

ΔΕΚΑΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ

ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ ΤΩΝ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΧΡΟΝΙΚΩΝ

ΓΙΑ ΤΗ ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΑΠΟΥΣΙΑ ΕΝΔΙΑΜΕΣΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΕΞΑΦΑΝΙΣΘΕΙ.—ΓΙΑ ΤΗ ΦΥΣΗ ΤΩΝ ΕΝΔΙΑΜΕΣΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΕΞΑΦΑΝΙΣΘΕΙ ΚΑΙ ΤΟΝ ΑΡΙΘΜΟ ΤΟΥΣ.—ΓΙΑ ΤΟΝ ΔΙΑΡΡΕΥΣΑΝΤΑ ΧΡΟΝΟ ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΟΝ ΑΠ' ΤΙΣ ΔΙΑΒΡΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΤΙΣ ΠΡΟΣΧΩΣΕΙΣ.—ΓΙΑ ΤΟΝ ΔΙΑΡΡΕΥΣΑΝΤΑ ΧΡΟΝΟ ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΟ ΣΕ ΕΤΗ.—ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΝΙΧΡΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΠΑΛΑΙΟΝΤΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΛΛΟΓΩΝ ΜΑΣ.—ΓΙΑ ΤΑ ΧΑΣΜΑΤΑ ΤΩΝ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΜΑΣ ΔΙΑΠΛΑΣΕΩΝ.—ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΓΥΜΝΩΣΗ ΤΩΝ ΓΡΑΝΙΤΙΚΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ.—ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΥΣΙΑ ΕΝΔΙΑΜΕΣΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΣΕ ΟΠΟΙΑΔΗΠΟΤΕ ΔΙΑΠΛΑΣΗ.—ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΦΝΙΚΗ ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΟΜΑΔΩΝ ΕΙΔΩΝ.—ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΤΟΜΗ ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΤΟΥΣ ΣΤΑ ΑΡΧΑΙΟΤΕΡΑ ΓΝΩΣΤΑ ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΡΩΜΑΤΑ ΠΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΥΝ ΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΑ.—ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΚΑΤΟΙΚΗΣΙΜΗΣ ΓΗΣ.

Στὸ ἔκτο κεφάλαιο ἀπαρίθμησα τὶς κύριες ἀντιρρήσεις ποὺ μποροῦν νὰ διατυπωθοῦν δικαιολογημένα ἐνάντια στὶς ἀπόψεις ποὺ ὑποστηρίζονται σ' αὐτὸ τὸ βιβλίο. Οἱ περισσότερες ἀπ' αὐτὲς συζητήθηκαν τώρα. Μιὰ δυσκολία ὅμως εἶναι ὀλοφάνερη : δηλαδὴ ἡ διάκριση τῶν εἰδολογικῶν μορφῶν, καὶ τὸ γεγονὸς ὅτι δὲ συνδέονται μεταξύ τους μὲ ἀναρίθμητους μεταβατικούς κρίκους. Ἀνέφερα γιὰ ποιούς λόγους δὲν ἐμφανίζονται συνήθως τέτιοι συνδετικοὶ κρίκοι σήμερα, κάτω ἀπὸ συνθήκες ποῦ, φαινομενικά, εἶναι πολὺ εὐνοϊκὲς γιὰ τὴν ἐμφάνισή τους, ὅπως π.χ. μιὰ ἐκτεταμένη καὶ συνεχῆς περιοχὴ μὲ βαθμιαῖες ἀλλαγὲς στὶς φυσικὲς συνθήκες. Προσπάθησα νὰ δείξω πὼς ἡ ζωὴ κάθε Εἴδους ἐξαρτᾶται πολὺ περισσότερο ἀπ' τὴν παρουσία ἄλλων καθορισμένων κίβλας ἐνόργανων μορφῶν παρὰ ἀπ' τὸ κλίμα, καὶ πὼς γι αὐτὸ οἱ πραγματικὰ κυρίαρχες συνθήκες ζωῆς δὲ διαβαθμίζονται ἀνεπαίσθητα, ὅπως ἡ θερμότητα ἢ ἡ ὑγρασία. Προσπάθησα ἐπίσης ν' ἀποδείξω πὼς οἱ ἐνδιάμεσες ποικιλίες, μὲ τὸ νὰ ὑπάρχουν σὲ μικρότερους ἀριθμοὺς ἀπ' ὅσο οἱ μορφὲς ποὺ συνδέουν, θὰ νικηθοῦν καὶ θὰ ἐξοντωθοῦν στὴ διάρκεια τῆς πιδ πέρα μεταβολῆς καὶ βελτίωσης. Ἡ κύρια αἰτία ὅμως ποὺ ἀναρίθμητοι συνδετικοὶ κρίκοι δὲν ἐμφανίζονται πούθενά τώρα στὴ φύση, ἐξαρτᾶται ἀπ' τὴν ἴδια τὴ διεργασία τῆς φυσικῆς ἐπιλογῆς, ποὺ χάσῃ σ' αὐτὴν καινούργιες ποικιλίες παίρνουν συνεχῶς τὴ θέση τῶν γονικῶν μορφῶν καὶ τὶς ὑποκαθιστοῦν. Ἀλλά, καθὼς ἡ διεργασία αὐτὴ τῆς ἐξόντωσης διεξήχθη σὲ τεράστια κλίμακα, ὁ ἀριθμὸς τῶν ἐνδιάμεσων ποικιλιῶν ποὺ ὑπῆρξαν ἄλλοτε θὰ πρέπει νὰναι πραγματικὰ τεράστιος. Γιατὶ λοιπὸν ἡ κάθε γεωλογικὴ διάπλαση καὶ τὸ κάθε στρώμα νὰ μὴν

είναι γεμάτα από τέτοιους ενδιάμεσους κρίκους; Η Γεωλογία ασφαλώς δὲν ἀποκαλύπτει καμιά τέττα ἀνεπαίσθητα διαβαθμισμένη ἀλυσίδα ἐνῶργανων ὄντων. Κι αὐτὸ ἴσως εἶναι ἡ πιδ λογικὴ καὶ σοβαρὴ ἀντίρρηση πὸν μπορεῖ νὰ διατυπωθεῖ ἐναντία στὴ θεωρία μας. Ἡ ἐξήγηση, πιατεύω, βρῖσκεται στὴν πολὺ μεγάλη ἀτέλεια τῶν γεωλογικῶν χρονικῶν.

Πρῶτα ἀπ' ὄλα πρέπει πάντα νὰ θυμόμαστε τί εἶδους ἐνδιάμεσες μορφές θὰ πρέπει νάχουν ὑπάρξει σύμφωνα μὲ τὴ θεωρία μας. Σὲ μὲνα προσωπικῶς πάντα εἶταν δύσκολο, ἐξετάζοντας δυὸ ὁποιαδήποτε Εἶδη, ν' ἀποφύγω νὰ φανταστῶ μορφές ἄ μ ε σ α ἐνδιάμεσες μεταξύ τους. Ἀλλὰ αὐτὸ εἶναι μὴ ἐντελῶς σφαλερὴ ἀποψη. Πρέπει πάντα νὰ ψάχνουμε γιὰ μορφές ἐνδιάμεσες ἀνάμεσα σὲ κάθε Εἶδος καὶ σ' ἕναν κοινὸ ἀλλὰ ἄγνωστο γεννήτορα. Κι ὁ γεννήτορας αὐτὸς θὰ διέφερε συγγήθως ἀπὸ ὁρισμένες ἀπόψεις ἀπ' ὄλους τοὺς παραλλαγμένους ἀπογόνους του. Καὶ νὰ ἔνα ἀπλὸ παρὰδειγμα: τὸ ρικιδόνουρο κ' ἡ γογγρόνη κατάγονται καὶ τὰ δυὸ ἀπ' τὸ ἀγριοπερίστερο, κι ἂν εἶχαμε ὄλες τις ἐνδιάμεσες ποικιλίες πὸν ὑπῆρξαν ποτέ, θάχαμε μὴν ξεχωρτικὰ πυκνὴ σειρὰ παραλλαγῶν ἀνάμεσα στὶς δυὸ αὐτὲς ποικιλίες καὶ στὸ ἀγριοπερίστερο, ἀλλὰ δὲ θάχαμε ἅμεσα ἐνδιάμεσες ποικιλίες ἀνάμεσα στὸ ρικιδόνουρο καὶ στὴ γογγρόνη—μὴ πικιλία λ.χ. πὸν νὰ συνδύαζε μὴ κάπως μεγαλύτερη οὐρὰ κ' ἔναν κάπως φουσκωμένο πρόλοφο πὸν ἀποτελοῦν τὰ χαρακτηριστικὰ γνωρίσματα στὶς δυὸ πιδ πίνω ράτσες. Ἀκόμα αὐτὲς οἱ δυὸ ράτσες ἄλλαξιν τίσο πὸν ἂν δὲν εἶχαμε ἱστορικὴ ἢ ἔμμεση ἀπόδειξη σχετικὰ μὲ τὴν καταγωγὴ τους, δὲ θάταν δυνατὸ νὰ καθορίσουμε, ἀπὸ μὴν ἀπλὴ σύγκριση τῆς κατασκευῆς τους μὲ τὴν κατασκευὴ τοῦ ἀγριοπερίστερου (Columba livia), ἂν κατάγονται ἀπ' αὐτὸ τὸ Εἶδος ἢ ἀπὸ κανένα συγγενικὸ, ὅπως τὸ Columba ceyas.

