

συσσώρευση ευνόικων διαφορῶν είναι κείνη πού δημιουργήσε όλες τις πύο σημαντικές αλλαγές τῆς κατασκευῆς σέ σχέση μέ τις συνήθειες κείης Εἰδούς.

## ΕΧΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ

### ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΤΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ

ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΤΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΓΩΓΗ ΤΩΝ ΕΙΔΩΝ ΔΙΑ ΤΩΝ ΜΕΤΑΒΛΑΩΝ.—ΕΛΑΒΗΤΗ ἢ ΣΗΜΑΝΙΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΜΕΤΑΒΑΤΙΚΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ.—ΜΕΤΑΒΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΙΣ ΣΥΝΗΘΕΙΕΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ.—ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΣΥΝΗΘΕΙΕΣ ΣΤΟ ΙΑΙΟ ΕΙΔΟΣ.—ΕΙΔΗ ΜΕ ΠΟΛΥ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΣΥΝΗΘΕΙΕΣ ΑΠΟ ΚΕΙΝΕΣ ΤΩΝ ΣΥΓΓΕΝΙΚΩΝ ΕΙΔΩΝ.—ΟΡΓΑΝΑ ΕΞΑΙΡΕΤΙΚΗΣ ΤΕΛΕΙΟΤΗΤΑΣ.—ΤΡΟΠΟΙ ΜΕΤΑΒΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ.—ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΔΥΣΚΟΛΙΑΣ. NATURA NON FACIT SALTUM (ἢ ΦΥΣΗ ΑΕΝ ΚΑΝΕΙ ΛΑΜΑΤΑ).—ΟΡΓΑΝΑ ΜΙΚΡΗΣ ΣΗΜΑΣΙΑΣ.—ΟΡΓΑΝΑ ΠΟΥ ΑΕΝ ΕΙΝΑΙ Σ' ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟΑΥΤΑ ΤΕΛΕΙΑ.—Ο ΝΟΜΟΣ ΤΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΤΥΠΟΥ ΚΑΙ ΤΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΤΗΣ ΥΠΑΡΞΗΣ ΠΕΡΙΕΧΕΤΑΙ ΣΤΗ ΘΕΩΡΙΑ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ.

Πολύ κρίν φτιάσει ὁ ἀναγνώστης στό σημεῖο αὐτό τοῦ ἔργου μου, θά συνάντησε ἕνα πλήθος δυσκολίες. Μερικές ἀπ' αὐτές είναι τόσα σοβαρές πού ὡς αὐτή τῆ στιγμή δέν μπορῶ κύν νά τις σκεφτῶ χωρίς νά κλονιστῶ κίπως. Αλλά, ὅσο μπορῶ νά κρίνω, οἱ περισσότερες είναι μονάχι φαινομενικές, κι ὅσες είναι πραγματικές δέν είναι, νομίζω, ἀλέθριες γιά τῆ θεωρία.

Αὐτές οἱ δυσκολίες καί ἀντιρρήσεις μποροῦν νά ταξινομηθοῦν ὡς ἑξῆς :—Πρῶτον : Ἄν τὰ Εἶδη κατάγονται ἀπό ἄλλα Εἶδη μέ ἀνεκαίλιστες διαβαθμίσεις, γιατί νά μή βλέπουμε παντοῦ ἀνωρίθμητες μεταβατικές μορφές ; Γιατί νά μήν ἐπικρατεῖ παντοῦ στή φύση ἡ σύγχυση, ἀντί νάναί τὰ Εἶδη, ὅπως τὰ βλέπουμε τώρα, σαφῶς καθορισμένα ;

Δεύτερον : είναι δυνατόν ἕνα ζῷο, πούχει λ. χ. τήν κατασκευή καί τις συνήθειες μιᾶς νυχτερίδας, νάχει σχηματιστεῖ ἀπ' τῆ μεταβολή ἑνός ἄλλου ζῴου μ' ἐντελῶς διαφορετικές συνήθειες καί κατασκευή ; Είναι δυνατό νά πιστέψουμε πώς ἡ φυσική ἐπιλογή θά μποροῦσε νά παραγάγει ἀπ' τῆ μιᾶ μεριά ἕνα ὄργανο ἀσήμαντο, ὅπως ἡ οὐρά τῆς καμηλοπάρδαλης πού χρησιμεύει μονάχι γιά νά διώχνει τις μύγες, καί ἀπ' τήν ἄλλη ἕνα τόσο θαυμαστό ὄργανο, ὅπως τὸ μάτι ;

Τρίτον : μπορεῖ τὸ ἐνστιχτο ν' ἀποκτηθεῖ καί ν' ἀλλάξει μέ τῆ φυσική ἐπιλογή ; Ἴί νά πούμε γιά τὸ ἐνστιχτο πού ὀδηγεῖ τῆ μέλισσα νά φτιάχνει τήν κυψέλη της προτρέχοντας ἔτσι τῶν ἀνεκαλύψεων τῶν μεγάλων μαθηματικῶν ;

Τέταρτον : πῶς μπορούμε νὰ ἐξηγήσουμε τὸ ὅτι ὅταν τὰ Εἶδη, διασταυρώνονται, παραμένουν στειρά ἢ παράγουν στειρούς ἀπογόνους, ἐνῶ ὅταν διασταυρώνονται ποικιλίες, ἡ γονιμότητά τους παραμένει ἀμείωτη ;

Τὰ δύο πρῶτα προβλήματα θὰ συζητηθοῦν ἐδῶ καὶ μερικὲς δευτερεύουσες ἀντιρρήσεις στὸ ἐπόμενο κεφάλαιο. Τὸ ἔνστιχτο καὶ ἡ νοθογένεια στὰ δύο ἀκόλουθα κεφάλαια.

#### ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ἙΛΛΕΙΨΗ ἢ ΤΗ ΣΠΑΝΙΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΒΑΤΙΚΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ

Μιά καὶ ἡ φυσικὴ ἐπιλογή ἐνεργεῖ μονάχα μὲ τὴ διατήρηση τῶν εὐνοϊκῶν μεταβολῶν, κάθε νέα μορφή θὰ τείνει σὲ μιὰ περιοχὴ κορεσμένη ἀπὸ κατοίκους νὰ καταλάβει τὴ θέση τῶν λιγότερο τελειοποιημένων συγγενικῶν τῆς μορφῶν κι ἄλλων λιγότερο εὐνοημένων ποὺ μ<sup>ο</sup> αὐτὲς ἔργεται σὲ ἀνταγωνισμό καὶ τέλος νὰ τις ἐξοντώσει. Ἔτσι ἡ ἐξόντωση καὶ ἡ φυσικὴ ἐπιλογή βαδίζουν πλαί-πλαί. Γι' αὐτὸ ὅταν θεωρήσουμε πῶς κάθε Ἑλδος κατάγεται ἀπὸ κάποια ἄγνωστη μορφή, τόσο τὸ γονικὸ Ἑλδος ὅσο κι ὅλες οἱ μεταβατικὲς μορφὲς θάχουν συνήθως ἐξολοθρευτεῖ ἀπ' αὐτὸ τὸ ἴδιο τὸ προτσὲς τοῦ σχηματισμοῦ καὶ τῆς τελειοποίησης τῆς νέας μορφῆς.

Ἀλλά, ἀφοῦ σύμφωνα μ<sup>ο</sup> αὐτὴ τὴ θεωρία θὰ ὑπῆρξαν ἀμέτρητες μεταβατικὲς μορφὲς, γιατί δὲν τις βρῖσκουμε μὲ μορφή ἀπειρῶν ἀπολιθωμάτων στὸ φλοιὸ τῆς γῆς ; Θὰ ταίριαζε καλύτερα νὰ συζητήσουμε τὸ θέμα αὐτὸ στὸ κεφάλαιο γιὰ τὴν ἀτέλεια τῶν Γεωλογικῶν Χρονικῶν. Ἐδῶ θὰ πῶ μονάχα πῶς κατὰ τὴ γνώμη μου, ἡ ἀπάντηση σ<sup>ο</sup> αὐτὸ εἶναι κυρίως πῶς τὸ Γεωλογικὸ Χρονικὸ εἶναι ἀσύγκριτα λιγότερο πλήρες ἀπὸ ὅσο συνήθως πιστεύουμε. Ὁ φλοιὸς τῆς γῆς εἶναι ἓνα μεγάλο μουσεῖο. Ἀλλὰ οἱ συλλογὲς του ἔχουν γίνεи χωρὶς προσοχὴ καὶ μονάχα κατὰ μεγάλα χρονικὰ διαστήματα.

Ἀλλὰ θὰ μπορούσε νὰ ὑποστηριχτεῖ πῶς ὅταν μερικὰ στενὰ συνδεδεμένα Εἶδη κατοικοῦν στὴν ἴδια περιοχὴ, θάπρεπε νὰ βροῦμε σίγουρα πολλές μεταβατικὲς μορφὲς. Ἄς πάρουμε μιὰν ἀπλὴ περίπτωσι : Ταξιδεύοντας ἀπὸ βορρᾶ πρὸς νότον σὲ μιὰν ἡπειρο, συναντᾶμε συνήθως σὲ διαδοχικὰ διαστήματα στενὰ συγγενικὰ ἢ ἀντιπροσωπευτικὰ Εἶδη, ποὺ εἶναι φανερὸ πῶς καταλαμβάνουν σχεδὸν τὴν ἴδια θέσι στὴ φυσικὴ οἰκονομία τῆς χώρας. Αὐτὰ τ<sup>ο</sup> ἀντιπροσωπευτικὰ Εἶδη συχνὰ συναντιοῦνται καὶ συγχρωτίζονται, καὶ καθὼς τὸ ἓνα γίνεται ὄλο καὶ σπανιότερο, τὸ ἄλλο γίνεται ὄλο καὶ πολυπληθέστερο ὄσπου τὸ ἓνα νὰ ὑποκαταστήσει τὸ ἄλλο. Ἀλλὰ ἂν συγκρίνουμε αὐτὰ τὰ Εἶδη στὴν περιοχὴ τοῦ συγχρωτισμοῦ τους, τὰ ἄτομά τους διαφέρουν σὲ κάθε λεπτομέρεια τῆς κατασκευῆς

βου διαφέρουν τὰ άτομα πού θὰ παίρνουμε ἀπ' τὴν ἰδιαίτερη πατρίδα τοῦ καθενός. Σύμφωνα μὲ τὴ θεωρία μου αὐτὰ τὰ συγγενικά Εἶδη κατέγονται ἀπὸ ἕναν κοινὸ πρόγονο καὶ στὴ διαίρεση τοῦ πρώτου τῆς μεταβολῆς, τὸ καθένα ἀπ' αὐτὰ προσαρμόστηκε στὶς συνθήκες ζωῆς στὴ δική του περιοχὴ κ' ἔχει ὑποκαταστήσει κ' ἐξολοθρεύσει τὴν ἀρχική γονική μορφή του κι ὅλες τὶς μεταβατικὲς ποικιλίες ἀνάμεσα στὶς προηγούμενες καὶ στὴ σημερινή του κατάσταση. Γι' αὐτὸ δὲν πρέπει νὰ περιμένουμε νὰ συναντήσουμε σήμερα πολυάριθμους μεταβατικὲς ποικιλίες σὲ κάθε περιοχὴ, ἂν καὶ θὰ πρέπει νὰ ὑπῆρξαν, καὶ μπορεῖ νὰναι θαμμένες ἐκεῖ σὲ κατάσταση ἀπολιθομάτων. Ἀλλὰ στὴν ἐνδιάμεση περιοχὴ, πού ἔχει ἐνδιάμεσες συνθήκες ζωῆς, γιατί νὰ μὴ βροσκοῦμε σήμερα ἐνδιάμεσες ποικιλίες πού νὰ συνδέουν στενὰ τὶς ἀκραίες μορφές; Αὐτὴ ἡ δυσκολία μὲ μπερδεύει γιὰ πολὺν καιρὸ. Ἀλλὰ νομίζω πὼς μπορεῖ νὰ ἐξηγηθεῖ σὲ μεγάλο βαθμὸ.

