

# 식물위생조치를 위한 국제기준 (비공식번역본)

## ISPM 39

### 목재의 국제적 이동 (International movement of wood)

**(2017)**

**FAO/IPPC 사무국**

#### 출판 이력

이 부분은 기준의 공식적인 부분이 아님

- 2007-03 CPM-2가 목재의 국제적 이동 주제(2006-029)를 사업 계획에 추가
- 2007-11 SC가 작업지시서 초안에 대한 회원국 의견수렴 승인
- 2007-12 의견수렴을 위하여 작업지시서 초안 송부
- 2008-05 SC가 작업지시서 46 승인
- 2008-12 TPFQ가 ISPM 초안 작성
- 2009-07 TPFQ가 초안 수정
- 2010-04 SC가 초안 수정
- 2010-09 TPFQ가 초안 수정
- 2012-11 SC가 초안을 검토하고 SC 위원들의 의견 요청, 간사에게 보냄
- 2013-05 SC가 검토하고 수정하여 ISPM 초안에 대한 회원국 의견수렴 승인
- 2013-07 회원국 의견수렴 실시
- 2014-02 간사는 초안을 수정
- 2014-05 SC-7이 초안 수정하고 중요한 우려사항 의견수렴(SCCP)을 승인
- 2014-06 SCCP 실시
- 2014-10 SCCP 후 간사가 초안 수정
- 2014-11 SC가 수정하여 CPM 채택을 위하여 초안을 승인
- 2015-02 CPM-10 2주 전에 공식 반대 접수
- 2015-05 SC가 공식 반대를 검토
- 2015-10 간사가 TPFQ와 함께 초안을 수정
- 2015-11 SC가 CPM-10 2주 전에 접수된 공식 반대를 검토
- 2015-12 간사가 SC 의견을 반영하여 초안을 수정
- 2016-02 간사가 TPFQ와 초안과 부록 1을 수정: 수피와 목재 그림
- 2016-05 SC가 제3차 의견수렴 승인
- 2016-07 3차 의견수렴 실시
- 2016-11 SC 11월 회의에서 CPM-12에 제출을 승인

2017-04 CPM-12가 채택

**ISPM 39.** 2017. *International movement of wood.* Rome, IPPC, FAO.

출판 이력은 2017.4월 최종 업데이트됨

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, 2017 (한국어 번역)"

"© FAO, 1995-2017 (영문판)"

## 목 차

채택

서론

범위

참고문헌

용어정의

요건의 개요

배경

생물다양성과 환경에 대한 영향

요건

1. 목재 상품과 관련된 병해충위험
  - 1.1 원목 (Round wood)
  - 1.2 제재목 (Sawn wood)
  - 1.3 목재의 기계적 가공(제재 제외)으로부터 생산된 목재류 (wood material)
    - 1.3.1 우드칩
    - 1.3.2 목재 잔재물(residue)
    - 1.3.3 톱밥과 목모(wood wool)
2. 식물위생조치
  - 2.1 수피 제거
    - 2.1.1 수피가 완전히 제거된 목재 (bark-free wood)
    - 2.1.2 수피가 상업적으로 제거된 목재 (debarked wood)
  - 2.2 처리(treatments)
  - 2.3 칩만들기(chipping)
  - 2.4 검사 및 실험실 검사
  - 2.5 병해충 무발생 지역, 병해충 무발생 생산장소와 병해충 저발생 지역
  - 2.6 시스템적 접근

3. 용도

4. 위반사항

**부록 1: 수피와 목재 그림**

**부록 2: 목재의 병해충 위험을 경감하는데 사용될 수 있는 처리**

1. 훈증
2. 분무(spraying) 또는 침지(dipping)
3. 화학물 가압 침투(Chemical Pressure Impregnation)
4. 열처리
5. Kilin-drying
6. 공기 건조
7. 방사선 조사
8. 변형된 대기 처리
9. 참고문헌

## 채 택

이 기준은 2017년 4월 CPM-12에서 채택되었다.

## 서 론

### 범 위

본 기준은 목재의 병해충위험 평가의 지침을 제공하고 목재의 국제적 이동과 관련된, 특히 수목을 가해하는 검역병해충의 유입과 확산의 위험을 감소시키는데 사용할 수도 있는 식물위생조치를 설명한다.

이 기준은 생목재(raw wood) 상품과 목재의 기계적 가공으로 인해 나오는 물질만을 다룬다: (1) 원목과 제재목 (수피가 있거나 또는 없는); (2) (수피가 있거나 또는 없는) 우드칩, 목모와 목재 잔재물 같은 목재의 기계적 가공에서 생기는 물질. 이 기준은 대나무와 등나무를 제외한 겉씨식물과 속씨식물(예, 쌍자엽과 야자 같은 일부 단자엽 식물)을 다룬다.

목재포장재는 ISPM 15(국제 교역에서의 목재포장재 규제)의 범주에서 다루고 있으므로 이 기준에서 다루지는 않는다.

(가구 같은) 목재로부터 생산된 제품, 가공된 목재 물품(예, 압축처리, 접착 또는 열 처리된 목재)과 목재 공예품은 이 기준에서 다루어지지 않는다.

목재는 오염 병해충을 옮길 수도 있다, 그러나 이 기준에서 다루어지지 않는다.

## 참고문헌

이 기준은 ISPMs를 참고한다. ISPMs는 IPP <https://www.ippc.int/core-activities/standards-setting/ispms>에서 찾을 수 있다.

**FAO.** 2009. *Global review of forest pests and disease*. FAO Forestry Paper 156. Rome, FAO. 222pp.

**FAO.** 2011. *Guide to the implementation of phytosanitary standards in forestry*. FAO Forestry Paper 164. Rome, FAO. 101pp.

## 용어정의

본 기준에 사용된 식물위생 용어는 ISPM 5(식물위생 용어집)에 기술되어 있다.

## 요건의 개요

목재가 거친 가공의 수준에 따라, 기계적 가공에 의한 원목, 제재목과 목재 산물과 같은 목재 상품 간에도 병해충위험이 다르다.

국가식물보호기구(NPPOs)는 목재의 국제적 이동과 관련된 검역병해충에 대한 식물위생 수입요건의 기술적 정당성을 제공하기 위하여 병해충위험분석(PRA)를 사용하여야 한다.

