

식물위생조치를 위한 국제기준 26

(비공식번역본)

과실파리(과실파리科) 병해충무발생지역 설정

Establishment of Pest Free Areas for Fruit Flies (Tephritidae)

2015

FAO/IPPC 사무국

UN 식량농업기구와의 협의를 통해 농림수산검역검사본부 식물검역부에서 출판하였다.

"본 출판물은 본래 UN FAO에서 "*International Standards for Phytosanitary Measures*(식물위생조치를 위한 국제 기준)"로 영어로 출판되었다. 본 한국어 번역은 농림축산검역본부 식물검역부에서 마련하였다."

본 출판에서 사용한 명칭과 자료들의 표현은 어떠한 국가, 영토, 도시 혹은 지역이나 이들의 정부당국, 또는 이들 국경 및 경계에 대한 한계와 관련하여 UN FAO 측의 어떠한 의견의 표현도 암시하지 않는다. 특정 회사 또는 제조업체의 상품에 대한 혹은 이들이 특허권이 주어졌는지 여부에 대한 언급은, 이들을 언급되지 않은 유사한 유형을 가진 다른 것들보다 선호되어 FAO에서 이들을 보증하거나 추천하는 것을 의미하지는 않는다.

이 정보 산물에서 표현된 의견은 저자의 의견이며 반드시 FAO의 의견을 나타내는 것은 아니다.

모든 권한은 보호된다. FAO는 이 정보 산물에서 자료들이 재생산되고 배분되는 것을 권장한다. 비상업적인 사용은 요청이 있을 경우 무료로 허가된다. 교육목적을 포함하는 재판매 또는 다른 상업적 목적을 위한 재생산은 비용이 부과될 수 있다. FAO 저작권 자료의 재생산 또는 배포를 위한 권한과 라이선스와 관련된 모든 요청은 이메일 copyright@fao.org 또는 이태리 로마 00153 Viale delle Terme di Caracalla FAO Research and Extension, Office of Knowledge Exchange, Publishing Policy and Support Branch, Chief에게 보내져야 한다.

"© QIA, 2014 (한국어 번역)"

"© FAO, 2014 (영문판)"

출판 내력

이 부분은 기준의 공식적인 부분이 아니다.

2004. 4월 ICPM-6에서 *과실파리 병해충 무발생지역과 시스템적 접근* 주제가 추가됨 (2004-07)

2004. 9월 TPF가 초안 작성

2004. 11월 SC가 과업지시서 27 *과실파리 병해충 무발생지역*을 승인

2005. 4월 SC가 초안을 수정하고 회원국 의견수렴 승인

2005. 6월 회원국 의견수렴

2005. 9월 TPF가 초안 수정

2005. 11월 채택을 위하여 제출하도록 SC가 승인

2006. 4월 CPM-1에서 수정되고 채택됨

ISPM 26. 2006. *과실파리 (Tephritidae) 병해충 무발생지역 설정*. Rome, IPPC, FAO.

2006. 4월 CPM-1에서 *과실파리 트랩핑 절차* 주제가 추가됨 (2006-037)

2006. 5월 SC가 과업지시서 35 *Tephritidae*과 *과실파리 트랩핑 절차* 승인

2007. 12월 TPF가 IAEA와 협력하여 초안 개발

2008. 5월 SC가 회원국 의견수렴 승인

2008. 6월 회원국 의견수렴

2009. 5월 SC가 초안 수정하여 ISPM 26 부록으로 제안

2009. 5월 SC-7이 초안 수정

2009. 11월 SC가 초안 수정

2010. 3월 CPM-5가 초안을 검토하여 수정 제안과 함께 SC로 돌려보냄

2010. 4월 SC가 초안을 재검토하고 TPF로 보냄

2010. 10월 TPF 초안 수정

2010. 11월 채택을 위하여 제출하도록 SC가 승인

2011. 3월 CPM-6이 수정하고 부록1로 채택

2009. 11월 SC가 *과실파리 무발생지역에서 발생 시 규제지역 설정 및 유지* 주제 제안 (2009-007)

2010. 3월 CPM-5가 주제를 추가 (2009-007)

2010. 11월 SC가 과업지시서 회원국 의견수렴 승인

2011. 2월 회원국 의견수렴

2011 5월 SC가 과업지시서 53을 수정하고 승인

- 2011. 8월 TPFf가 초안 작성
- 2012. 4월 SC가 수정하고 회원국 의견수렴 승인
- 2012. 6월 회원국 의견수렴
- 2013. 3월 TPG가 의견을 검토
- 2013. 5월 SC-7이 Substantial concerns 의견수렴 승인
- 2013. 10월 Substantial concern 의견수렴
- 2013. 11월 채택을 위하여 제출하도록 SC가 승인
- 2014. 4월 CPM-9이 ISPM 26:2006 부속서2를 채택
- 2014. 7월 사무국이 목차를 수정
- 2005. 11월 SC 주제를 추천: *과실파리(2005-010)* 억제 및 박멸 절차를 사업 계획에 추가 할 것을 권고
- 2006. 4월 CPM-1(2006)이 주제를 추가(2005-010)
- 2006. 11월 SC가 작업지시서 39를 승인
- 2009. 9월 TPFf가 초안 작성
- 2011. 1월 TPFf가 *과실파리 (Tephritidae)* 관리를 위한 식물위생 절차 국제 ISPM 초안(2005-010)을 ISPM 26의 부속서로 SC에 권고
- 2011. 5월 SC가 TPFf의 권고를 인지
- 2013. 4월 SC가 ISPM 초안을 검토하고 재작성을 위하여 간사에게 송부
- 2012. 12월 간사는 TPFf와 협의하여 재작성
- 2013. 5월 SC는 수정하여 회원국 의견 수렴을 승인
- 2013. 7월 회원국 의견 수렴
- 2014. 2월 간사는 ISPM 초안을 수정
- 2014. 5월 SC-7이 수정하여 주요한 우려 의견 수렴을 승인
- 2014. 7월 주요한 우려 의견 수렴 실시
- 2014. 11월 간사는 주요한 우려 의견 수렴 후 초안을 수정
- 2014. 11월 SC가 수정하고 CPM 채택을 위하여 승인
- 2015. 3월 CPM이 부속서 3을 채택
- 2015. 4월 IPPC 기준 절차 수정 후 사무국이 ink amendments

출판내력 최종 수정 2015. 4월

차 례

승인

서론

- 범위
- 참고문헌
- 용어정의
- 요건의 개요

배경

요건

1. 일반적인 요건

- 1.1 대중 홍보
- 1.2 문서화와 기록 보존
- 1.3 감독 활동

2. 세부 요건

- 2.1 과실과리 병해충무발생지역(FF-PFA) 특성
- 2.2 FF-PFA 설정
 - 2.2.1 완충지대
 - 2.2.2 설정 이전의 예찰 활동
 - 2.2.2.1 트랩설치 절차
 - 2.2.2.2 과실샘플링 절차
 - 2.2.3 규제물품의 이동 통제
 - 2.2.4 FF-PFA 설정을 위한 추가적인 기술정보
 - 2.2.5 병해충무발생의 국내 공표
- 2.3 FF-PFA 유지
 - 2.3.1 FF-PFA 유지를 위한 예찰
 - 2.3.2 규제물품의 이동 통제
 - 2.3.3 (발발에 따른 대응을 포함한) 시정활동
- 2.4 FF-PFA 상태의 일시정지, 회복 또는 상실
 - 2.4.1 일시정지
 - 2.4.2 회복
 - 2.4.3 FF-PFA 상태의 상실

부속서 1. 시정활동 계획 지침

부속서 2. 과실파리 무발생지역 내 발발(outbreak)에 대한 방제 조치 (2014)

배경

1. 박멸지역 설정
2. 방제 조치
 - 2.1 생산
 - 2.2 규제물품 이동
 - 2.3 선과 및 선과장
 - 2.4 저장 및 저장시설
 - 2.5 가공 및 가공 시설
 - 2.6 소독처리 및 소독처리 시설
 - 2.7 박멸지역 내 판매
3. 서류화 및 기록 보존
4. 박멸지역 내 방제조치 종료

부속서 3. 과실파리 (Tephritidae) 관리를 위한 식물위생절차 (2015)

1. 과실파리 관리 전략의 목적
 - 1.1 억제
 - 1.2 제한
 - 1.3 박멸
 - 1.4 배제
2. 식물위생 절차 적용을 위한 요건
 - 2.1 과실파리 분류동정 능력
 - 2.2 과실파리 생물학적 특징에 대한 지식
 - 2.3 발생지역 결정
 - 2.4 이해당사자 참여
 - 2.5 홍보
 - 2.6 운영계획
3. 과실파리 관리 전략에 사용되는 식물위생 절차
 - 3.1 기계적과 경종적 방제
 - 3.2 살충제 미끼 살포 기술
 - 3.2.1 지상 살포
 - 3.2.2 공중 살포
 - 3.3 Bait station

- 3.4 수컷 절멸 기술
- 3.5 Mass trapping
- 3.6 불임충 기술
 - 3.6.1 불임 과실파리 방사
 - 3.6.2 불임 과실파리 품질 관리
- 3.7 생물학적 방제
- 3.8 규제물품의 이동 규제
- 4. 식물위생 절차에 사용되는 물품
- 5. 확인 및 문서화
- 6. 참고문헌

부 록 1. 트랩설치 절차 지침 (2011)

- 1. 병해충 상태와 예찰 종류
- 2. 트랩설치 시나리오
- 3. 트랩설치 자료
 - 3.1 유인제
 - 3.1.1 수컷 특이 유인제
 - 3.1.2 암컷 선호 유인제
 - 3.2 살충 및 보전 약품
 - 3.3 보통 사용되는 과실파리 트랩
- 4. 트랩설치 절차
 - 4.1 트랩의 공간전 배치
 - 4.2 트랩 배치(deployment)
 - 4.3 트랩 지도화(mapping)
 - 4.4 트랩 관리(service) 및 검사
 - 4.5 트랩설치 기록
 - 4.6 일일 트랩 당 파리 수
- 5. 트랩 밀도
- 6. 감독 활동
- 7. 참고문헌

부 록 2. 과실 샘플링 지침

승 인

본 기준은 2006년 4월 제1차 CPM에서 승인되었다. 과실파리 트랩 설치 부록 1의 개정은 2011년 3월 제6차 CPM에서 승인되었다. 잠정식물위생 조치위원회(ICPM; Interim Commission on the Phytosanitary Measures)에서 승인되었다. 부속서 2가 2014년 4월 제9차 CPM에서 승인되었다. 부속서 3이 2015년 3월 제10차 CPM에서 승인되었다.

