

Βιογεωγραφία της Ελλάδας

Κατερίνα Βαρδινογιάννη

Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης - Πανεπιστήμιο Κρήτης

Ηράκλειο

2020-2021

Βιογεωγραφία της Ελλάδας

1. Θέση
2. Κλίμα μεσογειακό
3. Τοπογραφία
4. Γεωλογική ιστορία πολύπλοκη
5. Μόνιμη ανθρώπινη παρουσία για χιλιετίες

Θέση

- ▶ Η Ελλάδα βρίσκεται ανάμεσα σε 3 ηπείρους - 3 πηγές.
- ▶ Το Αιγαίο ενώνει τη Μεσόγειο με τη Μαύρη θάλασσα.



Θέση

Μεσογειακή περιοχή της Παλαιαρκτικής

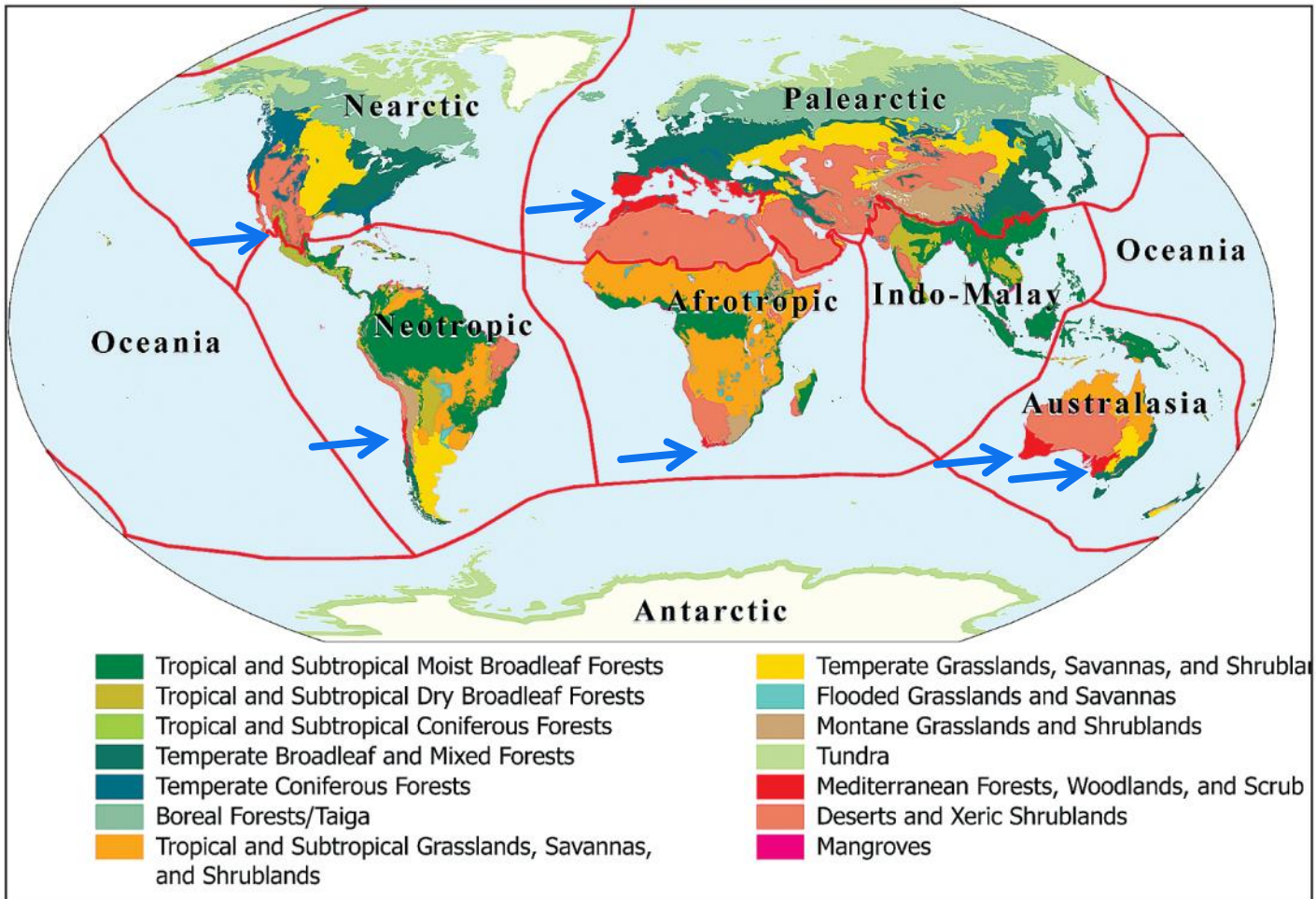
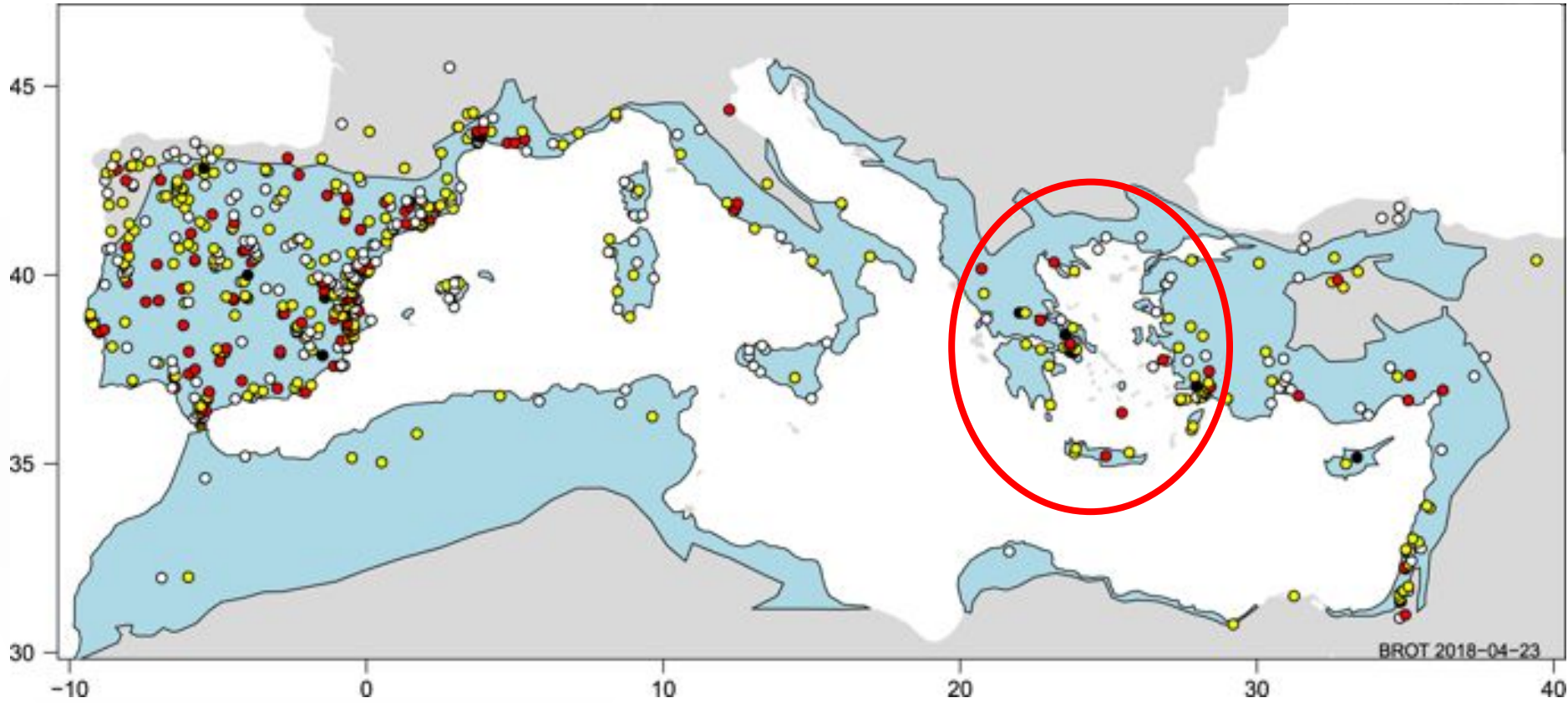


Figure 1. The ecoregions are categorized within 14 biomes and eight biogeographic realms to facilitate representation analyses.

Θέση

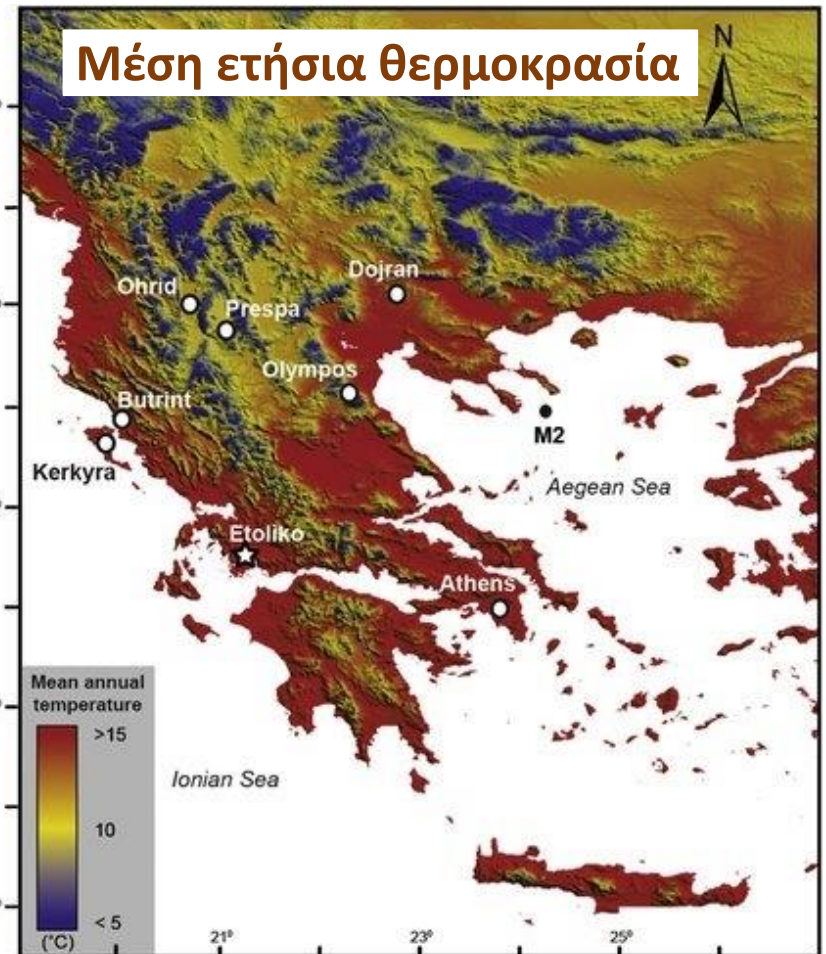
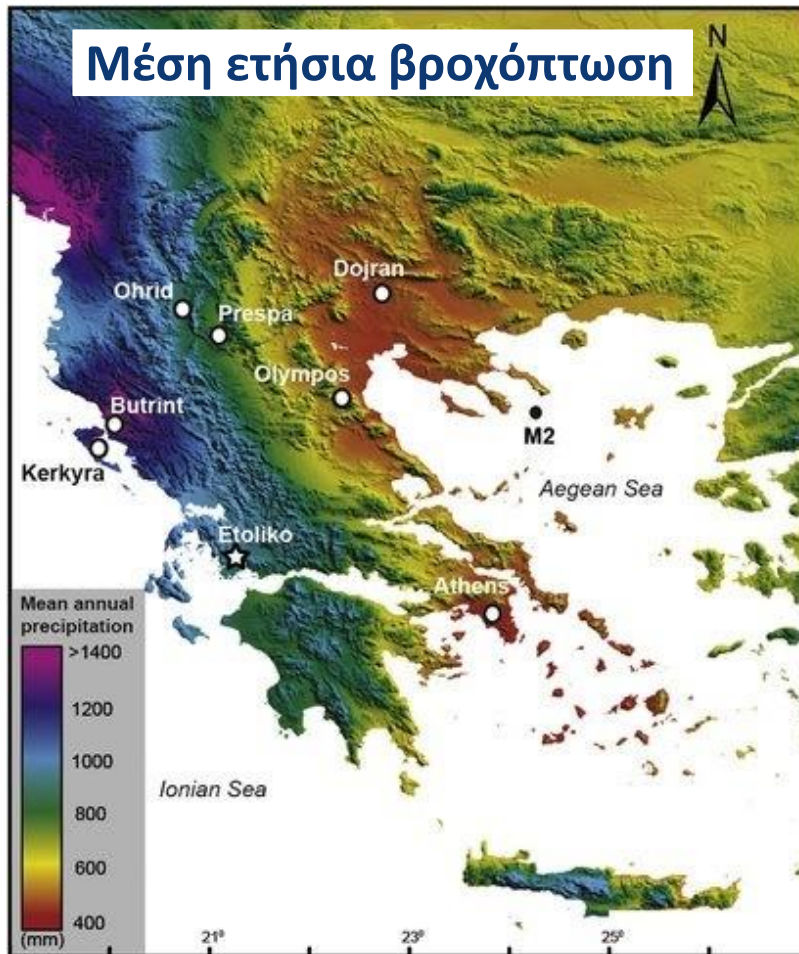
Μεσογειακό κλίμα



Μεσογειακό Κλίμα

► Εποχικότητα

- Ζεστά, ξηρά καλοκαίρια.
- Ήπιοι, υγροί χειμώνες.



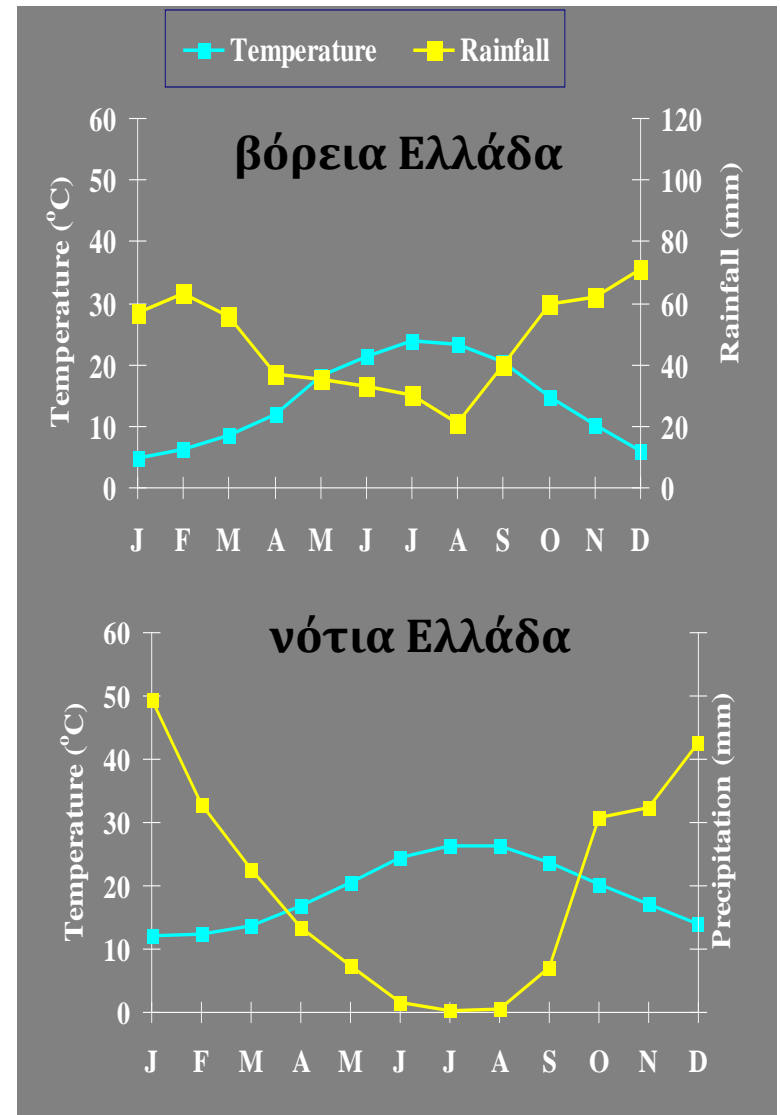
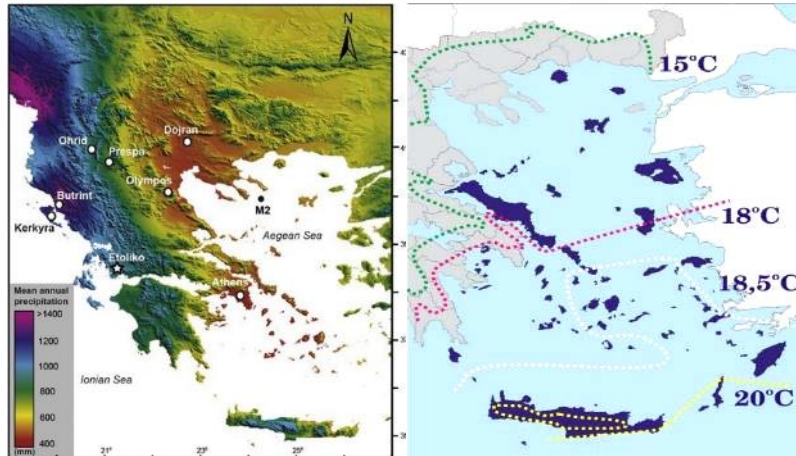
Μεσογειακό Κλίμα

► Εποχικότητα

- Ζεστά, ξηρά καλοκαίρια
- Ήπιοι, υγροί χειμώνες

► Κλιματικό δίπολο

- Βορράς – Νότος
- Ανατολή – Δύση



Κλίμα

- Ορεινοί όγκοι νότιας Ελλάδας συνδυασμός βορρά και νότου



Τοπογραφία

- ▶ Πολύ έντονο ανάγλυφο
- ▶ Έντονη διαμερισματοποίηση του ελληνικού χώρου
 - πολλά και ψηλά βουνά – βιοτοπικά νησιά
 - ▶ πολλές κορυφές πάνω από 2.000 m
 - ▶ Όλυμπος 2.917 m (2^ο σε ύψος στα Βαλκάνια,
 - ▶ 60 κορυφές στα Λευκά Όρη πάνω από 2000m.
 - πολλά οικοσυστήματα
 - ▶ Δάση κωνοφόρων, πλατύφυλλων, μικτά,
 - ▶ Μεσογειακούς θαμνώνες,
 - ▶ Αλπικά λιβάδια, ορεινούς θαμνώνες,
 - ▶ Ημιορεινικά,
 - ▶ Καλλιέργειες,
 - ▶ Ανθρωπογενές.



Τοπογραφία

- ▶ Πολύ έντονο ανάγλυφο
- ▶ Έντονη διαμερισματοποίηση του ελληνικού χώρου
 - πολλά και ψηλά βουνά – βιοτοπικά νησιά
 - λίγες μεγάλες πεδιάδες



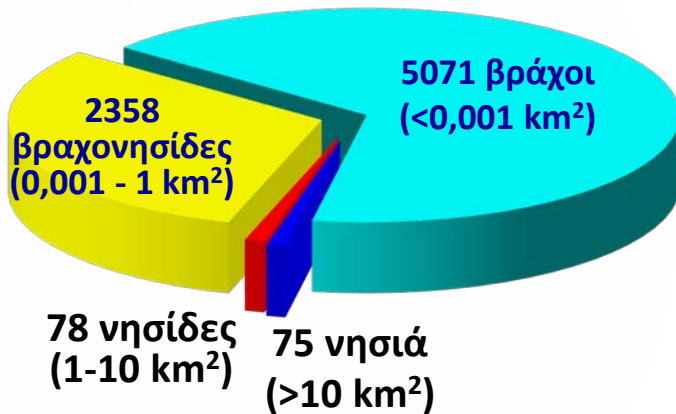
Τοπογραφία

- ▶ Πολύ έντονο ανάγλυφο
- ▶ Διαμερισματοποίηση ελληνικού χώρου
 - πολλά και ψηλά βουνά - βιοτοπικά νησιά
 - λίγες μεγάλες πεδιάδες
 - παλαιότερες λίμνες της Ευρώπης - βιοτοπικά νησιά



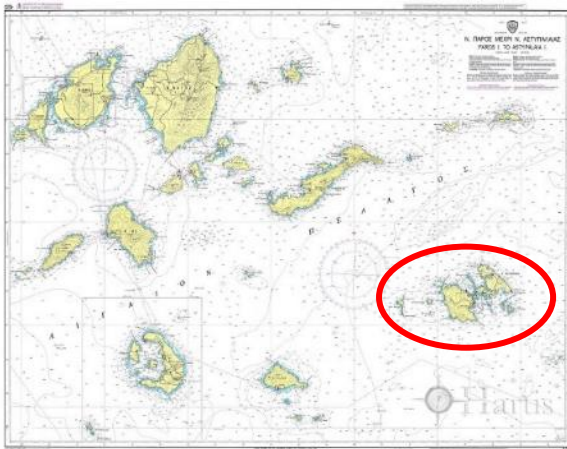
Τοπογραφία

- ▶ Πολύ έντονο ανάγλυφο
- ▶ Διαμερισματοποίηση ελληνικού χώρου
 - πολλά και ψηλά βουνά
 - λίγες μεγάλες πεδιάδες
 - παλαιότερες λίμνες της Ευρώπης
 - 7.500 γεωγραφικά νησιά



Τοπογραφία

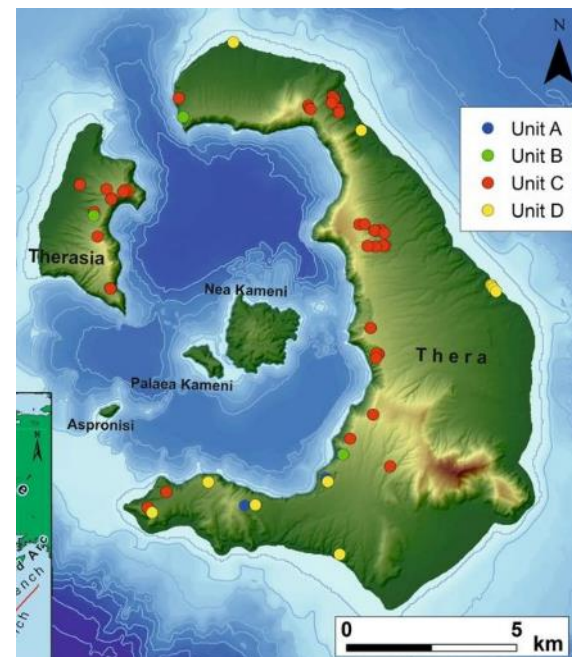
νησιά συμπλέγματα



Τοπογραφία

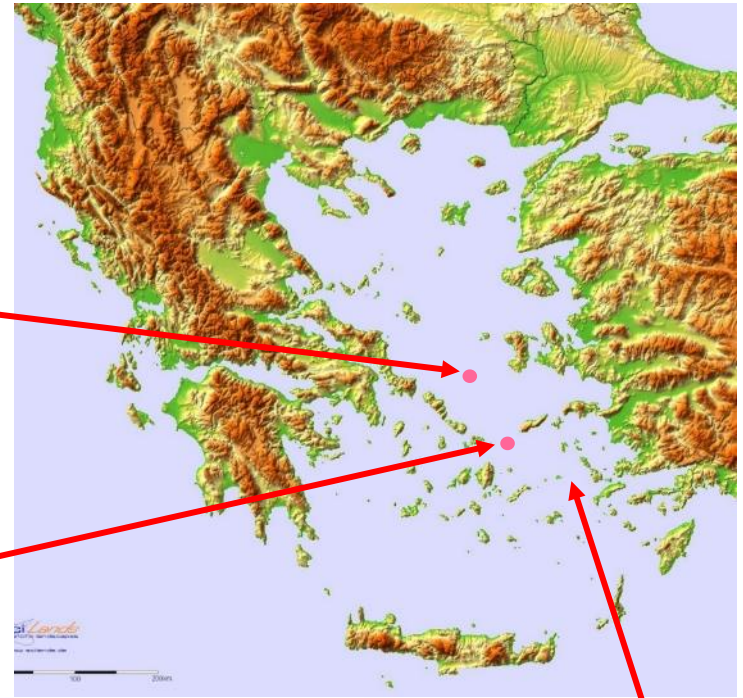
7.500 γεωγραφικά νησιά

- ηπειρωτικά θραύσματα: Κρήτη
- ηπειρωτικής κρηπίδας
- ηφαιστειογενή – Νίσυρος, Νέα Καμμένη, Παλαιά Καμμένη



