠시아나이드(HCN), 액상(고체디스크에 침착), 98%
- 원제제조원: Detia-Degesch

나. 공시작물 : 방울토마토, 파프리카, 파인애플

다. 시약

- 암모니아수(약리순약주식회사:일본, 특급, 1ℓ)
- 요드화칼리움용액 : 2%(W/V)(신요순수화학:일본, 특급, 500g)
- 0.1N-질산은용액(신요퓨어케이컬: 일본, For Volumetric Analysis, 특급, 500ml, factor=1.000)
- 탄산나트륨·초산연혼합용액 : 탄산나트륨 200g(약리순약주식회사:일본, 특급, 1kg)과 초산연 20g(카타야마화학공업주식회사:일본, 특급, 500g, 분자식 $Pb(CH_3COO)_2 \cdot 3H_2O$, Lead Acetate)을 각각 물에 용해시켜 이들을 혼합해서 1ℓ로 희석한다. 사용시에 잘 흔들어 혼합시켜 사용한다.
- 수산화나트륨용액(관동화학주식회사:일본, 특급, 500g) : 2.5%(w/v)
- 주석산용액(순정화학주식회사 : 일본, 특급, 500g, Tartaric acid, 분자식 $COOHCH(OH)CH(OH)COOH$) : 10%(w/v)
- 염화나트륨(순정화학주식회사:일본, 특급, 500g) : 용량분석용 표준시약

라. 실험기구

- 청산증류장치 : 주문제작
- 10ml 마이크로 뷰렛 : 최소눈금 0.02ml(제조사 독일)