서 론

범 위

본 기준은 경제적 중요성이 있는 과실파리(과실파리科) 병해충무발생지역의 설정과 병해충무발생 상태의 유지에 관한 지침을 제공하고 있다.

참고문헌

IPPC. 1997. *International Plant Protection Convention*. Rome, IPPC, FAO

본 기준은 다른 ISPMs를 참고하고 있다. ISPM들은 IPP에 게시되어 있다.

용어정의

본 기준에 사용된 식물위생 용어정의는 ISPM No. 5(*Glossary of phytosanitary terms*)에 기술되어 있다.

요건의 개요

과실과리 병해충무발생지역(FF-PFA) 설정을 위한 일반적인 요건에는 다음과 같다.

- 대중 홍보 계획 준비
- 시스템 관리요소(문서화와 검토 시스템, 기록보존) 그리고,
- 감독 활동

FF-PFA의 주요 요소로는

- FF-PFA 특성
- FF-PFA 설정과 유지

이러한 요소에는 트랩설치와 과실 샘플링과 같은 예찰 활동과 규제물품 이동에 대한 공식적 규제가 포함된다. 예찰과 과실 샘플링 활동 지침은 부록 1과 2에 제공되어 있다.

추가 요소는 다음과 같다: FF-PFA 상태의 시정활동 계획, 일시정지, 상실 그리고 FF-PFA의 복귀(가능할 경우). 시정활동 계획은 부속서 1에 설명하였다.

배경

과실파리는 과실에 피해를 줄 수 있고, 과실파리를 기주로 할 수 있는 식물성 산물의 국제적 시장 접근을 제한할 수 있는 잠재성 때문에, 많은 국가에서 매우 중요한 병해충 집단이다. 광범위한 기주범위와 관련된 과실파리의 높은 유입 가능성은 이러한 병해충이 정착된 지역으로부터 나오는 과실을 받아들여야 하는 많은 수입국들에게 제한적 요소로 작용하였다. 이러한 사유로, 과실파리에 대한 병해충무발생지역의 설정과 유지에 관한 세부적인 지침을 규정할 ISPM을 제정할 필요가 있다.

병해충무발생지역은 “특정 병해충이 발생하지 않고 있음이 과학적 증거에 의해 입증되며, 적절한 경우 이 조건이 공식적으로 유지되고 있는 지역”이다(ISPM 5). 원래 과실파리가 없는 지역은 장애물이 있거나 기후 조건으로 자연적으로 과실파리 무발생 상태로 남아 있을 수 있으며, 그리고/또는 이동제한 및 관련 조치들을 통해서 무발생을 유지하거나 (비록 과실파리가 그곳에 정착할 잠재성이 있다할지라도) 또는 박멸 프로그램에 의해 무발생이 만들어질 수도 있다(ISPM 9 (병해충 박멸 프로그램을 위한 지침)). ISPM 4(병해충무발생지역 설정을 위한 요건)는 각기 다른 유형의 병해충무발생지역을 설명하고 있으며, 병해충무발생지역 설정에 대한 일반적인 지침을 제공하고 있다. 그러나 특별히 과실파리를 위한 병해충무발생지역(FF-PFA) 설정과 유지에 관한 추가적인 지침에 대한 필요성도 인정되었다. 본 기준은 FF-PFA 설정과 유지에 관한 추가적인 요건을 설명하고 있다. 본 기준이 대상으로 한 표적 병해충은 파리목(目) 과실파리과(科)(Tephritidae) *Anastrepha*, *Bactrocera*, *Ceratitis*, *Dacus*, *Rhagoletis*, *Toxotrypana* 속(屬)의 곤충을 포함한다.

FF-PFA의 설정과 유지는, 병해충무발생지역 내에서 기주 상품에 대해 표적 종에 대한 식물위생조치가 요구되지 않는다는 것을 암시한다.

요건

1. 일반적인 요건

ISPM 4의 개념과 조항은 과실파리를 포함한 모든 병해충에 대한 병해충무발생지역의 설정과 유지에 적용되므로, ISPM 4는 본 기준과 연계하여 적용되어야 한다.

본 기준에서 더 설명되는 식물위생조치와 특정 절차가 FF-PFA 설정과 유지를 위해 필요할 수 있다. 공식적인 FF-PFA 설정을 위한 결정은 본 기준에서 제공되는 기술적 요인에 근거하여 만들어질 수 있다. 이러한 요소에는 병해충 생물학, 당해지역의 크기, 병해충 개체군 수준과 분산 경로, 생태적 조건, 지리적 격리와 병해충 박멸 방법의 가용성이 포함된다.

FF-PFAs는 다양한 각기 다른 상황 하에서 본 ISPM에 따라 설정될 수 있다. 어떤 경우에는 본 기준에서 제공되는 요소들의 전체적인 범위의 적용을 필요로 하며, 다른 경우에는 이러한 요소들 중 일부의 적용만을 요구한다.

우려되는 과실과리류가 기후, 지리적 또는 다른 이유로 인해 정착할 수가 없는 지역의 경우, 존재에 대한 기록이 없을 것이고, 이는 이 병해충이 분포하지 않는다고 결론 내리는 것이 합리적일 수 있다 (ISPM 8(특정지역에서의 병해충 상황 결정)). 그렇지만, 과실과리가 검출되고 어떤 시점동안 경제적 피해를 유발할 수 있다면(IPPC Article VII.3), FF-PFA를 유지하기 위하여 시정활동이 적용되어야 한다.

과실과리가 정착할 수 있고 부재한 것으로 알려진 지역의 경우, 병해충 무발생지역을 경계를 결정하고 설정하는데 ISPM 8에 따른 일반예찰이 충분하다. 보통 어떤 PFA의 경계를 설정할(delimiting) 정도로 충분하게 이루어져야 한다. 적절한 경우, 관련 과실과리 종이 해당 지역으로 유입되는 것을 막기 위한 수입요건 그리고/또는 국내 이동제한은 PFA를 유지하기 위하여 필요할 수 있다.

1.1 대중 홍보

대중 홍보프로그램은 유입 위험도가 보다 높은 지역에서 가장 중요하다. FF-PFA 설정과 유지에서 중요한 요인은 FF-PFA와 가까운 일반 국민(특히 지역 사회)과 직·간접적 관심을 갖고 있는 단체들을 포함하여 해당 지역을 여행하거나 경유하는 개인들이 지지하고 참여하는 것이다. 일반 국민과 이해당사자는 해당 지역의 병해충무발생 상태를 설정하고 유지하는 것 그리고 감염가능성이 높은 기주재료의 유입 또는 재유입을 차단하는 중요성을 각기 다른 형태의 미디어(문서, 라디오, TV)를 통해서 전달받아야 한다. 이는 FF-PFA에 대한 식물위생조치에 기여하고 이행을 개선할 수 있을 것이다. 대중 홍보와 식물위생 교육프로그램이

계속 진행되어야 하며 다음 정보를 포함할 수 있다.

- 영구적 또는 임의의(random) 검사지점(checkpoint)
- 반입지점과 경유 통로에 안내판 부착
- 기주물질을 위한 폐기함
- 병해충과 PFA에 관한 정보가 담긴 전단과 소책자
- 출판물(예; 인쇄물, 전자 매체)
- 과실이동 규제체계
- 비상업적 기주
- 트랩의 보안성(security)
- 적절한 경우 위반사항에 대한 벌칙

1.2 문서화와 기록 보존

FF-PFA 설정과 유지를 위한 식물위생조치는 식물위생 절차의 일부로서 적절하게 기록되어야 한다. 이러한 기록은 필요할 경우 시정활동들을 포함하여 정기적으로 검토·갱신되어야 한다(참조, ISPM 4).

조사, 탐지, 발생 및 발발의 기록과 다른 운영절차의 결과들은 최소 24개월 동안 보관되어야 한다. 이러한 기록은 요청 시 수입국 NPPO에게 이용 가능하도록 만들어야 한다.

1.3 감독 활동

규제적인 통제, 예찰 절차(예를 들면, 트랩 설치, 과실 샘플링), 그리고 시정활동 계획을 포함한 FF-PFA 프로그램은 공식적으로 승인된 절차와 일치하여야 한다.

이러한 절차들은 핵심인력으로 임명된 책임자가 포함되며 그 예는 다음과 같다:

- 시스템/절차가 적절하게 이행되고 유지되는 것을 보장하기 위해 규정된 권한과 책임을 지닌 사람
- 과실과리를 중 수준까지 신뢰할만한 분류동정이 가능한 책임 있는 곤충학자

동 프로그램의 효과는 문서와 절차에 대한 검토를 통해서 수출국 NPPO에 의해 주기적으로 점검받아야 한다.

2. 세부 요건

2.1 과실파리무발생지역(FF-PFA) 특성

FF-PFA의 특성을 결정하는 것은 다음을 포함한다.

- 당해 지역 내 또는 인접한 지역 내 표적 과실파리 종과 그 분포
- 상업적 그리고 비상업적 기주 종
- 지역의 경계(경계, 자연 장애물, 반입 지점, 기주지역 위치, 필요할 경우 완충지대를 나타내는 상세한 지도 또는 GPS 좌표)
- 기후, 예를 들면 강우, 상대습도, 온도, 가장 우세한 바람의 속도와 방향

PFA 설정과 이에 관한 상세한 지침은 ISPM 4에 제공되어 있다.

