

Κριτήρια επιλογής σκοπών και μέτρων  
μεταπτυχιακής διαχείρισης των δασών  
μαύρης πεύκης με βάση την επιστήμη  
της Οικολογίας

Μαργαρίτα Αριανούτσου

Τομέας Οικολογίας - Τμήμα Βιολογίας

Πανεπιστήμιο Αθηνών

Σπάρτη, 2009



# Post fire management depends on

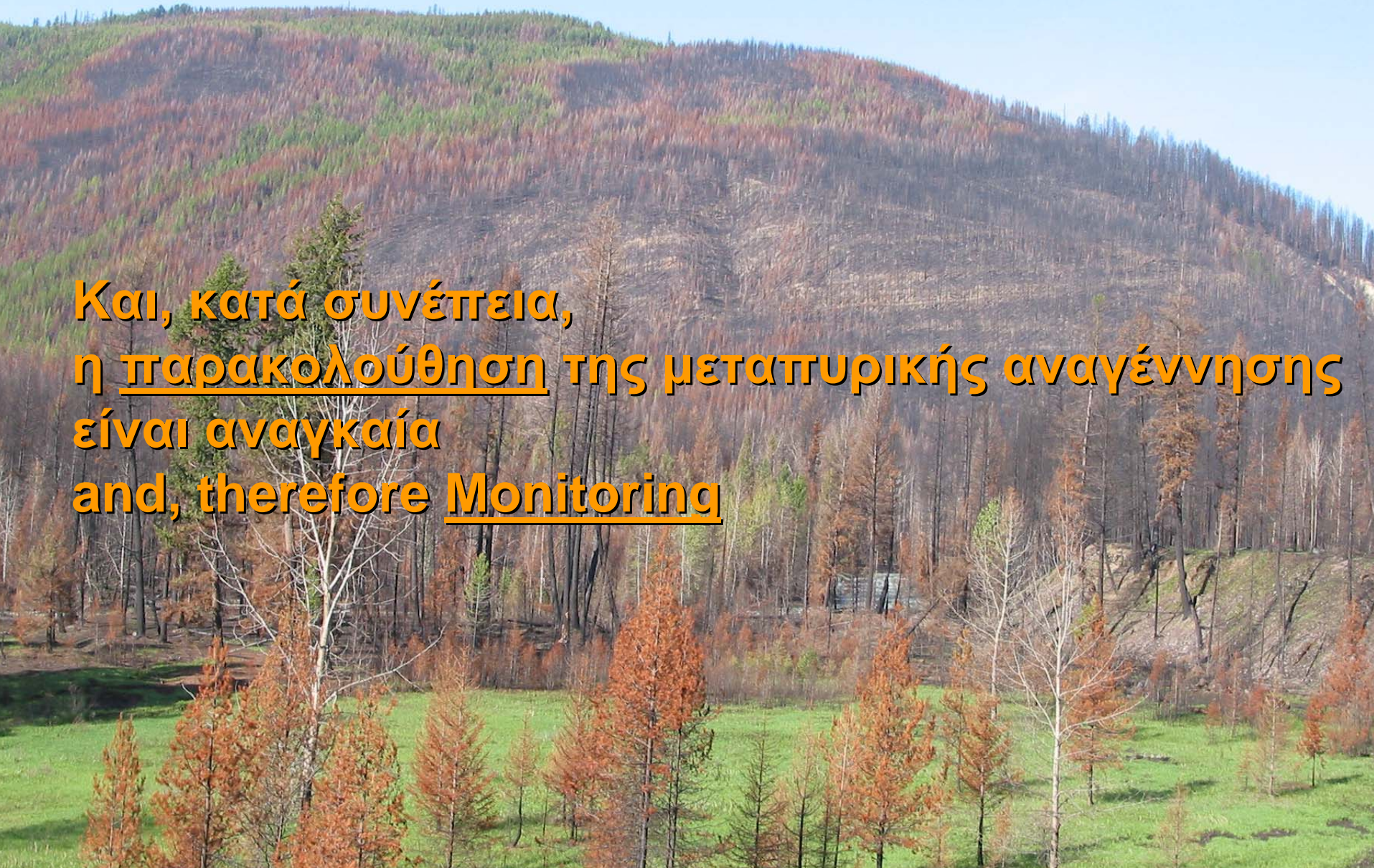
## Η μεταπυρική διαχείριση εξαρτάται από:

- **(Fire Severity) Ενταση φωτιάς και αποτελεσμάτων της**
- **(Site) Περιοχή**
- **(Management Objectives) Στόχους διαχείρισης**
- **(Best Available Knowledge) Διαθέσιμη ορθή επιστημονική οικολογική γνώση**



# Post fire management depends on:

Και, κατά συνέπεια,  
η παρακολούθηση της μεταπυρικής αναγέννησης  
είναι αναγκαία  
and, therefore Monitoring





# Rehabilitation and Restoration of Burned Lands: Applying Fire Effects Knowledge to Post-Fire Management Decisions

**COST ACTION FP0701 - POST-FIRE Forest  
Management in Southern Europe**

**February 24<sup>th</sup>, 2009**

**Athens, Greece**

**Kevin C. Ryan  
Missoula Fire Sciences Laboratory**







**Post-Fire Forest Management in Southern Europe**

Δίκτυο ερευνητών στο αντικείμενο της οικολογίας της φωτιάς και της διαχείρισης από όλη την Ευρώπη / Μάιος 2008 – Απρίλιος 2012

Αντικείμενο: ανάπτυξη και διάχυση επιστημονικών κριτηρίων για την υποστήριξη λήψης αποφάσεων για τη μεταπυρική διαχείριση με εφαρμογή από το επίπεδο της θέσης μέχρι το επίπεδο του τοπίου

Διάχυση αυτής της γνώσης:  
Διοργάνωση 3 εκπαιδευτικών σεμιναρίων & 1 συνεδρίου  
Εκδοση 1 βιβλίου και 1 τεχνικού οδηγού

<http://uaeco.biol.uoa.gr/cost/>

**EUROPEAN SCIENCE FOUNDATION**

**UNIVERSITY OF ATHENS**

**PARNITHA NATIONAL PARK AUTHORITIES**

**MUNICIPALITY OF ARGYROUPOLIS  
CENTER OF ENVIRONMENTAL EDUCATION**



**WORKSHOP ON**

**"POST FIRE EFFECTS AND  
MANAGEMENT IN SOUTHERN EUROPE"**

**ATHENS, PARNITHA & ARGYROUPOLIS, 23 – 25 FEBRUARY 2009**

Έκταση και αριθμός πυρκαγιών που συνέβησαν στο διάστημα 1965-1989, σε διάφορους τύπους βλάστησης της Ελλάδας (Καϊλίδης, 1992)

Κ  
Α  
Π  
Ο  
Τ  
Ε

ΤΥΠΟΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΜΕΝΗ ΕΚΤΑΣΗ	ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ	ΜΕΣΗ ΚΑΜΕΝΗ ΕΚΤΑΣΗ ΑΝΑ ΕΤΟΣ (ha)
Δάση <i>Abies</i> spp.	1.304	147	50,15
Μικτά κωνοφόρα	2.534	11	97,46
Δάση <i>Pinus nigra</i>	9.152	383	352,00
Δάση <i>P. halepensis</i>	122.015	4.385	4.692,88
Δάση <i>P. brutia</i>	61.684	1.159	2.372,46
Άλλα κωνοφόρα	1.288	139	49,54
Φυλλοβόλα <i>Quercus</i>	42.459	1.514	1.633,04
Άλλα φυλλοβόλα	13,393	553	512,12
Μακί	338.608	10.801	13.023,38
Φρύγανα	167.084	1.020	426,31

# ASSESSING THE EFFECT OF REDUCED FIRE INTERVAL ON *Pinus halepensis* COMMUNITIES:

## A COMPARATIVE STUDY FROM SPAIN AND GREECE

Dimitris Kazanis<sup>1</sup>, Teresa Gimeno<sup>2</sup>, Juli Pausas<sup>2</sup>, Ramon Vallejo<sup>2</sup>  
& Margarita Arianoutsou<sup>1</sup>

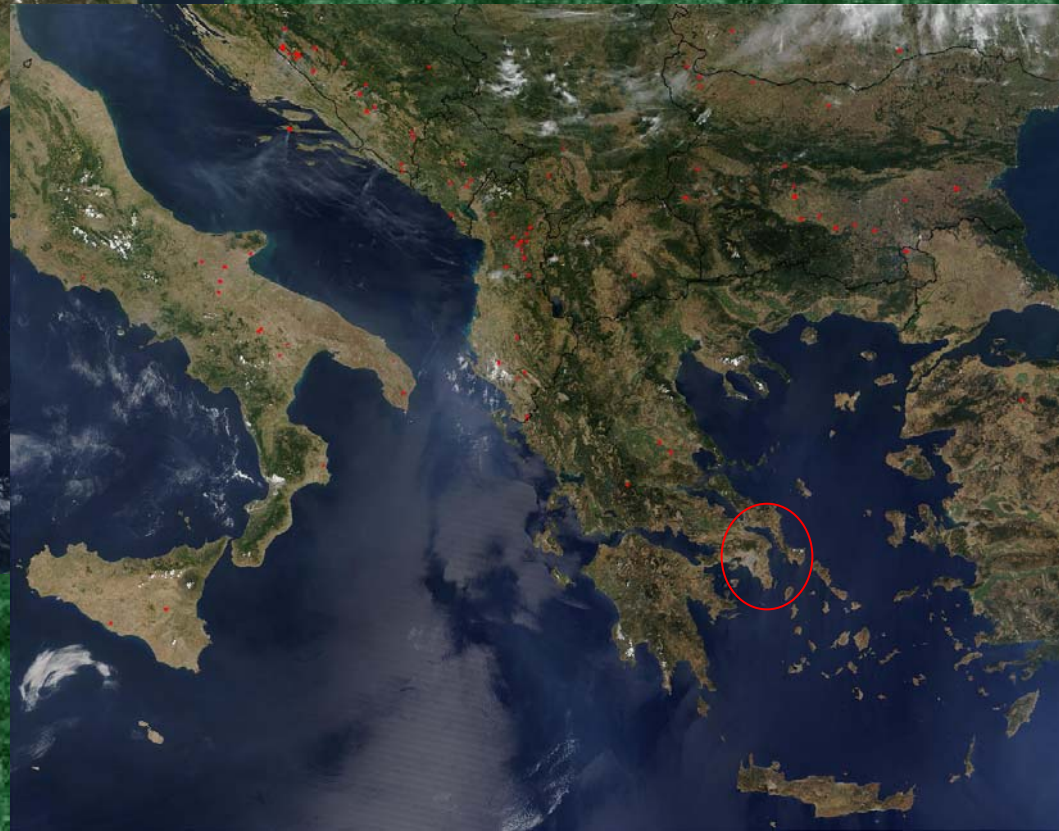
<sup>1</sup>Department of Ecology and Systematics, University of Athens, Greece

