



# Πρότυπα οικολογικής διαφοροποίησης των μυρμηγκιών (Υμενόπτερα: Formicidae) σε κερματισμένα ορεινά ενδιαίτηματα.

Γεωργιάδης Χρήστος  
Λεγάκης Αναστάσιος



Τομέας Ζωολογίας – Θαλάσσιας Βιολογίας  
Τμήμα Βιολογίας  
Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο  
*Σύγχρονες τάσεις της έρευνας  
στην οικολογία*  
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας  
9-12 Οκτωβρίου 2008, Βόλος

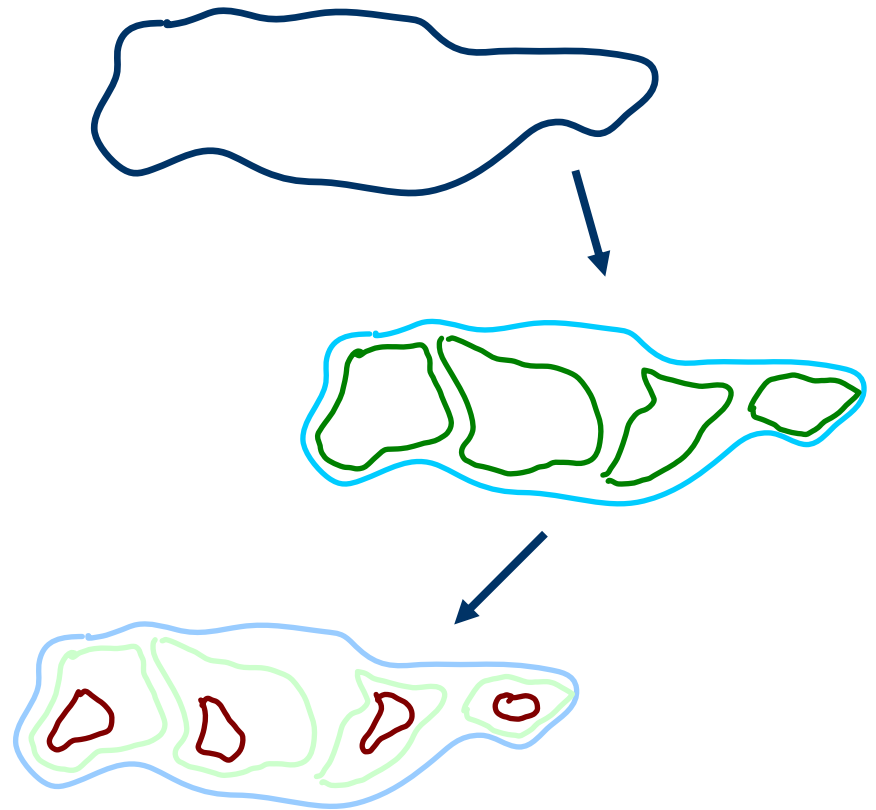


# Αξιώματα...

- Η βιοποικιλότητα σε παγκόσμιο και τοπικό επίπεδο μειώνεται με έντονο ρυθμό εξαιτίας των άμεσων και έμμεσων συνεπειών των ανθρώπινων δραστηριοτήτων.
- Σήμερα, οι κυριότερες απειλές για την επιβίωση πληθυσμών και ειδών, είναι η απώλεια και ο κερματισμός των ενδιαιτημάτων, με ρυθμό που ποικίλει σημαντικά από περιοχή σε περιοχή.

