

## 식물위생조치를 위한 국제기준 11

(비공식 번역본)

### 검역병해충에 대한 병해충위험분석

Pest Risk Analysis for Quarantine Pests

2013

FAO/IPPC 사무국

#### 출판 이력

이 부분은 기준의 공식적인 부분이 아님

1994-05 CEPM-1 PRA 주제 추가; 보충서 (1994-003)

1995-02 초안 작성 전문가작업단 구성

1995-05 CEPM-2 논의 연기

1996-05 CEPM-3 추가 연구 권장

1997-10 CEPM-4 논의 acl 추가 검토 요청

1998-05 CEPM-5 초안 수정 및 의견 요청

1999-05 CEPM-6 초안 논의 및 추가 논의 요청

1999-09 보충 CEPM 초안 수정 및 회원국 의견 수렴 승인

1999 회원국 의견 수렴

2000-11 ISC-2 채택을 위한 초안 수정

2001-04 ICPM-3 기준 채택

**ISPM 11.** 2001. *검역병해충을 위한 병해충 위험분석.* Rome. IPPC. FAO.

1999-04 ICPM-2 GMO/생물다양성/침입종 주제 추가 (1999-004)

1999-05 초안 작성을 위한 개방 PRA 작업단

2000-06 GMo, LMO, 침입종 정의를 위한 전문가 작업단

2001-02 IPPC-CBD 합동 의견 조회

2001-04 ICPM-3 식물병해충의 환경 유해성 위험분석과 LMO를 구분 (1999-004)

2001-05 작업지시서 5 식물병해충의 환경 유해 위험분석 승인

2002-05 기준위원회(SC)가 초안을 수정하고 회원국 의견 수렴 승인

2002-06 회원국 의견 수렴

2002-11 SC 채택을 위하여 초안 수정

2003-04 ICPM-5 보충서1 (S1) 채택: 환경 위험 분석 (부속서 1에) 제목 개정

**ISPM 11.** 2003. *환경 위험 분석을 포함하는 검역병해충의 병해충 위험분석.*

Rome, IPPC, FAO.

2001-09 LMO 병해충위험분석 작업지시서 초안 작성을 위한 개방 작업단 (1999-004)

2002-03 ICPM-4 작업지시서 10 승인: LMO 병해충 위험분석

2002-09 전문가 작업단이 초안 작성

2003-05 SC-7이 초안 수정 및 회원국 의견 수렴 승인  
2003-06 회원국 의견 수렴  
2003-11 SC가 부속서와 함께 초안 수정  
2004-04 ICPM-6에서 SIPM 11 보충서 2(S2) 채택: LMO 병해충 위험분석 (부속서 2,3과 함께)  
2004-07 SC가 통합된 (S1 + S2) 기준 수정 및 승인  
**ISPM 11.** 2004. 환경 위험과 LMO 분석을 포함하는 검역병해충 병해충 위험분석. Rome, IPPC, FAO.  
2007-05 SC-7 작업지시서 44 rev.1 승인  
2009-05 전문가작업단이 초안 작성  
2009-05 SC가 초안 수정  
2010-04 SC가 초안 수정  
2011-04 간사가 의견에 근거하여 ISPM 수정  
2011-05 SC가 회원국 의견 수렴 승인  
2011-12 간사가 의견에 근거하여 ISPM 수정  
2012-03 SC-7에 제출  
2012-04 SC-7 수정하고 SC에 권고  
2012-05 중요한 의견 수렴 제출  
2012-11 SC가 수정하고 CPM 채택을 권고  
2013-04 CPM-8 SIPM 11의 부속서 4와 그에 따른 수정 채택  
**ISPM 11.** 2013. 검역병해충 병해충위험분석. Rome, IPPC, FAO

출판이력은 2013.11에 마지막으로 수정됨

UN 식량농업기구와의 협의를 통해 농림축산검역본부에서 출판하였다.  
(Published by arrangement with the Food and Agriculture Organization of the United Nations and Animal and Plant Quarantine Agency)

"본 출판물은 본래 UN FAO에서 "*International Standards for Phytosanitary Measures(식물위생조치를 위한 국제 기준)*"로 영어로 출판되었다. 본 한국어 번역은 농림축산검역본부에서 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. 본 합의에서 표현된 의견은 저자의 의견이며 반드시 FAO의 의견을 나타내는 것은 아니다."

"© Animal and Plant Quarantine Agency, 2014 (한국어 번역)"

"© FAO, 1995-2013 (영문판)"

# 목 차

채택

서론

범위

참고문헌

용어정의

요건의 개요

## 검역병해충의 병해충위험분석

### 1. 1단계: 착수

#### 1.1 착수 시점

##### 1.1.1 경로 구명에 의한 PRA

##### 1.1.2 병해충 구명에 의한 PRA

##### 1.1.3 정책의 검토 또는 개정에 의한 PRA

#### 1.2 PRA 지역 구명

#### 1.3 정보

##### 1.3.1 이전 PRA

#### 1.4 착수의 결론

### 2. 2단계: 병해충 위험 평가

#### 2.1 병해충 구분(categorization)

##### 2.1.1 구분의 요소

###### 2.1.1.1 병해충 종류(identity)

###### 2.1.1.2 PRA 지역 내 존재 또는 부재

###### 2.1.1.3 규제 상태

###### 2.1.1.4 PRA 지역 내의 정착 및 확산 잠재성

###### 2.1.1.5 PRA 지역 내 경제적 영향 잠재성

#### 2.1.2 병해충 구분의 결론

#### 2.2 유입 및 확산 가능성 평가

##### 2.2.1 병해충 유입 가능성

###### 2.2.1.1 병해충에 의해 시작된 PRA의 경로 구명

###### 2.2.1.2 원산지에서 경로와 관련 가능성

###### 2.2.1.3 경유 또는 정장 중 생존 가능성

###### 2.2.1.4 기존의 병해충 관리 절차에서 병해충이 생존할 가능성

###### 2.2.1.5 적절한 기주로 옮겨갈 가능성

##### 2.2.2 정착 가능성

###### 2.2.2.1 PRA 지역 내 적절한 기주, 대체기주(alternate host)와 매개체 존재 여부

###### 2.2.2.2 환경 적합성

###### 2.2.2.3 재배적 관행 및 방제 조치

###### 2.2.2.4 정착 가능성에 영향을 미치는 다른 요인

##### 2.2.3 정착 후 확산 가능성

#### 2.2.4 유입 및 확산 가능성의 결론

##### 2.2.4.1 위험지역과 관련된 결론

### 2.3 잠재적 경제적 영향 평가

#### 2.3.1 병해충 영향

##### 2.3.1.1 직접적 병해충 영향

##### 2.3.1.2 간접적 병해충 영향

#### 2.3.2 경제적 영향 분석

##### 2.3.2.1 시간 및 장소 요인

##### 2.3.2.2 상업적 영향 분석

##### 2.3.2.3 분석기술

##### 2.3.2.4 비상업적 및 환경적 영향

#### 2.3.3 경제적 영향 평가의 결론

##### 2.3.3.1 위험지역

#### 2.4 불확실성 정도

#### 2.5 병해충 위험평가 단계의 결론

### 3. 3단계: 병해충위험관리

#### 3.1 위험수준

- 3.2 필요한 기술적 정보
  - 3.3 위험의 수용
  - 3.4 적정한 위험관리 방안의 구명 및 선택
    - 3.4.1 화물에 대한 방안
    - 3.4.2 작물의 감염을 방지 또는 감소시키는 방안
    - 3.4.3 생산 지역, 장소 또는 포장 또는 작물이 병해충이 없다는 것을 확인하기 위한 방안
    - 3.4.4 경로의 다른 종류에 대한 방안
    - 3.4.5 수입국 내에서 하는 방안
    - 3.4.6 화물의 금지
  - 3.5 식물위생증명서와 다른 이행 조치
  - 3.6 병해충위험 관리의 결론
    - 3.6.1 식물위생조치의 모니터링과 검토
  - 4. 병해충위험분석 문서
    - 4.1 문서화 요건
- S1 부속서 1: 환경위험과 관련된 IPPC의 범위에 대한 의견
- S2 부속서 2: LMO 병해충위험분석과 관련된 IPPC의 범위에 대한 의견
- S2 부속서 3: LMO가 병해충이 되는 잠재성 결정
- 부속서 4: 검역병해충으로서의 식물의 병해충위험분석

## 채택

ISPM 11(검역병해충 위험분석)은 2001년 4월 제3차 ICPM(잠정식물위생조치 위원회)에서 승인되었다. 2003년 4월 제5차 ICPM은 환경위험에 대한 보충서를 채택하고, 식물검역조치에 관한 국제기준(ISPM 11)에 통합되어야 한다는데 합의하였다. 이로 인하여 ISPM 11 개정판 1(환경 위험을 포함하는 검역병해충에 대한 병해충위험분석)이 되었다. 2004년 4월 제6차 ICPM에서 살아있는 유전자 변형생물체(LMOs)의 병해충위험분석 보충서를 채택하고 ISPM Rev.1에 통합하기로 합의하였다. 이로써 현 ISPM 11:2004가 생산되었다. 환경 위험 관련 보충서 관련 문구는 “S1”으로, LMOs 관련 보충서 관련 문구는 “S2”로 표시되어 있다.

ICPM은 ISPM 11 보충서를 준비하기 위한 생물다양성 협약(CBD) 체약국의 전문가들의 참여와 이 협약 사무국의 협조와 지원에 감사한다.

검역병해충으로서의 식물의 병해충위험분석에 대한 부속서 4와 이와 관련된 기준의 주요 문구에 대한 수정은 2013년 4월 8차 CPM에서 채택되었다.

## 서론

### 적용범위

이 기준은 어떤 병해충이 검역병해충인지의 여부를 판단하기 위한 병해충위험분석(PRA) 수행시의 세부 내용을 제공한다. 이 기준은 위험관리 방안의 선택 및 위험 평가에 사용되는 통합 절차를 기술한다.

S1 이 기준은 또한, PRA 지역 내의 비경작 또는 관리되지 않은 식물, 야생 식물, 서식지와 생태계에 영향을 미치는 위험을 포함한 환경과 생물 다양성에 대한 식물 병해충의 위험분석과 관련된 세부사항을 포함한다. 환경위험과 관련된 IPPC의 적용범위에 대한 일부 설명은 부속서 1에 있다.

S2 LMOs에 의해 야기되는 식물과 식물성 산물에 대한 잠재적 식물위생

위험을 평가하는 지침을 포함하고 있다. 이 지침은 ISPM 11의 적용범위를 변경하지는 않으나 LMOs의 PRA와 관련된 이슈를 명확히 하기 위하여 작성되었다. LMOs PRA와 관련된 IPPC의 적용범위에 대한 일부 설명이 부속서 2에 있다.

검역병해충으로서 식물의 PRA 특정 지침은 부속서 4에서 제공된다.

## 참고문헌

- S2 **CBD**. 2000. 생물다양성 협약에 대한 생물안전성 카르디해나 프로토콜. Montreal, CBD.
- ICPM**. 2001. ICPM 보고서, Rome, 2001. 4. 2-6. Rome, IPPC, FAO.
- ICPM**. 2005. ICPM 보고서, Rome, 2001. 4. 4-7. Rome, IPPC, FAO.
- IPPC**. 1997. 국제식물보호협약. Rome, IPPC, FAO.
- ISPM 1**. 1993. 국제무역과 관련된 식물검역 원칙. Rome, IPPC, FAO, [published 1995] [revised; now ISPM 1 2006]
- ISPM 2**. 2007. 병해충위험분석 개요, IPPC, FAO.
- ISPM 3**. 1995. 외래 생물방제제 수입과 방출에 대한 실행 방법. Rome, IPPC, FAO. [published 1996] [revised; now ISPM 3: 2005]
- ISPM 4**. 1995. 병해충무발생지역 설정을 위한 요건. IPPC, FAO. [published 1996]
- ISPM 5**. 식물위생 용어집. Rome, IPPC, FAO.
- ISPM 7**. 1997. 수출 증명 시스템. Rome, IPPC, FAO.
- ISPM 8**. 1998. 특정 지역에서 병해충 상태 결정. Rome, IPPC, FAO.
- ISPM 10**. 1999. 병해충 무발생 생산 지역과 생산 포장 설정에 대한 요건. Rome, IPPC, FAO.
- S2 **ISPM 12**. 1997. 식물위생증명서 지침, Rome, IPPC, FAO.
- ISPM 32**. 2009. 병해충위험에 따른 상품의 분류. Rome, IPPC, FAO.

## 용어정의

이 기준에 사용되는 식물위생 용어 정의는 ISPM 5(식물위생 용어집)에서 찾아볼 수 있다.

## 요건의 개요

PRA의 목적은, 정해진 지역에 대해서 검역적으로 우려되는 병해충 및/또는 경로를 밝히고 그들의 위험을 평가하며, 위험지역을 밝히고, 적절한 경우 위험관리 방안을 규명하는데 있다. 검역병해충에 대한 병해충위험분석(PRA)는 다음과 같은 3단계의 절차를 거친다.

- 제1단계(절차의 착수)에는 PRA 지역으로 확인된 지역과 관련하여 위험 분석이 고려되어야 하는 검역적 우려가 있는 병해충 및 경로를 밝히는 것이 포함된다.
- 제2단계(위험평가)는 검역병해충으로서의 조건이 충족되는지의 여부를 판단하기 위하여, 개개의 병해충을 분류하는 것으로 시작된다. 위험 평가는 병해충의 침입, 정착 및 확산 가능성과 잠재적인 경제적 중요성(환경적 영향 포함-S1)에 대한 평가로 이어진다.
- 제3단계(위험 관리)에는 제2단계에서 밝혀진 위험을 감소시키기 위한 관리 방안을 찾는 것이 포함된다. 적절한 관리방안을 선택하기 위해 이들의 효과, 실행 가능성 및 영향을 평가하게 된다.

## 검역병해충에 대한 병해충위험분석

### 1. 제1단계 : 착수

착수단계의 목적은 확인된 PRA 지역과 관련하여, 위험분석을 위하여 고려되어야 하는 검역적 우려 병해충 및 경로를 밝히는 것이다.

S2 일부 LMOs는 식물위생 위험을 가질 수 있으며, 그에 따라 PRA를 필요로 하게 된다. 그러나, 다른 LMOs는 관련된 비LMOs에 의해 야기된 위험

이외의 식물위생상 위험이 없을 수도 있으므로, 완전한 병해충위험분석이 필요하지 않을 수도 있다. 그러므로, LMOs에 대한 착수단계의 목적은 잠재적인 병해충의 특성을 가지며, 추가로 평가하는 것이 필요한 LMOs와 ISPM 11에 의한 추가적인 평가가 필요치 않은 LMOs를 확인하는데 있다.

