

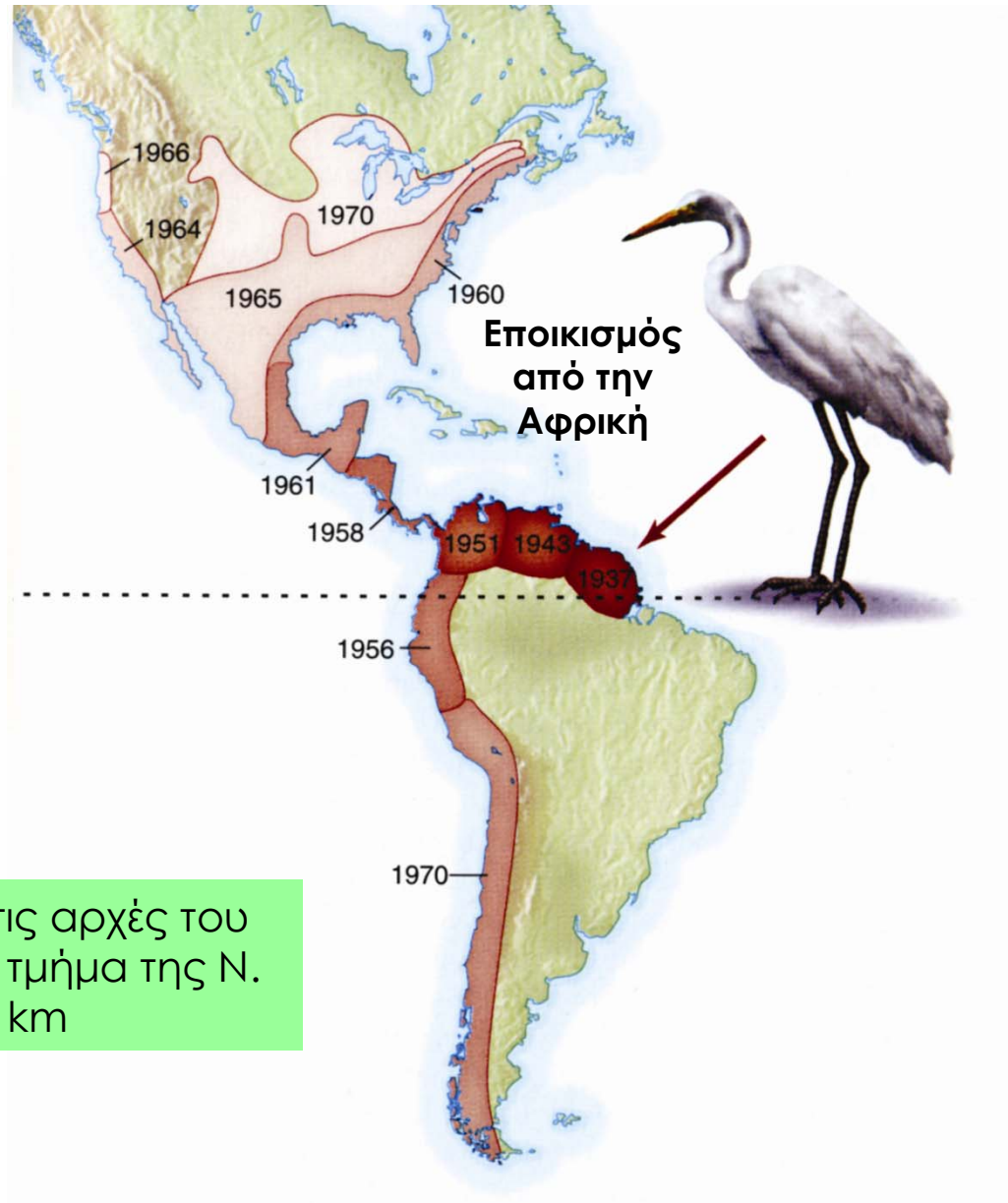
**ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΠΛΗΘΥΣΜΩΝ:** η επίδραση του περιβάλλοντος στην πυκνότητα και την κατανομή των πληθυσμών, την ηλικιακή δομή και τις μεταπτώσεις του μεγέθους τους



**ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ:** η ομάδα των ατόμων του ίδιου είδους που ζει στην **ίδια περιοχή**, την **ίδια χρονική στιγμή**.

*Τα άτομα ενός πληθυσμού διασταυρώνονται ελεύθερα μεταξύ τους*

# Τα όρια ενός πληθυσμού μεταβάλλονται με το χρόνο



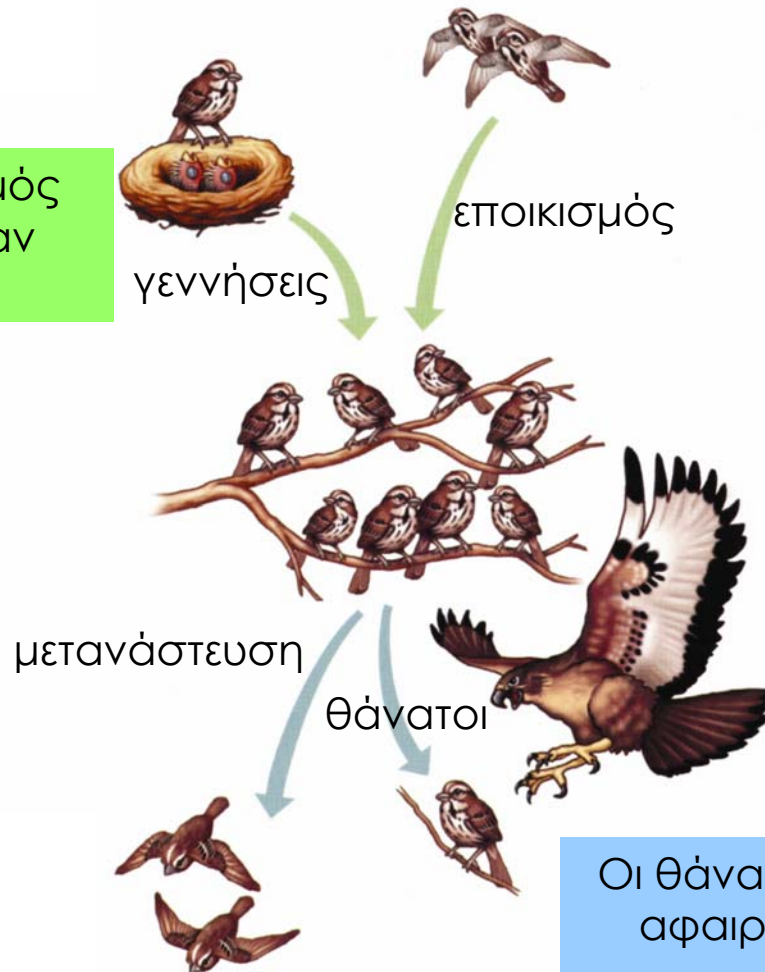
Ο ερωδιός *Bubulus ibis* έφτασε στις αρχές του 1900 από την Αφρική στο βόρειο τμήμα της Ν. Αμερικής, έχοντας διανύσει 3.500 km

**Μέγεθος πληθυσμού:** ο αριθμός των ατόμων του πληθυσμού

**Πυκνότητα πληθυσμού:** ο αριθμός των ατόμων ανά μονάδα έκτασης ή όγκου

**Οικολογική πυκνότητα πληθυσμού:** ο αριθμός των ατόμων ανά μονάδα χώρου κατάλληλου για το είδος

Οι γεννήσεις και ο εποικισμός προσθέτουν άτομα σ'έναν πληθυσμό



Οι θάνατοι και η μετανάστευση αφαιρούν άτομα από έναν πληθυσμό

**Διασπορά:** τυχαία μετακίνηση των ατόμων του πληθυσμού

**Αποδημία:** μονόδρομη μετακίνηση μακριά από τον πληθυσμό τους

**Εποικισμός:** μονόδρομη μετακίνηση προς ένα άλλο πληθυσμό του είδους

**Μετανάστευση:** μαζική μετακίνηση με επιστροφή ατόμων του πληθυσμού

Περνούν το καλοκαίρι  
στον Αρκτικό Ωκεανό



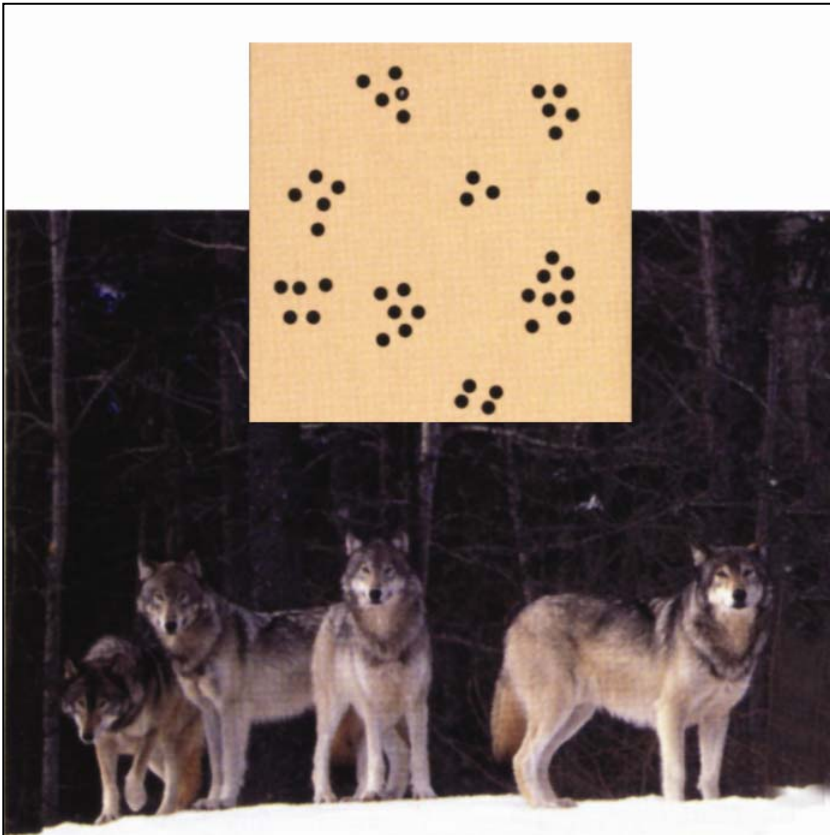
Η εποχιακή μετανάστευση της γκριζας  
φάλαινας *Eschrichtius robustus*

