



ΕΤΟΣ ΙΔΡΥΣΗΣ 1920 - ESTABLISHED IN 1920

ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ  
AGRICULTURAL UNIVERSITY OF ATHENS

# Ευφυή συστήματα επιτήρησης και διαχείρισης φυτοϋγειονομικών κινδύνων

**Δημήτριος Τσιτσιγιάννης**  
**Καθηγητής ΓΠΑ**

*Διευθυντής Εργαστηρίου Φυτοπαθολογίας  
Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής  
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών*









# Φυτοϋγειονομικός Κανονισμός (ΕΕ) 2016/2031

## Quarantine Pest (QP)

### Pest status

Απών ή με περιορισμένη κατανομή

### Οδός/ εμπόρευμα

Φυτοϋγειονομικά μέτρα για οποιαδήποτε  
οδό/ εμπόρευμα

### Οικονομικές επιπτώσεις

Οικονομικές επιπτώσεις προβλέπονται

### Επίσημος έλεγχος

Υπό επίσημο έλεγχο με στόχο την εξάλειψη  
ή την περιορισμό του παθογόνου

## Regulated non quarantine pest (RNQP)

Παρών και ενδέχεται να είναι ευρέως  
διαδεδομένος

Φυτοϋγειονομικά μέτρα μόνο για φυτά προς  
φύτευση

Γνωστές οικονομικές επιπτώσεις

Υπό επίσημο έλεγχο σε σχέση με τα  
καθορισμένα φυτά προς φύτευση, με στόχο  
την καταστολή

# How the EU makes sure imported plants are safe

Countries outside the EU intending to export plants and plant products to the EU must follow the EU's Plant Health Law to protect Europe's agriculture and environment from harmful pests and diseases. Some high risk plants and plant products must undergo a thorough risk assessment before they can be imported. As part of this process, the European Food Safety Authority (EFSA) carries out **commodity risk assessments** of these potential imports. The European Commission uses EFSA's findings to decide whether to allow or ban imports.

EFSA also carries out pest categorisation and risk assessment, evaluates climate and habitat suitability, develops surveillance tools, and performs other technical tasks to support the European Commission, the European Parliament, and EU Member States. Read more: [Plant Health](#).

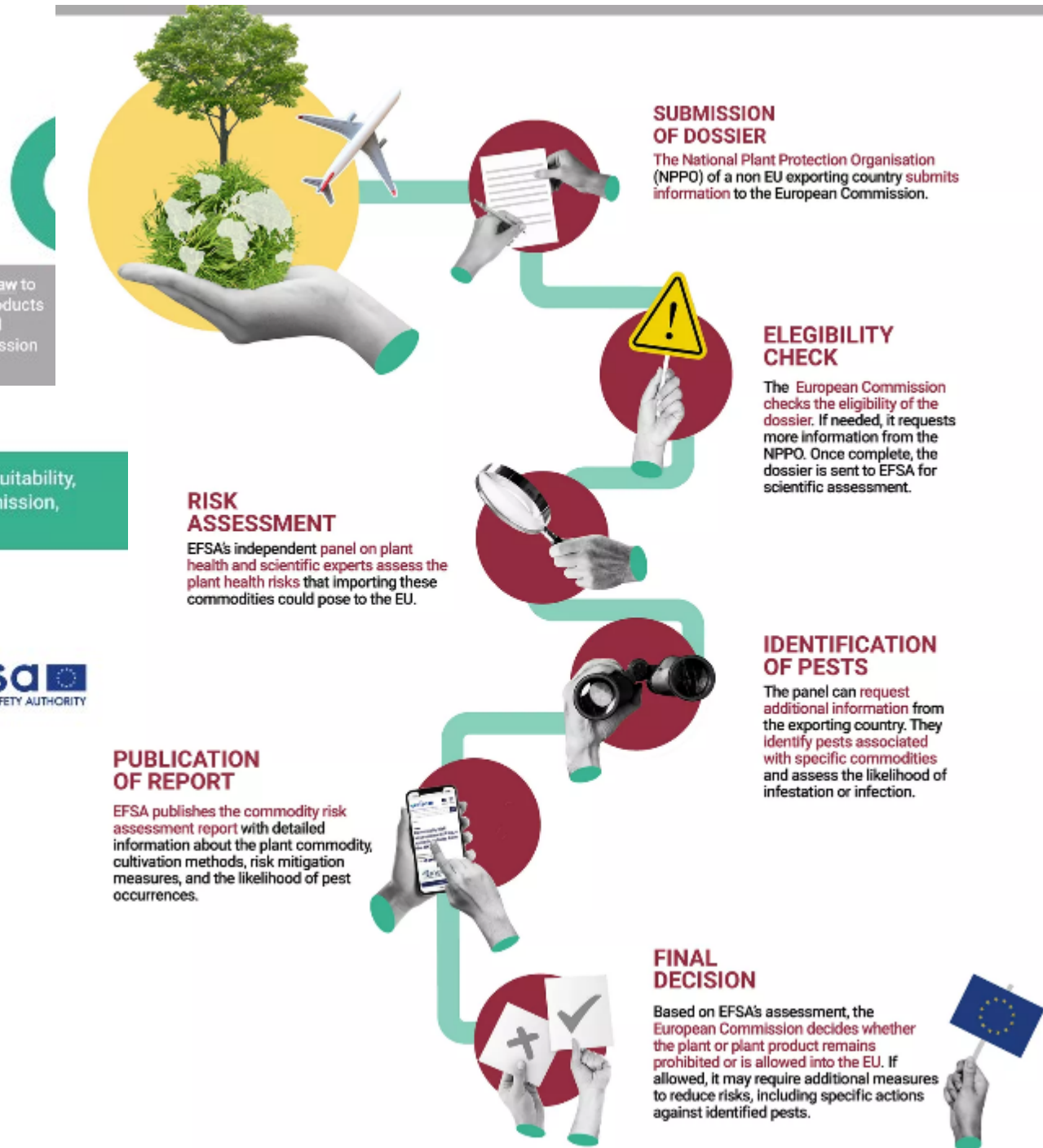


[www.efsa.europa.eu](http://www.efsa.europa.eu)

EFSA is the keystone of EU risk assessment regarding food and food safety. In close collaboration with national authorities a harmonised consultation with its stakeholders, EFSA provides independent scientific advice to the European Commission on existing and emerging risks.

Photo credit: Shutterstock.com

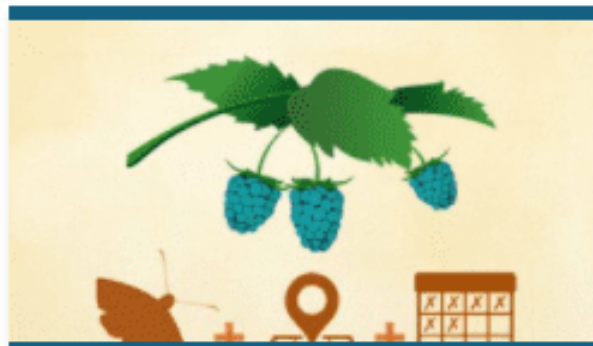
ISBN 978-92-9409-678-7 | doi:10.2805/102 | TM © 24 370 EN-N







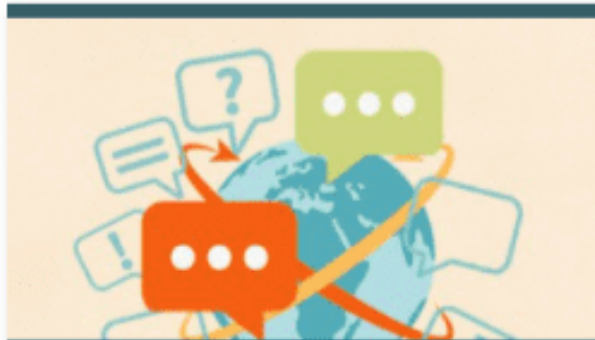
Pest Surveillance



Plant Pest ID Systems



Inspections



The SPS Agreement



Pest Risk Assessment



Pest Risk Management



Pest Risk Analysis



Phytosanitary Certification



Pest Risk Communication



Κλιματική  
αλλαγή

Παγκοσμιοποίηση

Αύξηση  
πληθυσμού

Παγκόσμιο  
εμπόριο

ΕΕ: εισαγωγή και  
νέες επιδημίες  
φυτοπαθογόνων

## Ανάγκη για:

- ☐ Πρόληψη εισαγωγής και εξάπλωσης νέων φυτοπαθογόνων/εχθρών
- ☐ Επισκοπήσεις & περιοριστικά μέτρα
- ☐ Ευαισθητοποίηση κοινού

## Ωστόσο:

- έλλειψη ψηφιακών συστημάτων για την αντιμετώπιση φυτοϋγειονομικών κινδύνων
- Κανονισμοί → περιορισμένη συλλογή δεδομένων



The background of the image is a composite of green leaves and a green circuit board. The leaves are in the foreground, and the circuit board is visible in the background, creating a visual link between nature and technology.

