

# Διαχείριση Χλωρίδας και Χερσαίων Οικοσυστημάτων

*Εργαστήριο*

**Μεσογειακό Οικοσύστημα  
Χλωρίδα, Βλάστηση, Φωτιά**

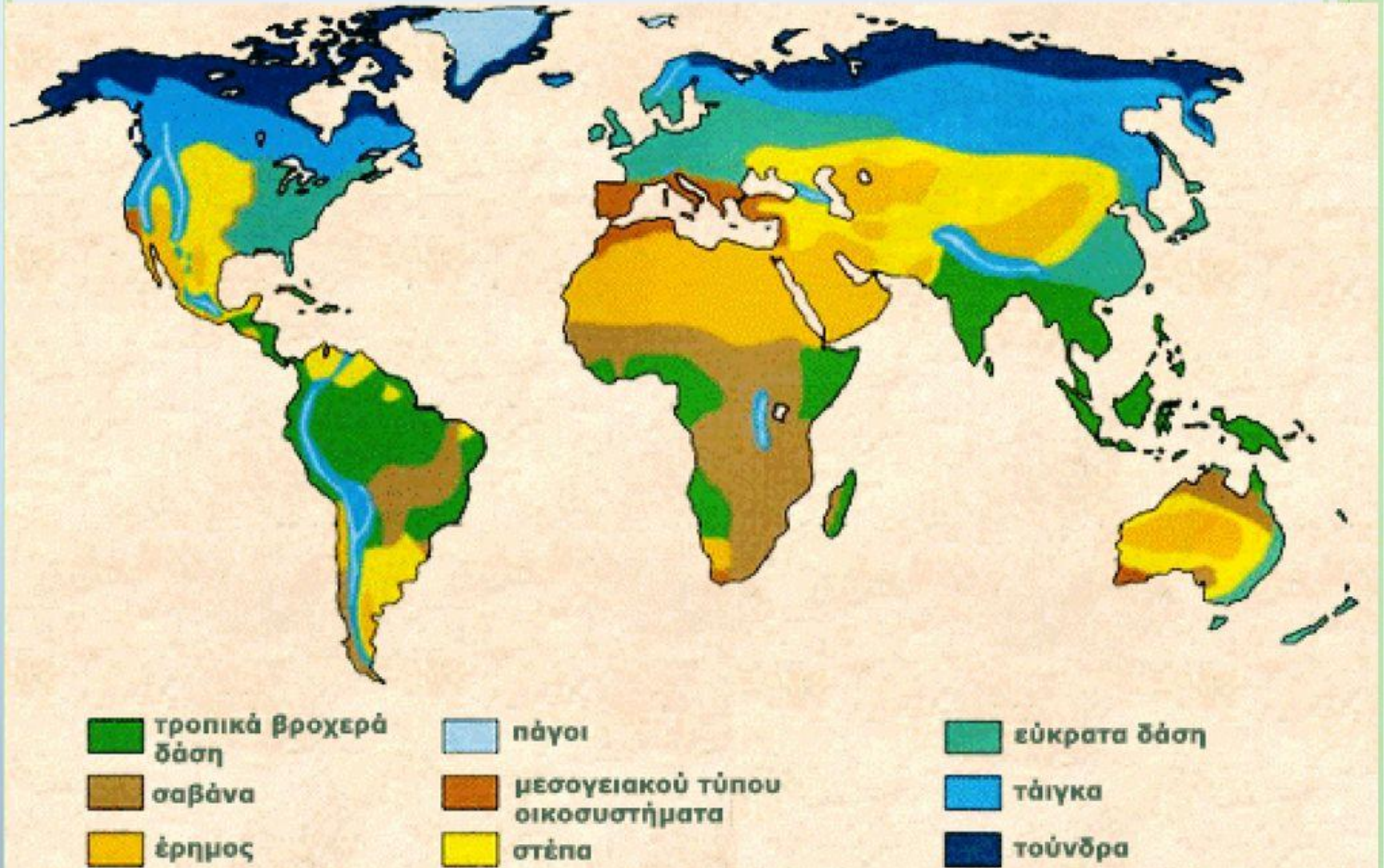
# Μεσογειακά οικοσυστήματα απαντούν σε περιοχές με μεσογειακού τύπου κλίμα.

Το μεσογειακού τύπου κλίμα χαρακτηρίζεται από μακρά άνυδρα καλοκαίρια με έντονη ηλιακή ακτινοβολία, ήπιους χειμώνες και βροχοπτώσεις

Οι περιοχές με κλίμα ελιάς (μεσογειακό) δεν ξεπερνούν το 1% της συνολικής επιφάνειας του πλανήτη και βρίσκονται σε γεωγραφικό πλάτος μεταξύ 30ου και 40ου παραλλήλου βόρεια και νότια του Ισημερινού.

Εκτός από τις περιοχές γύρω από τη λεκάνη της Μεσογείου, μεσογειακού τύπου κλίμα συναντάμε και **στη Νότια Καλιφόρνια, στο βόρειο τμήμα των ακτών της Χιλής, στην περιοχή γύρω από το ακρωτήριο της Καλής Ελπίδας και σ' ένα τμήμα των νότιων και των νοτιοδυτικών ακτών της Αυστραλίας**

# Η ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗ ΒΛΑΣΤΗΣΗ ΣΤΟΝ ΧΑΡΤΗ



Σε όλα τα μεσογειακού τύπου οικοσυστήματα η μακροχρόνια επίδραση παρόμοιων κλιματικών παραγόντων πάνω στους φυτικούς οργανισμούς έχει διαμορφώσει φυσιογνωμικά όμοιους τύπους βλάστησης, με μια διαδικασία που ονομάζεται **συγκλίνουσα εξέλιξη**.