<sup>2</sup>Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo (CEAM), Valencia, Spain





Valencia, Spain (SP)



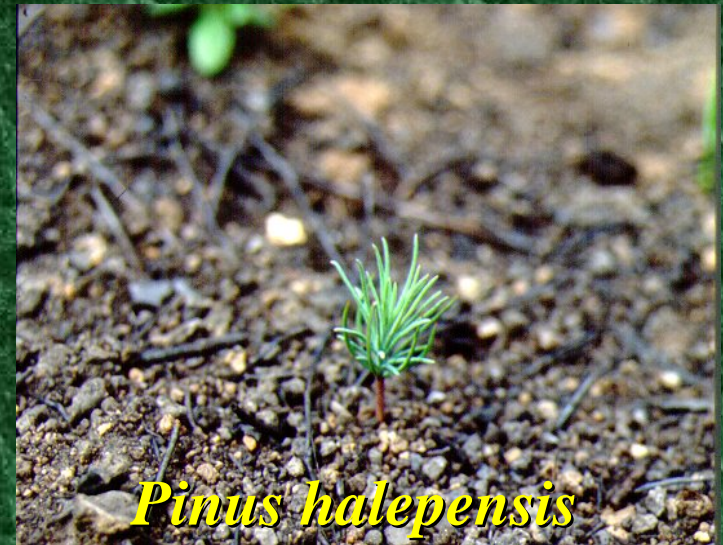
Attica, Greece (Gr)