# SMART-FARMING

## The Future of Agriculture



How technology drives innovation for plant health and food safety?

# IOT in Agriculture



DreamzTech Solutions



Crop yield Analysis

Auto Spreading

Diagnosis of Diseases

Variable rate of Fertility

Water Stress

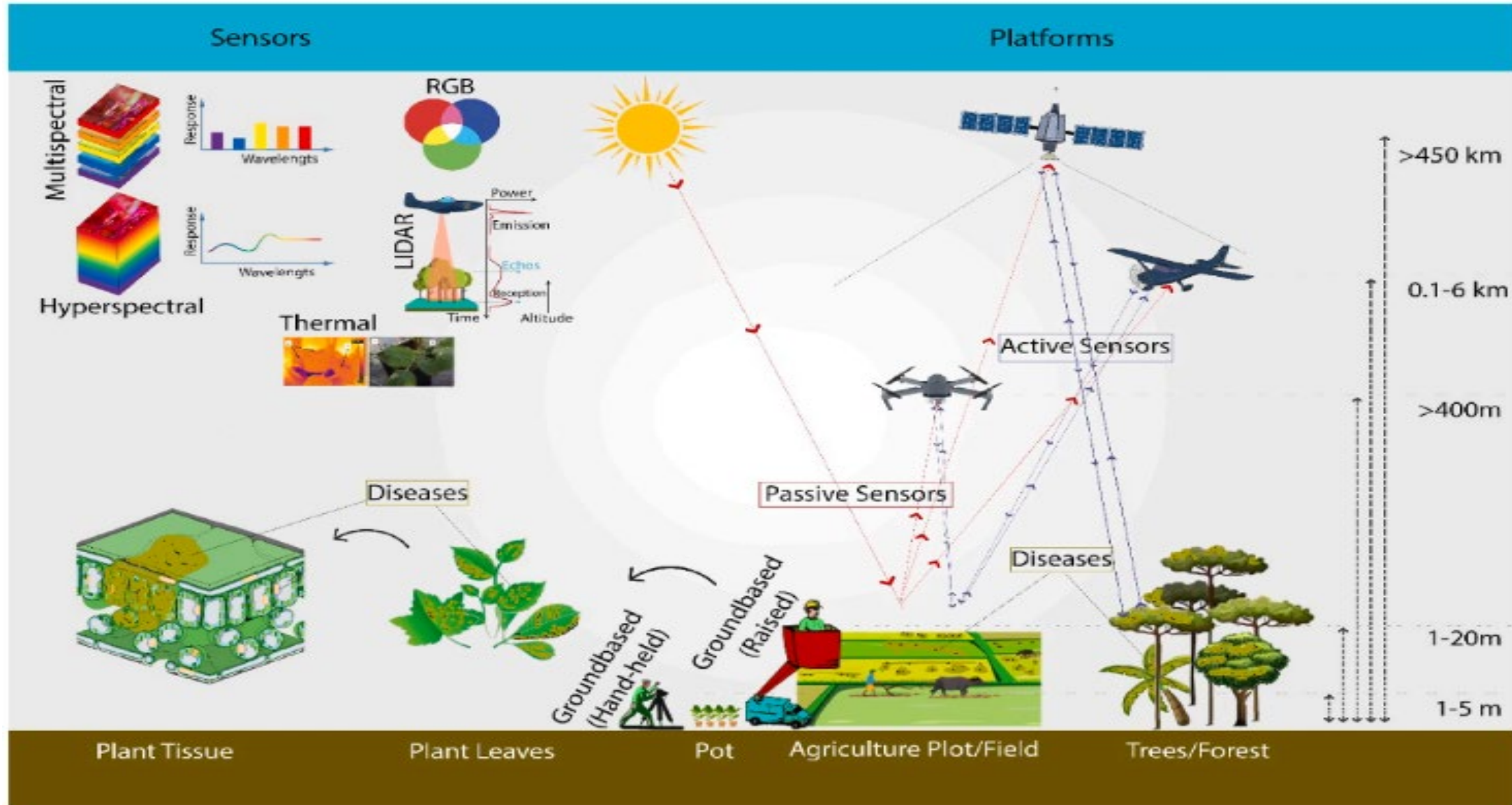
Field Monitoring

Soil Erosion

Smart Data



# Application of disease detection using various sensors and platforms to achieve precision crop pest and disease monitoring at multiple scales





# HARNESSING THE POWER OF DIGITAL TECHNOLOGIES TO PROTECT PLANTS & THE ENVIRONMENT

<https://stella-pss.eu/>





14



Εταίροι

07



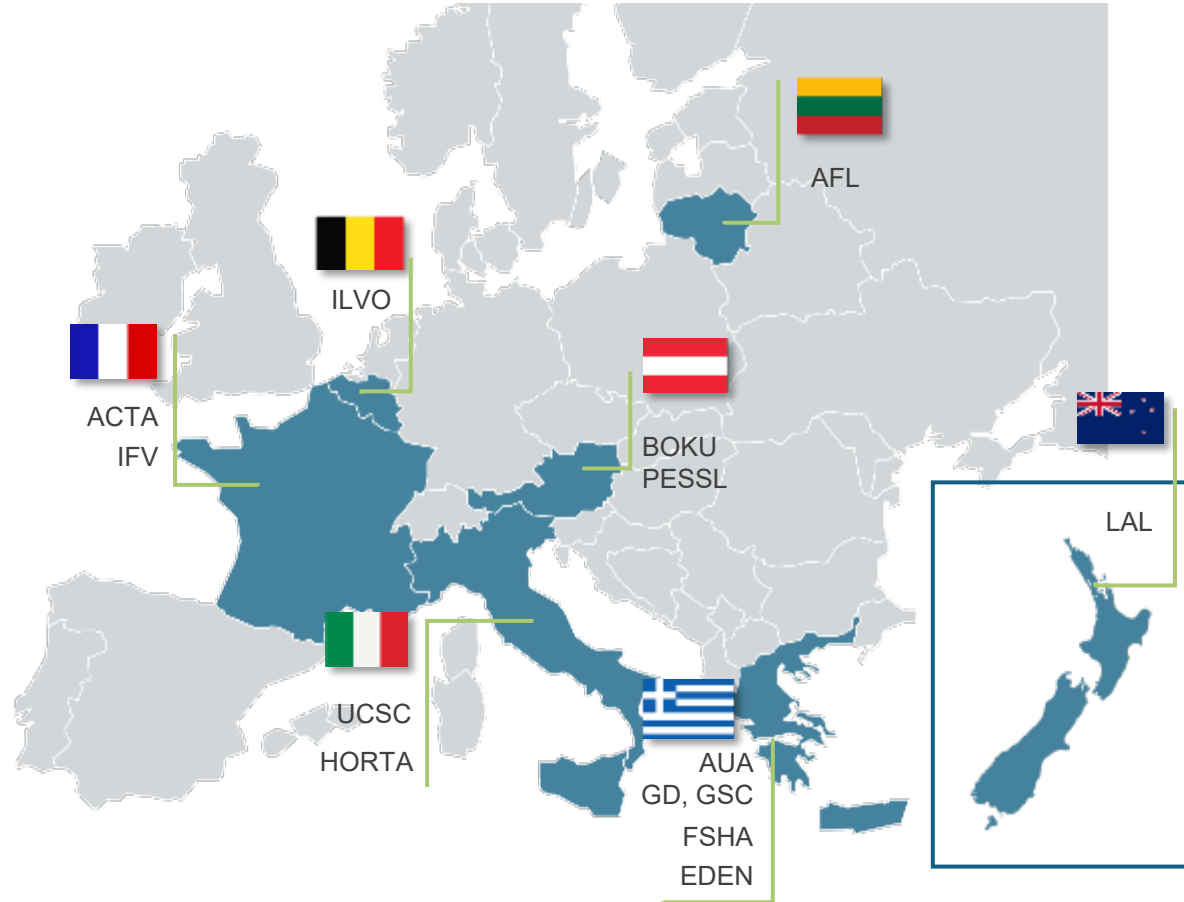
Χώρες

Χρηματοδότηση



4,998,037.50

## Σύνοψη Έργου



Αξιοποίηση των ψηφιακών  
τεχνολογιών για την προστασία των  
φυτών και του περιβάλλοντος

UCPs

6 Πιλοτικές  
Εφαρμογές  
Χρήσης

σε 5 χώρες

καλύπτοντας  
8 σημαντικές  
ασθένειες  
σε ΕΕ και  
Νέα Ζηλανδία



## ΕΡΕΥΝΑ



**Καινοτόμες τεχνολογικές λύσεις :**

- ✓ Τρέχοντα και νέα **μαθηματικά μοντέλα** για την **πρόβλεψη** και την **ανίχνευση** φυτοπαθόνων

