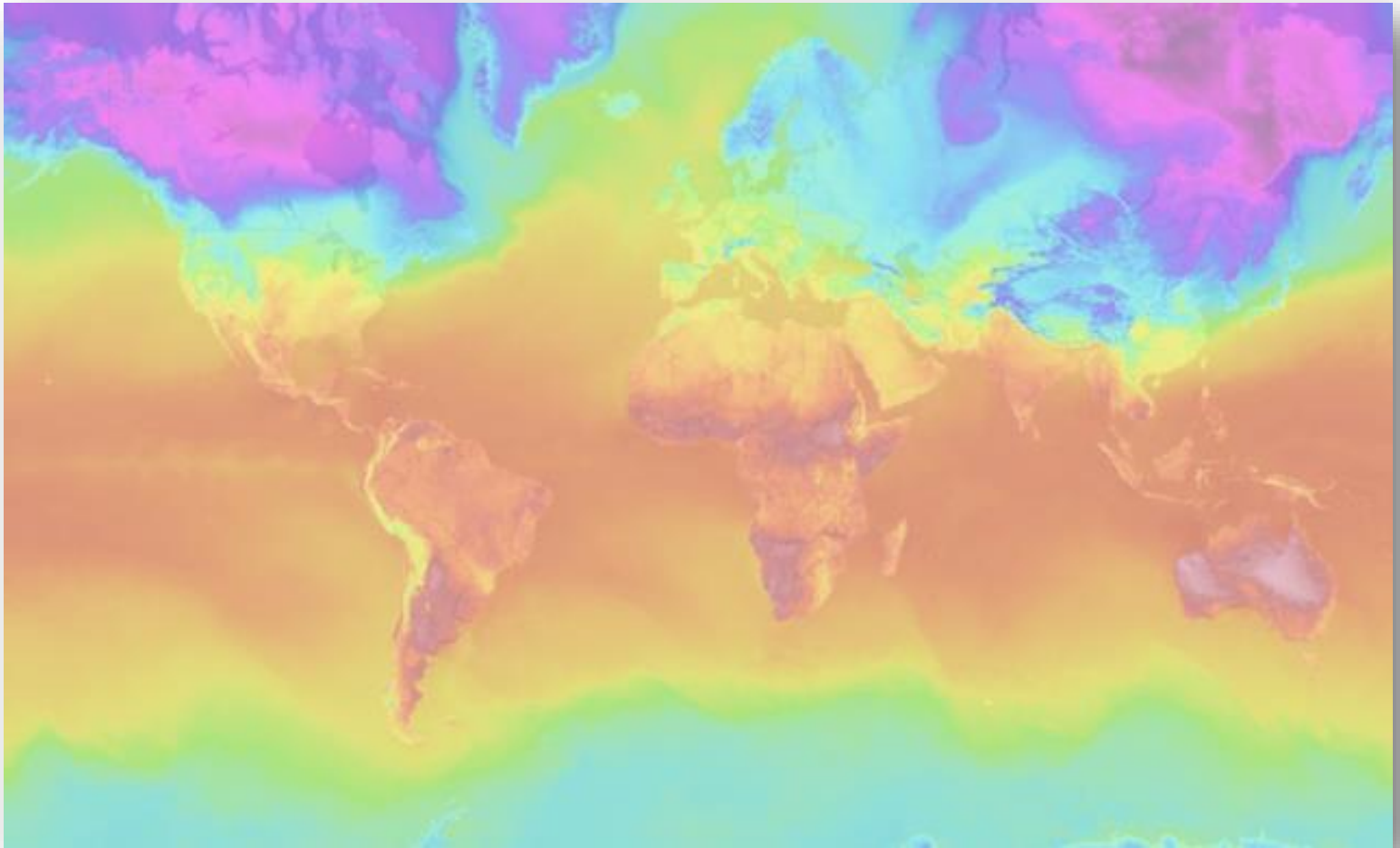
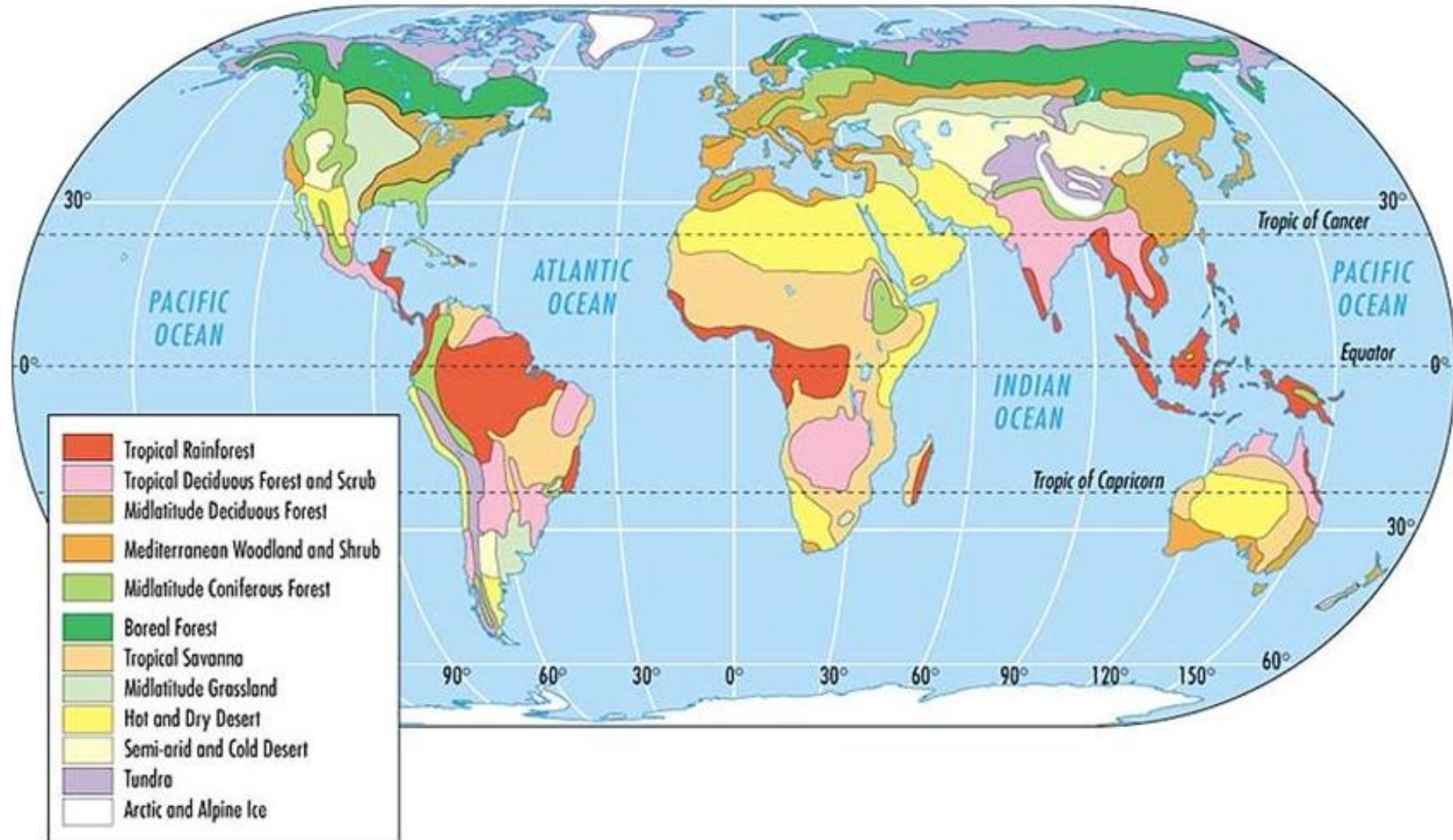


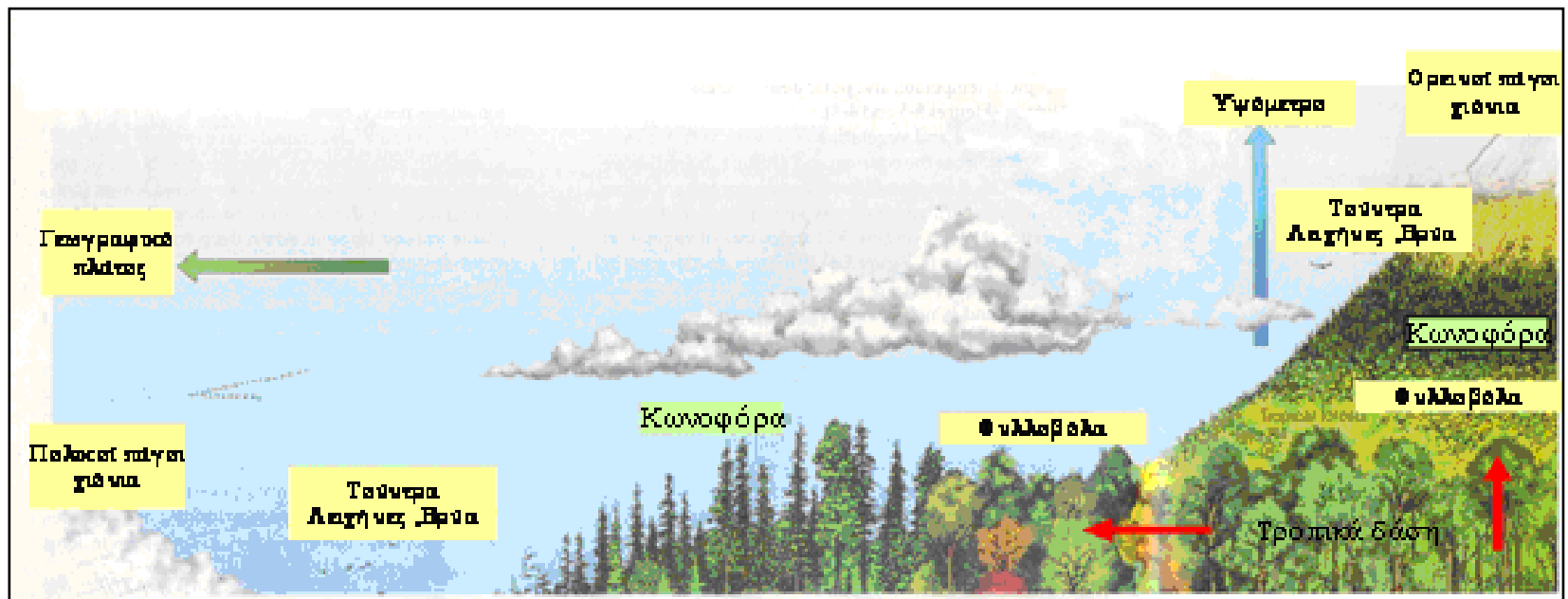
Κλίμα - Βιοκλίμα και Βλάστηση



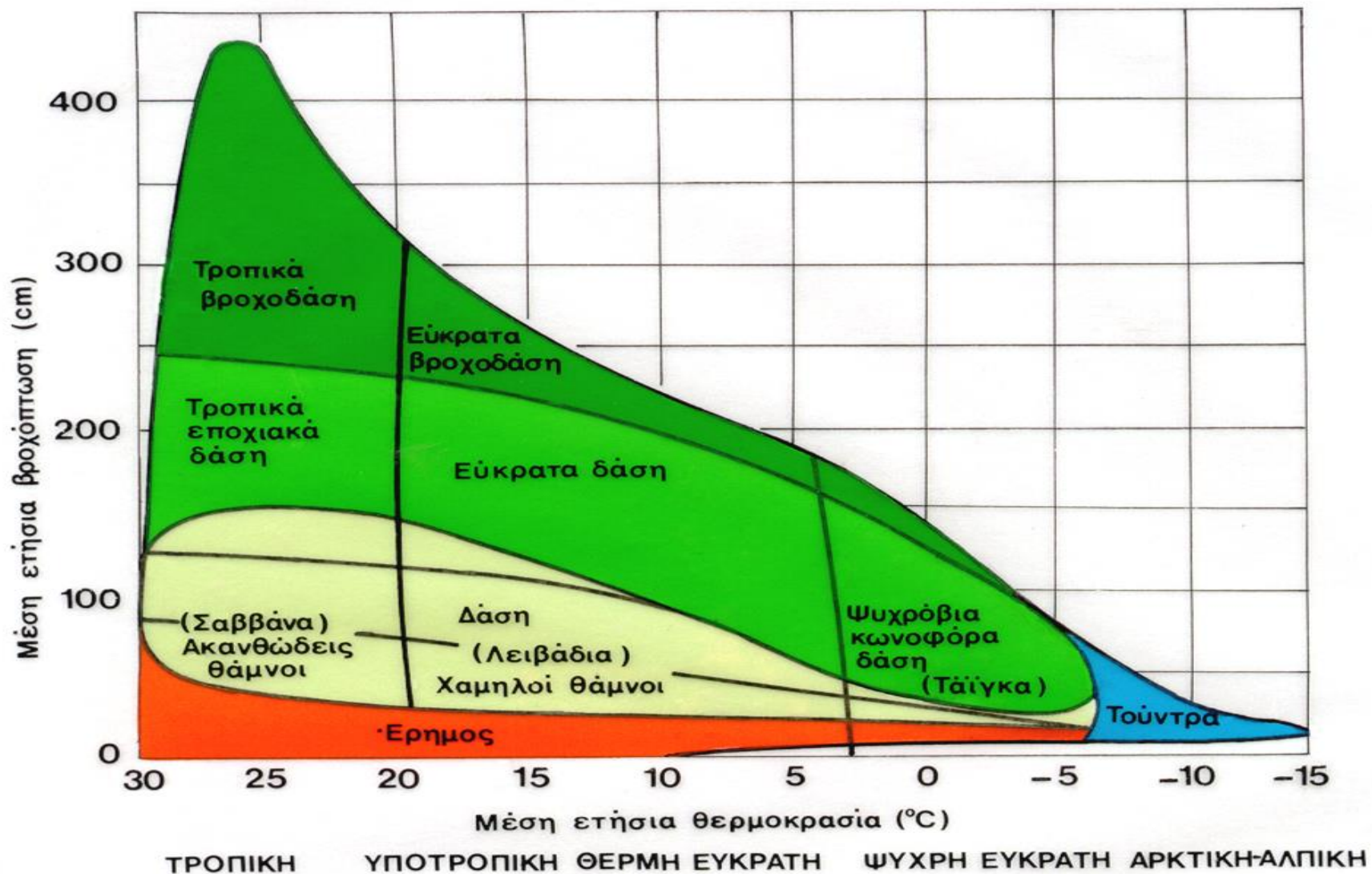
Κλίμα και φυσική βλάστηση της γης

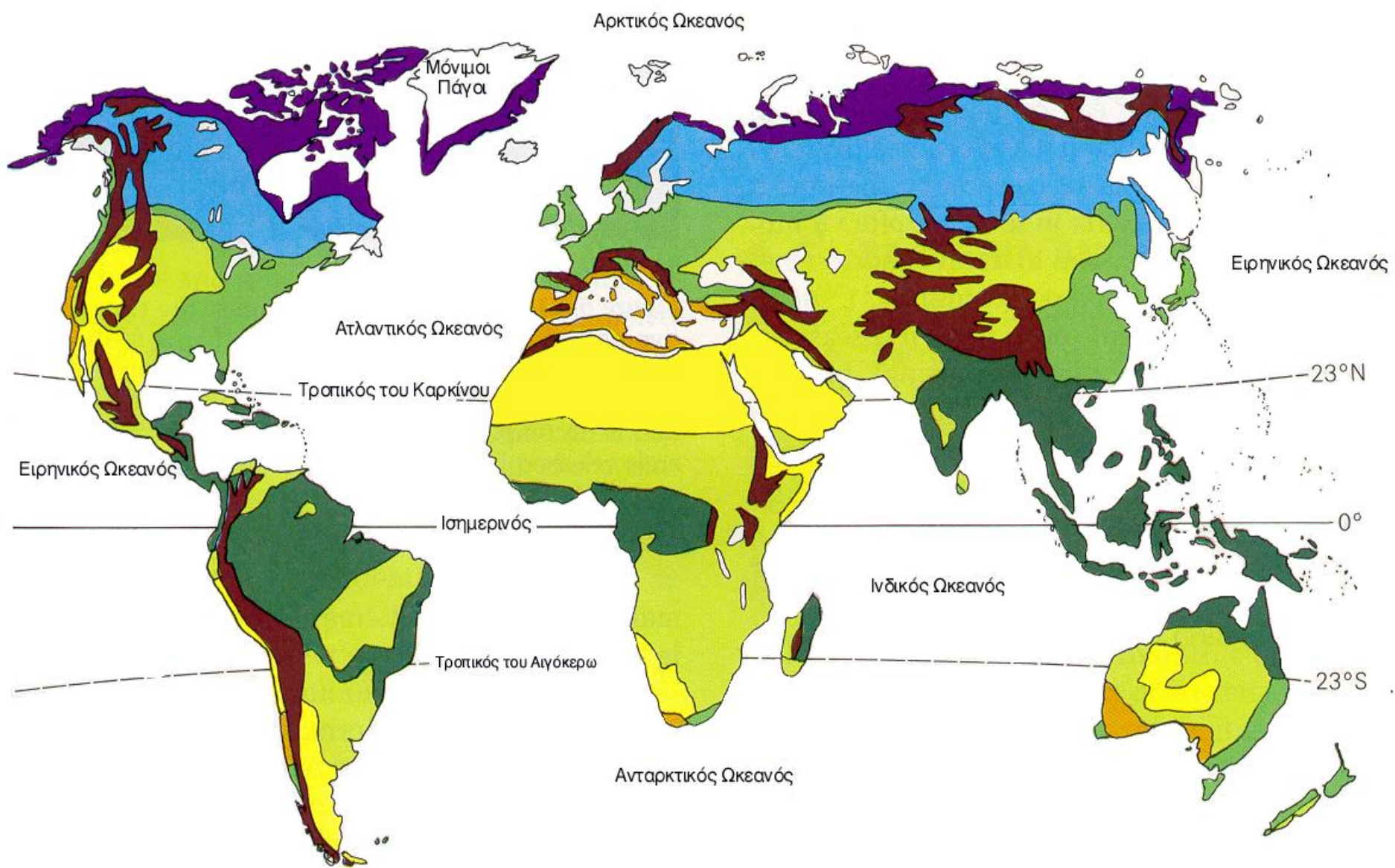


- Το **κλίμα** και η **βλάστηση** διαφέρουν ανάλογα με το **γεωγραφικό πλάτος** (απόσταση από τον Ισημερινό) και το **υψόμετρο** (απόσταση από την επιφάνεια της θάλασσας).
- Εάν ταξιδέψουμε από τον Ισημερινό προς τους πόλους θα συναντήσουμε σταδιακά πιο κρύα κλίματα και ζώνες βλάστησης προσαρμοσμένες σε αυτά τα κλίματα.
- Όμοια, καθώς το υψόμετρο πάνω από το επίπεδο της θάλασσας αυξάνεται, το κλίμα γίνεται όλο και πιο **ψυχρό**. Έτσι, εάν ανεβούμε σε ένα βουνό από τους **πρόποδες** μέχρι την **κορυφή**, θα παρατηρήσουμε αλλαγές στη φυτική βλάστηση, όμοιες μ' αυτές που θα παρατηρούσαμε εάν ταξιδεύαμε από τον Ισημερινό προς κάποιον από τους δύο πόλους.



