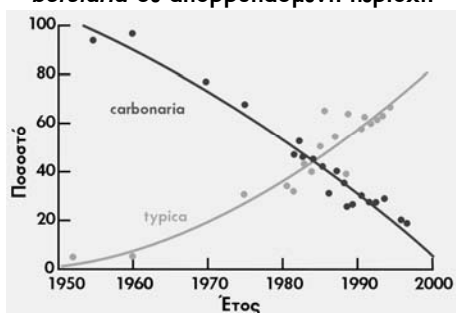


Εξέλιξη

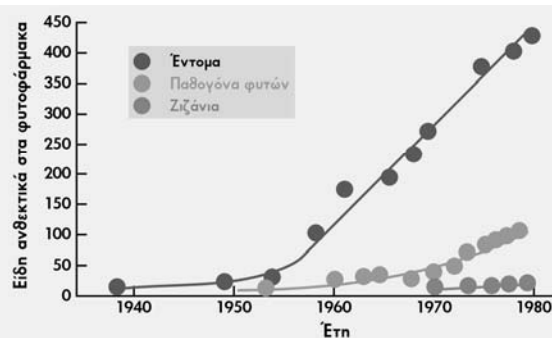
Εξέλιξη: Ο λευκός τύπος του *Biston betularia* ήταν αφρονότερος στην προβιομηχανική περίοδο. Ο μελανός μετά.



Μεταβολές στις αφρονίες των δύο τύπων της *B. betularia* σε απορρηπασμένη περιοχή



Ανθεκτικότητα επιζήμιων στη Γεωργία οργανισμών



Πρώτες σκέψεις

Από αρχαιότητα, επικρατούσα άποψη για το αμετάβλητο των ειδών:

Η αρμονία της φύσης

Προστέθηκαν αργότερα οι θεοκρατικές Υπέρξαν, ωστόσο, και οι "αιρετικές απόψεις" π.χ. Αναξίμανδρος, Ξενοφάνης, Εμπεδοκλής Γρηγόριος Ναζιανζηνός St. Augustine

18ος και 19ος αιώνας

Άρχισαν να αμφισβητούνται από πολλούς επιστήμονες δύο δόγματα:

1. Η Γη είναι το κέντρο του σύμπαντος
2. Το αναλλοίωτο των ειδών

Επίσης, αμφισβητήθηκε η κρατούσα μέχρι τότε άποψη ότι η γεωλογική ιστορία της Γης ήταν μια ακολουθία κατακλυσμών με ενδιάμεσες περιόδους ανεπαίσθητης μεταβολής.

Έτσι, ο γεωλόγος Lyell πρότεινε μια γεωλογική διεργασία βαθμιαίας και συνεχούς μεταβολής προκαλούμενης από ποικίλους παράγοντες

18ος και 19ος αιώνας

Εντάθηκε το ενδιαφέρον σε θέματα Βιολογίας

Ο Carolus Linnaeus άρχισε να ταξινομεί τους οργανισμούς με έναν ιεραρχικό τρόπο

Ο Erasmus Darwin (παππούς του Charles Darwin) διατύπωσε τις ιδέες :

- (α) Όλοι οι οργανισμοί έχουν κοινό πρόγονο
- (β) Οι οργανισμοί ανταποκρίνονται στο περιβάλλον με προσαρμογές κληρονομούμενες στους απογόνους τους
- (γ) Οι ανώτεροι οργανισμοί προέκυψαν από μικροοργανισμούς

18ος και 19ος αιώνας

C. Cuvier: Ο πρώτος που χρησιμοποίησε τη Συγκριτική ανατομία για την ταξινόμηση των οργανισμών – θεμελίωσε την Παλαιοντολογία