S2 일부 LMOs는 현대 바이오기술을 이용하여 하나 또는 이 이상의 새로운 또는 달라진 특징을 나타내기 위해 변형되어진 생물체다. 대부분의 경우, 부모 생물체는 식물병해충이 되는 것으로 통상 간주되지는 않지만, 유전적인 변형(즉, 유전자, 다른 유전자를 조정하는 새로운 유전자 서열 또는 유전자 생산물)이 식물병해충위험을 나타낼 수 있는 새로운 특성이나 특징을 야기하는가를 판단하기 위하여, 평가가 실시될 필요가 있을 수 있다.

S2 LMOs에 의한 식물병해충위험은 다음에 의해 나타날 수 있다.

- 삽입된 유전자를 가진 생물체(즉, LMO)
- 유전물질의 조합(예 바이러스와 같은 식물 병해충에서의 유전자) 또는
- 다른 생물체로 이동하는 유전물질의 영향

### 1.1 착수 시점

PRA 절차는 다음의 결과에 의해 시작될 수 있다.

- 잠재적인 병해충 위험을 나타내는 경로의 구명
- 식물위생조치가 필요할 수 있는 병해충의 구명
- 식물위생 정책 및 우선순위의 검토 또는 개정

S1 착수 시점은 주로 “병해충”과 관련된다. IPPC에서는 병해충을 “식물이나 식물성 산물에 해로운 식물, 동물 또는 병원체의 종, 계통 또는 생태형”이라고 정의하고 있다. 병해충으로서 식물(plants as pests)의 경우에 이 착수 시점을 적용하는데 있어서, 우려하는 식물이 이 정의를 만족해야한다는 것을 주목하는 것이 중요하다. 추가로, 간접적으로 식물에 영향하는 생물체도 또한 이 정의를 만족시킨다(병해충으로서의 식물 예; 잡초, 외래 침입 식물). 식물에 해롭다는 사실은 그들이 분포하는 지역에서 얻어지는 증거에

기초할 수 있다. 식물에 간접적으로 영향한다는 증거가 불충분한 생물체의 경우, 가용한 타당한 정보에 기초하여, 명확하게 문서화 되고 일관되게 적용되며 투명한 시스템을 사용하여, 그들이 PRA 지역에서 잠재적으로 해로울 수 있는지를 적절히 평가할 수 있다. 이는 재식용으로 수입되는 식물 종 또는 품종에 특별히 중요하다.

S2 국가식물보호기관(NPPO)이 식물위생 위험을 평가하기 위하여 요청받을 수 있는 LMOs의 유형은 다음과 같다.

- (a)식용 및 사료용 농작물, 관상식물 또는 관리되는 산림, (b)생물 개선제(bioremediation)(오염을 제거하는 생물체로서), (c)산업용 목적(예: 효소나 bioplastics의 생산), (d)치료물질(예: 약품생산)로 사용되는 식물
- 방제기능의 향상을 목적으로 변형된 생물학적 방제제
- 병원성 특성을 변경하기 위하여 변형한 후, 생물학적 방제에 유용하도록 만든 병해충(ISPM 3: 2005 참조)
- 생물비료와 같이 그들의 특성 또는 토양, 생물 개선제 또는 산업적 이용에 관한 다른 영향을 개선하기 위하여, 유전적으로 변형된 생물체

S2 LMO가 병해충으로서 분류되기 위해서는, PRA 지역 내의 조건에서 식물 또는 식물성 산물에 유해하거나 잠재적으로 유해하여야 한다. 이러한 피해는 식물 또는 식물성 산물에 직접적인 영향의 유형 또는 간접적인 영향일 수 있다. LMO가 병해충으로서의 잠재성을 갖는가에 대한 판단 절차 지침은 부속서 3 “LMO의 병해충 잠재성 결정”을 참조하면 된다.

#### 1.1.1 경로의 구명에 의한 PRA 착수

다음과 같은 상황에서 특정 경로에 대한 새로운 또는 개정된 PRA가 필요할 수 있다.

- 이전에는 수입되지 않았던 새로운 상품(유전적으로 변환된 식물을 포함한 식물이나 식물성 산물), 또는 새로운 지역이나 새로운 원산 국가로부터의 국제무역 개시

- 선발이나 과학적 연구용으로 새로운 식물 종의 수입
- 상품 수입 이외의 경로가 확인됨(자연적 확산, 포장재, 우편, 쓰레기, 여행객의 수하물 등)

공식 자료, 데이터베이스, 과학 및 기타 문헌 또는 전문가의 자문을 조합하여, 해당 경로와 연관되었을 가능성이 있는 병해충의 목록이 작성된다. 병해충의 분포와 종류에 대한 전문가의 판단에 근거하여, 목록에 우선순위를 정하는 것이 바람직하다. 해당 경로에 따라 올 가능성이 많은 잠재적인 검역병해충이 없는 경우에는, PRA는 그 시점에서 중지될 것이다.

S2 “유전적으로 변형된 식물”이란 문구는 현대 생명공학을 이용하여 획득된 식물체를 의미하는 것으로 이해된다.

### 1.1.2 병해충의 구명에 의한 PRA 착수

다음과 같은 상황에서 특정 병해충에 대한 새로운, 또는 수정된 PRA가 요구될 수 있다.

- PRA 지역 내에서 새로운 병해충의 정착된 감염 또는 발발로 긴급상황 발생
- 수입된 상품에서 새로운 병해충의 발견으로 긴급상황 발생
- 과학적 연구 결과 새로운 병해충 위험이 확인됨
- 어떤 병해충이 원산지에서보다 어떤 지역에서 더 큰 피해를 주는 것으로 보고됨
- 어떤 병해충이 반복적으로 검출됨
- 어떤 생물체를 수입할 것이 요구됨
- 어떤 생물체가 다른 병해충의 매개체로 밝혀짐
- 어떤 생물체가 식물병해충으로서의 잠재성이 명확해 지도록 유전적으로 변형됨

S2 “유전적으로 변형된”이란 문구는 ‘현대 생명공학을 이용하여 획득된’을 포함하는 것으로 이해된다.

### 1.1.3 정책의 재검토 또는 개정에 의한 PRA 착수

다음과 같은 상황에서 관련 정책에 근거하여 새로운 또는 개정된 PRA가 가장 빈번하게 요구된다.

- 국가적 차원에서 식물위생 규정, 요건 또는 운영의 검토가 결정됨
- 다른 나라 또는 국제기구(RPPO, FAO)에서 제안된 내용이 검토됨
- 기존의 결정에 영향을 주는 새로운 소독처리 방법이나 소독처리 시스템의 상실, 새로운 절차, 또는 새로운 정보
- 식물위생조치에 대해 발생한 분쟁
- 한 국가 내 식물위생 상황의 변화, 새로운 국가의 성립, 정치적 경계 변화

## 1.2 PRA 지역의 확인

PRA 지역은 정보가 필요한 지역을 확인하기 위해 가능한 한 정확히 규정되어야 한다.

## 1.3 정보

정보수집은 PRA의 모든 단계에 있어 필수적인 요소이다. 착수단계에서는 병해충의 확인, 현재의 분포현황 및 기주식물 및 상품과의 관련 등을 명확히 하기 위해 중요하다. 다른 정보들은 PRA가 진행되면서 필요한 결정에 도달하기 위해 필요한 대로 수집될 것이다.

PRA를 위한 정보는 다양한 출처에서 얻을 수 있다. 병해충의 상황에 관한 공식적인 정보의 제공은 IPPC(제8조 1c항)에 따라 공식 연락창구(제 8조 2항)에 의해 촉진되어야 하는 의무사항이다.

S1 환경에 대한 위험성 분석은 일반적으로 NPPO가 전통적으로 사용하는 것보다 정보원의 다양성이 넓다. 광범위한 투입이 요구될 수 있다. 이러한 정보원에는 환경영향 평가가 포함될 수 있지만, 그러한 평가는 PRA와 동일한 목적으로 수행된 것이 아니며, PRA를 대체할 수 없다는 점이 인정되어야 한다.

S2 LMOs의 경우, 전체 위험분석을 위하여 필요한 정보는 다음을 포함할 수 있다.

- LMO의 명칭, 구분, 분류학적 상황(관련 확인 코드포함) 및 수출국에서 해당 LMO에 적용된 위험관리 조치
- 공여 생물체의 분류학적 상황, 일반명, 수집 또는 획득 지점, 특성
- 도입된 핵산 또는 변형에 대한 기술(유전적인 구성포함) 및 그로 인한 LMO의 유전자형 및 표현형적 특성
- 변형절차에 대한 세부사항
- 적합한 검출 및 동정방법 및 특이성, 민감도, 신뢰도
- 의도적인 제한을 포함한 사용용도
- 수입될 LMO의 수량 또는 분량

S2 병해충 상태에 관한 정보는 공식적인 연락창구(제8조2항)에 의해 촉진되어 지는 IPPC 하의 의무(제8조1c항)이다. 한 국가는 생물다양성에 대한 카르타헤나 프로토콜(CDB, 2000)과 같은 다른 국제협정에 따라 LMO에 관한 정보를 제공할 의무를 가질 수 있다. 카르타헤나 프로토콜은 관련 정보를 가질 수 있는 Biosafety Clearing-house규정을 두고 있다. LMOs에 관한 정보는 때때로 상업적으로 민감하며, 정보의 유출과 취급에 관해 적용 가능한 의무가 준수되어야 한다.

### 1.3.1 이전의 PRA

해당 경로, 병해충 또는 정책이 국내 또는 국제적으로 PRA 절차를 이미 거친 것이 아닌지 확인하여야 한다. 만약, PRA가 이미 수행되었다면, 여건과 정보가 달려졌을 수도 있으므로 유효성을 확인하여야 한다. 유사한 경로와 병해충에 대한 PRA로 새로운 PRA를 부분적 또는 전체적으로 대체할 가능성 역시 검토되어야 한다.

### 1.4 착수의 결론

제1단계의 마지막에서는 착수 시점, 우려 병해충 및 경로, PRA 지역이 확인될 것이다. 관련된 정보들이 수집되었고, 개별적으로 또는 경로와 연관되어 식물위생 조치가 요구될 수 있는 후보 병해충이 확인된다.

S2 LMO에 대한 제1단계에서 NPPO는 다음사항을 결정할 수 있다.

- 잠재적인 병해충이며 제2단계에서 추가적인 평가가 필요한지,

- 잠재적인 병해충이 아니며 ISPM 11에 따른 추가적인 분석이 필요 없는지(그러나 다음의 문구를 참고)

S2 IPPC 하의 PRA는 식물위생상의 위험에 대한 평가와 관리에만 관련된다. NPPO에 의해 평가된 다른 생물체 또는 경로와 같이, LMOs는 IPPC의 범위에 포함되지 않는 다른 위험을 가질 수도 있다. LMOs에 대한 PRA는 필요한 전체적인 위험분석의 일부만을 구성할 수도 있다. 예를 들면, 국가들은 IPPC에 의해 포함된 것 이외의 인간, 동물 또는 IPPC의 범주보다 더 넓은 환경 대한 위험평가를 요구할 수 있다. NPPO가 식물위생상이 아닌 위험에 대한 잠재성을 발견했을 경우에는 관련 당국에 통보하는 것이 적절할 수 있다.

## 2. 제2단계 : 병해충 위험평가

병해충 위험평가를 위한 절차는 크게 3개의 연관된 단계로 나눌 수 있다.

- 병해충 분류(categorization)
- 유입과 확산 가능성 평가
- 잠재적인 경제적 중요성 평가(환경영향 포함)

대부분의 경우에 있어서, 이러한 절차들은 PRA에 순차적으로 적용될 것이지만, 특정 순서를 따르는 것이 필수적인 것은 아니다. 병해충위험평가는 여건에 의해 기술적으로 정당화 될 수 있을 정도만의 복잡성을 가질 것이 요구된다. 동 기준은 특정 PRA가 ISPM 1: 1993에 제시된 필수성, 최소 영향, 투명성, 동등성, 위험 분석, 위험관리 및 비차별 원칙에 위배되지 않는지의 판단을 제공한다.

S2 LMOs의 대해서는 PRA가 있는 이 시점부터 그 LMO가 병해충으로 평가를 받게 되며, 그에 따라 'LMO'는 유전적인 변형으로부터 일어나는 새로운 또는 변화된 특징이나 성질로 인해, 잠재적인 검역병해충인 LMO로 불리는 것으로 가정된다. 위험평가는 사안별로 수행되어야 한다. 유전적인 변형과 연계되지 않은 병해충 특성을 가진 LMOs는 일반 절차를 이용하여 평가되어야 한다.

## 2.1 병해충 분류

초기에는 제1단계에서 확인된 병해충 중 어느 것이 PRA를 요구하는지 분명하지 않을 수 있다. 병해충 분류 과정에서는 각각의 병해충이 검역병해충으로 정의 범주를 만족시키는지 검토하게 된다.

상품과 관련된 경로의 평가에 있어서는, 해당 경로와 잠재적으로 관련된 다양한 병해충에 대해서 개별적인 많은 수의 PRAs가 필요할 수도 있다. 분류 절차는 깊은 검토가 이루어지기 전에 생물체(들)를 고려 대상에서 제외할 기회라는 점에서 의미 있다.

병해충 분류의 이점은 상대적으로 적은 정보를 가지고 시행할 수 있다는 점이다. 그러나 분류를 수행하기에 적합한 정보는 충분해야 한다.

### 2.1.1 분류의 요소

어떤 병해충을 검역병해충으로 분류하는 것에는 다음과 같은 기본요소가 포함된다.

- 병해충의 종류
- PRA 지역 내의 분포 여부
- 규제 상황
- PRA 지역 내에서 정착 및 확산될 잠재성
- PRA 지역 내에서의 경제적 영향(환경 영향 포함)의 잠재성

#### 2.1.1.1 병해충의 종류

독립적인 생물체를 대상으로 평가가 이루어지고 있으며, 평가에 사용된 생물학적 및 기타 정보들이 문제의 생물체에 연관되는 것이라는 것을 분명히 하기 위해서는 병해충의 종류가 명확히 규정되어야 한다. 만일 특정 증상의 원인체(causal organism)가 완전히 밝혀지지 않아 이것이 불가능할 경우, 이 원인체는 일관적인 증상을 보여 왔으며 전염될 수 있어야 한다.

병해충의 분류단위는 일반적으로 종이다. 이보다 상위 또는 하위 수준의 분류 단위를 사용할 경우에는 과학적으로 정당한 근거가 뒷받침되어야 한다. 종 이하의 단위를 사용할 경우에는 병원성, 기주범위 또는 매개체와의 관계가 식물위생 상태에 영향을 주기에 충분할 만큼 차이가 있다는 점과 같은 요소를 증명하는 증거가 포함되어야 한다.

병해충으로서의 식물의 특징에 대한 고려사항 특별 지침은 부속서 4에서 제공된다.

매개체가 관련된 경우에는, 매개체가 원인체와 연관되어 있고 병해충의 확산에 필요하다는 점에서 병해충으로 간주될 수도 있다.

