



LIFE FROSTDEFEND



Layman's Report

LIFE20 CCA/GR/001747

ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΕΡΓΟΥ

Διάρκεια

01/09/2021-31/08/2026

Συντονιστής

ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος»

Εταίροι

Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Παναιγιάλειος Ένωση Συνεταιρισμών

Εθνικό Ινστιτούτο Έρευνας για τη
Γεωργία, τα Τρόφιμα και το
Περιβάλλον, Γαλλία

MSSENSIS SA

Συνολικός Επιλέξιμος Προυπολογισμός

1,941,770 €

Συγχρηματοδότηση ΕΕ

1,032,674 €

Με συγχρηματοδότηση από το Πράσινο
Ταμείο

PROJECT IDENTITY

Duration

01/09/2021-31/08/2026

Coordinating Beneficiary

NCSR «Demokritos»

Associated Beneficiaries

Agricultural University of Athens

Agricultural Cooperatives' Union of
Aeghion

France's National Research Institute
for Agriculture, Food and
Environment

MSSENSIS SA

Total Eligible Budget

1,941,770 €

EU Financial Contribution

1,032,674 €

With contribution from the Green
Fund



100

ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
AGRICULTURAL UNIVERSITY OF ATHENS

INRAE



msensis



Η πρόκληση: Ζημιές από παγετό στις δενδρώδεις καλλιέργειες

Η κλιματική αλλαγή έχει κάνει το κλίμα πιο ασταθές, με συχνότερα και εντονότερα ακραία φαινόμενα. Οι επιπτώσεις της είναι ήδη ορατές στη γεωργία, η οποία εξαρτάται άμεσα από τους φυσικούς πόρους.

Παρά την αύξηση της μέσης θερμοκρασίας, οι παγετοί παραμένουν σημαντικός κίνδυνος για τις καλλιέργειες. Για παράδειγμα, τα οπωροφόρα δέντρα των εύκρατων περιοχών είναι ιδιαίτερα ευάλωτα σε κρίσιμα στάδια ανάπτυξης, όπως η άνθηση και η καρπόδεση. Οι ηπιότεροι χειμώνες μπορούν να προκαλέσουν πρόωμη ανάπτυξη των φυτών, ενώ ο όψιμος παγετός παραμένει πιθανός κίνδυνος, αυξάνοντας τις ζημιές και τις απώλειες στην παραγωγή.

The challenge: Frost damage in fruit crops

Climate change is making weather patterns more unstable, leading to more frequent and intense extreme weather events. Its impact is particularly visible in agriculture, a sector that depends directly on natural resources.

Although average temperatures are rising, frost remains a serious risk for crops. For example, temperate fruit crops are particularly vulnerable during critical growth stages, such as flowering and fruit set.

Milder winters can trigger earlier plant growth, while late spring frost (LSF) may still occur, increasing the risk of damage and production losses.



Ανθεκτικότητα στο ψύχος

Κάθε καλλιέργεια έχει διαφορετική ανθεκτικότητα στον παγετό, με την κρίσιμη θερμοκρασία πρόκλησης ζημιάς να μεταβάλλεται ανάλογα με το είδος της καλλιέργειας, την ποικιλία, τον φυτικό ιστό και το στάδιο ανάπτυξης.

Στα φυλλοβόλα σπωροφόρα δέντρα των εύκρατων περιοχών, η ανθεκτικότητα στον παγετό είναι μεγαλύτερη κατά τον χειμερινό λήθαργο. Την άνοιξη, καθώς τα φυτά αρχίζουν να αναπτύσσονται, η ανθεκτικότητα μειώνεται. Οι οφθαλμοί, τα άνθη, τα νεαρά φύλλα και οι μικροί καρποί είναι πολύ πιο ευαίσθητοι από τους ιστούς σε λήθαργο.

Έτσι, μια θερμοκρασία που δεν προκαλεί ζημιά τον χειμώνα μπορεί να γίνει επικίνδυνη αργότερα, σε περίπτωση όψιμου ανοιξιάτικου παγετού.

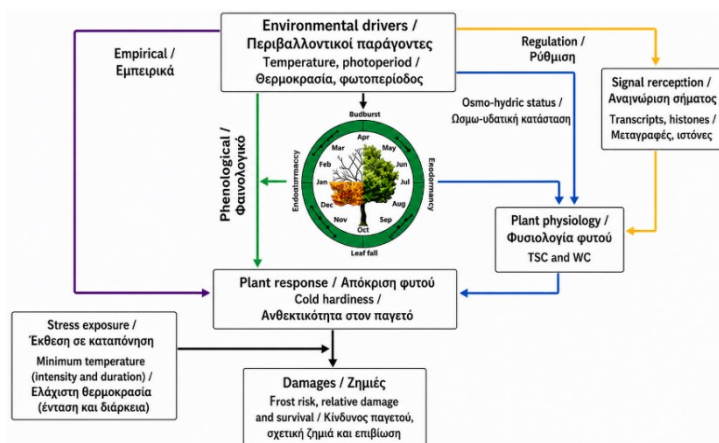
Οι καλλιέργειες εσπεριδοειδών είναι ιδιαίτερα ευαίσθητες σε συνθήκες παγετού, ειδικά όταν οι καρποί ή οι νεαροί ιστοί εκτίθενται σε χαμηλές θερμοκρασίες για αρκετές ώρες. Τα εσπεριδοειδή βασίζονται κυρίως στον εγκλιματισμό στο ψύχος και στην υπέρψυξη των ιστών τους για να αντέξουν την καταπόνηση από τον παγετό. Η ανθεκτικότητά τους μεταβάλλεται ανάλογα με τις θερμοκρασίες που επικράτησαν τις ημέρες ή τις εβδομάδες πριν από το επεισόδιο παγετού. Ο κίνδυνος παγετού πρέπει να αξιολογείται σε συνδυασμό με το είδος της καλλιέργειας, το υποκείμενο, το φαινολογικό στάδιο ανάπτυξης και τη διάρκεια της έκθεσης σε χαμηλές θερμοκρασίες.