Ἔτσι, ἂν ἐξετάσουμε τὰ Εἶδη σὲ φυσικὴ κατῴσταση, μορφές πὸν ξεχωρίζουν πολὺ, ὅπως τὸ ἄλογο καὶ ὁ τίπιρος, δὲν ἔχουμε λόγο νὰ ὑποθέσουμε πὸς ὑπῆρξαν ποτέ ἅμεσα ἐνδιάμεσοι κρίκοι ἀνάμεσά τους, ἀλλὰ ἀνάμεσα σὲ κανένα ἀπ' αὐτὰ καὶ σ' ἕναν κοινὸ ἄγνωστο πρόγονο. Ὁ κοινὸς πρόγονος θάχε γενικὰ σ' ὄλο του τὸν ὄργανισμό κολλὰ κοινὰ μὲ τὸν τίπιρο καὶ τὸ ἄλογο, ἀλλὰ σὲ μερικὰ σημεῖα κατασκευῆς θὰ διέφερε πολὺ κι ἀπ' τὰ δυὸ, ἴσως περισσότερο ἀκόμα ἀπ' ὅσο διαφέρουν αὐτὰ μεταξύ τους. Γι' αὐτὸ, σ' ὄλες τις τέτιες περιπτώσεις δὲ θὰ μπορούσαμε ν' ἀναγνωρίσουμε τὴ γονικὴ μορφή ὁποῦνδήποτε δυὸ ἢ περισσότερων Εἰδῶν, ἀκόμα κι ἂν συγκρίναμε λεπτομερειακὰ τὴν κατασκευὴ τοῦ προγόνου μὲ τὴν κατασκευὴ τῶν παραλλαγμένων ἀπογόνων του, ἐχτὸς ἂν εἶχαμε ταυτόχρονα μὴ σχεδὸν πλήρη ἀλυσίδα τῶν ἐνδιάμεσων κρίκων.

Εἶναι βέβαια δυνατό, σύμφωνα μὲ τὴ θεωρία μας, μὴ ἀπ'

τις δυὸ ζωντανές μορφές νὰ κατὰγεται ἀπ' τὴν ἄλλη, ὅπως π.χ. ἓνα ἄλογο ἀπὸ ἓναν τάπιρο, καὶ σ' αὐτὴ τὴν περίπτωσιν θὰ ὑπῆρξαν ἀνάμεσα τους ἄμεσα ἐνδιάμεσα κρίκοι. Ἀλλὰ μιὰ τέτια περίπτωση θὰ προϋπέθετε ὅτι μιὰ μορφή ἔμεινε γιὰ πολὺ μακρὰ περίοδο ἀμετάβλητη, ἐνῶ οἱ ἀπόγονοὶ τῆς ὑπέστησαν πολὺ μεγάλες ἀλλαγές. Καὶ ἡ Ἀρχὴ τοῦ ἀνταγωνισμοῦ ἀνάμεσα σὲ ὄργανισμὸν καὶ ὄργανισμὸν, ἀνάμεσα σὲ παιδί καὶ γονέα, καθιστᾷ κατὰ τέτιο πολὺ σπάνιο, γιὰ τὸ σ' ὅλες αὐτὲς τὶς περιπτώσεις οἱ νέες καὶ βελτιωμένες μορφές ζωῆς τείνουν νὰ ὑποκαταστήσουν τὶς παλιές μορφές πού δὲ βελτιώθηκαν.

Μὲ τὴ θεωρίαν τῆς φυσικῆς ἐπιλογῆς ὅλα τὰ ζωντανὰ Εἶδη συνδέονται μὲ τὰ γονικὰ Εἶδη κάθε γένους, μὲ διαφορὰς πού δὲν εἶταν μεγαλύτερες ἀπὸ καῖνες πού βλέπουμε σήμερον ἀνάμεσα στὶς φυσικὰ καὶ στὶς ἐξημερωμένες ποικιλίες τοῦ ἴδιου Εἶδους. Κι αὐτὰ τὰ γονικὰ Εἶδη, πού ἔχουν γενικὰ ἐξαφανισθεῖ σήμερον, συνδέονται μὲ πῶς παλιές μορφές, κ. ο. κ., πρὸς τὰ πίσω πάντα, συγκλίνοντας πρὸς τὸν κοινὸ πρόγονο κάθε μεγάλου κλάδου. Ἔτσι πού ὁ ἀριθμὸς τῶν ἐνδιάμεσων καὶ μεταβατικῶν κρίκων, ἀνάμεσα σ' ὅλα τὰ ζωντανὰ καὶ τὰ ἐξαφανισθέντα Εἶδη, θὰ πρέπει νάταν ἀφάνταστα μέγανος. Ἀλλὰ σίγουρα, ἀν ἀληθεύει αὐτὴ ἡ θεωρία, θὰ πρέπει νάχουν ζήσει στὴ γῆ.

ΓΙΑ ΤΟΝ ΔΙΑΡΡΕΥΣΑΝΤΑ ΧΡΟΝΟ, ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΟΝ ΑΠ' ΤΗΝ
ΕΚΤΑΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΓΥΜΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΑΠ' ΤΟ ΡΥΘΜΟ ΤΗΣ
ΣΥΣΣΩΡΕΥΣΗΣ ΤΩΝ ΠΡΟΣΧΩΣΕΩΝ

Ἀνεξάρτητα ἀπ' τὸ ὅτι δὲ βρίσκουμε ἀπολιθώματα τόσων ἀπειρῶν συνδετικῶν κρίκων, θὰ μπορούσε νὰ διατυπωθεῖ ἡ ἀντίρρηση πὼς δὲν μπορεῖ νάχει ἐπαρκέσει ὁ χρόνος γιὰ ἓνα τόσο μέγανος ποσὸ ὄργανικῶν ἀλλαγῶν, μιὰ κι ὅλες οἱ ἀλλαγές πραγματοποιήθηκαν μὲ ἀργὸ ρυθμὸ. Μοῦ εἶναι σχεδὸν ἀδύνατο νὰ παραθέσω γιὰ τὸν ἀναγνώστη, πού δὲν εἶναι εἰδικὸς στὴ Γεωλογία, τὰ στοιχεῖα πού ἐπιτρέπουν νὰ συλλάβει κανεὶς κάπως τὴ διάρκεια τοῦ χρόνου πού πέρασε. Ἐκεῖνος πού θὰ διαβάσει τὸ μέγανος ἔργον τοῦ σερ Τσαρλς Λάυελ *Ἀρχές τῆς Γεωλογίας*, πού ὁ μελλοντικὸς ἱστορικὸς θ' ἀναγνωρίσει πὼς ἔφερε μιὰν ἐπανάστασιν στὶς φυσικὰς ἐπιστῆμας, καὶ δὲν παραδεχτεῖ πόσο μεγάλες ὑπῆρξαν οἱ ἐποχές πού πέρασαν, μπορεῖ νὰ κλείσει ἀμέσως αὐτὸ τὸ βιβλίον. Ὁχι πὼς ἀρκεῖ νὰ μελετήσῃ κανεὶς τὶς *Ἀρχές τῆς Γεωλογίας*, ἢ νὰ διαβάσῃ εἰδικὰς μελέτας διαφόρων παρατηρητῶν γιὰ ξεχωριστὰ διαπλάσεις, καὶ νὰ σημειώσῃ πὼς κάθε συγγραφέας προσπαθεῖ νὰ δώσῃ μιὰν ἀνεπαρκῆ ἰδέαν τῆς διάρκειας κάθε διάπλασης ἢ ἀκόμα καὶ κάθε στρώματος. Μποροῦμε ν' ἀποχτήσομε καλύτερα κάποια ἰδέαν τοῦ διαρρευσαντος χρόνου γνωρίζοντας τὶς δυνάμεις πού ἐνεργ-

γούν, και μαθαίνοντας πόσο βαθιά απογυμνώθηκε ή επιφάνεια τής γής, και πόσες προσχώσεις έχουν σχηματισθεί. Όπως παρατήρησε σωστά ο Λάυελ, ή έκταση και τὸ πάχος τῶν ἰζηματογενῶν μας διαπλάσεων είναι τὸ ἀποτέλεσμα και τὸ μέτρο τής απογύμνωσης ποὺ ὑπέστη κύπου ἄλλοῦ ὁ φλοιὸς τής γής. Γι αὐτὸ ὁ ἄνθρωπος πρέπει νὰ ἐξετάσει μόνος του τίς μεγάλες στοιβάδες ἰζηματογενῶν στρωμάτων, νὰ παρακολουθήσει μόνος του τὰ μικρὰ ποτάμια ποὺ κατεβαίνουν λίσπη, και τὰ κύματα ποὺ κατατρῶνε τίς ἀπόκρημνες ἄχτὲς γιὰ νὰ μπορέσει νὰ συλλάβει κάπως τὴ διάρκειά τοῦ χρόνου ποὺ πέρασε, και ποὺ τὰ μνημεῖα του τὰ βλέπουμε ὀλόγυρά μας.

