

발간 등록번호

11-1400119-100010-01



# 국제식물감시네트워크 (IPSN) 운영 가이드



**BOTANIC  
GARDENS**  
CONSERVATION  
INTERNATIONAL



**IPSN**  
International Plant  
Sentinel Network

# 국제식물감시네트워크 (IPSN) 운영 가이드

별박이자나방 피해 쥐뚝나무

*Ligustrum obtusifolium* damaged by *Naxa seriaria*



별박이자나방 유충 (월동 전)  
*Naxa seriaria* larva (pre-overwintering stage)



별박이자나방 유충 (월동 후)

*Naxa seriaria* larva (post-overwintering stage)



별박이자나방 성충  
*Naxa seriaria* adult



녹병

*Gymnosporangium yamadae*



두창병  
*Elsinoe corni*





# 발 간 사

수목원·식물원은 국내외 다양한 식물 자원을 한곳에 모아 전시·보전·연구·교육을 수행하는 중요한 기관으로, 제한된 면적 안에 매우 많은 식물 종을 보유하고 있습니다. 이 때문에 국내외 식물 교류와 다양한 방문객의 출입이 활발히 이루어지며, 병해충의 유입과 확산 위험에도 항상 노출되어 있습니다. 최근에는 기후변화로 인해 기존 병해충의 생육 환경이 달라지고 새로운 병해충이 발생·확산될 가능성도 점차 커지고 있습니다.

수목원·식물원은 단순한 전시·교육의 공간을 넘어, 국가 차원에서 식물 건강을 지키는 최전선이자 방어선으로서의 역할을 수행해야 합니다. 병해충이 한 번 발생하면 주변 산림 생태계로 확산될 수 있기 때문에, 피해를 최소화하고 생태계의 균형을 지키기 위해서는 철저하고 과학적인 관리가 필수적입니다. 이러한 필요성에 대응하기 위해 국제식물원보전연맹(BGCI, Botanic Gardens Conservation International)에서는 2013년 국제식물감시네트워크(IPSNet, International Plant Sentinel Network)를 출범하였습니다. 국제식물감시네트워크는 전 세계 수목원과 식물원을 연결하여 새로운 병해충의 발생을 조기에 인식하고, 각국이 신속하게 대응할 수 있도록 정보를 공유하는 국제 협력체입니다. 회원 기관들은 공통된 조사 절차를 기반으로 병해충 발생 자료를 축적·교환하며, 이를 통해 국제적 경각심을 높이고 예방적 관리 체계를 강화하고 있습니다.

본 가이드북은 국제적 표준에 부합하는 조사·감시 활동을 국내 수목원·식물원과 함께 하기 위해 제작되었습니다. 가이드북에는 전 세계 수목원·식물원의 활동 동향과 식물 건강 검사지 작성법, 병해충 시료 확보 및 사진 촬영 방법, 전시원 관리와 생물보안 가이드 사례 등 국제식물감시네트워크에서 제공하는 조사·진단 가이드를 국문화하여 현장에서 곧바로 활용할 수 있는 실질적인 정보를 수록하였습니다. 이를 통해 국내 수목원·식물원이 동일한 기준과 절차에 따라 병해충 발생 정보를 조사·기록하고, 그 결과를 신속하고 일관되게 공유할 수 있는 기반을 마련하게 될 것입니다.

본 가이드북이 단순한 매뉴얼을 넘어 병해충 피해에 대한 인식을 높이고 담당자의 역할을 강화하는 교육 자료로 활용되어 병해충의 조기 발견과 확산 방지에 크게 기여하기를 바랍니다. 아울러 수목원·식물원의 병해충 대응 체계가 한층 고도화되어 앞으로도 우리나라 식물 자원이 미래 세대까지 건강하게 이어지기를 기대합니다.

2025년 10월  
국립수목원장 임 영 석



**BOTANIC  
GARDENS**  
CONSERVATION  
INTERNATIONAL



**IPSN**  
International Plant  
Sentinel Network



# Contents

인사말	9
IPSN 이란?	13
PHC 작성 매뉴얼	45
진단을 위한 시료 제출 안내	79
진단을 위한 사진 촬영법	89
식물원 및 수목원의 식물 생물안보 가이드	97
식업성 절지동물에 의한 피해 유형 분류	113
나무는 왜 수액을 흘릴까?	129
추가 정보 & 유용한 사이트	152



**BOTANIC  
GARDENS**  
CONSERVATION  
INTERNATIONAL



**IPSN**  
International Plant  
Sentinel Network

**IPSN 이란?**



## 01. About IPSN 개요



International Plant  
Sentinel Network

### 1. IPSN 이란?

- 1) 목표 : 전 세계 수목원 · 식물원의 협업체계를 구축하여 식물 건강(Plant Health)을 지키기 위한 정보 공유와 조기 경보 시스템 운영
- 2) 설립 배경 : 식물 보전에 대한 국제적 협력의 중요성, 침입 외래종 및 병해충 모니터링 필요성 등



**BOTANIC  
GARDENS  
CONSERVATION  
INTERNATIONAL**

### 2. 조직 및 구성원

- 1) 운영 기관 : BGCI 주관 (2013년에 3년 간의 Euphresco 프로젝트로 시작)
- 2) 참여 기관 : 전 세계 수목원 · 식물원 및 식물검역 당국 · 관련 연구소, 학계 등
- 3) 협력 기관 : IPPC, CABI, EPPO 와 같은 국제 기구



- IPPC : International Plant Protection Convention
- CABI : Centre for Agriculture and Bioscience International
- EPPO : European and Mediterranean Plant Protection Organization
- NPPO : National Plant Protection Organization



## 01. About IPSN 주요 활동



### 식물 병해충 감시 및 보고

#### • Sentinel Plant 관찰

자생지 밖에서 자라는 식물이 원산지에서 겪지 않던 피해를 모니터링하고 이를 공유할 수 있는 네트워크 제공

#### • 침입외래종 조기 감지/경보 체계 구축

모니터링을 통해 수집한 정보를 식물의 원산국 NPPO 에 전달하여 잠재적인 병해충 위험에 대해 조기 감지 및 대비 방안 마련



### 연구 협력

#### • 병해충 모니터링 도구(Toolkit) 개발

식물 건강 체크리스트(Plant Health Checker, PHC) 및 표준 조사 양식 (Survey forms) 등 개발

#### • NPPO 및 관련 학계 등과 연계하여 연구 협력 진행

병해충 방제 대책, 전파 경로, 진단 방법, 기주 조사 등 다양한 방면에서 연구 협력



### 교육 · 홍보

#### • 전문가 교육 및 워크숍 운영

병해충 교육 · 모니터링 결과 · 모범사례 공유

#### • 병해충 관련 자료 제작

매뉴얼 · 포스터 · 팸트시트 제작 및 공유

#### • 식물 건강 인식 제고 활동

수목원 및 식물원 방문 시, 병해충 정보 및 예찰 방법 등에 대한 자료(QR코드 등) 제공



## 01. About IPSN 주요 성과

**2**  
**The Plant Health Checker**  
Standardised plant health surveys for non-specialists

**3**  
**The Spittlebug Hunt**  
A citizen science survey of a potential *Xylella* vector

**4**  
**Surveying Native Host Plants Abroad**  
Engaging Botanic Gardens in pest & disease monitoring for early warning

**5**  
**Emerald Ash Borer in Eastern Europe**  
Tracking a quarantine organism across the continent

**6**  
**Surveys Gone Digital with the ePHC**  
Testing new technologies for data collection

**7**  
**Spreading Information & Good Practice**  
Providing up-to-date resources as they're needed

**8**  
**IPSN Small Grants**  
Funding new knowledge & understanding through Botanic Gardens staff

**9**  
**Connecting Gardens with NPPOs**  
Strengthening response networks

**10**  
**Growing & Growing**  
Expanding our international reach through our members

**IPSN 10<sup>th</sup> ANNIVERSARY**

**Learn more about the International plant Sentinel Network**

**IPSN**  
International Plant  
Sentinel Network  
[www.bgci.org](http://www.bgci.org)



## 01. About IPSN 주요 성과

### 1) IPSN의 출발(The IPSN Gets Going)

2008년 연구 프로젝트에서 ‘감시식물 네트워크’ 필요성이 제기되었고,  
2013년 IPSN이 공식 출범함

### 2) 식물 건강 검사지(The Plant Health Checker)

비전문가도 활용할 수 있는 표준화 조사 도구를 개발해 식물 건강 상태를  
체계적으로 기록하고, 증상을 평가(예비 진단)할 수 있도록 함

### 3) 해외 기주식물 조사(Surveying Native Host Plants Abroad)

해외 식물원에 식재된 자생식물을 조사하여 새로운 병해충 조기 발견 및  
자국 유입 시 위험 사전 경보체계 마련을 위한 정보를 제공함

### 4) 거품벌레 탐사(The Spittlebug Hunt)

트위터 기반 프로젝트를 통해 거품벌레의 새로운 기주식물(86종)을 기록하며  
병해충 위험 분석에 기여하였고, 시민과학 프로젝트의 효과를 입증함

### 5) 동유럽의 비단벌레 대응(Emerald Ash Borers in Eastern Europe)

북미에서 큰 피해를 일으킨 서울호리비단벌레(EAB) 확산에 대비해 유럽  
식물원에서 현장 조사 및 트랩 설치를 지원하며 대규모 감시체계를 구축함

### 6) 전자식물 건강 점검표(ePHC) (Survey Gone Digital with the ePHC)

현장 활용성과 데이터 관리 효율성을 높이기 위해 식물 건강 검사지를 모바일 기반  
디지털 버전으로 전환하여, 사진 · GPS 기록 · 실시간 데이터 업로드가 가능해짐

### 7) 해충 · 병해 정보와 관리 지침 보급(Spreading Information and Good Practice)

포스터, 진단 가이드, 생물안보 안내서를 무료로 제공해 전 세계 식물원의 대응 지식  
확산과 관찰 · 진단 능력 강화를 지원함

### 8) 생물안보 연구 지원금(Small Grants for Funding Biosecurity Research)

신진 연구자와 기관을 대상으로 소규모 연구 지원금을 제공하여, 외래종 ·  
기후변화 · 생물안보 관련 연구를 촉진함

### 9) 국가식물보호기구(NPPOs)와의 연결(Connecting Gardens with NPPOs)

각국 수목원 및 식물원과 진단기관, 국가식물보호기구 간의 진단 · 보고 · 관리 협력  
체계를 강화해 국가 차원의 생물안보 대응과 정보 공유를 촉진함

### 10) 지속적 성장(Growing and Growing)

10년간 30개국 93개 기관 회원이 함께하며, IPSN은 단순 연구 네트워크를 넘어  
국제 정책 · 실무 파트너로 발전했고, 영국 식물보건 전략(2023-2028)에 공식 반영됨

## 02. Projects 병해충 모니터링

해충과 병원균의 주요 숙주 종을 모니터링하여, 원산지에 도입될 경우 토착종에 영향을 미칠 수 있는 신종 또는 특이종을 식별하는 것을 목적으로 합니다.



PROJECT ONGOING

**Emerald Ash Borer (EAB) in Eastern Europe**

EUROPE



PROJECT ONGOING

**UK Garden Sentinel Network (UKGSN)**

EUROPE



PROJECT ONGOING

**General Surveillance of UK Host Species in Australia and New Zealand**

OCEANIA

## 02. Projects 병해충 모니터링



PROJECT ONGOING

**Emerald Ash Borer (EAB) in Eastern Europe**

EUROPE

- 1) 동유럽 12개국의 45개 식물원을 선정하여 *Fraxinus* 속 보유 여부를 확인함
- 2) EAB 기주 식물의 감수성 정도를 분석하기 위해, 8개국 11개 기관에서 최소 50개 개체에 대한 형태 · 분자 분석을 진행함
- 3) 유럽 동부 9개국 이상에서 IPSN과 함께 EAB와 Ash Dieback 증상 공동 모니터링을 진행함

### [지원 내용]

- 참여 식물원에 현지 언어로 된 EAB 및 ADB 관련 조사 자료(포스터, 교육 영상, 조사 양식등) 및 필요 장비 (펜넬 트랩 · 유인제 등) 배포
- 매년 트랩 설치 · 현장 조사 시행
- 이론 및 트랩설치 · 시료 채취 실습 포함하는 실습 워크숍 진행 : 2022년 Eurogard학회 /2023년 2차 워크숍 진행
- Fera 및 곤충학자들의 동정 지원 후, 양성 판정인 경우 해당 국가의 NPPO에 보고

## 02. Projects 병해충 모니터링



PROJECT ONGOING

UK Garden Sentinel  
Network (UKGSN)

EUROPE

- 영국 및 아일랜드의 식물 또는 수목을 위협하는 유해 생물의 확산을 막기 위해 조기 발견을 위한 감시 활동을 수행하고, 확산 전에 제거 조치를 취하기 위해 출범한 영국 내 자국형 식물 감시 네트워크(40~43p 참고)

## 02. Projects 병해충 모니터링



PROJECT ONGOING

General Surveillance of UK  
Host Species in Australia  
and New Zealand

OCEANIA

- 1) 호주와 뉴질랜드에 존재하는 주요 영국 자생 기주식물종을 조사하는 것으로, 해당 식물에 영향을 미치는 병해충 조사를 통해 외래병해충이 자생종에 미칠 수 있는 영향을 사전에 파악하기 위해 진행됨
  - 2) 각국의 NPPO 및 식물 건강 관련 연구기관 AgResearch, B3 에서 함께 참여함
  - 3) 식물원과 수목원에서는 Plant Health Checker 양식을 사용하여 보유 식물군에 대한 모니터링을 진행함
- 호주 및 뉴질랜드에서의 조사를 지속함과 동시에 벨기에와 같은 추가국들을 모집하여 데이터 수집 작업을 확대하고 있음

## 02. Projects 설문조사

IPSN은 관심 있는 특정 해충과 질병의 확산과 분포를 모니터링하기 위해 다양한 설문조사를 실시하며, 관심 있는 모든 식물원 및 수목원이 참여할 수 있습니다.



SURVEY ONGOING

### Oak Borers Survey

- 미국 캘리포니아의 식물원에서 유럽 참나무종에 대해 수행한 조사를 바탕으로, 미국 참나무종에 영향을 미치는 것으로 알려진 세 종의 Oak Borers의 영향을 파악하기 위해 설문 조사 진행 중임



SURVEY ONGOING

### Beech Leaf Disease Survey

- 북미에서 빠르게 확산 중인 병으로, 유럽 내 Beech Leaf Disease에 대한 인식을 제고하고 발생 현황 파악을 위해 설문조사 진행됨
- Fagus 종을 보유한 식물원 파악 및 모니터링 실시 장려 요청됨



SURVEY ONGOING

### Pine Tortoise Scale Survey

- 북미 원산 소나무 해충으로, 프랑스 및 이탈리아에서 보고된 바 있음
- 유럽 국가 내 식물원에서 Pine tortoise scale의 확산을 모니터링하기 위한 설문조사 진행됨



SURVEY ONGOING

### Rose Rosette Virus Survey

- 북미에서 최초 발견된 바이러스로, 2017년 북미 외에는 최초로 인도에서 보고되며 모니터링 필요성 인식됨
- 영국 · 폴란드 · 호주의 식물원 및 수목원에서 설문조사 수행 결과, RRV 증상은 보고되지 않음



## 02. Projects 트랩 플랜트(Trap Plant Module)

- 1) 2016년 독일 줄리어스쿤 연구소 주도로, 2개 식물원에서 동시에 진행됨
- 2) 특정 식물을 의도적으로 자생지 외 지역에서 재배하여 해당 식물에 발생하는 토착 병해충(재배지역)의 피해 여부를 관찰함
- 3) IPSN 회원 정원(독일)에서 동일한 종자를 파종 후 재배하여 병해충 피해 상황을 비교하는 방식으로, 국화 · 가지과 · 벼과의 7종을 선정하여 진행함

- 동일 품종 식물을 이용한 병해충 유인 모니터링 가능성을 확인하였고, 향후 규모를 키워 실행하기 위한 기초자료로 사용 예정
- 영국은 BGCI와 공조하여 IPSN을 강화하고, 호주 · 뉴질랜드 등지에 영국 산림의 주요 수종을 감시 식물로 식재하여 모니터링 예정

Species	Family	Origin
<i>Calendula officinalis</i>	Asteraceae	S-Europe
<i>Gazania rigens</i>	Asteraceae	S-Africa
<i>Rudbeckia hirta</i>	Asteraceae	E. N-America
<i>Schizanthus pinnatus</i>	Solanaceae	Chile
<i>Nolana paradoxa</i>	Solanaceae	W. S-America
<i>Pennisetum ruppellii</i>	Poaceae	E-Africa

## 02. Projects 트위터 캠페인(Spittlebug Hunt)

The International Plant Sentinel Network  
**#Spittlebughunt**

In an effort to protect the UK from *Xylella fastidiosa*, a bacterium causing mortality to many plant species, the #spittlebughunt project aimed to collect information on current plant hosts of spittlebugs, which are known to carry the disease. People were invited to share information on Twitter using #spittlebughunt, including a photo, the location, and the name of the plant hosting the spittlebug.

**Volunteers**

A total of 20 people participated in the project

**Location**

**Plants**

<ul style="list-style-type: none"> <li>Lavender (<i>Lavandula</i>)</li> <li>Dock (<i>Rumex</i>)</li> <li>Bramble (<i>Rubus fruticosus</i>)</li> <li>Napeta Six Hills Giant</li> <li>Lady's mantle (<i>Alchemilla mollis</i>)</li> <li>Gorse (<i>Ulex</i>)</li> </ul>	<p>86</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Honeysuckle (<i>Lonicera periclymenum</i>)</li> <li>Black Knapweed (<i>Centaurea nigra</i>)</li> <li>Red campion (<i>Galea dicentra</i>)</li> <li>Ribwort plantain (<i>Plantago lanceolata</i>)</li> <li>Rosemary (<i>Rosmarinus officinalis</i>)</li> <li>Salted turnip (<i>Sisymbrium minus</i>)</li> <li>Strawberry (<i>Fragaria x ananassa</i>)</li> </ul>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

International Plant Sentinel Network

### 1) 목적

- 2017년 5-6월 간 영국 내 Spittlebug의 기주 식물 파악을 위해 트위터 캠페인을 진행함
- Spittlebug는 세균성 병해 *Xylella fastidiosa*의 잠재적 매개충으로, 병원균과 관련된 위험 요소를 파악하고자 함

### 2) 방법

- 일반 대중에게 Spittlebug 발견 시 해당 식물 제보 요청
- 식물학 전문가가 제공된 사진을 통해 기주 식물 동정

### 3) 결과

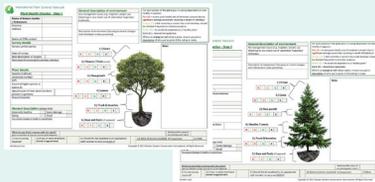
- 영국 전역에서 총 65건의 게시글이 접수되었으며, 86종의 기주 식물이 확인됨

## 03. Resources 모니터링 도구

### 1. 식물 건강 체크리스트(Plant Health Checker, PHC)

- 식물 건강 표준 조사 양식으로 식물원의 현장 관리자가 원인 불명의 식물 이상 증상(병해충)을 체계적으로 기록하고 피해를 평가하기 위해 개발된 현장 조사 도구로, IPSN이 회원 정원의 모니터링 데이터를 일관되게 수집하기 위해 고안함
- PHC는 낙엽수, 침엽수 및 초본 식물에 사용할 수 있는 표준화된 2단계 조사 양식으로, 조사 대상 식물의 종 정보 · 나이 · 관리 상태와 더불어 해충이나 병해 피해가 의심되는 징후와 증상 체크리스트가 포함되어 있어, 비전문가라도 현장에서 손쉽게 활용 가능함

#### PHC 양식



#### PHC 가이드



#### Electronic PHC(ePHC)

종이 양식에서, 모바일 앱 기반 전자버전 개발



## 03. Resources 모니터링 도구

### 2. 표준 조사 양식(Survey forms)

- 전 세계적으로 우려되는 주요 대상 해충과 병원균을 모니터링하기 위한 설문조사 양식
- 모니터링 과정에서 대상 해충 및 병원균과 관련된 증상을 조기에 발견할 수 있도록 보조함
- 6가지 병해충에 대한 표준 조사 양식이 제공됨

