



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών

Ζωολογία II

Ενότητα 3^η. Κατανομή των Ζώων

Παναγιώτης Παφίλης, Επικ. Καθηγητής
Σχολή Θετικών Επιστημών
Τμήμα Βιολογίας

Η βιόσφαιρα και η κατανομή των ζώων



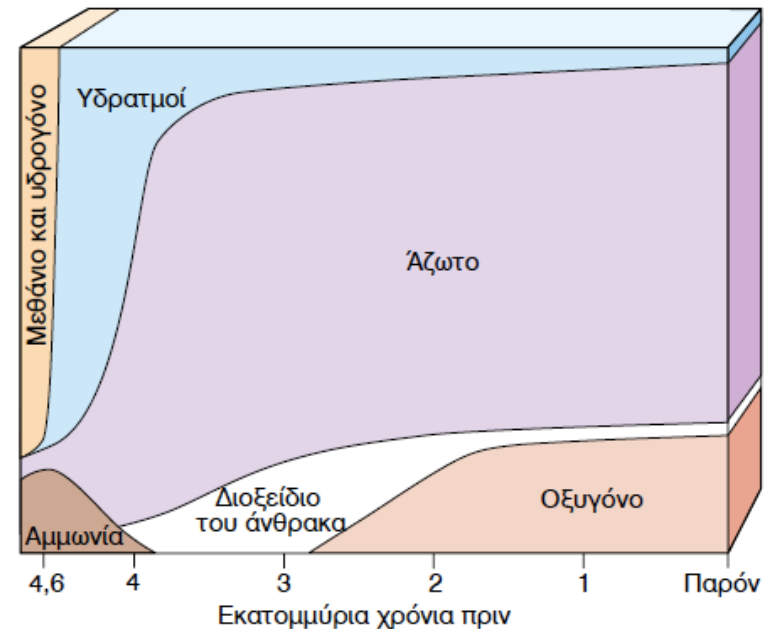
Αντί εισαγωγής...

- Ο πλανήτης μας έχει ηλικία 5 δισ. χρόνια.
- Στην επιφάνεια του πλανήτη δέσποζε το υδάτινο στοιχείο ενώ η ατμόσφαιρά ήταν αναγωγική.
- Αέρια όπως το CH_4 , NH_3 και H_2S κυριαρχούσαν στην ατμόσφαιρα μην επιτρέποντας την δημιουργία ζωής.
- Από την έντονη ηφαιστειακή δραστηριότητα η ατμόσφαιρα εμπλουτίστηκε με N , CO_2 , SO_2 και υδρατμούς.
- Οι πρώτοι ζωντανοί οργανισμοί δημιουργήθηκαν από τυχαίους συνδυασμούς μακρομορίων που με την σειρά τους προέκυψαν μέσα από συνθετικές διαδικασίες βασισμένες σε απλά χημικά στοιχεία.



Αρχικά το οξυγόνο είχε τοξική δράση. Κάποιοι οργανισμοί όμως «ανέπτυξαν» την ικανότητα εκμετάλλευσής του (οξειδωτικός μεταβολισμός).

Οι πρώτοι ζωντανοί οργανισμοί ήταν αυτότροφοι φωτοσυνθετικοί. Η απελευθέρωση οξυγόνου, ως παραπροϊόντος της φωτοσύνθεσης, άλλαξε τον χαρακτήρα της ατμόσφαιρας.

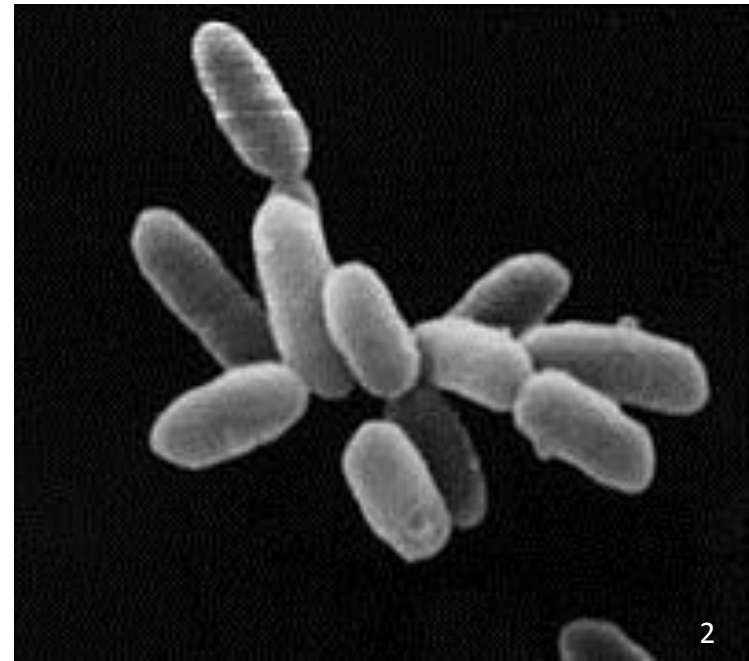


1



Η ζωή στον πλανήτη

- Μονοκύτταρα βακτήρια: 3,4 δισ.χ.
- Φωτοσυνθετικά βακτήρια: 2,4 δισ.χ.
- Ευκαρυωτικοί οργανισμοί: 1,2 -2,1 δισ.χ.
- Σπονδυλόζωα: 525 εκ.χ.



Υπάρχει ζωή σε άλλους πλανήτες;

Η περίπτωση του «νέου πλανήτη» (Kepler 22-b, 600 εκατομμύρια έτη φωτός από τη Γη).

Θα πρέπει να πληρούνται μια σειρά από συνθήκες.

Η ζωή μπορεί να έχει διαφορετικές εκφάνσεις από αυτές που γνωρίζουμε

Οι ίδιοι οι οργανισμοί αλληλεπιδρούν με το περιβάλλον τους και το αλλάζουν...



3



Βιόσφαιρα

- Το λεπτό, εξωτερικό στρώμα της Γης στο οποίο οι συνθήκες είναι κατάλληλες για ζωή (πάχος περίπου 20 χλμ).
- Οι μη ζωντανές υποδιαίρεσεις της βιόσφαιρας περιλαμβάνουν τις **λιθόσφαιρα** (το ανόργανο υλικό του εξ. φλοιού της Γης), **υδρόσφαιρα** (το υδάτινο στοιχείο στην επιφάνεια του πλανήτη) και **ατμόσφαιρα** (το αέριο συστατικό της βιόσφαιρας).
- Η ατμόσφαιρα εκτείνεται μέχρι τα 3.500 χλμ αλλά η ζωή περιορίζεται στην τροπόσφαιρα (μέχρι τα 8 έως 15 χλμ).
- Το όζον συγκεντρώνεται κυρίως μεταξύ των 20 με 25 χλμ.
- Σύσταση τροπόσφαιρας: N₂ 78%, O₂ 21%, Ar 0.93% και CO₂ 0.03% (αν και η ποσότητα του τελευταίου αυξάνεται...).



Κατανομή στον πλανήτη

- Χερσαία περιβάλλοντα.
- Θαλάσσια περιβάλλοντα.
- Εσωτερικά ύδατα.



Μεγακοινότητες

- Είναι μεγάλες βιοτικές μονάδες που χαρακτηρίζονται από σύνολο φυτικών οργανισμών.
- Οι κατανομές των φυτών είναι πιο ακριβείς από αυτές των ζώων και συνήθως είναι συνεχείς. Συνεπώς έχει επιλεχθεί ο προσδιορισμός των μ. από τις φυτικές διαπλάσεις.
- Κάθε μ. φιλοξενεί μια χαρακτηριστική πανίδα.
- Οι μ. είναι διακριτές αλλά όχι τα όριά τους. Έτσι υπάρχουν ενδιάμεσες ζώνες που περιγράφουν μια συνεχή διαβάθμιση που ονομάζεται οικοκλινές.
- Σε κάθε μ. υπάρχουν κάποια κυρίαρχα φυτά και μπορούν να γίνουν προβλέψεις για την πανίδα τους.



Διαφορετικότητα μεγακοινοτήτων

Η διαφορετικότητα των μεγακοινοτήτων εξαρτάται από το κλίμα, τα πρότυπα βροχόπτωσης και τις θερμοκρασιακές αλλαγές.



Εύκρατο φυλλοβόλο δάσος

- Δρυς, σφεντάμια, οξιές
- Βροχόπτωση: 750-1250mm
- Μέση ετήσια θερμοκρασία: 5-18°C
- Πτώση των φύλλων
- Τα ζώα μεταναστεύουν, διαχειμάζουν, χρησιμοποιούν τη διαθέσιμη τροφή ή αποθηκευμένα αποθέματα.
- Οι βιοκοινωνίες των εντόμων είναι πλούσιες χάρη στους πεσμένους κορμούς και φύλλα.



Κωνοφόρο δάσος

- Πεύκα, έλατα, ερυθρελάτες, κέδροι
- Βροχόπτωση: <1000 mm
- Μέση ετήσια θερμοκρασία: -5-3°C
- Προσαρμογές των ζώων σε χιονισμένους χειμώνες.



6



Στην τάιγκα συνυπάρχουν και φυτά όπως οι λεύκες και χαμηλοί θάμνοι ενώ στα ΔΣΑ παρατηρείται μονοκρατορία πεύκων και ελάτων

Τάιγκα



Δάση σολωμού/αρκούδας



Τροπικό δάσος

- Χιλιάδες φυτικά είδη εκ των οποίων κανένα δεν επικρατεί. Παρουσία αναρριχώμενων φυτών και επίφυτων.
- Βροχόπτωση: >2000mm.
- Μέση ετήσια θερμοκρασία: 17°C με μικρή διακύμανση.