# Plant adaptive strategies

## ❖ Plants cope with fire:

- by producing serotinous cones (or fruits) forming canopy seed banks



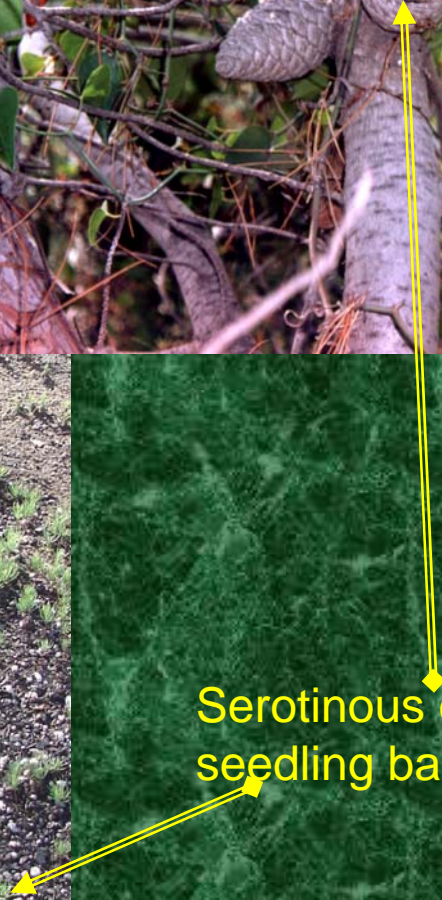
*Pinus halepensis*

Seed germination





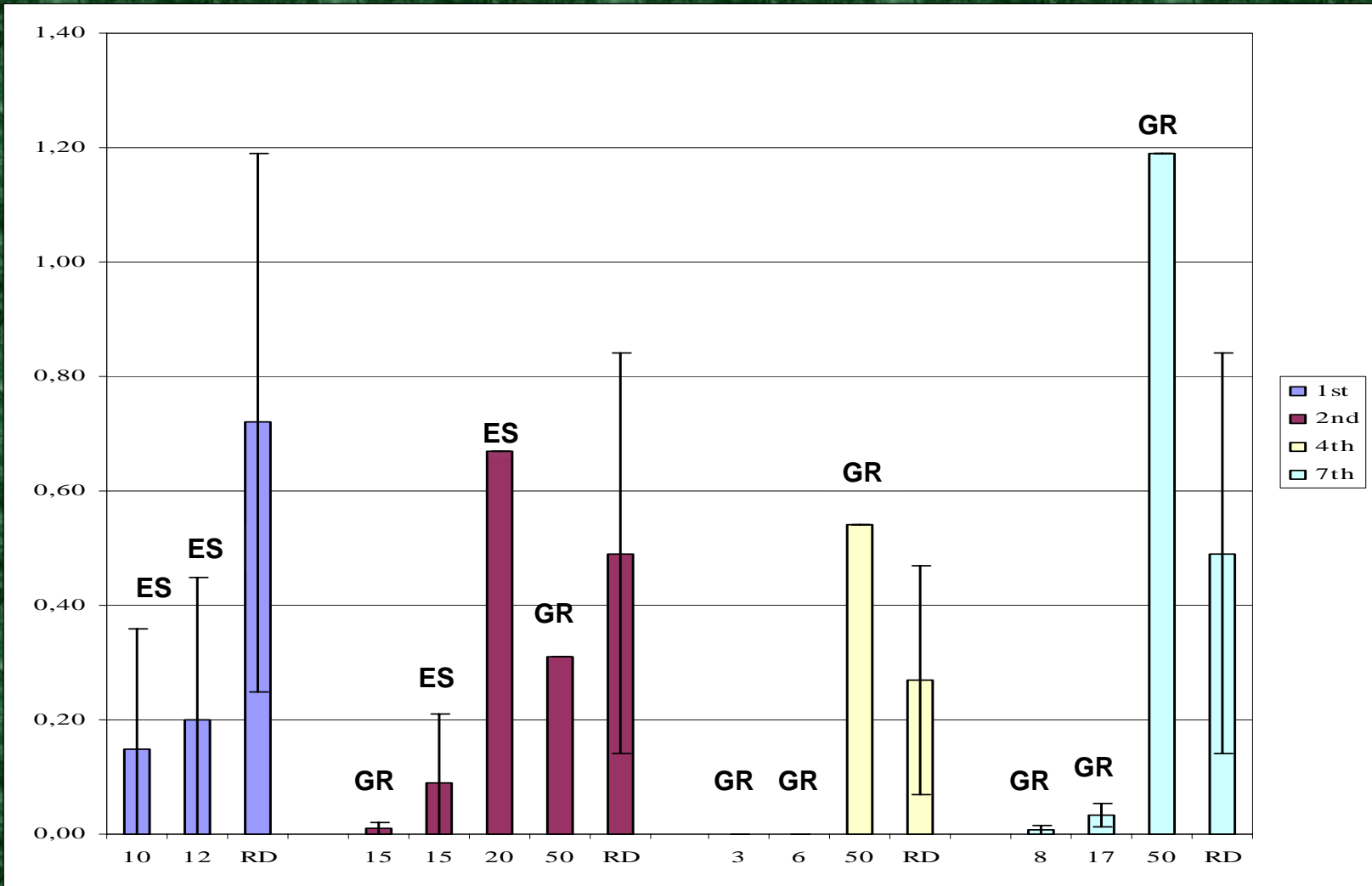
Serotinous cones –  
seedling banks





# pine regeneration

ind / m<sup>2</sup>



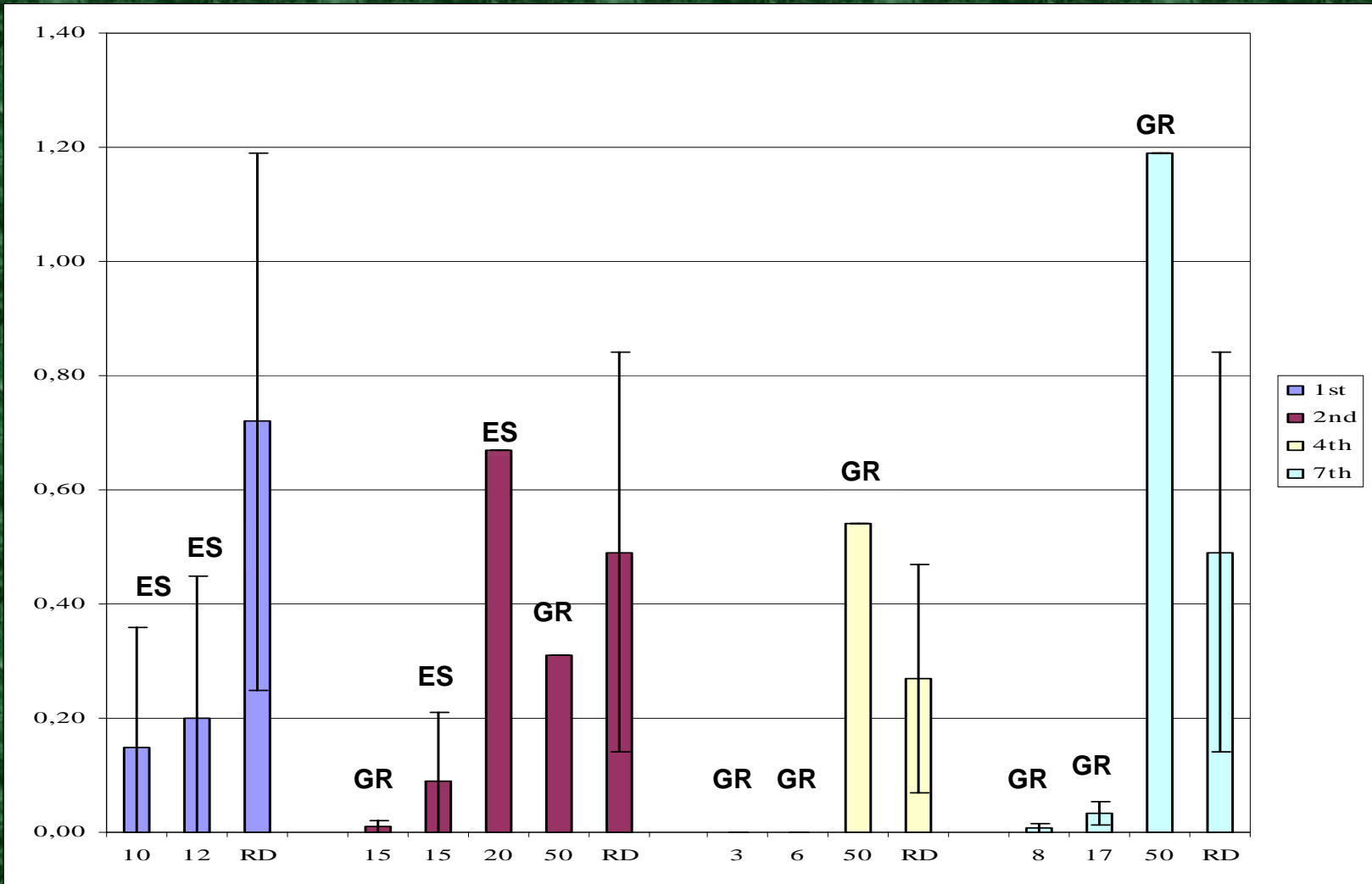
Fire interval

RD: reference data



# pine regeneration

ind / m<sup>2</sup>



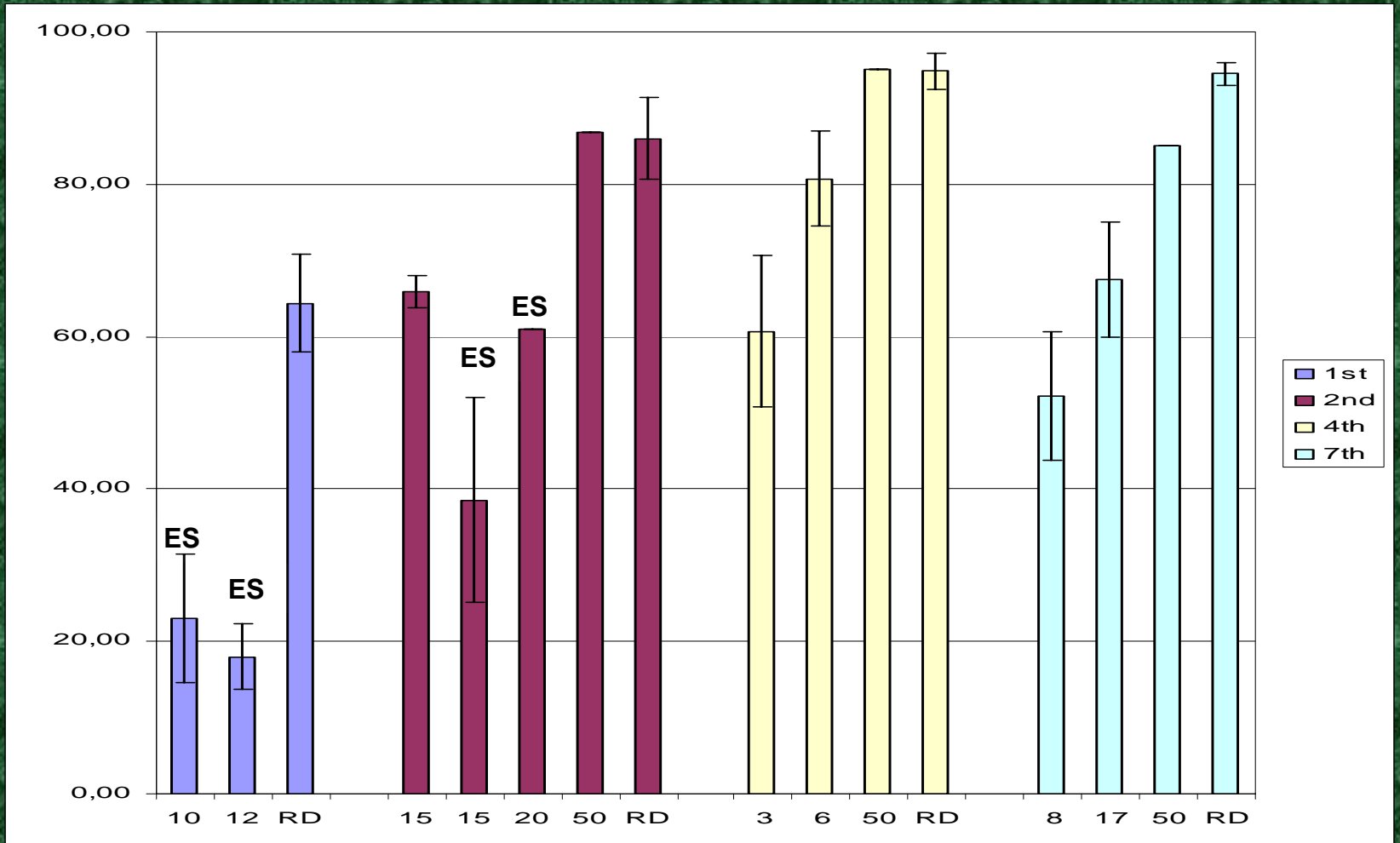
Fire interval

RD: reference data



# total vegetation cover

%  
c  
o  
v  
e  
r

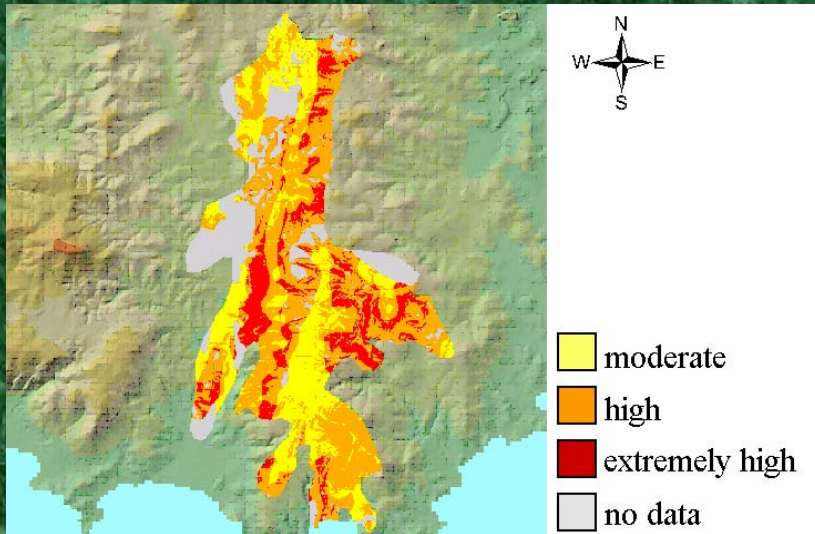


Fire interval

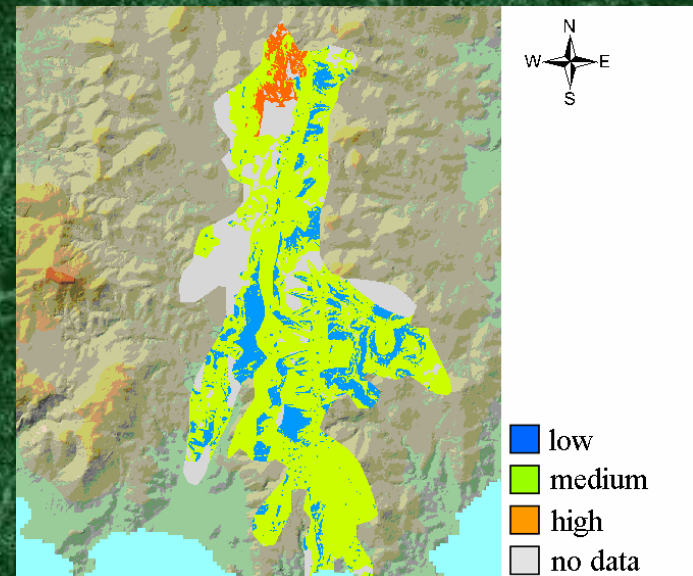
RD: reference data



# Sounion National Park, Greece



Risk of soil erosion

