



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά
μαθήματα **ΠΠ**

ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΙΙ

ΕΝΟΤΗΤΑ: ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

ΟΝΟΜΑ ΚΑΘΗΓΗΤΗ: ΓΙΩΡΓΟΣ ΚΕΧΑΓΙΑΣ

**ΤΜΗΜΑ: Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και
Φυσικών Πόρων**

ΑΓΡΙΝΙΟ

Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Πατρών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη 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.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΙΙ

ΓΙΩΡΓΟΣ ΚΕΧΑΓΙΑΣ

Επίκουρος Καθηγητής

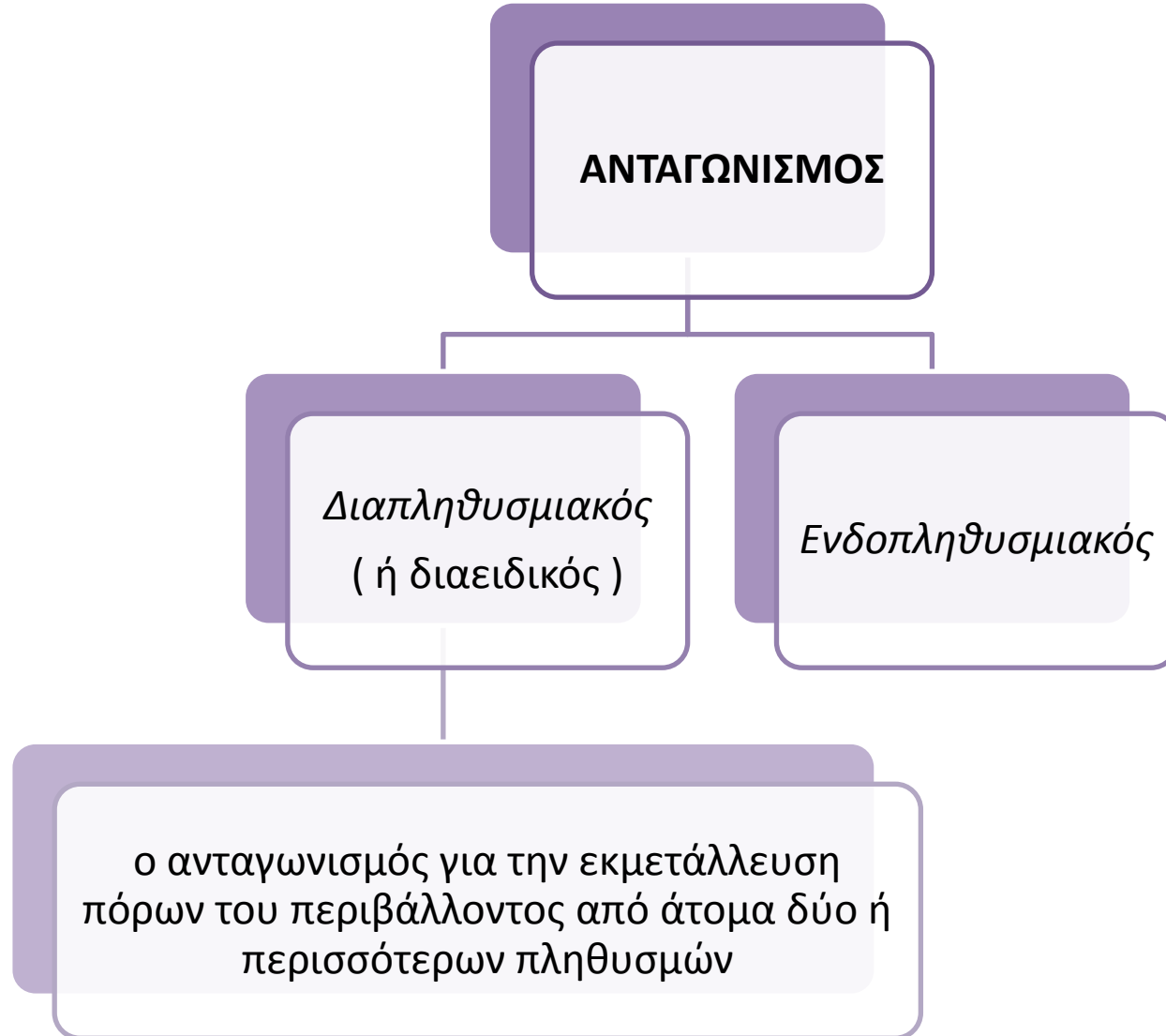
Υδάτινων Οικοσυστημάτων

www.env.upatras.gr/people/profiles/id/48

 26410-74136

 gkechagi@upatras.gr

ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ



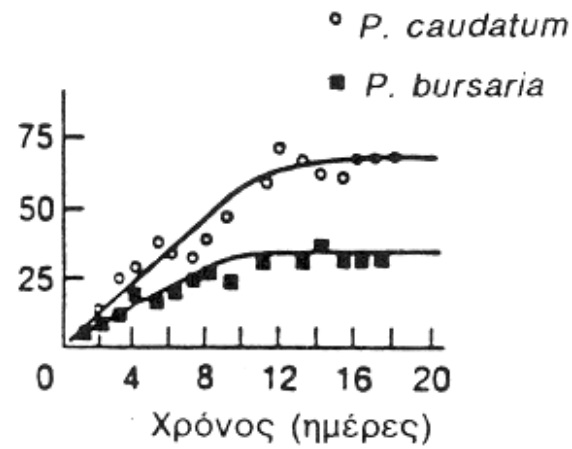
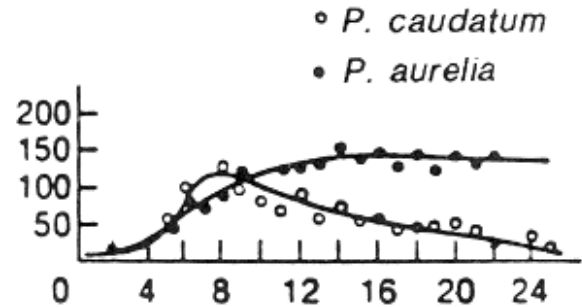
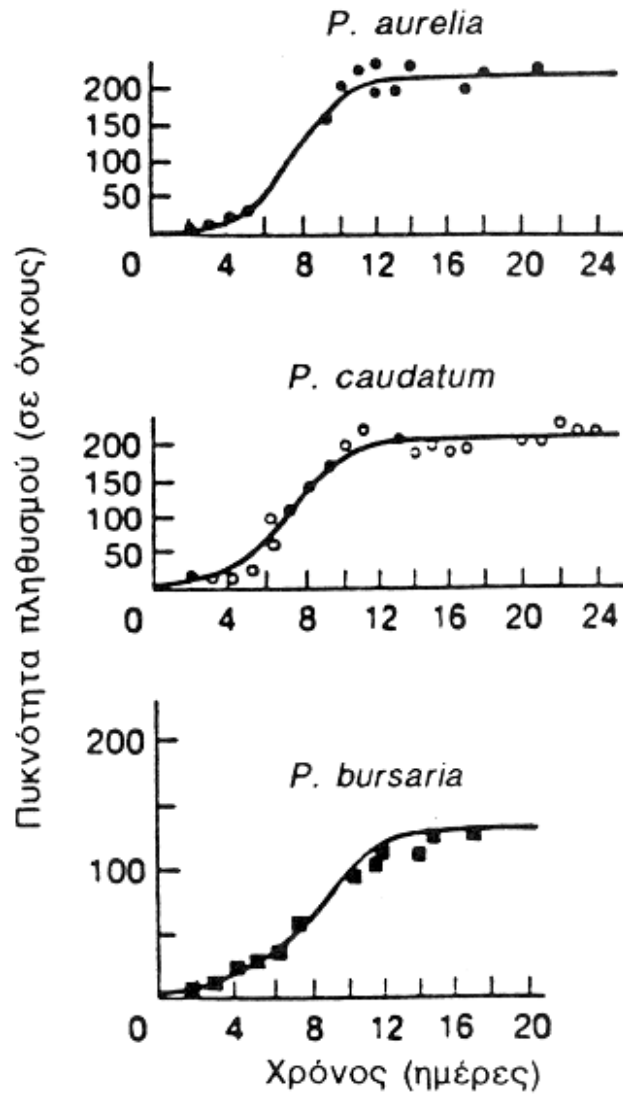
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

