



## Οικολογία Βιοκοινοτήτων

Δύο χαρακτηριστικά μας επιτρέπουν να συγκρίνουμε μεταξύ τους τις κοινότητες: η **σύνθεση** (ο κατάλογος όλων των ειδών της) και η **ποικιλομορφία** (ο αριθμός των ατόμων του κάθε είδους)

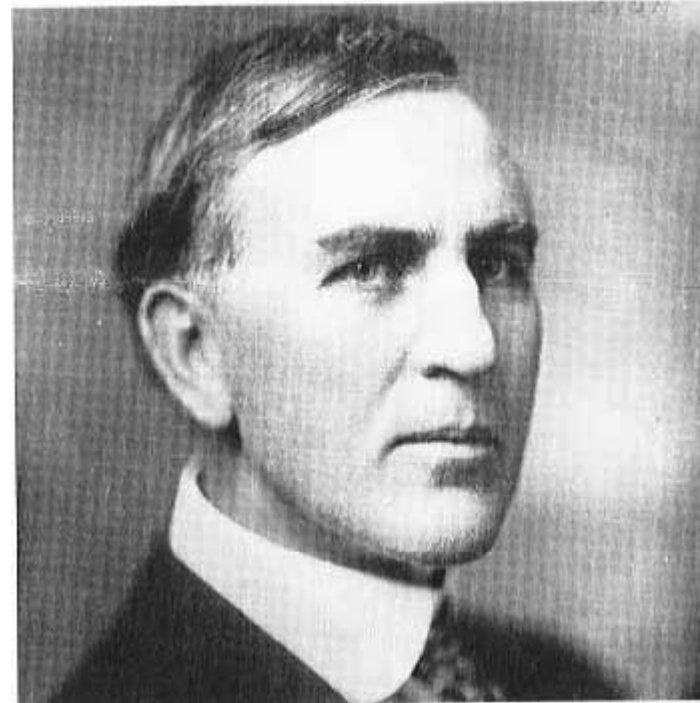


Δύο αντικρουόμενες απόψεις σχετικά με τη σύνθεση και την ποικιλομορφία των κοινοτήτων:  
είναι ένα τυχαίο άθροισμα πληθυσμών με ελάχιστη λειτουργική ολοκλήρωση (ατομιστική άποψη) ή ένα οργανωμένο λειτουργικό σύστημα ειδών -υπεροργανισμός- που επαναλαμβάνεται στη φύση (ολιστική ή οργανισμική άποψη)



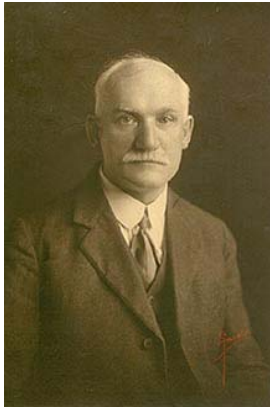
Ατομιστική άποψη - 1926  
H.A. Gleason  
(1882-1975)

Όχι διακριτά γεωγραφικά όρια, εφόσον  
κάθε είδος έχει ανεξάρτητη κατανομή

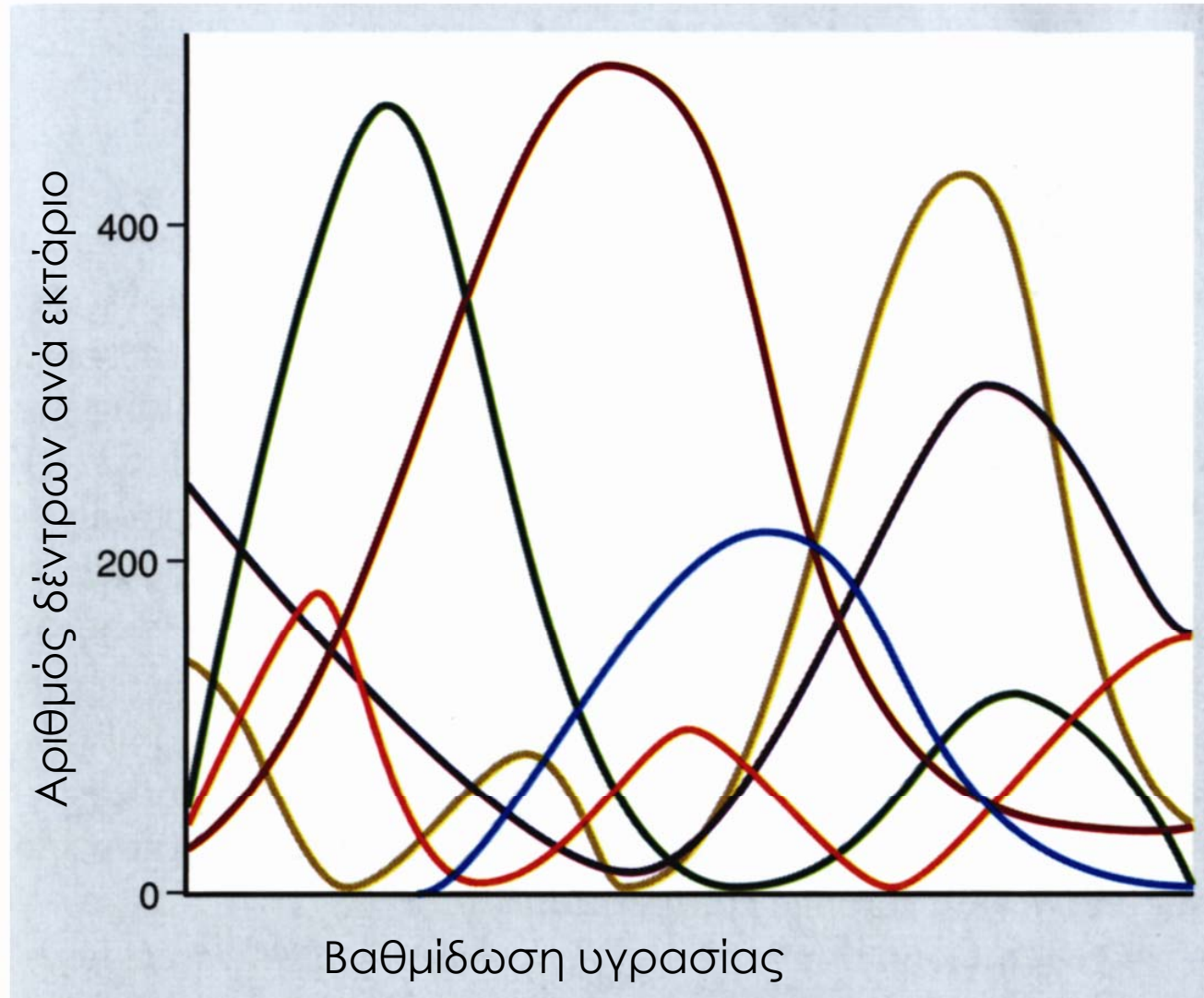


Ολιστική ή οργανισμική άποψη - 1936  
F. C. Clements  
(1874-1945)

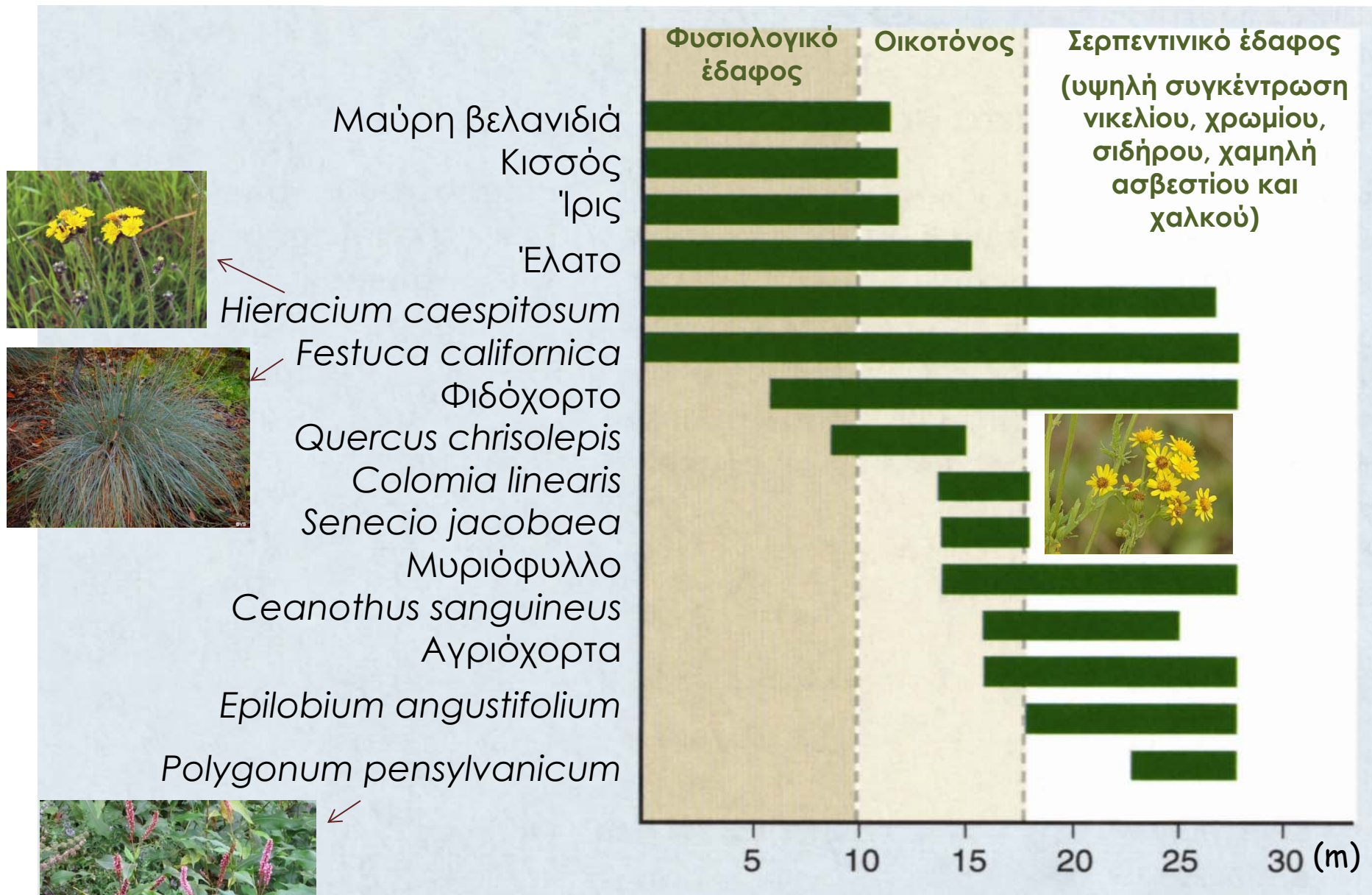
Διακριτά γεωγραφικά όρια και σύσταση, εφόσον η απουσία  
ή παρουσία κάθε είδους επηρεάζει την κοινότητα



Robert Whittaker (1967): η κατανομή των ειδών είναι τυχαία και ανεξάρτητη από τα άλλα είδη



Η κατανομή των δασικών δέντρων σε σχέση με τη διαβάθμιση υγρασίας στο όρος Santa Catalina στη ΝΔ Αριζόνα



Δύο γειτονικές φυτικές κοινότητες που αναπτύσσονται σε φυσιολογικά ή σερπεντινικά εδάφη εμφανίζουν διαφορετική σύσταση

## Κοινότητα ως μονάδα μελέτης

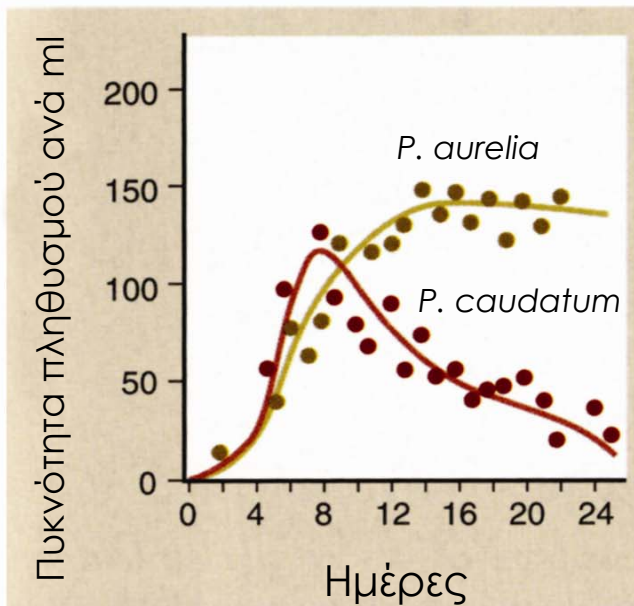
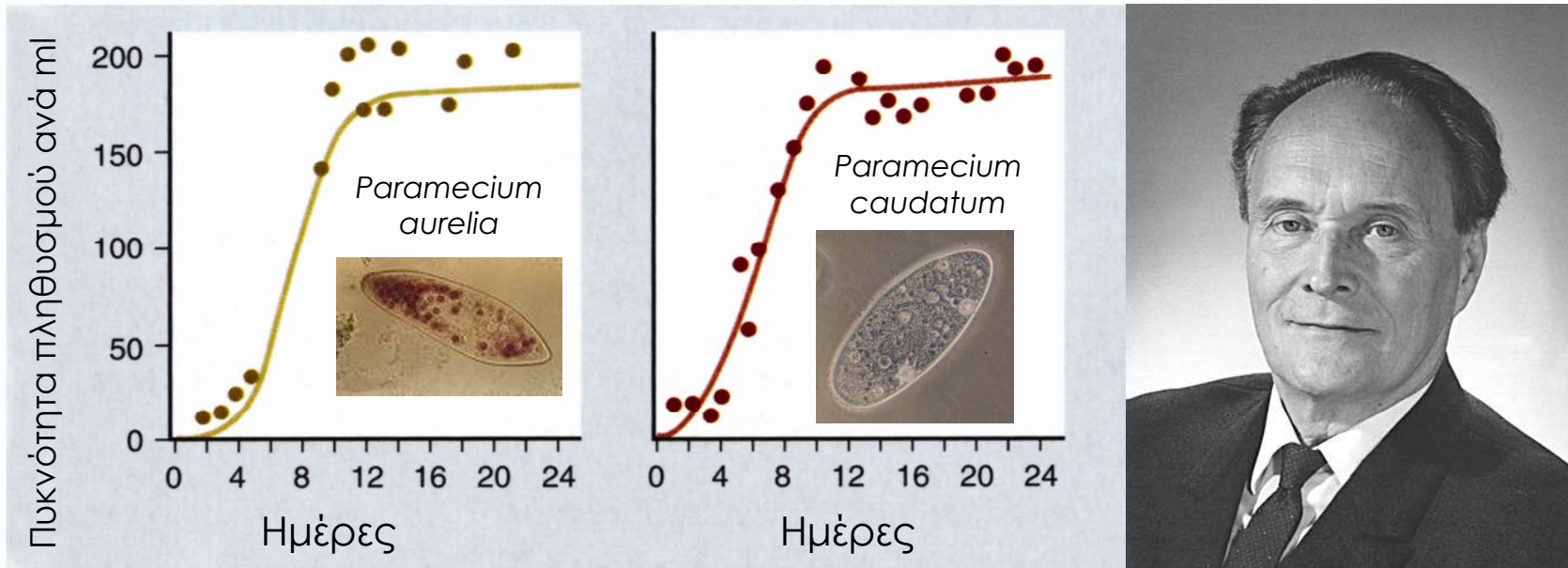
Κοινότητα είναι όλοι οι οργανισμοί που καταλαμβάνουν έναν ορισμένο χώρο σε ορισμένο χρόνο.

Αλληλεπιδράσεις μέσα σε μια κοινότητα περιλαμβάνουν:

- Διαειδικός ανταγωνισμός (interspecific competition)
- Συμβίωση (symbiosis): αλληλοβοήθεια (mutualism), κοινοβίωση, παρασιτισμός
- Θήρευση (predation)



## Αρχή ανταγωνιστικού αποκλεισμού σε δύο είδη *Paramecium*



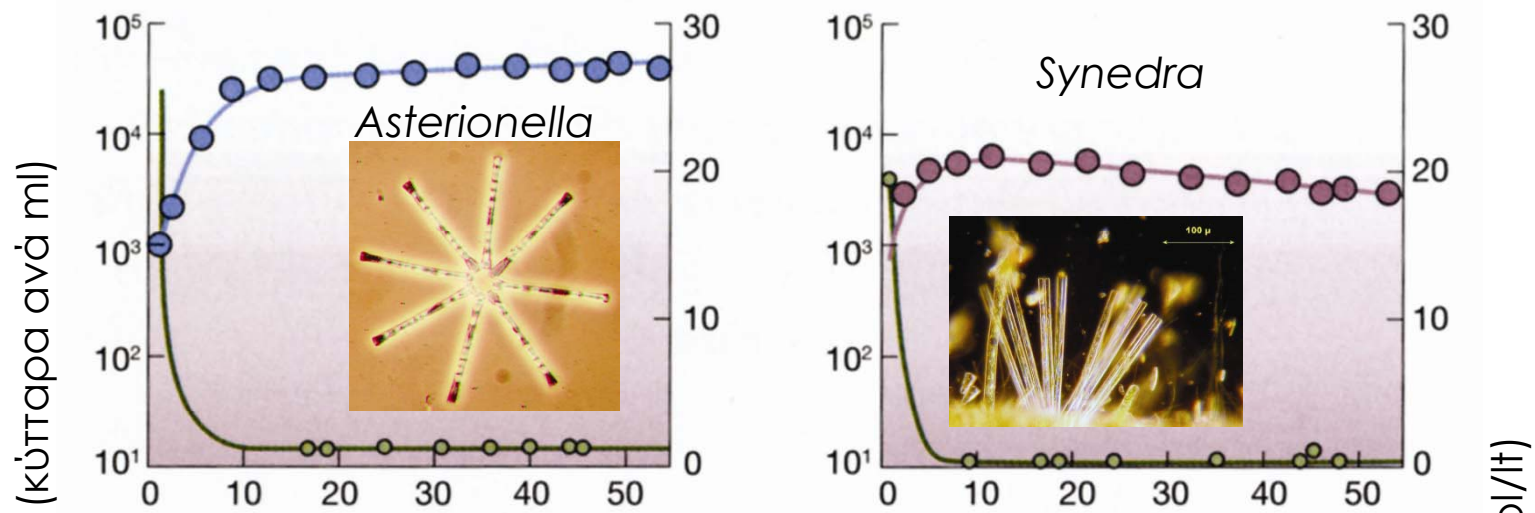
### Georgii Frantsevich Gause -1934

Ήθελε να προσδιορίσει πώς ένας οικολογικός παράγοντας επηρεάζει έναν πληθυσμό (στο εργαστήριο)

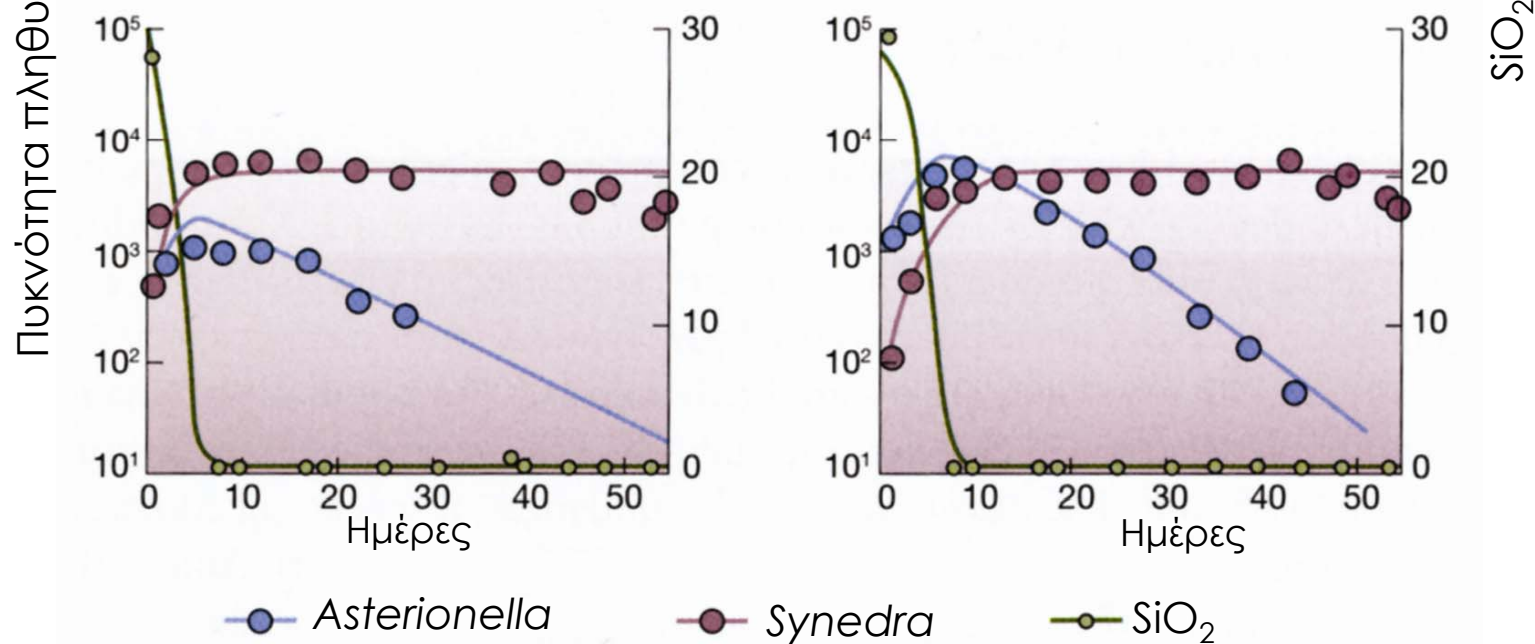


David  
Tilman  
1981

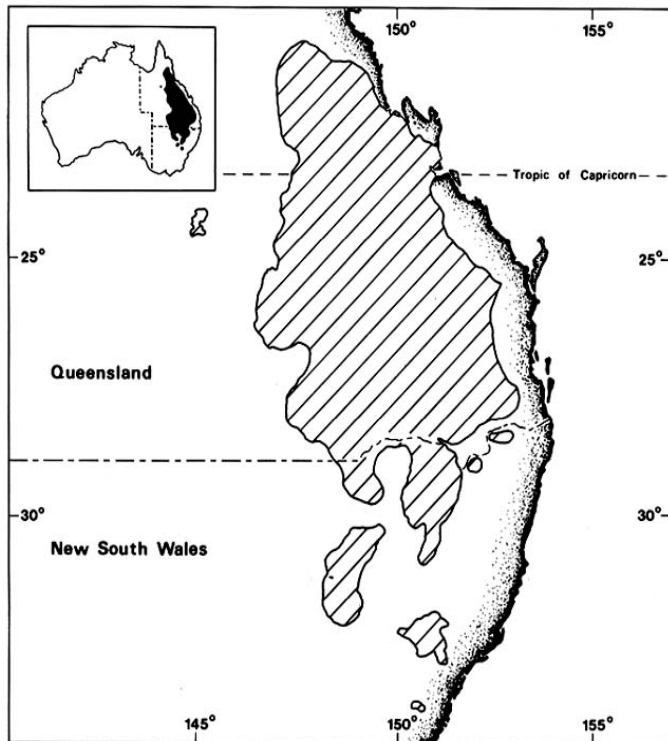
## Ανταγωνισμός στα διάτομα



## Διαειδικός ανταγωνισμός



## Ανταγωνιστικός αποκλεισμός στη φύση



Διάφορα είδη του κάκτου *Opuntia*, έτειναν να εξαφανίσουν τα υπάρχοντα είδη από τις ξηρές περιοχές της Αυστραλίας, όταν εισήχθηκαν τυχαία, επειδή ήταν πιο ανταγωνιστικά στην χρησιμοποίηση του περιορισμένου νερού.