Εἶναι καλὸ γὰ περπατᾶει κανεὶς στὴν ἄχτῆ, ὅταν αὐτὴ ἀποτελεῖται ἀπὸ ὄχι ὑπερβολικὰ σκληροὺς βράχους και νὰ παρακολουθεῖ τὴ διεργασία τής διάβρωσης. Οἱ καλλίρριες, στίς περισσότερες περιπτώσεις, φτάνουν ὡς τίς ἀπόκρημνες ἄχτὲς μονίχα γιὰ λίγο χρονικὸ διάστημα, δυὸ φορὲς τὴν ἡμέρα, και τὰ κύματα τίς κατατρῶνε μονίχα ὅταν εἶναι φορτωμένα μὲ ἄμμο ἢ χαλίκια. Γιὰτὶ ὑπάρχουν ἱκανοποιητικὲς ἀποδείξεις πὼς τὸ καθαρὸ νερὸ δὲν μπορεῖ νὰ φθείρει τὸ βράχο. Στὸ τέλος ἡ βίαιη τής ἀπόκρημνης ἄχτῆς ὑποσκάπτεται και μεγάλα κομμάτια πέφτουν, κι αὐτά, παραμένοντας ἀκίνητα, πρέπει νὰ φραγῶσιν ἄτομο πρὸς ἄτομο, ὥσπου νὰ περιοριστοῦν σὲ μέγεθος και νὰ μποροῦν νὰ κυλιοῦνται ἀπ' τὰ κύματα και τότε ἀλέθονται πρὸ γρήγορα σὲ χαλίκια, ἄμμο ἢ λίσπη. Ἀλλὰ πόσο συχνὰ βλέπουμε στίς βίαιες τῶν ἀπόκρημνων ἄχτῶν ποὺ ὑποχωροῦν, στρογγυλεμένους ὀγκόλιθους ποὺ εἶναι ντυμένοι πυκνὰ μὲ θυαλίσιμα ζῶα και φυτὰ, δείχνοντας ἔτσι πόσο λίγο ἔχουν φραγῶθῆ και πόσο σπάνια μετακινοῦνται ἀπ' τὰ νερά. Ἀκόμα, ἂν ἀκολουθήσουμε γιὰ μερικὰ μίλια ὁποιαδήποτε βραχώδη ἀπόκρημνη ἄχτῆ, ποὺ ὑψίσταται διάβρωση, βρίσκουμε πὼς μονίχα κύπου - κύπου, σὲ περιορισμένη έκταση ἢ γύρω ἀπὸνα ἀκρωτήριο, καταστρέφονται οἱ ἀπόκρημνες ἄχτὲς. Ἡ ὕψη τής επιφάνειας και ἡ χλωρίδα δείχνουν ὅμως ὅτι σὲ ἄλλα σημεία ἔχουν περάσει χρόνια ἀπὸ τότε ποὺ τὰ νερά ἔβρεχαν τίς βίαιες τους.

Μάθαμε ὅμως τελευταῖα ἀπ' τίς παρατηρήσεις τοῦ Ράμσαιθ, ποὺ ἦρθαν σὲ συνέχεια τῶν παρατηρήσεων πολλῶν ἐξαιρέτων παρατηρητῶν, τῶν Τζιούκς, Γκέϊκι, Κρόλ και ἄλλων, πὼς ἡ ἀποσύνθεση ποὺ προκαλεῖται ἀπὸ ἀτμοσφαιρικοὺς παράγοντες παίζει πολὺ σημαντικότερο ρόλο ἀπ' τὴν παρῆκτιν δράση τῶν ὕδατων, ἢ τὴ δύναμη τῶν κυμάτων. Ὁλη ἡ επιφάνεια τής γής εἶναι ἐκτεθειμένη στὴ χημικὴ ἐπενέργεια τοῦ ἀέρου και τοῦ νεροῦ τής βροχῆς μὲ τὸ διαλυμένο ἀνθρακικὸ του ὀξύ, και στὰ ψυχρότερα κλίματα στὴν παγωνιά. Ἡ ἀποσαθρομένη ὕλη κατακαλύβει και στίς πρὸ ἀπαλὲς πλαγιὰς μὲ τίς δυνατὲς βροχὲς, και σὲ μεγαλύτερη έκταση ἀπ' ὅση μπορεῖ νὰ ὑποθέσει κανεὶς, ἰδιαίτερι σὲ ἄνυδρες

περιοχές, ἀπ' τὸν ἀέρα. Μεταφέρεται ἀκόμα ἀπὸ χειμάρρους καὶ ποτάμια, πὸν δταν εἶναι ὀρμητικά, βαθαίνουν τὴν κοίτη τους καὶ κατατρίβουν κομμάτια γῆς καὶ πέτρας. Τὶς βροχερὲς ἡμέρες, ἀκόμα καὶ σὲ μιὰν ἀπαλὰ κυματιστὴν περιοχὴν, βλέπουμε τ' ἀποτελέσματα τῆς ἀτμοσφαιρικῆς ἀποσύνθεσης στοὺς λασπεροὺς χειμάρρους πὸν κατακυλᾶνε σὲ κάθε πλαγιά. Οἱ κ.κ. Ράμσαιῦ καὶ Γουϊτάκερ ἀπέδειξαν, κ' ἡ παρατήρησή τους εἶναι πολὺ σημαντικὴ, πὸς οἱ μεγάλες σειρὲς ἀπόκρημνων βράχων τῆς περιοχῆς τοῦ Γουέλντεν καὶ κείνες πὸν ἐκτείνονται σ' ὅλη τὴν Ἀγγλία καὶ πὸν παλιότερα θεωροῦνταν σὰν προϊστορικὲς θαλάσσιες ἀχτὲς, δὲν μπορεῖ νὰ σχηματίστηκαν ἔτσι, γιατί κάθε σειρά εἶναι σχηματισμένη ἀπὸ μιὰ καὶ τὴν αὐτὴ διάπλαση, ἐνῶ οἱ ἀπόκρημνες θαλάσσιες ἀχτὲς μας εἶναι παντοῦ σχηματισμένες ἀπ' τὴν διατομὴν διαφόρων γεωλογικῶν διαπλάσεων. Μιὰ καὶ συμβαίνει αὐτό, εἴμαστε ὑποχρεωμένοι νὰ παραδεχτοῦμε πὸς οἱ ἀπόκρημνοι βράχοι ὀφείλουν τὴν καταγωγὴν τους προπάντων σὸν γεγονός ὅτι τὰ πετρώματα πὸν τοὺς ἀποτελοῦν ἀντιστάθηκαν καλύτερα στὴν ἀτμοσφαιρικὴ διάβρωση ἀπ' τὴν γύρω ἐπιφάνεια. Ἡ ἐπιφάνεια αὐτὴ συνεπὸς χαμήλωσε βαθμιαία, κ' ἔμειναν νὰ προεξέχουν οἱ σειρὲς τῶν σκληρότερων πετρωμάτων. Τίποτα δὲ μᾶς δίνει καλύτερα τὴν ἐντύπωση τῆς τεράστιας διάρκειας τοῦ χρόνου, σύμφωνα μὲ τὴν ἰδέαν πὸν ἔχουμε γιὰ τὸ χρόνο, ἀπ' τὴν διαπίστωση πὸς ἀτμοσφαιρικοὶ παράγοντες, πὸν φαινομενικὰ ἔχουν τόσο μικρὴ ἰσχύ καὶ πὸν φαίνεται νὰ ἐργάζονται μὲ τόσο βραδὺ ῥυθμὸν, δημιούργησαν τόσο μεγάλα ἀποτελέσματα.

Ἀφοῦ πειστήκαμε ἔτσι γιὰ τὸν ἀργὸ ῥυθμὸν πὸν μ' αὐτὸν κατατρώγεται ἡ γῆ μὲ τὴν ἀτμοσφαιρικὴν καὶ παράκτια ἐνέργεια, θᾶπρεπε, γιὰ νὰ μπορέσουμε νὰ ἐξιμήσουμε τὴν περασμένην διάρκειαν τοῦ χρόνου, νὰ ἐξετάσουμε ἀπ' τὴν μιὰ μεριά τοὺς ὄγκους τῶν πετρωμάτων πὸν ἀφαιρέθηκαν ἀπὸ πολλὰς ἐκτεταμένους περιοχὰς κὶ ἀπ' τὴν ἄλλη τὸ πάχος τῶν ἰζηματογενῶν μας διαπλάσεων. Θυμᾶμαι πόσον μεγάλη ἐντύπωση μοῦκανε, δταν εἶδα ἠφαιστειογενῆ νησιά, πὸν ἔχουν καταφαγωθεῖ ἀπ' τὰ κύματα καὶ παρουσιάζουν ὀλόγυρα κάθετες ἀπόκρημνες ἀχτὲς ὕψους χιλίων ὠς δυὸ χιλιάδων ποδῶν. Γιατὶ ἡ ἀπαλὴ κλίση τῶν χειμάρρων τῆς λάβας, πὸν ὀφείλεται στὴν προηγούμενη ρευστὴν κατάστασίν της, ἔδειχνε μὲ τὴν πρώτην ματιὰ ὡς πὸν ἐκτείνονταν ἄλλοτε οἱ σκληρὲς βραχώδεις κοῖτες σὸν ἀνοιχτὸ ὠκεανό. Τὴν ἴδιαν ἱστορίαν διηγοῦνται ἀκόμα πὸν ἑκατάρα οἱ μεταπτώσεις—αὐτὰ τὰ μεγάλα ρήγματα ὅπου τὰ στρώματα ἀνυψώθηκαν ἀπ' τὴν μιὰ μεριά ἢ ἐγκατακρημνίστηκαν ἀπ' τὴν ἄλλη, σὲ ὕψος ἢ βάθος χιλιάδων ποδῶν. Γιατὶ ἀπὸ τότε πὸν διεργάγη δ' φλοιός, καὶ δὲν ἔχει καμιὰ σημασίαν ἂν ἡ ἔξαρση εἴταν ἀπότομη ἢ ὀπως πῖστεύουν σήμερον οἱ περισσότεροι γεωλόγοι, εἴταν βραδύα καὶ πραγματοποιήθηκε κατὰ στάδια, ἢ ἐπιφάνεια τῆς γῆς ἰσοπεδώθηκε τό-