- 1) Beech Leaf Disease
- 2) Emerald Ash Borer/Ash Die Back
- 3) Japanese beetle
- 4) Oak pests
- 5) Pine Tortoise Scale
- 6) Rose Rosette Virus



## 03. Resources 배포 자료

### 1. 생물 경보 포스터(Organism Alert Posters, 3건)

: 식물군에 심각한 위협이 되는 새로 발견된 해충과 병에 대해 식별 방법 · 예방 · 관리에 대한 지침을 포함하여 경각심 고취를 위해 제공함



### 2. 병해충 포스터(Pests & Diseases Posters, 18건)

: 간결한 정보와 진단 특징, 주요 증상 사진을 포함하는 자료로, 대상 해충 및 병에 초점을 맞춘 포스터와 식물종(수종)별 포스터로 분리되어 있음



### 3. 팩트시트(Factsheets, 10건)

: 대상 병해충의 분포 · 숙주 범위 · 전파 경로 · 생물학적 특성 · 영향 등이 자세히 기술되어 포스터 자료를 보완하고, 심층 참고자료로 활용할 수 있음



## 03. Resources 배포 자료

### 4. 지침서(Manuals and Guides)

식물원 직원의 생물보안 및 식물 건강 모니터링 활동을 지원하기 위해 다양한 지침서를 제작하여 배포함

#### 1) 식물 피해 모니터링 및 식별을 위한 가이드

- 진단을 위한 사진 촬영법
- 진단을 위한 시료 제출 안내
- 수액 유출에 대한 지침
- 식염성 해충에 의한 피해



#### 2) 생물보안 모범 가이드

- 식물원 및 수목원의 식물 생물보안 지침



## 03. Resources 배포 자료

### 5. 뉴스레터(Newsletter)

2022년 3분기부터 매 분기 뉴스레터를 제작·배포하여, 참여 기관에게 최신 정보를 제공하고 참여를 유도함  
: 현재까지 특별편 1편을 포함하여 총 10회 배포됨

- 1) 병해충 모니터링에 관한 새로운 자료와 중요한 생물보안 관련 업데이트 내용
- 2) 진행 중인 프로젝트의 진행 상황 보고
- 3) 최근 이벤트 요약 및 예정된 이벤트에 대한 세부 정보 공유
- 4) 참여 기관(회원)의 뉴스와 관련 정보 관련 소개 섹션





## 03. Resources 배포 자료

### 6. 보고서

IPSN는 국제 협력 프로젝트를 통해 외부 자금을 유치하며 활동을 확대함. EUPHRESKO 1단계(2013-2016)와 2단계(2017-2020) 프로젝트 파트너로서 영국 DEFRA(환경식품부의 지원을 받았으며, 뉴질랜드 AgResearch · 벨기에 미즈식물원 · 스위스 CABI · 미국 APHIS 등 다수 기관이 공동연구 파트너로 참여하여 전문지식과 진단역량을 결집시킴

### ■ 주요 성과 공유

**Euphresco**  
Final Report

For more information and guidance on completion and submission of the report contact the Euphresco Call Secretariat [ipgn@euphresco.eu](mailto:ipgn@euphresco.eu)

<b>Project Title (Acronym)</b>	
International Plant Sentinel Network (IPSN)	
<b>Project Duration:</b>	
<b>Start date:</b>	01/04/13
<b>End date:</b>	31/03/16

- 1단계 (2013-2016)
- Euphresco Final Report
  - IPSN 출범 목적 및 협력기관 소개
  - 웹사이트 개설 및 워크샵 진행
  - 소규모 표적조사 2건
  - Trap Plant Module
  - 병해충 관련 자료 제작
  - : PHC · 포스터 · 지침서 등

#### The International Plant Sentinel Network: an update on phase 2

Kate Martlett<sup>1</sup> & Suzanne Sharrock<sup>2</sup>

##### Abstract

Invasive plant pests and pathogens pose a considerable threat to plant health worldwide. With increasing globalisation of trade in plants and plant material, and the effects of climate change, this threat is predicted to continue to rise. In recent years, there has been a sharp increase in the number of these harmful invasive organisms which cause large scale environmental and economic damage. A significant issue in managing this threat is predicting which organisms will pose a threat in the future. Sentinel plants are individuals found outside their native range that can be surveyed for damage by organisms they would not otherwise encounter. Monitoring plant sentinels can build knowledge and understanding of pest/host relationships to support the development of management plans and risk assessments. Botanic gardens and arboreta, whose collections are estimated to include 30-40 per cent of all known plant species, many of which are exotic, are unique and under-utilised resources that can support sentinel research. The International Plant Sentinel Network (IPSN) consists of botanic gardens and arboreta, National Plant Protection Organisations (NPPOs) and plant health scientists who collaborate to provide an early warning system for new and emerging plant pests and pathogens. Members provide scientific evidence to NPPOs to inform plant health activities and thus help safeguard susceptible plant species. In the UK, the IPSN conducts research activities prioritised by a Research and Development committee and preliminary findings of recent research activities are outlined in this paper. The IPSN also focuses on increasing knowledge and awareness, seeking best practice, developing standardised approaches and providing training materials and methodologies for monitoring and surveying to enable gardens to contribute to sentinel research. Through multi-disciplinary collaboration and information sharing the IPSN aims to reduce the risk that alien invasive pests and pathogens pose to global plant health.

##### Introduction

Plant pests and pathogens present a significant risk to global plant health, and this threat is ever increasing due to the growing global trade of plant material and the impacts of climate change. Countries are using a number of phytosanitary measures

In order to reduce this risk, including Pest Risk Analysis (PRA), which assesses the potential impact a species could have on plant health were it to be introduced into a new region.

A key issue in identifying and assessing plant health risks is that the most serious

- 2단계 (2017-2020)
- 논문/Sibbaldia 저널(BGCI 출판)
  - Spittlebug 트위터 캠페인
  - 뉴질랜드 자생종 모니터링
  - 병해충 모니터링
  - : EAB, RRV, Agrilus

<sup>1</sup>Kate Martlett<sup>1</sup>: Gard Coordinator and Plant Health Network, Coordinator at Botanic Gardens Conservation International  
Address: Pines House, 180 New Road, Richmond, TW9 2DL, UK.  
Email: kate.martlett@bgci.org  
<sup>2</sup>Suzanne Sharrock<sup>2</sup>: Head of Global Programmes at Botanic Gardens Conservation International.  
Address: as above.



## 03. Resources 데이터 베이스

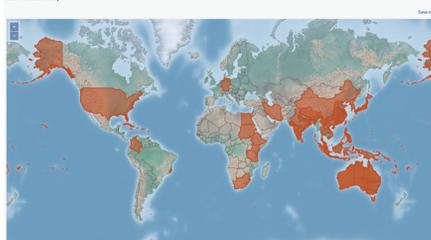
### 1. CABI Compendium

CABI에서 운영하는 식물 병해충, 침입종, 병원균, 작물 보호, 기주-병해 관계 등 농업 및 환경 생물학 관련 정보를 통합적으로 제공하는 전문 지식 백과사전 형태의 데이터베이스로, Invasive Species Compendium (ISC) · Forestry Compendium 등이 있음 <https://www.cabidigitallibrary.org/journal/cabicompendium>

#### CABI Compendium 포함 정보

동정 정보	사진	병해 표	침입성 요약	분류학적 계통도	분류 및 명명에 대한 주석	식물 유형	형태 설명
매개 종	분포	분포 지도	분포 표	도입 및 확산 이력	도입 사례	도입 위험성	이동 및 확산 수단
유입 경로 원인	식물 거래	기주/영향을 받는 종	기주 및 기타 피해 식물	생육 단계	증상	증상/징후 목록	진단
유사 종 및 유사 조건	서식지	서식지 목록	생물학 및 생태학	기후	천적에 대한 주석	천적	영향 요약
경제적 영향	환경적 영향	사회적 영향	위험 및 영향 요인	이용	이용 목록	탐지 및 조사	예방 및 방제

Distribution Map



Distribution Table

The distribution in this summary table is based on all the information available to CABI. When several references are listed, they may give conflicting information on the status. When citing original literature, please check to ensure the correct reference is used. CABI makes every effort to ensure that these data are complete and up-to-date but cannot guarantee the accuracy of every record. If you have updated knowledge that needs updating, please contact us at [compend@cab.int](mailto:compend@cab.int). Please include reference to published literature. Data will be updated by CABI editors as published if there is sufficient evidence.

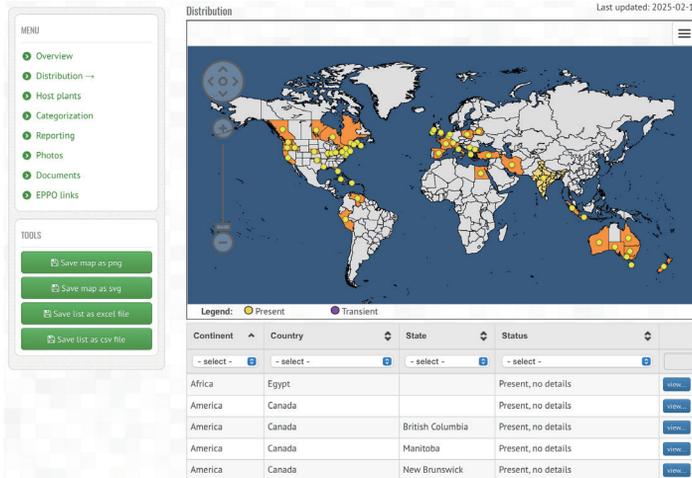
Last updated: 26 Feb 2023

Continent/Country/Region	Distribution	Last Reported	Origin	First Reported	Invasive	Reference	Notes
Africa							
Algeria	Present					EPPO CDSDB	
Ethiopia	Present					UK, CABI International (1990)	✓
Malawi	Present					UK, CABI International (1990)	✓
Mozambique	Present					EPPO CDSDB	
Senegal	Present					UK, CABI International (1990)	✓
South Africa	Present					Corbett et al. (2004)	✓
Sudan	Present					UK, CABI International (1990)	✓
Tanzania	Present					UK, CABI International (1990)	✓
Zanzibar Island	Present					UK, CABI International (1990)	✓
Asia							
China	Present, Confirmed					EPPO CDSDB	
Armenia	Present					Deng et al. et. (2015)	✓
Belgium	Present					Uffink et al. (2014)	✓
France	Present					UK, CABI International (1990)	✓
Guangdong	Present					UK, CABI International (1990)	✓
Guizhou	Present					Wang et al. (2011)	✓

## 03. Resources 데이터 베이스

### 2. EPPO Global Database

EPPO가 운영하는 식물 검역 및 병해충 관련 국제 데이터베이스로, 학명 및 동정 정보 · 증상 · 기주 · 지리적 분포 · 규제 분류 상태 · 침입 및 확산경로 · Pest Risk Analysis(PRA) 문서 등의 정보를 포함하고 있음 <https://gd.eppo.int>



Overview Date created in: 2004-04-01

**Basic information**

- EPPO Code: P.LAR
- Preferred name: *Phyllostachys aurea*
- Authority: Rivière & C. Rivière

**Notes**

Added to the EPPO Alert List in 2025-02.

**Other scientific names**

Name	Authority
<i>Bambusa aurea</i>	Sieber
<i>Phyllostachys bambusoides</i> var. <i>aurea</i>	(Rivière & C. Rivière) Makino

**Common names**

Name	Language
rén mián zhú	Chinese
人面竹	Chinese
gouden bamboe	Dutch
fish-pole Japanese bamboo	English (AU)
golden Japanese bamboo	English (AU)
bambou doré	French

**Taxonomy**

- Kingdom: Plantae (1PLAK)
- Phylum: Magnoliophyta (1MAGP)
- Class: Angiospermae (1ANGC)
- Category: Commelinids (1COMD)
- Order: Poales (1POAD)
- Family: Poaceae (1GRAF)
- Subfamily: Bambusoideae (1BAMS)
- Genus: Phyllostachys (1PLLG)
- Species: *Phyllostachys aurea* (PLLAR)

**Photos**

more photos...

## 04. Events 워크샵 및 세미나

IPSN는 정기적인 세미나 및 웨비나를 통해 회원 기관 간 활발한 지식 공유와 대외활동을 진행함  
: 주관 행사 이외에도 BGCI의 다른 웹 세미나에서 식물위생(건강) 이슈를 다루거나, 국제 해충위험 연구그룹(IPRRG) 웨비나 등 관련 포럼에 연사로 참석하는 등의 지식 교류 활동을 전개하고 있음

날짜	국가	주제	내용	비고
2013. 11	-	BGCI's 5th Global Botanic Gardens Congress	IPSN 출범 발표	참여
2014. 09	영국	IPSN 워크샵	영국 식물원 및 수목원을 대상으로 식물 병해충 관련 워크샵 개최 (Kew 왕립식물원)	주최
2015. 03	미국	IPSN 워크샵	멕시코 및 미국의 식물원 및 수목원을 대상으로 식물 병해충 모니터링 및 예찰 관련 워크샵 개최 (Huntington 식물원)	주최
2015. 03	이탈리아 (로마)	IPPC식물검역조치위원회(CPM) 제10차 회의 부대세션	신종 및 재출현 병해충에 대한 조기경보 시스템 개발: 국제 식물 감시 네트워크	참여
2015. 03	중국	IPSN 워크샵	중국 및 인접국의 하늘소류(Longhorn beetles) 동정 및 진단 (Shenzhen Fairy Lakes 식물원)	주최
2015. 05	-	유럽식물보호기구(EPPO) 침입 외래식물 패널 회의	프랑스 파리 - Starfinger, U. : IPSN 프로젝트 보고	참여
2016. 02	영국	Observatree/IPSN 공동 컨퍼런스	유럽 내 나무 및 식물 건강 조기경보 시스템 (Kew 왕립식물원)	주최
2016. 10.10	독일 (베를린)	IPSN 워크샵	BePSN 관련 논의	주최



## 04. Events 워크샵 및 세미나

날짜	국가	주제	내용	비고
2017. 10.03	-	PlantNetwork 병해충 관리 교육 워크숍	Spittlebug survey (IPSN 트위터 캠페인) 관련 결과 발표	참여
2017.11.01	남아공	IPSN 워크샵	남아프리카공화국의 식물원 및 수목원을 대상으로 식물 병해충 모니터링 및 예찰 관련 워크샵 개최 (KwaZulu-Natal / Kirstenbosch / Pretoria식물원)	주최
2022. 09	영국 (런던)	제1회 국제 식물 건강 회의 (IPHC)	FAO 주관으로 열린 최초의 국제 식물건강 컨퍼런스에 BGCI와 함께 참가하여, 다양한 식물건강 전문가들에게 IPSN의 활동 소개 및 협력 논의를 진행	주최
2023. 11.29	-	IPSN 10주년 기념 웨비나	IPSN 출범 10주년을 맞아 지난 10년간의 주요 성과 10가지에 대한 발표를 진행 (BGCI 주최, 온라인 웨비나)	주최
2024. 01	-	영국 IPSN 회원 연례회의	지난해 IPSN 활동 보고 및 향후 계획 논의, 식물 건강 모니터링을 촉진하기 위한 다양한 의견 교환 진행 (영국 내 IPSN 회원 기관 대상)	주최
2024. 04.09	-	UKGSN 출범 웨비나	UKGSN의 목표와 운영방안, 영국 시민과 전문가들이 Tree Alert를 통해 해충 발견을 신고하는 방법 등 (Observatree, PlantNetwork 등 참여)	주최
2024. 07.16	-	BGCI 7월 웨비나	수목 건강 및 생물보안- 요크셔 수목원 Tree Health Centre의 교육 참여 및 활동	참여
2024. 12.05	-	EPPO 에메랄드 애쉬 보어(EAB) 웨비나	EAB의 EPPO 지역 내 분포 현황, 피해 사례, 감염국가들의 방제 전략, 미발생국의 대비책 등 공유 (EPPO 주최)	참여
2023~2024	-	Observatree 웹 세미나 시리즈	영국의 산림병해충 시민과학 프로젝트인 Observatree에서 자국 자원봉사자 및 관계자들을 대상으로 하는 겨울 웹 세미나 시리즈에서 IPSN을 소개함	참여
2025. 02.04	바베이 도스	IPSN 워크샵	카리브 지역 식물 보전을 위해 교육 및 인식제고, 역량 강화를 목표로 생물보안 모범사례 · 카리브 지역 병해충 개요 · 식물 건강 모니터링 · 외래 식물종 관리 전략 등의 주제가 다뤄짐 : BGCI 및 CCABG (카리브 및 중미 식물원 네트워크)와 공동개최	공동 주최



## 05. BePSN



# THE BELGIAN PLANT SENTINEL NETWORK

*Practicing phytosanitary surveys with the PHC forms and taking samples in the botanical collections (BePSN)*



## 05. BePSN 요약

### 1. 개요

: 벨기에 식물 감시 네트워크(Belgian Garden Sentinel Network, BePSN)는 Euphresco 2단계 사업의 일환으로, 벨기에 식물원 및 수목원 협회(Association of Botanical Gardens and Arboreta, ABBA)의 주도로 2년간 진행됨 (2017-2019)

### 2. 목적

- 식물원 및 수목원과 식물병해실험실(National Reference Laboratory for Plant Health, NRL) 간 네트워크 구축
- 식물 건강 문제에 대한 인식 제고 및 전문성 강화를 위한 식물원 및 수목원 직원 교육
- IPSN에서 개발한 모니터링 도구 현장 적용 및 ePHC 개발을 위한 현장 검증

### 3. 협력기관

- ABBA 소속 7개 식물원 및 수목원 (그림 참고)
- 벨기에 NRL (Flanders 농수산식품 연구소와 Walloon 농업 연구센터로 구성됨)



### 4. 세부 목표

: 프로젝트 운영, 관련 역량 강화, 식물 건강 조사(시료 채취), 시료 진단 및 분석, 대외협력 및 정보 공유



## 05. BePSN 요약

네트워크의 활동을 개발 · 검증 · 평가하기 위한 목적으로, 특정 식물종에 발생하는 일부 병해충을 대상으로 조사를 진행함

### 조사 대상 병해충 및 수종 선정 기준

- IPSN 2단계 사업에서 지정한 병해충을 우선순위로 고려하되, 벨기에 상황에 적합하도록 조정하여 선정
- 경제적인 피해가 클 것으로 예상되는 수종 및 병해충
- 정보가 제한적이거나, 식물 건강에 중대한 영향을 미칠 수 있는 병해충
- 다양한 분류군 또는 학문 분야에 속하는 병해충
  - 곤충학 · 진균학 · 선충학 · 바이러스학 · 세균학
- 실외 식물군에 주로 분포하는 수종
- 신규성이 있거나, 기주 특이성이 다양한 병해충



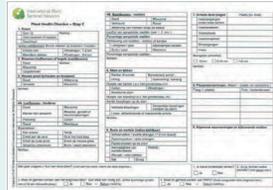
### 선정된 조사 병해충 및 수종

- 1) 침엽수에서 발생하는 Pine processionary 유충 (*Thaumetopoea pityocampa*)
- 2) 개잎갈나무속 및 솔송나무 속에서 발생하는 진균 *Sirococcus tsugae*
- 3) 느릅나무류(Elm trees)에서 발생하는 파이토플라스마 및 뿌리혹선충
- 4) 참나무속을 대상으로하는 전반적인 식물 건강 조사

## 05. BePSN 프로젝트 결과

### 교육 및 조사 도구 개발

- 1) 식물원 및 수목원 직원 대상 교육
  - 시험 조사 대상 설명
  - 조사 및 시료 채취 매뉴얼 안내
  - 현장 실습 시연 진행
- 2) 조사 대상 관련 자료 제작 및 배포
  - 불어 및 네덜란드어로 제작
- 3) PHC 양성 수정 및 번역
  - 시험 조사 대상에 맞게 조정
  - 불어 및 네덜란드어로 제작
  - 활엽 및 침엽수 개별 양성 통합
- 4) ePHC 개발
  - Google Drive 기반 웹 양식
  - 영어, 불어 및 네덜란드어 제공
  - 스마트폰 · 태블릿 활용한 현장 입력이 가능하도록 설계



