

# Διαχείριση Χλωρίδας και Χερσαίων Οικοσυστημάτων

## Εργαστηριακή Άσκηση Ι

# Ποικιλότητα Ειδών

Νοέμβριος 2018

# ΣΤΟΧΟΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

1. Μέτρηση κυριαρχίας των ειδών
2. Μέτρηση ποικιλότητας ειδών
3. Εκτίμηση ομοιότητας δυο κοινοτήτων
4. Μελέτη οικολογικής διαδοχής

# Βιοποικιλότητα

- Η λέξη «βιοποικιλότητα» προκύπτει από τη σύντμηση του όρου «Βιολογική Ποικιλότητα».
- Σύμφωνα με το Άρθρο 2 «Ορισμοί» της **Σύμβασης για τη Βιολογική Ποικιλότητα** ως βιολογική ποικιλότητα νοείται η ποικιλία των ζώντων οργανισμών πάσης προελεύσεως περιλαμβανομένων, μεταξύ άλλων, χερσαίων, θαλασσίων και άλλων υδατικών οικοσυστημάτων και οικολογικών συμπλεγμάτων, των οποίων αποτελούν μέρος. Περιλαμβάνεται, επίσης, η ποικιλότητα εντός των ειδών, μεταξύ ειδών και οικοσυστημάτων.

- Πιο απλά, ως βιοποικιλότητα ορίζεται η ποικιλία της ζωής σε όλες τις μορφές της (φυτά, ζώα, μύκητες κ.λ.π.) και σε όλα τα επίπεδα οργάνωσής της (γονίδια, οργανισμοί, οικοσυστήματα).
- Η έννοια της βιοποικιλότητας αγκαλιάζει, συνεπώς, όλη τη ζωή στη Γη. Περιλαμβάνει τον τρόπο έκφρασης ή εκτίμησης της ποικιλότητας που υπάρχει στα διάφορα επίπεδα οργάνωσης της ζωής. Αντανακλά τον αριθμό, την ποικιλία και τη μεταβλητότητα των ζωντανών οργανισμών και των συστημάτων που συγκροτούν.



# Επίπεδα βιοποικιλότητας

- Η βιοποικιλότητα εξετάζεται, συνήθως, σε τρία επίπεδα:
- **Γενετική ποικιλότητα.** Εκφράζει το εύρος των κληρονομικών καταβολών ενός συγκεκριμένου είδους.
- **Ποικιλότητα ειδών.** Εκφράζει τον αριθμό (πλήθος) των ειδών (φυτών, ζώων, μυκήτων κ.λπ.) που απαντούν σε μία συγκεκριμένη περιοχή ή σε ένα οικοσύστημα
- **Ποικιλότητα οικοσυστημάτων.** Εκφράζει τον αριθμό (πλήθος) των οικοσυστημάτων που απαντούν σε μια συγκεκριμένη περιοχή.

**ΕΚΤΙΜΗΣΗ  
ΚΥΡΙΑΡΧΙΑΣ ΕΙΔΩΝ**

# Η κυριαρχία των ειδών

- Οι οργανισμοί ενός οικοσυστήματος του ίδιου είδος αποτελούν έναν **πληθυσμό**. Το σύνολο των διαφορετικών πληθυσμών που ζουν σε ένα οικοσύστημα, αλλά και οι σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ τους αποτελούν τη **βιοκοινότητα** του οικοσυστήματος, ενώ **βιότοπος** είναι η περιοχή στην οποία ζει ένας πληθυσμός ή μια βιοκοινότητα.

# Η κυριαρχία των ειδών

Οι βιοκοινοότητες ελέγχονται, είτε από φυσικές, είτε από αβιοτικές συνθήκες, όπως είναι για παράδειγμα το υπέδαφος, η έλλειψη υγρασίας, η δράση του κύματος κ.λ.π.

Οι βιολογικά ελεγχόμενες κοινότητες επηρεάζονται συχνά από ένα μόνο είδος ή από μια ομάδα ειδών, οι οποίες μπορούν και τροποποιούν το περιβάλλον στο οποίο αναπτύσσονται. Οι οργανισμοί αυτοί ονομάζονται **κυρίαρχοι (dominants)**.