- ❖ Ενιαία "οικολογική συμπεριφορά", με στόχο την αντιμετώπιση των κλιματικών παραγόντων με επιτυχία.
- ❖ Ομοιότητα των οργανισμών λόγω κλιματικής ομοιότητας του περιβάλλοντος και όχι λόγω φυλογενετικής συγγένειας.

# Βροχομετρικό Εύρος

Δύο ομάδες μεσογειακών οικοσυστημάτων με διαφορετικούς μηχανισμούς προσαρμογής στην καλοκαιρινή ξηρασία

## ΥΓΡΟ ΑΚΡΟ

**Συστήματα των αείφυλλων  
- σκληρόφυλλων (μακί)**

Αποτελούνται από ψηλούς  
(μέχρι δύο μέτρα)  
και πυκνούς θάμνους  
με βαθιές ρίζες και  
δερματώδη φύλλα



## ΞΗΡΟ ΑΚΡΟ

**Συστήματα χαμηλών  
αραιών θάμνων που  
ονομάζονται φρύγανα.**

Απαρτίζονται από αραιούς  
και χαμηλούς θάμνους με  
μικρά και συχνά χνουδωτά  
φύλλα, αγκαθωτά κλαδιά  
και είναι προσαρμοσμένοι  
στη θερινή ξηρασία.

**Επίσης στη χώρα μας εκτός από τους παραπάνω σχηματισμούς, που είναι χαρακτηριστικοί της μεσογειακής βλάστησης, παρουσιάζονται και τα **συστήματα των μεσογειακών κωνοφόρων** που συνδέονται περισσότερο με τις συνθήκες του εδάφους και την ανθρώπινη επέμβαση.**

**Η βλάστηση εξαρτάται κυρίως από:**

**το κλίμα**

**το υψόμετρο και**

**το ανάγλυφο μιας περιοχής**

**Η Μεσογειακή Λεκάνη είναι ένα από τα τριάντα τέσσερα hotspots βιο-ποικιλότητας της Γης (Myers et al. 2000) που χαρακτηρίζονται, όπως και η Ελλάδα (Stearn 1976), από την ύπαρξη πολλών ενδημικών φυτικών ειδών (Georghiou & Delipetrou 2010).**

- ✓ Η μεγάλη κλιματική ποικιλία της χώρας επιτρέπει σε διαφορετικά συστήματα να εγκατασταθούν – από υποτροπικά έως υποπολικά
- ✓ Η πολυσχιδής μορφολογία της χώρας και το έντονο ανάγλυφο δημιουργούν συνθήκες απομόνωσης
- ✓ Η ποικιλία κλιματικών τύπων, γεωλογικού υποβάθρου και τύπων βλάστησης ευνοεί την παρουσία μεγάλης ποικιλίας ειδών
- ✓ Η απομόνωση (π.χ. νησιά, ψηλές βουνοκορφές) ευνοεί τη δημιουργία ή και διατήρηση μοναδικών (ενδημικών) ειδών