Τοπογραφία

νησιά απομονωμένα



νησιά γέφυρες



Τοπογραφία

νησιά ασβεστολιθικά

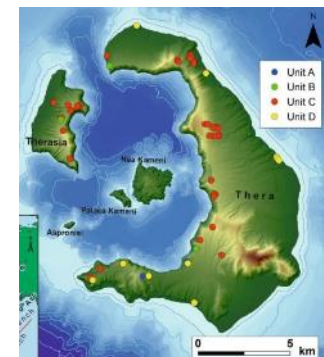
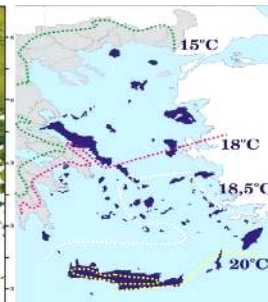
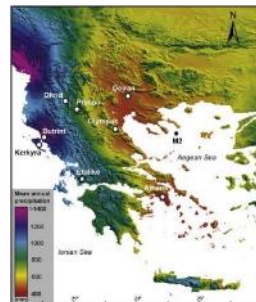
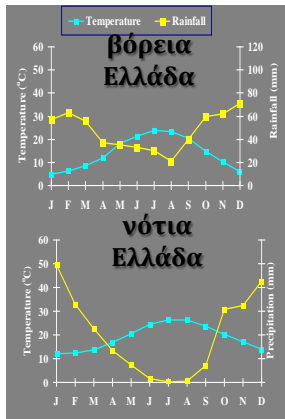


νησιά ηφαιστειακά (μικτά ή αναδύθηκαν)

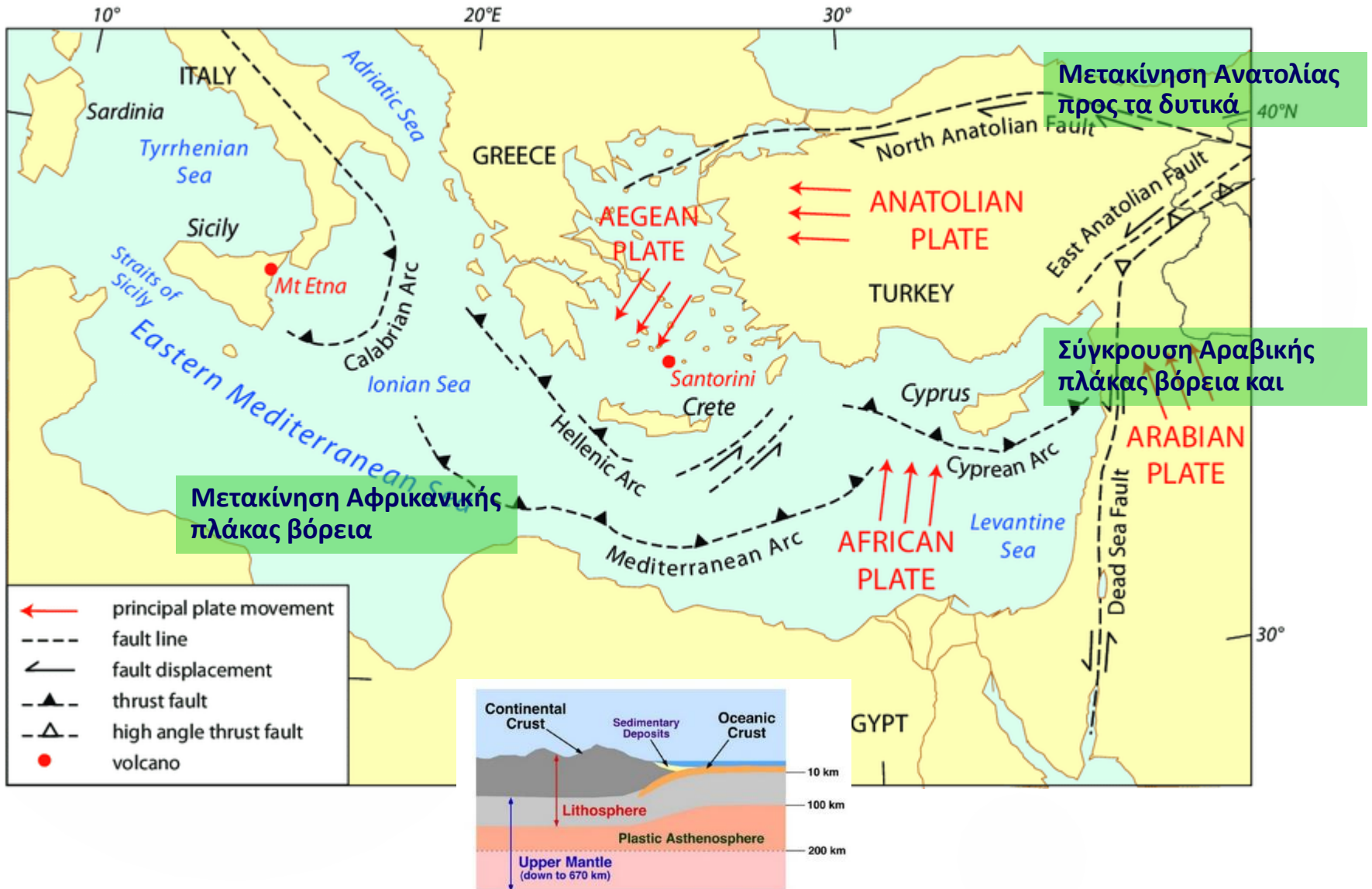


Βιογεωγραφία της Ελλάδας

1. Θέση
2. Κλίμα μεσογειακό
3. Τοπογραφία
4. Γεωλογική ιστορία πολύπλοκη
 - Ηπειρωτικά και ηφαιστειακά νησιά,
 - Μεγάλη ποικιλομορφία στα πετρώματα λόγω της γεωλογικής της ιστορίας,
 - Ασβεστολιθικά και μεταμορφωμένα πετρώματα, λίγα εκρηξιγενή.
5. Μόνιμη ανθρώπινη παρουσία για χιλιετίες



Γεωλογική ιστορία



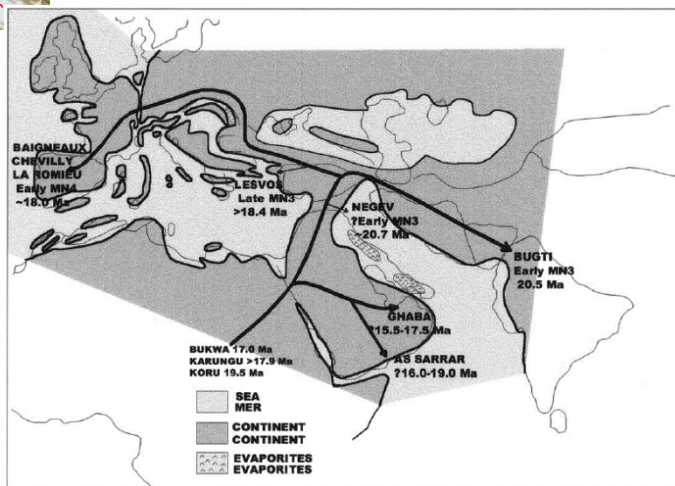
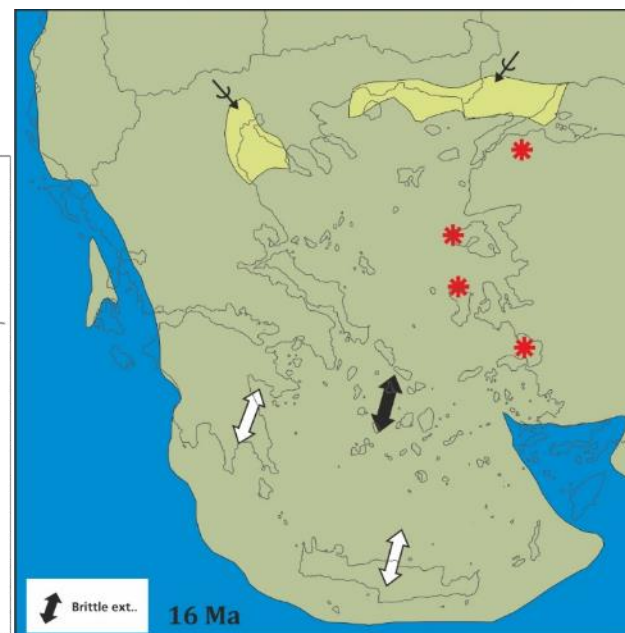
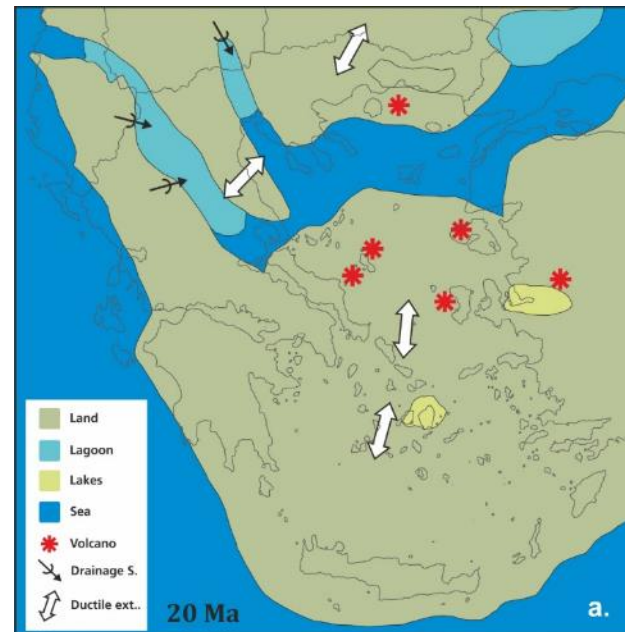
Ολιγόκαινο (33,9 - 23 εκ. χρ.)

- Ενιαία ξηρά, το βόρειο Αιγαίο ξηρά με χαμηλό ανάγλυφο.
- Κλίμα: υγρό, θερμό (περίπου 5°C υψηλότερη θερμοκρασία).
- Βλάστηση: τροπικό - υποτροπικό δάσος,
 - ▶ Φοίνικες, Fagaceae (βελανιδιές), Lauraceae (δάφνη).
 - ▶ Ζώα μόνο από Ασία (διάυλος Τηθύος).



Μειόκαινο (23 - 16 εκ. χρ.)

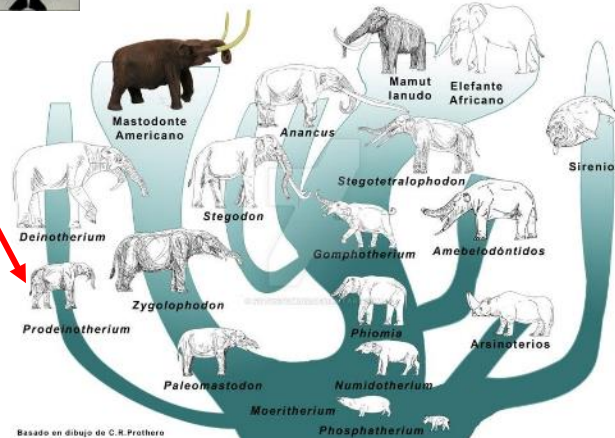
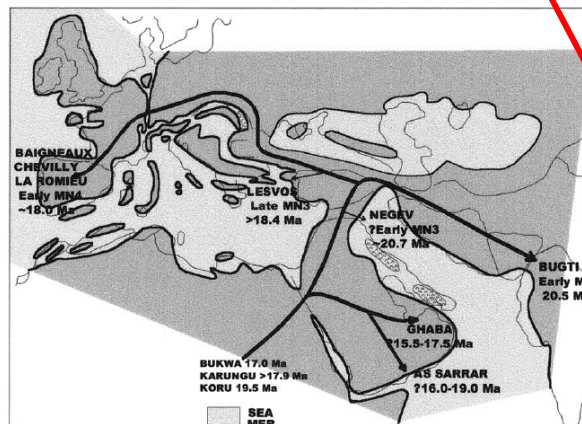
- αρχικά σύνδεση μόνο με Ασία,
- κατά το Βουρδιγάλιο (18-19 εκ. χρ.) κλείνει ο διάυλος της Τηθύος, και έχουμε ένωση Ευρασίας με Αφρική (δημιουργείται η γέφυρα του Γομφοθήριου πρόγονος των ελεφάντων).
 - ▶ Χερσαίοι οργανισμοί από Αφρική προς Ευρώπη.
- κλίμα υποτροπικό, όπως του Ολιγοκαίνου ίσως με σχετικά πιο ξηρούς χειμώνες.



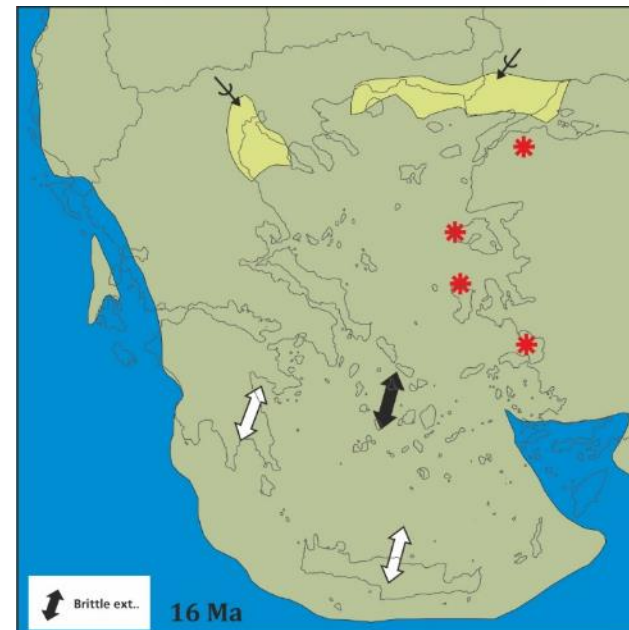
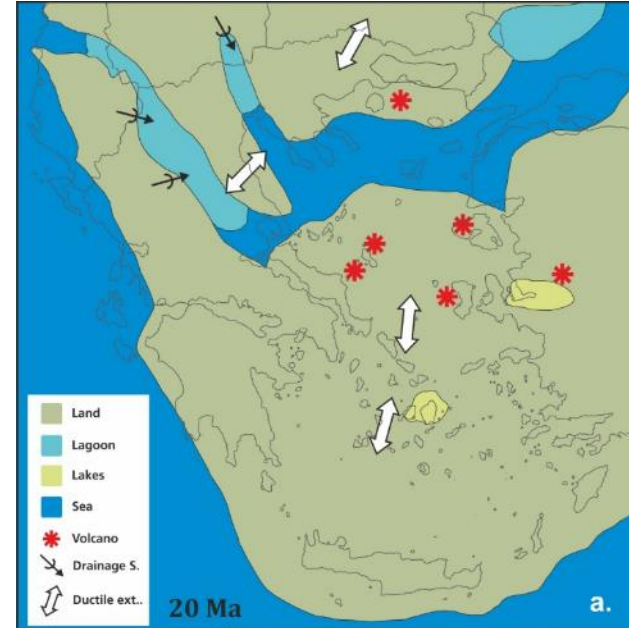
Holocene		present
Pleistocene	Upper	0.0117
	Middle	0.126
	Calabrian	0.781
Pliocene	Gelasian	1.80
	Piacenzian	2.58
	Zanclean	3.600
	Messinian	5.333
Miocene	Tortonian	7.246
	Serravallian	11.63
	Langhian	13.82
	Burdigalian	15.97
	Aquitanian	20.44
		23.03

Μειόκαινο (23 - 16 εκ. χρ.)

► *Prodeinotherium* (έρχεται από Αφρική).

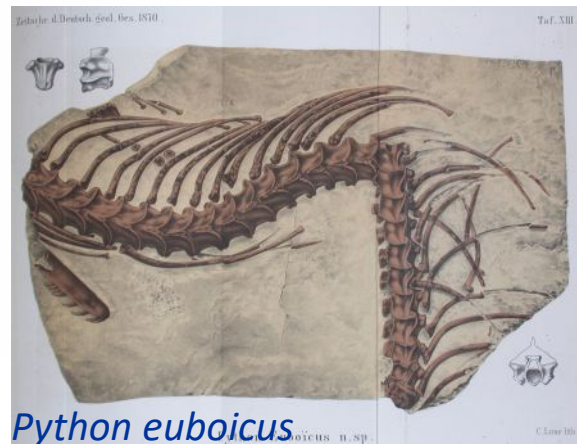
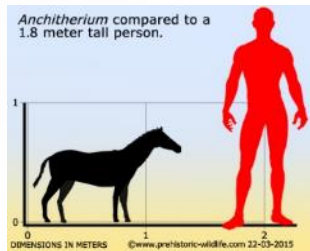
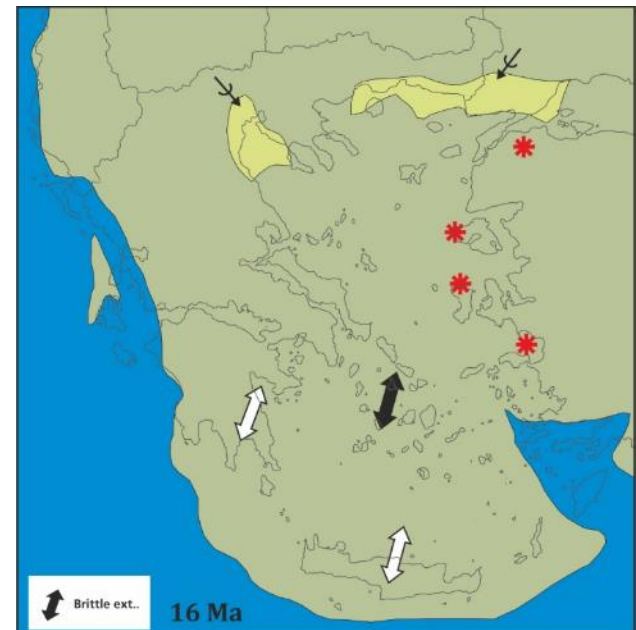
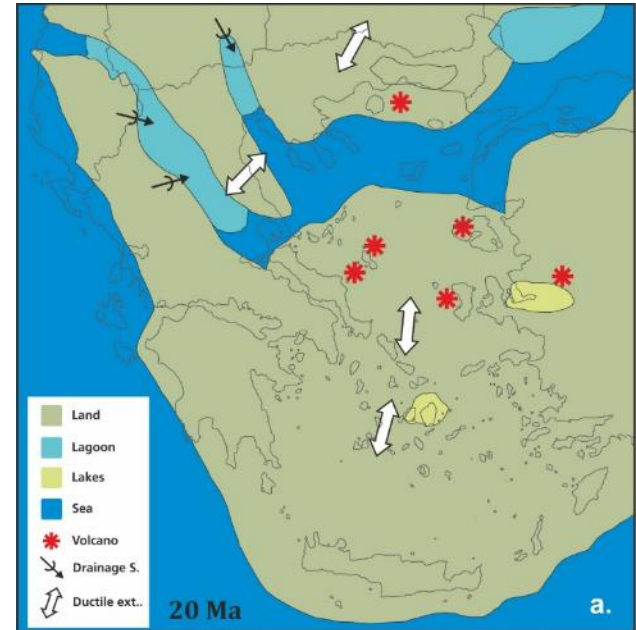
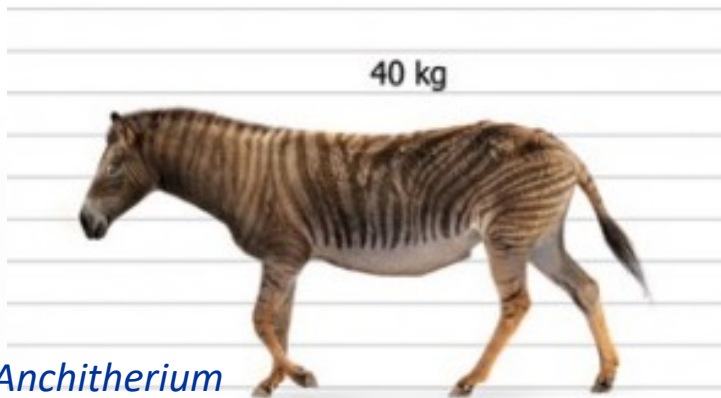


Basado en dibujo de C.R. Prothero



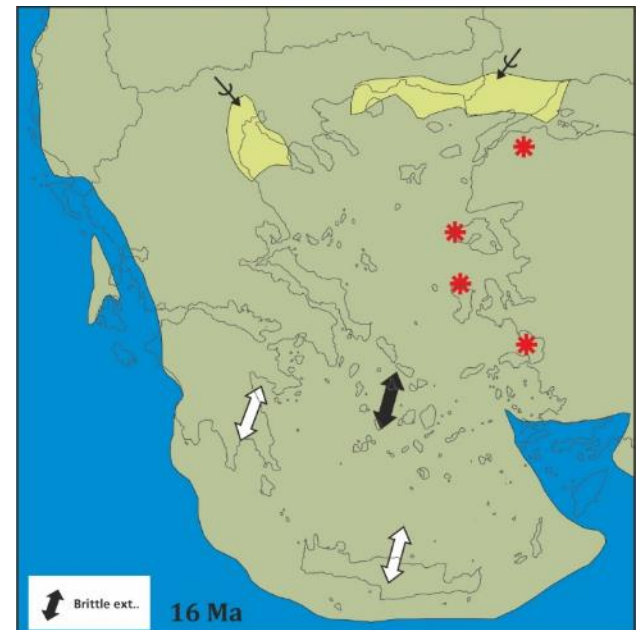
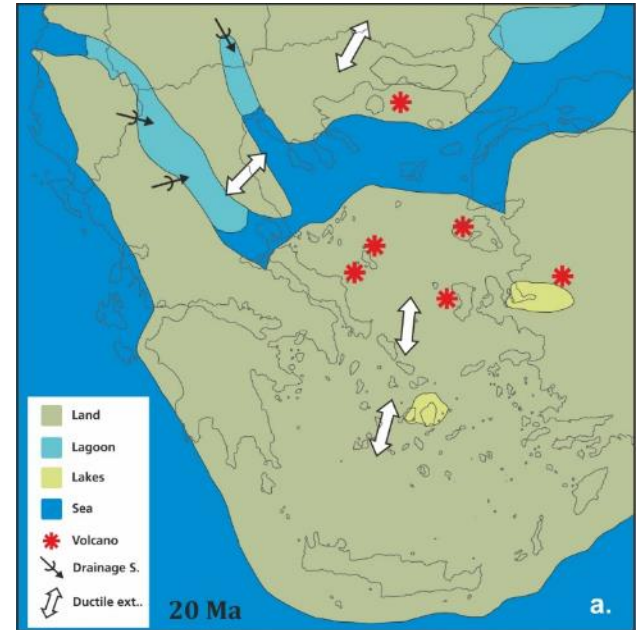
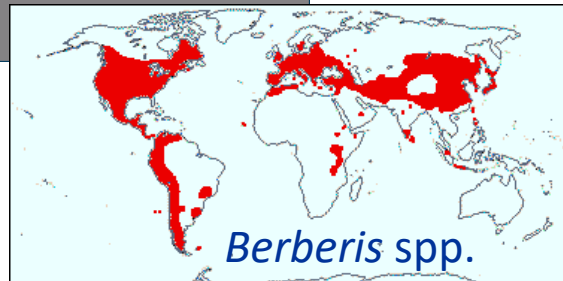
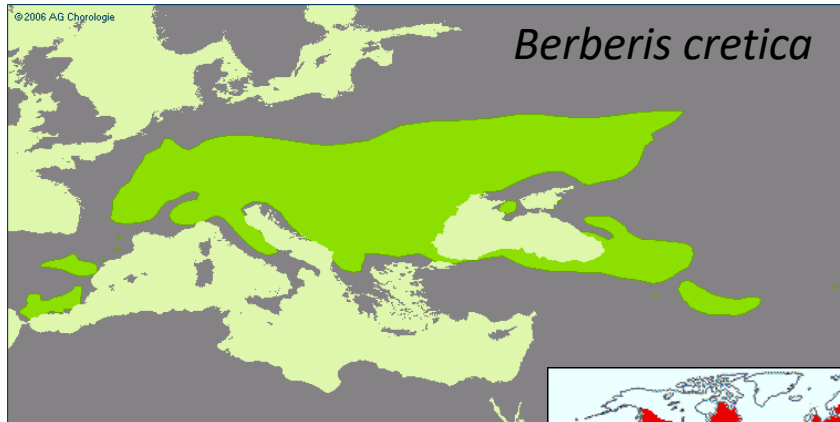
Μειόκαινο (23 - 16 εκ. χρ.)