9

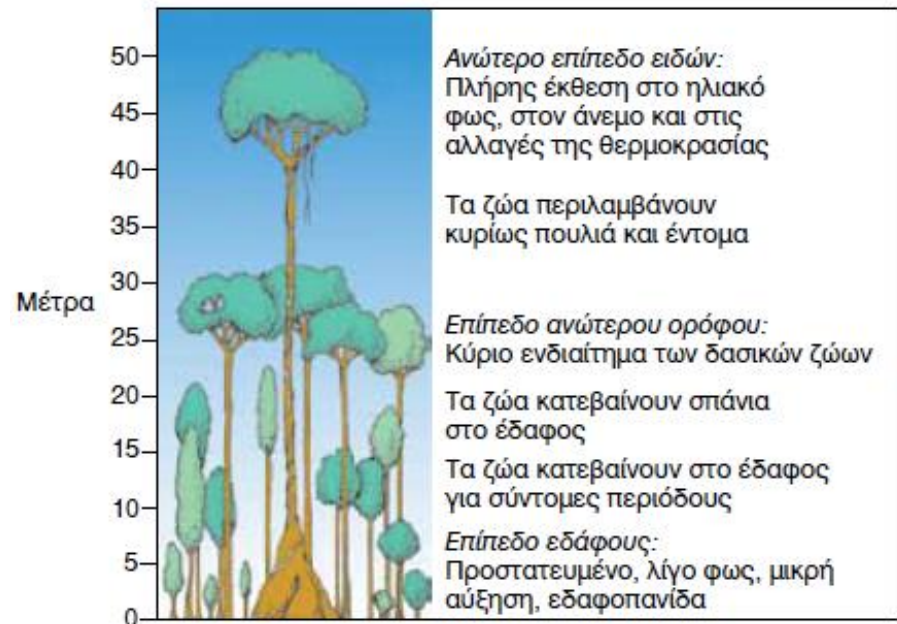


Η ζωή στα τρ. δ. εξελίσσεται συνήθως σε έξι επίπεδα αλλά μπορεί να φτάνει και τα οκτώ!

Ενώ καλύπτουν το 2% της Γης φιλοξενούν το 50% των φυτών και των ζώων.

Τέσσερα τ. μίλια περιλαμβάνουν 1.500 είδη φυτών, 750 είδη δέντρων, 400 είδη πουλιών και 150 είδη λεπιδοπτέρων.

Πάνω από 2.000 είδη τροπικών φυτών έχει διαπιστωθεί ότι έχουν αντικαρκινικές ιδιότητες.



10



Ο μεγαλύτερος κίνδυνος των τρ.δ. είναι οι συνειδητή καύση τους για δημιουργία γεωργικών και κτηνοτροφικών εκτάσεων.

Οι εκτάσεις που κερδίζονται με αυτόν τον τρόπο δεν είναι γόνιμες για πολύ καθώς η πλούσια εδαφοπανίδα των τρ.δ. αποικοδομεί ταχύτατα τα θρεπτικά συστατικά.

Το έδαφος μετατρέπεται σε μια σκληρή κρούστα (λατερίτης).



11

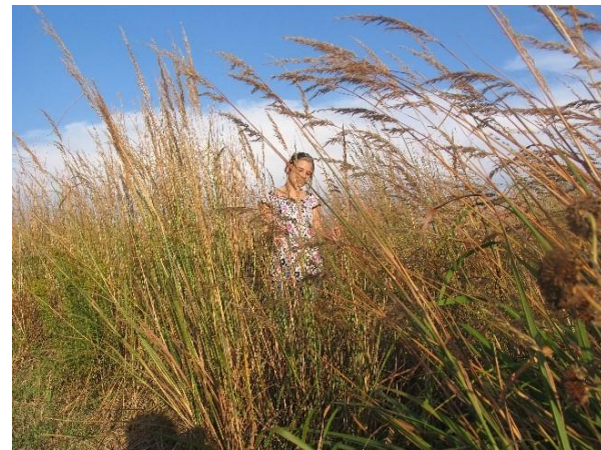


«Λιβιάδι»

- Εκτάσεις με χαμηλή, ποώδη βλάστηση ή με «ψηλό γρασίδι» (prairies).
- Βροχόπτωση: 800 mm.
- Μέση ετήσια θερμοκρασία: 10-20°C
- Συντηρούσαν πολυμελείς αγέλες μεγάλων θηλαστικών.
- Έχουν μετατραπεί στις γονιμότερες γεωργικές καλλιέργειες του πλανήτη.



12



13



Σαβάννα

- Μια υποπερίπτωση ανοιχτών εκτάσεων με γενικά χαμηλή και αραιά βλάστηση σε επίπεδες εκτάσεις είναι και η σαβάννα.
- Φιλοξενεί τις μεγαλύτερες συγκεντρώσεις μεγάλων θηλαστικών στον πλανήτη.
- Θέατρο των μεγαλύτερων (σε αριθμό ατόμων) μεταναστεύσεων σε χερσαία οικοσυστήματα.



14



Τούνδρα

- Χαμηλή σπογγώδης βλάστηση που περιλαμβάνει λειχήνες, νανώδη ξυλόφυτα και αγροστώδη.
- Βροχόπτωση: <250mm
- Μέση ετήσια θερμοκρασία: -10°C
- Το έδαφος είναι παγωμένο και η ευνοϊκή περίοδος περιορίζεται στους 2 μήνες.



Αυξημένη παρουσία νερού (έλη, βάλτοι, λιμνίδια).



Έρημος

- Στις θερμές ερήμους απαντώνται κυρίως παχύφυτα.
- Βροχόπτωση: <250mm
- Μέση ετήσια θερμοκρασία: θερμές 30°C και ψυχρές 2°C έρημοι.
- Η εξάτμιση του νερού είναι υψηλή.
- Τα ζώα έχουν υιοθετήσει υπόγεια πρότυπα διαβίωσης.
- Η ποικιλότητα στα ερπετά είναι μεγαλύτερη (στις θερμές ε.).



Εσωτερικά ύδατα

- Από το νερό που υπάρχει στην επιφάνεια του πλανήτη, μόνο το 2.5% είναι γλυκό. Από αυτό το περισσότερο βρίσκεται παγωμένο στους πόλους ή στον υδροφόρο ορίζοντα.
- Έτσι μόνο το 0.01% είναι διαθέσιμο για την υδρόβια ζωή.
- Το ¼ των σπονδυλοζώων και το 50% των ψαριών ζουν σε γλυκά νερά.
- Διακρίνονται σε ρέοντα (ποτάμια, ρυάκια, χειμάρρους) και στάσιμα (λίμνες, έλη) νερά.
- Τα ρέοντα έχουν υψηλότερη περιεκτικότητα σε οξυγόνο λόγω στροβιλισμού. Στα στάσιμα η ποσότητα του οξυγόνου ελαχιστοποιείται κοντά στον πυθμένα και μπορεί να φτάσει σε επίπεδα ανοξίας.



Λίμνες

- Οι λίμνες γενικά έχουν μικρή διάρκεια ζωής (μέχρι μερικές χιλιάδες χρόνια).
- Μια εντυπωσιακή εξαίρεση αποτελεί η Βαϊκάλη στην Σιβηρία, η αρχαιότερη λίμνη στον κόσμο.
- Το βάθος της φτάνει τα 1741 m και η ηλικία της ξεπερνά τα 60 εκ. χρόνια.
- *Pusa sibirica*!!!

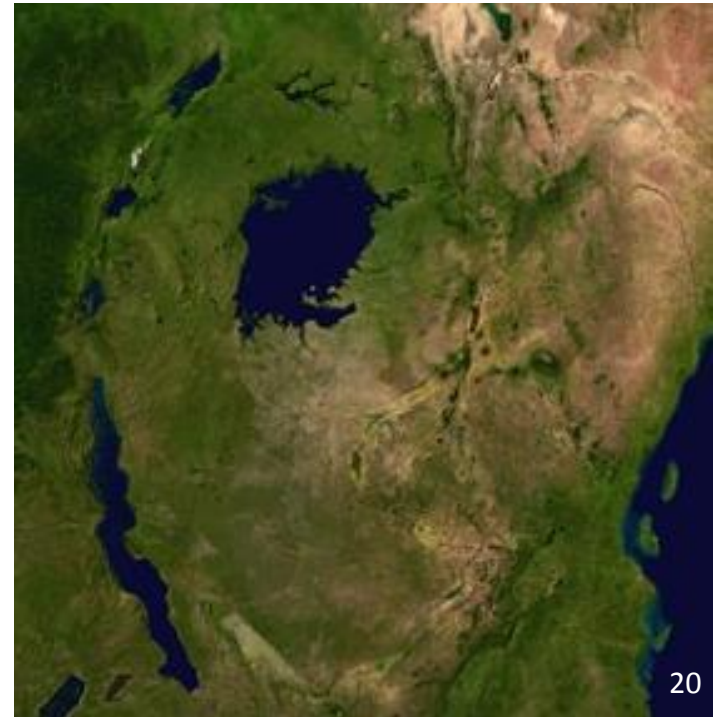


Μεγάλες λίμνες

Αμερική



Αφρική



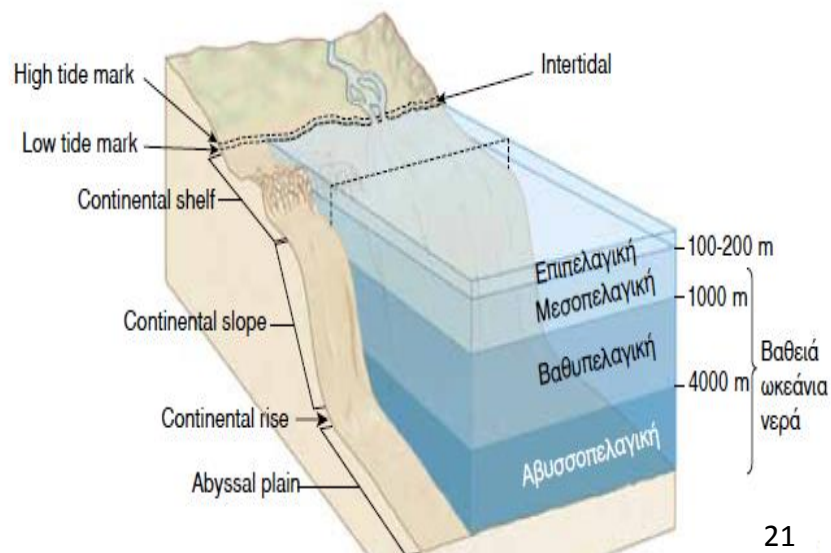
Ωκεανοί

- Καλύπτουν το μεγαλύτερο μέρος της επιφάνειας της Γης (71%) με μέσο βάθος 3,75 χλμ.
- Φιλοξενούν την μεγαλύτερη ποικιλότητα οργανισμών στον πλανήτη (οι περισσότεροι δεν έχουν ακόμα περιγραφεί)
- Το 98% περιλαμβάνει βενθικούς οργανισμούς και μόνο το 2% αποτελείται από πελαγικούς.
- Η ποικιλότητα αυξάνεται από τα ρηχά νερά προς τα βαθειά μέχρι τα 3 χλμ οπότε και αρχίζει να πέφτει.
- Οι βασικοί τρόποι εξασφάλισης της ζωής είναι οι ακόλουθοι: Ευφωτική ζώνη, Βροχή ενέργειας, Ρεύματα ανάβλυσης κοντά στην υφαλοκρηπίδα.