Πρῶτα-πρῶτα πρέπει νῆμιστα καλὸ προσεχτικοὶ στὸ νὰ συμπερινοῦμε πὼς ἐπειδὴ μιὰ περιοχὴ εἶναι σήμερα συνεχῆς, εἴταν συνεχῆς γιὰ μικρὰ χρονικὴ περίοδο. Ἡ Γεωλογία μῆς ὀδηγεῖ νὰ πιστέψουμε πὼς οἱ περισσότερες ἡπειροὶ εἴταν κοιμητωσμένες σὲ νησιὰ ἀκόμα καὶ στὸ τέλος τῆς τριτογενοῦς περιόδου. Καὶ σὲ τέτια νησιὰ θὰ μπορούσαν νὰ σχηματισθοῦν ξεχωριστὰ Εἶδη χωρὶς νὰ ὑπάρχει δυνατότητα νὰ ὑπάρξουν ἐνδιάμεσες ποικιλίες στὶς ἐνδιάμεσες ζώνες. Ὑστερ' ἀπὸ ἀλλαγὲς στὸ σχῆμα τῆς γῆς καὶ στὸ κλίμα, θαλάσσιες περιοχὲς πού εἶναι σήμερα συνεχεῖς θὰ ὑπῆρξαν σὲ κάποια πρόσφατη γεωλογικὴ ἐποχὴ σὲ πολὺ λιγότερο συνεχῆ κι ὁμοιόμορφη κατάσταση ἀπ' ὅ,τι εἶναι σήμερα. Ἀλλὰ δὲ θὰ ἐπιμείνω σ' αὐτὸ τὸν τρόπο ἀποφυγῆς τῆς δυσκολίας, γιατί πιστεύω πὼς πολλὰ ὁλόκληρα ξεχωριστὰ Εἶδη σχηματίστηκαν σὲ ἀπόλυτα συνεχεῖς περιοχὲς, ἂν καὶ δὲν ἀμφισβίλλω πὼς ἡ καλύτερη κατάσταση τῶν χωρισμένων περιοχῶν πού σήμερα εἶναι συνεχεῖς, ἔπαιξε σοβαρὸ ρόλο στὸ σχηματισμὸ νέων Εἰδῶν, ἰδιαίτερα στὰ περιπλανώμενα ζῶα πού διασπαιρώνονται εὐκόλα.

Παρατηροῦντας τὰ Εἶδη, ὅπως εἶναι σήμερα κατανοημένα σὲ μιὰ μεγάλη περιοχὴ, τὰ βροσκοῦμε νὰναι συνήθως ἀρκετὰ πολυάριθμα σὲ μιὰ μεγάλη ἔκταση, καὶ πρὸς τὰ ἄκρα αὐτῆς τῆς ἔκτασης νὰ λιγοστεύουν ἀπὸτομα καὶ νὰ εξαφανίζονται. Ἔτσι ἡ οὐδέτερη περιοχὴ ἀνάμεσα σὲ δυὸ ἀντιπροσωπευτικά Εἶδη εἶναι συνήθως περιορισμένη σὲ ἔκταση σὲ σχέση μὲ τὴν καθενὸ περιοχὴ τοῦ καθενός. Τὸ ἴδιο παρατηροῦμε ἀνεβαίνοντας στὰ βουνά' καὶ μερικὲς φορές εἶναι χαρακτηριστικὸ, ὅπως παρατήρησε ὁ Ἀλπ. γτὲ Καντάλ, πὼς ἀπὸτομα εξαφανίζεται ἕνα κοινότατο ὄρεινὸ Εἶδος. Τὸ ἴδιο γηγόνος διαπίστωσε κι ὁ Ε. Φόρμπερ καθὼς ἐξερευνοῦσε τὰ βῆθη τῆς θάλασσας μὲ βυθο-

κόρο. Για κείνους που θεωρούν το κλίμα και τις φυσικές συνθήκες σαν ουσιαστικές παράγοντες της κατανομής των ενόργανων όντων, αυτά τα γεγονότα μπορούν να προκαλέσουν έκκληση, μια και το κλίμα, το ύψος και το βάθος μεταβάλλονται ανεπαίσθητα. Μά αν σκεφθούμε πως σχεδόν κάθε Είδος, ακόμα και στην ιδιαίτερη πατρίδα του, θ° αυξαινόταν τεράστια σε αριθμό αν δεν υπήρχαν τ° άλλα ανταγωνιστικά Είδη, πως σχεδόν όλα είτε κυνηγοῦν άλλα Είδη είτε χρησιμεύουν σαν λεία τους, με λίγα λόγια πως κάθε ενόργανο όν είναι είτε άμεσα είτε έμμεσα συνδεδεμένο κατά τον στενότερο τρόπο με άλλα ενόργανα όντα—θα δοῦμε πως η γεωγραφική έκταση των κατοίκων μιας χώρας δεν εξαρτάται καθόλου μόνο και μόνο απ° τις φυσικές συνθήκες που αλλάζουν ανεπαίσθητα, αλλά σε μεγάλο βαθμό απ° την παρουσία άλλων Ειδών που απ° αυτά συντηρείται, ή που το καταστρέφουν ή που μ° αυτά έρχεται σε ανταγωνισμό. Και καθώς αυτά τα Είδη είναι κώλας καθορισμένα και δε συγγέονται μεταξύ τους με ανεπαίσθητες διαβιβάσεις, η γεωγραφική έκταση όποιουδήποτε Είδους, έτσι καθώς εξαρτάται απ° τη γεωγραφική έκταση των άλλων, θάναί σαφώς καθορισμένη. Ακόμα κάθε Είδος στα σύνορα της γεωγραφικής του περιοχής, όπου υπάρχει σε περιορισμένο αριθμό, θά κινδυνεύει να εξολοθρευτεί έντελώς απ° τις διακυμάνσεις του αριθμού των έχθρων του ή της λείας του ή απ° τη φύση των έποχών του έτους. Κ° έτσι η γεωγραφική του έκταση θά καθοριστεί ακόμα πιο σαφώς.

Μια και τα συγγενικά ή αντιπροσωπευτικά Είδη, όταν κατοικούν σε μια συνεχή περιοχή, είναι συνήθως κατανεμημένα κατά τέτιον τρόπο, ώστε το καθένα να κατέχει μια μεγάλη έκταση, με μια σχετικά στενή ουδέτερη ζώνη μεταξύ τους, όπου γίνονται, μάλλον απότομα, όσο πάει και πιο σπάνια, τότε, καθώς οι ποικιλίες δε διαφέρουν ουσιαστικά απ° τα Είδη, ο ίδιος κανόνας θά εφαρμόζεται και σ° αυτές. Κι αν κάποιον ένα Είδος που ποικίλλει και που κατοικεί σε μια πολύ μεγάλη περιοχή, θά πρέπει να προσαρμόσουμε δυο ποικιλίες σε δυο μεγάλες περιοχές και μια τρίτη σε μια στενή ένδιάμεση ζώνη. Αυτή η ένδιάμεση ποικιλία, συνεπώς, θά υπάρχει σε μικρότερο αριθμό, άφοῦ κατοικεί μια μικρότερη και στενότερη περιοχή. Και στην πράξη, απ° ό,τι μπορώ να διαπιστώσω, ο κανόνας αυτός ισχύει για τις ποικιλίες σε φυσική κατάσταση. Σαν νάντησα έντυπωσιακά παραδείγματα αυτού του κανόνα, στην περίπτωση ένδιάμεσων ποικιλιών ανάμεσα σε ξεκάθαρως ποικιλίες του γένους Βάλανος. Και καθώς φαίνεται, από πληροφορίες που μου δόθηκαν απ° τον κ. Γουώτσον, των δρ. Λσα Γκρέϋ και τον κ. Γουόλαστον, γενικά όταν παρουσιάζονται ένδιάμεσες ποικιλίες ανάμεσα σε δυο μορφές, οι ποικιλίες αυ-

τές είναι πολύ πιο ελιγαριθμικές σε άτομα απ' τις μορφές που συνδέουν. Λοιπόν αν μπορούμε να βασιστούμε σ' αυτά τα στοιχεία και συμπεράνουμε πως ποικιλίες που συνδέουν δυο άλλες ποικιλίες υπήρξαν συνήθως ελιγαριθμότερες απ' τις μορφές που συνδέουν, τότε μπορούμε να καταλάβουμε γιατί οι ενδιαμέσες ποικιλίες δεν μπορούν να διαρκέσουν για πολύ μακρές περιόδους και γιατί κατά κανόνα πρέπει να εξοντωθούν και να εξαφανισθούν νωρίτερα απ' τις μορφές που συνέδεαν αρχικά.