- (*) οι διαπληθυσμιακοί ανταγωνιστές είναι συνήθως είδη με μεγάλη συγγένεια έχουν κοινές απαιτήσεις τροφής, χώρου κ.λ.π.
- (**) σε ένα βιότοπο μπορεί να συνυπάρχουν δύο ή περισσότεροι ανταγωνιστές πληθυσμοί χωρίς να ανταγωνίζονται άμεσα επειδή εκδηλώνουν τις δραστηριότητές τους σε διαφορετικές ώρες ή με άλλες μεθόδους



ΧΡΟΝΙΚΟΣ - ΧΩΡΙΚΟΣ - ΤΡΟΦΙΚΟΣ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ

ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ



(από Λυκάκης, 1992)

ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΓΙΑ ΤΡΟΦΗ ΔΥΟ ΠΡΩΤΟΖΩΩΝ

P. aurelia : μεγαλύτερος ενδογενής ρυθμός αύξησης, άρα ταχύτερος πολλαπλασιασμός **ΕΠΙΚΡΑΤΩΝ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΗΣ**

P. caudatum : μικρότερος ενδογενής ρυθμός αύξησης, υποσκελισμός – καθολική εξαφάνιση **ΥΠΟΤΕΛΗΣ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΗΣ**

Συνύπαρξη λόγω διαφορετικής συμπεριφοράς :

π.χ. : *P. aurelia* - *P. bursaria*

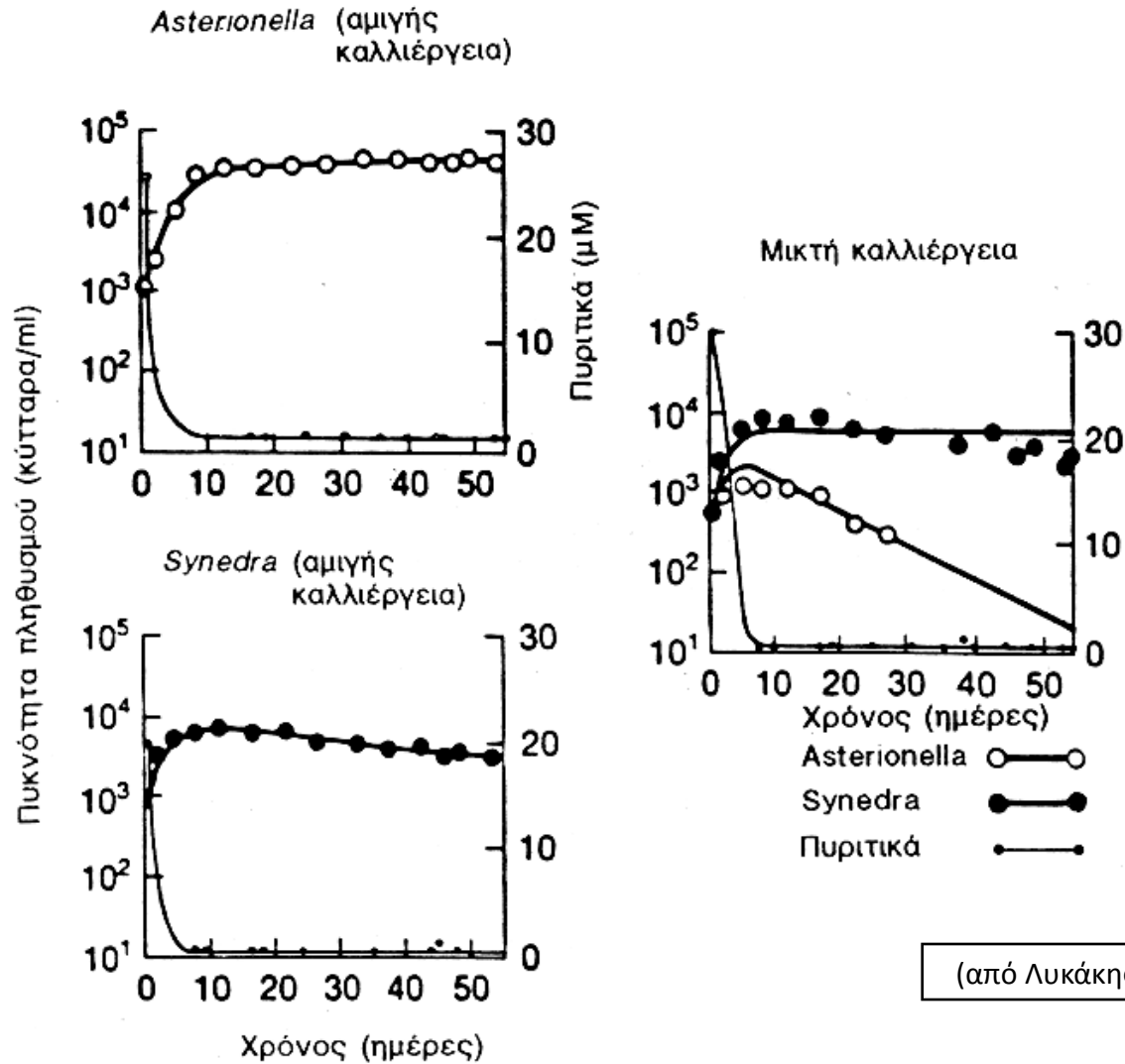
☛ Το *P. bursaria* μειώνεται όχι όμως μέχρι τελικής εξαφάνισης