- ▶ *Anchitherium* (ιπποειδές που έρχεται από Αμερική μέσω Βερίγγειου Πορθμού).
- ▶ Πολλά θηλαστικά.
- ▶ Πύθωνας, Νεροχελώνα, Βατράχι.



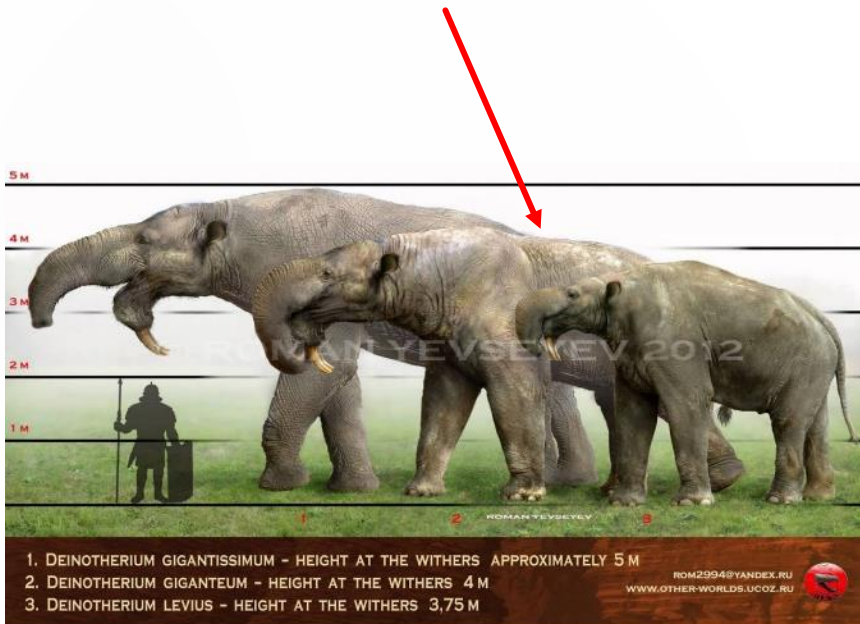
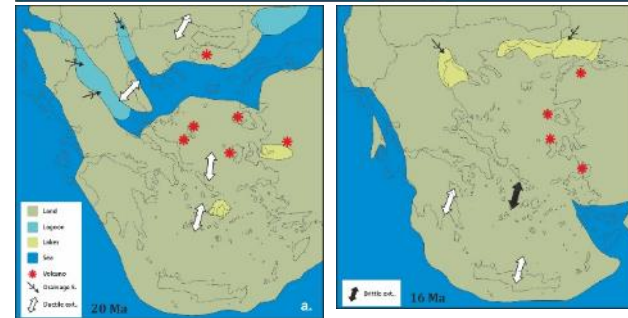
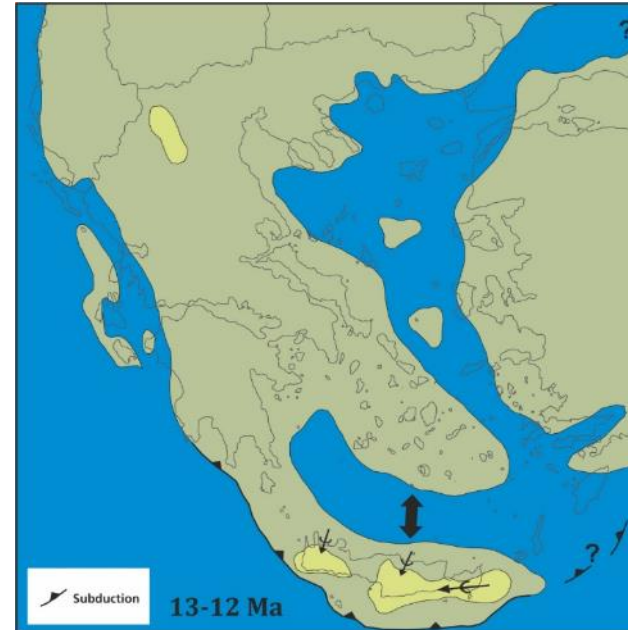
Μειόκαινο (23 - 16 εκ. χρ.)

- ▶ εμφάνιση πλατύφυλλων φυλλοβόλων *Quercus* (βελανιδιά), *Fagus* (οξιά), *Tilia* (φτελιά), *Betulaceae* (σημύδα) και *Berberis* (ασιατική σύνδεση).



Μέσο Μειόκαινο (16 - 12 εκ. χρ.)

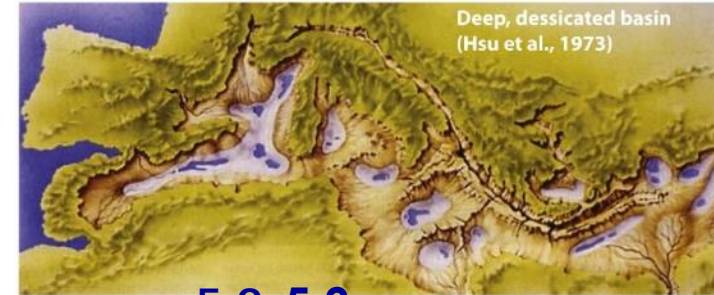
- Δημιουργία του Αιγαίου.
Ανοικτή δασώδη βλάστηση με υποτροπικές συνθήκες και χαμηλό ανάγλυφο.
Στα ανατολικά έχουμε πιο έντονη αφρικανική επιρροή, ενώ στα βόρεια ασιατική και ευρωπαϊκή
 - ▶ *Hipparion* (έρχεται από Αμερική μέσω Βερίγγειου Πορθμού).
 - ▶ *Deinotherium giganteum*.



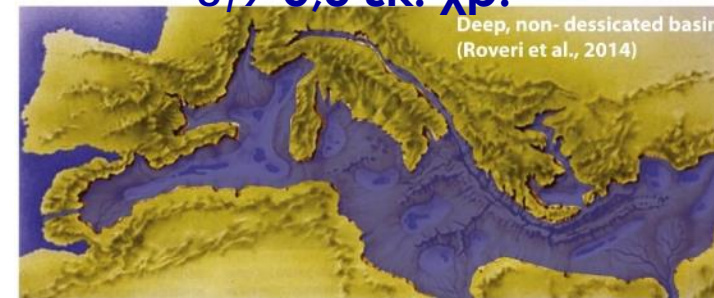
Holocene	present	0.0117
Pleistocene	Upper	0.128
	Middle	0.781
	Calabrian	1.80
Pliocene	Gelasian	2.58
	Piacenzian	3.600
	Zanclean	5.333
	Messinian	7.246
Miocene	Tortonian	11.63
	Serravallian	13.82
	Langhian	15.97
	Burdigalian	20.44
	Aquitanian	23.03

Άνω Μειόκαινο (11,63-5,33 εκ. χρ.)

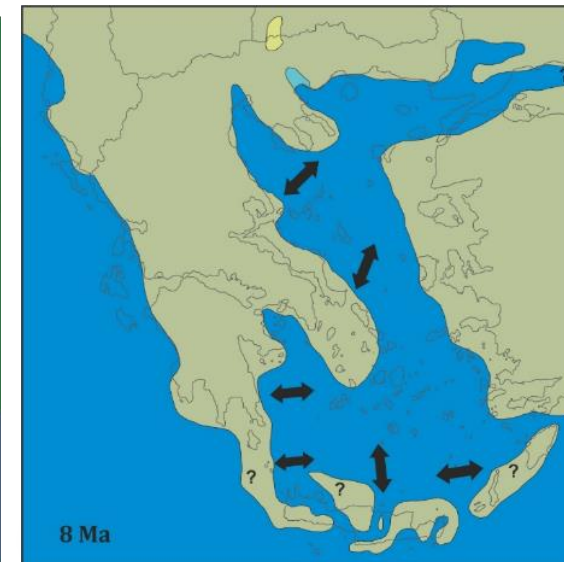
- Κλείνουν τα στενά του Γιβραλτάρ
 - ▶ Το κλιματικό και υδρογραφικό ισοζύγιο σε ολόκληρη τη Μεσόγειο διαταράχτηκε σημαντικά με αποτέλεσμα την **Κρίση Αλατότητας του Μεσσηνίου**.
 - ▶ Η Μεσόγειος αφενός **αποκόπηκε από τον Ατλαντικό** και αφετέρου **μειώθηκαν οι βροχοπτώσεις** με αποτέλεσμα να **“ξεραθεί”**.
 - ▶ Χερσεύει μεγάλο μέρος της Ελλάδας.



5,9-5,3 εκ. χρ.



7,2-5,33 εκ. χρ.



Άνω Μειόκαινο (11,63-5,33 εκ. χρ.)

- Ανοικτό περιβάλλον με θάμνους, πιο βόρεια πιο δασωμένο, 500-700 mm βροχής.
 - ▶ ύαινες, αιλουροειδή, γαζέλες, ρινόκεροι, καμηλοπαρδάλεις,
 - ▶ Πρωτεύοντα (*Ouranopithecus*, *Mesopithecus*),
 - ▶ Χελώνες (*Testudo*, *Titanochelon*),
 - ▶ Κόμπρα (*Naja*).



Pliocene	Piacenzian	↙	3.600
	Zanclean	↙	5.333
Messinian	Messinian	↙	7.246
	Tortonian	↙	11.63
	Serravallian	↙	13.82
Miocene			

Localities	PIK	CHO	SAM	KES	PER	KRY	AGN	MEV	NIK
Age	MN 12	MN 12	MN 12	MN 11-12	MN 12	MN 12-13	MN 14-15	MN 15	MN 11
<i>Struthio karatheodoris</i>	+	-	+	-	-	-	-	-	cf.
<i>Grus pentelici</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pavo archiaci</i>	+	+	-	+	-	-	-	-	-
<i>Pavo bravardi</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Pavo sp.</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gyps sp.</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Amphipelargus majori</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Branta thessaliensis</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-
? <i>Amphipelargus sp.</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Perdicinae sp.	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Passeriformes	-	-	-	-	-	-	+	-	-

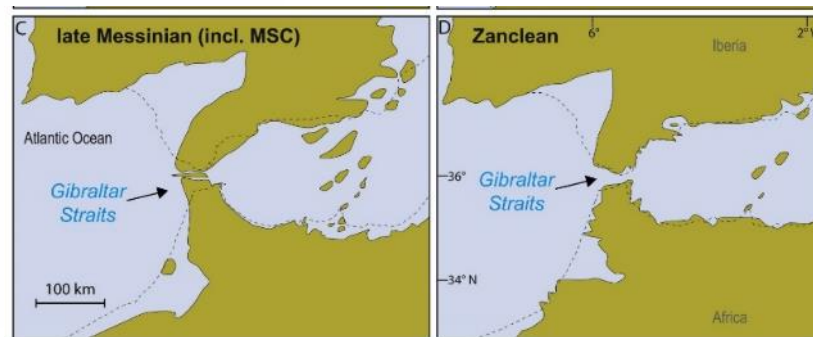
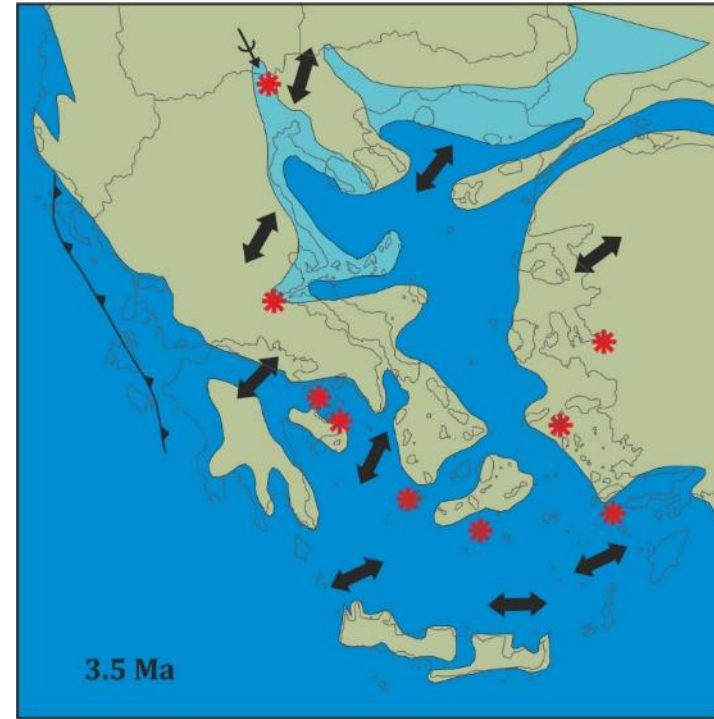
G.D. Koufos et al. / *Geobios* 49 (2016) 29–36



Πλειόκαινο (5,3 – 2,5 εκ. χρ.)

Μετά την Κρίση Αλατότητας του Μεσσηνίου έχουμε **επίκλυση της θάλασσας** λόγω ανοίγματος των στενών του Γιβραλτάρ.

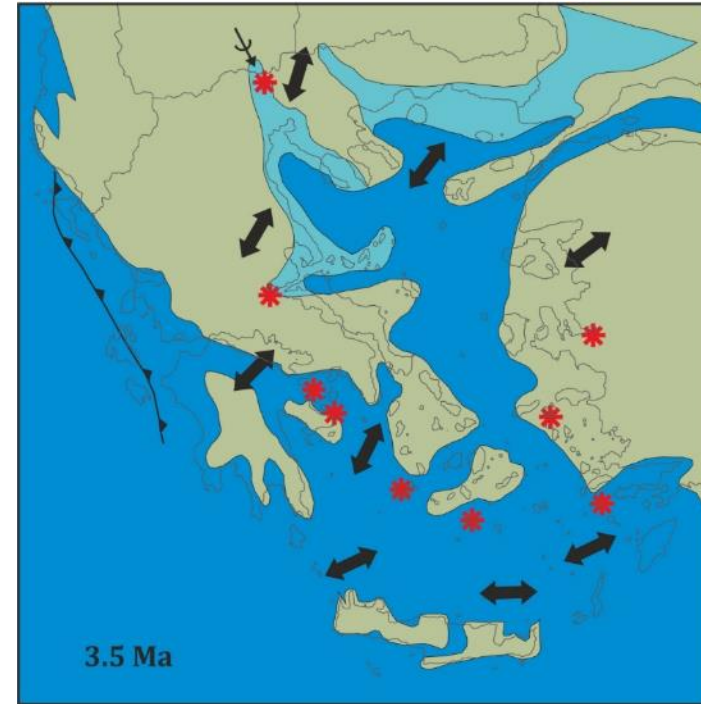
- Ραγδαία αύξηση της στάθμης της θάλασσας,
- κατακερματισμός Αιγαίου.
 - ▶ Απομόνωση Πελοποννήσου,
 - ▶ Κρήτη πολλά νησάκια και απομονώνεται,
 - ▶ Κυκλάδες μεγαλόνησος,
 - ▶ Αρχίζουν να σχηματίζονται και άλλα νησιά,
 - ▶ Ιόνιο δεν είναι χέρσος.



Holocene		present
Pleistocene	Upper	0.0117
	Middle	0.126
	Calabrian	0.781
	Gelasian	1.80
Pliocene	Piacenzian	2.58
	Zanclean	3.600
	Messinian	5.333
	Tortonian	7.246
		11.63

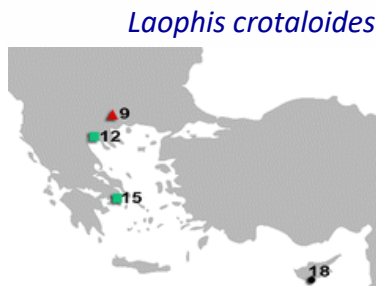
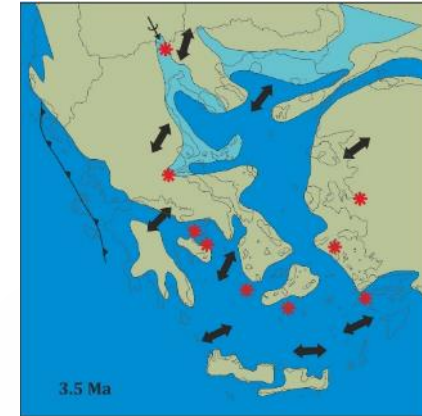
Πλειόκαινο (5,3 – 2,5 εκ. χρ.)

- Μείωση βροχοπτώσεων.
- Εμφάνιση μεσογειακού κλίματος στα 3,6 εκ. χρ.
- Ανοικτές δασώδεις εκτάσεις.
 - ▶ Επικρατούν τα παλιά τάξα φυτών *Sequoia*, *Lauraceae*.
 - ▶ Εμφάνιση νέων taxa, *Platanus*, *Zelkova* και **κωνοφόρα** στην Ηπειρωτική Ελλάδα.
 - ▶ Υπολείμματα *Aesculus*, *Liquidambar*.



Πλειόκαινο (5,3 – 2,5 εκ. χρ.)

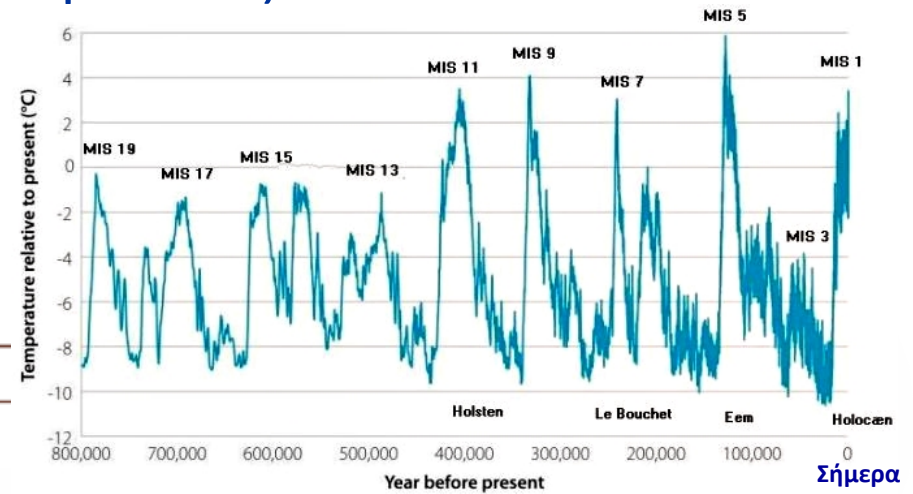
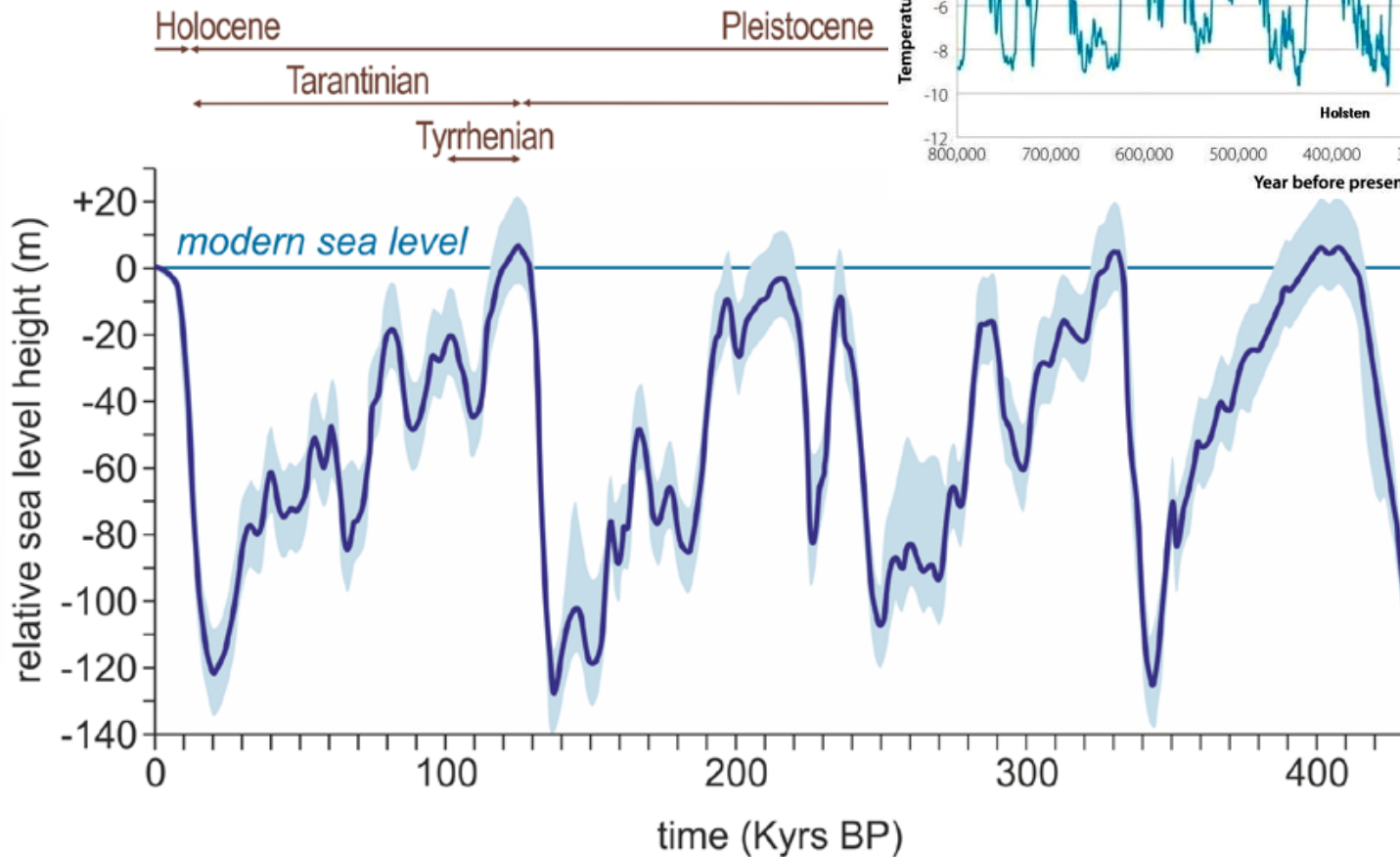
- ▶ γιγατιαία οχιά (*Laophis crotaloides*) 3m
- ▶ *Propotamochoerus*, *Dolichopithecus ruscinensis*.
- ▶ *Mammut borsoni*.
- ▶ Μαχαιρόδοντες, ελάφια, ρινόκεροι, αντιλόπες.