Γιατί κάθε μορφή που υπάρχει σε μικρότερους αριθμούς θάξει, όπως παρατηρήσαμε κιόλας, μεγαλύτερες πιθανότητες να εξοντωθεί παρά εκείνη που υπάρχει σε μεγαλύτερους αριθμούς. Και στη συγκεκριμένη αυτή περίπτωση η ένδιάμεση αυτή μορφή θα κινδυνεύει πολύ από εισβολές στενών συγγενικών μορφών που θα κατοικούσαν και στις δυο πλευρές της. Αλλά υπάρχει ένα πολύ σπουδαιότερο θέμα, το ότι στο προτσές της περιαιτέρωσης μεταβολής, που μ' αυτό υποτίθεται πως δυο ποικιλίες αλλάζουν και τελειοποιούνται σε δυο ξεχωριστά είδη, αυτές οι δυο ποικιλίες που υπάρχουν σε μεγάλους αριθμούς, επειδή κατοικούν σε μεγάλες περιοχές, θάχουν ένα μεγάλο πλεονέκτημα απέναντι στην ένδιάμεση ποικιλία που υπάρχει σε μικρότερους αριθμούς σε μια στενή, ένδιάμεση ζώνη. Γιατί οι μορφές που είναι πολυπλοκότερες, θάχουν μεγαλύτερη πιθανότητα σ' οποιαδήποτε δοσμένη περίοδο να παρουσιάσουν καινούργιες ευνόικες μεταβολές που θα τις χρησιμοποιήσει ή φυσική επιλογή, από όση θάχουν οι απανιότερες μορφές που υπάρχουν σε μικρότερο αριθμό. Γι' αυτό, οι πιο κοινές μορφές στον αγώνα για τη ζωή, θα τείνουν να νικήσουν και να υποκαταστήσουν τις λιγότερο κοινές, γιατί αυτές θ' αλλάζουν και θα τελειοποιούνται με βραδύτερο ρυθμό. Είναι η ίδια Αρχή που εξηγεί, όπως πιστεύω, γιατί τα κοινά είδη σε κάθε χώρα, όπως αποδείχτηκε στο δεύτερο κεφάλαιο, παρουσιάζουν κατά μέσον όρο μεγαλύτερο αριθμό καλά ξεχωρισμένων ποικιλιών απ' τα απανιότερα είδη. Γι' αυτό να γίνει πιο κατανοητή η άποψή μου, ως φανταστούμε τρεις ποικιλίες προβάτων, τη μια προσαναμισημένη σε μιάν έκτεταμένη όρεινή περιοχή, μι' δεύτερη σε μι' σχετικά στενή έκταση λόφων και μι' τρίτη στις έκτεταμένες πεδιάδες κάτω απ' αυτά τα βουνά. Κι ως φανταστούμε πως οι κάτοικοι προσπαθούν όλοι με την ίδια επιμονή και ζεανότητα να βελτιώσουν τα κοπάδια τους με την επιλογή. Οι πιθανότητες βελτίωσης σ' αυτή την περίπτωση θ' είναι πολύ μεγαλύτερες για τους μεγάλους ιδιοκτήτες των βουνών και του κάμπου απ' όσες για τους μικροϊδιοκτήτες της ένδιάμεσης στενής λοιπώδικης έκτασης. Και συνεπώς η βελτιωμένη όρεινή ή πεδινή ράτσα γρήγορα θα υποκαταστήσει τη λιγότερο ανεπτυγ-

μένη ράτσα τῶν λόφων. Κ' ἔτσι οἱ δυὸ ράτσες, πὺν ἀπ' τὴν ἀρχὴ εἶταν πλὴ πολυάριθμες, θάρθαιν σὲ στενὴ ἐπαφὴ μεταξὺ τους χωρὶς τὴν παρεμβολὴ τῆς ὑποκαταστημένης ἐνδιάμεσης ράτσας τῶν λόφων.

Γιὰ ν' ἀνακεφαλαιώσω, πιστεύω πὺς τὰ Εἴδη κατορθώνουν νὰ γίνουν καλὰ καθορισμένα καὶ δὲν παρουσιάζουν σὲ καμιά περίοδο ἕνα μπερδεμένο χάος μεταβαλλομένων κ' ἐνδιάμεσων κρίκων. Πρῶτον: γιατί οἱ νέες ποικιλίες σχηματίζονται μὲ βραδὺ ρυθμὸ, γιατί ἡ μεταβολὴ εἶναι ἕνα πολὺ ἀργὸ προτσές, καὶ ἡ φυσικὴ ἐπιλογὴ δὲν μπορεῖ νὰ κάνει τίποτα ὥσπου νὰ ἐμφανιστοῦν εὐνοϊκὲς ἀτομικὲς διαφορὲς ἢ μεταβολὲς κὶ ὥσπου νὰ μπορεῖ νὰ συμπληρωθεῖ μιὰ θέση στὴ φυσικὴ οἰκονομία τῆς χώρας καλύτερα ἀπὸ κάποια παραγωγὴ ἐνὸς ἢ πολλῶν τῆς κατοίκων. Καὶ τέτιες νέες θέσεις θὰ ἐξαρτηθοῦν ἀπ' τὴ βραδέια ἀλλαγὴ τοῦ κλίματος, ἢ ἀπ' τὴν τυχαία εἰσροὴ νέων κατοίκων καὶ πιθανόν, σὲ μεγαλύτερο ἀκόμια βαθμῷ, ἀπ' τὸ ὅτι μερικοὶ ἀπ' τοὺς παλιούς κατοίκους θ' ἀλλάξουν σιγά-σιγά καὶ οἱ νέες μορφὲς πὺν θὰ παραχθοῦν ἔτσι, θὰ δροῦν καὶ θ' ἀντιδροῦν στὶς παλιὲς μορφὲς ἔτσι πὺν σ' ὁποιαδήποτε περιοχὴ καὶ σ' ὁποιοδήποτε χρόνο θὰ βλέπουμε μονάχα λίγα Εἴδη νὰ παρουσιάζουν μικρὲς ἀλλαγὲς κατασκευῆς σταθερὲς ὡς ἕνα βαθμῷ. Κὶ αὐτὸ ἀσφαλῶς βλέπουμε νὰ συμβαίνει. Λεύτερον: περιοχὲς πὺν εἶναι τώρα συνεχεῖς θὰ ὑπῆρξαν σὲ πρόσφατη περίοδο σὰν ξεχωρισμένα κομμάτια, ὅπου πολλὲς μορφὲς, προπάντων ἀπ' τοὺς κλάδους πὺν ζευγαρώνουν γιὰ κάθε γέννα καὶ περικλανῶνται πολὺ, θὰ μπορέσουν νὰ ξεχωρίσουν ἀρκετὰ μεταξὺ τους ἐξαιτίας τοῦ ὅτι κατοικοῦν σὲ ξεχωριστὲς περιοχὲς ὥστε νὰ καταταχθοῦν σὰν ἀντιπροσωπευτικὰ Εἴδη. Σ' αὐτὲς τίς περιπτώσεις, οἱ ἐνδιάμεσες ποικιλίες πὺν συνέδεαν τὰ διάφορα ἀντιπροσωπευτικὰ Εἴδη μὲ τὸν κοινὸ τους πρόγονο θὰ ὑπῆρχαν προηγουμένως σὲ κάθε ξεχωριστὸ κομμάτι γῆς, ἀλλ' αὐτοὶ οἱ κρίκοι στὴ διάρκειά τοῦ προτσές τῆς φυσικῆς ἐπιλογῆς θὰ ὑποκαταστάθηκαν καὶ θὰ ἐξοντώθηκαν ἔτσι πὺν νὰ μὴν μποροῦν νὰ βρεθοῦν πλὴ σὲ ζῶσα κατάσταση.

Τρίτον: ὅταν δυὸ ἢ περισσότερες ποικιλίες σχηματίστηκαν σὲ διάφορα σημεία μιᾶς ἀπόλυτα συνεχοῦς περιοχῆς, οἱ ἐνδιάμεσες ποικιλίες εἶναι πιθανὸ νὰ σχηματίστηκαν στὶς ἐνδιάμεσες ζῶνες, ἀλλὰ θάρταν μικρῆς διάρκειας. Γιατί αὐτὲς οἱ ἐνδιάμεσες ποικιλίες θὰ ὑπῆρχαν γιὰ τοὺς λόγους πὺν ἀναφέραμε κίόλας (δηλαδὴ ἀπὸ ὅ,τι ξέρουμε γιὰ τὴ σημερινὴ κατανομὴ στενὰ συγγενικῶν ἢ ἀντιπροσωπευτικῶν Εἰδῶν καθὼς κὶ ἀναγνωρισμένων ποικιλιῶν) στὶς ἐνδιάμεσες ζῶνες σὲ μικρότερο ἀριθμὸ ἀπ' ὅσο οἱ ποικιλίες πὺν αὐτὲς τελούν νὰ συνδέσουν. Γι' αὐτὴ καὶ μόνο τὴν αἰτία οἱ ἐνδιάμεσες ποικιλίες θὰ κινδυνεύουν ἀπὸ κάποια τυχαία ἐξολόθρευση, καὶ στὴ διάρ-

κεια τῆς διαδικασίας τῆς παραπέρα μεταβολῆς με τῆ φυσικῆ ἐπιλογῇ, σίγουρα θὰ νικηθοῦν καὶ θὰ ὑποκατασταθοῦν ἀπ' τὶς μορφές ποὺ συνδέουν. Γιατὶ αὐτές, ἐπειδὴ ὑπάρχουν σὲ μεγάλο ἀριθμὸ, θὰ παρουσιάζουν κατὰ μέσον ὄρο, περισσότερες ποικιλίες κ' ἔτσι θὰ βελτιώνονται περισσότερο με τῆ φυσικῆ ἐπιλογῇ καὶ θ' ἀποχτοῦν περισσότερο πλεονεχτήματα.

Τέλος, ἂν λάβουμε ὑπόψη ὅχι μιὰν ὀρισμένη ἐποχῇ, ἀλλὰ τὸ σύνολο τοῦ χρόνου, ἂν ἡ θεωρία μου εἶναι σωστή, θὰ πρέπει σίγουρα νὰ ὑπῆρξαν ἀναρίθμητες ἐνδιάμεσες ποικιλίες ποὺ θὰ συνέδεαν στενὰ ὅλα τὰ εἶδη τῆς ἴδιας ομάδας μεταξύ τους. Ἀλλὰ τὸ ἴδιο τὸ κροσσὸς τῆς φυσικῆς ἐπιλογῆς τείνει συνεχῶς, ὅπως παρατηρήθηκε συχνά, νὰ ἐξολοθρευεῖ τὶς προγονικὲς μορφές καὶ τοὺς ἐνδιάμεσους κρίκους. Συνεπῶς ἡ ἀπόδειξη τῆς προηγουμένης τους ὑπαρξης μορεῖ νὰ βρεθεῖ μονάχα ἀνάμεσα στ' ἀπολιθωμένα ὑπολείμματα, ποὺ διατηροῦνται, ὅπως θὰ προσπαθήσουμε ν' ἀποδείξουμε σ' ἓνα ἐπόμενο κεφάλαιο, κατὰ τρόπον πολὺ ἀτελεῖ καὶ διαλείκοντα.

ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΚΑΤΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΤΗ ΜΕΤΑΒΑΤΙΚΟΤΗΤΑ  
ΕΝΟΡΓΑΝΩΝ ΟΝΤΩΝ ΜΕ ΙΔΙΑΙΤΕΡΕΣ ΣΥΝΗΘΕΙΕΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

Οἱ ἀντίκαλοι τῶν ἀπόψεών μου ἔθεσαν τὸ ἐρώτημα : πῶς, π.χ. θὰ μοροῦσε ἓνα σαρκοβόρο ζῶο τῆς ξηρᾶς νὰ μεταβληθεῖ σὲ σαρκοβόρο με ὑδροβίως συνήθειες. Γιατὶ πῶς θὰ μοροῦσε νὰ ἐπιβιώσει τὸ ζῶο στὴ μεταβατικῆ του κατάστασι ; Ἔαταν εὔκολο νὰ δεῖξουμε πῶς ὑπάρχουν σήμερα σαρκοβόρα ζῶα ποὺ παρουσιάζουν στενὰ συνδεδεμένες ἐνδιάμεσες βαθμίδες ἀπ' τοὺς ἀπόλυτα χερσαίους σὲ ἀπόλυτα ὑδροβίους τρόπους ζωῆς. Καί, καθὼς τὸ καθέναι ἀπ' αὐτὰ ὑπάρχει πικεύον-τας γιὰ τὴ ζωῆ, εἶναι φανερὸ πῶς πρέπει νάναί καλά προσαρμοσμένο στὴ θέσι του μέσα στὴ φύσι. Κοιτάξτε τὴν ἰκτίδα (Mustela vison) τῆς Β. Ἀμερικῆς, ποὺ εἶναι στεγανόποδη καὶ μοιάζει με τὴν ἐνυδρίδα σ' ὅ,τι ἀφορᾷ τὴ γούνα της, τὰ κοντὰ πόδια καὶ τὸ σχῆμα τῆς οὐρᾶς της. Τὸ καλοκαίρι τὸ ζῶο αὐτὸ βουτάει καὶ κυνηγάει τὰ ψάρια, ἀλλὰ ὅλο τὸ μακρὸν χειμῶνα ἀφήνει τὰ παγωμένα νερὰ καὶ κυνηγάει ὅπως τ' ἄλλα ἰκτιδοειδῆ, ποντίκια καὶ διάφορα χερσαία ζῶα. Ἀν παίρναμε μιὰν ἄλλη περίπτωσι, κα ἀναρωτιόμαστε πῶς ἓνα ἐντομοφάγο τετράποδο μόροσε νὰ μεταβληθεῖ σὲ μιὰν ἰκτιμενη νυκτερίδα, ἔαταν πολὺ πιὸ δύσκολο ν' ἀπαντήσουμε. Ὡστόσο νομίζω πῶς αὐτές οἱ δυσκολίες δὲ βαραίνουν πολὺ.

