



# Γενική Οικολογία

## Ενότητα 5: Βιοποικιλότητα

Βώκου Δέσποινα  
Τμήμα Βιολογίας



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

# Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



# Χρηματοδότηση

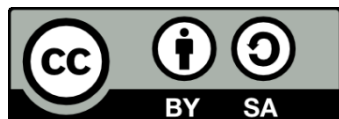
- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.





# Βιοποικιλότητα

Αξία, είδη, χερσαία και υδάτινα συστήματα,  
κύρια γνωρίσματα



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

# Περιεχόμενα ενότητας

1. Βιοποικιλότητα και η σημασία της
2. Βιοποικιλότητα σε επίπεδο ειδών
3. Βιοποικιλότητα σε επίπεδο συστημάτων
4. Μεγαδιαπλάσεις και χαρακτηριστικά τους
  - i. Μεσογειακά οικοσυστήματα
5. Το Ελληνικό Περιβάλλον





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

---

# Βιοποικιλότητα και η σημασία της

# Βιοποικιλότητα

## ορισμός

Όλη η ποικιλία της ζωής, οπουδήποτε υπάρχει στον πλανήτη<sup>1</sup>, σε οποιοδήποτε επίπεδο οργάνωσής της<sup>2</sup>

<sup>1</sup>στη χέρσο, στα νερά και στον αέρα, σε ολόκληρο τον πλανήτη ή σε μια οποιαδήποτε περιοχή του, μεγάλη ή μικρή, π.χ. ήπειρο, χώρα, λίμνη, βουνό, νησί...

<sup>2</sup>από πολύ χαμηλά έως πολύ ψηλά, π.χ. επίπεδο ... γονιδίων, ειδών, βιοκοινοτήτων... τοπίου

Η πιο κοινόχρηστη εκδοχή της:  
Ο αριθμός ειδών σε μια γεωγραφική περιοχή (αυθαίρετα καθορισμένη)



Εικόνα 5.1. Επίπεδα και στοιχεία βιοποικιλότητας

# Αξία βιοποικιλότητας 1

---

- Η ζωή είναι βιοποικιλότητα
- Η ανθρώπινη ζωή δεν μπορεί να υπάρξει χωρίς βιοποικιλότητα
- Η οικονομία στηρίζεται σε τεράστιου εύρους παροχές βιοποικιλότητας





# Αξία βιοποικιλότητας 2

## *Χρηστική αξία*

- Βιολογικοί πόροι

(τρόφιμα, φάρμακα, δασικά προϊόντα...)

- Οικοσυστημικές υπηρεσίες

(αποθήκευση-ανακύκλωση θρεπτικών, απορρύπανση....)

- Κοινωνικά αγαθά

(εκπαίδευση, έρευνα, αναψυχή, έμπνευση...)

## *Εγγενής αξία*



# Βιοποικιλότητα

## ερωτήματα

### *Σε επίπεδο ειδών*

- Πόσα είδη υπάρχουν στον πλανήτη;
- Πώς είναι κατανεμημένα;
- Ποιος ο ρόλος καθενός;
- ....

### *Σε επίπεδο συστημάτων*

- Ποια είναι;
- Που βρίσκεται καθένα;
- Πώς διακρίνονται;
- Ποιοι οι υπεύθυνοι παράγοντες για τη διανομή τους;
- ....





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

---

**Βιοποικιλότητα σε επίπεδο ειδών**

Αριθμός ειδών που έχουν καταγραφεί μέχρι σήμερα για τις διαφορετικές ταξινομικές ομάδες, σε επίπεδο πλανήτη, Μεσογειακής περιοχής και Ελλάδας

Η ένδειξη 'Χ' αντιστοιχεί σε είδη χερσαία, 'ΓΝ' σε γλυκού νερού και Θ σε θαλάσσια

Ταχα	Αριθμός ειδών				
	Πλανήτης <sup>1</sup>	Μεσόγειος <sup>2</sup>		Ελλάδα	
		Σύνολο	Ενδημικά	Σύνολο	Ενδημικά
Αγγειόφυτα	272.655	22.500	11.700	5.752 <sup>3</sup>	1278 <sup>3</sup>
Βρυόφυτα	~15.000			750 <sup>5</sup>	
Φύκη	12.520			503 <sup>5</sup>	
Θηλαστικά	5.416	330	87 (X)	115 <sup>4</sup>	1 <sup>4</sup>
Πουλιά	9.956	600	16	442 <sup>4</sup>	
Ερπετά	8.240	357	170	64 <sup>4</sup>	9 <sup>4</sup>
Αμφίβια	6.199	115	71	22 <sup>4</sup>	3 <sup>4</sup>
Ψάρια (ΓΝ) (Θ)	~30.000	~1000 400 ~600	253	630 154 <sup>4</sup> 476 <sup>4</sup>	83 <sup>4</sup>
Ασπόνδυλα	1.203.375			25.357 <sup>5</sup>	3.860 <sup>5</sup>
Άλλα	26.000			>3000 <sup>5</sup>	1 <sup>6</sup>
Σύνολο	1.589.361			36.635 <sup>7</sup>	5235 <sup>7</sup>

Κατα-  
γραμμένα  
είδη  
<2 εκ.  
Εκτιμήσεις  
για σύνολο  
ειδών  
5-100 εκ.

<sup>1</sup>IUCN (2007) Red list of threatened plants, Gland \ <sup>2</sup>Conservation International (2012) www.conservaion.org/publications/Documents/Mediterranean\_Summary\_Booklet\_English.pdf \ <sup>3</sup>Dimopoulos, P., et al (2013) Vascular plants of Greece: An annotated checklist. Englera 31, 1-1372 \ <sup>4</sup>Λεγάκις, Α., Μαραγκού, Π. (2009) Το Κόκκινο βιβλίο των απειλούμενων ζώων της Ελλάδας. Ελληνική Ζωολογική Εταιρεία, Αθήνα \ <sup>5</sup>ΥΠΕΚΑ (2014). Εθνική στρατηγική και σχέδιο δράσης για τη Βιοποικιλότητα, Αθήνα \ <sup>6</sup>Minter, D.W., Lowen, R., Diamandis, S. (1987) *Zeus olympius*, gen. et sp. nov. and *Nectria ganymede* sp. nov. from Mount Olympus, Greece. Transactions of the British Mycological Society 88, 55-61

# Καταγραφή ειδών



**Θηλαστικά**



**Ψάρια**



**Ερπετά**



**Πουλιά**



**Ανώτερα φυτά**



**Ασπόνδυλα**



**Άλλα ...**

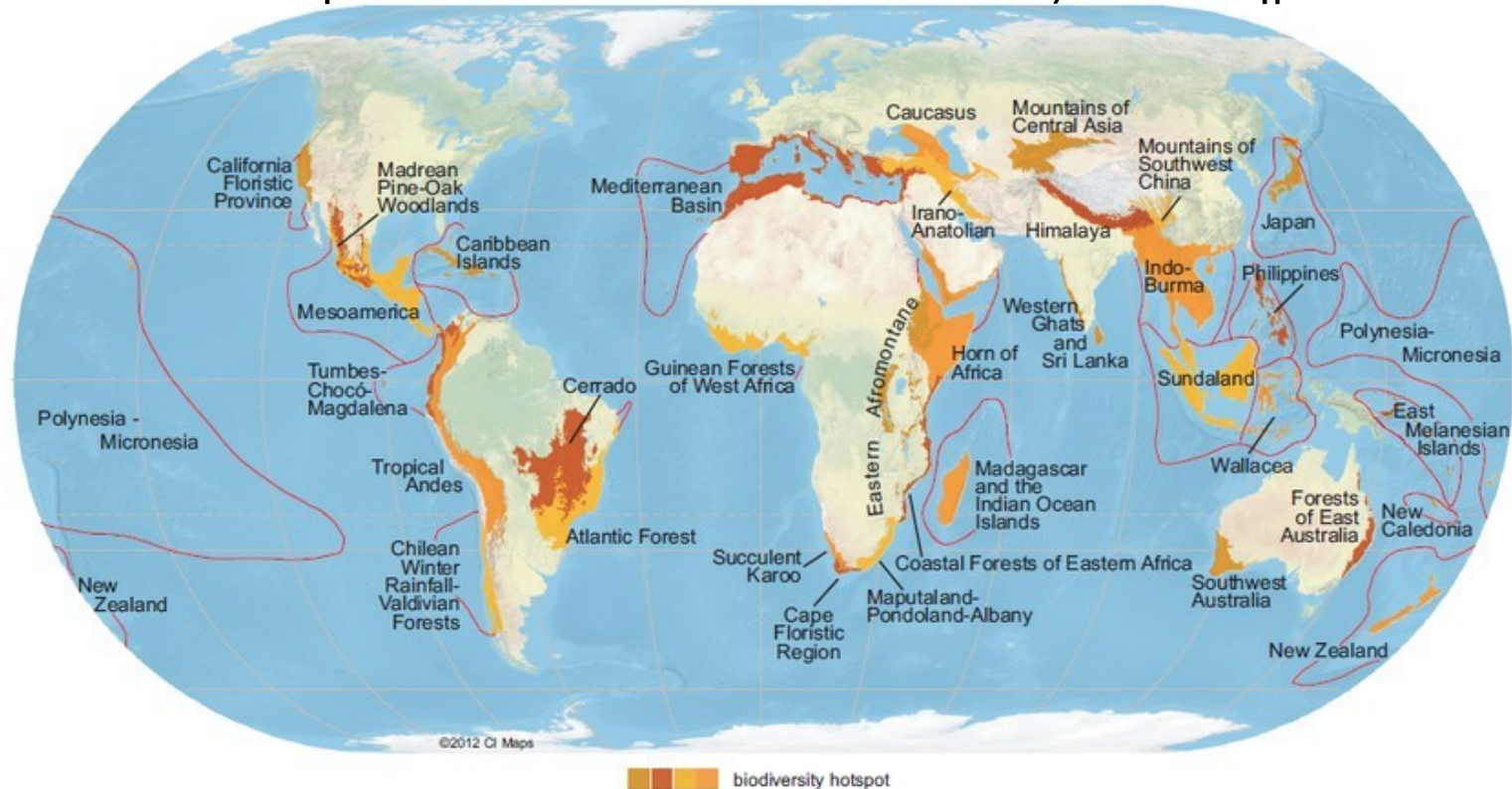
Τα σπονδυλωτά ζώα  
δεν αποτελούν παρά  
ισχνή μειοψηφία των  
ζωικών ειδών

Η πλειονότητα των  
ειδών παραμένει  
ακόμη ουσιαστικά  
ανεξερεύνητη



# Κέντρα βιοποικιλότητας του πλανήτη (hotspots)

34 hotspots, 2,3% επιφάνειας Γης,  
50% φυτικών ειδών και 42% σπονδυλόζων ενδημικά



Εικόνα 5.2. Οι 'καυτές' από βιοποικιλότητα περιοχές του πλανήτη

Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., da Fonseca, G.A.B., Kent, J. (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, 403, 853–858

# Μεσόγειος



Ομάδα	Ενδημισμός (%)
Φυτά	52,0
Θηλαστικά	11,1
Πουλιά	5,1
Ερπετά	33,5
Αμφίβια	34,2
Ψάρια (Γλυκού νερού)	29,2

**Εικόνα 5.3.**  
Ενδημική  
βιοποικιλότητα  
στη Μεσογειακή  
περιοχή



# Εξαφανίσεις ειδών 1

*‘Τα απολιθώματα μιλάνε’*

Η μέγιστη πλειονότητα των ειδών που υπήρξαν ποτέ στη Γη εξαφανίστηκαν πριν εμφανιστεί ο άνθρωπος

- Η εξαφάνιση είναι φυσικό φαινόμενο
- Ο ρυθμός εμφάνισης νέων ειδών είναι μεγαλύτερος μετά από τις μαζικές εξαφανίσεις (δημιουργούνται νέες ευκαιρίες)





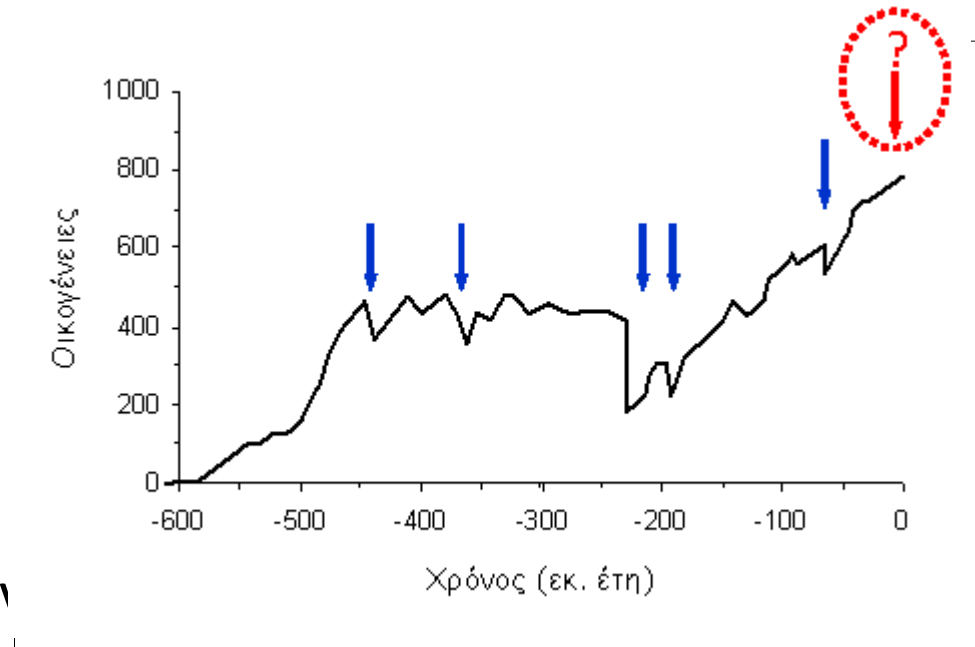
# Εξαφανίσεις ειδών 2

- Η μεγαλύτερη μαζική εξαφάνιση, στο τέλος του Περμίου, 245 εκ. χρόνια πριν

Εξαφανίστηκαν 80% των  
υπαρχόντων γενών και 95%  
των θαλάσσιων

- Η πιο γνωστή, στο τέλος του Κρητιδικού, 65 εκ. χρόνια πριν

Εξαφανίστηκαν οι δεινόσαυροι,  
εξελίχτηκαν τα θηλαστικά,  
εμφανίστηκε ο άνθρωπος



Εικόνα 5.4. Η βιοποικιλότητα στον χρόνο

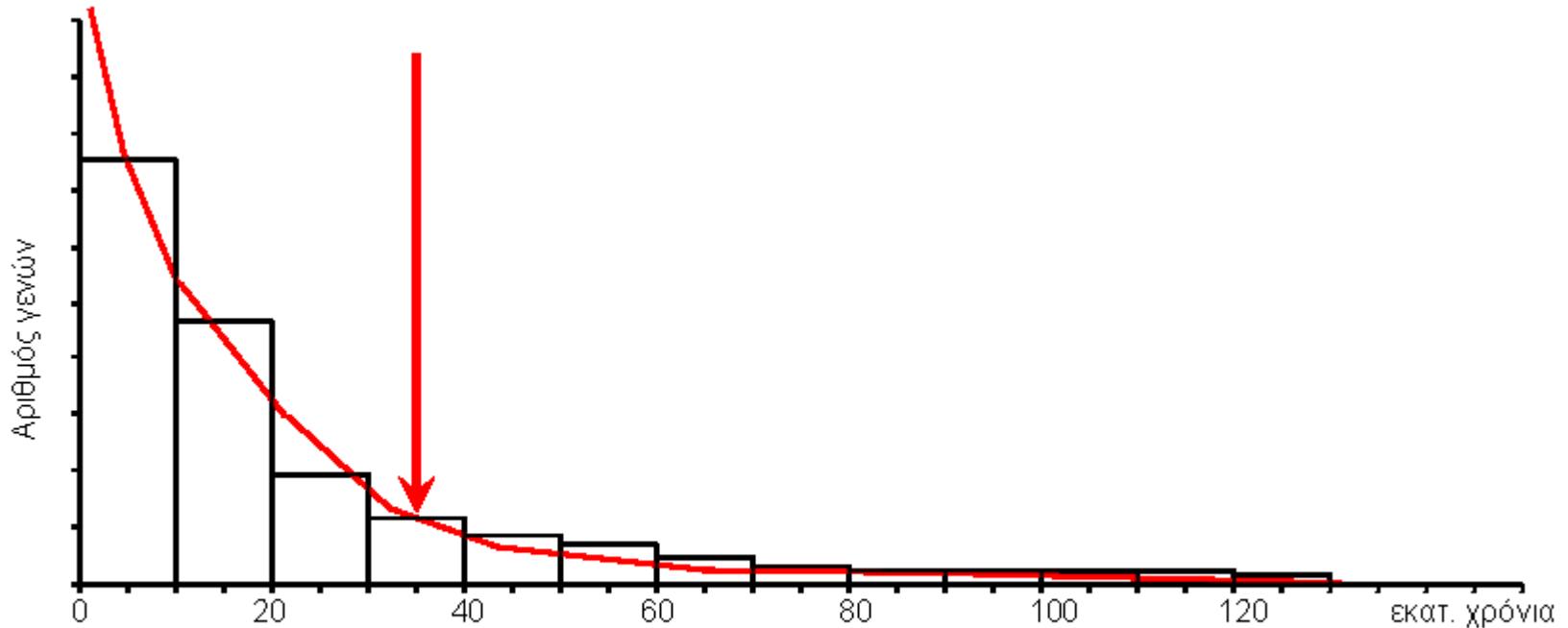
- ↓ Καθένα δείχνει μια από τις 5 μαζικές εξαφανίσεις
- ↓ Θα υπάρξει και 6<sup>η</sup> στις μέρες μας;

Sepkoski, J.J.Jr. (1993) Ten years in the library: new data confirm paleontological patterns. *Paleobiology*, 19, 43-51



# Διάρκεια ζωής γενών

Μέση διάρκεια ζωής γένους:



τον χρόνο (η πιθανότητα εξαφάνισης στη μονάδα του χρόνου παραμένει σταθερή, δεν σχετίζεται με το πόσο έχει ήδη ζήσει)

VanValen, L. (1973) A new evolutionary law. *Evolutionary Theory*, 1, 1-30  
[Μεταπτυχιακός φοιτητής, σε ηλικία 20 ετών: νέος 'νόμος', νέο περιοδικό]



# Αιτίες φυσικής εξαφάνισης

## *Μαζικές εξαφανίσεις*

- Κλιματικές αλλαγές (εξηγούν τα πάντα ... και τίποτα)
- Πτώση ουράνιων σωμάτων (κομήτες, μετεωρίτες...)
- Αλλαγές στη στάθμη της θάλασσας
- Παγκόσμια αστάθεια οικοσυστήματος

...