# Κερματισμός

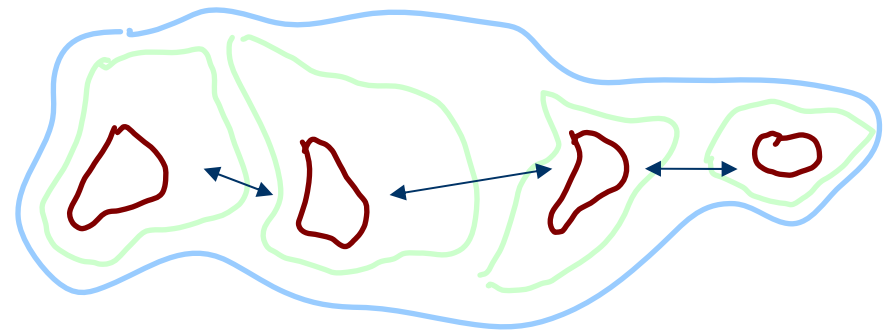
**Κερματισμός** είναι η διαδικασία κατά την οποία μια μεγάλη έκταση ενός βιοτόπου μετατρέπεται σε έναν αριθμό μικρότερων τεμαχίων μικρότερης συνολικής έκτασης, τα οποία είναι απομονωμένα μεταξύ τους από τμήματα άλλου τύπου βιοτόπου που είναι τελείως διαφορετικός από τον αρχικό.



# Επιπτώσεις κερματισμού

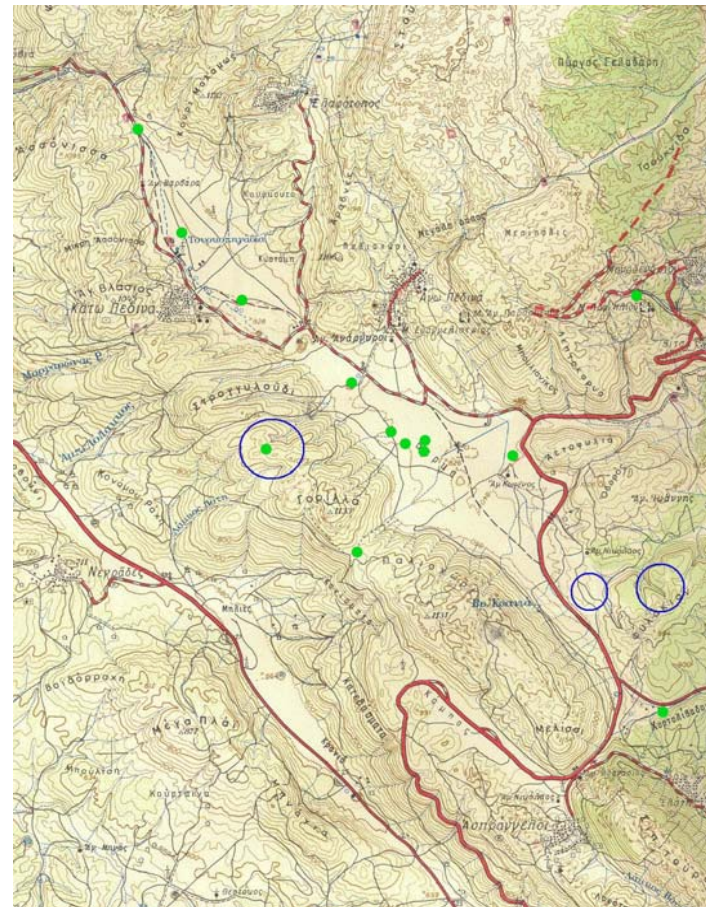
Η διαδικασία του κερματισμού περιλαμβάνει τέσσερις επιπτώσεις:

- α) μείωση της έκτασης του αρχικού βιοτόπου,
- β) αύξηση του αριθμού των τεμαχίων του βιοτόπου,
- γ) μείωση του μεγέθους των τεμαχίων και
- δ) αύξηση της απομόνωσης των τεμαχίων



# Περιοχή μελέτης

- Η περιοχή μελέτης αφορά ορεινά οικοσυστήματα της περιοχής του Ζαγορίου (Ήπειρος).
- Χαρακτηρίζεται από γεωλογική, οικολογική και τοπιακή ποικιλία, ασυνέχεια και κατακερματισμό.
- Πρόκειται για μια περιοχή ορεινών κοιλάδων, ψηλών κορυφών (Γκαμήλα 2480 m), χαμηλών βουνών και οροπεδίων που βρίσκεται πάνω στη βόρεια Πίνδο.