D. Lamarck: Πρέσβευε ότι συμβαίνει η εξέλιξη των ειδών μέσω της κληρονομής επίκτητων γνωρισμάτων

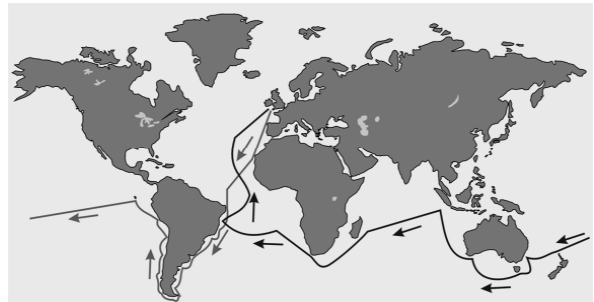
Charles Darwin (1809-1882)

Εγγλέζος – σπούδασε Ιατρική, Γεωλογία και Θεολογία – κατέληξε φυσιογνώστης

Σταθμός υπήρξε η συμμετοχή του σε ταξίδι (1831-36) ανά τον κόσμο με το πλοίο HMS Beagle

Όταν άρχισε το ταξίδι, ήταν έντονα επηρεασμένος από τις τότε επικρατούσες θεοκρατικές απόψεις. Είχε όμως επηρεασθεί και από την άποψη του γεωλόγου Lyell (Lyell, 1930 *Αρχές Γεωλογίας*) περί βαθμιαίας και συνεχούς μεταβολής της Γης

Το ταξίδι του Δαρβίνου



Charles Darwin (1809-1882)

Ο Darwin ενστερνίσθηκε την ιδέα για την εξέλιξη των ειδών:

1. επηρεασμένος από την άποψη Lyell, και

2. παρατηρώντας τη κλωρίδα και την πανίδα της Ν. Αμερικής

- α) Οργανισμοί διέφεραν από ήπειρο σε ήπειρο και ακόμη στις απέναντι όχθες μεγάλων ποταμών
- β) Προοδευτική αντικατάσταση ειδών από περιοχή σε περιοχή
- γ) Εξαφανισθέντα είδη είχαν διαφορετικό μέγεθος από παρόμοια υπάρχοντα είδη

Ο Darwin αναρωτήθηκε Ποιος ήταν ο λόγος για να δημιουργήσει ο Θεός τόσες ποικίλες μορφές;

Charles Darwin (1809-1882)

Ο Darwin, επισκεπτόμενος τα νησιά Galapagos, εντυπωσιάσθηκε από τα παράξενα και συχνά όμορφα είδη φυτών και ζώων. Πολλά από τα είδη αυτά ήταν ενδημικά

Οι χελώνες και τα πουλιά διέφεραν χαρακτηριστικά από νησί σε νησί. Ωστόσο ήταν αρκετά όμοια μεταξύ τους και από αντίστοιχα είδη της Ν. Αμερικής



Charles Darwin (1809-1882)

Ο Darwin, επιστρέφοντας στην Αγγλία (1836) ενστερνίσθηκε πλήρως την ιδέα ότι όλοι οι οργανισμοί, περιλαμβανομένου και του ανθρώπου, είναι τροποποιημένοι απόγονοι μορφών ζωής που υπήρχαν πρωτίτερα

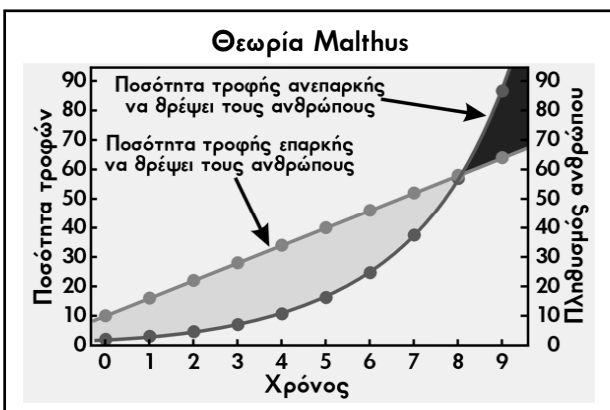
Οι σκέψεις του αναπτύχθηκαν σε 2 στάδια:

