



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών

Ζωική Ποικιλότητα

Ενότητα 8. Προσαρμογές II

Ρόζα Μαρία Τζαννετάτου Πολυμένη, Επίκουρη Καθηγήτρια
Σχολή Θετικών Επιστημών
Τμήμα Βιολογίας

1. Δομικές Προσαρμογές

Δομή ενός οργανισμού :

- το αποκορύφωμα της εξελικτικής του ιστορίας.
- καθορίζεται από τα κληρονομούμενα γονίδια.

Εξελικτικές Προσαρμογές :

- Επιφέρουν μεταβολές, οι οποίες εξαρτώνται από το **γονότυπο** και από το ειδικό **περιβάλλον**.

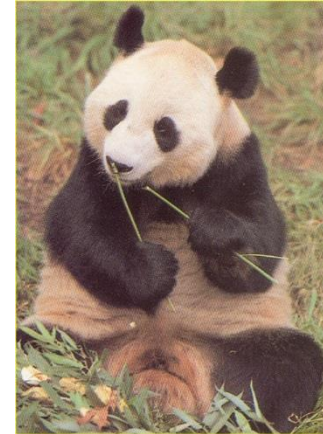


Προσαρμογή των φυτοφάγων Ζώων

Το γιγαντιαίο πάντα διαθέτει έναν έκτο δάκτυλο – έναν “αντίχειρα”, ο οποίος εξελίχθηκε από το ακτινωτό σησαμοειδές οστό του καρπού.

Αυτή η προσαρμογή βοηθά το πάντα να πιάνει σταθερά και αποτελεσματικά τους βλαστούς του μπαμπού.

Ούτε οι αρκούδες, ούτε και τα ρακούν-οι 2 πιο στενοί συγγενείς του-διαθέτουν κάποια προσαρμογή αυτού του είδους.

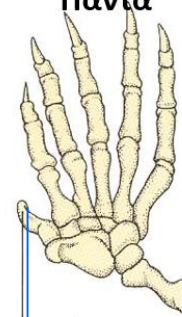


1

Γιγαντιαίο
Πάντα



Αρκούδα



Ακτινωτός σησαμοειδής
αντίχειρας



Ρακούν

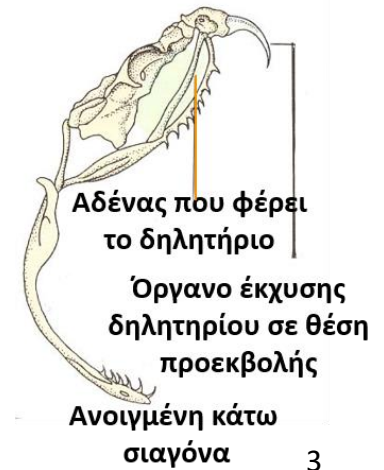
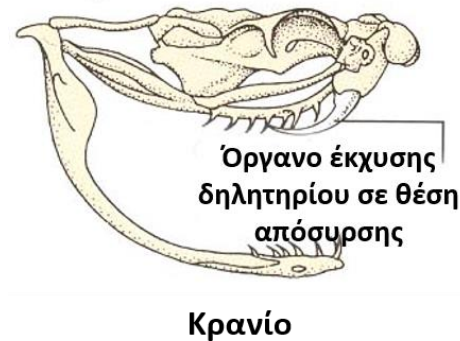
2



Προσαρμογές των Φιδιών 1/2

Τα φίδια είναι θηρευτές και τα κρανία τους έχουν υποστεί δραματικές προσαρμογές τέτοιες, που να τα βοηθούν να συλλάβουν και να φάνε τη λεία τους.

Στα δηλητηριώδη φίδια, όπως οι κόμπρες, υπάρχει μια σειρά οστέινων μοχλών που εξασφαλίζει την αυτόματη προεκβολή των οργάνων έκχυσης του δηλητηρίου με το άνοιγμα του στόματος.



Προσαρμογές των Φιδιών 2/2

Στα φίδια που τρέφονται με αυγά, όπως το είδος *Dasypeltis sabra*, όλη η κάτω σιαγόνα μπορεί να υποστεί εξάρθρωση από το κρανίο, επιτρέποντας έτσι να χωρέσει όλο το αυγό μέσα στο στόμα.

Καθώς το φίδι καταπίνει το αυγό, αυτό συνθλίβεται από προεκβολές των σπονδύλων που υπάρχουν πίσω από το κρανίο.



2. Φυσιολογικές Προσαρμογές 1/3

Γονιδιακές μεταλλάξεις δημιουργούν νέες πρωτεΐνες, οι οποίες μεταβάλλουν ή ελέγχουν εσωτερικές διαδικασίες όπως η απώλεια νερού, η αναπνοή, η πέψη, η φωτοσύνθεση κ.α.

π. χ η αιμοσφαιρίνη ζώων σε υψηλά και χαμηλά υψόμετρα.



Στηριζόμενο πάνω στο κεφάλι του, το σκαθάρι της ερήμου, *Onymacris unguicularis*, συλλέγει κάθε μια σταγόνα της υγρασίας, καθώς αυτή συμπυκνώνεται κυλώντας στο σώμα του. Σε μια τέτοια περίπτωση μπορεί να αυξήσει το βάρος του κατά 40%.



2. Φυσιολογικές Προσαρμογές 2/3



2. Φυσιολογικές Προσαρμογές 3/3

Ένα σύστημα αντιρροής για την ανταλλαγή θερμότητας έχει αναπτυχθεί σε μερικά πλάσματα της ερήμου, όπως η γαζέλα, για να μπορέσουν αυτά να λειτουργήσουν σε ακραίες συνθήκες υψηλής θερμοκρασίας.

Στον σηραγγώδη κόλπο, που βρίσκεται κάτω από τον εγκέφαλο, συμβαίνει απώλεια θερμότητας από το θερμό αρτηριακό αίμα, προς το ψυχρότερο φλεβικό αίμα.

Το αρτηριακό αίμα, μετά την απώλεια θερμότητας, ρέει προς τον εγκέφαλο, παρεμποδίζοντας με τον τρόπο αυτό την υπερθέρμανση αυτού του οργάνου.



Προσαρμογές για κατάδυση 1/2

Μεταβολές :

- στη λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος,
- της αναπνοής,
- του κυτταρικού μεταβολισμού.

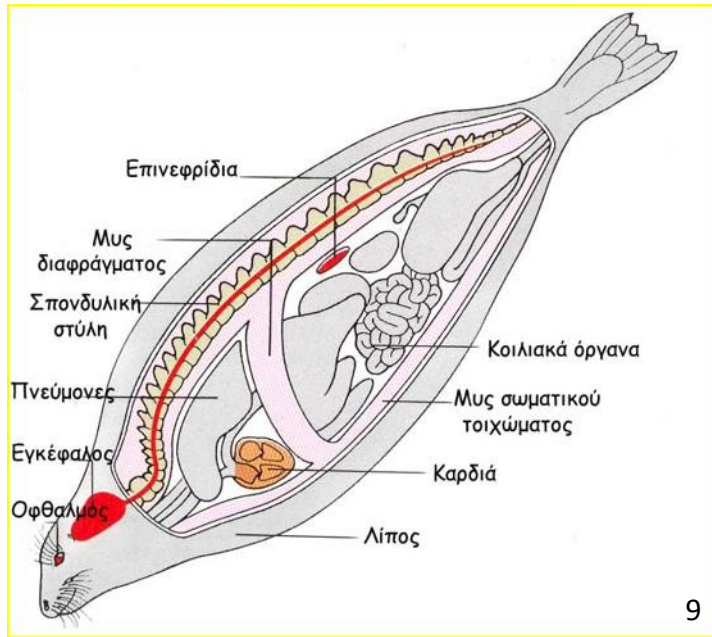


Μια από τις φώκιες που καταδύονται σε μεγάλα βάθη, είναι η φώκια Weddell, που ανήκει στο είδος *Leptonychotes weddelli*.

Οι φυσιολογικές προσαρμογές της, την βοηθούν να καταδύεται σε βάθη μεγαλύτερα των 500m.



Προσαρμογές για κατάδυση 2/2



Όταν μια φώκια **Weddell** καταδύεται, διατηρεί τα αποθέματα οξυγόνου αποκόπτοντας την παροχή οξυγονωμένου αίματος, σε όλα τα όργανα εκτός από αυτά που είναι απαραίτητα για την κίνηση και την πλοήγηση (φαίνονται με κόκκινο χρώμα).

Ο καρδιακός μυς συνεχίζει να δέχεται αίμα αλλά σε μειωμένες ποσότητες.