Cold hardiness

Each crop has its own level of maximum frost tolerance. The temperature at the onset of damages, or critical temperature, is not fixed: It changes depending on the species, variety, plant tissue and growth stage.

During winter dormancy, temperate fruit trees can tolerate lower temperatures. However, as plants start growing in spring, their cold hardiness

decreases. Buds, flowers, young leaves and small fruits are usually much more sensitive than dormant tissues. This means that a temperature that may not cause



damage in winter can become harmful later in the season (late spring frost).

Citrus crops are also sensitive to freezing conditions, especially when they are exposed for several hours. Citrus tolerate frost thanks to two mechanisms: cold acclimation and supercooling. Their cold hardiness can thus



vary depending on the temperatures they experienced in the days or weeks before a frost event.

Therefore, frost risk must be assessed based on crop type, rootstock, phenological stage and the duration of plant exposure of low

temperatures.

Ο ρόλος των βακτηρίων στον κίνδυνο ζημιάς από παγετό

Στις δενδρώδεις καλλιέργειες ο σχηματισμός πάγου αποτελεί μια σύνθετη διαδικασία. Δεν εξαρτάται μόνο από τη θερμοκρασία του αέρα, αλλά και από τον τύπο του παγετού, τη διάρκεια της έκθεσης σε χαμηλές θερμοκρασίες, τη δομή των φυτικών ιστών και το στάδιο ανάπτυξης του φυτού.

Ο σχηματισμός πάγου από νερό χρειάζεται ένα σημείο εκκίνησης, όπως μια επιφάνεια ή ένα μικρό σωματίδιο (πυρήνας παγοποίησης) που έρχεται σε επαφή με το νερό (ετερογενής παγοπυρήνωση). Τα σημεία εκκίνησης μπορεί να είναι εξωτερικά, όπως μικροοργανισμοί ή σωματίδια στην επιφάνεια των φύλλων, των ανθέων και των καρπών. Μπορεί επίσης να είναι εσωτερικά, δηλαδή να σχετίζονται με δομές μέσα στους φυτικούς ιστούς, οι οποίες δεν έχουν ακόμη κατανοηθεί πλήρως.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν ορισμένα επιφυτικά βακτήρια που αποικίζουν φυσικά τις επιφάνειες των φυτών και καταλύουν την πυρηνοποίηση του πάγου σε θερμοκρασίες μόλις λίγων βαθμών κάτω από το μηδέν. Τα βακτήρια αυτά χαρακτηρίζονται ως παγοποιητικά (ice-nucleation-active, INA) και περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, συγκεκριμένα στελέχη του είδους *Pseudomonas syringae*.

Όταν σχηματίζεται πάγος σε ευαίσθητους φυτικούς ιστούς, προκαλούνται βλάβες στα κύτταρα και μειώνεται η παραγωγή. Σε αρκετές καλλιέργειες, ο έλεγχος των παγοποιητικών βακτηρίων στο υπέργειο τμήμα των φυτών έχει δείξει ότι μπορεί να μειώσει την θερμοκρασία σχηματισμού πάγου στα φυτά κατά 1-1,5 °C. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό κατά την άνθηση, την καρπόδεση και τα πρώτα στάδια ανάπτυξης των καρπών, όταν οι ιστοί είναι πιο ευάλωτοι.

The role of bacteria in the risk of frost damage

In plants, ice formation is a complex process. It does not depend only on air temperature, but also on the type of frost, the duration of exposure to low temperatures, the structure of plant tissues, the developmental stage of the plant, and the local microclimate.

Ice formation requires a starting point, such as a surface or a small particle that comes into contact with water. This process is called heterogeneous ice nucleation. The starting points may be external, that is, ice-nucleating agents such as microorganisms or particles on the surface of leaves, flowers, and fruits. They may also be internal, meaning that they are associated with structures within plant tissues, which have not yet been fully identified.

Of particular interest are certain epiphytic bacteria that naturally colonize plant surfaces. These include ice-nucleation-active (INA) bacteria, such as specific strains of *Pseudomonas syringae*. They facilitate ice formation on plant tissues at temperatures slightly below 0 °C. In simple terms, they can make water freeze more easily than it would freeze without their presence.

When ice forms in sensitive plant tissues, it can cause cell damage and reduce yield. In several crops, control of INA bacteria living on the plant surface can reduce ice formation on plants by 1-1,5 °C. This is particularly important during flowering, fruit set, and the early stages of fruit development, when tissues are more vulnerable.