# Η κυριαρχία των ειδών

**Σε μια βιοκοινότητα τα κυρίαρχα είδη είναι δυνατό να είναι εκείνα τα οποία:**

- Εμφανίζονται με το μεγαλύτερο αριθμό,
- Εμφανίζουν τη μεγαλύτερη βιομάζα,
- Καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο χώρο,
- Συμβάλλουν σε μεγάλο βαθμό στον κύκλο των ανόργανων στοιχείων,
- Μπορούν να ελέγχουν ή να επιδρούν πάνω στα υπόλοιπα μέλη της βιοκοινότητας.

# Η κυριαρχία των ειδών

Μερικοί οικολόγοι έχουν δώσει τον κυρίαρχο ρόλο σ' όλους αυτούς τους οργανισμούς, οι οποίοι είναι και αριθμητικά ανώτεροι, δέχονται όμως ότι η αφθονία από μόνη της δεν επαρκεί.

Συχνά παρατηρείται ένα φυτικό είδος να εμφανίζει για παράδειγμα, μια ευρεία διάρθρωση σε μια περιοχή, εντούτοις όμως, διαπιστώνεται ότι ασκεί μικρή επίδραση στο σύνολο της βιοκοινότητας.

# Η κυριαρχία των ειδών

Για παράδειγμα σ' ένα δάσος, τα μικρού ύψους δένδρα ή οι θάμνοι του υποορόφου μπορεί να υπερτερούν αριθμητικά των υψηλών δένδρων, η φυτοκοινότητα όμως, να ελέγχεται από τα ψηλά δένδρα, τα οποία σκιάζουν τα μικρότερα.

Σε μια τέτοια περίπτωση, τα κυρίαρχα είδη δεν είναι αυτά με το μεγαλύτερο αριθμό ατόμων, αλλά εκείνα, τα οποία έχουν τη μέγιστη βιομάζα.

# Δείκτης κυριαρχίας Simpson

Ο **Simpson** (1949) καθόρισε την πιθανότητα για κάθε δύο άτομα που επιλέγονται τυχαία από ένα απείρως μεγάλο πληθυσμό, να ανήκουν στο ίδιο είδος

$$D_s = \frac{\sum n_i (n_i - 1)}{N (N - 1)}$$

$n_i$  = ο συνολικός αριθμός ατόμων του είδους  $i$

$N$  = ο συνολικός αριθμός ατόμων όλων των ειδών



# Δείκτης κυριαρχίας Simpson

Αποτελεί δείκτη κυριαρχίας και όχι δείκτη ποικιλότητας, γιατί όσο μεγαλύτερη τιμή έχει ο δείκτης, τόσο μεγαλύτερη κυριαρχία έχει ένα είδος σε αυτήν και επομένως τόσο μικρότερη είναι η ποικιλότητα της.

Άρα η τιμή του δείκτη μειώνεται όσο αυξάνει η ποικιλότητα

$$I_s = 1 - D_s$$

# Παράδειγμα Άσκησης για το δείκτη κυριαρχίας Simpson

## Δείκτης Simpson $I_s$

$$D_s = \sum n_i (n_i - 1) / N (N - 1)$$

$$I_s = 1 - D_s$$

Φυτικά είδη	Αρ. ατόμων $n$
<i>Euphorbia paralias</i>	30
<i>Otantis maritimum</i>	34
<i>Medicago marina</i>	36
Σύνολο $N$	100

$$D_s = 30(30-1) + 34(34-1) + 36(36-1) / 100(100-1) =$$

$$= 3252 / 9900 = 0.328$$

$$I_s = 1 - 0.328 = 0.672$$

Υποδεικνύει μεγάλη πιθανότητα δυο τυχαία άτομα να ανήκουν στο ίδιο είδος

# **ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ ΕΙΔΩΝ**

# Ποικιλότητα Ειδών

Τι εννοούμε με τον όρο ποικιλότητα ειδών;

- **ποικιλότητα** (diversity): ο αριθμός των ειδών τα οποία υπάρχουν σε μια βιοκοινότητα. Όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός αυτός, τόσο μεγαλύτερη και η ποικιλότητα των ειδών.