## ΑΝΑΠΤΥΞΗ



**Σύστημα παρακολούθησης φυτοπαθογόνων σε πραγματικό χρόνο:**

1. Σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης
2. Σύστημα (έγκαιρης) ανίχνευσης φυτοπαθογόνων
3. Σύστημα απόκρισης

## ΔΟΚΙΜΗ & ΕΠΙΚΥΡΩΣΗ



**Ακρίβεια και αξιοπιστία των προτεινόμενων λύσεων**

- ✓ **6 Πιλοτικές Εφαρμογές** σε πραγματικές συνθήκες
- ✓ **5 χώρες**
- ✓ **8 QPs & RNQPs**
- ✓ **Ανάλυση κόστους-οφέλους**

## ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ



- ✓ **Ενίσχυση των ικανοτήτων** διαφόρων ενδιαφερομένων
- ✓ **Δημιουργία συνεργειών** με άλλα ερευνητικά προγράμματα
- ✓ **Δημιουργία προτάσεων πολιτικής**

# A. STELLA PSS

## The STELLA Pest Surveillance System

1



Early  
Warning

2



Pest (Early)  
Detection

3



Pest  
Response

### IoT (PESSL)

For continuous monitoring.

### Disease Modelling (HORTA)

For optimization  
of preventative measures.

### Remote Sensing (BOKU)

Satellites & UAVs for wide area coverage.

### Traps (PESSL)

Smart insect traps and Spore traps for easy pest  
population monitoring.

### Proximal (EDEN, AUA & PESSL)

Plant monitoring device, robotics & citizen science  
for enhanced high resolution monitoring.

### Artificial Intelligence (EDEN)

For complex pattern recognition & accurate detection

### Data driven notifications

For immediate communication  
of contingency plans to the  
phytosanitary operators.  
(AUA, UCSC)

### Counteractive measures

For reducing costs & increasing  
performance  
(AUA, UCSC)





## α) Συσκευές Internet of Things

Ενεργειακά αυτόνομες σταθερές IoT συσκευές

- ✓ έξυπνες παγίδες εντόμων
- ✓ μετεωρολογικοί σταθμοί
- ✓ αισθητήρες εδάφους

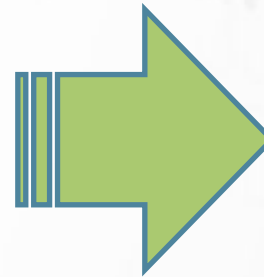


έγκαιρη προειδοποίηση σε πραγματικό χρόνο με συγχώνευση διαφορετικών τύπων εισερχόμενων δεδομένων

## β) Μοντελοποίηση Ασθενειών

3 ευρείες κατηγορίες μοντέλων παθογόνων

- ✓ βιοκλιματικοί δείκτες για αξιολόγηση του κινδύνου εγκατάστασης βάσει κλιματικής μεταβλητότητας.



κατανόηση επιδημιολογίας, αξιολόγηση κινδύνου μόλυνσης και εξάπλωσης ασθενειών



# Μοντέλα πρόγνωσης ασθενειών

- ▶ Μοντέλα που προβλέπουν το επίπεδο επικινδυνότητας εμφάνισης ασθενειών
  - ▶ πρακτικές διαχείρισης καλλιεργειών
  - ▶ βέλτιστο πρόγραμμα εφαρμογής φυτοπροστατευτικών σκευασμάτων
  - ▶ Ψεκασμοί προσαρμοσμένοι στις αγροκλιματικές συνθήκες → Μείωση άσκοπων επεμβάσεων



# Σύστημα πρόγνωσης ασθενειών

Λεζάντα

Χαμηλό Μέσο-χαμηλό Μέσο-υψηλό Υψηλό Προστασία 2 Κίνδυνος από δευτερογενείς

## Ασθένειες

Περονόσπορος



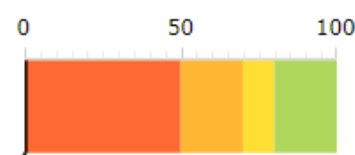
Πρωτογενής

Τελευταία : 19/05 Προβλέπεται: --/--



Δευτερογενής

Τελευταία : 22/05 Προβλέπεται: --/--



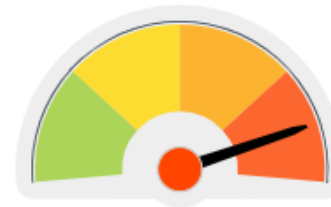
Προστασία (%)

Ωίδιο

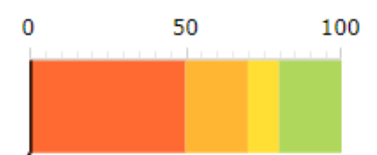


Ασκοσπόρια

Τελευταία : 16/05 Προβλέπεται: --/--

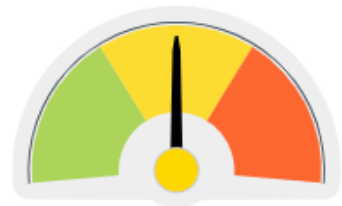


Κονίδια

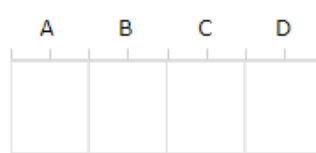


Προστασία (%)

Βοτρύτης



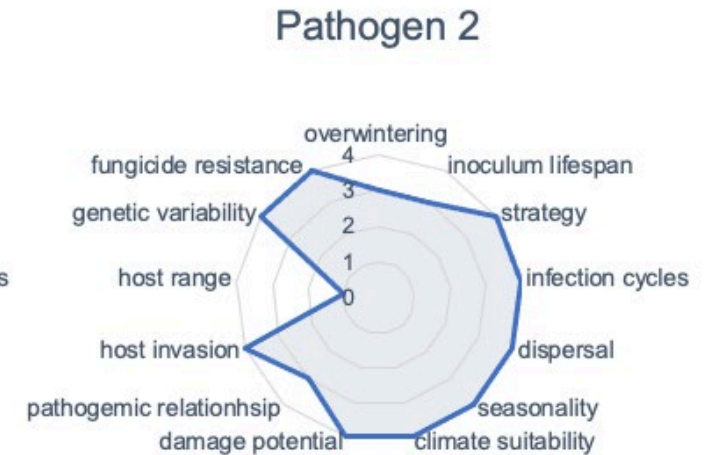
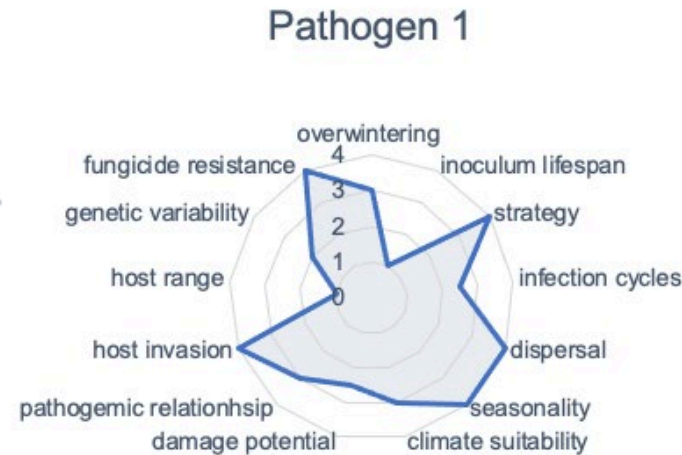
Βοτρύτης



Προστασία



# STELLA Pest Modelling



Web area P1 < P2

## STELLA selected pests

*Verticilium dahliae*  
*Ceratocystis platani*  
*Neofabrea alba*

*Ralstonia solanacearum*  
*Pseudomonas savastanoi*

*Grapevine leafroll virus*  
*Potato leafroll virus*

*Candidatus Phytoplasma solani*

## Critical aspects for modelling:

- Source of inoculum (seed borne, soil borne, etc.)
- Presence/uncertainty of vector



**Bioclimatic indices** (for mycelial growth, bacterial multiplication) in order to define **the risk of possible spread**

**Prof. Tito Caffi**



## α) Remote sensing

- ✓ Δεδομένα τηλεπισκόπησης από δορυφόρους (Copernicus, Sentinel)
- ✓ Απόκτηση αεροφωτογραφιών (RGB και Υπερφασματικές) από RPAS (drones)

## β) Παγίδες

- ✓ έξυπνες παγίδες εντόμων
- ✓ παγίδες σπορίων φυτοπαθογόνων



## γ) Proximal sensing

### Συσκευή Παρακολούθησης EDEN Viewer

- προσδιορισμός «φασματικών υπογραφών» (380-1100 nm)