σο ποὺ κανένα ἔχθος τῶν μεγάλων αὐτῶν διαταρξέων δὲ διακρίνεται ἔξωτερικά. Ἡ μεταίπτωση τοῦ Κράϊβεν, π. χ., ἐκτείνεται περισσότερο ἀπὸ 30 μίλια, καὶ κατὰ μήκος αὐτῆς τῆς γραμμῆς ἢ κάθετη μετατόπιση τῶν στρωμάτων κυμαίνεται ἀπὸ 600 ὡς 3000 πόδια. Ὁ καθηγητὴς Ράμισαιὺ δημοσίευσε μιὰν ἔκθεση γιὰ μιὰν ἐγκατακρήμνιση στὸ Ἀγκλεση 2300 ποδῶν, καὶ μὲ πληροφορεῖ ὅτι πιστεύει πὺς ὑπάρχει ἄλλη μιὰ στὸ Μεριονετσαίρ 12.000 ποδῶν. Ὅμως σ' αὐτὲς τὶς περιπτώσεις δὲν ὑπάρχει τίποτα στὴν ἐπιφάνεια τῆς γῆς ποὺ νὰ δείχνει τέτοιες καταπληκτικὰς μετακινήσεις γιὰτὶ οἱ στοιβάδες τῶν βράχων ἀπὸ κάθε μεριά τοῦ ρήγματος σαρώθησαν ἐντελῶς.

Ἀπ' τὴν ἄλλη μεριά, σ' ἴλα τὰ μέρη τοῦ κόσμου οἱ σωροὶ τῶν Ἴζηματογενῶν πετρωμάτων ἔχουν καταπληκτικὸ πάχος. Στὶς Κορδιλιέρες ὑπελόγησα πὺς μιὰ κροκαλοπαγῆς μάζα εἶχε πάχος δέκα χιλιάδες πόδια, καὶ μ' ἔλο ποὺ τὰ κροκαλοπαγιῆ πετρώματα πιθανόν νὰ συσσωρεύτηκαν μὲ ταχύτερο ρυθμὸ ἀπ' τὰ λεπτότερα Ἴζηματα, ὁμοίως, ἐπειδὴ ἀποτελοῦνται ἀπὸ δουλεμένα καὶ στοργυλεμένα βότσαλα, ποὺ τὸ καθένα τους φέρνει τῆ σφραγίδα τοῦ χρόνου, εἶναι κατάλληλα γιὰ νὰ δείξουν πόσο σιγὰ συσσωρεύτηκε ἡ μάζα. Ὁ καθηγητὴς Ράμισαιὺ μοῦ ἔδωσε τὸ μεγαλύτερο πάχος—ἀπὸ μετρήσεις ποὺ ἔγιναν τὶς περισσότερες φορὲς ἐπὶ τόπου—τῶν διαδοχικῶν διαπλάσεων σὲ δέκα φορὰ μέρη τῆς Μεγάλης Βρετανίας, καὶ τὸ ἀποτέλεσμα εἶναι τὸ ἑξῆς :

Παλαιοζοϊκὰ στρώματα (χωρὶς νὰ περιλαμβάνονται τὰ πυριγενῆ)	πόδια 67.164
Δευτερογενῆ στρώματα	> 13.190
Τριτογενῆ στρώματα	> 2.340

ποὺ μᾶς κάνουν σύνολο 72.584 πόδια, δηλαδή περίπου 13 3/4 ἀγγλικά μίλια. Μερικὰς ἀπ' αὐτὲς τὶς διαπλάσεις, ποὺ ἀντιπροσωπεύονται στὴν Ἀγγλία ἀπὸ λεπτὰ στρώματα, ἔχουν χιλιάδες πόδια πάχος στὴν εὐρωπαϊκῆ ἡπειρῶ. Ἀκόμη ἀνήμεσα σὲ κάθε διαδοχικῆ διαπλάση ἔχουμε, κατὰ τὴ γνώμη τῶν περισσότερων γεωλόγων, κενὰς περιόδους τεράστιας χρονικῆς διάρκειας κ' ἔτσι ὁ πανύψηλος σωρὸς τῶν Ἴζηματογενῶν πετρωμάτων τῆς Μεγάλης Βρετανίας δὲ μᾶς δίνει παρὰ μιὰν ἀνεπαρκῆ ἰδέαν τοῦ χρόνου ποὺ διέρρησε ὡσπου νὰ συσσωρευτοῦν. Ἡ ἐξέταση αὐτῶν τῶν γεγονότων μᾶς κάνει τόση ἐντύπωση ὥστε καὶ ἡ μάταιη προσπάθειά μας νὰ συλλάβουμε τὴν ἰδέαν τῆς αἰωνιότητος.

Παρ' ὅλα αὐτὰ ἡ ἐντύπωση αὐτὴ δὲν εἶναι ἀπόλυτα σφαστῆ. Ὁ κ. Κρόλ, σὲ μιὰν ἐνδιαφέρουσα μελέτη, παρατηρεῖ πὺς δὲν κίνουμε λάθος «σχηματίζοντας μιὰν ὑπερβολικὰ μεγάλη ἰδέαν γιὰ τὴ μεγάλη διάρκεια τῶν γεωλογικῶν περιόδων», ἀλλὰ κίνουμε λάθος ὑπολογίζοντάς τιν σὲ χρόνια. Οταν οἱ γεωλόγοι ἐξετάζουν μεγάλα καὶ περίπλοκα φαινόμενα κ' ὕστερα ἀριθμοῦς ποὺ ἀντι-