Πλειστόκαινο (2,5 εκ. χρ.-11.700 χρ.)

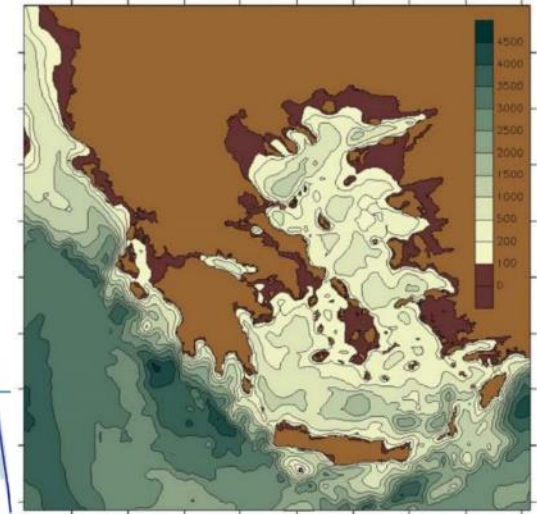
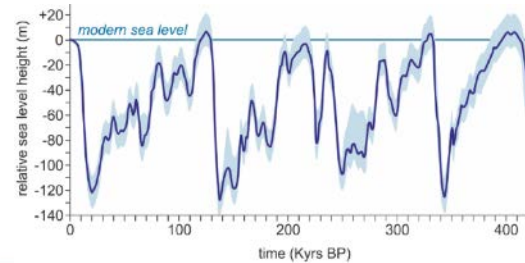
Παγετώδεις και Μεσοπαγετώδεις περιόδους.

- Αλλαγές στη στάθμη της θάλασσας.

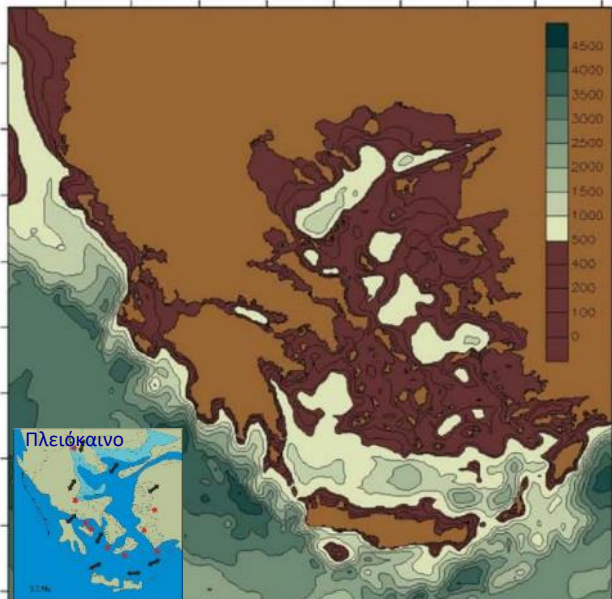


Πλειστόκαινο (2,5 εκ. χρ.-11.700 χρ.)

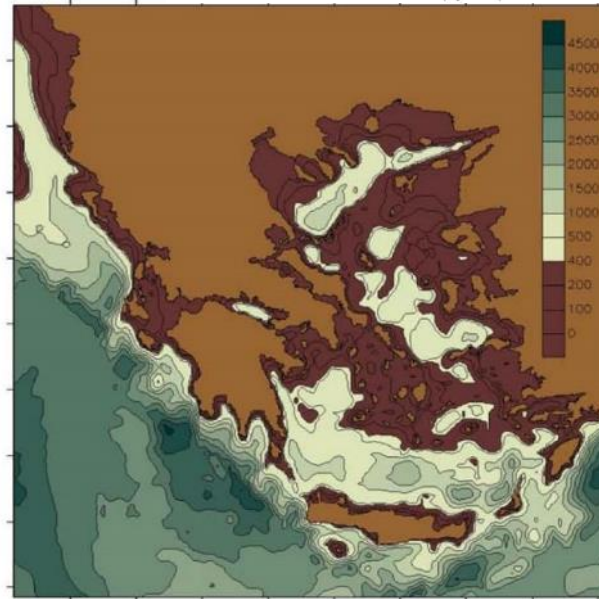
- Παγετώδεις και Μεσopaγετώδεις εποχές.
 - ▶ Αλλαγές στη στάθμη της θάλασσας.
 - ▶ Κρήτη ενιαίο νησί.
 - ▶ Πελοπόννησος συνδέεται με ηπειρωτική περιοχή.
 - ▶ Κυκλάδες αρχίζουν να σχηματίζονται.
 - ▶ Ιόνιο είναι ξηρά.
 - ▶ Διατηρούνται γέφυρες επικοινωνίας με τα ανατολικά.
- Μεσογειακό κλίμα.
 - ▶ Εξαφάνιση «εξωτικών» ειδών.
 - ▶ Εμφάνιση μεσογειακών ειδών.



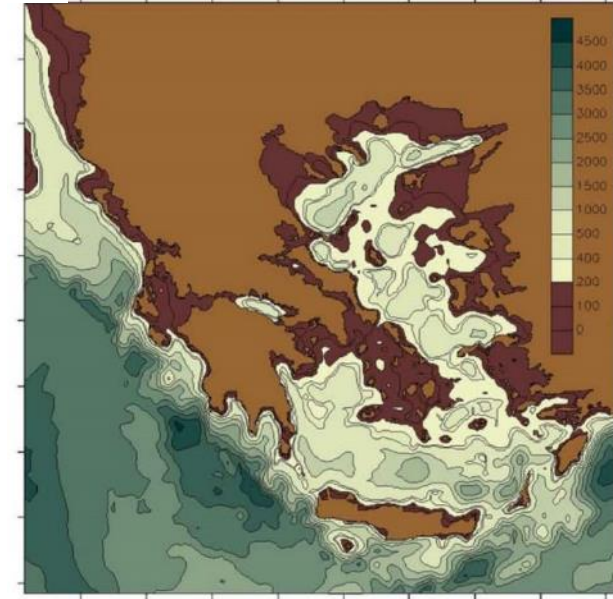
Low sea - level during O18 - isotopic stage 2 (late glacial period) 30 - 18 Kyr BP



Low sea - level during O18 - isotopic stages 12 & 10 (glacial periods) 480 - 350 Kyr BP



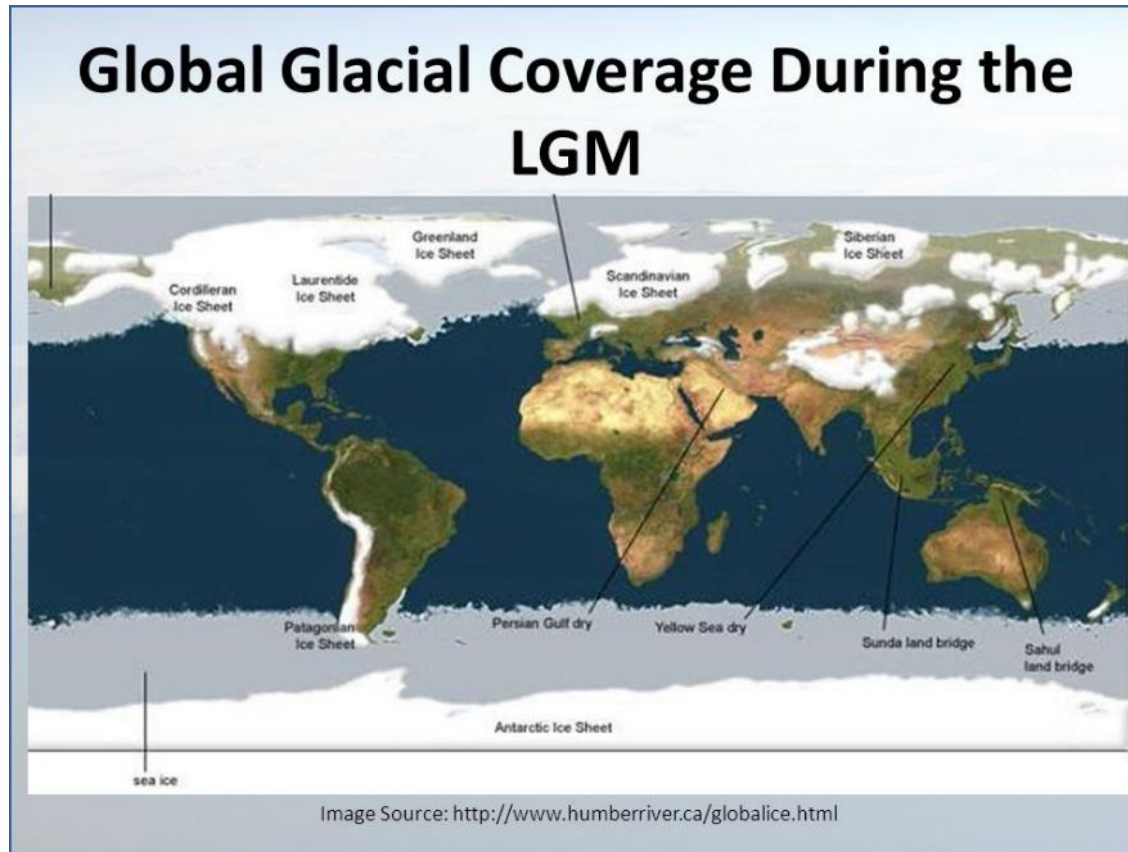
Low sea - level during O18 - isotopic stage 8 (glacial period) 300 - 250 Kyr BP



Low sea-level during O18 - isotopic stage 6 (glacial period) 180-140 Kyr BP

Πλειστόκαινο (2,5 εκ. χρ.-11.700 χρ.)

Βούρμιος: η τελευταία παγετώδης περίοδος του Πλειστοκαίνου (115.000 -11.500 χρ.).



Πλειστόκαινο (2,5 εκ. χρ.-11.700 χρ.)

Βούρμιος: η τελευταία παγετώδης περίοδος του Πλειστοκαινού (115.000 -11.500 χρ.).

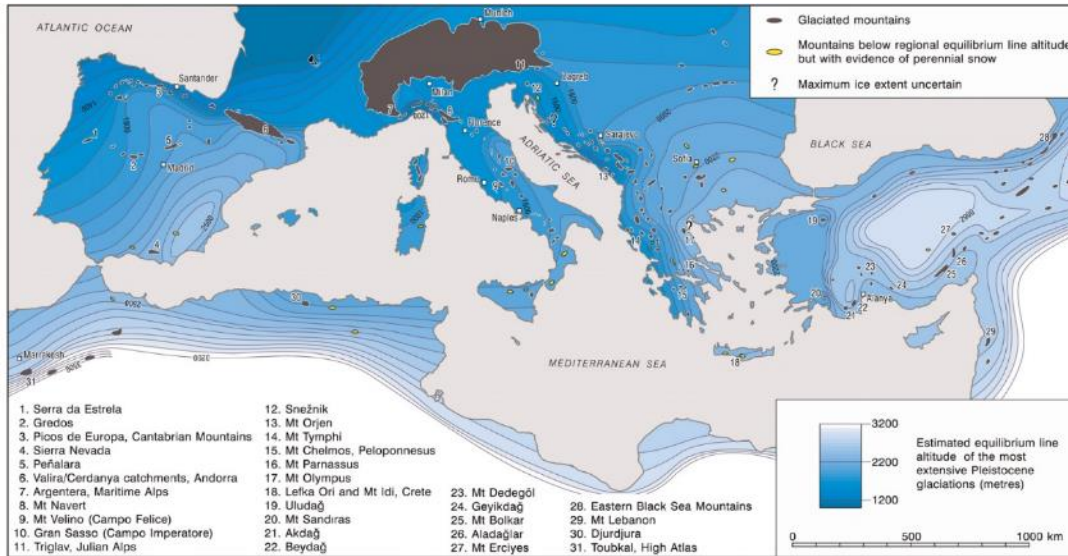
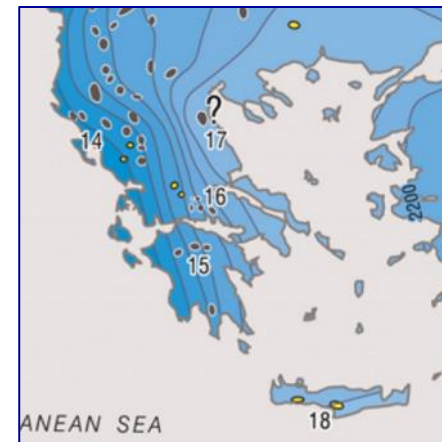
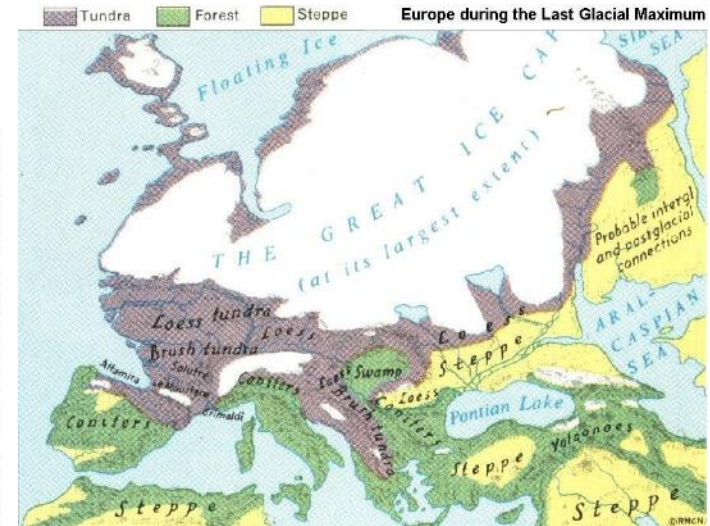
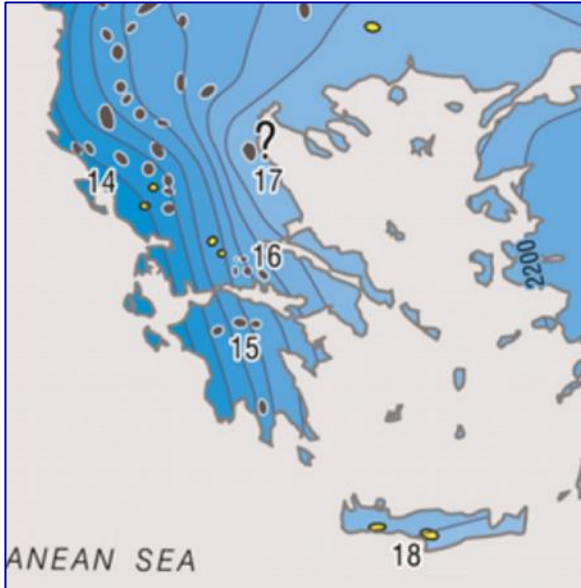


Fig. 2. The distribution of Pleistocene glaciation in the Mediterranean mountains and the associated equilibrium line altitudes (ELAs) at the maximum recorded phase of glaciation. This was inspired by a similar figure published by Messerli (1967, Karte 1) although it is updated and revised based on the most recent data available. It is known that the timing of glaciations varied across the Mediterranean mountains with some glaciers reaching their maximum extent in the Middle Pleistocene (Italy, Croatia, Montenegro, Greece), whilst other areas contain evidence of only Late Pleistocene glaciers (e.g. Turkey). The ELA isopleth map for the entire region is therefore diachronous but provides an indication of Pleistocene glacier distributions. Even for the last glacial cycle glaciers reached their maximum extents at different times (Hughes & Woodward 2008; Hughes *et al.* 2013) and a synchronous ELA isopleth map for the entire region is likely to be unrealistic. A synchronous ELA isopleth map is only possible for well-dated moraines in narrow time intervals such as the global LGM (Hughes & Gibbard 2015) or the Younger Dryas (Renssen *et al.* 2015), when glaciers expanded in many areas. The legend lists key locations featured in this volume.



Πλειστόκαινο (2,5 εκ. χρ.-11.700 χρ.)

Βούρμιος: η τελευταία παγετώδης περίοδος του Πλειστοκαίνου (115.000 -11.500 χρ.).

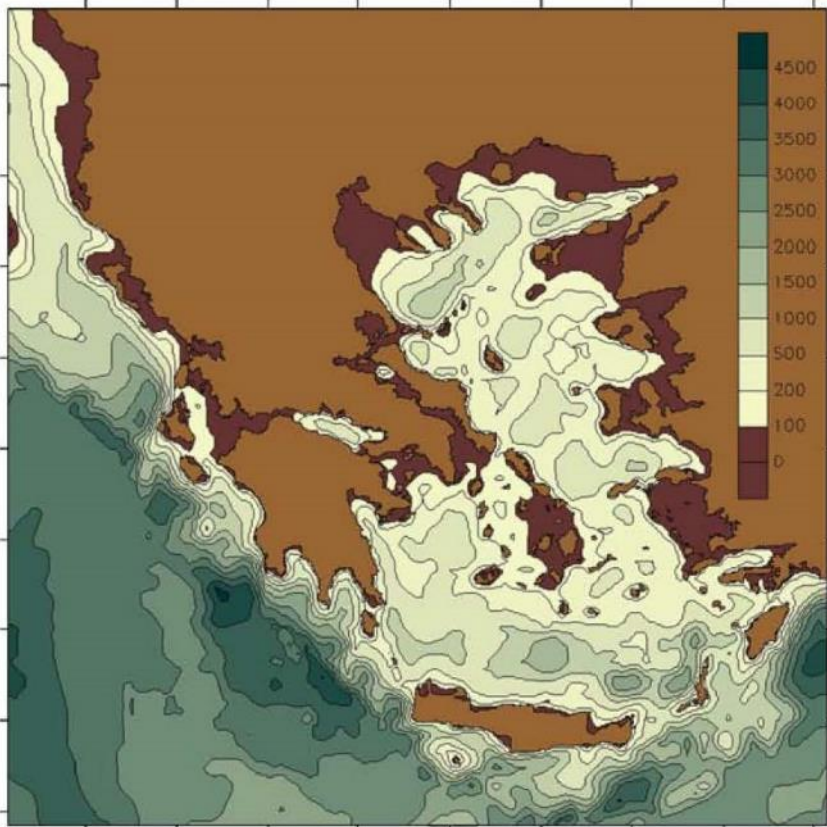


Τύμφη: παγετωνικό τοπίο

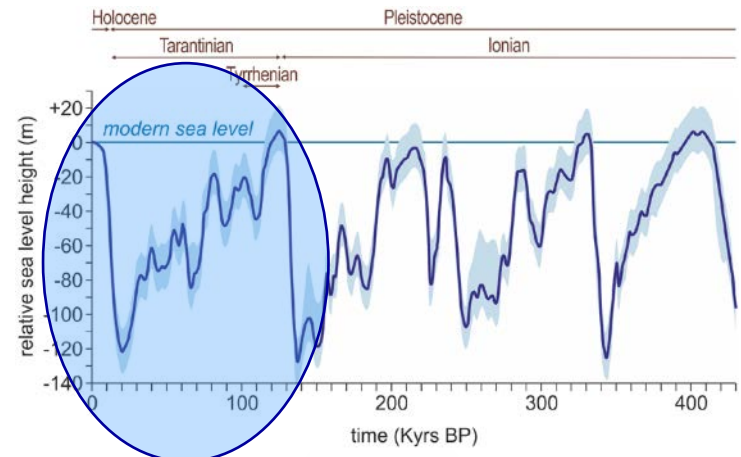
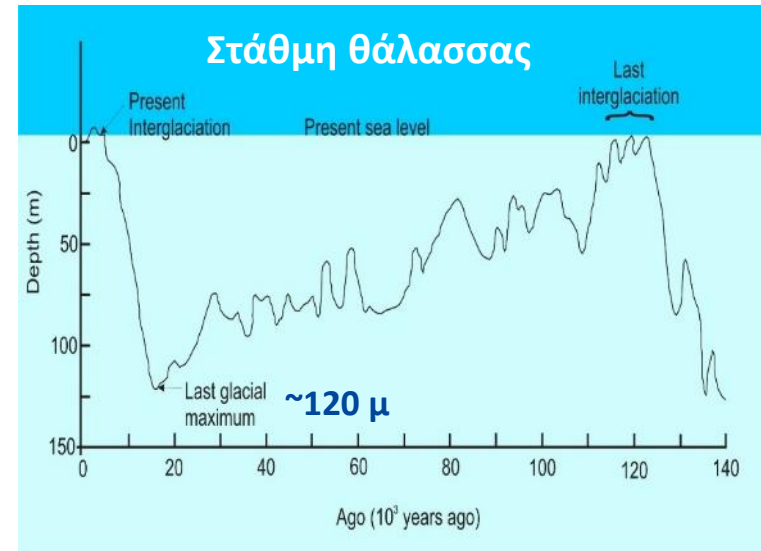


Πλειστόκαινο (2,5 εκ. χρ.-11.700 χρ.)

► Βούρμιος: τελευταία παγετώδης περίοδος

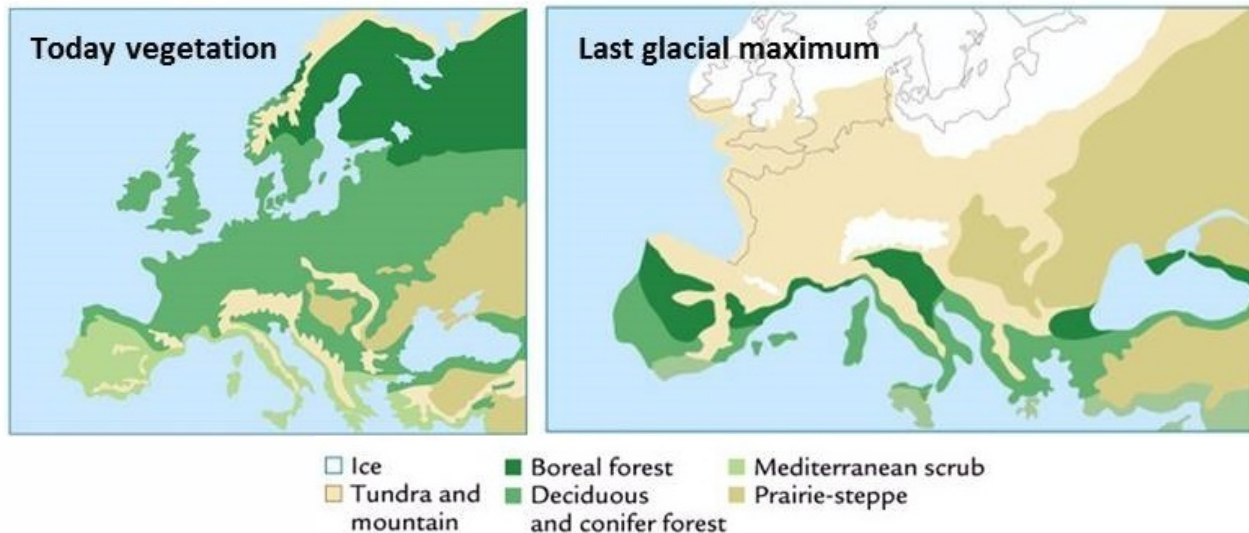


Low sea - level during O18 - isotopic stage 2 (late glacial period)
30 - 18 Kysr BP



Πλειστόκαινο (2,5 εκ. χρ.-11.700 χρ.)