Κατανομή της βλάστησης σε σχέση με τη βροχόπτωση και τη θερμοκρασία (Whittaker Biome distribution Model, 1975)





Τροπικά Δάση
(Θερμά, υγρά)

Εύκρατο φυλλοβόλο δάσος
(Εποχιακό, υγρό)

Μεσογειακά οικοσυστήματα
(μέτρια ξηρά, επιρρεπή
στη φωτιά)

Τούνδρα
(Ψυχρό)

Έρημοι και ημίερημοι
(Πολύ Ξηρές)

Σαβάνα, λιβάδια
(Μέτρια Ξηρά)

Δάσος Κωνοφόρων
(Ψυχρό, μέτρια υγρό)

Όρενά οικοσυστήματα

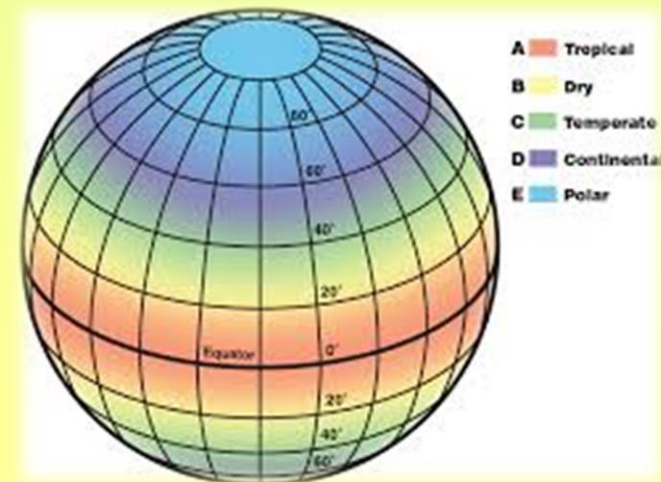
ΚΑΙΡΟΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑ

- **Καιρός** είναι το όνομα που δίνεται σε ένα **συνδυασμό ατμοσφαιρικών φαινομένων** τα οποία εμφανίζονται οποιαδήποτε δεδομένη **στιγμή** σε έναν τόπο. Έχει μεγάλη γεωγραφική σημασία.

Ο καιρός αντιπροσωπεύει συνήθως την από μέρα σε μέρα κατάσταση της ατμόσφαιρας και αναφέρεται σε **μεταβολές βραχείας διάρκειας** στις συνθήκες υγρασίας, θερμότητας και κίνησης του αέρα. Μπορεί να είναι ηλιόλουστος, βροχερός, θυελλώδης κ.ο.κ.

Κλίμα

- Είναι το σύνολο των ατμοσφαιρικών συνθηκών οι οποίες περικλείουν τη θερμότητα, την υγρασία και την κίνηση του αέρα μέσα σε **μεγάλες χρονικές περιόδους**.
- Ακόμη, μελετώνται οι περιπτώσεις ακραίων καταστάσεων, οι τάσεις μεταβολής των κλιματικών παραμέτρων, οι πιθανότητες εμφάνισης εξαιρετικών γεγονότων κλπ.
- Το κλίμα είναι ανεξάρτητο από οποιονδήποτε στιγμιαία κατάσταση καιρό.
- Το κλίμα είναι κάτι παραπάνω από τον μέσο καιρό.



Μετεωρολογία

- **Μετεωρολογία** είναι η επιστήμη που μελετά την ατμόσφαιρα και τα φαινόμενα που συμβαίνουν σε αυτή (Φυσική, Χημεία, Δυναμική της ατμόσφαιρας*) καθώς και τις επιδράσεις τους στην επιφάνεια της γης και γενικότερα στη ζωή.

Σκοπός της είναι η **πρόβλεψη** και ο **έλεγχος** των ατμοσφαιρικών φαινομένων.

** ασχολείται με τη διερεύνηση των κινήσεων των αερίων μαζών στην ουδέτερη ατμόσφαιρα που χαρακτηρίζουν διάφορα μετεωρολογικά φαινόμενα*



Κλιματολογία

Η **κλιματολογία** ασχολείται με τη μελέτη του κλίματος

Κύριος σκοπός της είναι:

- να ανακαλύψει, να εξηγήσει και να εκμεταλλευτεί, προς όφελος του ανθρώπου, την κανονική συμπεριφορά των ατμοσφαιρικών φαινομένων
- να περιγράψει και να εξηγήσει τη φύση του κλίματος και τη διαφορά αυτού από τόπο σε τόπο και τέλος
- να βρει πως συνδέεται το κλίμα με τα άλλα στοιχεία του φυσικού περιβάλλοντος και με τις ανθρώπινες δραστηριότητες.



Low angle of
incoming sunlight

Sunlight strikes
most directly

Low angle of
incoming sunlight

Atmosphere

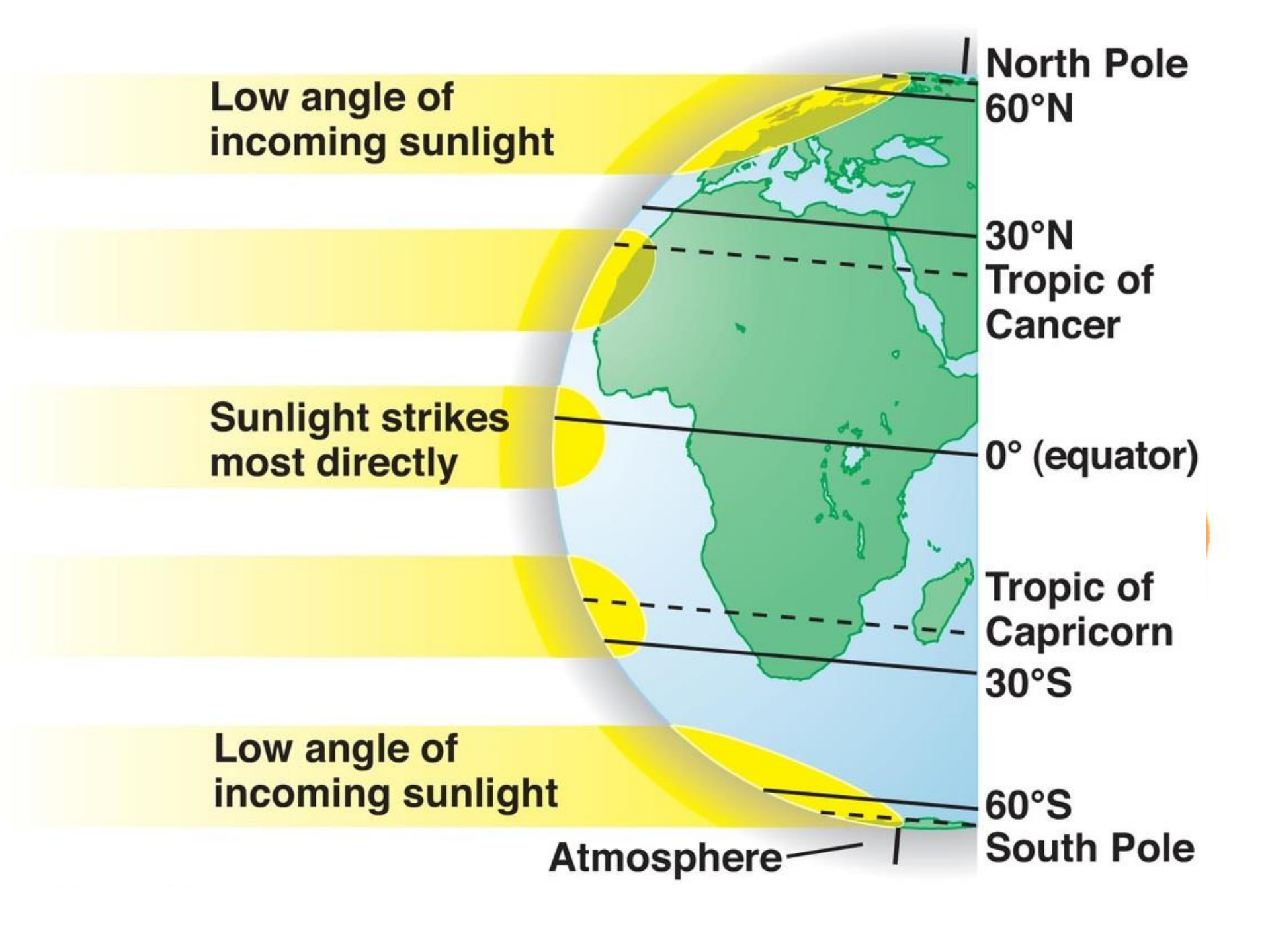
North Pole
60°N

30°N
Tropic of
Cancer

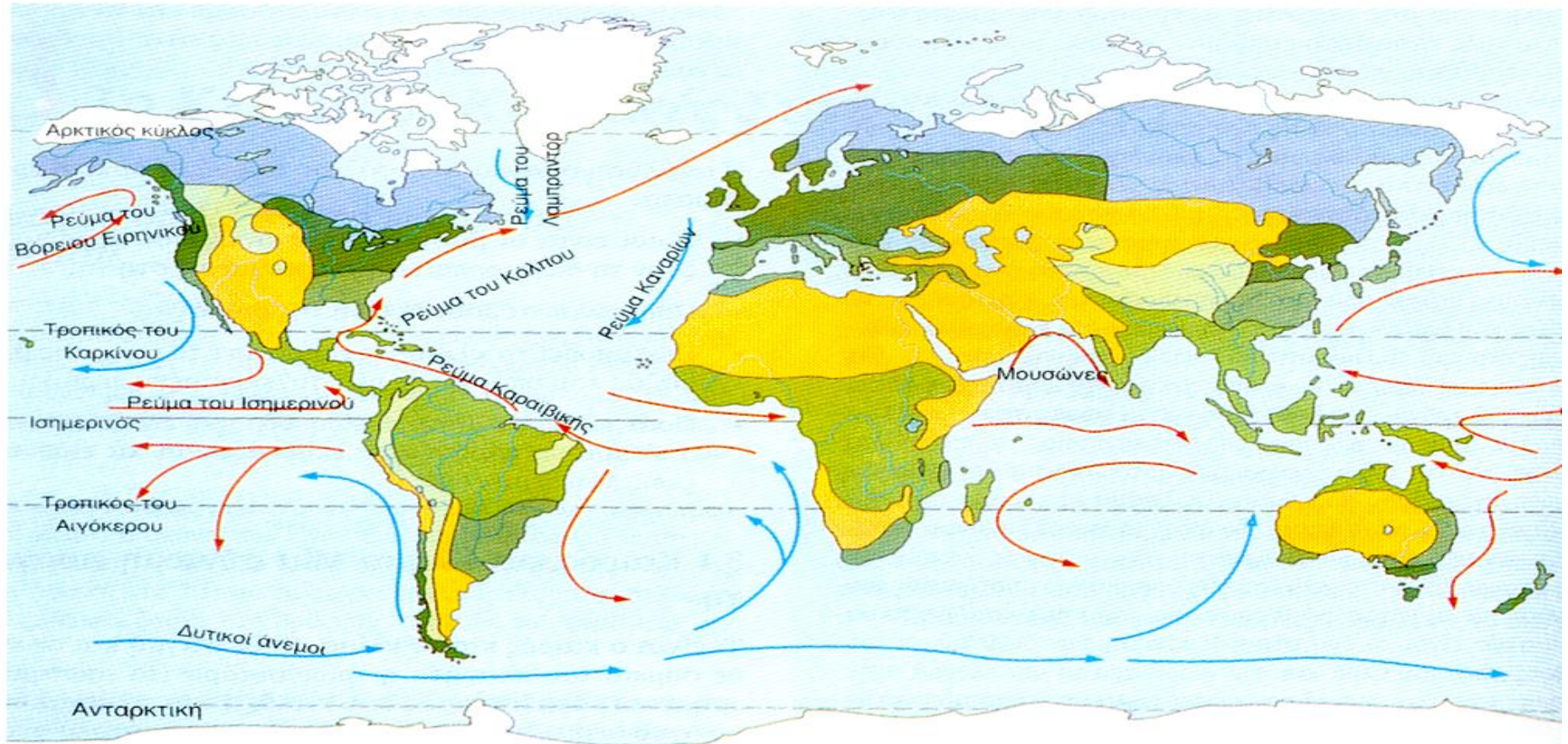
0° (equator)