## *Άλλες εξαφανίσεις*

- Απώλεια/υποβάθμιση/κατάτμηση ενδιαιτήματος
- Ανταγωνισμός
- Περιβαλλοντική αβεβαιότητα
- Δημογραφική αβεβαιότητα



# Απειλούμενα είδη

Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις της IUCN (International Union for Conservation of Nature) για το 2012, απειλούνται με εξαφάνιση 10271 ζωικά και 9673 φυτικά είδη

Χαρακτηριστικό	Τρωτό	Διατρέχον κίνδυνο	Σε κρίσιμη κατάσταση
Πληθυσμιακή μείωση	20% σε 10 χρόνια ή 3 γενιές	50% σε 10 χρόνια ή 3 γενιές	80% σε 10 χρόνια ή 3 γενιές
Γεωγραφική εξάπλωση	< 20 000 km <sup>2</sup> < 10 θέσεις	< 5000 km <sup>2</sup> < 5 θέσεις	< 100 km <sup>2</sup> Μία θέση
Συνολικό πληθυσμιακό μέγεθος N = πληθυσμιακό μέγεθος Ns = μέγεθος επιμέρους πληθυσμών	N < 10 000 Ns < 1000	N < 2500 Ns < 250	N < 250 Ns < 50
Εκτίμηση περαιτέρω μείωσης	> 20% σε 10 χρόνια ή 3 γενιές	> 20% σε 5 χρόνια ή 2 γενιές	> 25% σε 3 χρόνια ή 1 γενιά
Πιθανότητα εξαφάνισης	> 10% σε 100 χρόνια	> 20% σε 20 χρόνια ή 5 γενιές	> 50% σε 10 χρόνια ή 3 γενιές



# Προστασία βιοποικιλότητας

Η σύμβαση για τη βιοποικιλότητα (1992) και οι Ευρωπαϊκές οδηγίες για τα πουλιά και τους οικοτόπους (1979, 1992): το βασικό θεσμικό πλαίσιο διεθνώς



Δίκτυο Natura 2000: ~20% 'Ευρώπης' προστατευόμενο

- Ζώνες ειδικής προστασίας
- Ειδικές ζώνες διατήρησης





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

---

# Βιοποικιλότητα σε επίπεδο συστημάτων

# Συστήματα

A) Χερσαία, B) Υδάτινα

Μεταβατικά συστήματα: ζωή στον αέρα



**Εικόνα 5.6.**  
Σχέση  
χερσαίων με  
υδάτινα  
συστήματα



# Συστήματα της χέρσου

## *Κύρια διάκριση*

1. Δάση
2. Ποολίβαδα
3. Έρημοι

Η τούνδρα συμπυκνώνει και τα 3

(πετρώδεις έρημοι, λιβάδια βρυών-αγρωστωδών,  
νανώδης-θαμνόμορφη βλάστηση)





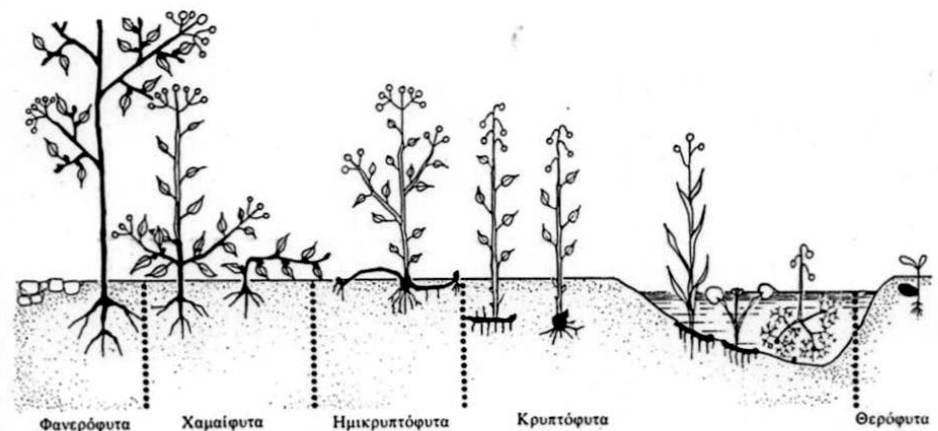
# Αυξητικές και Βιοτικές μορφές

## Αυξητικές

## Βιοτικές

### Α) Αυξητικές μορφές

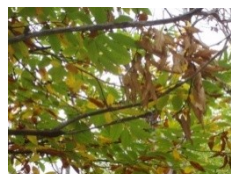
Κατηγορία/Υποκατηγορίες	Γνωρίσματα
<b>Δέντρα</b>	ξυλώδη φυτά, συνήθως >3m
Αείφυλλα πλατύφυλλα	(Φωτ. 7)
Φυλλοβόλλα πλατύφυλλα	(Φωτ. 4)
Με βελονοειδή φύλλα	κυρίως κωνοφόρα (Φωτ. 1β, 3)
Ακανθωτά	συνήθως φυλλοφόρα με σύνθετα φύλλα (Φωτ. 5α)
Αδιακλάδωτα	όπως οι φοίνικες (Φωτ. 1)
<b>Θάμνοι</b>	ξυλώδη φυτά, συνήθως <3m, με τη διακλάδωση να αρχίζει από τη βάση του κορμού
Φυλλοβόλλοι πλατύφυλλοι	(Φωτ. 2β)
Αείφυλλοι ακληρόφυλλοι	(Φωτ. 5)
Κάκτοι	το ύψος τους δεν ξεπερνά τα 25 cm
Νανώδεις θάμνοι	τα ανώτερα τμήματα κορμού και κλαδιών ξεραίνονται κατά τη δυσμενή εποχή
Ημίθαμνοι	χωρίς ξυλώδη τμήματα – φτέρες, βούρλα, αγρωστώδη και πολλά άλλα αγγειόφυτα (Φωτ. 6, 8)
<b>Πόες</b>	ξυλώδη αναρριχώμενα φυτά
<b>Λιάνες</b>	ανώτερα φυτά που αυξάνονται στηριζόμενα ή παρασιτώντας επάνω σε άλλα (Φωτ. 4)
<b>Επίφυτα</b>	ανήκουν βρύα, λειχήνες, φύκη (Φωτ. 16)
<b>Θαλλόφυτα</b>	



Οι πέντε κατηγορίες βιοτικών μορφών, στις οποίες μπορούν να καταταγούν όλα τα φυτά, ανεξάρτητα από τη φυλογενετική τους συγγένεια. Σαν κριτήριο, χρησιμοποιούνται οι οφθαλμοί, οι θέσεις δηλαδή, απ' όπου αρχίζει να αυξάνεται το φυτό την ευνοϊκή εποχή. Με μαύρο σημειώνονται τα μέρη του φυτού που παραμένουν ζωντανά στη διάρκεια της δυσμενούς περιόδου, που αλλιώς είναι ο χειμώνας κι αλλιώς το καλοκαίρι.



(α)



(β)



(γ)

**Εικόνα 5.7.** (α) δέντρο αείφυλλο - φανερόφυτο, (β) δέντρο φυλλοβόλο - φανερόφυτο, (γ) πόα - γεώφυτο

# Επίφυτα και Λιάνες

## Επίφυτα

- Επάνω στον κορμό
- Πολλές φτέρες και ορχιδέες (μισές από συνολικά ~30.000)

## Λιάνες

- Στο έδαφος
- Αναρριχώνται στην κόμη, όπου το φως είναι άφθονο



Εικόνα 5.8.  
Επίφυτα στα  
τροπικά  
δάση του  
Παναμά  
και της  
Αργεντινής

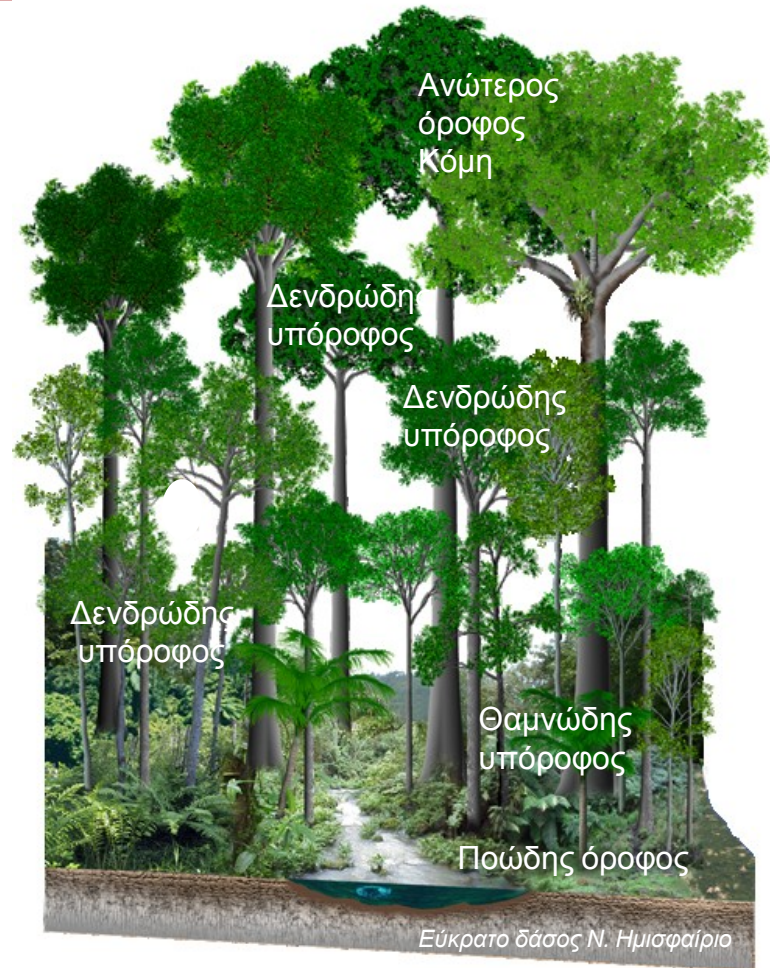


# Όροφοι βλάστησης

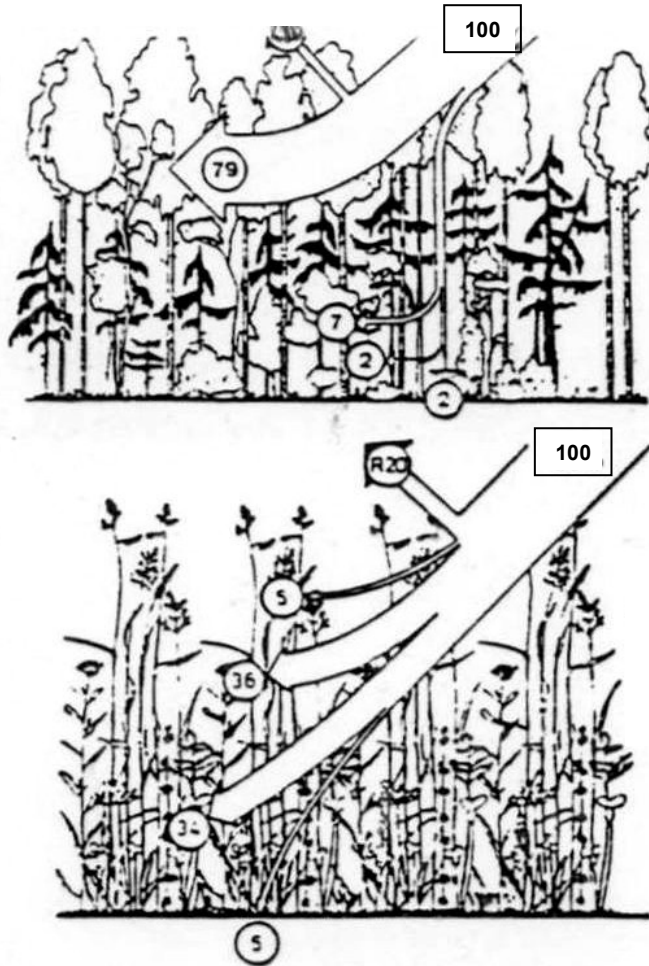
## Εικόνα 5.9.

### Στρωμάτωση βλάστησης

- κατακόρυφη οργάνωση
- όροφοι βλάστησης



# Φύλλωμα και ένταση φωτός



**Εικόνα 5.10.** Μείωση του φωτός στους κατώτερους ορόφους, σε δάσος και σε ποολίβαδο

# Οι οργανισμοί τροποποιούν το περιβάλλον τους



Φως: **70%**

Άνεμος: **15 km h<sup>-1</sup>**

Υγρασία: **67%**

**50%**

**12 km h<sup>-1</sup>**

**75%**

**12%**

**9 km h<sup>-1</sup>**

**80%**

**6%**

**5 km h<sup>-1</sup>**

**85%**

**1%**

**3 km h<sup>-1</sup>**

**90%**

**0%**

**0 km h<sup>-1</sup>**

**98%**

**Εικόνα 5.11.**  
Ένταση φωτός,  
ταχύτητα  
ανέμου και  
υγρασία στους  
διαφορετικούς  
ορόφους ενός  
δάσους (εδώ,  
τροπικού)

# Μεγάλη ποικιλία στη χέρσο

Οι οργανισμοί τροποποιούν το περιβάλλον τους

*Επειδή τα χερσαία οικοσυστήματα επηρεάζονται από κλίμα – έδαφος – βιοκοινότητα*

- ➡ “τριφασικά”
- ➡ ποικιλία μεγαδιαπλάσεων στη χέρσο



# Υδάτινα συστήματα

Καθοριστικές οι ιδιότητες του νερού

➔ 'Μονοφασικά'

Κύρια διάκριση με βάση την αλατότητα

- αλμυρά
- γλυκά
- υφάλμυρα



# Υδάτινα συστήματα αλατότητα

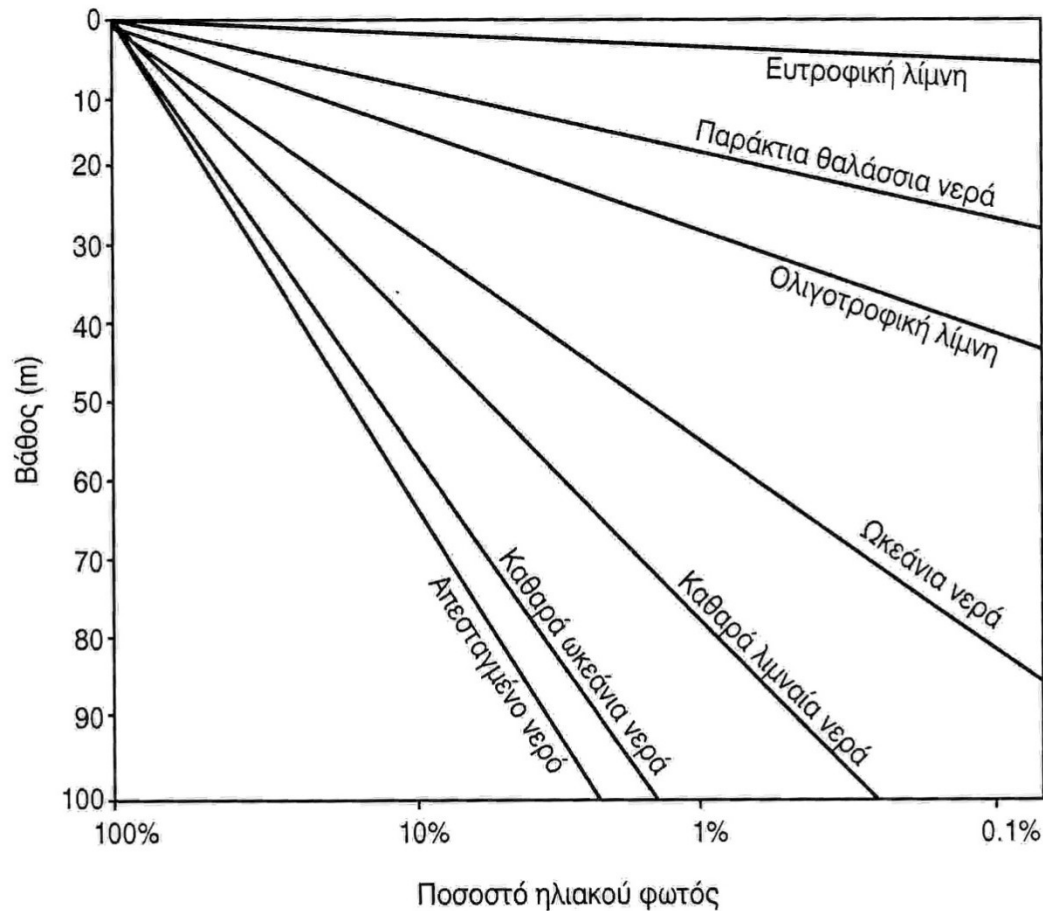
- Μέγιστη ποσότητα επιφανειακού νερού (97,5%) στις θάλασσες  
Αλατότητα  $\sim 35\text{‰}$
- Υπόλοιπο ή δεσμευμένο σε αιώνιους πάγους (2,5%) ή σε λίμνες, έλη (στάσιμο), πηγές, ρυάκια, ποτάμια (ρέον)  
Αλατότητα  $<25\text{‰}$

Υπεράλμυρα επιφανειακά νερά  
(π.χ. αλυκές), αλατότητα  $>40\text{‰}$





# Υδάτινα συστήματα αβιοτικό στοιχείο



**Εικόνα 5.12.** Επίπεδα φωτεινής έντασης κατά μήκος της υδάτινης στήλης σε διαφορετικά περιβάλλοντα



# Υδάτινα συστήματα ατμοσφαιρικά αέρια

## Χαρακτηριστικά

- ανόμοια διαλυτότητα
- συγκέντρωση στο νερό εξαρτώμενη από θερμοκρασία (μεγαλύτερη στο ψυχρό), αλατότητα, σχετική διαλυτότητα, συγκέντρωση σε ατμόσφαιρα
- σημείο κορεσμού (μέγιστη δυνατή συγκέντρωση)

## ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ

- Συγκέντρωση  $\text{CO}_2$  στο θαλάσσιο περιβάλλον πολύ υψηλότερη απ' ό,τι στην ατμόσφαιρα (>100 φορές)
- Συγκέντρωση  $\text{O}_2$  πολύ μικρότερη  $\longrightarrow$  Προβλήματα



# Υδάτινα συστήματα

## βιοτικό στοιχείο

### Νευστό

Οργανισμοί στη μεσόφαση νερού-αέρα, π.χ. φυτά που επιπλέουν  
Αξιόλογη συμμετοχή στα γλυκά-υφάλμυρα νερά, ελάχιστη στους  
ωκεανούς

### Πλαγκτό

Μικροσκοπικές μορφές, φυτο- ζωο- βακτηριο-  
παντού, εκτός από ταχύτατα κινούμενους ποταμούς  
Χωρίς μεγάλη δυνατότητα αυτοδύναμης πλεύσης, η διανομή τους  
ελέγχεται ουσιαστικά από τα ρεύματα

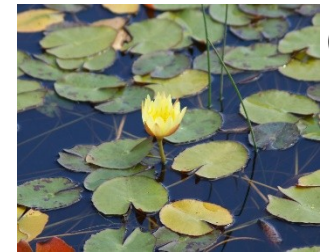
### Νηκτό

Ζώα με δυνατότητα αυτόνομης πλεύσης  
Μπορούν να καλύψουν μεγάλες αποστάσεις

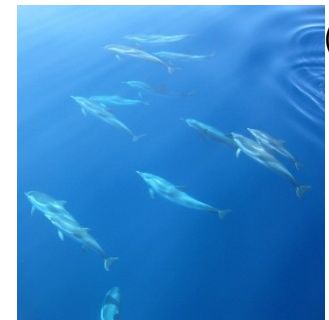
### Βένθος

Οργανισμοί στον πυθμένα

Χαρακτηριστικά πυθμένα (σύσταση, βάθος, σταθερότητα) ποικίλλουν  
έντονα, το ίδιο και οι οργανισμοί που ζουν εκεί



(α)



(β)

**Εικόνα 5.13.**  
Εκπρόσωποι  
(α) νευστού,  
(β) νηκτού



# Ρέοντα ύδατα

*Συστήματα υπό διαρκή μεταβολή  
ποταμοί, χείμαρροι, ρυάκια,  
καταρράκτες, πηγές...*

*Ποσότητα, ποιότητα, ταχύτητα  
νερού: καθοριστικοί παράγοντες  
για παραγωγικότητα και τύπο  
βιοκοινότητας που θα  
εγκατασταθεί*

*Μεγάλη ταχύτητα ροής,  
μικρή παραγωγικότητα*



**Εικόνα 5.14** Καταρράκτες Ιγκουάσο, Βραζιλία



# Απαιτήσεις και διανομή ειδών

Διαφορετική η ιχθυοπανίδα σε αργά και ταχέως κινούμενα ύδατα

Είδος	Διανομή	Απαίτηση για οξυγόνο ( $\text{ml L}^{-1}$ )	Ανώτερη ανεκτή θερμοκρασία	Βέλτιστη θερμοκρασία
Πέστροφα <i>Salmo trutta</i>	Υψηλά	5-11	<28	7-17
Λούτσος <i>Esox lucius</i>	Ενδιάμεσα	4	28-34	14-23
Γριβάδι <i>Cyprinus carpio</i>	Χαμηλά	0.5	>34	20-28

