

Γεωβοτανική και Οικολογία. Βασικές έννοιες. Χλωρίδα και Βλάστηση.

Τύποι βλάστησης. Βιότοπος, οικοσύστημα.

Βιομορφές.

ΜΑΡΙΑ ΣΑΡΙΚΑ-ΧΑΤΖΗΝΙΚΟΛΑΟΥ & ΓΙΑΝΝΗΣ ΜΠΑΖΟΣ

Βιολόγοι, Υποψήφιοι διδάκτορες Πανεπιστημίου Αθηνών

Γεωβοτανική

Η Γεωβοτανική ή Φυτογεωγραφία είναι ο κλάδος της Βοτανικής που:

- ❖ Ασχολείται με την εξάπλωση και κατανομή του φυτικού κόσμου πάνω στην επιφάνεια της Γης κατά τη διάρκεια της εξελικτικής της πορείας δια μέσου των γεωλογικών αιώνων.
- ❖ Αναζητά και διερευνά τα αίτια και τους κανόνες που διέπουν την κατανομή αυτή.
- ❖ Ασχολείται με τη συνοίκηση των διαφόρων φυτών και διερευνά τα αίτια και τους κανόνες που την καθορίζουν.

Η Γεωβοτανική έχει περιεχόμενο εκτεταμένο και πολύπλευρο και καλείται να λύσει πολύπλοκα προβλήματα γι' αυτό και δέχεται τη βοήθεια τόσο άλλων κλάδων της Βοτανικής (Συστηματική Βοτανική, Μορφολογία Φυτών) όσο και άλλων επιστημών (Γεωλογία, Κλιματολογία, Παλαιοντολογία κ.ά.). Η Γεωβοτανική και η Ζωογεωγραφία αποτελούν τη Βιογεωγραφία, η γνώση της οποίας είναι απαραίτητη για την κατανόηση της δομής και της λειτουργίας των οικοσυστημάτων.

Η Γεωβοτανική λόγω του εκτεταμένου περιεχομένου της διαιρείται συνήθως σε τέσσερα τμήματα:

- ❖ Χωρολογία των φυτών ή Χλωριδική Γεωβοτανική. Ερευνά τη γεωγραφική εξάπλωση κάθε φυτικής ταξινομικής μονάδας, καθώς και τη σύνθεση των χλωρίδων των διαφόρων περιοχών της Γης.
- ❖ Εξελικτική ή Ιστορική Γεωβοτανική. Ερευνά την εξελικτική πορεία του φυτικού κόσμου πάνω στην επιφάνεια της Γης σε συνδυασμό με τη γεωιστορία της.

- ❖ Φυτοκοινωνιολογία ή Κοινωνιολογική Γεωβοτανική. Ερευνά τη σύνθεση, τη μορφή και την εξέλιξη των φυτοκοινωνιών.
- ❖ Οικολογική Γεωβοτανική. Προσπαθεί να ερμηνεύσει τις σχέσεις που υπάρχουν μεταξύ των φυτών και του περιβάλλοντος τους, με τελικό σκοπό την ερμηνεία της σημερινής εξάπλωσης των φυτών και των φυτοκοινωνιών πάνω στην επιφάνεια της Γης.

Οικολογία

Οι άνθρωποι από τα πρώτα στάδια της εξέλιξης της ιστορίας τους έδειχναν με πρακτικό τρόπο ενδιαφέρον για την οικολογία. Για να επιζήσουν στην πρωτόγονη κοινωνία ήταν απαραίτητο να γνωρίζουν το περιβάλλον στο οποίο ζούσαν, δηλαδή τα φυτά, τα ζώα και τις δυνάμεις της φύσης. Η αναγκαιότητα για μια βαθύτερη γνώση του φυσικού κόσμου έγινε ιδιαίτερα έντονη όταν οι ανθρώπινες δραστηριότητες επέφεραν μεταβολές στις φυσικές λειτουργίες του πλανήτη.

Όπως όλοι οι τομείς της γνώσης έτσι και η επιστήμη της οικολογίας είχε βαθμιαία ή και απότομη σε μερικές περιόδους ανάπτυξη. Τα έργα του Ιπποκράτη, του Αριστοτέλη και άλλων φιλοσόφων της Ελληνικής περιόδου περιέχουν στοιχεία με καθαρά οικολογική φύση, αν και στο ελληνικό λεξιλόγιο της εποχής δεν υπήρχε η λέξη οικολογία.