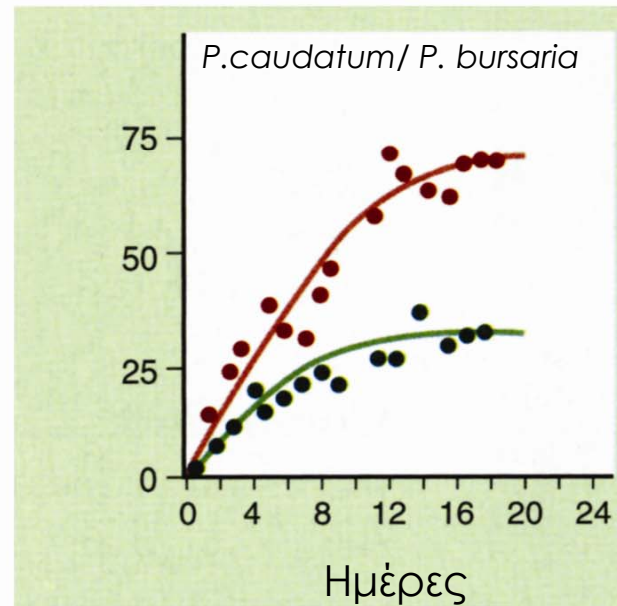
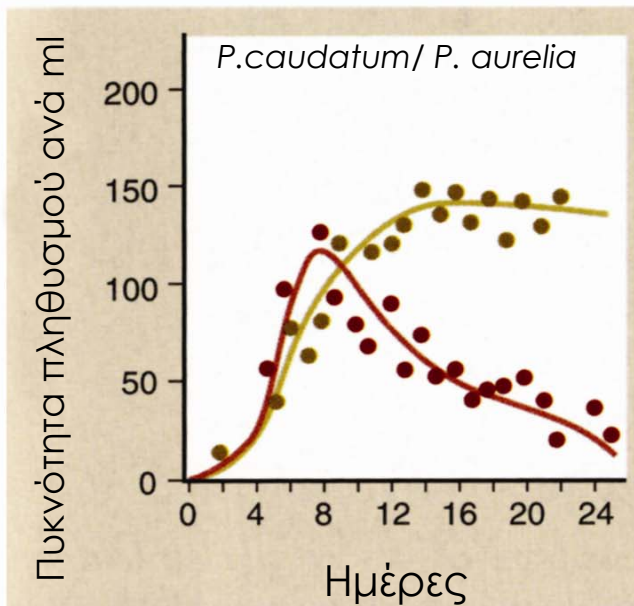
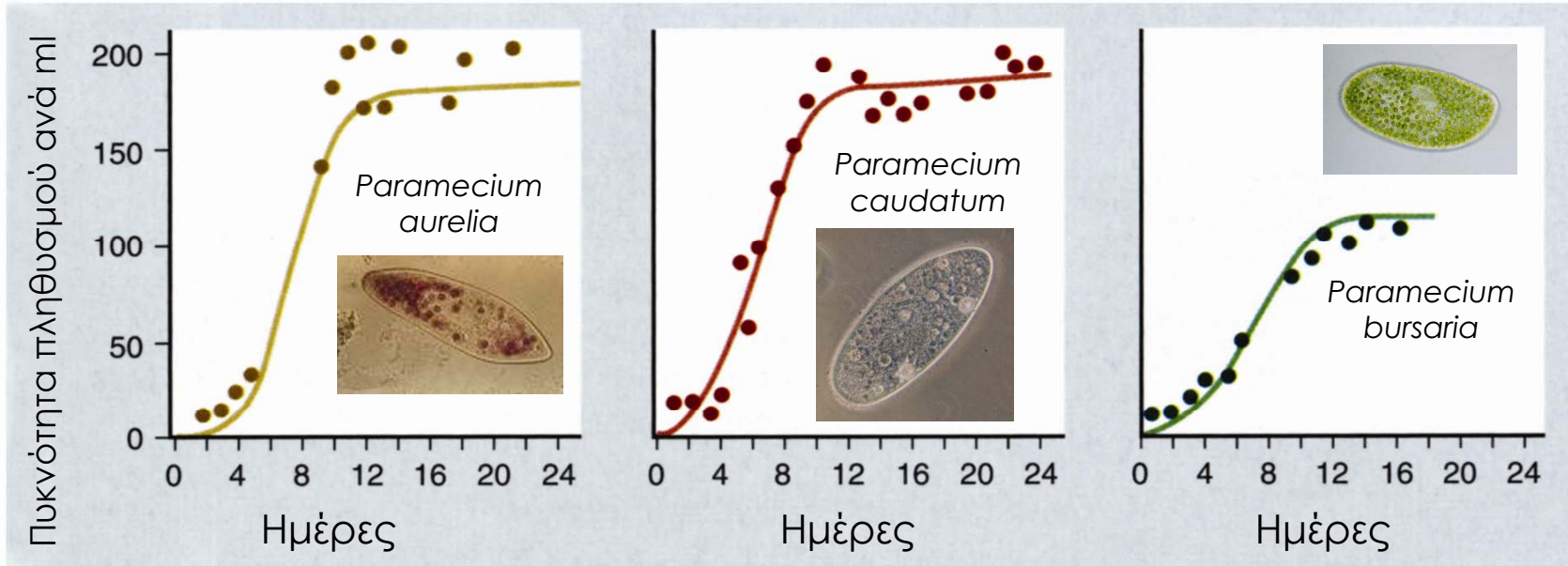
A population of *Opuntia inermis* in Queensland, Australia prior to attack by *Cactoblastis cactorum*. Photograph taken in April, 1928.



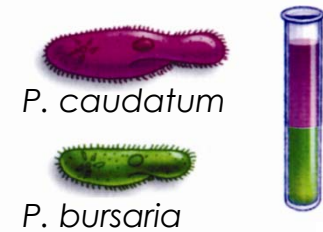
The same view 18 months after the introduction of *Cactoblastis cactorum*. Photo taken October, 1929.



# Αρχή ανταγωνιστικού αποκλεισμού σε δύο είδη Paramecium

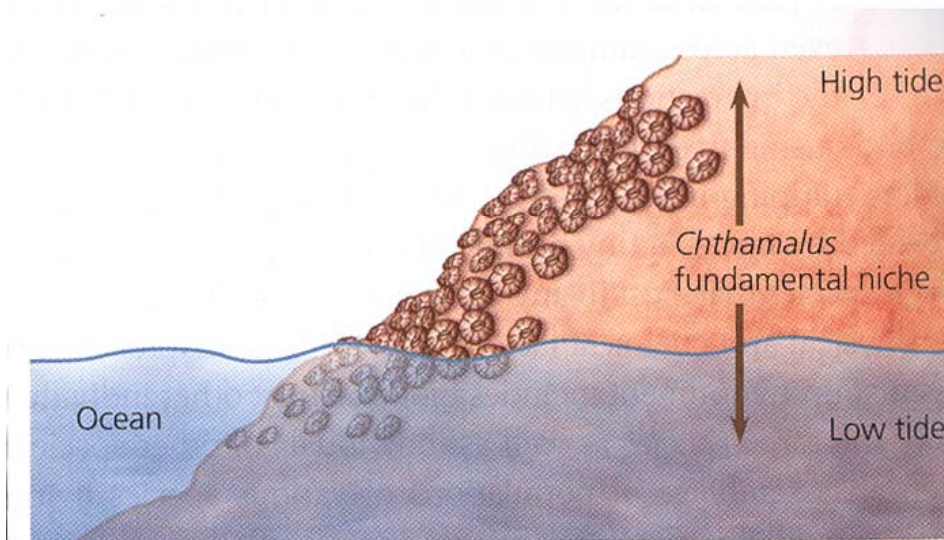


- *P. caudatum*
- *Paramecium aurelia*
- *Paramecium bursaria*

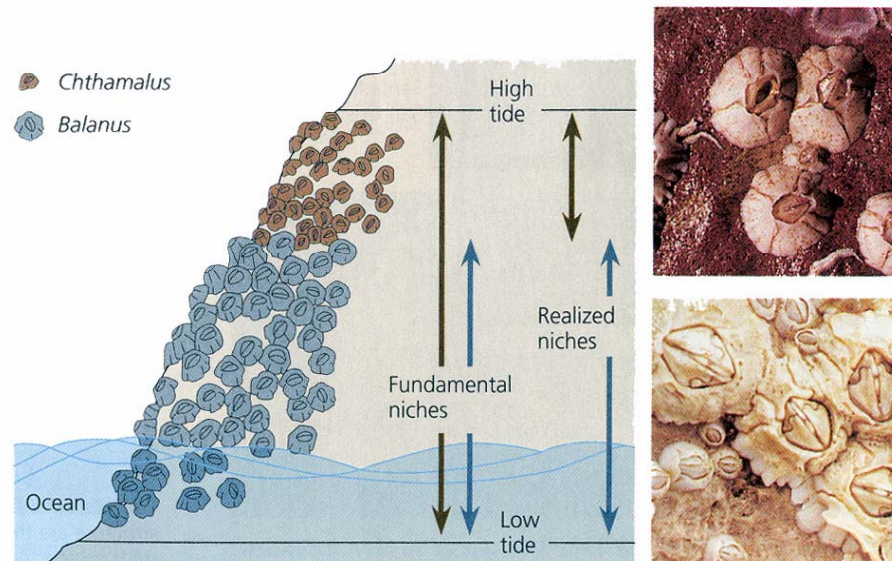


## Οικοθέση ή οικολογικός θώκος (ecological niche)

### Η αλληλεπικάλυψη οικοθέσεων οδηγεί σε διαειδικό ανταγωνισμό

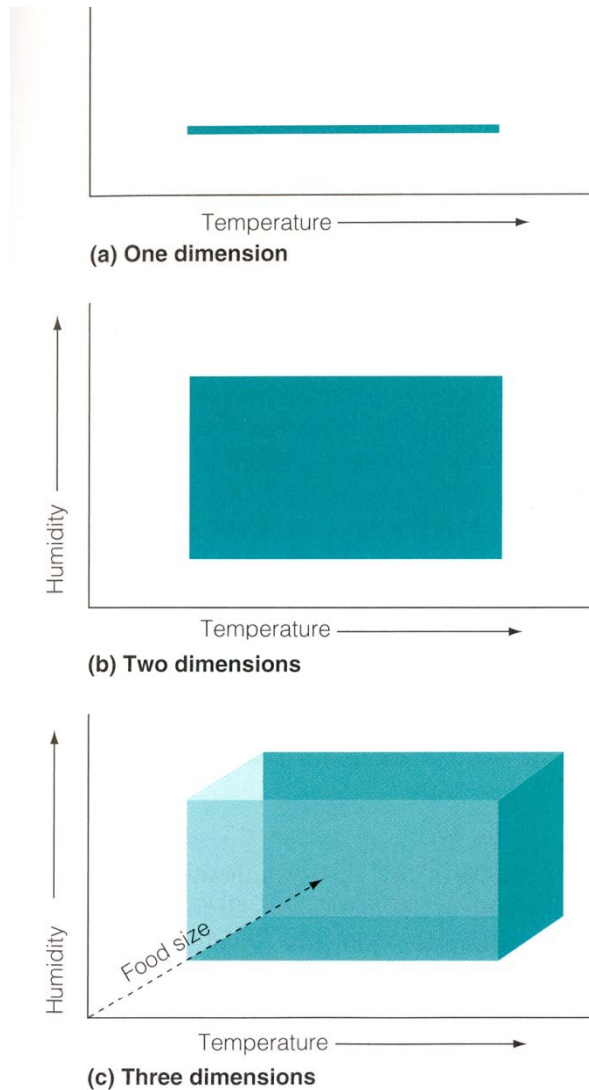


Η θεμελιώδης οικοθέση είναι δυνητική και αναφέρεται σε περιπτώσεις που απουσιάζουν άλλοι ανταγωνιστές στον ίδιο βιότοπο

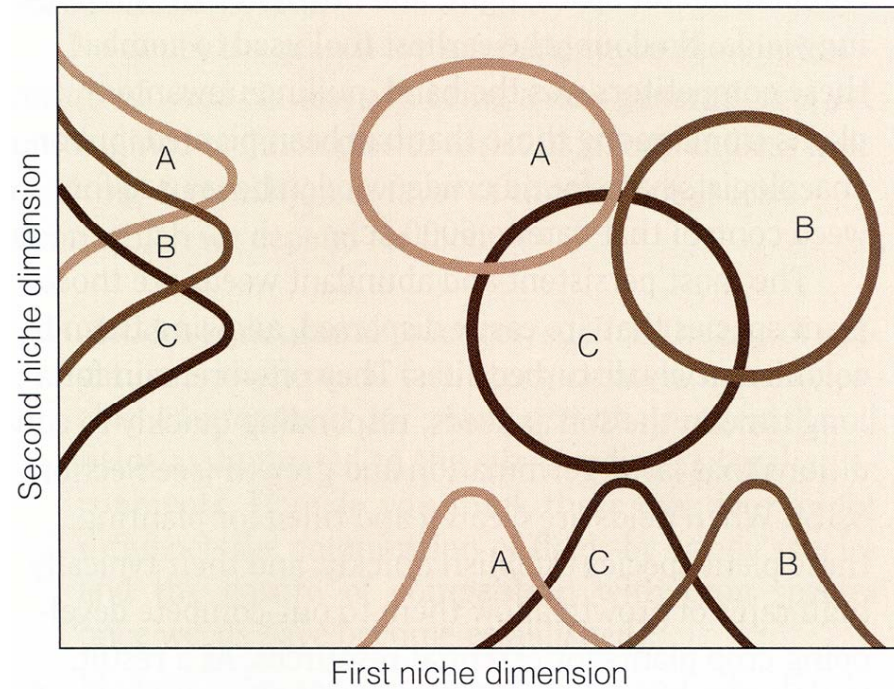


Η πραγματική οικοθέση εξαρτάται από τα παρόντα είδη που δρουν ως ανταγωνιστές στον ίδιο βιότοπο

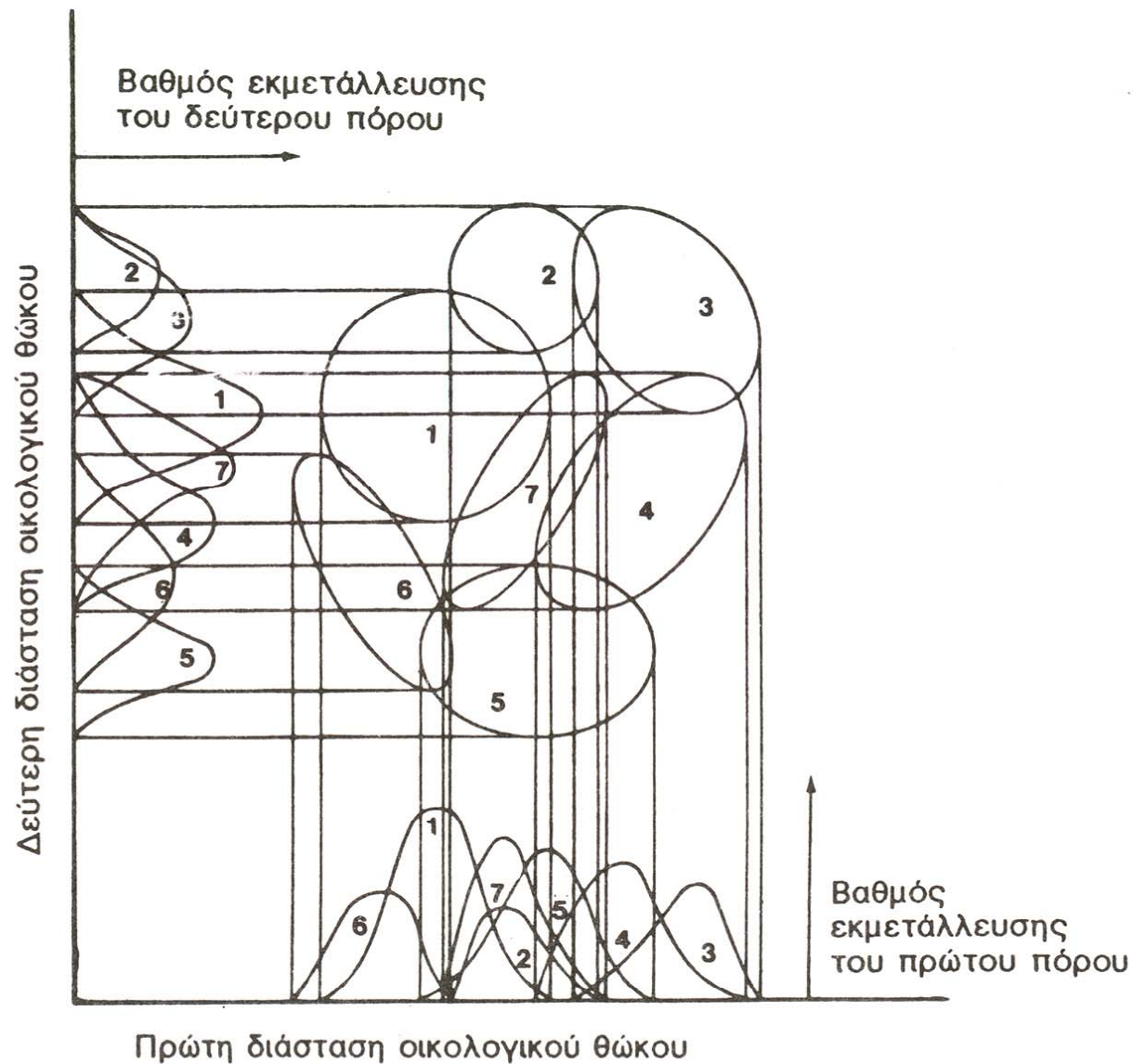
Οικοθέση (κατά Hutchinson): όλα τα βιοτικά και αβιοτικά στοιχεία του περιβάλλοντος που επηρεάζουν το υπό μελέτη είδος



**Figure 13.17** | An illustration of niche dimension. Consider three variables composing the species' niche: temperature, humidity, and food size. **(a)** A one-dimensional niche involving only temperature. **(b)** A second dimension, humidity, has been added. Enclosing that space we have a two-dimensional niche. **(c)** Adding a third dimension, food size, and enclosing all three gives a three-dimensional niche space, or volume. A fourth variable would create a hypervolume.



Rarely do two or more species possess exactly the same combination of requirements. Species may overlap on one dimension of the niche (such as size of insects selected as prey) but not on another (such as foraging height in the canopy). The total competitive interaction may be less than that suggested by the niche overlap on one gradient alone (Figure 13.18).



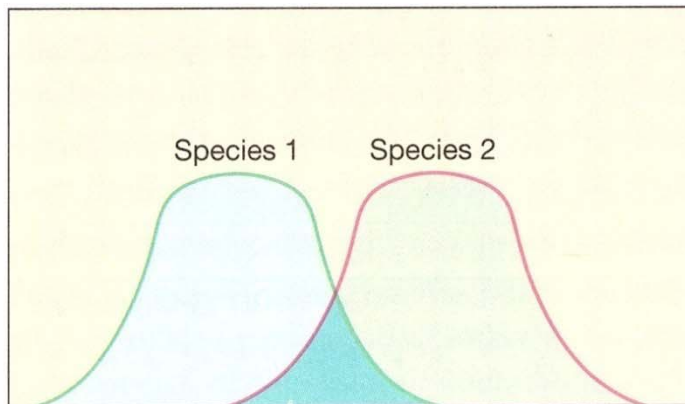
**ΣΧΗΜΑ 7.7** Σχηματική απεικόνιση του βαθμού επικάλυψης των οικολογικών θώκων 7 ειδών όταν λαμβάνονται υπόψη δύο διαστάσεις κάθε οικολογικού θώκου. Όπως φαίνεται, η επικάλυψη είναι πολύ μεγάλη όταν θεωρείται η μια διάσταση μόνο. Όταν όμως λαμβάνονται υπόψη και οι δύο διαστάσεις μαζί, η επικάλυψη των οικολογικών θώκων ελαχιστοποιείται. May 1976.



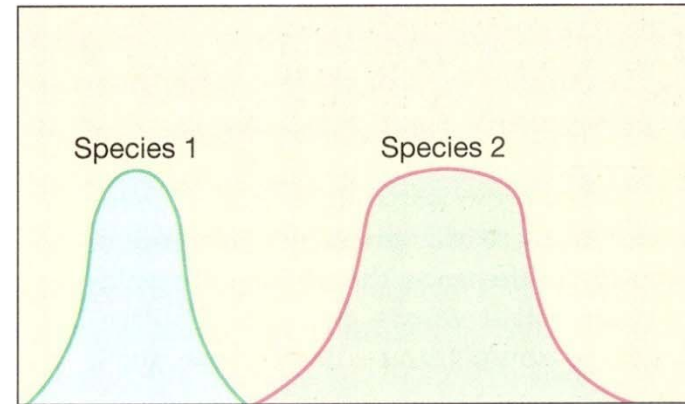
(a)



(b)



(c)



(d)

**Figure 53–5** Competition can restrict an organism's realized niche. (a) The green Carolina anole is native to Florida. (b) The brown Cuban anole was introduced to Florida. (c) The fundamental niches of the two lizards overlap. Species 1 represents

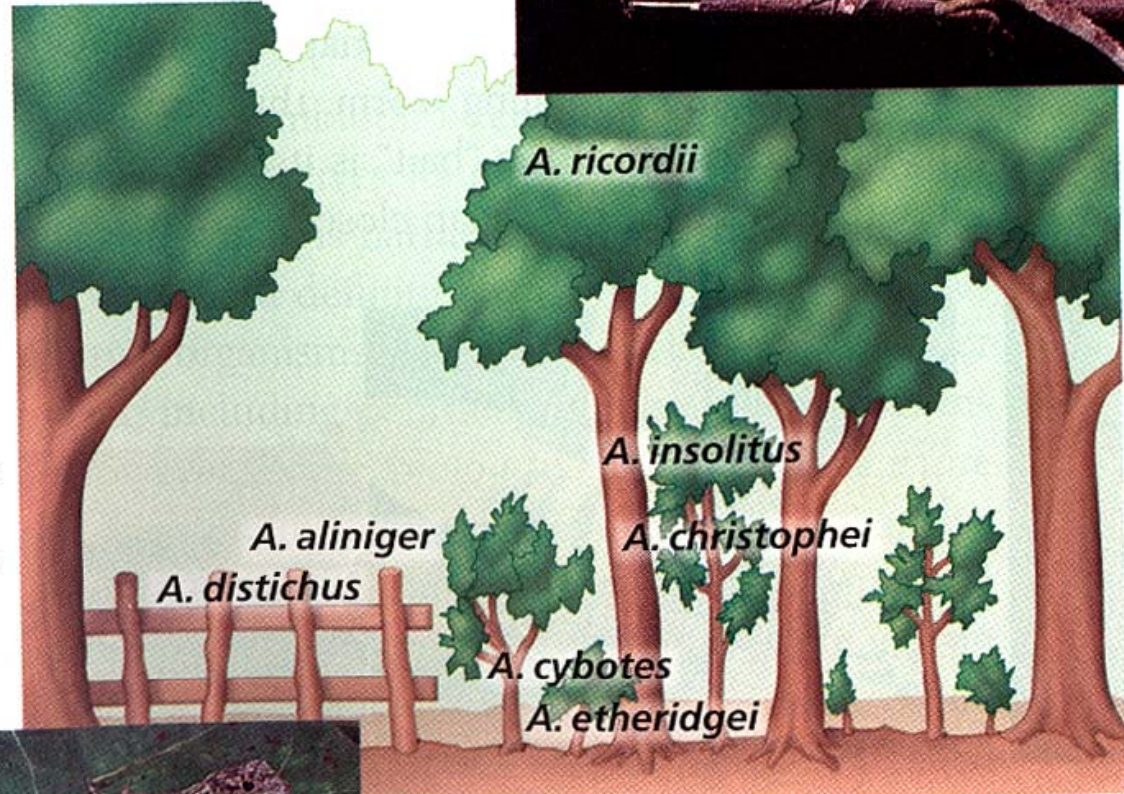
the Carolina anole, and species 2 represents the Cuban anole. (d) The Cuban anole was able to outcompete the Florida anole, restricting its niche. (a, Runk/Schoenberger, from Grant Heilman; b, Connie Toops)

**1. Κατανομή πόρων:** Όταν ο ανταγωνισμός ανάμεσα σε είδη που έχουν την ίδια οικοθέση δεν οδηγεί σε τοπική εξαφάνιση του ασθενέστερου είδους, είναι γιατί μεταβάλλεται ο καταμερισμός των θρεπτικών πηγών.