Προσαρμογές για την αντιμετώπιση του ψύχους 1/2

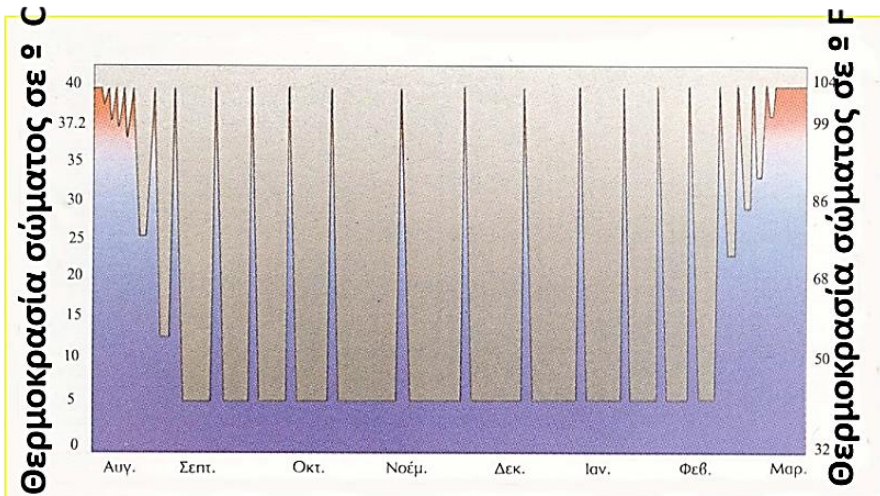


Η κατάσταση νάρκης επιτρέπει σε ζώα όπως ο τυφλοπόντικας, να ξεφεύγουν από τον δριμύ χειμωνιάτικο καιρό και την πενιχρή παροχή τροφής.

Η θερμοκρασία του σώματος πέφτει και ο καρδιακός ρυθμός επιβραδύνεται, έτσι ώστε να δαπανάται η ελάχιστη ενέργεια για τη διατήρηση του σώματος σε ζωή, και το ζώο πέφτει σε μια ψυχρή κατάσταση που μοιάζει με ύπνο.



Προσαρμογές για την αντιμετώπιση του ψύχους 2/2



11

Ζώα σαν το σκίουρο του εδάφους ξεκινούν τη διαχείμασή τους σε κατάσταση νάρκης το φθινόπωρο.

Κάθε βράδυ η θερμοκρασία του ζώου πέφτει λίγο, μέχρι να φτάσει τους 5 °C(41°F).

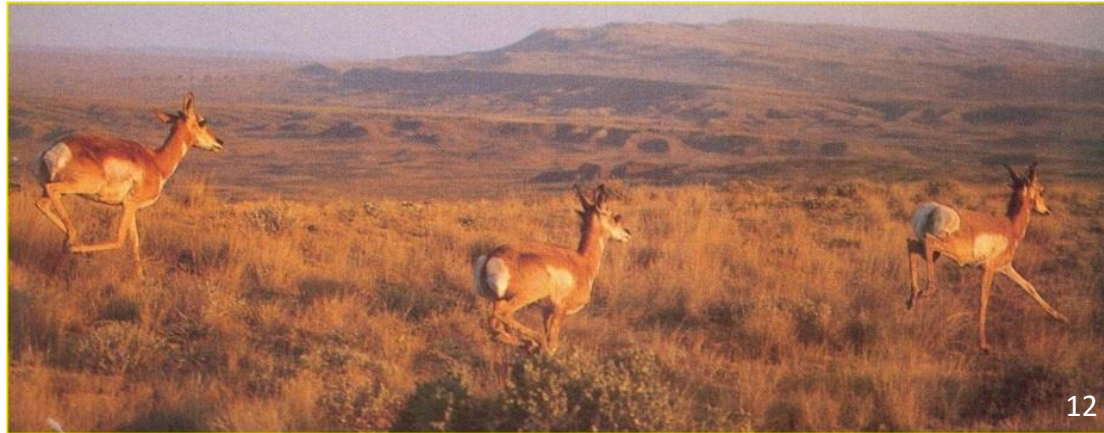
Όμως περιοδικά και κατά διαστήματα μερικών εβδομάδων το ζώο ξυπνάει για λίγο και η θερμοκρασία του επανέρχεται στη φυσιολογική.

Η νάρκη επιτρέπει σε ένα ζώο την εξοικονόμηση ενέργειας, η οποία μπορεί να καθορίσει και το αν θα επιβιώσει ή όχι το χειμώνα.

Μερικοί επιστήμονες πιστεύουν ότι η διαχείμαση σε κατάσταση νάρκης αναπτύχθηκε πρώτα σε ζώα που είχαν προέλθει από θερμά κλίματα και δεν μπορούσαν να πραγματοποιήσουν τις αναγκαίες φυσιολογικές προσαρμογές για να ζήσουν σε ψυχρές συνθήκες.



Προσαρμογές για την ανάπτυξη μεγάλης ταχύτητας



Φυσιολογικές και δομικές προσαρμογές βοηθούν την αντιλόπη να χρησιμοποιήσει το οξυγόνο τόσο αποτελεσματικά, έτσι ώστε το ζώο αυτό να είναι το ταχύτερο όλων των ζώων και μάλιστα διανύοντας μεγάλες αποστάσεις.

Χαρακτηριστικά όπως το ιδιαίτερα μεγάλο μέγεθος των πνευμόνων και της καρδιάς, το βοηθούν να χρησιμοποιεί περισσότερο οξυγόνο από ότι άλλα ζώα του ίδιου μεγέθους.



3. Προσαρμογή των Αισθητηρίων 1/3

- Διαφορετικοί οργανισμοί που, είτε ζουν σε παρόμοια, είτε στο ίδιο περιβάλλον αναπτύσσουν διαφορετικούς μηχανισμούς – προσαρμογές για να αντιλαμβάνονται με τις αισθήσεις τους τις περιβαλλοντικές μεταβολές και να ανταποκρίνονται σ' αυτές.



3. Προσαρμογή των Αισθητηρίων 2/3

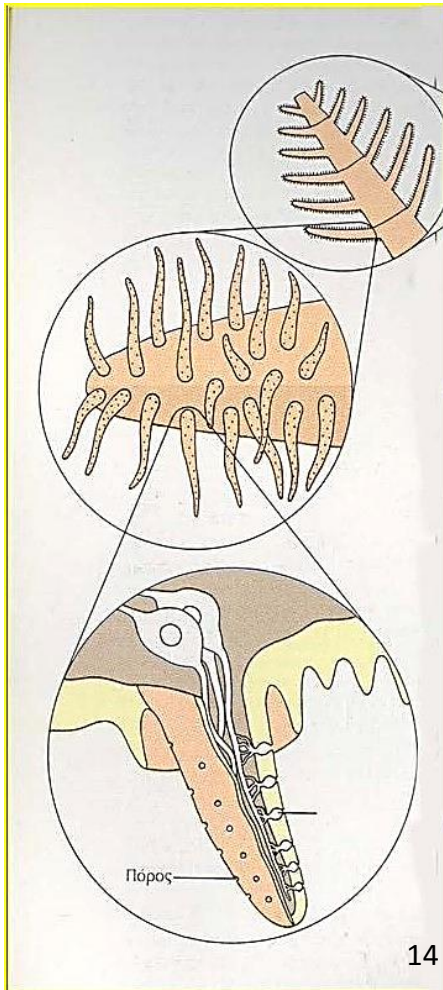


Χρησιμοποιώντας την τεράστια αισθητήρια κεραία, που βρίσκεται στην κορυφή της κεφαλής του, το αρσενικό άτομο του σκώρου *Attacus atlas*, μπορεί να ανιχνεύσει τα χημικά οσφρητικά σήματα που εκλύουν τα θηλυκά άτομα.

Επειδή οι σκώροι πετούν τη νύχτα, τα σήματα αυτά τους βοηθούν να βρουν ταίρι.



3. Προσαρμογή των Αισθητηρίων 3/3



Τα υπερευαίσθητα κύτταρα που βρίσκονται στις κεραίες του σκώρου, ανταποκρίνονται στις φερομόνες, τις σεξουαλικές οσμές που αναδύουν τα θηλυκά.

Κάθε πλευρικός κλάδος της κεραίας: **α)** καλύπτεται από μικρούς κλαδίσκους, οι οποίοι είναι διάστικτοι με μικροσκοπικούς πόρους, **β)** ένα δίκτυο λεπτών νευρώνων συνδέουν κάθε πόρο με τα αισθητήρια οσφρητικά κύτταρα που βρίσκονται μέσα στον κλαδίσκο, **γ)** μόρια που υπάρχουν στον αέρα και διεγείρουν την όσφρηση, εισέρχονται στους πόρους, όπου εφάπτονται με τις νευρικές απολήξεις. Αυτές προκαλούν τη διέγερση των νευρώνων και μεταβιβάζουν το μήνυμα στα αισθητήρια κύτταρα.

Οι πόροι είναι συντονισμένοι ώστε να αποκρίνονται μόνο στα μόρια που εκλύουν άτομα σκώρων του **ιδίου** είδους.



Θερμοευαισθησία 1/4



Στο κεφάλι ενός κροταλία, υπάρχουν **4 αισθητήρια συστήματα**, όλα ζωτικά για μια επιτυχημένη θήρευση.

- 1. μάτια**
- 2. ευαίσθητη διχαλωτή γλώσσα**
- 3. ρουθούνια**
- 4. Άνοιγμα ή βοθρίο.**

Βρίσκεται κάτω από τα ρουθούνια και αποτελεί τη θέση των θερμοϋποδοχέων υπέρυθρης ακτινοβολίας.

Η γλώσσα εκτινάσσεται για να “γευτεί” χημικά στοιχεία γειτονικών ζώων που αποτελούν μια πιθανή λεία.