Tropic of
Capricorn
30°S

60°S
South Pole

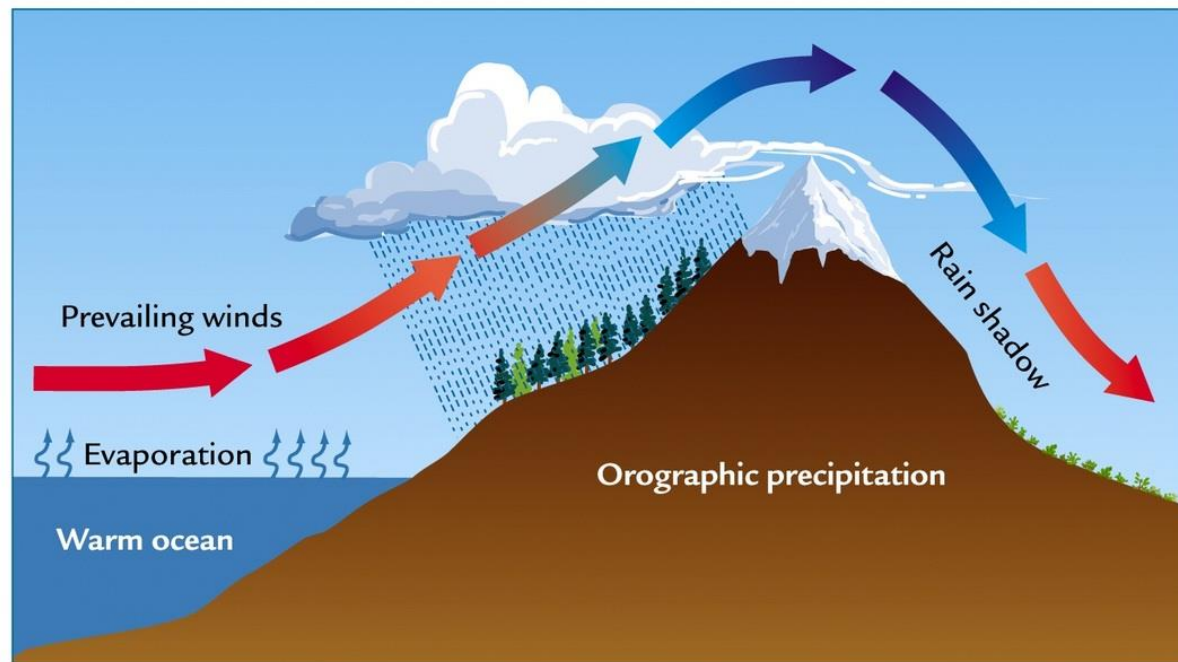


Κλιματικές ζώνες του πλανήτη και τα ρεύματα των ωκεανών

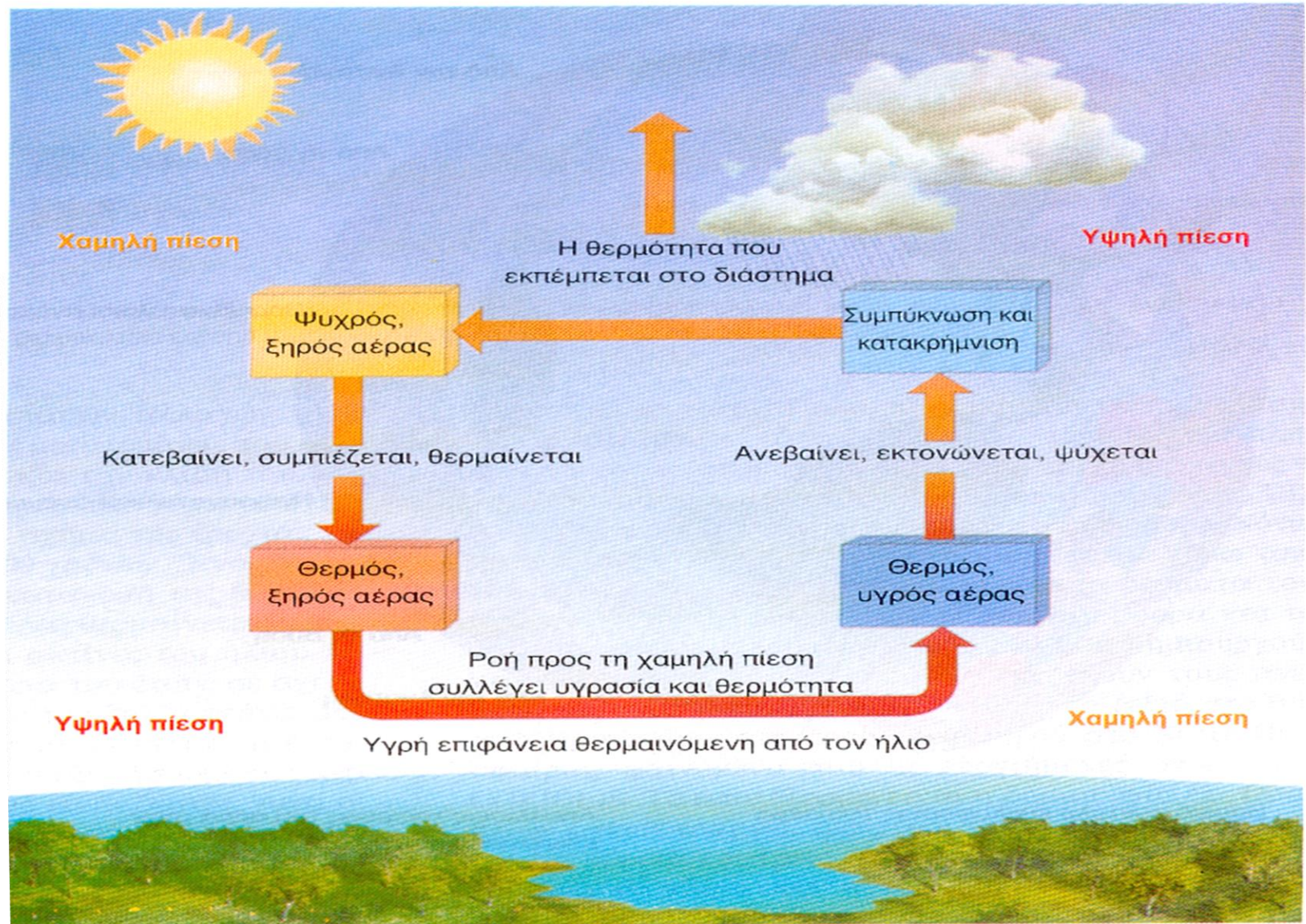


Πώς το υψόμετρο επηρεάζει το κλίμα

Τα βουνά είναι γεωλογικοί σχηματισμοί με **μεγάλη επιρροή στο κλίμα**. Άνεμοι γεμάτοι υγρασία συγκρούονται με αυτά τα κάθετα εμπόδια, στην προσπάθειά τους να ανεβούν στις πλαγιές τους για να τα περάσουν. Κατά την άνοδο, ο αέρας ψύχεται και αποβάλλει νερό με τη μορφή βροχής στην προσήνεμη πλευρά, η οποία είναι πάντα υγρή και πλούσια σε βλάστηση. Ο αέρας που φτάνει στην υπήνεμη πλευρά είναι ξηρός και γι'αυτό η βλάστηση εκεί είναι αραιότερη.



Μεταφορά θερμότητας και νερού από τον άνεμο

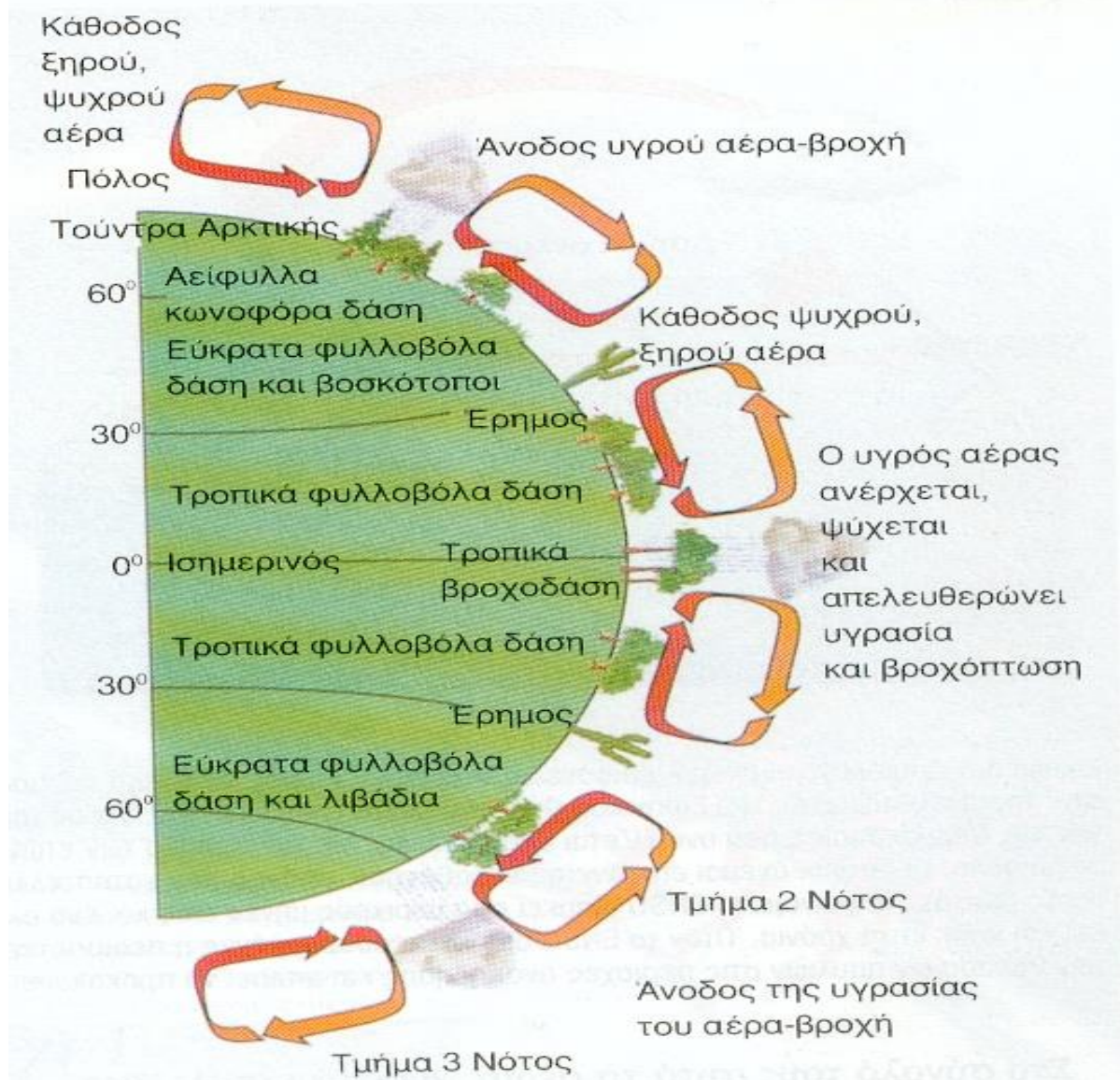


Παγκόσμια Κυκλοφορία Ανέμων

- Η παγκόσμια κυκλοφορία του αέρα θα ήταν απλή και ο καιρός μονότονος εάν η Γη **δεν περιστρεφόταν**, ο άξονας περιστροφής **δεν είχε κλίση** και δεν υπήρχαν **ανομοιογένειες στην κατανομή ξηράς - θάλασσας**. Η παγκόσμια κυκλοφορία μπορεί να περιγραφεί σαν ένα **παγκόσμιο σύστημα ανέμων** με το οποίο επιτυγχάνεται η απαραίτητη **μεταφορά θερμότητας από τα τροπικά στα πολικά γεωγραφικά πλάτη**.
- **Οι υψηλές θερμοκρασίες του Ισημερινού και οι χαμηλές των πόλων δημιουργούν την κυκλοφορία του ανέμου**. Ωστόσο, η **περιστροφή της γης** χωρίζει την κυκλοφορία των ανέμων ανάμεσα στον Ισημερινό και τους πόλους σε 3 κύτταρα (ανά ημισφαίριο):

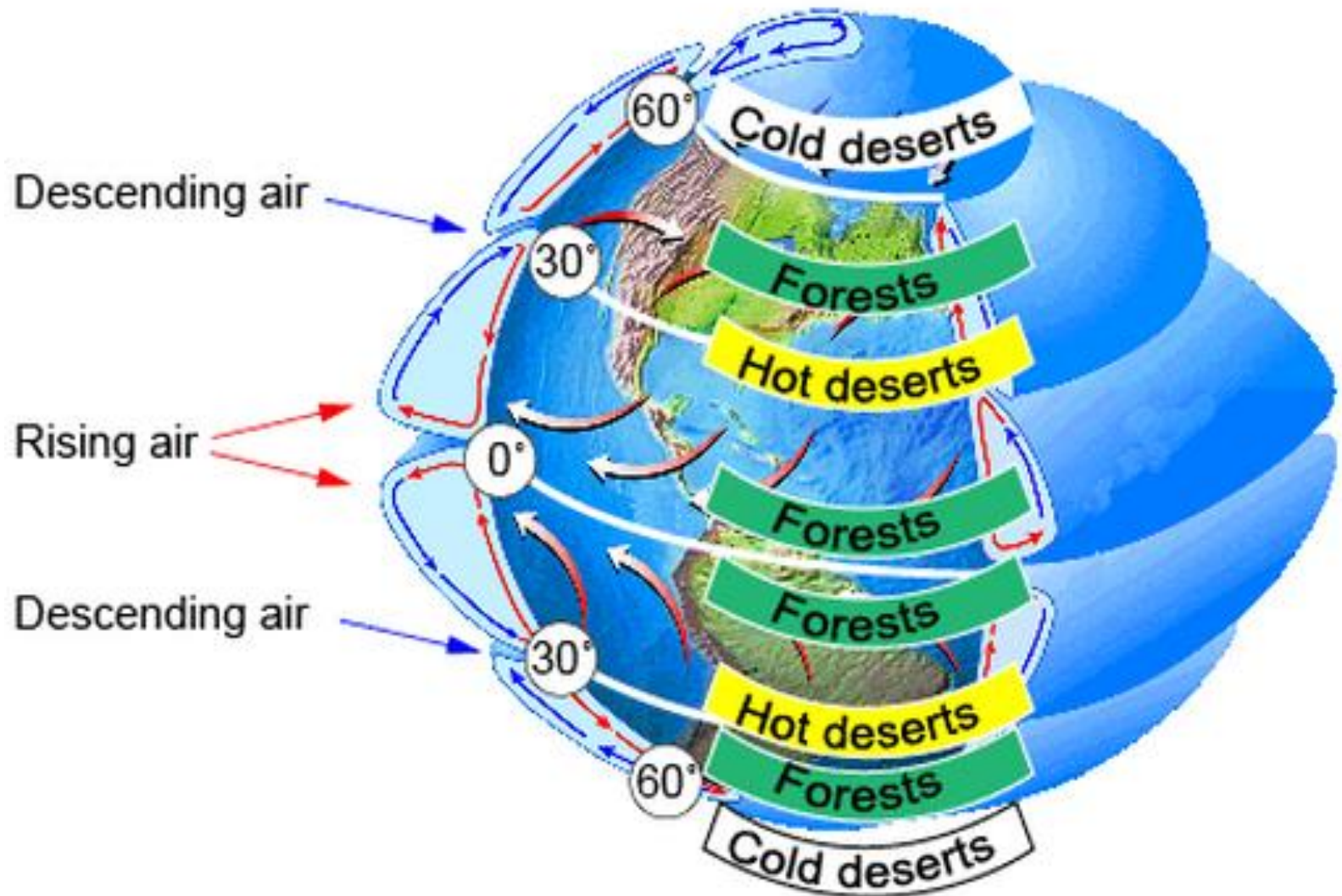
Παγκόσμια κυκλοφορία του αέρα και κατανομή βιομάζας

Η διαφορά ανάμεσα στις υψηλές θερμοκρασίες του Ισημερινού στις χαμηλές των πόλων δημιουργούν την κυκλοφορία του ανέμου:

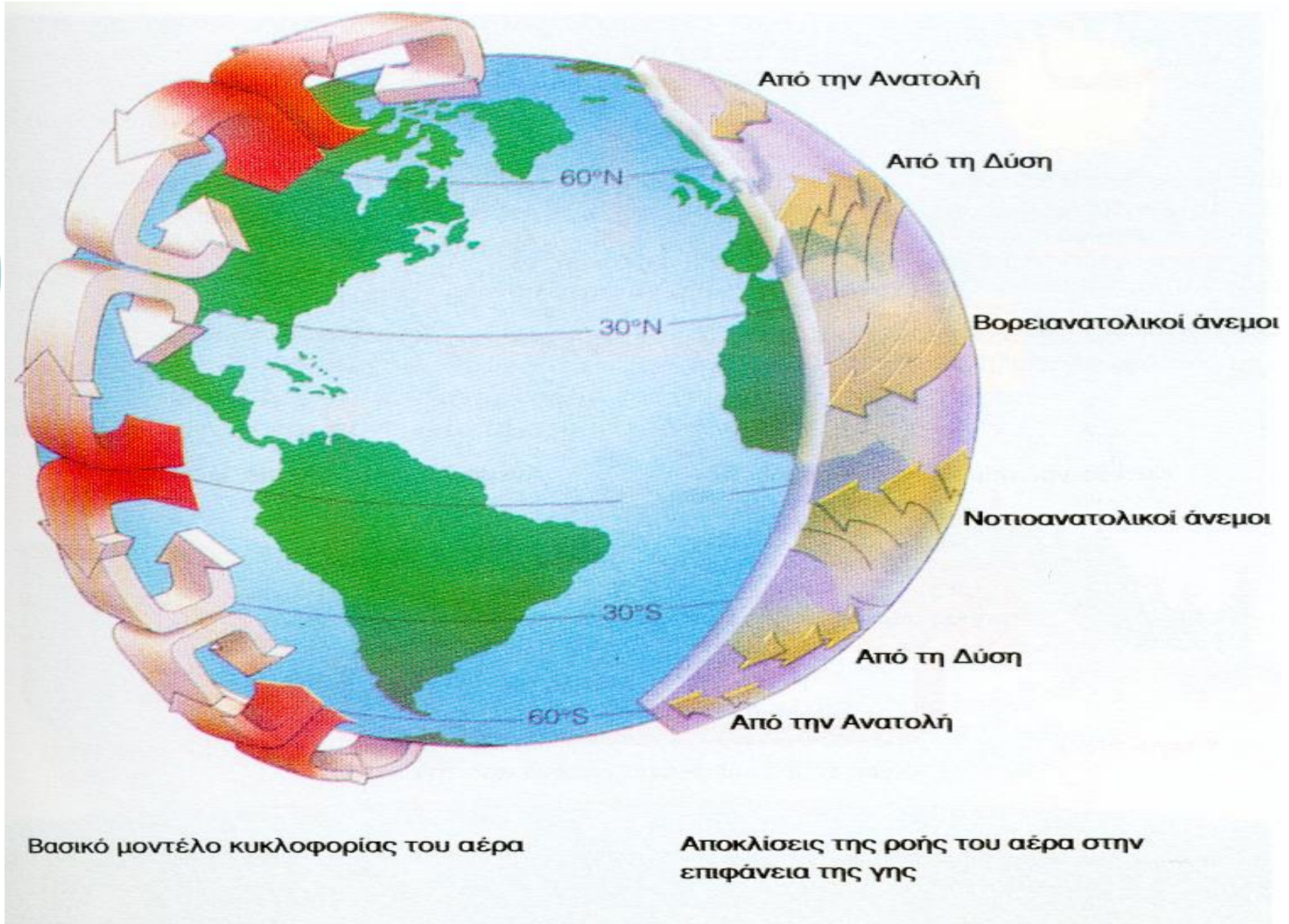


Παγκόσμια κυκλοφορία του αέρα και κατανομή βιομάζας

Η διαφορά ανάμεσα στις υψηλές θερμοκρασίες του Ισημερινού στις χαμηλές των πόλων δημιουργούν την κυκλοφορία του ανέμου:



Τα έξι κύτταρα (3+3) της κυκλοφορίας του αέρα



Η γενική κυκλοφορία των ανέμων καθορίζει το κλίμα σε κάθε περιοχή της γης

Φως

Παράγοντας πρωτογενούς παραγωγής οργανικής ύλης (φωτοσύνθεση – 2-3% της ηλιακής ενέργειας).