2.2 FF-PFA 설정

다음 사항이 개발되고 실행되어야 한다.

- FF-PFA 설정을 위한 예찰활동
- FF-PFA 경계 설정
- 기주 물질 또는 규제물품 이동관련 식물위생조치
- 적절한 병해충 억제 및 박멸 기술

완충지대 설정이 필수적일 수도 있으며(Section 2.2.1 참조), 이러한 설정이 FF-PFA를 설정하는 동안 추가적인 기술정보를 수집하는데 유용할 수 있다.

2.2.1 완충지대

PFA로 유입 또는 재감염을 방지하기 위한 지리적 격리가 적절치 않다고 여겨지는 지역 또는, PFA로 과실파리가 이동하는 것을 방지하기 위한 다른 수단들이 없는 지역에서는 완충지대가 설정되어야 한다. 완충지대의 설정과 효과에서 고려하여야 되는 인자는 다음과 같다.

- 과실파리 개체군을 감소시키기 위하여 사용될 수 있는 병해충 억제 기술로 다음이 포함된다.
 - 선택적 살충제-미끼 사용
 - 살포
 - 불임곤충 기술
 - 수컷절멸 기술
 - 생물적 방제
 - 기계적 방제 등
- 기주 가용성, 수확체계, 자연 식생

- 기후 조건
- 당해 지역의 지리
- 확인된 경로를 통한 자연적 확산 능력
- 완충지대 설정 효과를 점검하기 위한 시스템 실행능력(예; 트랩설치 네트워크)

2.2.2 설정 이전의 예찰 활동

정기적인 조사프로그램이 설정되어 이행되어야 한다. 트랩설치는 어떤 지역에서 유인제/미끼에 반응하는 과실판리 종의 존재유무를 판정하기 위하여 선호하는 방안이다. 그렇지만, 트랩설치 효과가 낮은 사례, 예를 들면, 특정 유인제에 반응이 낮은 종의 경우 트랩설치 프로그램을 보충하기 위하여 과실 샘플링 활동이 종종 필요할 수 있다.

FF-PFA 설정 이전에, 당해 지역의 기후적 특성에 의해 결정된 일정기간 동안 예찰이 시행되어야 하며, 당해 병해충이 당해 지역에 없다는 것을 증명하기 위하여 상업적 그리고 비상업적 기주식물이 있는 관련 지역의 FF-PFA에서 최소 연속해서 12개월 동안 존재하지 않았다는 것이 기술적으로 적절하게 증명되어야 한다. 설정 이전의 예찰 활동 동안 어떠한 개체군도 탐지되어서는 아니된다. 단 한마리의 성충 탐지는, 그 상태(status) 나름이겠지만(ISPM 8에 따라), 어떤 지역을 FF-PFA로 결과적으로 지정할 수 있다(may not disqualify). 당해 지역이 병해충 무발생지역으로 적합(qualify)하기 위해서는, 조사기간 동안 표적 종의 유충 표본 1마리 그리고 2마리 이상의 생식능력이 있는 성충 또는 1마리의 수정된 암컷이 전혀 검출되지 않아야 한다. 각기 다른 과실판리 종에 대하여 상이한 트랩설치와 과실샘플링 방법이 있다. 조사는 부록 1과 2의 지침을 사용해서 수행하여야 한다. 이러한 지침들은 트랩, 미끼 그리고 과실 샘플링 효율성이 개선됨에 따라 개정될 수 있다.

2.2.2.1 트랩설치 설차

이 부분은 표적 과실판리 종에 대한 트랩설치 절차에 관한 일반정보를 담고 있다. 트랩설치 조건은 예를 들면 표적 과실판리와 환경조건에 따라 달라질 수 있다. 더 상세한 정보는 부록 1에 제공하였다. 트랩설치를 계획할 때 다음을 고려하여야 한다.

트랩 유형과 미끼 (lures)

과실파리 개체군을 조사하기 위해 수십 년에 걸쳐 여러 가지 유형의 트랩과 미끼가 개발되어져 왔다. 파리 포획은 사용된 미끼 유형에 따라 차이가 있다. 조사를 위해 선택된 트랩유형은 표적 과실파리 종과 유인제 (attractant) 특성에 따라 좌우된다. 가장 광범위하게 사용되는 트랩은 Jackson, McPhail, Steiner, open bottom dry trap(OBDT), yellow panel trap으로, 특이적인 유인제(수컷에 특이적인 para-페로몬 또는 페로몬 미끼) 또는 먹이 및 기주 향(액상 단백질 또는 건조 합성제)이 사용될 수 있다. 액상 단백질은 광범위한 다양한 과실파리 종을 포획하고 암컷과 수컷 모두를 포획하는데 사용되어 왔으며 약간 더 높은 비율로 암컷이 포획된다. 그렇지만, 과실파리 분류동정은 액상 미끼 내에서 분해작용 때문에 어려울 수 있다. McPhail과 같은 트랩에서는 분해작용을 지연하기 위해 ethylene glycol을 첨가할 수 있다. 건조합성 단백질 미끼는 주로 암컷을 대상으로 하고 있고, 비표적 생물체를 덜 포획하며, 건조 트랩(dry trap)으로 사용될 때는 포획된 표본의 빠른(premature) 분해작용을 방지할 수 있다.

트랩 밀도

트랩밀도(단위 면적 당 트랩 수)는 효과적인 과실파리 조사에 매우 중요하며 표적 과실파리 종, 트랩 효율성, 재배 관행 그리고 기타의 생물적 및 비생물적 인자들에 근거하여 계획되어야 한다. FF-PFA 설정과 유지단계 동안 각기 다른 밀도를 요구하는 프로그램 단계에 따라 밀도는 변할 수 있다. 또한 트랩밀도는 지정된 PFA로 유입되는 잠재적인 경로와 관련된 위험도에 좌우된다.

트랩 배치(트랩의 특정 위치를 결정)

FF-PFA 프로그램에서 전 지역에 걸쳐 상당한 (extensive) 트랩 설치 네트워크를 배치하여야 한다. 트랩 설치 네트워크 설계는 해당 지역과 기주분포 그리고 우려 과실파리의 생물학에 따라 좌우될 것이다. 트랩 설치의 가장 중요한 것 중 하나는 기주식물 내에서 적절한 위치와 트랩 지점을 선정하는 것이다. 지리정보시스템(GPS)과 글로벌정보시스템(GIS)의 적용은 트랩 설치 네트워크 관리를 위한 유용한 도구이다.

트랩 위치는 표적 종의 선호기주(1차, 2차 그리고 우연한 기주) 유무를 고려하여야 한다. 이 병해충은 성숙하는 과실과 관련되기 때문에,

트랩의 교체(rotation)를 포함한 위치는 기주식물의 과실 성숙을 따라야 한다. 기주 식물이 선택된 지역 내에서 상업적 관리에 대한 고려가 있어야 한다. 예를 들면, 선택된 기주나무에 대한 정기적인 살충제(및/또는 다른 농약) 살포는 트랩설치 프로그램에 위음성(偽陰性; false-negative) 효과를 초래할 수 있다.

트랩 관리(servicing)

트랩설치 기간 동안 트랩 충전(트랩 유지와 갱신(refreshing)) 빈도는 다음에 따라 이루어져야 한다.

- 미끼의 수명(유인제 지속성)
- 보존력(retention capacity)
- 포획율
- 과실파리 활동 계절
- 트랩 설치
- 해당 종의 생물학
- 환경 조건

트랩 조사 (과실파리 트랩 점검)

트랩 설치 기간 동안 정기적인 조사 빈도는 다음에 좌우되어야 한다.

- 예상되는 과실파리 활동(해당 종의 생물학)
- 연중 각기 다른 시기에 기주 상태에 대한 표적 과실파리의 반응
- 트랩에 잡히는 표적 과실파리와 비표적 과실파이의 상대적인 숫자
- 사용된 트랩의 유형
- 트랩 내에서 파리의 물리적 상태 (그리고 분류동정 가능여부)

어떤 트랩의 경우, 트랩을 자주 점검하지 않으면 표본은 빠르게 변질되어 분류동정을 어렵게 또는 불가능하게 만든다.

분류동정 능력

NPPO는 가능하다면 48시간 이내에 신속한 방법으로 표적 종의 포획된 표본을 동정할 수 있는 적절한 인프라와 훈련된 인력이 있거나 또는 사용할 수(access to) 있어야 한다. 설정단계 동안 또는 시정활동을 수행할 때, 지속적으로 전문성을 사용할 수 있는 것이 필요할 수 있다.

2.2.2.2 과실 샘플링 절차

트랩설치 효과가 낮을 경우, 과실 샘플링은 트랩설치와 함께 예찰 방법으로 사용되어질 수 있다. 과실 샘플링은 발발 지역에서 소규모 경계설정 조사를 수행할 때 특히 효과적이라는 점을 주목하여야 한다. 그렇지만, 과실을 폐기하여야 하기 때문에 노동 집약, 시간 소모 그리고 고비용이 수반된다. 분류동정을 위해서는 감염된 과실에 있는 과실파리의 모든 유충단계가 계속해서 살아남을 수 있는 적합한 조건으로 과실 샘플을 보관하는 것이 중요하다.

기주 선호성

과실 샘플링은 표적 종의 1차, 2차, 불특정한(occasional) 기주의 존재를 고려하여야 한다. 또한 과실 샘플링은 과실 숙성도, 뚜렷한 과실 감염의 표징, 당해 지역에서 상업적 행위(예, 살충제 살포)도 고려하여야 한다.

고위험(high risk) 지역에 집중

과실 샘플링은 다음과 같이 감염된 과실이 존재할 것 같은 지역을 표적으로 하여야 한다.