Βούρμιος: η τελευταία παγετώδης περίοδος του Πλειστοκαίνου (115.000 -11.500 χρ.).



Καταφύγια Πλειστοκαίνου

Βούρμιος: τελευταία παγετώδης περίοδος του Πλειστοκαίνου

- *Quercus*

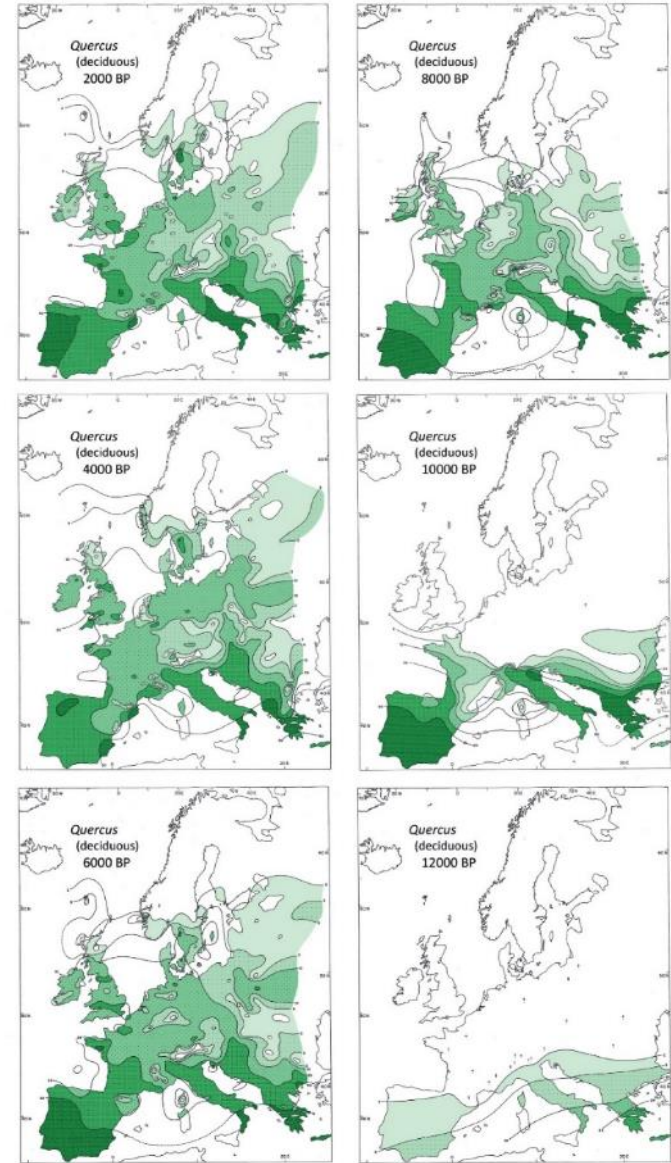


Fig. 2: 'Isopollen' maps of Quercus (oak) pollen percentages across Europe for 12000, 10000, 8000,

Εξαφανίσεις Πλειστοκαίνου

Αντικατάσταση δασικών και υγρόφιλων ειδών με είδη ανοικτών περιοχών, ξηρόφιλα και θερμόφιλα

- Φυτά: *Phoenix*, *Olea*, *Tilia*.
- Ασπόνδυλα και



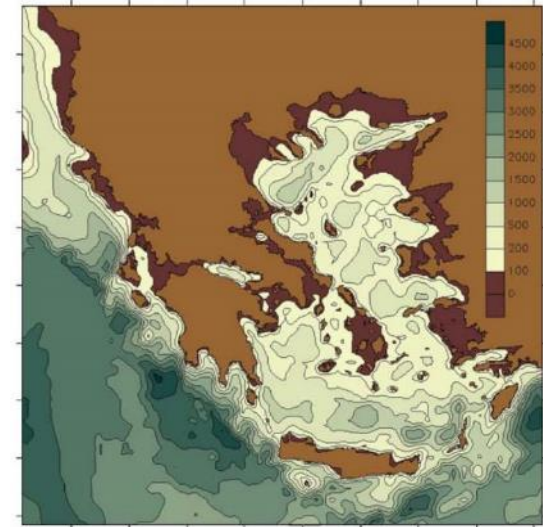
Εξαφανίσεις Πλειστοκαίνου

Αντικατάσταση δασικών και υγρόφιλων ειδών με είδη ανοικτών περιοχών, ξηρόφιλα και θερμόφιλα

- Φυτά: *Phoenix, Olea, Tilia*.
- Ασπόνδυλα και
- Σπονδυλωτά.

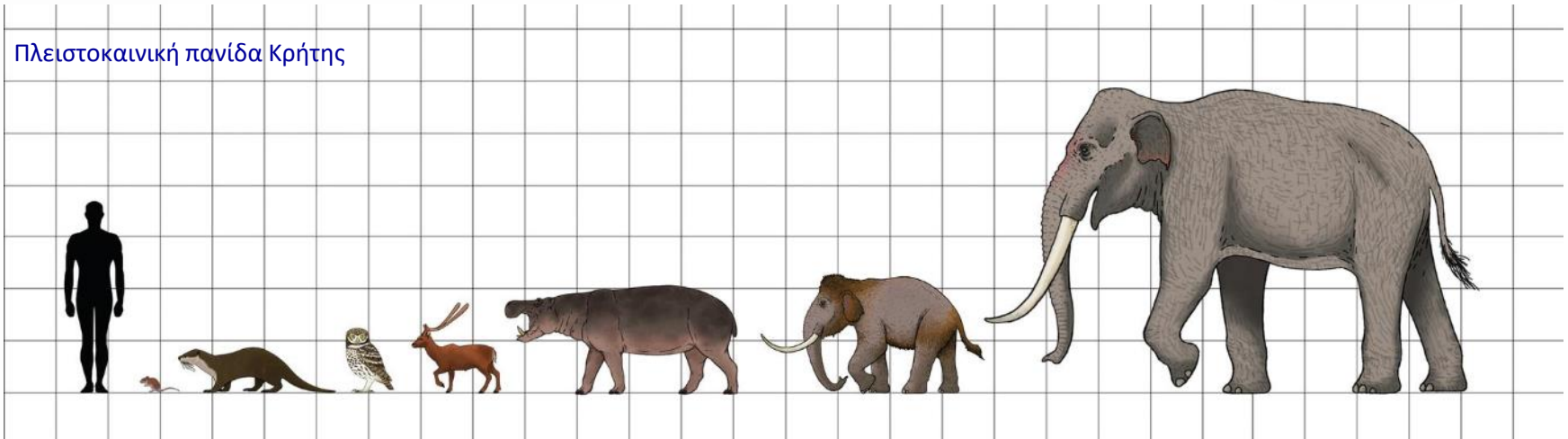
Αιτίες

- Πλειστοκαινικές αλλαγές
- Παρουσία ανθρώπου



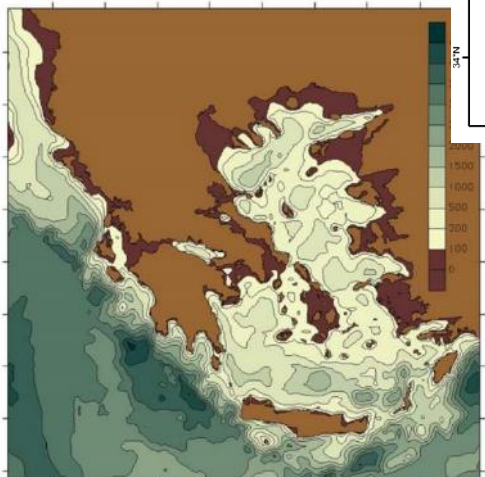
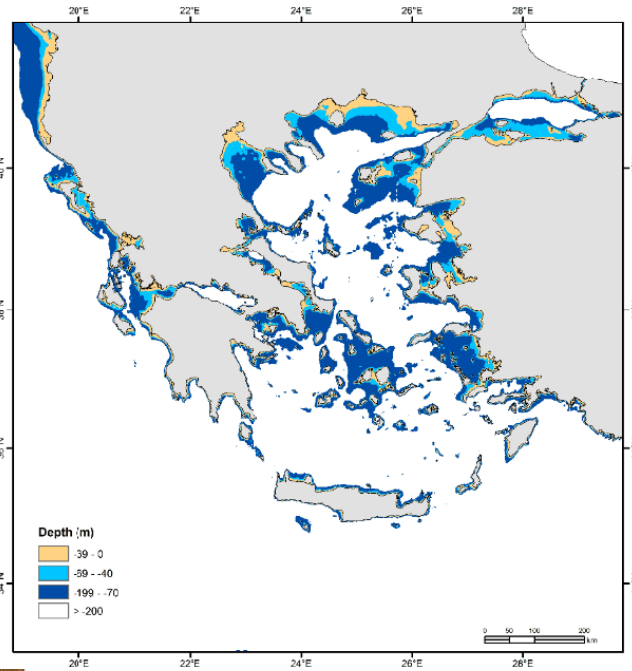
Low sea - level during O18 - isotopic stage 2 (late glacial period) 30 - 18 Kyrs BP

Πλειστοκαινική πανίδα Κρήτης

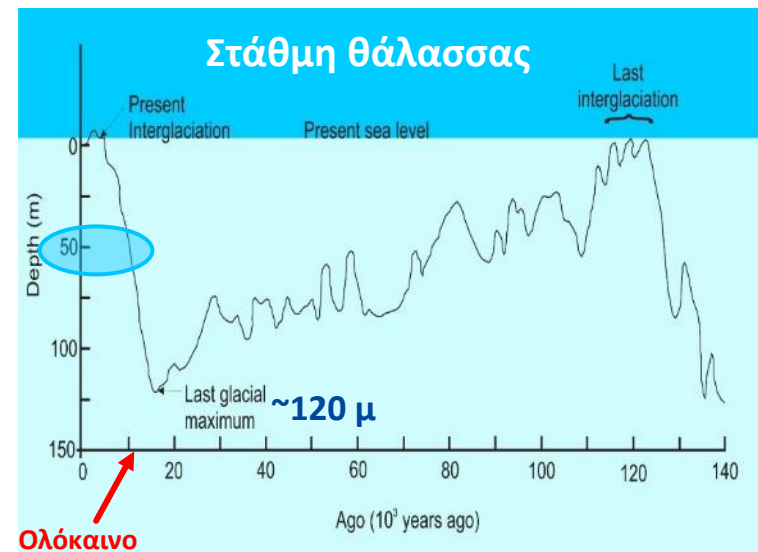


Ολόκαινο (11.700 χρ. - σήμερα)

Επίκλυση της θάλασσας και κάλυψη παράκτιων περιοχών.

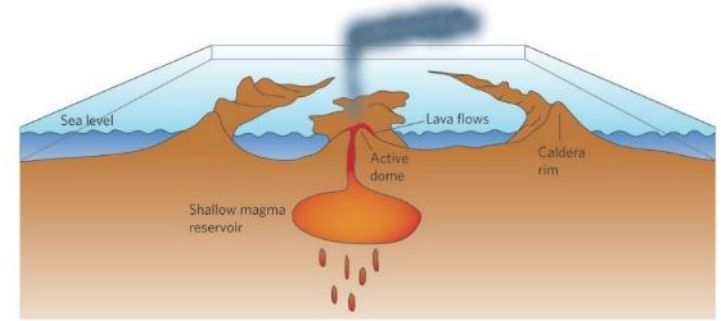
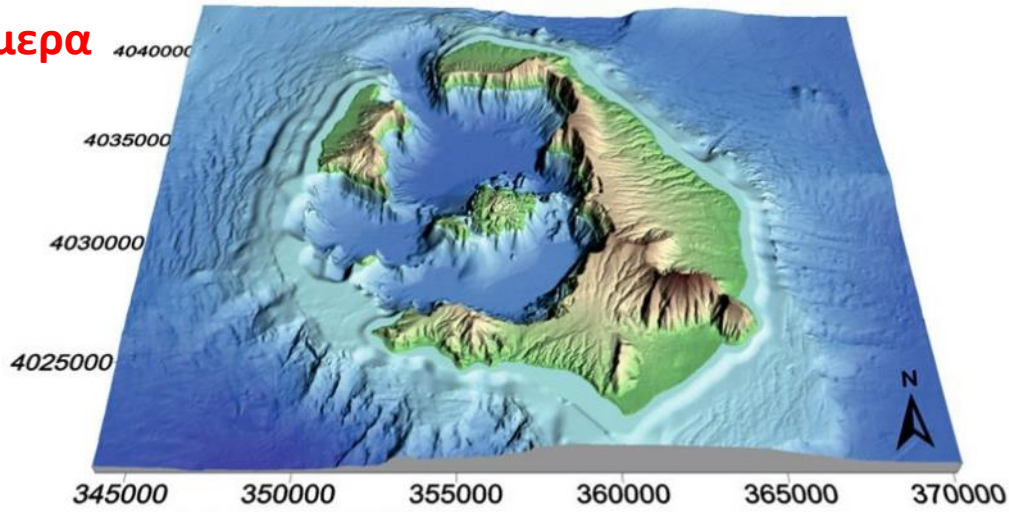


Low sea - level during O18 - isotopic stage 2 (late glacial period)
30 - 18 Kyr BP

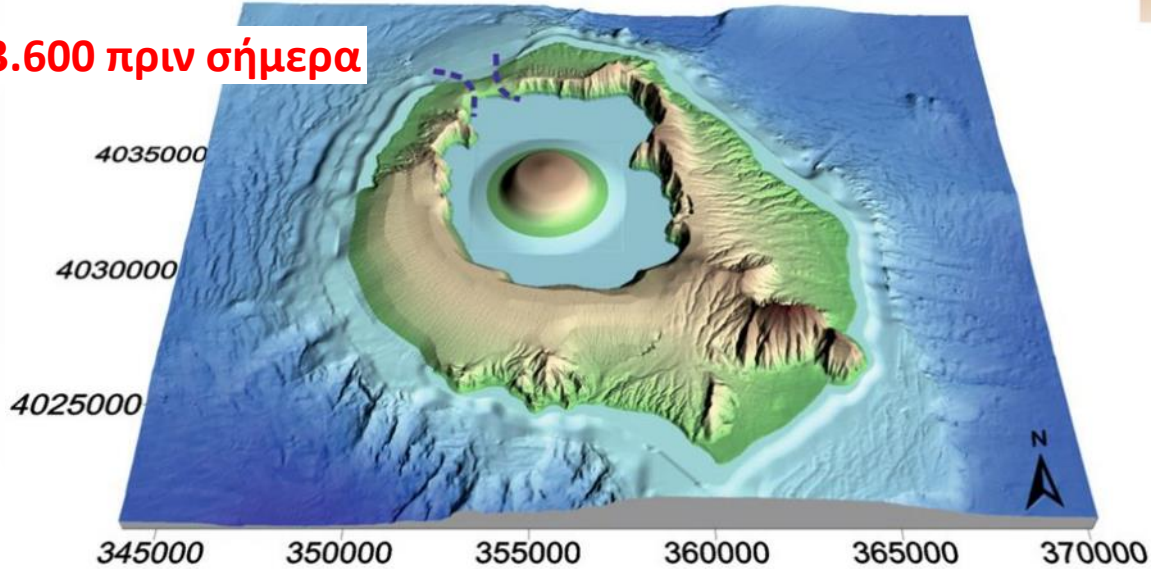


Ολόκαινο Έκρηξη Ηφαιστείου Σαντορίνης

Σήμερα

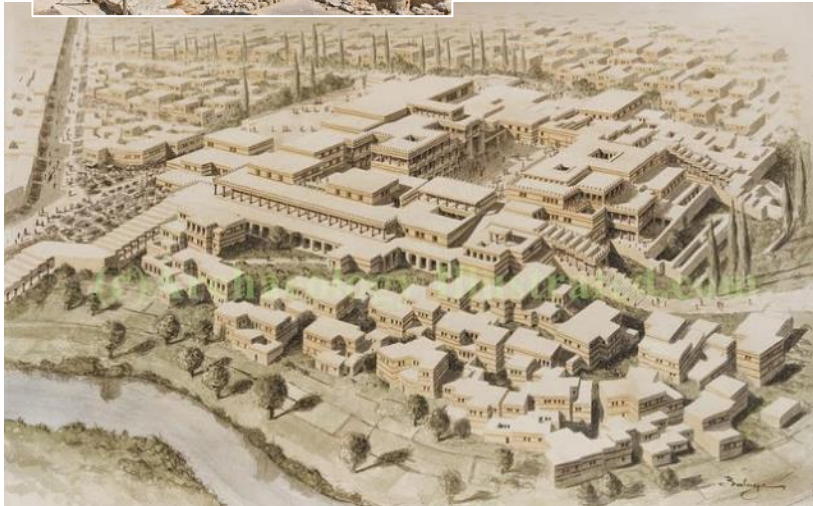


3.600 πριν σήμερα



Ολόκαινο (11.700 χρ. - σήμερα)

- Επίκλυση της θάλασσας και κάλυψη παράκτιων περιοχών.
- Κλίμα μεσογειακό.
- Έκρηξη ηφαιστείου Σαντορίνης.
- Έντονη επίδραση ανθρώπου.



Βιογεωγραφία της Ελλάδας

1. Θέση

- γεωγραφική θέση ανάμεσα σε 3 ηπείρους – 3 πηγές,
- μεσογειακή περιοχή.

2. Κλίμα μεσογειακό.

3. Τοπογραφία

- Έντονη διαμερισματοποίηση,
- πολλά βιοτοπικά νησιά,
- πολλά γεωγραφικά νησιά.

4. Γεωλογική ιστορία πολύπλοκη

- ενώσεις και διαχωρισμοί περιοχών,
- ποικιλία πετρωμάτων, μεγάλη έκταση ασβεστολίθων.

5. Μόνιμη ανθρώπινη παρουσία για χιλιετίες.



- ▶ Ποικιλότητα
- ▶ Υψηλό Ενδημισμό
- ▶ Ειδογένεση
- ▶ Υπολείμματα
- ▶ Εισαγωγές ειδών
- ▶ Εξαφανίσεις ειδών



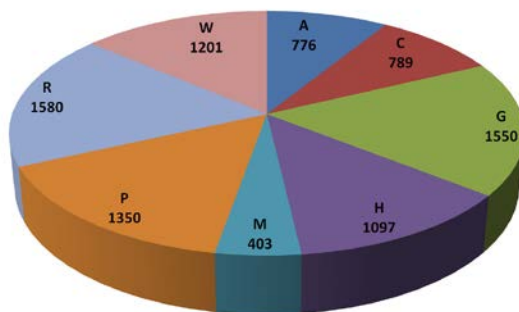
Βιογεωγραφικές περιοχές



Πρότυπα κατανομής
φυτών και ζώων

Ποικιλότητα χλωρίδας

- ▶ 5758 είδη φυτών (8000 εισαγμένα, τυχαία, rural)
 - 185 οικογένειες 1073 γένη.
 - Η Ελλάδα κατέχει το 6% της Μεσογείου, αλλά το 26% της Μεσογειακής χλωρίδας.
- ▶ Οι πιο πλούσιες περιοχές είναι:
 - Η Μακεδονία και Θράκη,
 - η Στερεα Ελλάδα και,
 - η Πελοπόννησος.



R: ruderal and agricultural

G: submediterranean grassland

P: Mediterranean grassland and phrygana

W: woodland

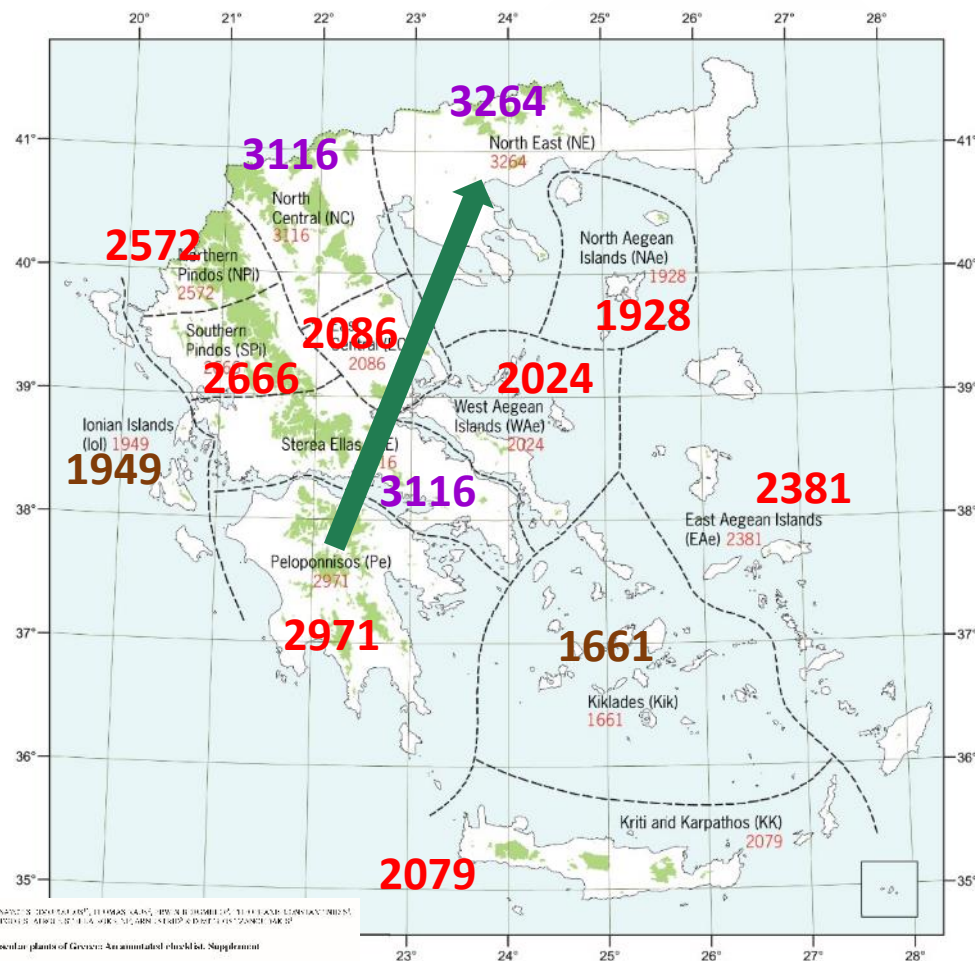
H: high mountain

A: freshwater

C: cliff

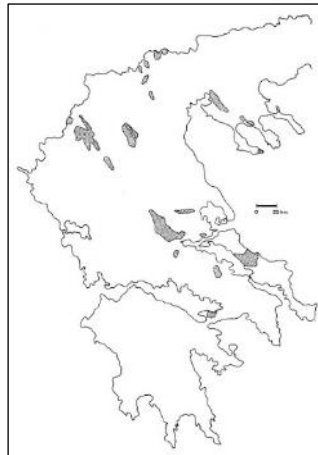
M: coastal/marine

The numbers refer to all single and multiple habitat categories assigned to plant taxa.