*A. insolitus* usually perches on **shady branches.**



*A. distichus* perches on fence posts and other **sunny surfaces.**



▲ **Figure 53.3 Resource partitioning among Dominican Republic lizards.**

Seven species of *Anolis* lizards live in close proximity, and all feed on insects and other small arthropods. However, competition for food is reduced because each lizard species has a different perch, thus occupying a distinct niche.





1970 R. Bell - Serengeti: Χρονικός Διαχωρισμός

1. Αγριοβούβαλοι: ψηλά σκληρόφυλλα αγρωστώδη



2. Ζέβρες: βλαστοί αγρωστωδών



3. Αντιλόπες: φύλλα χαμηλών αγρωστωδών



4. Γαζέλες: πλατύφυλλα είδη



# 1958 R.J. McArthur - Dendroica: Χωρικός Διαχωρισμός



Cape May warbler



Blackburnian warbler



Bay-breasted warbler



Myrtle warbler



Black-throated green warbler



**ΣΧΗΜΑ 7.5.** Υποθετικό παράδειγμα των οικολογικών θόκων πτηνών τα οποία ανταγωνίζονται για τα θηράματά τους (έντομα). Ο διαχωρισμός των οικολογικών θόκων βασίζεται στην αξιοποίηση διαφορετικού μεγέθους εντόμων από κάθε ανταγωνιστή-πτηνό. Η ανώτερη κωδονοειδής καμπύλη αντιπροσωπεύει το σύνολο του διαθέσιμου πόρου (σύνολο εντόμων). Η διακεκομμένη καμπύλη δείχνει το σύνολο των εντόμων, τα οποία καταναλώνονται. May 1976.

**FIGURE 43.4 Populations Coexist by Reducing Competition.** These five species of North American warblers live together in conifer forests because each forages in a different portion of the tree and uses different foraging behavior. Different-colored areas of the tree indicate primary feeding zones for each warbler species.

Χωρικός  
Διαχωρισμός  
Κατανομή πόρων

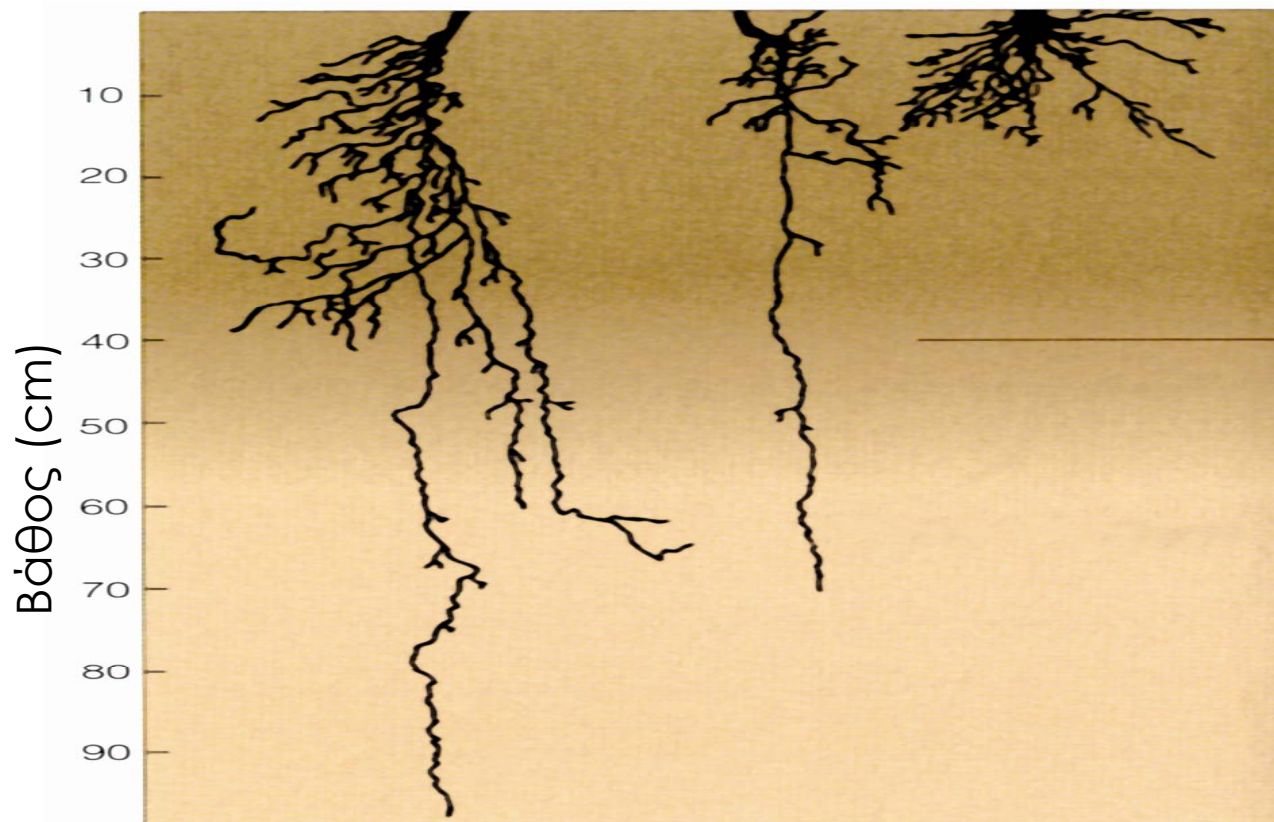
*Polygonum  
pensylvanicum*



*Abutilon  
theophrasti*



*Setaria laberii*



## 2. Μορφολογική διαφοροποίηση:

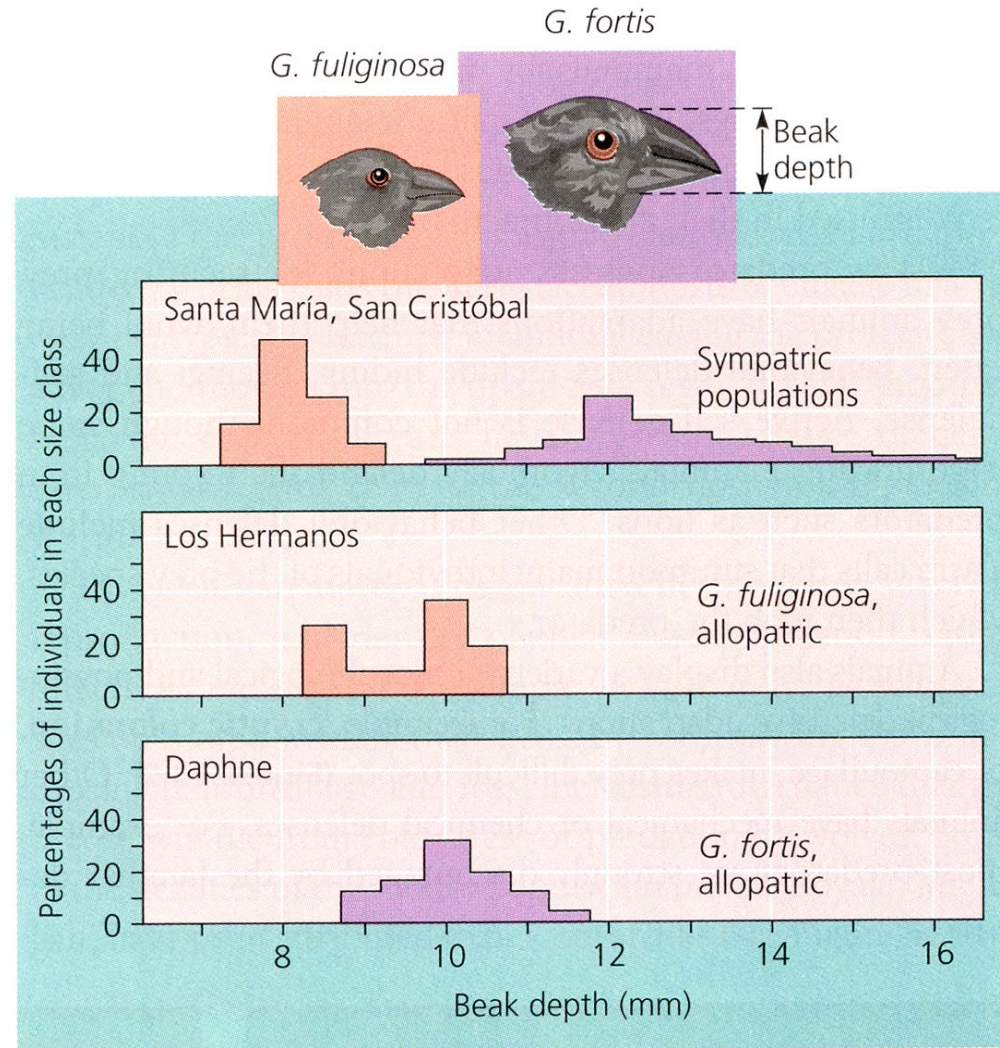
Όταν ο ανταγωνισμός ανάμεσα σε είδη που έχουν την ίδια οικοθέση δεν οδηγεί σε τοπική εξαφάνιση του ασθενέστερου είδους, είναι γιατί το ένα είδος μεταβάλλει τα χαρακτηριστικά του.

## Οι σπίνοι του Δαρβίνου και η θεωρία της φυσικής επιλογής

-Ο σπίνος *G. fuliginosa* έχει μικρό και λεπτό ράμφος ενώ ο σπίνος *G. fortis* έχει μεγάλο και ισχυρό.

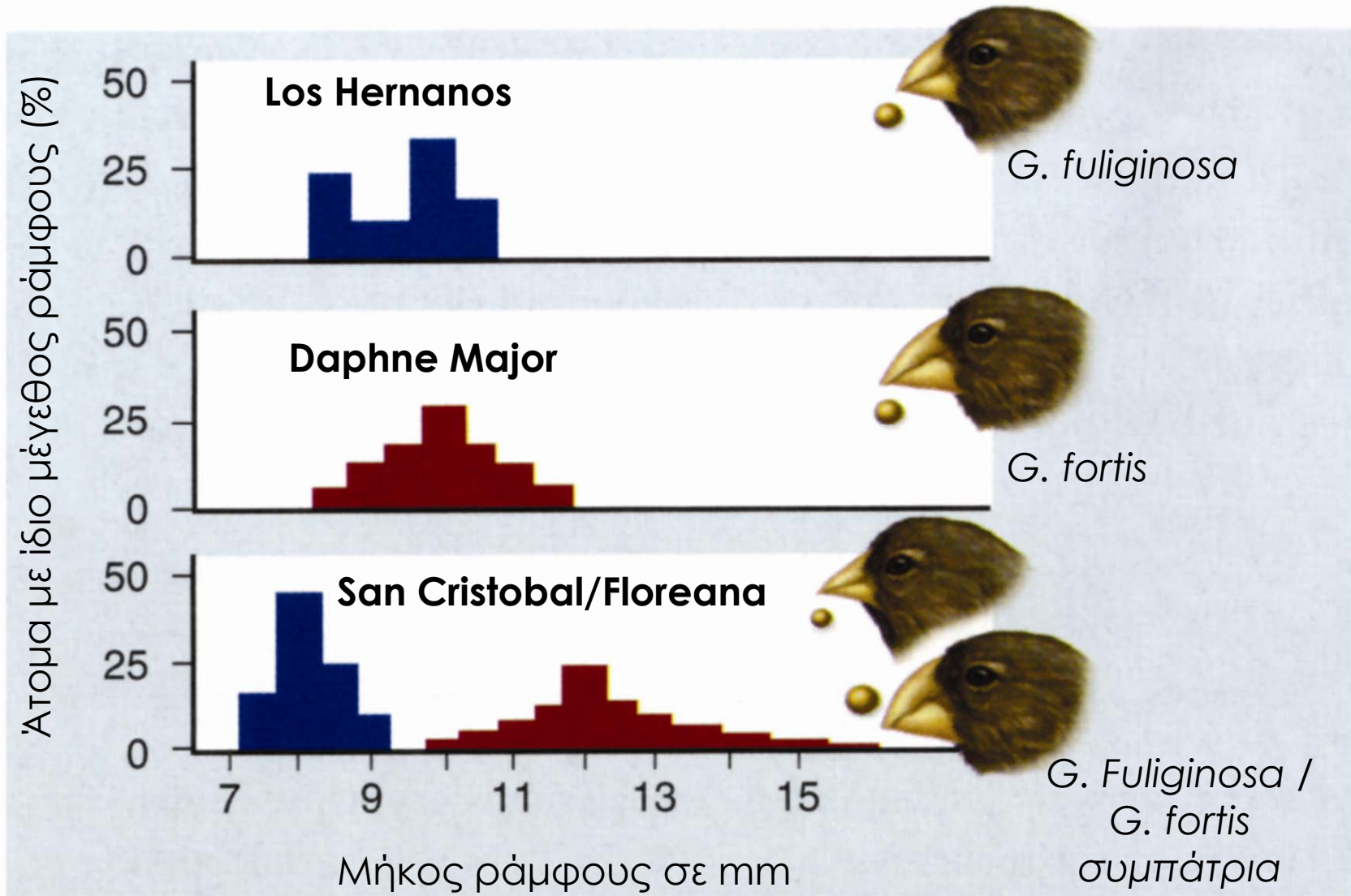
- Τρέφονται με σπόρους διαφορετικού μεγέθους. Η μορφολογική διαφοροποίηση συνδέεται άρρηκτα με το μέγεθος των σπόρων.

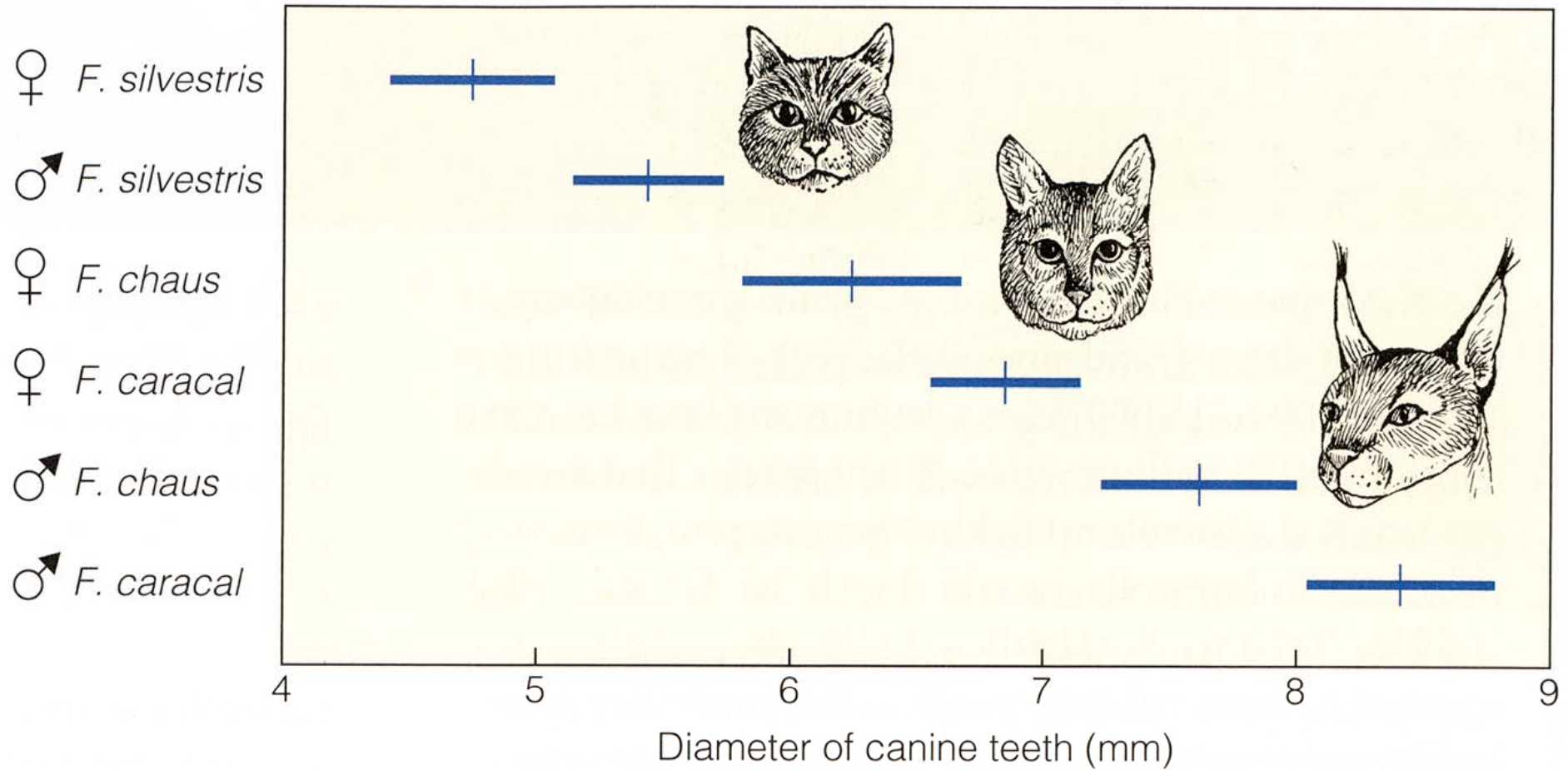
-Όταν συνυπάρχουν τα δυο είδη διαχωρίζονται οι οικοθέσεις τους: το μέγεθος του ράμφους αντανakλά το διαχωρισμό αυτό.



▲ **Figure 53.4 Character displacement: indirect evidence of past competition.** Allopatric populations of *Geospiza fuliginosa* and *Geospiza fortis* on Los Hermanos and Daphne Islands have similar beak morphologies (bottom two graphs) and presumably eat similarly sized seeds. However, where the two species are sympatric on Santa María and San Cristóbal, *G. fuliginosa* has a shallower, smaller beak and *G. fortis* a deeper, larger one (top graph), adaptations that favor eating different sizes of seeds.

Εκτόπιση μορφολογικών χαρακτηριστικών στους σπίνους των νησιών Galapagos





**Figure 13.16** | Size (diameter) of canine teeth for small cat species that co-occur in Israel. Note the regular pattern of differences in size between species. Size is correlated with the size of prey selected by the different species. (Adapted from Dayan et al. 1990.)

## Συμβίωση

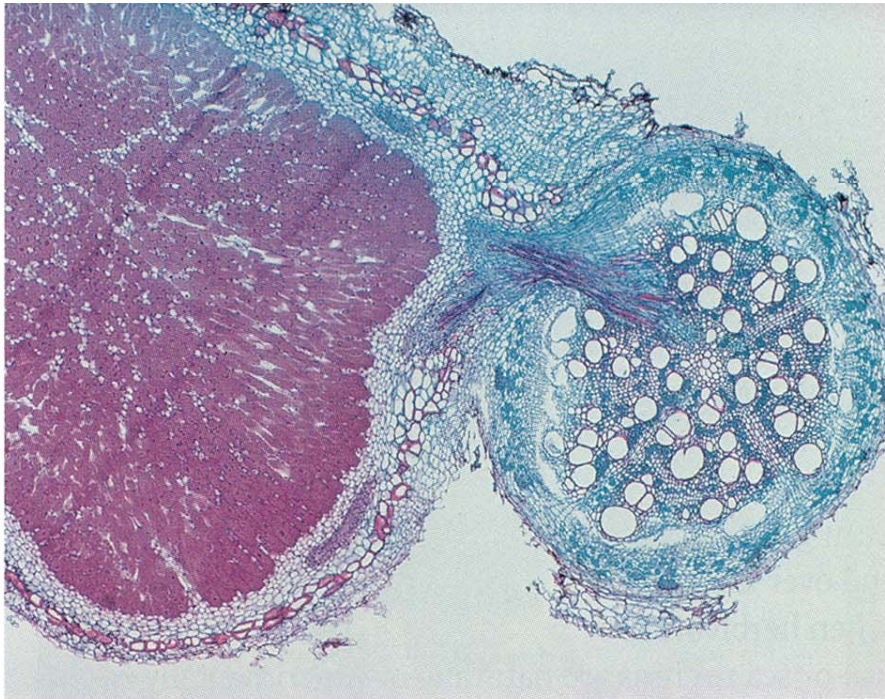
### 1. Στην αλληλοβοήθεια (mutualism) η ωφέλεια είναι κοινή



Λειχήνα: μύκητας + φύκος



Rhizobium + ψυχανθή



(a)



(b)

**Figure 15.10** | Nitrogen-fixing *Rhizobium* bacteria (a) infect the roots, thus forming nodules (b). The bacteria derive carbon from the plant and in return provide the plant with nitrogen.