S2 LMOs의 경우에, 확인에서는 수용 또는 부모 생물체, 공여생물체, 유전적 구성, 유전자 또는 이식유전자 매개체 및 유전적 변형의 특성에 관한 정보를 필요로 한다. 필요한 정보는 1.3에서 규정되어 있다.

#### 2.1.1.2 PRA 지역 내에서의 존재 여부

대상 병해충은 PRA 지역 전체 또는 일부 한정된 지역 내에 존재하지 않아야 한다.

병해충으로서의 식물의 분포 또는 미분포에 대한 고려사항 특별 지침은 부속서 4에서 제공된다.

S2 LMOs의 경우, 이는 식물위생 우려 LMO와 관련되어야 한다.

#### 2.1.1.3 규제상황

대상 병해충은 PRA 지역 내에 존재하더라도 널리 분포하지 않으며, 공적방제 중이거나 가까운 장래에 공적방제 될 것으로 예상되어야 한다.

S1 환경에 위험성이 있는 병해충에 대한 공적방제에는 NPPO 이외의 기관이 참여할 수 있다. 그러나 ISPM 5 보충서 1 (규제병해충의 공적방제 개념 설명과 적용에 대한 지침) 특히 5.7항이 적용됨을 인식한다.

S2 LMOs의 경우, 공적방제는 LMO의 병해충 특성으로 인하여 적용된 식물 위생조치와 관련되어야 한다.

#### 2.1.1.4 PRA 지역 내에서의 정착 및 확산 잠재성

대상 병해충이 PRA 대상지역 내에서 정착 또는 확산될 수 있다는 결론을 뒷받침하는 증거가 있어야 한다. PRA 지역은 보호된 조건의 생태 및 기후 조건을 포함하여, 해당 병해충의 정착 및 확산에 적당한 생태 및 기후 조건을 가지고 있어야 하며, 해당되는 경우 기주 종(또는 근연 식물), 대체기주 및 매개체가 PRA 지역 내에 존재하여야 한다.

S2 LMOs의 경우, 또한 다음사항에 대해 고려되어야 한다.

- 정착 및 확산 잠재성을 증가시킬 수도 있는 유전적 변형으로부터 야기되는 적응 특성의 변화
- 병해충의 정착 및 확산 또는 새로운 병해충의 출현을 일으킬 수 있는 유전자 전이(gene transfer) 또는 유전자 흐름(gene flow)
- 새로운 병해충 특성을 가진 생물체의 정착 및 확산을 야기할 수 있는 유전자형(genotypic) 및 표현형(phenotypic)의 불안전성. 예를 들면 타가수정(outcrossing)을 방지하기 위해 고안된 불임유전자의 상실

S2 이들 특성에 대한 평가에 관한 보다 세부적인 안내는 부속서 3 참조.

#### 2.1.1.5 PRA 지역 내에서의 경제적 영향의 잠재성

대상 병해충이 PRA 지역에서 수용할 수 없는 경제적 영향(환경영향 포함)을 미칠 개연성에 대한 확실한 지표가 있어야 한다.

S1 허용할 수 없는 경제적 영향은 ISPM 5 보충서 2 (잠재적인 경제적 중요성의 이해와 환경적 고려사항을 포함한 관련 용어에 관한 지침)에 기술되어 있다.

S2 LMOs의 경우, 경제적 영향(환경적 영향포함)은 LMO의 병해충 특성(식물

이나 식물성 산물에 해로운)과 관련되어야 한다.

#### 2.1.2 병해충 분류의 결론

대상 병해충이 검역병해충의 잠재성을 가지고 있는 것으로 결정되었다면, PRA 절차가 계속 진행되어야 한다. 만일 검역병해충으로서의 모든 요구조건을 만족시키지 못할 경우, 그 병해충에 대한 PRA는 중지될 수 있다. 충분한 정보가 없을 경우, 불확실성을 규명하여야 하며 PRA를 계속하여야 한다.

#### 2.2 유입 및 확산 가능성 평가

병해충의 유입은 침입과 정착으로 구성된다. 유입가능성 평가는 병해충이 원산지로부터 PRA 지역에서 정착하는데 관련될 수 있는, 각각의 경로에 대한 분석이 요구된다. 특정 경로(주로 수입된 상품)에 대해 시작된 PRA의 경우, 해당 경로에 대한 병해충의 침입 가능성이 평가된다. 다른 경로와 연관된 병해충의 침입가능성 역시 검토될 필요가 있다.

특정 상품이나 경로에 대한 고려 없이, 특정 병해충에 대해 시작된 위험분석에 대해서는 가능한 모든 경로에 대한 잠재성이 검토되어야 한다.

확산 가능성 평가는 침입 및 정착 가능성에서와 마찬가지로 일차적으로 생물학적 검토에 근거한다.

S1 간접적인 영향을 주는 병해충으로 평가된 식물에 대해서는, “기주”나 “기주범위”에 대한 reference가 작성되어 있다면, 이것은 PRA 지역 내에서 적정 서식지<sup>1)</sup>를 대신하는 의미로 이해되어야 한다.

S1 병해충으로서의 식물의 경우, 유입, 정착과 확산의 개념이 다르게 고려될 수도 있다.

S1 수입하고자 하는 재식용 식물은, 유입 가능성은 평가될 필요가 없다.

1) 다른 생물체에 대한 영향을 통하여 식물에 간접적으로 영향하는 생물체의 경우, 기주/서식지 용어는 다른 생물체에 대한 기주/서식지로 확대된다.

수입 후 식물은 재식되고 특정한 장소에 남아 있을 수 있다. 병해충 위험은 식물이 생육할 것으로 의도된 지역에서 벗어나 위험지역에 정착할 가능성이 있는 경우 발생한다. 따라서 2.2.2항에 앞서 2.2.3항이 우선 고려될 수 있다.

S1 재식용이 아닌 용도로 수입된 식물은 다양한 목적으로 사용될 수도 있다 (예; 새모이, 사료 또는 가공). 이와 같은 식물의 병해충 위험은, 해당 식물이 용도를 벗어나거나 원래 용도와는 다른 용도로 쓰여서, 위험지역 내에 정착할 가능성이 있는 경우 발생한다.

병해충으로서의 식물의 서식지, 장소와 위험지역에 대한 고려사항에 대한 특별한 지침은 부속서 4에서 제공된다.

S2 LMO의 유입가능성에 대한 평가는 의도적인 또는 비의도적인 유입경로 및 용도에 대한 분석을 요구한다.

### 2.2.1 병해충의 침입 가능성

어떤 병해충의 침입 가능성은 수출국으로부터 도착지까지의 경로, 그들과 연관된 병해충의 빈도 및 양에 달려 있다. 경로의 수가 많을수록 PRA 지역으로 병해충이 침입할 가능성은 높아진다.

새로운 지역으로 침입하는 병해충에 대한 문서화된 경로에 주목하여야 한다. 현재 존재하지 않을 수 있는 잠재적인 경로가 평가되어야 한다. 병해충 검출 데이터는 어떤 병해충이 어떤 경로와 연관될 가능성 및 수송이나 저장 중에 생존할 가능성에 대한 증거를 제공할 수 있다.

S1 침입 가능성은 수입하고자하는 식물에 대하여는 평가할 필요가 없다. 그러나 침입 가능성은 이와 같은 식물에 묻어오는 병해충에 대하여는 평가할 필요가 있다(예; 재식용 종자에 묻어오는 오염 종자).

병해충으로서의 식물의 유입 가능성 평가에 대한 특별한 지침은 부속서 4에 제공된다.

S2 이 항은 환경에의 의도적인 방출을 위하여 수입된 LMO에는 해당되지 않는다.

#### 2.2.1.1 병해충에 의해 개시된 PRA에서 경로 규명

관련되는 모든 경로가 고려되어야 한다. 이들은 원칙적으로 병해충의 지리적 분포와 기주범위와 관련하여 밝혀질 수 있다. 국제교역에서 이동되는 식물 및 식물성 산물의 화물은 주요 우려 경로이며, 이러한 교역의 기존 패턴은 어떤 경로가 관련되는지 판단하는데 상당히 중요할 것이다. 다른 종류의 상품, 포장재료, 사람, 수하물, 우편, 수송수단 및 과학용 물품 교환도 필요할 경우 검토되어야 한다. 자연적 확산이 식물위생 조치의 효과를 감소시킬 수 있으므로, 자연적인 침입 역시 평가되어야 한다.

S2 LMOs의 경우 모든 관련 (의도적 및 비의도적인) 유입경로는 고려되어야 한다.

#### 2.2.1.2 병해충이 원산지에서 경로와 연관될 가능성

병해충이 원산지에서 공간적 또는 시간적으로 경로와 연관될 가능성이 평가되어야 한다. 다음과 같은 요인을 고려하여야 한다.

- 근원지에서 대상 병해충의 발생정도
- 대상 병해충이 상품, 컨테이너 또는 수송수단과 연관될 수 있는 생육단계에서의 발생도
- 대상 경로를 따라 이동할 수 있는 양과 빈도
- 계절적 시점
- 원산지에서 적용되는 병해충관리, 재배 및 상업적 절차(식물보호제의 사용, 취급, 선별, 숙아내기, 등급 구분)

#### 2.2.1.3 수송이나 저장 중 생존 가능성

고려되어야 할 사항은 다음의 예와 같다.

- 수송의 속도 및 조건, 수송이나 저장 기간과 관련한 대상 병해충의

- 생활사 지속 기간
- 수송이나 저장 중 생활사 단계의 취약성(vulnerability)
- 화물과 연관될 가능성이 있는 병해충의 발생정도
- 원산지, 도착지 또는 수송이나 저장 중 화물에 적용되는 상업적 절차(예; 냉장)

#### 2.2.1.4 기존의 병해충 관리절차에서 병해충이 생존할 가능성

원산지에서 소비지까지의 다른 병해충에 대하여 화물에 적용되는 기존의 병해충 관리절차(식물위생 절차 포함)가 문제의 병해충에 대한 효과를 평가해야 한다. 대상 병해충이 검사 과정에서 발견되지 않거나 다른 기존의 식물위생 절차에서 생존할 가능성이 검토되어야 한다.

#### 2.2.1.5 적정한 기주로의 이동 가능성

고려할 요인은 다음과 같다.

- 해당 경로로부터 적정 기주로의 이동을 야기할 분산 매커니즘(매개체 포함)
- 수입된 상품이 PRA 지역 내의 많은 지점으로 보내질지 또는 몇몇 지점으로만 보내질 것인지의 여부
- 침입지, 경유지 및 목적지에서 적정 기주까지의 근접성
- 연중 수입 시기
- 상품의 용도(예; 재식용, 가공용 및 소비용)
- 부산물이나 폐기물로 인한 위험

일부 사용(예; 재식용)은 다른 사용(예; 가공용)에 비해 병해충 유입 가능성이 훨씬 높게 연관된다. 적정 기주의 근처에서 상품이 재배, 가공, 폐기되어 관련될 가능성 역시 고려되어야 한다.

S2 LMOs의 경우, 전이될 수 있는 식물위생상 우려되는 특성이 있을 때에는 유전자의 흐름(gene flow)나 유전자의 전이(gene transfer) 가능성이 고려되어야 한다.

#### 2.2.2 정착 가능성

어떤 병해충의 정착 가능성을 평가하기 위해서는, 신뢰성 있는 생물학적 정보(생활사, 기주범위, 역학, 생존 등)를 그 병해충이 현재 발생하는 지역에서 수집하여야 한다. 그 이후에 PRA 지역에서의 상황을 대상 병해충이 현재 발견되는 지역(유리온실 또는 온실과 같이 보호받는 환경도 고려)에서의 상황 및 정착 가능성을 평가하는데 이용된 전문가의 판단과 비교할 수 있다. 비교할 만한 병해충과 관련된 사례도 고려될 수 있다. 고려할 사항에는 다음과 같은 예가 있다.

- PRA 지역에서의 기주의 가용성(availability), 양 및 분포
- PRA 지역에서의 환경 적합성
- 병해충의 적응 잠재력
- 병해충의 번식 전략
- 병해충의 생존 수단
- 재배 관행 및 방제 수단

정착 가능성을 고려함에 있어, 일시적으로 발생한 병해충(ISPM 8:1998)은 PRA 지역 내에 정착 할 수 없을 지라도(적정하지 않은 기후 조건 등의 이유로) 수용할 수 없는 수준의 경제적 영향을 끼칠 수도 있음을 주지해야 한다(IPPC 제VII.3조 참조).

S1 병해충으로서의 식물의 경우, 정착 가능성에 대한 평가는 생육하도록 의도한 서식지 이외의 비의도적인 서식지와 관련된다.

병해충으로서의 식물의 정착 가능성을 평가하는 특정 지침은 부속서4에서 제공된다.

S2 LMOs의 경우, 사람의 관여 없이 생존할 능력 또한 고려되어야한다.

S2 그밖에, PRA 지역에서 유전자의 흐름이 우려되는 경우, 식물위생상 우려되는 특성의 표현 및 정착 가능성이 검토되어야한다.

S2 비교할만한 LMOs 또는 동일한 구성을 운반하는 다른 생물체에 관한 사례의 역사도 검토될 수 있다.

### 2.2.2.1 PRA 지역에서 적정 기주, 대체 기주 및 매개체의 가용성 (availability)

고려할 요소는 다음과 같다.

- 기주와 대체 기주가 존재하는지의 여부 및 어느 정도의 양으로 얼마나 넓게 분포하는지
- 기주와 대체 기주가 대상 병해충의 생활사를 완성시키는데 충분한 정도의 지리적 인접범위 안에 존재하는지의 여부
- 일반적 기주 종이 존재하지 않을 경우, 적정 기주로의 이용이 증명될 수 있는 다른 식물종이 있는지의 여부
- 병해충의 분산에 매개체가 필요할 경우, PRA 지역 내에 매개체가 이미 존재하는지 또는 도입될 가능성이 높은지의 여부
- PRA 지역 내에 다른 매개종이 있는지 여부

기주에 대해 고려할 때의 분류수준은 일반적으로 “중”이다. 이보다 상위 또는 하위수준의 분류단위는 과학적으로 정당한 사유에 의해 정당화되어야 한다.

### 2.2.2.2 환경 적합성

대상 병해충, 기주 및 매개체(적절한 경우)의 발육, 기후로 인한 스트레스 중의 생존 기간 및 생활사 완성하는데 있어서 중요한 환경요소(예; 기후, 토양 및 기주와 병해충의 경쟁에 있어서의 적합성)들이 밝혀져야 한다. 환경은 병해충, 기주, 매개체에 다른 영향을 줄 수 있음이 주지되어야 한다. 따라서 원산지에서 이들 생물체들의 관계가 PRA 지역에서도 유지되어, 대상 병해충에 이득이 될 것 인지 손해가 될 것인지의 여부를 결정하는데 이러한 점이 인식될 필요가 있다. 온실과 같이 보호된 환경에서의 정착가능성 역시 고려되어야 한다.