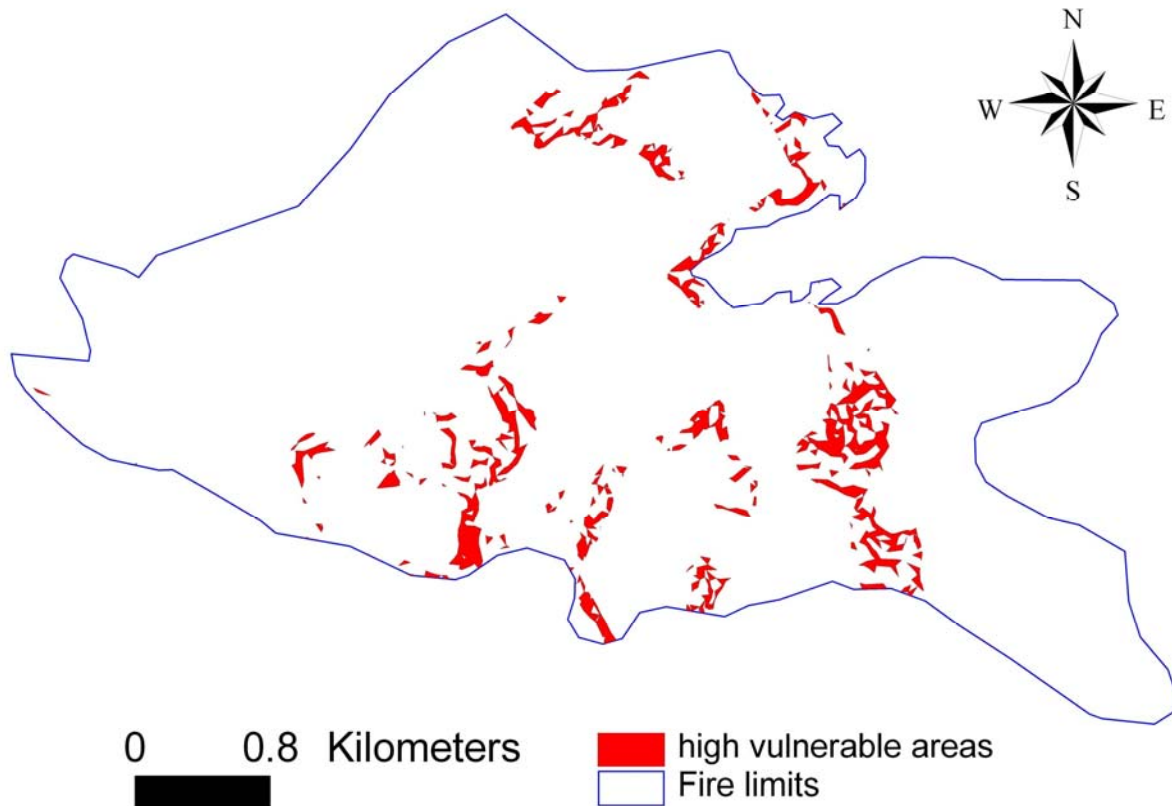


Risk of physiognomy change



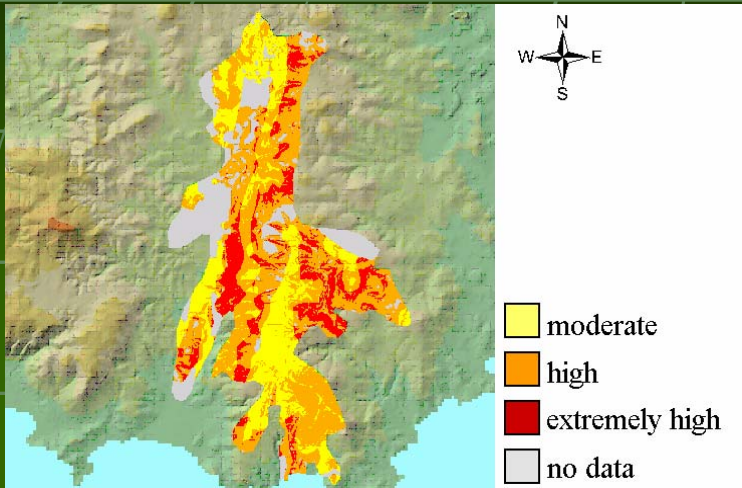
# Spain

Buñol 2003 Fire: map of vulnerable areas



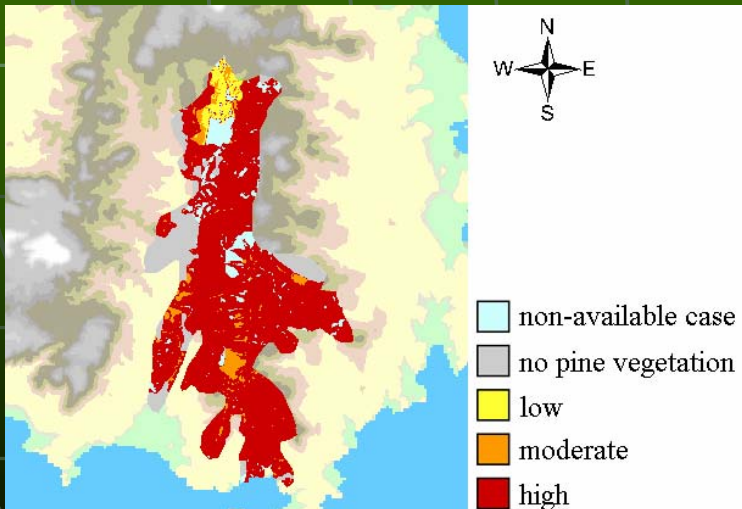


## Maps of predicted landscape post-fire vulnerability (or resilience, vice-versa)



Vulnerability map: risk for soil erosion

Indicator used: woody vegetation cover



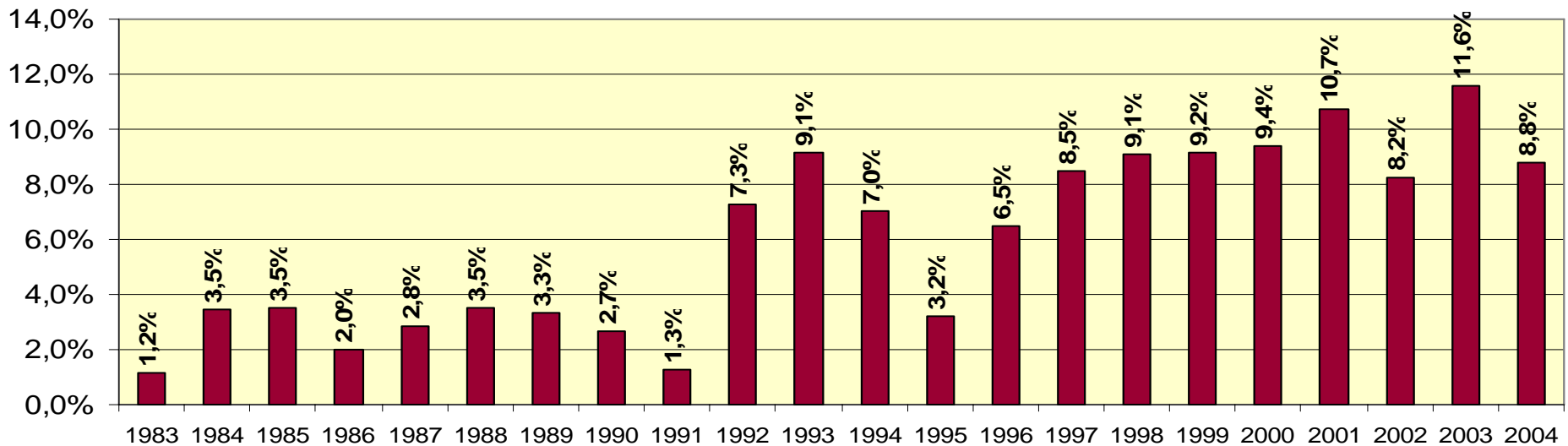
Vulnerability Map: risk of vegetation physiognomy change

Indicator used: Density of *P. halepensis* saplings



..... τώρα

Ποσοστό πυρκαγιών στα ψυχρόβια κωνοφόρα



Εξέλιξη του αριθμού των περιστατικών πυρκαγιών στα δάση ψυχρόβιων κωνοφόρων (Αριανούτσου, Καούκης, Καζάνης 2008)

*Forest fires in cool coniferous forest (%)*

Ετος 2007.....Μια εικόνα ....χίλιες λέξεις.....