Οι κύριες θαλάσσιες ζώνες

- Υφαλοκρηπίδα: από την ακτή μέχρι βάθη 120-400 m.
- Ηπειρωτική κατωφέρεια: απότομη κλίση που φτάνει μέχρι από τα 3.000 μέχρι τα 5.000 μέτρα.
- Ηπειρωτική ανύψωση: ιζήματα μεγάλου όγκου έχουν σωρευτεί στη βάση της ηπειρωτικής κατωφέρειας.
- Αβυσσαίες πεδιάδες (μπορούν να φτάσουν μέχρι τα 11.000 m).



Βραχώδης μεσοπαλιρροιακή ζώνη 1/3

- Παραλιακή ή αιγιαλίτιδα ζώνη.
- Τα ζώα που ζουν στο όριο χέρσου και θάλασσας υφίστανται έντονες περιβαλλοντικές διακυμάνσεις.
- Συνήθως φέρουν καλά σχηματισμένο εξωσκελετό που τα προστατεύει από την αφυδάτωση και τη μηχανική καταστροφή από τα κύματα.



Σαλιγκάρια, θυσανόποδα, δίθυρα, μικρά ψάρια, ανεμώνες.



Βραχώδης υποπαλιρροιακή ζώνη 2/3

- Διακρίνονται δύο μεγάλες κατηγορές, τα δάση κελπ και οι κοραλλιογενείς ύφαλοι.
- Τα πρώτα κυριαρχούνται από φαιοφύκη που με τη βοήθεια μίσχων προσκολλόνται σε μια σταθερή επιφάνεια («ανώτερος όροφος») και μπορούν να αναπτυχθούν σε ύψος πολλών μέτρων. Τρέφουν αχινοούς και πεταλίδες οι οποίοι με τη σειρά τους συντηρούν οταρίες.
- Οι δεύτεροι εμφανίζονται κοντά σε ακτές και μπορεί να περιλαμβάνουν μέχρι και 50 διαφορετικά είδη κοραλλιών σε διαφορετικά βάθη. Χάρη στην πλούσια τοπογραφία και στην ποικιλία φωτισμού και προσανατολισμού φιλοξενούν εκατοντάδες είδη ψαριών, μαλακίων, σπόγγων, αχινών.



Βραχώδης υποπαλιρροιακή ζώνη 3/3

Δάση κελπ



Κοραλλιογενείς ύφαλοι



Παράκτια ιζήματα

- Τα παράκτια υποπαλιρροιακά περιβάλλοντα διαθέτουν μια ποικιλία οικοσυστημάτων με μαλακά ιζήματα όπως αλμυρά έλη, λιβάδια φανερογάμων και τα μανγκρόβια δάση.
- Στον αμμώδη πυθμένα ζουν πολύχαιτοι, δίθυρα, καρκινοειδή και ψάρια. Η αλατότητα σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί να είναι πολύ υψηλή και οι οργανισμοί καταφεύγουν σε ειδικές προσαρμογές.



Μανγκρόβια οικοσυστήματα

- Εξαπλώνονται σε τροπικά και υποτροπικά νερά και σχηματίζουν πυκνά δάση κατά μήκος της ακτής. Οι υποβρύχιες ρίζες των μαγκρόβιων δένδρων υποστηρίζουν πλούσιες βιοκοινωνίες διθύρων, καβουριών και ψαριών ενώ πάνω στα κλαδιά και τις ρίζες διαβιώνουν χερσαία ζώα.



24

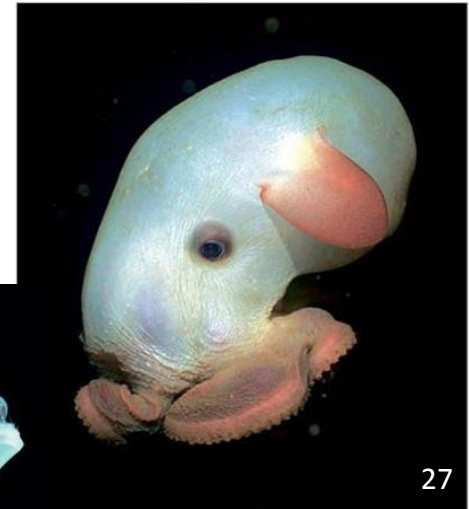


25



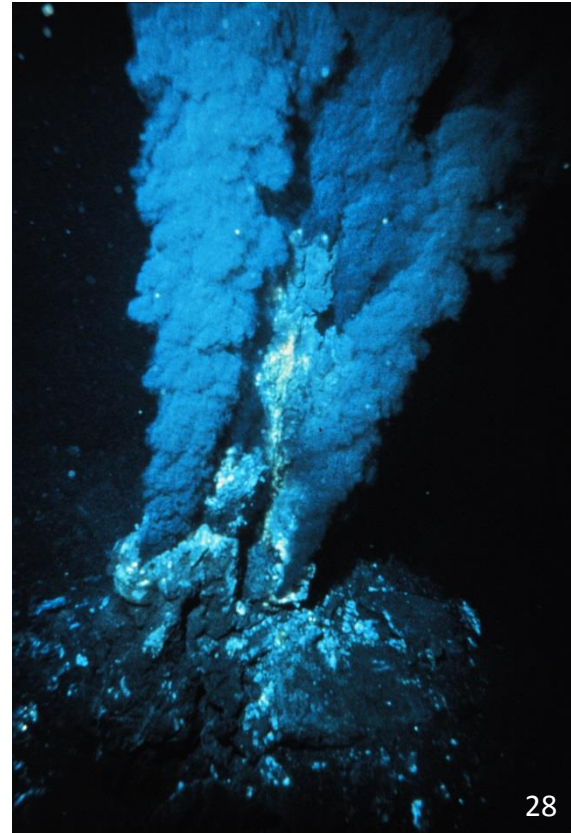
Ιζηήματα των μεγάλων βαθών

- Τα μεγάλα βάθη των ωκεανών καλύπτονται από μαλακά ιζηήματα όπου παρεπιδημούν αιωρηματοφάγα ασπόνδυλα και βενθικά ιζηματοφάγα.
- Τα ψάρια σε αυτά τα βάθη τρέφονται από τη βροχή ενέργειας.



Υδροθερμικές αναβλήσεις

- Εμφανίζονται σε αβυσσαίες πεδιάδες με υποβρύχια ηφαιστειακή δραστηριότητα η οποία δημιουργεί ένα σκληρό υπόστρωμα όπου παράγεται καυτό νερό πλούσιο σε θείο.
- Κάποια αρχαιοβακτήρια επιβιώνουν οξειδώνοντας H_2S ή CH_4 , μοναδικά μονοπάτια μεταβολισμού (χημειοαυτότροφα και χημειοετερότροφα).



28



Η πελαγική περιοχή

- Οι ανοιχτές πελαγικές εκτάσεις είναι φτωχές ως προς την παραγωγικότητά τους καθώς οι οργανισμοί που πεθαίνουν βυθίζονται στην βαθυπελαγική ζώνη παρασέρνοντας τα θρεπτικά στοιχεία.
- Οι βασικές πηγές ανανέωσης των θρεπτικών συστατικών εντοπίζονται στις θέσεις αναβλύσεων, π.χ. γαύρος του Περού, σαρδέλα της Ισπανίας, ρέγκα της Ιαπωνίας.
- Οι πολικές περιοχές είναι οι πιο αποδοτικές σε παραγωγικότητα και μπορούν να συντηρούν μακριές τροφικές αλυσίδες ή τα μεγαλύτερα ζώα στον πλανήτη, π.χ. φάλαινες και κριλ.