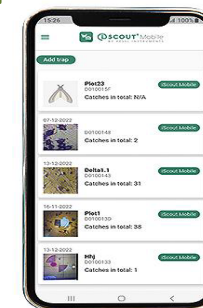
### Robotics

- Το Eden Viewer, θα τοποθετηθεί σε αυτόνομο όχημα εδάφους (UGV) - **HUSKY UGV**



## δ) Citizen science

Εφαρμογή ανίχνευσης ασθενειών για smartphone



# Οπτικοί αισθητήρες για αναγνώριση προτύπων ασθενειών

RGB



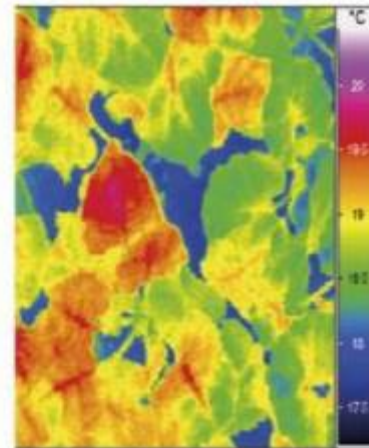
Multispectral



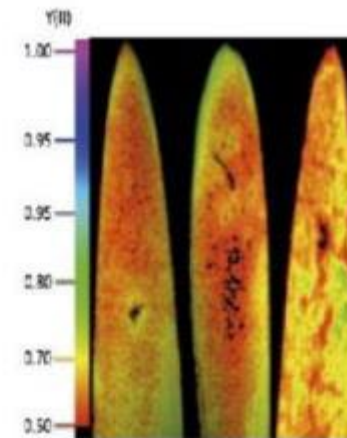
Hyperspectral



Thermal



Chlorophyll-  
Fluorescence



3D-Sensors



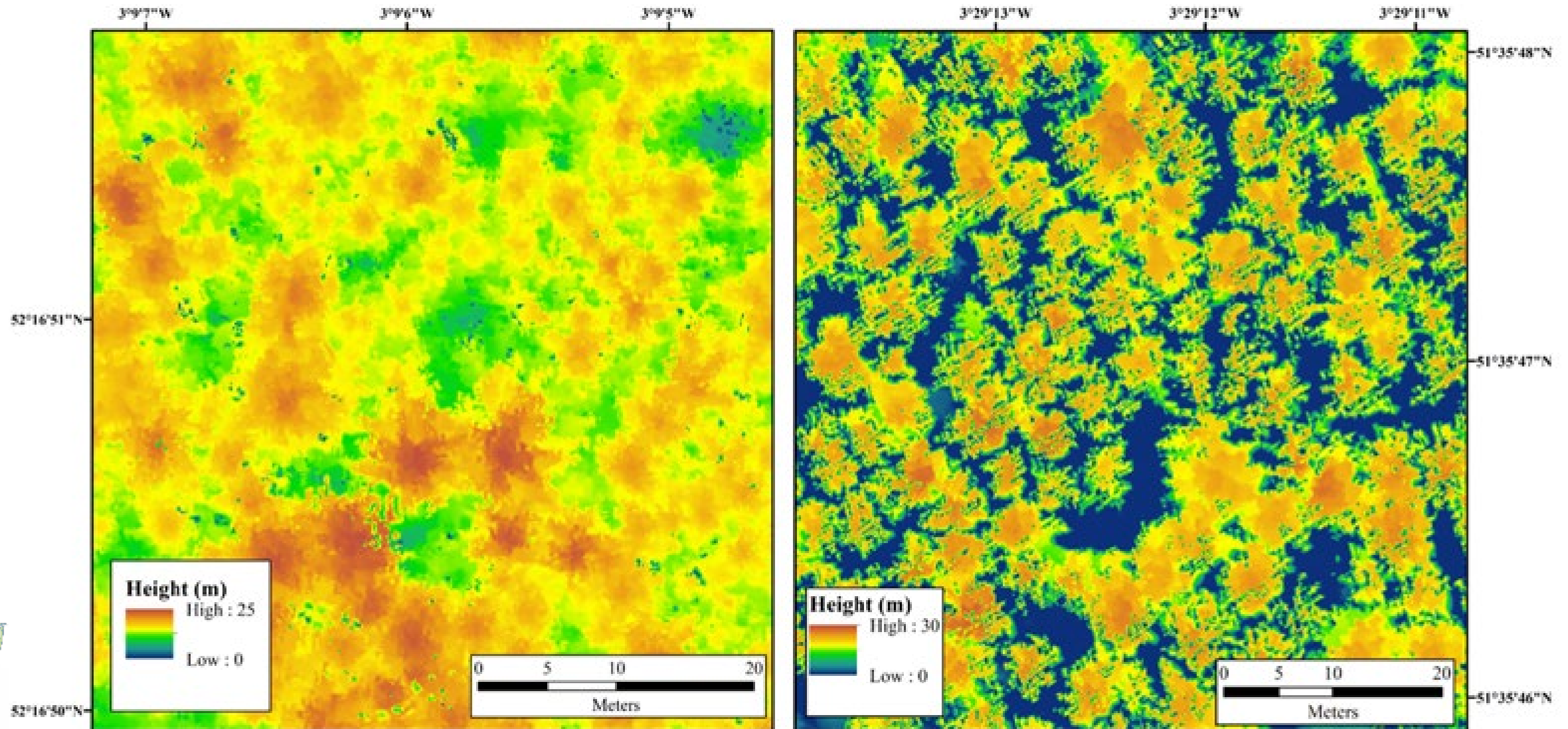


# Ανίχνευση ασθενειών μυκοτοξιγόνων μυκήτων με υπερφασματικές εικόνες

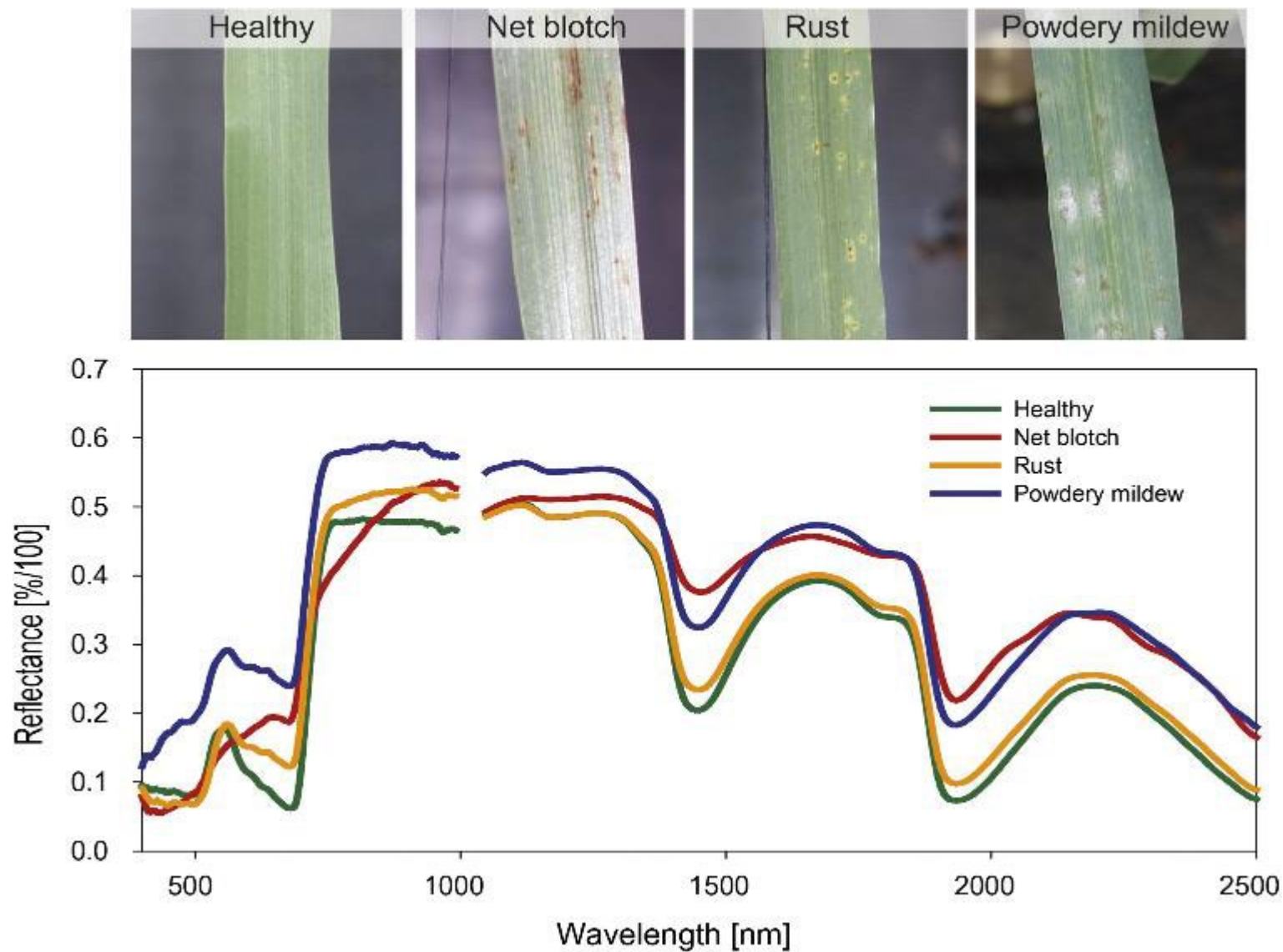


Μολυσμένοι στάχεις με *Fusarium graminearum*

# Lidar-scanned larches: not Infected (left); infected (right).

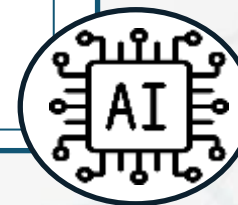






Characteristic **spectral signatures** of barley leaves diseased with net blotch, rust, and powdery mildew, respectively

## Ο ρόλος της τεχνητής νοημοσύνης (AI)



**Ανίχνευση και πρόβλεψη ασθενειών στην πλατφόρμα STELLA PSS:**

- ➔ Ενίσχυση της ικανότητας αναγνώρισης ασθενειών
- ➔ Ταξινόμηση των συμπτωμάτων τους στον αγρό



**Αναγνώριση «μοτίβων» που διαχωρίζουν υγιή από ασθενή φυτά**

**AI μοντέλα: συλλογή, εκτίμηση και συγχώνευση δεδομένων & συσχέτιση χαρακτηριστικών**



**Πρόγνωση ➔ μείωση απωλειών & βελτιστοποίηση των στρατηγικών διαχείρισης ασθενειών**



**UCP 3**  
ARABLE



LITHUANIA