Ο όρος οικολογία είναι σχετικά πρόσφατος και για πρώτη φορά τον εισήγαγε ο Γερμανός βιολόγος Ernst Haeckel το 1869. Προέρχεται από την ελληνική λέξη "οίκος" και αποδίδεται ως η μελέτη των οργανισμών στο τόπο κατοικίας τους. Συνήθως η οικολογία ορίζεται ως η μελέτη της σχέσης των οργανισμών ή ομάδων οργανισμών με το περιβάλλον τους ή ως η επιστήμη των αλληλοεπιδράσεων ανάμεσα στους ζωντανούς οργανισμούς και το περιβάλλον τους. Επειδή η οικολογία ασχολείται με τη βιολογία ομάδων οργανισμών και με τις λειτουργικές διεργασίες τους στη χέρσο, τους ωκεανούς και τα γλυκά νερά ένας ευρύτερος και ακριβέστερος ορισμός είναι αυτός που δόθηκε από τον Odum (1971) σαν «η μελέτη της δομής και λειτουργίας της φύσης».

Μερικές βασικές έννοιες της οικολογίας είναι οι εξής:

Πληθυσμός - όρος που αρχικά είχε εισαχθεί για να καθορίσει μια ομάδα ανθρώπων, επεκτάθηκε για να περιλάβει τις ομάδες των ατόμων κάθε είδους οργανισμού.

Κοινωνία ή βιοτική κοινωνία - περιλαμβάνει όλους τους πληθυσμούς μιας περιοχής.

Οικοσύστημα ή οικολογικό σύστημα - η κοινωνία μαζί με το αβιοτικό ή φυσικό περιβάλλον λειτουργούν μαζί σαν ένα οικοσύστημα.

Βιόσφαιρα - ευρύτατα χρησιμοποιούμενος όρος, αναφέρεται σε όλα τα οικοσυστήματα της γης που λειτουργούν μαζί σε ένα σφαιρικό επίπεδο. Από μια άλλη άποψη σαν βιόσφαιρα μπορεί να θεωρηθεί το τμήμα εκείνο της γης στο οποίο τα οικοσυστήματα μπορούν να λειτουργήσουν - δηλαδή το έδαφος, ο αέρας και το νερό που κατοικούνται από ζωντανούς οργανισμούς.

Χλωρίδα.

Το σύνολο των ιθαγενών φυτικών ειδών και κατώτερων ταξινομικών μονάδων (υποειδών, ποικιλιών, μορφών) μιας περιοχής καθώς και των ειδών που έχουν εισαχθεί, έχουν εγκλιματιστεί και πλέον αυτοφύονται σ' αυτήν την περιοχή αποτελούν τη χλωρίδα της. Έτσι η αυτοφυής χλωρίδα μιας περιοχής περιλαμβάνει τα ιθαγενή και τα επιγενή φυτικά είδη.

Μέχρι σήμερα έχουν συλλεγεί και προσδιορισθεί περίπου 370.000 φυτικά είδη, από τα οποία 230.000 και πλέον είναι Σπερματοφύτα και τα υπόλοιπα Σποριόφυτα (βακτήρια, κυανοφύκη, φύκη, μύκητες, λειχήνες, βρύα, πτέριδες). Πρέπει να σημειωθεί ότι ο αριθμός των ειδών αυξάνει χρόνο με το χρόνο, δεδομένου ότι ετησίως ανακαλύπτονται περίπου 2.000 νέα είδη. Από τα 230.000 είδη Σπερματοφύτων, περίπου το 75% είναι Δικοτυλήδονα και το 25% Μονοκοτυλήδονα φυτά, ενώ στα Κωνοφόρα αναλογούν περίπου 550 είδη. Ο αριθμός όμως των ειδών σε κάθε μια από αυτές τις τρεις ομάδες δεν έχει σημασία στο μέγεθος της φυτικής επικάλυψης της γης, δεδομένου ότι τα Κωνοφόρα αν και αποτελούνται από ολιγάριθμα είδη σχηματίζουν εκτεταμένα δάση που καλύπτουν τεράστιες εκτάσεις στην επιφάνεια της γης. Αντίθετα τα πολυαριθμότερα των Δικοτυληδόνων Ορχεοειδή με 20.000 είδη φύονται διάσπαρτα και

με τέτοιον τρόπο, ώστε να μην παίζουν κανένα απολύτως ρόλο στην εικόνα της βλάστησης της γης.