Το έργο LIFE FROSTDEFEND

Το LIFE FROSTDEFEND είναι ένα έργο συγχρηματοδοτούμενο από την Ευρωπαϊκή Ένωση, με στόχο την ανάπτυξη και επίδειξη ενός εργαλείου πρόγνωσης του κινδύνου παγετού. Το εργαλείο υποστηρίζει την έγκαιρη προειδοποίηση των παραγωγών και συμβάλλει στη μείωση των ζημιών που προκαλεί ο παγετός στις καλλιέργειες.

Η καινοτομία του LIFE FROSTDEFEND

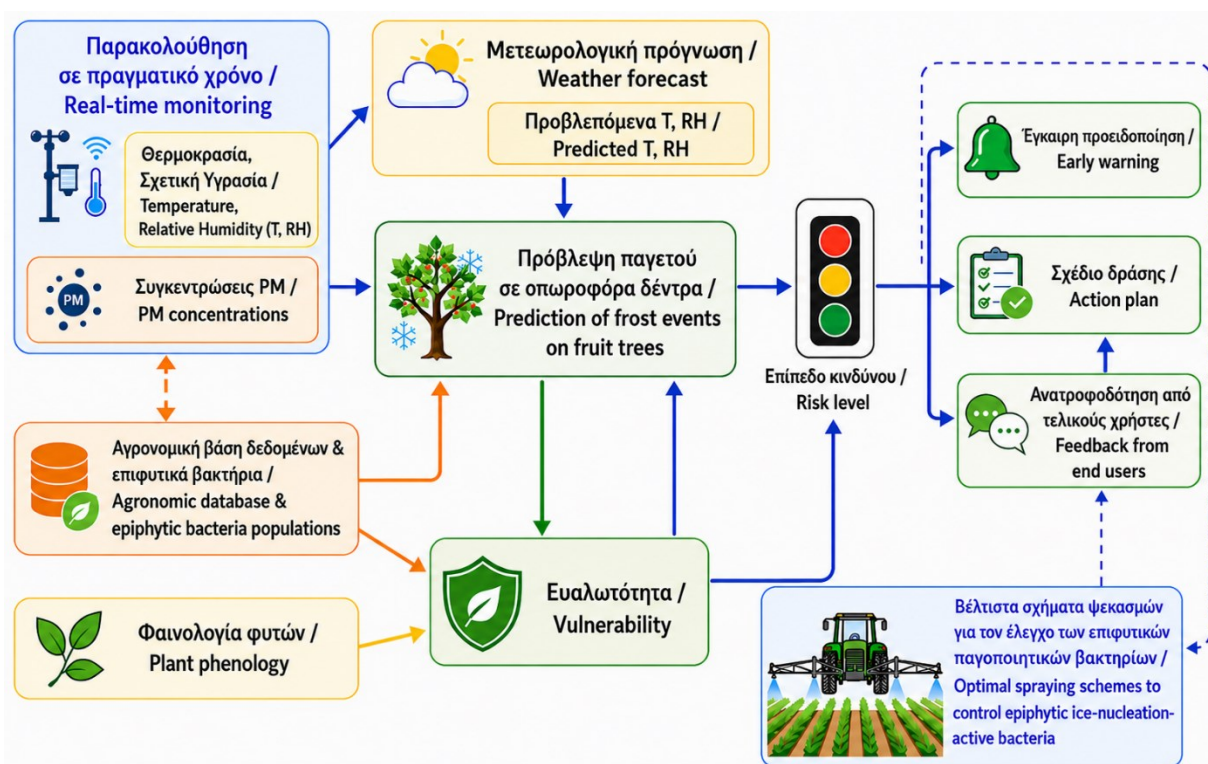
Η καινοτομία του LIFE FROSTDEFEND είναι η ανάπτυξη μιας εφαρμογής που συνδυάζει μετεωρολογικά δεδομένα, αισθητήρες πεδίου, πληροφορίες για το φαινολογικό στάδιο ανάπτυξης και την ανθεκτικότητα των φυτών στον παγετό, καθώς και βιολογικούς δείκτες, ώστε να εκτιμά τον κίνδυνο παγετού και να υποστηρίζει την έγκαιρη προετοιμασία των παραγωγών.

The LIFE FROSTDEFEND project

LIFE FROSTDEFEND is a project co-funded by the European Union, aiming to develop and demonstrate a tool for forecasting frost risk. This tool supports timely warnings for growers and helps reduce frost-related damage to crops.