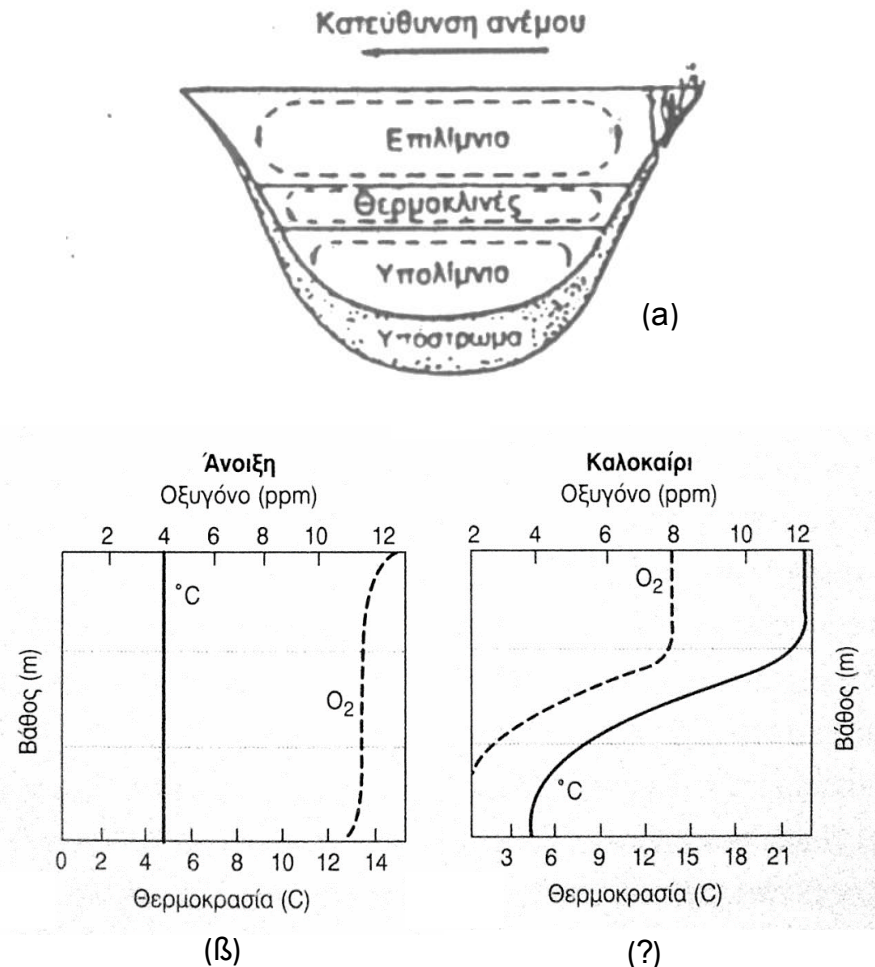


# Λίμνες

## Χαρακτηριστικά

- Σχετική ακινησία νερών
- Στρωμάτωση - θερμική
  - Καθοριστικές οι θερμικές ιδιότητες του νερού
  - Μέγιστη πυκνότητα σε  $\sim 4^{\circ}\text{C}$

**Εικόνα 5.15** (α) Κατάσταση τυπικής λίμνης της εύκρατης ζώνης όταν υπάρχει θερμική στρωμάτωση, (β) θερμοκρασία και συγκέντρωση οξυγόνου στην υδάτινη στήλη, την άνοιξη και (γ) το καλοκαίρι



# Λίμνες στρωμάτωση

## Απουσία στρωμάτωσης

- χειμερινής
  - όταν η θερμοκρασία δεν πέφτει κάτω από 4°C
  - σε τροπικές περιοχές
- θερινής
  - όταν η θερμοκρασία δεν ξεπερνά τους 4°C
  - σε πολικές περιοχές



**Εικόνα 5.16** (α) Μικρή ορεινή λίμνη - Δρακόλιμνη της Ηπείρου (β) η λίμνη Παμβώτις των Ιωαννίνων



# Δέλτα ποταμών

Υβριδική κατάσταση αλμυρών και γλυκών νερών

Γλυκό νερό: μικρότερη πυκνότητα από αλμυρό

(υψηλή/χαμηλή παλίρροια, θαλασσινό/ποταμίσιο νερό)

- έντονες κυμάνσεις
- προσαρμογές
- υψηλή παραγωγικότητα

(α)



(β)



**Εικόνα 5.17.**  
Τα Δέλτα (α)  
του Αξιού  
και (β) του  
Νείλου





# Θάλασσα

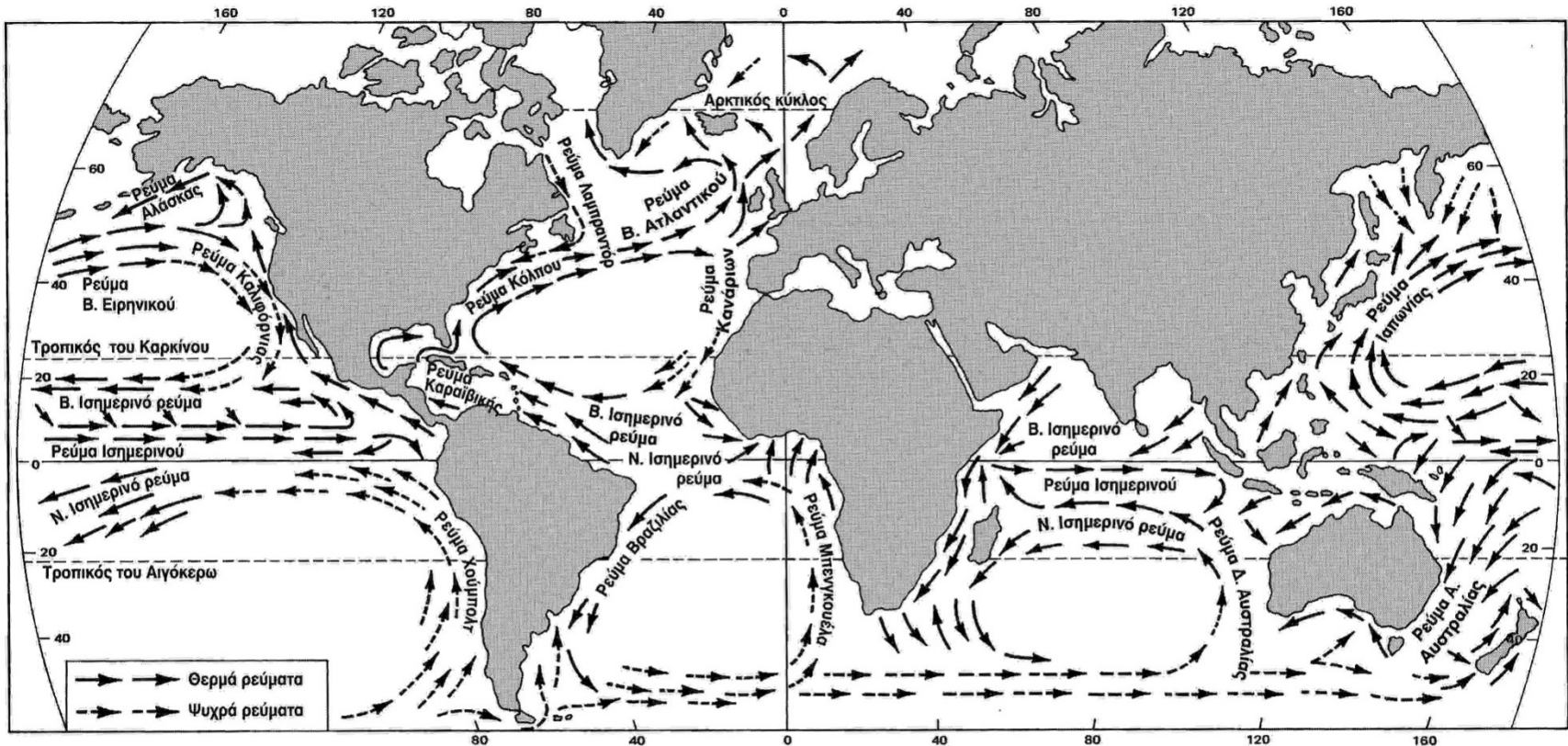
## Χαρακτηριστικά

- Το αλμυρό νερό δεν παρουσιάζει μέγιστη πυκνότητα στους 4°C
- Όσο πιο κρύο τόσο πιο βαρύ
- *Θαλάσσια ρεύματα*
- *Ανοδικές ζώνες*
  - κάθετη ανάμιξη υδάτων

**Εικόνα 5.18.** Ο μεγάλος κοραλλιογενής ύφαλος, ανατολικά της Αυστραλίας



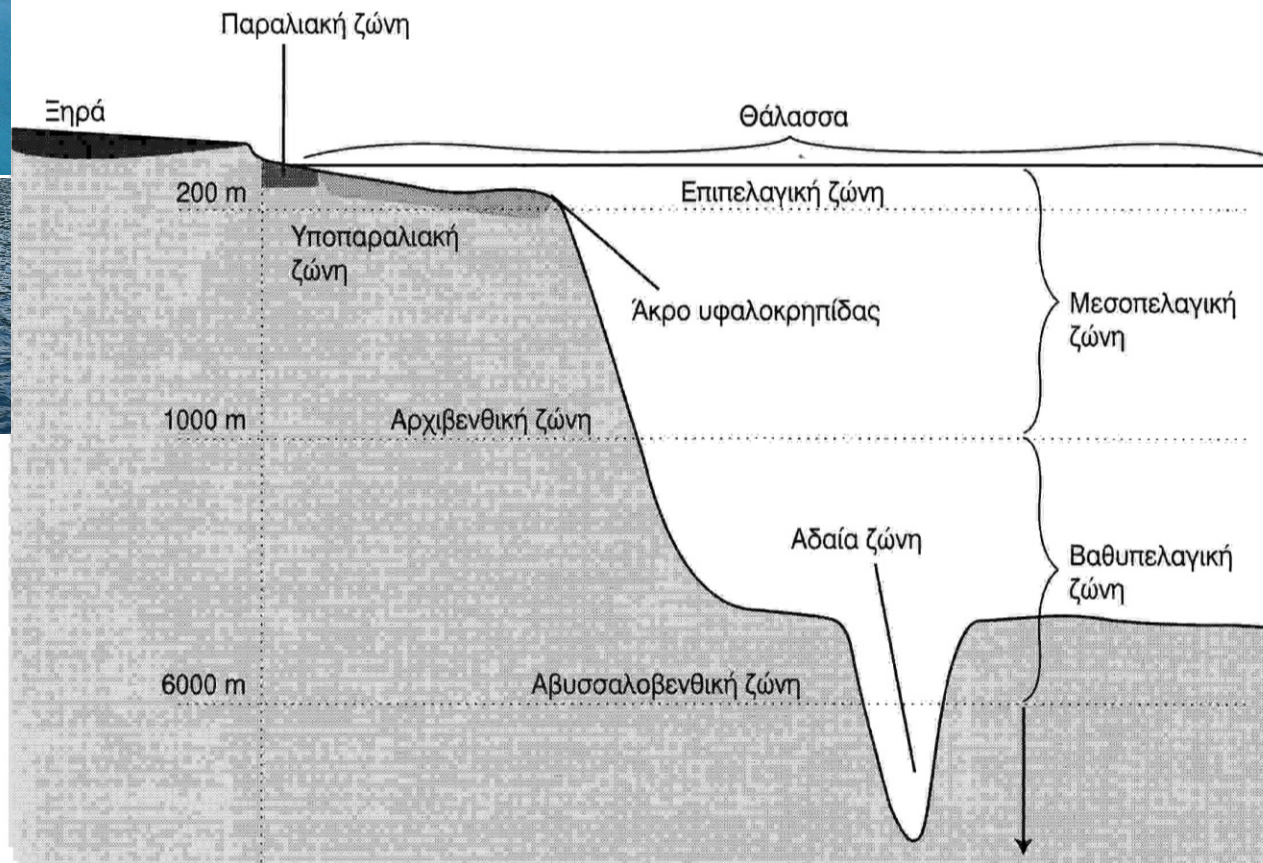
# Θαλάσσια ρεύματα



**Εικόνα 5.19.** Τα μεγάλα ωκεάνια ρεύματα. Με συνεχή γραμμή συμβολίζονται τα θερμά ρεύματα, με διακεκομμένα τα ψυχρά. Η κίνηση του νερού γίνεται συνήθως με τη φορά του ρολογιού στο Βόρειο ημισφαίριο και ανάστροφα στο Νότιο.



# Ζώνες στο θαλάσσιο περιβάλλον



Εικόνα 5.20. Οι κύριες ζώνες του θαλάσσιου περιβάλλοντος





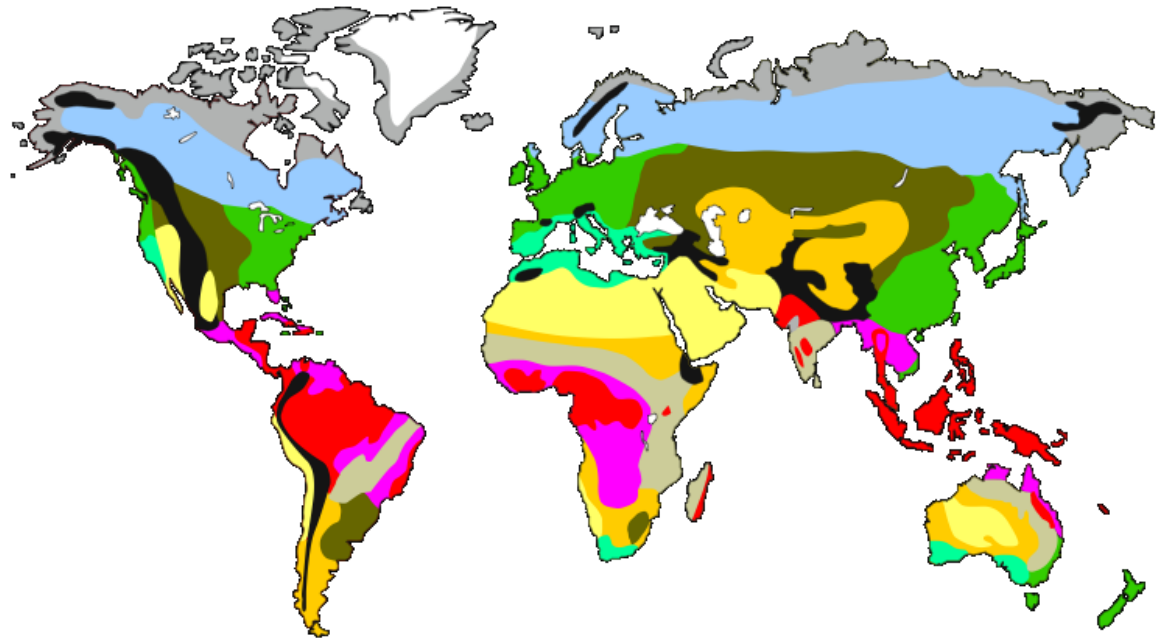
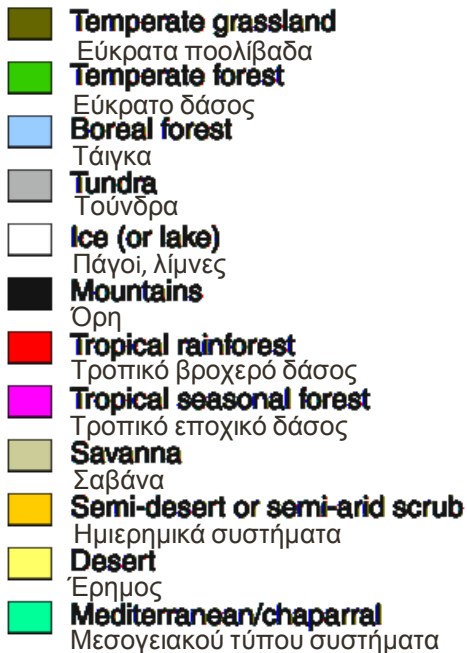
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

---

# Μεγαδιαπλάσεις της χέρσου και χαρακτηριστικά τους

# Γεωγραφική διανομή των μεγαδιαπλάσεων της χέρσου

- Οι χερσαίες μεγαδιαπλάσεις αντιστοιχούν σε διαφορετικές κλιματικές ζώνες
- Η ίδια μεγαδιάπλαση μπορεί να βρεθεί σε τελείως διαφορετικές γε



Ε



# Θερμές έρημοι

- Άγονες περιοχές, πάνω και κάτω από τον ισημερινό, μέχρι 30° γεωγραφικό πλάτος
- Ετήσια βροχόπτωση < 25 cm

(α)



(β)



**Εικόνα 5.22.** Οι ξηρότερες έρημοι (α) στην Rainbow Valley, κεντρική Αυστραλία, (β) στο κέντρο της Σαχάρας



# Οι έρημοι πρασινίζουν

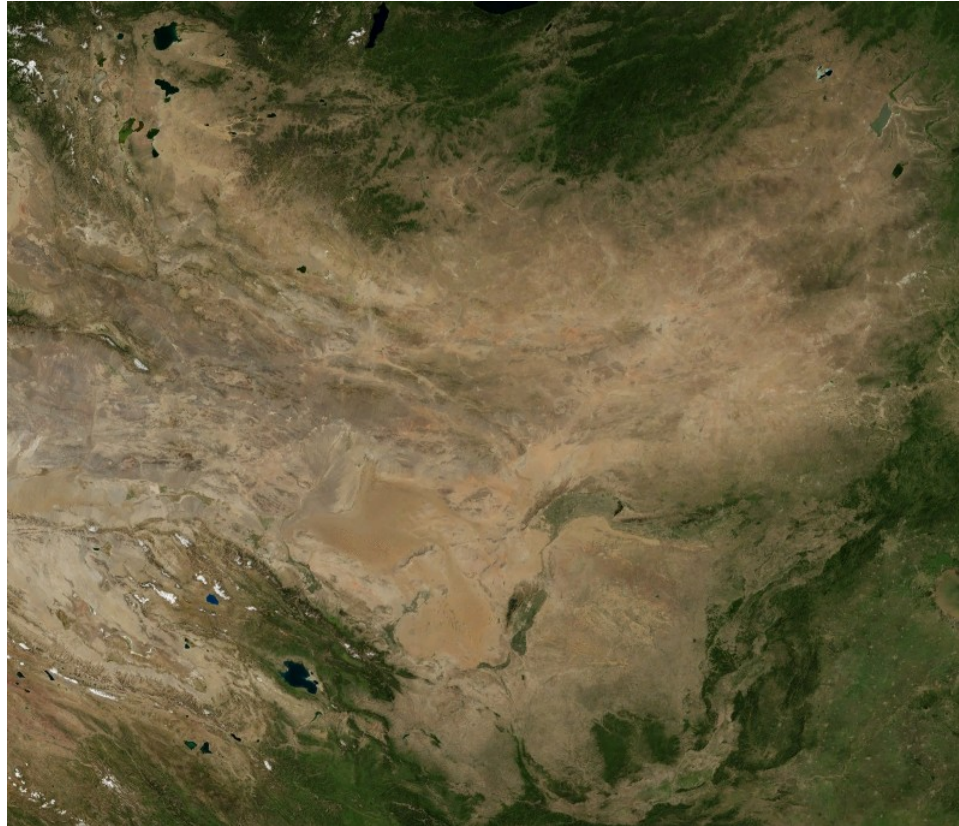


**Εικόνα 5.23.** Η έρημος της Baja California, Μεξικό, μετά από βροχή



# Ψυχρές έρημοι

- Σε ξηρές περιοχές, σε μεσαία με μεγάλα γεωγραφικά πλάτη, κυρίως στο εσωτερικό των ηπείρων
- Σε μεγάλα υψόμετρα, στην 'άνυδρη' πλευρά των βουνών



**Εικόνα 5.24.** Η έρημος Γκόμπι, στη Μογγολία (φωτογραφία της NASA)





# Μεσογειακού τύπου οικοσυστήματα

*Σε περιοχές όπου επικρατεί  
μεσογειακού τύπου κλίμα*

δηλαδή, κοντά στη θάλασσα, εκεί όπου οι χειμώνες είναι σχετικά κρύοι και υγροί και τα καλοκαίρια ζεστά και ξηρά

*Μεσογειακού τύπου κλίμα /  
μεσογειακού τύπου συστήματα*

- στη Μεσόγειο
- στην Καλιφόρνια
- στην κεντρική Χιλή
- στη Ν Αφρική
- στη ΝΔ Αυστραλία



**Εικόνα 5.25.** Φρύγανα στα Ψαρά



# Ημιορημικά συστήματα (ακανθωτών δέντρων και θάμνων)

(Thorn forests)

