

Γενικές Αρχές Οικολογίας

Γιώργος Αμπατζίδης

Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής, Πανεπιστήμιο
Θεσσαλίας

ακαδημαϊκό έτος 2016-17

Στο προηγούμενο μάθημα

- Κύκλος του οξυγόνου
- Κύκλος του νερού
- Κύκλος του αζώτου
- Ευτροφισμός
- Κύκλος του φωσφόρου
- Κύκλος του θείου
- Όξινη βροχή
- Τρύπα του όζοντος

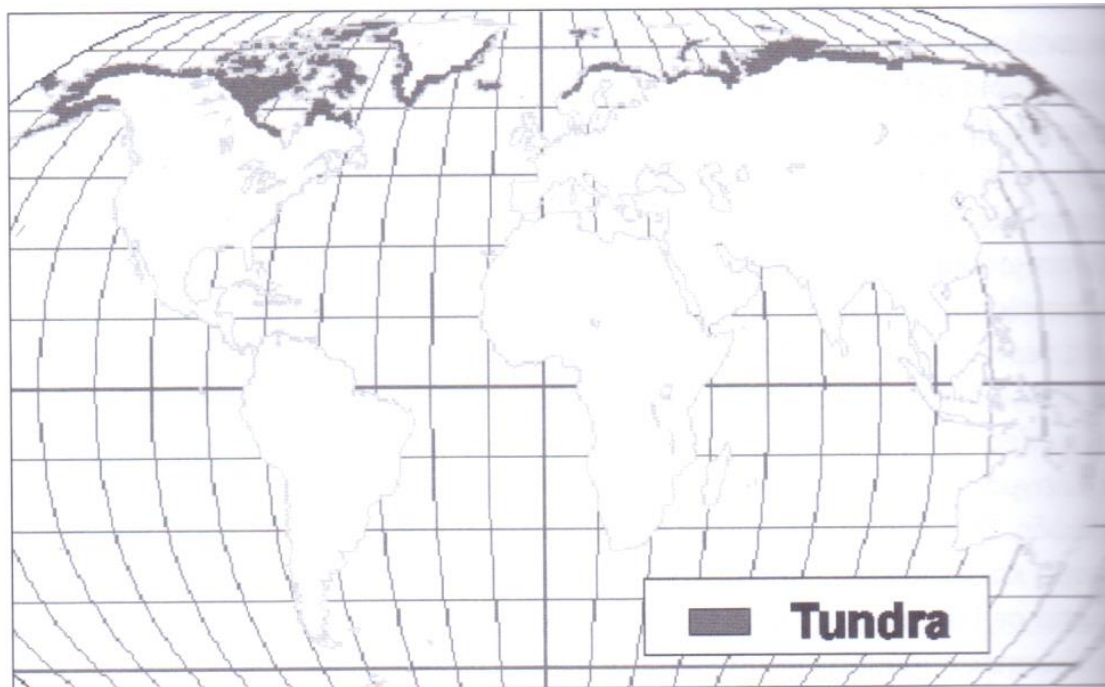
Εκπαιδευτικοί στόχοι

- Να κατανοήσουν οι φοιτητές την έννοια της μεγαδιάπλασης
- Να γνωρίσουν οι φοιτητές τους διαφορετικούς τύπους μεγαδιαπλάσεων και να κατανοήσουν τα χαρακτηριστικά τους γνωρίσματα

Μεγαδιαπλάσεις

- Μεγαδιάπλαση είναι ένα σύνολο σταθερών βιοκοινοτήτων που εκτείνονται σε μια μεγάλη γεωγραφική περιοχή
- Κάθε μεγαδιάπλαση χαρακτηρίζεται κυρίως από τον τύπο βλάστησης επειδή
 - ✓ τα φυτά είναι πιο εμφανή στοιχεία των βιοκοινοτήτων
 - ✓ τα φυτά είναι σταθερά σε αντίθεση με τα ζώα, τα οποία συχνά κινούνται σε περιοχές με διαφορετικά οικολογικά χαρακτηριστικά
- Οι παράγοντες που καθορίζουν τον τύπο βλάστησης στις μεγαδιαπλάσεις είναι
 - ✓ το κλίμα (θερμοκρασία, βροχοπτώσεις κλπ.)
 - ✓ ο τύπος του εδάφους

Τούνδρα



- Η τούνδρα καλύπτει μεγάλες εκτάσεις της Αρκτικής, οι οποίες αντιστοιχούν στο 20% της χερσαίας επιφάνειας της γης
- Οι χειμώνες είναι παρατεταμένοι και ψυχροί και τα καλοκαίρια σύντομα με χαμηλές θερμοκρασίες