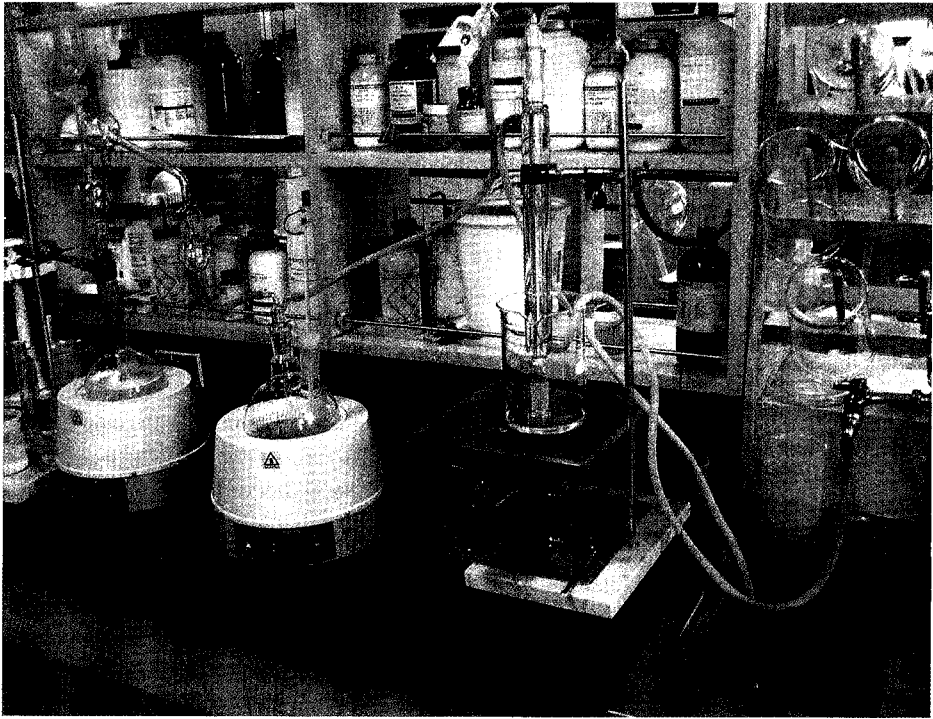


사진1. 실험 세트



사진 2. 마이크로 뷰렛

2. 시험방법

○ 약제 처리

처리횟수	시료채취시기	처리약량 및 시간
무처리	개방후 즉시	-
1	개방후 2, 4, 8, 24, 48시간	2g/m ² , 1.0시간

○ 분석성분: Hydrogen Cyanide

○ 분석부위: 방울토마토, 파프리카, 파인애플 전체

○ 분석법 개요

세절한 가지에 주석산을 가한후 수증기 증류하여 발생한 HCN을 알칼리수에 포집한 후 AgNO₃ 용액으로 적정

○ 회수시험

회수율은 시료 100g에 시안이온농도가 5, 10ppm으로 될 수 있도록 시안화표준용액 각각 첨가하여 시료와 동일한 방법으로 분석해서 구했다.

III 조사연구결과 및 고찰

1. 결 과

가. 분석법의 회수율 및 검출한계

분석대상	첨가농도 (ppm)	회수율 (%)				검출한계 (ppm)
		반복1	반복2	반복3	평균	
토마토	5	97	98	99	98	0.216
	10	99	100	102	100	
파프리카	5	101	99	97	99	
	10	101	101	100	101	
파인애플	5	99	98	100	99	
	10	100	102	104	102	

나. 식물체내 하이드로젠시아나이드의 잔류량

품목	처리 횟수	개방후 경과일수	하이드로젠시아나이드의 잔류량 (mg/kg)				잔류허용량 (mg/kg)
			반복1	반복2	반복3	평균	
방울 토마토	무처리	-	<0.216	<0.216	<0.216	<0.216	5(일본환경청) 50(미국, 감귤) 25(캐나다, 곡류)
	1회	2시간	1.404	1.620	1.404	1.476	
		4시간	0.972	1.188	0.756	0.972	
		8시간	0.756	0.756	0.756	0.756	
		24시간	0.540	0.324	0.540	0.468	
		48시간	0.324	<0.216	0.324	0.324	
파프리카	무처리	-	<0.216	<0.216	<0.216	<0.216	
	1회	2시간	1.512	1.512	1.728	1.584	
		4시간	1.296	1.296	1.512	1.368	
		8시간	1.296	1.080	0.864	1.080	
		24시간	1.080	0.864	0.864	0.936	
		48시간	0.648	0.432	0.864	0.648	
파인애플	무처리	-	<0.216	<0.216	<0.216	<0.216	
	1회	2시간	1.944	1.728	1.944	1.872	
		4시간	1.512	1.296	1.080	1.296	
		8시간	1.08	1.08	1.08	1.080	
		24시간	1.08	0.864	1.08	1.008	
		48시간	0.648	0.648	0.432	0.576	

2. 고찰

- 방울토마토, 파프리카, 파인애플 시료의 하이드로젠시아나이드(HCN) 회수율은 각각 97~102%, 97~101%, 98~104%이며 분석법의 검출한계는 세 품목 공히 0.216ppm임.
- 개방 2시간후 방울토마토, 파프리카, 파인애플 시료의 하이드로젠시아나이드(HCN) 잔류량은 각각 1.476ppm, 1.584ppm, 1.872ppm으로 세 품목 공히 일본환경청 고시 잔류허용기준인 5ppm보다 낮은 수준이었음