Τα φυτά μιας περιοχής διακρίνονται σε ιθαγενή, επιγενή και καλλιεργημένα. Με τον όρο ιθαγενή χαρακτηρίζονται φυτικά είδη που έχουν προέλευση από τον ίδιο χώρο στον οποίο εμφανίζονται σήμερα (χωρίς να αποκλείεται η ύπαρξή τους και σε άλλες περιοχές). Με τον όρο επιγενή (ή ξενικά) εννοούμε τα φυτά μιας περιοχής που δεν είναι ιθαγενή και δεν βρίσκονται υπό καλλιέργεια. Ο όρος περιλαμβάνει όλα τα ξένης προέλευσης είδη, που βρίσκονται σε αυτοφυή ή ημιαυτοφυή κατάσταση και έχουν εισαχθεί με ποικίλους τρόπους, αλλά πάντοτε ο άνθρωπος έπαιξε άμεσο ή έμμεσο ρόλο.

Ιθαγενή είδη που έχουν περιορισμένη περιοχή εξάπλωσης ή βρίσκονται σε απομονωμένες ή αποκλεισμένες περιοχές χαρακτηρίζονται ως ενδημικά. Ο ενδημισμός είναι συνήθως συχνός και έντονος στις παρακάτω περιπτώσεις:

α. Σε απομονωμένες περιοχές όπου η ανταλλαγή χλωριδικών στοιχείων με γειτονικές περιοχές λείπει ή είναι σπάνια (νησιά, οροσειρές) και όσο πιο μακροχρόνια είναι η απομόνωση τόσο πιο πλούσιος ο ενδημισμός.

β. Σε περιοχές στις οποίες οι χλωρίδες εξελίχθηκαν κανονικά και με βραδύ ρυθμό. Στη Β. Ευρώπη όπου οι παγετώνες σάρωσαν τη χλωρίδα, την εποχή των παγετώνων, τα ενδημικά είδη είναι πολύ λίγα. Αντίθετα στην παραμεσόγειο περιοχή η επίδραση του ψύχους εκείνη την εποχή ήταν πολύ μικρότερη. Πολλά είδη επέζησαν στο ήπιο κλίμα της Μεσογείου, εξελίχθηκαν, απέκτησαν ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και αποτελούν ενδημικά είδη.

Χλωρίδα της Ελλάδας.

Η Ελλάδα χαρακτηρίζεται σαν χώρα με πλούσια φανερογαμική χλωρίδα και πτωχή βλάστηση. Η χλωρίδα της Ελλάδας είναι από τις πλουσιότερες της Ευρώπης. Από την άποψη του αριθμού των ειδών έρχεται δεύτερη μετά την Ισπανία, με περισσότερα από 5.000 είδη. Η πλούσια χλωρίδα της Ελλάδας, σαν αυτούσια ή σαν μέρος της μεσογειακής χλωρίδας, παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Αποτελεί έναν κρίκο μεταξύ Ευρωπαϊκής και Ασιατικής χλωρίδας και κυρίως της μικρασιατικής (Turrill 1929).

Πιστεύεται ότι αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι σε παλαιές γεωλογικές περιόδους η Ελλάδα μαζί με τη Βαλκανική ήταν μια ασιατική χερσόνησος ή ήταν ένας ευρύς ισθμός που ένωνε τις δύο Ηπείρους, δηλαδή την Ευρώπη με την Ασία.

Εκτός από τα γεωιστορικά αυτά αίτια και τη σημασία που έχει η Ελληνική χλωρίδα σαν κρίκος μεταξύ ευρωπαϊκής και μικρασιατικής, ο ελλαδικός χώρος παρουσιάζει ενδιαφέρον λόγω του κλίματος και της γεωμορφολογίας του. Το κλίμα παρουσιάζει μεγάλες παραλλαγές μέσα σ' ένα γεωγραφικό χώρο με έντονο κατακόρυφο και οριζόντιο διαμελισμό ο οποίος οδηγεί σε μια κατακερματισμένη παραθαλάσσια ζώνη και μια εκτεταμένη ορεινή περιοχή, με αποτέλεσμα το σχηματισμό πολυάριθμων νησιών, χερσονήσων, ορέων, κοιλάδων και πεδιάδων. Το συμπέρασμα είναι ότι με την αλληλεπίδραση των κλιματικών, γεωλογικών και γεωμορφολογικών παραγόντων η Ελλάδα παρουσιάζει πληθώρα βιοτόπων, στους οποίους μπορούν να ζήσουν ποικίλα φυτικά είδη. Επίσης μεγάλης σημασίας είναι το γεγονός ότι στον ελλαδικό χώρο υπάρχουν ακόμη περιοχές πρωτόγονης βλάστησης (ψηλά βουνά, απομονωμένα νησιά) στις οποίες δεν έφθασε η επίδραση του ανθρώπου και ορισμένα είδη παρέμειναν όμοια με εκείνα που υπήρχαν σε αρχαιότερους χρόνους ή όμοια με εκείνα που επικρατούσαν στην Ευρώπη πριν από την εποχή των παγετώνων και διασώθηκαν στο νότιο τμήμα της.