분포상태가 알려진 병해충의 기후 데이터를 PRA 지역에서와 비교하는데 기후 모델링 시스템이 사용될 수도 있다.

### 2.2.2.3 재배관행 및 방제 조치

적용 가능하다면, PRA 지역과 병해충의 원산지에서, 정착의 능력에 영향을

줄 수도 있는, 기주작물의 재배/생산 중 적용된 재배관행에 차이가 있는 지를 판단하기 위하여, 이들 재배/생산 관행을 비교하여야 한다.

S2 LMOs인 식물의 경우에는, 특정한 재배, 방제 또는 관리 관행을 고려하는 것이 적절할 수 있다.

PRA 지역에서 병해충의 정착 가능성을 감소시키도록 이미 시행 중인 병해충 방제 프로그램이나 천적도 검토될 수 있다. 방제가 적용가능하지 않은 병해충은 소독처리가 쉽게 적용되는 병해충보다 더 큰 위협을 제시하는 것으로 간주되어야 한다. 적절한 박멸방법의 이용가능성(또는 결여) 역시 고려되어야 한다.

### 2.2.2.4 정착 가능성에 영향을 미치는 다른 요소들

정착 가능성에 영향을 미치는 병해충의 다른 특징은 다음을 포함한다:

- *병해충의 증식 전략 및 생존 방법.* 단성생식/자가 교배, 생활사 기간, 연간 세대수, 휴면 단계 등과 같이 새로운 환경에서 효과적인 증식을 가능하게 하는 특징들이 밝혀져야 함.
- *유전적 적응성.* 대상 종이 다형종인지의 여부 및 그 정도가 기주 특이 계열 (races) 또는 더 넓은 서식지나 새로운 서식지에 적응하는 계열 같이 PRA 지역과 유사한 조건에서 적응할 능력을 증명하는 정도(degree)가 고려하여야 한다. 이러한 유전적(또는 형태적) 다양성은 병해충이 환경의 변동을 견디어 내는 능력을 증진시켜 좀더 넓은 범위의 서식지에 대한 적응 및 살충제 저항성을 발달하게 하고 기주 저항성을 극복하게 한다.
- *정착에 필요한 최소 집단(population):* 가능하다면, 정착에 필요한 집단의 한계치가 추정되어야 한다.

S2 LMOs의 경우, 유전형과 표현형의 불안전성의 증거가 있는 경우에는 검토되어야 한다.

S2 또한, 수입국에서 LMO와 관련하여 제안된 생산 및 방제 관행을 검토하는 것이 적절할 수도 있다.

### 2.2.3 정착 후 확산될 가능성

확산될 잠재력이 높은 병해충은 정착될 가능성도 높을 수도 있으며, 성공적인 제한(containment) 및/또는 박멸이 더 제한될 가능성이 있다. 대상 병해충의 확산 가능성을 평가하기 위해서는, 현재 그 병해충이 발생하는 지역에서 신뢰할 만한 생물학적 정보가 수집되어야 한다. 그 이후에 PRA 지역에서의 상황을 해당 병해충이 현재 발견되는 지역에서의 상황 및 확산 가능성을 평가하는데 사용된 전문가의 의견과 신중하게 비교할 수 있다. 비교할 만한 다른 병해충의 사례도 유용하게 고려될 수 있다. 고려할 사항의 예는 다음과 같다.

- 대상 병해충의 자연적인 확산에 대한 자연적 및/또는 관리되는 환경의 적합성
- 자연적 장벽의 존재
- 상품 또는 수송수단을 통해 이동될 잠재성
- 상품의 용도
- PRA 지역에서의 잠재적 매개체
- PRA 지역에서의 잠재적인 천적

S1 병해충으로서의 식물의 경우, 확산 평가는 해당 식물의 심겨진 장소로부터의 확산 또는 의도된 장소에서 위험지역으로의 확산을 우려한다.

병해충으로서의 식물의 확산 가능성 평가에 대한 특정 지침은 부속서 4에서 제공된다.

확산 가능성에 대한 정보는 어떤 병해충의 잠재적 경제적 중요성이 PRA 지역 내에서 얼마나 빨리 나타나는지를 평가하는데 사용된다. 이는 해당 병해충이 잠재적 경제적 중요성이 낮은 지역으로 침입하고, 정착한 후 잠재적 경제적 중요성이 높은 지역으로 확산할 경우, 중요하게 된다. 추가로, 이는 유입된 병해충의 제한 또는 박멸의 가능성을 고려할 때 위험관리 단계에서 중요할 수도 있다.

S1 어떤 병해충들은 정착한 직후 식물에 대해 해를 끼치지 않고, 특히 일정 기간이 지난 후에야 확산될 수도 있다. 이러한 습성의 증거에 근거하여, 확산 가능성을 평가함에 있어 이를 고려해야 한다.

### 2.2.4 유입 및 확산 가능성의 결론

전반적인 유입 가능성은 자료, 분석방법, 대상 독자에 대하여 가장 적합한 용어로 표현되어야 한다. 어떠한 경우이든 결과물은 정량적 정보와 정성적 정보가 결합된 것이기 때문에, 정량적인 것일 수도, 정성적인 것일 수도 있다. 유입 가능성은 다른 병해충 PRAs로부터 얻어진 결론과 비교하여 표현될 수 있다.

#### 2.2.4.1 위험지역에 관한 결론

위험지역을 정의하기 위해서, PRA 지역 중 생태적 요소가 대상 병해충의 정착에 유리한 부분이 규명되어야 한다. 이것은 PRA 지역 전체가 될 수도 있고, 일부가 될 수도 있다.

### 2.3 잠재적인 경제적 영향 평가

이 단계에서 제시되는 요건들은 대상 병해충 및 잠재적 기주식물과 관련하여 어떤 정보를 수집해야 하는지를 나타내고, 잠재적인 경제적 중요성과 같이 대상 병해충의 모든 영향을 평가하기 위해서 이러한 정보를 이용하여 수행될 경제적 분석의 수준을 제시한다. 적절한 경우, 금전적 가치를 나타내는 정량적인 데이터를 얻어야 한다. 정성적인 데이터 역시 사용될 수 있다. 경제전문가의 자문도 유용할 수 있다.

병해충의 유입이 수용할 수 없는 경제적 영향(환경 영향 포함)을 미칠 것이라는 데 충분한 증거가 있거나 널리 동의된다면, 많은 경우에 있어서 예상되는 경제적 중요성의 상세한 분석은 필요치 않다. 이러한 경우, 위험평가는 일차적으로 유입 및 확산 가능성에 초점을 맞추게 될 것이다. 그러나 경제적 영향 수준이 아직 결정되어 있지 않거나, 위험관리를 위한 조치의 강도를 평가하고 방제 또는 배제의 비용-효과를 평가하는데 경제적 중요성의 수준이 필요한 경우, 경제적 요인들을 한층 더 자세히 검토할 필요가 있을 것이다.

병해충으로서의 식물의 잠재적인 경제적 영향 평가에 대한 특정 지침은 부속서4에 제공된다.

S2 LMOs의 경우, 경제적 영향(환경적 영향포함)은 LMO의 병해충 특성 (식물이나 식물성산물에 해로운)과 관련해야한다.

- S2 LMOs의 경우 다음 증거들이 고려되어야한다.
- 식물이나 식물성 산물에 해로운 비대상(non-target) 생물체에 대한 나쁜 영향으로부터 야기될 수 있는 잠재적인 경제적 영향
  - 병해충 특성으로부터 야기될 수 있는 경제적 영향

S2 이들 특성의 평가에 대한 보다 자세한 안내는 부속서3 참조.

### 2.3.1 병해충의 영향

대상 병해충의 잠재적인 경제적 중요성을 예측하기 위해서는 그 병해충이 자연적으로 또는 유입되어 나타나고 있는 지역에서 정보를 수집하여야 한다. 이 정보를 PRA 지역에서의 상황과 비교하여야 한다. 비교할 만한 병해충의 사례도 유용하게 고려될 수 있다. 고려되는 영향은 직접적일 수도, 간접적일 수도 있다.

- S1 병해충의 잠재적인 경제적 중요성을 예측하는 기본 방법은 다음 사항에도 적용된다:
- 비경작/비관리 식물에 영향을 주는 병해충
  - 병해충으로서의 식물
  - 다른 생물체에 대한 영향을 통해 식물에 영향을 미치는 병해충

S1 직·간접적인 환경영향에 대해서는 구체적인 증거가 필요하다.

S1 병해충일 수도 있는 재식용 식물의 경우, 재식은 향후 사용에 영향하거나 또는 서식지에 해로운 영향을 줄 수도 있으므로, 그 식물이 생육할 것으로 의도한 서식지에 대한 장기간의 영향이 평가에 포함되어야 한다.

S1 고려되어지는 환경적 효과와 결과는, 식물에 대한 영향으로부터 기인해야 한다. 그러나 식물에 대한 이러한 영향은, 다른 생물체나 시스템에 대한 영향보다 덜 중요할 수 있다. 예를 들면, 식물에 대하여 미미한 영향은

미치는 병해충으로서의 식물이, 인체에는 심각한 알레르기를 일으킬 수 있고, 또한 독소를 생성하는 미미한 식물 병원체가 가축에 심각한 피해를 줄 수 있다. 그러나, 오로지 여타 생물체나 시스템에 대한 영향(예: 인체 또는 동물 위생)에만 근거한 식물의 규제는 이 기준의 범위를 벗어난다. 만일 PRA 과정에서 여타 생물체나 시스템에 잠재적인 위해의 증거가 나타나면, 그 내용을 해당 업무를 담당할 법적 책임이 있는 관련 당국과 논의하여야 한다.

#### 2.3.1.1 직접적인 병해충의 영향

PRA 지역에서 대상 병해충이 각각의 잠재 기주에 미치는 직접적인 영향이나 기주 특이적인 영향을 규명하고 특성을 파악하기 위하여, 다음과 같은 예들이 고려될 수 있다.

- 알려진 또는 잠재적인 기주(야외포장, 보호 받는 재배 또는 자연상태에서)
- 손실의 유형, 정도 및 빈도
- 수량 및 질적인 작물 손실
- 피해와 손실에 영향하는 생물적 요소(예; 병해충의 적응성 및 독성)
- 피해와 손실에 영향하는 비생물적 요소(예; 기후)
- 확산 속도
- 번식 속도
- 방제 조치(기존의 조치 포함), 방제 조치의 효율 및 비용
- 기존의 생산 관행에 미치는 영향
- 환경 영향

각각의 잠재 기주에 대해서는 위에서 제시된 요소들과 관련하여, 작물의 총 재배 면적과 잠재적인 위험지역이 예측되어야 한다.

- S1 환경 위험분석의 경우, 고려될 수 있는 식물 및/또는 해당 환경에 대한 병해충의 직접적인 영향의 예는 다음을 포함한다:
- 핵심 식물종(keystone plant species)의 감소
  - 생태계의 주요 구성원이 되는 식물종(수량 및 크기에 있어서) 및 멸종위기 식물종의 감소(이러한 영향이 중요하다는 증거가 있는 경우 중 이하의 단위에 대한 영향 포함)

- 기타 식물종의 심각한 감소, 이동 또는 제거

S1 잠재적으로 위험을 받는 지역 예측은 이러한 영향과 연관되어야 한다.

### 2.3.1.2 간접적인 병해충의 영향

PRA 지역에서 대상병해충의 간접적인 영향이나 비-기주특이적 간접 영향을 규명하고 특성화하기 위해서 다음과 같은 사항들이 고려될 수 있다:

- 수출시장 접근에 대한 특별한 영향을 포함한, 국내 및 수출 시장에 대한 영향 (그 병해충이 정착했을 경우 야기될 수 있는 시장접근에 대한 잠재적 영향이 예측되어야 한다. 여기에는 무역 상대국에서 취하는(또는 취할 가능성이 있는) 식물위생 규정의 범위를 고려하는 것이 포함된다)
- 방제비용을 포함한, 생산비용 또는 투입 요구량(input demand)의 변화
- 품질의 변화로 인하여 상품에 대한 국내 또는 외국 소비자들의 수요 변화
- 방제조치로 인한 환경 및 기타 바람직하지 않은 영향
- 실행 가능성 및 박멸이나 제한 비용
- 다른 병해충의 매개체로서 활동할 능력
- 추가적인 연구나 조언에 필요한 자원
- 사회적 및 기타 영향(예; 관광)

S1 환경 위험분석의 경우, 고려되어야 할 식물 및/또는 환경에 대한 병해충의 간접적 영향에는 다음과 같은 예가 있다.

- 식물 개체군에 대한 중대한 영향
- 민감한 환경지역으로 지정된 지역 또는 보호된 지역에 대한 중대한 영향
- 생태적 절차와 생태계의 구조, 안정성 또는 절차에 중대한 변화 (식물종, 침식, 지하수(water table) 변화, 화재 위험도 증가, 영양 사이클 등에 대한 추가 영향 포함)
- 환경복원 비용

S1 인간이나 동물 위생에 대한 영향(예: 독성, 알레르기), 지하수, 관광 등에

대한 영향은, 적절할 경우, 다른 기관이나 당국에 의해 검토될 수 있다.

## 2.3.2 경제적 영향의 분석

### 2.3.2.1 시간 및 공간 요인

이전의 항에서, 병해충이 유입되었으며, PRA지역에서 잠재적인 경제적 피해(일년당)가 충분히 발현되었다는 가상의 상황과 관련하여 예측을 하였다. 그러나 실질적으로는 경제적 영향은 시간과 함께 표현되고, 일년, 여러 해 또는 막연한 기간을 우려할 수도 있다. 다양한 시나리오가 고려되어야 한다. 일년 이상에 대한 전체적인 경제적 영향은 연간 경제 영향의 현재 순 가치(nest present value)로 표현될 수 있으며, 적절한 할인율(discount rate)이 현재 순 가치를 계산하기 위하여 선정될 수 있다.

다른 시나리오는 어떤 병해충이 PRA 지역 내 하나, 몇몇 곳 또는 여러 곳에 발생하는지를 우려할 수 있고, 잠재적인 경제적 영향의 표현은 PRA 지역 내의 확산 속도 및 방법에 따라 달라진다. 확산 속도는 느리거나 빠른 것으로 예견할 수 있으며, 어떤 경우에는 확산이 안 될 수도 있다. 어떤 병해충이 PRA 지역 내에서 확산하고 있을 경우, 적절한 분석이, 정해진 기간의 잠재적인 경제적 영향을 예측하는데 사용될 수 있다. 추가로, 위에서 고려된 요인 또는 영향의 많은 것들이, 잠재적인 경제적 영향에 따른 효과에 의하여 시간에 따라 변화하는 것을 기대할 수 있다. 전문가의 판단과 예측이 요구된다.