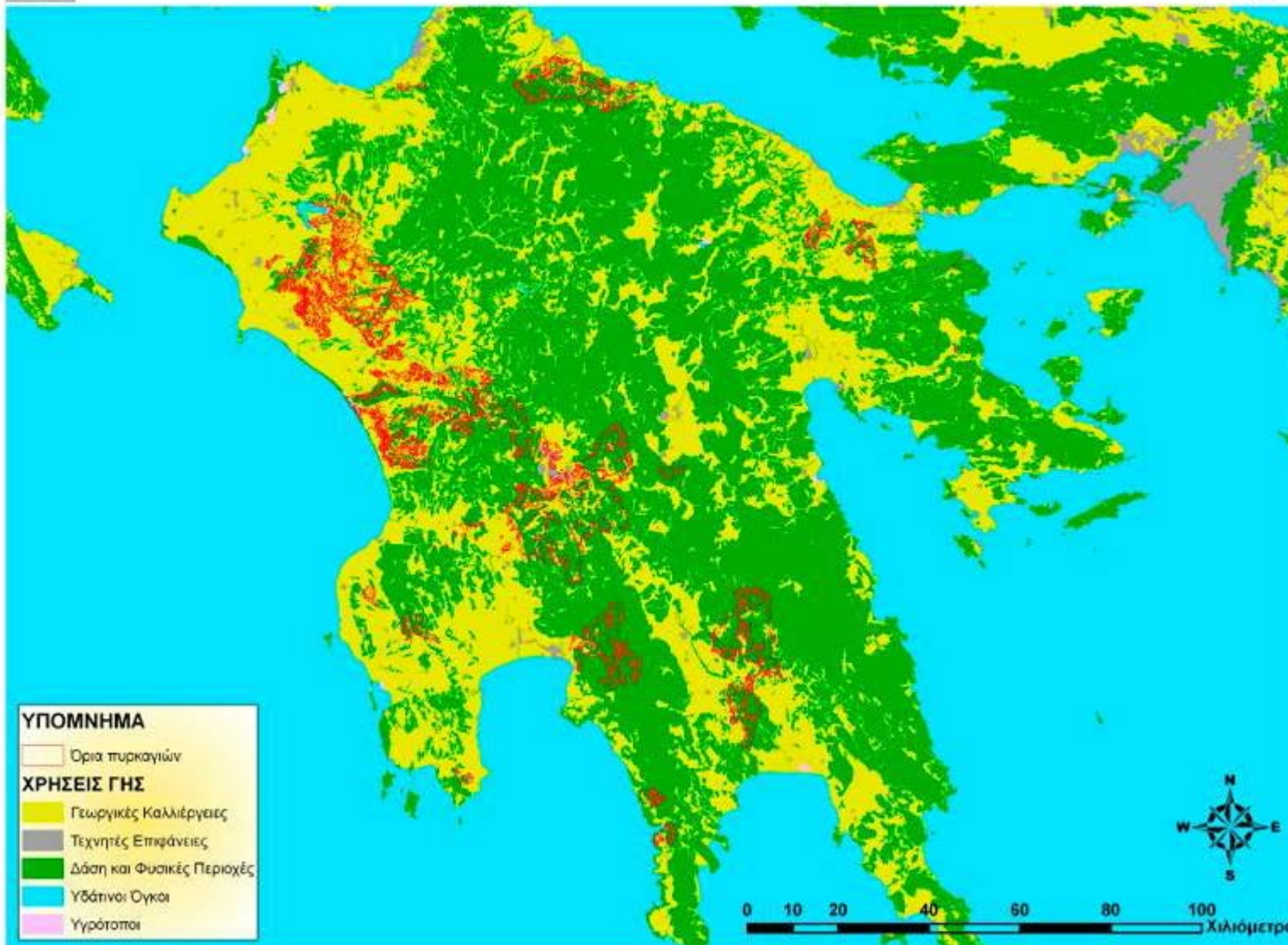




Οι φωτιές του  
2007 στην  
Πελοπόννησο



## ΧΑΡΤΗΣ ΧΡΗΣΕΩΝ ΓΗΣ - ΟΡΙΑ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ



**Δάση (Forests): 975.180 ha (55,0%), Γεωργική γη (cultivations): 781.043 (41,1%)**





Ταΰγετος,


Ιούλιος 1998

Ταΰγετος, 2407 m, πήρε το όνομά του από τη νύμφη Ταΰγέτη, κόρη του Άτλαντα.

Υμνήθηκε ιδιαίτερα από τον Κ. Ουράνη: «Από την κοιλάδα της Σπάρτης, όπου κάνει φιδίσιους ελιγμούς ο Ευρώτας, και που απλώνεται σα μια θάλασσα πρασινάδας, ο Ταΰγετος σηκώνεται ανεμπόδιστος, ίσιος, ώριμος και δυνατός με μια περήφανη ανάταση - ίσαμε το ύψος των χιονοσκεπασμένων κορυφών του».



23-.../08/2007, νέα μεγάλης  
έκτασης φωτιά



1998: “μεγάλη πυρκαγιά ξέσπασε στον Ταΰγετο  
και κατακαίει δάση με μαυρόπευκα....”



Τα όρη του Ταΰγετου και του Πάρνωνα είναι από τους αρχαιότερους γεωλογικούς σχηματισμούς της Πελοποννήσου.

Ο Ταΰγετος αποτελεί περιοχή κοινοτικού ενδιαφέροντος (SCI: GR2550006). Τα δασικά οικοσυστήματα συγκροτούνται κυρίως από την ενδημική ελάτη *Abies cerhalonica* καθώς και από εκτενείς συστάδες *Pinus nigra*.

Ο Ταΰγετος αποτελεί το νοτιότερο άκρο εξάπλωσης των δύο αυτών φυχρόβιων κωνοφόρων στην Ευρώπη.

Αναφέρονται πάνω από 160 ενδημικά φυτικά taxa για την περιοχή, 18 από τα οποία αποκλειστικά στον Ταΰγετο (Tan & Iatrou, 2001). Αναφέρονται επίσης 36 ζωικά είδη ως διεθνώς σπάνια και μερικά από αυτά απειλούμενα (αρπακτικά και τσακάλι).

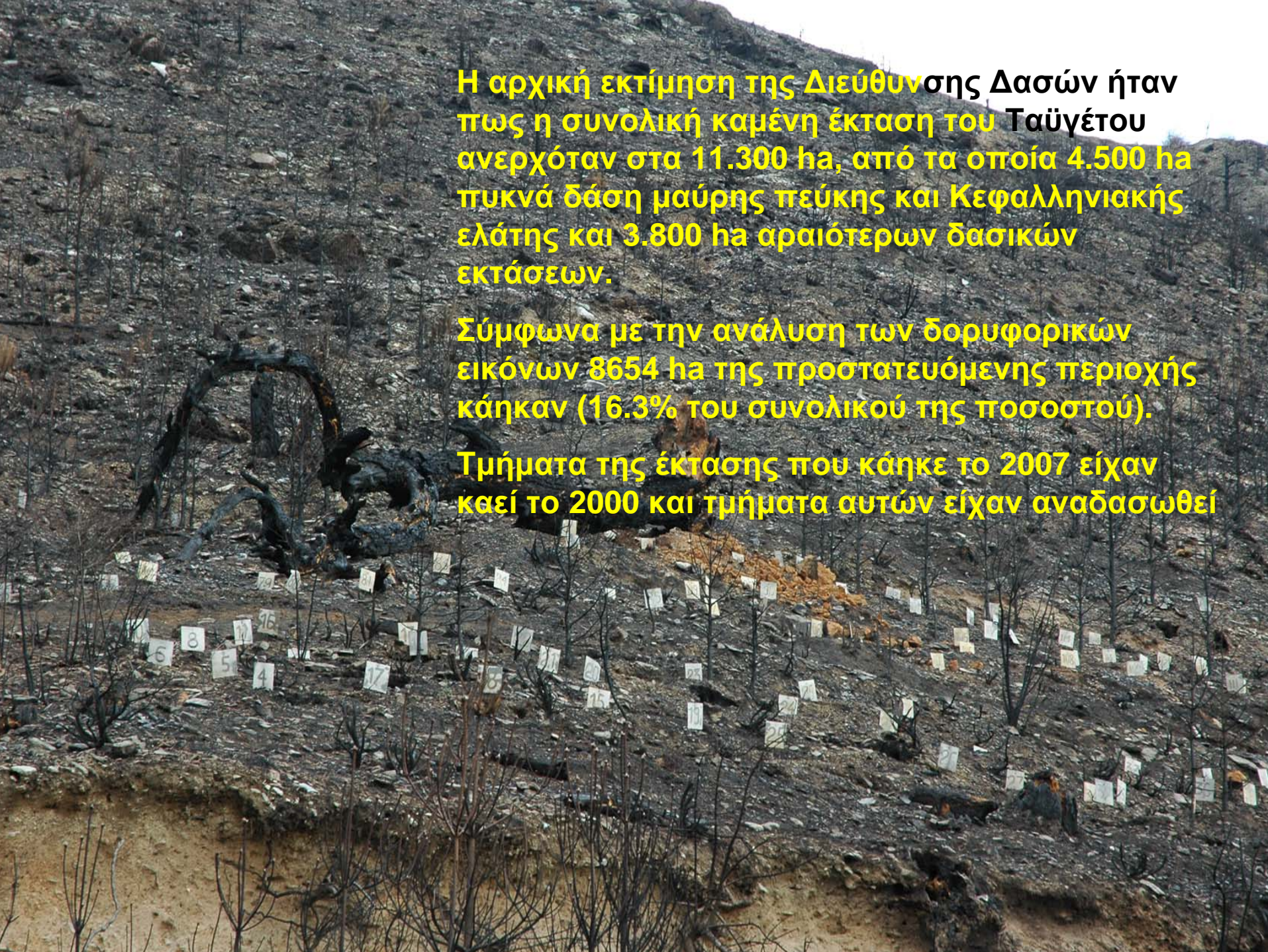
Τα όρη του Ταϋγέτου και του Πάρνωνα είναι από τους αρχαιότερους γεωλογικούς σχηματισμούς της Πελοποννήσου.

Ο Πάρνωνας αποτελεί περιοχή κοινοτικού ενδιαφέροντος (SCI: GR2520006). Τα δασικά οικοσυστήματα συγκροτούνται κυρίως από την ενδημική ελάτη *Abies cerhalonica* καθώς και από εκτενείς συστάδες *Pinus nigra*

Είναι η μόνη περιοχή στην Ευρώπη με *Juniperus drupacea* (the only region in Europe)

Αναφέρονται πάνω από 100 ενδημικά φυτικά taxa για την περιοχή, 6 από τα οποία αποκλειστικά στον Πάρωνα





Η αρχική εκτίμηση της Διεύθυνσης Δασών ήταν πως η συνολική καμένη έκταση του Ταυγέτου ανερχόταν στα 11.300 ha, από τα οποία 4.500 ha πυκνά δάση μαύρης πεύκης και Κεφαλληνιακής ελάτης και 3.800 ha αραιότερων δασικών εκτάσεων.