# Οι ζώνες βλάστησης της Ελλάδας είναι:

## Υποτροπική βλάστηση

---

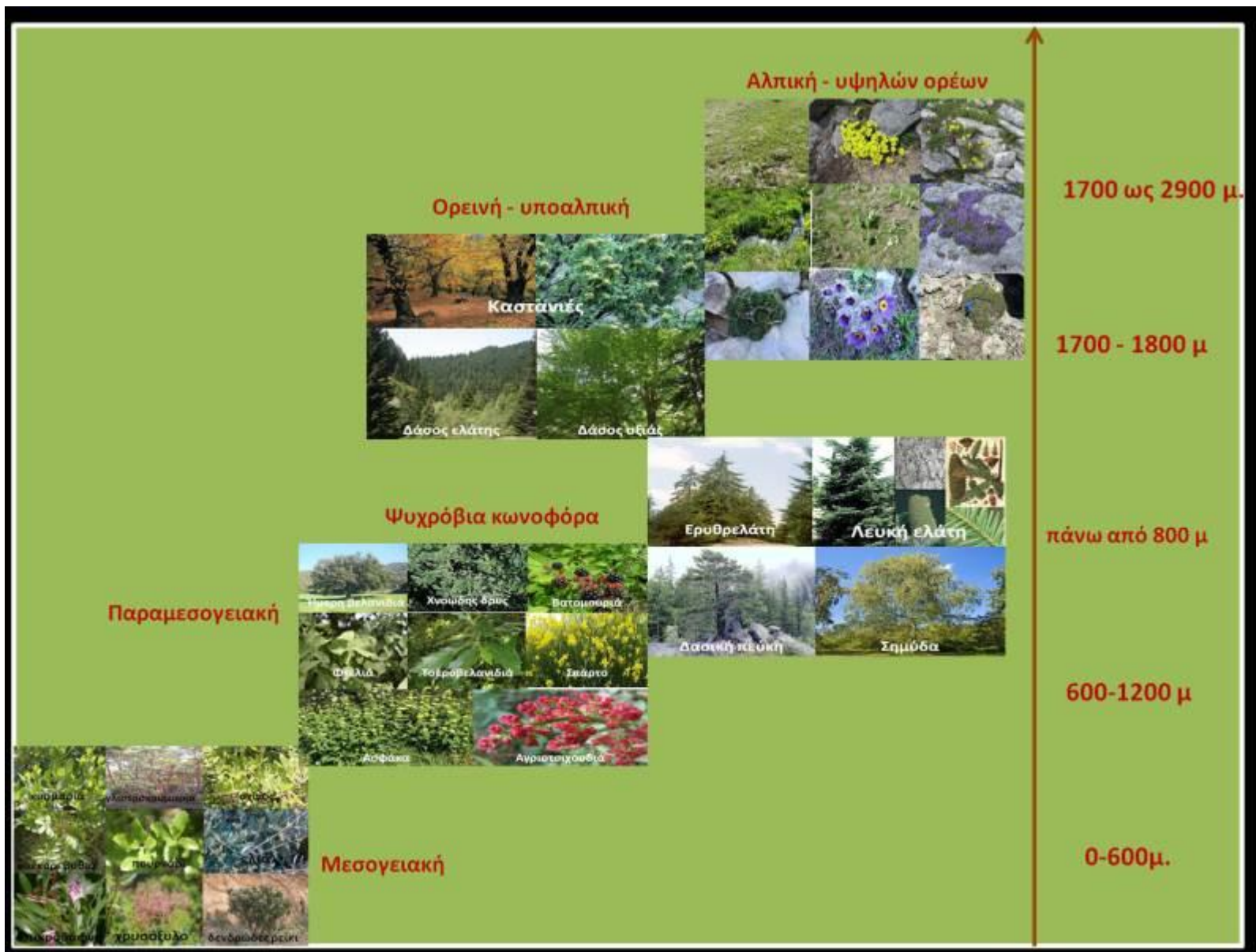
- Φρύγανα
- Αείφυλλες-Σκληρόφυλλες Διαπλάσεις (μακί)
- Μεσογειακά κωνοφόρα χαμηλών υψομέτρων
  - Φυλλοβόλα δάση χαμηλών υψομέτρων
    - Ορεινά Μεσογειακά κωνοφόρα
      - Δάση οξιάς
    - Δάση ψυχρόβιων κωνοφόρων
    - Ανωδασικά (αλπικά) λιβάδια