- 도시지역
- 폐과수원
- 포장장에서 불합격된 과실
- 과실 시장
- 1차 기주가 높은 밀도로 있는 지점
- 적절한 경우, FF-PFA로 반입되는 지점

당해 지역에서 표적 과실파리 종에 의해 감염될 가능성이 높은 기주식물이 연속된 지역(sequence)을 과실 샘플링 지역으로 사용하여야 한다.

샘플 크기와 선발

고려할 인자는 다음과 같다.

- 요구되는 신뢰도
- 포장에서 1차 기주 재료의 가용성
- 적절한 경우, 나무에 있는 과실 낙과 및 불합격 (예, 포장장) 과실 중 증상이 있는 과실

검사용 샘플 과실의 처리 절차

포장에서 수집된 과실 샘플은 보관, 과실 절개, 병해충 복원(recovery),

분류동정에 적합한 시설로 가져와야 한다. 과실은 각기 다른 샘플들과 섞이는 것을 방지하기 위하여 안전하게 라벨링하여 운송 및 보관하여야 한다.

분류동정 능력

NPPO는 신속한 방법으로 표적 종의 과실파리 유충단계와 우화된 성충을 분류동정하기 위하여 적절한 인프라와 훈련된 인력을 구비하고 있거나 사용할 수 있어야 한다.

2.2.3 규제물품의 이동 통제

규제물품의 이동 통제는 FF-PFA로 표적 병해충 반입을 차단키 위하여 실행되어야 한다. 이러한 통제는 위험 평가에 좌우되며(유력한 경로와 규제물품에 대한 확인 이후) 다음을 포함할 수 있다.

- 검역병해충 목록에 표적 과실파리 종의 목록화
- FF-PFA를 유지하기 위해 통제가 필요한 경로와 물품에 대한 규정
- FF-PFA로 규제물품 이동을 통제하기 위한 국내 제한
- 규제물품의 검사, 적절할 경우 당해 문서의 검토, 그리고 위반 사항이 발생할 경우 필요하다면 적절한 식물위생조치 적용(예; 소독처리, 반송 또는 폐기)

2.2.4 FF-PFA 설정을 위한 추가적인 기술정보

FF-PFA 설정 단계 동안 추가적인 정보가 필요할 것이며 다음과 같다.

- 표적 병해충의 검출, 생물학 그리고 개체군 동태(dynamics)에 대한 역사적 기록과 FF-PFA 내에서 지정된 표적 병해충에 대한 조사활동
- FF-PFA 내에서 과실파리 검출 이후에 활동의 일부로서 취해진 식물위생조치 결과
- 해당 지역에서 기주 작물의 상업적 생산에 대한 기록, 비상업적 생산에 대한 예측(estimate), 야생의 기주 유무
- FF-PFA에 존재할 수 있는 경제적으로 중요한 다른 과실파리 종의 목록

2.2.5 병해충무발생의 국내 공표

NPPO는 특히 본 기준(예찰과 통제)에 일치하도록 정해진 절차에 따라 이행 확인함으로써, 당해 지역의 과실파리 무발생 상태를 [ISPM 8에

일치하도록] 인증하여야 한다. NPPO는 적절할 경우, FF-PFA 설정을 공표하고 통보하여야 한다.

해당 지역에서 과실파리 무발생 상태를 인증할 수 있도록 하기 위하여, 그리고 내부적인 관리를 위해서 PFA가 설정되어지고 FF-PFA 유지를 위한 어떠한 식물위생조치들이 제자리를 잡은 이후에도 지속적으로 FF-PFA 상태가 점검되어야 한다.

2.3 FF-PFA 유지

FF-PFA 상태를 유지하기 위해서 NPPO는 예찰과 통제활동의 운영을 계속해서 점검하고 지속적으로 병해충무발생 상태를 인증하여야 한다.

2.3.1 FF-PFA 유지를 위한 예찰

FF-PFA를 인증·공표한 다음, 공식적인 예찰 프로그램은 FF-PFA 유지를 위해 필요하다고 평가되는 수준으로 지속되어야 한다. 조사 활동에 대한 정기적인 기술보고서가 작성되어야 한다(예; 월별). 이에 대한 요건은 FF-PFA 설정과 마찬가지로 근본적으로 동일하나(Section 2.2참조) 표적 종의 유입 위험도에 대한 평가 수준에 따라 밀도와 트랩 위치에 차이가 있다.

2.3.2 규제물품의 이동 통제

이는 FF-PFA 설정을 위한 경우와 동일하다(Section 2.2.3에 규정).

2.3.3 (발발에 대한 대응 포함) 시정활동

표적 병해충이 FF-PFA에서 또는 FF-PFA에서 생산된 기주물질에서 탐지될 경우(상세한 지침은 부속서 1에 제공) 또는 절차에 결함이 있을 경우를 대비하여, NPPO는 실행할 수 있는 시정활동 계획을 준비해놔야 한다. 이 계획은 다음을 충족하는 요소 또는 시스템을 포함하여야 한다.

- ISPM 8과 통보 기준에 따른 발발 공표
- 시정활동 하에 있는 감염된 지역을 결정하기 위한 경계 예찰 (트랩 설치와 과실 샘플링)
- 방제조치의 실행
- 추가적인 예찰
- 발발에 의해 감염된 지역의 무발생 원상복귀 기준
- 검출(interception)에 대한 반응

시정활동 계획은 어느 경우에건 탐지 72시간 내에 가능한 빨리 착수하여야

한다(표적 병해충의 성충 또는 유충단계).

2.4 FF-PFA 상태의 일시정지, 회복 또는 상실

2.4.1 일시정지

FF-PFA 상태 또는 FF-PFA 내에서 감염된 지역은 표적 과실파리가 발발하였을 때 또는 다음의 촉발요건(trigger) 중 한 가지에 근거하여 일시 중지 되어야 한다. 정해진 기간과 거리 이내에 표적 과실파리의 1마리 유충 표본, 과학적 증거에 의하여 증명된 바와 같이 2마리 이상의 생식 능력이 있는 성충 또는 1마리의 수정된 암컷이 탐지된 경우. 또한 절차에서 결함이 있다면(예를 들면, 부적절한 트랩설치, 기주이동 통제 또는 소독처리), 일시정지가 적용될 수 있다.

어떤 발발에 대한 기준이 충족되었다면, 본 기준에 규정된 바와 같이 시정활동 계획이 실행되어야 하고, 관계가 있는 수입국 NPPOs에 즉각적인 통보가 이루어져야 한다(참조 ISPM 17 (병해충보고)). FF-PFA의 전체 또는 일부가 일시정지 되거나 무효화될 수 있다. 대부분의 경우, 일시정지 반경은 FF-PFA에서 감염된 지역으로 경계 설정될 것이다. 그 반경은 표적 과실파리의 생물학과 생태학에 좌우될 것이다. 과학적인 증거가 어떠한 제시된 차이점(deviation)을 입증할 수 없다면, 주어진 표적 종에 대하여 동일한 반경이 모든 FF-PFA에 일반적으로 적용될 것이다. 어떤 일시정지가 실행되고 있는 지역의 경우, 일시정지를 철회하기 위한 기준이 명료하게 만들어져야 한다. 관계가 있는 수입국 NPPOs는 FF-PFA 상태에 대한 모든 변동 상황을 통보받아야 한다.

2.4.2 회복

회복은 다음 조건과 일치하는 설정요건에 근거하여야 한다.

- 예찰에 의하여 확인된 바와 같이, 표적 과실파리 종의 생물학과 전반적인 환경조건에 의하여 결정된 일정기간 동안¹⁾ 당해 종의 추가적인 검출이 없는 경우
- 절차에 결함이 있을 경우 결함이 시정되었을 때만

1) 기간은 마지막 검출로부터 시작함. 일부 종의 경우, 최소 3세대 동안 추가적인 검출이 전혀 발생하여서는 안되지만, 요구되는 기간은 실행중인 예찰 시스템에서 제공된 것을 포함하여 과학적 정보에 근거하여야 함.

2.4.3 FF-PFA 상태 상실

방제조치가 효과적이지 않고 병해충이 전체 지역(병해충무발생으로 인정된 지역)에 정착되었다면, FF-PFA 상태는 상실되어야 한다. FF-PFA를 다시 달성하기 위하여, 본 기준에 설명된 설정과 유지 절차를 준수하여야 한다.

이 부속서는 기준의 규정 부분임

부속서 1: 시정활동 계획 지침

FF-PFA에서 단 1마리의 표적 과실파리 종(성충 또는 유충)의 탐지로 시정활동 계획이 즉각 실행되어야 한다.

발발의 경우, 시정활동 계획의 목적은 감염된 지역의 병해충 상태를 FF-PFA로 회복하도록 병해충 박멸을 보장하는 것이다.

시정활동 계획은 표적 과실파리 종의 생물학, FF-PFA 지역의 지리학, 기후조건 그리고 해당 지역 내 기후분포를 고려하여 준비하여야 한다.

시정활동 계획의 실행을 위해 필요한 요소는 다음과 같다.

- 시정활동 계획이 적용될 수 있는 법적 구조
- 발발 공표를 위한 기준
- 초기 반응에 대한 시간 제한(time scale)
- 경계설정 트랩설치, 과실 샘플링, 박멸조치의 적용 그리고 규제 조치의 설정에 부합하는 기술적 기준
- 충분한 운영 자원(resources)의 가용성
- 분류동정 능력
- 관련된 모든 당사자의 연락처 제공 포함하는 NPPO 내에서 그리고 수입국 NPPO와 효과적인 정보교환,

시정활동 계획을 적용하기 위한 활동

(1) 검출의 병해충 상태 결정(시정 가능 또는 시정 불가능)

(1.1) 만일 탐지가 일시적인 활동이 필요 없는 발생이라면 (non-actionable occurrence) (ISPM 8) 추가적인 활동이 필요 없다.