Θερμοευαισθησία 2/4



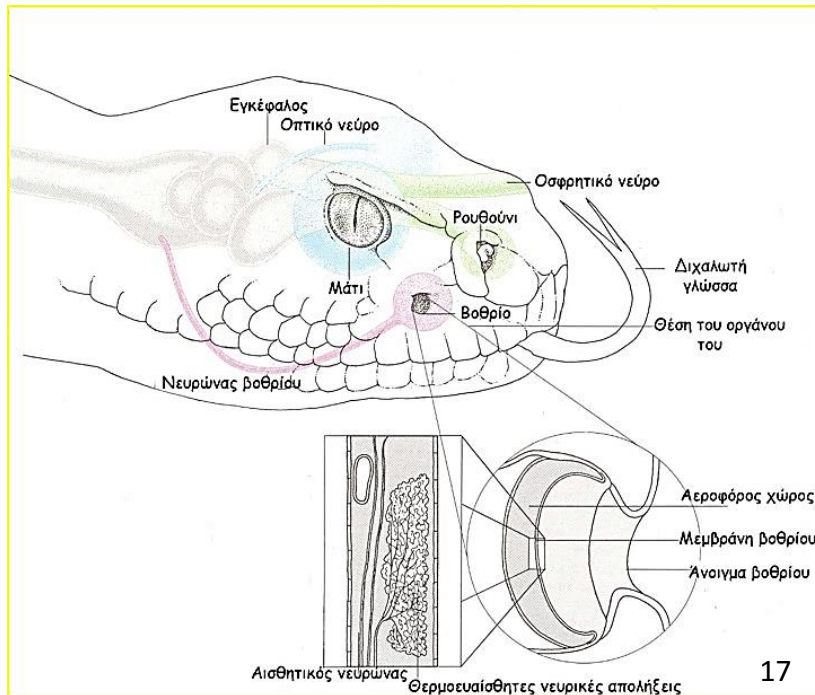
Ο κροταλίας μπορεί να εντοπίσει ένα θερμόαιμο ζώο, όπως έναν αρουραίο που αποτελεί τη λεία του, ακόμα και στο απόλυτο σκοτάδι.

Οι υποδοχείς υπέρυθρης ακτινοβολίας που βρίσκονται μέσα στα βοθρία στο κεφάλι του φιδιού, μπορούν να δημιουργήσουν μια “θερμική εικόνα” του άμεσα γειτονικού περιβάλλοντος.

Σε μια τέτοια εικόνα ο αρουραίος θα “λάμπει” μέσα στον ψυχρότερο περίγυρό του.



Θερμοευαισθησία 3/4



Κάθε βοθρίο περιέχει τους υποδοχείς υπέρυθρης ακτινοβολίας.

Η λεπτή μεμβράνη του οπίσθιου τοιχώματος του βοθρίου, περιέχει αισθητήριες νευρικές απολήξεις, που είναι λεπτά διακλαδισμένες και αποκρίνονται στις ελάχιστες μεταβολές της θερμοκρασίας.

Η “θερμική εικόνα” των μεταβολών της θερμοκρασίας που παράγεται στη μεμβράνη, καθιστά το φίδι ικανό να ανιχνεύσει όχι μόνο την παρουσία μιας λείας του, αλλά και την κατεύθυνση στην οποία βρίσκεται.



Θερμοευαισθησία 4/4

- Ένα ακόμα **αισθητήριο σύστημα** που διαθέτουν τα φίδια, είναι το όργανο του **Jacobson**, μια εξειδικευμένη αισθητική περιοχή στην οροφή της στοματικής κοιλότητας. Το όργανο αυτό είναι το ίδιο σημαντικό για την ανίχνευση οσμών, όσο και τα ρουθούνια.
- Το φίδι χρησιμοποιώντας τη γλώσσα του μεταφέρει τα σωματίδια που διεγείρουν την όσφρηση στο όργανο Jacobson, που πραγματοποιεί την ανάλυση τους.



Ευαισθησία στους Υπερήχους 1/5



Οι νυχτερίδες πετούν το ίδιο καλά με τα πουλιά και συλλαμβάνουν τη λεία τους στον αέρα και σε απόλυτο σκοτάδι.

Στην πραγματικότητα παρουσιάζουν εξαιρετικές προσαρμογές για τη ζωή στον αέρα.

Μόλις μια νυχτερίδα εντοπίσει τη λεία της με το σύστημα ηχοεντοπισμού (ραντάρ) που διαθέτει, μπορεί να χρησιμοποιήσει τις πτέρυγές της για να συλλάβει τη λεία στον αέρα και να τη τοποθετήσει στο στόμα της.



Ευαισθησία στους Υπερήχους 2/5



Το επίπεδο ρινικό πτερύγιο της κεφαλής αυτής της νυχτερίδας με τα μεγάλα αυτιά *Micronycteris megalotis*, είναι μέρος του αισθητηρίου συστήματος.

Οι υπερηχητικές κραυγές και τα τιτιβίσματα που εκπέμπει η νυχτερίδα αυτή από τη μύτη της, κατευθύνονται από το ρινικό της πτερύγιο σε έναν κώνο που βρίσκεται μπροστά από τη νυχτερίδα.

Τα τεράστια αυτιά με σχήμα δίσκου, συλλαμβάνουν οποιαδήποτε ανακλώμενη ηχώ.

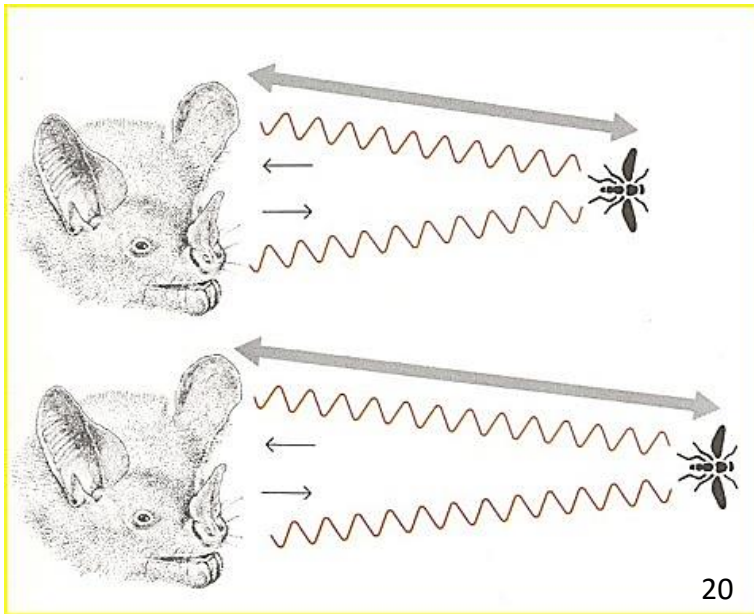


Ευαισθησία στους Υπερήχους 3/5

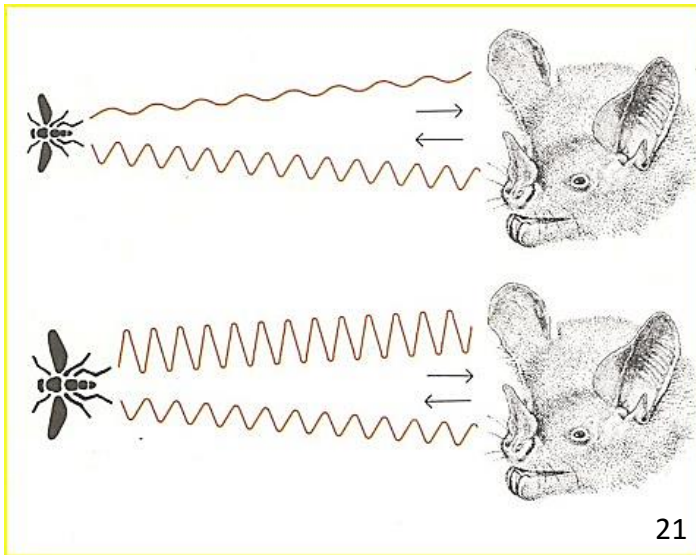
Πληροφορίες διαφορετικού τύπου μπορούν να συλλεχθούν από το αισθητήριο σύστημα υπερήχων που έχουν οι νυχτερίδες.

Αρχικά, η χρονική υστέρηση μεταξύ της στιγμής που η νυχτερίδα εκπέμπει ένα υπερηχητικό γρύλισμα, μέχρι τη στιγμή που τα αυτιά της θα συλλάβουν τον ανακλώμενο ήχο, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό της απόστασης της λείας.

Όσο μακρύτερα βρίσκεται η λεία, τόσο περισσότερος χρόνος απαιτείται για να επιστρέψει στη νυχτερίδα ο ανακλώμενος ήχος.