### 식물 건강 조사 수행 및 진단

- 1) 100건 이상의 식물 건강 조사 수행
  - PHC 또는 ePHC 기록
  - IPSN 매뉴얼에 따라 증상 촬영
  - 교육 내용에 기반한 초기 증상 식별 및 1차 진단 (현장 직원 수행)
- 2) 병해충 식별 및 진단 방법 개발
  - 진단 실험실의 협력
  - 조사 대상종의 실용적인 진단법 개발
- 3) 현장 시료 채취 캠페인 진행
  - 사과 뿌리혹선충 및 파이토플라스마를 중점으로 진행
- 4) 2가지 병원체 최초 발견 및 논문화
  - *Candidatus Phytoplasma ulmi*
  - *Sirococcus tsugae* (fungus)

### 국제 발표 및 홍보 활동

- 1) 6<sup>th</sup> GBGC (Euphresco-IPSN2)
  - 2017.06 / 스위스 제네바
  - BePSN 프로젝트 실행 발표
- 2) COST Action FP1401 최종 회의
  - 2018.10 / 스위스 Sursee
  - 1년간의 성과 발표
- 3) BGCI 및 IPSN과의 소통
  - 이메일을 통한 정기적인 소통
  - BGCI 주최 화상 회의 3회 참석 (진행 상황 발표 및 협력 기획 논의)
- 4) 대중 대상 홍보 활동
  - 메이즈 식물원 홈페이지 및 뉴스레터 (MUSA)에 관련 내용 게재
  - 메이즈 · 겐트 식물원 내 프로젝트 및 생물 보안 정보 패널 설치



## 05. BePSN 계획 및 보완점



\* VBTA(Vereniging van Botanische Tuinen en Arboreta) : 벨기에 식물원 및 수목원협회로, 정기 회의 · 교육 · 행사를 주관하는 활발한 운영 조직

## 06. UKGSN 요약

### 1. 개요

: 영국 내 자국형 식물 감시 네트워크(UK Garden Sentinel Network, UKGSN)로, 산림 수목 건강에 우선적으로 초점을 맞춰 2024년 4월에 출범함

### 2. 목적

- 영국 내 수목에 위협이 되는 병해충을 조기에 감지하기 위해 식물원과 수목원의 전문 인력에 대해 해충 모니터링 훈련과 진단 지원 제공
- 관람객 및 자원봉사자 교육 및 참여 촉진을 통해 광범위한 식물 감시망 구축 (수목 건강에 대한 인식 제고 및 수목 병해충 감시·신고 활동 장려)

### 3. 협력기관 및 운영구조

- BGCI 및 IPSN/PlantNetwork(영국 식물 컬렉션 네트워크)/Observatree(영국 산림해충 시민학자 네트워크)
- Observatree의 시민과학자·경험 및 전문성 + PlantNetwork 정원의 식물 컬렉션 + TreeAlert(영국 산림 해충 신고 시스템) 활용



## 06. UKGSN Tree Health Pilot 2024

### 1. 개요

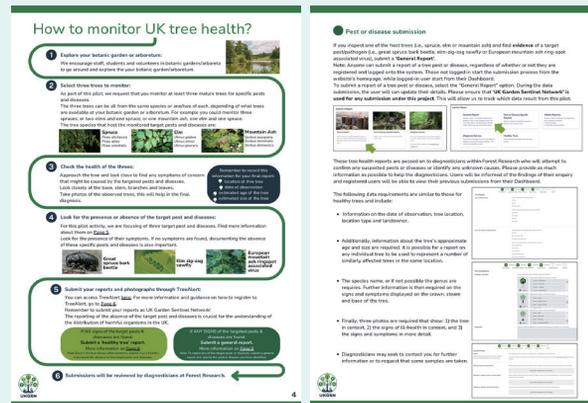
: 영국 전역의 수목에 영향을 미치는 특정 병해충 3가지 종에 대해 식물원 및 수목원 직원 · 자원봉사자 · 학생 · 관람객들이 감시 활동을 진행하고, TreeAlert 웹사이트를 통해 병해충의 존재여부를 보고하는 시범 프로그램으로, 수목 건강 인식 제고 및 유해인자의 분포 양상 파악을 위함

### 2. 진행 일정

- 2024.05 -2024.10 : 시범 프로그램의 모니터링(감시) 활동 진행
- 2024. 06 : 질의응답을 위한 피드백 세션
- 2024. 11 : 모니터링 종료 후 활동 정리 세션

### 3. 세부 목표

- 해충 동정 교육과 진단 지원 제공
- 누구나 접근 가능한 정보 공유 : 식별 가이드 제작 등
- 신고 시스템에 대한 접근성 제공 : 감시 활동 및 TreeAlert 가이드 제작 및 배포



**How to monitor UK tree health?**

- 1 Prepare your tactics (before or after):**
  - Encourage staff, residents and volunteers to report sightings/observations to an annual and explain the year taking observations.
- 2 Select three trees to monitor:**
  - As part of this pilot we request that you monitor at least three mature trees for specific pests and diseases.
  - The three trees can be all from the same species or a mix of each. Recording of what trees are available at your location, garden or allotment. For example you could monitor three species in the same area or species on one specimen only from the set area space.
  - The trees should be:
    - Mature (at least 10cm diameter)
    - Healthy
    - In a public space
    - In a garden
    - In an allotment
- 3 Check the health of the trees:**
  - Regularly visit the site and look for any symptoms of problems that might be caused by the targeted pests and diseases.
  - Look closely at the base, stem, leaves and twigs.
  - The photos of the observed trees, this will help in the final diagnosis.
- 4 Look for the presence or absence of the target pest and diseases:**
  - For this pilot activity, we are focusing on three target pests and diseases. Find more information about them on the link.
  - For the observation of these symptoms, the symptoms are listed. Recognising the symptoms of these specific pests and diseases is also important.
- 5 Submit your reports and photographs through TreeAlert:**
  - You can access TreeAlert (link) for more information and guidance on how to register as a member.
  - Register as a member.
  - The number of the plant or the target pest and disease to record the understanding of the distribution of harmful organisms in the UK.

**6 Pest or disease submission**

- A few members of the UKGSN (in groups) will monitor only and find evidence of a target pathogen/pest (e.g. great crested newt, bats, etc) by day, night or longer duration with ring count recorded and submit a "General Report".
- These Reports can submit a report of a tree pest or disease, regardless of whether or not they are expected and/or expected species. These will be logged to start the submission process from the public's perspective, which begins one week from the start.
- To submit a report of a tree pest or disease, select the "General Report" option. During the date submission, the user will complete their details. Please ensure that UKGSN Member Network's used for any submission under this project. This will allow us to track which data result from this pilot.

These tree health reports are passed on to organisations within Forest Research who will attempt to confirm any observed pests or diseases and identify any additional issues. Please provide as much information as possible to help the diagnosis. Data will be returned to the staff of these projects and registered users will be able to view their previous submissions from their Dashboard.

The following data requirements are similar to those for healthy trees and include:

- Information on the date of observation, tree location, location type and landscape.
- Additionally, information about the tree's appearance age and size are required. It is possible to report on any individual tree to the user's registered number of similarly affected trees in the same location.
- The species name, or at least possibly the genus are required. Further information is then required on the signs and symptoms observed on the leaves, stem and bark and the tree.
- Finally, three photos are required that show: (i) the tree in context, (ii) the signs of health or damage, and (iii) the signs and symptoms in more detail.

• Dispositions may also be required for further information or to support these some samples are taken.

## 06. UKGSN Tree Health Pilot 2024

### 4. 영국 수목 건강 모니터링 절차

<b>조사 대상지 탐색</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 식물원 또는 수목원 내에서 조사 수행</li><li>• 직원 · 자원봉사자 · 학생이 직접 현장을 탐색</li></ul>	
<b>조사 대상 나무 선정 (주요 기주 수종 확인)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 모니터링을 위한 성목 3개체 이상 선정(동일 수종 또는 서로 다른 수종 혼합 선정 가능)</li><li>• 대상 병해충의 주요 기주: 가문비나무속, 느릅나무속, 마가목속</li></ul>	<p>Great spruce bark beetle</p>
<b>수목 건강 상태 확인</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 나무의 기부 · 수간 · 가지 · 잎 등을 근접 관찰</li><li>• 증상 유무를 명확히 기록하고, 이상 증상이 있는 경우 사진 촬영</li></ul>	
<b>병해충 유무 확인</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 3종의 대상 병해충에 대한 증상여부 확인</li><li>• 증상이 없는 경우에도 부재 여부를 반드시 기록 (분포지도 작성에 활용)</li></ul>	<p>Elm zig-zag sawfly</p>
<b>TreeAlert 를 통한 보고서 제출</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• TreeAlert 웹사이트를 통해 보고서 작성 및 사진 업로드</li><li>• 보고된 자료는 Forest Research 소속 진단 전문가가 검토</li></ul>	 <p>European mountain ash ringspot associated virus</p>



## 06. UKGSN Tree Health Pilot 2024

### 5. TreeAlert 보고 시 필요한 정보

#### 건강한 나무 보고

- 관찰 날짜
- 나무의 위치
  - 지도 클릭 · 좌표 입력 · 스마트폰 GPS 사용 가능
  - 주변 환경 정보 포함 (정원, 생물타리, 숲 등)
- 토지 소유자 정보 (가능한 경우)
- 나무의 종(species) 및 대략적인 크기와 수령
- 나무 사진 첨부 (선택 사항)

조사 대상 병해충이 발견되지 않았다면,  
나무에 별도의 건강 이상이 있더라도  
'건강한 나무' 로 간주하여 보고

#### 병해충 의심 사례 보고

- 관찰 날짜
- 나무의 위치 및 주변 환경 정보 (건강한 나무 보고 참고)
- 나무의 종(species) 및 대략적인 크기와 수령
- 증상 부위(수간 · 기부 · 잎 등)에 대한 상세 설명
- 사진 3장 첨부 필수
  - 나무 전체 모습
  - 이상 증상이 나타난 나무의 주변 상황
  - 병해충 증상이 잘 드러난 부분의 근접 사진

동일 장소에 여러 개체의 나무에  
유사 증상이 있는 경우,  
하나의 보고서로 대표 제출 가능



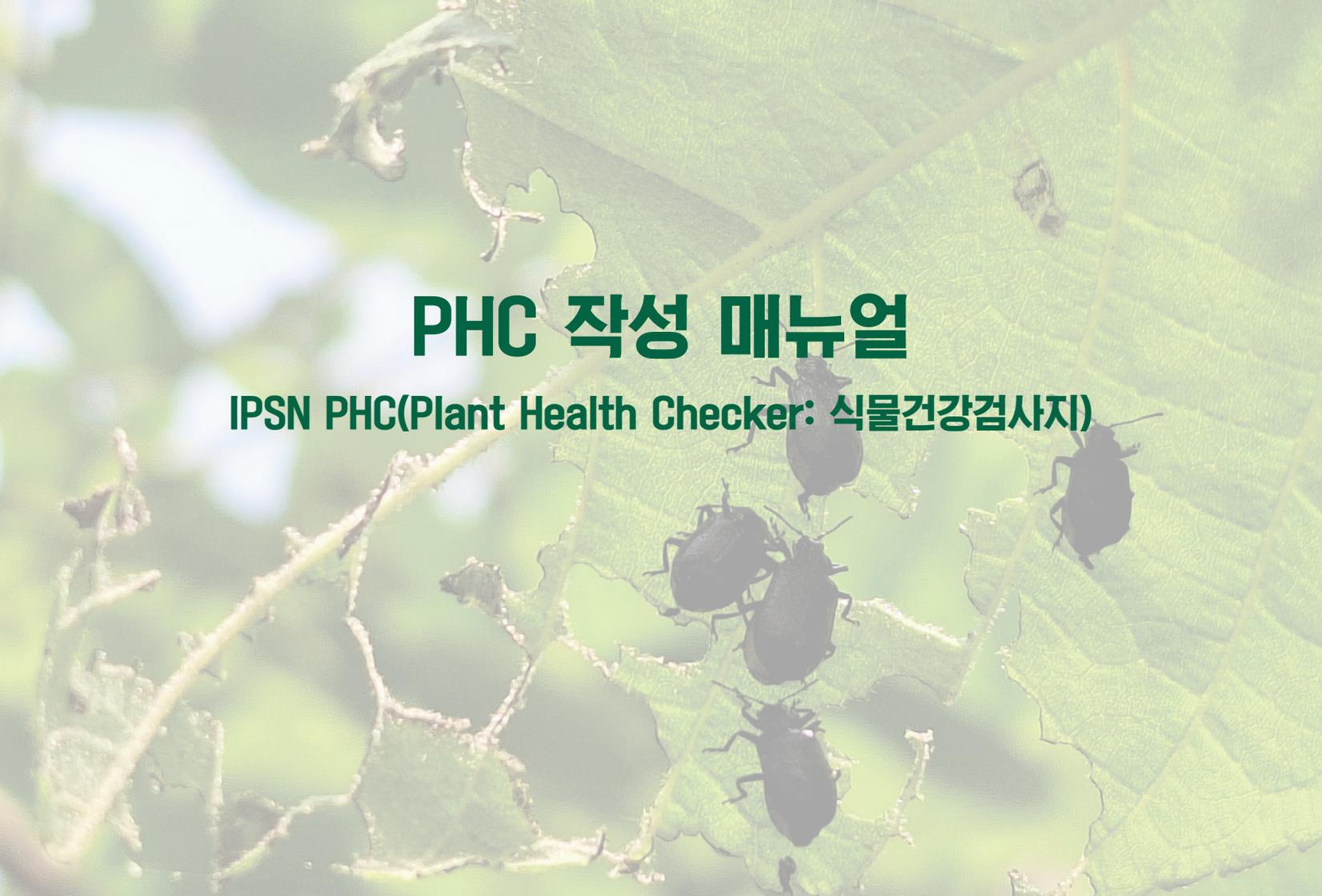
**BOTANIC  
GARDENS**  
CONSERVATION  
INTERNATIONAL



**IPSN**  
International Plant  
Sentinel Network

# PHC 작성 매뉴얼

IPSN PHC(Plant Health Checker: 식물건강검사지)





## Plant Health Checker - Step 1

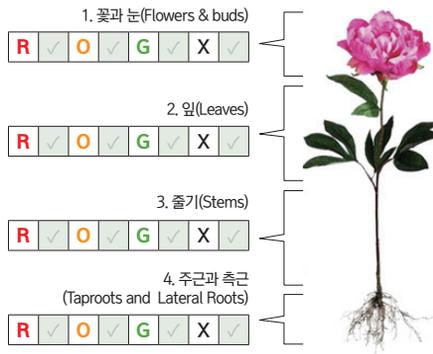
식물원/수목원명	
국가	
주소	
IPSN 담당자명	

상세 조사 내용	
조사자	
조사일자	
계절 상세 설명	
이 개체를 조사하는 주된 이유 :	

식물 세부 정보	
종(품종)	
등록번호	
GPS	
원산지(국가, 지역)	
수령/식재 후 경과 기간	
전반적인 견해(General Comments) :	

일반 설명 (체크해주세요)			
전반적으로 건강함	<input checked="" type="checkbox"/>	약간의 손상	<input checked="" type="checkbox"/>
점차 고사하는 중(Dying)	<input checked="" type="checkbox"/>	고사(Dead)	<input checked="" type="checkbox"/>
최근 식물 상태와 외관상 변화:			

환경에 관한 일반적인 설명
관리문제(예 : 관개, 토양, pH, 햇빛 데임(일소) 현상) 또는 살충제/살균제/제초제 사용 여부 :
환경설명(개체 주변과 최근 변화에 초점에 초점을 맞추어 기술)



식물의 각 부분의 수형을 보고 건강 상태에 따라 등급 부여
<b>Red (R)</b> = 심각한 손상을 받아 고사할 우려가 있는 매우 불량한 건강 상태로, 즉각적인 대응이 필요함
<b>Orange (O)</b> = 당장 고사할 우려가 있지 않으나 악화할 수 있으므로 자주 상태를 확인함이 필요함
<b>Green (G)</b> = 건강한 식물에서 기대할 수 있는 상태
<b>Black (X)</b> = 식물없음, 적용되지 않음
주황색 또는 빨간색 등급 부여 시, 아래 메모 칸에 해당 등급을 부여한 사유를 기술해 주세요.

메 모

이 식물에 어떤 문제가 있다고 생각하는지 기술해주세요. (진단에 대한 확신 정도 표시)			참조/촬영한 모든 사진 파일명		
1) 재조사 필요 여부	<input checked="" type="checkbox"/>	2) 재조사가 필요한 경우, 기간을 표기 (제안 날짜 포함)	<input checked="" type="checkbox"/>	3) 2단계 확장 수행 여부	<input checked="" type="checkbox"/>
			4) 2단계 조사자 (해당되는 경우)		5) 날짜



Accession number: \_\_\_\_\_

## Plant Health Checker - Step 2

\* 공지사항 : 1단계에서 <재조사>를 체크 시 2단계를 작성해야 합니다. 본 식물의 성장사와(또는) 해충 및 병원균 동정 기술 등의 관련 지식을 갖추고 이에 필요한 교육을 받은 직원이 담당해야 합니다.

\* 비정상적인 단계(level)거나 개체에 예상치 못한 우려할 만한 상태 / 증상 (예 : 평소와 다르거나 처음 보는 것)을 모두 체크합니다.

\* 심각한 상태나 병해충의 개체수가 증가한 경우 표시 및 설명하고, 중요하거나 관심있는 사항을 표기해주세요.