1. Διαπίστωση ότι οι οργανισμοί δεν είναι παγιωμένοι και αμετάβλητοι
2. Προσπάθεια να εξηγηθεί η διεργασία της εξέλιξης

Charles Darwin (1809-1882)

Το 1838 δημοσιεύθηκε μια εργασία του Malthus, ενός μαθηματικού. Σε αυτή αναπτυσσόταν η θεωρία ότι οι τροφές θα γίνουν περιοριστικές για τον άνθρωπο στο μέλλον γιατί η αύξηση του ανθρώπινου πληθυσμού είναι γεωμετρική ενώ των τροφών αριθμητική. Η δυσαρμονία στους δύο αυτούς ρυθμούς θα οδηγήσει σε πολέμους, μιζέρια και πείνα

Η εργασία αυτή είχε έντονη επίδραση στη σκέψη του Darwin



Charles Darwin (1809-1882)

Ο Darwin συμπέρανε ότι:

1. Υπάρχει ανταγωνισμός μεταξύ των ζώντων οργανισμών και μια "πάλη για ύπαρξη" είναι πιθανή αιτία για την οποία τα πλέον προσαρμοσμένα άτομα επιβιώνουν και εξαφανίζονται τα υπόλοιπα
2. Συμβαίνει στη φύση η φυσική επιλογή

Charles Darwin: *Origin of Species*

Παρατηρήσεις:

1. Παραλλακτικότητα μεταξύ ατόμων ενός πληθυσμού
2. Όλοι οι οργανισμοί παράγουν περισσότερους απογόνους από όσους επιβιώνουν

Συμπεράσματα

1. Πάλη για επιβίωση, μέσω της οποίας πολλά άτομα εξαφανίζονται
2. Γνώρισμα των επιζώντων μεταφέρονται στις επόμενες γενεές

Μειονέκτημα: Πώς γίνεται η κληρονομηση; Αργότερα περιέγραψε τη διεργασία αυτή ο Mendel

Alfred Russel Wallace (1823-1913)

Γεννήθηκε από φτωχή οικογένεια

Νωρίς έχασε δυο αδελφούς του. Η διαφορετική επιβίωση τον προβλημάτισε

Στα ταξίδια του στον Αμαζόνιο (1848 – 1852) και στο αρχιπέλαγος Μαλαγ (1854 – 1862) είχε ενστερνισθεί την εξέλιξη των ειδών

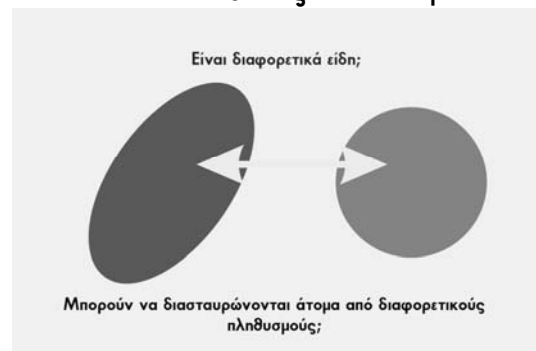
Το 1858 είχε διαμορφώσει τη θεωρία του για την Εξέλιξη των Ειδών δια μέσου της Φυσικής Επιλογής

Αναφέρεται ότι ο Darwin καπηλεύθηκε και χρησιμοποίησε ως δικές του τις απόψεις του Wallace