IV 참고문헌

1. 손기철 등 1998. 수출전 훈증처리가 절화장미의 품질에 미치는 영향. 한국원예과학기술지 16(3): 366-369
2. 손기철 등 1998. 절화장미 훈증처리시 Methyl Bromide와 PH₃ 를 이용한 새로운 살충방법 개발. 한국원예과학기술지 16(3): 370-373
3. 손기철 등 1998. 훈증방법이 살충력 및 절화장미·백합의 품질에 미치는 영향. 한국원예과학기술지 16(3): 374-376
4. 이예희 1999. 수출용 절화류의 훈증처리에 대한 약효·약해시험. 식물검역조사연구사업보고서. pp 14-18
5. 이예희 등 2000. 청산가스(HCN)의 수출용 절화류에 대한 약효·약해시험. 식물검역조사연구사업보고서. pp 31-36
6. Jennifer L. Sharp 등, 1994, Fumigation, Quarantine Treatments for Pests of Food Plants. pp. 67-88
7. JPQS, 1998. fumigation practice -Hydrogen cyanide fumigation. Theory and practice of plant quarantine treatments. pp. 84-86
8. FAO, 1969. Modern fumigants-hydrocyanic acid, Methyl bromide, Manual of fumigation for insect control pp 104-144
9. 秋山博志 등 1977. 植物檢疫くん蒸された輸入農産物中の殘溜くん蒸製. 植物防疫所調査研究報告 p38~46
10. Anon. 1967. Pesticide Analytical Manual Vol. 2 Pesticide Reg. Sec. 120. 130 U.S. Food and Drug administration. Washington. D.C.

11. 최춘대 등 수출 채소류에 대한 훈증제(하이드로젠시아나이드)의 약효·약해시험. 2001년도 식물검역조사연구사업보고서 pp. 5-13
12. 박민구 등 수출 절화류에 대한 훈증제의 품목적용확대시험. 2001년도 식물검역조사연구사업보고서 pp. 20-28
13. 박민구 등, 2002. 수출 채소류에 대한 훈증제(하이드로젠시아나이드)의 약효·약해시험, 2001년도 식물검역조사연구사업보고서, pp. 5-12
14. 박민구 등, 2002. 수출 절화류에 대한 훈증제의 품목적용확대시험, 2001년도 식물검역조사연구사업보고서, pp 20-28
15. 박민구 등, 2003. 수출 신선농산물에 대한 청산 품목적용확대시험, 2002년도 식물검역조사연구사업보고서, pp 249-259

식물검역조사연구사업보고서		담당부서	호남지소		
		연차구분	계속(1년차)		
		과제구분	자체조사연구사업		
1. 과제명	휴대 수입식물 검사방법 개선				
2. 연구원	성명	직급	소속(부서)	참여율(%)	
과제 책임자	나진호	식물검역주사	호남지소	40	
연구원	허승무	식물검역사무관	호남지소	20	
	정용찬	식물검역주사보	"	20	
	윤영관	식물검역서기	"	20	
3. 시작연도		4. 종료연도		5. 연구기간	
2005년		2007년		2년	

과제 결과 요약

1. 과제의 최종목표 및 단계별 목표

가. 최종목표

- (1) 휴대수입식물검사를 신속·정확히 처리하면서 금지품 등 검사를 받지 않고 통관하는 것을 방지하는데 있음.

나. 단계별목표

- (1) 개선안 채택 및 시행을 위한 검역관 토론
(2) 개선된 검사방법 홍보(게시판설치 및 홍보전단 배포)
(3) 개선된 검사방법 적용실시
(4) 결과분석 정리 및 규정 정립 후 적용

2. 최종 과제결과

- 가. 신속·정확한 처리로 고객이 만족하고 철저한 검역효과
나. 미검품에 대한 명쾌한 과태료 부과 처리 및 건수 감소
다. 휴대품목별 보따리 구성방법 명확성 향상

3. 조사연구결과 활용계획

- 가. 개선된 휴대수입식물 검사방법 규정 정립 후 현장검사에 적용

I. 조사연구 배경 및 목표

1. 연구배경

- 가. 군산항 국제여객터미널이 좁은 구청사(257평)에서 넓은 신청사(2,168평)로 이전하여 휴대 식물검역 여건과 계절별, 수요별로 휴대 수입식물의 변화에 따른 주요 및 일반품목에 대한 식물검사 방법을 개선코자 하였음.
- 나. 휴대 수입식물검사를 신속하고 철저히 하면서 고객만족도를 높이고 수입금지품이 국내로 반입되는 것을 방지하고 미검자에 대한 관리를 효과적으로 할 수 있는 검사방법이 필요하였음.

