BIOZ

Εργαστήριο Γενετικής, Συγκριτικής και Εξελικτικής Βιολογίας

Η έννοια του είδους - Ειδογένεση

Τμήμα Βιοχημείας & Βιοτεχνολογίας Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

Η έννοια του Είδους

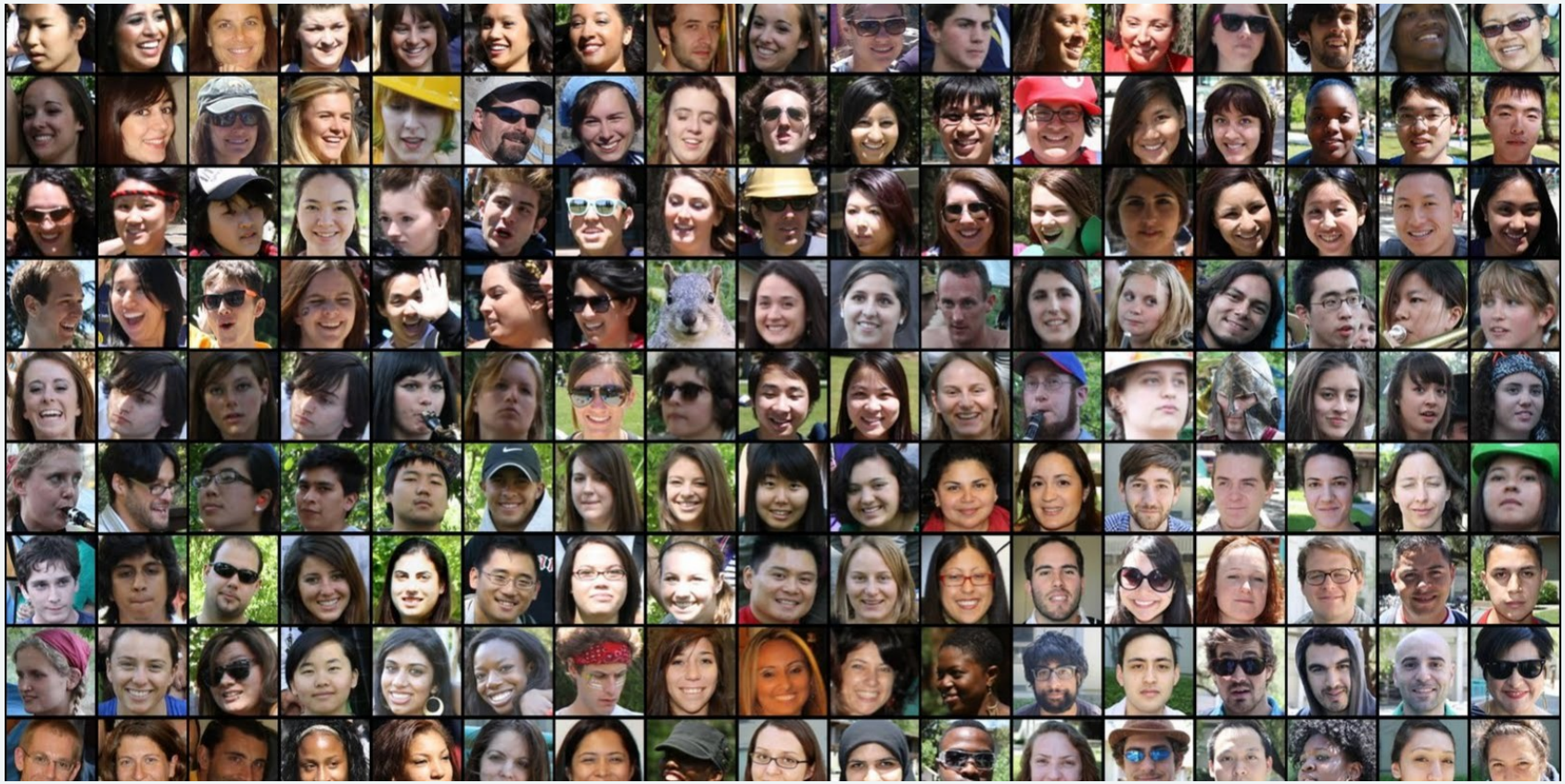
- Οικολογία
- Εξελικτική Βιολογία
- Βιολογία της Διατήρησης
- Διαχείριση
- Μικροεξέλιξη vs Μακροεξέλιξη

Η έννοια του Είδους

BIOZ
Εργαστήριο Γενετικής, Συγκριτικής και Εξελικτικής Βιολογίας

Τμήμα Βιοχημείας & Βιοτεχνολογίας Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

Η έννοια του Είδους



Η έννοια του Είδους

Οι Εξελικτικές Προσεγγίσεις

Evolutionary Species Concept (ESC)

General Lineage Species Concept

Unified Species Concept

Οι Προσεγγίσεις Αναγνώρισης κριτηρίων

Φαινοτυπικές Προσεγγίσεις

Biological Species Complex

Η έννοια του Βιολογικού Είδους - BSC

Ernest Mayr

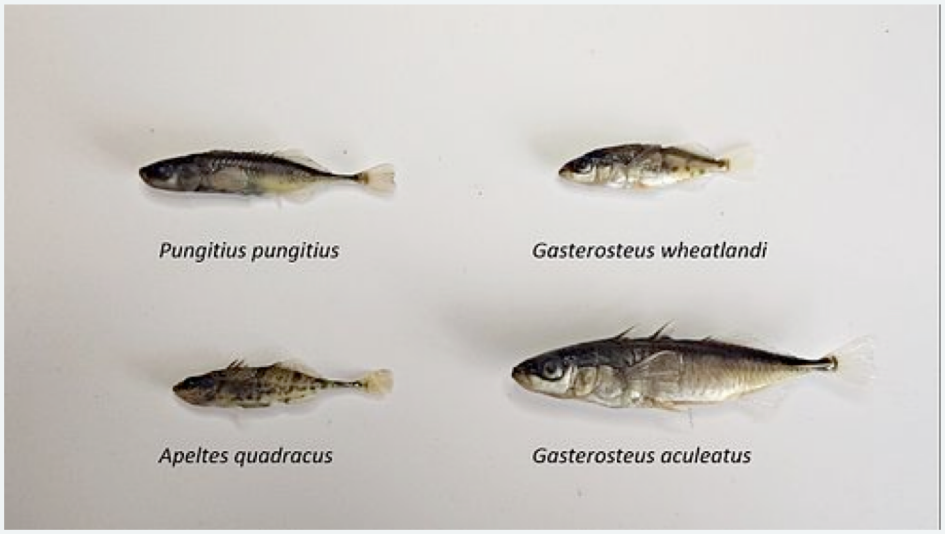
Ομάδες Ατόμων που Διασταυρώνονται μεταξύ τους και είναι αναπαραγωγικά απομονωμένες από άλλες ομάδες

Φυλετική Αναπαραγωγή

Η αναπαραγωγική απομόνωση

Προσυζευκτικοί μηχανισμοί

1. Εποχιακή απομόνωση ή απομόνωση ενδιαιτήματος



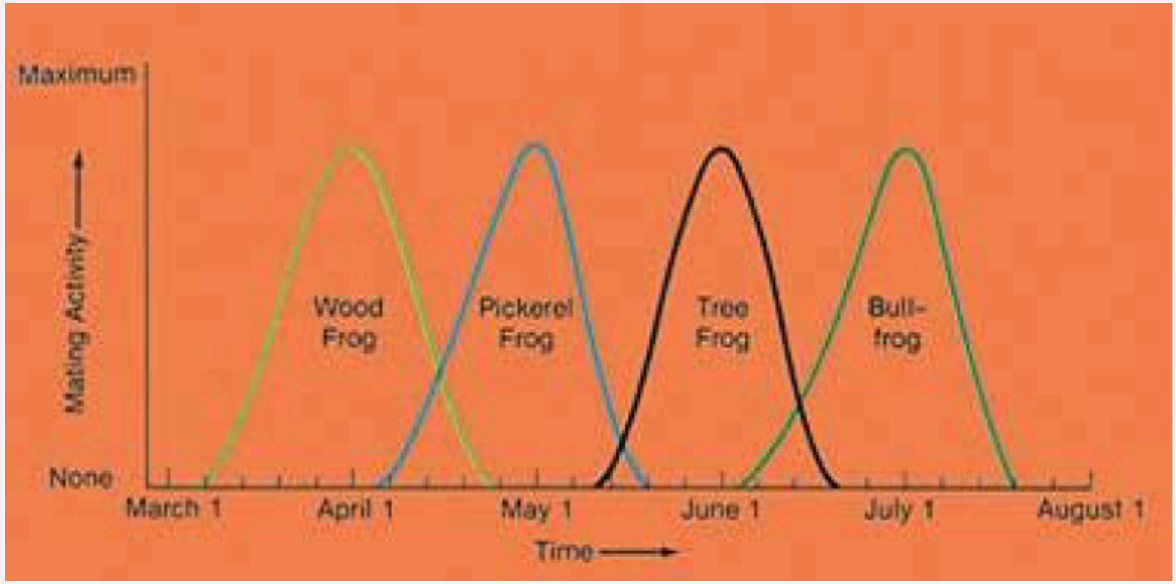
Προσαρμογή σε διαφορετικά περιβάλλοντα αλατότητας

Sticklebacks

Η αναπαραγωγική απομόνωση

Προσυζευκτικοί μηχανισμοί

1. Εποχιακή απομόνωση ή απομόνωση ενδιαιτήματος



Διαφορετική περίοδος αναπαραγωγής

Η αναπαραγωγική απομόνωση

Προσυζευκτικοί μηχανισμοί

2. Ηθολογική ή σεξουαλική απομόνωση

«Τελετουργικά αναπαραγωγής»

Οι ήχοι των αρσενικών

Κοσμητικά χαρακτηριστικά των αρσενικών

Η αναπαραγωγική απομόνωση

Προσυζευκτικοί μηχανισμοί

2. Ηθολογική ή σεξουαλική απομόνωση

Διαφορετικό τραγούδι των αρσενικών

Η αναπαραγωγική απομόνωση

Προσυζευκτικοί μηχανισμοί

2. Ηθολογική ή σεξουαλική απομόνωση

D. melanogaster x D. simulans

D. ananassae x D. pallidosa

Διαφορές σε χρωμοσωμική περιοχή οδηγούν την επιλογή συντρόφου στα θυληκά

Η αναπαραγωγική απομόνωση

Προσυζευκτικοί μηχανισμοί

2. Ηθολογική ή σεξουαλική απομόνωση

Φαινόμενα ασυμμετρίας

♂ ♀

Η αναπαραγωγική απομόνωση

Προσυζευκτικοί μηχανισμοί

2. Ηθολογική ή σεξουαλική απομόνωση

Φαινόμενα ασυμμετρίας

♀ ♂

Η αναπαραγωγική απομόνωση

Προσυζευκτικοί μηχανισμοί

3. Μηχανική απομόνωση

Ασυμβατότητα γεννητικού συστήματος

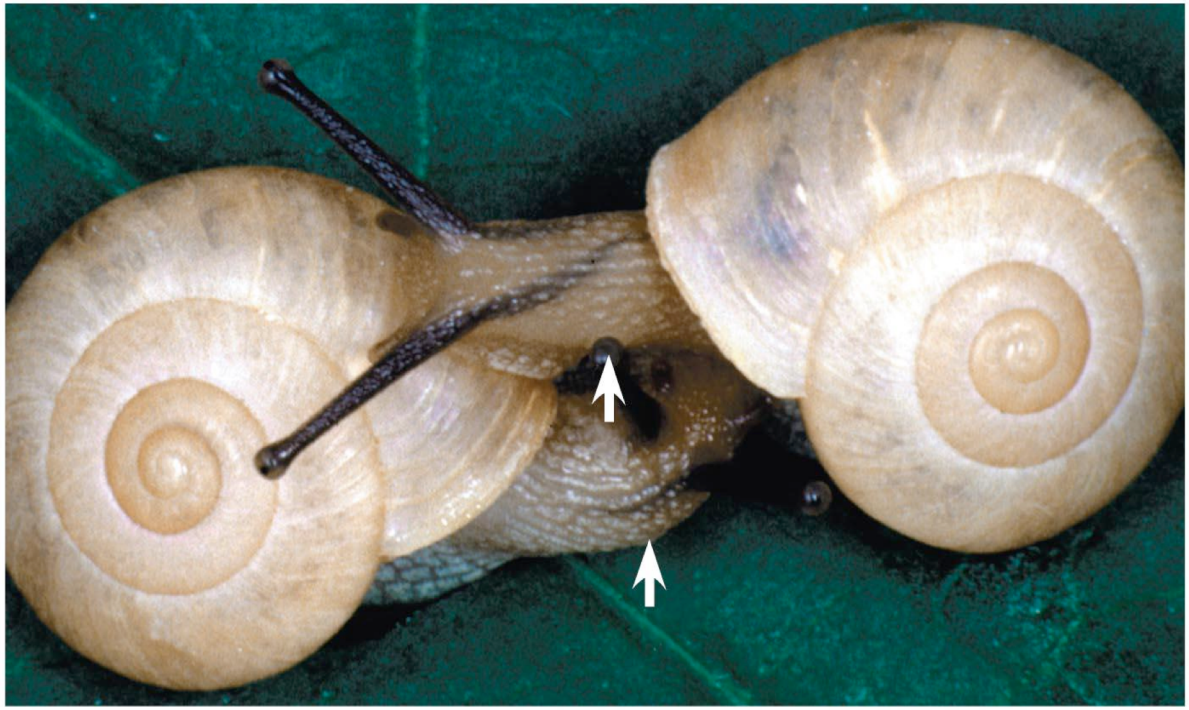
Ταίριασμα «κλειδί-κλειδαριά»

Προσαρμογή και συνεξέλιξη στα φυτά

Η αναπαραγωγική απομόνωση

Προσυζευκτικοί μηχανισμοί

3. Μηχανική απομόνωση



Copyright © 2009 Pearson Education, Inc.