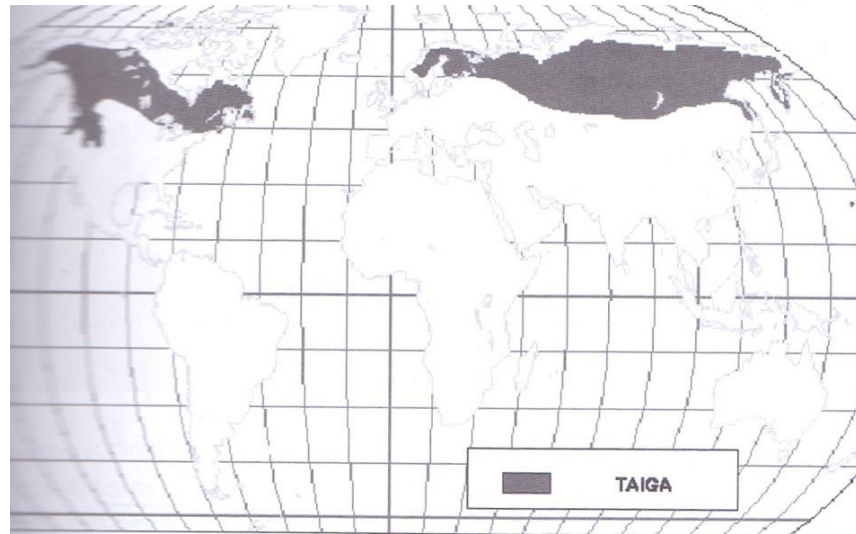
Τούνδρα

- Η βλάστηση είναι κυρίως ποώδης και τα κυρίαρχα είδη είναι βρύα, λειχήνες και μερικοί μικροί θάμνοι
 - ✓ ένα στρώμα εδάφους που είναι μόνιμα παγωμένο εμποδίζει την ανάπτυξη μεγάλων ριζών και συνεπώς μεγαλύτερων θάμνων και δέντρων
- Στην επιφάνεια του εδάφους υπάρχει ένα στρώμα από νεκρά οργανικά υλικά, που διασπώνται με πολύ αργούς ρυθμούς από τους αποικοδομητές λόγω των χαμηλών θερμοκρασιών
- Χαρακτηριστικά είδη ζώων της τούνδρας είναι τα καριμπού (είδος ελαφιού), οι τάρανδοι, οι αρκούδες, οι λύκοι, οι λίγκες, οι αλεπούδες, οι λαγοί, είδη πτηνών

Τούνδρα

- Οι περισσότεροι μόνιμοι κάτοικοι της τούνδρας περνούν τον χειμώνα σε κατάσταση χειμερίας νάρκης, ενώ πολλά είδη πτηνών μεταναστεύουν τον χειμώνα προς θερμότερες περιοχές
- Κάποια ζώα έχουν ειδικά μορφολογικά χαρακτηριστικά για την αντιμετώπιση του κρύου (παχύ στρώμα υποδόριου λίπους, παχιά γούνα, κοντά άκρα σε σχέση με τον όγκο)
- Βιοκοινότητες παρόμοιες με εκείνες της τούνδρας αναπτύσσονται και στις βουνοκορφές πολύ μεγάλου υψόμετρου σε όλα τα γεωγραφικά πλάτη εξαιτίας των χαμηλών θερμοκρασιών και των δυνατών ανέμων
 - ✓ σε αυτές τις περιπτώσεις αναφερόμαστε στην αλπική τούνδρα

Τάιγκα

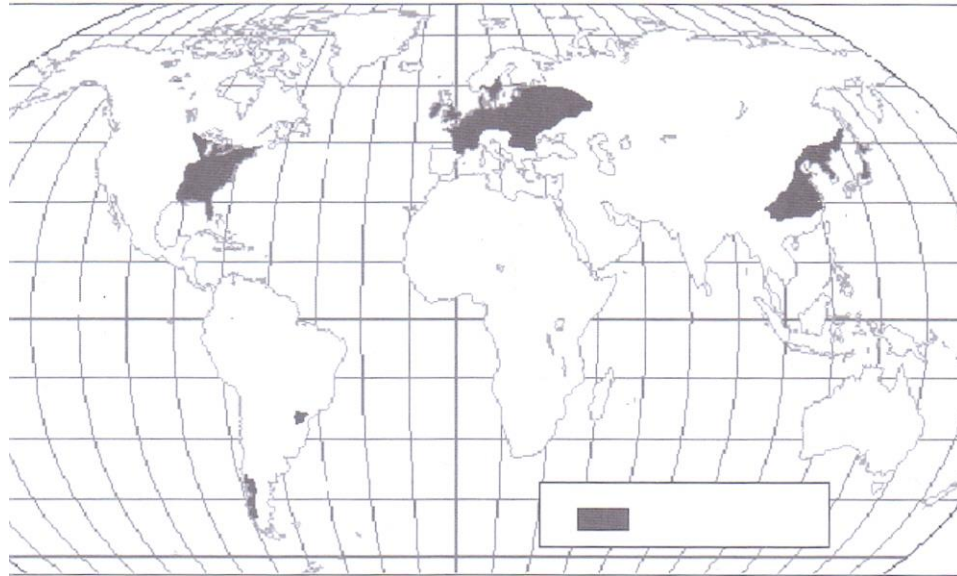


- Η τάιγκα ή βόρειο δάσος κωνοφόρων εκτείνεται σε μία ευρεία ζώνη που διατρέχει εγκάρσια τη Βόρεια Αμερική και την Ευρασία φτάνοντας ως τις παρυφές της τούνδρας
 - ✓ είναι η μεγαλύτερη σε έκταση χερσαία μεγαδιάπλαση
- Οι κλιματικές συνθήκες χαρακτηρίζονται από παρατεταμένους χειμώνες, υψηλές βροχοπτώσεις και μεγάλες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας μεταξύ χειμώνα και καλοκαιριού