Ευαισθησία στους Υπερήχους 4/5

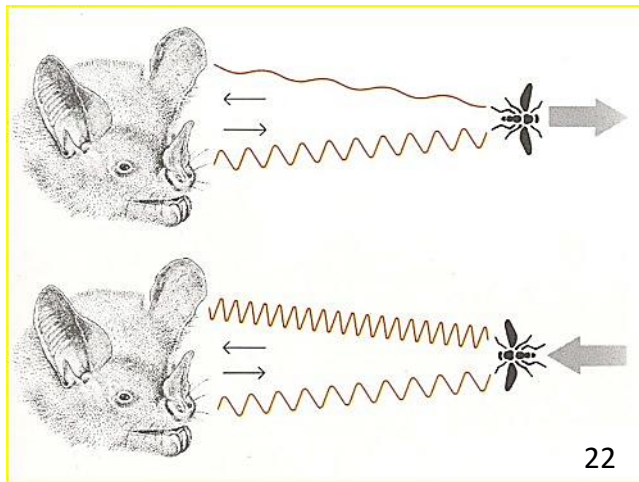


Μόλις υπολογιστεί η απόσταση της λείας, μπορούν να χρησιμοποιηθούν άλλες πληροφορίες που περιέχονται στο ανακλώμενο ηχητικό κύμα, για να υπολογιστεί το μέγεθος της λείας. Μια λεία μεγάλου μεγέθους ανακλά μεγαλύτερη ποσότητα ήχου από μια μικρότερη, ο ήχος είναι δυνατότερος.

Αυτή η διαφορά στην ένταση του ήχου απεικονίζεται εδώ σαν διαφορετικό ύψος των ηχητικών κυμάτων.



Ευαισθησία στους Υπερήχους 5/5



Τμήμα της υπερηχητικής κραυγής εκπέμπεται σε μια πολύ συγκεκριμένη συχνότητα.

Η συχνότητα αυτή, όταν ανακλάται από έναν κινούμενο στόχο, μεταβάλλεται ανάλογα με την κίνηση του στόχου, μια μεταβολή γνωστή σαν φαινόμενο Doppler.

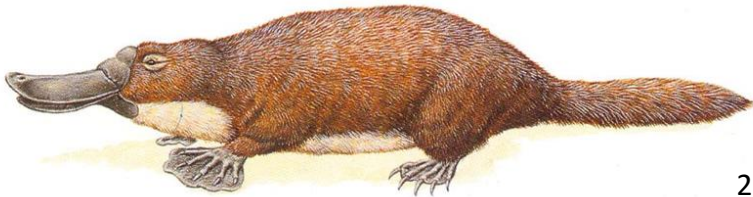
Αν η λεία απομακρύνεται από την νυχτερίδα, η συχνότητα **μειώνεται**.

Αν όμως κινείται προς την νυχτερίδα, η συχνότητα **αυξάνεται**.



Ornithorhynchus anatinus

Ornithorhynchus anatinus



23

Ο πλατύπους *Ornithorhynchus anatinus*, διαθέτει μερικές εκπληκτικές προσαρμογές-φέρει χιλιάδες ηλεκτρικούς υποδοχείς πάνω στο ρύγχος του, που μοιάζει με ράμφος πάπιας.

Ο πλατύπους βρίσκει τη τροφή του στο βυθό θολών λιμνών και ποταμών και οι υποδοχείς του τον βοηθούν να βρει τη λεία του και να πραγματοποιήσει την πλοήγησή του ανάμεσα στα διάφορα αντικείμενα.



Σύνθετα μάτια 1/4

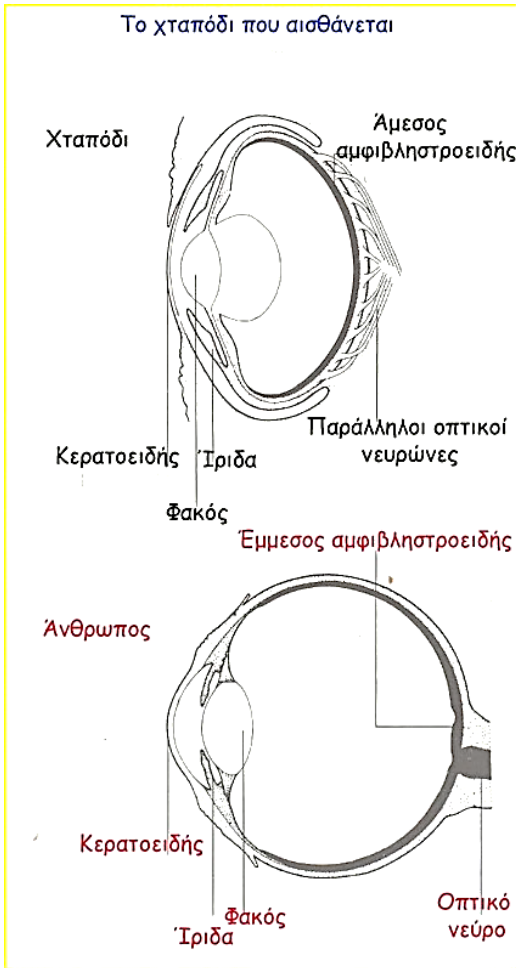


Το χταπόδι ανέπτυξε **οπτικές** και **απτικές** ικανότητες υψηλής ευαισθησίας.

Οι πολυάριθμοι μυζητήρες που βρίσκονται σε κάθε ένα από τα 8 του πλοκάμια, είναι μηχανικές κατασκευές που βοηθούν στη σύλληψη αντικειμένων και στη μετακίνηση του, αλλά περιέχουν και μερικούς αισθητικούς νευρώνες.



Σύνθετα μάτια 2/4



25

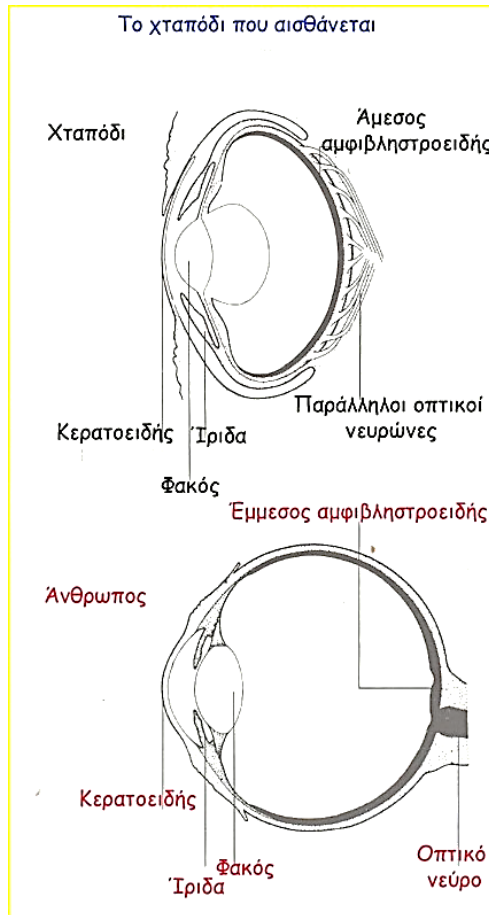
Τα μάτια του χταποδιού είναι κατά πάσα πιθανότητα τα πιο πολύπλοκα από αυτά οποιοδήποτε ασπονδύλου, και είναι κατασκευασμένα με τις ίδιες βασικές αρχές κατασκευής των ματιών των θηλαστικών.

Παρά τις ομοιότητές τους τα δύο συστήματα εξελίχθηκαν χωριστά – δύο εξελικτικές γραμμές έδωσαν ουσιαστικά την ίδια απάντηση στο πρόβλημα της όρασης υψηλής ευκρίνειας.

Το εξελικτικό χάσμα μεταξύ των δύο, γίνεται φανερό όταν συγκριθούν οι αμφιβληστροειδείς, που είναι κατασκευασμένοι με βάση τελείως διαφορετικών αρχών.



Σύνθετα μάτια 3/4



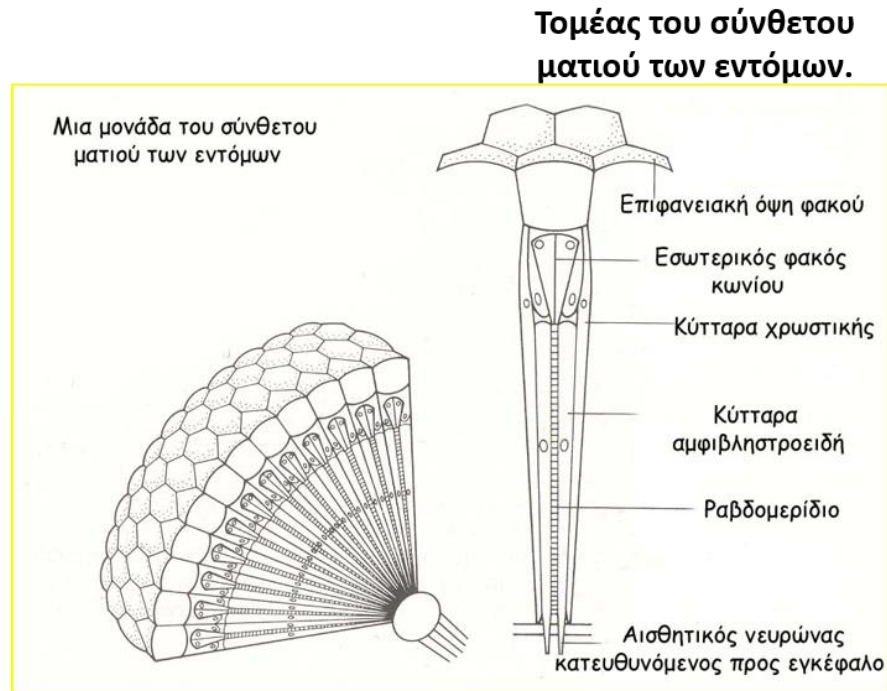
26

το χταπόδι έχει έναν άμεσο αμφιβληστροειδή, στον οποίο τα κύτταρα του φωτοϋποδοχέα είναι πιο κοντά στο εισερχόμενο φως.