Η αναπαραγωγική απομόνωση

Προσυζευκτικοί μηχανισμοί

4. Γαμετική απομόνωση

Ασυμβατότητα γαμετών

Ταυτόχρονη απελευθέρωση γαμετών

100% επιτυχία ενδοειδικά

1,5% επιτυχία διαιειδικά

Η αναπαραγωγική απομόνωση

Μετασυζευκτικοί μηχανισμοί

1. Ζυγωτική θνησιμότητα

Επιτυχής γονιμοποίηση

Αυλάκωση

Γαστριδιοποίηση

Εμβρυική ανάπτυξη

} Διαφοροποίηση στα αναπτυξιακά γονίδια

Η αναπαραγωγική απομόνωση

Μετασυζευκτικοί μηχανισμοί

2. Υβριδιακή αβιωσιμότητα ή στειρότητα

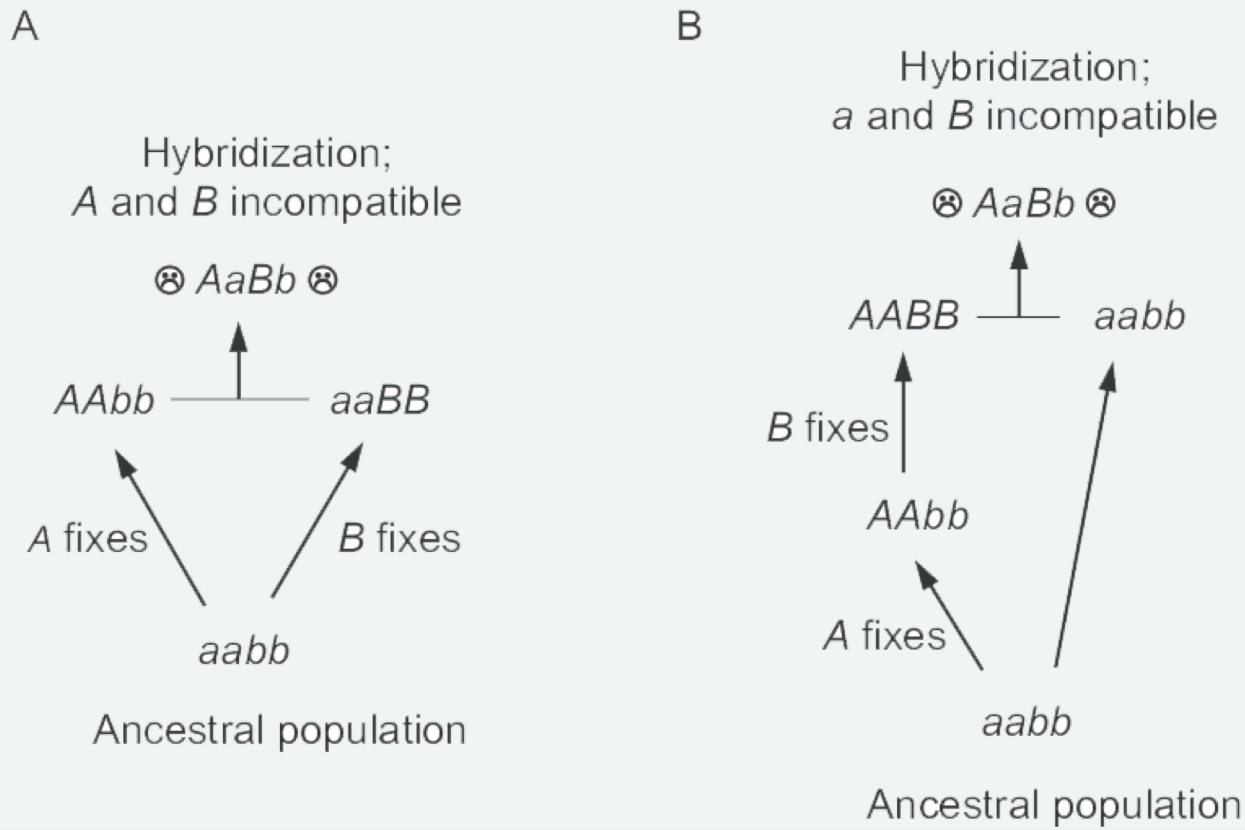
<u>Υβριδιακή κατάπτωση</u>

Πιθανές ανευπλοειδίες

Ασυμβατότητες γονιδίων

Η αναπαραγωγική απομόνωση

Μετασυζευκτικοί μηχανισμοί



BIOZ
Εργαστήριο Γενετικής, Συγκριτικής και Εξελικτικής Βιολογίας

Τμήμα Βιοχημείας & Βιοτεχνολογίας Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

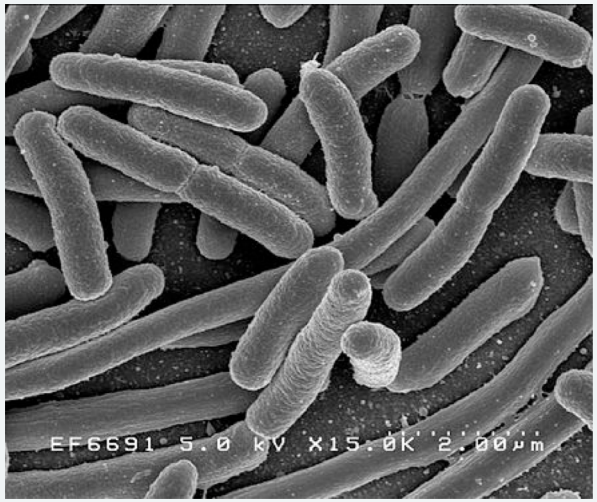
Η αναπαραγωγική απομόνωση

Ποιοι μηχανισμοί θεωρείτε ότι δρουν στο ανθρώπινο είδος?

Πως συνεισφέρει η μοντέρνα Δυτική Ιατρική στην αντιμετώπισή πιθανών μηχανισμών?

Οι περιορισμοί του Βιολογικού Είδους - BSC

1. Αφυλετική αναπαραγωγή



Κατάταξη σε είδη με χρήση ενός «κατωφλιού» ομοιότητας

(Similarity threshold)

Οι περιορισμοί του Βιολογικού Είδους - BSC

2. Παρθενογένεση

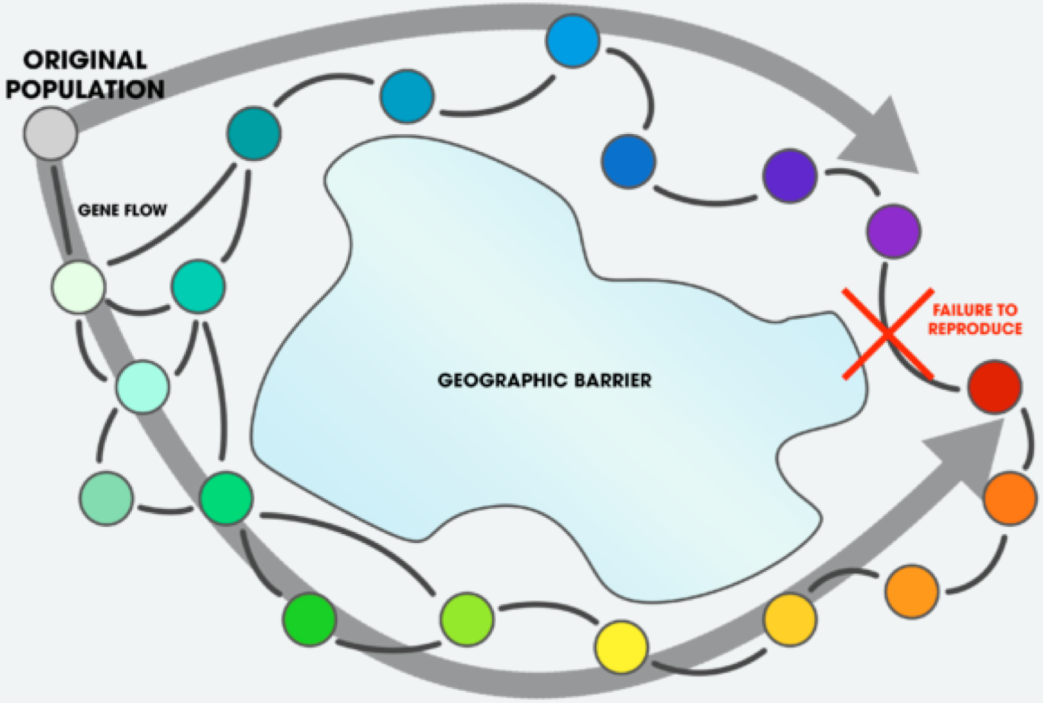
Εποχική επιλογή αναπαραγωγικής στρατηγικής

Απουσία αρσενικών

Συνθήκες για αύξηση πληθυσμού

Οι περιορισμοί του Βιολογικού Είδους - BSC

3. Ring Species



Η εξέλιξη των ειδών

Οι περιορισμοί του Βιολογικού Είδους - BSC

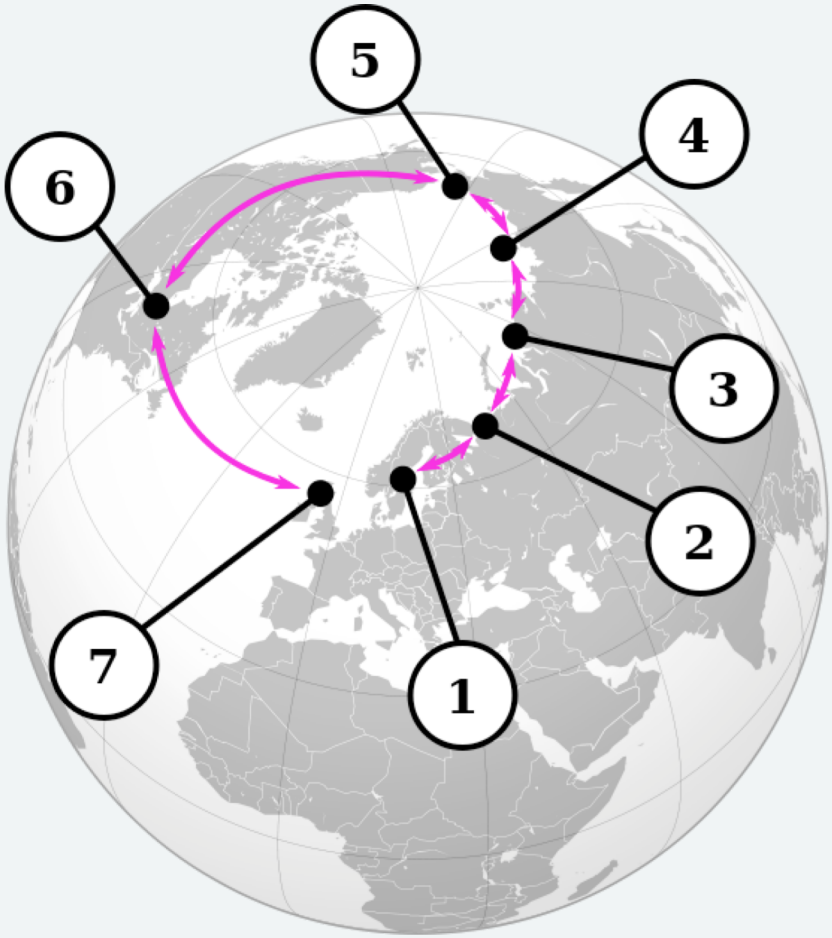
3. Ring Species

Richard Dawkins

The ring species are showing us in the spatial dimension something that must always happen in the time dimension

Οι περιορισμοί του Βιολογικού Είδους - BSC

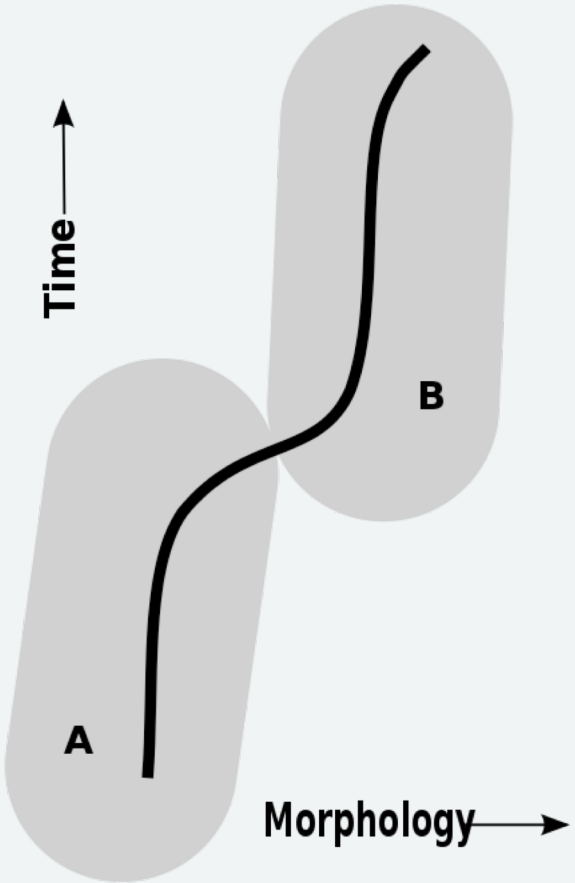
3. Ring Species



Οι περιορισμοί του Βιολογικού Είδους - BSC

4. Είδη που έχουν εξαφανιστεί

Παλαιοείδη ή χρονοείδη



Προσεγγίσεις για την έννοια του είδους

Τυπολογικά ή μορφολογικά είδη

Από τα μορφοείδη στα φαινοείδη

BIOZ
Εργαστήριο Γενετικής, Συγκριτικής και Εξελικτικής Βιολογίας

Τμήμα Βιοχημείας & Βιοτεχνολογίας Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