ΑΙΤΙΑ: το *P. aurelia* τρέφεται με βακτήρια που βρίσκονται στην επιφανειακή περιοχή της καλλιέργειας ενώ το *P. bursaria* με αυτά που υπάρχουν στον πυθμένα

ΧΩΡΙΚΟΣ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ

Οικολογία II

ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ



ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

Καλλιέργειες διατόμων (απαιτούν πυρίτιο για τη δημιουργία της πυριτικής τους κάψας)

Αμιγείς καλλιέργειες ακολουθείται η λογιστική καμπύλη αύξησης

Μικτές καλλιέργειες δεν ακολουθείται η λογιστική καμπύλη αύξησης

ΑΙΤΙΑ : το είδος *Synedra ulna* καταναλώνει περισσότερο πυρίτιο επομένως το *Asterionella formosa* δεν μπορεί να εκμεταλλευτεί τις χαμηλές συγκεντρώσεις ισορροπίας στις οποίες διατηρείται το πυρίτιο **πλήρης εκτοπισμός**

ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

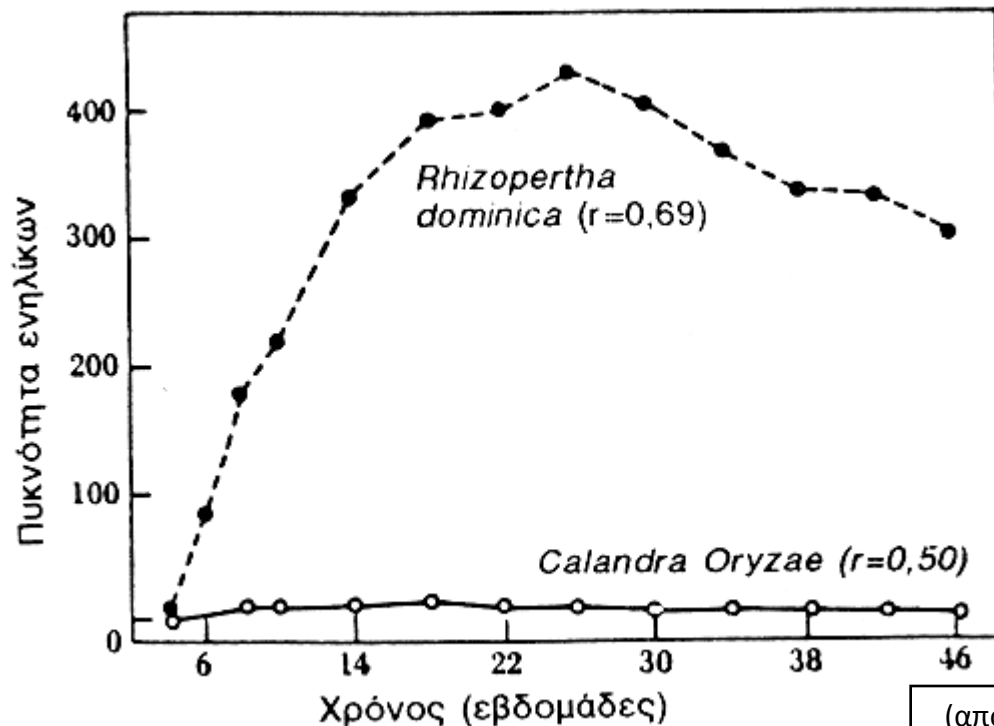
Βαθμός ανταγωνιστικής επικράτησης (κολεόπτερα) :

| ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (°C) | ΣΧΕΤΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%) | ΣΧΕΤΙΚΗ ΕΠΙΚΡΑΤΗΣΗ (%) | |
|---------------------|---------------------------|---|---------------------|
| | | ΣΕ ΜΙΚΤΕΣ ΚΑΛ/ΓΕΙΕΣ <i>T. confusum</i> | <i>T. castaneum</i> |
| 34 | 70 | 0 | 100 |
| 34 | 30 | 90 | 10 |
| 29 | 70 | 14 | 86 |
| 29 | 30 | 87 | 13 |
| 24 | 70 | 71 | 29 |
| 24 | 30 | 100 | 0 |

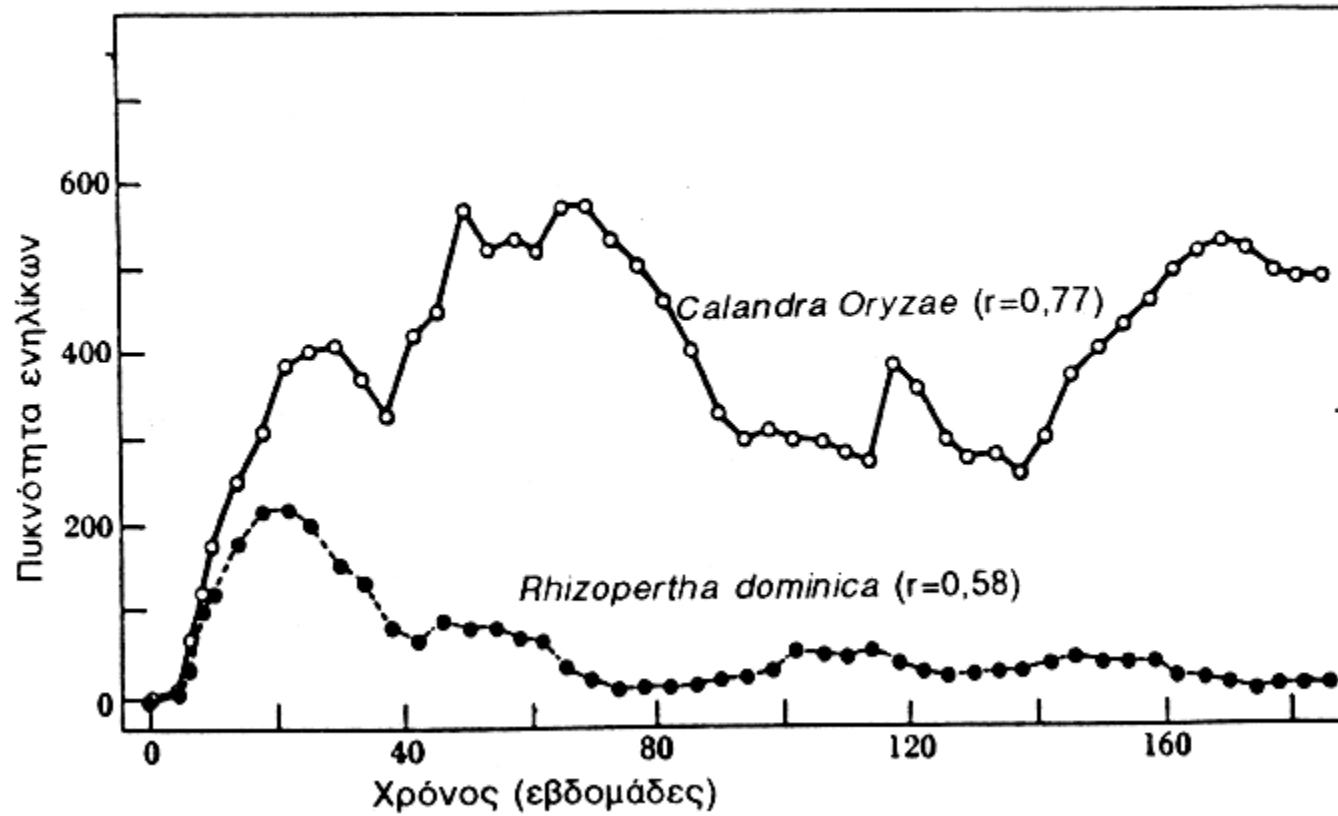
☛ όταν οι πληθυσμοί των δύο ειδών διατηρούνται σε μικτές καλλιέργειες η μέγιστη πυκνότητα κάθε πληθυσμού είναι διαφορετική σε κάθε συνδυασμό θερμοκρασίας - υγρασίας

ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

Ορισμένοι περιβαλλοντικοί παράγοντες επηρεάζουν από την αρχή το αποτέλεσμα του διαπληθυσμιακού ανταγωνισμού



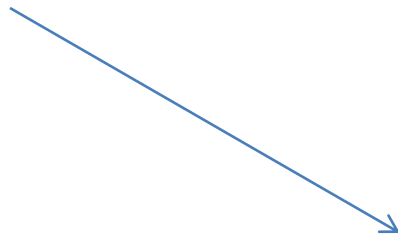
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ



(από Λυκάκης, 1992)

ΘΕΩΡΗΤΙΚΑ ΠΡΟΤΥΠΑ

το μέγεθος δύο πληθυσμών που καλλιεργούνται μαζί αυξάνει σε μερικές περιπτώσεις σύμφωνα με το πρότυπο της λογιστικής αύξησης



(υπάρχει πάντα εξάρτηση από τα βιολογικά χαρακτηριστικά κάθε είδους)

ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

Θεωρητικό πρότυπο αύξησης των Lotka - Voltera

$$\frac{dN}{dt} = rN \left(1 - \frac{N}{K}\right)$$

$$\frac{dN_1}{dt} = r_1 N_1 \left(1 - \frac{N_1 + \alpha N_2}{K_1}\right) \text{ και } \frac{dN_2}{dt} = r_2 N_2 \left(1 - \frac{N_2 + \beta N_1}{K_2}\right)$$

(*) Λαμβάνει υπόψη τόσο τον ενδοπληθυσμιακό όσο και τον διαπληθυσμιακό ανταγωνισμό

(***) Η ανταγωνιστική παρεμπόδιση του ενός είδους από το άλλο δίνεται από την παράμετρο αN_1 για το είδος (2) και βN_2 για το είδος (1)

ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

Παράμετροι α , β :

- μέγεθος ατόμων
- μεταβολισμός
- άλλα χαρακτηριστικά που επηρεάζουν την αμοιβαία ανταγωνιστική επίδραση


Για περισσότερους από δύο ανταγωνιστές ισχύει η σχέση:

$$\frac{dN_i}{dt} = r_i N_i \left(1 - \frac{N_i + \sum \alpha_{ij} N_j}{K_i} \right)$$

ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

ΑΡΧΗ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗΣ ΕΚΤΟΠΙΣΗΣ ή ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΥ

(ή αρχή του Gause)

 Δύο ή περισσότερα είδη με τις ίδιες απαιτήσεις και τους ίδιους τρόπους εκμετάλλευσης των πόρων **ΔΕΝ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΣΥΝΥΠΑΡΞΟΥΝ** στον ίδιο βιότοπο εφόσον οι πόροι του είναι σε περιορισμένη αφθονία

ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

(*) Η αρχή της ανταγωνιστικής εκτόπισης ισχύει όταν το περιβάλλον παραμένει σταθερό



διατηρείται το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα του ενός είδους έναντι των άλλων



αφανισμός των υποτελών ειδών

ΕΠΙΚΡΑΤΗΣΗ = αποδοτικότερη εκμετάλλευση των πόρων του βιοτόπου



υψηλότερη γονιμότητα και επιβίωση



υψηλότερος πληθυσμιακός ρυθμός αύξησης

ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΥ

| Διαπληθυσμιακή εκμετάλλευση | Διαπληθυσμιακή παρέμβαση |
|---|--|
| αποδοτικότερη αξιοποίηση των κοινών πόρων του βιοτόπου συγκριτικά με τις μειωμένες αποδόσεις των υποτελών ειδών | επιβλαβείς επιδράσεις των ατόμων του υπέρτερου ανταγωνιστή στα άτομα των υποτελών ανταγωνιστών του |

ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

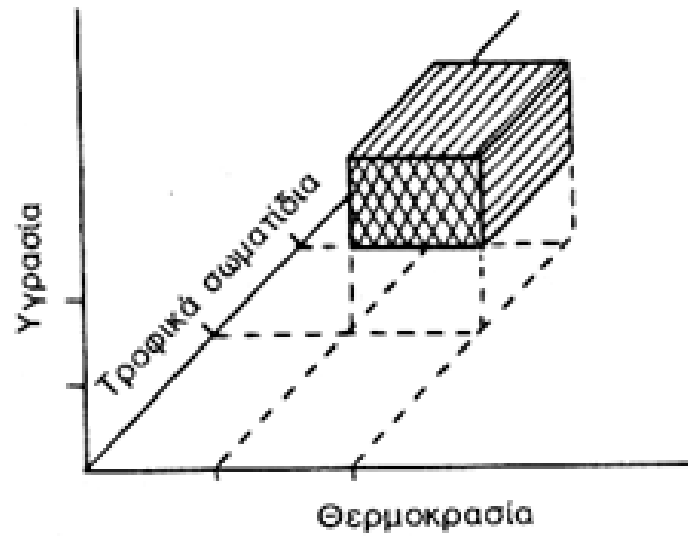
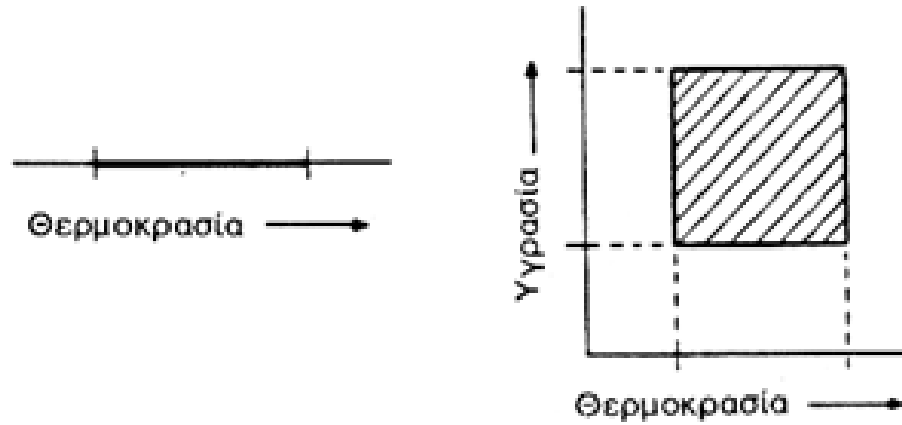
ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΣ ΘΩΚΟΣ