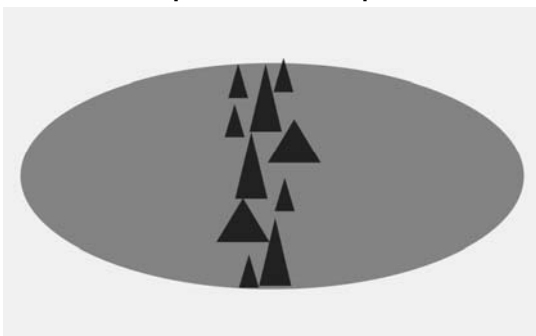
Θεωρία εξέλιξης: βασικές αρχές

- (α) Τα άτομα που συγκροτούν έναν πληθυσμό και προήλθαν από εγγενή αναπαραγωγή *δεν είναι όμοια*
- (β) Η παραλλακτικότητα των ατόμων σε κάποιο γνώρισμα (π.χ. μέγεθος σώματος) είναι σε κάποιο βαθμό *κληρονομήσιμη*
- (γ) Σε ευνοϊκές συνθήκες, κάθε πληθυσμός έχει υψηλό ρυθμό γεννητικότητας και χαμηλό θνησιμότητας (έχει δηλαδή υψηλό *βιοτικό δυναμικό*)
- (δ) Τα άτομα του πληθυσμού δίνουν το καθένα *διαφορετικό αριθμό απογόνων*
- (ε) Ο αριθμός των απογόνων, που δίνει ένα άτομο, καθορίζεται από την *αλληλεπίδραση των γνωρισμάτων του ατόμου με το περιβάλλον του*