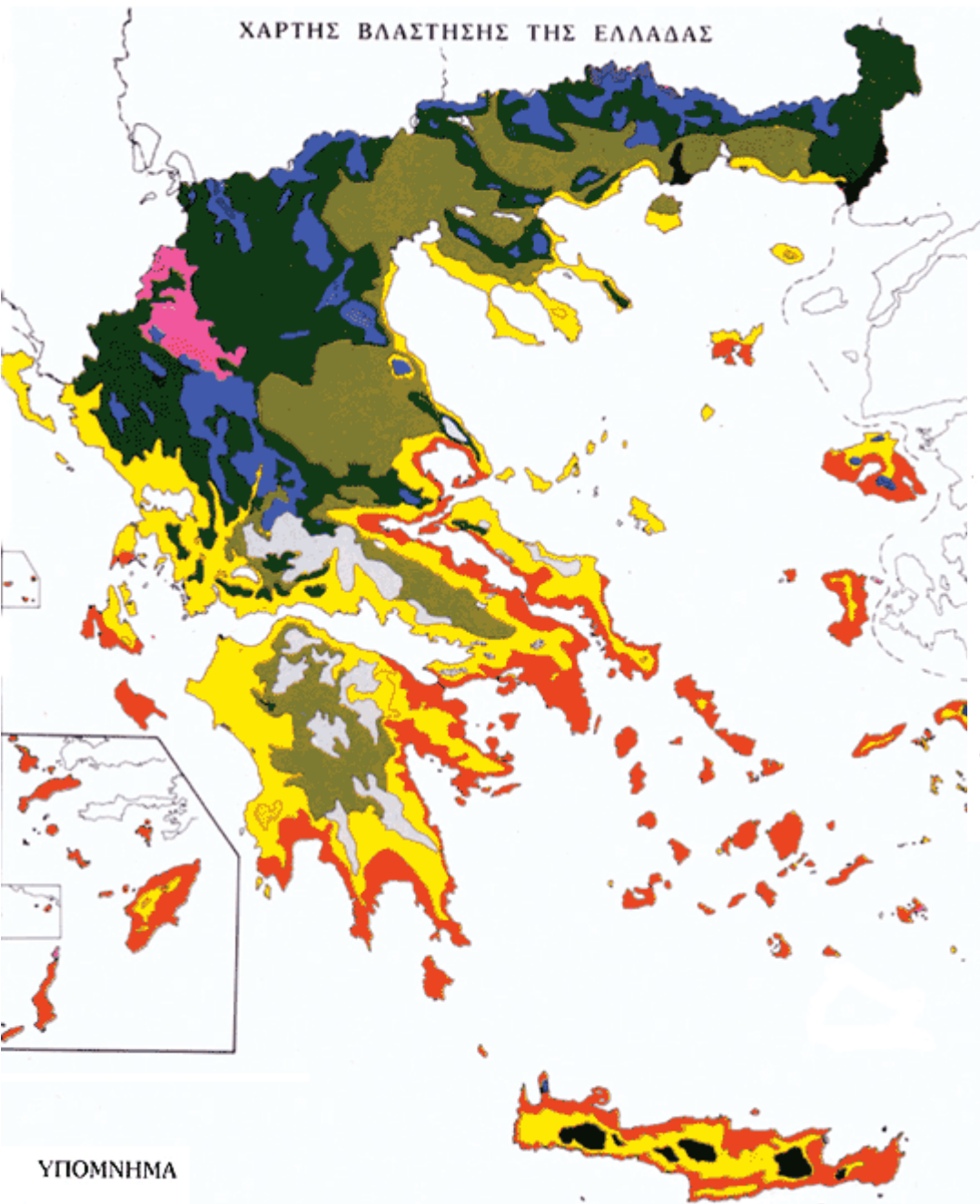
**Υψόμετρο**

**Νερό**

- 
- Παρόχθια δάση
  - Υγροτοπική βλάστηση



# ΧΑΡΤΗΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ



- Θερμομεσογειακές διαπλάσεις (Oleo - Ceratonion) Ανατολικής Μεσογείου.
- Μεσομεσογειακή διάπλαση Αρκύς (Quercion ilecis) τύπος Βαλκανικός και Ανατ. Μεσογείας.
- Υπομεσογειακή διάπλαση (Ostryo - Carpinion).
- Διαπλάσεις θερμοφίλων υποπευρωτικών φυλλοβόλων δρυών.
- Ορομεσογειακή διάπλαση Κεφαλληνιακής Ελάτης και (Μαύρης Πεύκης).
- Ορομεσογειακή διάπλαση Κοπαρίσσου.
- Ορομεσογειακή διάπλαση Οξυάς - υβριδογενούς Ελάτης.
- Ορομεσογειακή διάπλαση μαύρης Πεύκης.
- Ορομεσογειακή διάπλαση δασικής Πεύκης, Ερυθρελάτης.
- Αζωνικές παραποτάμιες διαπλάσεις δέλτα εκβολών.

Πηγή: Γ. ΜΑΥΡΟΜΑΤΗ  
Ι.Δ.Ε. ΑΘΗΝΩΝ  
ΕΚΔΟΣΗ 1978

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

νοεμβριος 2018

# Φρύγανα

**Αναπτύσσονται στις ξηρότερες περιοχές της χώρας και μέχρι υψόμετρο 300 περίπου μέτρων κι ακόμη σε περιοχές όπου η φωτιά και η βόσκηση έχουν υποβαθμίσει την προϋπάρχουσα βλάστηση.**

Απαρτίζονται από αραιούς και χαμηλούς θάμνους με μικρά και συχνά χνουδωτά φύλλα, αγκαθωτά κλαδιά και είναι προσαρμοσμένοι στη θερινή ξηρασία.

**Χαρακτηριστικό τους γνώρισμα είναι ο εποχιακός διμορφισμός (μικρά φύλλα το καλοκαίρι, μεγάλα το χειμώνα), τον οποίο εμφανίζουν για τη ρύθμιση της ταχύτητας απώλειας του νερού μέσω της διαπνοής**

Ως επί το πλείστον είναι αρωματικοί θάμνοι και πολλοί είναι γνωστοί για τις φαρμακευτικές τους ιδιότητες, καθώς χρησιμοποιούνται στην πρακτική ιατρική ήδη από την αρχαιότητα.

# Φρύγανα

**Καλύπτουν το έδαφος σε εξαιρετικά δυσμενείς συνθήκες και παρέχουν προστασία από τη διάβρωση εξαιτίας του εκτεταμένου (για το μέγεθος τους) ριζικού συστήματος που διαθέτουν.**

Ανθίζουν την άνοιξη δημιουργώντας ένα πολύχρωμο και ελκυστικό περιβάλλον με ιδιαίτερα ευχάριστο άρωμα.

**Η μυρωδιά στα φρύγανα γίνεται ακόμη πιο έντονη το καλοκαίρι, όταν κάτω από την επίδραση των υψηλών θερμοκρασιών απελευθερώνουν αιθέρια έλαια.**

Τα φρύγανα καταλαμβάνουν το 12,5% της έκτασης της Ελλάδας και αναπτύσσονται κυρίως στις Κυκλάδες, στα Δωδεκάνησα, στην Κρήτη, στη Λήμνο, στην Κεφαλονιά και στη δυτική Αιτωλοακαρνανία. Στα βόρεια της χώρας η εξάπλωσή τους είναι μικρή και παρατηρούνται μόνο σε θέσεις όπου η βλάστηση έχει υποβαθμιστεί.

# Φρύγανα



λαδανιά  
(*Cistus creticus*)



φασκόμηλο  
(*Salvia triloba*)



γαλασίδα  
(*Euphorbia acanthothamnus*)



ασπάλαθος  
(*Calicotome villosa*)



θυμάρι  
(*Thymus capitatus*)

# Μακί

Αναπτύσσονται στις υγρότερες περιοχές της μεσογειακής ζώνης και μέχρι υψόμετρο 700 περίπου μέτρων και πολλές φορές σε περιοχές που υποβαθμίστηκαν από φωτιά ή βόσκηση.