Αυτοφυή είδη φυτών:

Ηλιόφυτα (υψηλότερος ρυθμός αναπνοής)

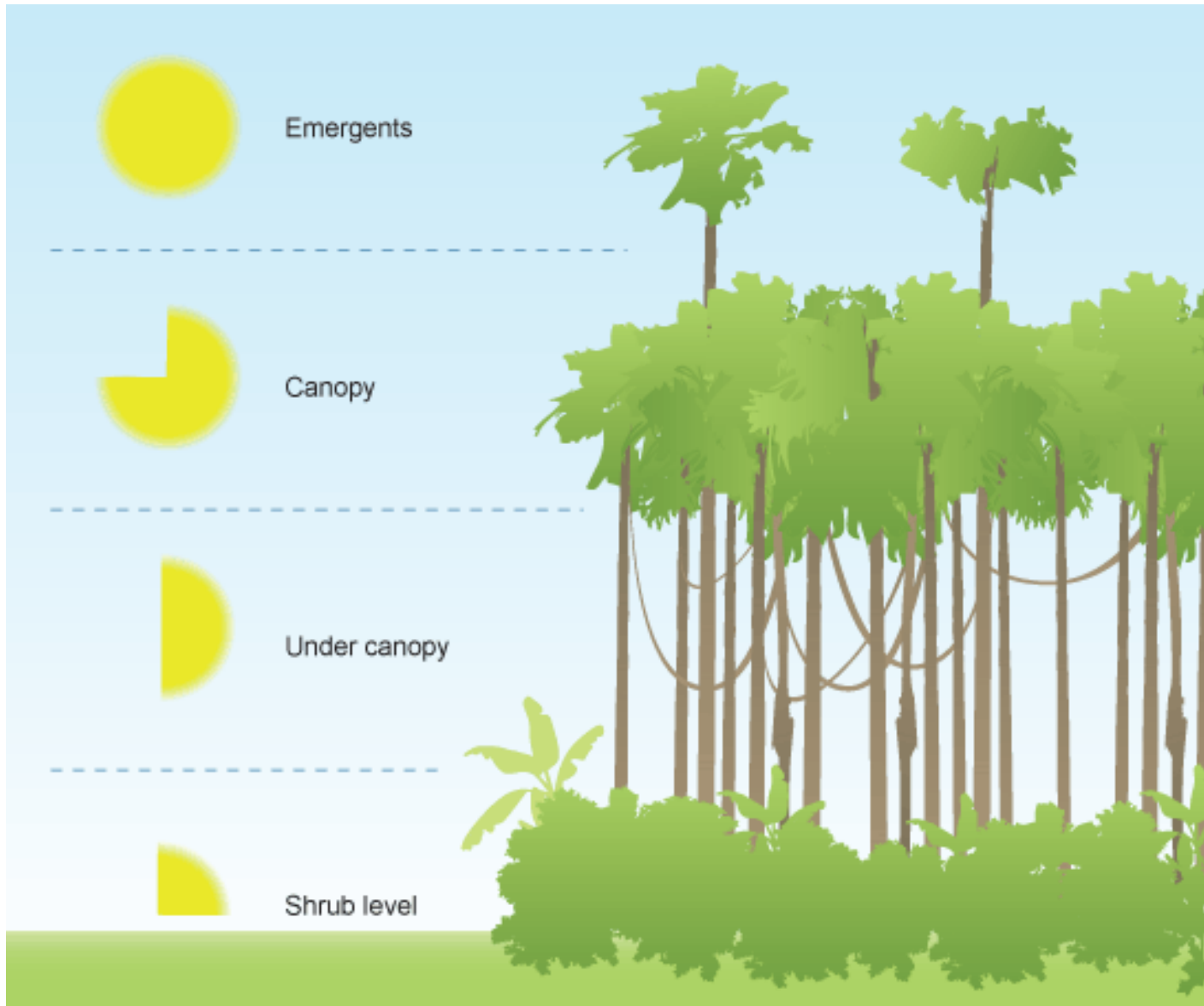
Σκιόφυτα (χαμηλότερος ρυθμός αναπνοής)

Ρυθμίζει την κόμη ενός δάσους, τον προσανατολισμό των φύλλων (χερσαία οικοσυστήματα), στρωμάτωση των ειδών (υγρότοποι).

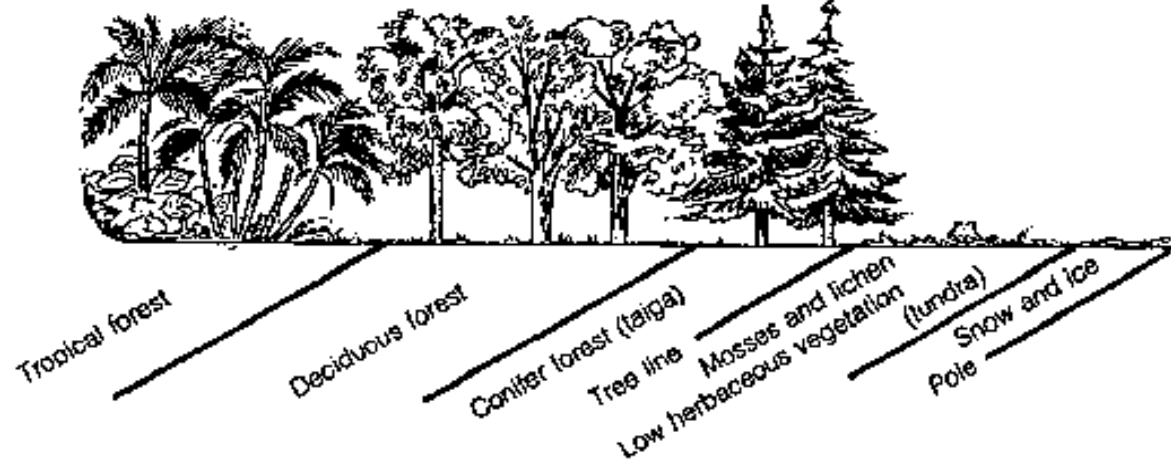
Η διάταξη των φύλλων εξυπηρετεί τη χρησιμοποίηση της ακτινοβολίας με όσο δυνατόν μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα.

Φωτοπεριοδισμός.

Φως



Θερμοκρασία



Η **ανάπτυξη** των φυτών και ο **μεταβολισμός** επηρεάζονται ιδιαίτερα από τη θερμοκρασία.

Θερμοκρασία: επηρεάζει **ρυθμό διαπνοής**, αλλά και άλλες φυσιολογικές διεργασίες.

Αύξηση θερμοκρασίας = αύξηση ρυθμού διαπνοής

Έμβια όντα: 0 – 50 °C

Τα περισσότερα χερσαία φυτά ευδοκιμούν σε ένα ευρύ φάσμα θερμοκρασιών (0 – 50 °C) —————> **Ευρύθερμα**

Υδάτινα περιβάλλοντα, μικρότερες διακυμάνσεις θερμοκρασίας, ευδοκιμούν **Στενόθερμα** φυτικά είδη.

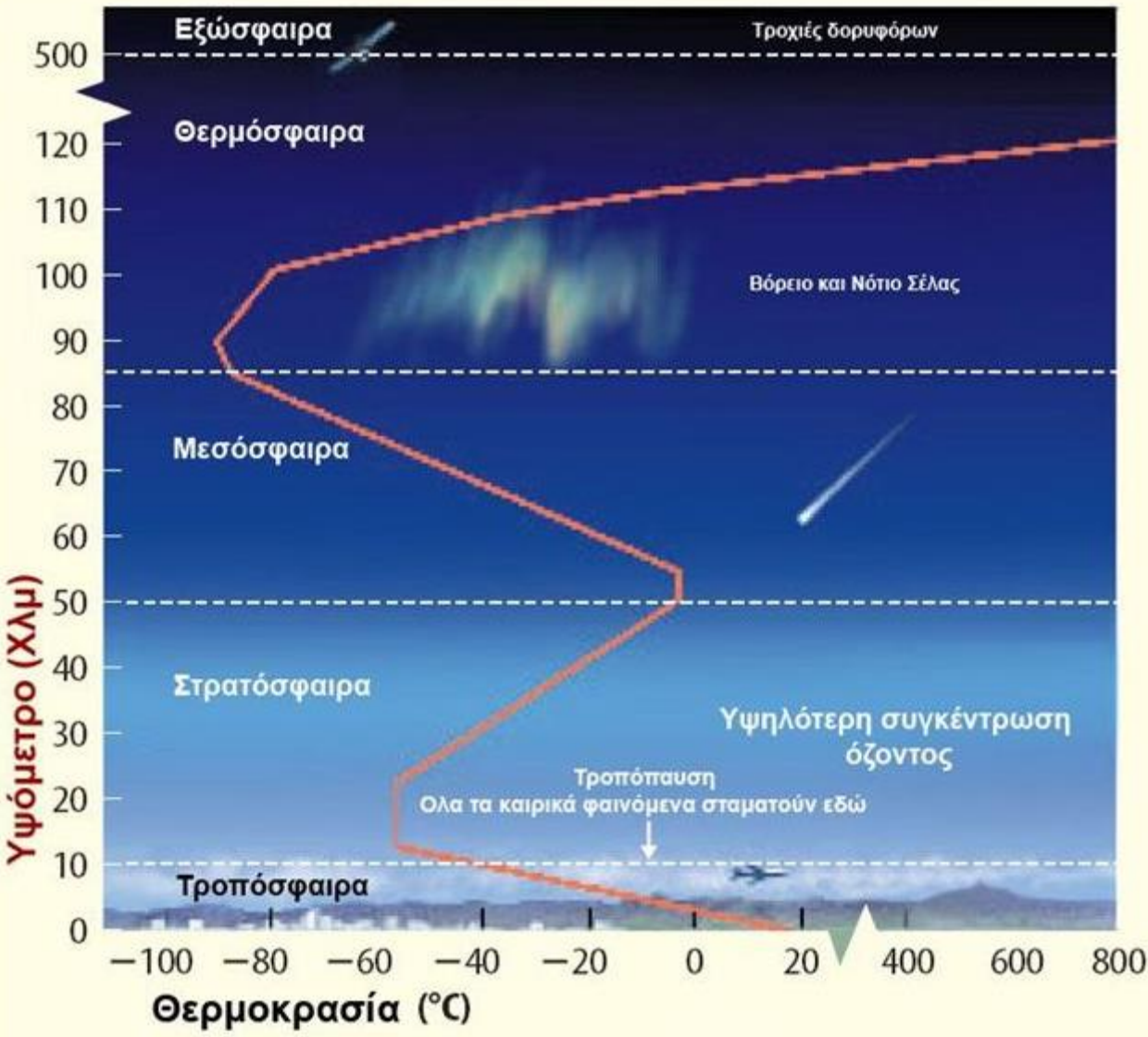
Επίσης, το νερό (υδάτινοι όγκοι) έχει τη δυνατότητα να **μετριάξει τις ακραίες θερμοκρασίες στη χέρσο**.

Ακραίες τιμές θερμοκρασίας προκαλούν βλάβες στα φυτά.

Προσαρμογές των φυτών.

Νερό





Η διαίρεση της Ατμόσφαιρας σε στρώματα βασίζεται κυρίως στις διαβαθμίσεις της θερμοκρασίας.



Συμπερασματικά:

Κατά τη διαπραγμάτευση της επίδρασης των επί μέρους παραγόντων του περιβάλλοντος στη βλάστηση πρέπει να τονιστεί η **συνεπίδραση** και η **αλληλεπίδρασή** τους.

Φως, θερμότητα, υγρασία, σύνθεση και κίνηση του αέρα δεν πρέπει να θεωρηθούν ως παράγοντες που δρουν μεμονωμένα πάνω στη βλάστηση και γενικότερα στα φυσικά οικοσυστήματα.

Εμφανίζονται πάντοτε να **συνεπιδρούν** σε συνδυασμό με άλλους παράγοντες του περιβάλλοντος.

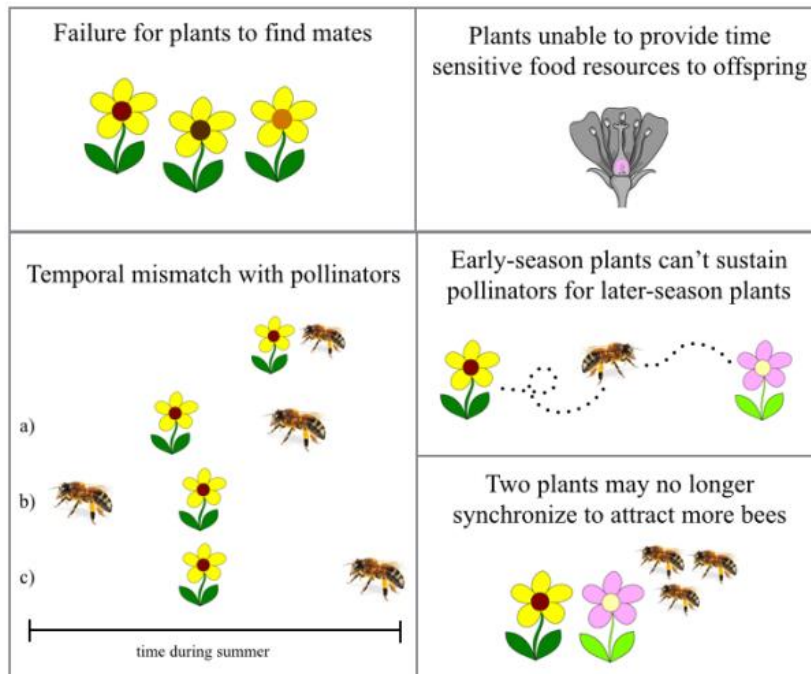


Βλάστηση και κλιματική αλλαγή

Στοιχεία από όλες τις ηπείρους και τους περισσότερους ωκεανούς δείχνουν ότι πολλά φυσικά συστήματα επηρεάζονται από αλλαγές κλίματος σε περιφερειακό επίπεδο και ειδικότερα από αυξήσεις στη θερμοκρασία.

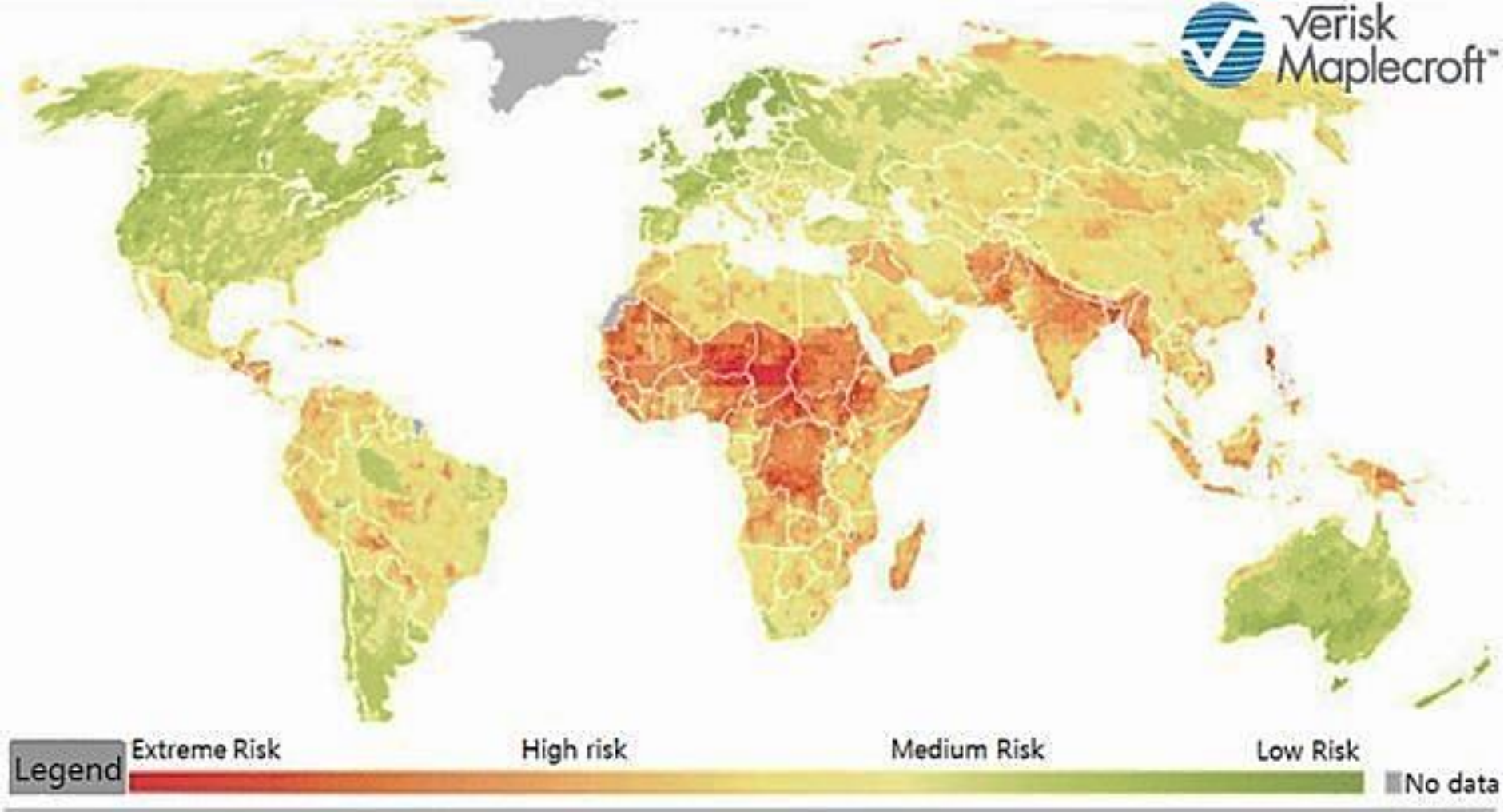
Η κλιματική αλλαγή όλο και περισσότερο αναγνωρίζεται ως σοβαρή απειλή, ιδίως σε ό,τι αφορά τα **παράκτια**, **αλπικά** και **αρκτικά** είδη και ενδιαιτήματα.

Οι μεταβολές στις εποχικές θερμοκρασίες μπορούν να μεταβάλουν τους ετήσιους κύκλους των φυτών και των ζώων. Για παράδειγμα, η άνοιξη μπορεί να έρχεται νωρίτερα και τα δέντρα μπορεί να ανθίζουν προτού οι επικονιαστές γονιμοποιήσουν τα άνθη τους μεταφέροντας τη γύρη.