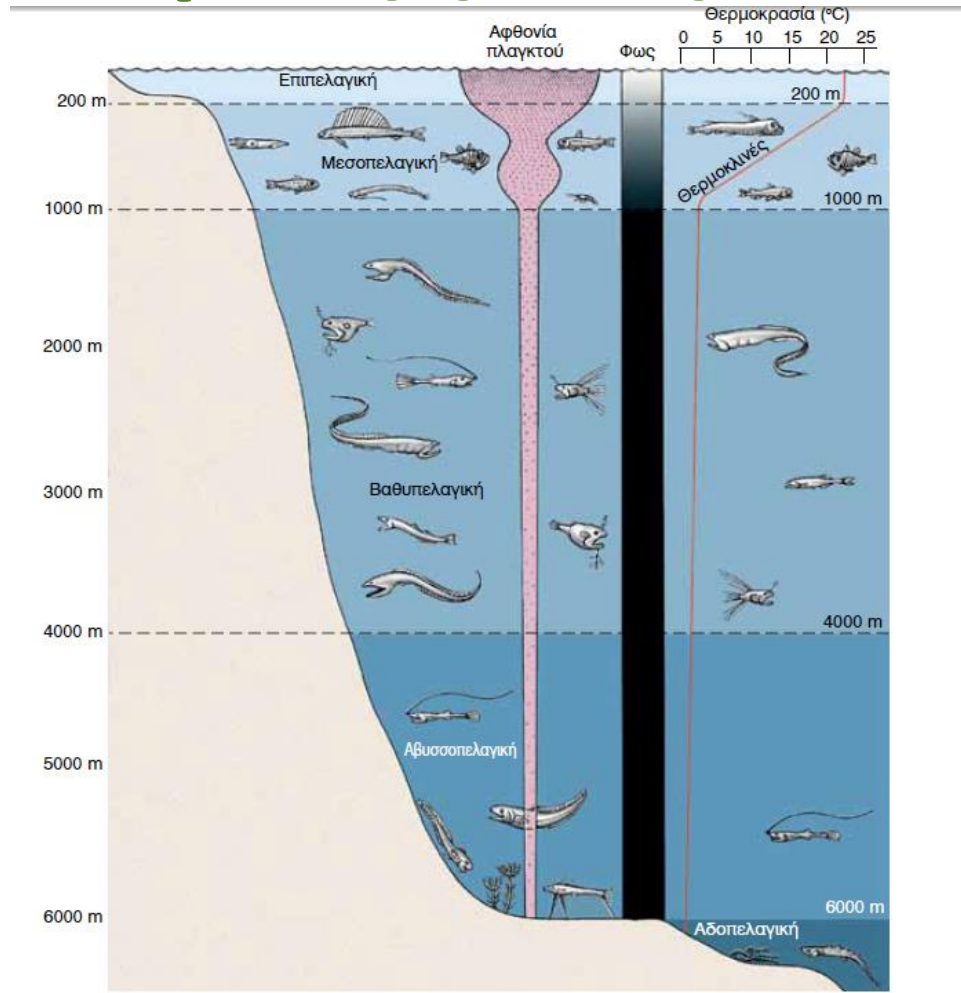
Η ζωή στις πελαγικές ζώνες

Επιπελαγική ζώνη: τα στρώματα της επιφάνειας.

Μεσοπελαγική ζώνη: «ζώνη του λυκόφωτος» με αδύναμο φώς και ικανή βιοποικιλότητα.

Βαθυπελαγική ζώνη: μεγάλα ωκεάνια βάθη με υψηλές πιέσεις, σκοτάδι και θερμοκρασία στο μηδέν.

Αβυσσοπελαγική και αδοπελαγική ζώνη: τα μεγαλύτερα βάθη στον πλανήτη και οι πλέον ανεξερεύνητες θέσεις.



Ζωογεωγραφία

Ο κλάδος της βιογεωγραφίας που ασχολείται με τη μελέτη των προτύπων κατανομής των ζώων και προσπαθεί να εξηγήσει την εξάπλωσή τους σε συνδυασμό με την εξέλιξη και την οικολογία των ειδών.

Παρόμοιοι οικολογικά βιότοποι φιλοξενούν διαφορετικά είδη ζώων ενώ γεωγραφικές μεταβολές και αλληλεπιδράσεις μεταξύ των ειδών παρεμβαίνουν στην τελική τους κατανομή.

Προσπαθούμε να καταλάβουμε γιατί τα ζώα βρίσκονται εκεί που βρίσκονται και δεν απαντώνται εκεί που θα αναμέναμε να είναι.



Βιογεωγραφία, η γεωγραφία της ζωής

- Ο Alfred Wallace πρώτος έθεσε τις βάσεις για την μελέτη της κατανομής των ειδών.
- Οι προβληματισμοί του, σε γενικευμένο επίπεδο, μπορούν να συνοψιστούν στο περίφημο Wallacean shortfall (ανεπαρκής γνώση της κατανομής των ζώων).



Alfred R. Wallace

30



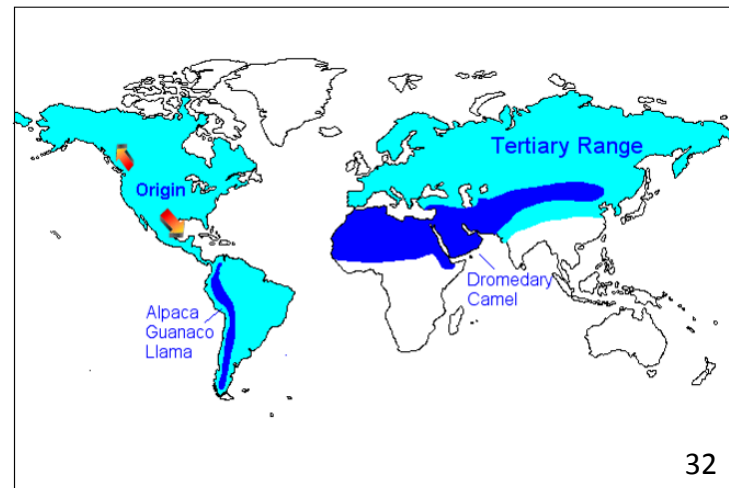
Το αρχείο των απολιθωμάτων εμπλουτίζει τις γνώσεις μας για την κατανομή των ειδών

Η γεωλογία της Γης μεταβάλεται διαρκώς και οι οργανισμοί προσαρμόζονται σε αυτές.

Οι πρόγονοι των καμήλων προέκυψαν στην Β. Αμερική πριν από 40 εκ. χ. Στη διάρκεια του πλειστόκαινου πέρασαν στην Ευρασία μέσω του Βερίγγειου πορθμού ενώ ταυτόχρονα μετακινήθηκαν και προς τη Ν. Αμερική.



31

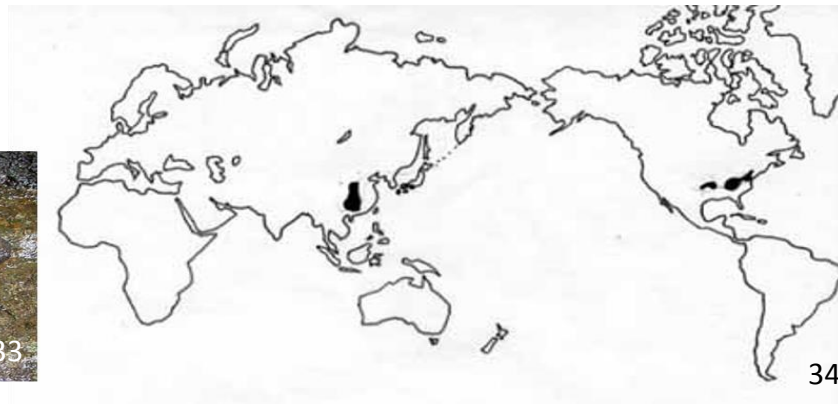


32



Φυλογενετική συστηματική και μοριακή βαθμονόμηση

- Η φυλογενετική συστηματική επιτρέπει την ανακατασκευή των κατανομών των ζώων.
- Η κοινή εξελικτική καταγωγή των μελών μιας ομάδας ειδών αντικατοπτρίζεται στα κλαδογράμματα.
- Η μοριακή βαθμονόμηση της φυλογένεσης αποκαλύπτει το παρελθόν μιας σημερινής κατανομής, π.χ. Γιγαντιαίες σαλαμάνδρες στην Αμερική και την Ασία.

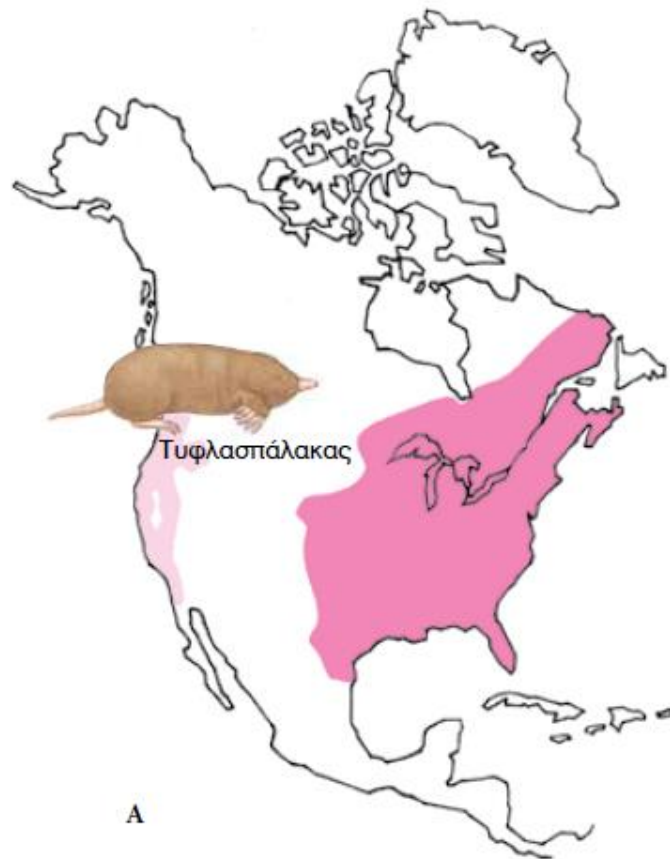


Άσυνεχείς κατανομές

- Πρόκειται για καταστάσεις όπου συγγενικά είδη βρίσκονται στις μέρες μας σε πολύ απομακρυσμένες περιοχές.
- Οι τυπικές «λύσεις» σε αυτό το βιογεωγραφικό πρόβλημα περιλαμβάνουν τα σενάρια διασποράς (μετακίνηση σε νέα τοποθεσία) και τις βικαριανιστικές υποθέσεις (το περιβάλλον αλλάζει διασπώντας τη συνεχή κατανομή ενός είδους).