**UCP 1**  
VINEYARD

FRANCE



**UCP 4**  
ARABLE

ITALY



**UCP 2**  
WILD FOREST

GREECE



**UCP 6**  
ORCHARD

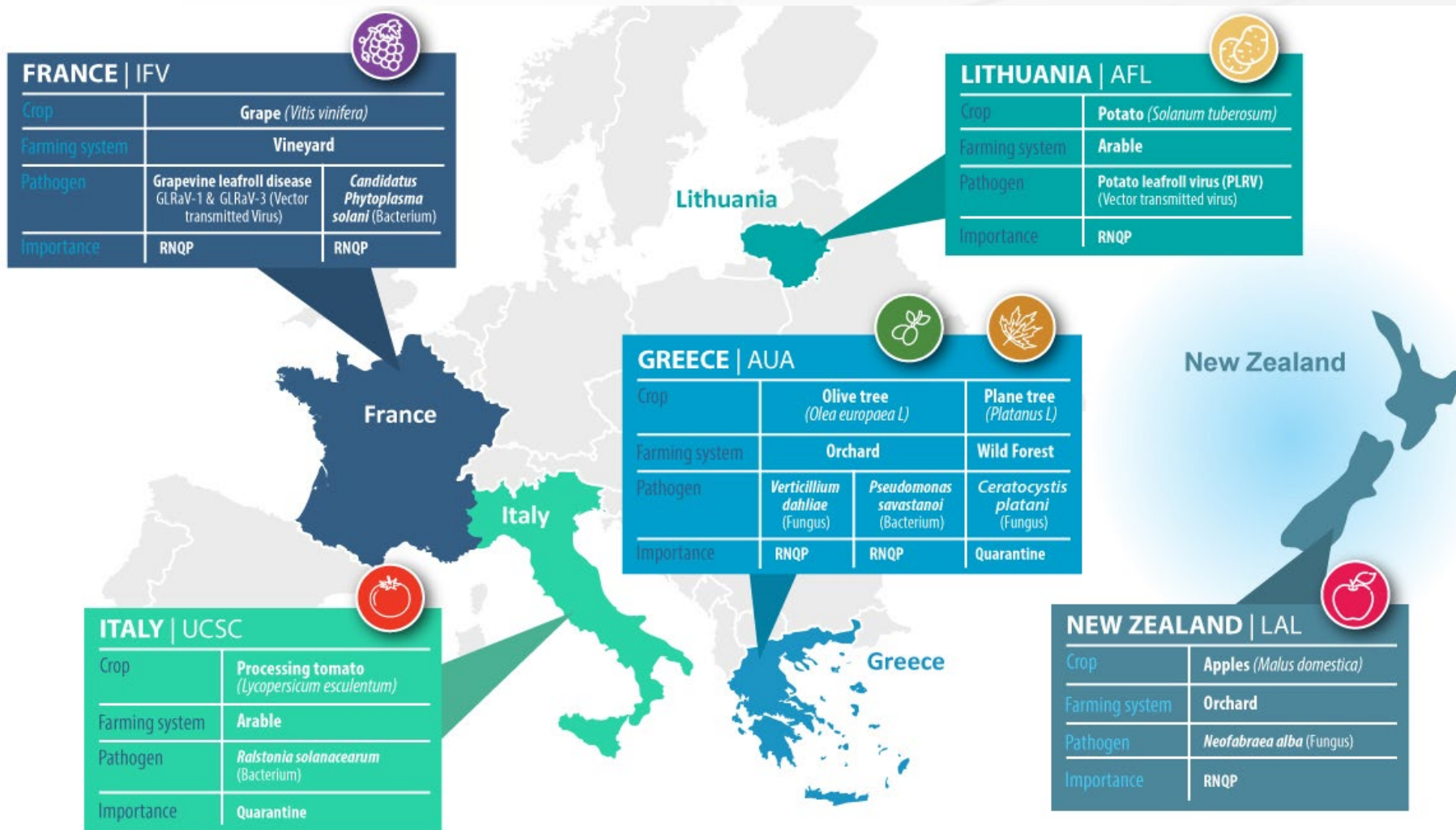
N. ZEALAND



**UCP 5**  
ORCHARD  
1<sup>st</sup> Reporting Meeting

# C. Πιλοτικές Εφαρμογές - Use Case Pilots (UCPs)

- 8 επιλεγμένα παθογόνα (6 RNQP, 2 QP)
- 3 χρόνο (M13 - M48)
- 6 UCPs σε πραγματικές συνθήκες (1 ανά φυτικό είδος)
- 5 χώρες (ΕΕ & Νέα Ζηλανδία)





# UCP 6 - Greece (Olive grove)



**Verticillium wilt** symptoms in olive trees by *Verticillium dahliae* © AUA



*Olea europea* L.



**Verticillium dahliae**  
(fungi)



**Pseudomonas savastanoi** pv. **savastanoi**  
(bacteria)

(Regulated non quarantine pests  
- RNQPs)



Formation of hard galls on olive branches. **Olive knot disease** by *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* © AUA

# Βερτισιλλίωση ελιάς









## Περιφέρεια Αττικής και Αταλάντη (RNQPs)



*Olea europea*  
L.



*Verticillium dahliae*  
(μύκητας)



*Pseudomonas savastanoi* pv.  
*savastanoi*  
(βακτήριο)



- ✓ Drones
- ✓ Δορυφορικά δεδομένα
- ✓ EDEN Viewer
- ✓ Μετεωρολογικοί σταθμοί
- ✓ Αισθητήρες εδαφικής υγρασίας



## Πλατανοδάσος Κηρέα – Εύβοια (Παθογόνο Καραντίνας)



*Platanus L.*



*Ceratocystis  
platani*  
(μύκητας)



- ✓ Drones
- ✓ Δορυφορικά δεδομένα
- ✓ Μετεωρολογικοί σταθμοί
- ✓ Αισθητήρες εδαφικής υγρασίας