### 2.3.2.2 상업적 영향의 분석

위에서 결정된 바와 같이, 병해충의 직접적 영향의 대부분과 간접적 영향의 일부는 상업적 속성이거나, 특정 시장에 대해 영향을 미칠 것이다. 긍정적일 수도, 부정적일 수도 있는, 이러한 영향은 규명되고 정량화 되어야 한다. 다음과 같은 사항들이 유용하게 고려될 수 있을 것이다:

- 병해충으로 인한 생산비, 수확량 및 가격의 변동으로 생산자 이윤의 변동 효과
- 병해충으로 인한 국내 및 외국의 소비자들의 수요량 및 상품에 대해 지불하는 값의 변동 효과. 이것은 병해충의 유입으로 인한 생산물의 품질 변화 및/또는 검역 상 무역제한을 포함할 수 있다.

### 2.3.2.3 분석 기술

어떤 검역병해충의 잠재적인 경제적 영향을 좀더 세부적으로 분석하기 위해, 경제 전문가와 협의하는데 사용되는 분석방법이 있다. 이러한 방법들은 구명된 모든 영향을 취합해야 한다. 다음과 같은 기술들이 포함될 수 있다.

- **부분예산법(partial budgeting)**. 병해충의 활동으로 인해 생산자의 이윤에 미치는 경제적 영향이 생산자에게만 제한되고 비교적 적은 경우 적당할 것이다.
- **부분평형법(partial equilibrium)**. 2.3.2.2에 따라, 생산자의 이윤이나 소비자의 수요에 중요한 변화가 있을 경우 추천된다. 부분평형분석(partial equilibrium analysis)은 복지의 변화나 병해충의 영향으로 인한 생산자와 소비자에 대한 순 변동(net changes)을 측정하는데 필요하다.
- **일반평형법(general equilibrium)**. 경제적 변화가 국가 경제에 중대하게 작용하여 임금, 이자율 또는 환율 등과 같은 요소에 변화를 초래할 경우, 전체적인 경제적 영향의 범위를 결정하는데 일반평형분석(general equilibrium analysis)을 사용할 수 있다.

데이터의 부족, 데이터의 불확실성 및 정성적인(qualitative) 정보만 제공되는 특정 영향으로 인하여 분석 기술들을 사용하는데 제한을 받는 경우가 많다.

### 2.3.2.4 비상업적 및 환경적 영향

2.3.1.1과 2.3.1.2에서 결정된 병해충의 유입으로 인한 직접적 및 간접적 영향의 일부는 경제적 속성을 가지고 있거나 또는 어떤 유형의 가치에 영향을 줄 것 이지만, 쉽게 구별되는 현재의 시장과는 그다지 관련이 있지 않다. 결과적으로, 그러한 영향은 설정된 상품이나 시장의 가격 용어로는 적절하게 평가되어 질 수 없다. 이러한 예로는 어떤 병해충의 유입으로 인한 환경 영향(생태계 안정성, 생물적 다양성, 쾌적도(amenity) 가치 등)과 사회적 영향(고용, 관광 등)이 포함된다. 이러한 영향은 적절한 비-시장 가치 측정 방법에 의해 추정할 수 있다. 환경에 대한 더 자세한 사항은 다음에 있다.

만일 이러한 영향의 정량적 측정이 불가능하다면, 영향에 대한 정성적인 정보가

제공될 수 있다. 이러한 정보가 결정을 내리는데 어떻게 사용되었는지에 대한 설명이 제공되어야 한다.

- S1 환경에 대한 위험성에 이 기준을 적용하기 위해서는 환경적 가치에 대한 명확한 분류와 그들을 어떻게 평가할 것인지가 요구된다. 환경은 다른 방법론들을 이용해서 가치를 산정할 수 있지만, 그러한 방법론들은 경제 전문가와 협의하여 사용하는 것이 좋다. 방법론들은 “사용”과 “비사용”적 가치에 대한 고려를 포함할 수 있다. “사용”가치는 깨끗한 물을 이용한 다거나 호수에서 낚시를 하는 것과 같이 환경의 한 요소를 소비한다거나, 레저 활동을 위한 산림의 이용과 같이 비소비성 활동으로부터 발생한다. “비사용”적 가치는 다음과 같이 나누어 질 수 있다:
- “선택적 가치(option value)”(후일에 사용하기 위한 가치)
  - “존재가치(existence value)”(환경의 어떤 요소가 존재하고 있다는 인식)
  - “유산가치(bequest value)”(환경의 어떤 요소를 장래 세대에 사용할 수 있다는 인식).
- S1 환경의 구성요소가 사용적 가치 또는 비사용적 가치로 평가되든 않던지 간에, 이들의 가치를 산정하기 위하여 존재하는 방법으로는, 시장에 기초한 접근 방법(market-based approaches), 대리시장(surrogate markets), 모의시장(simulated markets), 수익 전이(benefit transfer) 등이 있다. 각각의 방법들은 장·단점 및 특히 유용한 상황을 가지고 있다.
- S1 영향을 평가하는 것은 정량적이거나 정성적일 수 있으며, 많은 경우에 있어서 정성적인 자료로 충분하다. 어떤 상황에서는 사용할 수 있는 정성적 방법이 존재하지 않을 수 있으며(예; 핵심종(keystone species)에 대한 재난적 영향), 또는 정성적 분석이 불가능할 수도 있다(이용가능한 방법이 없음). 분석이 문서화되어 있으며, 일관적이고 투명한 절차를 따를 경우, 유용한 분석은 비-금전적 가치 산정(영향을 받는 종의 수, 수질) 또는 전문가의 판단에 근거할 수 있다.

S1 경제적 영향은 ISPM 5 보충서 2 (잠재적인 경제적 중요성의 이해와 환경적 고려사항을 포함한 관련용어에 관한 지침)에 기술되어 있다.

### 2.3.3 경제적 영향 평가의 결론

적정할 경우에는 항상, 이 단계에서 나타난 경제적 영향 평가의 결과는 금전적 가치로 나타내져야 한다. 또한 경제적 영향은 금전적 개념 없이 정성적 또는 정량적 수단을 사용해서 표현될 수도 있다. 정보의 출처, 가설 및 분석방법이 명확히 밝혀져야 한다.

#### 2.3.3.1 위험지역

PRA 지역 중 그 병해충의 존재가 경제적으로 중요한 손실을 초래하게 될 부분은 적절한 경우 규명되어야 한다. 이것은 위험지역을 규정하는 데 필요하다.

### 2.4 불확실성의 정도

병해충의 유입 가능성과 그에 대한 경제적 중요성을 예측하는 데는 많은 불확실성이 포함된다. 특히, 이러한 예측은 대상병해충이 발생하고 있는 지역에서의 상황을 PRA 지역의 가설적 상황에 외삽(extrapolation)한 것이다. 불확실한 분야와 평가의 불확실성 정도를 문서화하고 전문가의 판단이 사용된 부분을 명시해 놓는 것이 중요하다. 이것은 투명성을 위해서 필수적이며, 연구의 필요성 규명 및 우선순위 결정에 있어서도 유용할 수 있다.

S1 비경작 및 비관리된 식물의 병해충에 대한 환경 위험 가능성과 영향에 대한 평가는, 경작 또는 관리되는 식물에 대한 병해충보다 많은 불확실성이 내포되어 있는 경우가 많다는 것을 알고 있어야 한다. 이는 정보의 부족, 생태계와 연관된 추가적인 복잡성 및 병해충, 기주 또는 서식지와 연관된 다양성에 기인한다.

### 2.5 병해충 위험평가 단계의 결론

병해충 위험평가의 결과, 분류된 병해충의 전부 또는 일부는 위험관리 대상으로 고려될 것이다. 각각의 병해충에 대해서, PRA 지역의 전체 또는 일부가 위험지역

으로 밝혀지게 될 것이다. 병해충의 유입가능성에 대한 정량적 또는 정성적 예측 및 이에 따른 경제적 영향(환경 영향 포함)의 정성적 또는 정량적 평가가 얻어지고, 문서화되며 또는 전반적인 등급이 지정될 수 있다. 이러한 예측은 불확실성과 연관되어 PRA의 병해충 위험관리 단계에서 사용된다.

### 3. 제3단계 : 병해충 위험관리

병해충 위험평가의 결론을 사용하여 위험관리가 필요한지의 여부와 사용될 조치의 강도가 결정된다. 위험을 완전히 없애는 것(zero-risk)은 합리적인 선택사항이 아니기 때문에, 위험관리 원칙의 지침은, 이용가능한 대안과 자원의 제한범위 안에서 실행 가능하고 정당화 될 수 있는, 안전성의 정도를 성취하는데 요구되는 위험관리이어야 한다. 병해충 위험관리(분석적 관점에서)는 인지도 위험에 대응하는 방법을 밝히고, 이러한 활동의 효과를 평가하며, 가장 적당한 선택사항을 찾아내는 절차이다. 경제적 중요성과 유입 가능성 평가에서 언급된 불확실성 역시 고려되고 병해충의 관리방안을 선택하는데 포함되어야 한다.

S1 환경적 위험에 대한 관리를 고려할 때, 식물위생조치는 불확실성을 대한 설명을 의도하고 있는 것이 강조되어야 하며, 위험의 정도에 비례하여 계획되어야 한다. 병해충 위험관리 선택사항은, 경제적 영향, 유입 가능성 및 각각의 선택사항에 대한 기술적 정당성에 대한 평가시 위험의 정도를 고려하여 결정되어야 한다. 이와 관련하여, 식물병해충에 의해 야기된 환경에 대한 위험의 관리, 다른 식물병해충의 위험관리와 다르지 않다.

병해충으로서의 식물에 대한 병해충 위험관리의 특정 지침은 부속서 4에 제공된다.

#### 3.1. 위험 수준

“관리된 위험(managed risk)”의 원칙(ISPM 1:1993, 국제무역과 관련된 식물검역 원칙)은 “어떤 검역병해충이 유입될 어느 정도의 위험은 항상 존재하기 때문에, 국가들은 식물위생 조치를 작성할 때 위험관리 정책에 동의해야 한다.”라고 기술하고 있다. 이 원칙을 적용함에 있어, 국가들은 수용 가능한 위험수준을 결정해야

한다.

수용 가능한 위협의 수준은 다음과 같은 여러 방법으로 표현될 것이다.

- 현재의 식물위생 요건의 참고
- 예측되는 경제적 손실에 대한 지수
- 위협에 대한 허용치로 표현
- 다른 나라에서 허용되는 위험 수준과 비교

S2 또한, LMOs의 경우, 허용할 만한 위험수준은 그 PRA 지역과 유사한 환경에서의 그들의 특성 및 행동에 근거하여, 유사한 또는 관련 생물체와 연관된 위협의 수준과 비교하여 표현될 수 있다.

### 3.2 요구되는 기술적 정보

병해충 위험관리 절차에서 이루어지는 판단은, 이전 PRA 단계에서 수집된 정보에 근거하게 된다. 이 정보는 다음과 같이 구성될 것이다.

- 이 절차를 시작하게 된 이유
- PRA 지역으로 유입될 가능성에 대한 예측
- PRA 지역에서의 잠재적인 경제적 영향에 대한 평가

### 3.3 위협의 수용 가능성

전체적인 위협은 유입 가능성과 경제적 영향에 대한 평가 결과를 검토하여 결정된다. 만일 위협이 수용할 수 없으면, 위험관리의 첫 번째 단계는 그 위협을 수용 가능한 수준 또는 그 이하로 감소시킬 수 있는 식물위생 조치를 찾는 것이 된다. 위협이 이미 수용 가능하거나, 관리할 수 없는 상태이기 때문에(자연적 확산의 경우와 같이) 반드시 수용되어야 한다면, 조치는 정당화되지 않는다. 국가들은 앞으로의 병해충 위험 변화를 확인하기 위하여, 낮은 수준의 모니터링이나 감사를 유지할 것인가에 대해 결정 할 수 있다.

### 3.4 적절한 위험 관리방안의 구명 및 선택

병해충의 유입 가능성을 감소시키는 효과에 근거하여, 적절한 조치방법이 선택

되어야 한다. 이 선택은 ISPM 1:1993의 몇 가지 식물위생 원칙을 포함한, 다음의 사항에 대한 고려에 기초하여야 한다.

- *비용면에서 효과적이고 실행 가능한 식물위생 조치.* 식물위생 조치를 사용하는 것의 이점은, 대상 병해충이 유입되지 않아 결과적으로 PRA 지역이 잠재적인 경제적 영향을 받지 않는다는데 있다. 수용가능한 안전성을 제공할 것으로 알려진 각각의 최소한의 조치에 대한 비용-이득 분석이 예측될 수 있다. 이러한 조치들은 수용 가능한 이득-비용 비율과 함께 고려되어야 한다.
- *“최소 영향”의 원칙.* 조치는 필요 이상으로 무역 제한적이어서는 안 된다. 위험지역을 효과적으로 보호하는데 필수적인 최소한의 지역에 적용되어야 한다.
- *이전 요건의 재평가.* 현재의 조치가 효과적이라면 추가의 조치를 취해서는 안 된다.
- *“동등성”의 원칙.* 서로 다른 식물위생 조치가 같은 효과를 가지고 있는 것으로 밝혀질 경우, 이들은 대안으로서 수용되어야 한다.
- *“비차별”의 원칙.* 고려하고 있는 대상 병해충이 PRA 지역에 정착했으나 제한적으로 분포하며 공적 방제 중이라면, 수입에 관련되는 식물위생조치는 PRA 지역에서 적용되는 것보다 엄격해서는 안 된다. 마찬가지로, 동일한 식물위생 상태의 수출국들 사이에 식물위생 조치의 차별을 두어서는 안 된다.

S1 다음에도 비차별 원칙과 공적 방제의 개념이 또한 적용된다.

- 비경작/비관리 식물에 영향을 주는 병해충
- 병해충으로서의 식물
- 다른 생물체를 통해 식물에 영향을 주는 병해충

S1 이들 중 어느 병해충이 PRA 지역에 정착하게 되고 공적방제가 적용되었으면, 수입시의 식물위생 조치는 공적방제 조치보다 엄격해서는 안 된다.

식물 병해충 유입의 중요한 위협은, 식물과 식물성 산물 화물의 수입과 연관되어 있으나, 그러나(특히 특정 병해충에 대해 행해진 PRA의 경우) 다른 종류의 경로

(예; 포장재, 수송 수단, 여행객과 수화물 및 병해충의 자연적 확산)와 연관되어 병해충이 유입될 위험을 고려하는 것이 필수적이다.

아래에 기술된 조치들은 무역이 이루어지는 상품에 가장 일반적으로 적용되는 조치의 예이다. 이들은 경로, 즉 대개 특정 원산지로부터의 기주식물 화물에 적용된다. 이러한 조치는 정당화 되지 않은 수입 제한의 장벽이 되지 않도록, 화물의 유형(기주, 식물의 부위)과 원산지에 따라 가능한 정확해야 한다. 위험을 수용할 수 있는 수준으로 감소시키기 위하여, 둘 또는 그 이상의 조치를 결합하는 것이 필요할 수도 있다. 이용 가능한 조치는 원산 국가에서의 경로의 병해충 상태에 따라 넓은 범위로 분류될 수 있다. 여기에는 다음과 같은 조치들이 포함된다.