Προσεγγίσεις για την έννοια του είδους

Γενετική ομοιότητα και αναγνώριση ειδών

Χρησιμοποιείται παραδοσιακά σε αφυλετικά είδη

Πλεονέκτημα: Δε χρειάζεται η καλλιέργεια και η μορφολογία

GREENGENES
The 16S rRNA Gene Database and Tools

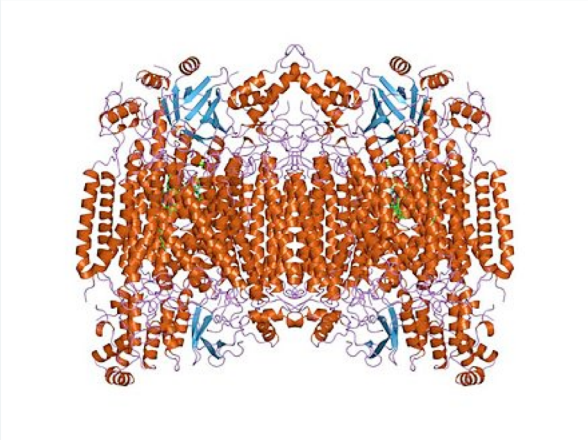
Προσεγγίσεις για την έννοια του είδους

Γενετική ομοιότητα και αναγνώριση ειδών

Paul Hebert

http://ibol.org/cbol/

http://www.boldsystems.org/



Απόδοση 99,7% σε είδη πτηνών

Προσεγγίσεις για την έννοια του είδους

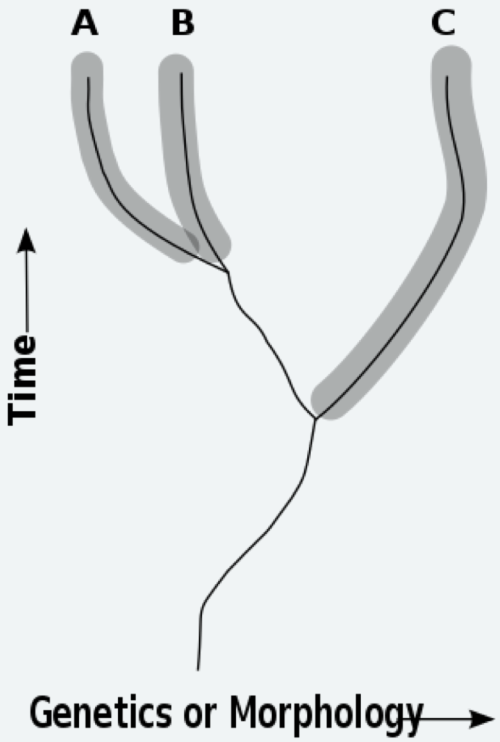
Φυλογενετικά ή Εξελικτικά Είδη

Μορφολογικά ή/και γενετικά κριτήρια

Δεν προϋποθέτει αναπαραγωγική απομόνωση

Εφαρμογή σε φυλετικά/αφυλετικά είδη

Πιθανή εύρεση πρόσφατων γεγονότων διαχωρισμού



Προσεγγίσεις για την έννοια του είδους

The mitonuclear compatibility species concept (MCSC)

Αλληλεπιδράσεις μιτοχονδρίου-πυρήνα στο στόχαστρο

Ασυμβατότητες γονιδίων δημιουργούν όρια ειδών

Εξηγεί το barcode gap του COX1

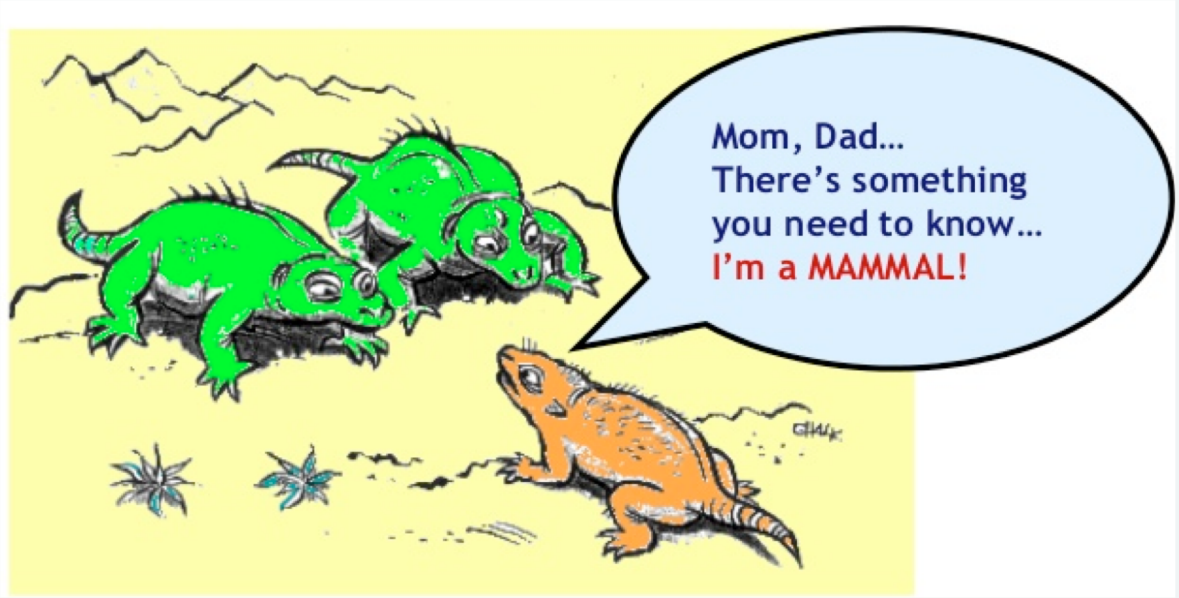
*"Η διαδικασία της **ειδογένεσης** είναι η διαδικασία της **διαφοροποίησης** των **συμπροσαρμοσμένων γονιδίων** μιτοχονδρίου και πυρήνα, τα οποία είναι σε θέση να **ορίσουν** ένα είδος και να **διατηρήσουν** την ταυτότητά του"*

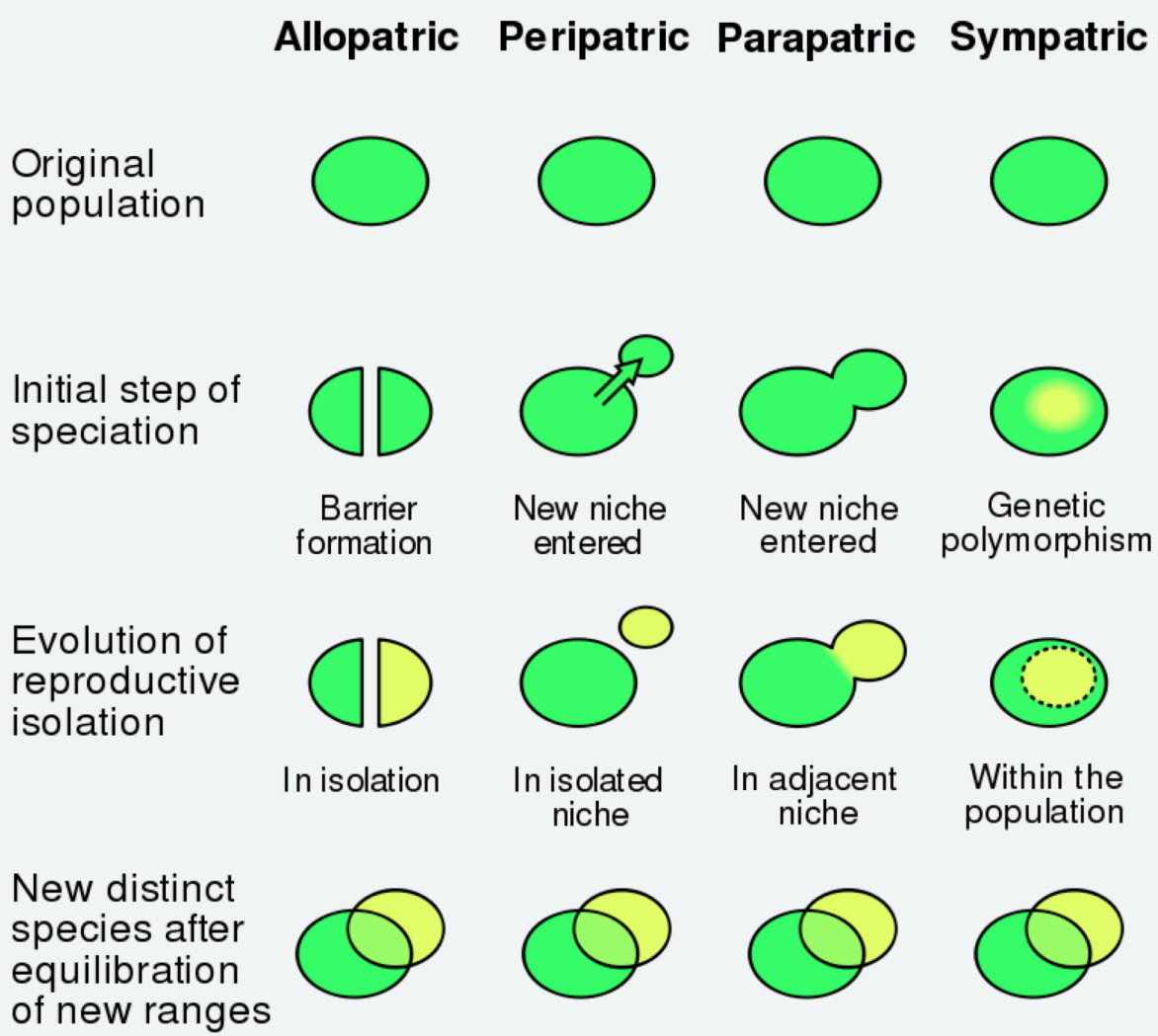
G.E. Hill

Theodosius Dobzhansky

‘Species is a stage in a process, not a static unit’

Τύποι ειδογένεσης

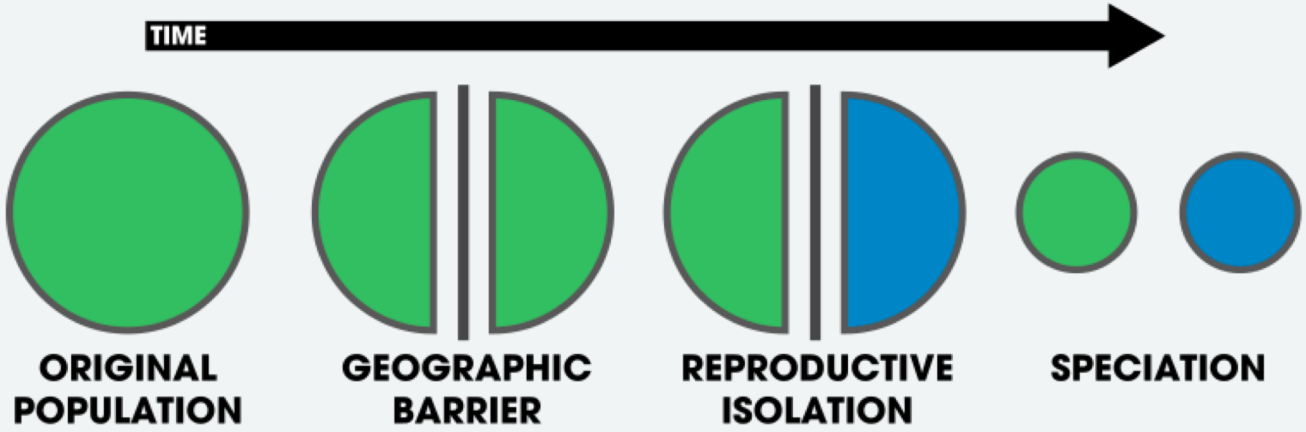



Allopatric
Peripatric
Parapatric
Sympatric
Original population
Initial step of speciation
Barrier formation
New niche entered
New niche entered
Genetic polymorphism
Evolution of reproductive isolation
In isolation
In isolated niche
In adjacent niche
Within the population
New distinct species after equilibration of new ranges

Αλλοπάτρια ειδογένεση

Γεωγραφική απομόνωση

Κίνηση των πλακών
Δημιουργία βουνών
Δημιουργία νησιών
Παγετωνικές περίοδοι

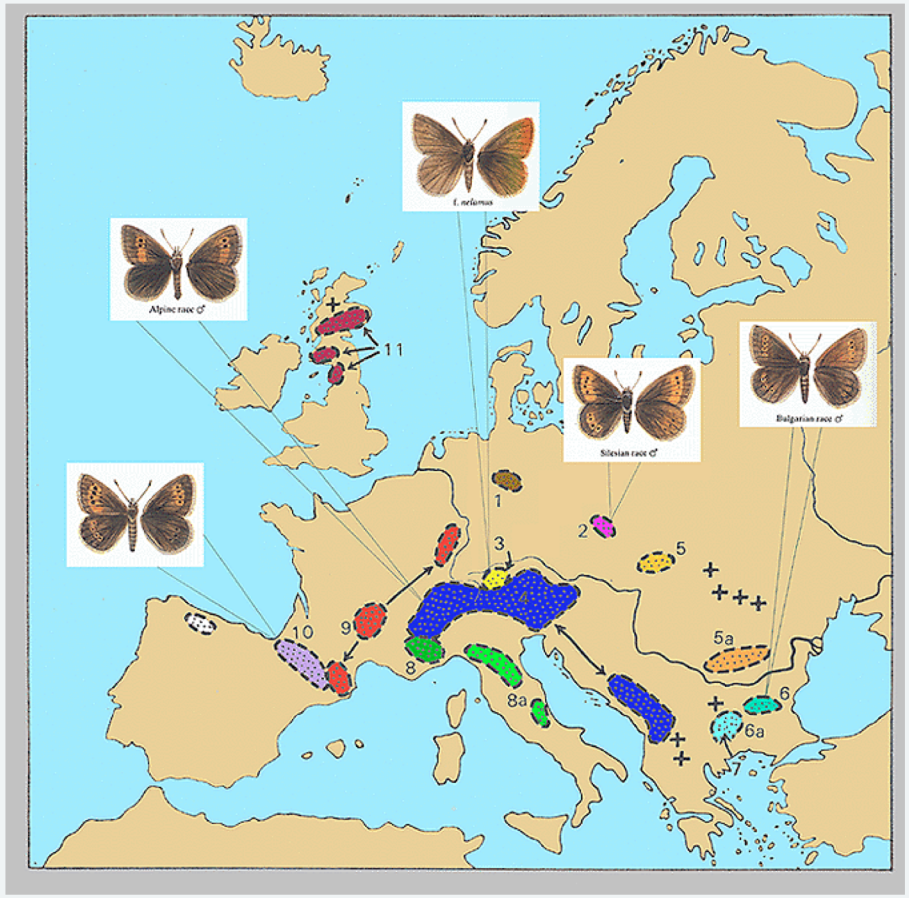


Γεωγραφική απομόνωση και ειδογένεση

Grand Canyon
10 Kya

Γενετική και φαινοτυπική διαφοροποίηση
Μοριακά ρολόγια

Γεωγραφική απομόνωση και ειδογένεση



Erebia epiphron

BIOZ
Εργαστήριο Γενετικής, Συγκριτικής και Εξελικτικής Βιολογίας

Τμήμα Βιοχημείας & Βιοτεχνολογίας Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