Περνούν το χειμώνα στον  
Κόλπο της Καλιφόρνια

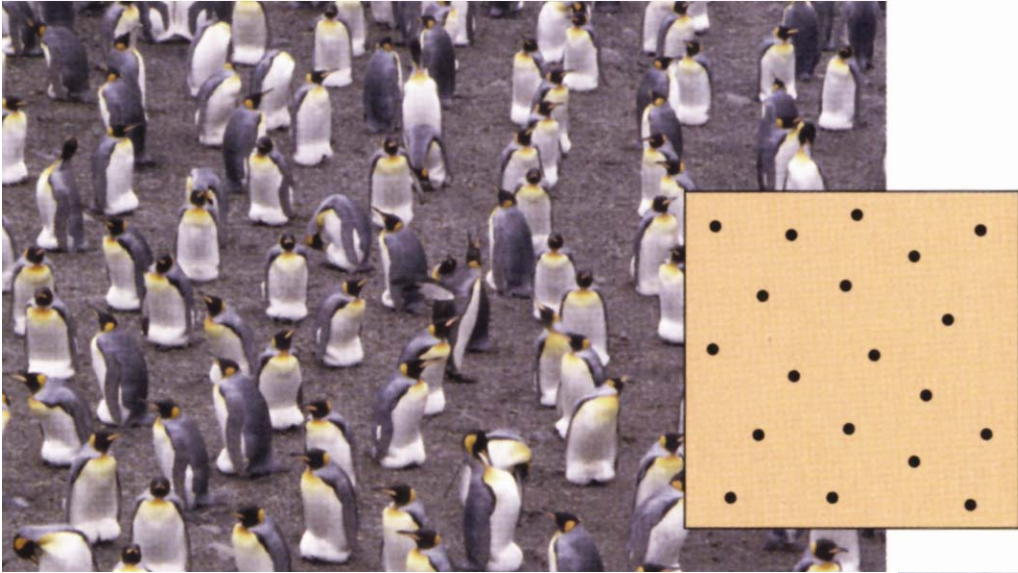


# Συναθροιστική κατανομή: δημιουργία ομάδων σε περιοχές ευνοϊκές για αύξηση και αναπαραγωγή

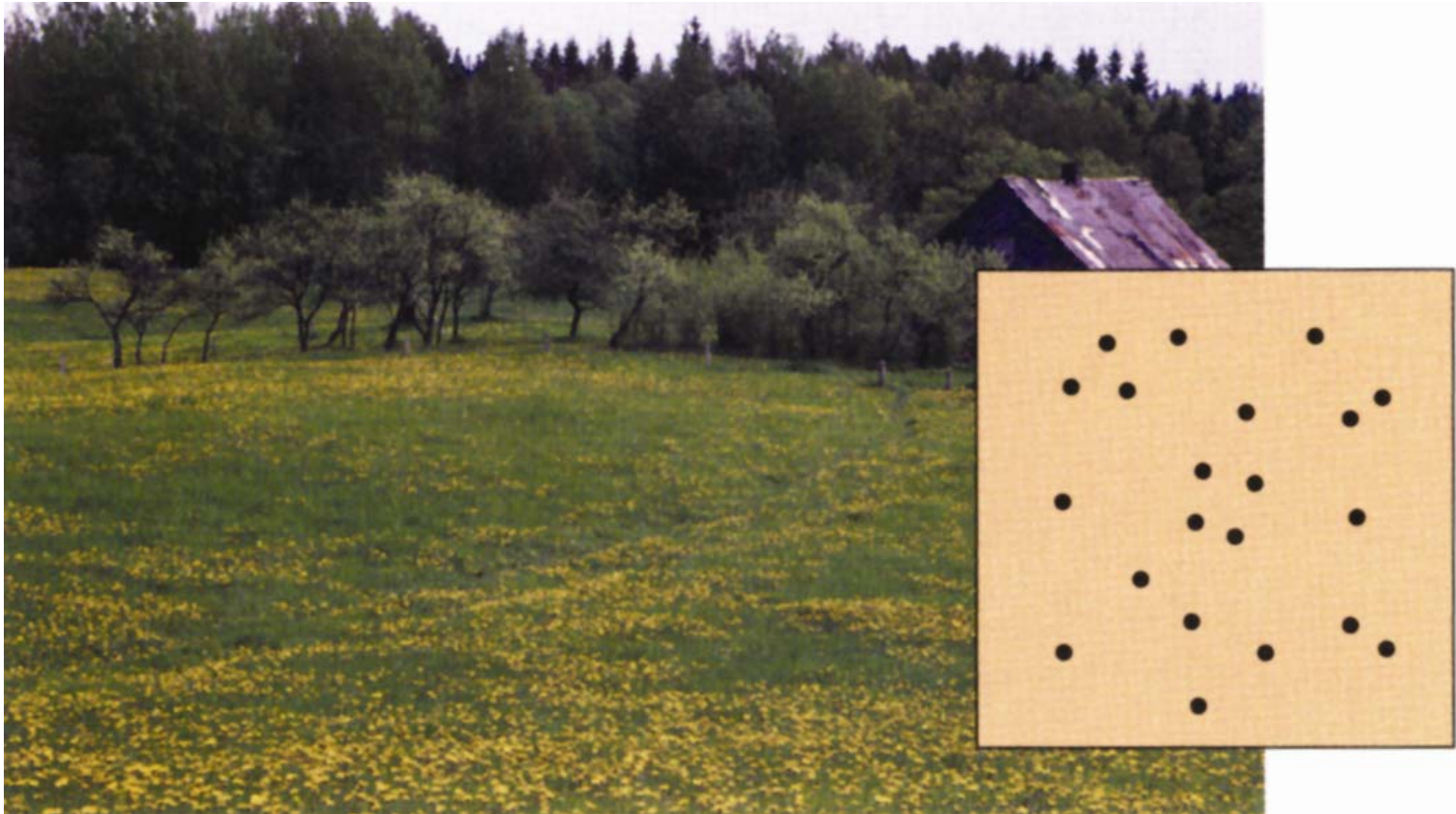
- ✓ Αύξηση πιθανότητας ζευγαρώματος
- ✓ Αποτελεσματικότερη θήρευση
- ✓ Καλύτερη προστασία από θηρευτές



**Ομοιόμορφη κατανομή:** παρατηρείται σε περιπτώσεις που ασκούνται ισχυρές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των ατόμων , επιβάλλοντας μια ελάχιστη απόσταση μεταξύ τους



**Τυχαία κατανομή:** παρατηρείται σε περιπτώσεις που δεν ασκούνται ισχυρές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των ατόμων



## Δημογραφία πληθυσμού: πίνακες ζωής

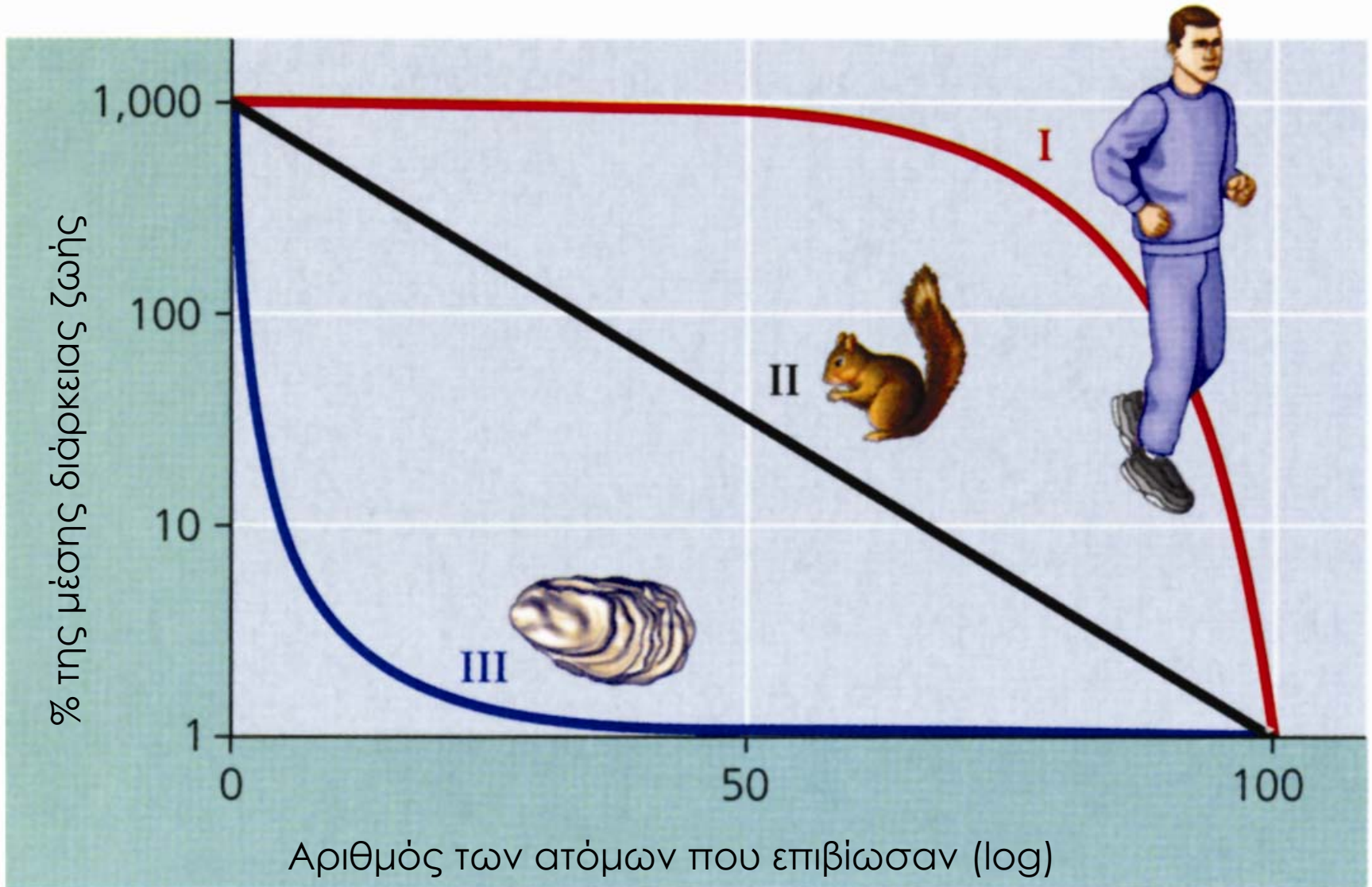
Θηλυκά άτομα					Αρσενικά άτομα			
Ηλικία (x)	Αριθμός επιζώντων στην αρχή του έτους ( $n_x$ )	Αναλογία επιζώντων στην αρχή του έτους ( $l_x$ )	Αριθμός θανάτων κατά τη διάρκεια του έτους ( $d_x$ )	Ρυθμός θανάτων ( $q_x$ )	Αριθμός επιζώντων στην αρχή του έτους ( $n_x$ )	Αναλογία επιζώντων στην αρχή του έτους ( $l_x$ )	Αριθμός θανάτων κατά τη διάρκεια του έτους ( $d_x$ )	Ρυθμός θανάτων ( $q_x$ )
0-1	337	1,000	207	0,61	349	1,000	227	0,65
1-2	252	0,386	125	0,50	248	0,350	140	0,56
2-3	127	0,197	60	0,47	108	0,152	74	0,69
3-4	67	0,106	32	0,48	34	0,048	23	0,68
4-5	35	0,054	16	0,46	11	0,015	9	0,82
5-6	19	0,029	10	0,53	2	0,003	0	1,00
6-7	9	0,014	4	0,44	0			
7-8	5	0,008	1	0,20				
8-9	4	0,006	3	0,75				
9-10	1	0,002	1	1,00				

Ηλικιακό στάδιο (x)	Αριθμός επιζώντων στην αρχή του έτους ( $n_x$ )	Αναλογία επιζώντων στην αρχή του έτους ( $l_x$ )	Αριθμός θανάτων κατά τη διάρκεια του έτους ( $d_x$ )	Ρυθμός θανάτων ( $q_x$ )
Αυγά	450	1,000	135	0,300
Στάδιο I-III	315	0,700	258	0,819
Στάδιο VI-VII	57	0,127	33	0,582
Προνύμφη	24	0,053	1	0,038
Χρυσαλλίδα	23	0,051	7	0,029
Ενήλικο άτομο	16	0,036	0	1,000