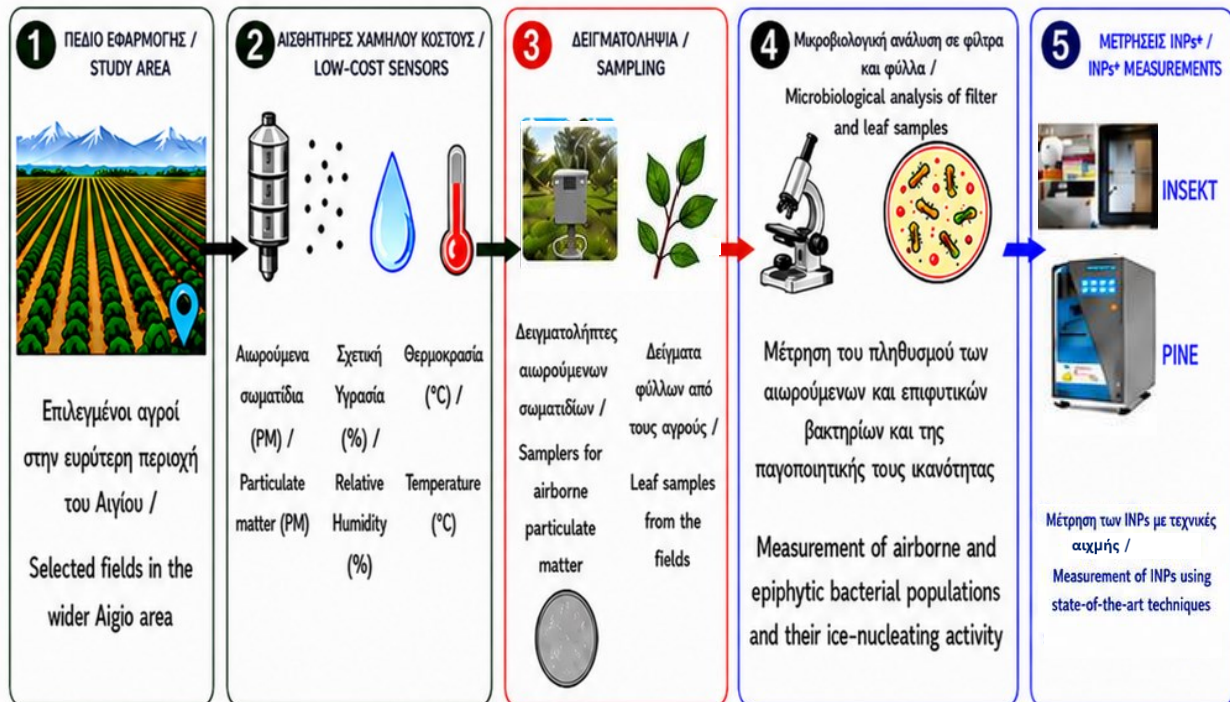
LIFE FROSTDEFEND Innovation

The innovation of LIFE-FROSTDEFEND is the development of an application that combines meteorological data, field sensors, information on the phenological stage of plant development and plant frost hardiness, as well as the numbers and activity of ice nucleation active bacteria on the plant surface, in order to assess frost risk and support growers' timely preparedness.

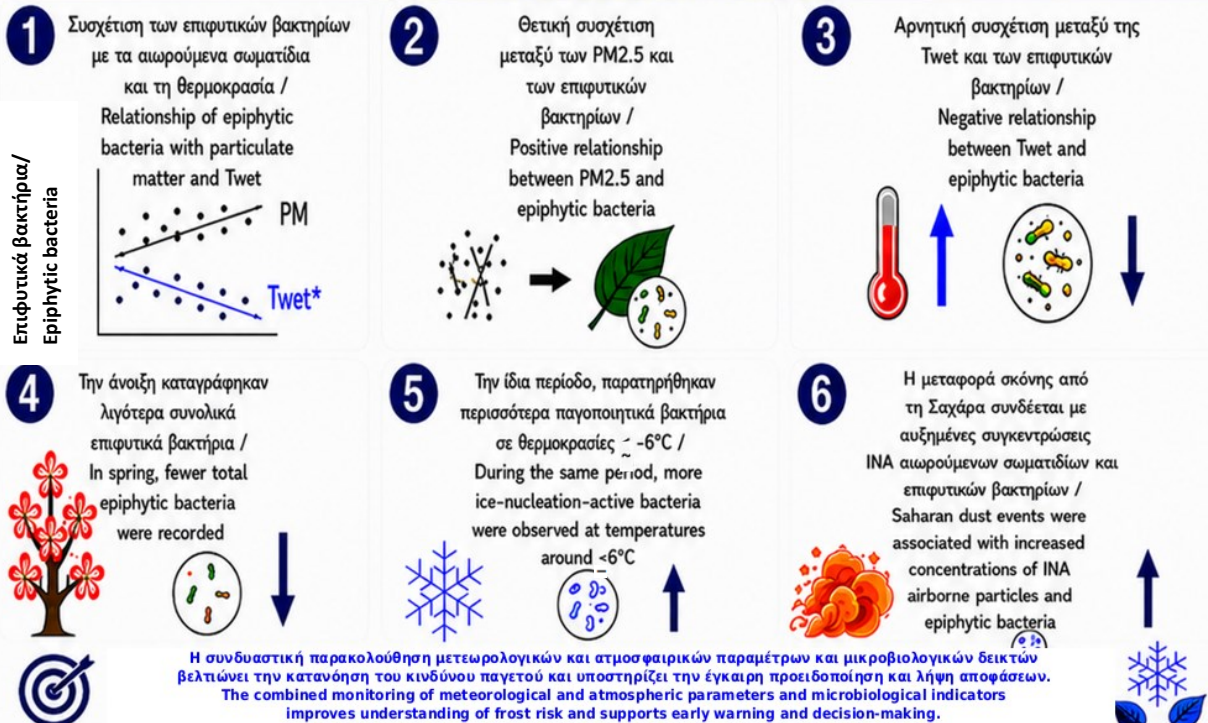


Ανάπτυξη του εργαλείου LIFE FROSTDEFEND Development of the LIFE FROSTDEFEND Tool

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ - ΣΥΛΛΟΓΗ & ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ / METHODOLOGY - DATA COLLECTION & ANALYSIS



ΚΥΡΙΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ / MAIN FINDINGS



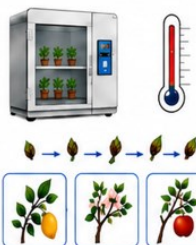
*INPs: Ice Nucleating Particles/Σωματίδια πυρήνων πάγου; Twet: Wet-bulb temperature/Θερμοκρασία υγρού βολβού

Πειραματική προσέγγιση για την πρόβλεψη της ευπάθειας στον παγετό Experimental approach to predict frost vulnerability

1 Θάλαμοι ελεγχόμενης θερμοκρασίας Controlled temperature chambers

Αξιολογήσαμε την επίδραση της θερμοκρασίας στη φαινολογία των οφθαλμών, χρησιμοποιώντας θαλάμους ελεγχόμενου περιβάλλοντος.

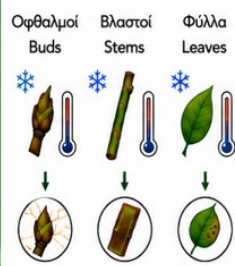
We analyzed the relationship between temperature and bud phenology using controlled chambers.



2 Θερμοκρασίες παγοποίησης και ζημιές παγετού Ice nucleation temperatures and frost damage

Μετρήσαμε τις θερμοκρασίες παγοποίησης και τις ζημιές παγετού σε οφθαλμούς, βλαστούς και φύλλα, σε διαφορετικά φαινολογικά στάδια.

We measured ice nucleation temperatures and frost damage on buds, stems, and leaves at different phenological stages.



3 Ειδικός θάλαμος κατάψυξης για βαθμονόμηση Dedicated freezing chamber for calibration

Αναπτύξαμε επίσης έναν ειδικό θάλαμο κατάψυξης που επέτρεπε την εφαρμογή INA μέσω ψεκασμού και την παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο της κατάψυξης ολόκληρου του φυτού.

We also developed a dedicated freezing chamber that enabled INA spraying and real-time monitoring of whole-plant freezing.



4 Έκθεση ολόκληρων δέντρων στην κεντρική Γαλλία Whole-tree exposure in central France

Παράλληλα, εκθέσαμε δέντρα ολόκληρα σε πολύ ψυχρούς χειμώνες στην κεντρική Γαλλία, ώστε να καταγράψουμε θερμοκρασίες πυρηνοποίησης και ζημιές από το κρύο σε πιο ακραίες συνθήκες από την Ελλάδα.

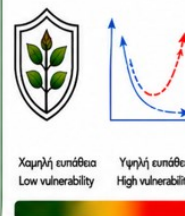
In parallel, we exposed whole trees to very cold winters in central France to record ice nucleation temperatures and cold damage under more extreme conditions than in Greece.



5 Κύριο αποτέλεσμα Main outcome

Η πειραματική αυτή προσέγγιση μας έδειξε πώς τα εγκλιματισμένα φυτά ανταποκρίνονται στις μεταβαλλόμενες θερμοκρασίες και πώς αυτό σχετίζεται με την ευπάθειά τους στον παγετό.

This experimental approach revealed how acclimated plants respond to shifting temperatures and how this relates to their frost vulnerability.



Πιλοτική εφαρμογή και μεταφορά του LIFE FROSTDEFEND

Pilot implementation and replication

Pilot area: Achaia (Aigio), Greece / Πιλοτική περιοχή: Αχαΐα (Αίγιο), Ελλάδα

- Citrus-growing area with important agricultural activity / Περιοχή καλλιέργειας εσπεριδοειδών με σημαντική αγροτική δραστηριότητα
- Exposure to frost events affecting flowering and fruit set / Έκθεση σε παγετικά επεισόδια που επηρεάζουν την άνθηση και την καρπώδεση
- Pilot site for tool development and field implementation / Πιλοτική περιοχή για την ανάπτυξη του εργαλείου και την εφαρμογή του στο πεδίο

Replication areas / Περιοχές επαναληπτικής εφαρμογής

Argolida, Greece / Αργολίδα, Ελλάδα

- Major citrus-producing area / Σημαντική περιοχή παραγωγής εσπεριδοειδών
- Used to test transferability under Greek conditions / Χρησιμοποιήθηκε για τη δοκιμή της μεταφοριμότητας σε ελληνικές συνθήκες

Laconia, Greece / Λακωνία, Ελλάδα

- Frost-prone area with citrus cultivation / Περιοχή με καλλιέργειες εσπεριδοειδών και έκθεση σε κίνδυνο παγετού
- Supports real-field validation of the tool / Υποστηρίζει την αξιολόγηση του εργαλείου στο πεδίο

Puy-de-Dôme, France / Puy-de-Dôme, Γαλλία

- Temperate fruit and vineyard context / Περιοχή εύκρατων οπωροφόρων και αμπελοκαλλιέργειας
- Tests transferability under French conditions / Δοκιμάζει τη μεταφοριμότητα σε γαλλικές συνθήκες