Ο μεγαλύτερος αριθμός ενδημικών ειδών της Βαλκανικής υπάρχει στην Ελλάδα. Ο Turril (1929) αναφέρει ότι η Ελλάδα έχει το 45% των ενδημικών φυτών της Βαλκανικής χερσονήσου. Υπολογίζεται ότι 1.100 από τις 5.500 περίπου ταξινομικές μονάδες της ελληνικής χλωρίδας, αντιπροσωπεύουν ενδημικά είδη και υποείδη. Κυριότερη αιτία του έντονου ενδημισμού στον ελληνικό χώρο είναι το γεωγραφικό του ανάγλυφο με την κατακερματισμένη παραθαλάσσια ζώνη και την εκτεταμένη ορεινή περιοχή.

Βλάστηση.

Η βλάστηση είναι το σύνολο των ατόμων όλων των φυτικών ειδών μιας περιοχής. Η βλάστηση με άλλα λόγια

- ❖ αντιπροσωπεύεται από το σύνολο των φυτοκοινωνιών της περιοχής αυτής

- ❖ εκφράζει τον τρόπο με τον οποίο συνδέονται τα φυτικά είδη ποιοτικά και ποσοτικά έτσι ώστε να δίνουν τις διάφορες φυτοκοινωνίες και
- ❖ είναι αποτέλεσμα της επίδρασης διαφόρων παραγόντων όπως το κλίμα, η γεωμορφολογία, οι ανθρώπινες επεμβάσεις κλπ.

Οι έννοιες της χλωρίδας και της βλάστησης μπορεί να βρίσκονται σε αντινομία, είναι δηλαδή δυνατό μια περιοχή με πλούσια βλάστηση να έχει φτωχή χλωρίδα π.χ. ένα δάσος Πεύκης, ή μια περιοχή με φτωχή βλάστηση να έχει πλούσια χλωρίδα π.χ. οι φρυγανικές διαπλάσεις.

Τύποι Βλάστησης.

Στην Ελλάδα όπου το κλίμα χαρακτηρίζεται από ήπιους χειμώνες, βροχές κατά την ψυχρή περίοδο (κυρίως από το Νοέμβριο μέχρι τον Απρίλιο) και θερμά, άνυδρα καλοκαίρια κυριαρχούν οι αείφυλλοι σκληρόφυλλοι θάμνοι με τα σκληρά δερματώδη φύλλα, οι μικροί συχνά αρωματικοί ή αγκαθωτοί θάμνοι, τα γεώφυτα και τα θερόφυτα. Οι κυριότερες ελληνικές φυτικές διαπλάσεις είναι:

- ❖ **Αείφυλλα σκληρόφυλλα.** Η διάπλαση αυτή καταλαμβάνει τις παραλιακές περιοχές της Ελλάδας και επεκτείνεται προς το εσωτερικό. Φθάνει σε υψόμετρο 500-700 μ. και διαιρείται στην κατώτερη ζώνη (θερμότερη και ξηρότερη) και στην ανώτερη ζώνη (ψυχρότερη και υγρότερη). Η πρώτη χαρακτηρίζεται από την παρουσία ενώσεων της αγριελιάς (*Olea europaea* ssp. *oleaster*), της χαρουπιιάς (*Ceratonia siliqua*) και του σχίνου (*Pistacia lentiscus*), ενώ η δεύτερη από ενώσεις της αριάς (*Quercus ilex*), του πουρναριού (*Quercus coccifera*) και του φιλλυκιού (*Phillyrea latifolia*). Ο όρος μακί που συχνά χρησιμοποιείται για τα αείφυλλα σκληρόφυλλα αντιστοιχεί περισσότερο σε υποβαθμισμένες από τη βόσκηση και τις πυρκαγιές διαπλάσεις, που βρίσκονται σε στάδιο μετάβασης από τα δάση αειφύλλων σκληροφύλλων στα φρύγανα. Στη Β. Ελλάδα φυλλοβόλοι θάμνοι ή δέντρα γαύρου (*Ostrya carpinifolia*), σκυλόγαυρου (*Carpinus orientalis*),

σφενταμιού (*Acer monspessuianum*) και φράξου (*Fraxinus ornus*) σχηματίζουν διαπλάσεις που συχνά χαρακτηρίζονται ως ψευδομακί.