(1.2) 만일 표적 병해충의 검출이 활동이 필요한(actionable) 경우라면, 그러한 검출이 발발인지 여부를 평가하기 위하여, 일반적으로 추가적인 트랩과 트랩조사 비율 증가, 과실 샘플링 등을 포함한 경계설정 조사가 탐지 이후 즉각 실행되어야 하고, 이는 필수적인 대응 활동을 결정할 것이다. 만일 개체군(population)이 존재한다면, 이 활동은 또한 감염된 지역의 크기를 결정하기 위하여 사용된다.

(2) FF-PFA 상태의 일시정지

만일 검출 이후 발발이 발생되었거나 Section 2.4.1에 규정된 촉발상황 (trigger)에 도달하였다고 결정되었다면, 감염된 지역의 FF-PFA 상태는 일시정지 되어야 한다. 감염된 지역은 FF-PFA 일부로 제한될 수도 있고, 또는 FF-PFA 전체일 수도 있다.

(3) 감염된 지역에서 방제조치 실행

ISPM 9에 따라, 특정 시정 또는 박멸 활동은 감염된 지역에서 즉각적으로 실행되어야 하며, 적절하게 지역주민에게 전달되어야 한다. 박멸 활동은 다음을 포함할 수 있다:

- 선택성 살충제-미끼 처리
- 불임 파리 방사
- 나무에 있는 과실 전량 수확
- 수컷 절멸 기술
- 감염된 과실 폐기
- 토양 소독처리 (화학적 또는 물리적)
- 살충제 살포

식물위생조치는 과실파리 기주기 될 수 있는 규제물품의 이동 통제로 즉각적으로 실행되어야 한다. 이러한 조치는 감염된 지역에서 나온 과실 상품의 선적 취소 그리고 적정할 경우, 감염된 지역으로부터 병해충 무발생지역 외 나머지 지역으로 감염된 과실이 이동하는 것을 방지하기 위한 과실 소독처리와 도로 차단의 운영이 포함될 수 있다. 만일 수입국이 동의한다면 소독처리, 증가된 조사, 보충적인 트랩설치와 같은 다른 조치들이 적용될 수 있다.

(4) 발발과 시정활동 이후 FF-PFA 원상복귀 기준

박멸의 성공여부를 결정하기 위한 기준은 section 2.4.2에 규정되어 있고 표적 과실파리 종에 대한 시정활동 계획에 포함되어야 한다. 기간은 당해 종의 생물학과 전반적인 환경조건에 따라 좌우될 것이다. 일단 기준이 충족되었다면 다음 조치들이 취해져야 한다.

- 수입국 NPPOs에 통보
- 정상적인 예찰 수준으로 원상복귀

- FF-PFA 원상복귀

(5) 관련 기관에 대한 통보

관련 NPPOs와 다른 기관들은, 적절할 경우 항상 지속적으로 FF-PFA 상태의 모든 변동 상황을 통보받아야 하며, IPPC 병해충 보고 의무 (ISPM 17)가 준수되어야 한다.

이 부속서는 2014년 4월 제9차 CPM에서 채택됨.

이부속서는 기준의 규정 부분임

부속서 2: 과실파리 무발생지역 내 발발(outbreak)에 대한 방제조치 (2014)

배경

과실파리 무발생지역 (FF-PFA) 내 과실파리(Tephritidae) 발발이 감지 되면 해당 과실파리종이 검역병해충인 수입국들에게는 위험할 수 있다. 이 부속서는 FF-PFA 내에서 발발이 있을 경우 과실파리 설정된 박멸지역 내에서 행해지는 방제 조치를 설명한다.

박멸지역에서 사용되는 시정활동과 다른 식물위생조치는 이 기준에서 다뤄진다.

박멸지역과 관련된 방제 조치는 적정할 경우, 대상 과실파리 종을 박멸 하여 FF-PFA 상태를 회복하고 주위의 FF-PFA를 보호하고, 수입국의 식물위생 수입요건을 충족시키고자 설정된다. 특히 방제조치는, 박멸 지역에서부터 그리고 박멸지역을 통과하여 이동하는 규제물품이 대상 과실파리 종의 확산의 잠재적 위험을 일으킬 수 있으므로 필요하다.

1. 박멸지역 설정

수출국의 국가식물보호기구(NPPO)는 본 ISPM과 관련 있는 ISPMs에 따라 발발을 선언해야 한다. FF-PFA에서 해당 과실파리 종의 발생이 검출되면, 기술적 평가를 기초로 박멸지역을 설정해야한다. 박멸지역의 무발생 지위는 일시 정지된다. 박멸지역 설정을 위한 방제조치가 적용되지 못한다면, FF-PFA 지위는 이 기준에 따라 취소된다.

박멸지역은 감염지역을 포함해야한다. 추가로 완충지역이 이 기준에 따라, 그리고 해당 과실파리 종의 자연 확산 능력, 관련 생물학적 특징과 다른 지리적, 환경적 요인을 고려하여 지역설정 예찰에 의해 설정되어야

한다.

실제 해당 과실파리가 검출된 곳을 중심으로, 수출국의 NPPO가 결정한 것에 따라 위의 고려사항을 반영 할 수 있도록 충분히 큰 반경을 가지고 지역설정의 최소 크기의 박멸지역 원이 그려져야 한다. 여러 건이 감지된 경우는, Fig.1에서 보여지는 것과 같이, 여러 개(겹쳐질 수도 있음)의 원이 그려져야 한다.

박멸지역의 실제 이행을 위해 필요하다면, 수출국의 NPPO는 행정구역 또는 지형 또는 다각형 내 원을 그리기 위하여 박멸지역을 조정할 결정할 수도 있다.

경계 설정과 박멸지역을 알 수 있도록 하기 위하여 지리 참고 도구 (Georeferencing device) (예, GPS) 또는 지리학적 좌표가 있는 지도를 사용할 수도 있다. 경계를 따라 또는 일반인들에게 경고하기 위하여 길에 표지(signposts)가 설치될 수도 있고, 홍보를 돕기 위한 통지문을 제작할 수도 있다.

과실파리 발생이 확인되고 FF-PFA 내 박멸지역이 설정되면 수출국의 NPPO는 수입국의 NPPO에 알려주어야 한다.

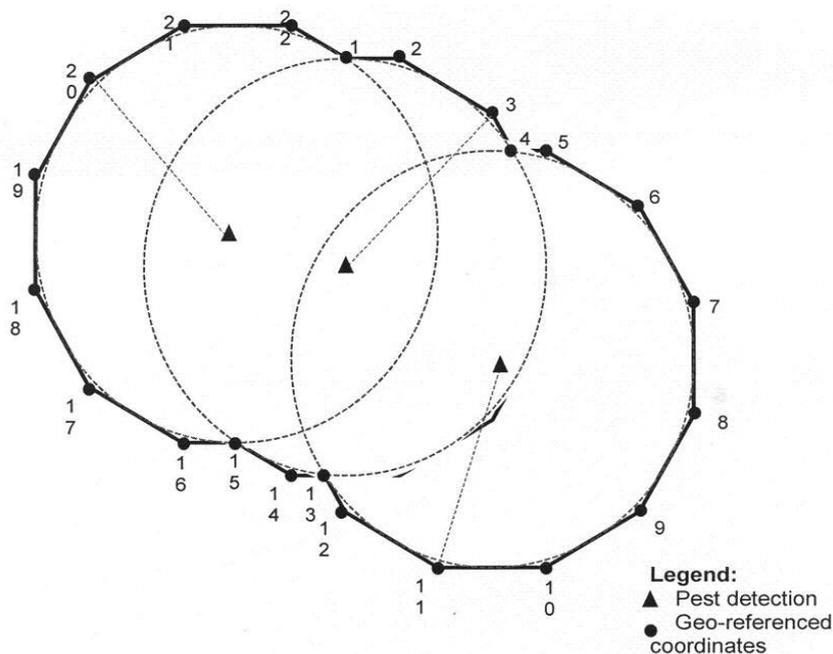


Fig. 1. 3개의 검출 지점 근방에 박멸지역 설정을 위한 경계표시 원과 다각형 완화의 예

2. 방제조치

생산 과정의 각 단계(예, 생육, 정선, 포장, 수송, 배분)는 해당 과실판리종의 박멸지역에서 FF-PFA로 확산을 야기할 수도 있다. 이는 FF-PFA 내 위치하고 FF-PFA에서 생산된 기주 과실만을 취급하는 시설에는 적용되지 않는다. 주변 FF-PFA와 수입국에 대한 병해충 위험을 관리하기 위하여 적당한 방제 조치가 적용되어야 한다.

다른 과실판리 감염지역에서 사용되는 방제 조치가 박멸지역에서 적용될 수도 있다.

방제 조치는, 수출국 NPPO의 요건에 따라 수입국의 NPPO에 의해 감사될 수 있다.

생산 각 단계별로 적용되는 방제 조치는 다음에 기술되어 있다.

2.1 생육

생육 기간 중 박멸 지역 내에서는 수출국 NPPO가, 봉지 씌우기, 과일 제거(예, 원하지 않는 과실 제거), 단백질 미끼 살포, 불임해충 기술, 기생충 살포, 포장 소독, 수컷 절멸 기술, 미끼 stations 또는 망(netting) 같은 감염을 방지하기 위한 방제 조치를 요구할 수 있다.

2.2 규제물품의 이동

규제물품(예, 토양, 기주식물, 기주과실)을 박멸지역 안으로, 부터, 통과 또는 내에서 이동하는 것은 해당 과실판리종의 확산을 방지하기 위한 방제 조치에 부합하여야 하며, 해당 물품의 원산지와 목적지를 표시한 필요한 문서가 동봉되어야 한다. 이는 식물위생증명을 위한 규제물품의 이동에도 적합하여야 한다.