Σύμφωνα με την ανάλυση των δορυφορικών εικόνων 8654 ha της προστατευόμενης περιοχής κάηκαν (16.3% του συνολικού της ποσοστού).

Τμήματα της έκτασης που κάηκε το 2007 είχαν καεί το 2000 και τμήματα αυτών είχαν αναδασωθεί





Χαρακτηριστικά της φωτιάς

fire burned in patches and with varying intensity





Σημαντικός αριθμός άκαφτων νησίδων

Unburned patches

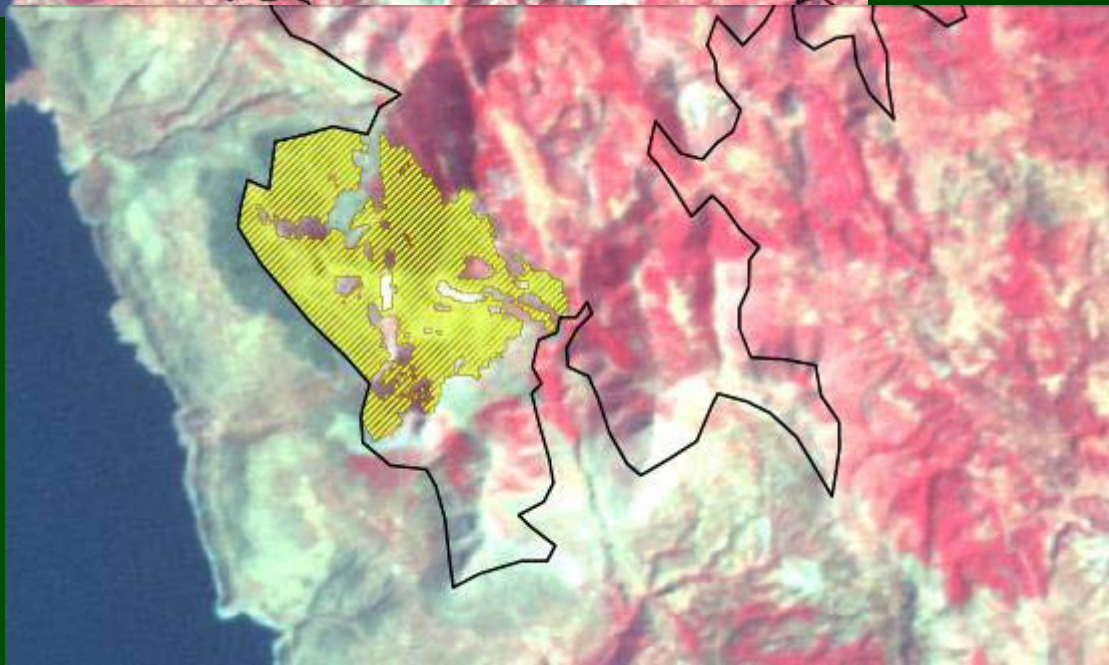
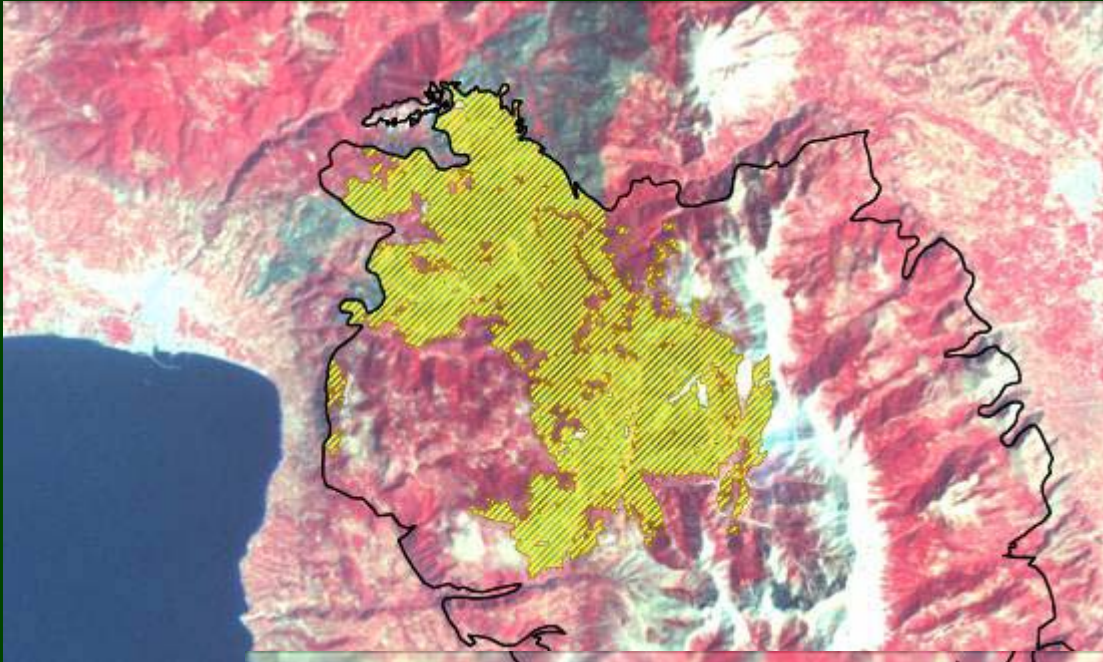


**Πανεπιστήμιο Αθηνών: Βιολογικοί δείκτες κατάστασης  
διατήρησης καμένων κοινοτήτων σε ορεινά δασικά  
οικοσυστήματα της Πελοποννήσου**

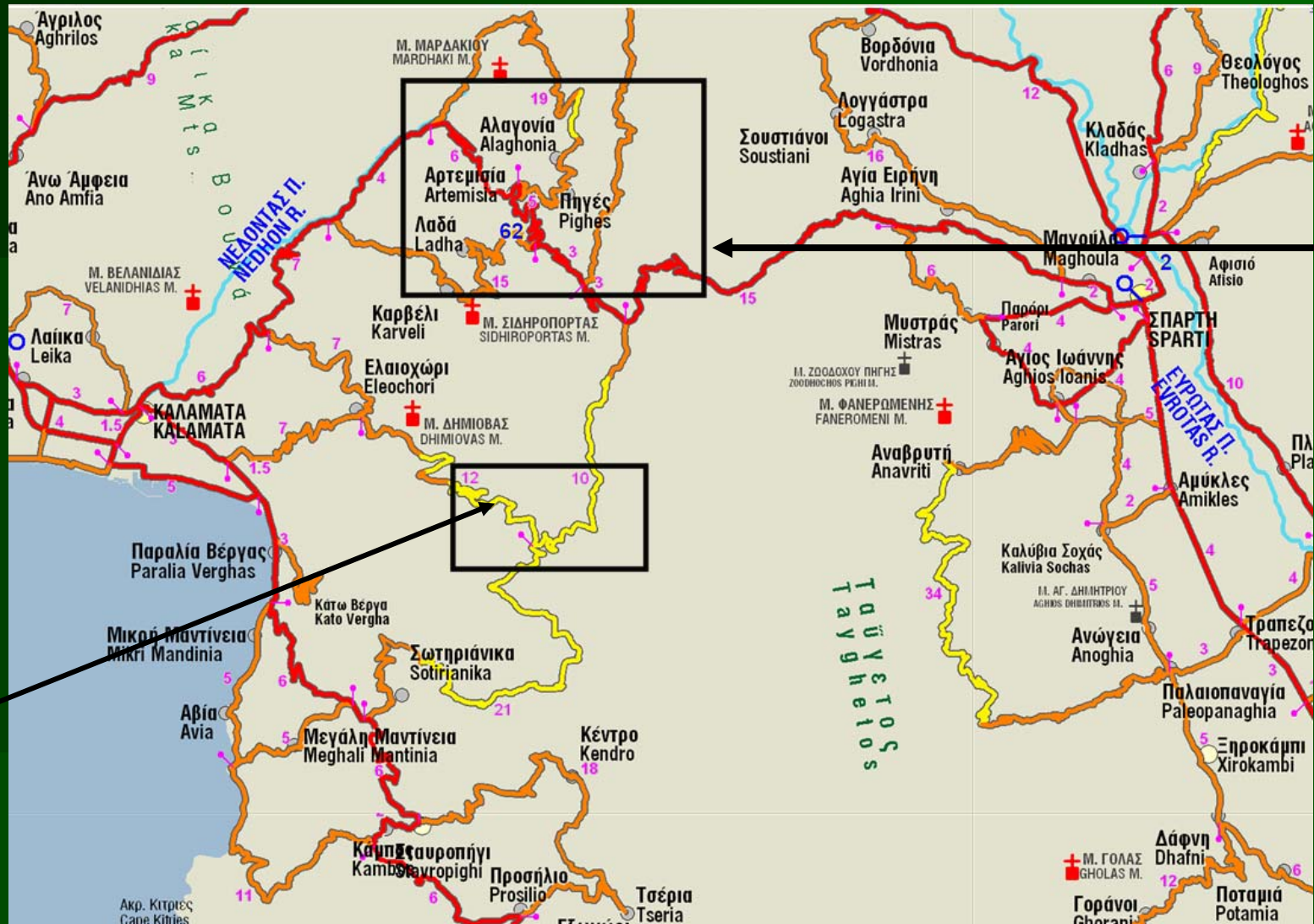


**WWF Hellas - ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΔΑΣΩΝ  
«ΔΡΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΚΑΜΕΝΩΝ ΔΑΣΩΝ ΤΗΣ  
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ ΚΑΙ ΤΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΩΝ ΑΚΑΦΤΩΝ ΝΗΣΙΔΩΝ»**





Δορυφορική  
αποτύπωση  
της καμένης  
έκτασης του  
Ταυγέτου /  
ΑΠΘ-WWF



Pn

Ac

Οι δύο περιοχές μελέτης. Η περιοχή του δάσους *Pinus nigra* κοντά στο χωριό Πηγές (άνω) και η περιοχή του δάσους *Abies cerhalonica* κοντά στο όρος Ξεροβούνι (κάτω).