Γεωγραφική απομόνωση και ειδογένεση

Frontiers in Zoology

BioMed Central

Review

Open Access

Biogeographical and evolutionary importance of the European high mountain systems

Thomas Schmitt

Address: Biogeographie, Fachbereich VI, Wissenschaftspark Trier-Petrisberg, Universität Trier, D – 54286 Trier, Germany

Email: Thomas Schmitt - thsh@uni-trier.de

Published: 29 May 2009

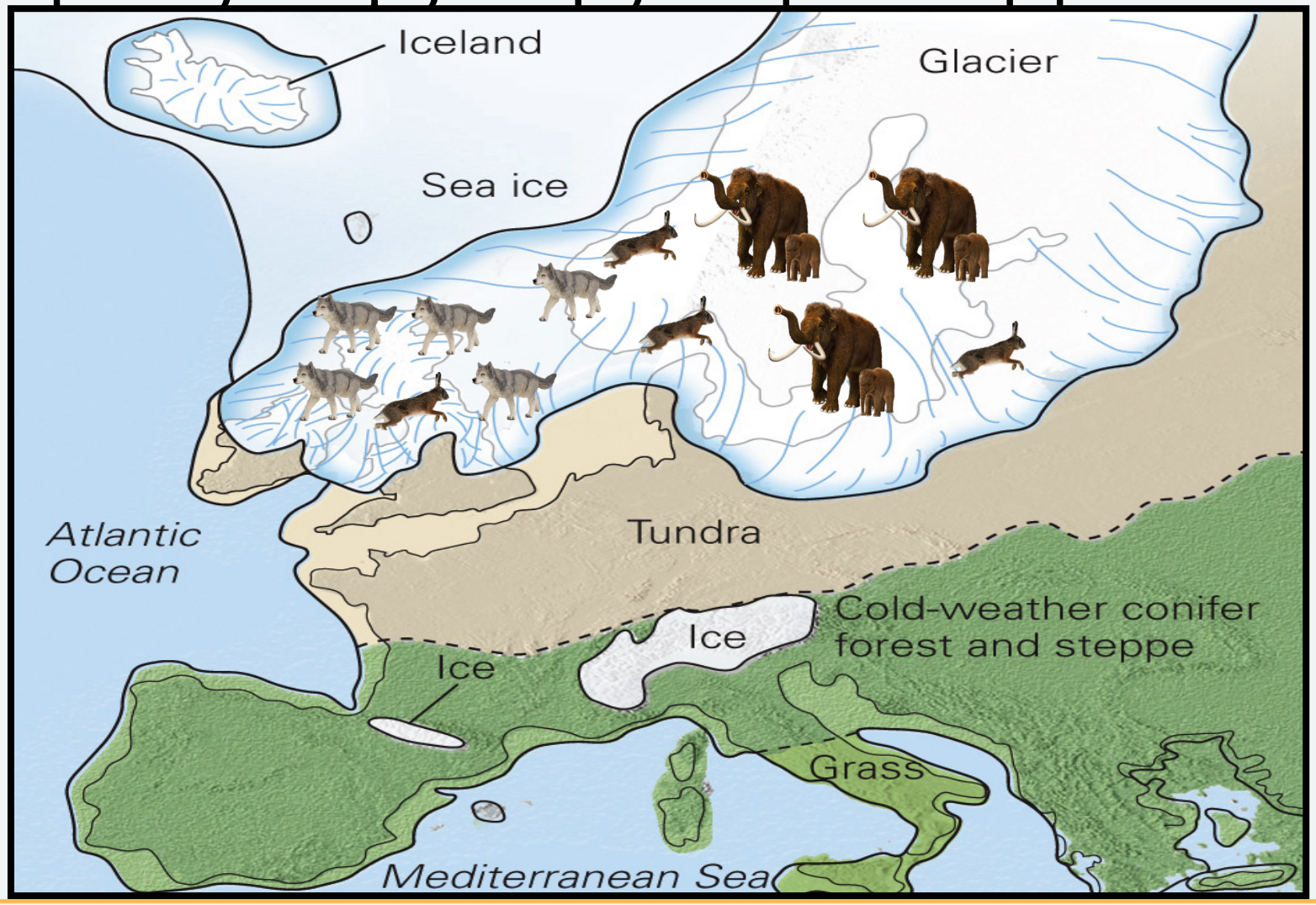
Frontiers in Zoology 2009, **6**:9 doi:10.1186/1742-9994-6-9

Received: 11 February 2009
Accepted: 29 May 2009

This article is available from: http://www.frontiersinzoology.com/content/6/1/9

© 2009 Schmitt; licensee BioMed Central Ltd.

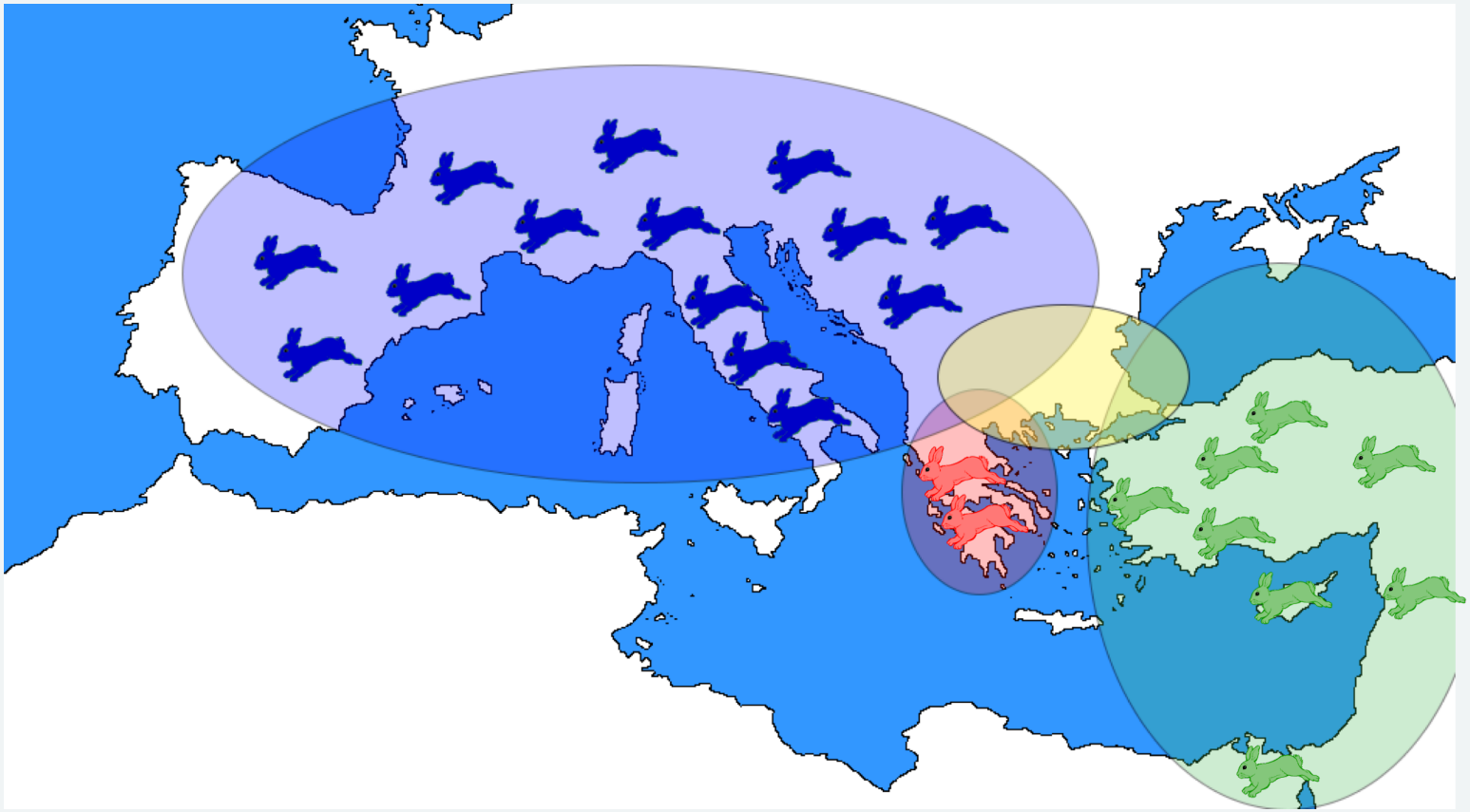
Κλιματικές αλλαγές καθορίζουν την κατανομή των ειδών



▷ Γιαννούλης Θεμιστοκλής

B&B Τμήμα Βιοχημείας & Βιοτεχνολογίας Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

Παγετωνικές περίοδοι και αλλοπάτρια ειδογένεση

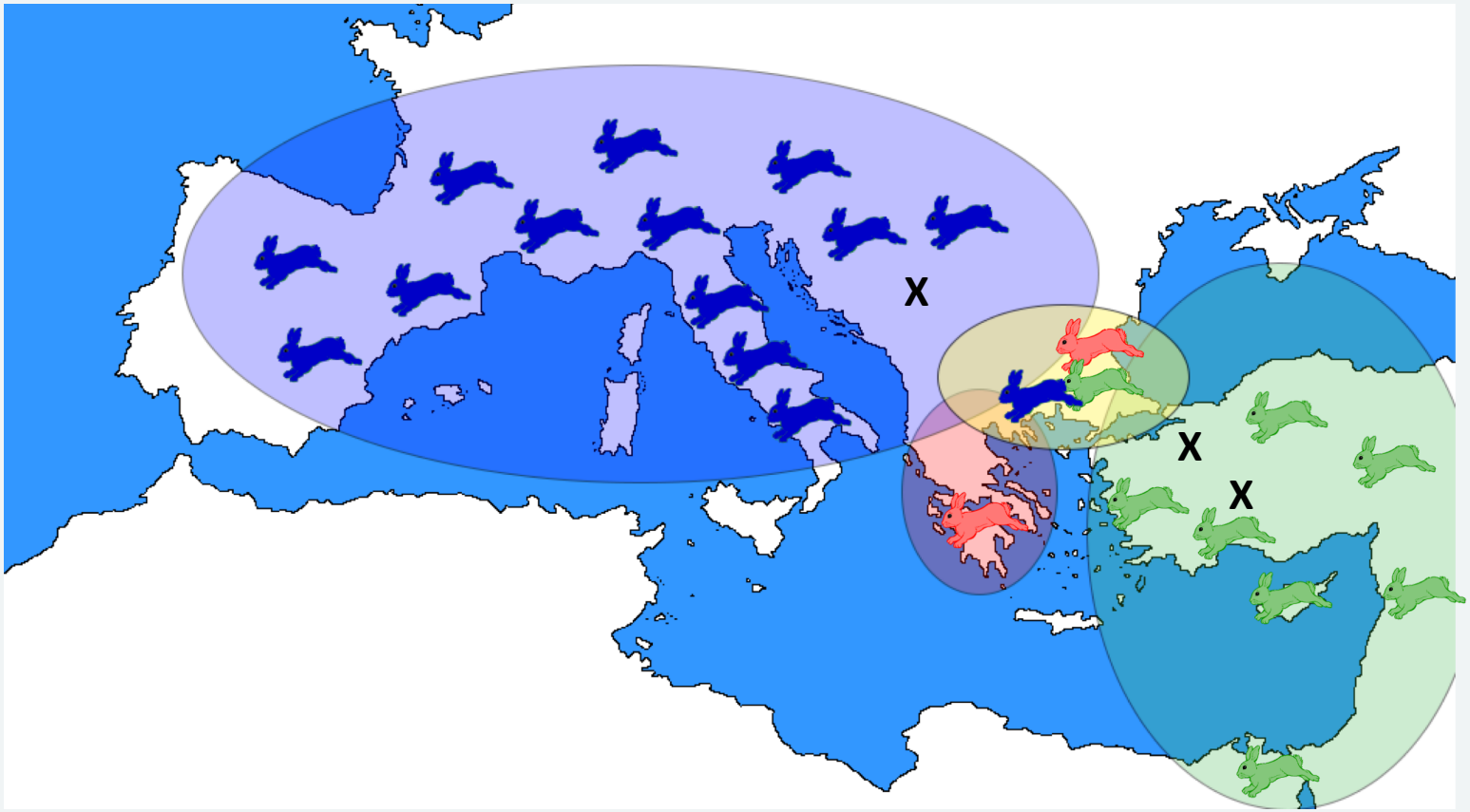


Stamatis et al.Journal of Biogeography.23:515-528.2009, Kasapidis et al. Mol Phylogen Evol. 34:55-66.2005