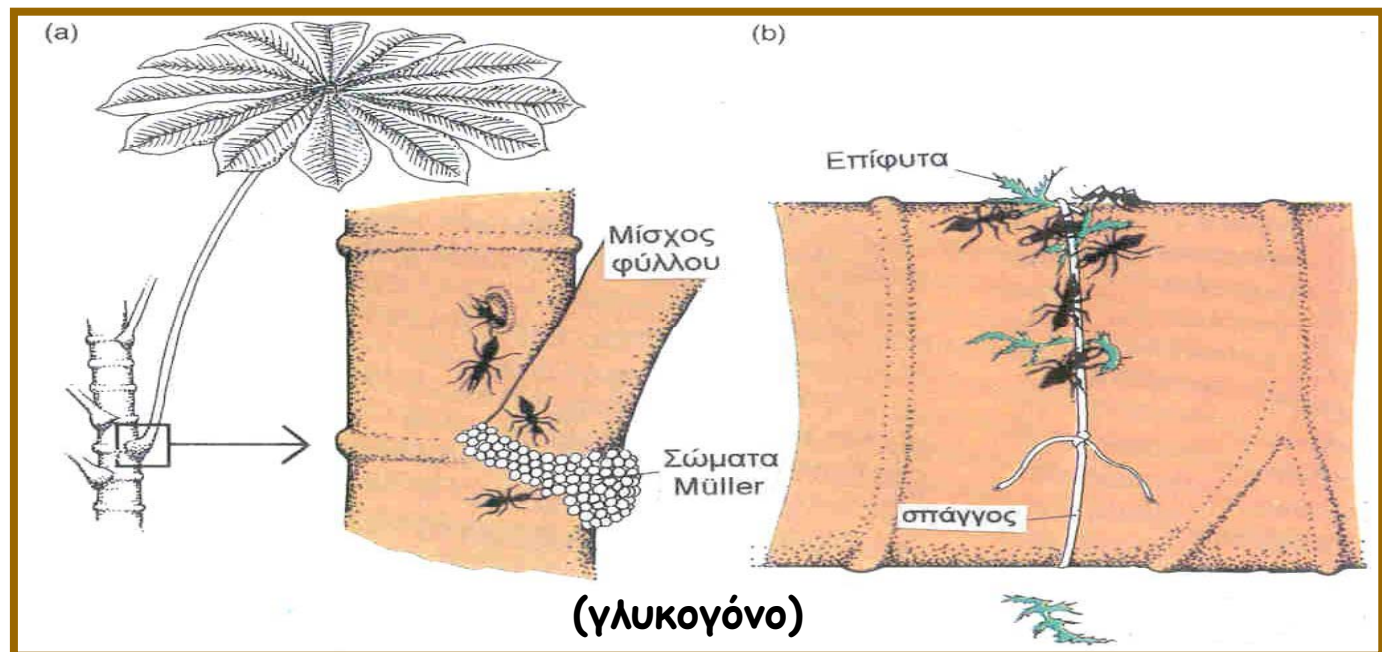
Στην αλληλοβοήθεια η ωφέλεια είναι κοινή



Pseudomyrmex + acacia



Beltian bodies  
(γλυκογόνο)







Σχέση αλληλοβοήθειας  
ανάμεσα στα τροπικά  
μυρμήγκια *Azteca* και στο  
δένδρο *Cecropia*

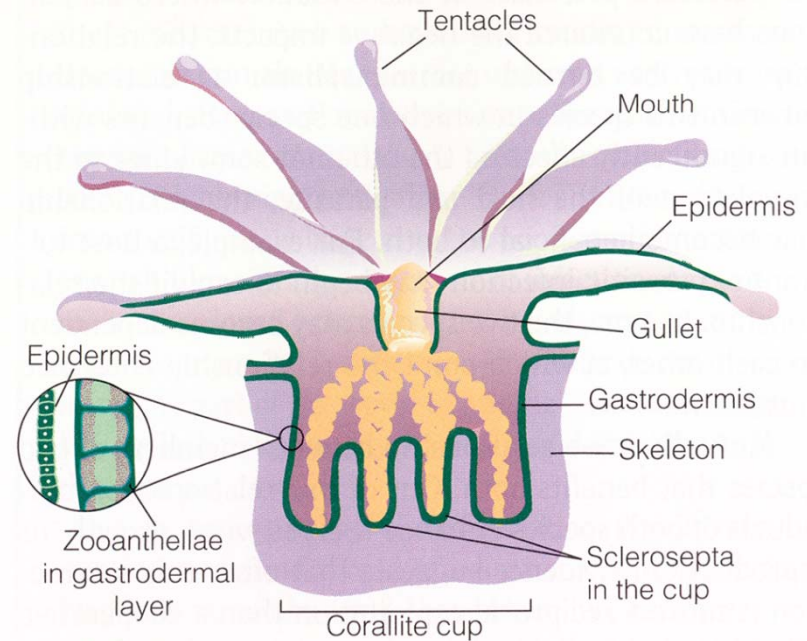
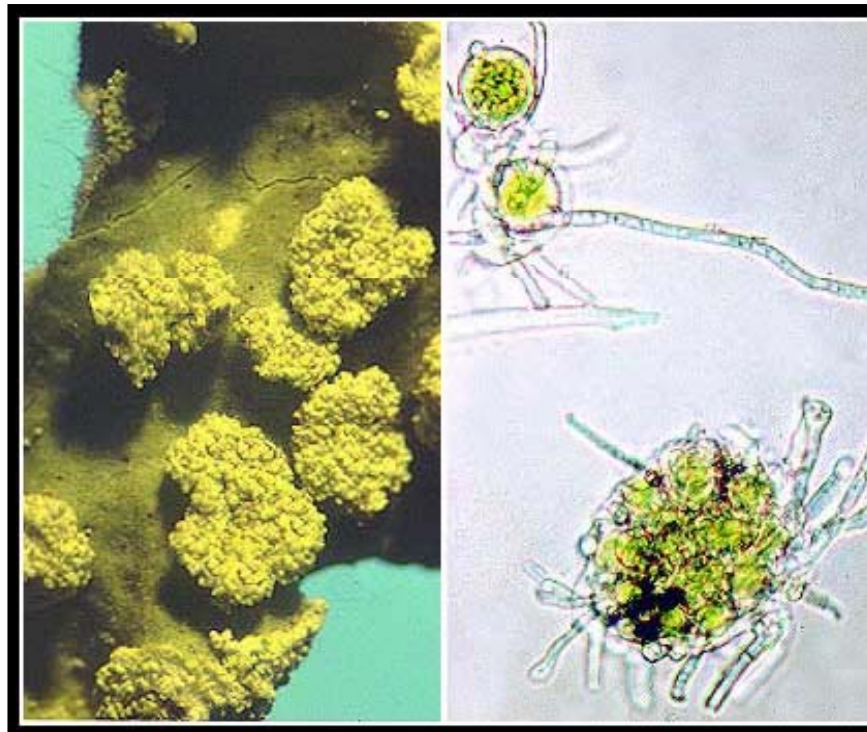


Σχέση αλληλοβοήθειας ανάμεσα στα μυρμήγκια *Pseudomyrmex ferruginea* και της ακακίας, *Acacia cornigera*

These corals secrete an external skeleton composed of calcium carbonate. The individual coral animals, called *polyps*, occupy little cups, or corallites, in the larger skeleton that forms the reef (Figure 15.8). These corals have in their tissues small, symbiotic plant cells (algae) called zooxanthellae. Although the coral polyps are carnivores, feeding on zooplankton suspended in the surrounding water, they acquire only about 10 percent of their daily energy requirement from zooplankton. They obtain the remaining 90 percent of their energy from carbon produced by the symbiotic algae through photosynthesis. Without the algae, these corals would not be able to survive and flourish in their nutrient-poor environment (see Researcher Profile: John J. Stachowicz.)



(a)



(b)

**Figure 15.8** | (a) Photograph showing individual polyps of the Great Star (*Montastrea cavernosa*) coral. (b) Anatomy of a coral polyp, showing the location of the symbiotic zooxanthellae.

## 15.11 | Some Symbiotic Mutualisms Are Defensive

Other mutualistic associations involve defense of the host organism. A major problem for many livestock producers is the toxic effects of certain grasses, particularly perennial ryegrass and tall fescue. These grasses are infected by symbiotic endophytic fungi that live inside plant tissues (Figure 15.12). The fungi (Clavicipitaceae and Ascomycetes) produce alkaloid compounds in the tissue of the host grasses. The alkaloids, which impart a bitter taste to the grass, are toxic to grazing mammals, particularly domestic animals, and to a number of insect herbivores. In mammals, the alkaloids constrict small blood vessels in the brain, causing convulsions, tremors, stupor, gangrene of the extremities, and death. At the same time, these fungi seem to stimulate plant growth and seed production. This symbiotic relationship suggests a defensive mutualism between plant and fungi.

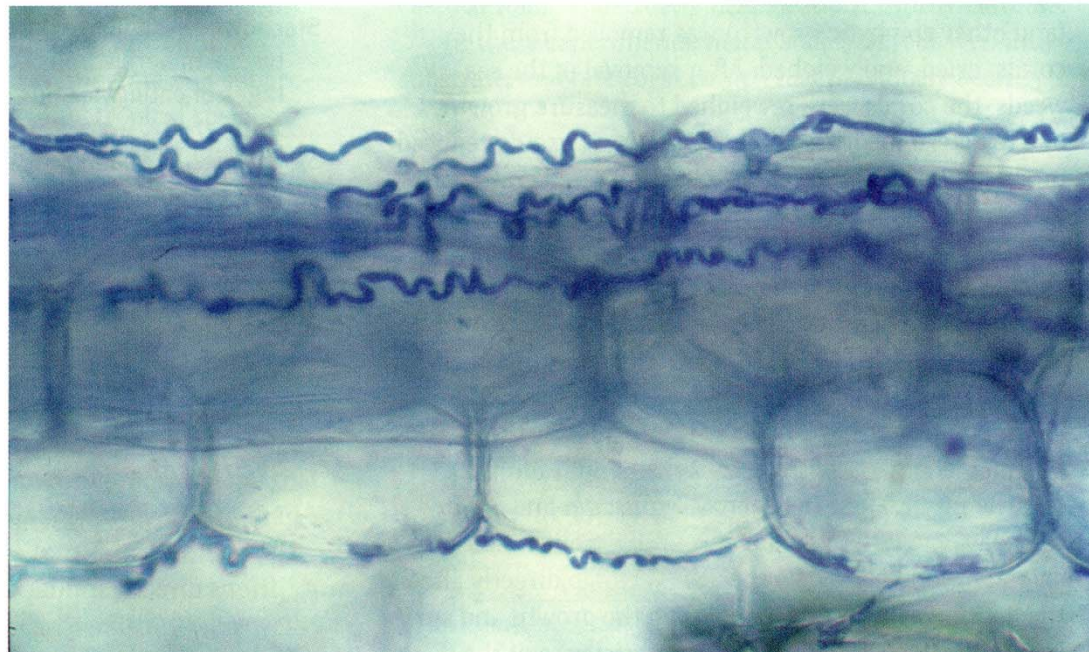


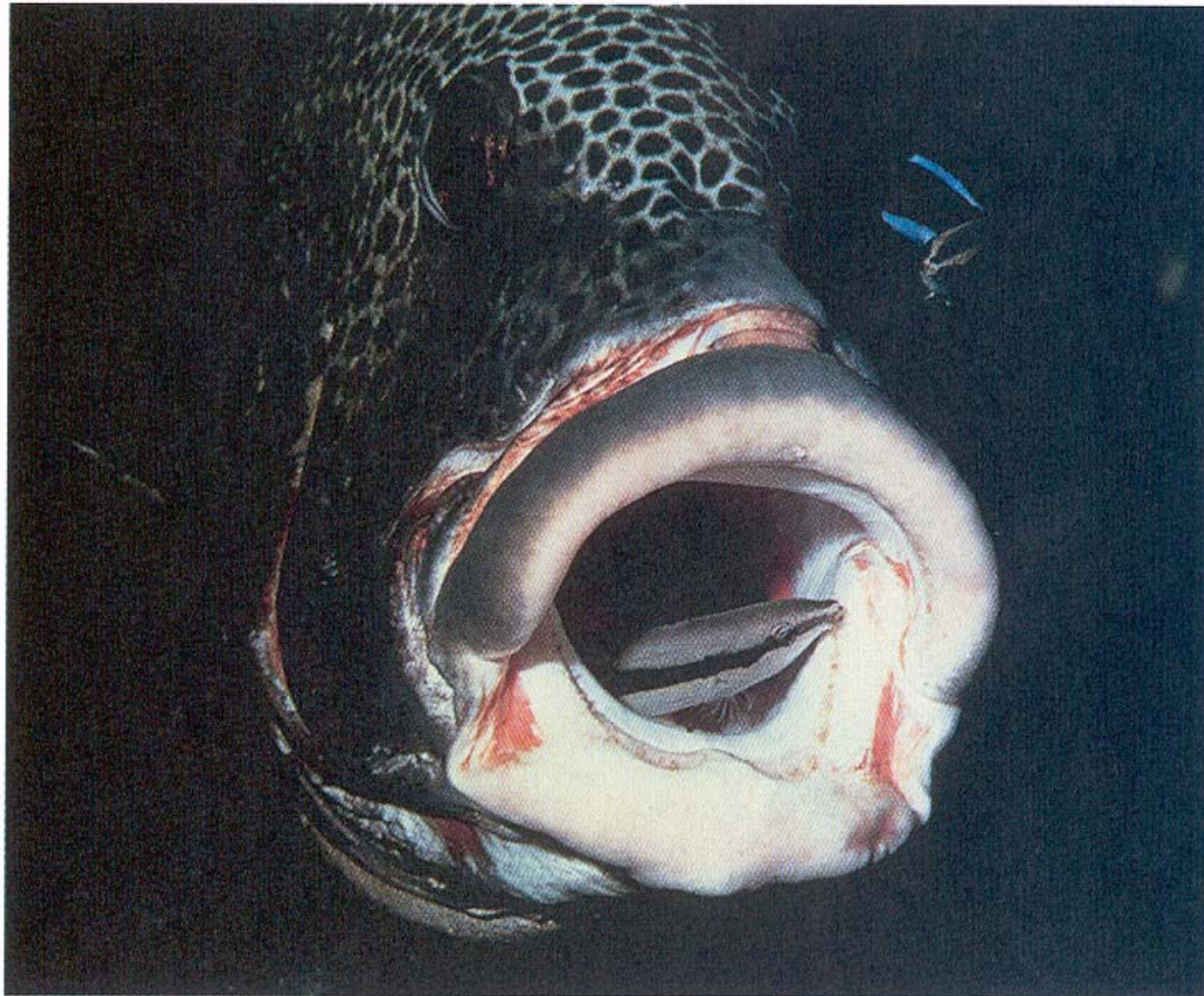
χόρτο

**Figure 15.12** | Endophytic fungi in a blade of fescue (*Festuca*).



μύκητας





**Figure 24.17 Cleaning symbiosis.**

A cleaner wrasse (*Labroides dimidiatus*) in the mouth of a spotted sweetlip (*Plectorhincus chaetodontoides*) is feeding off parasites. Does this association improve the health of the sweetlip, or is the sweetlip being exploited? Investigation is under way.



Σχέση μη συμβιωτικής αλληλοβοήθειας ανάμεσα στα πουλιά *Burhagus erythrorhynchus* και τις αντιλόπες. Τα πουλιά αυτά τρέφονται αποκλειστικά από τα εξωπαράσιτα που βρίσκονται στο δέρμα μεγαλόσωμων ζώων της Ν. Αφρικής

Εικόνα 12.128

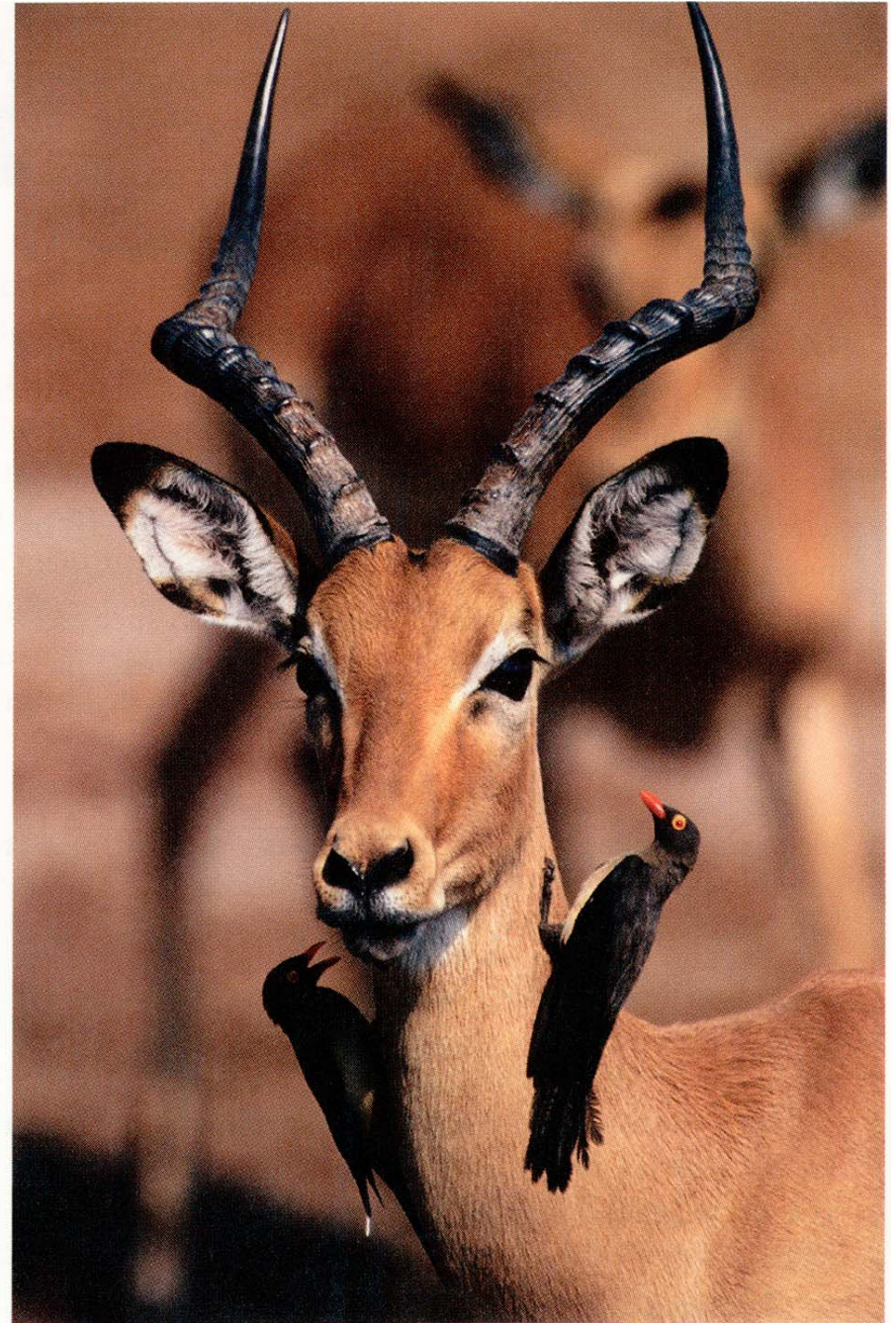


Σχέση αλληλοβοήθειας ανάμεσα στο ψάρι-καθαριστή *Labroides dimidiatus* που καθαρίζει παράσιτα και νεκρούς ιστούς ακόμη και μέσα από το στόμα μεγαλύτερων και επικίνδυνων ψαριών.

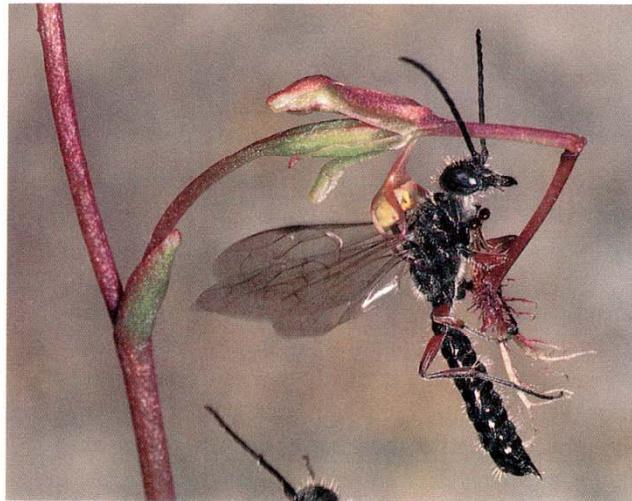


(a)

**Figure 15.13** | Examples of cleaning mutualism. **(a)** Bluehead wrasse (small fish at mouth) participating in cleaning symbiosis with a Moray eel (*Muraenidae*). The cleaner-fish obtains food by cleaning ectoparasites from the host fish. **(b)** The red-billed oxpecker of Africa feeds almost exclusively by gleaning ticks and other parasites from the skin of large mammals such as the impala shown in the photograph.



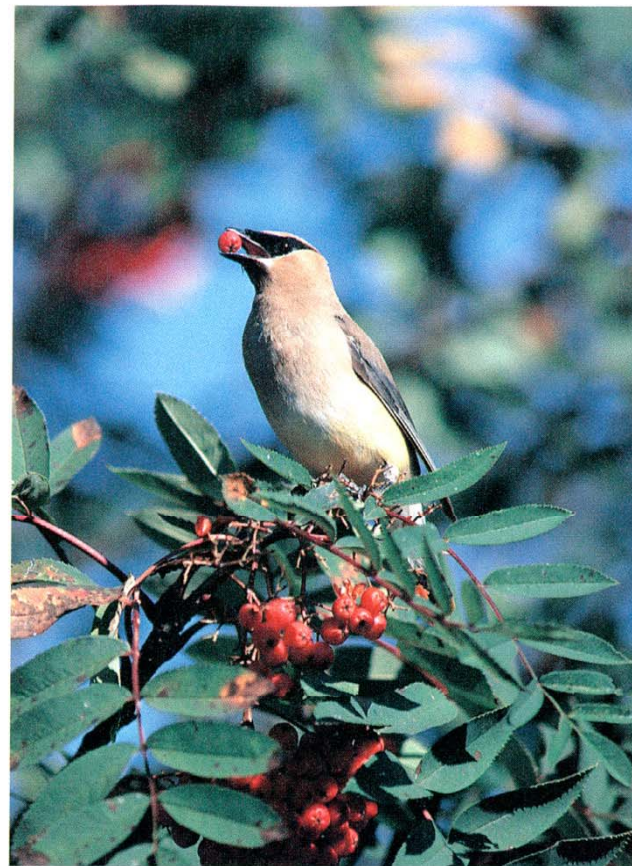




**Figure 15.14** | Only males of a single wasp species (*Neozeleboria cryptoides*) pollinate the elbow orchid of south-eastern Australia (*Chiloglottis trapeziformis*). A structure on the flower mimics the body of the smaller female wasp and emits an odor that imitates the pheromones (chemical signals) produced by the female. When a male wasp struggles to mate with the female decoy, pollen sticks to his body, which he then transfers to other elbow orchids.



**Figure 15.15** | Bleeding hearts, trilliums, and several dozen other plants have these appendages on their seeds that contain oils attractive to ants. The ants carry the seeds to their nest where the elaiosomes are removed and consumed as food, leaving the seeds unharmed.



**Figure 15.16** | The frugivorous cedar waxwing (*Bombycilla cedrorum*) feeds on the red berries of mountain ash (*Sorbus*).

