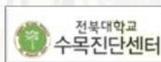


2023년

전북대학교 수목진단센터 기술자료



CONTENTS

01. 담팔수 쇠락병

02. 두점알벼룩잎벌레

03. 뿌리진단기 (Tree Radar Unit; TRU)

담팔수 쇠락병

(*Elaeocarpus sylvestris* Decline Phytoplasma; ESDP)



❖ 담팔수 쇠락병

- **담팔수 (학 명) : *Elaeocarpus sylvestris* var. *ellipticus* (THUNB.) HARA**
- 담팔수는 제주도에서만 자생하는 북방한계수목으로 제주도 내 가로수, 녹지공원, 수목원, 관공서 및 아파트단지에 식재되어 있고 임야 등에서 자생함
- 제주도 서귀포시 등 29개 노선 포함하여 **제주시 약 2,084본, 서귀포시 약 2,195본이 가로수로 식재되어 있음**
- 또한 **제주 천지연 담팔수 자생지 (천연기념물 제 163호)**와 **제주 강정동 담팔수 (천연기념물 제 544호)**가 천연기념물로 지정되어 민속적, 문화적, 학술적으로 가치가 높은 나무임.
- 하지만 **2013년부터 제주도 전 지역에서 담팔수 쇠락병 발생이 보고되었고 일본에서도 1980년부터 담팔수 위황병(*Elaeocarpus yellows*)**이 보고되었으며 현재까지 두 나라에서 많은 수의 담팔수가 **파이토플라스마 감염**으로 인해 **고사 및 멸종위기에 처해있음**



<그림 1> 천연기념물 제 544호 강정동 담팔수 (좌), 제주 효돈중학교 교목 (우)



<그림 2> 파이토플라스마 감염된 담팔수 쇠락병 대표적 증상
(좌 : 황화 증상, 우 : 흑변 증상)

❖ 피해 및 진단

- 담팔수 쇠락병 병원균은 일반적으로 알려져 있는 대추나무 빗자루병, 오동나무 빗자루병, 붉나무 빗자루병 및 뽕나무 오갈병을 발생시키는 병원균과 동일한 파이토플라스마임
- 현재 *Ca. P. malaysianum* & *Ca. P. asteris* 그룹에 속한 파이토플라스마가 담팔수 쇠락병을 일으키는 것으로 보고되었고 두 계통 파이토플라스마가 혼합 감염된 기주도 발생하였음
- 보통 파이토플라스마에 감염된 기주의 대표적인 병 증상으로는 빗자루 및 소엽 증상을 발생시키는데 담팔수 쇠락병은 주로 잎의 황화증상과 흑변증상을 일으키고 결국 잎이 탈락하여 가지가 고사되는 등 결국 기주 전체가 쇠락해지기에 “담팔수 쇠락병”이라 명명함
- 초기 증상 : 전년도 잎이 정상잎보다 약간 검게 변함
- 중기 증상 : 전년도 잎의 황화 및 흑변 증상이 나타남 (전체적으로 발생)
- 말기 증상 : 황화 증상이 심해지며 잎이 탈락하여 쇠약 및 고사지 발생
- 고사 : 전체적으로 잎이 거의 없고 고사지만 남은 상태



<그림 3> 이병목과 건전목



<그림 4> 잎의 기형 증상



<그림 5> Dark/Red/Yellow 증상



<그림 6> 잎의 탈락, 탈색 증상



<그림 7> 빗자루 증상



<그림 8> 잎 탈락 및 고사지 발생



<그림 9> 담팔수 쇠락병 병 진전단계별 증상 (초기~고사)

❖ 방 제 법

- 일반적으로 파이토플라스마에 감염된 수목의 방제법으로는 옥시테트라사이클린계 항생물질을 나무주사하는 방법인데, 아직까지 담팔수 쇠락병에 등록된 약제는 없으며 효과적인 방제약제 선발이 필요한 상황임
- 또한 파이토플라스마를 전반시키는 매개충에 대한 탐색과 그에 따른 매개충 구제약제 선발 필요

두점알벼룩잎벌레 (Coccinelloid Flea Beetle)



❖ 두점알벼룩잎벌레

- **영명** : Coccinelloid Flea Beetle
- **학명** : *Argopistes biplagiata* Motschulsky
- **분류** : 딱정벌레목/잎벌레과
- **분포** : 한국, 중국, 일본, 러시아, 대만 등
- **기주** : 이팝나무, 금목서, 참가시나무, 물푸레나무 등