▷ Γιαννούλης Θεμιστοκλής

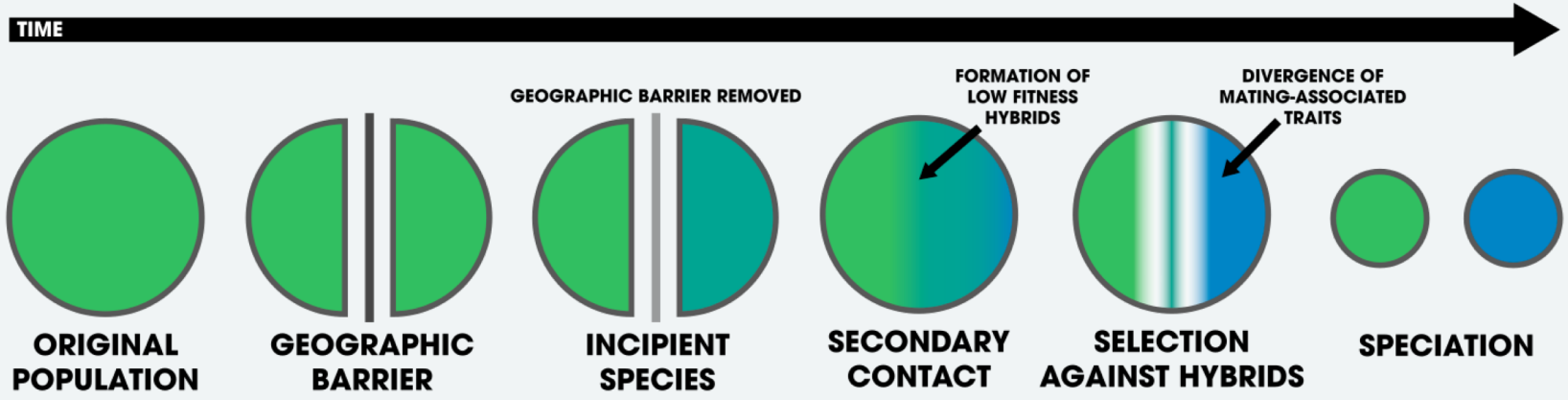
B&B Τμήμα Βιοχημείας & Βιοτεχνολογίας Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

Παγετωνικές περίοδοι και αλλοπάτρια ειδογένεση



Stamatis et al.Journal of Biogeography.23:515-528.2009, Kasapidis et al. Mol Phylogen Evol. 34:55-66.2005

Αλλοπάτρια ειδογένεση και υβριδιακές ζώνες



Υβριδιακή κατάπτωση και Γονιδιακή ροή

BIOZ
Εργαστήριο Γενετικής, Συγκριτικής και Εξελικτικής Βιολογίας

Τμήμα Βιοχημείας & Βιοτεχνολογίας Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

Αλλοπάτρια ειδογένεση και υβριδιακές ζώνες

review article

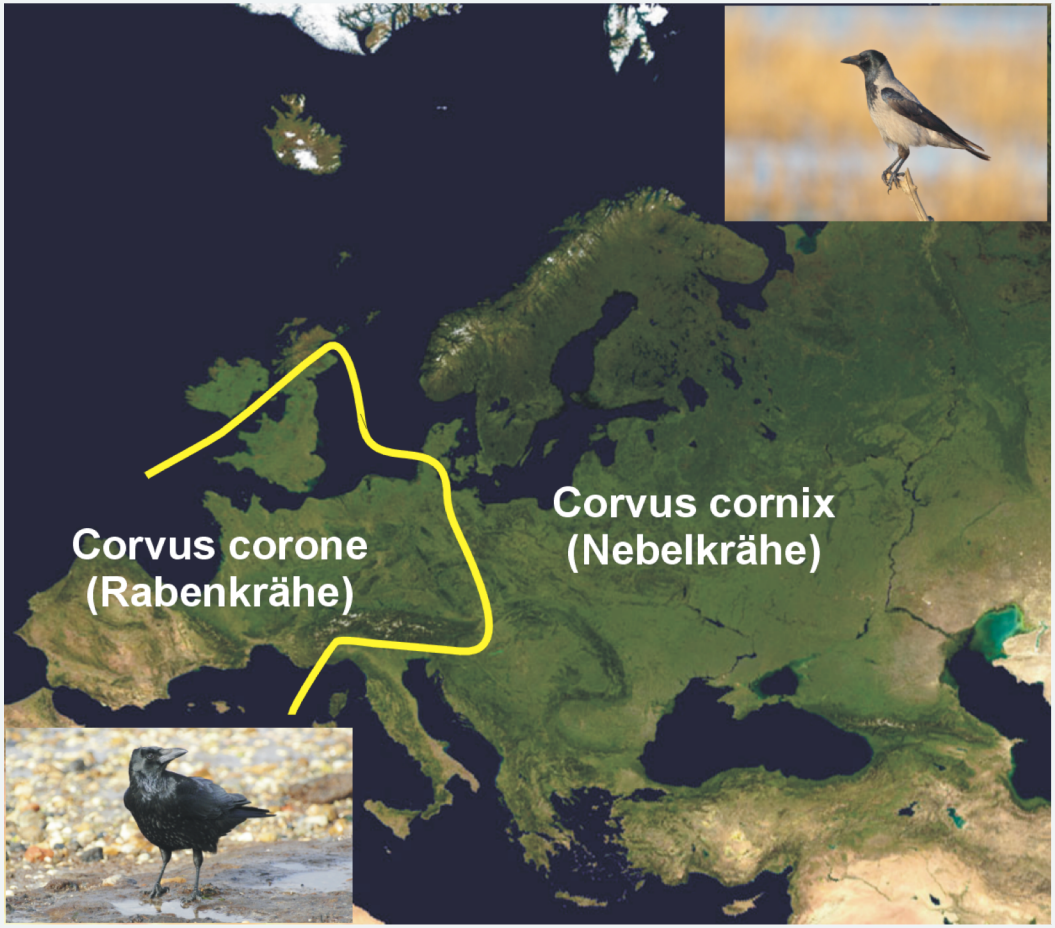
The genetic legacy of the Quaternary ice ages

Godfrey Hewitt

School of Biological Sciences, University of East Anglia, Norwich NR4 7TJ, UK

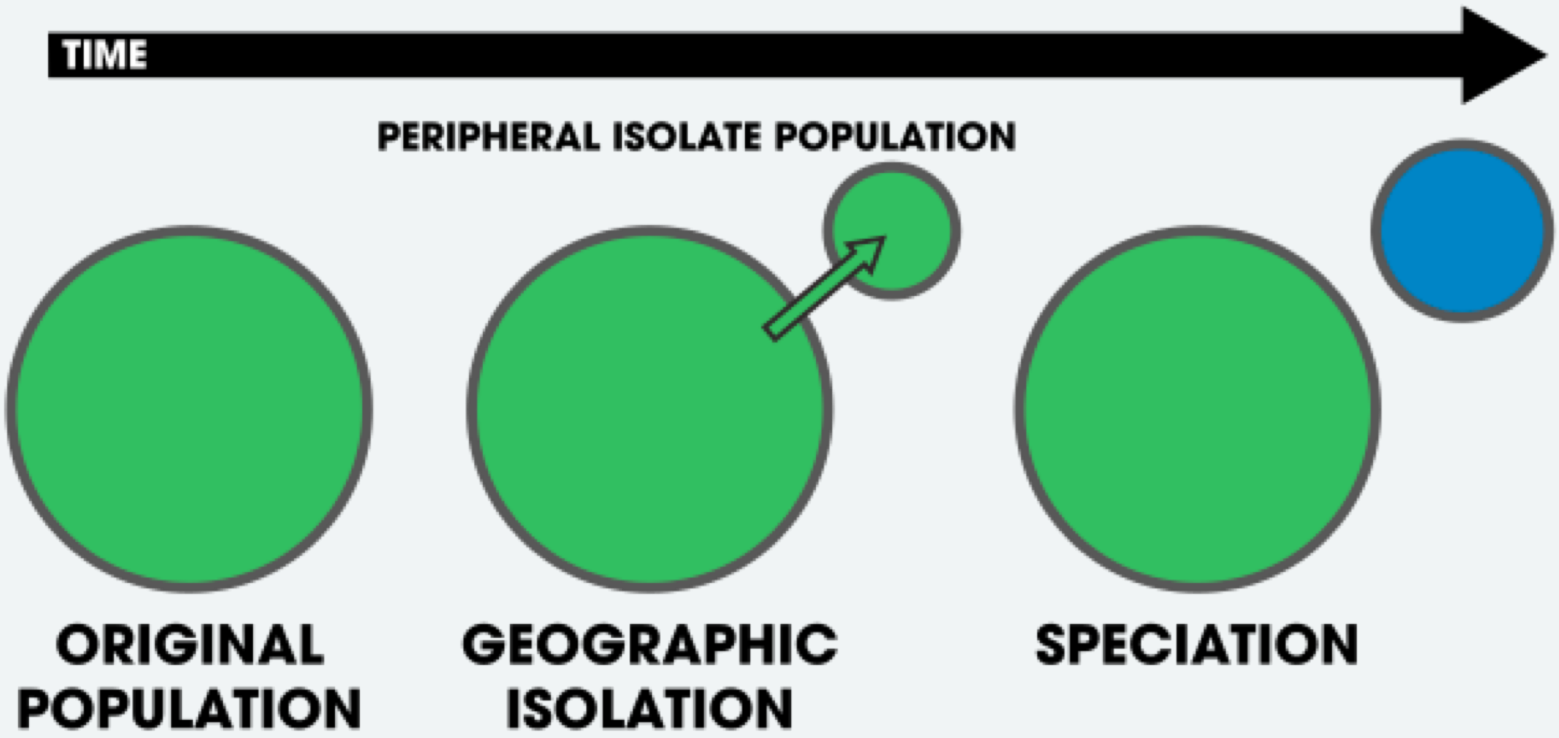
Global climate has fluctuated greatly during the past three million years, leading to the recent major ice ages. An inescapable consequence for most living organisms is great changes in their distribution, which are expressed differently in boreal, temperate and tropical zones. Such range changes can be expected to have genetic consequences, and the advent of DNA technology provides most suitable markers to examine these. Several good data sets are now available, which provide tests of expectations, insights into species colonization and unexpected genetic subdivision and mixture of species. The genetic structure of human populations may be viewed in the same context. The present genetic structure of populations, species and communities has been mainly formed by Quaternary ice ages, and genetic, fossil and physical data combined can greatly help our understanding of how organisms were so affected.