Different climatic conditions / Διαφορετικές κλιματικές συνθήκες

Real-field validation / Επικύρωση στο πεδίο

Transferability and replication / Μεταφοριμότητα και επαναληπτική εφαρμογή

Pilot and replication plots with field monitoring stations

Πιλοτικοί και αγροί αναπαραγωγής με σταθμούς παρακολούθησης πεδίου

Examples of LIFE-FROSTDEFEND installations in Greece and France
Παραδείγματα εγκαταστάσεων του LIFE-FROSTDEFEND στην Ελλάδα και στη Γαλλία

1 INRAE experimental plot in Clermont-Ferrand
Πειραματικός αγρός INRAE στο Clermont-Ferrand

2 Commercial plot in Temeni (Aegion)
Εμπορικός αγρός στο Τέμενι (Αίγιο)

3 Experimental plot in Kounina (500 m a.s.l.)
Πειραματικός αγρός στα Κουνίνα (500 μ. υψόμετρο)

4 Experimental plot in Kounina (850 m a.s.l.)
Πειραματικός αγρός στα Κουνίνα (850 μ. υψόμετρο)

5 Commercial plot in Laconia
Εμπορικός αγρός στη Λακωνία

6 Commercial plot in Argolida
Εμπορικός αγρός στην Αργολίδα

7 Commercial plot in Valimitika (Aegion)
Εμπορικός αγρός στα Βαλιμίτικα (Αίγιο)

Monitoring stations were installed in pilot and replication areas to support frost-risk monitoring and warning. Εγκαταστάθηκαν σταθμοί παρακολούθησης σε πιλοτικούς και αγρούς αναπαραγωγής για την υποστήριξη της παρακολούθησης και προειδοποίησης κινδύνου παγετού.

Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των ψεκασμών

Ένας από τους στόχους του LIFE-FROSTDEFEND ήταν η αξιολόγηση επιλεγμένων χαλκούχων σκευασμάτων, τα οποία χρησιμοποιούνται συχνά από τους παραγωγούς για την αντιμετώπιση παθογόνων μυκήτων και βακτηρίων, ως προς την ικανότητά τους να μειώσουν τα παθογόνα βακτήρια στα φύλλα λεμονιάς όταν εφαρμόζονται πριν από ένα αναμενόμενο επεισόδιο

παγετού.

Στο πλαίσιο του έργου,

δοκιμάστηκαν

τέσσερα

σχήματα

ψεκασμού με

χαλκούχα

σκευάσματα σε

νεαρά δέντρα

λεμονιάς που

αναπτύσσονταν υπό συνθήκες στρες στο πεδίο.

Όλα τα σκευάσματα που δοκιμάστηκαν μείωσαν τους πληθυσμούς των βακτηρίων λίγες ημέρες μετά την εφαρμογή.

Για δύο από τα τέσσερα σκευάσματα, η παγοπυρηνωτική δραστηριότητα στα φύλλα μειώθηκε κατά 100% μετά από 48 ώρες.

Τα αποτελέσματα ήταν ενθαρρυντικά. Όταν ο ψεκασμός εφαρμόστηκε 48 ώρες πριν από ένα επεισόδιο παγετού, τα συμπτώματα παγετού μειώθηκαν κατά 35% σε σύγκριση με τα μη ψεκασμένα δέντρα, δείχνοντας ότι η έγκαιρη εφαρμογή μπορεί να συμβάλει στην προστασία των εσπεριδοειδών από τον παγετό.

Testing the efficiency of spraying scheme

One of the objectives of LIFE-FROSTDEFEND was to evaluate selected copper-based products, which are often used by growers to control pathogenic fungi and bacteria, for their ability to reduce ice-nucleation-active bacteria on lemon leaves when applied before an expected frost event.

As part of the project, four copper-based spraying schemes were tested on young lemon

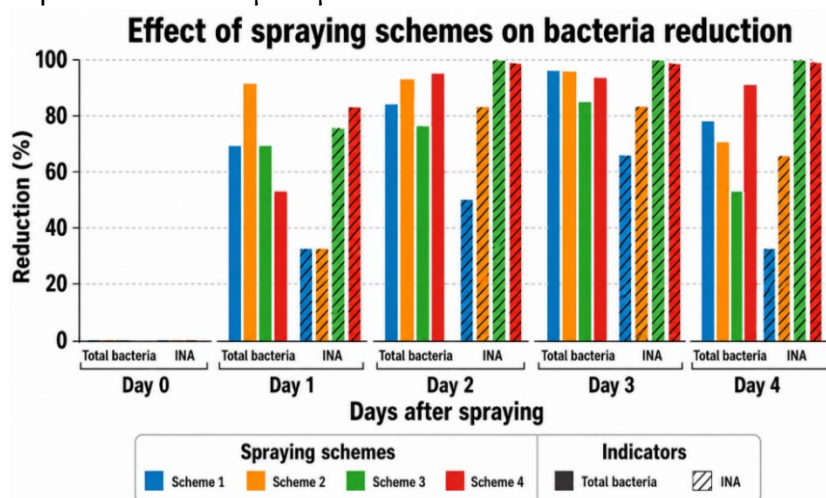
trees growing under field stress conditions.

All tested products reduced bacterial populations a few days after application.