Θέσεις  
δειγματοληψίας  
στο δάσος  
μαύρης πεύκης



Θέσεις  
δειγματοληψίας στο  
δάσος ελάτης





## *Pinus nigra*

Εντοπισμός προσβάσιμων  
άκαφτων νησίδων -  
εγκατάσταση πιλοτικών  
περιοχών παρακολούθησης /  
δειγματοληψίας

Διατομές 100 μέτρων ακτινωτά  
από την νησίδα προς το  
εσωτερικό της καμένης  
περιοχής/ επιφάνειες

Καταγραφή χλωρίδας

Τράπεζες σπερμάτων

Μέτρηση του δυναμικού  
αναγέννησης της *P. nigra* –  
χωρικά πρότυπα





## *Abies cephalonica*



Εντοπισμός  
προσβάσιμων  
άκαφτων νησίδων -  
εγκατάσταση  
πυλοτικών περιοχών  
παρακολούθησης /  
δειγματοληψίας

Διατομές 100 μέτρων ακτινωτά από  
την νησίδα προς το εσωτερικό της  
καμένης περιοχής/ επιφάνειες

Καταγραφή χλωρίδας

Τράπεζες σπερμάτων

Έλεγχος πιθανής αναγέννησης της *A.*  
*cephalonica* – χωρικά πρότυπα





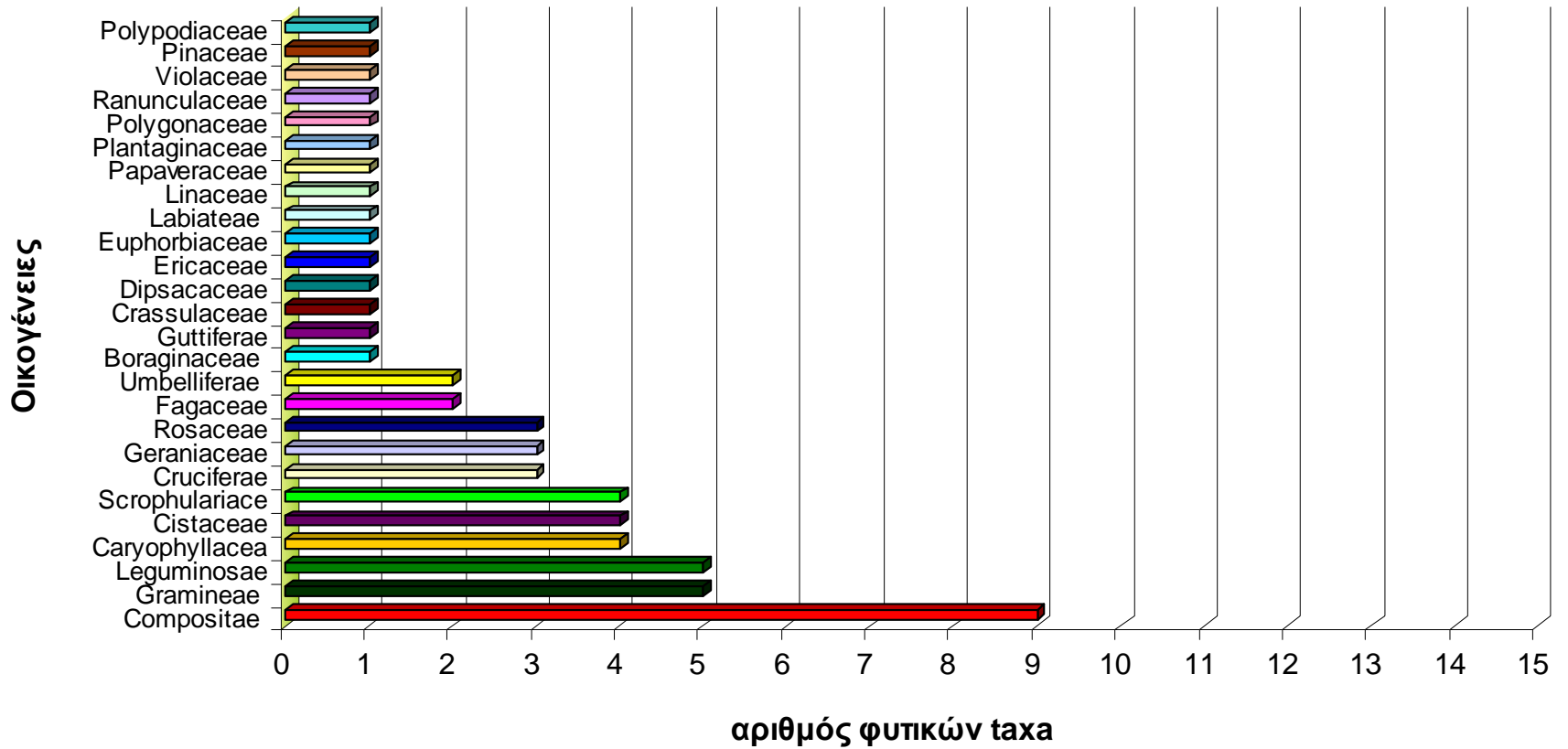
# Δρυοδάση Αρκαδίας



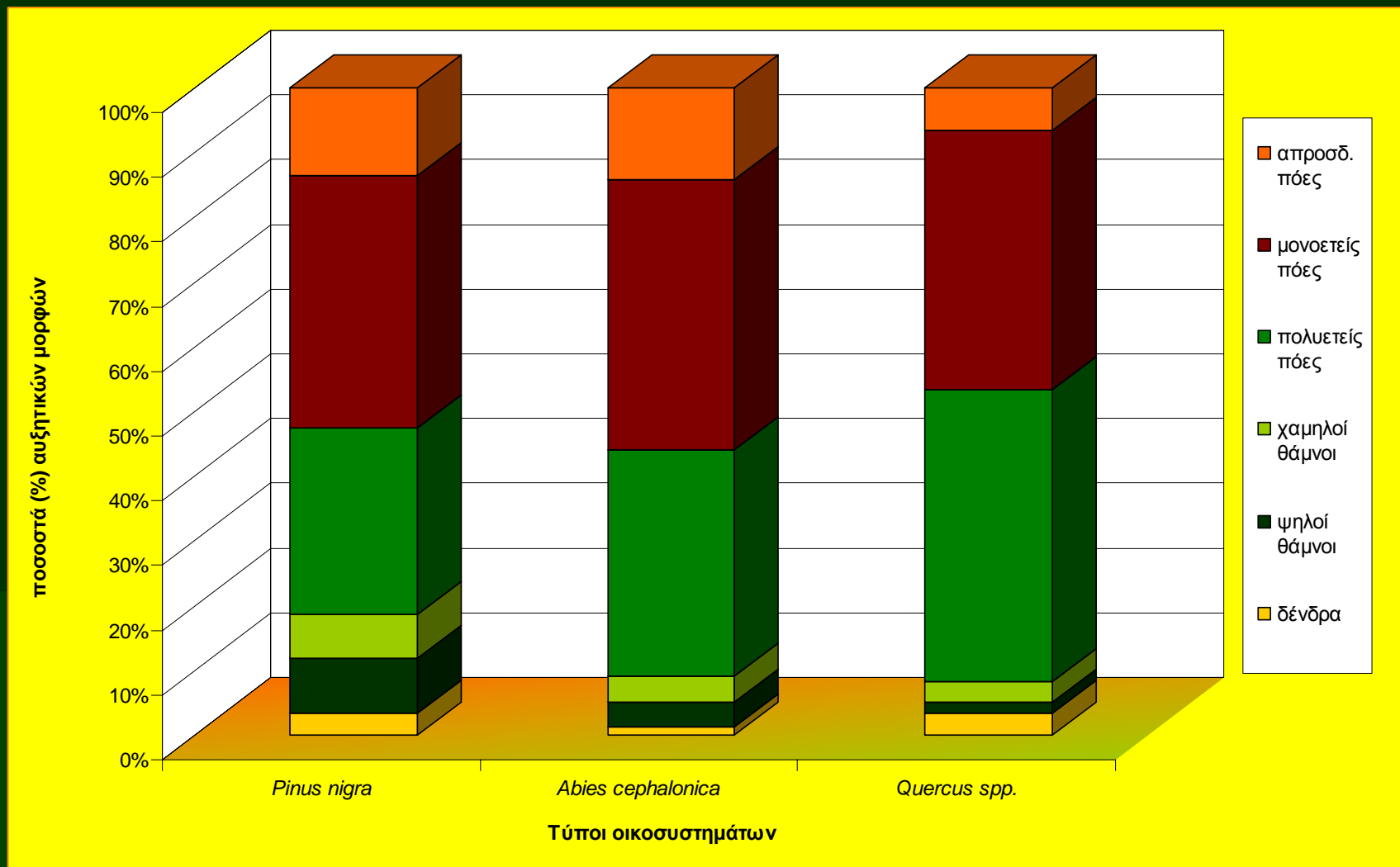


# Πρώτα αποτελέσματα: Χλωρίδα / Floristics

## *Pinus nigra*

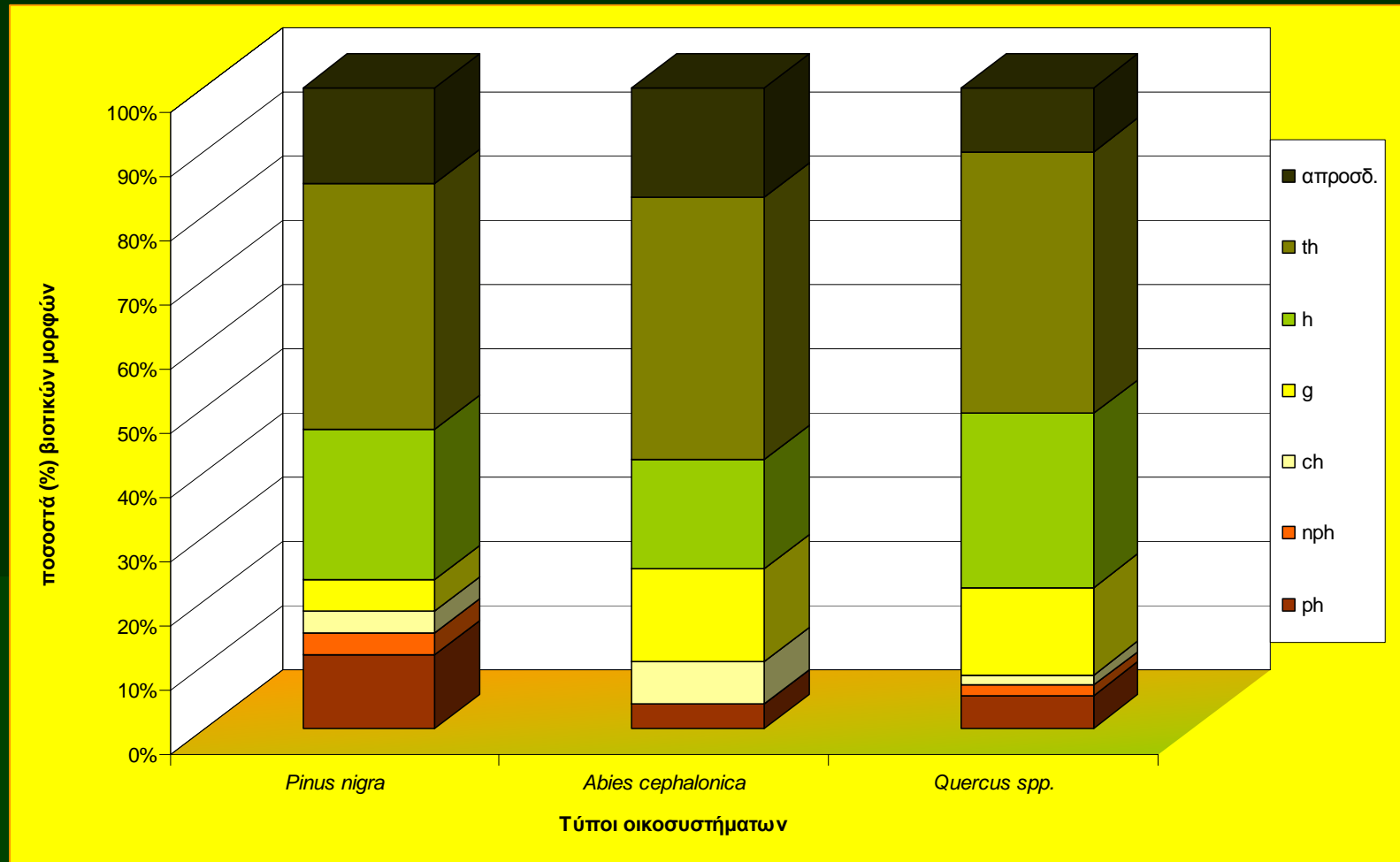


# Λειτουργικές ομάδες στη δομή της βλάστησης – Αυξητικές μορφές / Plant growth forms – functional groups





# Λειτουργικές ομάδες στη δομή της βλάστησης - Βιοτικές μορφές / Plant life forms – functional groups





*Pinus nigra* forests is a priority habitat type included in the Habitats Directive 92/43 of EU