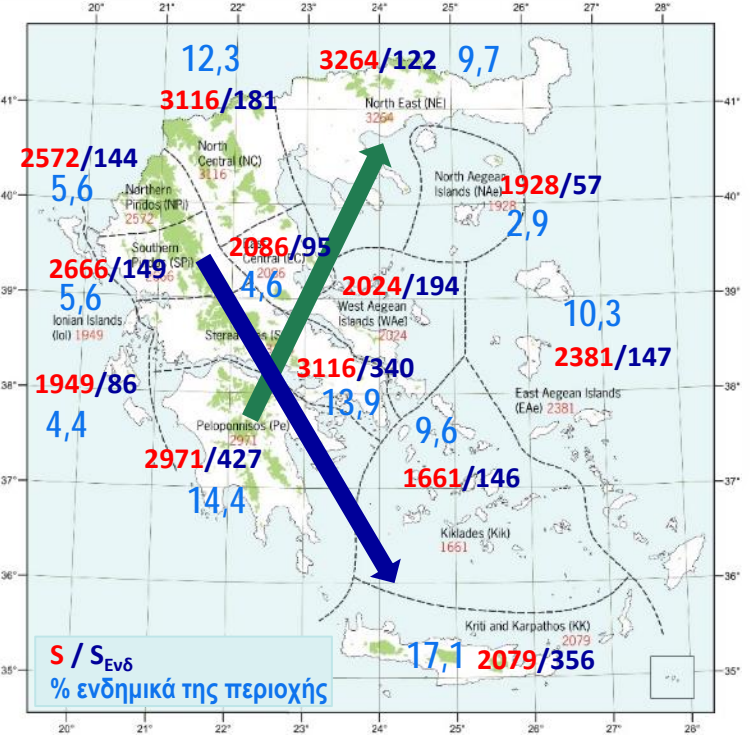


Ενδημισμός Χλωρίδα

- ▶ 5758 είδη φυτών τα **1274 ενδημικά (22,1%)**
 - Ενδημικά γένη, ενδημικά είδη και ενδημικά υποείδη.
 - ▶ στα βουνά,
 - ▶ στα νησιά,
 - ▶ στους σερπεντινίτες
 - ▶ στις ανοικτές περιοχές,
 - ▶ στα γκρεμνά.



σερπεντινίτες



Ενδημισμός αυξάνει

- από Βορά προς Νότο, μέγιστος στην Κρήτη.
- ανεβαίνοντας τα βουνά.



Ενδημισμός Χλωρίδα

- ▶ χασμόφυτα *Petromarula pinnata*, *Origanum dictamnus*,
- ▶ αλπικά π.χ. *Anchusa cespitosa*,



- ▶ διαφοροποίηση στις ανοικτές περιοχές *Verbascum*, *Silene*, *Ebenus*, ορχιδέες.



Χωρότυποι Χλωρίδας

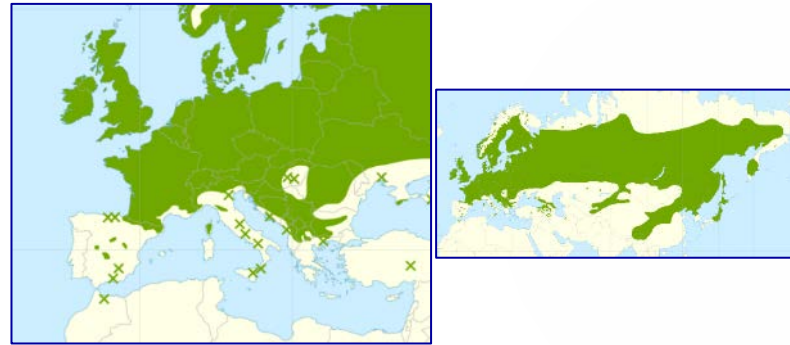
- ▶ Ελλάδα >1500μ υπάρχουν **450 ενδημικά είδη** (από τα 1274).
- ▶ Όλυμπος >2400μ έχει 1500 είδη, 6 ενδημικά.
- ▶ Βαλκανικά ενδημικά
 - 18,3% στον Ταΰγετο,
 - 22,5% στον Όλυμπο.
- ▶ Λευκά Όρη έχουμε τον μεγαλύτερο ενδημισμό στη Μεσόγειο ~ 24%.



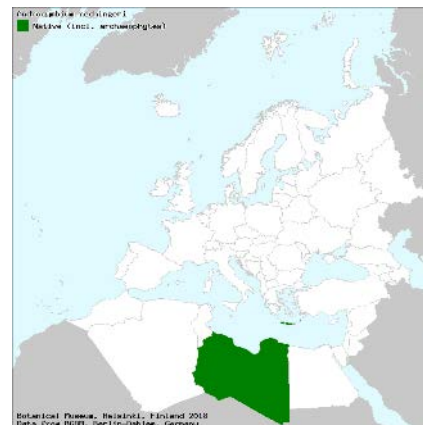
Χλωριδικός χαρακτήρας

► Παρουσία πολλών ειδών στα όρια της εξάπλωσής τους:

- Νοτιότερο όριο η Ροδόπη για τη Σημύδα



- Βορειότερο όριο η Κρήτη για το *Androcymbium rechingeri*.



Χλωριδική Ποικιλότητα - Ενδημισμός

Region	Area km ²	Native species	Endemic species	% Endemic
Greece	132 700	5 855	913	15.6
Cyprus	9 251	1 612	110	6.8
Bulgaria	111 000	3 600	320	8.9
Italy (territory)	301 049	5 300	712	13.4
France (territory)	551 700	4 650	133	2.9
Peninsular Spain (+ Balearics)	501 000	7 920	550	6.9
Canary Islands	14 879	1 800	550	30.6
UK	244 754	1 800	16	0.9
Turkey	779 500	8 650	2 675	30.9
Morocco	710 850	3 675	625	17.0

Georgiou et al. 2010

Ποικιλότητα και ενδημισμός Θηλαστικών

- ▶ Μεγάλα σαρκοφάγα και ελάφια μόνο στην Ηπειρωτική Ελλάδα κυρίως στους ορεινούς όγκους.
 - εξαίρεση αλεπού, αγριόγατος, πλατώνι.
- ▶ Πολύ κοινά: ασβός, αγριοκούνελο, κουνάβι, νυφίτσα.
- ▶ **Ένα ενδημικό είδος:** *Crocidura zimmermanni* στην Κρήτη.



Θηλαστικά

▶ Δυτικότερο όριο

- Σκίουρος, *Sciurus anomalus*, μόνο στη Λέσβο

▶ Νοτιότερο όριο

- Μικροτυφλοπόντικας, *Nannospalax leucodon*,
- λαγόγυρος, *Spermophilus citellus*

▶ Βορειότερο όριο

- Νανονυχτερίδα του Hanak, *Pipistrellus hanaki*

▶ Μόνο σε νησιά

- *Apodemus mystacinus*,

▶ Πολλές εισαγωγές από τον άνθρωπο:

- Ο κρητικός αίγαγρος ήλθε με τους νεολιθικούς ανθρώπους,
- Ο κρητικός αγριόγατος έφτασε από τη βόρειο Αφρική.



Ποικιλότητα & Ενδημισμός Αμφιβίων

- ▶ η Ελλάδα είναι πλούσια σε αμφίβια σε σχέση με την έκταση της.
- ▶ 26 είδη (85 στην Ευρώπη)
 - 25 υπόλοιπη Ελλάδα,
 - 20 Αιγαίο.
 - ▶ Ουροδελή μόνο στην Ηπειρωτική Ελλάδα & το Ιόνιο
εξαίρεση
 - ▶ Εύβοια – *Salamandra salamandra*
 - ▶ Σαμοθράκη - *Lissotriton schmidtleri*
 - ▶ Κάσος, Κάρπαθος, Σαρία, Καστελόριζο *Lyciasalamndra* spp.
- ▶ 3 ενδημικά είδη, όλα σε νησιά του νοτίου Αιγαίου
 - *Pelophylax cerigensis* (Κάρπαθος), *Pelophylax cretensis* (Κρήτη),
 - *Lyciasalamndra helverseni* (Κάσος, Κάρπαθος Σαρία).
- ▶ στα νησιά της δυτικής Μεσογείου ο ενδημισμός > 50%.
- ▶ Νοτιότερο όριο
 - *Pelophylax ridibundus* (ανατ. Μακεδονία, Θράκη)
 - *Rana temporaria* (Ροδόπη),
 - *Bombina bombina* (Εβρος).
- ▶ Δυτικότερο όριο, στο ανατολικό Αιγαίο, ανατ. Μακεδονία και Θράκη
 - *Lissotriton schmidtleri*,
 - *Lyciasalamndra luschani*,
 - *Hyla orientalis*.



Ποικιλότητα & Ενδημισμός Ερπετών

- ▶ Η Ελλάδα είναι η πλουσιότερη χώρα της Ευρώπης, 75 είδη
 - 64 Αιγαίο,
 - 50 υπόλοιπη Ελλάδα.
- ▶ 14 ενδημικά είδη κυρίως σαύρες
 - 1 ενδημικό φίδι,
 - ▶ *Macronivera schweizeri* συγκρότημα Μήλου και Σίφνου.
 - 6 στο Αιγαίο,
 - 4 στην Πελοπόννησο
 - 3 στην υπόλοιπη Ελλάδα.
- ▶ 13 είδη έχουν το όριο εξάπλωσης τους στην Ελλάδα
 - 10 στο ανατολικό Αιγαίο.
- ▶ 3 ξενικά είδη (2 σαύρες -Αθήνα, 1 νεροχελώνα).
- ▶ Στα νησιά παρατηρείται γιγαντισμός, νανισμός, μελανισμός.



Ποικιλότητα & Ενδημισμός Πουλιών

▶ 455 είδη, κανένα ενδημικό

- Νοτιότερο όριο παρουσίας
 - ▶ ο αγριόκουρκος *Tetrao urogallus* στη Ροδόπη.
- Δυτικότερο όριο
 - ▶ ο πευκοτσοπανάκος *Sitta krueperi* στη Λέσβο.
- Απουσία από τα περισσότερα νησιά του Αιγαίου
 - ▶ Καρακάξα *Pica pica*.
- Υπόλειμμα
 - ▶ Γυπαετός *Gyraetus barbatus*.
- Παγετωνικό καταφύγιο για
 - ▶ τον σπίνο *Fringilla coelebs*,
 - ▶ την τσιχλοποτάμιδα *Acrocephalus arundinaceus*.
- Ξενικά είδη
 - ▶ Παπαγάλοι εγκατεστημένοι στην Αττική.



Ποικιλότητα Ασπονδύλων

- ▶ Δίπτερα οικογένεια Syrphidae 57 είδη (160 παγκοσμίως).
- ▶ Οδοντόγναθα 77 είδη (143 Ευρώπη).
- ▶ Ραφιδιόπτερα 45 είδη 78% ενδημικά
- ▶ Ορθόπτερα 380 είδη (35% Ευρώπης) 140 ενδημικά
- ▶ Κολεόπτερα > 15.000 είδη
 - Carabidae 962 είδη, Curculionidae 1584 είδη.



Ποικιλότητα Ασπονδύλων

- ▶ Αράχνες 856 είδη (περισσότερη μελέτη 1200 είδη).
 - Βουλγαρία 775 είδη,
 - Ιταλία 1180 είδη.
- ▶ Σκορπιοί 33 είδη
 - πολύ υψηλή για Μεσόγειο και Ευρώπη
- ▶ Φαλάγγια > 100 είδη το 1/3 της Ευρώπης.
- ▶ Ψευδοσκορπίοι 124 είδη.
 - Γαλλία 125 είδη,
 - Παγκοσμίως η μεγαλύτερη ποικιλότητα είναι στα Βαλκάνια.



Ποικιλότητα Ασπονδύλων

- ▶ Ισόποδα 242 είδη.
- ▶ Χερσαία σαλιγκάρια 700 είδη
 - υψηλότερη στην Ευρώπη και τη Μεσόγειο.
- ▶ Χειλόποδα 110 είδη
 - η ποικιλότητα αυξάνει προς βορρά, ενώ η πιο φτωχή περιοχή είναι οι Κυκλάδες.

Ενδημισμός Ασπονδύλων

Υψηλός ενδημισμός στα:

- ▶ Ισόποδα 67,3% (62,3% χωρίς τα σπηλαιόβια).
- ▶ Χερσαία σαλιγκάρια 59%
 - 7 ενδημικά γένη και 413 ενδημικά είδη.
 - Υψηλότερος στην Ευρώπη και Μεσόγειο.
- ▶ Ορθόπτερα 37%, (140 ενδημικά στα 380 είδη)
- ▶ Αράχνες 24%
 - Βουλγαρία 7%
 - Ιταλία 18%.
- ▶ Ψευδοσκορπιοί 40%.
 - Κρήτη 60%.



Ενδημισμός Ασπονδύλων

Υψηλός ενδημισμός σε:

- ▶ Αράχνες 24%
 - Βουλγαρία 7%
 - Ιταλία 18%.
- ▶ Ψευδοσκορπιοί 40%.
 - Κρήτη 60%.



Ενδημισμός Ασπονδύλων

- ▶ Λεπιδότερα 12%.
 - Κρήτη και ανατολικά νησιά.
- ▶ Δίπτερα οικογένεια Syrphidae 12%.
 - Τα ενδημικά αυξάνουν προς το νότο.
- ▶ Κολεόπτερα, ανάλογα με την οικογένεια:
 - Carabidae στο βορά,
 - ▶ *Carabus*, *Dorcadion*, *Nebria* σε βουνά ηπειρωτικής Ελλάδας.
 - Tenebrionidae στο νότο
 - ▶ *Dendarus* στο Αιγαίο.



Χωρότυποι

Η γεωγραφική κατανομή των φυτών και των ζώων μπορεί συνθετικά να εκφραστεί από τους **χωρότυπους**.

Οι χωρότυποι αποτελούν **ομαδοποιήσεις** που σχετίζονται με **πρότυπα κατανομών** που έχουν προκύψει από τη συγκριτική **ανάλυση της εξάπλωσης** των ειδών, των γενών καθώς και ανώτερων τάξεων (Vigna-Taglianti 1999).

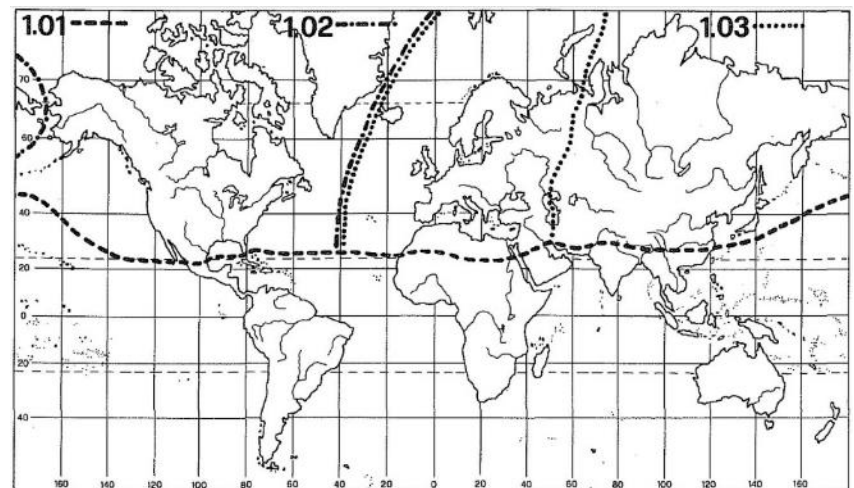
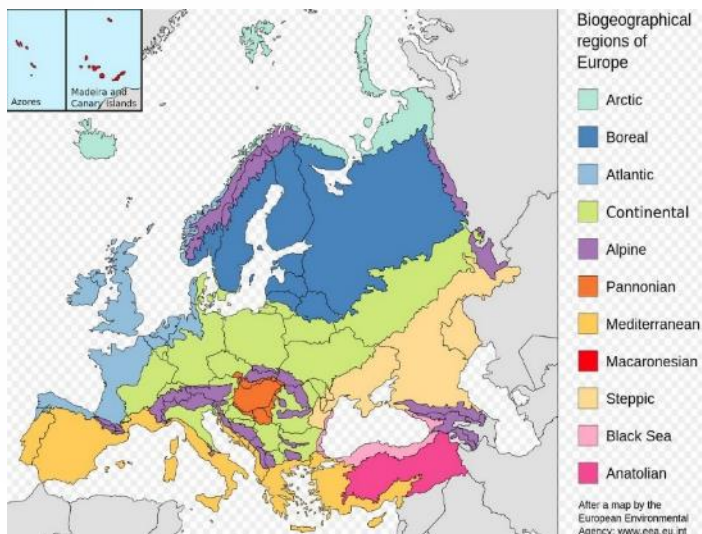


Fig. 1 - Holarctic (1.01 OLA), Palearctic (1.02 PAL) and W-Palearctic (1.03 WPA) chorotypes.

Χωρότυποι

- ▶ Η ομοιότητα μεταξύ των διαφορετικών κατανομών των τάξεων μπορεί να συνδεθεί με γεγονότα που σχετίζονται με
 - την οικολογία,
 - τη γεωλογική και παλαιογεωγραφική εξέλιξη
 - διασπορά και βικαριανισμός.
- ▶ La Greca (1964, 1975) υποστήριξε τη σπουδαιότητα της κατηγοριοποίησης των προτύπων κατανομής που μοιράζεται ένας μεγάλος αριθμός τάξεων και άρα **στατιστικά σημαντικός**.

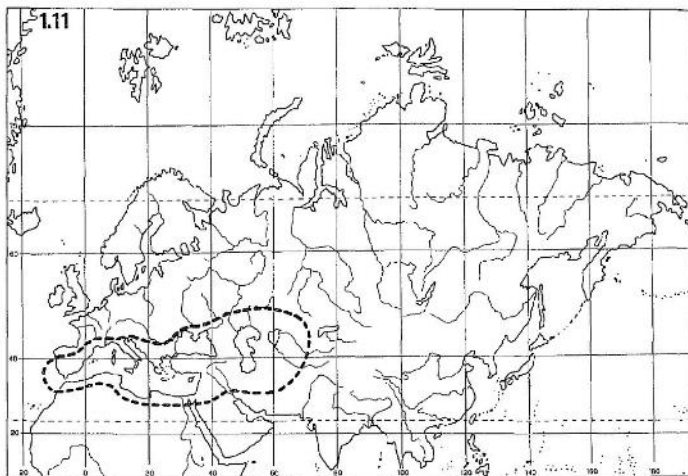


Fig. 9 - Turano Mediterranean chorotype (1.11 TUM).

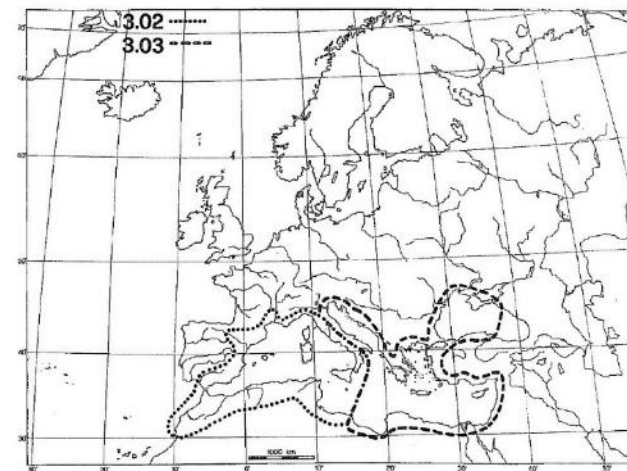


Fig. 18 - W-Mediterranean (3.02 WME) and E-Mediterranean (3.03 EME) chorotypes.

Χωρότυποι

Χωρότυπος των τάξεων μιας περιοχής αντικατοπτρίζει

- την αποίκιση,
- την απομόνωση,
- τη διαφοροποίηση.

- ▶ Διασπορά
- ▶ Βικαριανισμό
- ▶ Ειδογένεση



Χωρότυποι

► Χωρότυποι στην Ελλάδα

- Ολαρκτικός
- Παλαιαρκτικός
- Ευρωπαϊκός (δυτικός παλαιαρκτικός)
- Μεσογειακός
 - Βαλκανικός
 - Ανατολικός Μεσογειακός
 - Ελληνικά = **Ενδημικά**

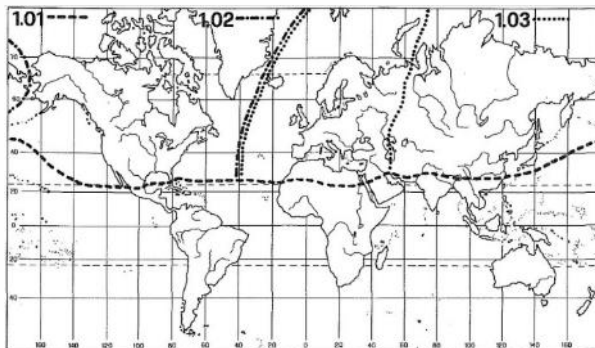
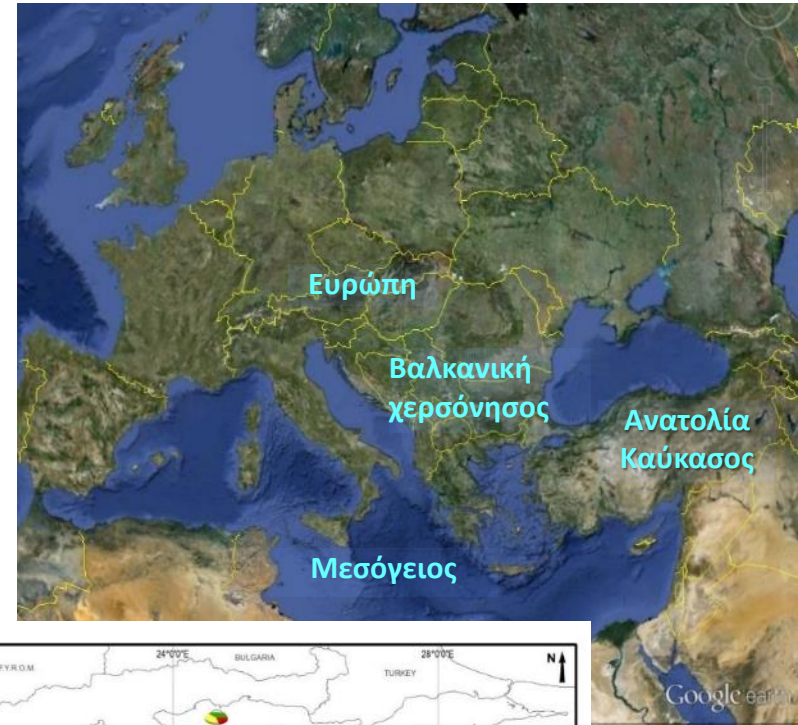


Fig. 1 - Holarctic (1.01 OLA), Palearctic (1.02 PAL) and W-Palearctic (1.03 WPA) chorotypes.