Ἐδῶ, ὅπως καὶ σ' ἄλλες περιπτώσεις, βρίσκουμαι στὴ δύσκολη θέσι νὰ μὴν μοροῶ, ἀπ' τὶς πολλὲς ἐντυπωσιακὲς περιπτώ-

σεις πούχω συγκεντρώσει, να παραθέσω παρά μονάχα ένα ή δυό παραδείγματα μεταβατικών συνηθειών και κατασκευών στα συγγενικά Είδη και διαφοροποιημένων συνηθειών, είτε σταθερών είτε συμπτωματικών, στα ίδια Είδη. Και μου φαίνεται πως μονάχα ένας μακρὸς κατάλογος τέτοιων περιπτώσεων ἀρκεῖ για να λιγοστέψει τίς δυσκολίες ἐξήγησης μιᾶς ἰδιαίτερης περίπτωσης, ὅπως λ. χ. ἡ περίπτωση τῆς νυχτερίδας.

Κοιτάξτε τὴν οἰκογένεια τῶν σκίουρων· ἐδῶ βρίσκουμε τὴ λεπτότερη διαβάθμιση ἀπὸ ζῶα μὲ οὐρὰ μόλις πεπλατυσμένη, κι ἀπὸ ἄλλα, ὅπως παρατήρησε ὁ σὲρ Τζ. Ρίτσαρτσον, μὲ τὸ πίσω μέρος τοῦ σώματος μᾶλλον πλατὺ καὶ τὸ δέρμα τῶν πλευρῶν μᾶλλον γεμάτο, ὡς τοὺς ὀνομαζόμενους ἱκτάμενους σκίουρους. Κι αὐτοὶ ἔχουν τὰ μέλη κι ἀκόμα τὴ βάση τῆς οὐρᾶς ἐνωμένα μὲ μιὰ μεγάλη μεμβράνη, ποὺ τοὺς χρησιμεύει σὺν ἀλεξίπτωτο καὶ τοὺς ἐπιτρέπει νὰ γλιστροῦν στὸν ἀέρα ἀπὸ δέντρο σὲ δέντρο σὲ καταπληχτικὴ ἀπόσταση. Δὲν μπορούμε ν' ἀμφιβάλλουμε πὼς κάθε κατασκευὴ εἶναι χρήσιμη σὲ κάθε Εἶδος σκίουρου στὴ χώρα του, ἐπειδὴ τὸν κάνει ἱκανὸ νὰ γλυτώνει ἀπὸ ἀρπαχτικὰ ζῶα ἢ πουλιά, νὰ μαζεύει τὴν τροφή του πρὸ γρήγορα ἢ, ὅπως εἶναι λογικὸ νὰ πιστέψουμε, νὰ λιγοστεύει τοὺς κινδύνους ἀπὸ μιὰ τυχαία πτώση. Ἀλλὰ δὲν ἔπεται ἀπ' αὐτὸ πὼς ἡ κατασκευὴ κάθε σκίουρου εἶναι ἡ καλύτερη ποὺ θὰ μπορούσε νὰ φανταστεῖ κανεὶς κάτω ἀπὸ ὁποιοσδήποτε συνθήκες. Ἀφήστε ν' ἀλλάξει τὸ κλίμα καὶ ἡ χλωρίδα, ἀφήστε ν' ἀρθοῦν ἀπέξω ἄλλα τρωκτικὰ ποὺ τὸν ἀνταγωνίζονται ἢ ἄλλα σαρκοβόρα, ἢ ν' ἀλλάξουν τὰ παλιά, καὶ τότε κρίνοντας κατ' ἀναλογίαν καταλήγουμε στὸ συμπέρασμα πὼς μερικαὶ τουλάχιστον ἀπ' τοὺς σκίουρους θὰ λιγοστεύουν ἀριθμητικὰ ἢ θὰ ἐξανθρωθοῦν, ἐχτὸς ἂν ἀλλάξουν καὶ βελτιωθοῦν σὲ κατασκευὴ μὲ ἀντίστοιχο τρόπο. Γι' αὐτὸ δὲν μπορῶ νὰ δῶ καμιὰ δυσκολία, εἰδικότερα κάτω ἀπὸ συνθήκες ζωῆς ποὺ ἀλλάζουν, στὸ ὅτι ἐξακολουθοῦν νὰ διατηροῦνται ἄτομα μὲ βλο καὶ πρὸ ἀνεπτυγμένη μεμβράνη στὰ πλάγια, καὶ στὸ ὅτι κάθε ἀλλαγὴ, ὄντας χρήσιμη, θ' ἀναπτύσσεται, ὥσπου μὲ τὰ συσσωρευμένα ἀποτελέσματα αὐτοῦ τοῦ προτσὲς τῆς φυσικῆς ἐπιλογῆς νὰ παραχθεῖ ἕνας τέλειος ἱκτάμενος σκίουρος.

Τώρα παρατηρήστε τὸν Γαλεοπίθηκο ἢ ἱκτάμενο λεμούριο, ποὺ παλιότερα τὸν κατέτασσαν στὶς νυχτερίδες, ἀλλὰ τώρα θεωρεῖται πὼς ἀνήκει στὰ Ἔντομοφάγα. Μιὰ ἐξαιρετικὰ μεγάλη μεμβράνη τῶν πλευρῶν ἀπλώνεται ἀπ' τίς ἄκρες τοῦ σαγονιοῦ ὡς τὴν οὐρὰ καὶ περιλαμβάνει τὰ ἄκρα μὲ τὰ μικροὺλὰ δάχτυλα. Αὐτὴ ἡ μεμβράνη τῶν πλευρῶν εἶναι ἀρροδιασμένη μ' ἕναν ἑκτατικὸ μυῶνα. Ἀν καὶ κανένας βαθμιαῖος κρῖκος κατασκευῆς, ἱκανὸς νὰ γλιστράει στὸν ἀέρα, δὲ συνδέει σή-



μερα τὸν Γαλεοπίθηκο μὲ τ' ἄλλα Ἐντομοφάγα, ὅμως δὲν εἶναι δύσκολο νὰ ὑποθέσουμε πὼς κάποτε ὑπήρξαν τέτιοι κρῖκοι, καὶ πὼς ὁ καθέννας ἀναπτύχθηκε κατὰ τὸν ἴδιον τρόπο ὅπως ἔγινε καὶ μὲ τοὺς σκίουρους, ποὺ γλιστροῦνε λιγότερο τέλεια. Ἐτσι κάθε βαθμὸς κατασκευῆς ὑπῆρξε χρήσιμος στὸν κάτοχό του. Οὔτε βλέπω καμιὰ ἀνυπερέβλητη δυσκοιλία στὸ νὰ πιστέψω ἀκόμα πὼς τὰ δάχτυλα καὶ ὁ πῆχυς τοῦ Γαλεοπίθηκου, ποὺ συνδέονται μὲ τὴ μεμβράνη, μεγάλωσαν πολὺ μὲ τὴ φυσικὴ ἐπιλογή. Κι αὐτό, ὅσον ἀφορᾷ τὰ ὄργανα τῆς πτήσης, θὰ μετέβαλλε αὐτὸ τὸ ζῶον σὲ νυχτερίδα. Σὲ ὀρισμένες νυχτερίδες, ὅπου ἡ μεμβράνη τῆς φτερούγας ἀπλώνεται ἀπ' τὸν ὄμο ὡς τὴν οὐρὰ καὶ περιλαμβάνει τὰ πίσω πόδια, διακρίνουμε ἴσως ἕχνη ἑνὸς ὄργάνου ποὺ εἶταν στὴν ἀρχὴ φτιαγμένο περισσότερο γιὰ νὰ γλιστράει στὸν ἀέρα παρὰ γιὰ νὰ πετάει.

Ἄν ἐξαλείφονταν καμιὰ δωδεκαριὰ γένη πουλιῶν, ποιὸς θὰ πίστευε πὼς ὑπήρξαν πουλιὰ ποὺ χρησιμοποιούσαν τὰ φτερά τους μονάχα γιὰ νὰ χτυποῦν τὸ νερὸ ὅπως ἡ κοντόπτερη πάπια (*Micropterus* τοῦ Ἰβύτον) ἢ σὰν πτερυγία στὸ νερὸ ἢ σὰν μπροστινὰ πόδια στὴν ξηρὰ, ὅπως ὁ πιγκουίνος, ἢ σὰν ἰστία, ὅπως ἡ στρουθοκάμηλος, ἢ καὶ χωρὶς καμιὰ λειτουργικὴ χρῆση, ὅπως ὁ Ἀπτέρυξ. Κι ὅμως ἡ κατασκευὴ καθενὸς ἀπ' αὐτὰ τὰ πουλιὰ εἶναι καλὴ γι' αὐτό, σύμφωνα μὲ τὶς συνθῆκες ζωῆς ὅπου εἶναι ἐκτεθειμένο, γιὰτὶ τὸ καθένα ἀπ' αὐτὰ πρέπει νὰ ζήσει ἀγωνιζόμενο, ἀλλὰ δὲν εἶναι κατ' ἀνάγκην ἡ καλύτερη γιὰ ὅλες τὶς δυνατὲς συνθῆκες. Δὲν πρέπει νὰ συμπεράνουμε ἀπ' αὐτὲς τὶς παρατηρήσεις πὼς κάθε βαθμὸς κατασκευῆς πτερυγίων ποὺ ἀναφέραμε ἐδῶ, ποὺ ἴσως εἶναι ἀπλῶς καὶ μόνο τὸ ἀποτέλεσμα ἀχρησίας, δείχνει τὰ στάδια ἀπ' ὅπου πέρασαν τὰ πουλιὰ ὥσπου ν' ἀποκτήσουν τὴν τέλεια δυνατότητα πτήσης. Ὡστόσο οἱ παρατηρήσεις αὐτὲς χρησιμεύουν γιὰ νὰ δείξουν πόσοι τρόποι μεταβατικότητας μπορεῖ νὰ ὑπάρχουν.