# Δημογραφία πληθυσμού: καμπύλες επιβίωσης



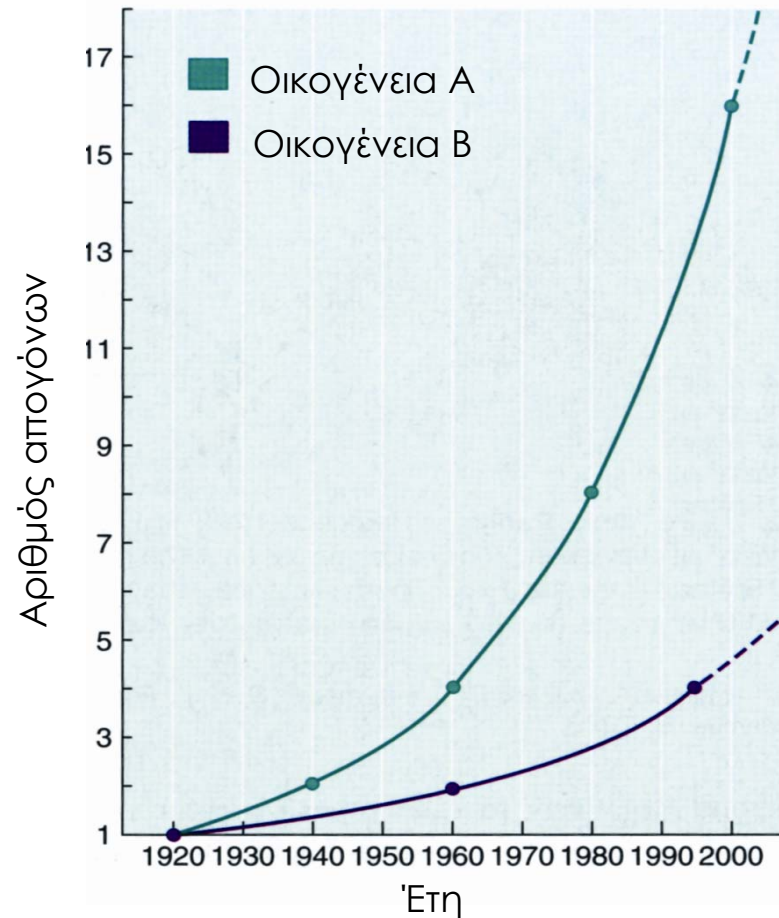
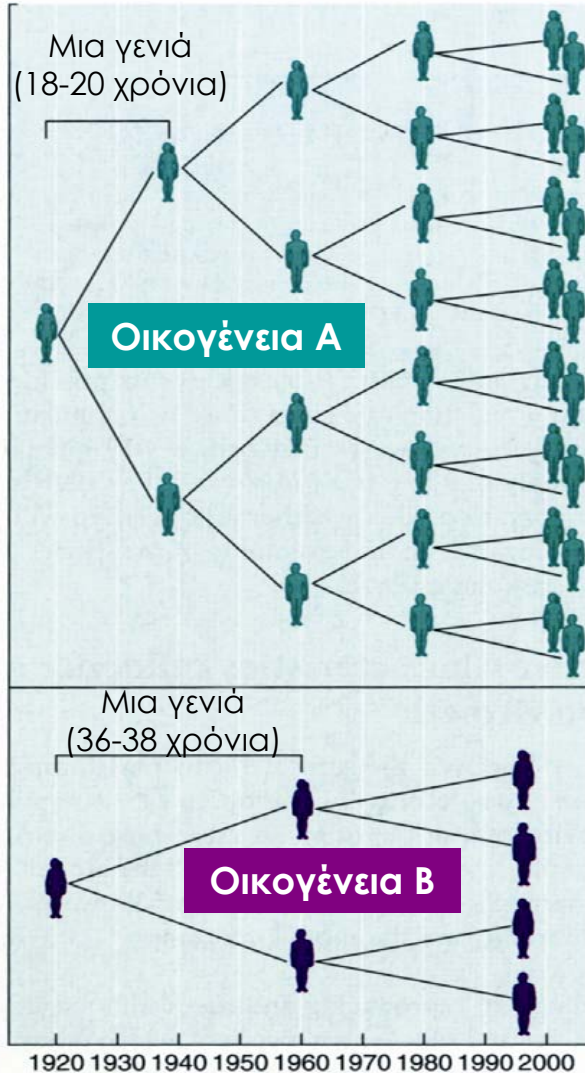
## Δημογραφία πληθυσμού: πίνακες γονιμότητας

Ηλικία (x)	Αναλογία των θηλυκών που γεννούν	Μέσο μέγεθος μιας γέννας (αρσενικά και θηλυκά)	Μέσος αριθμός των θηλυκών μιας γέννας	Μέσος αριθμός θηλυκών που παράγονται ανά θηλυκό
0-1	0,00	0,00	0,00	0,00
1-2	0,65	3,30	1,65	1,07
2-3	0,92	4,05	2,03	1,87
3-4	0,90	4,90	2,45	2,21
4-5	0,95	5,45	2,73	2,59
5-6	1,00	4,15	2,08	2,08
6-7	1,00	3,40	1,70	1,70
7-8	1,00	3,85	1,93	1,93
8-9	1,00	3,85	1,93	1,93
9-10	1,00	3,15	1,58	1,58

**Καθαρός αναπαραγωγικός ρυθμός:** ο μέσος αριθμός θηλυκών ατόμων που γεννά ένα θηλυκό άτομο στη διάρκεια της ζωής του

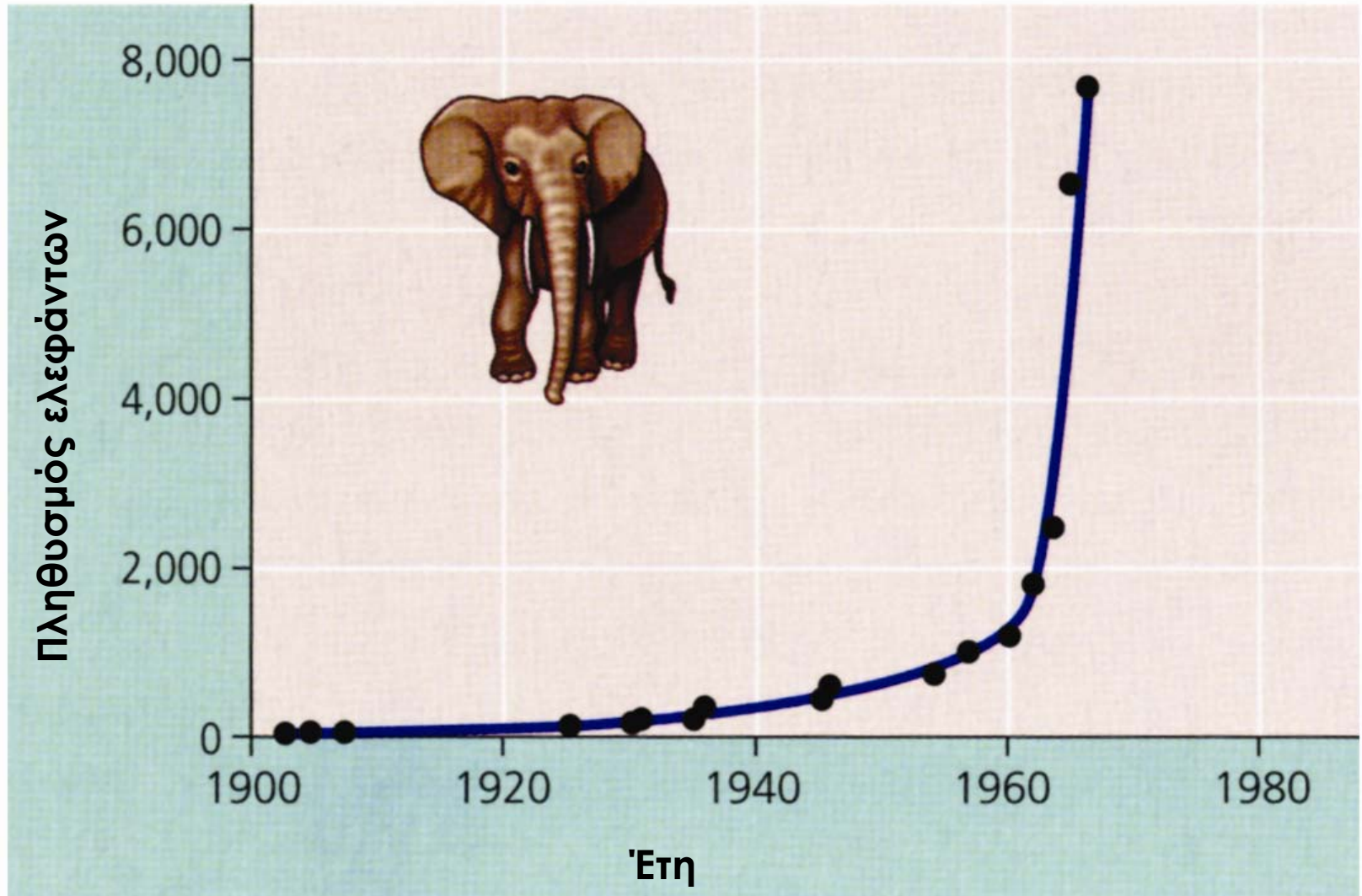
# Δημογραφία πληθυσμού: πίνακες γονιμότητας