# Προστασία και προβλήματα

- Η περιοχή είναι πολύ σημαντική τόσο για τη χλωρίδα όσο και για την πανίδα της (**Εθνικός Δρυμός και Περιοχή του Δικτύου ΦΥΣΗ 2000**) με χαρακτηριστικά υψηλά ποσοστά ενδημισμού και θεωρείται «θερμό σημείο» βιοποικιλότητας σε παγκόσμιο επίπεδο.
- Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται **αύξηση** της τουριστικής και οικοδομικής δραστηριότητας με συνέπειες τον περαιτέρω σταδιακό κερματισμό των φυσικών ενδιαιτημάτων και την υποβάθμισή τους σε αρκετές περιπτώσεις, γεγονός που καθιστά ιδιαίτερα σημαντικές τις μελέτες ανάλυσης αυτών των επιπτώσεων στην πανίδα και χλωρίδα της περιοχής.

# Κλίμα και οικοσύστημα

- Μεγάλες βροχοπτώσεις
  - Έντονες χιονοπτώσεις
  - Χαμηλές θερμοκρασίες το χειμώνα
  - Το κλίμα γενικά είναι δριμύ ηπειρωτικό με σχεδόν ανύπαρκτες τις ενδιάμεσες εποχές (άνοιξη-φθινόπωρο) και μικρό καλοκαίρι (μόλις 20-30 ημέρες το χρόνο)
  - Δάση φυλλοβόλων και κωνοφόρων με σημαντικά ενδοδασικά διάκενα
  - Βοσκότοποι,
  - Καλλιέργειες,
  - Ποταμοί και ρέματα,
  - Διασκορπισμένοι οικισμοί
- 
- Κυρίως **πλατύφυλλη δρυς** (*Quercus frainetto*), **πουρνάρι** *Quercus coccifera* και *Juniperus communis*
  - Ψηλά: **υβριδογενής ελάτη** (*Abies borisii-regis*), **μαύρη πεύκη** (*Pinus nigra*), **οξυά** (*Fagus sylvatica*) και διάφορα είδη φυλλοβόλων δρυών
  - Όχθες ποταμών: **ιτιά** (*Salix sp.*), **λεύκες** (*Populus sp.*) και άτομα **πλάτανου** (*Platanus orientalis*)