Τάιγκα

- Τα δέντρα που κυριαρχούν είναι το πεύκο, το έλατο, η ερυθρελάτη και η σημύδα (κωνοφόρα δέντρα)
- Στο έδαφος υπάρχει ένα παχύ στρώμα βελονοτάπητα (από τα βελονοειδή φύλλα των δέντρων) που βρίσκεται σε μερική αποσύνθεση και κάνει το έδαφος όξινο
 - ✓ η οξύτητα του εδάφους εμποδίζει την ανάπτυξη άλλων φυτικών ειδών με εξαίρεση πολύ λίγα είδη θάμνων
- Πολλά αποδημητικά πτηνά φωλιάζουν στα βόρεια δάση κωνοφόρων και μερικά είδη κατοικούν καθ' όλο το έτος
- Χαρακτηριστικά είδη ζώων της τάιγκας οι άλκες, οι καφέ αρκούδες, οι τίγρεις της Σιβηρίας

Εύκρατα δάση φυλλοβόλων



- Τα εύκρατα δάση φυλλοβόλων δέντρων ή αλλιώς εύκρατα δάση πλατύφυλλων δέντρων εκτείνονται νοτιότερα σε μέσα γεωγραφικά πλάτη του Βορείου Ημισφαιρίου
- Οι κλιματικές συνθήκες χαρακτηρίζονται από μακρά καλοκαίρια, κρύους αλλά όχι πολύ ψυχρούς χειμώνες και άφθονες βροχές που κατανέμονται ισόποσα κατά τη διάρκεια του έτους

Εύκρατα δάση φυλλοβόλων

- Ένα εύκρατο δάσος φυλλοβόλων εμφανίζει διακριτά κατακόρυφα στρώματα, όπως κλειστό θόλο που σχηματίζουν ψηλά δέντρα, ένα ή δύο στρώματα δέντρων υπο-ορόφου, ένα επίπεδο θάμνων και ένα στρώμα ποώδους βλάστησης
- Τα φυτά που κυριαρχούν είναι ο ευκάλυπτος, η βελανιδιά, το σφενδάμι, η οξιά
- Η πρωτογενής παραγωγικότητα αυτών των δασών είναι σημαντικά μεγαλύτερη από την παραγωγικότητα της τούνδρας και της τσίγκας
- Χαρακτηριστικά είδη ζώων είναι τα ελάφια, οι λύκοι, οι μαύρες αρκούδες, τα ρακούν

Εύκρατα χορτολίβαδα



- Εύκρατα χορτολίβαδα είναι τα veldt της Νότιας Αφρικής, τα puszta της Ουγγαρίας, οι pampa της Αργεντινής και της Ουρουγουάης, οι ρωσικές στέπες και τα prairie της Βόρειας Αμερικής
- Οι κλιματικές συνθήκες χαρακτηρίζονται από γενικά ψυχρούς χειμώνες, θερμά καλοκαίρια και βροχές που πέφτουν κυρίως την άνοιξη