2.3 포장 및 포장 시설

과실 포장 시설은 박멸지역 내 또는 밖에 있을 수 있으며, 박멸지역 내 또는 밖에서 생산된 기주 과실을 포장할 수도 있다. 해당 과실파리 종의 확산을 방지하기 위한 방제조치는 각각의 경우에 따라 고려되어야 한다.

수출국 NPPO는 다음을 하여야 한다.

- 시설 등록
- 적정한 경우, 해당 과실파리 종이 들어오거나 도망가는 것을 방지하기 위한 방제조치 요구
- 교차 오염을 방지하기 위하여 다른 기주 과실 롯트를 물리적으로 격리하기 위한 방법(예, 해충 방지 포장재 사용)을 요구하고 승인
- 병해충 상태가 다른 지역에서 온 기주 과실을 분리 유지하기 위한 적절한 조치를 요구 (예, 입고, 가공, 보관 및 배송 장소 분리)
- 병해충 상태가 다른 지역에서 온 과실과 혼합되는 것을 방지하기 위하여, 시설 내 기주 과실 취급과 이동 관련 적절한 조치 (예, 흐름도, 표지판, 직원 훈련) 요구
- 박멸지역에서 온 불합격 기주과실 폐기 방법 요구 및 승인
- 시설, 적정한 경우 근처 FF-PFA에서 해당 과실파리 종을 모니터
- 포장재가 해충이 들어갈 수 없고 청결하다는 것을 확인
- 해당 과실파리 종이 검출된 경우 시설에서부터 나온 과실파리를 박멸하기 위한 적절한 방제조치를 요구
- 시설 감사

2.4 저장 및 저장 시설

과실 저장 시설은 박멸지역 내 또는 밖에 위치할 수 있다. 이와 같은 시설은 수출국 NPPO에 등록되어야하고 표적 과실파리 종의 확산을 방지하기 위한 방제조치에 부합하여야한다; 예를 들면 다음을 지켜야 한다:

- 박멸지역에서 생산된 기주 과실과 FF-PFA 생산된 기주과실을 구분하고 분리하여 유지
- 검사 및 품질관리 활동 결과 불합격된, 박멸지역으로부터의 기주 과실 폐기 방법 사용 및 승인

- 시설과 적정하면 인접한 FF-PFA에서 표적 과실판리 종을 모니터링
- 검출 시 시설에서 해당 과실판리 종 박멸을 위한 적절한 방제 조치 실행

2.5 가공 및 가공 시설

가공시설이 박멸지역 내에 위치하고 있으면, 가공용(쥬스, 통조림, 퓨레 등) 기주과실은 그 지역에 추가의 과실판리 위험을 일으키지 않아야 한다.

시설이 박멸지역 밖에 위치한다면, 수출국의 NPPO는, 해충방지 입고, 저장, 가공 지역을 통하여 시설 내에서 표적 과실판리 종이 도망가는 것을 방지하는 조치를 요구해야 한다.

표적 과실판리 종 모니터링은 시설 내에서 수행될 수 있고, 적정하다면, 인근 FF-PFA에도 수행될 수 있다. 표적 과실판리가 검출된 경우 시설에서 과실판리를 박멸하기 위한 적절한 방제조치가 취해져야 한다.

박멸지역에서 온 불합격된 기주과실과 식물 쓰레기에 대한 승인된 폐기 방법이 수출국의 NPPO에 의해 요구되어야 한다. 불합격된 기주 과실은 표적 과실판리 종이 살아있지 못하는 방법으로 폐기되어야 한다.

2.6 소독처리와 소독처리 시설

소독처리 시설은 수출국의 NPPO에 의해 등록되어야 한다.

수확 후 소독처리 (예, 저온처리, 열처리, 훈증, 방사선 조사) 또는 어떤 경우에는 수확 전 처리(예, 미끼 살포, 과실 봉지 씌우기)는 FF-PFA 안으로 기주과실을 이동, 또는 표적 과실판리가 검역병해충으로 규제되는 국가로 수출되기 위하여 요구될 수도 있다.

처리 대상인 규제물품이 박멸 지역에서 온 것인 경우, 표적 과실판리가 도망가는 것을 방지하는 방제조치가, FF-PFA 내 위치한 소독시설에 요구될 수도 있다. 수출국의 NPPO는 시설 내에서 물리적인 격리를 요구할 수도 있다.

수출국의 NPPO는 표적 과실판리 종의 확산 위험을 경감하기 위하여

박멸 지역에서 온 불합격된 기주 과실의 폐기 방법을 승인해야 한다. 폐기 방법은 이중 포장 후 깊이 묻거나 소각하는 것일 수 있다.

2.7 박멸 지역 내 판매

박멸 지역 내에서 기주 과실을 판매하는 것은, 판매되기 전 노출된다면 감염 위험이 있을 수도 있으므로, 가능하다면 전시되고 저장되는 동안 표적 과실파리의 확산을 방지하기 위하여, 물리적으로 보호될 필요가 있을 수도 있다.

3. 문서화와 기록 유지

박멸 지역에서 사용되는 시정활동을 포함하는 방제 조치는 적정하게 문서화, 검토, 업데이트 되어야한다(ISPM 4 참고). 이와 같은 문서들은 수입국이 요청하는 경우 제공되어야 한다.

4. 박멸 지역에서 방제 조치의 종료

박멸 지역에서 표적 과실파리 종의 박멸은, 본 기준에 따라 발발 후 FF-PFA 상태 재인정의 요건에 맞아야 한다. 박멸 선언은 표적 과실파리 종이 생물학적, 주요 환경 조건에 의해 결정된 일정 기간 동안 미검출된 것을 본 기준2)에 의한 예찰로 확인한 것에 근거하여야 한다.

방제 조치는 박멸이 선언될 때까지 유지되어야 한다. 박멸이 성공적이라면, 박멸지역 내 특정한 방제 조치가 종료될 수 있고, FF-PFA 상태가 재획득 될 수 있다. 만일 박멸이 성공적이지 않다면, FF-PFA 지역설정 이 적정하게 수정되어야 한다. 수입국의 NPPO는 적정하게 통보되어야 한다.

2) 기간은 마지막 검출에서부터 시작된다. 일부 종은 최소 3세대 동안 더 이상의 검출이 없어야 한다. 그러나 필요한 기간은, 적용되는 예찰 시스템에 의해 제공되는 것을 포함하는 과학적 정보에 근거하여야 한다.

이 부속서는 2015년 3월 제10차 CPM에서 채택됨.

이 부속서는 기준의 규정 부분임

부속서 3: 과실파리(Tephritidae) 관리를 위한 식물위생 절차 (2015)

이 부속서는 과실파리 관리를 위한 식물위생 절차를 적용하기 위한 지침을 제공한다.

과실파리 억제(suppression), 제한(containment), 박멸(eradication)과 배제(exclusion)를 위하여 다양한 식물위생 절차가 사용된다. 이들 절차는, 과실파리 시스템적 접근 (ISPM 35 *과실파리(Tephritidae) 병해충위험관리를 위한 시스템적 접근*) 뿐 아니고, 과실파리 무발생지역 (FF-PFAs, 본 기준)과 과실파리 저발생지역 (FF-ALPPs, ISPM 30 *과실파리(Tephritidae) 저발생지역 설정*) 설정과 유지에 적용될 수 있다.

식물위생 절차는 기계적 및 경종적 방제, 살충제 미끼 살포 기술 (BAT), 미끼 stations, 수컷 절멸기술 (MAT), 대량 트랩핑 (mass trapping), 불임충 기술 (SIT), 생물학적 방제, 규제물품의 이동 규제를 포함한다. 이들 절차 중 다수는 과실파리를 관리하기 위하여 살충제를 살포하는 것에 대한 환경 친화적인 대안이 될 수 있다.

1. 과실파리 관리 전략의 목적

표적 과실파리 집단을 관리하는데 사용되는 4개의 전략은 억제, 제한, 박멸과 배제이다. 하나 또는 이상의 이들 전략이 상황과 목표에 따라 사용될 수 있다. 상응하는 과실파리 관리를 위한 식물위생 절차는, 필요에 따라 수입국의 식물위생 수입요건, 표적 지역에서 과실파리 상황, 기주, 기주 계절학, 기주 감수성, 병해충 생물학적 특징, 사용 가능한 절차의 경제 및 기술적 타당성을 고려해야한다.

1.1 억제

억제 전략은 다음의 경우에 적용될 수 있다:

- 수용 가능한 수준 이하로 표적 과실파리 집단을 감소
- FF-ALPP를 설정 (ISPM 22 (병해충 저발생지역 설정을 위한 요건): ISPM 30)
- 정해진 병해충저발생 수준을 초과했을 경우 FF-ALPP 내 시정 활동 실행 (ISPM 22; ISPM 30)
- 시스템적 접근의 일부분으로 사용되는, 정해진 병해충 집단 수준을 달성하기 위하여 표적 과실파리 집단을 감소(ISPM 14 (병해충 위험관리를 위한 시스템적 접근에서 종합적 관리방안의 사용); ISPM 35)
- FF-PFA를 설정하기 위하여 표적 과실파리 집단의 박멸 절차의 일부인 사전 조치 (ISPM 4)

1.2 제한

제한 전략은 다음의 경우 적용될 수 있다:

- 발생지역에서 인접한 FF-PFA로 표적 과실파리가 확산하는 것을 방지
- 비감염지역으로 표적 과실파리가 침입(incursion)하는 것을 제한
- 더 광범위한 지역에서 진행되고 있는 박멸 프로그램의 일부로써 표적 과실파리가 박멸된 개별 지역을 보호하는 임시조치

1.3 박멸

박멸 전략은 다음의 경우 적용될 수 있다:

- FF-PFA를 설정(ISPM 4)하기 위하여 과실파리 집단을 제거
- 검역 과실파리 정착이 일어나기 전 침입(incursion)을 제거 (이는 표적 과실파리가 검출(detected)된 경우 FF-PFA 내 시정 활동의 일부분일 수 있다)

1.4 배제

배제 전략은 과실파리가 FF-PFA 내로 유입되는 것을 방지하기 위하여 적용될 수 있다.