구명된 병해충위험에 상응하여, 목재와 연관된 병해충위험을 관리하기 위한 수피 제거, 소독처리, chipping과 검사를 포함하는 식물위생조치가 적용되어야 한다.

수입국의 NPPO는 식물위생 수입요건으로써 개별의 식물위생 조치 또는 시스템 적 접근 하의 식물위생조치의 조합을 요구할 수도 있다.

## 배경

감염된 수목 또는 나무류로부터 생산된 목재는 병해충을 옮길 수 있다. 이들 병해충은 PRA 지역의 수목을 감염시킬 수도 있다. 이 기준에서 우선적으로 다루는 병해충 위험은 이와 같은 것이다.

목재는 수확 후에 일부 병해충에 감염되는 수도 있다. 이와 같은 감염 위험은 목재의 상태(예, 크기, 수피의 존재 또는 없음, 수분 함량)와 수확 후 병해충에 노출과 밀접하게 연관되어 있다.

병해충은 역사적으로 목재의 국제적 무역과 같이 이동하여 새로운 지역에 정착하는 것을 보여주었다: 목재와 함께 이동할 수 있고 전과 상태를 가진, 수피에 산란하는 해충, 수피 딱정벌레, 목재 말벌류, 목재 천공 해충, 목재에 서식하는 선충과 일부 진균. 그러므로 국제적 무역에서 이동하는 목재(수피가 있거나 또는 없거나)는 검역병해충의 유입과 확산의 잠재적인 경로이다.

목재는 일반적으로 원목, 제재목과 기계적으로 가공된 목재로 이동한다. 목재 상품에 의해 나타나는 병해충위험은 상품의 종류, 가공 정도와 수피의 있거나 없음 그리고 목재의 원산지, 나이, 수종과 용도와 목재에 적용된 어떤 처리 같은 요인과 같은 다양한 특징에 의해 달라진다.

목재는 보통 특정 목적지와 특정 용도를 위하여 국제적으로 이동된다. 중요 병해충 그룹과 중요 목재 상품 간의 연관 빈도에 따라 식물위생조치에 대한 지침을 제공하는 것이 중요하다. 이 기준은 검역병해충을 효과적으로 평가하고 적당한 식물위생조치 사용의 조화를 위한 지침을 제공한다.

FAO의 출판물 *Global review of forest pests and diseases*(2009)는 세계의 일부 주요 산림 병해충에 대한 정보를 제공한다. FAO *Guide to the implementation of phytosanitary standards in forestry*(2011)는 목재의 생육, 수확과 선박 이동 중 병해충위험을 감소시킬 수 있는 모범관리 사례에 관한 정보를 제공한다.

이 기준에서 사용된 목재를 수피로부터 구분하기 위하여, 원목과 제재목의 단면 그림과 사진이 부록 1에 제공되어 있다.

## 생물다양성과 환경에 대한 영향

이 기준의 이행은 검역병해충의 유입과 확산의 가능성을 상당히 감소시키는 것으로 고려되므로 수목의 건강과 산림 생물다양성을 보호하는데 기여한다. 일부 처리는 환경에 나쁜 영향을 줄 수도 있으며 국가들은 환경에 최소한의 나쁜 영향을 주는 식물위생조치를 사용하도록 권장된다.

## 요건

### 1. 목재 상품과 관련된 병해충위험

이 기준에서 설명된 상품의 병해충위험은 목재의 원산지와 종(species); 목재에 수행된 가공정도와 처리 같은 특징, 수피의 있거나 없음; 그리고 용도에 따라 달라진다.

이 기준은, 관련된 주요 병해충그룹을 표시함으로써 각각의 목재 상품과 관련된 일반적인 병해충위험을 설명한다. 위에 열거된 위험요인에 더하여 목재와 관련된 병해충위험은, 수령, 크기, 수분함량, 원산지의 병해충 상태와 목적지, 이동 기간 및 방법과 같은 요인에 따라 또한 달라질 수도 있다.

PRA(ISPM 2(병해충위험분석의 개요), 11(검역병해충에 대한 병해충위험분석))에 근거한 식물위생조치는 적절한 기술적 정당성 없이 요구되어서는 안되며 다음을 고려한다:

- 목재가 자란 원산지의 병해충 상태
- 수출 전 가공 정도
- 병해충의 목재 내외부에서 생존력
- 목재의 용도

- 해당 병해충의 확산에 필요하다면, 매개체의 존재를 포함하는, PRA 지역  
에서 해당 병해충의 정착 가능성

목재는 생육 또는 수확기에 원산 지역에 존재하는 병해충에 감염될 수도 있다. 여러 가지의 요인이 병해충의 나무 또는 목재를 감염하는 능력에 영향을 줄 수 있다. 또한 이들 요인은 수확된 목재 내부 또는 외부의 병해충 생존에 영향을 줄 수 있고 결과적으로 목재와 관련된 병해충위험에 영향을 줄 수 있다. 이와 같은 요인은 다음과 같다: 원산 지역에서 병해충 발생, 산림 관리 방법, 수송 중 조건, 저장 시간, 수확된 목재에 적용된 처리. 이들 요인들은 검역병해충의 유입과 확산의 가능성을 고려하고 평가할 때에 고려되어야 한다.

일반적으로 수확 후 목재에 대한 가공 또는 처리 수준이 높아지면 질수록 병해충위험 감소는 증가한다. 그러나 가공은 병해충위험의 본질을 변경할 수도 있다는 것을 인지하여야 한다. 예를 들면 목재를 chipping하는 물리적 가공은, 특히 작은 칩 크기로 생산될 경우, 그 자체가 일부 해충에 대하여 치명적일 수 있으나, 목재의 표면적 증가는 진균의 증식을 용이하게 할 수도 있다. 산업체의 필요에 따라 칩 크기는 변화하며, 보통은 칩의 용도와 연관되어 있다. 특정 목재 조직(예, 수피, 바깥 쪽 변재(邊材, sapwood))과 관련 있는 병해충은 가공 과정에서 서식하는 조직이 제거되면 실질적으로 병해충위험을 나타내지 않는다. 제거된 물질과 관련된 병해충위험은, 제거된 조직이 별도의 상품으로 무역되는 경우(예, 코크, 바이오 연료, 수피 멀치(mulch)), 분리하여 평가되어야 한다.

표 1에 있는 병해충 그룹은 목재 상품과 함께 이동하는 것으로 알려져 있으며 새로운 지역에서 정착할 잠재력이 있다.