▪ 피 해

- 5월부터 월동 성충이 새잎을 갉아 먹고 6월부터는 유충이 잎살 속에서 식해하며 **대발생**하는 경우가 많음
- 성충은 주로 **잎살(엽육조직)**만 불규칙하게 갉아 먹음
- 피해 받은 잎 조직은 **암갈색으로 변색되어 미관을 해침**

▪ 형 태

- 성충의 몸길이는 3~4mm이고 머리와 **앞가슴은 광택이 있는 검은색**임
- 딱지날개는 광택이 있는 **검은색**이며 **중앙에 붉고 큰 무늬가 각각 1개씩** 있음
- 더듬이는 **황갈색**이며 실 모양을 하고 있고 다리는 검은색이며 입과 절은 **황갈색**임
- 알의 길이는 약 1mm정도이며 **담황색**이지만 부화 직전에 **진한 갈색**으로 변함
- 노숙유충의 몸길이는 4~6mm정도이며 머리폭은 0.5mm이고 **납작한 원통형으로 약간 휘어 있으며** 몸은 **흰색**, 머리는 **갈색**, 다리는 **흑갈색**임



■ 생 태

- 연 1~2회 발생하고 지피물 밑에서 성충으로 월동함
- 월동성충은 5월경에 어린잎을 갉아 먹고 5월 하순부터 잎 뒷면에 산란함
- 알 기간은 약 2주이며 부화유충은 잎 뒷면의 표면을 식해하다가 점점 잎살속에서 가해함
- 노숙유충은 잎에서 나온 후 땅속 1~3cm 깊이에서 전용이 되고 2주 후인 7월 중순경 번데기 됨
- 신성충은 7~9월에 잎살만 식해한 후에 월동처로 이동함

■ 방 제

* 화학적 방제

- 현재 두점알벼룩잎벌레 방제 약제로 등록되어 있는 약제는 없으나 추후 농약정보서비스(pis.rda.go.kr)에서 확인 후 방제 실시

* 생물학적 방제

- 포식성 천적 무당벌레류, 거미류, 조류, 풀잠자리류 등 보호

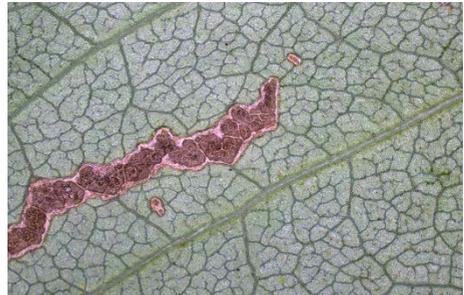
* 물리적 방제

- 유충 피해 받은 잎 제거하여 소각
- 5월 하순 잎 뒷면 산란 잎 제거하여 소각

❖ 두점앞벌룩 잎벌레 (피해 양상)

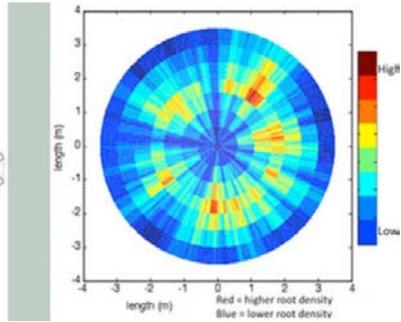
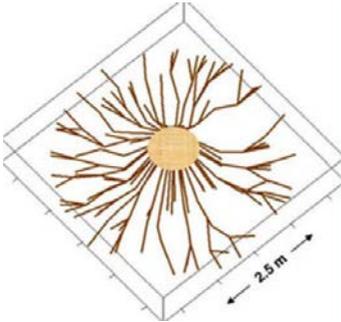
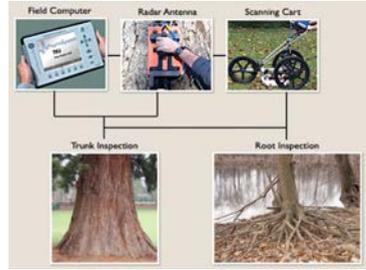