(εκφράζει όλες τις εξαρτήσεις ενός είδους με τα αβιοτικά και βιοτικά στοιχεία της βιοκοινωνίας και του οικοσυστήματος)

Κάθε είδος κατέχει ένα μοναδικό οικολογικό θώκο μέσα σε μία βιοκοινωνία στην οποία είναι μέλος

Κύρια παράμετρος που καθορίζει τα όρια ενός οικολογικού θώκου είναι η αναπαραγωγική ικανότητα του είδους

ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ



(από Λυκάκης, 1992)

ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

Με την προσθήκη βιοτικών και αβιοτικών παραμέτρων ορίζεται ένας πολυδιάστατος υπερόγκος που ονομάζεται

ΘΕΜΕΛΙΩΔΗΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΣ ΘΩΚΟΣ

(*) Τα όρια του θεμελιώδους οικολογικού θώκου υποδηλώνουν στην ουσία την ποικιλότητα των ατόμων του είδους

Γονιδιακή

ποικιλότητακάθε άτομο έχει τον ατομικό του
οικολογικό θώκο

ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

| | | |
|---|--------------------|---|
| ΘΕΜΕΛΙΩΔΗΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΣ ΘΩΚΟΣ | = ΔΥΝΗΤΙΚΟΣ | (αναφέρεται στις περιπτώσεις που απουσιάζουν άλλα είδη ανταγωνιστές) |
|---|--------------------|---|

Πραγματικός οικολογικός θώκος:

είναι υποσύνολο του θεμελιώδους θώκου και το μέγεθός του εξαρτάται από τον διαπληθυσμιακό ανταγωνισμό

ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

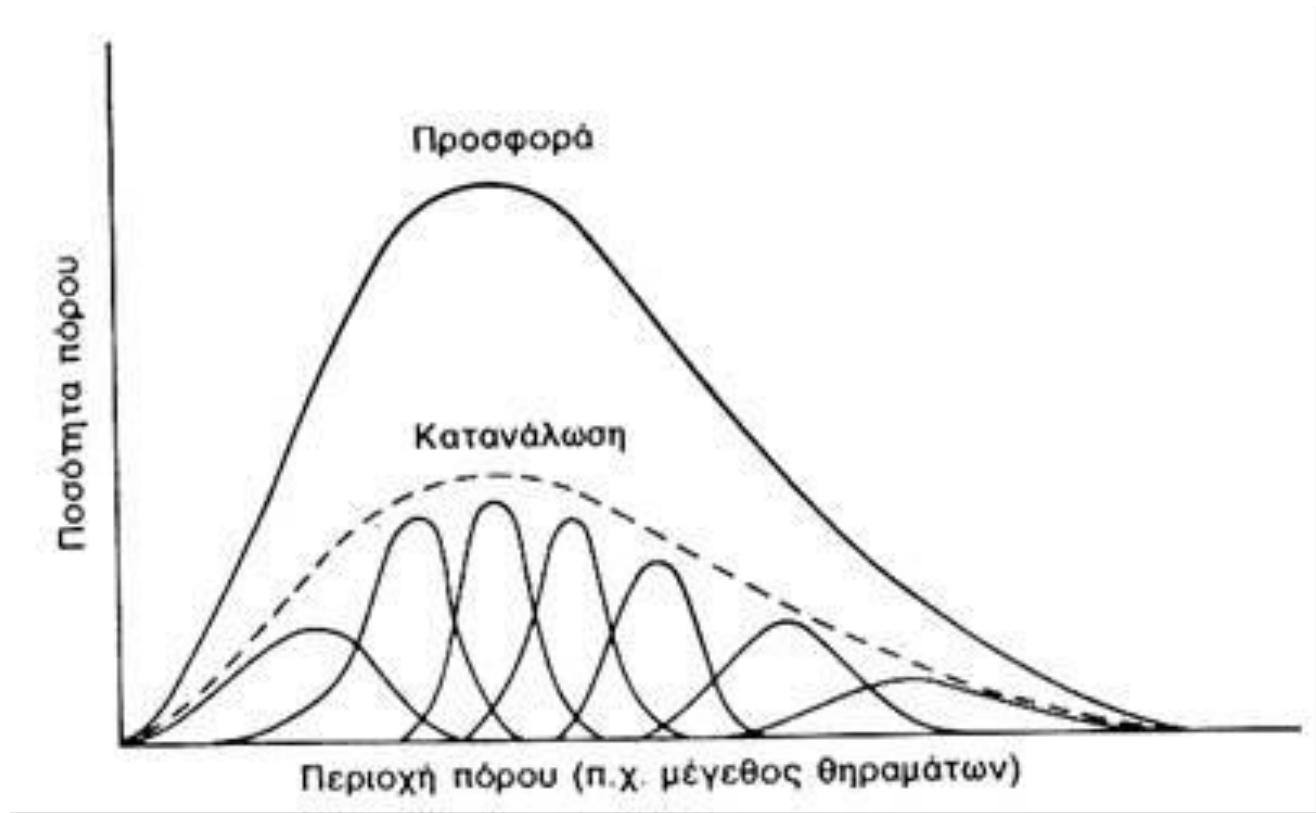
ΜΕΓΕΘΟΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΥ ΘΩΚΟΥ

(εκφράζει την περιοχή αξιοποίησης των πόρων του περιβάλλοντος από όλα τα άτομα του είδους)

π.χ. : η διατροφή ενός πτηνού με σπόρους μεγέθους 5 – 10 mm αποτελεί μία διάσταση του θεμελιώδους οικολογικού θώκου

ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

Επικάλυψη οικολογικών θώκων



(από Λυκάκης, 1992)

ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

❖ Μικρή επικάλυψη = ευκολότερη η συνύπαρξη ειδών που καταλαμβάνουν αυτούς τους οικολογικούς θώκους



μικρότερος διαπληθυσμιακός ανταγωνισμός

❖ «Στενός» θώκος = έντονος ενδοπληθυσμιακός ανταγωνισμός

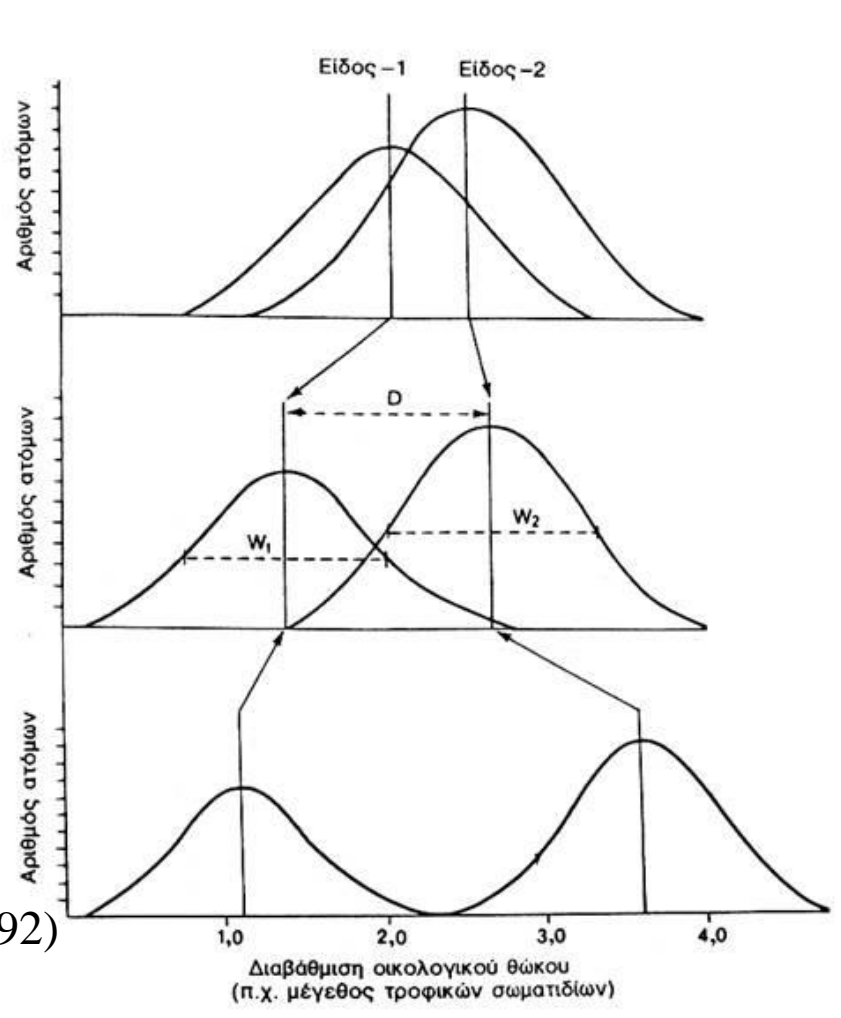
(*) στις ακραίες περιοχές διαβάθμισης ενός πόρου επικρατεί
Ασθενέστερος ανταγωνισμός

(περιφερειακά είδη : έχουν ευρύτερους οικολογικούς θώκους)

(**) το μέγεθος ενός οικολογικού θώκου αντανakλά το βαθμό αξιοποίησης ή εκμετάλλευσης των πόρων του βιοτόπου από το είδος

ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

Εξελικτική απόκλιση και σύγκλιση οικολογικών θώκων



(από Λυκάκης, 1992)

ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

εάν οι καμπύλες των οικολογικών θώκων ακολουθούν την κατανομή Poisson τότε ο ανταγωνισμός μεταξύ δύο γειτονικών ειδών εξαρτάται από τη σταθερή απόκλιση των καμπυλών (W) και την απόσταση των κορυφών τους (D) σύμφωνα με τη σχέση :

$$\alpha = \exp (-D^2 / 4W^2)$$

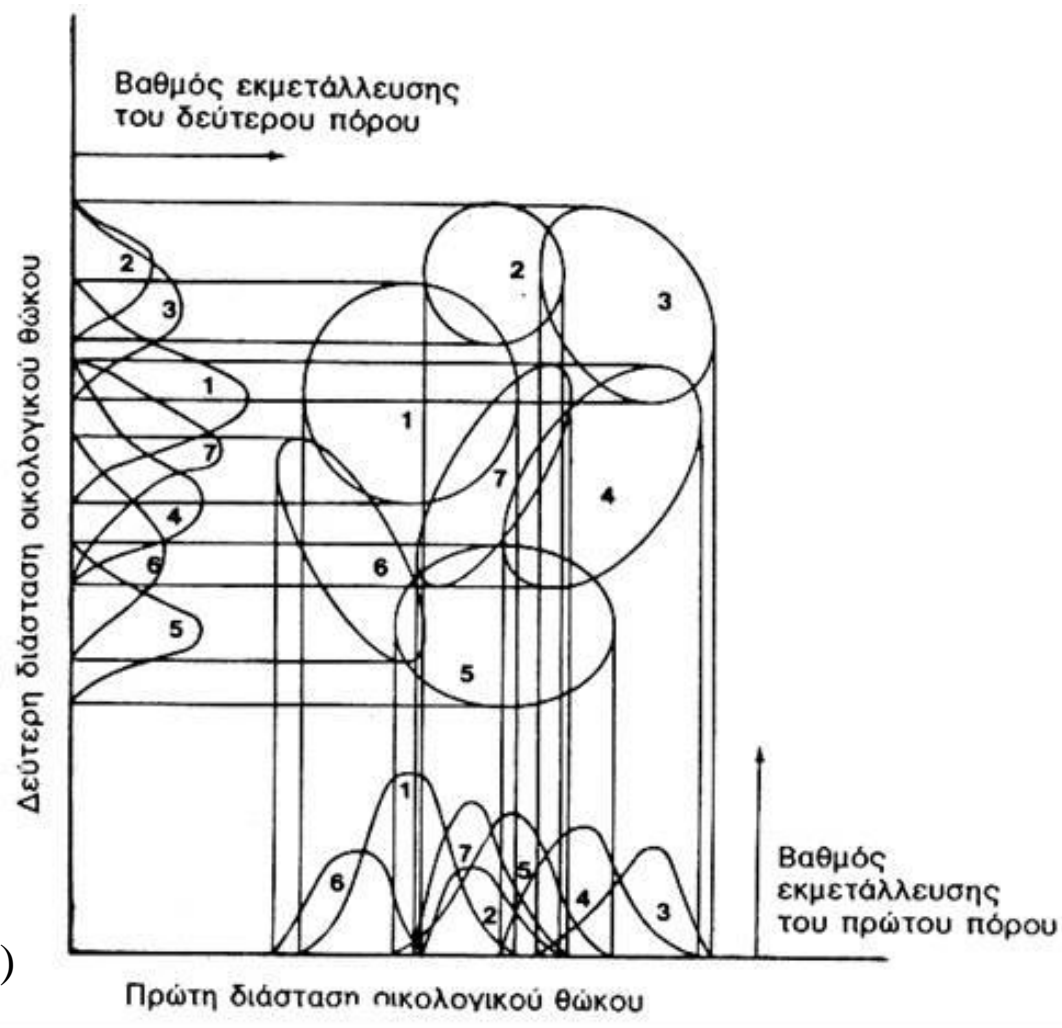
(α = συντελεστής του διαπληθυσμιακού ανταγωνισμού των δύο ειδών)