**표 1.** 목재의 국제적 이동과 관련될 수 있는 병해충 그룹

병해충 그룹	해당 병해충 그룹 내 예
진딧물과 솜벌레	Adelgidae, Aphididae
수피 딱정벌레	Molytinae, Scolytinae
목재를 천공하지 않는 나방과 말벌류(wasps)	Diprionidae, Lasiocampidae, Lymantriinae, Saturniidae, Tenthredinidae

각지벌레	Diaspididae
터마이트와 carpenter 개미	Formicidae, Kalotermitidae, Rhinotermitidae, Termitidae
목재를 천공하는 딱정벌레	Anobiidae, Bostrichidae, Buprestidae, Cerambycidae, Curculionidae, Lyctidae, Oedemeridae, Platypodinae
목재를 천공하는 나방	Cossidae, Hepialidae, Sesiidae
목재 파리	Pantophthalmidae
목재 말벌류(wasps)	Siricidae
케양성 진균	Cryphonectriaceae, Nectriaceae
병원성 분해(decay) 진균	Heterobasidion spp.
병원성 착색(stain) 진균	Ophiostomataceae
녹병 진균	Cronartiaceae, Pucciniaceae
유관속 시들음 진균	Ceratocystidaceae, Ophiostomataceae
선충	Bursaphelenchus cocophilus, B. xylophilus

수생 진균 (water mould), 세균, 바이러스와 파이토플라즈마의 일부 병은 목재와 연관되어 있는 것으로 알려져 있으나, 수입된 목재로부터 기주로 이동하여 새로운 지역에 정착하기는 어렵다.

### 1.1 원목(round wood)

대부분의 원목은 수피가 있건 없건, 목적지에서 추가의 가공공정을 위하여 국제적으로 이동된다. 원목은 공사 자재(예 목재 틀(timber framing))로 사용되거나 또는 목재 물질(예 우드칩, 목모, 수피칩, 펄프, 연소용 나무, 바이오 연료, 공작(manufactured) 목제품)을 생산하는데 사용된다.

원목에서 수피를 제거하는 것은 일부 검역병해충의 유입 및 확산 가능성을 감소시킨다. 감소의 정도는, 수피와 그 밑의 목재를 제거하는 정도와 병해충 그룹에 따라 달라진다. 예를 들면, 수피를 완전히 제거하면 대부분 수피 딱정벌레의 목재 내 감염을 크게 감소시킬 것이다. 그러나 수피 제거는 심층부 목재 천공 해충(wood borers), 진균 일부 종과 목재에 서식하는 선충 경우에는 영향을 미치지 않는다.

원목의 병해충 위험은 수피가 제거된 나무에 남아있는 수피 총량에 의해 크게 영향을 받는데, 수피가 남아 있는 정도는 원목의 모양, 수피 제거에 사용되는 기계에

의해 크게 영향 받고, 수목 종에 따라는 적게 영향 받는다. 특히 나무 밑부분 넓은 부분, 특히 큰 뿌리 지지대가 있는 경우와 가지 마디 근처는 딱정벌레가 감염하고 산란하기 좋아하는 곳이다.

원목과 관련되기 쉬운 병해충 그룹은 표2에 목록화 되어 있다.

표 2. 원목과 관련되는 병해충 그룹의 정도

상품	가능성 높음	가능성 낮음
수피가 있는 원목	진딧물과 습벌레, 수피 딱정벌레, 목재를 가해하지 않는 천공성 나방, 깍지벌레, 터마이트와 carpenter 개미, 목재 천공 딱정벌레, 목재 천공 나방, 목재 파리, 목재 말벌류, 퀘양성 진균, 병원성 있는 부패 진균, 병원성 있는 착색(stain) 진균, 녹병 진균, 유관속 시들음 진균, 선충	
수피가 없는 원목	터마이트와 carpenter 개미, 목재 천공 딱정벌레, 목재 천공 나방, 목재 파리, 목재 말벌류, 퀘양성 진균, 병원성 있는 부패 진균, 병원성 있는 착색 진균, 유관속 시들음 진균, 선충	진딧물과 습벌레, 수피 딱정벌레*, 비목재 천공 나방, 깍지벌레, 녹병 진균

† 일부 수피 딱정벌레는 수피 표면 밑의 목재와 형성층에서 발견되므로 하므로 상업적인 수피 제거 또는 완전한 수피 제거 이후에도 남아 있을 수도 있다.

1.2 제재목

수피가 있거나 또는 없는 대부분의 제재목은, 건물 건설과 가구 생산, 목재 포장재, 목재 격자(wood lathing), 목재 막대(wood stickers), 목재 간격기(wood spacer), 철도 sleepers(ties)와 다른 조립된 목제품(constructed wood products) 생산용으로 국제적으로 이동된다. 제재목은 수피가 없는 완전한 사각형 또는 수피가 포함 있거나 또는 없는 일부는 각이 지고 한 면 또는 그 이상은 둥근 목재를 포함할 수 있다.

일부 또는 전부 수피가 제거된 제재목은, 수피가 있는 제재목보다는 훨씬 낮은 병해충 위험을 나타낸다.

또한 수피와 관련된 생물체의 병해충 위험은 목재의 수분 함량에 따라 다르다. 살아 있는 나무를 바로 수확하여 만든 목재는 높은 수분함량을 가지고 있고 이는 시간이 지남에 따라 환경 수분조건으로 감소되므로, 목재 관련된 생물체가 생존하기가 쉽지 않다. 처리와 수분 감소 조합을 통한 병해충위험 관련 추가의 정보는 부록 2에 제공되어 있다.

제재목과 관련되기 쉬운 병해충 그룹은 표3에 목록화 되어 있다.