- ❖ **Φρύγανα.** Μέσα στη ζώνη των αειφύλλων σκληροφύλλων δασών σχηματίζονται ύστερα από μακροχρόνια ανθρώπινη επίδραση (βοσκή, εκχερσώσεις, πυρκαγιές) οι διαπλάσεις των φρυγάνων. Τα φρύγανα εξαπλώνονται σε όλη την Ελλάδα αλλά κυριαρχούν στο Αιγαίο και τη νότια ηπειρωτική χώρα. Στις διαπλάσεις των φρυγάνων κυριαρχούν τα είδη *Sarcopoterium Spinosum* (αστοιβή), *Genista acanthoclada* (αφάνα), *Euphorbia acanthothamnus* (γαλαστοιβή), *Phlomis fruticosa* (ασφάκα), *Coridothymus capitatus* (θυμάρι), *Satureja thymbra* (θρούμπι), *Cistus* spp. (λαδανιά) κ.ά.

- ❖ **Φυλλοβόλα πλατύφυλλα.** Η διάπλαση αυτή εξαπλώνεται σε υψόμετρα από τα 200-1700 μ. και διαιρείται σε δύο ζώνες. Η κατώτερη ζώνη των ξηρόβιων και θερμόβιων φυλλοβόλων δασών, περιλαμβάνει δάση δρυός (*Quercus frainetto*, *Quercus rubescens*) και δάση καστανιάς (*Castanea sativa*). Η ανώτερη ζώνη των υγρόβιων και ψυχρόβιων δασών, περιλαμβάνει τα δάση οξιάς (*Fagus sylvatica*). Τα δάση της οξιάς εξαπλώνονται στη Θεσσαλία, την Ήπειρο, τη Μακεδονία, τη Θράκη, ενώ το νοτιότερο όριο της εξάπλωσής τους στη Βαλκανική χερσόνησο είναι το όρος Οξιά στα σύνορα Ευρυτανίας και Φθιώτιδας.

- ❖ **Κωνοφόρα.** Η διάπλαση αυτή διαιρείται σε παραμεσογειακά, σε ορεινά και σε βόρεια δάση κωνοφόρων. Τα παραμεσογειακά περιλαμβάνουν τα δάση χαλεπίου Πεύκης (*Pinus halepensis*), τα δάση τραχείας Πεύκης (*Pinus brutia*) και τα δάση της κουκουναριάς (*Pinus pinea*). Στα ορεινά κωνοφόρα περιλαμβάνονται τα δάση μαύρης Πεύκης (*Pinus nigra*), τα δάση ελάτης (*Abies cephalonica*, *Abies x borisii-regis* και *Abies alba*) και τα δάση κυπαρισσιού (*Cupressus Sempervirens*). Στα βόρεια κωνοφόρα υπάγονται τα δάση ερυθρελάτης (*Picea abies*), ρόμπολου (*Pinus heldreichii*) και δασικής Πεύκης (*Pinus sylvestris*).

- ❖ **Παραποτάμια δάση.** Η διάπλαση αυτή έχει περισσότερο βόρειο χαρακτήρα και αποτελείται κυρίως από ιτιές (*Salix spp.*), λεύκες (*Populus spp.*), σκλήθρα (*Alnus glutinosa*) και φτελιές (*Ulmus spp.*) Το χαρακτηριστικότερο είδος των παραποτάμιων δασών στην Ελλάδα είναι το πλατάνι (*Platanus orientalis*). Στη Ν. και Κ. Ελλάδα το πιο κοινό παρόχθιο είδος των ξηρών χειμάρρων και ρεμάτων είναι η πικροδάφνη (*Nerium oleander*).

- ❖ **Αλπικά λιβάδια.** Βρίσκονται πάνω από το όριο των δασών. Διακρίνονται στα αλπικά λιβάδια της Ν. και της Κ. Ελλάδας, με χαρακτηριστικό φυτό την *Stipa repnata* και στα λιβάδια της Β. Ελλάδας που έχουν μεσευρωπαϊκό χαρακτήρα. Τέτοια λιβάδια υπάρχουν στην Πίνδο και στα όρη της Μακεδονίας. Στα αλπικά λιβάδια επικρατούν διάφορα είδη αγρωστωδών που ανήκουν στα γένη *Festuca*, *Poa*, *Sesleria* κ. ά.