**Ρυθμός αύξησης ανά άτομο:** η διαφορά ανάμεσα στο ρυθμό γεννητικότητας και στο ρυθμό θνησιμότητας ανά άτομο.

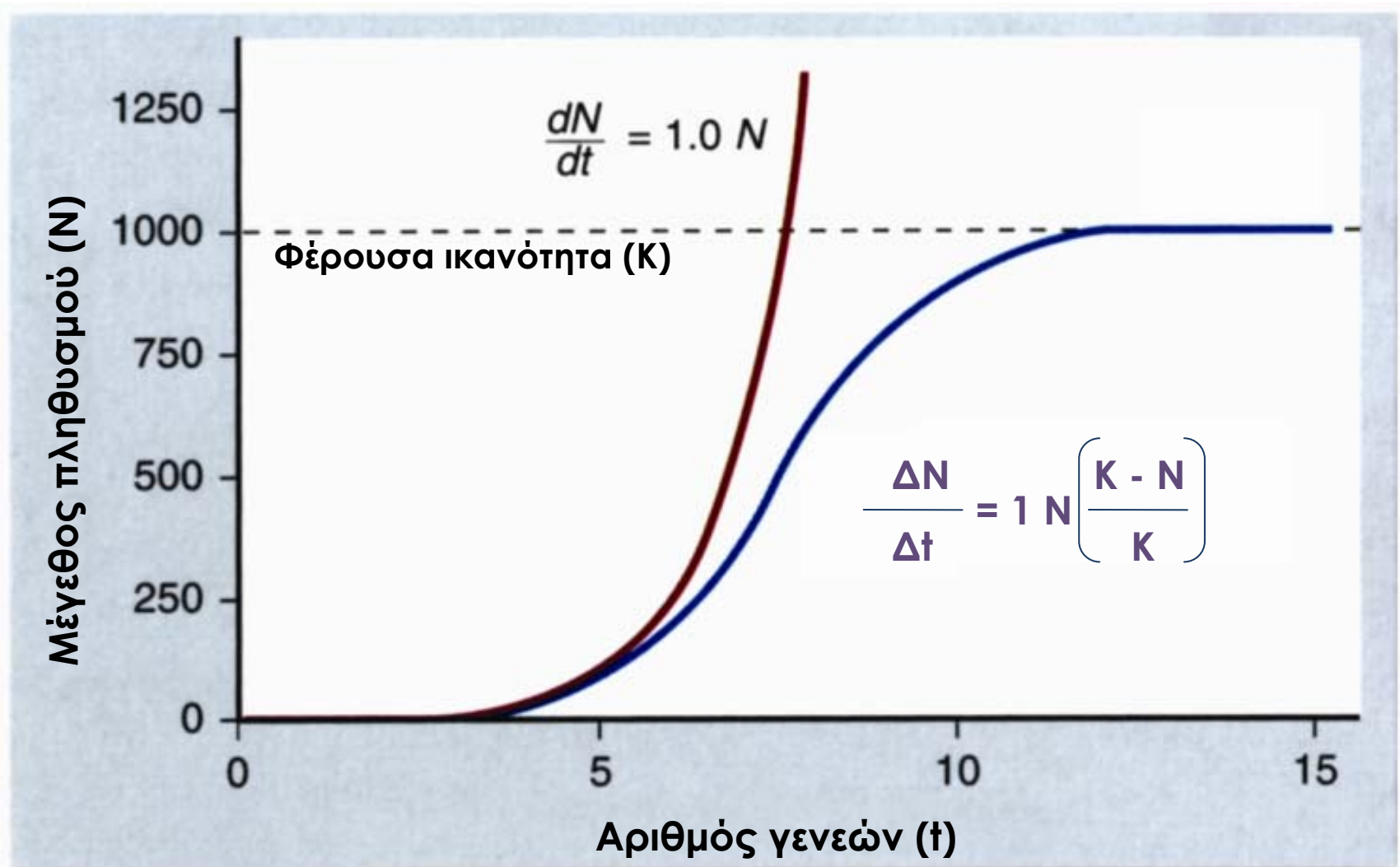


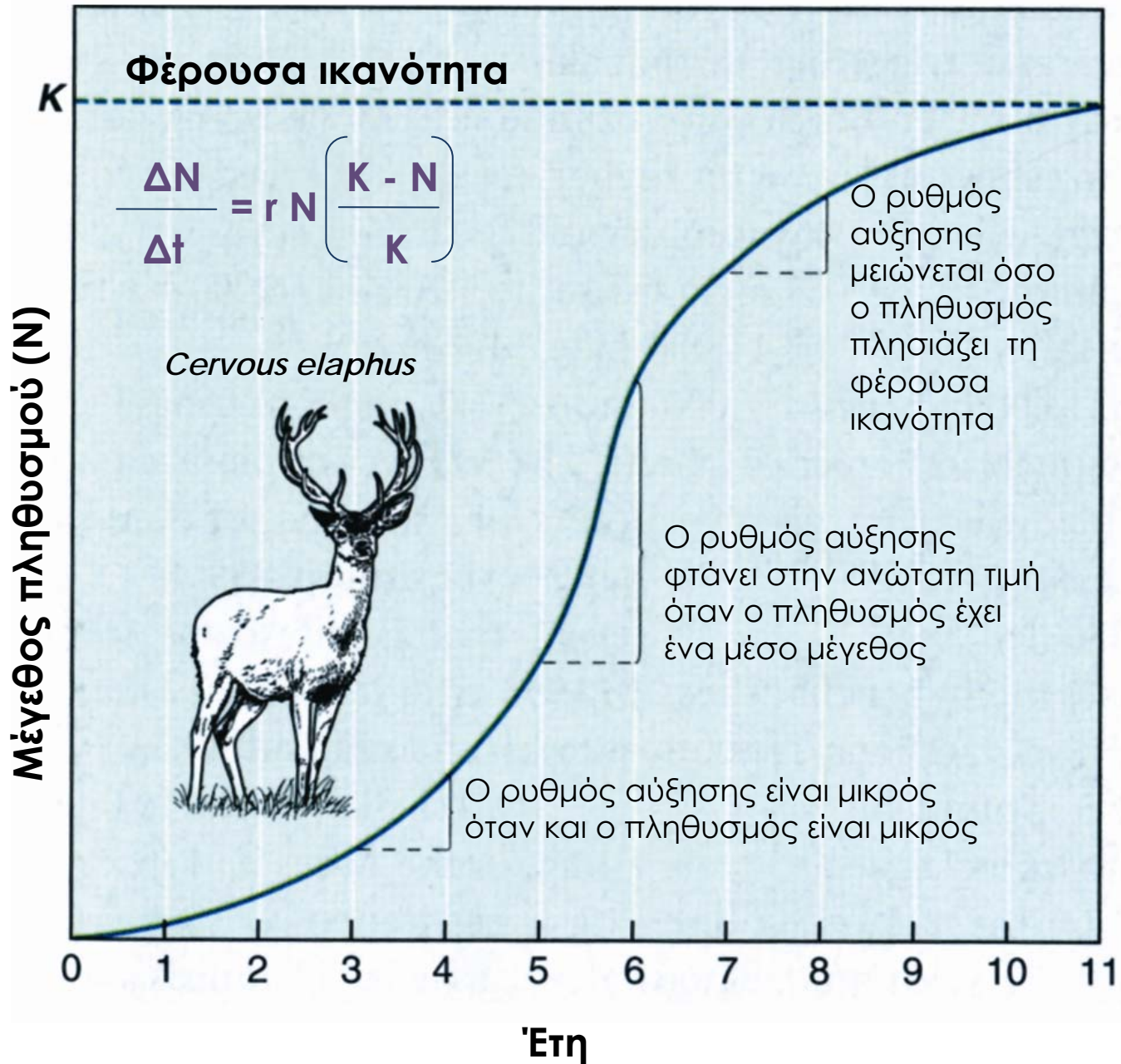
## Η αύξηση ενός πληθυσμού σε ιδεατό περιβάλλον είναι εκθετική

Εκθετική αύξηση ενός πληθυσμού αφρικανικού ελέφанта στο Kruger National Park της Ν. Αφρικής

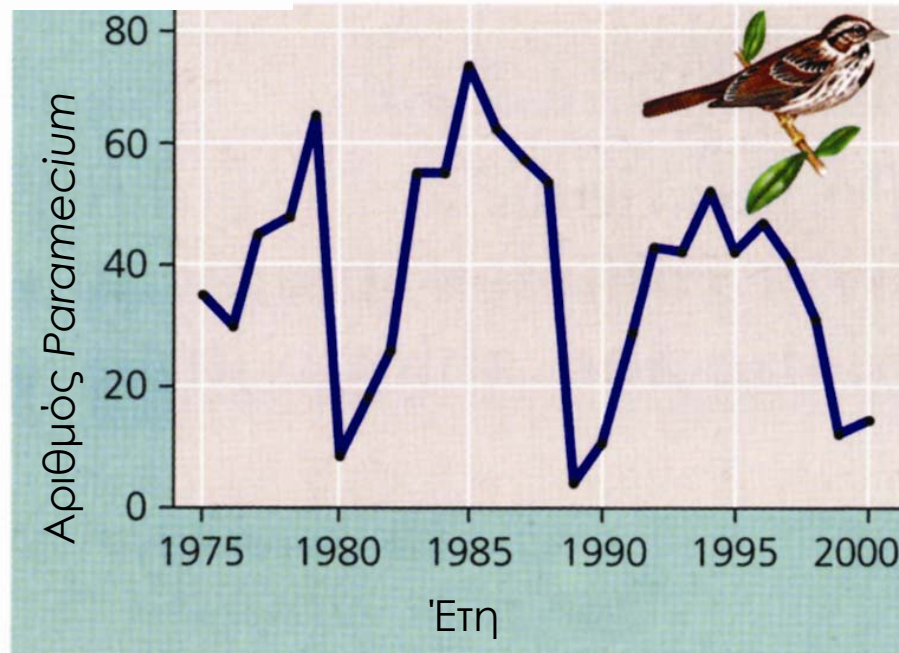
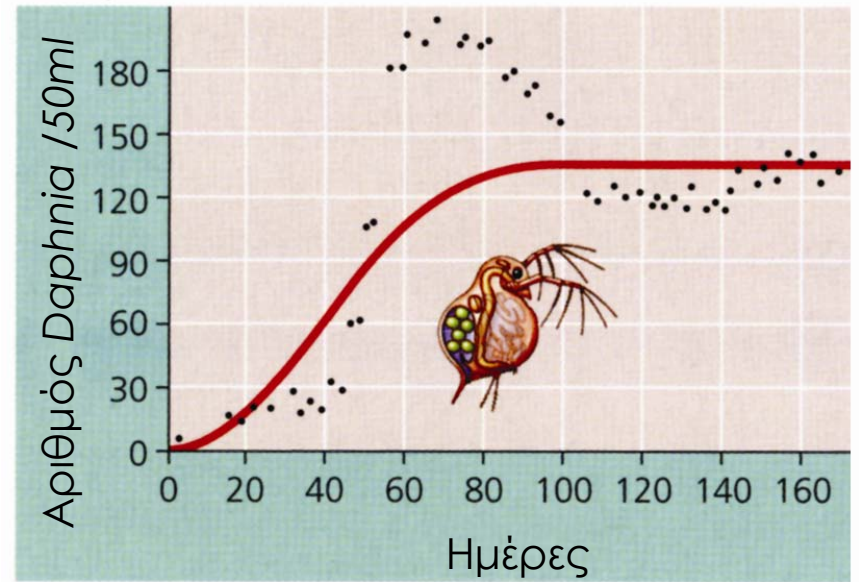
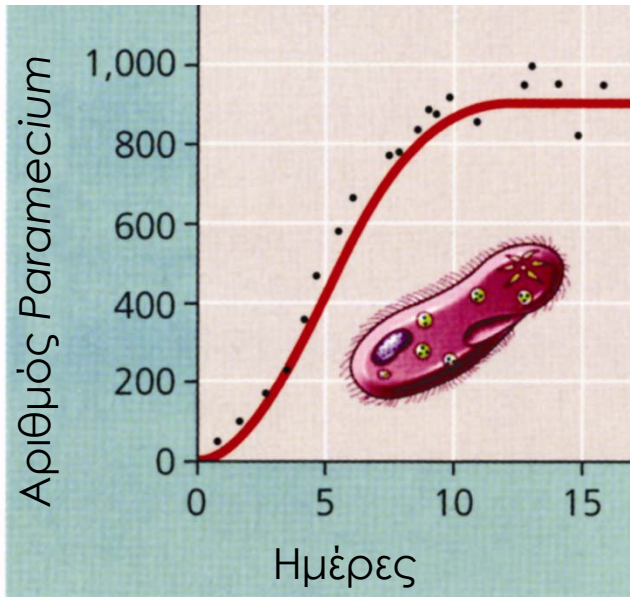


Σε φυσικά οικοσυστήματα η αύξηση του πληθυσμού είναι σιγμοειδής





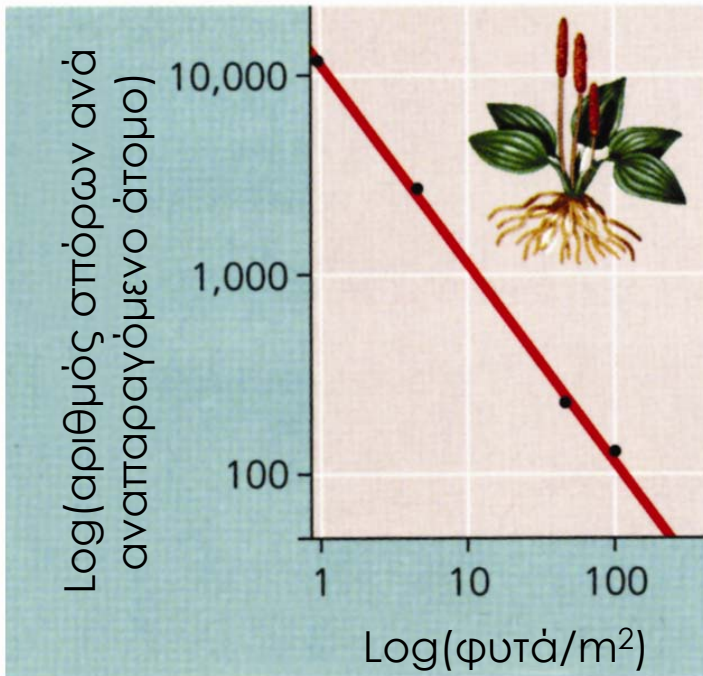
Πόσο καλά ταιριάζει το λογιστικό μοντέλο αύξησης στους διάφορους πληθυσμούς;