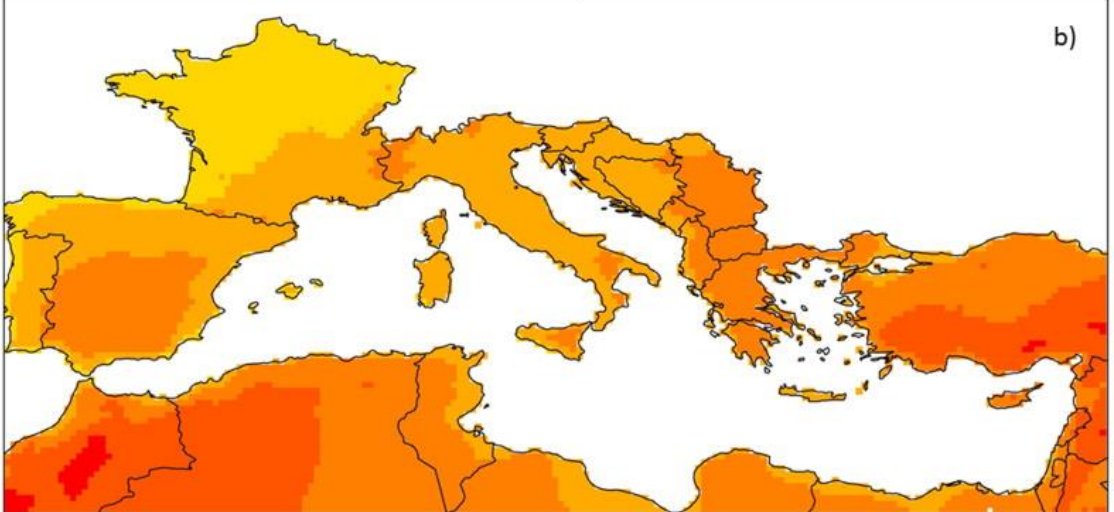
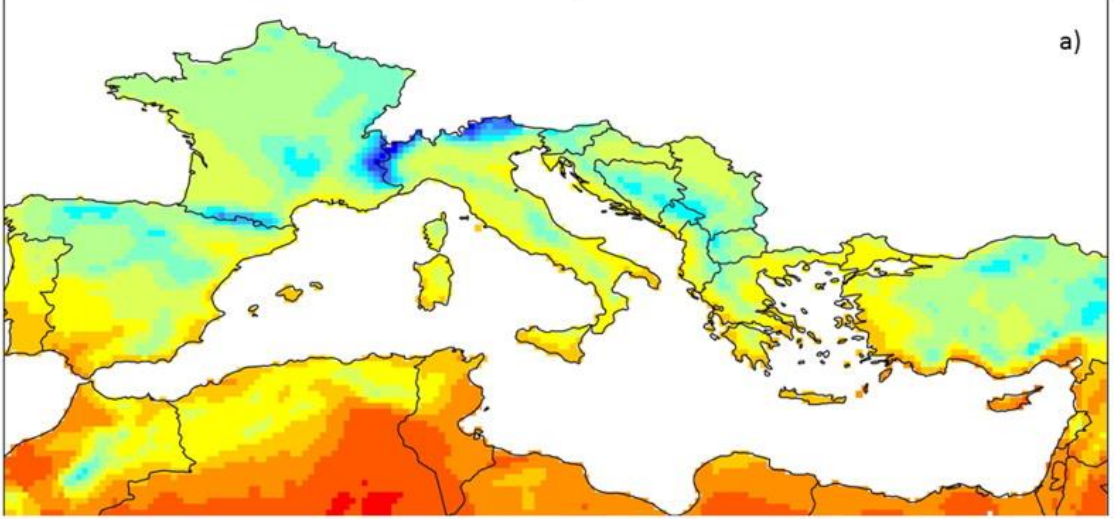
Some of the ways in which shifting phenology of plants and pollinators as a result of climate change can disrupt plant-pollinator networks. These consequences may result in reproductive failures in plants and reduced food resources for pollinators.

(Source: <https://andrewsforest.oregonstate.edu/sites/default/files/lter/pubs/pdf/pub4945.pdf>)



Κλιματική αλλαγή στη Μεσόγειο

- ❖ Η λεκάνη της Μεσογείου θεωρείται μία από τις περιοχές που θα αντιμετωπίσουν τις μεγαλύτερες επιπτώσεις από την κλιματική αλλαγή παγκοσμίως. Μελέτες δείχνουν ότι αυτή η περιοχή θα επηρεαστεί ιδιαίτερα με αύξηση της θερμοκρασίας, μείωση των βροχοπτώσεων και γενικότερες αλλαγές στα εποχιακά μοτίβα.
- ❖ Με αναμενόμενη την αύξηση της θερμοκρασίας κατά **3-5°C** στη Μεσόγειο για τον 21^ο αιώνα, η πιθανή εξατμισοδιαπνοή αναμένεται να φτάσει κατά μέσο όρο 200 mm ετησίως, κάτι που ισοδυναμεί με απώλεια 50 mm σε ετήσιες βροχοπτώσεις.
- ❖ Οι προβλεπόμενες ταχείες και έντονες αλλαγές στις κλιματικές συνθήκες μέσα στα επόμενα 100 χρόνια αναμένεται να επιφέρουν σημαντικές επιπτώσεις στα Μεσογειακά οικοσυστήματα. Καθώς η ανθρώπινη επίδραση στην περιοχή είναι μεγάλη, τα φυσικά οικοσυστήματα θα είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα στις μελλοντικές περιβαλλοντικές αλλαγές και τις επιπτώσεις τους.



Κλιματική αλλαγή και αλλαγές στις ζώνες βλάστησης

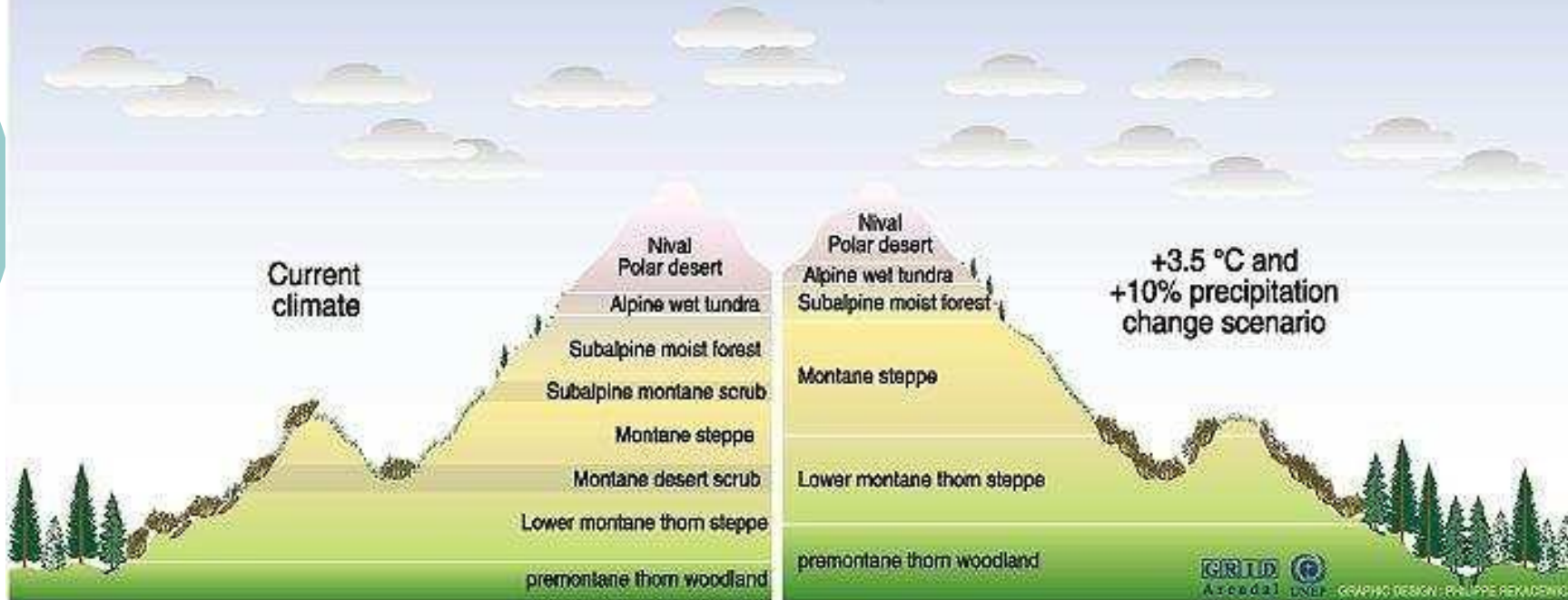
- Οι αναμενόμενες αλλαγές σε ζώνες βλάστησης που προκύπτουν από την αύξηση της ξηρότητας και την αύξηση κατά 3°C στη θερμοκρασία θα είναι μια ανοδική μετατόπιση περίπου 545 m και μια βόρεια μετατόπιση από 50 έως 80 km στο γεωγραφικό πλάτος.
- Η κλιματική αλλαγή στη Μεσόγειο αναμένεται να επηρεάσει δραματικά την χλωρίδα και την βλάστηση των αλπικών περιοχών, ενώ οι κορυφές που περιορίζονται χωρικά από περιοχές οροσειρών θα απειληθούν εκτενέστερα. Για παράδειγμα, η οροσειρά των Λευκών Ορέων στην Κρήτη θα είναι μια από τις περιοχές που ενδέχεται να πληγούν.
- Επιπλέον, η κλιματική αλλαγή αποτελεί απειλή για τη μακροπρόθεσμη παραμονή των πληθυσμών των νησιωτικών φυτοκοινοτήτων που συνδέονται με υγρά ή μεσόφιλα ενδιαιτήματα, συμπεριλαμβανομένων ορισμένων ενδημικών φυτικών ειδών που αποτελούν τον ακρογωνιαίο λίθο της Μεσογειακής φυτοποικιλότητας.



The Athabaska glacier, Alberta (Canada) shown in **1917**, and again from the same viewpoint in **2011**. It has lost 50% of its volume and receded 1.5km in just the last 12.5 years,
Photo: A.O. Wheeler, Interprovincial Boundary Survey. Modern image: 2011, Mountain Legacy Project

Beniston M. 2003. Climatic Change in Mountain Regions: A Review of Possible Impacts <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1024458411589>

Impact on mountain vegetation zones



Sources: Martin Beniston, Mountain environments in changing climates, Routledge, London, 1994; Climate change 1995, Impacts, adaptations and migration of climate change, contribution of working group 2 to the second assessment report of the Intergovernmental panel on climate change (IPCC), UNEP and WMO, Cambridge press university, 1996.

Κατάταξη Κλιμάτων της γης

Από τον μεγάλο αριθμό των κλιματικών κατατάξεων που στηρίζονται στο συνδυασμό των κλιματικών παραμέτρων θα εξετάσουμε τις δύο σημαντικότερες:

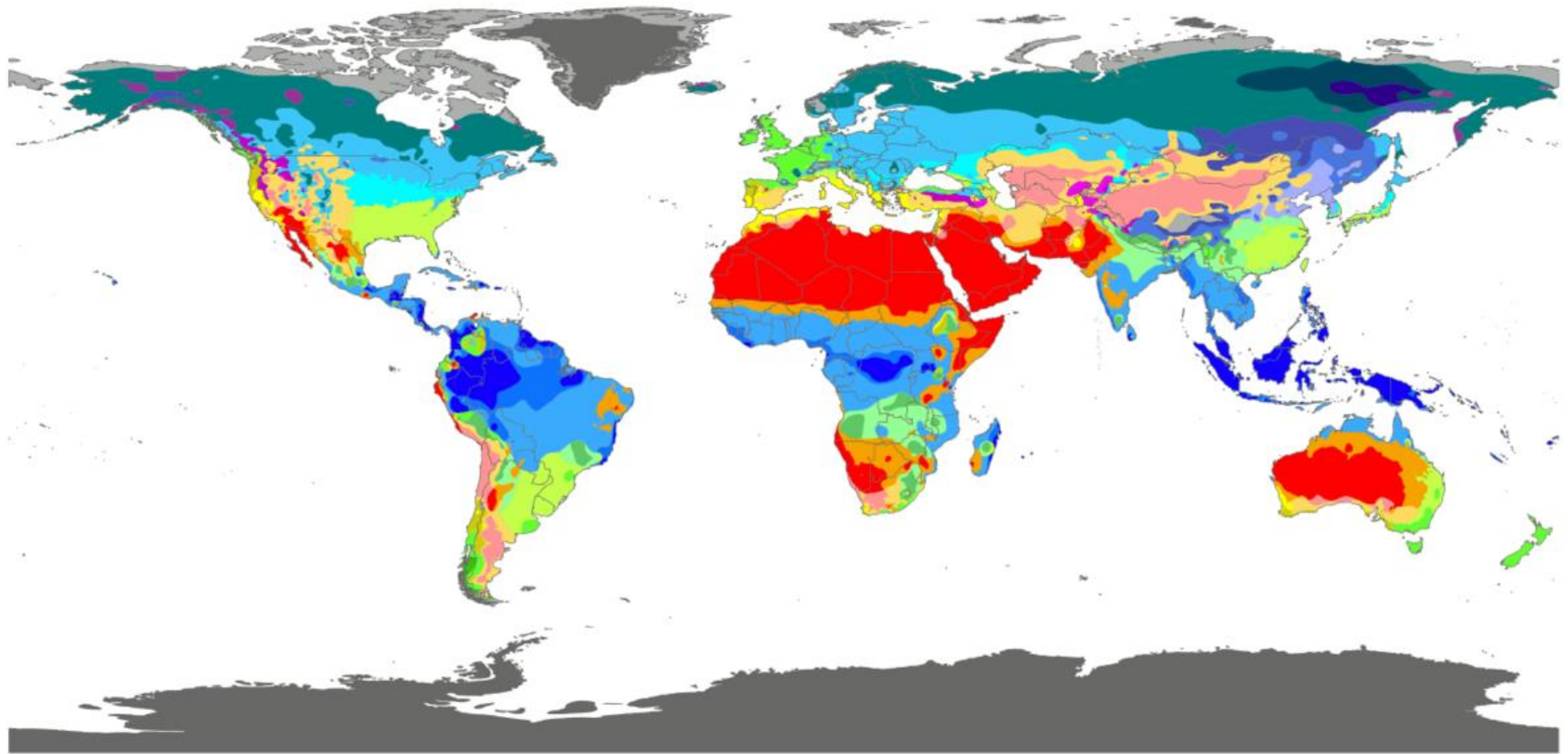
- Την κλιματική κατάταξη κατά **Köppen**
- Την κλιματική κατάταξη κατά **Thornthwaite**

Κλιματική κατάταξη κατά Köppen:

Ο Köppen χρησιμοποιεί **πέντε (5) κύριες και βασικές κατηγορίες κλιμάτων** βασιζόμενος πρωτίστως στη θερμοκρασία οι οποίες χαρακτηρίζονται από τα πέντε πρώτα κεφαλαία γράμματα του λατινικού αλφαβήτου **A, B, C, D** και **E**.

- Τα κλίματα της κατηγορίας **B** χαρακτηρίζονται ως “ξηρά” καθόσον η δυνητική εξατμισοδιαπνοή (PE) κατά τη διάρκεια ενός μέσου έτους υπερέχει της βροχόπτωσης,
- Οι τέσσερις άλλες κατηγορίες (**A, C, D, E**) θεωρούνται ως “υγρές” αφού η βροχόπτωση κατά τη διάρκεια ενός μέσου έτους υπερέχει της εξάτμισης.

World map of Köppen-Geiger climate classification



Τροπικά Ξηρά Εύκρατα Ψυχρά Πολικά

| | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| Af | BWh | Csa | Cwa | Cfa | Dsa | Dwa | Dfa | ET |
| Am | BWk | Csb | Cwb | Cfb | Dsb | Dwb | Dfb | EF |
| Aw | BSh | | Cwc | Cfc | Dsc | Dwc | Dfc | |
| | BSk | | | | Dsd | Dwd | Dfd | |

DATA SOURCE : GHCN v2.0 station data
Temperature (N = 4,844) and
Precipitation (N = 12,396)

PERIOD OF RECORD : All available

MIN LENGTH : ≥30 for each month.