2. 식물위생 절차 적용을 위한 요건

다음의 요건들이 과실파리 관리를 위한 식물위생 절차 적용에 고려되어야한다:

2.1 과실파리 분류동정 능력

적절한 전략과 식물위생 절차가 선택되고 적용될 수 있도록 표적 과실파리 종의 정확한 분류동정이 확인되어야 한다. 국가식물보호기관(NPPOs)은 검출된 성충과, 가능할 경우, 신속하게 표적 과실파리 종의 미성숙 태 표본을 동정할 훈련된 개인을 활용할 수 있어야 한다(ISPM 6 (예찰 지침)).

2.2 과실파리 생물학적 특징에 대한 지식

사용할 적절한 전략과 관리를 결정하고 적용될 식물위생 절차를 선택하기 위하여, 표적 과실파리의 생물학적 특징을 알아야 한다. 표적 과실파리 종에 대한 기초적인 정보는 생활상, 기주, 기주 순서(host sequence), 기주 분포 및 풍부도, 확산 능력, 지리적 분포와 집단 dynamics를 포함한다. 기후 조건 또한 적용한 전략에 영향을 줄 수 있다.

2.3 발생지역 결정

식물위생 절차가 적용될 지역이 결정되어야 한다. 이 지역 내의 지리적 특징과 기주 분포를 알아야한다.

2.4 이해당사자 참여

과실파리 식물위생 절차의 성공적인 이행은 관심 있고 영향을 받는,

정부, 지역 사회와 산업체를 포함하는 집단의 활발하고 잘 조절된 참여가 필요하다.

2.5 홍보

관심 있고 영향을 받는 집단에, 병해충위험과 과실파리 관리 전력의 일부로 시행될 식물위생 절차에 대한 정보를 제공하는 지속적인 홍보가 시행되어야 한다.

2.6 운영계획

필요한 식물위생 절차를 설명하는 공식적인 운영계획이 작성되어야 한다. 이 운영계획은 식물위생 절차를 적용하기 위한 특정한 요건을 포함하고 관심 있고 영향을 받는 집단의 역할과 책임을 설명할 수 있다 (ISPM 4; ISPM 22).

3. 과실파리 관리 전략에 사용되는 식물위생 절차

과실파리 관리 전략은 하나 이상의 식물위생 절차를 사용할 수도 있다.

식물위생 절차는, 하나의 지역, 생산장소, 생산포장; 수확 전 또는 수확 후 기간; 선과장에서 또는 수송 중 또는 상품 유통 단계에서 적용될 수 있다. 병해충무발생지역, 생산 장소 또는 생산 포장은 적절한 완충 지역을 설정하고 유지하는 것이 필요할 수도 있다. 적절한 식물위생 절차는 필요시 완충지역에 적용될 수도 있다 (ISPM 10 (병해충 무발생 생산장소과 병해충 무발생 생산포장의 설정 요건)).

3.1 기계적과 경종적 방제

기계적과 경종적 방제 절차는 과실파리 수준을 감소시키기 위하여 적용될 수 있다. 이 방제는 과수원과 포장 위생, 과실 제거, 전정, 기주식물 제거 또는 그물 씌우기, 봉지 씌우기, 기주가 없는 기간, 저항성 품종 사용, trap cropping, 경운과 담수 등의 식물위생 절차를 포함한다.

포장 위생은 떨어진 과실의 수집과 폐기가 선호 기주에 초점을 맞추고

광범위하게 지속적으로 수행되어야 그 효과가 증가한다. 좋은 결과를 위하여는 수집과 폐기는 수확 전, 도중 및 수확 후에 수행되어야 한다.

수확 후 나무에 남아 있는 과실과 수확 및 선과 시 저품질로 불합격된 과실과 인근 지역에 있는 기주 식물의 과실은 수집되고 안전하게 폐기되어야 한다(예. 매물).

생산 장소에서 식생을 제거하거나 적게 유지하는 것은, 낙과를 수집하는데 도움이 된다. 또한 식생을 적게 유지하면 유충이 직사광선이나 천적에 더 노출될 수도 있으므로 과실파리 유충 제거에 도움이 된다.

봉지 씌우기와 그물치기는 과실에 과실파리 감염을 방지할 수 있다. 봉지 씌우기와 그물치기는 과실이 과실파리에 감염될 수 있기 전에 수행되어야 한다.

많은 과실파리 번데기는 용화가 일어나는 토양매체를 뒤엎는 (disturbing) 것으로 목표가 될 수 있다. 이는 표토 물대기 (번데기에 산소 부족) 또는 경운(물리적인 상처, 번데기 건조와 천적에 노출)으로 수행될 수 있다.

3.2 살충제 미끼 살포 기술

BAT는 적당한 살충제를 먹이 미끼와 섞어서 사용한다. 흔히 사용되는 먹이 미끼인 가수분해된 단백질, 고농도 과당 시럽과 당밀 등은 단독 또는 혼합한 유인제를 포함한다. 이 기술은 성충 과실파리 집단을 방제하는데 유용한 기술이며 비표적 해충과 환경에 대한 나쁜 영향을 감소시킨다.

살충제 미끼 살포는 성충이 성숙하는 시기와 과실 가해를 방지하는 시기에 맞추어 시작해야한다. 과실을 보호하기 위하여, 살충제 미끼 살포는 수출을 위한 수확시기 개시 3개월 전 또는 포장 또는 도시지역에서 최초 성충 또는 유충이 검출되었을 때에만 실시된다. 단백질 요구가 최고인 성숙하고 있는 성충이 목표가 되어야 한다. 살포 수와 주기는 표적 과실파리의 특징 (생물학적 특징, 풍부도, 행태, 분포, 생활사 등), 기주 계절학과 기후 조건에 따른다.

살충제 미끼는 지상에서 또는 공중에서 살포될 수 있다

3.2.1 지상 살포

살충제 미끼의 지상 살포는, 보통, 개별 과수원 또는 도시 같은 상대적으로 작은 생산 지역에 적용된다.

살충제 미끼는 기주와 보호(shelter) 식물의 캐노피 위 또는 캐노피 내 중간~윗쪽에서 살포되어야 하지만, 특정 살포는 기주식물의 높이에 따라야 한다. 키가 작은 작물(예 오이, 토마토, 고추)은 살충제 미끼가, 도피처와 먹이로 이용되는, 재배지를 둘러싼 키가 큰 식물에 살포되어야 한다. FF-FPAs에서 발생을 제거하는 긴급활동계획의 일부로써, 살충제 미끼는 비기주 식물 또는 검출 지점 주위의 다른 적절한 표면에 살포되어야 한다.

3.2.2 공중 살포

살충제 미끼 공중살포는 규모가 큰 생산지역과 광범위한 지역에 기주가 흩어져 있는 경우에 사용될 수 있다. 공중살포는 대규모 프로그램에서는 지상 살포보다 더 비용효과적일 수 있으며, 목표로 하는 지역에 미끼를 더 균일하게 살포할 수도 있다. 그러나 일부 국가에서는 환경 고려 때문에 공중살포가 제한되는 경우도 있을 수 있다.

일단 처리 지역이 선정되면, 미끼 살포의 효과적인 적용과 환경 영향을 감소시키기 위하여 지리정보시스템(GIS) 소프트웨어를 사용한 지리표준 기계와 디지털화된 지도를 사용하여 정할 수 있다.

목표 지역을 처리하기 위하여 살충제 미끼 살포는 전면을 살포할 필요는 없고, 매 두 번째 또는 세 번째 줄을 처리할 수도 있다. 공중 살포의 높이와 속도는 미끼의 점도와 노즐 특징, 바람 속도, 온도, 구름 정도와 지역의 지형학에 따라 결정된다.

3.3 Bait station

bait station으로 알려진 미끼와 살충기기는 과실파리 억제를 위한 BAT 보다 환경적으로 더 안전한 방제 절차이다. Bait station은 유인제와

살충제가 기기 안에 설치되거나 적당한 표면에 직접 살포될 수도 있다. 트랩과는 다르게 bait station은 유인된 과실파리를 보존하지는 않는다.

Bait station은, 예를 들면 상업적인 과실 생산 운용, 광범위한 지역의 과실파리 관리 프로그램, 공공장소와 많은 경우 유기농에서 사용된다. Bait station은 과실파리 무발생 지역 내 국소 또는 격리된 지역 발생에서 집단 억제에 위하여 사용될 수 있다. FF-ALPP와 FF-PFA에 대한 과실파리 저장소와 발생 근원지로 알려진 감염된 지역에는 bait station이 높은 밀도로 설치되어야 한다.

bait station에 사용되는 유인제는 전반적인 과실 감염을 감소시키도록 암컷에 근거한 것이 추천된다.

3.4 수컷 절멸 기술

MAT는 수컷 유인제와 살충제를 혼합한 bait station을 고밀도로 사용하여, 수컷 집단을 감소시켜 교미가 일어나지 않는 낮은 수준으로 유지시키는 것이다 (FAO, 2007).

MAT는 수컷 미끼(cuelure 또는 methyl eugenol)에 유인되는 *Bactrocera*와 *Dacus* 속의 과실파리 종을 방제하는데 사용될 수 있다. Methyl eugenol은, 이들 미끼에 유인되는 수컷 절멸이 cuelure보다 더 효과적이다.

3.5 Mass trapping

Mass trapping은 과실파리 집단을 억제하기 위하여 높은 밀도의 트랩 시스템을 사용한다. 일반적으로 mass trapping 절차는 예찰 목적을 위해 사용하는 것과 같은 트랩을 사용한다 (부록 1). 트랩은 생산장소에 최초 성충 파리가 포장으로 이동하는 초기 및 집단 크기가 아직 적을 때에 설치하여야하고, 적절하게 실행되어야 한다.