## Χωρική κλίμακα

- Ένα μεμονωμένο δείγμα αντιπροσωπεύει την ποικιλότητα σε ένα σημείο του χώρου: **α-ποικιλότητα** (ποικιλότητα δείγματος ή μιας βιοκοινότητας).
- Η διαφορά-ομοιότητα ως προς την ποικιλότητα ανάμεσα σε διαφορετικές τοποθεσίες-κοινότητες: **β-ποικιλότητα**.
- Σε μεγαλύτερη κλίμακα, υπολογίζουμε την ποικιλότητα μιας περιοχής, σε περιφερειακό επίπεδο που περιλαμβάνει πολλές διαφορετικές “μικροπεριοχές”: **γ-ποικιλότητα**.



# Ποικιλότητα Ειδών

Η **αφθονία (richness)** και η **κανονικότητα ή ομοιομορφία (evenness)**(εκφράζει την ισοκατανομή των ατόμων μέσα σε δεδομένο αριθμό ειδών) των ειδών είναι πολύ χρήσιμες κατά τη διαδικασία μέτρησης της ποικιλότητας των ειδών.

Έτσι, μια φυτοκοινότητα, η οποία περιλαμβάνει λίγα άτομα, πολλών όμως ειδών, παρουσιάζει υψηλότερη ποικιλότητα σε σχέση με μια κοινότητα, η οποία εμφανίζει τον ίδιο συνολικά αριθμό ατόμων, αλλά τα άτομα αυτά ανήκουν σε λιγότερα είδη.

# Ποικιλότητα Ειδών

- Για παράδειγμα, έχουμε μια φυτοκοινότητα η οποία συντίθεται από δέκα είδη και κάθε είδος αποτελείται από δέκα άτομα το καθένα. Η βιοκοινότητα αυτή έχει μεγαλύτερη ποικιλότητα από μια άλλη, η οποία αποτελείται από δέκα είδη επίσης, αλλά τα 100 συνολικά άτομα κατανέμονται ως εξής: 90, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1.
- Για να αξιολογηθεί ποσοτικά η ποικιλότητα των ειδών, έχουν προταθεί αρκετοί δείκτες ποικιλότητας. Ένας από τους πλέον ευρύτερα χρησιμοποιούμενους δείκτες είναι ο **δείκτης του Shannon**,

# Δείκτης Ποικιλότητας Shannon

Εάν η ποικιλότητα είναι χαμηλή, τότε η βεβαιότητα να συλλέξουμε ένα συγκεκριμένο είδος τυχαία, είναι υψηλή. Εάν όμως η ποικιλότητα είναι υψηλή τότε είναι δύσκολο να προβλέψουμε την ταυτότητα του ατόμου που συλλέχθηκε.

Ο δείκτης θεωρεί ότι τα άτομα έχουν ληφθεί τυχαία από ένα μεγάλο πληθυσμό και όλα τα είδη αντιπροσωπεύονται στο δείγμα.

$$H = -\sum(p_i) * \ln p_i$$

H= η ποικιλότητα των ειδών,

$p_i$ = αναλογία συνολικού αριθμού ατόμων στο είδος i ( $n_i/N$ )

$\ln$ = φυσικός λογάριθμος

# Κανονικότητα (Ομοιομορφία)

Ο απλούστερος καθορισμός του πλούτου των ειδών είναι η καταμέτρηση του αριθμού των ειδών. Για να καθοριστεί η κανονικότητα (ομοιομορφία) πρέπει πρώτα να υπολογιστεί το  $H_{max}$ .