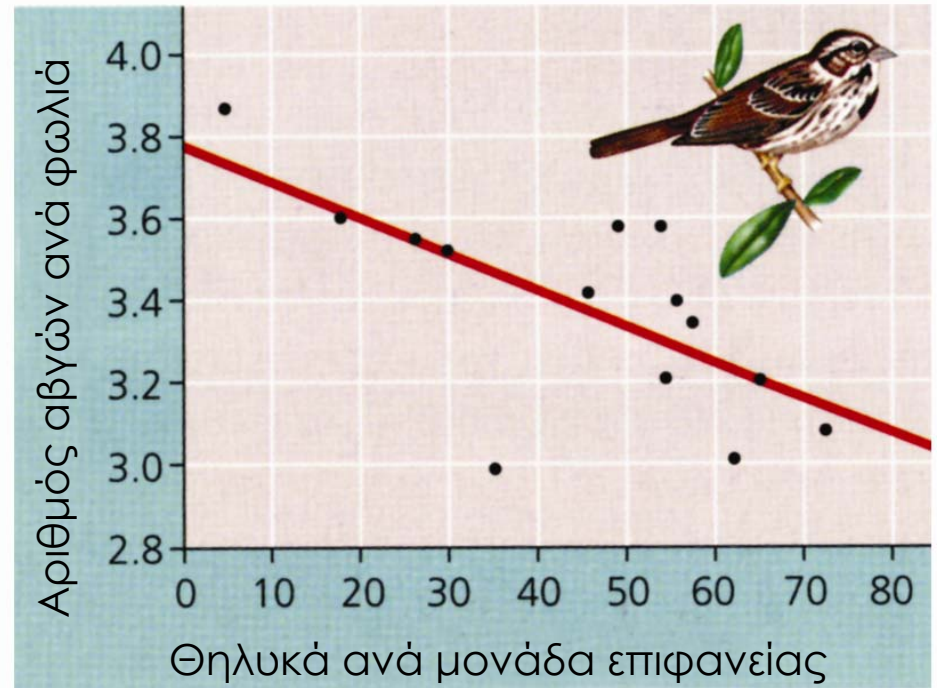
# Το μέγεθος των πληθυσμών ρυθμίζεται από μια πολύπλοκη αλληλεπίδραση αβιοτικών και βιοτικών παραγόντων

Ρύθμιση του μεγέθους του πληθυσμού από την πυκνότητα

Όσο αυξάνει η πυκνότητα.....



Το φυτό *Plantago major* παράγει λιγότερους σπόρους



Η καρδερίνα *Melospiza melodia* γεννάει λιγότερα αυγά

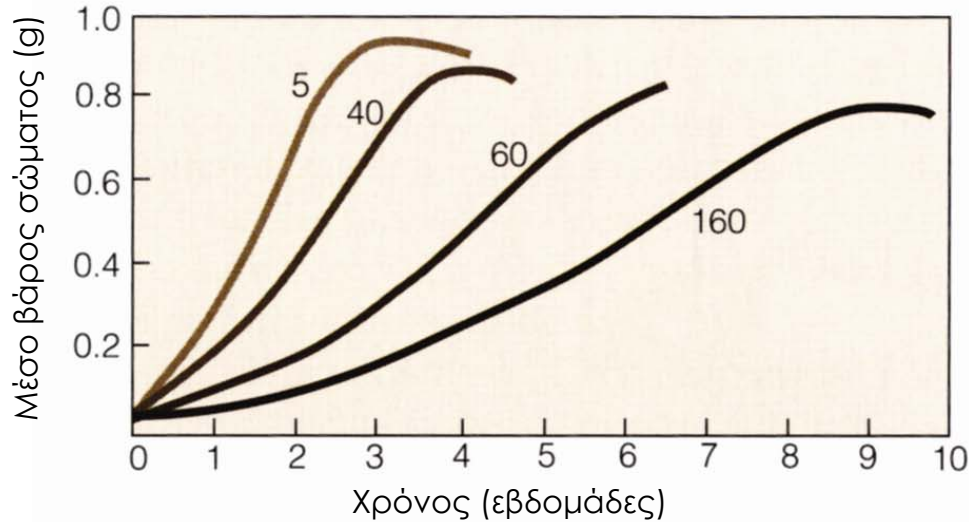
**ΕΝΔΟΕΙΔΙΚΟΣ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΓΙΑ ΘΡΕΠΤΙΚΟΥΣ ΠΟΡΟΥΣ**



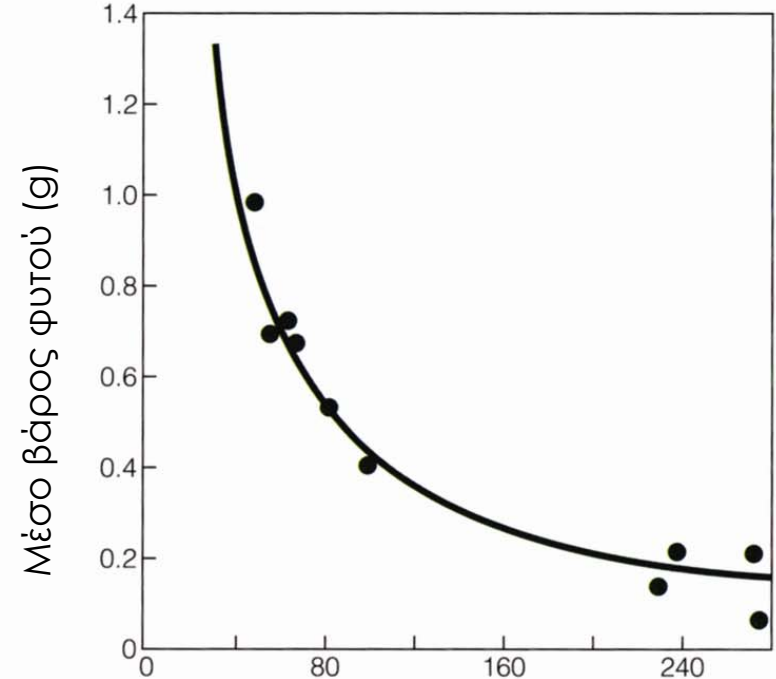
# Το μέγεθος των πληθυσμών ρυθμίζεται από μια πολύπλοκη αλληλεπίδραση αβιοτικών και βιοτικών παραγόντων

Ρύθμιση του μεγέθους του πληθυσμού από την πυκνότητα

Όσο αυξάνει η πυκνότητα.....



Το μέγεθος των γυρινών *Rana tigrina* ελαττώνεται

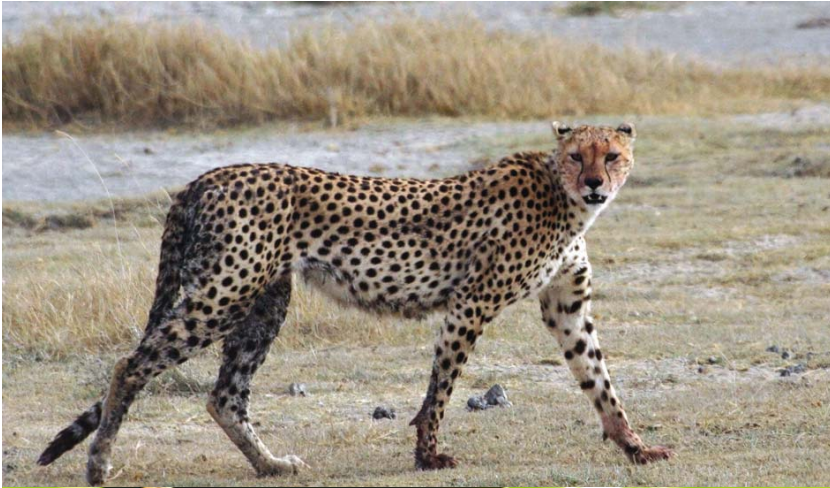


Το μέγεθος των τριφυλλιών *Trifolium repens* ελαττώνεται

**ΕΝΔΟΕΙΔΙΚΟΣ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΓΙΑ ΘΡΕΠΤΙΚΟΥΣ ΠΟΡΟΥΣ**

**Το μέγεθος των πληθυσμών ρυθμίζεται από μια πολύπλοκη αλληλεπίδραση  
αβιοτικών και βιοτικών παραγόντων**

*Ρύθμιση του μεγέθους του πληθυσμού από την πυκνότητα*



**ΕΝΔΟΕΙΔΙΚΟΣ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΓΙΑ ΧΩΡΟΥΣ ΦΩΛΙΑΣΜΑΤΟΣ - ΧΩΡΟΚΡΑΤΙΚΟΤΗΤΑ**

# Το μέγεθος των πληθυσμών ρυθμίζεται από μια πολύπλοκη αλληλεπίδραση αβιοτικών και βιοτικών παραγόντων

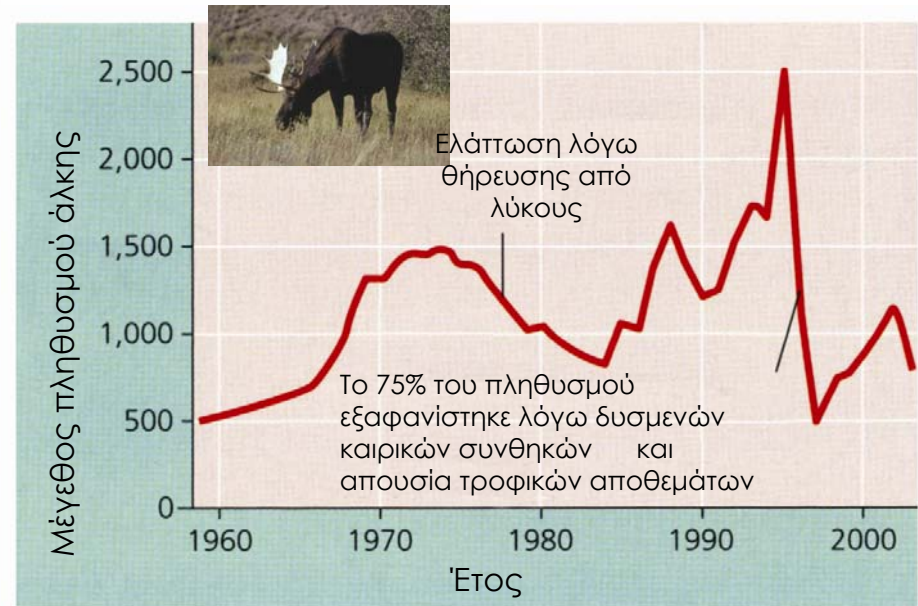
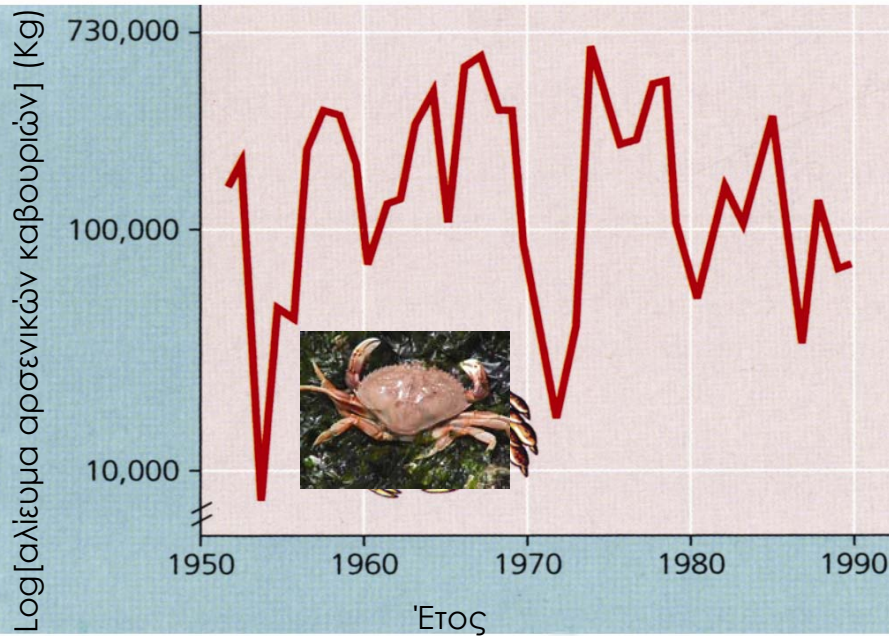
*Ρύθμιση του μεγέθους του πληθυσμού από την πυκνότητα*

Όσο αυξάνει η πυκνότητα.....