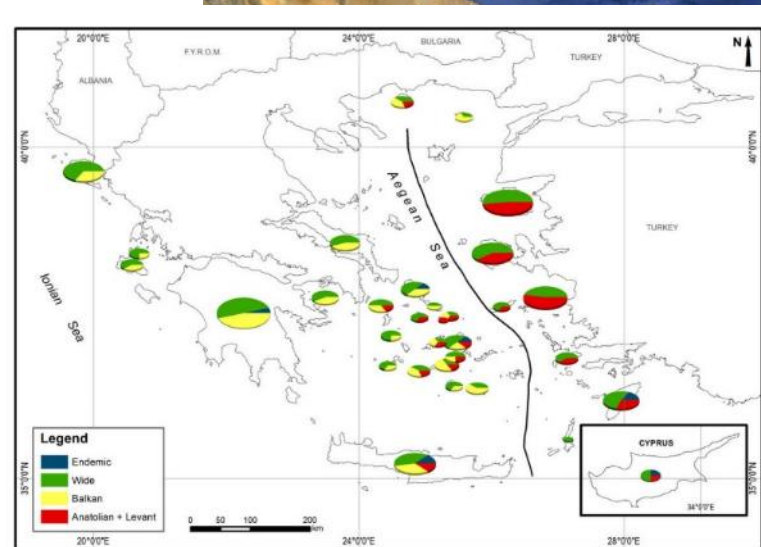
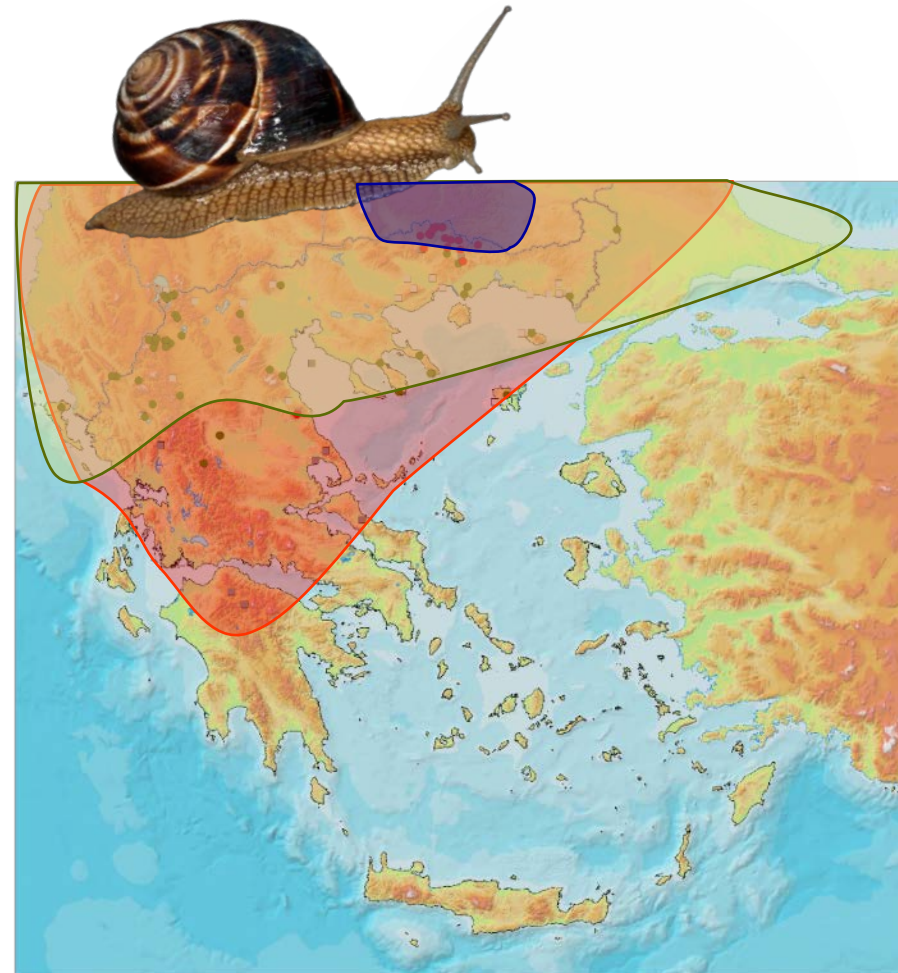


Fig. 4. Four main zoogeographical categories of eastern Mediterranean *Merodon* species on investigated islands. The size of each pie is analogous to the total diversity (number of *Merodon* species of the island. Mid-Aegean dividing line drawn in black.

Χαρακτηριστικές κατανομές νοτιότερο όριο

► **Ευρωπαϊκά:** Πολλά τάξα έχουν τη νοτιότερη παρουσία τους στα βόρεια της χώρας περιοριζόμενα από

- Κλίμα,
- Οικοσυστήματα
 - *Pinus halepensis* – *Pinus brutia*,
 - Σημύδα στη Ροδόπη,
 - *Coronella austriaca*,
 - *Helix lucorum*.



Χαρακτηριστικές κατανομές βορειότερο όριο

► **Αφρικανικά:** Μερικά τάξα, κυρίως φυτά, έχουν το βορειότερο όριο κατανομής τους στην Ελλάδα

- *Androcymbium rechingeri*
- *Viola scorpuroides*
- *Acomys cahirinus*

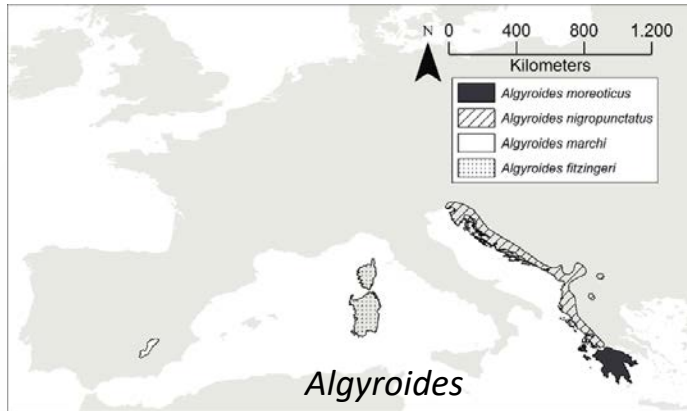


Androcymbium rechingeri

Χαρακτηριστικές κατανομές φράγματα

► Πίνδος: Πολλά τάξα περιορίζονται δυτικά ή ανατολικά

- Δυτικά της Πίνδου
 - *Poiretia*, *Cochlostoma* (χ. σαλιγκάρια),
 - *Algyroides* (σαύρα),
- Ανατολικά της Πίνδου
 - *Helix figulina*.



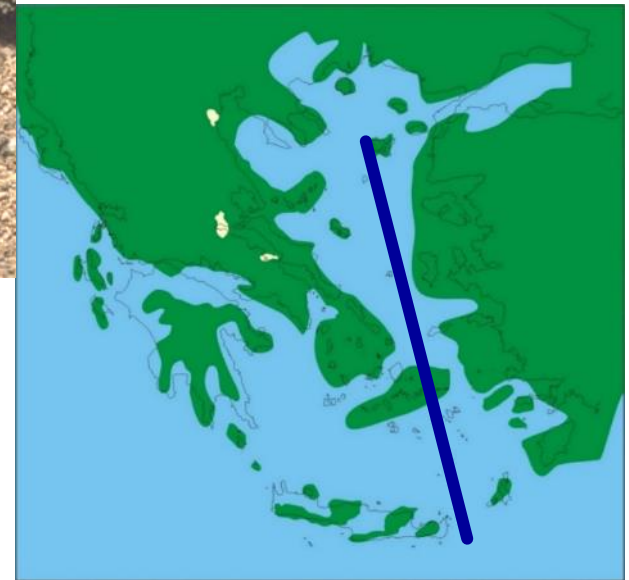
Χαρακτηριστικές κατανομές φράγματα

- ▶ **Αιγαίο:** Πολλά τάξα περιορίζονται δυτικά ή ανατολικά
 - Πολλά τάξα έχουν το δυτικότερο όριο παρουσίας τους στα νησιά του ανατολικού Αιγαίου
 - ▶ δυτικά και κεντρικά *Vipera ammodytes*
 - ▶ στα ανατολικά νησιά έχουμε *Montivipera xanthina*
 - ▶ **καμία** στα ενδιάμεσα νησιά.
 - ▶ *Podarcis* δυτικά - *Ophisops* ανατολικά

Montivipera xanthina

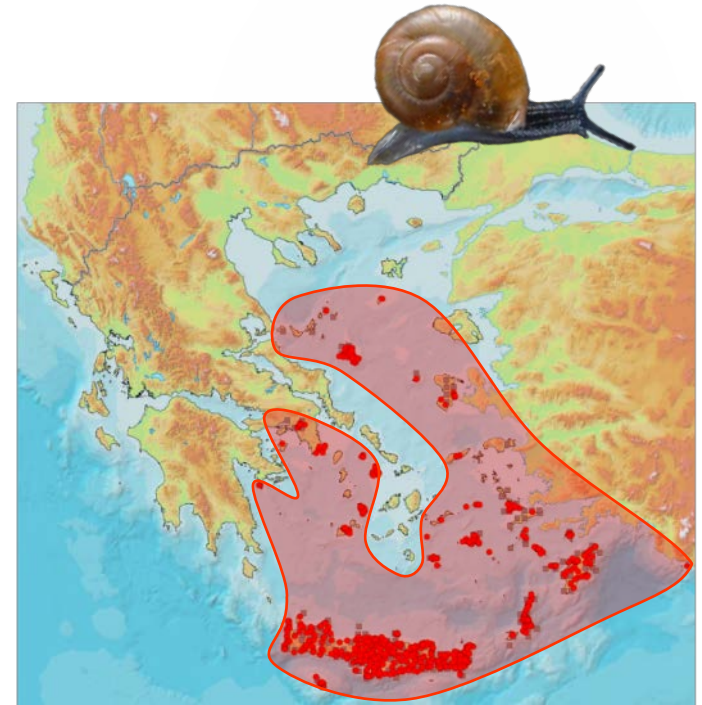


Vipera ammodytes



Χαρακτηριστικές κατανομές νησιώτες - στεριανοί

- ▶ **Αιγαίο:** Πολλά τάξα συναντώνται μόνο στα νησιά του Αιγαίου και όχι στις απέναντι ακτές ή είναι πολύ κοινά στην ηπειρωτική περιοχή και απουσιάζουν από τα νησιά
 - *Eopolita protensa* *Cantareus apertus* (χ.σαλιγκάρια) (νησιώτης),
 - Καρακάξα (πουλί) (στεριανός),
 - Γαύρος (*Ostrya carpinifolia* φυτό) (στεριανό),
 - Αλεπού (Ηπ. Ελλάδα & Σάμος) (στεριανός).



Eopolita protensa

Υπολείμματα

► Φυτά

- *Zelkova* Κρήτη, χερσ. Μυγλα.
- *Phoenix* Κρήτη, Σαντορίνη (απολίθωμα).
- *Petromarula* Κρήτη μονοτυπικό γένος.

► Θηλαστικά

- *Chionomys* βουνοκορφές.



Υπολείμματα

▶ Σαλιγκάρια

- *Helicodonta gyria* (Κρήτη),
- *Maltzanella godetiana* Κυκλάδες, Αστυπάλαια.

▶ Κολεόπτερα

- *Nebria* βουνοκορφές,
- *Dorcadion* βουνοκορφές.

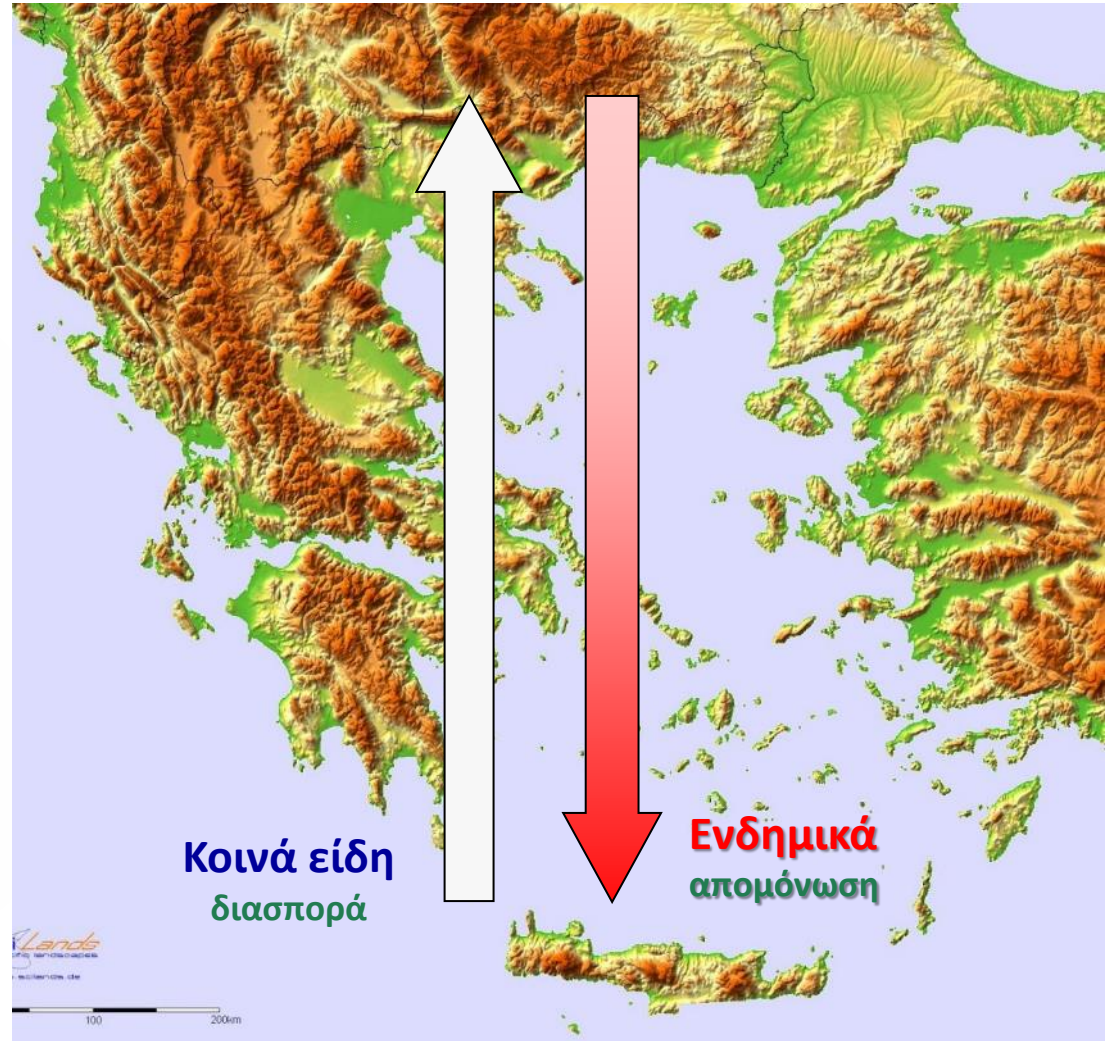
▶ Σκορπιοί

- *Iurus*



Πλούτος και ενδημισμός

- ▶ Πλούτος ανάλογα με την ομάδα
- ▶ Ενδημισμός αυξάνει
 - προς το νότο
 - στα βουνά



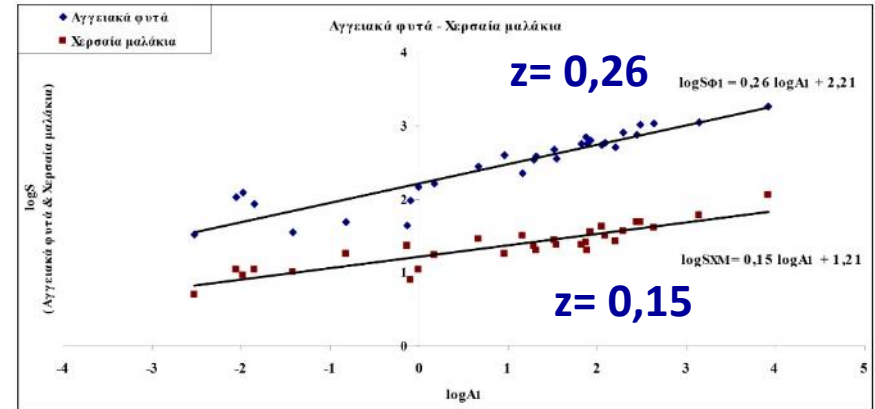
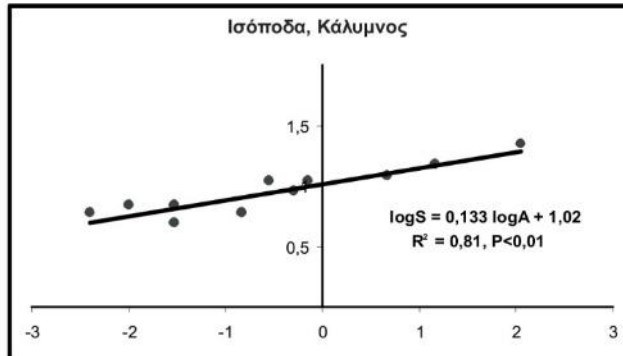
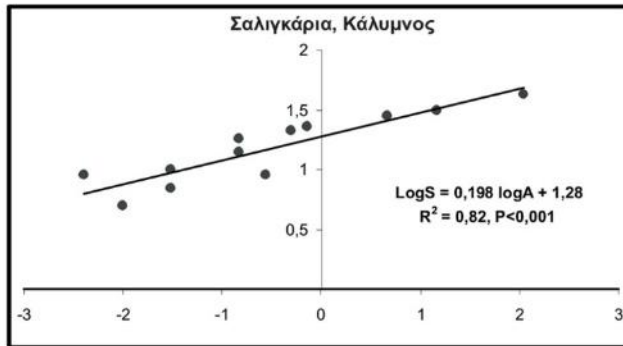
Νησιωτική Βιογεωγραφία

- ▶ Απλοποίηση: λείπουν σαρκοφάγα.
- ▶ Δυσαρμονία: 2 βραχόβια σαλιγκάρια στην Κρήτη, 7 ηπειρωτική Ελλάδα.
- ▶ Ενδημισμός: υψηλός στα νησιά.
- ▶ Υπολείμματα: στα νησιά.
- ▶ Εξαφανίσεις: πολλές α) λόγω γεωλογικής εξέλιξης β) επίδρασης ανθρώπου.
- ▶ Γιγαντισμός και Νανισμός *Podarcis* στο Πορί (Αντικύθηρα)
- ▶ Φαινόμενο μικρού νησιού.
- ▶ Φαινόμενο διάσωσης.
- ▶ Φαινόμενο στόχου.
- ▶ Εγκιβωτισμός.

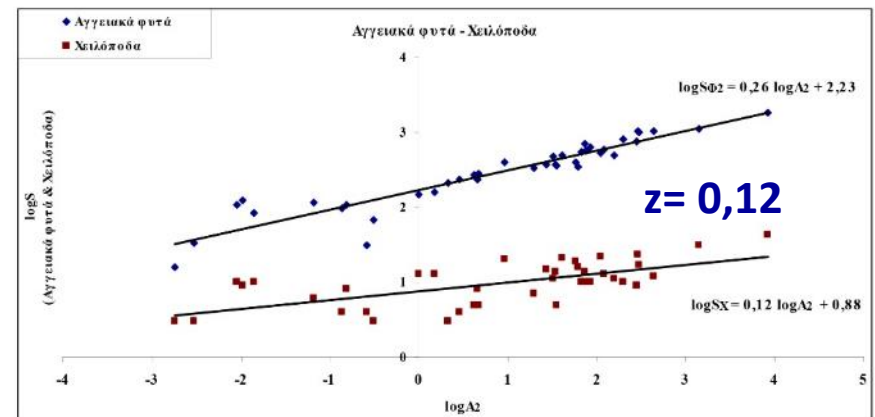
Νησιωτική Βιογεωγραφία

► Σχέση έκτασης και αριθμού ειδών

- Φυτά
- Ασπόνδυλα
- Ερπετά

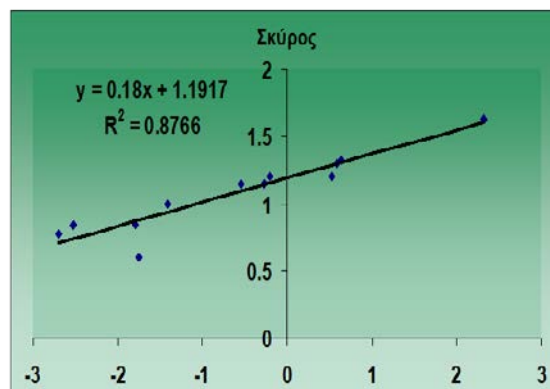
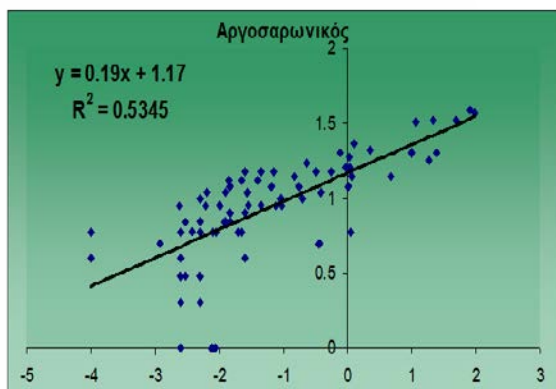
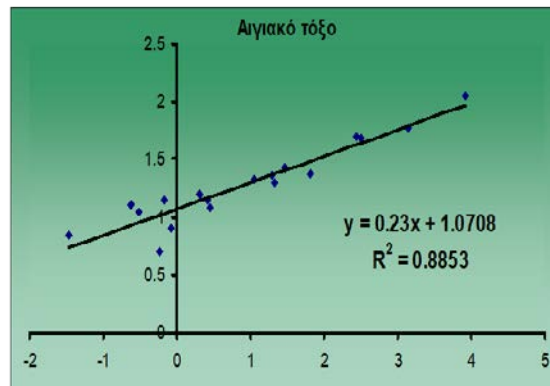
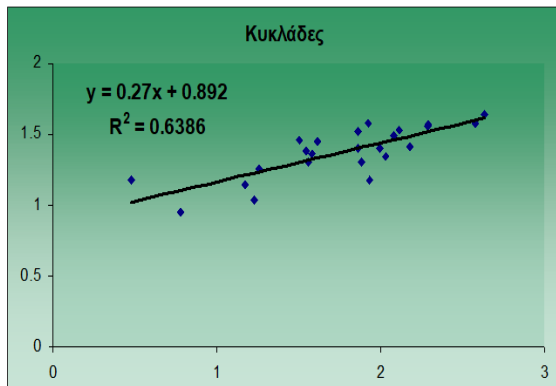


Γράφημα 3.5(α): SARs αγγειακών φυτών και χερσαίων μαλακίων σε 57 νησιά των Κυκλάδων και του Ν Αιγαίου ($S_{\Phi 1}$: αριθμός αγγειακών φυτικών ειδών, A_i : έκταση νησιών σε km^2 , $S_{\chi M}$: αριθμός ειδών χερσαίων μαλακίων).