Πλατανοδάσος Κηρέα, Βόρεια Εύβοια



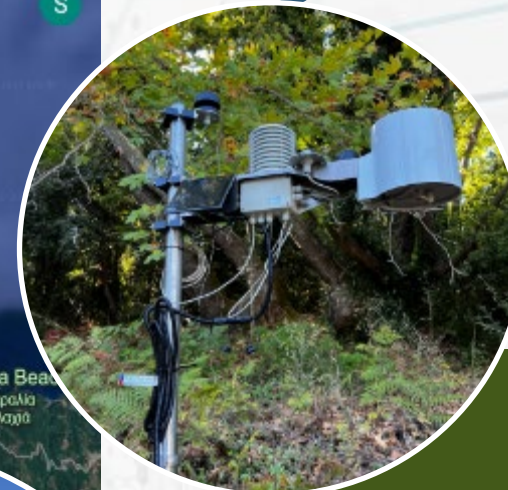
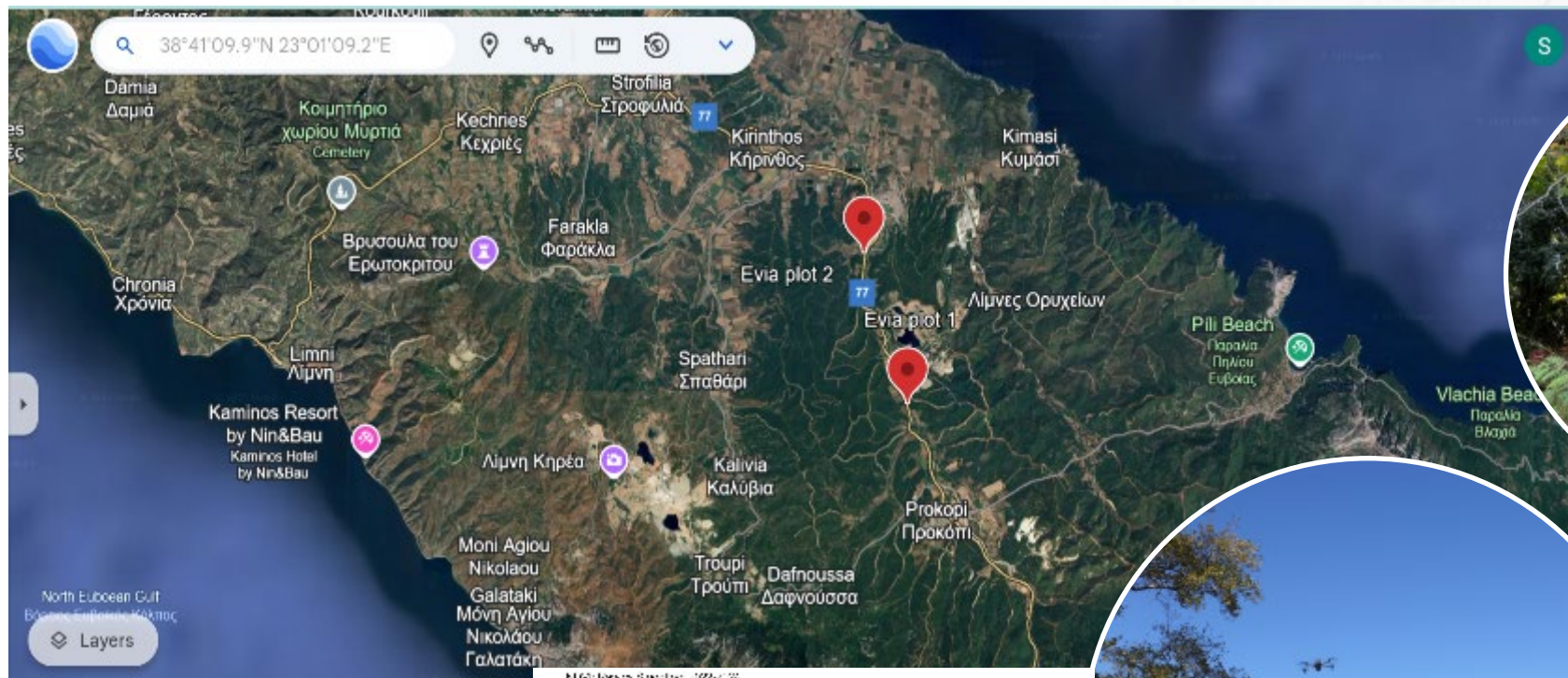


Πλατανοδάσος Κηρέα, Βόρεια Εύβοια



# UCP 2 – Greece (Forest)

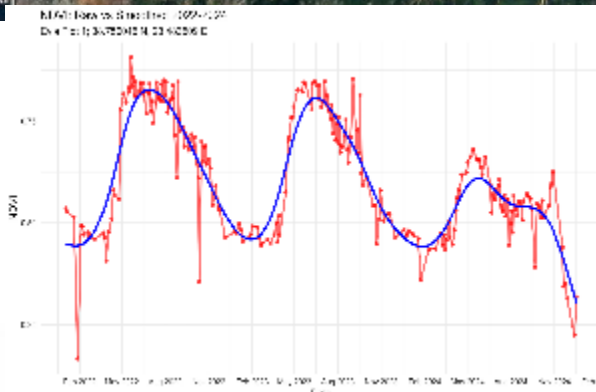
## Plane tree forest of Kireas – Evia island



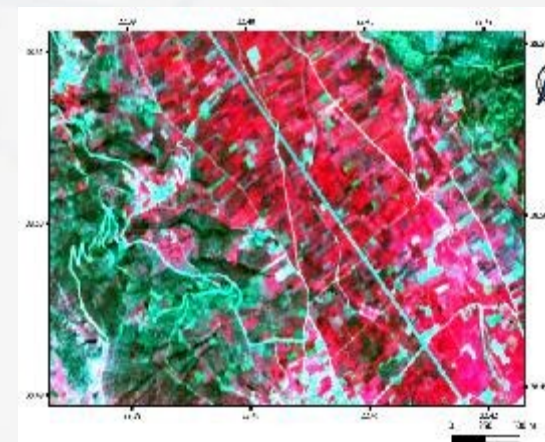
IoTs  
installation

www.stella-pss.eu

- ✓ Drones
- ✓ Satellites
- ✓ Weather stations
- ✓ Soil temperature sensors



UAV





**Vineyard**  
Alsace region  
**(RNQP)**



*Vitis  
vinifera*



**Grapevine  
leafroll disease  
(GLRaV-1 &  
GLRaV-3)  
(viruses)**



***Candidatus  
Phytoplasma  
solani***



Regulated non-  
quarantine pests (RNQP)

## Πιλοτικός Αμπελώνας - Γαλλία

### Grapevine Leafroll Disease (GLRaV-1 & GLRaV-3)



Vectors: mealybugs (Coccoidea)

### Blackwood Yellows (Candidatus *Phytoplasma solani*)



Vectors” Root-feeding Fulgores, such as  
*Hyalesthes obsoletus*



## Pest disease detection - Proximal sensing



### 3. France (Key partner: IFV)

Detecting *Grapevine Leafroll Disease* and *Blackwood Yellows Disease* in vineyards



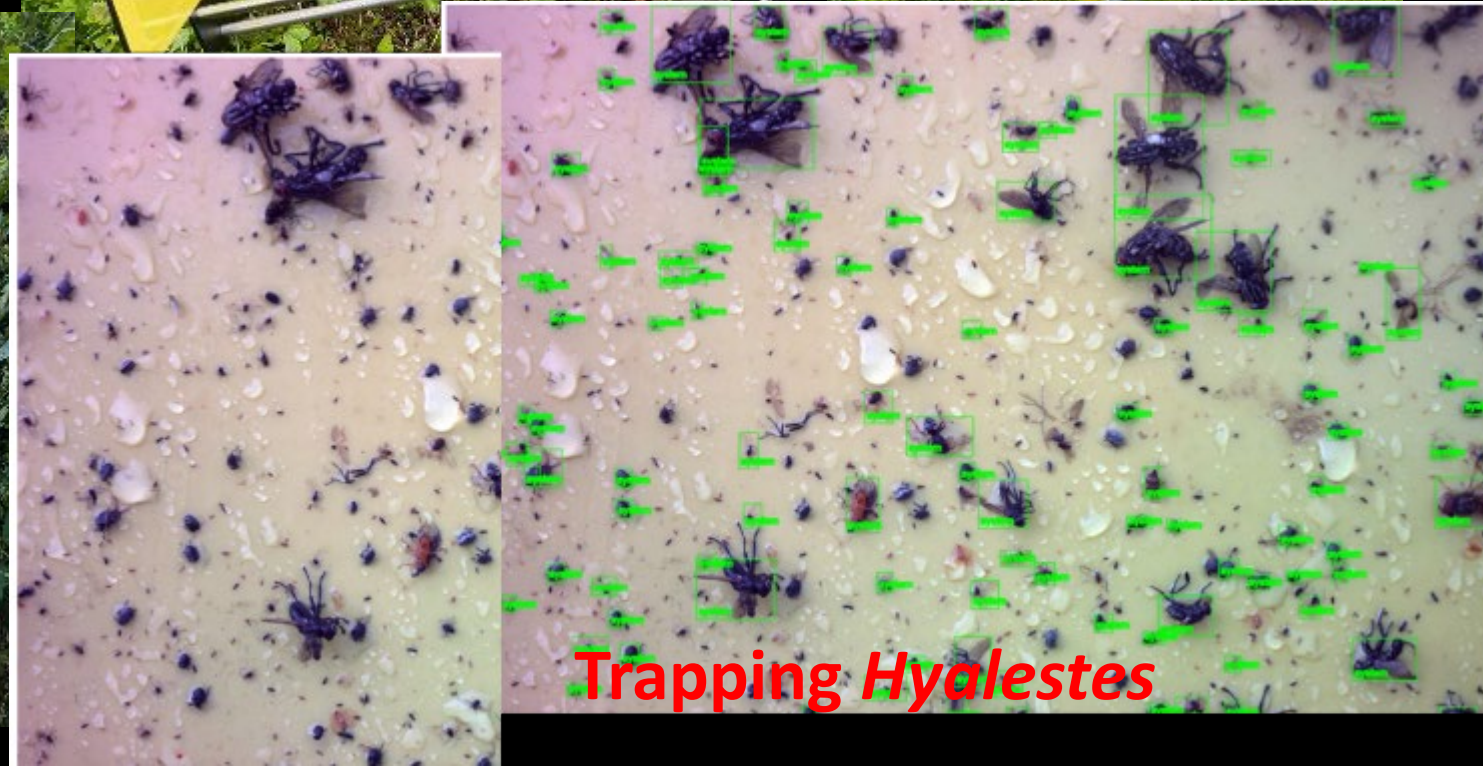
Image 5. Image labeling (annotation) on the collected data for model-training purposes