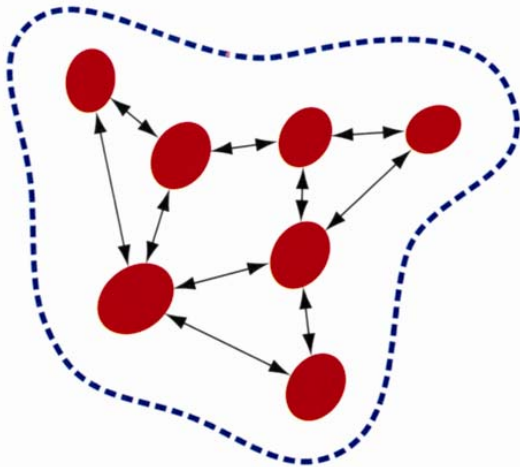
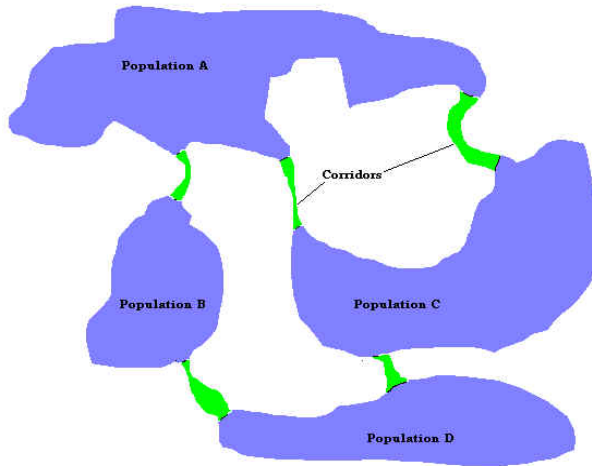
- ✓ Αυξάνει ο ρυθμός μετάδοσης παθογόνων
- ✓ Αλλάζει ο ρυθμός θήρευσης
- ✓ Αυξάνει το stress με επιπτώσεις στην αναπαραγωγή

# Το μέγεθος των πληθυσμών ρυθμίζεται από μια πολύπλοκη αλληλεπίδραση αβιοτικών και βιοτικών παραγόντων

Κάποιοι πληθυσμοί είναι πιο σταθεροί από κάποιους άλλους



## Μεταπληθυσμός και μετανάστευση



Όταν τα άτομα ενός πληθυσμού κατανέμονται ανομοιόμορφα στο χώρο, τότε δημιουργείται ένα σύνολο υποπληθυσμών, οι οποίοι επικοινωνούν μεταξύ τους και σχηματίζουν ένα **μεταπληθυσμό**.

# Δυναμική υποπληθυσμών ενός μεταπληθυσμού

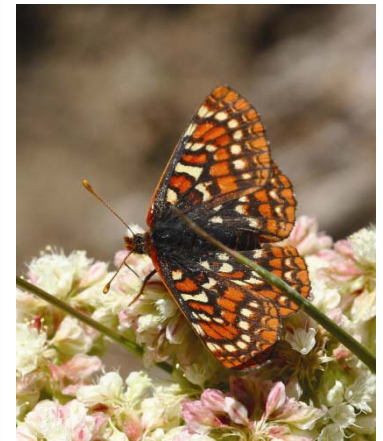
Αυτός ο πληθυσμός εξαφανίστηκε το 1976, αλλά η περιοχή επαναποικίστηκε το 1988

Αυτή η περιοχή αποικίστηκε το 1986

Ο πληθυσμός του Morgan Hill είναι η δεξαμενή ατόμων για τον περιοδικό αποικισμό των άλλων περιοχών



 Σερπεντινικά εδάφη



*Euphydryas editha bayensis*

**Βιοκοινότητα:** οι διάφοροι πληθυσμοί που συνυπάρχουν στο χώρο και στο χρόνο σε στενή αλληλεξάρτηση μεταξύ τους

Σύνθεση

Ποικιλομορφία



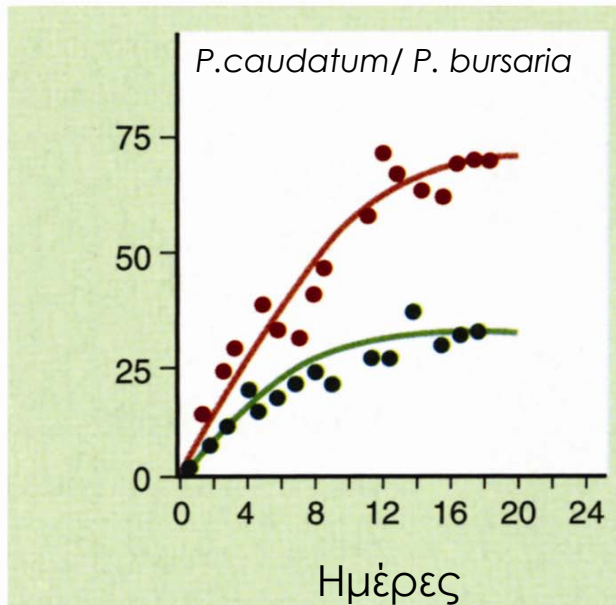
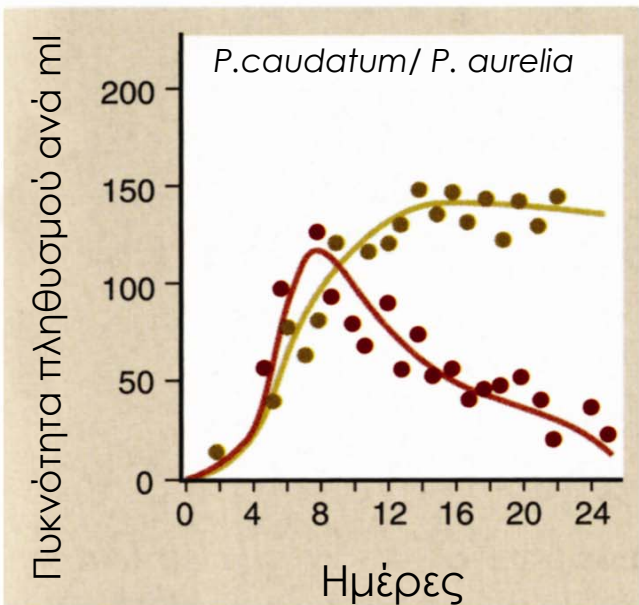
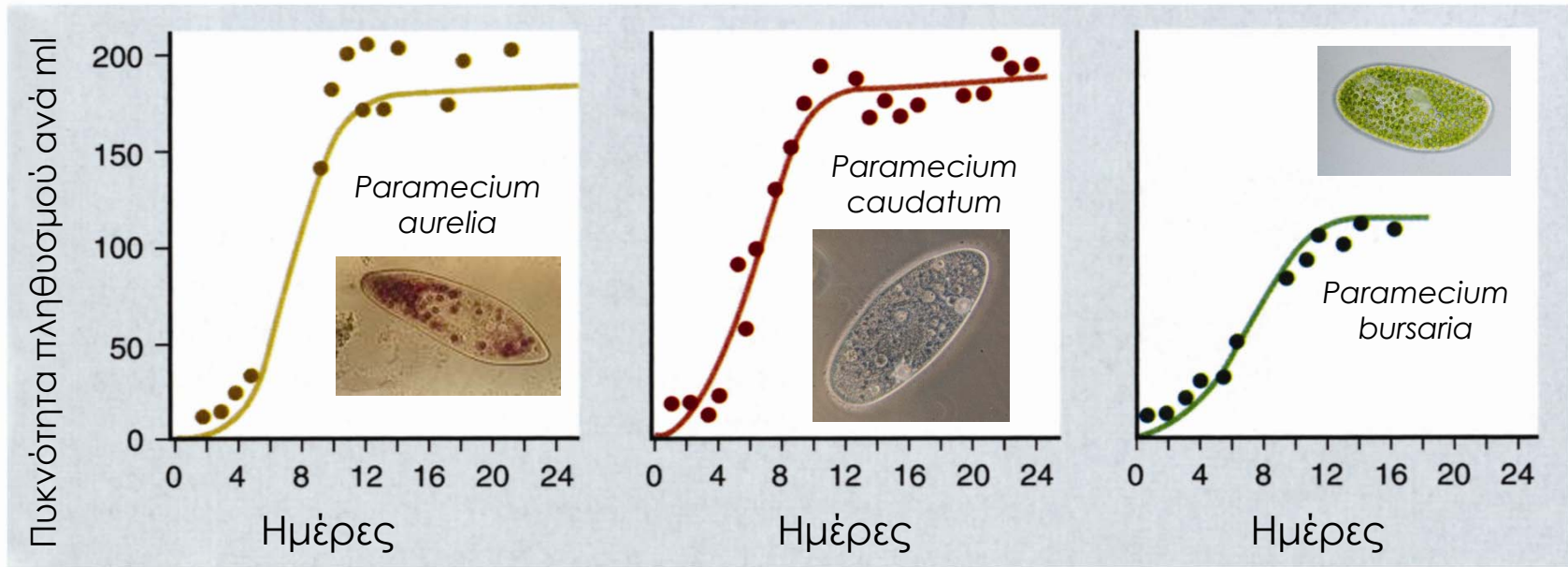
Θήρευση