Παράδειγματα ασυνεχών κατανομών (οικ. Talpidae και γένος Gopherus)



36



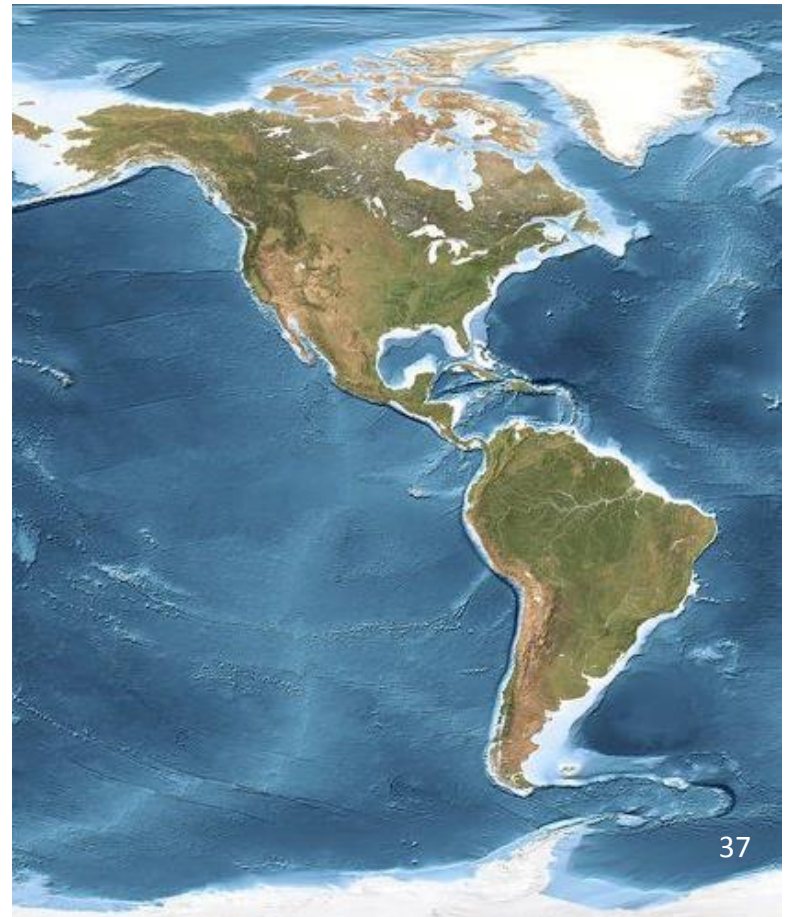
Διασπορά

- Η διασπορά περιλαμβάνει τη μετανάστευση από μία περιοχή προς μια άλλη και είναι μονόδρομη (σε αντίθεση με τις εποχιακές μεταναστεύσεις).
- Η διασπορά μπορεί να είναι ενεργητική (τα ζώα χρησιμοποιούν τις δικές τους δυνάμεις) ή παθητική (από τον άνεμο, ρεύματα σε θάλασσες ή ποτάμια, «σχεδίες»).
- Η τάση για τα ζώα είναι να επεκτείνουν την εξάπλωσή τους ώστε να εκμεταλλευτούν κάθε ευνοϊκό βιότοπο. Σύμφωνα με αυτή την παραδοχή θα πρέπει να προκύπτουν συνεχείς κατανομές.
- Τυπικό παράδειγμα κατανομής μέσω διασποράς αποτελούν τα νησιά της Πολυνησίας.

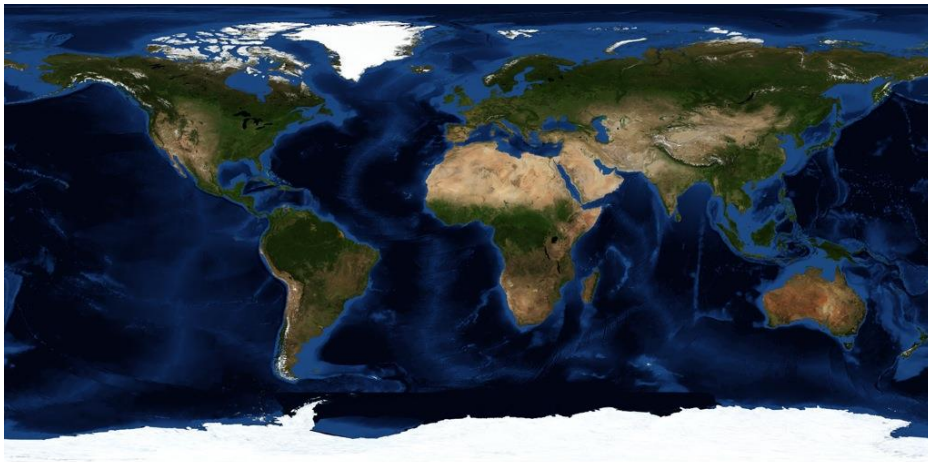


Βικαριανισμός

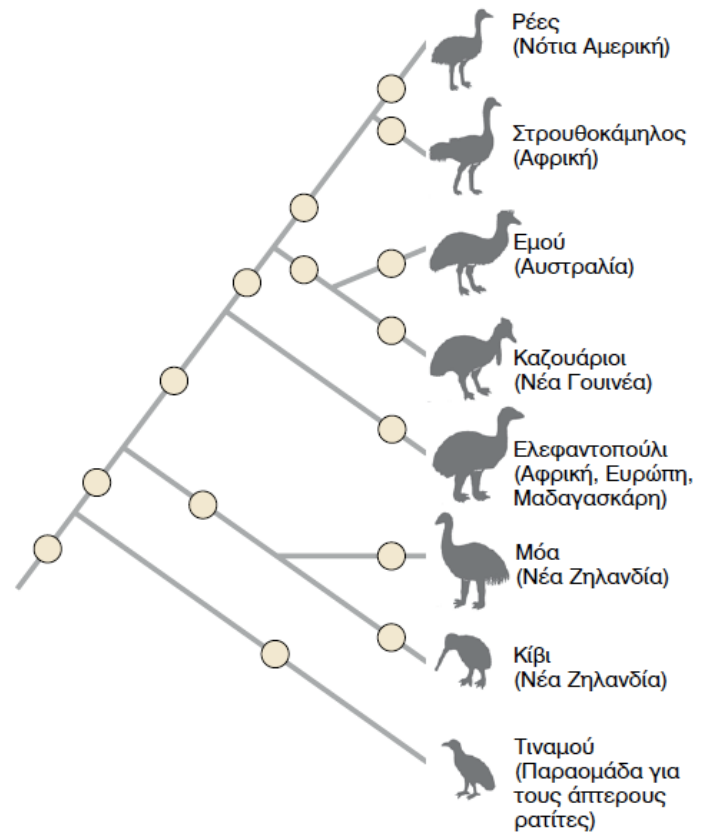
- Περιγράφει κατανομές που έχουν προκύψει λόγω κερματισμού της γεωμορφολογικής συνέχειας.
- Οι βικαριανιστικές κατανομές εξηγούνται με δραματικά γεωλογικά γεγονότα που προκαλούν ρήγματα σε μια πρώτερη συνεχή κατανομή.
- Διαχωρισμός της θαλάσσιας ζωής μεταξύ Ειρηνικού και Ατλαντικού με τον σχηματισμό του Ισθμού του Παναμά.



Η περίπτωση των άπτερων πουλιών (ρατίτες)



38



39



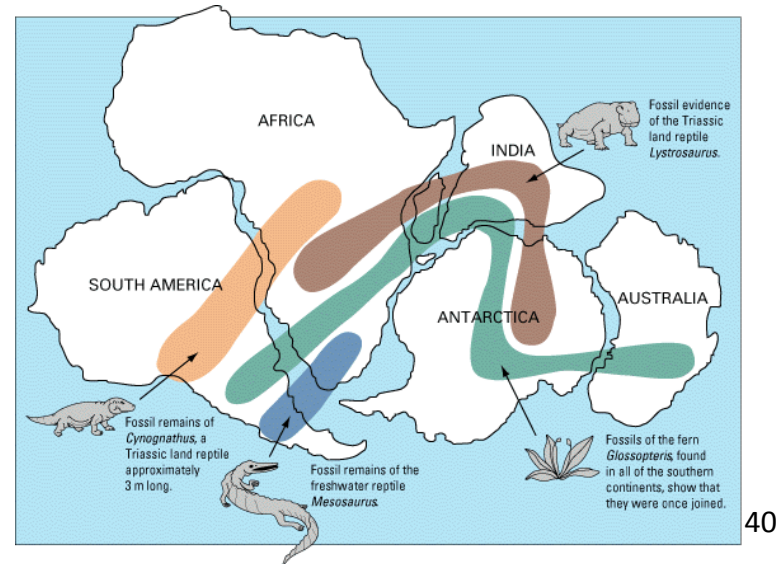
Βικαριανιστική υπόθεση

- Μια τέτοια βικαριανιστική υπόθεση μπορεί να ελεγχθεί χρησιμοποιώντας άλλες ομάδες χερσαίων οργανισμών με παρόμοια κατανομή.
- Εάν η υπόθεση είναι σωστή τότε τα ίδια βικαριανιστικά γεγονότα που είναι υπεύθυνα για την πρώτη κατανομή θα ευθύνονται και για την δεύτερη.
- Με την σύμπτωση πολλών τέτοιων φυλογενετικών δένδρων ή κλαδογραμμάτων μπορεί να εξαχθεί ένα γενικό κλαδόγραμμα περιοχών που να απεικονίζει με πιστότητα την ιστορία κατάκερματισμού των περιοχών.
- Οι αποκλίνουσες κατανομές άλλων ζωικών ομάδων μπορεί να εξηγούνται με μεγαλύτερη ακρίβεια χάρη στη διασπορά.