Δεδομένου ὅτι ὀρισμένα μέλη ὑδροβίων κλάδων, ὅπως τῶν Μαλακοστράκων καὶ τῶν Μαλακίων, εἶναι προσαρμοσμένα στὸ νὰ ζοῦν στὴν ξηρὰ, καὶ δεδομένου ὅτι ἔχουμε ἱπτάμενα πουλιὰ καὶ θηλαστικά, ἱπτάμενα ἔντομα τῶν πρὸ διαφοροτικῶν τύπων, καὶ παλιότερα εἶχαμε ἱπτάμενα ἔρπετά, μπορούμε νὰ συμπεράνουμε πὼς τὰ ἱπτάμενα ψάρια, ποὺ τώρα γλιστροῦν σὲ μεγάλες ἀποστάσεις στὸν ἀέρα καὶ θιφώνονται καὶ κάνουν στροφὴ μὲ τὴ βοήθεια τῶν τρεμάμενων πτερυγίων τους, θὰ μπορούσαν νὰ μεταβληθοῦν σὲ ὀλότρελα φτερωτὰ ζῶα.

Ἄν εἶχε γίνει κάτι τέτιο, ποιὸς θὰ φανταζόταν ποτὲ πὼς σὲ κάποια παλιότερη μεταβατικὴ κατάσταση αὐτὰ τὰ ζῶα ὑπῆρξαν κάτοικοι τοῦ ἀνοιχτοῦ ὠκεανοῦ καὶ χρησιμοποίησαν τὰ ὄργανα πτήσης, ποὺ μόλις διαμορφώνονταν, ἀποκλειστικά,

όσο μπορούμε να ξέρουμε, για να γλυτώσουν απ' τὸ να φαγο-  
θούν απ' τ' ἄλλα ψάρια ;

Όταν βλέπουμε οποιαδήποτε κατασκευή ἑξαιρετικὰ τελειο-  
ποιημένη για ὁποιαδήποτε εἰδικὴ συνήθεια, ὥπως τὶς φτεροῦγες  
ἑνὸς πουλιοῦ για πτήση, δὲν πρέπει νὰ ξεχνᾶμε πὼς τὰ ζῶα  
ποῦ παρουσιάζουν τοὺς πρώτους μεταβατικούς βιολογικοὺς ὀρι-  
σμένης κατασκευῆς, σπάνια θὰ ἐπέζησαν ὡς τὰ σήμερα, για-  
τὶ θὰ ὑποκαταστάθηκαν απ' τοὺς ἀπογόνους τους, ποῦ βι-  
θμαῖα ἔγιναν πρὸ τέλει με τὴ φυσικὴ ἐπιλογή. Ἀκόμα μπορού-  
με νὰ συμπεράνουμε πὼς οἱ μεταβατικὲς καταστάσεις ἀνάμε-  
σα σὲ κατασκευὲς κατάλληλες για πολὺ διαφορετικὲς συνήθη-  
κες, σπάνια θ' ἀναπτύχθηκαν σὲ καλιὰ περίοδο σὲ μεγάλ-  
ους ἀριθμοὺς καὶ με πολλὰς δευτερεύουσες μορφές. Ἔτσι,  
για νὰ γυρίσουμε στὸ φανταστικὸ μας παράδειγμα τοῦ ἱστίου-  
μου ψαριοῦ, δὲ φαίνεται πιθανὸν πὼς ψάρια ἱστιὰ νὰ πετά-  
ξουν πραγματικὰ θ' ἀναπτύσσονταν σὲ διάφορες δευτερεύουσες  
μορφές, για νὰ κινηθοῦν κατὰ διαφορετικοὺς τρόπους διάφορα  
Εἶδη στὴν ξηρὰ καὶ στὴ θάλασσα, μέχρις ὅτου τὰ ὄργανά τους  
πτήσης φτάσουν σὲ ἀνώτερο στάδιο τελειότητος, ἔτσι ποῦ  
νὰ τοὺς δίνουν μιὰν ἀποφασιστικὴ ὑπεροχὴ πένω στ' ἄλλα ζῶα  
στὴ μάχη τῆς ζωῆς. Γι' αὐτὸ οἱ πιθανότητες ν' ἀνικαλιθώψου-  
με Εἶδη σὲ μεταβατικὰ στάδια κατασκευῆς σὲ ἀκαλιθωμένη  
κατάσταση, θάναί πάντα μικρότερες, γιατί ὑπῆρχαν πρὸ  
ὀλιγάριθμα απ' ὅσο στὴν περίπτωση τῶν Εἰδῶν με τέλεια  
ἀνεπτυγμένους κατασκευές.

Θὰ δώσω τώρα δυὸ ὡς τρία παραδείγματα τῶν διαφορο-  
ποιημένων ὅσο καὶ ἀλλαγμένων συνηθειῶν στὰ ἄτομα τοῦ ἴ-  
διου Εἴδους. Καὶ στὶς δυὸ περιπτώσεις θάβιαι εἰκόλο στὴ  
φυσικὴ ἐπιλογή νὰ προσαρμόσει τὴν κατασκευὴ τοῦ ζῴου στὶς  
ἀλλαγμένες του συνήθειες, ἢ ἀποκλειστικὰ σὲ μιὰν ἀπ' τὶς καλ-  
λὲς συνήθειές του. Ἐἶναι ὅμως δύσκολο ν' ἀπομεινῶθουμε,  
καὶ δὲν ἔχει σημασία για μᾶς, ἂν ἀλλάξουν πρῶτα οἱ συνή-  
θειες κ' ὕστερα ἡ κατασκευὴ, ἢ ἂν μικρὲς τροποποιήσεις κατα-  
σκευῆς ὀδηγοῦν σὲ μεταβολὴ συνηθειῶν, μιὰ καὶ τὰ δυὸ ἐμ-  
φανίζονται πιθανὸν ταυτόχρονα. Γιὰ περιπτώσεις ἀλλαγμένων  
συνηθειῶν ἀρκεῖ ν' ἀναφερθοῦμε στὶς περιπτώσεις πολ-  
λῶν Βρετανικῶν ἐντόμων ποῦ τώρα τρέφονται ἀπὸ ἐξωτικὰ  
φυτὰ ἢ ἀποκλειστικὰ ἀπὸ τεχνητὲς οὐσίες. Γιὰ τὶς διαφορο-  
ποιημένες συνήθειες μπορούν νὰ δοθοῦν ἄκριμα παραδείγματα :  
Παρακολούθησα συχνὰ ἕνα μυγοχάρτη (*Saurofagus sulphuratus*)  
στὴ Ν. Ἀμερικὴ νὰ πετάει πένω ἀπὸν αἰθέρα κ' ἔπειτα νὰ πετάγεται πρὸς ἕνα ἄλλο, ὥπως θάβιαιε ἕνα κροκινέ-  
ζι, ἢ ἄλλες φορὲς νὰ στέκεται ἀκίνητος στὴν ἄκρη τοῦ νεροῦ  
κ' ὕστερα νὰ βουτάει μέσα στὸ νερὸ για νὰ πιᾶσει κινεῖνὰ ψάρ-  
ια σὰν ἀλκυῶν. Στὴν ἴδια μας τὴ χώρα μπορούμε νὰ δοῦμε τὸ

μεγάλο μελισσοφάγο (*Parus major*) να σκαρφαλώνει στα δέντρα σχεδόν σαν Κολάπτης, να σκοτώνει μερικές φορές μικρά πουλιά με χτυπήματα στο κεφάλι όπως ο κολλυρίων, και πολλές φορές τόν είδα και τόν άκουσα να κοπανάει τους σπόρους του σιλάκα σ' ένα κλαδί και να τούς σπάει όπως τὸ τρυποκάρυδο. Στη Β. Αμερική, ὁ Χήρον είδε τὴ μαύρη άρκούδα να κολυμπάει ὄρες με άνοιχτό στόμα, σχεδόν σαν φάλαινα, πιάνοντας έτσι έντομα στο νερό.

Καθώς βλέπουμε μερικές φορές άτομα με συνήθειες διαφορετικές απ' τις συνήθειες του Είδους τους και τών άλλων Ειδών του ίδιου γένους, μπορούμε να περιμένουμε πώς τέτια άτομα μπορεί τυχαία να γεννήσουν νέα Είδη με ανώμαλες συνήθειες, και με κατασκευή είτε έλαφρά είτε σημαντικά παραλλαγμένη απ' την κατασκευή του τύπου τους. Κι αυτές οι περιπτώσεις συμβαίνουν στη φύση. Μπορεί να δοθεί πιά χτυπητό παράδειγμα απ' τὸ παράδειγμα τῶν δρυοκολάπτη για τὸ σκαρφάλωμα στο δέντρο και τὸ πιάσιμο τών έντόμων στις χαραμάδες τῆς φλούδας; Κι όμως υπάρχουν στην Αμερική δρυοκολάπτες πὸν τρέφονται κυρίως από καρπούς, κι άλλοι με πιά μικρά φτερά πὸν κυνηγοῦν τὰ έντομα στο φτερό. Στους κάμπους του Λά Πλάτα, πὸν δέν υπάρχει σχεδόν κανένα δέντρο, ζεϊ ένα είδος δρυοκολάπτη (*Colaptes campestris*) πὸν ἔχει δυὸ δάχτυλα πρὸς τὰ μπρὸς και δυὸ πρὸς τὰ πίσω, μιά μακριά μυτερή γλώσσα, μυτερά φτερά στην ούρα, αρκετά σκληρά για να κρατήσουν τὸ πουλί στην ὀρθια στάση, αλλά ὄχι τόσο σκληρά ὡς του τυπικοῦ δρυοκολάπτη και ένα ἴσιο δυνατὸ ράμφος. Τὸ ράμφος όμως δέν είναι τόσο ἴσιο οὔτε τόσο σκληρό, ὡς του τυπικοῦ δρυοκολάπτη, αλλά αρκετά σκληρὸ για να τρυπάει τὸ ξύλο. Γι' αὐτὸ ὁ Κολάπτης αὐτὸς σ' ἔλα τὰ οὐσιαστικά μέρη τῆς κατασκευῆς του είναι σαν τὸ δρυοκολάπτη. Ακόμα και σὲ τέτια ασήμαντα χαρακτηριστικά, ὡς στο χρώμα, στο σκληρὸ τόνο τῆς φωνῆς και στο κυματοειδὲς πέταγμα, φαίνεται καθαρά ἡ στενή συγγένειά του με τὸν τυπικὸ δρυοκολάπτη, κι όμως, ὡς μπορῶ να βεβαιώσω ὄχι μονάχα απ' τις παρατηρήσεις μου, αλλά κι απ' τις πιά προσεχτικὲς παρατηρήσεις του Αζάρα, σὲ μερικές μεγάλες περιοχὲς δὲ σκαρφαλώνει στα δέντρα παρά κάνει τὴ φωλιά του σὲ τρύπες πὸν άνοίγει σὲ ὄχτους! Σὲ ὀρισμένες άλλες περιοχὲς όμως, αὐτὸς ὁ ἴδιος δρυοκολάπτης, ὡς βεβαιώνει ὁ κύριος Χάντσον, συχνάζει σὲ δέντρα κι άνοίγει τρύπες στους κορμούς για τὴ φωλιά του. Μπορῶ ν' αναφέρω σαν ένα ακόμα παράδειγμα για τις ἀλλαγὲς τών συνθηθειών αὐτοῦ του γένους, τὸ ὅτι ένας Κολάπτης του Μεξικοῦ περιγράφτηκε απ' τὸν Ντέ Σωσὸρ ν' άνοίγει τρύπες σὲ σκληρὸ ξύλο για ν' άποθηκεύσει βελανίδια. Απ' ὅλα τὰ θαλασσινά πουλιά, ὄι θα-