Ο αριθμός αυτός μπορεί να υπολογιστεί σύμφωνα με την σχέση

$$H_{max} = \ln S$$

Όπου:  $\ln$  = ο φυσικός λογάριθμος, και

$S$  = ο αριθμός των ειδών

Τέλος, η κανονικότητα ( $J$ ) καθορίζεται από την σχέση

$$J = H / H_{max}$$



# Παράδειγμα Άσκησης για το δείκτη Ποικιλότητας Shannon

Δείκτης Ποικιλότητας Shannon

$$H = -\sum(p_i) * \ln p_i = \mathbf{1,99}$$

$$p_i = n_i / N$$

$$H_{\max} = \ln S$$

$$H_{\max} = \mathbf{2.079}$$

$$J = H / H_{\max}$$

$$J = \mathbf{0.957}$$

Είδη	Αρ. Ατόμων (n <sub>i</sub> )	Αναλ. ατόμων (p <sub>i</sub> )	Ln p <sub>i</sub>	H
Bubleurum glumaceum	20	0,153	-1,877	0,287
Anagalis arvensis	17	0,130	-2,040	0,265
Lagurus ovatus	30	0,230	-1,469	0,337
Mercurialis annus	13	0,100	-2,302	0,230
Allium suhirustum	10	0,076	-2,577	0,195
Bromus rubens	12	0,092	-2,385	0,219
Fumaria capreolata	8	0,061	-2,796	0,170
Parapholis incurva	20	0,153	-1,877	0,287
<b>S=8</b>	<b>130</b>			<b>1,99</b>

# Συντελεστές Ομοιότητας Κοινοτήτων

# Ομοιότητες κοινοτήτων

- beta diversity ή  $\beta$ -diversity, Η διαφορά-ομοιότητα ως προς την ποικιλότητα ανάμεσα σε διαφορετικές τοποθεσίες.
- Για να μετρηθεί η ομοιότητα των κοινοτήτων υπάρχουν διάφορες μέθοδοι.

Συντελεστής Ομοιότητας Sørensen

Συντελεστής Ομοιότητας Jaccard

# Συντελεστής Ομοιότητας Sørensen (Sørensen 1948)

$$CC_s = 2c / (s_1 + s_2)$$

$s_1$  και  $s_2$ : οι αριθμοί των ειδών στις κοινότητες (περιοχές) 1 και 2, αντίστοιχα,  
 $c$ : ο αριθμός των κοινών ειδών στις δύο κοινότητες.



# Συντελεστής Ομοιότητας Jaccard (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974)

$$CC_j = c / (s_1 + s_2 - c)$$

$s_1$  και  $s_2$ : οι αριθμοί των ειδών στις κοινότητες  
(περιοχές) 1 και 2, αντίστοιχα,

$c$ : ο αριθμός των κοινών ειδών στις δύο  
κοινότητες.

# Συντελεστές ομοιότητας

- Οι τιμές κυμαίνονται από το 0 (χλωριδική ανεξαρτησία) έως το 1.0 (χλωριδική ομοιότητα).
- Δεν συνυπολογίζουν την σχετική αφθονία των ειδών.
- Είναι χρήσιμοι όταν μας ενδιαφέρει η παρουσία-απουσία ειδών σε μία κοινότητα.

# Άσκηση συντελεστών ομοιότητας

## ΑΣΚΗΣΗ

Δίνονται οι χλωριδικές συνθέσεις τριών νησίδων, όπου κάθε είδος συνοδεύεται από το επί τοις εκατό ποσοστό πληθοκάλυψής του ανά νησίδα.

Είδη	Νησίδα 1	Νησίδα 2	Νησίδα 3	Βιομορφή
	Κάλυψη (%)	Κάλυψη (%)	Κάλυψη (%)	
<i>Pistacia lentiscus</i>		20	40	NPh
<i>Arisarum vulgare</i>		5	6	Grhiz
<i>Campanula drabifolia</i>		2	2	Thscap
<i>Capparis spinosa</i>	2	3		NPh
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>		1		Thscap
<i>Silene sedoides</i>	1	1	1	Thscap
<i>Suaeda vera</i>	5			Chfrut
<i>Aetheorhiza bulbosa</i>		2	2	Gbulb
<i>Anthemis rigida</i>		1	2	Thscap
<i>Atractylis cancellata</i>		2	2	Thscap
<i>Ptilostemon chamaepeuce</i>		25		Chfrut
<i>Reichardia picroides</i>		1		Hscap
<i>Senecio vulgaris</i>	1	2	1	Thscap
<i>Brassica cretica</i>	3	1		Chsutfir
<i>Malcolmia flexuosa</i>		5	1	Hscap
<i>Frankenia hirsuta L.</i>	20	10	15	Chsutfir
<i>Elymus rechingeri</i>	15		5	Grhiz
<i>Hyparrhema hirta</i>		2		Hcaesp
<i>Coridothymus capitatus</i>		30		Chfrut
<i>Prasium maus</i>			3	Chfrut
<i>Sideritis curvidens</i>		1	1	Thscap
<i>Teucrium polium</i>		10	15	Chsutfir
<i>Anthyllis vulneraria</i>			25	Hscap
<i>Calicotome villosa</i>		25	10	NPh
<i>Genista acanthoclada</i>			20	Chfrut
<i>Medicago monspeliaca</i>		1		Thscap
<i>Ononis reclinata</i>		1	1	Thscap
<i>Trigonella rechingeri</i>	5			Thscap
<i>Allium commutatum</i>	5			Gbulb
<i>Asphodelus aestivus</i>		20	20	Grhiz
<i>Muscari commutatum</i>		1	1	Gbulb
<i>Urginea maritima</i>		2	1	Gbulb
<i>Lavatera arborea</i>	40			Hscap