표3. 제재목과 관련된 병해충 그룹의 가능성

상 품	가능성 큼	가능성 적음
수피가 있는 제재목	수피 딱정벌레, 터마이트와 carpenter 개미, 목재 천공 딱정벌레, 목재 천공 나방, 목재 파리, 목재 말벌류, 퀘양성 진균, 병원성 있는 부패 진균*, 병원성 있는 착색 진균, 녹병 진균, 유관속 시들음 진균, 선충	진딧물과 습벌레, 비목재 천공 나방, 깍지벌레‡
수피가 없는 제재목	터마이트와 carpenter 개미, 목재 천공 딱정벌레, 목재 천공 나방, 목재 파리, 목재 말벌류, 퀘양성 진균, 병원성 있는 부패 진균*, 병원성 있는 착색 진균, 유관속 시들음 진균, 선충	진딧물과 습벌레, 수피 딱정벌레, 비 목재 천공 나방, 깍지벌레‡, 녹병 진균

† 병원성 있는 부패 진균이 제재목에 존재하더라도, 목재의 용도와 해당 진균이 목재에서 포자를 생산할 수 있는 제한된 잠재력으로 인하여 정착 위험은 낮다.

‡ 많은 딱정벌레 종은 나무를 깎지게 하는 과정 중에 제거되지만 일부 종은 남아 있는 수피가 제거 후에도 살아남을 충분한 표면적은 제공할 수도 있다.

**1.3 목재의 기계적 가공(제재 제외)으로부터 생산된 목재 물품(material)**

목재 크기를 감소시키는 기계적인 가공은 일부 병해충의 위험을 감소시킨다. 그러나 다른 병해충의 경우 대체 병해충위험관리 조치가 필요하다.

**1.3.1 우드칩**

일반적으로 목재에 관련된 section 1에서 언급된 병해충위험 요인에 추가하여, 우드칩의 병해충 위험은 크기와 균일성과 저장 조건에 따라 달라진다. 수피가 제거되고 칩 크기가 최소 2면이(표 4과 section 2.3에서 기술됨) 3cm 이하이면 병해충위험이 감소한다. 우드칩을 만드는 물리적 공정은, 특히 크기가 작은 칩이 생산될 때에는, 일부 해충에는 치명적이다. 칩의 크기는 산업 공정에 따라 달라지면 대부분 칩의 용도(예, 바이오 연료, 종이 생산, 원예, 동물 깔개)와 관련 있다. 일부 우드칩은 수피와 fines(매우 작은 조각)를 최소화하기 위하여 엄격한 품질 기준에 따라 생산된다.

크기에 따라, 수피 밑에서 발견되는 해충은, 수피가 있는 우드칩에서 발견될 수도 있다. 많은 병원성이 있는 부패 진균, 궤양성 진균과 선충은 수피가 있거나 또는 없는 우드칩에 존재할 수도 있다. 칩이 생산된 이후에는 목재에 발생하는 녹병 진균의 포자 확산은 일어나기 매우 어렵다.

**1.3.2 목재 잔재물 (wood residue)**

목재 잔재물은 크기가 다양하고 수피를 포함하거나 포함하지 않을 수도 있으므로 높은 병해충위험을 나타내는 것으로 간주된다. 목재 잔재물은 일반적으로 원하는 제품을 생산하는 동안 기계적으로 가공된 목재의 부산물이다; 그럼에도 불구하고 목재 잔재물은 상품으로 이동될 수도 있다.

우드칩과 목재 잔재물과 관련되기 쉬운 병해충 그룹은 표4에 목록화 되어 있다.

**표4. 우드칩과 목재 잔재물과 관련되기 쉬운 병해충 그룹**

상 품	가능성 큼	가능성 적음
수피가 있고 최소 2면이 3cm 이상인 우드칩	수피 딱정벌레, 터마이트와 carpenter 개미, 목재 천공 딱정벌레, 목재 천공 나방, 목재 파리, 목재 말벌류, 궤양성 진균, 병원성 있는 부패 진균†, 병원성 있는 착색 진균, 녹병 진균†, 도관부 시들음 진균, 선충	진딧물과 솜벌레, 비 목재 천공 나방, 각지벌레
수피가 없고 최소 2면이 3cm 이상인 우드칩	터마이트와 carpenter 개미, 목재 천공 딱정벌레, 목재 천공 나방, 목재 파리, 목재 말벌류, 궤양성 진균, 병원성 있는 부패 진균†, 병원성 있는 착색 진균, 도관부 시들음 진균, 선충	진딧물과 솜벌레, 수피 딱정벌레, 비 목재 천공 나방, 각지벌레, 녹병 진균†
수피가 있고 최소 2면이 3cm 이하인 우드칩	수피 딱정벌레, 터마이트와 carpenter 개미, 궤양성 진균, 병원성 있는 부패 진균†, 병원성 있는 착색 진균, 녹병 진균†, 도관부 시들음 진균, 선충	진딧물과 솜벌레, 비 목재 천공 나방, 각지벌레, 목재 천공 딱정벌레, 목재 천공 나방, 목재 파리, 목재 말벌
수피가 없고 최소 2면이 3cm 이하인 우드칩	터마이트와 carpenter 개미, 궤양성 진균, 병원성 있는 부패 진균†, 병원성 있는 착색 진균, 도관부 시들음 진균, 선충	진딧물과 솜벌레, 수피 딱정벌레, 비 목재 천공 나방, 각지벌레, 목재 천공 딱정벌레, 목재 천공 나방, 목재 파리, 목재 말벌류, 녹병 진균†
수피가 있거나 또는 없는 목재 잔재물	진딧물과 솜벌레, 수피 딱정벌레, 비 목재 천공 나방, 각지벌레, 터마이트와 carpenter 개미, 목재 천공 딱정벌레, 목재 천공 나방, 목재 파리, 목재 말벌류, 궤양성 진균, 병원성 있는 부패 진균†, 병원성 있는 착색 진균, 녹병 진균†, 도관부 시들음 진균, 선충	

† 녹병 및 병원성 있는 부패 진균은 우드칩 또는 목재 잔재물 화물에 있을 수도 있으나 정착 또는 확산될 가능성은 낮다.



### 1.3.3 톱밥과 목모

톱밥과 목모는 위의 상품들 보다 병해충 위험이 낮다. 특정한 경우 진균과 선충은 톱밥과 관련될 수도 있다. 목모는 톱밥과 유사한 병해충 위험을 나타내는 것으로 고려된다.

## 2. 식물위생조치

이 기준에 기술된 식물위생조치는 PRA에 기초하여 기술적으로 정당한 경우에만 요구되어야 한다. PRA를 통하여 고려해야하는 특정 요소는 상품의 용도에 의해서 병해충위험이 어떻게 경감될 수 있는 지이다. 일부 식물위생조치는, 병해충 무발생지역에서 생산되었으나 감염위험이 있을 수 있는 (예, 보관 및 이동 중) 목재를 보호하기 위하여 이행될 수도 있다. 식물위생조치가 적용된 후에 감염을 방지하기 위한 다양한 방법의 안전방안이 고려될 수 있다; 예를 들면 보관 시 천막을 씌우기 또는 단혀있는 이동수단 사용.