2. 현황

- 가. 군산항으로 중국청도에서 매주 일, 화, 금요일 오전11시에 입항하며 1회에 230명 정도가 입국하는데 이들 중 약 90%(210명)정도가 전문소상인 임.
- 나. 휴대 수입식물 검역에 대한 여건
 - (1) 식물검사대까지 무거운 자기보따리 전체를 옮겨 식물검사를 받고 세관검사대까지 운반하여 통관검사를 받았음.
 - (2) 식물검사 받기위하여 순서대로 장시간 기다려야 했음.
 - (3) 식물검사가 일부품목은 확인 수준으로 하고 있었음.
 - (4) 식물검사를 받지 않고 받은 것처럼 하려고 하였음.
 - (5) 계절별, 수요별로 수입품목이 다르게 휴대하였음.
- 다. 소상인이 대그룹 및 소그룹(친구 또는 부부)별로 활동하며 그룹별로 휴대 수입식물 보따리를 한곳에서 일괄 구입하고 있었음.

※ 보따리 3개 구성(예)

- ①②(㉠㉡) : 건고추 + 참깨 + 흑현미(찹쌀, 백미) + 콩(녹두, 팥) = 2개
- ③(㉢) : 깐마늘+ 생강 + 건대추 + 울무 + 땅콩 + 건버섯(표고, 차가버섯) + 잣 + 조 + 건고사리 + 꽃감 + 구기자 + 인삼 = 1개

※ 그룹별 구성(예)

- ① 대 그룹 : 10개정도 → 그룹당인원수 : 5 ~ 10명정도(100명)
- ② 소 그룹 : 20개정도 → 그룹당인원수 : 1 ~ 4명정도(80명)

③ 부부그룹 : 15개정도 → 그룹당인원수 : 2명(30명)

그룹 계 : 45개정도 → 210명 정도(90%)

라. 주요 품목별 검사 현황(2005. 7. ~ 10.실적임)

품목명	단 위	검 사		폐 기		보따리 구성(예)
		건 수	수 량	건 수	수 량	
건고추	kg	8,786	45,995			①② (a)(b)
참깨	"	8,824	45,485			
흑현미	"	7,996	41,345	2	10	
참쌀	"	7,029	36,440			
백미	"	6,501	34,150			
콩	"	4,991	25,850			
녹두	"	4,164	21,915			
팥	"	3,288	17,185			
간마늘	"	7,771	39,920	1	5	③ (c)
생강	"	7,539	38,660	10	50	
건대추	"	4,137	21,380			
율무	"	3,911	20,630	5	25	
땅콩	"	3,194	16,765			
건버섯	"	3,221	14,845	6	10	
잣	"	2,920	10,893			
조	"	948	6,135			
건고사리	"	799	2,800			
꽃감	"	252	1,260			
구기자	"	135	675			
인삼	"	11	50	1	0	
삼수	"	1	2			
생과채류	"	14	21	14	21	

- 건고추, 참깨, 흑현미(참쌀, 백미), 콩(녹두, 팥) 등은 투명비닐에 포장되었고 병해충은 거의 없었음.
- 묘목류, 생강, 인삼, 등은 금지품이 부착되어 폐기 하였음.
- 여행객과 산업연수생 일부가 생과실 등 금지품을 휴대하여 폐기하였음.
- 일부묘목, 생강 등 재식가능 품목은 봄철에 수입이 많았고 꽃감, 건대추 등은 명절에 수입이 많았음.

3. 목표

- 가. 휴대수입식물검사를 신속·정확히 처리하면서 금지품 등 검사를 받지 않고 통관하는 것을 방지하는데 있음.