λασσοβάτες είναι κείνοι που ζούν περισσότερο στον αέρα, αλλά στους ήσυχους όρμους της Γης του Πυρός, το *Puffinaria bergardi* στις γενικές συνήθειές του, στην κατάπληχτική Ικανότητά του στις βουτιές, στον τρόπο που κολυμπάει και που πετάει, όταν υποχρεώνεται να πετάξει, θα μπορούσε να θεωρηθεί κατά λάθος από οποιονδήποτε για κόλυμβος ή πιγκουίνος. Για<sup>ο</sup> δλ<sup>ο</sup> αυτά είναι ουσιαστικά θαλασσοβάτης, αλλά με πολλά μέρη του οργανισμού του βαθιά παραλλαγμένα σύμφωνα με τις καινούργιες συνήθειες ζωής, ενώ ο δομοκοιλία του Λα Πλάτα ελάχιστα μονάχα έχει αλλάξει στην κατασκευή του. Στην περίπτωση του κίγκλου ο πιο όξυς παρατηρητής, εξετάζοντας το νεκρό σώμα του, δε θα υποπτευόταν ποτέ τις υποβρύχιες συνήθειές του, κι όμως το πουλί αυτό, που είναι συγγενικό με τους κότσυφους, ζει βουτώντας—χρησιμοποιώντας τα φτερά του κάτω απ<sup>ο</sup> το νερό και πιάνοντας πέτρες με τα πόδια του. Όλα τα μέλη της μεγάλης τάξης των Υμενοπτεριών είναι χερσαία, έχτος απ<sup>ο</sup> το γένος *Proctotrupes* που, όπως ανακάλυψε ο σερ Τζων Λούμποκ, είναι υδροβίο στις συνήθειές του. Συχνά μπαίνει στο νερό και βουτάει χρησιμοποιώντας όχι τα πόδια του αλλά τα φτερά του, και μένει ως τέσσερις ώρες κάτω απ<sup>ο</sup> το νερό. Κι όμως δεν παρουσιάζει καμιά αλλαγή στην κατασκευή σύμφωνα με τις ανώμαλες συνήθειές του.

Εκείνος που πιστεύει πως κάθε όν δημιουργήθηκε όπως το βλέπουμε σήμερα, θάβριωσε μερικές φορές κατάπληξη συναντώντας ένα ζώο με συνήθειες και κατασκευή που δε συμφωνούν μεταξύ τους. Τι μπορεί π.χ. να είναι φανερότερο απ<sup>ο</sup> το γεγονός ότι τα στεγανόποδα πόδια της πάπιας και της χήνας είναι σχηματισμένα για κολύμπι; Κι όμως υπάρχουν χήνες των ύψωμάτων που σπάνια πλησιάζουν το νερό, και κανένας άλλος έχτος απ<sup>ο</sup> τον Ωντιμικόν δεν έχει δεί το πουλί φρεγάτα που έχει και τα τέσσερα δάχτυλα ένωμένα με μια μεμβράνη να προσθαλασσώνεται στην επιφάνεια του Ωκεανού. Απ<sup>ο</sup> την άλλη μεριά οι κόλυμβοι κ<sup>ο</sup> οι φαλαγίδες είναι κατ<sup>ο</sup> εξοχήν υδροβία πουλιά αν και τα δάχτυλά τους είναι πλαισιωμένα μονάχα με μια μικρή μεμβράνη. Τι πιο ξεκάθαρο εκ πρώτης όψεως απ<sup>ο</sup> το ότι τα μεγάλα δάχτυλα, χωρίς μεμβράνη, των *Grallatores* (μακρόταρα) είναι φτιαγμένα για περπάτημα σε τέλματα και σε επιπλέοντα φυτά; Κι όμως η νερόκατα και η δορυγομήτρα, που ανήκουν σ<sup>ο</sup> αυτή την τάξη, η μόνη πρώτη είναι τόσο υδροβία όσο κ<sup>ο</sup> η φαλαγίδα ενώ η δεύτερη τόσο χερσαία όσο το όρνιθι ή η πέδικα. Σ<sup>ο</sup> αυτές τις περιπτώσεις—και πολλές άλλες θα μπορούσαν ν<sup>ο</sup> αναφερθούν—οι συνήθειες άλλαξαν χωρίς αντίστοιχη αλλαγή κατασκευής. Τα ένωμένα με μεμβράνη πόδια της χήνας των ύψωμάτων μπορούμε να πούμε πως έγιναν ολότελα υποτυπώδη σε λειτουργία, όχι

ὅμως και σὲ κατασκευή. Στὴ φρεγάτα ἡ βαθιὰ ἐγκοπὴ στὴ μεμβράνη ἀνάμεσα στὰ δάχτυλα δείχνει πὼς ἡ κατασκευὴ ἀρχισε ν' ἀλλάξει.

Εκεῖνος ποὺ πιστεύει σὲ χωριστὲς κι ἀναρίθμητες πράξεις δημιουργίας, μπορεῖ νὰ πει πὼς σ' αὐτὲς τὲς περιπτώσεις ἄρ- σε στὸν Δημιουργὸ νὰ κάνει ἕνα ὄν ἐνὸς τύπου νὰ καταλάβει τὴ θέση ἐνὸς ὄντος ποὺ ἀνήκει σὲ ἄλλο τύπο. Ἀλλ' αὐτὸ μοῦ φαίνεται πὼς εἶναι μονάχα μιὰ ἔκφραση τοῦ ἴδιου γεγονότος σὲ πῶς ὑψηλὴ γλώσσα. Εκεῖνος ποὺ πιστεύει στὸν ἀγώνα γιὰ τὴν ὑπαρξὴ και στὴν Ἀρχὴ τῆς φυσικῆς ἐπιλογῆς, θὰ παρα- δεχτεῖ πὼς κάθε ἐνὸργανο ὄν προσπαθεῖ συνεχῶς ν' ἀξήθει ἀριθμητικὰ, και πὼς ἂν ὁποιοδήποτε ὄν ποικίλλει, ἔστω και ἐλάχιστα, εἴτε σὲ συνήθειες εἴτε σὲ κατασκευή, κ' ἔτσι ἀποχτή- σει ὑπεροχὴ πᾶνω σὲ κάποιον ἄλλο κάτοικο τῆς ἴδιας χώρας, θὰ πάρει τὴ θέση αὐτοῦ τοῦ κατοίκου, ὅσο διαφορετικὴ κι ἂν εἶναι ἀπ' τὴ δική του. Κ' ἔτσι δὲ θὰ ἐκπλαγεῖ ἀπ' τὸ ὅτι ὑπάρχουν γῆνες και φρεγάτες στεγανόποδες, ἀπ' τὸ ὅτι ζοῦν στὴ στεριά και σπίνια προσθαλασσώνονται, ἀπ' τὸ ὅτι ὑπάρ- χουν μακροδάχτυλες ὀρνυομιῆτρες ποὺ ζοῦν σὲ λιβάδια ἀντὶ σὲ βάλτους, ἀπ' τὸ ὅτι ὑπάρχουν δρυοκολάπτες ἐκεῖ ποὺ δὲν ὑπάρ- χει σχεδὸν κανένα δέντρο, ἀπ' τὸ ὅτι ὑπάρχουν κότσυφοι και Ὑμενόπτερα βουτηχτάδες και θαλασσοβάτες με συνήθειες πηγ- κουίνων.

ΟΡΓΑΝΑ ΕΞΑΙΡΕΤΙΚΗΣ ΤΕΛΕΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΕΞΑΙΡΕΤΙΚΑ ΠΟΛΥΠΛΟΚΑ

Ομολογῶ πὼς φαίνεται ἄλῶτελα παράλογη ἡ ὑπόθεση ὅτι ἡ φυσικὴ ἐπιλογὴ κατόρθωσε νὰ σχηματίσει τὸν ὀφθαλμὸ με ὅλες τὲς ἀφθαστῆς τελειότητες ἱκανότητες νὰ προσαρμόξει τὴν ἔστιά σὲ διάφορες ἀποστάσεις, νὰ δέχεται διάφορες ποσότητες φωτός, και νὰ διορθώνει τὴ σφαιρικὴ και τὴ χρωματικὴ ἐκ- τροπή. Οταν εἰπώθηκε γιὰ πρώτη φορὰ πὼς ὁ ἥλιος μένει ἀκίνητος και ἡ γῆ γυρίζει γύρω του, ὁ κοινὸς νοῦς χαρακτή- ρισε αὐτὴ τὴ δοξασία σὰν ἐξωφρενικὴ. Ἀλλὰ τὸ παλιὸ ρητὸ *Vox populi, vox dei* (Φωνὴ λαοῦ, φωνὴ θεοῦ), καθὼς ξέρει κάθε φιλόσοφος, δὲν ἀληθεύει γιὰ τὴν ἐπιστήμη. Ἡ λογικὴ μοῦ λέει πὼς ἂν μπορεῖ ν' ἀποδειχθεῖ ἡ ὑπαρξὴ πολυἀριθμῶν δια- βαθμίσεων ἀπὸ ἕναν ἀπλὸ και ἀτελὴ ὀφθαλμὸ σ' ἕναν πολύ- πλοκο και τέλειο, και ὅτι κάθε βαθμίδα εἶναι χρήσιμη στὸν κά- τοχό της, ὅπως πραγματικὰ συμβαίνει· κι ἂν ἀκόμα ἀποδειχθεῖ ὅτι ὁ ὀφθαλμὸς ποικίλλει, κ' οἱ μεταβολὲς αὐτὲς κληρονο- μοῦνται, ὅπως ἐπίσης συμβαίνει ἀσφαλῶς· κι ἂν παρόμοιες μεταβολὲς εἴταν χρήσιμες σ' ὁποιοδήποτε ζῶο κάτω ἀπὸ μεταβαλλόμενες συνθήκες ζωῆς, τότε ἡ δυσκολία νὰ πιστέ- ρουμε πὼς ἕνας τέλειος και πολύπλοκος ὀφθαλμὸς θὰ μπο-

ροῦσε νὰ σχηματιστεῖ μὲ τὴ φυσικὴ ἐπιλογή, παρ' ὅλο πὸν αὐτὸ εἶναι ἀσύλληπτο γιὰ τὴ φαντασίᾳ μας, δὲ θάπρεπε νὰ θεωρηθεῖ πὼς ἀνατρέπει τὴ θεωρίᾳ μας. Τὸ πὼς ἓνα νεῦρο γίνεται εὐαίσθητο στὸ φῶς δὲ μᾶς ἐνδιαφέρει περισσότερο ἀπὸ ὅσο τὸ πὼς προέκυψε ἡ ἴδια ἡ ζωὴ. Ἀλλὰ μπορῶ νὰ παρατηρήσω πὼς ἀφοῦ μερικοὶ ἀπ' τοὺς κατώτατους ὀργανισμοὺς, πὸν σ' αὐτοὺς δὲν μποροῦμε ν' ἀνακαλύψουμε νεῦρα, εἶναι ἱκανοὶ νὰ διακρίνουν τὸ φῶς, δὲ μοῦ φαίνεται ἀδύνατο ὄρισμένα εὐαίσθητα στοιχεῖα στὸ σαρκώδες τους (πρωτόπλασμα) νὰ ἐνώθησαν καὶ ν' ἀναπτύχθησαν σὲ νεῦρα προικισμένα μὲ τὴν εἰδικὴ αὐτὴ εὐαισθησία.