수입국 NPPO는 수입 시점(time frame) 제한을 요청 할 수도 있다. 목재의 무역 이동과 관련된 병해충위험은, 화물의 출발 또는 수입이 이루어지는 특정 시간을 지정(예, 병해충이 불활성인 시기 동안) 하는 것 같이 수입국의 NPPO에 의해서 관리될 수도 있다.

수입국의 NPPO는 가공, 취급과 수입 후 쓰레기 폐기의 특정 방법을 적용할 것을 요청할 수도 있다.

수입 식물위생요건을 이행하기에 필수적이라면, 수출국 NPPO는 ISPM 23(검사를 위한 지침)과 ISPM 31(화물의 표본추출 방법론)에 의해 수출 전 식물위생조치의 적용과 효과를 확인하여야 한다.

목재와 관련된 많은 병해충은 특정 수목 속 또는 종에 특이하고, 이 경우 목재의 식물위생 수입요건은 속 또는 종 특정된다. 그러므로 수출국 NPPO는, 속 또는 종 요건이 존재하는 경우, 식물위생 수입요건을 지키기 위하여 화물의 목재의

속 또는 종을 확인해야 한다.

다음 section은 식물위생조치를 위하여 보통 사용되는 방안들을 설명한다.

## 2.1 수피 제거

일부 검역병해충은 수피 내 또는 수피 바로 밑에서 보통 검출된다. 병해충 위험을 낮추기 위하여 수입국의 NPPO는, 식물위생 수입요건으로써 수피 제거를 요청할 수도 있으며(수피가 완전히 제거된(bark-free) 또는 상업적으로 수피가 제거된(debarked)), 상업적으로 수피가 제거된 목재의 경우 NPPO는 남아있는 수피의 허용치를 설정할 수 있다. 수피가 목재에 남아 있는 경우에는, 수피와 관련된 병해충위험을 감소시키기 위하여 소독처리가 사용될 수도 있다.

### 2.1.1 수피가 완전히 제거된 목재 (bark-free wood)

원목과 다른 목재 상품에서 수피를 완전히 제거하는 것은, 많은 숫자의 병해충이 생장할 수 있는 층을 물리적으로 제거하고 다른 병해충이 숨을 수 있는 불규칙한 표면의 상당한 부분을 제거하는 것이다.

수피를 없애는 것은 특정 생육 시기의 진딧물, 솜벌레, 각지벌레와 비목재 천공 나방과 같은 수피의 표면에서 발견되는 병해충을 제거한다. 더 나가 수피를 없애는 것은 대부분의 수피 딱정벌레를 제거하고 목재 말벌류와 큰 목재 천공 해충 (예, *Monochamus* spp.) 같은 다른 목재 병해충의 수확 후 감염을 방지한다.

수입국의 NPPO가 목재 수피를 완전히 제거할 것을 요구하는 경우, 상품은 ISPM 5의 수피를 제거한 목재의 정의를 충족(부록 1의 안으로 자란 수피와 수피 주머니(bark pocket) 그림 참조)해야 한다. 형성층(cambium)으로 완전히 둘러싸인 수피는 표면의 수피에 비하여 현저히 낮은 병해충 위험을 나타낸다. 많은 경우, 목재의 표면에 밤색으로 색이 다른 부분으로 보이는 부분이 형성층이라는 증거를 가지고 있다면 이는 수피가 있는 것으로 간주되어서는 안되며 수피와 관련된 병해충 위험을 나타내지도 않는다. 수피가 없다는 것을 확인하는 것은

형성층 위의 조직층이 없다는 증거로 간단하게 확인된다.

### 2.1.2 상업적으로 수피가 제거된 목재 (debarked wood)

목재로부터 상업적인 수피 제거에 사용되는 기계적인 절차는 모든 수피를 완전히 제거하지는 못 할 수도 있고, 일부 수피 조각들이 남아 있을 수도 있다. 남아 있는 수피 조각들의 숫자와 크기는 수피와 관련된 병해충(예, 수피 딱정벌레, 진딧물, 솜벌레, 깍지벌레) 위험이 어느 정도 감소되었는지를 결정한다.

일부 국가들은 자체 규정에서 수입 목재의 수피 허용치를 규정한다. 지정된 허용치까지 수피를 제거하는 것은, 처리되지 않은 목재에서 병해충이 생활사를 완성하는 위험을 감소시킨다.

기술적으로 정당하고 수입국의 NPPO에 의한 식물위생 수입요건에 규정되어 있을 경우, 수출국의 NPPO는 수피가 상업적으로 제거된 목재에 대해 다음 요건이 충족되었는지를 확인해야 한다.

예를 들면, 수피 딱정벌레가 존재하는 위험을 감소시키기 위하여, 다음의 경우일 경우 눈으로 분리할 수 있고 명확하게 구분되는 작은 수피 조각들이 남아 있을 수 있다;

- 폭이 3cm 이하 (길이에 상관없이) 또는
- 각각 수피 조각의 전체 표면적이 50cm<sup>2</sup> 이하이면서 폭이 3cm 이상

## 2.2 처리

ISPM 28(규제병해충에 대한 식물위생 소독처리)의 부속서에서 찾아 볼 수 있는 국제적으로 수용되는 소독처리는 일부 목재 상품의 식물위생 수입요건으로 사용될 수도 있다.

모든 화학적 소독처리의 효과는, 소독처리 스케줄(예, 약량, 온도), 목재 종과 수분 함량과 수피의 존재에 따라 달라지는, 침투 깊이에 의해 영향을 받는다. 수피의

제거는 화학 소독처리의 침투를 개선하고 소독처리된 목재의 감염 경우를 감소시킬 수도 있다.

식물위생 수입요건을 충족하기 위하여 소독처리는 수출국의 NPPO의 감독 또는 증명 하에 실시되어야 한다. 수출국의 NPPO는 소독처리가 규정된 대로 실시되는지를 확인하기 위하여 준비를 해야 하고, 적절한 경우, 식물위생증명 전에 검사 또는 실험실 검사에 의해 목재에 대상 병해충이 없다는 것을 확인하여야 한다. 특별한 도구(예, 전자 온도계, 가스 크로마토그래프, 기록 장비와 연결된 습도 측정기)가 소독처리 실시를 확인하기 위하여 사용될 수도 있다.