- Απουσία ποωδών φυτών



**Εικόνα 5.26.** Ημιορημικά συστήματα (α) στη Ν. Αφρική, (β) στη Ν. Αμερική



# Σαβάνα

- Απλώνεται στην κεντρική και ανατολική Αφρική και στις τροπικές και υποτροπικές περιοχές της νότιας Αμερικής και της Αυστραλίας
- Αφθονούν τα ποώδη φυτά και τα μεγάλα ζώα



**Εικόνα 5.27.**  
Αφρικανική  
σαβάνα



# Σαβάνα



**Εικόνα 5.28.** Η φωτιά αποτελεί εργαλείο διαχείρισης της σαβάνας



# Εύκρατα ποολίβαδα

- Σε πολλές περιοχές του πλανήτη, λιγότερο υγρές από αυτές που συντηρούν δάση, σε μεσαία γεωγραφικά πλάτη
- Με υψηλή παραγωγικότητα, μετατράπηκαν σε πολύ μεγάλο βαθμό σε γεωργική γη
  - Pampas (πάμπες) Αργεντινής
  - Veldt (βελτ) Νότιας Αφρικής
  - Στέπες Ευρασίας
  - Great Plains (μεγάλες πεδιάδες) της Β Αμερικής



**Εικόνα 5.29.** Βίσωνες στο Εθνικό πάρκο των ποολίβαδων του Saskatchewan, Καναδάς



# Εύκρατα δάση

Φυλλοβόλα, Αείφυλλα, Μικτά



**Εικόνα 5.30**  
Φυλλοβόλα/μικτά δάση (α) στην Ελλάδα, (β) στη Γερμανία, Αειθαλή δάση (γ) ευκαλύπτων, (δ) κωνοφόρων, στην Αυστραλία



# Εύκρατα δάση φυλλοβόλα

- Σε μεσαία γεωγραφικά πλάτη, με υψηλή ετήσια βροχόπτωση, ικανή να συντηρήσει μεγάλα δένδρα
- Στη βόρειο Αμερική, ανατολική Ασία, κεντρική και δυτική Ευρώπη



**Εικόνα 5.31.** Φυλλοβόλο δάσος της Ελλάδας το χειμώνα, με τη φωτοσυνθετική δραστηριότητα να συνεχίζει να ασκείται - εδώ από τον αείφυλλο κισσό και βρύα



# Εύκρατα δάση

- Αείφυλλα, όταν οι ετήσιες διακυμάνσεις είναι λιγότερο έντονες, όπως κοντά στις ακτές
- Σε νοτιοανατολική Αυστραλία, Ν. Ζηλανδία, ακτές Ειρηνικού βόρειας Αμερικής, παραμεσόγειες περιοχές



**Εικόνα 5.32.** Δάσος κωνοφόρων στα βουνά του Πόντου (Τραπεζούντα)





# Τροπικά δάση

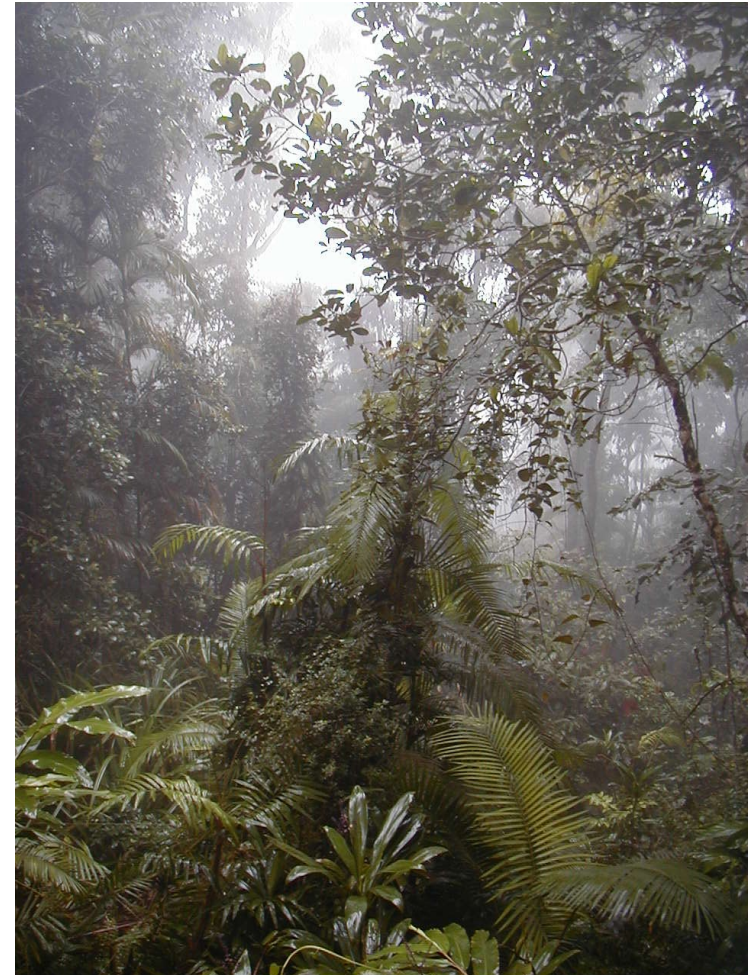
- Κοντά στον ισημερινό
- Όπου η βροχόπτωση ξεπερνά τα 250 cm
- Πολύ πλούσια σε είδη
  - Τροπικό βροχερό δάσος
  - Τροπικό εποχικό (δάσος μουσώνων)
  - Υποτροπικό

## Εικόνα 5.33.

Βροχερά τροπικά δάση (α) Παναμάς [πίθηκος καπουτσίνος], (β) βόρεια Αυστραλία



(α)



(β)



# Βόρειο δάσος κωνοφόρων (τάιγκα)

Η πιο εκτεταμένη μεγαδιάπλαση στον πλανήτη

- Σε μεγάλα γεωγραφικά πλάτη
- Ευρεία ζώνη στη βόρειο Αμερική και Ευρασία
- Κυριαρχία κωνοφόρων



**Εικόνα 5.34.** Τοπία τάιγκας στον Καναδά



# Τούνδρα

- Σε ψυχρά περιβάλλοντα
- Σε μεγάλα γεωγραφικά πλάτη (πάνω από την τάιγκα)
- Με πολλά μεταναστευτικά είδη
- Αφθονούν οι λειχήνες



Εικόνα 5.35. Στην τούνδρα της Αλάσκας



# Τύποι και χαρακτηριστικά μεγαδιαπλάσεων 1

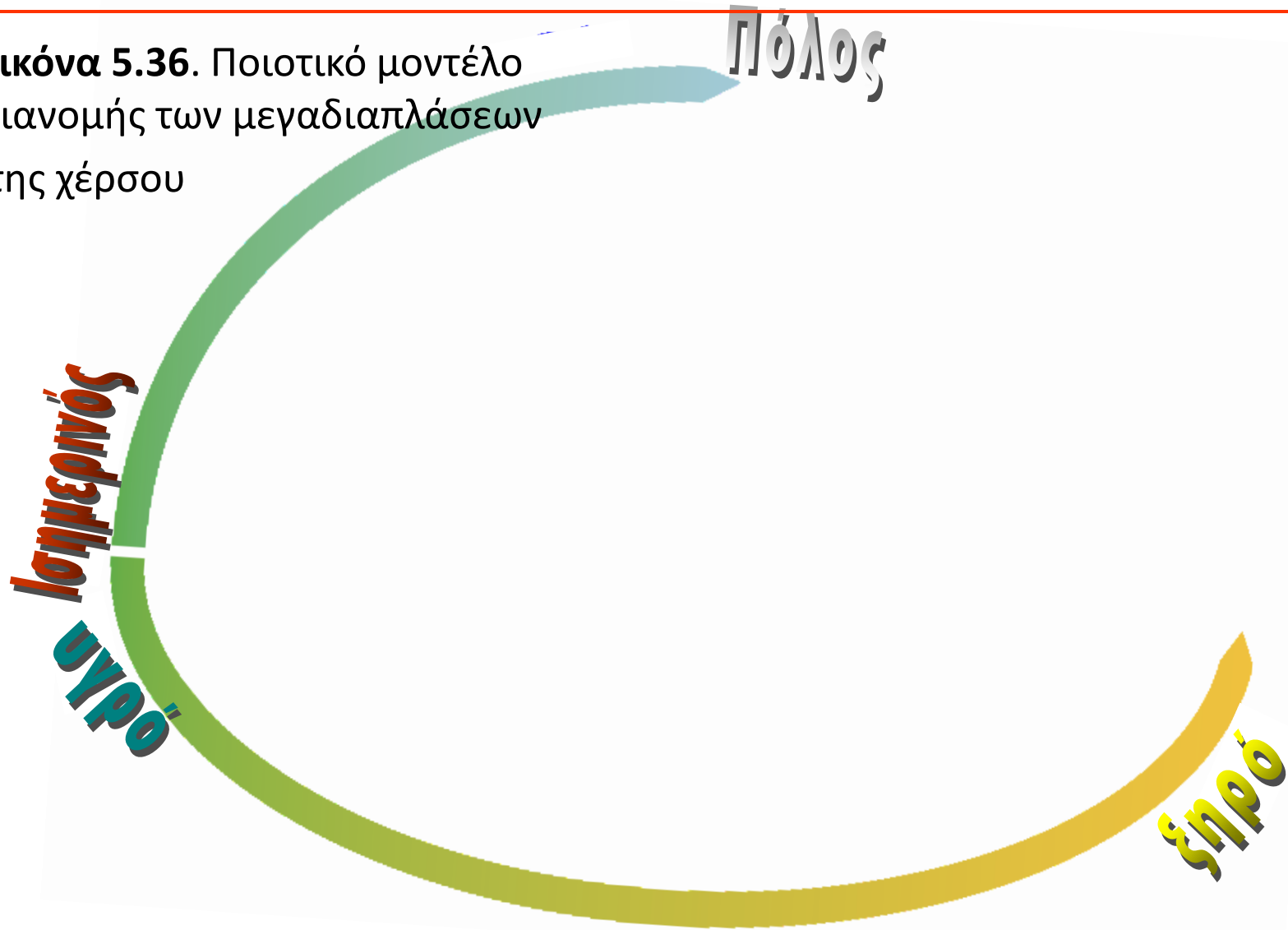
Τύποι	Εποχικότητα	Στρωμάτωση	Ύψος φυτών Ποικιλότητα	Άλλα γνωρίσματα
<b>Βροχερό Τροπικό Δάσος</b>	–	2Δ υπόροφοι, Θ/Π λίγο αναπτυγμένοι Πολλά επίφυτα και λιάνες Αείφυλλα	Το περισσότερο ποικίλο σύστημα (>50 είδη δένδρων/0,1 ha)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εδάφη ακατάλληλα για γεωργία</li> <li>• Ταχύτατη ανακύκλωση θρεπτικών</li> <li>• Αφθονία ασπόνδυλων</li> <li>• Λίγα σπονδυλωτά μικρού μεγέθους</li> <li>• Ζωή στα δέντρα</li> </ul>
<b>Βροχερό Υποτροπικό Δάσος</b>	Μικρή, τύπου Ξ-Υ	1Δ (κυρίως αείφυλλα) Λιγότερα επίφυτα και λιάνες		
<b>Τροπικό Εποχικό Δάσος (Δάσος Μουσώνων)</b>	Έντονη, τύπου Ξ-Υ	1Δ, Ανώτερος όροφος με φυλλοβόλα Υπόροφος με αειθαλή		Βροχόπτωση συχνά μεγαλύτερη του βροχερού τροπικού δάσους (τικ, μπαμπού)
<b>Εύκρατο Βροχερό Δάσος</b>	Ψυχρότερο των βροχερών, Ξ-Υ+Ψ-Θ		Ποικιλότητα πολύ μικρότερη των θερμότερων βροχερών δασών	Πυκνή ομίχλη, σημαντικότερος πόρος νερού
<b>Εύκρατο Φυλλοβόλο Δάσος</b>	Ψ-Θ, ομοιόμορφη κατανομή βροχόπτωσης	Συχνά αναπτυγμένος Δ υπόροφος, Πολλοί θάμνοι Ποώδη 2 τύπων, Λίγα επίφυτα	Ποικιλότητα μικρότερη των βροχερών δασών	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Έντονη εποχικότητα σε ζώα και φυτά</li> <li>• Αρκετά διαχειμάζουν</li> </ul>
<b>Βόρειο Δάσος Κωνοφόρων (Τάϊγκα)</b>	Έντονη, κυρίως Ψ-Θ	Συνήθεις αμιγείς συστάδες, Δ υπόροφος σπάνιος, Πλούσιος ο θαμνώδης, Θαλλόφυτα	Μικρή ποικιλότητα Μεγάλο μέγεθος (δέντρα 40 m)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εδάφη φτωχά</li> <li>• Μεγάλο μέγεθος ζώων</li> <li>• Η μικρότερη παραγωγικότητα</li> </ul>

# Τύποι και χαρακτηριστικά μεγαδιαπλάσεων 2

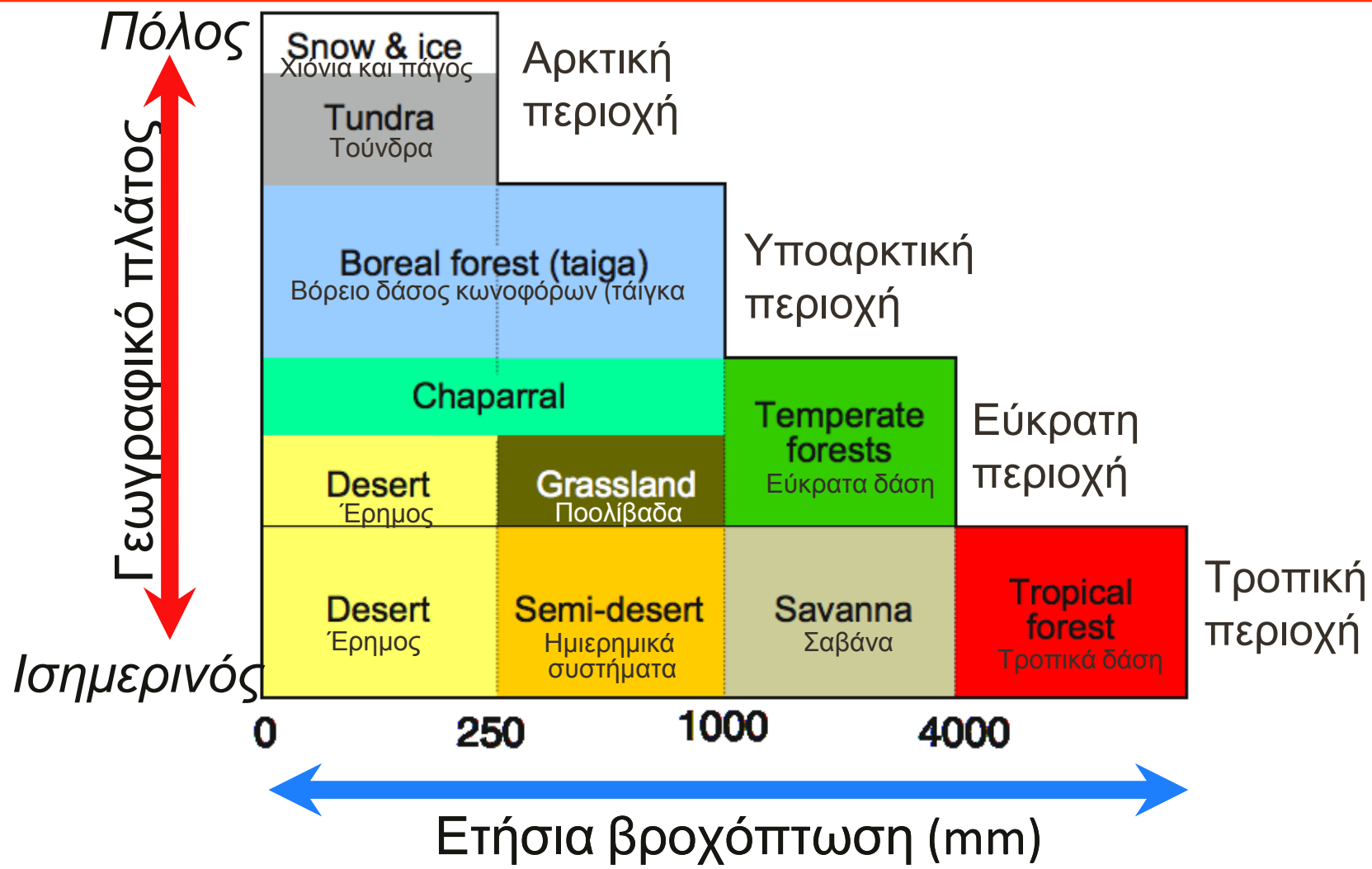
<b>Τροπική Σαβάνα</b>	Ανομοιόμορφη βροχόπτωση	Αραιά δένδρα, φυλλοβόλα ή αειθαλή Αγρωστώδη, κυρίαρχα (- 2 μ)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Γιγαντισμός</li> <li>• Φωτιά = παράγοντας διαχείρισης-διατήρησης</li> </ul>
<b>Εύκρατα ποολείβαδα</b>	Ψ-Θ, Ξ-Υ	Απουσία στρωμάτωσης	Ποικιλότητα ανάλογη φυλλοβόλων δασών Αγρωστώδη < 1 m και > 1 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εδάφη πλούσια</li> <li>• Μικρόσωμα ζώα</li> <li>• Αφθονία τρωκτικών</li> <li>• Κίνηση με πηδήματα</li> </ul>
<b>Συστήματα ακανθωτών δένδρων και θάμνων</b>	Κυρίως Ξ-Υ, με Ξ πολύ μεγαλύτερης διάρκειας	Δ ή Θ ανθεκτικοί στην ξηρασία / κάκτοι Σπανίζουν τα αγρωστώδη Ο Π όροφος ελάχιστα ανεπτυγμένος	Μικρή ποικιλότητα Δέντρα<10 m Θάμνοι	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Φυτά σαρκώδη και με αγκάθια = προσαρμογές στη χαμηλή διαθεσιμότητα νερού</li> <li>• Φτωχά εδάφη</li> </ul>
<b>Έρημοι</b>	Στα πλέον ξηρά περιβάλλοντα  Έντονα ακανόνιστη βροχόπτωση	Θάμνοι - ποώδη		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Σπανίζουν μεγάλα ζώα</li> <li>• Πολλά έντομα και εντομοφάγες σαύρες</li> <li>• Ταχύτητα κίνησης, πηδήματα, σκάψιμο για φύλιασμα</li> </ul>
<b>Τούνδρα</b>	Ψ-Θ, ελάχιστης διάρκειας	Απουσία δένδρων (εκτός σε λωρίδες κοντά σε ποτάμια, προφυλαγμένες θέσεις) Θάμνοι, ποώδη, λειχήνες	Πολύ μικρή ποικιλότητα	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Μεγαλόσωμα ζώα</li> <li>• Χαμηλοί ρυθμοί αύξησης</li> <li>• Παρυδάτια πουλιά</li> <li>• Μεγάλα ζώα</li> </ul>
<b>Μεσογειακά οικοσυστήματα</b>	Αλληλοδιαδοχή Θ-Ξ με σχετικά Ψ-Υ περίοδο	Φρύγανα-Μακί Θάμνοι, Ποώδη	Μεγάλη ποικιλότητα	<i>Θα γίνει ειδική αναφορά στα χαρακτηριστικά τους</i>