Ἀναζητώντας τίς διαβαθμίσεις πὸν μ' αὐτὲς ἓνα ὄργανο σ' ὁποιοδήποτε εἶδος τελειοποιήθηκε, θὰ πρέπει νὰ κοιτάξουμε ἀποκλειστικὰ στοὺς κατευθεῖαν προγόνους του. Ἀλλὰ αὐτὸ εἶναι σχεδὸν πάντα ἀδύνατο, κ' εἴμαστε ὑποχρεωμένοι νὰ καταφύγουμε σ' ἄλλα εἶδη καὶ γένη τῆς ἴδιας οἰκίας, δηλαδὴ στοὺς πλάγιους ἀπογόνους τῆς ἴδιας προγονικῆς μορφῆς, γιὰ νὰ καταλάβουμε ποιὲς διαβαθμίσεις εἶναι δυνατές, ἂν κατὰ τύχη μερικὲς διαβαθμίσεις μεταδόθηκαν ἀτόφως ἢ μὲ μικρὲς μονάχα ἀλλαγές. Ἀλλὰ ἡ κατάστασις τοῦ ἴδιου ὄργάνου πὸν ξεχωριστοὺς κλάδους μπορεῖ τυχαῖα νὰ φωτίσει τὰ στάδια πὸν ἀπ' αὐτὰ πέρασε ἡ τελειοποίηση τοῦ ὄργάνου.

Τὸ ἀπλούστερο ὄργανο πὸν μπορεῖ νὰ ὀνομαστῆ ὀφθαλμὸς ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓνα ὀπτικὸ νεῦρο πὸν περιβάλλεται ἀπὸ χρωστικὰ κύτταρα καὶ σκεπάζεται ἀπὸ διάφανες μεμβράνες, ἀλλὰ χωρὶς κανένα φακὸ ἢ ἄλλο διαθλαστικὸ σῶμα. Μποροῦμε ὁμοίως, σύμφωνα μὲ τὸν κ. Ζουρνταν, νὰ κατεβοῦμε ἓνα ἀκαλοπάτι χαμηλότερα στὴ φυσικὴ κλίμακα καὶ νὰ βροῦμε ἀθροίσματα χρωστικῶν κυττάρων πὸν φαίνεται νὰ χρησιμεύουν σὰν ὄργανα ὄρασης, χωρὶς κανένα νεῦρο, νὰ περιβάλλονται μονάχα ἀπὸ σαρκώδη ἰστό. Ὄφθαλμοὶ τέτοιου ἀπλοῦ εἴδους, ἀνίκανοι γιὰ κάθε σαφὴ ὄρασις, χρησιμεύουν μονάχα γιὰ νὰ ξεχωρίζουν τὸ φῶς ἀπ' τὸ σκοτάδι. Σὲ μερικοὺς ἀστερίες, μερικὲς κοιλότητες στὸ στρώμα τῆς χρωστικῆς οὐσίας πὸν περιβάλλει τὸ νεῦρο εἶναι γεμάτες, ὅπως περιγράφει ὁ συγγραφέας πὸν ἀναφέραμε, μὲ διάφανη ζελατινοειδὴ οὐσία πὸν προεξέχει σχηματίζοντας μιὰ κυρτὴ ἐπιφάνεια ὅμοια μὲ τὸν κερατοειδῆ χιτῶνα στὰ ἀνώτερα ζῶα. Ὁ Μ. Ζουρνταν ὑποθέτει πὼς αὐτὸ χρησιμεύει ὄχι γιὰ τὸ σχηματισμὸ μιᾶς εἰκόνας, ἀλλὰ μονάχα γιὰ νὰ συγκεντρῶνει τίς φωτεινὲς ἀχτίνες καὶ νὰ τίς κάνει πῶς εὐκόλα ἀντιληπτές. Σ' αὐτὴ τὴ συγκέντρωσις τῶν ἀχτίνων βλέπουμε τὸ πρῶτο καὶ πολὺ σπουδαιότερο στάδιο στὴ διαμόρφωσις ἑνὸς ἀληθινοῦ ὀφθαλμοῦ πὸν νὰ σχηματίζει εἰκόνας, γιὰτὶ ἀρκεῖ νὰ τῆσθετήσουμε τὸ γυμνὸ ἄκρο τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου, πὸν πὸν μερικὰ κατώτερα ζῶα βρίσκεται βαθιὰ θαμμένο μέσα στὸ σῶμα καὶ σ'

ἀλλὰ εἶναι κοντὰ στὴν ἐπιφάνεια, στὴν ἀκριβὴ ἀπόσταση ἀπ' τὸ συγκεντροτικό ὄργανο γιὰ νὰ σχηματιστεῖ πάνω σ' αὐτὸ μιὰ εἰκόνα.

Στὸ μεγάλο κλάδο τῶν Ἀρθροπόδων μπορούμε νὰ ξεκινήσουμε ἀπὸ ἓνα νεῦρο σχετισμένο ἀπλὰ μὲ χρωστική οὐσία, ποὺ μερικὲς φορές σχηματίζει ἓνα εἶδος κόρης, ἀλλὰ χωρὶς φακὸ ἢ ὁποιοδήποτε ἄλλο ὀπτικό ὄργανο. Στὰ ἔντομα εἶναι σήμερα γνωστὸ πὼς οἱ πολυάρθριμες ἔδρες τοῦ μεγάλου σύνθετου ματιοῦ τοὺς ἀποτελοῦν πραγματικὸ φακὸ, καὶ πὼς οἱ κῶνοι τῶν ματιῶν τοὺς περιλαμβάνουν περιεργὰ ἀλλαγμένες νευρικές ἴνες. Ἀλλὰ αὐτὰ τὰ ὄργανα στὰ Ἀρθρόποδα εἶναι τόσο πολὺ διαφοροποιημένα ποὺ ὁ Μύλερ καλιότερα ἔφτιαξε τρεῖς κύριες κλάσεις μὲ ἑπτὰ ὑποδιαιρέσεις, καὶ μιὰ τέταρτη κύρια κλάση συγγνωμένων ἀπλῶν ὀφθαλμῶν.

Ὅταν σκεφτοῦμε αὐτὰ τὰ γεγονότα, ποὺ παραθέτουμε ἔδῳ πρὸς συνόπτικὰ, σὲ σχέση μὲ τὴν εὐρεία ἔκταση τῆς διαφοροποίησης καὶ τῆς βαθμιαίας τελειοποίησης τῆς διαμόρφωσης τῶν ὀφθαλμῶν στὰ κατώτερα ζῶα, καὶ ὅταν ἀναλογιστοῦμε πόσο μικρὸς εἶναι ὁ ἀριθμὸς ὄλων τῶν ζωντανῶν μορφῶν σὲ σύγκριση μὲ κείνες ποὺ ἔξαφανίστηκαν, δὲν εἶναι πιά τόσο δύσκολο νὰ πιστέψουμε πὼς ἡ φυσικὴ ἐπιλογή μπορεῖ νὰ μετέτρεψε τὸ ἀπλὸ ὄργανο ποὺ ἀποτελεῖτο ἀπὸ ἓνα ὀπτικὸ νεῦρο, περιβεβλημένο μὲ χρωστικὴ οὐσία καὶ ἐφοδιασμένο μὲ μιὰ διάφανη μεμβράνη, σὲ ὀπτικὸ ὄργανο τόσο τέλειο ὡς αὐτὸ ποὺ ἔχει ὁποιοδήποτε μέλος τοῦ κλάδου τῶν Ἀρθροπόδων.

Ἐκείνος ποὺ θὰ φτάσει ὡς ἔδῳ, δὲν πρέπει νὰ διατάσει νὰ κάνει ἀκόμα ἓνα βῆμα, ἂν βρεῖ, τελειώνοντας αὐτὸ τὸ βιβλίο, πὼς ἓνας μεγάλος ὄγκος γεγονότων, ποὺ δὲν ἐξηγοῦνται ἀλλιῶς, μπορεῖ νὰ ἐξηγηθεῖ μὲ τὴ θεωρία τῆς μεταβολῆς μὲ τὴ φυσικὴ ἐπιλογή. Καὶ πρέπει νὰ παραδεχθεῖ πὼς καὶ μιὰ κατασκευὴ τόσο τέλεια ὥστε ὁ ὀφθαλμὸς τοῦ ἀστού μπορεῖ νὰ σχηματιστεῖ ἔτσι, ἂν καὶ σ' αὐτὴ τὴν περίπτωσι δὲν ξέρουμε τίς μεταβατικὲς καταστάσεις. Διατυπώθηκε ἡ ἀντίρρηση πὼς γιὰ ν' ἀλλάξει ὁ ὀφθαλμὸς καὶ νὰ ἐξακολουθήσει νὰ διατηρεῖται ὡς τέλειο ὄργανο, θ'ἔπρεπε νὰ πραγματοποιηθοῦν πολλὲς ἀλλαγές ταυτόχρονα ποὺ, ὅπως ὑποτίθεται, δὲν μποροῦν νὰ γίνουν μὲ τὴ φυσικὴ ἐπιλογή. Ἀλλά, ὅπως ἐπεχείρησα νὰ δείξω στὸ ἔργο μου γιὰ τίς μεταβολές στὰ ἐξημερωμένα ζῶα, δὲν εἶναι ἀνάγκη νὰ υποθέσουμε πὼς οἱ μεταβολές εἴταν ὅλες ταυτόχρονα, ἂν εἴταν ἐξαιρετικὰ μικρὲς καὶ βαθμιαῖες. Ἀλλοστε, διάφορα εἶδη μεταβολῶν μποροῦν νὰ χρησιμεύσουν γιὰ τὸν ἴδιον σκοπὸ. Ὅπως παρατήρησε ὁ κ. Γουάλας «ἂν ἓνας φακὸς ἔχει πολὺ βραχεία ἢ πολὺ μακρὰ ἐστιακὴ ἀπόσταση, μπορεῖ νὰ διορθωθεῖ εἴτε μὲ ἀλλαγὴ τῆς κυρτότητάς του εἴτε μὲ ἀλλαγὴ τῆς πυκνότητάς του. Ἄν ἡ κυρτότητα εἶναι ἀνώμαλη καὶ οἱ