## Η αλληλοβοήθεια εμπλέκεται στη διασπορά των σπόρων

## 2. Κοινοβίωση (commensalism) είναι να παίρνεις χωρίς να βλάπτεις



Σχέση κοινοβίωσης ανάμεσα στα  
επίφυτα και στα τροπικά δένδρα



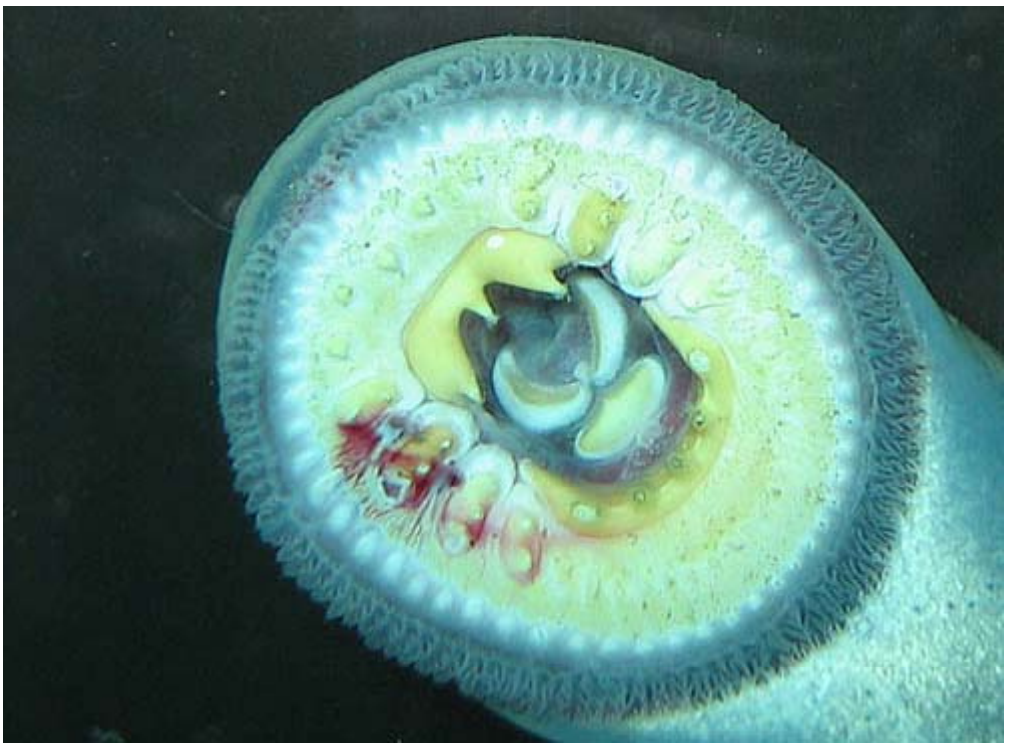
Σχέση κοινοβίωσης ανάμεσα στον αμφιπρίωνα και στη θαλάσσια ανεμώνη. Ο αμφιπρίωνας βρίσκει καταφύγιο και τροφή, ενώ η ανεμώνη δεν επηρεάζεται ούτε θετικά ούτε αρνητικά







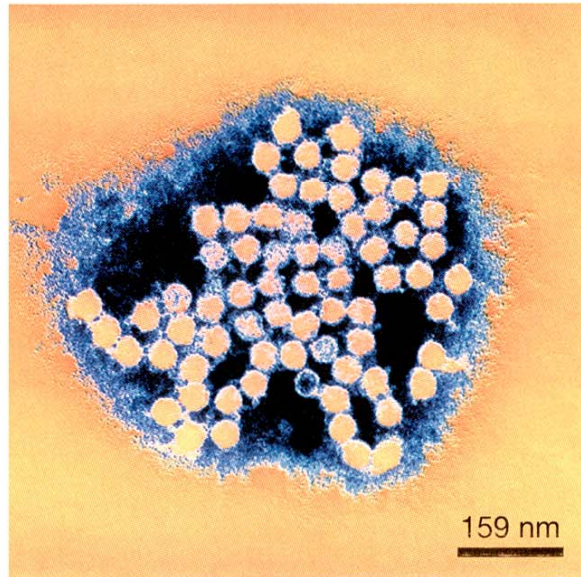




## Παρασιτισμός (parasitism) είναι να ωφελείται σε βάρος του άλλου

### Μικροπαράσιτα

Ιός



βακτήριο



### Μακροπαράσιτα

σχιστόσωμα

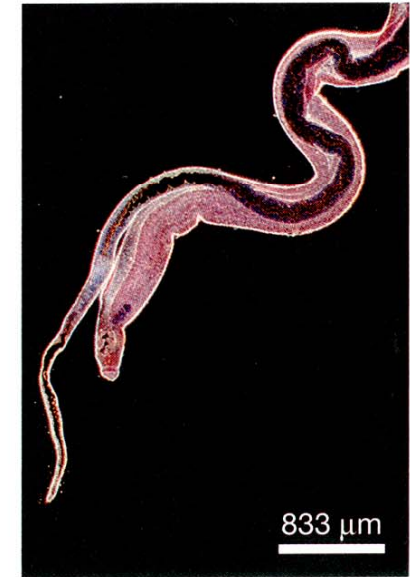
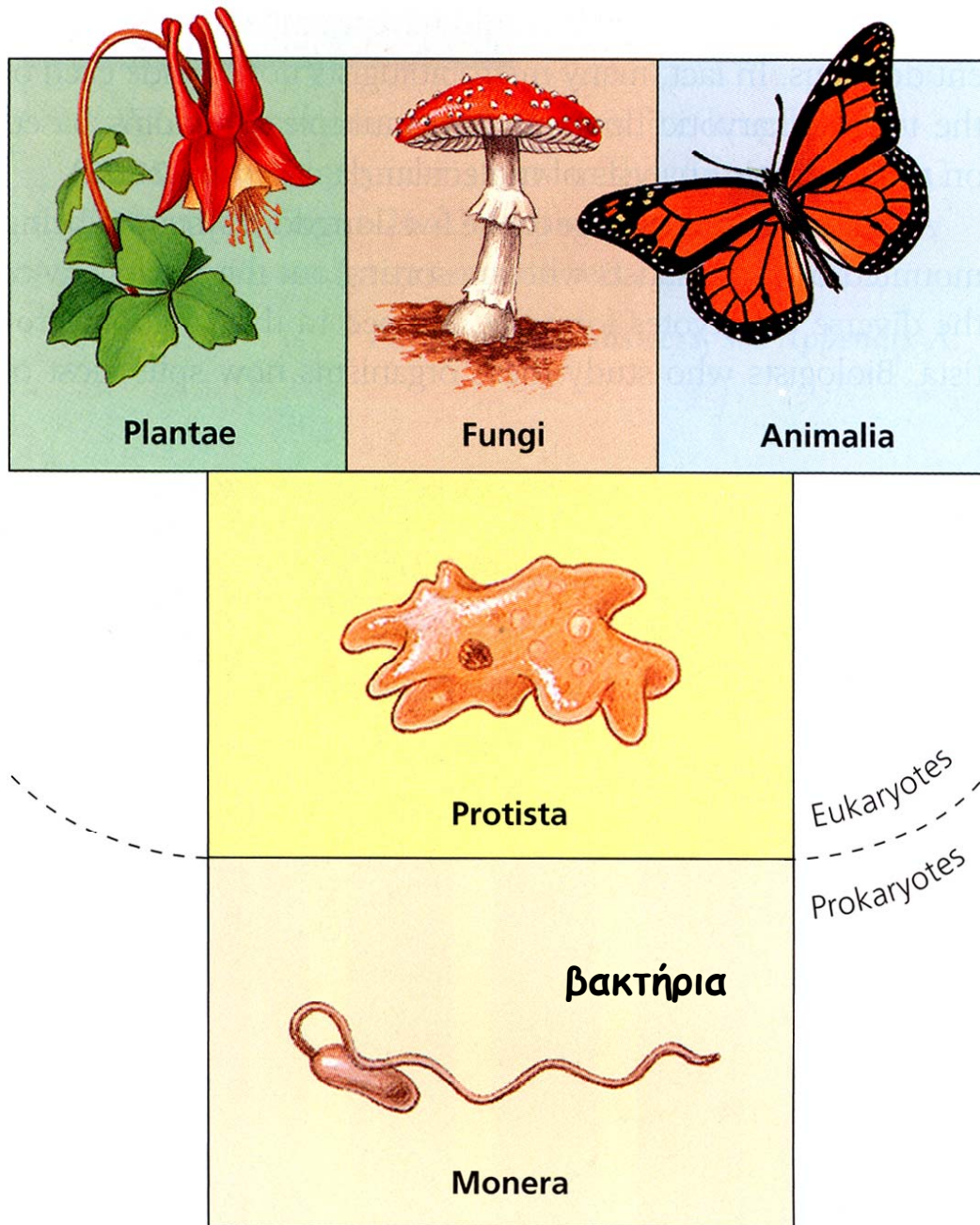


FIGURE 49.1 An Introduction to Parasite Diversity

Parasites are very diverse in their taxonomy, life cycles, size, and habitat requirements. The cold virus (left), mycobacteria (center), and blood fluke (right) shown here parasitize humans.

Τα παράσιτα παίζουν σημαντικό ρόλο στη ρύθμιση της δυναμικής των πληθυσμών και στη δομή μιας κοινότητας



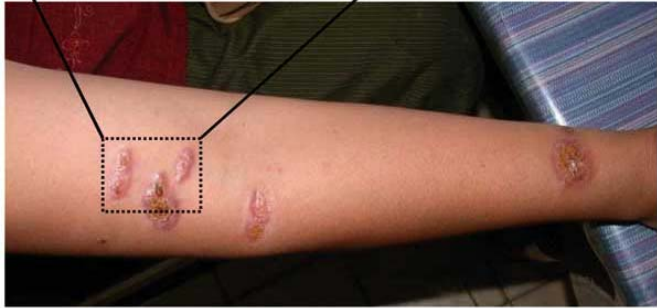


▲ **Figure 26.21 Whittaker's five-kingdom system.**

Λίγα σχετικά είδη μυκήτων είναι παθογόνα. Η παθογένεση οφείλεται σε:

- Παραγωγή μυκοτοξίνης
- Πρόκληση αλλεργίας
- Προσβολή ιστών

Οι ανθρωπόφιλοι μύκητες έχουν την τάση να προκαλούν έντονες φλεγμονώδεις δερματικές αντιδράσεις, οι οποίες μεταβάλλονται από την ανοσολογική κατάσταση του ασθενούς.



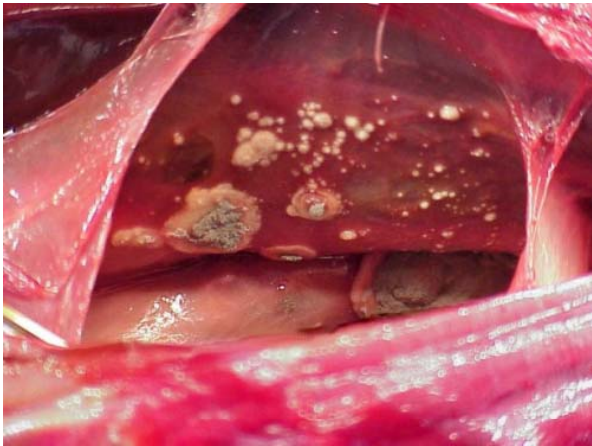
Sporotrichosis



Blastomycosis



Cryptococcosis



Aspergillosis



Histoplasmosis



Pityriasis versicolor

# ενδοπαράσιτα

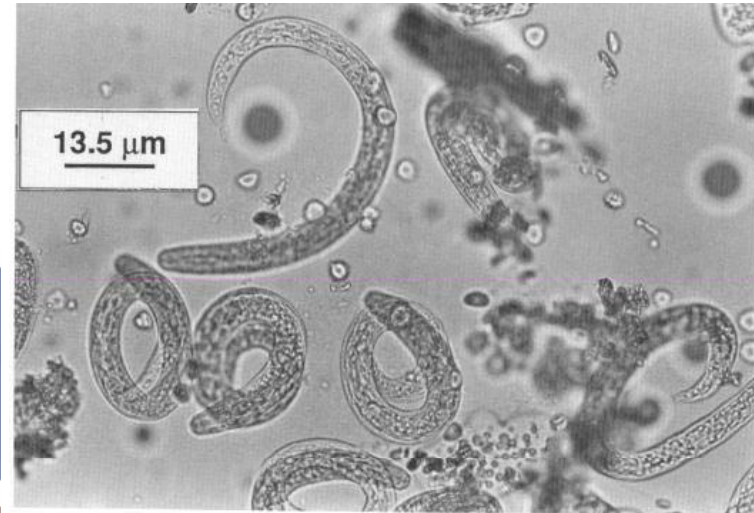
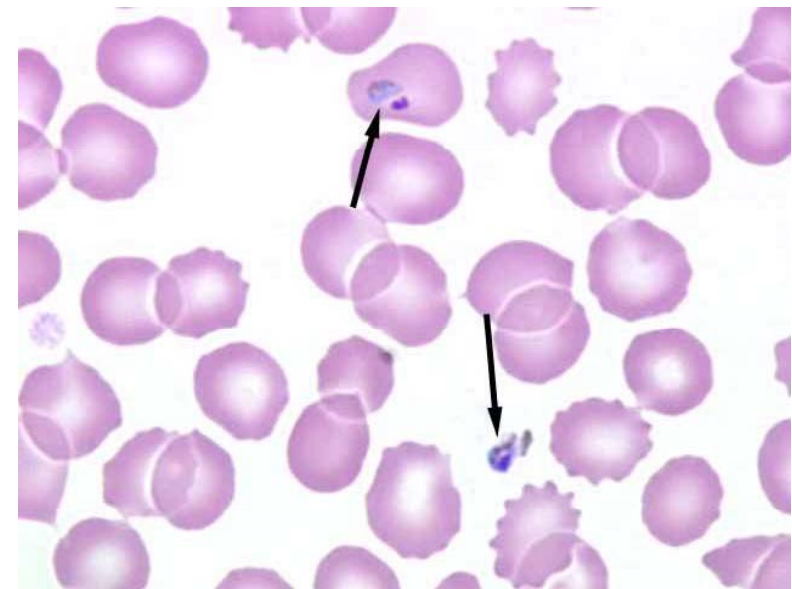
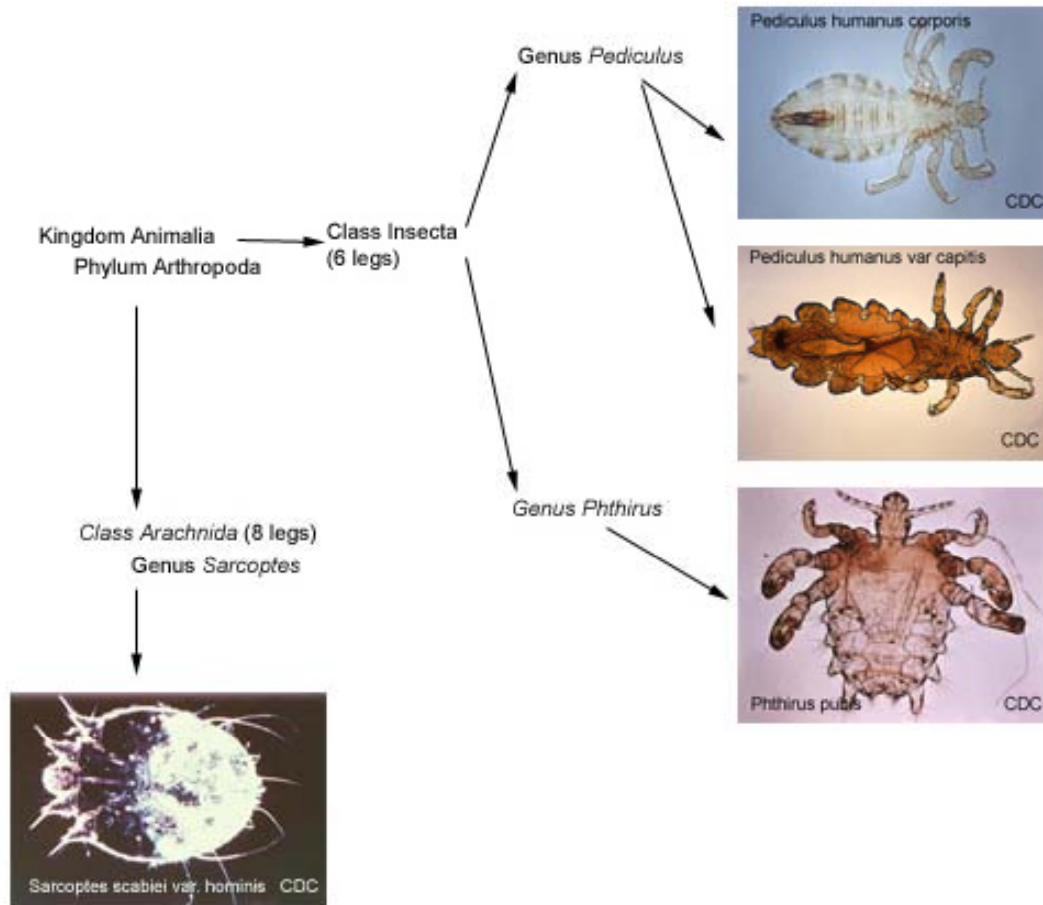


FIG. 1.27. First-stage *Filaroides* larvae in dog feces. The larvae have a kinked tail but no accessory spine. *F. osleri* and *F. hirthi* are best diagnosed using a zinc sulfate flotation test. A Baermann exam is appropriate for the more active larvae of *F. milksi*. *Filaroides*, spp. are canine lungworms.



# ελονοσία

# εξωπαράσιτα





Μια ειδική κατηγορία εξωπαράσιτων είναι τα **παρασιτοειδή**, κυρίως έντομα (πχ. μικρές σφήκες) που γεννούν τα αυγά τους στην επιφάνεια του ξενιστή. Οι λάρβες τους τρέφονται από το δέρμα του ξενιστή προκαλώντας το θάνατό του



## ψείρες

### Άμεση μετάδοση παρασίτων

- Με τον αέρα
- Με την άμεση επαφή



## Αραχνίδια-ψωρίαση

# Παράσιτα που χρειάζονται ενδιάμεσο φορέα

## *Plasmodium*

MOSQUITO HOST

8. After meiosis, resulting cells develop into sporozoites and migrate to salivary glands.
7. Male and female gametocytes fuse in mosquito's gut.
6. When a mosquito bites the human host, gametocytes enter the mosquito as part of a blood meal.

Gametocytes

Gut

Sporozoites in salivary glands

1. Sporozoites are injected from salivary gland of mosquito into human.

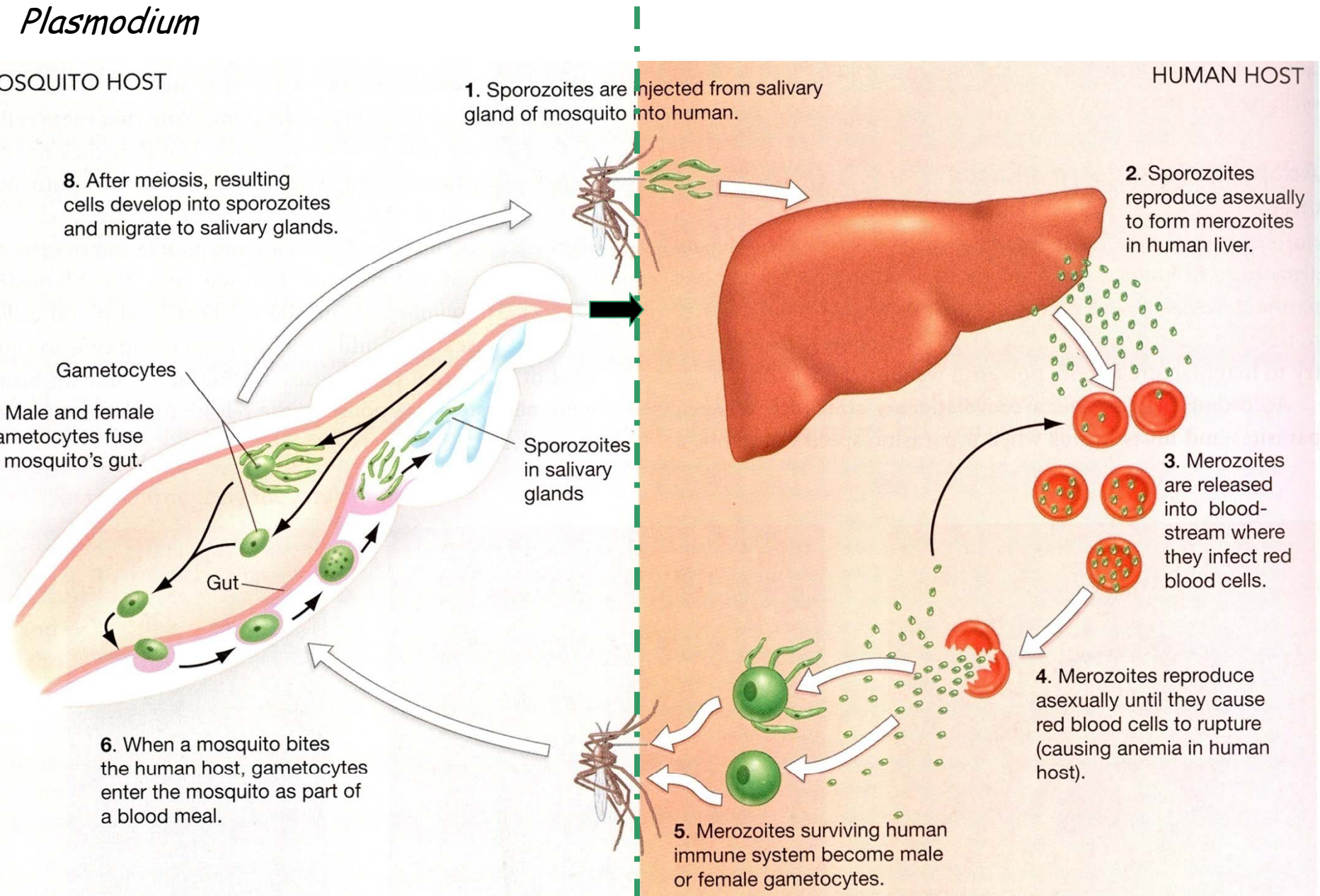
HUMAN HOST

2. Sporozoites reproduce asexually to form merozoites in human liver.

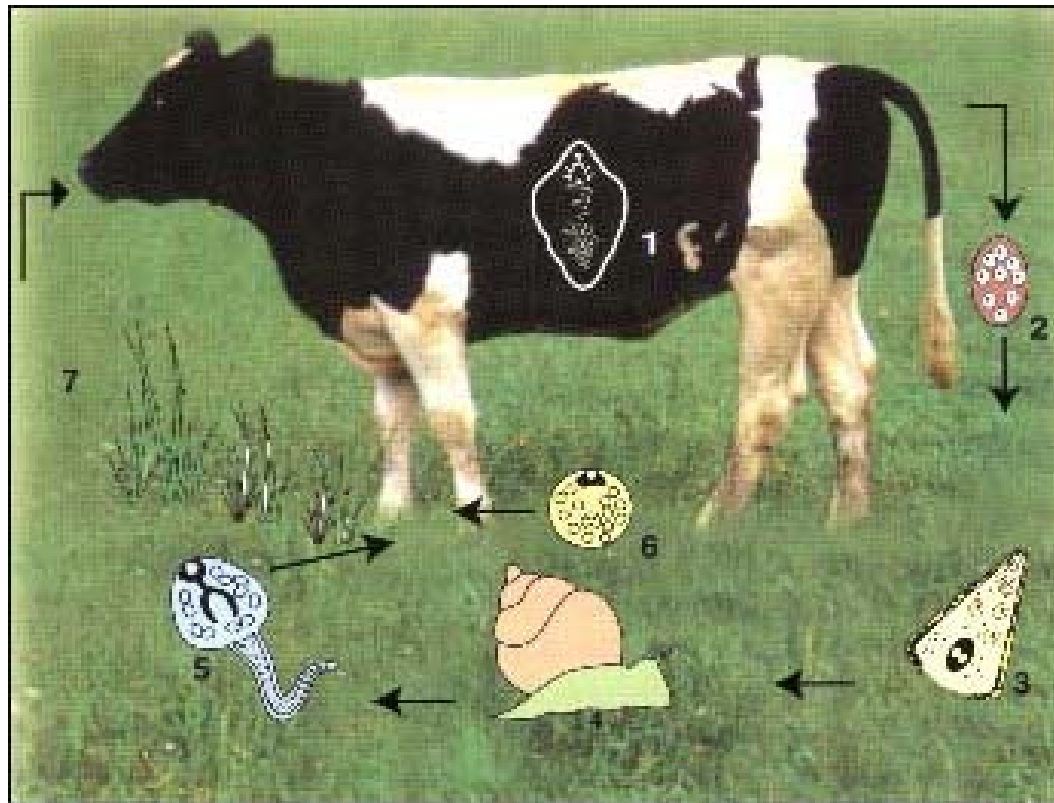
3. Merozoites are released into bloodstream where they infect red blood cells.