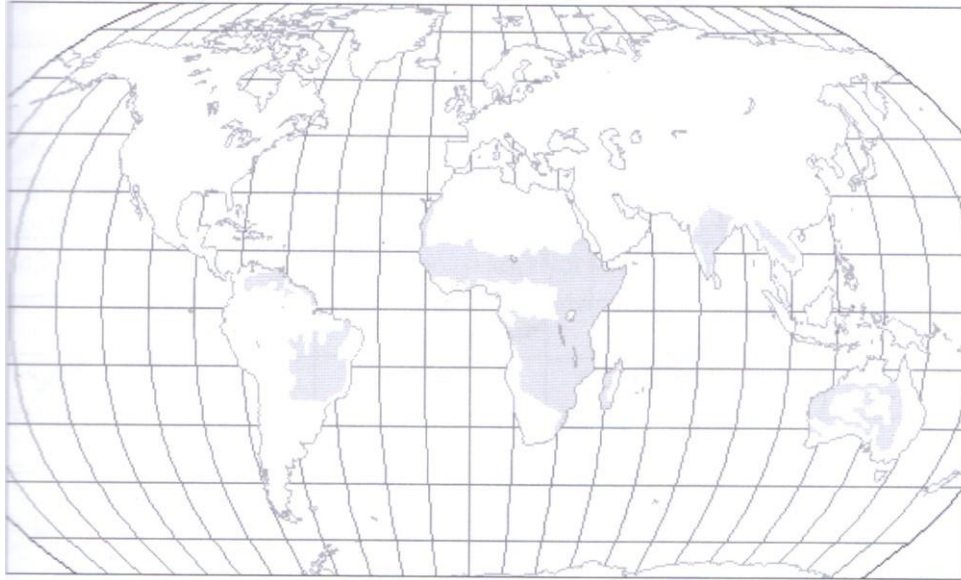
Εύκρατα χορτολίβαδα

- Τα φυτά που κυριαρχούν είναι αγρωστώδη και πόες, το ύψος των οποίων κυμαίνεται από λίγα εκατοστά έως 2 μέτρα
- Πολλά είδη φυτών έχουν προσαρμογές που τα βοηθούν να επιβιώνουν στις περιοδικές, παρατεταμένες ξηρασίες και φωτιές
 - ✓ για παράδειγμα, τα αγρωστώδη έχουν την ικανότητα να βλαστάνουν γρήγορα μετά την πυρκαγιά
- Τα εδάφη των εύκρατων χορτολίβαδων είναι πλούσια σε θρεπτικά στοιχεία
 - ✓ αυτός είναι ο λόγος που μεγάλο μέρος των χορτολιβαδικών εκτάσεων καλύπτεται πλέον από καλλιέργειες

Εύκρατα χορτολίβαδα

- Η ύπαρξη άφθονης τροφής για τα χορτοφάγα είδη ευνοεί την ανάπτυξη μεγάλης βιοποικιλότητας
- Χαρακτηριστικά είδη ζώων είναι οι βίσωνες, τα άγρια άλογα, τα βουβάλια, οι αλεπούδες, τα κογιότ, είδη τρωκτικών

Σαβάνα



- Η σαβάνα εκτείνεται σε τροπικές περιοχές
- Ο καιρός είναι ζεστός όλο τον χρόνο και εμφανίζονται εποχιακές βροχοπτώσεις και περίοδοι ξηρασίας

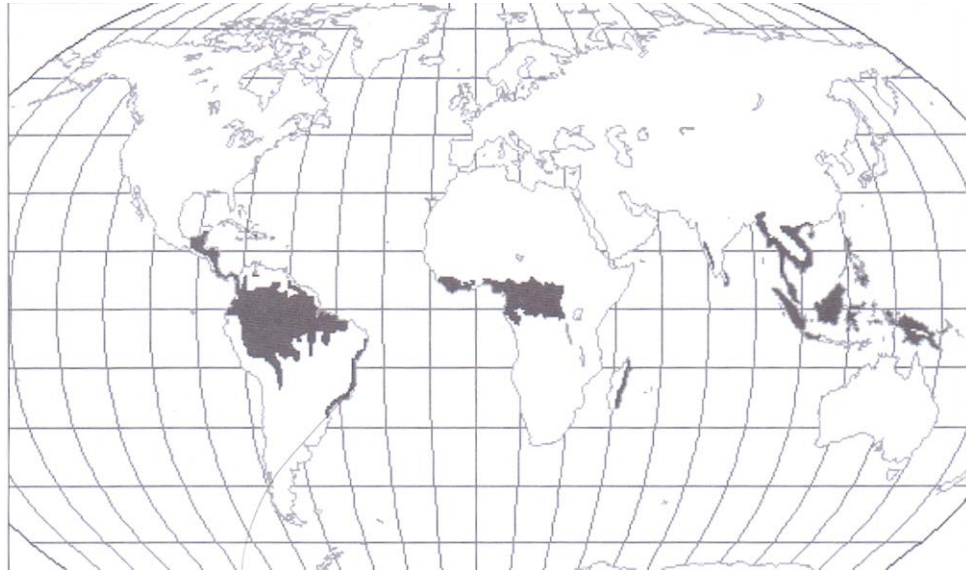
Σαβάνα

- Τα φυτά που κυριαρχούν είναι αγρωστώδη, πόες, θάμνοι και διάσπαρτα δέντρα
- Τα φυτά έχουν προσαρμογές που τα βοηθούν να επιβιώνουν στις εποχικές ξηρασίες και φωτιές
 - ✓ τα σκόρπια δέντρα συχνά έχουν αγκάθια και μικρά φύλλα
 - ✓ τα αγρωστώδη και οι πόες φυτρώνουν γρήγορα ξανά μετά από πυρκαγιές ή μόλις δεχθούν τις εποχικές βροχές που ακολουθούν τις περιόδους ξηρασίας
- Χαρακτηριστικά είδη ζώων είναι μεγάλα φυτοφάγα θηλαστικά όπως τα γκνου και οι βίσωνες, οι αντιλόπες, οι ελέφαντες, τα λιοντάρια, οι ύαινες

Σαβάννα

- Την περίοδο της ξηρασίας, τα φυτοφάγα ζώα μεταναστεύουν αναζητώντας περιοχές με περισσότερη τροφή και λάκκους με νερό

Υγρά τροπικά δάση



- Τα τροπικά δάση εκτείνονται σε περιοχές κοντά στον Ισημερινό σε χαμηλά υψόμετρα
- Η θερμοκρασία εμφανίζει πολύ μικρές διακυμάνσεις και είναι υψηλή όλο τον χρόνο και τα επίπεδα βροχοπτώσεων είναι υψηλά καθ' όλη τη διάρκεια του έτους