For two of the four products, ice-

nucleation activity on the leaves was reduced by 100% after 48 hours.

The results were encouraging. When spraying was applied 48 hours before a frost event, frost symptoms were reduced by 35% compared with unsprayed trees, showing that timely application may help protect citrus crops from frost.



Main dissemination tools and activities of LIFE-FROSTDEFEND

Κύρια εργαλεία και δράσεις διάχυσης του LIFE-FROSTDEFEND



1



Project website
Ιστοσελίδα έργου

2



Leaflets & information material
Φυλλάδια & ενημερωτικό υλικό

3



Seminars & workshops
Σεμινάρια & εργαστήρια

4



Info-days & conferences
Ημερίδες & Συνέδρια

5



Agricultural trade fairs / exhibitions
Αγροτικές εμπορικές εκθέσεις

6



Networking activities
Δραστηριότητες δικτύωσης

7



Scientific publications
Επιστημονικές δημοσιεύσεις

8



Technical Reports
Τεχνικές Εκθέσεις





Scientific output



Main publications related to LIFE-FROSTDEFEND /
Κύριες επιστημονικές δημοσιεύσεις του LIFE-FROSTDEFEND

1



Ice formation in plants

**Ice Nucleation and
Freezing Consequences
in Perennial Plants**

2



Cold hardiness

**Cold hardiness mechanisms
and modeling: existing
approaches and future avenues**

3



Ice-nucleating particles

**GloPINE dataset: model-ready
measurements of INP
concentrations using
PINE instruments**

4



Dormancy and budbreak

**Is winter coming? Minor effect
of the onset of chilling
accumulation on the prediction
of endodormancy release and budbreak**

5



Tree water status

**Dynamic modeling of stem
water content during the
dormant period in walnut trees**

**These publications strengthen the scientific basis
of frost-risk assessment and crop adaptation.**

**Οι δημοσιεύσεις αυτές ενισχύουν την επιστημονική βάση
για την αξιολόγηση του κινδύνου παγετού και τη λήψη αποφάσεων.**

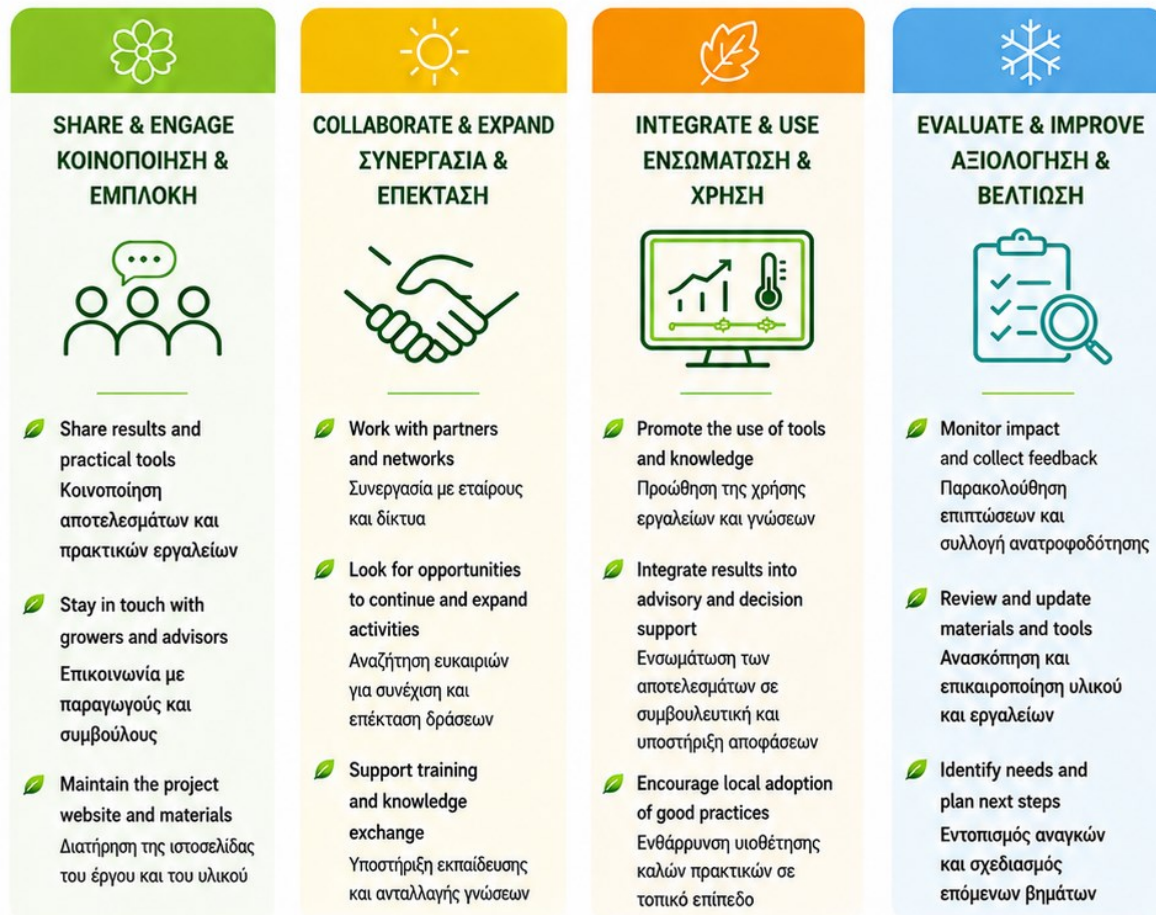




LIFE-FROSTDEFEND AFTER-LIFE PLAN



OUR MAIN ROADMAP



CROSS-CUTTING PRIORITIES – IN EVERYTHING WE DO

ΟΡΙΖΟΝΤΙΕΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΕΣ – ΣΕ ΟΛΕΣ ΜΑΣ ΤΙΣ ΔΡΑΣΕΙΣ