RESOLUTION : 0.1 degree lat/long

Contact : Murray C. Peel (mpeel@unimelb.edu.au) for further information

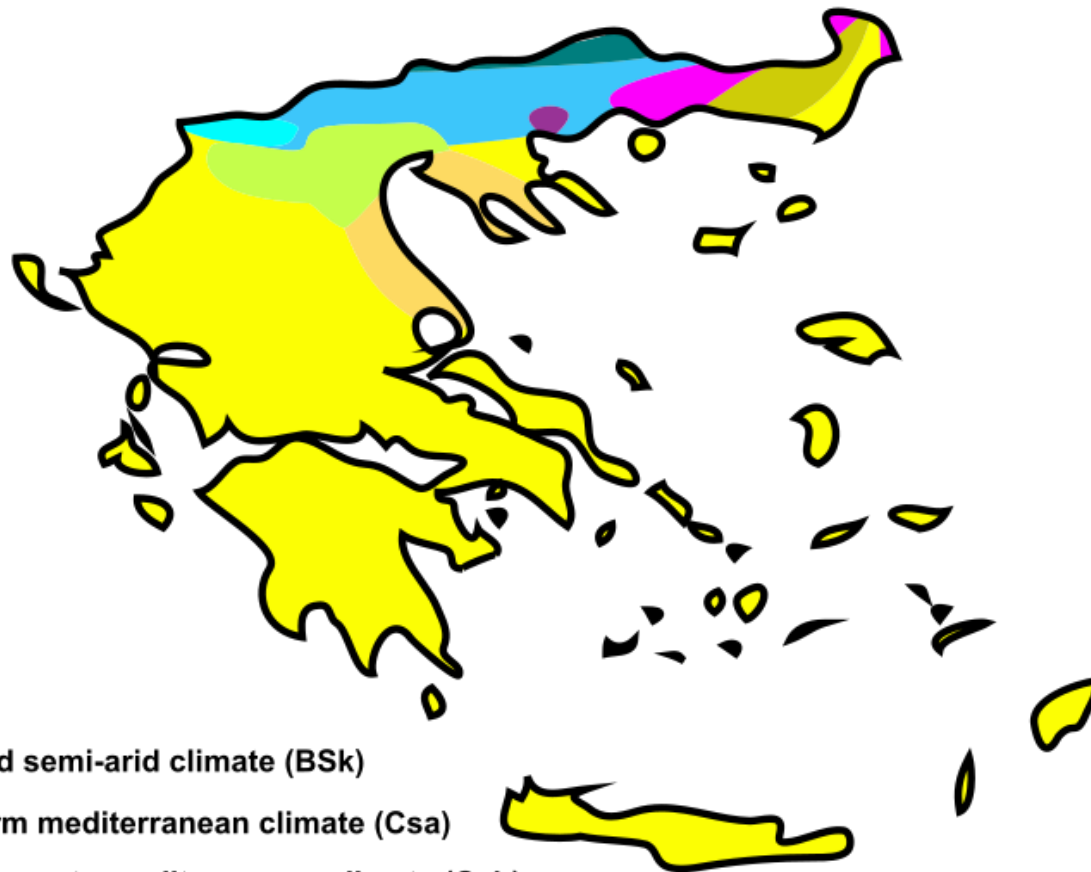











THE UNIVERSITY OF
MELBOURNE

Βασικές κατηγορίες κλιμάτων κατά Köppen

- **A: Τροπικά κλίματα**, θερμές όλες οι εποχές, μέση θερμοκρασία του ψυχρότερου μήνα 18°C και μεγαλύτερη.
- **B: Ξηρά κλίματα**, δεν υπάρχουν θερμοκρασιακοί περιορισμοί.
- **C: Μεσόθερμα ή Θερμά εύκρατα βροχερά κλίματα** με ήπιους χειμώνες. Η μέση θερμοκρασία του θερμότερου μήνα μεγαλύτερη των 10°C και του ψυχρότερου μήνα μεταξύ 18° και 0°C .
- **D: Μικρόθερμα, ή Κλίματα ψυχρού βροχερού δάσους με δριμείς χειμώνες**. Η μέση θερμοκρασία του θερμότερου μήνα μεγαλύτερη των 10°C και του ψυχρότερου 0°C και μικρότερη.
- **E: Αρκτικά ή πολικά κλίματα**. Η μέση θερμοκρασία του θερμότερου μήνα μικρότερη των 10°C .

Greece map of Köppen climate classification



-  Cold semi-arid climate (BSk)
-  Warm mediterranean climate (Csa)
-  Temperate mediterranean climate (Csb)
-  Warm continental climate/
Humid continental climate (Dfa)
-  Temperate continental climate/
Humid continental climate (Dfb)
-  Cool continental climate/
Subarctic climate (Dfc)
-  Temperate continental climate/
Mediterranean continental climate (Dsb)
-  Cool continental climate (Dsc)
-  Warm oceanic climate/
Humid subtropical climate (Cfa)

Κριτήρια κατάταξης κατά Thornthwaite

Κλιματική ταξινόμηση κατά Thornthwaite, με βάση το ισοζύγιο ενέργειας και το υδατικό ισοζύγιο. Κλιματικοί παράμετροι είναι η θερμοκρασία (T), ο υετός (P) και η εξατμισοδιαπνοή PE. Τέσσερα (4) είναι τα κλιματικά κριτήρια ή δείκτες που αποτελούν τη βάση της κατάταξης του Thornthwaite:

1. Η συνολική Υγρασία (για ένα έτος) η οποία εκφράζεται από το δείκτη Υγρασίας, Im (όπου Iu ο μηνιαίος δείκτης υγρασίας):

$$I_m = \sum_{1}^{12} I_u$$

2. Η εποχιακή υγρομετρική μεταβολή
3. Το σύνολο θερμικής ενέργειας σε ετήσια βάση
4. Το ποσοστό της θερμικής ενέργειας που αντιστοιχεί στο καλοκαίρι.

Ο Thornthwaite εισήγαγε την έννοια της Δυνητικής Εξατμισοδιαπνοής (PE) (1948)

Εξατμισοδιαπνοή, Δυνητική εξατμισοδιαπνοή (PE)

○ Εξατμισοδιαπνοή:

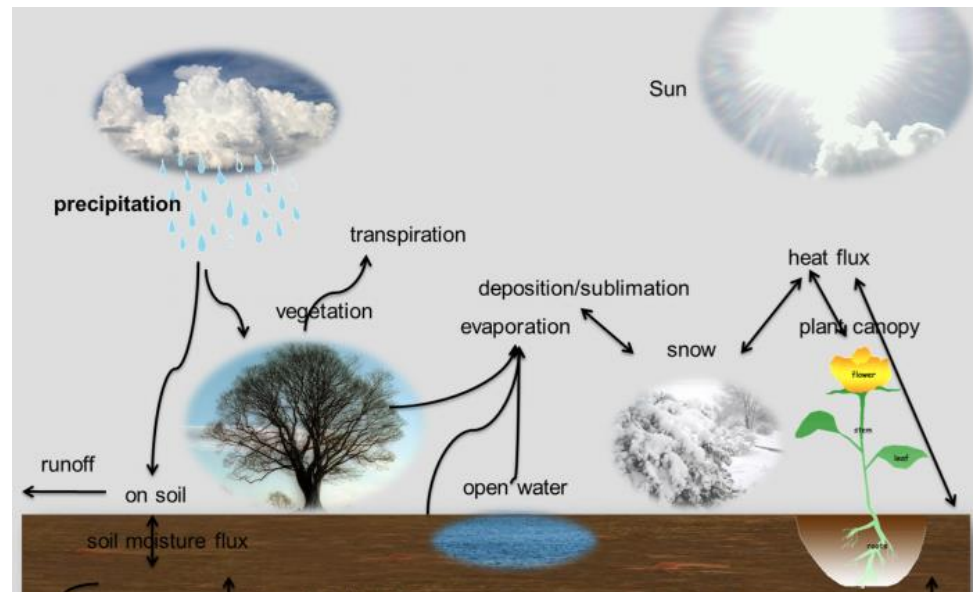
Συνολική ποσότητα ύδατος που εξατμίζεται από την επιφάνεια της γης είτε είναι γυμνή είτε είναι καλυμμένη από βλάστηση.

○ Δυνητική εξατμισοδιαπνοή (PE):

Ποσότητα νερού που εξατμίζεται για ένα ορισμένο χρονικό διάστημα από μία γήινη επιφάνεια στην οποία συνεχώς προσφέρεται νερό είτε από την ατμόσφαιρα σαν βροχή είτε από βαθύτερα στρώματα του εδάφους.

Με βάση τη βροχόπτωση (**P**) και τη Δυνητική εξατμισοδιαπνοή (**PE**) προσδιορίζεται για κάθε μήνα ο **μηνιαίος δείκτης υγρασίας (I)**:

$$I_m = 100P/PE - 1$$

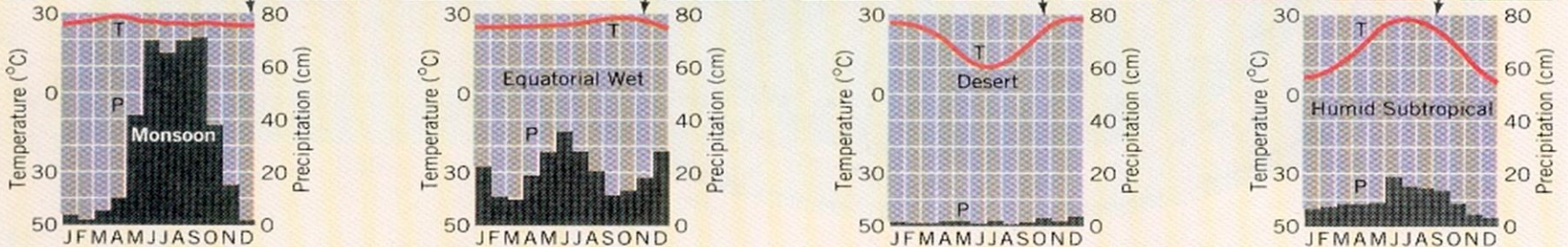
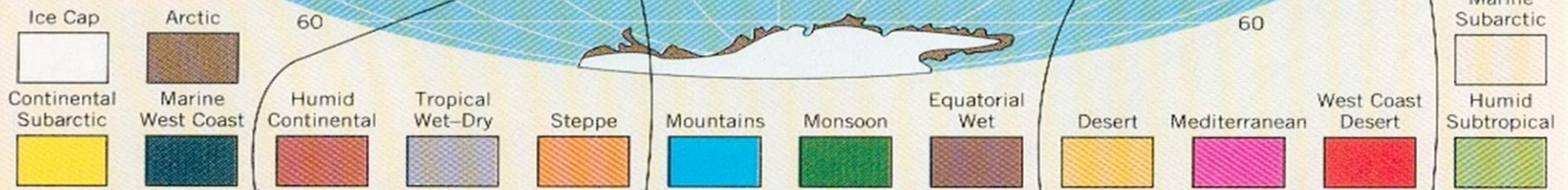
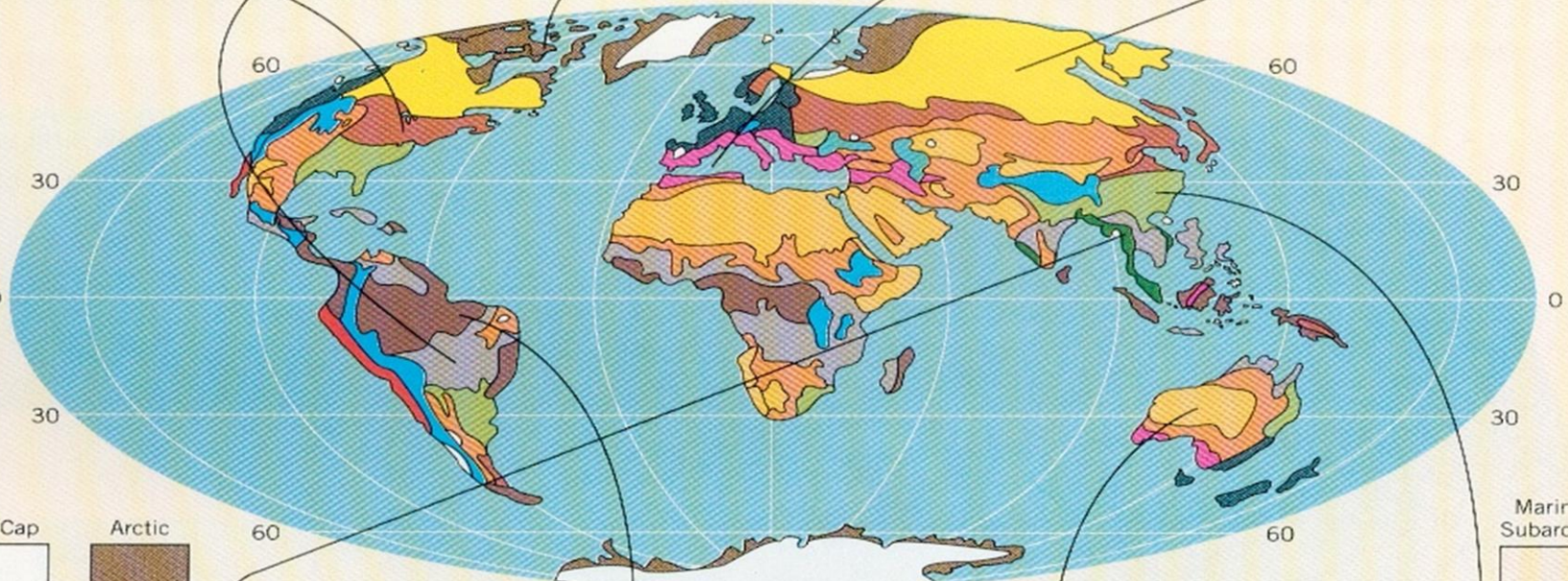
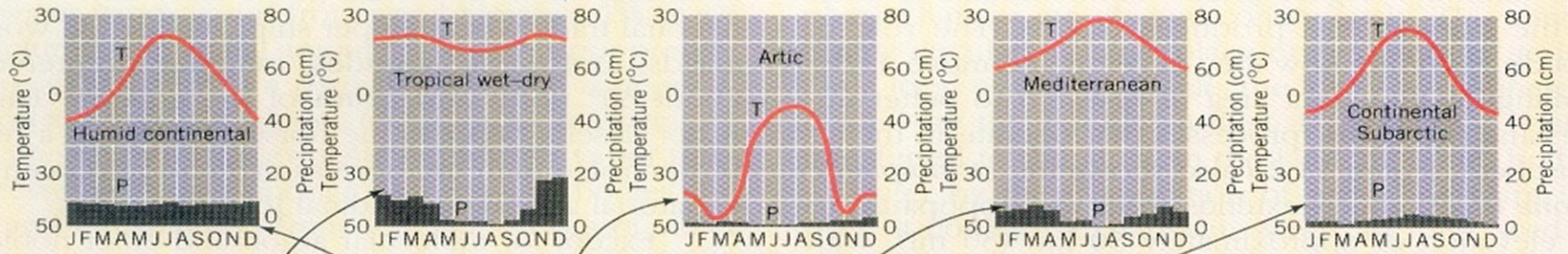


T Ανάλογα με το δείκτη υγρασίας (I_m) έχουμε τους ακόλουθους κλιματικούς τύπους:

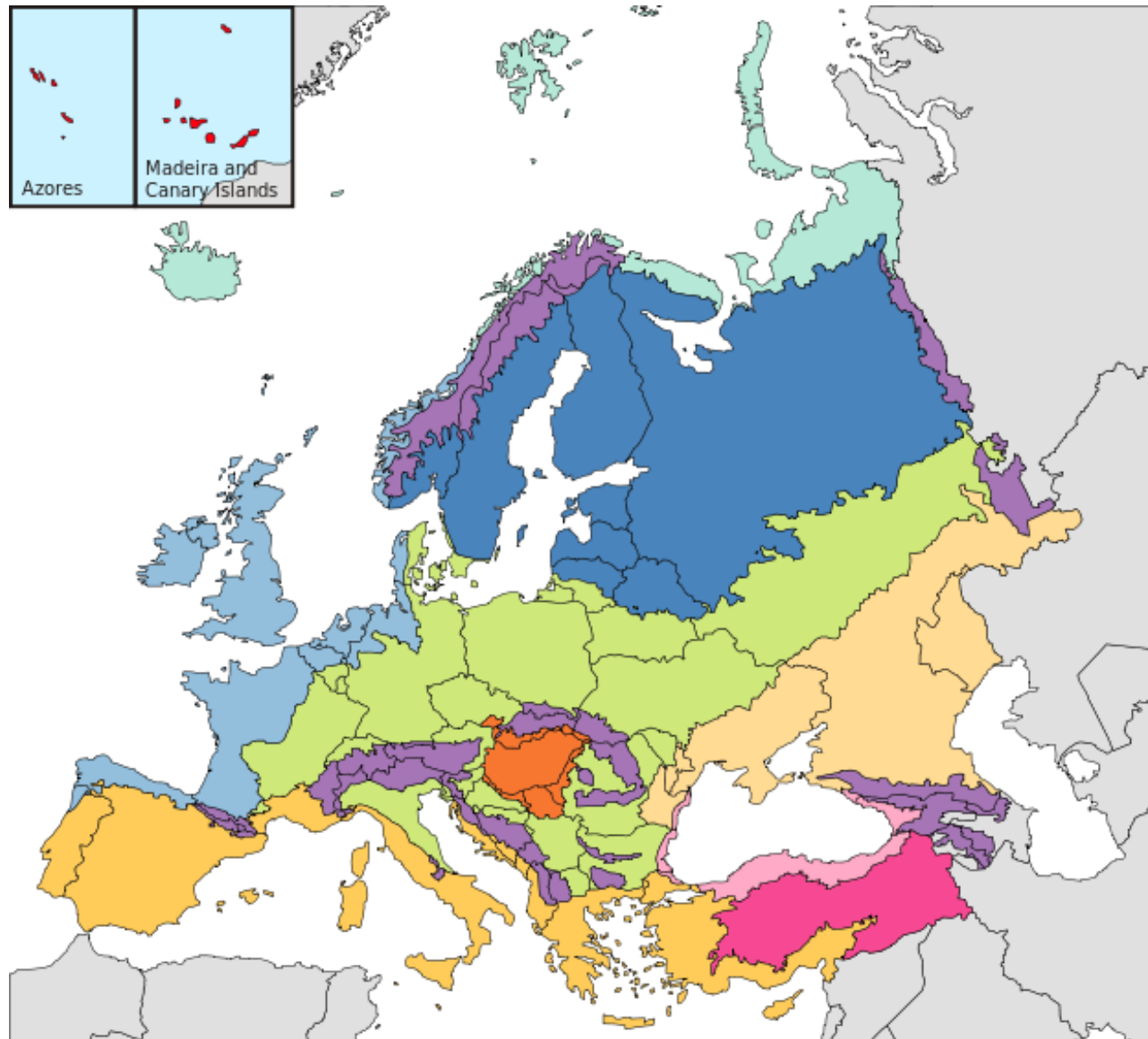
| | | | | | |
|---|------------------------|------------------------------|-----------------------|------------------------------------|-----------------|
| Κλίματα που κυριαρχούνται από πολικές και αρκτικές αέριες μάζες | πολικά | | | Κλίματα μεγάλων υψόμετρων (ορεινά) | |
| | τούντρας | | | | |
| | τάιγκας | | | | |
| Κλίματα που κυριαρχούνται από τροπικές και πολικές αέριες μάζες | Ξηρά μέσων πλατών | Ημίξηρα κλίματα μέσων πλατών | | Υγρά ηπειρωτικά με δροσερό θέρος | |
| | | | | Υγρά ηπειρωτικά με θερμό θέρος | |
| | | | | Υποτροπικά με ξηρό θέρος | Υγρά Υποτροπικά |
| Κλίματα που κυριαρχούνται από ισημερινές και τροπικές αέριες μάζες | Τροπικά ξηρά (ερημικά) | Τροπικά ημίξηρα (ημιορημικά) | Υγρά και ξηρά τροπικά | Μουσωνικά τροπικά | |
| | | | | Βροχερά τροπικά | |

P (Αύξηση Υετού) 

Κλιματικοί τύποι με τις συνθήκες βροχόπτωσης και θερμοκρασίας



Βιογεωγραφικές περιοχές της Ευρώπης



Μεσογειακή περιοχή: Κλίμα

Γενικοί χαρακτήρες του μεσογειακού κλίματος:

Όλοι οι κλιματολόγοι συμφωνούν ότι το βασικό χαρακτηριστικό του μεσογειακού κλίματος είναι η **θερινή ξηρασία**.