Υγρά τροπικά δάση

- Η βλάστηση εμφανίζει κατακόρυφη στρωμάτωση και έντονο ανταγωνισμό για την εξασφάλιση φωτός
 - ✓ περιλαμβάνονται τα επίπεδα των αναδυόμενων δέντρων που ξεπερνούν τον δασικό θόλο, τα δέντρα του δασικού θόλου, ένα ή δύο επίπεδα δέντρων κάτω από τον θόλο και τα επίπεδα των θάμνων και των ποωδών φυτών
- Τα φυτά που κυριαρχούν είναι πλατύφυλλα αειθαλή δέντρα, επίφυτα (φυτά που προσκολλώνται στα δέντρα) όπως για παράδειγμα κάποιες ορχιδέες και ο ανανάς, θάμνοι και πόες

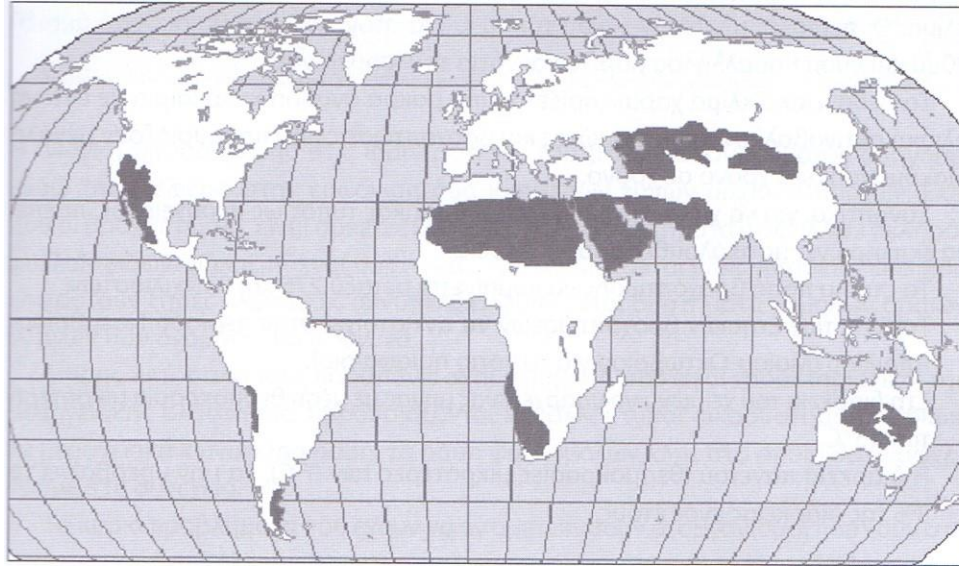
Υγρά τροπικά δάση

- Τα υγρά τροπικά δάση περιέχει περισσότερα φυτικά και ζωικά είδη ανά μονάδα επιφάνειας από οποιαδήποτε άλλη μεγαδιάπλαση
 - ✓ σε ένα εκτάριο υγρού τροπικού δάσους απαντώνται 40-100 είδη δέντρων
 - ✓ σπάνια απαντούν δύο δέντρα του ίδιου είδους σε κοντινή απόσταση
- Χαρακτηριστικό των υγρών τροπικών δασών είναι η ταχύτατη αποικοδόμηση της νεκρής οργανικής ύλης
 - ✓ τα θρεπτικά στοιχεία συσσωρεύονται στη βιομάζα των οργανισμών που ζουν στο δάσος με συνέπεια το έδαφος να είναι φτωχό σε θρεπτικά στοιχεία και άρα ακατάλληλο για καλλιέργεια

Υγρά τροπικά δάση

- Η βιοποικιλότητα της πανίδας των υγρών τροπικών δασών είναι μεγαλύτερη από οποιαδήποτε άλλη μεγαδιάπλαση
 - ✓ τα ζώα που ζουν στα υγρά τροπικά δάση, όπως αμφίβια, πτηνά, ερπετά, θηλαστικά και αρθρόποδα, έχουν προσαρμοστεί στο στρωματωμένο περιβάλλον και γίνονται δύσκολα αντιληπτά

Έρημοι



- Οι έρημοι εμφανίζονται σε ζώνες
 - ✓ γνωστές έρημοι είναι η έρημος Σαχάρα και Καλαχάρι στην Αφρική, οι ερημικές εκτάσεις της Αραβίας και του Ιράν, η έρημος Γκόμπι ανάμεσα στη Μογγολία και την Κίνα, η έρημος στην Αριζόνα και τη Νεβάδα των ΗΠΑ
 - ✓ έρημοι υπάρχουν ακόμα στη Βραζιλία, την Αργεντινή, τη Χιλή και την Κεντρική Αυστραλία