ΜΗΝΥΜΑ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΟΥΣ, ΓΕΩΠΟΝΟΥΣ ΚΑΙ ΣΥΜΒΟΥΛΟΥΣ

KEY MESSAGE FOR GROWERS, AGRONOMISTS AND ADVISORS

Το app LIFE-FROSTDEFEND υποστηρίζει την έγκαιρη προειδοποίηση και την καλύτερη προετοιμασία για επεισόδια παγετού.

The LIFE-FROSTDEFEND app supports early warning and better preparedness for frost events.



Ο παγετός δεν μπορεί πάντα να αποφευχθεί. Η έγκαιρη και αξιόπιστη πληροφόρηση, όμως, μπορεί να βοηθήσει παραγωγούς και γεωπόνους να προετοιμαστούν καλύτερα και να μειώσουν τον κίνδυνο ζημιών.

Frost cannot always be avoided. However, timely and reliable information can help growers and agronomists prepare better and reduce the risk of damage.

1



Γνωρίζουμε τον κίνδυνο

KNOW THE RISK

Το εργαλείο βοηθά στην καλύτερη κατανόηση του πότε οι συνθήκες μπορεί να οδηγήσουν σε ζημιά από παγετό.

The tool helps users understand when conditions may lead to frost damage.

2



Προετοιμαζόμαστε έγκαιρα

PREPARE IN TIME

Η έγκαιρη προειδοποίηση δίνει περισσότερο χρόνο για οργάνωση και εφαρμογή κατάλληλων μέτρων προστασίας.

Early warning gives more time to organise and apply suitable, protection measures.

3



Δρούμε πιο στοχευμένα

ACT MORE EFFECTIVELY

Η πληροφορία για τον κίνδυνο παγετού υποστηρίζει πιο πρακτικές και τεκμηριωμένες αποφάσεις στο επίπεδο του αγρού.

Frost-risk information supports more practical and evidence-based decisions in the field.



Τι προσφέρει το app



Παρακολούθηση τοπικού κινδύνου παγετού

Local frost-risk monitoring



Έγκαιρες προειδοποιήσεις

Early warning alerts

What the app offers



Υποστήριξη για καλύτερη προετοιμασία

Support for better preparedness



Καταγραφή παρατηρήσεων, από το πεδίο

Field observations and feedback

Πώς λειτουργεί το εργαλείο FROSTDEFEND

HOW THE FROSTDEFEND TOOL WORKS

- 

Δεδομένα πεδίου

Field data
- 

Μετεωρολογική πρόγνωση

Weather forecast
- 

Στάδιο ανάπτυξης & βιολογικοί δείκτες

Growth stage & biological indicators
- 

Εκτίμηση κινδύνου παγετού

Frost-risk assessment
- 

Έγκαιρη προειδοποίηση & καλύτερη προετοιμασία

Early warning & better preparedness



Σαρώστε για να επισκεφθείτε το έργο και να μάθετε περισσότερα για το εργαλείο/app FROSTDEFEND.

Scan to visit the project and learn more about the FROSTDEFEND tool/app.





LIFE FROSTDEFEND

Επικοινωνία | Contact



ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος

Ινστιτούτο Πυρηνικών και Ραδιολογικών Επιστημών και Τεχνολογίας, Ενέργειας και Ασφάλειας (ΙΠΡΕΤΕΑ)



E-mail: frostdefend@ipta.demokritos.gr



Phone: +30 210 650 3008



Περισσότερες πληροφορίες στον ιστότοπο του προγράμματος
<https://frostdefend.eu/en/>



NCSR Demokritos

Institute of Nuclear and Radiological Science & Technology, Energy & Safety



E-mail: frostdefend@ipta.demokritos.gr



Phone: +30 210 650 3008



More information on the website
<https://frostdefend.eu/en/>



Life-FrostDefend



Life_FrostDefend



Life-FrostDefend

EL

Το έργο LIFE20 CCA/GR/001747 - FROSTDEFEND συγχρηματοδοτείται από το Πρόγραμμα LIFE της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Το παρόν ενημερωτικό δελτίο εκφράζει αποκλειστικά τις απόψεις των συγγραφέων του. Ο Ευρωπαϊκός Εκτελεστικός Οργανισμός για το Κλίμα, τις Υποδομές και το Περιβάλλον (CINEA) και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν μπορούν να θεωρηθούν υπεύθυνες για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται στο παρόν.

EN

The project has received funding from the LIFE Programme of the European Union under GA number LIFE20 CCA/GR/001747. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or CINEA. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.



100 years
1920-2020
ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
AGRICULTURAL UNIVERSITY OF ATHENS

INRAE



msensis