- 화물에 적용
- 작물이 처음에 감염되는 것을 막거나 감소시키기 위해 적용
- 생산지역이나 장소에서 그 병해충의 무발생을 보장
- 상품의 금지

PRA 지역에서 나올 수 있는 다른 선택 사안(상품의 사용에 대한 제한)으로는 방제 조치, 생물적 방제요소 도입, 박멸 및 제한이 있다. 이러한 대안들 역시 평가되어야 하며 특히, 그 병해충이 PRA 지역에 이미 존재하지만 널리 분포하지 않는 경우 적용하게 될 것이다.

### 3.4.1 화물에 대한 방안

조치는 다음을 복합적으로 적용하는 것을 포함할 것이다.

- 어떤 병해충 없거나 정해진 허용치임을 확인하는 검사 또는 시험 - 표본의 크기는 그 병해충을 검출해 낼 수 용 가능한 가능성을 제공하도록 적당하여야 한다.
- 기주의 일부분에 대한 금지
- 사전검역 또는 사후검역(post-entry quarantine system) 제도 - 이 제도는 적당한 시설과 자원의 이용이 가능한 곳에서 가장 강도 높은 검사나 시험으로 간주될 수 있으며, 반입 시 검출할 수 없는 특정 병해충에 대해서만 선택 사안이 될 수 있다.
- 화물에 대한 특정 조건(예; 감염이나 재감염을 방지하기 위한 취급방법)

- 화물에 대한 특정 소독처리 - 이와 같은 소독처리는 수확 후 적용되고 화학, 열, 방사선 또는 다른 물리적 방법을 포함할 수 있다.
- 상품의 최종 용도, 배포 및 반입시기 제한

병해충 화물의 수입을 제한하기 위한 조치가 적용될 수도 있다.

- S1 병해충 화물의 개념은, 병해충으로 간주되는 식물의 수입에 적용될 수 있다. 이러한 화물은 위험성이 덜한 종이나 품종에 한정될 수도 있다.
- S2 LMOs의 경우, 다른 생물체에 관해서는 수출국에서 LMO에 적용된 위험 관리 조치에 관한 정보가 획득될 수도 있다(제1.3항 참조). 이 정보들은 만일 그 정보가 PRA 지역의 조건과, 그리고 적절한 경우, 사용용도에 적당한지를 결정하도록 평가되어야 한다.
- S2 또한 LMOs의 경우, 조치에는 화물의 식물위생상 완전성에 관한 정보의 제공을 위한 절차를 포함할 수 있다(추적시스템, 문서시스템, 동일성 보존).

### 3.4.2 작물의 감염을 방지하거나 감소시키기 위한 방안

다음과 같은 조치가 포함될 수 있다.

- 작물, 생산포장 또는 생산 장소에 대한 소독처리
- 저항성이거나 감수성이 덜한 식물로만 화물을 구성하도록 제한
- 특별히 보호되는 환경에서 식물을 재배(온실, 격리)
- 특정 생육단계나 연중 특정 시기에만 식물을 수확
- 증명계획에 따른 생산. 공식적으로 모니터링 되는 식물생산 계획에는 대개 위생상태가 아주 양호한 모본(nuclear stock)에서 출발하여, 세심하게 관리된 여러 세대가 포함된다. 여기서는 제한된 수의 세대 내에서 유래한 식물체이어야 함을 지정할 수도 있다.
- S2 다른 작물에서도 있을 수 있는 식물위생 위험을 일으키는 LMOs(또는 LMO에서 유래한 유전 물질)의 가능성을 감소시키기 위하여 조치들이 적용될 수 있다. 여기에는 다음사항이 포함 된다:

- 관리시스템 (예: 완충지역, refugia)
- 특징 표현(trait expression)의 관리
- 번식 능력의 통제(예 : 수컷 불임)
- 대체 기주의 통제

### 3.4.3 생산 지역, 장소, 지점 또는 작물에 대상 병해충이 없음을 확인하기 위한 방안

다음과 같은 조치들이 포함될 수 있다:

- 병해충 무발생지역 - 병해충 무발생지역 상태에 필요한 요건은 ISPM 4:1995에 설명되어 있음
- 병해충 무발생 생산지 및 생산 포장 - 요건은 ISPM 10:1999에 설명됨
- 작물에 병해충이 없음을 확인하기 위한 검사

### 3.4.4 다른 유형의 경로에 대한 방안

화물에서 병해충을 검출해 내거나 화물이 병해충에 감염되는 것을 방지하기 위해, 위에서 고려된 식물과 식물성 산물에 대한 조치들은, 다른 유형의 많은 경로에 대해서도 사용되거나 적용될 수 있다. 특정 종류의 경로에 대해서는 다음과 같은 사항이 고려되어야 한다:

- 어떤 병해충의 자연적 확산에는 병해충의 비상활동, 바람에 의한 전파, 곤충이나 조류 등의 매개체에 의한 수송 및 자연적 이동이 포함된다. 대상 병해충이 자연적 확산에 의해 PRA 지역으로 들어 왔거나, 빠른 시일 내에 들어올 가능성이 있다면, 식물위생조치는 거의 효과가 없을 수 있다. 원산지에서 적용되는 방제조치를 고려할 수 있다. 비슷하게, 병해충이 들어온 후 PRA 지역에서 억제 및 예찰 활동의 지원을 받아, 제한 또는 박멸 조치를 고려할 수 있다.
- 여행객과 수하물에 대한 조치에는 표적 검사, 대중 홍보, 벌금 및 인센티브 부여가 포함될 수 있다. 일부분의 경우 소독처리도 가능할 수도 있다.
- 오염된 기계류나 수송수단(선박, 기차, 항공기, 도로 운송수단)은 세척이나 소독을 받을 수 있다.

### 3.4.5 수입국에서의 방안

수입국 내에서 적용되는 어떤 조치들이 사용될 수도 있다. 여기에는 병해충의 침입을 가능한 조기에 검출하기 위한 주의 깊은 예찰, 감염 지점을 제거하기 위한 박멸프로그램 및/또는 확산을 제한하기 위한 활동이 포함될 수 있다.

- S1 수입되는 식물로부터의 병해충 위험에 관한 불확실성이 높은 경우, 수입 시에는 식물위생조치를 취하지 않되, 반입 후에 예찰 또는 다른 절차를 적용하도록 결정할 수 있다(예 : 국가식물보호기관의 감독 하에).
- S2 LMO로부터의 위험에 대한 잠재성은 용도에 일부 의존한다. 다른 생물체에 관해서는 특정 사용용도(고안전도의 장소에만 제한 사용(high security contained use) 같은)가 상당히 위험을 관리할 수 있다.
- S2 또한, LMOs의 경우 다른 병해충과 같이, 그 국가 내에서의 선택 사안에는 식물위생상의 위험과 관련된 긴급조치의 이용을 포함할 수 있다. 긴급조치는 IPPC 제7.6조와 일치해야 한다.

### 3.4.6 상품의 금지

수용 가능한 수준으로 위험을 낮추기 위한 만족할 만한 조치가 없을 경우, 마지막 대안은 관련 상품의 수입을 금지하는 것이 될 것이다. 이것은 최후의 수단으로 검토되어야 하며, 특히 불법적인 수입이 일어날 동기가 큰 경우, 예방적 차원에서 고려되어야 한다.

### 3.5 식물위생증명서와 여타의 이행 조치

위험관리에는 적절한 이행절차를 검토하는 것이 포함된다. 이중 가장 중요한 것은 수출증명서(ISPM 7:1997)이다. 식물위생증명서의 발행(ISPM12:2001 참조)은 “해당 화물에 수입체약국이 지정하고 있는 검역병해충이 없으며, 수입체약국의 현행 식물위생 요건에 합치하는 것으로 간주”된다는 것을 공식적으로 보증하는 것이다. 따라서 이것은 지정된 위험관리 방안이 준수되었음을 확인한다. 특정 조치가 이행되었다는 것을 나타내기 위해서 부기(additional

declaration)가 이용될 수 있다. 다른 이행 조치들도 양자간 또는 다자간 합의 대상으로 이용될 수 있다.

S2 LMOs에 관한 식물위생증 상의 정보(다른 규제 물품과 같이)는 식물위생 조치와 관련되어야만 한다(ISPM 12:2001 참조)

### 3.6 병해충 위험관리의 결론

병해충 위험관리 절차의 결과로, 적절한 것으로 검토된 관리방안이 전혀 나타나지 않거나, 또는 병해충과 관련된 위험을 수용 가능한 수준으로 낮추는 것으로 판명된 하나 또는 그 이상의 관리방안을 선택하게 될 것이다. 이러한 관리방안들은 식물위생 규정이나 요건의 기본을 이루게 된다.

이와 같은 규정의 적용과 유지는 IPPC 체약국의 경우, 의무 대상이다.

S1 환경위해성과 관련하여 취해진 식물위생 조치는, 적절한 경우, 국가 생물다양성 정책, 전략 및 활동계획을 담당하는 적절한 유관기관에 통보되어야 한다.

S1 인식을 증진하기 위해서는 환경위해성과 관련된 위험에 대한 의사교환이 특히 중요함에 유념해야 한다.

병해충으로서의 식물에 대한 의사교환에 대한 특정 지침을 부속서 4에 제공된다.

#### 3.6.1 식물위생 조치의 모니터링 및 재검토

“수정(modification)”의 원칙에서는 “여건이 변화하고 새로운 사실들이 밝혀짐에 따라, 식물위생조치는 금지, 제한 또는 이들의 성공을 위해 필요한 요건들을 삽입하거나 불필요한 것으로 알려진 조치를 삭제하여 즉시 수정되어야 한다.”고 규정하고 있다(ISPM 1:1993, 국제교역과 관련된 식물검역 원칙).

그러므로 특정 식물위생 조치의 이행은 영구적인 것으로 간주하여서는 안된다. 일단 적용된 후에는, 사용 중에 모니터링 하여 조치의 목적 달성을 성공하였는지를 판단하여야 한다. 이것은 PRA 지역으로 해당 병해충이 검출 또는 침입을

인지하는 것으로 도착한 상품의 검사에 의해 종종 이루어진다. 병해충 위험 분석을 지원하는 정보들은 정기적으로 재검토되어 이용 가능하게 된 어떤 새로운 정보가 이전의 결정을 무효화시키지 않고 있음을 확인해야 한다.

## 4. 병해충위험분석의 문서화

### 4.1 문서화의 요건

IPPC와 “투명성”의 원칙(ISPM 1:1993)에서는 각 국가들은, 요청이 있을 경우 식물위생요건의 근거를 제공할 것을 요구하고 있다. 재검토를 하거나 분쟁이 발생할 경우, 관리방안 결정에 사용된 정보원과 논리를 정확하게 제시할 수 있도록 병해충 위험관리의 첫 단계에서부터 전 과정이 충분히 문서화되어야 한다.

문서화되어야 할 주요 요소는 다음과 같다.

- PRA의 목적
- 병해충, 병해충 목록, 경로, PRA 지역, 위험지역
- 정보의 출처
- 분류된 병해충의 목록
- 위험 평가의 결론
  - 가능성
  - 영향
- 위험관리
  - 구명된 방안
  - 선택된 방안

이 부속서는 보충서의 일부로 2003년 4월 제5차 ICPM에 의해 채택 되었다.  
이 부속서는 기존의 공식적인 부분이다.

## S1 부속서1: 환경적 위험과 관련된 IPPC의 범위에 관한 해석

IPPC에서 다루는 모든 범주의 병해충은, 경작되고 있는 식물에 직접적인 영향을 미치는 병해충 뿐만이 아니다. IPPC에서 다루는 병해충의 정의는 병해충으로서의 식물과 식물에 간접적으로 영향하는 종을 포함하며, 협약은 야생식물을 보호하는데도 적용된다. IPPC 범주는 다음과 같은 이유로 병해충인 생물체까지 확장된다:

### - 비경작/비관리 식물에 직접적으로 영향함

이러한 병해충의 유입은 상업적으로 거의 영향이 없을 수 있으며, 평가, 규제 및/또는 공적방제를 받을 가능성이 적다. 이와 같은 형태의 병해충의 예로는 Dutch elm disease(*Ophiostoma novo-ulmi*)가 있다.

### - 식물에 간접적으로 영향함

기주식물에 직접적인 영향을 주는 병해충 이외에도, 대부분 병해충으로서의 식물(예. 잡초와 침입식물류)처럼 주로 경쟁과 같은 다른 방법으로 식물에 영향을 주는 것들이 있다.

### - 다른 생물체에 대한 영향을 통해 식물에 간접적으로 영향함

일부 병해충은 기본적으로 다른 생물체에 대해 영향을 줄 수도 있으나, 그럼으로써 서식지나 또는 생태계에서 식물 중 또는 식물위생에 나쁜 영향을 주게 되기도 한다. 예로서 생물학적 방제매개체와 같은 유용 생물체의 기생생물을 포함한다.

무역에 대한 위장된 제한 없이 환경과 생명다양성을 보호하기 위해서는 PRA 시 환경위험과 생물다양성에 대한 위험을 분석하여야 한다.

이 부속서는 2004년 3-4월 제6차 ICPM에 의해 채택 되었다.

이 부속서는 기준의 공식적인 부분이다.

## S2 부속서 2: 유전자변형생물체에 대한 병해충위험분석과 관련된 IPPC의 범위에 관한 해석

유전자변형생물체와 연관될 수 있는 식물위생상 위험은 국제식물보호협약의 범위 내에 있으며, 병해충위험관리에 관한 결정을 위하여 병해충 위험 분석을 이용하여 검토되어야한다.

LMO의 분석은 다음 사항에 대한 고려를 포함한다:

- 일부 LMOs는 식물위생상 위험을 나타낼 수도 있으며, 그러므로 PRA를 필요로 한다. 그러나, 다른 LMOs는, 관련된 비-LMO에 의해 야기된 위험 이상의 식물위생상의 위험을 나타내지 않을 것이며, 그러므로 완전한 PRA를 필요로 하지 않는다. 예를 들면, 식물의 생리적인 특성을 변화시키기 위한 변형은(예, 성숙시기, 저장 기간) 식물위생상의 위험을 나타내지 않을 수 있다. LMO에 의해 야기될 수 있는 병해충위험은, 공여 및 수용 생물체의 특성, 유전적 변형 및 특정한 새로운 특성을 포함한 요소들의 조합에 달려있다. 따라서, 보조문서(부속서 3)의 일부는 LMO가 잠재적 병해충인가를 어떻게 판단하는 지에 대한 지침을 제공하고 있다.
- PRA는 LMO의 수입과 방출(release)을 위한 전반적인 위험분석의 일부분만을 구성할 수도 있다. 예를 들면, 각국은 IPPC에 의해 다루어지는 범주를 벗어나는 인간, 동물 위생 및 환경에 대한 위험 평가를 요구할 수도 있다. 이 기준은 식물위생상 위험의 평가 및 관리에만 관련된다. NPPO에 의해 평가된 다른 생물체나 경로와 같이 LMOs는 IPPC의 범위 내에 있지는 않지만 다른 위험을 나타낼 수도 있다. NPPO가 식물위생의 우려가 아닌 위험에 대한 잠재성을 발견했을 경우에는, 관련 당국에 통보하는 것이 적절할 수 있다.