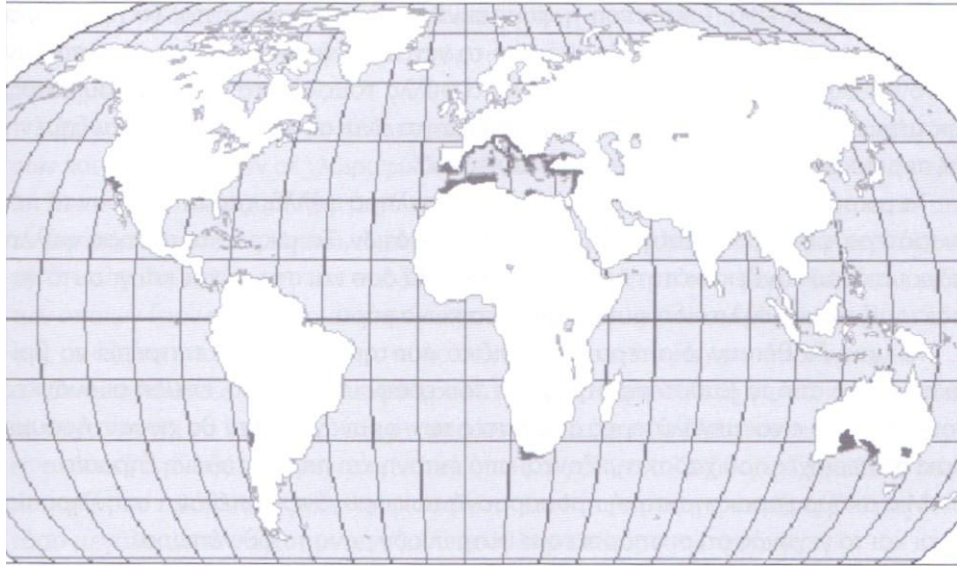
Έρημοι

- Η θερμοκρασία εμφανίζει έντονη ημερήσια διακύμανση και οι βροχοπτώσεις είναι σπάνιες
- Κυριαρχεί η χαμηλή και αραιή βλάστηση με το ποσοστό γυμνού εδάφους να είναι υψηλό σε σχέση με άλλες μεγαδιαπλάσεις
- Υπάρχουν σαρκώδη φυτά, όπως κάκτοι, θάμνοι με βαθιές ρίζες και πόες που φυτρώνουν στις σπάνιες υγρές περιόδους
 - ✓ τα φυτά των ερήμων έχουν προσαρμογές που τους προσδίδουν αντοχή στις υψηλές θερμοκρασίες και την αφυδάτωση, όπως η περιορισμένη επιφάνεια φύλλων και η δυνατότητα αποθήκευσης νερού

Έρημοι

- Συνηθισμένα ζώα των ερήμων είναι πολλά είδη φιδιών και σαυρών, σκορπιοί, μυρμήγκια, μεταναστευτικά πτηνά και τρωκτικά
 - ✓ προσαρμογές των ζώων στις υψηλές θερμοκρασίες και την έλλειψη νερού είναι η νυκτόβια διαβίωση και η αντοχή στην αφυδάτωση

Μεσογειακά οικοσυστήματα



- Τα μεσογειακά οικοσυστήματα απαντώνται στις περιοχές του πλανήτη που επικρατεί μεσογειακό κλίμα
 - ✓ το ετήσιο ποσό βροχόπτωσης κυμαίνεται μεταξύ περίπου 300 και 900 χιλιοστών
 - ✓ τα 2/3 των βροχοπτώσεων αντιστοιχούν στην περίοδο Νοεμβρίου-Απριλίου (Βόρειο Ημισφαίριο) ή Μάιο-Οκτώβριο (Νότιο Ημισφαίριο)

Μεσογειακά οικοσυστήματα

- ✓ στη διάρκεια του χειμώνα υπάρχει ένας μήνας με μέση θερμοκρασία μικρότερη των 15 °C
- ✓ η διάρκεια των ημερών να θερμοκρασία μικρότερη των 0 °C δεν υπερβαίνει το 3% της διάρκειας του έτους
- Η προσαρμογή στις ιδιαιτερότητες του μεσογειακού κλίματος είχε σαν αποτέλεσμα την εξέλιξη δύο βασικών τύπων οικοσυστημάτων
 - ✓ μακί: αείφυλλα, σκληρόφυλλα είδη, ψηλοί και πυκνοί θαμνώνες
 - ✓ φρύγανα: αραιοί και κοντοί θάμνοι
- Τα κυριότερα ζητήματα που έχουν να αντιμετωπίσουν οι οργανισμοί που ζουν σε περιοχές με μεσογειακό κλίμα είναι
 - ✓ η καλοκαιρινή ξηρασία
 - ✓ η φωτιά
 - ✓ η βόσκηση