το ανθρώπινο μάτι έχει έναν έμμεσο αμφιβληστροειδή – οι φωτοϋποδοχείς κατευθύνονται μακριά από το εισερχόμενο φως και καλύπτονται από μια στοιβάδα άλλων νευρικών κυττάρων και αιμοφόρων αγγείων.



Σύνθετα μάτια 4/4



Το σύνθετο μάτι των εντόμων αποτελείται από εκατοντάδες κυλινδρικά στοιχεία, που το καθένα έχει μια όψη στην εξωτερική επιφάνεια. Έτσι η επιφάνεια του ματιού αποτελεί ένα κανονικό πλέγμα αυτών των μικροσκοπικών όψεων. Το φως που διέρχεται από τις όψεις αυτές, προσλαμβάνεται από τα κύτταρα του αμφιβληστροειδούς στα ραβδία, που βρίσκονται στη βάση κάθε σωλήνα.



4. Ηθολογικές Προσαρμογές 1/3

- Πρότυπα Συμπεριφοράς: κληρονομήσιμα.
- Ενστικτώδης, στερεότυπη συμπεριφορά, π.χ ύφανση ιστού από αράχνες.
- Επίκτητη Συμπεριφορά, π.χ Πρωτεύοντα.
- Στη διάρκεια της αναπαραγωγικής περιόδου τα αρσενικά πουλιά του είδους ***Philomachus pugnax***, πραγματοποιούν μονομαχίες ή ημερήσιες κοινωνικές επιδείξεις, που σκοπό έχουν να προσελκύσουν το ταίρι τους .



- Τα πιο αδύναμα πουλιά εγκαταλείπουν τον αγώνα, ενώ τα κυρίαρχα αρσενικά ξεχωρίζουν και έτσι ζευγαρώνουν με τα περισσότερα θηλυκά άτομα.



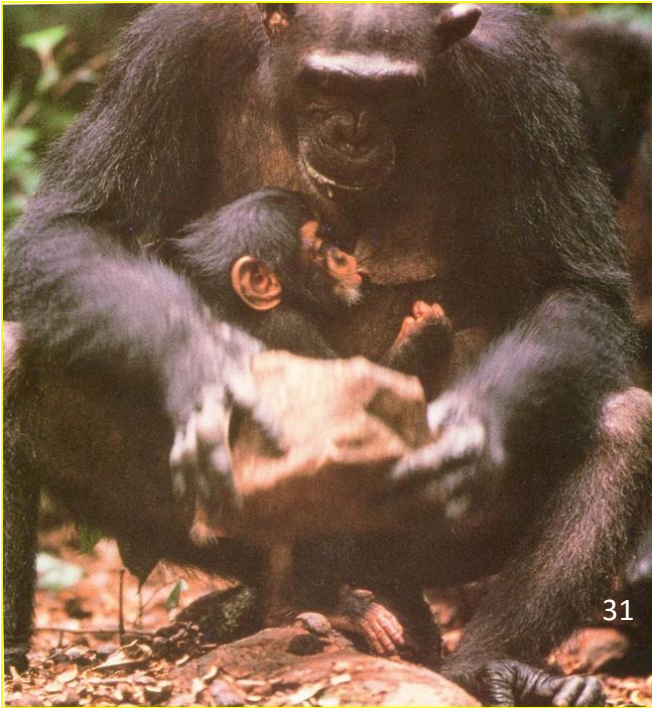
4. Ηθολογικές Προσαρμογές 2/3



Οι **παλάμες** των διαφόρων πρωτευόντων παρουσιάζουν ποικιλομορφία ως προς το μήκος του αντίχειρα, σε σχέση με το μήκος των άλλων δακτύλων. Οι σχετικά μακρείς αντιτακτοί αντίχειρες του χιμπαντζή, του γορίλα και του ανθρώπου, εξασφαλίζουν τους λεπτούς χειρισμούς της τροφής και των άλλων αντικειμένων.



4. Ηθολογικές Προσαρμογές 3/3



- Η επιδεξιότητα του χιμπαντζή του επιτρέπει να χρησιμοποιεί ορισμένα αντικείμενα σαν εργαλεία. Οι χιμπαντζήδες που ζουν στα τροπικά δάση της Ακτής του Ελεφαντοστού, έχει παρατηρηθεί ότι χρησιμοποιούν πέτρες για να ανοίξουν τους καρπούς του δέντρου *Panda oleosa*, που έχουν σκληρό τοίχωμα.
- Με σκοπό να πετύχουν τη διάνοιξη των καρπών, μπορούν και επιλέγουν πέτρες κατάλληλου μεγέθους και ασκούν χτυπήματα διαφορετικής ισχύος, τα οποία κατευθύνουν με καταπληκτική ακρίβεια. Αυτή τη συμπεριφορά την μαθαίνουν, αλλά την ικανότητα και την εξυπνάδα που απαιτούνται για να το πετύχουν τις κληρονομούν.



Μεταναστευτική συμπεριφορά 1/2



Όπως και πολλά άλλα είδη σολωμού, ο σολωμός του Ατλαντικού, *Salmo salar*, γεννιέται στα γλυκά νερά και αργότερα μεταναστεύει σε θαλάσσιες περιοχές πλούσιες σε τροφικές πηγές.



Μεταναστευτική συμπεριφορά 2/2



Κατόπιν επιστρέφει στους ποταμούς στους οποίους γεννήθηκε για να γεννήσει και ο κύκλος αρχίζει πάλι. Από ότι φαίνεται, ο σολωμός για να αποθέσει τα αυγά του χρειάζεται τις συνθήκες των ποταμών, όπου τα νερά είναι ρηχά και ο πυθμένας καλύπτεται από μικρά βότσαλα.

Η μετανάστευση σε θαλάσσια νερά μπορεί να είναι μια προσαρμογή της συμπεριφοράς του, με σκοπό να τους βοηθήσει να αποκτήσει πρόσβαση σε τροφικές πηγές.



5. Αναπαραγωγικές Προσαρμογές 1/6



Το θηλυκό άτομο του δηλητηριώδους βατράχου *Dendrobates pumilio*, φτάνει στα άκρα για να εξασφαλίσει την επιβίωση των απογόνων του.

Κουβαλά τους γυρίνους στην πλάτη της και τους μεταφέρει σε μικρές λιμνούλες που σχηματίζει το νερό πάνω στα φυλλώματα του θόλου της ζούγκλας.



5. Αναπαραγωγικές Προσαρμογές 2/6



Ένα θηλυκό κανγκουρώ μπορεί να θρέψει συγχρόνως, απογόνους που βρίσκονται σε **τρία** διαφορετικά στάδια ανάπτυξης.

Ένα καλά ανεπτυγμένο νεαρό άτομο ζει έξω από τον μάρσιπο, τρεφόμενο περιστασιακά από τη μητέρα, ενώ ένα μικροσκοπικό μωρό θηλάζει μέσα στο μάρσιπο.



5. Αναπαραγωγικές Προσαρμογές 3/6



Κατά τη γέννηση το μωρό πρέπει να σκαρφαλώσει μέσα στο μάρσιπο, φεύγοντας από την αναπαραγωγική οπή της μητέρας του.



5. Αναπαραγωγικές Προσαρμογές 4/6

Το πτηνό κίβι αποθέτει ένα αυγό που έχει βάρος ίσο με το 25% του ολικού βάρους του.

Στην ακτινογραφία αυτή φαίνεται πόσο μεγάλο τμήμα του σώματος του πτηνού καταλαμβάνεται από το αυγό.

Τα πουλιά κίβι είναι απόγονοι των πουλιών μόα, τα οποία είναι τα μεγαλύτερα πτηνά που έζησαν ποτέ, και συνεπώς το μεγάλο μέγεθος των αυγών είναι πιθανά ένα κληρονομήσιμο χαρακτηριστικό



5. Αναπαραγωγικές Προσαρμογές 5/6

Η ομαδική εργασία βοηθά τις μαγκούστες να επιβιώσουν στην έρημο Kalahari της Αφρικής.

Η *Suricata suricatta* είναι ένα είδος μαγκούστας που ζει σε ιδιαίτερα κοινωνικές αποικίες που αποτελούνται από 20 έως 30 ζώα.

Όλα τα ενήλικα άτομα της ομάδας ζευγαρώνουν και συνεργάζονται για τη θρέψη και υπεράσπιση των νεαρών ατόμων, καθώς και για την άμυνα της αποικίας.