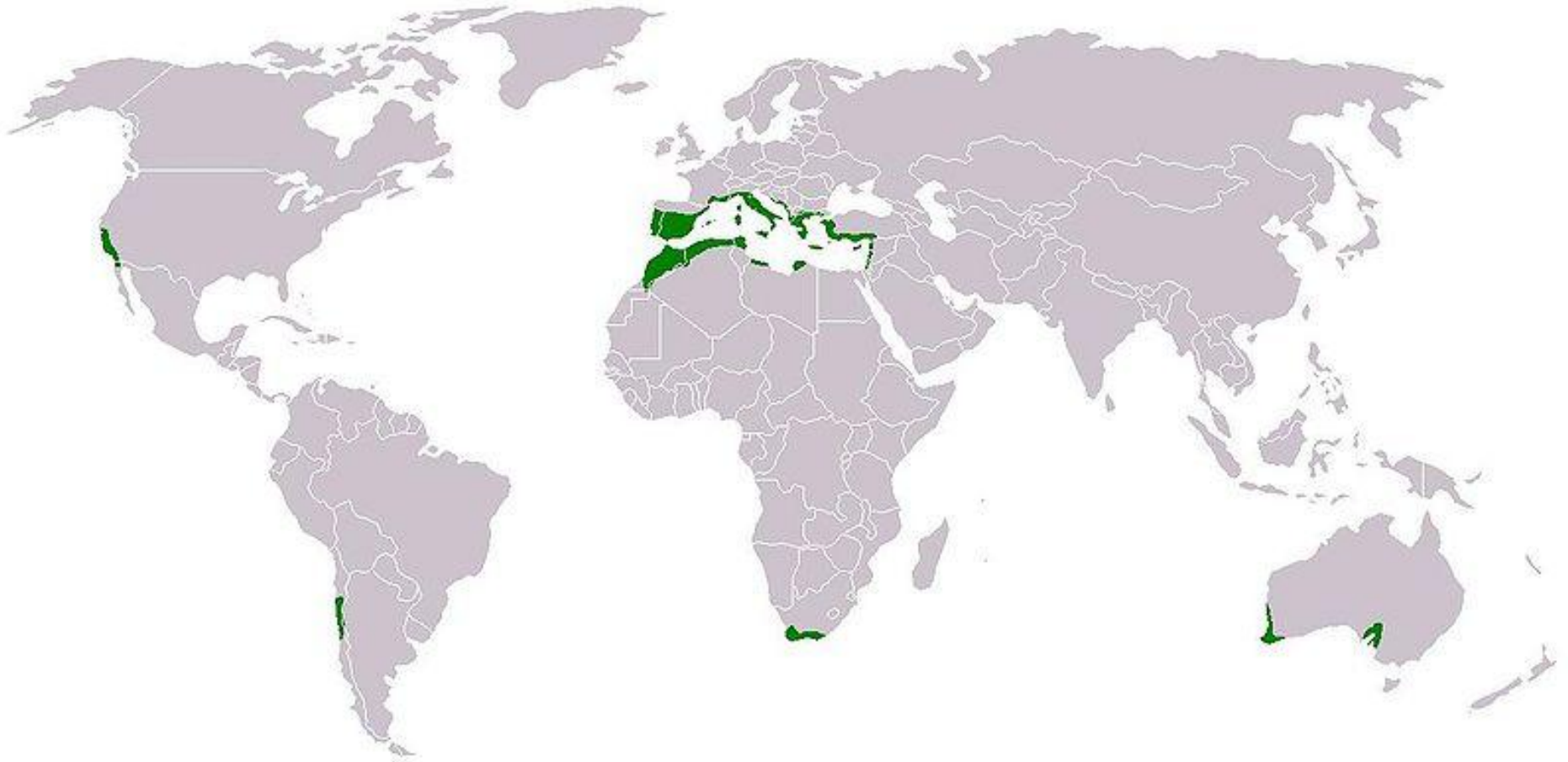
Αποτελούν ίσως το πιο εκτεταμένο φυσικό σύστημα της χώρας μας με έκταση που αγγίζει το 27,5%.

Τα κυρίαρχα φυτά είναι θάμνοι ύψους μέχρι 2-2,5 μέτρα με βαθιές ρίζες για να αντλούν το απαραίτητο νερό και μικρά δερματώδη φύλλα για να περιορίζουν τη διαπνοή το καλοκαίρι, όταν η ξηρασία γίνεται έντονη.

Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό των ώριμων, πυκνών και υψηλών μακί είναι η απουσία ποωδών φυτών στον υπόροφο.

Οι τυπικές περιοχές της χώρας που απαντώνται τα μακί είναι η Χαλκιδική, το Πήλιο (μέχρι τα 500 μέτρα), η Εύβοια, η Κρήτη, η παράκτια Θράκη, τα νησιά του Αιγαίου (εκτός από το μεγαλύτερο μέρος των Κυκλάδων), ο Όλυμπος (από τα 300 έως 600 μέτρα υψόμετρο) και τα παράλια του Αμβρακικού.