© IFV

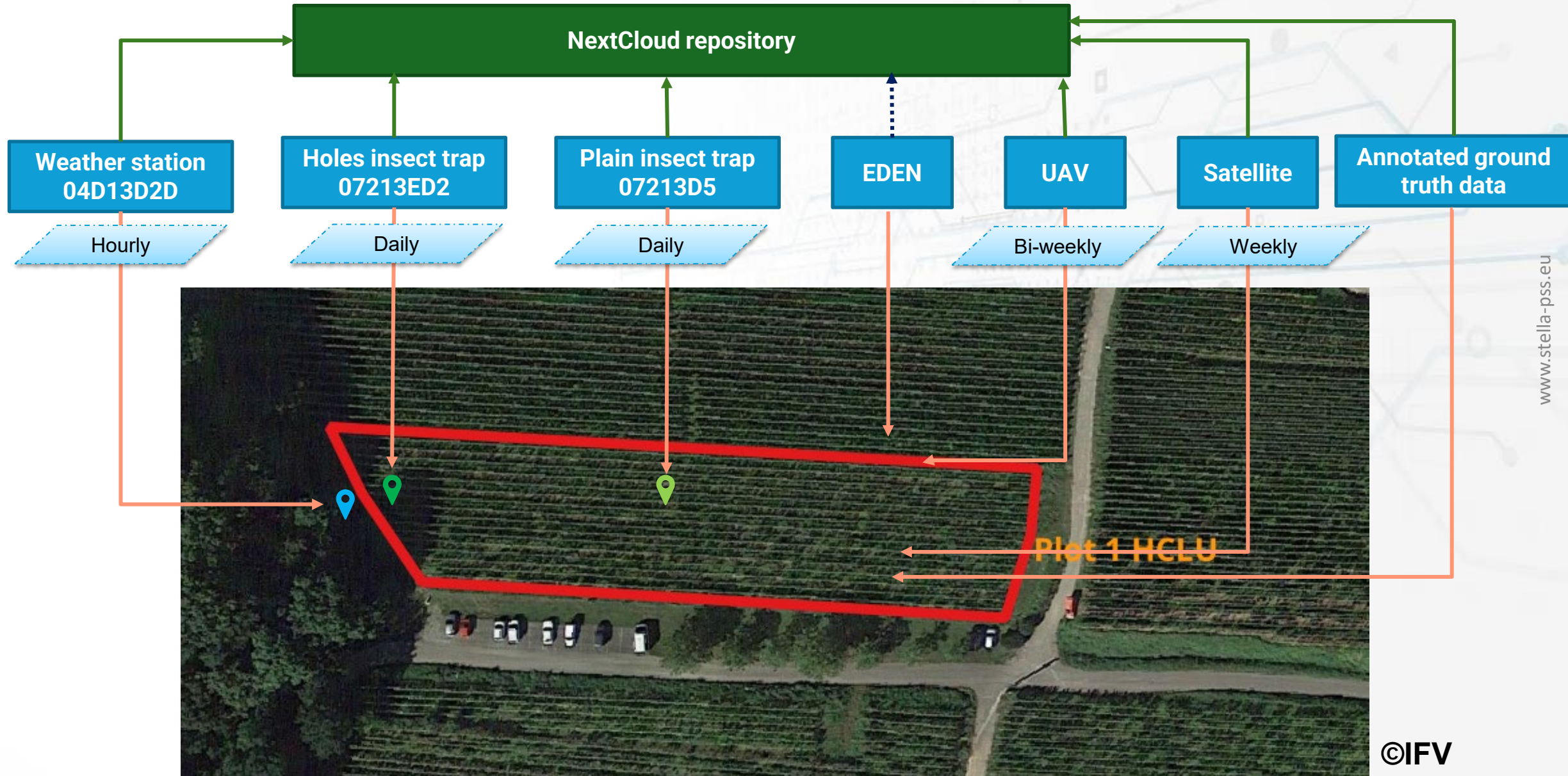


# Automatic insect traps with cameras



Trapping *Hyaletes*



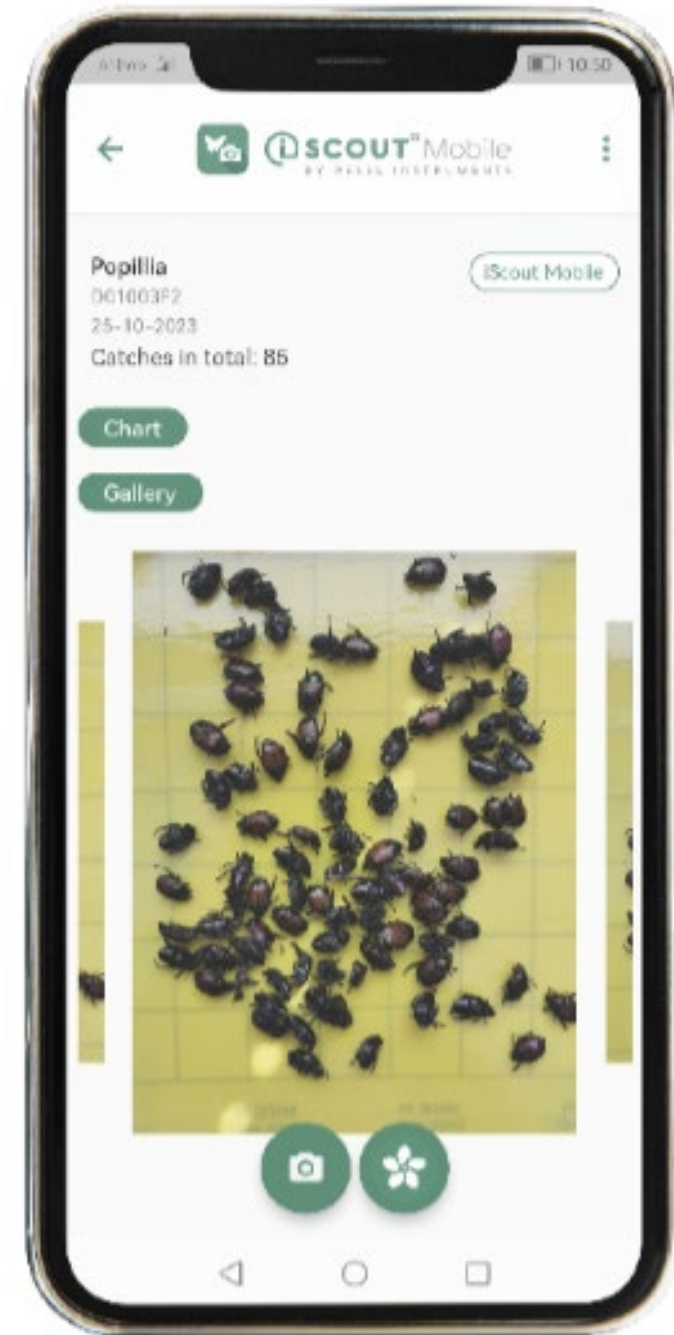




# Citizen Science

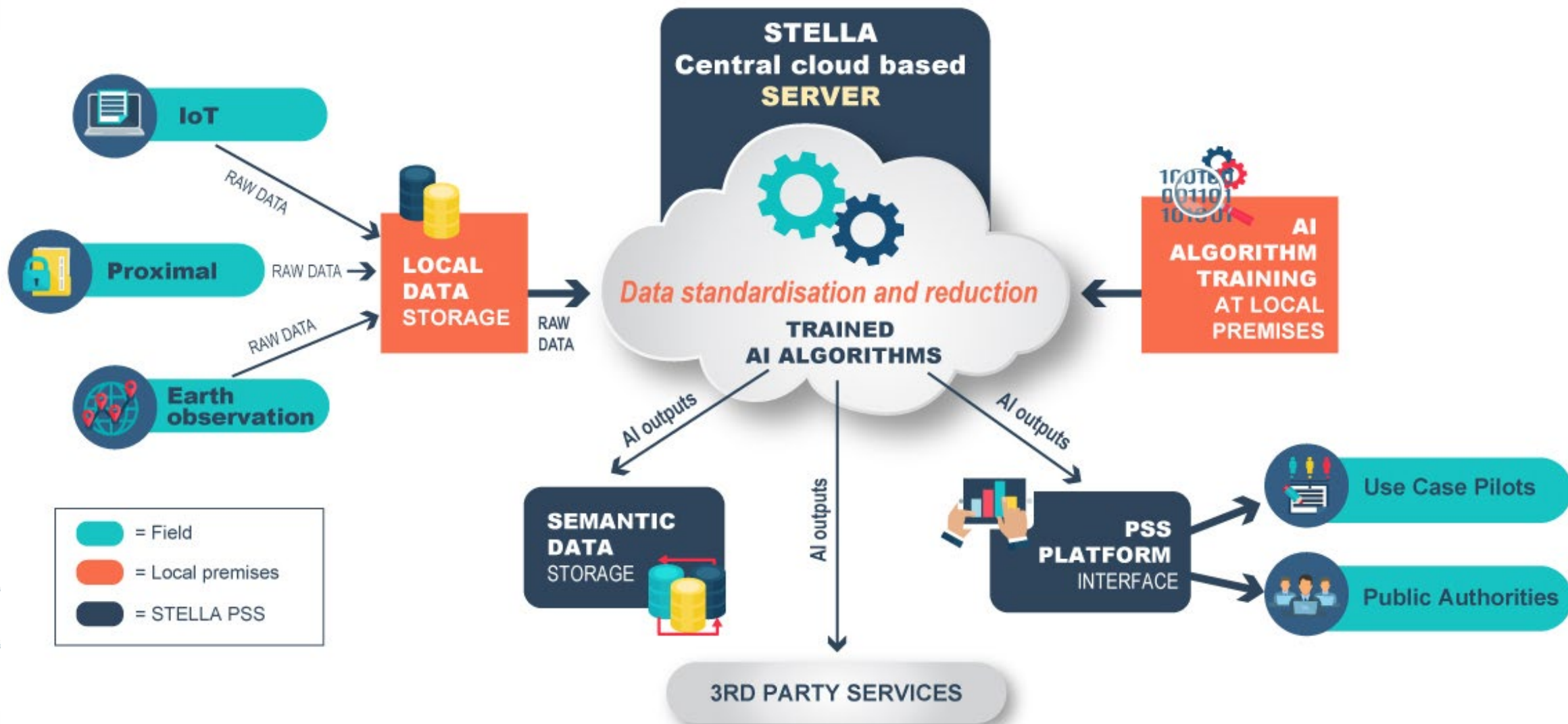


Image 1: iSCOUT Mobile Android on Google Play Store





# STELLA B. Πλατφόρμα STELLA PSS

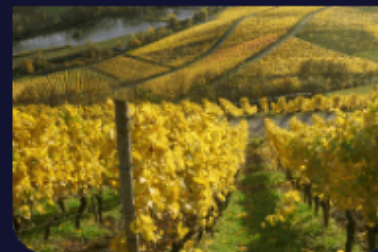


# Welcome to STELLA PSS Platform



## Smart Pest Monitoring & Response for Sustainable Agriculture

STELLA PSS platform provides a holistic digital system that helps farmers, advisors, and authorities predict, detect and manage pest and disease threats. By combining satellite monitoring, AI-driven image analysis, and real-time environmental data, STELLA enables early warnings, accurate detections, and effective responses—all in one place.

[Access PSS Tool](#)

## Early Warning System (EWS)

## Forecast Pest Risk Before Outbreaks Occur

EWS uses weather data, crop models, and smart trap images to predict the likelihood of pest activity. It helps prevent infestations through early alerts and risk scoring.

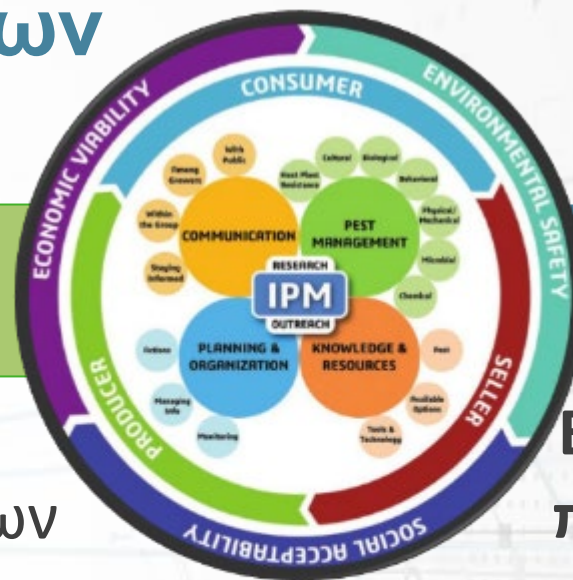


## A.3 Αντιμετώπιση παθογόνων

### Ειδοποιήσεις βάσει δεδομένων

Εξάλειψη και περιορισμός φυτοπαθογόνων, κατάρτιση σχεδίων δράσης και έκτακτης ανάγκης, επισκοπήσεις κλπ.

➤ Απευθείας ενημέρωση των φυτοϋγειονομικών αρχών



### Κατασταλτικά μέτρα

Εξειδικευμένες ως προς το παθογόνο κατευθυντήριες οδηγίες

➤ εξάλειψη των QPs της ΕΕ ή ελαχιστοποίηση της παρουσίας RNQPs



# Δραστηριότητες Ενίσχυσης Δεξιοτήτων

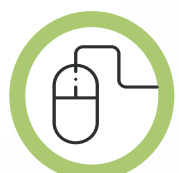