Συμβίωση

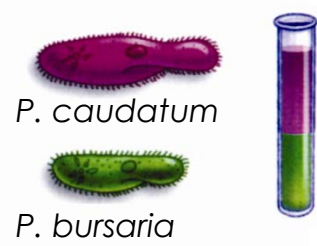
Ανταγωνισμός

Παρασιτισμός

# Διαειδικός ανταγωνισμός: Αρχή ανταγωνιστικού αποκλεισμού σε δύο είδη *Paramecium*



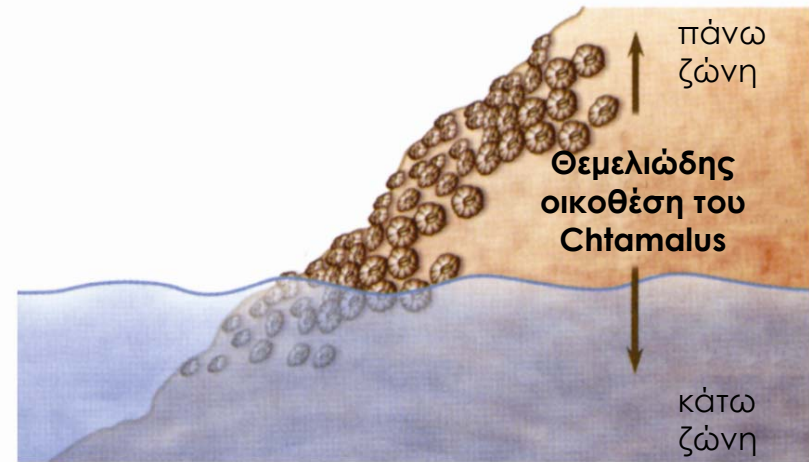
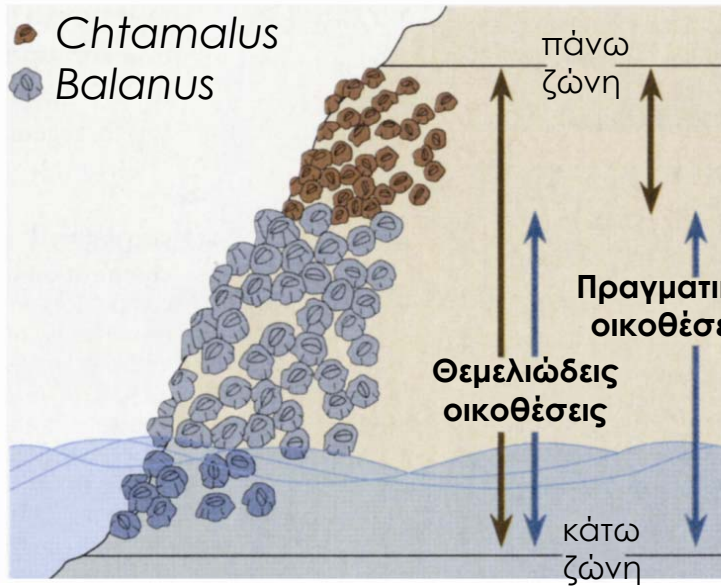
- *P. caudatum*
- *Paramecium aurelia*
- *Paramecium bursaria*





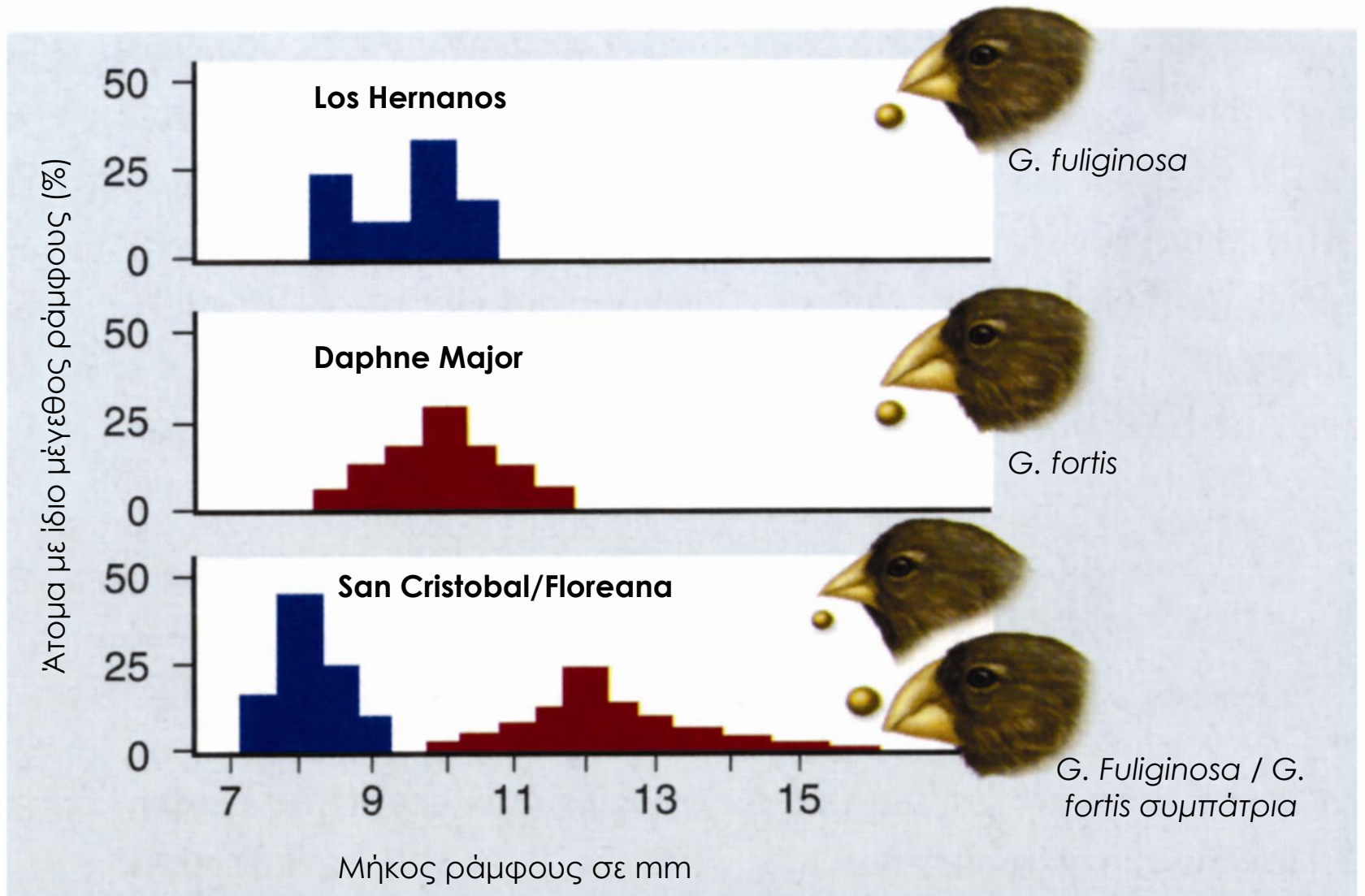
# Ο διαειδικός ανταγωνισμός επηρεάζει την οικοθέση ενός είδους

## Πραγματική vs θεμελιώδης οικοθέση

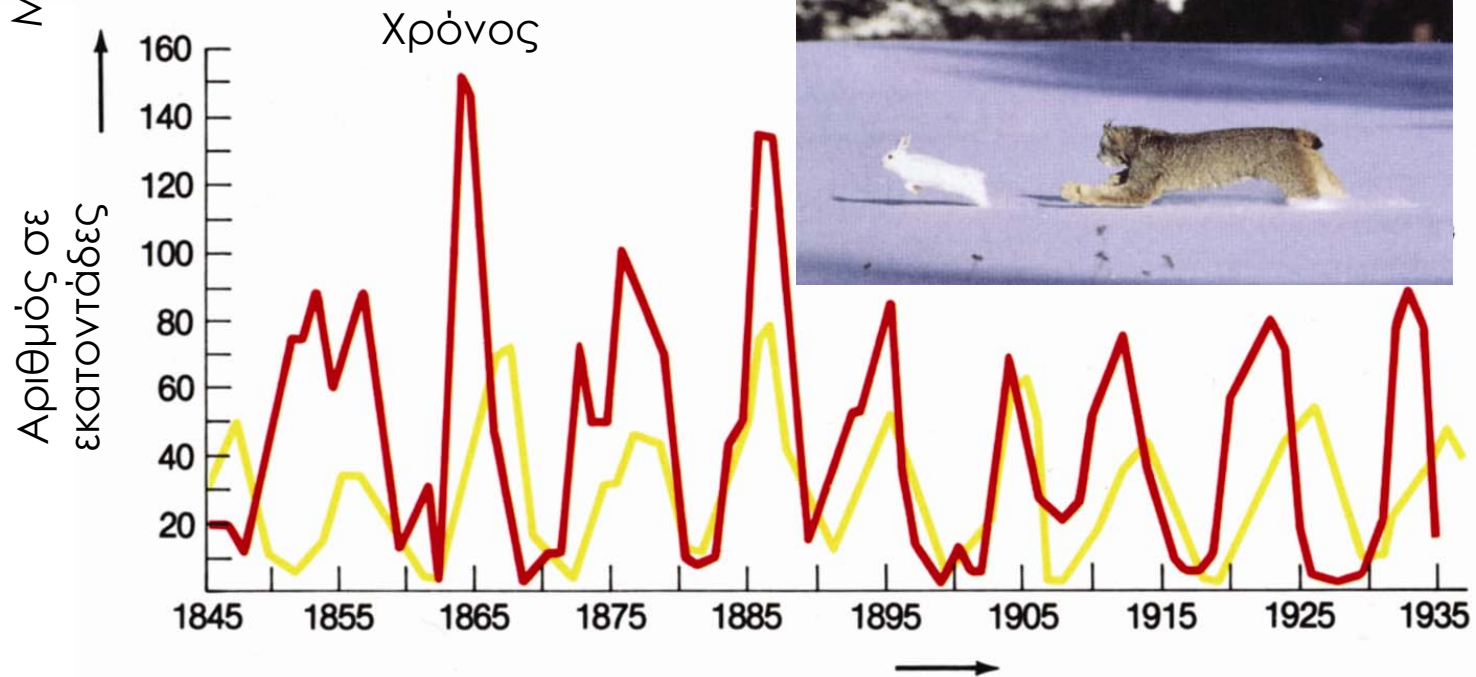
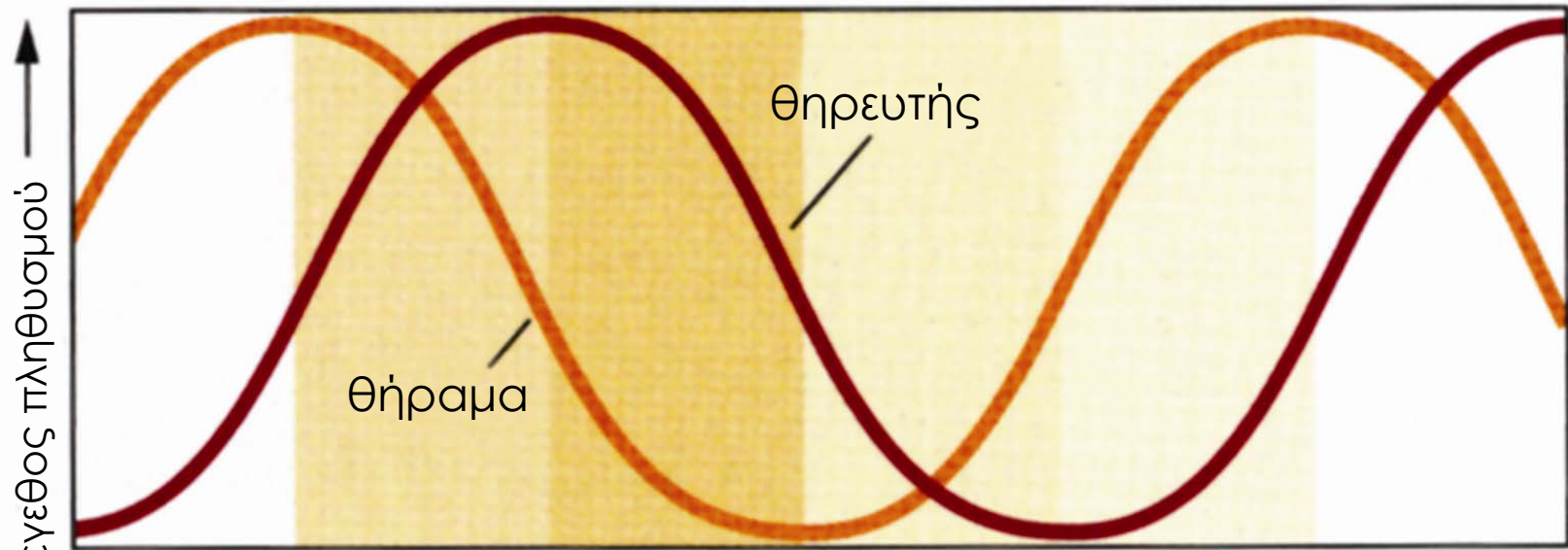