Αντιμετώπιση της ξηρασίας

- Πολλά φυτικά είδη παρουσιάζουν το φαινόμενο του εποχιακού διμορφισμού
 - ✓ το καλοκαίρι τα φύλλα τους έχουν μικρότερη επιφάνεια με αποτέλεσμα η διαπνοή να είναι λιγότερη και έτσι να εξοικονομείται νερό
 - ✓ ωστόσο, τα μικρότερα φύλλα σημαίνουν και μικρότερο ρυθμό φωτοσύνθεσης
 - ✓ το πρόβλημα αυτό υπερσκελίζεται από το γεγονός πως τα περισσότερα φυτά κρατούν τα φύλλα τους όλο το έτος και έτσι η φωτοσυνθετική δραστηριότητα είναι συνεχής
- Τα μακί έχουν ιδιαίτερα βαθύ ριζικό σύστημα που τους επιτρέπει να εκμεταλλεύονται κοιτάσματα νερού σε μεγάλο βάθος

Αντιμετώπιση της ξηρασίας

- Πολλά είδη φυτών των μεσογειακών περιοχών είναι μονοετή
 - ✓ φυτρώνουν το φθινόπωρο και ολοκληρώνουν τον κύκλο ζωής τους πριν το καλοκαίρι αφού αφήσουν τους σπόρους τους
 - ✓ οι σπόροι θα φυτρώσουν το φθινόπωρο και τα νέα φυτά θα αποφύγουν το ξηρό καλοκαίρι
- Πολλά ζώα εμφανίζουν προσαρμοστικές συμπεριφορές
 - ✓ πολλοί οργανισμοί που ζουν κάτω από την επιφάνεια του εδάφους πέφτουν σε κατάσταση θερινής νάρκης (διαθέριση)
 - ✓ άλλοι οργανισμοί μεταναστεύουν σε βαθύτερα στρώματα του εδάφους όπου η υγρασία είναι μεγαλύτερη

Αντιμετώπιση της φωτιάς

- Τα μεσογειακά οικοσυστήματα έχουν εξελιχθεί σε άμεση σχέση με τη φωτιά, καθώς η εκδήλωση πυρκαγιών στις μεσογειακές περιοχές είναι συχνή κατά τη διάρκεια των ξηρών και θερμών καλοκαιριών
 - ✓ οι οργανισμοί που ζουν σε μεσογειακά οικοσυστήματα έχουν αναπτύξει προσαρμογές στη φωτιά
- Οι πληθυσμοί των περισσότερων φυτών των μεσογειακών οικοσυστημάτων ανακάμπτουν πολύ γρήγορα μετά από μια πυρκαγιά
 - ✓ τα μακί αναπτύσσουν παραβλαστήματα αμέσως μετά τη φωτιά
 - ✓ οι σπόροι των φρυγάνων εμφανίζουν αυξημένη φυτρωτικότητα το φθινόπωρο μετά τη φωτιά, όπως και οι σπόροι άλλων φυτών (πχ. πεύκα)

Αντιμετώπιση της φωτιάς

- Άλλες προσαρμογές των φυτών των μεσογειακών οικοσυστημάτων στη φωτιά είναι η παραγωγή μεγαλύτερων και πλουσιότερων σε χλωροφύλλη φύλλων και η άνθιση νωρίτερα από το συνηθισμένο
- Μετά από μια πυρκαγιά χάνονται από το οικοσύστημα σημαντικά θρεπτικά στοιχεία, ιδιαίτερα το άζωτο
 - ✓ η έλλειψη αζώτου αντιμετωπίζεται με την εξάπλωση ψυχανθών φυτών
 - ✓ στις ρίζες τους ζουν αζωτοδεσμευτικά βακτήρια που, τελικά, συνεισφέρουν στον εμπλουτισμό του εδάφους με άζωτο
- Τα ζώα που βλάπτονται περισσότερο από τη φωτιά είναι εκείνα που δεν μπορούν να διαφύγουν γρήγορα, όπως οι χελώνες

Αντιμετώπιση της βόσκησης

- Η έντονη βόσκηση είναι ένα σοβαρό πρόβλημα που αντιμετωπίζουν τα φυτά των μεσογειακών περιοχών
- Προσαρμογές των φυτών για την αντιμετώπιση της έντονης βόσκησης είναι
 - τα σκληρά φύλλα
 - τα αγκάθια
 - η έντονα πικρή γεύση φύλλων και βλαστών

Τύποι οικοσυστημάτων: φρύγανα

- Αναπτύσσονται στις ξηρότερες περιοχές του μεσογειακού κλίματος μέχρι υψόμετρο περίπου 300 μέτρων
 - απαντώνται χαμηλοί θάμνοι με μικρά και συχνά χνουδωτά φύλλα και αγκαθωτά κλαδιά
- Χαρακτηριστικό τους γνώρισμα ο εποχιακός διμορφισμός και το εκτεταμένο, αναλογικά με το μέγεθός τους, ριζικό δίκτυο
 - το εκτεταμένο ριζικό δίκτυο προσφέρει στο έδαφος προστασία από τη διάβρωση
- Το καλοκαίρι εκλύουν έντονη μυρωδιά καθώς κάτω από την επίδραση των υψηλών θερμοκρασιών απελευθερώνουν αιθέρια έλαια
- Κυρίαρχα είδη είναι το θυμάρι, η θρούμπα, η ρίγανη, ο ασφόδελος, η λεβάντα