- Να υπολογίσετε τη β-ποικιλότητα με τους συντελεστές Jaccard και Sorensen και να ερμηνεύσετε τα αποτελέσματα.
- Εάν οι τιμές της κάλυψης (%) ήταν αριθμός ατόμων για κάθε είδος, υπολογίστε την κυρταρχία και την ποικιλότητα για κάθε μια από τις νησίδες και ερμηνεύστε τα αποτελέσματα

Συνολικά: N1=10, N2=25

Κοινά είδη: N1-N2=5,

**Jaccard:  $CC_j = c / (s_1 + s_2 - c)$**

N1-N2: 0.166 (16%)

**Sørensen:  $CC_s = 2c / (s_1 + s_2)$**

N1-N2: 0.285 (28%)

Επισημαίνοντας υψηλή χλωριδική ετερογένεια χωρίς καμία σημαντική χλωριδική ομοιότητα.



Μόνο το πρώτο ερώτημα

# Οικολογική Διαδοχή



# Κυριότερες αιτίες μεταβολής οικοσυστημάτων

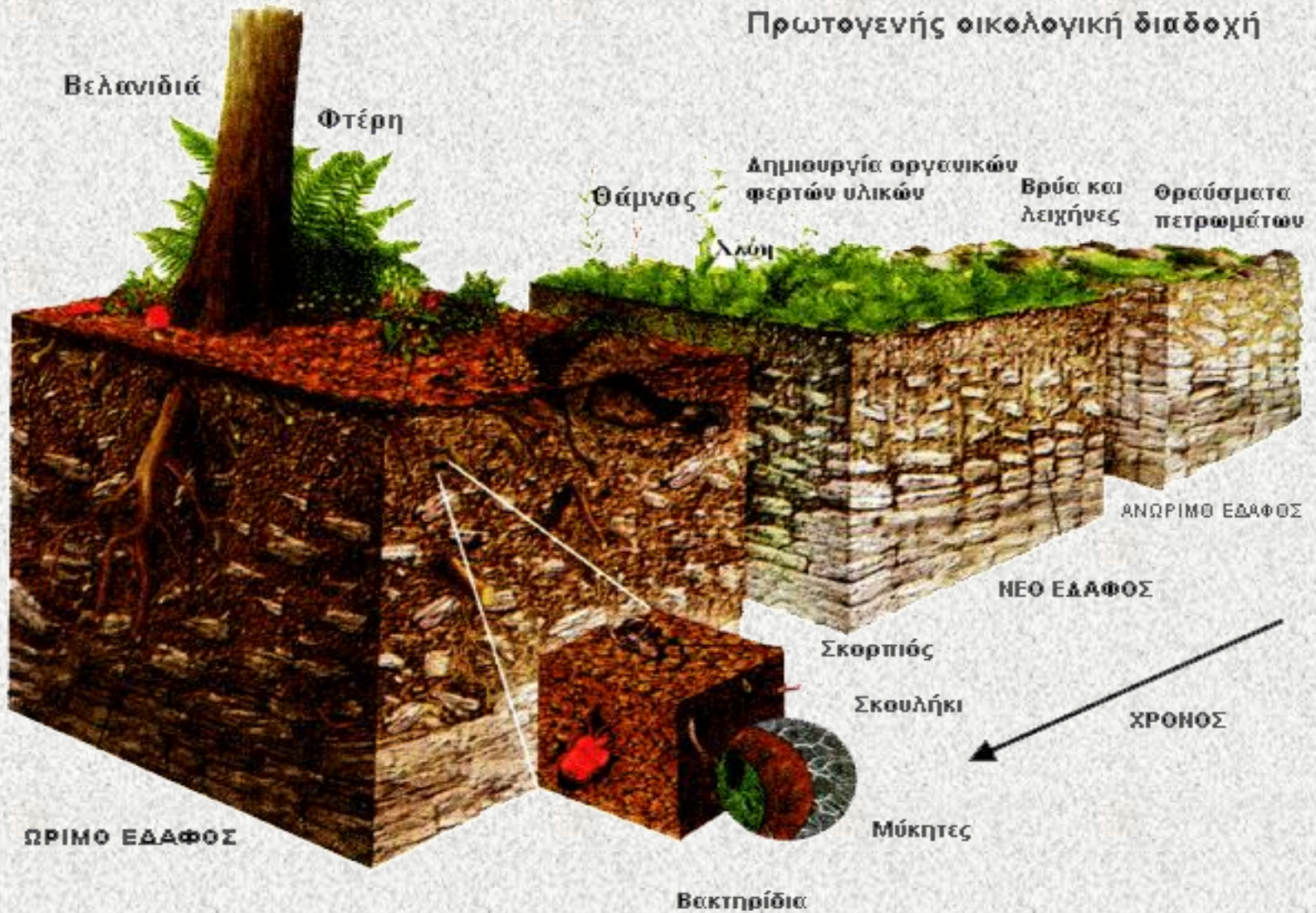
- Οι αλλαγές στο κλίμα με αποτέλεσμα μακροπρόθεσμες αλλαγές στις κατανομές φυτών και ζώων που διαμορφώνουν τα οικοσυστήματα
- Επίδραση ανθρωπογενών παραγόντων με τοπικό χαρακτήρα όπως φωτιά, βόσκηση, ρύπανση κ.α. με μακροπρόθεσμες μεταβολές στα οικοσυστήματα
- Εξέλιξη. Πρόκειται για την οικολογική διαδοχή, η οποία αφορά το σύνολο των μεταβολών που γίνονται σ' ένα οικοσύστημα καθώς αυτό ωριμάζει ή εξελίσσεται προς μια σταθερή κατάσταση.