- ❖ **Αλμυρά λιβάδια.** Αναπτύσσονται σε παραθαλάσσια αλατούχα εδάφη και χαρακτηρίζονται από την παρουσία αλοφύτων (είδη των γενών *Suaeda*, *Salicornia*, *Arthrocnemum*, *Atriplex*, *Spergularia*, *Limonium* κλπ.). Οι διαπλάσεις των αλοφύτων είναι ιδιαίτερα ανεπτυγμένες σε δέλτα και εκβολές ποταμών και στην περιφέρεια λιμνοθαλασσών.

- ❖ **Αμμώδεις παραλίες.** Χαρακτηρίζονται κυρίως από την παρουσία αμμόφιλων πολυετών ποωδών ειδών όπως *Ammophila arenaria*, *Elymus farctus*, *Euphorbia paralias*, *Medicago marina*, *Calystegia soldanella*, *Otamthus maritimus*, *Polygonum maritimum*, *Eryngium maritimum*, *Pancratium maritimum* κλπ.

- ❖ **Βραχώδεις ακτές.** Στις απόκρημνες βραχώδεις ακτές κυριαρχούν πολυετείς πόες όπως είδη του γένους *Limonium*, *Lotus Cytisoides*, *Frankenia hirsuta*, *Crithmum maritimum* (κρίταμο) κλπ.

- ❖ **Διαπλάσεις γλυκών νερών.** Αναπτύσσονται κυρίως σε τέλματα, έλη, λίμνες και άλλους υδάτινους βιοτόπους. Διακρίνονται σε τελείως βυθισμένα και σε αναδύόμενα ή επιπλέοντα. Ανήκουν στα γένη Lemna, Spirodela, Callitriche, Ranunculus, Vallisneria, Pofamogeton, Nymphaea, Nuphar, Alisma, Typha, Juncus κλπ.

Ενδιαίτημα - Οικοθέση (Βιότοπος).

Το **ενδιαίτημα** (habitat) είναι η θέση που απαντά ένας οργανισμός ή ένας πληθυσμός καθώς και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της, βιοτικά και αβιοτικά. Τα ενδιαίτηματα ποικίλουν ανάλογα με τα χωροχρονικά τους χαρακτηριστικά. Έτσι, λαμβάνοντας υπόψη τη διάσταση του χρόνου, ένα ενδιαίτημα μπορεί να είναι σταθερό (constant), προβλεπτά εποχιακό (predictably seasonal), απρόβλεπτο (unpredictable), και εφήμερο (ephemeral). Στο χώρο τα ενδιαίτηματα μπορεί να είναι συνεχή (continuous), μπορεί να δημιουργούν την εικόνα μωσαϊκού (patchy) και απομονωμένα (isolated). Με βάση τα παραπάνω προκύπτουν 12 χωροχρονικοί συνδυασμοί, εκ των οποίων μόνον οι 10 μπορούν να συντηρήσουν ζωντανούς οργανισμούς. Οι δύο "αυστηρά ακατάλληλοι" για τη ζωή συνδυασμοί είναι τα συνεχή-εφήμερα και τα απομονωμένα-εφήμερα ενδιαίτηματα.

Η **οικολογική θέση ή οικοθέση** (ecological niche) είναι ευρύτερος όρος και αναφέρεται όχι μόνο στο φυσικό χώρο που καταλαμβάνει ένας οργανισμός, αλλά στο λειτουργικό ρόλο που αυτός κατέχει μέσα στην κοινωνία και τη θέση του προς τους διάφορους περιβαλλοντικούς παράγοντες (εύρος θερμοκρασιών, υγρασίας, pH, κ.ά). Η οικοθέση ενός οργανισμού εξαρτάται επομένως όχι μόνο από τη θέση που αυτός ζει, αλλά και από το τι κάνει, πώς μετατρέπει την ενέργεια, πώς συμπεριφέρεται, πώς ανταποκρίνεται προς το φυσικό και βιοτικό περιβάλλον και πώς το τροποποιεί. Η έννοια της οικοθέσης περιλαμβάνει, δηλαδή, το είδος και την ποσότητα των πόρων καθώς και όλες τις περιβαλλοντικές συνθήκες που είναι αναγκαίο να υφίστανται, ώστε να εξασφαλίζεται ή ύπαρξη βιώσιμου πληθυσμού του οργανισμού. Κάθε ενδιαίτημα

προσφέρει τη δυνατότητα πολλών οικοθέσεων, κάτι που ουσιαστικά εξηγεί και την δυνατότητα συνύπαρξης στον ίδιο χώρο περισσότερων του ενός ειδών.