Τύποι οικοσυστημάτων: μακί

- Αναπτύσσονται στις υγρότερες περιοχές της μεσογειακής ζώνης και μέχρι υψόμετρο 700 περίπου μέτρων
- Τα κυρίαρχα φυτά είναι θάμνοι ύψους μέχρι 2-2,5 μέτρα με βαθιές ρίζες και μικρά δερματώδη φύλλα (γιατί;)
- Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό των πυκνών και ψηλών μακί είναι η απουσία ποωδών φυτών στον υπο-όροφο
- Χαρακτηριστικά είδη είναι το πουρνάρι, ο σχίνος, τα ρείκια, η χαρουπιά, η κουμαριά

Τύποι οικοσυστημάτων: μεσογειακά δάση κωνοφόρων

- Απαντούν στις παράλιες και πεδινές μεσογειακές περιοχές, όπου κατά περίπτωση κυριαρχεί ένα μόνο είδος κωνοφόρου
- Τα πιο κοινά είναι τα δάση με χαλέπιο πεύκη που εμφανίζονται κυρίως σε ασβεστολιθικά αλλά και αμμώδη εδάφη μέχρι το υψόμετρο των 1200 μέτρων
- Άλλο διαδεδομένο είδος είναι η τραχεία πεύκη, είδος που παρουσιάζει ανθεκτικότητα στους ανέμους και την ξηρασία
- Τα δάση κουκουναριάς απαντώνται κυρίως σε αργιλοαμμώδη εδάφη με περιορισμένη έκταση και ακόμα πιο περιορισμένα είναι τα δάση κυπαρισσιού

Τύποι οικοσυστημάτων: μικτά δάση φυλλοβόλων

- Κυριαρχούν είδη βελανιδιάς
- Κύρια προσαρμογή των δασών αυτών είναι η φυλλόπτωση το φθινόπωρο
 - ✓ εξοικονόμηση ενέργειας
 - ✓ προστασία από τις σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες

Τύποι οικοσυστημάτων: ορεινά δάση κωνοφόρων

- Σε υψόμετρο πάνω από τα 800 μέτρα επικρατούν είδη κωνοφόρων δέντρων που αντέχουν στο ψύχος όπως η μαύρη πεύκη, η κεφαλληνιακή ελάτη και το ρόμπολο

Τύποι οικοσυστημάτων: ηπειρωτικές δενδρώδεις διαπλάσεις φυλλοβόλων

- Παρουσιάζονται σε περιοχές που η θερμοκρασία τον χειμώνα πέφτει κάτω από τους 0 °C και οι βροχοπτώσεις κατανέμονται σχετικά ομοιόμορφα σε όλη τη διάρκεια του χρόνου από 600 ως 1500 χιλιοστά
- Διακρίνονται δύο ζώνες
- ζώνη της πλατύφυλλης βελανιδιάς, όπου απαντάται και η καστανιά
- αμιγή δάση οξιάς στις ορεινές περιοχές από τα 700 μέχρι τα 1700 μέτρα

Τύποι οικοσυστημάτων: υποαλπικά και αλπικά συστήματα

- Στις κορυφές των βουνών σε υψόμετρα πάνω από 1700 ως 2900 η θερμοκρασία δεν ξεπερνά τους 0 °C από τον Οκτώβριο μέχρι τον Μάιο και καλύπτονται από χιόνι το μεγαλύτερο μέρος του χρόνου
- Απαντώνται μεμονωμένα δένδρα και υψηλότερα τη θέση τους παίρνουν θάμνοι όπως η ξεραγκαθιά και η σκλήθρα καθώς και ποώδη φυτά που σχηματίζουν τα αλπικά λιβάδια

Τύποι οικοσυστημάτων: υποτροπικά συστήματα

- Η υποτροπική βλάστηση συναντάται στην Κρήτη και κυρίως στο φοινικόδασος του Βάι
 - κυρίαρχο είδος είναι ο κρητικός φοίνικας ή αλλιώς φοίνικας του Θεόφραστου
- Φοινικοδάση απαντώνται σε πολύ μικρότερη όμως έκταση και σε άλλες περιοχές της Κρήτης

Συνοψίζοντας

- Μεγαδιαπλάσεις (τούνδρα, τάιγκα, εύκρατα δάση φυλλοβόλων, εύκρατα χορτολίβαδα, σαβάνα, υγρά τροπικά δάση, έρημοι)
- Μεσογειακά οικοσυστήματα (φρύγανα, μακί, μεσογειακά δάση κωνοφόρων, μικτά δάση φυλλοβόλων, ορεινά δάση κωνοφόρων, ηπειρωτικές δενδρώδεις διαπλάσεις φυλλοβόλων, υποαλπικά και αλπικά συστήματα, υποτροπικά συστήματα)
- *Οι εικόνες είναι από το βιβλίο: Γενικές αρχές οικολογίας και ελληνικά φυσικά συστήματα των Κ. Κορφιάτη και Σ. Παρασκευόπουλου (Δίσιγμα, 2010)*