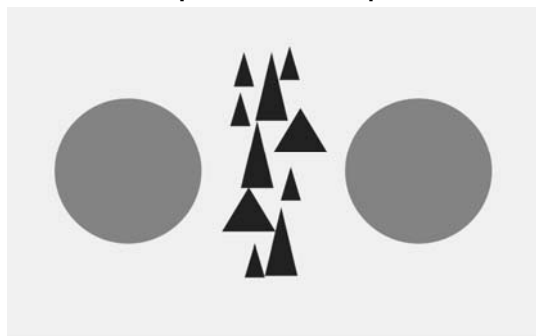
Έννοια του είδους στη Βιολογία



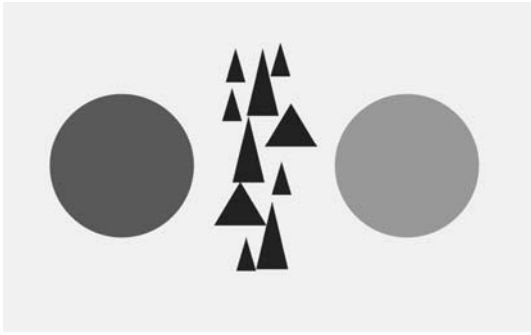
Ειδογένεση αλλοπάτρια-1



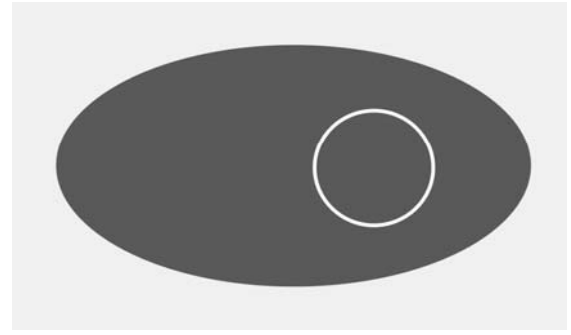
Ειδογένεση αλλοπάτρια-2



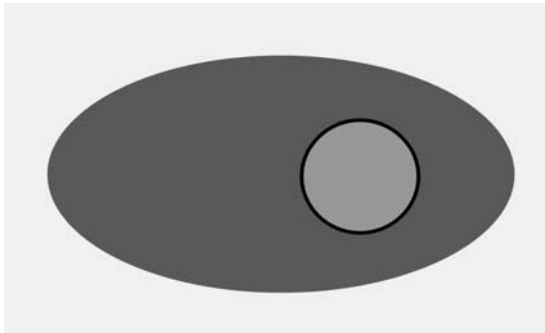
Ειδογένεση αλλοπάτρια-3



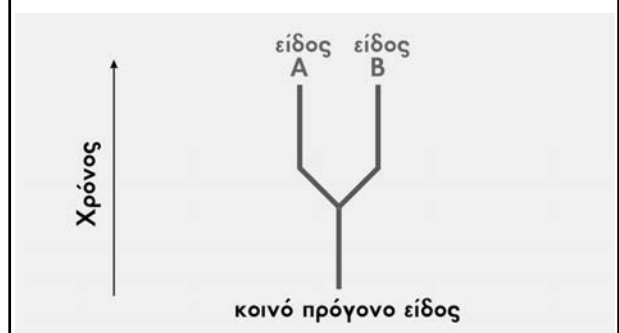
Ειδογένεση συμπάτρια-1



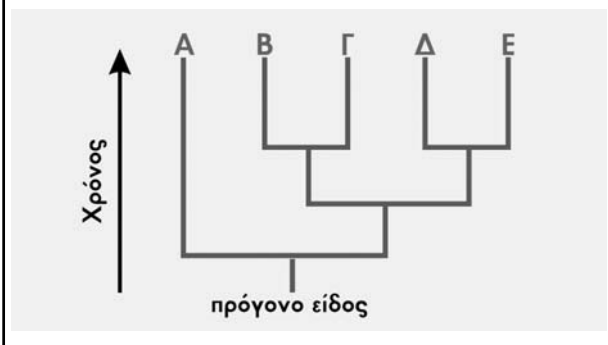
Ειδογένεση συμπάτρια-2



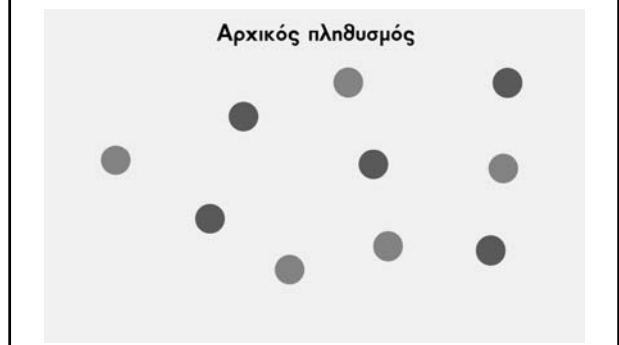
Εξέλιξη φυλογενετική-1



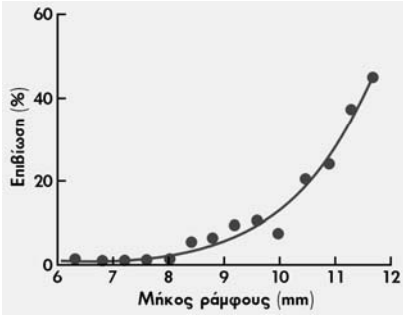
Εξέλιξη φυλογενετική-2



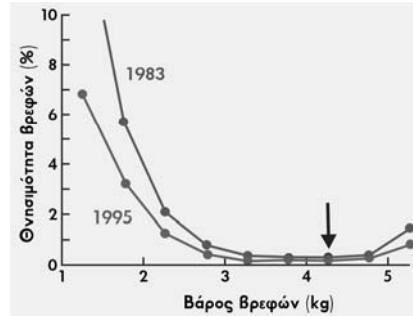
Βαθμός προσαρμοστικότητας



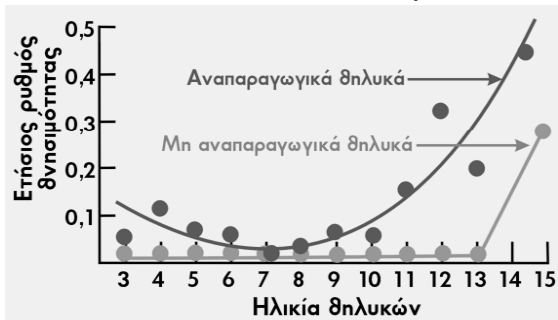
Κατευθύνουσα επιλογή σε σποροφάγο πουλί των Γκαλαπάγκος σε περίοδο έντονης ξηρασίας