προσωπεύουν πολλά εκατομμύρια χρόνια, τότε τὰ δυὸ αὐτὰ προκαλοῦν ἐντελῶς διαφορετικὴ ἐντύπωση καὶ οἱ ἀριθμοὶ ἀμέσως φαίνονται πολὺ μικροί. Σχετικὰ μὲ τὴν ἀτμοσφαιρικὴ διάβρωση, ὁ κ. Κρόλ ἀποδείχνει, ὑπολογίζοντας τὸ γνωστὸ ποσὸ ἰζημάτων ποῦ κατεβάζουν κάθε χρόνο δορισμένα ποτάμια, σχετικὰ μὲ τὴ λεκάνη ἀποστράγγισής τους, ὅτι 1000 πόδια στερεοῦ βροῦχου ἀποσαθρώνονται βαθμιαίᾳ, καὶ ἀφαιροῦνται ἀπ' τὸ ὕψος ὅλης τῆς περιοχῆς μέσα σὲ ἕξ εκατομμύρια χρόνια. Ὁ ἀριθμὸς αὐτὸς φαίνεται καταπληκτικὸς καὶ μερικὲς σκέψεις μᾶς κάνουν νὰ ὑπομνηζόμεστε πὼς ἴσως εἶναι ὑπερβολικὸς, ἀλλὰ ἀκόμα καὶ ἂν τὸν ἐλαττώσουμε στὸ μισὸ ἢ στὸ τέταρτο, καὶ πάλι εἶναι καταπληκτικὸς. Λίγοι ἀπὸ μᾶς ὅμως ξέρουν τί σημαίνει ἀκριβῶς ἕνα εκατομμύριο. Ὁ Κρόλ, γιὰ νὰ τὸ κάνει νοητό, δίνει τὸ παράδειγμα: Πάρτε μιὰ στενὴ ταινία χαρτὶ 83 πόδια καὶ 4 ἴντσες μᾶκρος καὶ ἀπλώστε τὴ στὸ μᾶκρος μιᾶς μεγάλης αἴθουσας, ὕστερα σημειώστε σὲ μιὰν ἄκρην τὸ δέκατο μιᾶς ἴντσας. Αὐτὸ τὸ δέκατο τῆς ἴντσας θ' ἀντιπροσωπεύει ἕκατὸ χρόνια καὶ ὁλόκληρη ἡ ταινία ἕνα εκατομμύριο χρόνια. Ἀλλὰ δὲν πρέπει ποτὲ νὰ ξεχνᾶμε, σχετικὰ μὲ τὸ θέμα αὐτοῦ τοῦ ἔργου, τί ἀντιπροσωπεύουν ἕκατὸ χρόνια ποῦ παριστάνονται μὲ μιὰν ἐντελῶς ἀσήμαντη ἀπόσταση σὲ μιὰν αἴθουσα τῶν παραπάνω διαστάσεων. Ἀρκετοὶ διαπρεπεῖς παραγωγοὶ ζῶων ράτσας, στὴ διάρκεια μιᾶς μόνης ἀνθρώπινης ζωῆς, μετέβαλαν τόσο πολὺ μερικὰ ἀπ' τ' ἀνώτερα ζῶα ποῦ πολλαπλασιάζονται πολὺ πιὸ ἀργὰ ἀπ' τὰ περισσότερα κατώτερα ζῶα, ὥστε δημιουργήσαν κάτι ποῦ ἀξίζει νὰ ὀνομαστῆι καινούργια ὑποράτσα. Λίγοι ἄνθρωποι ἀσχολήθηκαν σοβαρὰ μὲ μιὰ ράτσα περισσότερο ἀπὸ μισὸ αἰῶνα, ἔτσι ποῦ ἕκατὸ χρόνια ἀντιπροσωπεύουν τὴν ἐργασία δυὸ παραγωγῶν συνέχεια. Δὲν πρέπει νὰ ὑποθέσουμε πὼς τὰ Εἶδη σὲ φυσικὴ κατάσταση ἀλλάζουν τόσο γρήγορα ὅσο τὰ ἐξημερωμένα ζῶα κάτω ἀπ' τὴν ἐπίδραση τῆς μεθοδικῆς ἐπιλογῆς. Ἡ σύγκριση θάταν ἀπὸ κάθε ἀποψη πιὸ σωστὴ, ἂν γινόταν μὲ τ' ἀποτελέσματα τῆς ἀσύνειδης ἐπιλογῆς, δηλαδὴ τὴ διατήρηση τῶν πιὸ χρήσιμων ἢ τῶν πιὸ ὁμορφῶν ζῶων, χωρὶς σκοπὸ ν' ἀλλάξουν τὴ ράτσα. Ἀλλὰ μ' αὐτὴ τὴ διεργασία τῆς ἀσύνειδης ἐπιλογῆς πολλὲς ράτσες ἀλλάξαν οὐσιαστικὰ μέσα σὲ δυὸ ἢ τρεῖς ἑκατονταετίες.

Τὰ Εἶδη ὅμως πιθανὸν ν' ἀλλάζουν πολὺ πιὸ ἀργὰ καὶ μέσα σὲ μιὰ χώρα λίγα Εἶδη ἀλλάζουν σὲ μιὰ δεδομένη στιγμή. Αὐτὴ ἡ βραδύτητα προέρχεται ἀπ' τὸ ὅτι ὅλοι οἱ κάτοικοι τῆς ἴδιας χώρας εἶναι κιόλας τόσο καλὰ προσαρμοσμένοι μεταξὺ τους, ποῦ δὲ δημιουργοῦνται καινούργιες θέσεις στὴν οἰκονομία τῆς φύσης παρὰ μονάχα σὲ ἀραιὰ διαστήματα, καὶ παρουσιάζονται χάρη στὸ ὅτι συμβαίνουν ἀλλαγὲς κάποιου εἴδους στὴ φύση, ἢ χάρη στὴν εἰσβολὴ καινούργιων μορφῶν. Ἀκόμα μεταβολὲς ἢ ἀτομικὲς

διαφορές πρὸς τὴ σωστὴ κατεύθυνση, πού μ' αὐτὲς μερικοὶ ἀπ' τοὺς κατοίκους θὰ προσαρμολόζονταν καλύτερα στὶς νέες τους θέσεις κάτω ἀπ' τὶς ἀλλαγμένους συνθήκες, δὲν ἐπέροχονται πάντα ἀμέσως. Δυστυχῶς δὲν ἔχουμε τὰ μέσα νὰ καθορίσουμε σὲ χρόνια τὴν περίοδο πού χρειάζεται γιὰ ν' ἀλλάξει ἓνα εἶδος. Στὸ ζήτημα τοῦ χρόνου θὰ ἐπανέλθουμε ἀργότερα.

ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΝΙΧΡΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΠΑΛΑΙΟΝΤΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΛΛΟΓΩΝ

Ὡς στραφοῦμε τώρα πρὸς τὰ πλουσιότερα γεωλογικὰ μας μουσεῖα. Οἱ φτωχὸὶ θέματα μᾶς παρουσιάζονται! Τὸ ὅτι οἱ συλλογές μας εἶναι ἀτελεῖς, τὸ παραδέχονται ὅλοι. Δὲν πρέπει νὰ ξεχνᾶμε ποτὲ τὴν παρατήρηση τοῦ θαυμαίου αὐτοῦ παλαιοντολόγου, τοῦ Ἔντουαρντ Φόρμπε, δηλαδή πὺς πολλὰ ἀπ' τ' ἀπολιθωμένα εἶδη μᾶς εἶναι γνωστὰ κ' ἔχουν πάρει τ' ὄνομά τους ἀπὸ ἓνα μοναδικὸ καὶ συχνὰ τεμαχισμένον δείγμα, ἢ ἀπὸ μερικὰ δείγματα πού περισυλλέχτηκαν ἀπὸ ἓνα σημεῖο. Μονάχα ἓνα μικρὸ κομμάτι τῆς ἐπιφάνειας τῆς γῆς ἔχει ἐξερευνηθεῖ γεωλογικὰ καὶ κανένα μέρος μὲ ἀρκετὴ προσοχή, ὅπως ἀποδείχνουν οἱ σπουδαῖες ἀνακαλύψεις πού γίνονται κίθε χρόνο στὴν Ἑυρώπη. Κανένας ἐντελὴς μαλακὸς ὄργανισμὸς δὲν μπορεῖ νὰ διατηρηθεῖ. Τὰ κοχύλια καὶ τὰ κόκαλα ἀποσυντίθενται κ' ἐξαφανίζονται ὅταν παραμείνουν στὸ βυθὸ τῆς θάλασσης, ὅπου δὲ συσσωρεύεται ἕζημα. Πιθανὸν ἀκόμα νὰ κάνουμε λάθος ὅταν υποθέτουμε πὺς ἕζηματα κατακαίβζουν σ' ὅλη τὴν ἔκταση τοῦ βυθοῦ τῆς θάλασσης μὲ ἀρκετὰ γρήγορο ρυθμὸ ἕτσι πὺς νὰ καλύψουν καὶ τὰ διατηρήσουν ἀπολιθωμένα λείψανα. Σὲ μὴ τεράστια ἀνωλόγια τῆς ἐπιφάνειας τοῦ ὠκεανοῦ, τὸ λαμπρὸ γαλάζιο χρῶμα μαρτυρεῖ τὴν καθαρότητά του. Οἱ πολλὲς ἀναφερόμενες περιπτώσεις διακλίσεων πού καλύπτονται σιγηρόνως, ὥστερ' ἀπὸ τεράστια χρονικὰ διαστήματα, ἀπὸ μὴν ἄλλη καινούργια διάπλαση, χωρὶς νὰ εἶναι ὑποστει τὸ κίτρι στρώμα τὴν παραμικρὴ διάβρωση, φαίνεται νὰ ἐξηγοῦνται μονάχι μὲ βίαση τὴν ἀκρίνη πὺς ὁ βυθὸς τῆς θάλασσης συχνὰ παραμένει γιὰ τεράστια χρονικὰ διαστήματα ἀμετάβλητος. Τὰ λείψανα πού μένουσιν θαμμένα, σὲ ἄκρω ἢ σὲ χαλίκια, ὅταν τὰ στρώματα αὐτὰ ἐξαρθοῦν πάλιν ἀπ' τὴν ἐπιφάνεια τῆς θάλασσης, διαλύονται συνήθως μὲ τὴ διεσπύση τοῦ νεροῦ τῆς βροχῆς πού εἶναι φορτωμένο μὲ ἀνθρακικὸ ὄξι. Μερικὰ ἀπ' τὰ πολλὰ εἶδη τῶν ζώων πού ζοῦσιν στὴν ἀχτὴ ἀνάμεσα στὴ στάθμη τῆς ἄμπωτης καὶ τῆς πλημμυρίδας φαίνεται πὺς σπάνια διατηροῦνται. Λόγου χάριν τὰ διάφορα εἶδη Χθαμαλιδῶν (μᾶς ὑποοικογένειας τῶν ἀμίσχων κερριπόδων) κατακαίβζονται τοὺς βράχους σ' ὅλο τὸν κόσμον: εἶναι ὅλα αὐστηρὰ παράκτια