II. 재료 및 방법

1. 재료

- 가. 대상 : 휴대 수입식물
- 나. 재료 : 안내게시판, 안내홍보전단, 휴대용확대경, 검역테이프, 테이프 부착기, 반영구Pass고무인, 3색네임펜(흑, 청, 적)

2. 방법

- 가. 개선안에 대한 식물검역관 사전교육 및 토론회를 개최하였음.
- 나. 개선된 검사방법을 소상인을 대상으로 안내게시판홍보 및 전단배포하였음.
- 다. 금지품이 부착될 혐의가 많은 품목의 보따리③(㉔,기타택)은 먼저 세관화물X-ray투시기를 통과하여 콤페어 벨트로 나오면 개인별, 품목별로 검사 후 세관신고서에 3색네임펜으로 CIQ 검사날짜별로 색깔을 달리하여 표시하고 보따리에 검역테이프를 부착하면서 전량 검사하였음.
- 라. 그룹별로 휴대한 투명비닐로 포장한 식물류 중 품목확인 수준의 보따리①②(㉕㉖택)은 총수량과 품목 및 화주를 확인하되 똑같다고 판단된 것은 그룹별로 나열 해 놓고 샘플검사를 하여 그 결과에 따라 신속히 처리하면서 테이프부착 후 완검된 소상인별로 신고서에 반영구Pass고무인으로 날인하여 합격조치 하였음.
- 마. 묘목류, 생강, 금지식물 등에 대하여 검사를 받지 않은 것으로 의심이 가는 보따리는 Random(무작위)으로 개장하여 일부 확인 검사하였음.
- 바. 계절별, 수요자별 휴대수입식물의 수입시기를 파악하여 시기에 따라서 중점품목(묘목, 생강 등)검사 강화기간을 설정하여 철저히 검사하였음.
- 사. 검사완료된 보따리는 검역용 테이프로 부착할 때 손으로 하던 것을 포장용 테이프 부착기를 사용하였으나 불편하여 다시 손으로 하였음.
- 아. 검사를 받지 않고 통관하려는 식물류와 금지품은 세관직원교육 및 무선콜을 활용하여 검사를 철저히 한 후 과태료를 부과하였음.