- LMOs로부터의 식물위생 위험은 정착 및 전파 잠재성을 증대시키는 특성과 같이, 그 생물체 내로 도입된 어떤 특성에서 야기되거나, 또는 생물체의 병해충 특성을 변경하지 않으면서 그 생물체와 독립적으로 활동하거나 또는 의도하지 않은 결과를 가져오는 도입된 유전자 서열(gene sequences)로부터 야기될 수 있다.
- 유전자 흐름(gene flow)과 관련된 식물위생 위험의 경우에, LMO는 그 자체가 병해충이라기보다는, 식물위생상 우려가 있는 유전적 구성물의 도입에 대한 잠재적인 매개체 또는 경로로서 활동한다. 그러므로 '병해충'이라는 용어는 잠재적인 식물위생상 위험을 나타내는 유전인자의 도입의 매개체나 또는 경로로서 활동하는 LMO의 잠재성을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- IPPC의 위험분석절차는 일반적으로 유전형 특성보다는 표현형 특성과 관련된다. 그러나, 유전형 특성은 LMO의 식물위생상 위험을 평가할 때 고려될 필요가 있을 수 있다.
- LMOs와 관련될 수 있는 잠재적인 식물위생상 위험은, 비-LMOs와도 관련될 수 있다. PRA 지역에서, 변형되지 않은 수용체 또는 부모 생물체 또는 유사한 생물체에 의해 야기된 위험의 내용에 있어, LMO와 관련된 위험을 검토하는 것이 유용할 수도 있다.

이 부속서는 2004년 3-4월 제6차 ICPM에 의해 채택되었다.  
이 부속서는 기존의 공식적인 부분이다.

## S2 부속서 3: 유전자변형생물체의 병해충 잠재성 결정

이 부속서는 유전적인 변형과 관련된 일부 특성이나 성질과 관련된 유전자 변형생물체로부터의 식물위생상 위험에 대한 잠재성이 있는 LMO에 대해서만 적절하다. 그 생물체와 연관된 다른 식물위생상 위험은 식물검역관련 ISPM 11의 다른 관련 조항이나 또는 적절한 ISPM 하에 평가되어야 한다.

1.3항에서 언급된 정보요건은, LMO가 병해충인가에 대한 잠재성을 결정하는 데 필요로 할 수도 있다.

### LMOs에 대한 잠재적 식물위생상 위험

LMOs에 대한 잠재적 식물위생상 위험은 다음사항을 포함할 수도 있다:

- a. 유입이나 확산 잠재성을 증가할 수 있는 적응적 특성(adaptive characteristics)의 변화 예를 들면, 다음과 내용의 변화
  - 좋지 않은 환경적 조건에의 저항(예: 가뭄, 냉동, 염도 등)
  - 번식 특징(reproductive biology)
  - 병해충의 전파 능력
  - 기주범위
  - 병해충 저항성
  - 농약저항성(제초제 포함) 또는 허용치
- b. 다음의 예를 포함한 유전자 흐름 또는 유전자 전이에 대한 약영향 예:
  - 농약 또는 병해충저항성 유전자를 타화수정이 가능한 종(compatible species)에 전이
  - 병해충위험을 일으키는 기존의 번식 또는 재조합(recombination) 장벽을 극복할 가능성
  - 병원성 또는 병원성 증가를 야기하는 기존의 생물체 또는 병원균

## 과의 교잡 잠재력

### c. 다음의 예를 포함한 비 대상 생물체에 대한 악영향

- 생물학적 방제제 또는 유용한 것으로 주장되는 다른 생물체로 사용을 목적으로 하는 경우를 포함한, LMO의 기주 범위의 변화
- 식물위생상의 영향을 야기하는 생물학적 방제매개체, 유용생물체 또는 토양 동물 및 미소식물, 질산 고정세균과 같은 다른 생물체에 대한 영향(간접 영향)
- 다른 병해충을 매개하는 능력
- 식물에 유용한 비대상생물체에 대한 식물성 농약의 부정적인 직·간접적인 영향

### d. 다음의 예를 포함한 유전형 및 표현형의 불안전성

- 생물학적 매개체로서 유독한 형태로 의도된 생물체의 변이(reversion)

### e. 다음의 예를 포함한 여타의 해로운 영향

- 통상 식물위생상 위험을 야기하지 않는 생물체에 있어 새로운 특성에 의해 나타난 식물위생상 위험
- 바이러스 염기서열의 존재와 관련된 바이러스 재조합, trans-encapsidation 및 시너지 발생에 대한 새로운 또는 강화된 능력
- 삽입된 부분에 존재하는 염기배열(markers, promoters, terminators 등)로부터 야기된 식물위생 위험

또한, 위에서 확인된 잠재적인 식물위생 위험은 비 LMO와 관련이 있을 수 있다. IPPC의 위험분석 절차는 일반적으로 유전형 특징보다는 표현형 특징과 관련되어 있다. 그러나, 유전형 특징은 LMOs에 대한 식물위생 위험을 평가할 때 검토되는 것이 필요할 수 있다.

유전적 변형으로부터 야기된 새로운 특징이 식물위생상의 위험을 가진다는 것에 대한 언급이 없다면, 그 LMO는 추가적인 검토가 필요치 않을 수도

있다.

PRA 지역에서 변형되지 않은 수용체, 부모생물체 또는 유사생물체에 의해 야기된 위험의 내용에 있어 잠재적인 위험을 검토하는 것이 유용할 것이다.

유전자 흐름과 관련된 식물위생상 위험의 경우에, LMO는 그자체가 병해충으로서보다는 식물위생상 우려를 지닌 유전적인 구성의 도입에 있어 잠재적인 매개체 또는 경로로서 보다 더 활동하게 된다. 따라서, '병해충'이란 용어는 잠재적인 식물위생상의 위험을 가진 유전자의 도입에 의한 매개체 또는 경로로서 활동하는 LMO의 잠재성을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

LMO가 PRA의 2단계를 대상이 되어야할 필요가 야기될 수 있는 요소는 다음을 포함한다.

- 특정한 변형에 관한 지식의 부족
- 익숙치 않은 변형인 경우 정보의 신뢰도
- PRA 지역과 유사한 환경에서의 LMO의 행동에 대한 불충분한 자료
- LMO가 식물위생상의 위험을 야기할 수 있음을 알려주는 포장(field) 경험, 시험연구 또는 실험실 자료(위의 a.에서 e.참조)
- LMO가 ISPM 11하의 병해충과 연관된 특징을 나타낸 경우
- LMO가 병해충이 될 수 있는 조건이 해당 국가(또는 PRA 지역)에 존재
- 유사한 생물체(LMO 포함)에 대한 PRAs가 있었거나, 병해충 잠재성을 나타내는 다른 목적의 위험분석이 수행되어진 경우
- 다른 국가에서의 경험

LMO가 ISPM 11 하의 잠재적인 병해충이 아니거나 또는 추가적인 검토가 필요치 않는 것으로 결론이 유도될 수 있는 요소는 다음을 포함한다.

- 유사한 또는 관련된 생물체의 유전적인 변형이 식물위생상의 위험을 가지지 않는 것으로 NPPO(또는 여타 인정된 전문가 또는 기관)에 의해 이전에 평가를 받은 경우

- LMO가 신뢰할 만한 격리(containment)시스템에서 한정되고 방출되지 아니한 경우
- LMO가 제안된 용도 하에 병해충이 될 것 같지 않다는 시험연구의 증거
- 다른 국가의 경험

이 부속서는 2013년 4월 제8차 CPM에 의해 채택 되었다.  
이 부속서는 기준의 공식적인 부분이다.

#### 부속서 4: 검역병해충으로서의 식물의 병해충 위험분석

##### 서론

이 부속서는 어떤 식물이, 재배 되거나 야생인 식물의 병해충인지 여부, 규제되어야 하는지 여부를 결정하고, 병해충 위험을 수용 가능한 수준까지 감소시키는 식물위생 조치를 구명하는 PRA를 수행하는 특별한 지침을 제공한다. 이는 우선적으로, 재식용 식물 또는 다른 용도이더라도, 수입하고자 하는 식물에 중점을 두고 있다. 이는 상품 또는 운송 수단의 오염물인 비의도적 유입은 다루지 않는다.

국가 간 및 국가 내에서 이동하는 식물의 수와 다양성은, 무역 기회의 증가와 새로운 식물에 대한 시장 개발에 따라 증대하고 있다. 식물의 이동은 두가지 종류의 병해충 위험을 내포할 수 있다: (경로로서의) 식물이 병해충을 묻혀 이동할 수도 있고, 식물 자체가 병해충이 될 수도 있다. 경로로서 식물에 따른 병해충 유입의 위험은, 오랫동안 인식되었고 널리 규제되고 있다. 그러나 병해충으로서의 식물에 의해 일어나는 병해충 위험을 특별한 고려가 필요하다.

##### 병해충으로서의 식물

병해충으로서의 식물은 공간, 빛, 영양분과 수분과 같은 자원에 대한 경쟁 또는 기생 또는 타감작용을 통하여 다른 식물에 영향을 준다. 또한 새로운 지역에 유입된 식물은 재배되는 식물 또는 야생식물과 교배하여 병해충이 될 수도 있다.

그러므로, IPPC를 통한 식물보호는 특정한 식물은 병해충으로서 고려하고, 유입과 확산을 방지하기 위한 식물위생 조치를 취하는 것을 포함할 수 있다. 어떤 식물이 병해충인지를 결정하는 것은 상황에 따라 다를 수 있으며, 지리, 서식지, 토지 이용, 시간과 위험지역 내의 자연 자원의 인정되는 가치에 따라 다를 수 있다. PRA는 이와 같은 결정과 검역병해충으로서 식물종의 가능한 규제에 대한 후속 결정의 기초를 구성하여야 한다. 이와 같은 분석이 수행된 식물은 그들의

다른 병해충에 대한 경로가 될 잠재성 또한 평가가 필요할 수도 있다는 것을 주목하여야 한다.

IPPC는 “병해충”의 정의에 잡초를 포함시키고(ICPM, 2001), 식물의 병해충인 외래 침입종에 대한 활동 권고 범위에 특별히 “외래침입종인 식물”을 포함시킴으로서(ICPM, 2005), 병해충으로서의 식물의 중요성을 인식하여 왔다. 이 부속서는 이들 권고문을 어떻게 적용하는지에 대한 특별 지침을 제공한다. ISPM 11의 2004년도 개정은 병해충으로서의 식물에 대한 PRA를 수행하는 특정 요인들을 소개하였고 이 부속서에서 보다 자세히 설명되어 있다.

IPPC는 재배되는 및 야생 식물에 해로운 병해충을 우려하고 (이 기준의 부속서 1), 그러므로 다른 식물에 해로운 잡초와 침입종은 IPPC 내의 병해충으로 고려되어야 한다. 그러므로 이 부속서의 “잡초”와 “침입 식물” 용어는 사용되지 않고 “병해충으로서의 식물” 단일 용어로 사용된다.<sup>2)</sup>

이 본문의 나머지 부분은, 괄호로 표시된 기준의 항에 따라, 일반적으로 ISPM 11:2004의 순서를 따른다. 각 항에서 지침은 특히 병해충으로서의 식물의 분석적인 면에 대하여 제공된다.

## 1 단계: 착수

### 착수 시점

검역병해충으로서의 식물에 대한 PRA 절차는 다음과 같은 상황에서 대부분 시작된다:

- 이전에 수입되지 않은 식물의 수입이 요청됨
- 한 국가 내에 이미 존재하고 사용되는 식물이 병해충 위험을 일으킨다고 의심됨 즉, 새로운 증거 또는 용도가 변화할 것으로 예측
- 식물위생 정책을 재검토 또는 개정하려는 결정

2) “침입 식물”은 CBD의 외래침입종 의미로 종종 이해된다(ISPM 5, 부록 1 (2009)) 참조. “잡초”는 대부분은 재배되는 식물에 대한 병해충을 지칭한다. 그러나 일부 국가들은 “잡초”를 재배되는 식물 또는 위험에 처한 야생식물에 관계없이 사용하고, 다른 국가들은 작물에만 영향하는 식물과 구분하기 위하여 “유해 잡초(noxious weed)”, “조경 잡초(landscape weed)”, “환경 잡초” 또는 유사한 용어를 사용한다.

## 사전 선정

ISPM 2:2007은 착수 단계의 일부분으로, 해당 생물체가 병해충인지 여부를 결정하기 위한 사전 선정 단계를 설명하고, 병해충이 될 수도 있는 식물의 일부 지표를 제공한다. 다른 곳에서 병해충으로 증명되었거나, 높은 번식 속도 또는 강한 경쟁력 또는 번식체(propagule) 확산 능력 같은 고유의 특성을 가진 식물에 대하여는 특별한 주의가 필요하다. 대부분의 경우, PRA의 1단계에서 이들 요인의 고려는 절차를 종료하기에는 충분하지 않으나, 해당 식물이 PRA 지역 내에 존재하지 않는 특별한 종류의 서식지에만 적정한 것으로 명확히 결정되면 그 식물은 해당 지역에서 병해충이 될 수 없는 것으로 결론내고, 그 시점에서 PRA 절차가 중단될 수도 있다.

## 2단계: 병해충 위험 평가

### 식물의 종류(identity) (2.1.1.1항 참조)

보통 종(species)는 PRA에서 고려하는 분류 수준이다. 그러나, 병해충일 수도 있는 재배되는 식물의 경우, 과학적으로 적정한 논리가 있다면 낮은 분류 수준이 사용될 수도 있다. 특정 병해충으로서의 식물에 대하여 PRA를 수행하는데 적정한 분류 수준은 NPPO에 의해 결정되어야 한다.