5. Αναπαραγωγικές Προσαρμογές 6/6

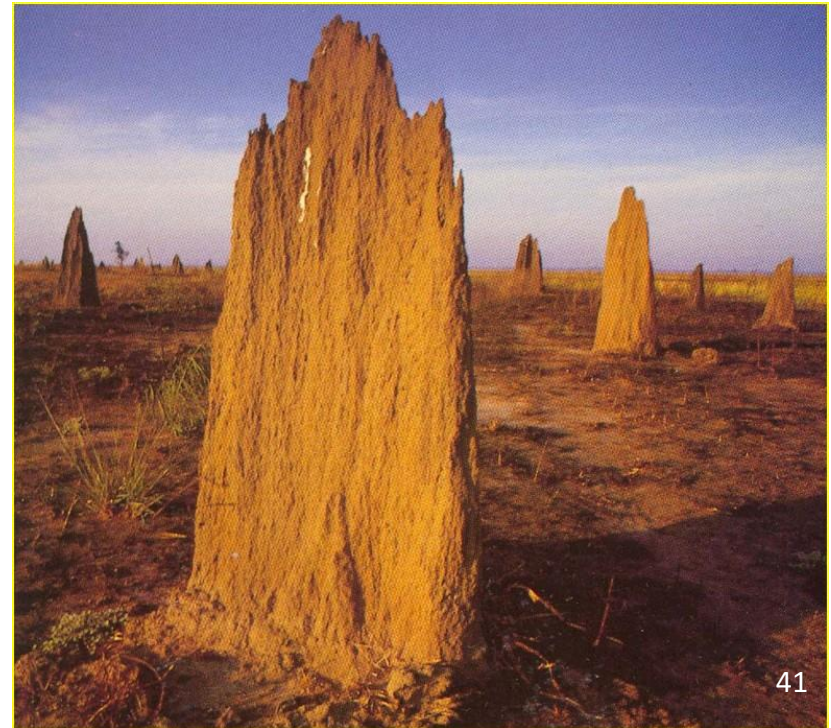
Αποικίες **μελισσοφάγων με λευκό μέτωπο** κατασκευάζουν τις τρύπες της φωλιάς τους πάνω στη πλευρά ενός βράχου.

Όμως, μόνο μερικά κυρίαρχα ζεύγη αρσενικών και θηλυκών της αποικίας θα αναπαραχθούν. Καθένα από αυτά τα αναπαραγωγικά ζεύγη θα βοηθηθεί στο χτίσιμο της φωλιάς του, στην υπεράσπιση και τη θρέψη των νεαρών απογόνων του, από μια μικρή ομάδα συγγενικών πουλιών που, αν και είναι αναπαραγωγικά ώριμα, δεν αναπαράγονται αυτήν τη περίοδο.



Αποικίες τερμιτών 1/2

Οι αρσενικοί και θηλυκοί μη αναπαραγόμενοι εργάτες κοινωνικών ειδών τερμιτών, όπως οι τερμίτες *Macrotermes sp.*, κατασκευάζουν πολύπλοκες φωλιές που έχουν στην κορυφή τους ένα λόφο ύψους μέχρι και 7.5m.



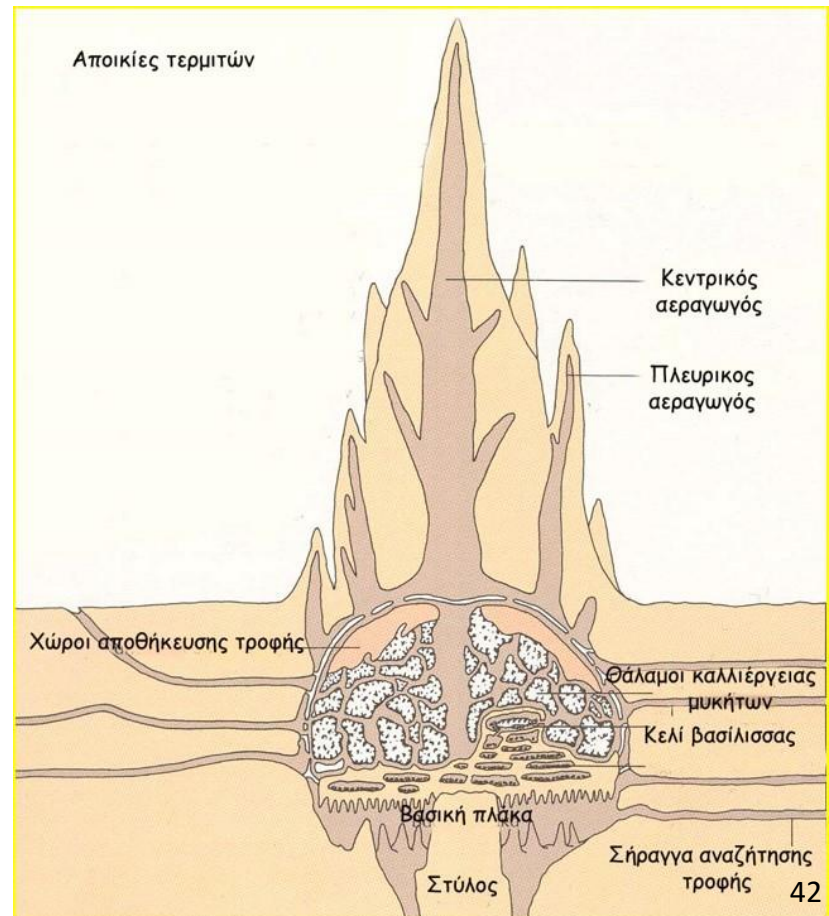
41



Αποικίες τερμιτών 2/2

Κάτω από την επιφάνεια του εδάφους βρίσκονται χώροι αποθήκευσης τροφής, ένα βασιλικό κελί στο οποίο ζει η βασίλισσα, και θάλαμοι για τη διαμονή των προνυμφών και για την καλλιέργεια θρεπτικών υλικών με τη μορφή μυκήτων.

Το σύστημα εξαερισμού που διαθέτει ο λοφίσκος της φωλιάς των τερμιτών, βοηθά στη ρύθμιση των κλιματικών συνθηκών στο εσωτερικό της φωλιάς.



Τα μυρμήγκια

Παραγεμισμένα με υγρό νέκταρ, αυτά τα μυρμήγκια του μελιού, μοιάζουν με ζωντανά αποθηκευτικά δοχεία.

Σε πολλά είδη μυρμηγκιών υπάρχει μια ειδική “κάστα” μη αναπαραγόμενων εργατών, που είναι γνωστοί σαν “κορεσμένοι”. Τα μυρμήγκια αυτά τρώνε τόσο πολύ νέκταρ και μελίτωμα που τους προσφέρουν άλλοι εργάτες, που τα κοιλιακά τους τοιχώματα υφίστανται μια τρομακτική διάταση που δεν επιτρέπει την οποιαδήποτε μετακίνησή τους.

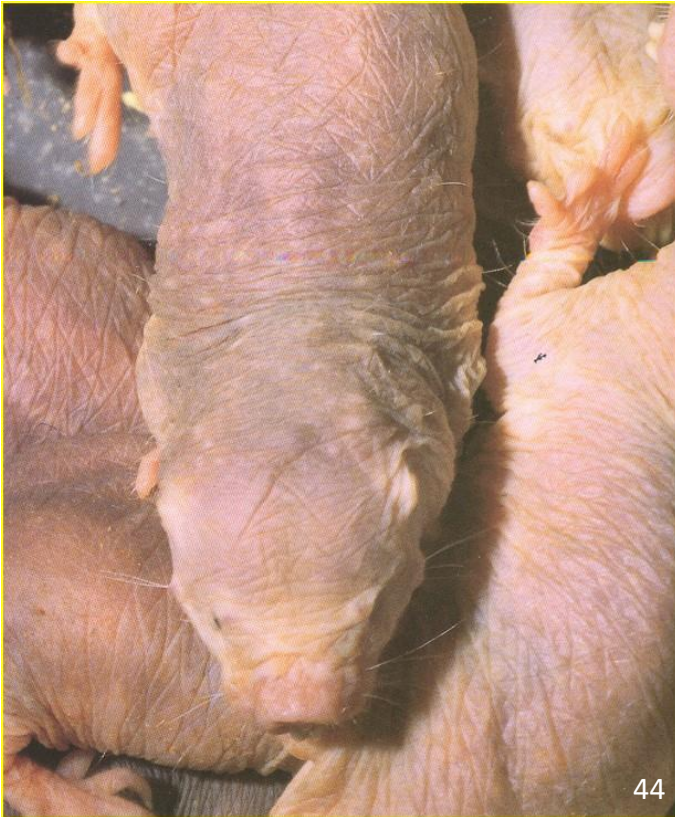


43

Έτσι, περνούν τη ζωή τους κρεμασμένα στην οροφή της υπόγειας φωλιάς τους. Όταν επικρατούν συνθήκες ξηρασίας ή έλλειψης τροφής, η αποικία τρέφεται με αυτά τα αποθέματα. Τα μυρμήγκια απλώς χαϊδεύουν τα “κορεσμένα” άτομα, προκαλώντας τα έτσι να βγάλουν τη τροφή που έχουν αποθηκεύσει.



Ένα αποικιακό Θηλαστικό 1/4



Οι άτριχοι τυφλοπόντικες *Heterocephalus glaber*, ζούνε σε αποικίες που καταλαμβάνουν εκτενή δίκτυα υπογείων σηράγγων που βρίσκονται κάτω από το ηλιοψημένο έδαφος τμημάτων της Α. Αφρικής.