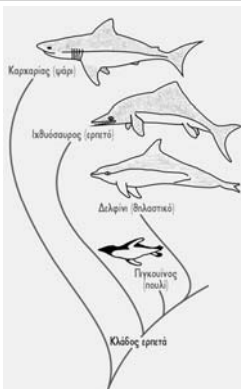
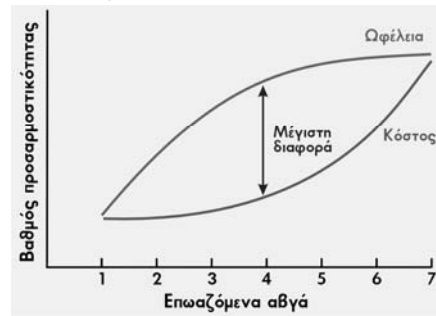
Σταθεροποιητική επιλογή στο βάρος των βρεφών στις ΗΠΑ



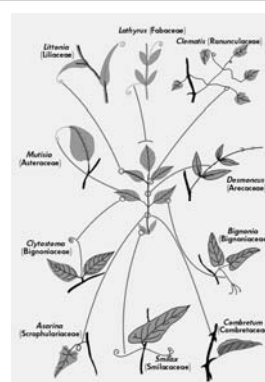
Επίδραση της γεννητικότητας στην επιβίωση των θηλυκών του κόκκινου ελαφιού



Ομοίωμα κόστους – ωφέλειας στον αριθμό των επωαζόμενων αυγών στα πουλιά



Εξελικτική σύγκλιση σε θαλάσσια σαρκοφάγα

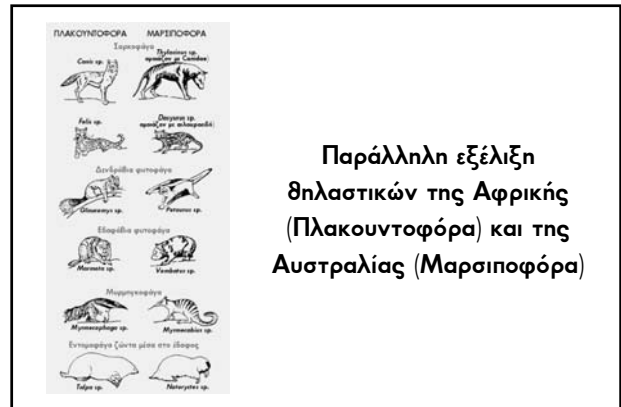


Εξελικτική σύγκλιση σε φυτά

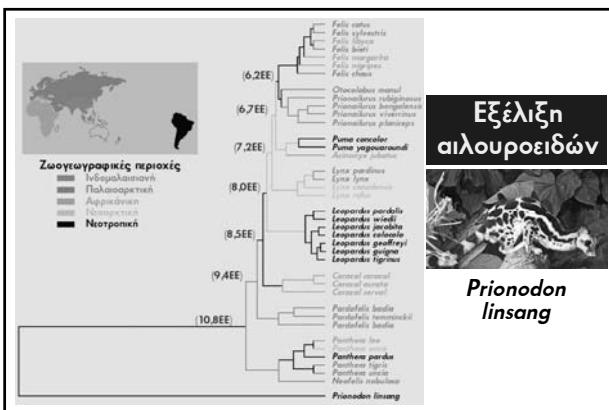
Διαφορετικά όργανα των φυτών χρησιμοποιούνται ως όργανα αναρρίχησης



Παράλληλη εξέλιξη
θηλαστικών σε βροχοδάση
της Αφρικής και της
Κεντρικής Αμερικής



Παράλληλη εξέλιξη
θηλαστικών της Αφρικής
(Πλακουντοφόρα) και της
Αυστραλίας (Μαρσιποφόρα)