Η θεωρία της μετακίνησης των ηπείρων 1/3

- Πρωτοδιατυπώθηκε από τον Γερμανό μετεωρολόγο Alfred Wegener το 1912.
- Σε αυτήν βασίστηκε η θεωρία των τεκτονικών πλακών.
- Η επιφάνεια της Γης αποτελείται από 6-10 πλάκες πάχους 100 χλμ που κινούνται πάνω σε ένα πιο ευέλικτο υποκείμενο στρώμα σαν σχεδίες.
- Η αρχική ενιαία μάζα (Πανγαία) διασπάστηκε πριν από 200 εκ.χ. σχηματίζοντας 2 υπερηπείρους, την Λαυρασία και την Γκοντβάνα.



Η Λαυρασία χωρίστηκε στην Β. Αμερική, την Ευρασία και την Γροιλανδία ενώ η Γκοντβάνα στην Ν. Αμερική, την Αφρική, τη Μαδαγασκάρη, την Ινδία και την Αυστραλία.

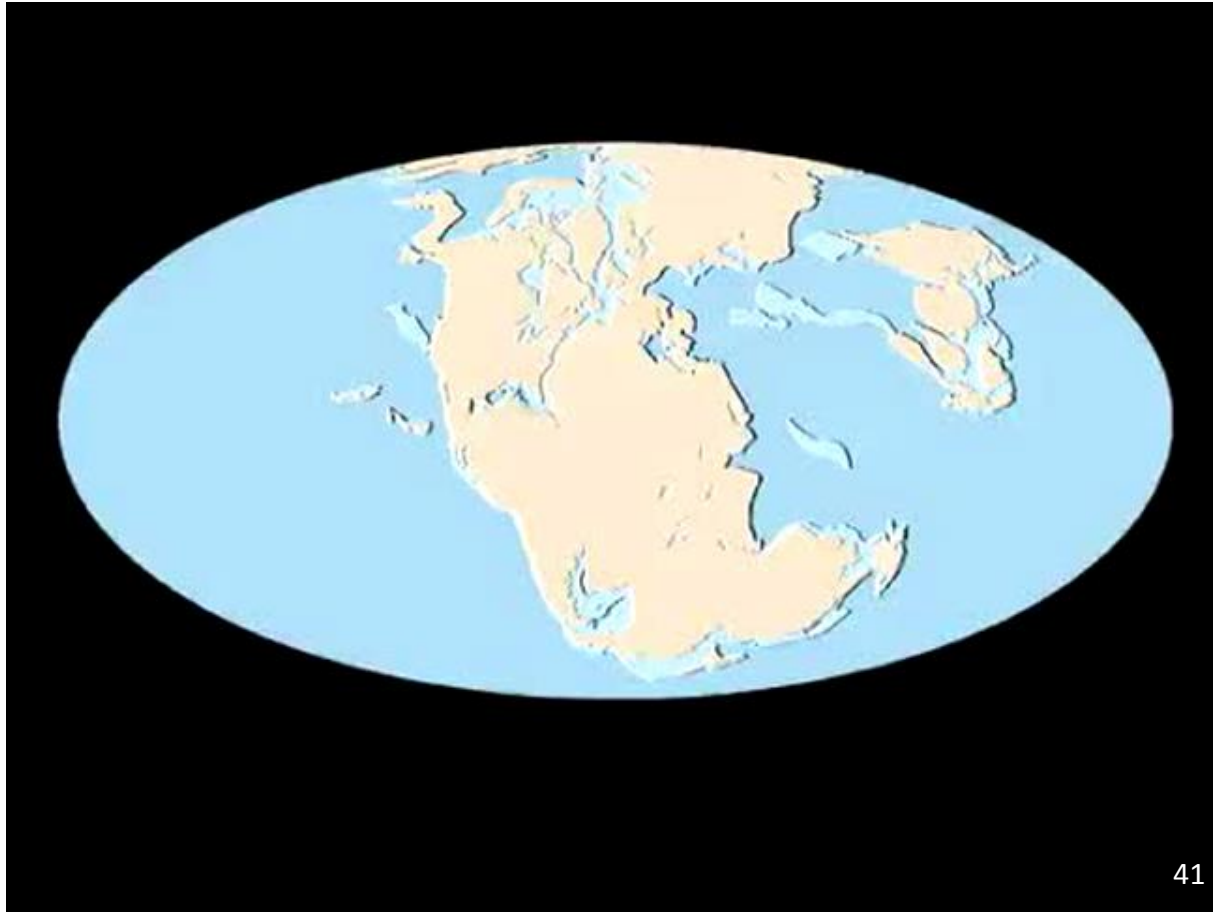


Η θεωρία της μετακίνησης των ηπείρων 2/3

- Οι ακτογραμμές των γειτονικών ηπείρων παρουσιάζουν συμπληρωματικότητα που υποστηρίζεται από παλαιομαγνητικές και σειсмоγραφικές μελέτες.
- Η μετακίνηση των ηπείρων εξηγεί ικανοποιητικά πολλές κατανομές ζώων, π.χ. την εξάπλωση των μαρσιποφόρων.
- Εμφανίστηκαν πριν από 100 εκ.χ. στη Ν. Αμερική η οποία ήταν συνδεδεμένη με την Αυστραλία μέσω Ανταρκτικής. Μετακινήθηκαν έτσι προς την Ωκεανία αλλά και την Β. Αμερική όπου όμως δεν μπόρεσαν να ανταγωνιστούν τα πλακουντοφόρα που είχαν εισβάλει από την Ασία.
- Έτσι τα μαρσιποφόρα παρέμειναν στην απομονωμένη Αυστραλία ενώ το μοναδικό μαρσιποφόρο που απαντάται στην Β. Αμερική έφτασε εκεί αργότερα με τον σχηματισμό του ισθμού του Παναμά.



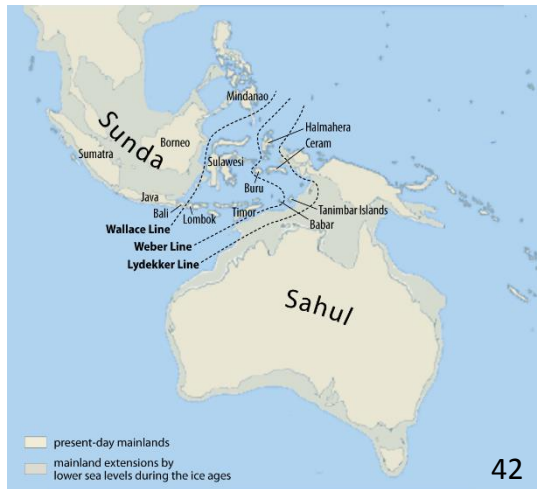
Η θεωρία της μετακίνησης των ηπείρων 3/3



41



Η γραμμή του Wallace



- Οι μελέτες που έκανε στο Αρχιπέλαγο της Μαλαισίας έδειξαν ότι πολλές ζωικές ομάδες εμφάνιζαν απόλυτα και απότομα όρια κατανομής στην περιοχή αυτή παρά τις κοινές κλιματικές και οικολογικές συνθήκες.

- Οι τεκτονικές πλάκες της Αυστραλίας/N. Γουινέας και της ΝΑ. Ασίας είναι διαφορετικές και έλαβαν την σημερινή τους θέση σχετικά πρόσφατα.
- Η εκτίμηση αυτή επιβεβαιώνεται και από φυλογενετικές ανάλυσεις.



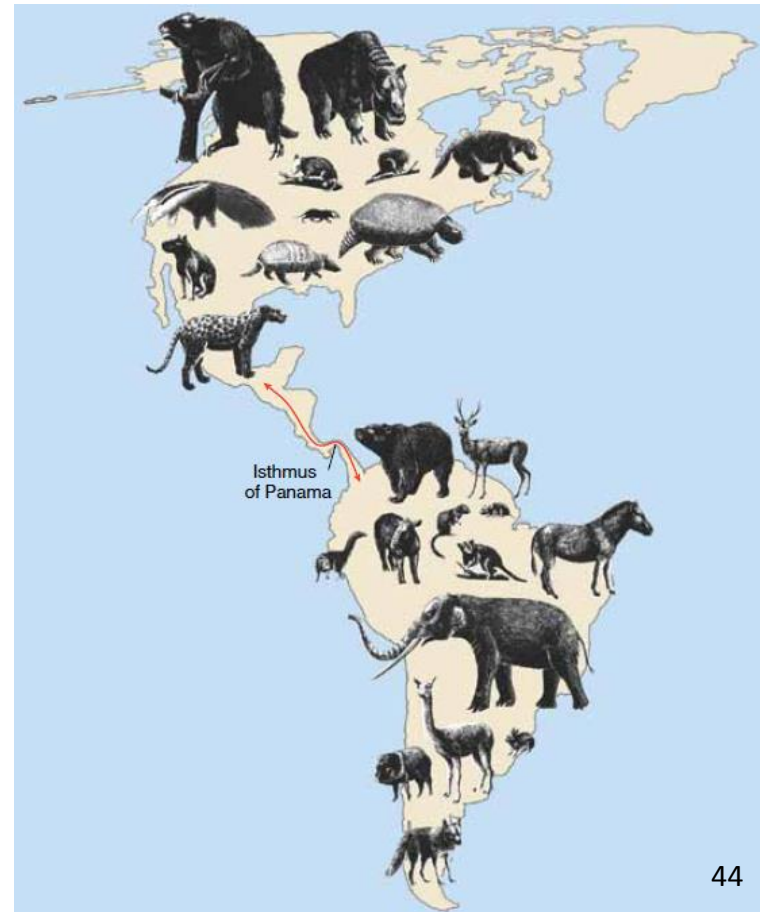
Χερσαίες γέφυρες

- Οι προσωρινές χ.γ. αποτελούν σημαντικές διόδους διασποράς.
- Τυπικό παράδειγμα αποτελεί η εξάπλωση των πλακουντοφόρων στην Αμερική μέσω του Βερίγγειου Πορθμού.
- Η συνάφεια των πανίδων και χλωρίδων των νησιών αριστερά της γραμμής του Wallace με τις ακτές της ΝΑ. Ασίας οφείλεται επίσης σε τέτοιες γέφυρες.