# Πρωτογενή οικολογική διαδοχή

- Γενικά, πρωτογενής διαδοχή παρατηρείται σε περιοχές που αρχικά ήταν βιοτικά ανενεργές. Ξεκινά σε περιοχές όπως οι αμμοθίνες, τα δέλτα των ποταμών, τα ηφαίστεια, οι νεοδημιουργηθείσες λίμνες και οι εκτάσεις όπου ποτέ πριν δεν υπήρξαν οικοσυστήματα.
- Σχηματικά θα λέγαμε ότι μια τυπική διαδοχή της βλάστησης που ξεκινά από το γυμνό έδαφος και φτάνει στο δάσος περνώντας από στάδια όπου η κυρίαρχη βλάστηση είναι ποώδη φυτά, πολυετή ξυλώδη φυτά, θάμνοι και δέντρα, διαρκεί περισσότερο από ένα αιώνα.



# Παράδειγμα Πρωτογενούς οικολογικής διαδοχής



# Δευτερογενής οικολογική διαδοχή

- Λαμβάνει χώρα σε περιοχές που ήδη υποστηρίζουν οικοσυστήματα και όταν ξεκινήσει η δευτερογενής διαδοχή θα οδηγήσει το σύστημα στην ωριμότητα.
- Φτάνοντας το οικοσύστημα στην ωριμότητα οι περαιτέρω μεταβολές είναι μικρές και θεωρούμε ότι το σύστημα βρίσκεται στο τελικό στάδιο της εξέλιξης του.
- Το καταληκτικό στάδιο διαδοχής (η κλίμαξ κοινότητα) αντιπροσωπεύει την αποτελεσματικότερη χρήση της βιοκατοικίας, όταν η βιομάζα, η ροή της ενέργειας και η ανακύκλωση των θρεπτικών βρίσκονται στο μέγιστο σημείο τους. Θεωρείται το τελικό στάδιο στην εξέλιξη του οικοσυστήματος.