살아 있을 수는 있으나 불임이 되는 방사선으로 처리된 목재를 제외하고는, 살아있는 검역병해충의 존재는 해당 화물의 위반사항으로 간주되어야 한다. 추가로 적정한 지표 생물(또는 나무를 파먹은 새로운 부스러기(frass))의 검출은, 소독처리 종류에 따라 소독처리 실패 또는 위반인 것을 의미한다.

일부 소독처리 종류는 모든 병해충에 대하여 효과가 없을 수도 있다. 목재의 병해충 위험 경감에 사용될 수 있는 소독처리에 대한 추가의 지침은 부록 2에 제공되어 있다.

## 2.3 칩 만들기 (chipping)

기계적인 칩 만들기 또는 갈기(grinding)는 대부분의 목재에 사는 병해충을 사멸하는데 효과가 있을 수 있다. 칩 크기를 최소 2면에서 최대 3cm로 감소시키는 것은 대부분 해충에 의한 병해충위험을 경감할 수 있다. 그러나 진균, 선충과 Scolytinae 일부 또는 작은 Buprestidae, Bostrichidae 또는 Anobiidae 같은 작은 해충은 병해충 위험을 계속 나타낼 수도 있다.

## 2.4 검사 및 실험실 검사(testing)

검사 또는 실험실 검사가 목재와 관련된 특정 병해충을 검출하는데 사용될 수 있다. 목재 상품에 따라 검사는 병해충의 특정 표징 또는 병징을 구분하는데

사용될 수 있다. 예를 들면 검사는 원목과 제재목에서 수피 딱정벌레, 목재 천공 해충과 부패 진균 존재를 검출하는데 사용될 수 있다. 검사는 또한 적용된 식물위생조치가 효과적이지를 결정하기 위하여 생산 절차를 따라 다양한 시점에서 수행 될 수도 있다.

실시될 경우 검사 방법은 검역병해충의 어떤 표징 또는 병징을 검출할 수 있어야 한다. 어떤 다른 생물체의 검출은 소독처리의 실패를 의미할 수도 있다. 표징은 해충이 나무를 파먹으면서 생기는 새로운 부스러기(frass), 목재 천공 해충의 갱도(galleries) 또는 구멍(tunnels), 목재 표면의 진균에 의한 착색, 목재 부패의 공간 또는 표징을 포함할 수 있다. 목재 부패의 표징은 진물(bleeding)이 나는 궤양, 바깥 쪽 변재(邊材, sapwood)의 연속적이지 않은 밤색 줄무늬, 바깥 쪽 변재의 변색, 목재 내 무른 부분, 설명할 수 없는 부풀음, 목재 레진 흐름, 각재의 갈라짐, 띠 모양으로 벗겨짐과 상처를 포함한다. 수피가 있을 경우에는 병해충이 있다는 것을 나타내는 해충의 섭식 자국과 갱도 표시와 수피 밑의 착색 또는 줄무늬를 찾기 위하여 수피를 벗길 수도 있다. 또한 청각, 감각과 다른 방법이 검출에 사용될 수도 있다. 살아있는 검역병해충 또는 지표 생물체가 있는지 여부를 확인할 수 있도록 추가의 시험(examination)이 실시되어야한다; 예를 들면 알 덩어리와 번데기 같은 해충의 생활 태의 시험.

실험실 검사는 소독처리 같은 식물위생조치의 적용 또는 효과를 확인하기 위하여 사용될 수 있다. 실험실 검사는 일반적으로 진균과 선충 검출에 제한된다. 예를 들면, 검역병해충인 선충의 존재는, 화물에서 떼온 목재 시료의 현미경과 분자생물학적 기술 조합을 사용하여 실시될 수 있다.

검사 및 시료채취 지침은 ISPM 23과 ISPM 31에서 제공된다.

## 2.5 병해충 무발생 지역, 병해충 무발생 생산장소와 병해충 저발생 지역

병해충 무발생 지역, 병해충 무발생 생산장소와 병해충 저발생 지역은, 실현 가능할 경우 목재와 관련된 병해충 위험을 관리하도록 설정될 수 있다. 관련된 지침은 ISPM 4(병해충 무발생 지역 설정을 위한 요건), ISPM 8(특정 지역에서의

병해충 상황 결정), ISPM 10(병해충 무발생 생산장소 및 병해충 무발생 생산포장의 설정 요건), ISPM 22(병해충 저발생 지역 설정을 위한 요건)와 ISPM 29(병해충 무발생 지역과 병해충 저발생 지역의 인정)에 있다. 그러나 병해충 무발생 생산장소 또는 병해충 무발생 생산포장은 산림 재배지(plantation)가 농업 또는 도시 근교 내에 위치하여 있는 것 같이 특별한 경우에 제한될 수 있다. 생물학적 방제는 병해충 저발생 지역의 요건을 달성하기 위한 하나의 방안으로 사용될 수도 있다.

## 2.6 시스템적 접근

목재의 국제적 이동의 병해충위험은, ISPM 14(병해충위험 관리를 위한 시스템적 접근에서 종합적 관리방안의 사용)에서 설명된 바와 같이, 병해충 위험관리를 위하여 조치들을 종합하는 시스템적 접근을 개발하는 것으로 효과적으로 관리될 수도 있다. 가공, 보관과 이동을 포함하는 수확 전과 수확 후 존재하는 산림 관리 시스템은, 병해충 무발생지역 내 포장 선정, 목재에 병해충 없음, 소독처리, 물리적 장벽(예, 목재를 wrapping)과 시스템적 접근에 종합되는 병해충 위험관리에 효과적인 다른 조치들을 포함한다.

원목과 관련된 병해충위험의 일부는 (특히 심층부 천공 해충과 특정 선충) 단일의 식물위생조치를 적용하는 것으로는 관리하기가 어렵다. 이러한 경우, 시스템적 접근 내에 식물위생조치를 조합하여 적용할 수도 있다.