*Pinus nigra* does not form serotinous cones; early release of seeds at the beginning of spring; seed germination is negatively affected by high temperatures ( $>100^{\circ}\text{C}$ ) and exposure time (Alvarez, Valbuena, Calvo 2007. *Int. J. W. Fire*, 16)



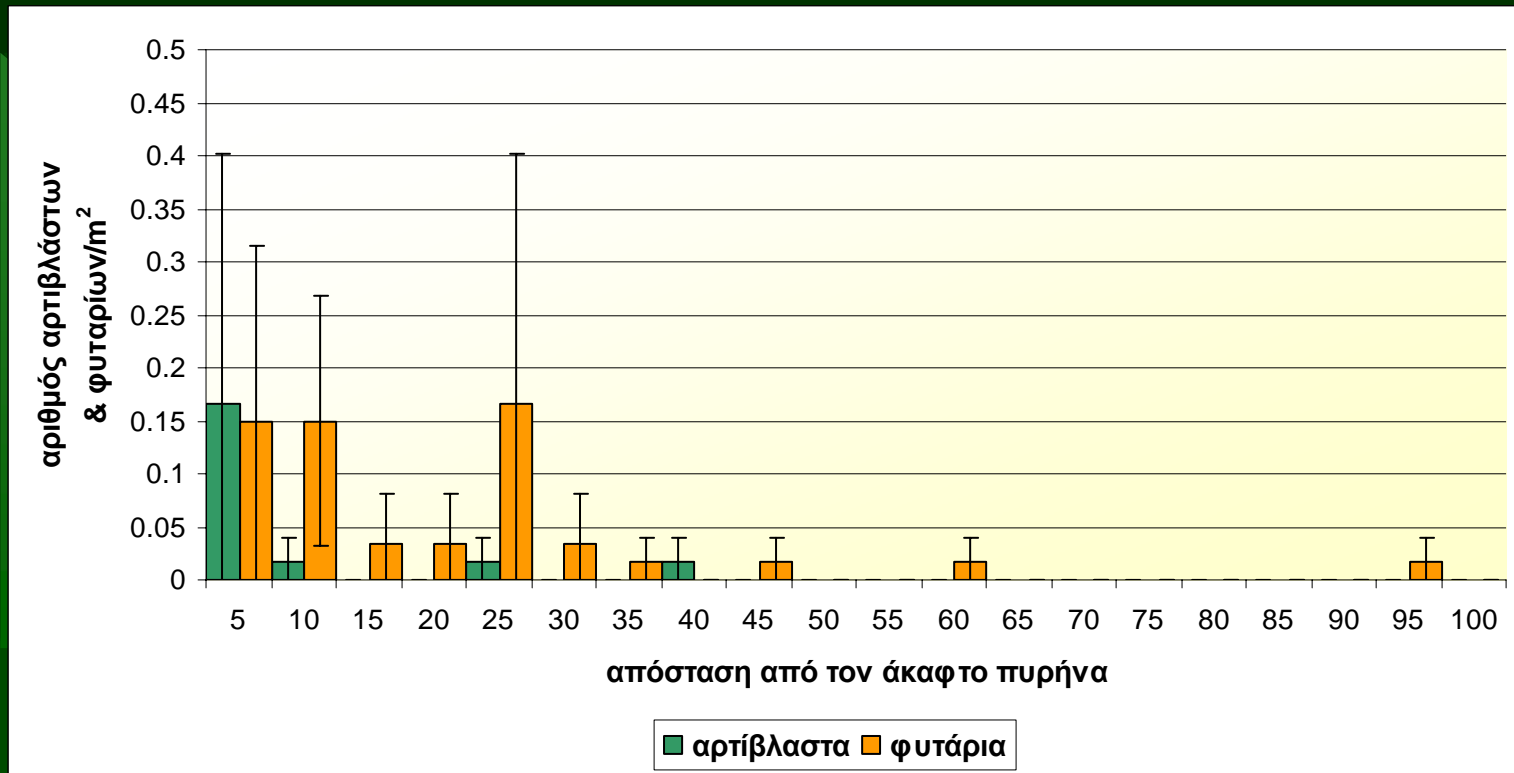
A low-angle photograph of a pine forest. The trees are tall and slender, with some showing green needles and others being bare and brown. The sky is overcast with grey clouds. The image is framed by a green border.

Η *Pinus nigra* εμφανίζει ικανοποιητική αναγέννηση στις καμένες θέσεις



# Δυναμική της εγκατάστασης της *Pinus nigra*

## Χωρικά πρότυπα / spatial patterns of seedlings emergence



Διασπορά σπερμάτων από τις άκαφτες νησίδες 1<sup>ο</sup>, 2<sup>ο</sup> χρόνο μετά τη φωτιά – εγκατάσταση αρτιβλάστων --- συνεχίζεται

**Seedlings of the current year (2<sup>nd</sup> year after fire)**

**Saplings (seedlings of the 1<sup>st</sup> year after fire)**



Τράπεζες σπερμάτων και στα 3 συστήματα  
/ seed banks



Πειράματα προσομοίωσης των συνθηκών της φωτιάς σε εξέλιξη

Simulation of fire intensity / seed germination



Modeling – rules





## Ενσωμάτωση των αποτελεσμάτων της οικολογικής έρευνας στη μεταπτυρική διαχείριση







Ενσωμάτωση των αποτελεσμάτων  
της οικολογικής έρευνας  
στη μεταπυρική διαχείριση







Μεταπυρική αναγέννηση της  
μαύρης πεύκης

Γενικότερα θέματα  
βιοποικιλότητας



# Fire Effects Information System (FEIS)

*Beware of false knowledge: it is more dangerous than ignorance (B. Shaw)*





Ευχαριστώ