Μεγάλη αμερικάνικη ανταλλαγή

- Ο σχηματισμός του Παναμά ένωσε για πρώτη φορά τις δύο Αμερικές και συνετέλεσε στην δραματική αλλαγή της πανιδικής σύστασης των δύο ηπείρων.
- 38 είδη από τη Ν. Αμερική μετακινήθηκαν προς βορά (τα περισσότερα εξαφανίστηκαν) και 47 από τη Β. Αμερική προς το Νότο (η συντριπτική πλειοψηφία επιβίωσε).
- Σχεδόν τα μισά θηλαστικά της Ν. Αμερικής είναι βόρειας προέλευσης.

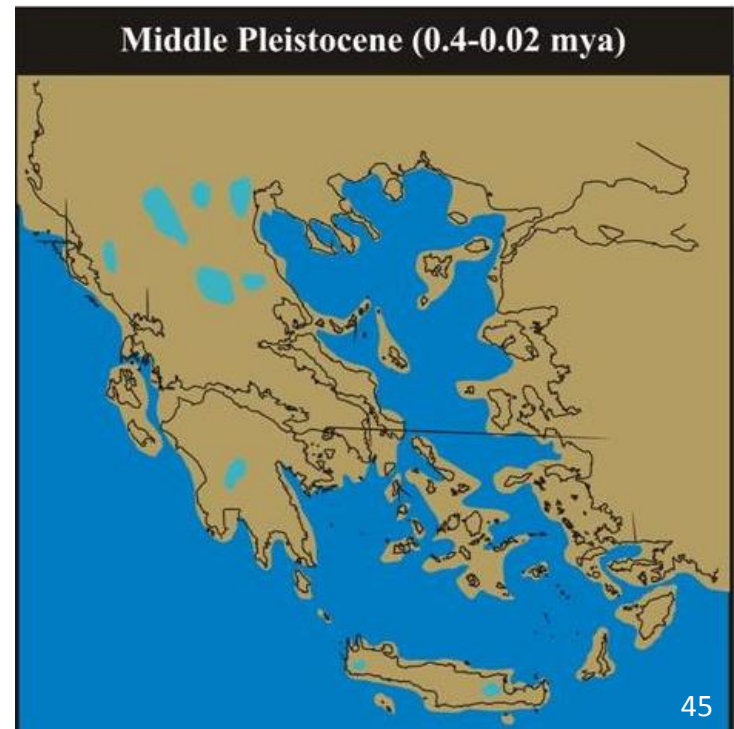


44



Χερσαίες γέφυρες στον ελλαδικό χώρο

- Ο αιγαιακός χώρος γνώρισε πολλές και έντονες μεταβολές οι οποίες αντικατοπτρίζονται στην σημερινή κατανομή πολλών ειδών.
- Σαύρα της Σκύρου, κροκοδειλάκι, τσακάλι στη Σάμο, βίδρα στην Λέσβο.
- Γραμμή του Αιγαίου.



Ανθρώπινη επίδραση στην κατανομή των ζώων

- Ο άνθρωπος μεταβάλλει με δύο διακριτούς τρόπους τις φυσικές κατανομές των ζώων: με εξάπλωση των ανθρωπόφιλων και με εξαφάνιση των γηγενών.
- Εξημερωμένα ζώα (η «τρίκα» της Πολυνησίας – σκύλος, γουρούνι, κότα)
- Αρουραίοι / μεταξοσκώληκες / σπουργίτια
- Μόα, πουλιά-ελέφαντες, γιγαντιαία θηλαστικά

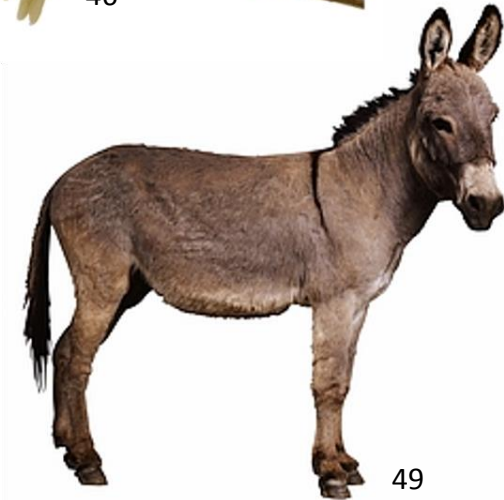


Εξημερωμένα είδη

- Είδη ιππασίας: άλογο, γάιδαρος, καμήλες, γιάκ
- Είδη ζεύξης: άλογο, γάιδαρος, καμήλες, βόδια, τάρανδος, γιάκ
- Είδη παραγωγής φαγητού: κατσίκια, πρόβατο, αγελάδα, βόδι, τάρανδος, γουρούνι
- Είδη παραγωγής μαλλιού/δέρματος: κατσίκια, πρόβατο, αγελάδα, βόδι, τάρανδος, γουρούνι



Κοσμοπολιτικά είδη



Είδη εισβολείς

- Ζώα που ακούσια ή εσκεμμένα ελευθερώθηκαν σε ξενικές προς την αρχική τους εξάπλωση περιοχές οι οποίες όμως ήταν οικολογικά και περιβαλλοντικά παρόμοιες με την θέση προέλευσής τους. Σαν αποτέλεσμα ανέπτυξαν βιώσιμους πληθυσμούς.
- Πως αντιμετωπίζουμε τέτοια είδη;





Τέλος Παρουσίασης



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την 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.



Σημειώματα



Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.0.



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Εθνικών και Καποδιστριακών Πανεπιστημίων Αθηνών,
Παναγιώτης Παφίλης, Επίκουρος Καθηγητής. «Ζωολογία II. Ενότητα 3.
Κατανομή των Ζώων». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2015. Διαθέσιμο από τη
δικτυακή διεύθυνση: <http://opencourses.uoa.gr/courses/BIOL1/>.



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [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».



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

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

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



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.



Σημείωμα

Χρήσης Έργων Τρίτων (1/8)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνες

- **Εικόνα 1.** Copyright 2011 Εκδόσεις Utopia. Πηγή: Ζωολογία II Ολοκληρωμένες Αρχές, Τόμος II. Hickman, Roberts, Keen, Larson, ΆAnson, Eisenhour. 14η Αμερικάνικη – 2η Ελληνική Έκδοση. Εκδόσεις Utopia, ISBN: 978-960-99280-3-8.
- **Εικόνα 2.** Αλοβακτήρια sp. strain NRC-1. Όλα τα κείμενα είναι διαθέσιμα υπό την Creative Commons Attribution-ShareAlike License· Σύνδεσμος: <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CF%81%CF%87%CE%B1%CE%AF%CE%B1>. Πηγή: <https://el.wikipedia.org>.
- **Εικόνα 3.** Σύνδεσμος: <http://ayylmaoalien.tumblr.com/page/33>. Πηγή: <http://ayylmaoalien.tumblr.com>.
- **Εικόνα 4.** Copyright 2011 Εκδόσεις Utopia. Πηγή: Ζωολογία II Ολοκληρωμένες Αρχές, Τόμος II. Hickman, Roberts, Keen, Larson, ΆAnson, Eisenhour. 14η Αμερικάνικη – 2η Ελληνική Έκδοση. Εκδόσεις Utopia, ISBN: 978-960-99280-3-8.
- **Εικόνα 5.** Copyrighted.
- **Εικόνα 6.** Σύνδεσμος: <https://capta1nmorgan12.wordpress.com/coniferous-and-boreal-forests/>. Πηγή: <https://capta1nmorgan12.wordpress.com>.



Σημείωμα

Χρήσης Έργων Τρίτων (2/8)

- **Εικόνα 7.** Σύνδεσμος: <http://392704626745759167.weebly.com/attractions.html>. Πηγή: <http://392704626745759167.weebly.com>.
- **Εικόνα 8.** Otherside.gr Copyright © 2015. Σύνδεσμος: <http://www.otherside.gr/2011/01/arkoudes-kinigoun-solomous>. Πηγή: <http://www.otherside.gr>.
- **Εικόνα 9.** © Copyright 2014. All Rights Reserved by RED SKY. Σύνδεσμος: <http://mewarnai.us/236271-tropical-rain-forest>. Πηγή: <http://mewarnai.us>.
- **Εικόνα 10.** Copyright 2011 Εκδόσεις Utopia. Πηγή: Ζωολογία II Ολοκληρωμένες Αρχές, Τόμος II. Hickman, Roberts, Keen, Larson, ΆAnson, Eisenhour. 14η Αμερικάνικη – 2η Ελληνική Έκδοση. Εκδόσεις Utopia, ISBN: 978-960-99280-3-8.
- **Εικόνα 11.** Σύνδεσμος: <http://noticias.emisorasunidas.com/sanmarcos/principales-problemas-ambientales-guatemala>. Πηγή: <http://noticias.emisorasunidas.com>.
- **Εικόνα 12.** Copyright 2015 Great Plain Restauration Council. Σύνδεσμος: http://gprc.org/research/buffalo-commons/#.Vak_dPmqqko. Πηγή: <http://gprc.org>.
- **Εικόνα 13.** LinkedIn Corporation © 2015. Σύνδεσμος: <http://www.slideshare.net/MMoiraWhitehouse/grasslands-19479780>. Πηγή: <http://www.slideshare.net>.
- **Εικόνα 14.** Σύνδεσμος: <http://pixgood.com/tropical-grassland-climate.html> Πηγή: <http://pixgood.com/>.