Αλλοπάτρια ειδογένεση και υβριδιακές ζώνες



Αλλοπάτρια ειδογένεση και υβριδιακές ζώνες

Περιπάτρια ειδογένεση



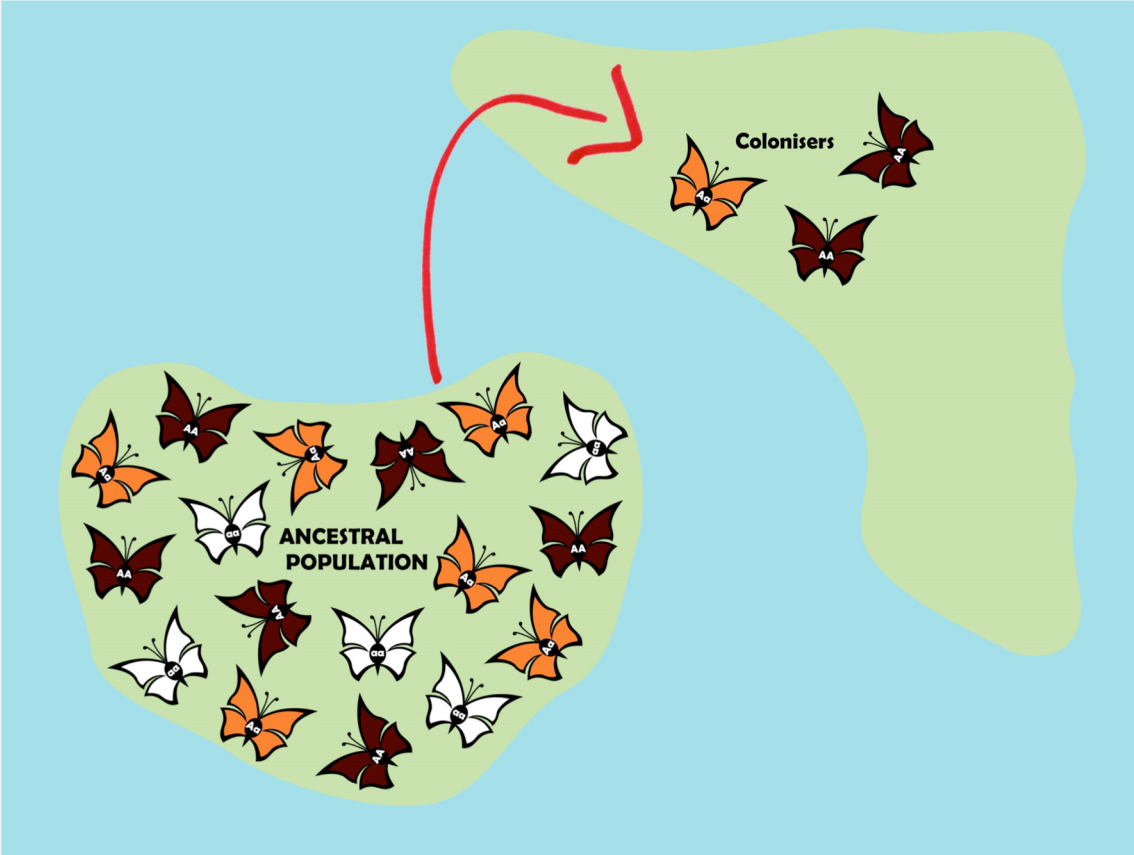
Περιπάτρια ειδογένεση

Η αρχή του Ιδρυτή

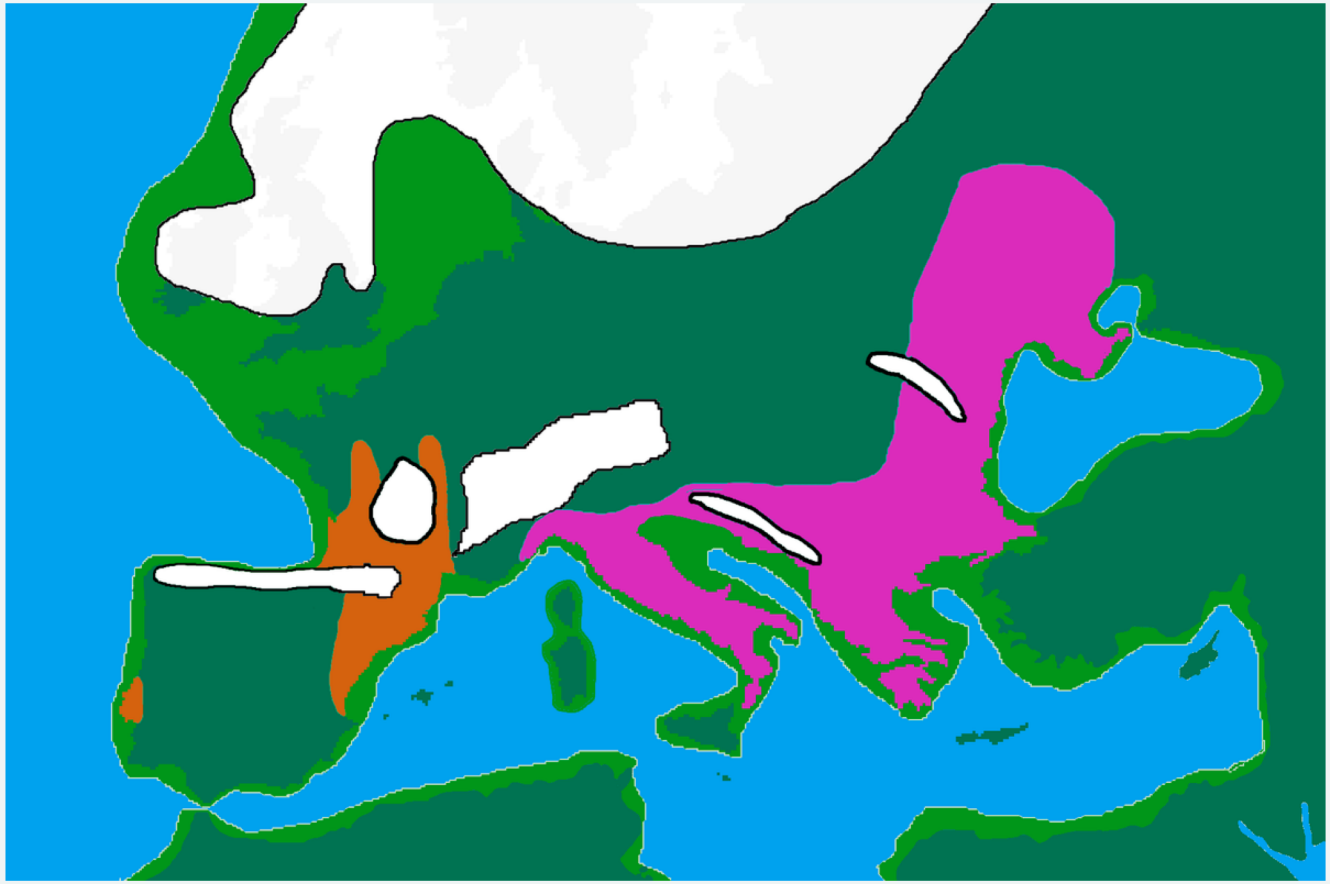
Γενετική παρέκκλιση

Δραστικό μέγεθος πληθυσμού και φαινόμενα στενωπού

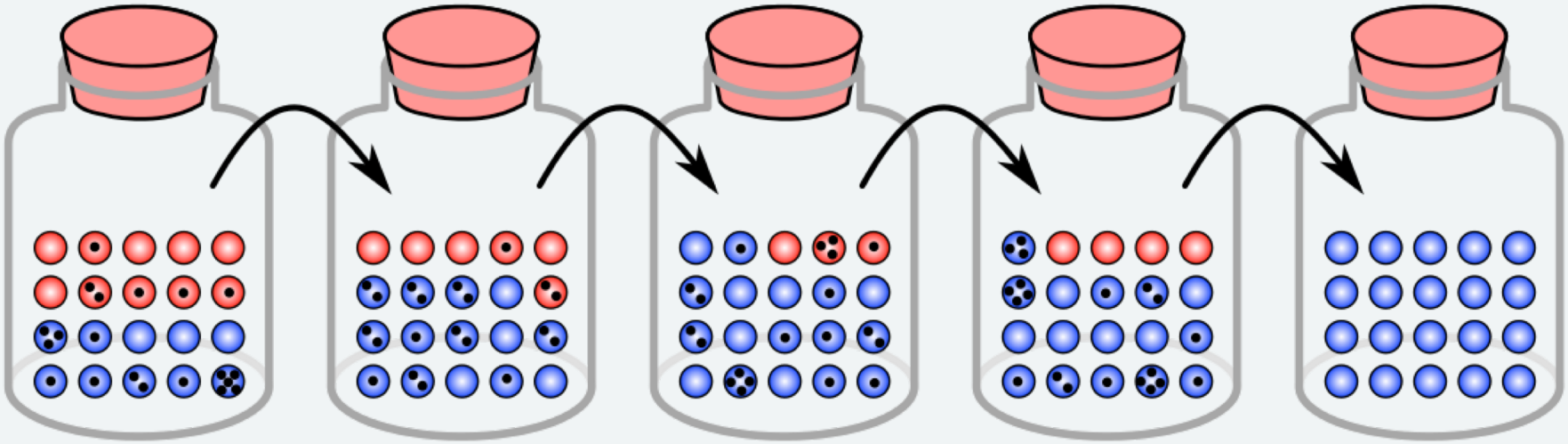
Περιπάτρια ειδογένεση – Η αρχή του ιδρυτή