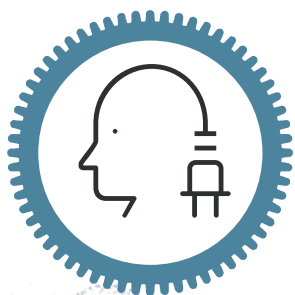


Εκπαίδευση ενδιαφερόμενων στις απαραίτητες δεξιότητες και γνώσεις για την αποτελεσματική χρήση του STELLA PSS

## Ε. Δίκτυα και Συνεργασίες

- κοινές δράσεις επικοινωνίας με άλλα έργα της ΕΕ & ευρεία διάχυση αποτελεσμάτων
- δημιουργία συνεργασιών με συνεταιρισμούς παραγωγών, δίκτυα ΚΑΠ, ομάδες πολιτών και άλλες πρωτοβουλίες με κοινούς στόχους

- ✓ Πλατφόρμα τηλεεκπαίδευσης
- ✓ 12 ημερίδες ενίσχυσης δεξιοτήτων





# Πολιτική ανάλυση

- ✓ Ανασκοπήσεις, συνεντεύξεις και 5 εργαστήρια πολιτικής
- ✓ Διάγνωση εμποδίων για την προώθηση της ψηφιοποίησης στη φυτοπροστασία

**policy toolkit:  
5 policy briefs &  
60 practice abstracts**

## Παρέχει συστάσεις πολιτικής

- διευκόλυνση διαλόγου
- ανταλλαγή βέλτιστων πρακτικών
- συζήτηση και αντιμετώπιση τυχόν εμποδίων ή περιορισμών

# STELLA: A holistic solution to address the current challenges in quarantine and regulated pathogens



	Pathogen	Type	Status
Greece	<i>Verticillium dahliae</i>	Fungus	RNQP
	<i>Pseudomonas savastanoi</i>	Fungus	RNQP
	<i>Ceratocystis platani</i>	Fungus	Quarantine
Italy	<i>Ralstonia solanacearum</i>	Bacterium	Quarantine
Lithuania	Potato leafroll virus (PLRV)	Virus	RNQP
France	Grapevine leafroll disease (GLRaV-1 & GLRaV-3)	Virus	RNQP
	Candidatus Phytoplasma solani	Bacterium	RNQP
New Zealand	<i>Neofabraea alba</i>	Fungus	RNQP

RNQP = Regulated non-quarantine pests



***ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ...***



**Δημήτρης Τσιτσιγιάννης**  
**[dimtsi@aua.gr](mailto:dimtsi@aua.gr)**