Σημείωμα

Χρήσης Έργων Τρίτων (3/8)

- **Εικόνα 15.** The Open Door Web Site is non-profit making. Your donations help towards the cost of maintaining this free service on-line.Σύνδεσμος:www.saburchill.com. Πηγή: The Open Door Web Site.
- **Εικόνα 16.** Contributions to <http://uschs-apes.wikispaces.com/> are licensed under a Creative Commons Attribution Share-Alike 3.0 License. Creative Commons Attribution Share-Alike 3.0 License. Σύνδεσμος: <http://uschs-apes.wikispaces.com/Desert+Climate?showComments=1>. Πηγή: <http://uschs-apes.wikispaces.com>.
- **Εικόνα 17.** Σύνδεσμος: <http://www.absolutrusia.com/el-lago-baikal-en-verano/>. Πηγή:<http://www.absolutrusia.com>.
- **Εικόνα 18.** Σύνδεσμος:http://www.ermaktravel.org/Europe/Russia/lake_baikal_rus.html. Πηγή: <http://www.ermaktravel.org>.
- **Εικόνα 19.** ©2015 FONDRIEST ENVIRONMENTAL INC. Σύνδεσμος: <http://www.lakescientist.com/lake-facts/how-lakes-differ/>. Πηγή:<http://www.lakescientist.com>.
- **Εικόνα 20.** Wikipedia The Free Encyclopedia. Creative Commons Licence. Σύνδεσμος: https://hr.wikipedia.org/wiki/Viktorijino_jezero. Πηγή:hr.wikipedia.org.
- **Εικόνα 21.** Copyright 2011 Εκδόσεις Utopia. Πηγή: Ζωολογία II Ολοκληρωμένες Αρχές, Τόμος II. Hickman, Roberts, Keen, Larson, l'Anson, Eisenhour. 14η Αμερικάνικη – 2η Ελληνική Έκδοση. Εκδόσεις Utopia, ISBN: 978-960-99280-3-8.



Σημείωμα

Χρήσης Έργων Τρίτων (4/8)

- **Εικόνα 22.** Copyrighted.
- **Εικόνα 23.** Copyright © 2011-2015 AvaxNews. Σύνδεσμος: http://avaxnews.net/charming/the_sea_otter.html. Πηγή: <http://avaxnews.net>.
- **Εικόνα 24.** Except where noted, content and user contributions on this site are licensed under CC BY-SA 4.0 with attribution required. Source: Boundless. “Marine Biomes.” Boundless Biology. Boundless, 15 Jul. 2015. Retrieved 17 Jul. 2015 from <https://www.boundless.com/biology/textbooks/boundless-biology-textbook/ecology-and-the-biosphere-44/aquatic-biomes-247/marine-biomes-917-12173/>. Σύνδεσμος: <https://www.boundless.com/biology/textbooks/boundless-biology-textbook/ecology-and-the-biosphere-44/aquatic-biomes-247/marine-biomes-917-12173/>. Πηγή: <https://www.boundless.com>.
- **Εικόνα 24.** Áreas de manguezal no mundo. Fonte: <http://abelezadetodasacoisas.blogspot.com>. Σύνδεσμος: <http://www.labec.com.br/biodigital/ambientes/manguezais/aspectosecologicos/>. Πηγή: <http://www.labec.com.br>.
- **Εικόνα 25.** Mangue Preto. Σύνδεσμος: <http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/arvores/mangue-preto.php>. Πηγή: <http://www.portalsaofrancisco.com.br>.
- **Εικόνα 26.** © LINE Corporation. Σύνδεσμος: <http://matome.naver.jp/odai/2140241604910571201>. Πηγή: <http://matome.naver.jp>.



Σημείωμα

Χρήσης Έργων Τρίτων (5/8)

- **Εικόνα 27:** Dumbo Octopus. Σύνδεσμος:<http://www.newsbeast.gr/environment/arthro/235540/i-zoi-kato-apo-tin-epifaneia-tis-thalassas>. Πηγή:<http://www.newsbeast.gr>.
- **Εικόνα 28.** A hydrothermal vent. Text is available under the Creative Commons Attribution/Share-Alike License and the GFDL; additional terms may apply. See Terms of Use for details.. Σύνδεσμος:https://simple.wikipedia.org/wiki/Hydrothermal_vent. Πηγή: <https://simple.wikipedia.org>.
- **Εικόνα 29.** Copyright 2011 Εκδόσεις Utopia. Πηγή: Ζωολογία II Ολοκληρωμένες Αρχές, Τόμος II. Hickman, Roberts, Keen, Larson, l'Anson, Eisenhour. 14η Αμερικάνικη – 2η Ελληνική Έκδοση. Εκδόσεις Utopia, ISBN: 978-960-99280-3-8.
- **Εικόνα 30.** Σύνδεσμος: <http://www.vwmin.org/alfred-russel-wallace-wikipedia.html>. Πηγή: <http://www.vwmin.org>.
- **Εικόνα 31.** This file is licensed under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported license. Σύνδεσμος: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Evolutionary_migration_of_camels.png. Πηγή:<https://commons.wikimedia.org>.
- **Εικόνα 32.** Copyrighted.
- **Εικόνα 33.** The Hellbender, one of the largest salamanders in the world. Σύνδεσμος: <http://www.itsnature.org/ground/reptiles-land/hellbender>. Πηγή: <http://www.itsnature.org>.



Σημείωμα

Χρήσης Έργων Τρίτων (6/8)

- **Εικόνα 34.** Copyrighted.
- **Εικόνα 35.** Σύνδεσμος:<http://www.tenan.vuurwerk.nl/reports/bluemountain/hellbender.htm>. Πηγή: Mrs. Ruiz's 6th grade Computer Literacy Group Blue Mountain Middle School Cortlandt Manor, New York USA.
- **Εικόνα 36.** Copyright 2011 Εκδόσεις Utopia. Πηγή: Ζωολογία II Ολοκληρωμένες Αρχές, Τόμος II. Hickman, Roberts, Keen, Larson, l'Anson, Eisenhour. 14η Αμερικάνικη – 2η Ελληνική Έκδοση. Εκδόσεις Utopia, ISBN: 978-960-99280-3-8.
- **Εικόνα 37.** Copyright Planetary Visions Limited. Σύνδεσμος:<http://www.planetaryvisions.com/Intro.php?pid=4102>. Πηγή: <http://www.planetaryvisions.com>.
- **Εικόνα 38.** ©All rights reserved. Genesis Strategic Solutions, Inc. Σύνδεσμος: <http://genesis-ssi.com/>. Πηγή: Genesis Strategic Solutions.
- **Εικόνα 39.** Copyright 2011 Εκδόσεις Utopia. Πηγή: Ζωολογία II Ολοκληρωμένες Αρχές, Τόμος II. Hickman, Roberts, Keen, Larson, l'Anson, Eisenhour. 14η Αμερικάνικη – 2η Ελληνική Έκδοση. Εκδόσεις Utopia, ISBN: 978-960-99280-3-8.
- **Εικόνα 40.** © 2015 Visual Software Systems Ltd. Σύνδεσμος: <https://www.emaze.com/@ALOWOILL/Evidencias-Biogeograficas>. Πηγή: <https://www.emaze.com>.
- **Εικόνα 41.** Standard YouTube License. Σύνδεσμος: <https://www.youtube.com/watch?v=Ai53WUO15Q8>. Πηγή: <https://www.youtube.com>.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (7/8)

- **Εικόνα 42.** This file is licensed under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported license. Σύνδεσμος: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Map_of_Sunda_and_Sahul.png. Πηγή:<https://commons.wikimedia.org>.
- **Εικόνα 43:** Copyright 2014 Jancan Di Baca. All rights reserved. Σύνδεσμος: <http://aldofahreza.blogspot.gr/2011/08/zaman-es.html#> Πηγή:<http://aldofahreza.blogspot.gr>.
- **Εικόνα 44.** Copyright 2011 Εκδόσεις Utopia. Πηγή: Ζωολογία II Ολοκληρωμένες Αρχές, Τόμος II. Hickman, Roberts, Keen, Larson, l'Anson, Eisenhour. 14η Αμερικάνικη – 2η Ελληνική Έκδοση. Εκδόσεις Utopia, ISBN: 978-960-99280-3-8.
- **Εικόνα 45.** Copyrighted.
- **Εικόνα 46.** © Nemo's World. All Rights Reserved. Σύνδεσμος: <http://nemosworld.in/birds.html>. Πηγή:<http://nemosworld.in>.
- **Εικόνα 47.** Content is available under CC-BY-SA. Σύνδεσμος: <http://harrypotternextgenroleplay.wikia.com/wiki/File:Kitten.png>. Πηγή:<http://harrypotternextgenroleplay.wikia.com>.
- **Εικόνα 48.** All of Thinkstock's images come with a royalty-free license. Σύνδεσμος: <http://www.thinkstockphotos.com/image/stock-photo-black-friesian-horse-play-on-the-meadow/176840042>. Πηγή:<http://www.thinkstockphotos.com>.



Σημείωμα

Χρήσης Έργων Τρίτων (8/8)

- **Εικόνα 49.** Horse-World - © 2008 - 2015 - horse-world.hupont.hu Read more: <http://horse-world.hupont.hu/#ixzz3gE8YViDt>. Σύνδεσμος:<http://horse-world.hupont.hu/>. Πηγή:A weboldal itt: Ingyen weboldal.
- **Εικόνα 50.** Σύνδεσμος:<http://www.ammonnews.net/article.aspx?articleno=208025>. Πηγή:<http://www.ammonnews.net>.
- **Εικόνα 51.** Σύνδεσμος: <http://kufarooq22.over-blog.com/2014/01/the-australian-kangaroo.html>. Πηγή:<http://kufarooq22.over-blog.com>.
- **Εικόνα 52.** TM ® & © 2015 Scholastic Inc. All Rights Reserved. Σύνδεσμος: <http://teacher.scholastic.com/activities/explorations/adaptation/libraryarticle.asp?ItemID=42&SubjectID=110&categoryID=2>. Πηγή:<http://teacher.scholastic.com>.
- **Εικόνα 53.** All photos are copyright Dr Michael Loomis, North Carolina Zoological Park. Σύνδεσμος: http://nczs.org/woc/LB_reptiles/index.html. Πηγή:<http://nczs.org>.
- **Εικόνα 54.** Photo courtesy NPS. Σύνδεσμος: http://voices.nationalgeographic.com/2009/09/06/pythons_in_florida_everglades/. Πηγή:<http://voices.nationalgeographic.com>.