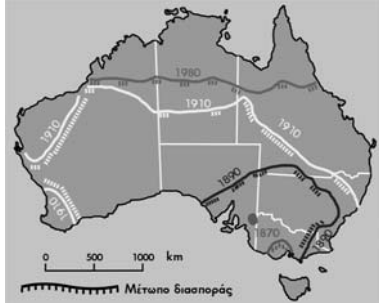
Εξέλιξη
αιλουροειδών
Prionodon linsang

Συνεξέλιξη
Η εξελικτική μεταβολή γενετικών γνωρισμάτων ενός πληθυσμού (πρώτου) σε ανταπόκριση μεταβολής γενετικών γνωρισμάτων ενός δεύτερου πληθυσμού, η οποία ακολουθείται από μια εξελικτική ανταπόκριση του δεύτερου πληθυσμού στην εξελικτική μεταβολή που έγινε στον πρώτο πληθυσμό
Αμοιβαία κατά βήματα εξέλιξη του ενός πληθυσμού σε ανταπόκριση των εξελικτικών μεταβολών του άλλου

Συνεξέλιξη
Αν και τέτοιες αμοιβαίες εξελικτικές μεταβολές συμβαίνουν στις ++ αλληλεπιδράσεις και φαίνεται να συμβαίνουν και σε ανταγωνιζόμενα είδη, ο όρος συνεξέλιξη χρησιμοποιείται σχεδόν αποκλειστικά στην αρπακτικότητα
arms race εξέλιξη μεταξύ "άρπαγα" και "λείας"

Συνεξέλιξη μεταξύ αγριοκούνελου και του ιού της μυξωμάτωσης στην Αυστραλία

Προοδευτική εξάπλωση του αγριοκούνελου στην Αυστραλία



Κάποια ιδιαίτερα γνωρίσματα

Ο ιός της μυξωμάτωσης έχει φορείς αποκλειστικά τα κουνούπια, τα οποία τσιμπούν μόνο ζωντανά αγριοκούνελα

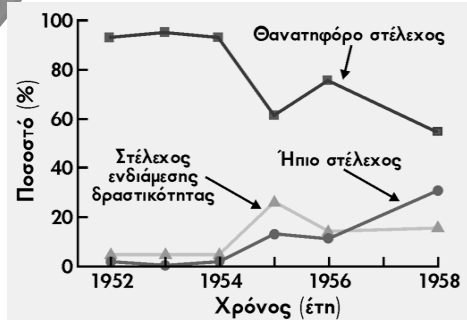
Αποτελεσματικότητα της μυξωμάτωσης

Στην αρχή ο ιός της μυξωμάτωσης θανάτωνε πάνω από 99% του πληθυσμού του αγριοκούνελου

Προοδευτικά η δραστικότητα της προσβολής περιορίσθηκε στο 40% περίπου

Μια αιτία είναι η ικανότητα διασποράς των κουνουπιών – περιορισμένη σε ξηρά έτη ή σε ξηρά μέρη

Μεταβολές στη συχνότητα τριών στελεχών του ιού του μυξώματος σε περιοχή της Αυστραλίας από 1952 - 1958



Εξελικτικές μεταβολές

1. Τα αγριοκούνελα προοδευτικά έγιναν ανθεκτικότερα στη μυξωμάτωση
 2. Στον ιό επικράτησαν οι γενότυποι που δεν ήταν τόσο θανατηφόροι για τα αγριοκούνελα. Ένας τέτοιος γενότυπος πλεονεκτούσε γιατί η πιθανότητα να μεταφερθεί από ένα αγριοκούνελο στο άλλο ήταν κατά πολύ υψηλότερη
- Τι θα συνέβαινε εάν φορέας ήταν ο άνεμος ή αν τα κουνούπια τσιμπούσαν και νεκρά αγριοκούνελα;