4. Merozoites reproduce asexually until they cause red blood cells to rupture (causing anemia in human host).

5. Merozoites surviving human immune system become male or female gametocytes.



Παράσιτα που χρειάζονται ενδιάμεσο ξενιστή:

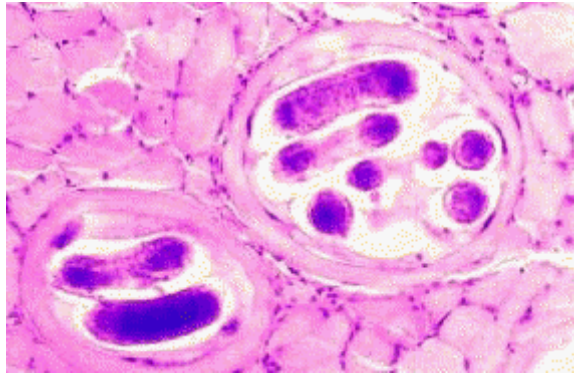


*Fasciola hepatica*





Ο ξενιστής απαντά στην επίθεση του παράσιτου: συν-εξέλιξη



Περικλείει σε κύστες την Trichinella



goldenrod



Downy  
Woodpecker

βελανιδιά



UGA1457017

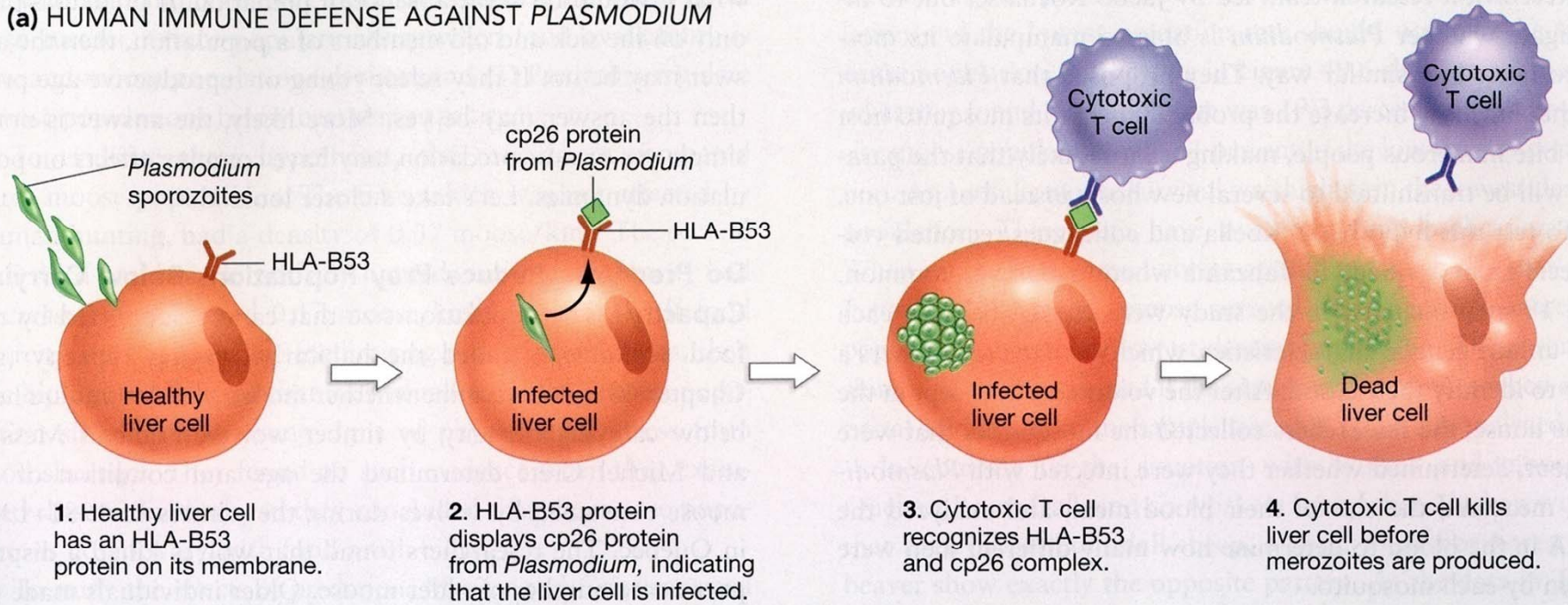
Η παρουσία αυγών του παράσιτου διεγείρει τη δημιουργία μιας δομής που περικλείει τις λάρβες. Οι δομές αυτές προσελκύουν ιδιαίτερα τον δρυοκολάπτη

Όταν το φυτό *Solidago altissima* προσβάλλεται από το έντομο *Eurosta solidago* δημιουργεί ειδικές κύστεις που περικλείουν τα αυγά του εντόμου. Οι ελκυστικές αυτές κύστεις προσελκύουν το δρυοκολάπτη *Picoides rubescens*, ο οποίος ανοίγοντας τρύπες τρώει τις λάρβες του εντόμου.



## Ο ξενιστής απαντά στην επίθεση του παράσιτου: ανοσολογική απάντηση

(a) HUMAN IMMUNE DEFENSE AGAINST *PLASMODIUM*



## Τα παράσιτα επηρεάζουν την επιβίωση και το ρυθμό αναπαραγωγής του ξενιστή



Ο αριθμός των αυγών που παράγουν οι σαύρες που έχουν προσβληθεί από ελονοσία είναι 20% μικρότερος από τις υγιείς

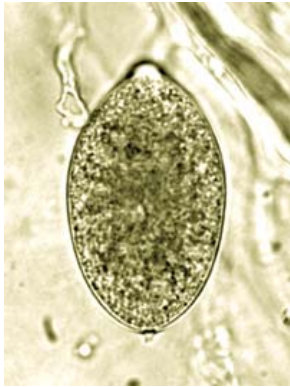


Τα προσβεβλημένα εμφανίζουν ασυνήθιστη συμπεριφορά: πχ κολυμπούν κοντά στην επιφάνεια

Και είναι πιο ευάλωτα στους θηρευτές

California killifish

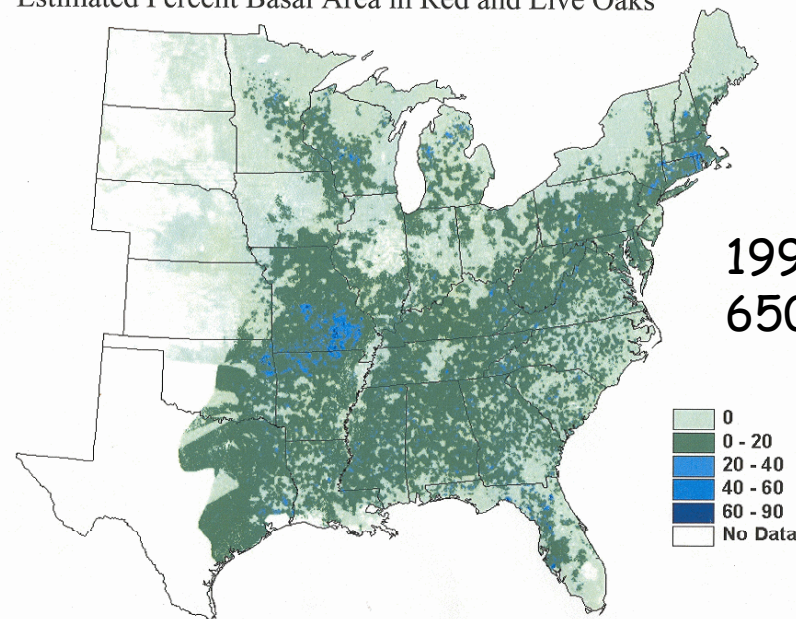
Τα παράσιτα επηρεάζουν την επιβίωση και το ρυθμό αναπαραγωγής του ξενιστή



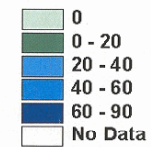
Tree mortality caused by *Phytophthora ramorum*.



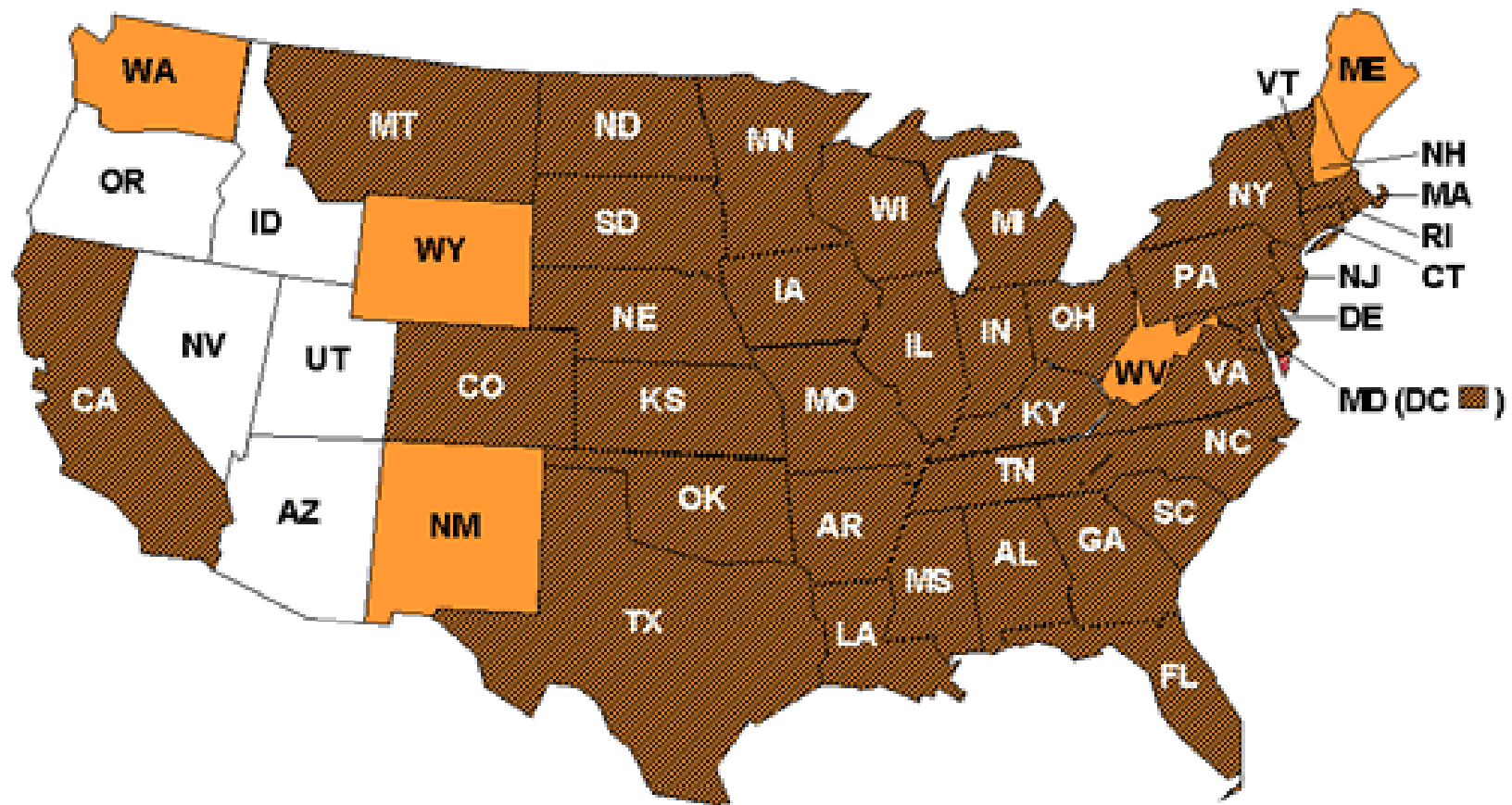
Estimated Percent Basal Area in Red and Live Oaks





1994-2004:  
650Km



## West Nile Virus in the United States, 2002

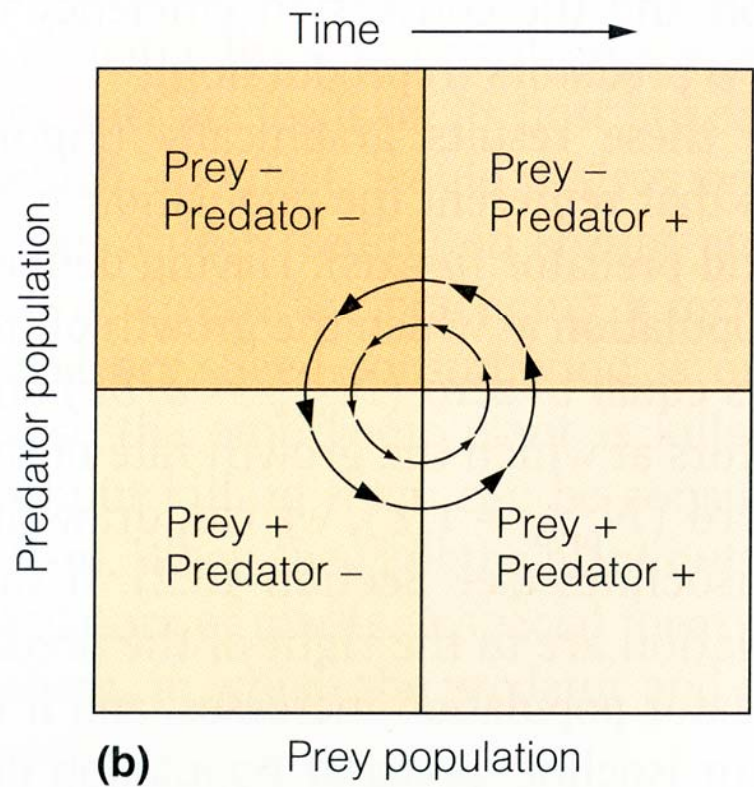


-  Verified avian, animal, and mosquito infections during 2002, as of November 22, 2002
-  Pattern indicates human case(s)

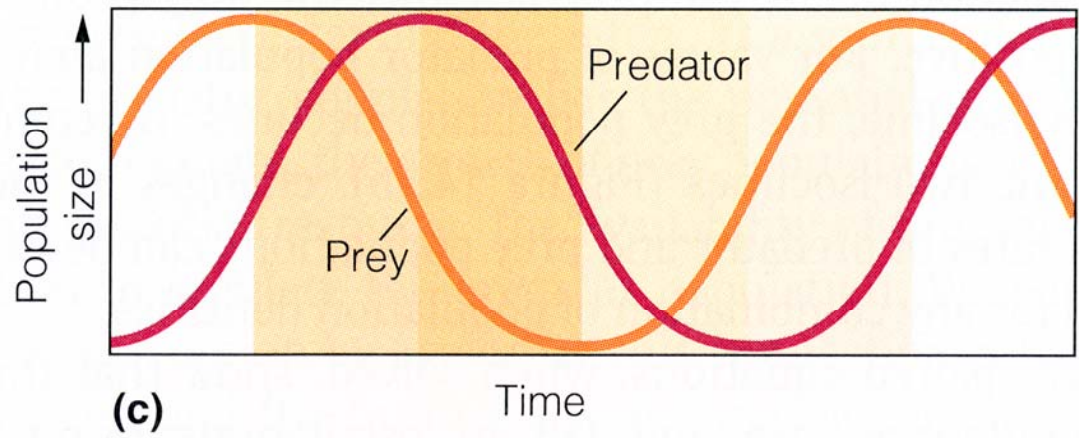
# Θήρευση



Αλληλεπίδραση  
Θηρευτή - Θηράματος



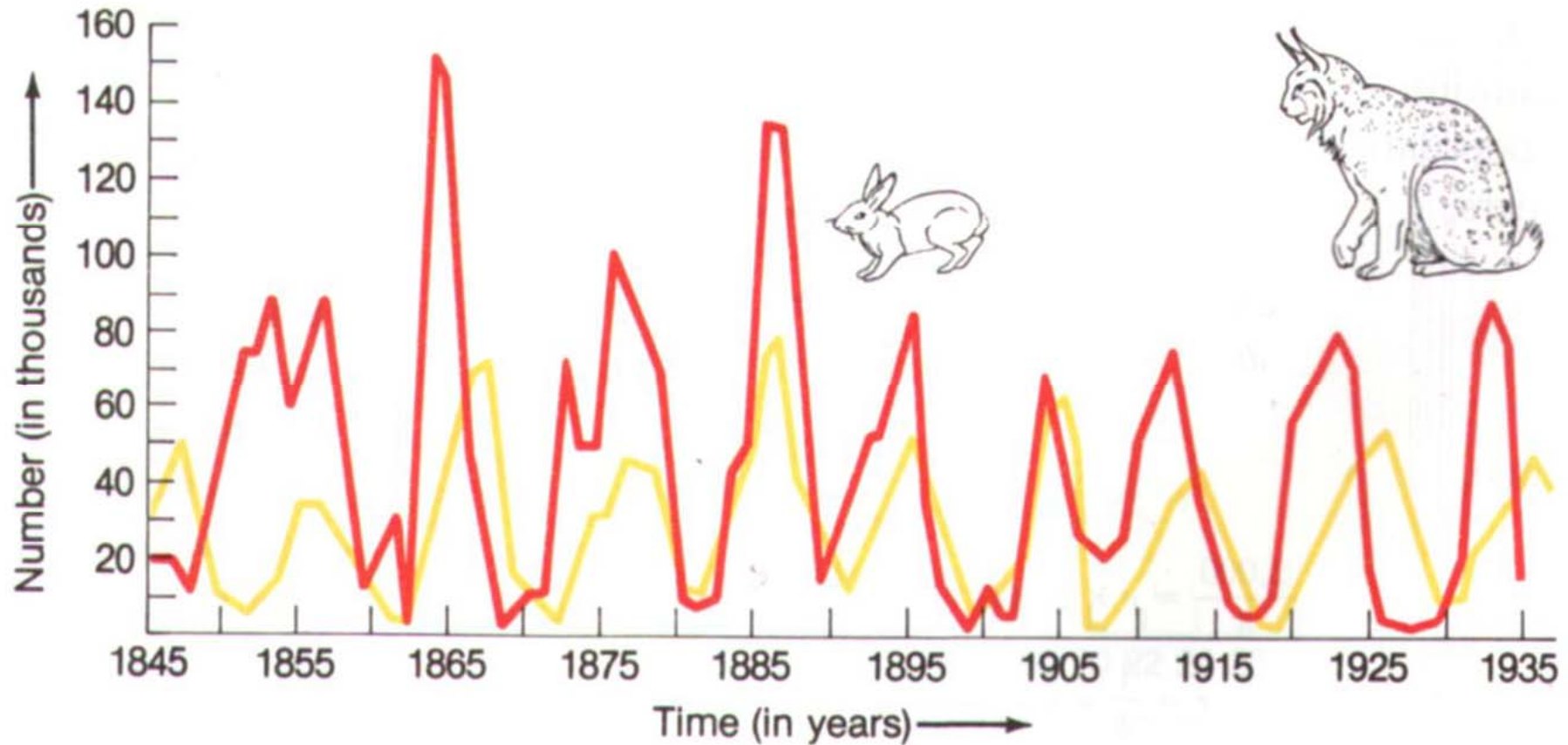
(b) Prey population



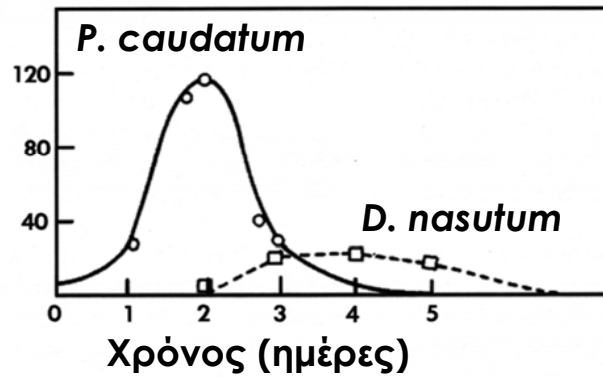
(c) Time



Θήρευση: σταθερός ρυθμιστής της πυκνότητας του πληθυσμού των δύο ειδών

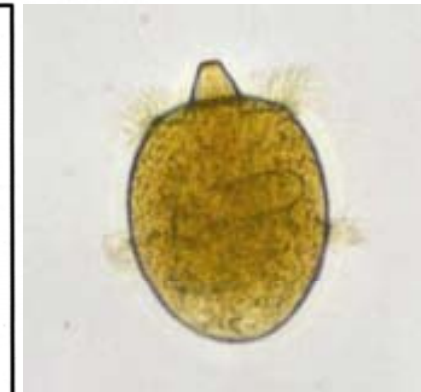
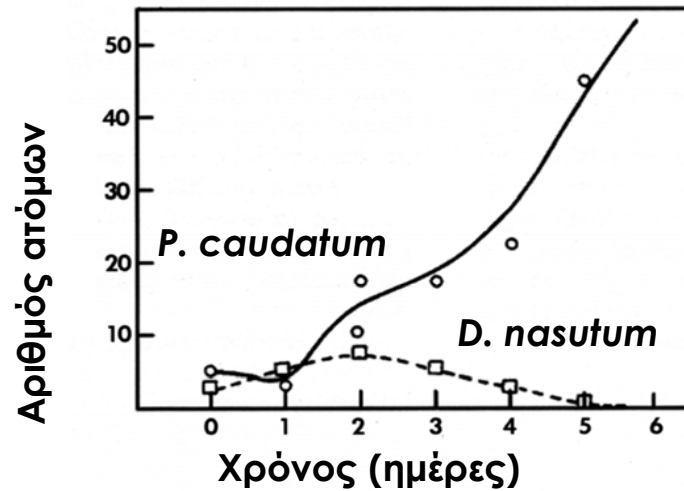


**Εκχύλισμα βρώμης  
(τροφή του Paramecium)  
χωρίς καταφύγιο**



Paramecium

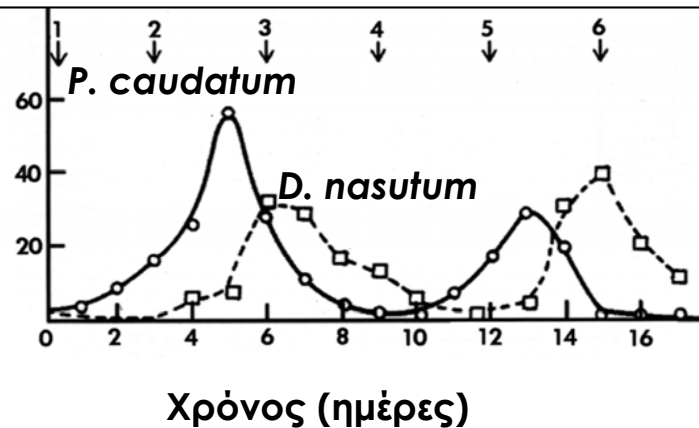
**Εκχύλισμα βρώμης με  
καταφύγιο που τα  
Paramecium  
μπορούσαν να βρουν**



Didinium

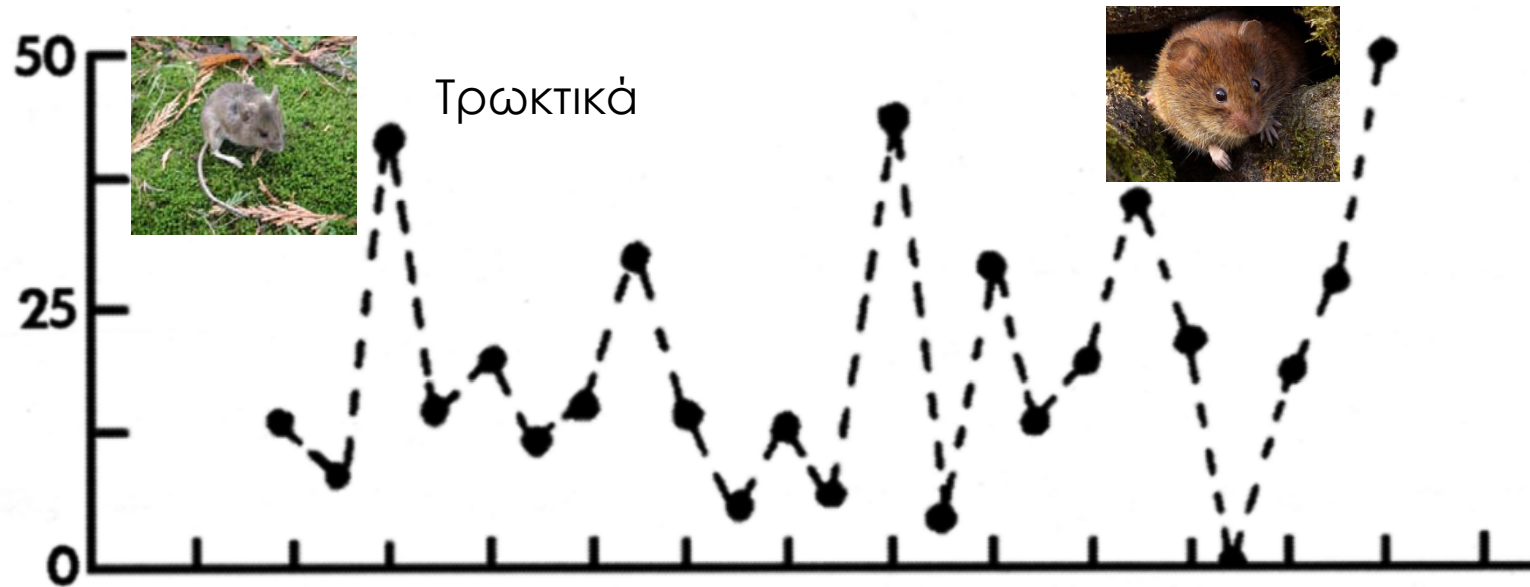
**Εκχύλισμα βρώμης  
χωρίς καταφύγιο με  
προσθήκη ενός ατόμου  
caudatum και ενός  
nasutum κάθε τρεις  
μέρες**