# Ποικιλότητα Ειδών στα στάδια της διαδοχής

- Προοδευτική αύξηση των παρόντων ειδών, καθώς όλο και περισσότερα φυτά και ζώα εποικούν την περιοχή.
- Ο αριθμός των διαφορετικών ειδών που φιλοξενούνται στο οικοσύστημα μπορεί να συνεχίσει να αυξάνεται μέχρι το σχηματισμό της «κλίμαξ» κοινότητας ή να ελαττωθεί η ποικιλότητα καθώς η διαδοχή ολοκληρώνεται.

# Ποικιλότητα Ειδών στα στάδια της διαδοχής

- Η ελάττωση της ποικιλότητας οφείλεται στον ανταγωνισμό καθώς στα μεταγενέστερα στάδια της διαδοχής κυριαρχούν μεγαλύτερα και μακροβιότερα φυτά σε σχέση με τα φυτά που κυριαρχούν στα πρώτα στάδια
- Αποτέλεσμα: Ανταγωνιστικός αποκλεισμός πολλών ειδών

# Ανάλυση Οικοτόπων

Σε κάθε στάδιο διαδοχής μιας υπό μελέτη περιοχής πρέπει να αναλύονται οι βιοτικοί και αβιοτικοί παράγοντες (Θερμοκρασία αέρα, σχετική υγρασία, θερμοκρασία εδάφους, εδαφική υγρασία, πάχος εδαφικού ορίζοντα κ.α) που την καθορίζουν και αλλάζουν καθώς εξελίσσεται η διαδοχή.

## ΑΣΚΗΣΗ

Δίνονται οι χλωριδικές συνθέσεις τριών νησίδων, όπου κάθε είδος συνοδεύεται από το επί τοις εκατό ποσοστό πλήθοκάλυψής του ανά νησίδα.

Είδη	Νησίδα 1	Νησίδα 2	Νησίδα 3	Βιομορφή
	Κάλυψη (%)	Κάλυψη (%)	Κάλυψη (%)	
<i>Pistacia lentiscus</i>		20	40	NPh
<i>Arisarum vulgare</i>		5	6	Grhiz
<i>Campanula drabifolia</i>		2	2	Thscap
<i>Capparis spinosa</i>	2	3		NPh
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>		1		Thscap
<i>Silene sedoides</i>	1	1	1	Thscap
<i>Suaeda vera</i>	5			Chfrut
<i>Aetheorhiza bulbosa</i>		2	2	Gbulb
<i>Anthemis rigida</i>		1	2	Thscap
<i>Atractylis cancellata</i>		2	2	Thscap
<i>Ptilostemon chamaepeuce</i>		25		Chfrut
<i>Reichardia picroides</i>		1		Hscap
<i>Senecio vulgaris</i>	1	2	1	Thscap
<i>Brassica cretica</i>	3	1		Chsuffr
<i>Malcolmia flexuosa</i>		5	1	Hscap
<i>Frankenia hirsuta L.</i>	20	10	15	Chsuffr
<i>Elymus rechingeri</i>	15		5	Grhiz
<i>Hyparrhemia hirta</i>		2		Hcaesp
<i>Coridothymus capitatus</i>		30		Chfrut
<i>Prasum mans</i>			3	Chfrut
<i>Sideritis curvidens</i>		1	1	Thscap
<i>Teucrium polium</i>		10	15	Chsuffr
<i>Athyllis vulneraria</i>			25	Hscap
<i>Calicotome villosa</i>		25	10	NPh
<i>Gemista acanthoclada</i>			20	Chfrut
<i>Medicago monspeliaca</i>		1		Thscap
<i>Ononis reclinata</i>		1	1	Thscap
<i>Trigonella rechingeri</i>	5			Thscap
<i>Allium commutatum</i>	5			Gbulb
<i>Asphodelus aestivus</i>		20	20	Grhiz
<i>Muscari commutatum</i>		1	1	Gbulb
<i>Urginea maritima</i>		2	1	Gbulb
<i>Lavatera arborea</i>	40			Hscap

- Να υπολογίσετε τη β-ποικιλότητα με τους συντελεστές Jaccard και Sorensen και να ερμηνεύσετε τα αποτελέσματα.
- Εάν οι τιμές της κάλυψης (%) ήταν αριθμός ατόμων για κάθε είδος, υπολογίστε την κυριαρχία και την ποικιλότητα για κάθε μια από τις νησίδες και ερμηνεύστε τα αποτελέσματα