# Ειδικές περιοχές μελέτης Μακία



Αμιγής  
Μακία

1° ξέφωτο

2° ξέφωτο



Image © 2008 DigitalGlobe

© 2005 Google

© 2008 Tele Atlas

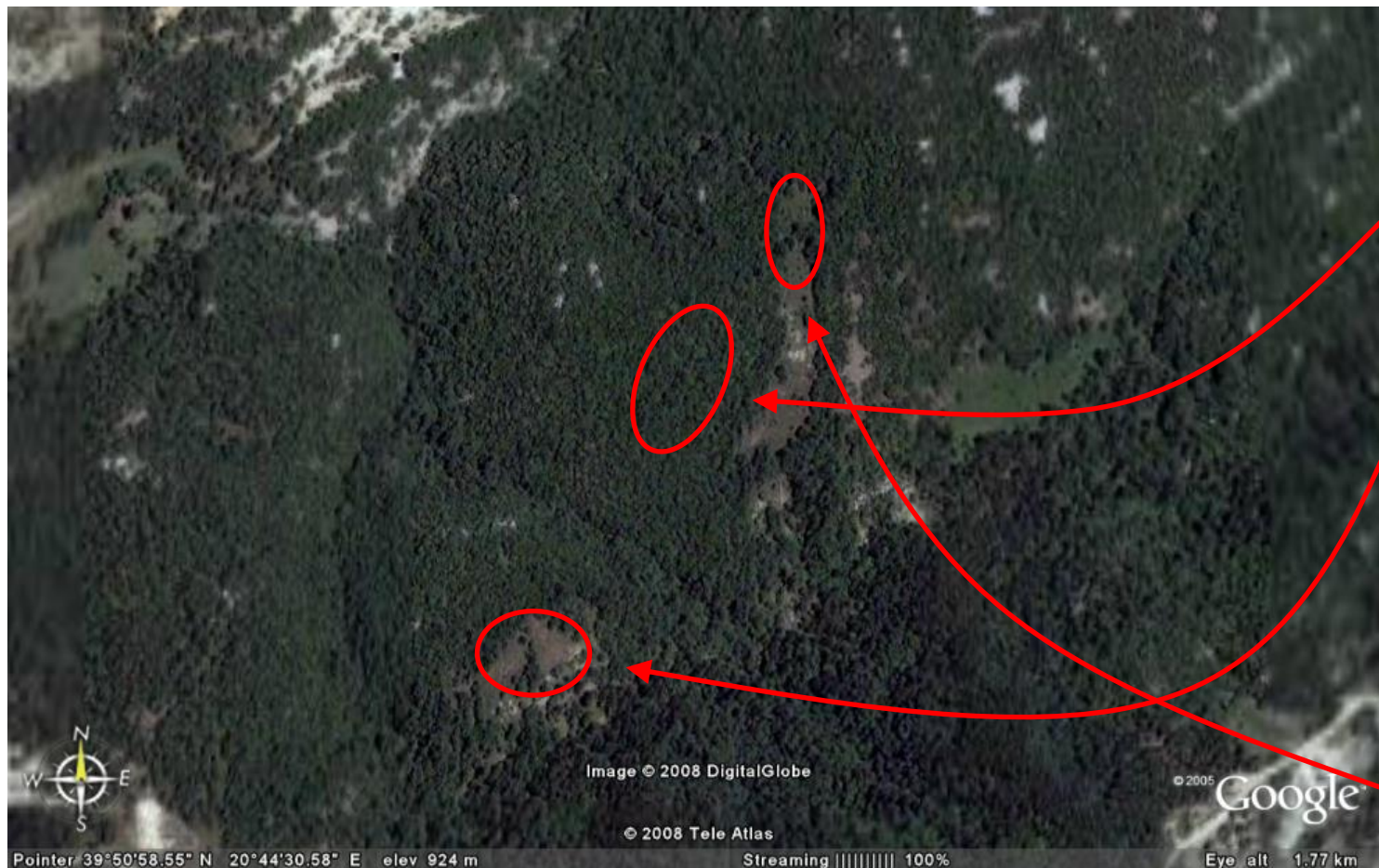
Pointer 39°52'01.53" N 20°40'52.55" E elev 987 m