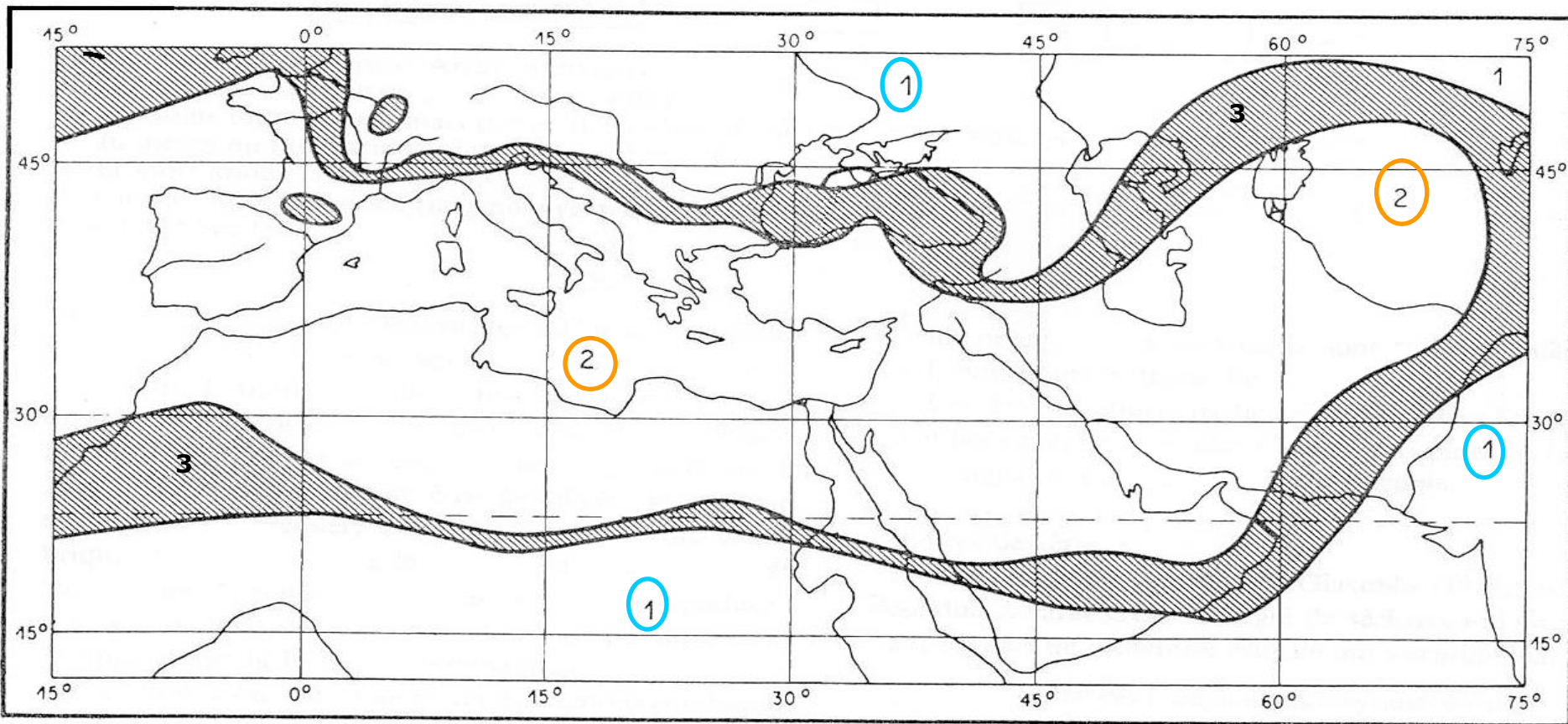
Υπάρχει πάντοτε μια σαφής αντίθεση μεταξύ των πιο ψυχρών εποχών οι οποίες είναι υγρές και της θερμής εποχής του καλοκαιριού, η οποία είναι πάντοτε ξηρά.

Λέμε ότι ένα κλίμα είναι μεσογειακό εάν **το καλοκαίρι είναι η πιο ξηρή εποχή**.

Βόρεια της μεσογειακής περιοχής βρίσκεται η **ηπειρωτική** και νότια η **υποτροπική περιοχή**, όπου το καλοκαίρι είναι η πιο βροχερή περίοδος. Αυτές οι δύο περιοχές χωρίζονται με μια ενδιάμεση **μεταβατική ζώνη**.



Σχετική βροχόπτωση θέρους προς τις άλλες εποχές (ζώνες):



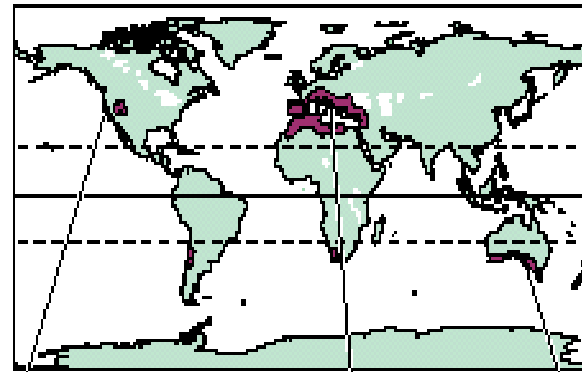
1: Το καλοκαίρι είναι η πιο υγρή εποχή.

2: Το καλοκαίρι είναι η πιο ξηρή εποχή (δέχεται τις λιγότερες βροχοπτώσεις)

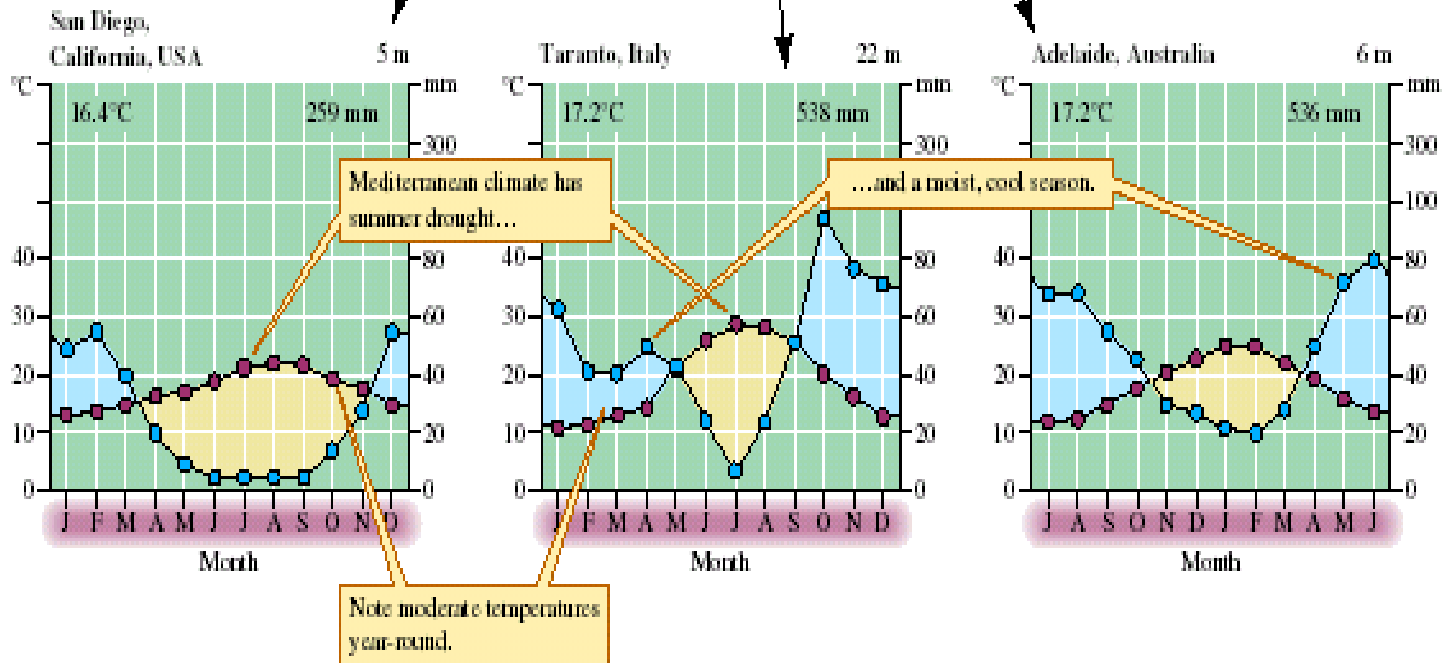
3: Η σκιασμένη ζώνη είναι μεταβατική μεταξύ 1 και 2.

Μεσογειακό Βιοκλίμα

■ Moist
 ■ Dry
 ■ Mean
 minimum
 temperature >0°C



Tropic of Cancer
 Equator
 Tropic of Capricorn



Η φυσική βλάστηση αποτελεί την βιολογική έκφραση του περιβάλλοντος και πρωτίστως του κλίματος.

Για την περιοχή της Μεσογείου για τον προσδιορισμό του βιοκλίματος χρησιμοποιείται και το ομβροθερμικό πηλίκο του Emberger,

$$Q_1 = \frac{P}{\frac{(M+m)}{2} (M-m)} 1000 \quad \text{ή} \quad Q_2 = \frac{2000P}{M^2 - m^2}$$

Όπου, P = ετήσια **βροχόπτωση** σε χιλιοστά,

M = η μέση τιμή των μέγιστων **θερμοκρασιών** του θερμότερου μήνα και

m = η μέση τιμή των ελάχιστων θερμοκρασιών του ψυχρότερου μήνα του έτους σε βαθμούς Κελσίου

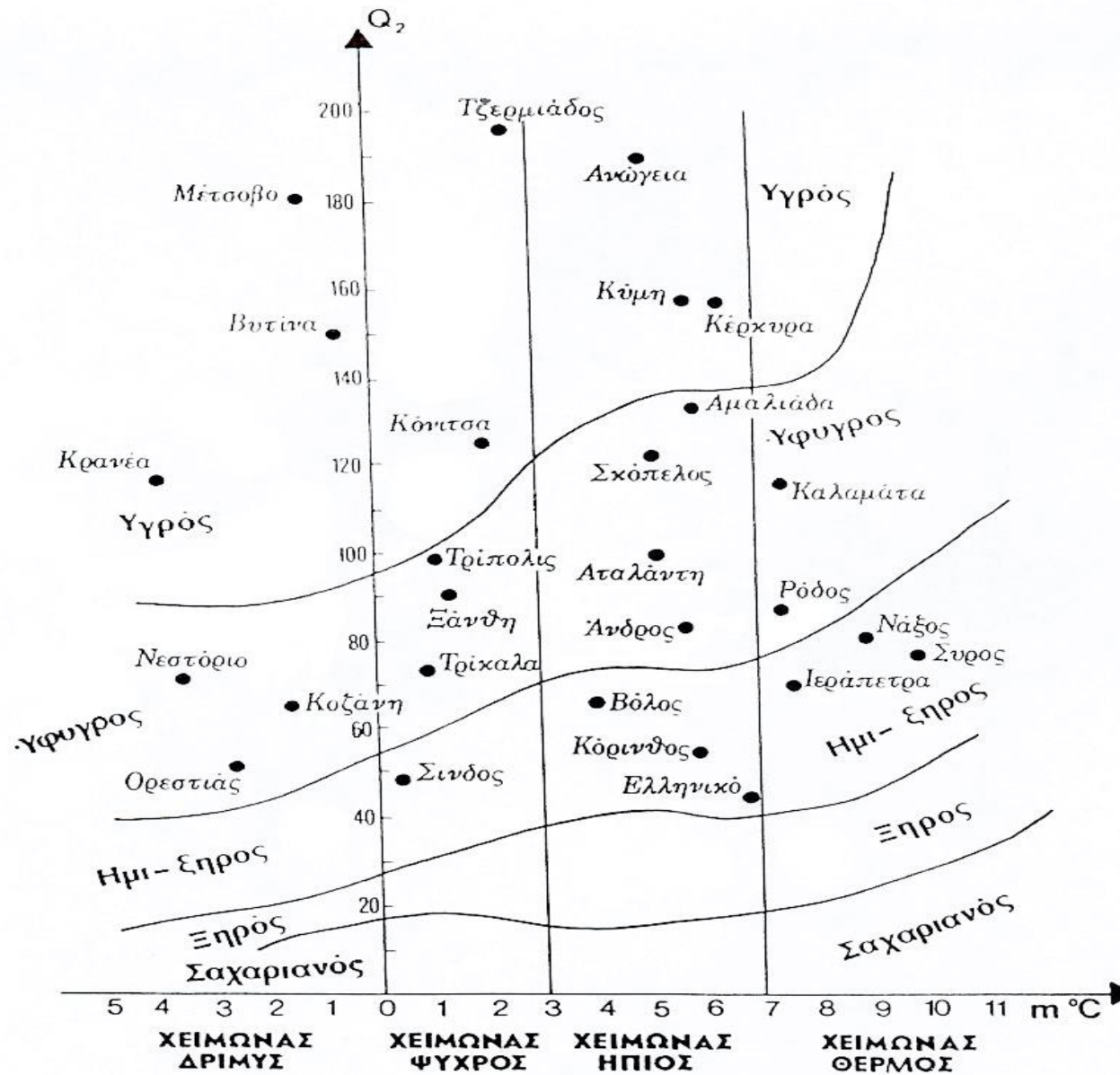
Για την περιοχή της Μεσογείου ο Emburger διακρίνει επτά “βιοκλίματα” ή βιοκλιματικούς ορόφους:

1. Μεσογειακό πολύ ξηρό (ερημικό) κλίμα (σαχαρινό)
2. Μεσογειακό ξηρό κλίμα
3. Μεσογειακό ημίξηρο κλίμα
4. Μεσογειακό ύφυγρο κλίμα
5. Μεσογειακό υγρό κλίμα
6. Μεσογειακό υπέρυγρο κλίμα
7. Μεσογειακό κλίμα υψηλών ορέων

Οι βιοκλιματικοί όροφοι ανταποκρίνονται στη διαδοχή του βιοκλίματος σύμφωνα με την μεταβολή της θερμοκρασίας και της βροχόπτωσης, είτε κατά ύψος, είτε κατά γεωγραφικό πλάτος.

Ειδικά, η κατά ύψος μεταβολή των κλιματικών αυτών στοιχείων εκφράζεται με την κατά ύψος διαδοχή της βλάστησης ή διαφορετικά τους ορόφους βλάστησης.





m, μέσος όρος των ελάχιστων θερμοκρασιών του ψυχρότερου μήνα

Κλιματικό Διάγραμμα Emberger για την Ελλάδα (Μαυρομμάτης 1980)

Υποδιαίρέσεις του Μεσογειακού κλίματος (κατά *De Martonne*)

- **Ωκεάνιο ή Πορτογαλικό** επικρατεί στην **Πορτογαλία, Μαρόκο, Αλγερία, Τυνησία**. Χαρακτηρίζεται από ήπιους χειμώνες δροσερά καλοκαίρια και σχετικά μικρό θερμοκρασιακό εύρος
- **Ελληνικό ή ηπειρωτικό**. Επικρατεί στο **εσωτερικό της Ελλάδας**, στις δυτικές **ακτές της Μ. Ασίας** και τη **Θράκη**. Χαρακτηρίζεται από μεγαλύτερο θερμοκρασιακό εύρος και μεγαλύτερη θερινή ξηρασία σε σχέση με το Ωκεάνιο
- **Συριακό** είναι μεταβατικό μεταξύ του Ελληνικού μεσογειακού και του Ερημικού χαρακτηρίζεται από μικρή χειμερινή βροχόπτωση, παρατεταμένη θερινή ξηρασία και μεγάλο θερμοκρασιακό εύρος. Απαντά στη **Συρία, Λίβανο, Αλγερία** και **εσωτερικό Μ. Ασίας**
- **Ετησίων Ανέμων** χαρακτηρίζεται από ήπιους χειμώνες, δροσερά καλοκαίρια, χαμηλές μέχρι μέτριες βροχοπτώσεις μεγάλης διάρκειας, θερινή ξηρασία και ισχυρούς ανέμους. Επικρατεί στα **νησιά του Αιγαίου**.

Το κλίμα της Ελλάδας

Η Ελλάδα βρίσκεται μεταξύ των παραλλήλων 34^ο και 42^ο του Βορείου ημισφαιρίου και βρέχεται από την Ανατολική Μεσόγειο.

- Το κλίμα της έχει σε γενικές γραμμές τα χαρακτηριστικά του Μεσογειακού κλίματος, δηλαδή ήπιους και βροχερούς χειμώνες, σχετικώς θερμά και ξηρά καλοκαίρια και μεγάλη ηλιοφάνεια όλο σχεδόν το χρόνο.