1. 꽃 & 눈		
고사	<input checked="" type="checkbox"/>	메모:
꽃눈/잎눈 미분화	<input checked="" type="checkbox"/>	
꽃눈/잎눈 변색	<input checked="" type="checkbox"/>	
꽃눈/잎눈 건조/부패	<input checked="" type="checkbox"/>	
꽃/눈 기형	<input checked="" type="checkbox"/>	
꽃/눈의 비정상적 비대	<input checked="" type="checkbox"/>	
꽃 색상 변색	<input checked="" type="checkbox"/>	
꽃 형성(개화) 불량	<input checked="" type="checkbox"/>	
꽃/꽃대 처짐	<input checked="" type="checkbox"/>	

2. 잎			
고사	<input checked="" type="checkbox"/>	가지마름병(Dieback)	<input checked="" type="checkbox"/>
엽육 감소/밑도 감소	<input checked="" type="checkbox"/>	농포/용기(Pustules)	<input checked="" type="checkbox"/>
생육부진(왜화)	<input checked="" type="checkbox"/>	모자이크/얼룩반점/색 변화	<input checked="" type="checkbox"/>
끈적임	<input checked="" type="checkbox"/>	흑/조직 비대	<input checked="" type="checkbox"/>
녹병	<input checked="" type="checkbox"/>	흰가루병/노균병	<input checked="" type="checkbox"/>
식물 표면에 병원균 발생(곰팡이 · 세균 등)	<input checked="" type="checkbox"/>	수포(Blistering)	<input checked="" type="checkbox"/>

3. 잎 반점			
단일 반점	<input checked="" type="checkbox"/>	다수의 반점	<input checked="" type="checkbox"/>
잎의 가장자리만 발생	<input checked="" type="checkbox"/>	잎 전체에서 발생	<input checked="" type="checkbox"/>
노엽에서만 발생	<input checked="" type="checkbox"/>	신엽에서만 발생	<input checked="" type="checkbox"/>
황화(황백화된 잎)	<input checked="" type="checkbox"/>	갈변/흑변(괴사된 잎)	<input checked="" type="checkbox"/>
메모 :			

4. 줄기	
얼룩짐/변색(퇴색)	<input checked="" type="checkbox"/>
시들음	<input checked="" type="checkbox"/>
끈적거림/끈적한 잔여물	<input checked="" type="checkbox"/>
흑/조직 비대	<input checked="" type="checkbox"/>
메모 :	

5. 주근과 측근	
검정색/갈색 신발근 모양의 뿌리끝균사다발 (폭 1~2mm)	<input checked="" type="checkbox"/>
흑/조직 비대	<input checked="" type="checkbox"/>
식물 주변의 버섯/독버섯	<input checked="" type="checkbox"/>
포유류에 의한 피해	<input checked="" type="checkbox"/>
얼룩짐(착색)	<input checked="" type="checkbox"/>
부패/썩음	<input checked="" type="checkbox"/>
메모 :	

조사자: \_\_\_\_\_ 조사 날짜: \_\_\_\_\_

6. 일반적 해충 피해		위치(예 : 잎, 가지)
곤충 알	<input checked="" type="checkbox"/>	
섭식 피해	<input checked="" type="checkbox"/>	
곤충 거미줄(거미가 아닌 다른 곤충)	<input checked="" type="checkbox"/>	
잎 굴 흔적(Insect mines)	<input checked="" type="checkbox"/>	
배설물(Frass)	<input checked="" type="checkbox"/>	
응애 발견	<input checked="" type="checkbox"/>	
메모 :		

7. 해충 발견 (불확실한 경우, 확인 정도 표시)	위치 (예 : 잎, 가지)	사진 (파일명)
<input checked="" type="checkbox"/>		

8. 일반적인 관찰 사항 및 추가 참고 사항
촬영한 사진의 참조/파일 이름 :

이 식물에 어떤 문제가 있다고 생각하시나요? (진단에 대한 확인 정도 표시)		1) 재조사가 필요한가요?	<input checked="" type="checkbox"/>	2) 재조사 필요시, 조사 기간 (날짜) 제한	
3) 지역 진단 실험실에 신고해야 하나요? (물리적 샘플이 요구될 수 있으며, 증상이 심하거나 우려되는 해충이 있는 경우에만 해당함)	<input checked="" type="checkbox"/>	3-1) 보고 날짜		4) 현지 국가 식물 보호 기관(NPPO)에 이 문제를 제기해야 하나요? (현지 진단 연구소의 조연에 따를 것)	<input checked="" type="checkbox"/>
					4-1) 보고 날짜



## Plant Health Checker - Step 1

식물원/수목원명	
국가	
주소	
IPSN 담당자명	

상세 조사 내용	
조사자	
조사일자	
계절 상세 설명	
이 개체를 조사하는 주된 이유 :	

식물 세부 정보	
종(품종)	
등록번호	
GPS	
원산지(국가, 지역)	
수령/식재 후 경과 기간	
전반적인 견해(General Comments) :	

일반 설명 (체크해주세요)			
전반적으로 건강함	<input checked="" type="checkbox"/>	약간의 손상	<input checked="" type="checkbox"/>
점차 고사하는 중(Dying)	<input checked="" type="checkbox"/>	고사(Dead)	<input checked="" type="checkbox"/>
최근 식물 상태와 외관상 변화 :			

이 식물에 어떤 문제가 있다고 생각하는지 기술해주세요. (진단에 대한 확신 정도 표시)			참조/촬영한 모든 사진 파일명		
1) 재조사 필요 여부	<input checked="" type="checkbox"/>	2) 재조사가 필요한 경우, 기간을 표기 (제안 날짜 포함)	<input checked="" type="checkbox"/>	3) 2단계 확장 수행 여부	<input checked="" type="checkbox"/>
			4) 2단계 조사자 (해당되는 경우)	5) 날짜	

환경에 관한 일반적인 설명
관리문제(예 : 관개, 토양, pH, 햇빛 데임(일소) 현상) 또는 살충제/살균제/제초제 사용 여부 :
환경설명(개체 주변과 최근 변화에 초점에 초점을 맞추어 기술)

식물의 각 부분의 수형을 보고 건강 상태에 따라 등급 부여
<b>Red (R)</b> = 심각한 손상을 받아 고사할 우려가 있는 매우 불량한 건강 상태로, 즉각적인 대응이 필요함
<b>Orange (O)</b> = 당장 고사할 우려가 있지 않으나 악화할 수 있으므로 자주 상태를 확인함이 필요함
<b>Green (G)</b> = 건강한 식물에서 기대할 수 있는 상태
<b>Black (X)</b> = 식물없음, 적용되지 않음
주황색 또는 빨간색 등급 부여 시, 아래 메모 칸에 해당 등급을 부여한 사유를 기술해 주세요.

1. 나무의 상단부(Crown)

**R**  **O**  **G**  **X**

2. 꽃과 열매 (O표시) (Flowers & Fruits)

**R**  **O**  **G**  **X**

3. 새로 자라난 부분(New Growth)

**R**  **O**  **G**  **X**

4. 잎(Leaves)

**R**  **O**  **G**  **X**

5. 줄기 & 가지(Trunk & Branches)

**R**  **O**  **G**  **X**

6. 지면, 뿌리(Base & Roots)

**R**  **O**  **G**  **X**

메 모



Accession number: \_\_\_\_\_

## Plant Health Checker - Step 2

\* 공지사항: 1단계에서 (재조사)를 체크 시 2단계를 작성해야 합니다. 본 식물의 성장사와(또는) 해충 및 병원균 동정 기술 등의 관련 지식을 갖추고 이에 필요한 교육을 받은 직원이 담당해야 합니다.

\* 비정상적인 단계(level)거나 개체에 예상치 못한 우려할 만한 상태 / 증상 (예: 평소와 다르거나 처음 보는 것)을 모두 체크합니다.

\* 심각한 상태나 병해충의 개체수가 증가한 경우 표시 및 설명하고, 중요하거나 관심있는 사항을 표기해주세요.

1. 나무의 상단부		
가늘고 등성등성한	<input checked="" type="checkbox"/>	메모:
황화된 잎	<input checked="" type="checkbox"/>	
고사한 부분	<input checked="" type="checkbox"/>	

2. 꽃		
고사	<input checked="" type="checkbox"/>	메모:
기형	<input checked="" type="checkbox"/>	
비정상적 조직비대	<input checked="" type="checkbox"/>	

3. 새로 자라난 부분		
고사	<input checked="" type="checkbox"/>	가지마름병(Dieback) <input checked="" type="checkbox"/>
시들음	<input checked="" type="checkbox"/>	기형 <input checked="" type="checkbox"/>
메모:		

4. 잎		
고사	<input checked="" type="checkbox"/>	기형 <input checked="" type="checkbox"/>
생육부진(왜화)	<input checked="" type="checkbox"/>	모자이크/열룩반점/색 변화 <input checked="" type="checkbox"/>
끈적임	<input checked="" type="checkbox"/>	혹/충영 <input checked="" type="checkbox"/>
녹병	<input checked="" type="checkbox"/>	흰가루병/노균병 <input checked="" type="checkbox"/>

이 식물에 어떤 문제가 있다고 생각하시나요? (진단에 대한 확인 정도 표시)		1) 재조사가 필요한가요?	<input checked="" type="checkbox"/>	2) 재조사 필요시, 조사 기간 (날짜) 제한	
3) 지역 진단 실험실에 신고해야 하나요? (물리적 샘플이 요구될 수 있으며, 증상이 심하거나 우려되는 해충이 있는 경우에만 해당함)	<input checked="" type="checkbox"/>	3-1) 보고 날짜		4) 현지 국가 식물 보호 기관(NPPO)에 이 문제를 제기해야 하나요? (현지 진단 연구소의 조연에 따를 것)	<input checked="" type="checkbox"/>
					4-1) 보고 날짜

조사자: \_\_\_\_\_ 조사 날짜: \_\_\_\_\_

5. 잎 반점			
단일 반점	<input checked="" type="checkbox"/>	다수의 반점	<input checked="" type="checkbox"/>
잎의 가장자리만 발생	<input checked="" type="checkbox"/>	잎 전체에서 발생	<input checked="" type="checkbox"/>
노엽에서만 발생	<input checked="" type="checkbox"/>	신엽에서만 발생	<input checked="" type="checkbox"/>
황화(황백화된 잎)	<input checked="" type="checkbox"/>	갈변/흑변(괴사된 잎)	<input checked="" type="checkbox"/>
메모:			

5. 줄기 & 가지			
궤양 또는 병반	<input checked="" type="checkbox"/>	대략적인 개수	
건조	<input checked="" type="checkbox"/>	끈적임	<input checked="" type="checkbox"/>
지면으로부터 대략적인 궤양의 높이(m)			
혹/충영(Galls)		대략적인 크기(m)	
줄기의 수액 유출(유출 흔적)			<input checked="" type="checkbox"/>
지면으로부터 대략적인 수액 유출 부위의 높이(m)			
줄기 전체에서의 수액 유출 부분 수			
수직형 수액 누수 (위아래로 나타나는 형태)	<input checked="" type="checkbox"/>	수평형 수액 누수 (줄기를 둘러싸는 형태)	<input checked="" type="checkbox"/>
수피 들뜸/ 수피 벗겨짐/ 쉽게 벗겨지는 수피			<input checked="" type="checkbox"/>
메모:			

6. 지면과 뿌리 (노출된 경우)			
검정색/갈색 신발끈 모양의 뿌리끝균사다발 (폭 1~2mm)	<input checked="" type="checkbox"/>		
곰팡이 균사체/흰색 균사체	<input checked="" type="checkbox"/>		
식물 주변의 버섯/독버섯	<input checked="" type="checkbox"/>		
포유류에 의한 피해	<input checked="" type="checkbox"/>	메모:	
부패/씩음궤양 또는 병반	<input checked="" type="checkbox"/>		
습성부패	<input checked="" type="checkbox"/>	건성부패	<input checked="" type="checkbox"/>

7. 일반적 해충 피해		위치(예: 잎, 가지)
들뜬 수피 아래 유충 강도	<input checked="" type="checkbox"/>	
곤충 알	<input checked="" type="checkbox"/>	
섭식 피해	<input checked="" type="checkbox"/>	
곤충 거미줄(거미가 아닌 다른 곤충)	<input checked="" type="checkbox"/>	
잎 굴 흔적(Insect mines)	<input checked="" type="checkbox"/>	
배설물(Frass)	<input checked="" type="checkbox"/>	
천공 지름(아래에 O 표시)	<input checked="" type="checkbox"/>	
< 5mm	5-10mm	> 15mm
*강도: 유충이 식물을 가해하면서 만드는 굴		
메모:		

8. 해충 발견 (불확실한 경우, 확인 정도 표시)	위치 (예: 잎, 가지)	사진 (파일명)
<input checked="" type="checkbox"/>		

9. 일반적인 관찰 사항 및 추가 참고 사항
촬영한 사진의 참조/파일 이름:



### Plant Health Checker - Step 1

식물원/수목원명	
국가	
주소	
IPSN 담당자명	

상세 조사 내용	
조사자	
조사일자	
계절 상세 설명	
이 개체를 조사하는 주된 이유 :	

식물 세부 정보	
종(품종)	
등록번호	
GPS	
원산지(국가, 지역)	
수령/식재 후 경과 기간	
전반적인 견해(General Comments) :	

일반 설명 (체크해주세요)			
전반적으로 건강함	<input checked="" type="checkbox"/>	약간의 손상	<input checked="" type="checkbox"/>
점차 고사하는 중(Dying)	<input checked="" type="checkbox"/>	고사(Dead)	<input checked="" type="checkbox"/>
최근 식물 상태와 외관상 변화 :			

이 식물에 어떤 문제가 있다고 생각하는지 기술해주세요. (진단에 대한 확신 정도 표시)			참조 / 촬영한 모든 사진 파일명		
1) 재조사 필요 여부	<input checked="" type="checkbox"/>	2) 재조사가 필요한 경우, 기간을 표기 (제안 날짜 포함)	<input checked="" type="checkbox"/>	3) 2단계 확장 수행 여부	<input checked="" type="checkbox"/>
				4) 2단계 조사자 (해당되는 경우)	5) 날짜

환경에 관한 일반적인 설명	
관리문제(예 : 관개, 토양, pH, 햇빛 데임(일소) 현상) 또는 살충제/살균제/제초제 사용 여부 :	
환경설명(개체 주변과 최근 변화에 초점에 초점을 맞추어 기술)	

1. 수관(Crown)  
R  O  G  X

2. 구과(술방울) 등(Cones)  
R  O  G  X

3. 새로 자라난 부분(New Growth)  
R  O  G  X

4. 잎, 바늘잎(Leaves, Needles)  
R  O  G  X

5. 수관 & 가지(Trunk & Branches)  
R  O  G  X

6. 지면, 뿌리(Base & Roots)  
R  O  G  X

식물의 각 부분의 수형을 보고 건강 상태에 따라 등급 부여	
Red (R) = 심각한 손상을 받아 고사할 우려가 있는 매우 불량한 건강 상태로, 즉각적인 대응이 필요함	
Orange (O) = 당장 고사할 우려가 있지 않으나 악화할 수 있으므로 자주 상태를 확인해야 필요함	
Green (G) = 건강한 식물에서 기대할 수 있는 상태	
Black (X) = 식물없음, 적용되지 않음	
주황색 또는 빨간색 등급 부여 시, 아래 메모 칸에 해당 등급을 부여한 사유를 기술해 주세요.	

메 모	



Accession number: \_\_\_\_\_

**Plant Health Checker - Step 2**

조사자: \_\_\_\_\_ 조사 날짜: \_\_\_\_\_

\* 공사사항: 1단계에서 (재조사)를 체크 시 2단계를 작성해야 합니다.  
본 식물의 성장사와(또는) 해충 및 병원균 동정 기술 등의 관련 지식을 갖추고 이에 필요한 교육을 받은 직원이 담당해야 합니다.

\* 비정상적인 단계(level)거나 개체에 예상치 못한 우려할 만한 상태 / 증상 (예: 평소와 다르거나 처음 보는 것)을 모두 체크합니다.

\* 심각한 상태나 병해충의 개체수가 증가한 경우 표시 및 설명하고, 중요하거나 관심있는 사항을 표기해주세요.

1. 나무의 상단부			
가늘고 등성등성한	<input checked="" type="checkbox"/>	메모:	
황화된 바늘잎	<input checked="" type="checkbox"/>		
고사한 부분	<input checked="" type="checkbox"/>		
잎/바늘잎의 갈색 변색 부위			
크기	1~2cm	<input checked="" type="checkbox"/>	국소 부위 변색 <input checked="" type="checkbox"/>
	3~4m	<input checked="" type="checkbox"/>	광범위 변색 <input checked="" type="checkbox"/>

2. 구과(Cones)			
고사	<input checked="" type="checkbox"/>	메모:	
기형	<input checked="" type="checkbox"/>		
비정상적 조직비대	<input checked="" type="checkbox"/>		

3. 새로 자라난 부분			
고사	<input checked="" type="checkbox"/>	가지마름병(Dieback)	<input checked="" type="checkbox"/>
시들음	<input checked="" type="checkbox"/>	기형	<input checked="" type="checkbox"/>
메모:			

4. 잎			
고사	<input checked="" type="checkbox"/>	기형	<input checked="" type="checkbox"/>
변색	<input checked="" type="checkbox"/>	녹병	<input checked="" type="checkbox"/>

이 식물에 어떤 문제가 있다고 생각하시나요? (진단에 대한 확인 정도 표시)		1) 재조사가 필요한가요?	<input checked="" type="checkbox"/>	2) 재조사 필요시, 조사 기간 (날짜) 제한	
3) 지역 진단 실험실에 신고해야 하나요? (물리적 샘플이 요구될 수 있으며, 증상이 심하거나 우려되는 해충이 있는 경우에만 해당함)	<input checked="" type="checkbox"/>	3-1) 보고 날짜		4) 현지 국가 식물 보호 기관(NPPO)에 이 문제를 제기해야 하나요? (현지 진단 연구소의 조연에 따를 것)	<input checked="" type="checkbox"/>
					4-1) 보고 날짜

5. 바늘잎			
가지마름병(가지를 따라 나타나는 바늘잎의 고사)			<input checked="" type="checkbox"/>
피해입은 바늘잎의 수령 (1년생, 2년생 등)			
고사한 바늘잎의 대략적인 비율 (%)			
바늘잎의 변색 (반점 / 밴드)			
연한 녹색/황색	<input checked="" type="checkbox"/>	단일 밴드	<input checked="" type="checkbox"/>
갈색/적색	<input checked="" type="checkbox"/>	다수의 밴드	<input checked="" type="checkbox"/>
변색된 바늘잎의 대략적인 비율 (%)			
메모:			

6. 줄기 & 가지			
궤양 또는 병반	<input checked="" type="checkbox"/>	대략적인 개수	
건조	<input checked="" type="checkbox"/>	끈적임	<input checked="" type="checkbox"/>
지면으로부터 대략적인 궤양의 높이(m)			
혹/충영(Galls)		대략적인 크기(m)	
줄기의 수액 유출(유출 흔적)			
지면으로부터 대략적인 수액 유출 부위의 높이(m)			
줄기 전체에서의 수액 유출 부분 수			
수직형 수액 누수 (위아래로 나타나는 형태)	<input checked="" type="checkbox"/>	수평형 수액 누수 (줄기를 둘러싸는 형태)	<input checked="" type="checkbox"/>
수피 들뜸/ 수피 벗겨짐/ 쉽게 벗겨지는 수피			<input checked="" type="checkbox"/>
메모:			

7. 지면과 뿌리 (노출된 경우)			
검정색/갈색 신발끈 모양의 뿌리굴공사다발 (폭 1~2mm)	<input checked="" type="checkbox"/>		
곰팡이 균사체/흰색 균사체	<input checked="" type="checkbox"/>		
식물 주변의 버섯/독버섯	<input checked="" type="checkbox"/>		
포유류에 의한 피해	<input checked="" type="checkbox"/>	메모:	
부패/색음궤양 또는 병반	<input checked="" type="checkbox"/>		
습성부패	<input checked="" type="checkbox"/>	건성부패	<input checked="" type="checkbox"/>

8. 일반적 해충 피해		위치(예: 잎, 가지)	
들뜬 수피 아래 유충 갱도	<input checked="" type="checkbox"/>		
곤충 알	<input checked="" type="checkbox"/>		
섭식 피해	<input checked="" type="checkbox"/>		
곤충 거미줄(거미가 아닌 다른 곤충)	<input checked="" type="checkbox"/>		
잎 굴 흔적(Insect mines)	<input checked="" type="checkbox"/>		
배설물(Frass)	<input checked="" type="checkbox"/>		
천공 지름(아래에 O 표시)			
< 5mm	5-10mm	> 15mm	
*갱도 : 유충이 식물을 가해하면서 만드는 굴			
메모:			

9. 해충 발견 (불확실한 경우, 확인 정도 표시)		위치 (예: 잎, 가지)	사진 (파일명)
	<input checked="" type="checkbox"/>		

9. 일반적인 관찰 사항 및 추가 참고 사항	
촬영한 사진의 참조/파일 이름:	



# PHC(식물 건강 검사지) 작성 매뉴얼

### [식물 건강 검사지 작성 매뉴얼의 목표]

- 식물의 건강상태 변화 확인 및 기록
- 증상 기록을 위한 표준 양식 제공, 식물 피해 추적 및 모니터링
- 체계적인 식물 변화 기록을 통해 필요 시 식물의학 전문가의 진단에 활용
- 식물 피해에 대한 원인 분석
- 문제 발생시 숙련된 직원 또는 국가식물보호기구(NPPO) 보고 시점 식별

\* NPPO : National Plant Protection Organization

## PHC 사진 촬영

- 사진은 증상 및 징후를 기록하기 효과적인 방법으로 직원 및 진단 전문가 모두에게 유용한 자료로 활용될 수 있습니다.
  - 사진은 증상을 기록하는 매우 중요한 방법입니다.
  - 모든 사진이 추적되고 기록에 활용될 수 있도록 출처 및 파일명을 표기해야 합니다.
- \*진단을 위한 사진촬영에 대한 추가 정보는 IPSN 가이드로 제공되고 있습니다.  
(<http://www.plantsentinel.org/resources/>)





## PHC 자료 활용

PHC를 통해 제공되는 자료는 식물 건강에 대한 위험요소를 식별하고 이해를 높이는데 사용되며, 이를 통해 다음과 같은 작업을 수행할 수 있습니다.

- 현재 알려지지 않은 잠재적 위험 요소의 식별 및 추가 조사 필요성 평가
- 알려진 위험 요소에 대한 지식 및 이해 향상
  - 해충 및 병원균의 기주식물 목록 개선
  - 특정 지역 또는 국가 내에서의 지리적 이동 경로 감지
  - 확산 메커니즘 제시
  - 내성이 있을 가능성이 있는 기주 식물종 또는 개체 제시
  - 생물학적 방제가 가능한 제어 인자 제시



## 1 단계

PHC의 첫 페이지는 조사 경험 여부에 관계없이 누구나 작성할 수 있습니다.