Streaming ||||| 100%

Eye alt 1.79 km



# Ειδικές περιοχές μελέτης Βελανιδιά

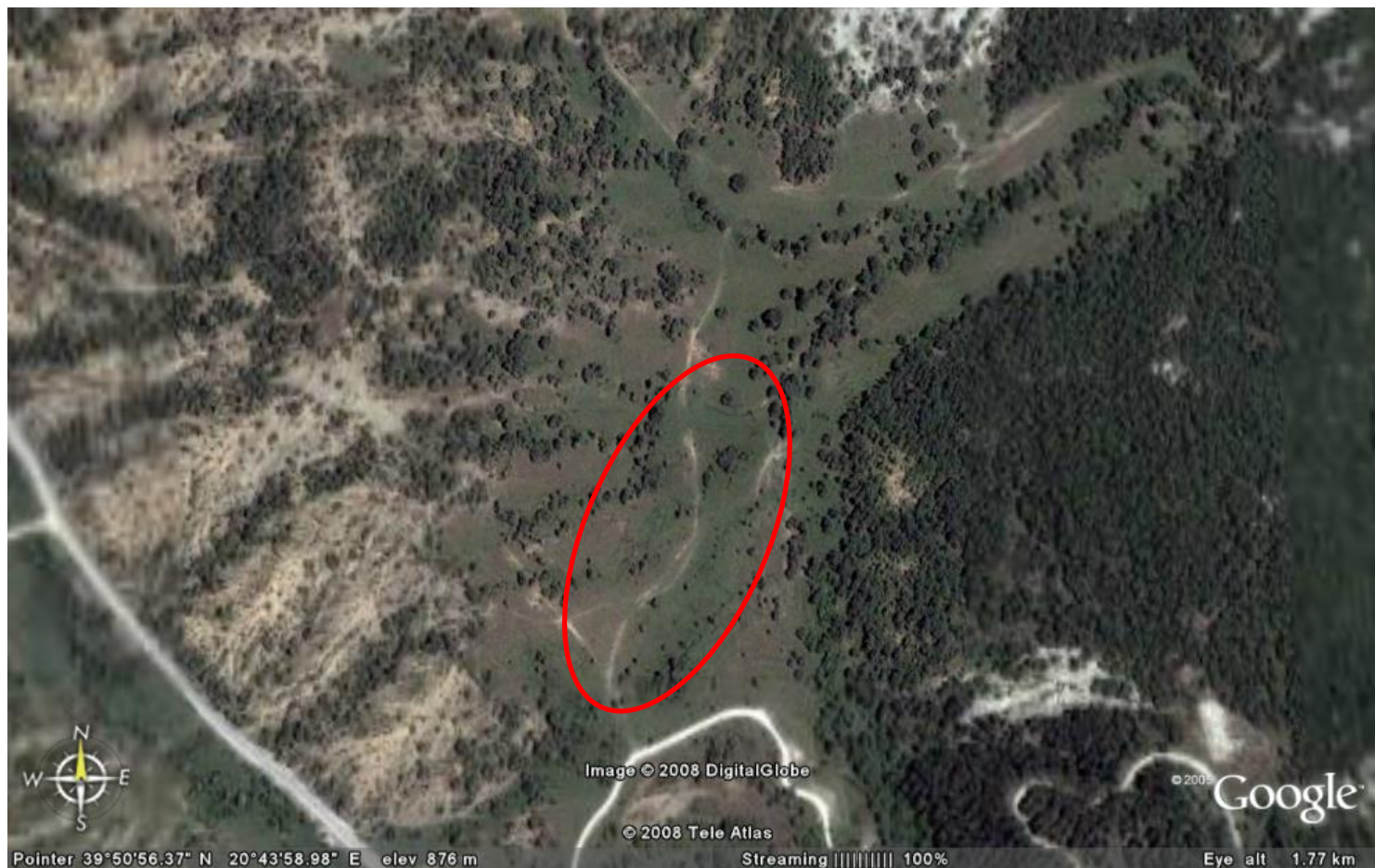


Δάσος  
βελανιδιάς

1° ξέφωτο

2° ξέφωτο

# Λιβάδι



# Στόχος μελέτης

**Διαφοροποίηση της βιοκοινωνίας των μυρμηγκιών σε αμιγείς και σε κερματισμένους βιοτόπους.**

*ΠΩΣ;*

Παγίδευση ατόμων σύμφωνα με τροφοληπτική δραστηριότητα και τροφή-στόχο.

# Μεθοδολογία

- 2 ή 3 γραμμές (10μ απόσταση μεταξύ τους)
- Σημεία 'καφετέριας' ανά 5μ κατά μήκος της γραμμής
- Πλαστικοί σωλήνες
  - Κρέας (ζαμπόν)
  - Μέλι (σάκχαρο)
  - Σπόροι



- 24 ώρες
- Συλλογή δειγμάτων
- Καταγραφή φωλιών

# Αποτελέσματα

- 22 είδη μυρμηγκιών (13 γένη)

Περιοχή	Αριθμός ειδών	Περιοχή μελέτης	Αριθμός ειδών
Μακία	18	Αμιγής μακία	12
		1 <sup>ο</sup> ξέφωτο μακίας	5
		2 <sup>ο</sup> ξέφωτο μακίας	6
Λιβάδι	11	Λιβάδι	11
Βελανιδιές	13	Αμιγές δάσος	5
		1 <sup>ο</sup> ξέφωτο δάσους	11
		2 <sup>ο</sup> ξέφωτο δάσους	3