Νησιωτική Βιογεωγραφία

- ▶ Ίδιος οργανισμός διαφορετικό νησιωτικό συγκρότημα



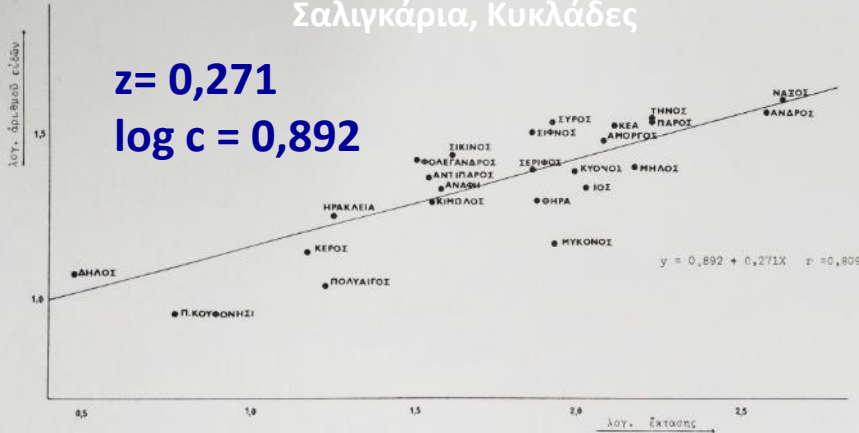
log S = log c + z log A



Σαλιγκάρια, Κυκλάδες

$z = 0,271$

$\log c = 0,892$

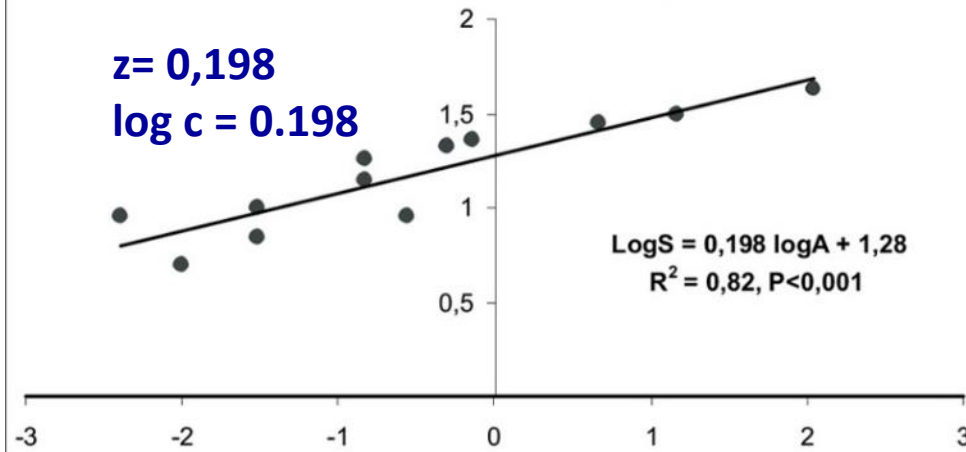


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ I Σχέση μεταξύ όλικής έκτασης νησιών και άριθμού ειδών στις Κυκλάδες. Μυλωνάς (1982): Χερσαία μαλάκια Κυκλάδων

Σαλιγκάρια, Κάλυμνος

$z = 0,198$

$\log c = 0.198$

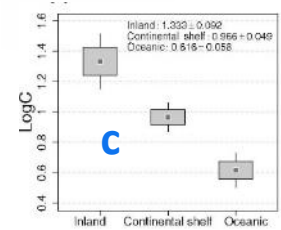
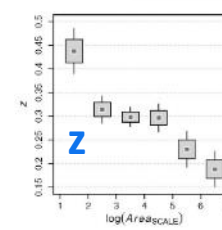
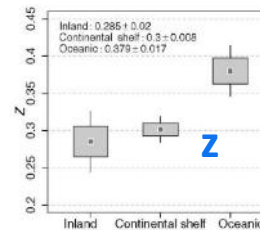


MacArthur & Wilson (1967)

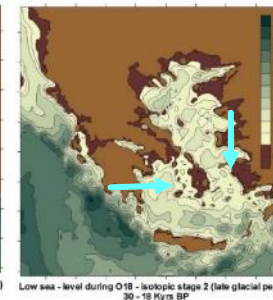
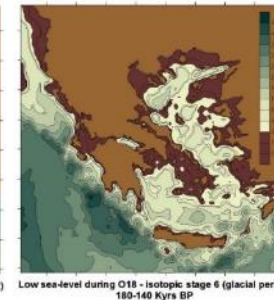
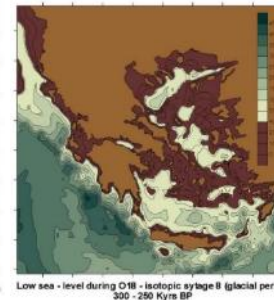
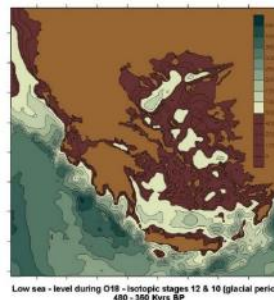
Πρόσφατα
0,12-0,17

Ηπειρωτικά
0,20-0,35

Ωκεάνια
>0,35



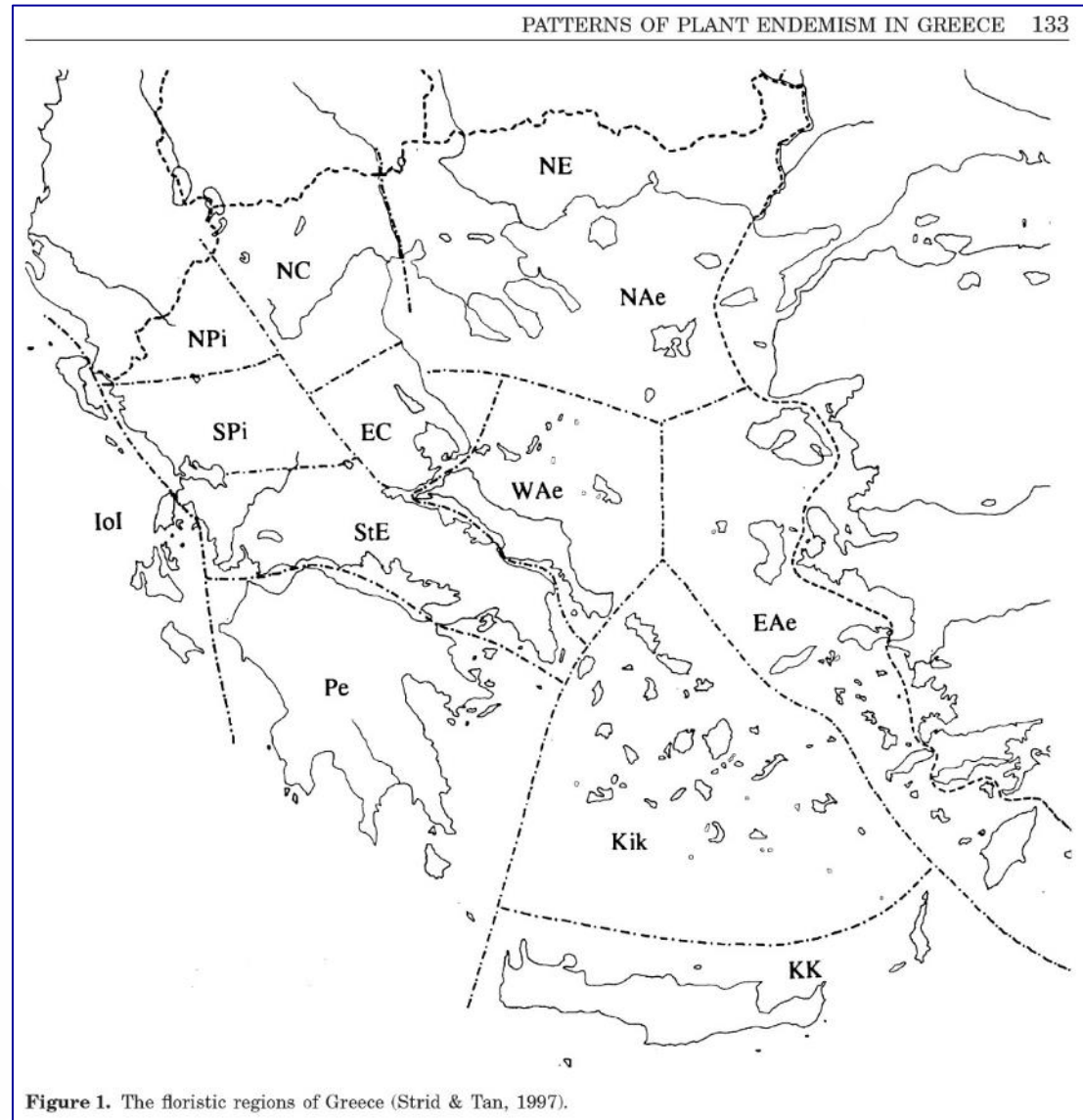
Η κλίση z δείχνει τις επικρατούσες διαδικασίες και τη χρονική κλίμακα που δρουν και όχι μόνο την απομόνωση της περιοχής.



Βιογεωγραφική διαίρεση της Ελλάδας

► Φυτά

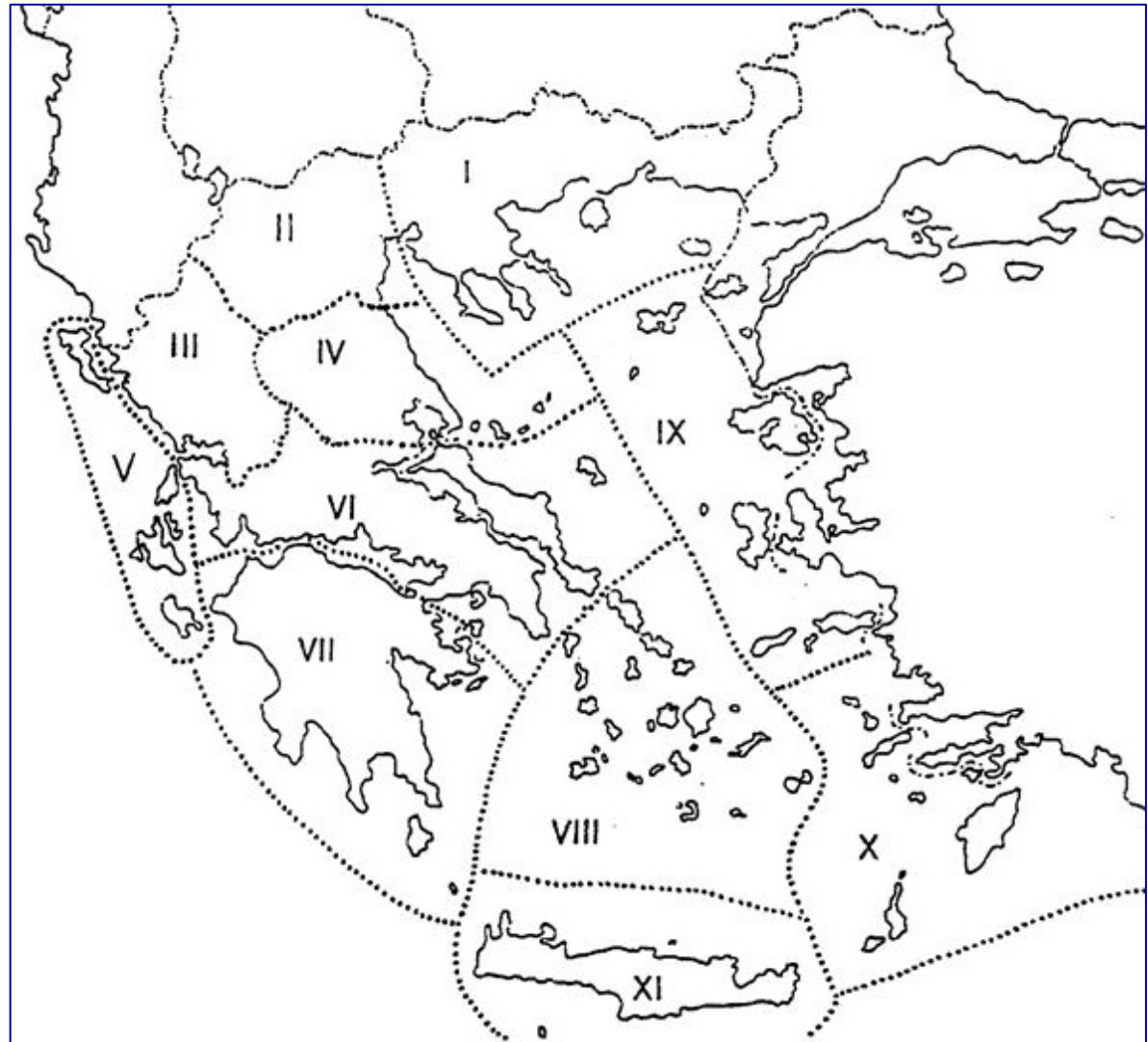
- Turill 1929
- Rechinger 1948
- Strid & Tan 1997



Βιογεωγραφική διαίρεση της Ελλάδας

▶ Άρθρόποδα

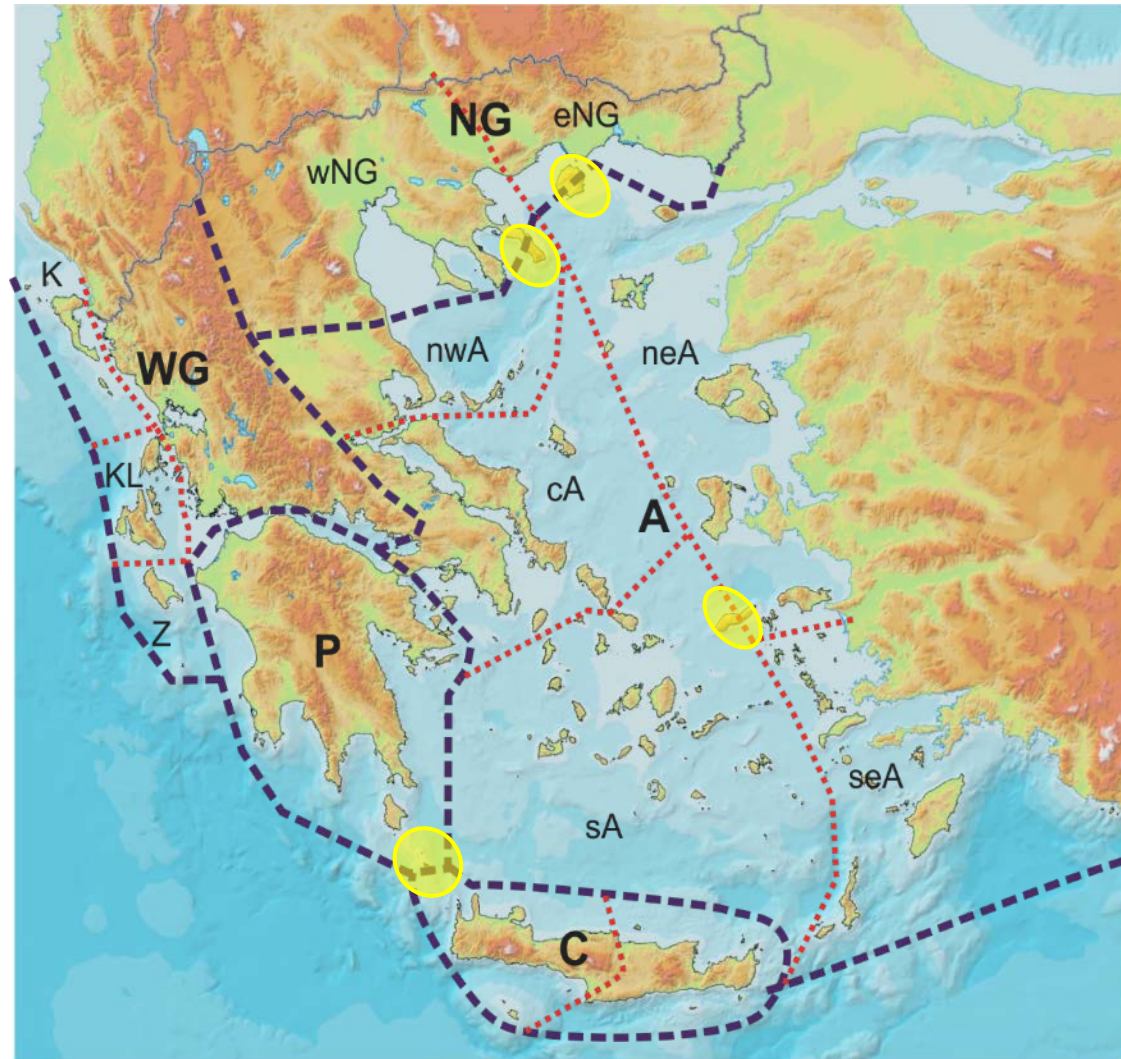
- Kuhnelt 1965
 - ▶ κολεόπτερα
- Willemse 1984
 - ▶ ορθόπτερα



Βιογεωγραφική διαίρεση της Ελλάδας

► Σαλιγκάρια

- Vardinoyannis 2018



Βιογεωγραφική διαίρεση της Ελλάδας

► Ψάρια Γλυκού Νερού

- Zogaris & Economou 2018

64

S. Zogaris and A.N. Economou



Fig. 7 Various animal taxa that provide biogeographic knowledge. (a) The Freshwater crab *Potamon pelops* from the Peloponnese (Alpheios river); (b) unidentified unionid mussels from the Western Aegean Ecoregion (Spercheios river); (c) endemic *Rhodeus meridionalis* from the Macedonia-Thessaly Ecoregion; (d) endemic Greek stickleback *Pungitius hellenicus* and a water snail (*Theodoxus* sp.) from the Western Aegean Ecoregion; (e) terrestrial salamander, *Lyciasalamandra luschanii* from the Southern Anatolian Ecoregion (Kastellorizo island). (Photos (a) I. Strachinis; (b) A. Christopoulos; (c, d) S. Zogaris; (e) K. Sotiropoulos)

74

S. Zogaris and A.N. Economou

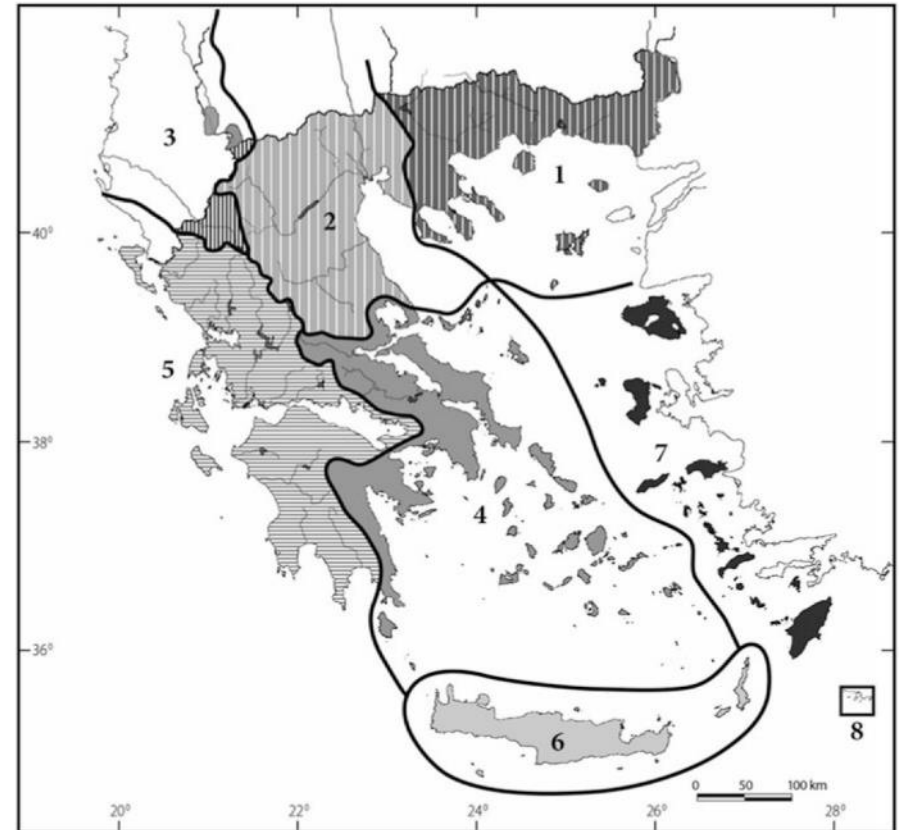
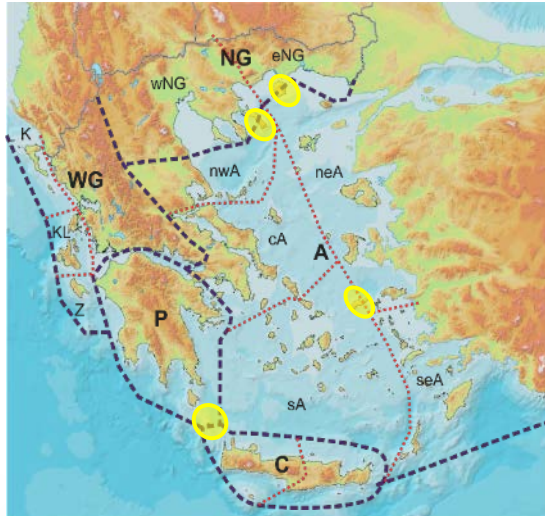


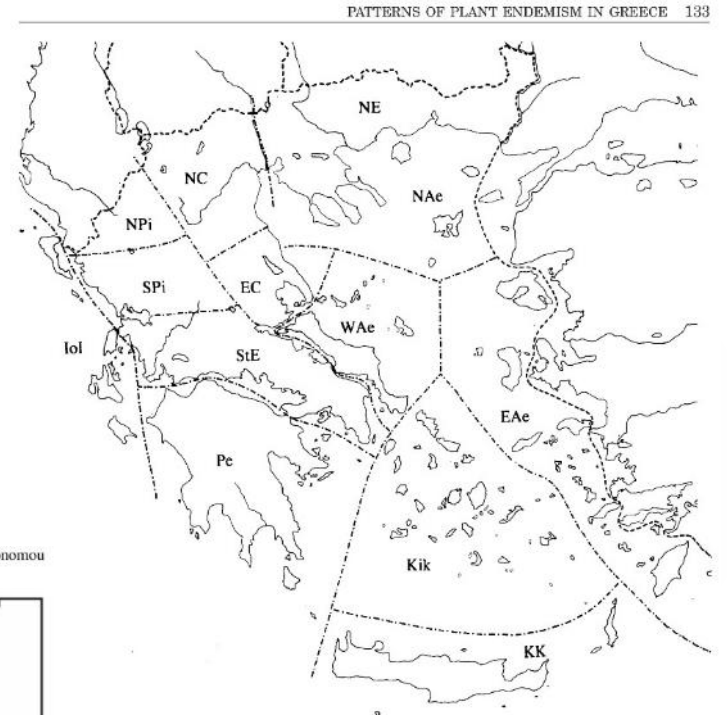
Fig. 11 Ecoregions of Greece, boundaries follow Zogaris [7] and the present study. Ecoregions numbered as in Table 1. See Fig. 2 for differences from the FEOW [9] of the study area

Βιογεωγραφική διαίρεση της Ελλάδας



74

S. Zogaris and A.N. Economou



1. The floristic regions of Greece (Strid & Tan, 1997).

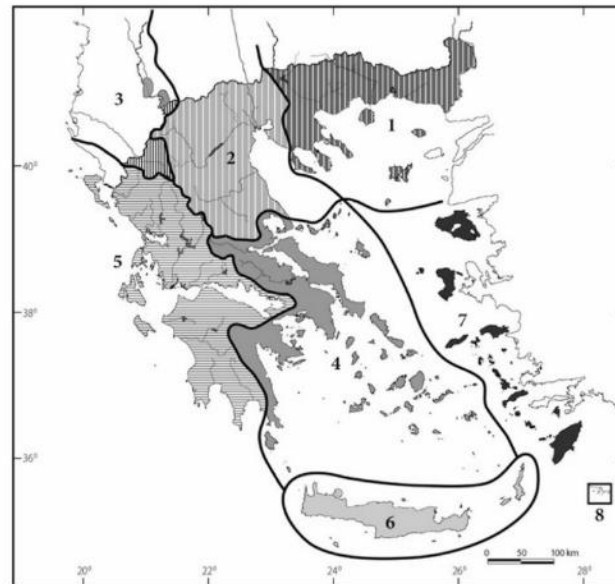


Fig. 11 Ecoregions of Greece, boundaries follow Zogaris [7] and the present study. Ecoregions numbered as in Table 1. See Fig. 2 for differences from the FEOW [9] of the study area

Βιογεωγραφία της Ελλάδας

Μωσαϊκότητα

Πολυπλοκότητα

Ανομοιομορφία

ΕΚΠΛΗΞΗ