The richness of the South and the poorness of the North



Περιπάτρια ειδογένεση – Γενετική παρέκλιση

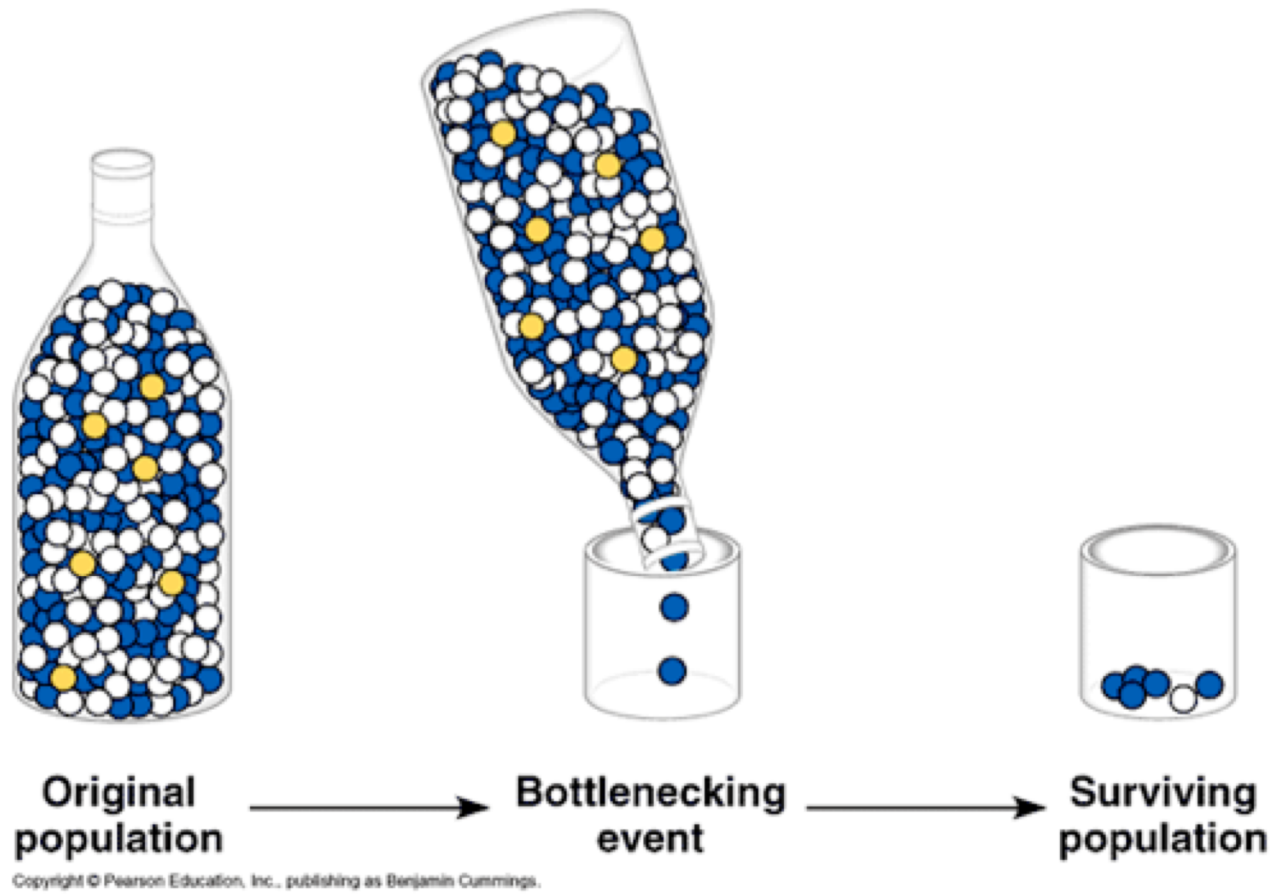


Περιπάτρια ειδογένεση – Γενετική παρέκλιση

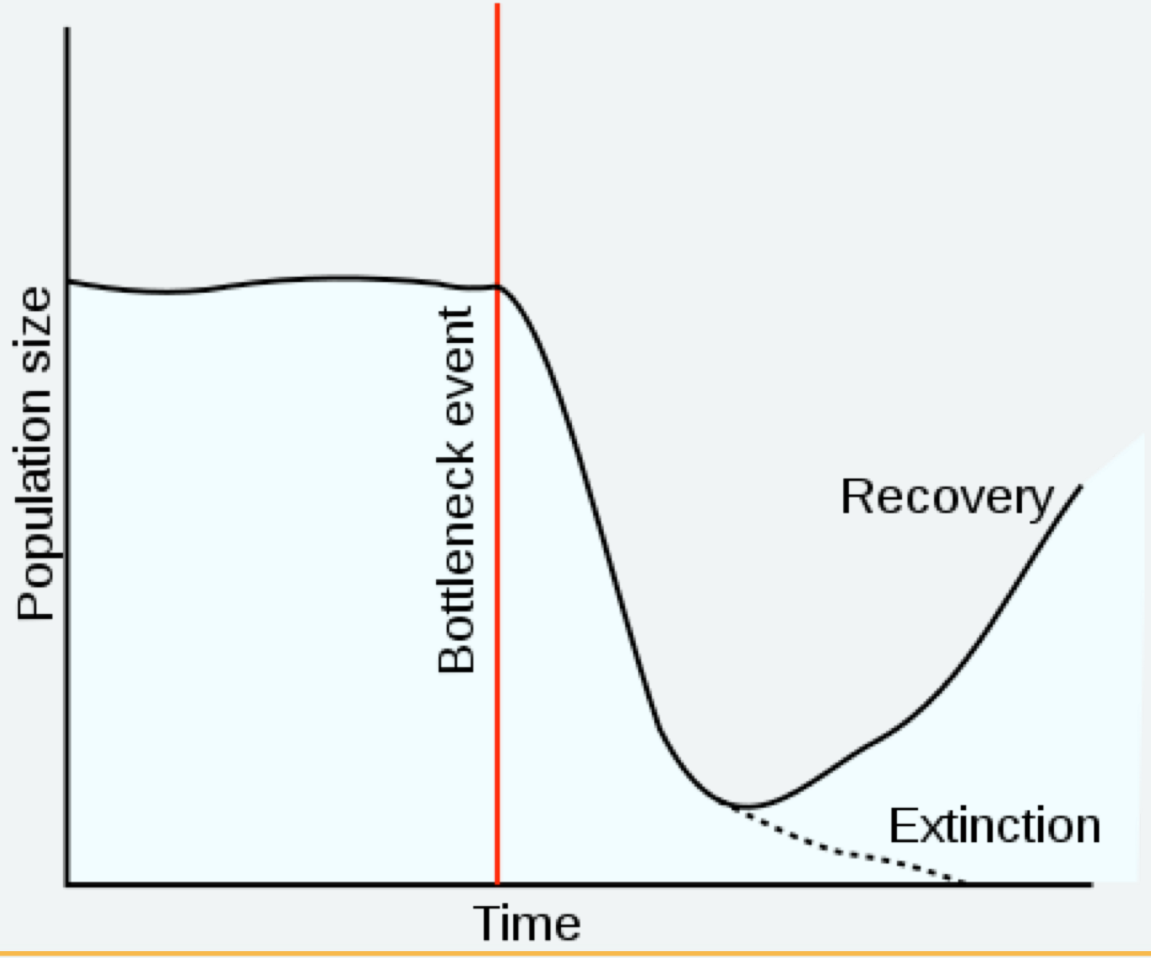
Ομομικτική κατάπτωση

Van Cleverd Syndrome

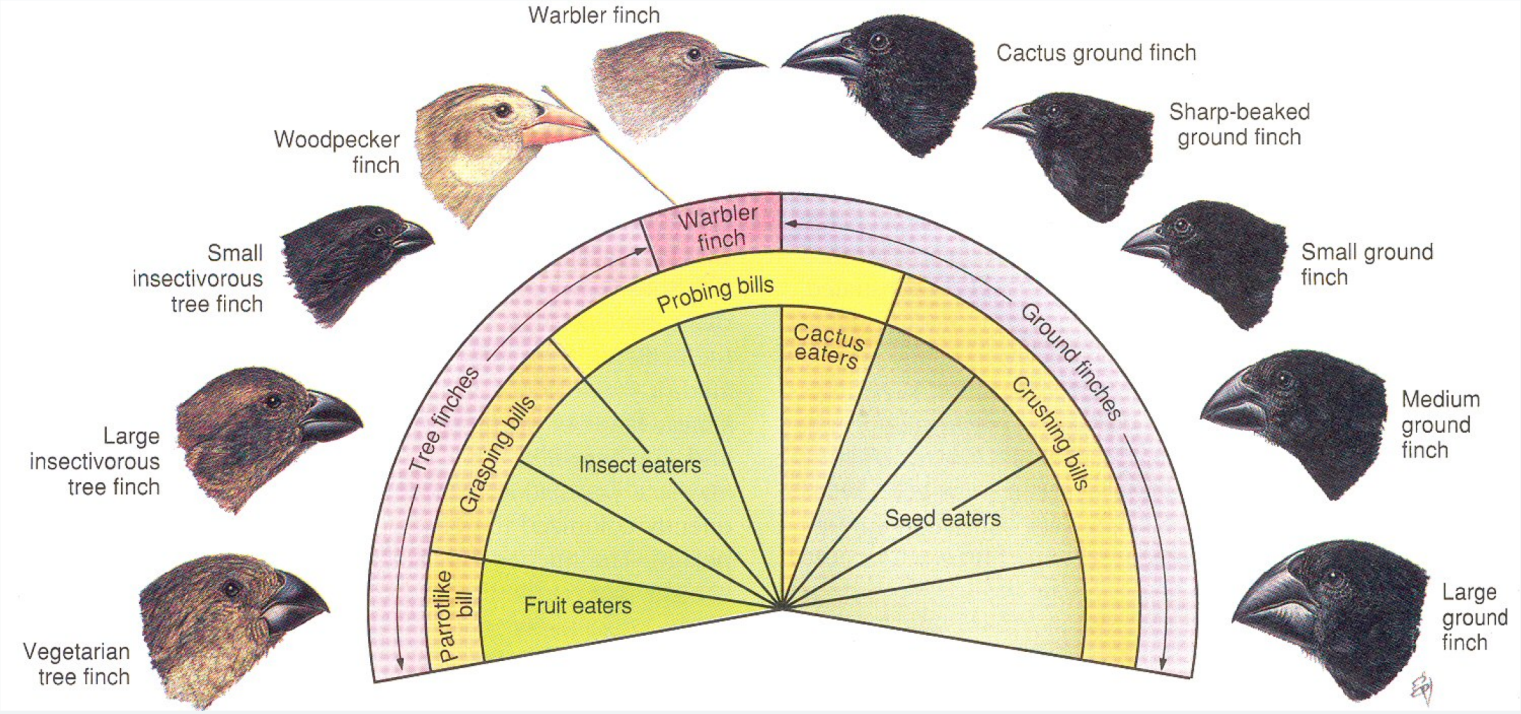
Περιπάτρια ειδογένεση – Φαινόμενα στενωπού



Περιπάτρια ειδογένεση – Φαινόμενα στενωπού



Η ακτινωτή προσαρμογή (Adaptive radiation)



Η ακτινωτή προσαρμογή (Adaptive radiation)

Κοινός πρόγονος σχετικά πρόσφατος

Φαινοτυπικά χαρακτηριστικά και προσαρμογή

Ταχύτατη ειδογένεση

Η ακτινωτή προσαρμογή (Adaptive radiation)

Νέα διαθέσιμα ενδιαιτήματα

Απομόνωση ενδιαιτήματος

Ποικιλομορφία χαρακτηριστικών

Παραπάτρια ειδογένεση

Συνεχής Γεωγραφική Κατανομή

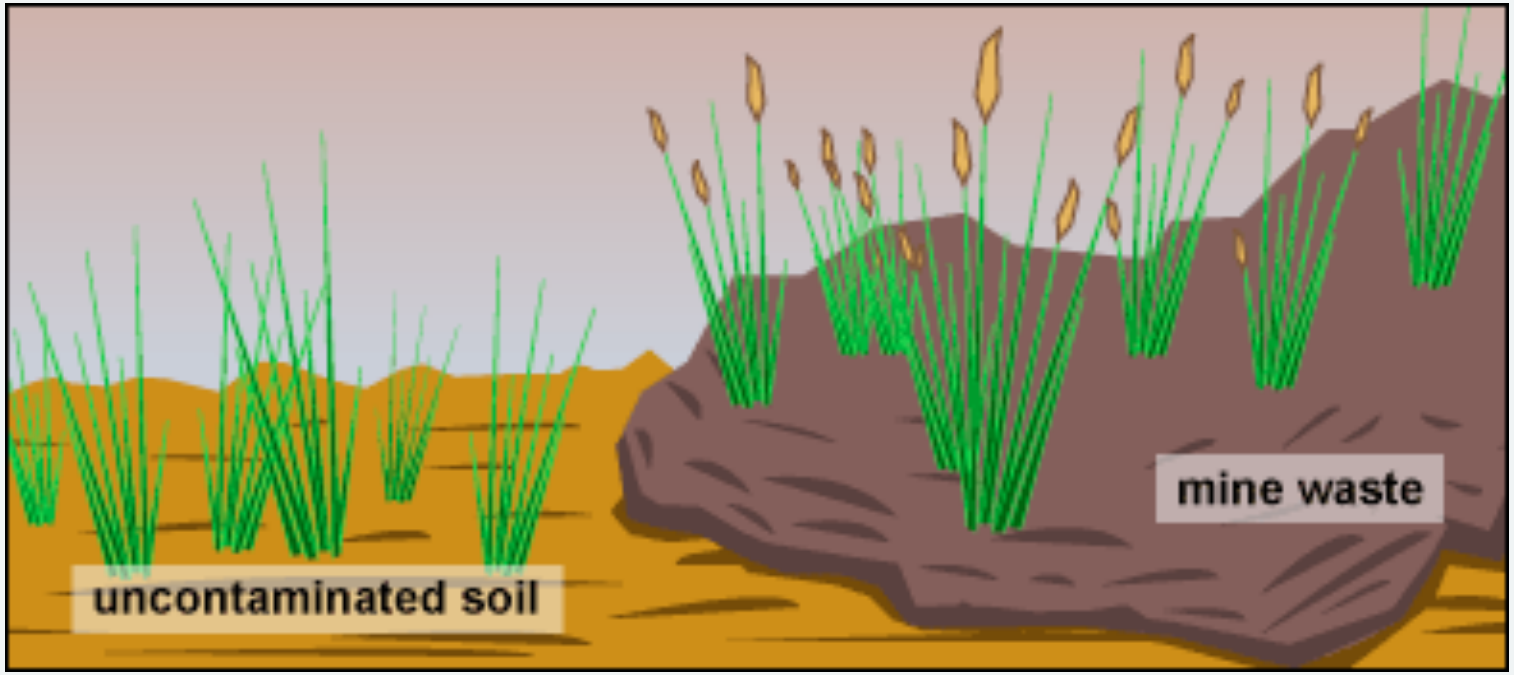
Ζώνη επαφής και γονιδιακή ροή

Αναπαραγωγική απομόνωση

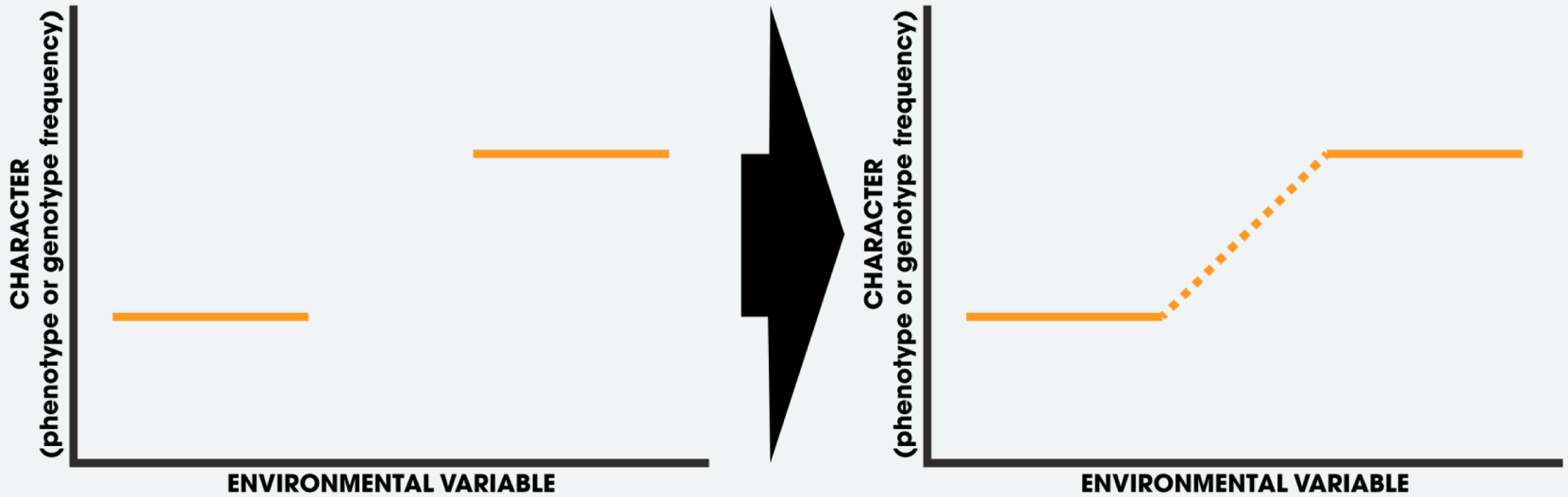
Προσαρμογή

Τα κλινή

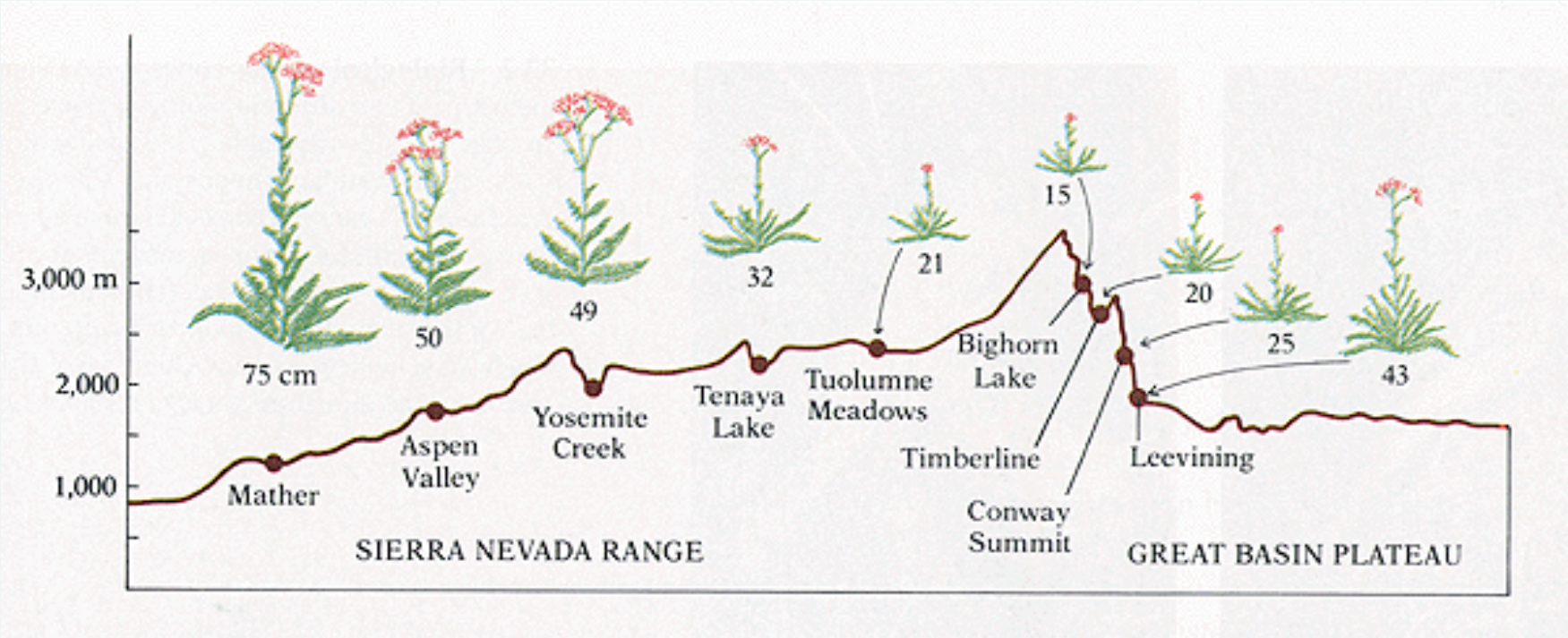
Παραπάτρια ειδογένεση – Η συμβολή της φυσικής επιλογής



Παραπάτρια ειδογένεση – Τα κλινή

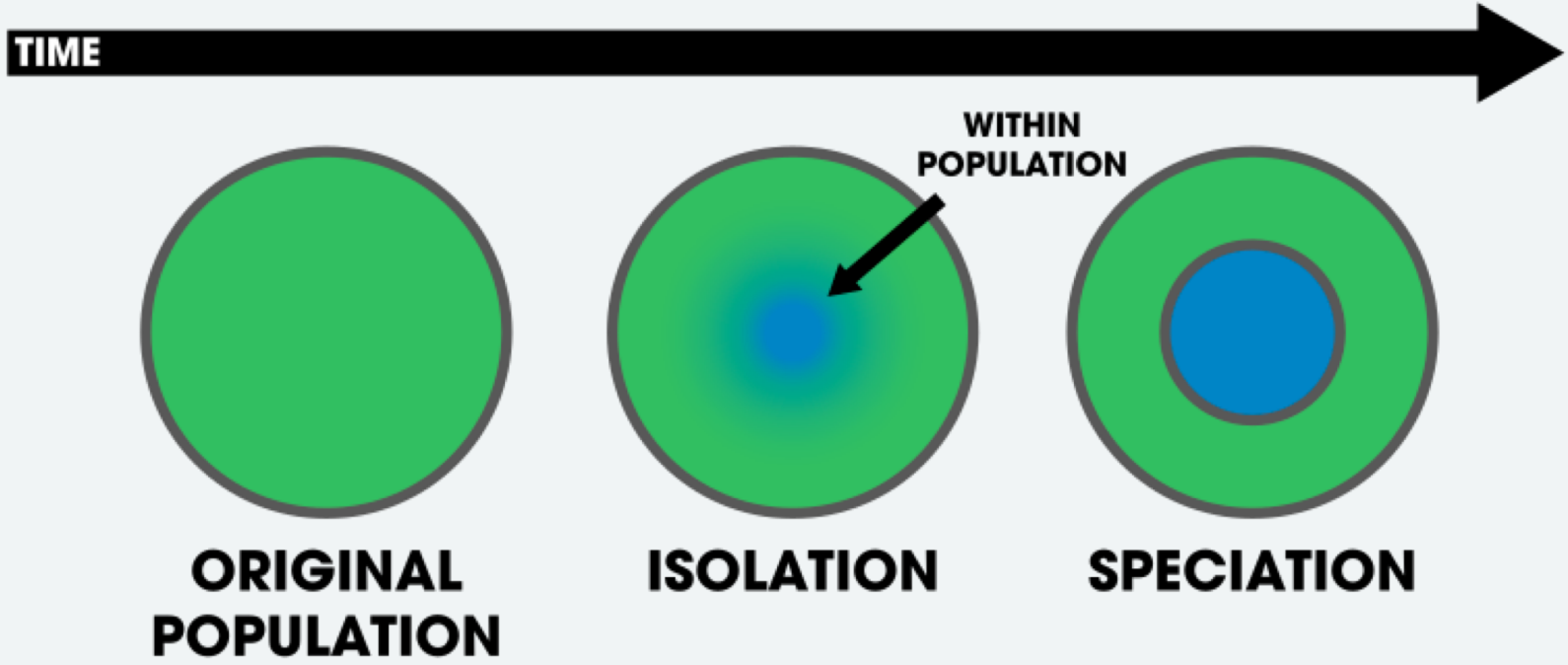


Παραπάτρια ειδογένεση – Τα κλινή



Achillea lanulosa

Συμπάτρια Ειδογένεση



Συμπάτρια Ειδογένεση

Apple maggot flies (Rhagoletis pomonella) on domestic apple (left) and on much smaller native hawthorn fruits (right). Flies that emerge from a given host generally return to mate and lay eggs on the same type of fruit.