## Μελέτη ποικιλότητας

**S** (αριθμός ειδών),

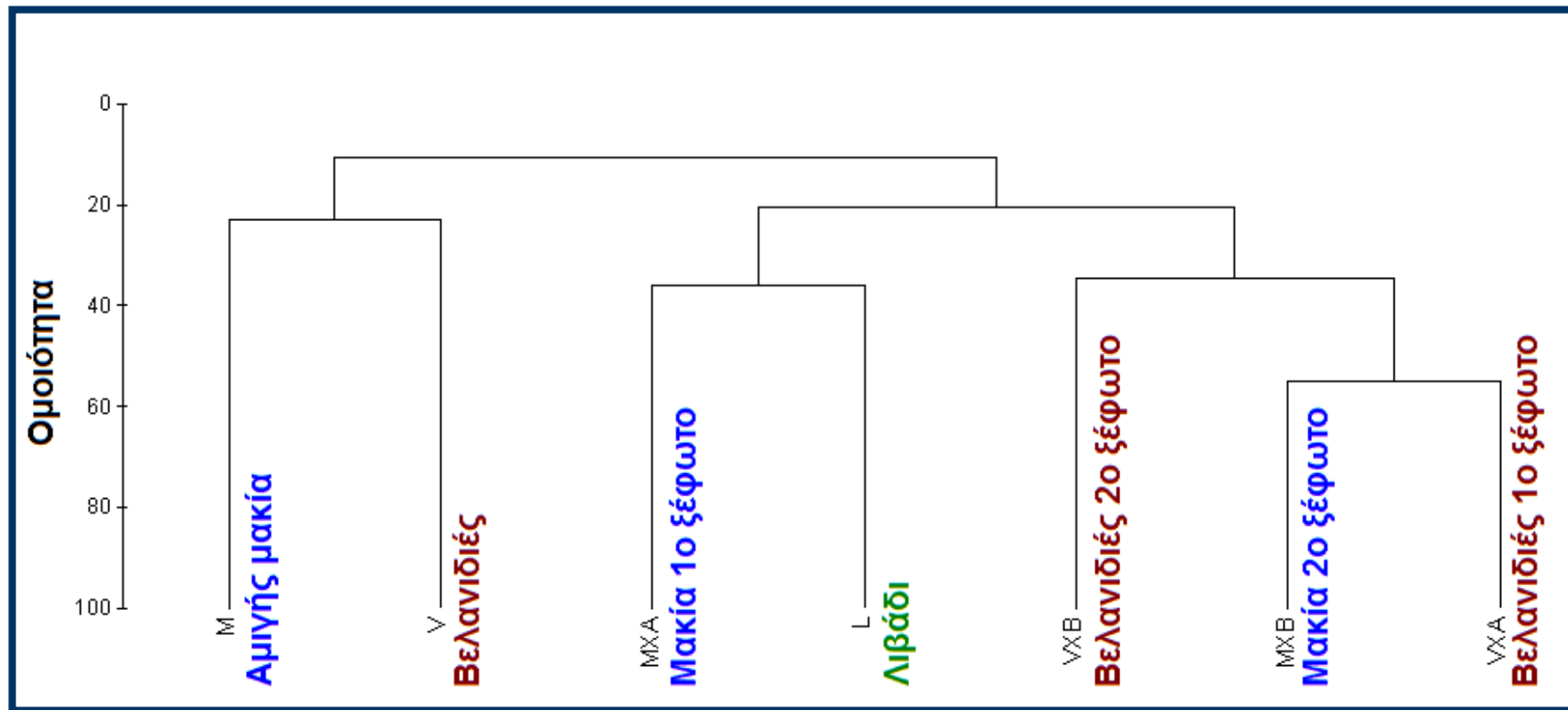
**N** (συχνότητα εμφάνισης στους δειγματοληπτικούς σταθμούς),