Αυτά τα ζώα με την παράξενη όψη, και με μήκος μόλις 10cm, έχουν σακκουλισμένο ροδόχρωμο δέρμα, σχεδόν καθόλου τρίχωμα και δύο ζεύγη κοφτερών προεκβαλλόμενων δοντιών.

Κατασκευάζουν σκάβοντας ένα τεράστιο δίκτυο σηράγγων, με σκοπό να φτάσουν τους υπόγειους κονδύλους που αποτελούν την τροφή τους. Το δίκτυο μπορεί να είναι πελώριο. Έχουν ανακαλυφθεί μερικά δίκτυα που έχουν μήκος περίπου 3 km.



Ένα αποικιακό Θηλαστικό 1/3



Οι σήραγγες αυτές κατασκευάζονται από τους εργάτες της αποικίας. Μερικοί από αυτούς σκάβουν, ενώ άλλοι μεταφέρουν τα χώματα σε ένα άνοιγμα στην επιφάνεια του εδάφους. Επίσης, όπως και τα έντομα εργάτες, υπερασπίζονται την αποικία και φροντίζουν τους νεαρούς απογόνους της βασίλισσας.

Οι απόγονοι αυτοί θα είναι αδέρφια των εργατών της αποικίας, επομένως τα γονίδιά τους θα είναι κοινά.



Ένα αποικιακό Θηλαστικό 2/3

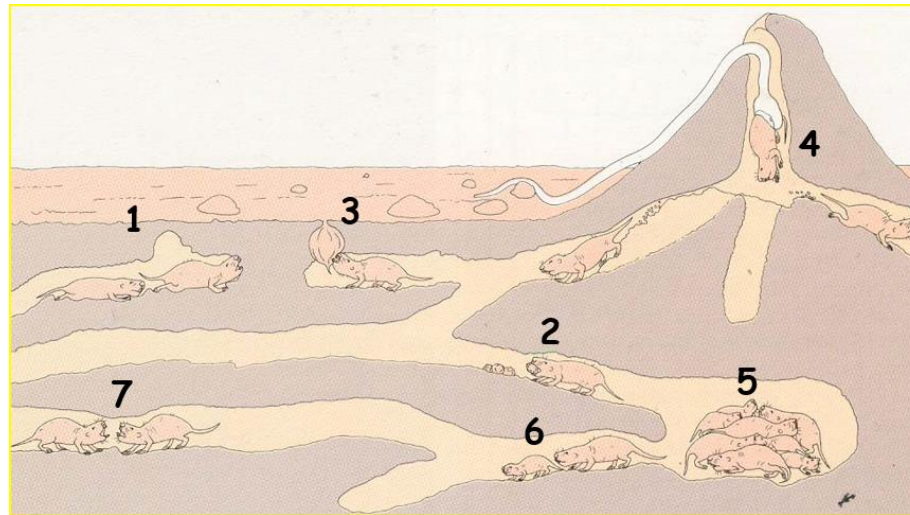
Σε κάθε γέννα παράγονται κατά μέσο όρο 14 μικρά, αλλά μπορεί να παραχθούν και περισσότερα από 20. Η αναπαραγόμενη βασίλισσα διαθέτει μια ειδική προσαρμογή που της επιτρέπει να γεννά μεγάλο αριθμό απογόνων κάθε φορά.



Όταν αρχίσει να αναπαράγεται, επιμηκύνεται το σώμα της—οι σπόνδυλοι απομακρύνονται ο ένας από τον άλλο. Αυτό της επιτρέπει να φέρει πολλά έμβρυα στο σώμα της, χωρίς όμως να μεγαλώνει ο όγκος της τόσο που να δυσχεραίνει τη μετακίνησή της μέσα στις σήραγγες.



Ένα αποικιακό Θηλαστικό 3/3



47

Σ' αυτήν την αποικία οι εργάτες **(1)** κατασκευάζουν σήραγγες και **(2)** καθαρίζουν τους διαδρόμους από τα τοιχώματα και τις πέτρες , ενώ **(3)** άλλοι τυφλοπόντικες ροκανίζουν ένα βολβό. Άλλοι εργάτες **(4)** προσπαθούν να αποκλείσουν μια σήραγγα στην οποία εισέβαλλε ένα φίδι. Η βασίλισσα βρίσκεται στο θάλαμό της περιτριγυρισμένη από τους απογόνους της **(5)**. Υπάρχει ένας ειδικός χώρος αφόδευσης, οπού οδηγεί ένας εργάτης ένα νεαρό άτομο **(6)**. Πάντως, η ζωή της αποικίας δεν είναι πάντα συνεργατική και συχνά ξεσπούν καβγάδες μεταξύ των μελών της **(7)**.



6. Προσαρμογές μέσω Συνεξέλιξης 1/2

Είδη που ζουν σε στενή συνάφεια συνεξελίσσονται

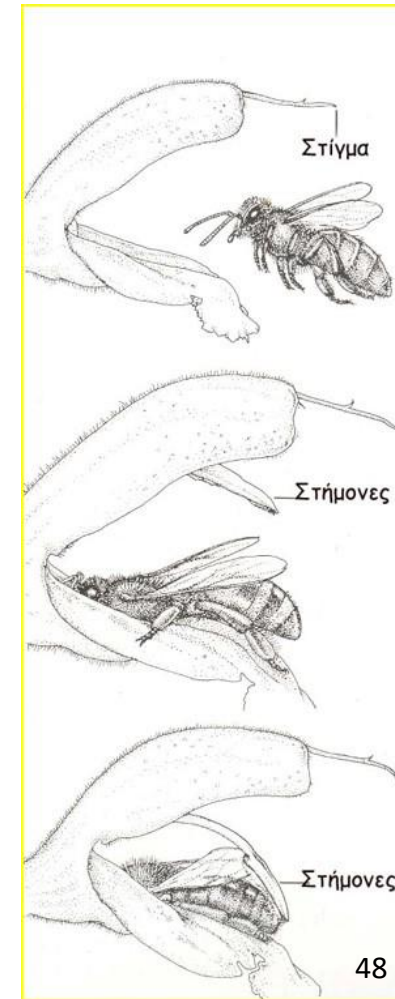
- **Μια εκλεπτυσμένη ανταλλαγή** υπάρχει μεταξύ των διαφόρων φυτικών ειδών και των επικονιαστών τους. Το φυτό πρέπει να παρέχει στον επικονιαστή κάτι που θα τον προσελκύσει και θα κάνει την επίσκεψή του άξια των κόπων του.
- Η αμοιβή του συνήθως είναι το νέκταρ, ένα θρεπτικό έκκριμα υδατανθράκων, ή ακόμη και η ίδια η γύρη, μια και που και τα δύο αποτελούν τροφή των εντόμων και πουλιών επικονιαστών.



6. Προσαρμογές μέσω Συνεξέλιξης 2/2

Αυτό το λουλούδι διαθέτει ειδικές προσαρμογές οι οποίες εξασφαλίζουν την επικονίαση του. Όταν μια μέλισσα μπαίνει μέσα στο λουλούδι για να συλλέξει νέκταρ, διεγείρει με τις κινήσεις της τους αρθρωτούς στήμονες, οι οποίοι αιωρούνται προς τα κάτω, αλείφοντας τη μέλισσα με γύρη.

Όταν η μέλισσα επισκεφθεί το επόμενο λουλούδι, θα αφήσει ένα μέρος της γύρης που κουβαλά στο θηλυκό στίγμα, εξασφαλίζοντας έτσι την επικονίαση των λουλουδιών.



Αμοιβαίο κέρδος 1/3

Ζώα που ομαδοποιούνται και ζούνε μαζί, κερδίζουν εξελικτικά πλεονεκτήματα. Οι γαρίδες της οικογένειας **Alphaeidae**, ζούνε στον αμμώδη βυθό και σκάβουν αυλάκια στα οποία κρύβονται για να προστατευθούν.

Οι γαρίδες αυτές όμως, είναι τυφλές και έτσι κινδυνεύουν από τους θηρευτές τους κάθε φορά που εγκαταλείπουν το καταφύγιό τους.