Οικοσύστημα.

Οι ζωντανοί οργανισμοί είναι αχώριστα αλληλένδετοι με το αβιοτικό περιβάλλον και αλληλεπιδρούν με αυτό. Το σύνολο των έμβιων όντων μιας δεδομένης περιοχής που αλληλεπιδρά με το φυσικό περιβάλλον έτσι ώστε ροή ενέργειας να οδηγεί σε μια σαφώς καθορισμένη τροφική δομή, βιοτική ποικιλία και κύκλους ύλης, είναι ένα οικολογικό σύστημα ή οικοσύστημα. Πρόκειται για μια καλά οργανωμένη ενότητα ζωντανών οργανισμών και αβιοτικών στοιχείων, τα οποία ανταλλάσσουν μεταξύ τους ενέργεια, υλικά και πληροφορία. Το οικοσύστημα, δηλαδή, περιλαμβάνει όχι μόνο τους οργανισμούς και το περιβάλλον τους, αλλά και τις σχέσεις μεταξύ των οργανισμών και των οργανισμών με το περιβάλλον τους. Αν θέλουμε να ορίσουμε ένα οικοσύστημα δεν αρκεί να περιγράψουμε τη δομή του, (ταξινομικές μονάδες, γεωλογικό υπόστρωμα κ.λ.π.), αλλά χρειάζεται να προσδιορισθεί και η λειτουργία του. Η δομή ενός οικοσυστήματος καθορίζει τις λειτουργίες που επιτελούνται μέσα σ' αυτό οι οποίες με τη σειρά τους επενεργούν στη δομή του πολλές φορές τροποποιώντας την.

Από τροφική άποψη ένα οικοσύστημα έχει δύο συστατικά (τα οποία είναι συνήθως μερικώς διαχωρισμένα στο χώρο και το χρόνο), ένα **αυτότροφο** τμήμα στο οποίο η δέσμευση της ηλιακής ενέργειας, η χρήση απλών ανόργανων συστατικών και η παραγωγή σύνθετων ουσιών κυριαρχούν και ένα **ετερότροφο** τμήμα στο οποίο επικρατούν η χρήση, η επαναδιευθέτηση και η αποικοδόμιση των σύνθετων υλικών. Δομικά στοιχεία κάθε οικοσυστήματος είναι τα εξής:

1. Ανόργανες ουσίες (C, N, CO₂, H₂O κ.ά.) που εμπλέκονται στους κύκλους των υλικών ή βιογεωχημικούς κύκλους
2. Οργανικές ενώσεις (πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, λιπίδια, χουμικές ουσίες, κ.λ.π.) που συνδέουν το βιοτικό και αβιοτικό τμήμα.
3. Κλιματικές συνθήκες (θερμοκρασία και άλλοι φυσικοί παράγοντες)

4. Παράγωγοι δηλαδή αυτότροφοι οργανισμοί, κυρίως πράσινα φυτά τα οποία έχουν την ικανότητα (δέσμευση ηλιακής ακτινοβολίας, φωτοσύνθεση) να παρασκευάζουν τροφή (οργανικές ενώσεις) από απλές ανόργανες ουσίες.
5. Μακροκαταναλωτές, δηλαδή ετερότροφοι οργανισμοί, κυρίως ζώα τα οποία καταναλώνουν άλλους οργανισμούς ή κομμάτια οργανικής ύλης. Από την αποδόμηση των οργανικών αυτών ουσιών αντλούν την απαραίτητη γι' αυτά ενέργεια λειτουργώντας ουσιαστικά ως "παράσιτα των φυτών".
6. Μικροκαταναλωτές ή αποικοδομητές, ετερότροφοι οργανισμοί, κυρίως βακτήρια και μύκητες που αποικοδομούν μέχρι πλήρους ανοργανοποίησης τις σύνθετες οργανικές ενώσεις των νεκρών κυττάρων, αφομοιώνουν μέρος των προϊόντων αποικοδόμησης και ελευθερώνουν ανόργανα θρεπτικά τα οποία μαζί με τις οργανικές ουσίες είναι χρήσιμα στους παραγωγούς. Επιτελούν σημαντικότατο έργο και συντελούν στην ανακύκλωση της ύλης, απελευθερώνοντας τα δεσμευμένα στους οργανισμούς ανόργανα συστατικά, τα οποία με τον τρόπο αυτό γίνονται πάλι διαθέσιμα στο σύστημα.