**d** (δείκτης Margalef),

**J'** (δείκτης Pielou),

**H'** (loge) (δείκτης Shannon)

# Ομαδοποίηση βιοκοινωνιών



Δείκτης ομοιότητας: Bray-Curtis

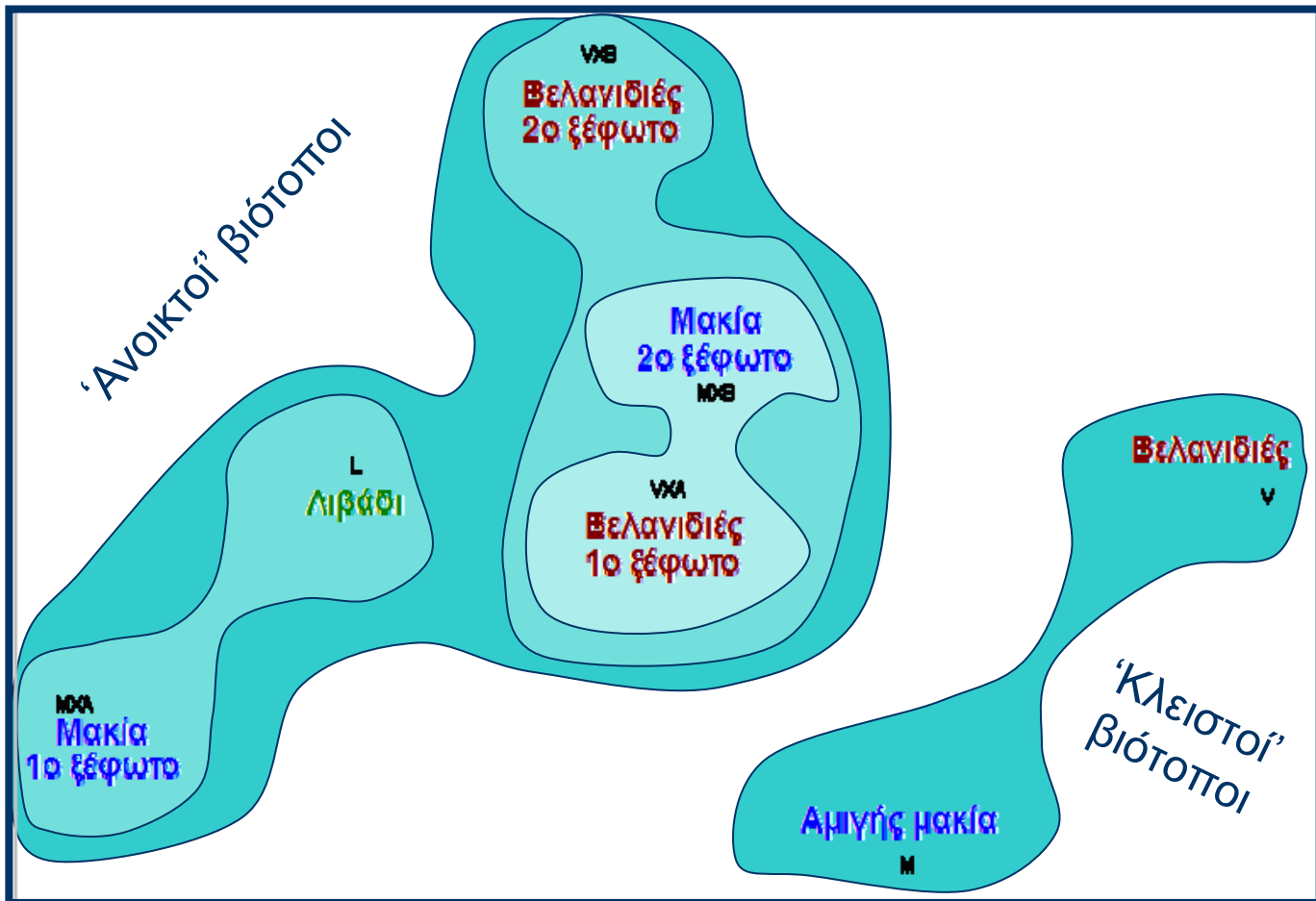
Μέθοδος ομαδοποίησης: UPGMA

# Σύνθεση βιοκοινωνιών



Διάγραμμα MDS

# Συνδυαστική απεικόνιση





# Άλλες μετρήσεις

- Με το πακέτο λογισμικού SIMPER υπολογίστηκαν:
  - μέσες ανομοιότητες μεταξύ των περιοχών μελέτης
  - συνεισφορά των ειδών στην διαφοροποίηση
    - μέση συχνότητα παρουσίας,
    - μέση ανομοιότητα και
    - ποσοστό συνεισφοράς κάθε είδους στην διαφοροποίηση των περιοχών.