ISPM 14에 따라서 수입국의 NPPO는 수입 후 자국 내에서 수송, 보관 또는 가공 목재를 위한 추가의 조치를 이행할 수도 있다. 예를 들면, 검역병해충인 수피 딱정벌레가 서식할 수 있는 수피가 있는 원목은 수피 딱정벌레가 활력이 없는 시기에만 수입국으로 들어오도록 허가 받을 수도 있다. 이러한 경우, 병해충위험을 제거하기 위하여 수입국에서 해당 생물체가 활력을 갖기 전에 가공이 실시되도록 요구될 수도 있다. 해당 딱정벌레들이 활력이 있는 시기가 시작되기 전에 목재에서 수피가 상업적으로 제거되고, 수피와 목재 잔재물이 바이오연료로 사용되거나 그렇지 않을 경우 폐기되는 요건이 검역병해충인 수피 딱정벌레의 유입과 확산 위험을 충분히 방지하기 위하여 사용될 수도 있다.

진균과 관련된 병해충위험은 병해충 무발생지역 또는 병해충 무발생 생산장소에서 생산된 목재를 선택, 적절한 수확(예, 감염된 표징이 없는 목재를 육안으로 선택), 가공 조치와 소독처리(예, 표면 살균제)를 적용함으로써 효과적으로 관리될 수도 있다.

### 3. 용도

일부 용도(예, 화목용 원목, 바이오연료용 우드칩 또는 원예용 우드칩)가 검역병해충의 유입과 확산의 가능성(ISPM 32 (병해충위험에 따른 상품 분류))에 영향을 줄 수도 있기 때문에, 목재의 용도가 병해충위험에 영향을 줄 수도 있다. 그러므로 목재의 국제적 이동과 관련된 병해충위험을 평가하고 관리할 때에 용도가 고려되어야 한다.

### 4. 위반사항

위반사항 통보와 긴급조치에 대한 관련 정보는 ISPM 13(위반사항 및 긴급조치 통보에 대한 지침)과 ISPM 20(식물위생 수입규제 제도 지침)에서 제공되어 있다.

이 부록은 참고 목적이며 이 기준의 규정적인 부분이 아니다.

### 부록 1. 수피와 목재의 그림

아래 그림은 목재와 형성층을 수피로부터 보다 잘 구분하는 것을 도와주기 위함이다.

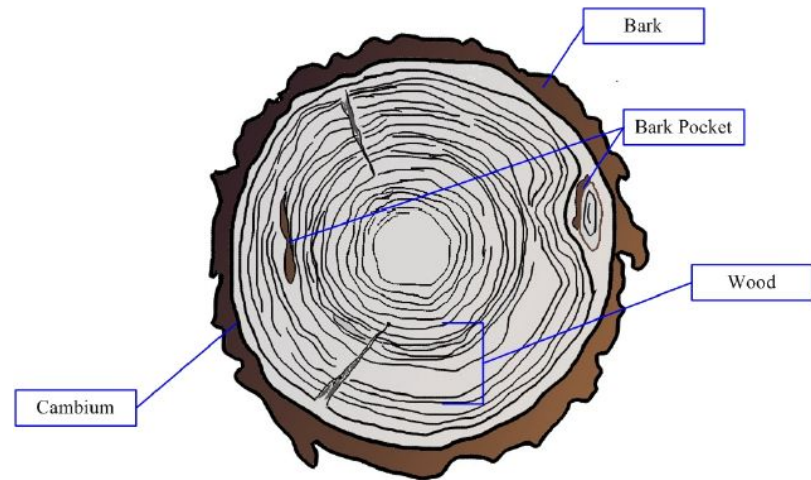


그림1. 원목의 횡단면

(그림은 캐나다 식품 검사소의 S. Sela가 제공함)



**그림 2.** 원목의 횡단면  
(사진은 캐나다 식품 검사소의 S. Sela가 제공함)



**그림 3.** 제재목  
사진은 캐나다 오타와 Lumber Standards Accreditation Board, C. Dentelbeck이 제공

이 부록은 참고 목적이며 이 기준의 규정적인 부분이 아니다.

**부록 2. 목재의 병해충위험을 경감하는데 사용될 수 있는 처리**

**1. 훈증**

훈증은 목재와 관련 있는 병해충을 방제하기 위하여 사용될 수 있다.

일부 훈증제들은 특정 병해충을 방제하기 위한 증명된 효과에도 불구하고, 병해충위험을 감소시키는 데에는 제한이 있다. 훈증제들은 목재를 침투하는 능력이 다양하고 일부는 수피 위 또는 바로 아래 병해충에만 효과가 있다. 일부 훈증제들의 침투 깊이는 목재 표면에서 약 10cm에 제한된다. 새로 자른 목재보다는 건조 목재에서 침투 깊이가 크다.

훈증 전 수피 제거가 일부 훈증제들의 소독처리 효과를 개선할 수도 있다.

식물위생조치로 훈증제를 선택하기 전에 NPPOs는 CPM 권고문, 식물위생조치로써의 메틸브로마이드 사용 대체 또는 감소(CPM, 2008)를 고려하여야한다.

**2. 분무 또는 침지**

화학물의 분무 또는 침지는 우드칩, 톱밥, 목모, 수피와 목재 잔재물을 제외한 목재와 관련된 병해충 방제에 사용될 수도 있다.

분무 또는 침지 과정에서 액체 또는 녹아 있는 화학물이 환경 기압(ambient pressure)에서 목재에 처리된다. 이 소독처리는 침투가 변재(sapwood) 안으로 제한된다. 침투는 목재의 종(species), 목재의 종류(변재, 심재(heartwood)) 그리고 화학물의 성질에 따라 달라진다. 수피 제거와 열처리는 변재 내로 침투 깊이를 증가시킨다. 화학물의 유효성분은 이미 목재를 가해하고 있는 병해충의 출현을 방지하기 못 할 수도 있다. 처리된 목재를 추가 병해충 감염으로부터 보호하는

것은 그대로 남아 있는 화학물 보호층에 달라 달라진다. 일부 병해충(예 건조 목재 천공 해충)에 의한 소독처리 후 감염은 처리 후 목재가 제재되거나 횡단면의 일부가 화학물에 의해 침투되지 않았을 경우 발생한다.

### 3. 화학물 가압 침투 (Chemical pressure impregnation)

화학물 가압 침투는, 우드칩, 톱밥, 목모, 수피와 목재 잔재물을 제외한 목재와 관련된 병해충을 방제하는데 사용될 수 있다.