Κλίμα μεσογειακό σε πολύ γενικές γραμμές σημαίνει: Έπιους χειμώνες, και θερμά και ξηρά καλοκαίρια

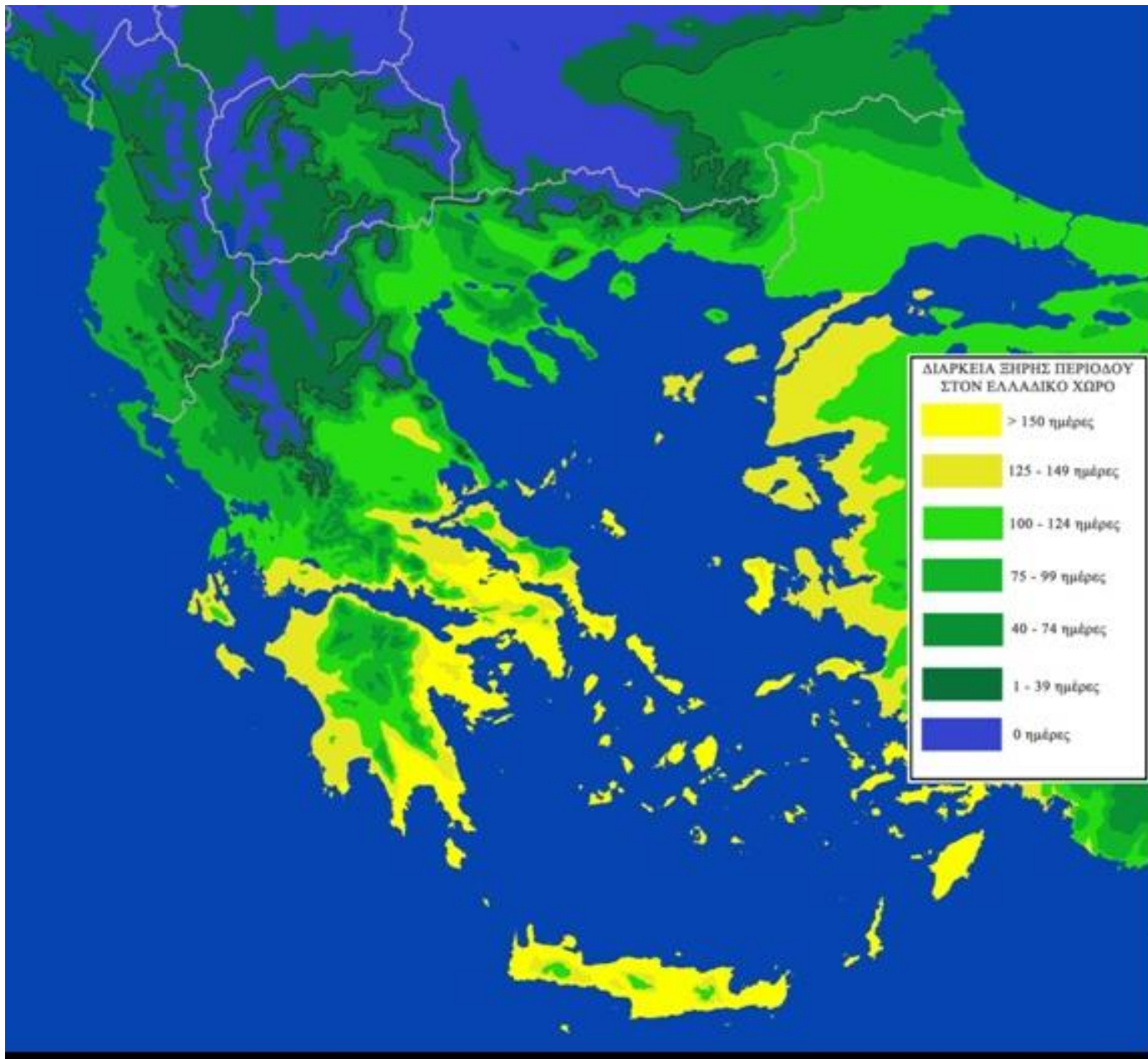
Στην Ελλάδα μπορεί να συναντήσει κανείς όλους τους τύπους του μεσογειακού κλίματος.

- Έτσι στις ηπειρωτικές και ημιορεινές περιοχές της Μακεδονίας και της Ηπείρου το κλίμα το χειμώνα μοιάζει πάρα πολύ με αυτό της *κεντρικής Ευρώπης* με θερμοκρασίες που καμιά φορά πέφτουν και κάτω από τους -10°C , ενώ ταυτόχρονα στις νότιες περιοχές (βλ. Κυκλάδες) η θερμοκρασία θα είναι τουλάχιστον 12 βαθμούς υψηλότερη.
- Το καλοκαίρι όμως συμβαίνει περίπου το αντίθετο με τα θερμοκρασιακά ρεκόρ να σημειώνονται στις ηπειρωτικές και ημιορεινές περιοχές της χώρας και όχι στα νησιά.

Κλιματικοί Τύποι και Τοπικές παραλλαγές

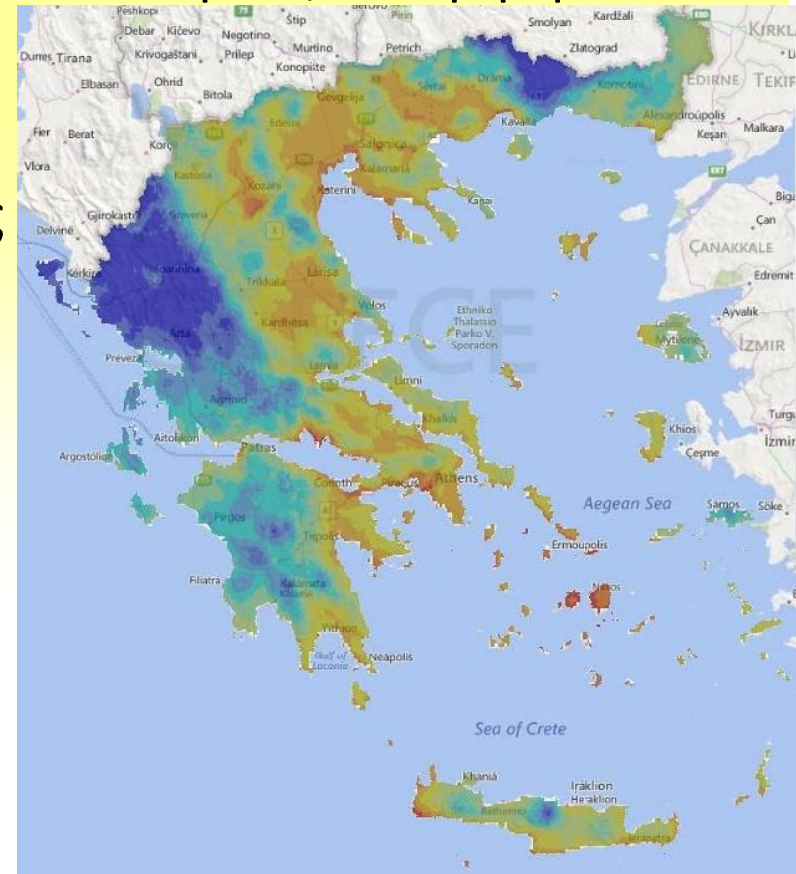
- Η Ελλάδα, χαρακτηρίζεται από **μεγάλη ποικιλία κλιματικών τύπων**, οι οποίοι εκτείνονται από τον **καθαρά μεσογειακό (θαλάσσιο και χερσαίο) μέχρι τον μεταβατικό μεσοευρωπαϊκό και ηπειρωτικό**.
- Μέσα στις παραπάνω κλιματικές περιοχές και ανάλογα με το υπερθαλάσσιο ύψος, το ανάγλυφο του εδάφους και τη φύση του πετρώματος, διαμορφώνονται πολλές **τοπικές παραλλαγές**, οι οποίες **απεικονίζονται και στην εξάπλωση της βλάστησης**.





Στην Ελλάδα συναντάμε τους εξής τύπους κλιμάτων:

- α) Μεσογειακό - Ηπειρωτικό:** Θεσσαλία - οροπέδια Δ. Μακεδονίας, Κ. Πελοπόννησος
- β) Υγρό και Ψυχρό Μεσογειακό:** κεντρική-ανατολική Μακεδονία, Θράκη
- γ) Θαλάσσιο Μεσογειακό:** Επτάνησα, παράλια της Ηπείρου, δυτική Στερεά Ελλάδα, περιοχές της δυτικής Πελοποννήσου, ΝΔ Κρήτη
- δ) Ξηρό Μεσογειακό:** Αττική, Ανατολική Πελοπόννησος
- ε) Ξηρό και θερμό Μεσογειακό:** Κυκλάδες και Ανατολική Κρήτη
- στ) Θερμό και υγρό (το χειμώνα) Μεσογειακό:** Δωδεκάνησα
- ζ) Αλπικό κλίμα** σε όλες τις ορεινές περιοχές της χώρας.



Από κλιματολογικής πλευράς το έτος στην Ελλάδα μπορεί να χωριστεί κυρίως σε δύο εποχές:

- 1 - Την ψυχρή και βροχερή χειμερινή περίοδο που διαρκεί από τα μέσα του Οκτωβρίου και μέχρι το τέλος Μαρτίου και
 - 2 - Τη θερμή και άνομβρη εποχή που διαρκεί από τον Απρίλιο έως τον Οκτώβριο.
- Κατά την πρώτη περίοδο οι ψυχρότεροι μήνες είναι ο Ιανουάριος και ο Φεβρουάριος, όπου κατά μέσον όρο η μέση ελάχιστη θερμοκρασία κυμαίνεται από 5-10 °C στις παραθαλάσσιες περιοχές, από 0 – 5 °C στις ηπειρωτικές περιοχές και με χαμηλότερες τιμές κάτω από το μηδέν στις βόρειες περιοχές.
 - Η χειμερινή εποχή είναι **πιο ήπια** στα νησιά του Αιγαίου και του Ιονίου από ότι στη Βόρεια και Ανατολική Ελλάδα.

Βροχερή χειμερινή περίοδος

- Το συνολικό ύψος βροχής είναι μέτριο. Συνήθως κυμαίνεται από 350mm έως 1000mm. Όμως σε μερικές περιοχές της Δ. Ελλάδας ξεπερνά τα 2000mm και στις Κυκλάδες μπορεί να είναι λιγότερη από 350mm.
- Οι βροχές στη χώρα μας ακόμη και τη χειμερινή περίοδο δεν διαρκούν για πολλές ημέρες και ο ουρανός της Ελλάδας δεν μένει συνεφιασμένος για αρκετές συνεχόμενες ημέρες, όπως συμβαίνει σε άλλες περιοχές της γης.

Οι χειμερινές κακοκαιρίες διακόπτονται συχνά κατά τον Ιανουάριο και το πρώτο δεκαπενθήμερο του Φεβρουαρίου από ηλιόλουστες ημέρες, τις γνωστές από την αρχαιότητα “Αλκυονίδες ημέρες”.

Θερμή και άνομβρη εποχή

- **Κατά τη θερμή και άνομβρη εποχή** ο καιρός είναι σταθερός, ο ουρανός σχεδόν αίθριος, ο ήλιος λαμπερός και δεν βρέχει εκτός από σπάνια διαλείμματα με ραγδαίες βροχές ή καταιγίδες μικρής όμως διάρκειας.
- **Η θερμότερη περίοδος είναι το τελευταίο δεκαήμερο του Ιουλίου και το πρώτο του Αυγούστου** οπότε η μέση μεγίστη θερμοκρασία κυμαίνεται από 29 °C μέχρι 35 °C.
- Κατά τη θερμή εποχή οι υψηλές θερμοκρασίες μετριάζονται από τη δροσερή θαλάσσια αύρα στις παράκτιες περιοχές της χώρας και από τους βόρειους ανέμους (**ετήσιοι**) που φυσούν κυρίως στο Αιγαίο.

Άνοιξη και Φθινόπωρο στην Ελλάδα

- Η Άνοιξη έχει μικρή διάρκεια, διότι ο μεν χειμώνας είναι όψιμος, το δε καλοκαίρι αρχίζει πρώιμα
- Το Φθινόπωρο είναι μακρύ και θερμό και πολλές φορές παρατείνεται στη Νότια Ελλάδα και μέχρι τα μισά του Δεκεμβρίου



Κατά τον Μαριολόπουλο (1938), στην Ελλάδα διακρίνονται οι εξής πέντε κλιματικές περιοχές:



α) Η ορεινή περιοχή, στην οποία περιλαμβάνεται η μεγάλη οροσειρά, η οποία εκτεινόμενη **από ΒΒΔ προς ΝΝΑ** χωρίζει τη χώρα σε δύο κλιματικές περιοχές, καθώς και τα λοιπά όρη της βόρειας και κεντρικής Ελλάδας, της Πελοποννήσου και της Κρήτης.

Εδώ, όσο ανεβαίνει κανείς σε ύψος, το καλοκαίρι γίνεται δροσερότερο, ο χειμώνας δριμύτερος, οι βροχοπτώσεις αυξάνουν και η κατανομή τους γίνεται κανονικότερη. Το όλο κλίμα, ιδιαίτερα στη Β Ελλάδα πλησιάζει προς το αντίστοιχο Ηπειρωτικό – Μεσευρωπαϊκό.

β) Η περιοχή της βόρειας Ελλάδας, η οποία περιλαμβάνει το εσωτερικό της Ηπείρου, Θεσσαλίας, Μακεδονίας και Θράκης

- Το κλίμα της περιοχής αυτής αποτελεί μετάβαση από το Μεσογειακό προς το ηπειρωτικό.
- Χαρακτηρίζεται από μεγάλο σχετικά ετήσιο εύρος θερμοκρασίας (μεγαλύτερο των 20⁰C), κανονικότερη κατανομή των βροχοπτώσεων και **μείωση της ξηρής περιόδου σε 1-2 μήνες**.



γ) Η περιοχή του Ιονίου (θαλάσσια μεσογειακή), η οποία περιλαμβάνει τις δυτικές ακτές της Ελλάδας και τα νησιά του Ιονίου πελάγους



- Το κλίμα της περιοχής αυτής χαρακτηρίζεται από ήπιο χειμώνα, αυξημένες βροχοπτώσεις, οι οποίες πέφτουν κυρίως κατά τη διάρκεια του χειμώνα αλλά και την άνοιξη και το φθινόπωρο
- Παρουσιάζει σχετικά μικρό ετήσιο εύρος της θερμοκρασίας, το οποίο ανέρχεται σε 16-17°C

δ) Η περιοχή του Αιγαίου (χερσαία μεσογειακή). Η περιοχή αυτή περιλαμβάνει ολόκληρη τη ΝΑ Ελλάδα μέχρι τη Θεσσαλία και τα νησιά του Αιγαίου και την Κρήτη



- Το κλίμα της περιοχής αυτής πλησιάζει προς εκείνο της προηγούμενης, του Ιονίου, είναι όμως **ψυχρότερο το χειμώνα** και **ξηρότερο**. Το ετήσιο ύψος των **βροχοπτώσεων είναι σημαντικά μικρότερο** και ανέρχεται σχεδόν στο μισό εκείνου της Δ Ελλάδας.
- Το ετήσιο εύρος της θερμοκρασίας κυμαίνεται μεταξύ 13,7-19°C, είναι δε ελάχιστο στα νησιά του Αιγαίου. Εξαιτίας της ξηρότητας του κλίματος, ο ουρανός της περιοχής έχει μοναδική διαύγεια ατμόσφαιρας και ξεχωριστό γαλάζιο χρώμα.

ε) Η Νοτιοκρητική περιοχή (ημιορημοειδής μεσογειακή)

- περιλαμβάνει την ΝΑ Κρήτη και αποτελεί κλιματικά μια μετάβαση από το μεσογειακό προς το ημιορημικό κλίμα.
- Χαρακτηρίζεται από μικρό ύψος βροχοπτώσεων, ήπιο χειμώνα και ξηρή περίοδο μεγάλης διάρκειας.



Ψηφιακός διαδραστικός κλιματικός άτλαντας της Ελλάδας

περιέχει σε ψηφιακή μορφή διαδραστικούς χάρτες, διαγράμματα και πίνακες κλιματικών δεδομένων καθώς και κείμενα που περιγράφουν το κλίμα της Ελλάδας:

<http://climatlas.hnms.gr/>

Κλιματικά δεδομένα:

<http://www.meteo.gr/climatic.cfm>

Κλιματικά δεδομένα ανά μήνα:

http://www.hnms.gr/emv/el/climatology/climatology_month

- **Ηλίας Γ. Μαριολόπουλος.1953.** Επισκόπησις του **κλίματος** της **Ελλάδος** (1^η εκδ.)
Free download: e-library.iep.edu.gr/iep/collection/browse/item.html?code=01-18413&tab=01
- **Terrestrial Ecosystems in a Changing World, Josep G. Canadell, Diane E. Pataki, Louis F. Pitelka (Eds),** Google Books:
https://books.google.gr/books?id=HOw-Sj5R_ekC&pg=PA176&lpg=PA176&dq=Whittaker+Biome+distribution+Model,+1975&source=bl&ots=kyfLTu5EBu&sig=ACfU3U0dVeqVyO6FkatN5GEX4M47Cn3fxg&hl=el&sa=X&ved=2ahUKEwitt8GM6I3hAhXvkYsKHyl4DVwQ6AEwB3oECACQAQ#v=onepage&q=Whittaker%20Biome%20distribution%20Model%2C%201975&f=false
- **Definition and characterization of Mediterranean-type ecosystems (Barbero & Quezel):** https://www.persee.fr/doc/ecmed_0153-8756_1982_num_8_1_1929

Videos

- Climate and Vegetation Zones (Geography):
<https://www.youtube.com/watch?v=oYS2Xo2vsb8>
- Climate change impacts in Europe (EEA):
<https://www.youtube.com/watch?v=jS0ZIUtsQHg>
- Lands of Two Seasons: The World's Mediterranean-Climate Ecosystems:
<https://www.youtube.com/watch?v=RUsDyNZv2pM>
- How does climate change affects biodiversity?
<https://www.youtube.com/watch?v=XFmovUAWQUQ>