트랩 밀도는 과실파리 밀도, 과실파리의 생리적 단계, 유인제와 살충제의 효과, 기주의 계절학 및 기주 밀도에 근거하여야 한다. 트랩의 시기, 설치모양, 설치하는 표적 과실파리 종과 생태적인 데이터에 근거하여야 한다.

3.6 불임충 기술

불임충 기술(SIT)은, 표적 과실파리 집단을 방제하는데 효과적인, 종 특이적인 환경친화적 기술이다(FAO, 2007).

SIT는 표적 종이 낮은 밀도일 때 효과적이고 다음의 경우에 사용될 수 있다:

- 억제, SIT가 독립적인 식물위생 절차이거나, 다른 식물위생 절차와 혼합하여 낮은 집단 수준을 달성 하고 유지
- 제한, SIT가 전체적으로는 병해충무발생(완충지역 같이) 지역이지만 인근 감염지역에서 정기적인 병해충 침입이 가능한 지역에서 특별히 효과적임
- 박멸, SIT가 집단 수준이 낮을 경우 남아있는 집단을 박멸하기 위하여 적용될 수 있음
- 배제, SIT가 인근으로부터 높은 병해충 압력이 있을 수 있는 위험 지역에 적용될 수 있음

3.6.1 불임 과실파리 방사

불임 과실파리는 지상에서 또는 공중에서 방사될 수 있다. 방사 간격은 해충의 수명에 따라 조정되어야 한다. 불임 과실파리는 보통 주당 1~2회 방사되나 번데기 공급, 성충출현 간격과 좋지 않은 기후 등 환경에 영향을 받을 수 있다. 불임 과실파리 방사 밀도를 결정하기 위하여는 불임 과실파리 품질, 야생 집단 크기와 원하는 불임:야생 과실파리 비율이 고려되어야 한다.

불임 과실파리를 방사한 후에는, 방사 절차의 효과를 평가하고 불필요한 시정조치를 방지하기 위하여, 트랩핑과 불임 및 야생 파리의 동정이 수행되어야 한다. 방사된 불임 파리는, 야생 집단 검출을 위하여 사용된 동일한 트랩에 재포집 되어야 하며, 이를 통하여 원하는 불임 과실파리 밀도와 불임:야생 파리 비율이 얻어졌는지 여부에 대한 피드백을 알 수 있다(FAO, 2007).

지상 방사는 공중 방사가 비용적으로 효과적이지 않거나 효율적이지 않은 경우(예, 연속적이지 않은 분포 또는 상대적으로 작은 지역) 또는

특별한 이유로(예, 정해진 병해충 발생정도가 초과된 지역) 더 높은 과실파리 밀도를 제공하기 위하여 추가적인 방사가 필요한 경우 사용될 수 있다.

공중 방사는 넓은 지역 프로그램인 경우 지상 방사보다 비용 효과적이며, 지상 방사보다 더 균일한 불임 과실파리 분포를 제공할 수 있다. 지상 방사는 불임 과실파리가 특정 지역 또는 방사 궤적을 따라 뭉쳐있을 수 있다. 일단 방사 지역이 선정되면, 지리표준 장치를 사용하여 설정하고 GIS 소프트웨어를 사용하여 디지털 지도에 기록 될 수 있다: 이는 불임 파리의 효율적인 분포를 도울 것이다. 공중 방사의 가장 일반적인 방법은, 저온 처리된 성충과 종이백 시스템이다(FAO, 2007).

방사 고도를 결정하기 위하여 바람 속도, 온도, 구름 정도, 육상의 지형도, 식생 정도와 목표로 하는 지역이 도시인지 농촌인지를 포함하는 요인들이 고려되어야 한다. 방사 고도 범위는 지상 200~600m 이다. 그러나, 특히 해당 지역이 바람이 강하고 (불임 과실파리 또는 백(bag)이 과도하게 이동하는 것을 방지하기 위하여), 새가 많이 또 자주 포식하는 경우에는 더 낮은 고도가 선호될 수도 있다. 이른 아침, 바람과 온도가 적당할 때 방사가 선호된다.

3.6.2 불임 과실파리 품질 관리

과실파리의 대량 사육, 방사선 조사, 취급, 배달 기간, 보관 및 방사 효과를 결정하기 위하여, 지속적이고 주기적인 품질 관리 테스트가, 희망되는 품질 parameter에 따라 수행되어야 한다(FAO/IAEA/USDA, 2014).

3.7 생물학적 방제

전통적인 생물학적 방제가 과실파리 집단 감소를 위하여 사용될 수 있다. 더 억제하기 위하여 과도한(inundative) 방사가 사용될 수 있다. 과도한 방사 기간 동안은 많은 숫자의 천적, 전형적인 기생체가, 대량 사육되고 병해충 집단을 감소시키기 위한 결정적인 기간에 방사된다. 과도한 생물학적 방제제 사용은 대량 사육 기술이 가능한 생물학적 방제제에 국한된다. 천적의 대량사육은 고품질이어야지만 표적 과실파리 집단 억제가 효과적으로 달성될 수 있다. 생물학적 방제제의 방사는 기주

밀도가 높고, 과실판리의 저장소, 상업적 과실 생산 또는 도시지역의 감염원으로 알려진 지역 가장자리와 접근이 어려운 지역으로 향하여야 한다.

3.8 규제물품의 이동 규제

표적 과실판리 종의 들어옴 또는 확산을 방지하기 위하여, FF-PFAs, 어떤 경우에는 FF-ALPPs 내에서, 규제물품의 이동규제가 이행되어야 한다.

4. 식물위생 절차에 사용되는 물품

식물위생 절차에 사용되는 물품은 적절한 기간 동안 수용 가능한 수준에서 효과적이고 신뢰성 있게 활용되어야 한다. 장치와 장비는, 포장에서 설치되는 의도된 기간 동안 온전하게 유지되어야 한다. 유인제와 화학물은, 작동이 수용가능한 수준인 것이 입증되거나 bio-assayed되어야 한다.

5. 확인 및 문서화

NPPO는 선택된 전략(억제, 제한, 박멸, 배제)과 관련된 식물위생 절차의 효과를 확인하여야 한다. 확인에 사용되는 중요한 식물위생 절차는 성충 및 유충 예찰이며 ISPM 6에 설명되어 있다.

NPPOs는 억제, 제한, 박멸과 배제 전략의 모든 단계를 지원하는 정보의 기록이 최소 2년간 유지되도록 확인한다.

6. 참고문헌

FAO. 2007. *Guidance for packing, shipping, holding and release of sterile flies in area-wide fruit fly control programmes*, ed. W. Enkekrlin. Joint FAO/AIEA Programme of Nuclear Techniques in Food and Agriculture. FAO Plant Production and Protection Paper 190. Rome. 145 +vii pp.

FAO/IAEA/USDA. 2014. *Product quality control for sterile*

mass-reared and released tephritid fruit flies. Version 6.0.
Vienna, International Atomic Energy Agency. 164 pp.

본 부록은 2011년 3월 6차 CPM에서 채택되었다.
본 기준의 규정적인 부분이 아니며 참고 목적용이다.

부록 1: 트랩설치 절차 지침 (2011)

이 부록은 다른 병해충 상태 하에서 경제적으로 중요한 과실파리 종 (Tephritidae)의 트랩설치 절차의 자세한 정보를 제공한다. 특정한 트랩은 유인제, 살충 및 보관 약품과 함께 기술적 이용 가능성, 과실파리 종과 감염 지역, 저발생지역 (FF-ALPP) 또는 무발생 지역 (FF-PFA) 인지에 따라 사용되어야 한다. 트랩 장비와 유인제의 물질과 트랩 밀도 뿐 아니라 평가, 데이터 기록과 분석을 포함하는 절차까지 포함하여 가장 널리 사용되는 트랩을 기술한다.

[이하 기준은 매우 기술적인 내용으로 번역을 생략함]

본 부록은 본 기준의 규정적인 부분이 아니며 참고 목적용이다.

부록 2: 과실 샘플링을 위한 지침

샘플링에 대한 정보는 아래 열거된 참고문헌에서 이용가능하다.

Enkerlin, W.R.; Lopez.; Celedonio, H. (1996) Increased accuracy in discrimination between captured wild unmarked and release dyed-marked adults in fruit fly (Diptera: Tephritidae) sterile release programs. *Journal of Economic Entomology* 89(4), 946-949.

Enkerlin W.; Reyes, J. (1984) *Evaluacion de un sistema de muestreo de frutos para la deteccion de Ceratitis capitata (Wiedemann)*. 11 Congreso Nacional de Manejo Integrado de Plagas. Asociacion Guatemalteca de Manejo Integrado de Plagas (AGMIP). Ciudad Guatemala, Guatemala, Centro America.

Programa Moscamed (1990) Manual de Operaciones de Campo. Talleres Graficos de la Nacion. Gobierno de Mexico. SAGAR/DGSV.

Programa regional Moscamed (2003) Manual del sistema de deteccion por muestreo de la mosca del mediterraneo. 26pp.

Shukla, R.P.; Prasad, U.G.(1985) Population fluctuations of the Oriental fruit fly, *Dacus dorsalis* (Hendel) in relation to hosts and abiotic factors. *Tropical Pest Management* 31(4), 273-275.

Tan, K.H.; Serit, M. (1994) Adult population dynamics of *Bactrocera dorsalis* (Diptera: Tephritidae) in relation to host phenology and weather in two villages of Penang Island, Malaysia. *Environment Entomology* 23(2), 267-275.

Wong, T.Y.; Nishimoto, J.I.; Mochizuki, N. (1983) Infestation patterns of Mediterranean fruit fly and the Oriental fruit fly (Diptera: Tephritidae) in the Kula area of Mavi, Hawaii. *Environmental Entomology* 12(4): 1031-1039
IV Chemical control.