# Αλληλοδιαδοχή μεγαδιαπλάσεων κατά γεωγραφικό πλάτος και διαβάθμιση υγρασίας

Εικόνα 5.36. Ποιοτικό μοντέλο διανομής των μεγαδιαπλάσεων της χέρσου

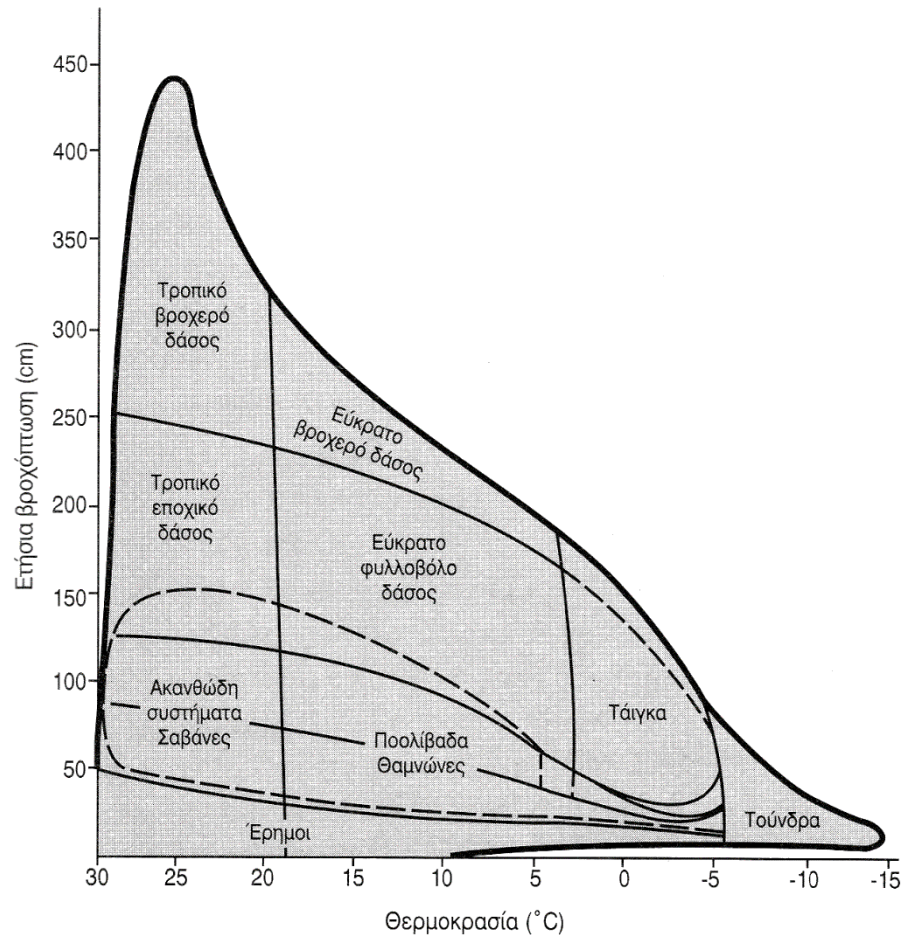


# Διανομή μεγαδιαπλάσεων κατά γεωγραφικό πλάτος και ετήσια βροχόπτωση



Εικόνα 5.37. Διανομή μεγαδιαπλάσεων της χέρσου σε σχέση με γεωγραφικό πλάτος και υγρασία

# Διανομή μεγαδιαπλάσεων κατά το θερμο-υγρασιακό σύμπλοκο

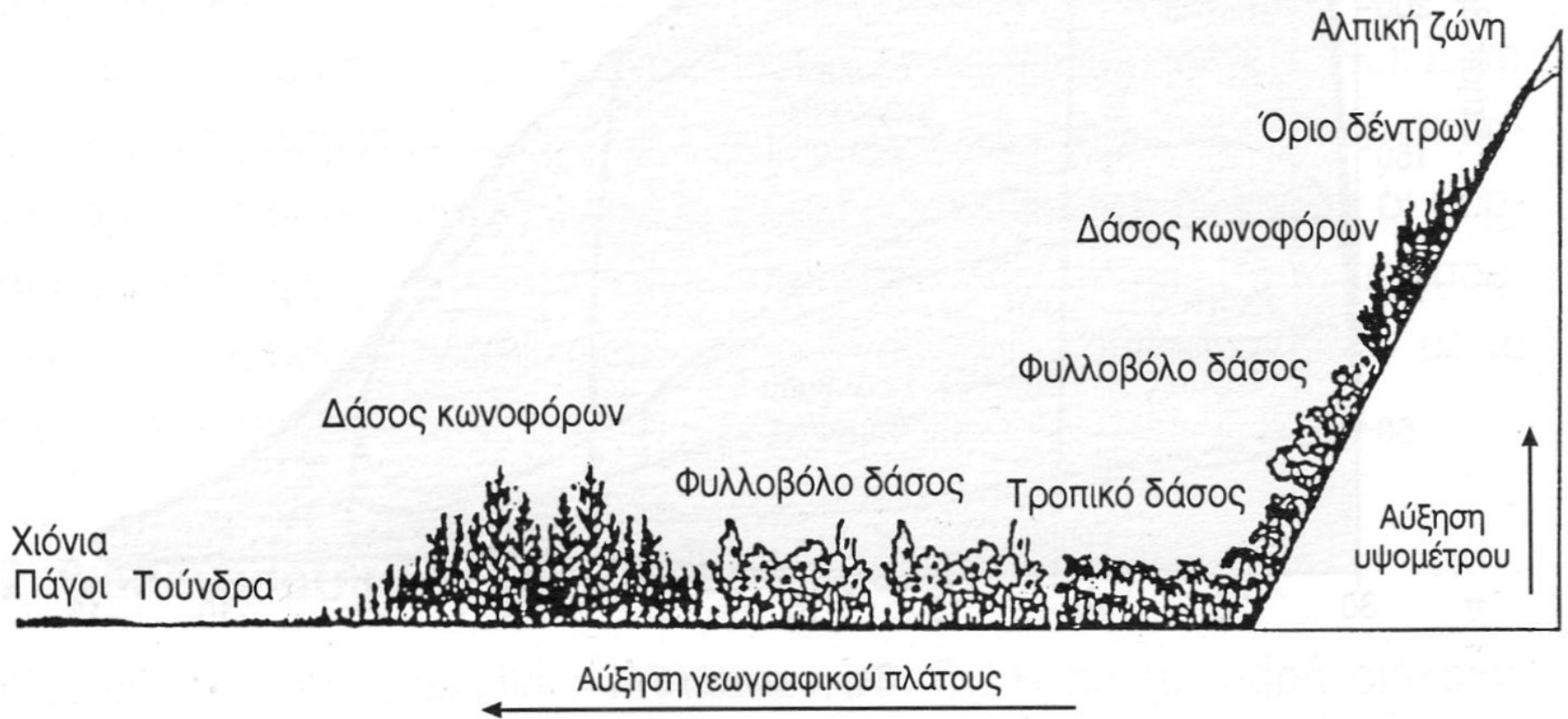


**Εικόνα 5.38.** Διανομή των μεγαδιαπλάσεων της χέρσου σε σχέση με θερμοκρασία και υγρασία





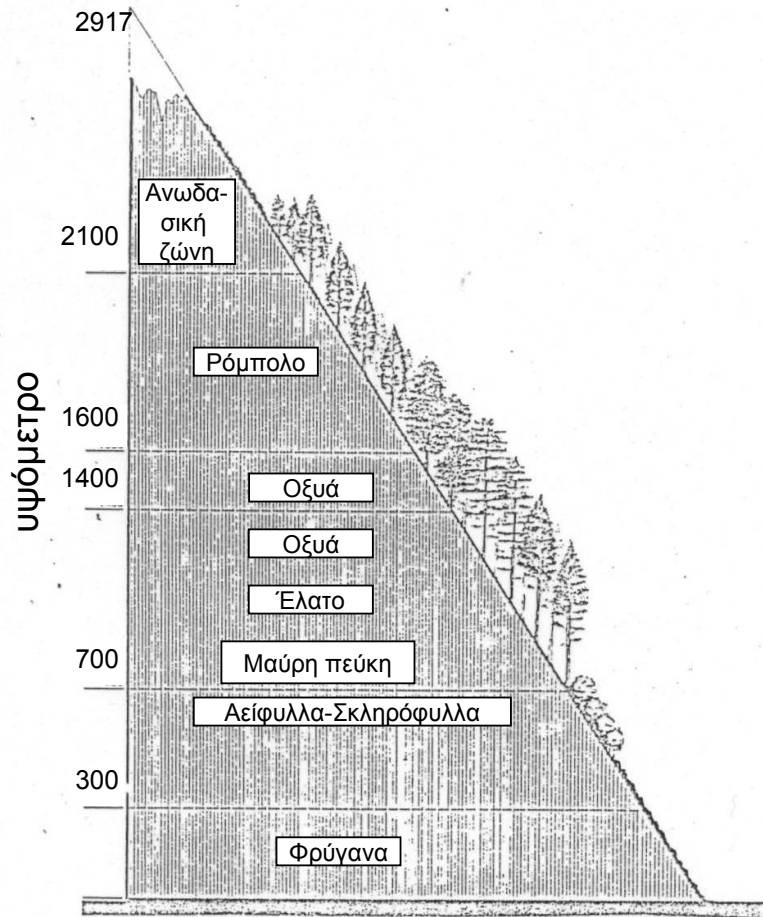
# Διανομή μεγαδιαπλάσεων 'οριζοντίως και καθέτως'



**Εικόνα 5.39.** Σχηματική απεικόνιση της διανομής των μεγαδιαπλάσεων κατά γεωγραφικό πλάτος και υψόμετρο



# Μεγαδιαπλάσεις κατά την υψομετρική διαβάθμιση



**Εικόνα 5.40.** Αλληλοδιαδοχή μεγαδιαπλάσεων κατά την υψομετρική διαβάθμιση του Ολύμπου



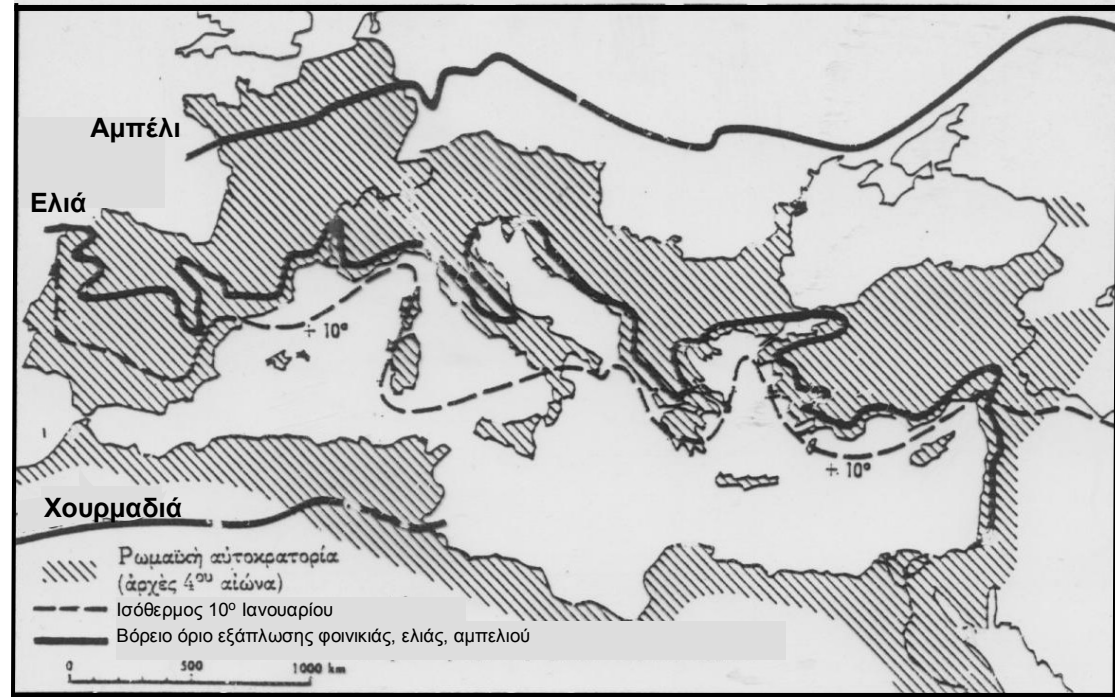


ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

# Μεσογειακά συστήματα



# Μεσογειακό κλίμα



**Εικόνα 5.41.** Είναι κλίμα θαλασσινό. Είναι το κλίμα της περιοχής ανάμεσα στο ανώτατο όριο εξάπλωσης της χουρμαδιάς και το ανώτατο όριο εξάπλωσης της ελιάς. Εκεί είναι η 'αληθινή' Μεσόγειος.

Braudel, F (1979) *La Méditerranée et le monde méditerranéen a l' époque de Philippe II*, Tome premier Armand Colin, Paris. Η Μεσόγειος και ο Μεσογειακός κόσμος την εποχή του Φιλίππου Β'. Τόμος Α'. Ο ρόλος του Περιγύρου. Μορφωτικό Ίδρυμα Εθνικής Τραπέζης, Αθήνα (1991)



# Μεσόγειος, η μόνη θάλασσα που χάρισε το όνομά της σε ένα κλίμα



Κάσος

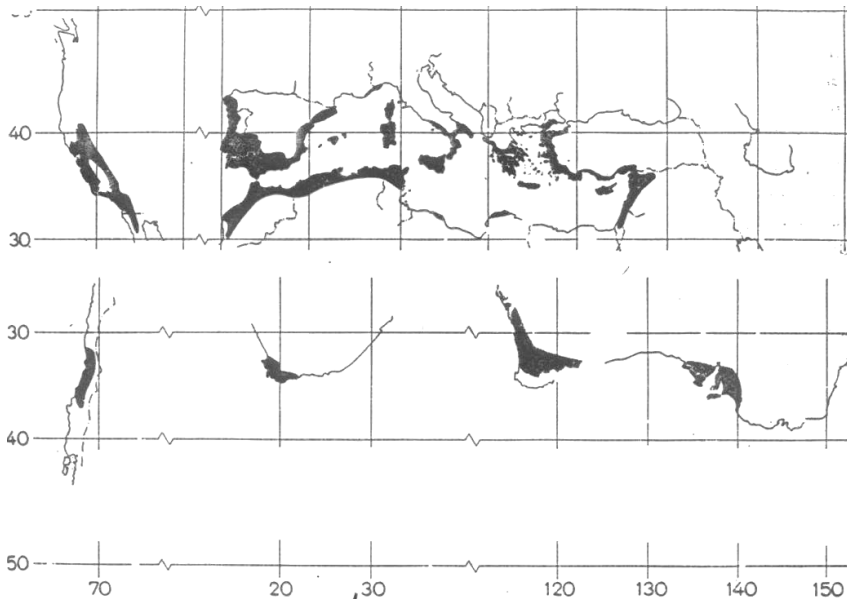
«Αγάπησα τη Μεσόγειο με πάθος,  
σίγουρα γιατί έρχομαι από το  
Βορρά, όπως τόσοι άλλοι, ύστερα  
από τόσους άλλους

Έμελλε να έχω τη χαρά να της  
αφιερώσω πολλά χρόνια μελέτης –  
περισσότερα από ολόκληρη τη νιότη  
μου

Σε αντάλλαγμα ελπίζω λίγη από  
αυτήν τη χαρά και πολύ από το φως  
της ίδιας της θάλασσας να φωτίζουν  
τις σελίδες αυτού του βιβλίου...»

*Fernand Braudel (1902-1985)*

# Μεσογειακό κλίμα και μεσογειακές περιοχές



**Εικόνα 5.42.** Περιοχές επικράτησης του μεσογειακού κλίματος: Μεσογειακή περιοχή, Καλιφόρνια, Χιλή, ΝΔ άκρο Αφρικής, Ν και ΝΔ Αυστραλία

Ο ορισμός ενός κλίματος με βάση την εξάπλωση φυτών έχει νόημα αλλά έχει και πολλά προβλήματα

## Κριτήρια μεσογειακού κλίματος

- η ετήσια βροχόπτωση κυμαίνεται μεταξύ 275 και 925 mm
- 65% των βροχοπτώσεων, στην περίοδο Νοεμβρίου-Απριλίου στο Β ημισφαίριο, Μαΐου-Οκτωβρίου στο Ν ημισφαίριο
- στη διάρκεια του χειμώνα, τουλάχιστον ένας μήνας με μέση θερμοκρασία μικρότερη των 15°C
- η ετήσια διάρκεια παγετού (θερμοκρασίες χαμηλότερες από 0°C) δεν ξεπερνά το 3% του συνολικού χρόνου

Aschmann, H. (1973). Distribution and peculiarity of Mediterranean ecosystems. *In* Mediterranean Type Ecosystems; Origin and structure (F. di Castri, H.A. Mooney, eds). Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 11-19



# Μεσογειακά συστήματα

## *Μεσογειακά δάση κωνοφόρων (α)*

χαλέπιας / τραχείας πεύκης, κουκουναριάς,  
κυπαρισσιού, κέδρων (= άρκευθων)

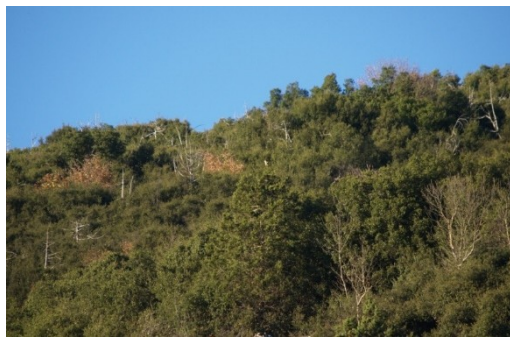
## *Μεσογειακού τύπου οικοσυστήματα*

- Αείφυλλες-σκληρόφυλλες διαπλάσεις (Μακί) (β)
- Φρύγανα (γ)

(α)



(β)



(γ)



**Εικόνα 5.43.** Τυπικές μεσογειακές διαπλάσεις



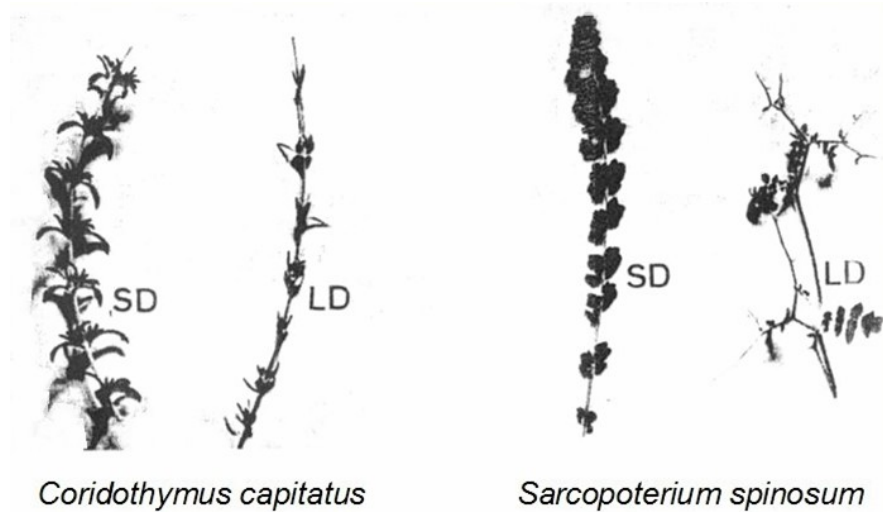
# Τα μεσογειακού-τύπου οικοσυστήματα σε άλλες περιοχές και γλώσσες

Περιοχές	Μεσογειακού τύπου οικοσυστήματα	
Ελλάδα	Αείφυλλες-σκληρόφυλλες διαπλάσεις (μακί)	Φρύγανα
Ισραήλ	Choresch	Batha
Ιταλία	Macchia	Gariga
Ισπανία	Monte bajo	Tomillares
Γαλλία	Maquis	Garrigues
Καλιφόρνια	Chararral	Coastal sage
Χιλή	Matorral	
Ν. Αφρική	Fynbosch	
Αυστραλία	Mallee	