<그림 10> 이팝나무 가해 양상



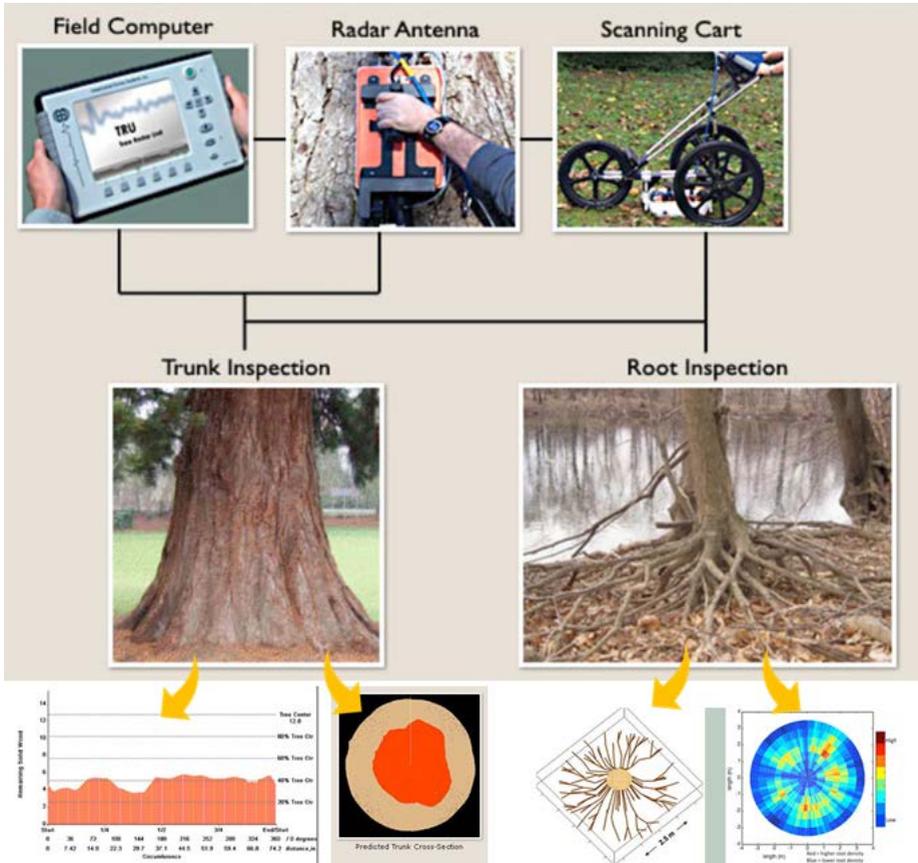
<그림 11> 앞 앞면 (좌), 뒷면(우) 가해 양상 (이팝나무)

뿌리 진단기 (TRU) Tree Radar Unit



❖ 뿌리 진단기 (Tree Radar Unit; TRU)

- ❖ 뿌리를 손상하지 않고 뿌리 조사 가능 (비파괴적 조사)
- ❖ 뿌리 생육공간에 대한 전체적인 뿌리분포도 확인 가능
- ❖ 콘크리트 등 구조물을 제거하지 않고 측정 가능
- ❖ 굴착기(장비 사용)로 인한 막대한 비용 발생 방지



<그림 12> TRU 뿌리진단기의 활용 예시

❖ 뿌리진단기 (TRU)의 사용

- ❖ 지하부의 모든 정보 획득 가능 (지하부 모든 물질, 장애물, 뿌리 스캔)
- ❖ 노거수 (천연기념물, 보호수 등) 지하에 설치되어 있는 장애 물질 (배수관 및 기타 시설 등) 정보 획득
- ❖ 토양 깊이 1M 내 존재하는 뿌리의 측정 가능
- ❖ 깊이별 뿌리 분포도 측정 가능 (1M 깊이별 뿌리 정보 획득)
- ❖ 뿌리 직경 2.0cm 이상을 중심으로 뿌리 측정 가능
- ❖ 이동, 운반이 용이하여 자유롭게 측정이 가능 (3륜 구동)
- ❖ 사용이 편리하고 정확하며 측정이 빠름