### [PHC 작성의 목표]

- 식물의 건강상태를 초기에 평가하여 지속적인 관찰이나 추가 관리가 필요한지 결정하는 것
- 조사자들이 해충과 병원균 외에도 다른 손상 원인에 대해 고려하도록 유도하는 것
  - 환경적 요인(날씨, 온도, 토양 산도, 가뭄 등)
  - 관리적 요인(살충제, 제초제, 배수 문제 등)



## 1 단계

- 식물건강검사지에는 아래와 같이 **빨강**, **주황**, **초록** 등의 건강상태 등급을 표기합니다.

**빨 강 (R)** = 심각한 손상을 받아 고사할 우려가 있는 매우 불량한 상태로,

즉각적인 대응이 필요함

**주 황 (O)** = 당장 고사할 우려가 있지는 않지만, 악화할 수 있으므로

상태를 자주 확인하는 것이 필요함

**초 록 (G)** = 건강한 식물에서 기대할 수 있는 상태

**Black (X)** = 식물 부재, 해당사항 없음

- **빨강** 및 **주황** 등급의 경우, 아래의 메모 칸에 해당 등급을 부여한 사유를 기술해야 합니다.

## 1 단계 : 조사 대상

### 1) 나무의 상단부(Crown)

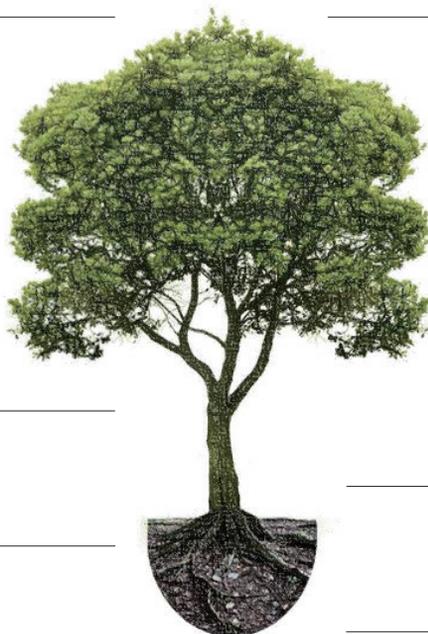
잎과 가지 덮개  
(branch cover)를  
전체적으로 관찰한다.

### 3) 새로 자라난 부분 (New growth)

1년 동안 새로 자라난  
부분을 조사한다.

### 5) 줄기 & 가지 (Trunk & branches)

줄기는 나무의 중심줄기를,  
가지는 줄기에서 수평방향으로  
뻗어 나오는 것을 뜻하며,  
줄기 및 가지는 모두 가까운  
거리에서 조사한다.



### 2) 꽃, 열매, 구과 (솔방울 등)

(Blossom, Flowers, Fruits,  
Cones) 나무 주변에서 다양한  
크기 및 생육 단계(연령)의  
개체를 조사한다.

### 4) 잎, 바늘잎 (Leaves, Needles)

노엽, 신엽 등 나무의  
다양한 잎 상태를 조사한다.

### 6) 밑, 뿌리, 지피식생

(Roots, base and groundcover)  
지표면 위로 드러난 뿌리를 조사 한다.  
땅을 파서 조사 할 필요는 없으나 줄기  
하단부 30cm는 반드시 주변 지면과  
함께 조사한다.

## 1 단계 : 최종 평가

이 식물에 어떤 문제가 있다고 생각하는지 기술해주세요. (진단에 대한 확신 정도 표시)					참조/촬영한 모든 사진 파일명			
1) 재조사 필요 여부	✓	2) 재조사가 필요한 경우, 기간을 표기(제안 날짜 포함)	✓	3) 2단계 확장 수행 여부	✓	4) 2단계 조사자(해당되는 경우)	5) 날짜	

PHC의 마지막 부분에는 조사 결과를 최종적으로 정리할 수 있도록, 아래와 같은 내용을 작성할 수 있는 공간이 필요합니다.

- 잠재적 진단(해충/병해 또는 환경적/관리적 요인 여부)
- 첨부 사진 파일명
- 2단계 제안
- 2단계 진행 여부 결정 및 진행 상황 추적을 위해 PHC를 전달한 대상 정보(필요한 경우)



## 2 단계

- 2단계는 1단계에서 추가 조치가 필요한 경우 작성합니다.
- 2단계는 다음과 같은 역량을 갖춘 전문 직원이 작성을 진행해야 합니다.
  - 정원 내 각 식물의 이력과 건강에 대한 충분한 지식을 보유한 사람
  - 식물 해충 및 병원균 대한 충분한 지식을 갖춘 사람



## 2 단계 : 증상 및 징후 세부분석

- 각 식물에 대해 비정상적인 상태나 예상치 못한 증상 및 징후를 모두 기록합니다.  
예) 정상 상태와 다른 경우/새로운 증상이 발생한 경우/식물의 전반적인 건강에 영향을 미치거나 잠재적  
고사 위험성이 있는 경우
- 메모에 해당 사항을 설명하고 심각도 및 발생 정도를 지표에 따라 기록하며, 중요사항 및 특이사항을 모두  
작성합니다.
- 주요 문제에 대한 사진을 첨부합니다.



## 1. 나무의 상단부

나무의 주요부분인 수관의 건강은 식물의 전반적인 건강상태를 파악하는 중요한 단서가 될 수 있으므로, 수관부터 건강상태를 조사합니다.

- 가늘거나 들성들성 난 잎/가지
- 잎/바늘잎(침엽)이 노랗게 변한 경우
- 고사목(죽은 가지)이 크게 발견되는 부분
- 침엽수의 경우 : 갈색으로 변한 부분(크기와 수 표시)

위의 증상은 식물 해충 및 병원균의 피해 또는 뿌리문제(뿌리썩음병, 과습, 가뭄)의 징후일 수 있습니다.



수관 모양에 전체적으로 큰 변화가 있었는지에 관한 내용을 기록하는 것이 좋습니다.

## 2. 꽃 또는 구과(Cones)/열매

일반적으로 비정상적인 징후가 있는지 점검합니다.

특히, 다음과 같이 비정상적인 증상이 심한 꽃 · 솔방울 · 열매 등을 확인해야 합니다.

- 고사(Death) : 정상적으로 성장하지 못하고 식물이 죽은 상태
- 기형(Malformation) : 예상과 다른 형태로 변형된 상태
- 비정상적인 팽창(Swelling) : 예상보다 크기가 커지거나 부풀어오른 경우



## 3. 새로 자라난 부분

최근 새로 자라난 부분(잎, 싹 등)에서 새로운 식물의 해충 또는 병원균의 징후가 나타날 수 있으며, 새로 자라난 부분이 적은 경우에도 문제가 있을 수 있습니다.



### 시들음병(Wilt)

식물이 힘없이 처지는 현상으로  
주로 수분 부족으로 발생한다.



### 가지마름병(Dieback)

수목(관목)의 잎 끝이나  
가지부터 고사 시작된다.

## 4. 잎

나무 주변의 다양한 잎을 조사(오래된 잎, 새로 자란 잎 등)하고, 손상과 변형이 심각 또는 주의 수준인 경우만 기록합니다.



### 기형(Malformation)

잎(또는 바늘잎)이 예측과 다른 형태로 변형된 경우를 말한다.



### 충영 또는 벌레혹(Leaf galls)

잎이 부풀거나 흑이 발생한 것으로 바이러스 · 곰팡이 · 박테리아 · 곤충 · 진드기 등의 다양한 이유로 발생한다.



### 왜화(Smaller/Stunting)

크기가 작거나, 생장이 멈춘 경우를 말한다.

## 4. 잎 - 변색



### 모자이크/얼룩반점 (Mosaic/Mottle)

잎이 특정 패턴 또는  
반점 형태를 형성하며 황화된다.



### 녹병(Rust)

잎(또는 바늘잎)에 균으로 인해  
작은 혹들이 발생하며, 주로  
주황 · 노랑 · 갈색으로 나타난다.



### 흰가루병(Mildew)

보통 솜털 질감으로,  
얇은 층의 흰색 곰팡이가 형성된다.

## 4. 잎 반점

잎 반점에 대한 세부사항을 기록하고, 해당되는 모든 사항에 체크 및 반점의 확산 정도를 신호등 표시(빨강/주황/초록)로 표시합니다.



### 백화, 황화증(Chlorosis)

엽록소 부족으로,  
잎맥 사이가 노랗게 변한다.

### 괴사(Necrosis)

잎의 가장자리와 끝이 갈변하고 마르는 현상으로,  
주로 가뭄에 의해 발생한다.

## 4. 바늘 잎

가지마름(Dieback) : 나무 또는 관목의 잎, 뿌리 끝에서부터 점진적으로 고사하는 현상

\* 침엽수의 경우, 어느 연령대의 바늘잎에서 잎마름 현상이 나타나는지 기록하는 것이 중요합니다.



새로 자란 부분 고사



자란 지 2년 된 부분 고사



자란 지 3년(및 2년)된 부분 고사

이러한 손상을 보이는 나무의 비율을 대략적으로 추정하고,  
나무의 어느 부분(위,중간,아래)이 가장 영향을 받는지 메모란에 기록합니다.

## 4. 바늘 잎 - 밴드 형태

처음에는 잘 보이지 않을 수 있지만, 자세히 보면 색이 바랜 바늘 잎에서 밴드 형태가 나타납니다.

연두색/노란색 밴드



한 개의 밴드(band)

갈색/붉은색 밴드



여러 개의 밴드(bands)

이 페이지에 있는 모든 밴드 형태 예시는  
도티스트로마 바늘잎 마름병(Dothistroma needle blight)의 사진입니다.

## 5. 줄기 & 가지 - 궤양

궤양(Cankers)은 작은 부위의 조직이 죽거나 괴사하는 현상으로 종종 갈라지는 형태로 나타나며, 곰팡이 · 세균 · 마이코플라즈마 · 바이러스 등 다양한 생물체 또는 이상 기후 등의 이유로 발생합니다.



건조함(Dry)/끈적거림(Gummy)

액체 존재 유무 및 끈적이는 질감이 확인된다.



대략적인  
사이즈(m)

충영 또는 혹병(Galls)

부풀어오름, 혹, 이상발육이 관찰된다.

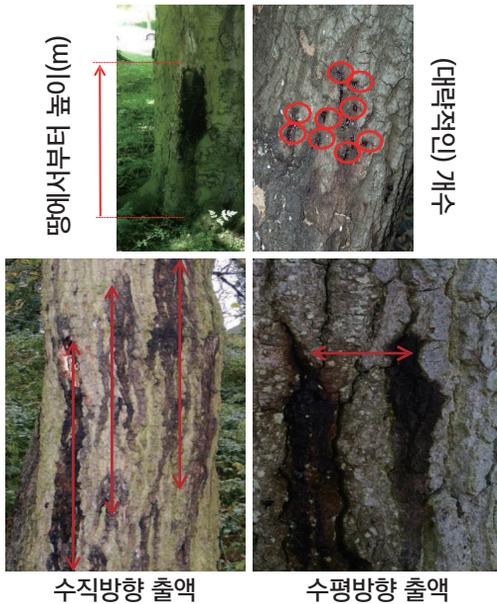


수액 누출병(bleeding-resinosis)  
습윤성-점액 분비(Wet-ooze)/궤양(Canker)

파이토프토라(Phytophthora)  
감염의 징후일 수 있다. (다음장에서 계속)

## 5. 줄기 & 가지

출액성 궤양 (기록사항)



나무껍질 박리



떨어질 것처럼 보이는 부분을 살짝 잡아당겨서,  
나무껍질이 벗겨지는 것이 있는지 확인한다.  
이를 통해 곤충 통로도 확인 가능하다.  
(7번 섹션 참고)

## 6. 토양 기반 · 뿌리 · 지피식물



**버섯 또는 독버섯  
(Mushrooms or  
toadstools)**

식물에서 발견된다.



**곰팡이 균사체  
(Fungal mycelium)**

종이처럼 얇은 실모양 구조로, 주로 나무가지나 뿌리와 비슷한 형태인 곰팡이의 영양생장 기관이다.



**뿌리꼴균사다발  
(Rhizomorph)**

검정 ~갈색의 뿌리와 유사한 신발끈 모양의 구조로, 뿌리와 비슷한 기능을 하는 곰팡이의 일부이다.



**부패/썩음  
(Decay/Rot)**

(뿌리의 절단 또는 손상 시) 뿌리 내부가 검정 ~ 갈색으로 변색된 것을 확인할 수 있고, 뿌리가 정상보다 무르고 쉽게 부러진다.

포유류 피해 징후를 주의 깊게 관찰합니다.

## 7. 일반 해충 관찰사항



### 곤충 갱도(Insect galleries)

나무껍질이 들뜬 내부에서 관찰되며, 천공성 곤충에 생성된 터널(굴)형태를 말한다.



### 곤충 알(Insect eggs)

형태 · 색 · 크기 · 개수가 다양하지만 보통 군집으로 존재하며, 노출되지 않은 곳에서 발견된다 (나뭇잎, 수피, 가지 위 또는 아래).



### 섭식 피해(Chewing damage)

심각한 수준으로 보이는 경우 기록한다.



### 곤충 거미줄-거미줄처럼 보이는 섬유 (Insect webbing)

거미가 아닌 다른 곤충에 의한 실 형태의 구조물로, 보통 크기가 매우 작다.

## 7. 일반 해충 관찰사항



### 천공 흔적(Bore holes)

나무 줄기나 가지에서 발견되는  
작은 구멍으로,  
천공성 해충의 탈출구이다.



### 곤충 배설물(Frass)

고운 가루 형태 또는 구멍 난 나무 조각  
들이 묻혀 있는 형태로, 주로 곤충의  
유충이나 천공성 해충의 배설물에  
의해 생성된다.



### 곤충 굴(Insect mines)

잎 내부 조직을 갉아먹는  
곤충에 의해 생성된  
터널 형태의 흔적이다.

## 8. 해충 발견

- 실제로 해충을 발견하는 경우, 반드시 기록하고 사진을 촬영합니다.
- 해충의 종류를 알고있으면 이름을 기록하고, 모를 경우에는 외형 묘사 및 사진을 첨부합니다.
- 해충이 식물에 큰 손상을 입힌 경우, 샘플 확보 후 용기에 보관(가능하면 70% 이소프로필 알코올 또는 에틸 알코올에 보관)하여 진단 기관으로 송부합니다.



알락하늘소  
(Citrus longhorn beetle)



서울호리비단벌레  
(Emerald ash borer)



참나무나방  
(Oak processionary moth)



## 일반적인 관찰 & 추가사항

- PHC 양식에 기록하지 않은 기타 관찰 사항 또는 의견 등을 이 항목에 기재합니다.
- 특정 해충 및 병원체에 의한 피해로 의심되는 경우, 그 이유를 자유롭게 기재합니다.  
예) 과거 인근 지역의 발생 사례, 기존 유사 피해 경험
- 관련 사진이 있는 경우 출처 및 사진명을 포함해 첨부합니다.

## 2 단계 : 최종 평가

이 식물에 어떤 문제가 있다고 생각하는지 기술해주세요. (진단에 대한 확신 정도 표시)					참조/촬영한 모든 사진 파일명			
1) 재조사 필요 여부	✓	2) 재조사가 필요한 경우, 기간을 표기(제안 날짜 포함)	✓	3) 2단계 확장 수행 여부	✓	4) 2단계 조사자(해당되는 경우)	5) 날짜	

이 부분은 조사의 최종 정리를 위한 공간으로, 다음과 같은 내용을 포함합니다.

- **잠정 진단 결과** : 해당 피해가 병해충 · 환경요인 · 관리 문제 중 어떤 문제인지 기재합니다.
  - **향후 조치 방안 제안** : 조사결과를 바탕으로 필요한 후속 조치를 기술합니다.
  - 문제가 심각하여 식물 고사를 유발하거나 잠재적으로 우려되는 병해충일 경우, 반드시 진단 기관에 연락합니다.
- \* 각 국가별로 발견 즉시 보고해야 하는 ‘병해충 목록’이 있으며, 발견 즉시 보고 해야합니다.  
\* 진단 기관은 필요시 ‘국가식물보호기구(NPPO)’에 신고 여부를 결정하는데 도움을 줄 수 있습니다.



## 보고 & 기록

진단기관 및 국가식물보호기관(NPPO)으로 전달된 자료와 수집된 모든 정보는 병해충 발생 대응 및 식물 건강 관리 및 다음과 같은 용도로 중요하게 활용됩니다.

- 이 정보는 IPSN 회원 정원 및 관련 기관이 열람 가능한 온라인 데이터베이스에 저장되어, 유사 사례나 발생 경향 분석에 활용됩니다.
- 수집된 데이터는 식물 건강 관련 과학자들에 의해 분석 및 해석되어 'NPPO'에 제공될 수 있습니다.
- 각 식물원에서는 소장하고 있는 식물 샘플을 모니터링 하기 위해 해당 양식을 활용할 수 있습니다.

현재 IPSN 코디네이터 Ellie Barham가 자료를 수집 및 구축하고 있으며,  
스캔한 자료는 [llie.barham@bgci.org](mailto:llie.barham@bgci.org)로 송부 부탁드립니다.



**BOTANIC  
GARDENS**  
CONSERVATION  
INTERNATIONAL



**IPSN**  
International Plant  
Sentinel Network

# 진단을 위한 시료 제출 안내





# 서론

### [진단용 시료 제출 안내]

- 진단 요청을 받거나 직접 원할 경우, 추가 조사를 위해 진단 연구실에 직접적인 시료를 제출해야 할 수도 있습니다.
- 시료에 대한 정밀한 검사가 이루어지려면 연구실에 도착할 때까지 시료가 양호한 상태로 유지되는 것이 중요하며, 시료의 보관 및 포장 방식은 시료의 상태에 직접적인 영향을 미칩니다.
- 따라서 이 가이드는 진단용 시료를 올바르게 제출하는 방법과 시료의 유형에 따라 필요한 조치가 어떻게 달라지는지에 대한 지침을 제공합니다.



## 연구실 진단

### [진단용 시료 제출 전 유의사항]

- 시료를 보내기 전에 지역 진단 연구소에 먼저 문의해야 합니다.  
(연구소에서 시료를 제출하기 전에 사진을 요청할 수도 있습니다)
- 연구소마다 절차가 다르며 각 연구소에서 요구하는 제출 서류가 다를 수 있지만, 모든 연구소는 시료를 안전하게 수령하기 위해 유용하고 신뢰할 수 있는 유사한 요구사항을 가지고 있습니다.
- 이 가이드는 시료가 정확한 분석에 활용될 수 있도록 올바르게 준비하는 방법을 제공합니다.

## 시료 선택



### [진단용 시료 준비 시 유의사항]

시료는 발생한 병징을 정확히 진단할 수 있도록 대표성을 지닌 부위를 포함해야 합니다.

- 가능하다면 전체 식물 또는 여러 개의 식물을 포함하는 것이 좋다.
- 시료는 증상의 범위와 피해 정도가 다양한 부위들을 포함하는 것이 이상적입니다.
- 잎이나 줄기에 일반적인 변색 또는 고사 증상이 나타나는 경우, 뿌리 손상이 원인일 가능성을 고려하여 가능하다면 뿌리와 주변 토양을 함께 보내는 것이 권장됩니다.
- 질병이 의심될 경우, 건강한 조직과 병든 조직의 경계부분 (선단부, leading edge)을 포함해야 하며, 가능하다면 건강한 조직도 함께 제출하여 비교할 수 있도록 해야 합니다.
- 작은 식물은 유용한 정보를 제공하지 못할 가능성이 높습니다.

## 관련 서류



Your Details	
Name	Your Name
Company	Telephone Number (Tel)
Address	Home or Business for shipping (if different)
Postcode	MSF ref.
Sex	Age
Mobile	E-mail
<small>Please print this in register for 'LeafWatch' ☐ Do this and attach to other sample handling orders. print, sign &amp; take to your nearest 'leafwatch' office</small>	
<b>The Sample</b> To help us with our diagnosis, please try and fill in as much information as possible.	
Crop name, vegetable or ornamental (or leaflet material for leaf)	
Plant name, including cultivar	Age of plants in weeks/days
How long has the problem been present?	
Are the plants in your locality under any special circumstances?	
Which pesticides/fertilisers have been used and when?	
<b>The Problem</b>	
What symptoms have you observed?	
Is the problem always, left, right or in one side of the plant?	
How do you think the cause might be?	Biocontrol (P. Fungus) (P. Plant) (P. Insect) (P. Virus) (P. Nematode) (P. Other)
What treatments have you tried or are you planning to try?	
When was the problem first noticed?	
If you need the results, and have not indicated otherwise, we will send you a report by email.	
Other information (e.g. photos taken and taken of neighbouring plants, signs, temperature, humidity, irrigation, watering)	
I hereby authorize that to assist our diagnosis, we will be using and open to Plant Health Service staff (including) handling the sample provided.	
Signed:	Date:

### [시료 제출 시 필요한 정보]

시료와 함께 반드시 다음 정보를 포함해야 합니다.