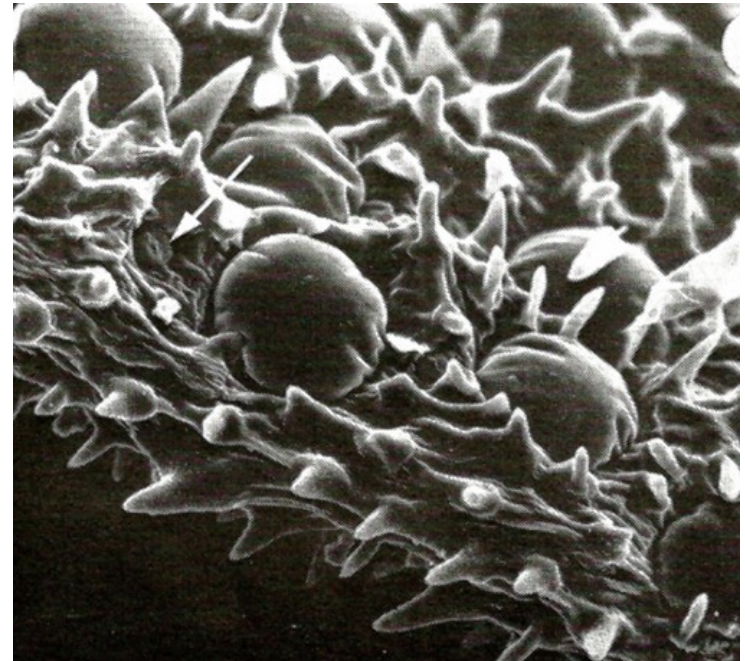
# Γνωρίσματα Μεσογειακών φυτών



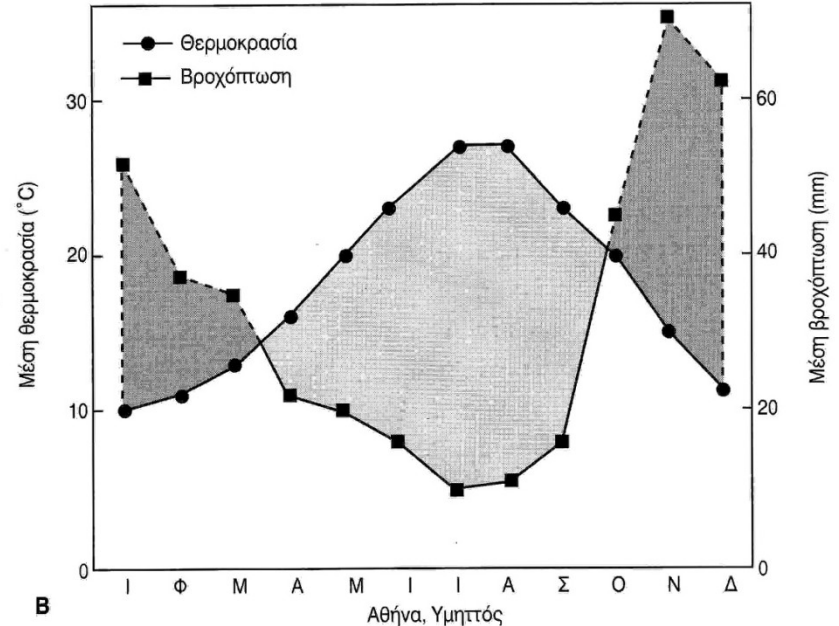
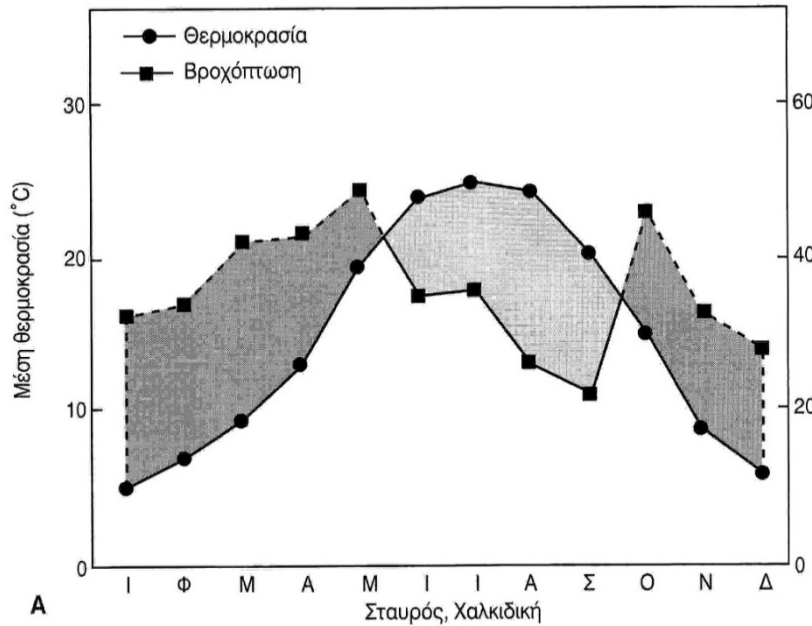
**Εικόνα 5.44.** Εποχικός διμορφισμός σε θυμάρι και αφάνα. Φύλλα κάτω από συνθήκες μικρής (χειμώνας, SD) και μεγάλης (καλοκαίρι, LD) διάρκειας μέρας

**Εικόνα 5.45.** Τα αρωματικά φυτά αφθονούν στο Μεσογειακό Περιβάλλον. Εδώ η κάτω επιφάνεια ενός φύλλου θυμαριού με τους χαρακτηριστικούς αδένες και άλλες δομές, π.χ. στόμα (βέλος)

- Εποχικός διμορφισμός (ξυλωδών ειδών)
- Αρωματικός χαρακτήρας



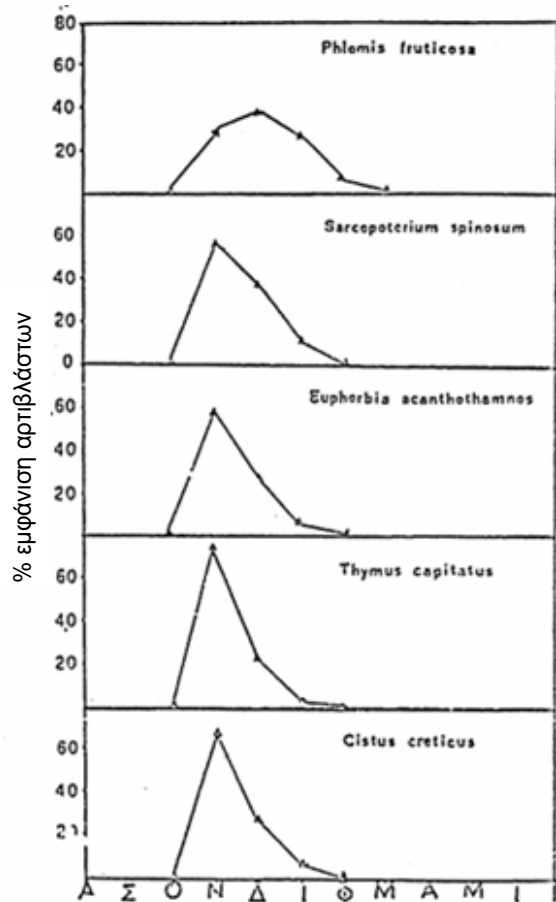
# Κλιματική περιοδικότητα



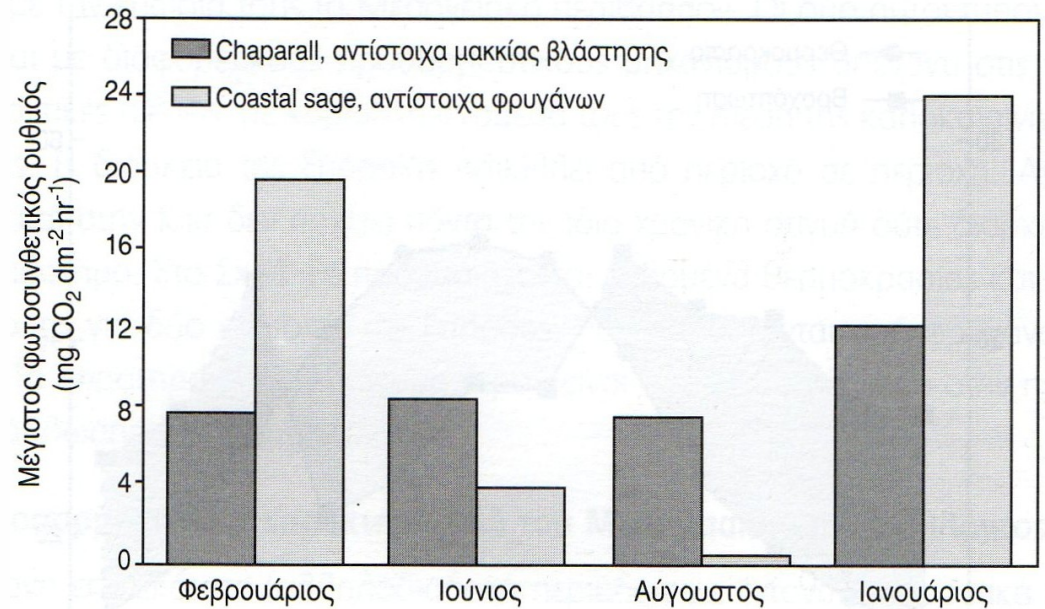
**Εικόνα 5.46.** Μεταβολές θερμοκρασίας και βροχόπτωσης κατά τη διάρκεια του χρόνου σε δύο περιοχές της Ελλάδας, όπου επικρατούν (α) αείφυλλες-σκληρόφυλλες διαπλάσεις (Σταυρός, Χαλκιδικής), (β) φρύγανα (Υμηττός, Αττικής)



# Άλλες περιοδικότητες



**Εικόνα 5.47.** Φύτρωση σπερμάτων φρυγανικών ειδών



**Εικόνα 5.48.** Φωτοσυνθετική δραστηριότητα ξυλωδών φυτών σε μεσογειακού τύπου οικοσυστήματα της Καλιφόρνιας



# Συμμετοχή βιοτικών μορφών στις διαφορετικές μεγαδιαπλάσεις

Χλωριδική ανάλυση της βλάστησης κατά Raunkier σε διαφορετικές μεγαδιαπλάσεις (δεδομένα από πολλούς συγγραφείς)

Vegetation type		Geographic region	Pha	Cha	Hem	Gao	The
Mediterranean		California (Santa Catalina)	18	5	27	5	41
		Italy (Argentario)	12	6	29	2	42
		Chile (Quabrada de la Plata)	19	6	20	12	42
		Greece (Skiathos)	8	7	25	12	45
		Greece (Kythera)	8	11	17	12	52
Desert		Central Sahara	9	13	15	5	56
		Trans-Caspian Asia	10	7	27	9	41
		Death Valley	26	7	18	7	42
Tundra	Arctic	Iceland	2	13	54	10	11
		Spitsbergen	1	22	60	13	2
		Eastern Canada	0	23	60	15	2
	Alpine	Alps	3	22	64	7	4
		Olympic Mount, Washington		21	69	9	
		San Francisco Peak, Arizona		10	83	2	4
Temperate Forest (Deciduous)		Denmark	7	3	50	11	18
		Connecticut	15	2	49	13	12
		Mississippi	18	3	44	22	13
Rain Forest		Queensland	96	2	12	2	
		Seychelles islands	57	6	9	3	16
		Virgin islands	58	12		3	14
		British Guiana	88	12			

Pha=φανερόφυτα

Cha=Χαμαίφυτα

Hem=Ημικρυπτόφυτα

Gao=Γεώφυτα

The=Θερόφυτα



# Μεσογειακό περιβάλλον εδαιφικά ασπόνδυλα

Η δυναμική τους ορίζεται από

- Οργανικό περιεχόμενο εδάφους
- Διαθεσιμότητα νερού

Οι αποκρίσεις τους κατά τη δυσμενή εποχή μπορεί να είναι

- Αντοχής (π.χ. κολέμβολα)
- Αποφυγής (π.χ. γαιοσκώληκες)



## *Χαρακτηριστικά πληθυσμών στο μεσογειακό περιβάλλον*

- Συσσωματική κατανομή
- Πυκνότητα συνήθως μεγαλύτερη στο χούμο απ' ό,τι στη στρωμνή
- Εποχικές διακυμάνσεις (μεγαλύτερες στη στρωμνή)
- Εξάρσεις πυκνότητας κυρίως άνοιξη και φθινόπωρο, σπάνια χειμώνα
- Συχνές κατακόρυφες μετακινήσεις (βαθύτερα)



# Μεσογειακό περιβάλλον εποχικότητα

*Αποκρίσεις εδαφικών ασπονδύλων  
στην καλοκαιρινή ξηρασία*

- Μείωση πυκνότητας με συνέχιση δραστηριότητας
- Μετακίνηση σε βαθύτερα στρώματα (γεοσκώληκες)
- Αδρανοποίηση (διαθέριση)
  - Εγκύστωση (πρωτόζωα, τροχόζωα, νηματώδεις)
  - Αυγά (κολέμβολα)



# Φωτιά 1

*Ξέρουμε να τη διατηρούμε εδώ και  
500 000 χρόνια*

*Ξέρουμε να την ανάβουμε μόλις τα  
τελευταία 20 000 χρόνια*



# Φωτιά 2

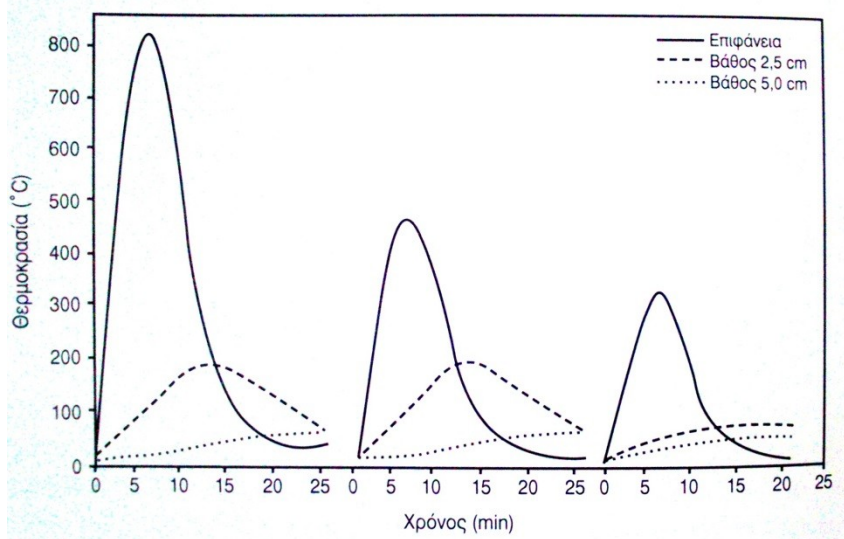
Τα μεσογειακά συστήματα θεωρούνται

- πυροεπαγόμενα
- ή πυροπροσαρμοσμένα





# Φωτιά και αποκρίσεις έδαφος



**Εικόνα 5.49.** Θερμοκρασίες εδάφους υπό συνθήκες φωτιάς διαφορετικής έντασης

- Δραστική μεταβολή θερμοκρασίας μόνο στα ανώτερα στρώματα
- Διαφορές ανάλογα με ένταση φωτιάς και υδατοπεριεκτικότητα
- Απόθεση στρώματος στάχτης
- Μεταβολές φυσικοχημικών ιδιοτήτων
  - Απανθράκωση οργανικής ουσίας
  - Μείωση αερισμού
  - Μείωση διαβρεξιμότητας
  - Μεγαλύτερο pH
- *Εντονότερη διάβρωση*



# Φωτιά και αποκρίσεις παραγωγοί

- Αναβλάστηση
  - πουρνάρι, σχίνος, κέδρος, κουμαριά...
- Σπερμοβλάστηση
  - πεύκα, λαδανιές
- Προαιρετική αναβλάστηση ή σπερμοβλάστηση
  - τα περισσότερα χαμαίφυτα

Χρόνος αναβλάστησης διαφορετικός  
για μακί και φρύγανα

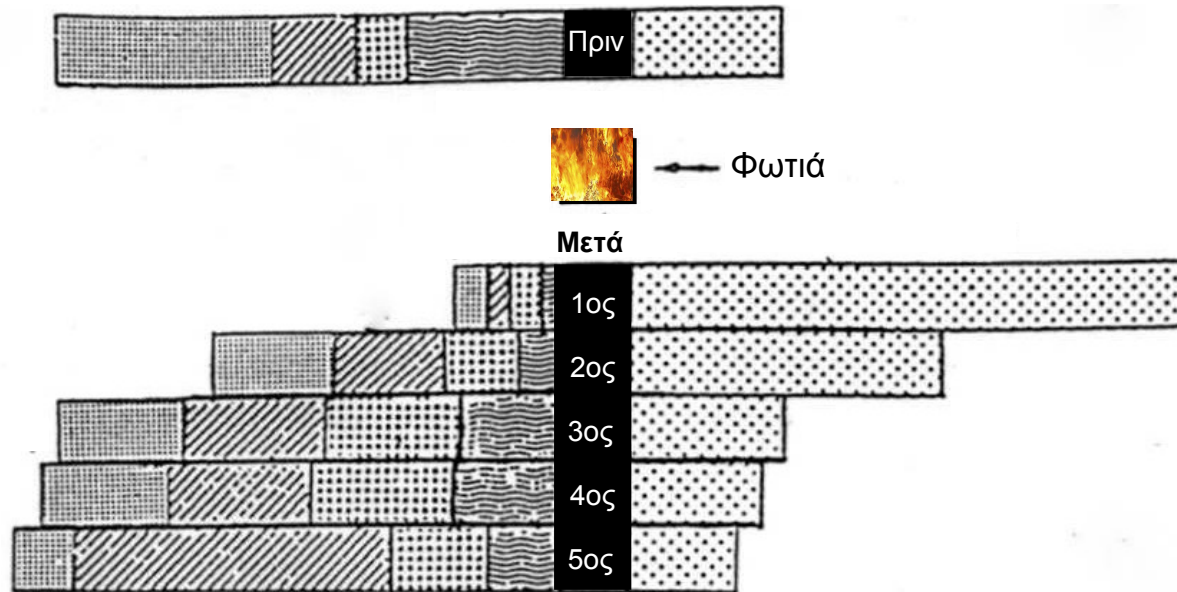
- Ταχεία επανάκαμψη
  - μεγαλύτερα φύλλα
  - περισσότερη χλωροφύλλη







**Εικόνα 5.50.** Αναβλάστημα πουρναριού μετά από φωτιά



# Φωτιά και αποκρίσεις φρύγανα



10%

 *Cistus* spp., 
  *Phlomis fruticosa*, 
  *Sarcopoterium spinosum*, 
  ποώδη, κυρίως ψυχανθή

Όλες οι μετρήσεις έγιναν στην αυξητική περίοδο της Άνοιξης

**Εικόνα 5.51.** Μεταπυρική διαδοχή σε ένα φρυγανικό οικοσύστημα

Arianoutsou-Faraggitaki, M. (1984) Post-fire successional recovery of a phryganic (East Mediterranean) ecosystem. *Acta Oecologica*, 59, 387-394