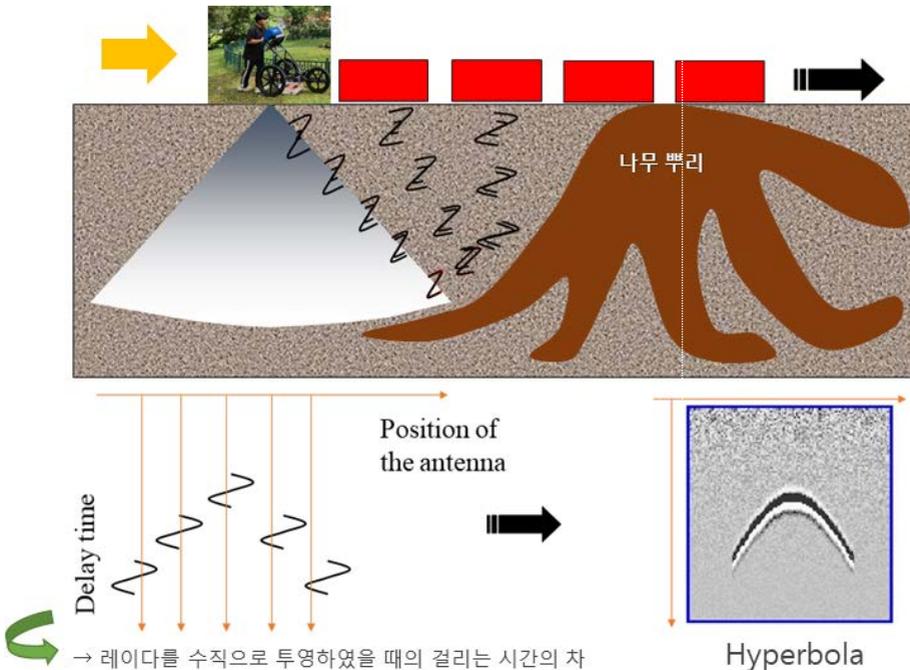
<그림 13> TRU 뿌리 진단기를 사용한 수목 뿌리부 측정



<그림 14> TRU 장비 구성

❖ 뿌리진단기 (TRU)의 측정 원리

- ❖ TRU(Tree Radar Unit)는 G.P.R.(Ground Penetrating Radar, 지표투과레이더) 기술을 이용하여
- ❖ 지표면 아래의 정보 수집 (고주파 펄스 전자파(900Mhz)를 사용 (600, 900, 1200Mhz))
- ❖ 전자파 방출 후 신호가 돌아오는 데 걸리는 시간을 기준으로 깊이 측정
- ❖ 안테나를 통해 불연속적으로 반사되는 에너지 포착 및 수집 -> **뿌리 탐지**



<그림 15> TRU 측정 원리

❖ 뿌리진단기 (TRU)의 측정 원리

❖ 유전상수

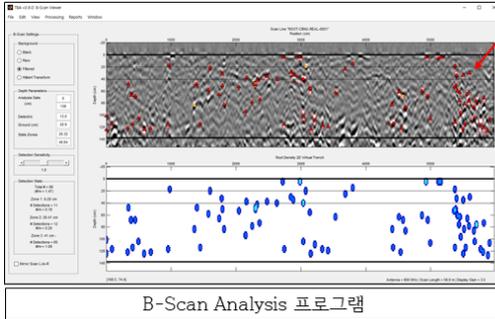
- 유전상수는 유전매체에 따라 값이 달라지고 유전상수는 그 값의 범위가 정해져 있음
- 유전상수는 공기 : 1, 물 : 81 로 토양상태 (수분함량, 토양성)를 판단하고 뿌리측정 실시 해야 함
- 측정 전 토양수분측정기로 수분측정 후 뿌리진단기 사용

	유전상수	전도성	전파속도
Mezzo	Costante dielettrica	Conducibilità [S/m]	Velocità di propagazione/10 ⁸
Air	1		3,0000
Snow	1-2		0,0156
PVC (PolyVinyl Chloride)	3		1,7321
Asphalt	3-5		0,0156
Freshwater Ice	4		1,5000
Concrete	4-11 (5)		1,5000 - 0,90453 (1,3416)
Bedrock, Granite	4-7	일반적인 토양조건에서는 유전상수 '5'로 설정	0,0156
Sandstone	6		1,2247
Shale	5-15		0,0146
Dry limestone	4-8	Minore di 10 ⁻⁷	0,0156
Basalt	8-9		0,0156
Soils And Sediments	4-30		0,0285
Fresh And Saltwater	81		0,3333

유전상수 표

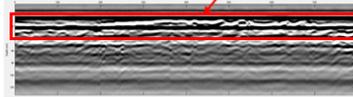
<그림 16> 물질구성에 따른 유전 상수 값

❖ B-Scan Analysis

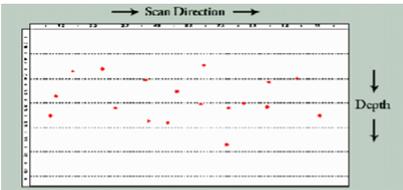


Auto detect 를
통한 뿌리 확인

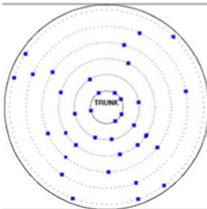
Ignore zone 설정



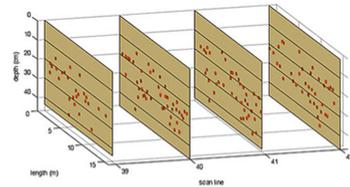
❖ Virtual Trench



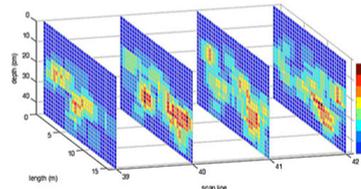
뿌리 위치 (측정별 스캔 라인)