- 누가(Who) - 시료를 보낸 사람 및 연락처 정보
- 무엇을(What) - 기주(식물의 종류), 주요 우려 사항, 주요 병징(증상)
- 언제(When) - 최초로 병징이 관찰된 시점
- 어디서(Where) - 주변 환경에 대한 간략한 설명  
(주변 식물에서 유사한 증상 관찰되는지에 대한 여부)
- 어떻게(How) - 해당 지역에 어떤 처리가 있었는지, 최근 관리 방식  
(예 : 농약, 비료 등)의 변화가 있었는지에 관한 설명

위 정보를 별도의 봉투에 넣어 시료와 함께 제출해야 합니다.

## 포장 방법 - 식물 전체



### [시료 포장 방법]

시료는 발생한 병징을 정확히 진단할 수 있도록 대표성을 지닌 부위를 포함해야 합니다.

- 비닐봉지를 사용하여 뿌리 주변의 토양(흙) 시료를 채취하고(습도 유지), 식물의 다른 부분과는 흙이 직접 닿지 않도록 분리해야 합니다.  
: 재배용 토양이 시료를 오염시켜 추가적인 문제가 발생할 수 있습니다.
- 뿌리가 포장된 식물(전체)을 비닐봉지에 넣고 약간 부풀린 후 밀봉해야 합니다.
- 운송 중 발생할 수 있는 손상을 최소화하기 위해 충격 방지 포장재를 사용해야 합니다.

## 포장 방법 - 식물의 일부



### [시료 포장 방법]

- **잎 및 줄기**
  - 바이러스 감염이 의심되는 경우 : 비닐봉지에 넣고 조금 부풀린 후 밀봉합니다.
  - 기타 원인이 의심되는 경우 : 소량의 습기를 가진 흡수성 종이로 감싼 후, 비닐봉지에 넣고 조금 부풀려 밀봉해야 합니다.
- **수분이 많은 시료(과일, 채소, 구근 등)**
  - 건조한 흡수성 종이로 감싼 후 포장합니다.
  - 부패가 진행 중인 경우 : 각 시료를 개별적으로 감싼 후 포장합니다.
  - 비닐봉지에 넣고 조금 부풀린 후 밀봉해야 합니다.

## 포장 방법 - 기타 샘플



### [시료 포장 방법]

- 무척추 해충(Invertebrate Pest)
  - 깨지지 않는 용기에 밀봉하여 보관해야 합니다.
  - 알코올에 보존하여 보관할 수 있습니다.
- 토양 시료(선충이 의심되는 경우)
  - 약 500g의 토양을 튼튼한 비닐봉지에 담아 밀봉합니다.
  - 시료를 떨어트리지 않도록 주의해야 한다.
    - : 낙하 시 충격으로 선충이 죽으면, 정확한 식별이 불가능합니다.

## 주요 규칙

### [시료 발송 시 유의사항]

- 발생한 병징이 잘 보이는 대표적인 시료를 보내야 합니다.
- 튼튼한 포장재를 사용하여 안전하게 포장하고, 토양에 의한 오염을 방지하기 위한 철저한 분리 조치가 필요합니다.
- 포장 내부와 외부에 명확하게 라벨을 부착합니다.
- 관련 서류는 별도의 비닐이나 서류 봉투에 넣어 동봉해야 합니다.
- 시료는 신속 배송(특송) 이나 1급 우편 서비스로 발송해야 합니다.  
: 주말이나 공휴일(은행 휴무일)에는 발송을 피하는 것이 좋습니다.





**BOTANIC  
GARDENS**  
CONSERVATION  
INTERNATIONAL



**IPSN**  
International Plant  
Sentinel Network

# 진단을 위한 사진 촬영법





# 서론

### [진단을 위한 사진 촬영의 중요성]

- 사진은 진단 전문가가 샘플의 초기 진단을 수행하는데 유용한 자료가 됩니다.
- 사진만으로 식물 병원균이나 해충을 진단할 수 없으며, 추가 조사가 필요한 경우 물리적 샘플 제출이 필요한지 판단하는 참고 자료로 활용됩니다.
- 스마트폰이나 소형 카메라의 경우, 일반적으로 충분한 해상도를 제공하여 진단을 위한 사진 촬영에 유용하게 활용 가능합니다(단, 접사에는 적합하지 않을 수 있으므로 촬영 대상에 따라 적절한 장비를 선택해야 합니다).

## 이상적인 사진 제출

### [정확한 식별을 위한 최적의 촬영 방법]



스마트폰을 이용한 사진들

- 다양한 각도와 거리에서 촬영한 사진 3~4장 (다양한 피해 양상 포함)
- 고품질의 사진
- 정확한 초점
- 1Mb 이하의 파일 크기
- 사진에 대한 설명

## 어떤 사진을 촬영해야 하는가?

문제가 잘 드러나는 대표 사진을 촬영해야 합니다.

표징 및 병징(자세할수록 유리)



해충(가능한 경우) 또는 가해 흔적



\* 뿌리가 노출된 경우, 손상되었거나 변형(기형)이 나타나는 부분을 촬영해야 합니다.

## 광원 및 노출

광원은 매우 중요하므로, 최적의 촬영 환경을 위해 다음을 고려해야 합니다.

- 광원의 강도(intensity)
  - 그림자가 강하게 지거나 과한 노출과 같은 극단적인 조명 조건을 피해야 합니다(좌측 사진).
- 광원의 종류 및 품질(source & quality)
  - 자연광, 인공광, 카메라 플래시 등 다양한 광원을 시도하여 적절한 촬영 환경을 조성해야 합니다.



### 초점, 배경 및 크기 기준

- 카메라를 흔들리지 않게 고정하고, 초점이 맞는 범위 내에서 최대한 피사체에 가깝게 촬영해야 합니다.
- 대비가 뚜렷한 배경을 사용하여 세부 사항이 잘 보이도록 해야 합니다.
- 비교 기준이 될 만한 익숙한 물건을 함께 배치하여 크기를 가늠할 수 있도록 해야 합니다.





## 첨부 문서

### [사진과 함께 반드시 포함해야 할 필요한 정보]

- 누가(Who) - 사진을 촬영하거나 보낸 사람 및 연락처 정보
- 무엇을(What) - 기주(식물의 종류), 주요 우려 사항, 주요 병징(증상)
- 언제(When) - 최초로 병징이 관찰된 시점
- 어디서(Where) - 주변 환경에 대한 간략한 설명(주변 식물에서 유사한 증상 관찰되는지에 대한 여부)
- 어떻게(How) - 해당 지역에 어떤 처리가 있었는지, 최근 관리 방식(예 : 농약, 비료 등)의 변화가 있었는지에 관한 설명

## 주요 규칙

### [사진 제출 시 유의사항]

- 선명한 고품질의 사진 3~4장을 촬영하여 제출해야 합니다.
- 촬영 시 광원과 노출, 배경과 크기 기준(척도)을 고려해야 합니다.
- 문제가 잘 드러나는 대표적인 피해를 촬영해야 합니다.
- 사진과 함께 설명을 반드시 포함하여 상황을 명확하게 전달해야 합니다.

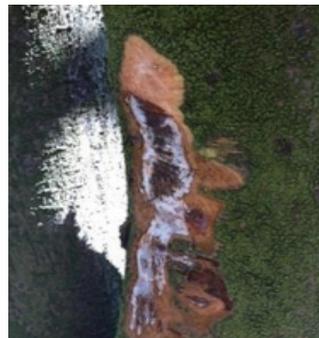




**식물원 및 수목원의  
식물 생물안보 가이드**

## 식물 생물안보의 중요성

- 해충 발생은 보유한 식물 자원에 심각한 피해를 줄 뿐만 아니라, 널리 확산되어 국가 차원에서 취약한 식물 종을 위협할 수 있습니다.
- 생물안보(Biosecurity) 조치는 유해 인자(병해충)의 유입 및 확산 위험을 줄이기 위한 예방적 대응 전략입니다.
- 특히 식물원과 수목원에서는 식물 자원이 정기적으로 이동하며(필요에 따라 국제적인 규모), 높은 가치의 희귀한 식물 자원을 보호해야 하므로 식물의 생물보안이 더욱 중요합니다.





## 우수한 생물안보를 위한 필수 요소

### [생물안보 관리 방안]

- 관리자는 생물안보를 담당할 직원을 지정하고 충분한 지원과 장비 등을 확보할 수 있도록 해야 한다.
- 식물원 및 수목원 관리 책임자는 모든 부서가 협력하여 기관의 생물안보 정책을 이해하고 적극적으로 참여할 수 있도록 해야 합니다.
- 새로운 식물 자원은 신중하게 확보되고(100p), 적절하게 취급되어야 합니다(101p).
- 새로 도입된 모든 식물 자원은 지정된 단일 경로를 통해 반입되어야 합니다(102p).
- 식물원 및 수목원 내에는 신규 식물 자원을 위한 검역(격리) 구역이 마련되어 있어야 합니다(103p).
- 생물안보를 담당하는 직원은 식물 자원의 이동과 관련된 국내·외 규정을 숙지해야 하며, 특히 검역 대상 목록을 확인해야 합니다.



## 식물 자원의 확보 방법

새로 도입된 식물 자원은 해충과 병원균 유입의 주요 경로로, 식물 자원을 신중하게 확보하면 유해 인자(병해충)의 유입 가능성을 최소화할 수 있습니다.

### [신중한 식물 자원의 확보]

- 신뢰할 수 있는 기관 및 공급업체를 이용해야 합니다.  
: 과거 문제가 없었던 공급업체를 선택하고, 새로운 업체를 이용할 경우 사전 조사를 실시하고 가능한 현장을 방문하여 선택하는 것이 바람직합니다.
- 필수 서류 구비 여부를 확인해야 합니다(유럽의 식물여권 또는 기타 검역 증명서).
- 가능하다면 국내에서 증식된 식물을 구매하는 것이 권장됩니다.
- 새롭게 도입할 식물 자원의 유형과 잠재적 위험 요소를 사전에 평가하는 것이 중요합니다 (101p).

# 식물 자원 유형별 위험 관리(완화) 방법

저위험



<p><b>수목, 목재, 수피</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 선충 · 곤충(전공성 딱정벌레류) · 병원균 전파 가능</li> <li>- 특히 수피가 제거되지 않은 목재는 높은 위험성 가짐</li> <li>- 국제기준(ISPM 15)에 따라 목재 포장재는 적절한 처리를 거쳤음을 표시해야 함</li> </ul>	<p><b>비 인증 종자</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 외부에 해충이 붙어있거나, 내부에 병원균을 포함할 가능성이 있음</li> <li>- 묘목과 이후에 자란 어린 식물체를 점검해야 함</li> <li>- 종자를 신중하게 선정 및 확보 해야함</li> </ul>	<p><b>건조 표본</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 살아있는 식물에는 위험도가 낮지만, 표본실 · 도서관 · 전시관 등에 피해를 줄 수 있음</li> <li>- 훈증 소독 · 열처리 · 급속 냉동 등의 적절한 처리가 필요함</li> </ul>	<p><b>인증 종자</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국제종자검정협회(International seed Testing Association, ISTA)의 규정을 따름</li> <li>- 해충이 전혀 없을 가능성은 낮지만, 곰팡이 및 세균 감염률이 매우 낮음</li> <li>- 건강하지 않거나 취약한 개체와 거리를 두고 신중하게 파종해야 함</li> </ul>
<p><b>식물</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 야생 · 상업적 재배지 · 기타 기관 · 국내 또는 해외 등 다양한 경로에서 유입될 경우 심각한 위험이 될 수 있음</li> <li>- 도착 즉시 철저하게 검사해야 함</li> <li>- 최소 6주 간의 격리 기간을 거쳐야 함</li> </ul>	<p><b>토양 및 재배용 배지</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 선충 · 편형동물 · 곤충 · 미생물(곰팡이, 박테리아)이 전파될 수 있음</li> <li>- 관련된 식물 자원과 함께 최소 6주간 격리해야 함</li> </ul>	<p><b>조직 배양 식물</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 일반적으로 위험도가 낮다고 평가되나, 공급처에 따라 다를 수 있음</li> <li>- 무증상 감염이거나 진단이 어려운 잠재성 바이러스를 보유하고 있을 가능성이 있음</li> <li>- 공급처를 신중하게 선택해야 함</li> </ul>	<p><b>건조 화훼</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 살아있는 식물에는 위험도가 낮지만, 표본실 · 도서관 · 전시관 등에 피해를 줄 수 있음</li> <li>- 도착 즉시 검사해야 함</li> <li>- 공급처를 신중하게 선택해야 함</li> </ul>
<p><b>대형 식물</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 다수의 병 · 해충을 포함할 가능성이 있으며, 철저한 검사가 어려움</li> <li>- 잎이 많거나, 대형 뿌리(덩어리)를 가진 식물은 특히 위험도가 높음</li> <li>- 공급원을 신중하게 설정하고, 식물의 출처를 반드시 확인해야 함</li> <li>- 정밀한 위험 평가가 실시되어야 하며, 최소 6주 간의 격리 기간을 거쳐야 함</li> </ul>	<p><b>야생 종자</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 외부에 해충이 붙어있거나, 내부에 병원균을 포함할 가능성이 있음</li> <li>- 묘목과 이후에 자란 어린 식물체를 점검해야 함</li> <li>- 종자에 처리 가능한 경우, 묶은 과산화수소 등의 표면 소독제에 담가 처리해야 함</li> </ul>	<p><b>생식 기관 및 저장 기관</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 구근, 열매와 같은 기관으로 외래 해충 및 검역 대상 병해충의 주요 전파 경로</li> <li>- 도착 즉시 철저하게 검사해야 함</li> <li>- 신뢰할 수 있는 공급처를 신중하게 선택해야 함</li> </ul>	<p><b>절화</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 위험도는 종(품종), 공급원, 재배 환경 등에 따라 달라짐 : 팔레놉시스와 같은 열대 화훼에서 오이총채벌레(<i>Thrips palmi</i>)에 감염된 사례가 보고됨</li> <li>- 도착 즉시 철저하게 검사해야 함</li> <li>- 공급처를 신중하게 선택해야 함</li> </ul>

고위험

[정보 유형]  
- 일반 정보  
- 잠재적 위험 완화 조치

고위험(빨간색) - 저위험(초록색)

## 신규 반입 식물의 관리 절차



- 식물원 및 수목원의 단일 반입 경로를 설정해야 하며, 이는 CITES\* 및 CBD\*와 같은 국제 협약 준수에도 도움이 됩니다.  
식물 표본관도 이와 유사한 절차를 적용하면 이점을 얻을 수 있습니다.
- 도착한 식물을 철저하게 검사하고, 원하지 않는 병해충이 없다고 판단될 경우에만 수령해야 합니다.
- 필수 문서를 모두 확인해야 합니다.  
: 유럽 내에서 조달된 식물의 경우 식물여권 번호를 확인합니다.  
(EC Plant Passport UK/EW12345)

\* CITES : Convention on International Trade in Endangered Species  
(멸종위기에 처한 야생 동·식물종의 국제거래에 관한 협약)

\* CBD : Convention on Biological Diversity (생물 다양성 보존 협약)



### 검역 및 격리 시설 운영

새로운 식물의 반입으로 인한 유해 인자(병해충) 유입 위험을 줄이기 위해 격리 과정이 필요합니다.

- 모든 식물은 도착 후 최소 6주 동안 격리 시설(100p)에서 보관해야 합니다.
- 격리 기간 동안 식물에서 병해충의 피해 증상이나 병징이 나타나는지 정기적으로 모니터링해야 합니다.
- 격리 재배 공간은 온실 내 선반이나 구획된 공간부터 전용 격리 시설에 이르기까지 다양한 형태로 운영될 수 있습니다.
- 격리 시설은 공간의 규모와 관계없이, 100p에 제시된 기준을 충족해야 합니다.



## 격리 시설 필수 준비 사항

1. 지리적 분리 : 정원의 다른 구역과 분리된 독립된 공간이어야 합니다.
2. 보안 강화 지역 : 방문객의 출입을 제한하고, 원칙적으로는 직원의 접근도 최소화해야 합니다.  
이를 위해 출입문 잠금 장치 · 출입 차단 시설(울타리) · 적절한 안내 표지판 등의 설치가 필요합니다.
3. 배수 관리 : 정원의 다른 구역과 분리된 독립적인 배수 체계를 갖추어야 합니다.
4. 전용 도구 및 장비 : 격리 시설 전용인 도구 및 장비를 확보하고, 정기적으로 소독해야 합니다.
5. 세척 및 소독 시설 : 오염된 장비와 작업자의 손을 세척 및 소독할 수 있는 시설을 확보해야 합니다.
6. 적합한 생육환경 제공 : 격리 기간 동안 식물의 생육이 지속될 수 있도록 관리해야 합니다.
7. 농약 처리 시설 : 병해충 관리를 위한 농약 처리 공간이 마련되어 있어야 합니다.
8. 감염된 식물의 처리 및 소각 시설 : 병해충이 발생한 식물의 안전한 폐기를 위한 시설이 필요합니다.
9. 식물 점검 및 정기적 병해충 모니터링 : 병해충 감지를 위한 진단 기술과 장비를 갖추어야 하며, 트랩(끈끈이트랩 · 페로몬트랩 · 유아등) 등을 활용해 모니터링해야 합니다.

## 위생 관리(손 · 신발 · 장비 세척)

고위험 지역(예 : 격리 구역 또는 병해충 발생 지역) 출입 시  
손 · 신발 · 장비(모든 도구 및 기계 포함)의 위생을 철저히 유지해야 합니다.



이용 가능한 표준 소독 키트가 구비되어 있어야 합니다.

## 표준 소독 키트

### 상시 사용가능한 표준 소독 키트 구비



## 정원 위험 관리

### 1. 재배 및 생육 환경 관리

건강한 식물은 병해충에 대한 저항성이 높아지므로 적절한 관리가 필요합니다.

- 토양 환경 : 토양이 과도하게 다져지지 않도록 관리하고, 적절한 관수 및 영양 공급을 통한 적합한 환경을 유지해야 합니다.
- 과다 시비 지양 : 과도한 비료 사용은 조직의 연약한 성장을 초래하여 병해충에 취약해질 수 있으니 주의해야 합니다.
- 식재 간격 유지 : 식물 간 공기 순환이 원활하도록 적절한 간격을 유지하여 습도를 낮추고 병 발생 위험을 줄여야 합니다.
- 적절한 시기의 전정 : 시기적절한 전정은 병 발생 위험을 줄일 수 있습니다.
- 식물 잔해 정리 : 병해충이 서식할 수 있는 낙엽 및 식물 잔해를 정기적으로 제거해야 합니다.



## 정원 위험 관리

### 2. 기반 시설 유지 관리

- **통행로 관리**

: 습하고 진흙이 많은 지역은 병해충의 서식처가 될 수 있으며, 이를 통해 신발 및 작업 장비에 의해 쉽게 확산될 수 있으므로 유지 관리가 필요합니다.

- **안내 표지판 및 울타리 설치**

: 방문객 및 직원의 접근을 제한하여 고위험 지역에 대한 방문을 최소화하고, 이를 통해 유해 인자 (병해충)의 확산을 방지해야 합니다.



## 정원 위험 관리

### 3. 관개 시설 관리

- 수원(水源) 관리  
: 일부 수원은 병해충의 서식처가 될 수 있으므로, 주의해서 관리해야 합니다.
- 상수도 · 지하수 사용 권장  
: 강물 및 연못과 비교했을 때, 상수도나 지하수는 병해충 전파 위험이 낮습니다.
- 저수 시설 관리 필요  
: 관개용 저수지나 저장 탱크에 보관된 물은 식물 병해충의 서식처가 될 가능성이 있으므로, 정기적인 점검과 위생관리가 필요합니다.