Συμπάτρια Ειδογένεση

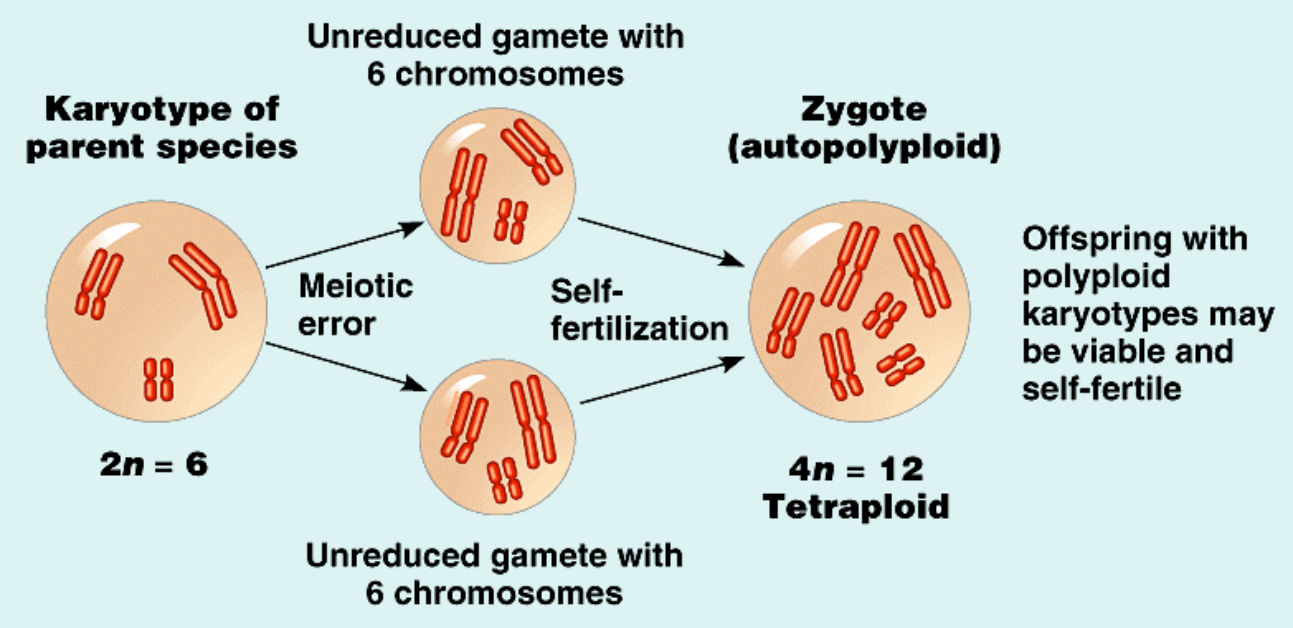
Oprys lutea

Εξειδίκευση επικονιαστή

Oprys sicula

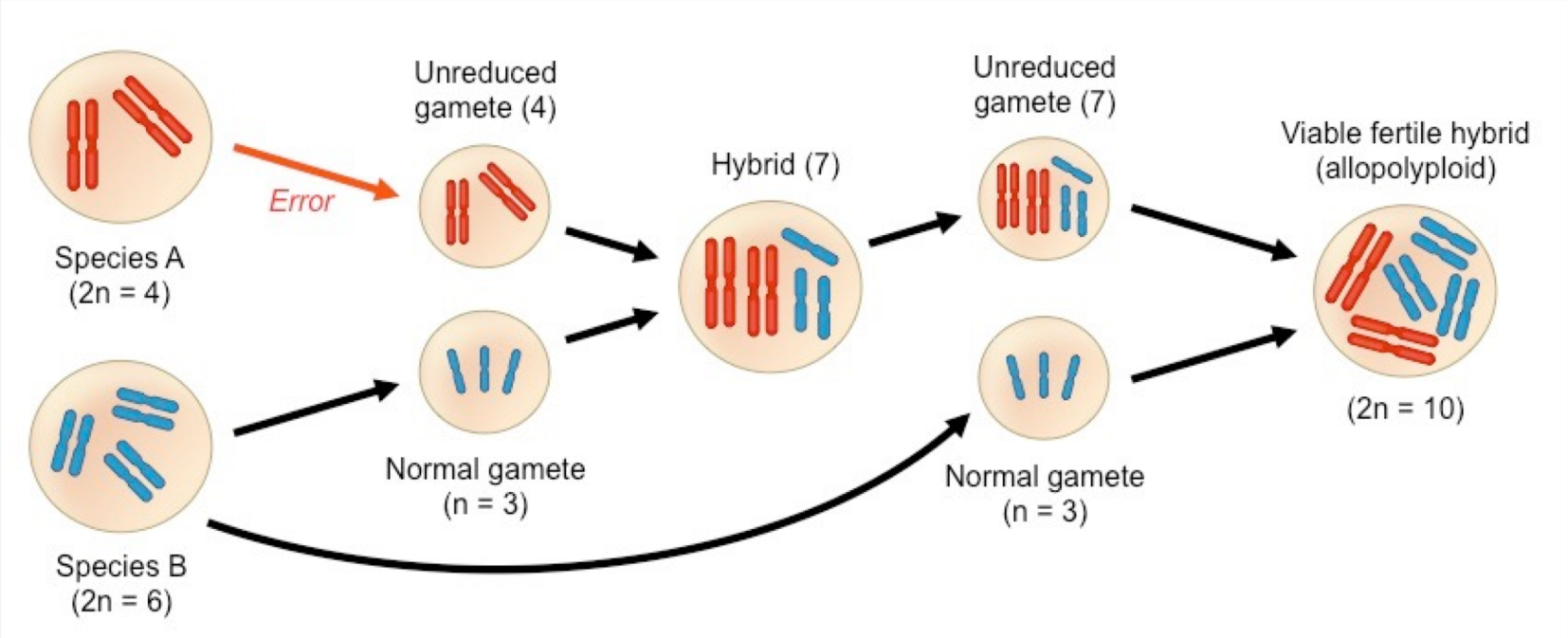
Συμπάτρια Ειδογένεση και Πολυπλοειδία

Αυτοπολυπλοειδία

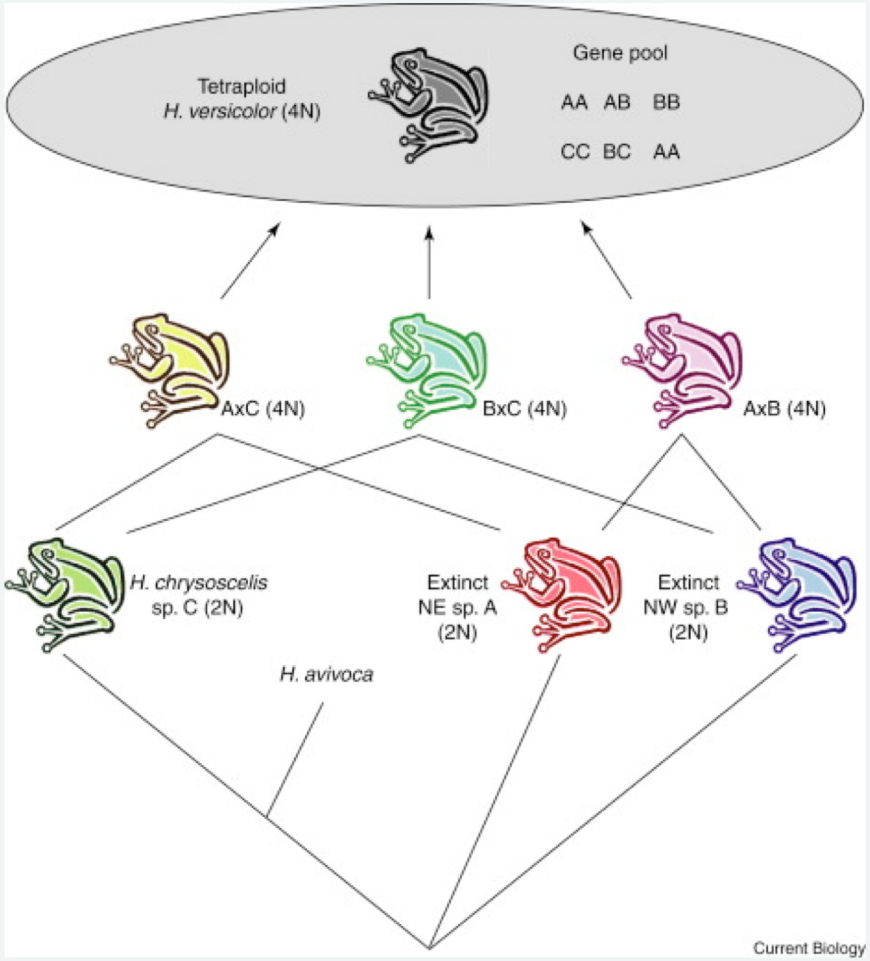


Συμπάτρια Ειδογένεση και Πολυπλοειδία

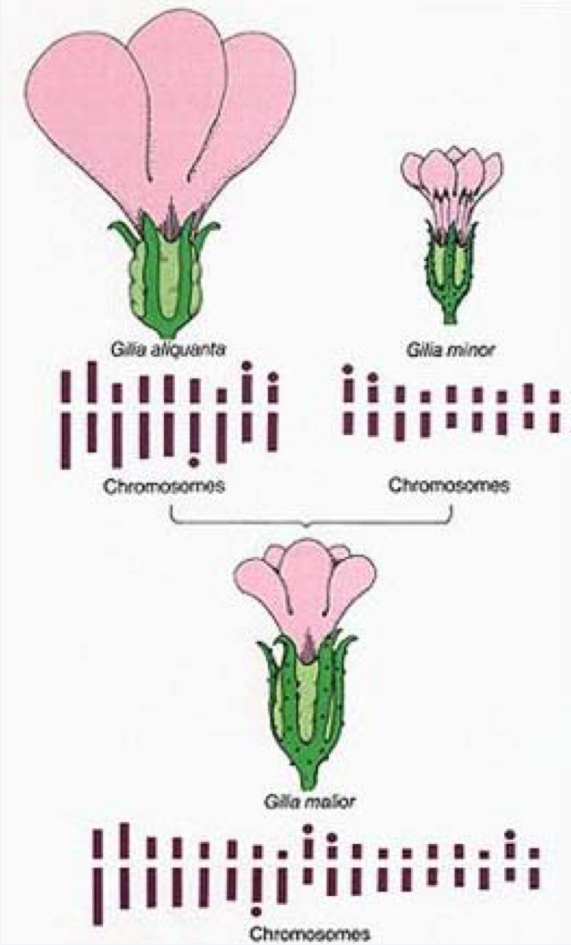
Αλλοπολυπλοειδία



Συμπάτρια Ειδογένεση και Πολυπλοειδία



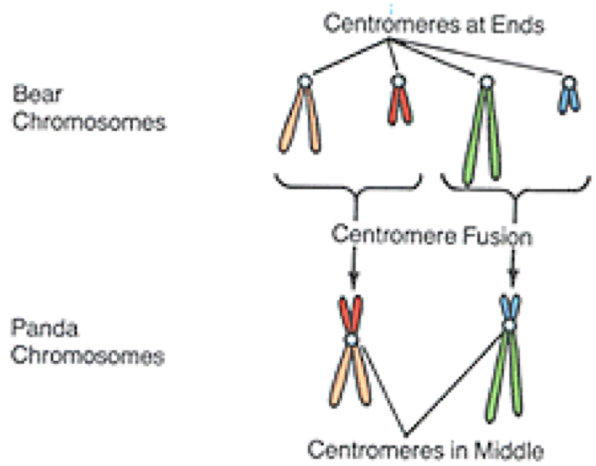
Συμπάτρια Ειδογένεση και Πολυπλοειδία



Άμεση ειδογένεση

Συμπάτρια Ειδογένεση και Χρωμοσωμικές Αναδιατάξεις

(a)



(b)

Figure 40-9 THE GIANT PANDA: A CASE OF FUSED CHROMOSOMES.
(a) The giant panda (*Ailuropoda melanoleuca*) resembles a bear, yet it has many distinctive features. (b) Most of the panda's chromosomes seem to be fused pairs of chromosomes that are found singly in brown bears and other bear species.

BIOZ

Εργαστήριο Γενετικής, Συγκριτικής και Εξελικτικής Βιολογίας

Thank you!

Τμήμα Βιοχημείας & Βιοτεχνολογίας Πανεπιστημίου Θεσσαλίας