ἐχτός ἀπὸ ἓνα μονάχα Εἶδος τῆς Μεσογείου ποὺ κατοικεῖ σὲ βαθιὰ νερά, κι αὐτὸ βρέθηκε ἀπολιθωμένο στὴ Σικελία ἐνῶ κανένα ἄλλο Εἶδος δὲ βρέθηκε ὡς τώρα σὲ καμιὰ τριτογενῆ διάπλαση. Κι ὅμως εἶναι γνωστὸ πὼς τὸ γένος Χθαμαλὸς ὑπῆρχε κατὰ τὴν Κρητιδικὴ περίοδο. Τέλος, πολλὰ μεγάλα ἀποθέματα, ποὺ χρειάζονται πάρα πολὺν καιρὸ γιὰ τὴ συσσώρευσὴ τους, στεροῦνται ἀπόλυτα ὀργανικῶν ὑπολειμμάτων, χωρὶς νὰ μπορούμε νὰ δώσουμε καμιὰν ἐξηγήσῃ γι αὐτό : ἓνα ἀπ' τὰ πιὸ χτυπητὰ παραδείγματα εἶναι τὸ παράδειγμα τοῦ Φλύσχη, ποὺ ἀποτελεῖται ἀπὸ σχιστόλιθο καὶ ψαμμίτη, ποὺ ἔχει πάχος ὡς ἑξῆ χιλιάδες πόδια σὲ μερικὰ σημεῖα καὶ ποὺ ἐκτείνεται σὲ 300 μίλια τουλάχιστον ἀπ' τὴ Βιέννη ὡς τὴν Ελβετία καὶ μ' ὄλο ποὺ αὐτὴ ἡ μεγάλη μάζα ἐξερευνήθηκε μὲ τὴ μεγαλύτερη προσοχή, δὲ βρέθηκαν ἀπολιθώματα, ἐχτός ἀπὸ μερικὰ ὑπολείμματα φυτῶν.

Εἶναι περιττὸ νὰ ποῦμε πὼς σχετικὰ μὲ τὰ χερσαῖα Εἶδη ποὺ ἔζησαν στὸν Δευτερογενῆ καὶ Παλαιοζωϊκὸ αἰῶνα, τὰ στοιχεῖα μας εἶναι ἐξαιρετικὰ ἀποσπασματικά. Λόγου χάρι, ὡς τώρα τελευταῖα δὲν εἶταν γνωστὸ οὔτε ἓνα χερσαῖο κοχύλι ποὺ ν' ἀνῆκε σ' αὐτοὺς τοὺς δυὸ αἰῶνες ἐχτός ἀπὸ ἓνα Εἶδος ποὺ ἀνεκάλυψαν ὁ σὲρ Τ. Λάυελ κι ὁ δρ. Ντῶσον στὰ λιθανθρακοφόρα στρώματα τῆς Β. Αμερικῆς. Ἀλλὰ τώρα βρέθηκαν χερσαῖα κοχύλια στὴ Λιάσιο σειρά.

Σχετικὰ μὲ τὰ λείψανα τῶν θηλαστικῶν, μιὰ σύντομη ματιὰ στὸν ἱστορικὸ πίνακα ποὺ δημοσιεύεται στὸ ἐγχειρίδιο τοῦ Λάυελ, ἀρκεῖ γιὰ ν' ἀποδείξει καλύτερα ἀπὸ πολλὲς σελίδες λεπτομερειῶν πόσο συμπτωματικὴ καὶ σπάνια εἶναι ἡ διατήρησὴ τους. Οὔτε ἡ σπανιότητά τους εἶναι καταπληκτικὴ, ὅταν θυμηθοῦμε πόσο μεγάλη ἀναλογία ὄστων τῶν θηλαστικῶν τῆς τριτογενοῦς περιόδου ἀνακαλύφθηκαν σὲ σπήλαια ἢ σὲ λιμναῖα ἀποθέματα κι ἀκόμα πὼς δὲν εἶναι γνωστὸ οὔτε ἓνα κοίτασμα σπηλαίου ἢ γνήσιο λιμναῖο ἀπόθεμα ποὺ ν' ἀνήκει στὴν ἐποχὴ τῶν δευτερογενῶν ἢ παλαιοζωϊκῶν μας διαπλάσεων.

Ἀλλὰ ἡ ἀτέλεια τῶν γεωλογικῶν χρονικῶν προέρχεται σὲ μεγάλο βαθμὸ ἀπὸ μιὰν ἄλλη καὶ πιὸ σημαντικὴ αἰτία ἀπ' ὅλες τὶς προηγούμενες : δηλαδὴ ἀπ' τὸ ὅτι οἱ διάφορες διαπλάσεις χωρίζονται μεταξὺ τους μὲ ταραστία χάσματα χρόνου. Αὐτὸ τὸ δόγμα ἔγινε πρόθυμα δεχτὸ ἀπὸ γεωλόγους καὶ παλαιοντολόγους πού, ὅπως ὁ Ε. Φόρμπερ, ἀρνοῦνται ἀπόλυτα νὰ παραδεχτοῦν τὴ μεταβολὴ τῶν Εἰδῶν. Ὅταν βλέπουμε τὶς διαπλάσεις ταξινομημένες σὲ πίνακες στὰ βιβλία ἢ ὅταν τὶς παρακολουθοῦμε στὴ φύση, δύσκολα ἀποφεύγουμε τὴν ἐντύπωση ὅτι εἶναι στενὰ διαδοχικὲς. Ἀλλὰ ξέρουμε λ.χ., ἀπ' τὸ μεγάλο ἔργο τοῦ σὲρ Ρ. Μάρτσισον γιὰ τὴ Ρωσία, πόσο μεγάλα κενὰ ὑπάρχουν σ' αὐτὴ τὴ χώρα ἀνάμεσα στὶς ἐπάλληλες διαπλάσεις· τὸ ἴδιο συμβαίνει

στη Β. Αμερική και σε πολλά άλλα μέρη του κόσμου. Ο πύλο κανός γεωλόγος, αν η προσοχή του περιοριζόταν αποκλειστικά σε αυτές τις μεγάλες περιοχές, δε θα υποπτευόταν ποτέ πως στις περιόδους που απουσιάζουν απ' τη χώρα του, μεγάλοι σωροί ιζημάτων, φορτωμένοι με καινούργιες και ιδιότυπες μορφές ζωής, συσσωρεύτηκαν αλλού. Κι αν σε κάθε ξεχωριστή περιοχή είναι σχεδόν αδύνατο να σχηματίσει κανείς μίαν ιδέα για τη διάρκεια του χρόνου που πέρασε ανάμεσα στις διαδοχικές διαπλάσεις, μπορούμε να συμπεράνουμε πως αυτή δεν μπορεί να καθοριστεί ποτέ. Οι συχνές και μεγάλες αλλαγές στην ορυκτολογική σύνθεση των διαδοχικών διαπλάσεων, που προϋποθέτουν γενικά μεγάλες αλλαγές στη γεωγραφία των γύρω χωρών, απ' όπου προέρχονται τα ιζήματα, συμφωνούν με την πεποίθηση πως πέρασαν μεγάλα χρονικά διαστήματα ανάμεσα σε κάθε διαπλάση.

Μπορούμε, νομίζω, να δοῦμε γιατί γεωλογικές διαπλάσεις κάθε περιοχής παρουσιάζουν σχεδόν πάντα κενά, δηλαδή δεν ακολουθήσαν ή μιὰ τὴν ἄλλη χωρὶς διακοπῆς. Σχεδὸν κενά γεγονός δὲ μούκανε μεγαλύτερη ἐντύπωση ὅταν ἐξέταζα κολλῆς ἐκατοντάδες μίλια τῶν νοτιοαμερικανικῶν ἄχτῶν, πού ἐξάρθησαν ἀρκετὲς ἐκατοντάδες πόδια σὲ μιὰ πρόσφατη περίοδο, ἀπ' τὴν ἔλλειψη ὁποιοῦδήποτε πρόσφατου ἀποθέματος πού νάνα ἀρκετὰ ἐκτεταμένο ἔτσι πού νὰ μπορεῖ νὰ διατηρηθεῖ ἀκόμα καὶ γιὰ μιὰ σύντομη γεωλογικὴ περίοδο. Σ' ὅλο τὸ μήκος τῆς δυτικῆς ἄχτῆς, πού κατοικεῖται ἀπὸ μιὰν ἰδιότυπη θάλασσιαν πανίδα, τὰ τριτογενῆ στρώματα εἶναι τόσο λίγο ἀνεπτυγμένα πού δὲ θὰ διατηρηθεῖ κανένα στοιχεῖο ἀρκετῶν διαδοχικῶν καὶ ἰδιότυπων θάλασσιων πανίδων σὲ μιὰ μελλοντικὴ ἐποχῆ. Λίγη σκέψη μπορεῖ νὰ μᾶς ἐξηγήσει γιατί, σὲ μικρὸς τῆς ἀνεπτυγμένης ἄχτῆς τῆς δυτικῆς πλευρᾶς τῆς Ν. Αμερικῆς, δὲν μπορεῖ νὰ βρεθεῖ πουθενὰ καμιὰ ἐκτεταμένη διάπλαση μὲ πρόσφατα ἢ τριτογενῆ λείψανα, ἂν καὶ τὸ ποσὸν ἰζημάτων πρέπει νάνα μεγάλο γιὰ μακρὰς χρονικὰς περιόδους ἀπ' τὴν τεράστια διάβρωση τῶν βράχων τῶν ἄχτῶν κι ἀπ' τὴν ἰλὸν τῶν ποταμῶν πού χύνονται στὴ θάλασσα. Ἢ ἐξήγηση εἶναι πως τὰ παρὶκτινὰ ἀποθέματα, καὶ τὰ συνεχόμενα μ' αὐτά, παρασύρονται συνεχῶς, μόλις κατακλιθεῖ ἀπ' τὴν βραδεία καὶ βαθμιαία ἔξαρση τῆς γῆς, στὴν περιοχή τῆς ἐπενέργειας τῶν κυμάτων.