Top-down view



측정 깊이별 및 길이별 뿌리 위치



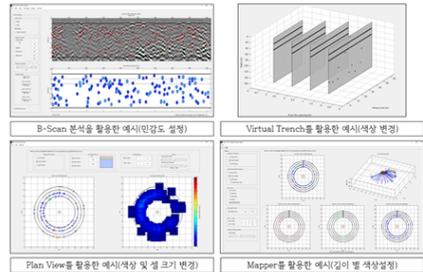
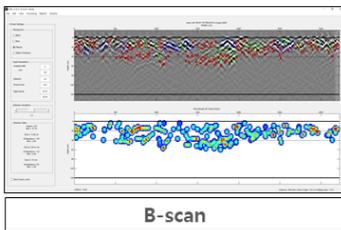
밀도 高 : 빨간색, 밀도 小 : 파란색

<그림 17> TRU 측정 후 분석 프로그램

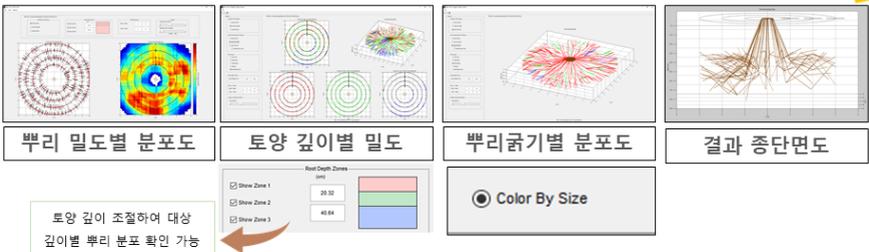
❖ 뿌리진단기 (TRU)의 측정 결과 도출

- ❖ 수목의 지하부 측정 데이터는 B-Scan Analysis, Virtual Trench, Plan View, Mapper 등의 프로그램 사용하여 분석
- ❖ Plan View는 B-Scan 분석이 완료된 데이터를 통해 2D와 3D로 뿌리분포도 결과 도출 가능
- ❖ Virtual Trench는 가상으로 뿌리를 시각화하여 표시 가능
- ❖ Mapper는 Plan View와 Virtual Trench의 정보를 종합적으로 확인 가능

❖ 샘플 데이터 형성



❖ 측정 결과 종류



<그림 18> TRU 측정 후 결과 도출

맺음말

- ❖ 전북대학교 수목진단센터는 수목에 발생하는 각종 병충해, 생리 및 환경적 요인에 의해 피해를 받은 수목에 대하여 학술연구, 진단하기 위해 노력합니다.
- ❖ 수목에 대한 가치와 인식이 높아지는 현실에서 수목피해에 대한 관심 또한 높아지고 있으며, 수목에 발생하는 병충해는 점점 늘어나고 있습니다.
- ❖ 이에 따라 전북대학교 수목진단센터는 호남지방에 최초로 설립된 산림청 지정 수목진단 관련 기관으로써 수목에 관련된 다양한 전문가를 초빙하여 수목에 발생하는 각종 병충해, 생리 및 환경적 요인에 의해 피해를 받은 수목에 대하여 학술연구, 수목피해 컨설팅을 하는 전문적인 기관입니다.
- ❖ 이와 더불어 2018년 산림청으로부터 ‘나무의사 및 수목치료기술자 양성기관’으로 지정되어 나무의사 및 수목치료기술자의 전문화된 양성교육으로 다양한 실습을 통해 기술과 소양을 갖춘 교육생을 양성하고 있습니다.
- ❖ 나무의사 및 수목치료기술자 양성교육 수업은 매주 수요일 저녁과 토요일에 이루어지고 있으며, 모집 시기는 수목진단센터 홈페이지에서 확인하시길 바랍니다. 기타 자세한 문의는 아래 전화를 통해 해주시길 바랍니다.

• Tel : 063)219-5238 • URL : <https://treejbnu.jbnu.ac.kr>

나무의사 및 수목치료기술자 현장 교육





전북대학교 수목진단센터는...
살아 숨쉬는 숲,
나무의 건강과
환경을
생각합니다



→
찾아오시는 길

◆ 수목 피해 컨설팅 의뢰 접수처

- 홈페이지 : <https://treejbnu.jbnu.ac.kr>
- 전 화 : 063)219-5238 Fax : 063-270-2592
- 우 편 : 전북 전주시 덕진구 백제대로 567 농업생명과학대학 수목진단센터