# Φωτιά και αποκρίσεις καταναλωτές

## Εδαφικά ασπόνδυλα

- αρχική μείωση
- σύντομα, επανάκαμψη
- μεταβολές εντός των ορίων του συστήματος

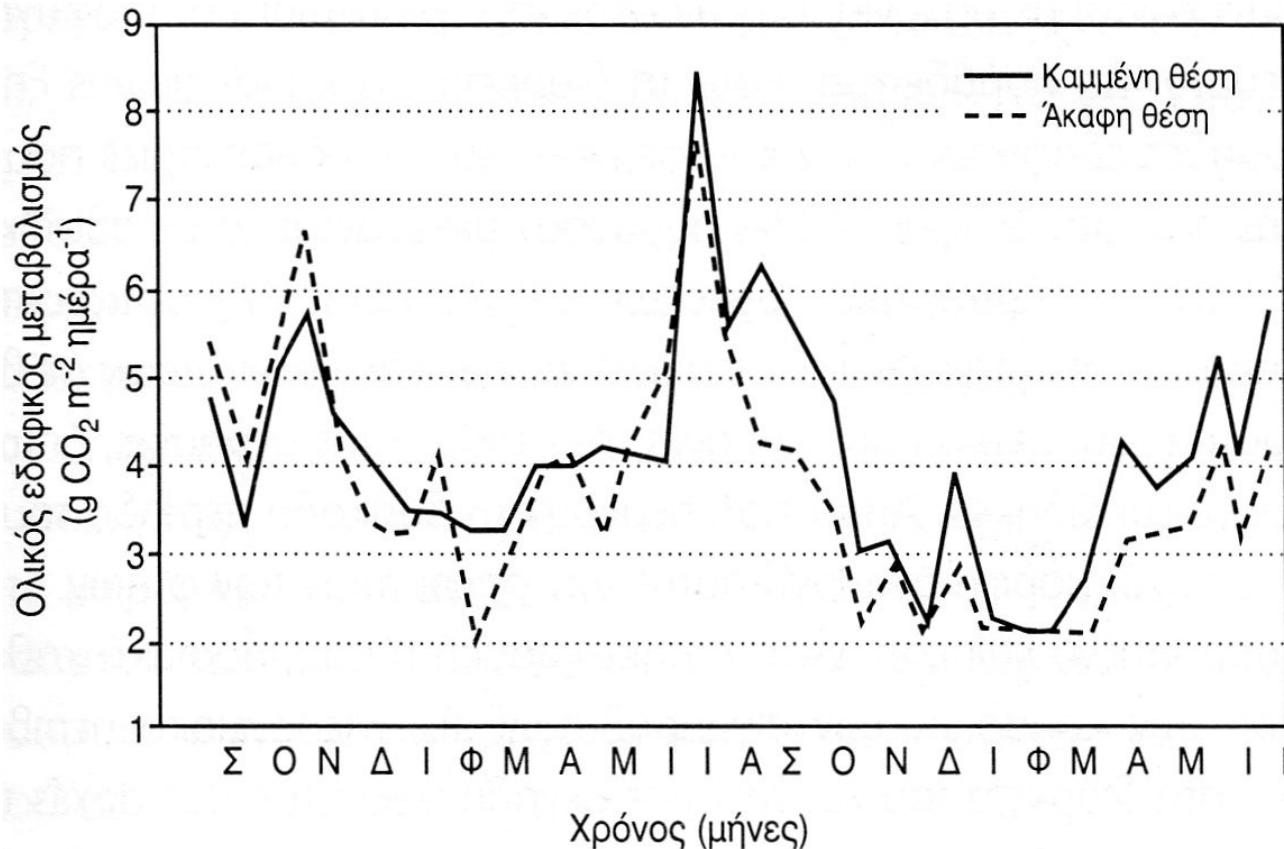


## Σπονδυλωτά

- Απόκριση εξαρτώμενη από μέγεθος και κινητικότητα ζώου
  - από πανικός (π.χ. μικρά τρωκτικά) μέχρι προσέλκυση (π.χ. εντομοφάγα πουλιά)
  - Θανάτωση ορισμένων, αλλά ο πληθυσμός δεν πλήττεται υποχρεωτικά



# Φωτιά και αποκρίσεις εδαφική μικροβιακή βιοκοινότητα



**Εικόνα 5.52.** Απελευθέρωση CO<sub>2</sub> από το έδαφος γειτονικών φρυγανικών περιοχών, η μία καμμένη. Η φωτιά εμφανίστηκε τον Ιούλιο και οι μετρήσεις ξεκίνησαν τον Σεπτέμβριο του ίδιου έτους

Arianoutsou-Faraggitaki, M., Margaris, N.S. (1982) Decomposers and the fire cycle in a phryganic (East Mediterranean) ecosystem). *Microbial Ecology*, 8, 91-98



# Υπερβόσκηση -Υποβάθμιση- ερημοποίηση 1

(α)



(β)



**Εικόνα 5.53.** (α) Έρημος ασφοδέλων, αποτέλεσμα υπερβόσκησης, στις αρχαιότητες της Εφέσου (Μ. Ασία), (β) χαρακτηριστική στρογγυλόμορφη αύξηση βοσκούμενων αείφυλλων-σκληρόφυλλων



# Υπερβόσκηση -Υποβάθμιση- ερημοποίηση 2



**Εικόνα 5.54.** Εικόνες ερημοποίησης:  
Διαβρωμένες πλαγιές χωρίς βλάστηση  
(συχνά αποτέλεσμα υπερβόσκησης)



# Υπερβόσκηση



**Εικόνα 5.55.** Υπάρχουν και χειρότερα...  
Βόσκηση και υπερβόσκηση από ελέφαντες





# Χρήση φυσικών συστημάτων



**Εικόνα 5.56.** Οι συστηματικοί χρήστες πόρων του δάσους είναι συνήθως οι καλύτεροι προστάτες του



**Εικόνα 5.57.** Διάβα προβάτων μέσα από χωριά (Δολό, Ν. Ιωννίνων)





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

---

# Το Ελληνικό περιβάλλον

# Ελληνικό περιβάλλον

- Μεγάλη ποικιλότητα σε μικρή κλίμακα  
(ανομοιογένεια-μικρά μεγέθη-μωσαϊκά-μικρόκοσμοι)
- Κανένα γεωμορφολογικό γνώρισμα δεν κυριαρχεί



## Απουσιάζουν

- Ατελείωτα πεδινά τοπία (ανώτερο υψόμετρο σε Ευρωπαϊκές χώρες: 700 m σε Βέλγιο, 70 m σε Ολλανδία)
- Ατέλειωτα βουνά (π.χ. Άλπεις)
- Ατέλειωτη στέπα ή τάιγκα (π.χ. Ρωσίας, Σκανδιναβίας)
- Ένας τόπος – πληθώρα τοπίων
- Πολιτισμικά ανάλογα (πόλεις-κράτη – πολυδιάστατος πολιτισμός)



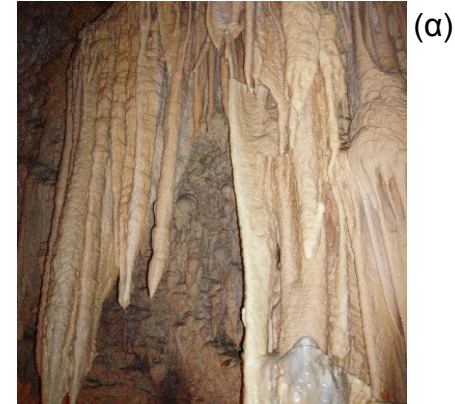
# Ελληνικό περιβάλλον γνωρίσματα

- Ακτογραμμή ~16.000 km, δεύτερη μετά της Νορβηγίας (Μεσογείου ~46.000 km)
- Βαθύτερο σημείο της Μεσογείου στα Ελληνικά χωρικά ύδατα, δυτικά από τα Αντικύθηρα, 5.093 m (μέσο βάθος Μεσογείου 1.500 m)
- Χιλιάδες νησιά και βραχονησίδες σε τρία αρχιπελάγη - στο Ιόνιο, στο τεράστιο Αιγαϊακό, στο Κρητικό (π.χ. Ν. Κυκλάδων: 2.242 'νησιά')
- 42 κορυφές με υψόμετρο >2.000 m
- Κύριο πέτρωμα, ο ασβεστόλιθος,  
[Αποτέλεσμα: χαράδρες, εντυπωσιακά φαράγγια, υπόγειοι ποταμοί, σπήλαια, βάραθρα]
- αλλά και φλύσχες, μάργες, ιζηματογενή, πυριγενή πετρώματα, σερπεντίνες, γρανίτες, κ.α.

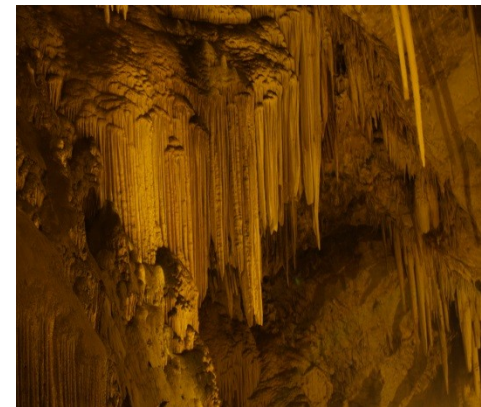


# Ελληνικό περιβάλλον μεγάλη γεωποικιλότητα

- Ποικίλο ανάγλυφο, ηφαίστεια, φαράγγια...
  - >7000 καρστικά έγκοιλα και σπήλαια
  - >70 απολιθωματοφόρες περιοχές
- 1300 καταγεγραμμένοι γεώτοποι στην Ελλάδα
- 49 Γεωπάρκα στην Ευρώπη – 4 στην Ελλάδα  
(Λέσβος, Χελμός-Βουραϊκός, Βίκος-Αώος, Ψηλορείτης)
- Η πλέον σεισμογενής χώρα της Ευρώπης



(α)



(β)

Εικόνα 5.58. Από τα σπήλαια (α) Ιωαννίνων, (β) Αντιπάρου

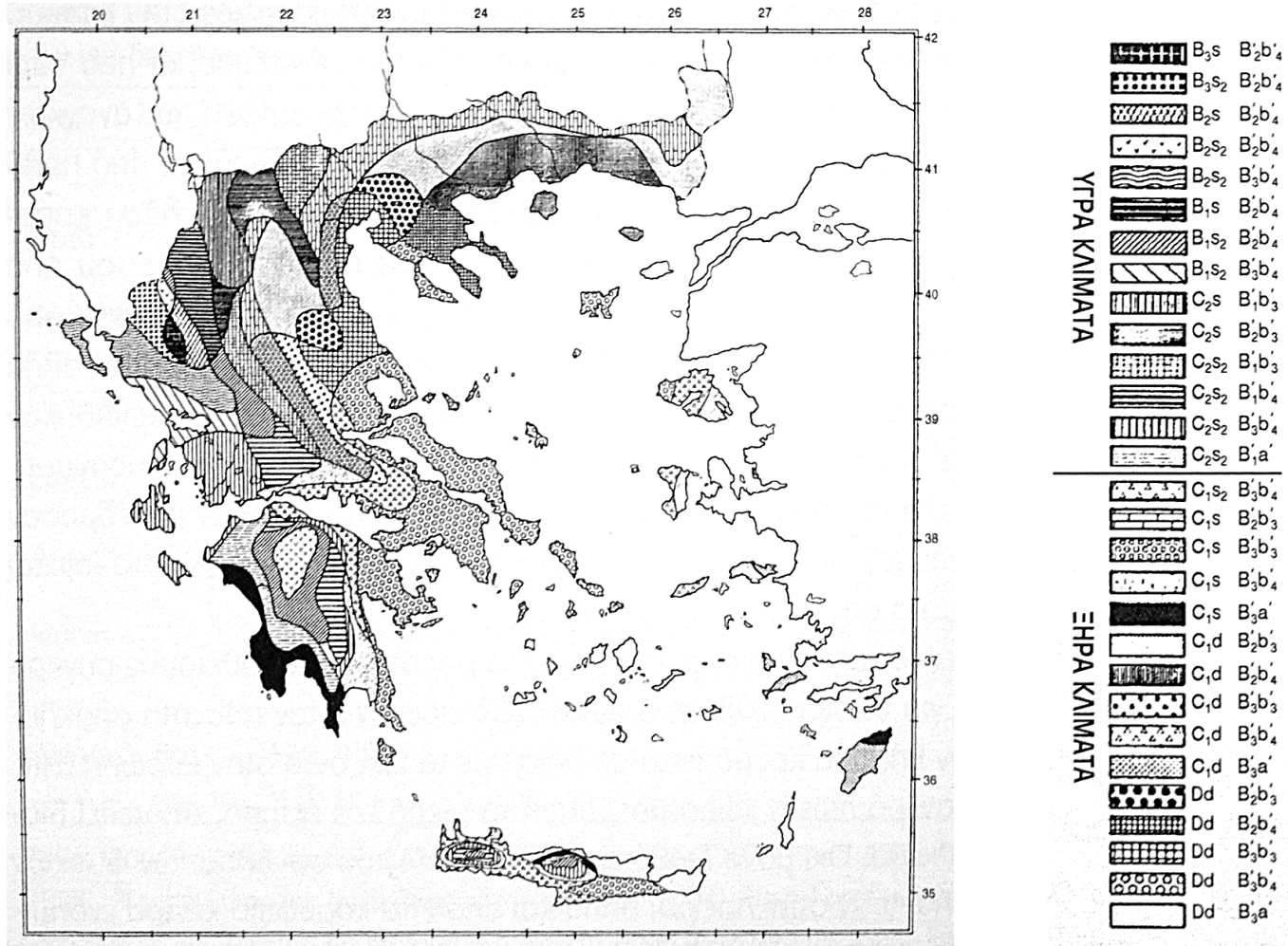


# Ελληνικό περιβάλλον κλίμα

- Πολυκύμαντη ιστορία
- 20-30 εκ. χρόνια πριν, θερμό και υγρό
- 15-10 εκ. χρόνια πριν, έντονες βροχοπτώσεις αλλά και ξηρές περίοδοι (θερμότερο κατά περίπου 5 βαθμούς)
- 5,5 εκ. χρόνια πριν, μεγάλη ξηρασία
  - η Μεσόγειος αποκόπτεται από τον Ατλαντικό, γίνεται κλειστή λίμνη με υψηλή αλατότητα και βλάστηση ανάλογη της Αφρικανικής σαβάννας, με ανάλογα ζωικά είδη, π.χ. πίθηκοι, μαστόδοντες, ιπάρια...
- 4 εκ. χρόνια πριν, ξαναπλημμυρίζει η Μεσόγειος μετά από έντονες τεκτονικές κινήσεις
- 1-2 εκ. χρόνια πριν, κλίμα ολοένα και ψυχρότερο
- Σειρά παγετωδών (5) και μεσοπαγετωδών περιόδων
  - Η τελευταία έληξε πριν περίπου 10.000 χρόνια (εμφάνιση Μεσογειακού κλίματος)



# Ο κλιματικός χαρακτήρας της Ελλάδας



Εικόνα 5.59. Κλιματικός χάρτης της Ελλάδας με 29 κλιματικούς τύπους

# Υπόμνημα χάρτη

Κλιματική ταξινόμηση της Ελλάδας, σύμφωνα με το σύστημα Thornthwaite που βασίζεται α) στη συνολική υγρασία, β) στην εποχική μεταβολή της υγρασίας, γ) στο σύνολο θερμικής ενέργειας σε ετήσια βάση και δ) στο ποσοστό της θερμικής ενέργειας που αντιστοιχεί στο καλοκαίρι. Για την πρώτη παράμετρο τα σύμβολα  $B_1$ ,  $B_2$ ,  $B_3$  αντιστοιχούν σε υγρά κλίματα, το  $C_2$  σε ημίυγρο προς υγρό, το  $C_1$  σε ξηρό προς ημίυγρο και το  $D$  σε ημίξηρο. Για τη δεύτερη παράμετρο, που δείχνει αν σε ένα ξηρό κλίμα υπάρχει κάποια υγρή εποχή ή αντίστροφα σε υγρό μια ξηρή, το σύμβολο  $s$  αντιστοιχεί σε μέτρια έλλειψη υγρασίας το καλοκαίρι, το  $s_2$  σε μεγάλη έλλειψη υγρασίας το καλοκαίρι (και τα δύο αφορούν σχετικά υγρά κλίματα), ενώ το  $d$  (που αναφέρεται σε σχετικά ξηρά κλίματα) δηλώνει ότι είτε δεν υπάρχει καθόλου υγρή εποχή είτε αυτή είναι πολύ περιορισμένη. Για την τρίτη παράμετρο, τα  $B_1'$ ,  $B_2'$ ,  $B_3'$  αντιστοιχούν σε μεσόθερμο τύπο κλίματος. Για την τέταρτη παράμετρο, τα  $b_3'$  και  $b_4'$  αντιστοιχούν σε μεσόθερμους κλιματικούς τύπους, ενώ το  $a'$  σε μεγάθερμο





# Κλίμα και γεωλογικές ανακατατάξεις

## Κλίμα (σε συνδυασμό με γεωλογική ιστορία)

- Παγετώνες μόνο στα ψηλά βουνά, κυρίως της βόρειας Ελλάδας  
(υπόλειμμά τους οι Δρακόλιμνες, σε Γράμμο, Σμόλικα, Γκαμήλα)
- Οι πυθμένες γίνονταν βουνά και πεδιάδες, τα βουνά νησιά και τα νησιά βουνά
- Ανάλογα και τα είδη εξαπλώνονταν, εξαφανίζονταν ή έβρισκαν καταφύγια
- Έτσι βρίσκουμε θαλασσινά κοχύλια στα βουνά και ιπποπόταμους στα ξερά υψίπεδα της Κρήτης



**Εικόνα 5.60.** Εικόνες-μάρτυρες γεωλογικών ανακατατάξεων



# Ελληνικό περιβάλλον βλάστηση

## ΒΛΑΣΤΗΣΗ

- 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

- 
- Παρόχθια δάση
  - Υγροτοπική βλάστηση

κατά την υψομετρική διαβάθμιση  
όπου υπάρχει νερό



# Υποτροπική βλάστηση



Η υποτροπική βλάστηση εκπροσωπείται στην Ελλάδα από τον Φοίνικα του Θεοφράστου (*Phoenix theophrastii*) που σχηματίζει μικρές συστάδες στην Κρήτη, με πιο γνωστές αυτές στο Βάι και στην Πρέβελη



# Φρυγανότοποι



**Εικόνα 5.61.** Βόσκηση στ' αλώνια των Ψαρών



# Στα μεσογειακού τύπου οικοσυστήματα



**Εικόνα 5.62.** Τυπικά φυτά των μεσογειακού τύπου οικοσυστημάτων: ελιά, κουμαριά, πουρνάρι, λαδανιά, σκυλοκρεμμύδα, θυμάρι, γαλατσίδα, ασφάκα

# Ο δρόμος του νερού στο φρυγανικό τοπίο



**Εικόνα 5.63.** Η αλλαγή της βλάστησης μαρτυρά την ύπαρξη νερού στο άλυδρο τοπίο (Λήμνος)



# Παρόχθια βλάστηση

(α)



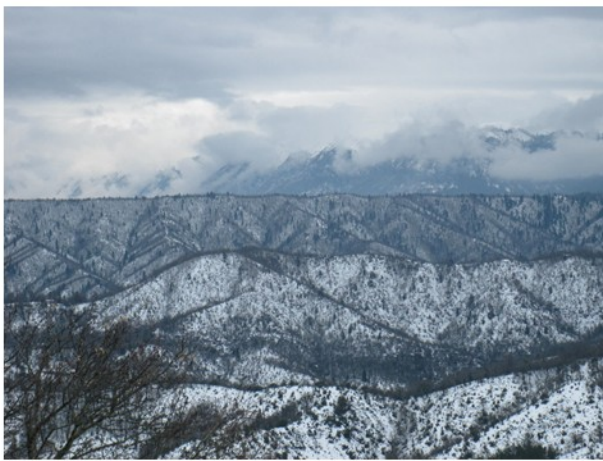
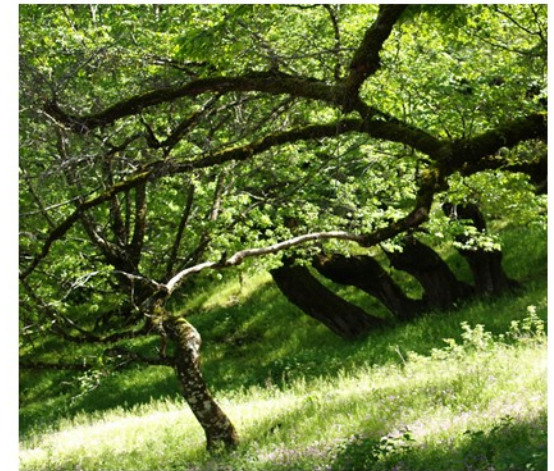
(β)



**Εικόνα 5.64.** Παρόχθια βλάστηση (α) στο εύκρατο, (β) στο Μεσογειακό περιβάλλον της χώρας μας



# Δάση της Ελλάδας



**Εικόνα 5.65.** Εκπρόσωποι δασικών συστημάτων σε διαφορετικά υψόμετρα





# Στα μεγάλα υψόμετρα



**Εικόνα 5.66.** Δασόριο και ανωδασικά τοπία στην Ήπειρο



# Υγρότοποι ορισμός

*Ετερογενής ομάδα  
υδάτινων συστημάτων*

- Παράκτιοι ή εσωτερικοί
- Φυσικοί ή τεχνητοί
- Μόνιμοι ή εποχικοί
- Ρέοντος ή στάσιμου νερού
- Γλυκού, αλμυρού ή υφάλμυρου

Δέλτα, ρηχές λίμνες,  
ποτάμια, έλη, πηγές,  
λιμνοθάλασσες, τυρφώνες...