Μπορούμε, νομίζω, νὰ συμπεράνουμε πως τὸ ἴζημα πρέπει νὰ συσσωρευτεῖ σὲ ἐξαιρετικὰ παχιὰς, συμπαιγνῆς ἢ ἐκτεταμένους μῆδους, γιὰ νὰ μπορεῖ ν' ἀντισταθεῖ στὴν ἀδιάκοπη ἐπενέργεια τῶν κυμάτων κατὰ τὴν πρώτη ἔξαρση τοῦ ἀδάφους καὶ στὶς ἐπικολωνθες διακυμάνσεις τῆς στάθμης του καὶ στὴν ἀεμισματικὴ διάβρωση. Τέτοιες παχιὰς, ἐκτεταμένους συσσωρεύσεις ἰζημάτων μποροῦν νὰ σχηματιστοῦν μὲ δυὸ τρόπους: εἴτε σὲ μεγάλα βιά-

θη τῆς θάλασσης, ὁπότε ὁ βυθὸς δὲν κατοικεῖται ἀπὸ τόσες πολλὲς καὶ διαφορετικὲς μορφῆς ζωῆς ὅσο οἱ πιὸ ρηχὲς θάλασσες, κ' ἡ μάζα, ὅταν ἀνυψωθεῖ, θὰ δώσει μιὰν ἀτελῆ εἰκόνα τῶν ὀργανισμῶν ποὺ ὑπῆρχαν στὴ γειτονικὴ περιοχὴ στὴν περίοδο τῆς συσσώρευσής τους, εἴτε τὸ ἴζημα μπορεῖ ν' ἀποτεθεῖ σὲ ὁποιοδήποτε πάχος καὶ ἔκταση σ' ἓνα ρηχὸ βυθό, ὅταν ὑποχωρεῖ συνεχῶς. Σ' αὐτὴ τὴν τελευταία περίπτωση, ὅσον καιρὸ ὁ ρυθμὸς τῆς συσσώρευσης τοῦ ἴζηματος ἰσοσταθμίζει περίπου τὸ ρυθμὸ τῆς συνίζησης τοῦ ἐδάφους, ἡ θάλασσα παραμένει ρηχὴ κ' εὐνοϊκὴ γιὰ τὴ ζωὴ πολλῶν καὶ διαφορετικῶν μορφῶν, κ' ἔτσι μπορεῖ νὰ σχηματιστεῖ μιὰ πλούσια σ' ἀπολιθώματα διάπλαση ἀρκετὰ παχιά ὥστε, ὅταν ἐξαρθεῖ, νὰ μπορεῖ ν' ἀντισταθεῖ σὲ ἰσχυρὴ διάβρωση.

Εἶμαι βέβαιος ὅτι σχεδὸν ὅλες οἱ καλιὲς διαπλάσεις μας, ποὺ εἶναι τὸ μεγαλύτερο μέρος τοῦ πάχους τους π λ ο ύ σ ι ε ς σ ἔ ἄ π ο λ ι θ ῶ μ α τ α, ἔχουν σχηματιστεῖ ἔτσι στὴ διάρκεια συνίξεων. Ἀπὸ τότε ποὺ δημοσίευσά τις ἀπόψεις μου πάνω σ' αὐτὸ τὸ θέμα, στὰ 1845, παρακολούθησα τις προόδους τῆς Γεωλογίας κ' ἔμεινα κατάπληκτος βλέποντας πῶς ὁ ἓνας συγγραφέας ὕστερ' ἀπ' τὸν ἄλλον, ἐξετάζοντας τούτη ἢ ἐκείνη τὴ μεγάλη διάπλαση, ἔφταναν στὸ συμπέρασμα πῶς συσσωρεύτηκε στὴ διάρκεια μιᾶς συνίξεως. Μπορῶ νὰ προσθέσω πῶς ἡ μόνη καλιὰ τριτογενῆς διάπλαση τῶν δυτικῶν ἀχτῶν τῆς Ν. Ἀμερικῆς, ποὺ εἶχε ἀρκετὸ πάχος γιὰ ν' ἀντισταθεῖ στὴ διάβρωση ποὺ ἔχει ὑποστεῖ ὡς τώρα, ἀλλὰ ποὺ δὲν πρόκειται νὰ διαρκέσει γιὰ μακρὰ γεωλογικὴ περίοδο, ἐπισωρεύτηκε στὴ διάρκεια μιᾶς συνίξεως κ' ἔτσι κατόρθωσε ν' ἀποκτήσει ἀξιόλογο πάχος.

Ὅλα τὰ γεωλογικὰ στοιχεῖα μᾶς λένε καθαρὰ πῶς κάθε περιοχὴ ὑπέστη ἀργὲς διακυμάνσεις στάθμης κ' εἶναι φανερὸ πῶς αὐτὲς οἱ διακυμάνσεις θὰ ἐπηρέασαν μεγάλες ἐκτάσεις. Συνεπῶς διαπλάσεις πλούσιες σὲ ἀπολιθώματα κι ἀρκετὰ παχιὲς κ' ἐκτεταμένες γιὰ ν' ἀντισταθοῦν στὴν ἐπακόλουθη διάβρωση, θὰ σχηματίστηκαν σὲ μεγάλες ἐκτάσεις στὴ διάρκεια περιόδων συνίξεων, ἀλλὰ μονάχα ἐκεῖ ποὺ ἡ προσκόμιση ἴζηματος εἶταν ἀρκετὴ γιὰ νὰ διατηρήσει τὴ θάλασσα ρηχὴ καὶ νὰ καλύψει καὶ νὰ διατηρήσει τὰ λείψανα τῶν ὀργανισμῶν πρὶν προλάβουν ν' ἀποσυντεθοῦν. Ἀπ' τὴν ἄλλη μεριά, ὅσο ὁ βυθὸς τῆς θάλασσης παραμένει στάσιμος, δὲν μποροῦν νὰ συσσωρευτοῦν παχιά ἀστρώματα ἴζημάτων στὰ ρηχὰ μέρη, ποὺ εἶναι τὰ πιὸ εὐνοϊκὰ γιὰ τὴ ζωὴ. Ἀκόμα λιγότερο μπορεῖ νὰ συμβεῖ αὐτὸ στὶς ἐναλλασσόμενες περιόδους τῶν ἐξάρσεων. Ἢ, γιὰ νὰ μιλήσουμε μὲ μεγαλύτερη ἀκρίβεια, τὰ στρώματα ποὺ συσσωρεύτηκαν τότε καταστρέφονται συνήθως μὲ τὴν ἐξαροσὴ τους ὅταν μεταφέρονται στὴν περιοχὴ τῆς παράκτιας διάβρωσης.

Αὐτὲς οἱ παρατηρήσεις ἐφαρμόζονται κυρίως σὲ ἀποθέματα

παράκτια ἢ στὰ σχηματιζόμενα λίγο πὺν πέρι ἀπ' τὰ παράκτια, ὅπως σ' ἓνα μεγάλο μέρος τοῦ Μιλαϊκοῦ Αρχιεπαύγου, ὅπου τὰ βιάθη κυμαίνονται ἀπὸ 30 ἢ 40 ὡς 60 ἡμέρες κι ὅπου μπορεῖ νὰ δημιουργηθεῖ μιὰ πολὺ ἐκτεταμένη διάπλωση στὴ διάρκεια μιᾶς περιόδου ἔξαρσης κι ὅμως νὰ μὴν ὑποφέρει πολὺ ἀπ' τὴν ἀπογυμνώση στὴ βραδεῖα ἔξαρσὴ τῆς. Ἀλλὰ τὸ πάχος τῆς διάπλωσῆς δὲν μπορεῖ νάναί μεγάλο, γιατί, λόγω τῆς ἀνυψωτικῆς κίνησῆς, θάναί μικρότερο ἀπ' τὸ βιάθος ὅπου σχηματίστηκε. Οὔτε θάναί πολὺ στερεό, οὔτε θὰ καλύπτεται ἀπὸ ὑπερκειμένες διαπλώσεις, ἔτσι πὺν θὰ διατρέχει σοβαρὸ κίνδυνο νὰ καταστραφεῖ ἀπ' τὴν ἀτμοσφαιρικὴ διάβρωση κι ἀπ' τὴν ἐπεξεργασία τῆς θάλασσας στὶς ἐπακόλουθες διακυμάνσεις τῆς στάθμης. Ο κ. Χόπκινς ὅμως διετύπωσε τὴν ἀπόψη πὺν ἂν ἓνα μέρος τῆς περιοχῆς, ἀπὸ ἔξαρσῆς καὶ πρὶν διαβρωθεῖ, βυθιστεῖ καὶ πάλι, τὸ ἀκόθωμα πὺν σχηματίστηκε στὴ διάρκεια τῆς ἔξαρσης, ἂν καὶ δὲ θάναί περὶ, θὰ μπορεῖ νὰ προστατευτεῖ ἀπὸ καινούργιες προσχώσεις κ' ἔτσι νὰ διατηρηθεῖ γιὰ μιὰ μεγάλη περίοδο.