③(㉔,기타택)검사



③(㉔,기타택)검사



①②(㉔㉔) 검사



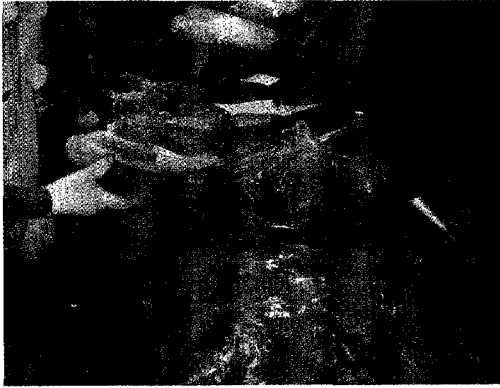
①②(㉔㉔) 검사



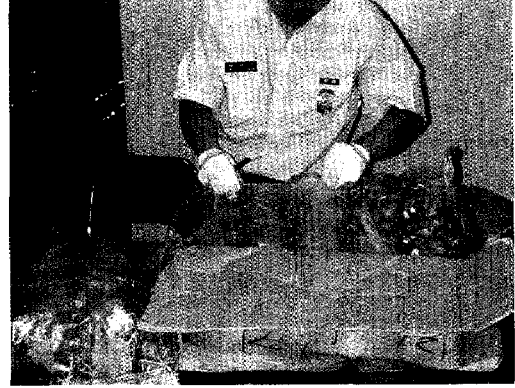
3색네임펜



반영구Pass고무인



③(㉔,기타택)검사



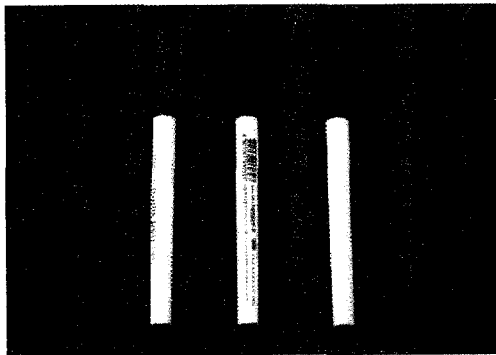
③(㉔,기타택)검사



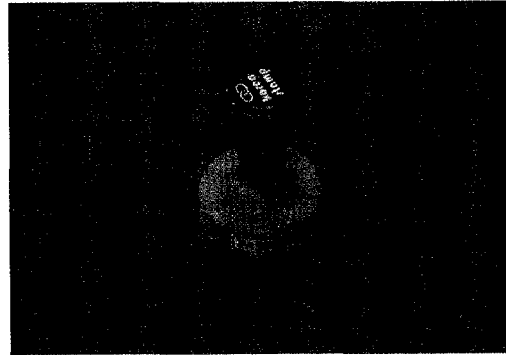
①②(㉔㉔) 검사



①②(㉔㉔) 검사



3색네임펜



반영구Pass고무인

III. 조사연구결과 및 고찰

1. 결과

가. 개선된 검사방법 홍보내용 인지도 조사결과

(1) 알고 있는 소상인 : 183명, 93%(조사 참여인원 : 197명)

①잘 알고 있다(47명 : 24%) ②알고 있다(116명 : 59%)

③들은 적이 있다(20명 : 10%) ④모른다(12명 : 6%) ⑤전혀 모른다(2명 : 1%)

나. 검사방법별 소요시간 분석결과(검역관 2명 공익1명 배정)

(1) 소상인 개인별로 전량 검사한 소요시간

- 1월~6월 : 64회 108,422건 315시간(1회평균 검사건수 및 시간 : 1,694건 4시간55분)

(2) 개선된 방법으로 검사한 소요시간

- 7월~10월 : 44회 87,107건 139시간(1회평균 검사건수 및 시간 : 1,980건 3시간17분)

- 세관신고서에 반영구 고무인으로 날인하여 편리하였음(잉크 재충전 사용가능)

(3) 1회 검사 소요시간 차이

- 기존방법 : 4시간55분 → 개선된 방법 : 3시간17분(1시간38분 단축)

다. 보따리 포장 구성 및 방법 향상

(1) ①②③(a⑥c)택별 포장품목이 명확해 졌다(보따리별 구분포장을 99%정도)

(2) 포장재료가 투명비닐로 전환되었다(투명비닐포장을 98%정도)

라. 보따리별 구분적재 및 하역

(1) ①②③(a⑥c)택을 컨테이너에 구분적재 후, 하역할 때는 ③(c)택을 먼저 하역 후 ①②(a⑥)택 하역

마. 검사방법별 폐기건수

1월~6월 폐기건수(6개월)	7월~10월 폐기건수(4개월)	대 비
총181건(4개월 가중치 : 120건)	총41건	79건

- 금지식물 및 금지품 부착 혐의가능 품목을 중점 또는 Random(무작위)으로 검사하였음(기간대비 79건이 줄어들었으며, 그중 사과 등 과일을 먹거나 소지한 자 발견 후 폐기 6건).

바. 검사방법별 과태료 부과 건수

1월~6월 부과건수(6개월)	7월~10월 부과건수(4개월)	대 비
총8건(4개월 가중치 : 5건)	총1건	4건

- 과태료 부과를 부담없이 신속하고 확실하게 처리 할 수 있었음(기간대비 4건이 줄어들었음).
- 검사를 받지 않고 통관 할 수 있는 여지를 최소화하였음.

2. 고찰

가. 휴대 수입식물 검사시간을 평균 1시간38분정도 단축시켜 신속하게 처리하여 줌으로서 고객만족도를 향상시켰음.

- 개선된 방법으로 검사한 후 만족도 : 158명, 75%(조사 참여인원 : 197명)

①매우 만족(6명 : 3%) ②만족(142명 : 72%)

③보통(41명 : 21%) ④불만(8명 : 4%) ⑤매우 불만(0명 : 0%)

나. 개선된 휴대 수입식물 검사방법 규정 정립 후 현장검사에 적용해야 될 것으로 사료됨.