Κριτήριο ένταξης στην ομάδα:  
*το αβαθές του νερού*



**Εικόνα 5.67.** Η λίμνη Δοϊράνη, εσωτερικός φυσικός υγρότοπος



# Υγρότοποι

## απώλειες και βιοποικιλότητα



Εικόνα 5.68. Τσικνιάς στα νερά της Δοϊράνης

- Μεγάλη σημασία για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας  
κυρίως υδρόβιων πουλιών
- Μεγάλες απώλειες σε παγκόσμιο επίπεδο και στην Ελλάδα  
Η Μακεδονία έχασε >70% των υγροτόπων της από το 1930 έως σήμερα



# Υγρότοποι Ραμσάρ

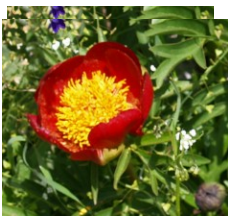
Συνθήκη Ραμσάρ (1971)  
Προστασία υγροτόπων,  
χλωρίδας και πανίδας τους

1. Δέλτα Έβρου
2. Λίμνη Βιστονίδα, Πόρτο-Λάγος, Λίμνη Ισμαρίδα και παρακείμενες λιμνοθάλασσες
3. Δέλτα Νέστου και παρακείμενες λιμνοθάλασσες
4. Τεχνητή λίμνη Κερκίνη
5. Λίμνες Βόλβη και Κορώνεια
6. Δέλτα Αξιού, Λουδία, Αλιάκμονα
7. Λίμνη Μικρή Πρέσπα
8. Κόλπος Αμβρακικού
9. Λιμνοθάλασσες Μεσολογγίου
10. Λιμνοθάλασσες Κοτυχίου



**Εικόνα 5.69.** Οι 10 υγρότοποι διεθνούς σημασίας (υγρότοποι Ραμσάρ) της Ελλάδας





# Ελληνική χλωρίδα



- 6600 taxa (είδη και υποείδη)
- 22% ενδημικά

Μέχρι σήμερα έχουν επίσης καταγραφεί

- 503 taxa μακροφυκών (πολυκύτταρων φυκών)
  - 313 ροδοφύκη
  - 103 φαιοφύκη
  - 87 χλωροφύκη
- 750 taxa βρυοφύτων



Εικόνα 5.70. Παιώνια, Φριτιλλάρια, ορχιδέα, κρίκος, περδικάκι



# Τα φυτικά είδη της Ελλάδας ως αυξητικές μορφές

*Ανώτερα φυτά*

~5700 είδη

90-100, δέντρα

360-370, μεγάλοι θάμνοι

60-70, μικροί θάμνοι

60-70, περιδόφυτα

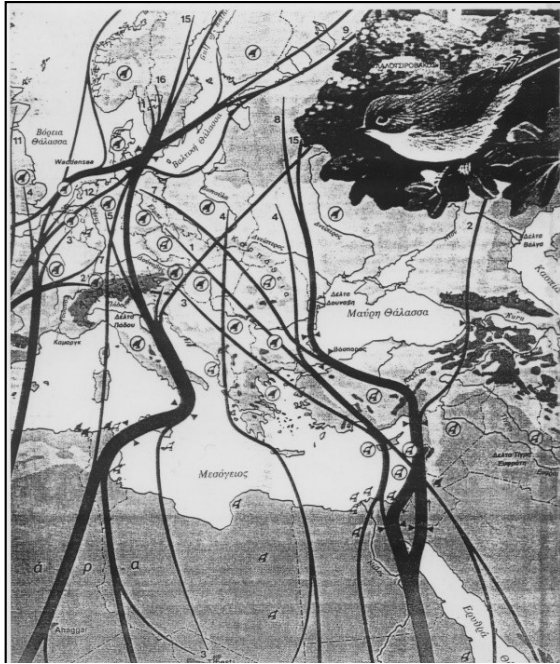
υπόλοιπα (~ 5.000) ποώδη



**Εικόνα 5.71.**  
Αρμυρίκι,  
κυπαρίσι,  
καστανιά,  
κοκκορεβυθιά,  
πικραγγουριά



# Η ορνιθοπανίδα της Ελλάδας 1



(α)



(β)



**Εικόνα 5.72** (α) Μεταναστευτικές διαδρομές πουλιών (β) μαυροπετρίτης: αναπαράγεται στη Μεσόγειο, ξεχειμωνιάζει σε ανατολική Αφρική, Μαδαγασκάρη



# Η ορνιθοπανίδα της Ελλάδας 2

(α)



(β)



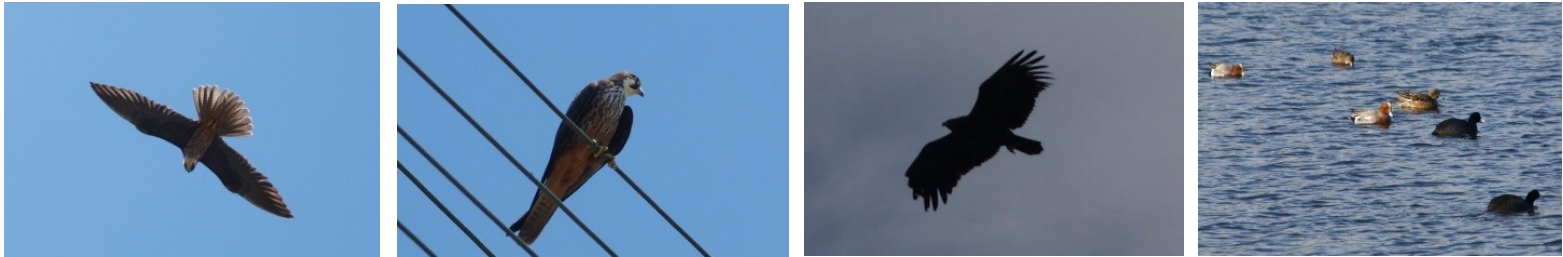
**Εικόνα 5.73** (α) Αρπακτικά στην ταϊστρα της Δαδιάς, (β) Πελεκάνοι στην Κερκίνη

- Περιλαμβάνει μεγάλο αριθμό ειδών που κινδυνεύουν με εξαφάνιση, κυρίως αρπακτικά και θαλασσοπούλια, όπως ο γυπαετός (*Gyraetus barbatus*), ο μαυρόγυπας (*Aegyrius monachus*), ο αιγαιόγλαρος (*Larus audouini*)





# Η ορνιθοπανίδα της Ελλάδας 3



Στην Ελλάδα,

- αναπαράγεται 75% του παγκόσμιου πληθυσμού του μαυροπετρίτη (*Falco elaeonora*)
- ξεχειμωνιάζει τεράστιος αριθμός χηνόπαπιων, μεταξύ των οποίων και ιδιαίτερα σπάνια, όπως η νανόχηννα (*Anser erythropus*) και η κοκκινόχηννα (*Branta ruficollis*)
- εμφανίζεται η λεπτομύτα (*Numenius tenuirostris*), το πιο απειλούμενο με εξαφάνιση μεταναστευτικό πουλί του κόσμου
- βρίσκεται μία από τις μεγαλύτερες αποικίες αργυροπελεκάνου (*Pelecanus crispus*), του σπανιότερου στον κόσμο



# Η πανίδα θηλαστικών της Ελλάδας

Η Ελλάδα, τρίτη μετά Ρωσία και Γαλλία στην Ευρώπη

- Νυχτερίδες (χειρόπτερα), η πολυπληθέστερη τάξη - 35 είδη από σύνολο 43 στην Ευρώπη
- Αξιόλογοι πληθυσμοί μεγάλων σαρκοφάγων
  - όπως η καφετιά αρκούδα (*Ursus arctos*) και ο λύκος (*Canis lupus*),
- Το μέγιστο του παγκόσμιου πληθυσμού του τσακαλιού (*Canis aureus*), του αγριμιού (*Capra aegagrus*) και της Μεσογειακή φώκιας (*Monachus monachus*)
- 1 ενδημικό είδος *Crocidura zimmermanii*



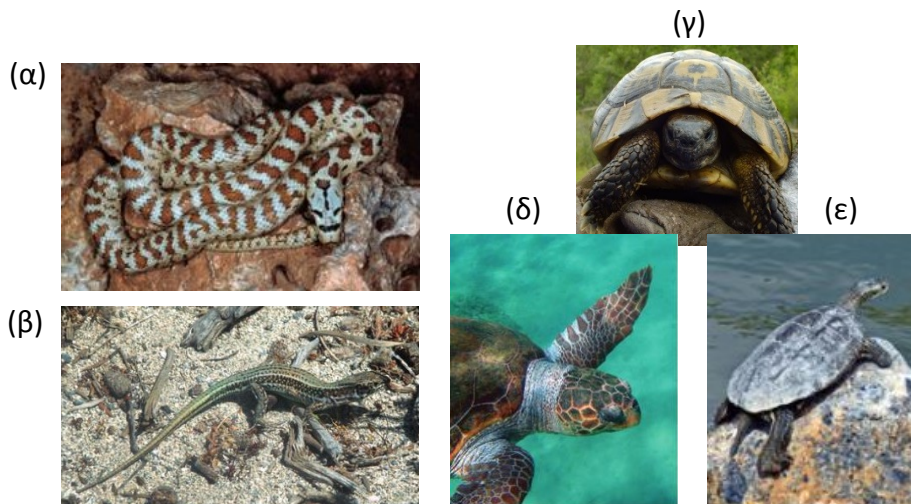
**Εικόνα 5.74** (α) *Myotis nattereri*, (β) η ενδημική μυγαλή, (γ) τσακάλι, (δ) νεαρά αγρίμια



# Η ερπετοπανίδα της Ελλάδας

Η πλουσιότερη και πιο ξεχωριστή ερπετοπανίδα στην Ευρώπη

- 8 είδη χελωνών, 32 σαυρών, 23 φιδιών και 1 αμφίσβαινας + 3 είδη θαλάσσιων χελωνών και 2 νεροχελωνών (γλυκού νερού)
- 9 ενδημικά είδη
- Η σημαντικότερη χώρα της Μεσογείου για τη θαλάσσια χελώνα *Caretta caretta* - η Ζάκυνθος ο κυριότερος τόπος αναπαραγωγής της



**Εικόνα 5.75.** (α) σπιτόφιδο (*Zamenis situla*), (β) ενδημική σαύρα της Κρήτης (*Podarcis cretensis*), (γ) Μεσογειακή χελώνα (*Testudo hermanni*), (δ) θαλάσσια χελώνα (*Caretta caretta*), (ε) νεροχελώνα (*Mauremys rivulata*)



# Η πανίδα αμφιβίων της Ελλάδας

Το κλίμα της χώρας όχι ιδιαίτερα ευνοϊκό για τα αμφίβια

- Άνουρα (φρύνοι, πηλοβάτες, βάτραχοι)
- Ουροδελή (σαλαμάνδρες, τρίτωνες)
- 3 ενδημικά



(α)



(β)



(γ)



(δ)



(ε)

**Εικόνα 5.76.** (α) *Bombina variegata*, (β) αυγά *Bufo bufo*, (γ) *B. bufo*, (δ) *Pelophylax epiroticus*, (ε) *Salamandra atra*



# Η ιχθυοπανίδα της Ελλάδας γλυκού και αλμυρού νερού

- 1η ως προς ψάρια γλυκού νερού στην Ευρώπη
- >50% των ψαριών γλυκού νερού, ενδημικά στη χώρα
  - Τα περισσότερα περιορισμένης εξάπλωσης (σε μια λίμνη, ένα ποτάμι, ένα κεφαλόβруσο), άρα εξαιρετικά ευάλωτα
    - γκαβόχελο, λιπαριά, πέστροφα Άγ. Γερμανού, μπράνα Πρεσπών, νανογωβιός...
- 447 είδη ψαριών στις Ελληνικές θάλασσες (~580 στη Μεσόγειο)
  - Ως προς την παραγωγικότητα, οι ελληνικές θάλασσες ανήκουν στο πιο φτωχό τμήμα της Μεσογείου - το ανατολικό που παράγει μόνο 15% των αλιευμάτων (παραδοσιακά, οι ψαράδες ήταν και κτηνοτρόφοι / γεωργοί)
  - ‘Στη Μεσόγειο υπάρχουν πολλά κόκκαλα αλλά λίγο κρέας’
    - θάλασσα ολιγοτροφική, όπου απουσιάζουν τα ισχυρά ρεύματα και είναι λίγες οι ‘ρηχούρες’



# Ενδημικά σπονδυλόζωα στην Ελλάδα

## Αμφίβια

- Σαλαμάνδρα Καρπάθου (*Lyciasalamandra helverseni*)  
(σε Κάσο, Κάρπαθο, Σαρία)
- *Pelophylax cerigensis* (σε Κάρπαθο)
- *Pelophylax cretensis* (σε Κρήτη)

## Ερπετά

- 1 φίδι, οχιά Μήλου (*Macronivera schweizeri*)
- 1 άποδη σαύρα, κονάκι της Πελοποννήσου (*Anguis cephallonica*)
- 7 σαύρες της οικογένειας Lacertidae
  - μωραϊτόσαυρα (*Algiroides moreoticus*),
  - ελληνική σαύρα (*Hellenolacerta graeca*),
  - σαύρα της Σκύρου (*Podarcis gaiigae*),
  - σαύρα της Μήλου (*P. milensis*),
  - πελοποννησιακή γουστέρα (*P. peloropnesiaca*),
  - κλωστιδάκι (*P. cretensis*)
  - λεβεντόσαυρα (*P. levendis*).

## Θηλαστικά

- Κρητική μυγαλή (*Crocidura zimmermanii*)

(α)



(β)

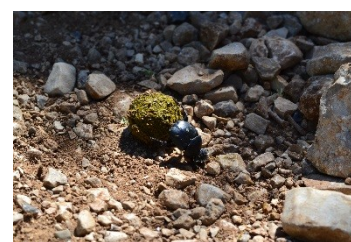
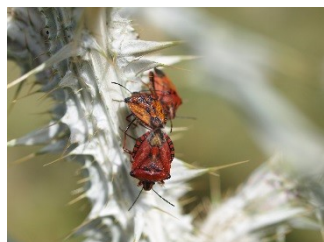


Εικόνα 5.77. (α)  
*Lyciasalamandra helverseni*,  
(β) *Anguis cephallonica*



# Τα ασπόνδυλα

- Τεράστια ποικιλία (Εικ. 5.78)
- Πολλά τα άγνωστα
- Πολλά τα ενδημικά



# Βιοποικιλότητα της Ελλάδας

## σύνοψη

- 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

*Η Ελλάδα είναι χώρα προνομιούχος ως προς τη βιοποικιλότητα και τους γενετικούς της πόρους*





# Επίλογος 1

Υπάρχουν δύο τουλάχιστον ουσιαστικοί λόγοι που κάνουν χρήσιμη έως αναγκαία τη μελέτη της Οικολογίας

- Αυξάνουμε την αντίληψή μας για τον φυσικό κόσμο, στον οποίο ζούμε



- Αποκτούμε βάσεις για να αντιμετωπίσουμε προβλήματα που τον αφορούν / μας αφορούν ως αποδέκτες και συχνά δημιουργούς των προβλημάτων



# Επίλογος 1

- Η νεαρά Οικολογική Επιστήμη έχει μπει στο στάδιο της ωριμότητας
- Έχει ξεπεράσει το αρχικό στάδιο ανάπτυξης μιας επιστήμης - αυτό των περιγραφών και των ασαφών γενικεύσεων - και έχει γίνει μια πειραματική επιστήμη με ακριβείς, ποσοτικές και ελέγξιμες υποθέσεις για τα οικολογικά φαινόμενα
- Κάποιες από τις υποθέσεις θα αποδειχθούν λανθασμένες, άλλες θα οδηγήσουν σε πρακτικής σημασίας εφαρμογές
- Σίγουρα, υπάρχει ζωντάνια σε αυτήν την επιστήμη (τόση που να φέρνει θυμούς, νεύρα και δυνατά ξεσπάσματα καμιά φορά)
- Σε τελική ανάλυση, η Οικολογία μας αφορά όλους



# Υποσημείωση και Ευχαριστίες

Δίνονται αναφορές πηγών μόνον εκεί όπου κρίθηκε πως ήταν απολύτως αναγκαίο

Είναι πολύ περισσότερες αυτές που έχουν χρησιμοποιηθεί ως πηγή πληροφόρησης, θεμέλιο ή σκελετός για τη συγγραφή των κειμένων στις πέντε ενότητες του μαθήματος της Γενικής Οικολογίας

Οι πιο σημαντικές υπάρχουν σε προγενέστερη δημοσίευσή μου [*Γενική Οικολογία: Μια εισαγωγή, University Studio Press, Θεσσαλονίκη, σ. 265*]

Για τον Επίλογο, αποδέχτηκα και εμπλούτισα κατά την κρίση μου απόψεις του C.J. Krebs [*Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance, 5<sup>th</sup> Edition, Benjamin Cummings, an Imprint of Addison Wesley Longman Inc, San Francisco, p. 695*]

Η Χριστίνα Κριαρίδου ήταν από την αρχή μέχρι το τέλος αρωγός στη δημιουργία αυτού του ανοιχτού μαθήματος. Την ευχαριστώ γι' αυτό.



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (1/2)

**Εικόνα 5.2:** <http://globale-allmende.de/umwelt/biosphaere/biodiversitaet>

**Εικόνα 5.3:** <http://www.genmedoc.org/eng/biodiversita/hotspots.htm>

**Εικόνα 5.17:**

(α) [http://kpe-kastor.kas.sch.gr/biodiversity\\_site/b23/deltaaxiou.htm](http://kpe-kastor.kas.sch.gr/biodiversity_site/b23/deltaaxiou.htm)

(β) [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nile\\_River\\_and\\_delta\\_from\\_orbit.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nile_River_and_delta_from_orbit.jpg)

**Εικόνα 5.22:** (α) [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rocks\\_at\\_Rainbow\\_Valley.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rocks_at_Rainbow_Valley.jpg)

(β) [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Libya\\_5101\\_Fozziaren\\_Arch\\_Tadrart\\_Acacus\\_Luca\\_Galuzzi\\_2007.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Libya_5101_Fozziaren_Arch_Tadrart_Acacus_Luca_Galuzzi_2007.jpg)

**Εικόνα 5.35:** Φωτογραφία από L. Kemmerer

**Εικόνα 5.72α, 5.74β,δ, 5.75α,β,δ,ε:** Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης [ [https://natura2000.crete.gov.gr/fileadmin/printmaterial/pdf\\_Gia%20Periferia\\_Fotogr.%20Album/ALBUM%20FOTOGRAPHIKO%2064sel\\_telik%CE%BF\\_Small\\_WEB.pdf](https://natura2000.crete.gov.gr/fileadmin/printmaterial/pdf_Gia%20Periferia_Fotogr.%20Album/ALBUM%20FOTOGRAPHIKO%2064sel_telik%CE%BF_Small_WEB.pdf) ]

**Εικόνα 5.74γ:** WWF [ <http://www.wwf.gr/endangered-species/jackal> ]

**Εικόνα 5.74:** Φωτογραφία από Ε. Παπαδάτου



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (2/2)

## Εικόνα 5.77:

(α) [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Benny\\_Trapp\\_Lyciasalamandra\\_helverseni.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Benny_Trapp_Lyciasalamandra_helverseni.jpg)

(β) Benny Trapp *Anguis cephalonicus*,

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Benny\\_Trapp\\_Anguis\\_cephalonicus.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Benny_Trapp_Anguis_cephalonicus.jpg)

**Εικόνες 5.10, 5.12, 5.15, 5.19, 5.20, 5.38, 5.39, 5.40, 5.42, 5.46, 5.48, 5.49, 5.52, 5.59:**

Σύγγραμμα «Γενική Οικολογία: Μια εισαγωγή», Δέσποινα Βώκου, εκδόσεις University Studio Press

Όλες οι υπόλοιπες φωτογραφίες-εικόνες του παρόντος προέρχονται από το κοινό αρχείο των Δ. Βώκου & J.M. Halley



# Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Δέσποινα Βώκου. «Γενική Οικολογία: Βιοποικιλότητα». Έκδοση: 1.0. Θεσσαλονίκη 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:<https://opencourses.auth.gr/courses/OCRS497/>



# Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά - Παρόμοια Διανομή [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

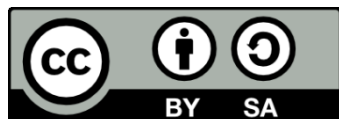
[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>





# Τέλος ενότητας

Επεξεργασία: Β. Αλμπανίδου  
Θεσσαλονίκη, 1 Φεβρουαρίου 2015



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



# Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