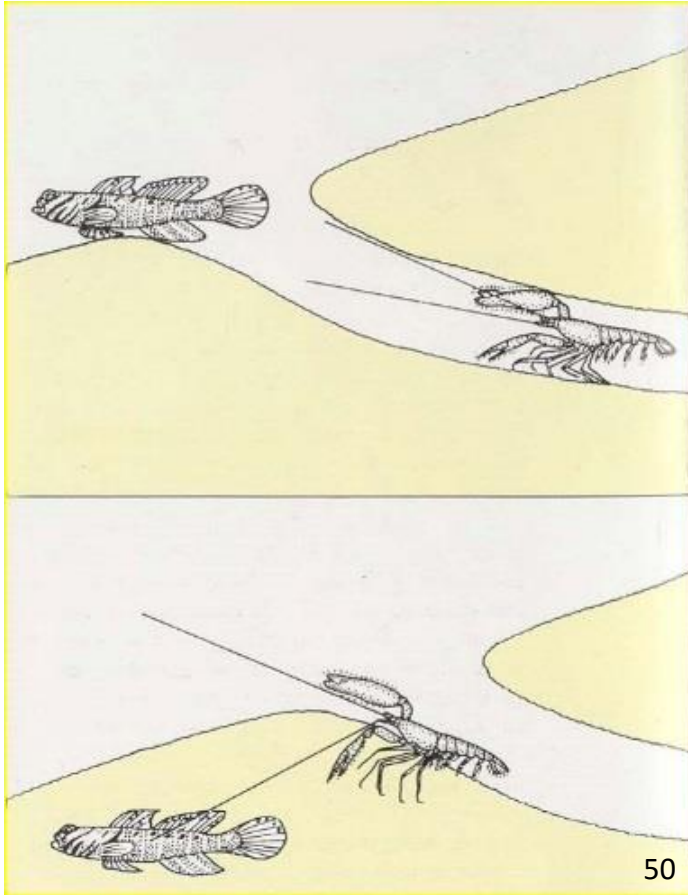
Τα ψάρια της οικογένειας **Gobidae** χρειάζονται και αυτά κάποιες θέσεις για να καλυφθούν από τους εχθρούς τους, αλλά δεν μπορούν να σκάψουν.



Αν όμως τα ψάρια αυτά μοιραστούν το καταφύγιο με μια γαρίδα, θα βρεθούν και οι δύο οργανισμοί σε καλύτερη θέση. Το ψάρι θα έχει προστασία, ενώ η γαρίδα θα έχει ένα φύλακα με οξεία όραση.



Αμοιβαίο κέρδος 2/3



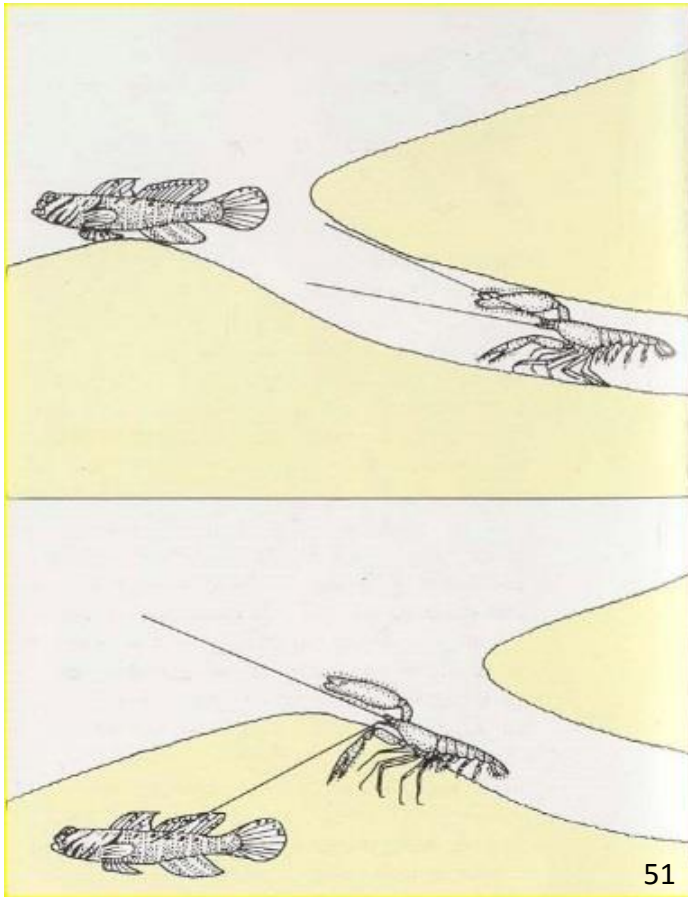
Η γαρίδα φαίνεται να έχει αναπτύξει ένα σύστημα επικοινωνίας με τα ψάρια και αφήνει το αυλάκι της μόνο όταν το ψάρι βρίσκεται στην είσοδό του.

Όταν εμφανίζεται η γαρίδα, κρατά τη μια κεραία της σε επαφή με το ψάρι. Όταν απειληθούν από κάποιον κίνδυνο, η γαρίδα αποκρίνεται στις κινήσεις διαφυγής που κάνει το ψάρι και έτσι και οι δύο μπαίνουν μέσα στο αυλάκι.

Παρατήρηση της συμπεριφοράς των δύο αυτών συνεργατών, έδειξε ότι η γαρίδα δεν αντιλαμβάνεται τον κίνδυνο αν απομακρυνθεί το ψάρι, και επομένως εξαρτάται από το “σύστημα προειδοποίησης” του ψαριού.



Αμοιβαίο κέρδος 3/3



Η συνεργασία όμως περιλαμβάνει και ένα άλλο στοιχείο, που είναι ο καθαρισμός του ψαριού από τη γαρίδα. Αυτή απομακρύνει και τρώει εξωτερικά παράσιτα που υπάρχουν στην επιφάνεια του ψαριού καθώς και τις επιφάνειες ιστών του ψαριού που έχουν υποστεί κάποια βλάβη από τα παράσιτα.



Οι προσαρμογές ενός Κούκου 1/2



Ένας κούκος που φωλιάζει έχει απομακρύνει τους πολύ μικρότερους νεοσσούς του θετού γονέα του από τη φωλιά. Οι νεοσσοί αυτοί θα πεθάνουν, μειώνοντας την αναπαραγωγική επιτυχία του ζεύγους των ξενιστών στο μηδέν για εκείνη την αναπαραγωγική περίοδο. Οι νεοσσοί όμως του κούκου, έχουν μεγάλη πιθανότητα να ζήσουν και να αναπαραχθούν.



Οι προσαρμογές ενός Κούκου 2/2



Ο ενστικτώδης δεσμός μεταξύ γονέα και απογόνου μέσα στη φωλιά, κάνει το πουλί ξενιστή να εξακολουθεί να φροντίζει τους κούκους.

Η καλαμοποταμίδα (*Acrocephalus cirpaceus*), παρέχει τροφή σε νεοσσό κούκου, που είναι ήδη πολύ μεγαλύτερος από το θετό του γονέα.



Τέλος Παρουσίασης



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την 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.



Σημειώματα



Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.0.



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Εθνικών και Καποδιστριακών Πανεπιστημίων Αθηνών, Ρόζα – Μαρία Τζαννετάτου Πολυμένη, Επίκουρη Καθηγήτρια. «Ζωική Ποικιλότητα. Ενότητα 8. Προσαρμογές II». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2015.
Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:
<http://opencourses.uoa.gr/courses/BIOL100/>.



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.



Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.



Σημείωμα

Χρήσης Έργων Τρίτων (1/2)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνες

- **Εικόνα 1 - 12.** Πηγή: Η εξέλιξη της Ζωής. Philip Whitefield. Copyright © 1993 Marshall Editions Developments Ltd. Foreword copyright © 1993 by Roger Lewin. Εκδόσεις ΣΙΠΠΙΣ.
- **Εικόνα 13.** Antennesdepapillondenuit.jpg –Encyclopedie Encarta, MPL Fogden/Oxford Scientific Films. Σύνδεσμος: <http://www.geoforum.fr/topic/6441-nouvelle-decouverte-sur-les-plumes-fossiles/page-2>. Πηγή: <http://www.geoforum.fr>.
- **Εικόνα 14 - 17.** Πηγή: Η εξέλιξη της Ζωής. Philip Whitefield. Copyright © 1993 Marshall Editions Developments Ltd. Foreword copyright © 1993 by Roger Lewin. Εκδόσεις ΣΙΠΠΙΣ.
- **Εικόνα 18.** Σύνδεσμος: <http://www.deolhonasorigens.org.br/deolhonasorigens/inspiracao/naturezaviva/2k21210.asp>. Πηγή: <http://www.deolhonasorigens.org.br/>.
- **Εικόνα 19 - 32.** Πηγή: Η εξέλιξη της Ζωής. Philip Whitefield. Copyright © 1993 Marshall Editions Developments Ltd. Foreword copyright © 1993 by Roger Lewin. Εκδόσεις ΣΙΠΠΙΣ.
- **Εικόνα 33.** Σύνδεσμος: <http://www.deolhonasorigens.org.br/deolhonasorigens/inspiracao/naturezaviva/2k20731.asp>. Πηγή: <http://www.deolhonasorigens.org.br/>.



Σημείωμα

Χρήσης Έργων Τρίτων (2/2)

- **Εικόνα 34 - 36.** Πηγή: Η εξέλιξη της Ζωής. Philip Whitefield. Copyright © 1993 Marshall Editions Developments Ltd. Foreword copyright © 1993 by Roger Lewin. Εκδόσεις ΣΙΠΠΙΣ.
- **Εικόνα 37.** ©AG2001. Σύνδεσμος: <http://aves.do.sapo.pt/ordens/apterigif.htm>. Πηγή: <http://aves.do.sapo.pt/>.
- **Εικόνα 38.** © HispaVista Globedia. Σύνδεσμος: <http://globedia.com/kiwi-ave-vuela>. Πηγή: <http://globedia.com/>.
- **Εικόνα 39 - 53.** Πηγή: Η εξέλιξη της Ζωής. Philip Whitefield. Copyright © 1993 Marshall Editions Developments Ltd. Foreword copyright © 1993 by Roger Lewin. Εκδόσεις ΣΙΠΠΙΣ.