Προσθήκη ατόμων θηρευτή και θηράματος κάθε 3<sup>η</sup> μέρα

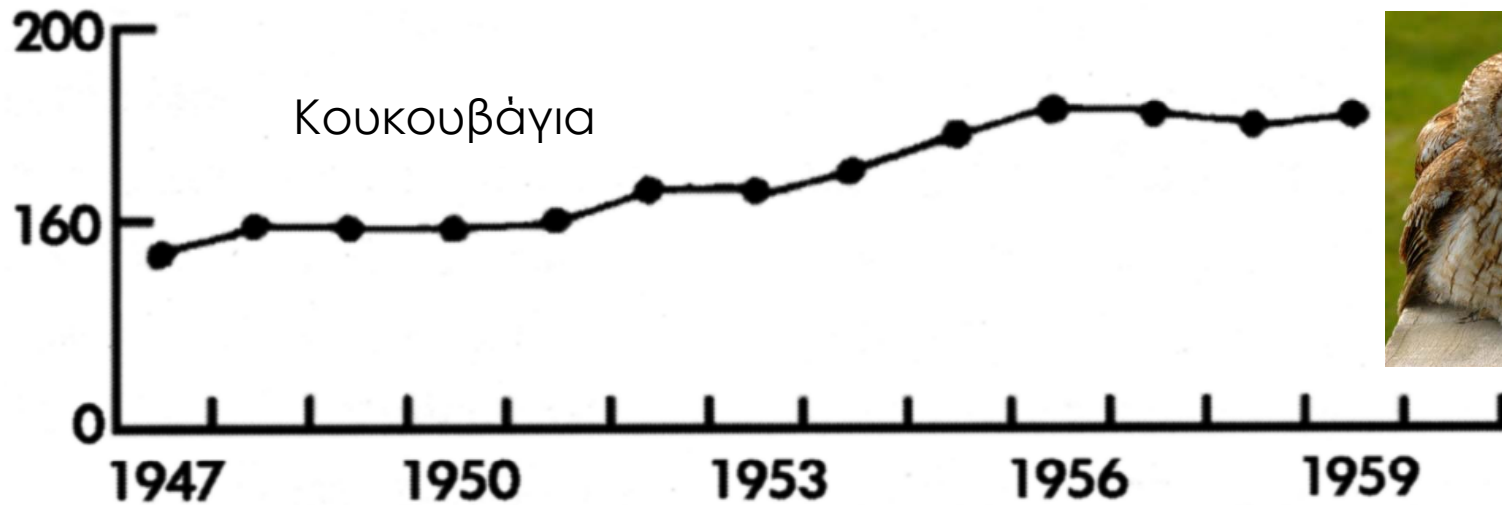


Ο πληθυσμός της κουκουβάγιας *Strix aluco* στην Οξφόρδη της Αγγλίας, έχει σταθερό μέγεθος παρά το γεγονός ότι τα δύο τρωκτικά (*Arodemus silvaticus* και *Clethrionomus glareolus*) που αποτελούν μέρος της τροφής της αυξομειώνονται έντονα

Σύνολο ατόμων των δύο τρωκτικών ανά εκτάριο



Άτομα κουκουβάγιας ανά εκτάριο



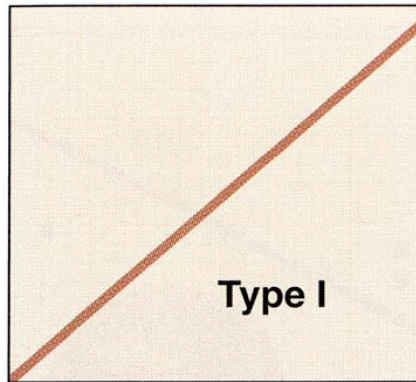
## Λειτουργική και αριθμητική απόκριση

Άγγλος εντομολόγος M. Solomon 1949:

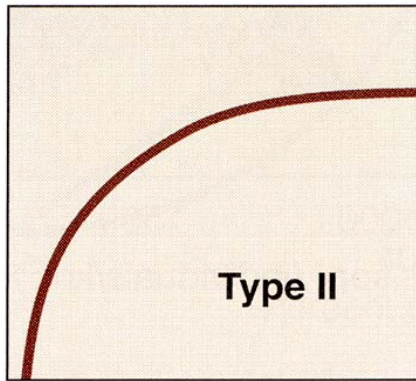
Λειτουργική απόκριση του θηρευτή: είναι η σχέση ανάμεσα στον αριθμό ατόμων του θηράματος που εξολοθρεύονται από κάθε άτομο του θηρευτή.

Αριθμητική απόκριση του θηρευτή: η σχέση ανάμεσα στον αριθμό ατόμων του θηράματος και τον ρυθμό αναπαραγωγής του θηρευτή

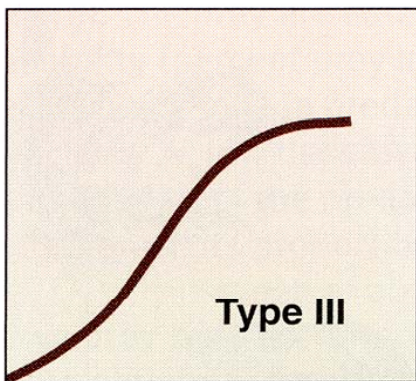
Number of prey consumed per predator per unit time



(a)



(b)

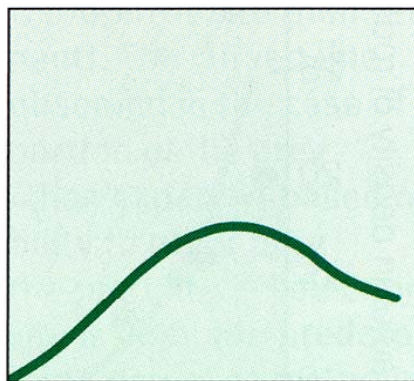
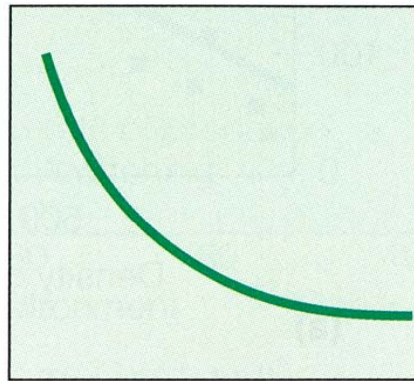


Prey density

(c)

Ο ρυθμός  
θνησιμότητας του  
θηράματος λόγω  
θήρευσης: σταθερός

Percent of prey consumed per predator per unit time



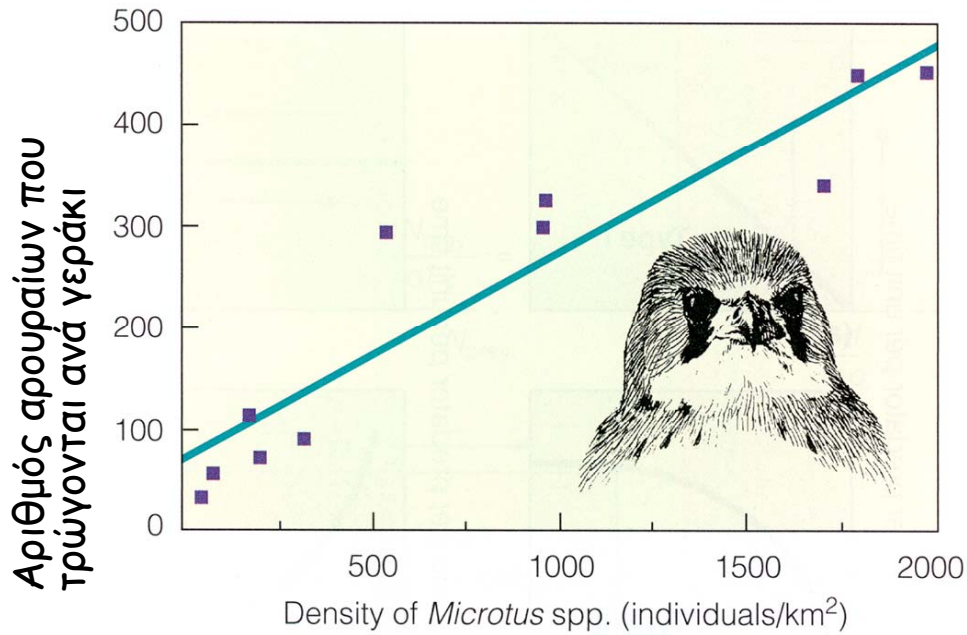
Prey density

## Τρεις τύποι λειτουργικής Θήρευσης

α. Ο αριθμός των ατόμων του θηράματος που εξολοθρεύεται από κάθε άτομο θηρευτή είναι ανάλογος με την πυκνότητα του θηράματος. **Παθητικοί θηρευτές (αράχνες) ή οργανισμοί που τρέφονται από πλαγκτόν (φάλαινες) ή όταν η τροφή δεν επαρκεί.**

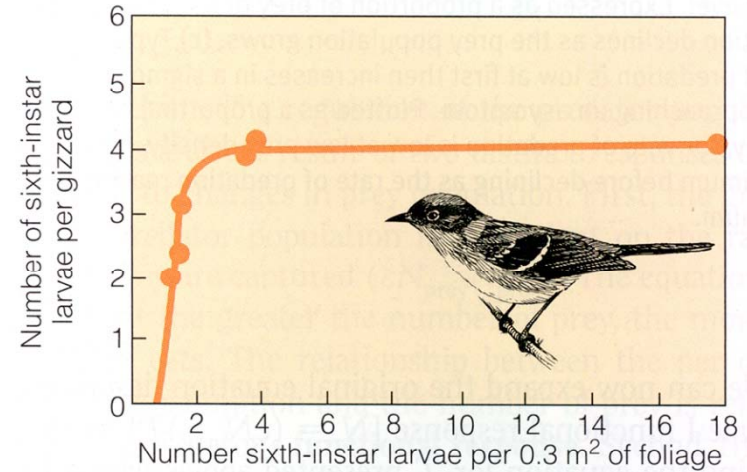
β. Ο αριθμός των ατόμων του θηράματος που εξολοθρεύεται από κάθε άτομο θηρευτή αυξάνει γρήγορα σε χαμηλές πυκνότητες θηράματος. Όταν όμως οι πυκνότητες υπερβούν κάποιες τιμές, η καμπύλη αρχίζει να οριζοντιώνεται. Σε κάποια όρια πυκνότητας έχουμε κορεσμό του θηρευτή.

γ. Στην περίπτωση αυτή έχουμε αρχικά αύξηση της λειτουργικής απόκρισης, αλλά το πρότυπο μεταβολής της κατ' άτομο θηρευτή έχει **σιγμοειδή μορφή**.

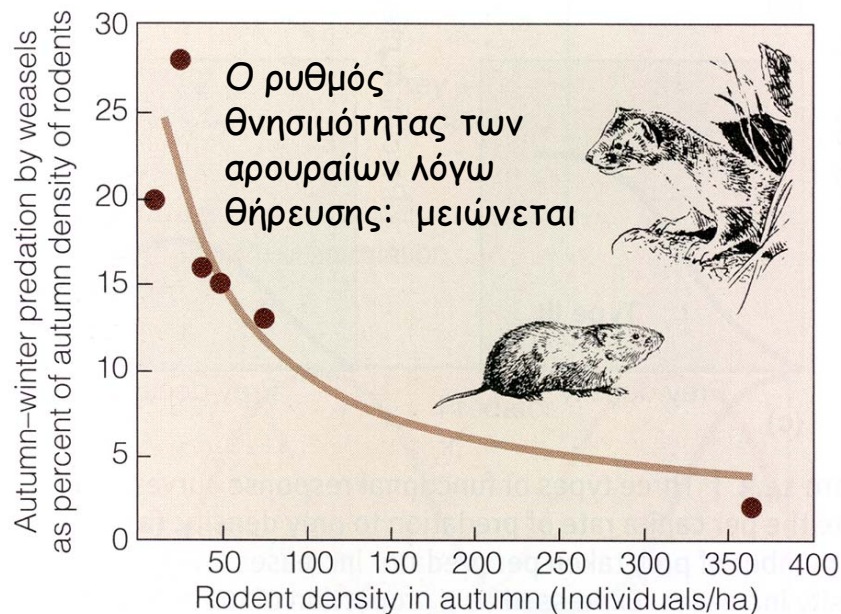


(a) Πυκνότητα των αρουραίων

## Τρεις τύποι λειτουργικής Θήρευσης



(c)

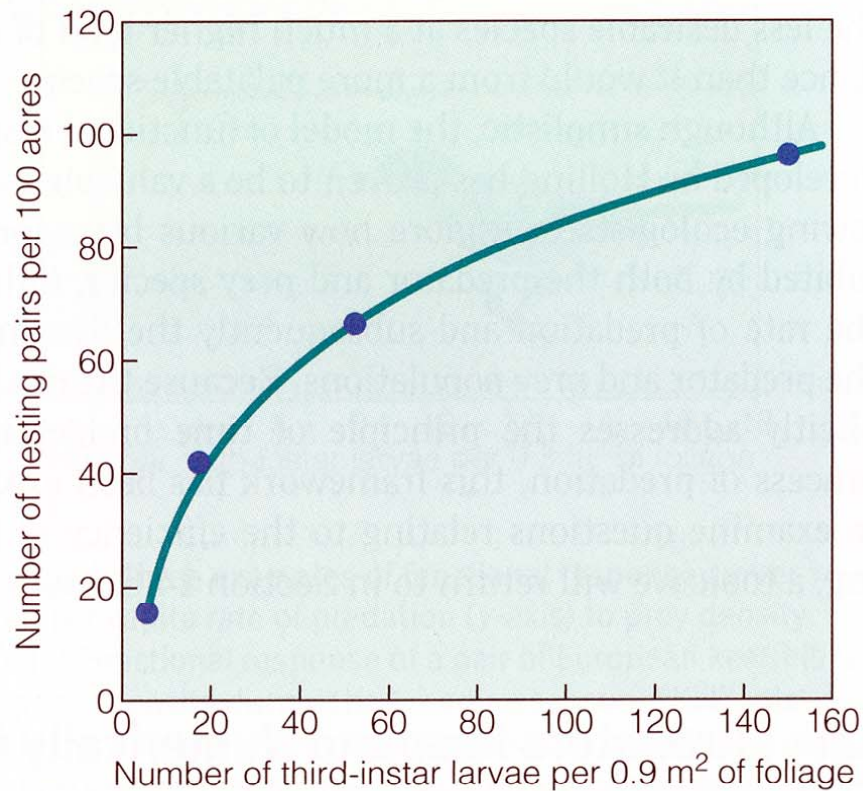


Οι παράγοντες που επηρεάζουν την απάντηση τύπου III:

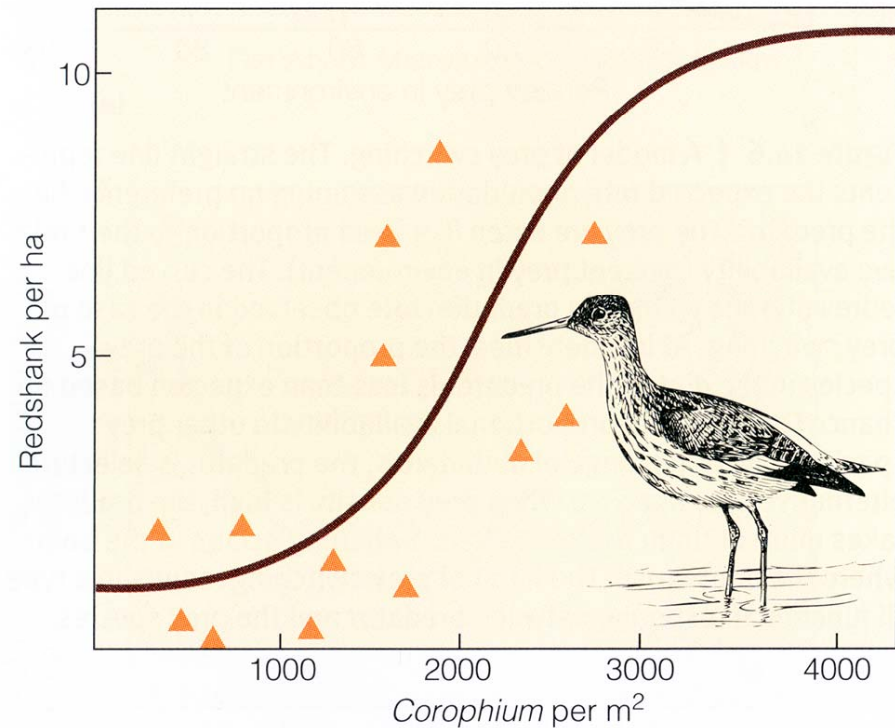
Η διαθεσιμότητα καταφύγιου

Η αναζήτηση άλλων θηραμάτων από το θηρευτή που βρίσκονται σε μεγαλύτερες συγκεντρώσεις (switching)

Αριθμητική απόκριση του θηρευτή: η σχέση ανάμεσα στον αριθμό ατόμων του θηράματος και τον ρυθμό αναπαραγωγής του θηρευτή

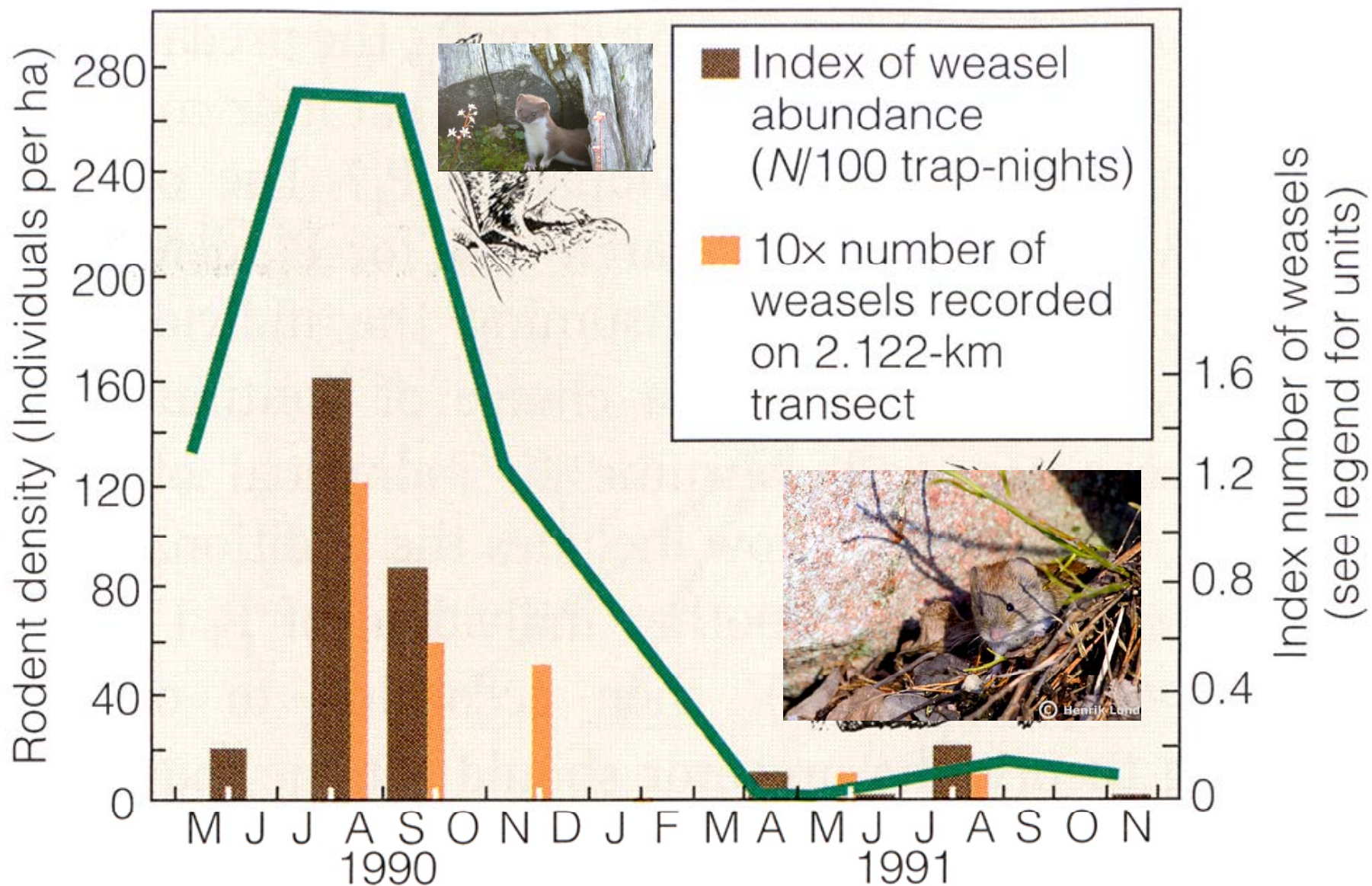


(a)



**Figure 14.7** | Aggregative response in the redshank (*Tringa totanus*). The curve plots the density of the redshank in relation to the average density of its arthropod prey (*Corophium* spp.). (Adapted from Hassel and May 1974.)

Αριθμητική απάντηση θηρευτών σε εποχιακή αυξομείωση του αριθμού των θηραμάτων τους

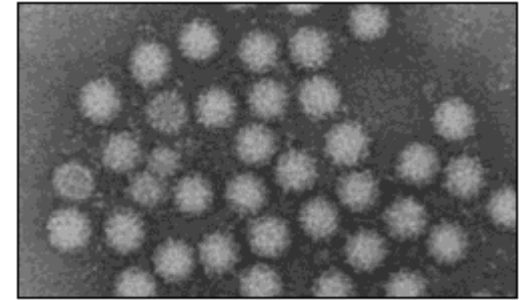




Η προσαρμογή είναι αποτέλεσμα της φυσικής επιλογής που δρα στην κληρονομική ποικιλότητα

*Biston betularia* - Manchester 1848 -1953





1859: ο *Sylvilagus* έγινε ο μεγαλύτερος εχθρός των λιβαδιών της Αυστραλίας

1950 1<sup>η</sup> επιδημία: ο ιός του μυξόματος θανάτωσε το 99,8% των αργριοκούνελων

2<sup>η</sup> επιδημία: θανατώθηκε το 90%

3<sup>η</sup> επιδημία: θανατώθηκε το 50%

## Μηχανική άμυνα



Τα μυτερά κυρτά αγκάθια του κάκτου *Mammillaria microcarpa*, που απαντάνται στις Ν.Δ. ΗΠΑ, μπορούν να γαντζώσουν τόσο γερά τη σάρκα του θηρευτή τους, σαν ένα αγκίστρι.



Ο ακανθώδης μίσχος και τα φύλλα του γαϊδουράγκαθου αποτελούν χαρακτηριστική αμυντική δομή απέναντι στα φυτοφάγα ζώα.