**Οικοθέση:** το σύνολο των βιοτικών και αβιοτικών πόρων που χρησιμοποιεί ένα είδος

Η εκτόπιση μορφολογικών χαρακτηριστικών συμβάλει στην κατανομή οικοθέσεων

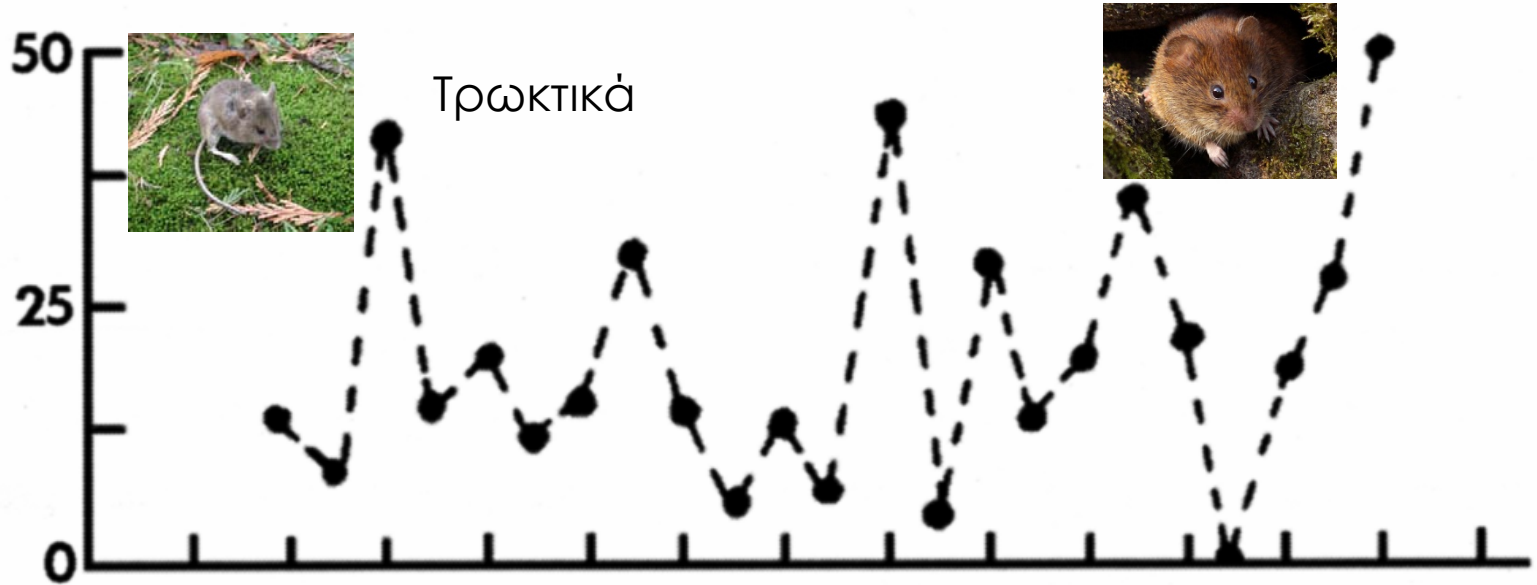


# Δυναμική πληθυσμών θηράματος – θηρευτή

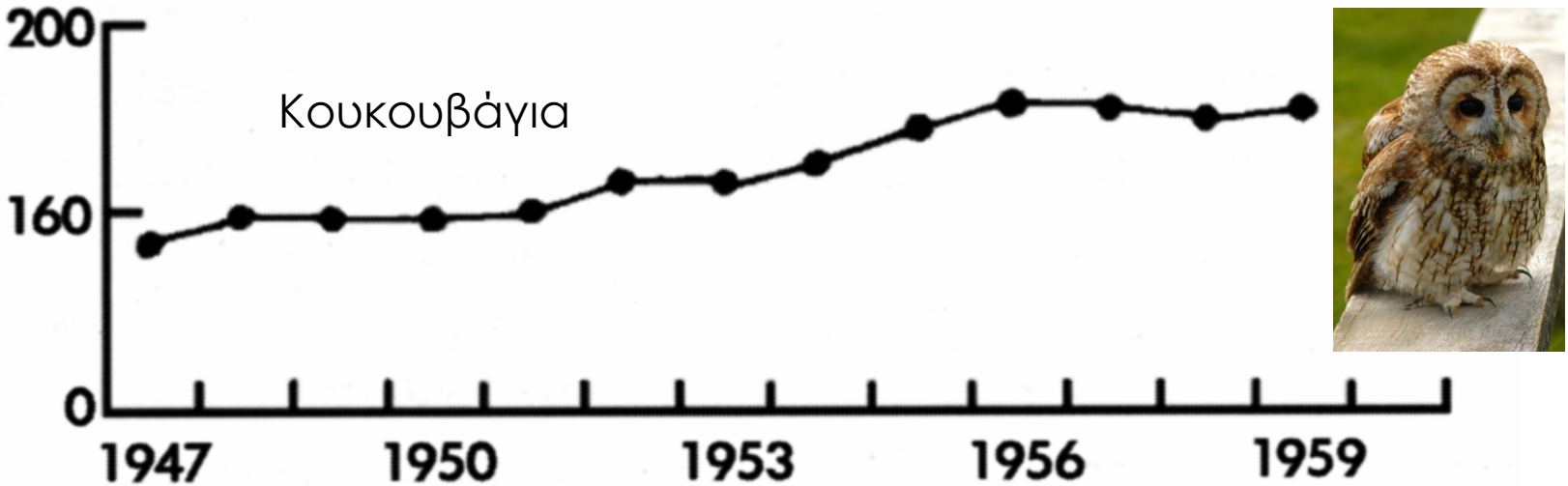


# Δυναμική πληθυσμών θηράματος – θηρευτή

Σύνολο ατόμων των δύο  
τροφικών ανά εκτάριο



Άτομα κουκουβάγιας  
ανά εκτάριο



# Αμυντικές προσαρμογές ενάντια στους θηρευτές: μηχανική άμυνα



# Αμυντικές προσαρμογές ενάντια στους θηρευτές: χημική άμυνα



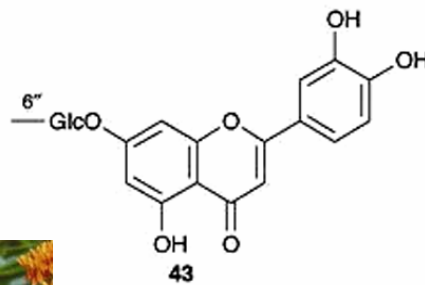
Προνύμφη *Danaus plexippus*



Ώριμο *Danaus plexippus*



*Asclepias*



*Cyanocitta cristata*

## Αμυντικές προσαρμογές ενάντια στους θηρευτές: 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

## Αμυντικές προσαρμογές ενάντια στους θηρευτές: χημική άμυνα

Έντονος προειδοποιητικός χρωματισμός του τοξικού βατράχου *Dendrobates tinctorius* και του τοξικού ψαριού *Pterois lunulata*





## Αμυντικές προσαρμογές ενάντια στους θηρευτές: μιμητισμός

**Μυλεριανός μιμητισμός:** Τέσσερα είδη τοξικών πεταλούδων, που έχουν όλα τον ίδιο χρωματισμό.



## Αμυντικές προσαρμογές ενάντια στους θηρευτές: μιμητισμός

**Μπατεσιανός μιμητισμός:** ένα μη τοξικό είδος μιμείται την εμφάνιση ενός τοξικού



## Αμυντικές προσαρμογές ενάντια στους θηρευτές: μιμητισμός

**Παρασιτικός μιμητισμός:** Ο κούκος μοιάζει με το ξεφτέρι, τρομάζοντας έτσι τα πουλιά, στον οποίο τις φωλιές αφήνει τα αυγά του



Κούκος



Ξεφτέρι

# Αμυντικές προσαρμογές ενάντια στους θηρευτές: καμουφλάζ



## Συμβίωση: Αλληλοβοήθεια – ωφέλη για όλους

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



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



## Αλληλοβοήθεια χωρίς συμβίωση



## Συμβίωση: κοινοβίωση – ωφέλη για έναν



## Παρασιτισμός: ωφέλη σε βάρος του άλλου

- ✓ Τα παράσιτα μπορούν να επηρεάσουν το ρυθμό επιβίωσης και αναπαραγωγής των ξενιστών
- ✓ Τα παράσιτα μπορούν να ρυθμίσουν την πυκνότητα των πληθυσμών των ξενιστών



✓ Ο ξενιστής απαντά στα παράσιτα με συνεξέλιξη





# ΤΡΟΦΙΚΗ ΑΛΥΣΙΔΑ

Χερσαία τροφική αλυσίδα



Τεταρογενείς καταναλωτές



Τριτογενείς καταναλωτές



Δευτερογενείς καταναλωτές

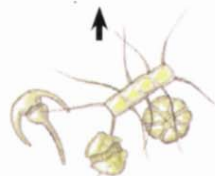
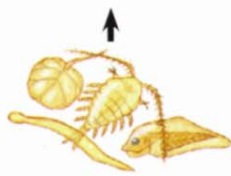
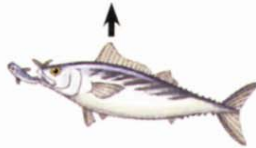


Πρωτογενείς καταναλωτές



Παραγωγοί

Θαλάσσια τροφική αλυσίδα



# ΤΡΟΦΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ



*Micropterus  
salmoides*



Έλεγχος κορυφής-βάσης  
λόγω τροφικών αλληλεπιδράσεων  
στη δομή μιας κοινότητας

Θεμελιώδη είδη



*Campostoma  
anomalum*



Ο κάστορας είναι ένα **ιδρυτικό είδος**, το οποίο κατασκευάζοντας φράγματα μετατρέπει τμήματα των ποταμών σε λιμνούλες, δημιουργώντας νέους οικοτόπους για πολλά είδη φυτών και ζώων



## Μεταβολές στη δομή της βιοκοινότητας: πρωτογενής οικολογική διαδοχή

Μετά την έκρηξη του ηφαιστείου, το 1883, το νησί Κρακαταου της Χαβάης καλύφθηκε από ηφαιστειακή λάβα, ένα από τα πιο αντίξοα περιβάλλοντα. Από το 1930, το νησί καλύφθηκε από βλάστηση και βρέθηκαν 20 περίπου είδη ζώων.



## Μεταβολές στη δομή της βιοκοινότητας: δευτερογενής οικολογική διαδοχή

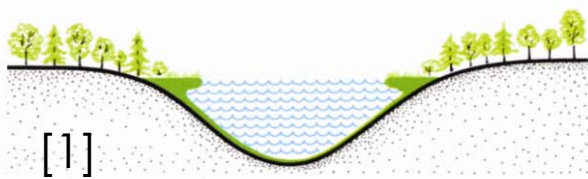
Το δάσος Yellowstone μετά από πυρκαγιά, τον Οκτώβριο του 1988.



Η ίδια περιοχή μετά από δευτερογενή διαδοχή τον Ιούλιο του 1989.



## Μεταβολές στη δομή της βιοκοινότητας: δευτερογενής οικολογική διαδοχή



[1]

[1] Οργανικά θρεπτικά υλικά μεταφέρονται στο χείλος της λίμνης



[2]

[2] Οι φερτές αυτές ουσίες στενεύουν το χείλος της λίμνης και το μετατρέπουν σε έλος



[3]

[3]-[4] Μετατροπή του έλους σε δάσος μετά από χιλιάδες χρόνια



[4]