**Μακία βλάστηση στη Μεσόγειο, αλλά και σε άλλες περιοχές της γης.**





# Μακί



πουρνάρι (*Quercus coccifera*)



κουμαριά (*Arbutus unedo*)



χαρουπιά (*Ceratonia siliqua*)



σχίνος (*Pistacia lentiscus*)



δάφνη (*Laurus nobilis*),

# Μακί

Στις πιο υγρές περιοχές των ορίων εξάπλωσης των μακί και στις όχθες χειμάρρων ή ρευμάτων, απαντώνται δείχνοντας το δρόμο του νερού η **πικροδάφνη** (*Nerium oleander*) και η **λυγαριά** (*Vitex agnus - castus*).



# Μεσογειακά δάση κωνοφόρων

Μεσογειακά δάση κωνοφόρων, είναι χαρακτηριστικά συστήματα στις παράλιες ζώνες της χώρας, όπου κατά περίπτωση κυριαρχεί ένα μόνο είδος κωνοφόρου

Δάση με χαλέπιο πεύκη (*Pinus halepensis*) - εμφανίζονται κυρίως σε ασβεστολιθικά αλλά και αμμώδη εδάφη μέχρι το υψόμετρο των 1200 μέτρων.

Περιοχές της χώρας όπου απαντώνται είναι η Πελοπόννησος, τα Ιόνια νησιά, η Αττική, η Βοιωτία, η Εύβοια και η Χαλκιδική.



# Μεσογειακά δάση κωνοφόρων

Στην Κρήτη, στα νησιά του Αιγαίου, στη Θράκη, τη Θάσο και μικρό τμήμα της Χαλκιδικής τη θέση της χαλεπίου πεύκης παίρνει ένα άλλο είδος η τραχεία πεύκη ή **Θασίτικο πεύκο** (*Pinus brutia*), είδος που παρουσιάζει ανθεκτικότητα τόσο στους ανέμους και την ξηρασία, όσο και στο ψύχος.

Ο υπόροφος που σχηματίζεται στα δάση αυτών των δύο κωνοφόρων, ανάλογα με την περιοχή εμφάνισης τους, κυριαρχείται από είδη των μακί και των φρυγάνων.



# Μεσογειακά δάση κωνοφόρων

Τα δάση **κουκουναριάς** (*Pinus pinea*) απαντώνται κυρίως σε αργιλοαμμώδη εδάφη και η έκτασή τους είναι εξαιρετικά περιορισμένη στη χώρα μας.



Κύριες περιοχές εμφάνισης τους είναι η Δ. Πελοπόννησος, ο Μαραθώνας, η Σκιάθος, η Νάξος και τμήμα της χερσονήσου του Αθω.

Σε ακόμη μικρότερη έκταση παρουσιάζονται τα δάση **κυπαρισσιού** (*Cupressus sempervirens*). Απαντώνται κυρίως στην Κρήτη, τη Ρόδο, τη Σάμο και τη Σύμη και αποτελούν πιθανότατα υπολείμματα ευρύτερης εξάπλωσης.



# Φωτιά

**Το 90% της έκτασης που καίγεται ετησίως αντιστοιχεί σε Μεσογειακά οικοσυστήματα!**

**Οι κλιματικές συνθήκες και οι στρατηγικές των φυτών μπορούν να υποστηρίξουν έναρξη και εξάπλωση της πυρκαγιάς.**



# Φωτιά

Έχοντας υποστεί την επανειλημμένη δράση της φωτιάς στην πορεία της εξέλιξής τους, τα φυτικά είδη των Μεσογειακών περιβαλλόντων έχουν αναπτύξει **ειδικές προσαρμογές αντιμετώπισης** της δράσης της, εξασφαλίζοντας την παρουσία τους στο χώρο και στο χρόνο.

Τα φυτά διαθέτουν δύο βασικούς μηχανισμούς απόκρισης στη δράση της φωτιάς:

α) **βλαστητική αναγέννηση (resprouting) του ιδίου καμένου ατόμου** και

β) **εγκατάσταση νέων ατόμων μετά τη φύτευση σπερμάτων** (Whelan 1995, Bond and van Wilgen 1996, Arianoutsou 1999)

# Φωτιά

Τα είδη των πυρογενών περιβαλλόντων **που δεν διαθέτουν ειδικούς μηχανισμούς αναγέννησης μετά τη φωτιά είναι ελάχιστα.**

Στις περιπτώσεις αυτές, η ανάκαμψη των πληθυσμών τους εξασφαλίζεται με αποίκηση από γειτονικές άκαυτες περιοχές, σε χρόνους που εξαρτώνται από τη διαθεσιμότητα των άκαυτων περιοχών και τις ιδιότητες των φυτών.

Τυπικά παραδείγματα αυτών είναι το θυμάρι (*Coridothymus capitatus*) και η άρκευθος (*Juniperus phoenicea*).



# Φωτιά

Η **αναβλάστηση** είναι μια ιδιότητα που τη συναντάμε σε πολλά δικοτυλήδονα φυτά (Pausas and Keeley 2009).

Τα αναβλαστήματα εμφανίζονται συνήθως στο ανώτερο τμήμα της ρίζας, από οφθαλμούς που παραμένουν άθικτοι και ανεπηρέαστοι από τη φωτιά, καλυμμένοι από το προστατευτικό στρώμα του εδάφους.