Γενικό χαρακτηριστικό όλων των οικοσυστημάτων, χερσαίων, θαλάσσιων, γλυκού νερού ή κατασκευασμένων από τον άνθρωπο (π.χ. αγροτικά οικοσυστήματα, καλλιέργειες κ.ά.), είναι η συνεχής αλληλεπίδραση αυτότροφων και ετερότροφων συστατικών.

Μέθοδοι μελέτης των σπερματοφύτων. Βιομορφές.

Για τη μελέτη των σπερματοφύτων έχουν αναπτυχθεί διάφορα συστήματα ανάλυσης και έρευνας. Στις αρχές της Βοτανικής επιστήμης και κυρίως κατά τον 19ο αιώνα οι μελέτες γίνονταν με βάση τις φυσιολογικές μονάδες. Χώριζαν τότε τα φυτά ανάλογα με την εξωτερική τους μορφή σε δένδρα, θάμνους, πόες. Από όλα τα συστήματα μελέτης των φυσιολογικών μορφών, που αναπτύχθηκαν κατά καιρούς, εκείνο που επικράτησε είναι του δανού βοτανικού Raunkiaer. Το σύστημα αυτό που προτάθηκε το 1904, τροποποιήθηκε και τελειοποιήθηκε αργότερα από άλλους ερευνητές

(Rubel, Braun-Blanquet, Ellenberg), έγινε ευρύτατα αποδεκτό και εφαρμόζεται μέχρι και σήμερα.

Το σύστημα του Raunkiaer βασίζεται στο γεγονός ότι τα φυτά έχουν βιολογικούς μηχανισμούς οι οποίοι τα βοηθούν να επιβιώνουν σε κρίσιμες περιόδους, όπως είναι το ψύχος το χειμώνα και η ξηρασία το θέρος. Ανάλογα με τους μηχανισμούς αυτούς οι φυτικές μορφές διαφέρουν ως προς τη θέση και κυρίως το ύψος των μεριστωμάτων με τους οφθαλμούς ανανέωσης σε σχέση με την επιφάνεια του εδάφους. Με τον τρόπο αυτό διακρίνονται ομάδες φυτικών ειδών (βιοτικές μορφές ή βιολογικές μορφές ή αυξητικές μορφές ή βιομορφές), που παρόλο που ανήκουν από συστηματική άποψη σε διάφορες οικογένειες, έχουν όμοια προσαρμοστικά γνωρίσματα και παρουσιάζουν όμοιο τρόπο ζωής.

Κατά τον Raunkiaer τα φυτά κατατάσσονται στις παρακάτω βασικές κατηγορίες βιομορφών :

1. Φανερόφυτα (P) - με οφθαλμούς τουλάχιστον 30 εκ. επάνω από το έδαφος
2. Χαμαίφυτα (CH) - με οφθαλμούς 0-30 εκ. απόσταση από την επιφάνεια του εδάφους
3. Ημικρυπτόφυτα (H) - με οφθαλμούς επάνω ή λίγο κάτω από την επιφάνεια του εδάφους
4. Γεώφυτα (G) ή Κρυπτόφυτα - με οφθαλμούς βαθιά μέσα στο έδαφος ή στο νερό (ελόφυτα).
5. Υδρόφυτα (HH) - με ρίζες μέσα στο νερό και βλαστητικά όργανα επιπλέοντα.
6. Θερόφυτα (TH) - φυτικές μορφές που την ευνοϊκή εποχή του έτους ζουν σαν φυτά με βλαστητική ανάπτυξη και κατά τη δυσμενή σαν σπέρματα.

Η εκατοστιαία αναλογία των φυτών, σε μια περιοχή, που ανήκουν σε κάθε μία από τις παραπάνω κατηγορίες βιομορφών, δίνει το βιοφάσμα της περιοχής. Τα βιοτικά φάσματα βοηθούν στην σύγκριση χλωρίδων διάφορων γεωγραφικών περιοχών ή διάφορων τύπων βλάστησης (φυτοκοινωνιών) και επιτρέπουν την εξαγωγή συμπερασμάτων για τις συνθήκες του περιβάλλοντος που επικρατούν στην περιοχή έρευνας (θερμοκρασία, υγρασία κ.ά).