진공, 압력 또는 열 가공을 사용하여 보존제를 처리하는 것은 목재 표면에 처리된 화학물이 목재 내부 깊이 들어가도록 한다(forced).

화학물 가압 침투는 다른 소독처리 후에 병해충 감염으로부터 목재를 보호하기 위하여 일반적으로 사용된다. 또한 소독처리에서 살아남은 병해충이 목재표면에서 발생하는 것을 방지하는데도 일부 효과가 있을 수 있다. 목재 안으로 화학물의 침투는 분무나 칩지 보다 훨씬 크지만, 목재의 종과 화학물의 성질에 따라 달라진다. 침투는 일반적으로 변재 전부와 심재의 제한된 부분에서 일어난다. 상업적인 수피제거 또는 목재의 기계적인 천공(perforation)은 화학물의 침투를 개선할 수 있다. 침투는 목재의 수분함량에 따라 달라지므로 화학물 가압 침투 전에 목재를 건조하면 침투가 개선될 수도 있다. 화학물 가압 침투는 일부 목재 천공 해충에 대하여 효과가 있다. 일부 침투 과정 중에, 화학물은 열처리와 동등한 정도로 충분히 높은 온도에서 처리된다. 처리된 목재를 이후 감염에서 보호하는 것은 그대로 남아 있는 화학물의 보호층에 따라 달라진다. 일부 병해충(예, 건조 목재 천공 해충)에 의한 처리 후 감염은 처리 후에 목재가 제재되거나 횡단면의 일부가 화학물에 의해 침투되지 않았을 경우 일어날 수도 있다.

### 4. 열처리

열처리는 모든 목재 상품과 관련된 병해충을 방제하는데 사용될 수도 있다.

수피의 있고 없음이 열처리 효과에 영향하지 않으나, 열처리 스케줄이 처리될 목재의 최대 부피를 특정 하는 경우에는 수피의 유무가 고려되어야 한다.

열처리 절차는 표적 병해충에 정해진 특정 온도까지 특정 시간 동안 목재를 가열(습도의 조절이 있거나 없거나)하는 것을 포함한다. 목재 전체가 요구되는 온도까지 도달하기 위한 열처리 챔버에서 최소 시간은, 챔버의 용량과 다른 요인 뿐만 아니라 목재의 부피, 종(species), 밀도와 수분함량에 따라 정해진다. 전형적인 열처리 챔버 또는 dielectric, 태양열 또는 다른 방법에 의해 열이 생산될 수 있다.

종(species)에 따라 열 저항성이 다르므로, 목재와 관련된 병해충을 사멸시키는데 필요한 온도가 달라질 수 있다. 특히 습도가 높게 남아 있는 경우, 열처리된 목재는 부생 곰팡이(saprophytic moulds)에 감수성일 수 있다; 그러나 그러한 곰팡이는 식물위생 우려로 고려되어서는 않된다.

### 5. Kiln-drying

Kiln-drying은 제재목과 다른 많은 목재 상품에 사용될 수도 있다.

Kiln-drying은 목재의 용도에 적합한 필요한 수분 함량에 도달하기 위하여 열을 가하여 목재 내 수분함량을 감소시키는 산업적 절차이다. Kiln-drying은 충분한 온도에서 충분한 기간 동안 실시된다면 열처리로 간주될 수 있다. 모든 목재 층에 치사 온도가 도달하지 못하면 kiln-drying 자체는 식물위생 소독처리로 고려되어서는 않된다.

목재 상품과 관련된 병해충 그룹의 일부 종은 수분에 의존적이므로 kiln-drying 동안에 불활성화 될 수도 있다. Kiln-drying은 목재의 물리적 구조를 영구적으로 변형시켜서 병해충이 존재하기에 충분한 수분의 재흡수를 막고 수확 후 감염을 감소시킨다. 그러나 일부 종의 개별 병해충은 수분함량이 감소한 새로운 환경에서 생활사를 완성할 수 있기도 하다. 만일 선호하는 수분함량이 재 확보되면 많은 진균과 선충 그리고 일부 해충 종들은 소독처리 된 목재에서 생활사를 계속

하거나 감염을 일으킬 수도 있다.

## 6. 공기 건조(Air-drying)

Kilin-drying과 비교하여 공기 건조는 목재의 수분함량을 환경 습도(ambient moisture) 수준까지만 감소시키므로 넓은 범위의 병해충에 대하여 덜 효과적이다. 처리 후 남아 있는 병해충위험은 건조 기간과 수분 함량과 목재의 용도에 따라 달라진다. 공기 건조 만에 의한 수분 감소는 식물위생조치로 고려되어서는 않된다.

공기 건조 또는 kilin-drying 만을 통한 수분 감소가 식물위생조치가 아닐지라도, 섬유질 포화점(fibre saturation point) 이하로 건조된 목재는 많은 병해충에 의한 감염에 적당하지 않을 수도 있다. 그러므로, 건조 목재의 감염 가능성은 많은 병해충에 대하여 상당히 낮다.

## 7. 방사선 조사

목재를 이온화된 방사선(예, 가속된 전자, X-rays, 감마선)에 노출시키는 것은 병해충을 사멸, 불임화 또는 불활성화하는데 충분할 수도 있다(ISPM 18(식물위생 조치로서 방사선조사의 사용에 관한 지침)).

## 8. 변형된 대기(modified atmosphere) 처리

변형된 대기 소독처리는 원목, 제재목, 우드칩과 수피에 적용될 수도 있다.

이와 같은 소독처리에서 목재는 병해충을 사멸하거나 불활성화하기 위하여 변형된 대기(예, 낮은 산소, 높은 이산화탄소)에 상당 기간 동안 노출된다. 변형된 대기는 가스 챔버에서 인공적으로 만들어지거나, 예를 들면 물 속에 보관하거나

밀폐된 플라스틱으로 목재를 싸는 것 같이, 자연적으로 일어날 수 있다.

## 9. 참고문헌

CPM. 2008. *Replacement or reduction of the use of methyl bromide as a phytosanitary measure*. CPM recommendation. In: *Report of the Third Session of the Commission on Phytosanitary Measures*. Rome, 7-11 April 2008, Appendix 6. Rome, IPPC, FAO. Available at [https://www.ippc.int/publication/500/\(last accesses 21 November 2016\)](https://www.ippc.int/publication/500/(last%20accesses%2021%20November%202016)).