**Τα αναβλαστήματα ωριμάζουν σύντομα, παράγοντας άνθη και καρπούς από ένα έως και λίγα χρόνια μετά τη φωτιά.**

Όλα τα θαμνώδη είδη των μακί (*maquis*), π.χ. πουρνάρι (*Quercus coccifera*), σχίνος (*Pistacia lentiscus*) και κουμαριές (*Arbutus spp.*), και τα περισσότερα θαμνώδη είδη των φρυγάνων, π.χ. αστοιβή (*Sarcopoterium spinosum*), γαλαστοιβή (*Euphorbia acanthothamnos*) και αφάνα (*Genista acanthoclada*), είναι αναβλαστώνοντα είδη.

# Φωτιά – αναβλάστηση γεωφύτων μετά από φωτιά



# Φωτιά

Τα είδη που διαθέτουν την αναβλάστηση ως το μοναδικό μηχανισμό απόκρισης απέναντι στη φωτιά ονομάζονται **υποχρεωτικώς αναβλαστάνοντα είδη.**

Ως **προαιρετικώς αναβλαστάνοντα είδη** θεωρούνται αυτά που πρωταρχικά αναγεννώνται με φύτευση σπερμάτων, αλλά μπορούν και να αναβλαστήσουν, π.χ. τα είδη *Sarcopoterium spinosum* και *Erica* spp

Τα μακί αναγεννώνται σχεδόν αμέσως μετά τη φωτιά, έναντι των φρυγάνων που μπορεί και να περιμένουν τις πρώτες φθινοπωρινές βροχές. Η διαφορά έχει αποδοθεί στο διαφορετικό βάθος των ριζικών τους συστημάτων.

# Φωτιά

Η δεύτερη προσαρμοστική στρατηγική των μεσογειακών φυτών απέναντι στη φωτιά είναι η **φύτρωση σπερμάτων**.

Τα αρτίβλαστα εμφανίζονται μετά τις πρώτες βροχές του φθινοπώρου από τα σπέρματα, τα οποία είτε είχαν διασπαρεί πριν τη φωτιά, παραμένοντας ληθαργικά στο έδαφος, σχηματίζοντας μόνιμες **εδαφικές τράπεζες σπερμάτων**, είτε διασπείρονται μετά τη φωτιά, από **επίγεια τράπεζα σπερμάτων** στην οποία παρέμειναν προστατευμένα, όπως στους κώνους των πεύκων της θερμομεσογειακής ζώνης.

# Φωτιά

Τα πεύκα της θερμομεσογειακής ζώνης (π.χ. *Pinus halepensis* και *Pinus brutia*), τα περισσότερα είδη λαδανιάς (*Cistus* spp.) και πολλά ποώδη ψυχανθή (υπο-οικογένεια *Papilionidae*), είναι **υποχρεωτικώς σπέρμοαναγεννώμενα είδη.**

## Διαφορετικός χρόνος αναπαραγωγικής ωριμότητας

1 χρόνος-ποώδη ψυχανθή

2 χρόνια- λαδανιές

6-8 χρόνια-πεύκα

# Φωτιά

Εάν συμβεί ένα δεύτερο περιστατικό φωτιάς **πριν την αναπαραγωγική ωρίμανση** των σπερμοαναγεννώμενων φυτών, τότε αναμένονται δραματικές αλλαγές στη σύνθεση της χλωρίδας και στη δομή της βλάστησης (Arianoutsou et al. 2002, 2011, Goudelis et al. 2008).

Το ίδιο ισχύει και για τα είδη που αναβλαστάνουν, για τα οποία απαιτείται χρόνος αναπλήρωσης των αποθεμάτων υδατανθράκων τους.