다. 보따리 검사결과 합격표시 방법개선(안)

- (1) 검역테이프를 일정간격으로 절취할 수 있도록 절취선표시 제작필요
- (2) 검사결과 합격표시 잉크자동롤러 개발필요(우체국 등에서 사용하는 소인기를 알콜 혼합 잉크로 사용할 수 있도록 개발 : 비닐포장재에 사용가능)
- (3) 검사결과 합격표시 자판 개발필요(농관원에서 사용하는 등급자판을 활용할 수 있도록 개발 : 알콜 혼합잉크 사용 → 비닐포장재에 사용 중)



식물검역합격테이프



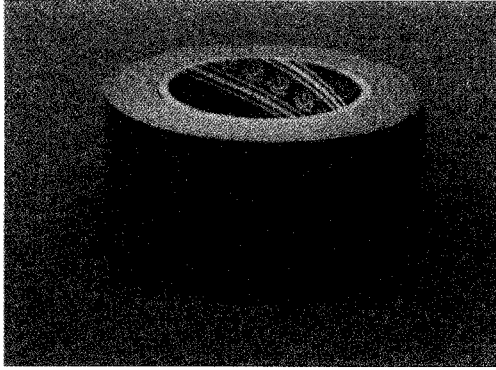
식물검역합격테이프부착기



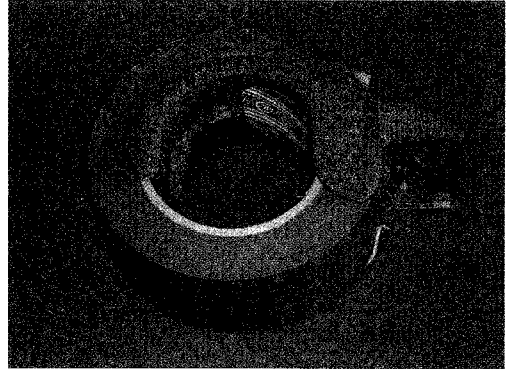
검사결과합격표시 잉크자동롤러



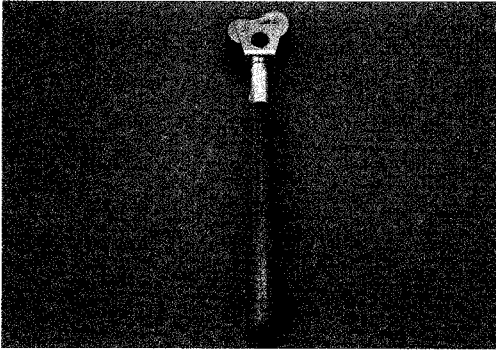
검사합격표시 자판



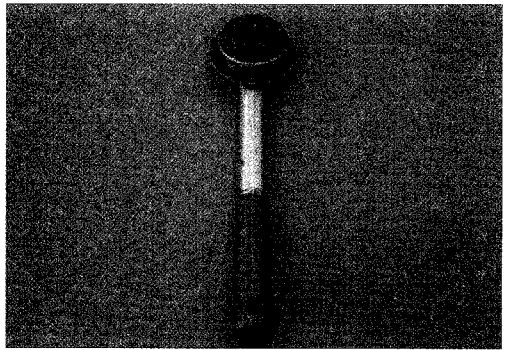
식물검역합격테이프



식물검역합격테이프부착기



검사결과합격표시 잉크자동롤러



검사합격표시 자판

2005년도 식물검역조사연구사업보고서

2006년 1월 일 인쇄

2006년 1월 일 발행

발행 · 농림부 국립식물검역소

발행인 · 안 광 욱

편집인 · 오 병 석

경기도 안양시 만안구 중앙로320(안양6동 443-1번지) (우) 430-016
전화 · (031)445-1225, FAX · (031)468-5816

NATIONAL PLANT QUARANTINE SERVICE
MINISTRY OF AGRICULTURE AND FORESTRY

433-1, Anyang 6-Dong, Anyang City
Kyonggi-Do, Republic of Korea
Phone · (82-31) 445-1225
F a x · (82-31) 468-5816