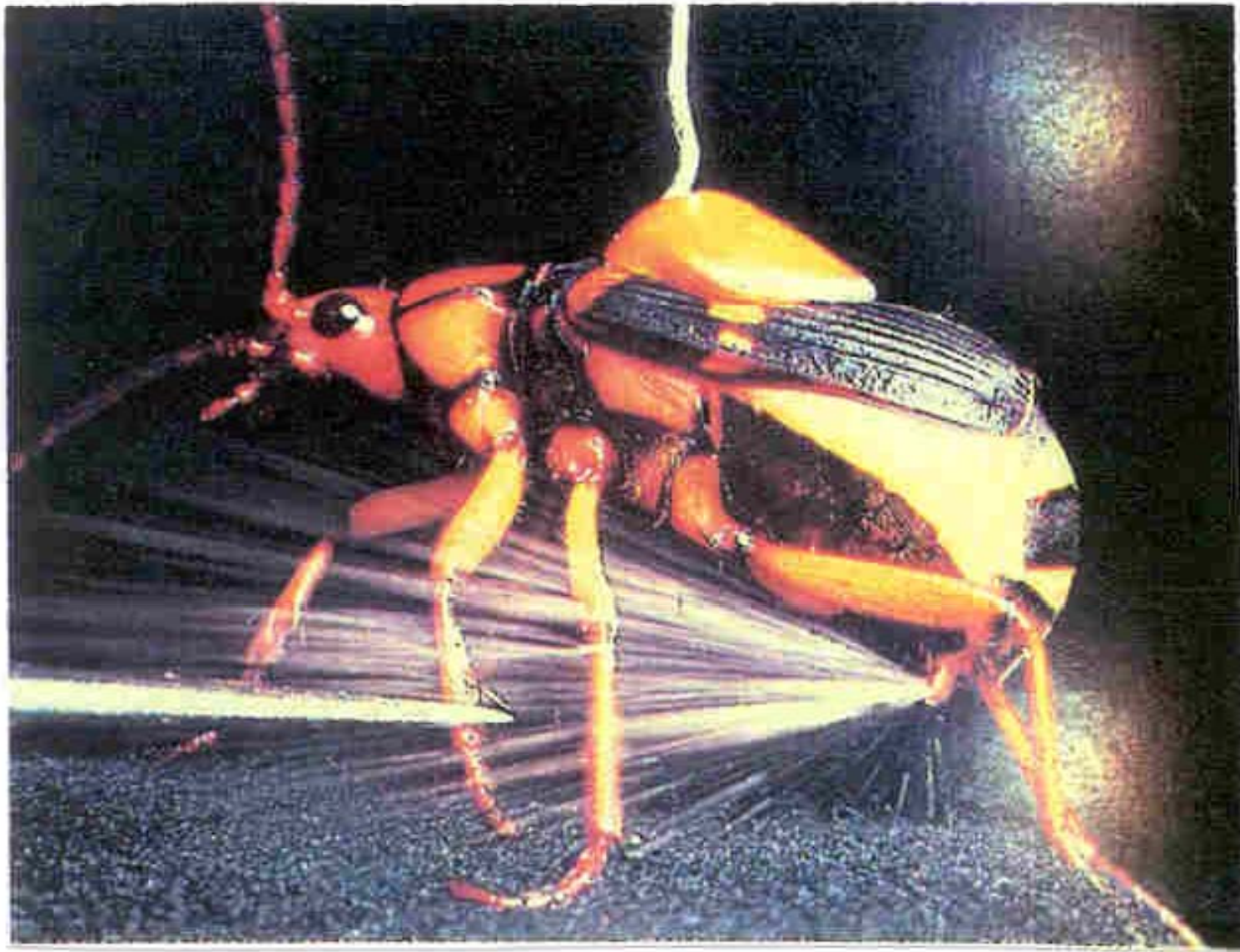
Honeylocust  
*Gleditsia triacanthos*  
Leguminosae



Акакія



## Χημική άμυνα



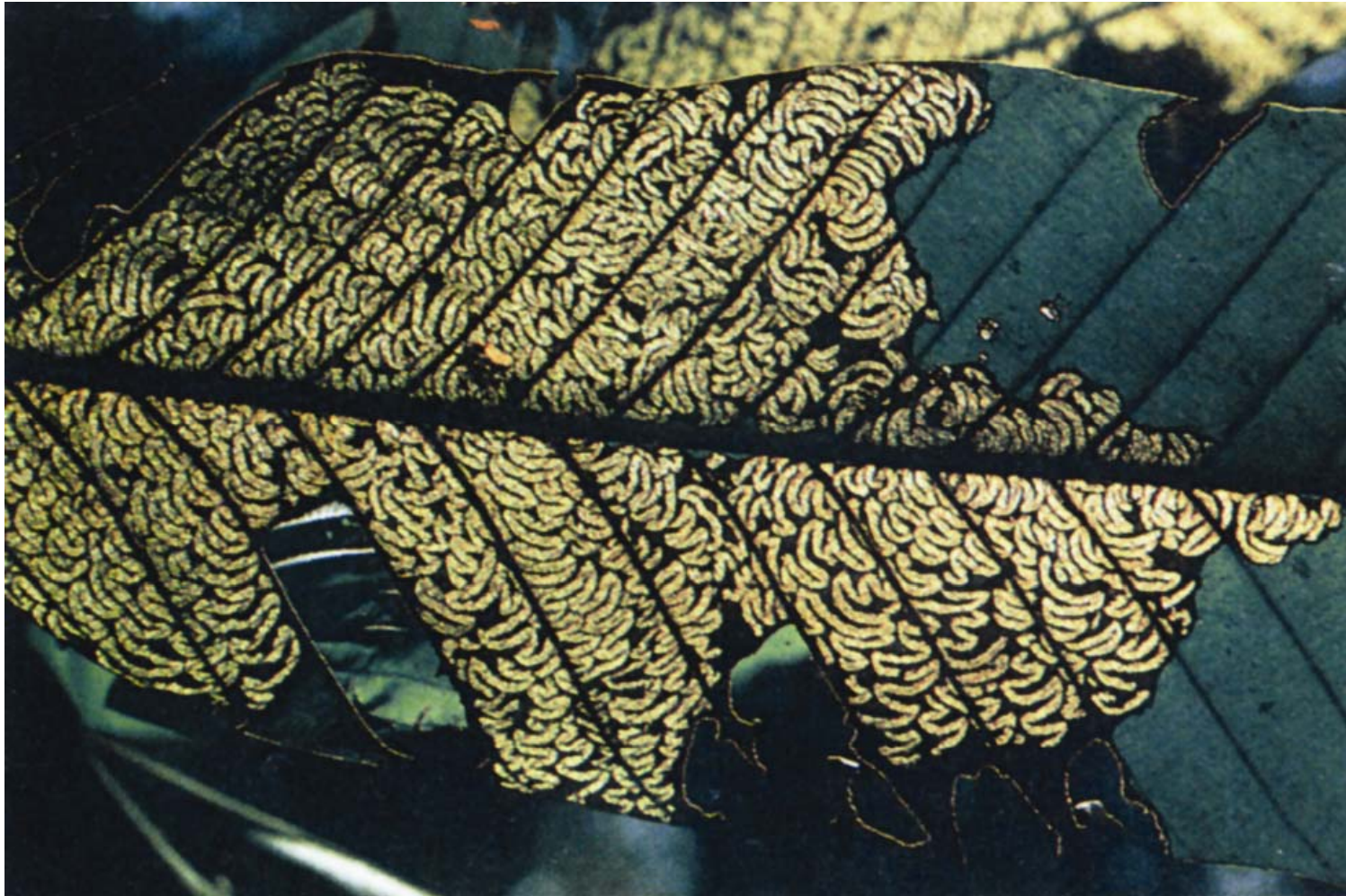


Το σκαθάρι *Eleodes longicollis* εκτοξεύουν από το ακροφύσιο της κοιλιάς τους ένα τοξικό και δύσοσμο υγρό



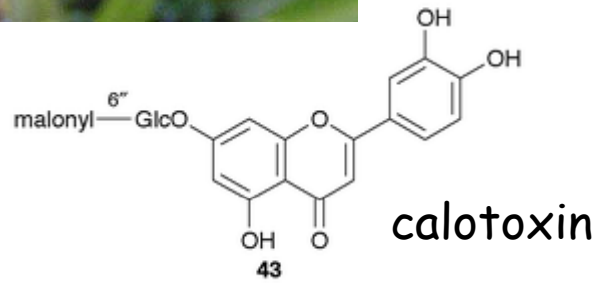
Ένα είδος ποντικίου έλυσε το πρόβλημα. Με το μπροστινό του πόδι σφηνώνει την πίσω και κάτω μεριά του σκαθαριού στην άμμο, και έπειτα τρώει τη λεία του ξεκινώντας από το κεφάλι

Η λάρβα του είδους *Galerucine* αποφεύγει τα επιφανειακά, γεμάτα τανίνες, κυστίδια των φύλλων της βελανιδιάς, τρυπώνοντας στο εσωτερικό των φύλλων και τρώγοντας στις εσωτερικές στιβάδες.





Προνύμφη *Danaus plexipus*



Asclepias



*Cyanocitta cristata*

Έντονος προειδοποιητικός μηχανισμός ενός τοξικού ψαριού

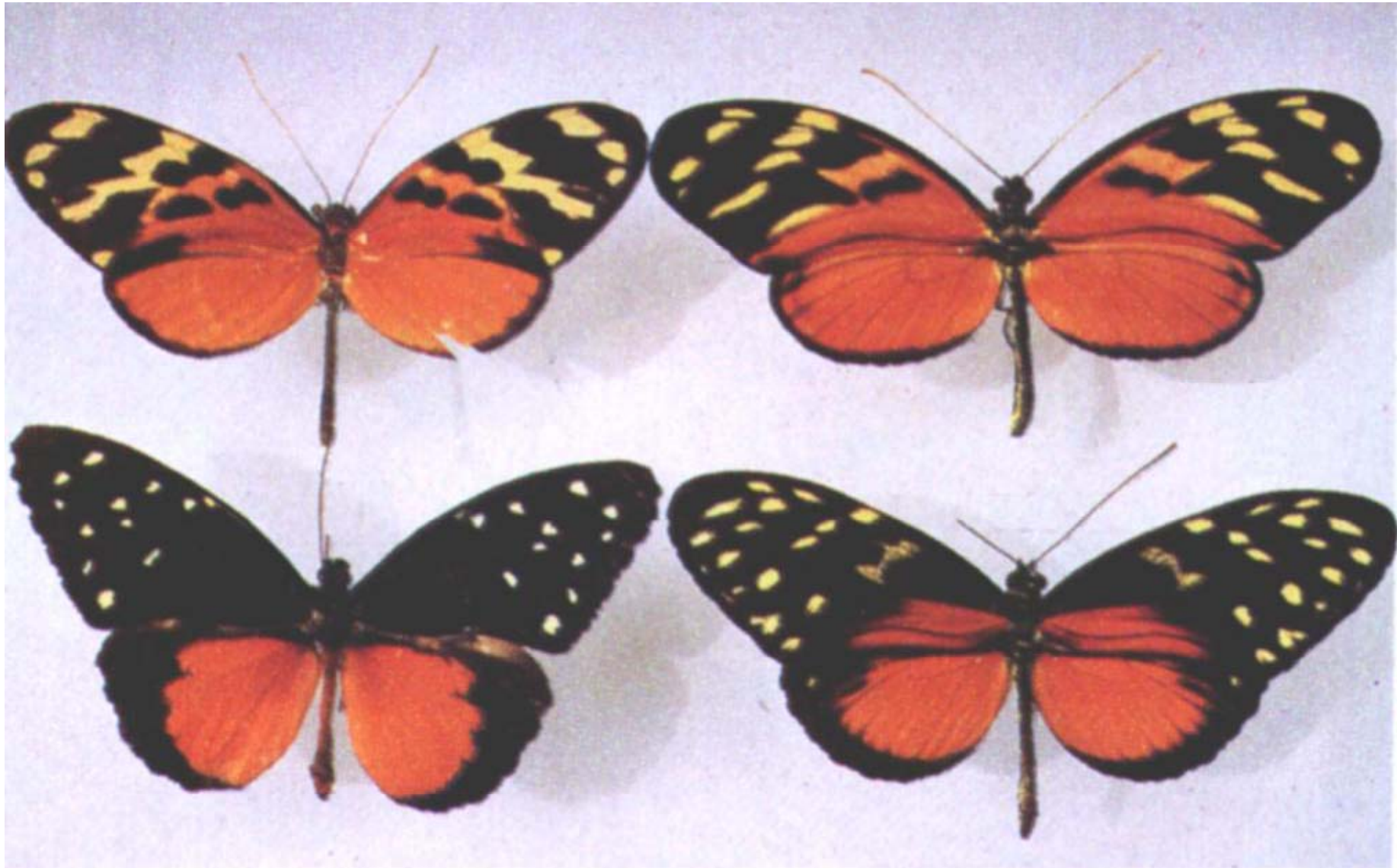


Έντονος προειδοποιητικός μηχανισμός ενός τοξικού  
βατράχου (*dendrobates tinctorius*)





Μυλεριανός μιμητισμός: 4 είδη τοξικών πεταλούδων που  
έχουν όλα τον ίδιο χρωματισμό



## Μυλεριανός μιμητισμός



Μπατεσιανός μιμητισμός: η μικρή εύγευστη πεταλούδα-αντιβασιλίας μιμείται την τοξική πεταλούδα-μονάρχη



Ο ακίνδυνος σκώρος μιμείται την τοξική και επικίνδυνη σφήκα

(α)

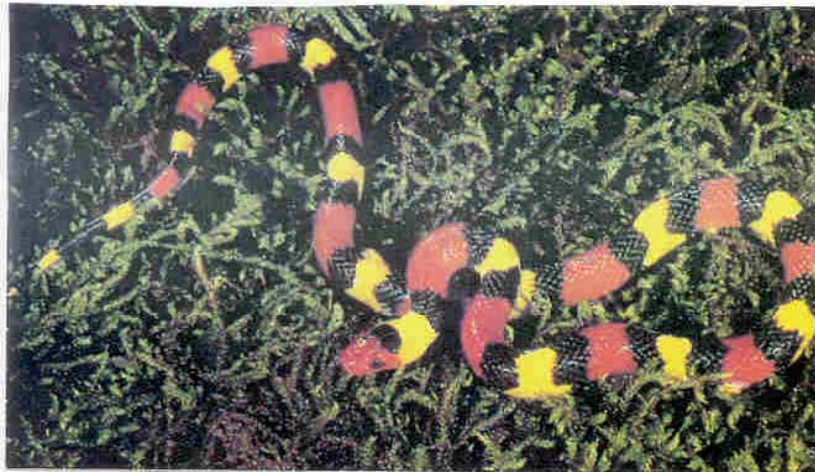


(β)



Το μη δηλητηριώδες *Lampropeltis doliata* μιμείται το δηλητηριώδες κοραλλιόφιδο *Micrurus fulvius*

(α)



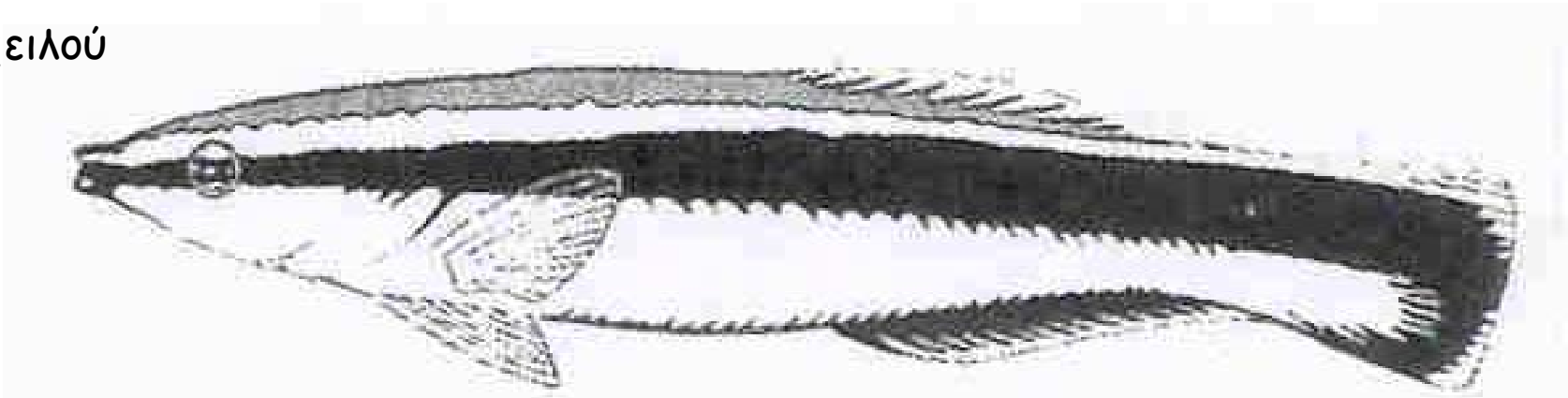
(β)



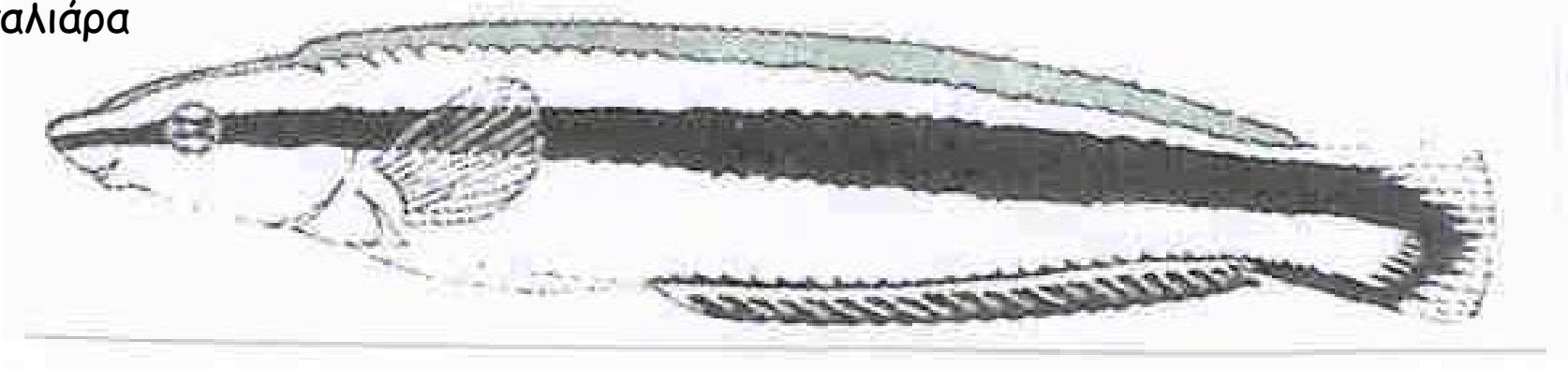


Επιθετικός μιμητισμός μεταξύ της χειλούς (ψάρι καθαριστής: προσεγγίζει άφοβα για να καθαρίζει τα ενδοπαράσιτα του δέρματος) και της σαλιάρας

χειλού



σαλιάρα



## Παρασιτικός μιμητισμός

Ο κούκος μοιάζει με το ξεφτέρι, τρομάζοντας έτσι τα πουλιά, στην  
οποίων τις φωλιές αφήνει τα αυγά του



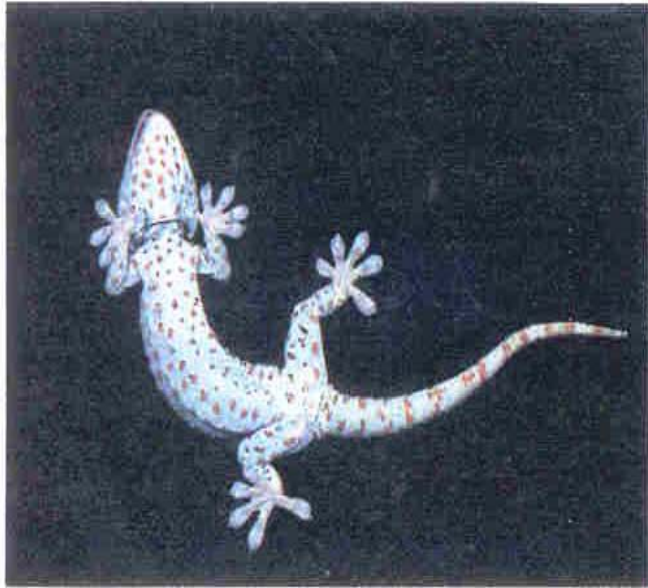
Κούκος



Ξεφτέρι

# καμουφλάζ

(α)



(β)



(γ)





καμουφλάζ



(a)



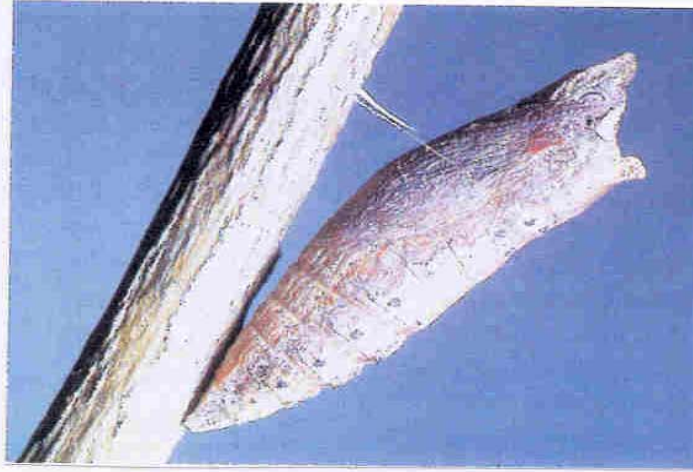
(β)



(a)



(β)



(γ)

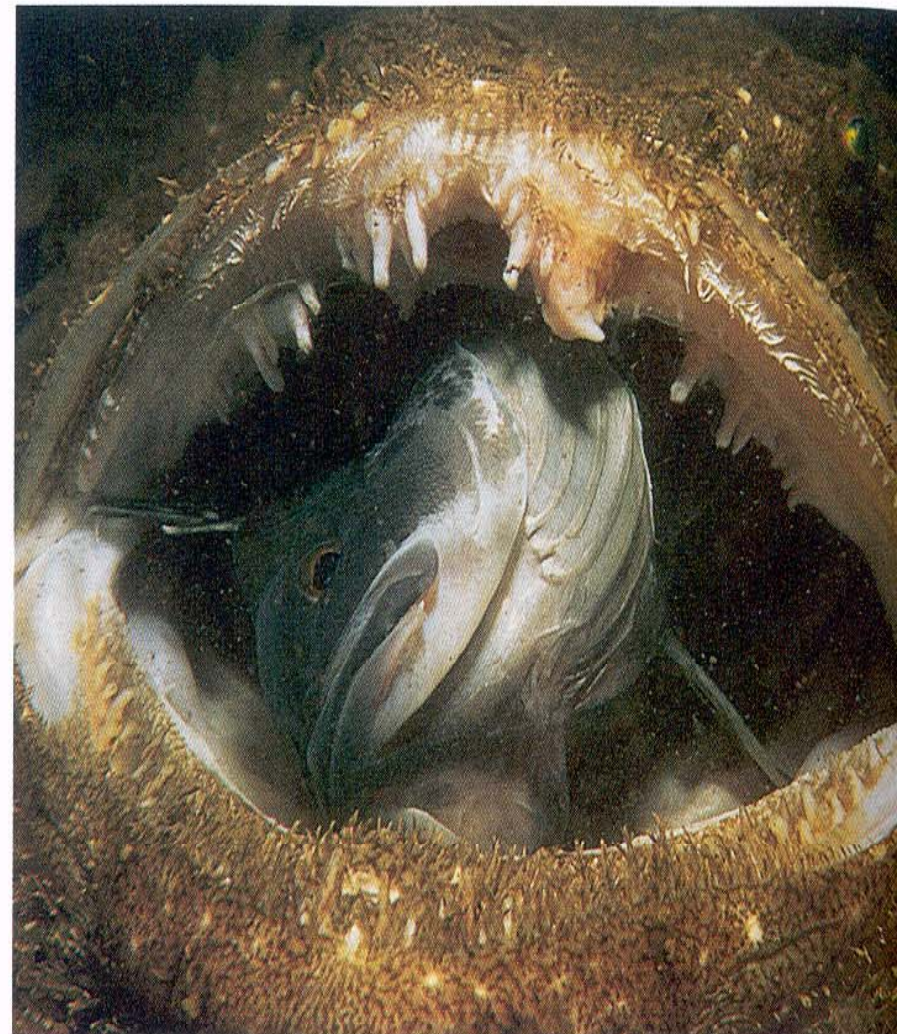


(δ)





a.



b.

**Figure 24.11 Camouflage in the anglerfish.**

a. A wormlike appendage on the head of an anglerfish (*Lophius americanus*) lures possible prey. b. Then it opens its cavernous mouth and devours its prey like this black seabass.

(a)



(β)