## 정원 위험 관리

### 4. 배수 관리



- **배수로를 통한 병해충 확산 방지**  
: 감염된 지역에서 유출된 물(run-off)은 식물 병해충을 전파할 수 있으므로, 주의해서 관리해야 합니다.
- **배수 및 유출 경로 점검**  
: 병해충 확산 위험을 줄이기 위해 정기적으로 배수 시스템을 점검해야 합니다.
- **효율적인 배수 시스템 구축**  
: 적절한 배수 관리는 병해충 확산 뿐만 아니라 식물의 전반적인 건강 및 생육 유지에도 기여하므로 우수한 배수 시스템 구축이 필요하다.

## 정원 위험 관리

### 5. 폐기물 처리



- **감염된 식물의 안전한 폐기**  
: 감염이 확인된 식물은 병해충 확산을 방지하기 위해 소각하는 것이 바람직합니다.
- **비감염 식물의 퇴비화**  
: 감염되지 않은 식물 잔해는 적절한 퇴비화 과정(예 : 60°C에서 7일간 유지)을 거치면 대부분의 병해충이 사멸되어 퇴비로 활용될 수 있습니다.



## 정원 위험 관리

### 6. 지속적인 모니터링

- 지속적인 모니터링은 신속한 발생 감지와 적절한 대응 조치를 가능하게 하며, 효과적인 관리 프로그램의 성공률을 높이는데 기여합니다.
- 알려진 문제 뿐만 아니라 미확인된 문제도 IPSN 식물 건강 점검 도구(IPSN Plant Health Checker)를 활용하여 기록하고 지속적으로 모니터링할 수 있습니다.

International Plant Sentinel Network  
**Plant Health Checker - Step 1**

**Name of Botanic Garden / Arboretum:** \_\_\_\_\_  
**Country:** \_\_\_\_\_  
**Address:** \_\_\_\_\_

**Name of IPSN contact:** \_\_\_\_\_  
**Survey details:** \_\_\_\_\_  
**Survey carried out by:** \_\_\_\_\_  
**Date of survey:** \_\_\_\_\_  
**Best description of reason:** \_\_\_\_\_  
*(tick boxes for reasons for particular selection)*

**Plant details:** \_\_\_\_\_  
**Species (Latin):** \_\_\_\_\_  
**Accession number:** \_\_\_\_\_  
**GPS:** \_\_\_\_\_  
**Country/region species is native to:** \_\_\_\_\_  
**Age/amount of time plant has been present in garden:** \_\_\_\_\_  
**Special comments:** \_\_\_\_\_

**General description (please tick)**  
 Generally healthy  Some damage   
 Dying  Dead   
 Recently changed in health or condition

**For each section of the plant give it a rating dependent on how healthy it appears:**  
**Bad (0)** = no very poor health and of movement concern due to significant damage potentially resulting in death of individual  
**Good (1)** = Not currently a concern but could develop; should be checked frequently to monitor progress  
**Great (2)** = As would be expected on a 'healthy plant'  
**Blank (3)** = Observed but applicable  
 Where an orange or red rating is given, ensure you give a description of why you've given it this rating to notes.

**1) Crown**

**2) Canes**

**3) New growth**

**4) Needles / Leaves**

**5) Trunk & branches**

**6) Base and Roots (if exposed)**

**Notes:** \_\_\_\_\_

**What do you think is wrong with this plant?** \_\_\_\_\_  
 Is it a concern?  Is it a very poor health and of movement concern due to significant damage potentially resulting in death of individual?  Is it a concern but could develop; should be checked frequently to monitor progress?  As would be expected on a 'healthy plant'?  Observed but applicable?

**Should this be established on an appropriate staff member to carry out STEP 2?**

**Name of person established (if appropriate):** \_\_\_\_\_  
**Date:** \_\_\_\_\_

Copyright © 2013 Botanic Gardens Conservation International. All Rights Reserved.

International Plant Sentinel Network  
**Plant Health Checker - Step 1**

**Name of Botanic Garden / Arboretum:** \_\_\_\_\_  
**Country:** \_\_\_\_\_  
**Address:** \_\_\_\_\_

**Name of IPSN contact:** \_\_\_\_\_  
**Survey details:** \_\_\_\_\_  
**Survey carried out by:** \_\_\_\_\_  
**Date of survey:** \_\_\_\_\_  
**Best description of reason:** \_\_\_\_\_  
*(tick boxes for reasons for particular selection)*

**Plant details:** \_\_\_\_\_  
**Species (Latin):** \_\_\_\_\_  
**Accession number:** \_\_\_\_\_  
**GPS:** \_\_\_\_\_  
**Country/region species is native to:** \_\_\_\_\_  
**Age/amount of time plant has been present in garden:** \_\_\_\_\_  
**Special comments:** \_\_\_\_\_

**General description (please tick)**  
 Generally healthy  Some damage   
 Dying  Dead   
 Recently changed in health or condition

**For each section of the plant give it a rating dependent on how healthy it appears:**  
**Bad (0)** = no very poor health and of movement concern due to significant damage potentially resulting in death of individual  
**Good (1)** = Not currently a concern but could develop; should be checked frequently to monitor progress  
**Great (2)** = As would be expected on a 'healthy plant'  
**Blank (3)** = Observed but applicable  
 Where an orange or red rating is given, ensure you give a description of why you've given it this rating to notes.

**1) Crown**

**2) Flowers / Fruits (only)**

**3) New growth**

**4) Leaves**

**5) Trunk & branches**

**6) Base and Roots (if exposed)**

**Notes:** \_\_\_\_\_

**What do you think is wrong with this plant?** \_\_\_\_\_  
 Is it a concern?  Is it a very poor health and of movement concern due to significant damage potentially resulting in death of individual?  Is it a concern but could develop; should be checked frequently to monitor progress?  As would be expected on a 'healthy plant'?  Observed but applicable?

**Should this be established on an appropriate staff member to carry out STEP 2?**

**Name of person established (if appropriate):** \_\_\_\_\_  
**Date:** \_\_\_\_\_

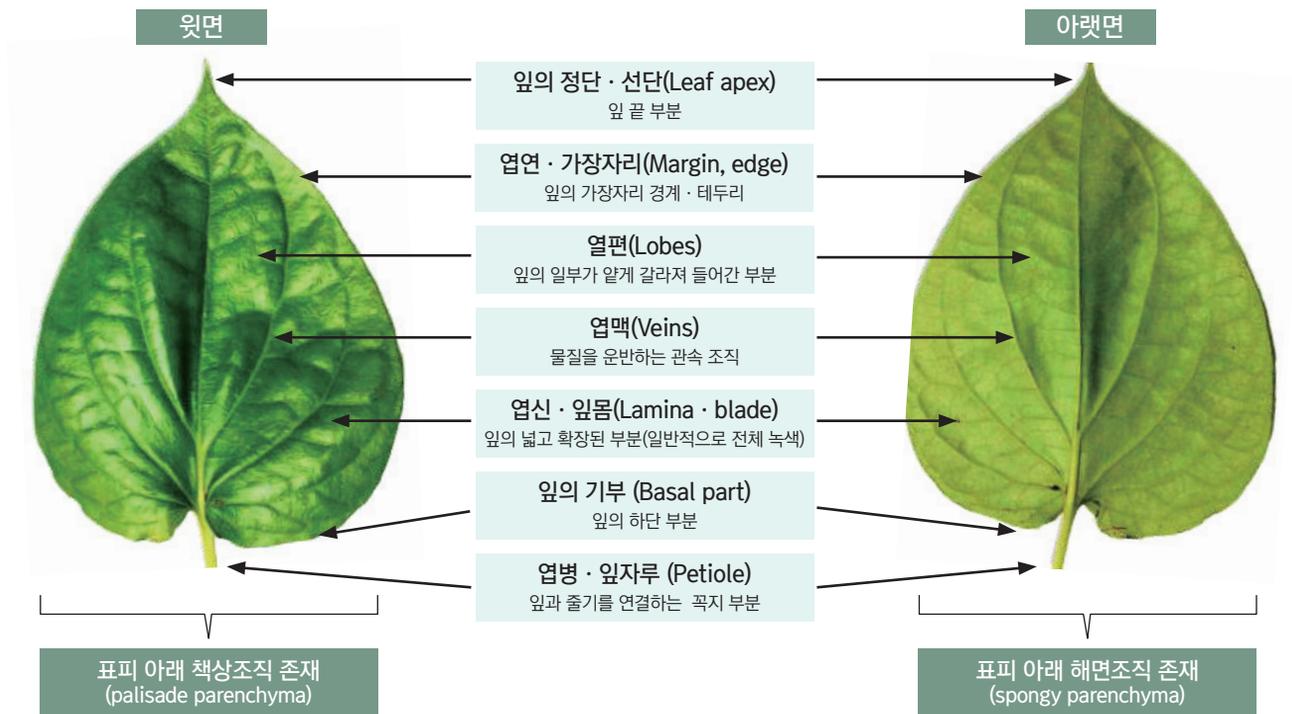
Copyright © 2013 Botanic Gardens Conservation International. All Rights Reserved.



# 식엽성 절지동물에 의한 피해 유형 분류

본 챕터는 잎을 갉아먹는 해충(식엽성 절지동물)에 의해 발생하는 주요 피해 유형을 설명하고, 유형을 대표하는 이미지를 함께 제공하여 피해 양상의 다양성을 보여줍니다. 또한, 각 유형을 유발할 가능성이 높은 절지동물의 목(Order) 또는 과(Family)를 안내합니다.

## 잎 관련 용어(Leaf terminology)



## 골격화(Skeletonisation)

### 피해 특성

- 연한 잎 조직을 갉아먹고 엽맥만 남는 형태가 나타납니다.
- 일부 경우, 잎의 표피조직이 그대로 남아 있을 수 있습니다.  
: 잎의 뒷면에서 가해하여 하표피만 남은 경우(좌),  
잎의 아랫면에서 가해하여 상표피만 남은 경우(우)



### 추정 원인

- 여러 나비목(Lepidoptera) 유충
- 일부 벌목(Hymenoptera) 유충
- 일부 딱정벌레목(Coleoptera) 유충 및 성충

## 천공(Perforation)

### 피해 특성

- 엽맥 사이의 엽신을 갉아먹어 구멍이 생깁니다.
- 구멍의 크기는 곤충의 크기에 따라 달라지며, 곤충이 클수록 구멍도 커집니다.



### 추정 원인

- 주로 딱정벌레목(Coleoptera)  
: 예) 앞벌레과(Chrysomelidae)의 유충 및 성충

### 흡즙(Piercing and Sucking)

#### 피해 특성

- 매우 작은 가해 흔적이 나타납니다.
- 가해 부위인 엽신에서 색이 옅어지거나(paleness), 황화(yellowing) 또는 적색화(reddening)의 발생으로 확인이 가능합니다.



#### 추정 원인

- 흡즙형 구기(piercing-sucking mouthparts)를 가진 해충  
: 예) 진딧물

## 절단(Cut-outs)

### 피해 특성

- 잎 가장자리가 손상을 입습니다.
- 가해 부분의 형태는 일정하지 않으며, 사각형 · 타원형 · 원형 등 다양한 모양으로 나타날 수 있습니다.



### 추정 원인

- 주로 곤충의 성충에 의해 발생
- 일부 딱정벌레목(Coleoptera) 해충 : 예) 바구미과(Curculionidae)
- 일부 벌목(Hymenoptera) 해충 : 예) 가위벌과(Megachilidae)

## 불규칙한 식해(Rough Eating)

### 피해 특성

- 엽맥을 포함하여 엽신의 연한 조직이 제거 및 손상될 수 있습니다.
- 주맥(main leaf vein)과 일부 굵은 측맥은 남아 있을 수 있습니다.



### 추정 원인

- 여러 나비목(Lepidoptera) 유충
- 일부 벌목(Hymenoptera) 유충
- 일부 딱정벌레목(Coleoptera) 유충

## 잎 굴파기(Leaf Mining)

### 피해 특성

- 잎의 내부 조직을 갉아먹으며, 상·하 표피는 손상되지 않습니다.
- 해충이 섭식하여 생긴 빈 공간(cavities)은 반점형(blitches)·터널형(tunnels) 등의 다양한 형태로 나타나며, 굴(mines)이라고 부릅니다.
- 굴의 위치에 따라 3가지로 구분됩니다.
  - 윗면 피해(Upper side) : 상표피 또는 책상조직에서 발생
  - 아랫면 피해(Lower side) : 하표피 또는 해면조직에서 발생
  - 전층 피해(Full depth) : 엽록소가 포함된 모든(초록빛) 조직이 손실



### 추정 원인

- 나비목(Lepidoptera) 유충
- 벌목(Hymenoptera) 유충
- 딱정벌레목(Coleoptera) 유충
- 파리목(Diptera) 유충

## 충영 형성(Galling)

### 피해 특성

- 식물 조직이 비정상적으로 성장하여 충영(gall, 벌레혹)을 형성합니다.
- 엽신 · 엽맥 · 엽병 등 다양한 부위에서 발생할 수 있습니다.
- 충영의 형태 · 크기 · 색상은 가해 해충의 종류에 따라 다른 형태로 나타납니다.



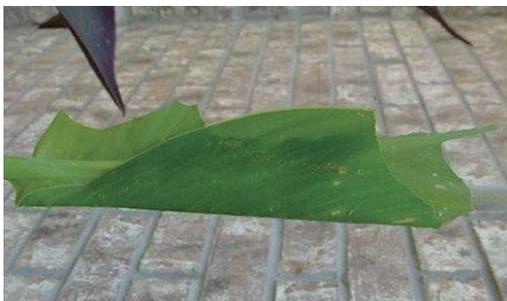
### 추정 원인

- 벌목(Hymenoptera) - 혹벌상과(Cynipioidea)
- 파리목(Diptera) - 혹파리과(Cecidomyiidae)
- 노린재목(Hemiptera)
- 일부 응애류(Acari)

## 잎 말림 및 접힘(Leaf folding and rolling)

### 피해 특성

- 엽신이 변형되어 잎이 접히거나 말리는 형태로 나타납니다.
- 해충이 잎 절단 후, 접거나 말아 은신처를 형성하며 내부에서 섭식을 지속합니다.
- 잎이 당겨지거나(Strapped) 특정 방식으로 절단 후, 접착·고정되어있을 수 있습니다.



### 추정 원인

- 일부 나비목(Lepidoptera)
- 일부 딱정벌레목(Coleoptera) - 거위벌레과(Attelabidae)

## 잎 오그라들(Leaf Curling)

### 피해 특성

- 잎 조직의 비정상적 생장으로 인해 발생합니다.
- 해충이 오그라든 잎에서 은신처를 형성하며 내부에서 섭식을 지속합니다.
- 특정 곰팡이나 바이러스 감염에 의해 발생할 수도 있습니다.



### 추정 원인

- 진딧물상과(Aphidoidea)
- 일부 나비목(Lepidoptera) 유충
- 일부 응애류(Acari)
- 일부 곰팡이(Fungi) 및 바이러스(Viruses)

## 잎 구조물 형성(Leaf construction) : 벌레집(nest)

### 피해 특성

- 곤충이 실크(silk)를 분비해서 잎이나 침엽을 엮어 벌레집(nest)을 형성합니다.
- 유충이 벌레집 내부에서 섭식하다가 분산하여 새로운 벌레집을 만들기도 합니다.
- 유충이 벌레집 내부 또는 주변에서 엽신을 갉아먹는 피해(rough eating)가 흔히 발생합니다.



### 추정 원인

- 일부 나비목(Lepidoptera)

## 왁스 흔적(Presence of Wax)

### 피해 특성

- 해충이 탈피하면서 남긴 왁스성 탈피 잔해(waxy scales)나 외골격 잔해(exoskeletons shed)가 잎 표면에 남습니다.
- 포식자로부터 곤충을 보호하는 역할을 합니다.
- 체관에서 수액을 빨아들이는 흡즙 형태의 섭식을 가능하게 합니다.



### 추정 원인

- 각지벌레상과(Coccoidea)

# 거품 또는 침 흔적(Presence of Froth or Spittle)

### 피해 특성

- 매미충(leafhoppers)이 흡즙 후 배출한 수액이 거품 형태로 응집되어 있습니다.
- 포식자로부터 유충을 보호하고 탈수를 방지하는 역할을 합니다.
- 체관에서 수액을 빨아들이는 흡즙 형태의 섭식을 가능하게 합니다.



### 추정 원인

- 매미충과(Cicadellidae)



## 해충 식별(Identifying Pests)

- 본 가이드는 피해의 원인이 될 수 있는 해충을 식별하는데 있어 참고자료로 활용할 수 있지만, 문제가 되고 있는 해충에 대한 전문적인 지식이 없는 경우 공식적인 식별은 식물 건강 진단 전문가만이 수행할 수 있습니다.
- 특정 해충에 대한 우려가 있는 경우에는 가까운 진단 연구실로 문의하고, 해당 기관(진단 연구실)을 모를 경우 국립식물보호기구(NPPO, National Plant Protection Organization)로 문의하시기 바랍니다 (IPSN 식물 건강 관리 가이드 참고).
- 정확한 식별을 위해서 성충 시료가 필요하며, 해당 종에 대한 분자 분석이 가능한 경우 유충 시료도 제출할 수 있습니다.
- 시료 포장 및 제출 방법에 대한 내용은 'IPSN 진단용 샘플 포장 가이드'를 참고하시기 바랍니다.



**BOTANIC  
GARDENS**  
CONSERVATION  
INTERNATIONAL



**IPSN**  
International Plant  
Sentinel Network

**나무는 왜 수액을 흘릴까?**



## 수액 유출(bleed) 이란?

나무에서 발생하는 ‘수액 유출(출액, bleed)’은 명확한 과학적 정의가 존재하지 않습니다. 이 현상은 다양한 증상이 중첩되어 나타나는 경우가 많습니다.



수침상 병반  
(Water soaked lesions)



습윤성 점액 유출  
(Watery slime flux)



침수성 궤양  
(Water soaked canker)

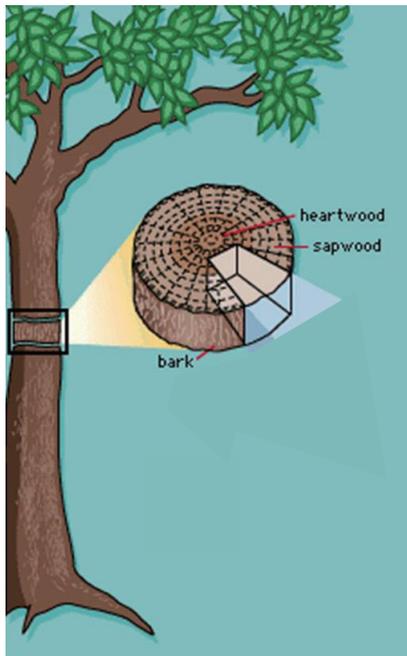


수액 착색  
(Water staining)



국부성 '타르 반점'  
(Discrete 'tar spots')

## 수목 수액 유출의 원인



나무에서 발생하는 출액현상(tree bleed)을 이해하려면 먼저 나무의 구조를 알아야 합니다.

- 수피(Bark): 죽은 조직
- 변재(Sapwood) : 살아있는 조직
  - 목부(물관, Xylem) : 물 수송
  - 사부(체관, Phloem) : 당류 수송
- 심재(Heartwood) : 죽은 조직

나무는 심재와 변재를 병해와 부후(부패)로부터 보호하기 위해 수액을 유출합니다(출액).

## 변재(Sapwood)



- 변재는 물관과 체관을 포함하는 관다발 조직을 포함하고 있으며, 나무의 기능을 유지하는데 중요한 역할을 합니다.
- 변재의 질병 또는 부후(부패)는 나무의 기능을 저해할 수 있습니다.
- 이로 인해 나무의 환상박피(girdling, 환상괴사)가 발생할 수 있으며, 당류와 수분의 이동이 차단되어 결국 나무가 고사하게 됩니다.

## 심재(Heartwood)

심재에는 활성화된 화학적 방어기작이 존재하지 않아서, 심재를 분해(digest)할 수 있는 특수한 부후성 미생물(decay organisms)에 취약합니다.