α = μικρές τιμές όταν $D/W \gg 1$ (πολύ απομακρυσμένες καμπύλες)

α = μεγάλες τιμές όταν $D/W \ll 1$ (οι καμπύλες είναι πολύ κοντά)

ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

ΕΠΙΚΑΛΥΨΕΙΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΩΝ ΘΩΚΩΝ



(από Λυκάκης, 1992)

ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

✿ όταν εξετάζονται δύο ή περισσότερες διαστάσεις των οικολογικών θώκων μαζί τότε η επικάλυψή τους μειώνεται ακόμη περισσότερο



στη φύση η επικάλυψη των οικολογικών θώκων συγγενικών ειδών είναι ΜΙΚΡΟΤΕΡΗ από αυτή που φαίνεται με την εξέταση μιας μόνο διάστασης



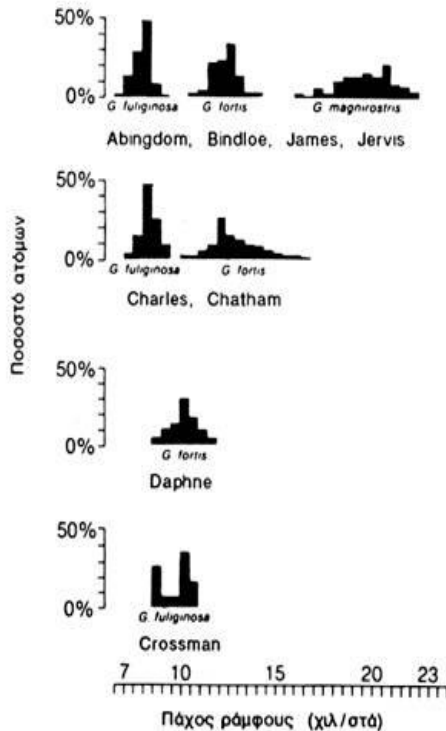
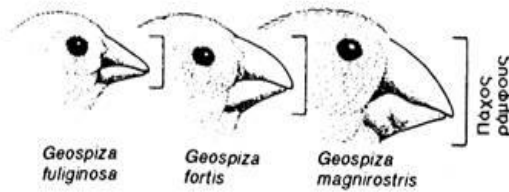
τεράστια ποικιλότητα στα οικοσυστήματα

ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

| Διαπληθυσμιακός ανταγωνισμός | | Διακύμανση περιβάλλοντος |
|--|--|--|
| (εξαφάνιση υποτελούς ανταγωνιστή) | | (εναλλαγή ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος) |
| ΦΥΣΙΚΟΙ ΠΛΗΘΥΣΜΟΙ | | |
|  | | |
| <i>αποτροπή ή επιβράδυνση του πλήρους αφανισμού ενός ανταγωνιστή</i> | | |

ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

Παράδειγματα: α) οι σπίνοι των νησιών Galapagos
(τρέφονται με σπόρους διαφόρων μεγεθών)



(από Λυκάκης, 1992)

Σε νησιά όπου δεν συνυπάρχουν ανταγωνιστικά είδη παρουσιάζεται διεύρυνση του οικολογικού θώκου

ο ενδοπληθυσμιακός ανταγωνισμός αυξάνει τη γενίκευση, δηλαδή τα άτομα του είδους εκμεταλλεύονται ευρύτερο φάσμα του περιβαλλοντικού παράγοντα

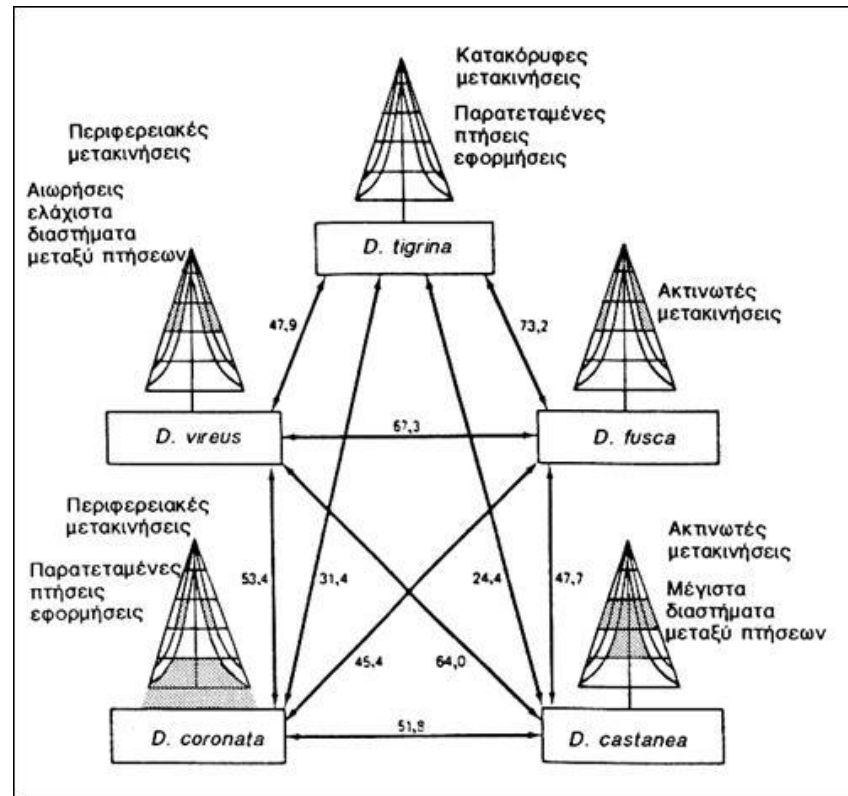
Σε νησιά όπου συνυπάρχουν ανταγωνιστικά είδη παρουσιάζεται απόκλιση των οικολογικών θώκων τους

μείωση των επικαλύψεων μεταξύ των οικολογικών θώκων των ειδών

ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

β) Πτηνά *Dentroica*

(πέντε είδη πουλιών που εμφανίζουν σημαντικές ομοιότητες στη μορφολογία, το είδος διατροφής, τις απαιτήσεις για φώλιασμα κ.λ.π.)