**Ωστόσο, κάποια είδη έχουν ιδιαίτερα υψηλή ικανότητα αναβλάστησης, ανεξάρτητα από τη συχνότητα της φωτιάς.**

**Το πουρνάρι (*Quercus coccifera*) είναι μια τέτοια χαρακτηριστική περίπτωση (Trabaud 1991a, Delitti et al. 2005).**

# Φωτιά

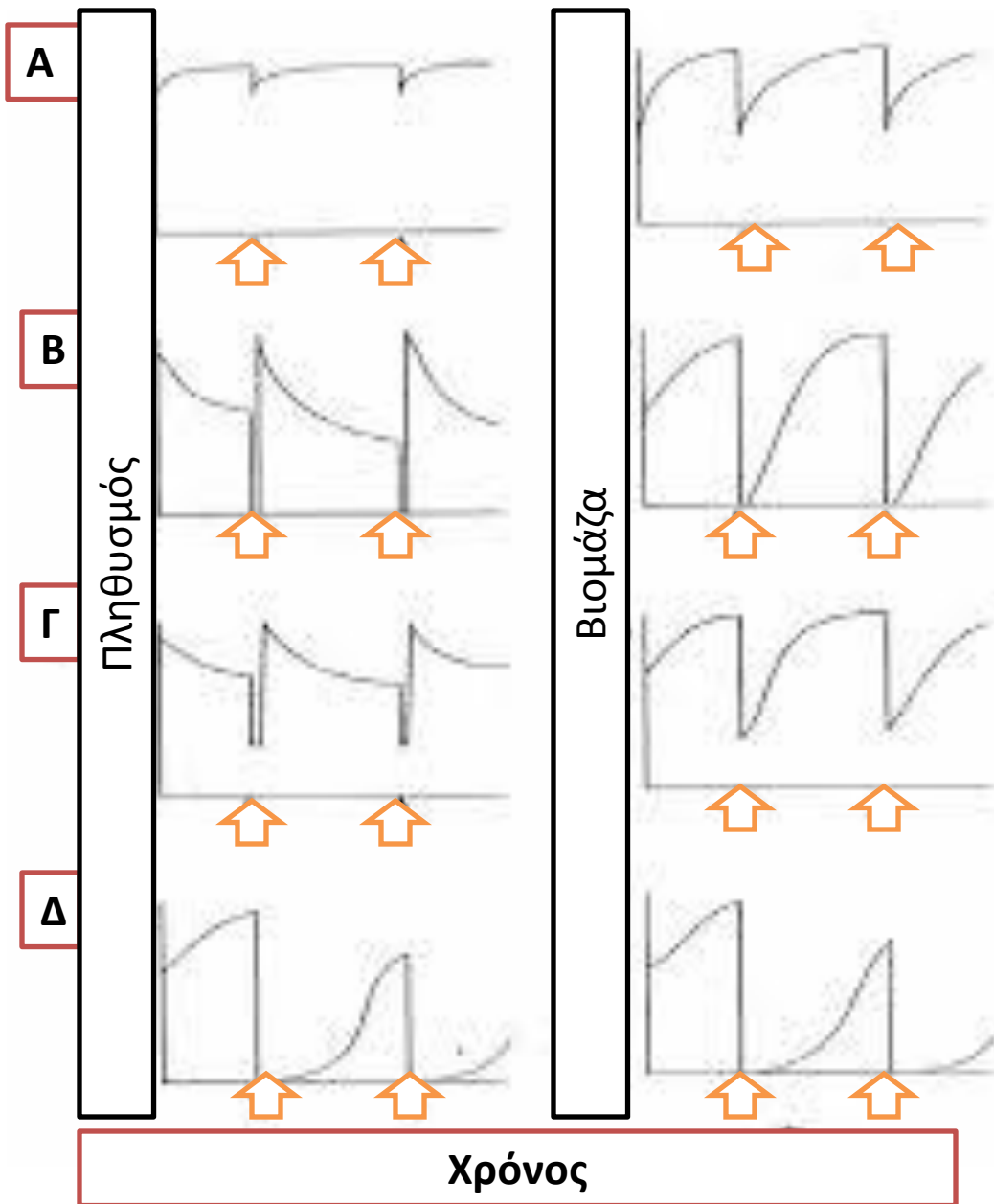
Η ανάκαμψη ξεκινά με αναβλάστηση (σχεδόν αμέσως μετά τη φωτιά) και ολοκληρώνεται με τη μαζική εμφάνιση αρτιβλάστων (νεαρά φυτά από σπέρματα) μέσα στην πρώτη βροχερή περίοδο (συνήθως από Οκτώβριο έως Ιανουάριο).

Η πρώτη μεταπυρική χρονιά είναι λοιπόν εξαιρετικά κρίσιμη.

Οι οικολογικές επιπτώσεις της φωτιάς καθορίζονται από το καθεστώς της, δηλαδή τη συνδυασμένη δράση της **συχνότητας, της έντασης, της εποχής και του μεγέθους της** (Gill and Bradstock 2003).

Από αυτά, η συχνότητα και η ένταση είναι οι κρίσιμότερες παράμετροι που καθορίζουν τις αποκρίσεις των φυτικών ειδών.

# ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΤΙΚΗ ΑΠΟΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΕΝΑΝΤΙ ΣΤΗ ΦΩΤΙΑ



Στο διπλανό σχήμα παρατηρείτε πιθανά σενάρια δυναμικής πληθυσμών για τις 4 λειτουργικές ομάδες προσαρμοστικής απόκρισης των φυτών έναντι της φωτιάς.

Τα βέλη παριστάνουν τη δράση περιστατικών της φωτιάς.



# ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΤΙΚΗ ΑΠΟΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΕΝΑΝΤΙ ΣΤΗ ΦΩΤΙΑ

- Αντιστοιχήστε τα γραφήματα Α, Β, Γ και Δ με τις λειτουργικές ομάδες:  
**αποκλειστικά σπέρμοαναγεννώμενα φυτά,**  
**αναβλαστώνοντα είδη,**  
**προαιρετικά αναβλαστώνοντα είδη,**  
**μη αναβλαστώνοντα είδη χωρίς ενεργοποίηση φύτρωσης των σπερμάτων τους από τη φωτιά.**
2. Αναφέρετε παραδείγματα σε κάθε περίπτωση.
  3. Ποια φυτικά είδη επικρατούν αμέσως μετά την πυρκαγιά; Ποια είναι η μεταπυρική διαδοχή;
  4. Τα μεσογειακά φυτά χαρακτηρίζονται από την παραγωγή αιθέριων ελαίων και ρητινώδη εκκριμάτων. Πως επηρεάζει την ανάπτυξη της φωτιάς, την βλάστηση σπερμάτων και ποιους άλλους ρόλους έχει;