- 심재를 분해하는 주요 부후균 유형
  - 1) 셀룰로오스 - 연부후균(soft rot fungi)
  - 2) 셀룰로오스 · 헤미셀룰로오스 - 갈색부후균(brown rot fungi)
  - 3) 리그닌 · 헤미셀룰로오스 · 셀룰로오스 - 백색부후균(white rot fungi)
- 심재에서 발생한 병해나 부후는 구조적 강도를 저하시킵니다.
- 나무는 심재의 30~70%가 부후된 상태에서도 서있을 수 있으나, 이런 경우 강풍이나 극단적인 기상 조건에 매우 취약해집니다.

# 병(Disease)과 부후(부패)(Decay)

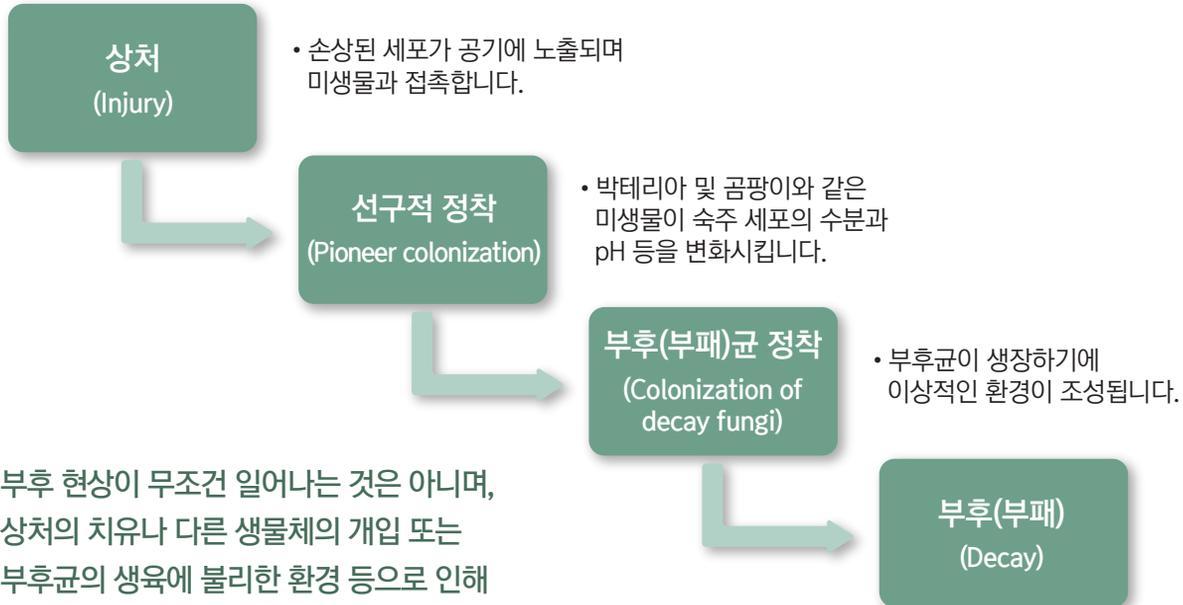


병(Disease)과 부후(Decay)는 박테리아와 곰팡이 같은 미생물에 의해 발생합니다.

- 미생물은 성장하기 위해 산소가 필요하나(호기성 조건), 나무의 변재는 수액으로 포화되어 있어 미생물이 성장하기 어려운 환경(혐기성 조건)입니다.
- 그러나 상처(손상)가 발생하면 호기성 환경이 조성되어 미생물이 성장하기 좋은 조건이 형성되고, 이는 부후를 유발합니다.



## 병해(Disease)과 부후(부패)(Decay)



부후 현상이 무조건 일어나는 것은 아니며, 상처의 치유나 다른 생물체의 개입 또는 부후균의 생육에 불리한 환경 등으로 인해 부후 과정이 중단될 수 있습니다.

## 나무의 방어기작

첫 번째 방어선 = 수피



변재나 심재로의 접근을 차단합니다.

## 나무의 방어기작

첫 번째 방어선 = 수피(bark)



수피(나무 껍질)는 피부처럼 보호층을 형성하여 다음 요소로 부터 나무를 보호합니다.

- 물리적인 손상
- 나무를 가해하는 척추동물
- 새 (예 : 딱따구리)
- 해충 (예 : 수피 천공성 해충)
- 병
- 부후

## 나무의 방어기작

두 번째 방어선 = 침입자 봉쇄(sealing off invaders)



### CODIT

C  
ompartmentalization

O  
f

D  
ecay (Disease)

I  
n

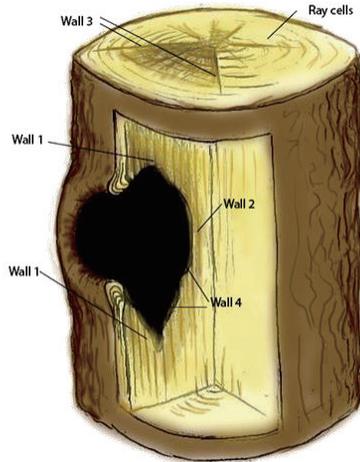
T  
ree

“나무는 치유하지 않고, 봉쇄한다”

“Trees don't heal, they seal”

## 나무의 방어기작

두 번째 방어선 = 상처에 대한 기주의 반응(host response to a wound)



### 벽 1 (Wall 1)

나무는 상처 위 아래의 변재를 향진균 물질 · 수지(gums, resins) 등으로 '막아' 봉쇄할 수 있습니다.

### 벽 2 (Wall 2)

생장기 후반부에 형성된 후기재(latewood)가 나이테(growth ring)를 형성하여 상처가 나무 내부로 확산되는 것을 막습니다.

### 벽 3 (Wall 3)

특수 세포(방사조직세포, ray cells)가 손상된 부분을 나무의 특정 부분(구획) 내에 가둬 확산을 방지합니다.

### 벽 4 (Wall 4)

새로 형성된 특수 목질 조직(차단벽, barrier zone)이 상처의 외부를 덮어 나무를 보호합니다.

<http://www.eastsidetreeworks.com/blog/how-to-recognize-a-possible-hazard-tree1-c-o-d-i-t/codit>

\*후기재(latewood) : 추재(autumn wood). 하재(summer wood)와 동일한 뜻으로, 왕성한 생장기 동안 생기는 춘재의 형성이 끝난 후 생기는 재목 부분

## *Phytophthora* 속

- *Phytophthora* 속은 식물 병을 일으키는 병원체의 큰 집단으로, 나무의 번재를 손상시킵니다.
- 줄기를 둘러싸고(girdle) 수분과 양분의 이동을 차단할 수 있으며, 결국 나무를 고사시킬 수 있습니다.



## *Phytophthora* 속

*Phytophthora* 감염의 일반적인 증상은 다음과 같습니다.

- 수침상 병반(Water soaked lesions)
- 타르 반점(Tar spots)
- 변색 - '여우 빛 적갈색'(Discoloration - 'foxy red-brown')



## Phytophthora 속

Phytophthora에 의한 출액현상은 뿌리·줄기 밑동·줄기(수관 상부 포함)를 비롯해 나무 어디에서든 관찰될 수 있습니다.



Phytophthora 감염된 너도밤나무(Beech)



Phytophthora 감염된 노르웨이단풍(Norway maple)

## 기타 원인 : *Armillaria* 속

일명 뽕나무버섯(honey fungus)으로 알려져 있는 기생성 균류로, 줄기 밑동을 둘러싸며 물과 양분의 이동을 방해할 수 있으며, 다음과 같은 증상을 보입니다.

- 버섯 자실체(Toadtools)
- 흰색의 균사체(mycelium) : 나뭇가지 모양으로 분지하는 실 모양으로, 버섯 특유의 냄새가 납니다.
- 뿌리꼴균사다발(rhizomorph) : 검정~갈색의 뿌리 모양 균사다발(두꺼운 섬유질의 신발끈 같은 형태)
- 수침상 병반(Water soaked lesions) : 줄기 밑동 및 뿌리와 줄기가 만나는 부위에 나타납니다.



### 기타 원인 : 세균성 병원체 (예 : 급성 참나무 쇠퇴병)

- 급성 참나무 쇠퇴병(Acute Oak Decline, AOD)은 주로 영국의 자생 참나무에 영향을 미치는 병입니다.
- 감염된 나무에서는 검은 액체가 흘러내리는 세로형 균열이 나타납니다.
- 일부 나무는 병징이 나타난 후 4~6년 이내에 고사할 수 있습니다.



### 기타 원인 : 해충 (예 : great spruce bark beetle)

- Great spruce bark beetle(*Dendroctonus micans*)은 유럽 본토 전역의 숲에서 발견됩니다.
- 수피 아래 알을 낳으며, 가문비나무의 껍질을 뚫고 굴을 파며 가해합니다.
- 부화한 유충은 나무 내부의 목질층을 갉아먹으며 성장하고, 이는 수세 약화로 이어집니다.
- 일부 나무는 줄기의 하나 또는 여러 곳이 완전히 둘러싸이며 오랜 시간에 걸쳐 완전히 고사할 수 있습니다.



### 기타 원인 : 세균성 습재에 의한 점액 유출(slime flux)



- 세균성 습재(Bacterial Wetwood)는 혐기성 세균이 심재에 군집화(침입)하여 분해를 일으키는 현상입니다.
- 세균과 효모가 발효과정을 유발하며, 이 과정에서 생성된 액체는 변재 내 압력을 증가시킵니다.
- 이렇게 생성된 액체는 상처나 자연적인 개구부를 통해 밖으로 흘러나오며 압력을 해소하려 하고, 만약 출구가 없을 경우 내부 압력에 의해 터질 수 있습니다.

### 기타 원인 : 세균성 습재에 의한 점액 유출(slime flux)



- 흘러나온 액체는 slime flux(점액 유출) 현상을 남깁니다.
- 이 현상은 끈적하고 수직으로 길게 흐르는 흔적으로, 수분이 많고 냄새가 나며 상처 부위에서 발생합니다.
- 시간이 지나 건조되면 가장자리에 백색의 분필가루 같은(chalky) 흔적이 남습니다.
- 점액 유출은 상처 치유를 방해하여 추가적인 부후 및 가지마름병(dieback)을 유발할 수 있습니다.
- 심재 내부에서 세균성 습재에 의해 발생하는 부후는 수관을 감소시키며, 나무의 구조적 안정성을 약화시킵니다.

## 상처(Wounds)

상처는 다양한 방식으로 발생할 수 있습니다.



- 가지치기나 손상으로 인한 잘린 가지 부위(Branch stubs)
- 가지가 수간이나 다른 가지와 만나는 부분에서 찢어지는 손상(Branch tears)
- 과거의 물리적 손상이나 해충에 의한 흔적(scars)

이러한 상처는 점액 유출 발생을 유발하기 쉬운 상태로 만들 뿐만아니라, 병원성 생물에 의한 '2차 감염'의 침입경로를 제공하여, 건강을 약화시키거나 고사에 이르게 할 수 있습니다.

## 유사 현상 : 수분 얼룩(water staining)



- 가지 접합부나 물이 고인부위에서 흘러내린 물에 의해 발생합니다.
- 비가온 후 자주 관찰되며, 나무의 건강 이상이나 손상을 나타내는 징후는 아닙니다.



## 예후

### 부정적 예후

- 해충이나 병원균이 존재할 가능성이 있습니다.
- 치유를 위한 자원 소모가 나무에 부담을 줄 수 있습니다.
- 가지마름(고사), 쇠퇴, 부후의 초기 징후일 수 있습니다.
- 2차 감염에 취약한 상처가 존재할 수 있습니다.
- 구조적 약화로 이어질 수 있습니다.

### 긍정적 예후

- 나무가 방어 반응을 보이고 있다는 증거일 수 있습니다.
- 회복 가능성을 기대할 수 있습니다(나무는 치유하지 않고, 봉쇄한다).
- 오히려 건강한 상태를 나타내는 지표일 수 있습니다.
- 자연적으로 발생하는 현상이며, 무조건적인 생육장애를 의미하지는 않는다.

## 유사 현상 : 수분 얼룩(water staining)



- 수액 유출은 심각한 원인(Phytophthora)부터 무해한 원인 (수액 착색, water staining)까지 다양한 원인에 의해 발생할 수 있습니다.
- 최악의 상황을 가정하기 전에, 해충이나 병해와 관련이 없는 원인부터 배제하는 것이 중요합니다.
- 증상의 진행 양상을 관찰하여 위험도와 조치의 필요성을 판단해야 합니다.
  - 위험 요소와 영향을 받을 수 있는 대상을 함께 고려해야 합니다.
  - 다른 나무로의 전염 가능성 등 생물보안 관점에서도 고려해야 합니다.
- 때로는 나무가 스스로 방어하고 있다는 긍정적인 신호일 수 있으므로, 수액 유출이 항상 나쁜 것만은 아니라는 것을 기억해야 합니다.



## 추가 정보 & 유용한 사이트

- CABI Plantwise Knowledge bank - <http://www.plantwise.org/KnowledgeBank/home.aspx>
- European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO) - <http://www.eppo.int/>
- Sentinel Plant Network, U.S. - <http://www.sentinelplantnetwork.org/>
  
- <http://fera.co.uk/plantClinic/index.cfm>
- [http://www.npdn.org/first\\_detector\\_training\\_modules](http://www.npdn.org/first_detector_training_modules)
- <http://www.plantsentinel.org>
  
- [http://www.npdn.org/first\\_detector\\_training\\_modules](http://www.npdn.org/first_detector_training_modules)
- <http://www.forestry.gov.uk/forestry/infd-924gbs>
  
- <http://plantnetwork.org/links/plant-health-links/national-trust-plant-quarantine-biosecurity-guidance-notes/>
- [http://www.forestry.gov.uk/pdf/FC\\_Biosecurity\\_Guidance.pdf/\\$FILE/FC\\_Biosecurity\\_Guidance.pdf](http://www.forestry.gov.uk/pdf/FC_Biosecurity_Guidance.pdf/$FILE/FC_Biosecurity_Guidance.pdf)



- COST Action FP1401 – A Global Warning Network of Nurseries as an Early Warning System  
Against Alien Tree Pests – <https://www.ibles.pl/en/web/cost/globalwarning>
- CODIT – <http://www.eastsidetreeworks.com/blog/how-to-recognize-a-possible-hazard-tree-1-c-o-d-i-t/codit/>
- Discolouration and decay, Alex L. Shigo & Edwin vH. Larson (1969) – [https://www.nrs.fs.fed.us/pubs/rp/rp\\_ne127.pdf](https://www.nrs.fs.fed.us/pubs/rp/rp_ne127.pdf)
- Bleeding canker of horse chestnut – <https://www.forestry.gov.uk/fr/INFD-6KYBSS>
- Biology of Phytophthora – [https://www.forestry.gov.uk/pdf/fcin30.pdf/\\$FILE/fcin30.pdf](https://www.forestry.gov.uk/pdf/fcin30.pdf/$FILE/fcin30.pdf)
- Honey fungus – <https://www.rhs.org.uk/advice/profile?pid=180>
- Acute oak decline – <https://www.forestry.gov.uk/fr/acuteoakdecline>
- Great spruce beetle – <https://www.forestry.gov.uk/greatsprucebeetle>
- Bacterial wetwood & slime flux: this resource (like many others) states they are two terms for the same thing, but please note bacterial wetwood causes slime flux – <http://www.missouribotanicalgarden.org/gardens-gardening/your-garden/help-for-the-home-gardener/advice-tips-resources/pests-and-problems/diseases/cankers/bacterial-wetwood.aspx>

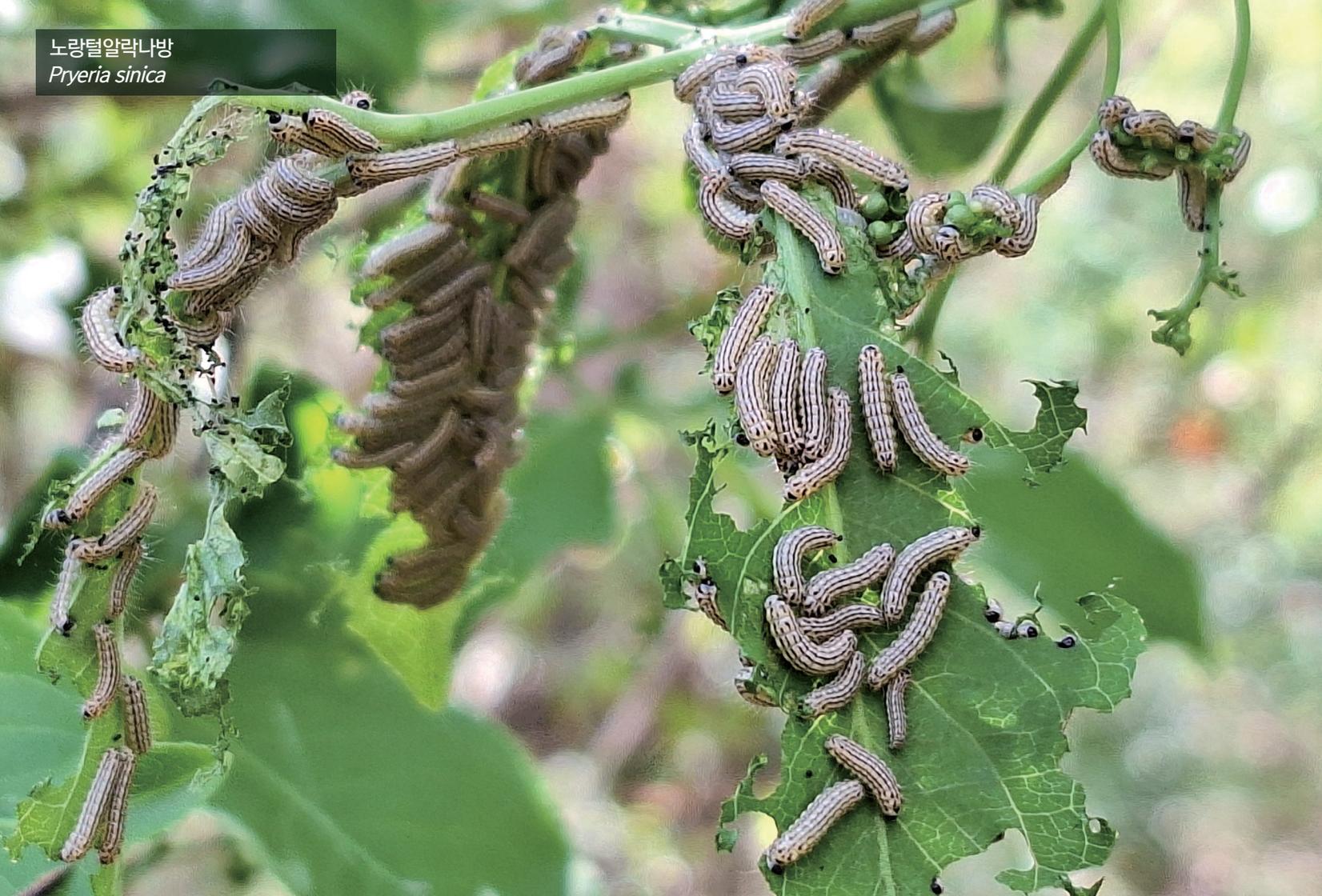
홍가슴루리등에잎벌  
*Arge captiva*



뽕족가지나방  
*Acrodontis kotshubeji*



노랑털알락나방  
*Pryeria sinica*



인도볼록진딧물  
*Indomegoura indica*



차응애

*Tetranychus kanzawai*



귤소리진딧물  
*Aphis citricidus*



# 국제식물감시네트워크 (IPSN) 운영 가이드

발 행 2025. 10. 20.

발 행 인 국립수목원장 임영석

발 행 처 국립수목원

저 자 조수빈, 심지연, 장현도, 배준규, 한상국, 김영재

주 소 (11186) 경기도 포천시 소흘읍 광릉수목원로 509

Tel : 031-540-1068, Fax : 031-540-2049

편집제작 디자인포스트 (031-916-9516)

발간등록번호 11-1400119-100010-01

I S B N 979-11-92743-70-7

본 발간물의 저작권은 BGCI에 있으며, 사전 서면동의 없이  
내용의 무단전제 및 복제를 할 수 없음



**BOTANIC  
GARDENS**  
CONSERVATION  
INTERNATIONAL



**IPSN**  
International Plant  
Sentinel Network



**BOTANIC  
GARDENS**  
CONSERVATION  
INTERNATIONAL



**IPSN**  
International Plant  
Sentinel Network

# 국제식물감시네트워크 (IPSN) 운영 가이드