병해충으로서의 식물의 종류에 대한 일부 특별한 고려사항은 다음을 포함할 수도 있다:

- 육종 또는 교배에 의해 분명하지 않거나 식물 육종가 권리 대상이어서 해당 식물의 분류가 불분명한 경우. 이는 특별히 원예식물에 적용된다. NPPO는 다양한 정보원(예. 장래의 수입자, 식물 육종가, 과학적 문헌)으로부터 해당 식물의 종류와 부모 특성에 대한 가장 가능한 정보를 얻어야 한다.
- 종 이하의 분류 수준(subspecies, variety, cultivar)을 사용하는 것은, 특성의 차이가 안정되어 있고 식물위생 상태에 유의하게 영향을 미치는 차이를 보여주는 과학적인 증거가 있다면 정당화 될 수도 있다. 예에는 환경 조건 적응성, 자원을 사용하는 능력, 식식자(herbivores)에 대항하는 능력과 번식 방법 또는 번식체 확산의 차이를 포함할 수 있다.
- 교잡종의 평가는 가능한 한 해당 교잡종에 특이적인 정보에 기초하여야

한다. 이와 같은 정보가 존재하지 않을 경우, PRA는 병해충 위험을 결정하기 위하여 부모종에 대하여 수행될 수 있다. 부모 중 하나가 병해충으로 결정되고, 관련된 위험을 수용할 수 없는 것으로 생각된다면, 이 정보는 교잡종의 위험을 평가는 기초를 구성할 수 있다. 그러나, 교잡종이 항상 부모 종과 유사한 특징을 나타내지는 않으므로, 이 접근 방법은 불확실성 평가를 매우 증대시킬 수도 있으므로 주의하여 사용하여야 한다.

### **PRA 지역 내 존재 또는 부재(2.1.1.2항 참조)**

PRA 지역 내 존재 또는 부재를 결정하는 것은, 그 식물이 보고 되지 않은 채 어느 곳에서 자라고 있을 수도 있기 때문에, 식물 수입이 제안되었을 때, NPPO에게 특별히 어려운 일이다. 정보원은 원예, 농업, 삼림, 수경재배 출판물과 데이터베이스를 포함할 수 있다. NPPO는 존재와 분포에 대한 정보를 얻기 위하여 특정 예찰을 실시할 수도 있다.

해당 식물이 현지 근연종들과 교배할 수도 있다는 과학적인 증거가 있다면, PRA 지역 내에 야생 또는 재배되는 근연종(relatives)의 존재 또는 부재 또한 결정되어야 한다.

### **용도**

용도가 정착, 확산과 경제적 영향에 영향을 할 수도 있으므로, PRA는 식물의 용도를 고려하여야 한다(ISPM 32:2009 참조). 그러나, 식물은 한번 유입되면 장소를 벗어나거나 원래 의도하였던 사용에서 달라질 수도 있다는 것도 인정하여야 한다.

재식용 식물의 경우, 알려진 이득 때문에 지속적인 생존, 어떤 경우는 성공적인 번식을 위하여 상당한 인공적인 노력을 들이게 된다. 더 나아가 재식용 식물은 종종 수입국에서 생육에 적당하도록 선정되어 왔다. 이는 정착과 확산의 가능성을 상당히 증대시킨다. 그러므로, 재식용 식물은 높은 위험을 일으키는 것으로 일반적으로 생각된다. 재식 시 위험을 감소시키기 위한 사용의 예들은 아래와 같다:

- 관리 없이 야외에 재식(예. 토양침식 관리, 폐수 처리, 이산화탄소 흡수

또는 물길 또는 연못의 수생식물

- 관리가 되는 야외에 재식 (예. 삼림, 농업 (바이오 연료 포함), 원예, 간척과 골프 코스, 또는 피복용 작물로서)
- 도시 야외에 재식 (노변, 공원, 정원에 관상용)
- 실내에만 재식

식량, 사료, 가공, 에너지 생산을 위한 연소 또는 연구를 포함한 재식 이외의 용도를 위한 식물은 고려될 수도 있다.

### **서식지, 장소와 위험 지역**

수입된 재식용 식물은 특정한 서식지의 특정 지리적 장소에 재식되게 된다. 그러나 NPPO는 다음을 평가해야 한다:

- 해당식물이 생육하는 것으로 의도된 곳이 아닌 PRA 지역 내의 서식지에 해당 식물이 정착할 수 있는 가능성 (즉, 어느 정도의 적합인지)
- 해당 식물이 생육하는 것으로 의도된 지역으로부터 확산할 수 있는 가능성

그 식물의 존재가 경제적으로 중요한 손실을 일으킬 수 있는 적정한 서식지의 전반적인 지역은 위험지역을 구성한다.

적정한 서식지의 분석은 다른 병해충에 대한 기주 식물의 분석과 비슷한 말이다 (기생 식물의 경우 기주와 서식지 모두를 고려할 필요가 있다). 이 기준의 2.2.2항 (및 하위 항)에서 제공되는 지침은 “기주”와 “기주 범위”를 “적정한 서식지”로 대체하여 일반적으로 사용할 수 있다.

### **침입 가능성 (2.2.1항 참조)**

수입된 식물에 대하여 침입 가능성은 평가할 필요가 없다. 향후 수입의 양, 빈도와 목적지에 대한 예측은 정착과 확산 가능성을 평가하기 위하여 필요할 수도 있다.

### **병해충 행동의 역사적 증거**

병해충으로서의 식물의 정착, 확산과 잠재적 경제적 영향에 대한 가장 믿을만한

예측은, 유사한 서식지와 기후를 가진 새로운 지역에 유입되었을 때, 병해충으로서의 식물의 역사이다. 이와 같은 역사가 문서화되었다면, 평가는, 서식지와 기후 조건이 PRA 지역과 충분히 유사한지를 비교하면서, 이 정보를 이용하여야 한다. 그러나 어떤 식물은, 자연적으로 발생하는 천적 또는 생물적 또는 비생물적 요인에 의하여 제어되는 원산 지역에서 한번도 나간 적이 없을 수도 있다. 이러한 경우, 정착, 확산 또는 경제적 영향에 대한 역사적 증가가 존재하지 않는다.

### 정착 가능성 (2.2.2항 참조)

정착 가능성의 평가는 기후와 다른 비생물적 및 생물적 요인들(2.2.2.2항 참조)의 적합성과 재배관행(2.2.2.3항 참조)을 고려하여야 한다. 이 평가는 PRA 지역 내의 서식지의 조건과 해당 식물이 발생하는 서식지의 조건을 비교하여야 한다. 사용 가능한 정보에 의존하여 다음을 같이 고려하여야 한다:

- 기후: 현재 기후에 대한 적합성, 오래 사는 식물의 경우 향후 예측되는 기후
- 다른 비생물적 요인: 토양 특성, 지형학, 수리학, 자연 산불 등
- 생물적 요인: 현재 식생, 파괴 정도 (degree of disturbance), 천적과 경쟁자의 존재 또는 부재
- 작물의 재배 관행 또는 관리된 식물군: 제초제 사용, 수확, 토양 경운, 소각 등 (질소 또는 농약의 공기 중 축적 같은 부작용 포함)

특정한 병해충으로서의 식물의 역사가 잘 문서화되어 있지 않은 경우, 평가는, 정착을 예상할 수 있는 본질적인 특징을 고려하여야 한다( 2.2.2.4항 참조). 본질적인 특징은 때로는 예측에 좋지 않다고 해도, 다음을 고려할 수 있다:

- 번식 특성: 유성 및 단성 기작 (sexual and asexual mechanisms), 자웅 이체, 개화 기간, 자가 화합성, 번식 빈도, 세대 기간
- 적은 잠재력 (개별 및 집단): 유전형 및 표현형적 유연성, 교잡 잠재력
- 번식체 특성: 양 및 활성, 휴면
- 내성 및 저항성: 병해충, 제초제, 방목 및 다른 재배 관행, 가뭄, 홍수, 서리, 염도, 기후 변화에 대한 반응

많은 병해충으로서의 식물은 파괴된 서식지에 정착할 수 있는 강한 잠재력에 대한 기회주의자(opportunists)이다. 강한 휴면과 다산 능력이 조합을 이룬 식물은,

특히 기회주의적인 전략에 적합하다. 파괴된 서식지는 흔하므로 이와 같은 기회주의적 적응력을 가진 식물은 정착 및 확산의 많은 기회를 가질 수도 있다.

### 확산 가능성 (2.2.3항 참조)

확산의 가능성과 정도는 자연 및 인간이 증개하는 요인에 의존한다. 자연적 요인은 다음을 포함할 수도 있다:

- 해당 식물 종의 본질적인 특성(특히 번식, 적응 및 번식체 전파)
- 자연적 확산 수단의 존재 (예. 새 및 다른 동물, 물, 바람)
- 적절한 서식지의 존재 및 공간적 패턴과 그를 연결하는 확산 통로

의도하건 의도하지 않건 사람이 증개하는 요인은 다음을 포함할 수도 있다:

- 용도, 소비자 요청, 경제적 가치 및 수송 용이성
- 토양 또는 다른 물질의 오염으로 번식체 이동(예. 옷, 운송수단, 기계, 공구, 기계)
- 식물을 버림(예. 개화 후 또는 개인 어항을 비움)
- 식물을 포함하는 쓰레기의 폐기 절차 (예. 퇴비화)

식물의 최초 유입과 나중의 확산 간에는 긴 lag 시간이 종종 있다. 그래서, 정착이 잘 문서화된 경우라 할지라도, 나중의 확산은 덜 알려져 있을 수도 있다. 증거가 있다면, 다음의 요인들을 고려할 필요가 있을 수도 있다:

- 비생물 요인의 변화 (예. 질소 또는 황의 공기 중 축적 증가)
- 해당 식물의 유전적 특성이 변화(예. 자연적 선발을 통한, 유전적 변이 (genetic drift))
- 긴 세대 시간 또는 성숙에 필요한 시간
- 해당 식물의 새로운 이용 등장
- 최적지가 아닌 곳에서 최적 서식지로 번식체를 이동시키는 상대적으로 드문 확산 사건
- 대지의 이용 또는 파괴 양식의 변화 (예. 자연적 홍수, 자연적 불 이후)
- 기후 변화 (예. 강우 패턴이 온난화 변화)

### 잠재적인 경제적 영행의 평가 (2.3항 참조)

병해충으로서의 식물은, 농업, 원예 및 삼림에서 감수, 레크리에이션 가치 감소 또는 생물다양성 감소 및 다른 생태계에 대한 나쁜 영향을 포함하는, 다양한 경제적 영향을 가질 수도 있다. 병해충으로서의 식물의 경제적 영향 평가는, 특이적이지 않거나, 당장 분명하지 않거나 쉽게 정량화 할 수 없는(예. 토양 영양분 변화), 넓은 농업, 환경 및 사회적 영향 때문에 태생적으로 어려울 수도 있다.

식물이 생육하게 되는, 전체 PRA 지역에 대한 잠재적인 장기 경제적 영향을 고려하는 것이 중요하다. 잠재적인 경제적 영향의 가장 믿을 수 있는 예측지표는 특히 유사한 서식지를 가진 다른 곳에서의 영향의 증거이다. 그러나 식물이 원산지에서 나온 적이 없었으므로 어떤 잠재적 영향을 표현할 기회를 가지지 못한 경우도 있다. 다른 곳에서의 경제적 영향의 증거가 없을 경우, 해당 식물이, 정착과 확산과 관련하여 위의 2.2.2.4에서 논의된, 병해충 잠재성을 예측하는, 본질적인 특성을 가지고 있는지 아닌지를 고려하여야 한다.

### 3단계: 병해충 위험 관리 (3.4항 참조)

재식용 식물은 보통 그들의 정착 및 생육에 적당한 서식지로 유입되게 될 것이다. 이러한 경우, 대부분의 병해충 위험관리 선택방법은 용도와는 반대되게 될 것이다. 일반적으로, 검역병해충으로 고려되는 재식용 식물의 가장 효과적인 위험관리 방안은 금지이다(3.4.6항 참조). 그러나 이들 식물은 동시에 이로운 점을 가지고 있으므로 이는 PRA 후 결정 절차에서 고려될 수 있다.

특정한 상황에서, 다른 병해충 위험관리 방안은 다음을 수행될 수도 있다:

- 제한된 조건에서 생육을 요구
- 번식 기회를 방지하기 위한 특정 단계 또는 특정한 시간에 수확을 요구
- 거의 걱정하지 않은 곳과 같은 특정 장소에 제한
- 특정한 품종 또는 클론의 수입을 제한
- 초과 또는 쓸모없는 식물의 폐기를 제한
- 재식, 생육, 판매, 유지, 이동 또는 폐기에 대한 다른 제한
- 판매, 유지, 이동, 재식 또는 폐기에 대한 실행 방침 사용을 고려, 예를 들면,

특정한 용도에 대한 특정 식물의 판매를 금지 또는 제한하는 식물 산업체 내의 내부 규칙 또는 지침 구성

소비 또는 가공을 위하여 수입된 식물은, 위험 관리 방안이 이동, 저장, 수입 및 사용 상조, 판매, 쓰레기 폐기, 년 중 수입 시기의 제한 및 가공 또는 처리(예. 불활성화)에 관한 요건을 포함할 수 있다.

위험관리 방안을 구명하는데 있어서, 방제 조치, 검출의 용이성, 식물의 분류 및 접근, 효과적인 방제에 필요한 시간, 박멸 또는 제한의 어려운 점이 고려되어야 한다. 예를 들면, 작물 체계 같이 잘 관리된 시스템 내의 식물은, 자연 또는 반 자연 서식지 또는 개인 정원의 식물보다는 쉽게 방제할 수도 있다. “정착”과 “확산” 하의 고려해야할 많은 요인들은 방제 조치에 대한 식물의 반응과 방제의 이행 가능성에 또한 영향 한다.

평가된 식물이 수집(collections)(예. botanical gardens)에 존재하고 수입 규정이 고려되는 경우, 식물위생 조치는 이들 수집품에 적용될 수도 있다.

위험관리 방안과 상관없이, 식물의 수입이 허용된다면, PRA 지역 내 예찰, 유입 대비 계획, 새로운 발생 보고 시스템 같은 수입 후 시스템을 개발하는 것이 적절할 수도 있다.

### 모든 PRA 단계의 공동 사항

#### 위험 의사소통(ISPM 2:2007 참조)

재식을 위하여 의도적으로 도입된 식물은, 식물은 오로지 이로운 것으로 인식할 수도 있는, 일반 대중 또는 특정 이해당사자에 의해 위협으로 인식되지 않을 수도 있다. 더 나아가, 많은 국가들에서 NPPO가 아닌 다른 관계 기관이 생물다양성 협약 하의 재식을 위하여 의도적으로 도입되는 식물과 관련된, 책임을 가지고 있다. 그러므로, 위험 의사소통은 병해충으로서의 식물과 관련하여 특별히 중요 할 수도 있다.

위험 의사소통은 다음의 예를 포함할 수도 있다:

- 잠재적 병해충으로서 식물에 대한 정보를 교환하기 위하여 수입자, 연구 기관과 다른 정부 및 비정부 기관 (예. 관련 보호기관, 공원부, 육묘장, 조경업자)들과의 협의
- 검역병해충으로서의 식물의 목록 공포
- 판매되는 식물에 표찰 부착 (예. 해당 식물이 일으킬 수도 있는 병해충 위험과 병해충 위험이 일어날 수도 있는 조건을 설명)