(από Λυκάκης, 1992)

ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

ο διαχωρισμός των οικολογικών τους θώκων βασίζεται στη Διαφορετική ηθολογική συμπεριφορά κάθε είδους ως προς την επιλογή της τροφής τους και το χώρο της δραστηριοποίησής τους

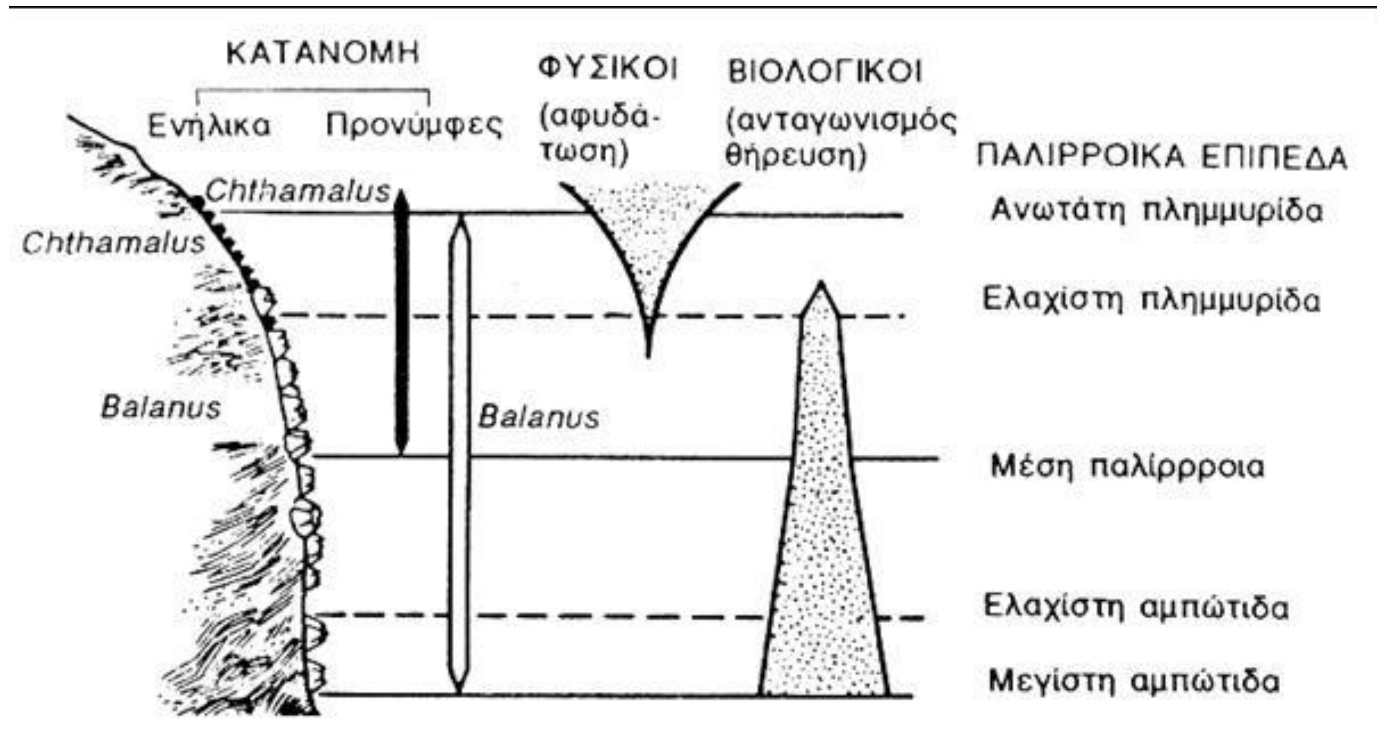
- π.χ. :
- διαφορετικό πρότυπο πτήσης
 - διαφορετικές κατακόρυφες ζώνες βλάστησης

(η μείωση του ανταγωνισμού και ο διαχωρισμός των οικολογικών θώκων στα πτηνά *Dentroica* βασίζεται σε διαφορετικούς μηχανισμούς από εκείνους των σπίνων στα νησιά Galapagos)

ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

γ) Καρκινοειδή Θυσσανόποδα

(δύο είδη θυσσανοπόδων *B. balanoides* & *C. stellatus* που ζουν προσκολλημένα σε βραχώδη θαλάσσια υποστρώματα)



(από Λυκάκης, 1992)

ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

❖ διαπληθυσμιακός ανταγωνισμός για τις θέσεις προσκόλλησης πάνω στο βραχώδες υπόστρωμα

C. stellatus : οι ώριμες προνύμφες στερεώνονται στο βυθό πάνω από το μέσο παλιρροιακό επίπεδο

B. balanoides : οι ώριμες προνύμφες εγκαθίστανται σε όλη την έκταση της παλιρροιακής ζώνης και εκεί όπου βρίσκονται τα ώριμα άτομα του *C. stellatus*

Το *C. stellatus* μπορεί απουσία ατόμων του *B. balanoides* να επεκτείνεται μέχρι τα κατώτερα όρια στα οποία φτάνει το *B. balanoides*, όμως ο πραγματικός οικολογικός θώκος του περιορίζεται λόγω του διαπληθυσμιακού ανταγωνισμού



Η ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗΣ ΕΚΤΟΠΙΣΗΣ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΙΣΧΥΕΙ ΚΑΙ ΣΕ ΦΥΣΙΚΟΥΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥΣ

ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

Οι εικόνες και οι φωτογραφίες των πανεπιστημιακών διαλέξεων του μαθήματος προέρχονται και από τα κάτωθι συγγράμματα:

ΛΥΚΑΚΗΣ, Σ. (1996). “Οικολογία”, Εκδόσεις Συμμετρία.

DORIT, R. L., WALKER, W. F. Jr. & BARNES, R. D. (1991). “Zoology”,
Saunders College Publishing, Florida.

Eckert, Roger; Randall, David, Animal Physiology: Mechanisms and
Adaptations, 3rd ed., by W. H. Freeman & Co (Sd)

Howell V. Daly, John T. Doyen, Alexander H. Purcell, Introduction to
Insect Biology and Diversity, 1998.



«Το υλικό της παρουσίασης προέρχεται από τις πανεπιστημιακές παραδόσεις του καθηγητή Γιώργου Κεχαγιά».