Ο κ. Χόπκινς ἐκφράζει ἐπίσης τὴν πεποίθησιν πὺν στρώματα ἰζημάτων μεγάλης ὀριζόντιας ἔκτασης σπείνι καταστρώθηκαν δρόμια. Ἀλλὰ ὅλοι οἱ γεωλόγοι, ἔχουσ ἀπ' τοὺς λίγους πὺν πιστεύουν πὺν οἱ σημερινοὶ μεταμορφικοὶ σχιστόλιθοι καὶ τὰ πλουτώνεια πετρώματα ἀποτελοῦσαν ἄλλοτε τὸν πρωτογενὲς πυρήνα τῆς γῆνης σφίρας, θὰ παραδεχτοῦν πὺν αὐτὰ τὰ τελευταῖα πετρώματα ἀπογυμνώθηκαν ἀπ' τὰ ὑπερκειμένα στρώματα σὲ τεράστιο βιάθος. Γιατὶ δὲν εἶναι δυνατὸν τέτια πετρώματα νάχουν στερεοποιηθεῖ καὶ κραταλλωθεῖ, ἐνῶ εἴταν ἀκάλυπτα, ἀλλὰ ἂν ἡ μεταμορφικὴ ἐνέργεια συνέβη σὲ μεγάλα βιάθη τοῦ ὠκεανοῦ, ὁ πρῶην προστατευτικὸς μανδύας αὐτῶν τῶν πετρωμάτων μπορεῖ νὰ μὴν εἴταν καὶ πολὺ περὶ. Ἄν παραδεχτοῦμε πὺν ὁ γνεῖσιος, ὁ μαρμαρυγιακὸς σχιστόλιθος, ὁ γρανίτης, ὁ διορίτης κ.λ.π. εἴταν ἄλλοτε ἀναγκαστικὰ σκεπασμένοι, δὲν μπορούμε νὰ ἐξηγήσουμε τίς μεγάλες γυμνὲς ἐπιφάνειες τέτιων πετρωμάτων σὲ πολλὰς περιοχὰς τῆς γῆς, ἔχουσ ἂν παραδεχτοῦμε πὺν ἀπογυμνώθηκαν ἐντελῶς ἐκ τῶν ὑστέρων ἀπὸ ἕλια τὰ ὑπερκειμένα στρώματα. Δὲν μπορούμε ν' ἀμφισβιάλλουμε πὺν ὑπάρχουν τέτιες ἐκτεταμένες περιοχὰς : ἡ γρανιτικὴ περιοχὴ τῆς Παρμα περιγράφεται ἀπ' τὸν Χοῦμπολντ πὺν εἶναι τοὺλάχιστον δεκαεπταὶ φορὰς ὅσο ἡ Ἑλβετία. Στὰ νότια τοῦ Ἀμαζονίου, ὁ Μπουὲ ἀναφέρει μιὰ περιοχὴ πὺν ἀποτελεῖται ἀπὸ τέτια πετρώματα ἴση μὲ τὴν Ἰσπανία, τὴ Γαλλία, τὴν Ἰταλία, ἓνα μέρος τῆς Γερμανίας καὶ τὰ Βρετανικὰ νησιά μαζί. Ἡ γρανιτικὴ αὐτὴ περιοχὴ δὲν ἔχει ἐξερευνηθεῖ προσεχτικὰ μὰ ἀπ' τίς συμπλέκτους περιγραφὰς τῶν ταξιδιωτῶν φαίνεται πὺν εἶναι πολὺ μεγάλη : ἔτσι ὁ Φὸν Ἐσβεγκε δίνει μιὰ λεπτομερειακὴ τομὴ τῶν

πετρωμάτων αὐτῶν, πού ἐκτείνονται ἀπ' τὸ Ρίο Ιανέιρο σὲ 260 μίλια πρὸς τὸ ἑσωτερικὸ σὲ εὐθεία γραμμῇ. Ταξίδειρα 150 γεωγραφικὰ μίλια πρὸς μιὰν ἄλλη κατεύθυνση καὶ δὲν εἶδα τίποτ' ἄλλο παρὰ γρανιτικούς βράχους. Εξέτασα πολυάριθμα δείγματα, πού συγκεντρώθηκαν σ' ὅλη τὴν ἀχτὴ ἀπ' τὸ Ρίο Ιανέιρο ὡς τις ἐκβολές τοῦ Λά Πλάτα, μιὰν ἀπόσταση 1100 γεωγραφικὰ μίλια, κι ὅλα ἀνήκουν στὴν ἴδια κατηγορίαν. Στὸ ἑσωτερικόν, στὸ μᾶκρος ὅλης τῆς βορεινῆς ὄχθης τοῦ Λά Πλάτα, εἶδα πλαίϊ σὲ πρόσφατα τριτογενῆ κοιτᾶσματα, μονάχα μιὰ μικρὴ κηλίδα μεταμορφικοῦ πετρώματος, πού μονάχα αὐτὴ μπορούσε ν' ἀποτελεῖ ἕνα μέρος τοῦ ἀρχικοῦ καλύμματος τῶν γρανιτικῶν σειρῶν. Στρέφοντας σὲ μιὰ γνωστὴ περιοχὴ, δηλαδὴ στὶς Ἡνωμένες Πολιτεῖες καὶ στὸν Καναδά, ὅπως παρουσιάζονται στὸν ὠραῖο χάρτη τοῦ καθηγητῆ Χ. Ντ. Ρότζερ, ὑπελόγησα τὶς περιοχὲς κόβοντας καὶ ζυγίζοντας τὸ χαρτί καὶ βρήκα πὼς τὰ μεταμορφικὰ (ἔχτος ἀπ' τὰ «ἡμιμεταμορφικὰ») καὶ τὰ γρανιτικὰ πετρώματα ξεπερνοῦν σὲ ἀναλογία 19 πρὸς 12,5 τὸ σύνολο τῶν νεοτέρων Παλαιοζωϊκῶν διαπλάσεων. Σὲ πολλὰς περιοχὰς τὰ μεταμορφικὰ καὶ γρανιτικὰ πετρώματα θ' ἀποδειχνόταν πὼς εἶναι πιὸ ἐκτεταμένα ἀπ' ὅσο φαίνονται, ἀν ἀφαιρούνηταν ὅλα τὰ ἰζηματογενῆ στρώματα πού τὰ καλύπτουν ἀσυμφώνως, καὶ πού δὲν μπορεῖ ν' ἀποτελοῦσαν τμῆμα τοῦ ἀρχικοῦ μανδύα, πού κάτω ἀπ' αὐτὸν κρυσταλλώθηκαν. Γι' αὐτὸ εἶναι δυνατὸ σὲ μερικὰ μέρη τοῦ κόσμου ὁλόκληρες διαπλάσεις νὰ διαβρώθηκαν ἀπόλυτα χωρὶς ν' ἀφήσουν οὔτε ἴχνος.

Ἀξίζει νὰ κάνουμε ἐδῶ μιὰ παρατήρηση. Στὴ διάρκεια τῆς περιόδου ἔξαρσης ἢ ἔκταση τῆς ξηρᾶς καὶ τῶν κοντινῶν τῆς ὀρηκῶν τμημάτων τῆς θάλασσας θ' αὐξηθεῖ καὶ θὰ σχηματιστοῦν συχνὰ νέοι σταθμοὶ — κι ὅλες αὐτὲς οἱ περιπτώσεις εἶναι εὐνοϊκές, ὅπως ἐξηγήσαμε πιὸ πάνω, γιὰ τὸ σχηματισμὸ καινούργιων ποικιλιῶν καὶ Εἰδῶν· ἀλλὰ στὴ διάρκεια αὐτῶν τῶν περιόδων θὰ ὑπάρχει συνήθως ἕνα κενὸ στὰ γεωλογικὰ χρονικά. Ἀπ' τὴν ἄλλη μεριά, στὴν περίοδο τῆς συνίζησης, ἢ κατοικημένην περιοχὴ κι ὁ ἀριθμὸς τῶν κατοίκων θὰ ἐλαττώνονται (ἔχτος ἀπ' τὶς ἀχτὲς μιᾶς ἡπείρου ὅταν τεμαχίζεται γιὰ πρώτη φορὰ σὲ ἀρχιπέλαγος) καὶ συνεπῶς στὴ διάρκεια τῆς συνίζησης, ἐνῶ πολλὰ Εἶδη θὰ ἐκλείπουν, δὲ θὰ παράγονται παρὰ ἐλάχιστες καινούργιες ποικιλίες ἢ Εἶδη. Καὶ σ' αὐτὲς ἀκριβῶς τὶς περιόδους τῶν συνιζήσεων συσσωρεύτηκαν τὰ πιὸ πλούσια σὲ ἀπολιθώματα ἀποθέματα.