ἀχτίνες δὲ συγκλίνουν σ' ἓνα σημεῖο, τότε μιὰ πιὸ κανονικὴ κυρτότητα θ' ἀποτελεῖ βελτίωση. Ἔτσι ἡ συστολὴ τῆς Ἰριδας καὶ οἱ κινήσεις τῶν μυῶν τοῦ ὀφθαλμοῦ δὲν εἶναι οὐσιώδεις γιὰ τὴν ὄραση, ἀλλὰ μονάχα ἁπλὲς βελτιώσεις ποὺ θὰ μπορούσε ν' ἄχων προστεθεῖ καὶ τελειοποιηθεῖ σ' ὅποιοδήποτε στάδιο τῆς κατασκευῆς τοῦ ὀπτικοῦ ὄργανου». Στὴν ἀνώτερη ὑποδιαίρεση τοῦ ζωϊκοῦ βασιλείου, δηλαδὴ στὰ σπονδυλωτά, μπορούμε νὰ ξεκινήσουμε ἀπὸ ἓναν τόσο ἁπλὸ ὀφθαλμό, ποὺ ν' ἀποτελεῖται, ὅπως στὸν Ἀμφίλοξο, ἀπὸ ἓνα μικρὸ σακκίδιο ἀπὸ διάφανο δέριμα, ἐφοδιασμένο μ' ἓνα νεῦρο καὶ ἐπιστρωμένο μὲ χρωστικὴ οὐσία ἀλλὰ χωρὶς κανένα ἄλλο ὄργανο. Στὰ ψάρια καὶ στὰ ἑρπετά, ὅπως παρατήρησε ὁ Οουεν, «ἡ ἔκταση τῶν διαβαθμίσεων τῶν διοπτρικῶν κατασκευῶν εἶναι πολὺ μεγάλη». Εἶναι χαρακτηριστικὸ τὸ γεγονός ὅτι ἀκόμα καὶ στὸν ἄνθρωπο, σύμφωνα μὲ τὶς ἀπόμενες τοῦ μεγάλου Βίχοφ, ὁ θαυμασιὸς κρυσταλλοειδῆς φακὸς σχηματίζεται στὸ ἔμβρυο μὲ μιὰ συσσώρευση ἐπιδερμικῶν κυττάρων, ποὺ βρίσκονται μέσα σὲ μιὰ σακκοειδῆ πτυχή τοῦ δέρματος, καὶ τὸ ὑαλοειδὲς σῶμα σχηματίζεται ἀπὸ ἐμβρυακὸ ὑποδόριον ἰστό. Γιὰ νὰ φτάσουμε ὅμως σ' ἓνα σωστὸ συμπέρασμα σχετικὰ μὲ τὸ σχηματισμὸ τοῦ ὀφθαλμοῦ, μὲ ὅλα τὰ θαυμαστά ἂν καὶ ὄχι ἀπόλυτα τέλεια χαρακτηριστικὰ του, εἶναι ἀπαισιώχτη ἡ λογικὴ νὰ ἐπιβληθεῖ στὴ φαντασία. Ἀλλὰ καὶ γὰρ ὁ ἴδιος ἔνωσα ἀρκετὰ ἔντονα τὴ δυσκολία αὐτὴ ὥστε νὰ μὴ μοῦ κάνει ἔκπληξη τὸ ὅτι ἄλλοι δισταίνουν νὰ ἐπεκτείνουν τόσο τὴν Ἀρχὴ τῆς φυσικῆς ἐπιλογῆς.

Εἶναι σχεδὸν ἀδύνατο ν' ἀποφύγουμε νὰ συγκρίνουμε τὸν ὀφθαλμὸ μ' ἓνα τηλεσκόπιο. Ξέρουμε πὼς αὐτὸ τὸ ἐργαλεῖο τελειοποιήθηκε μὲ μακρόχρονας προσπάθειες τῶν μεγαλιτέρων διανοιῶν, καὶ φυσικὰ συμπεραίνουμε πὼς ὁ ὀφθαλμὸς σχηματίστηκε μὲ μιὰ κάπως ἀνάλογη διαδικασία. Ἀλλὰ αὐτὸ τὸ συμπέρασμα δὲν εἶναι κάπως ἀλαζονικό; ἔχουμε τὸ δικαίωμα νὰ ὑποθέσουμε πὼς ὁ Δημιουργὸς δουλεύει μὲ πνευματικὲς δυνάμεις ὅμοιες μὲ τὶς δυνάμεις τοῦ ἀνθρώπου; Ἄν πρέπει νὰ συγκρίνουμε τὸν ὀφθαλμὸ μ' ἓνα ὀπτικὸ ὄργανο, θὰ πρέπει νὰ φανταστοῦμε ἓνα παχὺ στρώμα διαφανοῦ ἰστοῦ, μὲ χώρους γεμάτους ὑγρῶ, καὶ μ' ἓνα νεῦρο κάτω ἀπ' αὐτὸ εὐαίσθητο στὸ φῶς, κ' ὕστερα νὰ ὑποθέσουμε πὼς κάθε μέρος αὐτοῦ τοῦ στρώματος ἀλλάζει σιγὰ-σιγὰ πυκνότητα, ἔτσι ποὺ νὰ χωριστεῖ σὲ στρώματα διαφορετικῆς πυκνότητος καὶ πάχους, τοποθετημένα σὲ διαφορετικὲς ἀποστάσεις μεταξύ τους καὶ μὲ τὶς ἐπιφάνειες κάθε στρώματος ν' ἀλλάζουν λίγο-λίγο μορφή. Ἀκόμα πρέπει νὰ φανταστοῦμε μιὰ δύναμη, ποὺ ἀντιπροσωπεύεται ἀπ' τὴ φυσικὴ ἐπιλογὴ ἢ τὴν ἐπιβίωση τῶν καλύτερα προσαρμοσμένων, ποὺ νὰ παρακολουθεῖ μὲ προσοχὴ καὶ



τὴν παραμικρότερη ἀλλαγὴ στὰ διάφανα στρώματα, καὶ ποὺ νὰ διατηρεῖ προσεχτικῶς κάθε παραλλαγὴ ποὺ κάτω ἀπὸ διαφοροετικὲς συνθήκες, κατὰ ὁποιοδήποτε τρόπο ἢ βαθμὸν, τείνει νὰ παραγάγει μιὰ καθαρότερη εἰκόνα. Πρέπει νὰ ὑποθέσουμε πὼς κάθε καινούργια κατάστασις τοῦ ὄργανου πολλαπλασιάζεται κατὰ ἑκατομμύρια καὶ πὼς κάθε ὄργανο διατηρεῖται ὥσπου νὰ παραχθεῖ ἓνα καλύτερο, ὅποτε αὐτὸ ἀντικαθιστᾷ κ' ἐκμηδενίζει τὰ παλιά. Στὰ ζωντανὰ σώματα, ἡ μεταβολὴ θὰ προκαλέσει μικρὲς ἀλλαγές, ἡ ἀναπαραγωγὴ θὰ τις πολλαπλασιάσει σχεδὸν σὲ ἀπειρο ἄριθμὸν καὶ ἡ φυσικὴ ἐπιλογὴ θὰ ἐπιλέξει ἀλάνθαστα κάθε βελτίωση. Ὑποθέστε πὼς αὐτὴ ἡ διαδικασίᾳ συνεχίζεται ἑκατομμύρια χρόνια, καὶ κάθε χρόνος σ' ἑκατομμύρια ἄτομα διαφόρων εἰδῶν, καὶ τότε δὲ θὰ μπορούσαμε νὰ παραδεχταῖμε πὼς εἶναι δυνατόν νὰ σχηματιστεῖ ἓνα ζωντανὸ ὀπτικὸ ὄργανο τόσο ἀνώτερο ἀπὸ ἓνα γυάλινο ὀπτικὸ ὄργανο ὅσο εἶναι ἀνώτερα τὰ ἔργα τοῦ Δημιουργοῦ ἀπ' τὰ ἔργα τοῦ ἀνθρώπου ;

#### ΤΡΟΠΟΙ ΜΕΤΑΒΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Ἄν θὰ μπορούσε ν' ἀποδειχτεῖ πὼς ὑπῆρξε ὁποιοδήποτε πολὺπλοκο ὄργανο, ποὺ νὰ μὴν εἶναι δυνατόν νάχει σχηματιστεῖ ἀπὸ μιὰ σειρὰ πολυάριθμες, διαδοχικὲς κ' ἐλαφρὲς μεταβολές, ἡ θεωρία μου θὰ κατέρρεε ἐντελῶς. Ἀλλὰ δὲν μπορῶ νὰ βρῶ καμιὰ τέτιαν περίπτωσι. Βέβαια ὑπάρχουν πολλὰ ὄργανα ποὺ δὲν ξέροισι τις μεταβατικὲς βαθμίδες τους, ἰδιαίτερα ἂν κοιτάξοιμε τὰ πολὺ ἀπομονωμένα εἶδη, ποὺ γίρω ἀπ' αὐτὰ, σύμφωνα μὲ τὴν θεωρίαν μου, πολλὰ συγγενικά τους εἶδη ἔχουν ἐκλείψει. Ἡ, κάλι, ἂν πάροισι ἓνα ὄργανο κοινὸ σ' ὅλα τὰ μέλη ἑνὸς κλάδου, μιὰ καὶ στὴν περίπτωσι αὐτὴ τὸ ὄργανο θὰ πρέπει νὰ σχηματίστηκε σὲ μιὰ πολὺ ἀπομακρυσμένη περίοδο, πρὶν ἀναπτυχθοῦν ὅλα τὰ μέλη τοῦ κλάδου· γιὰ ν' ἀνακαλύψοιμε τις πρώτες μεταβατικὲς βαθμίδες ποὺ ἀπ' αὐτὲς πέρασε τὸ ὄργανο αὐτό, θὰ πρέπει νὰ κοιτάξοιμε πολὺ παλιὰς προγονικὲς μορφές, ποὺ ἔχουν ἐκλείψει ἀπὸ πολὺν καιρὸν.

Θὰ πρέπει νάμαστε ἐξαιρετικῶς προσεχτικοὶ στὸ νὰ συμπεράνοισι πὼς ἓνα ὄργανο δὲ θὰ μπορούσε νὰ σχηματιστεῖ μὲ βαθμιαῖες μεταβολές ὁποιασδήποτε μορφῆς. Θὰ μπορούσαν νὰ δοθοῦν πολυάριθμα παραδείγματα κατωτέρων ζώων ὅπου τὸ ἴδιο ὄργανο ἐκτελεῖ ταυτόχρονα ὁλότελα διαφοροετικὲς λειτουργίες. Ἔτσι στὴ νύμφη τῆς λιβελλούλας καὶ στὸ ψάδι *Cobites*, ὁ πεπτικὸς σωλήνας ἀναπνέει, χωνεύει καὶ ἐκκρίνει. Τὸ ζῶον Ὑδρα, μπορεῖ ν' ἀναποδογυριστεῖ τὰ μέσα ἔξω, καὶ ἡ ἔξωτερικὴ ἐπιφάνεια θὰ χωνεύει τότε, ἐνῶ τὸ στομάχι θ' ἀναπνέει. Σ' αὐτὲς τις περιπτώσεις ἡ φυσικὴ ἐπιλογὴ μπορεῖ