# Αποτελέσματα – Αριθμός ειδών

- Μακία: συνολικά το μεγαλύτερο αριθμό ειδών.
- Ποσοστό των ειδών σε ξέφωτα  
μεγαλύτερο στις βελανιδιές → 61,6%  
χαμηλότερο στη μακία → 33%

Είδη που υπάρχουν σε άλλες περιοχές	
Περισσότερα	Λιγότερα
<b>Μακία</b> 9 που δεν υπάρχουν στα λιβάδια – 50% 8 που δεν υπάρχουν στις βελανιδιές – 44,9%	<b>Λιβάδι και βελανιδιές</b> (Ομοιογενείς οικότοποι) 23%-38%

# Αποτελέσματα - Ποικιλότητα

Ποικιλότητα (από τους 3 δείκτες)	
Μεγαλύτερη	Χαμηλότερη
<ul style="list-style-type: none"><li>• Αμιγής μακία</li></ul> 1° ξέφωτο βελανιδιών <ul style="list-style-type: none"><li>• Λιβάδι</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 2° ξέφωτο βελανιδιών</li><li>• 1° ξέφωτο μακίας</li></ul>

## Συνολικά (επίπεδο βιοτόπων)

Μακία > ανοικτές εκτάσεις (+ξέφωτα) > βελανιδιές

# Αποτελέσματα – Σύνθεση βιοκοινωνιών

- MDS
  - Ανάλυση ομαδοποίησης
- } Ανοικτοί ≠ Κλειστοί βιότοποι

Το λιβάδι ομαδοποιείται με το 1ο ξέφωτο μακίας (το μεγαλύτερο), και σύμφωνα με το MDS, βρίσκεται κοντά στο 1ο ξέφωτο των βελανιδιών που είναι επίσης το μεγαλύτερο.

# Συμπεράσματα

## Κερματισμός στις βελανιδιές

- Σημαντική αύξηση του αριθμού των ειδών. Η αύξηση αυτή μειώνεται όσο μικρότερο είναι το ξέφωτο.
- Σημαντική αύξηση της συνολικής ποικιλότητας. Οι δείκτες Margalef και Shannon αυξάνουν κατά 80% και 56% αντίστοιχα.
- Διαφορετική σύνθεση.

# Συμπεράσματα

## Κερματισμός στη μακία

- Μείωση του αριθμού των ειδών στις ανοικτές περιοχές. Το σύνολο όμως των ειδών όλης της περιοχής είναι αυξημένο.
- Μείωση της ποικιλότητας στις ανοικτές περιοχές, συνολική όμως αύξησή της στην ευρύτερη περιοχή. Οι δείκτες Margalef και Shannon αυξάνουν κατά 28% και 14% αντίστοιχα.
- Διαφορετική σύνθεση.

# Συμπεράσματα Κερματισμός στο λιβάδι

- Μείωση του αριθμού των ειδών. Η μείωση είναι πιο έντονη στα μικρά ξέφωτα.
- Μείωση της ποικιλότητας. Η μείωση είναι πιο έντονη στα μικρά ξέφωτα.
- Όχι μεγάλες διαφορές στη σύνθεση.

# Προτάσεις...

## **Βασική διαχειριστική πρακτική**

Τα ενδαιτήματα των σπάνιων ειδών να μην γίνονται τόσο μικρά ώστε να μην μπορούν να στηρίξουν τους πληθυσμούς.

## **Διαχειριστικές προτάσεις**

Αναδάσωση κάποιων περιοχών  
Περιορισμός της βλάστησης σε άλλες  
Εμπλουτισμός πληθυσμών με νέα άτομα  
Περιορισμός κάποιων ανθρωπίνων δραστηριοτήτων  
Ενθάρρυνση κάποιων άλλων  
και άλλα....



Ευχαριστώ για την προσοχή σας...

**Κερματισμός**

**Ανθρώπινος  
παράγοντας**



**Χανόμεστε!!!!**

**Επιστήμονες...**



Πάμε...